2026년도 제1회 추가경정예산안

온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서

기후에너지환경부
국토교통부
중소벤처기업부

대한민국정부

2026년도 제1회 추가경정예산안

온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서

대한민국정부

※ 각 중앙관서의 장 및 각 기금관리주체가 작성한 2026년도 제1회 추가경정예산안 온실가스감축인지 예산서 및 온실가스감축인지 기금운용계획서를 국가재정법 제34조·제71조에 따라 2026년도 제1회 추가경정예산안의 첨부서류로 제출합니다.

목 차

Ⅰ. 2026년도 제1회 추가경정예산안 온실가스감축인지 예산서 ····· 1

1. 기후에너지환경부 ····· 5
2. 국토교통부 ····· 149

Ⅱ. 2026년도 기금운용계획변경안 온실가스감축인지 기금운용계획서 ··· 253

1. 기후에너지환경부 ····· 257
2. 중소벤처기업부 ····· 869

Ⅰ. 2026년도 제1회 추가경정예산안
온실가스감축인지 예산서

부처별 총괄표

(단위 : 개, 백만원)

기관	대상사업	'26년 예산(A)	'26년 제1회 추경예산안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)
교육부	1	200,300	200,300	-	-
과학기술정보통신부	5	38,015	38,015	-	-
외교부	1	3,021	3,021	-	-
국방부	1	329,069	329,069	-	-
국가보훈부	1	9,288	9,288	-	-
농림축산식품부	15	154,731	154,731	-	-
산업통상부	25	1,916,781	1,916,781	-	-
기후에너지환경부	44	5,175,880	5,265,880	90,000	1.7%
국토교통부	31	1,076,178	1,163,886	87,708	8.1%
해양수산부	24	498,981	498,981	-	-
중소벤처기업부	2	87,734	87,734	-	-
경찰청	2	114,562	114,562	-	-
농촌진흥청	9	121,551	121,551	-	-
산림청	22	637,446	637,446	-	-
기상청	1	34,801	34,801	-	-
해양경찰청	1	22,315	22,315	-	-
총계	**185**	**10,420,653**	**10,598,361**	**177,708**	**1.7%**

1. 기후에너지환경부

기후에너지환경부

1. 온실가스 감축목표

□ 국가 2030 NDC 이행 지원 등 탄소중립 정책 강화와 연계하여 수송, 폐기물 부문 및 환경시설의 탄소 감축을 집중 추진

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
합계		5,175,880	5,265,880	90,000	1.8%	
환경개선특별회계	소계	835,854	835,854	-	-	
	1)가축분뇨공공처리시설 설치	139,908	139,908	-	-	
	2)국토생태네트워크구축	65,242	65,242	-	-	
	3)국토환경 녹색복원	9,826	9,826	-	-	
	4)미래환경산업육성융자	297,170	297,170	-	-	
	5)생태계기반탄소흡수원조성·관리기술개발사업(R&D)	4,727	4,727	-	-	
	6)이차전지 순환이용성 향상 기술개발사업(R&D)	8,900	8,900	-	-	
	7)자동차 배출가스 관리사업	198,032	198,032	-	-	
	8)자원순환기반구축	2,770	2,770	-	-	
	9)전기전자제품 및 자동차의 재활용체계 구축운영	26,081	26,081	-	-	
	10)친환경경제사회 기반구축	6,607	6,607	-	-	
	11)태양광 패널 재활용 기술개발사업(R&D)	8,000	8,000	-	-	
	12)하수처리수재이용사업	34,970	34,970	-	-	
	13)환경교육강화	4,276	4,276	-	-	
	14)환경책임투자 활성화 지원	29,345	29,345	-	-	

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
에너지 및 자원 사업 특별 회계	소계	3,856,922	3,946,922	90,000	2.4%	
	15)국가온실가스종합정보관리체계 구축(정보화)	3,774	3,774	-	-	
	16)국가온실가스종합정보관리체계 구축	5,713	5,713	-	-	
	17)무공해차 보급사업	2,284,513	2,374,513	90,000	3.9%	
	18)무공해차 충전인프라 구축 사업	930,938	930,938	-	-	
	19)CCUS(이산화탄소 포집수송저장 및 활용) 진흥센터 구축	8,800	8,800	-	-	
	20)분산에너지활성화지원	37,200	37,200	-	-	
	21)수소유통기반구축	4,853	4,853	-	-	
	22)수소저장운송클러스터구축사업	5,074	5,074	-	-	
	23)수소터빈시험연구센터구축	20,900	20,900	-	-	
	24)시멘트산업 이산화탄소 저감 종합실증센터 구축사업	7,612	7,612	-	-	
	25)액화수소(LH2) 인수기지 핵심설비 및 시설 안전기술개발	7,100	7,100	-	-	
	26)에너지국제공동연구(R&D)	52,113	52,113	-	-	
	27)에너지수요관리핵심기술개발사업	194,829	194,829	-	-	
	28)에너지절약시설설치(융자)사업	276,510	276,510	-	-	
	29)저탄소 암모니아 유통구조 구축 시범 연구사업	1,935	1,935	-	-	
	30)탄소포집활용(CCU) 실증지원센터 구축사업	11,785	11,785	-	-	
	31)폐갱도를 활용한 이산화탄소 육상저장 시범사업	1,788	1,788	-	-	
	32)해외 청정수소·암모니아 생산 및 도입 기반 구축사업	1,485	1,485	-	-	
지역 균형 발전 특별 회계	소계	483,104	483,104	-	-	
	33)노후상수도정비(세종)	2,557	2,557	-	-	
	34)노후상수도정비(제주)	53,566	53,566	-	-	
	35)노후상수도정비(자율)	351,571	351,571	-	-	
	36)유출지하수 활용 활성화	5,508	5,508	-	-	
	37)업사이클센터 설치사업	6,996	6,996	-	-	
	38)자원순환 촉진지원	11,477	11,477	-	-	
	39)습지보전관리	37,457	37,457	-	-	
	40)수소생산기지 구축사업	5,990	5,990	-	-	
	41)수소생산기지 구축 지원	180	180	-	-	
	42)지역에너지절약시설보조사업(세종)	18	18	-	-	
	43)지역에너지절약시설보조사업(자율)	6,864	6,864	-	-	
	44)지역에너지절약시설보조사업(제주)	920	920	-	-	

3. 사업설명자료

1. 가축분뇨 공공처리시설 설치

1. 사업명

사업명		가축분뇨 공공처리시설 설치				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	1100	1131	301
	명칭	환경	물환경	수질 및 수생태계 관리	산업폐수 및 기타오염원 관리	가축분뇨공공처리시설 설치

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	물환경정책관	수질수생태과	장재훈 사무관	044-201-7076

2. 사업개요

2.1 사업목적: 가축분뇨공공처리시설의 확충 및 시설개선 지원을 통해 축산농가에서 발생하는 고농도의 가축분뇨를 적정하게 처리하고, 가축분뇨의 바이오가스화 확대로 온실가스 감축기반 마련

2.2 사업기간: 1991 ~ 계속

2.3 지원형태: 자본보조(지자체 60~80%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관)지방자치단체

3. 기대효과

ㅇ 가축분뇨 에너지화 확대로 온실가스 감축목표(NDC) 중 농축수산분야 감축목표에 기여

ㅇ 바이오가스 생산을 통해 전력 사용량 절감, 도시가스 공급, 발전폐열 활용 등 부가가치 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 139,908백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 139,908백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ가축분뇨공공처리시설 설치				116,661	139,908	139,908	28,794	266,247	23,247	19.9
(1)가축분뇨공공처리시설 설치	○	농축수산	정량	116,661	139,908	139,908	28,794	266,247	23,247	19.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)가축분뇨공공처리시설 설치	28,794	56,934	60,173	60,173	60,173	60,173	60,173	60,173	60,173	60,173	867,977	1,469,707
합계	28,794	56,934	60,173	60,173	60,173	60,173	60,173	60,173	60,173	60,173	867,977	1,469,707

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)가축분뇨 공공처리 시설 설치	정량	ㅇ 사업내용 - 가축분뇨처리과정에서 발생하는 바이오가스를 회수하여 사용함으로써, 기존 화석연료의 사용을 대체하고 퇴액비화 등 기존 처리방식에 따른 메탄 발생량 감축 ㅇ 산정방법 - 화석연료(LNG) 사용으로 바이오가스 생산 에너지와 동일한 양의 에너지를 생산한다고 가정했을 때 연료별 온실가스 발생량 차이를 감축량으로 산정 - 사업 전체 사업비 중 '26 회계연도 사업비의 비율을 감축량에 곱하여 적용 ㅇ 산출근거 - (메탄 회수 효과) ∑(사업별 메탄 회수량(tCH_4) × CH_4 지구온난화지수) - (화석연료 대체효과) ∑(화석연료 사용시 발생 온실가스(tCO_2eq) - 바이오가스 사용시 발생 온실가스(tCO_2eq)) * 사업별 메탄 회수량(tCH_4) = 사업별 바이오가스 생산량(Nm^3) × 바이오가스 내 메탄 함량(%) × 메탄의 부피/무게 환산계수(tCH_4/Nm^3) ** 화석연료 사용시 발생 온실가스(tCO_2eq) = 사업별 바이오가스 생산량(Nm^3) × 바이오가스 순발열량(MJ/Nm^3) × 화석연료의 CO_2eq 등가 환산 배출계수($kgCO_2eq/TJ$) × 10^{-9} *** 바이오가스 사용시 발생 온실가스(tCO_2eq) = 사업별 바이오가스 생산량(Nm^3) × 바이오가스 순발열량(MJ/Nm^3) × (바이오가스의 CH_4 배출계수($kgCH_4/TJ$) × CH_4 지구온난화지수 + 바이오가스의 N_2O 배출계수(kgN_2O/TJ) × N_2O 지구온난화지수) × 10^{-9} 1) 바이오가스 내 메탄 함량 60% 2) 메탄의 부피/무게 환산계수 : 0.7156 ×$10^{-3}$$tCH_4/Nm^3$ 3) 바이오가스 순발열량 : 8,640kcal/Nm^3(메탄가스 순발열량) × 0.6(바이오가스 중 메탄가스 비율) × 4.1868KJ/Kcal = 21.7MJ/Nm^3 4) 화석연료의 CO_2eq 등가 환산 배출계수 : 55,920kgCO_2eq/TJ (도시가스(LNG) 기준) 5) 바이오가스의 배출계수 : 1kgCH_4/TJ, 0.1kgN_2O/TJ 6) 지구온난화 지수 : 28 (CH_4), 265 (N_2O) (참고) 온실가스감축인지 예산서 작성지침 부록 5.

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

※ 사업별 감축효과 산출근거

(단위: 천Nm³/년, tCO₂eq/년, 백만원)

준공연도	시설명	바이오가스 생산량	메탄회수 (1)	화석연료 대체(2)	총 감축량 (1+2)	총사업비 (국고)	'26년 예산	'26년기준 감축량
2026	화천 신설	1,413	16,987	1,713	18,700	42,857	2,999	1,308
2026	진안 증설	1,839	22,109	2,230	24,338	24,928	8,884	8,673
2026	파주 신설	3,188	38,326	3,866	42,192	38,970	17,377	18,813
2027	성주2 증설	2,304	27,699	2,794	30,493	38,625	9,548	7,537
2027	홍성(축협) 신설	2,701	32,472	3,275	35,747	34,056	5,272	5,533
2027	상주3 신설	935	11,241	1,134	12,374	23,550	5,061	2,659
2027	당진(축협) 신설	2,738	32,916	3,320	36,236	33,698	9,424	10,133
2027	밀양 증설	612	7,358	742	8,100	22,647	6,372	2,278
2028	안성 신설	1,246	14,980	1,511	16,490	32,506	240	121
2028	진주 신설	2,844	34,191	3,448	37,639	36,560	3,029	3,118

준공연도	감축량					
	'26	'27	'28	'29	'30	누적
'26년준공	28,794	28,794	28,794	28,794	28,794	143,970
'27년준공	-	28,140	28,140	28,140	28,140	112,560
'28년준공	-	-	3,239	3,239	3,239	9,717
합계	28,794	56,934	60,173	60,173	60,173	266,247

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
가축분뇨 공공처리시설 설치	가축분뇨 바이오가스화시설 설치 개수(준공)	2	1	2	1	3

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 가축분뇨 공공처리시설 설치

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 가축분뇨 에너지화 확대를 위해 가축분뇨 바이오가스화 시설 확충이 필요하며, 제2차 기후변화대응 기본계획에 따라 "가축분뇨 공공처리시설(바이오가스화) 설치 개수"가 이행지표로 설정되어 있음

- 사업계획에 따라 준공연도 기준으로 성과목표 설정

2. 국토생태네트워크 구축

1. 사업명

사업명		국토생태네트워크 구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	07A	1800	1832	308
	명칭	환경	자연환경	자연생태보전	자연생태 복원	국토생태네트 워크 구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자연보전국	자연생태정책과	김진규	044-201-7225

2. 사업개요

2.1 사업목적: 전국의 생태축과 자연생태계를 유기적으로 연결하고, 국가생태문화탐방로 조성, 핵심생태축 연결.복원으로 지속 가능한 발전 기반 구축

2.2 사업기간: 2003년 ~ 계속

2.3 지원형태: ②보조 (국고 50~70% + 지자체 30~50%)

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 지자체

3. 기대효과

ㅇ 백두대간 등 국토생태계 연결성의 근간이 되는 생태축 훼손을 예방하고 지속적이고 효과적인 복원으로 건강한 국토 생태계 실현

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 65,242백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 34,949백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ국토생태네트워크 구축(합계)				33,140	65,242	34,949	52	1,066	32,102	96.9
(1)백두대간 보호지역 관리	X	-	-	350	350	-	-	-	-	-
(2)DMZ 일원 생태계 보전.관리	X	-	-	652	1,590	-	-	-	938	143.9

(3)국가생태탐방로 조성 및 관리	X	-	-	9,972	19,075	-	-	-	9,103	91.3
(4)백두대간 등 생태축 훼손지 복원	X	-	-	6,701	9,278	-	-	-	2,577	38.5
(5)도시생태환경지도 구축	X	-	-	70	-	-	-	-	순감	-
(6)도시생태축 복원	○	흡수원	정량	15,395	34,949	34,949	52	1,066	19,554	127.0

※ 도시생태축 복원사업 온실가스 감축 예산은 34,949백만원 중 32,524백만원만 해당됨

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(6)도시생태축 복원사업	52	85	283	323	323	344	358	442	458	458	5,696	11,114
합계	52	85	283	323	323	344	358	442	458	458	5,696	11,114

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(6)도시생태축 복원사업</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
(사업설명) 훼손된 토지에 수목 식재 등을 통한 녹지조성으로 복원토양의 탄소저장량이 매년 일정규모 이상 증가하고 수목에 의한 탄소흡수량 확대로 온실가스 감축 기여
(지원대상) 단절.훼손된 도시생태축(훼손된 토지)
(지원방식) 4차년도 지원
- 1~2차년도 설계, 3~4차년도 공사
(감축실적모니터링) 현장 점검을 통한 복원 완료 확인 후 향후 5년간 감축실적 모니터링 수행
- 사업시행 → 현장점검 → 사업결과보고 → 모니터링 결과 환류(5년간)

ㅇ 산정방법
(감축량 상세내역)
(단위: tCO_{2eq})
<table>
<tr><th>사업 연차</th><th colspan="10">연도별 온실가스 감축량(예산 비율 적용)</th></tr>
<tr><th></th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'34</th><th>'35</th></tr>
<tr><td>5년차</td><td>14.5</td><td>14.5</td><td>14.5</td><td>14.5</td><td>14.5</td><td>20.6</td><td>20.6</td><td>20.6</td><td>20.6</td><td>20.6</td></tr>
<tr><td>4년차 ('26준공)</td><td>37.6</td><td>37.6</td><td>37.6</td><td>37.6</td><td>37.6</td><td>53.4</td><td>53.4</td><td>53.4</td><td>53.4</td><td>53.4</td></tr>
<tr><td>4년차 ('27준공)</td><td>- [1]</td><td>33.0</td><td>33.0</td><td>33.0</td><td>33.0</td><td>33.0</td><td>46.8</td><td>46.8</td><td>46.8</td><td>46.8</td></tr>
<tr><td>3년차</td><td>-</td><td>-</td><td>176.8</td><td>176.8</td><td>176.8</td><td>176.8</td><td>176.8</td><td>251.1</td><td>251.1</td><td>251.1</td></tr>
<tr><td>2년차</td><td>-</td><td>-</td><td>22.1</td><td>22.1</td><td>22.1</td><td>22.1</td><td>22.1</td><td>31.3</td><td>31.3</td><td>31.3</td></tr>
<tr><td>1년차</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>39.1</td><td>39.1</td><td>39.1</td><td>39.1</td><td>39.1</td><td>55.6</td><td>55.6</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>52</td><td>85</td><td>283</td><td>323</td><td>323</td><td>344</td><td>358</td><td>442</td><td>458</td><td>458</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

※ [1] : 4년차(27준공) 사업의 경우, 예산 삭감으로 인해 준공 지연 → '27년 준공 완료 후 '27년부터 감축량 발생 예상

(감축효과 분석방법) 식재수종의 평균 탄소흡수계수 이용하여 감축량 산정

구 분	산정계산식
산정식	온실가스 감축량 = 전체 사업 면적(㎡) ÷ 1,000(㎡/ha) × 수종별·임령별 탄소흡수계수(tCO_2/yr·ha) × 연차별 예산 비율(%) × 생태면적 비율(%)
산정내역	1) 5년차 사업('22년 선정 사업, '26년 준공) : 공사 완료 시점인 26년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('26~'30년) 14.5tCO_2eq = 7.3 ha × 6.9 tCO_2/yr·ha × 36% × 80% • ('31~'35년) 20.6tCO_2eq = 7.3 ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 36% × 80% 2) 4년차 사업('23년 선정 사업, '26년 준공) : 공사 완료 시점인 26년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('26~'30년) 37.6tCO_2eq = 22.7 ha × 6.9 tCO_2/yr·ha × 30% × 80% • ('31~'35년) 53.4tCO_2eq = 22.7 ha × 9.8 tCO_2/yr·ha × 30% × 80% 3) 4년차 사업('23년 선정 사업, '27년 준공) : 공사 완료 시점인 27년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('27~'31년) 33.0tCO_2eq = 39.8 ha × 6.9 tCO_2/yr·ha × 15% × 80% • ('32~'35년) 46.8tCO_2eq = 39.8 ha × 9.8 tCO_2/yr·ha × 15% × 80% ※ 예산 삭감으로 인해 예정된 기한 내에 준공 불가, 이로 인해 감축량 발생 지연 4) 3년차 사업('24년 선정 사업) : 공사 완료 시점인 28년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('28~'32년) 176.8tCO_2eq = 59.3 ha × 6.9 tCO_2/yr·ha × 54% × 80% • ('33~'35년) 251.1tCO_2eq = 59.3 ha × 9.8 tCO_2/yr·ha × 54% × 80% 5) 2년차 사업('25년 선정 사업) : 공사 완료 시점인 28년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('28~'32년) 22.1tCO_2eq = 33.3 ha × 6.9 tCO_2/yr·ha × 12% × 80% • ('33~'35년) 31.3tCO_2eq = 33.3 ha × 9.8 tCO_2/yr·ha × 12% × 80% 6) 1년차 사업('26년 선정 사업) : 공사 완료 시점인 29년부터

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		감축량이 발생한다고 가정 • ('29~'33년) 39.1 tCO_2eq = 59.1 ha × 6.9 $tCO_2/yr{\cdot}ha$ × 12% × 80% • ('34~'35년) 55.6 tCO_2eq = 59.1 ha × 9.8 $tCO_2/yr{\cdot}ha$ × 12% × 80% ※ 4~5개년 사업으로 공사 준공 시점인 4년차부터 감축량 산정 (1~2차년도 설계, 3~4차년도 공사) (활동자료) 전체 사업 면적(ha) ※ 단위 환산 계수: 1,000㎡/ha - 1) 5년차 사업('22년 선정 사업, '26년 준공) : 7.3 ha - 2) 4년차 사업('23년 선정 사업, '26년 준공) : 22.7 ha - 3) 4년차 사업('23년 선정 사업, '27년 준공) : 39.8 ha - 4) 3년차 사업('24년 선정 사업) : 59.3 ha - 5) 2년차 사업('25년 선정 사업) : 33.3 ha - 6) 1년차 사업('26년 선정 사업) : 59.1 ha (매개변수) - 8개 수종 임령별 평균 탄소흡수계수($tCO_2/yr{\cdot}ha$) - 전체면적 중 생태면적 비율: 80% (예산비율) - 1) 5년차 사업 = 2,932÷ 8,185 x 100 ≒ 36% - 2) 4년차 사업('26년 준공) = 7,365÷ 24,350 x 100 ≒ 30% - 3) 4년차 사업('27년 준공) = 3,731÷ 24,350 x 100 ≒ 15% - 4) 3년차 사업 = 13,740 ÷ 25,200 x 100 ≒ 54% - 5) 2년차 사업 = 2,779 ÷ 23,170 x 100 ≒ 12% - 6) 1년차 사업 = 1,977 ÷ 15,900 x 100 ≒ 12% **ㅇ 산출근거** (대표산정식) [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론 (활동자료) 사업연차별 훼손지 복원면적* 합계 * '26회계연도 정부안 기준, 전체면적 중 생태면적 비율(80%) 고려 (매개변수) - 주요 산림 수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019) - {도시생태축복원사업 생태면적(생태복원면적) ÷ 도시생태축 복원사업 전체 사업면적} × 100 (예산비율) 사업계획서 ※ 국비 투입 금액을 기준

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

(단위: 백만원)

사업연차	총사업비	연도별 예산 투입 내역								
		'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
5년차	8,185	620	1,150	1,000	2,483	**2,932**	-	-	-	-
4년차	24,350	-	2,590	4,421	2,829	**11,096**	3,414	-	-	-
3년차	25,200	-	-	1,400	230	**13,740**	9,830	-	-	-
2년차	23,170	-	-	-	1,495	**2,779**	9,448	9,448	-	-
1년차	15,900	-	-	-		**1,977**	-	6,962	6,961	-

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)도시생태축복원사업	도시생태축 복원사업 생태면적 비율(%)	80	91.1	80	-	80

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 도시생태축복원사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 도시생태축 복원사업의 생태복원 효과를 확인할 수 있는 지표로서 전체사업면적에서 기반시설, 편의시설 등을 제외한 면적을 생태복원(80% 이상)하는 것으로 목표설정
  성과달성여부 확인은 '26년 준공된 도시생태축 복원사업 생태면적(녹지, 수공간 조성 등 생태복원면적) 결과보고문서(설계도서 등)를 통해 측정
- (측정방법) 도시생태축복원사업 생태면적(생태복원면적)/도시생태축 복원사업 전체 사업면적×100

[참고] '26회계연도 도시생태축 복원사업(안)

연번	지자체	사업명	사업규모(㎡)	'26년 예산안 (국비, 백만원)	사업기간
합 계			2,215,571	32,524	-
1	전북 남원	향교공원-광지천 도시생태축	42,412	1,457	'22-'26
2	전북 익산	함라면 도시생태축	30,700	1,475	'22-'26
소 계			**73,112**	**2,932**	
3	경기 안성	안성맞춤 도시생태축	62,085	2,535	'23-'26
4	제주 서귀포	해안-도심-한라산 도시생태축	89,400	1,977	'23-'26
5	경기 이천	소고리 도시생태축	75,155	2,853	'23-'26
소 계			**226,640**	**7,365**	
6	경남 함안	질날늪 도시생태축	173,064	509	'23-'27
7	전남 광양	합강 도시생태축	200,000	2,484	'23-'27
8	대구 수성구	망월지 도시생태축	25,405	738	'23-'27
소 계			**398,469**	**3,731**	
9	경북 상주시	상주 도시생태축(개운천~남산)	70,000	2,000	'24-'28
10	강원 춘천시	춘천 상중도 도시생태축	316,926	1,470	'24-'28
11	충북 청주시	청주 명심산 도시생태축	90,356	2,660	'24-'28
12	충남 태안군	태안 안면도 도시생태축	49,600	3,920	'24-'28
13	전북 익산시	익산 목천포천 도시생태축	66,467	3,690	'24-'28
소 계			**593,349**	**13,740**	
14	충북 충주시	충주 능암습지 도시생태축	37,274	754	'25~'28
15	강원 횡성군	횡성 두곡 버들습지 도시생태축	45,186	525	'25~'28
16	울산광역시	울산 도시생태축	250,416	1,500	'25~'28
소 계			**332,876**	**2,779**	
17	전남 나주시	영산강 생명물 도시생태축 복원사업	364,961	700	'26-'29
18	경북 영양군	포산마을 도시생태축 복원사업	53,991	420	'26-'29
19	전남 익산시	용기리 도시생태축 복원사업	108,173	178	'26-'29
20	전북 임실군	국사봉 도시생태축 복원사업	14,000	434	'26-'29
21	경남 함양군	상림-하림 도시생태축 복원사업	50,000	245	'26-'29
소 계			**591,125**	**1,977**	

3. 국토환경 녹색복원

1. 사업명

사업명		국토환경 녹색복원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	07A	1800	1832	301
	명칭	환경	자연환경	자연생태보전	자연생태 복원	국토환경 녹색복원
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		자연보전국	자연생태정책과	김미옥	044-201-7232	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 자연환경보전법 제45조의3에 따라 전국토의 훼손지 조사·평가에 기반한 자연환경복원 필요 대상지역 도출 및 체계적 생태복원 추진으로 국가 선도 자연환경복원 우수모델 마련

2.2 사업기간: 2024년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행

2.4 총 사업비: 685.29억원(장항 국가습지복원사업, '24~'29)

2.5 사업시행주체: 환경부

3. 기대효과

○ (국토환경 녹색복원) 산업화 과정(장항제련소 운영, '36~'89)에서 발생한 토양오염지역('09~'20)의 생태복원으로 폐산업 공간 녹색복원·활용 표준모델 제시 및 지역 활력 제고

○ (개발제한구역내 자연환경복원) 도시내 무분별한 개발압력 차단, 생물다양성 증진 및 탄소흡수원 확대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 9,826백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9,826백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 국토환경 녹색복원				3,371	9,826	9,826	11	145	6,455	191.5
(1)국토환경 녹색복원	○	흡수원	정량	1,691	5,686	5,686	-	54	3,995	236.3
(2)개발제한구역내 자연환경복원	○	흡수원	정량	1,680	4,140	4,140	11	91	2,460	146.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)국토환경녹색복원	-	-	-	27	27	27	27	27	39	39	422	886
(2)개발제한구역내 자연환경복원	11	17	21	21	21	26	28	30	30	30	407	756
합계	11	17	21	48	48	53	55	57	69	69	829	1,642

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)국토환경 녹색복원</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
(사업설명) 산업화 과정에서 발생한 토양오염 정화지역에 습지 조성 및 수목 식재 등을 통한 복원림 조성으로 복원토양의 탄소 저장량이 매년 일정규모 이상 증가하고 수목에 의한 탄소흡수량 확대로 온실가스 감축 기여
(지원대상) 장항 국가습지복원
(지원방식) 총사업비 지원(685.29억원, '24~'29)
- 1~2차년도 설계, 3~6차년도 공사
(감축실적모니터링) 국가 주도 녹색복원 우수모델 제시를 위한 복원사업으로 복원 완료 후 사후관리 및 모니터링 수행

ㅇ 산정방법

(감축량 상세내역)

(단위: tCO_{2eq})
<table>
<tr><td>사업</td><td colspan="10">연도별 온실가스 감축량(예산 비율 적용)</td></tr>
<tr><td>연차</td><td>'25</td><td>'26</td><td>'27</td><td>'28</td><td>'29</td><td>'30</td><td>'31</td><td>'32</td><td>'33</td><td>'34</td></tr>
<tr><td>3년차</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>27.6</td><td>27.6</td><td>27.6</td><td>27.6</td><td>27.6</td><td>39.2</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>27</td><td>39</td></tr>
</table>

(감축효과 분석방법) 식재수종의 평균 탄소흡수계수 이용하여 감축량 산정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>온실가스 감축량 = 전체 사업 면적(㎡) ÷ 1,000(㎡/ha) × 수종별·임령별 탄소흡수계수(tCO_2/yr·ha) × 연차별 예산 비율(%) × 생태면적 비율(%)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>1) 2년차 사업('24~'29년, 총사업비 대상사업) : 공사 완료 시점인 '29년부터 감축량이 발생한다고 가정
• ('29~'33년) 27.6$t_2$eq
= 60.2 ha × 6.9 tCO_2/yr·ha × 8.3% × 80%
• (''34년) 39.2tCO_2eq
= 60.2 ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 8.3% × 80%</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>※ '24년 신규사업이며, 6개년 사업으로 공사 준공 시점인 6년차부터 감축량 산정
(1~2차년도 설계, 3차년도 공사)

(활동자료) 전체 사업 면적(ha)
※ 단위 환산 계수: 1,000㎡/ha
- 3년차 사업('24~'29년, 총사업비 대상사업) : 60.2 ha
(매개변수)
- 8개 수종 임령별 평균 탄소흡수계수(tCO_2/yr·ha)
- 전체면적 중 생태면적 비율: 80%
(예산비율)
- 3년차 사업 = 5,686 ÷ 68,529 x 100 ≒ 8.3%

ㅇ 산출근거
(대표산정식) [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) 사업연차별 훼손지 복원면적* 합계
* 장항 국가습지복원사업 생태면적 비율(80%) 고려
(매개변수)
- 주요 산림 수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019)
- (장항 국가습지복원사업 생태면적(생태복원면적) ÷ 장항 국가습지복원사업 전체 사업면적} × 100
(예산비율) 중기사업계획서
※ 국비 투입 금액 기준
(단위: 백만원)
<table>
<tr><th rowspan="2">사업연차</th><th rowspan="2">총
사업비</th><th colspan="6">연도별 예산 투입 내역</th></tr>
<tr><th>'24</th><th>'25</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th></tr>
<tr><td>3년차</td><td>68,529</td><td>3,345</td><td>1,691</td><td>5,686</td><td>14,582</td><td>12,640</td><td>24,814</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2)개발제한구역내 자연환경복원</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
(사업설명) 개발제한구역내 훼손된 토지에 수목 식재 등을 통한 생태숲 조성으로 복원토양의 탄소 저장량이 매년 일정규모 이상 증가하고 수목에 의한 탄소흡수량 확대로 온실가스 감축 기여
(지원대상) 개발제한구역 내 보전가치가 높으나 훼손된 지역
(지원방식) 3차년도 지원
- 1차년도 설계, 2~3차년도 공사
(감축실적모니터링) 국가 주도 녹색복원 우수모델 제시를 위한 복원사업으로 복원 완료 후 사후관리 및 모니터링 수행

ㅇ 산정방법

(감축량 상세내역)</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

(단위: tCO_{2eq})

사업 연차	연도별 온실가스 감축량(예산 비율 적용)									
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
3년차	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9
2년차	-	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	7.8	7.8	7.8	7.8
1년차	-	-	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	5.5	5.5	5.5
합계	11	17	21	21	21	26	28	30	30	30

(감축효과 분석방법) 식재수종의 평균 탄소흡수계수 이용하여 감축량 산정

구 분	산정계산식
산정식	온실가스 감축량 = 전체 사업 면적(㎡) ÷ 1,000(㎡/ha) × 수종별·임령별 탄소흡수계수(tCO_2/yr·ha) × 연차별 예산 비율(%) × 생태면적 비율(%)
산정내역	1) 3년차 사업('24년 신규사업) : 공사 완료 시점인 '26년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('26~'30년) 11.9_2eq = 3.6 ha × 6.9 tCO_2/yr·ha × 60% × 80% • ('31~'34년) 16.9tCO_2eq = 3.6 ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 60% × 80% 2) 2년차 사업('25년 신규사업) : 공사 완료 시점인 '27년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('27~'31년) 5.5_2eq = 3.3 ha × 6.9 tCO_2/yr·ha × 30% × 80% • ('32~'35년) 7.8tCO_2eq = 3.3 ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 30% × 80% 3) 1년차 사업('26년 신규사업) : 공사 완료 시점인 28년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('28~'32년) 3.9 tCO_2eq = 7.0 ha × 6.9 tCO_2/yr·ha × 10% × 80% • ('33~'35년) 5.5 tCO_2eq = 7.0 ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 10% × 80% ※ 26년 신규사업 사업면적은 미확정으로 3.5ha 가정함(2개소)

※ '24년 신규사업이며, 3개년 사업으로 공사 준공 시점인 3년차부터 감축량 산정 (1차년도 설계, 2~3차년도 공사)

(활동자료) 전체 사업 면적(ha)

※ 단위 환산 계수: 1,000㎡/ha

- 1) 3년차 사업('24년 신규사업) : 3.6 ha
- 1) 2년차 사업('25년 신규사업) : 3.3 ha
- 2) 1년차 사업('26년 신규사업) : 7.0 ha(사업 미확정으로 '24~'25년 사업수준(3.5ha) 면적 가정, 2개소)

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>(매개변수)
- 8개 수종 임령별 평균 탄소흡수계수(tCO_2/yr·ha)
- 전체면적 중 생태면적 비율: 80%
(예산비율)
- 3년차 사업 = 2,520 ÷ 4,200 x 100 ≒ 60%
- 2년차 사업 = 780 ÷ 2,660 x 100 ≒ 30%
- 1년차 사업 = 840 ÷ 8,400 x 100 ≒ 10%

ㅇ 산출근거
(대표산정식) [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) 사업연차별 훼손지 복원면적* 합계
* 개발제한구역내 자연환경복원 생태면적 비율(80%) 고려
(매개변수)
- 주요 산림 수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019)
- {개발제한구역내 자연환경복원사업 생태면적(생태복원면적) ÷ 개발제한구역내 자연환경복원사업 전체 사업면적} × 100
(예산비율) 중기사업계획서
※ 국비 투입 금액을 기준
(단위: 백만원)
<table>
<tr><th rowspan="2">사업연차</th><th rowspan="2">총사업비</th><th colspan="4">연도별 예산 투입 내역</th></tr>
<tr><th>'24</th><th>'25</th><th>'26</th><th>'27</th></tr>
<tr><td>3년차(1개소)</td><td>4,200</td><td>420</td><td>1,260</td><td>2,520</td><td></td></tr>
<tr><td>2년차(1개소)</td><td>2,660</td><td>-</td><td>420</td><td>780</td><td>1,460</td></tr>
<tr><td>1년차(1개소)</td><td>4,200</td><td>-</td><td>-</td><td>420</td><td>1,260</td></tr>
<tr><td>1년차(1개소)</td><td>4,200</td><td>-</td><td>-</td><td>420</td><td>1,260</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위:)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)국토환경 녹색 복원	<기존> 녹색복원사업 관계기관 협의체 운영 횟수(회)	2	2	3		-
	<지표변경:26년부터 적용> 장항 국가습지복원사업 추진율(%)	-	-	-	-	15.0
(2)개발제한구역 내 자연환경 복원	<기존> 환경-국토 정책협의회 운영 횟수(회)	-	-	1		-
	<지표변경:26년부터 적용> 개발제한구역내 자연환경복원사업 생태면적 비율(%)	-	-	-	-	80

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 국토환경 녹색복원

- (설정근거) 장항 국가습지복원사업은 사업기간이 6년('24~'29)으로, 적기 생태복원 추진을 위해 복원사업 추진율을 목표로 설정
- (측정방법) [장항 국가습지복원사업 투입예산(누적)/총사업비]×100 측정산식으로 내부 집행자료로 측정

(2) 개발제한구역내 자연환경복원

- (설정근거) GB내 자연환경복원사업의 생태복원효과를 확인할 수 있는 지표로서 전체사업면적에서 기반시설, 편의시설 등을 제외한 면적을 생태복원(80% 이상)하는 것으로 목표설정
  성과달성여부 확인은 '26년 준공사업 생태면적(녹지, 수공간 조성 등 생태복원면적) 결과보고문서를 통해 측정
- (측정방법) 자연환경복원사업 생태면적(생태복원면적)/도시생태축 복원사업 전체 사업면적×100

4. 미래환경산업육성융자

1. 사업명

사업명		미래환경산업육성융자				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1500	1531	310
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	친환경경제사회 활성화	친환경산업 육성·지원	미래환경산업 육성융자
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후탄소정책실 녹색전환정책관	녹색산업혁신과	정진성(사무관)	044-201-6706	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 대기, 자원순환, 물산업 등 환경산업육성 및 기업의 환경오염방지 시설 등 녹색설비 투자 등에 필요한 자금을 장기·저리로 융자 지원

2.2 사업기간: 2020 ~ 계속

2.3 지원형태: 융자

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 한국환경산업기술원

3. 기대효과

○ 녹색산업 융자 지원을 통해 기후·환경문제 해결과 녹색일자리 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 297,170백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 81,900백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
□ 미래환경산업 육성융자				333,328	297,170	81,900	175,675	878,375	△36,158	△10.8
(1) 재정융자 (환경산업, 시설)	×			100,000	100,000	-	-	-		-
(2) 재정융자 (환경산업, 운전)	×			100,000	100,000	-	-	-		-
(3) 재정융자 (온실가스저감)	O	산업	정량	120,000	81,900	81,900	175,675	878,375	△38,100	△31.8
(4) 이차보전 (환경오염방지)	×			13,328	12,774	-	-	-	△554	△4.2
(5) 재정융자 (환경오염방지)	×			-	1,866	-	-	-	1,866	순증
(6) 사업관리비	×			-	630	-	-	-	630	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
재정융자 (온실가스저감)	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	2,635,125	-
합계	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	175,675	2,635,125	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(3) 재정융자 (온실가스저감)</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- (사업설명) 중소·중견기업 사업장의 온실가스 배출저감이 가능한 시설·설비 개선 투자에 필요한 자금을 장기·저리로 융자 지원
- (사업유형) 융자
- (지원대상) ①온실가스 배출 저감 설비 자금, ②한국형 녹색분류체계에 따른 경제활동(온실가스 감축, 순환경제)

- (사업운영체계)
<table>
<tr><td>융자신청</td><td>▶</td><td>심사</td><td>▶</td><td>신용평가
융자한도심사</td><td>▶</td><td>융자가능액
확정</td><td>▶</td><td>자금신청</td><td>▶</td><td>지원/완료
점검등사후관리</td></tr>
<tr><td>수요기업</td><td></td><td>기술원</td><td></td><td>금융기관</td><td></td><td>기술원</td><td></td><td>융자승인기업</td><td></td><td>기술원</td></tr>
</table>
ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 미래환경산업육성융자 지원 과정에서 확보한 온실가스 감축량 예상치*에 기반한 감축원단위를 활용하여 감축효과 산정
* 미래환경산업육성융자 온실가스저감('24)의 데이터 활용
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>= '26년 대출 규모(억원) x 감축원단위(tCO2eq/억원)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>175,675 tCO2eq/억원(감축효과) = 819억원 × 214.5
* '26년부터 중소기업 평균업력 기간(15년)동안 지속 발생한다고 가정</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거
- (활동자료) '24년 예산안
- (매개변수) 미래환경산업육성융자(온실가스저감) 지원 실적('24)을 통한 경험적 감축원단위
<table>
<tr><th>구 분</th><th>지원금액 (억원)(A)</th><th>온실가스 감축량 (tCO_2eq)(B)</th><th>'26년 원단위 ('24년 대비 2% 상향) (tCO_2eq/억원)(B/A)</th></tr>
<tr><td>'24년</td><td>1,000</td><td>210,290</td><td>214.5</td></tr>
<tr><td colspan="3">평균 원단위 감축량</td><td>214.5</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(3) 재정융자 (온실가스저감)	재정융자(온실가스저감) 온실가스 감축량 (단위: tCO2eq/억원)	-	-	-	-	214.5

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 재정융자(온실가스저감)

ㅇ (설정근거) '24년 온실가스 감축량 실적(210.29 tCO2eq/억원) 대비 2% 상향된 목표로 설정

ㅇ (측정방법) ∑당해연도 지원기업 온실가스 감축량 ÷ ∑당해연도 신규융자지원금액(억원)

5. 생태계 기반 탄소흡수원 조성·관리 기술개발사업

1. 사업명

사업명		생태계 기반 탄소흡수원 조성.관리 기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	07A	1800	1832	312
	명칭	환경	자연환경	자연생태보전	자연생태복원	생태계 기반 탄소흡수원 조성·관리 기술개발사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자연보전국	자연생태정책과	현세환	044-201-7231

2. 사업개요

2.1 사업목적: 생태계 기반의 탄소흡수원 통합관리 기술개발

2.2 사업기간: 2023~2027

2.3 지원형태: 출연(민간자본 보조, 과제별 총 연구개발비의 50~100% 매칭)

2.4 총 사업비: 총 136.19억원(국고 132.96억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부(한국환경산업기술원 대행), (참여기관) 기업, 대학 등

3. 기대효과

ㅇ 생태계 유형 별 이산화탄소 배출·흡수원 모니터링 체계 구축을 통한 효과적인 탄소흡수원 통합관리정책 수립에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,727백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,727백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ생태계 기반 탄소흡수원 조성·관리 기술개발사업				2,365	4,727	4,727	-	-	2,362	99.9
(1)생태계 유형별 탄소흡수 평가 고도화 기술	O	흡수원	R&D	2,365	4,727	4,727	-	-	2,362	99.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 ,

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)생태계 유형별 탄소흡수 평가 고도화 기술	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(3) 생태계 유형별 탄소흡수 평가고도화 기술</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 생물다양성을 고려한 생태계의 탄소흡수능력 평가·관리 기술개발을 통해 탄소중립 기여 및 비탄소 편익 실현
- 산림, 초지, 농경지 등 IPCC 가이드에 따른 생태계 유형별 탄소 흡수능력 평가의 관리 기술 개발로 더욱 정확한 생태계 탄소 흡수 능력 정확도 개선(기존 대비 정확도 30% 개선 목표)

ㅇ 추진방안
- 연구개발기관별로 생태계 탄소흡수관리 모니터링, 인벤토리, 생태계 통합관리를 위한 연구개발을 수행

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>생태계 유형별 탄소흡수 평가 고도화 기술</td><td>5-2-1-②</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
</table>
ㅇ 개발목표
- 기존의 생태계 탄소흡수 모니터링 기술 대비 30% 개선</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)생태계 유형별 탄소흡수 평가 고도화 기술	생태계 탄소흡수 모니터링 기술 개발(탄소흡수 평가 고도화) 성능목표 달성률	탄소 흡수 알고 리즘 개발 (60%)	탄소 흡수 알고 리즘 개발 (61.3%)	초기 모델 구축 (70%)	초기 모델 구축 ('26년 상반기 산정 예정)	초기모델 및 검증 (80%)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 생태계 유형별 탄소흡수 평가 고도화 기술

ㅇ (설정근거) 연차별 연구개발계획 근거 참고

※ ('23년) 기초조사(1년차로 목표 미산정) → ('24년) 알고리즘 개발(목표 60%) → ('25년) 초기모델 개발(목표 70%) → ('26년) 초기모델 검증 및 개선(목표 80%) → ('27) 개선 및 기술 완성(목표 100%)

ㅇ (측정방법) 연1회, 진도관리 및 단계평가 등을 통하여 가치평가 지표 검증

6. 이차전지 순환이용성 향상 기술개발사업

1. 사업명

사업명		이차전지 순환이용성 향상 기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1400	1434	314
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	자원순환사회 형성 촉진	자원순환정책 기반 마련	이차전지 순환이용성 향상 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	미래폐자원 순환이용추진단	남궁현	044-201-7384

2. 사업개요

2.1 사업목적: 발생량 급증이 예상되는 다양한 용도의 폐이차전지의 적정처리 및 환경부하 저감 기술 확보

2.2 사업기간: '24~'27

2.3 지원형태: 출연(정부 50~100% 매칭)

2.4 총 사업비: 430억원(국고 327억원)

2.5 사업시행주체: (주관·참여기관) 기업·대학·출연연 등

3. 기대효과

ㅇ 국내 자원순환 정책 이행 및 국외 배터리 규제 대응 기술 확보

ㅇ 이차전지 재활용 분야 국가전략기술 확보 및 환경부하 저감형 재활용 공정 기술개발을 통한 선제적 우위 달성

ㅇ 배터리의 재활용을 통한 원료 공급망 확보, 재활용 원료 확보를 통한 전기차·배터리 산업 성장 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 8,900백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,900백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 이차전지 순환이용성 향상 기술개발사업(R&D)				12,500	8,900	8,900	-	-	△3,600	△28.8
(1) 이차전지 순환이용성 향상 기술개발	O	폐기물	R&D	12,500	8,900	8,900	-	-	△3,600	△28.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 이차전지 순환이용성 향상 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 이차전지 순환이용성 향상 기술개발 사업</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 발생량 급증이 예상되는 다양한 용도의 폐이차전지의 적정처리 및 환경부하 저감 기술 확보
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>주요내용</th></tr>
<tr><td>이차전지 순환 이용성 향상을 위한 에코디자인 적용 교체형 배터리 플랫폼 개발 및 배터리 신속 진단 기술 개발</td><td>• 이차전지 재활용 강화를 위한 순환형 배터리팩 설계
– 배터리팩 해체분리가 용이한 배터리 설계 가이드 개발
– 사용후 배터리 상태추정 기술개발(고속 SOH 평가기술 등), 순환형 배터리팩 성능 검증 기술개발</td></tr>
<tr><td>친환경 선 리튬추출 기반 다종 폐이차전지 해체·분리 자동화 및 자원화수율증가술개발</td><td>• 폐이차전지 해체·분리 자동화 및 자원 회수 실증 기술개발
– 폐이차전지 해체·분리 무인 자동화 기술개발
– 폐이차전지 효율적 재활용을 위한 선 리튬추출 공정 적용 전처리 공정 개발(5,000톤/년)
– 기존 미회수 자원 회수자원화 기술 개발(음극재, Al/Cu, 분리막 등)</td></tr>
<tr><td>이차전지 재활용 공정 발생 오염물질 저감 기술개발</td><td>• 폐이차전지 재활용 공정 환경부하 저감 기술
– 공정폐기물 저감 폐배터리 친환경 재활용 공정(BP기준 2,000톤/년)
– 폐배터리 재활용 공정 발생 폐수 및 폐기물 배출량 저감 기술개발(부생망초 배출량 50% 이상 저감 등)
– 희소금속 회수 기술개발(니켈, 코발트 98%, 리튬 90% 등)</td></tr>
</table>
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
이차전지 순환 이용성 향상을 위한 에코디자인 적용 교체형 배터리 플랫폼 개발 및 배터리 신속 진단 기술 개발	5-1-1-②	응용	5
친환경 선 리튬추출 기반 다종 폐이차전지 해체·분리 자동화 및 자원 회수 실증 기술 개발	5-1-4-①	개발	7
이차전지 재활용 공정 발생 오염물질 저감 기술개발	5-1-4-①	개발	7

- 환경부하 저감형 이차전지 재활용 공정 기술개발을 통해 에너지 및 CO2 발생량 저감(기존 공정 대비 30% 감축)
  · 이차전지 블랙파우더에서 유가금속을 추출하는 공정의 CO2 저감을 위해 기존공정 대비 에너지 투입 저감
  · 온실가스 감축량 산정은 전과정평가(LCA) 기반 세부 설정 예정
- 이차전지 전처리 공정에서 버려지는 폐기물을 최소화하기 위한 미회수 자원 회수기술 개발, 에너지 저감 효과 기대
  · 리튬화합물, BP, 음극재, 분리막 등 회수 목표치 설정(90% 이상 달성 목표)

5. 성과목표

(단위: 지표별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 이차전지 순환 이용성 향상 기술개발사업	논문 mrnIF	-	-	61.66	-	63.67
	특허 SMART	-	-	-	-	4.08

※ '24년 신규사업으로 '25년 이후 목표 설정(논문 '25년 이후, 특허 '26년 이후 목표 설정)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 이차전지 순환이용성 향상 기술개발

ㅇ (설정근거) 이차전지 순환이용성 향상을 위한 기술 수준 향상을 목표로 논문 및 특허를 이행지표로 설정

※ (논문) 동 사업 기획보고서 유사사업으로 비교한 5개 사업의 SCI논문 mrnIF 지수 3년치 평균을 산출(61.66)하여 '25년 성과목표로 설정, 연평균 성장률 적용 연차별 목표치 설정(신규사업임을 고려하여 2024년도 목표치 미설정)

※ (특허) 동 사업 기획보고서 유사사업으로 비교한 5개 사업의 등록특허 SMART 지수 평균 실적과 환경기술개발사업 등록특허 SMART 지수 연평균 성장률을 적용하여 연차별 목표치 설정(신규사업의 착수년도의 연구기간이 1년 미만이고, 출원된 특허의 등록기간을 고려하여 2024~2025년도 목표치 미설정)

ㅇ (측정방법)

성과지표	측정방법
표준화된 영향력지수 (mrnIF)	- 측정산식 : SCI 논문 건당 표준화된 순위보정영향력지수 (mrnIF) 산술평균 (N : 분야내 저널 수, mrnIF : 순위보정영향력지수) - 측정방법 : IRIS사업관리시스템에 등록된 SCI 논문 중 JCR DB에 등록되어 표준화된 영향력지수 산출이 가능한 사업 성과 조사 - 측정시기 : 이듬해 1월말~2월초 ('26년~)
등록특허의 SMART지수 평균값	- 측정산식 : $\text{특허등급지수} = \frac{\sum(SMART\ \text{지수})}{(\text{국내등록특허 건수})}$ - 측정방법 : IRIS사업관리시스템에 등록 및 검증 완료된 등록특허성과에 대하여 한국발명진흥회의 특허분석평가시스템(SMART5)를 활용한 평가 결과 - 측정시기 : 이듬해 1월말~2월초 ('26년~)

7. 자동차 배출가스 관리사업

1. 사업명

사업명		자동차 배출가스 관리사업				
회계구분		□ 일반회계 ■ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	1600	1633	302
	명칭	환경	기후대기 및 안전	대기환경보전	대기오염발생원관리	자동차 배출가스 관리사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	대기환경정책관	교통환경과	박지은 주무관	044-201-6931

2. 사업개요

2.1 사업목적: 노후 경유차 및 건설기계를 대상으로 조기폐차, 전동화 개조, 무공해건설기계 구매 등을 지원하여 대기오염물질 및 온실가스 등 저감 추진

2.2 사업기간: 2005 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접 / 보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 지자체

3. 기대효과

○ 노후 경유차의 조기폐차로 무공해차 구매를 유도하고, 전동화 개조 및 무공해건설기계 구매 등을 지원하여, 무공해 전환 및 온실가스 저감에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 198,032백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 177,764백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ자동차 배출가스 관리사업	-	-	-	290,279	198,032	177,764	254	1,270	△92,247	△31.8
(1)운행차 배출가스 저감사업	○	수송	정량	263,335	173,604	173,604	254	1,270	△89,731	△34.1
(2)배출가스 저감 사업 사후관리	X	-	-	4,225	5,844				1,619	38.3
(3)자동차 배출가스 관리시스템	X	-	-	5,800	5,300				△500	△8.6
(4)운행차 배출가스 원격측정 및 검사	X	-	-	1,887	1,887				-	-
(5)배출가스 저감장치 및 저공해 엔진 인증·결함 확인	X	-	-	386	386				-	-
(6)자동차 배출가스 인증·검사 관리	X	-	-	9,778	6,054				△3,724	△38.1
(7)자동차 배출가스 관리기반 강화	○	수송	정성	4,085	4,160	4,160	-	-	75	1.8
(8)자동차연료 환경성 평가	X	-	-	783	797				14	1.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 운행차 배출가스 저감사업	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	3,810	6,350
합계	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	3,810	6,350

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 운행차 배출가스 저감사업	정량	**<조기폐차>** ㅇ 사업내용 – 4·5등급 경유자동차 대상 조기폐차 비용 지원 ㅇ 감축효과 – 노후경유차의 조기폐차 비용을 지원하고 무공해차 전환을 유도하여 온실가스 감축에 기여 ※ 조기폐차 후 신차로 내연차를 구매하는 경우에는 감축량의 차이가 없으며, 무공해차 구매하는 경우는 무공해차 보급사업과 감축량이 중복되어 정성분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<운행차 저공해조치 지원 – 전동화 개조>

ㅇ 사업내용
– 택배용 경유차의 전기차 개조 비용 지원

ㅇ 산정방법
– 친환경 차량(내연기관차→전기차)으로 전환함에 따른 온실가스 감축량 산정, 전기차 보급 지원 사업과 동일
<table>
<tr><td rowspan="3">구분</td><td rowspan="2">주행
거리</td><td colspan="4">사업 전</td><td colspan="2">사업 후</td><td rowspan="2">전기차
대당 감축
량</td></tr>
<tr><td>연료</td><td>연비</td><td>발열량</td><td>배출
계수</td><td>전비</td><td>배출계수*</td></tr>
<tr><td>km/
대.일</td><td>-</td><td>km/ℓ</td><td>MJ/ℓ</td><td>kgCO_2eq/MJ</td><td>km/kWh</td><td>tCO_2eq/
MWh</td><td>tCO_2eq/
대·년</td></tr>
<tr><td></td><td>A*</td><td></td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>[(A/B*C*D)-(A/E*F)]
*365</td></tr>
<tr><td>화물차</td><td>53.8</td><td>경유</td><td>6.4</td><td>35.3</td><td>0.074806</td><td>3.11</td><td>0.4781</td><td>5.08</td></tr>
</table>
→ 5.08(tCO_2eq/대·년) × 50대 = 254(tCO_2eq)

ㅇ 산출근거
– ’26년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획 작성지침 [부록6-표5]
– 2022 택배 집·배송기사 실태조사 보고서(한국교통연구원, ‘22)

<건설기계 저공해조치 지원 – 전동화 개조, 무공해건설기계 보급>

ㅇ 사업내용
– 내연기관 건설기계의 전동화 개조 및 전기굴착기·수소지게차 신규구매 보조금 지원

ㅇ 감축효과
– 노후 건설기계를 대체할 무공해건설기계의 보급 및 전동화 개조 지원으로 온실가스 감축에 기여

※ 무공해건설기계의 경우 무공해차와 달리 연비·전비의 개념이 없고, 온실가스 배출량에 대한 데이터도 없어 감축량 산정 불가 → 정성분석
</td></tr>
<tr><td>(2) 자동차 배출가스 관리 기반 강화</td><td>정성</td><td>
<자동차 LCA 온실가스 배출량 산정 기반 구축>

ㅇ 사업내용
– 미국·유럽 중심의 자동차 전과정 온실가스 배출량 기반 무역 그린장벽 대응 과정에 자동차 산업의 충격 등 이행리스크에 대한 효과적인 관리를 위해 전과정 온실가스 배출량 산정을 위한 기반을 구축하고자 함

ㅇ 감축효과
– 자동차 전과정 온실가스 평가를 통해 저탄소 제정작으로 생산공정 개선* 및 부품사-완성차사 간 저탄소 가치사슬 관리**를 위한 현실적인 지원을 통해 온실가스 감축 효과 발생
* 생산공정에 필요한 전력을 100% 재생에너지로 사용 등
** 완성차의 탄소배출량 저감을 위해 저탄소 부품제조사의 부품 우선 구매 등으로 저탄소 공정 보유 부품사 ·완성차의 시장경쟁력 및 위상 제고
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		– 폐차 공정 개선* 및 부품 재활용률 확대**를 통해 자동차 제작·운행 동안 배출되는 온실가스 뿐만 아니라 추가적인 감축 여력 분야에 대한 선제적 확보 * 폐차공정에도 100% 재생에너지로 사용이 가능하도록 장비·시설 개선 ** 전기차 배터리의 에너지저장시스템(ESS) 사용 등 부품 재활용으로 신품 제작 대비 온실가스 배출량 감소

5. 성과목표

(단위 : 천대, 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 운행차 배출가스 저감사업	운행차 배출가스 저감사업 보급량	152	162	152	-	108
(2) 자동차 배출가스 관리기반 강화	사업(용역) 추진 건수	2	2	3	-	1

※ 자동차 배출가스 관리기반 강화 : 사업내용 변경으로 `26년 목표 하향(기존 친환경운전문화 확산은 배출가스 불법장치 모니터링으로 사업내용 변경함)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 운행차 배출가스 저감사업
- ㅇ (설정근거) '26년 사업예산 및 물량을 고려하여 목표 보급량 설정
- ㅇ (측정방법) 조기폐차, 전동화개조 및 무공해 건설기계 보급 등 실적

(2) 자동차 배출가스 관리기반 강화
- ㅇ (설정근거) 자동차 온실가스 LCA 배출량 산정기반 마련을 위한 용역의 추진을 목표로 설정
- ㅇ (측정방법) 사업 추진 관련 문서

8. 자원순환 기반구축

1. 사업명

사업명		자원순환기반구축				
회계구분		□ 일반회계 ■ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1400	1431	302
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	자원순환사회 형성 촉진	폐기물발생원 관리	자원순환기반 구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	자원순환정책과	정성웅	044-201-7342

2. 사업개요

2.1 사업목적:

- ㅇ (폐기물 감량정책 추진) 폐기물 감량, 자원순환형 재사용·재활용 실천, 친환경적인 음식문화 정착 등을 위한 교육·홍보
- ㅇ (자원순환체계구축) 재활용, 재사용 등 자원순환 사회 전환 기반 마련 및 조기 구현을 위한 연구용역
- ㅇ (자원순환정책지원) 자원순환산업 및 정책지원, 재활용 정보보급, 재활용 기술연구 등 자원순환 정책지원 (공단출연금에서 '21년 이관)
- ㅇ (플라스틱 국제협약 대응) 유엔 회원국의 플라스틱 오염 대응을 위한 협약 제정 추진에 따라 국내 대응전략 마련 및 이행방안 수립
- ㅇ (순환경제 기본계획 수립) 순환경제사회 전환 촉진법 전부개정에 따라 순환경제사회로의 전환을 위해 중장기 목표 및 전략을 제시하는 법정 기본계획 수립

2.2 사업기간: '98년도 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행, 보조(민간경상보조, 80%) 등

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: 환경부, 한국환경공단, 한국환경산업기술원, 한국건설자원협회, 한국폐기물협회 등

3. 기대효과

- ㅇ 폐기물 감량 및 자원 재활용 정책의 성공적 추진
- ㅇ 자원순환정책 홍보 및 연구를 통해 폐기물 감량, 자원순환률 제고 등 자원순환사회 기반 조기 구축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,770백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,397백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'25년	'30년까지 누적		
ㅇ자원순환기반구축				2,750	2,770	1,397			20	0.7
(1)폐기물감량정책추진	○	기타	정성	1,377	1,397	1,397			20	1.5
(2)자원순환체계구축	X	-	-	100	100	-			-	-
(3)자원순환정책지원	X	-	-	773	773	-			-	-
(4)플라스틱오염국제협약대응	X	-	-	300	300	-			-	-
(5)순환경제사회 기본계획 수립	X	-	-	200	200	-			-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)폐기물감량정책추진	정성	ㅇ 사업내용 - 초등학교와 연계해 분리배출 체험교실을 매년 운영하고 자원순환의 날 기념행사를 여는 등, 자원순환 실천방안을 홍보하기 위한 사업임 - 아울러, 건설폐기물처리 용역이행능력 평가·공시 및 생활폐기물 수집운반 안전기준 제도운영, 음식물류폐기물 자원화 기반마련 등 폐기물의 안정적인 처리를 위한 예산도 포함되어 있음 ㅇ 감축효과 - 자원순환 실천방안을 알리고 홍보하여 국민 인식도 제고, 폐기물 감량을 통한 NDC 달성에 기여

5. 성과목표

(단위: 점)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)폐기물감량정책추진	친환경소비문화 인지도	84.5	84.5	85	-	85

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 폐기물감량정책추진

ㅇ (설정근거) 폐기물 감량을 위한 자원순환 홍보정책의 성과를 측정하기 위해 대량소비 문화 개선 및 분리배출 등 친환경 소비의 주체인 국민을 대상으로 인지도 조사실시

- '22년도 83.8점, '23년도 84.9점, '24년도 84.5점 등 최근 추이를 고려해 '26년도 목표는 85점으로 설정

ㅇ (측정 방법) 설문조사 및 내부결재

- 학생 점수(10명, 30%) + 주부 점수(10명, 30%) + 일반시민 점수(10명, 40%)

9. 전기·전자제품 및 자동차의 재활용체계 구축·운영

1. 사업명

사업명		전기·전자제품 및 자동차의 재활용체계 구축·운영				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1400	1432	315
	명칭	환경	폐기물	자원순환사회 형성 촉진	폐기물 수집 및 재활용	전기·전자제품 및 자동차의 재활용체계 구축 운영

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	미래폐자원순환이용추진단	배중현	044-201-7416

2. 사업개요

2.1 사업목적 : 전기·전자제품 및 자동차의 재활용과 운영관리 정보체계의 효율적 운영을 통해 제품의 자원순환성 향상 및 폐기물의 적정 재활용 촉진

2.2 사업기간

- ㅇ 전기·전자제품 및 자동차의 재활용시스템 구축·운영 : '05년 ~ 계속
- ㅇ 미래폐자원 거점수거센터 구축·운영 : '19년 ~ 계속
- ㅇ 전기차 전주기 탄소중립 통합환경정보센터 구축 : '23년 ~ '27년
- ㅇ 제주 농촌에너지 취약지구 등 사용후 배터리 활용제품 보급 시범사업 : '25년 ~ '27년
- ㅇ 이차전지 재활용가능자원 비축시설 구축 : 신규
- ㅇ 사용후 배터리 자원화 통합센터 구축 : 신규
- ㅇ 전기차 사용후 핵심부품 순환이용체계 구축 : 신규

2.3 지원형태 : ①직접 ②보조(국고 50% + 지자체, 민간 50%)

2.4 총 사업비 : 해당없음

2.5 사업시행주체 : (주관기관) 환경부, (참여기관) 한국환경공단, 지자체, 민간

3. 기대효과

- ㅇ 전기전자제품 회수·재활용 및 전기자동차 폐배터리 등의 민간 공급 활성화로, 폐자원의 재사용 촉진 및 발생 억제에 따른 온실가스 감축효과 창출(2050 탄소중립 추진전략('20.12) > 신유망 저탄소 산업생태계 조성 > 순환경제 > 미래 폐자원 재활용체계 구축 // 제2차 기후변화대응 기본계획('19.10) > 폐기물 > 생산·소비 체계 > 지속 가능한 생산·소비체계 구축으로 폐기물 발생 최소화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 26,081백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 26,081백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 전기전자제품 및 자동차의 재활용 체계 구축운영				8,748	26,081	26,081	1	1	17,333	198.1
(1)전기전자제품 및 자동차의 재활용 시스템 구축운영	○	폐기물	정성	1,380	3,108	3,108	-	-	1,728	125.2
(2)미래폐자원 거점 수거센터 구축운영	○	폐기물	정량	1,061	1,136	1,136	1	1	75	7.1
(3)전기차 사용후 배터리 인라인 자동 평가센터 구축	X	-	-	2,413	-	-	-	-	△2,413	(순감) 사업종료
(4)전기차 전주기 탄소중립 통합환경 정보센터 구축	○	폐기물	정성	3,094	17,237	17,237	-	-	14,143	457.1
(5)제주 농촌에너지 취약지구 등 사용후 배터리 보급 시범사업	○	폐기물	정성	800	800	800	-	-	-	-
(6)이차전지 재활용 가능자원 비축시설 구축	○	폐기물	정성	-	500	500	-	-	500	(순증)
(7)사용후 배터리 자원화 통합센터 구축	○	폐기물	정성	-	1,000	1,000	-	-	1,000	(순증)
(8)전기차 사용후 핵심부품 순환이용 체계 구축	○	폐기물	정성	-	2,300	2,300	-	-	2,300	(순증)

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(2)미래폐자원 거점수거센터 구축운영	1											
합계	1											

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)전기전자제품 및 자동차의 재활용 시스템	정성	**ㅇ 사업내용** - 전기·전자제품 및 자동차의 재활용시스템(EcoAS) 운영을 통해 생산 단계 에서 유해물질 사용 억제 및 사후 폐기시 적정한 재활용 유도

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
구축운영		**ㅇ 감축효과** - 전기차 폐배터리의 발생량 통계 집계, 반납 신청서 작성 지원(자동차해체 재활용업자) 등 미래폐자원 거점수거센터로 적정 회수되도록 지원
(2)미래폐자원 거점수거센터 구축운영	정량	**ㅇ 사업내용** - 전기차 폐배터리의 회수·보관·성능평가·매각 등 중간 거점역할 수행으로 민간의 재사용·재활용 촉진 유도 **ㅇ 감축효과** - 전기차 배터리의 회수·재활용으로 환경오염 예방 및 원료 공급망 안전성 강화 등 자원순환 생태계 조성을 통한 온실가스 감축 기대 - 중소 폐차장의 반납 비대상 배터리의 보관·배각을 통해 신속한 유통 지원 - 폐배터리의 시장 공급 확대를 위한 수요 맞춤형 폐배터리 지원사업 추진 **ㅇ 산정과정** **ㅇ 산정방법** - 감축량 : **0.3043**tCO2eq + **0.1014**tCO2eq = **1**tCO2eq - 재사용 : 전기차 폐배터리 민간공급실적 전망 × 재사용 비율(60%) × 폐배터리 용량(64kWh) × 잔존수명(87.6%) × 재사용 감축 효과(-0.059kg CO_2) ÷ 1,000(톤 단위 환산) = **184**대/yr × 50%× 64kWh/대 × 87.6% × -0.059 kgCO_2eq/kWh ÷ 1,000 = **0.3043**tCO_2eq - 재활용 : 전기차 폐배터리 민간공급실적 전망 × 재활용 비율(40%) × 폐배터리 용량(64kWh) × 잔존수명(87.6%) × 재활용 감축 효과(-0.018kg CO_2) ÷ 1,000(톤 단위 환산) = **201**대/yr × 50%× 64kWh/대 × 87.6% × -0.018 kgCO_2eq/kWh ÷ 1,000 = **0.1014**tCO_2eq ※ 회수실적 전망 : 미래폐자원 거점수거센터 로드맵 구축 연구용역('20. 1월) 등 적용(별첨 1 참고) ※ 용량 : 센터 주요 매각대상 차량의 용량 적용(현대차 코나 기준 개당 64kWh 적용) ※ 잔존수명 : 센터 매각공고 평균치 적용('22. 1월~4월)(별첨 2 참고) ※ 재사용 및 재활용 비율 : 미래폐자원 자원순환 정책연구('21.11)의 EU사례 적용 ※ 재사용 및 재활용 감축효과 : 전기차 전주기 탄소중립 통합환경정보센터 구축방안 마련 연구('23.3) 적용 **ㅇ 산출근거** - (공통) "배터리 전과정 온실가스 감축효과" 적용 - 배터리 용량(현대차 코나 기준 개당 64kWh 적용) · 센터 주요 매각대상 차량의 용량 적용(현대차 코나 기준) - 배터리 전과정 온실가스 감축효과 · 재사용 온실가스 감축효과 : -0.059kgCO_2eq/kWh) · 재활용 온실가스 감축효과 : -0.018kgCO_2eq/kWh) ※ 출처: 전기차 전주기 탄소중립 통합환경정보센터 구축방안 마련 연구, 환경부, 2023, 118p

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(4) 전기차 전주기 통합환경정보센터 구축	정성	ㅇ **사업내용** - 전기차 보급 확대에 따라 전기차 배터리의 제조, 사용, 폐기 등 전단계에 걸친 이력관리 체계 마련 추진 ㅇ **감축효과** - 전주기 이력관리와 LCA평가(전주기 평가)에서 수집 및 생산되는 데이터를 민간·국가·기관에 제공·공유하여 탄소중립 등 관련산업에 활용
(5)제주 농촌 에너지 취약지구 등 사용후 배터리 보급 시범사업	정성	ㅇ **사업내용** - 농촌 및 에너지·범죄 취약지역에 사용후 배터리를 활용한 복지형, 자원순환 친화형 제품 보급 ㅇ **감축효과** - 사용후 배터리 재사용 제품 보급을 통해 자원순환 생태계 조성 및 탄소중립에 기여
(6)이차전지 재활용가능 자원 비축시설 구축	정성	ㅇ **사업내용** - 이차전지 재활용산업에서 생산한 핵심광물 재생원료의 비축사업을 통해 수급 조절, 공급망 안정화 및 EU 재생원료 의무화 대응 ㅇ **감축효과** - 재활용 가능자원의 선재적 비축으로 EU 재생원료 사용 의무화 대응 등 관련 산업에 활용
(7) 사용후 배터리 자원화 통합센터 구축	정성	ㅇ **사업내용** - 전기차 폐부품*의 재활용 촉진 및 사업화를 지원하기 위한 진단·평가 시스템 구축 및 운영체계 수립 ㅇ **감축효과** - 전기차 핵심부품 재사용.재활용 활성화를 통한 순환이용 산업경쟁력 강화와 신시장 창출로 자원순환 생태계 조성 및 탄소중립에 기여
(8)전기차 사용후 핵심부품 순환이용체계 구축	정성	ㅇ **사업내용** - 전기차 폐부품의 재활용 촉진 및 사업화를 지원하기 위한 진단·평가 시스템 구축 및 운영체계 수립 ㅇ **감축효과** - 전기차 핵심부품 재사용.재활용 활성화를 통한 순환이용 산업경쟁력 강화와 신시장 창출 도모

5. 성과목표

(단위 : 대)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 전기전자제품 및 자동차의 재활용 시스템 구축운영	환경성보장제 관리 시스템(EcoAS) 운영	-	-	-	-	대행계약체결
(2) 미래폐자원 거점수거센터 구축운영	(당초) 폐배터리 매각 및 민간공급 대수	-	-	323		-
	(변경) 전기차 폐배터리 민간 매각 및 무상공급 폐배터리 수	280	317	350		385
(4) 전기차 전주기 탄소중립 통합환경 정보센터 구축	통합환경정보센터 구축사업	-	-	-	-	공사계약체결
(5) 제주 농촌에너지 취약지구 등 사용후 배터리 보급 시범사업	사용후 배터리 활용제품 보급 대수	-	-	100대	-	100대
(6) 이차전지 재활용 가능자원 비축시설 구축	타당성 및 운영방안 마련 연구용역	-	-	-	-	용역계약체결
(7) 사용후 배터리 자원화 통합센터 구축	자원화 통합센터 설계용역	-	-	-	-	설계계약체결
(8) 전기차 사용후 핵심부품 순환이용 체계 구축	센터 구축 및 운영계획 수립	-	-	-	-	용역계약체결

5.1 이행지표 및 성과목표

ㅇ (전기전자제품 및 자동차의 재활용 시스템 구축운영)

- (신규) 환경성보장제(EcoAS) 관리 시스템의 운영을 위한 역무대행 계약체결을 이행지표로 설정

ㅇ (미래폐자원 거점수거센터 구축운영)

- (당초) 반납의무 대상 전기차 폐배터리 매각 및 무상공급으로 민간의 재사용·재활용 및 연구·개발이 활발하게 이뤄질 수 있도록 매각 및 무상공급 대수로 성과지표로 설정하였으나,
  (변경) 매각과 민간공급의 의미 중복으로 민간공급 방식을 매각과 무상공급으로 명확화하여 성과지표 설정

ㅇ (전기차 전주기 탄소중립 통합환경 정보센터 구축)

- (신규) 설계 완료(~'25년말) 후 시공자 선정을 거쳐 건설공사가 추진되므로, '26년 공사 착수를 이행지표로 설정

ㅇ (제주 농촌에너지 취약지구 등 사용후 배터리 보급 시범사업)

- (신규) 사용후 배터리를 활용한 복지형, 자원순환 친화형 제품 보급사업 추진 실적을 이행지표로 설정(시범사업 '25~'27(3년))

ㅇ (이차전지 재활용 가능자원 비축시설 구축)

- (신규) 재활용 가능자원의 선재적 비축을 위한 비축시설 건설공사를 구축하는 사업으로, '26년 타당성 용역 착수를 이행지표로 설정

ㅇ (사용후 배터리 자원화 통합센터 구축)

- (신규) 전기차 핵심부품 재사용.재활용 활성화를 위한 통합센터를 구축하는 사업으로,, '26년 설계용역 착수를 이행지표로 설정

ㅇ (전기차 사용후 핵심부품 순환이용 체계 구축)

- (신규) 전기차 폐부품의 진단·평가 시스템 구축을 위한 센터 구축 및 운영체계 수립을 위해, '26년 타당성조사 용역 착수를 이행지표로 설정

10. 친환경경제사회 기반구축

1. 사업명

사업명		친환경경제사회 기반구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1500	1531	301
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	친환경경제사회 활성화	친환경산업 육성·지원	친환경경제사회 기반구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후탄소정책실 녹색전환정책관	녹색기술개발과 환경교육팀	홍승환 김효정	044-201-6672 044-201-6537	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 녹색제품 보급 활성을 위한 소비·생산 선순환 체계 구축, 국내 우수환경 신기술 보급촉진을 통한 환경산업 육성

2.2 사업기간: '22~계속

2.3 지원형태: 직접(위탁), 재배정, 출연, 보조(지자체)

2.4 총 사업비: 7,589백만원(26년안)

2.5 사업시행주체: (주관)환경부, (참여) 한국환경산업기술원, 지자체

3. 기대효과

○ 친환경제품 보급소비 촉진, 국내 우수환경 녹색기술 보급촉진을 통한 국민 저탄소 사회로의 전환 촉진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,607백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,268백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○친환경경제사회 기반구축				8,047	6,607	6,268	-	-	△1,440	△17.9
(1)녹색경영 촉진	X	-	-	339	339	-	-	-	-	-
(2)녹색소비 활성화	○	산업	정성	2,078	2,078	2,078	-	-	-	-
(3)녹색기반 구축	○	산업	정성	5,630	4,190	4,190	-	-	△1,440	△25.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(2)녹색소비 활성화	정성	ㅇ 사업내용 - 공공녹색제품 확대기반 마련을 위한 공공기관 녹색제품 구매지원, 녹색매장운영, 녹색구매지원센터 및 친환경대전 운영 ㅇ 감축효과 - 공공과 민간에서의 녹색소비확산 및 녹색제품 활성화를 통해 국민들이 생활 속에서 저탄소 사회로의 전환에 자발적 기여
(3) 녹색기반 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 환경부 소관 녹색인증 평가 업무기반 강화, 인증기업 지원을 통한 지속 가능한 발전 도모(150백만원) ㅇ 감축효과 - 녹색기술, 녹색기술제품 등에 대한 인증을 하여 인증기술 활성화를 통한 공공조달 연계구매 등 인센티브 제공 및 탄소감축 기반마련

5. 성과목표

(단위: 억원, 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2)녹색소비활성화	녹색매장 친환경제품 매출액(억원)	3,011	3,023	-	-	3,071
(3) 녹색기반 구축	녹색인증 평가(건)	-	-	140	-	140

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 녹색소비 활성화
ㅇ (설정근거 및 측정방법) 최근 3년간('22 ~ '24) 녹색제품 매출액 평균(2,945억원) 대비 2% 상향하여 도전적으로 목표 설정, 녹색매장에서 판매된 친환경제품 매출액 합계

(3) 녹색기반구축(녹색인증)
ㅇ (설정근거) 녹색인증을 통한 탄소감축은 녹색기술의 우수성 및 녹색성 등을 고려하여 전담기관인 한국산업환경기술원에서 평가를 받아야 하며, 전담기관이 녹색인증 신청에 따른 평가를 원활히 수행할 수 있도록 성과목표로 설정
ㅇ (측정방법) 신청접수에 따른 전담기관의 평가 건수

11. 태양광 패널 재활용 기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		태양광 패널 재활용 기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1400	1434	318
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	자원순환사회 형성 촉진	자원순환정책 기반 마련	태양광패널재활용 기술개발사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	미래폐자원 순환이용추진단	남궁현	044-201-7384

2. 사업개요

2.1 사업목적: 태양광 폐패널 재활용 90% 이상(EU 80%) 달성 및 순환경제 활성화를 목표로 태양광 패널의 재활용 기술개발

2.2 사업기간: '25~'28

2.3 지원형태: 출연(정부 50~100% 매칭)

2.4 총 사업비: 360억원(국고 245억원)

2.5 사업시행주체: (주관·참여기관) 기업·대학·출연연 등

3. 기대효과

ㅇ 태양광 패널 보급 가속화와 더불어 향후 발생량이 급증할 것으로 예상되는 국내·외 태양광 패널의 저에너지 고속 및 이동식 전처리 공정 기술개발

- 기존 공정 대비 에너지 사용량 저감 및 운송비 절감을 통해 CO2 배출량 저감 효과 예상

ㅇ 태양광 폐패널 대상 유가자원(유리, 구리리본 등) 회수 및 자원화(재생 실리콘 기반 이차전지 음극활물질, 질화규소 제조) 기술을 통한 태양광 패널 재활용 체계 구축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 8,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ태양광 패널 재활용 기술개발사업(R&D)				5,000	8,000	8,000	-	-	3,000	60
(1) 태양광 패널 재활용 기술개발	O	폐기물	R&D	5,000	8,000	8,000	-	-	3,000	60

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 태양광 패널 재활용 기술개발	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
합계	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 태양광 패널 재활용 기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 향후 발생량 급증이 예상되는 태양광 폐패널의 전처리 및 유가자원 회수 기술 확보
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>주요내용</th></tr>
<tr><td>광조사법을 이용한 태양광 패널 저탄소 저에너지 고속 고순도 분리 공정 및 친환경 자원화</td><td>– 광조사 기반 태양광 패널 저에너지 고속 전처리 공정 기술개발
– 재생 실리콘 기반 이차전지 음극활물질 (SiC 등) 등 고부가 소재 개발</td></tr>
<tr><td>태양광 패널 해외 현장 맞춤형 이동식 재활용 기술 및 글로벌 실증</td><td>– 해외 맞춤형 태양광 폐패널 이동식 전처리 기술개발 및 해외 실증
– 유가자원 회수(유리, 알루미늄) 및 방열기판용 질화규소 분말 제조</td></tr>
</table>
ㅇ 감축효과
- 태양광 폐패널 재활용 전처리 공정 기술개발을 통해 에너지 및 CO2 발생량 저감
· 기존 공정(가열식 또는 파쇄방식) 대비 에너지 사용량 30%이상 감축
· 고정식 전처리 공정 대비 이동식 전처리 설비의 운송비* 총 30% 이상 절감
* 해외현지 배출(알루미늄 프레임, 정션박스, 유리)에 따른 폐패널의 부피 감축
· 온실가스 감축량 산정은 전과정평가(LCA) 기반 세부 설정 예정
- 태양광 폐패널 전처리 공정에서 소각 처리되는 유가자원을 최소화하기 위한 미회수 자원 회수 기술개발을 통해 에너지 저감 효과 기대
· 유리, 알루미늄, 실리콘, 구리리본 등 회수 목표치 설정(90% 이상 달성 목표)

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부사업명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>태양광 패널 재활용 기술개발</td><td>⑤-1-4-⑦</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 지표별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 태양광 패널 재활용 기술개발	논문 mrnIF	-	-	63.67	-	65.67
	특허 SMART	-	-	-	-	4.05

※ '25년 신규사업으로 이행지표별 목표 설정(전략계획서 수립 전으로 변경 가능)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 태양광 패널 재활용 기술개발

ㅇ (설정근거) 태양광 패널 재활용 90%이상 달성을 위한 기술 수준 향상을 목표로 논문 및 특허를 이행지표로 설정

ㅇ (측정방법)

성과지표	측정방법
표준화된 영향력지수 (mrnIF)	- 측정산식 : SCI 논문 건당 표준화된 순위보정영향력지수 (mrnIF) 산술평균 (N : 분야내 저널 수, mrnIF : 순위보정영향력지수) - 측정방법 : IRIS사업관리시스템에 등록된 SCI 논문 중 JCR DB에 등록되어 표준화된 영향력지수 산출이 가능한 사업 성과 조사 - 측정시기 : 이듬해 1월말~2월초 ('26년~)
등록특허의 SMART지수 평균값	- 측정산식 : $\text{특허등급지수} = \frac{\sum(SMART\ \text{지수})}{(\text{국내등록특허 건수})}$ - 측정방법 : IRIS사업관리시스템에 등록 및 검증 완료된 등록특허성과에 대하여 한국발명진흥회의 특허분석평가시스템(SMART5)를 활용한 평가 결과 - 측정시기 : 이듬해 1월말~2월초 ('26년~)

12. 하수처리수 재이용 사업

1. 사업명

사업명		하수처리수 재이용사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	2000	2038	305
	명칭	환경보호	물환경	맑은물 공급이용	물산업 및 물기술 진흥	하수처리수재이용사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		물환경정책관	생활하수과	최홍철	044-201-7024	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후위기로 국지적 극한 가뭄 발생이 심화되어 용수공급 제한이 예상되고 있으나 산업계의 물 수요량은 증가할 것으로 전망, 이에 대비하기 위해 수량이 일정하고 수질이 양호한 하수처리수를 안정적으로 공급함으로써 수자원의 효율적 이용 도모 및 물부족에 대응하고자 함

2.2 사업기간: 2006~계속

2.3 지원형태: 직접, 보조(국고 30~90%)

2.4 총 사업비: -

2.5 사업시행주체: 환경부, 지방자치단체

3. 기대효과

○ 용수 공급지와 수요처 사이의 거리가 멀어 에너지 비효율적이고 용도에 상관없이 일률적으로 고도정수를 진행했던 기존의 수도 공급체계를 보완하여 수요처와 용수 발생처의 거리가 가까워 온실가스 배출량이 적고, 용도에 따라 적정처리만 진행하여 효율적인 물 재이용의 보급을 확대함으로써 물 분야 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 34,970백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 34,970백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ하수처리수 재이용사업				37,226	34,970	34,970	787	9,233	△2,256	△6.1
(1)하수처리수 재이용 사업	O	건물	정량	37,226	34,970	34,970	787	9,233	△2,256	△6.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)하수처리수 재이용사업	787	2,017	2,077	2,176	2,176	2,176	2,176	2,176	2,176	2,176	30,993	52,753
합계	787	2,017	2,077	2,176	2,176	2,176	2,176	2,176	2,176	2,176	30,993	52,753

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)하수처리수
재이용사업</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 빗물이용시설, 중수도, 하폐수처리수 재이용시설 설치를 지원하여 안정적이고 친환경적인 물 공급체계 구축

ㅇ 산정방법
- 정수장에서 정수 생산시의 온실가스 발생량을 고려하여 용수 전환(정수→재이용수)에 따른 감축효과를 산정하고 계속사업(프로젝트성 사업)임을 고려하여 예산비율을 곱하여 해당연도 감축량을 산정함
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>하수처리수 재이용시설 설치 규모(m^3/년)×정수 생산시 온실가스 배출량*(tCO_{2eq}/m^3)×예산비율**(%)
* 정수 생산시 온실가스 배출량 : 178.9tCO2eq/백만톤
※ 23년도 기준 한국수자원공사 온실가스배출집약도 사용
** 프로젝트성 사업으로 예산비율 (당해 예산/총 사업비) 적용</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>1) '26년도: 787tCO2eq
2) '27년도: 2,040tCO2eq
3) '28년도: 2,100tCO2eq
4) '29년도~: 2,199tCO2eq</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>준공연도</th><th>시설 명칭</th><th>사업기간</th><th>시설규모 (m^3/일)</th><th>26년 국고 (백만원)</th><th>총 사업비 (백만원)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">'26년</td><td>천안 성환 하수재이용</td><td>18-26</td><td>20,000</td><td>4,264</td><td>8,357</td></tr>
<tr><td>안성 하수재이용</td><td>21-26</td><td>14,000</td><td>6,564</td><td>17,359</td></tr>
<tr><td>예산 하수재이용</td><td>18-26</td><td>5,500</td><td>1,637</td><td>13,863</td></tr>
<tr><td>군포 물 재이용 사업</td><td>21-26</td><td>123</td><td>186</td><td>1,986</td></tr>
<tr><td colspan="2">합계</td><td>-</td><td>39,623</td><td>12,651</td><td>41,565</td></tr>
</table>
('26년 ~ 감축량) = 39,623m^3/일 X 365일 X 12,651/41,565 X 178.9tCO2eq/백만톤
= 787tCO2eq
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

준공연도	시설 명칭	사업기간	시설규모 (㎥/일)	26년 국고 (백만원)	총 사업비 (백만원)
'27년	용인 학교 중수도	25-27	200	946	1,146
	연천 하수재이용	20-27	23,100	3,844	20,929
	금산 하수재이용	22-27	10,000	878	8,170
	공주 신관 하수재이용	25-27	17,000	569	2,361
	천안 업성저수지 하수재이용	20-27	10,000	6,976	19,758
	김해 진례 하수재이용	18-27	4,000	393	3,500
	합천 하수재이용	21-27	4,100	765	4,620
	임실 하수재이용	24-27	5,500	504	4,055
	영주 하수재이용	25-27	2,500	1,227	5,464
	상주 하수재이용	24-27	14,500	1,246	17,483
	무안 물재이용시설 설치	21-27	195	581	4,200
	정읍 하수재이용 설계비	26-27	2,500	500	576
	수원 빗물이용시설 설계비	26-27	97.75	500	1,860
합계		-	**93,693**	**18,929**	**94,122**

('27년 ~ 감축량) = 93,693m^3/일 X 365일 X 18,929/94,122 X 178.9tCO2eq/백만톤
= 1,230tCO2eq

준공연도	시설 명칭	사업기간	시설규모 (㎥/일)	26년 국고 (백만원)	총 사업비 (백만원)
'28년	제주 빗물이용시설 설치	24-28	7,500	2,146	17,299
합계		-	**7,500**	**2,146**	**17,299**

('28년 ~ 감축량) = 7,500m^3/일 X 365일 X 2,146/17.299 X 178.9tCO2eq/백만톤
= 60tCO2eq

준공연도	시설 명칭	사업기간	시설규모 (㎥/일)	26년 국고 (백만원)	총 사업비 (백만원)
'29년	춘천 하수재이용 설계비	26-29	16,000	500	5,270
합계		-	**16,000**	**500**	**5,270**

('29년~ 감축량) = 16,000m^3/일 X 365일 X 500/5,270 X 178.9tCO2eq/백만톤
= 99tCO2eq

ㅇ 산출근거
- '23년도 기준 한국수자원공사 온실가스배출집약도 178.9tCO_{2eq}/백만톤 활용
- 26년 예산 설명자료

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)하수처리수 재이용 사업	하수처리수 수자원 활용목표 달성률(%)	90.0%	90.1%	100.0%	-	60.0%

* '25회계연도까지는 '제2차 물재이용 기본계획'에 따른 '25년 하수처리수의 장외용수 재이용 계획량 목표 달성을 위한 연도별 재이용 목표율을 설정근거로 설정하였으나, '26회계연도부터는 '30년 하수처리수의 장외용수 재이용 계획량 목표달성을 위한 연도별 재이용 목표율을 설정하여 목표값을 60.0%로 설정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내역사업명 : 하수처리수 재이용

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) '제2차 물재이용 기본계획'에 따른 '30년 하수처리수의 장외용수 재이용 계획량1,323백만㎥/년*) 목표 달성을 위한 연도별 재이용 목표율 설정

* 제2차 물 재이용 기본계획 변경 수립 중으로 30년 하수처리수의 장외용수 재이용 계획량 추후 변경 될 수 있음

- (측정방법) (연도별 연간 하수처리수 장외용수 재이용량(백만㎥/년))/(1,323백만㎥/년) x 100

13. 환경교육강화

1. 사업명

사업명		환경교육강화				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1500	1535	309
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	친환경경제사회 활성화	지속가능발전위원회 지원	환경교육강화
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후탄소정책실 녹색전환정책관	환경교육팀	박종훈	044-201-6533	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 모든 국민의 환경학습권을 보장하고 기후변화 등 다양한 환경문제를 효과적으로 예방하고 해결하는 소양과 역량을 갖추도록 '환경교육'*을 지원

2.2 사업기간: '22~계속

2.3 지원형태: 직접(위탁), 보조(지자체)

2.4 총 사업비: 4,276백만원(26년안)

2.5 사업시행주체: (주관)환경부, (참여) 한국환경보전원, 지자체 등

3. 기대효과

○ 미래세대에 대한 기후환경교육을 통해 미래세대 기후환경 소양 함양 및 환경문제 대응을 위한 행동 역량 제고 추진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,276백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,726백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○환경교육강화				1,932	4,276	1,726	-	-	2,344	121.3
(1)기후환경교육 지원	○	기타	정성	812	826	826	-	-	14	1.7
(2)유아기 기후환경교육관 확대	○	기타	정성	1,120	900	900	-	-	△220	△19.6
(3)기후위기 재난 대응교육 강화	X	-	-	-	2,550	-	-	-	2,550	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)기후환경 교육 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 기후환경교육자료 개발 및 안내, 교사 연수 등 기후환경교육 지원 ㅇ 감축효과 - 유치원, 어린이집, 학교 교사 등 환경교육 지도 역량 강화를 통해 미래세대 일상생활속 온실가스 감축 유도
(2)유아 기후환경교육관 확대	정성	ㅇ 사업내용 - 습관형성의 결정적 시기인 유아를 대상으로 놀이·체험형 기후환경교육 제공을 통해 기후환경소양 함양 및 탄소중립 실천 행동 습관화 유도 ㅇ 감축효과 - 유아들의 탄소중립 실천 행동 습관 정착을 통해 생활속 온실가스 감축 유도

5. 성과목표

(단위: 천명)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)기후환경교육 지원	교사 연수 인원(천명)	2.4	2.5	2.4	-	2.4
(2)유아 기후환경 교육관 설치 및 운영	기후환경교육 참여 유아(천명)	8	9	12	-	12

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 기후환경교육 지원
ㅇ (설정근거 및 측정방법) 학생 직접 교육 예산이 삭감에 따라 유치원·어린이집·초·중·고 교사(예비교사 포함) 대상 연수 인원으로 목표치 설정(200명/월×10월(3~12월)) / 연수 결과보고 확인

(2) 유아 기후환경교육관 설치 및 운영
ㅇ (설정근거 및 측정방법) '25년 운영 예정인 유아기후환경교육관(기존 2개소, '24년 2개소 설치 예정)의 교육 참여 예정 유아수를 감안하여 산정 / 유아기후환경교육관 운영 결과보고 확인

14. 환경책임투자 활성화 지원 사업

1. 사업명

사업명		환경책임투자 활성화 지원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1500	1531	317
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	친환경경제사회 활성화	친환경산업 육성·지원	환경책임투자 활성화 지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후탄소정책실 녹색전환정책관	녹색전환정책과	이희선	044-201-6690

2. 사업개요

2.1 사업목적: 친환경 경제활동 기준인 한국형 녹색분류체계를 바탕으로 녹색금융 지원체계 구축

2.2 사업기간: '23~ 계속

2.3 지원형태: 직접(위탁)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 환경부

3. 기대효과

○ 진정한 '녹색경제활동'의 판단 근거인 한국형 녹색분류체계를 시장에 안착하여 녹색위장행위(그린워싱)를 방지하고, 온실가스 감축 등 탄소중립 이행과 지속가능발전목표 달성을 위한 녹색금융 확대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 29,345백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 26,822백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○환경책임투자 활성화 지원				24,773	29,345	26,822	-	-	4,572	18.5
(1)녹색투자 비용 지원체계 구축	○	산업	정성	21,922	26,822	26,822	-	-	4,900	22.4
(2)환경정보공개 제도 운영	X	-	-	2,851	2,523	-	-	-	△328	△11.5

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 녹색투자 비용 지원 체계 구축	정성	ㅇ 사업내용 친환경 경제활동 기준인 한국형 녹색분류체계를 바탕으로 녹색금융 지원체계 구축 - 한국형 녹색분류체계를 적용한 '한국형 녹색채권' 또는 '녹색자산유동화증권'을 발행하는 기업에게 이자비용 일부 등 지원 ㅇ 감축효과 환경책임투자 활성화 지원체계를 구축하여 그린워싱을 방지하고, 온실가스 감축 부문을 포함한 녹색경제활동 견인을 위한 민간 녹색투자 촉진

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 녹색투자 비용 지원 체계구축	녹색투자 비용 지원 체계 구축	-	-	-	-	녹색투자 비용 지원 지속 추진

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 녹색투자 비용 지원체계 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 탄소중립·녹색성장 국가 기본계획 내 '녹색분류체계의 금융부문 적용 확대'와 관련된 사업으로 민간자본 참여를 유도하기 위하여 녹색투자 비용지원 지속 추진

15. 국가온실가스 종합정보관리 체계구축(정보화)

1. 사업명

사업명		국가온실가스종합정보관리 체계구축(정보화)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	1700	1720	306
	명칭	환경	기후대기 및환경안전	기후변화대응	기후변화적응 및 기반구축	국가온실가스종합정보관리체계 구축(정보화)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	온실가스 종합정보센터	정보관리팀	조화정	043-714-7522

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후위기 대응을 위한 온실가스 감축목표 달성 등 탄소중립 이행지원 시스템 구축운영
2.2 사업기간: 2018 ~ 계속
2.3 지원형태: 직접수행
2.4 총 사업비: 해당없음
2.5 사업시행주체: 환경부 온실가스종합정보센터

3. 기대효과

○ 온실가스 배출량 등 관련 정보의 효율적 관리를 통한 국가 온실가스 배출량 감축목표 달성 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황
4.1.1. 세부사업 예산 합계: 3,774백만원
4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,774백만원
4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○국가온실가스종합정보관리체계 구축(정보화)				3,225	3,774	3,774	-	-	549	17.0
(1)국가탄소중립 통합플랫폼구축	X	-	-	144	-	-	-	-	△144	순감
(2)온실가스종합 정보관리체계 구축운영	O	기타	정성	2,744	3,380	3,380	-	-	636	23.2
(3)국제감축등록부 시스템 구축운영	O	기타	정성	337	394	394	-	-	57	16.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)온실가스 종합정보 관리체계 구축운영	정성	ㅇ 사업내용 - 온실가스 목표관리제 및 배출권거래제 이행 지원을 위해 공공부문 및 사업체의 온실가스 배출량, 사업장별 할당량, 배출권 거래 등의 자료를 관리하는 정보시스템 구축운영 ㅇ 감축효과 - 온실가스 감축 또는 탄소중립 정책에 기여하는 경로과정 등 - 공공기관 및 사업체의 온실가스 배출량 정보 분석, 온실가스 배출권 거래정보 관리, 외부감축사업에 대한 감축량 관리 등을 통한 탄소중립 실현에 기여
(2) 국제감축 등록부 시 스 템 구축운영	정성	ㅇ 사업내용 - 파리협정에 따른 국제감축사업 및 감축실적 등록·관리를 위한 국제감축등록부 시스템 구축·운영 ㅇ 감축효과 - 외국 정부와의 협정 또는 UN 승인을 통해 추진한 국제감축사업 관리 및 감축실적 관리를 통한 탄소중립 실현에 기여

5. 성과목표

(단위: -)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)온실가스종합 정보관리체계 구축운영	시스템 헬프데스크 사용자만족도(점)	80	80.6	80	-	80
(2)국제감축등록부 시스템 구축운영	클라우드 구독 서비스 이용계획 수립	'24년 클라우드 구독 서비스 이용계획 수립	클라우드 구독 서비스 이용계획 수립	'25년 클라우드 구독 서비스 이용계획 수립	클라우드 구독 서비스 이용계획 수립	'26년 클라우드 구독 서비스 이용계획 수립

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 온실가스종합정보관리체계 구축운영

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 관리업체 및 할당대상업체 대상으로 '제도 지원을 위한 전화상담 헬프데스크' 만족도 조사 실시
- (측정방법) 리커트 5점 척도 적용하여 만족도 설문조사 결과 산정

(2) 국제감축등록부시스템 구축운영

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 정보화전략계획(ISP)에 따라 구축 중(~'26)인 사업임을 감안하여, '24년부터 국제감축등록부시스템의 안정적 서비스 제공 및 확장성을 고려한 클라우드 인프라 구축을 위하여 매년 구독서비스 이용중으로 '26년 성과목표 "(민간)클라우드 구독 서비스 이용계획 수립"으로 설정

16. 국가온실가스종합정보관리체계 구축

1. 사업명

사업명		국가온실가스종합정보관리체계 구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	1700	1720	304
	명칭	환경	기후대기 및환경안전	기후변화대응	기후변화적응 및 기반구축	국가온실가스종합정보관리체계 구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		온실가스 종합정보센터	기획총괄팀	김주영	043-714-7505	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 온실가스 정보관리와 감축목표 설정·이행 및 글로벌 저탄소 협력 강화

2.2 사업기간: '11~계속

2.3 지원형태: 직접수행

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 온실가스종합정보센터

3. 기대효과

ㅇ 선진적인 국가 온실가스 종합정보관리체계의 구축 관리를 통한 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,713백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,713백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ국가온실가스종합정보관리체계구축				5,171	5,713	5,713	-	-	542	10.5
(1)국가온실가스 통계 총괄관리 체계 구축	○	기타	정성	1,994	2,526	2,526	-	-	532	26.7
(2)국가온실가스 종합정보관리 시스템 운영관리	○	기타	정성	309	349	349	-	-	40	12.9
(3)국가온실가스 감축목표 설정 및 이행지원	○	기타	정성	2,175	1,954	1,954	-	-	△221	△10.2
(4) 기후변화 대응 국제협력	○	국제 감축	정성	693	884	884	-	-	191	27.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)국가온실가스 통계 총괄관리체계 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)국가온실가스 종합정보관리 시스템운영관리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3)국가온실가스 감축목표 설정 및 이행지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(4) 기후변화 대응 국제협력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 국가온실가스 통계 총괄관리체계 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 국가온실가스 통계관리체계* 등 국제기준에 부합할 수 있도록 배출흡수계수 분석·검증·공표, 통계보고서 작성, 연구용역 등 지원 ㅇ 감축효과 - 국가 온실가스 통계관리체계 등 국제기준에 부합할 수 있도록 배출, 흡수계수 분석, 통계보고서 작성 등을 통한 온실가스 감축에 기여
(2)국가온실가스 종합정보관리 시스템 운영관리	정성	ㅇ 사업내용 - 온실센터에서 운용중인 정보시스템(국가온실가스종합관리시스템, 배출권등록부시스템, 상쇄등록부시스템)의 운영·관리를 위한 전문연구원 인건비 등 지원 ㅇ 감축효과 - 온실가스 배출업체의 배출량 정보 연구·분석 및 배출권 거래정보 관리 등을 통한 온실가스 감축에 기여
(3) 국가온실가스 감축 목표 설정 및 이행지원	정성	ㅇ 사업내용 - 국가 온실가스 배출전망 및 감축잠재량 분석, 모형 구축, 배출권거래제 이행을 위해 관련 포럼 및 연구용역 등 지원 ㅇ 감축효과 - 온실가스 전망 및 감축 방법·수단 등의 연구·분석을 통해 국가 온실가스 감축목표 수립 및 성공적인 이행에 기여
(4) 기후변화 대응 국제협력	정성	ㅇ 사업내용 - 글로벌 저탄소 협력 강화를 위해 신기후체제 국가보고서 작성, 국제 온실가스 전문가 교육·양성 등 지원 ㅇ 감축효과 - 국가 온실가스 분야 국제적 전문성 강화 및 국가 위상 제고 기여

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 국가온실가스 통계 총괄관리 체계 구축	국가 온실가스 인벤토리 마련(%)	100	100	100	-	100
(2) 국가온실가스 종합정보관리 시스템 운영관리	명세서 비공개 신청에 따른 온실가스정보공개심사위원회 심의·의결(%)	100	100	100	-	100
(3) 국가온실가스 감축목표 설정 및 이행지원	2035년 국가온실가스 감축로드맵 이행 평가완료율	100	100	100	-	100
(4) 기후변화 대응 국제협력	파리협정 下 투명성체계 이행을 위한 협력 추진	100	100	100	-	100

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 국가온실가스 통계 총괄관리체계 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 국가 온실가스 인벤토리 검증 및 실무협의회 검토, 관리위원회 심의 ·확정하는 일련의 과정을 완료하는 것을 목표로 설정(①+②+③=100%)

①국가 온실가스 인벤토리 검증 (40%)

②관계부처 통계 실무협의회 검토(30%)

③국가온실가스통계 관리위원회 심의(30%)

(2) 국가온실가스 종합정보관리시스템 운영관리

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 온실가스정보공개심사위원회를 통해 목표관리제·배출권거래제 업체의 이행년도 배출량 명세서 주요정보 비공개 신청에 대한 타당성 검토 및 비공개 결정 심의 과정을 목표로 설정

① '26년 온실가스정보공개 심사위원회 개최계획(안) 보고 (50%)

② '26년 온실가스정보공개 심사위원회 심의 결과보고 (50%)

(3) 국가온실가스 감축목표 설정 및 이행지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 신속하고 투명한 이행평가를 통해 2035년 감축목표 달성을 위한 지표 설정
총괄(20%)+전환(16%)+산업(16%)+건물(16%)+수송(16%)+기타*(16%) *농축산·어업,산림,폐기물

(4) 기후변화 대응 국제협력

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 파리협정에 따라 '25년에 제출 예정인 '2035 국가 온실가스 감축목표(NDC)' 설정 지원을 목표로 설정(①+②+③+④=100%)

①파리협정에 따른 격년투명성보고서 검토 대응 기반 마련(30)

②국제 온실가스 전문가 교육과정 개최(30)

③기후변화 국제 협상 대응(COP, SB 등)(20)

④국제행사 개최 및 참석 (IGC, PATPA 등)(20)

17. 무공해차 보급사업

1. 사업명

사업명		무공해차 보급사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	1600	1633	311
	명칭	환경	기후대기및 환경안전	대기환경보전	대기오염발생 원관리	무공해차 보급사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	녹색전환정책관	탈탄소녹색수송 혁신과	김민주	044-207-6888
			김은경	044-201-6898

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 추진전략의 국가 온실가스 감축목표를 효과적으로 달성하기 위해 수송부문 온실가스 감축 활동 추진

2.2 사업기간: 2011년 ~ 계속

2.3 지원형태: ① 보조(지자체 / 전기이륜차·전기도로청소차 50%·수소도로청소차 80% 외는 정액지원)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 지자체, 한국환경공단

3. 기대효과

ㅇ 내연기관차를 대체할 무공해차 보급을 통해 수송부문 국가온실가스 감축목표 달성 기여(2050 탄소중립 추진전략 >경제구조의 저탄소화> 미래모빌리티> 무공해차 전환)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,284,513백만원('26년 추가경정 예산안: 2,374,513백만원)

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,196,330백만원('26년 추가경정 예산안: 2,286,330백만원)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/ 정성/ R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ무공해차 보급사업				1,900,903	2,374,513	2,286,330	854,861	4,274,305	473,610	24.9
(1)전기차 보급사업	○	수송	정량	1,242,770	1,701,370	1,701,370	753,250	3,766,250	458,600	36.9
(2)수소차 보급사업	○	수송	정량	638,580	576,200	576,200	101,441	507,205	△62,380	△9.8
(3)친환경 도로청소차 보급사업	○	수송	정량	5,600	8,760	8,760	170	850	3,160	56.4
(4)무공해차 구매 융자	X	-	-	-	73,660	-			73,660	순증

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
(5)운영비	X	-	-	13,953	12,523	-			△1,430	△10.2
(6)무공해차 보급 활성화를 위한 전시·박람회 및 EV100 추진 등	X	-	-	-	2,000	-			2,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 전기차 보급사업	753,250	753,250	753,250	753,250	753,250	753,250	753,250	753,250	753,250	-	6,787,908	-
(2) 수소차 보급사업	101,441	101,441	101,441	101,441	101,441	101,441	101,441	101,441	101,441	-	912,969	-
(3) 친환경 도로청소차 보급사업	170	170	170	170	170	170	170	170	170	-	1,530	-
합계	854,861	854,861	854,861	854,861	854,861	854,861	854,861	854,861	854,861	-	7,693,749	-

※ 사업별 내구연한
- (1) 전기차 보급: '26년 도입 전기차 중 승용차, 승합차, 화물차 내구연한 9년('26~'34년)
- (2) 수소차 보급: '26년 도입 수소차 중 승용차, 승합차, 화물차 내구연한 9년('26~'34년)
- (3) 도로재비산: '26년 도입 전기·수소차 중 화물차 내구연한 9년('26~'34년)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)전기차 보급사업	정량	ㅇ 사업내용 - 내연기관차를 대체할 전기차의 구매 비용 중 일부 보조 - 이를 통해 친환경 자동차 확대(내연기관차→전기차)를도모함에 따라 기존 화석연료 기반의 내연기관 자동차의 온실가스 배출량을 감축 ㅇ 산정방법 - 친환경 차량(내연기관차→전기차)으로 교체함에 따른 온실가스 감축량 산정

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th rowspan="2">주행
거리</th><th colspan="4">사업 전</th><th colspan="2">사업 후</th><th rowspan="2">전기차
대당 감축량</th></tr>
<tr><th>연료</th><th>연비</th><th>발열량</th><th>배출
계수</th><th>전비</th><th>배출계수*</th></tr>
<tr><td></td><td>km/
대.일</td><td>-</td><td>km/ℓ</td><td>MJ/ℓ</td><td>kgCO_2eq/TJ</td><td>km/kWh</td><td>tCO_2eq/
MWh</td><td>tCO_2eq/
대·년</td></tr>
<tr><td>-</td><td>A</td><td></td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>[(A/B*C*D)-(A/E*F)]
*365</td></tr>
<tr><td>승용차</td><td>32.7</td><td>휘발유</td><td>11.97</td><td>30.1</td><td>75,167</td><td>5.22</td><td>0.4781</td><td>1.16</td></tr>
<tr><td>승합차</td><td>200.8</td><td>경유</td><td>2.49</td><td>35.3</td><td>74,806</td><td>1.23</td><td>0.4781</td><td>49.24</td></tr>
<tr><td>화물차</td><td>129.4</td><td>경유</td><td>9.48</td><td>35.3</td><td>74,806</td><td>3.11</td><td>0.4781</td><td>5.90</td></tr>
</table>
→ 1.16(tCO_2eq/대·년) × 260,000대 + 49.24(tCO_2eq/대·년) × 3,800대
+5.90(tCO_2eq/대·년) × 44,837대 = 753,250(tCO_2eq/대·년)

※ 내구연한 9년 적용
ㅇ 산출근거
① 2026년 온실가스감축인지 예산서 작성지침, 부록 5(친환경 자동차 보급확대)
※ [부록6] 표5. ④ 전기차 보급에 따른 화석연료 차량 전환
② 기후대응기금 온실가스 감축효과 산정 가이드라인
③ 온실가스종합정보센터(www.gir.go.kr)에서 공표한 전력 소비단 배출계수(2021년 승인)

<전기이륜차 보급>

ㅇ 사업내용
- 내연이륜차를 대체할 전기이륜차의 신규구매 비용 중 일부 보조

ㅇ 감축효과
- 충전인프라 보급 확대 및 공공기관 의무구매임차제 등을 통해 내연이륜차를 전기이륜차로 전환을 지원하여 온실가스 배출량을 감축

※ 이륜차의 경우, 전비, 일평균 주행거리, 배출계수 등 온실가스 감축량에 대한 구체적인 자료가 없어 정성으로 분류
</td></tr>
<tr><td>(2) 수소차 보급</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 친환경 자동차(수소자동차)를 확대 도입함에 따라 기존 화석연료 기반의 내연기관 자동차의 온실가스 배출량을 감축하는 사업

ㅇ 산정방법
-
ER = E1 - E2
$E1 = A \div B1 \times C \times EF1 \times 365 \times D \times 10^{-9}$
• A : 자동차 일 평균 주행거리 (km/대)
• B1 : 내연기관 차량 연비 (km/L)
• C : 연료별 발열량 (MJ/L)
• EF1 : 휘발유/경유 배출계수 (kgCO_2eq/TJ)
• D : 차량 대수 (대)
$E2 = A \div B2 \times EF2 \times 365 \times D \times 10^{-3}$
• A : 자동차 일 평균 주행거리 (km/대)
• B2 : 전기 차량 전비 (km/kWh) 또는 수소 차량 연비(km/kgH_2)
• EF2 : 전력 배출계수 (tCO_2/MWh) 또는 수소 배출계수(tCO_2eq/tH_2)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
• D : 차량 대수(대)
(단위 : tCO2eq/대·년)
<table>
<tr><th>구분</th><th>E1(사업 전)</th><th>E2(사업 후)</th><th>감축량
(ER)</th><th>예산
편성
대수</th><th>총감
축량</th></tr>
<tr><td colspan="4">합 계</td><td>7,820</td><td>101,441</td></tr>
<tr><td rowspan="2">승용</td><td>32.7km/(대·day) ÷ 11.97km/L × 30.1MJ/L × 75,167kgCO2eq/MJ × 365 × 1대 × 10^{-9}</td><td>32.7km/(대·day) ÷ 96.2km/kgH_2 × 9tCO2eq/tH_2 × 365 × 1대 × 10^{-3}</td><td rowspan="2">1.14</td><td rowspan="2">6,000</td><td rowspan="2">6,840</td></tr>
<tr><td>= 2.26</td><td>= 1.12</td></tr>
<tr><td rowspan="2">버스</td><td>200.8km/(대·day) ÷ 2.49km/L × 35.3MJ/L × 74,806kgCO2eq/MJ × 365 × 1대 × 10^{-9}</td><td>200.8km/(대·day) ÷ 26.08km/kgH_2 × 9tCO2eq/tH_2 × 365 × 1대 × 10^{-3}</td><td rowspan="2">52.44</td><td rowspan="2">1,800</td><td rowspan="2">94,392</td></tr>
<tr><td>= 77.73</td><td>= 25.29</td></tr>
<tr><td rowspan="2">화물및청소차</td><td>129.4km/(대·day) ÷ 3.59km/L × 35.3MJ/L × 74,806kgCO2eq/MJ × 365 × 1대 × 10^{-9}</td><td>129.4km/(대·day) ÷ 17.5km/kg × 9tCO2eq/tH2 × 365 × 1대 × 10^{-3}</td><td rowspan="2">10.45</td><td rowspan="2">20</td><td rowspan="2">209</td></tr>
<tr><td>= 34.74</td><td>= 24.29</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거
① 2026년 온실가스감축인지 예산서 작성지침, 부록 5(친환경 자동차 보급확대)
② 기후대응기금 온실가스 감축효과 산정 가이드라인
③ 연비자료는 한국에너지공단 및 연구용역 자료 기준(수소승용 96.2km/kg, 수소버스 26.08km/kg, 수소화물 17.5km/kg, 경유화물 3.59km/kg)
</td></tr>
<tr><td>(1) 도로재비산먼지 저감사업</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 지자체 무공해청소차(전기·수소)의 구매 비용 중 일부 보조

ㅇ 산정방법
- 친환경 차량(내연기관차→전기차)으로 교체함에 따른 온실가스 감축량 산정
감축량은 다음의 계산식에 따라 산정한다.
ER = E1- E2
• ER : 총 온실가스 감축량 tCO_2eq
• E1 : 사업 전 온실가스 배출량 tCO_2eq
• E2 : 사업 후 온실가스 배출량 tCO_2eq
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

구분	주행 거리	E1(사업 전)				E2(사업 후)		전기차 대당 감축량
		연료	연비	발열량	배출 계수	전비	배출계수*	
	km/ 대.일	-	km/ℓ	MJ/ℓ	$kgCO_2eq/TJ$	km/kWh	tCO_2eq/MWh	$tCO_2eq/$ 대·년
-	A		B	C	D	E	F	[(A/B*C*D)-(A/E*F)] *365
화물차 (사업용)	129.4	경유	9.48	35.3	74,806	3.11	0.4781	5.90

(전기) 118tCO_2eq/년 = 5.90(tCO_2eq/대·년) × 20대('25년 사업설명자료 기준)

구분	E1(사업 전)	E2(사업 후)
화물및청소차	129.4km/(대·day) ÷ 3.59km/L × 35.3MJ/L × 74,806$kgCO_2eq/TJ$ × 365 × 1대 × 10^{-9}	129.4km/(대·day) ÷ 17.5km/kg × 9tCO_2eq/tH_2 × 365 × 1대 × 10^{-3}
	= 34.74tCO2eq/대·년	= 24.29tCO2eq/대·년

(수소) 52tCO_2eq/년 = 10.45(tCO_2eq/대·년) × 5대('25년 사업설명자료 기준)

∴ (총감축량) 170tCO_2eq/년 = 118tCO_2eq/년(전기청소차) + 52tCO_2eq/년(수소청소차)

ㅇ 산출근거

① 2026년 온실가스감축인지 예산서 작성지침, 부록 5(친환경 자동차 보급확대)

※ [부록6] 표5. 4 전기차 보급에 따른 화석연료 차량 전환

[부록6] 표6. 3 수소 배출계수

5. 성과목표

(단위: 대)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)전기차 보급사업	전기차 보급대수	18,500	9,534	15,500	-	15,000
(2)수소차 보급사업	수소차 보급대수	4,916	3,776	4,289	-	4,512
(3)친환경 도로청소차 보급사업	무공해청소차 보급대수	31	31	25	-	25

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 전기차 보급
- ㅇ 설정근거
  - 주요 대중교통수단(택시, 버스) 전기차 집중 전환·관리 추진

※ 최근 3년간 실적 및 추세 반영하여 목표 설정
- (택시) ('22) 14,479대 → ('23) 12,367대 → ('24) 5,923대
- (버스) ('22) 2,074대 → ('23) 2,820대 → ('24) 3,611대

- ㅇ 측정방법
  - 전기차(택시·버스) 신규등록 대수(국토부 통계누리, 무공해차 통합누리집 활용(ev.or.kr))

※ 버스는 신규등록 대수, 택시는 보조금 지원 대수로 산정

(2) 수소차 보급
- ㅇ 설정근거
  - 7,820대 × 57.7% = 4,512대

※ '24년 결산 실집행률 고려
- ㅇ 측정방법
  - 수소차 신규등록 대수(국토부 통계누리 활용)

(3) 친환경 도로청소차 보급사업
- ㅇ 설정근거
  - '26년 편성 대수(35대) 및 '24년 집행률 고려
- ㅇ 측정방법
  - 지자체 무공해청소차 보급 대수

18. 무공해차 충전인프라 구축

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">무공해차 충전인프라 구축 사업</td></tr>
<tr><td colspan="2">회계구분</td><td colspan="5">☐ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) ☐ 기금</td></tr>
<tr><td rowspan="3">회계
코드</td><td>구분</td><td>분야</td><td>부문</td><td>프로그램</td><td>단위사업</td><td>세부사업</td></tr>
<tr><td>코드</td><td>070</td><td>079</td><td>1600</td><td>1633</td><td>312</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>환경</td><td>기후대기
및 안전</td><td>대기환경보전</td><td>대기오염
발생원관리</td><td>무공해차 충전인
프라 구축 사업</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">소관</td><td>실·국</td><td>과(팀)</td><td colspan="2">담당자</td><td>연락처</td></tr>
<tr><td rowspan="2">대기환경정책관</td><td rowspan="2">대기미래전략과</td><td colspan="2">최가희
(전기차 충전기)</td><td>044-201-6945</td></tr>
<tr><td colspan="2">우정은
(수소충전소)</td><td>044-201-6893</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 추진전략의 국가 온실가스 감축목표를 효과적으로 달성하기 위해 수송부문 온실가스 감축 활동 추진

2.2 사업기간: 2011년~계속

2.3 지원형태: ①직접 및 ②보조(지자체 및 민간), ③일반출자(인프라 펀드)

※ 자치단체자본보조(수소충전소 70% 매칭), 민간자본보조(수소충전소 70% 매칭), 수소충전소 민간경상보조(실비 일부 또는 최소운영비 지원), 전기충전기 민간경상, 민간자본(정액보조)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 지자체, 한국환경공단, 한국자동차환경협회

3. 기대효과

○ 내연기관차를 대체할 무공해차 충전 인프라 구축을 통해 수송부문 국가온실가스 감축목표 달성 기여 (2050 탄소중립 추진전략 >경제구조의 저탄소화> 미래모빌리티> 친환경차 전환)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 930,938백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 833,566백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ무공해차 충전인프라 구축 사업				928,423	930,938	833,566	-	-	2,515	0.3
(1)전기차 충전인프라 구축지원	○	수송	정성	623,750	550,750	550,750	-	-	△73,000	△11.7
(2)수소충전소 설치	○	수송	정성	196,280	189,700	189,700	-	-	△6,580	△3.4
(3)수소충전소 연료비 지원	○	수송	정성	16,416	19,116	19,116	-	-	2,700	16.4
(4)무공해차 충전인프라 펀드	○	수송	정성	-	74,000	74,000	-	-	74,000	순증
(5)기타운영비	X	-	-	91,977	97,372	-	-	-	5,395	5.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)전기차 충전인프라 구축지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)수소충전소 설치	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3)수소충전소 연료비 지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(4)무공해차 충전인프라 펀드	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※ 무공해차(전기차, 수소차) 충전인프라는 저장용량을 바탕으로 온실가스 감축량 산정이 가능하나 미래차 보급에 따른 감축량과 중복산정으로 판단됨에 따라 정성사업으로 분류

※ 수소충전소 연료구입비 지원사업은 수소충전소의 안정적 운영을 위한 제도기반 사업으로 정성사업 분류

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 전기차충전인프라 구축지원	정성	ㅇ 사업내용 - 전기차 공용 충전인프라 직접 구축 또는 구축 비용 중 일부를 보조하여 전기차 충전인프라 확충 ㅇ 사업규모 - '30년까지 전기차 충전시설 123만기 구축 목표 ㅇ 추진방식 - 사업시행주체(한국환경공단, 한국자동차환경협회)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 감축효과 - 전기자동차 충전인프라의 신속한 확충을 통해 수송부분 온실가스 감축의 주요 수단 중 하나인 전기자동차의 보급 확대에 기여
(2) 수소충전소 설치	정성	ㅇ 사업내용 - 수소충전소 설치를 지원하여 수소차 충전인프라 확충 ㅇ 사업규모 - '30년까지 누적 660기 이상 구축 목표 ㅇ 추진방식 - 민간/지자체 수소충전소 구축 총사업비의 70% 지원 ㅇ 감축효과 - 수소차 충전인프라의 신속한 확충을 통해 수송부분 온실가스 감축의 주요 수단 중 하나인 수소자동차의 보급 확대에 기여
(3) 수소충전소 연료구입비 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 수소차 충전인프라의 확충과 안정적 운영을 위해 충전소의 적자 규모를 지원 ㅇ 사업규모 - '26년 예산(안) 354개소 지원 목표로 19,116백만원(354개소×54백만원) ㅇ 추진방식 - 상업 운영하는 수소충전소 중 적자가 발생한 수소충전소에 총 적자액의 80% 내에서 연료비 지원 ㅇ 감축효과 - 수소충전소 사업자의 안정적인 운영을 도모하여, 화석연료 기반의 내연기관 자동차의 온실가스 배출량을 감축
(4)무공해차 충전인프라 펀드	정성	ㅇ 사업내용 - 수익성이 확보되었으나 투자유치가 지연되고 있는 충전인프라 사업에 대한 투자 지원을 통해 내실 있는 충전인프라 시장 조성 및 무공해차 수요 견인 ㅇ 사업규모 - '26년 예산(안) 2개 사업 지원 목표로 74,000백만원(2개 프로젝트 x3,700백만원) ㅇ 추진방식 - 단일 모(母)펀드를 조성하고, 민간 출자를 매칭)하여 복수의 자(子)펀드 결성·운용하는 재간접펀드 형태 ㅇ 감축효과 - 전기자동차 충전인프라의 신속한 확충을 통해 수송부분 온실가스 감축의 주요 수단 중 하나인 전기자동차의 보급 확대에 기여

5. 성과목표

(단위: 기, 개소)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 전기차 충전인프라 구축지원	급속충전기 구축기수(기)	1,500	12,697	2,000	-	2,500
(2) 수소충전소 설치 사업	수소충전소 설치(개소)	18	35	19	-	35
(3) 수소충전소 연료구입비 지원	연료구입비 지원 개소 (상반기+하반기)	210	315	304	-	354
(4)무공해차 충전인프라 펀드	인프라펀드 투자사업	-	-	-	-	2

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 전기차 충전인프라 구축지원
- ㅇ (설정근거 및 측정방법)
  - (설정근거) 고속도로 휴게소, 주유소, 공공기관 등 이동거점 급속충전기 보급
  - (측정방법) 급속충전기 직접 설치 및 민간보조 사업 구축실적 산정(결과보고 문서)

(2) 수소충전소 설치
- ㅇ (설정근거 및 측정방법)
  - '26년 예산 편성 단년사업('26) 및 계속사업('25~'26) 35개소(결과보고 문서)
  * 예산확정 시 재산출 필요

(3) 수소충전소 연료비 지원
- ㅇ (설정근거 및 측정방법)
  - 지원수요 증가분 반영 및 '26년 예산 편성
  - '25년 예산 지원물량(304개소) 기준 50개소 증가(결과보고 문서)
  * 예산확정 시 재산출 필요

(4) 무공해차 충전인프라 펀드
- ㅇ (설정근거 및 측정방법)
  - 지원수요 반영 및 '26년 신규 예산 편성
  * 예산확정 시 재산출 필요

19. CCUS(이산화탄소 포집수송저장 및 활용) 진흥센터 구축

1. 사업명

사업명		CCUS(이산화탄소 포집수송저장 및 활용) 진흥센터 구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5203	353
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및자원개발	재생에너지 및 에너지신산업 활성화	에너지신산업	CCUS(이산화탄소 포집수송저장 및 활용) 진흥센터 구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책관	에너지기술과	박은영	044-203-5157

2. 사업개요

2.1 사업목적: CCUS 기술의 보급·확산 촉진을 목적으로 포집 CO2 품질검증 및 운송·저장의 안정성을 제고하기 위한 CCUS 진흥기반 조성

2.2 사업기간: 2025 ~ 2027

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 미정('25년 선정평가 및 협약체결 후 총사업비 확정 예정)

2.5 사업시행주체: (주관·공동) 연구기관, 대학 등 비영리기관

3. 기대효과

○ (과학적 효과) 이산화탄소 수송을 위한 탱크, 배관 등에 대한 안정성 확보를 통한 산업 안전성 확보 및 기술적 위험 최소화

○ (정책적 효과) EU 탄소국경조정제도(CBAM) 및 미국 IRA(인플레이션감축법) 등 국제 환경 규제 대응을 통한 국내 CCUS 산업 생태계 육성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 8,800백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ CCUS(이산화탄소 포집수송저장 및 활용) 진흥센터 구축				300	8,800	8,500	-	-	8,500	2,833.3
(1)CCUS 진흥센터 구축	○	CCUS	정성	300	8,500	8,500	-	-	8,200	2,733.3
(2)기획평가관리비	X	-	-	-	300	-	-	-	300	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)CCUS 진흥센터 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정성) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)CCUS 진흥센터 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 국내 CCUS 산업 생태계 조성을 위한 포집된 CO2의 품질·안정성 평가 지원 기반 조성 ㅇ 감축효과 - 포집된 CO_2의 품질 평가기반이 취약하여 탄소 품질이 CCU 제품 개발 및 CCS에 활용하기 어려운 상황 다수 발생 * 국내 Plant급 포집 기술의 완성도가 낮아 포집 CO_2 효율성과 안정성이 상용화 기준치에 미달하는 사례 다수 발생 - 포집된 탄소 품질 평가 및 불순물 정제 기반을 구축하고 국내 CO_2 배출원과 활용처를 연결하는 네트워크 플랫폼을 구축하여 탄소감축 생태계 조성에 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) CCUS 진흥센터 구축	장비구축 건수	-	-	-	-	10

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) CCUS 진흥센터 구축

ㅇ (설정근거) CO_2 품질·안정성 평가기반 조성을 위해 연차별 구축·완료되는 장비구축 건수를 이행지표로 설정

ㅇ (측정방법) 산업기술개발장비 통합관리요령에 따라 장비통합관리를 위하여 구축된 산업기술개발장비 공동이용시스템(i-Tube)에 장비를 등록하고, 이에따라 발급된 등록증으로 이행지표 실적 측정

20. 분산에너지활성화지원

1. 사업명

사업명		분산에너지활성화지원(미래 지역에너지산업 생태계 활성화)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5100	5139	308
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지 및 자원개발	에너지자원정책	에너지이용 합리화	분산에너지활성화 지원
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		에너지정책실 전력정책관	신산업분산에너지과	신미수사무관	044-203-3927	

2. 사업개요

2.1 사업목적 : 재생에너지 기반 차세대 전력망 실증사업을 통해 지역內 생산-소비를 촉진하고, 에너지 신산업 성장을 지원하여 수출경쟁력 강화

2.2 사업기간 : 2016 ~ 계속

* 「분산에너지 활성화 특별법」이 제정('23.6월)됨에 따라 분산에너지 정부 정책을 지원하기 위해 '24년 1월부터 지역에너지절약의 내역사업 중 하나였던 '신산업육성'을 세부사업으로 확대하면서 지원 대상 및 사업 목적을 변경하여 운영('24~'25년)

** "한국형 차세대 전력망 구축 계획('25.7월)"을 반영하여 '26년부터 기존 미래 지역에너지 산업 생태계 활성화 사업 내용을 전면 개편하여 운영할 예정

사업연도	2024~2025년	2026년~	비고
세부사업명	미래지역에너지산업생태계활성화		계속
내역사업 1	미래지역에너지산업생태계활성화	AI기반 분산에너지특화지역지원	신규
내역사업 2	-	AI기반 마이크로그리드구축	신규

2.3 지원형태 : 민간경상보조 (보조율 50~70% 이내)

2.4 총 사업비 : 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관부처) 산업부, (전담기관) 한국에너지공단, (참여기관) 공모선정 사업자*

* 중소·중견기업, 비영리법인, 협동조합, 공기업, 지자체, 산업단지, 대학캠퍼스 등으로 구성된 컨소시엄

3. 기대효과

○ 분산자원에 AI기술을 활용하여 안정적·효율적인 계통 운영에 기여하고, 지역 내 전력 생산·소비를 통해 지역별 전력 수급 균형 및 전력망 산업의 수출 산업화를 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 37,200백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 37,200백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 분산에너지활성화지원				8,900	37,200	37,200	-	-	28,300	318.0
(1)AI기반 분산에너지 특화지역 지원	○	전환	정성	8,900	10,000	10,000	-	-	1,100	12.4
(2)AI기반 마이크로그리드 구축	○	전환	정성	-	27,200	27,200	-	-	27,200	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)AI기반분산에너지 특화지역지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)AI기반마이크로그리드 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)AI기반 분산에너지 특화지역 지원	정성	ㅇ 사업내용 - (사업설명) 분산에너지 특화지역에 에너지신산업 발굴을·지원하여 지역 내 전력 생산-소비 촉진 및 에너지 新산업 성장을 지원 - (지원내용) 특화지역의 사업모델(VPP, V2G,ESS Farm 등) 조기 구현 위한 지원 - (중기재정추계) **사업명 / 2026 / 2027 / 2028 / 2029 / 2030** ❶AI기반 분산에너지 특화지역 지원 / 10,00 / 10,000 / 15,000 / 15,000 / 20,000 ㅇ 감축효과 - 재생에너지, ESS 등 분산에너지를 AI 기술로 제어하여 지역단위 전력의 생산-저장-소비를 최적화하는 신산업 발굴 통해 온실가스 감축에 **간접** 기여
(2)AI기반 마이크로그리드 구축	정성	ㅇ 사업내용 - (사업설명) 산업단지, 대학캠퍼스 등에 맞춤형 MG를 구축하고 다양한 기술을 폭넓게 실증하여 재생에너지 기반 지역단위의 지능형 전력망 기반 조성 - (지원내용) 산업단지, 대학캠퍼스에 재생에너지 기반의 차세대 MG 구축·실증사업 위해 ESS,플랫폼 등 인프라 구축 지원 - (중기재정추계)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

사업명		2026	2027	2028	2029	2030
❷AI기반 마이크로 그리드 구축	산업단지	14,000	-	-	-	-
	대학캠퍼스	13,200	3,300	-	-	-
	소계	27,200	3,300	-	-	-

ㅇ 감축효과

- 에너지 사용량이 많은 지역의 산업단지, 대학캠퍼스에 재생에너지 자원과 지역 주력산업(철강, 화학, 조선 등)을 연계한 맞춤형 MG 구축 ·실증 통해 온실가스 감축에 **간접** 기여

5. 성과목표

(단위 : %p)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)AI기반 분산에너지 특화지역 지원	사업시행 전후특화지역 분산화율 차이					5
(2)AI기반 마이크로 그리드 구축	사업시행 전후 MG 분산화율 차이	-	-	-	-	5

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) AI기반 분산에너지 특화지역 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 전력직접거래 등 특례 적용이 가능한 분산에너지 특화지역 안에서 재생에너지, ESS 등 분산에너지를 활용한 전력 생산·공급량을 통해 기존 대비 분산화율 향상 정도를 파악

* 분산화율의 차이 = 사업시행 後 특화지역 분산화율 - 사업시행 前 특화지역 분산화율
(분산화율 계산 = 분산에너지 생산·공급량 ÷ 전력소비량)

- (측정방법) 당해연도 보조사업을 통해 지원한 특화지역 사업자가 제출한 운영실적 자료(진도·최종보고서 등)

(2) AI기반 마이크로그리드 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 산업단지, 대학캠퍼스 안에서 재생에너지, ESS 등 분산에너지를 활용한 전력 생산·공급량을 통해 기존 대비 분산화율 향상 정도를 파악

* 분산화율의 차이 = 사업시행 後 MG 내 분산화율 - 사업시행 前 MG 내 분산화율
(분산화율 계산 = 분산에너지 생산·공급량 ÷ 전력소비량)

- (측정방법) 당해연도 보조사업을 통해 지원한 사업자가 제출한 운영실적 자료(진도·최종보고서 등)

21. 수소유통기반구축

1. 사업명

사업명		수소유통기반구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5203	302
	명칭	산업.중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	재생에너지 및 에너지신산업 활성화	에너지신산업	수소유통기반 구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		에너지정책실	수소경제정책과	박경민	044-203-3954	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수소튜브트레일러 지원, 수소유통정보시스템 운영 등 수소유통기반 마련을 통해 친환경차(수소차) 보급환경 조성

2.2 사업기간: 2021년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(수소튜브트레일러 지원 : 국고 50% / 다른 내역사업은 국고 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산업통상자원부, (시행기관) 수소유통전담기관(한국석유관리원, 한국가스공사)

3. 기대효과

ㅇ 수소유통기반 구축을 통해 수소 충전소 경영여건 개선, 수소 공급 안정화 등 수소차 보급을 위한 기반을 조성하여 온실가스 감축에 기여

ㅇ 국가 정책 연계 : 국가 탄소중립 정책(2050 탄소중립 추진전략) - 전기·수소차 등 친환경 차량 전환 가속화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,853백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,581백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수소유통기반구축				5,869	4,853	2,581	-	-	△1,016	△17.3
(1)수소튜브트레일러 지원	○	수소	정성	2,453	2,581	2,581	-	-	128	5.2
(2)수소 거래시스템 및 유통정보시스템 운영	X	-	-	1,395	1,395	-	-	-	-	-
(3)수소 수급통계 및 수급계획 수립	X	-	-	360	360	-	-	-	-	-
(4)수소 유통질서 및 신고센터 운영	X	-	-	1,661	517	-	-	-	△1,144	△68.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)수소튜브트레일러 지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 수소튜브트레일러 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 수소튜브트레일러 지원을 통한 수소 공급가격 인하를 유도하여 충전소 경영여건 개선, 적정 수소가격 유지 및 수소 수급 안정화 달성 ㅇ 감축효과 - 수소 공급단가 인하를 통해 전반적인 수소 충전소의 경영여건 개선, 수소 공급 안정화에 따라 민간의 수소 충전인프라 투자 유도 및 수소차 보급 확대 및 이를 통한 온실가스 절감 기여 < 가솔린차 대비 수소차 CO_2 배출량 비교 (출처 : 환경부('15년), (단위 : g/km) > 차량 / CO_2 배출량 수소차[1)] / 143.1 가솔린차 / 192.2 감축량 / △49.1 1) 현재 수소에너지는 생산방식에 따라 CO_2가 발생하나, 궁극적으로 그린수소(재생에너지를 통한 생산) 비중 확대를 통해 CO_2 배출 제로 달성 추진

5. 성과목표

(단위: 대)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 수소튜브트레일러 지원	수소튜브트레일러 누적 지원 대수	164	164	180		248

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소튜브트레일러 지원
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- (설정근거) 수소유통전담기관 사업계획에 따라 수소튜브트레일러 지원 대수 설정
- (측정방법) 수송용 수소 수급 안정화 목적으로 지원된 수소튜브트레일러 대수 산정

22. 수소저장운송클러스터구축사업

1. 사업명

사업명		수소저장운송클러스터구축사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5203	325
	명칭	산업.중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	재생에너지및 에너지신산업 활성화	에너지신산업	수소저장·운송 클러스터 구축사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실 수소경제정책관	수소산업과	박희영 사무관	044-203-3975

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수소 저장·운송 기술 검증 및 상용화 촉진을 통해 글로벌 수소 선도국가 입지 확보 및 미래 수소경제 공급망 완성

2.2 사업기간: 2024~2028

2.3 지원형태: 보조(정액지원)

2.4 총 사업비: 317,685백만원(국비 43,853백만원, 지방비 42,274백만원, 민자 231,558백만원)

2.5 사업시행주체: 산업부(중앙부처), 한국에너지기술평가원(전담기관), 강원테크노파크(수행기관)

3. 기대효과

ㅇ 수소저장·운송 클러스터 조성을 통해 온실가스 감축을 위한 수소 산업 생태계 조성

ㅇ 수소 중심의 친환경 에너지 산업 기반 구축을 통해 온실가스인 CO_2 및 NO_x 배출량 감소

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,074백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,074백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수소저장운송 클러스터구축사업				5,718	5,074	5,074	-	-	△644	△11.3
(1) 수소저장운송 클러스터구축사업	○	수소	정성	5,718	5,074	5,074	-	-	△644	△11.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
수소저장운송 클러스터구축사업	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
합계	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량 /정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
수소저장·운송클러스터 구축사업	정성	ㅇ 사업내용 – 강원도 동해·삼척시 일원에 수소 저장·운송 산업 육성과 수소경제 공급망의 경제성·안전성·효율성 확보를 위한 클러스터* 구축 * 산업진흥센터, 안전성시험센터, 시스템실증센터, 수소액화플랜트 구축 및 산·학 캠퍼스 지원 ㅇ 감축효과 – 수소 중심의 친환경 에너지 산업 육성을 통해 온실가스 감축에 기여 – 환경비용이 낮은 수소 저장·운송 기술 지원을 통해 온실가스 저감에 기여

5. 성과목표

(단위: 대수)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
수소저장·운송 클러스터구축사업	수소저장·운송 클러스터 장비 구축	12	12	8	-	5

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소저장운송클러스터구축사업

ㅇ (설정근거) 수소저장·운송 클러스터 조성을 위한 기업지원시설 건축 및 각종 시험·평가·실증 장비를 구축하는 기반구축사업으로, 동사업으로 유발되는 정량적인 온실가스 감축 성과를 측정하는 데에 어려움이 있음

– 이에 따라, 수소저장·운송 관련 기업지원을 위한 시험·평가·실증을 위해 구축하는 장비 대수를 성과목표로 설정함

ㅇ (측정방법) 당해연도 사업계획에 따른 장비구축 실적

23. 수소터빈시험연구센터구축 사업

1. 사업명

사업명		수소터빈시험연구센터구축				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5203	352
	명칭	산업·중소기업및에너지	에너지및자원개발	재생에너지및 에너지신산업 활성화	에너지신산업	수소터빈시험 연구센터구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실 전력정책관	전력산업정책과	성상훈 사무관	044-203-3895

2. 사업개요

2.1 사업목적: 대형발전용 수소터빈 시험설비의 국내 부재로 인한 수소터빈 산업의 해외기술 격차 극복을 위한 상용급 성능검증 규모의 수소터빈 시험연구센터 구축

2.2 사업기간: '23~'26 (4년)

2.3 지원형태: 보조(국고보조율: 74%)

2.4 총 사업비: 480억원(국비 355억원, 지방비 125억원)

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업통상자원부 (상위보조) 한국에너지기술평가원 (하위보조) 수소터빈 관련 기관 등

3. 기대효과

○ 해외 의존적 수소터빈 성능평가 기술의 국산화를 통해 기술격차 극복 및 국제 경쟁력 강화

- ('22.7, 새정부 에너지정책 방향) 에너지 新산업의 수출산업화 및 성장동력화 : 성장잠재력이 높은 5대 핵심분야(⑤수소터빈*) 기술자립

* 소형 혼소 상용화('30), 중대형 혼소 상용화('40), 대형 전소 상용화('50)

○ 국내 수소터빈발전의 성능평가를 지원하여 석탄화력발전소에서 발생하는 온실가스 배출 감소에 기여

- ('23.3, 국가탄소중립·녹색성장 기본계획) LNG + 수소 : 무탄소 전원인 수소를 활용해 온실가스 감축에 기여

* LNG 복합 발전기에 수소 50% 혼소 발전('30년 상용화) 및 점차 확대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 20,900백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 20,900백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수소터빈시험연구센터구축				6,600	20,900	20,900	-	-	14,300	216.7
(1)수소터빈시험연구센터구축	O	수소	정성	6,600	20,900	20,900	-	-	14,300	216.7

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)수소터빈시험연구센터구축	정성	ㅇ 사업내용 – 수소터빈 핵심성능을 실운전 환경(고온·고압 조건)에서 검증할 수 있는 시험평가 인프라 구축 * (국비) 전문시험장비 장치설계 및 제작·구축 * (지방비) 센터부지 정비 및 건축 ㅇ 감축효과 – 국내 수소터빈발전의 성능평가를 지원하여 석탄화력발전소에서 발생하는 온실가스 배출 감소에 기여 * ('23.3, 국가탄소중립·녹색성장 기본계획) LNG+수소 : 무탄소 전원인 수소를 활용해 온실가스 감축에 기여

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수소터빈시험연구센터구축	수소터빈시험연구센터 구축공정률	35%	35%	70%	-	100%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소터빈시험연구센터구축
ㅇ (설정근거) 무탄소전원 확대에 기여하기 위한 시험평가 인프라 구축 추진
ㅇ (측정방법) 수소터빈시험연구센터 구축계획 일정에 따른 누적 종합공정률 산출
- ('23) 5% → ('24) 35% → ('25) 70% → ('26) 100%

24. 시멘트산업 이산화탄소 저감 종합실증센터 구축사업

1. 사업명

사업명		시멘트 산업 이산화탄소 저감 종합실증 센터구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5201	324
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및자원개발	재생에너지 및 에너지신산업 활성화	기후변화 협약대응	시멘트산업 이산화탄소저감 종합실증센터

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책관	에너지기술과	박은영	044-203-5157

2. 사업개요

2.1 사업목적: 시멘트산업 탄소중립 달성을 위해 CO_2 포집부터 활용제품 생산 및 사업화 지원을 위한 전주기 기업지원 체계(산업계적용성, 소비자수용성, 산업의 지속가능성 확보)를 구축하여 CCU기술의 상용화 성공사례 확보

2.2 사업기간: 2024 ~ 2026

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 292억 (국비 146억 + 지방비 125억 + 민자 21억)

2.5 사업시행주체: (주관기관) (재)한국건설생활환경시험연구원, (참여기관) 한국에너지기술연구원, 한국시멘트신소재연구조합, 한국석회석신소재연구소, 한국세라믹기술원, 충북테크노파크, 인천대학교, 우석대학교

3. 기대효과

- ㅇ (경제적 효과) 이산화탄소 발생·포집원의 근거리 활용처 확보를 통해 가격경쟁력 확보에 유리(운송비용 절감)하고 국가 기간산업인 건설산업 분야에 적용 가능함
- ㅇ (기술적 효과)CCU기술의 상용화 성공사례 확보를 통해 국가 온길가스 감축목표 달성에 기여
- ㅇ (사회적 효과)지속적인 네트워크 활동을 통해 기업의 ESG 경영, 탄소중립경제, 국가적 탄소중립 필요성·당위성에 대한 인식 확대로 사회적 탄소중립 공감 증대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 7,612백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,324백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ시멘트산업 이산화탄소 저감 종합실증센터 구축				5,912	7,612	7,324	282	1,410	1,700	28.8
(1)시멘트산업 이산화탄소 저감 종합실증센터 구축	○	CCUS	정량	5,735	7,324	7,324	282	1,410	1,589	27.7
(2)기획평가관리비	X	-	-	177	288	-	-	-	111	62.7

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)시멘트산업 이산화탄소 저감 종합실증센터 구축	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	3,102	3,102
합계	282	282	282	282	282	282	282	282	282	282	3,102	3,102

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)시멘트산업 이산화탄소 저감종합 실증센터 구축	정량	ㅇ 사업내용 - 광물탄산화 기술을 적용한 콘크리트 제품 상용화 성공사례 확보 ㅇ 산정방법 - 국외기술개발 수준 : 콘크리트 제품 제조 배합 $1m^3$당 CO_2 0.354kg 고정화 - 기 확보된 국내 개발기술의 상용화 성공사례 확보 목표(10건) - 활용량 : 레미콘 제품 생산 시 활용량 : 282 ton = 충북지역 레미콘 생산량 5,697,306m^3 x 기술개발수준 0.354kg/m^3 x 기업 참여율 14% ㅇ 산출근거 - 충북지역 레미콘 생산량 : 5,697,306m^3 - 기업참여율 : 14% · 충북지역 레미콘 70사 중 10개 기업

< 전국 레미콘 관련 기업현황 >

(단위 : 개/천m^3)

구분	서울경기	강원	충북	대전충남	전북	광주전남	경북	대구	경남	부산	울산	제주	합계
기업수	142	139	70	109	72	128	145	25	105	28	14	25	963
출하량	46,894	5,820	5,697	13,290	4,917	8,335	8,221	3,333	7,463	5,718	3,300	1,450	114,438

* (출처: 레미콘공업협동협회 통계자료 2024년)

- 기술개발 수준: 콘크리트 제품 제조 배합 1m^3당 CO_2 약 0.354kg 고정화

*출처 : 해외기술사례(카본큐어) (https://www.carboncure.com/blog/concrete-corner/total-carbon-costs/?utm_source=chatgpt.com)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)시멘트산업 이산화탄소 저감 종합실증센터 구축	시험·분석·평가 장비 구축	3	3	21	21	20

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 시멘트산업 이산화탄소 저감 종합실증센터 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 광물탄산화 기술을 활용하여 기업이 제품 생산을 할 수 있도록 인프라 구축 및 실증설비, 분석장비 건수를 측정

25. 액화수소(LH2) 인수기지 핵심설비 및 시설 안전기술개발

1. 사업명

사업명		액화수소(LH2) 인수기지 핵심설비 및 시설 안전기술개발				
회계구분		□ 일반회계 ■ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5700	5701	335
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	에너지 기술개발	에너지 수요기술	액화수소(LH2) 인수기지 핵심설비 및 시설 안전기술개발 (R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		수소경제정책관	에너지안전과	고건우 사무관	044-203-3985	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 액화수소 인수기지 저장탱크 등 핵심설비·시설의 안전관리 기술 확보 및 안전기준 제도화로 국내 액화수소 인수기지 구축 생태계 조성 선제적 지원

2.2 사업기간: 2025 ~ 2028

2.3 지원형태: 출연, 연구수행형태에 따라 33~100% 정부지원

2.4 총 사업비: 279억원(정부 220억원, 민간 59억원)

2.5 사업시행주체: 한국에너지기술평가원

3. 기대효과

○ **(정책적 측면)** 수소경제 이행 계획 실현이라는 국가 정책에 적시 대응을 통해 관련 일자리 창출*에 기여

* 인수기지 설계, 구축, 운영 및 유지보수 등 일자리 약 2,000~3,000개 창출 예상

○ **(경제적 측면)** 해외 액화수소 도입을 위한 인프라 안전기술 및 안전기준 보급으로 국내 액화수소 시장 활성화와 글로벌 액화수소 시장* 우위 선점 기대

* 글로벌 액화수소 저장 시장은 2022년 54조원(39.1 Billion USD)에서 2032년 86조원(62.5 Billion USD) 규모로 연평균 4.8% 성장 예상(출처 : Global Market Insight, '23)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 7,100백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,100백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 액화수소(LH2) 인수기지 핵심설비 및 시설 안전 기술개발(R&D)				3,000	7,100	7,100	-	-	4,100	136.7
(1)액화수소 (LH2) 인수기지 핵심설비 및 시설 안전기술 개발	○	수소	R&D	3,000	7,100	7,100	-	-	4,100	136.7

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음(R&D)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>액 화 수 소 (LH2)인수기지 핵심설비 및 시설 안전 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 액화수소(LH2) 인수기지 저장탱크 등 핵심설비·시설의 안전관리 기술 확보 및 안전기준 개발 제도화로 국내 액화수소 인수기지 구축 생태계 조성 선제적 지원

ㅇ 감축효과
- 수소경제 확산기반 마련 및 화석연료 대체 : 대량 수소 수입 및 유통 기반을 구축하여 산업, 수송, 발전부문 화석연료 대체를 통한 온실가스 감축에 간접적으로 기여
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>액화수소 인수기지 (10만톤/년) 위험성 평가 기술 및 안전기준 개발</td><td>1-3-1</td><td>개발</td><td>TRL 5('26)</td></tr>
<tr><td>디지털트윈 기반 플랫폼 기반 실시간 위험예측·제어 안전관리시스템 개발</td><td>1-3-1</td><td>개발</td><td>TRL 5('26)</td></tr>
<tr><td>액화수소 인수기지 저장탱크 등 핵심 설비 단열성능 평가 기술 및 안전기준 개발</td><td>1-3-1</td><td>개발</td><td>TRL 5('26)</td></tr>
<tr><td>40,000m^3급 액화수소 육상 이송 적하역 시스템 안전성 평가 기술 및 안전기준 개발</td><td>1-3-1</td><td>개발</td><td>TRL 5('26)</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위:)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)액화수소(LH2)인수기지 핵심설비 및 시설 안전기술개발	액화수소(LH2)인수기지 평가 및 안전기준 개발 성숙도	-	-	TRL 4	-	TRL 5

5.1 이행지표 및 성과목표

- ㅇ (설정근거) 동 사업은 액화수소 인수기지 저장탱크 등 핵심설비, 시설의 안전관리 기술을 확보하고 이를 토대로 안전기준을 제도화하기 위한 과제로 '25년 개념설계 및 랩스케일 성능검증을 통해(TRL 4) '26년에는 파일럿 수준으로 성능을 확인하는 단계(TRL 5)이며, 연구개발기간에는 파일럿 설비를 통해 평가기술 및 안전기준 개발을 목적으로 하고 있음(TRL 7)
- ㅇ (측정방법) 연구개발과제에 대해 연구개발평가단(외부전문가)를 활용하여 진도실적(연차), 필요시 현장점검를 통해 단계별 기술성숙도(TRL)를 측정

26. 에너지국제공동연구(R&D)

1. 사업명

사업명		에너지국제공동연구(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5800	5801	301
	명칭	산업·중소 기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	에너지기술 기반확충	국제협력	에너지국제 공동연구(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자		연락처
		에너지정책실	에너지기술과	신수지 주무관		044-203-5154

2. 사업개요

2.1 사업목적: 선진국과의 공동연구를 통해 탄소중립 핵심기술 조기 확보 및 기술격차 완화, 해외시장진출 유망 탄소중립 기술의 현지 맞춤형 기술개발과 실증 연구를 통해 국내 우수 기술의 해외시장 진출 촉진

2.2 사업기간: 2011년 ~ 계속

2.3 지원형태: 출연(Matching Fund, 연구수행 형태에 따라 50~100% 정부지원)

2.4 총 사업비: 해당없음(2025년까지 국비 3,079억원 지원)

2.5 사업시행주체: (전문기관) 한국에너지기술평가원, (수행주체) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

ㅇ 확보된 선도기술을 통한 에너지기술 사업화

ㅇ 실증 성과물을 활용한 해외 에너지시장 진출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 52,113백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 52,113백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ에너지국제공동연구(R&D)				44,018	52,113	52,113	-	-	8,095	18.4
(1) 에너지기술선도	○	기타	R&D	23,283	25,416	25,416	-	-	2,133	9.2
(2) 글로벌시장개척	○	기타	R&D	15,045	18,227	18,227	-	-	3,182	21.1
(3) 글로벌기술협력플랫폼	○	기타	R&D	1,990	1,990	1,990	-	-	-	-
(4) 국제공동연구센터	○	기타	R&D	3,700	6,480	6,480	-	-	2,780	75.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)에너지
기술선도</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 탄소중립 핵심기술의 기술격차 해소 및 조기 확보를 위해 선도기술 보유 국가와의 공동연구 R&D 과제의 계속 및 신규과제 지원
ㅇ 추진방안
- 세계 Top-tier 연구기관과의 협력연구로 탄소중립 혁신기술 개발, 국가 간 상보적 전략기술 확보 및 경제적 성과창출로 연계될 수 있도록 기술개발 지원
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>에너지기술선도 국제공동연구</td><td>-</td><td>개발, 원천연구</td><td>4~6</td></tr>
</table>
- R&D 결과를 활용한 에너지전환, 온실가스저감, 수소경제 등 에너지신산업 분야 기술적 시너지 효과 창출이 기대되며 2050 탄소중립에 전략적으로 대응
- 기술 선도국과의 상보적 관점의 공동연구를 통해 탄소중립 핵심기술 조기 확보 및 사업화 기간 단축에 기여</td></tr>
<tr><td>(2)글로벌
시장개척</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 원전 수출사업화, 재생e 확대, 전력공급율 제고, 효율향상 등 신흥국·개도국 기술이슈 해결 및 시장진출을 위한 현지 맞춤형 기술개발, 실증연구를 위한 다년도 과제의 계속 및 신규과제 지원
ㅇ 추진방안
- 시장진출 유망국과 MOU를 기반으로 재생E, 전력망, 효율향상 등 기술이슈 해결 공동연구 추진 및 해외시장 진출 도모
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>글로벌시장개척 국제공동연구</td><td>-</td><td>개발, 응용연구</td><td>6~8</td></tr>
</table>
- 국내 우수 기술 해외시장 진출을 촉진으로 에너지시장의 창출과 수출산업화 육성</td></tr>
<tr><td>(3)글로벌
기술협력
플랫폼</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 해외정부 및 국제기구와 전략적 협력을 추진, 미국·독일 내 협력센터 운영을 위한 계속과제 지원
ㅇ 추진방안
- 세계최우수기관과 공동연구 중점추진 및 지속가능 R&D 협력모델 마련을 위한 협력센터 운영과 공동연구 발굴
- 원전, 스마트시티 등 대형 에너지프로젝트 수주 연계 및 에너지신산업 수출 산업화를 위한 현지 맞춤형 실증연구 발굴 협력
- 국제기구 활동정보 확산을 위한 IEA 성과보고회 개최 및 우수기술의 해외시장 진출 지원을 위한 유관기관 연계사업 협업 추진
- 탄소중립 핵심기술 확보를 위한 R&D, 협력 네트워킹을 통한 수요조사, 기획 등 공동연구 발굴활동 추진
ㅇ 감축효과</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>글로벌기술협력플랫폼</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>- 정부 협력을 중심으로 선도기술 조기 획득을 위한 선진국 협력 및 국내 기업성과 해외 확산을 위한 개도국 협력 확대</td></tr>
<tr><td>(4)국제공동
연구센터</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 에너지분야 글로벌 최고 수준의 연구기관과 국내 우수 연구기관의 지속가능한 R&D 협력체계구축 및 혁신 연구성과 창출을 위한 계속과제 및 신규과제 지원
ㅇ 추진방안
- 해외 최우수 연구기관과 수소, 에너지효율, 재생에너지, 전력 분야 세계 최고·최초에 도전하는 고난도 국제협력 R&D 지원
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>국제공동연구센터</td><td>-</td><td>원천, 응용연구</td><td>4~6</td></tr></table>- 에너지신산업분야의 글로벌 R&D 협력을 통해 개발기간 및 비용의 대폭단축이 가능한 기술과 기존 주력산업을 대체할 수 있는 기술확보</td></tr>
</table>

5. 성과목표

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)에너지기술선도	사업화생산성	0.414	-	0.414	-	0.414
(2)글로벌시장개척						
(3)글로벌기술협력 플랫폼						
(4)국제공동연구센터						

* 본 사업(에너지국제공동연구)은 국제공동연구를 통해 탄소중립선도기술을 조기 확보하고 개도국 시장을 선점하는 것을 주요 목적으로 하는 바, 사업화 매출액 및 수출액들을 반영한 사업화생산성 단일 지표 사용이 필요함

5.1 이행지표 및 성과목표

ㅇ (설정근거)
- 에너지 신산업, 신기술 상용화를 통해 탄소중립 목표달성에 기여할 수 있는 국제협력 성과목표 설정
- 사업화생산성 : Σ[기술이전금액 + (사업화매출액 + 수출액)*R&D기여율]/정부출연금(10억원)

ㅇ (측정방법)
- 주관기관 취합 등록자료(사업화 매출증빙, 계약서, 통장사본) 등을 통해 확인, 성과목표 이행여부 검증

27. 에너지수요관리핵심기술개발사업

1. 사업명

사업명		에너지수요관리핵심기술개발				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5700	5701	301
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및 자원개발	에너지기술개발	에너지수요기술	에너지수요관리 핵심기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실 에너지정책관	에너지효율과	이민호 서기관	044-203-5141

2. 사업개요

2.1 사업목적: 에너지 수요부문을 고효율·저소비 구조로 전환하고, 차세대 에너지신산업 육성 및 온실가스 감축 등 정부 핵심과제 추진을 위한 에너지효율혁신, 수요관리기반 등 기술개발 지원

2.2 사업기간: '92 ~ 계속(일몰관리혁신)

2.3 지원형태: 출연(Matching Fund, 연구수행형태에 따라 33~100% 정부지원)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업부, (전문기관) 한국에너지기술평가원, (주관 및 참여기관) 기업, 대학 연구소 등

3. 기대효과

ㅇ 에너지 수요부문(산업/건물/수송) 에너지 사용량 절감 및 효율적 사용을 위한 기기(S/W, H/W)와 공정의 고효율화, 성능 개선 기술개발 → 중·장기적으로 온실가스 감축 기여

ㅇ 커뮤니티 단위의 에너지 수요관리 공통기반 강화 및 신시장 창출을 위한 에너지 네트워크 솔루션·표준 모델 개발, 에너지 데이터 활용 플랫폼 구축 및 R&D 인프라 조성 등

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 194,829백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 194,829백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'25년	'30년까지 누적		
ㅇ에너지수요관리 핵심기술개발사업				197,961	194,829	194,829	-	-	△3,132	△1.6
(1)에너지효율향상	×	-	-	5,000	-	-	-	-	순감	순감
(2)에너지효율혁신 기술개발	○	산업	R&D	121,862	115,623	115,623	-	-	△6,239	△5.1
(3)수요관리기반 기술개발	○	산업	R&D	56,263	77,026	77,026	-	-	20,763	36.9
(4)RE100전주기공정 지원기술개발및실증	○	전환	R&D	5,920	2,180	2,180	-	-	△3,740	△63.2
(5)Net-zero수요관리	×	-	-	8,916	-	-	-	-	순감	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음(R&D)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)에너지효율혁신기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 수요부문(산업/건물/수송) 에너지 사용량 절감 및 효율적 사용을 위한 에너지 기기(S/W, H/W)와 공정의 고효율화, 성능 개선 기술개발

ㅇ 감축효과
- 에너지 최대 소비 주체인 산업, 건물, 수송 분야의 에너지 다소비 기기 및 공정에 대한 효율 개선 기술개발 지원을 통한 에너지 절감 유도
<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>에너지효율혁신기술개발</td><td>2-4-2 등</td><td>개발 등</td><td>6.0('22년 기준)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>(2)수요관리기반기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 커뮤니티 단위의 에너지 수요관리 공통기반 강화 및 신시장 창출을 위한 에너지네트워크 솔루션·표준모델 개발, 에너지 데이터 활용 플랫폼 구축 및 R&D 인프라 조성

ㅇ 감축효과
- ICT를 기반으로 에너지(전력, 열 등)에 대한 부하 피크 감소 및 부하 이동을 통해 직간접적으로 에너지절감을 통한 온실가스 감축 기여
<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>탄소중립기술분류[1)]</th><th>연구개발단계</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>수요관리기반기술개발</td><td>4-2-1 등</td><td>개발 등</td><td>6.0('22년 기준)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>(3)RE100전주기공정 지</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 중소중견기업의 재생에너지 생산, 전환 및 이용의 전주기 공정지원 기술개발을</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>원 기 술 개
발및실증</td><td></td><td>통해 RE100에 능동적으로 대응할 수 있는 환경조성

ㅇ 감축효과
- 중소중견기업의 공정 소비대체 기술, 재생에너지 공급확대 기술개발을 통해 CO2 감축에 기여
<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>탄소중립기술분류[1)]</th><th>연구개발단계</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>RE100전주기공정지원
기술개발및실증</td><td>①-4-2 등</td><td>개발 등</td><td>6.0('22년 기준)</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)에너지효율혁신기술개발*	ㅇ수요부문 기기 및 공정 효율향상을 위한 당해연도 기술성숙도(TRL)	6.2	6.3	6.2	-	6.3
(2)수요관리기반기술개발*	ㅇ부하피크 절감 및 이동을 통한 에너지절감 기술성숙도(TRL)	6.7	7.0	6.7	-	6.7
(3)RE100전주기 공정지원기술 개발및실증	ㅇ재생E 전주기 공정지원 기술성숙도(TRL)	7.5	7.5	7.5	-	8.0

* 신규과제 개발 착수의 영향으로 TRL 지속상향이 어려울 수 있음
※ '25년 실적은 과제별 최종보고서 또는 진도실적보고서 검토 후 '26년 집계예정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 에너지효율혁신기술개발, 수요관리기술개발, RE100전주기공정지원기술개발및실증

ㅇ (설정근거) 내역사업 목표 달성을 위한 다양한 유형의 R&D기술개발 과정 중 성과에 대한 기술 진도율을 고려하여 기술성숙도(TRL)를 이행지표로 선정

ㅇ (측정방법) 당해연도 예산 지원 연구개발과제에 대한 진도실적보고서 및 최종보고서 검토를 통해 기술성숙도(TRL) 수준 측정
* 평균 TRL = ∑(과제별 해당연도 TRL×과제별 해당연도 예산비중)

28. 에너지절약시설설치(융자)사업

1. 사업명

사업명		에너지절약시설설치(융자)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5100	5139	302
	명칭	산업·중소기업및에너지	에너지 및 자원개발	에너지 자원정책	에너지이용 합리화	에너지절약시설설치(융자)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실 에너지정책관	에너지효율과	이은지 주무관	044-203-5144

2. 사업개요

2.1 사업목적: 에너지이용합리화 및 이를 통해 온실가스 배출을 줄이기 위한 에너지절약형 시설투자, 에너지절약형 기자재 제조·설치·시공 등 관련 활동에 소요되는 투자비를 장기·저리로 융자지원

2.2 사업기간: '80~계속

2.3 지원형태: 융자

2.4 총 사업비: 해당사항 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관)산업통상자원부 (시행기관) 한국에너지공단

3. 기대효과

ㅇ 효율이 낮은 에너지절약시설 및 설비를 고효율 시설·설비로 개체하기 위한 투자비용을 장기·저리로 융자지원하는 사업을 통해 시설·설비 등의 효율향상을 도모하고 온실가스 감축을 달성함으로써 정부 탄소중립 시책에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 276,510백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 276,510백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ에너지절약 시설설치(융자)				291,038	276,510	276,510	527,601	2,638,005	△14,528	△5.0
-에너지절약 시설설치(융자)	○	산업	정량	291,038	276,510	276,510	527,601	2,638,005	△14,528	△5.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)에너지절약시설설치(융자)	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	7,914,015	13,190,025
합계	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	527,601	7,914,015	13,190,025

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)에너지절약시설설치(융자)	정량	ㅇ 사업내용 - 에너지절약형 시설 설치에 소요되는 투자비의 장기·저리 융자지원을 통해 절약시설에 대한 투자를 활성화하고, 에너지저감을 통한 온실가스 감축 유도 ㅇ 산정방법 및 산출근거 - (tCO2eq/년 단위 기준) '26년 예산 2,765.1억원 × 97.5%(최근 3개년 평균 인출율*) × 195.7 tCO2eq/억원(최근 3개년(2022~2024) 평균 억원당 **단위감축량(3개년 가중평균(20%, 30%, 50%)하되 최근값보다 클 경우 최근값 적용 단위감축량**)** * 평균 인출율(%) : '22년 94.0, '23년 99.4, '24년 99.1 : 평균값 97.5 ** 단위감축량(tCO2eq/억원) : '22년 225.1, '23년 164.5, '24년 202.7 : 가중평균값 195.7 적용값 195.7 *** 자료출처 : 한국에너지공단 성과조사 - 융자를 지원받은 각 개별 사업장의 에너지절감량에 해당 연료의 IPCC 배출 계수(2006) 적용을 통한 온실가스 감축량 산정 · 에너지절감량(toe)÷해당연료 toe 환산계수x해당연료 온실가스 배출계수 * toe 환산기준 : 「에너지법 시행규칙」 별표 '에너지열량 환산기준(제5조제1항 관련)' * IPCC 배출계수 : 지원설비의 사용연료에 따라 상이

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<절감량 계산 상세>
<table>
<tr><td rowspan="2">개선 전
(기존 설비
또는 일반설비)</td><td>연간 에너지 사용량(A)</td><td>단위 에너지소모량(설비당 또는 생산량당) × 기존 연간 가동시간(또는 생산량) × 설비수 × TOE 환산계수</td></tr>
<tr><td>연간 온실가스 배출량(B)</td><td>연간 에너지 사용량 × tCO_{2eq}배출계수</td></tr>
<tr><td rowspan="2">개선 후
(개체 또는
신규설비)</td><td>연간 에너지 사용량(C)</td><td>단위 에너지소모량(설비당 또는 생산량당) × 실 가동시간(또는 생산량) × 연도환산계수 × 설비수 × TOE 환산계수</td></tr>
<tr><td>연간 온실가스 배출량(D)</td><td>연간 에너지 사용량 × tCO_{2eq}배출계수</td></tr>
<tr><td rowspan="2">절감효과</td><td>에너지 절감량</td><td>(A)-(C)</td></tr>
<tr><td>온실가스 감축량</td><td>(B)-(D)</td></tr>
</table>
*주: 연도환산계수는 가동기간이 1년 미만일 경우, 연간효과를 파악하기 위해 실 가동기간에 비례하여 연간으로 전환해주는 환산계수를 의미함

※ (출처) 한국에너지공단 성과조사

* 「에너지이용합리화사업을 위한 자금지원 지침」제32조(성과평가)에 따라 사업성과를 매년 8월말까지 산업통상자원부장관에게 보고
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: tCO_2eq)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)에너지절약시설설치(융자)	에너지절약시설 설치 융자 지원을 받은 사업의 온실 가스 감축량 합계	368,137	589,953	428,432	-	527,601

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 에너지절약시설설치(융자)

- ㅇ 평균 3개년 억원당 감축량(tCO2/원)과 해당연도 지원예산을 토대로 성과목표를 설정하며, 이행실적은 융자지원 완료된 개별 사업에 대한 온실가스 감축량의 합으로 산출
- ㅇ 절약시설투자 완료된 사업을 대상으로 매년 제3의 전문기관 성과검증 용역을 통해 온실가스 감축량에 대한 측정 및 검증을 실시
  - 서면조사와 현장조사를 병행 실시하여 자금추천단계에서 사업자가 제출한 설비 가동시간, 운전조건(전력, 온도 등)에 대한 데이터 비교·검증
- ㅇ 1차 성과측정 데이터에 대해 자체성과평가위원회의 최종 검토를 거쳐 검증과정 및 결과에 대한 신뢰성 확보

29. 저탄소 암모니아 유통구조 구축 시범 연구사업

1. 사업명

사업명		저탄소 암모니아 유통구조 구축 시범 연구사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5203	310
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및자원 개발	재생에너지및 에너지신산업 활성화	에너지신산업	저탄소 암모니아 유통구조 구축 시범 연구사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		수소경제정책관	수소경제정책과	황도연사무관	044-203-3952	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 석탄화력 발전소 암모니아 혼소발전를 통해 국가 온실가스 감축목표를 효과적으로 달성하기 위한 저탄소 암모니아 유통구조 구축 시범사업 추진

2.2 사업기간: 2022년~2028년

2.3 지원형태: 출자

2.4 총 사업비: 3,000억원(정부출자 295억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산업부, (참여기관) SPC 또는 컨소시엄(한국석유공사 및 민간기업)

3. 기대효과

○ 동사업을 통해 저탄소 암모니아 유통 인프라 및 석탄발전소 암모니아 20% 혼소발전 추진을 지원하고, 이에 따라 석탄발전소의 온실가스 감축을 통해 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: '26년 1,935백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: '26년 1,935백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○저탄소 암모니아 유통구조 구축 시범 연구사업				2,150	1,935	1,935	-	52,328	△215	△10
(1) 저탄소 암모니아 유통구조 구축 시범 연구사업	O	전환	정량	2,150	1,935	1,935	-	52,328	△215	△10

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
저탄소 암모니아 유통구조 구축 연구 시범사업	-	-	-	26,164	26,164	26,164	26,164	26,164	26,164	26,164	313,968	392,460

* CHPS 운영기간 15년(2029~2043) 적용, & '24년 CHPS 미낙찰로 인해 사업기간 1년 순연('28년말 완공 예정)
※ CHPS 계약기간(15년) 이후의 암모니아 혼소 지속 여부는 현시점에서 예측 불가(ex. 석탄화력 폐지 등)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
저탄소 암모니아 유통구조 구축 연구 시범사업	정량	ㅇ 사업내용 - 저탄소 암모니아 유통구조 구축 연구 시범사업을 통해 저탄소 암모니아 유통 인프라 및 석탄발전소 암모니아 20% 혼소발전 추진을 지원하고, 이에 따라 석탄발전소의 온실가스 감축을 통해 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여 ㅇ 산정방법 - 혼소발전 시행 시 연간 온실가스 감축량 : 40만톤 (①암모니아 혼소(20%)에 따른 온실가스 감축량과 ②혼소에 사용된 암모니아 생산에 따른 온실가스 배출량 차이) ① 설비용량 1GW이고, 이용률 60%인 석탄발전기의 암모니아 20% 혼소 시 연간 온실가스 배출량 : 72만 CO2톤 * 1GW * 24시간 * 365일 * 60%(이용률) * 20%(혼소) = 1,051GWh(전력량) * 1,051GWh(전력량) * 682.2 CO2톤/GWh(배출계수) = 72만 CO2톤 ※ 이용률 : 석탄발전설비 5개년 평균 이용률(한국전력공사) * 최근 5개년 국내 석탄발전설비 평균 이용률 60.72%로, 예상 이용률 60% 가정 (한국전력통계, 한국전력공사, 2019~2023) ※ 배출계수 : 석탄발전 배출계수(국가 배출권 할당 계획) * 석탄화력발전 온실가스 배출계수 0.6822tCO_2eq/MWh 적용 (제3차 국가 배출권 할당계획, 환경부, 2023) ② 혼소에 사용된 암모니아 생산 시 온실가스 배출량 : 32만 CO2톤 * 45만톤(전력량 * 혼소계수) * 0.176(수소환산계수) * 4tCO_2eq/1tH_2(탄소배출계수) - 설비용량 1GW인 석탄발전기 혼소에 필요한 암모니아 양 : 296만톤 / 6.9TWh * 1.05TWh = 45.1만톤/년 * 6.9TWh의 혼소 발전에 필요한 암모니아 양 296만톤 (제10차 전력수급기본계획, 산업부, 2023) - 암모니아 1톤에 포함된 수소 질량 : 3.0237 / 17.0304 = 0.178톤 * 암모니아 분자식 NH_3, 질소 몰질량 14.0067g/mol, 수소 몰질량 1.0079g/mol - 청정수소발전입찰시장은 청정수소 인증을 받은 수소만 입찰 가능 * 청정수소 발전시장은 법 제2조제7호의2에 따른 청정수소를 연료로 전기를 생산하여 거래하는 시장 (수소발전 입찰시장 연도별 구매량 산정 등에 관한 고시 제3조제1호, 산업부, 제2024-022호) ※ 암모니아 혼소계수 : 43만톤/TWh(10차 전기본 : 6.9TWh의 암모니아 혼소량296만톤) ※ 탄소배출계수 : 청정수소 인증제도 4등급 배출계수 * 청정수소 인증 기준의 최대값인 4tCO_2/1tH_2 적용 (청정수소 인증제도 운영에 관한 고시 [별표 1], 산업부, 제2024-039호)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- 예산 집행에 따른 연간 온실가스 감축량 40만톤(혼소 시 연간 온실가스 감축량) * (19.4억원/295억원) = 26,164 tCO_2eq (단위: tCO_2eq/년)

28	29	30	31	32	33	34	35
-	26,164	26,164	26,164	26,164	26,164	26,164	26,164
36	37	38	39	40	41	42	43
26,164	26,164	26,164	26,164	26,164	26,164	26,164	26,164

* CHPS 운영기간 15년 적용

5. 성과목표

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
저탄소 암모니아 유통구조 구축 연구 시범사업	사업 공정률(%)	27.1%	24.8%	34.4%	34.4%	41.0%

※ 목표 : 누적 편성 예산 / 정부 출자 예산(295억원), 실적 : (당해 집행 실적 / 당해 편성 예산) * 당해 연도 목표

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내역사업명

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 청정수소발전의무화제도(CHPS)에 따른 '28년 암모니아 혼소발전을 지원하기 위한 유통구조 구축사업의 예산 대비 실적을 공정률로 수립

(단위 : 억원)

구 분	'22년	'23년	'24년	'25년
당해 예산	5	20	55	21.5
누적 예산	5	25	80	101.5
사업 공정률 목표	1.7%	8.5%	27.1%	34.4%
주요 과업	타당성 조사	기본설계 착수	기본설계	상세설계

※ 목표 : 누적 편성 예산 / 정부 출자 예산(295억원)

30. 탄소포집활용(CCU) 실증지원센터 구축 사업

1. 사업명

사업명		탄소포집활용(CCU) 실증지원센터 구축사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5201	312
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및자원 개발	재생에너지및 에너지신산업 활성화	기후변화협약 대응	탄소포집활용 (CCU) 실증지원센터 구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책관	에너지기술과	박은영	044-203-5157

2. 사업개요

2.1 사업목적: 탄소 다배출 산업(발전, 화학, 철강 등)의 온실가스 감축 목표 달성을 위해 탄소포집활용(CCU) 실증 인프라(CO_2 포집, CO_2 생물·광물전환) 구축 및 기업지원을 통한 CCU 기술개발 촉진과 탄소중립 신산업 육성

2.2 사업기간: 2023 ~ 2027

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 783억 (국비 388억 + 지방비 366억 + 민자 29억)

2.5 사업시행주체: (주관·공동) 연구기관, 대학 등 비영리기관

3. 기대효과

ㅇ (기술적 효과) 석탄화력발전, 석유화학 등 국내 온실가스 대량 배출원 대상 탄소포집활용 전주기 실증 모델 확보로 탄소중립 달성과 CCU 기술 확보에 기여

ㅇ (지역적 효과) 탄소 다배출 산업의 탄소중립 기여 및 중소·중견기업 탄소포집활용 상용화 기술 개발 촉진에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 11,785백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9,485백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ탄소포집활용 (CCU)실증지원센터 구축사업	-	-	-	14,715	11,785	9,485	24	24	△2,930	△19.9
(1)탄소포집활용 (CCU)실증지원센터구축	○	CCUS	정성	2,200	2,000	2,000	-	-	△200	△9.1
(2)탄소중립실증 인프라구축	○	CCUS	정량	12,400	7,485	7,485	24	24	△4,915	△39.6
(3)기획평가관리비	X	-	-	115	300	-	-	-	185	160.9
(4)CCUS 설비 및 기자재 시험·인증 지원센터 구축	X	-	-	-	2,000	-	-	-	2,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 탄소중립 실증인프라구축	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)탄소포집 활용(CCU) 실증지원 센터구축	정성	ㅇ 사업내용 – 국가 대규모 화학산업(석유화학, 정유, 철강 등)의 탄소중립형 산업 전환을 지원하기 위해 여수국가산업단지 내 실증지원 인프라를 구축 – CCU 기술의 실증, 시제품 제작 및 기술 지원 등을 통합적으로 제공하여 산업 현장에 직접 적용 가능한 기술 상용화 기반 마련 ㅇ 감축효과 – 온실가스 감축 경로 : 산업 공정에서 배출되는 CO2를 회수하여 화학 원료 및 고부가가치 화합물(예: 메탄올, 납사, 합성 가스 등)로 전환 → 배출량을 직접 감축 : 전기화학적 CO2 전환 및 촉매 반응 실증을 통해 기존 화석연료 기반 원료 사용량을 대체 – 감축 과정 1. 배출원에서 발생한 CO2 포집 2. CCU 실증센터 내 전환 설비(촉매·전기화학)에서 원료화 3. 산업 제품·연료·소재로 재활용 4. 최종적으로 산업단지 내 순배출량을 저감 – 예상 기여도 : 정량적 수치는 실증 운영 이후 산정되나, 사업 수행을 통해 "CO_2 자원화 기술의 상용화 가능성 입증 및 조기 확산"이라는 정성적 효과가 도출됨
(2)탄소중립 실증 인프라 구축	정량	ㅇ 사업내용 – 배출원 현장 CO_2 포집설비 1종 구축 및 운영 – 충남·서산 바이오가스화시설(보일러 및 발전설비) 내 배가스 처리규모 300Nm³/hr 급 기체 분리막 CO_2 포집설비 구축 – 포집된 CO_2 는 생물·광물 전환을 적용한 CCU 기술을 상용화 단계까지 향상시키는데 활용할 예정 – 폐자원 기반 바이오가스 연료 연소 시 발생하는 CO_2를 포집·활용하여, 고부가 CCU 제품으로 전환하는 자원 Up-Cycle 순환 생태계 구축 ㅇ 산정방법 – 기체분리막 CO_2 포집설비에서 처리 가능한 배가스 규모와 배가스 내 CO_2 함량(일평균 8%)을 통해 CO_2 포집량 산출 – 포집량 : 일포집량 x 가동시간 x 장비 가동률 : $0.57tCO_2eq/day$ x 8hr/24hr x 260day x 50% = $24.7tCO_2eq/day$ ㅇ 산출근거 - CO_2 포집 실증 설비 운영을 통한 운전 데이터 확보 및 CO_2 포집량 산출

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- CO_2 포집 실증설비 설계 및 시뮬레이션을 통한 객관성 확보
- 적용 산식
<table><tr><th>일포집량*</th><th>가동시간</th><th>장비 가동률**</th></tr><tr><td>0.57tCO2eq/day</td><td>260일(1년)</td><td>50%</td></tr></table>* 본 사업 계획 및 투입예산을 감안하여 일포집량 0.57tCO_2eq/ day의 포집설비를 구축하고 있으며, 이에 따른 연포집량 24.7tCO_2eq을 산정함
** 장비가동률은 탄소 포집기간 중 장비 점검・조정・수리하는 기간을 감안하여 50% 공정률로 계산함</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 건수)

<table>
<tr><th rowspan="2">내역사업명</th><th rowspan="2">이행지표</th><th colspan="2">'24년</th><th colspan="2">'25년</th><th>'26년</th></tr>
<tr><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th></tr>
<tr><td>(1) 탄소포집 활용(CCU) 실증지원 센터구축</td><td>CCU 실증장비 구축 건수</td><td>-</td><td>-</td><td>6</td><td>-</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">(2) 탄소중립 실증인프라구축</td><td>배출원 현장 CO_2 포집설비 구축 (구축 건수)</td><td>설계 / 공사</td><td>설계 / 공사</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>CCU 소재 기술개발 지원 건수</td><td>-</td><td>-</td><td>30</td><td>-</td><td>40</td></tr>
</table>

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소중립실증인프라구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

1) CCU 실증장비 구축 건수

- CO2 화학 전환 기술의 상용화 촉진을 위한 실증장비 구축 실적을 측정

(2) 탄소중립실증인프라구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

1) 배출원 현장 CO_2 포집설비 구축

- 본 사업을 통해 당해연도에 구축완료되는 배출원 현장 CO_2 포집설비 1종의 구축 건수 및 포집 실적을 측정
- 설비 운영 전 시뮬레이션 결과, 예상 일일 포집량은 0.57tCO_2eq/day로 분석되었으며, 이를 기준으로 근무일수 및 하루 8시간 가동시간을 기준으로 연간 총 24.7tCO_2eq의 온실가스 포집량 산정
- 포집량은 CO_2 포집설비에 연계된 모니터링 시스템을 활용하여, 포집 전 배출가스의 CO_2 농도 및 유량(부피 기준)을 측정하고, 포집 후 회수된 CO_2량을 실시간 비교하여 수치화 예정

2) CCU 소재 기술개발 지원 건수

- CCU 소재 개발 및 상용화 촉진을 위해 본 사업을 통해 구축된 장비를 활용하여, CCU 소재 시험·분석평가를 수행한 실적을 측정

* (이행지표 변경사유) 온실가스 감축량을 직접적으로 성과목표 설정하기 보다는 감축효과 달성을 위한 활동을 계량화할 수 있는 수단으로 이행지표를 변경하는 것이 본 사업의 목표 달성을 위한 지표로 적정하여 변경함

31. 폐갱도를 활용한 이산화탄소 육상 저장 시범사업

1. 사업명

사업명		폐갱도를 활용한 이산화탄소 육상저장 시범사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5201	322
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	재생에너지및 에너지신산업 활성화	기후변화협약 대응	폐갱도를 활용한 이산화탄소 육상저장 시범사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책관	에너지기술과	박은영	044-203-5157

2. 사업개요

2.1 사업목적: 폐광 육상지중저장소 안정성 및 환경성 실증 평가를 통해 저장소 보급·사업화를 위한 기준 정립 및 소멸지역 탄소산업 기반조성

2.2 사업기간: 2024~2027

2.3 지원형태: 출연 (수행형태에 따라 30~100% 정부지원)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 기업, 연구소, 대학, 협회 등(연구관리전문기관 : 한국에너지기술평가원)

3. 기대효과

ㅇ 국가 온실가스감축 달성을 위해 필요한 이산화탄소의 육상 저장소 확보와 제강슬래그 기반 탄산화물을 활용함으로써 폐광지역의 지반침하 방지 등 기술 기여 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,788

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,735

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ폐갱도를 활용한 이산화탄소 육상저장 시범사업(합계)				1,520	1,788	1,735	2	7	268	17.6
(1)폐갱도를 활용한 이산화탄소 육상저장 시범사업	○	CCUS	정량	1,468	1,735	1,735	2	7	267	18.2
(2)기관운영출연금	X	-	-	52	53	-	-	-	1	1.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: 만tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)폐갱도를 활용한 이산화탄소 육상저장 시범사업	2	5									7	7
합계	2	5									7	7

* 시범사업 시행계획상 탄산화/저장설비 제작 이후인 '26년부터 슬래그탄산화 및 폐갱도 육상저장이 본격적으로 이루어지므로, '26~27년도 시범사업 감축가능량 및 이후 본사업 감축량을 예측함

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 폐갱도를 활용한 이산화탄소 육상저장 시범사업</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 육상 탄소저장 폐갱도 후보지 선정 및 갱도충전 시설 구축
- 슬래그 CO_2 광물화를 통한 탄산화물 생산 및 갱도채움 실증
- 탄소저장 갱도충전 환경안정성 확보
- 탄소저장 사업에 대한 온실가스 감축인증 방법론 개발
ㅇ 산출방법
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>* CCS 유형의 사업으로 단년도 감축량만 산정
* 프로젝트성 사업이므로 예산비율 적용
* 전체 CO_2 육상저장량 (톤/연) = 갱도당 CO_2 처리량 (톤/연) X 폐갱도 육상저장 사업장 수 갱도당 CO_2 처리량 (톤/연)
= 갱도당 탄산화물 저장량 (톤/연) X 슬래그 대비 CO_2 탄산화 비율</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>'26년, '27년 탄소 주입량에 총 사업비 대비 '26년 예산비율 반영
① ('26년) 2tCO_2eq
= '26년 CO_2 저장량 10tCO_2eq x 24.79%(= $\frac{17.35억('26년\ 예산)}{70억(총\ 사업비)}$)
= 2.5tCO_2eq ≒ 2tCO_2eq
② ('27년) 4tCO_2eq
= '27년 CO_2 저장량 20tCO_2eq x 24.79%(= $\frac{17.35억('26년\ 예산)}{70억(총\ 사업비)}$)
= 5tCO_2eq ≒ 5tCO_2eq</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거
- 슬래그 대비 CO_2 탄산화 비율은 현 기술 수준 ('25년) 약 10%를 기준으로 가정
- 2030년 기준 갱도당 탄산화물 저장량은 평균 최대치의 1/4 정도인 25만톤, 탄산화 비율 10% 가정하면 갱도당 감축량 2.5만톤이며, 폐갱도 육상저장 사업장이 6개소라고 하면 약 15만톤의 CO_2 저장 가능
- 다만, 폐갱도 육상저장 전체 가용량에 비해 현재 예상하는 육상저장량은 낮은 수준임. 이는 가용한 슬래그량에 한계가 있기 때문이며, 슬래그 발생량이 유지되고 탄산화물 생산이 지속되는 경우, 폐갱도 육상저장은 장기적으로 NDC CCUS 부문에 지속적으로 기여할 수 있음
</td></tr>
</table>

연도	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2050
갱도당 탄산화물 저장량 (톤/연)	100	200	1,000	50,000	250,000	250,000	250,000	250,000
CO2 탄산화율	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
갱도당 CO2 저장량 (톤/연)	10	20	100	5,000	25,000	25,000	25,000	25,000
폐갱도 육상저장 사업장수	1	1	2	3	6	8	10	12
탄산화물 저장량* (만톤/연)	0.01	0.02	0.2	15	150	200	250	300
유효 CO2 저장량* (만톤/연)	0.001	0.002	0.02	1.5	15	20	25	30

5. 성과목표

(단위: 톤/일)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 폐갱도를 활용한 이산화탄소 육상저장 시범사업	탄산화플랜트 구축공정률 (%)	10	10	50	-	100

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 폐갱도를 활용한 이산화탄소 육상저장 시범사업

- ㅇ (설정근거) `26년 탄산화 플랜트 가동을 위한 탄산화 플랜트 설계 및 구축 공정률 산정
  - · `24년, `25년도 성과계획서 상 플랜트 기본설계 및 착공을 포함한 구축 공정률
- ㅇ (측정방법) 플랜트 공정률 보고서 내 객관적인 구축 공정률

32. 해외 청정수소 · 암모니아 생산 및 도입 기반 구축사업

1. 사업명

사업명		해외 청정수소·암모니아 생산 및 도입 기반 구축사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5203	318
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및자원 개발	재생에너지및 에너지신산업 활성화	에너지신산업	해외 청정수소·암모니아 생산 및 도입 기반 구축사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		수소경제정책관	수소경제정책과	김일한사무관	044-203-3953	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 온실가스 감축목표('18년 배출량 대비 40% 감축) 달성을 위해 주요 수소 생산국에서 수소의 생산, 저장, 운송 환경을 분석하기 위한 타당성조사를 지원하고, 청정수소 발전으로의 전환에 필요한 청정수소를 해외에서 생산하여 국내로 도입하는 시범사업을 추진함으로써 온실가스 배출량 감축에 기여

2.2 사업기간: 2023~2027년

2.3 지원형태: 출자

2.4 총 사업비: 약 2.5조원(정부출자 176억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산업부, (참여기관) SPC 또는 컨소시엄(한국석유공사, 국내 민간사 등)

3. 기대효과

○ 미래 청정에너지원인 수소·암모니아의 안정적 확보를 통해 국가 NDC를 달성하고 공사·민간기업 간 협력을 이루어 해외 생산기지 구축을 통해 청정수소·암모니아의 안정적 공급망 구축 및 자원안보에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: ('26년) 1,485백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: ('26년) 1,485백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○해외 청정수소·암모니아 생산 및 도입 기반 구축사업				1,650	1,485	1,485	-	-	△165	△10.0

(1)해외 그린·블루 암모니아 생산 및 도입 시범사업	O	수소	정성	1,650	1,485	1,485	-	-	△165	△10.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 정성사업으로 해당사항 없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)												
(2)												
합계												

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(2) 해외 그린·블루 암모니아 생산 및 도입 시범사업	정성	ㅇ 사업내용 - 우리 기업의 해외 청정수소 생산 및 도입과정에 공동 시범사업 수행, 타당성조사 지원 등을 통해 리스크 분담 및 기업 진출을 촉진하고, 이를 통해 해외에서 생산된 청정수소·암모니아를 국내로 도입하여 발전소 등에 공급함으로써 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여 ㅇ 감축효과 (1) 해외 청정수소·암모니아 생산 사업 참여 - 해외 청정수소·암모니아 생산 사업에 대한 타당성조사 지원을 통해 경쟁력 있는 수소생산 거점 확보 및 한국 기업 해외 진출을 촉진하여 해외 청정수소 국내 공급망 구축 및 온실가스 배출량 감축목표 달성에 기여 (2) 국내 석탄화력발전소 암모니아 혼소발전 전환 지원 - 해외에서 생산된 청정수소·암모니아를 국내로 도입하여 국내 석탄/LNG 발전소 등에 공급하여 혼소발전 전환을 지원함으로써, 해당 전환분이 배출하는 온실가스 감축에 기여 * 혼소발전 등을 위한 안정적 연료공급을 지원하는 사업으로, 직접 감축효과는 발전 전환 부분에서 정량 계산될 예정

5. 성과목표

(단위:)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
해외 그린·블루암모니아 생산 및 도입 시범사업	해외 그린/블루 암모니아 생산 및 도입기반 구축(%)	40%	40%			
	사업 공정률(%)			34.9%	추진중	43.3%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 해외 그린·블루암모니아 생산 및 도입 시범사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 연도별 예산투입에 따른 계량실적을 확인할 수 있도록 '25년 이행지표 및 성과목표 수정

- ('23~'24년) 해외 그린/블루 암모니아 생산 및 도입기반 구축 (%) : '27년 암모니아 혼소를 위한, 암모니아 생산시설 구축 총 사업기간('23~'27년*, 5년) 대비 누적 사업기간으로 산정
  · ('23년) 누적사업기간 1년/ 총 사업기간 5년 = 20%
  · ('24년) 누적사업기간 2년/ 총 사업기간 5년 = 40%

- ('25년~'26년) 해외 그린/블루 암모니아 생산 및 도입기반 구축 사업 공정률(총 사업기간 출자액* 대비 연도별 누적 출자 집행액)
  · ('26년 목표) 출자예산 14.85억원/176억원=8.4%(누적 43.3%)
  * 총 사업기간 출자액은 교부액('23~'24년) 및 출자예산('25~27년)의 합임

33. 노후상수도정비(세종)

1. 사업명

사업명		노후상수도정비(세종)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	2000	2032	302
	명칭	환경	물환경	맑은물 공급·이용	상수도관리 (세종)	노후상수도정비 (세종)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		물관리정책실 물이용정책관	수도기획과	전혜지 주무관	044-201-7122	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 세종시 내 노후관 교체를 통한 유수율 제고 및 누수율 저감, 노후 정수장 재건설 등을 통한 에너지 저감을 위해 노후 상수관로 및 노후 정수장 정비 지원

2.2 사업기간: '25년~계속

2.3 지원형태: 보조(국고 50~70% + 지자체 50~30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 세종특별자치시

3. 기대효과

ㅇ 노후 상수관로 정비, 노후 정수장 정비를 통해 유수율 제고 및 에너지 사용량 저감으로 온실가스 저감, 탄소중립 사회전환 촉진 및 탄소중립 문화 정착화 기반 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,557백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,557백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ세부사업명				1,895	2,557	2,557	133	665	662	34.9
(1)노후상수도정비(세종)	○	건물	정량	1,895	2,557	2,557	133	665	662	34.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)노후상수도 정비(세종)	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	1,995	3,325
합계	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	1,995	3,325

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 노후상수도 정비 (세종)</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
– 노후상수도시설 정비로 관로 등 누수되는 수돗물의 양을 저감함으로써, 수돗물 생산에 필요한 전력·약품·수송 에너지 절감을 통해 온실가스 감축기여

ㅇ 산정방법
- 노후 상수도 정비 등을 통한 누수량 저감으로 수돗물 생산량 감소에 따른 온실가스 감축
* 온실가스 감축량 = ∑('26년 국고지원사업(1개) 누수저감량×탄소배출계수)

ㅇ 산출근거
- 탄소배출계수 : 탄소중립 포인트 제도운영에 관한 규정 별표7. 탄소중립포인트 제도 온실가스 배출량 및 감축량 산정방법(수도배출계수:0.237)
<table>
<tr><th>구분</th><th>원료</th><th>단위(kgCO2/㎥)</th></tr>
<tr><td>수자원</td><td>상수</td><td>0.237</td></tr>
</table>
* 출처 : 2022년 환경성적표지 인증안내서(한국환경산업기술원,2022)

- 사업 선정시 작성된 최초 사업계획서 내 사업 추진에 따른 효과 분석값 활용
<table>
<tr><th>사업후 절감량</th><th>사업후 CO_2저감량</th><th>CO_2저감량('26년)</th></tr>
<tr><td>천㎥/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td></tr>
<tr><td>2,252</td><td>534</td><td>133</td></tr>
</table>
※ [참고] : 감축량 세부 산출근거 기재
- 성과판정 완료 55개 지자체 분석하여 년차별 누수저감비율 산정
<table>
<tr><th>년차</th><th>1차년</th><th>2차년</th><th>3차년</th><th>4차년</th><th>5차년</th><th>6차년</th></tr>
<tr><td>비율</td><td>7%</td><td>25%</td><td>27%</td><td>23%</td><td>15%</td><td>3%</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 노후상수도 정비(세종)	목표유수율 달성 지자체 수(누적)	40	48	60	-	80

※ 노후상수도정비(자율, 제주)사업의 성과목표와 동일

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 노후상수도정비(세종)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 2025년도 재정성과계획서 상 성과지표, 관망정비사업의 유수율 85% 이상* 달성으로 사업 준공 전 성과판정을 통해 유수율 확인

*「지방상수도확충을 위한 재정지원체계 수립(2016. 기획재정부)」, 상수관망최적관리시스템 구축 사업, 지자체 목표 유수율 등을 종합적으로 고려하여 목표유수율을 85%로 설정

- (측정방법) 목표유수율 85% 이상 달성(지자체 측정자료) 지자체 개소 수

34. 노후상수도정비(제주)

1. 사업명

사업명		노후상수도정비(제주)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	2000	2031	303
	명칭	환경	물환경	맑은물 공급·이용	상수도 관리(지역자율)	노후상수도정비 (제주)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		물관리정책실 물이용정책관	수도기획과	전혜지 주무관	044-201-7122	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 제주도 내 노후관 교체를 통한 유수율 제고 및 누수율 저감, 노후 정수장 재건설 등을 통한 에너지 저감을 위해 노후 상수관로 및 노후 정수장 정비 지원

2.2 사업기간: '17년~계속

2.3 지원형태: 보조(국고 50~70% + 지자체 50~30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 제주특별자치도, 한국수자원공사

3. 기대효과

ㅇ 노후 상수관로 정비, 노후 정수장 정비를 통해 유수율 제고 및 에너지 사용량 저감으로 온실가스 저감, 탄소중립 사회전환 촉진 및 탄소중립 문화 정착화 기반 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 53,566백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 53,566백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ세부사업명				27,195	53,566	53,566	980	4,900	26,371	97.0
(1)노후상수도정비(제주)	○	건물	정량	27,195	53,566	53,566	980	4,900	26,371	97.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)노후상수도 정비(제주)	980	980	980	980	980	980	980	980	980	980	14,700	24,500
합계	980	980	980	980	980	980	980	980	980	980	14,700	24,500

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 노후상수도 정비 (제주)</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
– 노후상수도시설 정비로 관로 등 누수되는 수돗물의 양을 저감함으로써, 수돗물 생산에 필요한 전력·약품·수송 에너지 절감을 통해 온실가스 감축기여

ㅇ 산정방법
– 노후 상수도 정비 등을 통한 누수량 저감으로 수돗물 생산량 감소에 따른 온실가스 감축
* 온실가스 감축량 = ∑('26년 국고지원사업(6개) 누수저감량×탄소배출계수)

ㅇ 산출근거
- 탄소배출계수 : 탄소중립 포인트 제도운영에 관한 규정 별표7. 탄소중립포인트 제도 온실가스 배출량 및 감축량 산정방법(수도배출계수:0.237)
<table><tr><th>구분</th><th>원료</th><th>단위(kgCO2/㎥)</th></tr><tr><td>수자원</td><td>상수</td><td>0.237</td></tr></table>* 출처 : 2022년 환경성적표지 인증안내서(한국환경산업기술원,2022)

- 사업 추진을 위해 실시된「지방상수도시설 노후도 실태평가 및 정비사업 타당성 조사('15)」및 「후속 노후상수도 정비사업 타당성 연구('23)」 내 사업 추진에 따른 효과 분석값 활용
<table><tr><th>사업후 절감량</th><th>사업후 CO_2저감량</th><th>CO_2저감량('26년)</th></tr><tr><td>천㎥/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td></tr><tr><td>83,051</td><td>3,961</td><td>980</td></tr></table>※ [참고] : 감축량 세부 산출근거 기재
- 성과판정 완료 55개 지자체 분석하여 년차별 누수저감비율 산정
<table><tr><th>년차</th><th>1차년</th><th>2차년</th><th>3차년</th><th>4차년</th><th>5차년</th><th>6차년</th></tr><tr><td>비율</td><td>7%</td><td>25%</td><td>27%</td><td>23%</td><td>15%</td><td>3%</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 노후상수도 정비(제주)	목표유수율 달성 지자체 수(누적)	40	48	60	-	80

※ 노후상수도정비(자율, 세종)사업의 성과목표와 동일

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 노후상수도정비(제주)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 2025년도 재정성과계획서 상 성과지표, 관망정비사업의 유수율 85% 이상* 달성으로 사업 준공 전 성과판정을 통해 유수율 확인

*「지방상수도확충을 위한 재정지원체계 수립(2016. 기획재정부)」, 상수관망최적관리시스템 구축 사업, 지자체 목표 유수율 등을 종합적으로 고려하여 목표유수율을 85%로 설정

- (측정방법) 목표유수율 85% 이상 달성(지자체 측정자료) 지자체 개소 수

35. 노후상수도정비(자율)

1. 사업명

사업명		노후상수도정비(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	2000	2031	306
	명칭	환경	물환경	맑은물 공급·이용	상수도 관리(지역자율)	노후상수도정비 (자율)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	물관리정책실 물이용정책관	수도기획과	전혜지 주무관	044-201-7122

2. 사업개요

2.1 사업목적: 노후관 교체를 통한 유수율 제고 및 누수율 저감, 노후 정수장 재건설 등을 통한 에너지 저감을 위해 노후 상수관로 및 노후 정수장 정비 지원

2.2 사업기간: '17년~계속

2.3 지원형태: 보조(국고 50~70% + 지자체 50~30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 지자체, 한국환경공단, 한국수자원공사

3. 기대효과

○ 노후 상수관로 정비, 노후 정수장 정비를 통해 유수율 제고 및 에너지 사용량 저감으로 온실가스 저감, 탄소중립 사회전환 촉진 및 탄소중립 문화 정착화 기반 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 351,571백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 351,571백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○세부사업명				370,041	351,571	351,571	8,422	42,110	△18,470	△5.0
(1)노후상수도정비 (자율)	○	건물	정량	370,041	351,571	351,571	8,422	42,110	△18,470	△5.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)노후상수도 정비(자율)	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	126,330	210,550
합계	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	8,422	126,330	210,550

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 노후상수도 정비 (자율)</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
– 노후상수도시설 정비로 관로 등 누수되는 수돗물의 양을 저감함으로써, 수돗물 생산에 필요한 전력·약품·수송 에너지 절감을 통해 온실가스 감축기여

ㅇ 산정방법
- 노후 상수도 정비 등을 통한 누수량 저감으로 수돗물 생산량 감소에 따른 온실가스 감축
* 온실가스 감축량 = ∑('26년 국고지원사업(65개) 누수저감량×탄소배출계수)

ㅇ 산출근거
- 탄소배출계수 : 탄소중립 포인트 제도운영에 관한 규정 별표7. 탄소중립포인트 제도 온실가스 배출량 및 감축량 산정방법(수도배출계수:0.237)
<table>
<tr><th>구분</th><th>원료</th><th>단위(kgCO2/㎥)</th></tr>
<tr><td>수자원</td><td>상수</td><td>0.237</td></tr>
</table>
* 출처 : 2022년 환경성적표지 인증안내서(한국환경산업기술원,2022)

- 사업 추진을 위해 실시된「지방상수도시설 노후도 실태평가 및 정비사업 타당성 조사('15)」및 「후속 노후상수도 정비사업 타당성 연구('23)」 내 사업 추진에 따른 효과 분석값 활용
<table>
<tr><th>사업후 절감량</th><th>사업후 CO_2저감량</th><th>CO_2저감량('26년)</th></tr>
<tr><td>천㎥/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td></tr>
<tr><td>142,160</td><td>33,692</td><td>8,422</td></tr>
</table>
※ [참고] : 감축량 세부 산출근거 기재
- 성과판정 완료 55개 지자체 분석하여 년차별 누수저감비율 산정
<table>
<tr><th>년차</th><th>1차년</th><th>2차년</th><th>3차년</th><th>4차년</th><th>5차년</th><th>6차년</th></tr>
<tr><td>비율</td><td>7%</td><td>25%</td><td>27%</td><td>23%</td><td>15%</td><td>3%</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 노후상수도 정비(자율)	목표유수율 달성 지자체 수(누적)	40	48	60	-	80

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 노후상수도정비(자율)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 2025년도 재정성과계획서 상 성과지표, 관망정비사업의 유수율 85% 이상* 달성으로 사업 준공 전 성과판정을 통해 유수율 확인

*「지방상수도확충을 위한 재정지원체계 수립(2016. 기획재정부)」, 상수관망최적관리시스템 구축 사업, 지자체 목표 유수율 등을 종합적으로 고려하여 목표유수율을 85%로 설정

- (측정방법) 목표유수율 85% 이상 달성(지자체 측정자료) 지자체 개소 수

36. 유출지하수 활용 활성화

1. 사업명

사업명		유출지하수 활용 활성화				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	1200	1232	301
	명칭	환경	물환경	토양지하수관리	토양지하수관리	유출지하수 활용 활성화
소관		실·국	과(팀)	담당자		연락처
		물이용정책관	토양지하수과	최희정		044-201-7186

2. 사업개요

2.1 사업목적: 지하시설물에서 발생되는 유출지하수를 도시 내 새로운 수자원으로 공급하고 냉난방, 소수력 발전 등 다용도로 활용하여 탄소중립 등 국가 정책 부합 신규 가치 창출

2.2 사업기간: '25년 ~ 계속

2.3 지원형태: 자치단체자본보조(국고 50%(서울특별시의 경우 20%)), 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 지방자치단체, 직접

3. 기대효과

○ 유출지하수 다용도 활용사업 추진을 통한 온실가스 감축 기여로 탄소중립 실현

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,508백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,508백만원(유출지하수 이용시설 설치 지원)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○유출지하수 활용 활성화				459	5,508	5,508	86	430	5,049	1,100.0
(1)유출지하수 이용시설 설치 지원	O	건물	정량	419	5,508	5,508	86	430	5,089	1,214.5
(2)유출지하수 활용 제고 및 안정화	X	-	-	40	-	-	-	-	△40	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)유출지하수 이용시설 설치 지원	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,290	2,150
합계	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	1,290	2,150

※ '25년도부터 추진된 신규사업으로, '26년부터 전년도 설계에 따른 공사가 착수됨에 따라 감축량 발생

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 유출지하수 이용시설 설치 지원</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 도시화 등 대규모 지하공간의 개발로 유출지하수 발생이 지속되고 있으나 관리·이용은 저조한 상황*임
* '22년 기준 연간 발생량 206백만톤 중 이용량 30백만톤(14.6%)에 불과
- '유출지하수 활용사업'을 통한 국가 주도적 다용도*(냉난방, 소수력, 도로살수 등) 사업 모델을 마련하여 모범사례 창출하고, 이를 바탕으로 '25년부터 국고보조를 통해 이용시설 설치 지원 확대하여 탄소중립 실현, 공공·민간사업 활성화
※ 대상시설 및 주변 여건에 따라 이용용도 선정 및 탄력적 사업비 조정

ㅇ 산정방법
- 유출지하수 활용 시설물 설치 및 활용에 따른 상수대체량을 추정하여 온실가스 감축 효과를 산정하였으며, 시설물 세부 용도에 따른 추가 저감량 발생 가능

ㅇ 산출근거
- (상수절약) : 200m^3/일·개소 × 365일 ≒ 73,000m^3/년·개소주1)
- (탄소저감) : 73,000m^3/년·개소 × $2.370\times10^{-4}tCO_2$주2) ≒ 17.3tCO_2/년
* 주1) 200m^3/일 시설 설치 및 활용에 따른 상수대체량을 가정하여 산정한 추정치로 목표치는 아님. 시설별 세부 용도에 따른 추가 절감량 발생 가능
** 주2) 환경성적표지 평가계수(환경부·KEITI, '21.8)의 상수생산 배출계수(0.237$kgCO_2/m^3$) 적용

ㅇ 감축효과
- '30년까지 유출지하수 이용시설 매년 평균 5개소 설치하여 연간 76.12tCO_2 감축* 효과 예상 및 관련 산업 활성화로 2050 탄소중립 달성에 기여
* '25년 신규사업으로 인한 사업 초기 단계로 '26년도 사업물량이 축소되었으나, 기술지원, 추가 수요 발굴 등을 통한 등 점진적 물량 확대 예정
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>'25년</th><th>'26년</th><th>'27년</th><th>'28년</th><th>'29년</th><th>'30년</th></tr>
<tr><td colspan="2">활용사업(개소)</td><td>-</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>유출지하수 이용량(m^3/년)</td><td>-</td><td>365,000</td><td>146,000</td><td>365,000</td><td>365,000</td><td>365,000</td></tr>
<tr><td>탄소저감량 (tCO_2/년)</td><td>-</td><td>86.5</td><td>34.6</td><td>86.5</td><td>86.5</td><td>86.5</td></tr>
</table>
※ '25년도부터 추진된 신규사업으로, '26년부터 전년도 설계에 따른 공사가 착수됨에 따라 감축량 발생
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 유출지하수 이용 시설 설치 지원	유출지하수 이용시설 설계 착수(개소)	-	-	10	5	2

5.1 이행지표 및 성과목표

- ㅇ (설정근거) 유출지하수 활용시설을 설치할 지점의 여건과 시설의 설치목적에 따라 유출지하수의 용도(소수력, 냉난방 등)가 유동적이므로 온실가스 감축목표치를 정량적으로 결정하는 것보다 기여도를 계량할 수 있는 시설 설계 개소수를 성과목표로 설정
- ㅇ (측정방법) 연도별 시설 설계 착수 개소수

37. 업사이클센터 설치사업

1. 사업명

사업명		업사이클센터 설치				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1400	1431	301
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	자원순환사회 형성 촉진	폐기물 발생원 관리	업사이클센터 설치사업(자율)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		자원순환국	자원순환정책과	노광일	044-201-7353	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 온실가스 감축목표의 효과적 달성을 위해 폐기물 감량 및 순환이용을 통한 온실가스 감축 활동 추진

2.2 사업기간: '13년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접 + 보조(지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: 환경부, 지방자치단체

3. 기대효과

○ 업사이클 산업 지원으로 폐기물의 순환이용 및 발생이 감축됨에 따라 온실가스 배출 억제 효과 및 자원순환경제 활성화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계:6,996백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계:6,996백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○재활용 및 업사이클 체계 구축				4,121	6,996	6,996	-	-	2,875	69.8
(1)업사이클센터 설치사업	○	폐기물	정성	4,121	6,996	6,996	-	-	2,875	69.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 업사이클센터 설치사업	정성	ㅇ 사업내용 – 업사이클산업 기반조정을 통해 폐기물을 가치가 있는 상품으로 재탄생시키는 자원순환경제 구현으로 온실가스 감축에 기여 ㅇ 감축효과 – 업사이클 센터 조성을 통한 업사이클 기업의 사업공간 제공으로 폐플라스틱, 폐섬유, 폐지 등을 원료로 사용하여 제품을 생산하는 업사이클 사업이 활성화되어, 폐기물 처분 및 제품 원료생산에서 과정에서 발생하는 온실가스 발생 억제에 기여

5. 성과목표

(단위: 내역별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)업사이클센터 설치사업	업사이클센터 설치 개소수(누적)	10	8	-	-	-
	업사이클센터 설치사업 실집행률(%)	신	규	64	-	64

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 업사이클센터 설치사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 업사이클센터 설치사업 실적평가를 위해 업사이클센터 예산 실집행액률 목표* 설정 및 지자체 실집행 현황을 근거로 측정

* 직전년도를 제외한 최근 3년 가중평균(최근 순으로 5:3:2 가중치 적용) 실집행률을 소수점 첫 째 자리에서 반올림하여 산정

– 종전까지는 업사이클센터 설치 개소수를 목표로 설정해 왔으나(~'24) 해당 목표는 한정된 예산 범위 내에서 계속사업에 대해 충분하지 못 한 예산 배분에 따른 사업기간 지연 등이 불가피하여 목표 달성과정을 통제하기 어려워 변경 필요

38. 자원순환촉진지원 사업

1. 사업명

사업명		자원순환촉진 지원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1400	1431	301
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	자원순환사회 형성 촉진	폐기물 발생원 관리	자원순환촉진 지원
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		자원순환국	자원순환정책과	노광일	044-201-7353	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 자원의 효율적 이용과 폐기물의 순환이용 및 적정 처분을 촉진하여 지속가능한 순환경제사회 조성

2.2 사업기간: 2018~ 계속

2.3 지원형태: ①직접 ②자지단체보조(국고 50~80% + 지자체 20~50%), ③민간보조(국고 50% + 민간 50%),

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 유역(지방)환경청, 한국환경공단, 한국환경산업기술원, 지자체 등

3. 기대효과

○ 자원의 효율적 이용을 통해 폐기물 발생을 최대한 억제하고 발생된 폐기물의 순환이용을 촉진 도모

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계:11,477백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계:2,767백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	유형		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'24년	'30년까지 누적		
○자원순환촉진지원 (합계)				20,623	11,477	2,767	-	-	△9,146	44.3
(1)순환자원인정 제도 운영	X	-	-	450	400	-	-	-	△50	11.1
(2)순환경제성과 관리 제도 운영	○	폐기물	정성	2,899	2,397	2,397	-	-	△502	17.3
(3)제품등의 순환이용성평가제도 운영	○	폐기물	정성	410	370	370	-	-	△40	△9.8

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	유형		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'24년	'30년까지 누적		
(4)재활용시장관리센터 구축 운영	X	-	-	40	-	-	-	-	△40	순감
(5)다회용기 재활용 재사용 촉진 지원	X	-	-	10,009	-	-	-	-	△10,009	순감
(6)다회용기 택배상자 시장형성 지원	X	-	-	1,378	1,378	-	-	-	-	-
(7)생활폐기물정보관리시스템 구축	X	-	-	3,083	1,163	-	-	-	△1,920	△62.3
(8)순환경제규제 샌드박스	X	-	-	1,554	1,374	-	-	-	△180	△11.6
(9) 순환원료 사용 촉진	X	-	-	800	720	-	-	-	△80	△10
(10)CE100 프로젝트 추진	X	-	-	-	2,200	-	-	-	2,200	순증
(11)일회용컵 무인회수기 설치	X	-	-	-	1,000	-	-	-	1,000	순증
(12)제품의 친환경 설계기준 도입	X	-	-	-	475	-	-	-	475	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)												
합계												

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)순환경제 성과관리 제도 운영	정성	ㅇ 사업내용 - 국가 순환경제목표 달성을 위해 시·도 및 폐기물 다량 배출사업장별로 자원순환목표*를 설정하고 달성 여부 모니터링·평가 * 폐기물발생감량률(기준년도 대비 해당연도 원단위 폐기물 감량비율), 최종처분율(발생량 대비 최종처분량의 비율), 순환이용률(발생량 대비 순환이용량의 비율) - 중소·중견기업의 폐기물 원천 감량, 폐기물 발생 억제를 위한 공정개선 등의 자원순환시설 및 기술 지원

		ㅇ 감축효과 - 유기성 폐기물 발생량 감축 및 재활용 활성화로 폐기물 소각·매립량 감소 - 자원의 순환이용 촉진으로 천연자원 대체효과 발생
(2)제품등의 순환이용성평가제도 운영	정성	ㅇ 사업내용 - 제품 등의 순환이용 저해요소*를 평가하여 제품 생산단계에서 개선 권고, 미이행시 명단 공개 * ① 순환이용 및 적정처분 가능성, ② 중량·부피 및 재질·성분, ③ 내구성 및 수리의 용이성, ④ 순환원료 또는 친환경 소재·공법, ⑤ 탄소배출 영향 ㅇ 감축효과 - 제품 등의 순환이용성 확보 및 재생원료 사용 촉진으로 폐기물 감량 및 자원순환성 제고

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)자원순환성과관리 제도 운영	사업장 자원순환목표 달성율	90	105.5	90	-	90
(2)제품등의 유해성 및 순환이용성평가제도 운영	순환이용성평가 완료비율	30	32.3	30	-	30

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 자원순환성과관리 제도 운영

ㅇ (설정근거) '22년 자원순환 성과관리 대상 사업장의 자원순환목표 이행율(89%)을 감안하여 설정(이행율 추세를 감안하여 '25년과 동일하게 설정)

ㅇ (측정방법) 자원순환목표 달성 사업장 수 ÷ 전체 자원순환목표 사업장 수

(2) 제품등의 유해성 및 순환이용성평가제도 운영

ㅇ (설정근거) 제도의 가시적 성과 도출, 개선 사례 확산 등 감안해 설정

ㅇ (측정방법) 평가대상 제품 순환이용성 평가 완료 출고량 ÷ 평가대상 제품 전체 출고량

39. 습지보전관리사업

1. 사업명

사업명		습지보전관리				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	07A	1800	1832	302
	명칭	환경	자연환경	자연생태보전	자연생태 복원	습지보전관리
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		자연보전국	자연생태정책과	오영균 사무관	044-201-7229	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 생물다양성이 풍부하거나 자연경관이 우수한 습지를 보호지역으로 지정하여 개발행위 제한, 사유지 매입, 훼손지 복원 등을 통해 습지 생물다양성을 보전하고 탄소흡수기능을 유지·증진하여 온실가스 감축 기여

2.2 사업기간: '99년 ~ 계속

2.3 지원형태: ①직접 ②보조(국고 50~70% + 지자체 50~30%)

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 지자체

3. 기대효과

○ 습지의 체계적 보전·복원으로 탄소흡수기능을 유지·증진하여 습지보호지역의 온실가스 감축, 탄소중립에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 37,457백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 36,340백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 습지보전관리(합계)				27,123	37,457	36,340	186	930	10,334	38.1
(1) 습지보호지역 모니터링	X	-	-	618	658	-	-	-	40	6.5
(2) 습지보호지역 지정 및 관리	○	흡수원	정량	1,568	1,490	1,490	186	930	△78	△5.0
(3) 습지보호지역 사유지 매입	○	흡수원	정성	14,549	11,549	11,549	-	-	△3,000	△20.6
(4) 습지보호지역 훼손지 복원 및 보전이용시설 설치	○	흡수원	정성	9,906	23,301	23,301	-	-	13,395	135.2
(5) 대중 인식 증진 및 대외협력	X	-	-	482	459	-	-		△23	△4.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(2)습지보호지역 지정 및 관리	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	2,790	4,650
(3)습지보호지역 사유지 매입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(4)습지보호지역 훼손지 복원 및 보전·이용 시설 설치	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	2,790	4,650

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(2) 습지보호지역 지정 및 관리</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업설명) 습지보호지역 지정을 통해 건축물의 신축, 토지의 형질변경 등 개발행위로 인한 습지의 매립·훼손 등 파괴를 예방하고 습지를 유지하여 탄소흡수기능 보전 및 온실가스 감축 기여
- (지원내용) 습지보호지역 지정 및 습지별 보전계획 수립, 오염정화 및 생태계 교란종 제거, 안내판 및 감시초소 등 운영
- (감축실적모니터링) 습지보호지역 지정 이후 보전계획 수립 및 이행 등 사후관리

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 원단위(습지의 연간탄소축적률)를 이용한 감축량 산정
<table><tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr><tr><td>산정식</td><td>온실가스 감축량 = 국가습지보호지역 증가면적(km^2) × 연간 탄소축적률($tCO_2/yr·km^2$)</td></tr><tr><td>산정내역</td><td>('26년) $186tCO_2eq$ = $1km^2$ × $186tCO_2/yr·km^2$</td></tr></table>- (활동자료) 국가 습지보호지역 증가 면적(km^2)
- (매개변수) 습지의 연간 탄소축적률($tCO_2/yr·km^2$)
ㅇ 산출근거
- (산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
- (활동자료) 습지보호지역 지정될 경우 국민의 재산권을 제한하는 행위 제한이 설정되므로 보호지역 지정 추진에 어려움이 있으나, '24년 지정 면적 대비 '26년 목표는 2배인 $1.0km^2$로 설정하여 추진하고자 함
- (매개변수) 녹색복원을 위한 습지의 탄소흡수원 기능 분석 및 전략 마련(2021, 환경부)에서 문헌 및 현장 조사 결과 습지의 연간 탄소축적률은 60.57±9.83gC/㎡·yr로 추정</td></tr>
<tr><td>(3) 습지보호지역 사유지 매입</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 습지보호지역의 체계적인 보전·관리를 위한 사유지(건축물, 대지, 전 등) 매입

ㅇ 감축효과
- 보호지역 내 사유지 매입을 통해 보호지역을 효율적으로 관리할 수 있는 기반을 조성하여 자연 습지의 탄소흡수 및 온실가스 감축 능력 향상 도모</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(4) 습지보호지역 훼손지 복원 및 보전이용시설 설치	정성	ㅇ 사업내용 - 습지보호지역 생태계 보전과 현명한 이용을 위한 보전·이용시설 설치 및 훼손된 습지에 대한 복원 ㅇ 감축효과 - 습지보호지역 중 건축물, 대지, 전, 답 등의 지역을 습지로 복원함으로써 탄소흡수 기능 증대 및 보전·이용시설 설치를 통한 습지보전 인식 제고

5. 성과목표

(단위: ㎢)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2) 습지보호지역 지정 및 관리	국가습지보호지역 증가면적	1.79	1.98	1.79	-	1.0
(3) 습지보호지역 사유지매입	국가습지보호지역의 사유지 매입 면적	1.25	1.16	1.25	-	1.26
(4) 습지보호지역 훼손지 복원 및 보전이용시설 설치	국가습지보호지역의 훼손지 복원 면적	0.11	0.288	0.11	-	0.2

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 습지보호지역 지정 및 관리

ㅇ (설정근거) 환경부가 지정한 국가 습지보호지역 신규·확대 지정 개소 수를 이행지표로 설정, 최근 3년간 실적, 보호지역 지정 시 사유재산권 침해가 발생함에 따라 지역의 충분한 의견 수렴과 공감대 형성이 필요한 점 등을 고려하여 성과 측정

ㅇ (측정방법) 환경부가 신규·확대 지정한 습지보호지역 고시문 등 활용하여 측정

(3) 습지보호지역 사유지 매입

ㅇ (설정근거) 환경부가 지정한 국가 습지보호지역 신규·확대 지정 개소 수를 이행지표로 설정, 최근 3년간 실적, 보호지역 지정 시 사유재산권 침해가 발생함에 따라 지역의 충분한 의견 수렴과 공감대 형성이 필요한 점 등을 고려하여 성과 측정

ㅇ (측정방법) 환경부가 신규·확대 지정한 습지보호지역 고시문 등 활용하여 측정

(4) 습지보호지역 훼손지복원 및 보전이용시설 설치

ㅇ (설정근거) 환경부가 지정한 국가 습지보호지역 신규·확대 지정 개소 수를 이행지표로 설정, 최근 3년간 실적, 보호지역 지정 시 사유재산권 침해가 발생함에 따라 지역의 충분한 의견 수렴과 공감대 형성이 필요한 점 등을 고려하여 성과 측정

ㅇ (측정방법) 환경부가 신규·확대 지정한 습지보호지역 고시문 등 활용하여 측정

40. 수소생산기지 구축 사업

1. 사업명

사업명		수소생산기지 구축사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5800	5804	310
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	에너지기술기반확충	기반구축	수소생산기지 구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		에너지정책실	수소산업과	허은정	044-203-3974	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 정부의 선도적인 투자로 수소공급 인프라를 구축하여 수소차·버스 기반 교통망 조성 등 수소경제 대중교통망 보급확대 기여

2.2 사업기간: '19년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(정액보조)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업부, (전담기관) 한국수소연합, (수행기관) 산학연 컨소시엄

3. 기대효과

ㅇ (수전해 공급인프라 구축) 수소 생산 시 탄소를 배출하지 않는 재생에너지 기반 수전해 수소생산기지 구축을 통해 탄소를 배출하는 기존 개질수소 생산기지 대비 온실가스 감축 효과 발생, 생산된 수송용 수소를 인근 수소충전소에 공급하여 친환경 수소차 확산 및 탄소중립 정책에 기여

ㅇ (탄소포집형 수소생산기지 구축) 수소 생산 시 배출되는 탄소를 포집하여 기존 개질수소 생산기지 대비 온실가스 감축 효과 발생, 생산된 수송용 수소를 인근 수소충전소에 공급하여 친환경 수소차 확산 및 탄소중립 정책에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,990백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,990백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수소생산기지 구축				12,834	5,990	5,990	-	3,182	△6,844	△53.3
(1)수전해 공급 인프라 구축	X	-	-	5,424	-	-	-	-	△5,424	순감
(2)탄소포집형 수소생산기지 구축	○	수소	정량	7,410	5,990	5,990	-	3,182	△1,420	△19.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(2) 탄소포집형 수소 생산기지 구축	-	-	854	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	14,822	26,462
합계	-	-	854	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	1,164	14,822	26,462

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(2) 탄소포집형 수소생산기지 구축	정량	ㅇ 사업 내용 - 하루 1톤 이상 수소 생산이 가능한 탄소포집형 수소생산기지(생산·저장·운송시설) 구축 ㅇ 연도별 감축량 ('26년 부처실링 기준)

(단위: tCO_2eq/년)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'50 (누적)
인천	-	-	373	373	373	8,579
당진	-	-	481	481	481	11,063
태안	-	-	-	310	310	6,820
합계	-	-	854	1,164	1,164	26,462

ㅇ 산정방법

- 그레이 수소생산기지 대비 탄소포집 후 수소생산 시 온실가스 감축량 산정
- 감축량 = 사업 전 배출량(그레이수소) – 사업 후 배출량(탄소포집형)
  = 수소생산량 x 연간 가동일 수* × 추출수소 배출계수** x 포집률***

* 연간 가동일 수: 330일/년
** 추출수소 배출계수: 9 tCO_2/tH_2 (26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침)
*** 포집률: 90% (Airrain社 제공 하루 총 1톤 수소생산기지용 CO2 포집설비 견적서 근거 자료 기반)

- 예산 비율 적용 필요: 청주(26년 준공), 인천(28년 준공), 태안(29년 준공)

· 26년 예산에 의한 효과 = 감축량 × 26년 예산(국비) / 총사업비(국비)

준공연도	지역	수소생산량 (tH_2/d)	감축량 (tCO_2/yr)	총사업비 (백만원)	26년 예산	26년 예산의 감축효과
28년	인천	1.3	3,475	19,000	2,040	373
28년	당진	2	5,346	21,367	1,925	481
29년	태안	1	2,673	17,419	2,025	310
합계 (tCO_2eq)						1,164

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2) 탄소포집형 수소생산기지 구축	기초설계 완료	1	1	-	-	(폐지)
(2) 탄소포집형 수소생산기지 구축	생산기지 구축 지원(누적)	-	-	3	-	4

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 탄소포집형 수소생산기지 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 정부 탄소중립 정책 내 수송 부문*에서 안정적인 수소 생산을 위한 국내 완결형 공급망 구축을 목표로 함

* '전기·수소차 등 친환경차 보급 촉진' → '전기·수소차 시장 선점을 위한 생산체계 구축 및 평가 기반 마련'으로 전환

- 안정적인 수소 모빌리티 공급을 위한 수소생산기지 구축의 사업 내용과 목적 등 달성 여부 등을 파악할 수 있는 '생산기지 구축 지원' 누적 건수로 산정

* 충북 청주 : '23.9. ~ '25.12.(28개월) / 인천, 당진 : '25.1. ~ '27.12.(36개월) / 태안 : '26.1. ~ '28.12.(36개월)

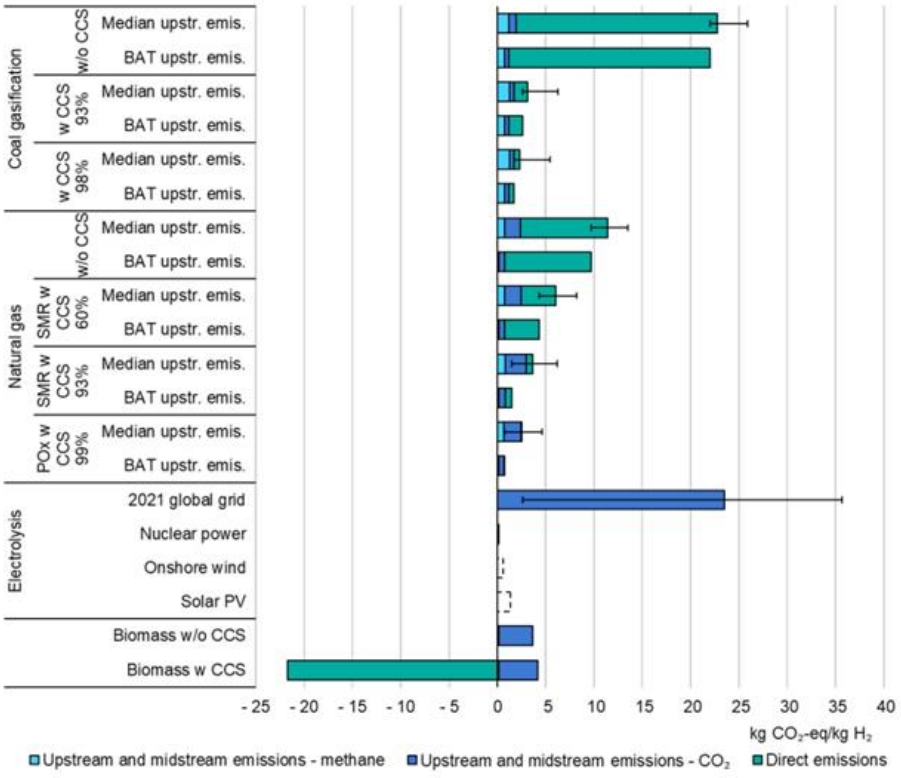
※ (이행지표 변경 사유) 기존 지표인 '생산기지 구축 기초설계 완료'는 **사업 내용과 목적 등 달성 여부를 종합적으로 판단할** 수 없기 때문에, 사업의 성격과 감축효과 달성을 위해 더 잘 확인할 수 있는 '생산기지 구축 지원'으로 이행지표를 변경

참고 1 증빙자료(온실가스 감축효과 분석)

▶*수소생산 방법에 따른 탄소배출량*

- *재생에너지(풍력, 태양광) 연계 수전해 기반 수소 생산 시 탄소배출량 0kg CO_2eq/kgH_2*
- *천연가스 사용 개질기+탄소포집 기반 수소 생산 시 탄소배출량 0.7~11kg CO_2eq/kgH_2*

Figure 2.2 Comparison of the emissions intensity of different hydrogen production routes, 2021



Towards hydrogen definitions based on their emissions intensity(IEA, 2023)

▶*탄소포집형 수소생산기지 온실가스 감축효과 분석에 대한 증빙자료*

세부	세세부	사양 및 규격	단위
1.0. 탄소포집기	형식	분리막	
1.1. CO_2 농도	Feed	14 ~ 18	%
	Product	99.9	%
1.2. Solvent	-	-	
1.3. CO_2 회수율	-	**>90**	**%**
1.4. Feed O2 허용 기준		20이하	%
1.5. 2차 오염물 및 폐기물	흡수제 등 2차 폐기물 처리 여부	-	
1.6. 장치 크기 (포집,액화+저장출하)	1톤 수소생산 기준 필요한 장치 크기	400	m2
1.7. 정상상태 도달 시간	포집+액화	10+300 이내	분
1.8. 소모품 비용	흡수제/흡착제/ 분리막 교체 비용	30,400	천원/연
1.9 Feed Gas	Flow Rate	~ 1,400	Nm^3/hr
	Flue Gas Composition	14 ~ 18	%
1.10. 액화 CO_2	-	8,316 ~ 10,692	kg/day
1.11. 기타 설비사양	이산화탄소 압축기	OIL FREE TYPE, RECIPROCATING GAS COMPRESSOR 등	

* Airrain社 제공 하루 총 1톤 수소생산기지용 CO_2 포집설비 견적서 근거 자료 : CO_2 회수율 90% 적용

참고 2 증빙자료(성과목표)

▶ *수소생산기지 성과목표 증빙자료 (탄소포집형 1건)*

탄소포집형 수소생산기지(3톤/일급) 기초설계자료 기반 3D 모델링



탄소포집형 수소생산기지(3톤/일급) 조감도



※ *해당 자료는 대외비이므로 외부 유출을 금함*

41. 수소생산기지 구축 지원

1. 사업명

사업명		수소생산기지 구축 지원				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5800	5804	301
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	에너지기술 기반확충	기반구축	수소생산기지 구축 지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실	수소산업과	허은정	044-203-3974

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수소 기반 대중교통망을 보급·확대하고 수소경제 이행에 기여하기 위해 수소생산기지 구축·운영 현황관리 및 평가, 정책제언, 규제발굴 등 지원

2.2 사업기간: 2025년 ~ 계속

2.3 지원형태: 민간경상보조

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업부, (수행기관) 한국수소연합

3. 기대효과

ㅇ (수전해 공급인프라 구축) 수소 생산 시 탄소를 배출하지 않는 재생에너지 기반 수전해 수소생산기지 구축을 통해 탄소를 배출하는 기존 개질수소 생산기지 대비 온실가스 감축 효과 발생, 생산된 수송용 수소를 인근 수소충전소에 공급하여 친환경 수소차 확산 및 탄소중립 정책에 기여

ㅇ (탄소포집형 수소생산기지 구축) 수소 생산 시 배출되는 탄소를 포집하여 기존 개질수소 생산기지 대비 온실가스 감축 효과 발생, 생산된 수송용 수소를 인근 수소충전소에 공급하여 친환경 수소차 확산 및 탄소중립 정책에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 180백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 180백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수소생산기지 구축 지원				200	180	180	-	-	△20	△10.0
(1)수전해 공급 인프라 구축	X	-	-	80	-	-	-	-	△80	순감
(2)탄소포집형 수소생산기지 구축	○	수소	정성	120	180	180	-	-	60	50.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(2)탄소포집형 수소생산기지 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(2)탄소포집형 수소생산기지구축	정성	ㅇ 사업내용 - 하루 1톤 이상 수소 생산이 가능한 탄소포집형 수소생산기지(생산·저장·운송 시설) 총 4개소(기존 1개소 : 청주 / 신규 3개소 : 인천, 당진, 태안) 구축 지원 - 사업 타당성 검토를 위한 적정성 평가 지원, 사업자 대상 설명회 개최, 사업 관리 및 추진현황 점검 등 통합지원 수행 ㅇ 감축효과 - 탄소포집 기술이 적용된 수소 생산을 통해 기존 그레이 수소 대비 온실가스 배출량 대폭 저감 - 수소 중심의 산업 구조 전환 및 청정수소 공급기반 확보를 통해 국가 온실가스 감축 목표 달성에 기여

5. 성과목표

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2) 탄소포집형 수소생산기지 구축	생산기지 구축 기초설계 완료	1	1	2	-	(폐지)
	수소생산기지 사업자 선정(건)	1	1	2	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수전해 공급 인프라 구축
ㅇ 해당없음

(2) 탄소포집형 수소생산기지 구축
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- 정부 탄소중립 정책 내 수송 부문*에서 안정적인 수소 생산을 위한 국내 완결형 공급망 구축을 목표로 함
* '전기·수소차 등 친환경차 보급 촉진' → '전기·수소차 시장 선점을 위한 생산체계 구축 및 평가 기반 마련'으로 전환
- 안정적인 수소 모빌리티 공급을 위한 수소생산기지 구축의 선정 완료 여부 등을 파악하여 측정 지표로 산정
* 충북 청주 : '23.9. ~ '25.12.(28개월) / 인천, 당진 : '25.1. ~ '27.12.(36개월) / 태안 : '26.1. ~ '28.12.(36개월)

※ (이행지표 변경 사유) 본 사업은 직접 구축이 아닌 기획·평가 등 간접 지원사업으로, 사업자의 선정 여부 자체가 실질적인 사업 성과를 대표함. 따라서 직접 구축이 아닌 '지원' 중심의 사업 성격을 반영하고, 정량적 성과관리 측면에서도 타당성 확보가 가능한 지표로 변경

42. 지역에너지절약 시설보조사업(세종)

1. 사업명

사업명		지역에너지절약 시설보조사업(세종)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전 특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5100	5139	301
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지 및 자원개발	에너지자원정책	에너지이용 합리화	지역에너지 절약(세종)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		에너지정책실 에너지정책관	에너지효율과	김범호 주무관	044-203-5148	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 지자체가 추진하는 에너지 절약시설의 설치지원을 통해 지역 내 에너지 수급 안정과 에너지 이용합리화 도모

2.2 사업기간: 1996년 ~ 계속

2.3 지원형태: 지자체 자본보조(국비 40% 지방비 자부담 60% 매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부, 한국에너지공단

3. 기대효과

○ 지역의 고효율설비보급 등 에너지절약시설 확대 등을 통해 실질적인 에너지이용합리화가 이루어질 수 있도록 유도하고 지역의 에너지정책 기반을 강화하여 국가 에너지절감에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 18백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 18백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○지역에너지절약 시설보조(세종)				-	18	18	15	75	18	순증
(1)지역에너지절약 시설보조(세종)	○	산업	정량	-	18	18	15	75	18	순증

* 정부안 기준으로 작성

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)지역에너지절약시설보조(세종)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	225	375

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>지역에너지절약시설보조(세종)</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용 : 지자체 에너지시설에 대한 효율화 및 고효율설비* 교체 지원
- 냉난방설비, 인버터, 고효율 펌프, 고효율 송풍기, 폐열발전 시스템 등

ㅇ 산정방법
- 시설교체를 통한 에너지절감량(toe)×2.087[tCO_{2eq}/toe]

ㅇ 산출근거
- 시설교체를 통한 에너지절감량(toe)×2.087[tCO2eq/toe]

ㅇ 산출근거
- 2021년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수 0.4781[tCO2eq/MWh]
- 0.4781[tCO2eq/MWh] / 0.229[toe/MWh] = 2.087[tCO2eq/toe]
- '26년부터의 감축량은 '26년 예산액(18백만원)×에너지절감효과지수(0.411toe/백만원)×2.087[tCO2eq/toe]로 산정하였음(예산은 매년 동일 수준으로 예측하였음)
- 에너지절감효과지수 : 과거 3개년 완료사업의 성과분석을 바탕으로 기존사업 대비 차후 수요예상비율을 고려하여 사업별 투자대비 에너지 절감실적에 예상비율을 곱하여 산출
<table>
<tr><th>구분</th><th>수요예측 (건)</th><th>수요예측비율</th><th>투자금대비 절감실적 (toe/백만원)</th><th>에너지절감 효과지수</th></tr>
<tr><td>디밍제어</td><td>6</td><td>0.09</td><td>0.1688</td><td>0.0159</td></tr>
<tr><td>건물제어관리</td><td>1</td><td>0.01</td><td>0.1065</td><td>0.0012</td></tr>
<tr><td>고효율설비</td><td>38</td><td>0.61</td><td>0.4266</td><td>0.2605</td></tr>
<tr><td>고효율조명</td><td>11</td><td>0.18</td><td>0.4994</td><td>0.0893</td></tr>
<tr><td>냉난방 공조설비</td><td>5</td><td>0.07</td><td>0.2575</td><td>0.0188</td></tr>
<tr><td>폐열회수</td><td>2</td><td>0.03</td><td>0.7810</td><td>0.0254</td></tr>
<tr><td colspan="4">에너지절감 효과지수</td><td>0.4110</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
지역에너지절약 시설보조(세종)	온실가스 감축량	-	-	-	-	15

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 지역에너지절약 시설보조(세종)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- '26년 목표 : 18[백만원] x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_{2eq}/toe] = 15tCO_2eq

43. 지역에너지절약 시설보조사업(자율)

1. 사업명

사업명		지역에너지절약 시설보조사업(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전 특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5100	5139	301
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지 및 자원개발	에너지자원정책	에너지이용 합리화	지역에너지 절약(자율)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		에너지정책실 에너지정책관	에너지효율과	김범호 주무관	044-203-5148	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 지자체가 추진하는 에너지 절약시설의 설치지원을 통해 지역 내 에너지 수급 안정과 에너지 이용합리화 도모

2.2 사업기간: 1996년 ~ 계속

2.3 지원형태: 지자체 자본보조(국비 40% 지방비 자부담 60% 매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부, 한국에너지공단

3. 기대효과

○ 지역의 고효율설비보급 등 에너지절약시설 확대 등을 통해 실질적인 에너지이용합리화가 이루어질 수 있도록 유도하고 지역의 에너지정책 기반을 강화하여 국가 에너지절감에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,864백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,864백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○지역에너지절약 시설보조(자율)				12,799	6,864	6,864	5,887	29,435	△5,935	△46.4
(1)지역에너지절약 시설보조(자율)	O	산업	정량	12,799	6,864	6,864	5,887	29,435	△5,935	△46.4

* 정부안 기준으로 작성

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)지역에너지 절약시설보조 (자율)	5,887	5,887	5,887	5,887	5,887	5,887	5,887	5,887	5,887	5,887	88,305	147,175

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>지역에너지 절약 시설보조 (자율)</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용 : 지자체 에너지시설에 대한 효율화 및 고효율설비* 교체 지원
- 냉난방설비, 인버터, 고효율 펌프, 고효율 송풍기, 폐열발전 시스템 등

ㅇ 산정방법
- 시설교체를 통한 에너지절감량(toe)×2.087[tCO_{2eq}/toe]

ㅇ 산출근거
- 시설교체를 통한 에너지절감량(toe)×2.087[tCO2eq/toe]

ㅇ 산출근거
- 2021년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수 0.4781[tCO2eq/MWh]
- 0.4781[tCO2eq/MWh] / 0.229[toe/MWh] = 2.087[tCO2eq/toe]
- '26년부터의 감축량은 '26년 예산액(6,864백만원)×에너지절감효과지수(0.4110toe/백만원)×2.087[tCO2eq/toe]로 산정하였음(예산은 매년 동일 수준으로 예측하였음)
- 에너지절감효과지수 : 과거 3개년 완료사업의 성과분석을 바탕으로 기존 사업 대비 차후 수요예상비율을 고려하여 사업별 투자대비 에너지 절감 실적에 예상비율을 곱하여 산출
<table>
<tr><th>구분</th><th>수요예측 (건)</th><th>수요예측비율</th><th>투자금대비 절감실적 (toe/백만원)</th><th>에너지절감 효과지수</th></tr>
<tr><td>디밍제어</td><td>6</td><td>0.09</td><td>0.1688</td><td>0.0159</td></tr>
<tr><td>건물제어관리</td><td>1</td><td>0.01</td><td>0.1065</td><td>0.0012</td></tr>
<tr><td>고효율설비</td><td>38</td><td>0.61</td><td>0.4266</td><td>0.2605</td></tr>
<tr><td>고효율조명</td><td>11</td><td>0.18</td><td>0.4994</td><td>0.0893</td></tr>
<tr><td>냉난방 공조설비</td><td>5</td><td>0.07</td><td>0.2575</td><td>0.0188</td></tr>
<tr><td>폐열회수</td><td>2</td><td>0.03</td><td>0.7810</td><td>0.0254</td></tr>
<tr><td colspan="4">에너지절감 효과지수</td><td>0.4110</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
지역에너지절약 시설보조(자율)	온실가스 감축량	9,254	10,759	10,978	-	5,887

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 지역에너지절약 시설보조(자율계정)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- '24년 목표 산출식 : 10,789[백만원] x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_{2eq}/toe] = 9,254tCO_2eq
- '24년 실적 산출식 : 5,155toe(실제 에너지 절감량) × 2.087[tCO_{2eq}/toe] = 10,759tCO_2eq

- '25년 목표 산출식 : 12,799[백만원] x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_{2eq}/toe] = 10,978tCO_2eq
- '25년 실적은 금년도 진행중인 사업이 완료된 후 지자체에서 제출한 사업 완료보고서를 취합하여 산출할 수 있으며, '26년 1월 이후 실적 산출 가능

- '26년 목표 : 6,864[백만원] x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_{2eq}/toe] = 5,888tCO_2eq

44. 지역에너지절약 시설보조사업(제주)

1. 사업명

사업명		지역에너지절약 시설보조사업(제주)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전 특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5100	5139	301
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지 및 자원개발	에너지자원정책	에너지이용 합리화	지역에너지 절약(제주)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		에너지정책실 에너지정책관	에너지효율과	김범호 주무관	044-203-5148	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 지자체가 추진하는 에너지 절약시설의 설치지원을 통해 지역 내 에너지 수급 안정과 에너지 이용합리화 도모

2.2 사업기간: 1996년 ~ 계속

2.3 지원형태: 지자체 자본보조(국비 40% 지방비 자부담 60% 매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부, 한국에너지공단

3. 기대효과

○ 지역의 고효율설비보급 등 에너지절약시설 확대 등을 통해 실질적인 에너지이용합리화가 이루어질 수 있도록 유도하고 지역의 에너지정책 기반을 강화하여 국가 에너지절감에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 920백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 920백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○지역에너지절약 시설보조(제주)				664	920	920	789	3,945	256	38.6
(1)지역에너지절약 시설보조(제주)	○	산업	정량	664	920	920	789	3,945	256	38.6

* 정부안 기준으로 작성

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)지역에너지 절약시설보조 (제주)	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789	11,835	19,725

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>지역에너지 절약시설보조 (제주)</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용 : 지자체 에너지시설에 대한 효율화 및 고효율설비* 교체 지원
- 냉난방설비, 인버터, 고효율 펌프, 고효율 송풍기, 폐열발전 시스템 등

ㅇ 산정방법
- 시설교체를 통한 에너지절감량(toe)×2.087[tCO_{2eq}/toe]

ㅇ 산출근거
- 시설교체를 통한 에너지절감량(toe)×2.087[tCO2eq/toe]

ㅇ 산출근거
- 2021년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수 0.4781[tCO2eq/MWh]
- 0.4781[tCO2eq/MWh] / 0.229[toe/MWh] = 2.087[tCO2eq/toe]
- '26년부터의 감축량은 '26년 예산액(920백만원)×에너지절감효과지수(0.411toe/백만원)×2.087[tCO2eq/toe]로 산정하였음(예산은 매년 동일 수준으로 예측하였음)
- 에너지절감효과지수 : 과거 3개년 완료사업의 성과분석을 바탕으로 기존 사업 대비 차후 수요예상비율을 고려하여 사업별 투자대비 에너지 절감실적에 예상비율을 곱하여 산출
<table>
<tr><th>구분</th><th>수요예측 (건)</th><th>수요예측비율</th><th>투자금대비 절감실적 (toe/백만원)</th><th>에너지절감 효과지수</th></tr>
<tr><td>디밍제어</td><td>6</td><td>0.09</td><td>0.1688</td><td>0.0159</td></tr>
<tr><td>건물제어관리</td><td>1</td><td>0.01</td><td>0.1065</td><td>0.0012</td></tr>
<tr><td>고효율설비</td><td>38</td><td>0.61</td><td>0.4266</td><td>0.2605</td></tr>
<tr><td>고효율조명</td><td>11</td><td>0.18</td><td>0.4994</td><td>0.0893</td></tr>
<tr><td>냉난방 공조설비</td><td>5</td><td>0.07</td><td>0.2575</td><td>0.0188</td></tr>
<tr><td>폐열회수</td><td>2</td><td>0.03</td><td>0.7810</td><td>0.0254</td></tr>
<tr><td colspan="4">에너지절감 효과지수</td><td>0.4110</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
지역에너지절약 시설보조(제주)	온실가스 감축량	343	400	570	-	789

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 지역에너지절약 시설보조(제주)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- '24년 목표 산출식 : 400[백만원] x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_{2eq}/toe] = 343tCO_2eq
- '24년 실적 산출식 : 192toe(실제 에너지 절감량) × 2.087[tCO_{2eq}/toe] = 400tCO_2eq

- '25년 목표 산출식 : 664[백만원] x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_{2eq}/toe] = 570tCO_2eq
- '25년 실적은 금년도 진행중인 사업이 완료된 후 지자체에서 제출한 사업 완료보고서를 취합하여 산출할 수 있으며, '26년 1월 이후 실적 산출 가능

- '26년 목표 : 920[백만원] x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_{2eq}/toe] = 789tCO_2eq

2. 국 토 교 통 부

국토교통부

1. 온실가스 감축목표

□ 도로운송 화물 철도 전환 및 건축물 에너지 성능 개선 등을 통해 **건물·수송 분야 온실가스 배출량 감소 추진**

- ㅇ (**건축**) 기존건축물 그린리모델링 확산, 노후공공임대주택의 에너지 성능보강 등을 통해 건물의 에너지 사용효율을 개선하여 탄소중립 실현에 기여
- ㅇ (**수송**) 탄소배출이 적은 친환경 철도 중심 교통체계 및 녹색 물류로의 전환을 추진하고, 수소교통복합기지 기반을 마련하여 수송부문 온실가스 배출량 저감 추진
- ㅇ (**도시**) 도시 내 안정적인 수소 공급망 지원, 도시폐기물을 원료로 하는 지하복합플랜트 실증 등 친환경 에너지 활용 기술개발(R&D) 등을 통해 국가 탄소중립 정책에 기여

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
합계		1,076,178	1,163,886	87,708	8.1%	
일반 회계	소계	91,296	91,296	-	-	
	1)국토정책종합연구	1,090	1,090	-	-	
	2)제로에너지건축 신산업 육성	2,968	2,968	-	-	
	3)고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발 사업(R&D)	15,552	15,552	-	-	
	4)고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발(R&D)	7,087	7,087	-	-	
	5)그린 해상교량 기술개발 사업(R&D)	-	-	-	-	
	6)비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발사업(R&D)	47,272	47,272	-	-	
	7)사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발사업(R&D)	6,000	6,000	-	-	
	8)교통정책종합연구	463	463	-	-	

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
	9)자동차전용도로 주행이 가능한 저상 좌석버스 표준모델 개발(R&D)	4,514	4,514	-	-	
	10)기후변화대응산단조성지원	975	975	-	-	
	11)지하공간 활용 도시기반 복합 플랜트 실증연구(R&D)	2,393	2,393	-	-	
	12)건물에너지 소비 데이터 통합관리 기반 구축사업(R&D)	2,982	2,982	-	-	
교통시설특별회계	소계	843,198	930,906	87,708	10.4%	
	13)수소대중교통체계 구축 지원	9,400	9,400	-	-	
	14)내구연한도래 노후디젤기관차 대체를 위한 친환경 수소 전기기관차 기술개발(R&D)	11,603	11,603	-	-	
	15)내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증(R&D)	8,900	8,900	-	-	
	16)소형항공기용 수소연료전지 기반 추진시스템 인증체계 개발사업(R&D)	4,026	4,026	-	-	
	17)수소전기동차 실증(R&D)	11,718	11,718	-	-	
	18)대중교통비 환급 지원	557,970	645,678	87,708	15.7%	
	19)광역버스 공공성 강화 지원	210,350	210,350	-	-	
	20)드론 안전 및 활성화 지원	24,731	24,731	-	-	
	21)수소충전소 구축사업	4,500	4,500	-	-	
지역균형발전특별회계	소계	121,888	121,888	-	-	
	22)수소도시지원(자율)	46,020	46,020	-	-	
	23)수소도시지원(지원)	402	402	-	-	
	24)지역도심 융합기술 연구개발사업(R&D)	5,000	5,000	-	-	
	25)도시형교통모델(지역자율)	37,619	37,619	-	-	
	26)도시형교통모델(세종)	7,500	7,500	-	-	
	27)광역BRT 구축	25,347	25,347	-	-	
에너지및자원사업특별회계	소계	19,796	19,796	-	-	
	28)국가 건물에너지 통합관리시스템(정보화)	1,805	1,805	-	-	
	29)그린리모델링 활성화	13,503	13,503	-	-	
	30)전환교통지원사업	3,513	3,513	-	-	
	31)친환경물류지원	975	975	-	-	

3. 사업설명자료

1. 국토정책 종합연구

1. 사업명

사업명		국토정책 종합연구				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	140	142	5500	5547	301
	명칭	국토및지역개발	지역및도시	지역개발	국토정책지원	국토정책종합연구

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국토도시실	국토정책과	성경림 사무관	044-201-3651

2. 사업개요

2.1 사업목적: 미래지향적이고 지속가능한 국토조성을 위한 방안과 지역경쟁력 강화를 위한 체계적 연구 추진, LULUCF 정주지 부문의 온실가스 통계자료 산정과 국가 고유계수 개발을 통해 근거 기반의 국토·도시 부문 탄소흡수 증진 및 탄소관리 방향 모색으로 온실가스 감축에 기여

2.2 사업기간: 2010 – 계속(감축사업 2022-계속)

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 1,513백만원(감축사업 250백만원)

2.5 사업시행주체: (부처) 국토교통부, (수행) 한국토지주택공사

3. 기대효과

- LULUCF 정주지 부문의 탄소흡수량을 산정함에 따라 도시 부문의 탄소흡수량 증진과 탄소관리를 위한 국토·도시계획 전략과 연계하여 온실가스 흡수량 증진에 기여 기대
- 국가 고유계수 개발을 통해 정주지 부문에서 온실가스 흡수량을 과학적이고 체계적으로 산정할 수 있고, 데이터를 기반으로 국토 및 지역단위에서 탄소흡수 확대와 온실가스 감축효과를 높일 수 있는 기반을 제공
- 정주지 부문의 온실가스 흡·배출량 통계자료를 토대로 국토·지역단위의 탄소변화량을 살펴보고 통계자료에 기반해 국토·도시 부문의 탄소흡수 증진과 탄소관리 개선을 위한 방안 모색으로 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,090백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 250백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
국토정책종합연구(합계)				2,438	1,090	250			△1,348	△55.3
(1) 국토정책지원연구	X	–	–	196	304	-	-	-	108	55.1
(2) 국토계획지원	X	–	–	1,500	44	-	-	-	△1,456	△97.1
(3) LULUCF 분야 정주지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정 및 보고	○	기타	정성	250	250	250	-	-	-	-
(4) 국토모니터링 구축운영	X	–	–	292	292	-	-	-	-	-
(5) 균형발전지원센터	X	–	–	200	200	-	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)LULUCF 분야 정주지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정 및 보고	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)LULUCF 분야 정주지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정 및 보고	정성	ㅇ 사업내용 – 정주지 부문의 국가 온실가스 통계 산정·보고 – 정주지 부문의 국가 온실가스 배출·흡수계수 검증 및 신청 – 정주지 부문의 온실가스 통계산정과 국가 배출·흡수계수와 연계하여 근거 기반의 정주지 부문 탄소흡수 증진 및 탄소관리를 위한 국토·도시 계획 방향 모색 ㅇ 감축효과 – 정주지 부문의 이산화탄소 흡수량과 변화량 산정을 통해 근거 기반의 탄소흡수 증진 및 탄소관리를 위한 정책 추진 기반을 제공하여 도시 부문의 효율적 탄소 관리 효과 기대 – 정주지 부문의 국가 온실가스 배출·흡수 계수 개발을 통해 국가 및 지자체 단위에서 계량화된 탄소흡수 증진사업 추진 기반 지원과 이를 통한 탄소흡수 증진 효과 기대

		– 정주지 부문의 온실가스 흡·배출 현황과 국가 고유계수 개발을 통해 2030 국가 온실가스 감축목표 달성을 위해서 필요로 하는 도시 부문의 감축수단 발굴과 온실가스 감축 유도 기대

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) LULUCF 분야 정주지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정 및 보고	정주지 부문 온실가스 통계 산정·보고	인벤토리 산정 (1990-2022년)	인벤토리 산정 (1990-2022년)	인벤토리 산정 (1990-2023년)	인벤토리 산정 (1990-2023년)	인벤토리 산정·보고 (1990-2024년)
	정주지 적용 국가 온실가스 배출흡수계수 검증 및 신청	11건	11건	1건	-	정주지 토양 국가 고유 흡수계수 개발 연구

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 정주지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정 및 보고

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 2025 국가 온실가스 인벤토리 통계산정 및 정주지 부문 2025년 국가 온실가스 배출·흡수계수 검증 신청을 성과목표로 설정함

– 2025년 정주지 부문의 국가 온실가스 인벤토리 산정·보고를 위한 MRV 지침 개정(안)에 관한 신청 서류, 2025년 LULUCF 정주지 부문 국가 온실가스 통계자료 제출, 2025년 정주지 부문 국가 온실가스 배출·흡수계수 검증 신청 등에 관한 제출 문서를 통해 통계산정과 배출·흡수계수 신청 여부를 확인

(2) 정주지 적용 국가 온실가스 배출흡수 계수 검증 및 신청

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 정주지 부문의 온실가스 흡수량 제고를 위해 신규 토양탄소 계수 개발을 계획하고 있으며, 토양탄소 계수의 개발 및 검증을 위해서는 다양한 토양 특성과 토지이용 형태를 반영한 사전 연구 수행이 반드시 필요하여 개발연구 추진을 평가목표로 설정

– 연구 결과를 토대로 향후 계수 검증 신청과 승인 절차를 추진하여 정주지 부문에서도 토양탄소 흡수량을 정량적으로 산정할 수 있는 기반을 마련할 예정

2. 제로에너지건축 신산업육성

1. 사업명

사업명		제로에너지건축 신산업 육성				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	140	142	6100	6132	310
	명칭	국토및지역개발	지역및도시	온실가스 감축	도시국토 저탄소화	제로에너지건축 신산업 육성
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		국토도시실 건축정책관	녹색건축과	오윤택	044-201-4091	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 온실가스 감축목표('30년까지 '18년 배출량 대비 40%)를 차질 없이 달성하고 실현가능한 에너지 전환정책에 부응하기 위해 탄소중립 핵심정책인 제로에너지건축의 활성화 및 국제경쟁력 강화 도모(건물부문 : '30년까지 '18년 배출량 대비 32.8%)

2.2 사업기간: 2019년 ~ 계속

2.3 지원형태: 민간경상보조

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국토교통부, (참여기관) 제로에너지건축물 지원센터(한국에너지공단, 한국건설기술연구원)

3. 기대효과

○ 2030 NDC 상향('21.11) 및 2050 탄소중립 시나리오('21.10) 중 건물부문 온실가스 감축 핵심정책인 제로에너지건축물 확산으로 NDC 달성 및 침체된 건축시장 활성화 기대

- '23년 공공부문(연면적 5백㎡ 이상 건축물, 30세대 이상 공동주택) 제로에너지건축 의무화를 추진하기 위한 기술 및 정책지원을 통하여 시장의 정책 수용성을 증진하고 원활한 정책 추진 도모
- 향후 제로에너지건축물 의무대상 단계적 확대와 공공부문 성능 등급 상향 등 추진을 통해 2030 국가 건물부문 온실가스 감축목표(NDC) 달성 및 탄소중립 실현 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,968백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,968백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ제로에너지건축 신산업 육성				3,546	2,968	2,968	-	-	△578	△16.3
(1)제로에너지건축물 확산사업	○	건물	정성	2,386	1,808	1,808	-	-	△578	△24.2
(2)제로에너지건축물 제도운영	○	건물	정성	1,160	1,160	1,160	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)제로에너지건축물 확산사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)제로에너지건축물 제도운영	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 확산사업	정성	ㅇ 사업내용 - ZEB 정책에 대한 시장 수용성 강화 및 건축주 부담 완화를 위한 기술지원(최적화, 소규모 컨설팅)은 물론 관련 전문인력을 양성하여 정책 이행력을 확보하는 등 확산사업 추진 ㅇ 감축효과 - 탄소중립을 위한 건물부문 핵심정책인 제로에너지건축물이 보급 · 확산되도록 각종 기술지원 등을 통해 상향된 2030 국가 온실가스감축 목표 달성 기여
(2) 제도운영	정성	ㅇ 사업내용 - ZEB 인증제도를 운영함에 따라 발생하는 각종 소요경비(정책설명회, 간담회, 위원회 등)와 인프라 구축(설비 보조금) 지원 및 BEMS 현황조사, 인증 당시 성능이 유지되는지에 대한 선별적 실태조사, 관련 기술개발 및 지원 등 제도운영 추진 ㅇ 감축효과 - 탄소중립을 위한 건물부문 핵심정책인 제로에너지건축물이 보급 · 확산되도록 제도를 면밀히 운영하여 상향된 2030 국가 온실가스감축 목표 달성 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)확산사업	전문인력 양성교육 수료생 인원수	546	1,088	560	-	523
	제로에너지건축 최적화 컨설팅 지원(건수)	-	-	-	-	56(신규)
(2)제도운영	제로에너지건축물 예비인증 건수	772	1,455	810	-	850

5.1 이행지표 및 성과목표

1) 확산사업

성과지표	구분	2024	2025	2026	2027	2028	2026목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집방법 (또는 자료출처)
전문인력 양성교육 수료생 인원수 (단위:명)	목표	546	560	523	-	-	기준연도('25년도) 목표치/예산(명/백만원) × 차년도 예산(백만원)	운영기관의 전문인력 양성교육 수료생 인원수	운영기관(한국에너지공단) 사업결과 보고
	실적	1,088	미정	-	-	-			
	달성도	199	미정	-	-	-			
제로에너지건축 최적화 컨설팅 지원 (단위:건수)	목표	-	-	56	-	-	차년도 예산 /20백만원 (20백만원/1건)	'26년 지원건수	운영기관(한국에너지공단) 사업결과 보고
	실적	-	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			

※ 이행지표 변경 사유: : '25년 국회 예정처 권고사항을 반영하여 동 내역사업의 예산규모가 큰 사업으로 이행지표 추가 설정

(2) 제도운영

성과지표	구분	2024	2025	2026	2027	2028	2026목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집방법 (또는 자료출처)
제로에너지건축물 예비인증 건수 (단위: 건)	목표	772	810	850	-	-	전년도 목표치의 5% 상향	인증기관의 인증서 발급건수	운영기관(한국에너지공단) 실적 보고
	실적	1,465	미정	-	-	-			
	달성도	189	미정	-	-	-			

3. 고부가가치 융복합 물류 배송 · 인프라 혁신기술개발 사업(R&D)

1. 사업명

사업명		고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발 사업(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4158	309
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	교통물류연구	고부가가치융복합 물류 배송인프라 혁신기술개발사업 (R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		물류정책관	첨단물류과	김미리 사무관	044-201-4007	

2. 사업개요

2.1 사업목적 : 차량기지 등 공공 인프라를 이용하여 도심 공동 생활물류 처리 기술 및 라스트마일 스마트 배송기술을 개발하고, 물류 디지털 정보 통합관리 플랫폼 구축을 통한 표준화·실증 추진

2.2 사업기간 : 2021~2027년

2.3 지원형태 : 출연(총 사업비의 3/4이내 정부매칭 과제별 기업참여시 Matching)

2.4 총 사업비 : 해당없음

2.5 사업시행주체 : (주관부처)국토교통부, (전문기관)국토교통과학기술진흥원,
(수행주체) 한국철도기술연구원, 한국기계연구원, 한국교통연구원, 로지스올시스템즈 등

3. 기대효과

○ 생활물류 배송 및 인프라 혁신기술을 개발·적용하여 물류산업 생산성 향상과 지속가능성 확보, 국가 물류비와 사회·환경비용 절감으로 국가 경쟁력 향상 및 온실가스 감축에 기여

* (목표수준) 생활물류 배송 비용 절감 10%, 생활물류 환경오염 저감 15%, 생활물류 IT 활용률 향상 20%

- 도심 생활물류 공동 인프라 구축 등 차량운행 거리 및 통행 횟수 저감으로 이어져 온실가스와 미세먼지 15%를 줄일 것으로 기대
- ICT 기술을 접목한 생활 화물 포장 회수 및 재사용 체계 구축을 통해 생활 폐기물 저감 및 과대포장 등 비효율에 의한 비용 감소 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 15,552백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 15,552백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발 사업(R&D)				14,350	15,552	15,552	-	-	1,202	8.4
(1) 고부가가치 융복합 물류 배송인프라 혁신기술개발	○	수송	R&D	14,350	15,552	15,552	-	-	1,202	8.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 차량기지 등 공공 인프라를 이용하여 도심 공동 생활물류 처리기술 및 라스트마일 스마트 배송기술을 개발하고, 물류 디지털 정보 통합관리 플랫폼 구축을 통한 표준화·실증 추진 - 융복합물류사업의 최종 목표를 생활물류 배송 비용 절감, 생활물류 환경오염 저감, 생활물류 IT 활용률 향상으로 설정하였으며, 추진과정에서 '생활물류 환경오염 저감 15%'를 통해 온실가스 배출량 감축에 기여 ㅇ 산출근거 - 환경오염저감은 물류활동으로 야기되는 경제・사회・환경・교통 등의 자원 낭비와 여건 저하를 방지하고, 화물의 이동성과 접근성을 향상하는 것이 물류 지속가능성 확보 활동으로 정의 - 일회용 물류 포장재의 과대 사용으로 인한 생활 폐기물 발생 감소* 및 생활물류에서의 주요 운송수단인 경유 차량에 의한 대기오염을 저감**하는 것을 목표로 설정 * 생활폐기물 발생 감소 : 생활 폐기물(1회용 물류 포장지) 사용 감소율을 측정하여 산정 ** 경유 차량에 의한 대기오염 저감 : 경유 화물차량에 의한 대기오염 물질 배출량 저감율을 측정하여 산정

		- 국토부 "제1차 지속가능 국가교통물류발전 수정 기본계획(`18~`20)"에서 제시한 2030수송부문 BAU 대비 온실가스 24.6% 감축목표 달성을 위해, R&D 투자를 통해 그 절반 수준인 온실가스 배출량 15% 절감 목표 설정 - 환경부 "미세먼지 관리 종합대책"(`17.09)에서 제시한 미세먼지 30% 감축 목표를 달성하기 위해, R&D 투자를 통해 그 절반 수준인 미세먼지 15% 절감 목표 설정 * 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서('20.8) - 객관적으로 효율성 증가를 측정하기 위해, 실증대상 기업을 사전에 선정하여 본 사업의 성과물을 적용하기 전 현황분석을 통해 기준값('21년 사업착수)을 설정하고 사업종료 후 측정한 결과값('27년 사업종료)과 비교하여 증감률을 측정 예정('21년 본 사업 전략계획서 성과목표)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)고부가가치 융복합 물류배송·인프라 혁신기술개발	특허등급지수	3.71	4.94	3.90	-	4.09
	정책활용도	0.25	1	0.33	-	0.38

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 고부가가치 융복합 물류배송·인프라 혁신기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 특허등급지수

• 설정근거: '24년 목표치를 기준*으로, 매년 전년도 대비 연평균 증가율 5% 적용
(근거) 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서('20.8) 내 특허등급지수 목표치('24년 3.71) 준용

• 측정산식

특허 등급 지수 = $\frac{\sum_i (A_i \times B_i)}{\sum A_i}$ (Ai: 등급별 국내외 특허등록 건수, Bi: 특허등급별 가중치)

등급	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C
등급별가중치	9	8	7	6	5	4	3	2	1

• 측정방법: 범부처통합연구지원(IRIS)에 등록 및 검증 완료된 특허등록 실적을 대상으로 한국발명진흥회의 SMART 등급 확인 후 측정

- 정책활용도

• 설정근거: '24년 목표치를 기준*으로, 매년 전년도 대비 연평균 증가율 5% 적용
(근거) 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서('20.8) 내 정책활용도 목표치('24년 0.25) 준용

• 측정산식
당해년도 ∑((정부 정책 반영 건수) + (설계기준·지침 반영 건수) + (표준·신기술 반영 건수)) /
직전년도 ∑((정부 정책 제안 건수) + (설계기준·지침 제안 건수) + (표준·신기술 제안 건수))

• 측정방법: 중앙정부의 법률 및 법령 제·개정, 국가계획 및 정책발표 자료, 지방정부의 조례 제·개정, 지자체 기본계획 및 정책발표 자료, 기술표준원에서 고시한 KS규격(안), 분야별 설계·시공 지침 등을 고시하는 기관에서 발표한 자료를 기준으로 측정

4. 고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4154	336
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	건설기술 혁신(R&D)	고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		주택토지실	주택건설공급과	김진성 사무관	044-201-3365	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국내 최고층 ZEB(Zero Energy Building) 3등급 공동주택 구현을 위한 에너지혁신 기술 및 비용효과적 최적화 모델 실증, 한국형 건축물 에너지 성능평가 방법론 고도화 핵심기술 확보

2.2 사업기간: '25.4월 ~ '29.12월

2.3 지원형태: 지정 공모(100%)

2.4 총 사업비: 국고 29,000백만원

2.5 사업시행주체: 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

ㅇ 국토교통부에서 추진 중인 '50년 全건물 1등급 이상 목표를 달성하기 위해 반드시 넘어야 할 과제인 공공건축물 ZEB 3등급 인증 의무화('30~, 대상 검토 중(일부 용도, 규모 限))에 대하여 ZEB 3등급 공동주택 에너지 혁신 기술개발 및 실증을 통해 국가 차원의 완성도 높은 실용화 기술 확보

ㅇ 국내 공동주택 실정에 맞는 고층·고효율·고성능 ZEB 공동주택 모델 개발, 현장적용성 검증, 제도개선에 이르는 종합적인 R&D 사업 추진으로 탄소중립 정책 실현

ㅇ ZEB 평가 수단인 건물에너지평가프로그램(ECO2) 고도화로 ZEB 신기술 도입 및 확산을 위한 기반을 마련하고 이를 통해 제로에너지건축물 활성화 도모

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 7,087백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,087백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발				2,100	7,087	7,087	-	174	4,987	237.5
(1)고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발	○	건물	정량	2,100	7,087	7,087	-	174	4,987	237.5

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발	-	-	-	87	87	87	87	87	87	87	1,044	1,914
합계	-	-	-	87	87	87	87	87	87	87	1,044	1,914

* '28년(4차년도) 실증단지 준공 후 '29년(5차년도)부터 온실가스 감축되는 것으로 산정

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량 /정성 /R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술 개발	정량	○ **사업내용** - 고층 공동주택 에너지혁신 기술개발: 25층 이상 고층 공동주택의 패시브·액티브·신재생 에너지시스템의 ZEB 3등급 이상 달성을 위한 혁신 기술 개발, ZEB Plus~3등급 비용효율 최적화 기술 개발 *공동주택 고층부 시공용이성 향상을 위한 BIPV 시스템 설계.시공 기술 개발, 소형 연료전지 시스템 및 설계·시공·최적 운전기술 개발, 신재생에너지 연계형 단위세대 고효율 히트펌프 기반 냉난방·급탕 통합설비 설계·시공 및 최적 운전기술 개발, 공동주택 세대 단위 실별 환기시스템 개발, 차양 일체화를 통한 성능 가변 200 mm 슬림형 창호시스템 개발, 단열성능 개선을 위한 열교 유형별 표준 성능평가 방법 개발, ZEB Plus~3등급 공동주택 비용효율 최적화 기술 개발 - 개발기술 통합 실증 및 에너지 관리 최적화 기반 구축: ZEB 3등급 고층 공동주택 실증단지* 구축(개발기술 성능 검증 및 ZEB 3등급 비용최적 설계모델 통합 실증), ZEB 공동주택 에너지소비 표준모델 및 에너지관리 최적화 기반 구축

		*실증단지 개요 - 사업명 : LH 군포 대야미 A-1BL 공공임대주택 건설공사 - 규모 : 지하 2층 ~ 지상 12~25층, 5개동(최고 층수 25층) - 세대수 : 378세대(55타입 52세대, 59타입 326세대) - 열원방식 : 개별난방 - ZEB 제도혁신연구: ZEB 공동주택 보급 활성화를 위한 제도정책 개선 및 중장기 정책 로드맵 수립 - 개발성과 통합 보급시스템 구축 : 개발성과 보급자료(기술가이드, 설계도서, 성능데이터 등), 실증단지 구축 백서 등 일체를 포함하는 웹 기반 개발성과 통합 보급시스템 구축 - 한국형 건축물 에너지성능 평가방법 고도화 기술 개발 : 국내 환경에 적합한 건물에너지 성능평가기반 데이터 구축, ZEB 선도기술 인증을 위한 해석기술 개발 ○ **감축효과** - 고효율·고성능 공동주택 구현을 위한 핵심기술 확보 및 실증을 통해 시장에 보급가능한 성공적 표준모델을 실증하고 민간 확산을 위한 인센티브 등 제도 연구와 성능평가기술 고도화를 통해 ZEB 기술확산 - ZEB 평가 수단인 건물에너지평가프로그램(ECO2) 고도화 및 제도개선으로 이어지는 패키지 형태의 R&D사업으로 강화된 탄소감축 목표 달성 ○ **산정방법** - 제로에너지건축물 인증제도 평가 프로그램(ECO2) 기반, 본 사업 전후의 이산화탄소 배출량을 산출해 해당 결과 간 차이로 온실가스 감축 효과를 추정함 ○ **산출근거** - 사업 전후 건물에너지평가프로그램(ECO2) 입력 조건(※과제 진행하면서 추후 입력 조건 변동 가능하며, 이에 따라 온실가스 감축 효과 변동 가능함)

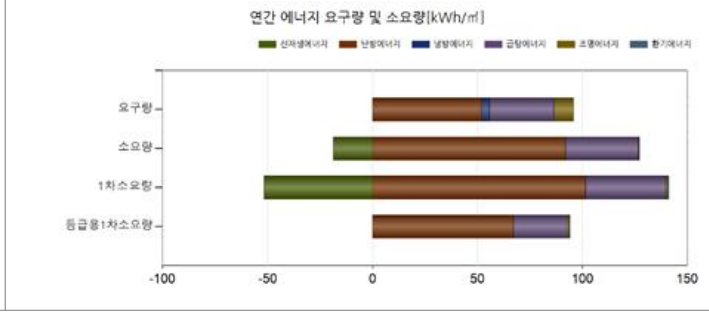
구분		사업 전 (ZEB 5등급)	사업 후 (개발기술 적용, ZEB 3등급)
패시브	외벽(직접)	0.17 W/㎡K	0.17 W/㎡K
	외벽(간접)	0.24 W/㎡K	0.24 W/㎡K
	바닥(간접)	0.21 W/㎡K	0.21 W/㎡K
	지붕(직접)	0.13 W/㎡K	0.13 W/㎡K
	창호(직접)	0.80 W/㎡K	0.80 W/㎡K
	창호(간접)	1.40 W/㎡K	1.40 W/㎡K
	현관문 (간접)	1.40 W/㎡K	1.40 W/㎡K
	기밀	6.0 회/h	3.5 회/h
액티브	난방	가스보일러(개별식) 효율 92%	지열히트펌프(개별식) COP 약 4.0**
	냉방	에어컨(개별식) COP 2.894*	지열히트펌프(개별식) COP 약 5.0**
	급탕	가스보일러(개별식) 효율 92% 이상	가스보일러(중앙식) 효율 약 96%**
	조명밀도	5W/㎡ 이하	5W/㎡ 이하
신재생***	PV	598 W/세대	822 W/세대
	BAPV	910 W/세대	600 W/세대
	BIPV	-	680 W/세대

*건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 제도 운영규정」일부개정(안)_25.01.10
**지열히트펌프 COP 및 중앙식보일러 효율은 추후 시험성적서 또는 제품 명판에 기재된 사항에 따라 변동가능
***PV 및 BAPV 정격효율 약 20%이상, BIPV 약 16%이상 적용(단, 시험정석서 기재된 사항에 따라 변동가능)

- 건물에너지평가프로그램(ECO2) 결과

• 사업 전(ZEB 5등급)

(단위: kWh/㎡)

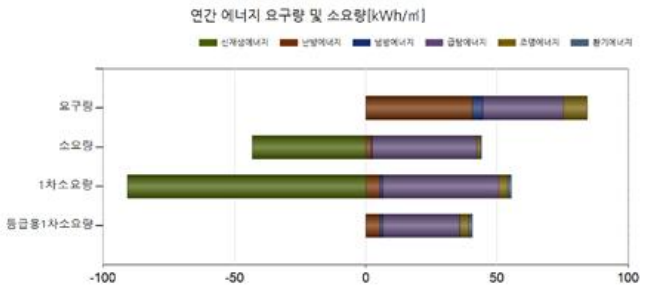
구분	신재생	난방	냉방	급탕	조명	환기	합계
요구량	0.0	51.8	3.9	30.7	9.4	0.0	95.8
소요량	-18.8	92.0	0.1	34.5	0.4	0.2	127.2
1차 소요량	-51.7	101.4	0.2	38.0	1.0	0.6	141.2
CO_2 발생량 ($kgCO_2/㎡$)	0.0	18.6	0.0	7.0	0.2	0.1	25.9
결과그래프							

• 사업 후(개발기술 적용, ZEB 3등급)

(단위: kWh/㎡)

구분	신재생	난방	냉방	급탕	조명	환기	합계
요구량	0.0	40.5	4.1	30.7	9.1	0.0	84.4
소요량	-43.3	2.0	0.4	40.0	1.2	0.5	44.1
1차 소요량	-90.7	5.4	1.1	44.2	3.4	1.4	55.5
CO_2 발생량 ($kgCO_2/m^2$)	0.0	0.9	0.2	8.1	0.6	0.2	10.0

결과그래프



- 온실가스 감축량 산정

• RR_{total} = (E_{ZEB5} – E_{ZEB3}) x AREA x α

= (25.9 – 10.0) x 22,449.98 x 0.001 = 356.95

*RR_{total} : (단지 기준)연간 온실가스 감축량 (tCO_2/년)

*E_{ZEB5} : 사업 전 CO_2 발생량 ($kgCO_2/m^2$, 25.9 $kgCO_2/m^2$)

*E_{ZEB3} : 사업 후 CO_2 발생량 ($kgCO_2/m^2$, 10.0 $kgCO_2/m^2$)

*AREA : 실증단지 총 전용면적 (22,449.98㎡)

*α : 단위환산계수 (kg->ton, 0.001)

※ 본 사업을 통해 연간 약 357 tCO_2(전용면적 22,449.98㎡ 기준) 온실가스 감축이 가능할 것으로 추정

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발	에너지혁신기술 기술성숙도(TRL)	-	-	TRL6	-	-
	개발기술 실증적용율	-	-	-	-	15.3

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발

ㅇ 설정근거 및 측정방법

- 이행지표 : 개발기술 실증적용율(%)
- 개발기술 실증 목표 총 13종에 대한 실증적용율('26년 목표 15.3% = 2종/13종)을 도면, 현장적용 보고서 등을 통해 검증
- 이행지표 변경사유 : 계획된 온실가스 감축 목표 달성을 위해서는 온실가스 감축과 직접적 관련이 있는 ZEB 3등급 실증단지가 적기 구축되는 것이 중요함. 이를 위해 '개발기술 실증적용율'로 이행지표를 변경하여 실증단지 내 기술이 적기 적용되도록 관리하고자 함

5. 그린 해상교량 기술개발 사업(R&D)

1. 사업명

사업명		그린 해상교량 기술개발 사업(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계(회계명) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4154	319
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	건설기술혁신(R&D)	그린해상교량 기술개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기술안전정책관	기술정책과	안일찬 사무관	044-201-3557

* 건설전주기 안전혁신기술 개발사업(R&D) (4154-356) 內 내역사업으로 편입

2. 사업개요

2.1 사업목적: 해상교량의 안전한 유지관리를 위한 저탄소·고기능화 기술 개발 및 그린 에너지 기반 에너지 자립형 해상교량 실증

2.2 사업기간: 2024년 ~ 2028년

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 3/4이내 정부매칭 과제별 기업참여시 Maching)

2.4총 사업비: 19,500백만원(정부)

2.5사업시행주체: (부처) 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

ㅇ (기술적 측면) 인공지능 알고리즘 기반 그린에너지 효율 향상 및 고기능성 상태 예측 기술 개발, 교량 분야 탄소 배출량 정량화 기술 개발

- (탄소 배출량 분야) ① 토목 분야 탄소중립 목표를 위한 온실가스배출량 관리 방법 도입 및 탄소중립 연구를 위한 체계 구축을 수행하며, 국제기준과 국내 법령을 충족하는 온실가스배출량 산정 방법으로 국내 최초 외부사업 배출권 거래 추진 ② 정량화된 온실가스배출량은 교량 구조물의 배출 원인 분석 및 저감방안 도출 등 탄소중립 목표를 달성하기 위한 후속 연구 기반 자료로 활용 가능하며, 교량분야 탄소 배출량 저감을 위한 평가기준 최초 제시

ㅇ (경제적·산업적 측면) 국내 해상교량 그린에너지 생산·관리 기술 개발, 사회기반시설 전반적 활용이 가능한 고기능성 기술 개발, 관리주체에서 필요로 하는 생애주기 탄소 배출량 전략 제시

- (모니터링 및 통합관리 시스템 분야)① 온실가스 배출 관련 정량화/베이스라인 데이터를 이용해 지속가능경영 보고서, 배출거래제, LCA 평가 보고서 제출 등 탄소중립 달성에 기여 및 저탄소 기술 활성화를 통한 산업 생태계 육성

ㅇ (사회적 측면) 건설분야 운영 및 관리 단계의 탄소중립 정책적 지원 기반 마련, 도로교통 안전문제(결빙) 및 구조물 안전문제(부식) 해결방안 제시

- (지속가능 발전)① 재생에너지 자원을 활용함으로써 화석 연료로 인한 대기오염과 온실가스 배출을 줄여 기후 변화에 대응하는 동시에, 생태계에 미치는 부정적인 영향을 최소화② 신재생에너지 사용을 통한 온실가스 배출 저감과 환경 보호를 동시에 달성할 수 있는 지속 가능한 발전 모델을 제시하여 저탄소 및 그린에너지를 활용한 사회적 비용 절감 및 잉여전력 활용 가능

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,900백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,900백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 그린 해상교량 기술개발(R&D)				1,100	5,900	5,900	-	-	4,800	436.4
(1) 그린 해상교량 기술개발	○	전환	R&D	1,100	5,900	5,900	-	-	4,800	436.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 그린 해상교량 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)그린 해상교량 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 – 해상교량의 안전한 유지관리를 위한 저탄소·고기능화 기술 개발 및 그린 에너지 기반 에너지 자립형 해상교량 실증 ㅇ 산정방법 – 해상교량 탄소 배출량은 유지관리단계를 고려할 때, 본 개발기술과 관련하여 제설제 사용량, 보수보강시 소요되는 재료 제작(시멘트 등), 결빙으로 인한 차량 서행으로 인한 배출 등 다양한 요소가 고려될 수 있음 – 본 사업에서는 도로결빙을 방지하기 위한 기술과 해상부와 인접한 교각부 철근 부식을 방지하기 위한 기술, 그리고 내구성능 저항 수준 평가 기술 등 교량의 노후화를 억제하기 위한 기술 등으로 구성 – 본 사업을 진행하는 과정에서 탄소 배출량을 산정하기 위한 지표를 발굴하고, 해당 지표에 대한 탄소 배출량 상호 연관성을 파악한 이후, 이에 대해 시스템과 연계하여 모니터링 수행 계획

ㅇ 산출근거

– ○○교의 조류속도 및 풍속 등의 해양환경을 고려했을 때, 테스트베드 구축시 조류발전을 통한 연간 발전량을 150MWh, 풍력발전으로는 연간 9MWh의 전기발전이 가능한 것으로 추정

– 159MWh급(풍력+조류발전) 발전 가능 그린에너지 발전설비를 ○○교에 설치시, 예상 탄소 배출 감축량(tCO_{2eq})은 약 76.0tCO_{2eq}으로 산출됨

: 159MWh(발전량) × 0.4781$kgCO_{2eq}$/kWh(전력배출계수*) = 76.0tCO2eq

*「'26회계 온실가스감축인지 예산서 작성지침」 부록6 표 4(전력·열 온실가스 간접 배출계수)

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
그린 해상교량 기술개발	①-1-3-2 ①-1-7-4	개발	3

- 70kg/kW급 만족하며, 설비 이용률 11% 이상을 갖는 풍력 발전설비 개발
- 설비 적격용량 20kW의 설비 이용률 10% 이상을 갖는 조류발전설비 개발

- 감축잠재량 계산식

- 조류발전설비 170kW 1기 대상으로 온실가스 감축량 산정
  조류발전설비로 인한 전력 생산량
  = 170kW × 운전시간(365일*24시간/일) × 이용률(10%) = 148.9MWh
  조류발전설비 온실가스 감축량
  = 148.9MWh × 0.4781tCO_{2eq}/MWh = **71.2tCO_{2eq}≒ 71tCO_{2eq}**

- 풍력 발전설비 9MW 1기 대상으로 온실가스 감축량 산정
  풍력발전설비로 인한 전력 생산량
  = 9.3kW × 운전시간(365일*24시간/일) × 이용률(11%) = 8,961.5kWh
  풍력발전설비 온실가스 감축량
  = 9.0MWh × 0.4781tCO_{2eq}/MWh = **4.3tCO_{2eq}≒ 4tCO_{2eq}**

- **총 온실가스 감축량 = 71tCO_{2eq} + 4tCO_{2eq} = 75tCO_{2eq}**

- 감축잠재량

(단위: tCO_{2eq})

구분	'30	'40
감축잠재량	150	900

※ 그린해상교량 기술개발 사업 종료('28) 이후 온실가스 감축잠재량을 추정한 것으로, '30년까지 감축잠재량은 '29~'30 기간의 감축잠재량을, '40년까지는 '29~'40 기간의 감축잠재량을 도출

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 그린 해상교량 기술개발	해상교량용 조류발전설비 설계문서(건)	1	1	1	-	1
	해상교량용 풍력발전설비 설계문서(건)	1	1	1	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 그린 해상교량 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

① 해상교량용 조류발전설비 설계문서(건)

- 정격용량(20kW) 및 세굴 깊이 30% 저감이 가능한 조류발전시스템 개발 최종목표를 위해 각 연차별 산출되는 설계문서를 목표로 설정

구분	`24년	`25년	`26년	`27년	`28년
해상교량용 조류발전설비 설계문서(목표)	최적 블레이드 설계도면(1건)	세굴방지 구조물 개념설계도 (1건)	세굴보호 구조물 상세설계(안) 도면(1건)	20kW 조류터빈 시작품 설계도면(1건)	시제품 AIP* 인증서(1건)

* 공신력 있는 외부 기관의 인증(AIP, Approve in Practice) 획득 필요

※ 연차 및 단계보고서의 증빙자료로 방법론 보고서를 확인하여 달성 여부를 측정

② 해상교량용 풍력발전설비 설계문서(건)

- 경량화(70kg/kW) 및 안전성 높은 풍력발전시스템 개발 최종목표를 위해 각 연차별 산출되는 설계문서를 목표로 설정

구분	`24년	`25년	`26년	`27년	`28년
해상교량용 풍력발전설비 설계문서(목표)	블레이드 구조 설계문서(1건)	초기설계문서 (1건)	상세설계(안) 도면(1건)	설계 · 시공도면 (1건)	시제품 AIP* 인증서(1건)

* 공신력 있는 외부 기관의 인증(AIP, Approve in Practice) 획득 필요

※ 연차 및 단계보고서의 증빙자료로 방법론 보고서를 확인하여 달성 여부를 측정

6. 비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발 사업

1. 사업명

사업명		비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발사업(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4155	309
	명칭	교통 및 물류	물류 등 기타	국토교통 연구개발	플랜트연구	비전통오일 생산플랜트 건설핵심기술 개발사업(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기술안전정책관	기술정책과	안일찬	044-201-3557	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 비전통오일 플랜트 분야 핵심기술 개발 및 중·상류(생산·이송)부문 플랜트 건설시장 진출 지원을 위한 기술경쟁력 확보

2.2 사업기간: 2022~2028년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 195,172백만원

2.5 사업시행주체: 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

ㅇ (기술적효과) 비전통오일(오일샌드) 생산 원천기술 확보로 오일분야 중·상류 부문 플랜트 기술력 및 경쟁력 강화

ㅇ (경제적효과) 해외 플랜트 수주시 지역 및 공종 다변화로, 기업의 해외건설 수주액 증가에 기여

ㅇ (사회적효과) 대체 원유자원 확보로 에너지 안보정책에 기여하며, 온실가스 배출저감으로 2050 탄소중립 구현에 일조

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 47,272백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 47,272백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발사업(R&D)				30,993	47,272	47,272	-	-	16,279	52.5
(1)비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발	○	산업	R&D	30,993	47,272	47,272	-	-	16,279	52.5

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 비전통오일 생산 방식을 기존 SAGD 공법에서 ES-SAGD 공법 적용
- cSOR(Cumulative Steam-Oil Ratio, 누적 스팀-오일 비율) 개선에 따른 증기 생산량 감축으로 생이산화탄소 배출 감소 효과

ㅇ 산정방법
- 누적 스팀-오일 비율(cSOR) 개선 목표 설정
- cSOR 개선 목표에 따른 스팀 공급 절감량 산정
- cSOR 개선 및 스팀 절감에 따른 스팀발생기 연료 소비 절감량 산정
- cSOR 개선, 스팀 절감, 연료소비 절감에 따른 온실가스(이산화탄소) 감축 효과 분석

ㅇ 산출근거
- 연구수행 모델(국가연구개발사업 연구계획서) [참고]

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>비전통오일 친환경·고수율 회수 및 순환시스템 기술 개발 (중점1)</td><td>2-4-②</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'40 (누적)	'50 (누적)
감축잠재량	123	123	369	369	369	5,043	8,733

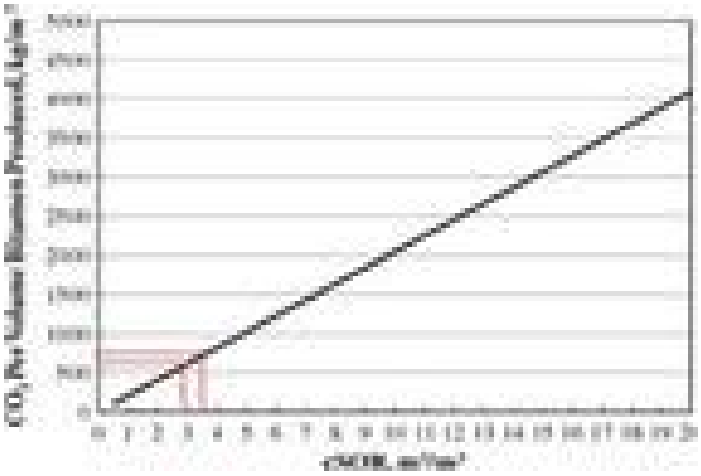
1) 기존 SAGD 공법(cSOR 3.5) 기준으로 CO_2 감축량 산정
: cSOR 3.5는 본 사업 예비타당성조사*에서 제시된 SAGD 공법을 기준으로 한 국내 수준으로, 본 사업을 통해 ES-SAGD 공법 적용시 기술개발 목표인 2.9를 달성하기 위해 차년도별 cSOR 기준 제시
* 오일샌드 대표 회사Suncor, Husky 생산기준
· (국내 성능 검증) 22년 cSOR 3.5, 23년 cSOR 3.5, 24년 cSOR 3.3, 25년 cSOR 2.9
· (국외 실증 적용) 26년 cSOR 3.5, 27년 cSOR 3.5, 28년 cSOR 2.9, 29년 cSOR 2.9(가정), 30년 cSOR 2.9(가정)
2) `26년 이후 실증플랜트(300 BPD) 연속운전 적용 기준 (25년까지 실험실 규모 적용)
3) `26년 ~ 27년 cSOR 3.3 목표, `28년 이후 cSOR 2.9 목표 반영
4) 감축잠재량 계산식

> 연구개발 종료 이후 감축잠재량 계산식
> (시나리오 별 CO_2 감축량) ×기술이전 건수 평균값 30%* ×R&D 기여율 35.4%**
> * 국토교통부 소관 과제당 기술이전 건수의 최근 3개년 평균값(0.3)
> ** 제3차 과학기술기본계획 상 R&D 기여율 값

- 감축잠재량 산정과정 세부내용
: cSOR 3.5 -> 3.3 개선시 : (750-683.3) kg/m^3 × 300 bbl/d (일 생산량) × 365 d/yr (중단율 0% 가정) × 1/6,293.27 m^3·t/bbl·kg (단위환산) = 1,160.5 tCO_2eq
: cSOR 3.5 -> 2.9 개선시 : (750-550) kg/m^3 × 300 bbl/d (일 생산량) × 365 d/yr (중단율 0% 가정) × 1/6,293.271 m^3·t/bbl·kg (단위환산) = 3,479.9 tCO_2eq

ㅇ 산출근거
- 스팀 절감에 따른 연료 소비 절감량 산정 근거(Fuel 115 (2014) 706-716)
· 비전통오일 회수 공정의 이론적 최소 에너지 산정
: $Q = \lfloor \phi S_o \rho_o c_{po}(T_s - T_r) + \phi S_w \rho_w c_{pw}(T_s - T_r) + (1-\phi)\rho_r c_{pr}(T_s - T_r) \rfloor BV$
(여기서, BV는 저류암의 벌크 부피, φ는 공극률, S_x는 x상에서의 유체 포화도, x 및 C_{px}는 T_s에서 T까지 온도 범위에서의 밀도 및 비열 용량, o, w, r 은 각각 오일, 물 및 암석상을 의미)
· 단위 오일 부피당 온도를 Tr에서 T로 올리는데 필요한 에너지양 (tEOR)
: $tEOR = \frac{Q}{\phi S_o BV} = \left[\rho_o C_{po} + \frac{S_w}{S_o}\rho_w c_{pw} + \frac{1-\phi}{\phi S_o}\rho_r C_{pr}\right](T_s - T_r)$
(증기 품질 xs에서 요구된 에너지 양은 cold water equivalents(CWE)로 표현하여 스팀 양으로 변환 가능)
· 이론적으로 가능한 최소 증기-오일 비율 (tSOR)
: $tSOR = \frac{\nu_s}{h_L + x_s\lambda_\nu}\left[\rho_o c_{po} + \frac{S_w}{S_o}\rho_w c_{pw} + \frac{1-\phi}{\phi_o}\rho_r c_{pr}\right](T_s - T_r)$
(여기서, h_L 및 λ_ν는 각각 액체 수상 엔탈피 및 증기 잠열로, 증기를 냉수 등가로 표현하기 위해, vs는 표준조건 0.001 m^3/kg에서 물의 특정 부피와 동일 적용)

- 연료소비 절감에 따른 온실가스 배출 산정 근거(Fuel 115 (2014) 706-716)
· 증기 기반의 비전통오일 회수 공정 현장 운영에 대한 열효율
: $\eta_{TH} = \frac{tSOR}{cSOR}$
(여기서, cSOR은 비전통오일 회수 공정의 현장 운영에 따른 누적 증기-오일 비율이며, 해당 식에서는 생산된 유체에서 회수된 에너지 미포함 적용)
· 생산된 비전통오일 (비튜맨) 단위 부피당 배출되는 이론적 이산화탄소량 (tCOR)
: $tCOR = \frac{tSOR_{\rho_{CWE}}(h_L + x_s\lambda_\nu)_{sg}}{\Delta H_r} MW_{CO_2}$
(여기서, ρCWE는 물의 밀도 1000 kg/m^3, sg는 증기발생기의 증기 상태, $MWco_2$는 이산화탄소분자량 44.01, ΔHr은 메탄 연소 반응열 0.000802 GJ/mol)

		· 누적 증기-오일 비율 축소에 따른 이산화탄소 배출량  : cSOR에 따른 생산된 비전통오일 (비튜맨) 단위 부피당 이산화탄소 배출량 $CO_2\ emission = 333.3\,cSOR - 416.55$ 예를 들어, cSOR이 기존 3.5에서 2.9로 개선됨에 따른 이산화탄소 감축량 산정 cSOR 3.5에서 CO_2 배출량은 약 750 kg/m^3 cSOR 2.9에서 CO_2 배출량은 약 550 kg/m^3 } 생산된 비전통오일 단위 부피(m^3)당 약 200 kg CO_2 감축 가능 (단, 스팀 품질 100%, 운전 압력 2100 kPa, 스팀 생산 효율 0.75로 가정)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발	cSOR	3.3	2.3	2.9	-	2.9 (파일럿 규모)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발 사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 본 사업은 1단계 연구개발 기간(2022~2025년)에는 공정기술, 구성장치 등 요소기술을 개발하고, 2단계 연구개발 기간(2026~2028년)에는 캐나다 현지 실증플랜트 구축/운영 기술개발로 구성
- 1단계 연구개발 기간에는 실험실 규모 장비 또는 전산 시뮬레이션을 통해, cSOR에 대한 이행지표 및 성과목표 설정 : 생산된 비전통오일 단위 부피(m^3)당 `24년 약 67 kg $CO_2$, `25년 약 200 kg CO_2 감축 가능
- 2단계 연구개발 기간에는 캐나다 현지 실증플랜트 (300 BPD) 연속운전 적용 기준으로 이행지표 및 성과목표를 설정하였으며, 이에 따른 이산화탄소 감축량에 대하여 4.3절(감축잠재량)에 제시

7. 사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발사업(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4158	328
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	교통물류연구	사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발사업 (R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	모빌리티자동차국	자동차정책과	최용관 사무관	044-201-3850

2. 사업개요

2.1 사업목적: 사용후 배터리 생태계 조성**(재제조·재사용·재활용 활성화)**을 위한 기술개발 추진

- 전기자동차 사용후 배터리 분류체계 구축을 위한 **3단계 안전점검 기술 개발** 및 재제조 배터리 안전성 확보를 위한 **재제조 안전 관리체계 기술 개발**(非반납 배터리 대상)

2.2 사업기간 : 2025 ~ 2028(4년)

2.3 지원형태 : 출연

2.4 총 사업비 : 19,000백만원

2.5 사업 시행주체 : **(소관부처)** 국토교통부, **(연구관리전문기관)** 국토교통과학기술진흥원, **(참여기관)** 한국교통안전공단 등

3. 기대효과

○ 사용후 배터리 **재제조 배터리 안전관리 기법 개발**, **순환체계 구축**을 통한 **안정성 확보 및 온실가스 감축** 동시 구현

- 재제조 배터리 안전관리 기법 개발을 통해 기존 폐배터리 재활용이 불필요해지며, 신규 배터리 생산을 대체하여 재제조 배터리 활용으로 **폐배터리 재활용 및 신규 배터리 생산시 발생하는 온실가스 감축 효과**
- 사용후 배터리 순환체계 구축을 통해 재제조 배터리 제품 활용 확장 기대

○ 국가정책연계 :

1. **(관계부처합동)** 이차전지 전주기 산업경쟁력 강화 방안('23.12)
   - 이차전지 핵심광물 **공급망 강화 및 사용후 배터리 산업생태계** 체계적 육성
2. **(관계부처합동)** 사용후 배터리 산업 육성을 위한 법·제도·인프라 구축방안('24.7)
   - **전기차 배터리 탈거 전 성능평가를 도입하여('27),** 사용후 배터리의 적정한 활용을 유도하고 관련 시장 형성 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'25년	'30년까지 누적		
ㅇ사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발사업 (R&D)(합계)	○	폐기물	R&D	2,400	6,000	6,000	-	-	3,600	150

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발	R&D	**ㅇ 사업내용** - 전기자동차 사용후 배터리 분류체계 구축을 위한 3단계 안전점검 기술 개발 및 재제조 배터리 안전성 확보를 위한 재제조 안전 관리체계 기술 개발(非반납 배터리 대상) · **(핵심기술 1)** 사용후 배터리 **3단계 안전점검 체계 고도화** 기술 · **(핵심기술 2)** 재제조 배터리 **순환 체계 구축을 위한 재제조 배터리 사업자 안전 관리 기술 개발** · **(핵심기술 3)** 사용후 배터리 안전점검/재제조 배터리 순환 체계 **안전관리 실증 및 관련 법·제도 개발** **ㅇ 산출근거** - 배터리 용량 및 무게 : **84kWh / 450kg** → H社 **아이오닉**5 기준 - 리튬이온 배터리 제조 탄소 배출량 : **104 $kgCO_{2\text{-}eq}$/kWh** ※ 출처 : Sustainability, 2017, 9(4), 504, 6p - 리튬이온 배터리 재활용 탄소 배출량 : **7.86 $kgCO_{2\text{-}eq}$/kg** ※ 출처 : Journal of Energy Storage 65, 2023, 107306, 6p - '30년 재제조 배터리 발생량 : **2,104대(추정)** ※ 출처 :「미래폐자원 자원순환 정책연구」, 한국환경공단, 2021, p88 **- 재제조 배터리 온실가스 감소량(A+B) : 25,822 $tCO_{2\text{-}eq}$** · **재활용 온실가스 감소(A)** : 2,104대(재제조 가능 배터리) 재활용 불필요로 인한

온실가스 감소(재활용 공정 중 발생되는 온실가스 감소)

☞ **2,104대 × 450kg/대 × 7.86 $kgCO_{2\text{-}eq}/kg$ = 7,442 $tCO_{2\text{-}eq}$**

· **배터리 제조 시 발생되는 온실가스 감소(B)** : 2,104대(재제조 가능 배터리)의 신규 배터리 제조 불필요로 인한 온실가스 감소

☞ **2,104대 × 84kWh/대 × 104 $kgCO_{2\text{-}eq}/kWh$ = 18,380 $tCO_{2\text{-}eq}$**

∴ **해당 사업에 의한 연간 온실가스 감축량은 25,822 $tCO_{2\text{-}eq}$ 으로 산정됨**

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
사용후 배터리 안전점검 및 재제조 배터리 순환 체계 안전관리 기술 개발	③-1-1-⑤	개발	8

- 온실가스 감축잠재량

⇒ 재제조 배터리 온실가스 배출 감소량 × 사업화 성공률 × R&D 기여율

① 재제조 배터리 온실가스 배출 감소량 : 25,822 $tCO_{2\text{-}eq}$

② 사업화 성공률: 사업화 성공률 최근 5개년 평균값(42.9%)

③ R&D 기여율: 제3차 과학기술기본계획 35.4% 적용

(단위: tCO2eq)

구분	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'40
감축잠재량	-	-	-	3,921	3,921	3,921	3,921

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통 순환 기술개발	사용후 배터리 3단계 안전점검 검사 장비 개발 (TRL 목표)	-	-	3 (TRL4)*	-	3 (TRL6)**

* 기술 성숙도(TRL) 4단계 : 실험실 환경에서 구성 시스템의 성능평가 및 신뢰성 시험 단계

** 기술 성숙도(TRL) 6단계 : 유사 환경에서의 시스템 프로토타입 모델의 신뢰성 및 안전성 평가 단계

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 사용후 배터리 안전관리 및 재제조 배터리 순환체계 안전관리 기술

ㅇ **(설정근거 및 측정방법) 기술개발 단계('25~'26년)**이므로, 사용후 배터리 성능평가, 유통 전 안전검사, 사후 검사가 가능한 **검사장비 개발(TRL(기술성숙도) 기술수준) 단계 성과목표** 설정

- **(설정근거)** 기획보고서 2025년도 성과계획 상 **성과지표** 반영(성과관리 및 평가 방안 中 **핵심 성과지표별 목표치 및 측정방법** 반영)
- **(측정방법)** 장비 기본 설계 **시방서/사양서 개발 도출** 유무 및 **현장 시범 적용 실증** 건수(Test Bed 적용실적, 현장시험, 시험시공, 시범사업 수행 실적 등)

8. 교통정책종합연구

1. 사업명

사업명		교통정책종합연구				
회계구분		☑ 일반회계 ☐ 특별회계 ☐ 기금				
회계코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4600	4639	306
	명칭	교통및물류	물류등기타	자동차및교통정책	교통계획및평가	교통정책종합연구

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	종합교통정책관	교통정책총괄과	최금석	044-201-3785

2. 사업개요

2.1 사업목적: 교통부문 온실가스 감축을 위해 저비용・고효율의 경제운전이 확산되도록 경제운전 관련 교육·홍보사업 지원

2.2 사업기간: 2010년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국토부, (참여기관) 한국교통안전공단

3. 기대효과

ㅇ 물류·운수업계 운전자 대상 경제운전 교육 및 홍보 등을 통해 교통부문 온실가스 감축 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 463백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : -

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ교통정책종합연구 (합계)				1,188	463	-	-	-	△725	△61.0
(1)교통정책연구	X	-	-	526	137	-	-	-	△389	△74.0
(2)경제운전활성화	○	수송	정성	336	-	-	-	-	△336	순감
(3)교통투자평가 위탁 등	X	-	-	326	326	-	-	-	-	-

* (2)경제운전활성화 내역사업: 국회확정 시 예산 전액 삭감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(2)경제운전활성화	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(2)경제운전 활성화	정성	ㅇ 사업내용 - 경제운전 체험교육 및 가상체험관 운영, 민간 협업을 통한 경제운전 실천 등 경제운전 교육·홍보 강화로 경제운전 생활화를 유도하여 교통부문 온실가스 배출 및 에너지 소비절감, 교통사고 감소 등에 기여 ㅇ 감축효과 - 운전자 등을 대상으로 경제운전 체험교육을 실시, 간접체험인 경제운전 가상체험관을 운영, 민간협업을 통한 경제운전 확산, 홍보 등을 통한 경제운전 실천 요령을 확산시켜 연료절감 및 온실가스 배출량 저감에 기여

5. 성과목표

(단위: 명)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2)경제운전 활성화	경제운전 체험교육	1,500명	1,967명	1,500명	-	1,500명

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 경제운전 활성화

ㅇ 교통부문 온실가스 감축을 위해 저비용·고효율의 경제운전이 확산되도록 경제운전 협약 체결기관, 운수업체 등을 대상으로 승용·승합·화물자동차 경제운전 체험교육 실시

- 측정기간 : 2026년(1년)
- 측정대상 : 경제운전 체험교육 인원(목표 1,500명)

9. 자동차전용도로 주행이 가능한 저상 좌석버스 표준모델 개발(R&D)

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">자동차전용도로 주행이 가능한 저상 좌석버스 표준모델 개발(R&D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">회계구분</td><td colspan="5">☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금</td></tr>
<tr><td rowspan="3">회계
코드</td><td>구분</td><td>분야</td><td>부문</td><td>프로그램</td><td>단위사업</td><td>세부사업</td></tr>
<tr><td>코드</td><td>120</td><td>126</td><td>4100</td><td>4158</td><td>318</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>교통및물류</td><td>물류등기타</td><td>국토교통연구개발</td><td>교통물류연구</td><td>자동차전용도로 주행이 가능한 저상 좌석버스 표준모델 개발(R&D)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">소관</td><td>실·국</td><td>과(팀)</td><td>담당자</td><td colspan="2">연락처</td></tr>
<tr><td>교통물류실</td><td>생활교통복지과</td><td>류나린 사무관
김지훈 주무관</td><td colspan="2">044-201-4772
044-201-3806</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적: 휠체어 이용자 등 교통약자의 이동권을 보장하기 위하여 휠체어 이용자, 교통약자가 탑승 가능한 자동차 전용도로 주행 가능 저상 좌석버스 표준모델 및 운영 기술 개발

2.2 사업기간: 2023 ~ 2026(4년)

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 19,350백만원

2.5 사업 시행주체: **(소관부처)** 국토교통부, **(연구관리전문기관)** 국토교통과학기술진흥원, **(참여기관)** 한국교통안전공단, 현대자동차 등

3. 기대효과

○ (**사회·경제적 기대효과**)

- 비도시지역 및 도심 외곽지역에서 휠체어 사용자 등 교통약자가 이용할 수 있는 새로운 대중교통수단을 제공함으로써 교통약자 이동권 보장 및 사회참여에 기여
- 기존 국내의 좌석버스는 대부분 경유 및 CNG차량으로 운영되고 있었으나, 저상 좌석버스를 친환경자동차로 개발함으로써 환경 및 연료비 측면에서 경제적 효과가 발생할 수 있을 것으로 기대
- 저상 좌석버스 기술 확보로 국가경쟁력을 높이어 해외시장 진출 교두보 마련

○ (**기술적 기대효과**)

- 국내에 다양한 형태의 저상버스가 있음에도 불구하고 좌석버스 노선에서 운영 가능한 차량은 2층 버스 외에는 없는 실정이었으나 본 연구를 통해 저상 좌석버스를 개발함으로써 국제적으로 최고 수준의 기술을 확보할 수 있을 것으로 기대
- 기존 저상버스에서는 제공하지 않던 자동비상제동장치, 전방추돌경고장치, 차로이탈경고장치, 비상탈출구 등 안전장치가 설치됨으로써 교통안전에 긍정적 효과를 기대

○ (**정책적 기대효과**)

- 우리나라 교통약자의 증가추세 및 교통약자 이동권 강화 요구에 부합

- 교통약자가 아닌 사람들이 이용하는 모든 교통수단을 차별 없이 안전하고 편리하게 이용하여 이동할 수 있는 권리인 '이동권'(교통약자법 제3조)을 확보하여 교통약자가 안전하고 편리하게 이동할 수 있도록 교통수단 개선을 위한 정책을 수립하고 시행하여야 하는 국가의 책무(교통약자법 제4조) 이행
- 좌석버스 노선에 도입 가능한 저상버스 표준모델 마련으로 저상버스 도입 관련 개정된 규정(교통약자법 제14조)의 실행력 제고

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,514백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,514백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ자동차전용도로 주행이 가능한 저상 좌석버스 표준모델 개발(R&D)(합계)	○	수송	R&D	8,850	4,514	4,514	-	-	△4,336	△49

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
ㅇ자동차전용도로 주행이 가능한 저상 좌석버스 표준모델 개발(R&D)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
자동차전용도로 주행이 가능한 저상 좌석버스 표준모델(R&D)	R&D	**ㅇ 사업내용** - 휠체어 이용자 등 교통약자의 이동권을 보장하기 위하여 휠체어 이용자가 이용 가능한 자동차 전용도로 주행 가능 저상 좌석버스 표준모델 개발 · (**핵심기술❶**) 저상 좌석버스 표준모델 개발 · (**핵심기술❷**) 저상 좌석버스 안전성 확보 기술 개발 · (**핵심기술❸**) 저상 좌석버스 운영기술 개발 **ㅇ 감축기여도** - 수송부문 수소연료전지기반 광역교통을 위한 저상좌석버스 운행 - 저상 좌석버스 대상 노선 DB 기반 온실가스 감축량 산정

구 분	내연기관 좌석버스 (현대 유니버스)	수소 저상좌석버스
연비	4.72 km/ℓ	16.33 km/H2kg
1일 주행거리*	177km (59.0km * 3회)주1)	
연간 주행거리	64,605km (177km/일 * 365일)	
연간 연료소비량	13,687.50 ℓ	3,956.22 H2kg
연간 온실가스 배출량	35.711 ton주2)	0 ton주3)
1대당 연간 온실가스 저감량	**35.711 ton/대**	
전체 운행대수 기준 연간 온실가스 저감량주4)	**17,319.84 tCO_2eq**	

주1) 1일 주행거리는 전체 좌석버스 노선길이 평균에 3를 곱하여 산출(버스당 1일 3회 노선 왕복 가정)
주2) 경유 온실가스 배출량 : 0.002609 ton/ℓ
주3) 수소전기버스는 청정버스로서 온실가스 배출량 0ton/H2kg
주4) 대상 차량의 도입 수요인 대·폐차 연간 수요(485대) 반영
(전체 보유 대수인 5,333대를 사업용자동차 최대 운행가능연수인 11년으로 나누어 산출)

- **(감축잠재량)**

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
감축 잠재량	17,319	17,319	17,319	17,319	17,319	17,319	17,319	17,319	17,319	17,319	259,785	432,975

- **(기술분류 및 개발단계)**

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
자동차전용도로 주행이 가능한 저상 좌석버스 표준모델 개발	수송·교통	개발	9

o 참조자료

- 저상 좌석버스 대상 노선 DB(광역급행형, 직행좌석형, 좌석형)이 경유하는 전국 16개 행정구역(66개 시·군) 대상

항목	단위	합계	최솟값	최댓값	평균
좌석버스 노선 수	1,014				
좌석버스 보유대수	대	5,333	1	48	6.3
좌석버스 평일 운행대수		4,879	1	44	5.8
노선길이 (인가상 왕복 기준거리)	km	59,689	2.9	193.4	59.0
평일 운행횟수	회	25,765	1	273	25.4

- 경유 온실가스 배출량 : 0.002653 ton/ℓ

구 분	순발열량(MJ/ℓ)	배출계수(kg/TJ)	온실가스배출량(tCO2eq)
경유	35.3	73,906	0.002609

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
자동차전용도로 주행이 가능한 저상 좌석버스 표준모델(R&D)	저상 좌석버스 시작품 개발률(완성차 제작) (단위: %)	50	50	90	-	100

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 자동차전용도로 주행이 가능한 저상 좌석버스 표준모델(R&D)

- ㅇ **(설정근거 및 측정방법) 최종 완성차 제작은 종료연도인 '26년**이므로, 저상좌석버스 차량 제작을 위한 각 요소기술별 달성도를 **단계 성과목표** 설정
- ㅇ **(설정근거)** 사업 전략계획서의 2025년도 성과계획 상 **성과지표** 반영(성과관리 및 평가 방안 中 **핵심 성과지표별 목표치 및 측정방법** 반영)
- ㅇ **(측정방법)** 저상 좌석버스 시작품 개발률 = (∑당해연도 실적치)/ (∑당해연도 목표치) x 100
  * 저상 좌석버스 시작품 제작 = 각 요소기술별 달성도 평균
  ** 요소기술별 달성도=요소기술별 달성치 / 요소기술별 목표치 x 100

10. 기후변화대응산단조성지원

1. 사업명

사업명		기후변화대응산단조성지원				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	140	143	6000	6031	305
	명칭	국토 및 지역개발	산업단지	산업단지 개발 및 지원	산업단지지원 (일반)	기후변화대응 산단조성지원
소관		실·국	과(팀)	담당자		연락처
		국토도시실	산업입지정책과	김보람 사무관		044-201-3677
				안남현 주무관		044-201-3676

2. 사업개요

2.1 사업목적 : 신규 산업단지 조성단계부터 에너지자립, 디지털.친환경화를 중점 추진하여 탄소배출을 저감시키고 기업의 생산활동을 지원

2.2 사업기간 : 2023년~계속

2.3 지원형태 : 민간자본보조(국비50%)

2.4 총사업비 : 해당없음

2.5 사업시행주체 : 국가시범산업단지 사업시행자(한국토지주택공사)

3. 기대효과

○ 기후위기에 대응, 에너지 소비량과 온실가스 배출량이 높은 산업단지를 저탄소, 친환경적인 산업단지로 조성하고 이를 통해 이산화탄소(CO_2) 배출량 25% 이상 감축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 975백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 975백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○기후변화대응 산단조성지원				230	975	975	-	82,016	745	323.9
(1) 기후변화대응 산단조성지원	○	산업	정량	230	975	975	-	82,016	745	323.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
합계	-	-	-	41,008	41,008	41,008	41,008	41,008	41,008	41,008	492,096	902,176
(1)기후변화대응 산단조성지원	-	-	-	41,008	41,008	41,008	41,008	41,008	41,008	41,008	492,096	902,176

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)기후변화
대응산단
조성지원</td><td>정량</td><td>
1) 전주탄소소재국가시범산단

ㅇ 사업내용
- 사업명 : 전주 탄소소재 국가시범사업단지 스마트그린 사업
- 사업기간 : '25.09월 ~ '28.12월 (CO_2 배출저감 효과 '29년부터 발생)
ㅇ 산정방법
→ CO_2 저감량 = 에너지절감량 × CO_2배출계수
ㅇ 산출근거
→ 연료 : 5,377 [toe/년] × 2.349 [tCO_2/toe] = 12,630 [tCO_2/년]
* 5,377[toe/년] = 71(주출입문 방풍) + 139(건축물에너지효율) + 0.4(건축물옥상조경) + 469(산업·건물용 가스보일러) + 97(자동제어 및 에너지관리시스템) + 2,790(공업용 요로설비) + 79(절수) + 1,193(폐열) + 539(지열)
* 이산화탄소 배출계수 산정
(온실가스 종합정보센터 '국가온실가스 배출계수'를 석유환산톤당 배출계수로 환산)
2.349[tCO_2/toe] = 0.0561[tCO_2/GJ] * 4.1868 [GJ/Gcal] * 10Gcal/toe
→ 전력 : 59,355 [MWh/년] × 0.4781 [tCO_2/MWh] = 28,378 [tCO_2/년]
* 59,355[MWh/년] = 조도자동조절조명기구 등(1,935) + LED 교통신호등 등(180) + 펌프 등 기계설비(12,977) + LED 조명기구(6,615) + 산업시설 냉동기 등 공정설비(7,137) + 연료전지 등 신재생에너지(30,511)
☞ 이산화탄소 배출감소 저감량 총합계 = 41,008 [tCO_2/년]

(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>…</th><th>'29</th><th>'30</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>합계</td><td>-</td><td>-</td><td>41,008</td><td>41,008</td><td>41,008</td><td>41,008</td><td>41,008</td><td>41,008</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)기후변화대응 산단조성지원	사업비 집행률	-	-	-	-	집행률 50%

5.1 이행지표 및 성과목표

ㅇ 전주 탄소소재 스마트그린 국가시범산업단지는 산업단지 부지조성 공사 중 발굴된 문화재로 사업 추진이 지연됐고 관련 조치사항이 완료되어 '26년부터 본격적으로 스마트그린 사업에 착수할 예정으로 현재 진행 중인 정보통신·조경 부분 설계를 조속히 완료하고 '25년 내 착공하여 '26년에는 사업비 신속 집행 추진(50%이상)

11. 지하공간 활용 도시기반 복합 플랜트 실증연구(R&D)

1. 사업명

사업명		지하공간 활용 도시기반 복합 플랜트 실증연구(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4155	304
	명칭	교통 및 물류	물류 등 기타	국토교통 연구개발	플랜트연구	지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증연구(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기술안전정책관	기술정책과	안일찬	044-201-3557

2. 사업개요

2.1 사업목적: 환경기초시설의 도심지 편입 및 주민편익 증대를 위한 지하공간을 활용한 도시기반 복합플랜트의 실증 및 건설기술 확보

2.2 사업기간: 2020~2026년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 27,979백만원

2.5 사업시행주체: 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

○ 도시폐기물을 원료로 열을 생산하는 지하복합플랜트 기술개발을 통해 기존 복합플랜트보다 많은 열을 생산함으로써 열생산에 소비되는 화석연료의 사용을 줄여 온실가스 감축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,393백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,393백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증연구(R&D)				339	2,393	2,393	-	-	2,054	605.9
(1)지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증연구	○	폐기물	R&D	339	2,393	2,393	-	-	2,054	605.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 지하공간 활용 도시기반 복합 플랜트 실증연구	R&D	ㅇ 사업내용 - 환경기초시설의 도심지 편입 및 주민편익 증대를 위한 지하공간 활용 도시기반 복합 플랜트의 실증 및 건설 기술 확보 - 복합폐기물(하수슬러지, 음식물류폐기물, 가연성폐기물)을 원료로 지하복합플랜트 기술개발을 통해 기존 단일계 폐기물처리 플랜트보다 많은 잉여에너지(열, 전기)를 생산함으로써 화석연료의 사용을 줄여 온실가스를 감축 ㅇ 산정방법 - 지하복합플랜트 온실가스 감축량 산정방법 : 지하복합플랜트에서 생산되는 유효에너지를 기존 도시가스를 활용하는 집단에너지 사업자가 공급하는 에너지로 대체 ※ 유효에너지 = 지하복합플랜트 총 생산에너지 – 공정 내 소비에너지 - 지하복합플랜트 온실가스 감축량 : (가연성 90 톤/일 + 유기성 105 톤/일 반입 기준)의 지하복합플랜트를 구축 완료한 경우 유효에너지 생산량을 LNG생산량으로 환산했을 경우의 온실가스 발생량을 감축량으로 산정함 ※ 유효에너지는 지하복합플랜트 설계에 따른 물질에너지수지 기반으로 하며 도시가스의 온실가스 발생량은 2026년 온실가스감축인지 예산서 작성지침의 [부록6] 국가배출계수를 활용 ㅇ 산출근거 - 연구수행 모델(국가연구개발사업 연구계획서) • LNG 소비(대체)량 = [지하복합플랜트 유효에너지량(329Gcal/일)×가동일수(330일)×단위환산(0.004186TJ/Gcal)]÷LNG총발열량(42.7TJ/1,000,000㎥)= 10,643.42천㎥/y ※ 지하복합플랜트 유효에너지생산량(329Gcal/일) = 생산에너지(350 Gcal/일) - 소비에너지(21 Gcal/일) * 출처: 연구개발 연차보고서 內 계산 결과 ※ 사업이 종료된 2026년부터 330일 운전/년 기준 • CO_2배출량 = LNG소비량(10,643,42천㎥/y) × LNG순발열량(38.5 TJ/1,000,000㎥) × CO_2 LNG배출계수(55,865 kgCO_2/TJ) × CO_2 GWP(1) × 10^{-3} = 22,891.89 tCO_2eq • CH_4배출량 = LNG소비량(10,643,42천㎥/y) × LNG순발열량(38.5 TJ/1,000,000 ㎥) × CH_4 LNG배출계수(1 kgCH_4/TJ) × CH_4 GWP(28) × 10^{-3} = 11.47 tCO_2eq • N_2O배출량 = LNG소비량(10,643,42천㎥/y) × LNG순발열량(38.5 TJ/1,000,000㎥) × N_2O LNG배출계수(0.1 kgN_2O/TJ) × N_2O GWP(265) × 10^{-3} = 10.86 tCO_2eq - 연간 지하복합플랜트 온실가스 감축량(tCO_2-eq/y)

= CO_2배출량(22,891.89 tCO_2eq) + CH_4배출량(11.47 tCO_2eq) + N_2O배출량(10.86 tCO_2eq) = 22.914.2 tCO_2eq

- 연간 온실가스 감축 잠재량 = 연간 온실가스 감축량 × 사업화성공률(기술이전 건수 평균값) 30%* ×R&D기여율 35.4%** = 2,433 tCO_2eq

* 국토교통부 소관 과제당 기술이전 건수의 최근 3개년 평균값(0.3)

** 제3차 과학기술기본계획 상 R&D 기여율 값

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증연구	⑤-1-8-⑥	개발	7

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq/년)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'40 (누적)	'50 (누적)
감축잠재량	2,433	2,433	2,433	2,433	2,433	36,495	60,825

연구개발 종료 이후 감축잠재량 계산식
(연차별 CO_2 감축량) ×기술이전 건수 평균값 30%* ×R&D기여율 35.4%**
* 국토교통부 소관 과제당 기술이전 건수의 최근 3개년 평균값(0.3)
** 제3차 과학기술기본계획 상 R&D 기여율 값

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 지하공간 활용 도시기반 복합 플랜트 실증연구	지하복합플랜트 기술 특허등록	5	8	1	-	2

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증연구

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 지하복합플랜트 기술 특허등록 건수

– 설정근거: 지하복합플랜트의 설계 및 지하공간 설계 및 시공 기술의 특허등록 건수는 본 사업의 핵심 성과지표 중 하나로, 본 사업의 이행 정도를 파악 가능

– 측정방법: 한국특허정보원을 통한 해당 연구 사사가 입력된 특허등록 현황 파악

ㅇ (산출근거) 연구개발계획의 성과점검기준표에 따른 특허등록 건수 목표치

12. 건물에너지 소비 데이터 통합관리 기반 구축 사업(R&D)

1. 사업명

사업명		건물에너지 소비 데이터 통합관리 기반 구축(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4156	345
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	도시건축연구	건물에너지소비데이터통합관리기반구축(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		국토도시실 ·건축정책관	녹색건축과	오윤택 사무관	044-201-4091	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 건물부문 2050 탄소중립 이행을 위한 증거기반 건물에너지 성능평가 핵심기술개발 및 유관데이터 통합 관리 체계 실증

2.2 사업기간: '23~'26

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 15,200백만원(출연금)

2.5 사업시행주체: 국토교통부 (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

○ 데이터에 기반한 에너지 다소비·비효율 건축물을 선별하고 합리적인 관리기준에 따라 기존 건축물의 에너지 관리 및 에너지 소비량 절감을 통해 건물부문 온실가스 감축 목표 달성에 기여 가능

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,982백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,982백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○건물에너지소비 데이터통합관리 기반구축(R&D)				3,343	2,982	2,982	-	-	△361	△10.8
(1)건물에너지소비데이터통합관리기반구축	○	건물	R&D	3,343	2,982	2,982	-	-	△361	△10.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)건물에너지소비 데이터통합관리 기반구축	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
합계	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 건물 에너지 소비 데이터 통합 관리 기반 구축	R&D	ㅇ 사업내용 - 건물에너지 데이터의 통합체계 고도화를 통한 건축물 에너지 성능 개선 관련 의사결정 지원 - 건물부문 탄소중립 이행 촉진을 위해, 전국 건물-에너지 성능 데이터(22종 이상) 연계 및 고품질화 알고리즘 개발 - 건물 용도별(6종) 에너지 소비성능 평가 모델 개발 및 수요 지자체 시범적용 - 고품질 데이터 및 평가 모델의 지자체 확산과 안정적 유지관리를 위한 기반 데이터 통합관리시스템(I-BED) 구축 및 시범운영 (데이터 추출/분석 기능 등) ㅇ 산정방법 - 본사업 기여 탄소 감축량 = ① 온실가스 감축 이행수단별 비주거 건물의 2050년까지의 탄소 감축 목표 X ② 사업 기여율 X ③ R&D 기여율(35.4%) ㅇ 산출근거 - 본사업 기여 탄소 감축량 : 온실가스 감축 이행수단에 대한 본 사업 성과물(평가 모델, I-BED)의 총 기여도 추정 - 온실가스 감축 이행수단별 비주거 건물의 2050년까지의 탄소 감축 목표 * 비주거 건물의 온실가스 감축 이행수단 : 2050 탄소중립 시나리오 세부 산출근거(탄소중립녹색성장위원회, '21.10)의 건물부문 탄소배출량 감축수단 5대 요소기술인 에너지효율향상, 고효율기기보급, 스마트에너지관리, 행태개선, 기타로 구분 ** 2050년까지의 탄소감축목표 : 건물에너지 소비 데이터 플랫폼 구축 기획 보고서의 '50년까지 직접배출기준 총 **14.7** 백만톤 감축 목표치 활용 - 사업 기여율 : 건물에너지 소비 데이터 플랫폼 구축 기획 보고서의 사업 순효과 비율 활용(델파이를 통한 기여율 추정치) * 사업 순효과 : 본 기술개발 없이 달성 가능한 비율과 본 기술개발 적용될 경우 달성 가능한 비율의 차이로, 관련 전문가 22명 대상으로 델파이 실시하여 '30년, '40년, '50년 시점별로 순효과 비율 도출 (단위: %) 구분 / '27~'30 / '31~'35 / '36~'40 / '41~'45 / '46~'50 / 평균 **비주거부문 사업 순효과 비율** / 9.34 / 14.3 / 19.26 / 22.45 / 25.64 / 17.9

- R&D 기여율 : 제3차 과학기술기본계획

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
건물부문 탄소중립 가속화를 위한 건물에너지 소비 데이터 통합관리 기반기술 개발	④-2-1-② ④-2-2-①	개발	5

- 감축잠재량: 동 사업이 2050년까지 운영될 경우 2050년까지 총 0.86 백만 tCO_2eq 탄소 감축에 기여 가능

· ①(온실가스 감축 이행수단별* 비주거 건물의 2050년까지의 탄소 감축 경로) X ②(사업 기여율**) X③(R&D 기여율, 35.4%***) = ③본사업 기여 탄소 감축량****

* 건물부문 탄소배출량 대표 기술로 설정된 5대 요소기술로써, 에너지효율향상, 고효율기기보급, 스마트에너지관리, 행태개선, 기타로 구분됨

** 본 사업은 민간부담금이 없는 정부소유과제로써, 사업화 성공률이 아닌 델파이를 통한 기여율 추정치를 사용

*** 제3차 과학기술기본계획 참고

**** 5대 요소기술에 대한 본 사업 성과물(평가 모델, 차세대 데이터 시스템) 총 기여도 추정

①감축이행 수단별 비주거 건물의 2050년까지 탄소감축 목표치

* 연구기획보고서(2022.7) 참고하여 `50년까지 총 33.7 백만톤 감축 목표치 설정 (직접배출기준)

(단위: 백만 tCO_2eq)

감축이행 수단 구분		`27~`30	`31~`35	`36~`40	`41~`45	`45~`50	합계
비주거부문	에너지효율향상	0.3	0.7	0.6	0.4	0.2	2.2
	고효율기기보급	0.3	0.7	0.4	0.3	0.2	1.9
	스마트에너지관리	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.8
	행태개선	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.8
	기타	1.4	3.3	2.1	1.4	0.8	9

②사업 기여율 추정치

* 연구기획보고서(2022.7) 참고하여 사업 순효과 비율 설정: 관련 전문가 22명 대상으로 델파이 실시하여 '30년, '40년, '50년 시점별로 본 기술개발 없이 달성 가능한 비율과 본 기술개발 후 적용될 경우 달성 가능한 비율을 조사

(단위: %)

구분		~`30	~	~`40	~	~`50	평균
비주거부문	에너지효율향상	11.8	19.3	26.8	28.55	30.3	23.3
	고효율기기보급	6.3	8.6	10.9	14.25	17.6	11.5
	스마트에너지관리	11.1	16.4	21.7	27.5	33.3	22
	행태개선	8.1	13.5	18.9	21.95	25.0	17.5
	기타	9.4	13.7	18.0	20	22.0	16.6

③본사업 기여 탄소 감축량

* 기간별 탄소감축 목표치와 사업 기여율 및 R&D 기여율 곱으로 계산

(단위: 백만 tCO_2eq)

구분	`27~`30	`31~`35	`36~`40	`41~`45	`45~`50	합계
비주거 부문	0.07	0.26	0.23	0.17	0.12	0.86

		* '26년까지 기반데이터, 평가모델, 시스템을 종합 개발하는 연구 사업으로써, 온실가스 감축량 산정이 불가하므로 사업 종료 이후 제도권내 정식 운영되는 '27년부터 산출

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 건물에너지 소비 데이터 통합 관리 기반 구축	건물 에너지 소비 영향인자의 연계-통합 DB 구축	4	4	6		4

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 건물 에너지 소비 데이터 통합 관리 기반 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

1) 설정근거 : 건물에너지 소비 영향인자 정보의 연계-통합 DB 구축은 본 사업 최종성과물(I-BED)의 기반이 되는 연구성과이므로 성과목표로 설정

2) 측정방법 : 연도별 연계-통합가능한 DB 목표치 설정 및 실제 연도별로 연계-통합한 DB 건수 확인

13. 수소대중교통체계구축지원

1. 사업명

사업명		수소 대중교통체계 구축지원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4900	4931	344
	명칭	교통및물류	물류등기타	대중교통육성	대중교통체계구축	수소 대중교통체계 구축지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	종합교통정책관	교통정책총괄과	최금석	044-201-3785

2. 사업개요

2.1 사업목적: 교통수요가 집중되는 교통거점*에 수소 충전인프라를 설치하여 접근성과 활용성을 확보하고 수소차 보급 확대에 기여

* 환승센터, 철도역, 공항, 터미널, 항만 등 교통 활동이 이루어지는 주요 근거지

2.2 사업기간: 2021년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(국고 70% + 지자체 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국토부, (참여기관) 지자체

3. 기대효과

○ 교통거점에 대용량 수소 충전·저장시설 및 부대시설(주차장, 편의시설 등)을 복합적으로 갖춘 수소 충전기지 구축으로 교통부문 온실가스 감축 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 9,400백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 9,400백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○수소 대중교통 체계 구축지원				4,700	9,400	9,400	-	-	4,700	100.0
(1)수소 대중교통 체계 구축지원	○	수송	정성	4,700	9,400	9,400	-	-	4,700	100.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)수소 대중교통 체계 구축지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)수소 대중 교통체계 구축지원	정성	ㅇ 사업내용 - 수소경제 활성화 로드맵('19.1)에 따라 주요 교통거점에 대용량 충전소 및 관련 부대시설이 포함된 수소교통 복합기지 단계적 구축 추진 ㅇ 감축효과 - 수소교통복합기지의 도입 및 건설을 통하여 수소 모빌리티의 확대, 교통거점에 수소 충전시설을 확충하여 이용자 접근성 향상, 친환경 원료사용으로 온실가스 배출량 저감 및 대기환경 개선에 기여 * 2026년 대용량 수소충전소 2개소(충전기 4기, 울산, 대전) 착공(2027년 12월 준공) 목표

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수소 대중 교통체계 구축지원	수소충전소 구축	1개소	2개소	2개소	-	1개소

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소 대중교통체계 구축지원

ㅇ 주차장, 수소 운송·생산시설 등 교통수단을 이용하여 연계운송, 환승 등 교통 활동이 이루어지는 주요 교통거점에 수소차 이용자를 위한 수소충전소 구축

- 측정기간 : 2026년(1년)
- 측정대상 : 수소충전소 구축(목표 1개소)

14. 내구연한 도래 노후 디젤기관차 대체를 위한 친환경 수소전기기관차 기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		내구연한 도래 노후 디젤기관차 대체를 위한 친환경 수소전기기관차 기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4159	335
	명칭	교통및 물류	물류등 기타	국토교통 연구개발	철도기술 연구	내구연한도래노후디젤기관차대체를 위한친환경수소전기기관차기술개발
소관		실·국		과(팀)	담당자	연락처
		철도안전정책관		철도운행안전과	김정현	044-201-4620

2. 사업개요

2.1 사업목적: 독립전원방식 친환경 수소전기기관차 핵심기술 확보를 통한 내구연한 도래 노후 디젤기관차 대체 친환경 수단 마련

2.2 사업기간: 2024~2028년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 해당없음(국비 289억원)

2.5 사업시행주체: (소관부처) 국토교통부, (전담기관) 국토교통과학기술진흥원, (주관기관) 한국철도기술연구원, (참여기관) 현대로템, 로만시스, 한국철도공사, 국가철도공단 등

3. 기대효과

- ㅇ 수소전기기관차 철도차량 형식승인 기술기준(안) 마련으로 구성품/완성차량 성능검증 기준 제시 및 표준화
- ㅇ 고효율/소형/경량화 모듈형 전장품 설계기술 확보로 고부가가치 철도 시스템 국내·외 시장 선점 기반 마련
- ㅇ 철도차량 적용을 위한 대용량 고전압 수소연료전지-이차전지 하이브리드 동력시스템 패키징 및 BMS 설계기술 확보를 통한 국가 기술력 향상
- ㅇ 내구연한 도래 노후 디젤기관차 수입대체 효과

  * `22년 KORAIL 발주 단가(87억/량) 기준으로 236량 교체시 총 20,532억원

- ㅇ 전차선 등 급전 설비가 필요 없어 교외선, 경원선 등의 비전철화 구간이나 신규 노선 적용 시 인프라 구축 비용 및 유지보수비가 절감되고 내연기관 대비 높은 에너지효율을 갖는 수소 활용으로 운영기관의 에너지비용 경감
- ㅇ 파리협정(`15.12)에 따라 정부 2050 탄소중립 계획(`18년 대비 `30년까지 40% 감축 목표)의 이정표로 기존 디젤철도차량을 무탄소 동력철도로 100% 전환 포함
- ㅇ 디젤기관차를 수소철도차량으로 대체 시 대기오염물질 감소 효과 기대

  * 4000호대 디젤기관차 59량이 배출하는 직접 배출 오염물질(PM10, PM2.5)은 총 82.14톤, 간접 배출 오염물질*(CO, NOx, SOx, VOC, NH3)은 총 1,060.5톤

  * 7000호대 디젤기관차 221량이 배출하는 직접 배출 오염물질(PM10, PM2.5)은 총 622.27톤, 간접 배출 오염물질(CO, NOx, SOx, VOC, NH3)은 총 8,034.92톤

- ㅇ 북방철도, 대륙철도와 같이 전력인프라가 서로 다른 구간이나 전력 설비가 열악한 구간 운행 가능
- ㅇ 우리나라는 높은 에너지 소비국이자 에너지 빈곤국으로 수소에너지로의 전환으로 해외 의존도를 줄이고 에너지 자립도 확보 가능

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 11,603백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 11,603백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ내구연한 도래 노후 디젤기관차 대체를 위한 친환경 수소전기기관차 기술개발(R&D)				4,585	11,603	11,603	-	-	7,018	153.1
(1) 내구연한 도래 노후 디젤기관차 대체를 위한 친환경 수소전기기관차 기술개발	O	수송	R&D	4,585	11,603	11,603	-	-	7,018	153.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 내구연한 도래 노후 디젤 기관차 대체를 위한 친환경 수소전기기관차 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 수소전기기관차 추진시스템 핵심기술 개발 및 성능검증
- 수소전기기관차 RAMS 및 기술기준(안) 개발

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>3MW급 수소전기기관차 기술개발</td><td>3-2-2-②</td><td>응용</td><td>6</td></tr>
</table>
- 기존 디젤기관차를 수소전기기관차로 대체시 대기오염물질 감소 효과 기대 가능
* 4000호대 디젤기관차 59량이 배출하는 직접 배출 오염물질(PM10, PM2.5)은 총 82.14톤, 간접 배출 오염물질*(CO, NOx, SOx, VOC, NH_3)은 총 1,060.5톤
* 7000호대 디젤기관차 221량이 배출하는 직접 배출 오염물질(PM10, PM2.5)은 총 622.27톤, 간접 배출 오염물질(CO, NOx, SOx, VOC, NH_3)은 총 8,034.92톤
- 내구연한 도래 기존 디젤기관차를 무탄소 연료인 수소전기기관차로 대체함에 따라 디젤 연소에 따른 온실가스 배출량 감소 및 친환경 철도 중심 교통체계 강화에 기여</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: %(누적))

내역사업명	이행지표	'24년		'25년	'26년	'27년	'28년
		목표	실적	목표	목표	목표	목표
(1) 내구연한 도래 노후 디젤기관차 대체를 위한 친환경 수소전기 기관차 기술개발	수소전기기관차 추진시스템 핵심기술 개발	20	20	40	60	80	100

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내구연한 도래 노후 디젤기관차 대체를 위한 친환경 수소전기기관차 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 수소전기기관차 핵심기술인 추진시스템 개발을 위하여 아래와 같이 목표치를 설정함

개발 목표	2024	2025	2026	2027	2028	검증방법
추진시스템 개발	1	1	1	1	1	
① 기본설계	기본설계					시뮬레이션
② 상세설계		상세설계				
③ 조합시험			조합시험			공인시험
④ 완성차 시험				수소저장시스템시험		공인시험
				동력시스템시험		
				추진제어장치 시험		
				보조전원장치 시험		
				기능 및 동작시험		
⑤ 시운전 시험					역행시험	공인시험
					제동시험	
					최고속도시험	
					주요기기 온도 및 상태시험	
					주행안전성시험	
계/목표건수	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	
누적(%)	20	40	60	80	100	

15. 내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증(R&D)

1. 사업명

사업명		내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4162	313
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	도로기술연구	내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		모빌리티자동차국	자동차정책과	심형석	044-201-3840	

2. 사업개요

2.1 사업목적: ❶친환경차 중심 사회·산업생태계 구축, ❷'30년까지 친환경차 785만대 보급 목표('21,합동), ❸운송부문 탄소중립 목표 달성하기 위해 **전기차 전환(EV 컨버전*) 통합 안전성 평가 기술 개발 및 튜닝 검사 실증**

* 기존 내연기관 자동차에 모터, 배터리 등을 장착하여 전기 자동차로 개조

2.2 사업기간: 2025년 ~ 2028년

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 3/4이내 정부매칭, 과제별 기업참여시 Matching)

2.4 총 사업비: 20,000 백만원

2.5 사업시행주체: (소관부처) 국토교통부, (연구관리전문기관) 국토교통과학기술진흥원, (참여기관) 한국교통안전공단

3. 기대효과

- EV 컨버전 차량의 안전성 평가 기술 개발 및 튜닝 검사 실증을 통해 전기차 보급 확대로 수송 부문의 탄소 중립 목표* 달성 가능

  * 2030년까지 2017년 온실가스 배출량 대비 24.4% 감축 목표, 수송 부문은 전체 대비 약 14% 차지 (2050 장기저탄소발전전략, 환경부)

- 전기차 튜닝에 대한 체계적인 사후관리 제도 및 시스템 정립으로 친환경 차량 확대를 통한 온실가스 배출량 감소
- 온실가스 저감 효과 입증을 통한 온실가스 배출량 거래제 기반 조성, 탄소배출권 확보 및 온실가스 저감 정책의 전략적 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 8,900백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,900백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증(R&D)	-	-	-	1,500	8,900	8,900	-	-	7,400	493.3
(1) 내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증	○	전환	R&D	1,500	8,900	8,900	-	-	7,400	493.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 전기차 전환(EV 컨버전*) 통합 안전성 평가 기술개발 및 튜닝 검사 실증을 통해 노후 내연기관 상용차의 배출 온실가스 감축 및 내연기관 자동차 운행 제한 규제 대응
- EV 컨버전 안전성 확보로 전기자동차 보급 확대를 통해 EV 컨버전 차량 1대당 온실가스 저감

ㅇ 감축효과
-(기술분류 및 개발단계)
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증 실증</td><td>3-1-2-①</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
</table>
-(감축잠재량)
(단위: tCO_2eq)
</td></tr>
</table>

구분	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
감축 잠재량	6,330	12,660	18,990	25,320	31,650	31,650	31,650	348,150	664,650

* 감축잠재량 기준, 연도별 계획 보급대수

구분	'28	'29	'30	'31	'32
보급대수	3,000대	3,000대	3,000대	3,000대	3,000대
보급대수(누적)	3,000대	6,000대	9,000대	12,000대	15,000대

*계획 수치로, 확정 대수는 아님

ㅇ 산정방법

- **(온실가스 감축효과 분석방법)** 1톤 화물차를 기준으로 완성차와 EV 컨버전된 차량 운행중 발생하는 온실가스 저감효과 산출
- 「지자체 온실가스 배출량 산정지침(2017. 12)」의 배출량 산정방법 적용

구 분	도로수송 연료부문 산정 방법
온실가스배출량	배출량 원단위(tCO_2eq/대) × 보급대수(대)
배출량 원단위	온실가스별 배출량 × 연간 연료소비량
온실가스 배출량	$Emissions = \Sigma [Fuel_{경유} \times EF_{경유}]$ · Emissions : 온실가스 배출량, kg GHG · Fuel : 연료의 에너지량(순발열량 기준), TJ · EF : 배출계수, kg/TJ
연간 연료소비량	1일 주행거리(km/일)÷연비×365

구 분	전력부문 산정 방법
온실가스 배출량	전력사용량 X 전력간접배출계수
전력사용량	부문별 전력 사용량 (kWh/yr)
전력간접배출계수	전력사용에 의한 배출계수 ($466gCO_2eq$/kWh)

- 경유 온실가스 배출량 : 0.002609 ton/ℓ

구 분	순발열량(MJ/ℓ)	배출계수(kg/TJ)	온실가스환산계수
경유	35.3	73,906	0.002609

- EV 컨버전 1대당 온실가스 저감량 : **2.11 ton/년**
(1톤 화물차 온실가스 배출량 6.49 ton/년 – EV 컨버전 충전 시 온실가스 배출량 4.28 ton/년)
- 조달청의 차량 '내용연수표'에 따르면 화물트럭의 내용연수는 8년, 주행거리는 20만km이며, 미국 EPA에서는 차량의 유효수명을 10년, 12만 마일(약 193,000 km)로 규정하고 있는데 두 기준 모두 유효수명 주행거리를 약 20만 km 수준으로 보고 있어 본 연구에서도 이를 반영하여 개조 후 잔존수명을 5년으로 가정했을 때 총 **온실가스 저감량은 10.55 톤**이며, 온실가스 배출권 거래가격(8,500원/톤, 2025년 7월 기준)을 적용하면 **5년간 약 89,675원의 사회적 편익** 발생

구 분	1톤 화물차	EV 컨버전 차량
연비	9.0 km/ℓ	2.4 km/kWh
1일 주행거리*	60.3 km	
연간 주행거리	22,009.5 km	22,009.5 km
연간 연료소비량	2,445.5 ℓ	9,170.6 kWh
연간 온실가스 배출량	6.38 ton	4.28 ton
연간 온실가스 저감량	**2.11t/대**	
5년간 온실가스 저감량	**10.55t/대**	

* 국토교통부의 "택배 운송에 최적화된 친환경 하이브리드 디젤-전기 소형트럭 개발 기획 최종보고서(2017.5)"에 따르면 1.5톤 이하 화물차 택배차량의 1일 평균 주행거리는 60.3km로 조사되었음

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증 실증	EV 컨버전 kit 인증(건)	-	-	-	-	3

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증 실증

ㅇ (설정근거) EV컨버전 튜닝은 「자동차 튜닝에 관한 규정」에 따라 '안전성 확인 시험'을 받아 kit인증 후 튜닝이 이루어지므로, 'EV 컨버전 kit 인증'으로 지표 설정

ㅇ (측정방법) 한국교통안전공단의 '안전성 확인 시험' 완료 건수 기준

16. 소형항공기용 수소연료전지 기반 추진시스템 인증체계 개발사업

1. 사업명

사업명		소형항공기용 수소연료전지 기반 추진시스템 인증체계 개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4161	331
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	항공기술연구	소형항공기용 수소연료전지 기반 추진시스템 인증체계 개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		항공안전정책관	항공기술과	원정윤 사무관	044-201-4285	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 소형항공기용 수소연료전지 기반 추진시스템 인증체계 개발
2.2 사업기간: 2023~2027
2.3 지원형태: 출연(기업참여시 매칭)
2.4 총 사업비: 해당없음
2.5 사업시행주체: (주관부처)국토교통부, (전문기관)국토교통과학기술진흥원, (수행주체)항공안전기술원

3. 기대효과

ㅇ 우리나라 선도분야 수소연료전지의 항공기 적용을 위한 인증기반(법제도, 인증기준 등) 마련으로 항공부품 및 추진시스템, 수소연료전지 장착 항공기 개발에 대한 기술경쟁력 강화 및 R&D 활성화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황
4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,026백만원
4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,026백만원
4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'25년	'30년까지 누적		
ㅇ 소형항공기용 수소연료전지기반 추진시스템 인증체계 개발(R&D)				5,920	4,026	4,026	-	-	△1,894	△32.0
(1)소형항공기용 수소연료전지기반 추진시스템 인증체계 개발	○	수송	R&D	5,920	4,026	4,026	-		△1,894	△32.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>소형항공기용
수소연료전지
기반
추진시스템
인증체계
개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 국내 개발된 인증받은 소형항공기와 국내 개발된 수소연료전지를 활용한 수소연료전지 항공기 모의인증 심사 수행을 통해, 항공기용 수소연료전지 추진시스템 및 장착 소형항공기 인증체계* 마련
■ 수소연료전지 추진시스템, 핵심부품 및 장착 소형항공기 인증체계개발
■ 수소연료전지 추진시스템 장착 소형항공기 안전성 검증기술 개발
* 항공안전법 하위규정 개정(안), 전문검사기관 검사업무지침 개정(안), 인증기준(안), 시험계획서 및 절차서, 인증지침서, 국제표준(안) 등

ㅇ 감축효과
- 항공안전법 및 하위규정(기술기준, 검사업무지침 등), 수소연료전지 소형비행기 인증기준(안) 등의 정책 제안·채택 및 인증시스템 운영·관리로 국내 친환경 에너지 기반 항공기 개발·보급 및 온실가스 감축 유도
* 동 사업 최종성과는 기술성숙도 TRL 6 수준으로 온실가스 감축에 대한 정량적 효과 및 기여도 제시는 어려우며, 향후 상용화 단계에서 제시 가능
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>소형항공기용
수소연료전지 기반
추진시스템 인증체계
개발</td><td>3-4-2-④</td><td>개발</td><td>TRL 6</td></tr>
</table>
ㅇ 감축기여 경로
- (탄소중립 이행을 위한 민간의 기술개발) 국제민간항공기구(ICAO)의 “국제항공 탄소상쇄 감축제도*” 및 “2050 탄소배출량 제로” 이행을 위해 국내외 항공업계는 탄소중립 기술인 수소항공기 개발을 추진 중으로
* ICAO의 탄소배출량 기준('19년의 85%) 초과시 항공사가 탄소배출권을 구매·상쇄하는 제도로 27년부터 의무화)
< 항공분야 탄소배출 저감을 위한 기간별 에너지 옵션 / 출처: ATAG(2020), 'Waypoint 2050' >


- (기술상용화를 위한 국가 인증체계 마련) 미국, 유럽 등 항공당국에서는 항공용 수소연료전지 추진시스템 장착 항공기의 안전성 검증을 위한 인증
</td></tr>
</table>

		기준을 개발 중으로 우리 나라도 수소항공기 생산 및 도입을 위해 인증체계 마련을 추진 - (안전성 평가 및 인증 추진) 미래형 친환경 에너지 항공기·부품 등의 상업화에 필요한 기반기술로 항공당국의 항공기급 수소연료전지 안전성 평가를 수행하는 근거를 마련하여 수소 동력 유·무인기 개발·도입시 시험평가 및 인증에 활용

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)소형항공기용 수소연료전지 기반 추진시스템 인증체계 개발	정책제안확보율	-	-	20%	-	50%

5.1 이행지표 및 성과목표

○ (설정근거 및 측정방법) 수소항공기 추진시스템의 안전확보 및 활성화를 위한 법령/제도 등의 제개정 소요 분석을 통해 연차별 목표치를 설정하였으며, 측정은 당해연도 관련 기준·지침 제·개정 및 정책·제도 제안 관련 공문서 등만 인정하며 전문가 평가를 통해 검증

구 분	1단계('23~'25)			2단계('26~'27)	
	23년	24년	25년	26년	27년
확보율(%)	-	-	20%	50%	100%
목표 건수(누적)	-	-	1건	2건	4건
당해연도 인증 관련 정책 제안 건수	-	-	1건	1건	2건

* 사업 2년차('23~'24년도)까지 국내외 인증 및 법·제도 현황과 동향분석으로 인하여 법·제정 제안성과에서 제외

- (측정산식)

$$=\sum \frac{(\text{항공안전정책(안)산출계획 달성치})}{(\text{항공안전정책(안) 산출계획 목표치})} \times 100\%$$

- (측정대상)

해당년도		성과산출물(안)	건 수
1단계	'23	-	-
	'24	-	-
	'25	항공용 수소연료전지 시스템 용어 정의 등 관련 법령/제도(항공기 부가형식증명 지침, 검사업무지침, 항공기 기술기준 등) 관련 법령/제도 제개정(안)	1
2단계	'26	수소연료전지 및 항공기 인증 검사기준·업무지침(KGS코드, 인증기준 안내서 등) 등 법령/제도 제개정(안)	1
	'27	수소연료전지 및 항공기 인증을 위한 항공안전법·수소법·고압가스법 등 관련 법령/제도 제개정(안) 등	2

17. 수소전기동차 실증(R&D)

1. 사업명

사업명		수소전기동차 실증(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4159	348
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	철도기술연구	수소전기동차 실증
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		철도안전정책관	철도운행안전과	김정현	044-201-4620	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 R&D 선행과제로 개발된 수소전기동차 핵심기술을 활용하여 비전철화 노선에서 운행 중인 디젤 철도차량을 대체하기 위한 수소전기동차 실증

2.2 사업기간: '25~'27

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 해당없음(국비 200억원)

2.5 사업시행주체: (소관부처) 국토교통부, (전담기관) 국토교통과학기술진흥원, (주관기관) 한국철도공사, (참여기관) 한국철도기술연구원, ㈜우진산전, 코하이젠(주) 등

3. 기대효과

ㅇ (수입 대체) 전량 수입에 의존하고 있는 내구연한 도래 노후 디젤동차를 수소전기동차로 대체 시 수입 대체에 따른 경제적 파급 효과 높음

* 디젤동차(기대수명 20년) 보유량 121량, 1999년 도입 단가(9억/량) 적용 시 총 1,089억원 수입 대체 효과

ㅇ (전력인프라 구축 및 운영비용 절감) 신규 노선 비용 중 높은 비율을 차지하는 전력인프라 구축/유지보수 비용이 절감되고, 내연기관 대비 높은 에너지 효율을 갖는 수소 활용으로 운영기관의 에너지비용도 절감

* 전철화 비용(복선) : 일반지역 24.3억원/km, 도시지역 29.1억원/km, KDI 공공투자관리센터('15.03.),「도로 및 철도부문 비용 추정 지침」

** 에너지효율 : 가솔린 내연기관 16%, 전기기관 21%, 수소연료전지 36% 에너지비용 : 디젤 3,000원/km, 수소 1,730원/km(디젤 1,200원/L, 수소 6,000원/kg 기준)

ㅇ (탄소배출 저감) `19년 기준 디젤 철도차량은 자동차 대비 300배 이상의 대기오염물질을 배출하고 있어 수소 철도차량으로 대체 시 탄소배출 저감 및 대기오염물질 배출 감소 기대

* `18년 기준 디젤철도차량(기관차, 동차) 대기오염물질 배출은 직접배출(PM10, PM2.5) 724톤/년, 간접배출(CO, NOx, SOx, VOC, NH3) 9,320톤/년

ㅇ (산업육성) 대형 수소 모빌리티 수소 철도 분야 새로운 먹거리 산업 발굴로 미래 성장동력 확보 및 수소 관련 산업 생태계 조성에 따른 기업 성장과 양질의 일자리 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 11,718백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 11,718백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수소전기동차 실증(R&D)				1,000	11,718	11,718	-	-	10,718	1,071.8
(1)수소전기동차 실증	○	수송	R&D	1,000	11,718	11,718	-	-	10,718	1,071.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 수소전기동차 실증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 수소전기동차 실증	R&D	ㅇ 사업내용 - 수소전기동차 실용화를 위한 완성차 모델 개발 - 수소철도 인프라 구축 및 운영기술 개발 - 수소전기동차 실용화 기반 마련을 위한 철도차량 및 시설 기술기준 등 제도 정비 ㅇ 감축효과 – 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
수소전기동차 실증	□3 -2-2-②	응용	8

– 기존 디젤동차를 수소전기동차로 대체시 대기오염물질 감소 효과 기대 가능

* `18년 기준 디젤철도차량(기관차, 동차) 대기오염물질 배출은 직접배출(PM10, PM2.5) 724톤/년, 간접배출(CO, NOx, SOx, VOC, NH3) 9,320톤/년

– 수소전기동차의 높은 에너지효율로 인한 운영비 절감

* 에너지 효율 : 수소연료전지 36%, 전기기관 21%, 가솔린 내연기관 16%
* 에너지 비용 : 수소 1,730원/km, 디젤 3,000원/km (디젤 1,200원/L, 수소 6,000원/L 기준)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수소전기동차 실증	실증 완성차량 제작율	-	-	30		90

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소전기동차 실증

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

– 수소전기동차 실증을 위하여 과업기간 동안 실증차량 제작과 관련하여 아래와 같이 목표치를 설정함

구분	2025	2026	2027	검증방법
① 부품 사양 확정 및 발주	3	-	-	부품 사양서 1건 차량 도면 1건 부품 발주서 1건
② 부품/구성품 제작	-	1	-	부품/구성품 1건
③ 부품/구성품 성능검증	-	2	-	설계적합성 확인서 1건 합치성 확인서 1건
④ 완성 차량 제작	-	1	-	완성 차량 1건
⑤ 완성차 성능검증	-	-	1	성능검증보고서 1건
계/목표건수	3/8	7/8	8/8	-
누적(%)	30	90	100	

* 예산 효율화에 따른 사업조정시(사업비 및 연구내용 등) 산출물 변경 가능

18. 대중교통비 환급 지원

1. 사업명

사업명		대중교통비 환급 지원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4900	4931	354
	명칭	교통및물류	물류등기타	대중교통육성	대중교통체계 구축	대중교통비 환급 지원
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		대도시권광역교통위원회	광역교통경제과	김윤희 主	044-201-5084	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국민 교통비 부담 절감 및 대중교통 이용 촉진을 위해 대중교통 지출금액의 일부를 환급 지원

2.2 사업기간: '24.5월 ~ 계속

2.3 지원형태: 지자체보조(서울 40%, 그 외 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 국토교통부, 지자체, 위탁기관(한국교통안전공단)

3. 기대효과

○ 월 15회 이상 대중교통 이용자를 대상으로 유형별 환급 기준에 따라 대중 교통비의 일정비율(계층별 20~53%) 또는 기준금액(4~10만원) 초과분을 전액 환급 지원함으로써 대중교통 이용을 촉진해 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 557,970백만원('26년 추가경정 예산안: 645,678백만원)

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 555,647백만원('26년 추가경정 예산안: 643,355백만원)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○대중교통비 환급 지원	-	-	-	237,460	645,678	643,355	217,010	217,010	408,218	171.9
(1) 환급비용 지원	O	수송	정량	235,936	643,355	643,355	217,010	217,010	407,419	172.7
(2) 시스템 운영	X	-	-	1,524	2,323	-	-	-	799	52.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 환급비용 지원	217,010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	217,010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 환급비용 지원	정량	ㅇ **사업내용** - 대중교통 이용 시 인센티브 지급을 통한 대중교통 이용 활성화 유도 ㅇ **산정방법** - K-패스 이용 전·후 자가용 이용자의 대중교통 전환 효과를 고려하여, 자가용 1대의 평균 온실가스 배출량·평균 통근거리 등 활용하여 온실가스(탄소) 저감 효과 산정 ㅇ **산출근거** ① K-패스 이용자 중 자가용을 직접 운전하는 이용자의 비율 : 25% ② K-패스를 통한 자가용 이용자의 주 평균 자가용 이용횟수 감소분 : 1.66일/주 (근거 : K-패스 이용자 대중교통 이용행태·만족도 등에 대한 설문조사, '24.7.18.~24.) ③ 자동차 1대의 평균 온실가스 배출량 : 141.3g/km (근거: 환경부 자동차온실가스 관리제도 이행실적(2020)) ④ 자동차 1대의 평균 통근거리 : 18.4km (근거: 통계청 근로자 이동행태 통계 분석 결과('23.6월)) ☞ (**산출**) 이용자(1년 평균) x ①25% x ③141.3g/km x ④18.4km x ②1.66일/주 x 4주 x 12개월 (**26년 예시**) 419만명 x 25% x 141.3g/km x 18.4km x 1.66/주 x 4주 x 12개월 = 217,010tCO_2eq/년 (단위: 만 명, tCO_2eq/년) 구분 / '26 / '27 / '28 / '29 / '30 연평균이용자 / 419 / 534 / 650 / 765 / 881 탄소저감량 / 217,010 / 267,505 / 336,570 / 396,117 / 456,182 * 연평균이용자는 '25~'29 중기재정계획 제출(안) 기준

5. 성과목표

(단위: 원)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 환급비용 지원	월평균 교통비 절감액	9,500	18,000	12,350	-	15,000

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 월평균 교통비 절감액(사업 자체 성과지표)
ㅇ (**설정근거 및 측정방법**) K-패스 실 이용자(월 15회 이상 이용자) 월평균 환급비용 실측

19. 광역버스 공공성 강화 지원

1. 사업명

사업명		광역버스 공공성 강화 지원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4900	4931	342
	명칭	교통및물류	물류등기타	대중교통육성	대중교통체계 구축	광역버스 공공성 강화 지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	광역교통정책국	광역버스과	박수진	044-201-5067

2. 사업개요

2.1 사업목적: 출퇴근 시간대 증차운행 지원으로 대도시권 주민들의 출퇴근 광역교통 이용 불편 해소 및 광역버스 노선에 친환경 대용량 2층 전기버스가 운행되도록 지원함으로써 탄소배출 저감으로 탄소중립 실현에 기여

2.2 사업기간: 2020년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접, 보조(대광위 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 국토교통부

3. 기대효과

○ (친환경 대용량 2층 전기버스 보급 지원) 광역버스 대당 운송량 확대(기존 45석→71석)를 통해 출퇴근 시간대 광역버스 혼잡을 대폭 완화하여 대중교통 이용을 촉진하고, 도심 내 도로혼잡 완화 및 유해물질 배출 저감으로 도시 환경 개선

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 210,350백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ광역버스 공공성 강화 지원	-	-	-	163,774	210,350	9,000	341	1,705	46,576	28.4
(1)친환경 대용량 2층 전기버스 보급 지원	○	수송	정량	9,000	9,000	9,000	341	1,705	-	-
(2)광역버스 준공영제 사업	X	-	-	151,900	196,813	-	-	-	44,913	29.6
(3)출퇴근 시간대 증차 운행 지원	X	-	-	2,394	3,792	-	-	-	1,398	58.4
(4)광역버스 사업지원	X	-	-	480	745	-	-	-	265	55.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)친환경 대용량 2층 전기버스 보급 지원	341	341	341	341	341	341	341	341	341	-	3,069	-
합계	341	341	341	341	341	341	341	341	341	-	3,069	-

* 조달청 버스 내용연수 9년 적용

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)친환경 대용량 2층 전기버스 보급 지원</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 광역버스 노선에 친환경 대용량 2층 전기버스가 운행되도록 지원함으로써, 탄소배출 저감으로 탄소중립 실현에 기여

ㅇ 산정방법
- 친환경 차량(내연차 → 전기차) 교체에 따른 온실가스 감축량 산정 시, (환경부)무공해차 보급사업의 감축량(버스)과 중복 산정으로, 기존 버스 좌석 45석 대비 71석으로 운송량 확대에 대한 감축효과를 산정함

- 온실가스 감축량(tCO2eq) 산정식
자동차 일 평균 주행거리(km/대·일) ÷ 전기 차량 전비(km/kWh) × 전력 배출계수(tCO_2eq/MWh) × 365일 × 차량대수(대) × 10-3 × 운송확대율(%)

⇒ 200.8 ㎞/대·일 ÷ 1.23 km/kWh × 0.4781 tCO_2eq/MWh × 365 일 × 21 대* × 10-3 MWh/kWh × 57 % = <u>341.01 tCO_2eq</u>
* 24년 2층버스 대폐 29대 제외한 21대(1층 11, 신규 10) 기준으로 값 산정

ㅇ 산출근거
- 차량 보급 대수: 50대
(단위: 대)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>…</th><th>…</th><th>'30</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>보급물량</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td></tr>
</table>
- 운송확대율(%): 기존 버스 좌석 45석 대비 71석으로 운송 확대율 산정 (대당 26석 확대로 57%)
- 전기차 대당 감축량(자동차 일평균 주행거리, 전기 차량전비, 전력 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수]
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)친환경 대용량 2층 전기버스 보급 지원	보급물량	50	50	50	-	50

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경 2층 대용량 전기버스 보급 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법) '26년 예산 계획에 따라 기존의 내연기관 버스를 친환경 대용량 2층 전기버스로 대체 보급하는 물량을 지표로 설정

20. 드론 안전 및 활성화 지원사업

1. 사업명

사업명		드론 안전 및 활성화 지원사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	125	3600	3637	324
	명칭	교통 및 물류	항공·공항	항공발전지원	항공산업지원	드론 안전 및 활성화 지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	항공정책실	첨단항공과	박정권	044-201-4206

2. 사업개요

2.1 사업목적: 드론 산업 육성 및 활성화를 위한 드론실증도시구축(드론 활용 모델 발굴·실증·도입), 드론 상용화 지원(드론 우수 기술 국산화·상용화), 드론산업 진흥지원(해외진출지원, 드론 안전관리, 기업지원센터 등), 차세대 드론인력 양성 등 사업 지원을 통한 산업 육성 및 활성화

2.2 사업기간: '19년 ~ 계속

2.3 지원형태: 정부 지원(민간 위탁)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 직접사업, 민간위탁(항공안전기술원)

3. 기대효과

○ (드론실증도시구축사업)드론 산업의 국민 체감도와 수용성을 제고하고, 지역 특성에 따른 드론 배송·레저스포츠·첨단행정 등 비즈니스 모델 발굴 및 사업화·상용화 촉진 기여

- (드론배송) 섬·공원·항만 대상 배송 인프라 구축 지원 및 안전 관리 강화, 주민 수요를 고려한 배송 품목 선정 및 서비스 제공을 통해 드론 배송 사업 상용화 지속 추진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 24,730백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,100백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ드론안전 및 활성화지원				32,330	24,730	8,100	-	-	△7,600	△23.5
(1) 드론 상용화 지원	X			14,800	12,200	-			△2,600	△17.6

(2) 드론실증도시 구축(드론배송)	○	수송	정성	13,000	8,100	8,100	-	-	△4,900	△37.7
(3) 드론해외진출 지원	X			1,200	1,500	-			300	25.0
(4) 드론산업박람회 및 국제심포지엄	X			300	0	-			△300	순감
(5) 드론 정보포털 운영	X			165	165	-			0	0
(6) 드론원스톱시스템운영	X			494	-	-			△494	순감
(7) 드론산업실태조사	X			100	100	-			0	0
(8) 드론정보통합시스템	X			120	614	-			494	411.7
(9) 드론 안전 및 사업관리	X			400	400	-			0	0
(10) 드론상황관리센터 운영	X			237	237	-			0	0
(11) 전주드론축구월드컵	X			1,500	0	-			△1,500	순감
(12) 드론산업성장기반조성	X			0	1,400	-			1,400	순증
(13) 국외여비	X			9	9	-			0	0
(14) 사업추진비	X			5	5	-			0	0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)드론 실증도시 구축(배송)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 드론 실증도시구축(배송)	정성	ㅇ 사업내용 - 드론 산업의 국민 체감도와 수용성을 제고하고, 지역 특성에 따른 드론 배송·레저스포츠·첨단행정 등 비즈니스 모델 발굴 및 사업화·상용화 - 도서지역 및 벽지 드론 배송을 시작으로 도심으로 배송 지역 확대, 향후 드론배송 물품 등 수요 확대로 육상 교통량 감소 등 온실가스 감축에 기대 ㅇ 감축효과 - 향후 드론배송 물품 등 수요 확대로 육상 교통량 감소 등 온실가스 감축에 기대

ㅇ 산정방법

- 2006 IPCC 배출계수 및 지구온난화계수와,「에너지법」시행규칙 제5조제1항에 따른 발열량을 활용하여 산출

배출계수(휘발유)

연료 종류	기본 배출계수 (kg/TJ)		
	CO_2	CH_4	N_2O
휘발유	69,300	25	8.0

지구 온난화 지수

CO_2 = 1, CH_4 = 21, N_2O = 310

순발열량(휘발유) : 31MJ/KG

ㅇ 산출근거

- 「공공부문 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침」제6조제2항 관련하여 온실가스 배출량 등의 산정방법 중 "이동연소(도로)" 산식을 기준으로 산정
- 24년 배송 지자체(14개)의 총 배송거리(10,635km)를 차로 이동 시 온실가스 배출량은 약 1.606tCO_2eq 산출
- 25년 배송 지자체(23개) 개수가 24년 대비 1.6배 비율로 증가함에 따라, 온실가스 배출량도 1.6배 증가한 약 2.570tCO_2eq 산출

연도	지자체수	배송거리(km)	온실가스 배출량(tCO_2eq)
2024	14	10,635	1.606
2025	23	-	2.570

【 온실가스 배출량 산출근거 】

1) **휘발유 승용차 평균 연비** : 11km/L
2) **연료 사용량(L)** : 이동거리(km)÷연비(km/L) = 10,635km÷11km/L = **968L**
3) 산출한 연료 사용량과 상수(배출계수, 순발열량, 지구 온난화 지수(CO2, CH4, N2O))를 산식에 대입

온실가스 배출량(tCO_2eq)
= Σ[연료 사용량(ℓ 또는 kg) × 순발열량(MJ/ℓ 또는 kg) × 배출계수 (kgGHG(CO_2/CH_4/ N_2O)/TJ) × 10^{-9} × 지구온난화지수]

4) **온실가스 배출량(tCO2eq) : 1.606** (CO2배출량+CH4배출량+N2O배출량)
   4-1) CO2 배출량(tCO2eq) : 1.539
   4-2) CH4 배출량(tCO2eq) : 0.012
   4-3) N2O 배출량(tCO2eq) : 0.055

(단위: 사업별 자체기준)

구분	'26	…	…	'30	…	…	…	'50
드론 실증도시 구축(배송)	2.57	-	-	12.85	-	-	-	64.25

5. 성과목표

(단위: 대)

내역사업명	이행지표	'23년		'24년		'25년
		목표	실적	목표	실적	목표
드론실증도시구축(배송)	드론배송 지자체(수)	-	-	14	14	23

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 드론실증도시구축(배송)

- ㅇ (설정근거) : 사업 초기이며 지역 단위로 드론 배송 사업이 추진되어 지자체 수를 성과 목표로 설정
- ㅇ (측정방법) : 드론 배송이 지역에 도입되고 확대 되는 추세로, 현재 수치화 할 수 있는 지자체(지역) 수를 성과 목표로 설정. (향후 지자체 내에서도 배송 지역이 다양하게 분포 될 수 있으므로 사업의 동향을 검토하여 성과목표를 현행화 계획)

21. 수소 충전소 구축사업

1. 사업명

사업명		수소충전소 구축사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설 특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	121	1500	1534	301
	명칭	교통및물류	도로	고속도로건설	수소충전소 인프라 구축	수소충전소 구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		도로국	도로관리과	위성화	044-201-3912	

2. 사업개요

2.1 사업목적: "수소경제 활성화 로드맵"('19.1, 산업부)에 따라 수소차 보급 확대 지원을 위한 고속도로 휴게소 내 수소차 충전인프라 구축

2.2 사업기간: (저용량 수소충전소) '19~'21, (대용량 수소충전소) '23~(계속)

2.3 지원형태: 한국도로공사에 출자(국고 50%~70%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 국토교통부(한국도로공사)

3. 기대효과

○ 고속도로 내 대용량 수소충전소 추가 구축을 통해 고속도로 내 수소 충전망을 보다 촘촘하게 강화하고, 수소화물차·버스의 고속도로 통행 위한 여건 마련

○ 수소차 충전인프라 조성에 따라 친환경 수소차량 이용 여건을 높여 온실가스 감축 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
수소충전소 구축사업				3,150	4,500	4,500	-	-	1,350	42.9
(1) 수소충전 인프라 구축	O	수송	정성	3,150	4,500	4,500	-	-	1,350	42.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)												
합계												

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석 : 해당없음

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)수소충전 인프라 구축	정성	ㅇ 주요 사업내용 - "수소경제 활성화 로드맵"('19.1, 산업부)에 따라 수소차 보급 확대 지원을 위한 고속도로 휴게소 내 대용량 수소 충전소 구축 - 수소충전소 구축 초기('19~'21) 저용량(25kg/h, 50kg/h) 중심으로 보급된 충전소 증설 추진 ㅇ 감축효과 - 고속도로 휴게소에 대용량 수소충전소 등을 구축하여 친환경 에너지로의 전환을 촉진하고 미세먼지 저감, 친환경자동차 보급 활성화 지원 등으로 온실가스 배출량 감축에 기여

5. 성과목표

(단위:기)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수소충전 인프라 구축	수소충전소 신규 구축 실적*	3	3	6	-	3
	수소충전소 증설 실적	-	-	-	-	1

* 대용량 수소충전소 1개소(100kg/h) 당 3기 구축

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소충전소 인프라 구축

ㅇ (설정 근거) 수소화물차 보급계획* 등에 대비하여 고속도로 교통량의 26%를 차지('23년 기준)하는 화물차의 수소차 전환에 대비하여 휴게소에 대용량 수소충전소 구축

* 수소경제이행 기본계획('21.11, 산업부) : '30년까지 수소화물차 1만대 보급

- 수소충전소 구축 초기('19~'21) 저용량(25kg/h, 50kg/h) 중심으로 보급된 충전소 증설 추진

ㅇ (측정 방법) 당해연도 대용량 수소충전소 구축 및 증설 협약체결

22. 수소도시지원(자율)

1. 사업명

사업명		수소도시지원(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	140	142	5600	5642	301
	명칭	국토 및 지역개발	지역및도시	도시정책	수소도시기반 구축(자율)	수소도시지원 (자율)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		국토도시실 도시정책관	도시활력지원과	정규철 사무관	044-201-3733	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수소 전주기(생산-이송-활용)별 수소 인프라 구축 지원을 통하여 지자체의 수소 생태계 구축과 에너지 전환 추진

2.2 사업기간: 2020년~계속

2.3 지원형태: 보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국토교통부 (참여기관) 지자체

3. 기대효과

○ 지자체별 수소 활용을 위한 인프라 구축과 특화 사업을 통하여 수소의 에너지원으로서 활용을 촉진함으로써 국가 탄소중립 실현에 기여하고, 지역별 산업과 수소산업의 활성화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 46,020백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 46,020백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 수소도시지원(자율)				44,430	46,020	46,020	-	-	1,590	3.6
(1) 수소도시지원 (자율)	○	수소	정성	44,430	46,020	46,020	-	-	1,590	3.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)수소
도시
지원
(자율)</td><td>정성</td><td>※ 해당 사업은 매년 신규 추진 지자체가 추가되므로 사업 내용을 확정지을 수 없어 정성 사업으로 분석함

ㅇ 사업내용
- 수소도시 지자체별 특성에 맞는 수소도시 인프라 구축
· 수소 공급 설비 구축
· 수소 배관 구축
· 수소 튜브트레일러 도입
· 수소 충전소 구축
· 수소버스 도입
· 수소도시별 특화사업(스마트팜, etc.)

ㅇ 감축효과
- 지자체별 수소 인프라 구축을 통한 수소 생산 및 이송, 활용을 촉진하여 기존 화석연료 사용을 저감하고 재생에너지 사용을 촉진함으로써 이를 통한 온실가스 감축

<지자체별 수소 인프라 구축 목표(안)>
<table><tr><th>구분</th><th>포항</th><th>당진</th><th>보령</th><th>광양</th><th>남양주</th><th>평택</th><th>광주동구</th><th>양주</th><th>부안</th><th>울산</th><th>서산</th><th>울진</th></tr><tr><td>배관망(km)</td><td>18.7</td><td>6.2</td><td>14.9</td><td>2.1</td><td>3</td><td>15</td><td>-</td><td>1</td><td>0.9</td><td>11.9</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>연료전지(kW)</td><td>320</td><td>200</td><td>150</td><td>100</td><td>350</td><td>150</td><td>-</td><td>16</td><td>116</td><td>-</td><td>880</td><td>450</td></tr><tr><td>수소차(대)</td><td>2</td><td>12</td><td>30</td><td>97</td><td>5</td><td>52</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>3</td><td>12</td><td>3</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수소도시지원(자율)	마스터플랜 수립	3	3	3		2(변동 가능)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소도시지원(자율)

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 매년 사업으로 추가될 지자체의 수를 확정할 수 없고 도시별 사업 내용의 성격이 상이하므로 일괄적인 이행지표를 설정하기가 어려우나, 각 도시별 사업 수행을 위한 마스터플랜 수립은 확정적이므로 이를 이행지표로 설정함

23. 수소도시지원(지원)

1. 사업명

사업명		수소도시지원(지원)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	140	142	5600	5642	302
	명칭	국토및지역개발	지역및도시	도시정책	수소도시기반구축(자율)	수소도시지원(지원)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국토도시실 도시정책관	도시활력지원과	정규철 사무관	044-201-3733

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수소도시 조성을 위해 조성 사업자(지자체)를 대상으로 시설물 설계에서부터 배치 등 조성에 있어 안전관리 컨설팅 및 마스터플랜 등 지원

2.2 사업기간: '20 ~

2.3 지원형태: 직접수행

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 국토교통부

3. 기대효과

ㅇ 수소도시 조성 전주기에 걸쳐 강화된 안전관리체계를 구축 및 운영하고, 사업관리 제반 업무를 효과적으로 수행

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 402백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 402백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수소도시지원(지원)				450	402	402	-	-	△48	△10.7
(1)수소도시지원(지원)	○	수소	정성	450	402	402	-	-	△48	△10.7

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 수소도시지원(지원)</td><td>정성</td><td>※ 해당 사업은 매년 신규 추진 지자체가 추가되므로 사업 내용을 확정지을 수 없어 정성 사업으로 분석함

ㅇ 사업내용
- 수소도시 조성지역에 대한 사업 컨설팅 지원 및 안전관리, 수소도시 협력체계 운영 및 수소도시 확산을 위한 제도정비 등
· 수소도시 지자체 컨설팅 자문회의
· 수소도시 융합포럼, 컨퍼런스, 홍보부스 등 운영
· 수소도시 인프라 구축 시 위험성 등 분석, 안전성 검토 지원
· 수소도시 정책지원(온실가스 상쇄제도 도입방안 및 등록, 수소시범도시 사업 성과 백서 작성, 수소도시법 하위법령안 마련 연구 등)

ㅇ 감축효과
- 지자체별 수소 인프라 구축을 통한 수소 생산 및 이송, 활용을 촉진하여 기존 화석연료 사용을 저감하고 재생에너지 사용을 촉진함으로써 이를 통한 온실가스 감축

<지자체별 수소 인프라 구축 목표(안)>
<table>
<tr><th>구분</th><th>포항</th><th>당진</th><th>보령</th><th>광양</th><th>남양주</th><th>평택</th><th>광주동구</th><th>양주</th><th>부안</th><th>울산</th><th>서산</th><th>울진</th></tr>
<tr><td>배관망(km)</td><td>18.7</td><td>6.2</td><td>14.9</td><td>2.1</td><td>3</td><td>15</td><td>-</td><td>1</td><td>0.9</td><td>11.9</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>연료전지(kW)</td><td>320</td><td>200</td><td>150</td><td>100</td><td>350</td><td>150</td><td>-</td><td>16</td><td>116</td><td>-</td><td>880</td><td>450</td></tr>
<tr><td>수소차(대)</td><td>2</td><td>12</td><td>30</td><td>97</td><td>5</td><td>52</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>3</td><td>12</td><td>3</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 곳)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수소도시지원(지원)	수소도시 조성을 위한 지원체계 구축 및 운영	9	9	15		18

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소도시지원(지원)

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 매년 사업으로 추가될 지자체의 수를 확정할 수 없고 도시별 사업 내용의 성격이 상이하므로 일괄적인 이행지표를 설정하기가 어려우나, 각 도시별 사업 수행지원을 위한 컨설팅 운영은 확정적이므로 이를 이행지표로 설정함

24. 지역도심 융합기술 연구개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		지역도심 융합기술 연구개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(국가균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4147	303
	명칭	교통및물류	물류 등 기타	국토교통연구개발	지역발전거점 센터지원	지역도심 융합기술 연구개발사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국토정책관	성장거점정책과	신동하	044-201-4731

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국토의 균형발전을 위해 국토교통분야 지역 도심융합특구 특화산업 및 기업 육성

ㅇ 지역 도심융합특구 주도의 과제 발굴을 통한 지역 주도 국토교통 R&D 추진

ㅇ 지역 도심융합특구 내 컨소시엄 구성을 통해 중소·벤처기업의 혁신 및 성장지원, 지역특화산업 육성

2.2 사업기간: 2023 ~ 2029

2.3 지원형태:출연(총사업비의 3/4이내 정부매칭, 과제별 기업참여시 Matching)

2.4 총 사업비: 해당없음 (2024년까지 기투자액 : 63.00억원)

2.5 사업시행주체: 대전정보문화산업진흥원, 대구기계부품연구원, 광주과학기술원, 울산테크노파크, 부산대학교 산학협력단

3. 기대효과

ㅇ 도심융합특구 주도적 지역 특화산업 육성 및 기술개발 역량 향상

ㅇ 성장한계에 직면한 지방 국토교통분야 기업 지원을 통해 기술의 사장 방지 및 신성장동력 확보기여

ㅇ 지역산업 육성에 따른 청년고용 일자리 창출 및 부가가치 유발

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 5,000백만원(한도내)

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 5,000백만원(한도내)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 지역도심 융합기술 연구개발사업(R&D)				5,000	5,000	5,000	-	-	-	-
(1)지역도심 융합기술 연구개발사업	ㅇ	수송	R&D	5,000	5,000	5,000	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)지역도심 융합기술 연구개발사업	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
합계	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)지역도심 융합기술 연구개발사업	R&D	<친환경 교통수단 운영방안 기반 수소모빌리티용 시스템 개발 및 검증 > ㅇ 사업내용 – 친환경 교통수단 최적 운영기반 시스템 개발, 수소 하이브리드 모빌리티용 시스템 최적화 기술개발 및 개발기술의 실증 – 울산(통도사) KTX역 과 울산 도심을 왕복하는 버스노선을 수소버스로 배차하여 개발기술을 검증 ㅇ 산정방법 – 수소전기자동차 도입에 따른 화석연료 절감 사업의 방법론을 적용하여 감축량 산정 – 감축량 = 베이스라인 배출량 - 사업 배출량 – 누출량 **- 베이스라인 배출량** : 수소전기자동차의 주행거리와 베이스라인 시나리오에서 화석연료 기반 차량의 이산화탄소 배출계수를 곱하여 산정 $BE_{vehicle,y} = \sum(BEFkm_{,i,x} X\ ALkm_{,i,x})$ → **베이스라인 배출량 = (1,040.63×1,600×1)/1,000,000 = 1.67**

기호	정의	단위	적용값
$BE_{vehicle,y}$	y년도 수소전기차량 도입에 따른 베이스라인 배출량	tCO_2/년	1.67
$BEF_{km,l,x}$	베이스라인 차량 카테고리 i별 화석연료 x별 주행거리당 베이스라인 배출계수	gCO_2/km	1,040.63
$Al_{km,l,y}$	y년도 수소전기차량 카테고리 i별 총 주행거리	km	1,600
n	수소전기차량 카테고리i별 차량 대수		1
$AL_{BL,km,l,x}$	베이스라인 차량 카테고리 i별 화석연료 x별 차량의 총 주행거리	km	1,600

∗ 버스 운영에 대한 주행거리당 베이스라인 배출계수 : 도로에서 승합차(CNG) 배출계수를 적용, 평균 주행 속도 25km/h 적용 : 1,040.63gCO_2/km

$$BEF_{km,i,x} = SFC_{BL,km,i,x} \times NCV_{vehicle,x} \times EF_{vehicle,x} \times IR^t$$

기호	정의	단위	적용값
$SFC_{BL,tkm,i,x}$	베이스라인 차량 카테고리 i별 화석연료 x별 주행거리당 연료소비량	kg,l,Nm^3/km	0.39
$NCV_{vehicle,x}$	베이스라인 차량 화석연료 x의 순발열량	MJ/kg,l,Nm^3	48
$EF_{vehicle,x}$	베이스라인 차량 화석연료 x의 이산화탄소 배출계수	gCO_2/MJ	56.1

IR	t년도 베이스라인 차량 i의 기술향상계수 (0.99)		0.99
t	대체 또는 도입된 수소전기 차량의 이용 년수		1

- 사업 배출량 : 수소버스 운행을 위해 수소충전소에 공급된 수소량과 수소생산 배출계수의 곱으로 산정

$$PE_y = S_{PJ,H2,y} \times EF_{PJ,H2,y}$$

→ **사업 배출량 = 98.46 × 0.009 = 0.89**

기호	정의	단위	적용값
PE_y	y년도 사업 배출량	tCO_2/년	0.89
$S_{PJ,H2,y}$	y년도 수소 충전소에 공급된 수소량	kgH_2/년	98.46
$EF_{PJ,H2,y}$	y년도 수소 생산 배출계수	tCO_2/kgH_2	0.009

* 수소충전소에 공급된 수소량 : 주행거리에 수소버스 연비 16.25km/kg을 적용하여 산출 (1,600km × 16.25km/kg = 98.46kgH_2/년) -> 한국교통연구원, 가스신문 '22.11.18 기사 인용

** 수소 생산 배출계수는 9tCO2eq/tH2 적용

- 본 과제에서는 부생수소를 사용하지 않으므로 누출량은 고려하지 않음

○ 산출근거

– 본 과제에서 도입하는 수소버스는 총 1대로 총 주행거리 1,600km 운행을 목표로 하여 온실가스 감축량 0.78tCO_2eq/년 예상

(단위: tCO_2eq/년)

구분	베이스라인 배출량	사업 배출량	온실가스 감축량
과제 성과목표	1.67	0.89	0.78

– 감축잠재량 : 과제 운영 시 연 1,600km 운행시 시 감축 잠재량

(단위: 사업별 자체기준)

구분	'26	'27	'28	'29	...	...	...	'50
감축잠재량	0.78	0.78	0.78	0.78	-	-	-	-

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)지역도심 융합기술 연구개발사업	수소모빌리티용 시스템 개발 관련 특허 출원	–	–	1	–	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 지역도심 융합기술 연구개발사업

○ (설정근거 및 측정방법) 수소모빌리티용 시스템 개발 관련 특허출원

– 측정산식 : 특허출원 건수

– 측정방법 : 특허정보원 DB조사

25. 도시형교통모델(지역자율)사업

1. 사업명

사업명		▶도시형교통모델(지역자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4500	4546	301
	명칭	교통및물류	물류등기타	광역교통정책	도시형교통모델	도시형교통모델(지역자율)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	교통물류실	교통서비스정책과	조정현 사무관	044-201-4758

2. 사업개요

2.1 사업목적: 노선버스 근로시간 단축(근로기준법 개정)에 따른 운행횟수 및 기존 비수익 노선 조정을 추진하는 과정에서 대중교통 사각지대 방지, 주민 이동권 보장을 위해 소형 버스, 콜버스 등 수요 응답형 버스, 공공형택시 등 교통수단의 도입 지원

2.2 사업기간: `19년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(국비:지방비 5:5매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 지방자치단체

3. 기대효과

ㅇ 국가탄소중립 기본계획의 '한정된 수요 응답형 교통(DRT)를 지속 확대 적용'과 관련되며, 주민 이동권보장을 위해 수요응답형 버스를 지원하는 사업으로 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 37,619백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 37,619백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ세부사업명(합계)				34,871	37,619	37,619			2,748	7.9
도시형교통모델 (지역자율)	O	수송	정성	34,871	37,619	37,619			2,748	7.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 도시형교통모델 (지역자율)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계												

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 도시형교통모델 (지역자율)	정성	ㅇ 사업내용 - 노선버스 근로시간 단축(근로기준법 개정)에 따른 운행횟수 및 기존 비수익 노선 조정을 추진하는 과정에서 대중교통 사각지대 방지, 주민 이동권 보장을 위해 소형 버스, 콜버스 등 수요 응답형 버스, 공공형택시 등 교통수단의 도입 지원(9개 시·도 66개 지역에서 시행중) ㅇ 감축효과 - 탄소중립·녹색성장 국가 기본계획 수송 부문의 '수요 응답형 교통(DRT)을 지속 확대 적용'에 해당되며, 노선버스의 축소로 인한 대중교통 사각지대를 방지하고, 주민 이동권 보장을 위해 소형 버스, 수요 응답형 버스 교통수단 등 도입을 지원하는 사업으로, 기존노선버스 대신 소형버스 투입, 실 수요자만을 대상으로 하는 수요응답형 교통을 지속 확대하여 공차운행 감소 등으로 인해 온실가스 감축에 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)도시형교통모델(지역자율)	도시형교통모델(지역자율) 이용자수	-	-	-	-	21,000,000명

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 이용자수 (도시형교통모델(지역자율)기재)

ㅇ (설정근거 및 측정방법) `23년 `24년의 평균 이용자수를 `26년 성과 지표로 설정

26. 도시형교통모델(세종)사업

1. 사업명

사업명		도시형교통모델(세종)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4500	4548	301
	명칭	교통및물류	물류등기타	광역교통정책	도시형교통모델	도시형교통모델(세종)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	교통물류실	교통서비스정책과	조정현 사무관	044-201-4758

2. 사업개요

2.1 사업목적: 노선버스 근로시간 단축(근로기준법 개정)에 따른 운행횟수 및 기존 비수익 노선 조정을 추진하는 과정에서 대중교통 사각지대 방지, 주민 이동권 보장을 위해 소형 버스, 콜버스 등 수요 응답형 버스, 공공형택시 등 교통수단의 도입 지원

2.2 사업기간: `19년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(국비:지방비 5:5매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 지방자치단체

3. 기대효과

○ 국가탄소중립 기본계획의 '한정된 수요 응답형 교통(DRT)를 지속 확대 적용'과 관련되며, 주민 이동권보장을 위해 수요응답형 버스를 지원하는 사업으로 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 7,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○도시형교통모델(세종)				5,428	7,500	7,500	-	-	2,072	38.2
도시형교통모델(세종)	O	수송	정성	5,428	7,500	7,500	-	-	2,072	38.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 도시형교통모델(세종)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계												

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 도시형교통모델(세종)	정성	ㅇ 사업내용 - 노선버스 근로시간 단축(근로기준법 개정)에 따른 운행횟수 및 기존 비수익 노선 조정을 추진하는 과정에서 대중교통 사각지대 방지를 위한 주민 이동권 보장을 위해 지자체에서 도입하는 소형 버스, 수요 응답형 버스, 공공형택시 등 교통수단을 지원하는 사업으로 (9개 시·도 66개 지역에서 시행중) ㅇ 감축효과 - 탄소중립·녹색성장 국가 기본계획 수송 부문의 '수요 응답형 교통(DRT)을 지속 확대 적용'에 해당되며, 노선버스의 축소로 인한 대중교통 사각지대를 방지하고, 주민 이동권 보장을 위해 소형 버스, 수요 응답형 버스 교통수단 등 도입을 지원하는 사업으로, 기존노선버스 대신 소형버스 투입, 실 수요자만을 대상으로 하는 수요응답형 교통을 지속 확대하여 공차운행 감소 등으로 인해 온실가스 감축에 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)도시형교통모델(세종)	도시형교통모델 이용자수	-	-	-	-	140,000명

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 이용자수 (도시형교통모델(세종)기재)

ㅇ (설정근거 및 측정방법) `23년 `24년의 평균 이용자수를 `26년 성과 지표로 설정

27. 광역BRT 구축

1. 사업명

사업명		광역BRT 구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4500	4541	383
	명칭	교통및물류	물류등기타	광역교통정책	도시BRT	광역BRT 구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	광역교통운영국	광역교통도로과	정희원	044-201-5123

2. 사업개요

2.1 사업목적: 저비용・고효율의 교통수단인 간선급행버스체계(BRT) 구축으로 대중교통 이용을 활성화하여 대도시권 교통체증 완화, 통행시간 단축 등 교통난 해소

2.2 사업기간: 2006년 ~ 계속

2.3 지원형태: 자치단체자본보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 지방자치단체

3. 기대효과

ㅇ 저비용・고효율 대중교통수단 구축으로 대중교통 정시성, 신속성 향상 등 빠르고 편리한 대중교통 구현

ㅇ 대중교통 이용 활성화 및 대도시권 교통난 해소

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 25,347백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 25,347백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ광역BRT 구축	-	-	-	18,215	25,347	25,347	-	122	7,132	39.2
(1)성남 S-BRT	○	수송	정량	2,752	5,655	5,655	-	6	2,903	105.5
(2)공주-세종 BRT	○	수송	정량	1,873	3,763	3,763	-	4	1,890	100.9
(3)제주 BRT	○	수송	정량	3,200	6,498	6,498	-	88	3,298	103.1
(4)기린대로 BRT	○	수송	정량	10,000	7,275	7,275	-	4	△2,725	△27.3
(5)세종-천안 BRT 1단계	○	수송	정량	90	1,401	1,401	-	20	1,311	1,456.7
(6)제2차 BRT 종합계획 수립 연구용역	X	-	-	300	-	-	-	-	△300	순감
(7)광주 백운-매곡 BRT	○	수송	정량	-	755	755	-	-	755	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)성남 S-BRT	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	26	46
(2)공주-세종 BRT	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	24
(3)제주 BRT	-	22	22	22	22	22	22	22	22	22	308	528
(4)기린대로 BRT	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	24
(5)세종-천안 BRT 1단계	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	120
(7)광주 백운-매곡 BRT*	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	-	29	31	31	31	31	31	31	31	31	432	742

※ 온실가스감축인지 예산서 작성지침에 따라 연간 감축량(0.113)은 소수점 이하 절사하여 '0'

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 성남 S-BRT</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용 : BRT 구축 L=10.2km(1단계 5.2km, 2단계 5.0km)
※ 개통('27. 12.) 후 15대 친환경 차량 운행 예정(전기 4대, 수소 11대)
ㅇ 총사업비 : 국비 기준 23,024백만원 / ㅇ '26년 예산 : 5,655백만원

ㅇ 산정방법
- BRT 구축은 BRT 전용주행로, 정류장 등을 구축하는 사업으로 직접적인 온실가스 감축량을 산정하기 어려우며, 본 사업에 보급된 친환경 차량이 무공해차 보급사업의 보조금 대상일 경우, 감축량 중복산정 우려가 있어 다음과 같이 감축량을 산정함
- 온실가스 감축량 산정식
BRT 전용주행로를 이용하는 친환경 차량 운행에 따른 온실가스 감축량 * BRT 도입시 도로교통량 감소율(%) * 총사업비에 대한 당해 예산의 비

⇒ (전기)버스
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th>BRT 구축 거리 (A)</th><th>운행 횟수 (B)</th><th>승합차 (사업용) 버스 전비 (C)</th><th>전력 배출계수 (D)</th><th>주행일 (E)</th><th>차량 대수 (F)</th><th>BRT 도입시 도로교 통량 감소율 (G)</th><th>전기차 감축량 [(A*B/C*D)]*E *F*G*10^{-5}</th></tr>
<tr><td>km</td><td>회/일</td><td>km/kWh</td><td>tCO_2eq/MWh</td><td>365일</td><td>대</td><td>%</td><td>tCO_2eq</td></tr>
<tr><td>(1)성남S -BRT</td><td>10.2</td><td>10</td><td>1.23</td><td>0.4781</td><td>365</td><td>4</td><td>2.7</td><td>1.563</td></tr>
</table>
⇒ (수소)버스
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th>BRT 구축 거리 (A)</th><th>운행 횟수 (B)</th><th>승합차 수소버스 연비 (C)</th><th>수소 배출계수 (D)</th><th>주행일 (E)</th><th>차량 대수 (F)</th><th>BRT 도입시 도로교 통량 감소율 (G)</th><th>수소차 감축량 [(A*B/C*D)]* E*F*G*10^{-5}</th></tr>
<tr><td>km</td><td>회/일</td><td>km/kgH_2</td><td>tCO_2eq/tH_2</td><td>365일</td><td>대</td><td>%</td><td>tCO_2eq</td></tr>
<tr><td>(1)성남S -BRT</td><td>10.2</td><td>10</td><td>13.9</td><td>9</td><td>365</td><td>11</td><td>2.7</td><td>7.159</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축량(전기)</td><td>-</td><td>-</td><td>1.563</td><td>1.563</td><td>1.563</td><td>1.563</td><td>1.563</td><td>1.563</td></tr>
<tr><td>감축량(수소)</td><td>-</td><td>-</td><td>7.159</td><td>7.159</td><td>7.159</td><td>7.159</td><td>7.159</td><td>7.159</td></tr>
<tr><td>합계(A)</td><td>-</td><td>-</td><td>8.722</td><td>8.722</td><td>8.722</td><td>8.722</td><td>8.722</td><td>8.722</td></tr>
<tr><td>예산의 비(B)</td><td colspan="8">5,655/23,024 = 0.246</td></tr>
<tr><td>감축량(A*B)</td><td>-</td><td>-</td><td>2.142</td><td>2.142</td><td>2.142</td><td>2.142</td><td>2.142</td><td>2.142</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거
- 전기차 대당 감축량(전기 차량전비, 전력 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145]
- 수소차 대당 감축량(수소 차량전비, 수소 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145] 및 [표6 신재생에너지 온실가스(GHGs) 에너지 이용률, p146]
- BRT 도입시 도로교통량 감소율(%): 수도권(2.7%), 비수도권(1.8%), 바이모달 트램 도입 효과 분석에 관한 연구, 2010.(p742~744)
</td></tr>
<tr><td>(2) 공주세종 BRT</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용 : BRT 구축 L=18.5km
※ 개통('26. 12.) 후 9대 친환경 차량 운행 예정[전기 10대(운행 9, 예비 1)]
ㅇ 총사업비 : 국비 기준 10,759백만원 / ㅇ '26년 예산 : 3,763백만원

ㅇ 산정방법
- BRT 구축은 BRT 전용주행로, 정류장 등을 구축하는 사업으로 직접적인 온실가스 감축량을 산정하기 어려우며, 본 사업에 보급된 친환경 차량이 무공해차 보급사업의 보조금 대상일 경우, 감축량 중복산정 우려가 있어 다음과 같이 감축량을 산정함
- 온실가스 감축량 산정식
BRT 전용주행로를 이용하는 친환경 차량 운행에 따른 온실가스 감축량 * BRT 도입시 도로교통량 감소율(%) * 총사업비에 대한 당해 예산의 비

⇒ (전기)버스
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th>BRT 구축 거리 (A)</th><th>운행 횟수 (B)</th><th>승합차 (사업용) 버스 전비 (C)</th><th>전력 배출계수 (D)</th><th>주행일 (E)</th><th>차량 대수 (F)</th><th>BRT 도입시 도로교 통량 감소율 (G)</th><th>전기차 감축량 [(A*B/C*D)]* E*F*G*10^{-5}</th></tr>
<tr><td>km</td><td>회/일</td><td>km/kWh</td><td>tCO_2eq/MWh</td><td>365일</td><td>대</td><td>%</td><td>tCO_2eq</td></tr>
<tr><td>(2)공주-세종 BRT</td><td>18.5</td><td>10</td><td>1.23</td><td>0.4781</td><td>365</td><td>10</td><td>1.8</td><td>4.724</td></tr>
</table>
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축량(전기)</td><td>-</td><td>4.724</td><td>4.724</td><td>4.724</td><td>4.724</td><td>4.724</td><td>4.724</td><td>4.724</td></tr>
<tr><td>감축량(수소)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>합계(A)</td><td>-</td><td>4.724</td><td>4.724</td><td>4.724</td><td>4.724</td><td>4.724</td><td>4.724</td><td>4.724</td></tr>
<tr><td>예산의 비(B)</td><td colspan="8">3,763/10,759 = 0.350</td></tr>
<tr><td>감축량(A*B)</td><td>-</td><td>1.652</td><td>1.652</td><td>1.652</td><td>1.652</td><td>1.652</td><td>1.652</td><td>1.652</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ㅇ 산출근거
- 전기차 대당 감축량(전기 차량전비, 전력 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145]
- 수소차 대당 감축량(수소 차량전비, 수소 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145] 및 [표6 신재생에너지 온실가스(GHGs) 에너지 이용률, p146]
- BRT 도입시 도로교통량 감소율(%): 수도권(2.7%), 비수도권(1.8%), 바이모달 트램 도입 효과 분석에 관한 연구, 2010.(p742~744)</td></tr>
<tr><td>(3) 제주 BRT</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용 : BRT 구축 L=10.6km
※ 개통('26. 12.) 후 200대 친환경 차량 운행 예정(전기, 양문형 버스)
ㅇ 총사업비 : 국비 기준 15,900백만원 / ㅇ '26년 예산 : 6,498백만원
ㅇ 산정방법
- BRT 구축은 BRT 전용주행로, 정류장 등을 구축하는 사업으로 직접적인 온실가스 감축량을 산정하기 어려우며, 본 사업에 보급된 친환경 차량이 무공해차 보급사업의 보조금 대상일 경우, 감축량 중복산정 우려가 있어 다음과 같이 감축량을 산정함
- 온실가스 감축량 산정식
BRT 전용주행로를 이용하는 친환경 차량 운행에 따른 온실가스 감축량 * BRT 도입시 도로교통량 감소율(%) * 총사업비에 대한 당해 예산의 비

⇒ (전기)버스
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th>BRT 구축 거리 (A)</th><th>운행 횟수 (B)</th><th>승합차 (사업용) 버스 전비 (C)</th><th>전력 배출계수 (D)</th><th>주행일 (E)</th><th>차량 대수 (F)</th><th>BRT 도입시 도로교 통량 감소율 (G)</th><th>전기차 감축량 [(A*B/C*D)]* E*F*G*10^{-5}</th></tr>
<tr><th>km</th><th>회/일</th><th>km/kWh</th><th>tCO$_2$eq/MWh</th><th>365일</th><th>대</th><th>%</th><th>tCO$_2$eq</th></tr>
<tr><td>(3)제주 BRT</td><td>10.6</td><td>10</td><td>1.23</td><td>0.4781</td><td>365</td><td>200</td><td>1.8</td><td>54.14</td></tr>
</table>
(단위: tCO$_2$eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축량(전기)</td><td>-</td><td>54.14</td><td>54.14</td><td>54.14</td><td>54.14</td><td>54.14</td><td>54.14</td><td>54.14</td></tr>
<tr><td>감축량(수소)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>합계(A)</td><td>-</td><td>54.14</td><td>54.14</td><td>54.14</td><td>54.14</td><td>54.14</td><td>54.14</td><td>54.14</td></tr>
<tr><td>예산의 비(B)</td><td colspan="8">6,498/15,900 = 0.409</td></tr>
<tr><td>감축량(A*B)</td><td>-</td><td>22.126</td><td>22.126</td><td>22.126</td><td>22.126</td><td>22.126</td><td>22.126</td><td>22.126</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거
- 전기차 대당 감축량(전기 차량전비, 전력 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145]</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- 수소차 대당 감축량(수소 차량전비, 수소 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145] 및 [표6 신재생에너지 온실가스(GHGs) 에너지 이용률, p146]
- BRT 도입시 도로교통량 감소율(%): 수도권(2.7%), 비수도권(1.8%), 바이모달 트램 도입 효과 분석에 관한 연구, 2010.(p742~744)</td></tr>
<tr><td>(4) 기린대로 BRT</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용 : BRT 구축 L=9.5km
※ 개통('26. 12.) 후 9대 친환경 차량 운행 예정[수소 10대(운행 9, 예비 1)]
ㅇ 총사업비 : 국비 기준 22,425백만원 / ㅇ '26년 예산 : 7,275백만원

ㅇ 산정방법
- BRT 구축은 BRT 전용주행로, 정류장 등을 구축하는 사업으로 직접적인 온실가스 감축량을 산정하기 어려우며, 본 사업에 보급된 친환경 차량이 무공해차 보급사업의 보조금 대상일 경우, 감축량 중복산정 우려가 있어 다음과 같이 감축량을 산정함
- 온실가스 감축량 산정식
BRT 전용주행로를 이용하는 친환경 차량 운행에 따른 온실가스 감축량 * BRT 도입시 도로교통량 감소율(%) * 총사업비에 대한 당해 예산의 비

⇒ (수소)버스

<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th>BRT 구축 거리 (A)</th><th>운행 횟수 (B)</th><th>승합차 수소버스 연비 (C)</th><th>수소 배출계수 (D)</th><th>주행일 (E)</th><th>차량 대수 (F)</th><th>BRT 도입시 도로교통량 감소율 (G)</th><th>수소차 감축량 [(A*B/C*D)]* E*F*G*10^{-5}</th></tr>
<tr><td>km</td><td>회/일</td><td>km/kgH_2</td><td>tCO_2eq/tH_2</td><td>365일</td><td>대</td><td>%</td><td>tCO_2eq</td></tr>
<tr><td>(4)기린대로 BRT</td><td>9.5</td><td>10</td><td>13.9</td><td>9</td><td>365</td><td>9</td><td>1.8</td><td>3.637</td></tr>
</table>

(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축량(전기)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>감축량(수소)</td><td>-</td><td>3.637</td><td>3.637</td><td>3.637</td><td>3.637</td><td>3.637</td><td>3.637</td><td>3.637</td></tr>
<tr><td>합계(A)</td><td>-</td><td>3.637</td><td>3.637</td><td>3.637</td><td>3.637</td><td>3.637</td><td>3.637</td><td>3.637</td></tr>
<tr><td>예산의 비(B)</td><td colspan="7">7,275/22,425 = 0.324</td></tr>
<tr><td>감축량(A*B)</td><td>-</td><td>1.180</td><td>1.180</td><td>1.180</td><td>1.180</td><td>1.180</td><td>1.180</td><td>1.180</td></tr>
</table>

ㅇ 산출근거
- 전기차 대당 감축량(전기 차량전비, 전력 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145]
- 수소차 대당 감축량(수소 차량전비, 수소 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145] 및 [표6 신재생에너지 온실가스(GHGs) 에너지 이용률, p146]
- BRT 도입시 도로교통량 감소율(%): 수도권(2.7%), 비수도권(1.8%), 바이모달 트램 도입 효과 분석에 관한 연구, 2010.(p742~744)</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(5) 세종-천안 BRT 1단계	정량	ㅇ 사업내용 : BRT 구축 L=23.5km ※ 개통('26. 12.) 후 10대 친환경 차량 운행 예정(전기 10대) ㅇ 총사업비 : 국비 기준 1,491백만원 / ㅇ '26년 예산 : 1,401백만원 ㅇ 산정방법 - BRT 구축은 BRT 전용주행로, 정류장 등을 구축하는 사업으로 직접적인 온실가스 감축량을 산정하기 어려우며, 본 사업에 보급된 친환경 차량이 무공해차 보급사업의 보조금 대상일 경우, 감축량 중복산정 우려가 있어 다음과 같이 감축량을 산정함 - 온실가스 감축량 산정식 BRT 전용주행로를 이용하는 친환경 차량 운행에 따른 온실가스 감축량 * BRT 도입시 도로교통량 감소율(%) * 총사업비에 대한 당해 예산의 비 ⇒ (전기)버스

구분	BRT 구축 거리 (A)	운행 횟수 (B)	승합차 (사업용) 버스 전비 (C)	전력 배출계수 (D)	주행일 (E)	차량 대수 (F)	BRT 도입시 도로교 통량 감소율 (G)	전기차 감축량 [(A*B/C*D)]* E*F*G*10^{-5}
	km	회/일	km/kWh	tCO_2eq/MWh	365일	대	%	tCO_2eq
(5)세종-천안 BRT 1단계	23.5	10	1.23	0.4781	365	10	1.8	6.001

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'35	'40	'50
감축량(전기)	-	6.001	6.001	6.001	6.001	6.001	6.001	6.001
감축량(수소)	-	-	-	-	-	-	-	-
합계(A)	-	6.001	6.001	6.001	6.001	6.001	6.001	6.001
예산의 비(B)	1,401/1,491 = 0.940							
감축량(A*B)	-	5.639	5.639	5.639	5.639	5.639	5.639	5.639

ㅇ 산출근거
- 전기차 대당 감축량(전기 차량전비, 전력 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145]
- 수소차 대당 감축량(수소 차량전비, 수소 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145] 및 [표6 신재생에너지 온실가스(GHGs) 에너지 이용률, p146]
- BRT 도입시 도로교통량 감소율(%): 수도권(2.7%), 비수도권(1.8%), 바이모달 트램 도입 효과 분석에 관한 연구, 2010.(p742~744)

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(7) 광주 백운-매곡 BRT</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용 : BRT 구축 L=8.7km
※ 개발계획 수립 中으로 운행 차량 미정, 10대 추정_개통 '27. 12.
ㅇ 총사업비 : 국비 기준 14,800백만원 / ㅇ '26년 예산 : 755백만원

ㅇ 산정방법
- BRT 구축은 BRT 전용주행로, 정류장 등을 구축하는 사업으로 직접적인 온실가스 감축량을 산정하기 어려우며, 본 사업에 보급된 친환경 차량이 무공해차 보급사업의 보조금 대상일 경우, 감축량 중복산정 우려가 있어 다음과 같이 감축량을 산정함
- 온실가스 감축량 산정식
BRT 전용주행로를 이용하는 친환경 차량 운행에 따른 온실가스 감축량 * BRT 도입시 도로교통량 감소율(%) * 총사업비에 대한 당해 예산의 비

⇒ (전기)버스
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th>BRT 구축 거리 (A)</th><th>운행 횟수 (B)</th><th>승합차 (사업용) 버스 전비 (C)</th><th>전력 배출계수 (D)</th><th>주행일 (E)</th><th>차량 대수 (F)</th><th>BRT 도입시 도로교 통량 감소율 (G)</th><th>전기차 감축량 [(A*B/C*D)]* E*F*G*10^{-5}</th></tr>
<tr><th>km</th><th>회/일</th><th>km/kWh</th><th>tCO$_2$eq/MWh</th><th>365일</th><th>대</th><th>%</th><th>tCO$_2$eq</th></tr>
<tr><td>(7)광주 백운-매곡 BRT</td><td>8.7</td><td>10</td><td>1.23</td><td>0.4781</td><td>365</td><td>10</td><td>1.8</td><td>2.222</td></tr>
</table>

(단위: tCO$_2$eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축량(전기)</td><td>-</td><td>-</td><td>2.222</td><td>2.222</td><td>2.222</td><td>2.222</td><td>2.222</td><td>2.222</td></tr>
<tr><td>감축량(수소)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>합계(A)</td><td>-</td><td>-</td><td>2.222</td><td>2.222</td><td>2.222</td><td>2.222</td><td>2.222</td><td>2.222</td></tr>
<tr><td>예산의 비(B)</td><td colspan="8">755/14,800 = 0.051</td></tr>
<tr><td>감축량(A*B)</td><td>-</td><td>-</td><td>0.113</td><td>0.113</td><td>0.113</td><td>0.113</td><td>0.113</td><td>0.113</td></tr>
</table>

ㅇ 산출근거
- 전기차 대당 감축량(전기 차량전비, 전력 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145]
- 수소차 대당 감축량(수소 차량전비, 수소 배출계수 등): '26년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p145] 및 [표6 신재생에너지 온실가스(GHGs) 에너지 이용률, p146]
- BRT 도입시 도로교통량 감소율(%): 수도권(2.7%), 비수도권(1.8%), 바이모달 트램 도입 효과 분석에 관한 연구, 2010.(p742~744)
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)성남 S-BRT	1단계 준공 (L=5.2km)	-	-	-	-	1단계 준공
(2)공주-세종 BRT	준공(개통) (L=18.5km)	-	-	-	-	준공(개통)
(3)제주 BRT	준공(개통) (L=10.6km)	-	-	-	-	준공(개통)
(4)기린대로 BRT	준공(개통) (L=9.5km)	-	-	-	-	준공(개통)
(5)세종-천안 BRT 1단계	준공(개통) (L=20.4km)	-	-	-	-	준공(개통)
(7)광주 백운-매곡 BRT	계획 수립 (L=8.7km)	-	-	-	-	계획 수립 완료
합계	준공 5, 계획 1	-	-	-	-	준공 5, 계획 1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 성남 S-BRT : 공정계획에 따라 BRT 1단계 L=5.2km 구축 완료

(2) 공주-세종 BRT : 공정계획에 따라 BRT L=18.5km 구축 완료

(3) 제주 BRT : 공정계획에 따라 BRT L=10.6km 구축 완료

(4) 기린대로 BRT : 공정계획에 따라 BRT L=9.5km 구축 완료

(5) 세종-천안 BRT 1단계 : 공정계획에 따라 BRT L=20.4km 구축 완료

(7) 광주 백운-매곡 BRT : 공정계획에 따라 BRT L=8.7km 설계 완료

28. 국가 건물에너지 통합관리시스템(정보화)

1. 사업명

사업명		국가 건물에너지 통합관리시스템(정보화)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지 및 자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4200	4244	501
	명칭	교통 및 물류	물류 등 기타	국토교통 정보화	건축정보화 (정보화)	국가 건물에너지 통합관리시스템(정보화)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국토도시실 건축정책관	녹색건축과	최철민 사무관	044-201-3769

2. 사업개요

2.1 사업목적: 녹색건축물 조성지원법 제10조에 따라 건축물 에너지 통합DB를 기반으로 응용시스템을 운영하고 건축물 에너지 사용량 관련 통계 및 정보를 생산, 관리하기 위해 국가 건물에너지 통합관리시스템 구축 및 운영

2.2 사업기간: 2010년~계속

2.3 지원형태: 직접수행(민간위탁)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관)국토교통부, (위탁) 한국부동산원

3. 기대효과

○ 건축물 에너지 데이터의 통합관리 및 검증을 통해 국가 건물부문 온실가스 감축목표 32.8%('18년 배출량 대비 '30년까지 감축목표) 달성 기반 마련

<국가 건물에너지 통합관리시스템 활용 성과>

성과명	성과 내용	성과 결과 / 기대효과
① DB제공/활용	건물에너지 DB 다수 외부 제공 및 활용처 지속 확대 추진	24년 기준 외부 제공 총 170건
② 국가통계 생산	국내 유일한 건물부문 전국단위 에너지사용량 국가통계 승인/생산	주거용 통계 최초 승인(18.8), 비주거용 확대 변경 승인(20.10), 원단위 통계지표 추가 변경 승인('25.1)
③ 표준베이스라인 개발	세계 최초 국제 표준베이스라인 승인 및 외부사업 활용	표준베이스라인 최초 승인(20.8), 표준베이스라인 외부사업 방법론 등록(22.12)
④ 사용량 기반 평가 모델 개발	통합DB를 바탕으로 사용량 기반 상대평가(벤치마크 활용) 및 절대평가(M&V) 모델 개발	성과평가 모델을 활용하여 25년 그린리모델링 의무화 성과검증 추진
⑤ 데이터 체계 고도화	건물에너지 외 정책정보 등 확대DB 구축을 통한 정책지원 기능 고도화 추진	시스템 고도화를 통한 건물 온실가스 감축 정책 이행관리 지원 가능
⑥ ESG경영지원	건물에너지사용량 활용 금융지원 상품 및 ESG 평가모델 개발 및 확대 추진	신한은행(대출상품) 출시 지속, 신용보증기금(보증) 및 SC제일은행(적금) 공동 출시

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,805백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,805백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ국가 건물에너지 통합관리시스템 (정보화)				3,398	1,805	1,805	-	-	△1,593	△46.9
(1)국가 건물에너지 통합관리시스템 운영관리	O	건물	정성	1,866	1,805	1,805	-	-	△61	△3.3
(2)클라우드 기반 시스템 재구축	X			1,532	0	0	-	-	△1,532	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)국가 건물에너지 통합관리시스템 운영관리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)국가 건물에너지 통합관리시스템 운영관리	정성	ㅇ 사업내용 - 국가 건물에너지 통합DB를 외부기관에 제공/연계함으로써 다각도의 건물부문 탄소중립 정책 및 사업 등 추진을 위한 기초자료 제공 및 지원 ㅇ 감축효과 - (공공부문) 지자체별 건물 에너지 및 온실가스 모니터링 기반 효율적인 온실가스 관리 및 정책 추진을 통한 감축효과 기대 - (민간부문) 건물에너지 연계형 ESG금융상품(대출 및 적금 등) 개발 및 확대를 통한 민간부문 자발적인 온실가스 감축 유도 가능 - (R&D) 건물부문 탄소중립 관련 기술 및 시스템 개발 등 R&D 과제 추진을 위한 건물에너지 DB를 제공함으로써 탄소중립 감축에 간접적 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)국가 건물에너지 통합관리시스템 운영관리	에너지사용량데이터 제공	-	-	120	-	140

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 국가 건물에너지 통합관리시스템 운영관리

- (설정근거) 비정기 및 정기로 제공하는 건물에너지 사용량 데이터 제공 건수
- (측정방법) 건물에너지DB 제공 요청 공문(국토부, 한국부동산원)을 바탕으로 승인되어 제공되는 정기, 비정기 제공 건수를 모두 합산하여 산출

29. 그린리모델링 활성화

1. 사업명

사업명		그린리모델링 활성화				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	140	142	6100	6133	301
	명칭	국토및지역개발	지역및도시	건축정책	녹색건축물보급 활성화지원	그린리모델링 활성화

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	건축정책관	녹색건축과	황도연	044-201-4094

2. 사업개요

2.1 사업목적: 탄소중립·녹색성장 기본계획 등에서 제시한 국가 온실가스 감축목표 달성을 위해 건물 분야에서 '30년까지 '18년 배출량(52.1백만톤) 대비 32.8%(→35백만톤) 감축활동 추진

2.2 사업기간: 2013년 ~ 계속

2.3 지원형태: 민간위탁, 직접수행(이차보전)

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: 국토교통부, 국토안전관리원 등

3. 기대효과

○ 민간건축물의 그린리모델링에 필요한 초기 부담을 완화하기 위하여 이자 일부를 보조함으로써 저렴한 비용으로 건축물의 에너지 성능을 개선하고, 기존 건축물의 에너지 소비 총량 제도를 시행하기 위하여 다소비·저효율 건축물의 성능개선 기술지원을 통해 사용자의 소비 행태 및 건축물의 에너지 성능을 개선하는 등 그린리모델링 사업의 활성화 도모

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: '26년 예산(안) 총액 13,503백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 감축사업 예산 총액 10,503백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ그린리모델링 활성화				5,703	13,503	10,503	-	-	7,800	136.8
(1)민간건축물 그린리모델링 이자지원	○	건물	정성	5,300	10,100	10,100	-	-	4,800	90.6
(2)기존건축물 에너지 성능개선 지원	○	건물	정성	403	403	403	-	-	-	-
(3)민간건축물 그린리모델링 컨설팅지원사업	X	-	-	-	3,000	-	-	-	3,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)민간건축물 그린리모델링 이자지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)기존건축물 에너지 성능개선 지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)민간 건축물 그린 리모델링 이자지원	정성	ㅇ 사업내용 - 민간 건축주가 초기 사업비에 대한 부담 없이 건축물의 에너지 성능개선을 추진할 수 있도록 그린리모델링 공사비 대출을 받은 경우 이에 대한 이자 일부(4%) 지원('14~'23) - '24년부터 신규지원이 중단됨에 따라 기존 대출분*에 대한 이자만 지원 중 * 주거 5년('21년~'23년 대출분), 비주거 10년('16년~'23년 대출분) ㅇ 감축효과 - '24년부터 신규지원이 중단됨에 따라 온실가스 감축효과 미기재
(2)기존 건축물 에너지 성능개선 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 기존 건축물 중 에너지 다소비·저효율 건축물에 사전컨설팅 및 현장조사를 실시하여, 에너지 성능개선 기술지원(①사용자의 소비 행태 개선, ②건축물의 에너지 효율 성능개선)을 통한 녹색건축물 전환 ㅇ 감축효과 - 2050 탄소 중립을 위한 건물부문 에너지 소비 총량제도 시행을 통한 국가 온실가스감축 목표 달성 기여

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)민간건축물 그린리모델링 이자지원	이자지원건수	-		-		-
(2)기존건축물 에너지 성능개선 지원	기존건축물 에너지성능 개선촉진	40건	60건	40건	-	400건

* 에너지다소비 공공건축물에 대한 성능개선 권고건수

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 민간건축물 그린리모델링 이자지원

ㅇ 민간건축물 그린리모델링 이자지원사업은 '24년부터 신규 지원이 중단되어 이행지표 및 목표치 제시가 불가함

(2) 기존건축물 에너지 성능개선 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (이행지표) 기존 건축물 에너지성능 개선 촉진을 통한 에너지 다소비 공공 건축물의 녹색건축물 전환 촉진
- (설정근거) 전체 건축물 중 노후(10년~35년미만) 건축물의 비율*(63%)을 고려하여 녹색건축물 조성 활성화를 위해 공공부문에 대한 선도적 목표 수준 설정
- (측정방법) 「기존건축물 에너지 성능개선기준」에 따른 건축물 연간 성능개선 요구 대상 및 녹색건축물 전환지원 건수를 산정

30. 전환교통지원사업

1. 사업명

사업명		전환교통지원사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4000	4034	302
	명칭	교통및물류	물류등기타	물류정책	물류산업지원	전환교통지원사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		철도국	철도운영과	민현식	044-201-3976	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기존에 도로로 운송하던 화물을 철도로 전환운송하거나 신규로 철도로 운송하는 화물에 대해 보조금을 지원하여 교통물류 분야의 온실가스를 감축하고, 각종 사회·환경적 비용을 절감

2.2 사업기간: 2010년~계속

2.3 지원형태: 민간보조(100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 한국철도물류협회(공모를 통해 선정한 위탁기관) (참여기관) 화주, 운송사업자

3. 기대효과

○ 친환경 교통수단인 철도로의 화물수송 전환을 통해 각종 사회·환경 비용* 절감 기대

* 대기오염, 온실가스, 소음, 사고, 혼잡비용 등 연간 131.5억원(`16~20년 평균) 절감 효과

** 사회·환경적 비용 단위(톤㎞) : 도로=123.09원, 철도=42.25원(전환교통 지원사업 평가 및 제도개선 연구)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 3,513백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,513백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○전환교통지원사업				3,523	3,513	3,513	121,053	121,053	△10	△0.3
(1)전환교통지원사업	○	수송	정량	3,523	3,513	3,513	121,053	121,053	△10	△0.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)전환교통지원사업	121,053	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	121,053	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 전환교통지원사업</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 민간(철도물류사업자 등)이 기존에 도로로 운송되던 화물을 철도로 전환하거나 철도로 신규 운송하는 화물에 대해 보조금을 지원하여 친환경 운송수단인 철도의 물류수송 확대를 유도함으로써,
- 교통물류 분야의 온실가스 감축 및 각종 사회·환경적 비용 절감에 기여

ㅇ 산정방법
- '26년 감축량 = 최근 5년간('20~'24) 평균 온실가스 감축량*(121,053) 산정

(단위: tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>연도</th><th>'20</th><th>'21</th><th>'22</th><th>'23</th><th>'24</th></tr>
<tr><td>실제 온실가스 감축량</td><td>94,440</td><td>145,682</td><td>133,997</td><td>108,595</td><td>122,549</td></tr>
</table>
* 전환교통지원사업은 예산 및 사업규모를 증가하기가 어려운 사업으로, 사업추진으로 절감되는 온실가스 감축량도 매년 감소추세이므로, 최근 5년간 평균 온실가스 감축량을 바탕으로 연도별 감축량 목표산정

ㅇ 산정식
- (측정방법) 온실가스 감축량 = 도로 온실가스 배출량 - 철도 온실가스 배출량
· 도로 = 도로수송실적 × 도로온실가스배출계수
· 철도 = (철도수송실적 × 철도온실가스배출계수) + (셔틀수송실적 × 도로온실가스배출계수)

ㅇ 산출근거
- 환경부(온실가스 인벤토리 보고서), 산업통상자원부(에너지총조사보고서) 등 관련기관 보고서를 바탕으로 온실가스 배출량을 산정하여 적용
- 적용 배출계수
<table>
<tr><th>구분</th><th>온실가스 배출량(tCO_2eq/톤km)</th></tr>
<tr><td>도로</td><td>0.000253</td></tr>
<tr><td>철도</td><td>0.000009</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)전환교통지원사업	전환교통지원을 통한 온실가스(CO_2) 감축량	127,266	122,549	122,288	-	121,053

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 전환교통지원사업 추진

- 코로나19에 따른 생활물류 도로수송 확대 등 최근 철도수송 물량 감소하여 목표치 조정
- (측정방법) 온실가스 감축량 = 도로 온실가스 배출량 - 철도 온실가스 배출량
  - 도로 = 도로수송실적 × 도로온실가스배출계수
  - 철도 = (철도수송실적 × 철도온실가스배출계수) + (셔틀수송실적 × 도로온실가스배출계수)

* (출처) 한국철도물류협회에서 전환교통지원사업 집행 보고 시 온실가스감축량 제출

31. 친환경 물류지원 사업

1. 사업명

사업명		친환경물류지원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(에너지및자원사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4000	4034	301
	명칭	교통및물류	물류등기타	물류정책	물류산업지원	친환경 물류지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	교통물류실 물류정책관	물류정책과	김효은	044-201-3997

2. 사업개요

2.1 사업목적: 친환경적인 물류활동의 촉진을 위하여 물류·화주기업 및 개인운송사업자가 추진하는 에너지 효율화(에너지 절감, 온실가스 감축, 미세먼지저감) 사업과 역량개발을 지원

2.2 사업기간: '11~계속

2.3 지원형태: ①직접 ②보조(30~50% 지원)

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: 국토교통부((재)화물복지재단)

3. 기대효과

○ 물류·화주기업 및 개인운송사업자에게 행·재정적 지원을 통해 친환경 물류활동의 자발적 참여를 적극 유도하여, '15년 파리기후협약 체결 등 국제적인 온실가스 감축규제 강화 추세에 대응하고, 온실가스 감축·미세먼지 저감 효과 발생에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 975백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 733백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ친환경물류지원				1,043	975	733	4,371	21,855	△68	△6.5
(1)녹색물류전환사업	○	수송	정량	762	733	733	4,371	21,855	△29	△3.8
(2)물류에너지 목표관리	X	-	-	281	242	-	-	-	△39	△13.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)녹색물류전환사업	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	65,565	109,275
합계	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	4,371	65,565	109,275

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 녹색 물류전환 사업</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- (무시동 히터) 겨울철 화물상하차 대기 시 시동을 건채 난방을 할 경우 공회전으로 인해 연료 소모량 및 온실가스 배출량이 증가함에 따라, 화물차의 시동 없이 사용 가능한 난방장치 장착 지원
- (무시동 에어컨) 여름철 화물상하차 대기 시 시동을 건채 난방을 할 경우 공회전으로 인해 연료 소모량 및 온실가스 배출량이 증가함에 따라, 화물차의 시동 없이 사용 가능한 냉방장치 장착 지원

ㅇ 산정방법
- 온실가스 감축량(tCO2-eq) = [보급대수 * 온실가스저감계수]의 합
· 무시동히터 : 943대 * 2.5(저감계수) = 2357.5톤
· 무시동에어컨 : 530대 * 3.8(저감계수) = 2014.0톤

* 품목별 저감계수 표
<table>
<tr><th>품목구분</th><th>온실가스저감 (톤)</th><th>연료저감 (L/kWh)</th><th>미세먼지저감 (kg/yr)</th></tr>
<tr><td>무시동에어컨</td><td>3.80</td><td>1,470</td><td>11.60</td></tr>
<tr><td>무시동히터</td><td>2.50</td><td>990</td><td>14.97</td></tr>
</table>
** 한국교통안전공단, 녹색물류전환사업 효과검증 결과 반영(연료절감량=6시간/일, 125일 적용)
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산출근거 - 유류사용량 감축 효과

구분	지원대수(대)	지원금액(억원)	유 류		유류절감 비용(억원)
			원단위(L/대/년)	감축량(L)	
무시동에어컨	1,000	10	1,470	1,470,000	39.6
무시동히터	500	2	990	495,000	6.4
계	1,500	12	-	1,965,000	46.0

* '19.1.1.기준 오피넷 경유 1L당 단가 1,272.42원

※ 1대당 연간 감축효과 분석(원단위)

(단위 : L, tCO2-eq/대, kg)

구분	연비 저감		온실가스 저감		미세먼지 저감	
	저감량	저감비율	저감량	저감비율	저감량	저감비율
무시동에어컨	1,470L/대	△99.9%	3.8톤/대	△95.4%	11.6kg/대	△100.0%
무시동히터	990L/대	△85%	2.5톤/대	△82%	15.0kg/대	△98.6%

* 경유 1L ≒ 온실가스 2.6kg CO_2, CH_4, N_2O 고려시 연간 연료절감량 = 6시간/일, 125일 적용

* 출처: 국토교통부 보도자료(2019.8.21.) "화물차 미세먼지 저감장치(무시동에어컨·히터) 추가 지원"

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)녹색물류 전환사업	물류에너지 목표관리제 참여기업	45개소	215개소	이행지표 변경		
	보조사업 실집행률	91.1	95.9	93.0	-	94

5.1 이행지표 및 성과목표

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 물류.화주기업 및 개인 운송사업자의 온실가스.미세먼지 감축 등 친환경 물류활동 촉진을 위해 시스템.장비구입(장착) 지원을 하는 것이 본 보조사업의 주요내용이므로, 보조사업 실집행률 제고를 통해 지원대상을 최대화하는 것을 본 사업의 성과목표로 설정

- 측정방법 = (실집행액/교부액)*100 (최근 3년간 평균 실집행률 대비 1% 증가한 값으로 설정)

* (절차) 사업공고(장관)→사업신청 접수(위탁사업자)→1차 서류심사(장관.위탁사업자)→최종심사.지원대상사 선정(녹색물류협의기구)→보조금 교부(위탁사업자)→사업정산(위탁사업자)

Ⅱ. 2026년도 기금운용계획변경안
온실가스감축인지 기금운용계획서

부처별 총괄표

(단위 : 개, 백만원)

기관	대상사업	'26년 예산(A)	'26년 제1회 추경예산안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)
과학기술정보통신부	3	3,360	3,360	-	-
농림축산식품부	3	234,716	234,716	-	-
산업통상부	1	1,007	1,007	-	-
기후에너지환경부	150	4,110,216	4,445,802	335,586	8.2%
국토교통부	1	181,873	181,873	-	-
해양수산부	1	52,710	52,710	-	-
중소벤처기업부	3	1,814,341	1,864,341	50,000	2.8%
총계	**162**	**6,398,223**	**6,783,809**	**385,586**	**6.0%**

1. 기후에너지환경부

기후에너지환경부

1. 온실가스 감축목표

□ 「기후대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제70조에 따라 2050 탄소중립 실현을 위한 4대 핵심분야에 지원

○ (온실가스 감축) 기업의 온실가스 감축 활동 및 도시·국토의 에너지 효율화 등을 지원하고, 산림 등 탄소 흡수원 조성·확대

○ (저탄소생태계 조성) 탄소중립 유망기업 및 인력양성, 녹색금융, 순환경제 등 저탄소 생태계 조성 지원

○ (공정한 전환) 산업·노동·지역경제 전환 및 기후위기 대응 취약계층을 지원하고, 탄소중립에 대한 국민 인식 제고

○ (탄소중립 기반구축) 탄소중립을 위한 핵심적인 기술개발을 지원하고, 온실가스 감축을 위한 정책적 기반 조성 및 제도운영 지원

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
합계		4,110,216	4,445,802	335,586	8.2%	
기후대응기금	소계	2,566,137	2,581,262	15,125	0.6%	
	1)국제탄소무역규제대응(산업부)	1,600	1,600	-	-	
	2)탄소중립설비투자지원(산업부)	185,080	185,080	-	-	
	3)공공열분해시설 설치	8,607	8,607	-	-	
	4)온실가스국제감축사업(산업부)	21,545	21,545	-	-	
	5)새만금스마트그린국가시범 산단구축	12,028	12,028	-	-	
	6)온실가스국제감축사업(국토부)	3,939	3,939	-	-	
	7)탄소중립설비투자지원(중기부)	19,055	19,055	-	-	
	8)온실가스관리인프라구축(환경부)	34,277	34,277	-	-	
	9)탄소중립설비투자지원(환경부)	209,904	209,904	-	-	

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
	10)온실가스국제감축사업(환경부)	25,143	25,143	-	-	
	11)수열에너지활성화지원	7,319	7,319	-	-	
	12)탄소중립·그린국제개발협력(ODA)	28,179	28,179	-	-	
	13)재활용가능자원수거선별인프라 확충	33,562	33,562	-	-	
	14)유기성폐자원통합바이오가스화 시설설치사업	31,653	31,653	-	-	
	15)해양부문국제감축사업	1,650	1,650	-	-	
	16)공공건축물그린리모델링2.0	201,218	201,218	-	-	
	17)정부청사 온실가스 저감사업	3,188	3,188	-	-	
	18)산림탄소통계데이터MRV관리체계	5,044	5,044	-	-	
	19)탄소중립도시숲조성	76,912	76,912	-	-	
	20)REDD+국제감축사업	3,399	3,399	-	-	
	21)생태계기후대응통합관리체계구축	4,386	4,386	-	-	
	22)국립공원탄소흡수원구축	4,416	4,416	-	-	
	23)탄소중립 사업화 지원(중기부)	4,500	4,500	-	-	
	24)지식재산기반탄소중립지원	3,509	3,509	-	-	
	25)탄소중립 사업화 지원(환경부)	2,710	2,710	-	-	
	26)선박온실가스감축지원	819	819	-	-	
	27)산업은행출자(녹색금융)	90,000	90,000	-	-	
	28)탄소중립전환선도프로젝트융자지원	172,050	172,050	-	-	
	29)녹색전환보증(환경부)	150,000	150,000	-	-	
	30)미래환경산업투자펀드	53,155	53,155	-	-	
	31)녹색정책금융활성화	66,488	66,488	-	-	
	32)탄소중립사업화지원(산업부)	3,000	3,000	-	-	
	33)자원순환클러스터조성	16,044	16,044	-	-	
	34)청정수소활용 수소모빌리티 보급기반 구축사업	24,435	24,435	-	-	
	35)기후변화적응 및 국민실천	41,303	41,303	-	-	
	36)탄소중립그린도시	21,708	21,708	-	-	
	37)산업·일자리전환지원	8,753	11,042	2,289	26.2%	
	38)저소득층에너지효율개선	108,575	121,411	12,836	11.8%	
	39)사업재편지원기반구축	5,768	5,768	-	-	
	40)친환경소비생활및저탄소생산 기반구축지원	32,488	32,488	-	-	
	41)탄소자원화플랫폼화합물제조 기술개발(R&D)	7,000	7,000	-	-	

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
	42)무탄소에너지핵심기술개발사업 (R&D)	70,052	70,052	-	-	
	43)(혁신도전형)소재혁신양자 시뮬레이터개발(R&D)	9,000	9,000	-	-	
	44)한계돌파형4대차세대이차전지 핵심원천기술개발(R&D)	9,500	9,500	-	-	
	45)탄소네거티브DAC기술고도화 사업(R&D)	5,000	5,000	-	-	
	46)수소융합혁신기술개발(R&D)	4,000	4,000	-	-	
	47)Net-zero구현초격차태양전지 개발(R&D)	5,000	5,000	-	-	
	48)청정수소원천기술밸류업(R&D)	4,500	4,500	-	-	
	49)AI기반무탄소에너지활용화학 기술개발(R&D)	3,400	3,400	-	-	
	50)토양기반기후회복력진단및강화 기술개발(R&D)	1,625	1,625	-	-	
	51)CO2 동시 포집-전환(RCC) 융합기술 개발 사업	4,500	4,500	-	-	
	52)H2GATHER(R&D)	5,055	5,055	-	-	
	53)글로벌 C.L.E.A.N.사업(R&D)	5,366	5,366	-	-	
	54)민관합작 선진원자로 수출기반 구축사업(R&D)	7,000	7,000	-	-	
	55)민관합작 차세대원자로 개발 프로젝트사업	6,716	6,716	-	-	
	56)건축물에너지디지털진단및설계 (R&D)	3,417	3,417	-	-	
	57)RE100기반의수소시범단지 인프라기술개발(R&D)	2,835	2,835	-	-	
	58)공기액화기반에너지저장 및 활용시스템기술개발(R&D)	8,233	8,233	-	-	
	59)상용급액체수소플랜트용압축기 핵심기술개발및실증(R&D)	3,960	3,960	-	-	
	60)탄소공간지도기반계획지 원기술개발(R&D)	8,498	8,498	-	-	
	61)탄소중립수송부문감축전략고 도화기술개발(R&D)	3,515	3,515	-	-	
	62)대용량청록수소공급시스템기 술개발사업(R&D)	4,600	4,600	-	-	
	63)한국형GreenNCAP평가기술개발 (R&D)	10,520	10,520	-	-	
	64)수소도시용수소배관망국산화및 실증기술개발(R&D)	7,441	7,441	-	-	
	65)미활용자원기반바이오매스 플랜트실증기술개발(R&D)	1,401	1,401	-	-	

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
	66)고강도무시멘트콘크리트재료 및설계시공기술개발(R&D)	5,400	5,400	-	-	
	67)전기자동차 안전성 평가 및 통합 안전기술개발(R&D)	12,165	12,165	-	-	
	68)농업정책지원기술개발사업(R&D)	34,047	34,047	-	-	
	69)축산자원활용탄소중립바이오융합기술개발(R&D)	5,000	5,000	-	-	
	70)산림부문탄소중립추진기반및 실증기술연구(R&D)	6,268	6,268	-	-	
	71)국산재활용한국형목구조물혁신 기술개발(R&D)	6,767	6,767	-	-	
	72)이산화탄소반응경화시멘트제조 기술(R&D)	5,529	5,529	-	-	
	73)전기식건설기계용충전인프라 및기반기술개발(R&D)	2,048	2,048	-	-	
	74)청정제조기반구축(R&D)	1,982	1,982	-	-	
	75)재생자원의저탄소산업원료화 기술개발사업(R&D)	4,235	4,235	-	-	
	76)시멘트원료(석회석)대체순환 자원확대기술개발(R&D)	3,560	3,560	-	-	
	77)저탄소고부가전극재제조혁신 기술개발(R&D)	4,527	4,527	-	-	
	78)에너지인력양성(R&D)	71,457	71,457	-	-	
	79)글로벌탄소규제대응수요연계형 기술개발(R&D)	2,000	2,000	-	-	
	80)급속충전용내구성고안전이차 전지소재및셀개발(R&D)	4,500	4,500	-	-	
	81)다중배출원적용CO2전처리-액화-벙커링허브실증기술개발 사업(R&D)	4,400	4,400	-	-	
	82)바이오유래고분자시장활성화 를위한원료생산및제품 고부가화기술개발(R&D)	6,000	6,000	-	-	
	83)지속가능항공유(SAF)의안정적 생산을위한신원료확보및전처리 기술개발(R&D)	5,000	5,000	-	-	
	84)탄소제로섬유패션산업생태계 전환을위한핵심기술개발사업(R&D)	3,800	3,800	-	-	
	85)한국형수소환원제철실증기술 개발(R&D)	50,146	50,146	-	-	
	86)화학산업친환경규제선제적 대응을위한신격차소재기술 개발(R&D)	6,000	6,000	-	-	
	87)자동차핵심부품용탄소배출저감 특화철강판재기술개발사업(R&D)	4,500	4,500	-	-	

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
	88)투자연계형기후테크에너지 초격차기술개발사업(R&D)	3,000	3,000	-	-	
	89)폐지석탄화력발전활용장주기 카르노배터리기술개발사업(R&D)	9,200	9,200	-	-	
	90)세라믹분야스마트그린제조 혁신지원사업(R&D)	2,052	2,052	-	-	
	91)제조공정미활용수소혼합가스 기반청정연소기술개발(R&D)	6,250	6,250	-	-	
	92)탄소저감을위한건식기반음극 전극소재및공정기술개발(R&D)	5,500	5,500	-	-	
	93)데이터센터탄소중립을위한 열관리기술개발사업(R&D)	1,600	1,600	-	-	
	94)탄소중립산업핵심기술개발(R&D)	124,289	124,289	-	-	
	95)글로벌진출형탄소순환바이오 산업소재제품개발및실증(R&D)	3,560	3,560	-	-	
	96)석유화학무탄소연료기반NCC 공정기술개발사업(R&D)	8,152	8,152	-	-	
	97)글로벌리더십확보를위한대규모·차세대CCUS국제공동연구 프로젝트(R&D)	4,000	4,000	-	-	
	98)순환경제형미활용흑연고부가 소재화기술개발(R&D)	4,000	4,000	-	-	
	99)극한지스마트광역탐사를위한 로봇-ICT융합기술개발(R&D)	3,500	3,500	-	-	
	100)연안하구 인간-자연시스템 환경관리 기술개발(R&D)	1,900	1,900	-	-	
	101)차세대 해양극지의 환경 및 생태계에 관한 기후예측시스템 개발(R&D)	4,500	4,500	-	-	
	102)블루카본기반기후변화적응형 해안조성기술개발(R&D)	6,670	6,670	-	-	
	103)국가NDC달성기여를위한토양 기반환경기술개발(R&D)	2,000	2,000	-	-	
	104)국제협약대응형불소계온실 가스저감기술개발사업기획 연구(R&D)	4,100	4,100	-	-	
	105)자생생물활용CO2저감 및 유용물질전환기술개발사업(R&D)	6,050	6,050	-	-	
	106)한-미 공동 해조류 바이오매스 생산시스템 기술개발	9,100	9,100	-	-	
	107)해양CCS중규모실증을위한 해양환경평가·감시체계 및 기반기술개발(R&D)	2,960	2,960	-	-	
	108)친환경선박전주기혁신기술 개발(R&D)	8,511	8,511	-	-	
	109)내항선박연료전환및효율향상 기술개발(R&D)	8,781	8,781	-	-	

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
	110)탄소중립실현을위한파력 발전상용화기술개발(R&D)	7,730	7,730	-	-	
	111)안전기반소형수소추진선박 기술개발및실증(R&D)	6,296	6,296	-	-	
	112)신기후체제대응환경기술개발 사업(R&D)	18,000	18,000	-	-	
	113)해양탄소재순환가치사슬실현을 위한해상메탄올생산및운송 기술개발(R&D)	9,250	9,250	-	-	
	114)탄소저감형해양플랜트전환 기술개발및실증(R&D)	14,500	14,500	-	-	
	115)녹색해운항로구축을위한탄소 중립선박연료공급기술개발 및국제협력기반조성(R&D)	7,650	7,650	-	-	
	116)습지생태계가치평가및탄소 흡수가치증진기술개발사업 (R&D)	6,759	6,759	-	-	
	117)폐자원활용에너지전환실증 기술개발사업(R&D)	7,500	7,500	-	-	
	118)관측기반온실가스공간정보 지도구축기술개발사업(R&D)	8,775	8,775	-	-	
	119)해초대(잘피밭)스마트자동 조성기술개발(R&D)	2,450	2,450	-	-	
	120)저탄소사료산업을위한바다 고리풀대량생산시스템 및 사료화기술개발(R&D)	2,350	2,350	-	-	
	121)자원에너지회수형고농도하 폐수처리공정기술개발(R&D)	4,537	4,537	-	-	
	122)수열에너지활용기술 및 에너지믹스기술개발(R&D)	7,500	7,500	-	-	
	123)글로벌탄소규제대응통합 관리기술개발사업(R&D)	12,600	12,600	-	-	
	124)건물수송부문배출권거래제 외부사업	1,275	1,275	-	-	
	125)건설·교통·건축물목표관리제	1,881	1,881	-	-	
	126)기후변화상황지도생산 및 서비스	848	848	-	-	
	127)온실가스관리인프라구축 (농식품부)	5,061	5,061	-	-	
	128)온실가스감축제도운영	12,290	12,290	-	-	
	129)청정수소인증기반구축사업	4,006	4,006	-	-	
	130)해양해운목표관리제	3,105	3,105	-	-	

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
	131)국제탄소무역규제대응(환경부)	10,335	10,335	-	-	
	132)국제탄소무역규제대응(중기부)	2,890	2,890	-	-	
전력산업기반기금	소계	1,489,475	1,809,936	320,461	21.5%	
	134)AI 기반 분산·예비전력 안전관리 통합 플랫폼 개발 및 실증(R&D)	9,446	9,446	-	-	
	135)공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원	9,000	9,000	-	-	
	136)농어촌전기공급사업	114,952	151,276	36,324	31.6%	
	137)수소연료전지발전클러스터 구축사업	13,085	13,085	-	-	
	138)신재생에너지금융지원(융자)	648,000	868,469	220,469	34.0%	
	139)신재생에너지발전차액지원	5,060	5,060	-	-	
	140)신재생에너지보급지원	214,332	276,712	62,380	29.1%	
	141)신재생에너지산업 해외진출지원	8,247	8,247	-	-	
	142)신재생에너지핵심기술개발(R&D)	331,913	331,913	-	-	
	143)전력계통 대전환을 위한 직류송배전 감시해석기술 사업	7,409	7,409	-	-	
	144)전력정보화 및 정책지원(전력기금)(R&D)	2,033	2,033	-	-	
	145)전력효율향상	125,922	127,210	1,288	1.0%	
	146)지능형전력망표준기술고도화 사업	76	76	-	-	
방사성폐기물관리기금	소계	3,498	3,498	-	-	
	147)사용후핵연료관리 기반조성	3,498	3,498	-	-	
수계관리기금	소계	51,106	51,106	-	-	
	148)수변녹지조성관리사업(한강)	16,398	16,398	-	-	
	149)수변녹지조성관리사업(낙동강)	12,147	12,147	-	-	
	150)수변녹지조성관리사업(금강)	7,390	7,390	-	-	
	151)수변녹지조성관리사업(영산·섬진)	15,171	15,171	-	-	

3. 사업설명자료

1. 국제탄소무역규제대응(산업부)

1. 사업명

사업명		국제 탄소무역규제 대응(산업부)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	6100	6131	302
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및자원 개발	온실가스감축	산업저탄소화	국제 탄소무역규제 대응(산업부)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	신통상전략지원관	기후에너지통상과	김지영 주무관	044-203-4897

2. 사업개요

2.1 사업목적: ▲산업계 기후변화 대응 기반 및 경쟁력 제고, ▲기후변화 협약 대응

2.2 사업기간: 2021년 ~ 계속

2.3 지원형태: ①직접, ③출연

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관)산업통상자원부, (참여기관)한국에너지공단, 한국생산기술연구원

3. 기대효과

- ㅇ 산업·발전부문 업종별 협회를 대상으로 탄소중립 현안 대응을 위한 간담회·설명회 개최, 온실가스 감축 기술 발굴·공유, 탄소중립 이행방안 연구 등의 과제 지원을 통해 온실가스 감축 역량 제고
- ㅇ 파리협정 세부이행규칙 및 파리협정 이행 관련 의제를 분석하고 우리나라 여건을 반영한 대응방안 도출을 통해 우리 기업에 유리한 대응체계 구축
- ㅇ EU 탄소국경조정제도 확정기간 시작에 따른 국내 수출기업의 관세 최소화 및 경쟁력 제고
- ㅇ 최신 정책 이행 동향 분석을 바탕으로 청정경제로의 전환에 필요한 국가의 이행 기반을 구축
- ㅇ 국내기업에 유리한 친환경 정책 규범의 마련 및 글로벌 온실가스 감축 선도
- ㅇ 산업계의 탄소시장 참여 활성화 및 국내외 탄소규제 대응강화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 1,600 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 1,600 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ국제 탄소무역규제 대응(산업부)	-	-	-	1,600	1,600	1,600	-	-	-	-
(1)기후변화협상·대응전략수립	O	기타	정성	1,250	1,250	1,250	-	-	-	-
(2)배출량 산정 교육 및 컨설팅	O	기타	정성	350	350	350	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)기후변화협상·대응전략 수립	정성	**(기후변화 협상지원)** ㅇ 사업내용 - 기후변화 관련 통상정책수립 지원을 위해, 기후변화당사국 총회 및 관련 부속기구 회의 등 기후변화 협상 참여, 협상단 지원과 기후통상 관련 연구 추진 ㅇ 감축효과 - 국내 에너지전환 정책에 직접적 영향을 주는 파리협정 및 다자간 기후 환경 협상의 주요의제에서 국내여건을 고려한 결론 도출로 효과적인 탄소중립 정책 수립에 기여 **(IPEF 필라3 협상대응 및 이행기반 구축)** ㅇ 사업내용 - 인도태평양 지역 내 참여국들과 청정경제 분야에서 기술 협력과 지식 공유를 추진하며, 우리 기업에 유리한 친환경 정책과 규범을 마련하여 온실가스 감축에 기여 ㅇ 감축효과 - IPEF를 바탕으로 구축될 수 있는 친환경 정책 규범의 기반은 제품단위 탄소배출량 측정 기준, 청정수소 인증기준, 탄소시장의 협력적 운영 등을 마련하는데 활용을 기대 **(탄소국경조정제도 대응 및 이행기반 구축)** ㅇ 사업내용 - EU CBAM 온실가스 배출량 산정 방법 및 감축 방법을 안내함으로써 국내 수출기업의 온실가스 감축 유도 및 수출 경쟁력 제고 ㅇ 감축효과 - 국내 수출기업이 CBAM 상품을 EU로 수출하기 위해서는 상품의 온실가스 배출량을 EU 수준으로 낮춰야 하므로 생산공정의 온실가스 감축에 기여 **(기후이슈 규범화대응 분석체계)** ㅇ 사업내용

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- 저(무)탄소 제품 표준 및 시장, 주요 기후변화 정책 평가* 등 구체화 되는 다자·복수국 간 국제 규범화 세부 동향 분석 ㅇ 감축효과 - 정책 측면에서 탄소 관련 기후 규범화 글로벌동향을 분석하여 산업계에서 탄소감축에 기여할 수 있도록 대응 방향 모색 지원
(2) 배출량 산정 교육 및 컨설팅	정성	**(산업계 온실가스 인벤토리 구축)** ㅇ 사업내용 - 우리기업의 탄소중립 대응 노력을 지원을 통한 산업경쟁력 강화 및 MRV 산업 육성을 위한 산업체 온실가스 인벤토리 구축 ㅇ 감축효과 - 사업장 내 온실가스 감축량 산정체계 구축 및 컨설팅을 통한 온실가스 감축 인식 제고 **(온실가스 감축사업 감축량 산정 교육)** ㅇ 사업내용 - 신규 파리협정체계로의 변환에 따라 국제 수준의 감축사업 역량강화를 위한 통합교육 추진 ㅇ 감축효과 - 온실가스 감축사업에 가장 중요한 감축역량 교육 지원으로 온실가스 감축사업 시장 활성화 도모 및 온실가스 감축 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)기후변화협상·대응전략수립	연간 기후관련 국제협상 회의 참석 횟수 (건)	2	2	2	2	2
(2) 배출량 산정 교육 및 컨설팅	온실가스 배출량 확인서 발급 사업장 수 (건)	85	86	100	연말확정	120

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 기후변화협상·대응전략수립

ㅇ 기후변화 협상지원

- 기후변화당사국 총회 및 관련 부속기구 회의 등의 기후변화 협상 및 다자간 기후환경협상을 지원하는 대외협상 지원 사업으로 연간 기후관련 국제 협상 회의(SBI, SBSTA, CMA, CMP) 참석 횟수로 판단

(2) 배출량 산정 교육 및 컨설팅

ㅇ 산업계 온실가스 인벤토리 구축

- 탄소배출 MRV 기반 강화방안('22.9月, 관계부처 합동)에 따라 산업체의 온실가스 인벤토리 구축을 지원하며 해당 사업의 결과물인 '배출량 확인서 발급건수'를 성과지표로 설정(조사방법 : 에너지공단 전산시스템을 통해 자료 수집)

2. 탄소중립설비투자지원(산업부)

1. 사업명

사업명		탄소중립설비투자지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6100	6131	303
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	온실가스감축	산업저탄소화	탄소중립 설비투자지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책관	산업환경과	이동현	044-203-4241
	산업정책관	산업환경과	조희경	044-203-4242
	산업정책관	산업환경과	박종민	044-203-4249
	산업정책관	산업환경과	권도엽	044-203-4244
	에너지정책관	에너지정책과	정성영	044-203-5134
	에너지정책관	에너지효율과	이은지	044-203-5144
	지역경제정책관	입지총괄과	장재원	044-203-4407
	지역경제정책관	입지총괄과	유영찬	044-203-4433

2. 사업개요

2.1 사업목적:

(1) 대규모혁신기술·설비도입지원

- (산업공급망탄소파트너십) 공급망 단위의 탄소배출량 감축 및 성과 검증·확산 지원을 통한 국내 산업계 글로벌 탄소규제 대응력 제고 및 시장 경쟁력 강화
- (배출권거래제기반구축) 국가 온실가스 감축목표의 효율적 달성을 위한 산업·전환부문 배출권거래제 감축설비 지원사업 및 외부사업 운영

(2) 산업계감축인프라구축지원

- (섬유소재공정저탄소화기반조성) 섬유소재 제조업체의 제조공정 저탄소화를 위해 섬유 염색가공 공정 內 폐열 회수설비 및 직물·섬유제품 에너지손실관리시스템 구축을 지원하여 온실가스 감축 및 산업활성화
- (산업계에너지관리시스템보급) 산업계 중소·중견 대상으로 에너지관리시스템 구축 지원을 통해 체계적 에너지관리 및 온실가스 감축 견인

(3) 산업단지탄소중립지원

- (스마트에너지플랫폼구축) 산단 입주기업의 에너지데이터를 실시간 측정·분석·공유하여 기업과 산단의 에너지 효율 개선 및 공급망 단위의 글로벌 탄소규제 대응 역량 강화 지원
- (에너지자급자족인프라구축) 산단 내 신재생 분산에너지원 및 에너지 활용 인프라의 실증·구축, 입주기업의 탄소중립 이행지원을 통해 신재생에너지 기반의 산단 에너지 자립모델 구현
- (산단특화탄소저감지원) 산단 내 공정 폐열과 CO_2를 활용한 '저탄소 발전 기술'의 산업화 지원을 통한 산단 경쟁력 강화 및 탄소중립 대응
- (생태산업개발을통한미세먼지및온실가스감축) 산업단지 내 기업 간 연계를 통하여 폐열 또는 폐부산물 교환, 공동 활용 설비 구축, 생태산업개발 기술의 해외 진출 등을 통한 2030년 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여

(4) 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매 시범사업

- (탄소감축 혁신설비 구축지원) 산업·전환부문 국가 온실가스감축목표('18년 배출량 대비 산업부문 11.4%, 전환부문 45.9% 감축)의 비용효율적 달성을 위해 경매입찰 방식으로 탄소감축 설비 구축을 지원해 탄소중립·녹색성장 실현

2.2 사업기간:

(1) 대규모혁신기술·설비도입지원

- (산업공급망탄소파트너십) 2026년~계속
- (배출권거래제기반구축) 2016년 ~ 계속

(2) 산업계감축인프라구축지원

- (섬유소재공정저탄소화기반조성) 2023년~2026년
- (산업계에너지관리시스템보급) 2014년~계속

(3) 산업단지탄소중립지원

- (스마트에너지플랫폼구축) 2020년 ~ 계속
- (에너지자급자족인프라구축) 2020년 ~ 계속
- (산단특화탄소저감지원) 2023년 ~ 2027년
- (생태산업개발을통한미세먼지및온실가스감축) 2017 ~ 계속

(4) 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매

- (탄소감축 일반설비 구축지원, 탄소감축 혁신설비 구축지원) '26년

2.3 지원형태:

(1) 대규모혁신기술·설비도입지원

- (산업공급망탄소파트너십) 민간위탁(국고 중소 60%, 중견 50%)
- (배출권거래제기반구축) 2016년 ~ 계속

(2) 산업계감축인프라구축지원

- (섬유소재공정저탄소화기반조성) 출연
- (산업계에너지관리시스템보급) 출연(국고 40% ~ 70% + 민간 60% ~ 30%)

(3) 산업단지탄소중립지원

- (스마트에너지플랫폼구축, 에너지자급자족인프라구축, 산단특화탄소저감지원) 출연
- (생태산업개발을통한미세먼지및온실가스감축) ①보조(국고 60~100%), ② 출연(100%)

(4) 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매 시범사업

- (탄소감축 혁신설비 구축지원) 민간위탁사업(320-02)

2.4 총 사업비:

(1) 대규모혁신기술·설비도입지원

- (산업공급망탄소파트너십) 해당없음
- (배출권거래제기반구축) 해당없음

(2) 산업계감축인프라구축지원

- (섬유소재공정저탄소화기반조성) 12,600백만원 (국비 8,800백만원, 민간부담 3,800)
- **(산업계에너지관리시스템보급) 6,520백만원**

(3) 산업단지탄소중립지원

- (스마트에너지플랫폼구축, 에너지자급자족인프라구축, 산단특화탄소저감지원) 해당없음

(4) 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매 시범사업

- (탄소감축 일반설비 구축지원, 탄소감축 혁신설비 구축지원) 해당없음

2.5 사업시행주체:

(1) 대규모혁신기술·설비도입지원

- (산업공급망탄소파트너십) (주관기관) 산업통상자원부, (운영기관) 한국생산기술연구원
- (배출권거래제기반구축) (주관기관) 산업통상자원부, (참여기관) 한국에너지공단

(2) 산업계감축인프라구축지원

- (섬유소재공정저탄소화기반조성) (전문기관)한국산업기술진흥원, (주관기관)한국섬유수출입협회, (참여기관)한국섬유개발연구원, 다이텍연구원, 한국섬유기계융합연구원
- (산업계에너지관리시스템보급) (주관기관) 산업통상자원부, (참여기관) 한국에너지공단

(3) 산업단지탄소중립지원

- (스마트에너지플랫폼구축, 에너지자급자족인프라구축, 산단특화탄소저감지원) (주관기관) 한국산업단지공단
- (생태산업개발을통한미세먼지및온실가스감축) (주관기관) 한국생산기술연구원, 한국산업단지공단, 한국에너지공단

(4) 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매 시범사업

- (탄소감축 혁신설비 구축지원) (주관기관) 산업통상자원부, (운영기관) 한국에너지공단

3. 기대효과

(1) 대규모혁신기술·설비도입지원

- (산업공급망탄소파트너십) 글로벌 공급망 탄소 규제 리스크 해소 및 저탄소 제품 확대를 통한 국내 산업계 탄소 경쟁력 제고
- (배출권거래제기반구축) 온실가스 감축제도 운영을 통해 산업·전환부문 온실가스 관리 추진 및 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여

(2) 산업계감축인프라구축지원

- (섬유소재공정저탄소화기반조성) 초기 투자비용이 높은 설비 및 에너지관리 시스템 구축 지원을 통한 업계의 탄소중립 규제 선제적 대응을 이끌어내는 마중물 역할을 수행하여 섬유소재 제조산업의 저탄소화 실현
- (산업계에너지관리시스템보급) 산업계 중소·중견기업의 지속적이고 체계적인 에너지관리를 견인, 기후변화 대응역량 강화

(3) 산업단지탄소중립지원

- (스마트에너지플랫폼구축) 산단 입주기업 공장에너지관리시스템 및 산단에너지관리시스템 구축, 공정단위 탄소배출량 측정·보고·검증 지원 실증사업장 구축을 통해 산단 에너지 효율 개선 및 글로벌 탄소규제 대응 역량 강화
- (에너지자급자족인프라구축) 산단 내 다양한 분산에너지원을 활용한 인프라 확충을 통해 산단 에너지 자립화 지원 및 탄소배출 저감 기여로 기업의 탄소중립 이행지원 - (산단특화탄소저감지원) 산업공정 폐열 활용 초임계 CO_2 발전 실증설비 구축으로 에너지 다소비 기업 및 산단의 폐열 기반 온실가스 감축 기반 마련
- (생태산업개발을통한미세먼지및온실가스감축) '26년~'30년 기준 온실가스 누적 약 3만7천톤 감축

(4) 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매 시범사업

- (,탄소감축 혁신설비 구축지원) 감축량당 비용 경쟁을 통해 동일 예산으로 감축효과를 극대화하여 비용효율적인 탄소중립 이행에 기여, 혁신설비(고비용)를 입찰 진행함으로써 혁신 기후기술 투자 촉진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 185,080백만원

(1) 대규모혁신기술설비도입지원 : 25,610백만원
- 산업공급망탄소파트너십 : 10,500백만원
- 배출권거래제기반구축 : 15,110백만원

(2) 산업계감축인프라구축지원 : 8,720백만원
- 섬유소재공정저탄소화기반조성 : 2,200백만원
- 산업계엔지관리시스템보급 : 6,520백만원

(3) 산업단지탄소중립지원 : 125,750백만원
- 스마트에너지플랫폼구축 : 21,000백만원
- 에너지자급자족형인프라구축 : 92,000백만원
- 산단특화탄소저감지원 : 4,400백만원
- 생태산업개발을통한미세먼지및온실가스감축 : 8,350백만원

(4) 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매 : 25,000백만원
- 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매 : 25,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 185,080백만원

(1) 대규모혁신기술설비도입지원 : 25,610백만원
(2) 산업계감축인프라구축지원 : 8,720
(3) 산업단지탄소중립지원 : 125,750백만원
(4) 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매 : 25,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량 / 정성	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체(B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 탄소중립설비투자 지원	-	-	-	152,527	185,080	185,080	102,365	598,465	32,553	21.3
(1)대규모혁신기술·설비도입지원	○	산업	정량	21,757	25,610	25,610	55,125	275,625	3,853	17.7
(2) 산업계 감축 인프라 구축지원	○	산업	정량	8,720	8,720	8,720	15,677	78,385	-	-
(3)산업단지탄소 중립지원	○	산업	정량	122,050	125,750	125,750	31,563	244,455	3,700	3.0
(4)탄소중립설비투자 프로젝트경매시범 사업	○	산업	정성	-	25,000	25,000	-	-	25,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 대규모혁신기술 설비도입지원	55,125	55,125	55,125	55,125	55,125	55,125	55,125	55,125	55,125	55,125	826,875	1,378,125
-산업 공급망 탄소 파트너십	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-배출권거래제 기반구축	55,125.8	55,125.8	55,125.8	55,125.8	55,125.8	55,125.8	55,125.8	55,125.8	55,125.8	55,125.8	누계	누계
(2) 산업계 감축인프라 구축지원	15,677	15,677	15,677	15,677	15,677	15,677	15,677	15,677	15,677	15,677	235,155	391,925
-섬유소재공정 저탄소화기반조성	8,940	8,940	8,940	8,940	8,940	8,940	8,940	8,940	8,940	8,940	누계	누계
-산업계에너지 관리 시스템보급	6,737.1	6,737.1	6,737.1	6,737.1	6,737.1	6,737.1	6,737.1	6,737.1	6,737.1	6,737.1	누계	누계
(3) 산업단지 탄소중립지원	31,563	34,586	53,923	59,011	65,372	65,372	65,372	65,372	65,372	65,372	898,175	1,551,895
-스마트에너지 플랫폼 구축	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	누계	누계
-에너지자급자족형 인프라 구축	-	3,022.3	22,359.3	27,447.9	33,808.7	33,808.7	33,808.7	33,808.7	33,808.7	33,808.7	누계	누계
-산단 특화탄소 저감지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	누계	누계
- 생태산업개발을 통한 미세먼지 및 온실가스 감축	21,492.3	21,492.3	21,492.3	21,492.3	21,492.3	21,492.3	21,492.3	21,492.3	21,492.3	21,492.3	누계	누계
·생태산업개발순환형 네트워크 설비 및 사업화 지원	15,852.5	15,852.5	15,852.5	15,852.5	15,852.5	15,852.5	15,852.5	15,852.5	15,852.5	15,852.5	누계	누계
·산단 친환경설비 인프라지원	5,639.8	5,639.8	5,639.8	5,639.8	5,639.8	5,639.8	5,639.8	5,639.8	5,639.8	5,639.8	누계	누계
(4) 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매시범사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	102,365	105,388	124,725	129,813	136,174	136,174	136,174	136,174	136,174	136,174	1,960,205	3,321,945

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)대규모혁신기술· 설비 도입지원	정량	**① (내내역) 산업공급망탄소파트너십** **ㅇ 사업내용** - (사업설명) 산업계 글로벌 탄소규제 대응력 제고 및 시장 경쟁력 강화를 위한 공급망 단위의 탄소감축 및 검증지원 - (지원내용) 글로벌 공급망 탄소규제 등 대외 요구로 공급망 탄소관리가 필요한 수출기업으로 구성된 대기업-협력사 컨소시엄 중, 협력기업의 탄소감축 기술·설비·시설 도입 비용(보조율: 중소 60%, 중견 50%) 및 감축성과 활용을 위한 검증 지원 - (감축실적모니터링) 온실가스 배출권거래제 운영지침*에 따라 감축 실적량 모니터링 예정. 또한, 사후관리를 위한 별도 용역 진행 예정 * 온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침(환경부고시 제2023-221호) * 온실가스 배출권거래제 운영을 위한 검증지침(환경부고시 제2021-112호) **ㅇ 감축효과** - (경제적 효과) 수출기업들의 글로벌 공급망 탄소 규제 리스크 완화 및 저탄소 제품 확산을 통한 산업계 탄소경쟁력 제고 - (환경적 효과) 원청기업 Scope 3 배출량의 주요 배출요인인 협력기업들의 감축 지원함으로써 지공급망 전반의 Scope 3 배출량 저감 및 산업부문의 국가 감축 목표 달성에도 기여 **ㅇ 특이사항** - 공급망 단위 감축 사업은 신규 추진 사업으로, 적절한 경험적 원단위가 없어 현재 예상 감축량 산정이 어려움 ※ 철강, 시멘트 등 탄소 다배출 업종 개별기업을 지원한 사업들의 경험적 원단위 적용시 예상 감축량 과대 산정 우려가 있음 - 본 사업은 사업성과 검증지원이 포함되어 있어, 신뢰성 있는 감축량 산정이 가능할 것으로 기대되며 사업 착수 2년 후부터 성과 측정 가능 - '25년 탄소중립선도플랜트 사업을 '공급망 단위 감축' 시범 사업으로 운영 중이며 '25년 지원기업들의 성과가 발생하는 '27년 초부터는 해당 결과를 기반으로 경험적 원단위 정립 및 감축량 예측 가능 **② (내내역) 배출권거래제 기반구축** **ㅇ 사업내용** - (사업설명) 배출권거래제 기반 구축을 위하여 산업·전환부문 배출권거래제 할당대상업체 대상 온실가스 감축설비 설치 지원 - (지원내용) 배출권거래제 할당업체 대상으로 신재생에너지 설비, 인버터, 공기압축기 등 온실가스 저감효과가 검증된 감축설비 설치를 지원하여 온실가스 감축 - (감축실적모니터링) 감축설비 시공 완료 후 차년도에 사후관리 실적 접수, 사후관리 중 현장 점검을 통한 설비 구축 완료 확인 및 가동 확인 * 사업자 선정 → 설치완료 → 현장확인 → 사후관리 → 모니터링 및 환류

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 산정방법

- (감축효과 분석방법) 과거 투입 지원금 대비 감축량을 기반으로 감축원단위 산정 및 향후 감축효과 산정 시 적용

구 분	산정계산식
산정식	- (감축량 산정식) 연도별 온실가스 감축예상 효과 = 감축설비 지원금(억원) x 적용계수*(tCO_2eq/억원) * 적용계수 산출근거: 산업전환부문 배출권거래제 감축설비 지원사업의 지원금 당 감축효과(tCO2eq/억원)
산정내역	'26년부터 지속하여 발생(사후관리 차년도 6월부터 3년간) '26년 사업 감축예상 효과 : 55,125.8 tCO_2eq = 138.16억원 × 399tCO_2eq/억원 = 55,125.8tCO_2eq

연도	지원금(억원)	온실가스 감축량(tCO_2)	감축량/지원금(tCO_2/억원)
2022	15	6,469	423
2023	140	64,783	464
2024	119	37,028	311
합계	274	108,280	1,198
적용계수(3개년 평균)			399

(활동자료) 당해연도 지원 금액(억원)
- 감축설비 지원 예산 금액 = 138.16억원

(매개변수) '22~'24년 감축설비 지원실적 기반 경험적 감축원단위(tCO_2eq/억원)
- 감축설비 지원 감축원단위 = 399 tCO_2eq/억원

ㅇ 산출근거

(대표산정식) 온실가스 감축량(ER) = 사업 시행 전 배출량(E1) – 사업 시행 후 배출량(E2)
* 각 사업 설비의 배출량은 온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침 참고

(활동자료) 감축설비 지원사업 신청서 및 사업계획서의 예상감축량

(매개변수) 지원부문별 감축원단위 : '22년 및 '24년 감축실적 자료 근거

연도	지원금액(억원)	총 온실가스 감축량(tCO_2eq)	원단위(tCO_2eq/억원)
'22	15	6,469	423
'23	140	64,783	464
'24	119	37,028	311
원단위 평균			399

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>⑵ 산업계감축 인프라 구축 지원</td><td>정량</td><td>
① (내내역) 섬유소재공정저탄소화기반조성

ㅇ 사업내용
- (염색가공) 섬유소재 염색가공 업체를 중심으로 고정 內 폐열회수 설비 구축 지원
* 화석연료 스팀열로 가열된 후 버려지는 공정수의 고온 폐수·폐열을 열교환기로 회수하여 재사용함에 따라, 열 사용량 감축
- (직물·섬유) 직물·섬유제품 제조공정(사가공, 제직, 가공 등)에서 발생하는 에너지 효율 개선 시스템 구축
* 인버터형 컴프레셔, 모터 등 저전력 설비를 설치하거나 사용전력 데이터 수집을 통해 에너지 손실을 관리시스템 등으로 저감

①-1. 염색가공
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>ER = Q × RU
ER : 총 온실가스 감축예상량(tCO_2eq)
Q : 지원기업 수(개社)
RU : 기업당 온실가스 감축원단위(tCO_2eq/개社)
RU = A × B × C × EF
A : 연간 고온 폐수량(ton/개社)
B : 회수 에너지량(TJ/ton)
C : 설비 열교환 효율(%)
EF : 열 온실가스 간접 배출계수(tCO_2eq/TJ)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>'26년부터 지속하여 발생
('26년) 5,395.2 tCO_2eq
= 12 개社 × 449.6 tCO_2eq/개社
(감축원단위) 449.6 tCO_2eq/개社
= 48,387 ton/개社 × 2.177×10^{-4} TJ/ton × 0.7 × 60.974 tCO_2eq/TJ</td></tr>
</table>
(활동자료) Q(지원기업 수) : 12 개社
(매개변수)
- RU(기업당 온실가스 감축원단위) : 449.632 tCO_2eq/개社
- A(기업당 연간 고온 폐수량) : 48,387 ton/개社
* 대구염색산단 염색가공 기업당 연간 폐수 발생량 48,387 ton (총 124 개社, 25,000,000 ton 기준)
* 염색폐수 열이용 타당성 조사(한국에너지기술연구소) 에 따라 70℃ 이상 고온 폐수량 비중 40% 반영
* 대구경북 섬유소재기업의 평균가동율 60% 반영
- B(회수 에너지량) : 2.177×10^{-4} TJ/ton
* 회수 에너지량(TJ/ton) 산출 : (70-18)℃ × 1 kcal/kg℃ × 10^3 kg/ton × 4.1868 kJ/kcal × 10^{-9} TJ/kJ
- C(설비 열교환효율) : 70 %
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- EF(열 온실가스 간접 배출계수) : 60.974 tCO_2eq/TJ

ㅇ 산출근거

- A(기업당 연간 고온 폐수량)
  * 대구염색산단 염색가공 기업당 연간 폐수 발생량 48,387 ton (총 124 개社, 25,000,000 ton 기준)
  * 염색폐수 열이용 타당성 조사(한국에너지기술연구소) 에 따라 70℃ 이상 고온 폐수량 비중 40% 반영
  * 대구경북 섬유소재기업의 평균가동율 60% 반영
- B(회수 에너지량)
  * 70℃는 직전년도 지원기업의 종합폐수를 제외한 염색공정의 직후 폐수온도를 측정한 실측치이며 18℃는 공급되는 용수(청수)의 연평균 온도를 측정
- C(설비 열교환효율)
  * 직년년도 설치된 열교환기 스펙상의 최소 열교환효율
- EF(열 온실가스 간접 배출계수) : 온실가스감축인지 예산서 작성지침 부록 표4의 열(스팀)_열병합 배출계수

①-2. 직물·섬유

구 분	산정계산식
산정식	ER = Q × RU ER : 총 온실가스 감축예상량(tCO_2eq) Q : 지원기업 수(개社) RU : 기업당 온실가스 감축원단위(tCO_2eq/개社) RU = (A − B) × C × EF A : 사업 전 전력설비용량(kW) B : 사업 후 전력설비용량(kW) C : 연간 예상가동시간(hr) EF : 전력 온실가스 간접배출계수(tCO_2eq/MWh)
산정내역	'26년부터 지속하여 발생 ('26년) 3,545 tCO_2eq = 10 개社 × **354.5** tCO_2eq/개社 (감축원단위) **354.5** tCO_2eq/개社 = (1,710 kW − 1,504 kW) × 3,600 hr × 0.4781 tCO_2eq/MWh

(활동자료) Q(지원기업 수) : 10 개社

(매개변수)

- RU(기업당 온실가스 감축원단위) : 354.559 tCO_2eq/개社
- A(사업 전 전력설비용량) : 1,710 kW
  * 대구경북 직물·섬유제품기업 평균 사용 전력량 기준('21년)

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
- B(사업 후 전력설비용량) : 1,504 kW
* 예상절감효율 12% 기준
- C(연간 예상 가동시간) : 3,600 hr
* 연간 300일, 12시간 가동 기준
- EF(전력 온실가스 간접 배출계수) : 0.4781 tCO_2eq/MWh

o 산출근거
- A(사업 전 전력설비용량) : 대구경북 직물·섬유제품기업 평균 사용 전력량 기준('21년)
- B(사업 후 전력설비용량) : 직년년도 노후 컴프레셔 교체를 통해 개선된 최소 절감효율 기준
- C(연간 예상 가동시간) : 연간 300일, 12시간 가동 기준
- EF(전력 온실가스 간접 배출계수) 온실가스감축인지 예산서 작성지침 부록 표4

② (내내역) 산업계에너지관리시스템보급

o 사업내용
- 중소·중견기업 대상 에너지관리시스템 도입 컨설팅 및 계측·제어·모니터링 시스템 설치를 통한 기업의 지속적 에너지관리 및 온실가스 감축 도모
- (지원내용) 에너지관리시스템 인프라 구축
- (감축실적모니터링) 사업결과보고서

o 산정방법
- (감축효과 분석방법)
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>• ER = A x EF_CO_2eq
- ER : 온실가스 감축량(tCO_2eq)
- A : 연간투입예산(억 원)
- EF_CO_2eq : 경험적 원단위 (tCO_2eq/억원)*
* 직전 3개년 $\frac{\text{에너지절감량(TOE) x 배출계수}(tCO_2eq/MWh)}{\text{예산(억원) x 단위환산계수(TOE/MWh)}}$ 값의 평균</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>'26년 사업완료 시부터 지속하여 발생한다고 가정
('26년) 6,737.1tCO2eq
= 65.2억 x 103.33tCO_2eq/억원</td></tr>
</table>

(활동자료) '25년 예산투입금액(억원) : 65.2억원
(매개변수)
- 감축원단위(tCO_2eq/억원) : 103.33tCO_2eq/억원
= (108.64tCO_2eq/억원 + 106.09tCO_2eq/억원 + 95.26tCO_2eq/억원) ÷ 3개년
1) 2021년 감축원단위 108.64tCO_2eq/억원
= 3,346 TOE x 0.4781 tCO_2eq/MWh ÷ (64.3 억원 x 0.229 TOE/MWh)
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2) 2022년 감축원단위 106.09tCO₂eq/억원
= 3,313 TOE x 0.4781 tCO₂eq/MWh ÷ (65.2 억원 x 0.229 TOE/MWh)
3) 2023년 감축원단위 95.26tCO₂eq/억원
= 2,975 TOE x 0.4781 tCO₂eq/MWh ÷ (65.2 억원 x 0.229 TOE/MWh)
- 단위환산계수(TOE/MWh) : 0.229 TOE/MWh
- 전력배출계수(tCO₂eq/MWh) : 0.4781 tCO₂eq/MWh

ㅇ 산출근거
(매개변수)
• 직전 3개년 에너지절감량(toe) : 2021~2023년 산업계 감축 인프라 구축 지원사업을 통한 사업장의 에너지절감량(연평균 에너지절감량)
<table>
<tr><th>연도</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th></tr>
<tr><td>예산(억원)</td><td>64.3</td><td>65.2</td><td>65.2</td></tr>
<tr><td>에너지절감량(TOE)</td><td>3,346</td><td>3,313</td><td>2,975</td></tr>
</table>
• 직전 3개년 평균예산(억 원) : 2021~2023년 평균예산
• 배출계수(tCO₂eq/MWh) : 전력배출계수 적용(0.4781tCO₂/MWh)
• 단위환산계수(toe/MWh) : 에너지법 시행규칙 제5조 1항 별표 에너지열량 환산기준 적용(0.229toe/MWh)
* 전력소비량은 사업장의 에너지 절감량 산정 시의 toe환산식에 따라 역산 에너지법 시행규칙 제5조 1항 별표 에너지열량 환산기준 적용(1MWh = 0.229toe)</td></tr>
<tr><td>(3)산업단지 탄소중립지원</td><td>정량</td><td>① (내내역) 스마트에너지플랫폼 구축

ㅇ 사업내용
(사업설명) 산단 입주기업의 에너지데이터를 실시간 측정·분석·공유하여 기업과 산단의 에너지 효율 개선 및 공급망 단위의 글로벌 탄소규제 대응 역량 강화 지원
(지원대상) 스마트그린산단 및 입주기업
(지원방식) 3차년도 지원
<table>
<tr><th>연도</th><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th></tr>
<tr><td>추진과제</td><td>▸ 입주기업 탄소배출량 측정 실증사업장(FEMS⁺) 구축
▸ 글로벌 탄소규제 대응 플랫폼(TOC⁺) 구축</td><td>▸ 입주기업 탄소배출량 측정 실증사업장(FEMS⁺) 구축
▸ 에너지 데이터 수집 및 탄소배출량 측정</td><td>▸ 입주기업 탄소배출량 측정 실증사업장(FEMS⁺) 구축
▸ 글로벌 탄소규제 대응 탄소배출량 측정·검증·보고 지원</td></tr>
</table>
(지원내용)
- 클라우드 기반 공장에너지효율화 인프라(FEMS) 및 산단 에너지관리시스템(CEMS) 구축
- 공정단위 탄소배출량 측정 실증사업장(FEMS⁺) 및 통합운영센터(TOC⁺) 구축
(감축실적모니터링) 매년 참여기업의 원단위 에너지 절감률을 측정하여 지속 모니터링
- 사업시행 → 에너지 절감 데이터 집적·분석 → 사업결과보고 → 모니터링 결과 환류 (사업 종료 후 5년간)

ㅇ 산정방법
(특이사항) 3년간의 사업기간 동안 매년 참여기업에 FEMS 및 FEMS⁺를 구축하므로 '26년 사업완료 시부터 지속하여 감축량 발생한다고 가정
(감축량 상세내역)</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

(단위: tCO_2eq)

사업 연차	연도별 온실가스 감축량 (예산 비율 적용)									
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
3차년도	7,997.6	7,997.6	7,997.6	7,997.6	7,997.6	7,997.6	7,997.6	7,997.6	7,997.6	7,997.6
2차년도	1,481.0	1,481.0	1,481.0	1,481.0	1,481.0	1,481.0	1,481.0	1,481.0	1,481.0	1,481.0
1차년도	592.4	592.4	592.4	592.4	592.4	592.4	592.4	592.4	592.4	592.4
합계	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0	10,071.0

(감축효과 분석방법) 참여기업의 평균 에너지 사용량을 기반으로 전력배출계수를 활용하여 온실가스 감축효과를 산정하고, 프로젝트성 사업 특성을 고려 당해 참여기업수 및 예산 비율을 적용

구 분	산정계산식
산정식	당해연도 참여기업수(개사) x 평균 에너지사용량(toe) x 에너지절감목표(%) x 에너지환산계수(MWh/toe) x 전력 배출계수(tCO_2eq/MWh) x 당해연도 예산 비율(%)
산정내역	'26년 사업완료 시부터 지속하여 발생한다고 가정 1) 3차년도 사업 ('24 계속, 3개 산단) : 7,997.6 tCO_2eq = 90개사 x 971.1toe x 3.84% x 11.63MWh/toe x 0.4781tCO_2eq/MWh x (90÷210억원) 2) 2차년도 사업 ('25년 계속, 3개 산단) : 1,481.0 tCO_2eq = 25개사 x 971.1toe x 3.84% x 11.63MWh/toe x 0.4781tCO_2eq/MWh x (60÷210억원) 3) 1차년도 사업 ('26년 신규, 3개 산단 예정) : ('28년) 592.4 tCO_2eq = 10개사 x 971.1toe x 3.84% x 11.63MWh/toe x 0.4781tCO_2eq/MWh x (60÷210억원)

(활동자료)
- 참여기업수 : 3년차 90개사, 2년차 25개사, 1년차 10개사(예정)
- 평균에너지 사용량 : 971.1toe

(매개변수)
- 에너지절감목표 : 3.84%
- 에너지환산계수 : 11.63MWh/toe(1kWh/860kcal x 1MWh/10^3Wh x 10^7kcal/1toe)
- 전력배출계수 : 0.4781tCO_2eq/MWh

(예산비율)
- 3년차 사업의 '26년 예산비율 = 90억원 ÷ 210억원 x 100% = 42.86%
- 2년차 사업의 '26년 예산비율 = 60억원 ÷ 210억원 x 100% = 28.57%
- 1년차 사업의 '26년 예산비율 = 60억원 ÷ 210억원 x 100% = 28.57%

ㅇ 산출근거

(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론

(활동자료)
- '20년~'23년 참여기업 775개사 평균 에너지사용량

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

(매개변수)

- 에너지환산계수 : '26년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 부록6 「표2」
  * 1toe=10^7kcal, 1 kWh=860 kcal
- 전력배출계수 : '26년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 부록6 「표4」

(예산비율) 수행기관 사업계획서

(단위: 백만원)

사업 연차	총 사업비	연도별 예산 투입 내역								
		'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'29	'30
3년차	21,000	6,000	6,000	9,000	-	-	-	-	-	-
2년차	21,000	-	6,000	6,000	9,000	-	-	-	-	-
1년차	21,000	-	-	6,000	6,000	9,000	-	-	-	-

② (내내역) 에너지자급자족형 인프라 구축

ㅇ 사업내용

(사업설명) 산단 내 신재생 분산에너지원 및 에너지 활용 인프라의 실증·구축, 입주기업의 이행지원을 통해 신재생에너지 기반의 산단 에너지 자립모델 구현

(지원대상) 스마트그린산단 및 입주기업

(지원방식) 4차년도 지원

연도	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
추진 과제	▸ 에너지인프라 시스템 설계 ▸ 탄소중립 이행지원 서비스 플랫폼 설계	▸ 신재생에너지인프라 부지확보 및 설계 착공 ▸ 탄소중립 이행지원 서비스 플랫폼 개발	▸ 신재생에너지인프라 구축 ▸ 탄소중립 이행지원 서비스 플랫폼 개발	▸ 신재생에너지인프라 구축 및 시스템 연계 ▸ 탄소중립 이행지원 서비스 플랫폼 시범운영

(지원내용)

- (에너지인프라 구축) 산단 입주기업의 친환경 에너지 전환과 효율 향상을 위한 신재생 분산에너지원과 친환경에너지 활용 인프라 실증·구축
- (에너지관리시스템 구축) 신재생발전소의 에너지 공급 데이터 수집, 분석 및 관리 등을 통해 산단 에너지 공급·수요 데이터 통합관리 및 서비스 제공
- (기업지원) 산단 입주기업의 탄소배출 저감 지원을 위한 에너지 컨설팅 등 산단 입주기업 탄소중립 이행지원

(감축실적모니터링) 구축 인프라의 발전량을 측정하여 모니터링

- 사업시행 → 인프라의 발전량 분석 → 사업결과보고 → 모니터링 결과 환류 (사업 종료 후 5년간)

ㅇ 산정방법

(특이사항) 4년간의 인프라 구축완료 후 운영이 가능하므로 '26년도 예산 투입의 온실가스 감축량 산정은 최소 '23년 선정(4차년도 지원) 산단에서 '27년 이후부터 가능

* '26년도 감축량은 '22년에 선정하여 '25년까지 지원한 산단에서 발생

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

(감축량 상세내역)

(단위: tCO_{2eq})

사업	연도별 온실가스 감축량 (예산 비율 적용)									
연차	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
4차년도	-	3,022.3	3,022.3	3,022.3	3,022.3	3,022.3	3,022.3	3,022.3	3,022.3	3,022.3
3차년도	-	-	19,337.0	19,337.0	19,337.0	19,337.0	19,337.0	19,337.0	19,337.0	19,337.0
2차년도	-	-	-	5,088.6	5,088.6	5,088.6	5,088.6	5,088.6	5,088.6	5,088.6
1차년도	-	-	-	-	6,360.8	6,360.8	6,360.8	6,360.8	6,360.8	6,360.8
합계	0	3,022.3	22,359.3	27,447.9	33,808.7	33,808.7	33,808.7	33,808.7	33,808.7	33,808.7

(감축효과 분석방법) 태양광 및 연료전지 설비용량을 기반으로 전력배출계수를 활용하여 온실가스 감축효과 산정하고, 프로젝트성 사업 특성을 고려 당해 예산 비율을 적용

구 분	산정계산식
산정식	[(태양광 발전에 의한 감축량(tCO_2eq) + 연료전지 발전에 의한 감축량(tCO_2eq)] x 당해연도 예산 비율(%) - 태양광 발전에 의한 감축량 = 태양광 설비용량(MW) x 운전시간(hr) x 발전 이용률(%) x 전력 배출계수(tCO_2eq/MWh) - 연료전지 발전에 의한 감축량 = 연료전지 설비용량(MW) x 운전시간(hr) x 발전 이용률(%) x {전력 배출계수(tCO_2eq/MWh) - 연료전지배출계수(tCO_2eq/MWh)}
산정내역	1) 4차년도 사업 ('23년 계속, 7개 산단) : '26년까지 구축 완료 후 '27년부터 온실가스 감축 지속하여 발생한다고 가정 ('27년) 3,022.3 tCO_2eq = [49.49MW×8,760hr×13.5%×0.4781tCO_2eq/MWh + 2.31MW×8,760hr×65.7%×(0.4781-0.3095tCO_2eq/MWh)]x(20÷200억원) 2) 3차년도 사업 ('24년 계속, 4개 산단) : '27년까지 구축 완료 후 '28년부터 온실가스 감축 지속하여 발생한다고 가정 ('28년) 19,337.0 tCO_2eq = [46.04MW×8,760hr×13.5%×0.4781tCO_2eq/MWh + 39.6MW×8,760hr×65.7%×(0.4781-0.3095tCO_2eq/MWh)]x(60÷200억원) 3) 2차년도 사업 ('25년 계속, 1개 산단) : '28년까지 구축 완료 후 '29년부터 온실가스 감축 지속하여 발생한다고 가정 ('29년) 5,088.6 tCO_2eq = 20MW×8,760hr×13.5%×0.4781tCO_2eq/MWhx(90÷200억원) 4) 1차년도 사업 ('26년 신규, 9개 산단 예정) : '29년까지 구축 완료 후 '30년부터 온실가스 지속하여 발생한다고 가정 ('30년) 6,360.8 tCO_2eq = 45MW×8,760hr×13.5%×0.4781tCO_2eq/MWhx(50÷200억원)

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

(활동자료) 태양광 및 연료전지 설비용량
- 태양광 설비용량 : 4차년도 49.49MW, 3차년도 46.04MW, 2차년도 20MW, 1차년도 45.0MW(예정)
- 연료전지 설비용량 : 4차년도 2.31MW, 3차년도 39.6MW

(매개변수)
- 태양광 발전 가동시간 : 8,760h (365일 24시간)
- 태양광 발전이용률 : 13.5%
- 연료전지 발전 가동시간 : 8,760h (365일 24시간)
- 연료전지 발전이용률 : 65.7%
- 연료전지 배출계수 : 0.3095tCO_2eq/MWh
- 전력배출계수 : 0.4781tCO_2eq/MWh

(예산비율)
- 4차년도 사업의 '26년 예산비율 = 20억원 ÷ 200 x 100% = 10%
- 3차년도 사업의 '26년 예산비율 = 60억원 ÷ 200 x 100% = 30%
- 2차년도 사업의 '26년 예산비율 = 90억원 ÷ 200 x 100% = 45%
- 1차년도 사업의 '26년 예산비율 = 50억원 ÷ 200 x 100% = 25%

ㅇ 산출근거

(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론

(매개변수)
- 태양광 발전이용률 : '26년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 부록6「표6」
- 연료전지 발전이용률 : 65.7%
- 연료전지 배출계수 : 0.3095tCO_2eq/MWh
- 전력배출계수 : '26년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 부록6「표4」

(예산비율) 수행기관 사업계획서

(단위: 백만원)

사업 연차	총 사업비	연도별 예산 투입 내역								
		'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31
4년차	20,000	2,000	9,000	7,000	2,000	-	-	-	-	-
3년차	20,000	-	3,000	9,000	6,000	2,000	-	-	-	-
2년차	20,000	-	-	2,000	9,000	7,000	2,000	-	-	-
1년차	20,000	-	-	-	5,000	6,000	6,000	3,000	-	-

③ (내내역) 산단 특화 탄소저감 추진(정성)

ㅇ 사업내용
- 초임계 이산화탄소(sCO_2) 발전기술의 전주기 상용화 및 기술지원 인프라를 구축하고, 산단 내 초임계 이산화탄소(sCO_2) 발전시스템 보급을 확산하여 온실가스 감축 추진

ㅇ 감축효과
- 초임계 발전 기술의 선제적 확보를 위한 실증설비 및 인프라 구축(파일럿플랜트, 연구시설 등)을 통해 다양한 공정 폐열 특성 분석과 최적화 모델 개발 가상시뮬

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

레이션 체계를 조성하고, 요소부품 개발, 시스템 설계 및 국산화를 위한 성능평가 지원으로 '저탄소 발전기술'의 산업화 기반을 마련하여 산단 탄소중립에 기여

④ (내내역) 생태산업개발을 통한 미세먼지 및 온실가스 감축

④-1 생태산업개발 순환형 네트워크 설비 및 사업화 지원

ㅇ 사업내용

- **(사업설명)** 산단 내 발생 폐열, 폐기 부산물의 기업 간 연계 순환형 네트워크 구축을 통한 온실가스 감축 및 순환경제 활성화 촉진
- **(지원대상)** 생태산업개발 재자원화 순환형 네트워크 설비 구축 및 사업화를 통해 온실가스 감축 성과 도출, 검증, 모니터링이 필요한 공급망 컨소시엄

* 부산물·폐에너지 ①공급기업·②수요기업 및 ③매개기업(재자원화 기술보유)

- **(지원방식)** 단년도 지원
- **(지원내용)** 산단 내 기업간 폐·부산물(폐열, 폐수, 폐가스, 폐가스, 폐액 등) 재자원화 순환형 네트워크 설비 구축 및 사업화, 온실가스 관리(컨설팅) 지원
- **(감축실적 모니터링)** 온실가스 배출권거래제 할당배출권 연계 확보 및 사업별 가능 방법론을 적용하여 외부사업으로 등록 신청, 신청 후 등록까지 감축 실적 모니터링 사후관리 진행

ㅇ 산정방법

- **(감축효과 분석방법)** 최근 3년 간 투입 지원 예산 대비 감축실적을 기반으로 하는 감축량 원단위를 적용하여 감축효과 산정

구 분	산정계산식
산정식	감축량(tCO_2eq) = 지원금 예산(억원) x 감축원단위(tCO_2eq/억원)
산정내역	'26년부터 지속하여 발생한다고 가정 ('26년) 15,852.5 tCO_2eq = 41.5억원 x 382 tCO_2eq/억원

- **(활동자료)** '26년 예산투입액 41.5억원 (예상)
- **(매개변수)** 감축 원단위 : 382 tCO_2eq/억원

ㅇ 산출근거

* 최근 3년간('22~'24년) 동 내역사업 지원 예산 대비 온실가스 감축 원단위 및 감축량 산정

연도	온실가스감축량 (tCO_2/년)	지원 사업예산 (억원)	감축원단위 (tCO_2/억원)
2024	31,534	37.2	847.7
2023	8,426	38.61	218.2
2022	3,176	39.68	80
평균			**382.0**

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>

④-2 산단 친환경설비 인프라지원

ㅇ 사업내용

- **(사업설명)** 산업단지내 온실가스 감축 비제도권* 입주기업들의 탄소중립 지원을 위해 온실가스 감축효과가 우수한 공동 활용 설비(폐열회수설비, 인덕션히터, 폐유 재생설비 등)의 교체 및 보급을 지원

  * 배출권거래제 할당 및 에너지 목표관리제 미대상 기업

  ** 2개 이상의 기업이 공동활용하는 설비

- **(지원대상)** 전국 산업단지내 공장등록완료 기업
- **(지원방식)** 단년도 지원 (6개월 내외)
- **(지원내용)** 온실가스 감축 설비 또는 서비스 도입비용의 60% 지원

  * 공용 온실가스 감축 설비 구입비, 설치 및 시운전비, 검증 분석비, 컨설팅비 등

- **(감축실적모니터링)** 지원한 세부사업별 특성에 맞는 방법론을 적용하여 온실가스 배출권거래제 외부사업으로 등록 신청 및 사후관리를 위한 별도 용역 진행 예정

ㅇ 산정방법

- **(감축효과 분석방법)** 최근 3년 간 투입 지원 예산 대비 감축실적을 기반으로 하는 감축량 원단위를 적용하여 감축효과 산정

구 분	산정계산식
산정식	감축량(tCO_2eq) = 지원금 예산(억원) x 감축원단위(tCO_2eq/억원)
산정내역	'26년부터 지속하여 발생한다고 가정 ('26년) 5,639.8 tCO_2eq = 28억원 x 201.4 tCO_2eq/억원

- **(활동자료)** '26년 예산투입금액 28억원 (예상)
- **(매개변수)** 감축 원단위 : 201.4 tCO_2eq/억원

ㅇ 산출근거

* 최근 3년('22~'24년)간 지원성과를 바탕으로 온실가스 감축량 산정 (국고보조금 비율 반영한 원단위 산정)

연도	온실가스감축량 (tCO_2/년)	지원 사업예산 (억원)	감축원단위 (tCO_2/억원)
2024	5,390	28	192.5
2023	4,305	16.89	254.9
2022	4,151	26.46	156.9
평균			**201.4**

</td></tr>
<tr><td>(4)탄소중립 설비투자프로젝트경매 시범사업</td><td>정성</td><td>

ㅇ 사업내용

- **(사업설명)** 산업·전환부문 배출권 할당대상 기업의 대규모·혁신 감축설비 도입

</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		비용 지원 시 경매입찰방식*을 접목하여 비용효율적인 온실가스 감축 도모 * 참여 기업간 가격경쟁을 유도하여 가장 저비용의 탄소중립 설비투자 프로젝트가 우선적으로 선정되는 경매방식을 접목한 지원사업 추진 - **(지원대상)** (대상기업)산업·전환부문 할당대상업체(중소·중견·대기업), (대상설비)'한국형 탄소중립 100대 핵심기술'에 해당되는 혁신설비 - **(지원내용)** 입찰가격(원/tCO_2eq) × 연간 예상감축량(tCO_2eq) * 지원한도 : 年 100억원 한도 내에서 총 비용의 70%(중소)·50%(중견)·30%(대)까지 지원 - **(입찰진행)** 권장가격·상한가격 설정 없이 입찰 진행 → 대상 설비의 혁신기술 해당 여부, 감축량·비용 산정의 적정성 등 요건 검토 - **(운영방식)** 적격 입찰자에 대해 입찰가격 낮은순(오름차순)으로 우선순위 부여 → 예산 소진 시까지 순위 높은 기업부터 낙찰 - **(감축실적모니터링)** 준공 후 3개월간 감축실적보고서 제출 및 현장실사를 통한 온실가스 감축량 확인, 사업종료 후 3년간 감축실적 보고서 제출 **ㅇ 혁신설비 경매사업 기대효과** - 한국형 탄소중립 100대 핵심기술' 중 산업·전환부문 관련 기술을 활용한 혁신설비 프로젝트 경매사업을 통해 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여 - 온실가스 감축 연구개발 확대 유도를 통해 탄소중립 기술력·산업 경쟁력 제고 기대 **ㅇ 특이사항** - 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매사업은 신규 추진 사업으로, 혁신설비에 대한 적절한 경험적 원단위가 없어 현재 예상 감축량 산정이 어려움 - 본 사업은 감축실적 모니터링 및 사후관리가 포함되어 있어, 신뢰성 있는 감축량 산정이 가능할 것으로 기대되며 준공 후 3개월 후부터 성과 측정 가능

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 대규모 혁신 기술·설비도입지원	감축설비 온실가스 누적감축량 (tCO2-eq) (신규)	-	-	447,015	-	520,077
(2) 산업계 감축 인프라 구축지원	지원 기업 수	378	389	421	-	464
	2-1 (지원기업수)	22	32	22	-	22
	2-2 (누적 지원기업수)	356	357	399	-	442
(3) 산업단지탄소중립지원	참여기업수(개사, 누적)	1,010	1,013	1,191	-	-
	지원기업수(누적)	-	-	-	-	81
(4) 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매시범사업	혁신설비 지원 수	-	-	-	-	5

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 대규모혁신기술·설비도입지원

ㅇ 감축설비 온실가스 누적감축량(tCO_2-eq)
- (설정근거)「직전년도 온실가스 누적감축실적 + 최근 3개년도 평균 감축량」을 목표치로 설정
  ('26) '25년도 목표 감축량(447,015) + 최근 3개년('22~'24) 평균 감축량(73,062*) = 520,077tCO_2
  * '25년 실적 미집계로 '22년~'24년 3개년 평균 실적을 적용
- (측정방법)「직전년도 온실가스 누적감축실적 + 당해연도 감축 실적*」을 실적으로 측정
  년도별 감축량 = 직전 3개년도 지원사업장의 온실가스 감축 실적치의 누적 합계
  (예시) '24년 감축량 = '21년 지원사업장 실적 + '22년 지원사업장 실적 + '23년 지원사업장 실적 = 60,013tCO_2

(2) 산업계 감축 인프라 구축지원

1) 섬유소재 공정저탄소화 기반조성

ㅇ 지원 기업 수
- 설정근거 : 국비 1억당 기업 1개사 지원 시 달성 가능한 목표
- 측정방법 : 해당년도 평가를 통해 선정되어 설비 지원을 받은 기업 수

2) 산업계에너지관리시스템보급

ㅇ 누적 지원기업 수
- 설정근거 : 사업 내용 및 예산 규모에 따라 성과 목표 설정
- 측정방법 : 연도별 선정되어 관리시스템 도입을 완료한 기업 수(누적)

< 직전 3개년('22~'24) 목표 및 실적(누적) >

구분	2022년	2023년	2024년
목표	271	313	356
실적(명)	272	314	357
달성도	100	100	100

3) 철강업종전주기온실가스감축지원

ㅇ 지원 기업 수
- 설정근거 : 사업내용 및 예산 규모에 따라 성과 목표 설정
- 측정방법 : 해당년도 공고를 통해 선정되어 컨설팅·지원을 받은 기업 수

(3)산업단지탄소중립지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 산단 및 입주기업의 온실가스 감축 기여도 측정을 위해 스마트에너지플랫폼구축, 에너지자급자족형인프라구축, 생태산업개발을 통한 미세먼지 및 온실가스 감축사업의 지원기업수(누적)를 이행지표로 설정하고, 수행기관의 결과보고서 등을 통해 실적 측정
  * 산단특화탄소저감지원사업의 경우 1개 산단(여수)에 발전산업화 지원센터를 구축하는 사업으로 기업지원 실적에서 제외

ㅇ (산식 변경사유) 내역사업의 종합적인 성과측정을 위해 내내역사업별 실적을 복합지표화하여 산식 변경
- 지원기업수(누적) = 스마트에너지플랫폼 구축사업 지원기업 + 에너지자급자족형인프라구축사업 탄소중립 이행 지원기업 + 생태산업개발을 통한 미세먼지 및 온실가스 감축사업 지원기업
- '26년 목표설정(신규) = 스마트에너지플랫폼 구축사업 10개사 + 에너지자급자족형인프라구축사업 45개사 + 생태산업개발을 통한 미세먼지 및 온실가스 감축사업 26개사

4) 생태산업개발을통한미세먼지및온실가스감축

(4) 탄소중립 설비투자 프로젝트 경매 시범사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) '26년 혁신설비 250억원에 대해 가격경쟁을 통해 지원사업을 발굴할 계획
- (설정근거) 기존에 타 사업등에서 지원하였던 일반설비가 아닌 혁신설비에 대한 지원 프로젝트를 발굴하여 온실가스를 감축하는 것이 핵심이므로 혁신설비 지원 수를 이행지표로 설정
- (측정방법) 신규 업체 선정 및 협약체결 완료로 이행지표 실적 측정

3. 공공열분해시설 설치

1. 사업명

사업명		공공열분해시설 설치				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	6100	6131	306
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	온실가스감축	산업저탄소화	공공열분해시설 설치

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	폐자원에너지과	강경민 주무관	044-201-7413

2. 사업개요

2.1 사업목적: 단순 소각·매립되거나 재활용되지 못하는 폐플라스틱을 열분해하여 열분해유를 생산하기 위한 시설을 설치하는 지자체에 시설 설치비를 지원하여 온실가스 감축에 기여

2.2 사업기간: 2022년 ~ 계속

2.3 지원형태: 지자체 보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 지자체

3. 기대효과

ㅇ 폐플라스틱 공공열분해 시설 설치로 안정적 인프라 확충

ㅇ 폐플라스틱의 고품질 재활용 확대

ㅇ 소각·매립 감소로 인한 대기오염물질 감소

ㅇ 석유계 플라스틱 대체로 인한 온실가스 감축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 8,607백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 8,607백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 공공열분해시설 설치	-	-	-	3,858	8,607	8,607	-	11,291	4,749	123.1
(1)공공열분해시설 설치	○	폐기물	정량	3,858	8,607	8,607	-	11,291	4,749	123.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)공공열분해시설 설치	-	2,270	2,863	3,079	3,079	3,079	3,079	3,079	3,079	3,079	42,081	72,871
합계	-	2,270	2,863	3,079	3,079	3,079	3,079	3,079	3,079	3,079	42,081	72,871

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th colspan="3">온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)공공열분해시설 설치</td><td>정량</td><td colspan="3">
ㅇ 사업내용
- (사업설명) 소각 또는 매립하던 폐플라스틱을 열분해함에 따라 감축되는 온실가스 발생량을 산출
- (지원내용) 석유계 플라스틱 대체로 인한 온실가스 감축을 목표로 열분해시설을 설치하는 지자체 국고 지원
- (감축실적모니터링) 준공되어 가동되는 열분해시설의 감축량 계산

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법)
<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td colspan="2">총 온실가스 감축량 = A × (EF1_CO_2eq - EF2_CO_2eq)
・A : 폐플라스틱 처리량(톤)
※ 시설당 20톤/일, 연 150일 가동 기준
・EF1_CO_2 : 플라스틱 소각시 CO_2 배출계수 = 1.777tCO_2/톤
・EF2_CO_2 : 플라스틱 열분해시 CO_2 배출계수= 0.739tCO_2/톤
・프로젝트성 사업으로 예산비율(당해 예산/총사업비) 적용</td></tr>
<tr><td rowspan="4">산정내역</td><td>'26년</td><td>0 tCO_2/년
= '25년 준공 0개소</td></tr>
<tr><td>'27년~</td><td>2,270 tCO_2/년
= '26년 준공 1개소(문경) x 20톤/일 x 150일/년 x 1.038tCO_2/톤 x 7,200백만원/9,876백만원
= 2,270tCO_2</td></tr>
<tr><td>'28년~</td><td>2,863 tCO_2/년
= '26년 준공 1개소(문경) 2,270 tCO_2/년
+ '27년 준공 1개소(김해) x 20톤/일 x 150일/년 x 1.038tCO_2/톤 x 990백만원/5,200백만원
※ '28년부터 지속하여 감축량 발생</td></tr>
<tr><td>'29년~</td><td>3,079 tCO2/년
= '26년 준공 1개소(문경) 2,270 tCO_2/년
+ '27년 준공 1개소(김해) 593 tCO_2/년
+ '28년 준공 1개소(횡성) X 20톤/일 x 150일/년 x 1.038tCO_2/톤 x 417백만/6,000백만원
※ '29년부터 지속하여 감축량 발생</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산출근거 - (활동자료) 공공열분해시설 국비 투입 현황

(단위: 백만원)

구분	총국고	'22년 예산	'23년 예산	'24년 예산	'25년 예산	'26년 예산안
구미시	4,160	120	50	-	-	-
인천서구	4,160	50	-	-	-	-
횡성군	6,000	130	-	-	502	417
춘천시	5,000	50	200	200	980	-
김해시	5,200	-	250	-	-	990
문경시	9,876	-	-	300	2,376	7,200

- (매개변수) BASF(독일 소재 민간 연구기관) 조사

・EF1_CO_2 : 플라스틱 소각시 CO_2 배출계수 = 1.777tCO_2/톤
・EF2_CO_2 : 플라스틱 열분해시 CO_2 배출계수= 0.739tCO_2/톤

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)공공열분해시설 설치	당해연도 설치 지자체 지원건수	-	-	-	-	3

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 공공열분해시설 설치
ㅇ (설정근거 및 측정방법) 동 사업은 '22년 신규사업으로 시설 설치지원 단계로 당해연도 지자체 지원 건수를 목표로 설정(연도별 확정내시 기준)

4. 온실가스국제감축사업(산업부)

1. 사업명

사업명		온실가스 국제감축사업(산업부)				
회계구분		☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6100	6131	311
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	온실가스감축	산업저탄소화	온실가스 국제감축사업 (산업부)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	투자정책국	온실가스국제감축사업팀	박형진	044-203-4093

2. 사업개요

2.1 사업목적: **국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성**을 위하여 파리협정 제6조 시장메커니즘을 활용한 산업·발전 부문 온실가스 국제감축사업 수행

2.2 사업기간: 2023년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당사항 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산업통상자원부
(수탁기관) 한국에너지공단, 대한무역투자진흥공사, 무역보험공사

3. 기대효과

ㅇ **산업·발전 분야 온실가스 국제 감축 본격화**를 통해 **NDC 국제 감축 목표를 달성**하고, 이와 연계해 국내 산업의 **해외 진출과 수출을 확대**

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 21,545백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 21,545백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ온실가스 국제감축사업 (산업부)	_	_	_	8,425	21,545	21,545	-	-	13,120	155.7
(1)투자지원	○	국제감축	정성	-	13,000	13,000	-	-	13,000	순증
(2)타당성조사지원	○	국제감축	정성	7,700	7,800	7,800	-	-	100	1.3
(3)기반조성	○	국제감축	정성	725	745	745	-	-	20	2.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음(정성)

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)투자지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)타당성조사지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3)기반조성	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)투자지원	정성	ㅇ 사업내용 및 감축효과 - (소규모) 15,000톤/년 1건 * 30억, (대규모) 67,000톤/년 1건 * 100억 - 민간 주도의 산업·발전 부문 온실가스 국제감축사업에 대하여 정부가 **설치·투자비의 50%까지 지원**하고 지원금에 상응하는 국제감축실적 확보
(2)타당성조사 지원	정성	ㅇ 사업내용 및 감축효과 - ① 본타 공모사업('26 9건 * 5억 원) ② 예타 공모사업('26 11건 * 3억 원) - **(예타)** 초기 사업단계의 사업성, 감축량, 기술검토, 상대국 사전협의 - **(본타)** 기본·실시설계, 상대국 의향서, 인허가 취득 등 - '24년 타당성조사 지원사업 공모결과 예타 16건, 본타 3건 접수 → 예타 10건, 본타 5건 선정하였으며, 타당성조사지원사업에 대한 업계 수요 많음을 확인

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(3)기반조성	정성	ㅇ 사업내용 및 감축효과 - ① **(글로벌넷제로커넥션)** 해외 정부 관계자 및 민간 발주처를 위한 국제감축 **협력 플랫폼 구축 강화** → 우리 기업의 국제감축사업 참여 확대, 상대국 정부와의 협력 강화 - ② **(협의체·실무추진단)** 국내외 전문기관과의 공동연구·워크샵·자문회·협의체 및 실무추진단 추진 → 사업의 **원활한 추진 및 리스크 관리·보완** - ③ **(국내외 사업관리)** 사업설명회·사업발굴·지원센터 등을 통해 국내기업 **사업발굴 지원 및 사업의 운영 효과성 제고** - ④ **(국제감축사업 규범분석 및 제도 수립)** 파리협정 6.2조 및 6.4조 등 **국제규범 분석 및 제도·절차 수립** - ⑤ **(국제감축 기업지원데스크 운영)** 국내기업 대상 기초상담, 국내외 네트워킹 기회 창출 등의 내용을 기본으로 국제감축 기업지원데스크 운영 → **민간주도 국제감축사업 생태계 활성화**

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)투자지원	국제감축사업 투자지원 선정건수	9건	1건	-	진행 중	2건
(2)타당성조사 지원	타당성조사지원사업 선정건수	7건	15건	19건	35건	20건
(3)기반조성	글로벌 넷제로 커넥션 및실무추진단 등 개최건수	2건	2건	2건	4건	2건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 투자지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)의 **국제감축부문 할당량 3,750만톤의 달성**을 위해 '26년 산업·발전 부문 국제감축 사업을 시행, 해당년도에 선정할 국제감축 시범사업 건수를 기준으로 측정
- 재정사업자율평가 결과에 따라 **30억 * 1건, 100억 * 1건**으로 건수를 조정 및 구조조정하여, **국제감축사업 지원 2건**을 목표지표로 설정

(2) 타당성조사지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (예비타당성) 사업성, 감축량, 기술 검토, 상대국 사전 협의 등을 지원 / (본타당성) 기본·실시설계, 상대국 의향서(LOI, Letter of Intent), 인허가 취득 등을 지원

- '26년도에 진행할 **타당성 조사 지원사업의 선정 건수**를 기준으로 성과지표 설정
  * '26년 예타 11건, 본타 9건 선정 기준으로 예산 편성

(3) 기반조성

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 한국 주도의 민관 국제협력 플랫폼인 **글로벌 넷제로 커넥션** 등 기후변화 대응 협력 기반 마련

- 글로벌 넷제로 커넥션 개최 및 실무추진단, 전문기관 회의 등 **개최 건수를 목표지표**로 설정

5. 새만금스마트그린국가시범산단구축

1. 사업명

사업명		새만금 스마트그린 국가시범산단 구축				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	140	142	6100	6131	400
	명칭	국토 및 지역개발	지역 및 도시	온실가스감축	산업저탄소화	새만금 스마트그린 국가시범산단 구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	개발전략국	신산업전략과	박승석 사무관	063-733-1365

2. 사업개요

2.1 사업목적: 새만금 재생에너지를 활용한 '새만금 스마트그린 국가시범산단(산단 5·6공구) 내 온실가스 감축과 입주기업의 효율적 에너지사용을 위한 통합관제센터·전력시설 등 기반시설 구축

2.2 사업기간: '22~'26

2.3 지원형태: ①직접

2.4 총 사업비:

2.5 사업시행주체: 새만금개발청

3. 기대효과

○ 신규 산업단지에 재생에너지 사용 및 에너지 절감을 위한 인프라를 구축하여 '29년까지 산단 내 온실가스 25% 이상 감축과 저탄소·디지털의 친환경 산단으로 조성 및 전국적 확산 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 12,028백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 12,028백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	유형		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ새만금 스마트그린 국가시범산단 구축				9,860	12,028	12,028			2,168	22.0
(1)새만금 스마트그린 국가시범산단 구축	○	산업	정성	9,860	12,028	12,028	-	-	2,168	22.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 새만금 스마트그린 국가시범산단 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 산단 內 입주기업의 효율적 에너지 사용을 지원하는 지원시설*의 구축(설치)으로 전기, 열 등 기업이 사용하는 에너지 데이터의 수집·분석·활용 등을 통해 에너지효율 향상 서비스 제공 → 기업 에너지사용 절감 및 온실가스 감축 * 통합관제센터, 전력망, 개폐시설, 스마트시설(계량기, 가로시설) 등 - 이 외에도 입주단계부터 공장 內 고효율시설(펌프, 인버터 등)의 설치를 유도하고 산단 내·외에 재생에너지 발전단지 구축*으로 기업의 에너지자립(RE100, CF100) 지원 → 친환경에너지 사용 등 온실가스 감축 * 별도 비예산 사업 ㅇ 감축효과 - '새만금 스마트그린 국가시범산단' 입주기업에 고효율시설 도입과 재생에너지 전력 사용·공급 등을 통해 입주기업의 효율적 에너지 사용과 에너지자립을 지원하여 산단 온실가스 감축

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)새만금 스마트그린 국가시범산단 구축	스마트그린 국가시범산단 구축	관제센터 연계 스마트시설, 산단 전력망 등 구축활용 방안 수립	스마트그린 산단 통합관제센터 및 전력시설 등 구축 활용 방안 수립	관제센터·전력시설 착공(1차년)		관제센터·전력시설 준공(2차년도)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 새만금 스마트그린 국가시범산단 구축
ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) '새만금 스마트그린 국가시범산단 구축' 사업의 목적은 신규로 조성 중인 산업단지에서 기업의 효율적인 에너지사용을 지원하는 관제센터, 재생에너지 사용을 위한 전력시설(전력망, 개폐시설), 스마트시설 등 기반시설을 구축하는 것으로 관제센터 및 전력시설의 2차년도 준공을 성과목표로 설정

- (측정방법) 통합관제센터 및 전력시설의 2차년도 준공 등 추진사항을 기준으로 측정

6. 온실가스국제감축사업(국토부)

1. 사업명

사업명		온실가스 국제감축사업(국토부)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	140	142	6100	6131	410
	명칭	국토및지역 개발	지역및도시	온실가스감축	산업저탄소화	온실가스 국제감축사업 (국토부)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	정책기획관	미래전략담당관실	최원영	044-201-3260

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국토교통 분야 국제감축사업 운영 및 사업화 지원을 통해 국외 온실가스 감축실적 확보·이전 등을 통해 국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성('30년까지 해외에서 3,750만톤 확보)과 우리기업의 해외시장 진출 지원

2.2 사업기간: 2024 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국토교통부, (참여기관) 해외건설협회, 한국해외인프라도시개발지원공사(KIND)

3. 기대효과

○ 국토교통 분야 국제감축사업 지원을 통한 국가 온실가스 감축목표 달성 가능성 제고

○ 국제감축사업 행정적 기반 구축, 지원제도 운영, 정부 간 양자협정 체결, 타당성조사지원, 투자지원 등을 통한 실질적인 국제감축 실적 확보에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,939백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,930백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 온실가스 국제감축사업	-	-	-	4,330	3,939	3,930	-	-	△391	△9.0
(1) 국제감축사업 제도운영	○	국제감축	정성	330	330	330	-	-	-	-
(2) 국제감축사업 발굴지원	○	국제감축	정성	3,990	3,600	3,600	-	-	△390	△9.8
(3) 기타 경상경비	X	-	-	10	9	-	-	-	△1	△10.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 국제감축사업 제도운영	정성	ㅇ 사업내용 - (사업설명) 국토교통 분야 국제감축사업 운영기반 마련 및 사업 활성화 지원 - (지원내용) 국제감축사업 가이드라인 고도화(1회), GICC 등 국제행사 계기 양자 협력 지원·탄소세션 운영(2건), 예비 국제감축사업자 대상 교육(2회)·전문 컨설팅 추진(3회) 등 ㅇ 감축효과 - 국제감축사업 활성화를 통해 국외 온실가스 감축실적 취득을 위한 기반 확보
(2) 국제감축사업 발굴지원	정성	ㅇ 사업내용 - (사업설명) 국제감축 사업의 예비타당성·본타당성 조사 비용의 지원 - (지원내용) UNFCCC 지침에 따라 온실가스를 근본적으로 감축·제거하는 사업에 설비설치 비용 등을 지원하여 국외 감축실적 확보 및 국가 NDC 달성에 기여 * 타당성지원 및 설지지원사업 등 5건 민간지원 추진 ㅇ 감축효과 - 타당성 높은 국제감축사업의 발굴 - 지원한 만큼 국제감축실적을 확보

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 국제감축사업 제도운영	전문 컨설팅 및 교육 등 지원 수	5	6	8	-	8
(2) 국제감축사업 발굴지원	타당성조사 및 설비설치 지원 수	3	5	5	-	5

※ '24년 결산보고서 제출 이후 타당성조사 지원대상사업 2건이 선정되어 '24년 실적 5건으로 수정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 국제감축사업 제도운영

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 민간기업과 전문가를 1:1로 매칭하여 지원한 컨설팅 건(수) 및 가이드라인을 바탕으로 전문 교육 제공, 설명회 개최 등의 지원 수

(2) 국제감축사업 발굴지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 타당성조사 및 설비설치 지원을 위해 체결한 계약 건(수)

7. 탄소중립설비투자지원(중기부)

1. 사업명

사업명		탄소중립 설비투자 지원(중기부)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	119	6100	6131	500
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	중소기업 및 소상공인 육성	온실가스감축	산업저탄소화	탄소중립 설비투자 지원(중기부)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	중소기업정책실 미래기술대응지원단	-	김지은 주무관	044-204-7247

2. 사업개요

2.1 사업목적: 저탄소 공정전환이 시급한 중소기업에 '탄소저감 방안 수립을 위한 컨설팅과 온실가스 및 에너지 감축효과가 우수한 설비'를 패키지로 지원하여 중소기업 온실가스 배출량 감소 및 탄소 규제에 대한 대응력 강화

2.2 사업기간: 2022 ~ 계속

2.3 지원형태: 민간위탁

2.4 총 사업비: 해당사항 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 중소벤처기업부, (참여기관) 중소벤처기업진흥공단

3. 기대효과

ㅇ '2050 탄소중립'이라는 新국제질서에 대응하여 중소기업 경쟁력 확보

ㅇ 기존 정책대상에서 소외된 탄소 다배출 중소기업의 자발적 탄소 감축 촉진

- (탄소배출 감축량) 36,606tCO_2* 기대('26년 기준, 설비도입 167억원 예산 반영시)

* '26년 업체당 설비도입 비용 1억원당 온실가스 감축예상량 219.2tCO2/억원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 19,055백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 19,055백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ탄소중립 설비투자 지원(중기부)	-	-	-	13,955	19,055	19,055	36,606	183,030	5,100	36.5
(1)중소기업 탄소중립 설비투자	○	산업	정량	13,955	19,055	19,055	36,606	183,030	5,100	36.5

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)중소기업 탄소중립 설비투자 지원	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	549,090	915,150
합계	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	36,606	549,090	915,150

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 중소기업 탄소중립 설비투자</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업설명) 저탄소 공정전환이 시급한 중소기업에 '탄소저감 방안 수립을 위한 컨설팅과 온실가스 및 에너지 감축효과가 우수한 설비'를 패키지로 지원하여 중소기업 온실가스 배출량 감소 및 탄소 규제에 대한 대응력 강화
- (지원내용) 탄소중립 전략수립 및 최적 온실가스 감축설비 도출(실시설계지원) → 설비도입을 패키지로 지원
- (지원대상) 저탄소 공정전환이 시급한 중소기업 등
- (감축실적 모니터링) 설비도입 후 1년 후부터 5년간 실제 온실가스 감축량 측정·보고 및 검증지원 등 사후관리 실시

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 사업비 대비 연간 예상감축량
<table><tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr><tr><td>산정식</td><td>설비도입 지원금 x 감축원단위</td></tr><tr><td>산정내역</td><td>167억원 × 219.2tCO2/억원</td></tr></table>- (감축원단위) 에너지 진단 전문기관에서 작성하는 감축실적보고서 활용
* '26년 업체당 설비도입 비용 1억원당 온실가스 감축예상량 219.2tCO2/억원 ('24년 지원업체 평균 감축량 219.2tCO2/억원)

ㅇ 산출근거
- (감축원단위) 에너지진단 전문기관에서 작성하는 감축실적보고서 활용</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 탄소중립 설비투자 지원(중기부)	저탄소설비 도입 완료 기업수	-	-	28		35

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 중소기업 탄소중립 설비투자 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) '25년 대비 '26년 목표 물량이 27% 상승함에 따라 '25년 목표치인 28개사에 27% 상향한 35개사를 '26년 목표치로 설정
- (측정방법) '26년 12월말 기준 최종완료보고서 입수 건수

8. 온실가스관리인프라구축(환경부)

1. 사업명

사업명		온실가스관리 인프라 구축				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6100	6131	600
	명칭	환경	기후대기 및 환경안전	온실가스감축	산업저탄소화	온실가스관리 인프라 구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후변화정책관	기후전략과	김진권	044-201-6651

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 실현을 위한 온실가스 감축기반 구축 및 역량강화

- ㅇ **(기후변화대응 거버넌스 구축)** 국가 탄소중립 기본계획 수립 및 부문별 온실가스 감축목표 설정에 따른 점검 및 분석지원을 위한 기술정보 체계 구축
- ㅇ (**온실가스 통계구축**) 국가 온실가스 감축목표 이행여부 확인과 감축정책 수립에 기반이 되는 온실가스 통계 구축 추진, 위성·지상 측정망 통해 관측자료를 활용, 국가 통계의 정확성과 시의성을 높이고, 지자체별로 세분화된 온실가스 정보 제공
- ㅇ **(온실가스 목표관리제 운영)** 배출권거래제 적용 대상 규모 미만의 중소규모 배출업체 및 공공부문에 대한 온실가스 목표관리·감축제도 운영·지원, 감축설비 지원
- ㅇ **(탄소시장 활성화)** EU 공급망실사지침 등 글로벌 탈탄소 이니셔티브에 대응하기 위한 Scope 3 감축 수단으로 자발적 탄소시장 활성화 필요
- ㅇ **(환경발자국 제도기반 구축)** 제품의 환경성을 소비자에게 정확하게 전달하여 지속가능한 녹색소비 촉진을 위한 제품 환경성적표지 작성 지침 개발
- ㅇ **(지역 특화 온실가스 감축 지원사업 운영)** 243개 全 지자체의 탄소중립 기본계획 수립('25.4) 계기, 중앙-지방 공동의 탄소중립 이행체계 확립을 위한 지자체 기획 탄소중립 사업 지원 추진
- ㅇ **(기후변화 일반경비)** 온실가스 감축 시책 이행을 위한 제반 경비

2.2 사업기간: 2006 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접, 보조(지자체 50%, 민간 50%), 출연

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부(한국환경공단, 한국환경산업기술원), 국립환경과학원, 온실가스종합정보센터, (참여기관) 지자체, 민간

3. 기대효과

- ㅇ (**기후변화대응 거버넌스**) 국가 온실가스 감축실적 이행평가·환류로 2030 NDC 달성('18년 대비 '30년까지 40% 감축) 및 2050 탄소중립 실현에 기여
- ㅇ (**온실가스 통계구축**) 실측기반 온실가스 배출 인벤토리 검증, 국가 및 지역단위 온실가스 현황 파악을 통한 실효성 있는 저감정책 수립 및 이행평가 지원, 폐기물분야 국가온실가스 배출량 산정 개선

※ (국제적) 관측(측정망, 위성)을 활용한 온실가스 인벤토리 검증 및 정확도 제고(`19년 IPCC 개정보고서 권고사항), IPCC '06 지침에 맞는 폐기물부분 배출 통계 마련 등

※ (정책적) 고해상도 시공간적 온실가스 자료를 통한 국가 및 지자체 탄소중립 이행 계획 수립 및 정책 평가 지원, 폐기물분야 국가 고유 배출계수 개발 등 배출통계 고도화를 통한 배출량 정확도 개선

ㅇ (**온실가스 목표관리제 운영**) 일정 규모 이상의 온실가스 배출원을 온실가스 목표관리제도를 통해 실효성 있게 관리하여 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여

ㅇ (**탄소시장 활성화**) 민간이 주도하여 스스로 탄소를 줄이고, 그 실적을 거래하는 VCM을 활성화하여 기업의 탄소경쟁력 강화 및 NDC 달성에 기여

ㅇ **(환경발자국 제도기반 구축)**

ㅇ **(지역 특화 온실가스 감축 지원사업 운영)** 지자체의 탄소중립 추진동력·이행력 강화 수단으로서 지역 특화 온실가스 감축 재정사업을 추진하여 탄소중립 사회로의 전환 가속화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 34,277백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 26,785백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ온실가스관리 인프라구축	-	-	-	37,563	34,277	26,785	10,185	50,925	△3,286	△8.7
(1)기후변화대응 거버넌스 구축	○	건물	정성	1,500	1,300	1,300	-	-	△200	△13.3
(2)온실가스 통계구축	○	폐기물	정성	11,172	15,062	15,062	-	-	3,890	34.8
(3)온실가스 목표관리제 운영	○	산업	정량	16,423	9,923	9,923	10,185	50,925	△6,500	△39.6
(4)탄소시장 활성화	○	산업	정성	500	500	500	-	-	-	-
(5)환경발자국 제도기반 구축	X	-	-	7,510	7,010	-	-	-	△500	△6.7
(6)기후변화 일반경비	X	-	-	458	482	-	-	-	24	5.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)기후변화대응 거버넌스 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)온실가스 통계구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3)온실가스 목표관리제 운영	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	152,775	254,625
(4)탄소시장 활성화	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	10,185	152,775	254,625

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성
/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)기후변화 대응거버넌스구축</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업 내용
- 국가 온실가스 감축 이행로드맵(국가 기본계획)에 따른 매년 감축실적 이행 점검·환류 및 탄소중립 기술정보 종합·활용기반 구축

ㅇ 감축 효과
- 매년 이행점검으로 2030년까지 2018년 대비 40% 온실가스 감축목표(NDC) 달성 및 2050 탄소중립 실현에 기여</td></tr>
<tr><td rowspan="2">(2)온실가스 통계구축</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업 내용^{폐기물부분 국가 배출통계 개선}
- 기본계수(Tier 1) 사용으로 일부 과다 산정된 폐기물분야 온실가스 배출량을 현장 측정을 통한 국가실정에 맞는 국가 고유 배출계수(Tier 2) 개발로 신뢰성 있는 배출량 산정체계 구축

ㅇ 감축 효과
- 폐기물부문 온실가스 현장측정 및 온실가스 산정방법론 개발</td></tr>
<tr><td>정성</td><td>ㅇ 사업 내용^{온실가스 입체 관측망 구축}
- 온실가스 상시 관측 체계 구축을 통한 탄소중립 이행·관리·평가에 필요한 정확성·시의성 높은 과학적 기초자료 제공
- 지상관측과 위성을 활용한 온실가스 상시 모니터링 체계 구축

ㅇ 감축 효과
- 온실가스 농도 관측 및 특성 분석을 통해 지역별 효율적인 온실가스 감축 정책 수립 및 평가 지원을 위한 관측기반 기초자료 생산</td></tr>
<tr><td>(3)온실가스 목표관리제 운영</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업설명) 사업장부문 온실가스 목표관리제 운영(목표관리업체 온실가스 감축 지원)
- (사업유형) 원단위 적용사업
- (지원내용) 목표관리제 관리업체 중 중소·중견기업 대상 온실가스 감축설비 도입 비용의 일부를 재정지원하여 온실가스 감축의 자발적·효율적 목표달성 유도
- (감축실적모니터링) 감축실적보고서 검토 등을 통한 사후관리 실시
※ 사업시행 → 감축실적보고서 제출(업체→공단) → 서면검토 및 현장확인(필요시) → 사업결과보고(공단→환경부) → 모니터링 결과 환류

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 과거 투입 보조금 대비 감축량을 기반으로 감축원단위 산정 및 향후 감축효과 산정 시 적용
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>보조금(백만원) x 감축원단위(tCO_2eq/백만원)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>'26년부터 지속하여 발생

('26년) 6,630 tCO_2eq
= 1,500백만원 x 4.42tCO_2eq/백만원</td></tr>
</table>
- (활동자료) 준공된 사업의 보조금 교부 금액(백만원)
→ '26년 목표관리업체 감축설비 지원 예상 금액 = 1,500백만원
- (매개변수) 온실가스 감축설비 지원실적 기반 경험적 감축원단위(tCO_2eq/백만원)
→ 목표관리업체 감축설비 지원 감축원단위 = 4.42tCO_2eq/백만원</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 산출근거

- (대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
- (활동자료) '26년 사업계획서
- (매개변수)「2024년 온실가스 목표관리업체 감축설비 지원사업」사후관리 결과 보고('25. 1. 17)*

* '21년 지원사업 13개, '22년 지원사업 13개 기준('24년 감축실적보고서 제출한 사업)

연도	보조금 지원금액 (백만원)	전체 온실가스 감축량 (tCO_2eq)	원단위 (tCO_2eq/백만원)
'21	1,148	4,636	4.04
'22	1,421	6,814	4.80
원단위 평균			4.42

2) 공공부문 온실가스 목표관리제 운영

ㅇ 사업내용

- (사업설명) 공공부문 온실가스 목표관리제 운영(공공부문 온실가스 감축설비 지원)
- (지원내용) 공공부문 목표관리제에 참여하는 공공기관의 온실가스 감축설비 (태양광 설치 등 신재생에너지 설비, 고효율기기 교체 등) 지원

* 공공부문 온실가스 목표관리제 대상기관(784, '24년 기준) 중 공공기관(284), 지방공사(145), 국공립大(33)을 대상으로 사업공모하여, 10개소 선정 예정

- (감축실적모니터링) 감축실적보고서 검토 등을 통한 사후관리 실시

ㅇ 산정방법

- (감축효과 분석방법) 과거 투입 보조금 대비 감축량을 기반으로 감축원단위 산정 및 향후 감축효과 산정 시 적용

구 분	산정계산식
산정식	보조금(백만원) x 감축원단위(tCO_2eq/백만원)
산정내역	'26년부터 지속하여 발생 3,555tCO_2eq = 4,500백만원 x 0.79 tCO_2eq/백만원

- (활동자료) 준공된 사업의 보조금 교부 금액(백만원)
  → '26년 목표관리업체 감축설비 지원 예상 금액 = 4,500백만원
- (매개변수) 공공부문 온실가스 감축설비 지원실적 기반 경험적 감축원단위(tCO_2eq/백만원)
  → 공공부문 온실가스 감축설비 지원 감축원단위 = 0.79 tCO_2eq/백만원

ㅇ 산출근거

- (활동자료) '26년 사업계획서
- (매개변수) '25년 공공부문 온실가스 감축설비 지원사업 1~3차 선정 결과

연도	보조금 지원금액 (백만원)	전체 온실가스 예상 감축량* (tCO_2eq)	원단위 (tCO_2eq/백만원)
'25	3,369	2,664	0.79
원단위 평균			0.79

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(4)탄소시장 활성화	정성	ㅇ 사업 내용 - 국내외 VCM 동향 및 운영 방향을 논하기 위한 민-관 전문가 협의체 운영, 표준 가이드라인 마련 등 VCM 활성화 기반 구축 ㅇ 감축 효과 - 민간이 주도하여 스스로 탄소를 줄이고, 그 실적을 거래하는 VCM을 활성화하여 기업의 탄소경쟁력 강화 및 NDC 달성에 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)기후변화대응 거버넌스 구축	국가 온실가스 감축 이행로드맵 (국가 기본계획) 이행점검	이행점검 결과보고 (1건, 매년말)	이행점검 결과보고 (1건, 매년말)	이행점검 결과보고 (1건, 매년말)		이행점검 결과보고 (1건, 매년말)
(2)온실가스 통계구축	온실가스 현장측정 사업장 개수	연간 사업장 현장측정 목표(33회)	연간 사업장 현장측정 목표(28회)	연간 사업장 현장측정 목표(36회)		연간 사업장 현장측정 목표(36회)
	온실가스 측정지점 수	연간 시도별 온실가스 측정지점 수(10개소)	10개소 * '25년 목표 조기 달성	연간 시도별 온실가스 측정지점 수(10개소)		연간 시도별 온실가스 측정지점 수(13개소*) * 지구대기 1개소 편입 포함
(3)온실가스 목표관리제 운영	목표관리업체 감축지원사업 온실가스 감축계획 달성률(%)	80	103	81		82
(4)탄소시장 활성화	탄소시장 협의체 개최 횟수(건)	2	5	2		2

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 기후변화대응 거버넌스 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 국가 온실가스 감축 이행로드맵(국가기본계획)에 대한 실효성과 효과성 제고를 위해 매년 관계부처별 이행현황을 점검하고, 이에 따른 결과보고(1건, 매년말)로 성과목표 달성여부 측정

(2) 온실가스 통계 구축

ㅇ (설정 근거 및 측정 방법)

① (폐기물부문 국가 통계) 폐기물분야 매립, 하폐수, 소각, 기타(생물학적처리) 4개 부문별 연간 8개 사업장 온실가스 현장측정

·9개 사업장 총 36회
- 매립부문 : 전국폐기물매립시설 중 3개 사업장(총 12회 측정)
- 소각부문 : 전국 폐기물소각시설 중 6개 사업장(총 24회 측정)

② (측정망, 위성) 과학기반의 탄소중립 정책지원 기초자료 생산을 위한 온실가스 상시관측 지점 구축
· 권역별 온실가스 상시 관측지점 수(누적)

연도	`23	`24	~'42	합계
목표	5개소	10개소	106개소	106개소

※ 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획: ('25년도) 10개소 → ('42년도) 106개소

(3) 온실가스 목표관리제 운영

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 목표관리업체 감축설비 지원사업 사후관리 대상 업체의 감축계획량 대비 실제 감축량(%)
- 측정대상 기간 : 당해연도의 1년 전, 연간(1.1~12.31)
- 실적치 집계 완료 시점 : '26.12월말 예정
- 측정수행기관 : 한국환경공단
- 측정대상 및 선정방법 : 온실가스 목표관리업체 감축설비 지원사업의 사후관리 대상 업체 / 사업종료 (준공) 기준, 차년도부터 3년간 감축실적보고서 제출한 사업

(4) 탄소시장 활성화

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 국내외 VCM 동향 및 VCM 운영 방향을 논하기 위한 민-관 전문가 협의체 출범·운영 횟수(반기 1회를 기준으로 연 2회로 목표 설정)

9. 탄소중립설비투자지원(환경부)

1. 사업명

사업명		탄소중립설비투자지원(환경부)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	6100	6131	601
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	온실가스감축	산업저탄소화	탄소중립설비 투자 지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후변화정책관	기후경제과	이재민	044-201-6590

2. 사업개요

2.1 사업목적:

- ㅇ **(스마트생태공장 구축)** 온실가스 및 오염물질 배출이 높은 제조업종에 대한 온실가스 감축 설비 및 기술을 중점 지원하여 국가 온실가스 감축목표(산업부문)* 달성에 기여
  * 국가 온실가스 감축목표(산업부문)은 2018년 260.5백만톤 대비 2030년까지 11.4% 감축
- ㅇ (**온실가스 감축기반 구축**) 배출권거래제 관련 위원회 운영, 할당대상업체 지정 및 할당·조정·취소, 할당대상업체 감축설비 지원, 배출량 모니터링 계획 타당성 검토 및 적합성 평가 등의 제도운영

2.2 사업기간: 2006 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접, 보조(지자체 50%, 민간 30~70%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부(한국환경공단), 국립환경과학원, 온실가스종합정보센터, (참여기관) 지자체, 민간

3. 기대효과

- ㅇ (스마트생태공장 구축) 온실가스 및 오염물질 배출이 높은 제조업종에 대한 온실가스 감축 설비 및 기술을 중점 지원하여 국가 온실가스 감축목표(산업부문)* 달성에 기여
  * 국가 온실가스 감축목표(산업부문)은 2018년 260.5백만톤 대비 2030년까지 11.4% 감축
- ㅇ (온실가스 감축기반 구축) 배출권거래제 참여 업체의 온실가스 배출량 감축을 통해 국가 온실가스 배출량 감소에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 209,904백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 209,904백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	유형		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ탄소중립설비 투자 지원	-	-	-	213,204	209,904	209,904	60,754	1,701,022	△3,300	△1.5
(1)스마트 생태공장 구축	○	산업	정량	81,270	75,270	75,270	13,992	69,960	△6,000	△7.4
(2)온실가스 감축기반 구축	○	산업	정량	131,934	134,634	134,634	46,762	1,631,062	2,700	2.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)스마트 생태공장 구축	13,992	13,992	13,992	13,992	13,992	13,992	13,992	13,992	13,992	13,992	209,880	349,800
(2)온실가스 감축기반 구축	46,762	396,075	396,075	396,075	396,075	396,075	396,075	396,075	396,075	396,075	5,591,812	9,552,562
합계	60,754	410,067	410,067	410,067	410,067	410,067	410,067	410,067	410,067	410,067	5,801,692	9,902,362

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 스마트 생태공장 구축	정량	ㅇ 사업내용 - (사업설명) 중소·중견 제조업 공장에 온실가스 저감·대기·폐기물·수질 오염물질 배출저감, 자원순환 등 종합적인 환경개선 지원을 통해 기업의 친환경 도모 - (지원대상) 국내 제조공장을 소유한 중소·중견기업('26년 75개소) - (지원내용) 스마트 생태공장 구축에 필요한 컨설팅, 온실가스 저감, 환경개선 설비 설치 비용 지원 - (지원분야) ①온실가스 저감 ②ICT ③대기오염 저감, ④수질오염 저감, ⑤폐기물 배출 저감, ⑥자원순환, ⑦환경보건, ⑧기타시설 - (감축실적모니터링) 현장점검을 통해 설비 설치 확인 및 최종실적 보고서 제출, 향후 5년간 감축실적 모니터링 수행 ㅇ 산정방법 - (감축효과 분석방법)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

구 분	산정계산식
산정식	지원분야별* 감축량 합산(tCO_2eq) = 26년 예산금액(백만원) x 감축원단위(tCO_2eq/백만원) * 지원분야 1) 재생에너지(태양광발전) 감축량 2) 전력사용시설 효율개선(송풍기, LED조명, 공기압축기 등) 감축량 3) 폐기물 저감 및 재활용시설 개선 감축량
산정내역	('26년) 13,992tCO_2eq = 1) 2,748tCO_2eq + 2) 6,408tCO_2eq + 3) 4,836tCO_2eq = 75,270백만원 × 0.1859tCO_2eq/백만원 * 1), 2), 3)의 감축량은 동일 분야 과거실적 비율을 적용하여 산정

(지원분야별 감축량)

1) 재생에너지(태양광발전) : 2,748tCO_2eq

2) 전력사용시설 효율개선 : 6,408tCO_2eq

3) 폐기물 절감 등 : 4,836tCO_2eq

1) 재생에너지(태양광발전)

① 산정방법

(감축효과 분석방법) 태양광 발전 용량을 활용하여 발전량을 산출, 감축량 산정

구 분	산정계산식
산정식	태양광발전 용량(kW) × 가동시간(hr) × 발전율(%) × 10^{-3} × 전력 배출계수(tCO_2eq/MWh) = 26년 예산액(백만원) × 태양광발전 감축원단위(tCO_2eq/백만원)
산정내역	'26년부터 지속 발생 ('26년) 2,748tCO_2eq = 4,860.4kW × 8,760hr × 13.5% × 10^{-3} × 0.4781tCO_2eq/MWh

(활동자료) 태양광 발전 용량을 활용한 태양광 발전량(5,748MWh)

- 태양광발전 용량(4,860.4kW) × 가동시간(8,760hr) × 태양광 발전율(13.5%) × 10^{-3} = 5,748MWh
- 75,270백만원 × 1,475tCO_2eq/40,400백만원 = 2,748.1tCO_2eq

* '20~'21년에 태양광발전을 통한 온실가스 감축량(1,475tCO_2eq/년)을 활용하여 당시 투입 예산(404억원)으로 태양광발전 용량 및 온실가스 감축량 산정

(매개변수)

- 운전시간 8,760hr(365일 ×24hr)
- 태양광 발전율 13.5%
- 전력배출계수 0.4781tCO_2eq/MWh

② 산출근거

(산정식) 2026년 온실가스 감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 부록5

(활동자료) 스마트 생태공장 확산 및 발전방안 용역보고서('22.7) p.36

(매개변수)

- 운전시간 : 가정치
- 태양광 발전이용률 : 2026년 온실가스 감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 부록6

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- 전력배출계수 : 온실가스종합정보센터에서 공표한 2021년 승인 국가고유 배출계수

2) 전력사용시설효율개선(송풍기, LED조명, 공기압축기 등)

① 산정방법

(감축효과 분석방법) 전력절감량을 기준으로 감축량 산정

구 분	산정계산식
산정식	전력저감량(MWh) × 전력 배출계수(tCO_2eq/MWh) = 26년 예산액(백만원) × 전력사용시설 감축원단위(tCO_2eq/백만원)
산정내역	'26년부터 지속 발생 ('26년) 6,408tCO_2eq = 13,403MWh × 0.4781tCO_2eq/MWh

(활동자료) 전력 저감량(13,403.3MWh)

- 75,270백만원 × 7,194MWh/40,400백만원 = 13,403.3MWh

* '20~'21년에 전력사용시설의 효율개선을 통해 저감한 에너지양 (7,194MWh)를 활용하여 당시 투입예산(404억원)으로 전력 저감량 산정

(매개변수)

- 전력배출계수 0.4781tCO_2eq/MWh

② 산출근거

(산정식) 2026년 온실가스 감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 부록5

(활동자료) 스마트 생태공장 확산 및 발전방안 용역보고서('22.7) p.36

(매개변수)

- 전력배출계수 : 온실가스종합정보센터에서 공표한 2021년 승인 국가고유 배출계수

3) 폐기물저감 및 재활용시설 개선

① 산정방법

(감축효과 분석방법) 폐기물저감량을 기반으로 과거 감축원단위를 활용하여 감축량 산정

구 분	산정계산식
산정식	폐기물저감량(톤) × 폐기물 감축 원단위(tCO_2eq/톤)
산정내역	'26년부터 지속 발생 ('26년) 4,836tCO_2eq = 6,999.7톤 × 0.6909tCO_2eq/톤

(활동자료) 폐기물 저감량 6,999.7톤

- 75,270백만원 × 3,757톤/40,400백만원 = 6,999.7톤

* '20~'21년에 폐기물 저감량(3,757톤)를 활용하여 당시 투입예산(404억원)으로 폐기물 저감량 산정

(매개변수)

- 폐기물 감축 원단위 0.6909tCO_2eq/톤

=(7,510tCO_2eq-1,475-(7,194MWh×0.4781tCO_2eq/MWh)) ÷ 3,757톤

* '20~'21년에 온실가스 저감량(7,510tCO_2eq) 중 재생에너지 발전 및 전력사용시설 효율 증대에 의한 저감량을 제외하고 폐기물 저감(3,757톤)에 의한 온실가스

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>감축량을 통해 폐기물 감축원단위 도출

② 산출근거
(산정식) 2026년 온실가스 감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 부록5
(활동자료) 스마트 생태공장 확산 및 발전방안 용역보고서('22.7) p.36
(매개변수)
- 폐기물 감축 원단위 : 스마트 생태공장 확산 및 발전방안 용역보고서('22.7) p.37</td></tr>
<tr><td>(2)온실가스 감축기반 구축</td><td></td><td>ㅇ 사업내용
- (사업설명) 할당대상업체 온실가스 감축 통합지원(탄소중립설비 지원 등) 및 기후변화대응 정책기반 마련(냉매 관리 처리기반 구축)
- (지원내용)
· (탄소중립설비지원) 할당대상업체 대상 온실가스 감축설비 설치·교체 비용의 일부를 재정 지원하여 온실가스 감축의 자발적·효율적 목표달성 유도
· (감축혁신기술 지원) 할당대상업체의 혁신적 감축기술을 도입비용을 지원하여 기업의 감축투자 유도
· (냉매처리기반구축) 친환경 대체냉매 사용기기 설치·교체 비용의 일부를 재정 지원하여 대체냉매의 보급확대 및 온실가스 감축
- (감축실적모니터링)
· (탄소중립설비지원) 감축실적보고서 검토 등을 통한 사후관리 실시
※ 사업시행 → 감축실적보고서 제출(업체→공단) → 서면검토 및 현장확인(필요시) → 사업결과보고(공단→환경부) → 모니터링 결과 환류
· (냉매처리기반구축) 감축실적보고서 검토 등을 통한 사후 관리 실시
※ 사업시행 → 감축실적보고서 제출(업체→공단) → 서면검토 및 현장확인(필요시) → 사업결과보고(공단→환경부) → 모니터링 결과 환류
- (감축량 상세내역)
(단위: tCO_{2eq}
<table>
<tr><th rowspan="2">사업 구분</th><th colspan="10">연도별 온실가스 감축량</th></tr>
<tr><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'34</th><th>'35</th></tr>
<tr><td>1)탄소중립 설비지원</td><td>-</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td></tr>
<tr><td>2) 냉매처리 기반 구축</td><td>46,762</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>46,762</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td><td>396,075</td></tr>
</table>

1) 탄소중립설비지원

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 과거 투입 보조금 대비 감축량을 기반으로 감축원단위 산정 및 향후 감축효과 산정 시 적용</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

구 분	산정계산식
산정식	보조금(백만원) x 감축원단위(tCO_2eq/백만원)
산정내역	(민간 탄소중립 설비지원) '27년부터 지속하여 발생 ('27년) 353,100tCO_2eq = 110,000백만원 x 3.21tCO_2eq/백만원 (지자체 탄소중립 설비지원) '27년부터 지속하여 발생 ('27년) 10,875tCO_2eq = 7,500백만원 x 1.45tCO_2eq/백만원 (탄소혁신기술 지원) '27년부터 지속하여 발생 ('27년) 32,100tCO_2eq = 10,000백만원 x 3.21tCO_2eq/백만원

- (활동자료) 보조금 지원 금액(백만원)
  → 민간 탄소중립 설비지원 예상 금액 = 110,000백만원
  → 지자체 탄소중립 설비 지원 예상 금액 = 7,500백만원
  → 탄소혁신기술 지원 예상 금액 = 10,000백만원
- (매개변수) '16~23년 탄소중립설비 지원 실적 기반 경험적 감축원단위(tCO_2eq/백만원)
  → 탄소중립설비 지원/감축혁신기술 지원 감축원단위 = 3.21tCO_2eq/백만원
  → 지자체 감축설비 지원 감축원단위 = 1.45tCO_2eq/백만원

ㅇ 산출근거

[민간 탄소중립 설비지원/감축혁신기술 지원]
- (대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
- (활동자료) '26년 사업계획서
- (매개변수) 지원설비의 사후관리 결과(연도별 감축량 확인)

연도	보조금 지원금액 (백만원)	전체 온실가스 감축량 (tCO_2eq)	원단위 (tCO_2eq/백만원)
'16	108	440	4.07
'17	297	816	2.75
'18	614	2,041	3.32
'19	1,006	3,329	3.31
'20	1,315	3,574	2.72
'21	1,141	3,702	3.24
'22	5,375	15,355	2.86
'23	25,937	87,945	3.39
원단위 평균			3.21

[지자체 탄소중립 설비지원]
- (대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
- (활동자료) '26년 사업계획서
- (매개변수) 지원설비의 사후관리 결과(연도별 감축량 확인)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

연도	보조금 지원금액(백만원)	전체 온실가스 감축량(tCO_2eq)	원단위 (tCO_2eq/백만원)
'21	3,385	6,144	1.82
'22	9,379	10,507	1.12
'23	15,904	22,313	1.40
원단위 평균			1.45

2) 냉매처리기반 구축

[냉매관리 처리기반 구축]

ㅇ 산정방법

- (감축효과 분석방법) 과거 투입 예산 대비 감축량을 기반으로 감축원단위 산정 및 향후 감축효과 산정 시 적용

구 분	산정계산식
산정식	냉매 관리·처리기반 구축 예산액(백만원) x 감축원단위(tCO_2eq/백만원)
산정내역	'26년 예산액 996백만원x감축원단위 46.95tCO_2eq/백만원 = 46,762tCO_2eq

ㅇ 산출근거

- (활동자료) 냉매 관리·처리기반 구축 사업 예산액(백만원)
  → '26년 해당 사업 예산액 = 1,496백만원
- (매개변수) 최근 4년 냉매 관리·처리기반 구축 사업 감축원단위(tCO_2eq/백만원)
  → '21~'24년 냉매 관리·처리기반 구축 사업 감축원단위 = 46.95tCO_2eq/백만원

<연도별 감축 원단위 산출자료>

(단위: 백만원, tCO_2eq)

	원단위(A/B)	감축량(A)	사업비(B)
계	46.95	-	-
2021년	18.13	58,115	3,205
2022년	11.65	37,323	3,205
2023년	83.78	83,441	996
2024년	74.23	73,931	996

* 감축량: 냉매정보관리시스템(RIMS)의 냉매회수량(인도/폐기, HFC-134a)을 적용. (단, 자료추출 및 확정 시점에 따라 감축량 변동 가능)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)스마트 생태 공장 구축	지원기업 수	90	98	81	-	75
(2)온실가스 감축기반 구축	할당대상업체 감축지원사업 온실가스 감축계획 달성률(%)	90	100	92	-	92

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 스마트 생태공장 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) '20~'24년 사업수행 결과, '26년 예산(안)을 종합검토하여 적정 지원기업 수 도출
- (측정방법) 공모기업 중 사업목적의 부합성, 사업계획 적정성, 사업수행체계 및 역량, 기대효과 등 과제평가를 통해 지원기업으로 선정된 업체 수

(2) 온실가스 감축기반 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

① 감축지원사업 사후관리 대상 업체의 감축계획량 대비 실제 감축량(%)

- 측정대상 기간 : 당해연도의 1년 전, 연간(1.1~.12.31)
- 실적치 집계 완료 시점 : '25.12월말 예정
- 측정수행기관 : 한국환경공단
- 측정대상 및 선정방법 : 감축지원사업 참여업체

10. 온실가스국제감축사업(환경부)

1. 사업명

사업명		온실가스 국제감축사업(환경부)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6100	6131	610
	명칭	환경	기후대기 및 환경안전	온실가스감축	온실가스 감축지원	온실가스 국제감축사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후변화정책관	국제개발협력팀	최영선사무관	044-201-6974

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성을 위해 환경분야에 대한 국외 온실가스 감축실적 확보

2.2 사업기간: 2023 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행(위탁)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (위탁수행) 한국환경공단, 한국수자원공사, 수도권매립지관리공사

3. 기대효과

ㅇ 개도국 환경개선과 온실가스 감축활동을 지원하여 국제감축실적을 확보하고 국가 NDC 달성에 활용 및 전지구적인 기후위기 대응노력에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 25,143백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 25,143백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

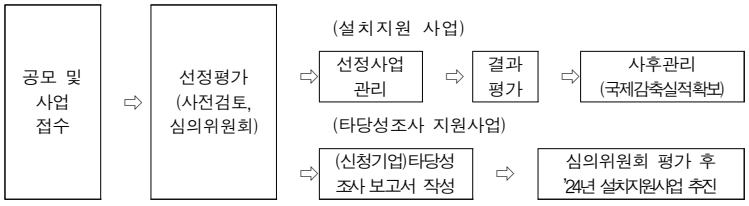
구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ온실가스 국제감축사업 (환경부)				17,550	25,143	25,143	-	-	7,593	43.3
(1)온실가스 국제감축사업	○	국제감축	정성	17,550	25,143	25,143	-	-	7,593	43.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)온실가스 국제 감축사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)온실가스 국제감축 사업	정성	ㅇ 사업내용 - 국외에서 추진하는 매립가스 소각·발전, 소수력발전 등 환경부문 온실가스 감축사업으로부터 생산되는 국제감축실적을 국가 감축실적으로 이전 ㅇ 산정방법 - 타당성조사(예비/본) 수행 및 감축설비 설치사업 연계, 사업 구체화에 따른 연차별 목표감축량 및 달성효과 분석, 이후 국가간 감축실적 분배 등 후속 절차 등이 가시화된 이후 확보 가능한 감축실적 산정 가능 * 추후 감축설비 설치사업이 구체화된 이후 목표 감축량에 따른 산정 예정 - **(감축목표)**「2050 탄소중립 선언」및「제1차 탄소중립.녹색성장 기본계획 ('23.4.)」에서 감축목표 및 국제감축 이행목표(33.5→37.5백만톤) 상향 - **(사업방식)** 파리협정에 따른 양자협력(제6.2조) 및 제6.4조 메커니즘 활용하여 온실가스 국제감축 시범사업 실시 및 감축사업 추진 본격화 • **(공모사업 절차)** 타당성조사 (예비→본) → 설치사업 연계 → 모니터링 → 국제감축실적 승인 및 이전 → 사업자/정부간 실적 배분 → NDC 기여  - **(NDC 기여)** 폐기물처리 및 물관리 분야 등 환경부문 국제감축실적을 확보하여 국가 중장기 감축목표 달성에 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)온실가스 국제감축사업	국제감축사업 발굴 건수	6	6	6	-	6

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 온실가스 국제감축사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 당해연도 신규사업 발굴 건수

- (산정내용) 당해연도 설치 지원사업, 본타당성 조사 지원사업 신규 발굴 건수
- (산정방법) 전담기관에서 제출한 사업수행 결과 보고 문서

ㅇ 온실가스 국제감축사업은 당해연도의 감축실적 산정·확보가 곤란하여 일정 기간 소요

- 시설설치 공사 후 시설 운영을 통해 온실가스 감축실적 모니터링 가능, 그 결과를 국제감축사업 협의체(파리협정 제6.2조에 따른 협력국가간 구성)에서 승인받아 감축실적 일부를 국내로 이전 가능
- 특히, 국제감축사업 초기 단계에서 신규사업 발굴이 쉽지 않으므로, 신규사업 발굴 건수(설치 지원, 본타당성 조사 지원)를 성과지표로 설정

11. 수열에너지 활성화 지원

1. 사업명

사업명		수열에너지 활성화 지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6100	6131	620
	명칭	환경	기후대기 및 환경안전	온실가스감축	산업저탄소화	수열에너지 활성화지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	물이용정책국	물이용정책과	김창우 사무관	044-201-7151

2. 사업개요

2.1 사업목적: 친환경 수열에너지 융복합클러스터 조성 및 시범사업 실시를 통해 기후변화 대응 및 녹색산업 활성화 추진

2.2 사업기간: 2020년 ~ 계속

2.3 지원형태: ① 보조(국고 70% + 지자체 30%) - 강원 수열에너지 융복합 클러스터
② 직접(민간위탁) - 수열에너지 보급지원 시범사업

2.4 총 사업비: ① 강원 수열에너지 융복합 클러스터 – 42,663백만원(국고70%, 지방비30%)
② 수열에너지 보급지원 시범사업 - 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 지자체, 한국수자원공사, 민간 등

3. 기대효과

ㅇ 수열에너지 공급시스템 구축 지원, 민간 확산을 통한 온실가스 발생 저감

ㅇ 전력 다소비 시설인 데이터센터에 전력 절감효과가 우수한 수열에너지 시스템을 적용하여 탄소배출 저감

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 7,319백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 7,081백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 수열에너지 활성화 지원				6,585	7,319	7,081	-	2,256	734	11.1
(1) 강원도 수열에너지 융복합 클러스터	O	전환	정량	4,823	5,151	5,151	-	1,761	328	6.8
(2) 물에너지 종합홍보관	X	-	-	238	238	-	-	-	-	-
(3) 수열에너지 보급 지원 시범사업	O	전환	정량	1,524	1,930	1,930	-	495	406	26.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)강원도 수열에너지 융복합 클러스터	-	-	587	587	587	587	587	587	587	587	7,631	13,501
(3)수열에너지 보급지원 시범사업	-	-	165	165	165	165	165	165	165	165	2,145	3,795
합계	-	-	752	752	752	752	752	752	752	752	9,776	17,296

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)강원도 수열 에너지 융복합 클러스터	정량	ㅇ 사업내용 - (사업설명) 춘천 소양강댐의 댐용수를 활용한 수열에너지를 기반으로 데이터센터, 스마트팜 집적단지 등을 조성하고, 수열공급 통합운영센터를 구축하여 데이터센터 냉각, 스마트팜 냉·난방에 수열에너지를 활용하여 전력사용량 저감 - (지원대상) 지자체 - (지원방식) 9차년도 지원(1~3차년도 설계, 4~9차년도 공사) ※ 강원 수열 클러스터는 '20년부터 추진된 계속사업으로 연차별 사업비 반영 필요 - (지원내용) 춘천시 수열에너지 융복합 클러스터 조성 - (감축실적모니터링) 클러스터 수열시스템 구축 이후 모니터링 예정('28~) ㅇ 산정방법 - (감축효과 분석방법) 전력배출계수를 활용하여 온실가스 감축효과 산정하고 당해 예산 비율을 적용함

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>온실가스 감축량 = 에너지절감량(MWh) × CO_2 배출량 계수 (tCO_2eq/MWh) × 0.1* × 예산비율</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('26년) (71,421 MWh/년 × 0.4781 tCO_2eq/MWh) × 0.1 × 17.2%
= 3,415 tCO_2eq/년 × 17.2% = 587 tCO_2eq/년
※ '27년 공사 완료 후 '28년부터 감축량 발생 예정</td></tr>
</table>
* 연간 가동율 등을 고려하여 저감량을 보수적으로 산정하기 위해 10% 적용

- (활동자료) 에너지절감량(MWh) = 71,421MWh/년
- (매개변수) 전력배출계수(tCO_2eq/MWh) = 0.4781 tCO_2eq/MWh
※ 온실가스감축인지 예산서 지침 [부록6] 온실가스 감축량 산정 배출계수_표4 참고
- (예산비율) '26년 예산비율 = 5,151('26년 공사비) ÷ 29,864(총사업비) × 100 = 17.2%

ㅇ 산출근거
- (대표산정식) 지침[부록5] 온실가스 감축량 산정방법론
- (활동자료) 강원 수열에너지 융복합 클러스터 타당성조사(KDI, '20.7) [참고1]
- (매개변수) 전력배출계수(tCO_2eq/MWh) = 0.4781 tCO_2eq/MWh
※ 온실가스감축인지 예산서 지침 [부록6] 온실가스 감축량 산정 배출계수_표4 참고
- (예산비율) '26년 예산안 및 기금운용계획안 사업요구서</td></tr>
<tr><td>(3)수열
에너지
보급지원
시범사업</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업설명) 민간·지자체 대상으로 수열에너지 사업비(국비 50%)를 지원하는 수열에너지 보급지원 시범사업 추진
- (지원대상) '24년 신규 공모를 통해 선정된 시범사업자 3개소
- (지원방식) 4차년도 지원(1차년도 설계, 2~4차년도 공사)
- (지원내용) 민간·지자체 건축물에 광역.지방관로, 하천수를 활용한 수열에너지 적용으로 인한 냉난방에너지 절감
- (감축실적모니터링) 시범사업 공사 준공 이후 모니터링 예정('28~)

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 전력배출계수를 활용하여 온실가스 감축효과 산정하고 당해 예산 비율을 적용함
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>온실가스 감축량 = 에너지절감량(MWh) × CO_2 배출량 계수 (tCO_2eq/MWh) × 0.1* × 예산비율</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('26년) (13,148 MWh/년 × 0.4781 tCO_2eq/MWh) × 0.1 × 26.2%
= 629 tCO_2eq/년 × 26.2% = 165 tCO_2eq/년
※ '27년 공사 완료 후 '28년부터 감축량 발생 예정</td></tr>
</table>
* 연간 가동율 등을 고려하여 저감량을 보수적으로 산정하기 위해 10% 적용
- (활동자료) 에너지절감량(MWh) = 13,148MWh/년
- (매개변수) 전력배출계수(tCO_2eq/MWh) = 0.4781 tCO_2eq/MWh</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- (예산비율) '26년 예산비율 = 1,430* ÷ 5,460('24~'27,예정) × 100 = 26.2% * '26년 공모사업 사업비 1,430백만원 ㅇ 산출근거 - (대표산정식) 지침 [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론 - (활동자료) 9,770RT* × 1.3458MWh/년·RT** = 13,148MWh/년 * '24년 신규공모를 통해 선정한 시범사업자 3개소의 수열용량(예상) ** 수열을 기 도입한 4개소(롯데월드타워, 한강홍수통제소 등)의 에너지절감량 사례 적용 - (매개변수) 전력배출계수(tCO_2eq/MWh) = 0.4781 tCO_2eq/MWh ※ 온실가스감축인지 예산서 지침 [부록6] 온실가스 감축량 산정 배출계수_표4 참고 - (예산비율) '26년 예산안 및 기금운용계획안 사업요구서

5. 성과목표

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)강원도 수열에너지 융복합 클러스터	수열에너지 추진 공정 *'20~22 설계, `23~`28 공사	공정률 30%	공정률 30.7%	공정률 45%	-	공정률 50%
(3)수열에너지 보급지원 시범사업	수열에너지 추진 공정 *(1차)'22 설계, `23~`25 공사 *(2차)'24 설계, `25~`27 공사	6개소 준공, 3개소 착공	2개소 준공, 5개소 공사중	신규 1개소 공사착수	-	신규 2개소 착공, 1개소 준공

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 강원도 수열에너지 융복합 클러스터

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 수열에너지는 `2050 탄소중립 추진전략`, `2050 탄소중립 시나리오`, `국가물관리 기본계획`, `제2차 물산업 진흥 기본계획` 등 상위계획에 포함되어 추진 중

- 다만, 하천수 수열에너지는 `19.11월 `신재생에너지법 시행령` 개정으로 재생에너지에 포함됨에 따라 시작된 초기단계 사업으로 대부분의 수열사업이 현재 진행 중에 있음

- 특히 `강원도 수열에너지 융복합 클러스터`의 경우 단지사업과 연계하여 추진하는 복합사업으로 `23년 하반기 착공하여 전체 공사는 `28년에 완료 예정

- 이에, 온실가스 관련 이행지표는 `28년부터 적용 가능하며, 현재 사업 공정을 고려하여 이행지표(수열에너지 추진 공정*) 및 `26년 성과목표(공정률 50%)를 설정

* 공정률(%) = (총사업비 당해연도 집행누계/총사업비)×100 (※ 총사업비 : 국고 29,864백만원 기준)

(2) 수열에너지 보급지원 시범사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 수열에너지는 `2050 탄소중립 추진전략`, `2050 탄소중립 시나리오`, `국가물관리기본계획`, `제2차 물산업 진흥 기본계획` 등 상위계획에 포함되어 추진 중

- 다만, 하천수 수열에너지는 `19.11월 `신재생에너지법 시행령` 개정으로 재생에너지에 포함됨에 따라 시작된 초기단계 사업으로 대부분의 수열사업이 현재 진행 중에 있음

- 특히 `수열에너지 보급지원 시범사업`의 경우 민간·지자체의 사업과 연계하여 추진하는 사업으로, '24년 신규사업은 '24년 설계를 착수하여, 공사를 '25년부터 `27년까지 추진 예정

- 이에, 온실가스 관련 이행지표는 `28년부터 적용가능하여, 현재 사업 공정을 고려하여 이행지표(수열에너지 추진 공정) 및 `26년 성과목표(공사착수 및 준공)를 설정

- '24년 성과목표 및 실적은 '22 설계, '23~'24 공사 사업에 해당하는 수치로, '25~'26년 성과목표는 '24 설계, '25~'27 공사 신규사업에 해당하는 수치로 작성되었음

12. 탄소중립 · 그린국제개발협력(ODA)

1. 사업명

사업명		탄소중립·그린 국제개발협력(ODA)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6100	6131	621
	명칭	환경	기후대기 및 환경안전	온실가스감축	산업저탄소화	탄소중립·그린 국제개발협력 (ODA)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기획조정실 국제협력관	국제개발협력팀	박미견	044-201-6972

2. 사업개요

2.1 사업목적: 환경 중점협력국 대상 기후·환경 ODA의 全주기 지원으로 개도국의 녹색전환 및 탄소중립 달성 지원 및 국내 환경기업의 해외진출 기반 마련

2.2 사업기간: 2022 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행(민간위탁)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 한국수자원공사, 한국환경공단

3. 기대효과

○ 개도국 맞춤형 수요를 바탕으로한 기후·환경분야 ODA 지원을 통해 글로벌 리더십 확보

○ 사업의 기획에서 프로젝트에 이르는 ODA 全주기를 고려하여 사업을 추진함으로써 기존의 ODA 사업의 분절화 해소 및 원조 효과성 향상

○ 개도국의 기후·환경 정책의 정비 및 국내 환경기업의 해외진출 기반 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 28,179백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 28,179백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○탄소중립·국제개발협력(ODA)	-	-	-	47,145	28,179	28,179	-	-	△18,966	△40.2
(1)탄소중립·국제개발협력(ODA)	○	기타	정성	47,145	28,179	28,179	-	-	△18,966	△40.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)탄소중립·국제개발협력(ODA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)탄소중립·국제개발협력(ODA)	정성	ㅇ 사업내용 - 환경 중점협력국 대상 기후·환경 ODA확대로 개도국의 녹색경제 전환 및 탄소중립 달성을 지원하고 국내 환경기업의 해외진출 기반 확보 ㅇ 감축효과 - 환경 중점협력국의 수자원, 폐기물 등 기후위기 대응력 강화를 위한 기술(탄소저감 기술 등), 인프라 조성, 재생에너지 보급 등을 지원하여 온실가스 배출량 감축 유도

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)탄소중립·국제개발협력(ODA)	그린 ODA 사업 수원국 관리역량 강화(%)	신규	-	70	-	75

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소중립·국제개발협력(ODA)

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 프로젝트 ODA 사업의 역량강화 프로그램 이수율*

* $\frac{\text{수료자수}}{\text{프로그램 참여자수}} \times 100$

13. 재활용가능자원수거선별인프라확충

1. 사업명

사업명		재활용 가능 자원 수거선별 인프라 확충				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6100	6131	622
	명칭	환경	기후대기 및 환경안전	온실가스감축	산업저탄소화	재활용 가능 자원 수거선별 인프라 확충

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	생활폐기물과	곽기쁨	044-201-7426
	자원순환국	생활폐기물과	신일호	044-201-7428

2. 사업개요

2.1 사업목적: 재활용 가능 자원에 대한 공공중심의 안정적 수거·선별·처리 인프라 확충으로 2050 탄소중립 사회를 위한 자원순환분야 환경 안전망 확충

2.2 사업기간

2.2.1. (영농폐기물 재활용 촉진) `94년~계속

2.2.2. (생활자원회수센터 확충) `00년~계속

2.3 지원형태

2.3.1. (영농폐기물 재활용 촉진) 보조(국고 100%, 국고 20원/kg, 국고 30% + 지자체 70%)

2.3.2. (생활자원회수센터 확충) 보조(국고 30~50% + 지자체 50~70%)

2.4 총 사업비: 해당사항 없음

2.5 사업시행주체

2.5.1. (영농폐기물 재활용 촉진) (주관기관) 환경부, (참여기관) 한국환경공단, 지자체

2.5.2. (생활자원회수센터 확충) (주관기관) 환경부, (참여기관) 지자체

3. 기대효과

ㅇ (영농폐기물 재활용 촉진) 한국환경공단의 폐비닐 재활용시설 설치·운영 등에 따른 영농폐비닐 소각매립 감축량의 온실가스 저감효과

ㅇ (생활자원회수센터 확충) 지자체의 재활용 선별장 신·증설 및 노후시설 현대화 등 재활용률을 제고하여 생활폐기물 소각·매립 감축량의 온실가스 저감효과

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 33,562백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 33,412백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ재활용 가능 자원 수거선별 인프라 확충 (합계)				31,589	33,562	33,412	203,938	1,028,705	1,973	6.2
(1) 영농폐기물 재활용 촉진	○	폐기물	정량	9,144	11,696	11,696	188,904	944,520	2,552	27.9
(2) 생활자원회수 센터 확충	○	폐기물	정량	22,284	21,716	21,716	15,034	84,185	△568	△2.5
(3) 생활폐기물 분리 배출 홈페이지 구축운영	X	-	-	161	150	-	-	-	△11	△6.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)영농폐기물 재활용 촉진 (재활용시설 설치개선)	188,904	188,904	188,904	188,904	188,904	188,904	188,904	188,904	188,904	188,904	2,833,560	4,722,600
(2)생활자원회수 센터 확충	15,034	16,894	17,419	17,419	17,419	17,419	17,419	17,419	17,419	17,419	258,375	432,565
합계	203,938	205,798	206,323	206,323	206,323	206,323	206,323	206,323	206,323	206,323	3,091,935	5,155,165

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)영농폐기물 재활용 촉진 (재활용시설 설치개선)	정량	ㅇ 사업내용 (사업설명) - 농민 등이 마을공동집하장에 모아놓은 영농폐비닐(생활폐기물)을 공단이 수거하여 폐비닐 재활용시설*로 운반 후 재활용처리(재활용 원료 생산) * (재활용시설) 총 7개 시설(`93년부터 운영 중, 시설규모 92,450톤/년) - 원활한 영농폐비닐 재활용시설 운영을 위해 노후장비 보수·교체로 폐비닐의 적정 처리(영농폐비닐 재활용처리에 대한 소각처리시 발생하는 온실가스 감축) (지원내용) 폐비닐을 재활용시설로 운반 후 재활용처리 (감축실적모니터링) 연간 재활용실적 보고(환경공단→환경부)를 통한 감축 실적 모니터링 수행

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
ㅇ 산정방법
(감축효과 분석방법) 공단 영농폐비닐 재활용시설의 연간 재활용량에 대해 생활폐기물로 소각하였을 경우 발생하는 온실가스(CO_2, N_2O)를 감축량으로 산정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>영농폐비닐 재활용량(톤/년) × 소각 배출계수(tCO_2eq/톤)
- ①영농폐비닐 재활용량 = 영농폐기물 연간 재활용량
- ②소각 배출계수 = CO_2 배출계수+ {N_2O 배출계수 × 지구온난화지수}</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('26년) 188,904 tCO_2eq/년
= 80,000톤/년 × 2.3613 tCO_2eq/톤</td></tr>
</table>
(매개변수)
- ②소각 배출계수(tCO_2eq/톤) : 2.3475 + {52.1 × 265 × 10^{-6}} = 2.3613
※ 소각 배출계수 = CO_2 배출계수* + {N_2O 배출계수** × 지구온난화지수***}
* CO_2 배출계수 =건조물질함량×탄소함량×화석탄소함량×산화계수×(CO_2분자량/C원자량)
= 0.8855 × 0.7230 × 1 × 1 × 44/12 = 2.3475 tCO_2eq/톤
** N_2O 배출계수 = 52.1gN_2O/톤
*** 지구온난화지수 = N_2O(265)

ㅇ 산출근거
(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료)
- 현재 운영 중인 총 7개 재활용시설(`93년부터 운영 중, 시설규모 92,450톤/년)
(매개변수)
- 환경부 온실가스종합정보센터에서 발간한 「2023 국가 온실가스 인벤토리 보고서」 7.4 폐기물소각(6.C) 부문 인용
- 생활폐기물 소각부문 온실가스: CO_2, N_2O
- 폐기물소각 부문 온실가스 배출량은 IPCC GPG 2000에 따라 CO_2와 N_2O를 산정하였으며, IPCC GPG2000에서는 소각로가 고온이고 체류시간이 충분한 소각 환경일 경우, CH_4 배출량이 미미할 것으로 판단하여, 배출량 산정 방법을 제시하고 있지 않아 본 보고서에서도 CH_4 배출량은 산정하지 않음
<이산화탄소CO_2 배출계수 매개변수>
<table>
<tr><th>구 분</th><th>건조물질함량</th><th>탄소함량</th><th>화석탄소함량</th><th>산화계수</th></tr>
<tr><td>생활폐기물 중 플라스틱</td><td>0.8855</td><td>0.7230</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
· 아산화질소(N_2O) 배출계수(g N_2O/톤 waste : 52.1)
※ (출처) IPCC 06 G/L, 온실가스종합정보센터 공표 국가고유 배출계수
</td></tr>
<tr><td>(2)생활자원 회수센터 확충</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
(사업설명) 재활용가능자원 재활용률 제고 및 안정적인 공공 수거·선별 체계 구축을 위하여 노후한 공공선별시설 신·증설 및 현대화
(지원내용) 공공선별시설 신·증설 및 현대화를 위한 시설 설치비 지원
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>(감축실적모니터링) 지자체별 사업 수행상황 보고서 검토를 통해 사업 진행도 확인

ㅇ 산정방법
(감축효과 분석방법) 폐기물을 재활용하지 않고 소각하였을 경우 발생하는 온실가스(CO_2, N_2O)를 감축량으로 산정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>폐기물 재활용량(톤/년) × 소각 배출계수(tCO_2eq/톤) × 예산투입비
- 폐기물 재활용량 = 센터 계획처리용량(톤/일) × 가동일수(일)
- 소각 배출계수 = CO_2 배출계수+ {N_2O배출계수 × 지구온난화지수}
- 예산투입비 = ’26년 18,579백만원</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>26년 사업의 총사업비 대비 26년 투입 예산 비율을 감안하여 감축량 산정
(’26년) 15,034 tCO_2eq
* `26년 예산확정에 따라 폐기물 재활용량, 예산투입비 변동 가능
(단위 : tCO_{2eq})
<table>
<tr><th rowspan="2">준공
연도</th><th colspan="10">연도별 온실가스 감축량 (예산 비율 적용)</th></tr>
<tr><th>’26</th><th>’27</th><th>’28</th><th>’29</th><th>’30</th><th>’31</th><th>’32</th><th>’33</th><th>’34</th><th>’35</th></tr>
<tr><td>’26</td><td>15,034</td><td>15,034</td><td>15,034</td><td>15,034</td><td>15,034</td><td>15,034</td><td>15,034</td><td>15,034</td><td>15,034</td><td>15,034</td></tr>
<tr><td>’27</td><td></td><td>1,860</td><td>1,860</td><td>1,860</td><td>1,860</td><td>1,860</td><td>1,860</td><td>1,860</td><td>1,860</td><td>1,860</td></tr>
<tr><td>’28</td><td></td><td></td><td>525</td><td>525</td><td>525</td><td>525</td><td>525</td><td>525</td><td>525</td><td>525</td></tr>
<tr><td>계</td><td>15,034</td><td>16,894</td><td>17,419</td><td>17,419</td><td>17,419</td><td>17,419</td><td>17,419</td><td>17,419</td><td>17,419</td><td>17,419</td></tr>
</table>
* `26년 예산확정에 따라 폐기물 재활용량, 예산투입비 변동 가능
1) ’26년 준공(시설 18개소, 15,088tCO_2eq/년)
- ’26년 운영 예정으로 ’26년부터 지속하여 발생한다고 가정
= 675톤/일 x 300일/년 x 0.5711tCO2eq/톤 x (26년 추진사업 예산 273억 / 총사업비 2,100억) = 15,034tCO_2eq/년
2) ’27년 준공(시설 7개소, 1,867tCO_2eq/년)
- ’27년 운영 예정으로 ’27년부터 지속하여 발생한다고 가정
= 162톤/일 x 300일/년 x 0.5711tCO2eq/톤 x (26년 추진사업 예산 38억 / 총사업비 567억) = 1,860tCO_2eq/년
3) ’28년 준공(시설 4개소, 527tCO_2eq/년)
- ’28년 운영 예정으로 ’27년부터 지속하여 발생한다고 가정
= 198톤/일 x 300일/년 x 0.5711tCO2eq/톤 x (26년 추진사업 예산 12억 / 총사업비 775억) = 525tCO_2eq/년</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		(활동자료) 폐기물 재활용량 310,500톤/년 - `26년 준공사업의 총 계획처리용량(675톤/일)×1년 가동예상일수(300일) - `27년 준공사업의 총 계획처리용량(162톤/일)×1년 가동예상일수(300일) - `28년 준공사업의 총 계획처리용량(198톤/일)×1년 가동예상일수(300일) * `26년 신규사업은 수요조사 중으로 조사결과에 따라 계획처리용량 변경 가능 (매개변수) - 소각 배출계수(tCO_2eq/톤) = CO_2 배출계수* + {N_2O 배출계수**× 지구온난화지수***} 0.5711(tCO2eq/톤)=0.557 tCO2eq/톤 + {52.1 × 265 × 10^{-6} tCO2eq/톤} * CO_2 배출계수 = 탄소함량×화석탄소함량×소각효율×(CO_2분자량/C원자량) = 0.4 × 0.4 × 0.95 × 44/12 = 0.557 tCO_2eq/톤 ** N_2O 배출계수 = 52.1gN_2O/톤 *** 지구온난화지수= N_2O(265) ㅇ 산출근거 (대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론 (활동자료) 폐기물 재활용량 310,500톤/년 - `26년 준공사업의 총 계획처리용량(675톤/일)×1년 가동예상일수(300일) - `27년 준공사업의 총 계획처리용량(162톤/일)×1년 가동예상일수(300일) - `28년 준공사업의 총 계획처리용량(198톤/일)×1년 가동예상일수(300일) * `26년 신규사업은 수요조사 중으로 조사결과에 따라 계획처리용량 변경 가능 (매개변수) - 환경부 온실가스종합정보센터에서 발간한 026년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론 p137~138 참고 - 생활폐기물 소각부문 온실가스: CO_2, N_2O - 폐기물 소각 부문 온실가스 배출량은 IPCC GPG 2000에 따라CO_2와 N_2O를 산정하였으며, IPCC GPG2000에서는 소각로가 고온이고 체류시간이 충분한 소각 환경일 경우, CH_4 배출량이 미미할 것으로 판단하여, 배출량 산정 방법을 제시하고 있지 않아 본 보고서에서도 CH_4 배출량은 산정하지 않음 <이산화탄소CO_2 배출계수 매개변수> 구 분 / 탄소함량 / 화석 탄소함량 / 소각효율 생활폐기물 / 0.4 / 0.4 / 0.95 · 아산화질소(N_2O) 배출계수(g N_2O/톤 waste : 52.1) ※ 2026년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론 p137~138 참고

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 영농폐기물 재활용 촉진 (재활용시설 설치개선)	영농폐비닐 재활용실적	122,000톤	132,082톤	122,000톤	-	80,000톤
(2) 생활자원회수센터 확충	생활자원회수 센터 준공실적	7개소	7개소	신규 지표로 대체	-	신규 지표로 대체
	공공선별시설 현대화 추진율	-	-	53%	-	62%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 영농폐기물 재활용 촉진(재활용시설 설치개선)
- ㅇ (설정근거) 폐비닐 재활용처리시설 규모(시설규모 92,450톤/년)를 고려하여 적극적으로 설정
- ㅇ (측정방법) 한국환경공단 6개 지역본부에서 운영 중인 폐비닐 재활용시설의 재활용처리계획량 합계 (`26.1.1~12.31)

(2) 생활자원회수센터 확충
- ㅇ (설정근거) 국가 탄소중립 정책과의 연계성을 고려하여 적극적으로 설정(`26년 62%)
  * 국가 탄소중립 정책(2020 탄소중립 추진전략 - 폐자원 수거·선별 인프라개선)에 해당
- ㅇ (측정방법) [공공선별시설 현대화 누적 신규사업 추진 개소수 / 전국 공공선별시설 개소수(`24.12월 185개소 기준)] × 100

※ 온실가스 감축 효과를 정량화 가능하고 국가 탄소 중립 기본계획과 연계성 강화를 위해 탄소 중립 기본 계획의 지표로 변경

14. 유기성폐자원 통합바이오가스화시설 설치 사업

1. 사업명

사업명		유기성 폐자원 통합 바이오가스화 시설 설치 사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6100	6131	623
	명칭	일반	기후대기 및 안전	온실가스감축	산업저탄소화	유기성폐자원 통합바이오가스화 시설 설치 사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		물관리정책실	생활하수과	김다은 사무관	044-201-7027	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 현재 음식물류폐기물, 가축분뇨, 하수찌꺼기 등의 유기성 폐자원은 주로 퇴·액비 되고 있으나, 수요처 감소 등으로 인해 사회적 수용성이 줄어들고 있는 상황임. 이에 환경적 부담은 줄이고 사회적 효용성을 높이고 폐기물 분야에서의 탄소중립을 도모하기 위함

2.2 사업기간: 2022~

2.3 지원형태: 직접, 보조(국고 40~80%)

2.4 총 사업비: -

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (대행기관) 한국환경공단

3. 기대효과

ㅇ 에너지 활용성이 높은 바이오가스로 생산-회수-사용하는 시설 설치 사업을 선정-지원하여 바이오가스(메탄함량 60%) 전량 회수 및 사용 유도, 종합정보시스템을 통한 바이오가스 의무생산자 생산목표 부여, 생산실적 관리로 생산목표제 적정 운영 및 바이오가스 생산 촉진을 통한 국가 온실가스 감축목표 달성 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 31,653백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 31,653백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ유기성 폐자원 통합 바이오가스화 시설 설치 사업	-	-	-	16,018	31,653	31,653	-	117,007	15,635	97.6
(1)통합바이오가스화시설설치사업	○	폐기물	정량	11,491	29,722	29,722	-	117,007	18,231	158.7
(2)바이오가스종합정보시스템 구축·운영	○	폐기물	정성	2,874	1,420	1,420	-	-	△1,454	△50.6
(3)바이오가스센터 구축·운영	○	폐기물	정성	1,653	511	511	-	-	△1,142	△69.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)통합바이오가스화시설설치사업	-	14,238	24,360	35,364	43,045	44,023	44,023	44,023	44,023	44,023	557,237	997,467
합계	-	14,238	24,360	35,364	43,045	44,023	44,023	44,023	44,023	44,023	557,237	997,467

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 통합 바이오가스화 시설 설치 사업</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업설명) 유기성 폐자원을 퇴비로 생산할 경우 메탄이 배출되므로 이를 대신하여 에너지 활용성이 높은 바이오가스로 생산-회수-사용하는 시설 설치사업을 선정-지원하여 바이오가스(메탄함량 60%) 전량 회수 및 사용
- (지원내용) 바이오가스화 시설 확충 보조금 지원
- (감축실적모니터링) 바이오가스 종합정보시스템 생산목표 통계 관리를 통한 사업수행 결과 확인

(감축량 상세내역)
(단위: tCO_{2eq})
<table>
<tr><th rowspan="2">준공연도</th><th colspan="10">연도별 온실가스 감축량 (예산 비율 적용)</th></tr>
<tr><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'34</th><th>'35</th></tr>
<tr><td>'27</td><td></td><td>1,4238</td><td>1,4238</td><td>1,4238</td><td>1,4238</td><td>1,4238</td><td>1,4238</td><td>1,4238</td><td>1,4238</td><td>1,4238</td></tr>
<tr><td>'28</td><td></td><td></td><td>10,122</td><td>10,122</td><td>10,122</td><td>10,122</td><td>10,122</td><td>10,122</td><td>10,122</td><td>10,122</td></tr>
<tr><td>'29</td><td></td><td></td><td></td><td>11,004</td><td>11,004</td><td>11,004</td><td>11,004</td><td>11,004</td><td>11,004</td><td>11,004</td></tr>
<tr><td>'30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7,681</td><td>7,681</td><td>7,681</td><td>7,681</td><td>7,681</td><td>7,681</td></tr>
<tr><td>'31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>978</td><td>978</td><td>978</td><td>978</td><td>978</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>-</td><td>14,238</td><td>24,360</td><td>35,364</td><td>43,045</td><td>44,023</td><td>44,023</td><td>44,023</td><td>44,023</td><td>44,023</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산정방법 - (감축효과 분석방법) 배출계수를 활용하여 연료 전환(LNG → 바이오가스)에 따른 온실가스 감축효과 산정하고 프로젝트성 사업 특성에 맞게 당해 예산 비율을 적용함 - 최종 온실가스 감축량 = ❶유기성 폐자원을 통해 배출되는 메탄 회수를 통한 온실가스 감축량(tCO_2eq/년) + ❷바이오가스로 화석연료를 대체한 온실가스 감축량(tCO_2eq/년) - (가정) 화석연료(LNG)를 사용시 발생하는 온실가스 산정시 바이오가스 생산 에너지와 동일한 양의 에너지를 생산 - 사업별 준공 연도부터 온실가스 감축량 적용 - 전체 사업비 중 '26회계연도 사업비의 비율을 온실가스 감축량에 반영 - 바이오가스의 온실가스 배출량 중 CO_2는 산정하지 않음->생물의 혐기성 소화로 발생 ㅇ 산출근거 ❶ 메탄 회수 효과 : ∑(사업별 메탄 회수량(tCH_4)* × CH_4지구온난화지수) * 사업별 메탄 회수량(tCH_4) = 사업별 바이오가스 생산량(Nm^3/년) × 바이오가스 내 메탄 함량(%) × 메탄의 부피/무게 환산계수(tCH_4/Nm^3) ❷ 화석연료 대체 효과 : ∑(사업별 화석연료 사용시 발생 온실가스(tCO_2eq)** - 사업별 바이오가스 사용시 발생 온실가스(tCO_2eq)***) ** 화석연료 사용시 발생 온실가스(tCO_2eq) = 사업별 바이오가스 생산량(Nm^3/년) × 바이오가스 순발열량(MJ/Nm^3) × 화석연료의 CO_2eq 등가 환산 배출계수($kgCO_2eq/TJ$) × 10^{-9} *** 바이오가스 사용시 발생 온실가스(tCO_2eq) = 사업별 바이오가스 생산량(Nm^3/년) × 바이오가스 순발열량(MJ/Nm^3) × (바이오가스CH_4배출계수($kgCH_4/TJ$) × CH_4지구온난화지수 + 바이오가스N_2O배출계수(kgN_2O/TJ) × N_2O 지구온난화지수) × 10^{-9} ※ 산정식에 활용한 계수 등 데이터는 다음과 같음 1) 바이오가스 내 메탄 함량 60% 2) 메탄의 부피/무게 환산계수 : 0.7156 ×10-3tCH_4/Nm^3 3) 바이오가스 총발열량 : 23.9MJ/Nm^3(바이오가스법 시행령 별표2에 기체상 비율 0.91 적용 4) 바이오가스 순발열량 : 8,640kcal/Nm^3(메탄가스 순발열량) × 0.6(바이오가스 중 메탄가스 비율) × 4.1868KJ/kcal = 21.7MJ/Nm^3 5) 화석연료의 CO_2eq 등가 환산 배출계수 : 55,920 $kgCO_2eq/TJ$ (도시가스 천연 LNG 기준) 6) 바이오가스의 배출계수 : 1$kgCH_4/TJ$, 0.1kgN_2O/TJ 7) 지구온난화 지수 : 28 (CH_4), 265 (N_2O)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

준공연도	바이오가스 생산량	감축량 (tCO_2eq)			총국고	26년 예산	26년 기준 감축량
	(Nm^3/년)	메탄회수	연료대체	총감축량	억원	억원	(tCO_2eq)
27년	41,610천	500,239	50,443	550,682	2,283	59	14,238
28년	25,673천	308,643	31,123	339,766	1,355	40	10,122
29년	27,829천	334,562	33,737	368,299	3,729	111	11,004
30년	25,196천[1)]	302,908	30,545	333,453	2,985[2)]	69	7,681
31년	10,460천[3)]	125,751	12,680	138,431	849[4)]	6	978
합계	130,768천	1,572,103	158,528	1,730,631	11,201	286	44,023

1) '30년 준공예정사업(25년 계속사업)의 바이오가스 생산량
: 25,196천 N㎥/년 = 14,736천 N㎥/년(공공) + 10,460천* N㎥/년(민간)
* 민간사업 바이오가스 생산량은 기존 사업의 평균 바이오가스 생산량으로 산정

2) '30년 준공예정사업(25년 계속사업)의 국고 총액
: 2,985억원 = 2,136억원(공공: 6개소) + 849억원(민간: 2개소**)
** 민간사업 국고 예상액은 기존 사업의 평균 국비를 적용

3) '31년 ('26년 신규사업)의 바이오가스 생산량은 기존 사업의 평균 바이오가스 생산량 반영
: 10,460천 N㎥/년 = 5,230천/년·개소 x 2개소

4) '31년 ('26년 신규사업)의 국고 총액은 기존 사업의 평균 국비를 적용
: 849억원 = 424.5억원/개소 x 2개소

- (활동자료) 바이오가스화 시설설치 및 운영계획(환경부 자체계획)

<'22년도 통합 바이오가스화 사업 선정 결과>

(단위: 백만원)

지자체	생산량(N㎥/년)	총사업비	총국고
합계3개소)	41,610천	547,035	228,308
서울시	16,425천	178,470	62,500
구미시+칠곡군	12,410천	190,970	107,471
청주시	12,775천	177,595	58,337

<'23년도 통합 바이오가스화 사업 선정 결과>

(단위: 백만원)

지자체	생산량(N㎥/년)	총사업비	총국고
합계(4개소)	25,673천	359,491	135,523
대전광역시	3,834천	41,992	13,976
김해시	9,672천	106,811	45,814
김제시	2,239천	32,474	18,500
남양주시	9,928천	178,214	57,233

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<'24년도 통합 바이오가스화 사업 선정 결과>
(단위: 백만원)
<table>
<tr><th>지자체</th><th>생산량(Nm³/년)</th><th>총사업비</th><th>총국고</th></tr>
<tr><td>합계(8개소)</td><td>27,829천</td><td>684,519</td><td>372,893</td></tr>
<tr><td>인천광역시</td><td>5,430천</td><td>121,405</td><td>52,060</td></tr>
<tr><td>경기도 광주시</td><td>4,380천</td><td>73,187</td><td>36,339</td></tr>
<tr><td>과천시</td><td>311천</td><td>38,320</td><td>21,520</td></tr>
<tr><td>춘천시</td><td>3,840천</td><td>105,723</td><td>41,692</td></tr>
<tr><td>횡성군</td><td>960천</td><td>48,872</td><td>35,814</td></tr>
<tr><td>부여군</td><td>1,250천</td><td>49,138</td><td>37,698</td></tr>
<tr><td>목포시(신안군 광역화)</td><td>4,122천</td><td>70,299</td><td>29,740</td></tr>
<tr><td>순천시(구례군 광역화)</td><td>7,536천</td><td>177,575</td><td>118,030</td></tr>
</table>
<'25년도 통합 바이오가스화 사업 선정 결과>
(단위: 백만원)
<table>
<tr><th>지자체</th><th>생산량(Nm³/년)</th><th>총사업비</th><th>총국고</th></tr>
<tr><td>합계(8개소)</td><td>25,196천</td><td>526,684</td><td>298,489</td></tr>
<tr><td>김천시</td><td>1,564천</td><td>46,935</td><td>28,581</td></tr>
<tr><td>완주군</td><td>2,460천</td><td>46,000</td><td>31,354</td></tr>
<tr><td>포천시</td><td>2,064천</td><td>64,097</td><td>44,385</td></tr>
<tr><td>보성군</td><td>872천</td><td>39,336</td><td>28,241</td></tr>
<tr><td>충주시</td><td>3,270천</td><td>46,077</td><td>31,311</td></tr>
<tr><td>김포시</td><td>4,506천</td><td>100,089</td><td>49,709</td></tr>
<tr><td>민간(공모)</td><td>5,230천</td><td>92,075</td><td>42,454</td></tr>
<tr><td>민간(공모)</td><td>5,230천</td><td>92,075</td><td>42,454</td></tr>
</table>
※ 민간(공모)사업은 기존 사업의 평균값을 반영
</td></tr>
<tr><td>(2) 바이오가스 종합정보시스템 구축·운영</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 유기성 폐자원 배출량, 처리량 및 바이오가스 생산량 등을 관리하기 위한 '바이오가스 종합시스템' 구축

ㅇ 감축효과
- 종합정보시스템을 통한 바이오가스 의무생산자 생산목표 부여, 생산실적 관리로 생산목표제 적정 운영 및 바이오가스 생산 촉진을 통한 국가 온실가스 감축목표 달성 지원</td></tr>
<tr><td>(3) 바이오가스센터 구축·운영</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 바이오가스가스법에서 정하는 제도의 이행을 위한 컨트롤타워 역할을 효과적으로 수행할 수 있도록 바이오가스법 제17조제2항(바이오가스센터의 설치·운영 업무 위탁)에 따라 바이오가스센터를 구축・운영

ㅇ 감축효과
- 컨트롤타워로서 바이오가스 사업・정책관리, 목표제 전반적 관리(생산목표설정, 이행관리, 거래제 운영), 시설의 검사 평가 등 사후관리를 수행함으로써 바이오가스 생산 촉진을 통한 국가 온실가스 감축목표 달성 지원</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 통합 바이오가스화시설설치 사업	통합 바이오가스화 시설(개소)	5	8	6	-	2
(2) 바이오가스 종합정보시스템 구축·운영	바이오가스 종합정보 시스템 구축 단계	1단계 구축	1단계 구축	2단계 구축	-	3단계 구축
(3) 바이오가스 센터 구축운영	바이오가스 생산목표제 이행 관련 연구(건)	1	2	2	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 통합 바이오가스화시설 설치 사업
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- (설정근거) 전년도 유기성 폐자원 통합 바이오가스화 시설 설치 추진현황 등을 고려하여, 현실적인 목표치 설정
- (측정방법) 유기성 폐자원 통합 바이오가스화 시설 설치 개소수

(2) 바이오가스 종합정보시스템 구축·운영
- (설정근거) 바이오가스 생산목표제의 원활한 추진을 위해 단계별 종합정보시스템 구축(1~3단계) 등 기반 마련 필요
- (측정방법) 정보시스템 구축용역(3단계) 구축 결과보고

(3) 바이오가스센터 구축운영
- (설정근거) 바이오가스 생산목표제 이행 및 제도개선을 위해 바이오가스센터에서 추진한 연구용역 건수 설정
- (측정방법) 바이오가스센터의 연구용역 발주 건수

15. 해양부문국제감축사업

1. 사업명

사업명		해양부문 국제감축사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	6100	6131	700
	명칭	교통 및 물류	해운·항만	온실가스감축	산업저탄소화	해양부문 국제감축사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해양환경정책관	기후환경국제전략팀	강예지 사무관	044-200-6273

2. 사업개요

2.1 사업목적: 제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획에 따라, 2030 국가온실가스 감축목표의 국제감축실적('30년 3,750만톤) 확보를 위한 해양부문의 국제감축사업 발굴·사업화 및 기반구축

2.2 사업기간: 2024년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 해양수산부, (참여기관) 해양환경공단

3. 기대효과

○ 2030 NDC 달성을 위한 국제감축사업 실적 확보 및 이행 강화

○ 기업 및 해외정부 네트워크 강화, 해양부문 국제감축사업 발굴·기반 강화, 제도 구축 등을 통한 국제감축 실적 확보에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 1,650백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 1,650백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○해양부문 국제감축사업(합계)	-	-	-	1,850	1,650	1,650	-	-	△200	△10.8
(1)해양부문 국제감축사업	○	국제감축	정성	1,850	1,650	1,650	-	-	△200	△10.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)해양부문 국제감축사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 해양부문 국 제 감 축사업	정성	ㅇ 사업내용 - 민간기업 등의 해양부문 온실가스 국제감축 희망사업 대상 타당성 조사 추진 - 타당성이 확보된 민간기업 등의 해양부문 온실가스 국제감축사업 대상 설치 지원사업 추진 - GGGI, 세계은행 등 국제기구와 연계한 국제감축사업 협력체계 구축, 사업설명회 개최 및 민간기업 컨설팅 등 전담기관 중심의 기반 구축 추진 ㅇ 감축효과 - 해양·수산·해운·항만 부문 국제감축사업을 발굴 및 사업화하여 2030 NDC 국제감축 실적에 기여 - 국제기구 등 활용 국제감축사업을 다변화하고, 해양부문 국제감축사업 지속 추진을 위한 기반 조성

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)해양부문 국제감축사업	지원대상사업 선정건수	2	2	3	3	3

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 해양부문 국제감축사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 파리협정 6조에 따른 국제감축 사업의 이행지원을 위한 해양분야 국제감축사업 발굴 건수를 지표설정

* 성과목표 달성여부는 사업선정 내부보고 문서로 측정

* 현 단계는 국제감축사업의 발굴 및 시범사업화, 기반구축 등을 시행하는 사업 초기단계로 향후, 본사업 개발 후, 온실가스 감축량 등을 정량목표로 설정

16. 공공건축물그린리모델링2.0

1. 사업명

사업명		공공건축물 그린리모델링 2.0				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	140	142	6100	6132	301
	명칭	국토 및 지역개발	지역 및 도시	온실가스 감축	도시국토 저탄소화	공공건축물 그린리모델링 2.0

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국토도시실	녹색건축과	최철민	044-201-3769

2. 사업개요

2.1 사업목적: 노후 공공건축물의 그린리모델링 지원 및 의무화를 통해 에너지성능 개선과 기후위기 적응력을 갖춘 건축물 확산, 건물부문 온실가스 배출을 감축하여 국가 온실가스 감축목표 건물부문 달성에 기여

2.2 사업기간: '26년 ~ 계속

2.3 지원형태

- (지원) 민간보조사업자를 통한 매칭보조 (서울·중앙행정·공공기관 50%, 서울外 70%)
- (의무화) 민간보조사업자를 통한 직접수행

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국토교통부, (보조) 그린리모델링 창조센터(국토안전관리원·한국부동산원)

3. 기대효과

ㅇ 노후 공공건축물의 에너지 성능개선에 따른 국가 온실가스감축에 기여, 공공 선도적 선진사례 창출에 다른 민간확산 및 산업생태계 조성

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 201,218 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 201,218 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ공공건축물 그린리모델링 2.0	-	-	-	-	201,218	201,218	11,534	57,670	-	-
(1)공공건축물 저탄소 및 기후변화 적응력 강화 지원	○	건물	정량	-	168,843	168,843	3,235	16,175	-	-
(2)에너지다소비 건축물 그린리모델링 의무화	○	건물	정량	-	32,375	32,375	8,299	41,495	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)공공건축물 저탄소 및 기후변화 적응력 강화 지원	3,235	3,235	3,235	3,235	3,235	3,235	3,235	3,235	3,235	3,235	48,525	80,875
(2)에너지다소비 건축물그린리모델링 의무화	8,299	8,299	8,299	8,299	8,299	8,299	8,299	8,299	8,299	8,299	124,485	207,475
합계	11,534	11,534	11,534	11,534	11,534	11,534	11,534	11,534	11,534	11,534	173,010	288,350

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)공공건축물 저탄소 및 기후변화 적응력 강화 지원</td><td>정량</td><td>
○ 사업내용
- (사업개요) 탄소중립 실현 및 국민 생활환경 개선을 위해 생활밀착형 공공건축물에 대하여 그린리모델링 사업비를 [지원]
<table>
<tr><th>구분</th><th>지원방식</th><th>지역별</th><th>국고</th><th>사업시행자 (지자체 등)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">지원사업</td><td rowspan="2">사업비지원</td><td>서울, 중앙·공공</td><td>50%</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>그 외</td><td>70%</td><td>30%</td></tr>
</table>
- (사업대상) 노인·사회복지시설, 경로당, 도서관, 보건소 등
- (추진절차) 사업공고 → 희망건축물 접수 → 공사 전 종합사업지원 시행 → 본 사업 공모 → 사업신청 → 대상선정 → 보조금 교부 → 사업추진 → 사업정산
- (추진체계)


○ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 자체 그린리모델링 온실가스감축계수를 활용하여 온실가스 감축효과 산정
<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="4">산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td colspan="4">감축량(tCO₂eq)=해당년도 대상선정 연면적(m²) x 그린리모델링 감축계수(tCO₂eq/m²)</td></tr>
<tr><td>산정 내역</td><td colspan="4">
<table>
<tr><th>용도</th><th>연면적 (A)</th><th>감축계수 (B)</th><th>감축량 (C=AxB)</th></tr>
<tr><td>도서관</td><td>37,787</td><td>0.0071</td><td>268</td></tr>
<tr><td>기타교육연구시설</td><td>25,487</td><td>0.0034</td><td>87</td></tr>
<tr><td>경로당</td><td>37,769</td><td>0.0107</td><td>404</td></tr>
<tr><td>노인요양시설</td><td>18,884</td><td>0.0107</td><td>202</td></tr>
<tr><td>기타 노인복지시설</td><td>18,884</td><td>0.0107</td><td>202</td></tr>
<tr><td>기타 노유자시설</td><td>11,839</td><td>0.0107</td><td>127</td></tr>
<tr><td>기타공공시설</td><td>31,614</td><td>0.0107</td><td>338</td></tr>
<tr><td>기타전시장</td><td>31,801</td><td>0.0059</td><td>188</td></tr>
<tr><td>사회복지시설</td><td>240,490</td><td>0.0059</td><td>1,419</td></tr>
<tr><td colspan="3">합계</td><td>3,235</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>
○ 산출근거 [참고 1], [참고 2]
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- (활동자료) ’26년 용도별 그린리모델링 총 예상 연면적(454,555m^2)
- (매개변수) 건물용도별 온실가스감축계수*(tCO$_2$eq)
* 국토안전관리원(2024), ‘그린리모델링을 통한 온실가스 감축계수 산정 및 배출량 평가방안 마련 고도화’ 보고서, pp.163~164
→ 건물용도, 허가연도, 지역(기후), 그린리모델링 기술요소 등을 활용하여 감축계수(20개) 도출
<table>
<tr><th>용도</th><th>감축계수(tCO2,eq/m2)</th><th>용도</th><th>감축계수(tCO2,eq/m2)</th></tr>
<tr><td>① 단독주택</td><td>0.0312</td><td>⑪ 아동관련시설</td><td>0.0043</td></tr>
<tr><td>② 업무시설</td><td>0.005</td><td>⑫ 초중고등학교</td><td>0.0046</td></tr>
<tr><td>③ 파출소</td><td>0.0147</td><td>⑬ 대학</td><td>0.0034</td></tr>
<tr><td>④ 소방서</td><td>0.0104</td><td>⑭ 연구소</td><td>0.0044</td></tr>
<tr><td>⑤ 우체국/전신전화국</td><td>0.0072</td><td>⑮ 수련시설</td><td>0.0106</td></tr>
<tr><td>⑥ 공연시설</td><td>0.0062</td><td>⑯ 체육시설</td><td>0.0128</td></tr>
<tr><td>⑦ 전시장</td><td>0.0059</td><td>⑰ 소형공동주택 유형</td><td>0.0121</td></tr>
<tr><td>⑧ 여객시설</td><td>0.0063</td><td>⑱ 공동주택 유형</td><td>0.0088</td></tr>
<tr><td>⑨ 철도/공항</td><td>0.0063</td><td>⑲ 업무지원시설 유형</td><td>0.0107</td></tr>
<tr><td>⑩ 병원</td><td>0.01</td><td>⑳ 도서관 유형</td><td>0.0071</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2) 에너지다소비 건축물 그린리모델링 의무화</td><td>정량</td><td>○ 사업내용
- (사업개요) 에너지 다소비 건축물의 저탄소 전환 확산을 위해 공공건축물 그린리모델링 [의무화]
- (사업대상) 업무시설, 문화 및 집회시설, 교육연구시설, 의료시설, 수련시설, 운수시설 등
- (추진절차) 대상건축물 조사 → 사용량보고 및 공개 → 의무화 대상 선정 → 목표·이행계획 수립 → 예산확보 → 사업추진 → 사후평가
- (추진체계)
 

○ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 자체 그린리모델링 온실가스감축계수를 활용하여 온실가스 감축효과 산정
<table>
<tr><th>구분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>감축량(tCO$_2$eq)=해당년도 대상선정 연면적(m^2) x 그린리모델링 감축계수(tCO$_2$eq/m^2)</td></tr>
<tr><td>산정
내역</td><td>
<table>
<tr><th>용도</th><th>연면적 (A)</th><th>감축계수 (B)</th><th>감축량 (C=AxB)</th></tr>
<tr><td>업무시설</td><td>542,024</td><td>0.005</td><td>2,710</td></tr>
<tr><td>교육연구시설</td><td>476,335</td><td>0.0034</td><td>1,620</td></tr>
<tr><td>문화 및 집회시설</td><td>319,692</td><td>0.0059</td><td>1,886</td></tr>
<tr><td>운수시설</td><td>119,912</td><td>0.0063</td><td>755</td></tr>
<tr><td>의료시설</td><td>101,254</td><td>0.01</td><td>1,013</td></tr>
<tr><td>수련시설</td><td>29,703</td><td>0.0106</td><td>315</td></tr>
<tr><td colspan="3">합계</td><td>8,299</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

○ 산출근거 [참고 2], [참고 3]
- (활동자료) ’26년 용도별 그린리모델링 총 예상 연면적(1,588,919m^2)
- (매개변수) 건물용도별 온실가스감축계수*(tCO$_2$eq)
* 국토안전관리원(2024), ‘그린리모델링을 통한 온실가스 감축계수 산정 및 배출량 평가방안 마련</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		고도화' 보고서, pp.163~164 → 건물용도, 허가연도, 지역(기후), 그린리모델링 기술요소 등을 활용하여 감축계수(20개) 도출

용도	감축계수(tCO2,eq/m2)	용도	감축계수(tCO2,eq/m2)
① 단독주택	0.0312	⑪ 아동관련시설	0.0043
② 업무시설	0.005	⑫ 초중고등학교	0.0046
③ 파출소	0.0147	⑬ 대학	0.0034
④ 소방서	0.0104	⑭ 연구소	0.0044
⑤ 우체국/전신전화국	0.0072	⑮ 수련시설	0.0106
⑥ 공연시설	0.0062	⑯ 체육시설	0.0128
⑦ 전시장	0.0059	⑰ 소형공동주택 유형	0.0121
⑧ 여객시설	0.0063	⑱ 공동주택 유형	0.0088
⑨ 철도/공항	0.0063	⑲ 업무지원시설 유형	0.0107
⑩ 병원	0.01	⑳ 도서관 유형	0.0071

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)공공건축물 저탄소 및 기후변화 적응력 강화 지원	해당연도 사업대상 그린리모델링 전/후 1차에너지 소요량 절감률	-	-	-	-	33%
(2)에너지다소비 건축물 그린리모델링 의무화	해당연도 사업대상 그린리모델링 전/후 1차에너지 소요량 절감률	-	-	-	-	33%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 공공건축물 저탄소 및 기후변화 적응력 강화 지원

○ (**설정근거 및 측정방법**)

- (**설정근거**) NDC 상향안에 따라 건물부문 온실가스 감축목표는 18년 대비 32.8% 감축을 목표로 하고 있으며, 이를 감안하여 공공건축물 그린리모델링 1차에너지 소요량 절감률 목표를 국가 온실가스 감축 목표를 달성할 수 있는 수준으로 산정함

- 독일의 경우 '50년까지 1차에너지 사용량을 80% 절감하는 목표를 수립하였으며, 미국 또한 '30년까지 20~35% 이상 감축하는 목표를 두고 있는 등, 제시한 33%의 절감률은 국내 여건을 고려한 현실적인 수준으로 고려됨

- (**측정방법**)

• 측정대상기간 : ’26.1.1. ~ ’26.6.30.
• 실적치 집계 완료 시점 : ’26. 6월말 예정
• 측정수행기관 : 국토안전관리원 그린리모델링 창조센터
• 측정대상 표본수 및 선정방법 : ’26년 사업대상 선정(약 410동 예정)

(2) 에너지다소비 건축물 그린리모델링 의무화

ㅇ (**설정근거 및 측정방법**)

- (**설정근거**) NDC 상향안에 따라 건물부문 온실가스 감축목표는 18년 대비 32.8% 감축을 목표로 하고 있으며, 이를 감안하여 공공건축물 그린리모델링 1차에너지 소요량 절감률 목표를 국가 온실가스 감축 목표를 달성할 수 있는 수준으로 산정함

- 독일의 경우 ’50년까지 1차에너지 사용량을 80% 절감하는 목표를 수립하였으며, 미국 또한 ’30년까지 20~35% 이상 감축하는 목표를 두고 있는 등, 제시한 33%의 절감률은 국내 여건을 고려한 현실적인 수준으로 고려됨

- (**측정방법**)

• 측정대상기간 : ’26.1.1. ~ ’26.6.30.
• 실적치 집계 완료 시점 : ’26. 6월말 예정
• 측정수행기관 : 한국부동산원 그린리모델링 창조센터
• 측정대상 표본수 및 선정방법 : ’26년 사업대상 선정(약 150동 예정)

17. 정부청사온실가스저감사업

1. 사업명

사업명		정부청사 온실가스 저감 사업				
회계구분		☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	010	016	6100	6132	500
	명칭	일반·지방행정	일반행정	온실가스감축	도시국토 저탄소화	정부청사 온실가스 저감 사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	정부청사관리본부	시설총괄과	정영학	044-200-1178

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 추진전략의 국가 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 노후된 정부청사에 고효율·저탄소 친환경 에너지 절감설비의 연차적 도입 등을 통해 온실가스 감축 추진

2.2 사업기간: 2022년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: 행정안전부 정부청사관리본부

3. 기대효과

ㅇ 저탄소·고효율 전력설비 교체 등 정비를 통한 에너지 이용의 합리화 도모 및 온실가스 감축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,188 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,188 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	유형		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ정부청사 온실가스 저감사업	-	-	-	10,000	3,188	3,188	60	300	△6,812	△68.1
(1)에너지 절감설비 도입 등 온실가스 저감	○	건물	정량	10,000	3,188	3,188	60	300	△6,812	△68.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)에너지절감설비 도입 등 온실가스저감	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	900	1,500
합계	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	900	1,500

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량) 분석

내역사업명	정량	온실가스 감축 효과분석
(1) 에너지 절감 설비 도입 등 온실가스저감	정량	**ㅇ 사업내용** **(**사업설명) 정부 정책 및 기후변화 대응의 일환으로 내구연한이 경과한 청사 노후 시설물을 에너지 절감형 기자재로 교체하고, 열관류율이 높은 건물의 외벽을 단열창호로 개선하는 등 그린 리모델링을 통해 에너지 절감에 따른 온실가스 감축을 도모 (사업유형) 건축물 그린리모델링(단열창호 교체, 단열 시설개선 등), 고효율 기자재 교체(공조기, 팬코일유니트, 냉온수기, 냉동기 등), 열원방식 개선 사업 등으로 구성 (사업대상) 정부청사(서울, 과천, 대전, 대구, 광주, 제주, 춘천 등 7개 청사) (시행방식) 직접수행 **(감축실적모니터링)** 감축 실적 모니터링 계획: 별도 없음 - 본 사업은 수행 결과를 개별적으로 모니터링하기 어려운 조건에 해당되며 대체방법은 관련 규정*에 따른 청사별 '온실가스 감축 및 에너지이용 합리화' 제출 실적으로 에너지절감 및 온실가스 감축량을 모니터링하고자 함 -「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」(산업부고시) -「공공부문 온실가스 목표관리 운영 등에 관한 지침」(환경부고시) ※ 공공기관의 장은 매년 3월 말 에너지 및 온실가스 감축실적에 대해 제출의무 **ㅇ 산정방법** (감축량 상세내역)

내역사업명	정량	온실가스 감축 효과분석

(단위: tCO_{2eq})

산정 구분	연도별 온실가스 감축량 (예산 비율 적용)									
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
1)대전청사 (열손실)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2)춘천청사 (열손실)	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
3)과천청사 (전력설비)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
4)대전청사 (전력설비)	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
5)대구청사 (전력설비)	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
6)광주청사 (전력설비)	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0
합계	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

1) 대전청사 열손실 절감 사업

① 산정방법

(감축효과 분석방법) 어린이집 청사 창호교체 전·후 배출량 차이를 통한 감축량 산정

구 분	산정계산식
산정식	총 감축량(tCO_2eq) = 냉방 감축량 + 난방 감축량 냉방 감축량(tCO_2eq) = (일반유리 열관류율 – 로이 삼복층유리 열관류율)($W/m^2·k$) x 냉방시간(hr) x 냉방일수(day) x 난방승온온도(℃) x 교체 유리면적(m^2) x 0.4781 x 10^{-6} 난방 감축량(tCO_2eq) = (일반유리 열관류율 – 로이 삼복층유리 열관류율)($W/m^2·k$) x 난방시간(hr) x 난방일수(day) x 냉방유지온도(℃) x 교체 유리면적(m^2) x 0.4781 x 10^{-6}
산정내역	'26년 사업완료 시부터 지속하여 발생한다고 가정 **('26년) 4.5 tCO2eq** = 냉방 감축량 + 난방 감축량 ('26년)냉방 감축량 = (2.9 – 0.898) $W/m^2·k$ × 8 hr × 60 day × **1.6℃ × 513m^2** × 0.4781 x 10^{-6} = 0.38 tCO2eq ('26년)난방 감축량 = (2.9 – 0.898) $W/m^2·k$ × 8 hr × 60 day × **17.3℃ × 513m^2** × 0.4781 x 10^{-6} = 4.08 tCO2eq -('24년 대전여름) 평균온도 26.4℃ - 적정실내온도* 28℃ -('24년 대전겨울) 평균온도 0.7℃ - 적정실내온도* 18℃ * 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」에 따른 냉난방운전 적정 실내온도 / 기상청통계자료

(활동자료) '26년 대전청사 어린이집 창호 교체 유리면적 (513 m^2)

(매개변수)

- 일반유리 열관류율 : 2.9 $W/m^2·k$
- 로이 삼복층유리 열관류율 : 0.898 $W/m^2·k$

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
- 냉난방시간 : 8 hr
- 냉난방일수 : 60 day
- 냉방유지온도 : 1.6 ℃
- 난방승온온도 : 17.3 ℃
- 전력배출계수 : 0.4781 tCO_2eq/MWh

② 산출근거
(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) ’26년 대전청사 어린이집 창호 교체 유리면적 (513 m^2)
(매개변수)
일반유리 열관류율 : 별표4 창 및 문의 단열성능 일반복층창 기준(증빙1-1)
로이 삼복층유리 열관류율 : 시험성적서 기준(1등급)(증빙1-2)
냉난방 유지온도 : 기상청 통계자료(계절별 평균온도)(증빙1-3)
배출계수 : 지침 [부록5] 표1 및 표4 수록 배출계수 적용

2) 춘천청사 열손실 절감 사업
① 산정방법
(감축효과 분석방법) 청사 창호교체 전·후 배출량 차이를 통한 감축량 산정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>총 감축량(tCO_2eq) = 냉방 감축량 + 난방 감축량
냉방 감축량(tCO_2eq) = (일반유리 열관류율 – 로이 삼복층유리 열관류율)($W/m^2·k$) x 냉방시간(hr) x 냉방일수(day) x 난방승온온도(℃) x 교체 유리면적(m^2) x 0.4781 x 10^{-6}
난방 감축량(tCO_2eq) = (일반유리 열관류율 – 로이 삼복층유리 열관류율)($W/m^2·k$) x 난방시간(hr) x 난방일수(day) x 냉방유지온도(℃) x 교체 유리면적(m^2) x 0.4781 x 10^{-6}</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>’26년 사업완료 시부터 지속하여 발생한다고 가정
(’26년) 4.4 tCO2eq = 냉방 감축량 + 난방 감축량
(’26년)냉방 감축량
= (4.0 – 1.194) $W/m^2·k$ × 8 hr × 60 day × 0.2℃ × 300m^2 × 0.4781 x 10^{-6}
= 0.04 tCO2eq
(’26년)난방 감축량
= (4.0 – 1.194) $W/m^2·k$ × 8 hr × 60 day × 22.6℃ × 300m^2 × 0.4781 x 10^{-6}
= 4.37 tCO2eq
-(’24년 춘천^{여름}) 평균온도 25.8℃ - 적정실내온도* 26℃
-(’24년 춘천^{겨울}) 평균온도 -2.6℃ - 적정실내온도* 20℃

* 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」에 따른 냉난방운전 적정 실내온도 / 기상청통계자료
※ 비전기식 난방설비가 60%이상 설치된 중앙집중식으로, 2℃ 완화 적용(여름28→26℃, 겨울18℃ →20℃)</td></tr>
</table>
(활동자료) ’26년 춘천청사 창호 교체 유리면적 (300 m^2)
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>(매개변수)
- 일반유리 열관류율 : 4.0 W/m^2·k
- 로이 삼복층유리 열관류율 : 1.194 W/m^2·k
- 냉난방시간 : 8 hr
- 냉난방일수 : 60 day
- 냉방유지온도 : 0.2 ℃
- 난방승온온도 : 22.6 ℃
- 전력배출계수 : 0.4781 tCO$_2$eq/MWh

② 산출근거
(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) '26년 춘천청사 창호 교체 유리면적 (300 m^2)
(매개변수)
일반유리 열관류율 : 별표4 창 및 문의 단열성능 일반복층창 기준(증빙2-1)
로이 삼복층유리 열관류율 : 시험성적서 기준(1등급)(증빙2-2)
냉난방 유지온도 : 기상청 통계자료(계절별 평균온도)(증빙2-3)
냉난방 완화온도 : 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정(증빙2-4)
배출계수 : 지침 [부록5] 표1 및 표4 수록 배출계수 적용

3) 과천청사 전력사용 설비 효율 개선(공조시스템 교체)
① 산정방법
(감축효과 분석방법) 공조시스템 교체 전·후 배출량 차이를 통한 감축량 산정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>총 감축량(tCO$_2$eq) = (사업전 1대당 전력사용량(kWh) - 사업후 1대당 전력사용량(kWh)) x 교체대수 x 0.4781 tCO$_2$eq/MWh x 10^{-3}</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>'26년 사업완료 시부터 지속하여 발생한다고 가정

('26년) 0.4 tCO2eq
('26년)사업전 배출량
= 19.0 kW x 10 hr x 200 day x 2대 x 0.4781 x 10^{-3}
= 36.3 tCO2eq
('26년)사업후 배출량
= 18.8 kW x 10 hr x 200 day x 2대 x 0.4781 x 10^{-3}
= 35.9 tCO2eq</td></tr>
</table>
(활동자료) 공조시스템 교체 대수(2대) 및 대당 설비용량(18.8kW)
(매개변수)
- 전력배출계수 : 0.4781 tCO$_2$eq/MWh

② 산출근거
(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) 과천청사 '26년 공조시스템 교체 평균소비전력량(증빙5)
(매개변수)
배출계수 : 지침 [부록5] 표1 및 표4 수록 배출계수 적용</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
4) 대전청사 전력사용 설비 효율 개선(팬코일유니트 교체)
① 산정방법
(감축효과 분석방법) 팬코일 유닛 교체 전·후 배출량 차이를 통한 감축량 산정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>총 감축량(tCO_2eq) = (사업전 1대당 전력사용량(kWh) - 사업후 1대당 전력사용량(kWh)) x 교체대수 x 0.4781 tCO_2eq/MWh x 10^{-3}</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>'26년 사업완료 시부터 지속하여 발생한다고 가정
('26년) 2.7 tCO2eq

('26년)사업전 배출량
= 0.042 kW/1대평균 x 10 hr x 200 day x 400대 x 0.4781 x 10^{-3}
= 16.1 tCO2eq
('26년)사업후 배출량
= 0.035 kW/1대평균 x 10 hr x 200 day x 400대 x 0.4781 x 10^{-3}
= 13.4 tCO2eq</td></tr>
</table>
(활동자료) 팬코일 유닛 교체 대수(400대) 및 대당 설비용량(35W)
(매개변수)
- 전력배출계수 : 0.4781 tCO_2eq/MWh

② 산출근거
(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) 대전청사 '26년 팬코일유니트 교체전·후 소비전력(증빙6)
(매개변수)
배출계수 : 지침 [부록5] 표1 및 표4 수록 배출계수 적용

5) 대구청사 전력사용 설비 효율 개선(공조시스템 교체)
① 산정방법
(감축효과 분석방법) 공조시스템 교체 전·후 배출량 차이를 통한 감축량 산정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>총 감축량(tCO_2eq) = (사업전 1대당 전력사용량(kWh) - 사업후 1대당 전력사용량(kWh)) x 교체대수 x 0.4781 tCO_2eq/MWh x 10^{-3}</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>'26년 사업완료 시부터 지속하여 발생한다고 가정
* 전력사용량은 기존 공조기 및 교체예정 공조기 규격 평균값 반영
('26년) 9.8 tCO2eq
('26년)사업전 배출량
= 16.8 kW/1대평균 x 10 hr x 200 day x 6대 x 0.4781 x 10^{-3}
= 96.4 tCO2eq
('26년)사업후 배출량
= 15.1 kW/1대평균 x 10 hr x 200 day x 6대 x 0.4781 x 10^{-3}
= 86.6 tCO2eq</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>(활동자료) 공조시스템 교체 대수(6대) 및 대당 평균 설비용량(15.1kW)
(매개변수)
- 전력배출계수 : 0.4781 tCO_2eq/MWh

② 산출근거
(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) 대구청사 '26년 공조시스템 교체 평균소비전력량(증빙7)
(매개변수)
배출계수 : 지침 [부록5] 표1 및 표4 수록 배출계수 적용

6) 광주청사 전력사용 설비 효율 개선(공조시스템 교체)
① 산정방법
(감축효과 분석방법) 공조시스템 교체 전·후 배출량 차이를 통한 감축량 산정
<table><tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr><tr><td>산정식</td><td>총 감축량(tCO_2eq) = (사업전 1대당 전력사용량(kWh) - 사업후 1대당 전력사용량(kWh)) x 교체대수 x 0.4781 tCO_2eq/MWh x 10^{-3}</td></tr><tr><td>산정내역</td><td>'26년 사업완료 시부터 지속하여 발생한다고 가정
* 전력사용량은 기존 공조기 및 교체예정 공조기 규격 평균값 반영

('26년) 39.0 tCO2eq
('26년)사업전 배출량
= 12.5 kW/1대평균 x 10 hr x 200 day x 8대 x 0.4781 x 10^{-3}
= 95.6 tCO2eq
('26년)사업후 배출량
= 7.4 kW/1대평균 x 10 hr x 200 day x 8대 x 0.4781 x 10^{-3}
= 56.6 tCO2eq</td></tr></table>(활동자료) 공조시스템 교체 대수(8대) 및 대당 평균 설비용량(7.4kW)
(매개변수)
- 전력배출계수 : 0.4781 tCO_2eq/MWh

② 산출근거
(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) 광주청사 '26년 공조시스템 교체 평균소비전력량(증빙8)
(매개변수)
배출계수 : 지침 [부록5] 표1 및 표4 수록 배출계수 적용</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)에너지 절감 설비 도입 등 온실가스 저감	①단열공사 추진 (창호교체)	(서울) 90개소 교체 (과천) 2,292㎡ 교체	(서울) 54개소 교체 (과천) 2,161㎡ 교체	(과천) 3,558㎡ (대전) 513㎡ (춘천) 2,071㎡	-	(대전) 513㎡ (춘천) 300㎡
	②에너지관리 효율화 시설 구축 (열원변경 등)	-	-	(대전) 열원변경 (지역난방)	-	-
	③고효율 전력설비 교체 (공조설비 등 교체)	(대전) 빙축열 시스템 설비 교체 (전체) 공조설비 40대 교체 (서울) 도시가스 설비 4대 교체	(대전) 빙축열 시스템 설비 교체 (전체) 공조설비 44대 교체 (서울) 도시가스 설비 5대 교체	(전체) 공조기27대 -서울13대 -과천1대 -대구5대 -광주8대 (대전) -팬코일400대 -냉각탑2대 -냉동기1대	-	(전체) 공조기16대 -과천2대 -대구6대 -광주8대 팬코일400대 -대전400대
	④도시가스 설비 개선 (흡수식냉온수기)	-	-	(대전) 냉온수기2대	-	-
	노후 청사별 에너지 절감형 사업 추진					<열손실절감> -2개 청사추진 (대전, 춘천) <전력설비개선> -4개 청사추진 (과천,대전,대구, 광주)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 에너지 절감설비 도입 등 온실가스 저감

ㅇ (설정 근거) 국가 탄소중립 정책에 따라, 정부청사의 온실가스 저감 추진 사업을 성과목표로 설정

* 국가 탄소중립 정책(건물 – 기존 건물에 대한 그린리모델링, 건물의 에너지 사용효율 향상)과 연관된 자체 탄소중립 설비개선 계획의 정량적 지표 설정

ㅇ (측정방법) 사업별 시설공사* 내역 및 증빙 검증

* 단열공사(창호교체) 추진 실적, 에너지관리 효율화 시설 추진 실적, 고효율 전력사용 설비 개선 실적(공조기, 팬코일유니트 등), 도시가스 설비 교체 실적(냉온수기, 냉각탑, 보일러 등) 증빙

ㅇ (이행지표 변경사유) 세부사업당 단일지표를 적용하였으며, 개별 온실가스 감축량이 아닌 감축사업을 추진하는 사업대상지 개수를 정량화하여 설정함

18. 산림탄소통계·데이터MRV관리체계

1. 사업명

사업명		산림탄소 통계·데이터 MRV 관리체계				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	6100	6133	301
	명칭	농림수산	임업산촌	온실가스감축	탄소흡수원조성	산림탄소통계 데이터 MRV관리체계

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기획조정관	산림디지털담당관	변상우 사무관	042-481-1232

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후변화협약 국제기준에 부합하는 공간정보(GIS) 기반의 산림탄소 통계·데이터 관리체계를 마련하여 산림부문 탄소중립 목표 달성을 위한 과학적 근거 제공 및 정책 성과 평가 지원

2.2 사업기간: 2021년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 국립산림과학원, 한국임업진흥원, 지자체 등

3. 기대효과

- 국가온실가스감축목표(NDC), 배출량 보고(BTR) 등 국제 협약에 따라 정확한 탄소 흡수 데이터를 산출하여 UNFCCC(유엔기후변화협약)에 보고 지원
- 산림현황에 대한 정확한 면적, 위치 기반 데이터를 구축하여 국가산림통계, 국가온실가스 보고서 등의 기초 데이터로 활용하고 산림자원 육성, 산림재해 예방 등 산림정책 의사결정 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 5,044백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 5,044백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안)		'26년	'30년까지 누적		
					전체 (B)	감축				
ㅇ 산림탄소통계데이터 MRV 관리체계	-	-	-	5,354	5,044	5,044	-	-	△310	△5.8
(1) 디지털 숲가꾸기DB	O	흡수원	정성	1,032	1,032	1,032	-	-	-	-
(2) 산림경영자원 빅데이터 관리체계 구축	O	흡수원	정성	1,020	1,020	1,020	-	-	-	-
(3) 탄소중립통계시스템	O	흡수원	정성	3,302	2,992	2,992	-	-	△310	△9.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 디지털 숲가꾸기DB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) 산림경영자원 빅데이터 관리체계 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3) 탄소중립통계시스템	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 디지털 숲가꾸기	정성	ㅇ 사업내용 - (사업목적) 국가온실가스 흡수량 산정 지원을 위한 공간정보 기반의 과거 산림경영활동 DB 품질관리 - (사업내용) 공간정보를 기반으로 한 국가온실가스 흡수량 산정 지원을 위한 전국 과거 산림경영활동(조림, 숲가꾸기, 목재수확) 데이터를 수집하여「국가온실가스 투명성 보고서」제출을 위해 필요한 기초 데이터 확보 ㅇ 감축효과 - 조림 숲가꾸기 등 산림경영활동의 예산 투자에 대한 산림경영활동 정보를 확보함으로써 산림부문의 온실가스 흡수량에 대한 검증 가능한 검토 체계 마련
(2) 산림영영자원·빅데이터 관리체계 구축	정성	ㅇ 사업내용 - (사업목적) 국가온실가스 흡수량 산정을 위한 국·공·사유림의 산림경영 자원 활동자료를 수집·관리하는 산림사업 수집 관리체계 마련 - (사업내용) 산림경영·자원 빅데이터 수집관리체계 구축 사업을 통하여 국·공·사유림의 산림경영 자원 활동자료를 수집·관리할 수 있는 데이터 관리체계를 마련하여 산림부문 국가온실가스 감축목표 달성을 위한 감축이행 실적 확보

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 감축효과 - 국가결정기여(NDC) 감축이행실적 달성을 위해 증거기반 현행 산림활동의 이력정보에 대한 정보관리체계 마련하고, 그 결과를 탄소중립 통계시스템에 연계 제공 * 탄소흡수원법 제8조(탄소흡수원 정보 및 통계의 작성) 개정('23. 10.) - NDC 감축이행실적을 국제적인 수준(MRV)에 따른 정보관리체계를 마련함으로써 산림조사 및 산림경영활동을 통해 생성되는 산림데이터의 지속적 수집관리 체계를 마련하고 탄소흡수원 산정을 위한 신뢰성 있는 기초 데이터를 제공
(3) 탄소중립 통계시스템 구축	정성	ㅇ 사업내용 - (사업목적) 파리협정 제13조에 따른 강화된 투명성 프레임(ETF)에 따른 산림흡수원분야 온실가스 통계의 측정·보고·검증(MRV)을 위한 관련 DB자료의 추출 및 분석을 위한 통계정보체계 구축 · 산림흡수원분야 국가 온실가스 인벤토리 문서(NID) 및 격년투명성보고서(BTR) 작성을 위한 감축수단별 온실가스 배출·흡수량 측정·보고·검증 지원 시스템 구축 - (사업내용) 산림부문 온실가스 통계 산정 및 감축실적의 국제적으로 요구되는 산정·보고·검증(MRV) 지원체계 마련 · 국가산림자원조사 결과와 산림경영자원 빅데이터 수집관리체계로부터 수집된 기초 데이터를 바탕으로 산림부문 온실가스 흡수량 산정·보고·검증 통계정보체계 마련 ㅇ 감축효과 - 조림, 숲가꾸기 등 산림활동의 정기적인 보고·검토에 따른 통계적 분석체계를 갖춤으로써 시계열 자료 활용과 향후 추세 정보 확보 - 정확한 흡수량 산정을 통해 감축 목표 달성 여부를 평가하고, 효과적인 탄소중립 전략 수립 지원

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 디지털 숲가꾸기 DB	연간 산림경영활동DB 공간정보 등록률	82%	97.9%	83%		84%
(2)산림경영자원 빅데이터 관리체계 구축	산림경영자원수집관리 구축률(당초)	100%	100%	-		
	산림경영이음 사용자 만족도(변경)	-	-	사용자 만족도 70%		사용자 만족도 70%
(3)탄소중립통계시스템	탄소중립통계시스템 구축률	1식 (50%)	1식 (50%)	1식 (75%)		1식 (100%)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 디지털숲가꾸기 DB
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) (공간정보 등록 건수 / 연간 산림경영활동(조림,숲가꾸기) 건수 * 100)
- ㅇ ('25년 이후 성과목표) 품질관리를 통해 시스템에 등록되는 산림경영활동(조림, 숲가꾸기) 자료에 대한 공간정보 등록률 평균

(2) 산림경영·자원 빅데이터 수집관리체계 구축
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 산림경영자원 수집관리시스템 구축 완료('24)에 따라 시스템을 사용하는 사용자의 만족도를 5점 척도로 평가
  * '산림경영이음'은 산림경영자원 빅데이터 관리체계 구축사업에 대한 시스템 명칭
- ㅇ (25년 이후 성과목표) 산림경영자원 수집관리시스템 구축 완료에 따른 이행지표(구축률)를 사용자 만족도로 변경하여 추진

(3) 탄소중립통계시스템 구축
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 산림흡수원분야 국가 온실가스 인벤토리 문서(NID) 및 격년투명성보고서(BTR) 작성을 위한 감축수단별 온실가스 배출·흡수량 측정·보고·검증 시스템 구축, 탄소중립시스템 개발(1건), 국가 온실가스 인벤토리 보고서(매년), 산림흡수원분야 온실가스 감축이행실적 평가 보고서(매년), 정보화전략계획에 따른 시스템 구축 진도율

19. 탄소중립도시숲조성

1. 사업명

사업명		탄소중립도시숲조성				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	6100	6133	302
	명칭	농림수산	임업산촌	온실가스감축	탄소흡수원조성	탄소중립 도시숲조성
소관		실·국	과(팀)	담당자		연락처
		산림보호국	도시숲경관과	김명주 사무관		042-481-4226
				김지현 주무관		042-481-4108

2. 사업개요

2.1 사업목적: 도시화·산업화의 영향으로 인한 생활권 녹지공간 축소, 환경오염 및 기후변화에 대한 대응방안으로 도시숲을 확대 조성, 숲가꾸기 등을 통해 숲의 기능을 강화하여 미세먼지 저감, 도서·연안지역 산림복원으로 탄소중립 실현

2.2 사업기간: 2022년~ 계속

2.3 지원형태: 직접 / 지자체보조 (국비 50%+지자체 50%, 국비 70%+지자체 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 지방산림청, 지자체, 한국수목원정원관리원

3. 기대효과

ㅇ 도심내 생활권 및 도시 주변지역에 대규모 숲 조성으로 도시열섬 및 폭염완화, 탄소흡수, 미세먼지 저감 효과 발생

ㅇ 도시숲은 중요한 온실가스 흡수원으로 기후변화 대응에 직접 기여

- 1ha의 도시숲은 연간 평균 6.9톤(10년생), 9.8톤(15년생), 11.6톤(20년생), 12.1톤(25년생), 10.8톤(30년생), 9.6톤(35년생), 8.5톤(40년생), 7.6톤(45년생)의 이산화탄소 흡수

ㅇ 자연적·인위적 요인으로 쇠퇴한 섬숲, 연안림 산림복원을 통해 범부처 탄소중립 기본계획 및 '2050 탄소중립 선언' 이행과제인 '신규 산림탄소흡수원 확대' 지속추진하여 국가 탄소중립 정책에 적극 기여

ㅇ 도서·연안 산림탄소흡수원 누적 효과(톤CO_2): ('30) 1,601 → ('40) 7,890 → ('50) 17,494

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 76,912백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 72,800백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 탄소중립도시숲조성 (합계)				126,849	76,912	72,800	729	3,645	△49,937	△39.4
(1) 국유지도시숲조성관리	X			6,370	-				순감	순감
(2) 생활밀착형숲조성	○	흡수원	정량	8,000	9,000	9,000	34	170	1,000	12.5
(3) 기후대응도시숲 조성	○	흡수원	정량	75,500	62,750	62,750	692	3,460	△12,750	△16.9
(4) 기후대응 도시숲 등 조성사업 모니터링	X	-	-	695	682	-	-	-	△13	△1.9
(5) 산림자원통계분석 시스템 구축	X	-	-	443	400		-	-	△43	△9.7
(6) 탄소중립 도시숲 운영	X	-	-	433	404		-	-	△29	△6.7
(7) 시민정원사양성	X	-	-	126	126	-	-	-	-	-
(8) 공익림기능증진	X			26,356	-				순감	순감
(9) 도시숲등 실태조사 통계관리	X	-	-	450	450	-	-	-	-	-
(10) 도시숲등 관리지표 측정평가	X	-	-	1,805	1,805		-	-	-	-
(11) 모범도시숲인증 및 도시녹화운동	X	-	-	290	245		-	-	△45	△15.5
(12) 섬숲경관복원	X			5,686	-				△5,686	순감
(13) 산림복원지 모니터링	X			123	-				△123	순감
(14) 산림복원지 유지관리	X			572	-				△572	순감
(15) 도심형 탄소플러스 복합공간 조성	○	흡수원	정량	-	1,050	1,050	3	15	1,050	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위 : tCO_2eq/년)

내역사업명	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년	'31년	'32년	'33년	'34년	'35년	'40년 (누적)	'50년 (누적)
(2)생활밀착형숲조성	34	34	34	34	34	49	49	49	49	49	705	1,275
(3)기후대응도시숲조성	692	692	692	692	692	983	983	983	983	983	14,195	25,685
(15)탄소플러스복합공간	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	60	115
합계	729	729	729	729	729	1,036	1,036	1,036	1,036	1,036	14,960	27,075

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(2) 생활밀착형 숲조성</td><td>정량</td><td>
o 사업내용
(사업설명) 탄소저감, 폭염 완화 등의 기후변화 대응을 위한 생활권역 정원 조성으로 탄소흡수원 확충 및 생태계 건강성 증진 등의 다양한 효과 기대
(지원대상) 국,공유지(실외정원 조성)
(지원방식) 직접수행
(감축실적모니터링) 감축실적 모니터링 계획은 없으며, 공공기관(한국수목원정원관리원)을 활용하여 사업 수행에 대한 컨설팅 및 모니터링을 시행

o 산정방법
(감축효과 분석방법) 수종별 조성면적 기준 흡수계수를 평균하여 계수 산정 (6.9tCO2/ha)
* 적용계수 : 6.9(주요수종별 연간 CO_2 흡수량 평균치(10년생 기준))
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>온실가스 감축량 = 식재면적(ha) × 수종별 식재 면적당 CO_2 흡수량 (tCO_2/yr·ha)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('26년) 5ha × 6.9tCO2/ha = 34 tCO2eq
('27년) 5ha × 6.9tCO2/ha = 34 tCO2eq
('28년) 5ha × 6.9tCO2/ha = 34 tCO2eq
('29년) 5ha × 6.9tCO2/ha = 34 tCO2eq
('30년) 5ha × 6.9tCO2/ha = 34 tCO2eq
('31년) 5ha × 9.8tCO2/ha = 49 tCO2eq
('32년) 5ha × 9.8tCO2/ha = 49 tCO2eq
('33년) 5ha × 9.8tCO2/ha = 49 tCO2eq
('34년) 5ha × 9.8tCO2/ha = 49 tCO2eq
('35년) 5ha × 9.8tCO2/ha = 49 tCO2eq</td></tr>
</table>
(활동자료) 매년 숲 조성 면적(ha)
단위(ha)
<table>
<tr><th>연도</th><th>26</th><th>27</th><th>28</th><th>29</th><th>30</th><th>31</th><th>32</th><th>33</th><th>34</th><th>35</th></tr>
<tr><td>숲조성면적</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>(매개변수) 8개 수종 임령별 평균 탄소흡수계수(tCO2/yr·ha)

ㅇ 산출근거
(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) 사업계획서
(매개변수) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019)
(단위: 사업별 자체기준)<table><tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="7">임령(년)</th></tr><tr><th>10</th><th>15</th><th>20</th><th>25</th><th>30</th><th>35</th><th>40</th></tr><tr><td>탄소흡수계수</td><td>6.9</td><td>9.8</td><td>11.6</td><td>12.1</td><td>10.8</td><td>9.6</td><td>8.5</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(3) 기후대응숲 조성</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
(사업설명) 도시열섬 및 폭염 완화, 탄소 흡수, 미세먼지 저감 등 기후위기 대응을위해 도심내 생활권 및 도시 주변지역에 대규모 숲 조성
(지원대상) 미세먼지 발생원 주변, 도심내 고온지역, 유휴지
(지원방식) 보조(지자체, 국비 50%)
(감축실적모니터링) 내역사업(4) 기후대응 도시숲등 조성사업 모니터링 사업에서 모니터링 진행 중

ㅇ 산정방법
(감축효과 분석방법) 식재수종의 평균 탄소흡수계수 이용하여 감축량 산정<table><tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr><tr><td>산정식</td><td>온실가스 감축량 = 식재면적(ha) × 임령별 탄소흡수계수(tCO2/yr·ha)</td></tr><tr><td>산정내역</td><td>('26년) 100.4ha × 6.9tCO2/ha = 692 tCO2eq
('27년) 100.4ha × 6.9tCO2/ha = 692 tCO2eq
('28년) 100.4ha × 6.9tCO2/ha = 692 tCO2eq
('29년) 100.4ha × 6.9tCO2/ha = 692 tCO2eq
('30년) 100.4ha × 6.9tCO2/ha = 692 tCO2eq
('31년) 100.4ha × 9.8tCO2/ha = 983 tCO2eq
('32년) 100.4ha × 9.8tCO2/ha = 983 tCO2eq
('33년) 100.4ha × 9.8tCO2/ha = 983 tCO2eq
('34년) 100.4ha × 9.8tCO2/ha = 983 tCO2eq
('35년) 100.4ha × 9.8tCO2/ha = 983 tCO2eq</td></tr></table>(활동자료) 매년 숲 조성 면적(ha)
단위(ha)<table><tr><th>연도</th><th>26</th><th>27</th><th>28</th><th>29</th><th>30</th><th>31</th><th>32</th><th>33</th><th>34</th><th>35</th></tr><tr><td>숲조성면적</td><td>100.4</td><td>100.4</td><td>100.4</td><td>100.4</td><td>100.4</td><td>100.4</td><td>100.4</td><td>100.4</td><td>100.4</td><td>100.4</td></tr></table>(매개변수) 8개 수종 임령별 평균 탄소흡수계수(tCO2/yr·ha)
ㅇ 산출근거
(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) 사업계획서
(매개변수) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>(단위: 사업별 자체기준)
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="7">임령(년)</th></tr>
<tr><th>10</th><th>15</th><th>20</th><th>25</th><th>30</th><th>35</th><th>40</th></tr>
<tr><td>탄소흡수계수</td><td>6.9</td><td>9.8</td><td>11.6</td><td>12.1</td><td>10.8</td><td>9.6</td><td>8.5</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>(15) 도심형 탄소플러스 복합공간 조성</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
(사업설명) 도심 속 유휴부지를 활용하여 생활 속 탄소중립 실천을 위한 '탄소중립 교육홍보관', '도심형 탄소정원' 등 복합공간 조성
(지원대상) 지자체(총 4개소, 권역별 1개소)
(지원방식) 국비 50% ~ 국비 100%
(감축실적모니터링) 감축실적 모니터링 계획은 없으며, 공공기관(한국수목원정원관리원)을 활용하여 사업 수행에 대한 컨설팅 및 모니터링을 시행

ㅇ 산정방법
(감축효과 분석방법) 수종별 조성면적 기준 흡수계수를 평균하여 계수 산정 (6.9tCO2/ha)
* 적용계수 : 6.9(주요수종별 연간 CO_2 흡수량 평균치(10년생 기준))
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>온실가스 감축량 = 식재면적(ha) × 수종별 식재 면적당 CO_2 흡수량 (tCO_2/yr·ha)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('26년) 0.5ha × 6.9tCO2/ha = 3.4 tCO2eq
('27년) 0.5ha × 6.9tCO2/ha = 3.4 tCO2eq
('28년) 0.5ha × 6.9tCO2/ha = 3.4 tCO2eq
('29년) 0.5ha × 6.9tCO2/ha = 3.4 tCO2eq
('30년) 0.5ha × 6.9tCO2/ha = 3.4 tCO2eq
('31년) 0.5ha × 9.8tCO2/ha = 4.9 tCO2eq
('32년) 0.5ha × 9.8tCO2/ha = 4.9 tCO2eq
('33년) 0.5ha × 9.8tCO2/ha = 4.9 tCO2eq
('34년) 0.5ha × 9.8tCO2/ha = 4.9 tCO2eq
('35년) 0.5ha × 9.8tCO2/ha = 4.9 tCO2eq</td></tr>
</table>
(활동자료) 매년 숲 조성 면적(ha)
단위(ha)
<table>
<tr><th>연도</th><th>26</th><th>27</th><th>28</th><th>29</th><th>30</th><th>31</th><th>32</th><th>33</th><th>34</th><th>35</th></tr>
<tr><td>숲조성면적</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr>
</table>
(매개변수) 8개 수종 임령별 평균 탄소흡수계수(tCO2/yr·ha)

ㅇ 산출근거
(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) 사업계획서
(매개변수) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019)
(단위: 사업별 자체기준)
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="7">임령(년)</th></tr>
<tr><th>10</th><th>15</th><th>20</th><th>25</th><th>30</th><th>35</th><th>40</th></tr>
<tr><td>탄소흡수계수</td><td>6.9</td><td>9.8</td><td>11.6</td><td>12.1</td><td>10.8</td><td>9.6</td><td>8.5</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2)생활밀착형숲조성	생활밀착형숲 조성 실적(개소)	21	21	22		24
(3)기후대응도시숲조성	기후대응도시숲 조성 실적(ha)	119.5	135.0	120.8		100.4
(15) 탄소플러스 복합공간	탄소정원 조성실적(개소)	-	-	-	-	1

* 국유지도시숲조성은 생활권 주변 국유지를 탄소흡수원 조성을 위한 나무심기, 휴게시설 및 산책로 조성, 경관숲 관리 등 국민의 산림 이용 및 혜택 강화를 위한 사업으로 국유지도시숲 조성 면적 중 탄소흡수원 조성(나무심기) 부분만을 목표로 설정하였음(목표 면적은 10억원 당 1ha(기후대응도시숲 조성 단가 적용)
* 생활밀착형숲조성은 예산액 대비 사업개소(30개소)의 80%인 24개소를 목표로 설정
* 기후대응도시숲 조성은 예산액 대비 면적(125.5ha)의 80%인 100.4ha를 목표로 설정

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 생활밀착형숲 조성
- ㅇ (설정근거 및 측정방법)
  - 탄소 저감, 폭염 완화 등의 기후변화 대응을 위한 생활권역내 실내·외 숲(정원) 조성으로 제2차 정원진흥 기본계획에 따라 생활밀착형 정원 확충을 위한 이행지표로 설정
  - '26년 생활밀착형숲 조성 개소수로 성과목표치 선정
  - '26년말 생활밀착형숲 조성 실적보고서(지자체·공공기관)로 측정

(3) 기후위기대응숲 조성
- ㅇ (설정근거 및 측정방법)
  - `도시열섬 및 폭염완화, 탄소흡수 등 기후위기 대응을 위한 도심내 대규모 숲조성으로 제2차 도시림기본계획에 따라 도시숲 확대를 위한 이행지표로 설정
  - '26년 기후대응도시숲 조성 면적으로 성과목표치 선정
  - '26년말 기후위기대응숲 조성 실적보고서(지자체)로 측정

(15) 도심형 탄소플러스 복합공간 조성
- ㅇ (설정근거 및 측정방법)
  - 탄소중립 실천을 위한 실외정원 1개소, 목조건축물 1동을 조성하기 위하여 2년간 진행되는 사업으로 해당년도에 추진되는 사업내용(1년차 실외정원, 2년차 목조건축물)에 따라 이행지표를 설정
  - '26년 실외정원 조성 1개소를 성과목표치 선정
  - '26년말 사업실적 보고서(지자체)로 측정

20. REDD+ 국제감축사업

1. 사업명

사업명		REDD+ 국제감축사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	6100	6133	310
	명칭	농림수산	임업·산촌	온실가스감축	탄소흡수원조성	REDD+ 국제감축사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국제산림협력관	해외자원담당관	류신현	042-481-8863

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국외탄소축적증진(REDD+) 사업을 통해 국가온실가스감축목표(NDC) 달성 기여
* REDD+ : 개도국 산림전용 및 황폐화 방지, 산림보전, 지속가능한 산림경영, 산림탄소 저장량 증진을 포함하는 산림을 활용한 탄소 감축 활동

2.2 사업기간: 2012 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행, 민간위탁

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 국외정부, (위탁기관) 한국임업진흥원

3. 기대효과

○ 산림분야 국제감축사업을 통해 2030 국가온실가스 감축목표(NDC) 달성 및 기후위기 대응

○ 국외산림탄소축적증진 사업 활성화를 위한 민간지원 기반 마련 및 전문인력 양성 등

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,399백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,399백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ REDD+ 국제감축사업(합계)	-	-	-	2,711	3,399	3,399	-	-	688	25.4
(1) 국가 간 이행사업	○	국제감축	정성	2,130	2,831	2,831	-	-	701	32.9
(2) REDD+ 협력기반구축	○	국제감축	정성	361	368	368	-	-	7	1.9
(3) 개도국 산림전용 방지사업 활성화	○	국제감축	정성	220	200	200	-	-	△20	△9.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 국가 간 이행사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) REDD+ 협력 기반구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3) 개도국 산림전용 방지사업 활성화	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)국가 간 이 행 사 업	정성	ㅇ 사업내용 - (사업설명) 산림탄소배출권 확보를 위한 소규모 사업(2개소) 추진 및 국제감축사업으로 ITMOs를 위한 대규모 사업(2개소) 기반 마련 및 REDD+ 사업 타당성 조사(직접3, 민간3) - (감축실적모니터링) 대규모 사업 대상국가 역량배양 및 공동 연구를 통해 온실가스 감축 효과 모니터링 예정 ㅇ 감축효과 - REDD+ 사업을 통해 온실가스 감축 및 지속가능한 발전을 유도할 수 있으며, 기반 구축 후 감축실적을 국가 간 이전(ITMOs)을 통해 2030 NDC 500만톤 기여 * 파리협정 제6.2조에 기반한 국제감축사업은 정부간 협의를 통해 협약-이행-감축실적 이전 등 절차를 거치며, REDD+ 사업은 특성 상 사업협의, 기획, 이행 등 최저 소요기간이 5년 정도로 예상되므로 실제 감축실적 발생까지는 시간이 걸릴 것으로 예상 ㅇ 산정방법 - (감축효과 분석방법) 유엔기후변화협약 하 바르샤바 REDD+ 프레임워크에 기반하여 감축효과 분석 예정
(2)REDD+ 협력기반 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 협력국과의 고위급 회의, 심포지엄, 세미나, 포럼 등 개최, 기후변화 대응 관련 국제회의 참석 등 협력기반 구축 ㅇ 감축효과 - 사업 이행현황 점검으로 효율적인 사업추진 및 개도국 공무원 초청, 심포지엄 등을 통해 온실가스 감축 및 탄소중립 대응 역량 강화
(3) 개도국 산림전용 방지사업 활성화	정성	ㅇ 사업내용 - 개도국 산림전용방지 사업 활성화를 위해 법정사무* 이행 *「개발도상국 산림을 활용한 온실가스 배출 감축 및 탄소 축적 증진에 관한 법률」시행('24.2.17) ㅇ 감축효과 - 정부 및 우리 기업이 활용할 수 있는 REDD+ 사업 가이드라인인 운영표준을 개발, 탄소중립기본법 제35조에 따른 사업의 이행 및 평가를 위한 연구개발 수행으로 우리나라의 관련 역량 제고

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 국가 간 이행사업	국가 간 시범사업, 점검회의, 사업논의, 타당성 조사 등(건수)	16	16			
	REDD+ 활성화 건수 (건)			10건		
	①국가 주도 REDD+ 추진 건수(건)					8.2(신설)
(2) REDD+ 협력 기반구축	REDD+역량배양(명)	90	98	99명		-
	②REDD+ 역량배양 실적 건수(건)					62.8(신설)
(3) 개도국 산림 전용방지사업 활성화	③법정사무 이행(건수)	2	2	1		2

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 국가 간 이행사업

ㅇ 점검회의, 잠재사업 발굴을 위한 논의, 타당성 조사 등 건수를 지표로 설정

ㅇ 정부 간 REDD+ 사업 논의 건수 및 민간 REDD+ 타당성 조사 지원 건수를 성과 목표치로 선정

* 국외산림탄소축적 증진 5개년 종합계획 추진계획 수행을 고려하여, '국가 간 협의 3개소×0.8 + 예비타당성 조사 1건×0.8 + 본타당성 조사 2건×1 + MOU 제·개정및 사업실행 3건×1 = 8.2건'

(2) REDD+ 협력 기반 구축

ㅇ REDD+ 역량배양 수를 지표로 설정

ㅇ 국내·외 REDD+ 역량강화 연수 등을 통한 교육·훈련생 수를 측정

* REDD+교육 수요 증가를 고려하여 '25년 대비 5% 증가한 62.8을 목표로 설정

(3) 개도국산림전용 방지사업 활성화

ㅇ 「국외산림탄소축적증진법」 법정사무 이행 건수를 지표로 설정

ㅇ 국제규범에 부합하는 운영표준을 개발·하여 정부·기업이 '준비-이행-산림탄소감축량 측정·보고·검증' 등 전 사업과정에 활용하여 행정비용 절감 및 국제경쟁력 제고

* 제1차 국외산림탄소축적증진 5개년 종합계획(2025~2029) (1건), 국외산림탄소축적증진 운영표준 마련(1건)을 포함한 2건을 목표로 설정(신규)

21. 생태계기후대응통합관리체계구축

1. 사업명

사업명		생태계 기후대응 통합관리체계 구축 사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	07A	6100	6133	400
	명칭	환경	자연환경	온실가스감축	탄소흡수원 조성	생태계기후대응 통합관리체계구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		환경부 자연보전국	자연생태정책과	김진규	044-201-7225	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후변화에 따른 생태계의 반응과 변동을 종합적으로 분석·예측하여 생태계 보전방안 및 데이터기반 적응대책을 마련하기 위해, 자동관측 기반의 국가 표준 생태정보 수집 인프라를 구축하고 각 부처의 생태계 및 기후변화 관련 모니터링 정보를 통합·분석하기 위한 플랫폼 구축

2.2 사업기간: 2023년 ~ 2028년

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: (생태계기후대응 통합정보관리시스템 구축) 141억원 (감축인지 미대상 사업)
(생태계기후대응 표준관측망 구축) 170억원 (감축인지 대상사업, 정성)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (위탁기관) 국립생태원

3. 기대효과

○ 기후변화 및 생태계 천이 단계에 따른 생태계 탄소흡수원 변동 표준 시계열 데이터 확보로 생태계 분야 탄소흡수원 기능 증진을 위한 생태계 유형별 관리 방안 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,386 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,586 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○생태계 기후대응 통합관리체계 구축				5,780	4,386	2,586	-	-	△1,394	△24.1
(1)생태계 기후대응 통합정보관리시스템	X	-	-	2,630	1,800	-	-	-	△830	△31.6
(2)생태계 기후대응 표준 관측망	○	흡수원	정성	3,150	2,586	2,586	-	-	△564	△17.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
(2) 생태계 기후대응 표준 관측망	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(2) 생태계 기후대응 표준 관측망	정성	ㅇ 사업내용 - 탄소흡수원 변동 표준 데이터 확보 자동 관측 인프라 구축으로 생태계 탄소흡수원 기능 증진 관리 방안 마련 ㅇ 감축효과 - 기후변화에 따른 위도별(2개소), 생태계 유형별(3개소) 탄소 흡수·저장량 변동* 통합 모니터링으로 생태계 탄소흡수량 변동 표준 데이터 생산 - 토양 및 습지 내 탄소 저장량 변동 관측 및 모의실험을 통한 탄소흡수원 기능 증진 관리방안 제시 * 대기탄소유동, 식물탄소흡수량, 토양탄소저장량, 습지탄소저장량, 고사유기물축적량 등

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2) 생태계 기후대응 표준 관측망	연간 탄소흡수원 자동 관측 인프라 구축률	-	-	15%		30%

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 생태계 기후대응 표준 관측망

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 당초 생태계 탄소흡수원 자동 관측 인프라 구축 계획(고정형 5기, 이동형 2기)에 따른 진도율

인프라 구축 계획	진도율	`25년	`26년	`27년	`28년
종합생태관측기지 (고정형 2기)	33.3%	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%
		1기 (온대림)		1기 (난대림)	
일반생태관측소 (고정형 3기)	33.3%	6.67%	6.67%	10%	10%
		1기 (특이산림)		2기 (습지, 도시)	
이동식관측플랫폼 (이동식 2기)	33.3%			16.67%	16.67%
				2기 (이동식)	
인프라 구축 진도율	100%	15%	15%	35%	35%

22. 국립공원 탄소흡수원 구축

1. 사업명

사업명		국립공원 탄소흡수원 구축				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	07A	6100	6133	402
	명칭	환경	자연환경	온실가스감축	탄소흡수원조성	국립공원 탄소흡수원구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자연보전국	자연공원과	오희웅	044-201-7322

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050년 탄소중립 목표 달성을 위해 국가 탄소저장고로서의 국립공원 역할이 증대됨에 따라, 자연 숲·갯벌 등 국립공원 자연생태계 복원을 통한 탄소흡수원 구축

2.2 사업기간: '22년 ~ 계속

2.3 지원형태: ①직접(국립공원공단 법정민간대행)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 국립공원공단

3. 기대효과

ㅇ 국립공원 저지대 산림지역과 단절된 농경지(전, 답), 목초지 등을 자연 숲으로 조성하고 훼손지에 대한 자연성을 복원을 통해 국가 탄소흡수원 구축에 기여

ㅇ 해상·해안국립공원 훼손된 생태계(해초지, 염습지) 복원을 통한 탄소흡수원 확대로 국가 탄소중립 목표 달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,416백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,416백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ국립공원 탄소흡수원구축	-	-	-	4,836	4,416	4,416	86	430	△420	△8.7
(1)국립공원 탄소흡수원구축	○	흡수원	정량	4,836	4,416	4,416	86	430	△420	△8.7

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 국립공원 탄소흡수원구축	86	86	86	86	86	119	119	119	119	119	1,775	2,830
합계	86	86	86	86	86	119	119	119	119	119	1,775	2,830

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 국립공원 탄소 흡수원구축</td><td>정량</td><td>
ㅇ 육상탄소흡수원 구축 사업내용
(사업설명) 육상탄소흡수원인 자연숲 신규 복원 10ha, 기구축한 육상탄소흡수원 자연숲 20ha 유지・관리와 안정적 목본식물 대량생산을 위한 양묘장 조성 및 관리 등 인프라 구축
(지원대상) 산림지역과 단절된 유휴토지 자연숲
(지원방식) 기타 법정민간대행(국립공원공단)
(감축실적모니터링) 사업 시행 후 3년간 자연숲 복원 유지관리 및 모니터링 수행
- 사업시행 → 현장점검 → 사업결과보고 → 유지관리 및 모니터링(3년간)

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 식재수종의 평균 탄소흡수계수 이용하여 감축량 산정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>온실가스 감축량 = 나무 식재 또는 관리 면적(ha) × 임령별 탄소흡수계수(tCO2/yr·ha)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('26년 온실가스 감축량) '26년 복원한 면적 온실가스 감축량 과 기존에 구축한 복원지를 '26년에 관리한 면적의 온실가스 감축량의 합계
('26년) 복원 10ha
・('26~'30년) 86tCO2/yr·ha = 10ha × 8.6tCO2/yr·ha
・('31~'35년) 119tCO2/yr·ha = 10ha × 11.9tCO2/yr·ha
- ('26년) 복원관리 20ha</td></tr>
</table>
※ 연도별 복원 유무
<table>
<tr><th>구분</th><th>'25</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td rowspan="2">(1)육상탄소흡수원구축</td><td>복원</td><td>복원</td><td>복원</td><td>복원</td><td>복원</td><td>복원</td><td>복원</td><td>복원</td></tr>
<tr><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td></tr>
</table>
(활동자료) 매년 숲 복원 면적(ha)
- '26년 숲 복원 면적(ha) = 10 ha
- 식재 후 3년 관리('24년 복원, '25-'27년 관리)
(매개변수) 신갈나무(10년생) 임령별 평균 탄소흡수계수(tCO2/yr·ha)
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
ㅇ 산출근거
(대표산정식) [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론
- (탄소흡수원 조성) 수종별 식재면적(ha) × CO_2흡수량
(활동자료) 사업계획서
(매개변수) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019)
- 신갈나무 10년생 8.6, 15년생 11.9, 20년생 15.0, 25년생 11.8, 30년생 9.3, 35년생 9.1CO2/ha·yr

ㅇ 해양탄소흡수원 구축 사업내용
(사업설명) 인위적인 요인 등에 의해 훼손이 발생한 해초지·염습지(블루카본), 해안사구, 도서·해안 숲 복원을 통한 탄소흡수원 확대, 기구축한 해양탄소흡수원 해초지 36.5ha, 염습지 2ha 유지・관리와 지속적인 해양식물 대량생산을 위한 증식장 조성 및 관리 등 인프라 구축
(지원대상) 해상, 해안국립공원내 훼손이 발생한 해초지, 염습지, 해안사구, 도서·해안 숲
(지원방식) 기타 법정민간대행(국립공원공단)
(감축실적모니터링) 사업 시행 후 3년간 블루카본 유지관리 및 모니터링 수행
- 사업시행 → 현장점검 → 사업결과보고 → 유지관리 및 모니터링(3년간)

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 복원종의 이산화탄소 흡수량을 이용하여 감축량 산정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>온실가스 감축량 = 해초지 식재 면적(ha) × 해초지 이산화탄소 흡수량(tCO2/yr·ha) + 염습지 식재면적(ha) × 염습지 이산화탄소 흡수량(tCO2/yr·ha)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('26년 온실가스 감축량) '26년 복원한 면적 온실가스 감축량
- ('26년) 복원 0ha
- ('26년) 복원관리 38.5ha(해초지36.5ha, 염습지2ha)
※ 해초지: 0.45tC/ha·yr × (44.01/12.01) = 1.649 tCO_2/yr·ha
※ 염습지: 0.91tC/ha·yr × (44.01/12.01) = 3.335 tCO_2/yr·ha</td></tr>
</table>
※ 연도별 복원 유무
<table>
<tr><th>구분</th><th>'25</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td rowspan="2">(2)해양탄소
흡수원구축</td><td>-</td><td>-</td><td>복원</td><td>복원</td><td>복원</td><td>복원</td><td>복원</td><td>복원</td></tr>
<tr><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td><td>관리</td></tr>
</table>
(활동자료) 매년 해초지 및 염습지 복원, 조성 면적(ha)
- '23~24년 해초지 복원 면적 = 36.5ha
- '23~24년 염습지 복원 면적 = 2.0ha
* 23~24년 복원 지역 38.5ha에 대한 '26년 유지관리로 탄소흡수 지속
(매개변수)
- 식생 유형별 면적당 탄소 흡수량: 염습지 0.91tC/ha·yr, 해초지 0.45tC/ha·yr
- 이산화탄소 환산 계수: 44/12 gCO_2/gC
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산출근거 (대표산정식) [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론 - (탄소흡수원 조성_해양) 식생유형별 회복,재녹화 및 조성 활동의 영향을 받은 토양 면적(ha) × 탄소 흡수량(tC/ha·yr) × 이산화탄소 환산계수(gCO_2/gC) (활동자료) 사업계획서 (매개변수) - 2013 Wetland Supplement Table 4.12,4.29(2025년 온실가스감축인지예산서 및 기금운용계획서 작성지침 p.131) - 2022년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수, 2023년 국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침 p.141

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)육상탄소흡수원 구축	목본식물 평균피복률(연)	55%	55.03%	-		-
(2)해양탄소흡수원 구축	해양생태계 복원면적(ha)	15.5	15.6	-		-
(1)국립공원 탄소흡수원 구축	국립공원탄소흡수원 구축면적(ha)	-	-	10		10

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 국립공원 탄소흡수원 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

① (설정근거)

▶ (육상탄소흡수원 구축) 육상 생태계 농경지 및 나대지 등 훼손지를 자연숲으로 복원하여 탄소흡수원 구축한 면적

▶ (해양탄소흡수원 구축) 해상·해안국립공원 훼손생태계(해초지, 염습지) 해양탄소흡수원 구축 면적

② (측정방법) 육상탄소흡수원 구축 면적과 해양탄소흡수원 구축면적의 총합

▶ 국립공원 탄소흡수원 구축 면적(ha) = 육상탄소흡수원 구축 면적(ha) + 해양탄소흡수원 구축 면적(ha)

23. 탄소중립사업화지원(중기부)

1. 사업명

사업명		탄소중립 사업화 지원(중기부)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	118	6200	6231	601
	명칭	산업·중소기업및에너지	창업 및 벤처	저탄소생태계 조성	유망기업 인력육성	탄소중립 사업화 지원(중기부)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	중소기업정책실 미래기술대응지원단	-	박준형 사무관, 김지은 주무관	044-204-7246, 044-204-7247

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후테크, 친환경 기술 등 탄소중립 핵심기술 사업화 지원을 통해 중소기업의 신성장 동력 창출 및 글로벌 경쟁력 강화

2.2 사업기간: 2020 ~ 계속

2.3 지원형태: 출연(국고 75% + 민간 25%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 중소벤처기업부, (참여기관) 중소벤처기업진흥공단

3. 기대효과

○ 타 분야 대비, 사업화·실증에 대규모 자금이 필요한 탄소중립·친환경 분야 기술 보유 중소기업을 집중 지원하여 유망기술 보급·확산

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,500 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,500 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'25년	'30년까지 누적		
○탄소중립 사업화 지원(중기부)	-	-	-	10,950	4,500	4,500	-	-	△6,450	△58.9
- 그린뉴딜 유망기업 100	x	-	-	7,950	-	-	-	-	△7,950	순감
- 탄소중립 사업화 지원(중기부)	○	산업	정성	3,000	4,500	4,500	-	-	1,500	50.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)탄소중립 사업화 지원(중기부)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)탄소중립 사업화 지원 (중기부)	정성	ㅇ 사업내용 - (사업설명) 타 분야 대비, 사업화·실증에 대규모 자금이 필요한 탄소중립 기술 보유 중소기업을 집중 지원하여 유망기술 보급·확산 - (지원내용) 탄소중립 사업화(15억원), 구매조건부 사업화(27억원) * (사업화) 국가 R&D 성공판정 또는 특허권 받은 중소기업 ** (구매조건부) 수요기업과의 계약서, 의향서, MOU 등 확보한 중소기업 ㅇ 감축효과 - ①에너지효율 향상, 저탄소 공정 전환, 친환경 제품 상용화 등 탄소중립 혁신 기술의 확산을 통한 간접적 온실가스 배출량 감소 및 ②연관 산업의 탄소 감축 가능성 제고 등 국내 탄소중립 기술 경쟁력 강화 및 기후테크 산업 육성에 따른 중장기적 온실가스 감축 기반 마련

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
탄소중립 사업화 지원(중기부)	정부출연금 10억원당 과제매출액	-	-	0.26		0.39

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소중립 사업화 지원(중기부) : "정부출연금 10억원당 과제매출액"

○ (설정근거) `26년 예산은 `25년 예산 대비 50% 증가함에 따라, 목표치 또한 50% 상향 조정

○ (측정방법) 탄소중립 사업화 지원으로 발생한 매출액 x 기여율 / 정부출연금(10억원)

24. 지식재산기반탄소중립지원

1. 사업명

사업명		지식재산 기반 탄소중립 지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	118	6200	6231	700
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	창업 및 벤처	저탄소생태계 조성	유망기업 인력육성	지식재산 기반 탄소중립 지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업재산정책국	아이디어경제혁신팀	염명환	042-481-5953
	산업재산정책국	아이디어경제혁신팀	한용수	042-481-5566

2. 사업개요

2.1 사업목적 : 중소기업의 탄소배출 절감 기술을 개선하기 위한 아이디어·특허기술을 외부에서 발굴하고, 아이디어·특허기술의 산업 현장 활용을 위한 거래 및 사업화를 지원

2.2 사업기간 : '24~(계속)

2.3 지원형태 : 직접수행, 일반용역

2.4 총 사업비 : 해당없음

2.5 사업시행주체 : 특허청

3. 기대효과

○ 외부 아이디어·특허기술을 활용한 오픈 이노베이션을 활성화하여, 시급히 달성이 필요한 탄소중립 분야 기술혁신 촉진 및 기후테크 기업의 성장 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,509백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,509백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○지식재산 기반 탄소중립 지원				1,209	3,509	3,509	-	-	2,300	190.2
(1)탄소중립 분야 아이디어 거래·사업화 지원	○	산업	정성	600	2,291	2,291	-	-	1,691	281.8
(2)공공 특허기술 활용 기후테크 성장 지원	○	산업	정성	609	1,218	1,218	-	-	609	100.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음(정성)

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)탄소중립 분야 아이디어 거래·사업화 지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)공공 특허기술 활용 기후테크 성장 지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)탄소중립 분야 아이디어 거래·사업화 지원	정성	ㅇ 사업내용 - (목적) 기후변화에 전략적 대응을 위해 국민의 창의적 아이디어를 거래·활용하여 중소기업의 친환경 기술·제품혁신 지원 - (내용) 저탄소 생태계 조성을 위해 국민의 참신한 아이디어를 발굴 및 고도화하고, 기업의 탄소중립 기술·제품 사업화 전략 지원 ㅇ 감축효과 - 탄소중립 분야 중소기업의 기술·제품개발 전략 지원(38개 기업)을 통한 온실가스 감축에 기여
(2)공공 특허기술 활용 기후테크 성장 지원	정성	ㅇ 사업내용 - (목적) 기후기술·제품을 선제적으로 확보하기 위해 공공 특허기술을 민간에 이전·사업화하여 혁신형 기후테크 기업 육성 - (내용) 대학·공공연 등 공공기관이 보유한 기후테크 관련 특허 기술을 발굴하여 민간으로 이전하고, 이전한 기술에 대한 검증·사업화 컨설팅 지원 ㅇ 감축효과 - 공공의 특허기술 거래 및 사업화 전략 지원(20개 기업)을 통해 온실가스 감축에 기여

5. 성과목표

(단위: 개)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)탄소중립 분야 아이디어 거래·사업화 지원	기업 지원과제수	10	10	10	-	38
(2)공공 특허기술 활용 기후테크 성장 지원	기업 지원과제수	10	10	10	-	20

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소중립 분야 아이디어 거래·사업화 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 본 사업은 탄소중립 관련 기업 과제를 오픈이노베이션 형식으로 해결책을 도출한 후 사업화를 지원하는 것으로, 기업 지원사업의 성격을 고려하여 지원과제수를 지표로 설정

(2) 공공 특허기술 활용 기후테크 성장 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 본 사업은 공공의 특허기술을 민간에 이전·사업화하여 혁신형 기후테크 중소기업을 육성하고자하는 것으로, 기업 지원사업의 성격을 고려하여 지원과제수를 지표로 설정

첨부 **'24년 지원사업 과제별 지원내용 요약**

구분	기업명	대상기술	주요내용
1	㈜리**	폐현수막의 화학적 재활용 기술	ㅇ (지원내용) 보유특허를 활용한 폐현수막의 화학적 재활용 기술 개발, 원가 절감 용매제 발견 및 실증 ㅇ (주요성과) 국내 대·중견기업과 공급계약, 기술이전 협의
2	㈜한**	인공토양	ㅇ (지원내용) 인공토양 핵심소재의 대체재 발굴(이종분야인 수처리 분야에서 대체소재 발굴)을 통한 원가 절감 ㅇ (주요성과) 한국주택도시공사, SK포레스트 등 POC 진행
3	㈜에버**	이끼하우스	ㅇ (지원내용) 이종분야 특허(전시장 가벽)를 활용한 모듈 체결 구조 개선으로 탄소저감·실내 공기 정화 이끼의 생육 최적화 ㅇ (주요성과) 시제품 제작 완료, 전시회 출품 및 POC 진행
4	㈜에너**	이동형 전기차 충전 시스템	ㅇ (지원내용) 공항용 카트의 제동 구조를 벤치마킹하여 이동형 전기차 충전 시스템의 사용자 조작안정성·편의성 확보 ㅇ (주요성과) 2025년 CES 출품, 특허 3건 출원 예정
5	소**㈜	하이브리드형 무시동 공조 시스템	ㅇ (지원내용) 엔진과 배터리 간 냉매 이용 방식 개선으로 공회전을 방지하는 하이브리드형 무시동 공조 시스템 구현 ㅇ (주요성과) 제작 시제품을 활용한 투자 유치 진행
6	커스**	저온실험용 튜브랙	ㅇ (지원내용) 이종분야(컵홀더) 특허를 활용하여 아이스팩 냉매 소재를 재활용할 수 있는 친환경 저온실험용 튜브랙 개발 ㅇ (주요성과) 2025년 개발제품 양산 추진
7	제이**	단일소재로 구성된 화장품 용기	ㅇ (지원내용) 이종분야(물티슈 커버) 특허를 활용하여, 분리배출이 가능하고 단일 소재가 적용된 화장품 개폐부 설계변경 ㅇ (주요성과) 2025년 개발제품 양산 추진
8	㈜리*	업사이클 가구	ㅇ (지원내용) 전시장 폐목재를 재활용하여 내구성이 뛰어난 전시장 구조물(백월) 기능 고도화 ㅇ (주요성과) 코엑스 공동제품개발협약 체결, 시제품 납품
9	㈜대***	태양광 발전 모듈 모니터링 시스템	ㅇ (지원내용) 이종분야(통신 단말장치 흰지) 특허를 활용하여, 태양광 발전 모듈 감지센서 구조물의 기능 고도화 ㅇ (주요성과) 대규모 태양광 발전 단지 시범 설치 및 운영
10	㈜지앤****	무인 주차장용 재차인원 검지 시스템	ㅇ (기업니즈) 이종분야(전자 칠판) 구조를 벤치마킹하여 검지 시스템을 소형화하고 설치공간의 제약 해결 ㅇ (주요성과) 서울시와 POC, 혁신조달 제품 지정평가 진행

25. 탄소중립사업화지원(환경부)

1. 사업명

사업명		탄소중립 사업화 지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	6200	6231	700
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	저탄소생태계 조성	유망기업인력 육성	탄소중립 사업화 지원(환경부)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후탄소정책실 녹색전환정책관	녹색산업혁신과	이혜인 사무관	044-201-6703

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후테크 분야 유망 기술 보유 중소·중견기업의 사업화를 집중 지원하여, 기후대응 혁신기술을 융합한 기후테크 산업을 육성하고, 4차 산업혁명 기술 도입을 통한 녹색산업 혁신을 지원하여 기후위기를 신산업 기회로 활용(국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 3-2-3, 3-2-4 연계)

2.2 사업기간: 2020~

2.3 지원형태: 보조(국고 50~70% + 민간 50~30%)

2.4 총 사업비: 5,242백만원(중소기업 지원 비율에 따라 증감 가능)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 한국환경산업기술원, 기후테크분야 중소·중견기업

3. 기대효과

ㅇ 탄소포집·자원순환 등 기후테크분야 유망 중소·중견기업을 집중지원하여 탄소중립분야 혁신성장 기반 조성

ㅇ AI·블록체인 등 혁신기술과 접목한 유망 기후테크 기업의 사업화를 집중 지원하여, 기후위기 대응 신산업의 성장 사례 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,710백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,700백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ탄소중립 사업화 지원(환경부)	-	-	-	3,000	2,710	2,700	-	-	△290	9.7
(1)탄소중립사업화 지원	○	산업	정성	3,000	2,700	2,700	-	-	△300	10.0
(2)녹색혁신기업 성장지원	X	-	-	-	10	-	-	-	10	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)탄소중립사업화지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)녹색혁신기업 성장지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정성) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 탄소중립 사업화 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 시장성·기술역량·성장가능성·정책부합성을 종합평가하되, 탄소중립 기여 측면을 지원기업 선정시부터 제출·평가하여, 탄소중립에 기여하는 유망 기후테크 중소·중견기업의 사업화를 집중지원하여 기후테크 유망기업을 육성 - (지원내용) 시제품 제작·개선, 성능평가, 인·검증, 홍보, 기술사업화 촉진 컨설팅 등 사업화 소요자금을 연간 최대 7억원씩 3년간 지원 - (온실가스 감축 기여 방법) 지원기업 선정 시 사업계획서 내 온실가스 감축 기여도와 관련된 계획서를 제출받아 평가에 반영 ㅇ 감축효과 - 자원순환, 탄소포집 등 기후테크 유망기술을 사업화함으로써 온실가스 감축에 기여 - 탄소중립 기여도를 공정별 탄소(온실가스)저감량 또는 에너지 저감량으로 구체화하여, 참여기업이 산정근거와 기술 세부내용에 대한 설명을 제출하도록 함으로써, 온실가스 감축에 직간접적·정량적으로 기여할 수 있는 기술을 보유한 기업을 선정·집중지원→온실가스 감축 기술 보급을 통해 탄소중립 달성에 기여 - 온실가스 감축에 기여하는 기후테크 분야 우수 성장 사례를 창출하여, 탄소중립 신산업 분야를 활성화하여 온실가스 감축을 위한 기술적·산업적 저변 구축에 기여 - 향후 사업과정에서 탄소중립 기여도에 대한 객관적 분석·검증 등을 위한 컨설팅을 통해 모니터링을 추진할 계획('26~)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 탄소중립 사업화 지원	과제 연계 평균매출액 연간상승률	신규	-	3%	-	5%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소중립 사업화 지원(환경부)

ㅇ (설정근거) 녹색혁신기업 성장지원 사업의 일몰에 따른 후속 사업으로 국가 탄소중립 정책(2050 탄소중립 추진전략, '20.12)의 그린혁신기업 육성과 연계, 친환경·저탄소 분야 유망기술 보유기업의 사업화 전과정 지원

※ 기존 지표의 '23년 실적 이상치 및 R&D 연계 없이 사업화 지원만 수행하는 신규 내역 사업의 특성 등을 고려, 환경산업통계조사 기준 환경산업체의 환경부문 매출액 증가율('21~'23년 평균 1.9%)의 2배 이상 되는 수치로 도전적으로 설정

ㅇ (측정방법) 탄소중립 사업화 과제 연계 매출 발생에 따른 사업화 과제 평균 매출액 증가율을 산정하고 성과보고 문서 및 증빙서류를 통해 검증(한국환경산업기술원)

26. 선박온실가스감축지원

1. 사업명

사업명		선박온실가스 감축지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	6200	6231	750
	명칭	교통 및 물류	해운·항만	저탄소생태계 조성	유망기업인력 육성	선박온실가스 감축지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해사안전국	해사산업기술과	박인성 사무관	044-200-5834

2. 사업개요

2.1 사업목적: 재정 여건이 열악한 중·소형 국적선사를 대상으로 '23년부터 시행된 국제해사기구(IMO)의 국제해운 에너지효율규제(CII) 및 '25년 확정될 온실가스 중기조치(비용규제) 이행 지원

2.2 사업기간: 2022 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 해양수산부

3. 기대효과

○ 국제해사기구(IMO)의 에너지효율 및 탄소세 비용규제는 미준수 시, 운항영업에 제한을 초래하거나 개선계획 제출을 요구하는 강제 규정으로, 이를 원활하게 이행할 수 있도록 중소선사의 규제 이행을 위한 합리적인 의사결정을 지원함으로써 선사의 경영 부담을 경감시키고, 해운산업의 물류 차질을 예방 도모

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 910백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 819백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○선박온실가스 감축지원(합계)	-	-	-	910	819	819	-	-	△91	△10.0
(1)선박온실가스 감축규제 이행 지원	○	수송	정성	910	819	819	-	-	△91	△10.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음(정성분석)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)선박온실가스감축 규제 이행지원	정성	ㅇ 사업 내용 - (**사업목적**) '23년부터 시행되고 있는 국제해사기구(IMO) 탄소집약도지수(CII) 규제 및 '25년 확정되는 온실가스 중기조치(비용규제) 연구분석을 통해 중·소형 선사의 규제이행을 지원하고, 온실가스 규제 대응 역량 강화 및 의사결정 지원을 위한 전문 자료제공 등 국적선대 경쟁력 강화 및 온실가스 감축 기여 - (**지원내용**) IMO 환경규제 이행을 위한 중소형 선사 맞춤형 ❶컨설팅 지원사업, ❷기술정보자료개발 및 제공, ❸국적선사 세미나·간담회 개최 등 - (**❶온실가스 규제이행 컨설팅**) '23년도부터 시행 중인 IMO 탄소집약도 환경규제* 미충족으로 운항에 차질이 예상되는 선박을 운용하는 선사를 대상으로 기술지원 컨설팅을 통해 운항효율을 개선 및 선박 온실가스 감축 도모 * 현존선의 탄소배출을 '19년 대비 '23년에 5% 감축, 매년 2%씩 강화되어 '26년에는 11% 감축해야함. '26년 이후의 감축률은 결정되지 않았으나 감축률 상향 전망 - (**연료·비용규제 이행 지원**) 국제해사기구(IMO)는 2050년 탄소중립을 목표로 설정함('23년). 이에, 화석연료를 단계적으로 제한하는 연료규제와 온실가스 배출량(톤당) 비용을 부과하는 탄소세 등 규제 도입 확정('25년 세부 내용을 포함한 "국제협약" 개정(안) 채택 및 '27년 시행 예정) - 특히, 규제이행 절차가 정교·복잡하게 설정됨에 따라 중소선사의 규제이행에 난항이 예상되며, 불이행 시 운항 제한, 경제적 부담 가중 등 페널티가 예상되므로 이행 초기 규정의 명확한 이해를 바탕으로 이행하기 위한 컨설팅 지원사업 - (**❷기술정보자료개발**) 현재와 같은 온실가스 규제강화의 과도기적 시점에 가장 중요한 과제는 정보 불균형 해소로서, 이를 위해 최신 온실가스 규제변화와 기술 동향을 시의성 있게 파악할 수 있는 자료를 개발하여 국적선사 대상으로 무상 배포 - 이를 통해, 해운선사들이 온실가스 감축 규제를 명확히 이해하고, 규제 준수에 필요한 구체적인 기술적 대응책을 마련할 수 있도록 지원 - (**❸세미나·간담회 개최**) 국적선사의 온실가스 환경규제 이행에 관한 애로사항을 청취하고, 정부 지원 정책을 효과적으로 전달하기 위한 소통의 장을 마련 - 이를 통해, 해운선사는 온실가스 규제이행 과정에서 겪는 구체적인 어려움을 정부에 직접 전달할 수 있게 하고, 정부는 이러한 피드백을 바탕으로 현실적이고 실효성 있는 지원 정책을 마련할 수 있는 기초자료 확보 가능

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)선박온실가스 감축규제 이행 지원	운항효율 개선 컨설팅 지원 수 (동형선대 포함)	91	44	91	-	-
(1)선박온실가스 감축규제 이행 지원	컨설팅 시행 선사 수	10	10	10	-	10
	기술정보자료 발행 수	6	6	6	-	6
	세미나·간담회 개최 수	4	5	4	-	4

5.1 이행지표 및 성과목표

○ (**이행지표 설정 배경**) 선박 온실가스 규제의 특성상 원활한 이행을 위해 해운선사의 추가적인 선박 투자(에너지효율장치 설치, 대체연료 사용 등)가 수반됨. 다만, 본 사업은 이러한 투자를 재정적으로 직접 지원하는 것이 아니라, 중소선사가 합리적인 투자를 결정할 수 있도록 의사결정을 지원하는 사업으로서, 온실가스 배출량(톤)이 아닌 합리적 의사결정을 지원하는 활동의 수를 이행지표로 설정함.

○ (**성과목표**) 1개 선사당 컨설팅 시행 기간(약 2.5개월)을 고려해 중소선사 수 10개를 목표로 설정함. 또한, 기술정보 자료는 연구분석을 통해 분기별로 '국제 탈탄소화 동향지' 발간, 반기별 '선사 대상 규제 이행 가이드북' 발행해 총 6회의 자료 발간을 목표로 설정함. 각 자료는 책자 형태로 약 60~70쪽 분량임. 국적선사를 대상으로 한 세미나·간 담회는 기본적으로 분기별 개최하여 총 4회 개최 예정이며, 환경규제 및 선사 지원 정책을 주요 주제로 진행 예정임

※ 이행지표 변경 사유: 2025년 4월, 국제해사기구(IMO)가 기존과 달리 선박 온실가스 배출량에 따라 선사가 직접 부과금을 기구에 납부하도록 하는 강력한 규제 도입이 결정됨에 따라, 개별 선박 단위의 운항효율 개선보다 저배출 선박의 감축 성과를 다른 선박에서 활용할 수 있도록 허용하는 '대체준수방안' 등 선대 단위의 규제 이행이 더 중요해짐. 이에 따라, 이행지표를 선박 수에서 선사(회사) 수 기준으로 변경함으로써, 개별 선박의 기술적 개선에 국한되지 않고, 선대 운용 전략과 대응역량 제고 등 보다 거시적인 차원에서 중소선사를 실질적으로 지원할 수 있도록 함. 또한, 기존에 없던 비용 기반 조치에 따라 규제 패러다임이 전환되었고, 이러한 최신의 정보 접근성이 취약한 국내 중소선사를 대상으로 다양한 기술자료 제공 및 세미나 개최를 통해 규제 이행을 지원하는 방향으로 지표를 조정함.

27. 산업은행출자(녹색금융)

1. 사업명

사업명		산업은행 출자(녹색금융)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	010	014	6200	6232	300
	명칭	일반·지방행정	재정·금융	저탄소 생태계조성	녹색금융	산업은행 출자(녹색금융)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	금융정책국	산업금융과	사무관 김수아	02-2100-2864

2. 사업개요

2.1 사업목적: 우리나라 '30년 온실가스 감축목표 및 '50년 탄소중립을 효과적으로 달성하기 위해 산업은행("산은") 출자를 통한 정책금융(「KDB 탄소 넷제로(Net-Zero) 프로그램」) 수행

2.2 사업기간: 2022년~ 계속

2.3 지원형태: ④ 출자

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 금융위원회, (주관기관) 산업은행

3. 기대효과

○ 민간참여 여건이 미성숙한 국내 초기단계 해상풍력, 수소인프라, 그린혁신기술·기업 분야에 정책금융이 모험자본(후순위 대출, 투자, 보증) 공급 지원으로 민간투자 유도 및 탄소중립 핵심기반의 조기구축

○ '제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획' 주요 정책과제 이행 지원

- 탄소중립·녹색산업에 대한 정책금융 지원 확대
  * 녹색산업 성장 / 탄소중립·녹색금융 활성화 / 탄소중립·녹색산업에 대한 금융지원 확대 (3-3-1)
- 위험을 흡수하고 민간투자를 유도하는 정책금융 역할 강화
  * 부문별 감축 / 산업 부문 / 기업 투자 부담 경감을 위한 전폭적 지원 (1-2-2)
- 청정수소 생산, 수소 인프라 구축, 수소 활용 확대 및 수소 산업 생태계 기반 강화
  * 부문별 감축 / 수소 부문 (1-7)
- 녹색기술 상용화 지원 확대, 低탄소 소재·부품·장비 산업 육성 및 에너지 신산업 육성 등
  * 녹색산업 성장 / 녹색기술 혁신(3-1) 및 녹색산업 육성(3-2)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 90,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 90,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ산업은행 출자(녹색금융)	-	-	-	50,000	90,000	90,000	-	-	40,000	80.0
(1)산업은행 출자(녹색금융)	○	산업	정성	50,000	90,000	90,000	-	-	40,000	80.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음(정성 사업)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정성) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 산업은행 출자 (녹색금융)	정성	ㅇ 사업내용 - 우리나라 '30년 온실가스 감축목표 및 '50년 탄소중립을 효과적으로 달성하기 위해 산업은행("산은") 출자를 통한 정책금융(「KDB 탄소 넷제로(Net-Zero) 프로그램」) 수행 **【 「KDB 탄소 넷제로(Net-Zero) 프로그램」 개요 】** ▸ **운용목적** - 우리나라 '30년 온실가스 감축목표* 및 '50년 탄소중립 달성을 위해 **국내 초기단계 탄소중립 핵심 기반분야에 대한 금융지원** * '18년 728백만톤 △40.0% △291백만톤 '30년 437백만톤 (전력 △124, 산업 △38, 수송 △37백만톤 등) ▸ **운용규모('26년) : 2,200억원*** * (재원조성) 기후대응기금 900억원 + 산은 자체재원 1,300억원 ▸ **지원분야** - 온실가스 감축효과가 **크고** 파급효과가 **광범위**하나 민간참여 여건이 **미성숙** 단계에 있어 **정책금융의 마중물** 역할이 필요한 분야 ① **해상풍력** : 해상풍력 발전사업 ('25년부터 추가) ② **수소인프라** : 수소의 생산·저장·유통·활용 全분야 ③ **그린혁신기술·기업** : 초기단계 기후기술(CCUS 등) 사업 등 ▸ **지원대상 : 대상사업 영위기업(기업규모 제한없음)** ※ 단, 그린혁신기술·기업 분야는 대기업 제외 ▸ **지원방식 : 후순위대출, 직·간접투자, 보증*** - 상업적 위험 등으로 민간자금만으로는 소요재원을 충당할 수 없는 초기단계 녹색 사업·기술의 자금조달 부족(Funding Gap) 해소 및 민간투자 유도를 위한 맞춤형 금융 제공 * 국산 기자재 납품시에 한해 계약이행보증 포함 ※ 동 프로그램은 운용규모 한도 내에서 **실제 금융수요**에 따라 지원분야지원방식별 금액을 **탄력적으로 통합운용**하고 있으며, 아래는 **'26년 프로그램 운용규모 (2,200억원) 기준으로 한 예시**로서 **실제 금융수요에 따라 달라질 수 있음**

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

【 '26년도 프로그램 활용 예시 】

구 분 (단위 : 억원)		예상 총사업비			KDB 탄소 넷제로[1]		민간투자[1]		
		금액	물량	단가[2]	계	후순위대출 / 직·간접투자	계	타인자본 (선순위 대출 등)	자기자본 (SI, FI 등)
계		**66,770**			**2,200**	2,200	**64,570**	43,575	20,995
해상풍력		**45,000**	600MW	75	**1,200**	1,200	**43,800**	27,733	16,067
수소 인프라[3]	**소계**	21,330			**900**	900	**20,430**	15,548	4,882
	연료전지	1,890	30MW	63	240	240	1,650	1,256	394
	수소생산	19,440	18만ton	0.108	660	660	18,780	14,292	4,488
그린혁신기술기업		**440**	5개	88	**100**	100	**340**	294	46

1) 각 분야별 지원방식과 비율은 민간투자 유도를 위해 효과적일 것으로 예상되는 금융구조를 예시한 것으로, 실제 집행과 다를 수 있음
2) 선행·유사사업 사례 등 참조 (ex. 해상풍력 : J사업(83억/MW) ,W사업(65억/MW) 등 평균, 연료전지 : K사업(55.2억/MW), G사업(70.7억/MW)의 평균, 수소생산 : B사업(0.108억원/ton) 등, 그린혁신기술기업 : R사(74억원), L사(100억원) 등 의 평균
3) 수소 생산·저장·유통·활용 全 분야에 대한 지원 예정이며, 수소생산 및 연료전지는 대표 예시

○ 감축효과

※ 동 프로그램은 **매년 실제 금융수요에 따라 지원하기 때문에 지원분야, 지원사업 구성의 변동성이 크고*, 초기단계 녹색사업 특성상 공인된 온실가스 감축량 산정 방법론·데이터 부재한 사업이 다수****이므로 온실가스 감축효과 외에 설비증설 효과, 민간투자 유치효과, 정책금융 레버리지 등을 기대효과로서 제시함

* (예) 그린혁신기술·기업 : '22년 0건, '23년 1건, '24년 3건 지원
** 수소인프라의 경우도 액화수소 생산, 연료전지 발전, 수소저장 기술 등 사업유형 다양

【 (참고) '22~'24년 프로그램 지원 내역 】

연도	운용규모 (억원)	지원분야	건수	지원사업 종류
'22	2,700	수소인프라	1	액화수소 플랜트 사업
		재생에너지	1	해상풍력 발전 사업
'23	1,100	수소인프라	3	연료전지 발전 사업
		그린혁신기술기업	1	액화수소저장 기술사업화
'24	1,210	수소인프라	3	연료전지 발전 사업(2건), LNG 열병합 발전소 신규 건설·운영 사업(1건)
		그린혁신기술기업	3	스마트에너지 회수시스템·소형모듈 원자로(SMR) 기술사업화, 플라스틱 재활용 전처리 스케일업

- '26년 프로그램 활용 예시에 따른 설비증설 효과, 민간투자 유치효과 및 정책금융 레버리지 등 기대효과(예시)는 다음과 같음

< '26년 프로그램 활용 예시에 따른 기대효과(예시) >

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

구 분 (단위: 억원)		지원 방식	예상 총사업비 [A]	프로그램 지원규모 [B]	설비증설 효과	민간투자 유치 [C=A-B]	정책금융 레버리지 [D=C/B]
합 계			66,770	**2,200**	-	**64,570**	**29.4배**
해상풍력		후순위 대출, 투자 등	45,000	**1,200**	**600MW**	**43,800**	**36.5배**
수소 인프라	**연료전지**		1,890	**240**	**30MW**	**1,650**	**6.9배**
	수소생산		19,440	**660**	**18만ton**	**18,780**	**28.5배**
그린혁신기술·기업			440	**100**	**5개**	**340**	**3.4배**

① 해상풍력
- 설비증설효과 : 600MW
  = 프로그램 지원(1,200억원) / 단위사업비(75억원/MW) / 프로그램 비중(2.7%)
- 민간투자유발효과 : 43,800억원
  = 설비증설효과(600MW) × 단위사업비(75억원/MW) × 민간투자 비중(97.3%)
- 정책금융 레버리지 : 36.5배
  = 민간투자유발효과(43,800억원) / 프로그램 지원(1,200억원)

② 수소 인프라 (연료전지)
- 설비증설효과 : 30MW
  = 프로그램 지원(240억원) / 단위사업비(63억원/MW) / 프로그램 비중(12.7%)
- 민간투자유발효과 : 1,650억원
  = 설비증설효과(30MW) × 단위사업비(63억원/MW) × 민간투자 비중(87.3%)
- 정책금융 레버리지 : 6.9배
  = 민간투자유발효과(1,650억원) / 프로그램 지원(240억원)

② 수소 인프라 (수소생산)
- 설비증설효과 : 180,000ton
  = 프로그램 지원(660억원) / 단위사업비(0.108억원/ton) / 프로그램 비중(3.4%)
- 민간투자유발효과 : 18,780억원
  = 설비증설효과(18만ton) × 단위사업비(0.108억원/ton) × 민간투자 비중(96.6%)
- 정책금융 레버리지 : 28.5배
  = 민간투자유발효과(18,780억원) / 프로그램 지원(660억원)

③ 그린혁신기술·기업
- 설비증설효과 : 5개
  = 프로그램 지원(100억원) / 단위사업비(88억원/개) / 프로그램 비중(22.7%)
- 민간투자유발효과 : 340억원
  = 설비증설효과(5개) × 단위사업비(88억원/개) × 민간투자 비중(77.3%)
- 정책금융 레버리지 : 3.4배
  = 민간투자유발효과(340억원) / 프로그램 지원(100억원)

5. 성과목표

(단위: 억원)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 산업은행 출자 (녹색금융)	KDB 탄소 넷제로 프로그램 지원실적 (대출, 투자, 보증 약정금액)	1,210	1,210	1,220	-	2,200

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 산업은행 출자(녹색금융)

- ㅇ 위험을 흡수*하고 민간투자를 유도하는 정책금융 지원으로 우리나라 초기단계 탄소중립 핵심기반 조기 구축 및 국가 탄소중립 목표 달성 기여

  * 초기단계 대규모 사업의 위험 흡수 → 펀딩 갭(Funding Gap) 해소

- ㅇ 기대효과 달성을 위해 해당분야 금융지원 목표액 2,200억원이 적절히 집행(후순위대출, 투자, 보증) 되어야 함
- ㅇ 집행액 결산시 이행지표(프로그램 지원실적 : 대출, 투자 보증 약정금액)를 통해 성과목표 달성여부 확인 가능

28. 탄소중립전환선도프로젝트융자지원

1. 사업명

사업명		탄소중립 전환 선도프로젝트 융자지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6200	6232	400
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	저탄소생태계 조성	녹색금융	탄소중립전환 선도프로젝트 융자지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업통상자원부 산업정책관	산업환경과	이석호	044-203-4243

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050년 산업부문의 탄소중립 실현을 목적으로 선도프로젝트에 투자할 전·후방 기업에 장기·저리 융자자금을 지원하여 탄소중립 산업 생태계 조성 기여

* 【탄소중립 전환 선도프로젝트】 온실가스 배출을 획기적으로 줄이고 미래 기술적·경제적 파급효과가 크면서 기업이 계획하고 있는 장기·대규모 시설 및 R&D 투자 프로젝트

2.2 사업기간: 2022년 ~ 계속

2.3 지원형태: ①융자 + ②이차보전

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업통상자원부, (전담기관) 한국산업단지공단

3. 기대효과

3.1 장기·저리의 융자, 이차보전 지원을 통해 탄소 다배출 산업(철강, 석유화학, 시멘트 등)의 전환을 촉진하여 국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성에 기여

3.2 '탄소중립 녹색성장 국가전략 및 제1차 국가기본계획'('23)과 연계하여 기업의 투자 부담 경감을 통해 실물경제의 저탄소 전환을 지원하는 금융 공급 활성화 기여

3.3 탄소 저감 기술 개발 및 신재생에너지 전환을 촉진하여 신성장 산업을 육성하고, 저탄소 공정 혁신 및 친환경 제조기술 도입을 통해 산업 전반의 경쟁력 제고

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 172,050백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 172,050백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 탄소중립전환 선도프로젝트 융자지원	-	-	-	217,000	172,050	172,050	-	-	△44,950	△20.7
(1) 탄소중립전환 선도프로젝트 융자지원	○	산업	정성	215,000	169,960	169,960	-	-	△45,040	△20.9
(2) 탄소중립전환 선도프로젝트 이차보전지원	○	산업	정성	2,000	2,000	2,000	-	-	-	-
(3) 사업운영비	○	산업	정성	-	90	90	-	-	90	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

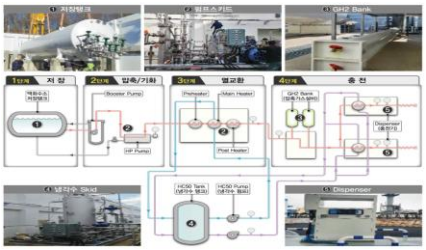
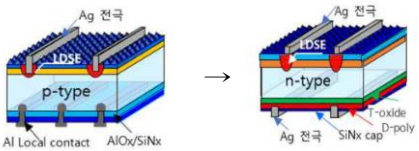
(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)탄소중립전환 선도프로젝트 융자지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)탄소중립전환 선도프로젝트 이차보전지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3)사업운영비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※ 본 사업은 정성 기준에 따라 작성하므로 온실가스 감축량 작성 대상(정량 해당)에 해당하지 않음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

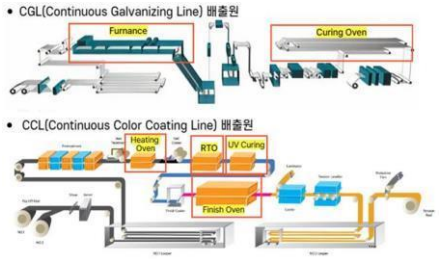
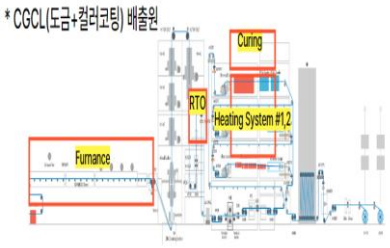
내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		※ 본 사업은 2022년에 시작되어 최대 3년간 프로젝트를 지원하는 사업으로, 현재는 온실가스 감축 실적이 없어 정성 기준에 따라 작성하나, 2025년에 완료된 프로젝트를 대상으로 온실가스 감축량을 측정하고 실적 기반의 경험적 원단위를 산출한 후, 2026년부터 객관적인 실적을 기반으로 정량적 분석 추진

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)탄소중립 전환선도 프로젝트 융자지원	정성	ㅇ 사업내용 - (사업개요) 온실가스 배출을 획기적으로 줄이고 미래 기술·경제적 파급효과가 큰 장기·대규모 시설 및 R&D 프로젝트 투자 기업에 장기·저리로 자금 지원 < 융자지원 내용 > • (사업유형) 융자 • (지원방식) 취급은행(14곳)을 통한 간접지원 • (지원대상) 중소기업, 중견기업, 대기업 • (대출한도) 시설자금 500억원, R&D 100억원 이내(기업당 최대 500억원 이내) • (대출금리) 매년 3분기 '공공자금관리기금 융자계정 대출금리'(기재부 공시)에서 중소·중견기업 2.0%p, 대기업 1.5%p 차감하여 적용, 금리 하한은 1.3% • (지원기간) 최대 10년(3년 거치, 7년 원금균등상환) • (지원분야) 산업, 자원순환, 에너지전환, CCUS, 건물, 수소 등 ㅇ 주요사례 ① ****플러그하이버스('24) : 액화수소 충전소 인프라 구축 - 디젤 등 전통 연료 자동차를 수소·전기차로 대체하여 수송분야의 탄소중립 기여 ② **에너지솔루션('24) : 고출력 태양광 모듈 생산설비 투자 - 480~500W의 저출력 모듈 생산라인을 625~705W의 고출력 모듈 생산라인으로 전환 ① ****플러그하이버스 ② **에너지솔루션  
(2)탄소중립 전환선도 프로젝트 이차보전 지원	정성	※ 이차보전 또한, 완료 프로젝트를 대상으로 온실가스 감축량을 측정('25)하고 실적 기반의 경험적 원단위를 산출한 후, 2026년부터 객관적인 실적을 기반으로 정량적 분석 추진 ㅇ 사업내용 - (사업개요) 탄소중립 실현에 선제 투자할 기업에 이자 차액 보전을 지원하여 탄소중립 산업생태계 조성 및 탄소중립 실현 기여

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
< 이차보전 지원 내용 >

• (지원방식) 전담기관에서 직접 지원
• (이차보전금) 대출금의 2.0%
• (대출기관) 은행법에 따른 은행, 한국산업은행, 한국수출입은행, 중소기업 은행, 그 외 법률에 따라 대출업을 영위하는 기관
• (지원한도) 사업장 당 시설자금 대출 시 연 10억원 이내, R&D 자금 연 2억원 이내
• (지원기간) 최대 10년

ㅇ 주요사례

- **스틸('23) : 처리 도금과 도장 연속생산방식으로 공정을 단축한 생산라인 구성하여 원가 절감 및 탄소 배출량 저감이 가능한 철강 선도형 플랜트 구축
<table>
<tr><td>(既) 설비개별 구축 → 탄소배출원 6개</td><td>(改) 연속공정라인 구축 → 탄소배출원 4개</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(3) 사업
운영비</td><td>정성</td><td>
ㅇ 사업내용

- (사업개요) 사업 운영에 필요한 예산을 정액 편성하여 계획적인 자금 집행 및 관리를 도모

- (세부내용)

① (사업운영) 융자사업 운영 및 관리, 온실가스 감축량 검증 등
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)탄소중립전환 선도프로젝트 융자지원	탄소중립 전환선도프로젝트 신규 지원 건수	38	28	22	-	15
(2)탄소중립전환 선도프로젝트 이차보전지원						
(3) 사업운영비						

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소중립전환선도프로젝트융자지원

ㅇ (목표 설정근거) '26년 예산안(169,960백만원) 중 계속지원을 제외한 신규지원 예산(84,960백만원)을 기준으로, 프로젝트당 평균 지원금(5,664백만원)을 반영하여 목표 설정(신규 15건)

ㅇ (측정방법) 탄소중립 전환 선도프로젝트로 지원 건수(자료출처 : 전담기관 선정통보서)

(2) 탄소중립전환선도프로젝트이차보전지원

ㅇ '22~'23년 선정 프로젝트 7건(1,930백만원) 지원 예정으로 신규 목표 없음

(3) 사업운영비

※ 로드맵 예산 미반영에 따른 신규 목표 없음

29. 녹색전환보증(환경부)

1. 사업명

사업명		녹색전환보증				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	6200	6232	505
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	저탄소생태계 조성	녹색금융	녹색전환보증

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후탄소정책실 녹색전환정책과	녹색산업혁신과	정진성(사무관)	044-201-6706

2. 사업개요

2.1 사업목적: 온실가스 감축에 기여하거나 우수 환경기술을 보유한 기업 등에 대한 보증 지원을 통해 저탄소 체계로의 전환 촉진 및 녹색분야 금융지원 확대 유도

2.2 사업기간: 2025년~

* 기후대응보증('22~, 금융위·중기부)과 녹색기술산업보증('25~, 환경부) 통합·신설('25년, 환경부)

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 신용보증기금, 기술보증기금

3. 기대효과

ㅇ 중소·중견기업의 산업·공정 저탄소 전환 및 유망 환경기술 보유기업 성장 지원 등을 통해 탄소중립 사회로의 이행을 촉진하고, 녹색신성장 유망산업 육성 및 일자리 창출에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 150,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 150,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 기후대응보증	-	-	-	140,000	150,000	150,000	585,220	2,926,100	10,000	7.1
(1)기후대응보증 (신보출연)	O	산업	정량	60,000	65,000	65,000	379,080	1,895,400	5,000	8.3
(2)기후대응보증 (기보출연)	O	산업	정량	40,000	55,000	55,000	206,140	1,030,700	15,000	37.5
(3) 녹색기술산업보증 (기보출연)	O	산업	정성	40,000	30,000	30,000	-	-	△10,000	△25.0

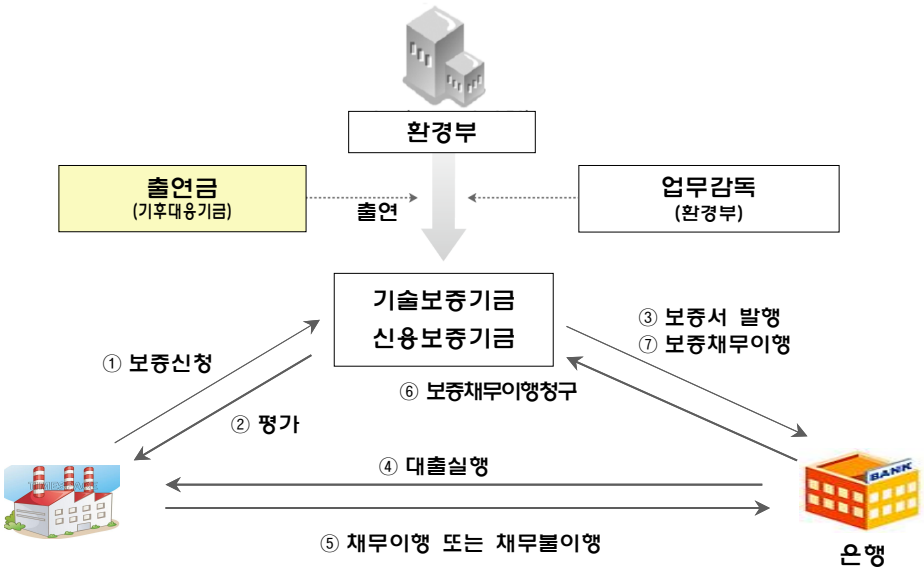
4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)기후대응보증 (신보출연)	379,080	379,080	379,080	379,080	379,080	379,080	379,080	379,080	379,080	379,080	5,686,200	-
(2)기후대응보증 (기보출연)	206,140	206,140	206,140	206,140	206,140	206,140	206,140	206,140	206,140	206,140	3,092,100	-
(3)녹색기술산업보증 (기보출연)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	585,220	585,220	585,220	585,220	585,220	585,220	585,220	585,220	585,220	585,220	8,778,300	-

* 연도별 예산투입을 통한 온실가스 감축 유효기간은 중소기업(제조업) 평균업력(15년)을 반영
(출처: 2023년 중소기업 기술통계조사 보고서, 중소벤처기업부/중소기업중앙회, 2023.12)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)기후대응보증 (신보출연)	정량	ㅇ **사업내용** - (사업설명) 온실가스 저감 기술개발·사업화, 연료·공정전환 등 온실가스 감축 성과가 예상되는 기업에 대한 보증 공급 지원(신보) - (사업유형) 보증 - (지원대상) 온실가스 감축기업 - (사업운영체계)  - (감축실적모니터링) 실적 모니터링 계획 없음 - (대체모니터링 계획) 저탄소 생산설비를 구축하거나 신보 제규정에 따른 사후관리 대상기업의 경우 보증지원 후 현장점검을 통해 온실가스 감축실적 점검

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>〔기후대응보증(신보출연)과 기후대응보증(기보출연) 비교〕
<table>
<tr><th></th><th>기후대응보증(신보출연)</th><th>기후대응보증(기보출연)</th></tr>
<tr><td>주요 지원대상</td><td>온실가스 감축 중소·중견기업</td><td>온실가스 감축 중소기업</td></tr>
<tr><td>지원분야</td><td>❶ 저탄소 사업전환 기업,
❷ 저탄소 기술혁신 기업,
❸ 저탄소 프로젝트 기업,</td><td>❶ 외부감축기업,
❷ 자체감축기업,
❸ 신재생에너지 기업</td></tr>
<tr><td>평가방법</td><td>기업의 성장가능성 등에 대한 미래성장성평가와 온실가스 감축효과를 산정하는 탄소중립 기여도 평가를 반영하여 보증지원 여부 결정</td><td>기술성·사업성에 대한 기술평가와 탄소감축성과를 산출하는 탄소가치평가를 동시에 적용하여 보증지원 여부 결정</td></tr>
<tr><td>보증한도</td><td>중소기업 100억원, 중견기업 200억원</td><td>중소·중견기업 30억원</td></tr>
</table>
ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 기후대응보증 지원 과정에서 확보한 온실가스 감축량 예상치*에 기반한 지원부문별 감축원단위를 활용하여 감축효과 산정
* 녹색전환보증 사업으로 통합되기 이전 사업('22~'24, 금융위)의 데이터 활용
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>당해연도 신규보증공급 규모*(억원) x 감축원단위(tCO2eq/억원)
* 신규보증공급 규모 = 당해연도 예산 × 운용배수</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>379,080tCO2eq/억원(감축효과) = 650억원 × 10.0 × 58.32
* '26년부터 중소기업 평균업력 기간(15년)동안 지속 발생한다고 가정</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거
- (활동자료) '26년 예산안(정부안)
- (매개변수) 기후대응보증(통합이전, 신보) 지원 실적을 통한 경험적 감축원단위
<table>
<tr><th>구 분</th><th>지원금액
(억원)(A)</th><th>온실가스 감축량
(tCO_2eq)(B)</th><th>원단위
(tCO_2eq/억원)(B/A)</th></tr>
<tr><td>'22년</td><td>5,430</td><td>301,291</td><td>55.49</td></tr>
<tr><td>'23년</td><td>5,138</td><td>290,205</td><td>56.48</td></tr>
<tr><td>'24년</td><td>4,107</td><td>258,670</td><td>62.98</td></tr>
<tr><td colspan="3">평균 원단위 감축량</td><td>58.32</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>(2)기후대응
보증
(기보출연)</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업설명) 온실가스 저감 기술개발·사업화, 연료·공정전환 등 온실가스 감축 성과가 예상되는 기업에 대한 보증 공급 지원(기보)
- (사업유형) 보증
- (지원대상) 온실가스 감축기업
- (사업운영체계) 내역(1)과 동일
- (감축실적모니터링) 실적 모니터링 계획 없음
- (대체모니터링 계획) 저탄소 생산설비를 구축하거나 기보 제규정에 따른 사후관리 대상기업의 경우 보증지원 후 현장점검을 통해 온실가스 감축실적 점검
ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 기후대응보증 지원 과정에서 확보한 온실가스 감축량 예상치*에 기반한 지원부문별 감축원단위를 활용하여 감축효과 산정
* 녹색전환보증 사업으로 통합되기 이전 사업('22~'24, 금융위)의 데이터 활용</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>당해연도 신규보증공급 규모*(억원) x 감축원단위(tCO2eq/억원)
* 신규보증공급 규모 = 당해연도 예산 × 운용배수</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>206,140tCO2eq/억원(감축효과) = 550억원 × 10.0 ×37.48
*'26년부터 중소기업 평균업력 기간(15년)동안 지속 발생한다고 가정</td></tr>
</table>

ㅇ 산출근거
- (활동자료) '26년 예산안(정부안)
- (매개변수) 기후대응보증(통합이전, 기보) 지원 실적을 통한 경험적 감축원단위
<table>
<tr><th>구 분</th><th>지원금액
(억원)(A)</th><th>온실가스 감축량
(tCO_2eq)(B)</th><th>원단위
(tCO_2eq/억원)(B/A)</th></tr>
<tr><td>'22년</td><td>5,007</td><td>152,887</td><td>30.53</td></tr>
<tr><td>'23년</td><td>5,034</td><td>226,764</td><td>45.05</td></tr>
<tr><td>'24년</td><td>6,083</td><td>224,246</td><td>36.87</td></tr>
<tr><td colspan="3">평균 원단위 감축량</td><td>37.48</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(3)녹색기술
산업보증</td><td>정성</td><td>
ㅇ 사업내용
- 담보력이 열악한 환경기업, 녹색분류체계에 따른 녹색경제활동 영위기업 등에 대한 기술보증 공급 지원(기보)

ㅇ 사업운영체계 : 내역(1)과 동일

ㅇ 감축효과
- 녹색분류체계에 따른 녹색경제활동, 우수기술을 보유한 환경기업 등을 대상으로 원활한 자금공급을 지원함으로써 산업계 전반의 탄소중립·녹색성장 촉진
※ 기존 내역사업(내역 1,2))과 성격이 다른 녹색경제활동 추진 기업들을 지원대상으로 함에 따라 감축원단위 산정(차용)이 어려워, 추후 사업운영 실적이 축적된 이후 온실가스 감축 효과분석 예정
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: %, tCO_2eq/억원)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)기후대응보증 (신보출연)	신규보증공급 달성률(%)	-	-	80	-	폐지
	기후대응보증(신보) 지원금액 평균 온실가스 감축량 (단위: tCO_2eq/억원)	-	46.71	-	-	39.74
(2)기후대응보증 (기보출연)	신규보증공급 달성률(%)	-	-	80	-	폐지
	기후대응보증(기보) 지원금액 평균 온실가스 감축량 (단위: tCO_2eq/억원)	-	23.04	-	-	24.10
(3)녹색기술산업 보증	신규보증공급 달성률 (단위: %)	-	-	80	-	폐지
	신규보증공급 (단위: 억원)	-	-	-	-	2,100

※ 기후대응보증(신보, 기보) 지원금액 평균 온실가스 감축량 산정시 실적 및 목표 산정 시 **상·하위 2% 기업의 온실가스 감축 실적 및 보증지원금액 제외**하여 산정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내역사업 공통

ㅇ 성과목표 설정 근거 : 온실가스 감축량 과거 3개년('22~'24년) 원단위 실적 평균을 고려하여 설정

① 기후대응보증(신보출연) : 기후대응보증(신보) 지원금액 평균 온실가스 감축량(단위: tCO_2eq/억원)= 39.74

② 기후대응보증(기보출연) : 기후대응보증(신보) 지원금액 평균 온실가스 감축량(단위: tCO_2eq/억원) = 24.10

③ 녹색기술산업보증 : 300억원(예산규모) × 7.0(운용배수) = 2,100억원

※ 기후대응보증(신보, 기보) 지원금액 평균 온실가스 감축량 산정시 실적 및 목표 산정 시 **상·하위 2% 기업의 온실가스 감축 실적 및 보증지원금액 제외**하여 산정

ㅇ 성과목표 측정방법

① 기후대응보증(신보출연) : ∑당해연도 지원기업 온실가스 감축량 ÷ ∑당해연도 신규보증지원금액

② 기후대응보증(기보출연) : ∑당해연도 지원기업 온실가스 감축량 ÷ ∑당해연도 신규보증지원금액

③ 녹색기술산업보증 : 사업연도 결산 시, 내역사업별 보증 신규공급 실적 확인

- (측정기간) '26년 1월 ~ 12월
- (조사대상) 내역사업별 지원대상기업
- (측정방법) 측정기간 동안의 내역사업별 신규보증 지원 실적

※ 기후대응보증(신보, 기보) 지원금액 평균 온실가스 감축량 산정시 실적 및 목표 산정 시 **상·하위 2% 기업의 온실가스 감축 실적 및 보증지원금액 제외**하여 산정

※ 이행지표 변경 사유: (2025년) 기존지표인 '신규보증공급 달성률'은 '신규보증공급 계획량(정부안) 대비 신규보증공급 실적(%)'로 산정됨. 보다 직관적인 지표설정 및 산정을 위해 '신규보증공급 실적(억원)'으로 산정

(2026년) 보증의 부실화 방지를 위해서는 거시 경제상황·운용배수 등을 고려하여 보증배수 등을 조정할 필요가 있으나, 기존지표인 '신규 보증공급 실적(억원)'은 보증의 건전한 운영을 위한 보증배수 변경 등을 반영하지 못하므로 변경 필요. 다만 신규 내역사업은 배출원단위 산정 기준을 적용하기 어려우므로, 충분한 데이터가 축적될 때까지 보증공급실적을 이행지표로 설정

30. 미래환경산업투자펀드

1. 사업명

사업명		미래환경산업투자펀드				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	6200	6232	600
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	저탄소생태계 조성	녹색금융	미래환경산업 투자펀드

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후탄소정책실 녹색전환정책관	녹색산업혁신과	유연이(사무관)	044-201-6709

2. 사업개요

2.1 사업목적: 민관 합동 펀드를 조성하여 성장잠재력이 있는 녹색산업 영위 우수 중소·벤처기업이 성장할 수 있도록 투자 환경을 조성함으로써 온실가스 및 환경오염물질 배출 저감에 기여

2.2 사업기간: 2017년 ~ 계속

2.3 지원형태: 출자

2.4 총 사업비: 해당사항 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 한국벤처투자, 민간운용사

3. 기대효과

○ 미래환경산업투자펀드 조성을 통해 녹색산업 영위 우수 중소·벤처기업의 성장을 지원하고, 장기적으로 민간의 녹색투자 활성화 촉진 및 2030 NDC 감축 목표달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 53,155백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 53,155백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○미래환경산업투자펀드	-	-	-	45,604	53,155	53,155	-	-	7,551	16.6
(1)미래환경산업투자펀드	○	산업	정성	45,604	53,155	53,155	-	-	7,551	16.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)미래환경산업 투자펀드	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/**정성**/R&D) 분석

내역사업명	정량 /정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
미래환경산업 투자펀드	정성	ㅇ 사업내용 - 민관합동펀드를 조성하여 녹색 유망기업 투자 지원을 통해 기업 성장을 지원, 탄소배출 및 환경문제 해결에 기여, 장기적으로 민간의 녹색투자 활성화 촉진 및 온실가스 감축유도 < (예시) 지원대상 기업 > 미래환경산업 아래의 각 목에 대한 재화나 서비스를 제공하는 분야 가. 탄소중립 : 온실가스 저감, 기후변화 적응, 바이오가스, 바이오에너지, 폐기물에너지 등 나. 자원순환 : 폐자원을 순환시켜 자원으로 재활용(예. 배터리내 유가금속을 추출·정제하여 배터리 원료 생산) 등 다. 물 : 고순도 공업용수, 수상태양광, 수열에너지, 용수 확보 및 고도화, 물 재이용, 대체수자원 확보, 디지털 및 기후위기 대응 등 물관리기술 관련 물산업 라. 청정대기 : 미세먼지 및 온실가스 저감 등 마. 생물소재 : 유용생물자원의 상품화 등 바. (추가) 한국형 녹색분류체계 경제활동 등 ㅇ 감축효과 - 동 사업은 온실가스 저감 등 관련된 아이템을 보유한 스타트업 기업 등에 성장 기반을 구축하도록 지원하는 펀드로 온실가스 감축에 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
미래환경산업 투자펀드	온실가스 감축 기여 투자	50%	70.3%	47%	-	53%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 미래환경산업투자펀드

ㅇ (이행지표 설정근거 및 측정방법) 온실가스 감축 기여 투자

- (산정식) 온실가스 감축 기여 투자 건수 / 투자 건수 × 100
- (산출근거) 최근 4년간('21~'24년) 온실가스 감축 기여 투자비율의 산술평균(53%) 참조

  * ('21년) 10/26건 = 38.5%, ('22년) 13/24건 = 54.2%, ('23년) 10/21건 = 47.6%, ('24년) 26/37건 = 70.3%
- (측정방법) 한국벤처투자 작성 환경계정 펀드 운용 결과보고 문서

연도	`22	`23	`24	`25	`26	`27	`28	`29	`30	`40	`50
목표	-	-	50%	47%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%

※ '24년 이후 실적 추세가 확보되면 '26년 이후 적정 목표치 산정 가능

31. 녹색정책금융활성화

1. 사업명

사업명		녹색정책금융활성화				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	6200	6232	601
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	저탄소생태계 조성	녹색금융	녹색정책금융 활성화

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후탄소정책실 녹색전환정책관	녹색산업혁신과	정진성(사무관)	044-201-6706

2. 사업개요

2.1 사업목적: 온실가스 감축 등 녹색분류체계에 따른 녹색경제활동 추진 기 업이 필요한 자금을 원활히 확보할 수 있도록 금융기관의 대출 이자 비용 일부를 지원(이차보전)

2.2 사업기간: 2022년 ~ 계속

2.3 지원형태: 이차보전

2.4 총 사업비: 해당사항 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 한국환경산업기술원, 금융기관(산업·신한·국민·농협·수출입·우리)

3. 기대효과

○ 온실가스 다배출기업의 탄소배출 저감 및 녹색활동 지원을 위한 금융기관 대출상품 활성화를 통해 산업계 녹색전환 확대 및 2030 NDC 감축 이행에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 66,488백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 66,488백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○녹색정책금융활성화	-	-	-	53,967	66,488	66,488	-	-	12,521	23.2
(1)녹색정책금융활성화	○	산업	정성	53,967	66,488	66,488	-	-	12,521	23.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)녹색정책금융 활성화	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
녹색정책금융 활성화	정성	ㅇ 사업내용 - 동 사업은 ' 국가 배출량에서 차지하는 비중이 높은 온실가스 대량배출업종의 공정 전환, 시설 증설 등 탄소중립을 달성하고자, 관련 대출 상품을 운영하는 금융기관에 이차보전사업비를 지원하여 민간 금융시장에 탄소중립을 위한 재원 조성 유도 * (지원대상) 한국형녹색분류체계(K-Taxonomy)을 준용하여, 온실가스 감축 및 순환경제로의 전환 부문 중 활동기준, 인정기준을 만족하는 경제활동 ㅇ 감축효과 - 온실가스 국가배출량 중 기여도가 큰 대량배출업종의 획기적 감축을 통해 2030 NDC 목표달성에 기여 - '24년 녹색정책금융활성화 사업을 통해 온실가스 감축 시설·설비 자금 대출을 지원하여 온실가스 약 2,579,345(tCO_2eq/년) 감축 기여 예상 - '23년 대비 '24년 동 사업 지원예산 규모 증가(12,250→31,908백만원)에 따라 온실가스 잠재감축 총량이 약 1.4배로 증가(1,844,812→2,579,345 tCO_2eq/년) * (출처 및 근거) '23년 승인기업의 온실가스 감축계획서상 잠재량 및 검증기관 평가 결과 ㅇ 산정방법 - 설비 및 기술에 맞는 방법론을 적용하여 온실가스 감축 잠재량 산정 - 사업자가 감축사업을 하지 않았을 경우 사업경계 내에서 발생 가능성이 가장 높은 조건인 베이스라인 배출량에서, 시설투자 후 예상되는 배출량을 차감하여 온실가스 감축 잠재량을 산정

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
녹색정책금융 활성화	온실가스 감축 지원 효과(%)	(신규) 지원사업장 중 온실가스 감축 예정률 24% 이상 사업장(개소) 61% 이상	71.1	(신규) 지원사업장 중 온실가스 감축 예정률 24% 이상 사업장(개소) 61.8% 이상	-	지원사업장 중 온실가스 감축 예정률 24% 이상 사업장(개소) 64.9% 이상 * 과거('22~'24년) 실적의 평균치

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 녹색정책금융활성화 : 온실가스 감축 지원 효과

ㅇ (설정근거 및 측정방법) : 온실가스 감축지원에 대한 업체별 효과성 측정(%)

- (산정식) 온실가스 감축 예정률 24% 이상인 사업장(개소) / 사업지원 사업장(개소)×100
- (산출근거) 1. 지원사업장의 온실가스 감축 검증보고서
  2. '22 지원사업장의 온실가스 감축지원 효과 발생 실적(11/18×100=61.1%)
  3. '23 지원사업장의 온실가스 감축지원 효과 발생 실적(10/16×100=62.5%)
  4. '24 지원사업장의 온실가스 감축지원 효과 발생 실적(27/38×100=71.1%)
- (측정방법) 한국환경산업기술원 녹색정책금융활성화 사업 결과보고서

※ 감축 목표(감축율 24%) 달성 기업 확대 및 소수 기업의 감축량에 의해 성과가 달성될 수 있는 현행 지표 한계 개선을 위해 목표(감축율 24%) 달성 기업 수를 변수로 하는 지표로 변경

32. 탄소중립 사업화 지원(산업부)

1. 사업명

사업명		탄소중립 사업화 지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6200	6233	300
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	저탄소생태계 조성	순환경제	탄소중립사업화지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책국	산업환경과	이상필	044-203-4246

2. 사업개요

2.1 사업목적: 우리 기업이 다양한 순환경제* 비즈니스 모델**을 활용하여 새로운 산업을 창출하고 글로벌 시장 경쟁력을 갖출 수 있도록 수요-공급 기업 간 순환공급망 구축 지원

* 원료조달, 설계, 생산, 유통, 사용, 재자원화 등 제품의 전과정 단계에서 자원의 이용 가치를 극대화하여 자원순환사회를 실현하고 지속가능한 발전을 추구하는 친환경 경제

** 순환원료공급, 자원회수 및 재활용, 제품수명연장, 공유플랫폼, 제품서비스 등

2.2 사업기간: 2021년도 ~ 계속

2.3 지원형태: 출연(100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 한국생산기술연구원

3. 기대효과

ㅇ 사용 후 플라스틱, 배터리, 섬유, 금속자원 등을 활용한 다양한 순환경제 사업모델 확산으로 순환 생태계 구축 및 순환경제 산업화(化)에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안)		'26년	'30년까지 누적		
					전체 (B)	감축				
ㅇ탄소중립 사업화 지원	-	-	-	3,000	3,000	3,000	-	-	-	-
(1)순환경제 사업화 지원	○	산업	정성	3,000	3,000	3,000	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)순환경제 사업화 지원	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 순환경제 사업화 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 천연자원 사용량 저감 및 고품질의 재생자원 활용도 제고를 위해 서비스, IoT 융합 등 기업의 신규 비즈니스 모델 개발·실증화를 통한 기술 경쟁력 확보 및 온실가스 감축에 간접적으로 효과 기여 ㅇ 감축효과 - 배터리, 플라스틱 등 전 산업의 순환경제의 전환과 기반을 마련하기 위한 신사업 모델 개발 및 사업화를 지원하여, 온실가스 감축 및 탄소중립 실현에 간접적으로 기여 (산출근거 : 사업 수행결과) * 현재 순환경제 산업과 관련된 온실가스 감축 방법론이 부재하여, 온실가스 감축 실적은 사업화 지원 건수로 대체하여 제시 ㅇ 산정방법 - 2021년부터 2024년도까지 순환경제 신사업 발굴·사업화 지원 실적의 평균값인 4건에서 1건을 증가한 5건으로 목표 설정(산출근거 : 사업 수행결과) * 산정식 : ∑연도별 사업화 지원 건수의 합 / 지원 연 수 ㅇ 산출근거 - 2021~ 2024년 연도별 사업화 지원 현황 (단위: 건수) 구분 '21 '22 '23 '24 '25 '26 '27 '28 '29 '30 '40 '50 연간 지원 건수 2 3 7 5 5 5 5 5 5 5 5 5 * '25년 이후 목표는 예산확보에 따라 변경될수 있음

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 순환경제 사업화 지원	신사업 발굴·실증화 연간 지원 건수	5	9	5	5	5

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 순환경제 사업화 지원
- ㅇ (설정근거) 순환경제 촉진을 위한 신사업 모델 사업화 지원 건수
- ㅇ (측정방법) 신사업 모델 발굴을 위한 지원 건수로 측정하며, 결과보고서 등으로 자료 수집

33. 자원순환클러스터조성

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">자원순환 클러스터 조성</td></tr>
<tr><td colspan="2">회계구분</td><td colspan="5">☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">회계
코드</td><td>구분</td><td>분야</td><td>부문</td><td>프로그램</td><td>단위사업</td><td>세부사업</td></tr>
<tr><td>코드</td><td>070</td><td>078</td><td>6200</td><td>6233</td><td>400</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>환경</td><td>자원순환 및
환경경제</td><td>저탄소생태계
조성</td><td>순환경제</td><td>자원순환클러
스터조성</td></tr>
<tr><td rowspan="2" colspan="2">소관</td><td>실·국</td><td colspan="2">과(팀)</td><td>담당자</td><td>연락처</td></tr>
<tr><td>자원순환국</td><td colspan="2">자원재활용과
자원순환정책과
이차전지순환이용지원단</td><td>박재욱
김수빈
노시민</td><td>044-201-7396
044-201-7350
044-201-7385</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적

(1) **제주 자원순환 클러스터 조성사업**

- 제주도외 유상반출 처리 중인 폐플라스틱·비닐, 미래폐자원(배터리, 태양광 패널)을 도내에서 처리할 수 있는 재활용산업 기반 마련

(2) **LFP배터리 재활용 체계 구축**

- Li외에 유가금속이 없어 재활용시 처리비용 발생함에 따라 재활용 되지 못하고 버려지고 있는 LFP 배터리의 재활용 기반을 마련하여 환경오염 예방 및 핵심광물 확보로 원료공급망 안정성 강화를 통해 온실가스 감축에 기여

(3) **전기차 배터리 자원순환 클러스터 운영**

- 전기차 배터리 산업의 순환경제 생태계 조성을 위한 종합지원 운영 체계 구축

2.2 사업기간

(1) **제주 자원순환 클러스터 조성사업** 2022~2028

(2) **LFP배터리 재활용 체계 구축** 2025~2026

(3) **전기차 배터리 자원순환 클러스터 운영** 2025~계속

2.3 지원형태

(1) **제주 자원순환 클러스터 조성사업 :** 보조(국고 70%+지자체 30%)

(2) **LFP배터리 재활용 체계 구축** : 직접(한국환경공단 역무대행)

(3) **전기차 배터리 자원순환 클러스터 운영** : 직접(한국환경공단 역무대행)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체

(1) **제주 자원순환 클러스터 조성사업 :** 제주특별자치도

(2) **LFP배터리 재활용 체계 구축 :** 환경부(한국환경공단 역무대행)

(3) **전기차 배터리 자원순환 클러스터 운영** : (주관기관) 환경부, (참여기관) 한국환경공단

3. 기대효과

(1) **제주 자원순환 클러스터 조성사업 :** 폐플라스틱·비닐과 미래 폐자원(배터리, 태양광 패널) 재활용산업의 복합 R&D/실증 및 생산 기반을 마련하여 '폐기물 Zero' 및 '순환경제' 사회로 전환

(2) **LFP배터리 재활용 체계 구축** : 기업과 연구기관의 기술개발에 필요한 실증연구 인프라를 지원하여 LFP배터리 재활용 기술 육성 및 순환경제 확산에 기여

(3) **전기차 배터리 자원순환 클러스터 운영** : 전기차 배터리 자원순환의 글로벌 선도 모델 구축과 자원순환 경제 활성화를 통한 지속가능한 배터리 재활용산업 생태계 조성

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 자원순환 클러스터 조성 16,044백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 자원순환 클러스터 조성 13,180백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ자원순환 클러스터 조성(합계)				24,836	16,044	13,180	-	-	△8,792	△35.4
(1)제주 자원순환 클러스터 조성	○	폐기물	정성	1,454	1,503	1,503	-	-	49	3.4
(2)LFP배터리 재활용 체계 구축	○	폐기물	정성	6,630	8,970	8,970	-	-	2,340	35.3
(3)전기차 배터리 자원순환 클러스터 운영	○	폐기물	정성	1,321	2,707	2,707	-	-	1,386	104.9
(4)post-플라스틱 자원순환 클러스터 구축	X	-	-	1,120	2,864	-	-	-	1,744	155.7
(5)전기차 배터리 자원순환 클러스터 구축	X	-	-	14,311	-	-	-	-	△14,311	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음.

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 제주자원순환 클러스터 조성	정성	ㅇ 사업내용 - 제주도외 유상반출 처리 중인 폐플라스틱·비닐, 미래폐자원(배터리, 태양광 패널)을 도내에서 처리할 수 있는 재활용산업 기반 마련 ㅇ 감축효과 - 투명 페트병 재생원료의 고품질 제품으로 재활용 및 친환경제품 생산체계 구축으로 재활용을 극대화하는 지역내 완전 재활용하는 순환경제 체계 확립 - 폐플라스틱 화화적 재활용을 통해 원유 대체 석유 제품으로의 재활용을 통해 자원의 절약 → 열분해유 등 석유제품 원료로 활용시 온실가스 감축분 탄소배출권 활용 가능 - 전기자동차용 리튬2차전지 제조를 위한 희귀금속 채굴과 정체, 제조공장 운영 증가에

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		따른 온실가스 배출 급증이 예상되는 바, 적극적인 재활용 촉진을 통해 배터리 제조 대체 및 희귀금속 회수로 감축에 기여 - 미래 폐자원 폐패널 재활용 체계 구축으로 폐패널의 단순 폐기가 아닌 모듈 불량상태 유형에 따른 복원 및 폐기로 자원의 순환경제 도모 및 온실가스 저감 도모 - 소각재를 건축자재 생산 등 신소재 활용으로 재활용 확대 및 매립 최소화로 완전 재활용하는 쓰레기 제로를 통한 탄소중립 달성
(2) LFP배터리 재활용 체계 구축	정성	ㅇ 사업내용 - LFP 배터리의 급속 확대에 따라 사용후 배터리 발생 급증에도 낮은 재활용 가치로 재활용 기술개발 및 설비투자에 미온적, 사용후 LFP 배터리의 적정처리와 유가자원(Li) 회수율 극대화, 고부가가치 재활용 기술개발 등을 위한 Pilot 설치 ㅇ 감축효과 - 버려지고 있는 LFP 배터리의 재활용 기반을 마련하여 기업들의 LFP 배터리 재활용 기술개발 및 재활용 촉진 등을 통한 온실가스 감축 기대 - LFP 배터리를 재활용하지 않고 단순 매립처분시 발생하는 온실가스 감축과 침출수 등의 2차 오염물질 처리에 소요되는 에너지 등의 감축효과 기대 - 재활용으로 회수하는 Li의 재생원료를 신품 배터리 제조시 사용하여 Li을 광물로부터 회수할 때 발생하는 온실가스 감축 효과 기대
(3) 전기차 배터리 자원순환 클러스터 운영	정성	ㅇ 사업내용 - 전기차 배터리 자원순환을 위한 정책, 기술, 인력, 수출입 등 전과정 지원체계를 구축하여 세계적인 배터리 순환이용 산업 성장 기반으로 활용 ㅇ 감축효과 - 전기차 폐배터리를 자원순환 기반을 구축하여 배터리 생산공정(원광채굴, 정제, 제조 등)에서 필요로 하는 에너지 및 탄소배출 감축 달성 * 전기차 배터리 재사용 및 재활용시 온실가스 증가량 최대 25% 감축(IEA 2022)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 제주 자원순환 클러스터 조성	재활용 산업 기반을 위한 산업단지 계획 수립	-	-	실시설계 완료	-	착공
(2) LFP배터리 재활용 체계 구축	LFP 배터리 재활용 파일럿 설비 구축 - 600톤/년, 1식	-	-	설계 및 착공	-	시설 준공
(3) 전기차 배터리 자원순환 클러스터 운영	전기차 사용후 배터리 자원순환 클러스터 운영 및 집적단지 입주기업 지원 - 클러스터 운영 - 입주기업 지원사업 등	-	-	시설 운영 준비	-	-
	입주기업 지원 건수	-	-	-	-	26건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 제주 자원순환클러스터 조성사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 제주 자원순환종합단지 타당성 및 기본계획 용역('19~'21)을 통한 자원순환클러스터 기본 조성계획을 수립하고 연차별 계획에 따라 조사설계, 환경영향평가, 산업단지 조성계획 수립 등 추진중으로 차질 없는 이행을 위해 연차별 계획 추진율을 이행지표로 수립
- 연차별 계획에 따라 실사하는 조사설계, 전략환경영향평가 작성·협의, 교통·재해영향평가 작성·협의를 업무 비중에 따라 %를 부여하고 총 100% 달성을 목표로 설정, 측정자료 수집은 자체 결과보고로 함

(2) LFP 배터리 재활용 체계 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 비상경제장관회의('24.7.10, 관계부처합동),「폐기물관리법」제4조,「전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률」제4조에 따라 LFP 배터리 재활용 체계 구축 계획 수립
- '25~'26년은 설계 및 공사 추진으로 '26년 말 시설공사 준공, '27년 운영방안 수립 및 운영기업 선정 후 시범운영, '28~'30년 LFP 재활용 파일럿 설비를 활용한 기술R&D 지원, '31년 이후 LFP배터리 재활용 처리 본격 운영하며 이행지표 및 성과목표 수립

(3) 전기차 배터리 자원순환 클러스터 운영

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거)「녹색융합클러스터의 조성 및 육성에 관한 법률」제5조 및 제23조,「녹색융합클러스터의 조성 및 육성에 관한 법률 시행령」제14조,「전기차 배터리 자원순환 녹색융합클러스터 지정고시」제4호,「전기차 배터리 자원순환 녹색융합클러스터 업무 위탁에 관한 고시」제1호, 국정과제 86, 비상경제장관회의('23.12) 에 따라 전기차 배터리 핵심광물 공급 안정화 및 사용 후 배터리 생태계 조성을 위한 클러스터 운영에 따른 입주기원 지원 건수

※ 이행지표 변경 사유 : '25년 하반기 클러스터 준공 및 '26년 운영 개시에 따라, 당초 이행지표인 "전기차 사용후 배터리 자원순환 클러스터 운영 및 집적단지 입주기업 지원"과 성과목표 "시설운영 준비"를 이행지표는 "입주기업 지원 건수"로, 성과목표는 26건으로 변경

구분	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년
기업지원실적	16개사	16개사	25개사	25개사	45개사
전문인력양성	10개사	10개사	15개사	15개사	25개사
계	26개사	26개사	40개사	40개사	60개사

- (측정방법) 전문인력 양성 건수, 기업특허증 인증 건수, 관련사업 수행결과 보고서, 기술실증 건수 등

34. 청정수소활용수소모빌리티보급기반구축사업

1. 사업명

사업명		청정수소 활용 수소 모빌리티 보급 기반 구축 사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6200	6233	403
	명칭	환경	기후대기 및 안전	저탄소생태계 조성	순환경제	청정수소 활용 수소 모빌리티 보급 기반 구축 사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		대기환경정책관	대기미래전략과	우정은 주무관	044-201-6893	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 온실가스 감축 및 수소모빌리티 보급 확산을 위해 수력 등 재생에너지와 바이오가스를 이용한 청정수소 생산시설 구축

2.2 사업기간: '23년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접(민간대행) / 자치단체자본보조(국고 60~70% + 지방비 30~40%), 민간자본보조(국고 50% + 자부담 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부 (참여기관) 지자체, 민간, 한국수자원공사

3. 기대효과

○ 바이오가스 및 재생에너지를 활용한 친환경적(CO_2-free) 수소생산시스템 구현을 통해 국가 2050 탄소중립 실현 및 무공해차 보급 확산에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 24,435백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 24,435백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○청정수소 활용 수소 모빌리티 보급 기반 구축	-	-	-	17,951	24,435	24,435	-	15,981	6,484	36.1
(1) 수자원기반 청정수소 생산	○	수소	정량	2,499	8,835	8,835	-	3,055	6,336	253.5
(2) 바이오가스 기반 청정수소 생산	○	수소	정량	15,452	15,600	15,600	-	12,926	148	1.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 수자원기반 청정수소 생산	-	355	900	900	900	900	900	900	900	900	12,055	21,055
(1-1) 충주댐	-	-	545	545	545	545	545	545	545	545	7,085	12,535
(1-2) 밀양댐	-	355	355	355	355	355	355	355	355	355	4,970	8,520
(2) 바이오가스 기반 청정수소 생산	-	3,074	3,284	3,284	3,284	3,284	3,284	3,284	3,284	3,284	45,766	78,606
(2-1) 계속 2개소	-	3,074	3,074	3,074	3,074	3,074	3,074	3,074	3,074	3,074	43,036	73,776
(2-2) 신규 2개소	-	-	210	210	210	210	210	210	210	210	2,730	4,830
합계	-	3,429	4,184	4,184	4,184	4,184	4,184	4,184	4,184	4,184	57,821	99,661

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 수자원기반 청정수소 생산</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- (사업설명) 재생에너지 시설(수력 등)을 활용하여 생산된 그린수소를 수소차에 사용하여 온실가스 배출량을 감축하는 사업
- (지원내용) 충주댐, 밀양댐의 소수력을 이용하여 그린수소를 생산하는 수전해시설 도입을 위한 비용지원
- (감축실적모니터링) 설계 및 공사 중으로 구축 완료 후 감축 실적 모니터링 수행

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법)
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>그린수소 생산량(tH_2/일) × 추출수소 배출계수(tCO_2eq/tH_2) × 365일/년 × 예산비율</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>
온실가스 감축효과는 '27년부터 발생
※ 밀양댐은 '27년부터, 충주댐은 '28년부터 온실가스 감축 발생

〈그린수소 생산량〉
- (충주댐) 그린수소 생산량 = 6MW × 1,000kW/MW × 25%(수력 가동률*) × 24hr/일 ÷ 56.28kWh/kg**(수전해 1kg 당 소요전기) = 640kgH2/일
- (밀양댐) 그린수소 생산량 = 1.3MW × 1000kW/MW × 40.8%(수력 가동률*) × 24hr/일 ÷ 56.28kWh/kg**(수전해 1kg 당 소요전기) = 226kgH2/일
* 산출근거 : '26년 예산요구서
** 수소 고위발열량(39.4kWh/kg) / 수전해 효율(70%)

〈예산비율〉
- (충주댐) 25.9% = 2,351백만원 ÷ 9,061백만원
- (밀양댐) 47.8% = 2,909백만원 ÷ 6,082백만원

〈온실가스감축량〉
- (충주댐) 545tCO_2eq = 0.640tH_2/일 × 9tCO_2eq/tH_2 × 365일/년 × 2,351/9,061
- (밀양댐) 355.09tCO_2eq = 0.226tH_2/일 × 9tCO_2eq/tH_2 × 365일/년 × 2,909/6,082
</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- (활동자료) ’26년 기후대응기금 예산요구서
- (매개변수) 추출수소 배출계수(tCO2eq/tH2) : 9tCO2eq/tH2
- (예산비율) 25.9%(충주댐), 47.8%(밀양댐)

o 산출근거
- (대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
- (활동자료) ’26년 기후대응기금 예산요구서
- (매개변수) [부록5] 온실가스 감축량 산정 배출계수_추출수소 배출계수
- (예산비율) ’26년 기후대응기금 예산요구서(국비기준)

(단위: 백만원)
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th rowspan="2">합계</th><th colspan="9">연도별 예산 투입 내역</th></tr>
<tr><th>’22</th><th>’23</th><th>’24</th><th>’25</th><th>’26</th><th>’27</th><th>’28</th><th>’29</th><th>’30</th></tr>
<tr><td>충주댐</td><td>9,061</td><td>-</td><td>90</td><td>429</td><td>200</td><td>2,351</td><td>5,991</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>밀양댐</td><td>6,082</td><td>-</td><td>350</td><td>1,302</td><td>1,521</td><td>2,909</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2) 바이오가스기반 청정수소 생산</td><td>정량</td><td>o 사업내용
- (사업설명) 유기성 폐자원(하수찌꺼지, 분뇨 등) 시설을 활용하여 생산된 청정수소를 수소차에 사용하여 온실가스 배출량을 감축하는 사업
- (지원대상) 지자체, 민간
- (지원방식) 2차년도 지원(1차년도 실시설계, 2차년도 공사 및 준공)
- (지원내용) 신규 바이오가스 기반 청정수소 생산시설 3개소 구축을 위한 비용지원
- (감축실적모니터링) 설계 및공사 진행 중으로 구축 완료 후 감축 실적 모니터링 수행

o 산정방법
- (감축효과 분석방법)
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>그린수소 생산량(tH_2/일) × 추출수소 배출계수(tCO_2eq/tH_2) × 365일/년 × 예산비율</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>온실가스 감축효과는 ’27년부터 발생
※ 준공년도에 따라 계속 2개소는 ’27년부터, 신규 2개소는 ’28년부터 온실가스 감축 발생

〈청정수소 생산량〉
- (’26년 계속 2개소) 1,000kgH_2/일 = 4,000Nm_3/일 × 0.15kgH_2/바이오가스Nm^{3*} × 순도(100%) × 5/6(실제/이론) × 2개소
- (’26년 신규 2개소) 1,000kgH_2/일 = 4,000Nm_3/일 × 0.15kgH_2/바이오가스Nm^{3*} × 순도(100%) × 5/6(실제/이론) × 2개소
* 음식물, 가축분뇨, 하수찌꺼기에 대한 바이오가스메탄 생산량 합계(2,698,393,876N㎥) → (변환)바이오가스 생산량(4,497,323,127N㎥ = 2,698,393,876N㎥/0.6(바이오가스중 메탄함량 60%)) → 수소생산량/바이오가스생산량(674,599,000kg/4,497,323,127N㎥) = 0.15kgH_2/바이오가스Nm^3(출처: 국내 유기성폐기물의 바이오수소 잠재량 분석(2021))
** 이론적(이상적) 수치는 바이오가스 4,000㎥ 투입에 수소 600kg 생산이나 개질기, 수소추출기 성능에 따라 편차가 있고, 실제 생산량은 이론적 수치에 부족하여 생산량의 20% 정도를 감하여 500kg 이상으로 기준 설정

〈예산비율〉
- (’26년 계속 2개소) 93.6%= 14,600백만원 ÷ 15,600백만원
- (’26년 신규 2개소) 6.4%= 1,000백만원 ÷ 15,600백만원</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

〈온실가스감축량〉
- ('26년 계속) 3074.42tCO₂eq/년 = 1tH₂/일 × 9tCO₂eq/tH₂ × 365일/년 × 14,600/15,600
- ('26년 신규) 210.58tCO₂eq/년 = 1tH₂/일 × 9tCO₂eq/tH₂ × 365일/년 × 1,000/15,600

- (활동자료) '26년 기후대응기금 예산요구서
- (매개변수) 추출수소 배출계수(tCO2eq/tH2) : 9tCO2eq/tH2
- (예산비율)
  · 2년차 사업의 '26년 예산비율 93.6% = 14,600백만원 ÷ 15,600백만원
  · 1년차 사업의 '26년 예산비율 6.4% = 1,000백만원 ÷ 15,600백만원

○ 산출근거
- (대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
- (활동자료) '26년 기후대응기금 예산요구서
- (매개변수) [부록5] 온실가스 감축량 산정 배출계수_추출수소 배출계수
- (예산비율) '26년 기후대응기금 예산요구서(국비기준)

(단위: 백만원)

구분	합계	연도별 예산 투입 내역								
		'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
계속	15,600	-	-	-	1,000	14,600	-	-	-	-
신규	15,600	-	-	-	-	1,000	14,600	-	-	-

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명		이행지표	'24년		'25년		'26년
			목표	실적	목표	실적	목표
(1)수자원기반 청정수소 생산	(1)충주2수력	설계 및 착공	미설정	1개소	1개소	-	-
		공정률	미설정	미설정	공정률 50%	추진중	공정률 70%
	(2)밀양소수력	공정률	공정률 40%	공정률 50%	공정률 70%	추진중	공정률 100%
(2) 바이오가스 기반 청정수소 생산		생산시설 설치 추진	2개소	2개소	2개소	추진중	2개소

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수자원기반 청정수소 생산시설 구축사업
- ○ (설정근거) (1)충주2수력 : 생산시설 기본·실시설계 및 공사추진, (2)밀양소수력 : 구축완료('26년)
- ○ (측정방법) 사업추진 결과보고 문서

(2) 바이오가스기반 청정수소 생산시설 구축사업
- ○ (설정근거) '26년 신규 2개소 공모 추진('26~)
- ○ (측정방법) 공모 및 선정 결과보고 문서

35. 기후변화적응및국민실천

1. 사업명

사업명		기후변화적응 및 국민실천				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6330	6331	301
	명칭	환경	기후대기 및 환경안전	공정한 전환	지역공정전환	기후변화적응 및 국민실천

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후변화정책관	기후적응과	김하은 주무관	044-201-6966

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 추진전략의 국가 온실가스 감축목표('18년 배출량 대비 40% 감축)를 효과적으로 달성하기 위해 적응주체별 기후위기 적응대책 이행, 비산업부문의 온실가스 감축활동, 온실가스 감축인지 예산제도 등 추진

2.2 사업기간: 2006 ~ 계속

2.3 지원형태: ①직접, ②보조(지자체보조 : 국고 50% + 지자체 50%), ③출연(국고 100%)

2.4 총 사업비: 6,000백만원(총사업비 대상 사업)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 지자체, 국가기후위기적응센터(한국환경연구원, 국립환경과학원), 한국환경공단, 한국환경보전원 등

3. 기대효과

○ 탄소중립에 대한 공감대 형성 및 기후 친화적 생활 실천문화가 사회 전 영역으로 확대, 온실가스 감축 활동으로 국가 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 41,303백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 19,630백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 기후변화적응 및 국민실천	-	-	-	33,986	41,303	19,630	-	-	7,317	21.5
(1) 기후위기적응 대책 추진	X	-	-	5,602	9,624	-	-	-	4,022	71.8
(2) 기후위기 취약계층 지역 지원사업	X	-	-	10,000	11,327	-	-	-	1,327	13.3
(3) 지자체 탄소중립 지원사업	○	기타	정성	7,720	7,651	7,651	-	-	△69	△0.9
(4) 온실가스 줄이기 및 탄소중립 홍보 캠페인	○	기타	정성	3,006	2,579	2,579	-	-	△427	△14.2
(5) 온실가스감축인지 예산제도운영	○	기타	정성	1,000	1,000	1,000	-	-	-	-
(6) 탄소중립 체험관 건립	○	기타	정성	4,000	8,400	8,400	-	-	4,400	110.0
(7) 충남 광역형 기후환경연수원	X	-	-	2,450	-	-	-	-	△2,450	순감
(8) 경상경비 및 인건비	X	-	-	208	222	-	-	-	14	6.7
(9) 국립 기후위기 체험관 건립	X	-	-	-	100	-	-	-	100	순증
(10) 기후변화적응 대국민 홍보사업	X	-	-	-	400	-	-	-	400	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(3) 지자체 탄소중립 지원사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(4) 탄소중립 및 온실가스 줄이기 홍보	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(5) 온실가스감축인지 예산제도운영	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(6) 탄소중립 체험관 건립	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 지자체 탄소중립 지원사업	정성	ㅇ 사업내용 - 2050 탄소중립 실현의 주체인 지자체의 주도성·자율성 제고를 위해 지역 탄소중립 이행의 거점기구인 탄소중립 지원센터에 대한 운영 지원을 확대하고 탄소중립 기반구축 및 이행 확산 추진 ㅇ 감축효과 - 지역 탄소중립 지원센터 지원 등 지역 탄소중립 이행을 위한 체계 구축 및 역량지원을 통해 국가 감축목표 달성에 기여
(2) 온실가스 줄이기 및 탄소중립 홍보 캠페인	정성	ㅇ 사업 내용 - 대국민 대상 온실가스 감축을 위한 저탄소생활 홍보콘텐츠 제작·홍보, 공모전 및 기후변화 주간 운영, 각종 누리집 운영 등을 통해 생활수칙 및 정책자료 등 홍보를 추진하는 사업 ㅇ 감축효과 - 탄소중립에 대한 공감대 형성 및 기후 친화적 생활 실천 문화가 사회 전 영역의 온실가스 감축 활동으로 확대되어 국가 온실가스 감축에 기여
(3) 온실가스 감축인지 예산제도 운영	정성	ㅇ 사업 내용 - 정부 예산·기금사업의 온실가스 감축효과를 정량·정성적으로 분석하여 그 결과를 예산편성에 반영, 결산시 적정 집행 여부를 평가하여 환류하는 제도 ㅇ 감축효과 - 감축효과가 높은 사업의 투자 확대, 사업추진 방식을 감축 효과를 높이는 방식으로 전환 등 국가 재정의 온실가스 감축 기여도 제고
(4) 탄소중립 체험관 개선	정성	ㅇ 사업 내용 - 2050 탄소중립 필요성을 전시·교육·체험할 수 있는 교육시설 조성 및 체험관 개선 - 탄소중립 교육 인프라 구축을 위한 탄소중립 에듀센터(전남 해남)를 설치 ㅇ 감축효과 - 탄소중립 실현을 위한 기후변화 교육·체험 시설 등을 조성 및 개선하여 지역 시민 대상 탄소중립 실천 인식 제고 및 문화 확산 - 탄소중립 교육센터 설치로 탄소중립 실천 인식 제고 및 문화 확산

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 지자체 탄소중립 지원사업	탄소중립 지원센터 사업성과 우수 (단위: 개소수)	47개소 중 40개소	43	37개소	추진중	37개소
(2) 탄소중립 및 온실가스 줄이기 홍보	①기후변화주간 프로그램 운영 수(단위: 건)	5	22	7	추진중	7
	②탄소중립포털 정보 제공(단위: 건수)	12	16	12	추진중	12
(3) 온실가스 감축인지 예산제도 운영	연간 컨설팅 지원 사업의 성과목표 달성도(단위: %)	75%	76.9%	75%	추진중	75%
(4) 탄소중립 체험 인프라 구축	기후변화체험교육관 시설개선(단위: 건수)	4	5	4	추진중	2

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 지자체 탄소중립 지원

- (설정근거 및 측정방법) 탄소중립기본법에 따른 탄소중립 지원센터에 대하여 연도별 성과평가 결과 80점 이상(우수 이상) 지자체 개소수 측정

(2) 탄소중립 및 온실가스 줄이기 홍보

- (설정근거 및 측정방법) 지구의 날을 맞이하여 진행되는 기후변화주간 운영, 다양한 주체에게 탄소중립 정책 정보를 제공하기 위한 탄소중립포털 누리집 운영 등을 대표사업으로 설정, 각각의 실적보고서 확인

(3) 온실가스 감축인지 예산제도

- (설정근거 및 측정방법) 컨설팅 지원사업 중 성과목표를 달성한 사업 수 측정으로 온실가스 감축인지 예산제도의 효과 측정

$$\frac{\text{컨설팅 지원사업중 성과목표를 달성한 사업수(개, 누적)}}{\text{컨설팅 지원 사업수(개, 누적)}} \times 100 = \text{성과목표 달성도(\%)}$$

(4) 탄소중립 체험관 건립

- (설정근거 및 측정방법) 전국 기후변화체험관의 노후화 개선 사업을 대표 사업으로 설정, 보조금 실적보고서 내 사업 추진 정도 등 확인

36. 탄소중립그린도시

1. 사업명

사업명		탄소중립그린도시				
회계구분		☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	6300	6331	302
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	공정한전환	지역공정전환	탄소중립 그린도시

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	녹색전환정책관	녹색전환정책과	오수미 사무관	044-201-6682

2. 사업개요

2.1 사업목적

- (탄소중립 그린도시) 지역 온실가스 배출현황 분석을 토대로 탄소중립 주요 분야 사업들*을 패키지화하여 지역 맞춤형 탄소중립 이행사업 발굴·시행 지원

  * 에너지 전환, 흡수원 확대, 자원순환 촉진, 기후변화 적응 등

- (탄소중립도시) 온실가스 감축, 흡수원 확대 등으로 '실질 배출량을 0(Net-Zero)'으로 만드는 도시 조성·지원

2.2 사업기간: 2022 ~ 2030

2.3 지원형태: ①직접 ②보조(국고 60% + 지자체 40% + 민간 미정)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 환경부, 지자체

3. 기대효과

ㅇ 저탄소 도시구조로 전환, 탄소흡수원 확대 등을 통한 온실가스 감축효과 기대

ㅇ 효과적 온실가스 감축, 도시 환경성 회복, 기후변화 대응력 강화로 기후 위기로부터 안전한 생활공간 조성

ㅇ 탄소중립에 따른 공정전환을 실현하고, 실질적 성과를 보여줄 수 있는 대표 지역사례로 발전·확산하여 2050 탄소중립 달성 견인

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 21,708백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 21,708백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ탄소중립 그린도시(합계)	-	-	-	17,880	21,708	21,708	-	20,019	3,828	21.4
(1)탄소중립그린도시	○	건물	정량	17,280	19,008	19,008	-	20,019	1,728	10.0
(2)탄소중립도시	○	건물	정성	600	2,700	2,700	-	-	2,100	350.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)탄소중립그린도시*	-	-	6,673	6,673	6,673	6,673	6,673	6,673	6,673	6,673	86,749	153,479
(2) 탄소중립도시**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	6,673	6,673	6,673	6,673	6,673	6,673	6,673	6,673	86,749	153,479

* 본 사업은 지자체 공모사업으로, 선정되는 사업내용에 따라 온실가스 감축량이 달라지므로 시행계획 변경(`25.7~8)의 온실가스 감축량을 토대로 향후 감축량 예측

** 탄소중립도시는 `24.10월 선정된 1기 선도도시(4개소)에 대하여 기본계획 수립 중(`24.12~`25.12)으로. 향후 기본계획을 토대로 온실가스 감축량 산정 예정

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 탄소중립그린도시	정량	**ㅇ 사업내용** (사업설명) 지역 온실가스 배출현황 분석을 토대로 탄소중립 4대 분야 사업* 등을 패키지화·집적화하여 도시에 구현하여 온실가스 저감에 기여 * ①에너지 전환, ②흡수원 확대, ③자원순환 촉진, ④기후변화 적응 (지원대상) 탄소중립그린도시를 조성하고자 하는 지자체(광역시·도) (지원방식) 6차년도 지원 - 1차년도 시행계획 수립, 2차년도 기본·실시설계 착수, 3차년도 조성 개시, 4차년도 조성계속, 5차년도 조성계속, 6차년도 조성완료(준공) - 공모를 통해 지자체가 온실가스 배출현황 진단을 토대로 제안한 탄소중립 사업 구상(안)을 평가하여 대상지 선정 → 시행계획 수립 및 사업 시행을 지원하여 우수사례 확산 추진 (지원내용)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

구분	부문	주요 내용
본사업	탄소중립 기반구축 (H/W)	에너지 전환, 흡수원 확대, 자원순환 촉진, 기후탄력 등 탄소중립 기반시설치 * 신재생E 확대(태양광, 수열, 바이오가스, BIPV, 전기수소차 기반 등), 흡수원 확충(습지 확대, 도심 훼손지 복원 등), 자원순환 촉진(스마트 폐기물 수거선별모니터링, 이용), 기후적응 인프라(옥상벽면녹화, 자연형 다기능 그늘막, 스마트 재해관리
	사회전환 프로그램 (S/W)	탄소중립 활성화(생활화)를 위한 관련 정책 및 참여형 사회구조 강화 * 탄소중립 촉진 및 지원을 위한 지자체 조례, 지침, 주민협약, 리빙랩 운영 등
연계사업		중앙정부, 지자체(자체), 공공·민간기업 투자 등 기존사업 연계 * 온실가스 감축효과가 있는 자체 추진 사업, 부처(환경부, 타부처) 사업, 민간사업 등 연계

(감축실적모니터링) 현장 점검을 통한 설비 구축 완료 확인 후 감축 실적 모니터링 수행(개별사업 성과지표 설정 후 이행 관리)

- 사업시행 → 현장점검 → 관리대상 사업 설정 → 성과 관리

ㅇ 산정방법

(프로젝트성 사업 감축량 상세내역)

(단위: tCO_{2eq})

사업연차	연도별 온실가스 감축량 (예산 비율 적용)											
	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	`35	'40 (누적)	'50 (누적)
5년차	-	-	6673	6673	6673	6673	6673	6673	6673	6673	86749	153349
합계	-	-	6673	6673	6673	6673	6673	6673	6673	6673	86749	153349

(감축효과 분석방법) 탄소중립 그린도시 사업(2개소)의 시행계획을 근거로 온실가스 감축 예상량을 산정하고, 예산 규모에 비례하여 적용

※ 본 사업은 지자체 공모사업으로, 선정되는 사업내용에 따라 온실가스 감축량이 달라지므로 기선정된 사업계획의 온실가스 감축량을 토대로 향후 감축량 예측

구 분	산정계산식
산정식	탄소중립그린도시 투입 예산 x 조성공사비 예산비율 * 프로젝트성 사업이므로 예산비율 적용
산정내역	- ('28년~) 6,673tCO_2eq/년 = 16,851.8tCO2eq/년×39.6% = 6,673tCO2eq/년 * `27년 사업종료 예정으로 `28년부터 감축량 산정

(활동자료) 탄소중립그린도시 투입 예산 비율(%)

(매개변수) 탄소중립그린도시 온실가스 감축 예상량 : 16,851.8tCO2eq/년

(예 산) '26년 투입 예산 19,008백만원(투입 예산 비율 39.6%)

ㅇ 산출근거

(대표산정식) 온실가스 감축량 산정방법론

(활동자료) 시행계획(수원,충주)

(매개변수) 탄소중립그린도시 온실가스기준 감축 예상량 산정 근거(붙임참조)

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>(예산비율)
※ 국비 투입 금액을 기준
(단위: 백만원)
<table>
<tr><th rowspan="2">사업
연차</th><th rowspan="2">총
사업비</th><th colspan="10">연도별 예산 투입 내역</th></tr>
<tr><th>'22</th><th>'23</th><th>'24</th><th>'25</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th></tr>
<tr><td>5년차</td><td>48,000</td><td>1,764</td><td>1,200</td><td>1,680</td><td>17,280</td><td>19,008</td><td>7,068</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>비율</td><td>100%</td><td>3.7%</td><td>2.5%</td><td>3.5%</td><td>36%</td><td>39.6%</td><td>14.7%</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>(2) 탄소중립
도시</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 온실가스 감축, 흡수원 확대 등으로 실질 배출량을 '0(Net-Zero)'으로 하거나, 혁신적으로 감축하는 도시 조성·지원

ㅇ 감축효과
- 탄소중립도시는 「신성장 4.0 전략」과제로서, `25년 선도사업 1기 대상지 4개소를 선정하였고 4개소에 대해 현재 기본계획을 수립중에 있음
- '26년 이전까지는 사업계획 및 사업비 규모를 확정하기 어려움
- 사업비 규모(국비+지방비+민간투자)와 사업 시행계획 및 내용이 확정되는 '26년 이후부터 정량적인 감축 효과 분석 가능 전망
※ (사업추진 일정) 사업대상지 선정 및 기본계획 수립('24~'25) → 도시 조성('26~'30)</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 탄소중립그린도시	('24) 설계 착수(2개소) ('25) 조성공사 착공 ('26) 조성 공사추진(공정율 71%)	2	2	사업지 조성 40%	추진중	조성공사 공정율 (71%)
(2) 탄소중립도시	('24) 탄소중립도시 후보 지자체 선정 ('25) 시행계획 수립(2개) ('26) 실시설계 착수(4개소)	10	10	2	추진중	실시설계 착수 (4개소)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소중립그린도시

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 탄소중립 그린도시는 사업기간 6년의 도시 사업으로, 조성이 완료되는 '28년부터 사업 성과가 도출되므로, 사업기간 내 이행지표는 연차별 사업추진 일정을 이행지표로 반영('24년: 기본·실시설계착수/`25년:공사착공/ `26년:조성공사 추진 / `27년:조성공사 완료(100%)

(2) 탄소중립도시

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 탄소중립도시는 「신성장 4.0 전략」15대 과제의 하나로, 관련 일정에 따라 기본계획 수립 시점인 '26년 이후에 사업계획 및 투입 예산이 확정되므로, 사업기간 내 이행지표는 연차별 사업추진 일정을 이행지표로 반영('24년: 탄소중립도시 후보 지자체 선정(10개소) / `25년: 시행계획 수립 / `26년:실시설계 착수

붙임 **탄소중립 그린도시 온실가스 기준 감축량 산정근거**

□ 탄소중립 그린도시 온실가스 기준 감축량

○ 탄소중립 그린도시(수원,충주)의 **시행계획 변경*** 상 온실가스 감축예상량을 토대로 사업 예산규모에 따른 온실가스 기준 감축량** 산정

* 시행계획 변경: 수원('25.7), 충주('25.8)

** 정량적 분석이 가능한 기반시설 구축(HW) 내용만 포함

○ **탄소중립 그린도시 온실가스 기준 감축량 = 0.351tCO₂eq/백만원·년**

* 16,851tCO₂eq/년÷48,000백만원[(400억×2개소)×보조율 60%]

□ 탄소중립 그린도시 사업 온실가스 감축 잠재량

○ (온실가스 감축 잠재량) 16,851.8tCO₂eq/년(2030년)

구 분	세부사업명	온실가스 감축잠재량 2030	세부사업명	온실가스 감축잠재량 2030
-	**수 원**	10,791.6	**충 주**	6,060.2
에너지 전환	① 에너지 관리시스템(BEMS) 구축	392.4	① 수소 충전소 및 배관구축	4,690.7
	② 공공시설물 태양광 발전시설 확대	1,567.8	② 수소버스 운영	109.2
	③ 태양광가로등 설치	5.0	③ 태양광에너지 확보사업	345.5
	④ 제로에너지 건물 조성	67.6	④ 가로등 교체사업	61.5
	⑤ 탄소중립 통합관제시스템 구축	589.9	⑤ 탄소중립 그린도시 관제쉼터	-
	⑥ 그린리모델링	77.2	⑥ 녹색교통망 구축	3.0
	⑦ 친환경 교통 인프라 확대	4,967.6	-	-
	⑧ LED가로등 교체	72.9	-	-
흡수원 확대	⑨ 소규모 흡수원 조성	410.7	⑦ 탄소중립 그린파크 조성	55.1
	⑩ 탄소중립학교	4.3	⑧ 기후변화 대응형 녹지가로 조성	8.1
	-	-	⑨ 탄소중립 가로정원 조성	1.3
	-	-	⑩ 탄소흡수 군집식재숲 조성	2.7
기후 변화 적응	⑪ 기후쉼터(스마트 정류장) 설치	67.0	⑪ 탄소제로 그린쉼터	36.2
	⑫ 도시열섬저감(그늘막 설치)	297.2	⑫ 기후변화 대응형 녹지거리 조성	434.0
	⑬ 불투수면적 전환	2.5	⑬ 스마트 도시열섬 시스템	13.0
자원 순환 촉진	⑭ 폐기물 스마트 수거시스템 구축	2,242.2	⑭ 스마트 분리수거시스템 구축	149.8
	⑮ 빗물 재이용시설	27.3	⑮ 재활용 도움 마당 및 교육장	149.8
	-	-	⑯ 물순환 시스템 설치	0.3

□ 수원시 온실가스 감축 잠재량 계산

① 에너지 관리시스템(BEMS) 구축 : 392.4 tCO_2eq

· (원단위적용) 행정타운 내 공공기관 등 16개 건물 배출량에서 22.9% 감축하는 것으로 감축 잠재량 산정
※ 스마트자원센터는 기존 에너지 사용량이 없어 연면적 기준 감축원단가로 감축량 산정
· (산정식) 1,708.6tCO_2eq × 22.9% + 300㎡ x 0.0038CO_2eq = 392.4CO_2eq

② 공공시설물 태양광 발전시설 확대 : 1,567.8t CO_2eq

· (원단위적용) 국가 온실가스 배출 및 흡수계수_소비단 배출계수 데이터 중 전력배출계수 적용
- 0.4781tCO_2eq/MWh
· (산정식) 사업대상지 연간발전량 x 감축원단위
- 3,279.18 MWh/년 x 0.4781 tCO_2eq/MWh = 1,567.8 tCO_2eq/년

③ 태양광 가로등 설치 : 5.0 tCO_2eq

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 적용 가이드라인
· (산정식) (태양광 패널 발전량) x (연간 사용시간) } x 0.4781(tCO2eq/MWh)
- 0.4781(tCO2eq/MWh) x 12개소 = 5.0 (tCO2eq/MWh)

④ 제로에너지 건물 조성 : 67.6 tCO_2eq

· (원단위적용) 시뮬레이션 결과에 따른 원안(현황) 온실가스 배출량과 변경안(1등급) 온실가스 배출량으로 감축량 산정
· (산정식) 원안(현황) 배출량 – 1등급 변경안 배출량]
- 69.51 tCO_2eq – 1.93 tCO_2eq = 67.6 tCO_2eq

⑤ 탄소중립 통합관제시스템 구축 : 589.9 tCO_2eq

· (원단위적용)
- (공공) 에너지관리 시스템 사업과 중복된 시설을 제외하고 17% 감축목표 적용
- (산업) 대상지 내 산업체 1,015개 업체 중 2030년까지 100개 업체 이상 5% 에너지 감축목표 적용
· (산정식) 공공부문+산업부문+디지털실감
- 공공부문: 1,302.9tCO_2eq × 17% = 221.5 tCO_2eq
- 산업분야: 190,114tCO_2eq × 1% × 5% = 95tCO_2eq
- 디지털실감:0.107tCO_2eq × 2,555가구 = 273.4 tCO_2eq

⑥ 그린리모델링 조성 : 77.2 tCO_2eq

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위
  - [공공건축물 그린 리모델링] : 사업면적 1㎡당 0.00459 tCO2eq 감축
· (산정식) 사업대상지 면적 x 감축원단위
  - 16,814.98 ㎡ x 0.00459 tCO_2eq = 77.2 tCO_2eq

⑦ 친환경 교통 인프라 확대 : 4,967.6 tCO_2eq
- 자전거도로 개선+PM 스테이션 구축

· (원단위적용) 자전거 또는 PM 이용 1회당 0.0003245 tCO2eq의 감축 효과
  - 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 적용 가이드라인, 한국환경공단 (2023.8.)
· (산정식) 이용횟수(거주인구+종수자수) × 감축원단위
  - (12,417,738 + 2,890,679)회 X 0.0003245 tCO2eq = 4,967.6tCO2eq

⑧ LED가로등 교체 : 72.9 tCO_2eq

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 [가로등 LED 교체]
  - LED 가로등 감축원단위 : (250W-150W) x 0.4781(tCO_2eq)x0.0000001 = 0.1745
  - LED 보행등 :감축원단위 : (175W-50W) x 0.4781(tCO_2eq)x0.0000001 = 0.2181
  - 지하램프등 감축원단위 : (150W-100W) x 0.4781(tCO_2eq)x0.0000001 = 0.0.872
· (산정식) (0.1745x108)+(0.2181x98)+(0.0872x374) = 72.86 tCO_2eq/년

⑨ 소규모 흡수원 조성 : 410.7 tCO_2eq

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 [근린공원]
  - 1㎡당 0.012tCO2eq 감축
· (산정식) 흡수원 면적 x 감축원단위
  - (24,727 ㎡+9,500 ㎡) x 0.012 tCO_2eq = 410.7tCO_2eq

⑩ 탄소중립학교 : 4.3 tCO_2eq

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 [근린공원]
  - 1㎡당 0.012tCO2eq 감축
· (산정식) 흡수원 면적 x 감축원단위
  - 360 ㎡ x 0.012 tCO_2eq = 4.3 tCO_2eq

⑪ 기후쉼터 : 67.0 tCO_2eq

- 스마트정류장

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 [태양광 발전]
발전용량 kW당 0.617 tCO2eq 감축
· (산정식) 태양광 발전용량 x 대수 x 감축원단위
- 10.9 kW x 9 x 0.617 tCO_2eq = 60.3 tCO_2eq

- 기후적응쉼터

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 [태양광 발전]
발전용량 kW당 0.617 tCO2eq 감축
· (산정식) 태양광 발전용량 x 대수 x 감축원단위
- 10.9 kW x 1 x 0.617 tCO_2eq = 6.7 tCO_2eq

⑫ 도시열섬저감 : 297.2 tCO_2eq

· (원단위적용) (환경부)온실가스종합정보센터 승인 국가 온실가스 배출 및 흡수계수_소비단 배출계수 데이터 중 전력배출계수 : 사업대상지 연간발전량 1MWh 당 0.4781 tCO_2eq 감축
· (산정식) 사업대상지 연간발전량 x 감축원단위
- 621.67 MWh/년 x 0.4781 tCO_2eq/MWh = 297.22 tCO_2eq

⑬ 불투수면적전환 : 2.5 tCO_2eq

· (원단위적용) 미국환경보호청 연구「빗물처리로 인한 에너지절약 탄소감축」적용
사업면적 1㎡당 0.0005 tCO_2eq 감축
· (산정식) 사업대상지 연간발전량 x 감축원단위
- 5,000 ㎡ x 0.0005 tCO_2eq = 2.5 tCO_2eq

⑭ 폐기물 스마트 수거시스템 구축 : 2,242.2 tCO_2eq

· (원단위적용) 사업대상지 소각 배출량의 30% 목표
· (산정식) 사업대상지 소각 배출량 × 30%
- 7,474.0tCO2eq × 0.3 = 2,242

⑮ 빗물 재이용시설 : 27.3 tCO_2eq

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 습지공원 조성
사업면적 1㎡당 0.039 tCO_2eq
· (산정식) 레인가든 조성면적 x 감축원단위
- 700 ㎡ x 0.039 tCO_2eq = 27.3 tCO_2eq ※ 빗물저금통은 감축량이 적어 제외

□ 충주시 온실가스 감축 잠재량 계산

① 수소충전소, 수소배관 구축 : 4,690.7 tCO_2eq

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 적용가이드라인 –수소차 보급
감축원단위(0.923 tCO2eq/대) × 수소승용차 보급대수(대)
· (산정식) 0.923 tCO2eq/대 x 5,082대 = 4,690.7 tCO2eq
※ 수소차 보급(전환) 대수 = 93.7km/kg(수소차연비) × 1600kgH2/day(충전소 1일 최대 충전량) / 29.5km/day/대 = 5,082대

② 수소버스 구입 : 109.2 tCO_2eq

· (원단위적용)
- 버스 일 평균 주행거리:152.45km/대
- 경유버스 평균연비 : 2.2km/L - 수소전기버스 연비 : 17.4km/kgH_2
- 경유 순발열량:35.2MJ/L - 경유 배출계수: 73,200kgCO2eqtH_2
- 추출수소배출계수: 9tCO2eq/TJ × 10^{-3}

· (원단위산출) 36.389tCO2eq/대
- 【(일평균주행거리/경유차평균연비×경유 순발열량× 경유 배출계수) - (일평균주행거리/수소버스 평균연비×추출수소배출계수)】 × 단위환산 × 365일

· (산정식) 수소버스보급대수(대) × 감축량원단위(tCO2eq/대)
- 3대 × 36.389tCO2eq/대 = 109.2tCO2eq

③ 태양광 에너지 확보사업 : 345.5 tCO_2eq

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 적용 가이드라인 - 태양열 시스템 보급
감축원단위 0.617 tCO2eq/kW
· (산정식) 태양광 설치면적 * 원단위 산정식
- 0.617 tCO2eq/kW x (110+450kW) = 345.5 tCO2eq

④ LED가로등 교체 : 61.5 tCO_2eq

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 적용가이드라인 79p.(가로등 LED 교체
125W→ LED50W : (125W/개 – 50W/개) × 3,650h/yr × 0.4781tCO2eq/MWh × 10-6
= 0.1309tCO2eq/개
※ 150W → LED 75W, 175W → LED 100W, 200W → LED 125W 동일
· (산정식) 470(개) x 0.1309tCO2eq/개 = 61.5tCO2eq

⑥ 녹색교통망 구축: 3.0 tCO_2eq

· (원단위적용) 지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 적용 가이드라인 - 자전거인프라구축
· (산정식) 1km×7.527 tCO2eq
- 7.527 tCO2eq/km x 0.4km = 3.0 tCO2eq

⑦ 탄소중립그린크 조성 : 55.1 tCO_2eq

· (원단위적용) 10.84tCO2eq/ha (임령 30년 기준 편균 흡수량 적용)
· (산정식) 조성면적*감축량 원단위
- 5.1ha*10.8tCO2eq/ha = 55.1tCO2eq

⑧ 기후변화 대응형 녹지가로 : 8.1tCO_2eq

· (원단위적용) 10.84tCO2eq/ha (임령 30년 기준 편균 흡수량 적용)
· (산정식) 조성면적 * 감축량 원단위
- 0.75ha*10.8tCO2eq/ha = 8.1tCO2eq

⑨ 탄소중립 가로정원 조성 : 1.3 tCO_2eq

· (원단위적용) 10.84tCO2eq/ha (임령 30년 기준 편균 흡수량 적용)
· (산정식) 조성면적 * 감축량 원단위
- 0.12ha*10.8tCO2eq/ha = 1.3tCO2eq

⑩ 탄소흡수 군집식재숲 조성 : 2.7 tCO_2eq

· (원단위적용) 10.84tCO2eq/ha (임령 30년 기준 편균 흡수량 적용)
· (산정식) 조성면적 * 감축량 원단위
- 0.25ha*10.8tCO2eq/ha = 2.7tCO2eq

⑪ 탄소제로 그린쉼터 : 36.2 tCO_2eq

· (원단위적용) 태양열 단위에너지생산량(평판형) × 전력배출계수 × 단위환산
- 596kWh/㎡×0.4594tCO2eq/MWh×10^{-3} = 0.274CO2eq/MWh
· (산정식) 태양광 설치면적 × 감축량 원단위
- 132㎡×0.274CO2eq/MWh = 36.2tCO2eq

⑫ 기후변화 대응형 녹지거리 : 434 tCO_2eq

· (원단위적용) 수령 10년, 15년 흡수량 적용
 - 그늘숲: 2.4kgCO2eq/그루(수령 10년 적용)
 - 그늘목: 4.4kgCO2eq/그루(수령 15년 적용)
· (산정식) 그루*감축량 원단위
 - 그늘숲: 168그루×2.4kgCO2eq/그루 + 그늘목: 7그루*4.4kgCO2eq/그루 = 434tCO2eq

⑬ 스마트 도시열섬 시스템 : 12.95 tCO_2eq

· (원단위적용) 그린커튼 효과 적용
 - 단위면적당 온실가스 0.0035tcoO2eq 감소
· (산정식) 감축량 원단위 * 조성면적
 - 0.0035tCO2eq/㎡×3,700㎡ = 12.95tcoO2eq

⑭ 스마트분리수거 시스템 : 149.8 tCO_2eq

· (원단위적용) 88kg/인
· (산정식) 거주인구*감축원단위
 - 88kg/인*1,703명 : 149.8tcoO2eq

⑮ 재활용 도움 마당 및 교육장 : 149.8 tCO_2eq

· (원단위적용) 88kg/인
· (산정식) 거주인구*감축원단위
 - 88kg/인*1,703명 : 149.8tcoO2eq

⑯ 물순환시스템 설치 : 0.3 tCO_2eq

· (원단위적용) 상수 배출계수×물의비중량×단위환산
 - $(2.37\times10^{-4}tCO2eq/kg) \times 1{,}000kg/m^3 \times 10^{-3} = 0.0002370tCO2eq/대$
· (산정식) 감축량원단위×시설 한대당 급수용량×빗물 재이용시설*빗물이용률(%)
 - 0.0002370tCO2eq/대 × 1,500(용량합산) × 1대 × 100% = 0.3tCO2eq

37. 산업 · 일자리전환지원

1. 사업명

사업명		산업·일자리전환지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	080	08D	6300	6332	304
	명칭	사회복지	고용	공정한전환	산업·일자리전환	산업일자리전환지원
소관		실·국	과(팀)	담당자		연락처
		노동시장정책관	지역산업고용정책과	최서현 사무관		044-202-7413

2. 사업개요

2.1 사업목적: 탄소중립·디지털 전환 등 산업구조 전환에 따른 영향을 받는 기업·근로자 지원을 위한 인프라 구축 및 대상 기업 지원을 통한 근로자의 고용안정 도모

2.2 사업기간: '22년~계속

2.3 지원형태:

○ 산업·일자리전환인프라

- 산업·일자리전환분석센터: 출연
- 산업·일자리전환지원센터: 민간위탁

○ 산업·일자리전환지원금: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체:

○ 산업·일자리전환인프라

- 산업·일자리전환분석센터: (주관기관) 고용노동부, (참여기관) 한국고용정보원
- 산업·일자리전환지원센터: (주관기관) 고용노동부, (참여기관) 공모 후 선정

○ 산업·일자리전환지원금: (주관기관) 고용노동부(직접수행)

3. 기대효과

ㅇ 탄소중립·디지털 전환에 따른 기업에 직무전환, 전직지원 등을 지원하여 근로자 고용안정 도모

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 8,753백만원('26연도 추경예산 11,042백만원)

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 8,753백만원('26연도 추경예산 11,042백만원)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ산업일자리전환 지원				11,219	11,042	11,042	-	-	△177	△1.6
(1)산업일자리전환 인프라	○	산업	정성	6,727	6,696	6,696	-	-	△31	△0.5
(2)산업일자리전환 지원금	○	산업	정성	3,742	4,346	4,346	-	-	604	16.1
(3)산업·일자리전환 고용환경개선지원금	×	-	-	750	-	-	-	-	△750	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)산업·일자리전환 인프라	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)산업·일자리전환 지원금	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)산업·일자리전환 인프라	정성	① 산업·일자리전환 분석센터 ㅇ 사업내용 - 탄소중립에 따른 일자리변동이 예정되거나 진행중인 산업·업종을 분석, 맞춤형 지원 인센티브 등 개발, 현장 밀착형 모니터링 수행 - 또한, 탄소중립·녹색성장 기본법 시행에 따른 정의로운 전환 특별지구 지정 등 업무 수행을 위한 정의로운 전환 지원센터 운영 ㅇ 감축효과 - 탄소중립의 영향을 받는 산업·업종 분석, 맞춤형 지원 인센티브 개발 등 인프라 구축을 통한 대상 사업 지원으로 2050 탄소중립 실현에 기여 ② 산업·일자리전환 지원센터 ㅇ 사업내용 - 탄소중립·디지털 전환 관련 기업에 재직자의 직무전환 및 신속한 재취업 지원을 위한 각종 정부 지원 사업연계 등 컨설팅 제공 ㅇ 감축효과 - 탄소중립의 영향을 받는 기업을 대상으로 재직자의 직무전환 등을 위한 각종 정부 지원 사업연계 등 컨설팅 제공으로 2050 탄소중립 실현에 기여
(2)산업·일자리전환 지원금	정성	① 산업·일자리전환 훈련지원금 ㅇ 사업내용 - 사업주가 소속근로자에 자체 또는 위탁하여 직무심화·전환·재배치·적응을 위한 훈련 및 전직지원서비스 등을 제공하는 경우 훈련비 및 훈련장려금 지원 ㅇ 감축효과 - 탄소중립의 영향을 받는 기업 재직근로자에 훈련 등을 지원하는 등 저탄소 유망업종 등으로 전환을 지원하여 2050 탄소중립 실현에 기여 ② 산업·일자리전환 채용장려금 ㅇ 사업내용 - 탄소중립 전환 사업주에게 채용장려금을 지원하여 탄소중립 전환 및 고용 창출 촉진 ㅇ 감축효과 - 탄소중립의 영향을 받는 기업에 채용 등을 지원하는 등 저탄소 유망산업 등으로 전환을 지원하여 2050 탄소중립 실현에 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)산업·일자리전환 인프라	연구건수	6건	8건	8건	-	7건
	(전문)컨설팅 참여기업 수	575건	575건	575건	-	600건
(2)산업·일자리전환 지원금	지원 근로자 수	2,100명	243명	660명	-	1,040명

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 산업·일자리전환인프라

① 산업·일자리전환분석센터

- ㅇ (설정근거) 탄소중립·디지털 전환에 따른 일자리변동이 예정되거나 진행중인 산업·업종을 포착하고 지원방안을 마련하는 등의 사업으로 연구건수를 이행지표로 설정
- ㅇ (측정방법) 연구결과 자료 등

① 산업·일자리전환지원센터

- ㅇ (설정근거) 탄소중립·디지털 전환 관련 기업에 재직자의 직무전환 및 신속한 재취업 지원을 위한 정부 지원 사업 연계 등 컨설팅을 제공하는 사업으로 전문컨설팅 참여 기업수를 이행지표로 설정
- ㅇ (측정방법) 전문컨설팅 결과 보고서 등

(2) 산업·일자리전환지원금

- ㅇ (설정근거) 탄소중립·디지털 전환 관련 기업의 사업주가 소속 근로자에 직무전환 훈련 등을 제공하는 경우 지원하는 사업으로 지원 근로자수를 이행지표로 설정
- ㅇ (측정방법) 고용보험시스템상 지원 근로자수

38. 저소득층에너지효율개선

1. 사업명

사업명		저소득층에너지효율개선				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	6300	6332	401
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및자원 개발	공정한전환	취약계층지원	저소득층에너지 효율개선
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후에너지정책관	기후적응과	경선희 사무관	044-201-6969	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후변화로 인한 극단적인 온도 변화에 취약한 에너지 취약계층의 에너지 사용환경을 개선하여 온실가스 감축 및 기후변화 대응에 기여

2.2 사업기간: `07년 ~ 계속

2.3 지원형태: 민간경상보조(국고 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 기후에너지환경부, (주관기관) 한국에너지재단

3. 기대효과

○ 저소득 가구의 에너지 사용 환경 개선을 통해 에너지 취약계층의 근본적인 에너지사용량 절감 및 온실가스 감축 등 공정한 전환 도모

- 사업 전·후 대상가구의 '단위면적당 난방 에너지 소요량' 분석결과 연간 203.2kWh/㎡ → 157.3kWh/㎡로 45.9 kWh/m2 절감 (약 22.6%)

* 2024년 에너지효율개선사업 에너지진단 및 기술지원 연구용역(25.2월, 에기연)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 108,575백만원('26년 추가경정 예산안: 121,411백만원)

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 108,575백만원('26년 추가경정 예산안: 121,411백만원)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○저소득층에너지 효율개선	-	-	-	107,593	121,411	121,411	19,739	98,695	13,818	12.8
(1)저소득층에너지 효율개선	○	건물	정량	107,593	121,411	121,411	19,739	98,695	13,818	12.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)저소득층에너지 효율개선	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	296,085	493,475
합계	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	19,739	296,085	493,475

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 저소득층 에너지효율 개선</td><td>정량</td><td>
○ 사업내용
- (사업설명) 저소득층 가구, 사회복지시설에 대한 에너지효율개선 시공 및 냉·난방 기기 보급 등을 통해 대상 가구 및 시설의 에너지소비량을 감소시켜 온실가스 발생량 감축에 기여('26년 37,000가구 목표)
- (지원내용) 단열·창호·바닥공사 및 보일러 보급을 통해 난방 에너지 사용환경 개선
- (감축실적모니터링) 주택에너지진단(전수 현장조사 및 건축물 에너지평가 프로그램 산출)을 통한 지원 전·후 단위 면적당 난방 에너지 소요량 절감률 분석(연구용역) 시행
· 에너지진단(사전) → 사업시행 → 에너지진단(사후) → 연구용역 → 사업결과보고 → 모니터링 결과 환류

○ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 과거 3개년도 실적기반자료(연구용역보고서) 토대로 가구별 탄소절감량(LNG, 등유)의 연도별 평균과 지원가구수를 곱하여 감축량 산정
· 단열·창호 시공 및 고효율 보일러 교체 등을 지원하는 사업 특성을 고려, 도시가스(LNG) 및 등유를 기준으로 함
* LPG의 경우 전체 가구 중 1% 수준으로 미미하여 LNG 가구로 갈음
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>3개년('22~'24) 평균(가구당 가스보일러 온실가스 감축량 + 가구당 등유보일러 온실가스 감축량) x 26년지원가구수

1) 가스 보일러 온실가스 감축량
= 3개년 가구당 가스 난방 온실가스 평균 감축량(tCO_{2eq}/가구)
x 3개년 가스 난방 이용가구 평균비율(%)
2) 연도별 등유 보일러 온실가스 감축량
= 3개년 가구당 등유 난방 온실가스 평균 감축량(tCO_{2eq}/가구)
x 3개년 등유 난방 이용가구 평균비율(%)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

산정내역	'26년부터 지속하여 발생 ('26년) 19,739tCO_{2eq} = (0.2659 + 0.2676)tCO_{2eq}/가구 x 37,000가구 = (0.48tCO_{2eq}/가구 x 55.4%$_{LNG평균지원비율}$) + (0.60tCO_{2eq}/가구 x 44.6%$_{등유평균지원비율}$) x 37,000가구

- (활동자료)

· 효율개선 지원 대상 취약계층 가구 수 : '26년 37,000가구

· 연도별 LNG/등유 난방 온실가스 감축량

년도	온실가스 감축량(tCO2eq)	
	LNG	등유
'22	0.48	0.61
'23	0.47	0.60
'24	0.50	0.60
평균	0.48	0.60

· 연도별 LNG/등유 지원비율

년도	지원가구		
	가구 수	구분	비율
'22	29,444	가스(a)	55.7%
		기름(b)	44.3%
		합계(a+b)	100.0%
'23	35,386	가스(a)	55.3%
		기름(b)	44.7%
		합계(a+b)	100.0%
'24	36,977	가스(a)	55.3%
		기름(b)	44.7%
		합계(a+b)	100.0%
평균		가스(a)	55.4%
		기름(b)	44.6%
		합계(a+b)	100.0%

○ 산출근거

- (활동자료)

· 효율개선 지원 가구 수 : 사업결과보고서 또는 사업관리시스템 집계

· 연도별 LNG/등유 난방 온실가스 감축량 : 연도별 에너지효율개선사업 에너지 진단 및 기술지원 연구용역(한국에너지기술연구원)('22년 p10, '23년 P.32, '24년 p.29)

5. 성과목표

(단위: 가구, tCO2eq, %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)저소득층에너지 효율개선	에너지효율개선 지원 가구 수	-	-	-	-	37,000
	사업에 의한 연간 온실가스 감축량	-	-	17,526	-	-
	에너지사용량 절감률	21%	22.6%	-	-	-

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 저소득층에너지효율개선

- ㅇ (설정근거) 동 사업의 대상자인 저소득층의 에너지 사용 환경을 개선(단열, 창호, 보일러 등)하여 에너지 소비량을 감소시켜 온실가스 발생량 감축에 기여
- ㅇ (측정방법) 사업종료 이후 결과보고서 또는 사업관리시스템을 통한 집계

* ('26년 이행지표 변경 사유) 온실가스 감축 효과를 달성하기 위한 활동의 계량화

39. 사업재편지원기반구축

1. 사업명

사업명		사업재편지원기반구축				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6300	6332	403
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	공정한전환	취약계층지원	사업재편지원기반구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책관	기업정책팀	박석용 사무관 윤성환 사무관	044-203-4232 044-203-4233

2. 사업개요

2.1 사업목적: 「기업 활력 제고를 위한 특별법」에 근거한 자율적·선제적 사업재편 추진을 위해 사업재편 수요발굴 및 파트너십 구축, 사업재편 전략·재무 및 이행 컨설팅, 업종별 분석 및 실태조사, 심의위원회 운영, 전담지원기관 운영 등 사업재편지원기반을 구축하고 운영

2.2 사업기간: 2016 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접, 민간위탁, 민간경상보조(보조율 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부, 대한상공회의소, 한국생산성본부, 산업연구원

3. 기대효과

○ 사업재편제도를 활용한 기업의 선제적·자발적 사업재편추진을 지원하고, 나아가 산업구조 고도화로 산업경쟁력 강화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 5,768백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 5,453백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○사업재편지원 기반구축				5,965	5,768	5,453	-	-	△197	△3.3
(1)사업재편지원 기반구축	○	산업	정성	5,615	5,453	5,453	-	-	△162	△2.9
(2)산업금융협업통계 시스템구축운영	X	-	-	350	315	-	-	-	△35	△10.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)사업재편지원 기반구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 사업재편 지원기반 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 탄소중립, 디지털 전환 등 산업을 둘러싼 경제환경의 급격한 변화에 대응하기 위한 선제적 사업재편 지원 중요성 확대 -「기업 활력 제고를 위한 특별법」 개정('24.3.28.)으로 사업재편 지원대상에 탄소중립 활동을 추가하여 친환경 산업구조로의 전환 촉진 ㅇ 감축효과 - 기존 온실가스 배출 사업분야(자동차부품, 조선, 철강 등)에서 탄소중립 분야(미래차 부품 등)로의 선제적인 사업재편을 지원하여 민간의 온실가스 감축 노력 유도 - 온실가스 감축량을 해당 사업에서 직접적으로 산출할 수 없으나, 사업재편 승인기업은 저탄소 공정으로 전환하는 등 탄소 저감에 직접적인 연관성이 있음 - 매년 사업재편 승인기업 100개사 이상 중에 탄소중립 분야로 사업재편을 받는 기업수를 '26년 51개사로 하여 매년 약 2%씩 증가를 목표로 추진

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 사업재편지원 기반구축	탄소중립 관련 분야 사업재편 승인기업 수	50	28	50	-	51

5.1 이행지표 및 성과목표

ㅇ (설정근거) 사업재편지원기반구축의 목적은 사업재편 제도를 활성화하고 유망한 기업들이 제도에 참여하는 것이므로 승인기업 수를 이행지표로 설정하였음. 특히,「기업 활력 제고를 위한 특별법」이 상시법으로 전환됨에 따라 탄소중립 분야를 지원유형으로 신설하여 안정적인 지원이 가능하며, 해당 분야의 승인기업 수는 저탄소 사회로의 이행에 직접적인 연관성이 있음

ㅇ (측정방법) 사업재편계획 승인 및 이행상황 공고자료

40. 친환경소비생활및저탄소생산기반구축지원

1. 사업명

사업명		친환경소비생활및저탄소생산기반구축지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6300	6333	301
	명칭	환경	기후대기 및 환경안전	공정한 전환	적응 및 인식 제고	친환경 소비생활 및 저탄소 생산기반 구축지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후변화정책관	기후적응과	김하은 주무관	044-201-6966

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 온실가스 감축목표('30년까지 '18년대비 40%감축)를 효과적으로 달성 하기 위해 비산업 부문의 온실가스 감축활동 추진

- (탄소중립포인트 에너지) 전기, 상수도, 도시가스 등의 에너지 사용량 절감에 상응하는 인센티브를 제공
- (탄소중립포인트 자동차) 자동차 주행거리 감축에 상응하는 인센티브를 제공
- (탄소중립포인트 녹색생활 실천분야) 전자영수증 발급, 무공해차 대여, 텀블러 사용 등 일상 생활 속 탄소중립 실천 행동에 대하여 상응하는 인센티브를 제공
- (그린카드) 신용(체크)카드 포인트 시스템을 활용하여 친환경제품 구매, 대중교통 이용 등 저탄소·친환경 소비생활 실천 시 인센티브(포인트 적립, 할인 등)를 제공

2.2 사업기간: '09 ~

2.3 지원형태: ①직접 ②보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당 사항 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 지자체, 한국환경산업기술원

3. 기대효과

○ 국민의 기후변화 관련 인식확산 및 실천 지원으로 비산업 부문의 온실가스 감축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 32,488백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 31,988백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 친환경 소비생활 및 저탄소 생산 기반 구축 지원	-	-	-	31,092	32,488	31,988	967,209	967,209	1,396	4.5
(1) 탄소중립포인트제 운영(에너지·자동차)	○	건물	정량	14,251	13,601	13,601	936,300	936,300	△650	△4.6
(2) 탄소중립포인트제 운영(녹색생활 실천)	○	건물	정량	15,962	18,137	18,137	30,909	30,909	2,175	13.6
(3) 그린카드제도 운영	○	건물	정성	379	250	250	-	-	△129	△34.0
(4) 2050 탄소중립 목표 이행	X	-	-	495	495	-	-	-	-	-
(5) 경상경비	X	-	-	5	5	-	-	-		

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 탄소중립포인트제 운영(에너지·자동차)	936,300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) 탄소중립포인트제 운영(녹색생활 실천)	30,909	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3) 그린카드제도 운영	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	967,209	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 탄소중립포인트제 운영(에너지·자동차)	정량	ㅇ 사업내용 - (사업설명) 가정(상업) 부문의 전기, 상수도, 도시가스 에너지 사용량 절감 및 자동차 주행거리 절감에 따른 온실가스 감축실적에 대해 탄소중립포인트를 산정하여 인센티브를 지급하는 범국민 온실가스 감축 실천프로그램 - (지원내용) 온실가스 감축실적에 따른 탄소중립포인트 산정 및 인센티브 지급 - (감축실적모니터링) 반기별 에너지(전기, 수도, 가스) 사용량 정산, 연도별 자동차 주행거리 감축률·감축량 산정 **1) 탄소중립포인트 제도(에너지)** ㅇ 산정방법 - (감축효과 분석방법) 「2024년 온실가스감축인지 결산서 및 기금결산서 작성지침 (2024.11.)」에 따라, 최신화된 계수 및 산정방법 활용

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

• 3개년 평균 원단위를 활용하여, 외부요인(폭염 등)에 의한 감축량 변동 완화
• 2025년 인지예산서의 온실가스 감축량 산정방법과 일관성 확보

구 분	산정계산식
산정식	E1 = A X Q • A : 감축원 단위(온실가스 감축량/참여자 수 3개년 평균치(tCO_2eq/명)) • Q : 제도 참여자 수(명)
산정내역	('26년) 912,000tCO_2eq • 0.38tCO_2eq/명 x 2,400,000명 = 912,000tCO_2eq

- (활동자료) '25년 말 예정 제도 참여자 수 = 240만명

(단위: 만명)

구분	'26	'27	'28	'29	'30
참여자수(예상) (전년도 말 기준)	240	245	250	255	260

- (매개변수) '온실가스 감축량 / 참여자 수' (최근 3년 평균치) = 0.38tCO_2eq/명
• (근거) 탄소중립포인트(에너지) 전산 시스템 및 사업결과보고서

연도	온실가스 감축실적 (tCO2eq)	제도 참여자 수(명)	원단위(tCO2eq/명)
'22	792,866	2,120,056	0.37
'23	837,077	2,225,959	0.38
'24	887,879	2,343,871	0.38
평균			0.38

2) 탄소중립포인트 제도(자동차)

ㅇ 산정방법

- (감축효과 분석방법) 「2024년 온실가스감축인지 결산서 및 기금결산서 작성지침 (2024.11.)」에 따라, 최신화된 계수 및 산정방법 활용
• 3개년 평균 원단위를 활용하여, 외부요인(폭염 등)에 의한 감축량 변동 완화
• 2025년 인지예산서의 온실가스 감축량 산정방법과 일관성 확보

구 분	산정계산식
산정식	E1 = A X Q • A : 감축원 단위(온실가스 감축량/참여자 수 3개년 평균치(tCO_2eq/명)) • Q : 제도 참여자 수(명)
산정내역	('26년) 24,300tCO_2eq • 0.27tCO_2eq/명 x 90,000명 = 24,300tCO_2eq

- (활동자료) '26년 제도 참여자 수 = 9만명

(단위: 만명)

구분	'26	'27	'28	'29	'30
참여자 수(예상)	9	9.5	10	10.5	11

- (매개변수) '온실가스 감축량 / 참여자 수 (최근 3년 평균치) = 0.27tCO_2eq/명
• (근거) 탄소중립포인트(자동차) 전산 시스템 및 사업결과보고서

연도	온실가스 감축실적 (tCO2eq)	제도 참여자 수(명)	원단위(tCO2eq/명)

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>’22</td><td>11,444</td><td>43,158</td><td>0.27</td></tr>
<tr><td>’23</td><td>13,736</td><td>52,909</td><td>0.26</td></tr>
<tr><td>’24</td><td>17,823</td><td>66,010</td><td>0.27</td></tr>
<tr><td colspan="3">평균</td><td>0.27</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2) 탄소중립포인트제 운영(녹색생활 실천)</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- (사업설명) 탄소중립 실천문화 확산을 위하여 국민 일상 속 다양한 온실가스 감축활동에 대한 인센티브를 지급하는 대국민 온실가스 감축 사업
- (지원내용) 제도 참여자 대상 녹색생활 실천 활동 실적에 따라 탄소중립포인트 산정 및 인센티브 지급
- (감축실적모니터링) 제도 참여자의 실천활동 실적을 참여기업으로부터 수집하여 확인
ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법)
<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td rowspan="2">전자영수증 발급</td><td>산정식</td><td>E1 = Q X A X B X EF
・Q : ’26년 탄소중립포인트 실천분야 제도 가입자수(명)
・A : 참여율(가입자 중 전자영수증 발급자)(%)
・B : 참여자의 연간 전자연수증 발급 실적(건/명)
・EF: 종이영수증 1건당 CO2 배출계수(gCO_2eq/종이영수증 1건)</td></tr>
<tr><td>산정 내역</td><td>’26년 단년 효과 발생
(’26년) 125.8 tCO_2
・220만명 × 70% × 46건/명 = 70,840,000건
70,840,000건 x 1.776gCO_2eq/종이영수증 1건 = 125.8 tCO_2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">리필스테이션 이용</td><td>산정식</td><td>E1 = Q X A X B X EF
・Q : 탄소중립포인트 실천분야 제도 가입자수(명)
・A : 참여율(가입자 중 리필스테이션 이용자)(%)
・B : 참여자의 연간 리필스테이션 이용 실적(회/명)
・EF: 리필 1회당 CO2 배출계수(gCO_2eq/세제 중량 1kg 기준 용기 1개</td></tr>
<tr><td>산정 내역</td><td>’26년 단년 효과 발생
(’26년) 5.2tCO2
・220만명 × 1% × 1회/명 = 22,000회
22,000회 x 238.2gCO_2eq/리필스테이션 1회 = 5.2 tCO_2</td></tr>
<tr><td>무공해차 대여</td><td>산정식</td><td>E1 = Q X A X [(C1 ÷ B1 × D1 × F1 × EF1) - (C1 ÷ B2 × EF2)]
・Q : 탄소중립포인트 실천분야 제도 가입자수(명)
・A : 참여율(가입자 중 무공해차 대여 이용자)(%)
・C1 : 참여자의 연간 자동차 주행거리 (km/대)
・B1 : 내연기관 차량 연비 (km/L)
・D1 : 연료별 발열량 (MJ/L)
・EF1 : 휘발유/경유 배출계수 ($kgCO_2eq$/TJ)
・C1 : 자동차 일 평균 주행거리 (km/대)
・B2 : 전기 차량 전비(km/kWh)
・EF2 : 전력 배출계수 ($kgCO_2eq$/MWh)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석		
			산정 내역	'26년 단년 효과 발생 ('26년) 1,607.5 tCO_2 ・220만명 × 30% × 25km × [(1km/대 ÷ 11.97km/L × 30.1MJ/L × 0.075167kgCO_2eq/MJ) - (1km/대 ÷ 5.22km/kWh × 0.4781kgCO_2eq/kWh)] ÷ 1,000 = 1,607.5 tCO_2
		다회용기 이용	산정식	E1 = Q X A X B /365 X (EF1-EF2) ・Q : 탄소중립포인트 실천분야 제도 가입자수(명) ・A : 참여율(가입자 중 다회용기 이용자)(%) ・B : 참여자의 연간 다회용기 이용 실적(회/명) ・EF1: 1회용기 온실가스 배출계수 17,224gCO_2eq/1회용기 365회 ・EF2: 다회용기 온실가스 배출계수 487gCO_2eq/다회용기 365회
			산정 내역	'26년 단년 효과 발생 ('26년) 1.0 tCO_2 ・220만명 × 1% × 1회/명 = 22,000건 22,000건/365회 x (17,224gCO2eq/1회용기 365회 - 487gCO2eq/다회용기 365회) = 1.0 tCO2
		텀블러·다회용컵 이용	산정식	E1 = Q X A X B X EF ・Q : 탄소중립포인트 실천분야 제도 가입자수(명) ・A : 참여율(가입자 중 텀블러·다회용컵 이용자)(%) ・B : 참여자의 연간 텀블러·다회용컵 이용 실적(개/명) ・EF: 종이컵 온실가스 배출계수 0.00686kgCO_2eq/종이컵 1개
			산정 내역	'26년 단년 효과 발생 ('26년) 126.8 tCO_2 ・220만명 × 35% × 24개/명= 18,480,000개 18,480,000개 x 0.00686kgCO_2eq/종이컵 1개 = 126.8 tCO_2
		고품질 재활용품 배출	산정식	E1 = Q1 X A X EF ・Q : 탄소중립포인트 실천분야 제도 가입자수(명) ・A : 참여율(가입자 중 고품질 재활용품 배출 참여자)(%) ・EF: 온실가스 배출계수 88kgCO2eq/1인
			산정 내역	'26년 단년 효과 발생 ('26년) 29,040.0 CO_2 ・220만명 × 15% = 330,000인 330,000인 x 88kgCO_2eq/1인 = 29,040.0 tCO_2
		폐휴대폰 반납	산정식	E1 = Q1 X A X B X C X EF ・Q : 탄소중립포인트 실천분야 제도 가입자수(명) ・A : 참여율(가입자 중 폐휴대폰 반납참여자)(%) ・B : 참여자의 연간 폐휴대폰 반납 실적(개/명) ・C : 폐휴대폰 평균 무게(g) ・EF: 폐기물 온실가스 배출계수 0.34kgCO_2eq/1kg
			산정	'26년 단년 효과 발생

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>내역</td><td>('26년) 2.5 tCO_2
・220만명 × 2% × 1개/명= 44,000개
44,000개x170g/개x0.34kgCO2eq/폐기물1kg = 2.5 tCO_2</td></tr>
</table>
- (활동자료) '25년 말 예정 제도 참여자 수 = 220만명, 실천항목별 예상 참여 실적('25년 말 기준 참여자 수 × 수급률 참여 × 횟수)
(단위: 만명)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th></tr>
<tr><td>참여자 수(예상)
(당해연도 1월 기준)</td><td>220</td><td>250</td><td>265</td><td>280</td><td>295</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>항목</th><th>수급률 참여</th><th>횟수</th></tr>
<tr><td>전자영수증 발급</td><td>70%</td><td>46건/명</td></tr>
<tr><td>리필스테이션 이용</td><td>1%</td><td>1회/명</td></tr>
<tr><td>무공해차 대여</td><td>30%</td><td>25km/대</td></tr>
<tr><td>다회용기 이용</td><td>1%</td><td>1회/명</td></tr>
<tr><td>텀블러,다회용컵 이용</td><td>35%</td><td>24개/명</td></tr>
<tr><td>고품질 재활용품 배출</td><td>15%</td><td>-</td></tr>
<tr><td>폐휴대폰 반납</td><td>2%</td><td>1개/명</td></tr>
</table>
※ (출처) 제도 참여자 활동자료

- (매개변수)
① (전자영수증) 종이영수증 온실가스 배출계수 1.776gCO2eq/장
・국내 종이영수증 발행 현황에 따른 환경적 영향 분석결과(2014, 정보통신산업진흥원 연구보고서)
※ 환경부 보도자료(종이영수증 없애기 대형유통업계도 함께 해요, '19.8.29) 상기 배출계수 인용
② (리필스테이션) 세제 1kg 기준 용기 온실가스 배출계수 238.2gCO2eq/개
・친환경 설계로 제조된 주방세제의 탄소배출량 감축 효과(2015, 대한환경공학회지)
③ (무공해차 대여) 휘발유 온실가스 배출계수 0.075352kgCO2eq/MJ,
전기 온실가스 배출계수 0.4781tCO2eq/MWh
・기후대응기금 대상사업 온실가스 감축효과 산정 가이드라인(기획재정부)
④ (다회용기 이용) 1회용기 온실가스 배출계수 17,224gCO2eq/1회용기 365회,
다회용기 온실가스 배출계수 487gCO2eq/다회용기 365회
・일회용 배달용기, 탄소배출 35배 더 하고 있다.(2021.8.11., 한겨레 인터넷기사)
⑤ (텀블러 사용) 종이컵 온실가스 배출계수 0.00686kgCO2eq/종이컵 1개
・탄소중립 생활실천 안내서 가정편(2021.8. 환경부)
⑥ (고품질 재활용품) 분리배출 실천 감축원단위 88kgCO2eq/1인
・탄소중립 생활실천 안내서 가정편(2021.8. 환경부)
⑦ (폐휴대폰 수거) 폐기물 온실가스 배출계수 0.34kgCO2eq/1kg
・저탄소형 녹색행사 가이드라인(2008.9, 환경부)</td></tr>
<tr><td>(3)그린카드 제도운영</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 신용(체크)카드 포인트 시스템을 활용하여 친환경제품 구매, 대중교통 이용 등 저탄소·친환경 소비생활 실천 시 인센티브(포인트 적립, 할인 등)를 제공

ㅇ 감축효과
- 개인의 생활 속 탄소중립 실천 확대를 통한 국가 온실가스 감축에 기여</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 탄소중립 포인트제 운영(에너지·자동차)	에너지 분야 참여 가구 수 (단위 : 만 가구)	230	234	240	진행중	245
	자동차 분야 참여 대수(단위 : 만 대)	8	6.6	9	진행중	9
(2) 탄소중립 포인트제 운영(녹색 생활 실천)	실천 분야 참여자 수 (단위 : 만명)	60	180	250	진행중	250
(3) 그린카드 제도 운영	그린카드 친환경 소비생활* 매출액 * 친환경제품 구매, 대중교통 이용, 에너지 절감 등 (단위 : 억원)	865	925	870	진행중	875

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소중립포인트 에너지·자동차 분야 운영
- ㅇ (설정근거) 지난 3년간 평균 실적, 매년 증가 추이, 예산 현황 등을 고려하여 적극적으로 설정
- ㅇ (측정방법) 탄소중립포인트 제도 참여자 수 결과보고 문서(지자체 취합)

(2) 탄소중립포인트 실천분야 운영
- ㅇ (설정근거) 실천분야 시행 이후('22년~) 참여자 증가 추이, 예산 현황 등을 고려하여 적극적으로 설정
- ㅇ (측정방법) 탄소중립포인트 제도 참여자 수 결과보고 문서(환경공단 자체측정)

(3) 그린카드 제도 운영
- ㅇ (설정근거) 지난 3년간 평균 실적, 매년 증가 추이, 예산 현황 등을 고려하여 설정
- ㅇ (측정방법) 당해연도 그린카드 매출액 분석보고서(기술원 및 BC카드)

41. 탄소자원화플랫폼화합물제조기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		탄소자원화플랫폼제조기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	305
	명칭	과학기술	과학기술 연구개발	탄소중립 기반구축	기술개발	탄소자원화플랫폼제조기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		연구개발정책실 공공융합연구정책관	미래에너지환경 기술과	안제성	044-202-4673	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 온실가스, 부생가스 및 유기성 폐자원 내 탄소자원을 고부가 전환하여 화석연료를 대체하여 사용할 수 있는 플랫폼 화합물(올레핀, 메탄올 등)을 생산하기 위한 실증기술 개발

2.2 사업기간: 2022~2026

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 총 46,355백만원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 과기정통부, (참여기관) 산·학·연

3. 기대효과

○ 탄소자원화 분야 원천기술 TRL 고도화 및 상용화 등을 통해 탄소중립 이행에 기여 가능

– 국가정책연계 : 1. 국가 탄소중립정책(2050 탄소중립 추진전략)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 7,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 7,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 탄소자원화 플랫폼 화합물 제조기술개발	-	-	-	8,494	7,000	7,000	-	-	△1,494	△17.6
(1)탄소자원화 플랫폼 화합물 제조기술개발	○	CCUS	R&D	8,494	7,000	7,000	-	-	△1,494	△17.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>탄소자원화 플랫폼화합물 제조기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
1. 제철 부생가스에서 CO 분리/생산
– 기존 CO 생산은 주로 중유의 부분산화에 의해 제조되고 있고 제철 부생가스에 대량으로 포함되어 있으나 열량이 크지 않는 CO는 발전에 사용됨. 부생가스 CO를 분리 생산할 경우 기존 기술대비 온실가스 감축 기여
2-1. 부생가스/CO_2 전환 CO 생산
– 기존의 중유 부분산화 일산화탄소 및 철강 부생가스(COG) 전기 생산 대비 부생가스 전환 일산화탄소 및 그리드믹스 전기 생산시 대비 온실가스 감축 기여
2-2. 부생가스 전환 알파올레핀 생산
– 기존 석유 기반 알파 올레핀 생산 대비 부생가스 유래 합성가스/CO_2 활용시 대비 온실가스 감축 기여
3. CO_2 전기화학적 전환에 의한 에틸렌 생산
– 기존 석유화학 기반 에틸렌 생산 대비 신재생에너지 기반 CO_2 전환 에틸렌 생산에 의해 온실가스 감축 기여
4. CO_2 수소화에 의한 합성납사/합성도시가스 생산
– 기존 석유화학 기반 납사 생산 대비 신재생에너지 기반 CO_2 수소화에 합성납사/합성도시가스 전환시 온실가스 감축 기여
5. CO_2 및 바이오매스 전환을 통한 젖산 및 포름산 생산
– 기존 기술을 통해 생산된 젖산 및 포름산을 포집 CO_2 및 바이오매스 전환 기술을 적용하여 생산한 젖산 및 포름산 제품으로 대체하였을 때 온실가스 감축 기여
6. 저활용 혐기성 소화가스에서 합성유/왁스 생산
– 기존 주로 단순 열원으로 사용되고 있는 바이오가스/매립지가스를 합성석유(항공유)를 제조함으로서 온실가스 감축에 기여
* 본 사업은 온실가스 직접 감축이 사업목표가 아니고 탄소자원화 기술개발 사업으로서, 향후 본 사업을 통해 스케일업 핵심기술이 개발되고, 확대규모 현장 실증사업을 거쳐 민간에서의 사업화가 이루어지면 감축효과가 발생할 것임

ㅇ 산정방법
- '기반기술 개발 단계로 정성 분석(TRL 4~6)
- 각 기술별 정량적 목표치 제시

(단위 : 과제별 자체기준)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'22</th><th>'24</th><th>'26</th></tr>
<tr><td>산업 부생가스(CO)회수-분리</td><td>-</td><td>CO순도 99%,
CO회수율 80%</td><td>CO순도 > 99%,
CO회수율 > 80%,
CO 규모 10 Nm3/h</td></tr>
<tr><td>부생가스 및 CO_2 이용 syngas 및 올레핀 생산기술 개발</td><td>-</td><td>(연속공정)CO_2 전환율 80%</td><td>(연속공정)CO_2 전환율 90%, 올레핀 수율 25% 이상,
CO 규모 10 Nm3/h</td></tr>
<tr><td>이산화탄소의 전기화학적</td><td>-</td><td>패러데이 효율</td><td>패러데이 효율 > 50%,</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

전환을 통한 에틸렌 제조 기술 개발		40~50%, 전류밀도 150~200 mA/cm2	전류밀도 200 mA/cm2 에틸렌 규모 5kg/d
이산화탄소 수소화에 의한 액체탄화수소(합성납사, 윤활기유) 실증기술 개발	-	탄화수소 수율 > 45%	탄화수소 수율 > 50% 규모 50kg/d
CO_2기반 바이오 폴리머 플랫폼 및 플라스틱 제조	-	생성수율 > 80%	생성수율 > 80% 각 규모 5kg/d
복합유기성폐자원 유래 바이오가스로부터 바이오납사/항공유/윤활기유 생산 통합실증기술 개발	-	C5-C20 선택도 >75%	C5-C20 선택도 >78% 규모 100kg/d

ㅇ 산출근거

– 각 과제별 RFP(과제제안요구서) 상의 목표치로 설정

ㅇ 감축효과

– 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립 기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
탄소자원화 플랫폼 화합물 제조기술 개발 R&D 성과관리 확산지원	해당없음	응용	해당없음
세부1 : 고순도 CO 분리회수를 위한 막분리-PSA 혼성 공정 개발	6-1-3-6	응용	6
세부2 : 부생가스와 CO_2를 이용한 Syngas 및 올레핀 생산 실증기술 개발	6-1-3-2	응용	6
세부3 : 전기화학적 CO_2 전환 에틸렌 생산 핵심 기술개발 및 실증연구	6-1-3-2	응용	5
세부4 : CO_2 직접수소화를 통한 액체 탄화수소 제조 Power-to-Liquid 실증기술 개발	6-1-3-1	응용	6
세부5 : 유기성 폐자원 및 이산화탄소 동시활용 플랫폼 화합물 제조기술 개발	6-1-3-1	응용	6
세부6 : 유기성 폐자원 유래 바이오가스로부터 바이오납사/윤활기유 생산 통합 실증기술 개발	1-2-1-4	응용	6
단위 : 탄소자원화 플랫폼 화합물 환경발자국평가 및 기술 활용전략 수립	해당없음	응용	해당없음

- 기존의 화석연료 기반 플랫폼 화합물을 온실가스 기반 플랫폼 화합물로 전환하고 전환효율을 향상시켜, 온실가스 포집전환을 통한 직접 감축 및 화석연료 대체를 통한 온실가스 간접배출 감축

- **본 사업 전체 감축량(E)** = ∑E1....En (E1= A1 × (EF1_1CO_2 – EF1_2CO_2) x B1 x C1

※ 본 사업 기술개발 완료 후, 현장에서 사업화가 이루어진 상황을 가정하고 감축량 예상 (R&D 기여율 (B1, 35.4%) 및 사업화 성공률(C1, 42.9%*) 일괄 반영)

* 과기부 사업에 대한 한국산업기술평가관리원의 5년간 사업화 성공률 평균값 적용

・A1 : 30년 플랫폼 화합물 품목별 생산 추정 생산량 (톤/년)

・EF1_1CO_2 : 기존 플랫폼 화합물 품목별 생산량당 온실가스 단위배출량

・EF1_2CO_2 : 본 기술을 통한 플랫폼 화합물 품목별 생산량당 온실가스 단위배출량

※ '30~39 : '30년 탄소자원화 활용 플랫폼화합물 제조기술 상용화 시점 기준

※ '40~49 : 동 사업에서 개발된 기술/제품이 '30년 대비 2배 확대 적용 가정

※ '50 : 동 사업에서 개발된 기술/제품이 '30년 대비 3배 확대 적용 가정

<세부과제별 2030년 상세 감축효과>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

세부과제	원료	최종제품	*제품생산량 (t/y)	*기존기술 배출계수 (EF1_CO_2, t-CO_2/t)	*신기술 배출계수 (EF2_CO_2, t-CO_2/t)	R&D 기여율 (%)	사업화 성공률 (%)	감축량 (E, t_CO_2/y)
1	제철 부생가스	CO	5,900	4.27	2.06	35.4	42.9	1,980
2-1	부생가스	CO	16,800	2.92	0.916	35.4	42.9	5,113
2-2	부생가스	alpha olefin	10,000	1.352	-1.86	35.4	42.9	4,878
3	CO_2	에틸렌	1,000	1.36	-2.56	35.4	42.9	595
4-1	CO_2	납사	84,000	0.365	-0.975	35.4	42.9	17,094
4-2	CO_2	LPG	28,474	0.59	0	35.4	42.9	2,551
5	폐 글리세린	젖산	1,000	3.82	-0.26	35.4	42.9	620
6	바이오가스	항공유	32,192	15	12.1	35.4	42.9	14,178
합 계								47,009

*근거자료 : "23년기금_계속56_과기부_탄소자원화플랫폼화합물제조기술개발(R&D)_회람본" 파일내 출처 명기

<연도별 감축효과(추정)>

(단위 : tCO_2eq)

구분	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'40	'50
감축잠재량	-	-	-	-	-	47,009	94,018	141,027

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
탄소자원화 플랫폼화합물 제조기술개발	SCI 논문의 표준화된 순위 보정력지수(mrnlF) 평균	84	90.78	84	-	84
	예산 대비 특허 출원 수	1건 /10억원	2건	1건 /10억원	-	1건 /10억원
	기술개발목표 달성률	60%	62.5%	80%	-	100%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소자원화플랫폼화합물제조기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 기술개발 단계('22~'26)이므로, 논문/특허/기술개발목표 달성율을 성과목표로 설정

① (SCI 논문의 표준화된 순위 보정력지수(mrnlF) 평균) 기술개발 단계이므로, 논문의 질적 수준을 성과목표로 설정하되, 선행 사업(기후변화대응기술개발) 3년 실적 평균치(83.8)로 설정하고, 한국연구재단 성과관리시스템 및 NTIS를 통해 자료 수집(논문 건당 표준화된 순위보정 영향력 지수 산술평균)

* (산식) 논문 표준화된 순위보정 영향력 지수 평균 측정시기/방법 : 연 1회
('18~'20년 기후변화대응기술개발사업 평균 83.81, 2019년 국가 R&D 전체평균 61.07)

② (예산 대비 특허 출원 수) 기술개발 단계이므로, 특허를 성과목표로 설정하되, 선행 사업(기후변화대응기술개발) 3년 실적 평균치(10억원 당 1.39건)과 유사하게 설정하고, 한국연구재단 성과관리시스템 및 NTIS를 통해 자료 수집

** '18~'20년 기후변화대응기술개발사업 10억원 당 특허건수 1.39건

③ (기술개발목표 달성률) 사업 최종 목표 달성을 위한 과제별 RFP에 반영된 기술개발 목표 달성 정도를 성과목표로 설정하였으며, 최종보고서를 통해 자료 수집

42. 무탄소에너지핵심기술개발(R&D)

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">무탄소에너지핵심기술개발(R&D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">회계구분</td><td colspan="5">□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">회계
코드</td><td>구분</td><td>분야</td><td>부문</td><td>프로그램</td><td>단위사업</td><td>세부사업</td></tr>
<tr><td>코드</td><td>150</td><td>155</td><td>6400</td><td>6431</td><td>315</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>과학기술</td><td>과학기술
연구개발</td><td>탄소중립
기반구축</td><td>기술개발</td><td>무탄소에너지
핵심기술개발</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">소관</td><td colspan="2">실·국</td><td colspan="2">과(팀)</td><td>담당자</td><td>연락처</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구개발정책실
공공융합연구정책관</td><td colspan="2">미래에너지환경
기술과</td><td>안제성
김근우</td><td>044-202-4673
044-202-4675</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 온실가스 감축목표('18년 배출량 대비 40% 감축) 및 2050 탄소중립 실현에 기여하기 위한 전환, 폐기물, 수소, CCUS 유형별 R&D 추진을 통하여 에너지·환경 산업 전략 기술을 중심으로 대규모 탄소 감축 유도 및 미래혁신기술 확보

2.2 사업기간: 2021 ~ 2030

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관) 과기정통부, (참여) 산·학·연

3. 기대효과

ㅇ 2030 NDC 및 2050 탄소중립 달성을 위해 필수적인 무탄소 전환, 폐기물, 수소, CCUS 기술개발을 통한 국가 온실가스 감축 목표에 기여

- (무탄소에너지핵심기술개발) 탄소중립 대전환 시대에 필요한 혁신적인 무탄소에너지 신기술을 개발하여 2050 탄소중립 실현에 기여
- (석유대체친환경화학기술개발) 석유계 원료를 대체할 수 있는 혁신적 화학산업 원천 기술 3종 확보를 통해 저탄소 화학산업 및 탄소중립 이행에 기여
- (미래수소원천기술개발) 국내 기술수준은 낮은 편이나 미래 선도를 위해 필요한 수소 생산·저장 기술에 대해 연구자 주도의 상향식 R&D를 추진하여 관련 원천기술 확보
- (차세대CCU기술고도화) 탄소 포집 및 전환 공정 연계 소/중규모 실증으로 CCU 기술의 대규모 실증 및 상용화 대비 기반 구축
- (AI기반미래기후기술개발원천연구사업) AI 기반 한반도 미래기후 예측과 기후-인간영향 통합모델을 통해 실질적인 탄소중립 실현에 기여할 수 있는 정책 수립을 지원하고, 무탄소 기후위기 대응 차세대 혁신 기술을 발굴하여 온실가스 감축과 지속가능한 기후변화 적응 기반 마련
- (그린수소기술자립프로젝트, H2NEXTROUND) 2030년 국내 수소경제 이행 목표 달성을 위한 과학기술적 솔루션 제공 및 수소산업 생태계의 글로벌 경쟁력 제고를 통해 국가 수소경제 전환을 통한 NDC 목표 달성, 에너지 안보 실현 등에 기여
- (C1가스리파이너리밸류업기술개발) '28년 사업 종료 시 50kg/일 2건 등 실증 성공 시 340톤-CO2/년, 기업에 기술 이전 후 '30년 산업화 플랜트 가동 시 49,400톤-CO2/년의 감축 효과 기대 및 부생가스 공급기업, 화학촉매 제조기업, C1 전환공정 기업 및 최종 화학물질 수요기업 등 탄소중립 관련 新산업 생태계 성장을 촉진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 70,052백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 70,052백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ무탄소에너지핵심기술개발				59,182	70,052	70,052	-	-	10,870	18.4
(1)무탄소에너지핵심기술개발	○	전환	R&D	5,700	8,070	8,070	-	-	2,370	41.6
(2) 석유대체친환경화학기술개발	○	폐기물	R&D	9,228	10,824	10,824	-	-	1,596	17.3
(3)바이오매스기반탄소중립형바이오플라스틱제품기술개발	X	-	-	1,703	-	-	-	-	△1,703	순감
(4)플라즈마활용폐유기물고부가가치기초원료화기술개발	X	-	-	1,000	-	-	-	-	△1,000	순감
(5)미래수소원천기술개발	○	수소	R&D	4,300	4,300	4,300	-	-	0	-
(6)차세대CCU기술고도화	○	CCUS	R&D	4,275	9,775	9,775	-	-	5,500	128.7
(7)AI기반미래기후기술개발원천연구사업	○	기타	R&D	3,100	5,083	5,083	-	-	1,983	64.0
(8)DACU원천기술개발	X	-	-	6,776	-	-	-	-	△6,776	순감
(9)그린수소기술자립프로젝트	○	수소	R&D	10,300	12,000	12,000	-	-	1,700	16.5
(10)H2NEXTROUND	○	수소	R&D	6,800	8,600	8,600	-	-	1,800	26.5
(11)C1가스리파이너리밸류업기술개발	○	CCUS	R&D	6,000	11,400	11,400	-	-	5,400	90.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)무탄소에너지핵심기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) 석유대체친환경화학기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(5)미래수소원천기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(6)차세대CCU기술고도화	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(7)AI기반미래기후기술개발원천연구사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(9)그린수소기술자립프로젝트	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(10)H2NEXTROUND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(11)C1가스리파이너리밸류업기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)무탄소에너지핵심기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 초고효율 태양전지 기술개발은 동일면적대비 발전량 증가, 도시형 태양광 기술개발은 태양광 잠재 설치면석 및 보급량을 증가시켜 기술기반 탄소중립에 기여
- 기존 화력발전 설비의 효율을 능가하는 고효율/고내구성 연료전지 및 무탄소 연료(수소 등)를 활용하는 연료전지 기술을 확보함으로써 기존 화력 발전설비 및 연료를 대체

ㅇ 감축효과
- 온실가스를 배출하는 기존 화석연료 기반 발전을 무탄소에너지(태양전지, 수소연료전지)로 전환 및 활용하여 온실가스 배출 저감에 기여
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>태양전지</td><td>1-1-1-②,③,⑤</td><td>기초, 응용</td><td>2~4</td></tr>
<tr><td>수소연료전지</td><td>1-1-6-①,②</td><td>기초, 응용</td><td>2~4</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2)석유대체친환경화학기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 저탄소 청정연료/원료 전환 공정기술 개발
: 기존 화석연료로 생산되었던 바이오디젤 및 플라스틱 등 유용화합물을 ①미생물 균주를 통해 생산하거나, ②폐플라스틱을 선택적 기초화학물질로 전환 생산하는 공정으로 변경하여 온실가스 발생량 감축
▸ (원료대체1) 2030년까지 국내 바이오디젤 원료의 1%가 본 사업 결과물인 비식용 미활용 바이오매스로 전환</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

▸ (원료대체2) 2030년까지 세계 숙신산 원료의 0.17%가 본 사업 결과물인 비식용 미활용 바이오매스로 전환

▸ (자원재순환) 2030년까지 10만톤의 기존 재활용되지 않은 플라스틱을 기초화학물질로 전환

ㅇ 감축기여도

- 기반기술 개발 단계로 정성 분석(TRL 3~4)

- 각 기술별 정량적 목표치 제시

(단위 : 과제별 자체기준)

구분	'22	'23	'24	'25	'26
원료대체	세계 최고효율 바이오디젤 생산 미생물 1종, 화학물질 생산 미생물 세포공장 2종 이상			시스템대사공학2.0, 신규 효소개발 등	
자원재순환	폐플라스틱 유래 기초화학원료 제조공정 2종 이상 확보			미활용 플라스틱 폐기물(1만톤 급) 처리 원천기술 확보	

ㅇ 감축효과

- 폐자원 탄소에 기반한 고부가가치 화학산업 육성 및 석유기반 화학제품의 대체와 재활용으로 온실가스 간접배출 감축

기술	개발 제품	대체 제품	전과정 단계				
			원료생산	원료가공	수송	사용	폐기
원료대체1	바이오디젤 원료	바이오 디젤	●	●	×	×*	×
원료대체2	숙신산	숙신산	●	●	×	×	×
자원재순환1	플라스틱	PP	●	●	×	×	●**

* 기존 바이오디젤과 개발된 바이오디젤은 사용단계에서 영향 동일
** 폐플라스틱의 매립 및 소각 회피에 따른 환경적 이득 포함

①-1 바이오디젤 원료대체

ㅇ 사업내용

- 비식용 미활용 바이오매스를 활용하여 바이오 디젤 원료 대체

ㅇ 관련과제명 : 바이오화학산업 선도를 위한 차세대 바이오리파이너리 원천기술 개발

세부과제명	탄소중립 기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
석유대체 친환경 원료대체 바이오리파이너리 기술개발	2-1-2-4	기초 응용	4

①-2 숙신산 원료대체

ㅇ 사업내용

- 비식용 미활용 바이오매스를 활용한 숙신산 원료 대체

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ㅇ 관련과제명 : 바이오화학산업 선도를 위한 차세대 바이오리파이너리 원천기술 개발

<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립 기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr><tr><td>석유대체 친환경 원료대체 바이오리파이너리 기술개발</td><td>2-1-2-3</td><td>기초 응용</td><td>4</td></tr></table><u>② 폐플라스틱 자원재순환</u>

ㅇ 사업내용
- 폐플라스틱을 활용한 플라스틱 원료 대체
ㅇ 관련과제명 : 폐플라스틱 탄소자원 대상 석유기반 고부가 기초화학물질 대체 생산기술 개발
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립 기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr><tr><td>폐플라스틱 탄소자원 대상 석유기반 고부가 기초화학물질 대체 생산기술 개발</td><td>5-1-5-5</td><td>응용</td><td>4</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(5) 미래수소원천기술개발</td><td>R&D</td><td>(5-1) 미래선도수소생산
ㅇ 사업 내용
국내 기술 수준은 낮은 편이나 미래 선도를 위해 필요한 수소 생산 기술에 대해 연구자 주도의 상향식 R&D를 추진하여 관련 원천기술 확보
ㅇ 감축기여도
효율 태양광 수소생산, 프로톤 기반 수전해(PCEC) 고효율 수소생산, 재생에너지 연계형 열화학적 수소생산, 생물학적 발효 수소생산 원천기술개발 연구성과물(소재수준)의 후속 연계를 통한 소재→셀→분리막→스택→시스템 기술개발 및 실증·상용화가 성공하는 경우 그린수소 생산에 기여하여 온실가스 감축에 간접적으로 기여할 수 있을 것으로 예상함
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립 기술분류</th><th>연구개발 단계 (NTIS)</th><th>기술 성숙도 (TRL)</th></tr><tr><td>무독성, 저비용 소재 기반 인공 나뭇잎형 광전기화학적 탠덤 소자 및 고압 수소 생산 시스템 개발</td><td>1-3-1-4</td><td>개발연구</td><td>3</td></tr><tr><td>유기금속 할라이드 페로브스카이트 기반 고효율 무전압 광전기화학 셀 제조</td><td>1-3-1-4</td><td>기초연구</td><td>3</td></tr><tr><td>수소생산 및 분리포집용 광전기화학-기체 멤브레인 시스템 개발</td><td>1-3-1-4</td><td>기초연구</td><td>3</td></tr><tr><td>태양에너지와 액체금속촉매를 이용한 C-X 화합물 열화학적 전환을 통한 CO2-free 수소생산 공정 개발</td><td>1-3-1-3</td><td>기초연구</td><td>3</td></tr><tr><td>C-X 화합물 열분해용 고효율 지속 가능 액체 금속 촉매 개발 및 특성 평가</td><td>1-3-1-3</td><td>기초연구</td><td>3</td></tr><tr><td>액체금속기반 C-X 화합물 열분해의 CO2-free 수소 생산 공정의 수력학적 거동 해석 및 기술경제성 평가</td><td>1-3-1-3</td><td>기초연구</td><td>3</td></tr><tr><td>고효율 태양광 집열 액체 금속 가열 시스템 개발</td><td>1-3-1-3</td><td>기초연구</td><td>3</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립
기술분류</th><th>연구개발
단계
(NTIS)</th><th>기술
성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>그린 수소 생산을 위한 프로톤 기반 고효율 중온 수전해 (PCEC) 고체산화물 단위전지 및 숏스택 기술 개발</td><td>①-3-1-4</td><td>개발연구</td><td>3</td></tr>
<tr><td>이상 멀티레이어 구조 기반 고효율 고내구성 중온 수전해 PCEC 수소생산 시스템 개발</td><td>①-3-1-4</td><td>기초연구</td><td>3</td></tr>
<tr><td>유기성 폐기물 유래 탄소중립형 바이오수소 상용화를 위한 혼합균주 개량 및 연속 생산 시스템 개발</td><td>①-3-1-2</td><td>개발연구</td><td>3</td></tr>
</table>
(5-2) 미래선도수소저장
ㅇ 사업 내용
국내 기술 수준은 낮은 편이나 미래 선도를 위해 필요한 수소 저장 기술에 대해 연구자 주도의 상향식 R&D를 추진하여 관련 원천기술 확보
ㅇ 감축기여도
고체 흡착 수소 저장 및 차세대 액상무기화물 합성 수소 저장 원천기술개발 연구 성과물(소재 수준)의 후속연계를 통해 실증·상용화가 성공하는 경우 그린수소 생산에 기여하여 온실가스 감축에 간접적으로 기여할 수 있을 것으로 예상함
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립
기술분류</th><th>연구개발
단계
(NTIS)</th><th>기술
성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>초다공성 유기 고분자 기반 가볍고 안정한 고성능 수소 저장체 개발</td><td>①-3-1</td><td>기초연구</td><td>3</td></tr>
<tr><td>고효율 수소 추출을 위한 대용량 수계 암모니아 전해 시스템 개발</td><td>①-3-1-8</td><td>기초연구</td><td>3</td></tr>
<tr><td>혁신형 수소 저장 물질 플랫폼 구축</td><td>①-3-1</td><td>기초연구</td><td>3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(6) 차세대 CCU기술고도화</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 무탄소 에너지 기반의 전주기 CCU 공정 구축 신기술 확보를 통해 2030 NDC 달성 및 2050 탄소중립 실현에 기여
• (전주기 CCU 공정 실증) 배출원에서 직접 배출 또는 포집된 이산화탄소로부터 고밀도 CCU 제품 생산을 위한 이산화탄소 포집-전환 연계 통합공정 개발 및 실증

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>고에너지밀도
액상화학제품 생산</td><td>⑥-1-3-②</td><td>응용</td><td>5-6</td></tr>
<tr><td>고에너지밀도
고상화학제품 생산</td><td>⑥-1-3-②</td><td>응용</td><td>5-6</td></tr>
</table>
- 감축 잠재량(종합)
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'40	'50
감축잠재량	3.5	4.4	5.1	448.1	530	493,184	1,738,486

- 산정방법

1. 고에너지밀도 액상화학제품 생산

구 분	세부
산정방법	관련 과제의 CO_2 배출원에 해당하는 철강산업(ex. POSCO)에서 발생 및 사용되는 부생가스 BFG(Blast Furnace Gas)에서 포집되는 CO_2를 철강산업의 감축잠재량으로 산정함. 본 과제의 연구개발 수행을 통해 철강 부생가스 BFG 내의 CO_2를 포집-전환하여 메탄올 경유 생산되는 최종생성물 액상화학제품은 지속가능항공유(SAF)로서, 상용화 단계의 온실가스 감축잠재량은 SAF 혼합 의무로 인한 국내 항공유 소비량 중 SAF가 차지하는 양 기준으로 설정함. 관련 과제가 성공적으로 수행되어 해당 기술이 상용화되었을 경우를 가정하였으며, BFG에 포함된 CO_2 200kg/d 급 포집 및 액상연료(SAF)로 전환할 수 있는 기반기술 개발을 기준으로 기존에 대기로 배출되었을 CO_2의 양을 저감할 수 있는 감축잠재량을 산정함.
산정식	감축잠재량(tCO_2eq) = A × B × C × D x E x F ※ 철강공정의 부산물인 BFG에 포함된 CO_2를 포집·활용함으로써, 기존에 대기로 배출되었을 CO_2의 양을 저감할 수 있는 감축잠재량을 산정 A × B = SAF 생산에 필요한 연간 총 BFG 사용량 C × D = BFG로부터 포집·활용 가능한 CO_2 유효 함량 - A : SAF 목표 생산량 (ton SAF/yr) 상용화 단계의 SAF 혼합의무화 비율은 유럽과 국내 정책을 참고하여 예측값을 설정 (유럽 : '25년 2% → '35년 20%, 국내 : '27년 1% → '35년 10%(예측)) SAF 목표 생산량은 Bench~Pilot 규모 기준으로 10 ton SAF/yr부터 시작하여, 2023년 국내 항공유 소비량의 10%에 해당하는 500,000 ton SAF/yr을 상용화 단계 목표 생산량으로 설정 (단위: ton/yr) '26~28 | '29~'34 | '35~'50 10 | 1000 | 500,000 - B : SAF 단위 생산량 당 사용되는 BFG 양 SAF 생산량에 목표 수율(BFG 731kg 당 SAF 37.9kg 생산)을 역산하여 산출 - C : BFG의 CO_2 함량(질량 기준, wt%) (P사 광양제철소 BFG 성분 : H_2 3 vol%, CO 21 vol%, CO_2 21 vol%, N_2 55 vol% ; 성분 비율을 질량 기준으로 변환한 결과, CO_2 함량은 30 wt%로 적용) - D : 포집 CO_2 활용률 (wt%) (개발목표인 50% 기준으로, '26년 40%, '27~28년 50% 설정)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

	- E : R&D 기여율(%) = 35.4%로 가정 - F : 사업화 성공률(%) = 42.9%로 가정 ▶R&D 기여율: 제3차 과학기술기본계획 ▶사업화 성공률 : 한국산업기술평가관리원의 5년간 사업화 성공률 평균
산정내역	**('26년) 3.52 tCO_2eq** = 10 ton SAF/yr x 19.3 ton BFG/ton SAF x 30w% x 40% x 35.4% x 42.9% **('27~'28년) 4.40 tCO_2eq** = 10 ton SAF/yr x 19.3 ton BFG/ton SAF x 30w% x 50% x 35.4% x 42.9% **('29~30년) 439.65 tCO_2eq** = 1,000 ton SAF/yr x 19.3 ton BFG/ton SAF x 30w% x 50% x 35.4% x 42.9% **('40~50년) 219,826.04 tCO_2eq** = 500,000 ton SAF/yr x 19.3 ton BFG/ton SAF x 30w% x 50% x 35.4% x 42.9%
산출근거	- SAF 목표 생산량 설정 (Regulation (EU) 2023/2405 of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023 on ensuring a level playing field for sustainable air transport (ReFuelEU Aviation) 자료근거) - SAF 단위 생산량 당 사용되는 BFG 양 (BFG 포집 CO_2 200kg/d 수준, CO_2 활용률 50% 수준 가정 ASPEN 모델링 자체계산 근거) - BFG의 CO_2 함량 (철강 산업의 에너지 가스 이용과 열처리 기술('15) 자료근거) - 포집 CO_2 활용률 (개발목표 설정치)

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'40	'50
감축잠재량	3.5	4.4	4.4	439	439	219,826	219,826

2. 고에너지밀도 고상화학제품 생산

구 분	세부
산정방법	관련 과제(과제1)가 성공적으로 수행되어 해당 기술이 스케일업 되었을 경우를 가정하였으며, 고상화학제품 생산 공정에서 배출되는 온실가스 배출분을 최소화할 수 있는 기반 기술 개발, 전기로·전기히터 등 재생에너지 사용이 가능한 장치의 설치를 가정하여 온실가스 간접배출 감축잠재량을 산정
산정식	▶ 감축잠재량 산정식 - $ER = \sum Ai \times \triangle EFi \times C \times D$ ER = 감축 잠재량 i = 고상화학제품, 합성원유제품 Ai = CCU 제품 생산량 (t) $\triangle EFi = EFi1 - EFi2$ (tCO_2eq/t) EFi1 = 화석연료 온실가스 환산계수 (tCO_2eq/t) EFi2 = CCU 제품 온실가스 환산계수 (tCO_2eq/t) C = R&D 기여율 D = 사업화 성공률
산정내역	('26년) 없음 ('27년) 없음

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>('28년) 0.7 tCO_2eq
= 2.3톤/연 × 2.0 tCO_2eq/톤 × 0.354 x 0.429
(`29년) 9 tCO_2eq
= 30톤/연 × 2.0 tCO_2eq/톤 × 0.354 x 0.429
('30년) 91 tCO_2eq
= 300톤/연 × 2.0 tCO_2eq/톤 × 0.354 x 0.429
('40년) 273,358 tCO_2eq
= 900,000톤/연 × 2.0 tCO_2eq/톤 × 0.354 x 0.429
('50년) 1,518,660 tCO_2eq
= 5,000,000톤/연 × 2.0 tCO_2eq/톤 × 0.354 x 0.429</td></tr>
<tr><td>산출근거</td><td>- Ai = CCU 제품 생산량 (t)
<table>
<tr><td></td><td>`28년<br>(4차년도)</td><td>`29년
(종료후 1년)</td><td>`30년<br>(종료후 2년)</td><td>`40년</td><td>`50년</td></tr>
<tr><td>CCU제품
생산계획
(톤/연)</td><td>2.3</td><td>30</td><td>300</td><td>90만</td><td>500만</td></tr>
<tr><td>근거</td><td>과제목표
달성시</td><td>1년
안정적
운용시</td><td>10배
Scale-up
성공시</td><td>100배
Scale-up
X 30기</td><td>국내
항공유
사용량</td></tr>
</table>
- EFi1, 화석연료 온실가스 환산계수 (tCO_2eq/t) = 0.4 tCO_2eq/t
(LCA database (합성왁스-가솔린-디젤등 탄화수소 기반 연료 data 평균)
- EFi2, CCU 제품 온실가스 환산계수 (tCO_2eq/t) = -1.6 tCO_2eq/t
(공정 PFD로부터 계산, 무탄소 전기 사용 가정)
△EFi = EFi1 – EFi2 (tCO_2eq/t) = 2.0 tCO_2eq/t (본과제 온실가스 감축 목표치)
- C : R&D 기여율(%) = 35.4%로 가정
- D : 사업화 성공률(%) = 42.9%로 가정
▶R&D 기여율: 제3차 과학기술기본계획
▶사업화 성공률 : 한국산업기술평가관리원의 5년간 사업화 성공률 평균</td></tr>
</table>
– 단계별 시기
<table>
<tr><th>구분</th><th>`25</th><th>`26</th><th>`27</th><th>`28</th></tr>
<tr><td>CCU 실증설비
기술성숙도(TRL)</td><td>TRL 5 수준
설계도면 확보</td><td>TRL 5 수준
공정
구축/실증</td><td>TRL 6 수준
설계도면 확보</td><td>TRL 6 수준
공정
구축/실증</td></tr>
</table>
(단위: tCO2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>0.7</td><td>9.1</td><td>91</td><td>273,358</td><td>1,518,660</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(7)AI기반
미래기후
기술개발
원천연구
사업</td><td>R&D</td><td>o 사업내용
- ① 탄소중립 정책 실현에 리스크 요인이 될 이상기후 및 기후 위기 현상을 AI 융합에 기반한 우리나라 독자 차세대 기후모델 개발 및 복합재해 유발인자 사전 발굴을 통해 선제적 예측 및 리스크 최소화
- ② 기후모델과 다양한 인간영향(human dimension) 통합 AI 기반 예측기법을 개발하여 미래 기후가 유발할 온실가스 감축 저해 요인 도출 및 정책 대응 지원
- ③ 데이터에 기반한 한계돌파형 소재, 적응 시스템 등 기후 위기에 대응 할 수 있는 차세대 무탄소 미래기후 핵심기술 개발</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계(안)
<table><tr><th>세부과제명
(RFP명, (25년 신규과제 선정 예정)</th><th>탄소중립
기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>AI-역학 하이브리드 전지구 기후모델 개발</td><td>해당없음</td><td>기초</td><td>3</td></tr><tr><td>한반도 기후재난/복합재해 예측성 향상 및 메커니즘 규명</td><td>해당없음</td><td>기초</td><td>3</td></tr><tr><td>AI기반 기후-인간 상호영향 차세대 통합평가모델 개발</td><td>해당없음</td><td>기초</td><td>2</td></tr><tr><td>멀티모달 AI기반 기후변화대응 사회기반시설 손상 진단·예측 및 유지관리 기술 개발</td><td>해당없음</td><td>기초</td><td>2</td></tr></table>- 기후변화에 따른 재해 증가, 생태계 온실가스 증가 등 온실가스 감축 정책의 위험 요인을 선제적으로 파악하고, 이에 대한 무탄소 대응 기술, 정책 대응을 지원함으로써 탄소중립 정책 실현에 기여</td></tr>
<tr><td>(9)그린수소기술자립프로젝트</td><td>R&D</td><td>(9-1) 차세대알칼라인수전해국산기술개발
ㅇ 사업내용
– 10㎿급 대응 가압형 알칼라인 수전해 핵심 기술 확보
ㅇ 감축효과
– 수전해 스택의 대형화를 추진하여 설비가격을 저감하고 국산화를 통해 핵심 소재 및 부품 개발, supply chain을 구축함으로써 수소생산 단가를 저감하여 온실가스 감축에 기여
– 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>국가수소중점연구실 알칼라인 수전해 기술개발</td><td>①-3-1-②</td><td>응용단계</td><td>4 → 6</td></tr></table>(9-2) 차세대PEM수전해국산기술개발
ㅇ 사업내용
– 차세대 PEM 수전해 핵심소재/부품 국산화 원천기술 및 실용화 기술개발
ㅇ 감축효과
– PEM 수전해 시스템에 사용되는 촉매 및 전해질막의 소재 저가화를 통해 경제성을 확보하여 그린수소 생산을 확대함으로써 온실가스 감축에 기여
– 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>PEM 수전해 차세대 소재 및 신뢰성 기술 개발</td><td>①-3-1-②</td><td>응용단계</td><td>4 → 6</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(10)H2NEXTROUND</td><td>R&D</td><td>(10-1) SOEC수전해기술육성
ㅇ 사업내용
– 중온형(700℃) 고체산화물수전해 내구성, 효율 향상 및 스케일업을 위한 소재, 셀, 스택 및 6Nm^3/hr·H2 급 시스템 개발
ㅇ 감축효과
– 고체 산화물 수전해 등 차세대 수전해 기술의 국산화 및 상용화를</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>추진함으로써, 수입대체를 통해 경제성을 확보하여 그린수소 생산을 확대함으로써 핵심기술 선점 및 온실가스 감축에 기여
– 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>중온형(700℃) 고체산화물수전해 내구성, 효율 향상 및 스케일업을 위한 소재, 셀, 스택 및 6Nm3/h_H2 급 시스템 개발</td><td>①-3-1-②</td><td>응용연구</td><td>3 → 5</td></tr></table>
(10-2) AEM 수전해기술육성
o 사업내용
– PEM 수전해 대비 동등/이상의 가격/성능/용량/내구성을 보유한 AEM 핵심 소재/부품 및 대용량 단일스택 등을 기반으로 세계 AEM 시장 선점
o 감축효과
– 음이온 교환막 수전해 등 차세대 수전해 기술의 국산화 및 상용화를 추진함으로써, 수입대체를 통해 경제성을 확보하여 그린수소 생산을 확대함으로써 핵심기술 선점 및 온실가스 감축에 기여
– 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>차세대 고효율 음이온 교환막 수전해 원천기술개발</td><td>①-3-1-②</td><td>응용연구</td><td>3 → 5</td></tr></table>
(10-3) LOHC 글로벌선도기술개발
o 사업내용
– 상용급 LOHC 기술 확보 및 글로벌 시장 선점을 목표로 OPEX 14% 저감, 1,000 Nm^3/hr 이상 플랜트급 시스템으로 Scale-up이 용이한 반응기 및 BOP 기술 구현
o 감축효과
– LOHC 원천소재, 수소화·탈수소화 공정 핵심기술 국산화 및 상용화를 추진함으로써, 수입대체를 통해 경제성을 확보하여 그린수소 생산을 확대함으로써 핵심기술 선점 및 온실가스 감축에 기여
– 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>10 Nm3/h급 고성능 LOHC 수소추출시스템 핵심 기술 개발</td><td>①-3-1-⑦</td><td>응용연구</td><td>3 → 5</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(11)C1가스 리파이너리 밸류업기</td><td>R&D</td><td>o 사업내용
- 산업부문 발생 C1 가스(CO, CO2, CH4) 전환에 의한 고부가가치 화합물 생산 및 탄소감축 기술 고도화</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>술개발</td><td></td><td>
- 투자 비용과 운전 비용 추가 투입에 의한 산업계 부담을 최소화하고, 다양한 배출원에 적용할 수 있는 저온저압 C1 가스 리파이너리 기술 개발
- 원천기술 확보와 산업화 구현을 연결하는 밸류업 기술 개발을 통해 산업 유래 저등급 C1 전환 기술을 완성하고 탄소중립형 C1 화학산업 구현

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>총괄과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>C1가스리파이너리 밸류업기술개발</td><td>⑥-1-3</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
</table>
ㅇ 산정방법
- (case 1) 부생 C1 가스 고부가화 및 저탄소연료로 대체에 의한 온실가스 감축 (부생 CO/CO2 전환 개미산 암모늄염 생산)
• 1톤 개미산 암모늄염 생산을 위하여 CO가스 약 0.475톤 사용
• 현재처럼 단순 연소 시 CO2 0.747톤 발생 - ①
• 1톤 개미산 암모늄염 제조 시 CO2 발생량: 0.322톤 (전력 등) - ②
• 개미산 암모늄염 1톤 생산 시 CO2 감축량: ① - ② = 0.425톤 CO2/제품

1. 부생 CO/CO2 전환 개미산 암모늄염 생산
<table>
<tr><th>구 분</th><th>세부</th></tr>
<tr><td>산정방법</td><td>부생 C1 가스 고부가화 및 저탄소연료로 대체 기술개발 완료 및 사업화를 가정하여 개미산 암모늄염 연료 대체에 의한 온실가스 감축잠재량을 산정</td></tr>
<tr><td>산정식</td><td>감축잠재량(tCO_2eq) = 제품생산량(ton) x {대체대상 기존제품 생산 배출계수(tCO_2eq/ton) - 신기술 배출계수(tCO_2eq/ton)} x R&D 기여율 x 사업화 성공률

- 제품생산을 통한 온실가스 감축 추정량
(단위 : tonCOeq/년)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>개미산염 생산을 통한 온실가스 감축 예상량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>89.6</td><td>3,136</td><td>4,480</td></tr>
</table>
- 기존기술 배출계수 : 0.747톤 tCO_2eq/ton
- 신기술 배출계수 : 0.688 tCO_2eq/ton
- R&D 기여율 : 35.4%로 가정
- 사업화 성공률 : 42.9%로 가정</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('30년) 89.6tCO_2eq
= 10,000 ton × (0.747 – 0.688) tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%
('40년) 3,136 tCO_2eq
= 350,000 ton × (0.747 – 0.688) tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>('50년) 4,480 tCO_2eq
= 500,000 ton × (0.747 – 0.688) tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%</td></tr>
<tr><td>산출근거</td><td>- 제품 추정생산량 : 각 과제별 상업화 추정치
- 기존기술 배출계수: C1 사업단 3-17세부과제 보고서
- 신기술 배출계수: C1 사업단 3-17세부과제 보고서
현재 학술 논문 작성중
- 사업화 성공률 : 한국산업기술평가관리원의 5년간 사업화 성공률 평균
- R&D 기여율: 제3차 과학기술기본계획</td></tr>
</table>

- (case 2) 기존 제조기술 대비 연료 사용량 절감에 의한 온실가스 감축 (부생 메탄 전환 PHA 생산)
• 기존 플라스틱 제품인 PET, PP, PE 1톤 생산 시 각각 3.37, 2.05, 2.01 톤 CO2 발생, 이중 가장 작은 값인 2.01톤 CO2 사용 - ①
• 메탄 전환 PHA 1톤 생산 시 1.54톤 CO2 발생 - ②
• PHA 1톤 생산 시 CO2 감축량: ① - ② = 0.475톤 CO2/제품
2. 부생 메탄 전환 PHA 생산
<table>
<tr><th>구 분</th><th>세부</th></tr>
<tr><td>산정방법</td><td>부생 메탄 전환 PHA 생산시 기존 제조기술 대비 연료 사용량 절감에 의한 온실가스 감축</td></tr>
<tr><td>산정식</td><td>감축잠재량(tCO_2eq) = 제품생산량(ton) x {대체대상 기존제품 생산 배출계수(tCO_2eq/ton) - 신기술 배출계수(tCO_2eq/ton)} x R&D 기여율 x 사업화 성공률
- 제품생산을 통한 온실가스 감축 추정량
(단위 : ton)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>PHA 생산을 통한 온실가스 감축 예상량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>299</td><td>7,280</td><td>7,280</td></tr>
</table>
- 기존기술 배출계수 : 2.73톤 tCO_2eq/ton
* 기존 플라스틱 제품인 PP/PE 생산 시를 가정
- 신기술 배출계수 : 1.32 tCO_2eq/ton
- R&D 기여율 : 35.4 %로 가정
- 사업화 성공률 : 42.9 %</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('30년) 299 tCO_2eq
= 1,400 ton PHA × (2.73 – 1.32) tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%
('40년) 7,280 tCO_2eq
= 34,000 ton CO × (2.73 – 1.32) tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%
('50년) 7,280 tCO_2eq
= 34,000 ton × (2.73 – 1.32) tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%</td></tr>
<tr><td>산출근거</td><td>- 제품 추정생산량 : 각 과제별 상업화 추정치
- 기존기술 배출계수: Chemical Engineering Journal 487 (2024) 150540
- 신기술 배출계수:Chemical Engineering Journal 487 (2024) 150540
- 사업화 성공률 : 한국산업기술평가관리원의 5년간 사업화 성공률 평균</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>- R&D 기여율: 제3차 과학기술기본계획</td></tr>
</table>

- (case 3) 부생가스 내 CO2 직접 전환에 의한 온실가스 감축 (부생 CO/CO2 전환 메탄올 생산)
- 부생가스 내 CO/CO2 전환에 의한 온실가스 감축 (부생 CO/CO2 전환 메탄올 생산)
• Base 시나리오: LDG 이용 발전시 CO2 발생량 1.97톤, LNG 이용 메탄올 합성시 CO2 발생량: 0.65톤, 산업에서 발생하는 CH4 발생에 의한 CO2 발생량 1.41톤
• 부생가스 내 CO/CO2 분리시 CO2 0.40톤 발생 - ①
• 산업에서 발생한 부생가스 내 메탄 분리시 CO2 0.79톤 발생 - ②
• 산업에서 발생한 메탄 기반 수소 생산시 CO2 0.31톤 발생 - ③
• 분리한 CO이용 메탄올 생산시 CO2 0.80톤 발생 - ④
• 부생가스에서 CO 추출로 인해 발전을 하지 못한 부분을 LNG로 발전시 CO2 0.52톤 발생 - ⑤
• 계산식: Base 시나리오-발생량(①+②+③+④+⑤) = 1.21톤/톤 메탄올
3. 부생 CO/CO2 전환 메탄올 생산
<table>
<tr><th>구 분</th><th>세부</th></tr>
<tr><td>산정방법</td><td>부생가스 내 CO2 직접 전환에 의한 온실가스 감축 (부생 CO/CO2 전환 메탄올 생산)</td></tr>
<tr><td>산정식</td><td>감축잠재량(tCO_2eq) = 제품생산량(ton) x {대체대상 기존제품 생산 배출계수(tCO_2eq/ton) - 신기술 배출계수(tCO_2eq/ton)} x R&D 기여율 x 사업화 성공률
- 제품생산을 통한 온실가스 감축 추정량
(단위 : ton)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>메탄올 생산을 통한 온실가스 감축 예상량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>12,863</td><td>42,833</td><td>91,879</td></tr>
</table>
- 기존제품 생산 배출계수 : 4.03톤 tCO_2eq/ton
- 신기술 배출계수 : 2.82톤 tCO_2eq/ton
- R&D 기여율 : 35.4 %
- 사업화 성공률 : 42.9 %</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('30년) 12,863 tCO_2eq
= 70,000 ton × (4.03 – 2.82) tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%
('33년) 42,815 tCO_2eq
= 233,000 ton × (4.03 – 2.82) tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%
('40년) 142,718 tCO_2eq
= 776,667 ton × (4.03 – 2.82) tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%
('50년) 285,437 tCO_2eq
= 1,553,333 ton × (4.03 – 2.82) tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%</td></tr>
<tr><td>산출근거</td><td>- 제품 추정생산량 : 각 과제별 상업화 추정치
- 기존기술 배출계수: 관련 업계 공정 수치
- 신기술 배출계수: Energies 2023, 16, 4555
International Journal of hydrogen energy 35 (2010) 1205</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>- 사업화 성공률 : 한국산업기술평가관리원의 5년간 사업화 성공률 평균</td></tr>
</table>

- (case 4) 오프가스 융복합 전환 기술 개발
– 기존 제조기술 대비 연료 사용량 절감에 의한 온실가스 감축
• 기존 플라스틱 제품의 CO2 발생량 : 3.13/톤 사용 - ①
• 오프가스 전환 PHA 1톤 생산 시 CO2 발생 : 1.92/톤 - ②
- PHA 1톤 생산 시 CO2 감축량: ① - ② = 1.21톤 CO2/제품
4. 오프가스 융복합 전환 기술 개발
<table>
<tr><th>구 분</th><th>세부</th></tr>
<tr><td>산정방법</td><td>오프가스 융복합 전환 기술을 통한 온실가스 감축 (생분해성 플라스틱 생산)</td></tr>
<tr><td>산정식</td><td>감축잠재량(tCO_2eq) = 제품생산량(ton) x {대체대상 기존제품 생산 배출계수(tCO_2eq/ton) - 신기술 배출계수(tCO_2eq/ton)} x R&D 기여율 x 사업화 성공률
- 제품생산을 통한 온실가스 감축 추정량
(단위 : ton)
<table>
<tr><th>구분</th><th>’26</th><th>’27</th><th>’28</th><th>’29</th><th>’30</th><th>’40</th><th>’50</th></tr>
<tr><td>PHA 생산을 통한 온실가스 감축 예상량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>15.4</td><td>18,375</td><td>91,878</td></tr>
</table>
- 기존제품 생산 배출계수 : 3.13톤 tCO_2eq/ton
- 신기술 배출계수 : 1.92톤 tCO_2eq/ton
- R&D 기여율 : 35.4 %
- 사업화 성공률 : 42.9 %</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>(’30년) 15.4tCO_2eq
= 84ton × (3.13 – 1.92) tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%
(’40년) 18,375tCO_2eq
= 100,000 ton × (3.13 – 1.92)tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%
(’50년) 91,878 tCO_2eq
= 500,000 ton × (3.13 – 1.92)tCO_2eq/ton x 35.4% × 42.9%</td></tr>
<tr><td>산출근거</td><td>- 제품 추정생산량 : 각 과제별 상업화 추정치
- 기존기술 배출계수: LCI for fossil-based thermoplastics from PlasticsEurope eco-profiles
- 신기술 배출계수: Economic Environmental ImpactsP3HP_Novomer page 8
- 사업화 성공률 : 한국산업기술평가관리원의 5년간 사업화 성공률 평균</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명		이행지표	'24년		'25년		'26년
			목표	실적	목표	실적	목표
(1)무탄소에너지핵심기술개발		국내 SCI 논문 질적수준 (단위: mrnIF)	-	-	70	-	70.35
(2)석유대체친환경화학기술개발		국내외 SCI논문 질적 수준 (단위: mrnIF)	70.29	86.4	70.65	-	70.99
		예산 대비 특허 출원 수	1건/ 10억원	5.04/ 10억	-	-	-
(5)미래 수소원천 기술개발	(5-1) 미래선도수소 생산	태양광-수소전환율 (%)	5	14.1	7	-	10
	(5-2) 미래선도수소 저장	부피저장밀도 (g/L)	10	16.99	20	-	30
(6)차세대 CCU기술고도화		논문 질적수준 (mrnIF 평균)	-	-	70	-	-
		CCU 실증설비 기술성숙도(TRL)	-	-	-	-	TRL 5 수준 공정 구축/실증
(7)AI기반 미래기후기술개발 원천연구사업		차세대 기후변화 예측 모델 및 모듈 개발 연구성과 (논문/모델 코드 공개 건수)	-	-	1	-	-
		국내외 SCI 논문 질적수준(점)	-	-	신규		70.34
(9)그린수소 기술자립프로젝트	(9-1) 차세대알칼라인수전해 국산기술개발	전극 과전압 (mV)	≤550	549	≤500	-	≤470
	(9-2) 차세대PEM 수전해국산 기술개발	전해질막 이온전달저항 ($m\Omega \cdot cm^2$)	-	-	≤180	-	≤160
	(9-3)그린수소기술자립 프로젝트(공통)	표준화된순위보정 영향력지수(mrnIF)	78.93	94.77	-	-	-
(10)H2NEXTROUND	(10-1)SOEC 수전해기술 육성	스택 열화율 (단위: %/kh)	-	-	≤1.0	-	≤0.7
	(10-2) AEM수전해 기술육성	수소 생산 전력 소모량 (단위: kWh/kg)	≤50	44.3	≤50	-	≤49
	(10-3)LOHC 글로벌선도 기술개발	탈수소화 시스템 용량 (단위: Nm^3/hr)	-	-	1.0	-	1.5
	(10-4)H2NEXTROUND(공통)	표준화된순위보정 영향력지수(mrnIF)	78.93	90.25	-	-	-
(11)C1가스리파이너리밸류업기술개발		저등급 CO2/CO 바이오전환 개미산 생산성 (g/L/h)	≥4.0	4.36	≥4.2	-	≥4.4

* 2025년 신규사업은 전략계획서 수립 확정 전으로 성과 목표 수정될 수 있음

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 무탄소에너지핵심기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 해당 사업은 기술개발 단계로 논문의 질적수준을 성과목표로 작성하였으며, '18~'20년 과기정통부 주요 R&D 사업(중복배제) 평균실적(69.25)을 기준으로 '25년 목표를 산출하였으며, 한국연구재단 성과관리시스템을 통해 자료 수집(논문 건당 표준화된 순위보정 영향력 지수 산술평균)

(2) 석유대체친환경화학기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 기술개발 사업으로, 논문의 질적 수준을 성과목표로 설정하되, 과기부 주요 R&D 사업 3년 실적 평균치(69.25)를 최초 목표로 설정하고, 매년 0.5% 상승하도록 목표치 설정

(5) 미래수소원천기술개발

(5-1) 미래선도수소생산

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 성과지표 : 태양광-수소 전환율(%)

<table>
<tr><th>목표치 설정방법 및 근거</th><th>측정산식 및 방법</th></tr>
<tr><td>ㅇ 고효율·대면적의 태양광 수소생산을 위한 광전기화학(PEC) 소재를 개발 시 핵심요소인 태양광-수소 전환율을 목표치로 설정함</td><td>ㅇ 측정산식
태양광-수소 전환율 = 생산된 수소에너지(w) / 투입된 태양에너지(w) x 100
<table><tr><th>구분</th><th>2025</th></tr><tr><td>목표치</td><td>태양광-수소 전환율 5% 이상</td></tr><tr><td>부대조건</td><td>- 셀 단면적 : 25 cm^2 이상
- 내구성 : 50시간 이상 연속 운전</td></tr></table>ㅇ 측정방법 : 광전극에 투입된 태양에너지 산출 및 생산된 수소에 대한 에너지 산출</td></tr>
</table>

(5-2) 미래선도수소저장

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 성과지표 : 부피저장밀도(g/L)

※ 성과목표 상향조정사유 : 24년도 실적 초과달성(16.99)하여, 차년도 목표를 상향조정

<table>
<tr><th>목표치 설정방법 및 근거</th><th>측정산식 및 방법</th></tr>
<tr><td>고밀도 수소 흡착성능의 다공성 흡착 소재를 개발 시 핵심요소인 부피저장밀도를 목표치로 설정함</td><td>· 측정산식
부피저장밀도 = 저장된 수소의 질량(g) / 다공성 흡착 소재가 포함된 실린더의 부피(L)
<table><tr><th>구분</th><th>2025</th></tr><tr><td>목표치</td><td>20g/L</td></tr><tr><td rowspan="2">부대조건</td><td>유효저장용량 3wt% 이상</td></tr><tr><td>온도, 기압조건 : 231 K 이상, 200 기압 이하,
흡/탈착 : 100 cycle 이상</td></tr></table>· 측정방법 : 다공성 흡착 소재를 보관 중인 실린더의 부피 측정 및 실린더에 저장된 수소의 질량 측정</td></tr>
</table>

(6) 차세대CCU기술고도화

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

▶ 탄소 포집·전환 연계 전주기 공정 실증: (`25~`28) CCU 전주기 공정 실증을 목표로 하기 때문에, CCU 실증설비 기술성숙도(TRL)를 성과목표로 설정

※ 변경사유: 기존 논문 질적수준(mrnIF 평균) 이행지표에서 CCU 실증설비 기술성숙도(TRL) 이행지표로 변경된 사유는 '24년 동 사업 기획 당시 "CCU미래혁신원천기술개발", "전주기 CCU 공정 실증"과

같이 2개 내역사업으로 구분하여 기획하였지만, 상세 기획 과정에서 "CCU미래혁신원천기술개발" 내역이 삭제되어, 원천기술개발 성격의 성과인 논문 질적수준 지표 삭제하고 "전주기 CCU 공정 실증" 내역에 적합한 이행지표인 실증설비 기술성숙도를 추가하여 변경하였음.

(7) AI기반 미래기후기술개발 원천연구사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

① (~'25년) (차세대 기후변화 예측 모델 및 모듈 개발 연구성과(논문/모델코드 공개 건수))

- 해당 성과지표는 본 사업 상세기획 이전에 수립된 성과지표로 초기 기획단계 기준 국가 탄소중립 정책에 기여 할 수 있는 이행지표를 설정하였으나('24년 기준), 사업 추진확정에 따라 수립된 RFP 기준('25년 기준) 사업 내용이 충분히 반영되지 않아 ② 신규지표로 대체하고자 함.

② ('26년~) (국내외 SCI논문 질적수준(점))

- 해당 사업은 기술개발 단계로 논문의 질적수준을 성과목표로 작성하였으며, '20~'22년 과기정통부 주요 R&D 사업(중복배제) 평균실적(69.99)을 기준으로 매년 0.5%씩 상승하도록 '26년 목표를 산출하였음.
- '25년은 신규과제가 선정되고 연구가 시작되는 연차로 2차년도부터 설정함.
- 한국연구재단 성과관리시스템을 통해 자료 수집(논문 건당 표준화된 순위보정 영향력 지수 산술평균)

(9) 그린수소기술자립프로젝트

그린수소기술자립프로젝트(공통)

목표치 설정방법 및 근거	측정산식 및 방법
과기정통부 주요 R&D사업의 최근 3년('20~'22) 평균 실적(77.38) 대비 1% 상향 * '24년 사업이 본격 착수 됨에 따라, 연구실적 지표로 변경	표준화된 순위보정영향력* 지수 평균 * 표준화된 순위보정영향력지수 :100×(N×rnIF−1)/(N−1), N: 분야 내 저널 수, rnIF: 순위보정영향력지수

(9-1) 차세대알칼라인수전해국산기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 성과지표 : 전극 과전압(mV)

목표치 설정방법 및 근거	측정산식 및 방법
ㅇ 전극 과전압 : 수소 공급 분야 탄소중립기술혁신 전략 로드맵('22.11)의 2030년 전극 목표 사양 250 mV @ 0.1A/cm2 대비 본 사업 최종년도('27) 기준 약 9배의 높은 전류밀도에서 상향된 수준의 목표치를 설정함	ㅇ 측정 방법 - (전극 과전압) 3전극 실험을 통한 I-V curve 획득 후 특정 전류밀도에서의 전압 값 측정하여, 수소극 및 산소극의 과전압 합계를 산출 · 수소극 과전압 : ηHER = ERHE(측정값)−0 V · 산소극 과전압 : ηOER = ERHE(측정값)−1.23 V · 과전압 합 : ηHER+ηOER

구분	1단계		2단계
	2024	2025	2026
목표치	≤ 550	≤ 500	≤ 470
부대조건	· 전류밀도 : 0.8 A/cm^2	· 전류밀도 : 0.8 A/cm^2	· 전류밀도 : 0.9 A/cm^2

(9-2) 차세대PEM수전해국산기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 성과지표 : 전해질막 이온전달저항(mΩ·cm^2)

목표치 설정방법 및 근거	측정산식 및 방법
· 성과지표의 목표치는 성능 및 내구성을 동시에	· 측정 산식 :

<table>
<tr><th>목표치 설정방법 및 근거</th><th>측정산식 및 방법</th></tr>
<tr><td>만족하는 소재 개발 여부를 평가하기 위해, 전해질막의 가속열화 이후의 이온전달저항을 목표로 설정함. 1단계 목표 수치는 현재 일반적으로 상용 수전해 장치에 사용되는 전해질막의 초기 이온전달저항 (160 mΩcm^2 (N115*) ~ 200 mΩcm2 (N117**))과 동등 수준인 180 mΩcm2를 가속열화 후에 달성하는 것으로 설정함
* N117 막저항 출처: Chemours社 2022 DOE AMR 발표자료 (Project ID #P186)
** N115 막저항 출처: Adv. Energy Mater. 14 (2024) 2303271</td><td>이온전달저항 (mΩcm^2) = 전해질막 저항 (Ω) x 전도도 측정 면적 (cm^2)
· 측정 방법 : 300회의 PEM수전해 부하변동 운전 후, 전기화학적 임피던스 분광분석법을 이용해 임피던스를 측정하고, Nyquist plot에서 고주파 영역의 x-절편 값을 취하여 이온전달저항을 측정함.
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="2">1단계</th><th>2단계</th></tr>
<tr><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td>목표치</td><td>-</td><td>≤180</td><td>≤160</td></tr>
<tr><td>부대조건</td><td>-</td><td>· 전류밀도 : 2A/cm^2 이상
· 300회 부하변동 운전
· 수소투과도: 2mA/cm^2 이하</td><td>· 전류밀도 : 2A/cm^2 이상
· 300회 부하변동 운전
· 수소투과도: 2mA/cm^2 이하</td></tr>
</table>
※ 목표치 미기재 사유 :
고성능 소재탐색 및 내구 향상을 위해 1년 이상의 연구기간이 소요되기 때문에, 내구성 및 성능을 동시에 만족해야 하는 본 과제의 성과 지표는 단계평가 시점에만 평가하기로 함. 이와 같은 평가 기준은 미국 DOE의 수전해용 탄화수소계 전해질막 과제 평가(Go/No-Go) 기준과도 부합함 [미국 DOE AMR 발표자료, Project ID# ELY-BIL008].</td></tr>
</table>

(10) H2NEXTROUND

H2NEXTROUND(공통)

<table>
<tr><th>목표치 설정방법 및 근거</th><th>측정산식 및 방법</th></tr>
<tr><td>과기정통부 주요 R&D사업의 최근 3년('20~'22) 평균 실적(77.38) 대비 1% 상향
* 동 지표는 사업내용 확정 전 지표로, 연구성과 지표로 대체</td><td>표준화된 순위보정영향력* 지수 평균
* 표준화된 순위보정영향력지수 :100×(N×rnIF−1)/(N−1),
N: 분야 내 저널 수, rnIF: 순위보정영향력지수</td></tr>
</table>

(10-1) SOEC수전해기술육성

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 성과지표 : 스택 열화율(%/kh)

<table>
<tr><th>목표치 설정방법 및 근거</th><th>측정산식 및 방법</th></tr>
<tr><td>ㅇ 실제 수명 예측을 위해 스택의 전기화학 반응 저항의 장기 운전에 따른 열화율 기울기 변화량으로 보정하는 것이 타당하나 SOEC 시스템은 초기 열화가 크므로 1,000 시간 운전을 통해 스택의 수명을 예측할 수 있으며, 사업 최종년도('29)년 기준 50,000 시간의 스택 내구성을 확보하기 위한 목표치인 0.2%/1000h 열화율을 달성하기 위한 목표치를 설정함.
ㅇ 스택 열화율의 1단계 대비 단계별 감출률을 상향할 수 있도록 단계별 목표를 설정함
<table>
<tr><th>구분</th><th>1단계 ('24~'25)</th><th>2단계 ('26~'27)</th><th>3단계 ('28~'29)</th></tr>
<tr><td>스택 열화율 (%)</td><td>1.0</td><td>0.5</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td>감축률</td><td>-</td><td>50%</td><td>60%</td></tr>
</table></td><td>· 측정산식
스택 열화율 (%) = $\frac{EOL(V) - BOL(V)}{BOL(V)}$ x 100
- BOL : Begining of Life
- EOL : End of Life
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="2">1단계</th><th>2단계</th></tr>
<tr><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr>
<tr><td>목표치</td><td>-</td><td>1.0</td><td>0.7</td></tr>
<tr><td>부대조건</td><td colspan="3">· 1,000시간 연속 운전</td></tr>
</table>
· 측정방법 : 1,000시간 연속 운전으로 열화율 산출</td></tr>
</table>

※ 고내구성 고성능 SOEC 스택 개발 성과목표 관련 성과지표(스택 열화율, 수소생산량) 1단계 1차년도 6개월 간 5kW급 스택 설계 이후 2차년도에 제작을 통해 산출이 가능하므로, 1차년도 성과지표 목표치 미기재

(10-2) AEM수전해기술육성

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 성과지표 : 수소 생산 전력 소모량

<table>
<tr><th>목표치 설정방법 및 근거</th><th>측정산식 및 방법</th></tr>
<tr><td>ㅇ 세계 최고 수준의 AEM 수전해 수소생산 전력 소모량을 달성하기 위해 1단계 소면적 MEA로 초기 성능 검증 이후, 450cm2 이상의 MEA 유효 단면적 기반의 스택에서 세계 최고 수준의 성능을 달성하기 위한 목표치를 설정함
ㅇ 1단계에서는 단위 셀 수준에서 세계 최고 기술*을 능가하는 수소생산전력소모량 및 유효 단면적을 달성하기 위한 목표를 설정함
* 세계 최고 기술 수준 : Enapter社, 51kWh/kg (@유효단면적 : 64cm^2)</td><td>· 측정 산식 :
수소생산전력소모량 (kWh/kg) = 전압 x 전류 / 1000 x 시간당 수소 생산량 x 수소 밀도
<table><tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="2">1단계</th><th>2단계</th></tr><tr><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td>목표치</td><td>50</td><td>50</td><td>49</td></tr><tr><td>부대조건</td><td>· 수소의 밀도 : 0.8933 g/L 적용
· MEA 유효 단면적 : 5 cm^2 이상
· 전류밀도 : 1.5A/cm2</td><td>· 수소의 밀도 : 0.8933 g/L 적용
· MEA 유효 단면적 : 70 cm^2 이상
· 전류밀도 : 1.5A/cm2</td><td>· 수소의 밀도 : 0.8933 g/L 적용
· MEA 유효 단면적 : 450 cm^2 이상
· 전류밀도 : 1.5A/cm2</td></tr></table>· 측정 방법 : 양극/음이온교환막/음극이 결합된 MEA에 일정 전류밀도를 인가하여 전기화학 특성 데이터 추출</td></tr>
</table>

(10-3) LOHC글로벌선도기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 성과지표 : 탈수소화시스템 용량(Nm^3/hr)

<table>
<tr><th>목표치 설정방법 및 근거</th><th>측정산식 및 방법</th></tr>
<tr><td>ㅇ (설정 근거) 본 연구 사업을 통해 발굴된 소재와 탈수소화 촉매 핵심기술을 적용하여 효율성이 개선된 mini-pilot급인 10 Nm^3/hr 수소 추출 시스템 실증으로 개발된 기술을 검증하고, 후속 플랜트 기술 확보를 위한 완성형 평가 시스템을 구축하고자 탈수소화 시스템 용량을 핵심 기술 목표로 설정함
ㅇ (설정 방법) 2023년 도출된 선행 연구과제 개발 결과인 2.3 Nm3/hr을 기반으로 단계별 상향식 목표치를 설정하였음. 신규 LOHC 소재 및 촉매 도입으로 인해 1단계 과제 목표치를 보수적으로 설정하였으나, 최종 목표치는 기 개발 연구 개발 결과 대비 4배 이상의 탈수소화 시스템 용량을 목표치로 설정함.
<table><tr><th>구분</th><th>1단계</th><th>2단계</th><th>3단계</th></tr><tr><td>목표치 (Nm^3/h)</td><td>1</td><td>2.5</td><td>10</td></tr></table>ㅇ LOHC 탈수소화 반응의 경우 강한 흡열반응으로 등각스케일업을 고려하더라도, 열전달 및 물질 전달등의 측면에서 큰 변수가 예상되며, 이를 위해 단계별 스케일업을 추진 예정</td><td>· 측정 산식 :
탈수소화 시스템의 시간당 수소 추출량 (Nm^3/hr) = 탈수소화 시스템 수소 추출량(m^3) / 수소 추출 시간(hr)
<table><tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="2">1단계</th><th>2단계</th></tr><tr><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th></tr><tr><td>목표치</td><td>-</td><td>1</td><td>1.5</td></tr><tr><td>부대조건</td><td>· 1 Nm^3/hr급 시스템 설계</td><td>· 정상상태·연속반응 5hr 이상 유지
· 추출 수소량은 상온 상압 기준 수소 부피</td><td>· 1.5 Nm^3/hr급 시스템 설계</td></tr></table>· 측정방법: 구축된 시스템의 시간당 수소 발생량을 측정하고 이를 측정 산식에 대입해 시간당 수소 추출량을 측정</td></tr>
</table>

(11) C1가스리파이너리밸류업기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 저등급 CO2/CO 바이오전환 개미산 생산성 : 기술경제성 달성 및 보급에 필수적인 지표로서 '26년 목표치 설정

(측정방법: 공정운전 결과를 활용하여 개미산염 농도/운전시간으로 계산)

· 측정방법 : 고성능 액체크로마토크래피(HPLC), 가스크로마토그래피(GC-MS) 등을 활용하여 측정 결과보고서 형태의 성과목표 실적 증빙 제공 예정

· 측정산식 :개미산염 농도/운전 시간

43. (혁신도전형)소재혁신양자시뮬레이터개발(R&D)

1. 사업명

사업명		(혁신도전형)소재혁신양자시뮬레이터개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	320
	명칭	과학기술	과학기술 연구개발	탄소중립 기반구축	기술개발	(혁신도전형) 소재혁신양자시뮬레이터개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		연구개발정책실	양자혁신기술개발과	최영웅 사무관	044-202-6874	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수소의 생산·저장·활용 분야 신소재 연구에 특화된 양자시뮬레이터 플랫폼을 개발하여 소재 개발 혁신 창출 및 양자컴퓨팅 활용 확산

2.2 사업기간: '23년 ~ '27년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 407.67억원

2.5 사업시행주체: (시행) 과기정통부 / (관리) 한국연구재단·전담사업단 / (수행) 산학연*

* 참여기관('24.말 기준) KIST, KRISS, ETRI, KISTI, KAIST, 경희대, 서울대, 성균관대, 경희대, 한양대 등

3. 기대효과

○ 양자시뮬레이터를 수소에너지 활용 촉매 및 소재 개발에 적용하여 양자시뮬레이터를 통한 소재 개발 사례를 창출하고, 수소에너지 및 양자 기술 연구의 새로운 패러다임 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 9,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 9,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○(혁신도전형)소재혁신양자시뮬레이터개발(합계)				9,367	9,000	9,000	-	-	△367	△3.9
(혁신도전형)소재혁신양자시뮬레이터개발	○	수소	R&D	9,367	9,000	9,000	-	-	△367	△3.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 소재혁신양자 시뮬레이터개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성
/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 소재혁신 양자시뮬레이터 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ (사업내용) 수소에너지 신소재 개발을 위한 양자시뮬레이터 플랫폼을 개발하고 유용성을 실험 검증

- (1단계) 소규모 양자시뮬레이터를 이용한 고전-양자 하이브리드 아키텍쳐 구현('23~'25)

- (2단계) 양자시뮬레이터를 고도화하고, 수소 생산/저장 분야의 신소재 개발 적용 및 가능성 검증('26~'27)

ㅇ (감축효과)
- 양자 시뮬레이터를 개발·활용하여 수소 생산·저장용 신촉매를 설계·개발하고 성능을 극대화함으로써 그린 수소 보급을 가속하여 화석연료 의존도 낮춤
- 향후 암모니아·바이오디젤용 및 이산화탄소 저장용 신촉매를 설계·개발할 경우 온실가스 저감과 탄소 활용 촉진 가능
- 장기적으로 물질에 대한 양자시뮬레이터가 개발된다면, 상기 내용을 포함하여, 관련 연구개발 및 활용기술 시장 창출을 통해, 온실가스 감축에 기여 가능
※ 회계변경 : (~'23 일반회계) → ('24~ 기후대응기금)

- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립 기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr><tr><td>분자열역학 계산을 위한 양자광학 양자시뮬레이터 개발</td><td>①-3-1-②</td><td>기초단계</td><td>3 → 5</td></tr><tr><td>분자동역학 특성을 계산하는 중성원자 양자시뮬레이터 개발</td><td>①-3-1-②</td><td>기초단계</td><td>3 → 5</td></tr><tr><td>양자시뮬레이터의 수소에너지 활용 및 신소재 후보 물질 도출</td><td>①-3-1-②</td><td>기초단계</td><td>2 → 4</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 내역사업 별 선정)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
소재혁신 양자시뮬레이터 개발	분자열역학 양자시뮬레이터 양자연산공간 크기(차원)	64	16	256		종료
	분자열역학/동역학 양자시뮬레이터 관련 mnrIF 80 이상 논문(건)	2	3	4		종료
	양자 시뮬레이터 동역학 격자크기(5x5)	100	144	225		종료
	양자시뮬레이션 알고리듬 개발(건)	2	3	3		종료
	양자시뮬레이터 원형 구현 및 성능 검증(건)	신규	신규	1		종료
	분자열역학 계산정확도	신규	신규	신규	신규	10
	분자동역학 계산정확도	신규	신규	신규	신규	10

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 소재혁신 양자시뮬레이터 개발

ㅇ 분자열역학 양자시뮬레이터 양자연산공간 크기 (차원)

- (설정근거) 현재 국내 연구수준을 고려하여 1단계 연구를 통해 연차별로 16차원(4큐비트), 64차원(6큐비트), 256 차원 수준 (8 큐비트)의 양자시뮬레이터를 구현
- (측정방법) 해당 양자연산공간의 크기가 명시된 논문(preprint 포함) 또는 연구보고서를 증빙으로 제시하거나 외부전문가로 구성된 검토위원회 직접 평가목표 달성여부 확인

ㅇ 분자열역학/동역학 양자시뮬레이터 관련 mnrIF 80 이상 논문 (건)

- (설정근거) '24년 분자열역학 및 동역학 관련 논문을 각각 1개, '25년 2개의 우수 논문성과를 창출하는 것으로 목표치를 산정
- (측정방법) ∑(표준화된 순위보정 영향력지수) /∑(SCI 논문건수)>=80

ㅇ 양자 시뮬레이터 동역학 격자크기 (5x5)

- (설정근거) '23년도는 25 (5x5)개수준의 기초적 플랫폼을 구현하고, 2, 3차년도에 이를 고도화하여, 세계수준에 접근하도록 함
- (측정방법) 논문(preprint 포함) 또는 연구보고서를 증빙하거나 검토위원회 또는 수요기관 등이 실험실을 직접 방문·평가하고 결과서를 통해 목표 달성여부 확인

ㅇ 양자시뮬레이션 알고리즘 개발 (건)

- (설정근거) '23년도는 25 (5x5)개수준의 기초적 플랫폼을 구현하고, 2, 3차년도에 이를 고도화하여, 세계수준에 접근하도록 함
- (측정방법) 논문(preprint 포함) 또는 연구보고서를 증빙하거나 검토위원회 또는 수요기관 등이 실험실을 직접 방문·평가하고 결과서를 통해 목표 달성여부 확인

ㅇ 양자시뮬레이터 원형 구현 및 성능 검증 (건)

- (설정근거) '23년도는 25 (5x5)개수준의 기초적 플랫폼을 구현하고, 2, 3차년도에 이를 고도화하여, 세계수준에 접근하도록 함

- (측정방법) 논문(preprint 포함) 또는 연구보고서를 증빙하거나 검토위원회 또는 수요기관 등이 실험실을 직접 방문·평가하고 결과서를 통해 목표 달성여부 확인

ㅇ 분자열역학 계산정확도 (1kcal/mol)

- (설정근거) 양자시뮬레이터의 소재개발 적용 가능여부를 결정하는 지표로 1kcal/mol은 소재개발에 적용할 수 있는 화학적 정확도(Chemical accuracy)에 해당
- (측정방법) 해당연차의 종료시점에 구현한 분자열역학 계산정확도를 측정하되, 시험성적서나 외부 전문가로 구성된 검토위원회의 평가결과서를 이용해 검증
- ('26회계 이행지표 변경 사유) 2026년도부터 2단계 사업 진입에 따라, 사업 2단계 신규 성과지표 표시

ㅇ 분자동역학 계산정확도 (1kcal/mol)

- (설정근거) 양자시뮬레이터의 소재개발 적용 가능여부를 결정하는 지표로 1kcal/mol은 소재개발에 적용할 수 있는 화학적 정확도(Chemical accuracy)에 해당
- (측정방법) 해당연차의 종료시점에 구현한 분자열역학 계산정확도를 측정하되, 시험성적서나 외부 전문가로 구성된 검토위원회의 평가결과서를 이용해 검증
- ('26회계 이행지표 변경 사유) 2026년도부터 2단계 사업 진입에 따라, 사업 2단계 신규 성과지표 표시

44. 한계돌파형 4대 차세대이차전지 핵심원천기술개발

1. 사업명

사업명		한계돌파형 4대 차세대이차전지 핵심원천기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	322
	명칭	과학기술	과학기술 연구개발	탄소중립 기반구축	기술개발	한계돌파형 4대 차세대이차전지 핵심원천기술개발 (R&D)
소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처		
	연구개발정책실 기초원천연구정책관	원천기술과	전명수	044-202-4548		

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 실현을 위해 용도맞춤형으로 리튬이온전지의 성능 한계(안전성, 소재자립, 효율성, 내구성)를 혁신하는 4대 차세대 이차전지 원천기술 개발

2.2 사업기간: 2024~2029

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 47,000백만원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 과기정통부, (참여기관) 산·학·연

3. 기대효과

○ 민간수요 기반으로 산업체 활용 가능성이 극대화된 차세대 이차전지 원천기술 및 세계 최고 수준의 차세대 이차전지 기술력 확보하여 온실가스 감축 및 탄소중립 실현에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 9,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 9,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ한계돌파형 4대 차세대이차전지 핵심원천기술개발	-	-	-	6,200	9,500	9,500	-	-	3,300	53.2
(1)한계돌파형 4대 차세대이차전지 핵심원천기술개발	○	산업	R&D	6,200	9,500	9,500	-	-	3,300	53.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)한계돌파형 4대 차세대 이차전지 핵심원천 기술개발 (R&D)</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 차세대 이차전지 초격차 원천 기술의 선제적 확보 및 미래기술 선도
: 기존 리튬이온전지의 4대 성능 한계(① 안전성, ② 소재자립, ③ 효율성, ④ 내구성)를 혁신하는 차세대 이차전지 원천기술 개발
▸ (안정성 향상) 120Wh/kg급 수계아연전지 기술: 이차전지의 활용 범위가 대형화, 다변화됨에 따라화재 및 폭발 등의 안전 문제를 방지할 수 있는 기술 개발
▸ (소재자립화) 220Wh/kg급 나트륨이온전지 기술: 에너지·안보 기술패권, 공급망 위기 시대를 극복하기 위한 민관협력 기반의 원료 및 소재 자립형 원천기술 개발
▸ (효율성 향상) 1,000Wh/L급 리튬금속전지 기술: 현재 상용화된 리튬이온전지의 에너지밀도 성능을 능가할 수 있는 소재 기술 개발
▸ (내구성 향상) 8000Wh/L급 전고체전지 기술: 전기차 및 ESS 등 10년 이상 안정적으로 장기 사용에 대한 요구가 증대됨에 따라 내구성 극대화 소재 원천 기술 개발

(기술분류 및 개발단계)
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>220Wh/kg급 한계돌파 나트륨 이온전지용 고전하 저장 핵심 소재 및 고효율 셀 기술 개발</td><td>3-1-1-④</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
<tr><td>다전자 착화요오드 반응 기반 120 Wh/kg 초장수명 수계 아연 이차전지 고도화 기술 개발</td><td>3-1-1-④</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
<tr><td>고효율 리튬금속전지 기술개발*</td><td>3-1-1-④</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
<tr><td>고내구성 전고체 전지 기술개발*</td><td>3-1-1-④</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
</table>
* 리튬금속전지, 전고체전지 과제는 2026년 신규 선정 예정

1. 220Wh/kg급 한계돌파 나트륨이온전지용 고전하 저장 핵심소재 및 고효율 셀 기술 개발
- 에너지의 97% 이상을 해외에 의존하고 있는 우리나라의 에너지 위기 극복을 위해, 나트륨 기반 신규 이차전지 기술 개발을 통해 리튬자원의 편재성 및 고갈로 인한 원재료 가격 급등 등을 대비, 이를 통해 에너지 효율화 및 에너지 소비량 감소를 실현하여 온실가스 배출을 저감하는 에너지 저장의 핵심수단으로 활용
2. 다전자 착화요오드 반응 기반 120Wh/kg 초장수명 수계아연 이차전지 고도화 기술 개발
- 탄소중립 2050 전략의 일환으로서, 향후 화석연료의 사용을 대체하는 에너지 자원으로 저가형 수계아연 이차전지 시스템은 지구의 기후변화에
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		대응한 효과적 대응책이 될 것이며, 향후 성장이 예상되는 재생에너지의 전력저장 핵심기술로 활용, 신재생에너지의 보급을 앞당김으로써 친환경적 에너지 산업구조를 구축함 3. 고효율 리튬금속전지 기술 개발('26년 신규) - 초경량 및 고에너지밀도 리튬 금속 음극 적용을 통해 전기차의 1회 주행거리를 향상시켜 내연기관차 대비 경쟁력 확보를 통한 전기차 보급 대중화에 따른 온실가스 배출 저감 및 국제 환경 보호에 기여 4. 고내구성 전고체전지 기술 개발('26년 신규) - EV용 차세대 전고체 전지의 탑재로 인한 전기자동차 시대의 도래를 앞당겨 화석연료의 사용 감축 및 온실 가스 감축에 기여 ㅇ 감축효과 - 이차전지 기술은 온실가스 감축을 위한 에너지 시스템 전기화의 핵심 솔루션이며, 태양광·풍력 등 재생에너지의 간헐성에 대응하는 안전성·경제성을 갖춘 에너지저장시스템(ESS) 보급을 견인하여 '2050 탄소중립 솔루션'에 기여할 것으로 예상됨 - 차세대 이차전지 원천기술을 바탕으로 전기자동차, 에너지저장시스템, 스마트그리드분야 기술 발전 및 시장 창출을 통해 온실가스 감축에 기여함

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
한계돌파형 4대 차세대이차전지 핵심원천기술개발 (R&D)	고안전 수계 아연전지 에너지밀도(Wh/kg)	50	53.5	70	-	100
	소재자립형 나트륨이온전지 에너지밀도(Wh/kg)	100	145	150	-	180
	효율향상 리튬금속음극전지 에너지밀도(Wh/L)	-	-	700	-	750
	내구성 향상 전고체전지 에너지밀도(Wh/L)	-	-	650	-	700

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 한계돌파형 4대 차세대이차전지 핵심원천기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 본 사업은 기술개발 사업으로, 각 기술별 최종 에너지밀도를 성과목표로 설정하여 연차별 증가하는 목푯값을 설정함

45. 탄소네거티브DAC기술고도화사업(R&D)

1. 사업명

사업명		탄소네거티브DAC기술고도화사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	327
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	탄소중립기반구축	기술개발	탄소네거티브DAC기술고도화사업
소관		실·국	과(팀)	담당자		연락처
		연구개발정책실 공공융합연구정책관	미래에너지환경기술과	안제성 사무관		044-202-4673

2. 사업개요

2.1 사업목적: 탄소중립 2050 시나리오 및 국가온실가스감축목표(NDC) 달성을 위한 DAC 기술의 고도화를 목표로, DAC 소재 핵심기술 개발, 저차압·고효율 DAC 공정의 규모 격상(200 kg/일급) 및 상용화 기반 마련을 위한 FEED 설계(안) 도출(연간 1,000톤 이상)

2.2 사업기간: 2026~2030년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 총 300억 원

2.5 사업시행주체: (주관)과학기술정보통신부, (참여)산·학·연

3. 기대효과

○ DAC 기술은 공기 중에 배출된 온실가스를 제거하여 실질적인 탄소 네거티브를 만들 수 있는 역할을 함으로써 산업 및 농업 등에서 발생하는 불가피한 잔여 배출을 상쇄하여 탄소중립 목표 달성 가속화에 기여

○ DAC 기술은 재생에너지와 결합할 때 더 큰 CO_2 감축 효과를 발휘하기 때문에 DAC 기술을 타 에너지 기술과 융합하여 탄소중립 이행 가속화

- DAC 기술은 소규모·모듈형으로 구축이 가능하기 때문에 지역별 재생에너지 및 저장 인프라와의 연계 구축이 용이하여 분산형 실증 및 단계적 확산에 유리

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 탄소네거티브DAC 기술고도화사업					5,000	5,000	-	-	5,000	순증
(1)탄소네거티브DAC 기술고도화사업	○	CCUS	R&D	-	5,000	5,000	-	-	5,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>탄소네거티브DAC기술 고도화사업</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 2050 탄소중립 실현을 위한 DAC 기술 실증 및 상용화 기반 구축에 기여하고자 DAC용 고체흡수제의 성능 고도화 및 대량 성형화 기술 개발과 저차압·고효율 DAC 공정 규모 격상 및 상용화 기술을 개발
▸ (DAC 혁신 소재 및 성형화 기술 개발) 공기중 수백 ppm 수준의 희박농도 CO_2를 효과적으로 포집하는 고체흡수제 성능 고도화 및 톤 규모 대량 성형화 기술 개발
▸ (DAC 공정 시스템 개발) DAC 단위모듈 시스템 구축(200 kg/일급 규모) 및 DAC 실증 공정 FEED 설계(안) 도출(CO_2 처리량 1,000톤/년 이상 규모)

ㅇ 감축효과
- 이산화탄소포집저장(CCS)기술이 대량 CO_2 배출원에 적용되는 것과 달리, DAC 기술은 시간과 장소에 관계없이 대기 중 CO_2 포집이 가능하기 때문에 전 세계 연간 36~120억 톤CO_2를 제거할 수 있는 기술로 평가(NASEM Report, 2018. 10.)됨에 따라 저장 및 전환과 연계하여 온실가스 감축에 기여할 수 있을 것으로 예상
- 본 사업은 200 kg/일 규모 실증을 기반으로 연간 1,000톤 수준의 상용화설계(FEED)까지를 목표로 하며, 향후 민간 투자를 통한 확산이 가능하도록 모듈 최적화 → 설계 표준화 → 양산 전환으로 확장되는 전략 제시
▸ 본 사업의 실증 규모는 단순한 연구개발 단계를 넘어, 산업현장에 실질적으로 적용 가능한 수준의 상용화 기반 기술을 검증함으로써 국가 감축시나리오와 직접적으로 연계 가능한 파급효과를 지님

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>탄소네거티브
DAC기술고도화사업</td><td>6-1-1-④</td><td>개발</td><td>TRL 4→6</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'28~'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>2.5</td><td>152</td><td>3,037</td><td>151,866</td></tr>
</table>
▶ 감축잠재량 산정식
<table>
<tr><th>연도</th><th>시스템 규모
및 운영 조건</th><th>산정식</th><th>감축
잠재량
(tCO_2eq)</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>'28
~
'30</td><td>200 kg/day ×
1기</td><td>200 kg/day(8.33 kg/시간) × 2,000시간* × 1기 × 42.9% ×</td><td>2.5</td><td>('28) 단위모듈 실증 시작
('29~30) 지속</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

		35.4% ÷ 1,000 * '28~'30 누적 운전 시간		실증 운영 및 1,000 톤/년 FEED 설계(안) 도출
'35	1,000톤/년 × 1기	1,000톤 × 1기 × 42.9% × 35.4%	152	실증 플랜트 확대 운영
'40	20,000톤/년 × 1기	20,000톤 × 1기 × 42.9% × 35.4%	3,037	상용화 초기 단계
'50	500,000톤/년 × 2기	500,000톤 × 2기 × 42.9% × 35.4%	151,866	대규모 상용화 목표 달성

* DAC 기술에 의한 단순 포집량만을 가정하여 산정

▶ 산정 근거

- 공통(R&D 기여도 및 과기부 사업화 성공률 일괄적용)
  · 사업화 성공률: 42.9%
  · R&D 기여율: 35.4%

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
탄소네거티브DAC 기술고도화사업	기술개발목표 달성률	-	-	-	-	70%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소네거티브DAC기술고도화사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) '26년은 제안 사업기간 ('26~'30) 중 1차년도에 해당하는 해로, 동 사업을 통해 도출 예정인 200 kg/일 규모 DAC 시스템 구축 및 연간 천 톤 규모 FEED 도출 등의 이행지표를 평가하기 위해 10 kg/일급 DAC 운전데이터 기반 200 kg/일급 DAC 시스템 설계를 기술개발 목표로 설정하며, 해당 설계 진행률은 200 kg/일급 DAC 시스템 설계 100% 완료 기준으로 측정함

46. 수소융합혁신기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		수소융합혁신기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	331
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	탄소중립기반구축	기술개발	수소융합혁신 기술개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		공공융합연구정책관	미래에너지환경 기술과	김근우 사무관	044-202-4675	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 탄소중립 실현 과정에서 수소의 활용성을 높이고자 수소 생산·저장·활용 기술 간 신개념 융합연구를 추진하여 시스템 전반의 효율을 개선

2.2 사업기간: 2026~2030

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 445.5억원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 과학기술정보통신부, (참여기관) 출연연구소, 대학, 기업

3. 기대효과

ㅇ 기술 간 단순 연계를 넘어 수소 생산과 저장 및 활용기술을 융합한 새로운 기술을 확보하여 에너지 변환과정에서의 손실 최소화 및 수소 활용을 향상하여 탄소배출 저감에 기여할 수 있을 것

ㅇ 탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 기본계획의 부문별 감축대책 중 범부처 합동 R&D 추진으로 수소분야 기술개발 표준화(1-7-4) 및 에너지 신산업 육성(3-2-2) 기여 가능

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수소융합혁신기술개발	-	-	-	-	4,000	4,000	-	-	4,000	순증
(1) 수소융합혁신기술개발	O	수소	R&D	-	4,000	4,000	-	-	4,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 수소융합혁신 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 수소융합 혁신기술 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 수소 단위 기술 간의 융합을 통해 기존기술 대비 효율을 획기적으로 향상시킬 수 있는 혁신적 융합기술 확보
- 수소 밸류체인 기술을 융합할 시 수전해 수소의 활용성 제고를 통해 안정적이고 경제적인 수소 공급 및 활용 체계 구축이 가능
ㅇ 감축효과
- 수소 생산-저장-활용 기술 간 융합을 통해 탄소기반 연료 사용량을 저감하여 온실가스 감축에 기여 가능
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>LOHC 기반 수전해 수소 생산·융합 기술 개발</td><td>1-3-1-②
1-3-1-⑦</td><td>기초</td><td>2→5</td></tr>
<tr><td>수전해 맞춤형 저비용·고효율 수소저장합금 시스템 개발</td><td>1-3-1-②</td><td>기초</td><td>2→5</td></tr>
<tr><td>수전해 통합형 연료전지 스택 및 시스템 기술 개발</td><td>1-3-1-②
1-1-6-①</td><td>기초</td><td>2→5</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수소융합혁신 기술개발	논문 질적수준	-	-	-	-	70

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소융합혁신기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 해당 사업은 기술개발 단계로 논문의 질적수준을 성과목표로 작성하였으며, '18~'20년 과기정통부 주요 R&D 사업(중복배제) 평균실적(69.25)을 기준으로 '26년 목표를 산출하였으며, 한국연구재단 성과관리시스템을 통해 자료 수집(논문 건당 표준화된 순위보정 영향력 지수 산술평균)

47. Net-zero구현초격차태양전지개발(R&D)

1. 사업명

사업명		Net-zero 구현 초격차 태양전지 개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	333
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	탄소중립기반구축	기술개발	Net-zero구현초격차태양전지개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구개발정책실 공공융합연구정책관	미래에너지환경기술과	안제성	044-202-4673

2. 사업개요

2.1 사업목적: 차세대 태양전지 상용화의 난제 해결을 통해 국내 재생에너지 보급 확대 및 2050 탄소중립 실현에 기여

2.2 사업기간: 2026~2030년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 총 400억원

2.5 사업시행주체: (주관) 과학기술정보통신부, (참여) 산·학·연

3. 기대효과

ㅇ 태양전지는 에너지전환 부문의 온실가스 배출량 감축을 위한 필수 기술로 국가 온실가스 감축목표 달성과 탄소중립 실현에 기여할 것으로 예상

ㅇ 차세대 태양전지 기술은 동일 면적 대비 발전량 증가와 동시에 태양전지 잠재 설치 면적 및 보급량을 증가시켜 태양전지 기술의 온실가스 감축 잠재량을 큰 폭으로 향상시킬 수 있을 것으로 예상

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 5,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 5,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ Net-zero구현초격차 태양전지개발	-	-	-	-	5,000	5,000	-	-	5,000	순증
(1)Net-zero구현초격차 태양전지개발	O	전환	R&D	-	5,000	5,000	-	-	5,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
Net-zero구현초격차 태양전지개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>Net-zero구현초격차태양전지개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 차세대 태양전지 기술개발은 동일 면적 대비 발전량 증가와 동시에 태양전지 잠재 설치 면적 및 보급량을 증가시켜 기술 기반 탄소중립에 기여

ㅇ 감축효과
- 온실가스를 배출하는 기존 화석연료 기반 발전을 태양전지로 대체하여 전환 부문 및 국가 온실가스 배출 저감에 기여
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>고속 용액 공정 기반 페로브스카이트 대면적 모듈 양산 플랫폼 기술</td><td>1-1-1-②,③,⑤</td><td>기초, 응용</td><td>5</td></tr>
<tr><td>건식 페로브스카이트 대면적 태양전지 모듈 제작 기술</td><td>1-1-1-②,③,⑤</td><td>기초, 응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>고안정성/고효율 유연 페로브스카이트/페로브스카이트 탠덤 태양전지</td><td>1-1-1-②,③,⑤</td><td>기초, 응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>초경량 유연 고효율 페로브스카이트/화합물 박막 탠덤 태양전지</td><td>1-1-1-②,③,⑤</td><td>기초, 응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>페로브스카이트 태양전지 AI 기반 수명 예측 및 내구성 향상</td><td>1-1-1-②,③,⑤</td><td>기초, 응용</td><td>3</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
Net-zero구현초격차 태양전지개발	논문 질적수준	-	-	-	-	84.0

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) Net-zero구현초격차태양전지개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 해당 사업은 '26년 신규사업으로 연구개발 착수년도임을 고려하여 논문의 질적수준을 성과목표로 설정함
- 설정근거 : 선행사업인 기후변화대응기술개발사업의 3년 실적 평균치(83.8)와 단계도약형탄소중립기술개발사업의 3년 평균 목표(84.0)를 기반으로 목표 설정
- 측정방법 : 한국연구재단 성과관리시스템을 통해 자료 수집(논문 건당 표준화된 순위보정 영향력 지수 산술평균)

48. 청정수소원천기술밸류업(R&D)

1. 사업명

사업명		청정수소원천기술밸류업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	334
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	탄소중립기반구축	기술개발	청정수소원천기술밸류업(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		공공융합연구정책관	미래에너지환경기술과	김근우 사무관	044-202-4675	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수전해 요소기술들의 신뢰성 및 성능을 검증할 수 있는 혁신적인 시스템을 구축하여 수전해 기술혁신을 가속화

2.2 사업기간: 2026~2029

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 486억원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 과학기술정보통신부, (참여기관), 출연연구소, 대학, 기업

3. 기대효과

ㅇ 신뢰성과 성능이 검증된 소재·부품을 적용한 수전해 시스템을 확보한다면 장기간 안정적으로 수소를 생산할 수 있어 그린수소 생산가격을 저감하는 데 기여할 수 있을 것이라 전망

ㅇ 현재 화석연료를 사용하는 주요 분야(수송·발전·산업)에서 그린수소를 활용한다면 온실가스를 감축하는 데 기여할 것으로 예상

ㅇ 탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 기본계획의 부문별 감축대책 중 탄소배출을 감축하는 그린수소 생산기반 구축(1-7-1)과 범부처 합동 R&D 추진으로 수소분야 기술개발 표준화(1-7-4)에 기여 가능

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안)		'26년	'30년까지 누적		
					전체 (B)	감축				
ㅇ청정수소원천기술밸류업					4,500	4,500	-	-	4,500	순증
(1)청정수소원천기술밸류업	O	수소	R&D	-	4,500	4,500	-	-	4,500	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 청정수소
원천기술
밸류업</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 수전해 소재·부품의 성능과 신뢰성 검증을 위한 성능평가 인프라를 구축하고 성능 검증과정에서 반드시 필요한 핵심 반응부들의 최적화·고도화 추진
ㅇ 감축효과
- 그린수소를 안정적으로 생산할 수 있는 수전해 시스템을 확보하면 그린수소 생산량 확대로 온실가스 감축에 간접적으로 기여할 수 있을 것으로 예상
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>알칼라인 수전해 실용화 기반 연구 플랫폼 구축</td><td>1-3-1-②</td><td>응용</td><td>3→5</td></tr>
<tr><td>알칼라인 수전해 차세대 분리판 및 확산체 대형화</td><td>1-3-1-②</td><td>응용</td><td>3→5</td></tr>
<tr><td>상업화 연계 대면적 PEM 수전해 부품 고도화 운전분석 및 고내구화 기술</td><td>1-3-1-②</td><td>응용</td><td>3→5</td></tr>
<tr><td>PEM 수전해 핵심 반응부 성능 최적화를 위한 분석기술 개발</td><td>1-3-1-②</td><td>기초</td><td>3→5</td></tr>
<tr><td>SOEC 전용 분리판 및 스택 핵심부품 검증 평가 플랫폼 구축</td><td>1-3-1-②</td><td>응용</td><td>3→5</td></tr>
<tr><td>고온수전해 신뢰성 향상을 위한 핵심 원천 소재 고도화 기술 개발</td><td>1-3-1-②</td><td>기초</td><td>3→5</td></tr>
<tr><td>AEM 수전해 핵심 소재·부품 성능평가 표준화 플랫폼 구축</td><td>1-3-1-②</td><td>응용</td><td>3→5</td></tr>
<tr><td>AEM 수전해
원천 소재·부품 고도화 기술 개발</td><td>1-3-1-②</td><td>기초</td><td>3→5</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)청정수소원천 기술밸류업	논문 질적수준(mrnIF)	-	-	-	-	70

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 청정수소원천기술밸류업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 해당 사업은 기술개발 단계로 논문의 질적수준을 성과목표로 작성하였으며, '18~'20년 과기정통부 주요 R&D 사업(중복배제) 평균실적(69.25)을 기준으로 '26년 목표를 산출하였으며, 한국연구재단 성과관리시스템을 통해 자료 수집(논문 건당 표준화된 순위보정 영향력 지수 산술평균)

49. AI기반무탄소에너지활용화학기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		AI기반 무탄소에너지 활용 화학기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	335
	명칭	과학기술	과학기술 연구개발	탄소중립 기반구축	기술개발	AI기반무탄소에너지 활용화학기술개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		공공융합연구 정책관	미래에너지환경기술과	김근우	044-202-4675	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 미래 순환자원(바이오매스 및 폐플라스틱) 활용 고부가 화학 원료 제조를 위한 인공지능 및 무탄소 전기화 기반 화학기술 개발

2.2 사업기간: 2026 - 2030

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 총 427.5억원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 과기정통부, (참여기관) 산·학·연

3. 기대효과

ㅇ 저탄소 기반 화학소재 개발을 통해 온실가스를 감축하고, 고부가가치 혁신소재 기술 확보로 화학산업의 저탄소 전환과 구조 혁신을 촉진하여 신산업 육성 및 주력산업 경쟁력 제고에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,400백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,400백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇAI기반 무탄소에너지 화학기술 개발				-	3,400	3,400	-	-	3,400	순증
(1) AI기반 무탄소에너지 화학기술 개발	○	폐기물	R&D	-	3,400	3,400	-	-	3,400	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) AI기반 무탄소에너지 화학기술 개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) AI기반 무탄소 에너지 화학기술 개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 미래 탄소자원인 바이오매스와 폐플라스틱을 원료로 AI기반 무탄소 전기에너지 및 화학 기술을 이용하여 연료 및 화학제품 생산기술
: 기존 화석연료로 생산되었던 화학원료, 연료 및 플라스틱 단량체등과 같은 플랫폼 화합물을 ①국내 미식용 바이오매스를 활용하거나, ②폐플라스틱을 선택적 기초화학물질로 전환 생산하는 공정으로 변경하여 온실가스 발생량 감축
▸ (바이오매스 전환 전기화 기술) 2030년까지 국내 바이오매스 유래 화합물 생산 공정의 1%가 본 사업 결과물인 비식용 미활용 바이오매스 활용 전기화기술로 전환
▸ (폐플라스틱 전환 전기화 기술) 2030년까지 10만톤의 기존 재활용되지 않은 플라스틱을 기초화학물질로 전환
▸ (AI자원순환 플랫폼) 2030년까지 각 전기화 기술별 데이터 플랫폼 구축 및 소재합성부터 공정최적화까지 AI 솔루션제공
(단위 : 과제별 자체기준)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th></tr>
<tr><td>바이오매스 전기화</td><td colspan="3">바이오매스 전기화 원천기술 2종 이상 확보</td><td colspan="2">바이오매스 유래 화학원료 생산 모듈화 공정 1건 확보</td></tr>
<tr><td>폐플라스틱 전기화</td><td colspan="3">폐플라스틱 전기화 원천기술 2종 이상 확보</td><td colspan="2">폐플라스틱 활용 화학원료 생산 모듈화 공정 1건 확보</td></tr>
</table>
ㅇ 감축효과
<u>1. 바이오매스 전기화</u>

ㅇ 사업내용
- 비식용 미활용 국내산 바이오매스 전기화기술을 통한 화학원료, 연료, 플라스틱 단량체 생산
<table>
<tr><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>⑵-1-2-③</td><td>기초 응용</td><td>3</td></tr>
</table>
<u>2. 폐플라스틱 전기화</u>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 사업내용 - 혼합 폐플라스틱의 인공지능 선별 및 전기화 기술을 통한 화학원료, 연료, 플라스틱 단량체 생산 탄소중립기술분류 / 연구개발단계 (NTIS) / 기술성숙도 (TRL) 2-1-1-② / 기초 응용 / 3 **3. AI•자원순환 플랫폼** ㅇ 사업내용 - 폐자원유래 생성물의 고순도 분리를 통한 초고순도 화학원료 생산 및 전 전기화 공정 데이터 베이스 구축 및 AI 분석 기술 플랫폼 구축 탄소중립기술분류 / 연구개발단계 (NTIS) / 기술성숙도 (TRL) 5-1-4-⑥ / 기초 응용 / 3

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) AI기반 무탄소에너지 활용 화학기술 개발	국내외 SCI논문 질적 수준 (단위: mrnIF)	-	-	-	-	70.29

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) AI기반 무탄소에너지 활용 화학기술 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 기술개발 사업으로, 논문의 질적 수준을 성과목표로 설정하되, 과기부 주요 R&D 사업 3년 실적 평균치(69.25)를 최초 목표로 설정하고, 매년 0.5% 상승하도록 목표치 설정

- 한국연구재단 연구사업통합지원시스템에서 수집한 자료를 기반으로, 논문 단위의 표준화된 순위보정 영향력 지수를 산술평균하여 산정
- (산출식) mrnIF=100(N x rnIF −1)/(N-1)=100(N-R)/(N-1)
  * nIF=(N-R+1)/N / N : 해당 분야의 총 저널 수 / R : 해당 분야 내 저널의 IF 순위

50. 토양기반기후회복력진단및강화기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		토양기반기후회복력진단및강화기술개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	337
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	탄소중립기반구축	기술개발	토양기반기후회복력진단및강화기술개발사업(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구개발정책실 (공공융합연구정책관)	미래에너지환경기술과	김근우	044-202-4675

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후변화에 따른 토양의 기능적 변화를 선제적으로 진단 및 예측하고 취약해진 토양의 기후회복력을 강화하여 미래 다가올 기후-생태 리스크를 저감하기 위한 핵심 원천기술 확보 및 현장 검증

2.2 사업기간: 2026 ~ 2030

2.3 지원형태: 출연 (국고 100%)

2.4 총 사업비: 285억원

2.5 사업시행주체: 과학기술정보통신부(한국연구재단 위탁)

3. 기대효과

○ 전 세계적으로 초기 단계인 토양 기후회복력 진단 및 평가 기준 확립으로 글로벌 경쟁력 확보 및 신규 기후적응 경로를 발굴하고, 기후회복력 강화 기술 확보를 통한 토양의 자연적 기능 회복 및 기후재난 등 피해 최소화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,625 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,625 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'25년	'30년까지 누적		
○토양기반기후회복력진단및강화기술개발사업(R&D)	-	-	-	-	1,625	1,625	-	-	1,625	순증
(1)토양기반기후회복력진단및강화기술개발사업	O	흡수원	R&D	-	1,625	1,625	-	-	1,625	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)토양기반기후회복력진단및강화기술개발사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 토양기반기후회복력진단및강화기술개발사업</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- (배경) 토양은 탄소·물·질소 순환, 생물다양성 유지 등 여러 순기능을 제공하는데 있어 자연·생태계의 유지를 위해 핵심적이나, 최근 기후변화로 기능이 손실되고 있음
- (주요내용) 토양의 기능 유지를 위해 기후리스크 및 기후회복력을 진단·예측하고 회복하기 위한 방안 도출을 위해 기존에 고려되지 않았던 토양요소를 관측·예측하고 강화하기 위한 핵심기술* 확보 및 현장 검증 추진
* (기후리스크 맞춤 진단) 토양 기후회복력의 정량적 진단 및 강화를 위해 기후변화에 따른 토양 변화 예측 및 기후리스크 평가 체계 구축
(다기능 기후회복력 강화) 토양을 기후변화 대응 매체로 활용하기 위해 수분보유능력, 물리성 30% 개선 등을 통한 생물활성 증대

ㅇ 감축효과
- 토양 기후회복력 진단·예측·강화 기술개발을 통해 기후변화 영향으로부터 토양 순기능의 손실을 예방하고, 회복력을 증진시켜 최적의 기후리스크 저감 효과 도출 가능
* 기후변화 영향의 심화로 토양 순기능이 지속적으로 저하될 경우, 궁극적으로 대기 중에서 토양으로 흡수되는 탄소량의 감소와 토양 내 저장된 탄소의 대기중 누출로 이어질 리스크가 존재함. 따라서 토양의 건전성을 유지하는 것이 간접적으로 탄소 감축효과를 제공할 수 있다고 볼 수 있으나, 구체적인 감축량 산출을 위한 근거가 부족하여 본 사업에서 모델 개발 등을 통해 평가수단 확보 필요

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>토양 기후회복력 진단을 위한 관측 기반 기후생태 통합모니터링</td><td>⑤-2-1-①</td><td>기초</td><td>5</td></tr>
<tr><td>기후생태 모델 기반 토양 기후회복력 미래 전망 및 복합기후재난 리스크 평가 통합 검증 시스템 구축</td><td>⑤-2-1-②</td><td>기초</td><td>6</td></tr>
<tr><td>토양 기후회복력 강화를 위한 수분 보유능력 향상</td><td>⑤-2-1-③</td><td>기초</td><td>6</td></tr>
<tr><td>토양 기후회복력 강화를 위한 물리-화학-생물학적 특성 개선 및 생물다양성 확보</td><td>⑤-2-1-③</td><td>기초</td><td>6</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)토양기반기후회복력진단및강화기술개발사업	입체관측 및 인공지능 기반 토양 진단 시스템 개발	-	-	-	-	20%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 토양기반 기후회복력 진단 및 강화 기술개발 사업

- **(설정근거)**
  - 본 시스템은 기후재난 대응 및 온실가스 감축정책 수립을 지원하는 기반 기술로, 토양의 기후변화 취약지역 예측·관리 및 탄소 흡수력 증진 정책과의 연계를 통해 감축기여 잠재력을 확보할 수 있음
  - 입체관측 및 인공지능 기반 시스템 개발은 토양 기후회복력 진단을 위한 필수적인 요소이며, 관측 장비 구축 및 현장 실측 데이터 생산을 통해 진단 기반을 마련하고자 지표로 설정
- **(측정방법) 측정 항목에 대한 최종 목표 시스템 대비 가동률**
  - 토양 기후회복력의 종합적인 진단을 위해 관련 요소를 관측하기 위한 입체관측 시스템을 구축하고자 하며, 설정된 이행지표는 관측 시스템의 가동률, 즉 데이터 생산이 가능한 요소의 수로 설정함
  - 토양 기후회복력 관련 관측이 필요한 요소는 토양수분, 온도, 풍향, 풍속, 습도, 증발산, 에너지 플럭스, 식물활력도, 지면구조, 탄소플럭스 등으로 연구자가 최종적으로 계획한 측정 항목 최종 목표 대비 가동률을 산정할 수 있음

※ 구체적인 입체관측 시스템 구성 최종 목표치는 사업 추진 시 RFP 기획 단계에서 확정 예정('26년 1분기)이며, 현재 신규사업으로 아직 최종 연구개발 목표가 설정되지 않음

51. CO_2동시포집-전환(RCC)융합기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		CO2 동시 포집-전환(RCC) 융합기술 개발 사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	338
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	탄소중립기반구축	기술개발	CO2동시포집-전환(RCC)융합기술개발사업(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		연구개발정책실 공공융합정책관	미래에너지환경기술과	안제성 사무관	044-202-4673	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기존 CCU 기술과 차별성을 가지는 공백 원천기술을 확보하고, 넷제로(Net-Zero) 화합물을 생산하기 위한 모듈 시스템 기술을 확보하기 위하여 국가적 차원의 투자가 필요하며, 실질적 탄소 저감과 경제성을 지니는 CO_2 동시 포집-전환(RCC) 기술개발을 위하여 원천기술 개발부터 소규모 실증단계에 이르는 단계적 지원 추진

2.2 사업기간: 2026~2030

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 360 억원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 과학기술정보통신부, (참여기관) 출연연구소, 대학

3. 기대효과

ㅇ (기술 경쟁력 강화) '30년 사업 종료에 RCC 융합기술 개발과 소규모 실증 3건 성공으로 차세대 CCU 원천기술 확보를 통한 글로벌 기술 경쟁력 강화

ㅇ (탄소 감축) 기존 CCU 기술의 한계점인 경제성과 탄소 감축 효과를 해결하는 상기 RCC 기술로 2030 NDC 및 2050 탄소중립 달성

ㅇ (新화학산업 개척) CCU를 통하여 탄소 저감을 실현하며 화학제품을 생산하여 판매하는 새로운 화학산업 개척 및 성공 사례 창출에 이은 기술 추가 확산

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ CO_2 동시 포집-전환(RCC) 융합기술 개발 사업	-	-	-	-	4,500	4,500	-	-	4,500	순증
(1) CO_2 동시 포집-전환(RCC) 융합기술 개발 사업	O	CCUS	R&D	-	4,500	4,500	-	-	4,500	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) CO_2 동시 포집-전환(RCC) 융합기술 개발 사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
CO_2 동시 포집-전환(RCC) 융합기술 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 배가스의 전기화학적 RCC 및 생물 전환 융합기술 실증 ▸ 배가스 중 고농도 이산화탄소(15%)를 포집하여 전기화학적으로 직접 전환하는 RCC 기술을 통해 포름산, 하이포아염소산 등 기초화합물을 생산 및 포름산나트륨, 탄산수소나트륨과 같은 고체화합물 생산 가능. 생물 전환 연계를 통한 생산물 업그레이드로 글루탐산 등의 고부가가치 화합물을 생산하는 기술 개발. (CO_2 0.5t/년 규모) - 고부가화합물 생산을 위한 비전통 반응 융합 RCC 기술 개발 ▸ 이산화탄소를 수소화 촉매 반응을 통해 알킬포메이트, 포름알데히드 등 포메이트 유도체 또는 포름알데히드 유도체로 전환하는 고효율 전환 기술을 개발함. 이어서, 생산된 중간체를 마이크로파 반응 등 비전통적 에너지 시스템과 융합하여 DMC(dimethyl carbonate), glycolic acid 등 고분자 원료물질로의 전환 기술 개발 (CO_2 0.5t/년 규모) - 차세대 분산형 DAC-RCC 모듈 개발 ▸ 공기 중 저농도 이산화탄소(400 ppm)를 포집한 후 직접 전환하여 합성가스 등 유용화합물을 생산하고 이를 열화학적으로 업그레이드하여 고부가가치 제품을 생산하는 모듈 개발 기술 개발 (CO_2 0.1t/년 규모 실험실 전 공정 구현) ㅇ 감축효과 - (에너지 정책적 연계) 재생에너지를 활용하기 용이한 전기화학적 CCU는 더

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

큰 CO_2 감축 효과를 발휘, 해당 차세대 CCU 기술을 타 에너지 기술과 융합하여 탄소중립 이행 가속화

- 이산화탄소포집저장(CCS)기술이 대량 CO_2 배출원에 적용되는 것과 달리, DAC 기술은 시간과 장소에 관계없이 대기 중 CO_2 포집이 가능하기 때문에 전 세계 연간 36~120억 톤CO_2를 제거할 수 있는 기술로 평가(NASEM Report, 2018. 10.)됨에 따라 저장 및 전환과 연계하여 온실가스 감축에 기여할 수 있을 것으로 예상

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
배가스의 전기화학적 RCC 및 생물 전환 융합기술 개발	6-1-3-2	기초, 응용,	TRL 3→5
고부가화합물 생산을 위한 비전통 반응 융합 RCC 기술 개발	6-1-1-4	기초, 응용,	TRL 3→5
차세대 분산형 DAC-RCC 모듈 개발	6-1-3-1	기초, 응용,	TRL 3→5

- 감축잠재량

(단위: tCO_2/년)

세부과제명	'26	…	'30	…	'50
배가스의 전기화학적 RCC 및 생물 전환 융합기술 개발	-	…	0.08	…	8.0
고부가화합물 생산을 위한 비전통 반응 융합 RCC 기술 개발	-	…	0.31	…	31.3
차세대 분산형 DAC-RCC 모듈 개발	-	…	0.03	…	3.4

- 감축잠재량은 당해연도 예산('26회계연도)을 고려하지 않고, 해당 기술 사용화 시 기대되는 감축량을 모두 포함하여 작성

ㅇ 감축효과 및 산출근거

- 개발목표

세부과제명	'30년 목표	'50년 목표
배가스의 전기화학적 RCC 및 생물 전환 융합기술 개발	0.5 tCO_2/년 규모 소규모 실증	50 tCO_2/년 규모화
고부가화합물 생산을 위한 비전통 반응 융합 RCC 기술 개발	0.5 tCO_2/년 규모 소규모 실증	50 tCO_2/년 규모화
차세대 분산형 DAC-RCC 모듈 개발	0.1 tCO_2/년 규모 소규모 실증	10 tCO_2/년 규모화

※ 감축효과 계산 시 태양광 전기(에코 인벤트 기준 48 $kgCO_2$/MWh) 사용 가정하여 계산

▸ 배가스의 전기화학적 RCC 및 생물 전환 융합기술 개발

<'30년 목표>

- 기존배출량(A) = 2.2 tCO_2/t포름산 × 0.52 t포름산/년 = 1.15 tCO_2/년 배출
- '30년 대체 후 배출량(B) = {0.2 tCO_2/년(전기 사용으로 인한 배출량) + 1 tCO_2/년(생산물 분리로 인한 배출량)} – 0.5 tCO_2/년(CO_2사용량) = 0.7 tCO_2/년
- '30년 감축잠재효과 = (A – B) × 사업화 성공률 × R&D 기여율
  = (1.15 tCO_2/년 – 0.7 tCO_2/년) × 50% × 35.4% = 0.08 tCO_2/년

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		<'50년 목표> - 기존배출량(A) = 2.2 tCO_2/t포름산 × 52 t포름산/년 = 115 tCO_2/년 배출 - '50년 대체 후 배출량(B) = {20 tCO_2/년(전기 사용으로 인한 배출량)+100 tCO_2/년(생산물 분리로 인한 배출량)} – 50 tCO_2/년(CO_2사용량) = 70 tCO_2/년 - '50년 감축잠재효과 = (A – B) × 사업화 성공률 × R&D 기여율 = (115 tCO_2/년 – 70 tCO_2/년) × 50% × 35.4% = 8.0 tCO_2/년 **▸ 고부가화합물 생산을 위한 비전통 반응 융합 RCC 기술 개발** <'30년 목표> - 기존배출량(A) = 3.11 tCO_2/t메틸포메이트 × 0.682 t메틸포메이트/년 = 2.12 tCO_2/년 배출 - '30년 대체 후 배출량(B) = {0.117 tCO_2/년(수소 사용으로 인한 배출량) + 0.735 tCO_2/년(메탄올로 인한 배출량)} – 0.5 tCO_2/년(CO_2사용량) = 0.352 tCO_2/년 - '30년 감축잠재효과 = (A – B) × 사업화 성공률 × R&D 기여율 = (2.12 tCO_2/년 – 0.352 tCO_2/년) × 50% × 35.4% = 0.31 tCO_2/년 <'50년 목표> - 기존배출량(A) = 3.11 tCO_2/t메틸포메이트 × 68.2 t메틸포메이트/년 = 212 tCO_2/년 배출 - '50년 대체 후 배출량(B) = {11.7 tCO_2/년(수소 사용으로 인한 배출량) + 73.5 tCO_2/년(메탄올로 인한 배출량)} – 50 tCO_2/년(CO_2사용량) = 35.2 tCO_2/년 - '50년 감축잠재효과 = (A – B) × 사업화 성공률 × R&D 기여율 = (212 tCO_2/년 – 35.2 tCO_2/년) × 50% × 35.4% = 31.3 tCO_2/년 **▸ 차세대 분산형 DAC-RCC 모듈 개발 (CO_2 0.1 t/년 사용, 메탄올 생산 0.0727 t/년 생산)** <'30년 목표> - 기존배출량= 2.02 tCO_2/t메탄올 × 0.0727 t메탄올/년 = 0.147 tCO_2/년 배출 - '30년 대체 후 배출량(B) = 0.053 tCO_2/년(전기 사용으로 인한 배출량) – 0.1 tCO_2/년(CO_2사용량) = –0.047 tCO_2/년 (순감축) - '30년 감축잠재효과 = (A – B) × 사업화 성공률 × R&D 기여율 = {(0.147 tCO_2/년 – (–0.047 tCO_2/년)} × 50% × 35.4% = 0.03 tCO_2/년 <'50년 목표> - 기존배출량= 2.02 tCO_2/t메탄올 × 7.27 t메탄올/년 = 14.7 tCO_2/년 배출 - '50년 대체 후 배출량(B) = 5.3 tCO_2/년(전기 사용으로 인한 배출량) – 10 tCO_2/년(CO_2사용량) = –4.7 tCO_2/년 (순감축) - '50년 감축잠재효과 = (A – B) × 사업화 성공률 × R&D 기여율 = {(14.7 tCO_2/년 – (–4.7 tCO_2/년)} × 50% × 35.4% = 3.43 tCO_2/년 ▶ 사업화 성공률 : 사업 주관부처의 사업화 성공률의 최근 5개년 평균값 적용 ▶ R&D 기여율 : 35.4%(제3차 과학기술기본계획) 또는 최근 발표된 공신력 있는 수치 적용

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
CO_2 동시 포집-전환(RCC) 융합기술 개발	(1) 배가스의 전기화학적 RCC 페러데이 효율	-	-	-	-	- 배가스의 전기화학적 RCC 패러데이 효율 30% (@ 300mA/cm^2)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) CO_2 동시 포집-전환(RCC) 융합기술 개발 사업

- ㅇ (설정근거) '26년은 제안 사업기간 ('26~'30) 중 1차년도에 해당하는 년도로, 동 사업을 통해 도출 예정인 0.5 톤/연 규모 시스템 구축 및 RCC 기술 이행지표를 평가할 수 있는 반응 시스템 성능 및 다양한 시스템 및 기반 초기 연구를 목표로 설정함.
- ㅇ (측정방법) 패러데이 효율 : GC로 생성물의 몰 수를 정량한 뒤, 전달된 전하량(Q)을 F로 나누어 실제 반응 전자수(페러데이 효율)를 계산

52. H2GATHER사업(R&D)

1. 사업명

사업명		H2GATER(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기후대응기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	339
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	탄소중립기반 구축	기술개발	H2GATHER

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구개발정책실 공공융합연구정책관	미래에너지 환경기술과	김근우	044-202-4675

2. 사업개요

2.1 사업목적: 해외 선도 연구그룹과의 협력 연구에 의한 기술적 난제 해결을 통해 세계 최고 수준의 차세대 수전해(AEMWE 및 SOEC) 혁신 기술 확보

2.2 사업기간: 2025 ~ 2029

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관) 과기정통부, (참여) 산·학·연

3. 기대효과

ㅇ 글로벌 수소경제를 견인할 우수한 기술을 보유하고 있는 해외 기관과 전략적 연구 협력을 추진하여 핵심 수소기술 확보 및 기술력 제고하고, 선도국과의 국제협력으로 수전해 기반 기술 혁신으로 기후변화 및 에너지 안보를 대응함으로써 국가전략기술로 지정된 수소의 글로벌 기술경쟁력을 확보하여 국가 탄소중립에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,055백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,055백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇH2GATHER	-	-	-	4,025	5,055	5,055	-	-	1,030	25.6
(1)H2GATHER	○	수소	R&D	4,025	5,055	5,055	-	-	1,030	25.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) H2GATHER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) H2GATHER</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 차세대 수전해 기술을 선제적으로 확보하여 수소 생산 역량을 강화하고, 기술 고도화를 통한 탄소중립 기술 자립을 목표로 하는 국제 R&D 협력 사업으로써, 음이온교환막 수전해(AEMWE) 기술개발과제 2건과 고체산화물 수전해(SOEC) 기술개발과제 3건, 차세대 수전해 원천기술 확보 전략 마련 및 국내·외 연구기관 소통체계 및 협력기반 구축 및 기술별 성과 연계 방향 수립을 위한 정책지원 1개 과제로 구성되어 있어 연구개발 및 기술정책 분야 전반에 걸친 수전해 기술 개발 추진함

ㅇ 감축효과
– 음이온 교환막 수전해 등 차세대 수전해 기술의 국제공동연구 추진을 통하여, 글로벌 기술 패권 경쟁에 대응하고, 국가전략기술로 지정된 수소의 기술경쟁력을 확보하여 글로벌 개방형 혁신 R&D 기반 차세대 수전해 기술자립 및 고도화 추진을 통한 핵심기술 선점 및 온실가스 감축에 기여
– 청정수소 기술정책 수립을 지원하여 청정수소 기술성과 제고를 위한 지원체계를 마련하고 국내외 기술협력 네트워크 구축 및 연구 확대를 통하여 온실가스 감축 및 탄소중립에 간접적으로 기여
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>다차원 실시간 고도 분석을 통한 부하변동 대응 차세대 AEM 수전해 MEA 핵심 소재 기술 개발</td><td>①-3-1-②</td><td>응용</td><td>3 → 5</td></tr>
<tr><td>AEMWE 내구성 확보를 위한 핵심 요소기술 개발</td><td>①-3-1-②</td><td>응용</td><td>3 → 5</td></tr>
<tr><td>고체산화물 수전해전지의 내구성 향상을 위한 글로벌 협력 연구 체계 구축</td><td>①-3-1-②</td><td>응용</td><td>3 → 5</td></tr>
<tr><td>청정수소 기술개발 정책지원 및 네트워크 기반 구축</td><td>①-3-1-②</td><td>응용</td><td>3 → 5</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 각 지표별 설정에 따름)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) H2GATHER	AEMWE 내구성확보를 위한 촉매/전극 열화율	-	-	20(환원극), 20(산화극)	-	50(환원극), 30(산화극)
	고내구성 SOEC 스택 열화율	-	-	1차년도 목표치 없음	-	1.5

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) H2GATHER

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 본 사업은 국제공동연구를 통한 기술개발 사업으로, 각 기술별(AEMWE, SOEC) 지표를 성과목표로 설정하여 연차별 증가하는 목표값을 설정함

53. 글로벌 C.L.E.A.N.사업(R&D)

1. 사업명

사업명		글로벌 C.L.E.A.N.(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기후대응기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	340
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	탄소중립기반 구축	기술개발	글로벌 C.L.E.A.N.

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구개발정책실 공공융합연구정책관	미래에너지 환경기술과	안제성	044-202-4673

2. 사업개요

2.1 사업목적: CCU 기술 공동 연구를 위한 글로벌 협력 기반을 조성하고, 탄소 포집 기술의 상용성·비용 저감을 달성하여 산업경쟁력 제고 및 핵심 원천기술 확보

2.2 사업기간: 2025 ~ 2029

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 총 400억원

2.5 사업시행주체: (주관) 과기정통부, (참여) 산·학·연

3. 기대효과

○ 국내 중소규모 실증 완료 기술에 대한 격상(Scale-up) 실증을 국제공동으로 추진, 비용저감을 위한 원천 및 요소기술 확보를 통해 저비용 포집 기술, 규모 격상이 가능한 저비용·고효율 네거티브 포집 기술개발의 핵심 요소 기술, 무탄소에너지와 연계한 CO_2 활용 원천기술을 확보 및 Net-Zero형 CCU 기술을 개발하고, 국내 CCU 탄소 감축 평가플랫폼 및 인증체계를 구축 등 4개 세부 분야에서 연구개발 추진을 통해 구축한 국제공동연구 기반을 활용하여 국가 탄소중립에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,366백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,366백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 글로벌C.L.E.A.N.	-	-	-	4,025	5,366	5,366	-	-	1,341	33.3
(1)글로벌C.L.E.A.N.	○	CCUS	R&D	4,025	5,366	5,366	-	-	1,341	33.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)글로벌CLEAN	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
합계	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 글로벌 CLEAN</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- CCU 분야 글로벌 선도기관과의 협력을 통해 포집/전환 기술을 확보하고, 국제 기준에 부합하는 탄소감축 평가플랫폼 구축
• (기술 수출을 위한 배출원 맞춤형 저비용 CO_2 포집 기술개발) 탄소 다배출 산업 대상 기술 수출형 습식 포집 기술을 개발하고, 배출원 맞춤형 차세대 혁신 포집 기술 개발
• (네거티브 에미션 구현을 위한 구조화 흡착제 기반의 스케일업 가능한 저비용·고효율 직접공기포집 기술개발) 대규모 생산이 가능한 구조화 흡착제 기반의 저비용·고효율 직접공기포집(DAC) 원천기술 및 공정 기술 개발
• (무탄소에너지를 활용한 e-SAF 생산 핵심기술 및 공정 시스템 개발) 수전해 공정, CO_2 포집, 전기화학 CO_2 전환 및 SAF 합성 등 e-SAF 생산을 위한 각 단위 공정들의 유기적 연계 및 해외 선도 연구그룹과의 공동 연구개발을 통해 세계 최고 수준 무탄소에너지를 활용한 e-SAF 생산 핵심기술 및 공정 시스템 개발(0.5 kg-SAF/일 생산)
• (글로벌 협력 기반 CO_2 활용 전주기 감축 평가 툴킷 개발 및 적용 연구) 웹 기반 CO_2 활용 전주기 감축량 평가 툴킷 구축 및 고도화를 통해 CCU 감축 평가 시스템의 인증제도 연계 및 활용전략 수립
※ 해당 과제는 감축량 평가 체계 구축을 위한 사업으로 감축 잠재량 산정은 불가능하나, 감축량 평가 시범사업 및 인증제도를 통해 CCU 분야 R&D 사업의 감축량에 대한 평가 가능

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>기술 수출을 위한 배출원 맞춤형 저비용 CO_2 포집 기술개발</td><td>⑥-1-1-①</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
<tr><td>네거티브 에미션 구현을 위한 구조화 흡착제 기반의 스케일업 가능한 저비용·고효율 직접공기포집 기술개발</td><td>⑥-1-1-④</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
<tr><td>무탄소에너지를 활용한 e-SAF 생산 핵심기술 및 공정 시스템 개발</td><td>⑥-1-3-②</td><td>개발</td><td>2</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

1. 기술 수출을 위한 배출원 맞춤형 저비용 CO_2 포집 기술개발

구 분	세부
산정방법	관련과제가 성공적으로 수행되었을 때는 TRL 5 단계이나, 해당 기술이 상용화 완료했을 경우를 가정하였음. 특히, 탄소계 연료에서 배출되는 온실가스를 굴뚝에서 포집해내는 방식의 기술이며, 2 개로 구성된 기술 중 해외 기술 수출 가능한 포집 기술을 대표과제 선정하여 아래 산정식에 의거 추정하였음.
산정식	감축잠재량(tCO_2eq) = A × B x C x 사업화 성공률 ※ 2030년 감축목표 이전의 경우 포집 공정 상용화에만 기여하나, 이후 CCUS법에 의거 활성화되어 저장/전환 사업과 연계되어 실질적인 감축으로 이어질 것으로 예상 - A : 한국의 탄소중립시나리오 중 CCUS 기술 기여분 (단위: 백만tCO2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'50
CCUS감축량	0.4	0.7	1.3	3.2	11.2	84.6(B안)

- B : R&D 기여율(=감축기술 적용률 가정치 (표 참고))
(해당사업 R&D를 통해 개발된 CO2포집기술은 2030년 기준 TRL5이나 요소기술을 기존 기술이전한 상용 EPC 대기업체에 완공된 기술 개량항목을 추가 이전하여 상용공정에 활용한다고 가정하였기에 감축기술 적용율과 동일함)

'26	'27	'28~'29	'30~'50
0%	0%	0%	100%

- C : CCS 기술 중 포집 기술의 비용차지율 (75%)
- 사업화 성공률 : 50%

산정내역	**('26~29년) 0 tCO2eq** = A x 0% x 75% x 50% **('30년) 4,200,000 tCO2eq** = 11,200,000 x 100% x 75% x 50% **('40년) 17,962,500 tCO2eq** = 47,900,000 x 100% x 75% x 50% **('50년) 31,725,000 tCO2eq** = 84,600,000 x 100% x 75% x 50%
산출근거	- CCUS 산업 활성화 및 기술혁신 주친방안 보도자료(국무조정실 2023.04.10.)

(단위: tCO2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'40	'50
감축잠재량	-	-	-	-	4,200,000	17,962,500	31,725,000

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

2. 네거티브 에미션 구현을 위한 구조화 흡착제 기반의 스케일업 가능한 저비용·고효율 직접공기포집 기술개발

구 분	세부
산정방법	본과제는 공기중의 탄소를 직접 포집하는 시스템에 대한 연구로, 개발한 DAC시스템을 통한 일당 CO_2 목표 포집량을 1 $kgCO_2$/day로 구체적으로 제시하고 있어 이를 기반으로 탄소포집량 계산을 수행하였음. 40년, 50년의 경우, 해당 과제가 성공적으로 수행되어 해당 기술이 실증화되었을 경우를 가정하였으며, 저비용 고효율 직접공기 포집 기술을 통해 네거티브 에미션을 구현하여, 대기중에 이산화탄소 포집을 통한 감축잠재량 산정
산정식	감축잠재량(tCO_2eq) = 이산화탄소 포집량(ton) x R&D 기여율 x 사업화 성공률 - 2029, 2030년: 0.021tCO_2/yr (1 $kgCO_2$/day, 500시간) - 2030년 이후 1 $kgCO_2$/day규모에서 5년마다 20배 스케일업 - DAC시스템 가동률: 70% 가정 - R&D 기여율 : 35.4 % - 사업화 성공률 : 42.9 %
산정내역	**('30년) 0.021 tCO2eq** **('40년) 15.5 tCO2eq** = 0.001 tCO_2/day × 365 day × 400 × 70% × 35.4% × 42.9% **('50년) 6208 tCO2eq** = 0.001 tCO_2/day × 365 day × 160000 × 70% × 35.4% × 42.9%
산출근거	- 28년도 이전: 소재 및 시스템 개발 단계에서 이루어지는 여러 활동을 통해 일부 탄소를 포집할 수 있으나, 그양을 정량화 하기는 어려움. - 2029, 2030년: 과제 최종 목표치인 1 $kgCO_2$/day, 500시간 운전 기준으로 산정 - 30년 이후: 과제 및 사업화의 성공을 기반으로 5년마다 20배의 스케일업을 달성하고 (10년마다 400배 증가), 연간 시스템의 가동률을 70%로 가정 - 사업화 성공률 (과기부 사업에 대한 한국산업기술평가관리원의 5년간 사업화 성공률 평균)

(단위: tCO2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'40	'50
감축잠재량	-	-	-	0.02	0.02	15.5	6208

3. 무탄소에너지를 활용한 e-SAF 생산 핵심기술 및 공정 시스템 개발

구 분	세부
산정방법	▪ 본 과제의 전기장 인가 이산화탄소 포집 기술 개발이 성공적으로 수행되어 벤치스케일로 상용화되었을 경우를 가정하였으며, 예비 공정계산 결과를 토대로 산정하였음

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>▪ 본 과제는 2단계부터 벤치스케일 e-SAF 통합공정 구축을 목표로 하고 있어 1단계(2026년, 2027년)은 고려하지 않음
▪ 2단계 시작인 2028년부터 일 0.5 kg-SAF/일을 생산 시 필요로 하는 이산화탄소 포집량을 역산하여 산정
▪ ATAG의 2030년까지의 SAF 공급전망으로 2030년은 약 9.21Mt으로 전체 항공유 소비량의 2.5%를 차지할 것으로 전망하고 있어, 2040년은 약 5%, 2050년은 약 10%의 항공유 소비량을 차지할 것으로 예상하고 있음
▪ 따라서 과제 종료 시점인 2030년 이후의 전체 SAF 공급 예상수치의 1%를 생산할 수 있다고 가정하여 산정함
▪ 간접배출의 경우, 무탄소에너지 기반의 통합공정을 목표로 한 본 과제의 특성상, 외부 전기, 열 및 무탄소에너지의 사용 비율에 대한 랩스케일 또는 벤치스케일 연구가 진행되지 않았고, 벤치스케일의 통합공정에서 AI 통합공정 최적화를 진행할 예정으로 산정하지 않음</td></tr>
<tr><td>산정식</td><td>감축잠재량 = A × B ÷ C × D × E
- A : 목표 e-SAF 생산량 (t-SAF/연)
2030년이후의 A = 해당년도 SAF 공급 예상치 (2030년: 9.21 Mt, 2040년: 18.4 Mt, 2050년: 36.8 Mt; 예측값) × 본 사업을 통해 생산 할 수 있는 전체 SAF 공급 예상치의 비율 (2030년: 0.001%, 2040년: 0.01%, 2050년: 0.1%; 설정값)
- B : 예비 공정계산 결과에 따른 단위 e-SAF 당 평균 이산화탄소 포집 필요량 (7 t-CO_2/0.5 t-SAF = 14 t-CO_2/t-SAF; 자체계산)
- C : 벤치급 통합공정의 전기장 인가 이산화탄소 포집 효율 (60%; 설정값)
- D : R&D 기여율: 제3차 과학기술기본계획 (35.4%)
- E : 사업화 성공률: 한국산업기술평가관리원의 5년간 사업화 성공률 평균 (42.9%)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('28~29년) 0.71 tCO_2eq
= 0.2 × 14 ÷ 60% × 35.4% × 42.9%
('30년) 3,264 tCO_2eq
= (9.21M × 0.001%) × 14 ÷ 60% × 35.4% × 42.9%
('40년) 65,272 tCO_2eq
= (18.4M × 0.01%) × 14 ÷ 60% × 35.4% × 42.9%
('50년) 130,544 tCO_2eq
= (36.8M × 0.1%) × 14 ÷ 60% × 35.4% × 42.9%</td></tr>
<tr><td>산출근거</td><td>- 통합공정 자체계산 결과
- ATAG, Waypoint 2050, (2021)</td></tr>
</table>
(단위: tCO2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>0.71</td><td>0.71</td><td>3,264</td><td>65,272</td><td>130,544</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위:)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 글로벌 C.L.E.A.N.	해외 협력 연구자가 참여한 SCI 논문의 표준화된 순위 보정력지수 (mrnlF) 평균	-	-	70	-	75

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 글로벌 C.L.E.A.N.

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 본 사업은 국제공동연구를 통한 기술개발 사업으로, 각 기술별로 공통적으로 산출할 수 있는 국제협력 및 과학적 성과(국제공동연구 논문 지표) 달성률을 성과 목표로 설정하여 연차별 증가하는 목푯값을 설정함. (각 과제 별 JCR 상위 10% 이내 SCIE 논문 및 해외 협력 연구자 참여 논문 실적 목표 필수)

성과지표명	목표치 설정방법 및 근거	측정산식 및 방법, 시기
해외 협력 연구자가 참여한 SCI 논문의 표준화된 순위 보정력지수 (mrnlF) 평균	본 사업은 TRL 3~5 단계 사이 기술개발 단계의 국제공동연구 사업이므로, 국제협력 성과와 과학적 성과를 동시에 측정할 수 있는 국제공동연구 논문 실적 달성률을 성과 목표로 설정하고, 시작년도('25) 대비 매년 0.5%(0.35) 상향하는 목푯값 설정 ('18~'20년 과학기술정보통신부 주요 R&D 사업 실적 평균 69.25)	· 측정산식: 국제공동연구 성과로 배출된 논문의 표준화된 순위 보정 영향력 지수(,mrnlF) 평균 · 측정방법 : 한국연구재단 성과관리시스템 및 NTIS를 통해 자료를 수집하고, 해외 협력 논문 건당 표준화된 순위보정 영향력 지수의 산술평균 계산 · 측정시기 : 연 1회

54. 민관합작선진원자로수출기반구축사업(R&D)

1. 사업명

사업명		민관합작 선진원자로 수출기반 구축사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	341
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	탄소중립기반구축	기술개발	민관합작선진원자로 수출 기반구축사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구개발정책실 공공융합연구정책관	원자력연구개발과	최종성 사무관	044-202-4645

2. 사업개요

2.1 사업목적: 민간기업 공동 개발을 통한 차세대 SFR 기반 선진원자로 실용화 기반 구축 및 수출경쟁력 확보

2.2 사업기간: 2025~2029

2.3 지원형태: 출연, 민간 매칭 참여(출연:민간=1:1)

2.4 총 사업비: 580억원 내외

2.5 사업시행주체: 한국연구재단

3. 기대효과

- ㅇ 기존 정부 주도의 원전시장에 민간기업의 혁신성과 효율성을 도입하고 기술 개발에 대한 새로운 밸류체인을 형성하여 미래 신성장 동력 확보
- ㅇ 초기 원천기술 개발에 관심 있는 민간기업의 투자 위험도를 감소시킬 수 있는 동반성장 제도 마련
- ㅇ 원자력 개발에 관심이 있는 기업의 기술·재무적 리스크를 완화하여 민간을 통한 과감한 혁신 유도 및 경쟁력 있는 SMR 산업기반 확보
- ㅇ 차세대 원자력 분야에 대한 민간 고유 브랜드 개발, 글로벌 사업모델 개발 및 사업권 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 7,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 민관합작선진원자로수출기반구축사업(R&D)	-	-	-	700	7,000	7,000	-	-	6,300	900.0
(1) 민관합작 선진원자로수출기반구축	ㅇ	전환	R&D	700	7,000	7,000	-	-	6,300	900.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)민관합작
선진원자로
수출기반
구축사업</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 旣확보 기술을 기반으로 민관협력을 통해 안전성/경제성이 확보된 장주기 SFR 설계를 고도화하고, 민간 분야로의 기술 확산 및 사업화 추진

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>(미정) 장주기 소듐 냉각고속로 기반 소형원자로 설계 및 평가</td><td>1-1-11-①</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
</table>
- 분산전원으로서 격오지에 위치한 산업지역에 안정적인 전력 공급 및 잉여 에너지를 저장할 수 있는 시스템 기술 활용
- 경제적이고, 안정적인 무탄소 전원인 차세대 SMR을 바탕으로, 화석연료 대체 등을 통한 국가 탄소중립에 기여</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 민관합작선진원자로수출 기반구축	기본설계 사업추진률	-	-	30	-	40
	해석코드 개발·검증 및 인허가 성숙도	-	-	50	-	60
	민간자본 투자율	-	-	30	-	35

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 민관합작선진원자로수출 기반구축

ㅇ (기본설계 사업추진률)

- 설정근거 : 소듐냉각고속로 기본설계를 달성하기 위한 관련 사업계획서 및 과제제안요구서 등을 바탕으로 성과지표별 달성 목표 및 측정대상을 바탕으로 사업추진률 설정
- 측정방법 : 외부전문가로 구성된 진도점검/단계평가위원회를 구성하여 사업 수행계획에 따른 연도별 달성목표 점검 및 평가

ㅇ (해석코드 개발·검증 및 인허가 성숙도)

- 설정근거 : 소듐냉각고속로 설계 검증을 위한 해석코드 개발 및 검증을 성과지표로 설정하고, 규제기관 인허가 대응을 위한 관련 대응 자료 도출을 지표로 설정
- 측정방법 : 외부전문가로 구성된 진도점검/단계평가위원회를 구성하여 사업 수행계획에 따른 연도별 달성목표 점검 및 평가

ㅇ (민간자본 투자율)

- 설정근거 : 민간 주도의 도전적인 차세대 원전 기술개발을 촉진하기 위한 일정 비율 이상의 민간자본 지속 투자를 지표로 설정
- 측정방법 : 연간 사업비 대비 민간자본 투자비율 산출(민간 투자액/해당년도 총사업비)

55. 민관합작차세대원자로개발프로젝트사업

1. 사업명

사업명		민관합작 차세대원자로 개발 프로젝트사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ■ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6431	342
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	탄소중립기반구축	기술개발	민관합작 차세대 원자로 개발 프로젝트
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		연구개발정책실 공공융합연구정책관	원자력연구개발과	최종성 사무관	044-202-4645	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 민관 협력을 통해 '30년대 글로벌 SMR 시장에 진출할 한국형 차세대 원자로 개발 및 국내외 실증을 위한 기반 구축

2.2 사업기간: 2024~2027

2.3 지원형태: 출연, 민간 매칭 참여(출연:민간=1:1)

2.4 총 사업비: 496억원 내외

2.5 사업시행주체: 한국연구재단

3. 기대효과

ㅇ 기존 정부 주도의 원전시장에 혁신성과 효율성을 도입하고 민간 중심 기술 개발에 대한 투자를 통해 미래 신성장 동력 확보

ㅇ 원자력 개발에 관심이 있는 기업의 기술·재무적 리스크를 완화하여 민간을 통한 과감한 혁신 유도 및 경쟁력 있는 국내 SMR 산업기반 확보

ㅇ 차세대 원자력 cross-cutting 기술개발을 통해 다양한 노형의 기술개발 및 상용화를 가속하고 파생기술 응용을 통한 민간 경쟁력 향상

ㅇ 정부 주도의 연구개발을 통해 확보한 기술을 민간역량과 결합하여 실제 성과로 이어지는 민-관 협력 선순환 체계 구축 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,716백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,716백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 민관합작 차세대원자로 개발 프로젝트 사업	-	-	-	7,500	6,716	6,716	-	-	△784	△10.5
(1)민관합작 차세대원자로 개발 프로젝트	ㅇ	전환	R&D	6,500	5,716	5,716	-	-	△784	△12.1
(2)차세대원자력 정책센터	ㅇ	전환	R&D	1,000	1,000	1,000	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)민관합작 차세대 원자로 개발 프로젝트</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 민관 협력을 통해 '30년대 초 글로벌 SMR 시장에 진출할 한국형 차세대 원자로 개발 및 국내외 실증

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>산업 공정열 공급용 고온가스로 설계</td><td>①-1-11-②</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
</table>
- 수소생산, 산업 공정열 공급, 친환경 선박 동력원 등 다양한 산업으로 확장되는 차세대 원전 기술의 글로벌 경쟁력 선점
- 고온가스로를 활용한 산업분야 탈탄소화 달성 및 친환경에너지강국 실현기반 마련 등</td></tr>
<tr><td>(2)차세대 원자력 정책센터</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 민관합작 노형의 글로벌 경쟁력 확보를 위해 해외 경쟁 노형들의 개발 정보 수집, 국내 노형의 개발 및 수출전략 수립

ㅇ 감축효과
- 차세대원자력 관련 전략 마련을 통한 차세대 원자력 정책추진 기반 조성 등으로 탄소중립에 간접기여</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 민관합작 차세대 원자로 개발 프로젝트	해석코드 개발·검증 및 인허가 성숙도(%)	20	20	50	-	70
	민간자본 투자율(%)	30	44.3	35	-	40
(2)차세대 원자력 정책센터	차세대원자로 정책 발굴(건)	2	8	3	-	4

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 민관합작 차세대 원자로 개발 프로젝트

ㅇ (해석코드 개발·검증 및 인허가 성숙도)

- 설정근거 : 고온가스로 설계 검증을 위한 해석코드 개발 및 검증을 성과지표로 설정하고, 규제기관 인허가 대응을 위한 관련 대응 자료 도출을 지표로 설정
- 측정방법 : 외부전문가로 구성된 진도점검/단계평가위원회를 구성하여 사업 수행계획에 따른 연도별 달성목표 점검 및 평가

ㅇ (민간자본 투자율)

- 설정근거 : 민간 주도의 도전적인 차세대 원전 기술개발을 촉진하기 위한 일정 비율 이상의 민간자본 지속 투자를 지표로 설정
- 측정방법 : 연간 사업비 대비 민간자본 투자비율 산출(민간 투자액/해당년도 총사업비)

(2) 차세대 원자력 정책센터

ㅇ (개념 및 기본설계 사업추진률)

- 설정근거 : 차세대원자로 설계/제작 경험이 없는 민간기업의 기술개발 참여 견일을 위한 제도적 지원 필요에 따라 현재 현황 및 동향 분석을 통한 관련 정책 발굴을 지표로 설정
- 측정방법 : 외부전문가로 구성된 진도점검/단계평가위원회를 구성하여 사업 수행계획에 따른 연도별 달성목표 점검 및 평가

56. 건축물에너지디지털진단및설계(R&D)

1. 사업명

사업명		건축물 에너지 디지털 진단 및 설계				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	406
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	기술개발	건축물 에너지 디지털 진단 및 설계
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		국토도시실 ·건축정책관	녹색건축과	오윤택 사무관	044-201-4091	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 건축물 그린리모델링의 신속한 지원을 위한 건축물 에너지 성능 디지털 진단 및 설계 자동화 기술 개발

2.2 사업기간: '22~'26

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 16,190백만원(출연금)

2.5 사업시행주체: 국토교통부 (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

ㅇ 그린리모델링에 적용 가능한 에너지 성능 디지털 진단 및 설계 기술을 확보하고 기존 건축물의 에너지/온실가스 감축을 통해 건물 부문 온실가스 감축 목표 달성에 기여 가능

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,417백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,417백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ건축물 에너지 디지털 진단 및 설계	-	-	-	2,585	3,417	3,417	-	-	832	32.2
(1)건축물 에너지 디지털 진단 및 설계	○	건물	R&D	2,585	3,417	3,417	-	-	832	32.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 건축물 에너지 디지털 진단 및 설계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 건축물 에너지 디지털 진단 및 설계</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 기존 노후건물의 에너지성능을 디지털 기술로 진단 및 평가한 그린리모델링을 통해 건물부문의 에너지소비효율을 제고함으로서 온실가스 배출량을 감축

ㅇ 감축효과
- 본 사업에 개발하는 디지털 통합플랫폼을 활용하여 노후 건물 에너지 진단 및 평가, 패시브/액티브 건축기술 등을 적용한 설계 최적화·자동화 등을 통해 노후 건물의 에너지 성능을 향상하여 건축물 에너지 절감에 따른 탄소배출량 감축 효과 기대
- 또한 노후 건물 에너지 소요량 감축에 따른 온실가스 감축량 예측을 통해 그린리모델링 추진시 그린리모델링 대상선정단계부터 설계까지의 소요시간 및 비용을 줄임으로써 그린리모델링 사업의 활성화를 통한 건물부문 온실가스 감축에 기여

ㅇ 산정방법
- 산정식
$$GR_{yr} = \left[(N_p \times A_p \times EC_p) + (N_c \times A_c \times EC_c)\right] \times f \times c1 \times c2 \times c3$$
온실가스 감축량 = [Y년도 건물 리모델링 에너지 감축량] × 배출계수 × 국토부 R&D 사업화성공률(48%) × R&D기여율(35.4%) × 건물에너지절감 요인 중 패시브 기여율(65%)

- 산정내역
<table>
<tr><th colspan="2">기호</th><th>의미</th><th>단위</th></tr>
<tr><td colspan="2">GR</td><td>해당년도 건물 리모델링에 의한 온실가스 감축량</td><td>[tCO_2eq/yr]</td></tr>
<tr><td colspan="2">Y년도 건물 리모델링 에너지 감축량</td><td>{(Y년도 공공건물 리모델링 수량 × 공공건물 평균연면적 × 에너지 감축량) + (Y년도 민간건물 리모델링 수량 × 민간건물 평균연면적 × 에너지 감축량)}</td><td>[tCO2eq]</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>N</td><td>해당년도 공공/민간 건물 리모델링 수량</td><td>[동], [호]</td></tr>
<tr><td>A</td><td>해당년도 공공/민간 건물 평균연면적</td><td>[m^2/동],[m^2/호]</td></tr>
<tr><td>EC</td><td>해당년도 공공/민간 건물 에너지 감축량
= 현재 수준 – 목표 수준</td><td>[kWh/m^2yr]</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

기호	의미	단위
f	CO2 배출계수(emission factor) $GHG_{emi}(tCO_2) = E_c \times C_{f,m,co_2}$ E_c : 1차에너지 소요량$(kWh/m^2yr)^t$ C_{f,m,co_2} : 최종온실가스 배출계수 $(tCO_2/kWh = 0.0003198)$	[tCO_2eq/kWh]
$c1$	국토부 R&D 사업화 성공률	[-]
$c2$	국토부 R&D 사업 경제성장 기여율	[-]
$c3$	리모델링 사업 내용 중, 패시브기술(R&D기술)에 의한 감축량 기여율	[-]
(Subscript)		
yr	감축년도	[-]
p	공공 건물	[-]
c	민간 건물	[-]

o 산출근거

활동자료	자료명(단위)	온실가스 감축량 (tCO2eq)			
	측정방법	감축량 집계			
	확인자료	사업 단계보고서, 최종보고서 등			
계수	계수1	Y년도 건물 리모델링 에너지 감축량	단위	tCO2eq	
	출처	- 공공건축물 리모델링 물량 : 국토교통부 그린리모델링 사업계획(지원 물량 추산 값) 활용 (단위 : 동수) '22: 2,034 / '23: 4,880 / '24: 15,455 / '25: 30,198 / '26: 25,643 / '27: 14,804 / '28: 7,168 / '29: 2,603 / '30: - - 민간건축물 리모델링 물량 : 21년 국토교통부 그린리모델링 사업 물량(20,000호)이 지속 된다는 가정 하에 산출 - 건축물 평균연면적 • 공공 : 750㎡/1동 (숫자로 보는 공공건축(2015, AURI)) • 민간 : 69㎡/1호 (2015 인구주택총조사(통계청)) - 에너지 감축량 (단위 : kWh/㎡) 공공건축물: 현재 수준 280 (공공건축물 에너지 다소비 기준) / 목표 수준(1++) 110 (비주거 1++등급 평균) / 감축량 170 / 출처 국토부 녹색건축과 보고자료 참고하여 가정 민간건축물: 현재 수준 210 (주거 3등급 평균) / 목표 수준(1++) 75 (주거 1++등급 평균) / 감축량 135 / 출처 건축물에너지효율등급인증 기준			
	계수2	배출계수	단위	0.3198X10-3 tCO2eq/kWh	
	출처	예측 시나리오에 따른 2030년 공동주택 온실가스 감축량 분석, 한국건축친환경설비학회, 2019, vol.13, Nol.6 pp.515-526			
	계수3	국토부 R&D 사업화성공률	단위	67.4%	
	출처	2023년 국가연구개발 연구성과 관리·활용 실태조사 최종보고서(한국과학기술기획평가원, 2024)에서의 최근 5개년 누적 사업화 성공률 67.4%적용			
	계수4	R&D기여율	단위	35.4%	
	출처	제3차 과학기술기본계획 `81~`10 r&d 경제성장 기여율 PP.7			
	계수5	패시브 기여율	단위	65%	
	출처	1. Energy Saving Quantitative Analysis of Passive, Active, and Renewable Technologies in Different Climate Zones, Chul-Ho Kim, Min-Kyeong Park, Won-Hee Kang, Applied sciences (2021) 2. 건물에너지 효율개선 정책 패키지화를 위한 효율통계 구축방안 연구, 에너지경제연구원, 기본연구보고서 2021, 06, 페이지12 ※ 참고문헌 1번 논문 기준, Base 에너지사용량(냉난방,기타, fan 에너지)에서 패시브기술이 영향을 미치는 냉난방에너지로만 한정하여 기준 패시브기술(Case 1~5)의 기여도는 대략 65%로 계산 ※ 에너지절약형 친환경주택의 취득세 10% 감면을 위한 총 에너지절감률 최소기준인 65%를 패시브기술로만 구현했을 경우로 설정			

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

	계수6	건축물에너지소비총량	단위	kWh/㎡
	출처	서울시 녹색건축물 설계기준, 건물에너지사용량 현황('19년)		

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
그린리모델링 활성화를 위한 건축물 에너지 디지털 진단 및 설계자동화 기술개발	④-2-4	개발	8

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'50
감축잠재량	171,396	102,855	54,568	25,700	9,240	-

- 본 사업의 연구성과에 의한 온실가스 감축효과는 그린리모델링 실증사업이 본격 수행되는 '26년도부터 도출 예정
- '30년까지 누적으로는 약 363,759 tCO2eq의 감축효과 기대

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 건축물 에너지 디지털 진단 및 설계	건축물 에너지 성능진단	건축물 성능진단 DB 플랫폼 연동	건축물 성능진단 DB 플랫폼 연동 완료	에너지 시뮬레이터 오차율 ≤15%	-	설계지원을 위한 최적화 모듈 오차율 ≤20%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 건축물 에너지 디지털 진단 및 설계

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

1) 설정근거

- (이행지표) '2050 탄소중립' 이행을 위해 기존 건축물의 에너지 성능 개선이 반드시 필요하므로, 건축물의 에너지 성능 진단을 이행지표로 제시
- (성과목표) 그린리모델링 최적설계안 도출을 위해 그린리모델링 에너지 시뮬레이터와 설계지원을 위한 최적화 모듈 등 AI 기반 시뮬레이터의 오차율을 성과목표로 제시

* (그린리모델링 전) 에너지 성능진단 시뮬레이터 : 그린리모델링 목표성능 도출을 위해 기존 건축물의 현재 에너지 성능을 예측

** (그린리모델링 후) 설계지원을 위한 최적화 모듈 : 그린리모델링 목표성능을 충족하는 최적 설계안에 대해 실제 건물을 모사하는 기계학습, AI, 디지털 정보 등을 이용하여 에너지 성능을 예측

2) 성과목표 측정방법

- (설계지원을 위한 최적화 모듈 오차율) 건물의 실제 에너지사용량과 설계지원 최적화 모델에 의한 에너지사용량 예측값 비교

57. RE100기반의수소시범단지인프라기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		RE100 기반의 수소 시범단지 인프라 기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	407
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반구축	기술개발	RE100 기반의 수소시범단지 인프라 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국토도시실	도시활력지원과	정규철 사무관	044-201-3733

2. 사업개요

2.1 사업목적: 재생에너지 발전단지의 에너지를 균질화*하고, 안정적이고 경제적인 RE100** 구현을 위한 인프라 기술개발 및 실증

* 기상조건으로 인해 발전량이 간헐적인 재생에너지를 주요 에너지원으로 사용하기 위하여 재생에너지를 균질하고 안정적으로 공급하는 기술

** Renewable Energy(재생에너지) 100% : 기업이 사용하는 전력량의 100%를 '50년까지 풍력·태양광 등 재생에너지 전력으로 충당하겠다는 목표의 국제 캠페인

2.2 사업기간: 2022 ~ 2026

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 26,893백만원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국토교통부, (연구관리전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

○ RE100 기반의 그린산단 적용을 위한 플랫폼으로 활용하여 탄소중립 및 수소경제사회 활성화 정책에 기여

- 사업을 통해 구축된 인프라는 지자체 등과 협약을 통해 안정적인 운영체계를 구축하고, 국내외 그린산단에도 적용 가능

○ 정책 계획인 그린수소 인증제, 수소발전의무화 등의 제도를 활용하여 경제성 확보

- 한국의 환경에 적용가능한 RE100 거래 제도 확립

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,835백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,835백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○RE100 기반의 수소 시범단지 인프라 기술개발(R&D)				5,547	2,835	2,835	-	-	△2,712	△48.9
(1)RE100 기반의 수소 시범단지 인프라 기술개발	○	수소	R&D	5,547	2,835	2,835	-	-	△2,712	△48.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)RE100 기반의 수소 시범단지 인프라 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)RE100 기반의 수소 시범단지 인프라 기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 배출권거래제 할당업체 대상으로 태양광, 풍력 등으로부터 무탄소 재생전력을 공급받아 수소, ESS 에 저장하여 재생에너지 공급이 부족할 때 저장된 전력을 공급하여 전력 소비량을 100% 신재생에너지로 공급하는 RE100 달성을 통하여 온실가스 감축

ㅇ 산정방법
- 본 사업을 통하여 '27년 2MW의 무탄소 전력을 연간 120시간씩 수요처(산업단지)에 공급하는 인프라를 구축 및 운영하여 온실가스 감축

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>RE100 기반의 수소 시범단지 인프라 기술개발</td><td>1-1-6-①</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'24</th><th>'25</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'40 (누적)</th><th>'50 (누적)</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td></td><td>114.7</td><td>114.7</td><td>114.7</td><td>114.7</td><td>114.7</td><td>114.7</td><td>1,147</td><td>1,147</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거
$ER = E \times EF\_CO_2eq$
• ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
• E : 신재생에너지(태양광,풍력) 전력저장시스템에 의한 전력공급량 (MWh)
• EF_CO_2eq : 전력 배출계수 (tCO_2eq/MWh)

여기에서 E는 시간당 전력공급량 × 공급시간 으로 계산
- 최종산출물인 전력공급량은 2MW 으로 고정
- 공급시간 = 10(회/년) × 12(시간/회) = 120h/yr (본사업 1년 운전시간)

이에 E는 다음과 같이 산정됨
- E = 2MW × 120hr
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>

• 적용 계수(EF_CO_2eq)

<table>
<tr><th>기호</th><th>정의</th><th>적용값</th><th>출처</th></tr>
<tr><td>EF_CO_2eq</td><td>전력 배출계수 사용</td><td>0.4781
tCO_2eq/MWh</td><td>감축효과 산정
가이드라인</td></tr>
</table>

- 본 사업 종료년도인 '26년 이후 '27년부터 운영한다는 가정으로 240MWh의 무탄소 전력을 수요처에 공급하는 인프라를 구축 운영하여 온실가스를 감축하므로 전체 예산투입에 따른 감축 잠재량은 다음과 같음

• '30(누적) : 2MW × 120hr × 0.4781 tCO_2eq/MWh × 4yr = 459tCO_2eq
• '40(누적) : 2MW × 120hr × 0.4781 tCO_2eq/MWh × 10yr = 1,147tCO_2eq

※ 본 시설의 내구연한은 10년으로 산정하여 '27~'36년까지의 감축량만 산정함

</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

<table>
<tr><th rowspan="2">내역사업명</th><th rowspan="2">이행지표</th><th colspan="2">'24년</th><th colspan="2">'25년</th><th>'26년</th></tr>
<tr><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th></tr>
<tr><td>(1)RE100 기반의 수소 시범단지 인프라 기술 개발</td><td>RE100시스템 기술 특허등록</td><td>2건</td><td>2건</td><td>1건</td><td></td><td>1건</td></tr>
</table>

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) RE100 기반의 수소 시범단지 인프라 기술개발
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- RE100시스템 기술 특허등록 건수
: 에너지저장장치 및 시스템 구축은 R&D 사업을 통해 개발, 설계, 설치까지 완료하여야 하는 것으로, 연차별 기술개발 성과는 특허등록으로 확인할 수 있음
- 한국특허정보원을 통한 해당 연구 사사가 입력된 특허등록 현황 파악

ㅇ (산출근거)
- 연구개발계획의 성과점검기준표에 따른 특허등록 건수 목표치

58. 공기액화기반에너지저장및활용시스템기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		공기액화기반에너지저장및활용시스템기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	408
	명칭	교통 및 물류	물류 등 기타	탄소중립 기반구축	기술개발	공기액화 기반 에너지 저장 및 활용시스템 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기술안전정책관	기술정책과	김진우	044-201-3557

2. 사업개요

2.1 사업목적: 공기액화 에너지저장 및 활용시스템 핵심기술 개발 및 실증을 통해 정부의 2050 탄소중립 사회의 실현과 국토부 제로에너지시티 구현에 기여

2.2 사업기간: 2022~2026

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 총 31,683,860천원 (정부지원연구개발비: 25,931,000천원, 기관부담연구개발비: 5,752,860 천원)

2.5 사업시행주체: 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

ㅇ 정부 '2050 탄소중립 추진전략'('20.12)에서 온실가스 감축의 "능동적 대응"을 위한 도시·국토차원의 신재생 에너지의 보급·확대에 기여

- 공기액화 에너지저장 및 활용 핵심기술 확보를 통해 신재생에너지의 간헐성을 개선하여 전력품질 및 안정성 향상에 기여

· 전력계통에 연계하여 상시 전력부하 평활화와 첨두부하 제어뿐 아니라, 전력손실 최소화와 계통 이용률 향상에 기여

- 대용량 친환경 ESS 신시장 조성 및 신사업 활성화에 따른 일자리 창출 등

· 대용량 ESS와 장비/기자재 관련 국내 산업 생태계 구축 및 고용창출

· 저온 청정 배출공기 활용 냉방/냉동 사업 및 관련 산업 활성화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 8,233백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 8,233백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ공기액화 기반 에너지 저장 및 활용 시스템 기술개발				5,200	8,233	8,233	-	-	3,033	58.3
(1)공기액화 기반 에너지 저장 및 활용 시스템 기술개발	○	전환	R&D	5,200	8,233	8,233	-	-	3,033	58.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)공기액화 기반 에너지 저장 및 활용 시스템 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 공기액화 기반 에너지 저장 및 활용 시스템 기술개발	R&D	ㅇ 사업 목적 및 내용 - (사업목적) 공기액화 에너지저장 및 활용시스템 핵심기술 개발 및 실증을 통해 정부의 2050 탄소중립 사회의 실현과 국토부 제로에너지시티 구현에 기여 - (사업내용) 공기액화 에너지 저장시스템은 잉여 생산된 전력을 이용하여 공기를 액화상태로 저장하였다가, 전력 사용량 증가로 추가 전력공급이 필요한 상황 발생시 저장된 액화공기를 이용·발전하여 전력을 공급하는 방식으로 필요 전력공급을 위해 사용되는 기존 화석발전량(첨두부하)을 대체 또는 저감시켜 온실가스를 감축 ㅇ 산정방법 : '25년은 실증 구축 이전으로 온실가스 감축량 산정이 어렵고, 사업 종료된 '27년부터 산출 가능 ㅇ 산출근거 - 연구수행 모델(국가연구개발사업 연구계획서)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
공기액화 기반 에너지 저장 및 활용 시스템 기술개발	1-1-16-③	개발	6

<참고 : 감축잠재량 추정>

ㅇ 감축실적모니터링

- 본 사업은 R&D사업으로 구체적인 실적 모니터링 계획은 없으나, 상용화 이후 건설되는 공기액화 기반 에너지 저장 시스템 별 발전량 모니터링을 할 수 있음

ㅇ 산정방법

- E1 = N × A × EF × C
  - E1 : 총 온실가스 감축량 (tCO2eq)
  - N : 공기액화 에너지저장시스템 연간 발전가동 일수(108일)
  - A : 에너지저장시스템 발전량(1.5 MWh/일, 상용급 300 MWh/일)
  - EF : 발전단 배출계수 (0.4434 tCO2eq/MWh)
  - C : 사업화 성공률 (5년 누적 개발 기술 사업화 실시율 × 개발기술 사업화에 따른 매출 발생률 = 0.835 × 0.584 = 0.488)

- 감축잠재량 산정
  - (연간 예상 감축량) 108일 × 1.5 MWh/일 ×0.4434 tCO2eq/MWh × 0.488 = 35.1 tCO2eq/MWh
  - 상용급(50 MW/300 MWh) 에너지저장시스템 1기 상용화 시, (연간 예상 감축량) 1기 × 108일 × 300 MWh/일 × 0.4434 tCO2eq/MWh × 0.488 = 7,010.6 tCO2eq/MWh ('32년 이후)
  - 상용급(50 MW/300 MWh) 에너지저장시스템 10기 상용화 시, (연간 예상 감축량) 10기 × 108일 × 300 MWh/일 ×0.4434 tCO2eq/MWh × 0.488 = 70,106.8 tCO2eq/MWh ('41년 이후)

ㅇ 감축기여도

공기액화 에너지저장시스템 사용 효과

- 전력 피크저감, 예비전력 확보 등 전력 계통의 안정 및 효율화를 위해 사용되어 온 화석에너지 기반 발전시스템의 저감 및 대체가 가능하여 온실가스 발생 저감에 기여
- 정부의 재생에너지 보급·확산 정책에 따른 재생에너지 사용의 최대 걸림

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		돌인 재생에너지 발전량의 간헐성 및 불확실성 극복 가능 * 전력 0.5MW/ 전력량 1.5MWh을 최종 2단계 성과지표로 설정 - 국토부의 재생에너지 기반 도시 확산을 통한 도시 에너지 자립 및 제로 에너지 시티 구현에 기여 ㅇ 산출근거 - 공기액화 에너지저장시스템은 연구개발 종료 및 활용이 가능한 '27년부터 온실가스 감축효과가 발생하는 것으로 가정 · 태양광을 이용한 재생에너지 발전이 원활하지 않아 필요 발전량 대비 생산 발전량이 부족한 강수일에만 동 시스템을 발전에 활용하는 것으로 가정 (본 시스템은 재생에너지를 소비하는 에너지 저장 시스템이므로 감축량 산정시 재생에너지 발전으로 인한 감축량과 중복되지 않음) ※ (연간 발전 가동 일수, 108일) 연간 태양광 발전이 어려운 강수일에 공기액화 에너지저장시스템을 가동하는 것 가정/강수 일수는 기상청 기상자료개방포털에서 최근 10년간 전국 평균 강수 일수 사용 (발전단 배출계수) [표] (전력·열 온실가스 간접 배출계수, 2021 승인) (연간 예상 감축량) 108일 × 1.5 MWh/일 × 0.4434 tCO2eq/MWh × 0.488 = 35.1 tCO2eq (단위: tCO_2eq) 구분 '27 '28 '29 '30 '31 '32 '40 '50 감축잠재량 35 35 35 35 35 7,010 7,010 70,106

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 공기액화 기반 에너지 저장 및 활용 시스템 기술개발	통합공정 발전출력 2 MW, 출력 에너지 용량 6 MWh 기술 경쟁력 확보를 위한 특허 출원	2건	6건	2건	-	-
	에너지 절감율 (25%) 기술 경쟁력 확보를 위한 논문	1건	5건	1건	-	-
	통합공정 발전출력 0.5 MW, 출력 에너지 용량 1.5 MWh 기술 경쟁력 확보를 위한 특허 출원	-	-	-	-	3건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 공기액화 기반 에너지 저장 및 활용 시스템 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 통합공정 발전출력 2 MW, 출력 에너지 용량 6 MWh 기술 경쟁력 확보를 위한 특허 출원
- 측정산식: 특허출원 건수
- 측정방법: 특허정보원 DB 조사

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 통합공정 발전출력 0.5 MW, 출력 에너지 용량 1.5 MWh 기술 경쟁력 확보를 위한 특허 출원
- 측정산식: 특허출원 건수
- 측정방법: 특허정보원 DB 조사
- 이행지표 변경 사유: 1단계 종료 및 단계 평가 시 연구 목표 변경(사유: 테스트베드 구축비용 증가 및 정부지원 연구감액 등)

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 에너지 절감율 (25%) 기술 경쟁력 확보를 위한 논문
- 측정산식: SCI/비SCI 논문 건수
- 측정방법: 국내외 학술지에 게재된 논문 등록

59. 상용급액체수소플랜트용압축기핵심기술개발및실증(R&D)

1. 사업명

사업명		상용급 액체수소 플랜트용 압축기 핵심기술 개발 및 실증(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	410
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반구축	기술개발	상용급 액체수소 플랜트용 압축기 핵심기술 개발 및 실증(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기술안전정책관	기술정책과	김진우	044-201-3557

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 달성을 위한 수소경제 도입을 촉진하기 위해 액화수소 플랜트의 핵심 부품인 원심형 터보압축기 기술을 확보하여 주거, 교통 부문의 수소활용을 촉진시킴으로써 온실가스 감축활동 추진

2.2 사업기간: 2022~2027

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 27,357백만원(정부 24,011백만원, 민간 3,346백만원

2.5 사업시행주체: 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

ㅇ 수소경제 확산을 촉진할 수 있는 액화수소 공정 기술 개발을 통해 수소공급 경제성 및 안전성 확보

- 액화수소는 기체수소 대비 부피가 1/800으로 감소하여, 대용량 저장 및 운송에 유리하며, 운송비용이 1/10으로 저감
- 해외 수소충전소 중 액화수소 공급 비율이 미국 87%, 일본 63% 등 해외에서는 액화수소로 충전소에 공급하고 있으며, 대용량 충전(다수의 차량 충전공급)의 경우 액체수소충전소가 기체수소충천소 대비 10% 저렴하게 공급 가능

ㅇ 원심형 터보압축기의 경우, 상용급으로 실증된 사례가 없어 전 세계적인 수소사회 전환기에 수소시장을 선점할 수 있는 원천기술 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,960백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,960백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ상용급 액체수소 플랜트용 압축기 핵심기술 개발 및 실증(R&D)(합계)	-	-	-	4,400	3,960	3,960	-	-	△440	△10.0
(1)상용급 액체수소 플랜트용 압축기 핵심기술 개발 및 실증	○	수소	R&D	4,400	3,960	3,960	-	-	△440	△10.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 상용급 액체수소 플랜트용 압축기 핵심기술 개발 및 실증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 상용급 액체수소 플랜트용 압축기 핵심기술 개발 및 실증	R&D	ㅇ 사업내용 - 액체수소 생산을 위한 냉매 압축기 기자재 개발로 5ton/day 용량의 수소액화 플랜트 구축을 지원, 액체수소 기반의 대용량 수송 인프라를 조성함으로써 수소 활용 시 온실가스 배출 감축에 간접적으로 기여 ㅇ 감축효과 - 상용급 액체수소 플랜트용 원심압축기 기술개발에 따라 향상되는 압축기 효율 향상을 기반으로 전력사용 효율을 개선하여 온실가스를 감축 - '25년은 실증을 위한 테스트베드 구축 시점으로 온실가스 감축량 산정이 어렵고, 실증플랜트 가동 시점인 '27년부터 감축잠재량 산출 가능 ㅇ 산정방법 - 기존 수소액화 냉매용 압축기(해외사 왕복동형 압축기) 대비 국산화 원심형 압축기 사용 시 절감되는 전력소모량을 바탕으로 온실가스 감축잠재량 산정

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

연구개발 종료 이후 감축잠재량 계산식
(시나리오 별 CO_2 감축량) ×기술이전 건수 평균값 30%* ×R&D기여율 35.4%**
* 국토교통부 소관 과제당 기술이전 건수 의 최근 3개년 평균값(0.3)
** 제3차 과학기술기본계획 상 R&D 기여율 값

= 243,831tCO_2eq ×30% ×35.4% = 25,894tCO_2eq

- 시나리오 별 CO_2 감축량 산출근거

ER = △E x $EF_{\_CO2eq}$ / 1,000

• ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
• △E : 전력 절감량(kWh)
• $EF_{\_CO2eq}$: 전력 배출계수 (0.4781tCO_2eq/MWh)

* 온실가스종합정보센터(www.gir.go.kr)에서 공표한 2021년 승인 국가고유 배출계수

여기에서 △E는 다음의 계산식에 따라 산정된다.

△E = (A-B) x C

• A : 기술개발 전 전력소비량 (kWh/kgH_2)
• B : 기술개발 후 전력소비량 (kWh/kgH_2)
• C : 액화수소 생산량

- 온실가스 감축량 산정

ER = △E x $EF_{\_CO2eq}$ ÷ 1,000
= (A-B) x C x $EF_{\_CO2eq}$ ÷ 1,000
= (13.1kWh/kgH_2 – 11.4kWh/kgH_2) x 1,000,000kg/day x 300day/yr x 0.4781tCO_2eq/MWh ÷ 10^3
= 243,831tCO_2eq

변수	근거	값
A	기존 수소액화 냉매용 압축기(해외사 왕복동형 압축기) 적용 시 에너지소비량	13.1kWh/kgH_2
B	국산화 원심형 압축기 적용 시 에너지소비량 (연구개발 목표치)	11.4kWh/kgH_2
C	액화수소 생산량('30년 예상) - 200대 보급, 300일 가동기준*	1,000ton/day

* 수소경제활성화 로드맵 기준, 2030년 전체 수소수요(194만톤/년) 중 수소차 수요량(373,500톤/년)을 액체수소 공급으로 가정

ㅇ 산출근거

- 연구수행 모델(국가연구개발사업 연구계획서)
* 연구개발 목표치: 압축기 시스템 통합 수소액화 에너지 효율 11.4kWh/kgH_2

ㅇ 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
상용급 액체수소 플랜트용 압축기 핵심기술 개발 및 실증	①-3-1-⑪	개발	7

ㅇ 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'40	'50
감축잠재량	-	-	-	25,894	25,894	25,894	25,894	25,894	25,894

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 상용급 액체수소 플랜트용 압축기 핵심기술 개발 및 실증	5TPD급 냉매액화 압축기술 경쟁력 확보를 위한 논문	논문 (비SCI) 2건	논문 (SCI) 5건	논문 (비SCI) 2건	-	논문 (비SCI) 2건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 상용급 액체수소 플랜트용 압축기 핵심기술 개발 및 실증

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 5TPD급 냉매 압축기 경쟁력 확보를 위한 논문 게재

60. 탄소공간지도기반계획지원기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		탄소공간지도기반 계획지원 기술개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	411
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	기술개발	탄소공간지도 기반 계획지원 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국토도시실	도시활력지원과	정규철 사무관	044-201-3733

2. 사업개요

2.1 사업목적: (내역①) 지역·공간단위 탄소중립 정책 추진을 위한 탄소중립 공간계획지원 기술개발 및 실증 (내역②) 국토교통분야 수소 기술의 탄소중립 기여도 등 정량적 산출(온실가스 6종 감축량)을 위한 국제표준 기반의 전과정평가 방법 및 플랫폼 구축·실증(수소도시)

2.2 사업기간: 2023년 ~ 2028년

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 3/4이내 정부매칭 과제별 기업참여시 Matching)

2.4 총 사업비: 27,000백만원(정부)

2.5 사업시행주체: (부처) 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

ㅇ 세계 최초 탄소공간지도 기반 국토·도시 공간계획체계 구축

ㅇ 탄소중립도시계획 수립 지원을 통해 기존대비 온실가스 감축기여

ㅇ 국토교통분야 수소 기술의 탄소중립에 대한 표준화 선도 및 국가 탄소중립 정책의 효과성 검증을 통해 국제 탄소 무역규제에 선제적 대응

ㅇ 국토교통분야 수소 기술 전과정평가 방법론 개발 및 LCI DB 구축을 통한 수소 기술 신뢰성 제고, 산업 활성화 및 고용 창출 기대

ㅇ 국가 정책 연계

- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제29조(탄소중립 도시의 지정 등) 및 동법 시행령 제39조(온실가스종합정보관리체계의 구축 및 관리 등)
- 국가 탄소중립정책(2050 탄소중립 추진전략) : (경제구조의 저탄소화 > 도시·국토 저탄소화 > 도시 > 탄소중립 도시 조성)
- 2050 탄소중립 시나리오('21.10) : 탄소중립 핵심분야 소재, 부품, 장비 등 산업생태계 육성·지원, 도시·국토 등 지역 단위의 탄소중립 실현
- 국토교통 탄소 중립 로드맵('21.12) : 탄소중립공간 조성을 위하여 국토·도시 수준의 탄소 흡수·배출량 데이터 기반을 구축, 국토를 세분화하고, 구역 내 배출·흡수원을 시각화한 탄소배출 공간지도 구축 추진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 8,498백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 8,498백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 탄소공간지도기반 계획지원 기술개발(R&D)				4,856	8,498	8,498	-	-	3,642	75.0
(1) 탄소공간지도기반 계획지원 기술 개발	○	건물	R&D	3,900	5,760	5,760	-	-	1,860	47.7
(2) 국토교통분야 수소 기술의 전과정평가 방법론 개발 및 시범 적용	○	수소	R&D	956	2,738	2,738	-	-	1,782	186.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 탄소공간지도기반 계획지원 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 지역·공간단위 탄소중립 정책 추진을 위한 탄소중립 공간계획지원 기술개발 및 실증

ㅇ 산정방법
- 토지이용-교통부문 효율화 및 도시공간구조(단핵, 다핵, 압축도시) 전환에 의한 감축 잠재량 계산
- 시도단위 온실가스 배출통계량(온실가스종합관리센터)에 기반한 도로수송 부문 인구 배출계수를 활용하여 기술도입에 따른 감축잠재량 계산
- 통계청 장래추계인구 적용하여 연도별 온실가스 감축량 산정, R&D기여율(35.4%)*, 사업화 성공률(67.4%)** 적용
* 조재혁(2016) ** 국가과학기술심의회(2014)

ㅇ 산출근거
- 도시형태별 교통에너지 소비량*은 다핵-단핵 및 압축-분산 공간구조에 따라 15~20% 수준의 온실가스 저감 가능**
* 김승남 외 2인(2009) ** 이우민 외 3인(2016)

(단위 : tCO2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>평균 배출량(1만명/연)</th><th>감축량</th><th>R&D성과 기여도</th></tr>
<tr><td>도로수송</td><td>18,214.63</td><td>2,732.19</td><td>공간구조 전환 (압축형도시) 15%</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- 공간구조 전환에 소요되는 시간을 고려하여(도시기본계획수립 기간, 20년) 20년 단위 장기 감축량 산정
* 매년 감축량 0.75%씩 증가 가정(예: '30년 0.75%, '31년 1.5% '40년 7.5%, '50년 15%)
- 본 R&D의 성과물에 의한 효과 도출은 '30년부터 가능할 것으로 판단
* '28년 도시기본계획 수립, '29년 계획(안) 적용
- '30년부터 통계청 추계인구 적용하여 국토부 도시계획현황통계에서 제시된 도시지역 인구비율(92.1%)을 적용하고, R&D 기여율 및 사업화 성공률을 고려하여 온실가스 감축량 산정(누적)
※ ('30년) 51,199,019인 × 92.1% / 10,000인 × 18,214.63 tCO2eq × 0.75% × 35.4% × 67.4% = 153,697.23 tCO_2eq
※ ('31년) 51,142,848인 × 92.1% / 10,000인 × 18,214.63 tCO2eq × 1.5% × 35.4% × 67.4% = 307,057.22 tCO2eq
※ ('40년) 50,193,281인 × 92.1% / 10,000인 × 18,214.63 tCO2eq × 7.5% × 35.4% × 67.4% = 1,506,780.50 tCO2eq
※ ('50년) 47,358,532인 × 92.1% / 10,000인 × 18,214.63 tCO2eq × 15% × 35.4% × 67.4% = 2,843,365.13 tCO2eq

o 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>탄소공간지도기반
계획지원 기술개발</td><td>④-2-3-③</td><td>개발연구</td><td>7</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'40
(누적)</th><th>'50
(누적)</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>153,697</td><td>307,057</td><td>460,046</td><td>612,622</td><td>1,506,780</td><td>2,843,365</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2) 국토교통 분야 수소 기술의 전과정 평가 방법론 개발 및 시범적용</td><td>R&D</td><td>o 사업내용
- 국토교통분야 수소 기술의 탄소중립 기여도 등 정량적 산출(온실가스 6종 감축량)을 위한 국제표준 기반의 전과정평가* 방법 및 플랫폼 구축
* Life Cycle Assessment, LCA : 기술 또는 서비스의 전과정, 즉 원료의 채취, 가공, 운송, 생산, 사용 및 폐기에서 발생하는 모든 잠재적 환경영향을 평가하는 방법
- 건물, 버스, 철도, 도시 등의 분야를 중심으로 수소 생산·저장·이송·활용의 전과정(원료채취, 가공, 운송, 생산, 사용, 폐기 등)에서의 환경영향평가(온실가스 직접배출, 간접배출, 기타배출 등)를 통해 온실가스 감축 등 정책목표 달성 부합성 검증 및 신뢰성 확보
o 산정방법
- 기반기술 개발 단계로 정성 분석(TRL 4~8)
- 수소시범도시의 온실가스 배출량 저감관련 보고서를 기준으로, 전과정평가를 적용을 통한 온실가스 관리 범위 확대 시 추가 저감량 산정
* (당초) 직접·간접배출원(Scope1~2) → (변경) 직접·간접·기타 배출원(Scope1~3)</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

등으로 범위 확대

- 전과정평가 현장 적용 대상인 수소도시의 확산 비율과 R&D 기여율 등을 반영

ㅇ 산출근거

- 수소 시범도시(3곳) 온실가스 평균 저감량을 기준

  * '2022년 수소 시범도시 안전관리체계 구축 및 운영관리 방안연구' 발췌

※ 수소 시범도시 도입에 따른 탄소 중립 기여도 평가 수행(전과정평가 표준인 ISO 14040과 ISO 14044의 가이드라인에 따라 온실가스 배출량 산정)

도시	구분	총 온실가스 배출량(ton CO2 eq.)		총 온실가스 저감량 (ton CO2 eq.)
		기존	수소	
울산	직접	**3,011.4**	**2,478.3**	**533.1**
	간접	**5,848.7**	**-**	**5,848.7**
	소계	8,860.1	2,478.3	6,381.8
전주·완주	직접	**3,871.0**	**534.2**	**3,336.8**
	간접	**469.7**	**-**	**469.7**
	소계	4,340.7	534.2	3,806.5
안산	직접	**1,272.3**	**1,729.3**	**-457**
	간접	**1,797.1**	**-**	**1,797.1**
	소계	3,069.4	1,729.3	1,340.1
합계	직접	**8,154.7**	**4,741.8**	**3,412.9**
	간접	**8,115.5**	**0**	**8,115.5**
	총계	16,270.2	4,741.8	11,528.4

※ 직접배출 : 도시가스, LPG, 부생수소 등 연료를 투입하여 배출원에서 발생한 온실가스를 의미

※ 간접배출 : 외부로부터 공급받은 에너지(전기 등)로부터 발생한 온실가스로 전력, 스팀, 열 등이 해당

☞ 수소 시범도시 온실가스 저감량 원단위 산정(산술평균) 시 직접배출이 약 1,137 tCO_2 eq/도시, 간접배출이 약 2,705 tCO_2 eq/도시로 도출

구분		온실가스 감축량
원단위 (ton CO_2 eq/도시)	Scope 1**(직접)**	**1,137**
	Scope 2**(간접)**	**2,705**

- 전주기평가 시 배출원 비율에 따른 기타배출원의 온실가스 저감량 추정이 가능

※ 온실가스 배출량 중 70~80%에 달하는 기타배출원(Scope 3)에 대한 정보구축 및 관리가 전과정평가을 위한 중요한 도구이나, 국내의 경우 수소 관련 DB 부재

※ Deloitte, Connect for impact, 2019 Global Impact Report(2020) 자료를 사용하여 기타배출원 감축량 산정이 가능하나 본 감축량 산정에는 포함하지 않음

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도(TRL)
국토교통분야 수소 기술의 전과정평가 방법론 개발 및 시범적용	④-2-4-③	응용	6

- 연도별 수소도시(수소시범도시) 조성 수 추정 : ('30년) 23곳, ('40년) 68곳

  * 수소 시범도시 추진전략('19.12) 기준 전국 지자체(시·군·구)의 10%('30년).

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		30%('40년)를 수소도시로 조성 ※ 시(77곳)·군(82곳)·구(69곳) 등 총 228곳(국가통계포털(KOSIS)) - 감축잠재량 계산식 수소시범도시 온실가스 평균 저감량(추정)(직접배출원+간접배출원) × 연도별 수소도시 조성 수(추정) × 사업화성공률 67.4% × R&D 기여율 35.4% ※ 사업화 성공률 : 2023년 국가연구개발 연구성과 관리·활용 실태조사 최종보고서(한국과학기술기획평가원, 2024)에서의 최근 5개년 누적 사업화 성공률 67.4%적용 ※ R&D 기여율 : 35.4%(제3차 과학기술기본계획) - 감축잠재량 (단위: tCO2eq) 구분 / '30 / '40 감축잠재량 / 21,084 / 62,335

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)탄소공간지도기반 계획지원 기술개발	탄소공간지도기반 플랫폼 공간해상도 향상(m)	100	100	10 (수송 부문)		10 (흡수원 부문)
(2)국토교통분야 수소기술의 전과정평가 방법론 개발 및 시범적용	전과정평가 방법론(건)	1	1	1		2

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소공간지도기반 계획지원 기술개발
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 탄소공간지도기반 플랫폼 공간해상도 향상(m)
  * 기후대응기금센터 검토의견에 따라 다중지표의 단일화로 본 지표 구체화
  - 탄소공간지도 기반 플랫폼 최대 공간해상도 측정
  - 격자 수준 향상 1단계('23~'25) 종료시 10m(수송 부문)
  - 격자 수준 향상 2단계('24~'25) 종료시 10m(흡수원 부문, 건물 부문)

(2) 국토교통분야 수소 기술의 전과정평가 방법론 개발 및 시범적용
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 전과정평가 방법론(건), 전과정 DB 관리 방안 보고서(건), 전과정평가 계산 모듈(건)
  - 연구개발기간 동안 공통분야(수전해, 연료전지)와 분야별(철도, 인프라, 건물) 총 5건의 전과정평가 방법론을 개발하며, 로드맵에 의해 공통분야 2건 중 '24년(1차년도) 1건, '25년(2차년도) 1건을 개발하고 '26~'27년 동안 분야별 전과정평가 방법론 3건을 개발함
  - 전과정평가 방법론과 전과정목록 데이터베이스를 활용하여 수요자 맞춤형 플랫폼 구축을 목표로 설정하고 이를 달성하기 위한 수소기술 단위 전과정평가 계산 모듈 개발하며, '25년(2차년도) 1건, '26년(3차년도) 2건을 개발함
  - 연차 및 단계보고서의 증빙자료로 방법론 보고서를 확인하여 달성 여부를 측정

61. 탄소중립수송부문감축전략고도화기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		탄소중립 수송부문 감축전략 고도화 기술 개발(R&D)				
회계구분		☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	412
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	기술개발	탄소중립 수송부문 감축전략 고도화 기술개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	교통물류실 종합교통정책관	교통정책총괄과	배윤형 사무관 배성준 주무관	044-201-3791 044-201-3794

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2030 국가 온실가스 감축목표 달성 및 국토교통 탄소중립 R&D 로드맵 이행을 위해 도로 운송체계 모니터링, 교통수요관리, 저비용·고효율 충전 인프라 구축 기반 기술 및 온실가스 감축 효과 정량화 시스템 개발을 지원

2.2 사업기간: 2023년 ~ 2027년

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 294억원 (국고 225억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 한국지능형교통체계협회, (참여기관) 경성대학교, ㈜엠큐닉 등

3. 기대효과

- ㅇ 체계적인 온실가스 배출량 감소 목표관리, 온실가스 배출량 거래제 기반 조성 및 온실가스 저감 정책의 전략적 지원
- ㅇ 탄소중립을 위한 국가 및 지방계획별 추진전략 이행여부에 대한 정량적 평가 지원
- ㅇ 친환경 자동차 지원 인프라 개선 기술개발을 통한 국토교통 탄소중립 로드맵의 수송부문 온실가스 감축 목표 달성 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,515백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,515백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 탄소중립 수송부문 감축전략 고도화 기술개발				3,905	3,515	3,515	-	-	△390	△10.0
(1) 탄소중립 수송부문 감축전략 고도화 기술개발	○	수송	R&D	3,905	3,515	3,515	-	-	△390	△10.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 탄소중립 수송부문 감축전략 고도화 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 탄소중립 수송부문 감축전략 고도화 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 친환경 차량(전기차/수소차) 확대 보급을 위한 지원 인프라(친환경 차량 전환 전략(제도), 상용차 전용 고효율 충전인프라)개발 및 국가 및 지방계획별 추진전략 이행여부에 대한 정량적 평가를 위한 표준화된 온실가스 모니터링 기술 개발(R&D) - 탄소저감 효과 기반 차종별 친환경 자동차 전환 전략 수립 및 상용차 전용 고효율 급속 충전 인프라 개발 및 보급* 에 따른 사업용 차량의 친환경 차량 전환으로 온실가스 배출량 감축** * 상용차 전용 고효율 급속 충전인프라(1000V, 400KW, ≤10분충전시 80% 이상 완충) ** 사업용 차량의 친환경 차량전환으로 감축된 온실가스 배출량에 R&D사업화 기여율과 R&D 사업화 성공률을 반영하여 산출 ㅇ 감축기여도 - 수송부문 온실가스 모니터링을 위한 수송부문 온실가스 통합관리 플랫폼 고도화*를 통해 정성적 온실가스 감축에 기여 * IPCC Tier3 기반 온실가스 감축 효과 정량화 시스템 개발을 통해 실시간 데이터 기반 NDC목표관리 ㅇ 감축효과 - 기술분류 및 개발단계

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
탄소중립 수송부문 감축전략 고도화 기술개발	3-5-2-①	개발연구	3

ㅇ 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'50
감축잠재량	-	170,018	205,673	248,806	300,984	-

* 감축잠재량은 당해 연도 예산('24회계) 비율을 고려하지 않고, 해당 기술상용화시 기대되는 감축량을 모두 포함하여 작성. 단, 잠재적 감축효과인 감축잠재량은 정량사업의 감축량과 합산하지 않음

ㅇ 산정방법

ㅇ 산정방법

- 감축잠재량은 다음의 계산식에 따라 산정

ER = (E1-E2) × R&D 기여율 × R&D 사업화 성공률

- ER : 총 온실가스 감축량 (tCO2eq)
- E1 : 사업 전 온실가스 배출량 (tCO2eq)
- E2 : 사업 후 온실가스 배출량 (tCO2eq)

- 여기에서 E1, E2는 다음의 계산식에 따라 산정한다.

$E1 = A \div B1 \times C \times EF1 \times 365 \times D \times 10^{-3}$

- A : 자동차 일 평균 주행거리 (km/대)
- B1 : 내연기관 차량 연비 (km/L)
- C : 연료별 발열량 (MJ/L)
- EF1 : 경유 배출계수 (kgCO2eq/TJ)
- D : 차량 대수 (대)

$E2 = A \div B2 \times EF2 \times 365 \times D \times 10^{-3}$

- A : 자동차 일 평균 주행거리 (km/대)
- B2 : 전기 차량 전비 (km/kWh)
- EF2 : 전력 배출계수 (tCO2/MWh)
- D : 차량 대수(대)

* 4차 친환경 자동차 기본계획(`25년 목표값)와 기후변화 대응 기본계획('30년 목표값)을 반영하고 연평균 증가율 반영
* 감축량 산정은 기술개발·구축 후 실증시기를 고려하여 `27년도부터 제시

ㅇ 산출근거

- 활동 자료 : 기후변화대응 기본계획(`30년 화물차 친환경 차량 전환계획)
- 연비 및 배출계수 : 기후대응기금 온실가스 감축효과 산정 가이드라인
- R&D 기여율 : 국가 연구개발 사업 예비타당성조사 세부지침(2024)
- R&D 사업화 성공률 : '23년도 국가연구개발사업 성과보고서(2025)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

※ 산출 값은 아래 표 참고

구분		값
A		130.3
B1		9.48
B2		3.11
C		35.2
D		아래표 참고
EF1		0.074954
EF2		0.4781
E1	2027	3,738,432.54
	2028	4,522,431.50
	2029	5,470,841.71
	2030	6,618,160.48
E2	2027	2,061,993.85
	2028	2,498,050.49
	2029	3,021,928.31
	2030	3,655,655.98
R&D기여율		0.354
R&D사업화 성공률		0.287

* D값은 연차별 친환경 상용차 보급목표(트럭) 값으로, 4차 친환경 자동차 기본계획('25년 목표값)와 기후변화 대응 기본계획('30년 목표값)을 반영하고 연평균 증가율 반영

구분		값
D	2025	193,000
	2026	233,475
	2027	282,438
	2028	341,669
	2029	413,322
	2030	500,001

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 탄소중립 수송부문 감축 전략 고도화 기술 개발	연구수행에 따른 논문(SCI) 지수	59.0	55.74	59.0	-	59.0
	연구수행에 따른 특허등급지수	4.2	6.33	4.31	-	4.41

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소중립 수송 부분 감축전략 고도화 기술 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) R&D사업 초기 방향성의 정립 및 아이디어 지재권 확보를 위한 논문 게재 및 특허 등록 등 수행

- 논문지수 : 표준화순위보정영향력지수(mrnIF)*값 활용

* 순위보정지수를 0~100범위 내에서 표준화한 것으로, 지수값이 높을수록 해당분야에서 위상이 높은 저널

· [측정산식]

학술지게재 논문지수 = $\frac{\Sigma(\text{표준화된 순위보정영향력 지수})}{\Sigma(SCI(E)\text{급 논문 건수})}$

· [측정방법] NTIS에 등록 및 검증 완료된 SCI(E)급 논문을 대상으로 JCR 분류에 따라 해당 저널 Impact Factor 순위를 확인 후 표준화된 순위보정영향력 지수를 산출, 동 저널이 여러 분야에 중복되는 경우 각 중복분야에서 학술지가 차지하는 표준화된 순위보정영향력 지수의 평균값을 사용

- 특허등급지수 : 국내외 등록 특허의 SMART5등급지수*값 활용

* 국가별 특허의 우수성을 특허명세서·서지정보·행정정보로부터 추출된 특허정보를 활용하여 객관적으로 평가하는 온라인 특허 등급 평가 서비스

· [측정산식] 특허 등급 지수 = $\frac{\sum_i (A_i \times B_i)}{\sum A_i}$

* Ai: 등급별 국내외 특허등록 건수, Bi: 특허등급별 가중치)

등급	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C
등급별 가중치	9	8	7	6	5	4	3	2	1

· [측정방법] NTIS에 등록 및 검증완료된 특허등록 실적을 대상으로 SMART등급(한국발명진흥회) 확인 후 측정

62. 대용량청록수소공급시스템기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		대용량 청록수소 공급 시스템 기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	415
	명칭	교통 및 물류	물류 등 기타	탄소중립 기반구축	기술개발	대용량 청록수소 공급 시스템 개발 사업(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		건설정책국 기술안전정책관	기술정책과	안일찬	044-201-3557	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 탄소중립 도시 실현을 위한 대용량의 경제적인 청록수소* 생산 기술 개발 및 실증

* 메탄(CH_4)을 고온 열분해(플라즈마 1,500℃)하여 수소와 고체탄소(카본블랙)로 분해함으로써, CO_2가 발생하지 않는 청정수소

2.2 사업기간: 2025~2029

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 35,559백만원 (정부: 29,000백만원, 민간 6,559백만원)

2.5 사업시행주체: 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

ㅇ 유도결합 플라즈마 기술(출력 증가, 수명연장 등) 국산화를 통해 초고온 반응, 열분해, 용융 사업 등 타 분야에 확대·적용 가능

ㅇ 청정수소 생산 국산화 기술확보를 통한 해외기술 의존도 저감 및 고부가가치 전환기술 마련으로 수소생산 경제성(5~9천원대/kg_H_2) 확보 가능

ㅇ 천연가스를 기반으로 그레이수소를 생산하는 국가들을 대상으로 바이오가스 사용 청록수소플랜트 건설 및 운영기술 등의 인프라 수출 가능

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,600백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,600백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체(B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 대용량 청록수소 공급 시스템기술개발 사업	-	-	-	3,000	4,600	4,600	-	-	1,600	53.3
(1)대용량 청록수소 공급시스템기술개발	○	수소	R&D	3,000	4,600	4,600	-	-	1,600	53.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)대용량청록수소공급 시스템기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)대용량 청록수소공급 시스템 기술 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 청정수소 인증이 가능한 대용량(3톤/일) 청록수소 공급시스템의 개발·실증을 통해 탄소중립 수소도시 실현을 위한 청록수소 생산 핵심기술 확보 ㅇ 감축효과 - 본 R&D 사업 종료 이후, 상용 운전 시점('30년)부터 청록수소(3톤/일)를 안정적으로 공급하여 기존 수소생산으로 인한 탄소발생 대비 온실가스 감축잠재량 산출 가능 - 연구개발목표에 제시된 수소순도(99.99%)에 따라, 청록수소는 3 - 4등급 획득 가능 **[청정수소 인증등급]** 구분 / 1등급 / 2등급 / 3등급 / 4등급 탄소 배출량(kg_{CO2eq}/ kg_{H2}) / ~0.1 / 0.1 - 1 / 1 - 2 / 2 - 4 * 청록수소는 기존 그레이/블루수소 대비 이산화탄소 포집/저장 과정이 없으므로 이에 따른 비용 및 추가 에너지 발생이 없으며, 생산된 고체탄소를 이용하여 ESS용 이차전지 전극소재로 활용할 경우, 국가 재생전력 사용량 제고에 기여하여 온실가스 감축목표 달성에 직·간접적으로 기여 예상 ㅇ 산정방법 - 회색 수소(개질) 생산에서 청록수소 활용 전환에 의한 온실가스 감축 잠재량 계산 - '30년 실증 플랜트 1기 운영 시, 1,192tCO_2eq 감축효과 발생 연구개발 종료 이후 감축잠재량 계산식 (총 온실가스 감축량) × R&D사업화 성공률 33.7%* × R&D기여율 35.4%** * '20년 산업기술혁신사업 성과활용조사 종합분석보고서 기준 기계소재 분야(42.4%)와 에너지 자원(25%)의 산술평균값 33.7% 적용 ** 제3차 과학기술기본계획 상 R&D 기여율 값 = 9,989tCO_2eq ×33.7% ×35.4% = 1,192 tCO_2eq - 온실가스 감축량 산정 · ER = (A-B) x C = (11 kg_{CO2-eq}/kg_{H2} - 0.91 kg_{CO2-eq}/kg_{H2}) x 3 t_{H2}/day x 330 day/yr = 9,989 t_{CO2-eq}/yr

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

변수	근거	값
ER	총 온실가스 감축량	9,989 $t_{CO2\text{-}eq}$/yr
A	기존 회색수소(천연가스개질) 생산 시 온실가스 배출 계수 * Hydrogen decarbonization pathways, IRENA(2021)	11 $kg_{CO2\text{-}eq}/kg_{H2}$
B	청록수소 생산 시 온실가스 배출 계수 * 세계 최고수준 상업용 청록수소 생산플랜트(Monolith社, 12톤/일급)의 LCA 분석 결과, Diab.et.al, IJHE (2022)	0.91 $kg_{CO2\text{-}eq}/kg_{H2}$
C	청록수소 생산량('30년 예상) - 1기 보급, 330일 가동기준	990 ton_{H2}/yr

○ 산출근거

- 연구수행 모델(국가연구개발사업 연구계획서)
  * 연구개발 목표치: 3톤/일급 청록수소 생산시스템 개발(수소순도 99.99%, 수소회수율 90%, 국산화율 98%, 에너지효율 24kWh/Kg_{H2}, 연속가동 운전 168시간)
- 수소 생산 전과정에 대한 국가 온실가스 배출·흡수 계수가 없어 국제재생에너지기구(IRENA) 및 SCI급 저널(International Journal of Hydrogen Energy) 제시값 사용

○ 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
대용량 청록수소 공급 시스템 기술개발	①-3-1-③	응용	현재 4 기술개발 완료 시 7

○ 감축잠재량

(단위: tCO_2eq/년)

구분	'30	'31	'40	'50
감축잠재량	1,192	2,384	13,112	25,032

※ R&D 종료이후 매년 3톤H_2/일 규모의 청록수소 생산 플랜트 1기씩 확대를 가정

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 대용량 청록수소 공급 시스템기술개발	청록수소 생산.공급 시스템 (플라즈마 출력량) (TRL 목표)	-	-	플라즈마 출력 30kW (TRL 4)	-	-
	청록수소 공급 시스템 요소기술 확보를 위한 논문 게재	-	-	-	-	SCI 3건 비SCI 2건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 대용량 청록수소 공급 시스템 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

① 청록수소 생산,공급 시스템(플라즈마 출력량)

- 측정산식: 연구개발계획의 성과점검기준표에 따른 현장시험 및 검증 건의 결과값
- 측정방법: IRIS 성과관리 시스템에 등록된 당해연도 발생 현장시험 및 검증 결과보고서

※ '25년 신규사업으로, '25년 결산서 제출 시(26년 2월) '26년 성과목표 설정에 따라 변경 예정

② 청록수소 공급 시스템 요소기술 확보를 위한 논문 게재

- 측정산식: 연구개발계획의 성과점검기준표에 따른 SCI, 비SCI 논문 건수
- 측정방법: 국내외 학술지에 게재된 논문 등록 건수

63. 한국형GreenNCAP평가기술개발(R&D)

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">한국형 Green NCAP 평가기술 개발(R&D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">회계구분</td><td colspan="5">□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">회계
코드</td><td>구분</td><td>분야</td><td>부문</td><td>프로그램</td><td>단위사업</td><td>세부사업</td></tr>
<tr><td>코드</td><td>120</td><td>126</td><td>6400</td><td>6431</td><td>416</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>교통및물류</td><td>물류등기타</td><td>탄소중립기반
구축</td><td>기술개발</td><td>한국형
Green NCAP
평가기술
개발(R&D)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">소관</td><td colspan="2">실·국</td><td colspan="2">과(팀)</td><td>담당자</td><td>연락처</td></tr>
<tr><td colspan="2">모빌리티자동차국</td><td colspan="2">자동차정책과</td><td>정미정 사무관</td><td>044-201-3850</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수송부문 탄소중립 달성에 기여(연간 CO_2 300만톤 감축 효과)하기 위한 Green NCAP* 평가기술 개발 및 자동차 친환경성능 국제기준 선도

* NCAP(New Car Assessment Program) : 차량의 연비, 온실가스, LCA, 실내공기질 등 친환경성능을 평가·등급화하여 대국민에게 차량의 친환경 성능정보 제공

2.2 사업기간: 2023~2026년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 244.5억원(국고 244.5억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 한국교통안전공단, (참여기관) 서울대학교 등

3. 기대효과

- 수송부문 탄소중립 달성(연간 CO_2 300만톤 감축 효과) 및 온실가스, 미세먼지, 차실내공기 유해물질 저감을 통한 환경부담 비용 절감 기여
- 세계 최초 자동차 친환경성능 평가방법 도입, 국제기준 주도를 통해 기술 선점 및 국내 자동차산업 보호

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 10,520백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 10,520백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ한국형 Green NCAP 평가기술 개발	-	-	-	7,380	10,520	10,520	-	-	3,140	42.5
(1)한국형 Green NCAP 평가기술 개발	○	수송	R&D	7,380	10,520	10,520	-	-	3,140	42.5

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)한국형 Green NCAP 평가기술 개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)한국형 Green NCAP 평가기술 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 자동차의 종합적인 친환경성능에 대한 고도화된 평가체계를 개발하여 평가를 실시하고 그 결과를 등급화하여, 차량의 환경친화도 정보를 대국민에 제공하는 제도 마련 - 한국형 Green NCAP 제도 시행을 통해 소비자의 친환경차 구매와 제작사의 친환경차 기술혁신 유도를 통해 국가 탄소중립 이행과 친환경 미래모빌리티 전환 가속화에 기여 ㅇ 감축효과 - 한국형 Green NCAP 제도 시행 시(a)와 제도 미시행 시(b)의 자동차 CO_2 배출량을 각각 산정 후, 제도 시행에 따른 온실가스 감축효과 도출(b-a) - 제도 시행에 따른 온실가스 감축량은 한국형 Green NCAP 제도 시행 이후인 '27년부터 에너지소비효율 1·2등급 차량의 점유율 상승과 친환경차 판매량의 지속적인 상승 추이 등을 가정하여 전생애주기(LCA) 관점에서 산정하였으며, '27년~'40년까지 연평균 CO_2 감축효과는 약 300만톤이 예상됨 ※ 제도시행 초기에는 CO_2 감축량이 미미하나 시행연도가 진행될수록 감축효과가 지수함수적으로 증가

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

○ 산정방법

- CO_2 감축잠재량은 자동차 전생애주기 온실가스(LCA) 관점에서 산정하였으며, 산출식은 아래와 같음

※ 동 R&D 사업에 자동차 LCA 전생애주기 온실가스 평가방법 개발 내역 포함

$$n\text{년도의 총 } CO_2 \text{ 배출량}$$

$$= \sum_{i=n-9}^{n} \left\{ \sum_{j=\text{내연기관,}HEV,ZEV} \left(FuelCycle\ CO_2 \text{ 배출량}_{i,j} \left[\frac{g}{km \cdot \text{대}}\right] \times \text{자동차등록대수}_{i,j} [\text{대}] \times \text{연간 주행거리 } 15,000\ [km] \right) \right\}$$

$$+ \sum_{j=\text{내연기관,}HEV,ZEV} \left(VehicleCycle\ CO_2 \text{ 배출량}_{n,j} \left[\frac{g}{km \cdot \text{대}}\right] \times \text{자동차등록대수}_{n,j} [\text{대}] \times 10\text{년간 주행거리 } 150,000\ [km] \right)$$

- Fuel cycle은 n년도(당해연도)에 제작되어 등록된 자동차 대수와 배기구에서 배출되는 CO_2 배출량으로 산정이 가능하므로 연간 주행거리로 표기
- Vehicle cycle은 해당차량이 만들어졌을 때 발생하는 CO_2 배출량을 포함하는 개념으로, 연도별로 구분하기가 어려워 총 10년간(폐차주기)의 주행거리로 표기

<제도 시행에 따른 탄소배출량 감축효과>

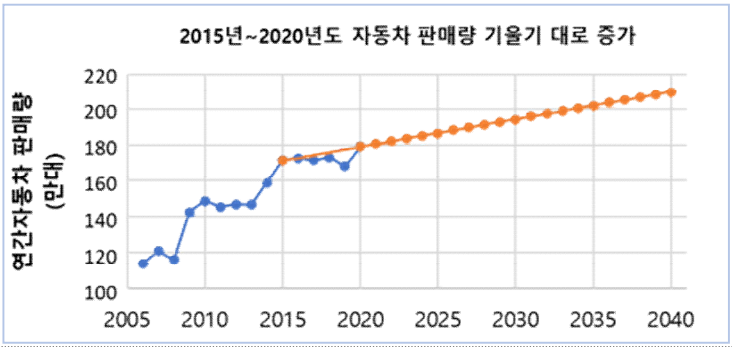
구분	시행 (Green NCAP 영향 有)					미시행 (Green NCAP 영향 無)					연간 총 CO_2 저감량 (백만 ton)	감축 잠재량 (백만 ton)
	판매량(천대)				CO_2 배출량 (백만 ton)	판매량(천대)				CO_2 배출량 (백만 ton)		
	ICEV	HEV	ZEV	계		ICEV	HEV	ZEV	계			
'27	1,003	423	471	1,898	57.71	1,570	221	108	1,898	58.11	0.40	0.06
'28	891	484	539	1,914	57.73	1,560	236	117	1,914	58.55	0.82	0.12
'29	779	544	606	1,929	57.80	1,551	252	126	1,929	59.13	1.33	0.20
'30	666	605	673	1,944	57.59	1,541	268	136	1,944	59.51	1.92	0.29
'31	604	610	745	1,960	57.21	1,530	284	145	1,960	59.82	2.61	0.39
'32	541	573	860	1,975	56.96	1,519	301	155	1,975	60.10	3.14	0.47
'33	477	530	983	1,990	56.75	1,508	317	165	1,990	60.36	3.61	0.54
'34	412	478	1,115	2,006	56.56	1,496	334	175	2,006	60.58	4.02	0.60
'35	346	419	1,256	2,021	56.42	1,484	351	185	2,021	60.78	4.36	0.66
'36	279	351	1,406	2,036	56.35	1,472	369	196	2,036	60.95	4.60	0.69
'37	211	276	1,565	2,052	56.36	1,459	386	206	2,052	61.09	4.73	0.71
'38	142	193	1,733	2,067	56.44	1,446	404	217	2,067	61.20	4.76	0.72
'39	71	101	1,910	2,082	56.60	1,433	422	227	2,082	61.27	4.67	0.70
'40	0	0	2,098	2,098	56.86	1,419	440	238	2,098	61.32	4.46	0.67
계	6,422	5,587	15,960	27,972	797.34	20,988	4,585	2,396	27,972	842.77	45.43	6.83

※ '40년부터 '50년까지는 유종별 자동차 판매량이 동일하다고 가정

○ 산출근거

- '15~'20년까지의 자동차 판매량 기울기로 자동차 판매량 예측

※ 산업부, 2020 자동차 에너지소비효율 분석집



내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- 제도 시행과 미시행 시의 친환경차 판매량 및 에너지소비효율 등급 상향 등 CO_2 배출량 추이 예측을 위한 전제 조건 설정

Green NCAP 제도 시행시	Green NCAP 제도 미시행시
▸친환경차 판매량이 '25년~'30년 목표에 맞춰 일정한 비율로 증가 및 '40년 내연기관차 퇴출	▸'15년~'19년 친환경 자동차 판매비율이 선형으로 근사하여 예측(현재 추세대로 증가)
▸Green NCAP 제도 시행에 따라 '27년부터 에너지소비효율 1·2등급 내연기관차의 점유율 상승	▸내연기관차, 하이브리드차 및 전기차의 CO_2 배출량은 '19년 평균 배출량 기준으로 설정

* ('19년 기준 평균 CO_2 배출량) 내연기관차 148.9 g/km, 하이브리드차 95.8 g/km 및 전기차 0 g/km 적용

** (Vehicle Cycle 배출량 수치) 내연기관차 45.6 g/km, 하이브리드차 45.8 g/km 및 전기차 69.2 g/km 적용(공차중량 1750 kg 기준)

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
한국형 Green NCAP 평가기술 개발	3-1-12-②	개발	3

- 감축잠재량

1) 감축잠재량 산식

감축잠재량 = {①활동자료 × ②배출계수 × ③감축률(감축원단위)} × ④사업화 성공률 × ⑤R&D 기여율

* {①활동자료 × ②배출계수 × ③감축률(감축원단위)} : 감축량을 의미하며, 본 연구에서는 앞서 제시한 <제도 시행에 따른 탄소배출량 감축효과>에서 총 감축량 산정

④ 사업화 성공률 : 42.5%(2023년 국가연구개발 연구성과 관리·활용 실태조사 연구비의 5년간 연구비 누적 5억 이상 개발 기술 사업화 현황 비율 적용)

⑤ R&D 기여율 : 35.4%(제3차 과학기술기본계획)

2) 본 제도 시행에 따른 감축잠재량

45.43백만 ton(감축량) × 42.5%(사업화 성공률) × 35.4%(R&D 기여율) = 6.83백만 ton(감축량, 소숫점 셋째자리 반올림)

5. 성과목표

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 한국형 Green NCAP 평가기술 개발	학술지게재 논문지수 (mrnIF)	61.56	72.07	63.41	-	-
	특허등급지수	4.00	6.00	4.12	-	-
	소프트웨어 등록건수(건)	4	4	2	-	-
	시작품 제작 건수(건)	-	-	-	-	-
	환경친화도 분석시스템 구축률(%)	100	100	-	-	-
	환경친화도 분석시스템 성능목표 달성도(%)	-	-	100	-	-
	한국형 Green NCAP 제도기반 마련(건)	-	-	3	-	10

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 한국형 Green NCAP 평가기술 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 학술지게재 논문지수 : 유사사업의 최근 3년간('19~'21년) 실적의 평균값으로 '24년 목표치(61.56)를 설정하고 매년 3% 상향 설정
  - 측정산식 : 학술지게재 논문지수 = $\frac{\Sigma(\text{표준화된 순위보정영향력 지수})}{\Sigma(SCI(E)\text{급 논문 건수})}$
  - 측정방법 : NTIS에 등록 및 검증 완료된 SCI(E)급 논문을 대상으로 JCR 분류에 따라 해당 저널 Impact Factor 순위를 확인 후 표준화된 순위보정영향력 지수를 산출
- 특허등급지수 : '24년 목표치(4.00)를 기준으로 매년 전년도 대비 3.0% 상향하여 설정
  - 측정산식 : 특허 등급 지수 = $\frac{\sum_i (A_i \times B_i)}{\sum A_i}$ (Ai: 등급별 국내외 특허등록 건수, Bi: 특허등급별 가중치)
  - 측정방법 : NTIS에 등록 및 검증완료된 특허등록 실적을 대상으로 SMART등급(한국발명진흥회) 확인 후 측정

등급	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C
등급별 가중치	9	8	7	6	5	4	3	2	1

- 소프트웨어 등록건수 : 2단계('25~'26) 목표로는 친환경차 종합성능 평가 플랫폼, 중·대형차 주행저항 측정 프로그램, 자동차 LCA 평가 프로그램, 환경친화도 종합효과 산정 프로그램 및 대국민 정보제공 플랫폼 등 개발을 위해 필수적으로 확보해야 하는 소프트웨어 실적을 성과지표 목표치로 설정
  - 측정산식 : S/W 등록건수 = Σ(소프트웨어 등록건수)
  - 측정방법 : 한국저작권위원회에 등록이 완료되고, 범부처통합연구지원시스템(IRIS)에 업로드 및 검증이 완료된 소프트웨어 등록건수의 합산
- 시제품 제작 건수 : 기획보고서, 과제제안요구서(RFP)를 기반으로, 친환경차 및 차실내공기질 종합성능 평가 플랫폼 제작 등을 위한 측정장비 및 측정시스템 등을 성과지표 목표치로 설정

성과물	성과지표	계
중.대형차 주행저항 측정장비 및 산정툴	시제품	1
친환경차 종합성능 평가플랫폼	측정장비 및 시스템	2
자동차 실내공기질 종합평가 플랫폼		
합계		3

- 측정산식 : Σ(시제품 제작 건수)
- 측정방법 : 연구과제별 성과목표에 따른 시제품 제작 건수 값을 기준으로 범부처통합연구지원시스템(IRIS)에 업로드 및 검증이 완료된 시제품 제작 건수의 합산

- 환경친화도 분석시스템 성능목표 달성도 : 한국형 Green NCAP 제도화 및 실용화 구축과 관련하여 주요 측정지표와 최종목표 성능을 설정하고, 기술개발로드맵에 따라 최종 성능을 달성하도록 목표치를 설정

구분	산출물	연도	산출물별 성능목표
플랫폼 및 프로그램 구축	친환경차 종합성능 평가플랫폼	'26	고성능 구동부 롤러 모터출력 200kW 이상 개발(기존 130~150kW)
			수소감지 센서부 6Way 방식 개발(기존 수소감지 센서부: 4Way)
	자동차 실내공기질 종합평가 플랫폼	'25	챔버내 미세먼지(PM2.5) 방출농도(예:100$\mu g/m^3$) 1시간 이상 유지
		'26	챔버내 가스상 오염물질 외기농도 허용오차 5% 이내 개발
	자동차 LCA 평가 프로그램	'25	자동차 LCA 공정도(연료 및 재료 관련) 자체 개발 100%
		'26	자동차 LCA 국내 공정에 대한 LCI DB 자체 개발 100%(상용 DB 사용률 0%)
	한국형 Green NCAP 정보제공 플랫폼	'26	플랫폼 응답속도 3초 이하 및 오픈소스 활용도 100%

- 측정산식 : 연차별 기술개발로드맵에 따라 계획된 단계적 목표의 산출물별 달성정도의 합을 통해 산출 ⇒ ∑(실적치/목표치) X 연도별 가중치* X 100
  * 산출물별 가중치 : 1/연도별 항목수('25년 3개, '26년 4개)
- 측정방법 : 연구과제별 성과목표에 따른 플랫폼 및 프로그램 성능 달성여부, 성능 증빙자료 등 확인

- 한국형 Green NCAP 제도기반 마련 : Green NCAP 평가기술의 한국형 제도화 마련 및 자동차 국제기준 마련을 위한 법·제도 제안, 국제회의기구 의제 제출, 각종 전문가활동 등 총 13건을 목표치로 설정함

산출물	'25년	'26년
법령 제·개정(안) 제안	1	-
세부기술별 평가기준(안) 및 등급화기준(안) 제안	-	8
환경친화도 종합등급 산정기준(안) 제안	-	1
UN WP.29 국제회의(EVE, A-LCA 및 VIAQ IWG) 제안 (전기차 성능, 자동차 LCA, 실내공기질 평가기술 관련 국제회의 의제 제출)	2	1
합계	**3**	**10**

- 측정산식 : Σ(제안문서 건수)
- 측정방법 : 법령 제·개정(안) 및 국제회의 제안문서

64. 수소도시용수소배관망국산화및실증기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		수소도시용 수소배관망 국산화 및 실증기술 개발(R&D)				
회계구분		☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	417
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반구축	기술개발	수소도시용 수소배관망 국산화 및 실증기술 개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	도시정책관	도시활력지원과	정규철	044-201-3733

2. 사업개요

2.1 사업목적: 도시 내 안전하고 경제성 있는 수소 이송을 위한 수소관망 구축·운영기술 개발 및 수소도시 적용 등 실증을 통한 안전성, 사용 적합성, 경제성 확보

2.2 사업기간: 2023~2027년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 25,327백만원(정부 19,900백만원, 민간 5,427백만원)

2.5 사업시행주체: 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

ㅇ 해외의존 기술의 자립과 수소관망의 안전성 확보로 수소도시 기반 기술력 및 경쟁력 강화 가능 (연관 산업 성장 등 시너지효과 창출)

ㅇ 도시 내 대용량의 수소를 안전하고 저비용으로 공급 가능한 시스템 구축으로 수소경제·사회 활성화 및 탄소중립(Net Zero) 정책에 기여

ㅇ 수소도시용 수소배관망 설계 및 시공 자립 기술 및 기술 표준 확보

- 내구수명 30년 이상, 공급압력 80기압 적용한 설계·시공 기술 등 국제수준 기술력 확보 가능

ㅇ 수소배관망 설계·시공 기술경쟁력 확보를 통한 건설비용 절감 및 수소 이송 기술 관련 신성장동력 확보를 통한 일자리 창출

- 수소배관망 구축(설계·시공) 비용 20% 절감, 생산유발 404.0억원, 부가가치유발 114.3억원 예상

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 7,441백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 7,441백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수소도시용 수소 배관망 국산화 및 실증기술 개발(R&D)				3,918	7,441	7,441	-	-	3,523	89.9
(1)수소도시용 수소 배관망 국산화 및 실증기술 개발	○	수소	R&D	3,918	7,441	7,441	-	-	3,523	89.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당 없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)수소도시용 수소 배관망 국산화 및 실증기술 개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 수소도시용 수소배관망 국산화 및 실증기술 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 수소관망 건설·운영기술 개발 및 실증을 통해 수소도시 내 수소배관망 보급·확산하여, 수소 튜브트레일러(화물차)를 통한 수소 이송 일부 대체 ㅇ 감축효과 - 현재 수소 튜브트레일러(화물차)를 통한 수소 이송 일부를 수소배관망으로 대체함으로써 발생되는 온실가스 감축 - '26년은 실증을 위한 테스트베드 구축 시점으로 온실가스 감축량 산정이 어렵고, 수소도시용 수소배관망 실증 및 운영이 가능한 '27년 이후부터 온실가스 감축효과 발생하는 것으로 가정 ㅇ 산정방법 - 수소 튜브트레일러(화물차) 대체에 따른 온실가스 감축량 산정 * 감축량 = 사업 전 배출량(튜브트레일러) – 사업 후 배출량(배관) 연구개발 종료 이후 감축잠재량 계산식 (시나리오 별 CO_2 감축량) ×기술이전 건수 평균값 30%* ×R&D기여율 35.4%** * 국토교통부 소관 과제당 기술이전 건수 의 최근 3개년 평균값(0.3) ** 제3차 과학기술기본계획 상 R&D 기여율 값 = 110.31tCO_2eq ×30% ×35.4% = 11.7 tCO_2eq

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- 시나리오 별 CO_2 감축량 산출근거
  - 사업전 배출량 : 대체이송거리* ÷ 연비경유 x 발열량 x 배출계수경유 = 396,000km/년 ÷ 9.48km/L x 35.3MJ/L x 0.074806kgCO_2eq/MJ ÷ 1,000 = 110.31tCO_2eq
  - 사업후 배출량 : 0 (화물 이송 완전 대체)

변수	근거	값
대체이송거리	수소배관연장(km) x 연간이송횟수	396,000km/년
수소배관연장	수소도시 지자체 수 x 평균배관연장 = 20 x 15km = 300km	300km
연간이송횟수	수소도시당 수소 연간 공급량/1회 이송량 = 396ton/0.3ton = 1,320	1,320회/년
연비	수소 튜브트레일러(경유 화물차) 연비	9.48km/L
발열량	수소 튜브트레일러(경유 화물차) 발열량	35.3MJ/L
배출계수	수소 튜브트레일러(경유 화물차) 배출계수	0.074806kgCO_2eq/MJ

* 수소도시 지자체 수 : 전체 지자체 수 x 10% (수소 시범도시 추진전략 기준 2030년 수소도시 조성률) = 226 x 10% = 약 20개

* 평균배관연장 : 파이프라인 경제성 확보 가능 연장 기준(15km)

* 수소도시당 수소 연간 공급량 : 2030년 전국 수소충전소 보급(예상) x 수소도시 내 구축 비율 x 수소충전소 연간판매량 ÷ 수소도시 수 = 660기 x 10% x (10ton/월 x 12) / 20개 = 396ton

(2030년 전국 수소충전소 중 10%가 수소도시 내 조성된다고 가정, 수소 인프라 및 충전소 구축 방안 기준 2030년 충전소 구축 목표치(660기) 및 국회 수소충전소 월간판매량(10톤) 반영)

* 수소튜브트레일러 1회 이송량 : 300kg/대

ㅇ 산출근거

- 연구수행 모델(국가연구개발사업 연구계획서)
- 수소 시범도시 추진전략 (2019.10. 관계부처 합동)
- 수소 인프라 및 충전소 구축 방안(2019.10. 관계부처 합동)

ㅇ 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
수소도시용 수소배관망 국산화 및 실증기술 개발 (R&D)	①-3-1-⑩	개발	7

ㅇ 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'40	'50
감축잠재량	-	-	-	-	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 수소도시용 수소배관망 국산화 및 실증 기술 개발	수소도시용 수소배관망 요소기술 확보를 위한 논문 게재	논문 (비SCI) 1건	2건	논문 (비SCI) 4건		논문 (비SCI) 3건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소도시용 수소배관망 국산화 및 실증기술 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 수소도시용 수소배관망 요소기술 확보를 위한 논문 게재

- 측정산식: 비SCI 논문 건수
- 측정방법: 국내외 학술지에 게재된 논문 등록 건수

65. 미활용자원기반바이오매스플랜트실증기술개발(R&D)

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">미활용 자원 기반 바이오매스 플랜트 실증 기술개발(R&D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">회계구분</td><td colspan="5">☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">회계
코드</td><td>구분</td><td>분야</td><td>부문</td><td>프로그램</td><td>단위사업</td><td>세부사업</td></tr>
<tr><td>코드</td><td>120</td><td>126</td><td>6400</td><td>6431</td><td>418</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>교통 및 물류</td><td>물류 등 기타</td><td>탄소중립
기반구축</td><td>기술개발</td><td>미활용 자원
기반
바이오매스
플랜트 실증
기술개발</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">소관</td><td>실·국</td><td>과(팀)</td><td>담당자</td><td colspan="2">연락처</td></tr>
<tr><td>건설정책국
기술안전정책관</td><td>기술정책과</td><td>안일찬</td><td colspan="2">044-201-3557</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적: 왕겨, 야자 등 미활용 바이오매스로 재생연료를 활용하는 클린에너지 플랜트 건설기술 개발을 통하여 동남아 등 해외건설 신시장 진출에 기여

* 해외 현지 조달이 가능한 재생연료 사업화 패키지(맞춤형 EPC + 스마트 O&M +사업지원 솔루션) 실증 플랫폼 구축 사업

2.2 사업기간: 2021~2026년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 미정 (정부지원연구개발비: 23,423백만원)

2.5 사업시행주체: 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

- ㅇ 미활용 바이오매스 원료를 이용하여 발생되는 에너지만큼 에너지를 대체할 수 있어 온실가스 감축 가능하며, 이를 통한 SDM 체제 하 탄소배출권 사업화 가능
- ㅇ 바이오매스 플랜트 사업화 패키지 구축을 통한 동남아 지역 바이오매스 플랜트 사업화로 경제적 이익 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 1,401백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 1,401백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체(B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ미활용 자원 기반 바이오매스 플랜트 실증 기술개발				5,000	1,401	1,401	-	-	△3,599	△72.0
(1)미활용 자원 기반 바이오매스 플랜트 실증 기술개발	○	폐기물	R&D	5,000	1,401	1,401	-	-	△3,599	△72.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)미활용 자원 기반 바이오매스 플랜트 실증 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)미활용 자원 기반 바이오매스 플랜트 실증 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 베트남에서 미활용되는 바이오매스(바가스)를 반탄화하여 연료로 사용하고 에너지를 생산함으로써 폐기물에서 발생되는 메탄을 줄이고, 에너지 생산을 통한 화석연료의 사용을 줄여 온실가스 감축 ㅇ 산정방법 : '25년 실증설비 구축, '26년 실증설비 최적화 등으로 온실가스 감축량 산정이 불가하여 사업 종료된 '27년부터 산출 ㅇ 산출근거 - 연구수행 모델(국가연구개발사업 연구계획서) ㅇ 감축효과 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
미활용 자원 기반 바이오매스 플랜트 실증 기술개발	⑤-1-6-⑦	개발	7

<참고 : 감축잠재량 추정>
ㅇ 산정방법
- 바이오매스 플랜트 온실가스 저감량 산정방법
: 바이오매스의 부패 시 생산되는 메탄 생성을 회피함으로써 온실가스 저감(CDM 방법론 활용 계산)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

※ 산정 참고

- 바이오매스 플랜트 온실가스 감축량 :
  바이오매스 플랜트(바가스 투입량 130톤/일 + 반탄화물 37톤/일 반입 기준)를 구축 완료한 경우 화석연료 사용이 없으며, 이동수단에 대하여 배출되는 온실가스 발생량을 감축량으로 산정함
- ▶ CDM 방법론(AMS-III.E.)을 통한 프로젝트 온실가스 감축량 제시

ㅇ 산출 방법

- 베이스라인 배출량 : 불확도 보정계수(0.85)*(1-SWDS 잉여 메탄 가스 연소량(0))*메탄GHG지수(28$tCO_2e/tCH4$))*(1-산화계수(0.1))*(16/12)*swds 가스 내 메탄 비율(0.5)*유기탄소 중량비율(0.5)*메탄 보정계수(0.8)*바가스 연간 투입량(41,250t/y)*분해성 유기탄소 중량 비율(0.2)*(1-exp(-폐기물 감소율(0.17)) = 7,367 tCO_2eq / y
  * 불확도 보정계수 : CDM 방법론 기본값(Emissions from solid waste disposal sites, version 06.0.1, page 9, table 3, application B for humid/wet condition)
  * SWDS 잉여 메탄 가스 연소량 : 메탄 포집하여 연소 하지 않음
  * 메탄GHG지수 : IPCC AR5
  * 산화계수 : 방법론 기본값(Emissions from solid waste disposal sites, version 06.0.1, page 9)
  * SWDS 가스 내 메탄 비율 : 방법론 기본값(Emissions from solid waste disposal sites, version 06.0.1, page 9)
  * 유기탄소 중량비율 : 방법론 기본값(Emissions from solid waste disposal sites, version 06.0.1, page 10)
  * 메탄 보정계수 : 방법론 기본값(Emissions from solid waste disposal sites, version 06.0.1, page 10)
  * 바가스 연간 투입량 : 130ton/day (바가스 일일투입량, 실증지 현장 확인값) * 365 day * 0.87 (야적된 바가스에서 배출된 메탄 중 프로젝트 활동으로 처리되지 않은 메탄 비율(현재 확인 불가능하며, CDM project 9049 사례값 가적용)) = 41,250t/y
  * 분해성 유기탄소 중량 비율(DOC) : 방법론 기본값(Emissions from solid waste disposal sites, version 06.0.1, page 11)
  * 폐기물 감소율 : 방법론 기본값(Emissions from solid waste disposal sites, version 06.0.1, page 12)

- 프로젝트 배출량 : 바가스 운반시 연소되는 경유량(28,399ℓ) × 경유 순발열량 (35.3MJ/ℓ diesel) / 1,000 × 경유 온실가스 배출계수(0.074806tCO_2eq/GJ) = 74.992tCO_2eq / y
  * 바가스 운반 시 연소되는 경유량 : 8.645 ℓ/hr (베트남 현지 기관 답변 기준 차량 연비) * 3,285 hr/y (=9hr/y * 365) = 28,399 ℓ
    - 베트남 현지 기관의 2011년 10월 차량 운행 현황 참조
  * 경유 순발열량 : 「26회계연도 감축인지 예산서 작성지침」 p.141
  * 경유의 CO2 배출계수 : 온실가스 환산계수 준용(「26회계연도 감축인지 예산서 작성지침」 p.145)

- 온실가스 저감량 = 베이스라인 배출량(BE)-프로젝트 배출량(PE) = 7,292 tCO_2eq / y

- 연간 온실가스 감축 잠재량 = 연간 온실가스 감축량 × 사업화성공률(기술이전 건수 평균값) 30%* × R&D기여율 35.4%** = 774tCO_2eq

  * 국토교통부 소관 과제당 기술이전 건수의 최근 3개년 평균값(0.3)
  ** 제3차 과학기술기본계획 상 R&D 기여율 값

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'40 (누적)	'50 (누적)
감축잠재량	-	774	774	774	774	8,670	18,576

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		연구개발 종료 이후 감축잠재량 계산식 (연차별 CO_2 감축량) × 기술이전 건수 평균값 30%* × R&D기여율 35.4%** * 국토교통부 소관 과제당 기술이전 건수의 최근 3개년 평균값(0.3) ** 제3차 과학기술기본계획 상 R&D 기여율 값

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 미활용 자원 기반 바이오매스 플랜트 실증 기술개발	바이오매스 플랜트 특허등록	2건	2건	2건	-	2건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 미활용 자원 기반 바이오매스 플랜트 실증 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 미활용 바이오매스를 원료로 활용하는 삼중열병합 플랜트 설비 관련 특허 등록

- 측정산식: 특허등록 건수
- 측정방법: 국내외 특허등록 건수

66. 고강도무시멘트콘크리트재료및설계 · 시공기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		고강도 무시멘트 콘크리트 재료 및 설계·시공 기술 개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	419
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립 기반구축	기술개발	고강도무시멘트 콘크리트재료 및설계시공기술 개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		건설정책국 기술안전정책관	기술정책과	안일찬	044-201-3557	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 건설산업의 탄소배출량 저감을 위하여 세계 최고 성능(3종*)의 구조용 무시멘트 콘크리트 재료 및 설계·시공기술 개발

* (고강도) 100MPa급, (탄소저감) 탄소배출량 50%↓, (현장타설) 작업성 2시간 유지

2.2 사업기간: 2025년~2028년

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 미정(국고 190억원) ※'25년 신규

2.5 사업시행주체: 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

3. 기대효과

ㅇ 무시멘트 콘크리트는 일반 콘크리트 대비 33.9% 제조원가를 절감하여 국내 콘크리트 시장에서 연간 약 1조 100억원의 경제적 효과 기대

* 전 세계 친환경 시멘트 점유율 18.4%를 국내 콘크리트 시장 대체율로 적용

ㅇ 무시멘트 콘크리트는 기존 시멘트 대비 탄소배출량을 50% 감소함으로써 연간 약 557억원의 탄소배출권 확보 기대

* 배출권시장 정보플랫폼 '24년 3월 탄소배출권 9,550원/tCO2-eq 기준

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 5,400백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 5,400백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ고강도 무시멘트 콘크리트 재료 및 설계·시공 기술 개발 (R&D)				2,100	5,400	5,400	-	-	3,300	157.1
(1) 고강도 무시멘트 콘크리트 재료 및 설계·시공 기술 개발	○	산업	R&D	2,100	5,400	5,400	-	-	3,300	157.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당 없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)고강도 무시멘트 콘크리트 재료 및 설계시공기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)고강도 무시멘트 콘크리트 재료 및 설계·시공 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 건설산업의 탄소배출량 저감을 위하여 세계 최고 성능(3종*)의 구조용 무시멘트 콘크리트 재료 및 설계·시공기술 개발 * (고강도) 100MPa급, (탄소저감) 탄소배출량 50%↓, (현장타설) 작업성 2시간 유지 ㅇ 산정방법 연구개발 종료 이후 감축잠재량 계산식 (온실가스 감축량) × R&D사업화 성공률 30%* × R&D기여율 35.4%** * 국토교통부 소관 과제당 기술이전 건수의 최근 3개년 평균값(R&D 사업화 성공률 대체값, 0.3) ** 제3차 과학기술기본계획 상 R&D 기여율 값 - 본 R&D 사업에 참여한 국내 레미콘 공장 1개의 연간 탄소배출 저감량 기준 (연구개발 종료 후 10년간 본 R&D 사업 성과물 활용) = 국내 레미콘 공장 1개당 연간 콘크리트 출하량 × 친환경 무시멘트 콘크리트 시장대체율 × 단위당 탄소배출 저감량 × R&D사업화 성공률 × R&D기여율 = $125,887m^3$ × 0.184 × $224.1kgCO_2eq/m^3$ × 0.3 × 0.354 = $551,270kgCO_2eq$ = 551톤CO_2eq

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 산출근거

- 국내 콘크리트 연간 출하량 = 135,832,491m^3 (출처: 한국레미콘공업협회(2024))
- 국내 레미콘 공장 1개당 연간 콘크리트 출하량 = 125,887m^3

* 레미콘 공장 수(한국레미콘공업협회, 2023) : 1,079개(업체수 955개)

- 국내 레미콘업체의 1개 공장이 본 R&D에 참여하여 무시멘트 콘크리트 생산
- 친환경 무시멘트 콘크리트 시장대체율 : 18.4%

$$\text{시장대체율} = \frac{\text{세계 친환경 시멘트 시장 규모}^{**}}{\text{세계 시멘트 전체 시장 규모}^{*}} \times 100 = \frac{\text{634.5억 달러}}{\text{3434.8억 달러}} \times 100 = 18.4\%$$

* Skyquest(2024), "Global Cement Market"

** Cognitive Market Research(2023), "Green Cement Market Report 2024"

- 단위당 탄소배출 저감량 : 224.1kg/m^3

[단위당 탄소저감량 산출식]

일반 콘크리트 탄소배출량 = 단위당($1m^3$) 재료 배합량 × 재료별 탄소배출계수 (환경성적표지)

무시멘트 콘크리트 탄소저감량 = 일반 콘크리트 중 시멘트의 탄소배출량 × 탄소저감 목표(50%)

[탄소배출량 저감 규모 비교표]

구분		굵은골재	잔골재	시멘트	합계
일반 콘크리트	단위당 배합량(kg/m^3)	906	781	484	2,341
	탄소배출계수 ($kgCO_2eq$) * 환경성적표지 평가계수 활용	0.0351 (순환 굵은골재)	0.102 (순환 잔골재)	0.926 (1종 포틀랜드 시멘트)	-
	탄소배출량 ($kgCO_2eq$)	31.8	79.7	448.2	559.7
무시멘트 콘크리트	탄소저감 목표 50% 적용	31.8	79.7	224.1	335.6
단위당 탄소배출 저감량($kgCO_2eq$)					224.1

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
고강도 무시멘트 콘크리트 재료 및 설계 시공 기술 개발	2-3-3-①	개발	4

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	'37	'38

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석									
		국내 콘크리트 탄소배출량 저감	551	551	551	551	551	551	551	551	551

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)고강도 무시멘트 콘크리트 재료 및 설계시공기술 개발	온실가스 감축을 위한 무시멘트 콘크리트 기술 확보 건수(건)	-	-	2	-	2

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 고강도 무시멘트 콘크리트 재료 및 설계·시공 기술 개발
- ㅇ (설정근거) 탄소배출량 50% 저감 가능한 무시멘트 콘크리트 재료 기술 확보를 위해 요소기술 개발 단계적으로 추진
  - ('25년) 시멘트 대체재료 및 전용 자극제, 혼화제 개발
  - ('26년) 상온양생(20℃ 내외) 기준 압축강도 40MPa 이상, 100MPa 이상의 성능을 확보하면서 작업 유지시간 2시간 이상의 무시멘트 콘크리트 최적 배합 개발
- ㅇ (측정방법) KS 기준(KS F 2404, KS F 2405, KS F 2594)에 따른 성능평가 결과(공인시험성적서) 등

67. 전기자동차안전성평가및통합안전기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		전기자동차 안전성 평가 및 통합 안전기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4158	317
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	교통물류연구	전기자동차 안전성 평가 및 통합 안전기술개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		모빌리티자동차국	자동차정책과	최용관	044-201-3846	

2. 사업개요

2.1 사업목적: ❶전기자동차 배터리 화재원인 분석 및 대응기술 개발(제작단계), ❷전기자동차 운행안전을 위한 검사장비 및 검사기술 개발(운행단계), ❸전기자동차 관리사업자 전문인력 양성 및 교육체계 개발(관리단계)을 통한 **전기자동차 안전성 평가 및 통합 안전관리를 위한 기술개발 및 제도화 연구**

2.2 사업기간: 2023 ~ 2026

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 3/4이내 정부매칭, 과제별 기업참여시 Matching)

2.4 총 사업비: 29,000 백만원

2.5 사업시행주체: (소관부처) 국토교통부, (연구관리전문기관) 국토교통과학기술진흥원, (참여기관) 한국교통안전공단

3. 기대효과

○ 전기자동차 제작 안전기준 강화*, 운행 전기자동차 정기검사기술 강화** 및 정비 종사자가 교육강화**를 통하여 전기자동차 보급 활성화 정책에 기여

* 전기자동차 핵심부품안전성 인증제도, BMS 능동안전기준을 신차안전도평가(KNCAP) 시행 등과 배터리 화재 확산 방지를 위한 지연소재 개발 및 긴급호출장치 개발로 전기자동차 제작안전 확보

** 기존 육안위주의 검사방법을 계측 등의 정량적 수치로 평가할 수 있는 검사기술 및 장비를 개발하여 운행안전 확보

*** 전기자동차 정비시장 확대를 통한 전기자동차 소유자의 전기자동차 정비소 부족 문제 해결

○ 전기자동차의 안전성 강화로 주춤해진 전기자동차 보급률 활성화에 기여를 기대함으로 정부에서 제시한 수송 부문의 탄소 중립 목표* 달성 가능 예상

* (2050 장기저탄소발전전략, 환경부) 2030년까지 2017년 온실가스 배출량 대비 24.4% 감축 목표, 수송부문 전체 대비 약 14%

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 12,165백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 12,165백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ전기자동차 안전성 평가 및 통합 안전기술개발(R&D) (합계)	-	-	-	9,735	12,165	12,165	-	-	2,430	25.0
(1)전기자동차 안전성 평가 및 통합 안전기술개발	○	수송	R&D	9,735	12,165	12,165	-	-	2,430	25.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 전기자동차 안전성 평가 및 통합 안전기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 전기자동차 안전성 평가 및 통합 안전기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 전기자동차 안전성 평가 및 통합 안전기술개발로 전기자동차의 안전성을 확보하고 내연기관차에서 전기차로 전환하기 위한 전기자동차 보급활성화 정책에 기여 ㅇ 감축효과 - 본 기술개발을 통해 전기자동차 안전성을 확보하여 기존 내연기관차를 전기차로 전환됨에 따른 온실가스 감축 -**(감축잠재량)** (단위: tCO_2eq)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

구분	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
감축 잠재량	6,330	12,660	18,990	25,320	31,650	31,650	31,650	348,150	664,650

ㅇ 산정방법

- **(온실가스 감축효과 분석방법)** 1톤 화물차를 기준으로 내연기관 1톤 화물차와 전기 1톤 화물차의 운행중 발생하는 온실가스 저감효과 산출
- 「지자체 온실가스 배출량 산정지침(2017. 12)」의 배출량 산정방법 적용

구 분	도로수송 연료부문 산정 방법
온실가스배출량	배출량 원단위(tCO_2eq/대) × 보급대수(대)
배출량 원단위	온실가스별 배출량 × 연간 연료소비량
온실가스 배출량	$Emissions = \Sigma [Fuel_{경유} \times EF_{경유}]$ · Emissions : 온실가스 배출량, kg GHG · Fuel : 연료의 에너지량(순발열량 기준), TJ · EF : 배출계수, kg/TJ
연간 연료소비량	1일 주행거리(km/일)÷연비×365

구 분	전력부문 산정 방법
온실가스 배출량	전력사용량 X 전력간접배출계수
전력사용량	부문별 전력 사용량 (kWh/yr)
전력간접배출계수	전력사용에 의한 배출계수 (0.4781tCO2eq/MWh)

- 경유 온실가스 배출량 : 0.002679 ton/ℓ

구 분	순발열량(MJ/ℓ)	배출계수($kgCO_2eq$/TJ)	온실가스배출량(tCO2eq)
경유	35.3	74,806	0.002679

- 전기 1톤 화물차 1대당 온실가스 저감량 : **2.27 ton/년**
(내연기관 1톤 화물차에서 전기화물차 전환시 온실가스 감축량 5.9tCO2eq/대·년)
- 조달청의 차량 '내용연수표'에 따르면 화물트럭의 내용연수는 8년, 주행거리는 20만km이며, 미국 EPA에서는 차량의 유효수명을 10년, 12만 마일(약 193,000 km)로 규정하고 있는데 두 기준 모두 유효수명 주행거리를 약 20만 km 수준으로 보고 있음
- 본 연구의 기술개발로 전기차 안전성이 확보되어 전기차 보급률 향상된다는 전제조건에 차량수명을 5년으로 가정했을 때 총 **온실가스 저감량은 11.35 톤**이며, 온실가스 배출권 거래가격(8,500원/톤, 2025년 7월 기준)을 적용하면 **5년간 약 96,475원의 사회적 편익** 발생

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>구 분</th><th>내연기관 1톤 화물차</th><th>전기 1톤 화물차</th></tr>
<tr><td>연비</td><td>9.0 km/ℓ</td><td>2.4 km/kWh</td></tr>
<tr><td>1일 주행거리*</td><td colspan="2">60.3 km</td></tr>
<tr><td>연간 주행거리</td><td>22,009.5 km</td><td>22,009.5 km</td></tr>
<tr><td>연간 연료소비량</td><td>2,445.5 ℓ</td><td>9,170.6 kWh</td></tr>
<tr><td>연간 온실가스 배출량</td><td>6.55 ton</td><td>4.28 ton</td></tr>
<tr><td>연간 온실가스 저감량</td><td colspan="2"><u>2.27t/대</u></td></tr>
<tr><td>5년간 온실가스 저감량</td><td colspan="2"><u>11.35t/대</u></td></tr>
</table>
* 국토교통부의 "택배 운송에 최적화된 친환경 하이브리드 디젤-전기 소형트럭 개발 기획 최종보고서(2017.5)"에 따르면 1.5톤 이하 화물차 택배차량의 1일 평균 주행거리는 60.3km로 조사되었음
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 전기자동차 안전성 평가 및 통합 안전기술개발	실증 및 시범사업 건수 (차량모델, 대수)	-	-	2건, 10대	-	2건, 30대

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 전기자동차 안전성 평가 및 통합 안전기술 개발

- ㅇ (설정근거) 본과제에서 개발된 기준 및 제도에 따라 실증 및 시범사업을 완료한 차량 모델건, 차량 대수로 지표 설정
- ㅇ (측정방법) 국내자동차안전기준 및 신차안전도평가에 따라, 본 과제에서 개발된 규정에 대한 평가한 시험 차량 모델 수, 전기자동차 검사기술에 따라 전기자동차 정기검사를 완료한 차량 대수

68. 농업정책지원기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		농업정책지원기술개발사업				
회계구분		☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	6400	6431	451
	명칭	농림수산	농업농촌	탄소중립기반 구축	기술개발	농업정책지원 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		연구정책국	연구개발과	강성수	063-238-0756	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 농업부문 탄소 배출·흡수통계 개선, 2030 NDC 이행 점검 및 감축기술의 현장적용 사업화 모델 개발을 통한 감축목표 달성

2.2 사업기간: 2023년~ 2027년

2.3 지원형태: 직접(국고100%)

2.4 총 사업비: 15,528백만원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 농촌진흥청, (참여기관) 대학, 출연기관, 도 농업기술원 등

3. 기대효과

○ (정책) 배출·흡수통계 + (기술) 데이터 플랫폼·사업화 모델 적용 ⇒ 2030 NDC 이행실적 점검 및 현장실용화 확대로 감축목표 달성

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 34,047백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,053백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안)		'26년	'30년까지 누적		
					전체 (B)	감축				
ㅇ농업정책지원 기술개발사업(합계)	-	-	-	40,987	34,047	2,053	-	-	△6,940	△16.9
(1)밭농업 생산성 증대기술 개발	×	-	-	5,519	7,349	-	-	-	1,830	33.2
(2)곤충 기술경쟁력 강화	×	-	-	3,803	-	-	-	-	△3,803	순감
(3)농림기반 스마트 헬스케어 기술개발 및 확산	×	-	-	900	-	-	-	-	△900	순감
(4)LMO환경위해성 평가기관 운영	×	-	-	1,561	-	-	-	-	△1,561	순감
(5)생분해성 플라스틱 품질 향상과 실증연구	×	-	-	1,940	1,940	-	-	-	-	-
(6)디지털 육묘 품질 안정생산 연구	×	-	-	1,919	1,919	-	-	-	-	-
(7)디지털 기반 농촌공간 재생기술 개발	×	-	-	2,267	2,413	-	-	-	146	6.4
(8)농업인 안전재해 관리 기술개발	×	-	-	1,608	1,060	-	-	-	△548	△34.1
(9)꿀벌 강건성 연구	×	-	-	3,120	3,608	-	-	-	488	15.6
(10)농축산분야 탄소 저감기술 이행기반 구축	○	농축수산	R&D	3,876	2,053	2,053	-	-	△1,823	△47.0
(11)순환농업 구현을 위한 시설재배 부산물 재활용 시스템 구축	×	-	-	1,066	1,066	-	-	-	-	-
(12)다자간 자유무역협정 대응 수출농업 경쟁력 강화기술 개발	×	-	-	5,473	3,834	-	-	-	△1,639	△29.9
(13)간척지 첨단 농업기술 개발	×	-	-	2,135	2,135	-	-	-	-	-
(14)농축산물 수확후 관리 데이터 활용기술개발	×	-	-	3,200	3,200	-	-	-	-	-
(15)염소 신산업화 경쟁력 강화 기술 개발	×	-	-	2,600	3,470	-	-	-	870	33.5

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)농축산분야 탄소 저감기술 이행 기반 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)농축산분야 탄소저감기술 이행 기반 구축</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 2030 NDC 이행실적 점검 및 감축기술의 현장적용 사업화 모델 개발을 위한 농축산분야 탄소중립 이행 평가체계 구축 및 온실가스 감축수단 현장확산 기반 구축

ㅇ 추진방안
- 광역지자체 단위 온실가스 통계 데이터 플랫폼 구축 및 감축량 평가
* 배출원별 통계 현황 및 목록조사, 감축수단별 검증 방법론 마련, 이행점검 및 환류체계 구축
- 온실가스 감축수단 배출계수 개발(논물 얕게 걸러대기 등)
- 탄소 흡수량 측정방법론 구축 및 산정고도화(흡수원 발굴)
* Tier 3 수준 토양탄소 축적변화 모델 개발
- 바이오차의 농업적 활용 확산을 위한 현장 실증 및 전과정평가 기술개발
* 바이오차 품질기준 설정, 지역 현장 실증
* 바이오차 현장적용 사업화모델 개발

ㅇ 감축효과
- 농축산분야 지역단위 MRV(측정, 보고, 검증) 체계 구축과 바이오차 보급 확산 등으로 농축산분야 온실가스 배출량 감축
- 농경지 왕겨 바이오차 투입 시 1톤탕 1.44톤 CO_2-eq 감축 효과
* $\Delta BC_{C\_ms} = \sum_p \left(BC_{TOT_p} \times F_{C_p} \times F_{perm_p} \right)$ (IPCC 2019 개정판 수식 적용)

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>감축수단 이행을 위한 벼재배 메탄 보정계수 개발 및 현장 적용</td><td>⑤-3-1-②</td><td>응용·개발</td><td>3</td></tr>
<tr><td>바이오차의 농작물 맞춤형 표준사용기준 설정 및 현장실증 연구</td><td>⑤-2-1-③</td><td>응용·개발</td><td>5</td></tr>
<tr><td>바이오차의 농업현장 보급 확산을 위한 사업화 모델 개발</td><td>⑤-2-1-③</td><td>응용·개발</td><td>5</td></tr>
<tr><td>농업부문 온실가스 통계 데이터 플랫폼 구축 및 감축 이행 평가</td><td>⑤-4-1-②</td><td>응용·개발</td><td>4</td></tr>
<tr><td>토지이용 변화에 따른 토양탄소 흡수량 측정 방법론 및 산정 고도화</td><td>⑤-4-1-②</td><td>응용·개발</td><td>3</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 농축산분야 탄소 저감기술 이행기반 구축	온실가스감축량 산정을 위한 활동자료 구축 건수	1	1	1	-	1
	탄소저감기술의 현장기술지원 건수(누적)	8	9	13	-	15

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 농축산분야 탄소 저감기술 이행기반 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 국가연구개발사업 전략계획서 세부사업의 논문 표준화된 영향력 지수(SCI) 목표치 적용
- (측정방법) Σ개별 논문의 논문 표준화된 영향력 지수(mrnIF)* ÷ Σ전체 논문수

  *논문 표준화된 영향력 지수(mrnIF) : JCR에서 제공하는 SCI(E) 학술지의 IF를 기반으로 도출한 수치로, 특정 저널이 해당 학문 분야 내에서의 영향력 평가 가능 [Σ(해당분야 SCI 저널 총수-SCI저널의 해당분야 IF순위)×100]/(해당분야 SCI저널 총수-1)
- (자료출처) 범부처통합연구지원시스템(IRIS) 등록실적 활용

69. 축산자원활용탄소중립바이오융합기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		축산자원활용탄소중립바이오융합기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	6400	6431	453
	명칭	농림수산	농업·농촌	탄소중립기반 구축	기술개발	축산자원활용 탄소중립 바이오융합기술 개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구정책국	연구개발과	김재환	063-238-0754

2. 사업개요

2.1 사업목적: '축산분야 2030 온실가스 감축 및 녹색성장 전략'에 따라 축산부문 온실가스 감축목표('18년 대비 18% 감축) 달성을 위한 축산분야 탄소저감 및 축산분뇨 처리 다각화 기술개발 추진

2.2 사업기간: 2026년 ~ 2030년

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 317억원(국고100%)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 농촌진흥청, (참여기관) 국립연, 출연연, 지자체, 대학, 민간기업 등

3. 기대효과

○ 축산분야 탄소저감 및 축산분뇨 처리 다각화 기술개발을 통한 축산부문 온실가스 저감에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 5,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 5,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 축산자원 활용 탄소중립 바이오 융합기술 개발(합계)	-	-	-	-	5,000	5,000	-	-	5,000	순증
(1) 탄소저감 기술 개발 및 현장확산 기반 구축	○	농축수산	R&D	-	3,000	3,000	-	-	3,000	순증
(2) 축산분뇨 처리 다각화 촉진기술 개발	○	농축수산	R&D	-	2,000	2,000	-	-	2,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 탄소저감 기술 개발 및 현장 확산 기반 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) 축산분뇨 처리 다각화 촉진 기술 개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 탄소저감 기술개발 및 현장 확산 기반 구축</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
(사업설명) 축산분야 탄소중립 목표 실현 및 저감기술의 현장 확산을 위해 축종별 탄소 및 질소저감 기술의 기술성숙도를 TRL 3에서 TRL 6수준으로 향상시켜 현장 보급 기반을 구축함으로써 축산분야 온실가스 감축에 기여

(기술분류 및 개발단계)
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>한우 사양관리 및 영양소 조절에 따른 탄소저감 기술 개발 등</td><td>5-3-1-⑤</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
</table>
ㅇ 감축효과
- 축종별 사육과정에서 발생하는 탄소 및 축산분뇨에서 발생하는 질소 저감을 통한 저탄소 사육관리 기술 개발 및 현장 활용 확대로 축산분야에서 발생하는 온실가스 감축에 기여
- 축종별 탄소저감 기술은 현재 연구개발 초기 단계(TRL 3 수준)로서 개발기술의 탄소배출량 저감 효과 추정이 불가능함에 따라 온실가스 감축잠재량 산정 불가
* 축산분야 온실가스 배출량'22년기준: 12.8백만톤(장내발효 6.7, 분뇨처리 6.1)
* 국제메탄서약: '20년 대비 2030년까지 메탄배출량 30% 이상 감축
</td></tr>
<tr><td>(2) 축산분뇨 처리 다각화 촉진 기술 개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
(사업설명) 축산분야 탄소중립 목표 실현을 위해 축산분뇨 비농업계 활용 기술의 기술성숙도를 TRL 3에서 TRL 6수준으로 향상시켜 현장 보급 기반을 구축함으로써 축산분야 온실가스 감축에 기여

(기술분류 및 개발단계)
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>수열탄화 공정 활용 우분 고체연료 품질 개선 기술 개발 등</td><td>5-3-2-①</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 감축효과 - '30 기준 개발 기술 적용 시 가축분 다각화를 목표로 우분 400만톤을 고체연료로 활용한다면 약 200만톤 CO_2eq감축 기대('23년 기준) * 400만톤(우분)*49.52톤 CO_2-eq(우분 100톤 기준 온실가스 감축량) = 200만톤 CO_2eq (축산부문 온실가스 감축량 327만톤 CO_2eq) * 우분 생분 100톤 기준 온실가스 감축량 : 49.52CO_2eq ('24, 축산과학원) - 축산분뇨 비농업계 활용 기술은 현재 연구개발 초기단계(TRL 3 수준)로서 개발 기술의 에너지 효율, 우분 활용량 등 추정이 불가능함에 따라 온실가스 감축 잠재량 산정 불가

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 탄소저감 기술개발 및 현장확산 기반 구축	가축관리 및 장내발효 탄소저감 기술 개발	-	-	-	-	SCIE 1건 (TRL 3)
(2) 축산분뇨 처리 다각화 촉진 기술 개발	가축분뇨 비농업계 활용 기술 개발	-	-	-	-	SCIE 1건 (TRL 3)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소저감 기술개발 및 현장확산 기반 구축
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- (이행지표) 축산분야 2030 온실가스 감축 및 녹색성장 전략('24.1., 농식품부)의 농진청 이행지표를 반영하여 설정
- (성과목표) R&D 기술개발 단계('26~'30)이므로 기술성숙도(TRL 단계 목표달성)를 정성적 성과로 제시하고, 작성지침 내 R&D사업의 정성적 감축효과 설정방법을 참고하여 SCIE급 논문을 연구 성과목표로 병행하여 제시하였음
- (측정방법) 범부처 통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 등록정보 활용

(2) 축산분뇨 처리 다각화 촉진기술 개발
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- (이행지표) 축산분야 2030 온실가스 감축 및 녹색성장 전략('24.1., 농식품부)의 농진청 이행지표를 반영하여 설정
- (성과목표) R&D 기술개발 단계('26~'30)이므로 기술성숙도(TRL 단계 목표달성)를 정성적 성과로 제시하고, 작성지침 내 R&D사업의 정성적 감축효과 설정방법을 참고하여 SCIE급 논문을 연구 성과목표로 병행하여 제시하였음
- (측정방법) 범부처 통합연구지원시스템(IRIS), 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 등록정보 활용

70. 산림부문탄소중립추진기반및실증기술연구(R&D)

1. 사업명

사업명		산림부문 탄소중립 추진기반 및 실증기술 연구(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	6400	6431	500
	명칭	농림수산	임업·산촌	탄소중립 기반구축	기술개발	산림부문 탄소중립 추진기반 및 실증기술 연구(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국립산림과학원	연구기획과	장윤성	02-961-2572

2. 사업개요

2.1 사업목적: 「2050 탄소중립 달성을 위한 산림부문 추진전략」의 이행을 위하여 탄소흡수원(산림) 및 탄소저장고(목재)를 이용한 탄소흡수·배출저감 기술 개발

2.2 사업기간: 사업시작 2022년도 ~ 종료 2026년도

2.3 지원형태: ①직접, ②출연(국고 75% + 민간 25%이상 매칭)

2.4 총 사업비: 358억원(직접 236억원 + 출연 122억원)

2.5 사업시행주체: (직접) 국립산림과학원, (출연) 대학, 연구소, 산업체

3. 기대효과

- 국가 차원의 탄소흡수 기능 증진을 위한 산림경영 전략 개발
- 황폐지·유휴지 산림 조성을 통한 산림 탄소흡수량 확대 연구
- REDD+를 활용한 국외 탄소흡수원 확충 방안 연구
- 탄소중립도시 실현을 위한 목재친화도시 조성 및 장수명화 기술 개발
- 에너지 저감형 목재 가공기술 개발을 통한 탄소대체효과 증진 연구
- 화석자원 대체 소재화를 위한 산림 바이오화합물 전환기술 개발
- 산림탄소 통계 개선, 재원확보 및 소통 활성화를 통한 효과적인 전략 이행 지원을 위한 모델 및 시스템 구축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 6,268백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 6,268백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ산림부문 탄소중립 추진기반 및 실증기술 연구(R&D)				6,268	6,268	6,268	-	-	-	-
(1)산림 탄소흡수 증진기반 연구	○	흡수원	R&D	3,483	3,279	3,279	-	-	△204	△5.9
(2)탄소저장 및 화석자원대체 확대 연구	○	흡수원	R&D	1,218	1,134	1,134	-	-	△84	△6.9
(3)산학연 협력체계 구축 및 실증기술 연구	○	흡수원	R&D	1,567	1,855	1,855	-	-	288	18.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 산림 탄소흡수 증진 기반 연구</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업 내용
- 2050 탄소중립 달성을 위한 산림부문 탄소흡수원(산림)의 경영기술·우수수종·신규탄소흡수원 조성기술 개발

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>2050 탄소중립사회 전환을 위한 산림기반 바이오경제 구축 방안 연구</td><td>5-2-1-②</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
<tr><td>산림탄소흡수 증진을 위한 차세대 분자육종 기반 용재수종 가속육종 연구</td><td>5-2-2-③</td><td>기초</td><td>3</td></tr>
<tr><td>산림훼손지 복원을 통한 탄소저장·흡수량 추정 연구</td><td>5-2-2-④</td><td>기초</td><td>2</td></tr>
<tr><td>REDD+를 활용한 국외 탄소흡수원 확충 방안 연구</td><td>5-2-2-④</td><td>응용</td><td>6</td></tr>
<tr><td>목재수확 및 산림생태계서비스를 고려한 지속가능한 산림경영모델 정립 연구</td><td>5-2-2-③</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
<tr><td>도서 해안지역 탄소흡수원 확충을 위한 맹그로브 적응성 검증 및 조성기반 구축 연구</td><td>5-2-2-④</td><td>기초</td><td>2</td></tr>
<tr><td>관측시스템에 기반한 도시숲 이산화탄소 흡수 평가 및 관리 방안 연구</td><td>5-4-1-①</td><td>기초</td><td>2</td></tr>
<tr><td>탄소흡수능이 증진된 속성수 품종 육성 기술 개발</td><td>5-2-2-③</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- 재생가능한 산림자원을 이용하여 식량과 원자재, 에너지 등을 생산하는 산림 기반 바이오경제 구축 방안 마련
- 탄소경영 활성화를 통한 탄소중립 달성에 기여
- 우량 용재수종 가속육종을 위한 차세대 분자육종 기술 고도화
- 도시숲의 온실가스 저감 효과 산출 고도화
- REDD+를 이용한 국외 온실가스 감축실적 확보 방안 연구
- 바이오매스 생산량 확대에 따른 산림 탄소 흡수 기능 강화
- 훼손지 복원을 통한 산림 탄소흡수량 증진에 기여
- 도서·해안지역 유휴지 산림조성 기술 개발을 통한 산림 탄소흡수 증진 기반 마련</td></tr>
<tr><td>(2) 탄소저장 및 화석자원 대체 확대 연구</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업 내용
- 목재 이용 탄소저장효과 극대화를 위한 목조건축 요소기술 개발·목재제품 탄소저장 정량화·인공광합성 이용 탄소저장기술 개발

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>탄소중립형 도시시설·건축물 목조화 확대 및 장수명화 연구</td><td>④-2-4-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>목재제품의 탄소집약소재 대체 증진 연구</td><td>④-2-4-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>화석자원 대체 소재화를 위한 산림 바이오화합물 전환기술 개발</td><td>②-1-2-③</td><td>기초</td><td>2</td></tr>
</table>
- 목재를 이용한 탄소 저장 및 화석자원 대체 효과 확대
- 목재제품 전과정목록(LCI, Life Cycle Inventory) DB화를 통해 목재이용 실적을 온실가스 감축 실적으로 유도하여 국가 온실가스 감축 실적에 간접 기여
- 목재 이용 화석자원 대체 소재화를 통해 목재 사용량 확대 및 화석자원 소비 감축으로 탄소중립 달성에 기여</td></tr>
<tr><td>(3) 산학연 협력체계 구축 및 실증기술 연구</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업 내용
- 산림부문 산·학·연 연구 협력체계 구축을 통한 탄소중립 민간참여 확대 및 실증기술 개발

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>산림탄소 흡수·저장 기능 증진을 위한 임분과 경관 수준의 산림 관리기술 개발</td><td>⑤-2-2-②</td><td>응용</td><td>6</td></tr>
<tr><td>첨단 기술을 활용한 극한 기상 환경</td><td>⑤-2-1-②</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석			
		대응 주요 조림수종의 탄소 흡수량 분석 기술 개발			
		탄소흡수기능을 극대화한 조림 복원 기술개발	5-2-1-②	응용	4
		국가산림자원조사(NFI) 기반 산림경영사업의 정량적 탄소흡수 효과 평가	5-2-2-②	응용	3
		빅데이터 기반 갱신작업 유형에 따른 산림의 탄소흡수량 측정 및 산림관리 모델 개발	5-2-2-②	응용	4
		AI 기반 국가 고유 산림 토양탄소 변화계수 개발	5-2-1-⑤	응용	4
		디지털 정보를 활용한 유휴농지 산림조성 및 관리 모델 개발	5-2-2-②	응용	3
		- 연구·개발을 통해 정확한 탄소 흡수·배출량 평가 알고리즘을 개발하고, 이에 대한 정확도를 검증함. 탄소의 흡수·배출량의 경우, 생장모듈 및 네트워크 분석 모듈의 결과와 연계되어 도출됨			

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 산림 탄소흡수 증진기반 연구	탄소흡수 증진 정책 개발(점)	1.45	1.57	-	-	-
	논문 우수성 지수(점)	68.61	73.58	-	-	-
	특허 성과 지수(점)	3.92	4.5	-	-	-
	목재 단계별 LCI DB 작성·검증·등록 (%)	54.7	66.6	-	-	-
	탄소흡수 이행실적 관리체계 개발(점)	-	-	2.7	-	2.7
(2) 탄소저장 및 화석자원 대체 확대 연구	탄소흡수 증진 정책 개발 (점)	1.45	1.57	-	-	-
	논문 우수성 지수 (점)	68.61	73.58	-	-	-
	특허 성과 지수(점)	3.92	4.5	-	-	-
	목재 단계별 LCI DB 작성·검증·등록 (%)	54.7	66.6	80.7	-	100
(3) 산학연 협력체계 구축 및 실증기술 개발	논문 우수성 지수(점)	68.61	73.58	-	-	-
	특허 성과 지수(점)	3.92	4.5	3.95	-	3.99

※ 산림부문 탄소중립 추진기반 및 실증기술 연구(R&D)사업은 성과목표를 세부사업 단위로 통합관리함.

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 산림 탄소흡수 증진기반 연구
ㅇ (설정근거 및 측정방법)

이행지표	설정 근거	측정방법
탄소흡수 이행실적 관리체계 개발 (단위: 점)	ㅇ 2030년 국가 온실가스 감축목표(NDC) 및 2050년 탄소중립 달성을 위한 산림탄소흡수원의 지속성 확대와 온실가스 감축 실적의 최대 인정을 위해 평가지표 설정 ㅇ 적극적인 산림관리에 기반하여 탄소흡수 이행수준을 나타내는 지표로 산림경영률을 설정하여 매년 국제기준에 따라 산정하고, 이를 향상하기 위한 잠재적 사업대상지 분석 및 산정체계 개선연구 수행 ㅇ 산림경영율 분석 및 정책 반영지수는 유형별로 시책이 실제로 반영되는데 소요 시간이 다르고 간행물 발간도 많은 시간이 소요되므로 지속형 목표치로 설정 ㅇ 과거 5년('17~'21)간 국립산림과학원 R&D 성과에 의한 산림정책개발지수의 평균 : 1.62 ㅇ 과거 5년('17~'21)간 국립산림과학원 R&D 성과에 의한 간행물 발간 지수의 평균 : 1.38 ㅇ 산림정책개발지수 평균(1.62)과 간행물 발간 지수 평균(1.38)을 합친 값(3)으로 목표치 ㅇ 장기간의 계속사업인 국립산림과학원 전체 R&D 성과를 기준으로 과학원 성과(산림정책개발지수 평균:1.62+간행물발간지수:1.38=3)의 90% 수준(2.7)으로 설정 * 탄소중립 추진기반 및 실증기술 연구 사업은 국내에서 예산사업으로 추진되는 사업의 한계점이 있어, 법률·국제협약 대응 등의 반영이 어려움 * 기존 시책 중 법률·국제협약 대응 등이 차지하는 비율은 과거 3년 평균 4% 수준	ㅇ 측정산식 - 산림경영률 분석·개선 관련 정책 반영지수 = [(산림탄소이행실적지수) ÷ (발간 간행물수)] + [(산림정책개발지수) ÷ (제안 시책건수)] ㅇ 측정방법 - 산림탄소이행실적지수 = [2 × (연구신서·외부간행물 발간(건))] + [1.5 × (연구보고·연구자료 발간(안))] + [1 × (산림과학속보 발간(안))] - 산림정책개발지수 = [3 × (법령·국제협약대응 반영 건수)] + [2 × (지침·고시·요령 반영 건수)] + [1 × (사업계획·업무 반영 건수)] - 제안 정책의 반영이 당년이 아닌 2년 차에 발생하는 경우도 있어 평가년도 및 전년도 제안 미반영 시책 중 당해 반영 건수 포함 ㅇ 측정시기 - 차년도 1월 기관 성과관리시스템인 연구정보통합관리시스템(IRIS) 실적집계 완료시(산림청 관계 부처의 충실도 평가는 당해연도 12월 말에 실시)

(2) 탄소저장 및 화석자원 대체 확대 연구
ㅇ (설정근거 및 측정방법)

이행지표	설정 근거	측정방법
목재 단계별 LCI DB 작성·검증·등록 (단위: %)	ㅇ '목재의 지속가능한 이용에 관한 법률(목재이용법)' 상 법정 규격·품질 관리 목재제품 15종* 대상, 연차별 KEITI 국가 LCI DB 등록 추진 * 제재목, 방부목재, 난연목재, 목재플라스틱복합재, 집성재, 합판, 파티클보드, 섬유판, 배향성스트랜드보드, 목질바닥재, 목재펠릿, 목재칩, 목재브리켓, 성형숯, 숯 ㅇ 제품 특성, 난이도, 시장 상황에 따른 DB 구축 시급성 등을 종합 고려하여 단계별*로 LCI DB 작성(0.5)·검증(0.3)·등록(0.2) 추진 예정 * 제품별 LCI DB 작성, 검증·고도화(제3자정밀검토 포함), KEITI 협의·등록 ㅇ LCI DB 구축을 위한 작성·검증·등록 확대	ㅇ 측정산식 - (연차별 LCI DB 목표치 ÷ LCI DB 누적치) × 100(%) ㅇ 측정방법 - LCI DB 작성 건수×0.5 + 검증·고도화 건수×0.3 + KEITI 협의·등록 건수 × 0.2 ㅇ 측정시기 - 당해년도 12월 말 사업주관 및 실시기관의 데이터

	실적을 평가하기 위해 종료시점('26)에서의 목표치를 100%로 설정하고, 사업 착수시점부터 단계별로 목표치를 부여함. <목표치 설정> 연도 / '22 / '23 / '24 / '25 / '26 목표치(%) / 13.3 / 34.7 / 54.7 / 80.7 / 100 계획 (개, 누적값) / **2 (2)** / **3.2 (5.2)** / **3.0 (8.2)** / **3.9 (12.1)** / **2.9 (15)**	

(3) 산학연 협력체계 구축 및 실증기술 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

이행지표	설정 근거	측정방법
특허성과지수 (단위: %)	ㅇ 사업의 기술적 성과에 대한 역량을 측정하기 위한 지표로서 등록된 특허의 잠재적 가치 등급(SMART 지수)을 활용하여 질적 우수성 검증 ㅇ 본 사업은 '22년도 신규사업으로 목표치 설정을 위한 실적이 도출되지 않아 산림청 소관 R&D사업의 최근 5년('17~'21) 평균 실적(3.88)을 목표치 설정 근거로 활용 ㅇ '22년도 목표치는 산림청 R&D 사업의 최근 5년('17~'21) 평균 실적(3.88)으로 설정하고 이후 연도별 목표치는 5년 평균 증가치(0.81)를 고려하여 전년도 목표치보다 1% 상향하여 설정 ㅇ 탄소중립 달성을 위해 1차년도는 특허 출원을 진행하고 2차년도부터 특허 등록을 통해 단계별 목표치를 부여함. * ('22) 특허 출원 → ('23) 특허 등록	ㅇ 측정산식 - 등록특허 SMART 등급 점수의 합 ÷ 등록특허 건수의 합 * SMART 지수 : 등록특허의 잠재적 가치 등급 평가 ㅇ 측정방법 - 등록특허 SMART 등급의 환산점수 * AAA(9점), AA(8점), A(7점), BBB(6점), BB(5점), B(4점), CCC(3점), CC(2점), C(1점) ㅇ 측정시기 - 특허청(한국특허전략개발원)의 부처 연구개발사업별 등록특허 현황 제공 즉시 평가 실시

71. 국산재활용한국형목구조물혁신기술개발(R&D)

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">국산재 활용 한국형 목구조물 혁신 기술개발(R&D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">회계구분</td><td colspan="5">□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">회계
코드</td><td>구분</td><td>분야</td><td>부문</td><td>프로그램</td><td>단위사업</td><td>세부사업</td></tr>
<tr><td>코드</td><td>100</td><td>102</td><td>6400</td><td>6431</td><td>501</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>농림수산</td><td>임업·산촌</td><td>탄소중립기반
구축</td><td>기술개발</td><td>국산재 활용
한국형
목구조물
혁신
기술개발(R&D)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">소관</td><td>실·국</td><td>과(팀)</td><td colspan="2">담당자</td><td>연락처</td></tr>
<tr><td>산림산업정책국</td><td>산림정책과</td><td colspan="2">김동관 사무관
노동문 주무관</td><td>042-481-4137
042-481-4138</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국산 목재를 활용한 중고층 목구조물 요소기술 개발로 목구조물 산업 성장 발판 마련하고 이를 통해 국내 생산 목재의 이용률 제고를 통한 HWP 요구 조건 충족 및 이를 통한 '탄소중립 2050' 조기 달성 기여

2.2 사업기간: 2024년 ~ 2026년

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 해당없음(114억원 규모)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (전문기관) 한국임업진흥원 (참여기관) 대학, 국·공립 연구소, 산업체 등

3. 기대효과

- 산림이 기후위기 및 탄소중립 이행을 위한 중요한 탄소흡수원으로 인정(UNFCCC, 2009)됨에 따라 수확된 목제품도 산림 내 탄소저장고(IPCC, 2006) 역할 수행
- 본 사업을 통해 국내 중고층 목구조물 산업이 확대되고 이를 기반으로 탄소중립과 국가 NDC 달성에 기여할 수 있을 것으로 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 6,767백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 6,767백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ국산재 활용 한국형 목구조물 혁신 기술개발(합계)				2,667	6,767	6,767	-	-	4,100	153.7
(1)중고층 목구조물 요소기술 개발	○	흡수원	R&D	2,667	6,767	6,767	-	-	4,100	153.7

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)중고층 목구조물 요소기술 개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 중고층 목구조물 요소기술 개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 중고층 목구조물 건축을 위한 요소기술(구조, 부재, 내화, 에너지) 개발 및 BIM 기반 설계

ㅇ 감축효과
- 본 사업은 국산목재를 활용한 중고층 목구조물 건축을 위한 핵심요소 기술을 개발하는 것임. 이를 통해 국내 목구조물 산업이 확대된다면 탄소중립 효과를 기대할 수 있음
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>시뮬레이션 기반 중고층 목조건축물 설계기술 개발 및 산업 확대를 위한 제도 개선 연구</td><td>④-1-3-②</td><td>개발</td><td>1</td></tr>
<tr><td>OSC 기반 목조건축 구조시스템 개발</td><td>④-1-3-②</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
<tr><td>중고층 목구조물용 공학목재 기술개발</td><td>④-1-3-②</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
<tr><td>중고층 목구조물 성능기반 화재 안전기술 개발</td><td>④-1-3-②</td><td>응용</td><td>2</td></tr>
<tr><td>중고층 목조건축물 맞춤형 저탄소·에너지설계기술 개발</td><td>④-2-4-③</td><td>개발</td><td>2</td></tr>
<tr><td>중고층 목조건축물 요소기술 기반 목업 테스트 및 검증</td><td colspan="3">'26년 신규과제(미확정)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 중고층 목구조물 요소기술 개발	설계 및 시공 가이드라인 작성 (단위: 건)	-	-	1	-	8
	구조부재 내화성능 확보기술 DB 구축	-	-	-	-	-
	개발기술 성능목표 달성도	-	-	-	-	-
	기술 실용화 목표 달성도	-	-	-	-	-

※ 1. 본 사업은 '24년 신규사업으로, '25회계 감축인지 예산서 제출 당시, 과기부 성과목표 상위 점검 진행 중이었으며, 현재 확정된 이행지표 및 목표치로 변경함(4→2개)

2. 당초 이행지표를 2건(구조부재 내화성능 확보기술 DB 구축, 설계 및 시공 가이드라인 작성) 제출하였으나, 25.5월 검토의견(내역사업 별 1개의 이행지표 및 목표 설정 권고드림 / 다수의 이행지표 설정 경우 결산 시 1개의 목표 미달성의 경우에도 세부사업 전체가 미달성 분류되어 성과 관리의 어려움 발생 우려)에 따라 중요도가 높은 1개 이행지표로 재설정함(2→1개)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 중고층 목구조물 요소기술 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

이행지표	설정 근거	측정방법
설계 및 시공 가이드라인 작성 (단위: 건)	ㅇ 건축 부재 및 시공기술 개선 등 목조건축물의 산업경쟁력 확보를 위한 기반기술 개발 성과를 평가	ㅇ 측정산식 - 당해연도까지의 가이드라인 별 발간건수의 합 ㅇ 측정방법 - 구조부재 관련 전문가가 포함된 5인 이상의 전문가로 구성된 평가위원회의 평가를 통해 성과인정여부 판정 - 평가위원회 구성은「산림과학기술 출연 연구개발 사업의 운영·관리지침」 제15조를 준용하여 구성 ㅇ 측정시기 - 자체적인 국가연구개발사업 성과조사가 마무리 되는 매년 1월 경

72. 이산화탄소반응경화시멘트제조기술(R&D)

1. 사업명

사업명		이산화탄소반응경화시멘트제조기술(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	533
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반 구축	기술개발	이산화탄소 반응경화시멘트 제조기술

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업공급망정책관	철강세라믹과	정석 사무관	044-203-4693

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 추진전략의 국가 온실가스 감축목표('30년 BAU 대비 37%)를 효과적으로 달성하기 위한 시멘트산업 부문 온실가스 감축을 위한 기술개발 활동

- 시멘트 제조공정에서 발생하는 온실가스를 감축하고자, 고농도 이산화탄소(~20%)를 순환 자원화하는 반응경화 시멘트 및 클링커 저온소성 기술을 개발

2.2 사업기간: 2022년 ~ 2026년

2.3 지원형태: 출연(민간매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음 (*25년까지 기투자액 16,588백만원(국고))

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부, 한국산업기술기획평가원 (연구개발기관) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

ㅇ CO_2 반응경화 시멘트 제조공정의 CO_2 발생 감축 및 활용을 통하여 2030년(대체율 30%) 약 56만톤 CO_2, 2050년(대체율 100%) 약 170만톤 CO_2 감축이 가능함

ㅇ 국내 시멘트 산업의 탄소중립 가속화 지원

ㅇ 건설·건축-시멘트제조 등 타 산업 사이의 연계를 통한 신산업 육성 및 일자리 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 5,529백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 5,529백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 이산화탄소반응 경화시멘트제조 기술(합계)	-	-	-	2,765	5,529	5,529	-	-	2,764	99.9
(1) 이산화탄소반응 경화시멘트제조 기술	○	산업	R&D	2,765	5,529	5,529	-	-	2,764	99.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 이산화탄소반응 경화시멘트제조 기술	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>이산화탄소 반응경화시 멘트제조기술</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- CO_2 반응경화 시멘트 제품제조 기술은 시멘트 제조공정에서 발생하는 고농도 CO_2를 순환자원으로 활용하는 기술

ㅇ 감축효과
- 국내 시멘트 제조 기업에 대한 이산화탄소 반응경화 시멘트 제조기술 및 블록 제품 제조 기업에 대한 이산화탄소 반응경화 시멘트 양생 기술 확산 등 현장 적용을 통해 시멘트 및 블록제품 제조 기업의 역량 제고 및 감축이행 저변 조성

(단위: 톤)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>CO_2 감축잠재량</td><td>43,670</td><td>739,677</td><td>1,121,119</td></tr>
</table>
ㅇ 산정방법
※ 본 기술개발사업 종료 후 관련 산업계에 전체 확대 적용 시 예상 감축량임
- 원료부분, 연료부분, 블록제품제조부분의 부분별 감축비율을 고려하여 산정
* 원료/연료감축비율(25%), 시멘트 2차제품(블록) 시장비율(15%), 블록 제품 제조 시 CO_2 감축목표(10%), 반응경화 시멘트 시장 대체율('30년:30%, '50년:100%)</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- 기존 시멘트제조 및 블록제조 시 CO_2 발생량 추정

(단위: 톤)

구 분	'30	'40	'50
원료 기인 CO_2 배출량	23,790,000	23,190,000	22,090,000
연료 기인 CO_2 배출량	11,830,000	11,030,000	10,350,000
총 CO_2 배출량	35,620,000	34,220,000	32,440,000

(1) 원료, 연료 기인 감축량

(단위: 톤,%)

구 분	'30	'40	'50
총 CO_2 배출량	35,620,000	34,220,000	32,440,000
원료, 연료 감축비율	0.25	0.25	0.25
블록시장비율	0.15	0.15	0.15
시장 대체율	0.3	0.6	1.0
감축 CO_2 배출량 (톤)	400,725	769,950	1,216,500

(2) 블록제품 CO_2 흡수기인 감축량

(단위: 톤,%)

구 분	'30	'40	'50
총 CO_2 배출량	35,620,000	34,220,000	32,440,000
블록제품 CO_2 흡수비율	0.1	0.1	0.1
블록시장비율	0.15	0.15	0.15
시장 대체율	0.3	0.6	1.0
감축 CO_2 배출량	160,290	307,980	486,600

(3) 총 감축량((1)+(2))

(단위: 톤)

구 분	'30	'40	'50
총계 (1)+(2)	561,015	1,077,930	1,703,100

<'30년 목표>

- '30년 대체 후 배출량(B)= 35,620,000-561,015 = 35,058,985톤
- '30년 감축잠재효과= (A-B)×사업화성공률(44.8%)*×R&D기여율(35.4%)**
  = (37,806,100톤*** – 35,058,985톤) × 0.448 × 0.354
  = 435,670톤

<'40년 목표>

- '40년 대체 후 배출량(C)= 34,220,000-1,077,930= 33,142,070톤
- '40년 감축잠재효과= (A-C)×사업화성공률(44.8%)*×R&D기여율(35.4%)**
  = (37,806,100톤*** – 33,142,070톤) × 0.448 × 0.354
  = 739,677톤

<'50년 목표>

- '50년 대체 후 배출량(C)= 32,440,000-1,703,100 = 30,736,900톤
- '50년 감축잠재효과= (A-C)×사업화성공률(44.8%)*×R&D기여율(35.4%)**
  = (37,806,100톤*** – 30,736,900톤) × 0.448 × 0.354
  = 1,121,119톤

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
* 산업부 5년('19~'23년) 평균 사업화률(출처 2023 성과활용현황 조사 분석 보고서)
** R&D 기여율 (출처 제3차 과학기술기본계획)
*** '17년 기준, 시멘트 산업부문 CO_2 배출량(출처 산업연구원, 산업부문 시나리오)
ㅇ 산출근거
- 산업연구원, 산업부문 시나리오(시멘트)

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>이산화탄소 반응경화 시멘트 및 건설용 2차제품 제조기술 개발</td><td>2-3-5-②</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
<tr><td>1,000t/y급 이산화탄소 반응경화 시멘트 제조 및 응용기술 개발</td><td>2-3-5-②</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
<tr><td>이산화탄소 반응경화 시멘트 적용 10 ton/batch급 건설용 2차제품 제조기술 개발</td><td>2-3-5-②</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
<tr><td>건설용 2차제품 제조를 위한 5m3/batch급 이산화탄소 반응경화 양생시스템 개발</td><td>2-3-5-②</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'24</th><th>'30</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>435,670</td><td>1,121,119</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

<table>
<tr><th rowspan="2">내역사업명</th><th rowspan="2">이행지표</th><th colspan="2">'24년</th><th colspan="2">'25년</th><th>'26년</th></tr>
<tr><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th></tr>
<tr><td>이산화탄소반응경화시멘트제조기술</td><td>블록제조시 CO_2 흡수비율</td><td>10%</td><td>10%</td><td>10%</td><td></td><td>10%</td></tr>
</table>

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 이산화탄소반응경화시멘트제조기술

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 이산화탄소 반응경화 시멘트는 제조공정에서 배출된 배가스를 활용하여 CO_2 반응경화 제품제조에 이용할 수 있어, 2차제품 제조 시의 CO_2 흡수정도를 설정

  * 출처 : Alturiki. A., 2022 : The Global Carbon Footprint and How New Carbon Mineralization Technologies Can Be Used to Reduce CO2 Emissions, ChemEngineering, 6(44), pp. 1-32

  * 출처 : Jain. J., Atakan. V., DeCristofaro. N., Jeong. H.H., Olek. J., 2015 : Performance of Calcium Silicate-Based Carbonated Concretes vs. Hydrated Concretes under Freeze-Thaw Environments, The Masterbuilder, pp. 66-89 등

- (측정방법) 이산화탄소 반응경화 2차제품의 경우 흡수된 CO_2 소모량을 정량분석(TG-DSC)하여 CO_2 흡수량 분석 가능

73. 전기식건설기계용충전인프라및기반기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		전기식건설기계용충전인프라및기반기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	535
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	탄소중립기반구축	기술개발	전기식건설기계용충전인프라및기반기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책실 제조산업정책관	기계로봇제조정책과	이동윤 사무관	044-203-4316

2. 사업개요

2.1 사업목적: 탄소 중립 정책 대응을 위한 친환경 건설기계 필요성이 증대됨에 따라 전기식 건설기계 보급·확산에 관건인 충전 시스템과 가격 경쟁력 확보를 위한 공용화 배터리 및 전기구동 시스템 등 기존 엔진 대체 적용 기술 확보

2.2 사업기간: 2022년 ~ 2026년

2.3 지원형태: 출연(100% 이하, 기업 참여 시 매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산업통상자원부, (전문기관) 한국산업기술기획평가원, (연구개발기관) 기업/연구소/대학 등

3. 기대효과

- **(친환경 건설기계 확산)** 전기식 굴착기의 동력원 및 주요 구동 장치에 대한 운용 기술 확보 및 핵심 부품 공용화를 통대로 제품 가격 경쟁력 강화, 전기 충전 시스템 인프라 기반의 보급 확산 기대
- **(건설기계 패러다임 전환)** 전기식 충전 시스템 인프라 및 기반 기술 개발을 통해 청정 에너지원을 동력으로 하는 친환경 건설기계의 시장 진입 및 2050 탄소 중립 달성을 위한 미래 건설기계로의 전환
- **(배출 물질 저감)** 전기식 건설기계 상용화를 통해 온실가스 및 미세먼지 등 오염 물질저감으로 대기 환경 개선에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,048백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,048백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 전기식건설기계용 충전인프라및기반 기술개발	-	-	-	2,560	2,048	2,048	-	-	△512	△20
(1)전기식건설기계용 충전인프라및기반 기술개발	○	산업	R&D	2,560	2,048	2,048	-	-	△512	△20

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)전기식건설기계용충전인프라및기반기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 전기식 건설기계 용충전인 프라및기 반기술개 발	R&D	ㅇ 사업 내용 - (사업목적) 탄소 중립 정책 대응을 위한 친환경 건설기계 필요성이 증대됨에 따라 전기식 건설기계 보급·확산에 관건인 충전 시스템과 가격 경쟁력 확보를 위한 공용화 배터리 및 전기구동 시스템 등 기존 엔진 대체 적용 기술 확보 - (사업내용) 전기식 건설기계용 충전 인프라 및 핵심부품의 공용화 기술 개발을 통해 기존 엔진식 건설기계의 전기식 건설기계 전환을 지원하여 건설기계 산업에서 온실가스 배출을 감축할 수 있는 기반 기술 개발 ㅇ 감축기여도 - 기반기술 개발 단계로 정성분석(TRL 4~6) ※ 해당 사업은 사업 추진 이후('27년) 감축효과 산정 가능 <30년 목표> - 연간 1%씩, 4년간('27~'30년) 굴착기의 4%를 전기식으로 대체 - '30년의 감축잠재효과 = 13,856 tCO_2eq/년 × 4년 = 55,424 tCO_2eq <50년 목표> - 연간 1%씩, 24년간('27~'50년) 굴착기의 24%를 전기식으로 대체 - '50년의 감축잠재효과 = 13,856 tCO_2eq/년 × 24년 = 332,544 tCO_2eq

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 감축효과

- 기반기술 개발 단계로 정성분석(TRL 4~6)

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
건설기계용 50~75kW급 전기구동시스템 개발	③-1-2-①	개발	6
건설기계용 5kW급 공용화 배터리모듈 및 고전압 배터리팩 개발	③-1-1-⑥	개발	6
건설기계용 200kW급 이동식 충전 시스템 개발	③-1-3-②	개발	6

ㅇ 감축잠재량(감축잠재량 산정가능시 작성)

(단위: tCO_2eq/년)

'24	…	'27	'28	'29	'30	'31	…	'50
–	…	13,856	27,712	41,568	55,424	69,280	…	332,544

ㅇ 산정방법

- 사업화 이후 연간 굴착기 1%*씩을 전기식으로 전환하였을 때의 온실가스 예상 감축량 선정

* 사업비 축소에 따라 사업범위가 중형 건설기계로 축소되어 전기식 굴착기로의 전환 목표를 2%에서 1%로 조정

- 현재 자동차 시장 전동화율을 고려한 굴착기 전동화 전환율 목표를 '30년도 4% 가정하여, 연간 1%씩 전환 가정
- '13년 굴착기 에너지소비량 및 '09년 굴착기 평균 출력, '08년 굴착기 평균 운전시간을 기준으로 '20년 굴착기 등록대수만큼 비례 계산함

ㅇ 산출방법

- 연간 온실가스 감축잠재량 = (E1 – E2) × 사업화성공률 × R&D 기여율
  - E1 : 엔진식 굴착기 중 1%의 연간 온실가스 배출량 (tCO_2eq/년)
  - E2 : 1% 대체된 전기식 굴착기의 연간 온실가스 배출량 (tCO_2eq/년)

$E1 = 0.01 \times (A \div B) \times (C \div D) \times E$

$= 0.01 \times (3{,}360{,}681\ toe/년 \div (0.842 \times 10^{-3}\ toe/L)) \times (177{,}770 \div 130{,}449) \times 2.609 \times 10^{-3}\ tCO_2eq/L$

$= 141{,}908\ tCO_2eq/년$

- A : '13년도 연간 굴착기 에너지 소비량 (toe/년)
- B : 경유 순발열량 (toe/L)
- C : '24년도 굴착기 등록대수
- D : '13년도 굴착기 등록대수
- E : 경유 온실가스 환산계수 (tCO_2eq/L)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		E2 = 0.01 × C × F × G × H × EF × 10^{-3} = 0.01 × 177,770 × 1,584 hr/년 × 85 kW × 0.48 × 0.4781 tCO_2eq/MWh × 10^{-3} MWh/kWh = 54,928 tCO_2eq/년 • C : '24년 굴착기 등록대수 • F : 굴착기 연간 평균 운행시간 (hr/년) • G : 굴착기 평균 정격출력 (kW) • H : 건설기계 평균 부하계수 • EF : 전력 소비단 배출계수 (tCO_2eq/MWh) ☞ 연간 온실가스 감축잠재량 = (E1-E2) × 사업화성공율 × R&D 기여율 = (141,908 tCO_2eq/년 – 54,928 tCO_2eq/년) × 45% × 35.4% = 13,856 tCO_2eq/년 연간 온실가스 감축잠재량은 13,856 tCO_2eq/년으로 산정됨 <'30년 목표> - 연간 1%씩, 4년간('27~'30년) 굴착기의 4%를 전기식으로 대체 - '30년의 감축잠재효과 = 13,856 tCO_2eq/년 × 4년 = 55,424 tCO_2eq <'50년 목표> - 연간 1%씩, 24년간('27~'50년) 굴착기의 24%를 전기식으로 대체 - '50년의 감축잠재효과 = 13,856 tCO_2eq/년 × 24년 = 332,544 tCO_2eq ▶ 사업화 성공률 : KEIT 전체 사업 사업화 성공률 3년('18~'20) 평균값 적용 ▶ R&D 기여율 : 35.4% (제3차 과학기술기본계획) 적용 ※ 산출근거 (방법론) IPCC 가이드라인(2006) 온실가스 배출량 산정 방법론 (Tier 2, Tier 3) (에너지소비량) 2014년도 에너지총조사 보고서 (경유 순발열량, 경유 온실가스 환산계수, 전력 배출계수) 2026년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 (굴착기 등록대수) 건설기계 현황 통계, 국토교통부 건설산업과 (굴착기 평균 운행시간) 대한건설기계협회 2009 연도별 건설기계 가동율 현황 (굴착기 평균 정격출력, 평균 부하계수) '건설기계 Tier 2와 Tier 3 방법론에 의한 온실가스 배출량 비교', 한국기후변화학회지, 2010

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)전기식건설기계용충전인프라및기반기술개발	TRL 목표달성	TRL 4	TRL 4	TRL 5	TRL 5	TRL 6

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 전기식건설기계용충전인프라및기반기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 사업 총 수행기간('22~'26년)은 기술개발 단계이므로, 전기식 건설기계 보급 확대에 대한 TRL 단계 목표를 성과목표로 설정

· 연차별 성과목표

이행지표	성과목표				
	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년
TRL 목표 달성	TRL4	TRL4	TRL4	TRL5	TRL6

- 연차별 설정근거 :

· '22년 : 시작품 사양 선정 및 기초 설계/제작 단계

· '23년 : 시작품 단품 레벨 제작 및 성능평가

· '24년 : 확정된 시스템 적용을 위한 시작품 개선 제작 및 성능평가

· '25년 : 파일롯 규모 시작품 적용 및 성능평가

· '26년 : 실차 기반 최종 개발품 적용 성능평가 및 신뢰성 평가

- 측정방법 : 전기식 건설기계용 충전인프라 및 기반 기술개발 추진 계획 대비 목표달성 정도 측정

· '22년 : 전기구동시스템(50, 75kW급) 인버터 최대 출력 외 2건(해석)), 배터리 공용화 모듈 충방전 효율 외 2건

· '23년 : 전기구동시스템(50, 75kW급) 최대효율 외 7건, 배터리 팩 시스템 SOC 정밀도 외 9건, 이동식충전시스템 전력변환 장치 충전 효율 외 3건

· '24년 : 전기구동시스템(50, 75kW급) 최대효율 1건

· '25년 : 전기구동시스템(50, 75kW급) 최대효율 외 10건, 배터리 팩 시스템 절연저항 측정 정밀도 외 3건, 이동식 충전시스템 최대 출력 외 6건

· '26년 : 전기구동시스템(50, 75kW급) 실증 외 12건, 배터리 팩 시스템 전류 정밀도

* 연차별 연구개발계획서 내 평가항목에 해당하는 성능 목표 달성 여부를 확인할 수 있는 공인시험기관 시험성적서로 측정

74. 청정제조기반구축(R&D)

1. 사업명

사업명		청정제조 기반구축				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	542
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	탄소중립기반구축	기술개발	청정제조기반구축(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업정책관	산업환경과	이동현	044-203-4241	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 중소·중견기업 대상 청정공정과 친환경제품 관련 기술의 개발·보급·확산을 통해 탄소중립 및 환경친화적 산업구조로의 전환 촉진

2.2 사업기간: 2018년 ~ 계속

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업통상자원부, (전문기관) 한국산업기술진흥원
(주관기관) 한국생산기술연구원 (참여기관) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

○ 2050년까지 온실가스 누적 약 18.3만톤 감축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 1,982백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 1,561백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○청정제조기반구축 (R&D)	-	-	-	1,982	1,982	1,561	-	-	-	-
(1) 중소기업 청정공정 보급.확산	○	산업	R&D	1,561	1,561	1,561	-	-	-	-
(2) 친환경 설계 적용 제품 개발 및 사업화	X	-	-	421	421	-	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)
중소기업
청정공정
보급.확산</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 중소사업장('26년 120개 목표)의 생산 공정 진단 후 온실가스 절감효과가 높은 청정공정기술을 공급
* 중소기업의 투자가 용이하도록 투자회수기간이 짧은 '저비용 고효율'의 새로운 청정기술 발굴 및 제안 중점 → 최종 개선활동(설비 교체 등)은 기업자부담 및 지방비 투입

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>지역기반 청정공정
기술개발.보급 기반구축</td><td>2-4-2-⑤</td><td>기타</td><td>5~7</td></tr>
</table>
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'40
(누적)</th><th>'50
(누적)</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>6,400</td><td>6,400</td><td>6,400</td><td>6,400</td><td>6,400</td><td>6,400</td><td>89,601</td><td>153,602</td></tr>
</table>
ㅇ 산정방법
- 총 온실가스 감축량(ER) = 사업물량(투입 정부지원금) x 경험적 원단위 (tCO_2eq/백만원)

* 경험적 원단위 : '20~'24년(최근 5년) 동사업 지원대상 업체의 연평균 감축실적 반영하여 산정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>정부지원금(백만원)</td><td>1,609</td><td>1,609</td><td>1,609</td><td>1,561</td><td>1,561</td><td>1,590</td></tr>
<tr><td>온실가스 감축량(tCO_2eq)</td><td>6,172</td><td>6,561</td><td>7,350</td><td>5,619</td><td>7,051</td><td>6,551</td></tr>
<tr><td>감축량(tCO_2eq/백만원)</td><td>3.8</td><td>4.1</td><td>4.6</td><td>3.6</td><td>4.5</td><td>4.1</td></tr>
</table>
* 출처 : 청정제조기반구축 자체평가보고서 (산업부, 2021), 청정제조기반구축 자체평가보고서 (산업부, 2024), 청정제조기반구축사업 보고서 (한국생산기술연구원, 2024)

· 직접배출과 간접배출의 각각 원단위는 아래와 같이 구성
<직접배출 (Scope1)>
<table>
<tr><th>구 분</th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>정부지원금(백만원)</td><td>1,609</td><td>1,609</td><td>1,609</td><td>1,561</td><td>1,561</td><td>1,590</td></tr>
<tr><td>직접배출 (Scope1)</td><td>2,517</td><td>2,494</td><td>2,873</td><td>1,568</td><td>697</td><td>2,030</td></tr>
<tr><td>감축량(tCO_2eq/백만원)</td><td>1.6</td><td>1.6</td><td>1.8</td><td>1.0</td><td>0.4</td><td>1.3</td></tr>
</table>
<간접배출 (Scope2)>
<table>
<tr><th>구 분</th><th>2020</th><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>평균</th></tr>
<tr><td>정부지원금(백만원)</td><td>1,609</td><td>1,609</td><td>1,609</td><td>1,561</td><td>1,561</td><td>1,590</td></tr>
<tr><td>간접배출 (Scope2)</td><td>3,655</td><td>4,067</td><td>4,477</td><td>4,051</td><td>6,354</td><td>4,521</td></tr>
<tr><td>감축량(tCO_2eq/백만원)</td><td>2.3</td><td>2.5</td><td>2.8</td><td>2.6</td><td>4.1</td><td>2.8</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산출근거 - 기존사업의 최근 5개년 실적을 토대로 산정한 단위물량당(백만원당) 감축량을 원단위로 적용 * 본 사업은 매년 적용대상기업 및 감축기술이 다르기 때문에, 특정하여 온실가스 감축효과를 산정하기 어려운 사업에 해당 · '27년 : 지원금액 1,561백만원 × 감축 원단위 4.1톤(Scope1 1.3톤 + Scope2 2.8톤)/백만원* = 6,400tCO2eq · 28년~이후 (매년 동일) : 지원금액 1,561백만원× 감축 원단위 4.1톤(Scope1 1.3톤 + Scope2 2.8톤)/억원* = 6,400tCO2eq ※ 본 사업은 공정 및 설비 개선 등을 R&D 실증화 과정을 거쳐 매년 완료하는 사업으로써, 사업화 성공률과 R&D기여율은 사업의 고유한 특성상 100%로 적용하였음. 즉, 개선 성공이 이루어진 기술에 대해 온실가스를 개별 측정함

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
중소기업 청정공정 보급.확산	청정공정도입기업의 평균 온실가스 잠재 감축량 (tCO2)	83	90	84	추진중	85

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 중소기업 청정공정 보급확산 - 청정공정도입기업의 평균 온실가스 잠재 감축량 (tCO2)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 목표치 설정 근거 :신규지표이므로, 직전 3개년도 실적 (`18년 85.7톤/개선기업, `19년 70톤/개선기업, `20년 69톤/개선기업) 감안하여, 평균(74.9톤)대비 3.2% 상승(77.2톤)하여 1차년도(`21년) 목표치 설정하였고, 경제성장률 전망치를 감안하여 매년 상향
- 측정대상기간 : 매년 1.1~12.31
- 실적치 집계 완료 시점 : 매년 12월 예정
- 측정수행기관 : 과제수행 주관기관
- 측정대상 표본수 및 선정방법 : 전체 청정공정진단기업 중 청정공정 도입으로 온실가스 성과가 발생한 기업

75. 재생자원의저탄소산업원료화기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		재생자원의 저탄소 산업원료화 기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	549
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반구축	기술개발	재생자원의저탄소산업원료화기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업정책국	산업환경과	조희경 사무관	044-203-4242	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 플라스틱 등 유기계 사용후 자원의 급증 및 신제품 제조시 재생자원의 사용 확대, 전자제품 등 폐제품으로부터의 유가금속 재활용률 제고를 위한 사용후 자원 재생원료화 기술개발

2.2 사업기간: 2022~2026

2.3 지원형태: 출연(Matching Fund, 연구수행형태에 따라 33~100% 정부지원)

2.4 총 사업비: 정부출연금 286억원

2.5 사업시행주체: 산/학/연 등 (전담기관:한국에너지기술평가원)

3. 기대효과

○ 유·무기계 폐자원으로부터의 고순도·고부가 산업원료 제조기술 개발을 통한 관련 산업 활성화, 자원·에너지 절약 순환 경제 경쟁력 확보 기대, 금속 채광을 통한 확보 대비 온실가스 저감효과

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,235 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,235 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축)	'26년	'30년까지 누적		
○ 재생자원의저탄소산업원료화기술개발	-	-	-	5,050	4,235	4,235	-	-	△815	△16.1
(1)재생자원의저탄소산업원료화기술개발	O	폐기물	R&D	5,050	4,235	4,235	-	-	△815	△16.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 재생자원의저탄소산업원료화기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 재생자원 기반 탄소중립 원료소재 순환 공급망 구축을 위한 저탄소 유·무기계 재생자원으로부터 고품위 산업원료화·소재화·제품화 전환기술 확보

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>해중합 반응기법을 이용한 저탄소 폐PET 산업원료화 기술개발</td><td>자원순환(재생이용) ⑤-1-5-5</td><td>개발단계</td><td>5~7</td></tr>
<tr><td>폐리튬인산철배터리(LFP)로부터 탄소저감형 배터리원료화 기술개발</td><td>자원순환(유용자원) ⑤-1-4-7</td><td>개발단계</td><td>3~6</td></tr>
<tr><td>고분자전해질(PEM) 전지로부터 저탄소 백금 촉매 원료화 기술개발</td><td>자원순환(유용자원) ⑤-1-4-7</td><td>개발단계</td><td>3~6</td></tr>
<tr><td>천연자원활용 전기전자 재생자원의 첨단산업 원료 소재화 기술개발</td><td>자원순환(유용자원) ⑤-1-4-7</td><td>개발단계</td><td>5~8</td></tr>
<tr><td>자원순환 기술의 탄소배출량 산정모델 개발 및 성과제도 설계</td><td>자원순환 ⑤-1</td><td>개발단계</td><td>2~9</td></tr>
</table>
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>14,525</td><td>15,876</td><td>17,353</td><td>18,967</td><td>74,652</td><td>81,594</td><td>332,392</td><td>1,617,643</td></tr>
</table>
ㅇ 산정방법
ER = A × B × C × D x EF_CO2eq
• ER: 총 온실가스 감축량 (tCO2eq)
• A(활동자료): 재활용되는 사업장배출시설계폐기물발생량 (ton)
• B(계수1): 목표 순환이용비율 (=20%)
• C(계수2): 목표 상용화율('50년까지 점진적 증가)
• D(계수3): R&D 기여율(=35.4%)
* 출처 : 제3차 과학기술기본계획 R&D 기여율
• EF_CO2eq(계수4): 재자원화 대상의 탄소배출계수 (tCO2eq/ton)

(1) 플라스틱(PET)
□ 사업화 이후 연도별 감축량 산정식
• '27년: 8,568,252 ton x 20% x 1% × 35.4% x 2.37 tCO2eq/ton = 14,377 tCO2eq
• '28년: 9,365,100 ton × 20% x 1% x 35.4% x 2.37 tCO2eq/ton = 15,714 tCO2eq
• '29년: 10,236,054 ton × 20% x 1% x 35.4% x 2.37 tCO2eq/ton = 17,176 tCO2eq
• '30년: 11,188,007 ton × 20% x 1% x 35.4% x 2.37 tCO2eq/ton = 18,773 tCO2eq

* (폐기물증가율) 2019>2020년도 증가율 9.3% 적용
* PET의 탄소배출계수: 2.37 tCO2eq/ton 적용
* 목표 상용화율
<table>
<tr><td>연도</td><td>'27~'30</td><td>'31~'35</td><td>'36~'45</td><td>'46~'50</td></tr>
<tr><td>상용화율</td><td>1%</td><td>5%</td><td>10%</td><td>20%</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		(2) 구리(Cu) □ 사업화 이후 연도별 감축량 산정식 • '27년: 45,937 ton × 20% x 1% x 35.4% x 4.57 tCO2eq/ton = 148 tCO2eq • '28년: 50,209 ton × 20% x 1% x 35.4% x 4.57 tCO2eq/ton = 162 tCO2eq • '29년: 54,878 ton × 20% x 1% x 35.4% x 4.57 tCO2eq/ton = 177 tCO2eq • '30년: 59,982 ton × 20% x 1% x 35.4% x 4.57 tCO2eq/ton = 194 tCO2eq * (폐기물증가율) 2019>2020년도 증가율 9.3% 적용 * 구리의 탄소배출계수: 4.57 tCO2eq/ton 적용 * 목표 상용화율 연도 / '27~'30 / '31~'35 / '36~'45 / '46~'50 상용화율 / 1% / 5% / 10% / 20% ㅇ 산출근거 - 환경부 환경성적표지 폐기물 통계자료 공고문, 평가계수 전문 - (보도) 탄소중립을 위한 한국형 순환경제 이행계획 수립 - 자원순환정보시스템 환경통계정보

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 재생자원의 저탄소산업 원료화기술 개발	순환물질(제품) 탄소배출량 산정방법론	1	1	1		1
	회수된 구리(Cu) 순도	99.9%	99.99%	99.99%		-

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 재생자원의 저탄소 산업원료화 기술개발

ㅇ 폐기물 기반 재활용 기술개발 적용을 통해, 생산된 순환물질(제품) 등에 대한 탄소배출량 산정방법론 확보

ㅇ 순환물질(제품) 탄소배출량 산정방법론: 탄소정보 수집 방법 및 할당 기준, 탄소배출량 산정 시뮬레이션 결과(운전 조건 및 배출량 변동 조건 등)의 제3자 검증기관 심사를 통한 평가방법론 규격서를 개발

ㅇ 회수된 구리(Cu) 순도: 사용후 전기전자제품에 함유된 구리 순도의 경우 재생원료 공급 수준(3N 이상) 고부가가치 순도의 재생원료 순도 旣 달성으로 생산된 순환물질(제품) 등에 대한 탄소배출량 산정방법론으로 성과목표를 변경함

76. 시멘트원료(석회석)대체순환자원확대기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		시멘트원료(석회석)대체순환자원확대기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	551
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	탄소중립기반 구축	기술개발	시멘트원료(석회석)대체 순환자원확대 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업공급망정책관	철강세라믹과	정석 사무관	044-203-4693	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 탄소 다배출 업종인 시멘트산업의 탄소중립을 위한 "시멘트원료(석회석) 대체 순환자원 확대 기술"을 확보하여 2050 탄소중립 달성에 기여(2023년 47.6만톤 CO_2 감축 기여)

2.2 사업기간: 2022년 ~ 2026년

2.3 지원형태: 직접(민간매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음(*25년까지 기투자액 18,913백만원(국고))

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부, 한국산업기술기획평가원
(연구개발기관) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

○ 온실가스 주배출원인 석회석 원료를 순환자원으로 대체하는 것으로, 조기에 실현 가능하며 높은 효과를 예상('30년 약 47만톤, '50년 265만톤 감축 등)

○ 국내 시멘트산업의 탄소중립 가속화를 지원하고, 건설·건축 등 타 산업과의 연계를 통한 신산업 육성 및 일자리 창출에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,560백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,560백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 시멘트원료(석회석) 대체순환자원확대 기술개발(합계)	-	-	-	3,955	3,560	3,560	-	-	△395	△10.0
(1) 시멘트원료(석회석) 대체순환자원확대 기술개발	○	산업	R&D	3,955	3,560	3,560	-	-	△395	△10.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
시멘트원료(석회석) 대체순환자원확대 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>시멘트원료(석회석)대체순환자원확대 기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 석회석 대체용 비탄산염 원료의 CaO 함량 증대방안 도출 및 전처리 비탄산염 원료의 시멘트 공정적용 기술 개발

ㅇ 감축효과
- 비탄산염 원료(제철·제강사의 슬래그류 및 폐콘크리트 미분말 등)를 전처리한 후 클링커 제조를 위한 석회석 대체용 원료로 사용하여 시멘트 제조공정에 투입하여 시멘트산업의 온실가스 저감 효과 도출
- 석회석 대체에 따른 CO_2 감축잠재량
<table>
<tr><th>구 분</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>CO_2 감축잠재량(톤)</td><td>75,411</td><td>294,100</td><td>420,224</td></tr>
</table>
* 감축량 산정식 : CO_2 감축량=석회석 대체량 × 0.374

ㅇ 산정방법(사업 종료 후 온실가스 감축 효과분석)
※ 본 기술개발사업 종료 후 관련 산업계에 전체 확대 적용 시 예상 감축량임
- 석회석($CaCO_3$ 평균품위 85%) 열분해 시 CO_2 발생량(44×0.85)은 37.4%
* $CaCO_3$(100g/mol) → CaO(56g/mol) + CO_2(44g/mol)
- (산정식) 석회석 사용량 예측 및 석회석 대체량 목표
<table>
<tr><th>구 분</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>클링커 생산량(천톤)[1)]</td><td>45,863</td><td>44,721</td><td>42,601</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

구 분	'30	'40	'50
석회석 사용량(만톤)	6,357	6,198	5,904
석회석 대체량 목표 비율(%)[2]	2.0	8.0	12.0
석회석 대체량(톤)	1,271,400	4,958,400	7,084,800

* 석회석 사용량 = 클링커 생산량[1] × 1.54[3] × 0.9[4] 으로 가정

* 1) 클링커 생산량 : 산업연구원, 산업부문 시나리오(시멘트) 참조
  2) 석회석 대체량 목표 비율 : 산업연구원, 산업부문 시나리오(시멘트) 참조
  3) 1.54 : 클링커(1톤) 생산 시 요구 혼합 원료량(1.54톤), 한국시멘트협회 자료 참조
  4) 0.9 : 혼합 원료량(1톤) 중 석회석 함량(0.9톤), 사업기획보고서 참조

- 석회석 대체에 따른 CO_2 감축량

구 분	'30	'40	'50
CO_2 감축량(톤)	475,504	1,854,442	2,649,715

* 감축량 산정식 : CO_2 감축량=석회석 대체량 × 0.374

ㅇ 산출근거

- 1) 탄소중립 시나리오(산업부문 시멘트), 산업연구원, P5(석회석 대체량 목표비율)
- 2) 탄소중립 시나리오(산업부문 시멘트), 산업연구원, P8(클링커 생산량 예측)
- 3) 열정산 및 열효율에 대하여, 한국시멘트협회, 시멘트지 P46(혼합원료량)
- 4) 사업기획보고서(한국세라믹기술원, P20 : 석회석 90%)

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
비탄산염 원료 제조 및 석회석 5wt.% 이상 대체 시멘트 기술개발	②-3-1-①	개발	5
비탄산염 원료 활용 석회석 5wt.% 이상 대체 포틀랜드시멘트 제조 및 활용기술 개발	②-3-1-①	개발	5
비탄산염 원료 활용 석회석 5wt.% 이상 대체 저열시멘트 제조 및 활용기술 개발	②-3-1-①	개발	5
순환자원 전처리를 통한 CaO 35wt% 이상 비탄산염 원료 제조 기술개발	②-3-1-①	개발	5

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'30	'40	'50
감축잠재량	75,411	294,100	420,224

<30년 목표>

- '30년 감축잠재효과 = 475,504tCO_2eq*/년×44.8%(사업화성공률)**×35.4%***
  = 75,411tCO_2eq

<40년 목표>

- '40년 감축잠재효과 = 1,854,442tCO_2eq*/년×44.8%(사업화성공률)**×35.4%***
  = 294,100tCO_2eq

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		<50년 목표> - '50년 감축잠재효과 = 2,649,715tCO_2eq*/년×44.8%(사업화성공률)**× 35.4%*** = 420,224tCO2eq * 석회석 대체에 따른 CO_2 감축량(예측) ** 산업부 5년('19~'23년) 평균 사업화률(출처 2023 성과활용현황 조사 분석 보고서) *** R&D 기여율 (출처 제3차 과학기술기본계획)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
시멘트원료(석회석)대체순환자원확대기술개발	비탄산염 원료 CaO 함량(%)	30이상	30이상	35이상	-	35이상

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 시멘트원료(석회석)대체순환자원확대기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 비탄산염 원료의 CaO 함량이 30% 이상에서 클링커 제조용 혼합원료를 제조할 수 있으며, 비탄산염 원료의 CaO 함량 증가에 따라 석회석 대체가 더욱 용이해지고, 더불어 석회석 대체량도 증가할 수 있음
- (측정방법) 전처리가 완료된 비탄산염 원료의 CaO 함량은 XRF(X선 형광 분광법)로 정량 분석하여 측정
- (설정출처) 산업연구원, 산업부문(시멘트) 시나리오 참조

* 시멘트 산업의 석회석 대체율 설정목표 '30년 2%, '40년 8%, '50년 12% 만족하기 위한 최소 CaO 함량

77. 저탄소고부가전극재제조혁신기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		저탄소 고부가 전극 재제조 혁신기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	558
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반구축	기술개발	저탄소 고부가 전극 재제조 혁신기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책국	산업환경과	이상필 사무관	044-203-4246

2. 사업개요

2.1 사업목적: 전기차 폐배터리 재활용산업 기반 탄소중립 시대 구현을 위한 저탄소 폐이차전지 양극재 재제조 기술개발 및 품질인증 기반조성 기술 확보

2.2 사업기간: 2022~2026

2.3 지원형태: 출연(Matching Fund, 연구수행형태에 따라 33~100% 정부지원)

2.4 총 사업비: 정부출연금 196억원

2.5 사업시행주체: 산/학/연 등 (전담기관:한국에너지기술평가원)

3. 기대효과

ㅇ 전기차 배터리 구성품 중 제조 시 온실가스 배출 비율이 높은 양극재의 재제조를 통해 신품 제작대비 온실가스 저감효과, 희소금속의 구매 비용 절감 등 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,527 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,527 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 저탄소고부가전극재제조혁신기술개발	-	-	-	4,108	4,527	4,527	-	-	419	10.2
(1)저탄소고부가전극재제조혁신기술개발	O	폐기물	R&D	4,108	4,527	4,527	-	-	419	10.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 저탄소 전극 재제조 혁신기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 사용후 전기차 배터리 재활용 산업 확대를 위해 전기차 배터리의 핵심소재인 양극재의 저탄소 재제조 기술개발 및 품질인증 기반조성을 촉진하여 신품 대비 온실가스 발생량 감축

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>1. 저탄소 자원 순환을 위한 폐양극 업사이클링 재제조 혁신 기술 개발</td><td>⑤-1-4-⑦ (폐자원으로부터 금속자원 회수기술) 미래폐자원</td><td>개발단계</td><td>3~5</td></tr>
<tr><td>2. 저탄소 자원 순환을 위한 폐배터리 안전해체, 저손상 분리 양극 재제조 최적화 기술 개발</td><td>⑤-1-4-⑦ (폐자원으로부터 금속자원 회수기술) 미래폐자원</td><td>개발단계</td><td>4~6</td></tr>
</table>

ㅇ 산정방법
- ER = A × B × EF_CO_2eq × 사업화 성공률 × R&D 기여율
• ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
• A(활동자료) : 전기차 배터리 배출량 (ton)
• EF_CO_2eq(계수1) : 신규 양극재 제작 대비 폐전극의 양극재 재제조의 따른 온실가스 감축 계수 (tCO_2/ton)
▶ Examining different recycling processes forlithium-ion batteries(2019, Nature sustainability)_온실가스 감축 계수(2 tCO2eq/ton)_152
• B(계수2) : 사용후 배터리 중 재제조 비율 (%)
• 사업화 성공률 : 43.0%
▶ 사업화 성공률 : 국가연구개발 24년도 연구성과 관리·활용 실태조사(개발기술의 사업화율)
• R&D 기여율 : 35.4%
▶ R&D 기여율 : 35.4%(제3차 과학기술기본계획) 또는 최근 발표된 공신력 있는 수치 적용
ㅇ 산출근거
- 사업화 이후 연도별 감축량 산정식
• '27년: 7,008 ton × 2 tCO_2eq/ton × 5%**× 43.0% × 35.4% = 106 tCO_2eq
• '28년: 12,231 ton × 2 tCO_2eq/ton × 5%** × 43.0% × 35.4% = 186 tCO_2eq
• '29년: 18,758 ton × 2 tCO_2eq/ton × 5%** × 43.0% × 35.4% = 285 tCO_2eq
• '30년*: 20,633 ton × 2 tCO2eq/ton × 5%** × 43.0% × 35.4% = 314 tCO2eq
• '40년: 53,518 ton × 2 tCO2eq/ton × 5%** × 43.0% × 35.4% = 814 tCO2eq
• '50년: 138,813 ton × 2 tCO2eq/ton × 5%** × 43.0% × 35.4% = 2,113 tCO2eq
* 2029년 이후 폐배터리 배출양은 매년 10%씩 발생 가중치를 적용하여 산정
** 신품 생산, 폐기 등 배터리 전주기 차원 고려 및 국내 자동차 부품산업(약 8조, kotra,자동차 부품산업('21)) 대비 국내 재제조 산업 시장 규모(0.7조, 자동차 부품재제조 순환경제 기술포럼('24))를 고려하여 산정함

ㅇ 감축효과
- 폐전극을 파괴하지 않고 복원 및 재제조하는 방식으로, 신규 생산 대비 공정상 온실가스 감축 효과가 큼
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 저탄소고부가 전극재제조 혁신기술개발	전극용량 복원(%)	85	85	90	-	95

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 저탄소 고부가 전극재제조 혁신기술개발

ㅇ 전극용량 복원(%)

- (설정근거 및 측정방법)

▶ 사용 후 전지로부터 분리한 폐양극의 재사용 가능한 용량을 분석하고 비파괴 복원 및 업사이클링 처리를 통해 신품 수준의 상품으로 재제조 하기 위한 기술개발 목표로, 과제가 지원되는 '26년까지 95%를 목표로 함

▶ 재제조한 폐양극재를 적용한 전지의 용량, 출력 등 시험인증을 통해 측정 예정

78. 에너지인력양성(R&D)

1. 사업명

사업명		에너지인력양성(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	6400	6431	562
	명칭	산업·중소기업및에너지	에너지및자원개발	탄소중립기반구축	기술개발	에너지인력양성(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		에너지정책관	에너지기술과	조희정 사무관	044-203-5156	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 에너지산업의 인력수급 불균형 해소와 국가 에너지정책 변화에 대응하기 위한 석, 박사 중심의 에너지기술 고급인재 양성을 통해 온실가스 감축 기반조성

2.2 사업기간: 2003 ~ 계속(일몰관리혁신)

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 66~100% 지원), 민간매칭

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (전담기관) 한국에너지기술평가원, (주관기관) 대학 등, (참여기관) 대학, 기업, 연구소 등

3. 기대효과

- ㅇ 에너지산업 인력 수급차 완화
- ㅇ 융합 등 에너지분야 석·박사 학위 취득 인재 배출
- ㅇ 선진기술 개발 경험을 보유한 글로벌 인재 육성
- ㅇ 에너지분야 해외협력대상국의 인적 네트워크 구축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 71,457백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 70,457백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ에너지인력양성(R&D)(합계)	-	-	-	71,457	71,457	70,457	-	-	-	-
(1) 교육훈련	○	기타	R&D	57,390	63,568	63,568	-	-	6,178	10.8
(2) 해외연계	○	기타	R&D	6,730	6,889	6,889	-	-	159	2.4
(3) 정책기반	X	-	-	837	1,000	-	-	-	163	19.5
(4) NET-ZERO 전문인력양성	X	-	-	6,500	-	-	-	-	△6,500	△100

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 교육훈련	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) 해외연계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 교육훈련</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 온실가스 감축기술을 적용한 교과목 개발 등을 통해 에너지신산업분야 인재를 확보하여 에너지신산업 생태계 활성화 기여

ㅇ 감축효과
- 온실가스 감축기술이 적용된 교과과정을 통한 인력양성으로 온실가스 감축 기여
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="9">해당연도별 수혜인원 규모(명)</th></tr>
<tr><th>'24</th><th>'25</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>합계</td><td>1,403</td><td>1,872</td><td>1,968</td><td>2,264</td><td>2,351</td><td>2,275</td><td>2,275</td><td>2,275</td><td>2,275</td></tr>
</table>
ㅇ (산출근거)
- 교육훈련 내역사업 전년도 수혜인원 목표치×교육훈련 내역사업 해당년도 예산증감률
- '26년 이후 지원예산 변경 시 수혜인원 목표치 변경 가능
- (출처) 한국에너지기술평가원 에너지인력양성 성과인증시스템</td></tr>
<tr><td>(2) 해외연계</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 온실가스 감축기술 관련 국제 인력교류로 에너지신산업 생태계 활성화 기여

ㅇ 감축효과
- 온실가스 감축기술이 적용된 교과과정을 통한 인력양성으로 온실가스 감축 기여
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="9">해당연도별 수혜인원 규모(명)</th></tr>
<tr><th>'24</th><th>'25</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>합계</td><td>197</td><td>100</td><td>104</td><td>104</td><td>100</td><td>100</td><td>100</td><td>100</td><td>100</td></tr>
</table>
ㅇ (산출근거)
- 해외연계 내역사업 과제의 수혜인원 목표 합계
- '26년 이후 지원예산 변경 시 수혜인원 목표치 변경 가능
- (출처) 한국에너지기술평가원 에너지인력양성 성과인증시스템</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 교육훈련	에너지분야 수혜인원	1,800	3,433	1,872	-	1,968
(2) 해외연계	에너지분야 수혜인원			100	-	104
(4) NET-ZERO 전문인력양성	에너지분야 수혜인원			200	-	-

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 교육훈련

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 제5차 에너지기술개발계획에 따라 미래 에너지산업 수요에 기반한 글로벌 융합인재 수혜인원을 이행지표 및 성과목표로 설정하고, 에너지인력양성사업의 수혜인원 집계 자료를(차년도 3월 집계) 해당년도 바탕으로 목표달성 여부 측정

(2) 해외연계

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 제5차 에너지기술개발계획에 따라 미래 에너지산업 수요에 기반한 글로벌 융합인재 수혜인원을 이행지표 및 성과목표로 설정하고, 에너지인력양성사업의 수혜인원 집계 자료를(차년도 3월 집계) 해당년도 바탕으로 목표달성 여부 측정

79. 글로벌탄소규제대응수요연계형기술개발(R&D)

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">글로벌탄소규제대응수요연계형기술개발(R&D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">회계구분</td><td colspan="5">☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">회계
코드</td><td>구분</td><td>분야</td><td>부문</td><td>프로그램</td><td>단위사업</td><td colspan="2">세부사업</td></tr>
<tr><td>코드</td><td>110</td><td>117</td><td>6400</td><td>6431</td><td colspan="2">571</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>산업·중소기업및에너지</td><td>산업혁신지원</td><td>탄소중립기반구축</td><td>기술개발</td><td colspan="2">글로벌탄소규제대응수요연계형기술개발(R&D)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">소관</td><td>실·국</td><td>과(팀)</td><td colspan="2">담당자</td><td colspan="2">연락처</td></tr>
<tr><td>산업정책실</td><td>산업정책관
산업환경과</td><td colspan="2">박진우 주무관</td><td colspan="2">(044-203-4245)
010-3919-2323</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적 : 글로벌 탄소규제에 효과적으로 대응하기 위한 산업 공급망 연결 기업군의 수요연계 맞춤형 탄소감축 기술개발 추진을 통해 중소·중견기업 탄소 규제 대응역량 강화에 기여

- 후방산업 중소·중견기업의 그린전환 참여를 유도하고, 글로벌 탄소규제 대응 및 저감을 위한 국내외 수요기업 참여·연계형 기술개발

2.2 사업기간 : 2026년~2030년 (5년간)

2.3 지원형태 : ①직접

2.4 총 사업비 : 44,700백만원 (국비 29,800백만원, 민간 14,900백만원)

2.5 사업시행주체 : (소관부처) 산업부, (전문기관) 한국산업기술기획평가원, (주관·참여기관) 중소·중견기업 등

3. 기대효과

3.1 기대효과 : ① 탄소중립 달성 요구로 인한 글로벌 공급망 변화와 규제에 맞춘 국내 중소·중견기업 대응 역량 및 기술 경쟁력 강화

② 국내 산업 탄소배출량의 86%를 차지하는 전후방 공급망 내 탄소배출량* 저감을 위한 핵심기술 확보 및 수요-공급 연계 성과 창출로 산업 배출 온실가스 감축에 기여

* 한국사회책임투자포럼, CDP Korea Climate Change and Water Report 2023, 2024.3.

3.2 국가 정책 연계 : 1. 국가 탄소중립정책(국가 탄소중립·녹색성장 기본계획)

([산업] 1-2-1 탄소중립 실현 핵심기술 확보 > 1 탄소중립 달성을 위한 한계돌파형 기술의 신속한 상용화 > 탄소중립 기술개발투자 지속 확대, 협업과 성과 공유를 촉진하는 대형·통합형 기술개발 지원 확대)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ글로벌탄소규제 대응수요연계형 기술개발사업(R&D)					2,000	2,000	-	-	-	순증
(1)글로벌탄소규제 대응수요연계형 기술개발	○	산업	R&D	-	2,000	2,000	-	-	-	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음 (R&D)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>글로벌탄소규제대응수요연계형기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 탄소 규제 대응역량 강화 및 탄소중립 달성 기여를 위한 산업 공급망 연결 기업군의 수요 연계 맞춤형 탄소 저감 기술개발
ㅇ 산정방법
- 지원과제 기업별 공급망(조달) 부문의 목표 감축량에서 동 사업 기술개발 성과를 통한 온실가스 감축효과를 산출
$\sum_{i=1}^{n}$(기업당 공급망 부문 온실가스 배출 목표 감축량 × 사업 기여율 × RD 기여도 × 사업화 성공률)
ㅇ 산출근거
<table>
<tr><th>지표</th><th>단위</th><th>값</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>기업당 공급망 부문 온실가스 목표 감축량</td><td>tCO_2eq</td><td>1,837,110</td><td>CDP Korea Climate Change and Water Report 2023 조사 결과</td></tr>
<tr><td>사업 기여율</td><td>%</td><td>3</td><td>해당 기업 온실가스 배출 감축목표의 10%로 가정</td></tr>
<tr><td>R&D 기여율</td><td>%</td><td>35.4</td><td>국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침('24.7)</td></tr>
<tr><td>사업화 성공률</td><td>%</td><td>49.6</td><td>산업기술혁신사업 사업화 성공률 ('18~'22, '24년 산자위)</td></tr>
<tr><td>수요기업 수</td><td>개</td><td>6</td><td>동 사업 지원 과제 수</td></tr>
<tr><td>기술수명(TCT)</td><td>년</td><td>9</td><td>관련 IPC 분류 TCT 중앙값(Q2) 평균(8.68) (IPC가치평가 실무가이드, 2021)</td></tr>
</table>
ㅇ 감축효과
- (과제당 효과) 과제별 연계된 수요기업으로의 공급을 통해 발생하는 감축효과 연간 9,677tCO2eq
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

[※ 산출산식]

ㅇ 과제당 감축효과 : 9,677tCO2eq

- 기업당 공급망 부문 온실가스 목표 감축량 × 사업 기여율 × R&D 기여율 × 사업화 성공률
  (1,837,110tCO2eq × 3% × 35.4% × 49.6% = 9,677tCO2eq

- (전체 효과) 동 사업 지원과제(총 6개)를 통한 기술개발 성과가 활용되기 시작하는 '30년부터 향후 10년간 누적 522,558tCO$_2$eq의 감축효과 예상

(단위: tCO$_2$eq)

구 분	'30	'31	'32	'33	'35	'38	'39
감축 잠재량 (연간)	29,031	58,062	58,062	58,062	58,062	58,062	29,031
감축 잠재량 (누적)	29,031	87,093	145,155	203,217	319,341	493,527	522,558

* 온실가스 감축효과는 관련 분야의 평균 기술수명(9년)을 고려하여 기술개발 종료 이후 약 9년간 발생하는 것으로 가정 → '30년부터 '39년까지 감축효과 산출

※ 산출산식

ㅇ **(산출산식)** 과제당 감축효과 × `26~`29년간 연차별 지원과제 수('26년 신규 3개, '27년 신규 3개)

- 기술수명(TCT) 지표를 기준으로 과제별 발생하는 **온실가스 감축효과는 최대 9년으로 산정**

< (참고) `30~`39년 감축효과 산출근거 >

(단위: 개, tCO2eq)

연도	산출 산식	연간 감축 잠재량	누적 감축효과
2030	9,677tCO2eq × 3개 과제	29,031	29,031
2031	9,677tCO2eq × 6개 과제	58,062	87,093
2032	9,677tCO2eq × 6개 과제	58,062	145,155
2033	9,677tCO2eq × 6개 과제	58,062	203,217
2034	9,677tCO2eq × 6개 과제	58,062	261,279
2035	9,677tCO2eq × 6개 과제	58,062	319,341
2036	9,677tCO2eq × 6개 과제	58,062	377,403
2037	9,677tCO2eq × 6개 과제	58,062	435,465
2038	9,677tCO2eq × 6개 과제	58,062	493,527
2039	9,677tCO2eq × 3개 과제	29,031	522,558

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 글로벌탄소규제대응수요연계형기술개발사업	탄소저감기술개발 기획 도출 건수	-	-	-	-	3

* '26년 신규사업으로 전략계획서 수립 시 성과목표 재수립 예정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 글로벌탄소규제대응수요연계형기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

이행지표	설정근거	측정방법
탄소저감기술개발 기획 도출 건수	탄소저감 기술개발의 탄소 감축효과를 사전에 점검하기 위한 기획안 도출 건수	과제별 사전기획연구 단계에서 도출한 기획안 등

80. 급속충전용내구형고안전이차전지소재및셀개발

1. 사업명

사업명		급속충전용 내구형 고안전 이차전지 소재 및 셀 개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	572
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반구축	기술개발	급속충전용내구형 고안전 이차전지 소재 및 셀 개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	첨단산업정책관	배터리전기전자과	진희철	044-203-4269

2. 사업개요

2.1 사업목적: 내연기관의 동력인 화석연료 사용을 감소하여 대기오염물질 및 온실가스 배출량을 줄일 수 있는 고성능 전기자동차용 배터리 초급속 충전 기술 개발

2.2 사업기간: 2026 ~ 2029

2.3 지원형태: 출연(수행기관 유형별 사업비 100% 이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업부, (주관 및 공동연구개발기관) 기업, 연구소, 대학 등

3. 기대효과

ㅇ 전기차 시장 경쟁력 강화, 전기차 인프라 구축, 지속 가능한 환경친화 산업구조로의 전환 촉진 등

- 초급속충전기술은 ESS, 드론, 스마트폰 등의 다양한 배터리 산업의 확장을 가능하게 함으로써, 내연기관 차량의 대체가 가능해 환경 오염 문제에 대한 중요한 대응책이 될 수 있음

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 급속충전용내구형고안전 이차전지 소재및셀개발(합계)	-	-	-	-	4,500	4,500	-	-	4,500	순증
(1)급속충전용내구형고안전 이차전지소재및셀개발	○	수송	R&D	-	4,500	4,500	-	-	4,500	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 급속충전용내구형고안전 이차전지소재및셀개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 내연기관차를 전기자동차로 대체하여 대기오염물질, 온실가스 등의 배출량을 감소하여 탄소중립실현에 기여 ㅇ 감축효과 - 급속충전 기술로 인한 친환경 자동차(전기자동차) 도입 확대에 기여하여, 기존 화석연료 기반의 내연기관 자동차의 온실가스 배출량을 감축 ㅇ 산정방법 - 사업 전 휘발유·경유 사용 승용차 : 350만대 (출처자료 : 국토교통부) - 사업 후 전기차 사용 승용차 : 350만대 (출처자료 : 국토교통부) - 해당 사업에 의한 연간 온실가스 감축량은 407만tCO_2eq 으로 산정됨 - 총 온실가스 감축량(407만) = 사업 전 온실가스 배출량(789.6만) - 사업 후 온실가스 배출량(382.6만) - 사업전 온실가스 배출량(789.6만) = 자동차 일 평균 주행거리(32.7) ÷ 내연기관 차량연비(11.97) x 연료별 발열량(30.1) x 휘발유/경유 배출계수(75,167) x 차량대수(350만) x 365 x 10^{-9} - 사업후 온실가스 배출량(382.6만) = 자동차 일 평균 주행거리(32.7) ÷ 전기차 차량연비(5.22) x 전력 배출계수(0.4781) x 차량대수(350만) x 365 x 10^{-3} * 산출식 - 총 온실가스 감축량(tCO_2eq) = 사업 전 온실가스 배출량(tCO_2eq) - 사업 후 온실가스 배출량(tCO_2eq) - 사업전 온실가스 배출량(tCO_2eq) = 자동차 일 평균 주행거리(km/대) ÷ 내연기관 차량연비(km./L) x 연료별 발열량(MJ/L) x 휘발유/경유 배출계수((kgCO2eq/TJ) x 365day/yr x 차량대수(대) x 10^{-9} - 사업후 온실가스 배출량(tCO_2eq) = 자동차 일 평균 주행거리(km/대) ÷ 전기차 차량연비(km./kWh) x 전력 배출계수(tCO2eq/MWh) x 365day x 차량대수(대) x 10^{-3} ㅇ 산출근거 1) 사업 전·후 사용 승용차 산출 - 2024년 국내 자동차 등록대수 : 2,630만대

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- 2024년 국내 전기차 등록대수 : 약 70만대
- 전체 자동차 대비 전기차 비율 : 2.6%
- 2024년 국내 자동차 성장률 : 1.3%
- 2030년 국내 자동차 예상 등록대수 : $(1.013)^5$ x 2,630만대 = 약 2,800만대
- 2030년 전체 자동차 대비 전기차 예상 비율 : 15%
- 2030년 전기차 예상 대수 : 420만대
- 사업 전·후 사용 승용차(350만대) = 2030년 전기차 예상 대수(420만대) – 2024년 전기차 대수(70만대)

2) 자동차 일 평균 주행거리(km/대) : 차량별 주행거리 참조

(단위 : km/대·일)

구분	전체	비사업용	사업용
승용차	32.7	30.6	65.8
승합차	54.2	33.9	159.1
화물차	47.3	35.7	129.4

- 출처 : 『자동차 주행거리통계』(한국교통안전공단, 2024년)

3) 내연기관/전기차 차량 연비 : 차종별, 유종별 연비 참조

(단위 : km/L, km/kWh)

유종	승용차	승합차	화물차
휘발유	11.97	8.79	7.98
경유	12.52	9.84	9.48
전기	5.22	3.11	3.11

* 전기 승합차 전비 자료가 없어 화물차 전비값 적용
- 출처 : 『자동차 에너지소비효율 분석집』(한국에너지공단, 2021년)

4) 연료별 발연량 : 연료별 순발열량 참조
5) 휘발유/경유 배출계수((kgCO2eq/TJ) : 이동연소 온실가스 배출계수

구분		kgGHG$_5$/TJ				비고
연료	단위	CO_2	CH_4	N_2O	CO_{2eq}	
휘발유	L	72,347	25	8	75,167	CO_2 (국가배출계수)
경유	L	73,663	3.9	3.9	74,806	CH_4, N_2O (IPCC 배출계수)

- 출처 : 『2026년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성 지침』

6) 차량대수(대) : 교체 차량 대수
7) 전력 배출계수(tCO2eq/MWh) : 전력 소비단 온실가스(GHGs) 간접 배출계수

구분	항목	단위	GHG5				비고
			CO_2	CH_4	N_2O	CO_{2eq}	
전력	발전단	tGHG$_5$/MWh	0.4403	0.0116×10^{-3}	0.0093×10^{-3}	0.4434	2021년 승인
	소비단	tGHG$_5$/MWh	0.4747	0.0125×10^{-3}	0.0100×10^{-3}	0.4781	2021년 승인

- 비고)
1. CO_{2eq}는 각 온실가스(CO_2, CH_4, N_2O)에 지구온난화지수(GWP)를 곱하여 합계한 값
2. 온실가스종합정보센터(www.gir.go.kr)에서 공표한 2021년 및 2013년 승인 국가 배출계수 적용

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
5분 초급속충전 고안전 800 Wh/L급 리튬이온배터리 및 맞춤형 충전 최적화 기술 개발	총괄 과제	개발	7
열충격 내구형 고에너지밀도 양극 소재 및 후막 극판 기술 개발	3-1-3	개발	7
초급속충전반응 복합음극소재 및 저저항 극판 기술 개발	3-1-3	개발	7
리튬이온배터리 초급속충전을 위한 실시간 상태진단 및 발열 제어 충전 최적화 기술 개발	3-1-3	개발	7
5분 초급속충전 가능한 800 Wh/L급 고안전 리튬이온배터리 셀 기술 개발	3-1-3	개발	7

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'35
감축잠재량	수행중	수행중	수행중	수행중	710,000	758,000

(연도별 감축량 산정식)

•'30년: 377.4만 × 사업화 성공률 53.2% × R&D기여율 35.4% = 71만 tCO_2eq/yr

•'35년: 377.4만 × 자동차시장 성장률 106.7% × 사업화 성공률 53.2% × R&D기여율 35.4% = 75.8만 tCO_2eq/yr

▶ 매년 국내 자동차 성장률 : 1.3%, 2024년 국내 자동차 등록대수 : 2,630만대

- 출처 : 『자동차 등록 현황』(국토교통부, 2024년)

▶ 사업화 성공률 : 사업 주관부처의 사업화 성공률의 최근 5개년 평균값 적용

▶ R&D 기여율 : 35.4%(제3차 과학기술기본계획) 또는 최근 발표된 공신력 있는 수치 적용

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)급속충전용내구형고안전이차전지소재및셀개발	고안전 리튬이온배터리 충전시간(분)	-	-	-	-	20분

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 급속충전용내구형고안전 이차전지소재및셀개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 리튬이온배터리 풀셀 제작 및 충전 전류 변화를 통해 충전상태 10%에서 80%에 도달하기까지 소요되는 시간을 측정함

81. 다중배출원적용CO_2전처리-액화-벙커링허브실증기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		다중 배출원 적용 CO_2 전처리-액화-벙커링 허브 실증 기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	573
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	탄소중립 기반구축	기술개발	다중 배출원 적용 CO_2 전처리-액화-벙커링 허브 실증 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자		연락처
		에너지정책실 에너지정책관	에너지기술과	정지훈		044-203-5151

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국내외 CO_2 저장소로의 수송 및 저장에 필요한 CO_2 허브터미널의 CO_2 전처리-액화-벙커링 국산화 기반 기술 확보를 통해 온실가스감축 기여

2.2 사업기간: 2026~2029

2.3 지원형태: 출연(연구수행형태에 따라 33~100% 정부지원)

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

○ 국내외 CO_2 저장소 및 CO_2 허브터미널에 기술을 활용하여 CO_2 감축함으로써 국가온실가스감축목표(NDC) 달성에 기여 ('30년 NDC 상 CCUS 감축목표는 연간 1,120만톤으로 설정)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,400백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,400백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○다중 배출원 적용 CO_2 전처리-액화-벙커링 허브 실증 기술개발	-	-	-	-	4,400	4,400	-	-	4,400	순증
(1)다중 배출원 적용 CO_2 전처리-액화-벙커링 허브 실증 기술개발	O	CCUS	R&D	-	4,400	4,400	-	-	4,400	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(3) 다중 배출원 적용 CO_2 전처리-액화-벙커링 허브 실증 기술 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 국내외 CO_2 저장소 및 CO_2 허브터미널 구축 시 활용될 수 있는 요소기술을 확보하여 국가 온실가스 감축목표 달성에 필수적인 CCS 산업 활성화 기여
* '30년 NDC 상 CCUS 감축목표는 연간 1,120만톤으로 설정
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>50톤/일급 고효율 CO_2 액화 공정 기술 개발</td><td>⑥-1-2-④</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
<tr><td>50톤/일급 부문별 포집 CO_2 고순도 정제/전처리 기술 개발</td><td>⑥-1-2-④</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
<tr><td>50톤/일급 고순도 액화 CO_2 적하역 기술 개발</td><td>⑥-1-2-④</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
</table>
ㅇ 감축효과
- CO_2 저장과 허브터미널 및 선박 운송을 위해 산업별 배출 CO2의 전처리, 액화, 벙커링의 전 과정 핵심기술 확보를 통해 CCS 활성 시 감축 기여
* R&D를 통해 확보된 품목 기술로 추후 활용될 CO_2 허브터미널 및 저장소 규모에 따라 CO_2 감축량이 변동되어 온실가스 감축량 및 잠재량 산정은 불가</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 다중 배출원 적용 CO_2 전처리-액화-벙커링 허브 실증 기술개발	CO_2 액화 에너지 (kWh/ton-CO_2)	-	-	-	-	110

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 다중 배출원 적용 CO_2 전처리-액화-벙커링 허브 실증 기술개발

ㅇ (설정근거) 동 사업은 산업에서 발생하는 CO_2를 액화시켜 임시 저장 및 수송하는 요소기술 개발을 포함하고 있으며, 전력 소비 저감을 통한 효율적 CO_2 액화를 이행 지표로 설정

ㅇ (측정방법) 사업수행주체의 보고서
- 1톤의 CO_2를 액화하는데 소비되는 압축기의 순 소비동력(kWh)과 냉동기의 냉매 압축기 혹은 펌프의 순 소비동력(kWh)을 파워미터를 통해 측정하여 산정

82 바이오유래고분자시장활성화를위한원료생산및 제품고부가화기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		바이오 유래 고분자 시장 활성화를 위한 원료 생산 및 제품 고부가화 기술개발				
회계구분		☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	574
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반구축	기술개발	바이오유래고분자시장활성화를위한원료생산및제품고부가화기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업정책실/산업공급망정책관	화학산업팀	이효은 사무관	044-203-4937	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2030 NDC 달성을 위해 경제성 높은 바이오매스 원료를 발굴하고 이를 통해 유망한 바이오 고분자 원료 및 제품을 상용화

- 화학산업의 2030 NDC 감축목표 343만톤 중 바이오 플라스틱 육성이 58만톤(17%)

2.2 사업기간: 26년 ~ 29년

2.3 지원형태: 출연(총 사업비의 100% 이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 300억원(정부출연금200억원, 민자 100억원)

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부, (전담기관)한국산업기술기획평가원, (수행기관) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

ㅇ 석유계 원료를 대체할 수 있는 저비용 바이오 고분자 개발을 통해 온실가스 다배출업종인 석유화학 산업의 저탄소화에 기여

* 석유화학산업의 온실가스 배출량은 전 산업 중 철강에 이어 두 번째

ㅇ 미국 에너지부 선정 12대 핵심 원료 중 하나인 3-HP의 기술개발 및 전세계 최초 상업화로 기술 경쟁력 확보 및 글로벌 시장 선점 가능

ㅇ 폐바이오매스 등 가격경쟁력 있는 바이오 원료 확보 및 고부가 제품 기술개발로 바이오유래 고분자 소재 시장 활성화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 6,000 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 6,000 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ바이오유래고분자 시장활성화를위한원료생산및제품고부가화기술개발(합계)	-	-	-	-	6,000	6,000	-	-	6,000	순증
(1)바이오유래고분자 시장활성화를위한 원료생산및제품고 부가화기술개발	○	산업	R&D	-	6,000	6,000	-	-	6,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)바이오유래고분자 시장활성화를 위한 원료생산 및 제품고부가화 기술개발</td><td>R&D</td><td>
- 바이오디젤 부산물 등 폐바이오매스를 이용한 3-HP 대량생산 실증, 3-HP 촉매 반응을 통한 바이오 아크릴산 생산 실증 지원
- R&D 지원을 통해 3-HP 200톤 이상 상업생산 예정으로 지원 종료 시점부터 생산량 확인을 통해 온실감축 실적 모니터링

ㅇ 산정방법
- 기존 석유계 유래 아크릴산 원료를 폐바이오매스 유래 원료로 대체함에 따른 온실가스 감축량을 고려함
- 바이오매스 및 석유계 유래 아크릴산의 탄소배출량은 문헌치를 참고하여 각각 2.53, 5.52 (단위: kg CO2 eq./kg)로 기준함
(J. Clean. Pord. 2016, 133, 294-303 & Chem. Eng. Res. Des. 2023, 193, 367-382)

ㅇ 산출근거(산식), 감축효과(tCO_2eq/년)
- 개발목표
< 폐바이오매스 기반 3-HP 활용 아크릴산 생산 시나리오 >
(단위 : tCO2eq/t or t/년)
<table>
<tr><th>구분</th><th>현 수준</th><th>'30년 목표</th><th>'50년</th></tr>
<tr><td>GWP</td><td>5.52</td><td>GWP < 2.53</td><td>GWP < 2.53</td></tr>
<tr><td>생산량</td><td>700,000 (석유계)</td><td>200 (바이오)*
699,800 (석유계)</td><td>700,000 (바이오)</td></tr>
</table>
* 과제 종료 시점의 본 사업의 실증 공정 규모(200t/년)로 산정

- 기존 배출량(A)= 700,000t/년 x 5.52 tCO_2eq/t = 3,864,000 tCO_2eq/년
<'30년 목표>
- '30년 대체 배출량(B) = 699,800 t/년 x 5.52 tCO_2eq/t
+ 200 t/년 x 2.53 tCO2eq/t = 3,863,402 tCO_2eq/년
- '30년 감축잠재효과 (A-B) = (A-B) x 사업화 성공률 x R&D 기여율
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>= (3,864,000-3,863,402 tCO₂eq/년) x 50% x 35.4%
= 105 tCO₂eq/년
<'50년 목표>
- '50년 대체 배출량(C) = 700,000 t/년 x 2.53 tCO₂eq/t = 1,771,000 tCO₂eq/년
- '50년 감축잠재효과 (A-C) = (A-C) x 사업화 성공률 x R&D 기여율
= (3,864,000-1,771,000 tCO₂eq/년) x 50% x 35.4%
= 370,461 tCO₂eq/년
-사업화성공률 : 사업 주관부처의 사업화 성공률의 최근 5개년 평균값 적용
-R&D 기여율: 35.4%(제3차 과학기술기본계획) 적용

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>바이오유래고분자시장활성화를위한원료생산및제품고부가화기술개발</td><td>2-1-2-②</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위 : tCO₂eq/년)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>····</th><th>'30</th><th>····</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>····</td><td>105</td><td>····</td><td>370,461</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

<table>
<tr><th rowspan="2">내역사업명</th><th rowspan="2">이행지표</th><th colspan="2">'24년</th><th colspan="2">'25년</th><th>'26년</th></tr>
<tr><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th></tr>
<tr><td>(1)바이오유래고분자시장활성화를위한원료생산및제품고부가화기술개발</td><td>기술개발 목표 달성도(%)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>60</td></tr>
</table>

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 바이오 유래 고분자 시장 활성화를 위한 원료 생산 및 제품 고부가화 기술 개발

ㅇ 설정방법 : 사업 공고 시 과제별 RFP를 토대로 진행한 선정평가 결과에 따른 연구개발계획서상 기술개발 목표

ㅇ 설정근거 : '26년도는 과제 수행기간이 9개월로 비교적 짧고 2차년도까지, 원천 및 핵심기반 기술 확보 단계임을 감안하여 공고RFP*상의 전략과제의 정량적 목표치를 기준으로 '27년도 80%, '28년도 90%, '29년도 100% 달성하는 것으로 성과지표 목표치 설정

* RFP상 정량적 목표치는 추후 상세기획 단계에서 확정 후 사업공고 예정

ㅇ 측정방법 : 연 1회 IRIS(범부처통합연구지원시스템)에 제출한 연차보고서(당해년도 연구개발기간 종료일) 및 최종보고서상 기재된 실적 및 공인시험성적서 등 증빙 자료 확인

83. 지속가능항공유(SAF)의신원료확보및전처리기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		지속가능항공유(SAF)의 신원료 확보 및 전처리 기술개발사업				
회계구분		☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	575
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반구축	기술개발	지속가능항공유(SAF)의 신원료 확보 및 전처리기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자		연락처
		자원산업정책국	석유산업과	성치운 사무관		044-203-5225

2. 사업개요

2.1 사업목적: 지속가능항공유(SAF)의 안정적인 생산을 위한 유지계 원료 전처리 공정개발, 미활용 신규자원 확보 및 시험평가 체계 구축

2.2 사업기간: 2026 - 2029

2.3 지원형태: ①직접(출연)

2.4 총 사업비: 485억원(국고 295억원)

2.5 사업시행주체: 산업부 / (전문기관) 한국에너지기술평가원 / (수행기관) 산학연 컨소시움

3. 기대효과

ㅇ (정책적 효과) SAF 생산용 원료의 안정적 공급으로 국내 친환경 바이오연료 보급 확대 기반 마련 및 국제 항공분야 온실가스 감축규제 대응

ㅇ (기술적 성과) 원료 다양성을 극복할수 있는 전처리 고도화 통합기술을 국산화함으로써, 국내 SAF 산업 활성화 및 정유.석유화학 산업의 글로벌 경쟁력 확보

ㅇ (경제적 성과) 바이오원료의 지속가능성을 담보한 안정적인 밸류체인 구축을 통해 정유 및 항공산업 온실가스 배출 할당량 대비 초과 배출에 따른 탄소배출권 확보 비용 절감

ㅇ (사회적 효과) 탄소 多배출 업종인 정유 및 항공산업 탄소배출량 저감을 통한 기후위기 대응 및 2050 탄소중립 가속화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	유형		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'25년	'30년까지 누적		
ㅇ지속가능항공유(SAF)의 신원료 확보 및 전처리 기술개발사업					5,000	5,000	-	-	5,000	순증
(1)SAF신원료 확보 및 전처리기술개발사업	○	수송	R&D	-	5,000	5,000	-	-	5,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음(R&D)

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)SAF신원료 확보 및 전처리기술개발사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>SAF신원료 확보 및 전처리기술개발사업</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
(사업설명) 지속가능항공유(SAF)의 안정적인 생산을 위한 유지계 원료 전처리 공정개발, 미활용 신규자원 확보 및 시험평가 체계 구축

(기술분류 및 개발단계)
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>HEFA 공정용 유지계 원료의 전처리 통합기술 개발 및 실증</td><td>1-2-1-④</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
<tr><td>국내외 미활용 유지계 자원 발굴 및 HEFA 적용 기술개발</td><td>1-2-1-⑥</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
<tr><td>SAF 시험평가 기술개발 및 기업지원센터 구축</td><td>1-2-1-④</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
</table>
1. HEFA 공정용 유지계 원료의 전처리 통합기술 개발 및 실증
- 온실가스가 발생하지 않는 유지계 원료(폐식용유, 동물성유지, 팜유 부산물 등)을 전처리하여 지속가능항공유(SAF) 생산을 실증하는 과제로 석유계 연료를 대체하여 온실가스 감축효과 발생
2. 국내외 미활용 유지계 자원 발굴 및 HEFA 적용 기술개발</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- 그간 기술적인 한계로 활용도가 낮은 미세조류 등 국내외 유지계 신규자원을 활용하여 SAF원료를 제조하여 온실가스 감축효과가 발생하며, 기존 공정 대비 에너지저소비형 공정을 개발하여 에너지소비과정에서 발생하는 온실가스 절감효과도 발생

3. SAF 시험평가 기술개발 및 기업지원센터 구축
- 지속가능항공유(SAF)의 시험평가 기술개발 및 국내기업 지원을 통해 국내 정유산업의 온실가스 감축 방법론 및 기준 제시

ㅇ 감축효과

(감축잠재량)
(단위: tCO2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
▶ (정량적인 감축잠재량 산정 계획) 과제 선정 후 SAF 생산용량 및 사업화 계획에 따라 감축잠재량 산정 예정</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
SAF신원료확보 및 전처리기술개발사업	SAF생산 기술성숙도	-	-	-	-	TRL5

5.1 이행지표 및 성과목표

ㅇ (설정근거) 지속가능항공유(SAF)) 생산기술 및 공급망 확보를 위한 사업으로 R&D기술개발 과정 중 수행 실적에 대한 기술진도율을 고려하여 기술성숙도(TRL)를 이행지표로 선정
* 1, 2차년도는 TRL 5(실험실 수준), 3~4차년도는 TRL 7수준(파일럿 규모)에 해당

ㅇ (측정방법) 당해연도 예산 지원 연구개발과제에 대한 진도실적보고서 및 최종보고서 검토를 통해 기술성숙도(TRL) 수준 측정

84. 탄소제로섬유패션산업생태계전환을위한핵심기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		탄소제로 섬유패션산업 생태계 전환을 위한 핵심기술 개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	576
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	탄소중립 기반구축	기술개발	탄소제로 섬유패션산업 생태계 전환을 위한 핵심기술 개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	첨단산업정책관	섬유탄소나노과	신경선 사무관	044-203-4282

2. 사업개요

2.1 사업목적: EU 에코디자인규정(ESPR) 등 섬유산업이 직면한 글로벌 환경규제 및 수요 대응을 위한 핵심기술개발을 통해 산업 경쟁력 확보 및 생산 기반 리쇼어링

2.2 사업기간: 2026년 4월 ~ 2030년 12월

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 348억원 (국비 290억원, 민간 58억원)

2.5 사업시행주체: ▶ 사업시행 : (주관부처) 산업통상자원부, (전문기관) 한국산업기술기획평가원
▶ 사업수행 : (주관기관) 기업, 연구소 등 (참여기관) 제한없음

3. 기대효과

○ 산업폐기물 내 섬유 재자원화 및 섬유·의류제품 제조 시 환경(물·에너지) 발자국 저감 기술과 에코디자인·탄소발자국 요구 대응을 위한 제품화 기술로 연구개발 종료 후 5년간('31년~'35년) 온실가스 감축량 1,045,200 tCO_2eq 달성

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,800백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,800백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ탄소제로 섬유패션 산업 생태계 전환을 위한 핵심기술 개발				-	3,800	3,800	-	-	3,800	순증
(1)탄소제로 섬유패션 산업 생태계 전환을 위한 핵심기술 개발	○	산업	R&D	-	3,800	3,800	-	-	3,800	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
탄소제로 섬유패션 산업 생태계 전환을 위한 핵심기술 개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※ 연구개발 종료 시점인 '30년에 온실가스 감축 기술(R&D)을 확보하고, '31년 이후 실제 현장 적용을 통한 목표 감축량을 달성

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>탄소제로 섬유패션 산업 생태계 전환을 위한 핵심기술 개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 산업폐기물 內 폴리에스터·폴리에틸렌 섬유 추출·재원료화 기술개발
- 섬유제품 제조 공정에서 발생하는 에너지·물 발자국 저감 요소기술 개발
- 순환 섬유 공급망 진위 여부 검증 기술 및 에코디자인 기술과 탄소발자국 저감 기술 개발을 통한 정부 온실가스 감축 목표 달성 기여

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>탄소제로 섬유패션 산업 생태계 전환을 위한 핵심기술 개발</td><td>2-5-6-④</td><td>개발</td><td>3~8</td></tr>
</table>
- 감축잠재량 (목표)
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'34</th><th>'35</th><th>'40 (누적)</th><th>'50 (누적)</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>62,200</td><td>62,200</td><td>129,700</td><td>203,000</td><td>282,300</td><td>368,000</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

※ 연구개발 종료 시점인 '30년에 온실가스 감축 기술(R&D)을 확보하고, '31년 이후 실제 현장 적용을 통한 목표 감축량을 달성

ㅇ 산출근거

- 본 사업의 범위는 섬유산업 벨류체인 전체를 대상으로 하고 있으며, '30년 EU의 에코디자인규정(ESPR) 발효에 대응하여 산업 대전환(GX)과 국가온실가스감축목표(NDC)를 동시에 달성해야 하는 도전·혁신형 R&D임
- 산업연구원에서는 정책연구를 통해 정부의 산업 부문 NDC에 대응하는 섬유산업의 감축목표를 제시하고 있으며, 이를 근거로 본 사업을 통해 EU 수출물량의 국내 생산에 따른 '31년 이후 감축량 목표(감축잠재량)를 설정하였음

(출처) 정책자료 2022-04, 국내 섬유와 제지산업의 탄소중립 추진 전략과 정책과제, 산업연구원 (2022)

① **(온실가스 배출 현황 및 전망)** 국내 섬유산업의 온실가스 배출량은 BAU 기준으로 **'18년 약 801만tCO_2eq 수준**

- 현재 섬유산업이 온실가스 감축에 노력하지 않는다면 '30년 약 815만tCO_2eq로 1.8%(연평균 0.1%) 증가할 것으로 추정
- '30년 온실가스 배출량이 국내외 경기회복에 따른 섬유 생산 증가로 '18년 대비 1.8~3.2% 증가할 전망

[표 1] 국내 섬유산업 온실가스 배출 전망 (BAU 전망)

구 분	2018년	2030년	2040년	2050년
온실가스 배출량 (만tCO2eq)	800.6	814.9	760.7	687.5
감축률 (%) (2018년 기준)	100	+1.7%	-5.0%	-14.1%

※ '18 년 이후 산업 전망을 근거로 한 배출량 추정 반영

② **(온실가스 감축 목표)** 정부는 '21년 10월 유엔기후협약 사무국에 제출한 「2030 NDC 상향(안)」을 통해 감축 목표를 40%로 확정 발표하였는데, 이중 산업 부문 NDC를 '30년 14.5%로 제시

- 특히 화학섬유, 염색가공 및 방적사는 온실가스 배출 원단위가 높은 온실가스 다배출형 산업구조로 감축 방안 마련 시급
- 이에 따라 산업연구원에서는 **국내 섬유산업은 '18년 대비 '30년 15.3% 감축**을 시작으로, '40년 25.1%, '50년 40.3% 온실가스 감축 전략 추진 필요성을 제시

[표 2] 국내 섬유산업 온실가스 배출 감축 목표(안)

구 분	2018년	2030년	2040년	2050년
온실가스 배출량 (만tCO_2eq)	800.6	677.9	599.4	477.8
감축률 (%) (2018년 기준)	100	-15.3%	-25.1%	-40.3%

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

③ **(섬유산업 벨류체인에 따른 온실가스 배출량)** 섬유산업에서 배출되는 온실가스 비중은 **생산 단계에서 61%,** 물류 및 유통 단계에서 18%, 소비 및 폐기 단계에서 21%로 추정(Mckinsey&company, Fasion on climate)

④ **(국내 섬유산업 수출 비율)** 국내 섬유류 '23년 기준 수출실적을 살펴보면 총 2,290.7천톤 중 **EU 직접 수출량은 364.7천톤으로 17%**에 달하며, 유럽 전체로 확대할 경우 직접 수출량은 519.5천톤으로 전체 수출량의 24.2%에 달함

(출처) 섬유패션산업통계, 한국섬유산업연합회 (2024 년 9 월)

⑤ **(사업 종료 후 온실가스 감축량 목표 산정)** 연도별 온실가스 감축량 목표에 섬유 생산단계 온실가스 발생량 비중과 섬유 소비량 대비 수출 비율과 연도별 EU 직접 수출 비중을 반영 산정

- 연구개발 종료 후 對EU 섬유 수출을 통한 온실가스 감축량을 추산하면 '31년부터 5년간 약 1,045,200tCO_2eq에 이를 것으로 전망

[표 3] 사업 종료 후 온실가스 감축량 목표

구분	`31	`32	`33	`34	`35	합계
對EU 섬유 수출량 (천톤)	364.7	382.7	401.6	421.5	442.3	2,012.8
EU 직접 수출 비율 (%)	17.0	17.8	18.7	19.6	20.6	-
연도별 온실가스 감축량 목표 (천tCO_2eq)	8.3	16.5	24.5	32.5	40.4	122.2
온실가스 감축량 (tCO_2eq)	62,200	129,700	203,000	282,300	368,000	1,045,200

* '31년 對EU 섬유 전체 수출량 대비 비중은 '23년과 같은 17.0%로 가정하면, 수출량은 364.7천 톤이며, 이후 연평균성장률 4.94%를 반영하여 수출량 산정

* 온실가스 감축량 목표는 산업연구원 목표('30년 기준 677.9만tCO_2eq)를 반영하여, '31년부터 '40년까지 연평균 1.22%씩 추가 감축하는 것으로 추정하여 산정

* 수출 비율(%) = 수출량 / (생산량 + 수입량), '22년 기준

* **(산식)** 對EU 섬유 수출을 통한 온실가스 감축량 = 연도별 온실가스 감축량 목표 × 61%(섬유 생산단계 온실가스 발생량 비중)[1] × 수출 비율(72.4%)[2] × 연도별 EU 직접 수출 비중

1) 섬유산업에서 배출되는 온실가스 비중 전체 단계 중 생산단계 61%(Mckinsey&company, Fasion on climate)

2) 연도별 국내 섬유산업 수출 비율 4년 평균치('19-'22)

연도	2019	2020	2021	2022	
생산량+수입량 (천t)(A)	3,548.9	3,362.6	3,683.7	3,381.2	
수출량 (천t)(B)	2,733.9	2,418.1	2,657	2,323.4	
수출비율(%) (A/B)	77.0	71.9	72.1	68.7	**72.4%**

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

(참고) 연도별 국내 섬유산업 생산 및 소비량

구 분	2019년	2020년	2021년	2022년
생산량 (천톤)	1,309.1	1,121.8	1,335.7	1,110.8
수입량 (천톤)	2,239.8	2,240.8	2,348.0	2,270.4
Input (천톤)	3,548.9	3,362.6	3,683.7	3,381.2
수출량 (천톤)	2,733.9	2,418.1	2,657.0	2,323.4
출하량 (천톤)[1]	1,173.0	886.2	1,103.3	865.3
재고율(%)	10.4	21.0	17.4	22.1
Output (천톤)	3,412.8	3,127.0	3,451.2	3,135.9
소비량(출하량 기준)[2] (천톤)	678.9	708.9	793.6	812.4
소비량(생산량 기준)[3] (천톤)	815.0	944.5	1,026.0	1,057.9
1인당 소비량[2] (kg)	13.1	13.7	15.3	15.7
1인당 소비량[3] (kg)	15.7	18.2	19.8	20.5
인구수(천명)	51,765	51,836	51,745	51,628

※ 생산량 = (화학섬유 + 면사)로 추정, 출하량[1] = 생산량 x (1 - 재고율)
소비량[2] = [(출하량+수입량) - 수출량]/인구수, 소비량[3] = [(생산량+수입량) - 수출량]/인구수
(출처) 섬유패션산업통계, 한국섬유산업연합회 취합

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
탄소제로 섬유패션 산업 생태계 전환을 위한 핵심기술 개발	산업폐기물 재자원화, 의류제품 환경발자국 저감, 디지털제품여권 대응을 위한 핵심 요소 기술개발 관련 특허 출원	-	-	-	-	12 (단위 : 건)

5.1 이행지표 및 성과목표

○ (설정근거 및 측정방법)
- (설정근거) EU 에코디자인규정(ESPR)에 대응하여 '31년 이후 對EU 수출을 위한 에코디자인 규정 대응 기술, 제품 실증 및 친환경 인증 획득 건수 산정
- (측정방법) 연도별 해당과제 관련 기술/제품 실증 트렉레코드 확보 건수 및 연도별 해당과제 관련 기술/제품 친환경 인증 건수

85. 한국형수소환원제철실증기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		한국형수소환원제철실증기술개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	577
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반 구축	기술개발	한국형수소환원제철실증기술개발사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업공급망정책관	철강세라믹과	송석원 사무관	044-203-4694

2. 사업개요

2.1 사업목적: 탄소 다배출 업종인 국내 철강산업의 2050 탄소중립 달성을 위한 수소환원제철 실증 연구로, '한국형 수소환원제철' 상용화

2.2 사업기간: 2026~2030년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 8,145억원(국고 3,088억원, 민자 5,057억원)

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업통상자원부, (전문기관) 한국산업기술기획평가원, (수행주체) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

○ 한국형 수소환원제철 실증기술 확보를 통해 철강산업의 저탄소화 및 국가온실가스감축목표(NDC) 달성 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 50,146백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 50,146백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 한국형수소환원제철 실증기술개발사업 (R&D)	-	-	-	-	50,146	50,146	-	-	50,146	순증
(1) 한국형수소환원제철 실증기술개발사업	○	산업	R&D	-	50,146	50,146	-	-	50,146	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
한국형수소환원제철 실증기술개발사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
한국형 수소환원제철 실증기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 한국형 수소환원제철 실증기술 확보를 통해, 탄소 다배출의 국내 철강 제조 공정을 고로 공정에서 수소환원제철 공정으로 전환하여 온실가스 배출량 저감에 기여 ㅇ 산정방법 - (산정방법) '36년부터 '50년까지 매년 1기씩 수소환원제철 설비 도입을 가정해 온실가스 감축량 산정 * 동 사업 예비타당성조사 시 검토된 온실가스 감축 예상량 산출(안) 기준 * '36~'50년까지 매년 1기의 수소환원제철 설비를 도입하여 '50년 수소환원강 생산량의 1/15씩 생산한다고 가정, 수소환원제철 도입으로 인해 감소되는 배출 원단위를 곱해 산출 - (계산식) 온실가스 감축량 = ('50년 수소환원강 생산량) × (수소환원제철 전환 기수 / 목표 기수) × (고로 – 수소환원제철 온실가스 배출 원단위) - (연도별 온실가스 감축량) ① 2036년(1기 전환, 수소환원제철 설비 1기) : 4,873천t-CO_2eq 38,469천t-steel × 1/15기 × [(2.1-0.2)t-CO_2/t-steel] = 4,873천t-CO_2eq ② 2040년(5기 전환, 수소환원제철 설비 5기) : 24,364천t-CO_2eq 38,469천t-steel × 5/15기 × [(2.1-0.2)t-CO_2/t-steel] = 24,364천t-CO_2eq ③ 2050년(15기 전환, 수소환원제철 설비 15기) : 73,091천t-CO_2eq 38,469천t-steel × 15/15기 × [(2.1-0.2)t-CO_2/t-steel] = 73,091천t-CO_2eq * '50년 수소환원강 생산량(2050 탄소중립 强 시나리오 기준) : 38,469천t * '50년 수소환원제철 설비 도입 목표 기수 : 15기 * 고로 공정 온실가스 배출 원단위 : 2.1t-CO_2eq/t-steel * 수소환원제철 공정 온실가스 배출 원단위(그린전력·그린수소 사용) : 0.2t-CO_2eq/t-steel ㅇ 산출근거 - '50년 수소환원강 생산량 : 2050 탄소중립 시나리오(산업연구원, 2021) - 고로 공정 원단위 온실가스 배출량 : 온실가스 배출량 / 철강 생산량 - 수소환원제철 공정 원단위 온실가스 배출량 : 동 사업 실증 규모인 30만톤 기준 연·원료별 투입량 × 연·원료별 탄소배출계수(그린전력·그린수소 사용)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 감축효과 세부과제명 / 탄소중립기술분류 / 연구개발단계(NTIS) / 기술성숙도(TRL) 분광수소 유동환원공정 실증 기술개발 / 2-5-① / 개발 / 4 수소환원철 용해용 전기용융로공정 실증 기술개발 / 2-5-② / 개발 / 4 ㅇ 감축잠재량 (단위: 천t-CO_2eq) 구분 / '26 / '27 / '28 / '29 / '30 / '36 / '40 / '50 감축잠재량 / - / - / - / - / - / 4,873 / 24,364 / 73,091

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
한국형 수소환원제철 실증기술개발	실증장비의 연도별 구축 진척도 (%)	-	-	-	-	100

※ 동 사업은 수소환원제철 기술 실증을 목표로 하여 '26년에 신규 착수하는 사업으로, '26년에 예산이 투입되더라도 장비 구축 및 기술 검증이 완료되어야만 탄소 배출량 저감 효과 확인 가능

- 착수 후 3년('26~'28년) 동안 수소환원제철 실증장비 도입, 2년('29~'30) 동안 실증기술을 검증하는 것으로 진행되며, '26년은 도입 계획된 실증장비의 연도별 구축 진척도를 이행지표로 설정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 실증장비의 구축 진척도(%)

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 동 사업을 통해 구축되는 실증장비의 연도별 구축 목표 대비 실적

- (설정근거) 동 사업 1단계('26~'28년)에 실증장비가 차질없이 구축되어야만 연속공정 구축이 완료되고 연간 30만톤 규모의 실증이 가능. 실증장비 15종의 구축을 '26년에 착수하여 '28년에 완료할 예정으로, 이행지표에서는 각 연도별 장비 구축 마일스톤상 계획된 목표를 100% 달성하는 것으로 설정

* 1단계 종료 시점 기준, 연도별 평균 구축 진척도는 '26년 10%, '27년 50%, '28년 100%으로 예상 (단, 예타 결과에 따른 실증장비 도입 계획 재검토에 따라 상세기획 단계에서 예상치 변동 가능)

- (측정방법) ∑(당해연도 전략과제별 실증장비 구축 실적/당해연도 전략과제별 실증장비 구축 목표) × 100

86. 화학산업친환경규제선제적대응을위한신격차소재기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		화학산업 친환경 규제 선제적 대응을 위한 신격차 소재기술 개발사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	578
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반구축	기술개발	화학산업친환경규제선제적대응을위한신격차소재기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업정책실/산업공급망정책관	화학산업팀	김민성 사무관	044-203-4935	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 탄소 감축 목표('18년 배출량 대비 40% 감축) 및 글로벌 화학물질 규제를 선제적으로 대응, 혁신적인 화학소재 개발을 통해 ❶ 신격차 기술 확보 및 ❷ 전방산업* 공급망 구축

* 개발 목표 소재들은 반도체 포토레지스트 세정제, 디스플레이 패턴 공정용 첨가제, 이차전지 전해액용 첨가제, 반도체 공정 코팅액 등 전방산업의 핵심 소재로 이용

2.2 사업기간: 26년 ~ 29년

2.3 지원형태: 출연(총 사업비의 100% 이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 400억원(정부출연금300억원, 민자 100억원)

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부, (전담기관)한국산업기술기획평가원, (수행기관) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

ㅇ 환경오염을 유발하고 재활용 난이도가 높은 불소 고분자 소재에 대한 해중합 등 자원순환 기술 개발을 통해 신가치 창출 및 환경오염 저감에 기여, 추가적 탄소감축도 이행 가능

ㅇ 불소고분자 소재 자원순환 기술 원천 기술 개발 확보를 통한 불소고분자 소재 국산화에 기여

ㅇ 국내 탄소발생 총량의 6.1%를 차지하는 석유화학산업의 친환경/고부가화를 통해 산업경쟁력 확보 및 고용 유지에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 6,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 6,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ화학산업친환경 규제선제적대응 을위한신격차소 재기술개발	-	-	-	-	6,000	6,000	-	-	6,000	순증
(1)화학산업친환경 규제선제적대응 을위한신격차소 재기술개발	O	산업	R&D	-	6,000	6,000	-	-	6,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)화학산업친환경규제선제적대응을위한신격차소재기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)화학산업친환경규제선제적대응을위한신격차소재기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용

- 불소고분자 소재의 폐기 및 신재 생산 시 발생하는 탄소배출 저감을 위해 불소 고분자 자원순환 기술을 국산화하고, 이를 통한 경제성 및 온실가스 감축량 산정

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>화학산업친환경규제선제적대응을위한신격차소재기술개발</td><td>②-1-1-①</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위 : tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'34</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축 잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>276</td><td>276</td><td>276</td><td>276</td><td>276</td><td>1,381</td><td>1,381</td><td>2,761</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 산정방법

- (감축효과 분석방법) 불소 고분자 자원순환기술의 도입 시점은 '30년부터이며, 시나리오는 기존 불소 고분자 소재(PTFE) 폐기물을 '30~'34년까지 1%, '35년부터 5%, '50년부터 10% 대체로 가정하였음 (중합 시 필요한 열에너지량 계산)

ㅇ 산출근거

구 분	산정계산식
산정식	7tonCO_2/tonPTFE x 15,000tonPTFE x 연도별 시나리오(%) x 사업화성공율(%) x 기여율(%)
산정내역	- PTFE의 탄소 함량 - PTFE 1ton 연소 시 CO_2 발생량 - Virgin PTFE 제조 시 필요 열에너지 - 해중합에너지 1tonCO_2 - 국내 연간 PTFE 사용량 - 연도별 시나리오: '30년 1%, '35년 5%, '50년 10% * 산업부 R&D 사업화 성공률 52%, 기여율 35.4% 적용

<입력 매개변수>

매개변수	설명	값
연간 PTFE 사용량*	한국 기준, 시장 분석 자료 기반	15,000톤
자원순환율	시나리오별 계산 (가정값)	1%, 5%, 10%
탄소저감량**	해중합 + 신생생산 회피 효과 포함	10톤 CO_2 / 1톤 PTFE

*Global Polytetrafluoroethylene (PTFE) Market Demand & Forecast Analysis, 2016-2036, Prismane Consulting

**Estimating the Impact of Using Recycled PTFE on CO2 Emissions, Shamrock Technologies

<배출계수 관련 매개변수>

항목	설명	값
PTFE 1톤 소각 시 CO_2	연소에 따른 직접 배출량 (C_2F_4 → CO_2 기준)	약 0.8~1톤
신생 PTFE 생산 시 CO_2	고온 플루오르화 공정 포함한 LCA 기반 추정	약 4~8톤/톤
해중합 공정 에너지 소비	폐열 회수, 촉매 사용 등 효율 고려한 보수적 가정	약 1~2톤 CO_2/톤

< 폐불소고분자수지 해중합 및 생산 시나리오 >
(단위 : %)

구분	'30년	'35년	'50년
시나리오	1	5	10
수식	150톤 x (10tonCO_2 /kgPTFE) x 52% x 35.4%	750톤 x (10tonCO_2 /kgPTFE) x 52% x 35.4%	1,500톤 x (10tonCO_2 /kgPTFE) x 52% x 35.4%
감축 잠재량	276톤	1,381톤	2,761톤

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)화학산업친환경규제선제적대응을위한신격차소재기술개발	기술개발 목표 달성도(%)	-	-	-	-	60

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 화학산업 친환경 규제 선제적 대응을 위한 신격차 소재기술 개발

- ㅇ 설정방법 : 사업 공고 시 과제별 RFP를 토대로 진행한 선정평가 결과에 따른 연구개발계획서상 기술개발 목표
- ㅇ 설정근거 : '26년도는 과제 수행기간이 9개월로 비교적 짧고 2차년도까지 원천 및 핵심기반 기술 확보 단계임을 감안하여 공고RFP*상의 전략과제의 정량적 목표치를 기준으로 '27년도 80%, '28년도 90%, '29년도 100% 달성하는 것으로 성과지표 목표치 설정

* RFP상 정량적 목표치는 추후 상세기획 단계에서 확정 후 사업공고 예정

- ㅇ 측정방법 : 연 1회 IRIS(범부처통합연구지원시스템)에 제출한 연차보고서(당해년도 연구개발기간 종료일) 및 최종보고서상 기재된 실적 및 공인시험성적서 등 증빙 자 확인

87. 자동차핵심부품용탄소배출저감특화철강판재기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		자동차핵심부품용탄소배출저감특화철강판재기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	579
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반 구축	기술개발	자동차핵심부품용탄소배출저감특화철강판재기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업공급망정책관	철강세라믹과	송석원 사무관	044-203-4694

2. 사업개요

2.1 사업목적: 미래 모빌리티 산업 요구 핵심부품(차체, 모터)용 탄소배출저감·고부가가치 동시 구현 철강판재 3종(경량강판, 도금강판, 전기강판) 개발

2.2 사업기간: 2026~2030년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 370.5억원(국고 285억원, 민자 85.5억원)

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업통상자원부, (전문기관) 한국산업기술기획평가원, (수행주체) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

○ 수요산업이 요구하는 저탄소·고부가가치 소재 및 제품 기술개발을 통한 철강산업 전·후방 서플라이 체인의 지속 가능한 강건화 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 자동차핵심부품용 탄소배출저감특화 철강판재기술개발	-	-	-	-	4,500	4,500	-	-	4,500	순증
(1)자동차핵심부품용 탄소배출저감특화 철강판재기술개발	○	산업	R&D	-	4,500	4,500	-	-	4,500	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
자동차핵심부품용 탄소배출저감특화 철강판재기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
자동차 핵심부품용 탄소저감특화 철강판재 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 모빌리티산업에서 요구하는 탄소 배출량 저감, 고부가가치화 동시 구현 가능한 철강 판재 및 핵심 부품 개발 ㅇ 산정방법 - (산정방법) 2031년부터 2050년까지, 탄소 배출량 저감 철강재를 생산 또는 제품 적용 시, 기존 강재 사용 대비 저감 가능한 온실가스 감축량을 산출 * 단, 수요산업의 소재 및 제품 적용 니즈에 따라 변경될 수 있음 - (계산식) 온실가스 감축량 = [(기존 강재 생산 시 온실가스 배출 원단위) - (각 연도별 개발 강재(경량강판, 도금강판)의 생산 시 온실가스 배출 원단위)] × 생산량[1] + [개발 강재(전기강판)의 전비 향상율 × 전기차 총 탄소배출량 × 적용율[2]] × 성공률 1) 생산량 : 종료 후 연도별 개발 강재 적용율을 2050년까지 최대 10%로 가정해 산출 2) 적용율 : 개발 강재 적용율(구동모터 전기차 적용율)을 2050년까지 최대 40%로 가정해 산출 3) R&D 사업화 성공율 : 산업부 지원 R&D 사업(KEIT 관리 대상 사업)의 최근 5개년(2019~2023년) 사업화 성공률 평균치(44.8%) 반영 * 2036년(고강도강판/도금강판 3% 생산적용, 고효율구동부품 10% 적용) : 76천 t-CO_2eq {[고강도 225천t × ((2.1-1.68)tCO_2/t-s)] + [도금 226천t × ((2.15-1.85)tCO_2/t-s)] + 고효율 부품 56,339톤CO_2[※]×10%} × 0.448 (성공율) * 2040년(고강도강판/도금강판 5% 생산적용, 고효율구동부품 20%적용) : 127천 t-CO_2eq {([고강도 375,000t × ((2.1-1.68)tCO_2/t-s)] + [도금 377,833t × ((2.15-1.85)tCO_2/t-s)] + 고효율 부품 56,339톤CO_2×20%)} × 0.448 (성공율) * 2050년(고강도강판/도금강판 10% 생산적용, 고효율구동부품 40%적용) : 254천 t-CO_2eq {([고강도 750,000t × ((2.1-1.68)tCO_2/t-s)] + [도금 755,667t × ((2.15-1.85)tCO_2/t-s)] + 고효율 부품 56,339톤CO_2×40%)} × 0.448 (성공율) ※ ⓐ전기차 보급('23년 정부목표) = 300만대 (@'30년 보급목표) ⓑ평균주행거리(1대/1일) = 35.2km ⓒ평균전비 = 5.5km/kWh (*전비_2% 향상시, 평균전비 5.61km/kWh로 증가) ⓓ연간전력사용량(ⓐ*ⓑ/ⓒ*365) = 7,008,000,000kWh (*전비_2% 향상시, 연간전력사용량 6,870,558,235kWh로 감소되며, 연간전력사용량 감축효과는 137,441,765kWh) ⓔ탄소배출량 = 연간전력사용량(ⓓ)*전력배출계수= 3,350,525톤CO_2eq (*전비_2% 향상시 3,284,828톤CO_2eq) (전력배출계수 = 0.4781tCO_2eq/MWh (출처: 2026년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침)) ⓕ2% 전비 향상시 탄소배출저감량 = 65,697톤CO_2eq

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산출근거 - 경량강판 생산능력(700~800만톤) : 업계 생산능력 추정치(기업 IR) - 도금강판 생산량(3년 평균 755만톤) : 한국철강협회(2024) - 2030 전기차 보급목표(에너지경제연구원), 평균 전비(5.5km/kWh): 한국에너지공단 - 자동차 1대당 평균 주행거리(35.2km) : TS한국교통안전공단 ㅇ 감축효과

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
모빌리티용 탄소배출 저감형 1.2GPa급 고강도 강판 및 부품화 기술개발	②-2-2-⑥	개발	4
내식성이 25% 이상 향상된 탄소저감형 초고내식 용융도금 강판 및 부품화 기술개발	②-2-2-⑥	개발	4
탄소 저감형 광폭 고규소 전기강판 및 전기차용 구동부품 제조 기술개발	②-2-2-⑥	개발	4

ㅇ 감축잠재량

(단위: 천t-CO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'36	'40	'50
감축잠재량	-	-	-	-	-	76	127	254

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
자동차핵심부품용 탄소배출저감 특화철강판재 기술개발사업	개발기술 성능목표 달성도(%)	-	-	-	-	100

※ 동 사업은 탄소배출 저감 특화 자동차 핵심 부품용 철강 판재 기술개발을 목표로 하여 '26년에 신규 착수하는 사업으로, '26년에 예산이 투입되더라도 연차별 로드맵에 따른 기술개발 및 검증이 완료되어야만 탄소배출량 저감 효과가 확인 가능

- 착수 후 탄소배출 저감 특화 자동차 핵심부품용 철강판재 기술개발과 관련된 '26년 개발기술 성능목표 달성도 100%를 이행지표로 설정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 자동차 핵심부품용 탄소배출저감특화 철강판재 기술개발사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 탄소배출 저감 고부가 철강판재 제조기술 개발시, '26년 기술개발 결과에 부합하는 성능목표 100% 달성을 설정근거로 제시

- (설정근거) Σ(당해년도 성능지표 목표 달성 수) / Σ(당해년도 성능지표 항목 수) X 100
- (측정방법) 해당년도 연구개발계획서/공인시험성적서 및 결과보고서

88. 투자연계형기후테크에너지초격차기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		투자연계형 기후테크 에너지 초격차 기술개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	6400	6431	580
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	탄소중립 기반구축	기술개발	투자연계형 기후테크 에너지초격차기술개발사업(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실	에너지기술과	손경환 주무관	044-203-5158

2. 사업개요

2.1 사업목적: 민간투자와 연계하여 기후테크 에너지 초격차 기술분야 상용화 기술역량 확보 및 사업화를 통한 에너지 신산업·신시장 창출

2.2 사업기간: 2025년~2029년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 해당사항 없음(정부 180억원)

2.5 사업시행주체: (전문기관)한국에너지기술평가원, (수행기관)중소기업(벤처기업, 이노비즈인증기업, 연구소기업)

3. 기대효과

○ 기후테크 에너지 초격차 분야 신산업·신시장 창출 및 육성 정책 실행 견인

○ 사업화 성공달성 및 민간투자 활성화 등 경제적 파급효과

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ투자연계형 기후테크 에너지 초격차 기술개발(합계)				1,500	3,000	3,000	-	-	1,500	100.0
(1)투자연계형 기후테크 에너지 초격차 기술개발	O	산업	R&D	1,500	3,000	3,000	-	-	1,500	100.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)투자연계형 기후테크 에너지 초격차 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)투자연계형
기후테크
에너지
초격차
기술개발</td><td>R&D</td><td>동 사업은 기후테크 초격차 에너지분야 신기술·신제품의 신속한 사업화를 위한 기술개발 지원 사업으로, '25~'29년까지 18개 과제 총 180억원(과제당 10억원)을 지원하며, 지원 과제 중 1개 과제를 사례로 아래와 같이 감축효과 분석

[사례1] 차세대 ESS 전해질막 개발 기술

ㅇ 사업내용
- 화재안전성 및 고내구성 확보를 위한 차세대 ESS 이차전지용 복합계 전해질막 개발

ㅇ 산정방법
- 본 과제에서 개발된 고안전성 복합계 전해질막이 기존 액체 전해질 대비 화재 리스크를 대폭 감소시킴
- 이에 따라 ESS 운용 시 냉방 및 보호 시스템 단순화가 가능하며, 이는 연간 에너지 소비 절감으로 이어짐
- 해당 절감분은 간접적인 온실가스 감축 효과로 반영 가능

ㅇ 산출근거
- 감축량(tCO_2eq) = 판매면적(m^2) × ESS 저장량(kWh/m^2) × 운영시간(h) × 전력 배출계수 × 효율 개선률

- 적용값 (보수적 추정 기준)
단위면적당 저장량: 50 kWh/m^2
연간 ESS 가동시간: 2,000시간
전력 배출계수: 0.459 tCO_2/MWh
효율 개선률: 5%

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>화재안전성 및 고내구성 확보를 위한 차세대 ESS 이차전지용 복합계 전해질막 개발</td><td>1-1-6-①
3-1-4-①</td><td>개발</td><td>5 → 8</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- 감축잠재량 (국내 판매 기준) (단위: 천m^2, tCO_2eq)

구분	'27	'28	'29	'30	'31
판매면적	100	500	2,500	10,000	20,000
감축잠재량	450	1,147	5,737	22,950	45,900

5. 성과목표

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)투자연계형 기후테크 에너지 초격차 기술개발	민간투자 유발효과	-	-	1.0	-	1.5

* '25년 신규사업으로 R&D 지원이후 성과 창출 기간을 고려하여 '25년 민간투자 유발효과(1.0)은 본 사업 지원 당시 기업이 기유치한 민간투자금액을 기준으로 산정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 투자연계형 기후테크 에너지 초격차 기술개발

○ (성과목표) 사업화 성과에 따른 후속 민간투자유치를 통해 스케일업(대규모 양산, 사업영역 확장 등)을 위한 자금기반 마련

성과지표명	성과지표 설정사유
민간투자 유발효과	기업의 스케일업을 위한 자금기반 확보와 투자활성화를 측정하기 위해 정부지원금 대비 후속 민간투자 유발효과 수준을 성과지표로 설정

▶목표치 설정근거 : 총 정부지원금(180억원) 대비 4배 이상 유발효과 발생

* 산업부 투자연계형 유사사업(스케일업 기술사업화 프로그램) 투자유발효과: 3.5

성과지표명	목 표 치					측정방법
	'25	'26	'27	'28	'29	
민간투자 유발효과	1.0*	1.5*	2.0	3.0	4.0	R&D지원 이후 유치한 투자금 합계/정부지원 금액 합계 * 누적금액 기준

* '25년 신규사업으로 R&D 지원이후 성과 창출 기간을 고려하여 '25~'26년 민간투자 유발효과는 본 사업 지원 당시 기업이 기유치한 민간투자금액 기준으로 산정

89. 폐지석탄화력발전활용장주기카르노배터리기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		폐지 석탄화력발전 활용 장주기 카르노배터리 기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	6400	6431	581
	명칭	산업·중소 기업및에너지	에너지 및 자원개발	탄소중립 기반구축	기술개발	폐지석탄화력 발전활용 장주기카르노 배터리 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		전력정책관	신산업분산에너지과	김형윤 사무관	044-203-3923	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 폐지 혹은 노후 석탄화력발전소를 활용하여 재생에너지의 잉여전력을 고온열로 저장, 필요시 스팀터빈으로 발전하는 열 기반 대용량·장주기 에너지저장 기술개발

2.2 사업기간: 2025~2029년

2.3 지원형태: 출연(사업특성에 따라 총사업비의 0~100% 정부매칭)

2.4 총 사업비: 340억원 예정(국비 250억원)

2.5 사업시행주체: 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

○ 폐쇄 석탄화력발전소를 카르노배터리로 대체하여 온실가스 배출량 저감 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 9,200백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 9,200백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○폐지 석탄화력발전 활용 장주기 카르노 배터리 기술개발 (합계)				2,500	9,200	9,200	-	-	6,700	268.0
(1)폐지 석탄화력발전 활용 장주기 카르노배터리 기술개발	○	전환	R&D	2,500	9,200	9,200	-	-	6,700	268.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)폐지석탄
화력발전
활용장주기
카르노배터리
기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 폐쇄 석탄화력발전소를 카르노배터리로 대체하여 온실가스 배출량 저감

ㅇ 감축효과
- 폐지 석탄화력발전소 4기(1.4GW)를 대상으로 카르노배터리 기술을 적용하는 경우, 4.5백만tCO₂eq의 온실가스 감축 가능하며, 이는 우리나라 NDC 상향안 전환(149.9백만톤) 부문의 약 3.00% 수준[1]임

① 연간 발전량 : 1.4GW × (10hr/24hr) × 8,760hr = 5,110GWh
② 석탄발전 전력생산 단위당 전주기 탄소배출량(평균) : 888tCO₂eq/GWh[2]
③ 온실가스 감축량 : 5,110GWh × 888tCO₂eq/GWh × (사업화성공률) 67.4% × (R&D기여율) 35.4% = 1.1백만tCO₂eq

ㅇ 산정방법
- 활용 가능한 용량, 이용률 및 발전시간(1일 10시간 축열, 방열 및 발전)을 기준으로 '연간 발전량'을 산정 후 '석탄발전 전력생산 단위당 전주기 탄소배출량(평균)' 값을 적용하여 온실가스 감축량 도출
ㅇ 산출근거
- 제10차 전력수급기본계획(23.1.)에서의 동해1·2호기(400MW) 및 당진5·6호기(1GW)의 폐지 계획에 따른 석탄화력발전 4기(1.4GW)를 대상으로 카르노배터리 기술을 적용

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>카르노 배터리
시스템통합 기술개발</td><td>1-1-16</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
<tr><td>카르노 배터리용 고온
열저장 매체 개발</td><td>1-1-16</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
<tr><td>카르노 배터리용 고온
열저장 시스템 개발</td><td>1-1-16</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
</table>

- 감축잠재량 : 2030년부터 4개소 기술도입을 가정
(단위: 백만tCO₂eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'34</th><th>'35</th><th>'36</th><th>'37</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>1.13</td><td>2.25</td><td>3.38</td><td>4.50</td><td>5.63</td><td>6.75</td><td>7.88</td><td>9.00</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

1) 관계부처합동, 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안, 2021.10.

2) World Nuclear Association, Comparison of Life cycle Greenhouse Gas Emissions of Various Electricity Generation Sources

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 폐지 석탄화력발전 활용 장주기 카르노 배터리 기술개발	특허 등록(건)	-	-	1	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 폐지석탄화력발전활용장주기카르노배터리기술개발
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 과제수행을 통해 '26년 IRIS시스템에 등록된 특허건수

90. 세라믹분야스마트그린제조혁신지원사업

1. 사업명

사업명		세라믹분야스마트그린제조혁신지원사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	582
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	탄소중립기반구축	기술개발	세라믹분야스마트그린제조혁신지원사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업공급망정책관	철강세라믹과	정지훤 주무관	044-203-4696

2. 사업개요

2.1 사업목적: 세라믹 기업체를 대상으로 ❶ 제조 현장에 적용이 가능한 세라믹 스마트 제조 범용 플랫폼 개발, ❷ 스마트제조 범용 플랫폼과 연계된 세라믹 그린에너지 플랫폼 개발, ❸ 산업생태계 조성을 위한 비즈니스모델(BM) 개발로 민간 확산 지원

2.2 사업기간: 2023년 ~ 2027년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 해당없음 ('25년까지 기투자액 44.66억원(국고))

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부 (전문기관: 한국산업기술기획평가원)

3. 기대효과

○ 고온 소성 공정 등을 보유한 에너지 다소비 사업장인 세라믹 제조업체에 AI 기반 지능형 FEMS 플랫폼 적용을 통해 온실가스 감축('30년 약 1,650톤, '50년 11,000톤 감축)에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,052백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,052백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○세라믹분야스마트그린제조혁신지원사업(R&D)	-	-	-	1,233	2,052	2,052	-	-	819	66.4
(1)세라믹분야스마트그린제조혁신지원사업	○	산업	R&D	1,233	2,052	2,052	-	-	819	66.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)세라믹분야스마트그린제조혁신지원사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>세라믹분야스마트그린제조혁신지원사업</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 세라믹 주요 4대 공정인 볼밀, 분무건조, 프레스성형, 소결 공정별 및 설비별 에너지 빅데이터 수집 및 분석을 통한 에너지 비용 절감, 온실가스감축 등을 위한 지능형 FEMS 플랫폼 개발

ㅇ 감축기여도
- 기반기술 개발단계로 정성분석(TRL 4~7)

ㅇ 산정방법
- 사업장 수 × 평균 에너지 사용량 × 전력 배출계수 × 온실가스 감축율
- 적용 배출계수 등
· 지능형 FEMS플랫폼 적용 세라믹 목표 사업장 수량
<table>
<tr><th>구 분</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>지능형 FEMS 플랫폼 적용 사업장 수(개)</td><td>30</td><td>100</td><td>200</td></tr>
</table>
· 사업 수행 세라믹 업체 평균 에너지 사용량
<table>
<tr><th>연료 에너지원</th><th>사용량(kWh)</th><th>석유환산톤(toe)</th><th>온실가스배출량(tCO2)</th></tr>
<tr><td>전력</td><td>2,400,000</td><td>490</td><td>1,147</td></tr>
</table>
· 전력 배출계수 : 0.4781tCO2eq/MWh
· 온실가스 감축량 : '25년 까지 3%, '26년 이후 5% 적용
<table>
<tr><th>구 분</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>온실가스 발생량(톤)</td><td>34,423</td><td>114,744</td><td>229,488</td></tr>
<tr><td>온실가스 감축 목표 비율(%)</td><td>5.0</td><td>5.0</td><td>5.0</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거
- 「'26년 온실가스 감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침」*
* [부록 5] 온실가스 감축량 산정방법론 – 6. 전력사용시설 효율개선

ㅇ 감축효과
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계(NTIS)</th><th>기술성숙도(TRL)</th></tr><tr><td>세라믹 제조공정의 지능형 에너지 최적화 시스템 기술개발</td><td>2-4-2-⑤</td><td>개발</td><td>4</td></tr></table>
ㅇ 감축잠재량
(단위: tCO2eq)
<table><tr><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr><tr><td>273</td><td>909.9</td><td>1,819.7</td></tr></table>
<30년 목표>
- '30년 감축잠재효과 = 1,721.2tCO2eq*×44.8%**×35.4%***
= 273tCO2eq
<40년 목표>
- '30년 감축잠재효과 = 5,737.2tCO2eq*×44.8%**×35.4%***
= 909.9tCO2eq
<50년 목표>
- '50년 감축잠재효과 = 11,474.4tCO2eq*×44.8%**×35.4%***
= 1,819.7tCO2eq
* 전력에너지 절감에 따른 CO2 감축량(예측)
** 최근 5년('19~'23년) 평균 사업화 성공률(출처: KEIT 2023 성과활용현황조사 종합분석보고서)
*** R&D 기여율 (출처 제3차 과학기술기본계획)</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)세라믹분야스마트그린 제조혁신지원사업	온실가스 감축률	3% 이상	5.68%	3% 이상	-	5% 이상

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 세라믹분야 스마트그린 제조혁신 지원사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 본 사업의 개발 목표인 AI 활용 에너지 최적화 관리 플랫폼 개발·적용으로, 이를 반영한 온실가스 감축률(%)을 이행 지표로 설정하였음
- 2050 국가 탄소중립 실행계획에 근거하여 절감 목표를 수립하였으며 최근 세라믹 산업의 에너지 사용 비중이 높아짐에 따라서 제조공정을 분석한 결과 도전적으로 지표 달성이 가능하다는 판단하에 선진국 사례를 기준으로 성과지표를 설정함
- 선진국(미국) 수준인 온실가스 감축률 5% 달성을 위하여, 단계적으로 '25년까지 3%, '27년까지 5%의 온실가스 감축률을 성과 목표로 설정함

91. 제조공정미활용수소혼합가스기반청정연소기술개발(R&D)

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">제조공정 미활용 수소혼합가스 기반 청정연소 기술개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">회계구분</td><td colspan="5">☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">회계
코드</td><td>구분</td><td>분야</td><td>부문</td><td>프로그램</td><td>단위사업</td><td>세부사업</td></tr>
<tr><td>코드</td><td>110</td><td>117</td><td>6400</td><td>6431</td><td>583</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>산업·중소
기업및에너지</td><td>산업혁신지원</td><td>탄소중립
기반구축</td><td>기술개발</td><td>제조공정
미활용
수소혼합가스
기반
청정연소
기술개발</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">소관</td><td>실·국</td><td>과(팀)</td><td colspan="2">담당자</td><td>연락처</td></tr>
<tr><td>산업정책관</td><td>산업환경과</td><td colspan="2">박진우 주무관</td><td>044-203-4245</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적: 제조공정 발생 부산물 중 미활용되고 있는 수소혼합 가연성 가스를 연소설비의 에너지원으로 활용하고, 동시에 온실가스 및 대기오염물질을 저감할 수 있는 청정연소기술을 개발

2.2 사업기간: 2025년~2029년

2.3 지원형태: 출연(대기업 67%, 중견기업 50%, 중소기업 33% 이상 민간 매칭)

2.4 총 사업비: 총사업비 329.67억원(국고 284.17억원, 민자 45.5억원)

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업통상자원부, (전문기관) 한국산업기술기획평가원

3. 기대효과

ㅇ 사업종료 이후 전국 발생 수소혼합가스의 연료전환 기술 보급·확산 완료 시 연간 180만톤 이상의 온실가스* 및 4천톤 이상의 미세먼지** 감축기여 예상

* (온실가스) 2030 NDC의 산업부문 감축목표(29.8백만톤 감축) 중 6% 해당

** (미세먼지) 미세먼지관리종합계획('20~'24)의 산업부문 감축목표(40만톤) 중 1% 해당

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 6,250백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 6,250백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 제조공정미활용 수소혼합가스기반 청정연소기술개발				3,500	6,250	6,250	-	-	2,750	78.6
(1)제조공정미활용 수소혼합가스기반 청정연소기술개발	○	산업	R&D	3,500	6,250	6,250	-	-	2,750	78.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당 없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)제조공정미활용 수소혼합가스 기반청정연소 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)제조공정 미활용수소 혼합가스 기반청정 연소기술 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 생산공정에서 발생되는 수소혼합가스를 연료로 활용, 공정에 공급되는 LNG연료 사용량 대체를 통한 온실가스 배출 저감 ㅇ 산정방법 - 기반기술 개발 단계로 정성 분석(~TRL7)하되, '29년 이후부터는 정량적 감축잠재량 제시 - 연료연소에 따른 온실가스 배출계수 등 활용 ㅇ 산출근거 - 수소혼합가스를 연료로 사용하여, 공정에 공급되는 LNG연료의 양을 대체함으로써 온실가스 배출 저감효과 - 본 사업은 세부과제 ①②③의 결과물이 통합된 통합시스템 구축 사업으로, 온실가스 감축량은 전체과제의 성과가 통합되어 1개의 산식으로 계산

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		<참고 : 감축잠재량 추정> ㅇ (기본산식) S = A × B S : 온실가스 감축량 잠재량 (tCO_2eq) A : LNG연료 대체열량 (MJ)) = 수소혼합가스 사용량(D) × 수소 농도(E) × 수소 순발열량 * 각 연료의 발열량을 기준으로 대체량 산정 B : LNG연료의 온실가스배출계수 55,920$kgCO_2eq$/TJ (국가배출계수('21년승인기준)) * 가정 Z : '29년도에 석유화학계 기초 화학물질 제조업 Z社(330일, 24시간 가동)에서 연간 발생하는 미활용 수소혼합가스(49,816,800Nm^3, **순도 72%**)의 20%**(9,963,360Nm^3)**를 연료화하는 현장실증 1대 가정 C : 수소혼합가스 사용량 = 49,816,800Nm^3 × 20% = 9,963,360Nm^3 D : 수소 농도 = 0.72 E : 수소 순발열량 = 10.8MJ/Nm^3 (한국연소학회 논문('21)) ㅇ (계산과정) S = A × B * 가정 Z에 따라 '29년 현장실증 1개 기준 온실가스 감축량 - Step 1 : A = LNG연료 대체열량 = 수소혼합가스 사용량(C) × 수소 농도(D) × 수소 순발열량(E) = 9,963,360Nm^3 × 0.72 × 10.8MJ/Nm^3 = 77,475,087MJ - Step 2 : S = A × B = 77,475,087MJ × 55,920 $kgCO_2eq$/TJ = 77,475,087MJ × 55,920 $kgCO_2eq$/TJ × (1TJ/10^6MJ) × (1tonCO_2/$10^3$$kgCO_2$) = 4,332 tCO_2eq * 가정 Z에 따라 '29년 현장실증 기준 연간발생량, 현장실증은 사업화 되기 이전으로 '29년도는 사업화 성공률과 R&D 기여율 미반영 ㅇ '30년 이후 사업화 확산에 따른 온실가스 감축량 : S' = S × 사업화 건수 × 사업화 성공률 × R&D 기여율 * 사업화 성공률 : 67.4% (산업부 산업기술혁신사업 성과활용현황조사보고서 기준) * R&D 기여율 : 35.4% (제3차 과학기술기본계획 기준) - '30년(누적) : (4,332tCO_2eq × 5대 × 67.4% × 35.4%) + 4,332tCO_2eq = 9,500tCO_2eq - '31년(누적) : (4,332tCO_2eq × 10대 × 67.4% × 35.4%) + 9,500tCO_2eq = 19,836tCO_2eq - '32년(누적) : (4,332tCO_2eq × 20대 × 67.4% × 35.4%) + 19,836tCO_2eq = 40,508tCO_2eq - '33년(누적) : (4,332tCO_2eq × 30대 × 67.4% × 35.4%) + 40,508tCO_2eq = 71,516tCO_2eq - '40년(누적) : 4,332tCO_2eq + 4,332tCO_2eq × 555대 × 67.4% × 35.4% =

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		577,979tCO$_2$eq - '50년(누적) : 4,332tCO$_2$eq + 4,332tCO$_2$eq × 1,755대 × 67.4% × 35.4% = 1,818,296tCO$_2$eq ㅇ 감축효과 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립 기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
① 수소혼합가스 전용 산업용 연소시스템 개발	2-4-1-①	개발	7
② 수소혼합가스 실시간 분석 및 화염진단 기반 연소제어 시스템 개발	2-4-1-①	개발	7
③ 수소혼합가스 연소 후 배출 대기오염물질 예측·저감 시스템 개발	2-4-1-①	개발	7

- 감축잠재량

(단위: tCO$_2$eq)

구분	'29	'30(누적)	'31(누적)	'32(누적)	'33(누적)	'40(누적)	'50(누적)
감축잠재량	4,332	9,500	19,836	40,508	71,516	577,979	1,818,296
보급대수 (누적)	1 (1)	5 (6)	10 (16)	20 (36)	30 (66)	100 (556)	120 (1,756)

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)제조공정미활용 수소혼합가스 기반청정연소 기술개발	수소혼합가스 연료 대체율(%)	-	-	40	-	50

* 이행지표/목표 : '25~'26년 수소혼합가스 연료 대체율(%) 각각 40%, 50%(lab-scale)
'27~'28년 수소혼합가스 전용 보일러 효율(에너지 회수량)(%) 각각 85%(lab-scale), 85%(bench-scale)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 제조공정미활용수소혼합가스기반청정연소기술개발사업

ㅇ (설정근거) 제조공정 발생 부산물 중 미활용되고 있는 수소혼합 가연성 가스를 연소설비의 에너지원으로 활용하고, 동시에 온실가스 및 대기오염물질을 저감할 수 있는 청정연소기술을 개발하는 사업으로, 사업초기인 '25~'26년도는 수소혼합가스 연료 대체율을, 사업중기인 '27~'28년도는 수소혼합가스 전용 보일러 효율(에너지 회수량)을 이행지표로 설정

ㅇ (측정방법) 연차별 수행기간 종료시 연구개발기관으로부터 제출된 연차보고서를 통해 성과목표 달성 정도 측정

92. 탄소저감을위한건식기반음극전극소재및공정기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		탄소저감을위한건식기반음극전극소재및공정기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	586
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반구축	기술개발	탄소저감을위한건식기반음극전극소재및공정기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	첨단산업정책관	배터리전기전자과	진희철	044-203-4269

2. 사업개요

2.1 사업목적: 용매 및 에너지 사용량을 감소시켜 제조 단계에서의 탄소 발자국을 줄일 수 있는 고성능 리튬 이차전지용 건식 음극 전극 소재 및 공정 기술 개발

2.2 사업기간: 2026 ~ 2029

2.3 지원형태: 출연(수행기관 유형별 사업비 100% 이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업부, (주관 및 공동연구개발기관) 기업, 연구소, 대학 등

3. 기대효과

○ 배터리 전극 제조 비용 절감 및 생산 효율성 증대, 시장 경쟁력 강화, 지속 가능한 환경친화 산업구조로의 전환 촉진 등

- 건식 전극 기술은 환경 친화적인 제조 과정을 가능하게 함으로써, 기후 변화 및 환경 오염 문제에 대한 중요한 대응책이 될 수 있음

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 5,500 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 5,500 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○탄소저감을위한건식기반음극전극소재및공정기술개발					5,500	5,500	-	-	5,500	순증
(1)탄소저감을위한건식기반음극전극소재및공정기술개발	○	수송	R&D	-	5,500	5,500	-	-	5,500	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)탄소저감을위한건식기반음극전극소재및공정기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 탄소저감을위한건식기반음극전극소재및공정기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 용매 없이 전극 제작 및 전지 에너지밀도 향상이 가능한 건식 음극 전극 제조 공정 개발을 통해 수용액 기반 음극 제조 공정을 대체하고, 이를 통한 배터리 제조 공정의 에너지 효율성 향상 및 온실가스 배출 저감 ㅇ 감축효과 - 건조 오븐 및 용매 회수 시스템 제거로 인한 직접적인 에너지 소비 감소 - 산업용 수자원 사용량 및 폐수 처리 비용 절감 - 전력 및 열에너지 수요 감소로 인한 CO_2 배출 감소 ㅇ 산정방법 - 음극 전극 생산량을 기준으로 하여 기존 수용액 기반 공정 총 에너지 소비 대비 건식 공정 총 에너지 소비를 비교한 에너지 소비 저감량에 CO_2 배출 계수를 적용하여 감축량을 계산한 뒤 공정 기여도, 대체율, 사업화 성공률을 곱함 - 연도별 감축량(tCO_2eq) = 배터리 생산 용량(GWh)[1]÷리튬이온배터리 에너지밀도(250Wh/kg)×음극 무게 비율(15%)[2]×건식 공정 에너지 소비 감축(47%)[3]×CO_2 배출 계수(655 gCO_2eq/kWh)[4]×사업화 성공률(52%)×R&D 기여율(35.4%) ㅇ 산출근거 1) 배터리 생산용량 : 리튬이차전지 장비 시장 규모 연평균 14% 수준의 성장률 전망 (단위: GWh) 구분 / '23 / '25 / '30 / '35 리튬이온 배터리 생산용량 전망 / 294 / 473 / 968 / 1,123 - 출처: SNE Research <2024.10> 리튬이온 2차전지 제조 장비의 개발 현황 및 중장기 전망(~2035) 2) 음극 무게 비율 : 최소 15% - 출처: LITHIUM BATTERIES SAFETY, WIDER PERSPECTIVE (International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health 2023;36(1):3–20) 3) 건식 공정 에너지 소비 감축 : 건조 및 용매 회수에 필요한 에너지 47% 감축 - 출처: 리서치컴퍼니_국내외 이차전지(배터리) 산업 동향 및 시장 전망 4) CO2 배출 계수: 655 gCO_2eq/kWh (석탄 820, 천연가스 490의 평균값) - 출처: Technology-specific Cost and Performance Parameters Annex III 1335쪽

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 감축효과 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
건식 공정 기반 음극 전극용 소재, 전극 공정 및 셀 제조기술 개발	총괄 과제	총괄 과제	총괄 과제
건식 음극용 핵심 소재 기술 개발	③-1-1-①	개발	7
건식 음극 성능 향상 기술 개발	③-1-1-①	개발	7
건식 음극 극판 제조 및 고성능 전지 구현	③-1-1-①	개발	7

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'35
감축잠재량	수행중	수행중	수행중	수행중	32,913	38,184

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 탄소저감을 위한건식기반음극전극 소재및공정 기술개발	건식 공정을 통해 제조한 후막 전극 두께 (㎛)	-	-	-	-	80

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소저감을위한건식기반음극전극소재및공정기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 슬러리 건조 공정을 생략함으로써 습식 공정 대비 두꺼운 후막 전극을 제조할 수 있다는 점이 건식 음극 공정의 주요 예상성과이므로 후막 전극 두께를 이행지표로 설정함

- 제조한 전극을 상온에서 0.001mm 단위 마이크로미터를 사용하여 측정 진행

a) 제조된 전극 시트의 끝부분과 중심부를 포함한 10 point를 계측함

b) 측정값을 평균하여 target 두께와의 편차를 계산하여 오차범위 5% 이내를 적정값으로 함

93. 데이터센터탄소중립을위한열관리기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		데이터센터 탄소중립을 위한 열관리기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	587
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반 구축	기술개발	데이터센터 탄소중립을 위한 열관리 기술개발사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	첨단산업정책관	배터리전기전자과	박기호 사무관	044-203-4262

2. 사업개요

2.1 사업목적: 데이터센터의 에너지 절감 및 탄소중립 실현을 위해 고효율 인랙 냉각시스템, 초박형 슬림팬, 광센싱 기반 AI 열관리 시스템 핵심 기술의 조기확보

2.2 사업기간: 2026~2030년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 414억원(국고 276억원, 민자 138억원)

2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업통상자원부, (전문기관) 한국산업기술기획평가원, (수행주체) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

- 탄소 배출 감축: (과제1) 데이터센터 서버랙 1,000개 기준 연간 15,298톤의 CO_2 배출량 감소(12.9% 감축), (과제2) 데이터센터 기준 595톤의 CO_2 배출량 감소 (3% 감축), (과제3) 기존 센서 시스템 대비 18,047톤의 CO_2 배출량 감소, 20% 에너지 저감 효과
- 국내 데이터센터 전력사용효율 지수 개선(현재 민간 2.03, 공공 3.13 → 1.2 이하 달성), 서버랙 냉각 솔루션의 글로벌 경쟁력 강화
- 국내 데이터센터 산업 생태계 구축 및 해외시장진출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,600백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,600백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ데이터센터탄소중립을위한 열관리기술 개발사업	-	-	-	-	1,600	1,600	-	-	1,600	순증
(1)데이터센터 탄소중립을위한 열관리기술 개발사업	○	산업	R&D	-	1,600	1,600	-	-	1,600	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)데이터센터 탄소중립을위한 열관리기술개발 사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* 데이터센터 1개소 기준

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)데이터센터 탄소중립을 위한 열관리 기술개발 사업	R&D	ㅇ 사업내용 - 데이터센터 소모전력 절감을 위해 고효율 소형 인랙 냉각시스템, 초박형 슬림팬, 분포센싱제어 기반 AI 열관리 시스템 기술을 융합하여 데이터센터 1기당 탄소배출량 15%절감 달성 * 데이터센터 1기당 탄소배출량 ('26년) 20만톤CO2eq→ ('30년) 17만톤CO2eq 15%↓ ㅇ 산정방법 - (산정방법) 2026년부터 2030년까지, 부품 제작 공정에서부터, 운영, 유지보수까지 기존 부품 및 운영 대비 저감 가능한 온실가스 감축량을 산출 - (계산식) 온실가스 감축량 = [(기존 부품제작 공정시 전력소비 – 개발 부품 제작 공정시 전력소비) + (기존 부품 운영시 전력소비 – 개발 부품 운영시 전력소비) + (기존 시스템 운영시 전력소비 – 개발 시스템 운영시 전력소비) * 전력사용에 따른 이산화탄소 배출 계수 * 2030년(개발 시스템 도입을 통한 1기 데이터센터 적용 및 운용) : 29,417 t-CO_2eq

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		{[인랙시스템 10,617 t-CO2eq] + [슬림팬기술 582 t-CO2eq] + [AI 열제어 관리 18,218 t-CO2eq]} * 1기 데이터센터 * 2036년(개발 시스템 도입을 통한 20기 데이터센터 적용 및 운용) : 588,340 t-CO_2eq {[인랙시스템 10,617 t-CO2eq] + [슬림팬기술 582 t-CO2eq] + [AI 열제어 관리 18,218 t-CO2eq]} * 20기 데이터센터 * 2040년(개발 시스템 도입을 통한 20기 데이터센터 적용 및 운용) : 588,340 t-CO_2eq {[인랙시스템 10,617 t-CO2eq] + [슬림팬기술 582 t-CO2eq] + [AI 열제어 관리 18,218 t-CO2eq]} * 20기 데이터센터 * 2050년(개발 시스템 도입을 통한 20기 데이터센터 적용 및 운용) : 588,340 t-CO_2eq {[인랙시스템 10,617 t-CO2eq] + [슬림팬기술 582 t-CO2eq] + [AI 열제어 관리 18,218 t-CO2eq]} * 20기 데이터센터 ㅇ 전남 DC 설립 로드맵(해남 25기 설치예정)에 따른 단계별 진입계획 - 1단계('31~'33년도) : DC 5기 센터내 20MW(1,000기) 우선설치(점유율 10%) - 2단계('33~'35년도) : DC 20기 센터내 160MW(4,000기) 설치(점유율 20%) * 사업주관기관은 전남TP로 동일 * 솔라시도 데이터센터 : 해남군 구성지구에 위치한 솔라시도 RE100 전용산업용지 내 48만평 규모 조성. 규모는 1GW로, 2037년까지 40㎿ 급 데이터센터 기준 25개동 건설 ㅇ 산출근거 - 1개 데이터센터 : 20MW AI 데이터센터 기준 - IT 장비 소비량, 10,000kW, 데이터 보유 서버랙수 1000기 - 전력사용에 따른 이산화탄소 배출계수 = 0.443 kgCO2eq/kWh(한국에너지공단) ㅇ 감축효과

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
고효율 인랙 냉각시스템 기술	④-2-9-①	개발	4
초박형 고효율 PCB 모터 적용 슬림 팬 기술	④-2-9-①	개발	4
고효율 방열소재 및 멀티스케일 공간분포 광센싱 기반 AI 제어 열관리 시스템 기술	④-2-9-①	개발	4

ㅇ 감축잠재량

(단위: 천t-CO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'36	'40	'50
감축잠재량	-	154	4,122	4,122	29,417	588,340	588,340	588,340

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)데이터센터 탄소중립을위한 열관리기술 개발사업	특허건수(건)	-	-	-	-	3건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 데이터센터탄소중립을위한열관리기술개발사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 동 사업을 통해 AI데이터센터 열관리 핵심기술 특허 3건을 목표치로 설정

- (설정근거) (고효율 인랙 모듈 특허 1건) 기존 서버랙 대비 약 15% 저감된 냉각 소비 전력값 및 PUE값을 달성하기 위한 핵심 기술 확보
  (초박형 고효율 슬림팬 특허 1건) 기존 냉각 팬 대비 부피는 20% 저감, 전력 효율이 개선된 핵심 기술 확보
  (AI열관리제어시스템 특허 1건) 냉각 에너지 절감을 위한 고밀도 분포센싱 AI 제어시스템 핵심 기술 확보
- (측정방법) 기술별 핵심 특허 수로 계량

94. 탄소중립산업핵심기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		탄소중립산업핵심기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	590
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	탄소중립 기반구축	기술개발	탄소중립산업 핵심기술개발 (R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업기술융합정책관	산업기술개발과	오유경 사무관	044-203-4539

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2030 NDC 달성 및 2050 탄소중립 실현을 위한 산업부문 저탄소 핵심(新공정) 기술 확보
2.2 사업기간: 2023~2030년
2.3 지원형태: 직접
2.4 총 사업비: 9,352억원(국비 6,947억원)
2.5 사업시행주체: (소관부처) 산업통상자원부, (전문기관) 한국산업기술평가관리원, (수행주체) 산·학·연

3. 기대효과

ㅇ 철강, 석유화학, 시멘트, 반도체/디스플레이 등 온실가스 다배출 업종의 탄소중립 핵심기술 확보를 통해 脫탄소 산업구조로의 대전환 촉진 및 2030 NDC 달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 124,289백만원
4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 124,289백만원
4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ탄소중립산업핵심기술개발사업	-	-	-	128,652	124,289	124,289	-	-	△4,363	△3.4
(1)탄소중립산업핵심기술개발사업	○	산업	R&D	128,652	124,289	124,289	-	-	△4,363	△3.4

* 동 사업은 R&D 유형으로 온실가스 감축효과(잠재량)에 대해 아래 상세 기재

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 탄소중립산업 핵심기술개발</td><td>R&D</td><td>

ㅇ 사업내용

- 4대 탄소 다배출 업종*의 제조공정 단계에서 발생하는 탄소 배출 저감을 위한 탄소중립 핵심기술 확보를 통해 산업현장 중심 필수적 공정/설비 혁신 달성 및 저탄소 산업구조로의 대전환 촉진

* 철강, 석유화학, 시멘트, 반도체・디스플레이

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

<table>
<tr><th>총괄과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>탄소배출 저감을 위한 스크랩 다량 사용 가능 전로 기술개발</td><td>2-2-1-⑤</td><td>개발</td><td>3~7</td></tr>
<tr><td>탄소배출 저감형 하이퍼 전기로 기술개발</td><td>2-2-2-①</td><td>개발</td><td>3~7</td></tr>
<tr><td>클링커 사용량 저감을 위한 혼합시멘트 제조기술 개발</td><td>2-3-4-④</td><td>개발</td><td>4~7</td></tr>
<tr><td>시멘트산업 유연탄 감소 폐합성수지 사용량 (65%이상) 증대 기술개발</td><td>2-3-3-①</td><td>개발</td><td>4~7</td></tr>
</table>

* '25.3월 현재 추진 중인 과제 기준

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th></th><th></th><th>'30</th><th></th><th></th><th></th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td></td><td></td><td>3,358,392</td><td></td><td></td><td></td><td>107,606,000</td></tr>
</table>

ㅇ 산출근거, 감축효과(tCO2eq/년)

1 철강 : '30년 129만tCO2eq

- 개발목표 : 고로 공정의 탄소 저감을 위하여 원・연료 혼용 및 수소환원, 폐스크랩 재활용 증대를 위한 전기로/전로 기술 개발

- 산출근거

❶ 101,568,579*× 1.064** x 1기 = 1,080,000 (전체 전로 1기 적용)

* 철강 '30년 BAU X 비중(고로-전로 대상 탄소 배출 비중) =17,153만톤 x 59.2%

** CO2 저감효과 = 1기 적용시 CO2 저감효과 × 실적용 보류 계수(실 적용 리스크) = 1.52% × 0.7 = 1.064%

*** R&D 기여율 및 사업화성공률 적용을 실적용 보류 계수(실 적용 리스크)로 대체하여 산정

❷ A+B+C+D = 211,057

A : 10,964,035* × 30%(전력에너지 30% 저감) x 5%**(공정5%적용) = 164,460

B : 10,964,035 × 3%(전력원단위 3% 절감) x 5%(공정5%적용) = 16,446

C : 10,964,035 × 3%(전력원단위 3% 절감) x 5%(공정5%적용) = 16,446

D : 10,964,035 × 2.5%***x 5%(공정5%적용) = 13,705

* 전기로 공정 간접배출량

** 30년 감축량은 전기로 2기에 적용 시(전체의 5%) 감축량

*** 직접환원철 장입비율별 예상값 대비 (20kwh/ton 저감 / 400kwh/ton) X 적용율 50% = 2.5%

</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		**** R&D 기여율 및 사업화성공률 적용을 관련기여율 x 공정적용률로 대체하여 산정 - **감축효과 : <'30년 목표> 129만tCO2eq** (단위: 만tCO_2eq) 총괄과제명 ❶ 탄소배출 저감을 위한 스크랩 다량 사용 가능 전로 기술개발 - '30년 : 101.6*× 1.064** x 1기 = 108 (전체 전로 1기 적용) ❷ 탄소배출 저감형 하이퍼 전기로 기술개발 - '30년 : A(세부과제1)+B(세부과제2)+C(세부과제3)+D(세부과제4) = 21.1 2 **시멘트 : '30년 206.7만tCO2eq** - **개발목표** : 원료(석회석)와 연료(유연탄) 모두 고탄소인 소성 가열공정 탄소 저감을 위해 석회석 대신 혼합재 증대, 유연탄 대체 기술 개발 - 산출근거 ❶ '30년 혼합재 비율 10 → 15% 함량 증대에 따라 '30년 공정배출량(클링커 생산) 23,786.7천톤 × 5% 감축 = 1,189,335톤 ❷ '30년 연료기인 예상 배출량(직접배출)중 유연탄 기인 예상 배출량(산업연구원 시나리오) 8.8백만 톤/년 × 폐합성수지 대체율 10% 증가(한국시멘트협회, 탄소중립시나리오) * R&D 기여율 및 사업화성공률 적용을 공정적용률(대체비율 등)로 대체하여 산정 - **감축효과 : <'30년 목표> 206.7만tCO2eq** (단위: 만tCO_2eq) 총괄과제명 ❶ 클링커 사용량 저감을 위한 혼합시멘트 제조기술 개발 - '30년 : 2,378.7x5%=118.9 ❷ 시멘트산업 유연탄 감소 폐합성수지 사용량 (65%이상) 증대 기술개발 - '30년 : 878.x10%=87.8

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)탄소중립산업핵심기술개발	기술개발 진척도	100%	100%	100%	-	100%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소중립산업핵심기술개발사업

ㅇ 설정근거 및 측정방법

이행지표	설정근거	측정방법
기술개발 진척도	2030년 NDC 달성을 위해 4대 업종의 연도별 핵심기술 개발의 당초 계획된 목표 대비 달성도를 평가	'성과정보 수집·활용 보고서', 연차보고서(개발기술 성능평가 결과 및 달성수준 등)

95. 글로벌진출형탄소순환바이오산업소재제품개발및실증사업(R&D)

1. 사업명

사업명		글로벌진출형 탄소순환 바이오산업소재 제품 개발 및 실증				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	594
	명칭	산업 중소기업 및 에너지	산업혁신지원	탄소중립기반 구축	기술개발	글로벌진출형 탄소순환 바이오산업소재 제품 개발 및 실증

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책실· 첨단산업정책관	바이오산업융합과	노진환 사무관	044-203-4292

2. 사업개요

2.1 사업목적: 글로벌 탄소저감형 제품 수요 및 정책 대응 바이오기반 산업소재 핵심 기술 및 관련 제품 확보, 이와 연계된 전주기 탄소순환 평가시스템 기술 개발·실증으로 국내 기업의 수출 경쟁력 확보 및 탄소중립 달성 기여

2.2 사업기간: 2025~2029년 (5년)

2.3 지원형태: 출연(기업 규모에 따른 민간매칭)

2.4 총 사업비: 197.6억원(국비 180.5억원), ('26년) 3,632백만원

2.5 사업시행주체: (주관부처) 산업부, (연구관리전문기관) 한국산업기술기획평가원 (수행주체) 기업,대학,연구소 등

3. 기대효과

ㅇ (경제적 효과) 바이오산업소재 전주기 미개발영역에 대한 기술확보·응용에 따른 고부가가치 창출로 수출경쟁력 확보 및 경제적 파급효과* 창출

* 생산유발효과 903.9억 원, 부가가치유발효과 302억 원, 고용유발효과 99.7명 추정(국고 405.00억 원 기준)

ㅇ (과학기술적 효과) 수출 목적 지향적 바이오산업소재·제품화, LCA 핵심 기술력 확보로 현재 석유계 플라스틱 한계점 해소 및 기술패권주의 시대 경쟁력 강화

ㅇ (사회적 효과) 소재-제품-평가-재활용으로 이어지는 지속가능 선순환 체계 조성을 통해 온실가스 감축을 통한 탄소중립(Net Zero) 정책 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,560백만 원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,560백만 원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'25년	'30년까지 누적		
ㅇ 글로벌진출형 탄소순환바이오산업소재제품 개발 및 실증사업	-	-	-	2,670	3,560	3,560	-	-	890	33.3
(1) 바이오공정 기반 전주기 탄소순환 플랫폼 기술개발	○	폐기물	R&D	2,670	3,560	3,560	-	-	890	33.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)바이오공정 기반 전주기 탄소순환 플랫폼 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 바이오공정 기반 전주기 탄소순환 플랫폼 기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 바이오산업소재의 사용·회수(수거율 향상) 후 유기적 재활용(요소, 퇴비생산 등) 기술을 통해 탄소순환을 통한 온실가스 감축
- 전과정(생산-수거-탄소순환-유용자원화)실증을 통해 온실가스 배출량 감소와 탄소순환경제 실현에 기여

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>(총괄) 바이오기반 산업소재 및 제품 전주기 탄소순환 실증 플랫폼 개발</td><td>2-1-2-②</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
<tr><td>(2세부) 생분해성 바이오산업제품의 바이오분해 촉진 및 병합 바이오가스화 공정 기술 개발</td><td>2-1-2-②</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
<tr><td>(3세부) 바이오매스기반 요소 생산 및 호기성 퇴비화 공정기술 개발</td><td>2-1-2-②</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
<tr><td>(4세부) 바이오공정 기반 산업소재 탄소순환 전과정평가 기술개발</td><td>2-1-2-②</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'25</th><th>...</th><th>'32</th><th>...</th><th>'40(누적)</th><th>...</th><th>'50(누적)</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>...</td><td>16,100</td><td>...</td><td>245,049</td><td>...</td><td>1,102,290</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산정방법 - 대부분 소각되고 있는 생분해성 플라스틱 수거 회수 후 비소각 방식의 바이오 분해공정으로 대체하는 시나리오 기반으로 계산 - 바이오분해공정에서 발생하는 온실가스를 활용하여 석유계 천연가스 기반 요소 생산기술을 대체하는 바이오매스 기반 요성 생산 시나리오 기반으로 계산 ■ 감축량 산정식 - ER = (ER1 + ER2) x 사업화 성공률 x R&D기여율 ・ER1 : 수거·회수된 PBAT 소각 → 바이오공정으로 분해 (비소각) ・ER2 : 석유계 천연가스 기반 요소 생산 → 바이오공정 분해 가스를 활용한 바이오매스 요소 생산 ・사업화 성공률 : 45.0%(산업기술혁신사업 사업화 성공률 최근 5개년 평균값) ・R&D 기여율 : 35.4%(제3차 과학기술기본계획) -(ER) 2023년 기준, 국내 생산 계획이 수립된 바이오플라스틱인 PBAT 원료 생산 능력(투자 방향)을 고려하여, 사용 후 생분해성 폐플라스틱(PBAT) 수거·회수율 30%를 가정하여 온실가스 감축량 산정 -(ER1) ´32년 국내 생산 PBAT의 수거 회수율 30%를 가정하여 소각하지 않는 방식의 바이오 분해공정(수율 80% 가정)을 통해 온실가스 감축량 산정 -(ER2) 현재 석유계 천연가스를 원료로 하는 요소를 생산하고 있으며, 이를 바이오 분해공정에서 발생하는 온실가스(CO2, NH3 등)의 30%를 바이오매스 기반의 요소(Urea)를 생산(수율 80% 가정) 기술로 대체하여 온실가스 감축량 산정 ■ 감축량 산정 시나리오 • 국내 기업의 원료(PBAT) 생산능력과 본 사업을 통한 수거 회수율 및 요소 생산 수율 등을 가정하여 온실가스 감축량 산정 • 2040년, 2050년까지 누적 생산량은 2032년 기준에서 연평균 성장률 12.7%(´22년 산기평 자료)를 누계하여 온실가스 감축량 산정 (출처 : 언론보도 및 업계 생산능력)

구분 (단위:톤)	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2032년
SK지오센트릭					3,000	3,000	60,000	60,000	60,000
SKC								70,000	70,000
LG화학							50,000	50,000	50,000
안코	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
솔테크	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
생산능력(톤)	6,000	6,000	6,000	6,000	9,000	9,000	116,000	186,000	186,000

[2032년]
- ER = (ER1 + ER2) x 사업화 성공률 x R&D기여율

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		= (60,710 t CO_2eq + 40,358 t CO_2eq) x 45% x 35.4% = 16,100 t CO_2eq • ER1 : 소각 → 바이오 분해공정으로 대체 = 60,710 t CO_2eq • ER2 : 석유계 천연가스 기반 요소 생산 → 바이오 공정 분해 가스를 활용한 바이오매스 요소 생산 = 40,358 t CO_2eq/t - ER1 = A1 × B1 × C1 = 55,800 ton × 1.36 t CO_2eq/t polymer × 80% = 60,710 t CO_2eq • A1 : PBAT 연간 생산량에서 수거율 30% (t) = 55,800 ton • B1 : 석유계 PBAT 온실가스 발생량 (GWP) = 1.36 t CO_2eq/t polymer • C1 : 바이오 분해공정 수율 (%) = 80% - ER2 = D1 x G1 = 14,570 ton × 2.77 t CO_2eq/t = 40,358 t CO_2eq • D1 : 바이오매스기반 요소 생산량 (ER1 x E1 x F1) = 14,570 ton • E1 : 바이오매스기반 요소 생산 수율 = 80% • F1 : 바이오가스의 30% 활용 바이오매스 생산 = 30% • G1 : 석유계 천연가스 온실가스 발생량 (GWP) = 2.77 t CO_2eq/t [2040년] - ER = 16,100 t CO_2eq(2030년 온실가스 감축량) x (1+J1)^8 = 41,900 t CO_2eq • J1 : 탄소순환형 바이오플라스틱 연평균 성장률 = 12.7% - 2040년 누적 기준) 16,100('32) + 18,144('33) + … 41,900('40) = 245,049t CO_2eq [2050년] - ER = 16,100 t CO_2eq(2030년 온실가스 감축량) x (1+J1)^18 = 138,502 t CO_2eq • J1 : 탄소순환형 바이오플라스틱 연평균 성장률 = 12.7% - 2050년 누적 기준) 16,100('32) + 18,144('33) + … 138,502('50) = 1,102,290t CO_2eq

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ㅇ 산출근거
-Eionet Report-2021 (Greenhouse gas emissions and natural capital implications of plastics)_PBAT GWP, p.43
-EG-TIPS 에너지온실가스 종합정보 플랫폼 (천연가스 GWP)
-산업기술평가관리원 22년 바이오산업기술개발사업 과제기획 경제성 분석보고서 (연평균 성장률 12.7%) p.5
-Digestion of bio-waste - GHG emissions and mitigation potential, p.6
-The life cycle environmental impacts of a novel sustainable ammonia production process form food waste and brown water. p.7
(단위 : tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'32</th><th>...</th><th>'40(누적)</th><th>...</th><th>'50(누적)</th></tr>
<tr><td>온실가스 감축잠재량</td><td>16,100</td><td>-</td><td>245,049</td><td>-</td><td>1,102,290</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

<table>
<tr><th rowspan="2">내역사업명</th><th rowspan="2">이행지표</th><th colspan="2">'24년</th><th colspan="2">'25년</th><th>'26년</th></tr>
<tr><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th></tr>
<tr><td>(1)바이오공정 기반 전주기 탄소순환 플랫폼 기술개발</td><td>LCA 가이드라인 확보
(단위: 건)</td><td>-</td><td>-</td><td>촉진 분해 시스템 단위공정 장치 및 공정 운전 탄소배출량 모니터링 2건</td><td></td><td>LCA 가이드라인 도출 1건</td></tr>
</table>

* 동 사업은 '25년 신규사업이며, 전략계획서(25.6월 수립)상 성과목표 내용을 반영

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) LCA 가이드라인 확보

ㅇ 설정근거 및 측정방법

- 설정근거: 2025년도 국가연구개발사업 전략계획서(글로벌진출형 탄소순환 바이오산업소재 제품 개발 및 실증)

  * 동 내역 사업은 전주기 실증을 통한 바이오산업소재의 탄소순환을 정량적으로 평가하는 것이 최종 목표로, 1년차(25년)에는 실증단지 사이트 및 탄소순환 모니터링 시스템 구축을 진행하므로 목표 설정이 불가하며 26년, 27년에는 각 1건의 가이드라인을 도출하고 28년 이후 최종적인 가이드라인을 확보하는 것으로 목표 설정

- 측정방법 : LCA 가이드라인 (건)

  * 해당 내역사업 중 탄소순환 전과정평가 가이드라인 개발을 목표로 하는 사업을 대상으로 전과정 절차/방법/기준, 예측모델, 탄소배출량 데이터베이스 등을 확인할 수 있는 연차 및 최종보고서

96. 석유화학무탄소연료기반NCC공정기술개발사업(R&D)

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">석유화학 무탄소 연료기반 NCC 공정기술 개발사업</td></tr>
<tr><td colspan="2">회계구분</td><td colspan="5">□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">회계
코드</td><td>구분</td><td>분야</td><td>부문</td><td>프로그램</td><td>단위사업</td><td>세부사업</td></tr>
<tr><td>코드</td><td>110</td><td>117</td><td>6400</td><td>6431</td><td>595</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>산업·중소기업및에너지</td><td>산업혁신지원</td><td>탄소중립기반구축</td><td>기술개발</td><td>석유화학무탄소연료기반NCC공정기술개발사업</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">소관</td><td>실·국</td><td>과(팀)</td><td colspan="2">담당자</td><td>연락처</td></tr>
<tr><td>산업정책실/
산업공급망정책관</td><td>화학산업팀</td><td colspan="2">노귀석 사무관</td><td>044-203-4931</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적: '무탄소 연료 기반 NCC 공정기술 개발'은 NCC(Naphtha Cracking Center)의 열분해공정에 적용하여 국내 석유화학산업의 온실가스 가축하는 미래 신가치를 창출하는 개발과제임

- 국가 탄소중립 정책 > 수소 > 수소 활용 확대 > 3 산업분야 수소활용 기반 마련 > '**수소 연료 활용 무탄소 신열원 기술 실증**'에 해당
- 한국형 녹색분류체계 경제활동 > 제1절 녹색부분 : 1. 온실가스 감축 > 가. 산업 > (2) 온실가스 감축 핵심기술 활용을 위한 소재·부품·장비 제조 > **'온실가스 감축을 위한 핵심기술인 (2) 수소, (3) 암모니아 소재·부품·장비를 생산하기 위한 설비를 구축·운영하는 활동'**에 해당

2.2 사업기간: 2025년 ~ 2028년

2.3 지원형태: 출연(총 사업비의 100% 이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 365.7억원(정부출연금293억원, 민자 72.7억원)

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부, (전담기관)한국산업기술기획평가원, (수행기관) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

- ㅇ 기존 온실가스 다배출원인 화석연료 기반의 연료산업 전환 관련 당면 과제를 해결하고 새로운 가치 창출
- ㅇ 석유화학산업의 온실가스 감축을 위해 NCC에 사용되는 연료를 기존 화석연료에서 무탄소 연료로 대체 하는 기술에 대한 라이선스 확보 가능
- ㅇ 석유화학산업 환경 저감공정 개발을 통한 효율성, 조업성, 환경성, 경제성 극대화와 기존 탄화수소 연료 사용 대비 무탄소 연료를 사용한 신규 개발 공정의 기술 경쟁력 확보
- ㅇ 세계 석유화학산업 시장에서 미래 무탄소 연료를 사용하는 산업생태계를 선도하여 NCC 공정의 무탄소 연료 적용 핵심 기술 개발
  - 무탄소 연료를 사용하여 온실가스를 감축하는 세계적인 수준의 요소 기술 20건 확보
- ㅇ 기존의 석유화학산업에서 온실가스 감축을 위한 여러 기술들 중 무탄소 연료 사용은 가장 적극적이고 감축효과가 높아 탄소중립 목표 달성에 기여
- ㅇ 석유화학산업의 무탄소 연료 R&D를 통하여 ① 국가 온실가스 감축 목표 달성을 유도하고 ② 국가 산업경쟁력 강화에 기여

① 국가 기간산업으로 구축된 석유화학산업에서 온실가스를 감축하면서도 성장 할 수 있는 기반 확보와 온실가스를 대량 발생처에서 감축하여 기타 소규모 발생처의 온실가스 저감 의무 할당량 감소

- 석유화학산업에서 배출되는 전체 온실가스 71백만 톤(`19년)의 60% 이상을 차지하는 나프타분해공정(NCC)에 재생에너지 유래 무탄소 연료를 사용하면 탄소중립 구현에 파급효과가 클 것으로 예상

② 국내외 시장을 선도하여 궁극적으로 수소/재생에너지 기반 무탄소 연료를 사용하는 석유화학산업은 국가산업 성장 선순환 모델을 구축

- 신재생에너지를 적극적으로 사용하는 석유화학산업의 산업생태계를 구축하여 파생할 수 있는 기타 산업으로 발전
- 해외 선진국에서 탄소국경세 도입을 요구하고 있으며 탄소국경세 신설 시 제품 가격 상승 및 경쟁력 저하 우려

ㅇ 국내 온실가스 배출량의 86.3%가 화석연료 연소 과정에서 발생되기 때문에 무탄소 연료사용은 탄소중립을 위한 사회적인 효과가 높음

ㅇ 2050 탄소중립 방향에 따라 민간 기업의 ESG 경영과 글로벌 환경규제에 대응이 가능하기 때문에, 기업 이미지 변환과 재생에너지 활용을 통한 비용절감 등 탄소 중립 사회 실현에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 8,152백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 8,152백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ석유화학무탄소 연료기반NCC공정 기술개발사업(합계)	-	-	-	4,410	8,152	8,152	_	_	3,742	84.9
(1)석유화학무탄소 연료기반NCC공정 기술개발사업	○	산업	R&D	4,410	8,152	8,152	_	_	3,742	84.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)석유화학무탄소 연료기반NCC공정 기술개발사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 석유화학 무탄소연료 기반NCC공정기술개발 사업</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
(사업설명) 석유화학산업의 탄소배출 저감을 위해 수소연료 기반 NCC 반응공정의 핵심 기술 개발을 통한 국산화기술 확보하고, 이를 통한 경제성 및 온실가스 감축량 산정

(기술분류 및 개발단계)
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도2)
(TRL)</th></tr>
<tr><td>NCC 공정 열공급을 위한 역화방지 및 저NOx형 수소·암모니아 연소기 개발</td><td>2-1-5-③</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
<tr><td>무탄소 연료 기반 120kg/h급 이상의 납사 열분해 파일럿 공정 실증 및 상용급 NCC 공정 설계 기술 개발</td><td>2-1-5-③</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
<tr><td>NCC 혁신공정의 안정성과 환경·경제성 평가를 기반으로 한 최적 공정 설계 기술 개발</td><td>2-1-5-③</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
</table>
1. NCC 공정 열공급을 위한 역화방지 및 저NOx형 수소·암모니아 연소기 개발
- NCC 공정용 고안전·저Nox 수소, 암모니아 연소기의 개발을 통해 화석연료를 무탄소연료로 대체함으로써 석유화학산업 온실가스 감축에 기여
2. 무탄소 연료 기반 120kg/h급 이상의 납사 열분해 파일럿 공정 실증 및 상용급 NCC 공정 설계 기술 개발
- 수소, 암모니아 연소기를 적용한 120kg/h급 납사 열분해 공정 구축 및 1000시간 이상 실증운전을 통해 90.9톤·CO_2를 감축할 수 있는 친환경·고효율 NCC 공정 운영 기술 확보
- ∑(무탄소 연료별 환산 온실가스 저감 계수* × 무탄소 연료 연소기의 가동시간)
= 90.9 kg·CO_2/hr × 1,000 hr = 90,900 kg·CO_2
* 온실가스 저감계수 = (무탄소연료기 연소용량 / 부생가스 저위발열량) × 부생가스 연소 시 온실가스 발생량
= (500,000kcal/hr÷11,000kcal/Nm^3)×2kg·CO_2/Nm^3=90.9kg·CO_2/hr
3. NCC 혁신공정의 안정성과 환경·경제성 평가를 기반으로 한 최적 공정 설계 기술 개발
- 전과정 평가 기반 환경경제적 최적 NCC 공정 설계(안)의 도출과 탄소 감축량 검증을 통해 무탄소 연료 기반 NCC 공정의 탄소배출 평가 실시

ㅇ 감축효과
(감축잠재량)
(단위 : tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'24</th><th>'25</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축
잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>120,968</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>608,419</td><td>1,215,646</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산정방법 - NCC 공정의 열분해반응기에 기존 부생가스 열원을 수소로 대체함으로써 온실가스 감축 및 배출을 고려함 (직접배출 부분) - 연료인 수소는 무탄소로 산정하며, 수소생산에 따른 온실가스 발생량은 제외함 (천연가스 기반 또는 분리/정제된 수소의 경우 생산에 따른 온실가스 배출이 수반되나 수입수소의 경우 제외할 수 있음) - 석유화학산업의 온실가스 배출량은 '50년 기준 82,800천톤CO_2 수준 전망* ('18년 71,000천톤CO_2 대비 18.6% 증가) * 석유화학업종 장기저탄소 로드맵 수립 연구(한국석유화학협회, 2021.11) ㅇ 산출근거 - 수소기반 연료대체 기술의 도입 시점은 '30년부터이며, 시나리오는 기존 부생가스 열에너지를 '50년까지 각각 1%, 5%, 10% 대체하는 것으로 가정하였음 - 수소·암모니아 연료 대체를 통한 NCC 열분해반응기의 온실가스 예상 감축량은 각각의 시나리오를 적용하여 ('30년) 507천톤CO_2 → ('40년) 2,550천톤CO_2 → ('50년) 5,095천톤CO_2 등으로 산정되었음 < 수소기반 연료보급 시나리오 > (단위 : %) 구분 / '30년 / '40년 / '50년 시나리오 / 1% / 5% / 10% 예상배출량* / 50,732천tCO_2 / 51,013천톤CO_2 / 50,951천톤CO_2 예상감축량** / 507천tCO_2 (50,732천톤CO_2 × 1%) / 2,550천톤CO_2 (51,013천톤CO_2 × 5%) / 5,095천톤CO_2 (50,951천톤CO_2 × 10%) * 에너지 수요 전망을 바탕으로 한 석유화학 업종 온실가스 직접배출량 (출처 : 석유화학 업종 장기저탄소 로드맵 수립 연구, 2021.11) ** 온실가스 직접 배출량 대부분이 NCC 공정에서 발생 ㅇ 감축잠재량 계산 - ('30년) 507,000tCO_2eq/년 × 사업화 성공률 67.4% × R&D기여율 35.4% = 120,968tCO2eq/년 - ('40년) 2,550,000tCO_2eq/년 × 사업화 성공률 67.4% × R&D기여율 35.4% = 608,419tCO_2eq/년 - ('50년) 5,095,000tCO_2eq/년 × 사업화 성공률 67.4% × R&D기여율 35.4% = 1,215,646tCO_2eq/년 * 감축잠재량은 해당 연도에 배출되는 온실가스(CO_2)에 대해 감축가능한 값이며, 연료 전환 시 이산화탄소 외 배출되는 온실가스도 없어 tCO_2와 tCO_2eq/년이 동일한 의미를 지님

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)석유화학무탄소연료기반NCC공정기술개발사업	기술개발 목표 달성도(%)	-	-	60	-*	80

* 25년 4월 시작 신규사업으로 3월시점 실적 확인 불가

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 석유화학무탄소연료기반NCC공정기술개발사업

○ 설정방법 : 과제별 RFP를 토대로 진행한 선정평가 결과에 따른 연구개발계획서상 기술개발 목표 달성도

○ 설정근거 : '26년까지 원천 및 핵심기반 기술 확보 단계임을 감안하여 전략과제의 해당 연차 성능 목표 달성 여부를 기준으로 '26년도 80%, '27년도 90%, '28년도 100% 달성하는 것으로 성과지표 목표치 설정

* 기술개발 목표 달성도(%) = 1~3세부 해당연차 성능목표 달성 항목 개수 / 1~3세부 해당 연차 성능목표 설정 항목 개수

○ 측정방법 : 연 1회 IRIS(범부처통합연구지원시스템)에 제출한 연차보고서(당해년도 연구개발기간 종료일) 및 최종보고서상 기재된 실적 및 공인시험성적서 등 증빙 자료 확인

97. 글로벌리더십확보를위한대규모 · 차세대CCUS 국제공동연구프로젝트(R&D)

1. 사업명

사업명		글로벌리더십확보를위한대규모·차세대CCUS 국제공동연구프로젝트(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	6400	6431	596
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	탄소중립기반구축	기술개발	글로벌리더십확보를 위한 대규모·차세대 CCUS국제공동연구프로젝트(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		에너지정책실	에너지기술과	신수지 주무관	044-203-5154	

2. 사업개요

2.1 사업목적: CCUS 기술 상용화 및 부족한 CCS 저장소 개발 및 확보의 기술지원을 위해 CCUS 선진국들과 협력바탕의 기술 다변화 및 고도화

2.2 사업기간: 2025 ~ 2028

2.3 지원형태: 출연(Matching Fund, 연구수행 형태에 따라 50~100% 정부지원)

2.4 총 사업비: 해당없음(사업기간 동안 총 국비 148억원 소요)

2.5 사업시행주체: (전문기관) 한국에너지기술평가원, (수행주체) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

ㅇ CCUS 부문 기술 고도화 및 다변화를 통해 탄소중립을 위한 국가 목표 달성에 기여

ㅇ 세계최초, 최신의 CCUS 기술을 습득 및 개발 통해 포집·저장·운송·활용 등 CCUS 밸류체인 전반의 기술수준 향상 및 실증기술 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 글로벌 리더십 확보를 위한 대규모차세대 CCUS 국제공동연구 프로젝트(R&D)(합계)	-	-	-	2,500	4,000	4,000	-	-	1,500	60
글로벌 리더십 확보를 위한 대규모차세대 CCUS 국제공동연구 프로젝트 (R&D)	○	CCUS	R&D	2,500	4,000	4,000	-	-	1,500	60

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
글로벌 리더십 확보를 위한 대규모차세대 CCUS 국제공동연구 프로젝트(R&D)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>글로벌 리더십 확보를 위한 대규모차세대 CCUS 국제공동연구 프로젝트 (R&D)</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 영국, 미국, 호주, 인도네시아 등과의 국제공동연구를 통해 혁신기술을 도입 및 개발하여 CCUS 고도화 및 다변화를 실현하고, 상용화에 기여하여 국가 탄소중립 목표 달성 및 CCUS 기술의 글로벌 리더십 확보에 기여

ㅇ 추진방안
- 4개 국가와 CCUS분야 고도화 및 다변화 실현을 위한 국제공동연구 추진
* (호주) 다중포집원 GCP(Gateway Connection Point) HUB 구축 기술 개발
* (영국) 이산화탄소 저장소 결함 네트워크 전산 해석 모델 탐색 국제 공동연구
* (미국) 직접공기포집(DAC, Direct Air Capture)를 위한 고효율 흡수제 기술
* (인도네시아) 포집-저장 스트림 라인 유지 및 운영을 위한 순차 이전 및 확장 프로그램 개발

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>CO_2 수송네트워크 개발 연구</td><td>⑥-1-2-3</td><td>응용연구</td><td>7</td></tr>
<tr><td>CCS 저장소 결함 정밀연구</td><td>⑥-1-2-2</td><td>원천연구</td><td>4</td></tr>
<tr><td>직접 탄소포집 기술 연구</td><td>⑥-1-1-5</td><td>원천연구</td><td>4</td></tr>
<tr><td>이동식 CO_2 주입시설 개발 연구</td><td>⑥-1-2-4</td><td>개발연구</td><td>8</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- 국제공동연구를 통해 온실가스 감축과 관련된 간접적·정성적 성과를 도출하는 사업으로, R&D 성과를 바탕으로 CCUS 해외 프로젝트와 연계, 세계 최고 수준의 CCUS 기술로의 상용화에 기여 - 탄소중립 목표 달성에 기여하는 신개념 CCS 사업 개발과 국경통과 CCS 사업 및 CCUS 국제감축사업 창출 - CCUS 상용화에 기여하는 세계 최고 수준의 CCUS 효율향상 및 비용절감 기술 개발 ㅇ 산출근거 - 해외 CCUS 저장소 확보 및 국외 감축을 통해, 온실가스 감축목표(NDC) 내 CCUS 부분 '30년 목표인 10.3백만톤CO2eq 해외저장감축에 기여 ① CCS 저장소 결함 정밀연구: 안전하고 효율적인 CO_2 저장을 위해 필수적인 과제로, 저장소의 안정성과 누출 위험을 최소화하는 데 기여 ② 직접 탄소포집 기술 연구: 카본 네거티브 실현을 위한 핵심 기술로, 대기 중 CO2를 직접 제거하는 혁신적인 접근법 ③ CO2 수송네트워크 개발 연구: 산업단지에서 발생하는 CO2를 효과적으로 수집하고 수출하는 시스템 개발은 국제 협력과 탄소 거래 시장 참여에 중요 ④ 이동식 CO2 주입시설 개발 연구: 동남아 지역의 소규모 저장소에 적합한 기술로, 지역 특성에 맞는 유연한 CCS 솔루션을 제공

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)글로벌 리더십 확보를 위한 대규모·차세대 CCUS 국제공동연구 프로젝트(R&D)	선진국 공동연구 온실가스 감축분야 핵심기술 확보(논문/특허)	-	-	4	-	논문 4건(SCI급)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 글로벌 리더십 확보를 위한 대규모차세대 CCUS 국제공동연구 프로젝트(R&D)

ㅇ (설정근거)

- 호주, 영국, 미국 등 선도국과의 공동연구를 통해 신개념 CCS 사업 개발과 국경통과 CCS 사업 및 CCUS 국제감축사업 창출, 탄소중립 목표 달성에 기여할 수 있는 국제협력 성과목표 설정

ㅇ (측정방법)

- CCUS분야 협력 체결 현황 관련 자료를 사업 연차별 진도보고서, 최종보고서 등을 통해 확인, 성과목표 이행여부 검증

98. 순환경제형미활용흑연고부가소재화기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		순환경제형 미활용 흑연 고부가 소재화 기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	6400	6431	602
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	탄소중립기반구축	기술개발	순환경제형 미활용흑연 고부가소재화 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책국	산업환경과	박진우 주무관	044-203-4245

2. 사업개요

2.1 사업목적: 글로벌 공급망 위기대응을 위해 폐흑연, 무연탄 등 미활용 폐자원을 고부가 소재화(그래핀, 흑연)로 자원순환 촉진하기 위한 親환경·新공정 개발

* 늘어나는 폐탄소자원에 대한 적정처리 기술 확보를 통한 흑연 공급망 강건화 및 탄소규제 대응형 재생원료 확보

2.2 사업기간: 2026~2030

2.3 지원형태: 출연(Matching Fund, 연구수행형태에 따라 33~100% 정부지원)

2.4 총 사업비: 정부출연금 250억원

2.5 사업시행주체: 산/학/연 등 (전담기관:한국에너지기술평가원)

3. 기대효과

ㅇ CO_2 활용 정제 및 소재화 기술을 도입한 기업은 국내외 저가의 미활용·폐 탄소를 원료로 저탄소제품 인증 흑연 및 그래핀 제조가 가능하여 해외 의존도 저감 및 기술 경쟁력 확보

ㅇ 흑연 원료 대외 의존도 탈피(90%→70%)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,000 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,000 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ순환경제형미활용 흑연고부가소재화 기술개발사업	-	-	-	-	4,000	4,000	-	-	4,000	순증
(1)순환경제형미활용 흑연고부가소재화 기술개발사업	O	폐기물	R&D	-	4,000	4,000	-	-	4,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)순환경제형미활용 흑연고부가소재화 기술개발사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)순환경제형미활용 흑연고부가소재화 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 탄소중립 및 자원순환 정책에 부합하는 CO_2 활용 친환경 新 정제공정 개발을 통해 이차전지 산업의 공급망 안정성 확보와 글로벌 탄소규제 대응력 강화 ㅇ 감축효과 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
미활용 흑연의 순환 모델형 신 정제 기술 개발	⑵-4-3-4	응용	3~6
저탄소 고부가 흑연, 그래핀 소재 제조 및 산업군 적용 기술 개발	⑵-4-3-4	개발단계	3~6
순환경제형 新 정제 공정의 CO_2 감축효과 분석 및 성능인증평가	⑵-4-3-4	개발단계	3~6

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	…·	'40	'50
감축잠재량	1,465	7,499	15,517	24,310	32,758		114,654	163,791

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ㅇ 산정방법
ER = A × B × C × D x EF_CO2eq
・ER: 총 온실가스 감축량 (tCO2eq)
・A(활동자료): 국내배출 폐흑연 발생량 (ton)
・B(계수1): 목표 순환이용비율 (85~95%)
・C(계수2): 목표 상용화율('50년까지 점진적 증가)
・D(계수3): R&D 기여율(=35.4%)
* 출처 : 제3차 과학기술기본계획 R&D 기여율
・EF_CO2eq(계수4): 재자원화 대상의 탄소배출계수 (tCO2eq/ton)

(1) 산출내역
□ 사업화 이후 연도별 감축량 산정식
・'38년: 64,084 ton x 95% x 60% × 35.4% x 7.6 tCO2eq/ton = 98,274 tCO2eq
・'39년: 64,084 ton × 95% x 65% x 35.4% x 7.6 tCO2eq/ton = 106,464 tCO2eq
・'40년: 64,084 ton × 95% x 70% x 35.4% x 7.6 tCO2eq/ton = 114,654 tCO2eq
・'41년: 64,084 ton × 95% x 75% x 35.4% x 7.6 tCO2eq/ton = 122,843 tCO2eq

* (수치별 근거)
* 목표 상용화율
<table><tr><td>연도</td><td>'31~'34</td><td>'35~'40</td><td>'41~'50</td></tr><tr><td>상용화율</td><td>50%</td><td>70%</td><td>100%</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)순환경제형 미활용흑연 고부가소재화 기술개발	흑연 원료 확보를 위한 新 정제공정의 탄소배출량 산정방법론	-	-	-	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 순환경제형미활용흑연고부가소재화 기술개발사업

ㅇ 폐기물 기반 재활용 기술개발 적용을 통해, 생산된 순환제품(원료, 제품) 등에 대한 탄소배출량 산정방법론 확보

ㅇ 탄소배출량 산정방법론: 탄소정보 수집 방법 및 할당 기준, 탄소배출량 산정 시뮬레이션 결과(운전조건 및 배출량 변동 조건 등)의 제3자 검증기관 심사를 통한 평가방법론 규격서를 개발

99. 극한지스마트광역탐사를위한로봇-ICT융합기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		극한지 스마트 광역탐사를 위한 로봇-ICT 융합기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	6400	6431	747
	명칭	교통및물류	해운·항만	탄소중립기반 구축	기술개발	극한지 스마트 광역탐사를 위한 로봇-ICT 융합기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해양정책실	해양개발과	김근령 사무관	044-200-6182

2. 사업개요

2.1 사업목적: 극지(남극) 대륙 탐사 및 개척, 연구 활동 과정에서 발생하는 안전 문제, 극지 통신의 고비용·성능 제약 등의 문제해결을 위한 로봇 및 ICT 융합 기술개발

2.2 사업기간: 2026 ~ 2031

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 26,000백만원(국고 26,000백만원)

2.5 사업시행주체: (소관부처) 해양수산부, (주관기관) 미정, (참여기관) 미정

3. 기대효과

ㅇ 온실가스 배출이 없는 재생에너지 기반 안정적 전력공급을 통한 극한지 스마트 광역 빙권 탐사 및 감시 기술 개발로 기존 극한지 광역 탐사로 발생하는 온실가스에 대한 감축 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ극한지 스마트 광역 탐사를 위한 로봇-ICT 융합기술개발 (합계)	-	-	-	-	3,500	3,500	-	-	3,500	순증
(1)극한지 스마트 광역 탐사를 위한 로봇-ICT 융합기술개발	○	수송	R&D	-	3,500	3,500	-	-	3,500	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 극한지 스마트 광역탐사를 위한 로봇-ICT 융합기술 개발	R&D	**ㅇ 사업내용** - 극한지 광역 탐사를 위한 관측소의 무인 설치 및 VTOL 활용 무인 탐사 등 탐사 방식의 패러다임 전환을 통해 기존 디젤연료 기반의 설상차 및 헬기 운용을 점진적으로 축소하여 온실가스 감축 ※ 본 사업은 다부처 사업으로, 무인 설치를 위한 모듈화된 오토런칭 관측소, 및 무인 탐사를 위한 VTOL 등을 해수부에서 개발하고, 무인자이동체는 산업부에서 개발 **ㅇ 감축효과** - 사업 종료 후 극한지 광역 탐사를 위한 무인설치 가능한 오토런칭 관측소 플랫폼 개발을 통해 기존 설상차 및 헬기 등의 이송/운송 수단을 대체함으로써 절감되는 온실가스를 환산하여 산정 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
극한지 스마트 광역탐사를 위한 로봇-ICT 융합기술개발	3-1-13-①	개발	4

ㅇ 산정방법

- ER = (E1 – E2) × R&D사업화 성공률* × R&D 기여율**
  - ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
  - E1 : 사업 전 온실가스 배출량 (tCO_2eq)
  - E2 : 사업 후 온실가스 배출량 (tCO_2eq)

* 국가연구개발성과 관리활용 실태조사(2024 KISTEP): 43.0%
(개발기술 중 사업화된 국가 R&D 기술 비율)

** 제3차 과학기술기본계획: 35.4%

- **ER = (E1 – E2) × R&D 사업화 성공률 × R&D 기여율**
  = (299.21tCO2eq – 134.55tCO2eq)× 43.0% × 35.4%
  = 25.06tCO_2eq
  - E1 : 사업 전 연료 사용량 × 온실가스 환산 계수= 299.21tCO_2eq
    113,294ℓ × 2.641×10^{-3}tCO2eq/L-경유 = 299.21tCO_2eq

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

• E2 : 사업 후 연료 사용량 × 온실가스 환산 계수 = 134.55tCO_2eq

50,947ℓ × 2.641×10^{-3}tCO2eq/L-경유 = 134.55tCO_2eq

구분	값	단위
사업 전 연료 사용량	113,294	ℓ
사업 후 연료 사용량	50,947	ℓ
온실가스 환산 계수	2.641×10^{-3}	tCO_2eq/L-경유

[사업 전-후 연료(경유) 사용량]

구분	사업 전*		사업 후('35년)**		
	운용 대수	연료 소모량(ℓ)	운용 대수	연료 소모량(ℓ)	비고
설상차	4대	30,297	2대	15148.5	
트렉터	2대	24,685	1대	12342.5	
항공기 레이다 탐사	1대	11,400	-	0	
캐라반 발전기	1대	5,542	1대	2,771	운용장비 감소에 따라 발전량 50% 축소
헬기	1대	41,370	1대	20,685	운용 빈도 50% 축소
합계		113,294	합계	50,947	

* 1단계 사업 23-24시즌(11월~3월) 운행장비 유류 소모량

** 관측 플랫폼 설치 무인화를 통한 탐사 운용 장비 50% 축소

- 감축잠재량(사업종료 후 '32~)

(단위: tCO_2eq)

구분	'26			'30	'32	'35	'40 (누적)	'50(누적)
감축잠재량	-	-	-	-	18.25	25.06	125.32	375.96

※ 사업 종료 후 '32년부터 기존 장비 운용량을 점진적으로 축소하는 것으로 가정(32년 30%, 35년 50%)

※ 현재 산정된 감축잠재량은 우리나라 자체 운영시에 해당

☞ 본 연구성과물을 국제적으로 보급·확산하여 타국가 남극탐사 활용시 감축잠재량 확대 가능

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 극한지 스마트 광역탐사를 위한 로봇-ICT 융합기술개발	무인설치 가능한 오토런칭 관측소 플랫폼 개발	-	-	-	-	오토런칭 관측소 개념설계

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 극한지 스마트 광역탐사를 위한 로봇-ICT 융합기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 무인설치 가능한 오토런칭 관측소 플랫폼 개발은 기본설계('26년), 핵심부품개발('27) 및 시제품 제작('28) 후 국내 통합실증('29)을 거쳐 극지 현장실증('30~'31) 이후 '32년부터 극한지 광역탐사에 적용될 예정으로 이행지표 및 성과목표는 기술개발 로드맵에 따라 설정

- (측정방법) 이행지표에 대한 목표달성 측정은 각 기술개발 단계별 개념설계서, 핵심부품에 대한 공인기관 시험성적서, 시제품 확인, 실증보고서 및 제3자 검사 등을 통해 달성도를 확인할 예정임

100. 연안하구인간-자연시스템환경관리기술개발(R&D)

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">연안하구 인간-자연시스템 환경관리 기술개발(R&D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">회계구분</td><td colspan="5">☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">회계
코드</td><td>구분</td><td>분야</td><td>부문</td><td>프로그램</td><td>단위사업</td><td>세부사업</td></tr>
<tr><td>코드</td><td>120</td><td>124</td><td>6400</td><td>6431</td><td>748</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>교통및물류</td><td>해운・항만</td><td>탄소중립기반구축</td><td>기술개발</td><td>연안하구 인간-자연시스템 환경관리 기술개발</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">소관</td><td>실·국</td><td>과(팀)</td><td colspan="2">담당자</td><td>연락처</td></tr>
<tr><td>해양수산부</td><td>해양환경정책과</td><td colspan="2">전상훈</td><td>044-200-5283</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후위기에 취약한 연안하구 인간-자연시스템의 레질리언스 증진 효과 모니터링 및 검증을 위한 평가체계 구축으로 연안하구 해양수산업 활동의 에너지 사용 효율화 및 저탄소 전환 기여

2.2 사업기간: 2026~2030

2.3 지원형태: 출연(국비 100%)

2.4 총 사업비: 15,000백만원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 해양수산부, (참여기관) 해양수산과학기술진흥원

3. 기대효과

ㅇ 연안하구 해양수산업 활동의 SCOPE 1-3 탄소배출량 모니터링·검증을 통해 저탄소 활동을 촉진할 수 있는 방안을 제시하여 온실가스 감축에 기여

ㅇ 국가정책연계: 1. 국가 탄소중립 정책(제1차 국가 탄소중립녹색성장 기본계획)

- 연안하구 해양수산 활동의 탄소배출량 평가를 통해 "(1-5-6)수산업 활동의 에너지 사용 효율화 및 저탄소 전환"에 필요한 실행지침 마련을 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 1,900백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 1,900백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 연안하구 인간-자연시스템 환경관리 기술개발(R&D)	-	-	-	-	1,900	1,900	-	-	1,900	순증
(1)연안하구 인간-자연시스템 환경관리 기술개발	O	농축수산	R&D	-	1,900	1,900	-	-	1,900	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)연안하구 인간-자연시스템 환경관리 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 연안하구 인간-자연시스템 환경관리 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
(사업설명) 기후위기에 취약한 연안하구 인간-자연시스템의 레질리언스 증진 효과 모니터링 및 검증을 위한 평가체계 구축으로 연안하구 해양수산업 활동의 에너지 사용 효율화 및 저탄소 전환 기여

(기술분류 및 개발단계)
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>연안하구 환경변화 프로세스 규명</td><td>5-3-1-④</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>해양환경 관측장비분석 신기술 개발 및 활용</td><td>5-3-1-④</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>기후변화 적응형 연안하구 레질리언스 평가체계 개발 및 관리방안 마련</td><td>5-3-1-④</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
</table>
1. 연안하구 환경변화 프로세스 규명
- 역동적인 연안하구 환경에서 장기간 기후변화와 연안개발로 발생하는 하구환경 변화 프로세스를 규명하여 변화의 원인과 요소들 간의 상호작용을 이해
2. 해양환경 관측장비분석 신기술 개발 및 활용
- 연안하구 프로세스에 대한 정확한 이해를 바탕으로 연안하구의 수질, 지형,</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		생물 변화를 고해상도 시공간 데이터로 통합 분석할 수 있는 자동 지능형 연속 관측 및 영상 분석 모니터링 기술 및 장비 개발 3. 기후변화 적응형 연안하구 레질리언스 평가체계 개발 및 관리방안 마련 - 낙동강 하구 및 새만금호를 대상으로 인간-자연시스템 레질리언스를 증진하는 정책을 이행할 수 있는 과학적·사회적 레질리언스 강화 기술을 개발 - 연안하구 해양수산업 활동의 SCOPE 1-3 탄소배출량 모니터링·검증을 통해 저탄소 활동을 촉진할 수 있는 방안을 제시하여 온실가스 감축에 기여

5. 성과목표

(단위: 개)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)연안하구 인간-자연시스템 환경관리 기술개발	낙동강하구 해양수산활동 탄소배출 평가체계 (TRL 목표)	-	-	-	-	1 (TRL 3)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 연안하구 인간-자연시스템 환경관리 기술개발

ㅇ 설정근거 및 측정방법

- (설정근거) 낙동강하구 해양수산활동(어선, 양식장, 어항)의 탄소배출량 평가체계의 기술개발 수준(기술 성숙도)을 성과목표로 설정
- (측정방법) 개발된 평가체계의 기술성숙도는 낙동강하구 관리협의체와 복수의 전문가를 통해 매년 검증

101. 차세대 해양·극지의 환경 및 생태계에 관한 기후예측시스템 개발(R&D)

1. 사업명

사업명		차세대 해양·극지의 환경 및 생태계에 관한 기후예측시스템 개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	6400	6431	749
	명칭	교통및물류	해운·항만	탄수중립기반 구축	기술개발	차세대 해양·극지의 환경 및 생태계에 관한 기후예측 시스템 개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해양환경정책관	기후환경국제전략팀	안효정	044-200-6268

2. 사업개요

2.1 사업목적: 효과적인 탄소중립 정책 수립을 위해 해양 기후변화와 탄소순환을 모의하여 지속가능한 해양 관리 방안 마련 →

2.2 사업기간: 2026~2030

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 350억원(국고100%)

2.5 사업시행주체: (소관부처) 해양수산부, (연구관리전문기관) 해양수산과학기술진흥원, (수행주체)미정

3. 기대효과

○ 해수온, 염분, 해류, 영양염, 1차생산력 등 기후요소의 변화 추이를 예측하여 탄소중립 정책 수립에 반영

* 해양의 탄소흡수력 예측, 블루카본 조성 및 해양 재생에너지 시설의 적지 설정 등

○ 탄소중립 시나리오에 따른 해양상위생태계 복원력 연구를 통해 국가 탄소중립 정책의 과학적 근거 제공

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 차세대 해양·극지의 환경 및 생태계에 관한 기후예측시스템 개발	-	-	-	-	4,500	4,500	-	-	4,500	순증
(1)차세대 해양·극지의 환경 및 생태계에 관한 기후예측시스템 개발	O	기타	R&D	-	4,500	4,500	-	-	4,500	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)차세대 해양·극지의 환경 및 생태계에 관한 기후예측시스템 개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)차세대 해양·극지의 환경 및 생태계에 관한 기후예측시스템 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- (해양기후모델 개발) 美 NOAA 최신 해양 모델(MOM6)를 기반으로 한반도 주변 해역의 특성을 반영한 해양기후모델 개발
- (중장기 해양기후 예측기술 개발) 관측자료 간 정합성 향상과 자료동화 기법의 고도화 등을 통해 초기 조건을 정밀화함으로써 정확도 높은 중장기(3개월~10년) 예측기술 확보
- (지역상세 해양기후 모델 개발) 한반도 주변해역의 고해상도(5km) 해양기후 모델을 개발하여 지역별 정확한 예측정보 생산
- (해양 상위 생태계 모델 개발) 하위-상위 생태계간 메커니즘, 온도, 영양염 등 요소를 반영하여 해양 생태계 변동 예측
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>해양기후모델 개발</td><td>④-2-2-①</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
<tr><td>중장기 해양기후 예측기술 개발</td><td>④-2-2-①</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
<tr><td>지역상세 해양기후 모델 개발</td><td>④-2-2-①</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
<tr><td>해양 상위생태계 모델 개발</td><td>④-2-2-①</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
</table>
- 본 사업은 직접적인 온실가스 배출 감축 기술을 개발하는 것은 아니라, 과학기반의 정밀한 기후 예측정보를 제공함으로써 다양한 온실가스 감축 활동을 지원하는 간접적 기여를 목표로 함
- 수온, 해류, 영양염 등 기후요소에 대한 예측 정보를 활용하여 이산화탄소를 대량 흡수하는 블루카본 조성사업의 적지 및 지역별 적합종을 선정
- 정밀한 해양기후 예측정보는 선박 운항 시 최적 항로 설계, 운항 일정 조정 등을 가능하게 하여, 연료 소모를 줄이고 운항 효율성을 높이는 데 기여
- 해양 예측정보는 파력, 조력, 풍력, 온도차 등 해양에너지 생산 적지 선정 등에 활용 가능
- 해양기후 예측정보는 해양환경 변화에 대한 선제적 대응과 적응 전략 수립을 가능하게 하여 온실가스 감축 전략의 타당성과 실행력을 높이는 데 기여
- 해양기후 예측정보의 정확도가 향상되면 해양수산, 에너지 등 다양한 해양 관련 산업에서 해양기후정보 기반의 저탄소 경영 전략을 세우고 실행할 수 있는 여건이 마련되고 감축활동을 촉진하는 간접 효과 발생</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)차세대 해양·극지의 환경 및 생태계에 관한 기후예측 시스템 개발	CMIP7 대응 기후변화 시나리오 자료 생산	-	-	-	-	시나리오 1종 생산

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) CMIP7 대응 기후변화 시나리오 자료 생산
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) CMIP7 DECK 실험을 기반으로 하여, CMIP7 프로토콜을 만족하는 기후변화 시나리오 자료 생산을 목표

102. 블루카본기반기후변화적응형해안조성기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		블루카본기반기후변화적응형해안조성기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	750
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립 기반구축	기술개발	블루카본기반 기후변화적응 형해안조성 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해양수산부	해양생태과	최종일	044-200-5327

2. 사업개요

2.1 사업목적: 신규 탄소감축원 발굴과 기후변화 대응형 자연해안선 구축 기술개발을 통해 해안 탄소 흡수력에 대한 과학적 근거를 마련하고, 연안침식 등 기후변화에 따른 피해를 저감 기술을 개발

2.2 사업기간: 2022~2026

2.3 지원형태: 출연(100%)

2.4 총 사업비: 41,200백만원

2.5 사업시행주체: 해양수산부(전문기관: 해양수산과학기술원 / 연구기관: 서울대학교)

3. 기대효과

ㅇ 기존 블루카본 및 신규 인증 블루카본을 활용한 자연해안선 복원, 신규조성 기술 개발로 탄소흡수량 확대 효과 예상

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 6,670백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 6,670백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ블루카본 기반 기후 변화 적응형 해안조성 기술개발	-	-	-	7,411	6,670	6,670	-	-	△741	△10.0
(1)블루카본 기반 기후변화 적응형 해안조성 기술개발	○	흡수원	R&D	7,411	6,670	6,670	-	-	△741	△10.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 블루카본 기반 기후변화 적응형 해안조성기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 블루카본 기반 기후변화 적응형 해안조성 (R&D)	R&D	ㅇ 사업내용 - 신규 탄소감축원을 발굴하고, 기후변화에 대응할 수 있는 자연해안선 구축 기술개발을 통해 국내 해안 탄소 흡수능력에 대한 과학기술적 근거 마련, 연안 침식 등 기후변화 기인 해안 피해 저감 기술개발 ㅇ 감축효과 - **(추가감축원 확보)**IPCC 인증 블루카본(염습지)뿐 아니라, 신규 블루카본(비식생 갯벌, 해저퇴적물, 패류)의 IPCC 인증 추진으로 감축원 추가 확보. IPCC 인증 후 배출계수 또는 국가배출계수를 활용하여 감축잠재량 산정 예정 <참고: 감축잠재량 추정> - **(예시: 해양 보호구역 확대)** 비식생 갯벌* 400 km^2/조하대 퇴적물(대륙붕)** 5,000 km^2를 해양 보호구역으로 지정시, 각각 79,200톤/310,000톤 탄소감축원 확보 * 갯벌 단위면적당 흡수량 = 198톤/km^2/년, 서울대/KOEM 2020 ** 조하대 퇴적물 단위면적당 흡수량 = 62톤/km^2/년, Luisetti et al., 2020 - **(예시: 굴패각 재활용)** 패류 양식으로 생산된 총 굴 생산량(326,000톤/년)의 60%를 재활용할시, 86,064톤 탄소감축원 확보 * 굴 패각 탄소 침적량(굴 생산량의 12%), 네덜란드 해양연구소 2020 ** [이산화탄소 – 탄소] 질량 변환계수 = 44/12 - 배출계수가 확정된 블루카본 및 신규 인증 블루카본을 활용한 자연해안선 복원, 신규조성 기술 개발로 친자연공법 적용 복원 및 탄소흡수량 확대 가능 ㅇ 온실가스 감축잠재량 (단위 : tCO_2eq) 구분 / '23 / '24 / '24 / '25 / '26 / '27 / '28 / '29 / '30 / '40 / '50 보호구역 지정 (비식생 갯벌) / - / - / - / - / - / - / - / 79,200 / 79,200 / 79,200 / 79,200 보호구역 지정 (조하대 퇴적물) / - / - / - / - / - / - / - / 310,000 / 310,000 / 310,000 / 310,000 굴패각 재활용 / - / - / - / - / - / - / - / 86,064 / 86,064 / 86,064 / 86,064

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석			
		세부과제명	탄소중립 기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
		신규 탄소흡수원 후보군 도출 및 탄소흡수 프로세스 규명, 비식생갯벌 내 탄소흡수량 산정 기술개발	5-2-2-5	개발연구	1
		식생·친해양소재(굴패각, 자갈 등) 친자연형 구조물 시공모델 개발 등	5-2-2-5	개발연구	3
		국제네트워크 확충 및 사업모델 개발 등	5-2-2-5	개발연구	1

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 블루카본 기술변화 적응형 해안조성 기술개발	갯벌 블루카본 정보지도 작성	50%	51%	90%	60%	90%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 블루카본 기술변화 적응형 해안조성 기술개발

ㅇ (이행지표) 갯벌 블루카본 정보지도 작성

- ('25년 성과목표) 60% 작성완료
- 전국 갯벌의 블루카본 평가 정보를 축적하고 공간 디지털 정보로 가공함으로써 국내 갯벌의 80% 이상의 정보를 포함하는 블루카본 정보지도 작성 도모
- DB정보의 축적을 통해 블루카본 정보의 신뢰도를 검증할 수 있으며, 정책의사 결정과정에서 필요한 참조정보로 활용가능

103. 국가 NDC 달성 기여를 위한 토양 기반 환경기술 개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		국가 NDC 달성 기여를 위한 토양 기반 환경기술 개발사업(신규)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6400	6431	755
	명칭	환경	기후 대기 및 환경 안전	탄소중립 기반구축	기술개발	국가 NDC 달성 기여를 위한 토양 기반 환경기술 개발사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후탄소정책실	기후전략과	박재완	044-201-6652	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 NDC에 기여하는 토양기반 탄소 흡수기술 개발 및 지역별 기술적용 시나리오 제안을 위한 탄소-물질순환-생태계 통합 영향평가 모델 개발

2.2 사업기간: 2026년~2030년 (5년)

2.3 지원형태: 출연 (국고 100%)

2.4 총 사업비: 총 300억원 (전액 국고)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (참여기관) 대학, 출연연구소 등

3. 기대효과

ㅇ (정책) 지자체별 토양 기반 탄소 흡수기술 적용 전략 수립을 통한 국가 NDC 달성 기여

ㅇ (과학기술) 토양기반 탄소 흡수 분야 원천 및 실용화 기술 확보

ㅇ (사회경제적) 혁신적 탄소 흡수기술 확보를 통한 글로벌 기후테크 시장 선도

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ국가 NDC 달성 기여를 위한 토양 기반 환경기술 개발사업				-	2,000	2,000	-	-	2,000	순증
(1)국가 NDC 달성 기여를 위한 토양 기반 환경기술 개발사업	○	흡수원	R&D	-	2,000	2,000	-	-	2,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>ㅇ국가 NDC 달성 기여를 위한 토양 기반 환경기술 개발사업</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 국가 NDC에 기여하는 토양기반 탄소 흡수기술 개발 및 지역별 기술적용 시나리오 제안을 위한 탄소-물질순환-생태계 통합 영향평가 모델 개발
· (토양흡수기술) 토양 기반 탄소 흡수 및 토양 건강성 증진 원천기술 확보(마이크로 광물 투입 기술, 철-유기탄소 복합체 형성 기술, 토양 프로바이오틱스 활용, 에코차르)

* 요소기술 1. 토양 무기탄소 흡수 증진을 위한 마이크로 광물 투입 기술
- 미네랄(Ca, Mg 등)이 풍부한 광물을 수~수십 마이크로미터 크기로 분쇄하여 토양에 투입하면 대기 중 이산화탄소를 흡수하여 안정한 중탄산염으로 환원됨. 이는 토양 또는 수계에 1만에서 100만 년 이상 격리할 수 있는 기술임
* 요소기술 2. 토양 유기탄소 격리 촉진을 위한 철-유기탄소 복합체 형성 기술
- 산화철 함량이 높은 광물을 수 마이크로미터 크기로 분쇄하여 토양에 투입하면, 쉽게 분해되는 토양 유기탄소가 이와 반응하여 복합체를 형성함. 이는 수십 년 ~ 수백 년 동안 미생물에 의해 분해되지 않는 안정적인 토양 유기탄소를 생성하고 유지하는 기술임
* 요소기술 3. 메탄 배출 저감을 위한 토양 프로바이오틱스 활용 기술 개발
- 메탄 산화력이 뛰어난 토양 미생물 균주를 분리하여 토양에 투입함으로써, 토양의 메탄 흡수를 증진시키는 기술임
* 요소기술 4. 탄소 격리·적응 능력 향상을 위한 에코차르 투입 기술 개발
- 폐유기물 열분해 산물인 에코차르를 토양에 투입하면 수백년 동안 미생물에 의해 분해되지 않고 안정적으로 탄소를 저장할 수 있음
· (통합평가모형) 토양기반 탄소 흡수기술의 시공간 상세 환경영향 통합평가 모형 개발 및 최적화 기술
· (의사결정 플랫폼) 기술별 적용 시나리오 의사결정 플랫폼 개발 및 제도기반 구축

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법)
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>탄소 흡수기술 목표 tCO_2 감축량[1] × 적용 면적[2] × 사업화 성공률[3] × R&D 기여율[4]

[1]흡수기술 평균 tCO_2 목표 감축량: 1.5 tCO_2/ha
[2]기술 적용 가능 토지 피복 면적의 25% (산림의 경우 12.5%)
[3]사업화 성공률: 41.8%
[4]R&D 기여율: 35.4%</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>• 흡수기술 적용 유망 토지 피복 면적 추산
<table>
<tr><th>기준연도</th><th>적용 누계 면적(ha)</th><th>토지 피복</th><th>감축잠재량 (tCO_2)</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

2030	17,912	농경지	3,975
2031	18,309	+ 초지	4,063
2032	19,177	+ 도시숲	4,256
2033	20,603	+ 도시공원, 녹지 및 유원지	4,573
2034	23,714	+ 유휴 농지	5,263
2035	49,542	+ 국유림	10,996
2040 (누적)	743,802	+ 사유림	165,086
2050 (누적)	1,932,892		429,006

• 구체적인 연도별 적용 면적 및 탄소 흡수량 산정 내역 증빙자료 별첨

ㅇ 산출근거

- [1]탄소 흡수기술 평균 tCO_2 목표 감축량 산정 근거는 아래와 같음
  - 요소기술 1: 2024년 5월까지 보고된 마이크로 광물 투입 기술의 효과를 야외에서 평가한 결과의 범위: 1.3~2.4톤 CO_2/ha (Yejee Ok et al., Synthesizing the Carbon Dioxide Removal Effects of Enhanced Rock Weathering by Different Soil Conditions and Evaluation Methods: A Review and Meta-Analysis, AGU2024)
  - 요소기술 4: 에코차르의 연간 탄소 흡수 잠재력(동아시아 지역 농경지 폐유기물 생산량 기반 산정): 0.5~0.6톤 CO_2/ha (Karan, S. K., Woolf, D., Azzi, E. S., Sundberg, C., & Wood, S. A. (2023). Potential for biochar carbon sequestration from crop residues: A global spatially explicit assessment. GCB Bioenergy, 15(12), 1424-1436.)
  - **요소기술 1, 4의 보고된 흡수 잠재력의 중간 값(1.5 tonCO_2/ha)으로 적용**

  ** 요소기술 2&3의 경우 원천 기술 개발이 목표이며, 참고할 수 있는 대표 감축량 값이 없어 산정 시 고려하지 않음*

- [2]토지 피복별 적용 면적 산출근거는 아래와 같음
  - 초지 면적: 31,784 ha (2023년 기준, 농림축산식품부)
  - 도시숲 면적: 65,937 ha (2025년 기준, 산림청 도시숲경관과)
  - 도시공원, 녹지, 유원지 면적: 102,700 ha (2024년 기준, 국토교통부)
  - 유휴 농지 면적: 211,545 ha (2020년 기준, 국토연구원)
  - 국유림 면적: 1,653,000 ha (2018년 기준, 한국임업진흥원)
  - 농경지 면적: 1,504,600 ha (2023년 기준, 농림축산식품부)
  - 사유림 면적: 4,162,000 ha (2018년 기준, 한국임업진흥원)

[3]사업화 성공률

- 2013-2023년 전체 국가 R&D 과제 중 사업화 달성에 성공한 과제의 비율 수치 적용 (NTIS 과학기술통계 '25년 5월 기준, 국가 R&D 과제수= 705,024; 사업화 수: 294,577)

[4]R&D 기여율

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		• 제3차 과학기술기본계획 수치 적용 ㅇ 감축효과 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
국가 NDC 달성 기여를 위한 토양 기반 환경기술 개발사업	⑤-2-2-③	개발	5

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40
감축잠재량	3,975	4,063	4,256	4,573	5,263	10,996	165,086

5. 성과목표('26년도 사업추진 후 성과계획서 수립·확정 예정)

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 국가 NDC 달성 기여를 위한 토양 기반 환경기술 개발사업	논문 mrnIF 평균 (SCI급 논문)	-	-	-	-	71.85

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 국가 NDC 달성 기여를 위한 토양 기반 환경기술 개발사업

ㅇ 설정근거 및 측정방법

- **(설정근거)** 동 사업을 통해 창출된 토양 기반 환경기술에 대한 논문의 질적 수준을 국가연구개발사업과 상대평가할 수 있는 지표인 순위보정 영향력 지수(mrnIF)를 지표로 설정
- '22~'24년 국가연구개발사업의 평균값(75.53)과 '20~23년 정부 R&D mrnIF 평균값(68.17)의 평균값(71.85)을 본 사업의 초기년도 mrnIF 목표치 기준으로 삼고, 국가 R&D 연평균 증가율 0.89%보다 높은 1%의 연평균 성장률을 적용하여 점진적으로 상향된 값을 본 사업의 연도별 목표치로 설정

성과 목표				
2026	2027	2028	2029	2030
71.85	72.57	73.29	74.03	74.77

[환경부 R&D mrnIF 성과]

연도	2022	2023	2024	평균
지수	72.64	76.66	77.31	75.53

[정부 R&D mrnIF 성과]

연도	2020	2021	2022	2023	평균
지수	65.84	65.25	68.51	73.11	68.17

- **(측정방법)** IRIS 성과 동록자료 기반 연차별 논문(SCI급)의 표준화 영향력 지수(mrnIF) 평균 측정
- **(측정시기)** 당해연도 학술지 게재 성과 실적치 집계가 완료된 후 차년도 3월

104. 국제협약대응형불소계온실가스저감기술개발사업기획연구(R&D)

1. 사업명

사업명		국제협약 대응형 불소계 온실가스 저감 기술개발 사업 기획연구				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6400	6431	757
	명칭	환경	기후대기 및 환경안전	탄소중립 기반구축	기술개발	국제협약 대응형 불소계 온실가스 저감 기술개발 사업 기획연구
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후변화정책관	기후전략과	박재완 서기관	044-201-6652	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 온실가스 감축목표('30년 40% 감축 및 '50년 탄소중립) 달성과 국제협약(키갈리 개정서) 이행을 위한 비이산화탄소 온실가스 저감기술개발 사업

2.2 사업기간: 2026년 ~ 2029년

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 470억원 (국고 400억원, 민간 70억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부(한국환경산업기술원 대행), (참여기관) 국가·지자체·대학·연구소 등

3. 기대효과

- 국가 감축목표량(2030 40% 감축, 2050 탄소중립) 달성 지원
- 키갈리 개정서에 따른 우리나라 감축의무(2045년까지 2020~2022년 HFCs 평균 소비량의 80% 감축) 이행을 위한 기술적 기반 마련
- "온실가스 감축을 위한 수소불화탄소 관리제도 개선방안(2024.12)"에 따른 2035년 HFCs 2천만 톤 감축목표 달성 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,100백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,100백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ국제협약 대응형 불소계 온실가스 저감 기술개발 사업 기획연구	-	-	-	-	4,100	4,100	-	-	4,100	순증
(1)국제협약 대응형 불소계 온실가스 저감 기술개발 사업 기획연구	○	산업	R&D	-	4,100	4,100	-	-	4,100	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 국제협약 대응 형 불소계 온실가스 저감기술 개발사업 기획연구</td><td>R&D</td><td>
<과제1: IcT 기능이 탑재된 고효율 냉매 회수장치 개발>
ㅇ (사업내용)
- 불순물 유입 없이 폐냉매를 빠른 회수속도 및 전량 회수를 할 수 있는 고성능 회수·재활용 설비개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>IcT 기능이 탑재된 고효율 냉매 회수장치 개발</td><td>5-4-2-③</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
</table>
- 재활용 냉매 사용에 따른 기존 냉매의 제조·수입 물량 감축을 통한 HFCs 소비량 저감 및 배출량 감소
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정방법</td><td>- 감축량(BAU-감축후 배출량) 대비 감축기술 적용 범위(%) 및 사업화 성공률(%)에 따른 감축량 추정
‣ (BAU) HCFCs/HFCs 전환율과 경제지표를 사용해 소비량 추정
‣ (감축 후 배출량) 배출원별 감축 수단에 따른 소비량 저감 효과 반영</td></tr>
<tr><td>산정식</td><td>감축량(BAU-감축 후 배출량) × 감축기술 적용범위 × 사업화성공률 X R&D기여율

감축량
= ('35년) 약 1,860천톤*
* 「수소불화탄소 관리제도 개선 방안('24.12)」에서 '35년 감축목표 약 20백만톤 중 일회용용기 사용 제한 전략 (약 40만톤) 및 소화약제 부문 감축량 (약100만톤)을 제외한 감축량
= ('30년) 약 880천톤
= ('29년) 약 695천톤
감축 후 배출량
= [(당해 연도 순소비량(t) + 전년도 잔존량(t)) × 배출계수(%)]
배출량 :냉매 사용에 따른 HFCs 배출량 (톤 CO2eq.)
당해 연도 순 소비량 :당해 연도 생산량 + 수입량 - 수출량
전년도 잔존량 :최초 소비 이듬해부터 평균수명을 초과하지 않은 기간까지 연도별 순소비량의 합산 (t)
(단, 최초 소비된 연도로부터 수명기한이 도래한 순소비량의 잔존량은 해당 연도에 모두 배출됨)
배출계수 :배출원에서의 연간 누출률(%)
:IPCC 06 가이드라인 냉장 및 냉방 기본 배출계수 15%</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('35년) 약 26.6천톤 감축잠재량
= 1,860천톤CO2eq × 9.4% × 43.0% × 35.4%

('30년) 약 12.6천톤 감축잠재량
= 880천톤 × 9.4%× 43.0% × 35.4%

('29년) 약 9.9천톤 감축잠재량
= 695 천톤CO2eq× 9.4% × 43.0% × 35.4%</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

산출근거	- 감축량(추정치) ▸ 불소계 온실가스 감축기술 용역 모형의 연도별 BAU 배출량 대비 감축 수단 반영에 따른 배출량 ※ 탄소중립 기술정보 종합 및 활용기반 구축-불소계 온실가스 감축기술 '24. 10. - 감축기술 적용 범위(추정치) ▸ 감축 모형 내 全용도, 배출원의 사용, 폐기시 발생하는 냉매 누출 비중 - 기술 사업화 성공률(추정치) ▸ R&D 기술개발 이후 HFCs 관리대책에 따른 '35년 기술사업화 100%를 목표로 선형 가정한 감축량 추산 ※ 범부처 5개년 R&D과제 사업화 성공률 43.0% 반영

- *감축잠재량*

(단위: 천톤CO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'35
감축잠재량	0	0	0	9.9	12.6	26.6

<과제2: 폐냉매의 순환활용(재생·파괴) 기술 개발>

ㅇ (사업내용)

- 폐냉매 고순도 분별증류정제 순환자원화 기술과 2차 환경오염물질 발생하지 않는 폐냉매의 파괴 및 정제 처리기술 개발

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
폐냉매의 순환활용 (재생·파괴) 기술 개발	⑤-4-2-③	개발	7

- 폐냉매 재생을 통한 HFCs 소비량 저감 및 高 GWP 폐기 냉매처리를 통한 온실가스 배출량 저감

구 분	산정계산식
산정방법	- 감축량(BAU-감축후 배출량) 대비 감축기술 적용 범위(%) 및 사업화 성공률(%)에 따른 감축량 추정 ▸ (BAU) HCFCs/HFCs 전환율과 경제지표를 사용해 소비량 추정 ▸ (감축 후 배출량) 배출원별 감축 수단에 따른 소비량 저감 효과 반영
산정식	감축량(BAU-감축 후 배출량) × 감축기술 적용범위 × 사업화성공률 X R&D기여율

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

	감축량 = ('35년) 약 1,860천톤* * 「수소불화탄소 관리제도 개선 방안('24.12)」에서 '35년 감축목표 약 20백만톤 중 일회용용기 사용 제한 전략 (약 40만톤) 및 소화약제 부문 감축량 (약100만톤)을 제외한 감축량 = ('30년) 약 880천톤 감축 후 배출량 = [(당해 연도 순소비량(t) + 전년도 잔존량(t)) × 배출계수(%)] 배출량 :냉매 사용에 따른 HFCs 배출량 (톤 CO2eq.) 당해 연도 순 소비량 :당해 연도 생산량 + 수입량 - 수출량 전년도 잔존량 :최초 소비 이듬해부터 평균수명을 초과하지 않은 기간까지 연도별 순소비량의 합산 (t) (단, 최초 소비된 연도로부터 수명기한이 도래한 순소비량의 잔존량은 해당 연도에 모두 배출됨) 배출계수 :배출원에서의 연간 누출률(%) ·IPCC 06 가이드라인 냉장 및 냉방 기본 배출계수 15%
산정내역	('35년) 약 54.1천톤 감축잠재량 = 1,860 천톤CO2eq× 19.1% × 43.0% × 35.4% ('30년) 약 12.6천톤 감축잠재량 = 880 천톤CO2eq × 19.1%× 43.0% × 35.4%
산출근거	- 감축량(추정치) ▸ 불소계 온실가스 감축기술 용역 모형의 연도별 BAU 배출량 대비 감축 수단 반영에 따른 배출량 ※ 탄소중립 기술정보 종합 및 활용기반 구축-불소계 온실가스 감축기술 '24. 10. - 감축기술 적용 범위(추정치) ▸ 감축 모형 내 全용도, 배출원의 유지 보수 및 폐기시 재활용, 분해 가능한 냉매 비중 - 기술 사업화 성공률(추정치) ▸ R&D 기술개발 이후 HFCs 관리대책에 따른 '35년 기술사업화 100%를 목표로 선형 가정한 감축량 추산 ※ 범부처 5개년 R&D과제 사업화 성공률 43.0% 반영

- 감축잠재량

(단위: 천톤CO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	'35
감축잠재량	0	0	0	0	12.6	54.1

<과제3: 低GWP 친환경 냉매전환을 위한 냉동공조설비 핵심 기술개발>

ㅇ (사업내용)
- 대체냉매를 적용한 냉동기의 누출감지 센서 및 고압용 부품 요소 기술개발을 통한 고GWP 냉매에서 자연 냉매로의 신속한 전환에 기여

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
低GWP 친환경 냉매전환을 위한 냉동공조설비 핵심기술개발	4-1-5-②	개발	7

- 친환경냉매를 적용한 제품 보급이 활성화 되어, HFCs 냉매 사용 감축에 따른 국가온실가스감축목표(NDC)달성

구 분	산정계산식
산정방법	- 감축량(BAU-감축후 배출량) 대비 감축기술 적용 범위(%) 및 사업화 성공률(%)에 따른 감축량 추정 ▸ (BAU) HCFCs/HFCs 전환율과 경제지표를 사용해 소비량 추정 ▸ (감축 후 배출량) 배출원별 감축 수단에 따른 소비량 저감 효과 반영
산정식	감축량(BAU-감축 후 배출량) × 감축기술 적용범위 × 사업화성공률 X R&D기여율 감축량 = ('35년) 약 1,860천톤 * 「수소불화탄소 관리제도 개선 방안('24.12)」에서 '35년 감축목표 약 20백만톤 중 일회용용기 사용 제한 전략 (약 40만톤) 및 소화약제 부문 감축량 (약100만톤)을 제외한 감축량 = ('30년) 약 880천톤 감축 후 배출량 = [(당해 연도 순소비량(t) + 전년도 잔존량(t)) × 배출계수(%)] 배출량 :냉매 사용에 따른 HFCs 배출량 (톤 CO2eq.) 당해 연도 순 소비량 :당해 연도 생산량 + 수입량 - 수출량 전년도 잔존량 .최초 소비 이듬해부터 평균수명을 초과하지 않은 기간까지 연도별 순소비량의 합산 (t) (단, 최초 소비된 연도로부터 수명기한이 도래한 순소비량의 잔존량은 해당 연도에 모두 배출됨) 배출계수 .배출원에서의 연간 누출률(%) ·IPCC 06 가이드라인 냉장 및 냉방 기본 배출계수 15%
산정내역	('35년) 약 202천톤 감축잠재량 = 1,860 천톤CO2eq × 71.5% × 43.0% × 35.4% ('30년) 약 95.8천톤 감축잠재량 = 880 천톤CO2e × 71.5%× 43.0% × 35.4%
산출근거	- 감축량(추정치) ▸ 불소계 온실가스 감축기술 용역 모형의 연도별 BAU 배출량 대비 감축 수단 반영에 따른 배출량 ※ 탄소중립 기술정보 종합 및 활용기반 구축-불소계 온실가스 감축기술 '24. 10. - 감축기술 적용 범위(추정치) ▸ 감축 모형 내 상업·산업, 건물 공조 배출원의 全주기 HFCs 배출량 비중 - 기술 사업화 성공률(추정치) ▸ R&D 기술개발 이후 HFCs 관리대책에 따른 '35년 기술사업화 100%를 목표로 선형 가정한 감축량 추산 ※ 범부처 5개년 R&D과제 사업화 성공률 43.0% 반영

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- 감축잠재량 *(단위: 천톤CO_2eq)* 구분 / '26 / '27 / '28 / '29 / '30 / '35 감축잠재량 / 0 / 0 / 0 / 0 / 95.8 / 202.4

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)국제협약 대응형 불소계 온실가스 저감 기술개발 사업 기획연구	논문 건 mrmIF(점)	-	-	-	-	66
	불소계 온실가스 전주기 관리 핵심기술 설계 및 방법론 개발					- 회수장치 설계(1건) - 재생/파괴장치 설계(2건) - 자연냉매 리스크 평가 방법론 개발(1건)

5.1 이행지표 및 성과목표

성과지표명	측정방법
논문 건 mrmIF(점)	■ 표준화된 순위보정영향력지수(mrnIF) $$\text{사업 } mrnIF = \frac{\sum_i \text{각 } SCI \text{ 논문 성과의 } mrnIF_i}{\text{총 } SCI \text{ 논문 수}}$$ $$\text{논문의 } mrnIF = 100 \times \frac{N-R}{N-1}$$ N : JCR 해당분야 내 학술지 수 R : 해당분야 내 논문게재 학술지의 순위(IF기준)
불소계 온실가스 전주기 관리 핵심기술 설계 및 방법론 개발	■ 해당 기술 설계도 및 방법론 건수 검토

105. 자생생물활용CO_2저감및유용물질전환기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		자생생물 활용 CO2 저감 및 유용물질 전환 기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	07A	6400	6431	758
	명칭	환경	자연환경	탄소중립기반 구축	기술개발	자생생물 활용 CO2 저감 및 유용물질 전환 기술개발사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자연보전국	생물다양성과	이경엽 사무관	044-201-7255

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후위기 대응을 위해 온실가스를 저감하고 유용물질(알코올류)로 전환(온실가스 자원화)하는 바이오 기반 혁신형 사업 개발

2.2 사업기간: 2026~2030(5년)

2.3 지원형태: 출연(민간자본 보조, 과제별 총 연구개발비의 50~100% 매칭)

2.4 총 사업비: 490.85억원(국고 380.85억원, 민간 110.00억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부(한국환경산업기술원 대행), (참여기관) 기업, 대학 등

3. 기대효과

ㅇ 국가 온실가스 목표 등에 부합하는 기술을 확보하여, 탄소중립 이행 방안을 실현하고, 배출권 거래제 등 활용 가능

ㅇ 국내 자생 미생물자원을 활용하여 경제성이 확보된 한국형 기술개발을 추진하고 사업화 모델 개발을 통해, 다양한 산업분야에서 배출되는 온실가스를 고부가가치의 탄소원으로 전환하는 수익 창출, 시장 기반 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,050백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,050백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ자생생물 활용 CO_2 저감 및 유용물질 전환 기술개발사업(합계)	-	-	-	-	6,050	6,050	-	-	6,050	순증
(1) 배출온실가스 생물전환 미생물 개발	○	CCUS	R&D	-	2,475	2,475	-	-	2,475	순증
(2) 배출온실가스 생물전환 공정기술	○	CCUS	R&D	-	3,575	3,575	-	-	3,575	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)배출온실가스 생물전환미생물 개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 무세포 시스템 및 합성생물학 기반으로 배출온실가스를 유용물질로 전환하는 미생물 개발

ㅇ 추진방안
- 연구개발기관에서 배출가스 온실가스 생물전환 미생물 개발

ㅇ 개발목표
- 이산화탄소를 90% 이상 에탄올로 전환할 수 있는 미생물 개발

ㅇ 단계별 시기
- (1단계, 26~28년) 무세포 기술 기반 고효율 고정 균주 개발
- (2단계, 29~30년) 배출원별 맞춤형 인공효소 최적화 및 검증

ㅇ 감축효과
- 무세포 시스템 기반의 탄소저감 인공 대사회로와 미생물 균주 개발로 생물학적 CCUS 기반 기술 확보

(기술분류 및 개발단계)
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>배출온실가스 생물전환 미생물 개발</td><td>5-1-8-①</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2)배출온실</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>가스 생물
전환 공정
기술</td><td></td><td>
- 배출사업장별 오염물질 전처리, 발효를 통해 이산화탄소를 에탄올로 전환

(기술분류 및 개발단계)
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>배출가스 활용 생물학적
가스 발효 공정 개발</td><td>⑤-1-8-①</td><td>응용</td><td>6</td></tr>
</table>
1. 배출가스 활용 생물학적 가스 발효 공정 개발

- 배출사업장별 오염물질 전처리 및 CO_2 공급 기술과 미생물 발효기 개발, 배출가스 성상 변화에 따른 발효 공정 기술을 개발하여 이산화탄소를 에탄올로 전환

ㅇ 감축효과
(감축잠재량)
(단위: tCO2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40
(누적)</th><th>'50
(누적)</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>504</td><td>1,152</td></tr>
</table>
(산정방법)
1. 배출가스 활용 생물학적 가스 발효 공정 개발
<table>
<tr><th>구 분</th><th>세부</th></tr>
<tr><td>산정방법</td><td>관련 과제가 성공적으로 수행되어 해당 기술이 사업화되었을 경우를 가정하였으며, CO_2-에탄올 전환 미생물을 활용하여 환경기초시설 내 파일럿 규모의 생물학적 가스 발효기를 구축하고 공정기술을 개발하여 배기가스에서 발생하는 CO_2 감축잠재량 산정</td></tr>
<tr><td>산정식</td><td>- 1일 CO_2처리량 :
$10m^3CO_2$ = $0.01977tCO_2$
- 실증시설 1개소 당 감축잠재량(1년) :
$0.01977tCO_2$ x 365일 = $7.2tCO_2eq$
- 예상 사업화 규모:
<table>
<tr><th>'31</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'34</th><th>'35</th></tr>
<tr><td>1개소</td><td>3개소</td><td>5개소</td><td>7개소</td><td>9개소</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>(~'40년) 504 tCO_2eq
('31년) $7.2tCO_2eq$ × 1개소 = $7.2tCO_2eq$
('32년) $7.2tCO_2eq$ × 3개소 = $21.6tCO_2eq$</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석	
			('33년) 7.2tCO₂eq × 5개소 = 36tCO₂eq ('34년) 7.2tCO₂eq × 7개소 = 50.4tCO₂eq ('35년~'40년) 7.2tCO₂eq × 9개소 × 6년 = 388.8tCO₂eq ('31년~'40년) 7.2tCO₂e + 21.6tCO₂eq + 36tCO₂eq + 50.4tCO₂eq +388.8tCO₂eq = **504 tCO₂eq** **('41년~'50년)** 7.2tCO₂eq × 9개소 × 10년= **648tCO₂eq** **('30년~'50년) 504 tCO₂eq + 648tCO₂eq = 1,152 tCO2eq**
		산출근거	- 1일 CO_2처리량은 기획보고서상 연구목표로 산정 - 예상사업화 규모는 유사사업 '야생생물 유래 친환경 신소재 및 공정 기술개발' 내 미생물 분야 준용

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)배출온실가스 생물전환 미생물 개발	배출가스 전환 미생물개발	-	-	-	-	인공효소 기술 설계
(2)배출온실가스 생물전환 공정 기술	배출가스 온실가스 공정 기술 개발	-	-	-	-	배출사업장별 성상조사 및 분석

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 배출온실가스 생물전환 미생물 개발
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 연차별 연구개발계획 근거 참고
  ※ ('26년) 인공효소 기술 설계 → ('27년) 인공균주 개발 → ('28년) 미생물 인공대사회로 모델 개발 → ('29년) 에탄올 생산 검증 → ('30년) 에탄올 생산 미생물 개발 완료
- ㅇ (측정방법) 연1회, 진도관리 및 단계평가 등을 통하여 기술개발 성과목표 달성 여부 점검

(2) 배출온실가스 생물전환 공정 기술
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 연차별 연구개발계획 근거 참고
  ※ ('26년) 배출사업장별 성상조사 및 분석 → ('27년) 배출가스 전처리 기술 개발 → ('28년) 에탄올 전환 기술개발 → ('29년) 실증설비 운영 및 검증 → ('30년) 생물전환 공정기술 개발
- ㅇ (측정방법) 연1회, 진도관리 및 단 계평가 등을 통하여 기술개발 성과목표 달성 여부 점검

106. 한-미 공동해조류바이오매스생산시스템기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		한-미 공동 해조류 바이오매스 생산 시스템 기술개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	2000	2044	327
	명칭	교통및물류	물류등기타	해양산업육성 및 영토관리	해양수산생명공학기술개발	한-미 공동 해조류 바이오매스 생산 시스템 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해양수산부	해양생태과	최종일	044-200-5327

2. 사업개요

2.1 사업목적: 한-미 국제공동연구를 통한 탄소 저감 기술 개발로 국가 신규 탄소흡수원 발굴 및 해조류 바이오매스 스마트 생산 효율화

2.2 사업기간: 2025 ~ 2029

2.3 지원형태: 출연(국비100%)

2.4 총 사업비: 410억원

2.5 사업시행주체: (주관)성균관대학교, (참여)서울대, 한국해대, 부산대, 제주대, 고려대, KIOST, KMI, 한국수산회 등

3. 기대효과

○ 외해양식 및 블루카본 바이오매스의 친환경적 수확 및 부산물 활용으로 인한 연안생태계 환경문제 해결, 대기 내 이산화탄소 제거를 통한 기후변화 대응방안 기반 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 9,100백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9,100백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 한-미 공동 해조류 바이오매스 생산 시스템 기술개발				7,450	9,100	9,100	-	-	1,650	22.1
(1) 한미공동해조류 바이오매스 생산 시스템 기술개발	○	흡수원	R&D	7,450	9,100	9,100	-	-	1,650	22.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)한-미 공동 해조류 바이오매스 생산 시스템 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 한미공동 해조류 바이오 매스 생산 시스템 기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 해조류 양식에 의한 해양 내 탄소흡수계수 산출하여 해조류 양식에 의한 국제사회 탄소감축량 인정 확보

ㅇ 산정방법
- '27년까지 국내 해조류 양식장을 기준으로 계산하고, '28-'29년 신규 조성된 해조류 외해양식장을 포함하여 산정

ㅇ 산출근거
- (외해양식장 조성) '27-'29년까지 해조류 외해양식장 시범단지 2 ha 조성 및 운영
* 해조류 양식에 의한 단위면적당 탄소흡수량(1.87 ± 0.73 $tCO_2e\ ha^{-1}\ y^{-1}$)

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>한-미 공동 해조류 바이오매스 생산 시스템 기술개발</td><td>5-2-3-②</td><td>응용</td><td>TRL-6, 7</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>해조류 외해양식</td><td>-</td><td>-</td><td>3.74</td><td>3.74</td><td>3.74</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
* '30년 이후 철거, 후속사업 추진시 시범단지 확대('40년까지 10만 ha까지 조성)에 따라 '35년 18,700, '40년 187,000, '50년 187,000tCO_2eq 감축잠재량 달성 가능
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 한-미 공동 해조류 바이오매스생산시스템 기술개발	해조류 탄소흡수계수 산출보고서	-	-	20% 완료	-	40%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 한-미 공동 해조류 바이오매스 생산 시스템 기술개발

ㅇ **(이행지표)** 해조류 탄소흡수계수 산출보고서

- **('26년 성과목표)** 40% 작성완료
- 양식 해조의 광합성과 호흡에 의한 무기탄소흡수율, 생체량과 엽체 내 탄소 함량에 의한 유기탄소 고정량, 생존 기간 동안 유기탄소 배출량을 기반으로 유기탄소 배출량, litter 생산, 분해율, 난분해성 유기탄소 배출량 및 eDNA (EnvironmentalDNA) 와 안전동위원소비를 이용한 해조의 탄소기여율에 의한 탄소흡수계수 산출
- 전국 해조류 양식에 의한 블루카본 평가 및 DB 정보의 축적을 통해 블루카본 정보의 신뢰도를 검증할 수 있으며, 정책의사 결정과정에서 필요한 참조정보로 활용가능

107. 해양CCS중규모실증을위한해양환경평가·감시체계및 기반기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		해양 CCS 중규모 실증을 위한 해양환경 평가·감시 체계 및 기반 기술 개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	760
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	기술개발	해양 CCS 중규모 실증을 위한 해양환경 평가·감시 체계 및 기반 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해양환경정책관	기후환경국제 전략팀	강예지 사무관	044-200-6273	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2030 NDC ('30년까지 연간 1,120만톤의 이산화탄소를 CCUS를 통해 감축)에 따라 추진예정인 해양 CCS에 필수적인 CO2 해양 누출 잠재성 평가·감시와 환경·생태 위해성 평가·모니터링·대응 체계, 기준, 절차의 구축 관련 기반기술 개발 소요

2.2 사업기간: '23~'26

2.3 지원형태: ①직접

2.4 총 사업비: 100억원(기업참여시 매칭)

2.5 사업시행주체: (소관부처) 해양수산부, (전문기관) 해양수산과학기술진흥원
(주관연구기관) 한국해양과학기술원, (공동·위탁연구기관) ㈜엔이비, 서울대, 강원대 등

3. 기대효과

- '30년 국가온실가스감축목표(NDC) 달성 및 '50년 탄소중립을 위해 추진이 필요한 CCS 사업에 대한 안전성 확보에 기여
- 동해가스전 활용 CCS 실증 사업 관련 CO2 해양 지중 저장의 해양환경 안전성과 사회적 수용성 확보를 위한 기반 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,960백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,960백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 해양CCS중규모 실증을 위한 해양환경 평가·감시 체계 및 기반기술 개발(R&D)	-	-	-	2,020	2,960	2,960	-	-	940	46.5
(1)해양CCS중규모 실증을 위한 해양환경 평가·감시 체계 및 기반기술 개발(R&D)	○	CCUS	R&D	2,020	2,960	2,960	-	-	940	46.5

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)해양 CCS 중규모 실증을 위한 해양환경 평가·감시 체계 및 기반 기술 개발 (R&D)	R&D	ㅇ 사업내용 - (사업목적) 2030 NDC ('30년까지 연간 1,120만톤의 이산화탄소를 CCUS를 통해 감축)에 따라 추진 예정인 해양 CCS에 필수적인 CO2 해양 누출 잠재성 평가·감시와 환경·생태 위해성 평가·모니터링·대응 체계, 기준, 절차의 구축 관련 기반 기술개발 소요 - (사업내용) 해양 CCS에 필수적인 CO2 해양 누출 잠재성 평가·감지와 환경·생태 위해성 평가·모니터링·대응 체계, 기준, 절차의 구축과 관련 기반 기술* 개발 * 덮개층부터 해저면까지 CO2 누출 위험성 평가, 수층 CO2 누출 시 유체 거동 예측 및 감시 모니터링 체계 구축, CO2 누출에 의한 해양환경·생태계 영향 분석 및 모니터링 기술 고도화, 심해 고압 조건에서 CO2 누출에 따른 생태계 영향 평가 등 ㅇ 추진방안 - 한국해양과학기술원을 주관기관으로 산·학·연 10개 기관이 참여하여 동해가스전 실증과 관련하여 이산화탄소 누출에 따른 해양환경·생태 위해성 평가기술 개발·고도화 및 평가 체계 구축 수행 • (누출 잠재성 평가·예측) 중·천부 지층 특성 정밀 영상화 기술 고도화를 기반으로 지층·지질 모델 구축 및 누출 시뮬레이션 기술개발 • (해양환경·생태계 모니터링) 도출된 누출 시나리오와 현장생물을 이용한 생물영향평가 및 위해성 평가 기술개발 • (해양생태 위해성 평가) CO2 누출에 의한 해양환경 영향평가 시스템 요소 기술개발

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성
/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>해양 CCS 중규모 실증을 위한 해양환경 평가·감시 체계 및 기반 기술 개발</td><td>⑥-1-2-5</td><td>개발연구</td><td>3</td></tr>
</table>
- 본 사업은 해양 CCS에 필요한 CO2 해양 누출 잠재성 평가·감시와 환경·생태 위해성 평가·모니터링·대응 체계, 기준, 절차의 구축과 관련 기반기술을 개발하는 사업으로 직접적인 온실가스 감축을 목표로 하지 않음
- 다만, 예타 진행 중인 동해가스전을 활용한 주입 실증 사업을 수행하기에 앞서 필요한 해양환경평가에 대한 지침서를 마련하여 2030년까지 연간 120만톤 온실가스 감축의 성공적 달성에 기여 및 과학적 기반 기술 뒷받침 가능(아래 표 참조)

ㅇ 간접적 감축목표
<table>
<tr><th>구분</th><th>현 수준
('23~'26)</th><th>단기 목표
('27~'30)</th><th>중장기 목표
(~'50)</th></tr>
<tr><td>tCO_2eq/년</td><td>-</td><td>120만*</td><td>6,000만*</td></tr>
</table>
* 주입예정량을 감축량으로 하였으나 향후 국제사회의 동향에 따라 NDC 인정량은 달라질 수 있음

ㅇ단계별 시기
<table>
<tr><th>구분</th><th>기술개발
(현 R&D)</th><th>실증단계
(동해가스전 실증)</th><th>현장적용 단계
(실증 이후)</th></tr>
<tr><td>개발기간</td><td>'23~'26</td><td>'27~'30</td><td>'31~</td></tr>
<tr><td>기술성숙도*</td><td>TRL3~6</td><td>TRL7~8</td><td>TRL9</td></tr>
</table>
*작성지침 부록6-2 기술성숙도 중 ② 공법·기법 유형 적용
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 해양 CCS 중규모 실증을 위한 해양환경 평가·감시 체계 및 기반 기술 개발 (R&D)	안전한 CO_2 해양지중 저장 관리를 위한 해양환경영향평가 지침서 (가이드라인) 4건 작성 ※ 해역이용영향평가 작성 가이드라인(안), 해양환경 모니터링 지침(안), 대응조사 및 사후관리 지침(안), 위해성 평가 및 관리 가이드라인(안)	50% (누적2/4건)	50% (누적2/4건)	75% (누적3/4건)	-	100% (누적4/4건)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 해양 CCS 중규모 실증을 위한 해양환경 평가·감시 체계 및 기반 기술 개발(R&D)

- ㅇ (이행지표) 안전한 CO2 해양지중저장 관리를 위한 해양환경영향평가 지침서(가이드라인) 4건 작성
- ㅇ (설정근거) 동 사업은 실증 사업 및 상용화에서 활용될 해양환경 및 생태계 영향을 평가·감시하기 위한 체계 마련을 위한 기술 개발 사업으로 최종적으로 해양환경 평가를 위한 해양환경영향평가 가이드라인을 마련하는 것이 중요한 목표임
- ㅇ (측정방법)
  - 측정기간: 매년 전년도 실적 및 당해연도 사업계획 보고 시 실적 평가(매년 1~2월)
  - 조사대상: CO2 해양지중저장 관리를 위한 해양환경영향평가 지침서(가이드라인)누적 작성률
  - 조사항목: 해역이용영향평가 작성 가이드라인(안), 해양환경 모니터링 지침(안), 대응·조사 및 사후관리 지침(안), 위해성 평가 및 관리 가이드라인(안)

108. 친환경선박전주기혁신기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		친환경 선박 전주기 혁신기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	765
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	기술개발	친환경 선박 전주기 혁신기술개발 (R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해사안전국	해사산업기술과	정영광	044-200-5838	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국제 해양환경규제 강화로 도래 중인 미래선박 시장 주도 및 해운분야 국가 온실가스 감축목표('18년 배출량 대비 70% 감축) 달성을 위한 ①원천·핵심기술 개발, ②육상 시험평가, ③연안선박 해상실증 및 ④법제도·표준화를 통한 상용화 기반 마련

2.2 사업기간: '22~'31

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 745.38억원(국고)

2.5 사업시행주체: (주관부처) 해양수산부, (전문기관) 해양수산과학기술진흥원, (주관기관) 선박해양플랜트연구소, 한국해양교통안전공단, 해양수산개발원, (참여기관) 전라남도, 목포시, 빈센, KTE, 현대중공업, 리영에스엔디, 센추리, 휴맥스, 펌프킨, 종합해양, 한국선급, 서울대학교, 부경대학교, 목포대학교, 목포해양대학교, 충남대학교, 한국해양대학교, 지노스, 산엔지니어링, 대우조선해양, 중소조선연구원, 한국전기연구원, 한국에너지기술연구원, FILK 등

3. 기대효과

- ㅇ (최종) 단위 선박당 탄소 배출량 70% 저감 기술개발을 통한 해운분야 온실가스 감축 기여
- ㅇ (양적) ①친환경선박 시험평가 실증기술 개발(친환경 연안선박 시험평가, 실증 기술 7종개발) ②친환경 연안선박 개발 실증 및 보급 기반 확보(연안선박 10종 친환경화를 위한 추진 시스템(파워팩) 설계안 구성
- ㅇ (질적) ①국제협력 기반 국내외 기술표준화, 법·제도 개선(언택트 국제협력 기술 개발 및 표준화, 법제도 개선 요구 식별)
- ㅇ 정책연계 : 1. '2030 한국형 친환경선박(Greenship-K) 추진전략, 2. 110대 국정과제(40. 세계를 선도하는 해상교통물류체계 구축(친환경선박 개발 및 보급)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 8,511백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 8,511백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 친환경 선박 전주기 혁신기술개발(R&D)	-	-	-	17,186	8,511	8,511	-	-	△8,675	△50.5
(1)친환경선박 핵심기술 및 설계기술개발	○	수송	R&D	3,612	1,139	1,139	-	-	△2,473	△68.5
(2)친환경선박 시험평가 실증기술개발	○	수송	R&D	8,188	4,812	4,812	-	-	△3,376	△41.2
(3)친환경 연안선박 개발 실증 및 보급 기반 확보	○	수송	R&D	4,422	1,597	1,597	-	-	△2,825	△63.9
(4)친환경선박 국제대응 및 국내외 표준화 제도개선	○	수송	R&D	964	963	963	-	-	△1	△0.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명[8]	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 친환경선박 핵심기술 및 설계기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) 친환경선박 시험평가 실증기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3) 친환경 연안선박 개발 실증 및 보급 기반 확보	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(4) 친환경선박 국제대응 및 국내외 표준화 제도개선	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 친환경선박 핵심기술 및 설계기술	R&D	ㅇ 사업내용 - 국제해사기구(IMO)의 온실가스 규제대응을 위해 ❶선박에서 발생하는 폐열을 회수하여 선박 운용에 활용하는 기술과 ❷정박 중 육상 전력 그리드에 잉여 전력을 제공하는 RCI (Reversible Cold Ironing) 기술의 개발/실증 및 선박적용

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>개발</td><td></td><td>
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>선박폐열을 활용한 발전 시스템 및 RCI 기술 실증</td><td>3-3-4-①</td><td>개발</td><td>4(시스템 유형)</td></tr>
</table>
- 선박의 운항효율 향상을 위한 폐열 회수 활용기술 등을 통해 탄소계 연료에서 배출되는 온실가스 배출분을 최소화 할 수 있는 기반기술 개발, 선박 운항효율 향상을 통한 온실가스 간접배출 감축
- 개발되는 폐열 발전시스템은 일반적인 선박에 적용 가능한 기술이나, 선박의 경우 맞춤형(수요자 위주) 시장으로 폐열 활용 시스템의 정량적, 정석적 온실가스 감축량 산정이 불가하나, 발전시스템 현장 적용 시 선박별 약 5~10% 수준의 GWP_{CO2}효과 발생
- 개발 목표 및 단계별 시기
<table>
<tr><th>구분</th><th>단기목표</th><th>장기목표</th><th>온실가스 감축효과</th></tr>
<tr><td>폐열발전 시스템 용량</td><td>100kW
('22~'24)</td><td>500kW
('24~'27)</td><td>5~10% 수준
(GWP CO_2 기준)</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>23.7</td><td>118.5</td><td>237.0</td><td>355.5</td><td>474.0</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>구 분</th><th>세부</th></tr>
<tr><td>산정방법</td><td>관련 과제(과제1)가 성공적으로 수행되어 해당 기술이 상용화되었을 경우를 가정</td></tr>
<tr><td>산정식</td><td>감축잠재량(tCO_2eq) = A × B × C × D(R&D 기여율) x 사업화 성공률
※ 통상 철강업계에서 사용하는 배출가스 산정식을 응용
- A : 17년 기준 해운분야 CO2 총 배출량 1,339,000ton
- B : 폐열회수 시스템 적용 선박 비율('30: 1%~ '50:20% 수준 확대 가정)
- C : 폐열회수 시스템의 온실가스 감축효과 5%
- D : R&D 기여율(35.4%, 제3차 과학기술기본계획)
- 사업화 성공률 : 10 %</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('30년) 23.7 tCO2eq
= 1,339,000 x 1% x 5% x 35.4% x 10%
('35년) 118.5 tCO2eq
= 1,339,000 x 5% x 5% x 35.4% x 10%
('40년) 237.0 tCO2eq
= 1,339,000 x 10% x 5% x 35.4% x 10%
('50년) 474.0 tCO2eq
= 1,339,000 x 20% x 5% x 35.4% x 10%</td></tr>
<tr><td>산출근거</td><td>- 17년 해운분야 CO2 총 배출량 ('19년 국가온실가스 인벤토리 보고서)
- 폐열회수 시스템 적용 선박 비율 (가정치)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- 폐열회수 시스템 온실가스 감축 효과 목포 (사업 계획서)
- R&D 기여율 (제3차 과학기술기본계획)
- 사업화 성공률('16년 국감 자료)</td></tr>
<tr><td>(2)
친환경선박
시험평가
실증기술
개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- ❶10MW급 이상 전기추진시스템(추진전동기, 배전반, 인버터 /컨버터 및 추진제어 기술 등)에 대한 육상 시험평가설비 구축 및 평가기술 확보, ❷암모니아 연료의 선박적용을 위한 경제적인 암모니아 생산기술 개발/실증과 선박에 안전한 공급을 위한 공정/제어기술 확보, ❸기존 내연기관 선박에 바이오/재생연료의 적용이 가능하도록 선박용 중유(MFO)와의 혼유 기준 개발

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>친환경선박용
전기추진시스템
시험평가 및
무탄소연료
선박적용성 실증 기술
개발</td><td>3-3-2-③</td><td>개발</td><td>8(장비·장치
유형)</td></tr>
</table>
- 친환경 선박 전환 촉진을 위해 선박 연료 관점에서 변환 기술 개발 및 친환경 추진시스템 성능평가 기반 마련으로, 선박 기인 온실가스 배출을 최소화 할 수 있어, 관련 기술개발을 통한 온실가스 간접 배출 감축 기여
- 친환경 전기추진기술의 시험평가 기반 구축 및 기준 개발 사업으로 개발기술의 성능평가, 상용화를 지원하는 내용으로 정량적, 정성적 온실가스 감축량 산정 불가
- 개발 목표 및 단계별 시기
<table>
<tr><th>구분</th><th>단기목표</th><th>장기목표</th><th>온실가스 감축효과</th></tr>
<tr><td>육상 시험평가 설비
구축</td><td>시험설비 구축
('22~'25)</td><td>시험설비 운영
및 고도화
('26~'31)</td><td>친환경선박 기자재의
시험평가 지원으로
간접적 온실가스 배출
감축 기여</td></tr>
<tr><td>암모니아 안전 활용
기술</td><td>공정 제어기술
기본 설계
('22~'24)</td><td>공정, 제어
기술 상세설계
('25~'27)</td><td>암모니아 추진선박
개발의 지원기술로
활성화 시 온실가스
감축 간접 기여</td></tr>
<tr><td>혼유 기준</td><td colspan="2">바이오연료 혼유 기준 개발
('22~'24)</td><td>선박에 사용가능한
혼유기준 개발로 기준
적용 시 온실가스
배출 감축 간접 기여</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(3) 친환경
연안선박
개발 실증
및 보급
기반 확보</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- ❶'국가주도 해상실증 및 상용화 지원 플랫폼' 개발/운영 등을 통해 동 사업과 유사 R&D 사업 연구성과의 해상실증/Track Record 확보 등 상용화 지원
❷단축 1.5MW급 High C-rate 배터리-연료전지 시스템과 1.5MW급 림구동 추진기술 실증

ㅇ 감축효과</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
친환경선박 보급 확산을 위한 한국형 친환경선박그린쉽-K 해상실증 기술 개발	3-3-2-③	개발	6(시스템 유형)

- 무·저탄소 연료 사용 촉진을 위한 전기추진 기자재 개발을 통해 친환경선박 보급·촉진의 간접적 지원으로 온실가스 배출 감축에 간접적 기여
- 개발 내용 중 하나인 1.5MW급 High C-rate 배터리-연료전지 시스템 실증의 실제 선박 적용 시 CWP_{CO2} 기준 100% 감축 효과 발생 예상(규모의 경우 선박별 차이가 존재하여 산정이 불가)
- 개발 목표 및 단계별 시기

구분	단기목표	장기목표	온실가스 감축효과
해상실증 플랫폼 개발·운영	공유 플랫폼 개발('22~'26)	플랫폼 운영 및 고도화('27~'31)	선박 배출 온실가스 모니터링, 기술적용 결과 지원을 통한 친환경선박 도입 활성화 지원으로 온실가스 감축 간접 기여
림구동 추진 기술 및 High C-rate 배터리-연료전지 실증	시스템 기본·상세 설계('22~'24)	시스템 실증('25~'26)	기술개발 완료 후 High C-rate 배터리-연료전지 시스템의 선박 적용 시 적용 선박의 온실가스 100%수준(GWP CO_2 기준) 감축 기여

- 감축잠재량

(단위: tCO2eq)

구분	'30	'35	'40	'45	'50
감축잠재량	2,370	8,295	14,220	18,960	23,700

구 분	세부
산정방법	관련 과제(배터리-연료전지 시스템 개발)가 성공적으로 수행되어 해당 기술이 상용화되었을 경우를 가정
산정식	감축잠재량(tCO_2eq) = A × B × C × D(R&D 기여율) x 사업화 성공률 ※ 통상 철강업계에서 사용하는 배출가스 산정식을 응용 - A : 17년 기준 국내 해운분야 CO2 총 배출량 1,339,000ton - B : 배터리-연료전지 적용 비율('30: 5%~ '50:50% 수준 확대 가정) - C : 개발 시스템의 온실가스 감축효과 100% - D : R&D 기여율(35.4%, 제3차 과학기술기본계획) - 사업화 성공률 : 10 %
산정내역	**('30년) 2,370 tCO2eq** = 1,339,000 x 5% x 100% x 35.4% x 10% **('35년) 8,295 tCO2eq**

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th colspan="2">온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>= 1,339,000 x 17.5% x 100% x 35.4% x 10%
('40년) 14,220 tCO2eq
= 1,339,000 x 30% x 100% x 35.4% x 10%
('50년) 23,700 tCO2eq
= 1,339,000 x 50% x 100% x 35.4% x 10%</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>산출근거</td><td>- 17년 해운분야 CO2 총 배출량 ('19년 국가온실가스 인벤토리 보고서)
- 폐열회수 시스템 적용 선박 비율 (가정치)
- 폐열회수 시스템 온실가스 감축 효과 목포 (사업 계획서)
- R&D 기여율 (제3차 과학기술기본계획)
- 사업화 성공률('16년 국감 자료)</td></tr>
<tr><td>(4)
친환경선박
국제대응
및 국내외
표준화,
제도개선</td><td>R&D</td><td colspan="2">ㅇ 사업내용
- ❶친환경선박 핵심기술에 대한 인증기준 마련, ❷법제도 및 정책 개발, ❸IMO 국제표준 의제 개발, ❹시장기반조치(MBM) 등 온실가스 감축제도 도입 관련 IMO 제안문서 개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>친환경 선박 실용화를 위한 법제도 개선 및 IMO 의제 개발</td><td>3-3-2-③</td><td>기타</td><td>-</td></tr>
</table>
- 해운분야의 온실가스 저감 목표 실현 지원을 위한 친환경 선박 법제도 및 보급·확산 정책을 지원하는 사업으로, 제도 개선 등을 통한 해운분야 온실가스 배출 감축에 간접적 기여
- 개발 목표 및 단계별 시기
<table>
<tr><th>구분</th><th>단기목표</th><th>장기목표</th><th>온실가스 감축효과</th></tr>
<tr><td>친환경선박 법제도 및 보급정책 개발</td><td>5건 정책 개발('22~'26)</td><td>6건 정책 개발('27~'31)</td><td>개발되는 정책의 활용도에 따라 온실가스 배출 감축의 간접 기여</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 친환경선박 시험평가 실증기술개발	ㅇ 폐열회수 열교환 성능(10%, TRL6)	70% (TRL5)	70% (TRL5)	100% (TRL6)	-	-
	ㅇ 폐열회수 500kW급 보급 모델 설계기술 확보	-	-	-	-	80% (TRL4)
(2)친환경선박 시험평가실증기술 개발	ㅇ 전기추진시스템 시험평가 설비 개발, 암모니아 선박 적용 기술, 혼유기준 개발(TRL 8)	50% (TRL5)	50% (TRL5)	65% (TRL5)	-	85% (TRL6)
(3)친환경 연안선박 개발 실증 및 보급 기반 확보	ㅇ 림구동 추진기 및 배터리-연료전기 시스템 실증(TRL 7)	60% (TRL5)	60% (TRL5)	80% (TRL5)	-	90% (TRL5)
(4)친환경선박 국제대응 및 국내외 표준화, 제도개선	ㅇ 친환경선박 법제도 및 보급정책 개발(11건, 누적)	2(건)	2(건)	1(건)	-	1(건)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경선박 핵심기술 및 설계기술 개발
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 기술개발 단계('22~'27)이므로, 해당 기술의 TRL 단계 목표를 성과목표로 설정하고, 측정 방법은 공인기관 시험성적서로 설정

(2) 친환경선박 시험평가 실증기술 개발
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 기술개발 단계('22~'31)이므로, 해당 기술의 TRL 단계 및 설비 구축을 성과목표로 설정하고, 측정 방법은 공인기관 시험성적서 등으로 설정

(3) 친환경 연안선박 개발 실증 및 보급 기반 확보
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 기술개발 단계('22~'31)이므로, 해당 기술의 TRL 단계를 성과목표로 설정하고, 측정 방법은 공인기관 시험성적서 등으로 설정

(4) 친환경선박 국제대응 및 국내외 표준화, 제도개선
- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 기술개발 단계('22~'31)이므로, 해당 기술의 제도개선, IMO 의제 문서 등의 기술 정보 문서 생산 건수를 목표치로 설정하고, 측정 방법은 의제 채택 또는 국내외 전문가 평가로 설정

109. 내항선박연료전환및효율향상기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		내항선박 연료전환 및 효율향상 기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	766
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	기술개발	내항선박연료 전환및효율향 상기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해양정책관	해양개발과	안숙현	044-200-5664

2. 사업개요

2.1 사업목적: 연안 해운·낚시 산업의 탄소 중립사회 실현을 위한 중소형선박의 액화수소 기반 실증 기술개발 지원으로 기자재 국산화 및 보급 모델 개발

2.2 사업기간: 2022년~2026년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 321.31억(국고 321.31억)

2.5 사업시행주체:

- (주관기관) 해양수산부 (전담기관) 해양수산과학기술진흥원
- (참여기관) <1내역> ㈜케이엠씨피 등, <2내역> 선박해양플랜트연구소 등

3. 기대효과

○ 선진국 중심의 기술개발과 시장 주도로 기술종속화가 우려되는 수소 연료전환 및 선박용 재생에너지 기술 개발 지원과 국산화로 탄소중립 실현, 미세먼지 저감에 기여 가능한 신산업 창출 및 기후위기 대응 경쟁력 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 8,781백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 8,781백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축)	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ내항선박 연료전환 및 효율향상 기술개발	-	-	-	8,751	8,781	8,781	-	-	30	0.3
(1)수소추진 중소형선박 및 기자재 개발	○	수송	R&D	5,284	4,800	4,800	-	-	△484	△9.2
(2)재생에너지 기반 여객선 효율향상 기술개발	○	수송	R&D	3,467	3,981	3,981	-	-	514	14.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 수소추진 중소형선박 및 기자재 개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) 재생에너지 기반 여객선 효율향상 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 수소추진 중소형 선박 및 기자재 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 연안 낚시, 레저 및 수송 산업의 탄소 중립사회 실현을 위한 친환경 중소형선박의 액화수소 기반 탱크 및 연료 공급 시스템 개발
- 친환경 대체 연료인 수소 공급 시스템인 300kW급 해상용 연료전지 개발 및 전기 추진 시스템 개발
- 친환경 선박의 에너지 절감을 위한 초경량 선체 및 하이드로포일 어시스트 개발

ㅇ 감축효과
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립 기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>300KW급 해상용 연료 전지 개발</td><td>3-3-3-4</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>액체수소 기반 저장 탱크 개발</td><td>3-3-3-1</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>액체수소 기반 수소 공급 설비 개발</td><td>3-3-3-1</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>전기 추진 시스템 및 통합 제어시스템 개발</td><td>3-3-3-4</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 산정방법
- 어선에서 소비되는 연료의 유종별 데이터에 IPCC 기준 기본 배출계수를 적용하는 Tier1 산정방법 이용

ㅇ 산출근거
- 우리나라 근해어업의 CO2 배출 저감비용함수 추정(신용민, 정겨운 2018) 부분 발췌. 환경 정책적 제약에 따른 어업비용을 추정하기 위하여 오염 물질 배출량 추정이 우선되어야 함. 이를 위해 본 분석에서는 어선에서 소비되는 연료의 유종별 데이터에 IPCC 기준 기본 배출계수를 적용하는 Tier1 산정법을 이용.
  근해어업의 탄소배출량은 업종별 유류사용량에 대한 발열량을 산출한 후 배출계수를 곱하여 도출. 여기에 탄소원자량에 대한 이산화탄소분자량의 비율(44/12)을 적용하여 CO2 배출량을 산정하며, 식은 아래와 같음.

$$E(tCO2) = 유류사용량 \times 발열량 \times 탄소배출계수 \times (44/12)$$

근해어업 업종별 유류사용량은 수협의 면세유 공급량 자료(2003~2016)를 이용하였으며, 이때 수협중앙회의 어업경영조사에 포함되지 않은 5개 업종은 본 추정에서도 제외. 에너지 열량 환산기준 및 IPCC(2006)의 배출계수를 적용하여 근해어업의 업종별·연도별 마력당 CO2 배출량을 산정. 마력수는 통계청에서 제공하는 어선 세력(2003~2016)자료를 이용. <표 1>에서 제시한 바와 같이, 근해어업 14개 업종은 마력당 연평균 0.9tCO2를 배출하는 것으로 추정되었으며, 표준편차는 0.58tCO2로 나타남.

〈표 1〉 근해어업 업종별 마력당 CO_2 배출량의 기초통계량

(단위: tCO_2/마력)

업종	평균	중앙값	최댓값	최솟값	표준편차
쌍끌이 대형저인망	1.970	1.981	2.948	0.612	0.566
외끌이 대형저인망	1.341	1.382	1.792	0.398	0.338
대형트롤	1.478	1.581	2.190	0.524	0.459
동해구외끌이 중형저인망	0.804	0.687	2.915	0.226	0.625
서남해구외끌이 중형저인망	1.447	1.547	1.933	0.456	0.432
동해구 중형트롤	0.742	0.658	1.387	0.353	0.284
대형선망	1.116	1.135	1.523	0.323	0.275
기선권현망	0.713	0.747	0.881	0.241	0.151
근해통발	0.842	0.874	1.174	0.225	0.226
잠수기	0.125	0.124	0.216	0.024	0.055
근해안강망	0.659	0.722	0.775	0.221	0.149
근해채낚기	0.744	0.803	1.134	0.274	0.223
근해자망	0.378	0.386	0.440	0.134	0.075
근해연승	0.541	0.569	0.708	0.173	0.161
평균	**0.921**	**0.760**	**2.948**	**0.024**	**0.576**

ㅇ 감축 예상량 산정식
- 액화수소 기반 중소형선박의 연평균 탄소감축예상량 = 370tCO_2eq
- 마력당 연평균 탄소감축량= 0.92tCO_2eq
- 연료전지 용량(300kW) = 402마력 * 1kW = 1.34마력
- 370tCO2eq/대 x 연도별 실적 1식 x 부처 사업화 성공률(43%) x R&D 기여율(35.4%)
- 상용화 보급: 56tCO2eq x 30톤 이상의 선박(4,307대) x 수소연료 전지 비율(32%)

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>(단위: tCO_2eq)<table><tr><th>구분</th><th>'24</th><th>'25</th><th>'26</th><th></th><th>'30</th></tr><tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>56</td><td>…</td><td>77,624</td></tr></table>ㅇ 산출근거
- 30톤 이상의 선박 보급대수 : KOMSA 빅데이터, 한국해양교통안전공단, 2024.12
- 수소연료전지 선박 시장 전망 :전력전자학회지(2020.2)
- 사업화 성공률 : 국가연구개발 연구성과 관리활용 실태조사 보고서(2025.2)
- R&D 기여율: 제3차 과학기술기본계획</td></tr>
<tr><td>(2) 재생에너지 기반 여객선 효율 향상 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 연안 해운분야의 탄소중립 사회 지원 및 연안여객의 연료 소모량 감축을 위한 재생에너지 활용 기술 개발

ㅇ 추진방안
- 연구개발 참여기관과 연안여객 분야의 연료소모량 감축으로 온실가스 감축효과 달성을 위한 재생에너지 활용 기술 개발을 수행

ㅇ 감축효과
- 재생에너지 선박 추진력 보조 기술 개발을 통한 연료 소모량 감축기술 확보 (10% 이상)로, 연안해운분야 온실가스 저감에 간접적인 기여
- 기술분류 및 개발 단계<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>재생에너지 기반 여객선 효율향상 기술개발</td><td>3-3-3-②</td><td>개발</td><td>7</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 수소추진 중소형선박 및 기자재 개발	액화수소 연료탱크 및 연료공급시스템 개발·실증 진척도	60	60	80	-	100
(2) 재생에너지 기반 여객선 효율향상 기술개발	재생에너지 효율향상 기술 개발·실증 진척도	70	50	100	-	100

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소추진 중소형선박 및 기자재 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 국가연구개발사업 전략계획

- 설정근거 : 내역사업의 주요 추진목적인 기존 레저어선 대비 온실가스 저감 가능한 액화수소와 저탄소 선체 구조 기반 중소형선박 개발 및 소형선박용 액화수소 저장탱크 국산화에 기여하고자 동 성과목표를 설정함

- 측정산식 : ∑(진도계획 중 이행항목별 진척도)

※ 연도별 목표치 및 핵심목표는 하단의 표(기술로드맵에 따른 마일스톤 내역 및 목표치 도출)에 따라 측정

- 측정방법 : 설계보고서, 공인시험성적서, 공인기관 인증서, 실증결과보고서, 연차보고서 등
- 측정시기 : 연도별 1월~12월 발생성과를 차년도 1월에 측정

<액화수소 연료탱크 및 연료공급시스템 개발·실증 계획>

연도	진도계획		측정기준	목표치	진척도 (누적)
'22	개념설계	액화수소 저장탱크	개념설계 보고서 검증	4건	5% (5%)
		액화수소 FGSS			
		액화수소 기화기			
		액화수소 진공단열밸브			
'23	기본설계	액화수소 연료탱크	기본설계 보고서 검증	4건	5% (10%)
		액화수소 진공단열배관 시스템			
		액화수소 연료공급설비			
		액화수소 기화기			
		액화수소 밸브			
'24	상세설계	액화수소 연료탱크 상세설계	상세설계 보고서 검증	1건	10% (20%)
		FGSS 진공단열배관 및 이중배관 배치설계		1건	10% (30%)
	시제품 제작	저장탱크, 기화기, 밸브, Bunkering Manifold 제작	시제품 제작보고서	4건	20% (50%)
	제작절차서	액화수소 연료탱크 제작절차서	제작절차서	2건	5% (55%)
		액화수소 진공단열배관 제작절차서			
	시험절차서	액화수소 연료탱크 시험절차서	시험절차서	2건	5% (60%)
		액화수소 진공단열배관 단열성능 시험절차서			
'25	선박설치	액화수소 연료탱크 단열성능 시험	성능시험 결과보고서	1건	5% (65%)
		액화수소 연료탱크, 기화기, 연료공급설비의 연료공급시스템(FGSS) 탑재	설치완료 보고서 검증	1건	10% (75%)
		액화수소 연료공급설비 FGSS 진공단열배관 및 이중배관 선박설치	설치완료 보고서 검증	1건	5% (80%)
'26	실증	액화수소 저장탱크 선박 실증	실증 결과보고서 검증	1건	20% (100%)
		액화수소 기화기 선박 실증			
		액화수소 연료공급설비 선박 실증			

(2) 재생에너지 기반 여객선 효율향상 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 국가연구개발사업 전략계획

- 설정근거 : 재생에너지 기반 연안여객 추진시스템 개발과 여객선 전용 친환경 추진시스템 표준모델 개발을 통해 연료소모량 감축, 개발 기술의 상용화 및 보급에 기여하고자 동 성과목표를 설정
- 측정산식 : ∑(진도계획 중 이행항목별 진척도)

※ 연도별 목표치 및 핵심목표는 하단의 표(기술로드맵에 따른 마일스톤 내역 및 목표치 도출)에 따라 측정

- 측정방법 : 개념설계 보고서, 시제품 제작보고서, 선급 기본승인서, 연차실적계획서 등 누적 진척도의 달성도를 측정(`25년 목표 달성 시 100%)
- 측정시기 : 연도별 1월~12월 발생성과를 차년도 1월에 측정

<재생에너지 선박적용 기술 개발 계획>

연도	진도계획		측정기준	목표치	진척도 (누적)
'22	재생에너지 활용 모델 개념설계	풍력 활용기술 개념설계 태양광 활용기술 개념설계	개념설계 보고서	2건	20% (20%)
'23	기본·상세 설계	풍력 보조추진 모델 성능 해석 및 설계 태양광 추종 패널 장치 설계	기본·상세설계 보고서 검증	2건	20% (40%)
'24	시제품 제작	풍력 보조추진 모델 시제품 제작(2종 이상) 및 단독 평가 준비	시제품 제작보고서	2건	10% (50%)
'25	시제품 제작/설치	태양광 추종 패널 시작품 제작/ 추진시제 실증 플랫폼 설치	시제품 설치 결과보고서	1건	20% (70%)
'26	성능평가	실증 플랫폼 실해상 성능평가 (총 출력 대비 10% 이상 에너지 효율 향상)	성능평가 결과보고서	1건	30% (100%)

110. 탄소중립실현을위한파력발전상용화기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		탄소중립 실현을 위한 파력발전 상용화 기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	768
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	기술개발	탄소중립 실현을 위한 파력발전 상용화 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해양정책실	해양개발과	안숙현	044-200-5664

2. 사업개요

2.1 사업목적: 신규/확장 방파제에 파력발전 기능을 보유한 다수모듈 파력방파제 설계, 실증 운용 및 통합관리를 통한 경제성 확보 및 단지 상용보급 기반 확보, 2050 탄소중립 실현 및 온실가스 감축

2.2 사업기간: 2023년~2027년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 227.34억원(국고 200억원, 수행기관 27.34억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 선박해양플랜트연구소, (참여기관) 한국중부발전㈜, ㈜지필로스, 서울대 등

3. 기대효과

○ (종료 시점) 탄소중립 실현위한 파력발전단지 보급 기반 마련

○ (보급·확산) '27년 이후 방파제 연계형 파력발전단지 1개소 보급 등 단지 규모 적용 및 확대 개시로 탄소중립 실현 및 해양 신산업 활성화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 7,730백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 7,730백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'25년	'30년까지 누적		
ㅇ탄소중립 실현을 위한 파력발전 상용화 기술개발				6,974	7,730	7,730	-	-	756	10.8
(1) 방파제 연계형 파력발전 상용보급을 위한 성능고도화	O	전환	R&D	6,974	7,730	7,730	-	-	756	10.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 방파제 연계형 파력발전 상용보급을 위한 성능 고도화	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 방파제 연계형 파력발전 상용보급을 위한 성능 고도화	R&D	ㅇ 사업내용 - 방파제에 다수의 파력모듈을 연계하는 방파제 파력단지 기술을 개발하여 국내 방파제에 상용보급 기반 마련 ㅇ 감축효과 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
(1) 방파제 연계형 파력발전 상용보급을 위한 성능 고도화	1-1-7-②	응용	7

- 기술 개발 후 '50년까지 국내 연안 및 도서지역 방파제에 50MW 파력발전을 보급할 경우 탄소배출 감축잠재량

구분	'25	...	'30	'35	'40	'45	'50
감축잠재량 (tCO_2eq/년)	-	...	634	1,903	3,171	4,440	6,343
설비용량(MW)	-	...	5	15	25	35	50

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산출근거 - 사업 이후 잠재적 감축효과를 고려하여 연간 예상발전량 기반 '저탄소녹색성장기본법 시행령 제36조' 기반 전력배출계수 적용 감축잠재량 산정 * 감축잠재량 산정식 ER = E × EF_CO2eq x 사업화 성공률 x R&D 기여율 ・ER : 총 온실가스 감축량 (tCO2eq) ・E : 신재생에너지(파력)에 의한 전력생산량 (MWh) ・EF_CO2eq : 전력 배출계수 (0.4781 tCO2eq / MWh), 출처: 저탄소녹색성장기본법 시행령 제36조 ・사업화 성공률: 국가 R&D 개발 기술 대비 사업화 국가 R&D 기술 비중 43% 출처:『국가연구개발 연구성과 관리·활용 실태조사 최종보고서』(한국과학기술기획평가원, 2025년) ・R&D 기여율: 35.4% (제3차 과학기술기본계획) 여기서, E = A x B x C ・A : 총 설비용량 (MW) ・B : 운전시간 (h) ・C : 발전 이용률 (19.9%) 출처:『2022년 신재생에너지 보급통계』(한국에너지공단, 2023년)』

5. 성과목표 :

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 방파제 연계형 파력발전 상용보급을 위한 성능 고도화	방파제 연계형 파력발전 실해역실증 진행률	방파제 연계형 개념설계 100% / 방파제 연계형 상세설계 50%	방파제 연계형 개념설계 100% / 방파제 연계형 상세설계 90%	방파제 연계형 상세설계 100% / 에너지변환장치 제작 50%	-	방파제 구조물 제작 70% 에너지변환장치 제작 90%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 방파제 연계형 파력발전 상용보급을 위한 성능고도화
ㅇ (설정근거) 사업 최종성과물인 방파제 연계형 다수모듈 파력발전 시스템 구축과 실증·운용 성과를 파악하기 위한 지표로 개발부터 실증까지 연차별 목표 연계
ㅇ (측정방법) 공인기관 시험성적서, 설계 인증, 사용전 검사 확인증, 파력구조물 및 에너지변환장치 설계도, 플랜트 사진, 제작 보고서, 진도보고서 등

111. 안전기반소형수소추진선박기술개발및실증(R&D)

1. 사업명

사업명		안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	769
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	기술개발	안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해사안전국	해사산업기술과	정영광	044-200-5838	

2. 사업개요

2.1 사업목적: ❶소형 수소추진선박의 설계·건조·실증 기준 및 절차를 개발하고, 이를 적용한 선박에 실증하여 선박부문 온실가스 감축활동 추진 ❷친환경연료 선박의 화재폭발 안전성을 확보하여, 친환경선박 보급 활성화 및 온실가스 감축 지원

2.2 사업기간: '22~'29

2.3 지원형태: 출연(국비 100%, 기업참여 시 매칭)

2.4 총 사업비: 432.28억원(국비 298.3억원, 민간 53.98억원, 지방비 80억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국립한국해양대학교, 선박해양플랜트연구소 (참여기관) LS일렉트릭(주), 부산대학교, 방재시험연구원, 호서대학교 등 23개 기관

3. 기대효과

- 수소추진선박의 안전한 운항을 위해 수소추진선박안전기준, 수소추진선박용 기자재 형식승인기준 등 관련 법령을 정비하여, 수소추진선박의 개발, 보급 및 확산함으로써 국정과제 달성 기여
- 국제협약의 개발표준인 FSA(공식안전평가)를 활용하여 관련 법령을 개발함으로써 법령의 고도화 추구를 통한 국가 탄소중립 정책 목표 달성 기여
- 또한, 수소추진선박의 운항을 위해 필수적인 수소충전소의 안전한 운영을 위해 육상의 안전기준, 해외기준 및 사례를 검토하여, 수소충전소 안전기준 개발무탄소 연료 수소추진선박 보급 기반 구축 및 연료전지 적용 하이브리드 전기계통 국산화 개발
- 배터리 및 수소, 메탄올 등 친환경 선박 연료 특성별 화재·폭발 예방 및 대응 기술 개발을 통해, 차세대 선박의 종합 안전성 확보 및 국내 해양 소방 시스템 산업의 국제 경쟁력 제고
- 친환경 선박 전용 화재안전 대응기술과 실규모 시험평가 기반 확보를 통해, 조선산업의 신뢰성과 수출 경쟁력 강화, IMO 등 국제 규범 선도 및 대응 체계 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 6,296백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 6,296백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증(R&D)	-	-	-	4,230	6,296	6,296	-	-	2,066	48.8
(1)안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증	○	수송	R&D	2,980	1,396	1,396	-	-	△1,584	△53.2
(2)친환경연료화재폭발 안전성평가및화재대응설비개발	○	수송	R&D	1,250	4,900	4,900	-	-	3,650	292.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)친환경연료화재폭발 안전성평가및화재대응설비개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증	R&D	ㅇ 사업내용 - 수소추진선박의 개발, 보급 및 확산을 위한 관계법령 정비 작업 - 선박의 운항을 위해서는 보험가입 필수적이며, 보험가입의 근거가 되는 안전기준 개발 필수적이므로, "수소추진선박 안전기준"과 "선박용물건 형식승인기준"을 개발 - 수소추진선박 안전기준 관련 '선박수소연료전지설비 잠정기준' 및 '전기추진선박기준' 등을 개발함으로써 수소추진선박의 개발, 보급 및 확산을 촉진시켜 친환경 선박 분야에서의 온실가스 감축에 기여 - 수소추진선박 안전기준은 국제해사기구(IMO)의 안전기준 개발표준인 FSA(공식안전평가)를 적용하여 개발함으로써 개발된 안전기준의 완성도 제고 - 수소추진선박에 사용되는 핵심기자재(연료전지시스템, 수소용기 등)의 정부인증기준(선박용물건 형식승인기준)을 개발하여 수소추진선박에 보급 및 확

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
산에 기여
- 선박용 수소충전소 안전기준을 개발하여 수소추진선박의 안정적인 운영 도모

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>안전기반 소형
수소추진선박
기술개발 및 실증</td><td>3-3-3-④</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
</table>
- 소형 수소추진선박 도입을 위해 필요한 설계·건조·실증 기준 및 절차를 개발하여 국내외 선박 시장의 온실가스 감축에 기여함
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>1,449
(1척)</td><td>1,449
(1척)</td><td>2,898
(2척)</td><td>4,348
(3척)</td><td>11,595
(8척)</td><td>18,842
(13척)</td></tr>
</table>
<'30년 목표>
- 2년 당 도입척수(관공선 1척, 500톤급) 고려하여 '30년까지 온실가스 4,348톤 감축 기대
- 산출내역: 관공선 1척 당 저감량 1,449톤/년
선박의 총톤수 500톤, (A)주기관의 평균 출력(kW) 4,500, (B) SFOC(MGO, g/kWh) 220, (C) 평균운항일수(hour/day) 10, (D) 평균운항일수(day/year) 300, (E) IMO 연료계수 3.206(gCo2/gFuel)
: 일별 연료유 사용량(F=A*B*C) = 9,900 kg
: 년간 연료유 사용량(G=D*일별 연료유 사용량) = 2,970 ton
: 연간 CO2 배출량(J=G*E) = 9,522 ton
: '30년 감축잠재효과 = J * 3척 * 사업화성공률 * R&D 기여율
= 9,522톤/년 * 3척 * 43% * 35.4%
= 4,348톤/년
<'50년 목표>
- 2년 당 도입척수(관공선 1척, 500톤급) 고려하여 '50년까지 온실가스 18,842톤 감축 기대
- 산출내역: 관공선 1척 당 저감량 1,449톤/년
: '50년 감축잠재효과 = J * 13척 * 사업화성공률 * R&D 기여율
= 9,522톤/년 * 13척 * 43% * 35.4%
= 18,842톤/년

*관공선 도입 척수는 제1차 친환경선박 개발·보급 기본계획의 2030년까지 전체 친환경선박 전환 목표(공공 388척, 민간 140척) 참고하여, 선박 수소연료전지 기술 및 인프라 개발 수준을 고려하였을 때, 공공 부문 전체 목표치의 약 1~2% 수준으로 선박 도입이 가능할 것으로 추정 (이는 신기술의 적용 속도, 인프라 구축율 등에 따라 가변적일 수 있음)

<산출근거>
- IMO 연료계수(Diesel/Gas oil), IMO 2024 GUIDELINES ON LIFE CYCLE GHG INTENSITY OF MARINE FUELS (2024 LCA GUIDELINES), Annex 10
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- 제1차 친환경선박 개발 보급 기본계획
- R&D 기여율 (제3차 과학기술기본계획)
- 사업화 성공률(국가 R&D 개발 기술 대비 사업화 국가 R&D 기술 비중 43%, 출처:『국가연구개발 연구성과 관리·활용 실태조사최종보고서』(한국과학기술기획평가원, 2025년))</td></tr>
<tr><td>(2) 친환경 연료 화재폭발 안전성 평가 및 화재 대응 설비 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 연료 다변화에 따른 친환경 선박 안전성 확보를 위해, 배터리 및 수소, 메탄올 등 친환경 선박 연료의 화재·폭발 실규모 시험평가 인프라 구축
- 배터리 열폭주에 의한 선박 화재 위험에 대응하기 위해, 실선 조건을 반영한 열폭주 억제 및 확산방지 기술 개발
- 폭발성 연료 사용 증가에 대응하여, 연료 특성을 반영한 선박용 화재 대응 지침 개발
- 친환경 대체연료별 화재·폭발 예방 및 대응 기술을 고도화하여, 차세대 선박의 안전성을 확보하고 해양 소방 분야의 국제 경쟁력 강화 지원
- 구축된 친환경 선박 전용 실규모 화재 시험평가 기반을 활용하여 IMO 등 국제 표준 선도 및 국제사회 대응 체계 구축을 지원함

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>친환경연료 화재폭발
안전성평가 및
화재대응설비개발</td><td>3-3-3-②,⑤</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
</table>
- 친환경 선박 전용 화재·폭발 실규모 시험평가 인프라 구축 및 화재안전 대응기술 확보를 통해, 친환경 선박의 운항 안전성과 신뢰성을 제고하고, 국가 탄소중립 정책 이행을 뒷받침하여 선박 시장의 온실가스 감축에 기여함.

- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>’26</th><th>’27</th><th>’28</th><th>’29</th><th>'30</th><th>’40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>2,898
(2척)</td><td>31,887
(22척)</td><td>60,876
(42척)</td></tr>
</table>
<’30년 목표>
- 친환경 선박 도입 2척/년(관공선 1척, 500톤급) 가정하여 ’30년까지 온실가스 2,898톤 감축 기대
- 산출내역: 관공선 1척 당 저감량 1,449톤/년
선박의 총톤수 500톤, (A)주기관의 평균 출력(kW) 4,500, (B) SFOC(MGO, g/kWh) 220, (C) 평균운항일수(hour/day) 10, (D) 평균운항일수(day/year) 300, (E) IMO 연료계수 3.206(gCo2/gFuel)
: 일별 연료유 사용량(F=A*B*C) = 9,900 kg
: 년간 연료유 사용량(G=D*일별 연료유 사용량) = 2,970 ton
: 연간 CO2 배출량(J=G*E) = 9,522 ton
: ’30년 감축잠재효과 = J * 2척 * 사업화성공률 * R&D 기여율
= 9,522톤/년 * 2척 * 43% * 35.4%
= 2,898톤/년

<’50년 목표>
- 친환경 선박 도입 2척/년(관공선 1척, 500톤급) 가정하여 ’50년까지 온실가스 60,876톤 감축 기대</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- 산출내역: 관공선 1척 당 저감량 1,449톤/년 : '50년 감축잠재효과 = J * 11척 * 사업화성공률 * R&D 기여율 = 9,522톤/년 * 42척 * 43% * 35.4% = 60,876톤/년 * 정부는 「제1차 친환경선박 개발·보급 기본계획('21~'30)」에 따라 4년간(`21~`24년) 공공선박 118척, 민간선박 81척 등 총 199척의 친환경선박을 건조 또는 개조하였으며, 2025년도에도 친환경 선박 건조 54척, 개조 27척 등 총 81척 보급계획을 확정하였음. 이를 토대로 향후 매년 약 56척 규모의 친환경 선박 전환이 지속될 것으로 추정되며, 본 연구개발을 통해 확보되는 친환경 연료의 안전성 확보 기술은 전체 전환 중 약 3%에 해당하는 매년 2척의 전환에 실질적으로 기여할 것으로 기대. <산출근거> - IMO 연료계수(Diesel/Gas oil), IMO 2024 GUIDELINES ON LIFE CYCLE GHG INTENSITY OF MARINE FUELS (2024 LCA GUIDELINES), Annex 10 - 제1차 친환경선박 개발·보급 기본계획 - '2025년 친환경선박 보급 시행계획 - R&D 기여율 (제3차 과학기술기본계획) - 사업화 성공률(국가 R&D 개발 기술 대비 사업화 국가 R&D 기술 비중 43%, 출처:『국가연구개발 연구성과 관리·활용 실태조사최종보고서』(한국과학기술기획평가원, 2025년))

5. 성과목표

(단위-: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증	수소추진선박 안전기준 개발	수소추진선박기준 제정안 고시	①수소추진선박기준 제정안 발령 ②전기추진 선박기준 개정안 개발 ③선박용물건 형식승인기준 개발	선박용물건 형식승인 기준개발	전기추진 선박기준 개정안 고시	수소추진선박 해상실증
	선박용물건 형식승인기준 개발 및 설비 구축, 시험	연료전지 성능시험설비 구축 및 기본 시험	연료전지 성능시험설비 구축 및 기본 시험 완료	150kW급 연료전지 성능시험설비 구축 및 연료전지시스템 실증	-	수소추진선박 해상실증
	전기추진시스템 국산화기술개발	상세설계 수행	상세설계 수행	시제품 제작 및 시험	-	수소추진선박 해상실증
(2) 친환경연료 화재폭발 안전성 평가 및 화재 대응설비 개발	친환경선박 대체연료 실규모 화재폭발 시험평가 체계 구축	–	–	실규모 화재폭발 시험 위한 인프라 기본 설계	-	실규모 화재폭발 시험 위한 인프라 상세설계 완료 및 착공

	열폭주 화재 대응 기술개발	–	–	선박 내 열폭주 시나라오 분석	-	열폭주 대응 제어 기술 개발

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 안전기반 소형 수소추진선박 기술개발 및 실증

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 수소추진선박은 국제적으로 인정받는 안전기준이 아직 개발되어 있지 않은 상황임. 특히, 전세계 선박의 안전기준을 정하고 있는 국제해사기구(IMO)에서도 수소추진선박 관련 기준은 초기 논의 상태임
- 이와 같은 수소추진선박의 기준을 개발하기 위해 국제해사기구의 기준개발 표준인 FSA(Formal Safety Assessment, 공식안전평가)를 적용하고, 기술개발 등 수정이 필요한 사항을 적극반영하여 수소추진선박기준 제개정안(선박 연료전지설비 잠정기준, 전기추진 선박기준)을 개발
- 또한, 수소추진선박의 핵심 기자재 7종(연료전지, ESS, DC-DC컨버터, 인버터, 고속반도체 차단기, 추진전동기, 수소용기)의 선박 탑재 및 운항을 위해서는 선박용물건 형식승인기준에 근거한 시험인증이 필수적임
- 4차년도('25년)에는 선박용물건 형식승인이 필요한 5종의 기자재에 대한 산업체, 지정시험기관 등과의 공동연구 수행을 통해 선박용물건 형식승인기준 5종 개발을 순차적으로 수행할 계획
- 본 연구개발과제를 통해 개발되는 선박 연료전지시스템 및 전기추진시스템 기자재 3종(DC-DC컨버터, 인버터, 고속반도체 차단기)에 대해서도 개발된 선박용물건 형식승인기준에 따라 시험인증을 득한 후 '26년 실증 선박에 탑재하여 해상실증 수행 예정임
- 이에 따라 '26년 이후 건조된 수소추진선박에 대한 해상 실증을 수행하고, 수행 결과로써 기존 디젤선박 대체 시 온실가스 감축의 효과를 정량적으로 비교 검증할 수 있을 것으로 예상

(2) 친환경연료 화재폭발 안전성 평가 및 화재대응설비 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 선박의 안전한 건조 및 운항을 위한 기준은 정부(해양수산부)가 관리 중에 있으나, 최근 친환경 연료 사용의 확대에 따라 기존 기준만으로는 안전성 확보에 한계가 존재할 우려가 있음. 특히, 국제항행선박의 안전기준을 제정하는 국제해사기구(IMO)에서도 친환경 선박에 대한 안전기준은 아직 초기 논의 단계에 있어, 이에 선제적으로 대응하기 위한 기준 마련이 시급한 상황임
- 이러한 상황에 대응하기 위해, 친환경 선박의 실제 구획 구조(예: 배터리실, 기관실 등)를 구현할 수 있는 실물 모형(Mock-up)을 수용하고, 해수를 활용한 화재 대응이 가능하며, 배터리 열폭주 및 친환경 연료(메탄올, 수소 등)의 화재·폭발에 대한 실규모 시험평가가 가능한 인프라를 구축하고, 이를 기반으로 실선 환경에 근접한 화재 시나리오를 설계하고, 이에 대한 정량적 평가 및 대응 기술 개발을 추진하고자 함
- 구체적으로, 선박 특성을 고려한 전기차 운송 화재 대응 기술 3종(방화구조, 탐지장치, 소화장치)과 선박용 BESS(Battery Energy Storage System) 화재 대응 기술 2종(방화구조, 소화장치)을 개발할 계획임
- 연구개발 결과와 기술 타당성 검토를 통해, 국내 여객선 내 전기차 및 배터리 안전 확보를 위한 화재 대응 지침(안) 2건 이상을 도출하고, 관련 제도 정비를 위한 기준 제·개정(안) 3건 이상을 마련할 계획임 (예: 선박방화구조기준, 선박소방설비기준, 선박용물건형식승인기준 등)
- 국제 협력 측면에서는, 선박 내 배터리 열폭주 화재 대응 국제공동기술세미나를 매년 1회씩 총 5회 개최하고, 연구기간 동안 IMO 제출 의제 9건을 개발하며, 5차년도에는 실규모 시험 기반을 바탕으로 ISO 국제표준 제안 1건을 추진할 예정임
- 아울러, 폭발 위험성이 높은 대체연료인 메탄올 및 수소에 대한 맞춤형 화재 대응 지침(안)을 각각 1건씩 개발하여, 연료 특성에 기반한 선제적 대응체계 수립을 도모하고자 함

112. 신기후체제대응환경기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		신기후체제 대응 환경기술개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6400	6431	770
	명칭	환경	기후대기 및 환경안전	탄소중립 기반구축	기술개발	신기후체제 대응 환경기술개발 사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후변화정책관	기후전략과	박재완	044-201-6652	

2. 사업개요

2.1 사업목적: '신기후체제 下 국가(국민) 안녕 및 사회/산업 문제 해결을 위한 최적 대응 기술개발'을 목표로 글로벌 모형 등을 통해 주요국 온실가스 관련 정책/기술이 국내 환경·경제에 미치는 영향 파악하여 부문별 최적 감축경로 수립을 지원하고, 배출 계수 개발 및 관측기반 국가 온실가스 배출량 총량 검증 등 정책 지원

2.2 사업기간: '22년 ~ '28년 (7년)

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 972억원(국고 전액) ※ 기평비 포함 1,008억원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부(한국환경산업기술원 대행), (참여기관) 기업·대학·연구소 등

3. 기대효과

○ 주요국의 기후변화 대응 관련 정책/기술이 전 세계 기후변화 현상과 국내 환경/경제에 미치는 영향을 과학적으로 분석하여 국내의 최적 감축량/경로(Pathway) 수립지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 18,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 7,426백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 신기후체제 대응환경 기술개발사업(R&D)	-	-	-	17,200	18,000	7,426	-	-	800	4.7
(1) 기후변화 완화기술	○	기타	R&D	6,990	7,426	7,426	-	-	436	6.2
(2) 기후변화 적응기술	X	-	-	10,210	10,574	-	-	-	364	3.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량(해당사항 없음)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 기후변화 완화기술</td><td>R&D</td><td>ㅇ (사업내용) 글로벌 모형 등을 통해 주요국 온실가스 관련 정책/기술이 국내 환경·경제에 미치는 영향 파악하여 부문별 최적 감축경로 수립을 지원하고, 관측기반(인공위성) 국가 온실가스 배출량 총량 검증
ㅇ (감축효과) 주요국의 기후변화 대응 관련 정책/기술이 전 세계 기후변화 현상과 국내 환경/경제에 미치는 영향을 과학적으로 분석하여 국내의 최적 감축량/경로(Pathway) 수립지원
- 주요국 현황 고려한 국가 최적 감축 목표량 및 달성 경로 수립

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>글로벌 감축 통합평가모형</td><td>5-4-1</td><td>응용</td><td>6</td></tr>
<tr><td>관측기반 온실가스 배출량 검증 시스템 개발</td><td>5-4-1-②</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
<tr><td>(반도체/디스플레이 산업계) 비이산화탄소 온실가스 배출계수 개발</td><td>5-4-1-②</td><td>기초</td><td>8</td></tr>
<tr><td>글로벌 기후변화 및 대기오염 통합영향 평가 모델링 시스템 개발 및 적용</td><td>5-4-1</td><td>응용</td><td>6</td></tr>
<tr><td>글로벌(동북아) 기후변화-대기오염 원인물질 통합관리 모델링 시스템</td><td>5-4-1</td><td>응용</td><td>6</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 기후변화 완화기술	신기후체제 이행 지원(누적건) - 투명성보고서, NDC 보고서, 적응 보고서, 국제회의 대응 건수 등 합계	20	21	48	-	76

※ '22.12월 과기부에서 최종 확정된 신기후사업 이행지표 및 성과목표에 따라 지표 통합하여 기재(기존 인지예산서에 구분 기재된 이행지표(투명성보고서, 국제회의대응건수 등)가 '신기후체제 이행지원'으로 지표 통합)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 기후변화 완화기술

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 신기후체제 이행을 위한 국가 보고서 작성 및 제출 시 동 사업 성과물 활용 건수를 설정하고, 이를 검증 (한국환경산업기술원)

- 신기후체제 이행 지원(NDC 보고서, 투명성 보고서 등), 국제회의 대응(COP 등), 국가·지자체 적응계획 대응 활용 등 정책 제안, 자료 제공 등 신기후체제 이행 지원 건수 합산하여 측정

113. 해양탄소재순환가치사슬실현을위한해상메탄올생산및운송기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		해양 탄소재순환 가치사슬 실현을 위한 해상 메탄올 생산 및 운송기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	770
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	기술개발	해양탄소재순환 가치사슬실현을 위한해상메탄올 생산및운송 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해양정책관	해양개발과	안숙현	044-200-5664

2. 사업개요

2.1 사업목적: 해운 분야 탈탄소 실현을 위해 급격히 증가하고 있는 e-메탄올 관련 국내 생산기술 확보를 위한 해상 e-메탄올* 생산 및 운영기술 개발과 메탄올·이산화탄소의 교차 저장·운송 위한 운영기술 개발

* e-메탄올은 재생에너지로 생산한 수소와 CO_2 합성으로 생산하는 메탄올로 IMO에서 제시한 2050 NetZero 달성을 위한 미래 선박 연료

2.2 사업기간: 2024~2028년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 350억원 (국고 350억원, 민간 45.86억원)

2.5 사업시행주체: <내역1> (주관기관) 선박해양플랜트연구소, (참여기관) 한국화학연구원, 지필로스 등
<내역2> (주관기관) 선박해양플랜트연구소, (참여기관) ㈜이앤코, 한국선급 등

3. 기대효과

- ㅇ 해양 e-메탄올 생산 및 이종가스 운영기술을 활용하여 감축규제 대응 및 탄소중립 사회로의 전환 기반 구축에 기여하여 탈탄소 친환경 선박기술 자립 강화
- ㅇ 친환경 선박 시장을 창출하고 조선산업 미래 경쟁력 확보를 통한 조선산업 활력제고 및 조선강국 위상 강화에 기여
- ㅇ 국제해사기구 국제해운 온실가스 감축규제 강화에 따른 선상에서 포집된 이산화탄소를 재활용함으로써 네거티브 국가 온실가스 감축 정책 이행에 기여
- ㅇ e-메탄올 대량 생산을 위한 파일럿 기술개발 실적을 바탕으로 경제력있는 국내 e-메탄올 공급망 체인 구축을 위한 기술타당성 검토를 통하여 한국형 e-메탄올 공급망 체인 구축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 9,250백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 9,250백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ해양탄소 재순환 가치사슬 실현을 위한 해상 메탄올 생산 및 운송 기술개발(합계)				5,100	9,250	9,250	-	-	4,150	81.4
(1) 선박연료용 e-메탄올 해상 생산플랜트 및 운영기술개발	○	수송	R&D	3,700	6,850	6,850	-	-	3,150	85.1
(2) 이종 액화가스 운송을 위한 저장 및 적하역 기술개발	○	수송	R&D	1,400	2,400	2,400	-	-	1,000	71.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)선박연료용 e-메탄올 해상 생산 플랜트 및 운영기술 개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 선박 배기가스 CO_2 및 해양재생에너지 연계 수소 기반 부유식 e-메탄올(e-Fuel) 해상 생산플랫폼 설계 및 운영기술 개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>선박연료용 e-메탄올 해상 생산플랜트 및 운영 기술개발</td><td>3-3-1-②</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
</table>
- e-메탄올은 재생에너지로 생산한 수소와 CO_2 합성으로 생산된 메탄올로 IMO에서 제시한 2050 NetZero 달성을 위한 미래 선박 연료
- 따라서 선박연료가 e-메탄올로의 전환 비율만큼 온실가스 감축효과가 발생
<table>
<tr><th>구분</th><th>'25</th><th>...</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량 (tCO_2eq/년)</td><td>-</td><td>...</td><td>23.49</td><td>37.19</td><td>50.89</td><td>78.29</td></tr>
</table>
ㅇ 산정방법
- 기술 개발 후 e-메탄올 생산설비가 적용·보급될 경우, 연간 생산되는 e-메탄올이 대체할 수 있는 경유량을 부피로 환산하여 온실가스 감축잠재량을 산정함
- (`30년까지 감축량) 과제 종료 시점 e-메탄올 생산기술개발 목표는 1일 300kg(378.8L)로 연간 138,257L 생산함. 이를 경유로 환산하면 연간 59,141L이므로 23.49tCO_2eq 감축 가능
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>* 재생에너지 기반 e-메탄올은 연소 시 CO_2를 배출하더라도, CO_2를 포집하여 생산하므로 순배출량은 0이며, 이에 따라 e메탄올이 대체한 경유의 배출량을 온실가스 감축량으로 산정함
- (산식1) 연간 온실가스 감축량 = ((산식2) - (e-메탄올 온실가스 배출량)) × 사업화 성공률 × R&D기여율
= (154.29tCO_2eq/yr - 0tCO_2eq/yr) × 0.43 × 0.354 = 23.49tCO_2eq/yr
• 사업화 성공률: 국가 R&D 개발 기술 대비 사업화 국가 R&D 기술 비중 43%
출처:『국가연구개발 연구성과 관리·활용 실태조사최종보고서』
(한국과학기술기획평가원, 2025년)
• R&D 기여율: 35.4% (제3차 과학기술기본계획)
- (산식2) 경유의 온실가스 배출량 = 연간 메탄올 생산량 × 부피환산 × 경유 순발열량 × 경유 배출계수 = 138,257L(MeOH)/yr × (15.1MJ/L(MeOH)/35.3MJ/L(MGO)) × 35.3MJ/L(MGO) × 10^{-6}TJ/MJ × 73.906tCO_2eq/TJ = 154.29tCO_2eq/yr
• 경유의 순발열량: 35.3MJ/L
출처: 2026년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침
• 메탄올의 순발열량: 15.1MJ/L
출처: Dulong eq. H_h = 8100C + 34000(H - O/8) + 2500S
H_L = H_h – 수증기 증발잠열(9H/100)
• 경유 배출계수(선박에서 연료연소에 따른 배출계수): 73.906tCO_{2eq}/TJ
- (`30년이후 감축량) 친환경 선박연료 공급 확대 목표에 따른 메탄올 생산량(`35년 이후)에 따른 감축량은 `50년 78.29tCO_2eq로 예상
- (산식) 연간 온실가스 감축량 = 메탄올 연간 생산량 × 비체적 × 과제기여도 × 부피환산 × 경유 순발열량 × 경유 배출계수 × 사업화성공률 × R&D기여율
= 2.3×10^6t(MeOH)/yr × 10^3kg/t × 1.262626263(L/kg) × 0.000158696 × (15.1MJ/L(MeOH)/35.3MJ/L(MGO)) × 35.3MJ/L(MGO) × 10^{-6}TJ/MJ × 73.906tCO_2eq/TJ × 0.43 × 0.354 = 78.29tCO_2eq/yr
• 과제기여도: 과제기준 메탄올 연간 생산량(1일 300kg)/친환경 선박연료 공급 기준 메탄올 연간 생산량(69만톤/년) = (138,257L/yr) / (871,212,121L/yr) = 0.000158696

ㅇ 산출근거
- (산정방법) 2026년 온실가스감축인지 예산서 작성지침
- (생산량) 동사업의 생산 기술 개발 목표(300kg/일) 적용(~`30년), `35년부터는 「친환경 선박연료 공급망 구축방안('23.11)」의 친환경 선박연료 공급 확대 목표(`50년 1,340만톤)의 17%를 메탄올 생산 산정
<table>
<tr><th>구분</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>총 친환경연료(만톤/년)</td><td>402</td><td>636.5</td><td>871</td><td>1,340</td></tr>
<tr><td>메탄올(만톤/년)</td><td>69</td><td>109.3</td><td>149.5</td><td>230</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2)이종 액화가스 운송을 위한 저장 및 적하역 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 해양탄소 재순환 가치사슬 실현 및 경제적인 운영을 위해 세계 최초 이종 화물(CO_2, 메탄올) 저장, 운송을 위한 화물창 설계 및 적·하역 최적 운영기술 확보

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>이종 화물 운송을 위한 저장 및 적하역 기술개발</td><td>3-3-1-②</td><td>개발</td><td>2</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- 본 사업은 NetZero 연료인 e-메탄올을 이산화탄소화 교차 저장하는 화물창을 개발하고 이를 통해 경제성 향상을 목표로 하는 사업으로, 개별 선박 이용 시 18USD/t에서 이종화물 운반 시 10.4USD/t으로 운반비 절감이 예상됨 * 초기 경제성 평가 결과로 22,000m^3 용량의 화물창, 1,000km, 평균 15노트 운항 등 가정

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 선박연료용 e-메탄올 해상 생산플랜트 및 운영기술 개발	e-메탄올 생산 (300kg/일)	촉매 개발	촉매 개발	메탄올 공정설계	-	기본설계 및 파일럿 플랜트 구축
(2)이종 액화가스 운송을 위한 저장 및 적하역 기술개발	CO_2-MeOH 이종화물 화물창·적하역 시스템 개발	개념 설계	개념 설계	기본설계	-	상세설계

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 선박연료용 e-메탄올 해상 생산플랜트 및 운영기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 설정근거: 해당 내역사업 세부과제(선박연료용 e-메탄올 해상 생산플랜트 및 운영기술개발)의 연구개발계획서 상 성과목표에 대한 성과지표에 대한 목표치를 설정근거로 함

성과목표	성과지표	목표치
e-메탄올 생산공정개발	e-메탄올 생산규모	300kg/day

- 측정방법: 공인시험성적서 및 제3자 검증

(2) 이종 액화가스 운송을 위한 저장 및 적하역 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 설정근거: 해당 내역사업 세부과제(이종 액화가스 운송을 위한 저장 및 적하역 기술개발)의 연구개발계획서 상 성과목표에 대한 성과지표에 대한 목표치를 설정근거로 함

성과목표	성과지표	목표치
이종화물 화물창·적하역 시스템 개발	이종화물 화물창·적하역 시스템 설계인증	인증서 확득

- 측정방법: 선급 인증(AIP) 및 선급인증(NTQ, DA)/신기술인증을 통한 설계 검증

114. 탄소저감형해양플랜트전환기술개발및실증(R&D)

1. 사업명

사업명		탄소저감형 해양플랜트 전환 기술개발 및 실증				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	771
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	기술개발	탄소저감형 해양플랜트 전환기술 개발 및 실증(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해양정책관	해양개발과	안숙현	044-200-5664	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 노후 해양플랜트의 전환 기술개발 및 동남아 실증으로 탄소중립 목표 달성 및 해외 신시장 진출을 위한 실적 확보

2.2 사업기간: 2025 ~ 2028년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 350억원(국고, 민간참여시 매칭)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 해양수산부, (전담기관) 해양수산과학기술진흥원, (수행기관) 필즈엔지니어링 등

3. 기대효과

○ 탄소중립 및 기후변화 대응 기술 확보를 통한 국내·외 NDC 목표 달성 기여와 해양플랜트 개조·전환 기술개발 및 실증으로 국내 해양플랜트 서비스 기업의 동남아 신시장(LNG/CCS) 진출 기반 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 14,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 14,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○탄소저감형 해양플랜트 전환 기술개발 및 실증				3,400	14,500	14,500	-	-	11,100	326.5
(1)탄소저감형 해양플랜트 전환 기술개발 및 실증	○	전환	R&D	3,400	14,500	14,500	-	-	11,100	326.5

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)탄소저감형 해양플랜트 전환 기술개발 및 실증	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)탄소저감형 해양플랜트 전환기술 개발및실증</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 디젤발전소 LNG 연료전환을 위한 해양플랜트 재기화 터미널 시설(LNG저장/재기화/송출)로의 개조설계 및 실증
- 고갈 유가스전 CO_2 저장소 전환을 위한 해양플랜트 CO_2 주입설비로의 개조설계

ㅇ 감축효과
- (LNG) 석유계 연료(디젤) 대비 CO_2 배출 약 23% 저감 및 황산화물(SOx) 및 미세먼지(PM) 배출제로, 질소산화물(NOx) 80% 저감 효과 검증
- '28년 LNG재기화 시설로의 용도전환 완료 시, 연간 153,300ton 규모의 LNG 송출 및 214,838kL 디젤연료 대체 가능
- (CCS) '30년 CO_2 저장/주입 시설로의 용도전환 완료 시, 상용 규모 해외저장소 확보로 최대 연간 200만톤 온실가스 감축

<table>
<tr><th>세부과제</th><th>탄소중립 기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술 성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>동남아 해양설비 용도 전환 설계기반 평가기술개발</td><td>2-4-4-②</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
<tr><td>동남아 맞춤 탄소저감형 해양플랜트 전환 엔지니어링 핵심기술 개발</td><td>6-1-2-③</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
<tr><td>최대 20mmscfd* 발전 연료 공급 LNG 재기화 설비 전환 실증</td><td>1-1-13-②</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
</table>
*mmscfd(million Standard Cubic Feet per Day): 하루에 처리할 수 있는 가스 용량

ㅇ 산정방법
- 기존 발전소 사용 디젤 연료량 대비, 해양플랜트 재기화 터미널에서 공급하는 LNG 연료 사용 시 온실가스 감축량 산정
- 감축량 = 사업 전 배출량(디젤 연료) - 사업 후 배출량(LNG 연료)

ㅇ 산출근거
- 용도 전환 LNG 재기화 실증 설비(20mmscfd 규모) 연간 송출량 = 153,300ton
= 20 x 21ton/day x 365 = 153,300ton/year (1mmscf NG = 21ton LNG)*
*「Statistical Review of World Energy 2022」, BP)

- LNG 153,300ton으로 대체 가능한 디젤 연료유
= 153,300ton x LNG 순발열량(kcal/kg) / 디젤 순발열량(kcal/L) = 214,838kL
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- 에너지열량 환산기준*

에너지원	순발열량
액체연료(디젤)	8,420kcal/L
기체연료(LNG)	11,800kcal/kg

*「에너지법 시행규칙」[별표] 에너지열량 환산기준

- 연료별 온실가스 환산계수*

에너지원	온실가스 환산계수
액체연료(디젤)	2.609×10^{-3} tCO_2eq/L
기체연료(LNG)	2.771×10^{-3} tCO_2eq/kg

*「2026년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침」부록6

- 감축 잠재량

ER = (E1-E2) x 사업화 성공률 x R&D 기여율

= ($214{,}838\times10^{3}L\times2.609\times10^{-3}$ tCO_2eq/L - $153{,}300\times10^{3}kg\times2.771\times10^{-3}$ tCO_2eq/kg)

x 0.43 x 0.354 = 20,659tCO_2eq

- ER = 총 온실가스 감축량(tCO_2eq)
- E1 = 디젤 연료유에 의한 온실가스 배출량
  = 연간 디젤 연료유 사용량 x 디젤연료 온실가스 환산계수
- E2 = LNG에 의한 온실가스 배출량
  = 연간 LNG 연료유 사용량 x LNG연료 온실가스 환산계수
- 사업화 성공률 = 개발 기술 중 사업화된 국가 R&D 비율 43.0%*
  *「국가연구개발 연구성과 관리·활용 실태조사 최종보고서」(KISTEP)
- R&D 기여율: 35.4% (「제3차 과학기술기본계획」)

(단위: tCO_2eq)

구분	'25	'26	'27	'28	'29	'30
감축잠재량	-	-	-	20,659	20,659	20,659

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)탄소저감형 해양플랜트 전환 기술개발 및 실증	해양플랜트 전환 기술개발 및 실증 진척도(%)	-	-	20	-	40

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소저감형 해양플랜트 전환 기술 개발 및 실증

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 설정근거 : 본 사업의 주요 목적인 해양플랜트 전환을 통해 기존 디젤 연료유 공급 발전소에 LNG를 공급하였을 경우 배출되는 온실가스 감축량 산출, 동 전환기술의 상용화를 통해 기업의 이익을 실현을 위해 동 성과목표를 설정
- 측정산식 : ∑(진도계획 중 이행항목별 진척도)
- 측정방법 : 검토보고서(전문가 검증), AIP 인증, Pre-Feed 결과 보고서, 실증결과보고서, 연차보고서 등
- 측정시기 : 연도별 1월~12월 발생 성과를 차년도 1월에 측정

성과목표	이행지표	목표치	진척도
동남아 해양설비 용도 전환 설계기반 평가기술개발	해양설비 개조·재활용 설계기반 가이드라인 구축	1건 이상	-
동남아 맞춤 탄소저감형 해양플랜트 전환 엔지니어링 핵심기술 개발	(LNG) 최대 3.5GW급 발전소에 천연가스 송출 가능한 규모의 재기화 설비 기본설계	2식 이상	-
	(CCS) 해양플랜트화 연계한 최우선 유망부지에 대한 200만톤/년까지 스케일업 가능한 주입설비 개념설계		
최대 20mmscfd 발전 연료 공급 LNG 재기화 설비 전환 실증	LNG 재기화 현장 실증	1건 이상	-

115. 녹색해운항로구축을위한탄소중립선박연료공급기술개발및 국제협력기반조성(R&D)

1. 사업명

사업명		녹색해운항로 구축을 위한 탄소중립 선박 연료 공급기술 개발 및 국제협력 기반 조성(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	772
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	기술개발	녹색해운항로 구축을 위한 탄소중립 선박연료 공급기술 개발 및 국제협력 기반 조성(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해사안전국	해사산업기술과	박인성	044-200-5834
	해운물류국	항만물류산업과	고준영	044-200-5773

2. 사업개요

2.1 사업목적: 녹색해운항로 챌린지(Green Shipping Corridor Challenge)의 실현을 위한 항만 경쟁력 강화 및 국제협력 기반의 지원으로 녹색해운항로 구축을 위한 탄소중립 선박연료 공급기술 개발

2.2 사업기간: 2025~2028년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 299.1억원(국비)

2.5 사업시행주체:

- (주관기관) 해양수산부 (전담기관) 해양수산과학기술진흥원
- (참여기관) (1내역)한국선급 등, (2내역)선박해양플랜트연구소 등

3. 기대효과

ㅇ 탄소중립 선박연료(메탄올 및 암모니아) 벙커링 기술 실증 및 시범운항 데이터를 확보하고 탄소중립 연료의 국내 항만 연료공급 지원을 위한 기술을 통해 우리나라의 친환경 해운관련 이니셔티브 주도권 확보 및 무탄소 연료공급 시장 활성화 추진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 7,650백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 7,650백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ녹색해운항로 구축을 위한 탄소중립 선박연료 공급기술 개발 및 국제협력 기반 조성(R&D)	-	-	-	4,150	7,650	7,650	-	-	3,500	84.3
(1)녹색해운항로 확대 및 한국형 모델 개발	○	수송	R&D	3,050	6,350	6,350	-	-	3,300	108.2
(2)탄소중립 선박연료 공급 지원기술 개발	○	수송	R&D	1,100	1,300	1,300	-	-	200	18.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)녹색해운항로 확대 및 한국형 모델 개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)탄소중립 선박연료 공급 지원기술 개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)녹색해운항로확대 및 한국형 모델 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 탄소중립 선박연료를 사용하여 탄소를 배출하지 않는 녹색해운항로의 구축과 실용화에 필수 기술인 한국형 타당성 조사 모델 및 지원 정책을 연구개발하고, 실제 녹색해운항로에 대하여 시범운항 추진 • 탄소중립 선박연료 벙커링 기술 실증 • 녹색해운항로 투입 선박 시범운항 • 한국형 녹색해운항로 타당성 조사 모델 개발 • 탄소중립 선박연료 벙커링 전용선박 설계 개발 • 녹색해운항로 구축 및 확대를 위한 정부 정책(안) 개발 • 녹색해운항로 구축을 위한 국제협력 및 국제표준(안) 개발

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ㅇ 감축효과
- 녹색해운항로는 탄소배출 없는 선박 운항을 목표로 하고 있으며, 이는 해운 분야에서 온실가스 감축을 직접적으로 달성할 수 있는 효과적인 방법임
- 이러한 녹색해운항로를 구축하기 위하여 본 과제는 세 가지 핵심 연구(기반 기술의 연구개발, 관련 정책 및 행정적 지원방안의 연구개발, 녹색해운항로 벙커링 실증 및 시범운항 실시)를 수행하고 있으며, 최종 연구성과물을 통해 녹색해운항로를 실제 구현할 수 있는 기술적 및 정책적 역량을 선도적으로 확보할 수 있음
- 따라서, 녹색해운항로 구축 기술개발은 탄소배출 없는 선박 운항을 가능하도록 기술적 및 정책적 수단을 제공하며, 이를 통해 해운 분야의 온실가스 감축에 간접적으로 기여할 수 있음
- 예를 들어, 어떤 선사가 기존에 운용하던 컨테이너선 항로에 대하여 본 연구에서 개발한 기술을 활용해 화석연료 대신 그린메탄올을 선박 연료로 사용한다면, 기존에 배출하던 탄소의 80% 이상을 저감하는 효과를 얻을 수 있음
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>녹색해운항로 확대 및 한국형 모델 개발</td><td>3-3-4-③</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2)탄소중립 선박연료 공급지원 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 탄소저감 연료추진 선박으로의 안전한 연료공급 및 산업활성화를 위한, 메탄올 및 암모니아 등의 탄소저감 선박연료 공급기술 개발
- 탄소중립 선박연료(메탄올 및 암모니아) 벙커링 작업절차 및 안전기준 개발
- 탄소중립 선박연료(메탄올 및 암모니아) 벙커링 작업 중 누설사고 발생 시 안전대응기술 개발

ㅇ 감축효과
- 탄소중립 선박연료를 사용하는 추진선박이 기존의 디젤연료 대신 메탄올 및 암모니아를 사용하여 운항하면 온실가스 감축효과에 직접 기여하게 됨.
- 본 R&D에서는 탄소중립 선박연료 선박의 벙커링 작업절차, 안전기준 등을 개발하여 탄소중립 선박연료를 사용하는 추진선박의 상용화에 기여하며, 온실가스 저감에 간접적으로 기여함.
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>탄소중립 선박연료 공급 지원 기술 개발</td><td>3-3-4-⑤</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)녹색해운항로 확대 및 한국형 모델 개발	탄소중립 연료공급 기술 개발 달성률	-	-	탄소중립 연료공급 선박 개념 설계 (암모니아, 메탄올 전용 공급선박 개념설계 2식 : 30%)	-	탄소중립 연료공급 선박 개념 설계 (암모니아 전용 공급선박 개념설계 1식 : 30%, 메탄올 전용 공급선박 개념설계 1식 90%)
(2)탄소중립 선박 연료 공급 지원 기술 개발	연료공급 절차 개발 달성률	-	-	메탄올 연료 공급 절차서 개발 (메탄올 연료공급 절차 1식 : 25%)	-	메탄올 연료 공급 절차서 개발 (메탄올 연료공급 절차 1식 : 100%)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 녹색해운항로 확대 및 한국형 모델 개발

ㅇ (이행지표) 탄소중립 연료공급 기술 개발 달성률
ㅇ ('26년 성과목표) 탄소중립 연료공급 선박 개념 설계 (암모니아 전용 공급선박 개념설계 1식 : 30%, 메탄올 전용 공급선박 개념설계 1식 90%)
- 설정 근거: 해당 내역사업은 녹색해운항로 확대를 위한 무탄소 연료공급 선박설계, 연료공급 실증, 녹색해운항로 확대를 위한 타당성조사 모델 개발을 목적으로 추진되며, 해당 기술개발을 통한 성과확산 측면에서 연료공급 선박 설계를 성과목표로 제시
- 측정방법: ∑(연도별 지표가중치) × (실제성능/성능목표) × 100
※ 해당 연도의 성과는 설계도서 및 제3자 검토가 기준이며, 최종은 선급 승인도서로 측정

(2) 탄소중립 선박연료 공급 지원기술 개발

ㅇ (이행지표) 연료공급 절차 개발 달성률
ㅇ ('26년 성과목표) 메탄올 연료 공급 절차서 개발(메탄올 연료공급 절차 1식 : 100%)
- 설정근거: 해당 내역사업은 무탄소 연료의 항만 공급 능력 강화를 위한 제도 개선을 목적으로 하는 사업으로, 일반 산업계에서 수용할 수 있는 절차서 개발을 성과목표로 제시
- 측정방법: ∑(연도별 지표가중치) × (실제성능/성능목표) × 100
※ 가중치 및 성능지표·목표는 '연료공급 절차서'개발을 목표로 연차별 목표에 따라 측정

116. 습지생태계가치평가및탄소흡수가치증진기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		습지생태계 가치평가 및 탄소흡수 가치증진 기술개발				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	07A	6400	6431	778
	명칭	환경	자연환경	탄소중립기반 구축	기술개발	습지생태계가치평가 및 탄소흡수 가치증진 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		자연보전국	자연생태정책과	오영균 사무관	044-201-7229	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 습지생태계의 탄소수지 정량화 및 탄소 흡수·배출계수를 개발하고, 탄소저장을 극대화한 습지생태계 조성 기술개발을 통한 온실가스 흡수에 기여

2.2 사업기간: 2022~2026(5년)

2.3 지원형태: 출연(민간자본 보조, 과제별 총 연구개발비의 50~100% 매칭)

2.4 총 사업비: 372.21억원(국고 293.00억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부(한국환경산업기술원 대행), (참여기관) 기업, 대학 등

3. 기대효과

○ 습지생태계의 탄소수지(고정, 방출, 저장) 평가 기술개발을 통해 국내 습지생태계의 정량화된 탄소수지를 평가하고 내륙습지 부분 국가 온실가스 통계의 정확도 제고

○ NbS 기반 생물다양성, 탄소 흡수 증진을 고려한 습지생태계 조성·복원 기술개발을 통해 생태 기반 탄소흡수원 확충에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 6,759백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 6,759백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 습지생태계 가치평가 및 탄소흡수 가치증진 기술개발사업(합계)				10,691	6,759	6,759	-	-	△3,932	△36.8
(1)습지생태계 가치평가 기술개발	○	흡수원	R&D	3,497	3,055	3,055	-	-	△442	△12.6
(2)습지생태계 탄소흡수를 고려한 가치증진 기술개발	○	흡수원	R&D	7,194	3,704	3,704	-	-	△3,490	△48.5

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)습지생태계 가치평가 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)습지생태계 탄소흡수를 고려한 가치증진 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 습지생태계 가치평가 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 습지생태계의 가치 및 탄소수지 정량 지표 개발, 기후변화 대응 기술개발을 통한 습지생태계의 가치평가 정량화 및 피해저감 대책 마련
ㅇ 추진방안
- 연구개발기관(서울대, 고려대, 연세대)에서 생태계가치평가, 기후위기 대응 가이드, 탄소수지 정량 지표 개발 수행
ㅇ 개발목표
- 국제적 수준에서 활용이 가능한 습지생태계 가치 및 탄소수지 정량지표, 기후변화 대응 기술 가이드 개발
※ 현재 국내 맞춤형 습지 평가, 관리 체계 기술 부재
ㅇ 단계별 시기
- (1단계, 22~24년) 기초조사 완료, 기초모델 및 시스템 초기 설계
- (2단계, 25~26년) 기초모델 및 시스템 검증 및 고도화
ㅇ 감축효과
- 습지생태계의 탄소흡수배출계수 개발로 내륙습지부문 국가 온실가스 통계 의 정확도 제고
- 기후변화 대응 기술개발을 통해 기후위기를 고려한 습지 관리 기법 마련</td></tr>
<tr><td>(2) 습지생태계 가치증진 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- NbS 기반 생물다양성, 탄소흡수 증진을 고려한 습지생태계(도심·하천·호소·기수·묵논 5개 습지유형) 조성·복원 기술개발
ㅇ 추진방안
- 연구개발기관(공주대 등)에서 유형별 탄소흡수 개선을 위한 복원 기술 개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립 기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>습지생태계 탄소흡수를 고려한 가치증진 기술개발</td><td>⑤-2-2-④</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
<tr><td>탄소흡수 기능 증대를 위한 하천습지 조성, 복원, 관리 기술개발</td><td>⑤-2-2-④</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
<tr><td>탄소축적량을 극대화한 호소 생태기반 조성개량관리 연구</td><td>⑤-2-2-④</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

세부과제명	탄소중립 기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
탄소축적 묵논습지 조성 복원 관리기술	⑤-2-2-④	응용	4
기수습지 가치증진을 위한 조성 및 복원 기술개발	⑤-2-2-④	응용	4

- 개발목표 : (탄소축적량) 550tCO$_2$/㎢
- 감축잠재량

(단위: tCO$_2$eq/년, 누적)

구분	'26	'30	'50
감축잠재량	0	669	4,018

ㅇ 산정방법

- 활동자료(국가습지보호지역 증가면적, ㎢) × 탄소축적량(550tCO$_2$/㎢) × 사업화성공률(43.0%) × R&D기여율(35.4%)

('30년) 669.935tCO$_2$eq

('26년) 0.002㎢ × 550tCO$_2$/㎢ × 43% × 35.4% = 0.167tCO$_2$eq

('27년~'30년) 2㎢ × 550tCO$_2$/㎢ × 43% × 35.4% x 4년 = 669.768tCO$_2$eq

(총합) ('26년)0.167tCO$_2$eq + ('27~'30년)669.768tCO$_2$eq = 669.935tCO$_2$eq

('50년) 4,018.775tCO2eq

(~'30년) 669.935tCO$_2$eq

('31년~'50년) 2㎢ × 550tCO$_2$/㎢ × 43% × 35.4% × 20년 = 3,348.84tCO$_2$eq

(총합) 669.935tCO$_2$eq + 3,348.84tCO$_2$eq = 4,018.775tCO$_2$eq

ㅇ 산출근거

- (활동자료) 국가습지 보호 증가면적(㎢)

(단위: ㎢)

구분	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'40	'50
습지 조성면적(㎢)	-	-	0.002	2	2	2	2	2	2

※ 최근 10년간 국가습지보호지역 연도별 평균 증가면적 반영(2㎢)

- (탄소축적량) 550tCO$_2$/㎢

※ 현재 습지유형에 따른 배출계수가 부재함에 따라 기술개발사업에서 '26년 성과물로 제시한 신규 조성 호소습지의 탄소축적량 150g-c/m²/yr(550tCO$_2$/㎢)을 계수로 사용

- (사업화성공률) 43.0%

※ '국가연구개발 연구성과 관리 활용 실태조사, '25.2' 국가 R&D기술 사업화 비중 43.0% 사용

- (R&D기여율) 35.4%

※ '제3차 과학기술 기본계획' R&D 경제성장 기여율 35.4% 사용

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)습지생태계 가치평가 기술개발	가치평가 및 저감대책 수립	지표 검증	지표 검증	지표 고도화	지표 고도화	지표 개발 및 검증
(2)습지생태계 탄소흡수를 고려한 가치증진 기술개발	탄소흡수 시제품 제작(안)	습지조성 모델구축 또는 시제품 성능 연구	습지조성 모델구축 또는 시제품 성능 연구	습지조성모델 (시제품) 성능 개선연구	습지조성모델 (시제품) 성능 개선연구	습지조성모델 (시제품) 개발 및 검증

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 습지생태계 가치평가 기술개발
- ㅇ (설정근거) 연차별 연구개발계획 근거 참고
  ※ ('22년) 기초조사 → ('23년) 모델설계 → ('24년) 지표검증 → ('25년) 가이드 고도화 → ('26) 가치평가 기술 완성
- ㅇ (측정방법) 연1회, 진도관리 및 단계평가 등을 통하여 가치평가 지표 검증

(2) 습지생태계 탄소흡수를 고려한 가치증진 기술개발
- ㅇ (설정근거) 내역사업 세부기술 5개 유형별 습지조성모델 구축 또는 시제품 성능 연구
- ㅇ (측정방법) 연1회, 진도관리 및 단계평가 등을 통하여 시제품 제작 여부 확인

117. 폐자원활용에너지전환실증기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		폐자원 활용 에너지 전환 실증 기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	6400	6431	779
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	탄소중립 기반구축	기술개발	폐자원 활용 에너지 전환 실증 기술개발사업(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	물관리정책관	생활하수과	김다은 사무관	044-201-7027

2. 사업개요

2.1 사업목적 : 탄소중립 실현을 위한 동식물성 잔재물 등 미활용 유기성 폐자원과 음식물폐기물을 활용한 통합 바이오가스화 및 CO_2 포집·정제 실증 기술 개발

2.2 사업기간 : 2022 ~ 2027

2.3 지원형태 : 50~100%(정부 매칭)

2.4 총 사업비 : 428억원 [국고 : 336억원, 민간 : 92억원]

2.5 사업시행주체 : (주관기관) 기업, 대학, 출연(연) 등 (참여기관) 기업, 대학, 출연(연) 등

3. 기대효과

ㅇ 동식물성 잔재물 등 미활용 유기성 폐자원 에너지 전환을 통하여 국가적 아젠다인 그린뉴딜, 탄소중립 실현 가능

ㅇ 저탄소 도시가스 공급사업, 온실가스 감축사업 등과 연계한 친환경 에너지 공급사업으로 확대 가능

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황 :

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 7,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 7,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ폐자원 활용 에너지 전환 실증기술개발사업				7,710	7,500	7,500	-	-	△210	△2.7
(1)폐자원 활용 에너지 전환 실증기술개발사업	○	폐기물	R&D	7,710	7,500	7,500	-	-	△210	△2.7

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)폐자원 활용 에너지 전환 실증기술개발 사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)폐자원 활용 에너지 전환 실증기술개발사업</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 탄소중립 실현을 위한 동식물성 잔재물 등 미활용 유기성 폐자원과 음식물 폐기물을 활용한 통합 바이오가스화 및 CO2 포집·정제 실증 기술 개발

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도(TRL)</th></tr>
<tr><td>폐자원 활용 에너지 전환 실증기술</td><td>5-1-6-⑪</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
</table>
ㅇ 감축잠재량
(단위: tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>21,747</td><td>43,493</td><td>43,493</td><td>86,986</td><td>86,986</td><td>130,479</td><td>217,465</td></tr>
</table>
※ '26년 CO_2 감축량은 실증사업 시운전 기간 감축량으로 '27년 사업화 시점 기준 50%로 산정, '29~30년 누적 2기, '40년 누적 3기, '50년 누적 5기 적용

ㅇ 산정방법
- 미활용 바이오매스의 에너지화를 통한 바이오메탄 생산을 통해 기존에 사용되던 등가 열량의 도시가스를 대체하여 온실가스를 저감하는 사업
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

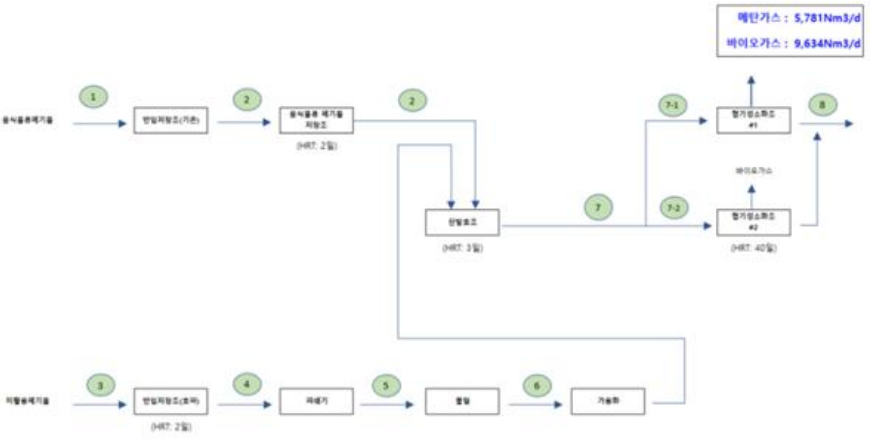
메탄 회수 및 화석연료 대체에 따른 온실가스 감축량 + 사업 중 이산화탄소 포집량

<감축량 산정 항목>

데이터/변수	단 위	설 명	적용값
A	Nm^3	사업 후 연간 바이오가스 생산량	3,179,220

- 동사업에서 생산되는 바이오메탄량은 아래 물질수지를 통해 계산

* 바이오메탄 생산량 : 9,634 Nm^3/d * 330일/년



구분	단위	2	3	4	5	6	7	7-1~7-2	8
유량	m^3/일	56.0	24.0	24.0	24.0	24.0	80.0	40.0	64.4
TS	kg/일	11,200	3,792	3,792	3,792	3,792	14,992	7,496	4,621
VS	kg/일	9,520	3,255	3,255	3,255	3,255	12,775	6,388	2,405
FS	kg/일	1,680	537	537	537	537	2,217	1,108	2,217
BOD	kg/일	11,110	3,799	3,799	3,799	3,799	14,909	7,454	2,321
TOC	kg/일	19,998	6,838	6,838	6,838	6,838	26,836	13,418	4,178
SS	kg/일	6,720	2,275	2,275	2,275	2,275	8,995	4,048	3,216
T-N	kg/일	453	159	159	159	159	612	306	551
T-P	kg/일	48	17	17	17	17	65	32	58
수분	kg/일	44,800	20,208	20,208	20,208	20,208	65,008	32,504	59,823
함수율	%	80.00%	84.20%	84.20%	84.20%	84.20%	81.26%	81.26%	92.83%
BOD	mg/ℓ	198,390	158,291	158,291	158,291	158,291	186,360	186,360	36,015
TOC	mg/ℓ	357,102	284,924	284,924	284,924	284,924	335,448	335,448	64,827
SS	mg/ℓ	120,000	94,800	94,800	94,800	94,800	112,440	101,196	49,905
T-N	mg/ℓ	8,089	6,627	6,627	6,627	6,627	7,651	7,651	8,548
T-P	mg/ℓ	859	704	704	704	704	812	812	908

<물질수지도>

ㅇ 감축량 산출근거

ER = E1 + E2

- ER : 총 온실가스 감축량 (tCO2eq)
- E1 : 메탄 회수에 따른 온실가스 감축량 (tCO2eq)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

・E2 : 화석연료 대체에 따른 온실가스 감축량 (tCO2eq)
※ 본 사업은 실증 개발 단계로 사업화 성공률 및 R&D 기여율 미적용

여기에서 E1, E2는 다음의 계산식에 따라 산정

E1 = A × B × C × GWPCH4 = 39,495 tCO_2eq

・A : 사업 후 연간 바이오가스 생산량 (Nm3)
・B : 바이오가스 내 메탄 함량 (%)
・C : 메탄의 부피/무게 환산계수(tCH4/Nm3CH4)
・GWPCH4 : CH4 지구온난화지수

E2 = 화석연료 사용에 따른 배출량 – 바이오가스 사용에 따른 배출량 = A × E바이오_순발 × EF화석_CO_2eq - (EF바이오_CH_4 × $GWPCH_4$ + EF바이오_N_2O × $GWPN_2O$) × 10-9 = 3,998 tCO_2eq

・E바이오_순발 : 사업 후 바이오가스의 순 발열량 (MJ/Nm3)
・EF화석_CO2eq : 사업 전 화석연료의 CO2 등가환산 배출계수(kgCO2eq/TJ)
・EF바이오_CH4 : 사업 후 바이오가스의 CH4 배출계수 (kgCH4/TJ)
・EF바이오_N2O : 사업 후 바이오가스의 N2O 배출계수 (kgN2O/TJ)
・GWPCH4 : CH4 지구온난화지수
・GWPN2O : N2O 지구온난화지수

따라서 **ER = E1(39,495) + E2(3,998) = 43,493 tCO_2eq**

<적용 계수>

기 호	단 위	정 의	적용값
B	%	바이오가스 내 메탄 함량	62% [1]
C	t/Nm^3	메탄의 m3과 t의 환산계수	0.7156×10^{-3}
E바이오_순발	MJ/Nm^3	바이오가스의 순발열량*	22.5 *
EF화석_CO_2eq	$kgCO_2eq/TJ$	사업 전 화석연료의 배출계수 (CO_2 등가환산값)	55,920 [2]
EF바이오_CH_4	$kgCH_4/TJ$	바이오가스의 CH_4 배출계수	1 [2]
EF바이오_N_20	kgN_2O/TJ	바이오가스의 N_2O 배출계수	0.1 [2]
$GWPCH_4$	–	CH_4 지구온난화지수	28 [3]
$GWPN_2O$	–	N_2O 지구온난화지수	265 [3]

* 바이오가스 총발열량 = 메탄 함량(%) x 메탄 총발열량(39.9 MJ/Nm3)
바이오가스 순발열량 = 순발열량/총발열량 비율 0.91 적용

출처 1) 동 사업 바이오가스내 메탄 함량 목표
2) 온실가스감축인지예산서 작성지침 부록6 – 표3
3) 온실가스감축인지예산서 작성지침 부록6 – 표8

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)폐자원 활용 에너지 전환 실증기술개발 사업	표준화된 영향력지수 (mrnIF)	66.03	66.03	66.69	-	-
	등록특허의 SMART지수 평균값	3.96	4.00	4.00	-	4.04

※ 이행지표 변경 사유 : 동 사업은 1개 내역사업으로 단일 이행지표로 변경

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 미활용 유기성 폐자원 병합처리와 에너지 전환을 위한 실증 기술 개발

ㅇ (설정근거) 폐자원 활용 에너지 전환기술의 기술력 확보를 확인하기 위해 논문, 특허 등 산출된 성과물의 질적 수준 제고를 성과목표로 설정

ㅇ (측정방법) 전문기관 및 외부 성과분석 조사기관을 통한 성과의 적절성 검증

<table>
<tr><th>성과지표</th><th>측정방법</th></tr>
<tr><td>등록특허의 SMART지수 평균값</td><td>- 측정산식 : 특허등급지수 = $\frac{\sum(SMART\ 지수)}{(특허등록\ 건수)}$
- 측정방법 : 한국연구재단 성과관리시스템(e-R&D)에 등록된 특허 성과 조사
- 측정시기 : 연차종료 시점(매년 2월)
- 성과목표 : 국가R&D SMART 지수 평균 수치인 3.88을 '22년 성과 기준치로 삼고, 국가R&D 연평균증가율인 0.8% 보다 높은 1%의 연평균성장률을 적용하여 점진적으로 상향된 값을 본 사업의 연도별 목표치로 설정
<table>
<tr><th colspan="5">성과 목표</th></tr>
<tr><td>2022</td><td>2023</td><td>2024</td><td>2025</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>3.88</td><td>3.92</td><td>3.96</td><td>4.00</td><td>4.04</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

118. 관측기반온실가스공간정보지도구축기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		관측기반 온실가스 공간정보지도 구축 기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	6400	6431	781
	명칭	환경	자원순환및 환경경제	탄소중립 기반구축	기술개발	관측기반 온실가스 공간정보지도 구축 기술개발사업(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자		연락처
		기후변화정책관	기후전략과	박재완		044-201-6652

2. 사업개요

2.1 사업목적: 위성 등 관측기반 지역단위 온실가스 인벤토리 구축 및 미래 배출량 예측, 이를 시공간적으로 통합 표출하는 온실가스 공간정보지도 구축 기술개발을 통한 국가·지자체 탄소중립 달성 지원

2.2 사업기간: '23년 ~ '27년

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 413.88억원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부(한국환경산업기술원 대행), (참여기관) 대학, 기업, 연구소 등

3. 기대효과

ㅇ (정책적) 국가·지자체 온실가스 인벤토리 정확도 제고 및 미래예측을 통한 효율적인 탄소중립 달성 지원

ㅇ (기술적) 위성관측, 모델링, AI·빅데이터 등을 활용하여 온실가스 배출량을 파악하고 미래를 예측하는 최첨단 기술 확보

ㅇ (경제적) 현재·미래의 온실가스 고배출 문제지역 진단 및 대책수립 우선순위 선정 등 비용 효율적 탄소중립 정책 수립 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 8,775백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 8,775백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ관측기반 온실가스 공간정보지도 구축 기술개발				8,727	8,775	8,775	-	-	48	0.6
(1)관측기반 온실가스 공간정보지도 구축 플랫폼 기술개발	○	건물	R&D	8,727	8,775	8,775	-	-	48	0.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)관측기반 온실가스 공간정보 지도구축 플 랫 폼 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 관측과 모델링에 기반한 전 국토 대상 온실가스 공간정보지도 구축 플랫폼 개발을 통해 국가·지자체 탄소중립 달성 지원

ㅇ 감축효과
- 전 국토(1km x 1km) 탄소 흡수 및 배출량 지도 구축(공간 기반)하여 문제지역 진단과 우선순위 평가 등을 통해 국가 온실가스 감축 이행 여부 평가 지원

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>관측기반 온실가스 공간정보지도구축 플랫폼 기술개발</td><td>5-4-1-1</td><td>기초</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

<table>
<tr><th rowspan="2">내역사업명</th><th rowspan="2">이행지표</th><th colspan="2">'24년</th><th colspan="2">'25년</th><th>'26년</th></tr>
<tr><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th></tr>
<tr><td>(1) 관측기반 온실가스 공간정보지도 구축 플랫폼 기술개발</td><td>신기후체제 이행 관련 정책개발 건수(누적)</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>-</td><td>15</td></tr>
</table>

※ (설정근거) 플랫폼 개발 단계에 따른 신기후체제 및 탄소중립 이행 관련 국내외 대응 수요를 고려한 단계적 점증 목표 설정, (출처) '23.12월 과기부에서 최종 확정(전략계획서)된 탄소중립 이행지원 지표와 연계

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 관측기반 온실가스 공간정보지도 구축 플랫폼 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 국가·지자체 탄소중립 이행지원을 위해서는 정확한 온실가스 배출량 정보 제공이 중요하므로, 관련 기술개발 정확도 및 DB 구축 등을 이행지표로 선정했으며, 한국환경산업기술원에서 매년 관련자료를 확인하여 이행여부를 검증 예정

119. 해초대(잘피밭)스마트자동조성기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		해초대(잘피밭)스마트자동조성기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6431	782
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립 기반구축	기술개발	해초대(잘피밭) 스마트 자동조성 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해양수산부	해양생태과	최종일	044-200-5327	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 달성을 목표로 IPCC 탄소흡수원으로 인정된 해초대(잘피)의 광역조성을 위한 기계화된 자동조성 기술개발

2.2 사업기간: 2026~2029

2.3 지원형태: 출연(100%)

2.4 총 사업비: 13,450백만원

2.5 사업시행주체: 해양수산부(전문기관: 해양수산과학기술원 / 연구기관: 미정)

3. 기대효과

○ 해양탄소흡수원인 해초대 자동조성 기술개발(기계이식 조성에 따른 광역 조성 가능)을 통해 해초대 대규모 자동조성 기술을 확보하여 해양분야 탄소흡수량 추가달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,450백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,450백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○해초대[잘피밭] 스마트 자동조성 기술개발					2,450	2,450	-	-	2,450	순증
(1)해초대[잘피밭] 스마트 측정·검증 기술개발	○	흡수원	R&D	-	2,450	2,450	-	-	2,450	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 - 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 해초대[잘피밭] 스마트 측정검증 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 해초대[잘피밭] 스마트 측정·검증 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 바다숲(해초대, 잘피밭) 조성 지원을 위한 **해역별 잘피종묘 생산기술 개발**(기존 자연서식 해초대의 성체를 이용한 이식과정에서 발생한 이산화탄소 배출 차단) - 블루카본(해초대, IPCC 인증) **광역조성 자동화 시스템**(3종) 개발(해초대 조성사업의 신속·광역 자동조성을 통한 목표달성에 기여, 잘피종자 이용방법) ※ 잘피 파종·이식 표준모듈, 선박탑재형 자동설치장치, 무인선기반 잘피종자 자동 수확 시스템 - 자연서식 해초대 항외 이식을 위한 **정온수역 조성기법 및 이식률 성능검증**(항내 자연 해초대로 인한 어선피해 해결, 낮은 활착률로 인한 해초대 훼손 방지) - 국가온실가스 인벤토리 **등록·방법 절차개발 및 표준매뉴얼 발간**(개발된 기술에 대한 보급·확산) ㅇ 감축효과 - 현재 해초대 분포면적은 70㎢로 위성영상(구름조건 20% 이하, 조위 2m 이하) 기반으로 산출되고 있으며, 2050년까지 3㎢ 조성목표만 수립되어 있음. IPCC에서 인증받은 해초대에 대해 기계화된 자동조성 기술을 개발/확산함으로서 해초대 조성을 통한 **탄소흡수량 증대에 기여** - 블루카본(해초대)의 조성시 현재 **잠수부를 이용**한 성체이식의 문제※를 자동조성 장치를 통해 **기계화방식으로 전환**하여 해초대 조성사업으로의 연계·확대 ※ 1㎢당 150억원, 조성용 잘피성체 채취과정시 이산화탄소 발생(탄소배출량 증가), 조성시기(연간 9~11월)내 투입가능한 잠수부 인력수급의 한계 등 - 2050년 탄소중립 목표달성을 위해 해초대 **광역조성 및 정밀측정을 통해 11.5**만톤을 추가로 확보하여 해양수산분야 **탄소흡수목표량 달성에 기여** - 기술분류 및 개발단계 세부과제명 / 탄소중립기술분류 / 연구개발단계 (NTIS) / 기술성숙도 (TRL) 블루카본(해초대)의 탄소중립 목표 달성을 위한 대규모 조성 기술개발 / 5-2-2-⑤ / 응용 / (`25)TRL3 - (`29)TRL7 - 개발목표

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>구분</th><th>현 수준('24)</th><th>단기 목표('35)</th><th>중장기 목표</th></tr>
<tr><td>해초대 조성(km^2)*</td><td>70㎢</td><td>245㎢</td><td>700㎢</td></tr>
<tr><td>탄소흡수량*
(tCO_2-eq)</td><td>1.1만톤</td><td>8.1만톤</td><td>23만톤</td></tr>
</table>
* 탄소흡수량(tCO_2-eq) = 해초대 면적(km^2)*흡수계수($tC/km^2/yr$)*3.667(환산계수, 44/12)
- 단계별 시기
<table>
<tr><th>구분</th><th>기술개발</th><th>실증 단계</th><th>현장적용 단계</th></tr>
<tr><td>개발기간</td><td>'26-'29</td><td>'30-'31</td><td>'31-'50</td></tr>
<tr><td>기술성숙도*</td><td>TRL 3 -> 7</td><td>TRL 8</td><td>TRL 9</td></tr>
</table>
* 작성지침 부록 7-3 기술성숙도 중 ②공법·기법 유형
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 해초대[잘피밭] 스마트 측정·검증 기술개발	신규 [블루카본(해초대) 적지 조성면적 추가발굴]	-	-	-	-	2,100ha (21㎢)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 블루카본[해초대] 탄소중립 목표달성 위한 대규모 자동조성 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

▶ (설정근거) 본 사업은 인증된 블루카본인 해초대의 대규모 조성을 위한 연구개발사업으로 해초대의 대규모 조성을 위해서는 조성 적지 탐색 및 확보가 향후 본격적인 흡수원 조성사업과 직접적으로 연관

- 국내 서식 해초의 90%는 거머리말이며, 대부분 수심 5m 내에 분포함. 공간정보 자료를 바탕으로 2025년 기준 전국 연안 수심 5m 이내의 면적에서 서남해 지역의 면적과 자연해안선 비율(육지부 48.6%, 도서부 84.7%)을 곱하여 산출한 조성 가능한 후보지 면적은 1,176km^2임
- 해초대 국가온실가스 인벤토리 등록면적('24, 70㎢)의 30%를 추가발굴하는 것으로 최종 목표를 설정

▶ (측정방법) 해초대 조성 적지 면적(ha)

· 측정대상기간: `26.5~`26.12

· 실적치 집계 완료 시점: `26.12.31

· 측정수행기관 : 연구개발사업 수행기관

· 측정대상 표본 수 및 선정방법 : 해양공간정보자료 기반 서해, 남해 육지부 및 도서지역 대상 GIS 기반으로 조성 후보지역 도출. 해초대 조성적지 판정기준을 근거로 조성 적지 면적(사업결과보고서) 제출 예정

120. 저탄소사료산업을위한바다고리풀대량생산시스템및 사료화기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		저탄소 사료산업을 위한 바다고리풀 대량생산시스템 및 사료화 기술 개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	103	6400	6431	785
	명칭	농림수산	수산어촌	탄소중립 기반구축	기술개발	저탄소 사료산업을 위한 바다고리풀 대량생산시스템 및 사료화 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		수산정책실 어촌양식정책관	양식산업과	곽도진사무관 정지원주무관	044-200-5631 044-200-5632	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 반추동물 사료에 첨가하여 메탄 배출저감 효과가 있는 국내산 홍조류 바다고리풀을 활용한 저메탄 사료첨가제의 생산으로 탄소중립에 기여

2.2 사업기간: '26년~'30년

2.3 지원형태: 출연(국고 100%)

2.4 총 사업비: 17,000백만원

2.5 사업시행주체: 해양수산부(전문기관: 해양수산과학기술진흥원)

3. 기대효과

ㅇ 저메탄 사료첨가제 대량양식기술 확보를 통해 탄소중립 기술 선진지위 확보 및 저메탄사료 보급을 통한 해양수산분야 및 국내 2050 탄소 중립 목표 기여

ㅇ 100조 규모의 반추동물 사료첨가제 글로벌 시장 진출

ㅇ 기후변화에 따른 新양식품종 도입 및 부가가치화로 소득원 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,350백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,350백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 저탄소 사료산업을 위한 바다고리풀 대량생산시스템 및 사료화 기술 개발				-	2,350	2,350	-	-	2,350	순증
(1) 저탄소 사료 산업을 위한 바다고리풀 대량생산 시스템 및 사료화 기술개발	○	농축수산	R&D	-	2,350	2,350	-	-	2,350	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 저탄소 사료 산업을 위한 바다고리풀 대량생산 시스템 및 사료화 기술개발	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)저탄소 사료 산업을 위한 바다고리풀 대량생산 시스템 및 사료화 기술 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 배합사료에 첨가 시 반추동물이 생산하는 메탄가스를 최대 98% 저감할 수 있는 바다고리풀 대량양식 기술 확보와 사료생산기술 개발을 통해 탄소중립 기여 ㅇ 감축효과 - 메탄은 온실가스 배출량의 15%를 차지하고, 그중 44%는 축산업(소 2마리 연간 메탄 배출량 = 자동차 1대 연간 온실가스 배출량)에서 발생 - 사료에 바다고리풀 첨가 시 축산업에서 생산하는 메탄 최대 98% 저감 가능 * 기작: 반추위 내 메탄 생성 세균의 생장을 억제, 메탄 생성 세균과의 경쟁 및 메탄 생선단계를 직접 방해하여 메탄 저감

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>저탄소 사료산업을 위한 바다고리풀 대량생산시스템 및 사료화 기술 개발</td><td>⑤-3-1-⑤</td><td>개발연구</td><td>3</td></tr>
</table>
- 감축잠재량: 바다고리풀 사료첨가제 10톤(사료에 0.5% 첨가)를 1년간 소 1,000두에 급이 시 100톤의 메탄 배출(=온실가스 2,100톤 감축 효과 동일) 감축 기대
- 소 급이두수에 따라 매탄배출 저감량 확대 가능
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>500</td><td>500</td><td>500</td><td>500</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 저탄소 사료산업을 위한 바다고리풀 대량생산시스템 및 사료화 기술개발	바다고리풀 시험어장 조성	-	-	-	-	1ha 조성

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 저탄소 사료산업을 위한 바다고리풀 대량생산시스템 및 사료화 기술 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 바다고리풀 대량양식시스템 구축을 위한 해상 시험어장 조성은 연차별 기술개발 로드맵에 근거하여 설정하였으며 최종 바다고리풀 생산량 10톤 생산을 위한 면적을 지표로 설정
- (측정방법) '26년 시험어장 허가서 등을 근거로 목표치 측정

121. 자원에너지회수형고농도하·폐수처리공정기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		자원·에너지 회수형 고농도 하·폐수처리공정 기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6400	6431	790
	명칭	환경	기후대기 및 환경안전	탄소중립 기반구축	기술개발	자원·에너지 회수형 고농도 하폐수처리공정 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	물환경정책관	수질수생태과	장재훈 사무관	044-201-7076

2. 사업개요

2.1 사업목적: 에너지와 자원의 회수가 가능한 고농도(가축분뇨 등) 하·폐수처리 공정기술 실증 R&D 추진으로 바이오에너지 활성화 혁신역량 강화 및 물환경 기초시설 탄소중립 실현

2.2 사업기간: 2022 ~ 2026

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 488.5억원(국고 320억원, 민간 105.5억원, 지방비 63억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (전담기관) 한국환경산업기술원, (연구개발기관) 현대건설㈜ 등

3. 기대효과

○ 고농도 하·폐수(가축분뇨)처리시설 에너지 최적화 시스템 개발을 통해 하·폐수 처리시설 연계 통합바이오가스화 시설의 에너지 자립을 위한 표준모델 제시, 에너지 관리체계 수립 등으로 물환경 기초시설의 탄소중립에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,537백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,537백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 자원·에너지 회수형 고농도 하폐수처리공정 기술개발사업	-	-	-	11,115	4,537	4,537	-	-	△6,578	△59.2
(1) 에너지 회수형 고농도 하폐수처리기술	○	폐기물	R&D	8,325	2,771	2,771	-	-	△5,554	△66.7
(2) 자원회수형 고농도 하폐수처리기술	○	폐기물	R&D	2,790	1,766	1,766	-	-	△1,024	△36.7

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 에너지회수형 고농도하폐수처리기술	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) 자원 회수형 고농도 하폐수처리기술	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 에너지 회수형 고농도 하·폐수처리 기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- (사업목적) 에너지와 자원의 회수가 가능한 고농도(가축분뇨 등) 하·폐수처리 공정기술 실증 R&D 추진으로 바이오에너지 활성화 혁신역량 강화 및 물환경 기초시설 탄소중립 실현
- (사업내용) 에너지 회수형 고농도 하·폐수(가축분뇨 등)처리 공정기술 실증 R&D 추진으로 병합 소화조 운전용량 기준 75m³/day 규모 이상의 시범사업단지 구축 및 에너지 자립율 75% 이상 실현, 하·폐수처리시설 에너지 통합관리시스템 개발 등

ㅇ 감축기여도

- 기존 에너지 소비형 공정으로 처리하던 고농도 하폐수를 통합 바이오가스화 시설로 처리함으로써 바이오가스를 생산하고 이를 전기와 열로 회수하여 실증플랜트의 에너지 자립율을 75%이상 달성하여 탄소중립에 기여

ㅇ 산정방법

사업 전 온실가스 배출량 (tCO2eq) - 사업 후 온실가스 배출량 (tCO2eq)

ㅇ 산출근거
『2026년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침』

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>에너지 회수형 고농도 하·폐수처리 기술</td><td>⑤-1-8-⑦</td><td>개발</td><td>7~8</td></tr>
</table>

ㅇ 감축잠재량
(단위: tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40 (누적)</th><th>'50 (누적)</th></tr>
<tr><td>-</td><td>18,661</td><td>18,661</td><td>18,661</td><td>18,661</td><td>261,259</td><td>447,872</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ㅇ 감축잠재량 산정식
1. ER = E1 + E2
· ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
· E1 : 메탄 회수에 따른 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
· E2 : 화석연료 대체에 따른 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
2.「2026년 온실가스 감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침」내 "바이오가스 회수 사용" 시 온실가스 배출 감축량 산정식 반영
· E1 : A X B X C X GWP_{CH4}
· E2 : A X $E_{바이오\_순발}$ X {$EF_{화석\_CO2eq}$ - ($EF_{바이오\_CH4}$ X GWP_{CH4} + $EF_{바이오\_N2O}$ X GWP_{N2O})} X 10^{-9}
3. 감축량 산출
· 바이오가스 발생량 = 3,863 Nm^3/일 X 365일 = 1,410,068 Nm^3/년 (별첨1 참조)
· 메탄 함량 : 60%
· E1 = 1,410,068 Nm^3/년 X 0.6 X 0.7156 * 10^{-3} t CH_4/Nm^3CH_4 X 28
= 16,952 tCO_2eq/년
· E2 = 1,410,068 Nm^3/년 X 21.7 MJ/Nm^3 X {55,920 kg CO_2eq/TJ - (1 kg CH_4/TJ X 28 + 0.1 kg N_2O/TJ X 265)} X 10^{-9}
= 1,709 t CO_2eq/년
· ER = E1 + E2 = 18,661 tCO_2eq/년
- 본 사업(바이오가스 회수)의 연간 온실가스 감축량은 18,661 tCO_2eq 으로 산정됨</td></tr>
<tr><td>(2) 자원 회수 형 고농도 하 · 폐수처리 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업목적) 에너지와 자원의 회수가 가능한 고농도(가축분뇨 등) 하·폐수처리 공정기술 실증 R&D 추진으로 바이오에너지 활성화 혁신역량 강화 및 물환경 기초시설 탄소중립 실현
- (사업내용) 가축분뇨, 음식물폐기물, 하수찌꺼기 등의 고농도 하·폐수로부터 원료·소재형태의 질소와 인을 회수할 수 있는 요소기술의 개발 및 저에너지 소모, 저탄소 배출 공정 pilot(1m^3/일) 설계·구축·운영
ㅇ 감축기여도
- 유용자원을 원료·소재 형태로 회수 기술 개발 및 기존 질소·인 회수공정* 대비 온실가스 배출량 40%이상 절감이 가능한 저탄소 자원회수 기술개발로 탄소 감축 기여
* 암모니아 스트리핑, Struvite(비료원료) 합성기술 등
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>자원 회수형 고농도 하·폐수처리 기술</td><td>5-1-8-⑦</td><td>응용</td><td>4~6</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 에너지 회수형 고농도 하·폐수 처리 기술	연구플랜트 구축 추진지수	3	3	-	-	-
	에너지자립화율	-	-	60%	-	70%
(2) 자원 회수형 고농도 하·폐수 처리 기술	탄소 배출 감축률	-	-	15%	-	20%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 에너지 회수형 고농도 하·폐수처리 기술

ㅇ (연구플랜트 구축 추진지수 설정근거 및 측정방법)

- (측정산식) ∑(실증부지마련×0.5 + 실증시설 설계×1.5 + 설계심의·인허가×1 + 실증시설 착공×2)
- (측정기간) 연도별 1월~12월 발생성과를 다음해 1월중 측정
- (측정방법) 연구책임자를 대상으로 당해연도 말 기준 연구성과 조사를 통해 현장적용 기반구축 및 기술실증 관련 자료를 확보
  · 실증부지마련 실적: 실증부지 확보여부에 대하여 입지선정보고서 및 MOU 체결 등으로 확인한 성과
  · 실증시설 설계 실적: 설계 도면, 실시설계보고서, 공사계약서 등을 확인한 성과
  · 설계심의·인허가 실적: 실증시설 설계도면 및 바이오가스 지침서 준수여부를 확인하여 설계심의를 받은 증빙자료 및 인허가를 득한 증빙자료를 확인한 성과만을 인정
  · 실증시설 착공: 관할 지방자치단체에 제출한 착공신고서 등을 확인한 성과

ㅇ (에너지자립화율 설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 유사사업장(충주 음식물바이오에너지센터 운영자료(2019년, 2020년)) 2개년 평균 수치인 65.9%를 기준으로 에너지자립률 목표치를 종합시운전 기간인 '26년에는 70%로 설정
- (측정산식) 에너지자립률(%)= 소내 에너지 자체생산량 ÷ 소내 에너지 소비량 × 100
- (측정방법) 실증 연구플랜트 통합운영관리시스템을 통해 확보한 운영데이터를 통해 소내 에너지 소비량 및 생산량을 측정

(2) 자원 회수형 고농도 하·폐수처리 기술

ㅇ (탄소 배출 감축률 설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 국가 탄소중립 중장기 계획에 부합하고 하폐수 처리시설에서 발생하는 폐기물 저감/재활용에 소요되는 탄소배출량 저감을 위해 저전력 공정을 적용하여 국가 온실가스 배출 저감목표 17.4%를 상회하는 감축률인 20%를 '26년 목표치로 설정
- (측정산식) 탄소배출량 감축률(%)= {(기존 탈기공정 질소제거 기술의 탄소배출량 - 개발대상 질소회수 기술의 탄소배출량) ÷ (기존 질소제거 기술의 탄소배출량*)} × 100(%)
  * 기존 기술의 탄소배출량: 4.951 kg CO2-eq/m3 처리대상 폐수(논문 등 관련 문헌에 제시된 기존 탈기기술의 전력사용량 10kWh/m3 에 탄소배출계수 4.951 E-1kg CO2-eq/kWh를 적용하여 환산)
- (측정방법) 개발기술에 대한 전과정평가 결과 보고서 및 정밀검토 위원회 검토의견 반영

122. 수열에너지 활용기술 및 에너지믹스 기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		수열에너지 활용 기술 및 에너지 믹스 기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	6400	6431	795
	명칭	환경	물환경	탄소중립기반 구축	기술개발	수열 에너지 활용기술 및 에너지 믹스 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		물관리정책실	물이용정책과	김창우 사무관	044-201-7151	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수열에너지원의 활용 확대를 목적으로 하천수·수돗물·정수·하수 등에 적용 가능한 수열에너지원 조건 다변화 대응 능동형 시스템을 개발하여 냉난방비 절감을 통한 경제성 개선 및 온실가스 감축에 기여

2.2 사업기간: '2025년 ~ '2029년(총 5년)

2.3 지원형태: 보조(국고 75% + 민간 25%)

2.4 총 사업비: 460억원(국고 345억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 환경부, (전담기관) 한국환경산업기술원

3. 기대효과

ㅇ 하천수, 수돗물 등 수열원의 유용 자원회수 및 에너지 자립화율 제고를 통해 에너지 효율개선 중심의 탄소중립 달성 및 온실가스 감축 기여

- 수열에너지 적용 시 기존 냉난방 공급시설 대비 20~50%의 에너지 사용량 절감으로 미세먼지 발생량 및 온실가스 배출 감소 효과 발생
- 반도체 생산용 초순수 고도정수처리 플랜트, 인터넷데이터센터 등 에너지 다소비시설 전력사용량 감축을 통한 화석연료 기반 2차 에너지인 전력 수요 감소
- 탄소중립 패러다임에 맞게 기존의 혁신 생태계 보완, 저탄소 산업을 새로운 성장동력으로 자리매김하는 기회 제공 및 탄소중립과 연계하여 순환 사회로의 전환 가속화를 통해 2050 국가 탄소중립 목표 실현 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 7,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 7,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수열에너지 활용 기술 및 에너지 믹스 기술개발	-	-	-	2,500	7,500	7,500	-	-	5,000	200.0
(1) 중앙 집중형 실증 플랜트	○	전환	R&D	2,000	5,000	5,000	-	-	3,000	150.0
(2) 분산 클러스터형 실증 플랜트	○	전환	R&D	500	2,500	2,500	-	-	2,000	400.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 중앙 집중형 실증 플랜트	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) 분산 클러스터형 실증 플랜트	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 중앙 집중형 실증 플랜트</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업설명) 수열원 수질·유량 변동 대응을 위한 수열시스템 설계·운영기술 및 겨울철 수열원 시스템 효율 향상 기술
- (지원내용) 수열원의 저유량 조건에서도 충분한 용량과 성능 구현 및 동절기 온도저하, 수충격, 오염물질, 유량 변동 대응 기술 개발 확보
- (감축실적모니터링) 감축 대상 가스의 발생량을 실시간으로 측정하는 센서를 활용하거나, 기업이나 단체 간의 협력을 통해 발생량을 보고하고 검증하는 등의 방법을 사용

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법)
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>- 시설수(개) × 평균 수열에너지 시스템 설치용량(MW) × 시간(h) × 이용률(%) × 전력배출계수 (tCO_2eq/MWh) × 사업화 성공률(%) × R&D기여율(%)
ER = E × EF_CO_2eq × 사업화 성공률(%) × R&D기여율(%)
• ER : 총 온실가스 감축량(tCO_2eq)
• E : 신재생에너지(수열)에 의한 전력생산량(MWh)
• EF_CO2eq : 전력 배출계수(tCO_2eq/MWh)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>E = A × B × C</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td></td><td>= 20MW × 365day × 24h/day × 0.0077(수열 열생산 이용률)
=1,349MWh
해당 사업으로 연간 1,524MWh의 전력 공급을 하는 것으로 산정됨
ER = E × EF_CO_2eq × 사업화 성공률(%) × R&D기여율(%)
= 1,349MWh × 0.4781tCO_2eq/MWh × 90% × 35.4%
= 205tCO_2eq
※ '27년 실증플랜트 완료 후 '28년부터 감축량 발생 예정</td></tr>
</table>

ㅇ 산출근거
- (활동자료) 하천수, 정수 및 하수 등의 열원을 활용하여 수열에너지 발전시설을 지원하여 온실가스 감축을 추진하고, 연간 1개소의 신규 공정에 적용한다고 가정
- (매개변수) 전력배출계수: 0.4781 tCO_2/MWh, 지침 [부록6]
수열 열생산 이용률: 0.0077TOE/MWh, 지침 [부록6]
사업화성공률: 90%, 환경부 사업화 성공률의 최근 5개년 평균값 적용
R&D기여율: 35.4%, 제3차 과학기술기본계획

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>수열원 수질·유량 변동 대응을 위한 수열시스템 설계 및 운영기술 개발</td><td>1-4-1-④</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>겨울철 수열원 시스템 효율 향상 기술개발</td><td>1-4-1-④</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>수열에너지원 잠재량 및 입지 조건 최적화 기술 개발</td><td>1-4-1-④</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
'28년부터 연간 1개소의 신규공정에 수열에너지시스템이 적용되어 에너지절감연구목표치를 달성한다고 가정하는 경우 205tCO_2eq/년 감축효과 발생
(단위: tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>205</td><td>205</td><td>205</td><td>205</td><td>205</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2) 분산 클러스터형 실증 플랜트</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업설명) 수요 예측 기반 복합 수열에너지원 운전 기술 및 소규모 분산형 미활용 에너지 회수 하이브리드 시스템
- (지원내용) 수열에너지원 하이브리드 운전 기술 및 하수열 에너지 확보를 위한 공공하수 믹스 운영 기술 개발
- (감축실적모니터링) 기업이나 단체 간의 협력을 통해 발생량을 보고하고 검증하는 등의 방법을 사용</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법)
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>대형주거단지 연간 전력소비량(MWh/year) × 에너지절감률(30%) × 전력 배출계수 0.4781tCO₂eq/MWh × 사업화 성공률(%) × R&D기여율(%)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>'25년부터 연간 1개 단지의 대형 주거단지에 신규로 수열에너지가 적용되어 30%의 에너지 절감을 달성한다고 가정
(감축량 산정식) 3,381MWh × 30% × 0.4781tCO₂eq/MWh × 사업화 성공률(90%) × R&D기여율(35.4%) = 154tCO₂eq
※ '27년 실증플랜트 완료 후 '28년부터 감축량 발생 예정</td></tr>
</table>
- (활동자료) 본 연구과제를 통해 개발된 기술성과를 활용한 사업화가 진행되어 '28년부터 연간 1개 단지의 대형 주거단지에 신규로 수열에너지가 적용되어 30%의 에너지절감※을 달성한다고 가정
- (매개변수) 전력배출계수: 0.4781 tCO₂/MWh, 지침 [부록6]
사업화성공률: 90%, 환경부 사업화 성공률의 최근 5개년 평균값 적용
R&D기여율: 35.4%, 제3차 과학기술기본계획
※ 에너지절감 30% 산정 근거
· 수열에너지설비의 최저 요구 성능(COP)은 난방 5.04, 냉방 3.78로 냉난방 평균 효율(COP) 4.41 (신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침(한국에너지공단, 2024. 1. 9)의 수열에너지설비 시공기준에 근거 KS B 8292)
· 기존 멀티전기히트펌프시스템의 최저소비효율 기준은 냉난방 효율(EER or COP)=3.61 (효율관리기자재 운용규정(산업통상자원부고시 제2024-120호, 2024. 7. 15.)
· 그러므로 수열에너지설비의 예상 에너지 절감율은 다음과 같이 계산
에너지절감율(%) = 소비전력감축량 / 소비전력
= (1 − COP_{개선전}/COP_{개선후}) x 100%
= (1 − 3.61/4.41) x 100% = 18.1%
· 수열에너지설비 외 추가적으로 고효율 기기 활용, 부분부하 운전 제어, 축열 시스템 활용, 시스템 최적 운전 제어의 실증화 운영을 통한 12% 이상 절감 등 에너지절감률을 총 30%까지 향상
ㅇ 산출근거
- (활동자료) 2020년 기준 국내 아파트의 세대당 연평균 전력 사용량은 3,381kwh로, 1,000세대 대형주거단지의 경우 3,381Mwh의 전력을 사용할 것으로 추정할 수 있음
- (매개변수) 전력배출계수: 0.4781 tCO₂/MWh, 지침 [부록6]
사업화성공률: 90%, 환경부 사업화 성공률의 최근 5개년 평균값 적용
R&D기여율: 35.4%, 제3차 과학기술기본계획
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>수요 예측 기반 복합 수열에너지원 운전 기술 개발</td><td>①-4-1-④</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>소규모 분산형 미활용 에너지 회수 하이브리드 시스템 개발</td><td>①-4-1-④</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
'28년부터 연간 1개 단지의 대형 주거단지에 신규로 수열에너지가 적용되어 30%의 에너지 절감을 달성한다고 가정하는 경우 154tCO_2eq/년 감축효과 발생

(단위: tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>154</td><td>154</td><td>154</td><td>154</td><td>154</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 중앙 집중형 실증 플랜트	최고 시스템 성능 계수(system COP_{max})			4.5		-
	중앙플랜트 공정률 ('28년 이후는 COP 지표로 설정)	-	-	15%	-	35%
(2) 분산 클러스터형 실증 플랜트	수열에너지 변동율			10%		-
	분산플랜트 공정률 ('28년 이후는 수열에너지 변동율로 지표 설정)	-	-	10%	-	40%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 중앙 집중형 실증 플랜트

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 1단계('25~'27) 플랜트 구축단계는 시작품 공정률(플랜트 구축비용(130억) 대비 예산 집행률)로 이행 달성률을 평가하고 2단계는 수열의 시스템 성능지수로 달성도 평가

- (지표변경사유)(시스템 성능지수) 수열 히트펌프, 순환 펌프 등 시스템 소비전력 대비 수열에너지 생산량을 고려한 최고 시스템 성능 계수 4.5 달성('28년 실증플랜트 완료 이후)
- KS B ISO916, 공인시험규격에 따른 시험환경에서, 압축기에서 전력소비량과 증발기에서의 유량과 온도차의 입출열량을 비교, 측정

(2) 분산 클러스터형 실증 플랜트

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 1단계('25~'27) 플랜트 구축단계는 시작품 공정률(플랜트 구축비용(45억) 대비 예산 집행률)로 이행 달성률을 평가하고 2단계는 분산클러스터 플랜트의 시스템 변동률로 이행 달성도 평가

- (지표변경사유)일반 건축물 내 소규모의 하수. 폐수, 용천수 등을 활용한 복합 수열에너지 시스템 실증화 시설을 구축하여 변동율 10% 이내 수열에너지원 하이브리드 운전 기술 개발('28년 실증플랜트 완료 이후)
- 분산 클러스터형 실증 플랜트에서 발전되는 전력의 양을 측정하여 변동률을 계산

123. 글로벌 탄소규제 대응 통합관리 기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		글로벌 탄소규제 대응 통합관리 기술개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	6400	6431	796
	명칭	환경	기후대기및환경안전	탄소중립기반구축	기술개발	글로벌 탄소규제 대응 통합관리 기술개발사업(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후탄소정책실	기후전략과	박재완 서기관	044-201-6652

2. 사업개요

2.1 사업목적: 탄소중립 기술 대상 국제수준(Scope 1~3) 온실가스 감축량 산정 체계 개발을 통해 국가 차원의 의사결정 지원 및 국제 탄소규제 대응 지원

2.2 사업기간: '25년 ~ '28년(4년간)

2.3 지원형태: ①직접

2.4 총 사업비: 총 45,000백만원(국고 39,000백만원)

2.5 사업시행주체: 환경부(한국환경산업기술원 대행)

3. 기대효과

ㅇ 국제사회요구(파리협정 NDC, 투명성 보고서, 글로벌 이행점검 등)에 과학적이고 신뢰성 있는 대응체계 확보

ㅇ 기후탄소 경제질서 변화(유럽 CBAM, EU 배터리지침 등)에 선제적 대응을 통한 산업 위축 최소화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 12,600백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 12,600백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 글로벌 탄소규제 대응 통합관리 기술개발사업	-	-	-	7,836	12,600	12,600	-	-	4,764	60.8
(1) 탄소중립 기술별 감축량 평가기술	○	산업	R&D	7,836	12,600	12,600	-	-	4,764	60.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 탄소중립 기술별 감축량 평가기술	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 탄소중립 기술별 감축량 평가기술</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- Scope 1~3 기반의 표준화된 온실가스 배출량 평가 및 관리 체계 구축
- 대상 기술별 감축 잠재량 평가기법 및 효과 검증 방법을 표준화하기 위하여 산정에 필요한 관련 산식 및 지수(계수) 도출
- 기술별 산정 방법론, 배출계수, 시나리오별 배출량 예측 모델 등 정보를 구축하여 기술별 온실가스 감축량 평가

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술 분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>1. 탄소중립기술의 온실가스 저감 잠재량 평가 플랫폼</td><td>5-4-1</td><td>개발</td><td>3-6</td></tr>
<tr><td>2. 수소 생산, 저장, 이송기술 온실가스 감축량 평가기술</td><td>1-3-1</td><td>개발</td><td>3-6</td></tr>
<tr><td>3. 신재생에너지 기반 전력 생산·저장 기술 온실가스 감축량 평가기술</td><td>1-1-1, 1-1-2, 1-1-3</td><td>개발</td><td>3-6</td></tr>
<tr><td>4. 석유화학 및 정유산업 탄소중립 기술</td><td>2-1-6</td><td>개발</td><td>3-6</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술 분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>온실가스 감축량 평가기술</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5. 철강산업 탄소중립 기술 온실가스 감축량 평가기술</td><td>[2]-2-3
[2]-2-5</td><td>개발</td><td>3-6</td></tr>
<tr><td>6. 시멘트산업 탄소중립 기술 온실가스 감축량 평가기술</td><td>[2]-3-1
[2]-3-4</td><td>개발</td><td>3-6</td></tr>
<tr><td>7. 반도체 및 디스플레이 산업 탄소중립 기술 온실가스 감축량 평가기술</td><td>[2]-5-3</td><td>개발</td><td>3-6</td></tr>
<tr><td>8. CO2 포집-저장-활용 기술 온실가스 감축량 평가기술</td><td>[6]-1-1
[6]-1-2</td><td>개발</td><td>3-6</td></tr>
<tr><td>9. 친환경 혁신소재/자원회수 기술 온실가스 감축량 평가기술</td><td>[5]-1-2
[5]-1-4</td><td>개발</td><td>3-6</td></tr>
</table>
- 탄소중립 기술별 온실가스 배출계수 및 산정방법론을 개발하여 국가 탄소중립 기술 성능평가체계를 구축하고, 글로벌 탄소규제 대응을 위한 탄소발자국 산정계수 및 방법론 등 개발
- 이를 통해 국제사회 보고서(NDC, 투명성 보고서) 대응을 지원하고, 국가 온실가스 배출량 표준 산정체계를 활용하여 국제 탄소규제(CBAM, RE100, ESG 등)에 대응하여 평가기술의 활용지원을 강화함으로써 과학적인 국가 온실가스 계획 수립 및 이행 지원하고자 함
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 탄소중립 기술온실가스 감축 잠재량 평가기술	탄소중립기술 저감량 산정DB 구축 건수	-	-	19건	-	-
	논문 건 mrnIF(점)	-	-	-	-	65(신규)
	기술 DB, LCI DB, 산정 지침(방법론) 개발 건수	-	-	-	-	466(신규)
	글로벌 탄소 규제 대응 지표(UN GLAD 등록 등)	-	-	-	-	65(신규)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 논문 mrnIF 실적

ㅇ 설정근거 및 측정방법

- (설정근거) 선행사업의 `12~`24년 SCI논문mrnIF 실적의 평균값 참고하여 목표치를 설정함
- (측정방법) 성과발생연도 익년 1월 중 성과발생년도 mrnIF 기준 mrnIF 평균 산출

※ 측정 산식 : $mrnIF_{평균} = \frac{\sum_{i=1}^{n} mrnIF_i}{n}$

* mrnIF = i논문의 mrnIF(%)

n = 당해연도 SCI 논문게재 성과

(2) 산정방법론 개발

ㅇ 설정근거 및 측정방법

- (설정근거) 국가 정책(NDC 등), 글로벌 탄소규제 대응 시기를 고려한 DB 등 구축 건수 설정
- (측정방법) 부문별 기술DB, LCI DB 및 산정 방법론 등 개발 건수

(3) 글로벌 탄소규제 관련 회의 대응(CBAM, EU실사지침 등) 실적

ㅇ 설정근거 및 측정방법

- (설정근거) 글로벌 탄소규제 대응(UN GLAD 등록, CBAM 대응 등) 건수 설정
- (측정방법) 글로벌 탄소규제 대응 시 지원 건수건수

124. 건물수송부문배출권거래제외부사업

1. 사업명

사업명		건물수송부문 배출권거래제 외부사업				
회계구분		☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6433	300
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	제도운영	건물수송부문 배출권거래제 외부사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	정책기획관	미래전략담당관	최원영	044-201-3260

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 온실가스 감축목표 달성을 위해 배출권거래제 외부사업 제도운영 및 감축사업 발굴, 신규 방법론 개발, 국제협력 추진 등 국내외 온실가스 감축사업 활성화 도모

2.2 사업기간: 2016 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국토교통부, (참여기관) 한국에너지공단, 한국교통안전공단

3. 기대효과

ㅇ 배출권거래제 외부사업 승인 및 감축량 인증을 통해 배출권거래 시장 기능을 활용한 정부 규제권 밖의 온실가스 감축시장 활성화

ㅇ 건물·수송부문의 신규 온실가스 감축 기술 발굴 및 방법론 개발·승인을 통해 배출권거래제 할당대상업체 감축 수단 마련 및 국내 온실가스 감축사업 활성화 기여

ㅇ 상생협력사업, 유관기관 협력 등 외부자금 활용 및 제도 협력을 통해 새로운 감축 기술 및 사업모델 발굴/운영으로 온실가스 감축 기여

ㅇ 비규제 외부감축 활성화를 통해 공공부문 목표관리제에 따른 감축목표 달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,275백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,245백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분[1]	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ건물수송배출권 거래제외부사업	-	-	-	1,275	1,275	1,245	-	-	-	-
(1) 건물부문 배출권 거래제 외부사업	O	산업	정성	765	765	765	-	-	-	-
(2) 수송부문 배출권 거래제 외부사업	O	산업	정성	480	480	480	-	-	-	-
(3) 기타경상경비	X	-	-	30	30	-	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : **해당없음**(정성사업)

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 건물부문 배출권 거래제 외부사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) 수송부문 배출권 거래제 외부사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)건물부문 배출권 거래제 외부사업	정성	ㅇ 사업내용 - (사업설명) 건물부문 배출권거래제 상쇄제도(외부사업)를 운영하여 할당에 따른 규제적 감축이 아닌 시장기능을 활용하는 자발적 온실가스 감축 환경 조성 - (지원내용) 방법론 검토 및 직권개발, 외부사업 사업계획서 타당성 평가, 감축량 인증 등 법에 규정된 행정적 절차 지원 외에도 ESG경영을 위한 외부사업 연계 컨설팅· 방법론 별 사업계획서 작성 가이드라인 마련· 극소규모 사업 활성화 - (감축실적 모니터링) 착수·수시·최종 보고회를 통해 사업수행 결과 확인 ㅇ 감축효과 - 기업의 자발적 온실가스 감축 활동을 활성화함으로써 온실가스 감축사업 저변 확대

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(2)수송부문 배출권 거래제 외부사업	정성	ㅇ 사업내용 - (사업설명) 수송부문 배출권거래제 상쇄제도(외부사업)를 운영하여 할당에 따른 규제적 감축이 아닌 시장기능을 활용하는 자발적 온실가스 감축 환경 조성 - (지원내용) 방법론 검토 및 직권개발, 외부사업 사업계획서 타당성 평가, 감축량 인증 등 법에 규정된 행정적 절차 지원 외에도 ESG경영을 위한 외부사업 연계 컨설팅· 방법론 별 사업계획서 작성 가이드라인 마련· 극소규모 사업 활성화 등 - (감축실적 모니터링) 착수·수시·최종 보고회를 통해 사업수행 결과 확인 ㅇ 감축효과 - 기업의 자발적 온실가스 감축 활동을 활성화함으로써 온실가스 감축사업 저변 확대

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)건물부문배출권 거래제외부사업	외부사업 수행에 따른 온실가스 감축량 산정을 위한 방법론 등록 및 승인(건수)	9건 (방법론 등록 4건+업체 지원 5건)	25건 (방법론 등록 12건+업체지원 13건)	총 4건 (방법론 등록 및 업체지원)	-	총 4건 (방법론 등록 및 업체지원)
(2)수송부문배출권 거래제외부사업	소규모 업체 컨설팅 지원(건수)			총 5건 (방법론 등록 및 업체지원)	-	총 5건 (방법론 등록 및 업체지원)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 건물부문 배출권거래제 외부사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 배출권거래제 외부사업 활성화를 위해 건물부문의 온실가스 감축량 산정 및 사업의 기반이되는 방법론을 개발·검토한 실적을 지표로 설정, 환경부 시스템 등록 건수로 측정

- 외부사업 승인을 위한 사업계획 작성, 모니터링 등의 행정·기술 절차에 대한 역량이 부족한 신청자 소규모 업체 등을 대상으로 실시한 컨설팅 지원 실적을 지표로 설정

(2) 수송부문 배출권거래제 외부사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 배출권거래제 외부사업 활성화를 위해 건물부문의 온실가스 감축량 산정 및 사업의 기반이되는 방법론을 개발·검토한 실적을 지표로 설정, 환경부 시스템 등록 건수로 측정

- 외부사업 승인을 위한 사업계획 작성, 모니터링 등의 행정·기술 절차에 대한 역량이 부족한 신청자 소규모 업체 등을 대상으로 실시한 컨설팅 지원 실적을 지표로 설정

125. 건설 · 교통 · 건축물목표관리제

1. 사업명

사업명		건설·교통·건축물 목표관리제				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	6400	6433	304
	명칭	교통및물류	물류등기타	탄소중립기반 구축	제도운영	건설·교통·건축물 목표관리제

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	건설정책국	건설산업과	박태현	044-201-4585
	교통물류실	교통정책총괄과	배윤형, 배성준	044-201-3791, 3794
	국토도시실	녹색건축과	오윤택	044-201-4091

2. 사업개요

[목표관리제 건설]

2.1 사업목적:

○ 국가 온실가스 감축목표('30년까지 '18년 대비 40% 감축) 실현을 위한 핵심수단으로 온실가스 다배출 업체에 대한 온실가스 목표관리제 시행

* 관장기관(국토교통부)은 온실가스 다배출 건설사를 "관리업체"로 지정하여 감축목표를 부과하고 실적관리

* (관련근거)「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」제27조, 제28조, 같은 법 시행령 제18조~제27조 및 온실가스 목표관리 운영 등에 관한 지침

2.2 사업기간: 2014년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행(국고 100%)

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: 직접수행(위탁기관: 한국부동산원)

[목표관리제 교통]

2.1 사업목적: 2030 국가 온실가스 감축목표 달성을 위해 교통부문 온실가스 목표관리제 운영을 지원하고, 국가 및 지자체 온실가스 배출량 조사 등을 추진

2.2 사업기간: 2010년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행(국고100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 직접수행(위탁기관 : 한국교통안전공단)

[목표관리제 건축물]

2.1 사업목적: 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성을 위해 건물부문 온실가스 목표관리업체 대상 목표설정, 이행지원 등 목표관리제도 운영 및 이행 지원 기반 마련

2.2 사업기간: 2011년~계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국토교통부, (위탁기관) 한국에너지공단

3. 기대효과

[목표관리제 건설]

○ 온실가스 감축효과: 건설업부문, 연간 4~6만톤 온실가스 감축 예상

구분	'25	'26	'27	'28	'29	'30
온실가스감축량(천tCO_2eq)	60	60	60	60	60	60

○ 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 핵심수단으로 시행되는 건설업부문 온실가스 목표관리제의 안정적·체계적 운영관리

- 건설업부문의 온실가스 감축 및 에너지 절약을 통하여 국가 감축목표 달성을 지원하고 건설산업의 대외경쟁력 강화 기대

[목표관리제 교통]

ㅇ 교통부문 온실가스 배출관리업체의 감축목표를 설정하고, 이행실적 모니터링, 신규 지정업체 교육·컨설팅, 목표관리제 이행가이드라인 제공 등 운수업계의 온실가스 감축활동을 독려하고 실제 감축을 통해 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여

ㅇ 수단별·지역별 온실가스 통계를 구축하고, 교통수단별 온실가스 배출계수 개발을 통해 온실가스 감축정책 수립 등에 활용

[목표관리제 건축물]

ㅇ 건물부문 목표관리제도 이행으로 2030 국가 온실가스 감축목표('30년까지 '18년 배출량 대비 40%, 건물부문 32.8%) 달성 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 1,881백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 1,881백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

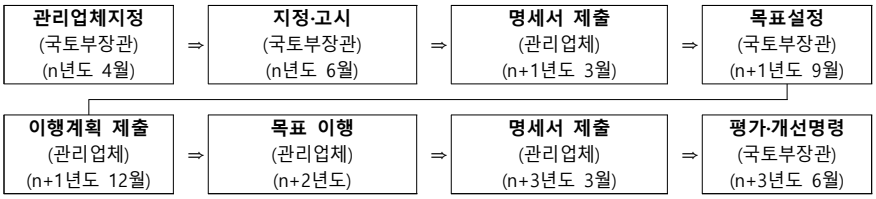
구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
건설·교통·건축물목표관리제	-	-	-	1,881	1,881	1,881	-	-	-	-
(1)목표관리제(건설업)	○	산업	정성	400	400	400	-	-	-	-
(2)목표관리제(교통)	○	산업	정성	530	530	530	-	-	-	-
(3)목표관리제(건축물)	○	산업	정성	951	951	951	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정성) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>목표관리제
(건설업)</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 온실가스 다배출 업체를 “관리업체”로 지정하여 온실가스 배출량 감축목표를 부과하고 실적관리
* 대상기업은 단년도 목표이행을 위해 해당연도 내에 소관사업장에서 자체적인 감축방안으로 목표관리제를 이행

- 지정기준 이상의 목표 관리업체는 목표를 설정하고 이행계획을 수립해야 하며, 목표를 이행하고 이에 대한 이행실적을 평가

<건설업 온실가스 목표관리제 법정 절차>
 

ㅇ 산정방법
ER = E1 – E2
• ER: 온실가스 감축량(tCO_2eq)
• E1: 건설업 목표관리 업체의 연도별 온실가스 예상배출량(tCO_2eq)
• E2: 건설업 목표관리 업체의 연도별 온실가스 배출량(tCO_2eq)

ㅇ 산출근거
- 온실가스 목표관리 운영 등에 관한 지침(환경부고시 제2024-22호) 제27조(목표설정의 기준 및 절차) 및 제28조(과거실적 기반의 목표 설정방법)에 따라, 관리업체의 연도별 예상배출량을 산정하고, 과거실적 기반의 목표설정 방법에 따라 관리업체의 배출허용량을 설정

- 건설업분야는 산업부문에 속해 있으나, 건설업종의 국가 중장기 온실가스 감축률을 적용
* 건설업분야는 ’16.12월 로드맵 내 2030 BAU(3.2백만톤) 대비 5.9%(19만톤) 감축

- 연도별 감축량은 과거 관리업체 감축실적을 고려하여 산출
* 최근 5개년(’19~’23)의 관리업체 감축실적을 평균하고, 관리업체 수 등을 고려하여 적용
* 관리대상 건설업체는 매년 3~5개로 유지되고 있으며, 연간 약 4~6만톤 감축 예상

연도별 누적 감축량 예상 (단위: 만tCO_2-eq)
<table><tr><th>구분</th><th>'25</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr><tr><td>목표관리제(건설업)</td><td>6</td><td>12</td><td>18</td><td>24</td><td>30</td><td>36</td><td>72</td><td>87</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>목표관리제
(교통)</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 교통부문 온실가스 배출관리업체의 감축목표 관리를 위해 신규 지정업체 교육·</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>컨설팅, 추진실적 모니터링, 목표관리제 이행 가이드라인 제공 등을 지원
- 파리협정('15.12) 기준을 준수하여 교통부문 온실가스 배출량·배출계수 관련 정보 및 통계의 개발, 분석 및 검증할 수 있도록 지원함으로써 국가 온실가스 종합정보관리체계 구축에 활용

ㅇ 감축효과
- 업체의 온실가스 감축목표 관리 역량을 제고하여 감축이행 저변을 조성
- (성과목표) 연간 관리업체의 배출허용량*
*「온실가스 목표관리 운영 등에 관한 지침」제27조 등에 따라 산정
〔예상배출량 = 4개년 평균 원단위*최근년도 차량대수*배출계수〕
〔배출허용량 = 예상배출량*감축률〕
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26년</th></tr>
<tr><td>대상업체</td><td>24개('23년 지정)</td></tr>
<tr><td>예상배출량(tCO2eq)</td><td>460,715</td></tr>
<tr><td>배출허용량(tCO2eq)</td><td>436,115</td></tr>
<tr><td>감축량(tCO2eq)</td><td>24,600</td></tr>
<tr><td>배출량(tCO2eq)</td><td>'26년 6월 실적평가 진행</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>목표관리제
(건축물)</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- (목표관리제도 운영 관리) 목표관리 대상 관리업체 지정, 목표협의를 통한 목표 설정, 이행계획 및 실적 평가 등 목표관리제도 전주기 프로세스 관리·운영
- (관리업체 제도이행 지원) 관리업체 실무자 역량강화 및 정보교류 활성화 등 실무자 중심 교육 및 원활한 제도 이행지원으로 온실가스 감축 유도

ㅇ 감축효과
- 건물부문 목표관리업체 지정 및 온실가스 배출량 목표협의·설정, 이행지원과 실적평가를 통해 온실가스 감축에 기여</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
목표관리제 (건설업)	건설업 온실가스 목표 관리업체의 온실가스 배출량	322,202	300,123	306,055	'26년말 평가	온실가스 배출량 이행실적≧100%
목표관리제 (교통)	교통부문 온실가스 배출관리업체 감축목표 달성률	96.9%	106.7%	94.6%	감축이행 평가결과 반영하여 산정 ('25.6)	94.6%
목표관리제 (건축물)	건물부분 목표관리업체 온실가스 배출량 (천tCO2eq)	1,723	1,594	1,674	-	1,792

[목표관리제 건설업]

* 온실가스 배출량 이행실적 = (1 - (배출실적량 – 배출허용량) / 배출허용량)) × 100 (%)
* 배출허용량은 당해연도 예상배출량에 감축목표 비율(국가로드맵 감축률 적용)을 곱한 수치
* 실적은 목표관리업체(건설사)에서 제출한 예상치(검증 前)이며, '25년 말 총괄기관(환경부) 최종 평가 예정

[목표관리제 건축물]

* 목표는 n-1년의 건물부문 배출허용량(탄소중립위원회에서 국가감축률 적용한 환경부 확정치)
* 달성도는 "실적량=목표량"인 경우 100%달성, "실적량<목표량"인 경우 "목표량-실적량"만큼 초과 달성

5.1 이행지표 및 성과목표

[목표관리제 건설업]

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (측정방법) ① 목표협상(이행년도 직전년도 9월) 시 설정된 "예상배출량"에 건설업부문 감축목표 비율을 곱해 "배출허용량" 산정, 이를 이행년도에 실제 배출된 온실가스량인 "배출실적량"과 비교하여 목표달성 여부 측정 ② 목표관리제의 온실가스 감축성과는 후행지표이므로, 금년('25년) 실적 및 달성도는 '26년 말 평가
- (자료수집) 온실가스 감축목표 설정결과 자료(목표협상 자료, 이행계획서, 명세서 등)

ㅇ (목표설정 법적근거)

-「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제27조(관리업체의 온실가스 목표관리), 같은 법 시행령 제18조(온실가스 배출관리업체의 온실가스 목표관리) 및「온실가스 목표관리 운영 등에 관한 지침」(환경부 고시 제2024-22호) 제27조(목표설정의 기준 및 절차), 제28조(과거실적 기반의 목표 설정방법)에 따라, 관리업체의 연도별 예상배출량을 산정하고, 과거실적 기반의 목표설정 방법으로 관리업체의 배출허용량을 결정

[목표관리제 교통]

ㅇ (설정근거) 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제8조(중장기 국가 온실가스 감축 목표 등) 및 제27조(관리업체의 온실가스 목표관리)

ㅇ (이행지표) 교통부문 온실가스 배출관리업체 감축목표 달성율

- 당해연도 배출허용량 대비 감축량 = [1 - { (배출량-배출허용량)/ 배출허용량 }] * 100

ㅇ (성과목표) 연간 관리업체의 배출허용량

-「온실가스 목표관리 운영 등에 관한 지침」제27조 등에 따라 산정
〔예상배출량 = 4개년 평균 원단위*최근년도 차량대수*배출계수〕
〔배출허용량 = 예상배출량*감축률〕
- 배출허용량은 관리업체의 최근 4년간 실제 시설 및 온실가스 배출량을 기반으로 매년 9월 최종 산정하고 있어, 다음연도의 목표치까지만 설정 가능

ㅇ (조사대상) 2023년 지정된 관리업체

ㅇ (측정기간) 2026년 6월 이후 2025년 온실가스 감축 이행 실적평가 진행

[목표관리제 건축물]

○ (설정근거) ① 기후위기 대응을 위한 저탄소 녹색성장기본법 제27조 및 같은 법 시행령 제18조에 의거 건물부문 목표관리업체의 배출허용량을 목표치로 설정(n-2년) 하고 이행연도(n-1년)에 실제 배출된 온실가스 배출실적을 평가(n년)하여 건물부분 목표관리 업체의 감축목표 달성 여부 확인
② 이행실적 평가연도을 기준으로 하며, 목표는 n-2년에 설정한 n-1년의 배출허용량을 기준으로 함(배출허용량은 예상배출량에 국가감축률을 적용한(탄소중립위원회) 환경부 확정치 기준)

≪ **목표관리제 추진 프로세스**('26년 기준) ≫

구분	Y-3년		Y-2년		Y-1년		Y년
내용	관리업체 지정	→	목표설정 등	→	목표이행	→	이행실적 평가
년도	2023년		2024년		2025년		2026년

○ (측정방법) ①온실가스 감축 이행실적 평가(n-1년의 배출허용량 목표대비 실제 배출실적량)
② 달성도 = (1 - (실적치-배출허용량)/배출허용량) × 100

성과지표	구분	2022	2023	2024	2025	2026	2026목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집방법 (또는 자료출처)
건물부분 목표관리업체 온실가스 배출량 (천tCO2eq)	목표	(신설) 1,916	1,829	1,723	1,674	1,792	'26년 온실가스 배출 이행실적 평가 대상의 목표협의 결과 값	(n-2년)온실가스 배출허용량-(n-1년) 온실가스 배출실적	온실가스 배출량 감축 결과보고서 (환경부)
	실적	1,541	1,583	1,594	-	-			
	달성도	119.6	113.4	107.5	-	-			

126. 기후변화상황지도생산및서비스

1. 사업명

사업명		기후변화 상황지도 생산 및 서비스				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	6400	6433	310
	명칭	과학기술	과학기술 연구개발	탄소중립 기반구축	제도운영	기후변화 상황지도 생산 및 서비스
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후과학국	기후위기협력팀	정세훈	042-481-9601	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 기후위기 대응 및 탄소중립 실현을 위한 정책 수립, 지역(지자체)별 기후변화 대응 정책·연구 및 기후변화영향평가 지원을 위한 기후변화 상황지도 서비스 제공

2.2 사업기간: 2023년~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 기상청

3. 기대효과

ㅇ '기후변화 상황지도'를 통해 과학적 근거에 기반한 지역별로 상세한 기후변화 현황 및 전망 분석정보를 데이터 기반의 수요자 맞춤형으로 제공하여 기후위기 대응 정책의 질 향상

ㅇ 정보활용 대상별(정책결정자, 전문가, 일반사용자 등)로 누구나 편리하게 사용할 수 있는 특화된 기후변화 예측정보 서비스를 통해 탄소중립 사회로의 전환과 국민들의 기후위기에 대한 인식과 실천 강화에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 848백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 848백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'25년	'30년까지 누적		
ㅇ기후변화 상황지도 생산 및 서비스	-	-	-	848	848	848	-	-	-	-
(1)기후변화 상황지도 생산 및 서비스	○	기타	정성	848	848	848	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)기후변화 상황지도 생산 및 서비스	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)기후변화 상황지도 생산 및 서비스	정성	ㅇ 사업 내용 - 기후위기 대응과 탄소중립 실현 및 기후위기 대응시책 지원을 위한 GIS(지도) 기반의 기후변화 감시·예측 분석정보 서비스(기후변화 상황지도) 제공 ※ 과거부터 미래 2100년까지 나타나는 기후변화 추세와 미래 전망정보를 누구나 원하는 시점·공간을 선택하여 한눈에 쉽게 직관적으로 확인하고, 정책 수립에 활용할 수 있는 국가 기후변화 표준 시나리오 기반의 기후변화 상황지도 서비스 ㅇ 감축효과 - 국가 기후위기 대응 및 탄소중립 실현을 위한 정책 수립, 지역(지자체)별 기후변화 대응 정책·연구 및 기후변화영향평가 등에 활용하여 가능한 기후변화 현황 및 전망을 분석 서비스 제공 → 국가·지자체·산업계 등 다양한 기후위기 대응 주체의 과학정보 활용을 지원 → 탄소중립·기후변화 정책 수립 및 의사결정 지원강화를 통한 온실가스 감축에 기여 - 국가·지자체 및 에너지·경제·사회 등 각 부문의 다양한 주체가 쉽게 이용할 수 있는 직관적이고 상세한 정보와 교육 플랫폼으로 활용 가능한 서비스 제공으로 사회 구성원의 인식 전환 및 공감·협력을 통한 탄소중립 사회로의 전환 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)기후변화 상황지도 생산 및 서비스	기후변화 상황지도 서비스 활용률	5	20.8	32	-	48

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 기후변화 상황지도 생산 및 서비스

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (성과목표) 연간 기후위기 적응대책 수립 및 기후변화영향평가에 '기후변화 상황지도 서비스' 활용여부

(단위: %)

연도	`23	`24	`25	`26	`27	`28	`29	`30	`40	`50
목표	신규	5	32	48	60	75	90	100	100	100

※ '30년 이후에는 서비스 기능 추가·확대·개선 등을 고려한 성과지표로 변경 예정

- (산출근거) 지자체/공공기관/사업자의 기후위기 적응대책 수립 또는 기후변화영향평가에 '기후변화 상황지도' 분석자료 활용결과 집계자료

· (산출식) 기후변화 상황지도 서비스 활용률(%) = (당해년도 기후변화 상황지도를 활용*한 기관 수) / (당해년도 기후위기 적응대책 수립 또는 기후변화영향평가 실시 기관** 수)×100

* 기후위기 적응대책 또는 기후변화영향평가 보고서 내용에 포함·인용되는 경우

** 기후위기 적응대책 수립 기관: 지자체 및 공공기관 기후변화영향평가 실시 기관: 기후변화영향평가 대상이 되는 계획 수립 관계 행정기관, 개발사업을 시행하려는 사업자

※ '23년도 신규 사업으로 사업 수행 후 결과를 갖고 '24년부터 성과 산출

※ ('24년 실적): 20.8%

- 지방 기후위기 적응대책 수립 건수(환경부 적응대책 검토 요청 건수): 48건
- 기후변화 상황지도를 활용 지방 기후위기 적응대책 건수: 10건

※ ('25년 연도별 목표치('25~'30) 조정): '25년 32%, '26년 48%, '27년 60%, '28년 75%,
'29년 90%, '30년 100%

- '24년도 목표(5%) 대비 실적이 20.8%로 달성도 100% 이상임에 따라 '26년까지 전년 대비 50% 향상된 목표치로 조정: '25년 32%, '26년 48%
- '27년부터 매년 약 15%씩 증가하여 '30년 활용률 100% 완료로 사업 추진

127. 온실가스관리인프라구축(농식품부)

1. 사업명

사업명		온실가스관리인프라구축				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	6400	6433	400
	명칭	농림수산	농업농촌	탄소중립기반 구축	제도운영	온실가스관리 인프라구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	동물복지환경정책관	농촌탄소중립 정책과	홍근훈사무관 이동교주무관	044-201-2639

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2030 국가 온실가스 감축목표('18년 대비 40% 감축)를 효과적으로 달성하기 위해 농업·임업 부문의 온실가스 감축활동 추진

2.2 사업기간: (배출권거래제 지원사업·외부사업) '17년 ~ 계속 / (목표관리제) '11년 ~ 계속

2.3 지원형태: ① (배출권거래제 할당대상업체 지원사업) : 보조(국고 30~100%) /
② (배출권거래제 외부사업, 농식품기업 온실가스 목표관리제) : 위탁(국고 50~100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 농림축산식품부, (참여기관) 한국농업기술진흥원, 한국임업진흥원

3. 기대효과

○ 농식품·목재 업종 배출권거래제 할당대상업체 지원사업 및 외부사업 운영, 목표관리제 관리업체 지정 및 감축수단 발굴·지원 등을 통해 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 5,061백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 5,061백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ온실가스관리 인프라구축				5,061	5,061	5,061	6,698	33,490	-	-
(1) 배출권거래제 할당 대상업체 지원사업	○	산업	정량	1,909	1,909	1,909	4,778	23,890	-	-
(2) 배출권거래제 외부사업	○	산업	정성	1,919	1,919	1,919	-	-	-	-
(3) 농식품기업 온실가스 목표관리제	○	산업	정량	1,233	1,233	1,233	1,920	9,600	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 배출권거래제 할당 대상 업체 지원사업	4,778	4,778	4,778	4,778	4,778	4,778	4,778	4,778	4,778	4,778	71,670	119,450
(2)배출권거래제 외부사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3)농식품기업 온실가스 목표관리제	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920	28,800	48,000
합계	6,698	6,698	6,698	6,698	6,698	6,698	6,698	6,698	6,698	6,698	100,470	167,450

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 배출권거래제 할당대상업체 지원사업</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
(사업설명) 배출권거래제 할당대상업체 지원사업
(사업유형) 원단위 적용사업
(지원내용) 폐열회수 및 재활용설비, LED, 에너지 관리시스템 등 에너지 사용저감 및 생산효율을 개선할 수 있도록 탄소중립설비 지원
(감축실적모니터링) 현장 점검을 통한 설비 구축 완료 확인 후 감축 실적 모니터링 수행
- 사업시행 → 현장점검 → 사업결과보고 → 모니터링 결과 환류
- 효율성 성과 및 모니터링 결과 등 최종평가 실시(12월) 및 외부회계감사

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 과거 투입 보조금 대비 감축량을 기반으로 감축원단위 산정 및 향후 감축효과 산정 시 적용
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>보조금(백만원) x 감축원단위(tCO_2eq/백만원)</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>('26년) 4,778tCO_2eq
= 1,659백만원 x 2.88tCO_2eq/백만원</td></tr>
</table>
(활동자료) 보조금 지원 금액(백만원)
- 탄소중립설비 지원 예상 금액 = 1,659백만원
(매개변수) '22~24년 탄소중립설비 지원 실적 기반 경험적 감축원단위(tCO_2eq/백만원)
- 탄소중립설비 지원 감축원단위 = 2.88tCO2eq/백만원

ㅇ 산출근거
- (대표산정식) [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론
- (활동자료) 연도별 사업결과보고서
- (매개변수) 지원설비의 사후관리 결과(연도별 감축량 확인)
<table>
<tr><th>연도</th><th>보조금 지원금액 (백만원)</th><th>전체 온실가스 감축량(tCO_2eq)</th><th>원단위 (tCO_2eq/백만원)</th></tr>
<tr><td>'22</td><td>1,296</td><td>4,554</td><td>3.51</td></tr>
<tr><td>'23</td><td>1,598</td><td>4,841</td><td>3.03</td></tr>
<tr><td>'24</td><td>1,386</td><td>2,933</td><td>2.11</td></tr>
<tr><td colspan="3">원단위 평균</td><td>2.88</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(2) 배출권 거래제 외부사업</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 온실가스 배출 비규제 대상인 농업인·임업인의 온실가스 감축사업 참여에서 인증에 이르기까지의 전 과정 지원을 통해 온실가스 목표 달성에 기여

ㅇ 감축사업 경로
방법론 등록 → 감축사업 신청 → 감축사업 승인 → 감축량 모니터링 → 감축량 검증 → 감축량 인증

ㅇ 지원사항
- 방법론 등록 : 외부사업 방법론 신규 등록신청 시 타당성 검토 및 지원
- 신규·갱신 : 사업계획서 작성 지원 및 타당성 평가, 교육 등 지원
- 사업수행 : 사업 실태조사 지원
- 감축량 인증 : 모니터링 및 위원회 온실가스 감축량 인증 지원

ㅇ 감축효과
- 외부사업에 참여할 수 있는 방법론 개발 및 등록을 지원, 방법론을 바탕으로 참여 농가·임가를 모집하고 사업수행자를 위한 안내자료 배포 및 전체 방문교육 실시, 사업계획서 및 모니터링 보고서 작성, 실태조사 실시, 탄소감축량 인증 등 전 과정을 지원하여 온실가스 감축목표 달성에 기여</td></tr>
<tr><td>(3) 농식품 기업온실가스 목표관리제</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
(사업설명) 목표관리제 관리업체 온실가스 지원사업
(사업유형) 원단위 적용사업
(지원내용) 재생에너지 사용 난방, 고효율 LED, 연료 등 에너지 사용 절감 설비구축 및 성과검증 지원
(감축실적모니터링) 지정고시, 목표설정, 이행실적평가 등 4년 주기로 운영
- (1년) 지정고시 → (2년) 목표설정 → (3년) 목표이행 → (4년) 평가점검

ㅇ 산정방법
(감축효과 분석방법) 과거 투입 보조금 대비 감축량을 기반으로 감축원단위 산정 및 향후 감축효과 산정 시 적용
<table><tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr><tr><td>산정식</td><td>보조금(백만원) x 감축원단위(tCO_2eq/백만원)</td></tr><tr><td>산정내역</td><td>1,920 tCO_2eq
= 555백만원 x 3.46tCO_2eq/백만원</td></tr></table>(활동자료) 보조금 지원 금액(백만원)
- 탄소중립설비 지원 예상 금액 = 555백만원
(매개변수) ’22~24년 탄소중립설비 지원 실적 기반 경험적 감축원단위(tCO2eq/백만원)
- 탄소중립설비 지원 감축원단위 = 3.46tCO2eq/백만원

ㅇ 산출근거
(대표산정식) [부록4] 온실가스 감축량 산정방법론
(활동자료) 연도별 사업결과보고서
(매개변수) 지원설비의 사후관리 결과(연도별 감축량 확인)
<table><tr><th>연도</th><th>보조금 지원금액 (백만원)</th><th>전체 온실가스 감축량 (tCO_2eq)</th><th>원단위 (tCO_2eq/백만원)</th></tr><tr><td>’22</td><td>360</td><td>1,961</td><td>5.45</td></tr><tr><td>’23</td><td>205</td><td>565</td><td>2.76</td></tr><tr><td>’24</td><td>370</td><td>807</td><td>2.18</td></tr><tr><td colspan="3">원단위 평균</td><td>3.46</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 배출권거래제 할당 대상 업체 지원사업	사업 추진에 따른 온실가스 감축량	4,312*	4,312	5,329	-	4,778
(2) 배출권거래제 외부사업	사업 추진에 따른 온실가스 감축량	48,990	51,153	59,094	-	65,450
(3) 농식품기업 온실가스 목표관리제	사업 추진에 따른 온실가스 감축량	1,391	1,513	2,153	-	1,920

* 세출예산 변경에 따라 성과목표 변경(배출권거래제 할당대상업체 지원사업)
  - (당초) 1,659백만원, 5,078tCO_2eq → (변경) 1,409백만원, 4,312tCO_2eq

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 배출권거래제 할당대상업체 지원사업
ㅇ 설정근거 및 측정방법
- (지표) 배출권거래제 할당대상업체 지원사업 추진에 따른 온실가스 감축량
- (근거) 최근 3년('22~'24년) 각 연도별 배출권거래제 할당대상업체 감축설비 지원에 따른 감축효과를 백만원단위로 산정한 후 평균하여 백만원 단위를 산출(2.88CO_2eq), 이를 '26년 예산(1,659백만원)에 적용하여 감축 효과 산정
- (측정) 배출권거래제 할당대상업체 온실가스 감축량(사업완료보고서)

(2) 배출권거래제 외부사업
ㅇ 설정근거 및 측정방법
- (지표) 배출권거래제 외부사업 추진에 따른 온실가스 감축량
- (근거) 사업 참여 중인 농가에서 매년 실시하고 있는 실태조사를 바탕으로 감축효과 산정
  농가별 온실가스 감축량(51,153CO_2eq / 273농가 = 187CO_2eq) × 참여농가
  * 참여농가(만료예정 농가 제외) : ('23년) 229 → ('24년) 273 → ('25년 예상) 310 → ('26년 예상) 350
- (측정) 실태조사를 통한 온실가스 감축량 조사(실태조사보고서)

(3) 농식품기업 온실가스 목표관리제
ㅇ 설정근거 및 측정방법
- (지표) 농식품기업 온실가스 목표관리제 추진에 따른 온실가스 감축량
- (근거) 최근 3년('22~'24년) 각 연도별 목표관리제 관리업체 감축설비 지원에 따른 감축효과를 백만원 단위로 산정한 후 평균하여 백만원 단위를 산출(3.46CO_2eq), 이를 '26년 예산(555백만원)에 적용하여 감축 효과 산정
- (측정) 농식품기업 온실가스 목표관리제 감축량(사업완료보고서)

128. 온실가스감축제도운영

1. 사업명

사업명		온실가스감축제도운영				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	6400	6433	500
	명칭	산업·중소기업및에너지	에너지및자원개발	탄소중립기반구축	제도운영	온실가스감축제도운영

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책국	에너지정책과	박성정 사무관	044-203-5123
	에너지정책국	에너지정책과	정성영 주무관	044-203-5134
	에너지정책국	에너지효율과	서주원 사무관	044-203-5149
	에너지정책국	에너지효율과	이은지 주무관	044-203-5144
	산업정책국	산업환경과	이상필 사무관	044-203-4246

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 온실가스 감축목표의 효율적 달성을 위해 산업·전환부문 온실가스 △목표관리제도 효율적 운영기반 구축, △2050 탄소중립 이행을 위한 산업·발전부문 온실가스 통계 구축, △산업계 기후변화 대응 기반 및 경쟁력 제고, △온실가스 목표관리제도 효율적 운영기반 구축 등

2.2 사업기간: 2016년 ~ 계속

2.3 지원형태: ①출연 ②보조(민간경상) ③법정민간대행

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관)산업통상자원부, (참여기관)한국에너지공단, 대한상공회의소, 한국표준협회, 한국생산기술연구원

3. 기대효과

- 산업·에너지 부문 온실가스 통계 DB 구축 및 국가 온실가스 배출계수 개발, 감축 잠재량 분석 등을 통해 에너지·기후변화 정책수립을 지원하고, 온실가스 인벤토리-온실가스 감축분석-기후변화협상의 종합적 분석 역량 제고를 통해 과학적·합리적 온실가스 감축정책 마련에 기여
- 산업·발전부문 업종별 협회를 대상으로 탄소중립 현안 대응을 위한 간담회·설명회 개최, 온실가스 감축기술 발굴·공유, 탄소중립 이행방안 연구 등의 과제 지원을 통해 온실가스 감축 역량 제고
- 온실가스 감축제도 운영을 통해 산업·전환부문 온실가스 관리 추진 및 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 12,290 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 9,658 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안)		'26년	'30년까지 누적		
					전체 (B)	감축				
ㅇ온실가스감축제도 운영	-	-	-	11,990	12,290	9,658	-	-	300	2.5
(1)온실가스통계및 분석체계구축	O	기타	정성	4,149	4,149	4,149	-	-	-	-
(2)온실가스감축기술및우수사례발굴·공유·확산	O	기타	정성	2,632	2,932	2,932	-	-	300	11.4
(3)산업계기후변화대응기반구축및경쟁력제고	O	기타	정성	570	570	570	-	-	-	-
(4)순환경제 산업 현황 조사 및 제도 활성화	X	-	-	2,632	2,632	-	-	-	-	-
(5)목표관리제도 운영	O	산업	정성	2,007	2,007	2,007	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)온실가스통계 및 분석체계 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)온실가스감축 기술및우수사 례발굴·공유· 확산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3)산업계기후변 화대응기반구 축 및 경 쟁 력 제고	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(4)순환경제 산 업 현황 조사 및 제도 활성 화	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(5) 목표관리제 도 운영	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)온실가스 통계 및 분석 체계구축	정성	**(국가 온실가스 통계 구축 및 기준개발)** ㅇ 사업내용 - 산업/에너지 부문 국가 온실가스 인벤토리 구축, 에너지다소비사업장 현황조사, 산업부문 에너지 및 온실가스배출량 조사, 국가열량환산기준 및 배출계수 개발, 에너지절감 AI 통계조사 등 작성 등을 통해 국가 에너지 관련 정책 수립의 기초자료 제공 및 제도 이행에 활용 ㅇ 감축효과 - 에너지·온실가스 관련 기초자료를 정부·지자체 등에 제공하여 온실가스 감축정책 수립에 기여 **(온실가스 배출·감축 분석 및 정책수립지원)** ㅇ 사업내용 - 온실가스 배출 전망 분석 및 정책제언, 중장기 국가 온실가스 감축 로드맵, 에너지관련 정책 수립 지원 및 에너지절감 정보제공 서비스(EG-TIPS) 운영 ㅇ 감축효과 - 에너지·온실가스 종합정보플랫폼(EG-TIPS)을 통한 온실가스 관련 분석, 정책동향, 통계·기술정보 등 제공으로 온실가스 감축에 기여
(2)온실가스 감축기술 및 우수 사례 발굴·공유확산	정성	**(기후산업국제박람회)** (前 산업계 탄소중립 컨퍼런스) ㅇ 사업내용 - 탄소중립 관련 산업계 역동적 대응 공유 및 국제적 논의의 장 마련을 통한 국제사회 탄소중립 이행 선도를 위해 대규모 탄소중립 국제행사* 개최 * 산업계탄소중립컨퍼런스('06~23) → 기후산업국제박람회('23~) ㅇ 감축효과 - 탄소중립 관련 글로벌 정책·규제 현황, 기업의 녹색 비즈니스 성장전략 및 기후산업 신시장 창출 방안 공유를 통한 산업계 탄소중립 대응 능력 제고 - 각국 에너지 정책 리더, 국제기구, 글로벌 기후테크 기업 CEO 등이 참석하는 에너지 정책·기술 라운드테이블·컨퍼런스 개최를 통한 탄소중립 이행 선도 → 온실가스 감축 관련 제도 활성화에 기여 **(기후변화대응 산·학·연 네트워크 구축 및 운영)** ㅇ 사업내용 - 기후변화 정책 관련 전문가 네트워크를 구축하여 우리나라 온실가스 감축 정책/기술 등에 관한 소통을 강화하기 위한 사업 ㅇ 감축효과 - 온실가스 감축은 경제·사회 전반에 전환적 정책이 수반되므로 이 과정에서 갈등과 비용이 유발될 수 있음, 기후정책의 효과적 이행을 위해서는 소통의 강화가 필수적으로 이를 통해 갈등과 비용을 사전에 예방함으로써 효과적 온실가스 감축 정책 이행에 기여 **(업종별 온실가스 감축기술 발굴·공유·확산)** ㅇ 사업내용 - 기후변화 정책 대응을 위한 전문가 협의체를 구성·운영하고, 기업의 온실가스 감축 이행 역량 강화를 위해 업종별 감축연구회(공통·전략·자율과제)를 운영

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 감축효과 - 최신 정보 수집 및 정책 대응을 위한 전문가 초청 간담회와 우수 감축사례 공유를 위한 기술 세미나 개최로 감축이행 저변 조성, 업종별 탄소중립 현안에 대한 연구 과제를 지원하여 감축기업 역량제고를 통해 간접적으로 온실가스 감축에 기여
(3)산업계 기후변화 대응기반 구축 및 경쟁력 제고	정성	**(산업계 기후변화대응 적응대책 수립 지원)** ㅇ 사업내용 - 적응 협의체 운영을 통해 적응대책 수립을 지원하고, 노후 설비·시설물에 대한 취약성 진단을 통해 취약성 개선방안을 도출함으로써 산업계 적응역량 강화에 기여 ㅇ 감축효과 - 협의체 운영을 통한 적응인식 제고 및 노후 설비·시설물에 대한 기후변화 취약성 진단대책 수립을 지원하여 기업 경영활동의 지속가능성을 제고함으로써 간접적으로 온실가스 감축에 기여 **(산업계 자발적 온실가스 감축활동 지원)** ㅇ 사업내용 - 산업계 탄소중립 달성을 위한 기업의 온실가스 감축 요구 증대에 따라 자발적 온실가스 감축사업 발굴·등록·인증 및 제도 고도화 지원 등 자발적 온실가스 감축활동 활성화를 위한 지원으로 산업계 기후변화 대응기반 구축 ㅇ 감축효과 - 민간 중심의 자발적 온실가스 감축 활동을 촉진하고, 자발적 감축 실적 인증 및 거래의 활성화를 통한 탄소중립 대응 역량 강화 → 간접적으로 민간 기업의 자발적 온실가스 감축 활동 활성화를 통한 온실가스 감축에 기여
(5)목표관리 제도 운영	정성	**(산업발전부문 온실가스 목표관리제 운영)** ㅇ 사업내용 - 산업·발전부문 에너지 다소비업체 대상으로 관리업체 지정, 온실가스 감축목표 설정, 이행평가 등을 통해 온실가스 목표관리 및 산업·발전부문 온실가스 감축 효과 제고 ㅇ 감축효과 - 산업·발전부문 관리업체별 목표 협의를 통한 온실가스 감축목표 산정 및 배출량 관리, 목표 달성여부 등 온실가스 배출량의 체계적인 관리를 통한 온실가스 감축효과 제고 - 산업·발전부문 온실가스 감축('23년도 기준 60,964천tCO2 누적 감축

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)온실가스통계 및분석체계구축	에너지, 온실가스 개방형 기술정보 DB 활용건수(건) (기존)	79,137	79,214	82,302	-	85,594
(2)온실가스감축 기술및우수사례 발굴·공유·확산	기후산업국제박람회 컨퍼런스 참가 등록자 수 (기존)	1,074	1,551	1,304	-	1,708
(3)산업계기후변화대응기반구축 및경쟁력 제고	연간 산업계 적응협의체 현장진단 사업장 수 (기존)	3	3	3	-	6
(5)목표관리제도 운영	산업발전부문 목표관리제 온실가스 누적감축량 (천tCO$_2$-eq) (기존)	58,800	60,964	62,175	-	63,386*

* '26년 목표량은 '25년도 감축량 확정('25.10.) 후 목표 산정식에 따라 변경될 수 있음

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 온실가스 통계 및 분석체계 구축

ㅇ 국가 온실가스 통계 구축 및 기준개발

- EG-TIPS 홈페이지를 통해 제공하는 온실가스통계 자료 다운로드 건수, '25년(82,302) 목표대비 4%* 증가 된 목표로 설정

* 최근 3개년('21~'23) 실적의 연평균 증가율(4%)

< 직전 3개년('22~'24) 목표 및 실적 >

구분	2022년	2023년	2024년
실적(건)	73,166	76,093	79,137

- 이행지표 변경 사유 : 기존 이행지표인 통계구축건수는 사용자의 통계활용현황을 파악하는데 한계가 있어, EG-TIPS(에너지온실가스종합정보 플랫폼) 홈페이지의 통계정보 다운로드 건수로 지표 변경

(2) 온실가스 감축기술 및 우수사례 발굴·공유·확산

ㅇ 기후산업국제박람회(前 산업계 탄소중립 컨퍼런스)

- 기후산업 新 시장 창출 및 국제사회 탄소중립 이행 선도를 위한 기후산업국제박람회 개최 시, **컨퍼런스 참가 등록자 수**, '24년 목표대비 직전('22-'24) 3개년 달성도의 평균값(131%) 적용

< 직전 3개년('22~'24) 목표 및 실적 >

구분	2022년	2023년	2024년
목표	737	884	1,074
실적(명)	867	1,153	1,551
달성도	118.3	130.4	144.4

(3) 산업계 기후변화대응 기반구축 및 경쟁력 제고

ㅇ 산업계 기후변화대응 적응대책 수립 지원

- 산업·발전 분야 적응대책 수립 및 이행이 NDC에 명시됨에 따라 산업계 적응대책 수립지원이 필요하여, 적응협의체 구성 및 운영을 통한 연간 산업계 적응협의체 현장진단 사업장 수로 판단

(5) 목표관리제도 운영

ㅇ 산업·발전부문 목표관리제 온실가스 누적감축량 (천tCO_2-eq)

- (목표 설정근거) 「직전년도 온실가스 누적감축실적 + 최근 3개년도 평균 감축량」을 목표치로 설정

('23) '22년도 누적 감축량(57,505) + 최근 3개년('19~'21) 평균 감축량(800) = 58,300천tCO_2eq

('24) '23년도 누적 감축량(58,300) + 최근 3개년('20~'22) 평균 감축량(500) = 58,800천tCO_2eq

('25) '24년도 누적 감축량(60,964) + 최근 3개년('21~'23) 평균 감축량(1,211) = 62,175천tCO_2eq

('26) '25년도 목표 감축량(62,175) + 최근 3개년('21~'23) 평균 감축량(1,211) = 63,386천tCO_2eq

* '26년 목표량은 '25년 감축량 확정('25.10.) 후 목표 산정식에 따라 변경될 수 있음

- (실적 측정방법) 목표관리업체의 온실가스감축 실적치의 누적 합계

('24) '23년도 보고한 목표관리제 온실가스 누적감축실적(57,962) + '24년 감축실적(3,002) = 60,964tCO_2

사업년도	2020	2021	2022	2023	2024
감축실적(천tCO_2eq)	1,232	889	174	457	3,002

129. 청정수소인증기반구축사업

1. 사업명

사업명		청정수소인증기반구축사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	6400	6433	511
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	온실가스 감축	제도운영	청정수소인증 기반구축사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실	수소경제정책과	김일한	044-203-3953

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 핵심 감축수단으로서 청정수소 사업 활성화를 위해 청정수소 생산사업에 대한 온실가스 배출량 사전평가 및 컨설팅을 수행하고, 실제 수소생산 설비에 대한 서면 및 실사평가를 통해 기업의 리스크 완화 및 투자 가시성을 제고시켜 온실가스 감축 지원

2.2 사업기간: 2024년 ~ 2026년

2.3 지원형태: 민간위탁사업

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: 청정수소 인증운영기관(에너지경제연구원)

3. 기대효과

○ 본 인증 시행전, 예비·시범인증을 통해 기업의 자발적 온실가스 감축활동 및 탄소중립 정책 대응 강화 지원

○ 청정수소 프로젝트의 환경성 및 경제성 등에 대한 예측가능성을 제고하여 기업투자 촉진 및 리스크 완화를 통한 청정수소 생태계 조성 기여

○ 청정수소 생산방식별 배출량 평가방법론을 시스템화하고, 체계적 인증 이력관리 등을 위한 인증 플랫폼을 구축하여 인증 수요자의 접근성 및 편의성 확보

○ 국내 수소 산업 경쟁력 향상에 기여할 수 있도록 지속적인 제도 개선 요인 발굴 및 청정수소 인증 관련 국제협력 강화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 4,006백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 4,006백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	유형		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 청정수소 인증 기반구축 사업	-	-	-	4,106	4,006	4,006	-	-	△100	△2.4
(1) 청정수소 예비시범 인증사업	○	수소	정성	1,706	1,706	1,706	-	-	-	-
(2) 청정수소 인증역량 강화사업	○	수소	정성	2,400	2,300	2,300	-	-	△100	△4.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 청정수소 예비시범 인증사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2) 청정수소 인증역량 강화사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 청정수소 예비시범 인증사업	정성	ㅇ 사업내용 - 인증제 본격 시행('28년)에 앞서 예비·시범인증 수행 및 청정수소 인증을 위한 국가 LCI DB 구축, 전과정평가 고도화 ㅇ 감축효과 - 예비·시범인증을 통해 청정수소 산업 활성화와 온실가스 배출 저감을 촉진시켜 기업의 자발적 온실가스 감축활동 및 탄소중립정책 대응 강화 지원 - 청정수소 생산 프로젝트의 환경성 및 경제성 등에 대한 예측가능성을 향상시켜 기업투자 가시성 제고 및 리스크 완화를 통한 청정수소 생산 프로젝트 활성화 및 실질적 온실가스 감축에 기여 - 인증용 국가 통계 DB를 구축하고 배출계수를 포함한 온실가스 전과정평가 데이터베이스(LCA DB) 및 청정수소 생산 전과정 배출량 산정방법론 정교화 등 인증방법론 고도화를 통한 안정적인 청정수소 생태계 확대 기반 마련

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- 청정수소 인증제의 적기 도입을 위한 제도 시범운영을 통해 환경부(수소차, 수소충전소), 해수부(친환경 선박), 국토부(항공/드론/철도 등 수소 모빌리티) 등 유관부처의 현행 보급 사업을 비롯해 저탄소 수소산업 기술 및 제품개발 등 활성화 지원
(2) 청정수소 인증역량 강화사업	정성	ㅇ 사업내용 - 체계적 인증제도 운영 기반 마련을 위한 정보화 시스템 구축하고 계측 인프라 및 시험장비 구축 등을 통한 설비심사 기술 고도화 및 청정수소 인증 관련 국제이슈 대응, ㅇ 감축효과 - 인증이력관리 및 사업자 민감정보에 대한 보안관리 강화, 인증서 추적·관리 등을 위한 플랫폼 구축하여 체계적인 제도 운영 도모 - 국내산업 보호를 위한 실질적인 제도수립을 추진하고, 청정수소 인증제도 활성화 활동과 양자.다자간 국제협력을 지속 확대 추진 - 청정수소 인증 관련 국제동향 분석, 해외정부·기관과 협력체계를 구축해 인증 방법론 고도화, 공통기준 마련 등을 추진해 인증의 국제적 정합성 확보

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)청정수소 예비·시범 인증사업	예비·시범인증 지원	15	22	20	-	20
(2)청정수소 인증 역량 강화사업	인증플랫폼 구축관련 실적 ('24년 ISP 수립)	1	1	1	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 청정수소 예비.시범인증 사업

ㅇ (예비인증) 수소 생산설비 구축 前, 인증 수요자가 제출한 데이터를 기반으로 온실가스 배출량 사전평가 및 컨설팅 수행

ㅇ (시범인증) 인증제 본격 시행 前, 실제 수소 생산 설비에 대한 현장 방문 및 데이터 검증을 통한 온실가스 배출량 평가(데이터+현장)를 시범적으로 수행

ㅇ (LCI DB 및 전과정평가) 청정수소 인증용 국가 LCI DB 구축 및 LCA 고도화 등 인증제도 정교화를 위한 기술·제도적 기반 구축

ㅇ (성과목표) 국내 청정수소 인증 수요조사에 근거하여, 연간 예비.시범인증 지원건수를 성과목표로 설정

이행지표	성과 목표	목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집방법 (또는 자료출처)
예비·시범인증 지원 건수 (단위: 건)	20	국내 청정수소 인증 수요조사 결과	예비·시범인증 지원건수	인증심의위원회의 심의결과 또는 이에 준하는 증빙서류

(2) 청정수소 인증역량 강화사업

ㅇ (인증플랫폼) 온실가스 배출량 산정방식 시스템화, 제출자료에 대한 체계적 보안 관리, 국가 청정수소 인증시스템 고도화, 인증 수요자가 활용 가능한 웹사이트 구축 등 체계적 인증제도 운영기반 마련

ㅇ (국제이슈 대응) 청정수소 인증 관련 국제동향 분석, 해외정부·기관과 협력체계를 구축해 인증방법론 고도화, 공통기준 마련

* COP26 계기 주요국과 청정수소 교역 활성화에 대한 국제적 공감대 형성('21.11) → 제1회 청정수소 교역 포럼 개최('22.5)

ㅇ (계측 인프라 및 시험장비 구축) 청정수소 배출량 산정 데이터의 품질 제고를 위한 생산 시설의 계측성능 진단, 계측 인프라 및 모니터링 시스템 구축

ㅇ (성과목표) 정보화전략계획(ISP) 결과('24년 수립)를 바탕으로 체계적인 인증제 운영기반 마련을 위한 청정수소 인증플랫폼 구축 및 운영사항을 성과목표로 설정

이행지표	성과 목표	목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집방법 (또는 자료출처)
인증플랫폼 구축관련 실적 (단위: 건)	1	"예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침" 및 ISP 결과보고서	청정수소 인증 플랫폼 구축 관련 실적	인증플랫폼 구축 보고회(착수·중간·최종) 및 상시 점검

130. 해양해운목표관리제

1. 사업명

사업명		해양해운목표관리제				
회계구분		☐ 일반회계 ☐ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	6400	6433	600
	명칭	교통및물류	해운·항만	탄소중립기반 구축	제도운영	해양해운목표 관리제

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해사안전국	해사산업기술과	박인성	044-200-5834
	해양환경정책관	기후환경국제전략팀	안효정	044-200-5284
	해운물류국	항만물류기획과	진승준	044-200-5753

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2030국가온실가스 감축 목표달성을 위한 목표관리제, 외부사업의 이행 및 관련 연구 등을 해운부문은 해양교통안전공단, 해양·수산·항만부문은 해양환경공단을 사업자로 지정하여 추진하고, 항만 하역장비의 무탄소화 전환을 추진

2.2 사업기간: 2022 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접, 민간경상보조

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 해양수산부, (참여기관) 한국해양교통안전공단, 해양환경공단, 항만공사

3. 기대효과

ㅇ 2030 국가 온실가스 감축 목표* 달성을 위한 해양·수산·항만·해운·선박부문 온실가스 감축 기여

* 2018년 국가온실가스 배출량 대비 2030년까지 40% 감축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,105백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,105백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ해양해운목표관리제(합계)	-	-	-	3,105	3,105	3,105	-	-	-	-
(1)해운목표관리제	○	산업	정성	440	440	440	-	-	-	-
(2)해양목표관리제	○	산업	정성	190	190	190	-	-	-	-
(3)항만 무탄소화 전환 지원	○	수송	정성	2,475	2,475	2,475			-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 해운목표 관리제</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제27조에 따라 국가온실가스감축목표(NDC) 달성을 위해 해운부문의 일정 수준 이상 온실가스를 배출하는 업체*에 감축목표를 부여하고 이행 관리
* ① 3년 평균 5만톤 이상의 온실가스를 배출한 업체
② 3년 평균 1.5만톤 이상의 온실가스를 배출하는 사업장을 보유한 업체

- 해운부문 목표관리제 대상업체 식별을 위한 배출량 모니터링
- 해운부문 목표관리업체 중 중소기업에 대한 제도 이행력 강화
- 친환경선박 도입 및 탄소중립 체제 대응을 위한 선사 교육 실시
- 해운부문 온실가스 감축률과 일치하는 업체별 감축 목표 설정

ㅇ 해운부문 NDC 이행 감축경로

<table>
<tr><th>구 분</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th></tr>
<tr><td>예상배출량</td><td>1,312</td><td>1,305</td><td>1,298</td><td>1,285</td><td>1,278</td><td>1,271</td><td>1,258</td></tr>
<tr><td>목표배출량</td><td>1,210</td><td>1,196</td><td>1,175</td><td>1,149</td><td>1,125</td><td>1,101</td><td>1,067</td></tr>
<tr><td>감 축 량</td><td>102</td><td>109</td><td>123</td><td>136</td><td>153</td><td>171</td><td>191</td></tr>
<tr><td>감 축 률</td><td>7.8</td><td>8.4</td><td>9.5</td><td>10.6</td><td>12.0</td><td>13.5</td><td>15.2</td></tr>
</table>

ㅇ 감축효과

- 해운부문 목표관리업체의 제도 이행력 강화, 목표관리업체별 감축목표 달성으로 국가 NDC 달성 기여</td></tr>
<tr><td>(2) 해양목표 관리제</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 해양·수산·항만 부문 목표관리제 대상 업체 지정 및 이행 평가 등 관리
- 해양·수산·항만 부문 온실가스 감축률과 일치하는 업체별 감축 목표 설정
- 관리업체 실무자 대상 목표관리제 제도 이행을 위한 교육 실시
- 해양·수산·항만 부문 온실가스 감축률과 일치하는 업체별 감축 목표 설정

ㅇ 감축효과
- 해양·수산·항만 부문 목표관리업체 제도 이행력 강화
- 목표관리업체별 온실가스 감축목표 달성 기여</td></tr>
<tr><td>(3) 항만 무탄소화 전환지원</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 항만 장비의 동력원을 경유, LNG에서 저비용, 무탄소 연료인 전기 추진 방식으로 전환하는 비용의 일부를 지원

ㅇ 감축효과
- 무탄소 전환을 통한 장비사용 연료비 절감, 근로자 작업활동 개선으로 항만 구성원의 온실가스 감축 활동에 대한 인식 제고 및 적극적 참여 유도
* 해당 시범사업을 통해 정확한 자료 확보(원단위 산정) 방안을 마련하고 추후 정량적 산정이 가능해졌을 때 항만하역장비 배출 원단위값을 활용하여 감축량 산정 예정</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표*
(1) 해운목표관리제	목표관리업체 온실가스 감축률 (절대량 대비 감축률)	8.0	13.57	8.4	-	1.1
(2)해양목표관리제	해양목표관리제 이행	대상업체 선정	대상업체 선정완료	대상업체 선정	대상업체 선정완료	
	목표관리업체 온실가스 감축률 (절대량 대비 감축률)	-	-	-	-	1.1
(3) 항만무탄소화 전환 지원	무탄소 전환 실적(대)	-	-	30	-	
	무탄소 전환 실적 달성도 (목표 대비 달성도, %)	-	-	-	-	80

* 목표관리제가 전면 개편 예정으로 개정된 감축 목표 설정 방식(BAU→절대량)으로 산정한 목표치를 반영함. 기존 대비 목표 수준이 낮은 것처럼 보일 수 있으나, 감축경로에 맞추어 목표를 산정함

* 국내 생산 YT 운용이 전무한 상황에서, 최초 국산 YT 도입을 위한 사전 준비단계(실증테스트, 트랙레코드 확보 등)을 고려하여 목표치 설정, 도입실적 누적에 따라 달성도를 높이는 것을 목표로 설정함

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 해운목표관리제

○ (설정근거) 2030년 국가 온실가스 감축 로드맵상의 해운 부문 배출 목표를 기준으로, '22~'24년 평균 목표 배출량 대비 '26년 목표배출량에 따른 감축률(성과 목표) 산정

22~'24년 평균 목표배출량(A)	'26년 목표배출량(B)	감축률(A/B)
1,189천 tCO_{2eq}	1,175천 tCO_{2eq}	1.1%

* '22년: 1,133천 tCO2eq, '23년: 1,223천 tCO2eq, '24년: 1,210천 tCO2eq

○ (측정방법) 해운부문 목표관리업체의 예상배출량 대비 감축량

[(예상배출량*-실배출량**) / 예상배출량] x 100%

* 예상배출량: 해운부문 목표관리업체의 기준연도('22~'24년) 평균 배출량

** 실배출량: 해운부문 목표관리업체의 '26년 실제 배출량

(2) 해양목표관리제

○ (설정근거) 2030년 국가 온실가스 감축 로드맵상의 해운* 부문 배출 목표를 기준으로, '22~'24년 평균 목표 배출량 대비 '26년 목표배출량에 따른 감축률(성과 목표) 산정

* 항만 부문의 경우 해상물동량의 영향을 크게 영향을 받으며, 수산 또한 대부분 이동 연소에 의한 온실가스를 고려하므로 해운 부문과 유사한 측면이 있어 해양수산부문 감축률 통합 적용 예정

22~'24년 평균 목표배출량(A)	'26년 목표배출량(B)	감축률(A/B)
1,189천 tCO_{2eq}	1,175천 tCO_{2eq}	1.1%

※ '22년: 1,133천 tCO2eq, '23년: 1,223천 tCO2eq, '24년: 1,210천 tCO2eq

○ (측정방법) 해운부문 목표관리업체의 예상배출량 대비 감축량
[(예상배출량*-실배출량**) / 예상배출량] x 100%

* 예상배출량: 해운부문 목표관리업체의 기준연도('22~'24년) 평균 배출량
** 실배출량: 해운부문 목표관리업체의 '26년 실제 배출량

※ *이행지표 변경 사유:* 해양목표관리제의 경우, 2025년까지는 제도 도입 초기로 정량적 목표 수립이 불가하였으나, 2024년 末 최조로 구체적인 감축 목표를 수립함에 따라 '26년 이행지표 변경

(3) 항만 무탄소화 전환 지원

○ (설정근거) 무탄소 전환 지원예산 및 도입실적 누적에 따른 국산YT 경쟁력 확보, 터미널 운영사 국산장비 도입 유인 확산 등을 반영해 연차별로 향상된 달성도를 목표로 설정

(단위: 대, %)

구 분	'25년		'26년		'27년		'28년		'29년		계	
	목표	달성도	목표	달성도	목표	달성도	목표	달성도	목표	달성도	목표	달성도
무탄소 전환 실적 달성도 (목표 대비 달성도, %)	-	-	30대	80%	30대	100%	-	-	-	-		

○ (측정방법) 무탄소 전환 실적 달성도(%)= 전환 실적/전환 목표*100

※ *이행지표 변경 사유* 국내 최초로 항만 내 국산 전기 YT도입을 위해 정책대상자(항만 전기 YT 수요자) 설득 및 도입 전 신뢰성 확보와 차질없는 현장적용을 위한 실증테스트 등을 추진 중으로, 신규 사업 초기 단계의 특성을 반영하는 "달성도"로 이행지표 변경

131. 국제 탄소무역규제 대응(환경부)

1. 사업명

사업명		국제 탄소무역규제 대응				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	6400	6433	700
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	탄소중립 기반구축	제도운영	국제탄소무역규제 대응
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후변화정책관	기후경제과	이재민	044-201-6590	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 실현을 위한 온실가스 감축기반 구축 및 역량강화

- ㅇ (**녹색경영 촉진**) 기업(기관)의 친환경 경영 전환 및 국제 환경무역장벽(기후공시, 공급망실사 등) 대응 등 기업 지원 프로그램 운영
- ㅇ (**국제 탄소무역장벽대응 강화**) EU CBAM 시행*에 따라 對EU 수출품에 대한 배출량 보고 의무 발생 등 국내 기업의 국제 경쟁력 강화를 위한 글로벌 탄소무역장벽 대응 지원

  * 전환기간('23.10~'25.12) 배출량 보고, '26년부터 인증서 구매 비용 발생

2.2 사업기간: 2006 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접(위탁)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체:

3. 기대효과

- ㅇ (**녹색경영 촉진**) 국내 중소·중견기업의 ESG 경영 지원을 통한 친환경경영 확산 및 전 국민 저탄소 사회로의 전환 촉진
- ㅇ (**국제 탄소무역장벽대응 강화**) 탄소국경조정제도(CBAM) 등 국제 탄소무역장벽에 대한 기업 대응력 제고

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 10,335백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 10,335백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ국제탄소무역규제 대응	-	-	-	10,785	10,335	10,335	-	-	△450	△4.2
(1) 녹색경영 촉진	○	기타	정성	6,640	6,640	6,640	-	-	-	-
(2)국제 탄소무역장벽 대응 강화	○	기타	정성	4,145	3,695	3,695	-	-	△450	△109

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 녹색경영 촉진	정성	ㅇ 사업내용 - 주요 수출업종, 중소·중견기업 등을 대상으로 친환경(ESG) 전환, 환경규제(공급망실사, 환경정보 요구 등) 대응을 지원하는 컨설팅 제공 ㅇ 감축효과 - 예산과 인력이 부족한 중소·중견기업을 중심으로 저탄소 체제 전환 기여
(2) 국제탄소무역장벽대응강화	정성	ㅇ 사업 내용 - EU CBAM 시행*에 따라 對EU 수출품에 대한 배출량 보고 의무 발생 등 국내 기업의 국제 경쟁력 강화를 위한 글로벌 탄소무역장벽 대응 지원 * 전환기간('23.10~'25.12) 배출량 보고, '26년부터 인증서 구매 비용 발생 ㅇ 감축 효과 - 탄소국경조정제도(CBAM) 등 국제 탄소무역장벽에 대한 기업 대응력 제고

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 녹색경영 촉진	온실가스 감축 분석량 (tCO_2eq) ※ '24년 성과지표로 변경 요청하였으나 미변경 ('25년부터 적용)	(22,440) ※ 전년수준 참고한 자체 설정 목표	25,334	22,440	-	22,440
(2)국제 탄소무역 장벽 대응 강화	기업의 CBAM 대응을 위한 교육·컨설팅 건수(건)	30	-	30	-	30

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 녹색경영촉진

ㅇ (설정근거) 환경부에서 기업을 대상으로 환경경영 컨설팅을 제공하고, 기업에서는 제공받은 컨설팅 내용(결과)에 따라 저감 가능한 온실가스 감축잠재량*(tCO_2eq)을 지표로 설정

* 성과지표 자체는 변경이 없으며, 보다 적합한 명칭으로 변경(감축 잠재량 → 감축 분석량)

ㅇ (측정방법) 컨설팅 결과에 따라 ESG 경영(시설·장비 개선, 경영 변화 등)을 도입할 경우 예상되는 잠재적 온실가스 감축 산출량의 총합(tCO_2eq)

(2) 국제 탄소무역장벽 대응 강화

ㅇ (설정근거 및 측정방법) EU CBAM 배출량 산정방법에 따른 국내기업의 배출량 산정 및 검증 지원을 위한 연간 소통 횟수(대면, 비대면 교육·컨설팅 포함)

132. 국제탄소무역규제대응(중기부)

1. 사업명

사업명		국제 탄소무역규제 대응				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(기후대응기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	119	6400	6433	710
	명칭	산업·중소기업및에너지	중소기업 및 소상공인육성	온실가스 감축	산업저탄소화	국제 탄소무역규제 대응(중기부)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	중소기업정책실 미래기술대응지원단	-	박준형 사무관	044-204-7246

2. 사업개요

2.1 사업목적:

- ㅇ **(중소기업 CBAM대응 인프라구축)** CBAM 대상 품목을 EU로 직·간접 수출하는 중소기업에 제품별 탄소 배출량 산정·검증을 위한 자동화 MRV 솔루션 도입을 지원하여 CBAM 대응 부담 경감
- ㅇ **(중소기업 기후공시, 공급망 실사 대응 기반구축)** 공급망 내 협력 중소기업에 지속가능경영 수준 진단 등을 제공하여 EU 공급망 실사 지침 등 시행에 대비, 공급망 재편 등 리스크 점검지원

2.2 사업기간:

- ㅇ **(중소기업 CBAM대응 인프라구축)** `24년~계속
- ㅇ **(중소기업 기후공시, 공급망 실사 대응 기반구축)** `25년~계속

2.3 지원형태: 보조

- ㅇ **(중소기업 CBAM대응 인프라구축)** 보조(국고 70%)
- ㅇ **(중소기업 기후공시, 공급망 실사 대응 기반구축)** 보조(국고 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 중소벤처기업부, (참여기관) 중소벤처기업진흥공단

3. 기대효과

- ㅇ **(중소기업 CBAM대응 인프라구축 사업)**
  CBAM 대응 부담 경감 및 對EU 수출 경쟁력 제고
- ㅇ **(중소기업 기후공시, 공급망 실사 대응 기반구축)**
  EU 공급망 실사 지침, 글로벌 기후 공시 등 시행에 대비 중소 협력사 대응력 강화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,890백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,890백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ국제 탄소무역규제 대응	-	-	-	7,423	2,890	2,890	-	-	△4,533	△61.1
(1)중소기업 CBAM 대응 인프라구축 사업	○	기타	정성	4,423	1,010	1,010	-	-	△3,413	△77.2
(2)중소기업 기후공시, 공급망 실사 대응 기반구축	○	기타	정성	3,000	1,880	1,880	-	-	△1,120	△37.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)중소기업 CBAM대응 인프라구축 사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)중소기업 기후공시 공급망실사 대응 기반구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 중소기업 CBAM대응 인프라 구축 사업	정성	ㅇ 사업내용 - EU CBAM 직·간접 수출 중소기업에 제품별 탄소 배출량 산정·검증을 위한 자동화 MRV 솔루션 도입 지원 ㅇ 감축효과 - EU CBAM 수출 중소기업은 SW 등 지원을 활용하여 자사의 탄소배출 현황을 정확하게 파악 후 기업별 감축 방향 설정
(2) 중소기업 기후공시, 공급망 실사 대응기반구축	정성	ㅇ 사업내용 - 공급망 내 협력 중소기업의 지속가능경영 수준별 배출량 산정, 산업·안전 체계구축, 인증획득, ESG 경영보고서 작성 등 맞춤형 컨설팅 지원 ㅇ 감축효과 - 공급망 내 협력 중소기업은 동 사업의 지원을 활용하여 사업장 단위에서 탄소배출 현황, 향후 탄소 감축 방향 등 설정 * EU 공급망 실사 지침, 글로벌 기후 공시 등 규제는 공급망 단위로 탄소배출 현황을 관리하고 탄소감축을 요구

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 중소기업 CBAM 대응 인프라 구축사업	국제 검증서 발급	60건	110건	96건	-	-
	MRV SW 도입 후 차년도 자발적 유지 비율	-	-	-	-	5%
(2) 중소기업 기후공시, 공급망 실사 대응 기반구축	심층진단 건수	-	-	600건	-	200건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 중소기업 CBAM 대응 인프라 구축사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) MRV SW 도입 후 차년도 자발적 유지 비율

- (설정근거) 수혜기업은 SW 도입 후 MRV 자체 대응 역량 강화를 위해 도입유지 필요. 신규 이행지표 도입 첫해를 고려하여 목표치 보수적 설정, 향후 점진적 상향
- (측정방법) 직전년도까지 SW 도입을 지원한 중소기업 중 올해에도 유지하고 있는 비율
- (이행지표 변경사유) 사업 내용 변경으로 국제 검증서 발급을 지원하지 않으므로 'MRV SW 도입 후 차년도 자발적 유지 비율'로 지표 변경

(2) 중소기업 기후공시, 공급망 실사 대응 기반구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 공급망 내 협력 중소기업의 지속가능경영 수준 심층진단 건수

- (설정근거) 공급망 내 협력 중소기업의 글로벌 ESG 규제 대응 역량 강화를 위해 현장평가, 전략컨설팅 등 심층진단 필요 (목표치 변경 사유 : 실효적 지원을 위해 `26년부터 지원 물량을 줄이고, 지원 단가를 늘릴 계획)
- (측정방법) 심층진단 수혜기업 수

134. AI 기반 분산 · 예비전력 안전관리 통합 플랫폼 개발 및 실증(R&D)

1. 사업명

사업명		AI 기반 분산·예비전력 안전관리 통합 플랫폼 개발 및 실증(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5100	5144	327
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	에너지 자원정책	전기안전관리	AI 기반 분산·예비전력 안전관리 통합 플랫폼 개발 및 실증(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	수소경제정책관	에너지안전과	진세운 사무관	044-203-3982

2. 사업개요

2.1 사업목적: AI기반 재생에너지·유연성 전력자원의 실시간 양방향 안전관리 통합 플랫폼 구축 및 제도화를 통한 안정적인 전력공급 및 재난사고 예방에 기여

2.2 사업기간: 2024~2027

2.3 지원형태: 출연, 연구수행형태에 따라 33~100% 정부지원

2.4 총 사업비: 267.9억원(정부 200억원, 민간 67.9억원)

2.5 사업시행주체: 한국에너지기술평가원

3. 기대효과

ㅇ (정책적 효과) 피크컷 등 비상시 전력수요 단계적 유연한 공급자원 확보 및 비상수요 통합 관리체계 구축 법적 기반 마련

ㅇ (기술적 성과) 재생에너지시설 위험성 평가/재해예측 및 통합 안전관리 플랫폼 기술 확보로 기술경쟁력 강화 및 자연재해 사고예방에 기여

ㅇ (경제적 효과) 전국 분포된 비상전력 활용시 정전 피해 약 1,700억원/년 절감

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 9,446백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9,446백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ AI 기반 분산·예비전력 안전관리 통합 플랫폼 개발 및 실증(R&D)				4,164	9,446	9,446	-	-	5,282	126.8
(1)AI 기반 분산·예비 전력 안전관리 통합 플랫폼 개발 및 실증	ㅇ	전환	R&D	4,164	9,446	9,446	-	-	5,282	126.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음(R&D)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) AI 기반 분산·예비전력 안전관리 통합 플랫폼 개발 및 실증</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- AI기반 분산·유휴자원의 고장진단·위험예측 및 실시간 원격제어 양방향 안전관리 통합 플랫폼 구축 및 제도화를 통한 전력수급 비상대응 및 재난사고 예방

ㅇ 감축효과
- 태양광, 풍력 재생E 발전설비 등의 원격감시 및 제어, 예방 중심의 지능형 전기안전관리 시스템 구축 및 제도화를 통해 안전사고 예방
- 전력수급 비상시 에너지 공급부터 설비안전까지 포괄적 전력수요 대응 및 정보공유 체계 구축을 통해 대규모 정전·화재체계 확립으로 간접적인 탄소중립 기여 가능
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>(총괄) 인공지능 기반 분산·유휴자원 안전관리 통합 플랫폼 개발 및 실증</td><td>④-2-6</td><td>개발</td><td>TRL 6('26)</td></tr>
<tr><td>(세부) 분산·유휴자원의 디지털 기반 비상대응 원격제어 기술 개발</td><td>④-2-6</td><td>개발</td><td>TRL 6('26)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자제기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) AI 기반 분산·예비전력 안전관리 통합 플랫폼 개발 및 실증	AI 기반 분산예비전력 안전관리 통합플랫폼 제도화 기술성숙도	TRL 4	TRL 4	TRL 5		TRL 6

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) AI 기반 분산·예비전력 안전관리 통합 플랫폼 개발 및 실증

- (설정근거) 동 사업은 AI기반 재생에너지 및 유연성 전력자원의 실시간 양방향 안전관리 통합 플랫폼 구축을 통한 안정적인 전력공급 및 재난사고 예방을 위한 제도화 과제로, '25년에는 파일럿 수준의 test-bed를 통해 성능을 확인(TRL 5)하고 '26년은 현장에 설치된 전략자원을 활용하여 field-test(TRL 6)를 통해 기술을 검증하고 이를 토대로 안전기술 제도화를 목적으로 하고 있음
- (측정방법) 연구개발과제에 대해 연구개발평가단(외부전문가)를 활용하여 진도실적(연차), 필요시 현장점검를 통해 단계별 기술성숙도(TRL)를 측정

135. 공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원사업

1. 사업명

사업명		공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5202	315
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및자원 개발	재생에너지및 에너지신산업 활성화	재생에너지지원	공공주도대규모해상풍력단지개발지원
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		재생에너지정책관	재생에너지보급과	강민경 주무관	044-203-5386	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 정부주도로 해상풍력 사전 타당성 조사 수행 및 기본설계 등을 수립하고, 해상풍력 관련 전문인력 및 산업 공급망 육성 지원 등을 통해 해상풍력 보급 확대 및 산업 육성에 기여

2.2 사업기간: 2020년 ~ 계속

2.3 지원형태: 출연(단지개발 지원 : 국고 50% 이내, 기본설계 수립 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 전담(한국에너지공단), 주관(단지개발 : 지자체)

3. 기대효과

○ 계획적 해상풍력 공급 확대를 통한 청정에너지 전환을 실현으로 기후위기 및 탄소중립 대응 실현, 개발이익을 개발 지역 및 국내 풍력산업과 공유

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 9,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○공공주도대규모해상풍력단지개발지원	○	전환	정성	11,000	9,000	9,000	-	-	△2,000	△18.1
(1)공공주도대규모해상풍력단지개발지원	○	전환	정성	8,000	3,000	3,000	-	-	△5,000	△62.5
(2)풍력현장기술인력 양성 플랫폼 구축 지원	X	-	-	3,000	-	-	-	-	△3,000	-
(3)해상풍력계획입지 조성	○	전환	정성	-	6,000	6,000	-	-	6,000	100

※ 본 사업은 초기단계(입지발굴)에서 수용성·환경성·사업성 등 사전 타당성 검토·확보한 후에 공공주도의 계획적 해상풍력 추진하도록 하기 위한 지원사업으로 온실가스 감축량 직접 산정 어려움

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 공공주도대규모해상풍력단지개발지원	정성	ㅇ 사업내용 - (목적) 정부 주도의 해상풍력 최적입지의 선제적 발굴과 지자체 주도 해상풍력 사전타당성 조사를 통해 환경성·수용성 조기 확보, 계획적 대규모 해상풍력단지 조성 지원을 통한 국가 온실가스 감축 목표에 기여 - (단지개발 지원) 지자체 주도의 대규모 해상풍력 발전사업 개발을 위한 환경성·수용성·사업성 등 개발예정입지 사전 타당성 검토에 필요한 예산 지원 * ①예정지구 풍황자원·해역환경 조사, ②인허가 저촉여부 조사, ③지역수용성 조사·확보, ④발전단지 설계, ⑤기본계획 수립 등 ㅇ 감축효과 - 정부주도의 적합입지 분석·발굴과 지자체 주도의 사전 타당성 검토를 통한 (간접지원) 계획적 해상풍력단지 적기 조성으로 온실가스 감축기반 마련
(3) 해상풍력 계획입지 조성	정성	ㅇ 사업내용 - (목적) 정부 주도로 지정한 해상풍력 예비지구 대상으로, 해상풍력 발전시설의 배치·용량, 발전사업 시행방법 등 기본설계 수립을 통한 정부주도 대규모 해상풍력 단지 개발 기반 마련 및 국가 온실가스 감축 목표에 기여 - (기본설계 수립) 해상풍력 특별법 상 지정된 예비지구 대상으로 해상풍력발전시설의 배치 등 기본설계 수립 * ①예비지구의 명칭·위치·용량, ②해상풍력발전시설의 배치·용량, ③발전사업 시행방법, ④계통연계방안 및 주요 기반시설계획, ⑤해양환경·해상교통·군작전성·국가유산 영향성 등 사전조사 계획, ⑥수용성 확보계획 등 ㅇ 감축효과 - 정부주도의 기본설계 수립을 통한(간접지원) 계획적 해상풍력단지 적기 조성으로 온실가스 감축기반 마련

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 공공주도 대규모해상풍력단지개발지원	공공주도 대규모 해상풍력 단지 개발 이행률 (단위 : %)	①적합입지 24년 공모(1차년) 50% ②단지개발 22년 공모(3차년) 100% ③단지개발 23년 공모(2차년) 66.6% ④단지개발 24년 공모(1차년) 33.3%	①적합입지 24년 공모(1차년) 50% ②단지개발 22년 공모(3차년) 100% ③단지개발 23년 공모(2차년) 66.6% ④단지개발 24년 공모(1차년) 33.3%	①적합입지 24년 공모(2차년) 100% ②단지개발 23년 공모(3차년) 100% ③단지개발 24년 공모(2차년) 66.6% ④단지개발 25년 공모(1차년) 33.3%	①적합입지 24년 공모(2차년) 100% ②단지개발 23년 공모(3차년) 100% ③단지개발 24년 공모(2차년) 66.6% ④단지개발 25년 공모(1차년) 33.3%	①단지개발 24년 공모(3차년) 100% ②단지개발 25년 공모(2차년) 66.6%
(3) 해상풍력 계획 입지 조성	기본설계 수립 이행률	-	-	-	-	①기본설계 수립 26년(1차년) 50.0%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 공공주도 대규모 해상풍력 단지개발 지원
- ㅇ (설정근거 및 측정방법)
  - 측정산식 : 단지개발 이행률 = (추진실적/사업비) x 100
  - 산출근거 : 단지개발 지원은 3년간 수행(매년 신규 공모)
  - 자료수집방법 : 사업계획서, 결과보고서 등

(3) 해상풍력 계획입지 조성
- ㅇ (설정근거 및 측정방법)
  - 측정산식 : 기본설계 수립 이행률 = (추진실적/사업비) x 100
  - 산출근거 : 기본설계 수립은 2년간 수행(매년 신규 수립)
  - 자료수집방법 : 사업계획서, 결과보고서 등

136. 농어촌전기공급사업

1. 사업명

사업명		농어촌전기공급사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5400	5457	301
	명칭	산업중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	에너지 공급체계구축	농어촌 전기공급지원	농어촌 전기공급사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		에너지정책실	신산업 분산에너지과	신미수	044-203-3927	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 도서주민의 저탄소.친환경발전 요구와 미세먼지 저감 대책 등 국가정책에 부응 위해 도서지역 친환경 마이크로그리드* 구축 추진 ('21~'24(종료), '24예산 4,282백만원)

* ①소형도서 재생e전환, ②고효율 하이브리드 발전시스템 구축, ③대기질 개선환경설비 구축

2.2 사업기간: `01 ~ 계속

2.3 지원형태: 민간경상보조, 민간자본보조(국고 75%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (시행기관) 산업부, (전담기관) 전력기금사업단, (주관기관) 한국전력공사

3. 기대효과

○ ①소형도서 재생e전환, ②하이브리드 발전시스템 구축, ③대기질 개선 환경설비 구축을 통한 도서지역 친환경 마이크로그리드 인프라 구축을 통한 2026년도 597MWh 신재생e 발전으로 온실가스 감축기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 114,952백만원('26년 추가경정 예산안: 151,276백만원)

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 87,842백만원('26년 추가경정 예산안: 124,166백만원)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○농어촌전기공급사업				115,034	151,276	124,166	548	2,780	36,242	31.5
(1)도서자가발전시설 운영지원	O	전환	정량	88,492	124,166	124,166	548	2,780	35,674	40.3
(2)농어촌전기공급지원	X	-	-	26,542	27,110	-	-	-	568	2.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

농어촌전기 공급사업	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)도서자가발전시설 운영지원	548	553	557	559	563	566	569	572	575	578	8,576	14,697
합계	548	553	557	559	563	566	569	572	575	578	8,576	14,697

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 도서자가발전시설 운영지원	정량	ㅇ 사업내용 - 도서지역 신재생(태양광) 설비 보강 및 디젤 발전설비를 재생e 전환, 또는 하이브리드 시스템 구성을 통해 친환경·저탄소 발전시스템으로 구축하는 사업 ㅇ 산정방법 - 환경부 고시, 「공공부문 온실가스 에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침」에 의거하여 산출 ㅇ 산정식 - 신재생발전 : 신재생발전량(㎿h) × 전력배출계수(0.4434tCO_2/MWh) - 하이브리드 : 연료감축량(ℓ) × 온실가스계수(0.00245179t/ℓ) - 온실가스계수 : 순발열량 × 배출계수 × 산화계수 × 지구온난화계수 : 34.1MJ/L × 71,900kgCO_2/TJ × 1 × 1 × 10^{-3} ㅇ 산출근거 ① 소형도서 재생E 전환 : 재생에너지 전환에 따른 발전량으로 감축예상량 산정 → 597MWh x 0.4434tCO2/MWh = 264tCO2 (26년 목표) ※ `26년도 성과목표는 최근 3년 목표치 가중평균(N-3년차 20%, N-2년차 30%, N-1년차 50%) 방식 적용하여 목표치 설정 → (557MWh x 0.2)+(589MWh x 0.3)+(618MWh x 0.5) = 597MWh ② 하이브리드 발전시스템 구축 : 디젤발전기 목표 열효율 개선에 따른 연료 감축량으로 산정(24.8% → 32.1%) → 효율 개선 후 연료 절감량(116,057ℓ) → 연료 절감량(116,057ℓ)x(0.00245179) = 284tCO_2eq/년 ※ 이후 부하 증가량 1%적용(최근 3년 발전실적 가중평균 증감률 적용) (실적 누적시 가중평균 (N-3년차 20%, N-2년차 30%, N-1년차 50%) 방식 적용 예정)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		(단위: tCO2eq) 구분 / '26 / '30(누적) / '40(누적) / '50(누적) 재생e 전환 / 264 / 1,330 / 4,000 / 6,670 하이브리드 / 284 / 1,450 / 4,576 / 8,027 소계 / 548 / 2,780 / 8,576 / 14,697

5. 성과목표

(단위: MWh, ℓ)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 도서자가발전시설 운영지원	재생E 전환 관련 도서지역 신재생발전량	589	699	618	-	597
	하이브리드 발전시스템 구축관련 디젤발전량 절감분	-	-	348	-	변경
	하이브리드 발전시스템 구축관련 발전연료유 절감분	-	-	-	-	116,057

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 도서자가발전시설 운영지원

ㅇ (설정근거) 한전 관리도서(65개) 중 주전원이 신재생 발전 도서*발전량의 합산값으로 설정

* 대상도서 : 육도, 평사도, 고사도, 율도, 눌옥도, 내병도, 황제도, 당사도, 하화도, 외도, 왕등도 등

- (신재생) 과거 3개년도 성과목표 기준 가중평균 방식 적용(2:3:5)
- (하이브리드) '26년도 성과목표 '25년 대비 1% 증가한 목표치 설정

* 감축효과에 직접적인 영향을 미치는 활동자료인 발전연료유 절감분으로 이행지표 변경

ㅇ (측정방법) 도서별 신재생 발전기의 DC 전력량계 계량값 (1회/월)

137. 수소연료전지발전클러스터구축사업

1. 사업명

사업명		수소연료전지발전클러스터구축사업				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계(회계명) ☑ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5203	353
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	재생에너지 및 에너지신산업 활성화	에너지신산업	수소연료전지 발전클러스터 구축사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실 수소경제정책관	수소산업과	강희경 사무관	044-203-3973

2.1 사업목적: 경북 포항시 블루밸리 국가산업단지 내 수소연료전지 산업육성과 수소연료전지 부품·소재 국산화 지원을 위한 클러스터 구축

2.2 사업기간: 2024~2028

2.3 지원형태: 보조(국고 32.7% + 지자체 34.9% + 민간 32.4%)

2.4 총 사업비: 191,831백만원(국비 62,661백만원, 지방비 67,008백만원, 민자 62,162백만원)

2.5 사업시행주체: 산업부(중앙부처), 한국에너지기술평가원(전담기관), 포항테크노파크(수행기관)

3. 기대효과

○ 수소연료전지발전 클러스터 조성을 통해 온실가스 감축을 위한 수소 산업 생태계 기반 강화

○ 수소 중심의 친환경 에너지 및 수소연료전지 확산 촉진을 통해 온실가스인 CO_2 및 NO_x 배출량 감소

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 13,085백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 13,085백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수소연료전지발전 클러스터구축사업				529	13,085	13,085	-	-	12,556	2,373.5
(1)수소연료전지발전클러스터구축사업	○	수소	정성	529	13,085	13,085	-	-	12,556	2,373.5

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
수소연료전지발전 클러스터구축사업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
수소연료 전지발전 클러스터 구축사업	정성	ㅇ 사업내용 - (기업집적화센터) 수소연료전지 Supply Chain 구축, 기업집적화 단지 조성, 연료전지 수용성 확보, 기업지원정책 개발 및 관련 산업 육성 - (부품소재성능평가센터) One-stop 기업지원체계 구축, 대용량 연료전지 평가장비 지원, 핵심부품 실·검증으로 국산화 기반 마련 - (국산화실증센터) 국산화 시범센터 조성, 설비 지원을 통한 수소연료전지 국산화 신기술 개발, 수소연료전지 O&M 기술확보 및 전문인력양성 ㅇ 감축효과 - 수소 중심의 친환경 에너지 산업 육성을 통해 온실가스 감축 - 환경비용이 낮은 수소연료전지 기술 지원을 통해 온실가스 저감 유발

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
수소연료전지발전 클러스터구축사업	클러스터 수요기업 지원율	80	80	85	-	90

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소연료전지발전클러스터구축사업

ㅇ (설정근거) 수소연료전지 클러스터 조성을 위한 기업지원시설 건축 및 각종 테스트 장비를 구축하는 사업으로, 사업 추진으로 유발되는 정량적인 온실가스 감축 성과를 측정하는 데에 어려움이 있음

- 이에 따라, 기업협의체 운영을 통해 애로사항 청취하고 얼마나 반영했는지를 나타내는 '클러스터 수요기업 지원율*'을 성과목표로 설정함

* 사업 종료 연도 기준, 클러스터 수요기업 지원율 100% 달성을 목표로 연도별 5%p씩 상향

ㅇ (측정방법) (클러스터 수요기업 애로사항 반영 건수/클러스터 수요기업 애로사항 전체 건수)*100

138. 신재생에너지금융지원(융자)

1. 사업명

사업명		신재생에너지금융지원사업(융자)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5202	304
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	재생에너지 및 에너지신산업 활성화	재생에너지 지원	신재생에너지 금융지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지전환정책실 재생에너지정책관	태양광산업과	우제환 사무관	044-203-5373

2. 사업개요

2.1 사업목적: 신·재생에너지 관련 설비를 제조·생산 또는 설치하는 자에게 장기저리의 사업비를 융자 지원하여 신재생에너지 보급 확대를 통한 온실가스 감축 등 2050 탄소중립 달성 기여

2.2 사업기간: '14년 ~ 계속 (에특회계 `06년~`13년)

2.3 지원형태: 융자

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부 / 한국에너지공단 신·재생에너지센터

3. 기대효과

○ 산업단지 유휴부지(공장지붕 등), 건물, 시설물, 축사 등 신재생에너지 발전설비 설치 등에 사업비를 융자 지원하여 온실가스 발생량 감축

○ 국가 정책목표 달성에 기여

- 「2050 탄소중립」('20.12),「제5차 신재생에너지기본계획」('20.12), 「제11차 전력수급기본계획」('25.3), 「탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획」('23.04) 등에 따른 재생E 보급 확대 추진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 648,000백만원('26년 추가경정 예산안: 868,469백만원)

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 648,000백만원('26년 추가경정 예산안: 868,469백만원)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○신재생에너지 금융지원(융자)				426,300	868,469	868,469	-	1,699,630	442,169	103.7
(1)생산및시설자금	○	전환	정량	424,300	868,469	868,469	-	1,699,630	442,169	104.7
(2)운전자금	X	-	-	2,000	-	-	-	-	△2,000	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)생산및시설자금	-	415,461	424,161	430,004	430,004	430,004	430,004	430,004	430,004	430,004	5,999,670	10,299,710

* 지원 후 상업 운전이 개시되는 `27년부터 감축량 발생

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역
사업명</th><th>정량/정성
/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)
생산 및
시설자금</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 신재생에너지 설비를 설치하고자 하는 자에게 장기저리로 시설자금을 융자 지원하여 신재생에너지 설비 보급 확대를 통한 온실가스 감축

ㅇ 산정방법
- '26년 신재생에너지 금융지원사업 시설자금으로 설치(예정)하는 설비에 대해 신재생에너지 발전량(MWh)을 전력 배출계수를 사용하여 감축량 산정

ㅇ 산출근거
(단위: tCO2-eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>연도별 감축예상량</td><td>-</td><td>415,461</td><td>424,161</td><td>430,004</td><td>430,004</td><td>430,004</td><td>430,004</td></tr>
</table>
- 온실가스 감축량(tCO_2eq) = 신재생에너지 발전량(MWh) x 전력 배출계수(tCO_2eq/MWh))
= 899,403MWh* x 0.4781tCO_2eq/MWh**

* `26년 예상 지원용량(483$MW_{당초}$ + 152$MW_{추가}$ + 27.3$MW_{풍력}$ = 662.3MW) x 3개년 평균 지원용량 대비 발전량(1,358MWh/MW)
(단, 2개년 이상 예산 투입 풍력 설비에 대해서는 예산비율을 적용)
<table>
<tr><th>지원년도</th><th>발전량
측정년도</th><th>지원용량
(MW)</th><th>발전량
(MWh)</th><th>발전량/지원용량
(MWh/MW)</th></tr>
<tr><td>2021</td><td>2022</td><td>521</td><td>717,813</td><td>1,378</td></tr>
<tr><td>2022</td><td>2023</td><td>520</td><td>706,220</td><td>1,358</td></tr>
<tr><td>2023</td><td>2024</td><td>481</td><td>643,894</td><td>1,339</td></tr>
<tr><td colspan="4">평 균</td><td>1,358</td></tr>
</table>
** 온실가스 감축인지 예산서 작성지침 > [부록6] 전력 국가배출계수 참조

[참고]
ㅇ 지원용량 산출
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>지원용량
(MW)
(A)</th><th>예산
비율
(B)</th><th>예산비율 반영한
지원용량
(MW)
(A × B)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">풍력</td><td>1년차</td><td>45</td><td>20.0%</td><td>9.0</td></tr>
<tr><td>2년차</td><td>50</td><td>26.7%</td><td>13.4</td></tr>
<tr><td>3년차</td><td>26</td><td>19.0%</td><td>4.9</td></tr>
<tr><td colspan="2">태양광</td><td>635</td><td>100%</td><td>635.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">합 계</td><td>756</td><td>-</td><td>662.3</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역 사업명	정량/정성 /R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 연도별 온실가스 감축 예상량 산출

구분		27년	28년	29년	30년	…
지원용량 (MW)	풍력	4.9	18.3	27.3	27.3	…
	태양광	635.0	635.0	635.0	635.0	…
	합계	639.9	653.3	662.3	662.3	…
발전량(MWh)		868,984	887,181	899,403	899,403	…
감축량(tCO_2eq)		415,461	424,161	430,004	430,004	…

5. 성과목표

(단위: MW)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)생산및시설자금	태양광 설비 지원용량(MW)	275	305	334	-	-
	설비 지원용량	-	-	-	-	662.3

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 시설자금

ㅇ (설정근거) 신재생에너지 금융지원사업은 신재생에너지 설비 설치비 일부(시설자금)를 융자 지원하는 사업으로 온실가스 감축효과가 당해연도 미발생. 따라서 지원예상 설비용량을 이행지표로 설정

- ('26년) 당해연도 설치완료 가능한 태양광 지원사업에 한하여 kW당 지원금액 등을 고려하여 지원예상 설비용량을 설정

ㅇ (측정방법) 시설자금으로 융자지원 받은 당해연도 완료사업의 설비용량 산정

139. 신재생에너지발전차액지원

1. 사업명

사업명		신재생에너지발전차액지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계(회계명) ☑ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5202	302
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및자원 개발	재생에너지및 신산업활성화	재생에너지지원	신재생에너지 발전차액지원
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		재생에너지정책관	재생에너지정책과	권지인 주무관	044-203-5367	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 사업성이 부족한 초기 신재생에너지 발전설비를 지원하여, 친환경 발전원으로의 에너지 전환 및 2030 국가온실가스감축목표 달성 기여

2.2 사업기간: 2024.1.1. ~ 2024.12.31.(단년도 계속사업)

2.3 지원형태: 보조(국고 100%)

2.4 총 사업비: 해당사항 없음

2.5 사업시행주체: (총괄) 산업부, (전담기관) 에너지공단 신재생에너지센터, (주관기관) 한전, 전력거래소

3. 기대효과

○ 신재생에너지 발전설비 보급을 촉진, 친환경 발전원으로의 에너지 전환 및 온실가스 감축 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,060백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,060백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○신재생에너지 발전차액지원				34,072	5,060	5,060	9,979	9,979	△29,012	△85.1
(1)신재생에너지 발전차액지원	○	전환	정량	34,072	5,060	5,060	9,979	9,979	△29,012	△85.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)신재생에너지 발전차액지원	9,979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	9,979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
신재생에너지 발전차액지원	정량	ㅇ 사업내용 - 정부에서 고시한 기준가격과 전력거래가격(SMP)의 차액 지원 - 경제성이 부족한 초기 신재생에너지 산업 육성·보급 확대를 통해 친환경 발전원으로의 에너지 전환 및 온실가스 감축에 기여 ㅇ 산정방법 - 연도별 발전차액 지원대상 설비용량(MW)에 발전원별 설비이용률, 해당연도 운영일수를 곱한 예상 발전량에 국가 온실가스 배출계수를 적용하여 산정 - 온실가스감축량(tCO_{2eq}) = 대상설비용량(MW) × 원별 설비이용률(%) × 운영일수(일) × 배출계수(tCO_{2eq}/MWh) ㅇ 산출근거 - 설비용량(MW) : 연도별 발전차액 지원대상 설비용량(출처: 에너지공단) - 신재생에너지 예상 발전량(MWh) : 설비용량(MW) x 이용률(%) x 운영일수(d) x 24(h/d) * 이용률(%) : 하루 중 발전소를 최대 출력으로 가동하는 시간의 비율(출처: 에너지공단) * 운영일수(일) : 계약된 발전차액 지원발전소의 연중 운영일수(출처: 에너지공단)

(단위: MW, MWh)

구분	'26	'27	'28	'29	'30
설비용량	86	4	2	2	1
신재생에너지 발전량	20,874	3,765	3,577	3,043	1,804

5. 성과목표

(단위: MWh)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)신재생에너지 발전차액지원	신재생에너지 발전량	493,394	448,100	124,063	-	20,874

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 신재생에너지발전차액지원

ㅇ (설정근거) 발전차액지원을 받은 온실가스 감축 기여 신재생에너지 발전량

ㅇ (측정방법) 사업기간 동안 주관기관인 한국전력공사, 한국전력거래소로부터 매월 발전량 실적 수집

140. 신재생에너지보급지원

1. 사업명

사업명		신재생에너지보급지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5202	303
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및자원 개발	재생에너지및 에너지신산업 활성화	재생에너지원	신재생에너지 보급지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실 재생에너지정책관	재생에너지산업과	이다은	044-203-5377

2. 사업개요

2.1 사업목적: 주택, 건물 등에 신재생에너지 설비 및 계통안정화 설비 설치비를 지원함으로써 신재생에너지 보급 확대를 통한 온실가스 감축 등 2050 탄소중립 달성 기여

- (주택지원) 단독·공동주택에 태양광, 태양열 등 신재생에너지 설비 설치 지원
- (건물지원) 상가, 공장 등 민간건물 및 시설물에 신재생에너지 설비를 보급하고, 기술개발·실증을 거친 신재생에너지 설비의 상용화 촉진을 위한 시범보급 지원
- (융복합지원) 태양광, 태양열, 지열 등 2종 이상의 신재생에너지원 간 융합 또는 지역 마을단위의 구역 복합 보급사업 지원
- (세계태양광총회 개최지원) 대전광역시가 제9회 세계태양광총회 개최지로 선정됨에 따라 개최비용 등 지원을 통해 국제행사의 성공적 개최 및 국가 위상 제고
- (사후관리) 신재생에너지 설비 설치 후 A/S, 실태조사 등 사후관리 지원
- (원스톱지원서비스플랫폼 구축)
  · 재생에너지 발전사업 인·허가 정보의 효율적 관리를 위한 통합정보 시스템 구축
  · 풍력발전 추진지원단 운영 지원
  · 군사접경지역 유휴화 예정 부지를 재생에너지 단지로 전환하기 위한 타당성 분석 등
- (공공주도 산단태양광) 산단 태양광 활성화를 위해 공장 지붕 등 태양광 설치 검토 단계의 기업의 애로사항을 해소(컨설팅)하고 유휴부지 등을 발굴 지원
- (가정용 미니태양광) 주택 베란다에 태양광 설치 시 설치비 일부 지원

2.2 사업기간: '93년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(50% 이내) / 출연(100%)

2.4 총 사업비: 해당사항 없음

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부(한국에너지공단 신재생에너지센터, 대전광역시)

3. 기대효과

ㅇ 주택, 건물 및 시설물에 자가소비용 신재생E 및 계통 안정화 설비를 지원하여 온실가스 발생량 감축

ㅇ 국가 정책 연계 : 1. 국가 탄소중립 정책

- 제2차 기후변화대응 기본계획('19.10)의 재생에너지 발전 비중 확대와 연계

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 214,332백만원('26년 추가경정 예산안: 276,712백만원)

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 208,605백만원('26년 추가경정 예산안: 270,985백만원)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ신재생에너지 보급지원				168,212	276,712	270,985	131,979	659,895	108,500	64.5
(1)주택지원	○	전환	정량	24,919	27,865	27,865	13,989	69,945	2,946	11.8
(2)건물지원	○	전환	정량	41,167	81,047	81,047	40,688	203,440	39,880	96.9
(3)융복합지원	○	전환	정량	96,507	128,980	128,980	64,752	323,760	32,473	33.6
(4)세계태양광총회 개최지원	X	-	-	500	1,450	-	-	-	950	190.0
(5)사후관리	○	전환	정성	2,312	3,490	3,490	-	-	1,178	51.0
(6)원스톱서비스 지원플랫폼 구축	○	전환	정성	2,807	4,603	4,603	-	-	1,796	64.0
(7)공공주도산단태양광	X	-	-	-	4,277	-	-	-	4,277	순증
(8)가정용 미니태양광	○	전환	정량	-	25,000	25,000	12,550	62,750	25,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)주택지원	13,989	13,989	13,989	13,989	13,989	13,989	13,989	13,989	13,989	13,989	209,835	349,725
(2)건물지원	40,688	40,688	40,688	40,688	40,688	40,688	40,688	40,688	40,688	40,688	610,320	1,017,200
(3)융복합지원	64,752	64,752	64,752	64,752	64,752	64,752	64,752	64,752	64,752	64,752	971,280	1,618,800
(5)사후관리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(6)원스톱서비스 지원플랫폼 구축	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(8)가정용 미니태양광	12,550	12,550	12,550	12,550	12,550	12,550	12,550	12,550	12,550	12,550	188,250	313,750
합계	131,979	131,979	131,979	131,979	131,979	131,979	131,979	131,979	131,979	131,979	1,979,685	3,299,475

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)주택지원	정량	ㅇ 사업내용 - 단독·공동주택에 태양광, 태양열 등 신재생에너지 설비 설치비를 지원하여 온실가스 발생량 감축 ㅇ 산정방법 - '26년 주택지원 사업 예산으로 설치(예정)한 설비의 신재생에너지 생산량(toe)을 온실가스감축량 환산계수를 사용하여 감축량 산정

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ㅇ 산출근거
- 온실가스 감축량(tCO_2eq) = 신재생에너지 생산량(toe) × 온실가스감축량 환산계수*
* 1toe = 10^7kcal = 4366.81kwh = 4.3668MWh = 2.0878tCO_2eq
• 전력 배출계수(tCO_2eq/MWh) = 0.4781tCO_2eq/MWh
※ 배출계수 출처 : 온실가스감축인지예산서 작성지침 배출계수
- 신재생에너지 생산량(toe) = 주택지원 설비 보급예산(27,865백만원) × 단위 금액당 신재생에너지 생산량*(0.2186toe/백만원) × 제5차 신재생에너지 기본계획 신재생 보급목표 연평균 증가율(110%)
* 성과목표 기준점 설정을 위해 보급지원 예산 대비 보급실적('17년)으로 산출
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>연도별 감축량</td><td>13,989</td><td>13,989</td><td>13,989</td><td>13,989</td><td>13,989</td><td>13,989</td><td>13,989</td><td>13,989</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2)건물지원</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 주택을 제외한 건물에 태양광, 태양열 등 신재생에너지 설비 설치비를 지원하여 온실가스 발생량 감축
ㅇ 산정방법
- '26년 건물지원 사업 예산으로 설치(예정)한 설비의 신재생에너지 생산량(toe)을 온실가스감축량 환산계수를 사용하여 감축량 산정
ㅇ 산출근거
- 온실가스 감축량(tCO_2eq) = 신재생에너지 생산량(toe) × 온실가스감축량 환산계수*
* 1toe = 10^7kcal = 4366.81kwh = 4.3668MWh = 2.0878tCO_2eq
• 전력 배출계수(tCO_2eq/MWh) = 0.4781tCO_2eq/MWh
※ 배출계수 출처 : 온실가스감축인지예산서 작성지침 배출계수
- 신재생에너지 생산량(toe) = 건물지원 설비 보급예산(81,047백만원) × 단위 금액당 신재생에너지 생산량*(0.2186toe/백만원) × 제5차 신재생에너지 기본계획 신재생 보급목표 연평균 증가율(110%)
* 성과목표 기준점 설정을 위해 보급지원 예산 대비 보급실적('17년)으로 산출
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>연도별 감축량</td><td>40,688</td><td>40,688</td><td>40,688</td><td>40,688</td><td>40,688</td><td>40,688</td><td>40,688</td><td>40,688</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(3)융복합 지원</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 태양광, 태양열, 지열 등 2종 이상의 신재생에너지원간 융합 또는 지역 마을단위의 구역 복합 보급사업을 지원하여 온실가스 발생량 감축
ㅇ 산정방법
- '26년 융복합지원 사업 예산으로 설치(예정)한 설비의 신재생에너지 생산량(toe)을 온실가스감축량 환산계수를 사용하여 감축량 산정
ㅇ 산출근거
- 온실가스 감축량(tCO_2eq) = 신재생에너지 생산량(toe) × 온실가스감축량 환산계수*
* 1toe = 10^7kcal = 4366.81kwh = 4.3668MWh = 2.0878tCO_2eq
• 전력 배출계수(tCO_2eq/MWh) = 0.4781tCO_2eq/MWh</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>※ 배출계수 출처 : 온실가스감축인지예산서 작성지침 배출계수
- 신재생에너지 생산량(toe) = 융복합지원 설비 보급예산(128,980백만원) × 단위 금액당 신재생에너지 생산량*(0.2186toe/백만원) × 제5차 신재생에너지 기본계획 신재생 보급목표 연평균 증가율(110%)
* 성과목표 기준점 설정을 위해 보급지원 예산 대비 보급실적('17년)으로 산출
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>연도별
감축량</td><td>64,752</td><td>64,752</td><td>64,752</td><td>64,752</td><td>64,752</td><td>64,752</td><td>64,752</td><td>64,752</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>(5)사후관리</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 신재생에너지 보급사업으로 설치된 설비에 대한 A/S 및 실태조사, 고장접수 지원센터 운영 등을 통해 사후관리 지원
ㅇ 감축효과
- 旣 구축된 신재생에너지설비에 대한 지속적인 관리 및 지원을 통해 안정적인 온실가스 감축 기반 저변 확대</td></tr>
<tr><td>(6)원스톱
서비스
지원
플랫폼
구축</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 재생에너지 발전사업 종합정보 및 맞춤형 컨설팅 제공을 통해 친환경 재생에너지 보급 확대에 기여
ㅇ 감축효과
- 신재생에너지 예비 발전사업자에게 필요한 사업정보*를 제공하는 맞춤형 컨설팅을 통해 신재생에너지 보급확대를 유도하여 온실가스 감축 노력
* ❶ 태양광 : 부지검토, 경제성분석, 행정현황 등
❷ 풍력 : 풍황정보, 환경·산림·일반 규제정보 기반 신청구역 환경성 검토 등
❸ 산업단지 : 산업단지 내 태양광 공급 확대를 위한 협의체 운영 및 컨설팅 등</td></tr>
<tr><td>(8)가정용
미니
태양광</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 주택 베란다에 태양광 설치 시 설치비를 일부 지원하여 온실가스 발생량 감축
ㅇ 산정방법
- '26년 가정용 미니태양광 사업 예산으로 설치(예정)한 설비의 신재생에너지 생산량(toe)을 온실가스감축량 환산계수를 사용하여 감축량 산정
ㅇ 산출근거
- 온실가스 감축량(tCO_2eq) = 신재생에너지 생산량(toe) × 온실가스감축량 환산계수*
* 1toe = 10^7kcal = 4366.81kwh = 4.3668MWh = 2.0878tCO_2eq
・전력 배출계수(tCO_2eq/MWh) = 0.4781tCO_2eq/MWh
※ 배출계수 출처 : 온실가스감축인지예산서 작성지침 배출계수
- 신재생에너지 생산량(toe) = 가정용 미니태양광 설비 보급예산(25,000백만원) × 단위 금액당 신재생에너지 생산량*(0.2186toe/백만원) × 제5차 신재생에너지 기본계획 신재생 보급목표 연평균 증가율(110%)
* 성과목표 기준점 설정을 위해 보급지원 예산 대비 보급실적('17년)으로 산출
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'26</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>연도별
감축량</td><td>12,550</td><td>12,550</td><td>12,550</td><td>12,550</td><td>12,550</td><td>12,550</td><td>12,550</td><td>12,550</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 주택지원	신재생에너지생산량	6.4	8.0	5.7	-	6.7
(2) 건물지원	신재생에너지생산량	8.8	10.5	9.9	-	19.5
(3) 융복합지원	신재생에너지생산량	22.9	31.7	22.6	-	31.0
(5) 사후관리	의무사후관리 이행건수	82,872	123,839	99,446	-	119,335
(6) 원스톱서비스 지원플랫폼 구축	원스톱 플랫폼 맞춤형 컨설팅 지원건수	16,121	16,226	18,092	-	19,038
(8) 가정용 미니태양광	신재생에너지생산량	-	-	-	-	6.0

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 주택지원

ㅇ (설정근거) 당해연도 설비 보급예산 × 단위금액당 신재생에너지생산량 × 제5차 신재생에너지 기본계획 신재생보급목표 연평균 증가율(110%)

- ('25년) 23,613백만원 × 0.2186 × 110% = 5,678toe
- ('26년) 27,865백만원 × 0.2186 × 110% = 6,700toe

ㅇ (측정방법) 지원된 설비의 용량 × 에너지원별 toe 환산계수(신재생에너지보급통계)

(2) 건물지원

ㅇ (설정근거) 당해연도 설비 보급예산 × 단위금액당 신재생에너지생산량 × 제5차 신재생에너지 기본계획 신재생보급목표 연평균 증가율(110%)

- ('25년) 41,167백만원 × 0.2186 × 110% = 9,899toe
- ('26년) 81,047백만원 × 0.2186 × 110% = 19,489toe

ㅇ (측정방법) 지원된 설비의 용량 × 에너지원별 toe 환산계수(신재생에너지보급통계)

(3) 융복합지원

ㅇ (설정근거) 당해연도 설비 보급예산 × 단위금액당 신재생에너지생산량 × 제5차 신재생에너지 기본계획 신재생보급목표 연평균 증가율(110%)

- ('25년) 94,022백만원 × 0.2186 × 110% = 22,609toe
- ('26년) 128,980백만원 × 0.2186 × 110% = 31,015toe

ㅇ (측정방법) 지원된 설비의 용량 × 에너지원별 toe 환산계수(신재생에너지보급통계)

(5) 사후관리

ㅇ (설정근거) 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 제55조(설비의 사후관리)에 따라 최근 3년 이내 설치된 설비의 의무사후관리를 진행하여 旣 구축된 신재생에너지 설비의 지속적인 관리와 온실가스 감축 기반 확대

- ('25년) '24년 성과목표(82,872건) × 120% = 99,446건
- ('26년) '25년 성과목표(99,446건) × 120% = 119,335건

<최근 3개년 의무사후관리 건수>

구분	2022년	2023년	2024년	평균
실적	91,420	105,696	117,970	105,028

ㅇ (측정방법) 매해 5월 말까지 신재생에너지 보급지원사업 시공사 의무사후관리 보고서 및 7월 말 보고서 제출

(6) 원스톱서비스지원 플랫폼

ㅇ (설정근거) 국가 탄소중립 정책 중 재생에너지 공급 확대를 위해 개발 전 과정을 지원하는 인허가 통합기구(One-stop shop) 설치 및 추진을 위해 구축된 태양광·풍력 플랫폼을 활용한 맞춤형 컨설팅 지원을 통해 친환경 재생에너지 보급 확대에 기여

- ('25년) 최근 3개년 평균 이행 건수('21~'23년, 16,447건) × 110% = 18,092건
- ('26년) 최근 3개년 평균 이행 건수('22~'24년, 17,307건) × 110% = 19,038건

<최근 3개년 컨설팅 지원 이행 건수>

구분	2022년	2023년	2024년	평균
지원 건수	22,458	13,237	16,226	17,307

ㅇ (측정방법) 매해 재생에너지 리클라우드 플랫폼 및 풍력발전 정보시스템에서 지원하는 맞춤형 컨설팅 실적을 측정

(8) 가정용 미니태양광

ㅇ (설정근거) 당해연도 설비 보급예산 × 단위금액당 신재생에너지생산량 × 제5차 신재생에너지 기본계획 신재생보급목표 연평균 증가율(110%)

- ('26년) 25,000백만원 × 0.2186 × 110% = 6,011toe

ㅇ (측정방법) 지원된 설비의 용량 × 에너지원별 toe 환산계수(신재생에너지보급통계)

141. 신재생에너지산업 해외진출지원

1. 사업명

사업명		신재생에너지산업 해외진출지원				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계(회계명) ▣ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5200	5202	328
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지및자원개발	재생에너지및 신산업활성화	재생에너지지원	신재생에너지산업해외진출지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	재생에너지정책관	재생에너지정책과	김진욱 사무관	044-203-5364

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국내 신재생에너지시장의 성장과 함께 축적된 우리기업의 경쟁력을 바탕으로 글로벌시장 우위선점 및 NDC달성에 기여하기 위한 신재생에너지 해외진출 지원

2.2 사업기간: 2011년 ~ 계속

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 한국에너지공단

3. 기대효과

○ 전세계 신재생에너지 산업의 성장세에 따라 국내 신재생에너지 기업의 해외진출 지원을 통해 수출 확대 및 국내 신재생에너지 기업의 역량강화로 NDC 달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 8,247백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,247백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 신재생에너지산업 해외진출지원				6,195	8,247	8,247	-	-	2,052	33.1
(1)해외인증획득지원	O	산업	정성	2,790	2,790	2,790	-	-	-	-
(2)해외타당성조사	O	산업	정성	2,305	3,457	3,457	-	-	1,152	50.0
(3)상용화지원	O	산업	정성	1,100	2,000	2,000	-	-	900	81.8

*'25년 전력해외진출지원의 내역사업이었으나, '26년 신규세부사업으로 추진

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)해외인증 획득지원	정성	ㅇ 사업내용 - 국내 신재생에너지 기업 해외진출 활성화를 위해 ❶해외 인증 획득 지원, ❷해외전시회 참가지원, ❸국제전시회 개최, ❹해외진출 자문·교육 등을 추진 ㅇ 감축효과 - 국내 신재생에너지 기업의 해외 진출 지원 통한 산업 육성으로 국내외 온실가스 감축에 기여 국내신재생e 기업의 해외진출 기반 마련 → 신재생e 산업육성 및 기술·역량강화 → 미래 국내외 온실가스 감축 기여
(2)해외타당성 조사지원	정성	ㅇ 사업내용 - 국내기업의 해외 프로젝트 추진 리스크 해소를 위해 수주가능성이 높은 해외 프로젝트 개발에 필요한 타당성 조사(기초 시장환경, 법률적/기술적/재무적 타당성 검토 등)의 일부 비용 지원 ㅇ 감축효과 - 국내 신재생에너지 기업의 해외프로젝트 타당성 조사 지원으로 기업의 해외사업 발굴 및 역량 강화 지원하여 국내외 온실가스 감축에 기여 국내 신재생e 기업의 해외진출 조사 지원 → 신재생e 산업육성 및 기술·역량강화 → 미래 국내외 온실가스 감축 기여
(3)상용화지원	정성	ㅇ 사업내용 - 해외 사업의 본사업화 지원 및 실직적인 성과창출을 위해 타당성이 입증된 해외 프로젝트 대상으로 실증·상용화를 위한 비용의 일부를 지원 ㅇ 감축효과 - 국내 신재생에너지 기업의 해외프로젝트 실증·상용화 지원으로 기업의 해외사업 추진 및 기술·역량 강화 지원하여 국내외 온실가스 감축에 기여 국내 신재생e 기업의 해외 프로젝트 실증 → 신재생e 산업육성 및 기술·역량강화 → 미래 국내외 온실가스 감축 기여

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)해외인증획득 지원	해외인증획득지원 지원실적	95	99	95	-	96
(2)해외타당성조사	해외타당상조사 지원실적	8	12	8	-	12
(3)상용화지원	해외상용화사업 지원실적	1	-	1	-	2

* '24년 기후대응기금의 세부사업으로 추진되었으나, 기후대응기금의 이관통보로 '25년 전력산업기반기금 세부사업인 전력해외진출지원의 내역사업으로 추진하였으며. '26년 신규세부사업으로 추진

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 해외인증획득지원
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- (설정근거) 국내 신재생에너지 기업의 해외진출기반조성을 위한 ❶해외 인증 획득 지원, ❷해외전시회 참가지원, ❸국제전시회 개최, ❹해외진출 자문·교육 결과
- (측정방법) 기업 지원결과 집계자료

(2) 해외타당성조사
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- (설정근거) 국내 신재생에너지 기업의 유망 사업 발굴을 위한 해외 타당성 조사 지원 결과
- (측정방법) 기업 지원결과 집계자료

(3) 상용화지원
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- (설정근거) 국내 신재생에너지 기업의 유망 사업에 대한 해외 상용화 지원 결과
- (측정방법) 기업 지원결과 집계자료

142. 신재생에너지핵심기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		신재생에너지핵심기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5700	5703	301
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	에너지기술개발	전력공급기술	신재생에너지 핵심기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		에너지정책실 재생에너지정책관	재생에너지산업과	한정선 사무관	044-203-5373	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 글로벌 산업 경쟁력 확보를 위한 태양광, 풍력시스템 선도기술 확보, 핵심부품 국산화 개발 및 수소산업 생태계 구축을 위한 그린수소 생산, 수소충전소 국산화, 수소 전주기 안전성 확보, 연료전지 고효율화 기술개발

2.2 사업기간: 2006~계속(29일몰관리혁신)

2.3 지원형태: 출연(100%이내, 매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주무부처) 산업통상자원부, (전문기관) 한국에너지기술평가원, (수행기관) 기업, 연구소, 대학 등

3. 기대효과

○ 재생에너지산업 글로벌 경쟁력 확보 및 수소산업 생태계 구축을 통한 전환 및 수소 부문 온실가스 감축으로 탄소중립 이행에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 331,913백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 331,913백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○신재생에너지핵심기술개발(합계)				314,103	331,913	331,913	-	-	17,810	5.7
(1)태양광	○	전환	R&D	47,188	69,355	69,355	-	-	22,167	47.0
(2)풍력	○	전환	R&D	51,742	69,838	69,838	-	-	18,096	35.0
(3)수소	○	수소	R&D	60,858	73,453	73,453	-	-	12,595	20.7

(4)연료전지	○	수소	R&D	42,127	51,345	51,345	-	-	9,218	21.9
(5)신재생연계ESS 안전성평가센터구축	X	-	-	13,351	-	-	-	-	△13,351	순감
(6)재생에너지공급망구축	X	-	-	4,631	-	-	-	-	△4,631	순감
(7)재생에너지디지털트윈시스템구축	X	-	-	12,140	-	-	-	-	△12,140	순감
(8)USC급보일러암모니아혼소발전기술개발및실증	X	-	-	7,391	-	-	-	-	△7,391	순감
(9)발전용가스터빈의수소혼소전환기술개발및실증	○	수소	R&D	7,802	4,066	4,066	-	-	△3,736	△47.9
(10)중소형급무탄소가스터빈발전기술개발및실증	○	수소	R&D	4,000	8,807	8,807	-	-	4,807	120.2
(11)재생에너지잉여전력부문간연계(섹터커플링)기술개발	X	-	-	3,942	-	-	-	-	△3,942	순감
(12)계통유연자원서비스화기술개발	○	전환	R&D	6,747	4,800	4,800	-	-	△1,947	△28.9
(13)분산에너지계통접속확대를위한그리드포밍기술개발및실증	○	전환	R&D	7,468	7,478	7,478	-	-	10	0.1
(14)재생에너지확대대응전력계통관성자원기술개발	X	-	-	747	-	-	-	-	△747	순감
(15)ACDCHybrid배전망요소기기	○	전환	R&D	12,925	6,967	6,967	-	-	△5,958	△46.1
(16)ACDCHybrid배전망운영기술	○	전환	R&D	12,765	8,163	8,163	-	-	△4,602	△36.1
(17)ACDCHybrid배전망테스트베드	○	전환	R&D	10,174	23,141	23,141	-	-	12,967	127.5
(18)신재생에너지연계해상변전소용핵심전기기기기술개발	X	-	-	8,105	-	-	-	-	△8,105	순감
(19)바이오매스고체연료생산및이용기술개발	○	전환	R&D	-	4,500	4,500	-	-	4,500	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음(R&D사업으로 산출불가)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 태양광</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 차세대 태양전지 시장 글로벌 경쟁력 선점과 국내 태양광 보급확산을 위한 탠덤 태양전지 조기 상용화·신시장 창출·순환경제 구축·수용성 제고 기술개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>태양광
('25년 기준 38개)</td><td>1-1-1-①,③,⑤,⑦</td><td>기초~개발</td><td>2~8</td></tr></table>- 태양전지 제품의 효율 향상을 통해 동일 비용/발전면적에서 발전량을 증가시킬 수 있으므로 현재 보급제품 대비 온실가스 감축 효과 증가
- '30년 차세대 탠덤 태양전지 셀 효율 목표 35% 달성 시, '22년 태양전지 효율 23.6% 대비 11.4% 추가 온실가스 감축 효과 발생</td></tr>
<tr><td>(2) 풍력</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 국내 해상풍력산업 공급망 육성과 단지확산을 위한 초대형 해상풍력발전시스템 개발, 수출 주도형 부품개발 및 설치·시공 기술개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>풍력
('25년 기준 40개)</td><td>1-1-3-①,②</td><td>기초~개발</td><td>2~8</td></tr></table>- 해상풍력터빈 용량 대형화를 통한 LCOE 저감으로 인한 해상풍력발전단지 보급 확산 기여를 통한 온실가스 감축 효과 발생
- 국내 8MW급 해상풍력발전기에서 10MW급으로 대형화 시, 25% 추가 온실가스 감축 효과 발생</td></tr>
<tr><td>(3) 수소</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 대용량 수전해 청정수소 생산 기술 및 수소 이송·저장 기술 확보로 수소경제 조기 활성화 및 수소산업 경쟁력 제고를 위한 기술개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>수소
('25년 기준 35개)</td><td>1-3-1-①~⑬</td><td>기초~개발</td><td>2~8</td></tr></table>- 수전해 청정수소 생산 시 천연가스 이용 수소생산에 비해 수소 1kg당 탄소배출량 9 kg 온실가스 감축 효과 발생</td></tr>
<tr><td>(4) 연료전지</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 고효율 발전용 연료전지와 모빌리티용 연료전지 플랫폼 기술개발로 제품 가격저감, 고효율화, 내구성 증대 기술개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>연료전지
('25년 기준 27개)</td><td>1-1-6-①~④
3-1-4-①
4-1-7-①</td><td>기초~개발</td><td>2~8</td></tr></table>- '30년 수소전용 연료전지 보급시 이산화탄소 배출 0, 도시가스 기반 연료전지 효율 목표 65% 달성시 현재 평균 약 55%대비 10%온실가스 감축효과 발생</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(8)USC급보일러암모니아혼소발전기술개발및실증</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- USC급 석탄화력 및 발전용 순환유동층 보일러 암모니아 연소 및 발전기술 확보와 실증을 통한 무탄소 발전 확대 보급 기반 구축
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr><tr><td>USC급 미분탄 보일러 암모니아 20% 혼소 기술개발 및 실증</td><td>1-1-14-⑤</td><td>개발</td><td>5~8</td></tr><tr><td>발전용 순환유동층 보일러 암모니아 20% 혼소 기술 최적화 및 실증</td><td>1-1-14-⑤</td><td>개발</td><td>5~8</td></tr></table>- 연구개발 종료 후 상업운전단계에서의 감축효과
· 발전용량 3.67GW (1GW 2기, 1GW 1기 + 0.67GW 1기), 20%(암모니아 혼소율), 이용률 60% = 연간 322만tCO_2
* 감축효과는 보일러 효율, 이용율 및 혼소율 등에 따라 변경될 수 있음</td></tr>
<tr><td>(9)발전용가스터빈의수소혼소전환 기술개발 및 실증</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 표준 가스터빈 및 운영중 외산 가스터빈 수소혼소 전환 리트로핏 실증을 위한 핵심기술 개발, 시험·평가 및 기반 기술 확보
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr><tr><td>300MW급(H급) 가스터빈 50% 수소혼소 변환 기술개발 및 실증</td><td>1-1-14-①</td><td>개발</td><td>5~8</td></tr><tr><td>150MW(F급) 가스터빈 수소혼소 리트로핏 기술개발 및 실증</td><td>1-1-14-①</td><td>개발</td><td>5~8</td></tr></table>- 연구개발 종료 후 상업운전단계에서의 감축효과
· (220MW 복합 2기 + 300MW 복합 1기) × 22%(온실가스 저감율) × 8,760시간/년 × 30%(이용률) × 0.3779tCO_2/MWh = 연간 16.17만tCO_2
* 감축효과는 이용율, 혼소율, 공정효율 등에 따라 변할 수 있음</td></tr>
<tr><td>(10)중소형급무탄소가스터빈발전기술개발및실증</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 탄소중립 달성을 위한 청정수소 의무발전(CHPS) 이행에 대비하여 무탄소 분산전원으로 활용 가능한 중소형 수소전소 터빈, 암모니아 연소 기술개발 및 실증
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr><tr><td>중형급 유연발전용 수소전소 가스터빈 기반 발전시스템 실증</td><td>1-1-14-①</td><td>개발</td><td>5~8</td></tr><tr><td>발전용 암모니아 전소 가스터빈 연소기 핵심기술 개발</td><td>1-1-14-⑤</td><td>응용</td><td>3-5</td></tr></table>- 화력발전의 연료인 LNG를 무탄소 연료(수소, 암모니아)로 전환함에 따라 발전부문의 온실가스감축목표 달성에 기여
- 향후 실증사이트(LNG발전소)가 정해지면 무탄소 연료 적용 전·후를 비교함에 따라 동 내역사업의 잠재적인 감축효과 제시</td></tr>
<tr><td>(12) 계통유연자원 서비스화 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 재생에너지 계통접속 증가에 따른 안정적 전력계통 운영에 필요한 계통유연자원 서비스화 기술개발 및 운영실증, 거래시장·제도 도입방안 마련
ㅇ 감축효과
- 재생에너지로 인한 출력제한, 계통 불안정 문제를 해소하기 위해 분산자원을</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>기반으로 집합자원을 구성하여 계통유연자원의 활용효과를 검증(간접효과)
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>계통유연자원 서비스화를 위한 VPP 통합플랫폼, ISO-DSO 협력체계운영시스템 개발</td><td>1-1-19-①</td><td>개발연구</td><td>5~7</td></tr>
<tr><td>섹터커플링 활용 계통 유연자원화 서비스 기술 개발</td><td>1-1-19-①</td><td>개발연구</td><td>5~7</td></tr>
<tr><td>계통유연자원을 활용한 분산에너지 계통접속 한계용량 증대 기술</td><td>1-1-19-①</td><td>응용연구</td><td>4~6</td></tr>
</table>
- 감축잠재량 : 지능형전력망 관련 R&D로 전력계통 안정화 등 온실가스 감축의 간접효과에 해당</td></tr>
<tr><td>(13) 분산에너지 계통접속 확대를 위한 그리드포밍 기술 개발 및 실증</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 주파수 안정 및 재생에너지 출력제한 해소 등 전력계통 안정화 및 복원력 제고에 필요한 그리드포밍(grid forming) 기술개발 및 실증
ㅇ 감축효과
- 실제 전력계통을 기반으로 한 실증을 통하여 전력계통의 안정성과 복원력 제고에 필요한 그리드포밍 핵심기술과 통합운전에 필요한 계통운영기술을 확보(간접효과)
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>분산에너지 계통접속 기반 그리드포밍 핵심기술 운영실증</td><td>1-1-17-①</td><td>개발연구</td><td>5~8</td></tr>
<tr><td>분산에너지 기반 그리드포밍 적용 전력망 모델링 및 분석, 상호운용성 평가 기술 개발</td><td>1-1-17-①</td><td>응용연구</td><td>4~6</td></tr>
<tr><td>분산에너지 계통접속 그리드포밍 토폴로지 및 인버터 핵심기술 개발</td><td>1-1-17-①</td><td>개발연구</td><td>5~7</td></tr>
</table>
- 감축잠재량 : 지능형전력망 관련 R&D로 전력계통 안정화 등 온실가스 감축의 간접효과에 해당</td></tr>
<tr><td>(15) AC/DC Hybrid 배전망 요소기기</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- MVDC 기능 확보 및 실증연구를 위해 기존의 AC와 다른 DC 배전 환경에서 필요한 HW 측면의 핵심부품·기기 개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>AC/DC 배전망 요소기기
('25년 기준 6개)</td><td>1-1-19-①</td><td>응용~개발</td><td>4~7</td></tr>
</table>
- 신재생에너지·분산전원 확대와 전력수요 집중·증가의 대응을 통한 배전망의 안정적 전력공급이 확대되면 온실가스 감축효과가 간접적 발생
- 본 배전 네트워크를 통해 동일 선로 대비 신재생에너지를 연계할 수 있는 용량이 확대되면 온실가스 감축에 간접적 기여효과 발생</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(16) AC/DC Hybrid 배전망 운영기술</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 요소기기와 통합·관리·연계하여 기존 AC 망 위에 신규 MVDC 망이 효과적으로 운영될 수 있는 SW 측면의 AC/DC하이브리드 운영기술 개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>AC/DC 배전망 운영기술
('25년 기준 4개)</td><td>1-1-19-①</td><td>응용</td><td>3~5</td></tr></table>- 신재생에너지·분산전원 확대와 전력수요 집중·증가의 대응을 통한 배전망의 안정적 전력공급이 확대되면 온실가스 감축효과가 간접적 발생
- 본 배전 네트워크를 통해 동일 선로 대비 신재생에너지를 연계할 수 있는 용량이 확대되면 온실가스 감축에 간접적 기여효과 발생</td></tr>
<tr><td>(17) AC/DC Hybrid 배전망 테스트베드</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 개발된 MVDC 요소기기와 운영기술의 성능 시험을 위한 파일럿 플랜트 구축 및 기존 실증형 테스트베드 활용기술 개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>AC/DC 배전망 테스트베드
('25년 기준 2개)</td><td>1-1-19-①</td><td>응용</td><td>3~5</td></tr></table>- 신재생에너지·분산전원 확대와 전력수요 집중·증가의 대응을 통한 배전망의 안정적 전력공급이 확대되면 온실가스 감축효과가 간접적 발생
- 본 배전 네트워크를 통해 동일 선로 대비 신재생에너지를 연계할 수 있는 용량이 확대되면 온실가스 감축에 간접적 기여효과 발생</td></tr>
<tr><td>(19) 바이오매스고체연료생산및이용기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 발전용 목재펠릿 대체 및 국내 미활용 농축산업 부산물의 자원화를 위한 경제성이 확보된 고품위 축분 유래 바이오매스 고체연료 생산 공정 및 이용 다변화 기술 개발
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>바이오매스 고체연료 생산 및 이용 기술개발
('26년 3개 예정)</td><td>1-1-8-①</td><td>개발연구</td><td>5~7</td></tr></table>- 공공 및 민간 화력발전설비 화석연료의 바이오매스 고체연료 대체 및 가축분뇨 퇴·액비 사용 저감으로 온실가스 배출 저감 효과 발생</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)태양광	차세대 태양전지 효율	25%	26%	25.8%		26.5%
(2)풍력	해상풍력터빈 용량	10MW 개발 중 * '26년 개발완료 예정		10MW 실증		10MW 인증
(3)수소	수전해 시스템 효율(LHV)	57%	61.2% (0.1MW급)	58.5%		60% (MW급)
(4)연료전지	발전용 연료전지 효율	60%	66.7% (스택, H_2기준)	61%		62% (시스템, 도시가스기준)
(8)USC급보일러 암모니아혼소발전 기술개발및실증	미분탄 보일러 암모니아 혼소율(%)	20% (단일버너)	20% (단일버너)	20% (Pilot test)		실증발전소 리트로핏
	순환유동층 보일러 암모니아 혼소율(%)	20% (시험설비)	20% (시험설비)	1% Pilot (실증발전소)		실증발전소 리트로핏
(9)발전용가스터빈의수소혼소전환 기술개발및실증	리트로핏 연소기 제작 국산화율(%)	50%	2차년도 진행중 (1차년도 20% 달성)	70%		75%
	표준모델 BOP 계통 개발 진도율(%)	15%	15%	50%		80%
(10)중소형급무탄소가스터빈발전 기술개발및실증	중형급 수소전소 연소기 국산화율(%)	15%	15%	30%		50%
	분산발전급 암모니아 전소 연소기 설계기술(%)	10%	10%	20%		50%
(12)계통유연자원서비스화기술 개발	기술사업화 모델 개발 달성도	50%	50%	75%		100%
(13)분산에너지 계통접속확대를 위한그리드포밍 기술개발및실증	인버터 관성응답시간	20ms 이하	20ms	10ms 이하		5ms 이하
(15)ACDCHybrid 배전망요소기기	MVDC 요소기기 시작품 제작	2건	2건	4건		7건
(16)ACDCHybrid 배전망운영기술	배전망 해석 프로그램 정확도	97%	97%	97%		99%
(17)ACDCHybrid 배전망테스트베드	배전선로 신재생 연계용량 향상	-	-	-		- *28년 테스트베드 구축완료시점에 제시
(19) 바이오매스고체연료생산및이용 기술개발	에너지효율 (생산/건조)	-	-	-	-	- 생산공정 구축완료 시점인 '27년 이후에 제시

* 해당과제는 선행과제(ACDCHybrid요소기기,운영기술) 제품들이 실계통에 적용되어 테스트하는 과제로, 유의미한 지표를 위해서는 해당제품들이 개발완료되어 테스트베드가 구축완료되는 28년부터 제시가능(28년_배전선로신재생연계용량 향상률 60퍼)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 태양광

- (설정근거) 「2050 탄소중립 에너지기술 로드맵('21.12)」의 '30년 차세대 태양전지 효율 목표 30% 달성을 위해, '22년 태양전지 효율 23.6% 기준 연 3% 수준의 효율 향상 성과목표 설정, 태양전지 제품의 효율 향상을 통해 동일 비용, 동일 발전면적에서 발전량을 증가시킬 수 있으므로 현재 보급제품 대비 온실가스 감축 효과 증가
- (측정방법) 사업을 통해 개발된 차세대 태양전지의 효율(단위 면적당 출력/단위 면적당 입사광량)을

과제 결과보고서 및 증빙자료(공인시험기관 시험성적서)로 확인

(2) 풍력
- ㅇ (설정근거)「2050 탄소중립 에너지기술 로드맵('21.12)」의 '30년 15MW급 초대형 해상풍력 기술개발을 목표로, '26년까지 10MW급 해상풍력발전기 개발 성과목표 설정, 국내 해상풍력발전기와 신규 해상풍력발전기 간 연간 발전량 차이를 통해 탄소배출 감소 기여도 확인 가능
- ㅇ (측정방법) 사업을 통해 개발된 10MW급 해상풍력터빈 관련 과제 결과보고서 및 증빙자료(공인시험기관 시험성적서)로 확인

(3) 수소
- ㅇ (설정근거)「세계 1등 수소산업 육성전략('22.11)」'30년 수전해 시스템(MW급) 효율 목표 64% 달성을 통한 수전해 시스템 상용화를 위해, '23년 수전해 시스템 효율 55% 기준 연 1.5% 수준의 효율 향상 달성 목표, 수전해 시스템 효율 개선 및 실증 확대를 통해 수소 생산량 증대 및 탄소배출 감소 기여도 확인 가능
- ㅇ (측정방법) 사업을 통해 개발된 수전해 시스템의 효율(수소 1kg의 에너지/수소 1kg 생산에 사용된 전력량)을 과제 결과보고서 및 증빙자료(공인시험기관 시험성적서)로 확인

(4) 연료전지
- ㅇ (설정근거)「탄소중립 기술혁신 전략로드맵('22.11)」'30년까지 발전용 연료전지(시스템) 효율 목표 65% 달성을 위해 '24년 효율 60% 기준 연 1% 수준의 효율 향상 달성 목표, 발전용 연료전지의 효율 개선을 통해 화석연료 사용량 감소 및 탄소배출 감소 기여도 확인 가능
- ㅇ (측정방법) 사업을 통해 개발된 고효율 연료전지의 효율(연료전지 전기에너지 생산량/연료전지에 투입된 화학에너지의 양)을 과제 결과보고서 및 증빙자료(공인시험기관 시험성적서)로 확인

(8) USC급보일러암모니아혼소발전기술개발및실증
- ㅇ (설정근거) 1) 미분탄보일러 타입의 암모니아 20% 혼소 발전의 성공여부 판단을 위한 단계별(CFD→단위부품→Pilot→실증) 혼소율 목표 설정 / 2) 순환유동층 타입의 암모니아 20% 혼소 발전의 성공여부 판단을 위한 단계별(실험설비→Pilot→CFD→실증) 혼소율 목표 설정
- ㅇ (측정방법) 과제별 연차점검보고서 및 증빙자료 등으로 확인

(9) 발전용가스터빈의수소혼소전환기술개발및실증
- ㅇ (설정근거) 1) F급 수소혼소 리트로핏 실증을 위해 필수적으로 요구되는 연소기 국산화 관련 목표 설정 / 2) H급 수소혼소 플랜트에서 기개발된 표준 가스터빈을 제외한 BOP계통 개발이 핵심적이므로 관련 목표 설정
- ㅇ (측정방법) 과제별 연차점검보고서 및 증빙자료로 확인

(10) 중소형급무탄소가스터빈발전기술개발및실증
- ㅇ (설정근거) 1) 중소형급 가스터빈 수소전소 실증을 위한 필수적으로 요구되는 연소기 국산화 관련 목표 설정 / 2) 분산발전급 암모니아 전소 가스터빈 연소기 핵심설계 기술개발을 위해 필수적으로 요구되는 연소기 설계기술 목표 설정
- ㅇ (측정방법) 과제별 연차점검보고서 및 증빙자료로 확인

(12) 계통유연자원 서비스화 기술개발
- ㅇ (설정근거) 사업목적 및 내용을 고려하여 대표적인 기술적 성과인 한국형 통합발전소 사업화 모델 개발 달성도를 이행지표로 설정

연도	과업목표
'23	해외 VPP 운영사례 및 시장 조사
'24	고객 수요 및 서비스 차별화 요소 분석
'25	핵심 BM 도출 및 사업 추진전략 수립
'26	실증 운영결과 기반 BM 고도화

- ㅇ (측정방법) 연차별 진도점검보고서를 통해 과업달성도 확인

(13) 분산에너지 계통접속 확대를 위한 그리드포밍 기술개발 및 실증

ㅇ (설정근거) 사업목적 및 내용을 고려하여 대표적인 기술적 성과인 개발된 인버터의 관성응답시간을 이행지표로 설정

- 최종목표인 5ms이하 수준을 달성하기위해 연도별 목표 설정('23년 30ms이하 → '26년 5ms이하)

ㅇ (측정방법) 파워앰프에 연결된 인버터에 대하여 순시적 위상각 변화에 대한 인버터의 출력 응답 시간을 측정

* 산식 : $t_{response} = \arg max(t_{start}(P_{pj}), t_{start}(P_{iner}))$

($t_{response}$: 관성응답시간, t_{start}: 응답시작시간, P_{pj}: phase jump 출력, P_{iner}: 관성 출력)

(15) AC/DC Hybrid 배전망 요소기기

ㅇ(설정근거) MVDC 산업분야에 대한 관련 제품이 현재까지는 출시되어 있지 않은 상황이므로 새로운 산업분야인 MVDC관련 제품에 대한 시작품/시제품에 대한 개발을 통해 관련 시장의 핵심기술을 선점 필요

- 특고압 직류배전(MVDC)의 보급/확산 시 기기는 필수적으로 요구

ㅇ(측정방법) MVDC 요소기기 시작품 및 시제품 제작 건수

- 도면, 사진 및 공인/자체 시험평가서 등을 통해 확인

(16) AC/DC Hybrid 배전망 운영기술

ㅇ(설정근거) 본 사업의 핵심 목표 중 하나인 AC/DC 하이브리드 배전망 해석 기술의 효과 및 수준정도를 측정하기 위해 성과지표로 설정

- 운영시스템 해석 프로그램의 핵심 성능 및 신뢰성 검증을 위한 중점 관리 지표

ㅇ(측정방법) 동일 스냅샷 계통에 대한 상용 배전계통 해석 프로그램(CYME, ETAP 등)의 결과와 개발된 운영프로그램 간 정확도 계산

- 상용 Tool과 본 사업에서 개발한 운영 프로그램과의 정합성 비교

(17) AC/DC Hybrid 배전망 테스트베드

ㅇ (설정근거) 본 사업은 배전설비 용량의 확대, 배전망 제어 최적화 등을 통해 신재생에너지 등 분산전원 증가 시 발생하는 전력시스템의 변동성에 대응하여 안정성을 제공하는데 목적이 있음

- 테스트베드는 동일선로에 대하여 AC 대비 DC로 전송시 60% 추가 용량 확보 목표

ㅇ (측정방법) 파일럿 환경에서 동일 선종, 길이를 갖는 AC와 DC feeder를 구성하여 송전용량 측정

* 해당과제는 선행과제(ACDCHybrid요소기기,운영기술) 제품들이 실계통에 적용되어 테스트하는 과제로, 유의미한 지표를 위해서는 해당제품들이 개발완료되어 테스트베드가 구축완료되는 28년부터 제시가능(28년_배전선로신재생연계용량 향상률 60퍼)

(19) 바이오매스고체연료생산및이용기술개발

ㅇ (설정근거) 본 사업은 경제성을 확보한 축분 유래 고품위 바이오매스 고체연료 생산 공정 개발 및 상용화를 통한 발전용 목재펠릿 및 화석연료 대체가 목표로, 고체연료 생산 공정의 에너지효율이 경제성 확보에 핵심적 지표임

ㅇ (측정방법) 생산공정에서 소비된 에너지 총량 대비 생산연료 발열량 측정(투입원료 1톤 기준)

143. 전력계통 대전환을 위한 직류송배전 감시해석기술 사업

1. 사업명

사업명		전력계통 대전환을 위한 직류송배전 감시해석기술(계속)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5700	5704	314
	명칭	산업·중소기업 및에너지	에너지 및 자원개발	에너지 기술개발	전력수요기술	전력계통 대전환을 위한 직류송배전 감시해석기술

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지자원실 전력정책관	전력계통혁신과	전재호 주무관	044-203-3932

2. 사업개요

2.1 사업목적: 첨단산단 전력공급과 무탄소전원 확대를 위한 국가 전력망 신속 확충에 대비한 직류송배전시스템의 감시해석 적용 기술개발 지원

2.2 사업기간: 2025년 ~ 2028년

2.3 지원형태: 출연 (총 사업비의 100%이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 325억원(국비 250억원, 민간 70억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기업, 대학, 연구소 등 (참여기관) 기업, 대학, 연구소 등

3. 기대효과

ㅇ 新DC배전기술을 기존 AC배전망 설비에 적용하여 신규 배전망 확충수요에 대응하고, 배전망 투자 최소화

- 배전망 확충수요에도 불구하고 배전망 확충에 대한 전력계통 안정도가 우려되는 상황에서 효과적 대책 마련
- 전략안정도 원천기술 확보로 적기·안정적 전력공급 실현
- 첨단산업 전력공급 소요 지속증가에 대한 대응방안으로, 안정도 해석기술로 안정적인 전류 적기공급, 반도체, AI같은 첨단산업 활성화
- 동 사업이 기기, 인체, 환경 측면에서 안전성과 친화성을 보장하여 사회적 수용성 확보 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 7,409백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,409백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	유형		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'25년	'30년까지 누적		
ㅇ전력계통 대전환을 위한 직류송배전 감시해석기술				4,500	7,409	7,409	-	-	2,909	64.6
(1) 전력계통 대전환을 위한 직류송배전 감시해석기술	○	전환	R&D	4,500	7,409	7,409	-	-	2,909	64.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
ㅇ전력계통 대전환을 위한 직류송배전 감시해석기술	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1) 전력계통 대전환을 위한 직류송배전 감시해석기술	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)전력계통 대전환을 위한 직류송배전감시해석기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 고주파수 진동해석을 위한 고해상도 시각동기파형 감시기술, 해석체계 등 개발 ㅇ 감축효과 - DC전력의 기능 확보 및 실증연구를 위해 기존의 AC와 다른 DC 배전 환경에서 필요한 안정도 감시기술을 개발하여 안정적 전력공급이 확대되면 온실가스 감축 효과가 간접적 발생 - 본 요소기기를 통해 동일 선로 대비 신재생에너지를 연계할 수 있는 용량이 확대되면 온실가스 감축에 간접적 기여효과 발생 ㅇ 연간활동 - WMU 제품보완 통한 시제품 완성, WDC 시제품 개발 - WMU 데이터 기반 온라인 상황인식, 실시간 분산 상태추정 기술개발 <참고: 감축 잠재량 추정> - 산출근거 : 안정도 감시기술 확보('27년) → 연구개발 실증연구 완료('28년) → AC/DC Hybrid 혼용 배전망 1개소 적용('30년) → 전국 적용('50년) 가정 - 동 사업의 기대효과는 AC/DC 배전망 적용으로 전력전송 용량의 2배 증가 - 산정방법 : 감축 잠재량 계산식 추정

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		(2050년 전력사용량 추정) 1,208,800MWh/년 × (전력전송 용량 증대에 따른 절감율) 50% × 0.4781tCO$_2$eq/MWh× (사업화 성공률) 50% × (R&D 기여율) 35.4% x (사업기여율) 33% = **16,878tCO$_2$eq/년 (약 1.6만톤)** * 감축효과는 발전 믹스 변화에 따른 탄소배출계수 변화, 실제 전력사용량, AC/DC hybrid 적용지역 등에 따라 변화할 수 있음 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
전력계통 대전환을 위한 직류송배전감시해석기술개발	1-1-19-①	응용	3~6

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 전력계통 대전환을 위한 직류송배전감시해석기술개발	WMU 데이터 샘플링 성능 확보 및 검증	-	-	-	-	128

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 전력계통 대전환을 위한 직류송배전감시해석기술개발

ㅇ (설정근거) 직류송배전 설비 기반 관련 안정도 관련문제(계통 공진 및 진동)이 발생하고 있음으로, 이를 명확하게 측정하기 위한 WMU 데이터 샘플링 성능확보 및 검증이 필수적임

ㅇ (측정방법) 공인인증시험기관을 통한 측정 해상도 및 시각동기화 평가, 진도(연차)보고서 및 관련증빙 통해 확인

144. 전력정보화 및 정책지원(전력기금)(R&D)

1. 사업명

사업명		전력정보화 및 정책지원(전력기금)(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계(회계명) ☑ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5800	5805	301
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지및 자원개발	에너지기술 기반확충	기술정책(기금)	전력정보화 및 정책지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실 전력정책관	전력시장과	김승률 주무관	044-203-3918
	에너지정책실 재생에너지정책관	재생에너지정책과	권지인 주무관	044-203-5367

2. 사업개요

2.1 사업목적: 전력 및 신재생에너지분야 기술정보의 DB화 등을 통해 정보의 체계적인 수집·생산·활용기반을 마련하고, 전력산업 경쟁력강화 및 신재생에너지 보급확대를 위한 정책연구, 중장기 로드맵 수립, 기술기준 유지관리 등 정책기반 조성

- (전력기술기반구축 내역) 전력산업분야 기술혁신 정보의 생산.관리 및 활용, 기술개발관련 정책연구 지원을 통해 국내 전력산업의 기술기반 조성

- (신재생에너지기반구축 내역) 신재생에너지 기술개발·보급확대를 위한 중장기 로드맵 수립, 국내.외 산업 현황 조사 분석 등을 통한 정책기반 조성

- (전기사업법 기술기준 개발 내역) 신기술 개발 및 정부정책 변화에 따른 전기설비의 안전 성능 및 기술적 요건을 법령에 적기 반영하고, 전력 新기술의 적용활성화와 해외진출 등 기술지원을 위한 대국민 기술기준 서비스 제공

2.2 사업기간: '01년 ~ 계속

2.3 지원형태: 출연(기관 형태에 따라 33%~100%)

2.4 총 사업비: 해당 없음 (계속 사업)

2.5 사업시행주체: (주무부처) 산업통상자원부, (전문기관) 한국에너지기술평가원, 한국에너지공단
(수행기관) 연구기관, 대학, 협단체 등 비영리기관 등

3. 기대효과

○ 신재생에너지 중장기 정책 개선방안 마련 및 신규 추진과제 발굴 등 정책연구 지원을 통해 국가 에너지 전환의 기반을 마련하고 2050 탄소중립 및 국가 NDC 달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,033 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 780 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 전력정보화 및 정책지원				4,024	2,033	780	-	-	△1,991	△49.5
(1) 전력기술기반 구축	X	-	-	1,256	1,225	-	-	-	△31	△2.5
(2) 신재생에너지 기반구축	O	전환	R&D	789	780	780	-	-	△9	△1.1
(3) 전기사업법 기술기준 개발	X	-	-	1,951	-	-	-	-	△1,951	순감
(4) 기획평가관리비	X	-	-	28	28	-	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)신재생에너지 기반구축</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 국가 탄소중립 달성을 목표로 신재생에너지 확대를 위한 중장기 로드맵 수립, 국내외 에너지원별 정책 및 산업 현황 분석 및 신규제도 도입 등 검토

ㅇ 감축효과
- 신재생에너지 정책 및 제도개선 등을 통해 민간 및 공공의 온실가스 감축 이행을 지원하고 에너지 전환을 통한 발전 부문 감축에 간접 기여

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>신재생에너지 정책연구</td><td>-</td><td>기타</td><td>-</td></tr>
</table>
* 동 사업은 기술개발보다는 정책연구(신재생에너지 제도 개선방안 마련 등)가 주 내용으로, 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획 중 '전환' 부문에 해당
* 따라서, 동 사업 예산은 정책연구를 위한 연구자 인건비 및 기타 경비로 사용되고 있는바 탄소중립기술분류(결정질실리콘 태양전지, 나노 태양전지 등) 상 특정 기술 분야로 분류하기 어려우며, 기술성숙도(순수이론, 아이디어 형성, 신뢰성 시험, 안전성 평가 등) 분류 기준에 부적합</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 신재생에너지 기반구축	정책채택 달성률	100	100	100	-	100

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 신재생에너지 기반구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 신재생에너지 정책의 안정적인 이행 기반 마련을 위한 정책지원(법령, 고시 제·개정 자료, 정부 발표 등) 시행 여부를 근거로, 목표 대비 정책 채택 달성률을 성과 목표로 설정

145. 전력효율향상

1. 사업명

사업명		전력효율향상				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5100	5145	302
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	에너지자원정책	전력수요관리	전력효율향상

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실 에너지정책관	에너지효율지원팀	경선희	044-203-5163

2. 사업개요

2.1 사업목적: 산업계 기후변화 대응 기반 및 경쟁력을 제고, 보조 사업을 통해 기업의 투자 부담 경감 및 행동변화사업을 통한 수요관리 기반 강화

2.2 사업기간: '01 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(민간경상, 지자체경상, 8~70%)

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: (전담기관) 한국에너지공단
(주관기관) 한국에너지공단, 한국전력공사, 한국가스공사, 한국에너지재단, 지자체

3. 기대효과

ㅇ 산업부문 기업체를 대상으로 고효율 설비 개체를 통한 온실가스 감축활동에 대한 인식·역량 강화 및 참여 저변 확산에 기여

ㅇ 고효율기기 및 스마트기기 보급 확산으로 에너지효율을 개선하고 온실가스 저감을 촉진

ㅇ 소비자행동변화를 통해 자발적 온실가스 감축을 유도 및 탄소중립정책 대응 강화 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 125,922 백만원('26년 추가경정 예산안: 127,210백만원)

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 107,717 백만원('26년 추가경정 예산안: 109,005백만원)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ전력효율향상				371,432	127,210	109,005	-	-	△244,222	△65.8
(1)에너지효율시장 조성사업	○	건물	정성	70,943	89,859	89,859	-	-	18,916	26.7
(2)취약계층 에너지복지	○	건물	정성	19,828	16,570	16,570	-	-	△3,258	△16.4

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
(3)축냉설비	X	-	-	2,600	6,706	-	-	-	4,106	157.9
(4)건물냉난방 원격관리	X	-	-	868	1,250	-	-	-	382	44.0
(5)최대전력관리장치	X	-	-	160	285	-	-	-	125	78.1
(6)지역냉방	X	-	-	1,930	1,964	-	-	-	34	1.8
(7)가스냉방	X	-	-	8,000	8,000	-	-	-	-	-
(8)고효율가전 제품환급	X	-	-	267,103	-	-	-	-	△267,103	순감
(9) 사회복지시설전기화	O	건물	정성	-	2,576	2,576	-	-	2,576	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당사항 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 에너지효율 시장조성사업	정성	ㅇ 사업내용 - 사업장내 노후·저효율 전기사용설비를 고효율설비·시스템으로 개체시 설비설치비 등을 지원하여 에너지효율시장 창출에 기여 - 식품매장 개방형 냉장고 문달기 사업 지원으로 냉기 손실을 방지하여 소상공인의 에너지 절감 및 냉방비 부담 완화 지원 - 에너지소비효율 1등급 고효율기기 구매를 지원하여 소상공인의 냉·난방비 부담 완화 및 에너지 절감 지원 ㅇ 감축효과 - 중소·중견, 대기업, 비영리단체, 지자체 및 소상공인 등에 고효율 설비 개체를 통한 온실가스 감축활동에 대한 인식·역량 강화 및 참여 저변 확산에 기여
(2) 취약계층 에너지복지	정성	ㅇ 사업내용 - 저소득가구와 사회복지시설에 사용하는 노후, 저효율 조명기기를 고효율 LED조명기기로 무상 교체함으로써 에너지비용 절감 및 전력수요 저감으로 온실가스 감축 - 전기요금 복지할인 가구를 대상으로 고효율 가전제품 구매시 구매가의 15~30% 환급하여 고효율 가전의 보급을 확산하고 이를 통해 에너지 소비량을 절감하고 효율적 에너지 소비를 장려 ㅇ 감축효과 - 열악한 에너지환경의 저소득층 및 사회복지시설의 노후화된 일반 조명을 고효율 조명기기로 무상 교체하여, 전기소비 절감 및 온실가스 감축 - 중간등급 기기 사용시 소비전력량 대비 고효율 기기 사용시 줄어드는 소비전력량을 절감에 따른 온실가스 감축 발생

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(9) 사회복지시설 전기화	정성	ㅇ 사업내용 - 도시가스 공급이 어려운 지역 에너지복지 향상을 위해 사회복지시설을 대상으로 난방·급탕의 전기화를 위한 태양광, 히트펌프 설비 설치 지원 ㅇ 감축효과 - 화석연료 난방·급탕 에너지사용 비중이 높은 사회복지시설 전기화 전환에 따른 온실가스 저감 및 에너지비용 부담경감 도모

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표*	실적	목표
(1)에너지효율 시장조성사업	지원사업장 수(개소)	20,041	52,796	23,468	-	21,578
(2)취약계층 에너지복지	고효율 조명기기 보급 대수(대)	102,707	104,410	76,896	-	50,243
	고효율가전 지원 세대수(세대)	66,810	80,138	72,031	-	46,678
(9)사회복지시설 전기화	지원 사회복지시설 수(개소)	-	-	-	-	74

* '25년 성과목표 수정 관련 검토사항

(1) 에너지효율시장조성사업 – ①고효율설비 교체지원

- (기존) 최근 3개년 사업예산당(1억원) 지원사업장 수의 평균값 활용하여 목표 304개소 설정
  * 최근 3개년('21~'23) 사업비 당 지원사업장 수 평균 X '25년 사업비 = 1.05 X 289.95 = 304

	단위	'21	'22	'23	평균
지원사업장(A)	개소	72	79	122	-
사업비(B)	억원	58.55	77.86	135.65	-
A/B	개소/억원	1.23	1.01	0.90	1.05

- (문제점) '21~'23년의 경우 중소·중견 대상 실시('23년 사업장당 지원금액 1.0억)하였으나, '24년부터 소상공인 대상 지원이 포함('24년 사업장당 지원금액 0.46억)되어 사업비 대비 지원사업장 수가 증가하는 등 기존 목표치가 사업 특성을 반영하지 못하며, 소상공인 지원사업은 '23년 실적 부재로 이를 활용한 목표설정이 불가함

- (수정) 지원 실적을 고려한 '25년 성과목표 **596개소(+292)**로 수정('25년도 사업계획서 수치)
  * (중소중견) '25년 지원금(83억) ÷ '22~24년 사업장당 평균지원단가(0.91억) = 91개소
  * (소상공인) '25년 지원금(190억) ÷ '24년 사업장당 평균지원단가(0.376억) = 505개소

(1) 에너지효율시장조성사업 – ②냉장고 문달기, ③소상공인 고효율기기

- (기존) '23년 지원실적을 근거로 '25년도 사업 규모에 비례하여 목표 11,213개소 산정
  * (냉장고) 152('23년 지원실적) X 0.4('25년 예산/'23년 예산) = 61
  * (소상공인) 8,851('23년 지원실적) X 1.26('25년 예산/'23년 예산) = 11,152

- (문제점) '23년 실적의 경우 사업 초기 시행에 따른 실집행률 저조로(5%/32.4%) 이를 활용한 기존 '25년 목표치는 사업 집행률 제고 기조에 맞지 않는 수치로 현실화 필요

- (수정) '24년 지원 실적을 고려한 '25년 성과목표 **22,872개소(+11,659)**로 수정
  * (냉장고) 487('24년 지원실적) X 4,000/11,000('25년 예산/'24년 예산) = 177
  * (소상공인) 38,873('24년 지원실적) X 37,948/65,000('25년 예산/'24년 예산) = 22,695
  * 사업 특성상 지원 사업장수 기준 목표설정 기준이 부재하여 산출을 위해 과거연도 실적 활용함

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 에너지효율시장조성사업

①고효율설비 교체지원(지원사업장 수(개소))

ㅇ (설정근거) '25년도 성과목표를 근거로 '26년도 사업 규모에 비례하여 목표 940개소 설정

- 596('25년 목표개소) X 45,709/28,995('26년예산/'25년예산) = 940

ㅇ (측정방법) 사업공고 및 선정평가를 통해 확정된 지원사업장 수 활용

②소상공인 고효율기기(지원사업장 수(개소))

ㅇ (설정근거) '24년 지원실적을 근거로 '26년도 사업 규모에 비례하여 목표 20,638개소 선정

- 39,360('24년 지원실적, 냉장고문달기 포함) X 39,850/76,000('26년 예산/'24년 예산) = 20,638

ㅇ (측정방법) 사업공고 및 선정을 통해 확정된 지원 개소 활용

(2) 취약계층에너지복지

①LED보급지원(고효율 조명기기 보급 대수(대))

ㅇ (설정근거) '24년 지원실적을 근거로 '26년도 사업 규모에 비례하여 목표 50,243대 산정

- `24년도 지원실적 104,410대수 x 6,570/13,653(`26년 예산/`24년 예산) = 50,243

ㅇ (측정방법) 지자체별 실적보고서상 기록된 지원 대수 활용

②고효율가전 구매지원(고효율가전 지원 세대수(세대))

ㅇ (설정근거) '24년 지원실적을 근거로 '26년도 사업 규모에 비례하여 목표 46,678세대 선정

- 80,138('24년 지원실적) x 10,000/17,168('26년 예산/'24년 예산) = 46,678

ㅇ (측정방법) 사업공고 및 선정을 통해 확정된 지원 개소 활용

(9) 사회복지시설 전기화

① 지원 사회복지시설 수(개소)

ㅇ (설정근거) 지원대상이 유사한 'LPG 소형 저장탱크 사업' 지원물량(연 185개소), 지자체 간담회 과정에서 제기된 사업수요 등을 종합 감안해서 설정

* 본예산에 반영되었던 37개소에 더해 추가로 37개소(추경)의 총 74개소 사회복지시설 전기화 지원

ㅇ (측정방법) 사업공고 및 선정평가를 통해 확정된 지원사업장 수 활용

146. 지능형전력망표준기술고도화사업

1. 사업명

사업명		지능형전력망표준기술고도화사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ■ 기금(전력산업기반기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5700	5704	329
	명칭	산업·중소기업및에너지	에너지및자원개발	에너지기술개발	전력수요기술	지능형전력망표준기술고도화사업(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	에너지정책실 전력정책관	신산업분산에너지과	장은홍 주무관	044-203-3908

2. 사업개요

2.1 사업목적: 신재생전원 보급·확산 및 분산형 에너지 체계구축을 우해 전력망안정화, 분산자원 활성화 등 기반조성과 연계 신산업의 상호운용성 확보를 지원하는 표준화 기술개발

2.2 사업기간: 2022년 ~ 2027년

2.3 지원형태: 출연(연구개발기관 융형별 연구개발비 100% 이하 정부매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주무부처) 산업통상자원부, (전문기관) 한국에너지기술평가원, (수행기관) 기업, 연구소, 대학 등

3. 기대효과

ㅇ 전력계통 안전성과 신재생수용성을 개선할 수 있는 기술/서비스의 표준·시험인증을 제공하여 신기술 도입의 장애요인 해소

ㅇ 국제 수준의 시험기술 개발 및 기반조성을 통해 국내기업 제품의 신뢰도를 향상시켜 국내 산업 및 수출 촉진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 76 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 76 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ지능형전력망표준기술고도화사업(R&D)	-	-	-	576	76	76	-	-	△500	△86.8
(1)지능형전력망표준기술고도화사업	○	전환	R&D	576	76	76	-	-	△500	△86.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음(R&D사업으로 산출불가)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)
지능형전력망표준기술고도화사업</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 신재생전원 보급·확산 및 분산형 에너지 체계구축을 위해 전력망안정화, 분산자원 활성화 등 기반조성과 연계 신산업의 상호운용성 확보를 지원하는 표준화 기술개발

ㅇ 감축효과
- 지능형전력망 관련 제품 시스템 적합성 평가를 위한 표준/평가기술 개발 및 상호운용성 확보를 위한 시험 인증체계를 구축 지원하여, 재생에너지 수용을 위한 전력망 안정화에 기여
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>제주지역 전력계통 관성자원 기술기준 마련 및 적합성 평가</td><td>1-1-17-①</td><td>기타
(표준화·인증)</td><td>5~7</td></tr>
<tr><td>분산전원 계통 보호·제어 IED 시스템 시험·평가 기술 개발 및 표준화</td><td>1-1-17-①</td><td>기타
(표준화·인증)</td><td>6~8</td></tr>
<tr><td>송·배전 전력기기용 친환경 및 직류 절연소재·부품의 성능평가 시험기술 및 표준 개발</td><td>1-1-17-①</td><td>기타
(표준화·인증)</td><td>5~8</td></tr>
<tr><td>전력거래 참여를 위한 국제표준기반 전기차-충전시스템 VGI 적합성·상호운용성 평가시스템 개발 및 시험인증체계 구축</td><td>1-1-17-①</td><td>기타
(표준화·인증)</td><td>6~8</td></tr>
</table>
감축잠재량: 표준화 및 시험인증 관련 R&D로 해당없음</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 지능형전력망표준기술고도화사업	국제/국가/민간표준 제·개정	3건	3건	3건	-	3건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 지능형전력망표준기술고도화사업

ㅇ (설정근거) 사업목적 및 내용을 고려하여 대표적인 기술적 성과인 국제/국가/민간 표준 제·개정 건수를 이행지표로 설정

ㅇ (측정방법) 당해연도에 국제/국가/민간 표준으로 제·개정 건수를 측정

147. 사용후핵연료관리 기반조성 사업

1. 사업명

사업명		사용후핵연료관리 기반조성				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(방사성폐기물관리기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5600	5632	302
	명칭	산업중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	방사성폐기물 관리	사용후핵연료 관리	사용후핵연료 관리기반조성

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	원전산업정책국	원전환경과	사무관 권준	044-203-5341

2. 사업개요

2.1 사업목적: 고준위방사성폐기물(사용후핵연료)의 안전한 관리에 필요한 정책적·기술적 사업추진 기반 마련

2.2 사업기간: '09년 ~ 계속

2.3 지원형태: 출연(100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 한국원자력환경공단

3. 기대효과

○ 국가탄소중립 기본계획 '원전 안전성 확보'와 관련, 사용후핵연료 관리방안 수립, 관리 현황 및 기술조사 및 영구처분 기반구축 등을 포함한 사업으로, 원전의 지속 운영을 통해 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 3,498백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,498백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성 /R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○ 사용후핵연료관리 기반조성				3,593	3,498	3,498	-	-	△95	△2.6
(1)관리방안 수립	O	전환	정성	2,822	3,022	3,022	-	-	200	7.1
(2)관리현황 및 기술조사	O	전환	정성	476	476	476	-	-	-	-
(3)영구처분 기반구축	X			295	-	-	-	-	△295	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당 없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 관리방안 수립	정성	ㅇ 사업내용 - 고준위방사성폐기물 기본계획 수립 지원 및 시행계획 수립, 고준위방폐물 법적 기반 마련 지원을 통해 무탄소 전원으로서 원전 활용 확대*에 기여 * 국가 탄소중립정책 과제 1-1-1-2(산업부) ㅇ 감축효과 - 고준위방사성폐기물 기본계획 수립('26년) 지원 및 매해 시행계획을 수립함으로써 체계적인 고준위방폐물 관리 기반 마련 - 무탄소 전원으로서 원전의 안정적인 운영을 통한 청정에너지 시스템으로 전환에 기여하여 온실가스 감축에 노력
(2) 관리현황 및 기술조사	정성	ㅇ 사업내용 - 고준위방사성폐기물 관리에 대한 국내외 선진역량을 확보하여 사업이 적기에 추진될 수 있는 기술적 기반 마련을 통해 무탄소 전원으로서 원전 활용 확대*에 기여 * 국가 탄소중립정책 과제 1-1-1-2(산업부) ㅇ 감축효과 - 무탄소 전원으로서 원전의 안정적인 운영을 통해 청정에너지 시스템으로 전환에 기여하여 온실가스 감축에 노력

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 관리방안 수립	방사성폐기물 관리 법적 기반 마련	방폐물관리 시행계획 수립	시행계획 수립 ('24.4)	고준위 특별법 제정	특별법 제정 ('25.3)	제3차 고준위방폐물 기본계획 수립
(2) 관리현황 및 기술조사	선진 역량 확보 네트워크 강화	연 1회	제7차 ICGR개최	연 1회	제8차 IAEA 안전협약 회의 참석	연 1회

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 관리방안 수립

ㅇ (설정근거) 방사성폐기물 관리법 제6조(방사성폐기물 관리 기본계획) 및 제7조(방사성폐기물 관리 시행계획) 준용

ㅇ (측정방법) 법에 명시된 일정에 따라 계획 적기 수립 여부로 목표 달성 판단

(2) 관리현황 및 기술조사

ㅇ (설정근거)「2025 방사성폐기물 관리 시행계획」과제⑩ 글로벌 방폐물 협력체계 강화

ㅇ (측정방법) 고준위방사성폐기물 안전 관리/기술 협력, 공동연구 등 국제기구 및 해외 선도 기관 워크샵, 세미나 개최 및 참석 건수

148. 수변녹지조성관리사업 (한강)

1. 사업명

사업명		수변녹지조성관리사업(한강)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(한강수계관리기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	1300	1334	302
	명칭	환경	물환경	유역관리	토지매수 및 수변구역관리	수변녹지조성 관리사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	한강유역환경청 유역관리국	상수원관리과	한준희 주무관	031-790-2550

2. 사업개요

2.1 사업목적: 팔당 상수원 보호구역 및 수변구역 내 매수토지 중 수변 인접지, 건물철거지역 등 주변 하천에 영향이 큰 대상지에 수변녹지 조성 사업 추진, 생태복원을 통한 상수원 수질개선에 기여, 동식물 서식처 제공 및 탄소흡수원 확보

2.2 사업기간: 2000년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접 수행

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 한강수계관리위원회 사무국, (참여기관) 한국환경보전원, 한국수자원공사

3. 기대효과

ㅇ 한강수계 매수토지에 대하여 생태복원, 수림대 조성 등 수변녹지 조성을 통한 자연 정화 기능 증대로 한강 상수원 수질개선, 동식물 서식처 제공 및 탄소흡수원 확보로 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 16,398백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,060백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수변녹지조성관리사업				17,821	16,398	8,060	262	1,310	△1423	△8.0
(1)수변녹지조성	○	흡수원	정량	5,610	6,395	6,395	262	1,310	785	14.0
(2)수변생태벨트조성	○	흡수원	정량	1,829	1,665	1,665	-	-	△164	△9.0
(3)공동조성사업	X	-	-	774	619	-	-	-	△155	△20.0
(4)매수토지사후관리	X	-	-	9,139	6,878	-	-	-	△2261	△24.7
(5)토지매수관리시스템	X			227	397	-	-	-	170	74.9
(6)비점오염관리지역 매수토지 사후관리	X	-	-	48	242	-	-	-	194	404.2
(7)운영비	X	-	-	194	202	-	-	-	8	4.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
수변녹지조성	262	262	262	262	262	372	372	372	372	372	5,370	9,715
합계	262	262	262	262	262	372	372	372	372	372	5,370	9,715

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)수변녹지조성
(2)수변생태벨트조성</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 수변구역 등의 매수토지를 활용하여 수변녹지 조성
* 수변녹지와 수변생태벨트를 통합하여 조성·관리하고 있어 전체 면적에 대한 온실가스 감축량 산정
ㅇ 산정방법
- '26년도 수변녹지 및 수변생태벨트 조성 면적에 따른 온실가스 감축량
ㅇ 산출근거
- 0.38㎢(26년 조성면적) × 6.9tCO_2/1ha ×1ha/0.01㎢
※ '2026년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침' 내 수종별 온실가스 흡수계수 활용
[수종별 조성면적 기준 흡수계수]
(단위: tCO_2/ha·년)
<table>
<tr><th rowspan="2">수종</th><th colspan="9">임령</th></tr>
<tr><th>10</th><th>15</th><th>20</th><th>25</th><th>30</th><th>35</th><th>40</th><th>45</th><th>50</th></tr>
<tr><td>강원지방소나무</td><td>7.5</td><td>9.6</td><td>10.1</td><td>10</td><td>9.6</td><td>9</td><td>8.2</td><td>7.5</td><td>6.7</td></tr>
<tr><td>중부지방소나무</td><td>3.5</td><td>5.2</td><td>6.9</td><td>15.8</td><td>12.4</td><td>9</td><td>6.4</td><td>4.6</td><td>3.3</td></tr>
<tr><td>잣나무</td><td>5.4</td><td>10.6</td><td>11.8</td><td>11.6</td><td>10.8</td><td>9.9</td><td>9.1</td><td>8.3</td><td>7.6</td></tr>
<tr><td>낙엽송</td><td>9.1</td><td>9.4</td><td>10.5</td><td>10</td><td>9.5</td><td>8.9</td><td>8.5</td><td>8.1</td><td>7.9</td></tr>
<tr><td>리기다소나무</td><td>4.5</td><td>10.5</td><td>13.9</td><td>13.8</td><td>12.4</td><td>10.5</td><td>8.7</td><td>7.1</td><td>5.8</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

편백	5.2	8	8.8	8.8	8.2	7.4	6.6	5.8	5.2
상수리나무	11.2	13.1	15.9	14.9	14	13.1	12.3	11.6	10.9
신길나무	8.6	11.9	15	11.8	9.3	9.1	8.4	7.9	7.5
평균(반올림)	6.9	9.8	11.6	12.1	10.8	9.6	8.5	7.6	6.9

5. 성과목표

(단위: 천㎡)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 수변녹지조성 (2) 수변생태벨트 조성	수변녹지 및 수변생태벨트 조성 면적	380	398	380	-	380

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수변녹지 및 수변생태벨트 조성 면적
- ㅇ (설정근거) 과거 실적 및 제반 여건(예산 등)의 변화 등을 감안하여 설정
- ㅇ (측정방법) '26년도에 편성된 기금으로 조성한 수변녹지 및 수변생태벨트 면적

149. 수변녹지조성관리사업(낙동강)

1. 사업명

사업명		수변녹지조성관리사업(낙동강)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ■ 기금(낙동강수계관리기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	1300	1337	302
	명칭	환경	물환경	4대강유역관리	토지매수및수변구역관리	수변녹지조성관리사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	낙동강수계관리위원회 유역관리국	상수원관리과	감경현	055-211-1747

2. 사업개요

2.1 사업목적: 낙동강수계 매수대상 범위내의 토지들에 대하여 하천 주변에 입지한 (비)점오염원을 매수하여 수변완충지대에 수변생태벨트를 조성하여 발생되는 비점오염물질의 수계유입 저감 및 자연정화기능 증대, 지하수 등 수원함양 기능 향상 및 탄소흡수원으로 기능 증대

2.2 사업기간: '06년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행

2.4 총 사업비: 해당사항 없음

2.5 사업시행주체: 낙동강수계관리위원회

3. 기대효과

ㅇ 하천인근 발생되는 비점오염물질의 수계 유입 예방 및 자연정화 기능을 증대시켜 낙동강수계 상수원 수질 개선을 도모 및 수변생태벨트 조성으로 생태서식지 조성 및 생태계 건강성 회복 등 생물 다양성 증진

ㅇ 자연녹지 및 수림대 조성으로 인한 지하수 등 수원함량 기능 향상 및 탄소흡수원 등으로 활용, 환경인식 제고로 지역사회 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 12,147백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,730백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 수변녹지조성관리사업				12,836	12,147	8,730	425	2,125	△689	△5.4
(1)수변녹지조성관리	○	흡수원	정량	7,750	8,730	8,730	425	2,125	980	12.6
(2)자장물철거및폐기물처리	X	-	-	2,972	1,861	-	-	-	△1,111	△37.4
(3)매수토지사후관리	X	-	-	2,022	1,337	-	-	-	△685	△33.9
(4)토지매수정보관리시스템	X	-	-	77	204	-	-	-	127	164.9
(5)사업운영비	X	-	-	15	15	-	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)수변녹지조성사업	425	425	425	425	425	604	604	604	604	604	8,720	15,780
합계	425	425	425	425	425	604	604	604	604	604	8,720	15,780

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성/ R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)수변녹지 조성관리</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 수변구역 등의 매수토지를 활용하여 수변녹지조성

ㅇ 산정방법
- '26년 수변녹지조성 목표 면적에 따른 온실가스 감축량

ㅇ 산출근거
- 0.617㎢('26년 조성면적) × 6.9tCO2/1ha ×(1ha/0.01㎢)
※ 산림과학원 연구자료(임령에 따른 주요수종별 흡수량) 활용]
[수종별 조성면적 기준 흡수계수]
(단위: tCO2/1ha년)
<table>
<tr><th rowspan="2">수종</th><th colspan="9">임령</th></tr>
<tr><th>'10</th><th>'15</th><th>'20</th><th>'25</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>강원지방소나무</td><td>7.5</td><td>9.6</td><td>10.1</td><td>10</td><td>9.6</td><td>9</td><td>8.2</td><td>7.5</td><td>6.7</td></tr>
<tr><td>중부지방소나무</td><td>3.5</td><td>5.2</td><td>6.9</td><td>15.8</td><td>12.4</td><td>9</td><td>6.4</td><td>4.6</td><td>3.3</td></tr>
<tr><td>잣나무</td><td>5.4</td><td>10.6</td><td>11.8</td><td>11.6</td><td>10.8</td><td>9.9</td><td>9.1</td><td>8.3</td><td>7.6</td></tr>
<tr><td>낙엽송</td><td>9.1</td><td>9.4</td><td>10.5</td><td>10</td><td>9.5</td><td>8.9</td><td>8.5</td><td>8.1</td><td>7.9</td></tr>
<tr><td>리기다소나무</td><td>4.5</td><td>10.5</td><td>13.9</td><td>13.8</td><td>12.4</td><td>10.5</td><td>8.7</td><td>7.1</td><td>5.8</td></tr>
<tr><td>편백</td><td>5.2</td><td>8</td><td>8.8</td><td>8.8</td><td>8.2</td><td>7.4</td><td>6.6</td><td>5.8</td><td>5.2</td></tr>
<tr><td>상수리나무</td><td>11.2</td><td>13.1</td><td>15.9</td><td>14.9</td><td>14</td><td>13.1</td><td>12.3</td><td>11.6</td><td>10.9</td></tr>
<tr><td>신길나무</td><td>8.6</td><td>11.9</td><td>15</td><td>11.8</td><td>9.3</td><td>9.1</td><td>8.4</td><td>7.9</td><td>7.5</td></tr>
<tr><td>평균</td><td>6.9</td><td>9.8</td><td>11.6</td><td>12.1</td><td>10.8</td><td>9.6</td><td>8.5</td><td>7.6</td><td>6.9</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 천㎡)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
수변녹지조성관리사업	당해연도 수변녹지조성면적(천㎡)	612	615	613	-	617

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수변녹지조성관리사업
- ㅇ (설정근거)
  - 낙동강수계 중기사업계획서 성과목표 및 예산, 수계기금 규모 등을 고려하여 합리적으로 설정
- ㅇ (측정방법)
  - 당해연도 수변생태벨트 조성 면적 합계(천㎡)

150. 수변녹지조성사업(금강)

1. 사업명

사업명		수변녹지조성관리사업(금강)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(금강수계관리기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	1300	1340	302
	명칭	환경	물환경	4대강유역관리	토지매수 및 수변구역관리	수변녹지조성 관리사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	금강수계관리위원회 유역관리국	상수원관리과	김영순 전문위원	042-865-0782

2. 사업개요

2.1 사업목적 : 상수원관리지역 내 토지 등을 국가가 매수하여 오염원을 제거하고 매수한 토지에 수변생태벨트를 조성하여 상수원 수질개선, 생태계 복원,「2050 탄소중립」실현 및 수원함양 등 기후변화에 능동적 대응

2.2 사업기간 : '05년 ~ 계속

2.3 지원형태 : 직접수행

2.4 총 사업비 : 해당 없음

2.5 사업시행주체 : 금강수계관리위원회(사무국)

3. 기대효과

ㅇ 수목식재 등 수변생태벨트 조성사업을 추진하여 생태계 복원 효과와 더불어 탄소흡수에 따른 온실가스 감축으로「2050 탄소중립」정책에 기여

ㅇ 수림대 조성으로 수원함량 기능 향상 및 탄소흡수원 등으로 활용, 경관창출, 환경인식 제고

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 7,390백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,152백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ 수변녹지조성관리사업				7,946	7,390	3,152	324	1,620	△556	△7.0
(1)수변녹지조성	○	흡수원	정량	2,496	3,152	3,152	324	1,620	656	26.3
(2)매수토지관리	X	-	-	3,488	2,086	-	-	-	△1,402	△40.2
(3)지장물철거 및 폐기물처리	X	-	-	1,817	689	-	-	-	△1,128	△62.1
(4)토지매수정보 관리시스템	X	-	-	70	240	-	-	-	170	242.9
(5)건설비 (다기능 홍수터)	X	-	-	-	1,150	-	-	-	1,150	순증
(6)사업운영비	X	-	-	75	73	-	-	-	△2	△2.7

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1)수변녹지조성사업	324	324	324	324	324	460	460	460	460	460	6,645	12,020
합계	324	324	324	324	324	460	460	460	460	460	6,645	12,020

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)수변녹지조성사업	정량	ㅇ 사업내용 - 수변구역 등의 매수토지를 활용하여 수변녹지조성 ㅇ 산정방법 - '26년도 조성면적에 따른 온실가스 감축량 ㅇ 산출근거 - 0.470㎢('26년 조성면적) × 6.9tCO2/1ha ×(1ha/0.01㎢) ※ 산림과학원 연구자료(임령에 따른 주요수종별 흡수량) 활용

[수종별 조성면적 기준 흡수계수]

(단위: tCO2/1ha년)

수종	임령								
	'10	'15	'20	'25	'30	'35	'40	'45	'50
강원지방소나무	7.5	9.6	10.1	10	9.6	9	8.2	7.5	6.7
중부지방소나무	3.5	5.2	6.9	15.8	12.4	9	6.4	4.6	3.3

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석								
		잣나무	5.4	10.6	11.8	11.6	10.8	9.9	9.1	8.3	7.6
		낙엽송	9.1	9.4	10.5	10	9.5	8.9	8.5	8.1	7.9
		리기다소나무	4.5	10.5	13.9	13.8	12.4	10.5	8.7	7.1	5.8
		편백	5.2	8	8.8	8.8	8.2	7.4	6.6	5.8	5.2
		상수리나무	11.2	13.1	15.9	14.9	14	13.1	12.3	11.6	10.9
		신길나무	8.6	11.9	15	11.8	9.3	9.1	8.4	7.9	7.5
		평균	6.9	9.8	11.6	12.1	10.8	9.6	8.5	7.6	6.9

5. 성과목표

(단위: 천㎡)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수변녹지조성 관리사업	당해연도 수변녹지 조성 면적	468	468	469	-	470

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수변녹지조성사업

ㅇ (설정근거)

- 전년도까지의 매수 완료된 토지의 면적, 대상지의 특성, 기금규모 등을 고려하여 금강수계 수변생태벨트 시행계획상 목표치로 설정

ㅇ (측정방법)

- 당해연도 기금으로 조성한 수변녹지조성 면적(㎡)

151. 수변녹지조성관리사업(영산강 · 섬진강)

1. 사업명

사업명		수변녹지조성관리사업(영산강·섬진강)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(영산강·섬진강수계관리기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	071	1300	1343	302
	명칭	환경	상하수도·수질	4대강 유역관리	토지매수 및 수변구역관리	수변녹지조성 관리사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	영산강·섬진강 수계관리위원회	상수원관리과	윤교성	062-410-5347

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수질개선 및 깨끗한 상수원을 확보하기 위해 매수한 토지에 탄소 저감 수목 식재 등을 통한 수변녹지를 조성하여 오염원의 상수원 유입을 차단하고 생태복원을 실시하여 수질 및 수생태 건강성 증진

2.2 사업기간: 2004년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 영산강·섬진강수계관리위원회(사무국)

3. 기대효과

ㅇ 상수원 수질개선 및 오염원을 제거하여 탄소 저감 숲 조성 등 온실가스 감축을 위한 수변생태벨트를 조성함으로써 탄소중립 정책에 기여

ㅇ 수림대 조성으로 수원 함량 기능 향상 및 탄소흡수원 등으로 활용, 경관 창출, 환경 인식 제고

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 15,171백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9,839백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ수변녹지조성관리사업				16,184	15,171	9,839	647	3,235	△1,013	△6.3
(1)수변녹지조성공사	○	흡수원	정량	8,838	9,839	9,839	647	3,235	1,001	11.3
(2)지장물철거 및 폐기물처리	×	-	-	3,280	2,269	-	-	-	△1,011	△30.8
(3)매수토지 사후관리	×	-	-	3,862	2,719	-	-	-	△1,143	△29.6
(4)토지매수정보관리시스템	×	-	-	90	260	-	-	-	170	188.9
(5)댐홍수터 연계 수변생태벨트사업	×	-	-	15	-	-	-	-	△15	순감
(6)사업운영비	×	-	-	99	84	-	-	-	△15	△15.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) 수변녹지조성공사	647	647	647	647	647	920	920	920	920	920	13,280	24,030
합계	647	647	647	647	647	920	920	920	920	920	13,280	24,030

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 수변녹지 조성공사</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 수변구역 등의 매수토지를 활용하여 수변녹지 조성

ㅇ 산정방법
- '26년 수변녹지 조성 면적에 따른 온실가스 감축량

ㅇ 산출근거
- 0.939㎢('26년 조성면적) × 6.9tCO2/1ha × (1ha/0.01㎢)
[수종별 조성면적 기준 흡수계수]
(단위: tCO2/1ha년)
<table>
<tr><th rowspan="2">수종</th><th colspan="9">임령</th></tr>
<tr><th>'10</th><th>'15</th><th>'20</th><th>'25</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>강원지방소나무</td><td>7.5</td><td>9.6</td><td>10.1</td><td>10</td><td>9.6</td><td>9</td><td>8.2</td><td>7.5</td><td>6.7</td></tr>
<tr><td>중부지방소나무</td><td>3.5</td><td>5.2</td><td>6.9</td><td>15.8</td><td>12.4</td><td>9</td><td>6.4</td><td>4.6</td><td>3.3</td></tr>
<tr><td>잣나무</td><td>5.4</td><td>10.6</td><td>11.8</td><td>11.6</td><td>10.8</td><td>9.9</td><td>9.1</td><td>8.3</td><td>7.6</td></tr>
<tr><td>낙엽송</td><td>9.1</td><td>9.4</td><td>10.5</td><td>10</td><td>9.5</td><td>8.9</td><td>8.5</td><td>8.1</td><td>7.9</td></tr>
<tr><td>리기다소나무</td><td>4.5</td><td>10.5</td><td>13.9</td><td>13.8</td><td>12.4</td><td>10.5</td><td>8.7</td><td>7.1</td><td>5.8</td></tr>
<tr><td>편백</td><td>5.2</td><td>8</td><td>8.8</td><td>8.8</td><td>8.2</td><td>7.4</td><td>6.6</td><td>5.8</td><td>5.2</td></tr>
<tr><td>상수리나무</td><td>11.2</td><td>13.1</td><td>15.9</td><td>14.9</td><td>14</td><td>13.1</td><td>12.3</td><td>11.6</td><td>10.9</td></tr>
<tr><td>신길나무</td><td>8.6</td><td>11.9</td><td>15</td><td>11.8</td><td>9.3</td><td>9.1</td><td>8.4</td><td>7.9</td><td>7.5</td></tr>
<tr><td>평균</td><td>6.9</td><td>9.8</td><td>11.6</td><td>12.1</td><td>10.8</td><td>9.6</td><td>8.5</td><td>7.6</td><td>6.9</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 천㎡)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수변녹지조성 관리사업	수변녹지조성면적	937	937	938	-	939

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수변녹지조성면적

ㅇ (설정근거)

– 영산강·섬진강수계 수변구역관리 기본계획에 따른 수변생태벨트 조성 목표 및 전년도까지의 매수 완료된 토지의 면적, 대상지의 특성, 기금 규모 등을 고려하여 합리적으로 설정

ㅇ (측정방법)

– 당해연도 기금으로 조성한 수변녹지조성 면적(㎡)

2. 중소벤처기업부

중소벤처기업부

1. 온실가스 감축목표

□ 중소기업의 저탄소 산업구조 전환 및 성장 지원으로 산업 부문 2050 탄소중립 달성

- ㅇ 친환경·저탄소·에너지 신산업 등 Net-Zero 유망분야로 전환을 추진하는 기업에 대한 금융지원을 통해 산업부문 온실가스 감축 달성에 기여
- ㅇ 정부·기업 협업을 통한 기술확보 및 저탄소 구조전환 추진으로 산업부문 온실가스 감축 유도

2. 사업총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원)

회 계	구 분	'26년 (A)	'26년 제1회 추경안(B)	증감 (B-A)	증감률 (%)	비고
합계		1,814,341	1,864,341	50,000	2.8%	
중소벤처기업창업및진흥기금	소계	1,814,341	1,864,341	50,000	2.8%	
	1)신성장기반자금(융자)	1,081,110	1,081,110	-	-	
	2)재도약지원자금(융자)	612,500	662,500	50,000	8.2%	
	3)재도약촉진	120,731	120,731	-	-	

3. 사업별 설명자료

1. 신성장기반자금(융자)

1. 사업명

사업명		신성장기반자금(융자)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(중소벤처기업창업 및 진흥기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	119	1200	1261	301
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	중소기업 및 소상공인 육성	중소기업 성장안정지원	성장안정자금 (기금)	신성장기반 자금(융자)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		중소기업정책실	기업금융과	박준성 사무관	▶044-204-7524	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 실현을 위하여 중소기업 그린기술 사업화 및 친환경 제조 전환을 촉진을 통한 그린경제 기반 구축 및 탄소중립 산업생태계 조성

2.2 사업기간: 2021년 ~ 계속

2.3 지원형태: 융자, 직접

2.4 총 사업비: '26년 93,750백만원

2.5 사업시행주체: 중소벤처기업진흥공단

3. 기대효과

- (친환경 산업생태계 조성) 녹색분야를 선도하는 혁신 벤처·스타트업을 집중 육성하고, 지역산업 친환경 구조 개편 기반 조성
- (고탄소 산업구조 혁신) 친환경 제조전환을 위한 설비투자 규모 확대 및 탄소 다배출 업종 등의 저탄소화 촉진
- (탄소중립 정책연계 강화) 탄소중립 대응을 위한 각종 지원사업과의 연계효과를 강화하여 정책실효성 제고 및 인센티브 효과

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,081,110백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 93,750백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
ㅇ신성장기반자금	-	-	-	1,311,110	1,081,110	93,750	5,000	25,000	△230,000	△17.5
(1)혁신성장지원	X	-	-	690,750	510,750	-	-	-	△180,000	△26.1
(2)제조현장스마트화	X	-	-	466,610	416,610	-	-	-	△50,000	△10.7
(3)Net-Zero유망기업	O	산업	정량	93,750	93,750	93,750	5,000	25,000	-	-
(4)스케일업금융	X			60,000	60,000	-	-	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
(1) Net-Zero유망기업	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	75,000	125,000
합계	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	75,000	125,000

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>Net-Zero 유망기업</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- (지원대상) 다음 요건에 해당하는 그린기술 사업화 및 저탄소·친환경 제조로 전환을 추진 중인 중소기업에 대출(융자) 방식의 정책금융 지원
• 신재생에너지, 탄소저감 등 그린분야 영위기업 또는 기술 사업화 기업
• 원부자재 등을 친환경 소재로 전환하는 기업
• 오염물질 저감 설비, 저탄소·에너지 효율화 · 환경오염방지 설비 등 도입 기업
• 중소기업 혁신바우처 사업의 탄소중립 경영혁신 컨설팅 선정기업
• 탄소중립형 스마트공장 지원사업 협약기업
• 탄소중립 전환지원사업 선정기업
- (융자조건)
<table>
<tr><th>구분</th><th>융자 조건</th></tr>
<tr><td>융자 방식</td><td>직접대출, 대리대출</td></tr>
<tr><td>대출 한도</td><td>(직접·대리대출) 연간 60억원 이내 (운전자금은 연간 5억원 이내)</td></tr>
<tr><td>대출 기간</td><td>(직접·대리대출, 시설) 10년 이내 (거치기간 : 담보 4년 이내, 신용 3년 이내)
(직접·대리대출, 운전) 5년 이내 (거치기간 : 2년 이내)</td></tr>
<tr><td>대출 금리</td><td>(직접·대리대출) 정책자금 기준금리(변동) + 0.5%p</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>• 운전자금은 동 자금의 시설자금을 대출받은 기업 중 시설 도입 후 소요되는 초기가동비만 지원 (시설자금의 50% 이내)
• 중소기업 ESG 인식확산을 위한 ESG 자가진단 실시 (기업 수행)</td></tr>
</table>
ㅇ 감축효과
- 녹색분야를 선도하는 중소기업 집중 지원을 통한 친환경 산업생태계 조성
- 오염물질 저감 설비, 저탄소·에너지 효율화·환경오염방지설비 도입을 지원한 탄소감축효과 제고
- 탄소중립 컨설팅, 기술지원, 스마트공장구축 등 지원기업 대상으로 정책자금을 연계 지원하여 정책실효성 제고 및 인센티브 효과 강화

ㅇ 감축잠재량
- 지원기업을 대상으로 탄소중립수준진단*을 통해 예측저감량을 측정
* 탄소중립수준진단 : 에너지 사용량 분석, 저감방안 및 전략, 예측저감량 등 진단, 대상요건에 따라 진단이 가능한 기업을 대상으로 함
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- 2년간 총 6,115.8 tCO2eq의 감축효과가 예측됨에 따라 연도별 목표 온실가스 감축잠재량을 추정하여 2050 탄소중립 실현 목표 추진 - 감축잠재량을 기반으로 대출금액 1백만원 당 온실가스 감축 원단위 산출 - 원단위 온실가스 감축량 = 총 감축잠재량 / 지원금액 ⇨ 6,115.8tCO2eq / 83,901백만원* = 0.0729tCO2eq * (`22년) 3,925tCO2eq, 61,424백만원, (`23년) 2,190tCO2eq, 22,477백만원 ⇨ 0.0729tCO2eq x 93,750백만원('26년 예산) = 6,834tCO2eq <참고 : 감축잠재량 추정> - 목표치 추정 : 매년 100개 중소기업에 업체당 50tCO2씩 감축 예상 * 추정근거 :①2년간 68.7tCO2배출, ②에너지원 전기비중 74% 적용/68.7x 0.74 = 50 ① 2년간 89개사의 tCO2 배출량은 총 6,115.8tCO2 로 평균 68.7tCO2 적용 ② 에너지원 활용도 분석에 따라, 전체 활용빈도수 1,582건 중 전기 소비는 1,170건으로 74% 차지 (Net-Zero 자금 성과분석 연구용역, 2024)

(단위: tCO_2eq/년)

'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'40 (누적)	'50 (누적)
5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	75,000	125,000

* 근거자료 : Net-Zero 자금 성과분석 연구용역(2024)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) Net-Zero유망기업	탄소저감에너지효율화 관련 설비도입 건수(건)	51	55	-		-
	온실가스 감축잠재량 (tCO_2eq)	-	-	5,000		-
	Net-Zero 시설금융 지원	-	-	-		686

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) Net-Zero 유망기업

○ 이행지표 및 성과목표 설정 근거
- ('26년 목표) 686백만원 (Net-Zero 달성을 위한 시설금융 지원)
- 감축 기대효과 달성을 위해서는 금융지원 목표액 중 시설자금 금액이 적절히 집행되어야 함
- 성과목표 설정근거 : Net-Zero 자금 성과분석 연구용역(2024)

○ 성과목표 측정방법
- 연도별 온실가스 감축 잠재 목표(5,000) / 원단위 온실가스 감축량(0.0729tCO2eq)
  = `26년 Net-Zero 시설금융 지원금액

○ 성과목표 달성 확인 방법
- 연간 Net-Zero유망기업 자금 대출기업 중 시설자금 대출금액 측정(12월말 기준)

2. 재도약지원자금(융자)

1. 사업명

사업명		재도약지원자금(사업전환자금)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(중소벤처기업 창업 및 진흥기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	118	5100	5161	301
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	창업 및 벤처	창업환경조성	재도약지원(기금)	재도약지원자금(융자)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	중소기업정책실	기업구조개선과	전종훈 사무관	044)204-7482

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 실현 및 국가 온실가스 감축목표를 효과적으로 달성하기 위해 기존사업에서 그린분야로 사업전환을 추진하는 중소기업 등에 대출 방식으로 정책금융을 제공

2.2 사업기간: '07년도 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당사항 없음

2.5 사업시행주체: 중소벤처기업진흥공단

3. 기대효과

○ 친환경, 탄소중립 등 글로벌 경제환경 변화에 따라 중소기업의 사업전환을 그린 분야로 촉진하기 위한 정책금융을 지원하여 탄소중립 사회로의 국내 中企 산업구조 전환을 유도

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 612,500백만원('26년 추가경정 예산안: 662,500백만원)

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 312,500백만원('26년 추가경정 예산안: 312,500백만원)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안) 전체 (B)	'26년(안) 감축	'26년	'30년까지 누적		
○재도약지원자금(합계)				750,100	662,500	312,500	-	-	△87,600	△11.7
(1)사업전환자금	○	산업	정성	350,000	312,500	312,500	-	-	△37,500	△10.7
(2)재창업자금	X	-	-	200,000	150,000	-	-	-	△50,000	△25.0
(3)구조개선전용자금	X	-	-	200,100	200,000	-	-	-	△100	△0.05

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음(정성)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성/R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 사업전환자금</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업목적) 석탄발전·내연기관→풍력·전기차 등 저탄소 유망분야로의 사업전환을 촉진하기 위해 정책금융을 지원하여 탄소중립 사회로의 中企 산업구조 전환 유도
- (지원방식) 사업전환 계획 승인기업에 대출(융자) 방식의 정책금융 지원
- (지원규모) 내역사업 예산규모 내에서 지원분야·지원규모 등은 실제 금융수요에 맞게 탄력적으로 운용 (중점지원분야로 정책자금 우선 지원)
- (지원대상) 「중소기업 사업전환 촉진에 관한 특별법」에 의한 '사업전환계획'을 승인받은 중소기업(사업전환계획 승인일로부터 5년 미만인 기업)
- (융자조건) 아래 표와 같음
<table>
<tr><th>사업구분</th><th>지원방식</th><th>지원내용</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="4">정책자금(융자)</td><td>대출한도</td><td>연간 100억원 이내
(운전자금은 연간 5억원 이내)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>대출기간</td><td>(시설자금) 10년 이내(거치 : 4~5년 이내)
(운전자금) 6년 이내(거치 : 3년 이내)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>대출금리</td><td>정책자금 기준금리*(변동)</td><td>3.15%</td></tr>
<tr><td>대출방식</td><td>직접대출, 대리대출</td><td>-</td></tr>
</table>
* '25년 중소기업 정책자금 융자공고 활용

ㅇ 감축효과
- (산업구조 전환촉진) 뿌리산업, 내연기관차 등 탄소 多배출 업종의 산업구조 전환을 유도하여 국가 경제구조의 저탄소화 및 탄소중립 경제 실현 기여
- (탄소중립 기반구축) 친환경·저탄소·에너지 등 탄소중립 미래유망유망분야로 전환을 추진하는 기업에 대한 금융지원을 강화하여 탄소중립 제도적 기반 강화</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 사업전환자금	그린분야 금융지원(융자금액)	286억원	369억원	400억원	-	416억원

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 사업전환자금

ㅇ (설정근거) 최근 3개년 그린분야 금융지원 실적('25년은 목표치)을 활용['23년 363억원, '24년 369억원, '25년 400억원]하여 (전년도 실적 + 1δ(표준편차))로 '26년 목표치 설정

ㅇ (측정방법) 정책자금 융자계획 공고상 명시된 그린분야에 해당하는 자금 지원실적 산출

- 국가 탄소중립 녹색성장기본계획(2023.4)의 온실가스 감축사업 유형별 감축수단과 사업전환계획 승인기업의 사업전환 제품 및 업종을 매칭하여 실적 산출

3. 재도약촉진

1. 사업명

사업명		재도약촉진(사업전환촉진)				
회계구분		□ 일반회계 □ 특별회계 ☑ 기금(중소벤처기업 창업 및 진흥기금)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	118	5100	5161	302
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	창업 및 벤처	창업환경조성	재도약지원(기금)	재도약촉진
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		중소기업정책실	기업구조개선과	전종훈 사무관	044)204-7482	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 그린분야로 사업전환, 구조혁신 등을 추진하는 중소기업의 사업전환계획 승인, 사업·디지털 전환계획 수립 등을 지원하여 산업부문 온실가스 감축을 촉진 및 유도

2.2 사업기간: '07년도 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당사항 없음

2.5 사업시행주체: 중소벤처기업진흥공단

3. 기대효과

ㅇ 온실가스 감축계획, 수준 및 기대효과 등을 사업전환계획 수립단계에서 반영하고, 저탄소 유망 신사업 분야 및 ESG경영 추진 기업의 사업전환을 중점지원하여 자발적인 온실가스 감축 노력 및 신속한 실천유도

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 120,731백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 66,845백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	감축사업 분류		정량/정성/R&D	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문		'25년 (A)	'26년(안)		'26년	'30년까지 누적		
					전체 (B)	감축				
ㅇ재도약촉진(합계)				41,549	120,731	66,845	-	-	79,182	190.6
(1)사업전환촉진	○	산업	정성	37,243	66,845	66,845	-	-	29,602	79.5
(2)구조개선촉진	X	-	-	3,172	3,663	-	-	-	491	15.5
(3)성실경영평가 제도운영	X	-	-	1,134	1,223	-	-	-	89	7.8
(4)지역 중소기업 AI 활용·확산 지원	X	-	-	-	49,000	-	-	-	49,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량 : 해당없음(정성)

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1) 사업
전환
촉진</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업목적) 친환경·저탄소·에너지 신산업 등으로 사업전환(업종전환·업종추가·품목전환)을 추진하는 기업의 원활한 사업구조 개편을 지원하여 산업부문의 온실가스 감축 유도
- (지원방식) 사업전환을 추진하는 중소기업의 구조혁신(사업·디지털 전환) 진단 및 계획수립지원, 타당성 평가 및 승일 위한 실태조사 등 지원
<table>
<tr><th>구분</th><th>지원
방식</th><th>지원내용</th><th>연계지원</th></tr>
<tr><td>사업전환</td><td rowspan="2">진단
및
컨설팅</td><td>• 기업역량 및 재무진단, 사업모델 전환, 원가·물류 프로세스 혁신 등</td><td>• 사업전환계획 승인 및 융자
• 구조혁신 R&D</td></tr>
<tr><td>디지털
전환</td><td>• 디지털화 수준 및 내부역량 강화, 단계별 개선전략 및 실행과제 등</td><td>• 사업전환 연계지원
• 제조현장스마트화자금</td></tr>
</table>
- (지원대상) 「중소기업기본법」제2조 및 시행령 제3조에 따른 중소기업으로 「중소기업 사업전환 촉진에 관한 특별법」에 따른 ‘사업전환계획’ 승인을 희망하는 상시 종업원 수 5인 이상의 기업

ㅇ 감축효과
- (탄소중립 구조전환) 온실가스 감축계획, 수준 및 향후계획 등을 사업전환 계획 수립단계에서 반영하고, 저탄소 유망 신사업 분야 및 ESG경영 추진 기업의 사업전환을 중점지원하여 자발적인 온실가스 감축 노력 및 신속한 실천유도</td></tr>
</table>

5. 성과목표

내역사업명	이행지표	'24년		'25년		'26년
		목표	실적	목표	실적	목표
사업전환촉진	그린분야 전환지원 (승인건수)	44건	52건	50건	-	54건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 사업전환촉진

ㅇ (설정근거) 최근 3개년 그린분야 전환지원 실적('25년은 목표치)을 활용['23년 46건, '24년 52건, '25년 50건]하여 (전년도 실적 + 2δ(표준편차))로 '26년 목표치 설정

ㅇ (측정방법) 정책자금 융자계획 공고상 명시된 그린분야에 해당하는 사업전환계획 승인 실적 산출

- 국가 탄소중립 녹색성장기본계획(2023.4)의 온실가스 감축사업 유형별 감축수단과 사업전환계획 승인기업의 사업전환 제품 및 업종을 매칭하여 실적 산출