2027년도

온실가스감축인지 예산서

교육부
과학기술정보통신부
외교부
국방부
농림축산식품부
산업통상부
기후에너지환경부
국토교통부
해양수산부
중소벤처기업부
경찰청
농촌진흥청
산림청
기상청
해양경찰청

대한민국정부

2027년도

온실가스감축인지 예산서

대한민국정부

※ 각 중앙관서의 장이 작성한 2027년도 온실가스감축인지 예산서를 국가재정법 제34조에 따라 2027년도 예산안의 첨부서류로 제출합니다.

목 차

Ⅰ. 개 요 ····· 1

Ⅱ. 2027년도 온실가스감축인지 예산서 ····· 11

1. 교육부 ····· 15
2. 과학기술정보통신부 ····· 21
3. 외교부 ····· 67
4. 국방부 ····· 73
5. 농림축산식품부 ····· 81
6. 산업통상부 ····· 151
7. 기후에너지환경부 ····· 249
8. 국토교통부 ····· 387
9. 해양수산부 ····· 479
10. 중소벤처기업부 ····· 575
11. 경찰청 ····· 585
12. 농촌진흥청 ····· 597
13. 산림청 ····· 633
14. 기상청 ····· 711
15. 해양경찰청 ····· 719

Ⅰ. 개 요

Ⅰ. 개 요

1. 의 의

가. 온실가스감축인지 예산(기금운용계획 포함)은 국가 예산이 기후변화에 미치는 영향을 분석하여, 국가재정 운영이 온실가스 감축에 기여할 수 있도록 유도하는 데 그 의의가 있다.

나. 2027년도 온실가스감축인지 예산서는 2027년도 예산안 편성지침(온실가스감축인지 예산서 작성지침)에 따라 다음의 사업을 포함하였다.

○ 「제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획」('23.4.) 세부과제에 해당하는 사업으로, 국가 온실가스 감축에 기여하는 사업

○ 그 외에, 각 중앙관서의 장이 온실가스 감축에 기여할 것으로 판단한 사업

2. 전체 규모 및 '26년 예산과의 비교

가. 2027년도 온실가스감축인지 예산안(기금운용계획 포함)의 대상사업은 16개 중앙관서의 장이 제출한 380개이며, 이 중 감축사업 정의*에 해당하는 내역 사업 기준 전체 예산(이하 감축예산) 규모는 15조 551억원이다. 감축사업 정의에 해당하지 않는 내역사업까지 모두 포함한 세부사업 기준 전체 예산(이하 세부사업 예산) 규모는 20조 590억원이다.

* 온실가스 감축을 직접 목적으로 하는 사업 또는 타 목적사업이라도 부수적으로 감축 효과가 발생하는 사업

나. 2026년도 온실가스감축인지 예산과 비교할 때, 사업 수는 347개에서 380개로 33개가 증가하였으며, 전체 감축예산 규모는 11조 9,560억원에서 15조 551억원으로 25.9% 증가하였다.

※ 세부사업 예산은 16조 8,625억원에서 20조 590억원으로 19.0% 증가

< 표 1 : 온실가스감축인지 예산 및 기금운용계획의 '26 · '27년 비교 >

(억원, 개)

구 분		'26년(A)	'27년(B)	증감(B-A)	증감률(%)
중앙관서 수(개)		16	16	-	-
예 산	감축예산	72,686	39,848	△32,838	△45.2
	(세부사업 예산)	(104,667)	(74,940)	(△29,727)	(△28.4)
	사업 수	185	187	2	1.1
기 금	감축예산	46,874	110,703	63,829	136.2
	(세부사업 예산)	(63,958)	(125,650)	(61,692)	(96.5)
	사업 수	162	193	31	19.1
합 계	감축예산	119,560	150,551	30,991	25.9
	(세부사업 예산)	(168,625)	(200,590)	(31,965)	(19.0)
	사업 수	347	380	33	9.5

다. 온실가스감축인지 예산서 작성대상 사업을 온실가스 감축효과 분석 유형에 따라 정량·정성·R&D 사업으로 구분하였다.

① 정량사업

- 국제공인 배출계수, 실적, 통계 등을 활용하여 온실가스 감축량의 정량화가 가능한 사업

② 정성사업

- 온실가스 감축활동에 대한 감축량 정량화 방법이 정립되지 않아 감축량 산정이 곤란한 사업

③ R&D사업

- 기술개발 또는 연구성과 상용화 시 발생하는 감축효과를 추정하는 연구개발 사업

< 표 2 : 온실가스감축인지 예산 및 기금운용계획의 '26 · '27년 사업유형별 비교 >

(억원, 개)

구 분		'26년(A)	'27년(B)	증감(B-A)	증감률(%)
정 량	감축예산	**72,150**	**94,675**	**22,526**	**31.2**
	(세부사업 예산)	(95,208)	(118,573)	(23,365)	(24.5)
	사업 수	**95**	**112**	**17**	**17.9**
정 성	감축예산	**26,950**	**32,568**	**5,617**	**20.8**
	(세부사업 예산)	(34,638)	(40,826)	(6,188)	(17.9)
	사업 수	**103**	**110**	**7**	**6.8**
R&D	감축예산	**20,460**	**23,308**	**2,848**	**13.9**
	(세부사업 예산)	(38,779)	(41,191)	(2,412)	(6.2)
	사업 수	**149**	**158**	**9**	**6.0**
합 계	감축예산	**119,560**	**150,551**	**30,991**	**25.9**
	(세부사업 예산)	(168,625)	(200,590)	(31,965)	(19.0)
	사업 수	**347**	**380**	**33**	**9.5**

3. 주요 사업

가. 2027년도 온실가스감축인지 예산서에 반영된 「제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획」 부문별 감축정책 관련 주요 사업은 다음과 같다.

① (전환) ‘재생에너지금융지원(융자)’(재생에너지 설치자금 융자지원), ‘재생에너지보급지원’(태양광 등 재생에너지 설비 설치비 지원) 등

② (산업) ‘탄소감축녹색금융지원’(온실가스 저감 관련 업종 기업에 보증지원), ‘탄소중립 설비투자 지원’(할당대상업체 대상 온실가스 감축설비 설치·교체비용 지원) 등

③ (건물) ‘공공건축물 그린리모델링 2.0’(노후 공공건축물 대상 그린리모델링을 통한 에너지 성능개선), ‘그린스마트 스쿨 조성’(노후 학교시설 내 에너지 절감 설비 등 도입) 등

④ (수송) ‘무공해차 보급사업’(전기·수소차 구매비용 중 일부 보조), ‘무공해차 충전 인프라 구축 사업’(전기·수소 충전 시설 구축 및 비용 일부 보조) 등

⑤ (농축수산) ‘가축분뇨공공처리시설 설치’(가축분뇨 바이오가스화 시설 설치 확충), ‘저탄소농림축산식품기반구축’(저탄소 농업기술 적용 농축산물에 인센티브 지급 및 인증 부여) 등

⑥ (폐기물) ‘유기성 폐자원 통합 바이오가스화 시설 설치 사업’(유기성 폐자원 바이오가스화 시설 설치사업 선정·지원), ‘재활용 가능 자원 수거 선별 인프라 확충’(재활용 가능 자원의 공공선별 시설 신·증설) 등

⑦ (수소) ‘청정수소에너지핵심기술개발(R&D)’(대용량 수전해 청정수소 생산 기술개발), ‘청정수소 활용 수소모빌리티 보급기반 구축사업’(재생에너지 및 바이오가스 활용 청정수소 생산시설 구축) 등

⑧ (흡수원) ‘기후대응도시숲조성’(도심내 생활권 및 주변지역에 대규모 숲 조성), ‘수산자원조성사업지원’(바다숲 조성) 등

⑨ (CCUS) ‘CCU메가프로젝트(R&D)’(발전·철강분야 CCU 기술 실증), ‘이산화탄소포집·활용설비 및 공정개선 보급 시범사업’(도심지 이산화탄소 배출원 대상 포집설비 설치 지원) 등

⑩ (국제감축) ‘온실가스 국제감축사업’(국제감축사업 운영 및 사업화 지원), ‘해양부문 국제감축사업’(해양부문 국제감축 사업 발굴 및 사업화) 등

< 표 3 : 온실가스감축인지 예산 및 기금운용계획의 부문별 사업 현황 >

(억원, 개)

부 문	사업수	‘27년 감축예산 (세부사업 예산)	부 문	사업수	‘27년 감축예산 (세부사업 예산)
① 전 환	**36**	**31,154** (31,934)	⑦ 수 소	**21**	**3,711** (3,711)
② 산 업	**67**	**26,541** (43,064)	⑧ 흡수원	**46**	**6,584** (9,089)
③ 건 물	**26**	**16,639** (17,863)	⑨ CCUS	**15**	**1,572** (2,120)
④ 수 송	**69**	**52,860** (78,750)	⑩ 국제감축	**5**	**377** (377)
⑤ 농축수산	**40**	**5,149** (6,998)	⑪ 기 타	**23**	**3,385** (3,954)
⑥ 폐기물	**32**	**2,578** (2,730)	**합 계**	**380**	**150,551** (200,590)

나. 온실가스 감축량을 정량화할 수 있는 사업(정량사업 112개)에 대한 감축예상량은 다음과 같다.

< 표 4 : '27년 온실가스감축인지 예산 및 기금운용계획의 온실가스 감축예상량 >

(개수, 억원, 천톤CO_{2eq})

부 처	사업수	'27년 감축예산 (세부사업 예산)	감축량	
			'27년	'35년까지(누적)
회 계	**67**	**25,290** (38,690)	**1,114**	**7,326**
기 금	**45**	**69,385** (79,884)	**5,869**	**50,431**
합 계	**112**	**94,675** (118,573)	**6,983**	**57,757**

4. ’27년 예산서 및 기금운용계획서 작성의 특징

- 국가 탄소중립정책 및 NDC(국가 온실가스감축목표)와의 연계 강화
- 중기재정 투입 계획 반영
- 세부사업 단위의 관리 체계화

가. 「제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획」의 세부과제에 해당하는 사업에 대해 관련 정책관리번호 기재란을 신설하여, 작성 대상 사업과 국가 탄소중립정책 간의 정합성을 확보하고자 하였다.

< 표 5 : 정책관리번호 작성 항목 및 예시 >

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	’26년 (A)	’27년(안) 전체(B)	’27년(안) 감축		
ㅇ세부사업명	-		*1-7-1-1*						
(1)내역사업명			*1-7-1-1*						
(2)내역사업명			*1-7-1-1*						

(정책관리번호 예시:「제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획」내 과제별 관리번호)

구분	단위	세부과제	관리번호
수소	국내외 청정수소 생산	**① 탄소배출을 감축하는 그린수소 생산 기반 구축**	**1-7-1-1**
		- 수전해 스택의 ①대용량화, ②고효율화 및 기술 확보가 시급한 소재·부품의 ③수명 향상 및 ④공급망 다각화 등 기술개발 추진	
		- 재생에너지단지(해상풍력·파력 등) 연계 수전해 실증을 통해 GW급 시스템 상용화 및 해외 수전해 시장 진출을 위한 전환점 마련	
		- 투자, 플러스DR, 전력구매직접계약, 인센티브 제공 등 수전해 설비 보급 확산을 위한 제도적 지원 강화	
		② 탄소저장소를 확보하여 블루수소 생산 체계 구축	**1-7-1-2**
		- ’30년까지 국내 탄소저장소를 단계별로 확대하고, 해외 저장소 발굴을 위한 국제협력 추진	
		- LNG 인수기지 인근에 블루수소 클러스터를 조성	

- 또한, 2035 NDC 공표('25.11.)에 따라 정량 유형 사업의 경우 2035년까지의 누적감축량을 기재하도록 하여, 국가 온실가스 감축목표와의 연계를 강화하였다.

나. 사업별 중기재정계획 작성 항목을 신설하여, 감축사업에 대한 향후 다년간의 국가 재정 투입 전망을 파악하고자 하였다.

< 표 6 : 중기재정계획 작성 항목 >

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029						
2026~2030						

다. 온실가스감축인지 예산서는 그간 감축사업의 부문·유형을 내역사업 단위로만 구분하여 작성되어 왔으나, '27회계 예산의 경우 세부사업 단위의 대표 부문·유형을 기재하도록 하여 세부사업 단위의 관리를 체계화하였다.

Ⅱ. 2027년도 온실가스감축인지 예산서

부처별 총괄표(예산)

(단위: 개, 백만원)

기관	'26년		'27년	
	대상사업	감축예산 (세부사업예산)	대상사업	감축예산 (세부사업예산)
교육부	1	200,300 (200,300)	1	198,053 (198,053)
과학기술정보통신부	5	28,815 (38,015)	11	157,453 (165,352)
외교부	1	1,186 (2,721)	1	1,200 (4,607)
국방부	1	3,482 (329,069)	1	4,057 (389,229)
국가보훈부	1	661 (9,288)	-	- (-)
농림축산식품부	15	120,428 (154,731)	17	127,440 (174,016)
산업통상부	44	962,749 (2,546,357)	25	324,911 (2,077,337)
기후에너지환경부	25	4,058,381 (4,652,514)	40	991,240 (1,432,321)
국토교통부	31	821,488 (1,030,922)	26	1,174,360 (1,435,179)
해양수산부	24	337,112 (496,525)	26	318,954 (587,399)
중소벤처기업부	2	87,734 (87,734)	2	29,299 (29,299)
경찰청	2	83,043 (114,562)	2	98,273 (131,931)
농촌진흥청	9	65,314 (120,751)	8	72,505 (146,330)
산림청	22	478,443 (626,081)	24	477,126 (632,273)
기상청	1	7,771 (34,801)	2	6,748 (32,359)
해양경찰청	1	11,700 (22,315)	1	3,150 (58,336)
총계	**185**	**7,268,607** (10,466,686)	**187**	**3,984,769** (7,494,021)

※ '26년의 경우, 정부조직법 개정 이전('26회계 온실가스감축인지 예산서) 기준

1. 교　　육　　부

교육부

1. 온실가스 감축목표

□ 에너지절감 학교 구축으로 탄소중립 실현과 환경생태교육의 체험장 제공

ㅇ 노후 학교 시설을 개축·리모델링하여 에너지 절감 설비 및 신재생에너지 도입 등을 통하여 탄소중립 학교 구현

ㅇ 학교가 생태 문명 전환의 학습장이 될 수 있도록 건축적 설계와 다양한 환경교육 프로그램 연동

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		200,300	198,053	198,053	2,293	20,637	△2,247	△1.1	
지역균형 발전특별 회계	소계	200,300	198,053	198,053	2,293	20,637	△2,247	△1.1	
	1)그린스마트 스쿨조성	200,300	198,053	198,053	2,293	20,637	△2,247	△1.1	

3. 사업설명자료

1. 그린스마트 스쿨 조성사업

1. 사업명

사업명		그린스마트 스쿨 조성				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	050	051	1600	1604	300
	명칭	교육	영유아및초중등교육	지방교육정책지원	그린스마트 스쿨 조성	그린스마트 스쿨 조성
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		교원교육자치지원관	학교시설개선팀	변재훈	044-203-6172	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 40년 이상 경과 된 노후 학교 시설를 개축·리모델링을 통해 디지털 전환시대에 부합하는 교수학습 혁신이 가능한 미래형 학교로 전환

2.2 사업기간: 2021년 ~ 계속

2.3 지원형태: 지자체 보조(국고 30%, 지방비 70%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 17개 시·도 교육청

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	288,601	200,300	198,053	113,616	89,703	
2026~2030		200,300	198,053	113,616	89,703	75,023

3. 기대효과

- 학교가 기후변화 대응에 선도적·모범적 역할 수행
- 다양한 생태환경을 조성하여 체험 중심의 환경교육 실현
- 유해물질과 미세먼지로부터 안전한 학교 환경 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 198,053백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 198,053백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ그린스마트 스쿨 조성(합계)	-	건물	1-3-2-2	정량	200,300	198,053	198,053	△2,247	△1.1
그린스마트 스쿨 조성	○	건물	1-3-2-2	정량	200,300	198,053	198,053	△2,247	△1.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: (당해 누적 준공면적 – 전년 누적 준공면적) × 단위계수 $0.0046tCO_2eq/m^2$

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
그린스마트 스쿨 조성	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	9,172	20,637	55,032
합계	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	2,293	9,172	20,637	55,032

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
그린스마트 스쿨 조성	정량	ㅇ 사업내용 - 노후 학교 시설을 개축·리모델링하여 에너지 절감 설비 및 신재생에너지 도입 등을 통하여 탄소중립 제로에너지 학교 구현 - 학교가 생태 문명 전환의 학습장이 될 수 있도록 건축적 설계와 다양한 환경교육 프로그램을 연동 ㅇ 산정방법 - $0.0046tCO_2eq/m^2$ × (당해연도 누적 준공면적(예정) - 전년도 누적 준공면적) → `27년도에 준공한 연면적이 $498,543m^2$의 경우 산정: $0.0046tCO_2eq/m^2$ x $498,543m^2$ = $2,293tCO_2eq$ ㅇ 산출근거 - 고효율 설비 자재 활용으로 에너지 사용 감축 - 학교시설을 환경 학습 교재로 활용하여 탄소중립을 위한 학교 환경교육 지원 - [출처] 국토교통부 그린리모델링 관련 용역 자료 발췌 –초중고등학교 감축원단위 : $0.0046tCO_2eq/m^2$(그린리모델링 1+++ 등급 달성 시 평균 감축원단위) * 국토안전관리원(2024), '그린리모델링을 통한 온실가스 감축계수 산정 및 배출량 평가방안 마련 고도화', pp.163~164(법적용도분류에 따른 통합계수) (단위: tCO_2eq) 구분 '27 … … '35 … … … '50 그린스마트 스쿨 조성 2,293 2,293 2,293 2,293 2,293 2,293 2,293 2,293

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 그린스마트 스쿨 조성	노후시설 개선율(%)	50	52.3	70		80

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내역사업명

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 그린스마트 스쿨은 학교별 노후 시설 개선을 통해 고효율 기자재 설치 및 에너지절감 학교 실현을 목표함에 따라 학교별 노후 시설 개선율 지표로 설정
- (측정방법) 당해 연도까지 준공한 누적 시설사업 연면적/전체 시설사업 연면적(4,411,000㎡) × 100%

2. 과학기술정보통신부

과학기술정보통신부

1. 온실가스 감축목표

□ 과학기술정보통신부 ICT 분야 온실가스 감축 목표 및 정책 연계 방안

- ㅇ (감축목표) IT장비 1대당 연간 온실가스 배출량 `27년까지 10% 감축, 탄소발자국 국제 공인인증 2건 이상 달성을 목표로, 국내 디지털 인프라의 탄소중립 전환 선도
- ㅇ (주요정책 연계) ① 탄소중립기본법 제56~63조 및 디지털 권리장전 제26조에 따른 ICT 분야 온실가스 감축 의무 시행 ② 국정과제 23 및 탄소중립기술혁신 전략로드맵(산업일반) 연계 ③ EU CBAM 등 글로벌 탄소 무역장벽 대응 및 중소 중견기업 역량 지원
- ㅇ (실행 전략) ① IoT·AI 기반 탄소 데이터 자동 수집·분석·예측 ICT 핵심기술 개발 ② 데이터센터 전주기 탄소발자국 인벤토리(LCI) 시스템 구축 및 국가 LCI DB 확충 ③ 디지털 트윈 기반 탄소배출 시뮬레이션·의사결정 지원 플랫폼 개발

□ 직접공기포집 및 동시포집전환 공정, 다양한 공정에서 발생하는 대규모 C1 가스의 유용물질 전환, 수소 생산·저장 등 유형별 R&D를 추진하여 온실가스 감축에 기여

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		95,567	165,352	157,453	483	594	69,785	73.0	
일반회계	소계	48,681	64,952	64,952	-	-	16,271	33.4	
	1)디지털 중심 글로벌 환경규제 대응 솔루션 개발 및 확산	2,250	2,000	2,000	-	-	△250	△11.1	
	2)스마트팜 다부처 패키지 혁신기술개발(R&D)	8,904	8,264	8,264	-	-	△640	△7.2	

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
	3)차세대이차전지 원천기술개발	24,640	32,951	32,951	-	-	8,311	33.7	
	4)AI기반디지털 가상핵융합로 플랫폼개발사업(R&D)	4,500	10,000	10,000	-	-	5,500	122.2	
	5)CCU인증제 도운영기반구축	1,000	1,333	1,333	-	-	333	33.3	
	6)해양기초생산량기반탄소감축연구	1,762	2,350	2,350	-	-	588	33.4	
	7)ICT기반 디지털서비스 탄소중립 혁신기술개발(R&D)	5,625	6,900	6,900	-	-	1,275	22.7	
	8)기후탄력형 차세대자원순환기술개발(R&D)	-	1,154	1,154	-	-	1,154	순증	
소재부품장비경쟁력강화특별회계	소계	24,007	32,912	28,753	-	-	8,905	37.1	
	9)한국화학연구원연구운영비지원(R&D)	24,007	32,912	28,753	-	-	8,905	37.1	
우편사업특별회계	소계	4,021	4,290	4,010	483	594	269	6.7	
	10)우편차량	4,021	4,290	4,010	483	594	269	6.7	
지역균형발전특별회계	소계	18,858	63,198	59,738	-	-	44,340	235.1	
	11)혁신원자력연구개발기반조성	18,858	63,198	59,738	-	-	44,340	235.1	

3. 사업설명자료

1. 디지털 중심 글로벌 환경규제 대응 솔루션 개발 및 확산 사업

1. 사업명

사업명		디지털 중심 글로벌 환경규제 대응 솔루션 개발 및 확산				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	130	133	4200	4231	300
	명칭	통신	정보통신	지역경제활성화	광역경제권산업 경쟁력강화(일반)	디지털 중심 글로벌 환경규제 대응 솔루션 개발 및 확산

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	소프트웨어정책관	소프트웨어산업과	윤혜선	044-202-6336

2. 사업개요

2.1 사업목적: 선박수송 부문의 데이터 기반 환경규제 대응 솔루션 개발 및 실증으로 국내 중소·중견 해운선사의 글로벌 경쟁력.환경규제 대응 강화

2.2 사업기간: 2025~2027 (3년)

2.3 지원형태: 출연(국비:지방비 1:1)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 정보통신산업진흥원(NIPA)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,500	2,500	2,500	-	-	
2026~2030		2,250	2,000	-	-	

3. 기대효과

○ 중소 해운선사에 특화플랫폼·솔루션 확산으로 디지털화를 지원하고, 개발된 솔루션을 활용하여 선박의 탄소배출량 감축

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	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ디지털 중심 글로벌 환경규제 대응 솔루션 개발 및 확산	-	수송	1-4-4-3	정성	2,250	2,000	2,000	△250	△11.1
(1)디지털 중심 글로벌 환경규제 대응 솔루션 개발 및 확산	O	수송	1-4-4-3	정성	2,250	2,000	2,000	△250	△11.1

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) 디지털 중심 글로벌 환경규제 대응 솔루션 개발 및 확산	정성	ㅇ 사업내용 - 선박수송 부문의 데이터 기반 환경규제 대응 솔루션 개발 및 실증으로 국내 중소·중견 해운선사의 글로벌 경쟁력 및 환경규제 대응 강화 ㅇ 감축효과 - 선박의 연료사용량 최적화, 운항경로 최적화 등 디지털 솔루션 적용을 통한 에너지 절감으로 수송분야 온실가스 감축에 기여 * ('26년) 전년대비 연간 3% 감축목표→('27년) 연간 6% 감축목표(누적)

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)디지털 중심 글로벌 환경규제 대응 솔루션 개발 및 확산	탄소배출량 감축률(누적)	-	-	3	-*	6

* '26년 사업종료 후 전년대비 연간 탄소배출량 감축률 측정(누적) 예정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 디지털 중심 글로벌 환경규제 대응 솔루션 개발 및 확산

ㅇ **(탄소배출량 감축률 설정 근거)** 국제해사기구(IMO)의 선박운항탄소집약도지수(CII)기준, '23~'26년 매년 2% CO2 배출량 감축 규제 대비 150% 상향 설정

* ('25년) 데이터 수집 → ('26년) 감축률(누적) 3% 목표 → ('27년) 감축률(누적) 6% 목표

ㅇ **(탄소배출량 감축률 측정 방법)** 연간 CO2 배출량/선박톤수(DWT 또는 GT) × 연간 운항거리

2. 스마트팜다부처패키지혁신기술개발사업

1. 사업명

사업명		스마트팜다부처패키지혁신기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	1100	1158	428
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	미래유망원천기술개발	첨단융합기술개발	스마트팜 다부처 패키지 혁신기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		연구개발정책실	미래전략기술정책과	김지연	044-202-4626	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 스마트팜 융합·원천 기술 개발 및 확산을 통해 지속가능한 농축산업 구현을 실현하고 글로벌 산업 경쟁력 제고

2.2 사업기간: 2021 ~ 2027

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 61,711백만원

2.5 사업시행주체: 농림축산식품부, 농촌진흥청, 과학기술정보통신부, 농림식품기술기획평가원, (재)스마트팜연구개발사업단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	8,498	8,904	8,264	–	–	
2026~2030		8,904	8,264	–	–	

3. 기대효과

- [1단계, '21~'24] 실증 중심의 연구개발 지원을 통한 스마트팜 기술의 영농 현장 착근 가능성 제고
- [2단계, '25~'27] 스마트팜 데모온실 구축 및 운영을 통한 K-Farm 모델의 현장 보급 촉진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 8,264백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,264백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 스마트팜 다부처 패키지 혁신기술 개발(R&D)	-	농축수산	1-5-4-1	R&D	8,904	8,264	8,264	△640	△7.2
(1) 스마트팜 실증·고도화 연구	○	농축수산	1-5-4-1	R&D	4,440	4,270	4,270	△170	△3.8
(2) 차세대 융합·원천기술 연구	○	농축수산	1-5-4-1	R&D	4,464	3,994	3,994	△470	△10.5

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) 스마트팜 실증·고도화 연구</td><td>R&D</td><td>
□ 지능형 육계 K-스마트 축사모델의 개체정보, 탄소저감, 에너지 최적화 시스템 상용화

ㅇ 사업내용
- 태양광 등 신재생에너지 시설 설치 및 운영을 통한 온실가스 감축 추진

ㅇ 산정방법
- m^2당 100w의 전력 생산 가정
- 100m^2 내 태양광 등 신재생 설비 설치 가정 시 10kW의 태양광 발전 설비 설치 용량 산정

ㅇ 산출근거
- 2027년 태양광 시설 도입 후 감축량 발생 예상
: 10kW×8,760h×14.7%÷1,000kWh/MWh×0.4330tCO_2eq/MWh = 5.58tCO_2eq
- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
: 5.58tCO_2eq × 35.4% × 50% = <u>1tCO_2eq</u>
- 적용 배출계수
<table>
<tr><th>구분</th><th>시간</th><th>발전 이용률</th><th>배출계수</th></tr>
<tr><td>태양광</td><td>8,760h(365일×24h)</td><td>14.7%</td><td>0.4330</td></tr>
</table>
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>지능형 육계 K-스마트 축사모델의 개체정보, 탄소저감, 에너지 최적화 시스템 상용화</td><td>⑤-3-2-①</td><td>응용 연구단계</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>- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>…</th><th>…</th><th>'35</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr><tr><td>감축잠재량</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(2) 차세대 융합·원천 기술 연구</td><td>R&D</td><td>□ 태양광 전원을 이용한 인공광 에너지 공급시스템 개발 및 실증

ㅇ 사업내용
- 신재생에너지 쉥글드방식 태양광발전 14kW 설비 구축, 일일 45.36kWh 발전량 확보하여, 고흥군 유리온실 스마트팜내 시설장비(보광조명, 차양막, 양액주입기 등)의 소비전력으로 사용함으로 에너지 자립형 스마트팜 모델로 온실가스 감축 추진

ㅇ 감축효과
- 유리온실 스마트팜내 태양광발전 에너지로 년간 7.17tCO_2eq 감축 효과 발생
- 기술분류 및 개발단계<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>태양광 전원을 이용한 인공광 에너지 공급시스템 개발 및 실증</td><td>⑤-3-2-①</td><td>개발연구단계</td><td>8</td></tr></table>ㅇ 산정방법
- 유리온실 비재배면적 20%에 쉥글드방식 Back Contract방식 태양광모듈 14kW 제작하여, 고흥군 스마트팜 혁신밸리 실증 온실에 적용하여 연간 7.1tCO_2eq 감축 예정

ㅇ 산출근거
- 2026년 태양광 시설 14kW, ESS시설 40kWhr 설치
- 하루 발전량: 1개소 × 14 kW × 8.760h × 37.0% = 45.37 kWh
- 연간 발전량 = 45.37 × 365 = 16,560 kWh
- 한국 평균 전력 CO_2 배출계수: 0.4330 $kgCO_2/kWh$
* 출처: 부록6 표6 신재생에너지 온실가스 에너지 이용률
- 연간 감축량 = 16,560kWh × 0.4330tCO_2eq/MWh = 7.17 tCO_2eq
- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
: 7.17tCO_2eq × 35.4% × 50% = 1.269tCO_2eq

- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>…</th><th>…</th><th>'35</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr><tr><td>감축잠재량</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td></tr></table></td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

□ **축열, 축냉 에너지 저장시스템을 활용한 스마트팜 에너지 효율 최적시스템 개발 및 실증**

ㅇ 사업내용

- 축열·축냉 기술은 에너지를 저장하고 필요할 때 방출하는 기술로, 냉·난방 부하를 최적화하여 에너지 효율을 극대화하는 데 사용됨. 현재 산업시설, 건축물 냉·난방, 재생에너지 저장 등 다양한 분야에 활용되며, 스마트팜과 같이 에너지 수요가 불일치한 시스템에 활용 시 에너지 비용 저감과 온실가스 감축 효과를 얻을 수 있음

ㅇ 산정방법

- ER = ∑Ai × RF_CO_2eq
  - ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
  - Ai : 사업 후 지열 설비의 설치용량* (RT)
  - RF_CO2eq : 사업을 통하여 생산한 열 에너지를 사업 전 화석연료** 사용량으로 환산하여 산출한 설치용량 당 감축계수 (tCO_2eq/RT)

* RT는 0℃ 물 1톤을 24시간 동안 0℃ 얼음으로 냉각시킬 때 필요한 단위시간(1시간) 당 열량 1RT = 12,000Btu/h = 3,024kcal/h = 3.52kW

** 사업 후 대체 열원은 도시가스로 가정하여 적용

ㅇ 산출근거

- 사업 수행 규모 기준 지열 설비 용량 = 160RT

· ER = ∑Ai × RF_CO_2eq

· ER = 160RT × 0.9381 tCO_2eq/RT

= 150.096 tCO_2eq

- 기여율 및 사업화 성공률 반영

ER = 150.096 tCO2eq × 35.4% ([3차 과학기술 기본계획]의 제시 수치) × 50% (사업 주관부처 5개년 평균)

= **26tCO2eq**

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
축열, 축냉 에너지 저장시스템을 활용한 스마트팜 에너지 효율 최적시스템 개발 및 실증	⑤-3-2-②	개발연구단계	5

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	…	…	'35	…	…	…	'50
감축잠재량	26	26	26	26	26	26	26	26

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

□ **온실냉방을 위한 고효율 국부 냉각기술 개발 및 실증**

ㅇ 사업내용
- 시설원예 전체 냉방 방식을 국부 냉방 기술로 대체하여 전력소비량 및 온실가스 감축에 기여

ㅇ 감축효과
- 연간 4 tCO_2
- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
온실 냉방을 위한 고효율 국부냉각 기술개발 및 실증	5-3-2-2	개발연구단계	6

ㅇ 사업내용
- 시설원예 전체 냉방 방식을 국부 냉방 기술로 대체하여 전력소비량 및 온실가스 감축에 기여

ㅇ 산정방법
- 기존 온실 전체 공간 냉방 방식의 전력사용량 대비 개발하는 국부 냉방 방식의 전력사용량 절감양을 온실가스배출량으로 환산

ㅇ 산출근거
- ER : 연간 온실가스 감축 잠재량(E1-E2)
  · 57 – 34 = **23 tCO_{2eq}/년**
- E1 : 연간 기존 온실 전체 공간 냉방방식 온실가스 배출 예상량
  · 189 kW * 700 h/년 * 0.0004330 $tCO_{2eq/kWh}$ = 57 tCO_{2eq}/년
- E2 : 연간 개발하는 국부 냉방방식 온실가스 배출 예상량
  · 113.4 kW * 700 h/년 * 0.0004330 $tCO_{2eq/kWh}$ = 34 tCO_{2eq}/년
  * 전기식 냉방(냉동기 또는 히트펌프)로 가정
  * 시간에 따른 냉방 부하 변동은 미고려
  * 온실 내부를 3분할하여 전체 냉방, 소극적 냉방, 국부 냉방 비교 실증 가정
- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
  : 23 tCO_2eq × 35.4% × 50% = **4 tCO_2eq**

ㅇ 감축효과
- 연간 4 tCO_2eq
- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
온실 냉방을 위한 고효율 국부냉각 기술개발 및 실증	5-3-2-2	개발연구단계	6

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	…	…	'35	…	…	…	'50
감축잠재량	4	4	4	4	4	4	4	4

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		□ **지능형 연동 유리 K-FARM 온실 에너지 효율 및 CO_2 최적화를 위한 시뮬레이터 실증** ㅇ 사업내용 - 생산량 및 ROI 극대화 시뮬레이터를 통해 온실 운영에 따른 겨울철 보일러 가동 전력량 등 소비에너지 효율성 증대 ㅇ 산정방법 - 현재 온실별 전력량 데이터 부재 - 온실 에너지 소비량 예측 모델을 적용하여 전력 사용량 감축 효과를 입증한 연구 조사를 진행 - 1,000평(약 3,300m^2) 규모 딸기 단동온실의 겨울철 2달간(24.12.1~25.1.31) 담양지역 딸기 작물 기준 전력 사용량 조사 결과 40.1MWh(출처, 농촌진흥청) - 본 과제 진행 시 기존 연구 대비 인공지능 모델 탑재 온실 환경 시뮬레이터 개발 및 사업화를 통해 기존대비 약 5%p(겨울철 난방 기준) 에너지 효율성을 나타낼 것으로 예상 - 온실가스 감축량(ER) 산출식 : $ER = \Delta E \times EF_{\_CO2eq}$ · ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq) · ΔE : 전력 절감량 (kWh) · $EF_{\_CO2eq}$: 전력 배출계수 (tCO_2eq/MWh) - 여기에서 ΔE는 다음의 계산식을 따름 · $\Delta E = A - B$ · A : 예시 연구의 겨울철 2달간 전력 사용량(MWh) · B : 시뮬레이터 도입을 통해 개선된 겨울철 2달간 온실 전력 사용량(MWh) - 적용 계수 기호 | 정의 | 적용값 | 출처 $EF_{\_CO2eq}$ | 전력 배출계수 | 0.4781tCO_2eq/MWh | 부록6 [표4] - 산출식: $ER = \Delta E \times EF_{\_CO2eq}$ = (40.1MWh − 38.095MWh) × 0.4330tCO_2/MWh (이때, B = A * 0.95) = **0.8681tCO_2eq** * 현재 연구가 진행됨에 따라 개발된 시뮬레이터 적용을 통한 온실가스 감축량 산정이 불가함, 향후 범용성을 갖춘 인공지능 모델 학습을 위해 규모별, 작물별, 계절별 온실의 전력량 데이터 기반으로 수치 변동 예정 - R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영 : 0.8681 tCO_2eq × 35.4% × 50% = 0.1536tCO_2 ㅇ 산출근거 - 과제진행에 앞서 현재 누적되어있는 전력량 데이터의 부재로 최신연구 기반의 온실 사용 전력량 데이터 수집을 위해 농촌진흥청 자료 참고 - 예시 연구의 전력 사용량은 온실 모니터링 시스템 '젬스(GEMS)'를 적용한 온실 전기 사용량 데이터 표를 통해 발췌(농촌진흥청 2025.02.25. 보도자료, "온실 냉·난방 에너지 소비량 확인, 실시간으로 '척척'" [붙임3])

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

- 과제 계획서의 성능지표 상 향후 ROI 개선율 5%로 궁극적인 생산량 증대를 목표하고 있어 위 산출식의 감축율은 연구 결과에 따라 변동될 수 있음
  * 생산량 극대화를 위한 온실 환경 시뮬레이터의 시뮬레이션 진행 시 전기 사용량이 증가할 수 있음

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
지능형 연동 유리 K-FARM 온실 에너지 효율 및 CO_2 최적화를 위한 시뮬레이터 실증	□5-3-2-②	개발연구단계	8

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	...	...	'30	...	...	...	'50
감축잠재량	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536

* 해당수치는 1년 전체 소모량이 아닌 겨울철 난방기간(약 2개월)의 감축 잠재량

□ 막여과 기술을 이용한 가축분뇨 여과액비 생산시스템 구축 및 실증

ㅇ 사업내용
- 화학비료를 대체하는 가축분뇨 여과액비를 사용하여 작물을 재배하는 600㎡ 규모 시설하우스를 설치하여 온실가스 감축 추진

ㅇ 산정방법
- '26년에 600㎡ 시설하우스 착공, 준공되어 '27년부터 정상운영에 따른 감축량
- 화학비료 대체 시 CO_2 감축량
  ① 연간 질소비료 대체에 따른 CO_2 감축량
  · 시설하우스 면적(ha) × 작물 요구 질소량 (kg-N/ha/yr)
  · 질소비료에 의한 CO_2 배출 계수 = 0.2 kg-C/kg-urea (IPCC 2006 기준값*)
  * IPCC 2006 가이드라인 Vol4. Chapter 11 참조
  0.2 kg-C/kg-urea × 44/12 ÷ 0.46 kg-N/kg-urea = **1.59 kg-CO_2/kg-N**
  ② 화학비료 대체 시 아산화질소(N_2O) 발생 회피에 의한 CO_2 감축량
  · N_2O-N 전환율 = 1% (IPCC 2006 기준값*)
  * IPCC 2006 가이드라인 Vol4. Chapter 11 참조
  · N_2O의 GWP (Global Warming Potential) = 265 (작성지침 표 8 참고)
  ③ 가축분뇨 여과액비(관비) 사용 시 화학비료 운반 회피에 의한 CO_2 감축량
  · 운송연료(디젤) 사용량(L) × 디젤 CO_2 배출계수(kg-CO_2/L)
  · 디젤 CO_2 배출계수 = 2.64 kg-CO_2/L (작성지침 표 5 참고)
  · 운송연료(디젤) 사용량 = 50 L/yr 가정

- 본 사업에 의한 총 CO_2 감축량
  · 총 CO_2 감축량 = ① + ② + ③

<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
- 화학비료 대체에 따른 CO_2 감축량
① 연간 화학비료(질소) 대체에 따른 CO_2 감축량
· 작물 요구 질소량 (600㎡ 시설하우스 기준)
600㎡ ÷ 10,000㎡/ha × 250kg-N/ha/yr = 15kg-N/yr
· 화학비료 대체에 따른 CO_2 감축량
15kg-N/yr × 1.59kg-CO_2/kg-N = 23.85 kg-CO_2/yr = <u>0.02 ton-CO_2/yr</u>
② 화학비료 대체 시 아산화질소(N_2O) 발생 회피에 의한 CO_2 감축량
· 15kg-N/yr × 1% × 44/28 = 0.2357kg-N_2O/yr
· 0.2357kg-N_2O/yr × 265 = 62.46 kg-CO_2/yr = <u>0.06 ton-CO_2/yr</u>
③ 화학비료 운반 회피에 의한 CO_2 감축량
· 50L/yr × 2.64 kg-CO_2/L = 132 kg-CO_2/yr = <u>0.132 ton-CO_2/yr</u>
- 본 사업에 의한 총 CO_2 감축량
· 0.02 ton-CO_2/yr + 0.06 ton-CO_2/yr + 0.132 ton-CO_2/yr = <u>0.212 ton-CO_2/yr</u>
- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
: 0.212 ton-CO_2/yr × 35.4% × 50% = <u>0.038 ton-CO_2/yr</u>

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>막여과 기술을 이용한 가축분뇨 여과액비 생산시스템 구축 및 실증</td><td>⑤-3-1-③</td><td>개발연구단계</td><td>4</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>…</th><th>…</th><th>'35</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>0.038</td><td>0.038</td><td>0.038</td><td>0.038</td><td>0.038</td><td>0.038</td><td>0.038</td><td>0.038</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 스마트팜 실증·고도화 연구	우수논문지수(mrnIF)	71.2	81	73.3	-	73.3
(2) 차세대 융합·원천기술 연구	우수논문지수(mrnIF)	71.2	81	73.3	-	73.3

5.1 이행지표 및 성과목표

ㅇ 이행지표 및 성과목표 측정을 위해 동 사업의 전략계획서 성과지표 중 우수논문지수를 활용하여 점검 추진

(1) 스마트팜 실증·고도화 연구 및 차세대 융합·원천기술 연구

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 국내·외 SCI(E)급 논문에 게재된 논문의 질적 우수성을 측정하기 위해 학술지의 순위보정영향력지수(mrnIF)를 성과목표로 설정

* 측정방법 : 해당 사업의 사업연도 기준으로 전체 논문게재 성과 실적의 mrnIF 수치의 평균값 산출

3. 차세대이차전지 원천기술개발사업

1. 사업명

사업명		차세대이차전지 원천기술개발				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	1100	1160	467
	명칭	과학기술	과학기술 연구개발	미래유망원천 기술개발	에너지·환경 기술개발	차세대이차전지 원천기술 개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구개발정책실 (기초원천연구정책관)	원천기술과	김남인	044-202-4542

2. 사업개요

2.1 사업목적: 이차전지 분야 글로벌 기술 패권 경쟁이 강화되는 상황 속에서 초격차 차세대 이차전지 핵심 소재 및 전극, 셀, 시스템에 대한 원천 기술을 확보함과 동시에 선도국과의 국제협력 네트워크 강화, 국내 고급 인재 양성의 목적으로 추진

2.2 사업기간: 2024~2030

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 1,554.6억원 ('26년까지 총 354.4억원 투자)

2.5 사업시행주체: (소관부처) 과학기술정보통신부 / (전문기관) 한국연구재단 / (주관기관) 산·학·연 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	7,400	24,640	25,885	27,198	25,766	
2026~2030		24,640	35,935	34,065	27,950	17,750

3. 기대효과

○ 차세대이차전지 원천기술 확보 및 국제공동연구, 전문인력양성 등 생태계 강화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 32,951백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 32,951백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ차세대이차전지 원천기술개발 사업	-	산업	3-2-1-2	R&D	24,640	32,951	32,951	8,311	33.7
(1)리튬메탈음극의 범용적 활용을 위한 모듈형LEA 핵심기술개발	O	산업	3-2-1-2	R&D	11,240	11,756	11,756	516	4.6
(2)자원순환형 초고에너지밀도 주유형 알루미늄 공기전지	O	산업	3-2-1-2	R&D	4,000	7,725	7,725	3,725	93.1
(3)미래혁신선도형 이차전지원천기술개발	O	산업	3-2-1-2	R&D	9,400	13,470	13,470	4,070	43.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>세부사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)리튬메탈음극의 범용적 활용을 위한 모듈형LEA 핵심기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 리튬메탈음극의 법용 소재화·상용화 핵심 원천기술을 확보함으로써 차세대 리튬기반 이차전지 핵심소재의 글로벌 기술우위 기반 선점
- 리튬메탈 음극의 상용 난제를 해결하고, 전극과 계면이 일체화된 다차원·다계층 구조의 모듈형 리튬 복합체인 LEA를 기반으로 충전 및 방전개시형 전지의 상이한 특성을 반영한 맞춤형 설계 전략을 통해 차세대 전지 시스템 전반에 적용 가능한 리튬메탈 음극 솔루션을 제시

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>리튬메탈음극의 범용적 활용을 위한 모듈형LEA 핵심기술개발사업</td><td>2-5-3-①</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
</table>
ㅇ 감축효과
- 이차전지 기술은 온실가스 감축을 위한 에너지 시스템 전기화의 핵심 솔루션이며, 태양광 등 재생에너지의 간헐성에 대응하는 안전성·경제성을 갖춘 에너지저장시스템(ESS) 보급을 견인하여 '2050 탄소중립솔루션'에 기여할 것으로 예상
- 무팽창, 고용량, 고에너지밀도 충전 및 방전개시형 범용 전극 모듈을 이용하여 급속충전이 가능한 범용 이차전지 원천기술을 확보, 에너지 절감에 기여</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>세부사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(2)자원순환형 초고에너지밀도 주유형 알루미늄 공기전지</td><td>R&D</td><td>ㅇ사업내용
- 재활용 알루미늄을 사용하여 2,000Wh/kg 이상의 에너지밀도 구현, 기계적 교체 방식이 아닌 고속주유를 통해 충전 가능한 시스템 구현
- 알루미늄을 원료로 사용하여 공기와의 전기화학 반응을 기반으로 고에너지밀도를 구현, 기계적 교체방식이 아닌 유동적 금속 소재 및 전극 기술에 기반한 핵심소재 및 셀 시스템 기술

- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>내역사업명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>자원순환형 초고에너지밀도 주유형 알루미늄 공기전지사업</td><td>2-5-3-①</td><td>개발</td><td>5</td></tr></table>ㅇ감축효과
- 알루미늄 연료 기반 전지 시스템은 높은 에너지 밀도 실현 가능성과 안전성, 원재료의 풍부함을 바탕으로 차세대 에너지 기술로 주목받고 있으며, 효율화 및 천연산소 생성으로 탄소중립에 기여할 것으로 예상
- 차세대 이차전지 핵심원천기술 개발을 통해 온실가스 감축 및 환경보호에 간접적으로 기여</td></tr>
<tr><td>(3)미래혁신선도형 이차전지 원천기술 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ사업내용
- 미래 신산업 응용 플랫폼별 초고성능을 구현할 수 있는 차세대 이차전지 원천기술 및 조기 상용화 수준의 혁신기술 확보
- 금속 음극과 공기 중 산소를 활용하여 에너지를 저장하는 리튬 공기전지의 기존 기술적 난제를 극복함으로써 초고에너지밀도 전지 구현을 가능하게 하는 핵심 소재 및 셀 기술

- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>내역사업명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>미래혁신선도형이차전지 원천기술개발</td><td>2-5-3-①</td><td>개발</td><td>5</td></tr></table>ㅇ감축효과
- 리튬 공기전지는 산소를 양극 활성물질로 활용하여 초고에너지밀도를 구현할 수 있는 차세대 전지 시스템으로, 이를 통해 에너지 효율화 및 에너지 소비량 감소를 실현하여 온실가스 배출을 저감하는 에너지 저장의 핵심수단으로 활용
- 탄소중립 2050 전략의 일환으로서 화석연료를 대체하는 에너지 자원으로 지구의 기후변화에 대응한 효과적 대응책이 될 것이며, 다양한 분야로의 활용을 통해 에너지 절감 및 지구 온난화 속도를 감소시킬 수 있음</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
리튬메탈음극의 범용적 활용을 위한 모듈형LEA 핵심기술 개발사업	전극 팽창률(%)(충전)	≤10	≤30	≤7.5	-	≤5
	리튬전착밀도(g/cm³)	≥0.16	≥0.16	≥0.21	-	≥0.27
	전극 팽창률(%)(방전)	≤20	≤10.25	≤15	-	≤10
	음극 이용률(%)	≥10	≥50	≥20	-	≥30
자원순환형 초고에너지밀도 주유형 알루미늄 공기전지사업	에너지밀도 목표달성도(%) (기준: 활물질(1,500), 셀(900), 시스템(400)) (기준 단위: Wh/kg)	-	-	90	-	95
	자원회수율 (단위: %)	-	-	60	-	65
	충전시간 (단위: 분)	-	-	48	-	54
	최대 비출력 (시스템 검증) (단위: W/kg)	-	-	100	-	125
미래혁신선도형 이차전지원천 기술개발	초고에너지밀도형 리튬공기전지 기술 (풀셀 에너지밀도, Wh/kg)	-	-	250	-	300
	고집적/초경량 리튬황전지 셀 개발 (풀셀 에너지밀도, Wh/L)	-	-	300	-	350
	나트륨이온전지 극저온 특성 기술 (저온/상온 용량비, %)	-	-	50	-	60
	고출력 폼팩터프리전지 셀 기술 (2C/0.1C 용량비, %)	-	-	45	-	55
	국제공동연구 논문의 질적 우수성 (단위: 점)	66.3	89.4	67.0	-	67.6

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 차세대이차전지 원천기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 개발된 소재 및 개발 소재를 적용한 셀의 성능지표 (표 참고)

- 리튬메탈음극의 범용적 활용을 위한 모듈형LEA 핵심기술개발사업

성과지표	구분	2025	2026	2027	2028	2029	2027목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집방법 (또는 자료출처)
전극 팽창률(%) (충전)	목표	≤10	≤7.5	≤5	-	-	최종 기술목표 기준 (≈ 0) 목표로 '27년도 목표 산출	전극 팽창률(%) (충전)	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	≤30	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			
리튬전착밀도 (g/cm³)	목표	≥0.16	≥0.21	≥0.27	-	-	최종 기술목표 기준 (≥0.38) 목표로 '27년도 목표 산출	리튬전착밀도 (g/cm³)	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	≥0.16	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			
전극 팽창률(%) (방전)	목표	≤20	≤15	≤10	-	-	최종 기술목표 기준 (≈ 0) 목표로 '27년도 목표 산출	전극 팽창률(%) (방전)	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	≤10.25	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			
음극 이용률(%)	목표	≥10	≥20	≥30	-	-	최종 기술목표 기준 (≥ 60) 목표로 '27년도 목표 산출	음극 이용률(%)	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	≥50	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			

- 자원순환형 초고에너지밀도 주유형 알루미늄 공기전지사업

성과지표	구분	2026	2027	2028	2029	2030	2027목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집방법 (또는 자료출처)
에너지밀도 목표달성도 (기준: 활물질, 셀, 시스템) (단위: Wh/kg)	목표	90	95	100	-	-	1단계('26~'28) 목표치 기준 - 활물질: 1,500 - 셀: 900 - 시스템: 400	ㅇ (활물질 기준 에너지밀도) (전압 × 전류 × 시간) / 질량 (Wh/kg) ㅇ (셀 기준 에너지밀도) 대면적 셀 단위 기준 에너지밀도 (Energy density, Wh/kg) ㅇ (시스템 기준 에너지밀도) 스택셀 단위 기준 에너지밀도 (Energy density, Wh/kg)	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	-	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			
자원회수율 (단위: %)	목표	60	65	70	-	-	1단계('26~'28) 목표치 기준 -자원회수율: 70%	(회수된 수산화 알루미늄 질량 / 알루미늄 음극의 질량 감소량)*100 (%)	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	-	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			
충전시간 (단위: 분)	목표	48	54	60	-	-	1단계('26~'28) 목표치 기준 - 충전시간 1시간	정격 충전 조건(전류/전압)에서 100% SOC 도달 기준으로 산정	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	-	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			
최대 비출력 (시스템 검증) (단위: W/kg)	목표	100	125	150	-	-	1단계('26~'28) 목표치 기준 - 최대 비출력: 150	정격 운전 조건에서의 최대 출력 기준으로 산정하며, 시스템 총 중량(스택 및 BOP 포함) 기준으로 환산	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	-	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			

※ 2026년 신규사업으로 전략계획서 작성 시 구체화 예정

- 미래혁신선도형이차전지원천기술개발

성과지표	구분	2026	2027	2028	2029	2030	2027목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집방법 (또는 자료출처)
초고에너지밀도형 리튬공기전지 기술	목표	250	300	400	500	600	최종 기술목표 기준 (600Wh/kg) 목표로 '27년도 목표 산출	개발된 소재에 대한 셀 적용시 예상되는 무게당 에너지밀도	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	-	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			
고집적/초경량 리튬황전지 셀 개발	목표	300	350	450	500	600	최종 기술목표 기준 (600Wh/L) 목표로 '27년도 목표 산출	개발된 소재에 대한 셀 적용시 예상되는 부피당 에너지밀도	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	-	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			
나트륨이온전지 극저온 특성 기술	목표	50	60	70	75	80	최종 기술목표 기준 (80%) 목표로 '27년도 목표 산출	개발된 소재에 대한 셀 적용시 예상되는 저온/상온 용량 유지율	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	-	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			
고출력 폼팩터 프리전지 셀 기술	목표	45	55	65	75	80	최종 기술목표 기준 (80%) 목표로 '27년도 목표 산출	개발된 소재에 대한 셀 적용시 예상되는 고출력 (2C/0.1C) 용량 유지율	결과보고서 (전문가 의견 및 국내외 동향 조사)
	실적	-	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			
국제공동연구 논문의 질적 우수성 (단위: 점)	목표	67.0	67.6	68.2	-	-	국가R&D 사업의 과거 5개년 ('18~'22) 논문 mrnIF 평균값 65.7점 기준 매년 1% 증가치를 설정	표준화된 순위보정 영향력지수의 평균 *100×(N×rnIF-1)/(N-1) N:해당분야내 학술지수 rnIF:순위보정영향력 지수	NTIS 자료
	실적	-	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-	-			

※ 2026년 전략계획서 작성 시 구체화 예정

4. AI 기반 디지털 가상 핵융합로 플랫폼 개발 사업(R&D)

1. 사업명

사업명		AI 기반 디지털 가상 핵융합로 플랫폼 개발 사업R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	1100	1160	455
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	미래유망원천기술개발	에너지·환경기술개발	AI기반디지털 가상핵융합로 플랫폼개발사업 (R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		미래전략기술정책관	핵융합에너지환경기술과	김근우	044-202-4675	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 확장 가능한 AI 기반 디지털 가상 핵융합로 플랫폼 구현을 통해 핵융합로 최적 설계 검증 및 자율제어 운전기술 글로벌 선도

2.2 사업기간: '26.4월 ~ '30.12월(5년)

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 46,000백만원

2.5 사업시행주체: (참여기관) 출연(연), 대학, 산업체 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	8,500	9,000	10,000	9,500	
2026~2030		4,500	7,000	11,100	10,500	10,000

3. 기대효과

ㅇ 디지털 가상 핵융합 플랫폼 개발을 통한 핵융합로 설계 효율성 제고 및 예산 절감

ㅇ AI 기반 자율제어 기술 개발 및 지재권 확보로 글로벌 핵융합로 운영 시장 선점

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 10,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 10,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇAI기반디지털가상핵융합로플랫폼개발사업	-	전환	3-2-2-1	R&D	4,500	10,000	10,000	5,500	122.2
(1)확장형가상핵융합로 플랫폼구현	O	전환	3-2-2-1	R&D	2,000	5,000	5,000	3,000	150
(2)AI기반분석·제어모듈 개발	O	전환	3-2-2-1	R&D	2,500	5,000	5,000	2,500	100

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) 확장형 가상 핵융합로 플랫폼 구현</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- (확장형 가상 핵융합로 플랫폼 구현) 최신 디지털 기술 접목 확장형 가상 핵융합로(Virtual Fusion Reactor) 플랫폼 개발
▸ (가상 핵융합로 플랫폼 구현) 디지털 트윈 기술 기반의 가상 핵융합로 플랫폼 개발과 이를 활용한 혁신형 핵융합로의 가상 공간 구현과 설계 통합 검증 및 최적화
▸ (시뮬레이션 물리엔진 구현 및 플랫폼 통합) 핵융합로 노심, 증식블랑켓 및 계통 장치에 대한 AI 기반 고속 시뮬레이션 모듈 개발과 이를 플랫폼에 통합한 핵융합로 Flight Simulator 구현

ㅇ 감축효과
- 동 사업은 AI 기반의 디지털 가상핵융합로 플랫폼 구현을 통해 다양한 핵융합로에 적용 가능한 디지털트윈 개발 및 핵융합로 설계 최적·자동화기술을 개발하는 사업으로, 직접적인 온실가스 감축량 산정은 어려우나 장기적인 관점에서 핵융합로 개발에 성공한다면 온실가스 감축에 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>확장형가상핵융합로플랫폼 구현</td><td>1-1-12-①</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2) AI기반 분석·제어 모듈 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- (AI 기반 분석·제어 모듈 개발) 핵융합로 상태 자동 분석 제어를 위한 AI 기술개발 및 KSTAR 고속제어 기술 개발
▸ (핵융합로 상태 AI 분석 모듈 개발) 핵융합로 운전 상태를 자동 분석할 수 있는 인공지능 SW 모듈 개발 및 모듈의 디지털 트윈 플랫폼 통합
▸ (핵융합로 상태 AI 자동 제어 모듈 개발) 핵융합로를 자동 최적 제어할 수 있는 SW 모듈 개발 및 가상 핵융합로 최적 자율 제어 실증</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		▸ (핵융합로 상태 정보 센서 및 AI 진단 모듈 개발) 실증로 환경에 최적화된 신개념 센서 기술개발과 AI 진단 모듈 통합 및 KSTAR를 활용한 기술 검증 ㅇ 감축효과 - 동 사업은 AI 기반의 디지털 가상핵융합로 플랫폼에 적용 가능한 AI 기반의 최적·제어 기술을 개발하는 사업으로, 직접적인 온실가스 감축량 산정은 어려우나 장기적인 관점에서 핵융합로 개발에 성공한다면 온실가스 감축에 기여할 수 있을 것으로 예상 (기술분류 및 개발단계)

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
AI기반분석·제어모듈개발	1-1-12-①	개발	4

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
확장형가상 핵융합로플랫폼 구현	AI 최적화 가능 설계 요소 수	(신규)	(신규)	- (플랫폼 및 인터페이스 설계 단계)	- (플랫폼 및 인터페이스 설계 단계)	2
AI기반분석· 제어모듈개발	논문/특허	(신규)	(신규)	3/-	-	5/-

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 확장형가상핵융합로플랫폼구현 및 AI기반분석·제어모듈개발

ㅇ (이행지표) AI 최적화 가능 설계 요소 수

- (설정근거) 연도별 기술개발 목표에 따라 초기 목표 산출(사업대상 선정 후 전략계획서 작성을 통해 보완 예정)
- (측정방법) AI 설계 기능을 최적 설계 도출 후에 섭동을 준 설계와 비교하여 최적해 검증

ㅇ (이행지표) 논문/특허

- (설정근거) 타 유사사업의 성과목표를 고려하여, 초기목표 산출(사업대상 선정 후 전략계획서 작성을 통해 보완 예정)
- (측정방법) mnrIF 지수 70 이상 논문 편, 특허 및 지재권 출원 건수

5. CCU 인증제도 운영 기반구축 사업

1. 사업명

사업명		CCU 인증제도 운영 기반구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	1100	1160	457
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	미래유망원천기술개발	에너지·환경기술개발	CCU인증제도 운영기반구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		연구개발정책실 미래전략기술정책관	핵융합에너지 환경기술과	김창식 사무관	044-202-4671	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 「이산화탄소 포집·수송·저장 및 활용에 관한 법률」 시행('25.2)에 따라 도입되는 CCU 기술·제품 인증제도(법 제34조) 및 CCU 전문기업 확인제도(법 제35조)의 설계·운영과 이를 위한 기반을 구축하는 사업임. 이를 통해 CCU 기술 및 제품의 신뢰성을 확보하고 관련 기업의 체계적인 육성을 지원함으로써, CCU 산업 생태계 활성화 및 기술 상용화를 촉진하고 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여하고자 함

2.2 사업기간: 2026 ~ 2030

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 9,000백만원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 과학기술정보통신부, (참여기관) 제도 운영기관

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		1,000	2,000	2,000	2,000	
2026~2030		1,000	2,000	2,000	2,000	2,000

3. 기대효과

- CCU 기술·제품 인증 및 전문기업 확인제도의 운영을 통해 우수 CCU 기술과 기업을 체계적으로 발굴·지원함으로써 CCU 산업 생태계 활성화 및 기술 상용화 촉진
- 신뢰성 있는 온실가스 감축량 데이터 축적 및 관리체계를 구축하여 국가 온실가스 감축목표(NDC) 이행 및 감축성과 관리체계 고도화에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,333백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,333백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇCCU 인증제도 운영 기반구축(합계)	-	CCUS	1-9-2-2	정성	1,000	1,333	1,333	333	33.3
(1)CCU 인증제도 운영 기반구축	○	CCUS	1-9-2-2	정성	1,000	1,333	1,333	333	33.3

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) CCU 인증제도 운영 기반구축	정성	ㅇ 사업내용 - CCU 기술·제품 인증제도 및 CCU 전문기업 확인제도의 운영 기반을 구축하고, LCA(전과정평가) 기반의 감축량 검증체계를 마련하여 CCU 기술 및 제품의 감축성과 신뢰성 확보와 산업 생태계 활성화를 지원 ㅇ 감축효과 - CCU 기술 및 제품의 온실가스 감축효과를 객관적으로 인증·관리함으로써 CCU 기술 상용화를 촉진하고, CCU 산업 생태계 조성을 통해 국가 온실가스 감축목표(NDC) 이행 기반 강화에 기여

5. 성과목표

(단위: 건수)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)CCU 인증제도 운영 기반구축	CCU 기술·제품 인증 건수	-	-	6건 내외	-	8건 내외
	CCU 전문기업 확인 건수	-	-	6건 내외	-	8건 내외

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) CCU 인증제도 운영 기반구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)「이산화탄소 포집·수송·저장 및 활용에 관한 법률」에 따른 법정 인증제도 및 전문기업 확인제도의 운영성과를 측정하기 위한 지표로 설정

- (설정근거) 제도 초기 단계의 산업계 수요 및 제도 정착 수준을 고려하여 연도별 목표치를 설정
- (측정방법) CCU 기술·제품 인증 건수 및 CCU 전문기업 확인 건수를 성과지표로 활용하며, 인증서 및 확인서 발급 실적을 기준으로 측정

6. 해양기초생산량기반탄소감축연구사업(R&D)

1. 사업명

사업명		해양기초생산량기반탄소감축연구(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	1100	1160	451
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	미래유망원천기술개발	에너지·환경기술개발	해양기초생산량기반탄소감축연구
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		미래국전략기술정책관	핵융합에너지환경기술과	김창식 사무관	042-202-4671	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후변화를 일으키는 탄소의 저감을 위하여 해양기초생산을 늘려 탄소를 흡수하고 먹이망에 축적시킴으로서 탄소저감과 식량증대를 동시에 실현하는 해양-육상-대기 통합시스템 기반 CDR(Carbon dioxide removal) 기술 및 자원 전환 기술을 개발

2.2 사업기간: 2026년-2030년

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 13,112백만원

2.5 사업시행주체: 과학기술정보통신부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,762	7,000	8,000	8,000	8,000	
2026~2030		1,762	2,350	3,000	3,000	3,000

3. 기대효과

○ 기후위기에 대응하기 위한 기후변화 적응 및 완화 전략의 해양 분야 과학적 기반 자료 제공 및 한반도를 포함하는 동아시아 CO_2 전망의 불확실성 정량화

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	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ해양기초생산량기반 탄소감축연구	-	흡수원	1-8-2-3	R&D	1,762	2,350	2,350	588	33.4
(1)해양기초생산량기반 탄소감축연구	O	흡수원	1-8-2-3	R&D	1,762	2,350	2,350	588	33.4

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>해양기초생산량기반탄소감축연구</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 한반도 해양 기초생산량 예측 모델 및 진단 결과, 한반도 해역 대상 식량 생산 증대기술 및 탄소제거 기술

ㅇ 감축효과
- 기후변화를 일으키는 탄소의 저감을 위하여 해양기초생산을 늘려 탄소를 흡수하게하고 먹이망에 축적시킴으로서 탄소저감과 식량증대를 동시에 실현하는 해양-육상-대기 통합시스템 기반 CDR 기술 및 자원 전환 기술을 개발하고 메가코즘에서 검증
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>탄소-해양동물성식량 전환 프로세스 규명 및 예측 모델 개발</td><td>⑤-2-1-②</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
<tr><td>해양 알카리 기반 해양기초생산량 증대 및 탄소제거 기술 개발</td><td>⑤-2-2-⑤</td><td>기초</td><td>4</td></tr>
<tr><td>해양식량 증대 및 탄소저감 기술 개발과 테스트베드 구축 및 이용을 통한 실증</td><td>⑤-2-2-⑤</td><td>응용</td><td>6</td></tr>
<tr><td>동아시아 급격한 환경 변화 진단 및 해양기초생산량 영향 규명</td><td>⑤-2-2-⑤</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표 : 전략계획서 검토중(2026년 신규사업)

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
해양기초생산량 기반탄소감축연구	생물자원 등록건수	-	-	40		50

5.1 이행지표 및 성과목표 : 전략계획서 검토중(2026년 신규사업)

(1) 해양기초생산량기반탄소감축연구

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 본 과제는 해양 먹이망 내 이산화탄소의 이동 및 저장 프로세스를 종 수준에서 규명하기 위하여 먹이망을 구성하는 주요 생물군의 확보 및 등록을 추진함.
- 자치어가 우점하는 시기 및 해역을 중심으로 식물플랑크톤 100종과 혼합영양플랑크톤 30종을 확보하고 단종배양체를 구축하여 국가 생물자원으로 등록하고자 함.
- 목표치는 RFP에 제시된 확보 대상 종 수를 기준으로 설정하였으며, 식물플랑크톤 100종과 혼합영양플랑크톤 30종을 합산한 총 130건을 목표치로 설정함. '26년: 40개, '27년: 50개, '28년: 40개
- 국가생물자원정보관리시스템(MBRIS) 에 등록 완료된 건수를 집계

7. ICT기반 디지털서비스 탄소중립 혁신기술개발 사업

1. 사업명

사업명		ICT기반 디지털서비스 탄소중립 혁신기술개발				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	130	133	2100	2137	377
	명칭	통신	정보통신	정보통신융합 산업	ICT산업기반 확충	ICT기반 디지털서비스 탄소중립 혁신기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		정보통신산업 정책관	정보통신방송 기술정책과	윤성봉 사무관	044-202-6234	

2. 사업개요

2.1 사업목적: **국제사회 탄소규제(CBAM, CCA 등) 강화 대응** 및 **탄소중립 디지털서비스 기술 경쟁력 강화**를 위한 **탄소 데이터 자동 정보화·지식화** 및 전주기 **탄소발자국 핵심기술 개발**

2.2 사업기간: `26~ `29년

2.3 지원형태: 출연(총 사업비의 3/4이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 37,500백만원(국비 37,500백만원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산·학·연 등 (참여기관) 산·학·연 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	7,500	10,000	10,000	10,000	
2026~2030		5,625	6,900	7,500	7,500	

3. 기대효과

○ ICT 기반 탄소 수집·검증·관리 기술을 통한 **탄소배출 투명성 향상** 및 **디지털 서비스의 탄소 중립화 가속**

○ 디지털 서비스 인프라의 실시간 탄소배출 추적 및 감축 최적화로 **글로벌 탄소배출권 거래 경쟁력 확보** 및 **규제 대응력 강화**

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,900백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,900백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇICT기반디지털서비스탄소중립혁신기술개발(합계)	-	산업	3-1-2-3	R&D	5,625	6,900	6,900	1,275	22.7
(1)ICT기반 디지털 서비스 탄소중립 혁신기술개발	○	산업	3-1-2-3	R&D	5,625	6,900	6,900	1,275	22.7

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) ICT기반 디지털 서비스 탄소중립 혁신 기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 디지털서비스의 가상자원 관리 및 운영을 위한 AI기반 조치·보고·검증(MRV) 지원체계 및 탄소발자국 데이터의 수집·가공·분석을 지원하기 위한 AI 빅데이터 플랫폼 개발
* 탄소배출 최소화 운영을 지원하기 위한 데이터 수집 및 AI 분석 등 운영 자동화 필요

ㅇ 산정방법 : 데이터센터 내 서버·스토리지·네트워크 장비 등의 기준 전력사용량과 개발기술 적용 후 전력사용량의 차이에 국가전력배출계수를 적용하여 온실가스 감축량을 산정하고, 기술 적용 대상 장비 수와 연도별 보급률을 반영하여 총 감축 잠재량을 산출

ㅇ 산출근거 : 기준 배출량은 장비당 연간 약 0.4tCO_2eq로 설정하고, `27년 기술 적용을 통해 장비당 90$kgCO_2eq$ 이상을 감축하는 것을 초기 목표로 설정

ㅇ 감축효과
- 데이터센터 가상화 및 디지털트윈 기반 운영 최적화를 통한 소비전력 절감, AI기반 액침냉각 국산화 기술 100% 적용 등
* 전력 사용 효율(PUE) 1.2x, 물사용량 감소지수(WUE) 0.2L/kWh 달성 목표
- 국가 LCI DB를 선진국 수준으로(현재 400여개, 미국 2500여개)로 빠르게 증가시켜서 환경성 평가 관련 수출 규제에 적극적인 대응 가능
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>ICT기반디지털서비스 탄소중립혁신기술개발</td><td>1-2-9-① (데이터센터 에너지 효율화)</td><td>응용, 개발</td><td>7</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>`28</th><th>`29</th><th>'30</th><th>`35</th><th>`40</th><th>`45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>장비당 감축량</td><td>90</td><td>100</td><td>110</td><td>120</td><td>200</td><td>240</td><td>270</td><td>300</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
ICT기반 디지털 서비스 탄소중립 혁신기술개발	IT장비 당 온실가스 감축량($kgCO_2E$/대)	-	-	-	-	`27년부터 적용 (90$kgCO_2E$/대)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) ICT기반 디지털서비스 탄소중립 혁신기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

이행지표	조사대상	선정방법	산정방식	산정기준치
IT장비 평균 탄소배출 저감률	데이터센터에 설치된 서버, 스토리지, 네트워크 장비 등	전력 사용량을 측정할 수 있는 주요자산 중심	① 장비별 연간 전력 소비량 계산 ② 국가 전력 배출계수 적용 ③ 기준연도 배출량 – 사업적용 배출량	- 기준연도(2026년) 데이터센터 주요 IT 장비의 평균 연간 전력사용량 적용 - 국가 전력배출계수(환경부 고시)를 적용하여 산정 - 기준배출량 : 약 0.4 tCO_2eq/대

8. 기후탄력형차세대자원순환기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		기후탄력형차세대자원순환기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	1100	1160	346
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	미래유망원천기술개발	에너지·환경기술개발	기후탄력형 차세대자원 순환기술개발 사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구개발정책실 (미래전략기술정책관)	핵융합에너지환경기술과	김창식 사무관	044-202-4671

2. 사업개요

2.1 사업목적: 이종 폐자원을 상호 연계 활용하여 고부가가치 자원으로 업사이클링하는 통합자원순환 원천기술 확보하여, 기후탄력성을 강화하고 자원순환경제로의 전환을 위한 혁신플랫폼 구축

2.2 사업기간: '27~'31

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 285억원 (국고 285억원)

2.5 사업시행주체: (주관) 과학기술정보통신부, (참여) 출연연구소, 대학, 기업

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	-	-	-	-	
2026~2030		6,750	9,000	9,000	9,000	9,000

3. 기대효과

○ (기술적 성과) 폐수 내 탄소·질소를 유가자원(Green X·유기산·암모니아 등)으로 고부가가치화하는 통합자원순환 원천기술(전극·스택·공정)을 확립하고, 고염도수 및 산업·의료폐기물로부터 희소금속을 회수하는 플랫폼의 개발로 자원순환 기반 저탄소 공정의 패러다임 마련 및 관련 첨단 산업에서의 높은 수요를 기대

○ (경제·사회적 성과) 폐수·폐자원 활용 기반의 자원순환 기술 개발을 통해 탄소중립 이행과 산업 경쟁력 강화를 동시에 달성하고, 희소금속·유가자원 회수에 따른 원자재 비용 절감 및 고부가가치 제품 생산으로 신사업 창출 기반을 확보

○ (파급효과) 차세대 업사이클링 기술개발로 기후변화 대응을 위한 탄소감축과 기후적응사회 실현, 자원순환경제로의 전환을 가속화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,154백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,154백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호)	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ기후탄력형차세대 자원순환기술개발 (합계)	-	폐기물	1-6-3-1	R&D	-	1,154	1,154	1,154	순증
(1)기후탄력형차세대 자원순환기술개발	○	폐기물	1-6-3-1	R&D	-	1,154	1,154	1,154	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)기후탄력형차세대 자원순환기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 이종 폐자원을 상호 연계 활용하여 고부가가치 자원으로 업사이클링하는 통합 자원순환 원천기술 확보하여, 기후탄력성을 강화하고 자원순환경제로의 전환을 위한 혁신플랫폼 구축 ㅇ 감축효과 - 혁신적 자원순환 기술로 탄소중립 및 온실가스 감축 기여 - 탄소·질소·염 등의 폐자원의 활용으로 온실가스 배출 저감 - 신규자원 개발 시 발생하는 탄소배출 최소화로 탄소중립 가속화 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
기후탄력형차세대자원순환기술개발	⑤-1-4-⑪	기초	2→4

ㅇ 온실가스 감축잠재량 정량화

1. 폐수 속 탄소·질소 업사이클을 통한 자원화 기술

- 온실가스 감축 정량목표 : 기존 수처리 및 폐기 기술 대비 탄소배출 50% 이상 저감
- 감축 메커니즘 및 정량화 근거
  - 직접 감축 : 폐수 처리과정(유기물 산화)에서 대기로 배출되는 CO_2 및 온실가스(N_2O, CH_4 등) 발생을 억제하고 유용 화합물로 직접 전환·포집(CO_2 단독 환원 대비 유기산 생산 에너지 효율 30% 이상 향상 및 폐탄소 완전산화 대비 CO_2 저감률 50% 이상)
  - 간접 감축 : 화석연료 기반의 기존 유기산·암모니아·요소 제조 공정을 폐수

		업사이클링 생산품으로 대체함으로써 생산 전과정에서의 에너지를 절감하고 간접 탄소배출을 저감 2. 고염도수 기반 탄소·염 통합 자원화 기술 - 온실가스 감축 정량목표 : 기존 처리 기술 대비 탄소배출 40% 이상 저감 - 감축 메커니즘 및 정량화 근거 • 공정 에너지 절감 : 과도한 에너지가 소요되던 기존 증발식 농축·건식 처리 공정(15~20 kWh/kg) 대비, 전기화학/막분리 기반 고효율 자원화 기술 적용으로 에너지 이용 효율을 4 kWh/kg(생산품) 이하로 대폭 절감하여 전력 소비에 따른 온실가스 감축 • 탄소 활용 및 대체 감축: 수중 탄소 및 외부 포집 CO_2를 금속-유기 착화합물(Li, Ni, Co 등) 생산용 리간드로 직접 활용하여 광물 채굴 및 신규 자원 정제 공정 대체를 통한 탄소발자국 저감 3. 산업·의료폐기물 기반 저탄소 All-in-One 희소금속/부산물 자원화 기술 - 온실가스 감축 정량목표 : 기존 처리 기술 대비 탄소배출 60% 이상 저감 - 감축 메커니즘 및 정량화 근거 • 공정 혁신에 의한 감축 : 기존 고탄소/고에너지 소비 방식인 고온 건식제련 및 독성 강산 습식제련 공정을 저온·저에너지 단일 extration(Tri-collect) 및 CO_2 반응 기반 친환경 소재 합성 공정으로 대체 • 폐기물 매립/ 소각 회피 감축 : 소각·매립되던 의료폐기물(조영제 등) 및 산업 부산물 감량화(70% 이상) 및 자원화(Zero-waste)를 통해 폐기물 소각 시 발생하는 온실가스 직접 배출 방지

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)기후탄력형차세대자원순환기술개발	논문 질적수준	-	-	-	-	70

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 기후탄력형차세대자원순환기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 해당 사업은 '27년 신규사업으로 연구개발 착수년도임을 고려하여 논문의 질적수준을 성과목표로 작성하였으며, '18~'20년 과기정통부 주요 R&D사업(중복배제) 평균실적(69.25)를 초과한 목표치 기준으로 목표 설정, 시작년도('26)대비, 매년 0.5%(0.35) 상향설정

ㅇ (측정방법) 한국연구재단 성과관리시스템(e-R&D)에 등록된 SCI 논문 중 JCR DB에 등록되어 표준화된 영향력지수 산출이 가능한 사업 성과 조사

- (측정산식) SCI 논문 건당 표준화된 영향력지수 (mnIF) 산술평균 (N : 분야내 저널 수, nIF : 순위보정영향력지수)
- 표준화된 순위보정영향력지수(mrnIF) = [100 X (N X rnIF – 1)]/(N-

9. 한국화학연구원 연구운영비 지원(R&D)

1. 사업명

사업명		한국화학연구원 연구운영비 지원(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(소재·부품·장비산업경쟁력강화및공급망안정화특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	152	2200	2241	301
	명칭	과학기술	과학기술연구지원	출연연구기관지원	국가과학기술연구회 소속 출연연구기관 지원	한국화학연구원 연구운영비지원(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기초원천연구정책관	연구기관혁신정책과	박수정 사무관	044-202-4752

2. 사업개요

2.1 사업목적: 자원순환 기술 개발(환경규제 대응형 화학소재 개발 등) 및 재생에너지 확산(도심 건물 적용 페로브스카이트 태양전지 개발 등)을 통한 탄소중립 실현 및 온실가스 감축 추진

2.2 사업기간: 계속

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 계속

2.5 사업시행주체: (주관기관) 한국화학연구원, (참여기관) 산·학·연

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	15,264	24,007	25,327	26,720	28,190	
2026~2030		24,007	49,283	50,122	53,172	54,086

3. 기대효과

○ 국가 탄소중립 기본계획의 '低탄소 소재·부품·장비 산업 육성'과 관련하여, 재생에너지 및 자원순환 분야에 응용될 수 있는 핵심소재 기술 개발을 통해 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 32,912백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 28,753백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ한국화학연구원 연구운영비 지원(R&D)	-	전환	1-1-1-4	R&D	24,007	32,912	28,753	8,905	37.1
(1)고부가가치 녹색 화학 소재 개발 사업	○	전환	1-1-1-4	R&D	11,194	11,194	11,194	-	-
(2)정밀·바이오화학 실용화 사업	X	-	-	-	4,159	4,159	-	-	-
(3)자동차용 규제 대응 신규 소재·부품 개발 사업	○	폐기물	1-6-3-1	R&D	4,768	5,883	5,883	1,115	23.4
(4)도심형 수소 전력 융합 에너지 모듈 기술 개발 사업	○	수소	1-7-1-1	R&D	3,886	4,501	4,501	615	15.8
(5)모빌리티용 페로브스카이트 태양전지 상용화 기술 개발 사업	○	전환	1-1-1-3	R&D	-	7,175	7,175	7,175	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)고부가가치 녹색 화학 소재 개발 사업</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 4차 산업 혁명 선도를 위한 반도체, 디스플레이, 에너지 등 핵심 화학소재 원천기술 개발

ㅇ 감축효과
- 본 사업은 고성능 페로브스카이트 태양전지, 고도 분석을 활용한 고성능 리튬 금속 기반 전지 및 청정 수소 생산 및 공급 실현을 위한 핵심 소재 기술 개발과 환경규제 대응 불소계 소재 개발을 위한 원천기술 R&D 사업으로, 연구개발에 따른 직접적인 온실가스 감축량 산출은 불가능하나, 해당 기술의 실제 활용시 부수적인 온실감축효과가 발생할 것으로 예상

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>환경규제 및 기후변화 위기 대응 불소화학소재 및 공정 기술 개발</td><td>[2]-5-1-①</td><td>기초</td><td>3-4</td></tr>
<tr><td>청정수소 생산 및 활용을 위한 전주기 수전해 기술</td><td>[1]-3-1-②</td><td>기초</td><td>3-4</td></tr>
<tr><td>고성능 페로브스카이트 태양전지 상용화 및 응용 기술 개발</td><td>[1]-1-1-⑤</td><td>기초</td><td>4-5</td></tr>
<tr><td>리튬금속 기반 전지 성능 향상 기술</td><td>[1]-1-15-①</td><td>기초</td><td>3-4</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>(3)자동차용 규제 대응 신규 소재·부품 개발 사업</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 환경규제 대응형 자동차용 화학소재 개발 및 폐기물 감축을 위한 자원순환 기술 개발

ㅇ 감축효과
- 자동차용 화학소재 기초원료 재활용을 통한 탄소 감축 가능
- 친환경 및 에너지 저감형 재활용 공정을 통한 탄소 감축 가능
- 비석유화 원료 기반 정밀화학소재 활용을 통한 탄소 감축 가능

- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>자동차용 규제 대응 신규 소재·부품 개발 사업</td><td>2-1-1-②</td><td>응용연구</td><td>6</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(4)도심형 수소 전력 융합 에너지 모듈 기술 개발 사업</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 도심 맞춤형 건물일체형 페로브 스카이트 태양전지, 고안전성 이차전지, 부하 변동성 수전해, 화학적 수소 저장 기술 통합을 통한 전력-수소 융합 모듈 개발

ㅇ 감축효과
- 도심 건물 적용형 페로브스카이트 BIPV와 ESS-수전해-수소저장 기술 연계를 통해 재생에너지 출력 변동성 완화 및 잉여전력을 활용한 그린수소 생산과 저장이 가능하여, 탄소배출이 높은 화석연료 사용 저감과 재생에너지 확산을 통한 에너지 부문 온실가스 감축 기대됨
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>도심형 페로브스카이트 태양전지 개발</td><td>1-1-1-⑤</td><td>기초</td><td>3-6</td></tr><tr><td>도심형 ESS 기반 전력저장 기술</td><td>1-1-15-①</td><td>기초</td><td>3-5</td></tr><tr><td>부하변동 대응형 수전해 수소생산 및 융합 모듈화 기술</td><td>1-3-1-②</td><td>기초</td><td>3-5</td></tr><tr><td>동적 운전 응답형 수소 전환 모듈형 반응 기술</td><td>1-3-1-⑦</td><td>기초</td><td>3-5</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(5)모빌리티용 페로브스카이트 태양전지 상용화 기술 개발 사업</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 2G(1,739cm^2)급 모빌리티용 페로브스카이트 태양전지 모듈 개발을 통한 모빌리티 태양전지 발전효율 및 보급량을 증가시켜 탄소중립에 기여

ㅇ 감축효과
- 2030년 100MW(약 300만 장), 2050년 500MW(약 1,500만 장)로 선형 증가 가정. 수명(10년) 고려 시, 상용화 이후 기대되는 연도별 감축잠재량(단위: tCO$_2$eq/년)은 2030년 43,347, 2035년 219,342, 2050년 1,003,736임

- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>모빌리티용 페로브스카이트 태양전지 상용화 기술 개발 사업</td><td>1-1-1-⑤</td><td>기초</td><td>4-5</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)고부가가치 녹색 화학 소재 개발 사업	양산기능 공정기반 페로브스카이트 모듈 효율(>200cm^2)	-	-	21.5%	-	22%
(3)자동차용 규제 대응 신규 소재·부품 개발 사업	재활용 소재 물성 회복율(%)			80	-	85
(4)도심형 수소 전력 융합 에너지 모듈 기술 개발 사업	모듈 효율	-	-	수전해 모듈 52kWh/kg	-	수전해 모듈 51kWh/kg
(5)모빌리티용 페로브스카이트 태양전지 상용화 기술 개발 사업	2G급 31W (모듈 효율 18%이상) 모빌리티용 페로브스카이트 태양전지 모듈 개발	-	-	-	-	양산화 가능한 공정 기반 소재 및 모듈 개발

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 고부가가치 녹색 화학 소재 개발 사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 200 cm^{2}의 페로브스카이트 대면적 태양전지 모듈의 경우 현재 국내 20.6% (한국화학연구원), 세계 21.1% (SolaEon, 중국)의 기록이 NREL 공인 차트에 등재되어 있음. 이에 따라 본 연구에서는 페로브스카이트 태양전지 모듈에 대한 최종목표 24%로 세계 최고 기록을 훨씬 능가하도록 설정하였으며, 해당 목표는 매우 도전적임. 측정은 시험 성적서 발행 기관에서 객관적 검증을 통해 실시함

(3) 자동차용 규제 대응 신규 소재·부품 개발 사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 재활용소재 25% 이상 사용하도록 설정하였으며, 재활용소재 활용 부품 핵심 물성 원소재 대비 90% 이상을 기준으로 측정함

(4) 도심형 수소 전력 융합 에너지 모듈 기술 개발 사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 그린수소 생산의 효율성을 나타내는 지표로 수전해 스택 효율을 설정하였으며, 일정 시간 동안 스택에 공급된 총 전력량(kWh)을 해당 시간 동안 생산된 수소 중량(kg)로 나누어 산출함

(5) 모빌리티용 페로브스카이트 태양전지 상용화 기술 개발 사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 차량용 2G급 페로브스카이트 대면적 태양전지 모듈의 경우 수요기업인 현대차의 스펙서를 토대로 설정된 목표치임. 실제 기업의 니즈를 반영한 도전적인 목표치임 측정은 시험 성적서 발행 기관에서 객관적 검증을 실시함

10. 우편차량

1. 사업명

사업명		우편차량				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(우편사업특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	130	132	5100	5143	342
	명칭	통신	우정	우정서비스	우정사업 인프라구축	우편차량

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	우정사업본부	우편집배과	김도형	044-200-8361

2. 사업개요

2.1 사업목적: 대국민 우편서비스의 안정적인 제공을 위해 교체기준이 경과된 노후 차량을 적기에 교체하여 안전사고를 예방하고, 저공해자동차 도입을 통해 국정과제 기여(40번지속가능 미래를 위한 탄소중립 실현, 44번모두가 누리는 쾌적한 환경 구현, 75번일하는 모든 사람이 건강하고 안전한 나라)

2.2 사업기간: 계속

2.3 지원형태: 직접수행

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 과학기술정보통신부 우정사업본부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	4,506	4,021	8,649	11,853	13,883	
2026~2030		4,021	7,012	10,597	13,355	15,254

3. 기대효과

○ 보편적 우편역무의 안정적 제공으로 공공의 복지증진과 우편배달 차량을 저공해자동차로 구매·임차하여 대기환경 개선 및 기후위기 대응

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,290백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,010백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ우편차량	-	수송	1-4-1-1	정량	4,021	4,290	4,010	269	6.7
(1)노후 내연차량 교체	X	-	-	-	3,105	280	-	△2,825	△91.0
(2)전기화물차 임차	O	수송	1-4-1-1	정량	916	2,482	2,482	1,566	171.0
(3)전기화물차 매입	O	수송	1-4-1-1	정량		228	228	228	순증
(4)충전시설 보급	O	수송	1-4-1-3	정성		1,300	1,300	1,300	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(2)전기화물차 임차	479	-	-	-	-	-	-	-	-	-	479	479	-
(3)전기화물차 매입	4	23	23	23	23	19	-	-	-	-	73	115	-
(4)충전시설 보급	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	483	23	23	23	23	19	-	-	-	-	552	594	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(2) 전기화물차 임차	정량	ㅇ 사업내용 - 「대기환경보전법」에 따라 교체기준을 경과한 노후 차량 교체를 위한 신규 차량을 전기화물차로 임차하여 온실가스 배출량 감축 ㅇ 산정방법 - 온실가스 감축량 산정방법론, 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수 ※ 출처 : 2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 - ('22년 임차 19대) 23.1tCO_2eq × 10월* ÷ 12월 = 19.3tCO_2eq * 임차 만료 예정('27년 11월)에 따라 10개월 적용(11월부터 매입하여 지속 사용) - ('24년 임차 52대) 63.4tCO_2eq × 12월 ÷ 12월 = 63.4tCO_2eq - ('26년 임차 200대) 243.9tCO_2eq × 12월 ÷ 12월 = 243.9tCO_2eq - ('27년 임차 500대) 609.8tCO_2eq × 3월* ÷ 12월 = 152.5tCO_2eq * '27년 10월 도입 예정으로 '27년에는 3개월('27년 10월~12월) 운행 적용 - (내역사업 감축량 합계) 479.1tCO_2eq

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산출근거 ER = E1- E2 E1 = A ÷ B1 × C × EF_1 × 247 × D × 10^{-9} E2 = A ÷ B2 × EF_2 × 247 × D × 10^{-3} ・ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq) ・E1 : 사업 전 온실가스 배출량 (tCO_2eq) ・E2 : 사업 후 온실가스 배출량 (tCO_2eq) ・A : 자동차 일 평균 주행거리 (km/대) ・B1 : 내연기관 차량 연비 (km/L) ・C : 연료별 발열량 (MJ/L) ・EF_1 : 경유 배출계수 ($kgCO_2eq/TJ$) ・D : 차량 대수 (대) ・B2 : 전기 차량 전비 (km/kWh) ・EF_2 : 전력 배출계수 (tCO_2eq/MWh) **< '22년 도입 전기화물차 19대(10개월 운행) >** E1 = 31.3㎞/(대·일) ÷ 9.74km/L × 35.3MJ/L × 74,806$kgCO_2eq/TJ$ × 10^{-9} × 247일 × 19대 × 10월 ÷ 12월≒ 33.2tCO_2eq E2 = 31.3㎞/(대·일) ÷ 3.82km/kWh × 0.4330tCO_2eq/MWh × 10^{-3} × 247일 × 19대× 10월 ÷ 12월 ≒ 13.9tCO_2eq **ER = 33.2tCO_2eq – 13.9tCO_2eq = 19.3tCO_2eq** **< '24년 도입 전기화물차 52대 >** E1 = 31.3㎞/(대·일) ÷ 9.74km/L × 35.3MJ/L × 74,806$kgCO_2eq/TJ$ × 10^{-9} × 247일 × 52대 ≒ 109.0tCO_2eq E2 = 31.3㎞/(대·일) ÷ 3.82km/kWh × 0.4330tCO_2eq/MWh × 10^{-3} × 247일× 52대 ≒ 45.6tCO_2eq **ER = 109.0tCO_2eq – 45.6tCO_2eq = 63.4tCO_2eq** **< '26년 도입 전기화물차 200대 >** E1 = 31.3㎞/(대·일) ÷ 9.74km/L × 35.3MJ/L × 74,806$kgCO_2eq/TJ$ × 10^{-9} × 247일 × 200대 ≒ 419.2tCO_2eq E2 = 31.3㎞/(대·일) ÷ 3.82km/kWh × 0.4330tCO_2eq/MWh × 10^{-3} × 247일 × 200대 ≒ 175.3tCO_2eq **ER = 419.2tCO_2eq – 175.3tCO_2eq = 243.9tCO_2eq** **< '27년 도입 전기화물차 500대(3개월 운행) >** E1 = 31.3㎞/(대·일) ÷ 9.74km/L × 35.3MJ/L × 74,806$kgCO_2eq/TJ$ × 10^{-9} × 247일 × 500대 × 3월 ÷ 12월 ≒ 262.0tCO_2eq E2 = 31.3㎞/(대·일) ÷ 3.82km/kWh × 0.4330tCO_2eq/MWh × 10^{-3} × 247일 × 500대 × 3월 ÷ 12월 ≒ 109.5tCO_2eq

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		ER = 262.0tCO₂eq − 109.5tCO₂eq = 152.5tCO₂eq ※ '27년 영업일수 247일 및 '25년 전기화물차 71대('26년 5월 현재 신규 임차 도입 전) 일 평균 주행거리 31.3km 기준 ※ 일 평균 주행거리 출처 : 우정사업본부 공무용 차량 운행 기록 통계
(3) 전기화물차 매입	정량	ㅇ 사업내용 - 「대기환경보전법」에 따라 도입한 전기차 중 임차 기간(5년)이 만료된 전기차를 매입 및 지속 사용하여 온실가스 배출량 감축 ㅇ 산정방법 - 온실가스 감축량 산정방법론, 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수 ※ 출처 : 2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 - ('22년 임차 19대 매입) 23.1tCO₂eq × 2월* ÷ 12월 = 3.8tCO₂eq * 임차 만료 예정인 전기차 매입하여 '27년에는 2개월('27년 11~12월) 운행 < '22년 도입 전기화물차 19대(2개월 운행) > E1 = 31.3㎞/(대·일) ÷ 9.74km/L × 35.3MJ/L × 74,806kgCO₂eq/TJ × 10^{-9} × 247일 × 19대 × 2월 ÷ 12월≒ 6.6tCO₂eq E2 = 31.3㎞/(대·일) ÷ 3.82km/kWh × 0.4330tCO₂eq/MWh × 10^{-3} × 247일 × 19대× 2월 ÷ 12월 ≒ 2.8tCO₂eq ER = 6.6tCO₂eq − 2.8tCO₂eq = 3.8tCO₂eq
(4) 충전시설 보급	정성	ㅇ 사업내용 - 「대기환경보전법」에 따른 전기차 도입에 따라 차량 운용을 위한 인프라 구축을 위해 충전기 구입 ㅇ 감축효과 - 전기차 운용에 필수적인 충전 인프라를 구축하여 전기차의 원활한 운행을 통한 온실가스 배출량 감축에 기여

5. 성과목표

(단위: 대, 기)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2)전기화물차 임차	전기화물차 신규 임차	-	-	200	-	500
(3)전기화물차 매입	전기화물차 매입	-	-	-	-	19
(4)충전시설 보급	전기차 충전기 구입	-	-	-	-	260

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 전기화물차 임차

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 「대기환경보전법」 및 「공무용 차량 관리 규정」에 따라 교체기준(10년)을 경과한 차량 중 500대를 전기차량으로 임차 도입

(3) 전기화물차 매입

ㅇ (설정근거 및 측정방법) '22년도에 도입한 임차기간 만료 예정인 전기차량 19대를 매입하여 지속 사용

(4) 충전시설 보급

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 전기차 500대 도입에 맞춰 인프라 구축을 위해 충전기 260기 구입

11. 혁신원자력연구개발기반조성

1. 사업명

사업명		혁신원자력연구개발기반조성				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	155	1400	1435	305
	명칭	과학기술	과학기술연구개발	원자력진흥	혁신원자력연구개발기반조성	혁신원자력연구개발기반조성
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		미래전략기술정책관	원자력연구개발과	강현웅	044-202-4642	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 혁신 원자력기술 개발, 실증 및 성과확산을 위한 신규 연구인프라 구축을 통해 미래 원자력 신시장 수요 대응을 통해 온실가스 감축 기여

2.2 사업기간: 2021~2027

2.3 지원형태: 보조(민간)

2.4 총 사업비: 3,368억원(국비 2,558억원, 지방비 810억원)

※ 사업 운영비(총 29,520백만원) 별도 : 총사업비관리 비대상

2.5 사업시행주체: (주관기관) 한국원자력연구원, (설계・시공) 현대건설 컨소시엄

2.6 중기재정계획(국비기준)

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	59,090	18,858	63,198	-	-	
2026~2030		18,858	63,198	-	-	-

3. 기대효과

○ 원자력 新시장 수요 대응을 위한 동남권 연구거점 마련 및 원자력산업 생태계 조성을 통한 성장동력 창출로 무탄소 전원 공급에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 63,198백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 59,738백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ혁신원자력연구개발 기반조성	-	전환	1-1-1-2	정성	18,858	63,198	59,738	44,340	235.1
(1)혁신원자력연구개발 기반조성	○	전환	1-1-1-2	정성	10,738	59,738	59,738	49,000	456.3
(2)사업운영비	X	-	-	-	8,120	3,460	-	△4,660	△57.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정성) 분석

내역사업명	정성	온실가스 감축 효과분석
(1)혁신원자력연구개발 기반조성	정성	ㅇ 사업내용 - 혁신 원자력기술(SMR 등) 개발・실증・성과확산을 위한 신규 연구 인프라 조성(한국원자력연구원 경주(감포) 분원(문무대왕과학연구소) '26년 운영 개시 예정) - 연구행정・보안관리・환경관리・정밀분석・폐기물관리・방폐물관리・교육협력 등 7개 통합건물 및 공통 기반시설 구축 ㅇ 감축효과 - 무탄소 전원인 원자력의 차세대 기술역량(SMR 등 혁신 원자력기술) 확보를 위한 연구거점을 구축함으로써, 화석연료 기반 발전을 대체할 수 있는 무탄소 전원 공급 확대 기반을 마련하여 전력부문 온실가스 감축 목표 달성에 기여

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)혁신원자력 연구개발기반조성	혁신원자력연구단지 부지조성 및 인프라시설 완공도	86	84.3	90		100

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 혁신원자력연구개발기반조성사업

ㅇ (설정근거) 무탄소전원 확대에 기여하기 위한 혁신원자력연구단지 구축공사의 연차별 공정율 등을 목표치로 설정

ㅇ (측정방법) 부지개발진척도×0.1+산업단지 지정절차 완료율×0.2+인프라시설등 건설진척도×0.7

3. 외　　교　　부

외교부

1. 온실가스 감축목표

□ 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 이행 지원 및 기후외교 강화

- ㅇ 유엔 기후변화협약(UNFCCC) 관련 협상 참여
- ㅇ 2050 탄소중립 실현을 위해 주요국 및 국제기구와 공조 강화
- ㅇ 강화된 2030 NDC 달성을 위한 온실가스 국제감축사업 활성화 지원

□ 녹색성장 외교 강화 및 국제사회 다자 환경 논의 적극 기여

- ㅇ 저탄소 녹색성장 및 지속가능발전 국제협력 관련 의제 주도
- ㅇ 글로벌녹색성장기구(GGGI) 등 국내 유치 국제기구 적극 활용을 통한 개도국 기후변화 대응 지원

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		3,021	4,607	1,200	-	-	1,586	52.5	
일반회계	소계	3,021	4,607	1,200	-	-	1,586	52.5	
	1)기후변화 녹색환경 과학기술 외교강화	3,021	4,607	1,200	-	-	1,586	52.5	

3. 사업설명자료

1. 기후변화 녹색환경 과학기술 외교강화

1. 사업명

사업명		기후변화 녹색환경 과학기술 외교강화				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	030	032	3100	3131	401
	명칭	외교·통일	외교·통상	에너지 및 글로벌 이슈 대응 외교	에너지외교 및 기후변화 녹색성장 국제협력 강화	기후변화 녹색환경 과학기술 외교강화

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후환경과학외교국	기후변화외교과	김유진	02-2100-7749
		녹색환경외교과	김연	02-2100-7804

2. 사업개요

2.1 사업목적:

- ㅇ 기후변화 관련 협상회의 참여, 주요 선도국과의 협력 체계 구축, 국제감축사업 활동 지원 강화 등을 통한 2030 NDC 이행 지원 및 국격에 걸맞은 기후외교 강화
- ㅇ 녹색성장 외교 강화 및 국제사회의 다자환경 의제 논의에 적극 기여하여 우리나라 위상 제고

2.2 사업기간: '09년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당 사항 없음

2.5 사업시행주체: 외교부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,504	2,721	2,803	2,887	2,973	
2026~2030		3,021	4,607	4,307	4,307	4,307

3. 기대효과

- ㅇ 신기후체제 이행에 적극 참여하여 기후변화 관련 국제적 논의 주도 및 온실가스 감축 국제협력 강화
- ㅇ 저탄소 경제로의 전환을 위한 국내외적 노력에 적극 동참함으로써 국제사회의 지속가능한 성장에 기여
- ㅇ 국가 정책 연계 : 1. 국가 탄소중립 정책(2050탄소중립 추진전략)
  (탄소중립 제도적 기반 강화 > 국제협력 > 국격제고, 녹색협력 강화)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,607백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,200백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 기후변화 녹색환경 과학기술 외교강화	-	기타	7-1-1	정성	3,021	4,607	1,200	1,586	52.5
(1) 과학기술 외교강화	X	-	-	-	1,457	1,693	-	236	16.2
(2) 인공지능 외교강화	X	-	-	-	150	1,500	-	1,350	900.0
(3) 기후변화 외교강화	O	기타	7-1-1	정성	922	935	935	13	1.4
(4) 미세먼지 등 대기오염 대응 국제협력 강화	X	-	-	-	108	105	-	△3	△2.8
(5) 저탄소 녹색성장 및 지속가능발전 국제협력 강화	O	기타	7-3-1	정성	270	265	265	△5	△1.9
(6) 북극 국제협력 강화	X	-	-	-	114	109	-	△5	△4.4

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
(3) 기후변화 외교강화 (7-1-1)	정성	ㅇ 사업내용 - 유엔기후변화협약(UNFCCC) 관련 협상 참여를 통해 온실가스 감축, 적응 등 기후변화 대응을 위한 국제사회 노력에 동참하고 우리 입장 반영 노력 - 2050 탄소중립 실현을 위한 미국, EU 등 유사 입장국, 주요 개도국 및 국제기구와 기후·환경 정책 공조 강화 - 강화된 2030국가 온실가스 감축목표 달성을 위해 온실가스 국제감축사업 활성화 지원 ㅇ 감축효과 - 국제협력을 통한 국내 온실가스 감축 관련 기술 및 역량제고 활동 지원 - 포용적 탄소중립을 위한 온실가스 국제감축사업 활성화 지원
(5)저탄소 녹색성장 및 지속가능 발전 국제협력 강화 (7-3-1)	정성	ㅇ 사업내용 - 저탄소 녹색성장 의제 주도 및 GGGI 등 국내 유치 국제기구들을 적극 활용하여 개도국 기후변화 대응·녹색성장 지원 ㅇ 감축효과 - 저탄소 녹색성장 및 환경 분야 대내외 아웃리치 활동 강화를 통해 관련 정책 이행에 필요한 기반 조성

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(3) 기후변화 외교강화 (7-1-1)	기후변화·탄소중립 관련 회의 (또는 세미나 등) 개최 및 참가 횟수	-	-	30	-	30
(5) 저탄소 녹색성장 및 지속가능발전 국제협력 강화 (7-3-1)	녹색성장 및 환경 분야 외교 활동 실적(건)	-	-	10	-	10

5.1 이행지표 및 성과목표

(3) 기후변화 외교강화

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 기후변화·탄소중립 관련 회의/세미나 등 개최 및 참가 횟수 반영

· 측정기간 : '27.1.1 ~ '27.12.31

· 자료수집 : 회의 결과문서 및 재외공관 사업 시행 보고서

(5) 저탄소 녹색성장 및 지속가능발전 국제협력 강화

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 저탄소 녹색성장 및 환경 분야 양·다자 회의 참석 및 개최 등 관련 외교 활동 실적을 통해 우리의 국제사회 지속가능한 성장에 대한 기여도 추정

· 측정기간 : '27.1.1 ~ '27.12.31

· 조사항목 : 회의 결과문서 등

4. 국　　방　　부

국방부

1. 온실가스 감축목표

□ 기동장비

○ 기후변화대응 탄소중립 및 미세먼지저감을 위한 군 상용차 구매시 친환경차로 구매 확대(승용차 중 적용 가능한 범위 내 100% 전환)

* 판매 중인 전기·수소차 중 군 업무목적에 부합하는 상용차에 한함(대형승용차, 교육용차량 등 친환경차가 없는 차종 제외)

○ 휘발유, 경유 등 기존 화석연료 기반의 내연기관 군용차량을 전기차로 교체 도입하여 범정부적 온실가스 감축 정책에 기여

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		329,069	389,229	4,057	203	1,827	60,160	18.3	
일반회계	소계	329,069	389,229	4,057	203	1,827	60,160	18.3	
	1)기동장비(획득)	329,069	389,229	4,057	203	1,827	60,160	18.3	

3. 사업설명자료

1. 기동장비(획득)

1. 사업명

사업명		기동장비(획득)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	040	042	2300	2331	301
	명칭	국방	전력유지	군수지원및협력	장비획득	기동장비
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		군수관리국	장비관리과	사무관 유현종	02-748-5734	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 글로벌 탈탄소 전환에 대응, 적극적 탄소중립 정책의 일환으로 군 기동력 강화를 위한 노후 차량 교체 시 친환경 차량으로 보급 확대

2.2 사업기간: 계속

2.3 지원형태: 직접(국고 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 국방부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	204,447	209,960	270,711	547,555	599,953	
2026~2030		329,069	365,480	411,134	410,456	427,799

3. 기대효과

ㅇ 친환경차 보급 확대를 통한 초미세먼지 농도 개선으로 국민 건강 피해 예방 및 온실가스 감축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 389,229백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,057백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ기동장비(획득)	-	수송	1-4-1-1	정량	329,069	389,229	4,057	60,160	18.3
(1)친환경차 도입 (전기·수소차)	○	수송	1-4-1-1	정량	3,482	4,057	4,057	575	16.5
(2)표준차량 획득	X	-	-	-	156,605	221,469		64,864	41.4
(3)상용차량 획득 (친환경차 외)	X	-	-	-	168,982	163,703		△5,279	△3.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)친환경차 도입 (전기·수소차)	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	812	1,827	4,872
합계	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	812	1,827	4,872

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 친환경차 도입 (전기·수소차)	정량	ㅇ 사업내용 - 군 기동력 강화를 위한 노후 차량 교체 시 친환경 차량으로 보급 확대 ㅇ 산정방법 - 친환경 차량(내연차→전기차)으로 교체함에 따른 온실가스 감축량 산정 - 온실가스 감축량 산정식 $ER = E1 - E2$ $E1 = A \div B1 \times C \times EF_1 \times 365 \times D \times 10^{-9}$ $E2 = A \div B2 \times EF_2 \times 365 \times D \times 10^{-3}$ • ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq) • E1 : 사업 전 온실가스 배출량 (tCO_2eq) • E2 : 사업 후 온실가스 배출량 (tCO_2eq) • A : 자동차 일 평균 주행거리 (km/대) • B1 : 내연기관 차량 연비 (km/L) • C : 연료별 발열량 (MJ/L) • EF_1 : 휘발유/경유 배출계수 ($kgCO_2eq/TJ$) • D : 차량 대수 (대) • B2 : 전기 차량 전비 (km/kWh) 또는 수소 차량 연비 (km/kg수소) • EF_2 : 전력 배출계수 (tCO_2eq/MWh) 또는 수소 배출계수 (tCO_2eq/tH_2)

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		(전기 승용차) E1 = 33.1㎞/(대·day) ÷ 10.38km/L × 30.1MJ/L × 75,167kgCO_2eq/TJ × 365day/yr × 61대 × 10^{-6}TJ/MJ × 10^{-3}tCO_2eq/kgCO_2eq = 160.64tCO_2eq E2 = 33.1㎞/(대·day) ÷ 4.75km/kWh × 0.4330tCO_2eq/MWh × 365day × 61대 × 10^{-3}MWh/kWh = 67.18tCO_2eq ER = 160.6tCO_2eq – 67.2tCO_2eq = 93.4tCO_2eq (전기 화물차) E1 = 127.7㎞/(대·day) ÷ 9.74km/L × 35.3MJ/L × 74,806kgCO_2eq/TJ × 365day/yr × 15대 × 10^{-6}TJ/MJ × 10^{-3}tCO_2eq/kgCO_2eq = 189.55tCO_2eq E2 = 127.7㎞/(대·day) ÷ 3.82km/kWh × 0.4330tCO_2eq/MWh × 365day × 15대 × 10^{-3}MWh/kWh = 79.25tCO_2eq ER = 189.6tCO_2eq – 79.3tCO_2eq = 110.3tCO_2eq **총 온실가스 감축량 = 전기 승용차 93.4 + 전기 화물차 110.3 = 203**(소수점이하 절사) ㅇ 산출근거 - '27년 친환경차량 도입 예정 대수 : 총 76대 종류 / 대수 / 합계 전기승용차 / 61 / 76대 전기화물차 / 15 · (사업 전) 내연기관 승용차(E1) 76대 · (사업 후) 전기승용차(E2) 61대, 전기화물차(E2) 15대 - '27년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 ※ [부록6] 표5. 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수 ※ 군용 장비에 대한 운행정보는 국방부 예규(보안업무)에 의거 자료 제공이 제한되어, 차량 대수 외 연비, 주행거리 등은 전국 평균을 이용하여 산정

5. 성과목표

(단위: 대)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)친환경차 도입 (전기·수소차)	전기차, 수소전기차 보급대수	71	71	71	-	76

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경차 도입(전기·수소차)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) '27년 예산 계획에 따라 보급대수 설정
- (측정방법) 차량 보급 현황 및 관련 공문 활용

5. 농림축산식품부

농림축산식품부

1. 온실가스 감축목표

□ 온실가스 배출원 감축을 통해 농업 부문 넷제로(Net-zero) 달성

- ㅇ 벼재배 논물 관리, 질소비료 투입 감축, 가축 저메탄사료 급여 등 저탄소 농법에 기반한 온실가스 배출원 감축
- ㅇ 농산물 유통거리 축소, 비대면유통, 식생활개선, 대체식품 육성 등을 통해 농식품 유통 소비 과정에서 발생하는 온실가스 감축

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		143,549	174,016	127,440	158,972	1,430,748	30,467	21.2	
농어촌구조개선특별회계	소계	87,407	87,709	61,864	151,944	1,367,496	302	0.3	
	1)농업기반시설활용에너지개발	4,250	3,613	3,613	1,673	15,057	△637	△15.0	
	2)저탄소농림축산식품기반구축	5,416	5,413	5,013	149,825	1,348,425	△3	△0.1	
	3)노후 농업기계 미세먼지 저감대책 지원사업	2,599	2,599	2,599	-	-	-	-	
	4)고부가가치 식품기술개발(R&D)	38,887	40,017	19,389	-	-	1,130	2.9	
	5)자원순환형 그린바이오기술개발(R&D)	2,000	2,000	2,000	-	-	-	-	
	6)노지스마트 농업활용모델개발(R&D)	9,275	9,367	6,000	-	-	92	1.0	
	7)스마트팜ICT 기자재국가표준확산지원	3,277	3,277	3,027	-	-	-	-	

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
	8)스마트팜다부처패키지혁신기술개발(R&D)	17,808	16,528	16,528	-	-	△1,280	△7.2	
	9)농촌재생에너지보급지원	895	695	695	446	4,014	△200	△22.3	
	10)지속가능한 저탄소축산확산을위한기술개발(R&D)	3,000	4,200	3,000	-	-	1,200	40.0	
지역균형발전특별회계	소계	56,142	86,307	65,576	7,028	63,252	30,165	53.7	
	11)임대형 스마트팜(자율)	28,500	51,200	51,200	7,012	63,108	22,700	79.6	
	12)임대형 스마트팜(지원)	3,000	2,250	2,250	16	144	△750	△25.0	
	13)스마트팜 실증단지(지원)	2,021	2,021	2,000	-	-	-	-	
	14)스마트팜 실증단지(자율)	4,610	4,550	4,090	-	-	△60	△1.3	
	15)친환경농업기반구축사업(자율)	5,642	5,741	5,741	-	-	99	1.8	
	16)곤충미생물산업육성지원(자율)	12,249	20,395	205	-	-	8,146	66.5	
	17)곤충미생물산업육성지원(제주)	120	150	90	-	-	30	25.0	

3. 사업설명자료

1. 농업기반시설활용에너지개발

1. 사업명

사업명		농업기반시설활용에너지개발				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2230	301
	명칭	농림수산	농업농촌	농업신산업육성	농업신재생에너지보급	농업기반시설활용에너지개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	농촌소득에너지정책관	농촌에너지정책과	정재목 사무관	044-201-2852

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 추진전략의 국가 온실가스 감축목표('18년 배출량 대비 40% 감축)를 효과적으로 달성하기위해 저수지 등 농업기반시설을 활용한 재생에너지 발전소 개발 지원

2.2 사업기간: '09~계속

2.3 지원형태: 출자(국비100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 한국농어촌공사

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	5,000	8,400	10,000	15,000	15,000	
2026~2030		4,250	3,613	10,000	1,000	15,000

3. 기대효과

ㅇ 농업기반시설(저수지, 용수로 등)을 활용한 재생에너지 발전소를 건설하여 국가 탄소중립 실현에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 3,613백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,613백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ농업기반시설활용 에너지개발	-	농축수산	1-5-5-1	정량	4,250	3,613	3,613	△637	△15.0
(1)농업기반시설활용 에너지개발	○	농축수산	1-5-5-1	정량	4,250	3,613	3,613	△637	△15.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)농업기반시설 활용에너지개발	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	6,692	15,057	40,152
합계	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	1,673	6,692	15,057	40,152

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
농업기반 시설활용 에너지개발	정량	ㅇ 사업내용 - 농어촌공사가 관리하는 농업기반시설(저수지, 유휴부지,용수로 등)을 활용한 재생에너지 발전소 건설을 지원하여 온실가스 감축 추진 ㅇ 산정방법 - 시설수(개) x 평균 태양광 설치용량(MW) x 시간(h) x 이용률(%) x 전력배출계수 (tCO2eq/MWh) $ER = E \times EF_{\_CO2eq}$ • ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq) • E : 신재생에너지(태양광)에 의한 전력생산량 (MWh) • $EF_{\_CO2eq}$: 전력 배출계수 (tCO_2eq/MWh) ㅇ 산출근거 - $ER = E \times EF_{\_CO2eq}$ 여기에서 $E = A \times B \times C$ $= 3.0^{*}MW \times 365day \times 24h/day \times 14.7\%$(설비 이용률)** $= 3,863MWh$ * (산출) '27년도 농업기반시설 내 재생e발전시설 설치가능 지역 대상 발전규모 ** (출처) 26년 온실가스감축인지예산서 작성지침 〔부록6〕 표6, 표4 해당 사업으로 연간 3,863MWh의 전력 공급을 하는 것으로 산정됨 $ER = E \times EF\_CO_2eq$ $= 3,863MWh \times 0.4330tCO_2eq/MWh = 1,673tCO_2eq$ - 적용 배출계수 등 구분 / 시간 / 설비 이용률 / 전력 배출계수 태양광 / 8,760h(365일x24h) / 14.7% / $0.4330tCO_2eq/MWh$

5. 성과목표

(단위: MW)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)농업기반시설 활용에너지개발	재생에너지 설치용량	3.5	2.3	2.5	-	3.0

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 농업기반시설활용에너지개발

- ㅇ 2050 온실가스감축목표(NDC) 및 ''30년까지 재생에너지 확산 목표에 따라 농업기반시설을 활용한 재생에너지 개발 사업 계획 수립 및 추진
- ㅇ 농업기반시설에 설치된 재생에너지 발전소 용량(MW)을 성과목표로 설정

2. 저탄소농림축산식품기반구축

1. 사업명

사업명		저탄소농림축산식품기반구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2240	312
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업신산업 육성	농업 온실가스감축 및 기후변화 대응	저탄소농림축산식품 기반구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	농촌소득에너지정책관	농촌탄소중립추진팀	홍근훈	044-201-2894
	축산정책관	축산정책과	최효지	044-201-2327

2. 사업개요

2.1 사업목적: 제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립('23.4월)에 따라, 2030년까지 농업분야 국가 온실가스 감축목표(18년 대비 22.5% 감축)를 달성하기 위해 농업인의 온실가스 감축 활동 지원 추진

2.2 사업기간: '12년 ~ 계속

2.3 지원형태: 국비 100%

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체

ㅇ 자발적 감축사업: (주관기관) 농식품부, (참여기관) 한국농업기술진흥원

ㅇ 저탄소 인증: (주관기관) 농식품부, (참여기관) 한국농업기술진흥원, 축산물품질평가원·축산환경관리원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	4,068	5,416	16,354	22,202	34,206	
2026~2030		5,416	8,862	10,618	11,083	12,720

3. 기대효과

ㅇ 농업인의 자발적 온실가스 감축 지원 및 저탄소 농축산물의 생산·유통·소비 활성화 지원 등을 통한 농업분야 탄소감축역량 강화로 국가 온실가스 감축 달성에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,413백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,013백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ저탄소농림축산식품 기반구축	-	농축수산	1-5-2	정량	5,416	5,413	5,013	△3	△0.1
(1)농업·농촌 자발적 온실가스 감축사업	O	농축수산	1-5-2	정량	485	892	892	407	83.9
(2)저탄소 농축산물 인증제	O	농축수산	1-5-2	정량	4,931	4,121	4,121	△810	△16.4
(3)농업분야 탄소감축 신기술 실증지원	X	-	-	-	-	400	-	400	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)농업·농촌 자발적 온실가스 감축사업	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	36,000	81,000	216,000
(2)저탄소 농축산물 인증제	140,825	140,825	140,825	140,825	140,825	140,825	140,825	140,825	140,825	140,825	563,300	1,267,425	3,379,800
합계	149,825	149,825	149,825	149,825	149,825	149,825	149,825	149,825	149,825	149,825	599,300	1,348,425	3,595,800

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)농업·농촌 자발적 온실가스 감축사업	정량	ㅇ 사업내용 - 농업인이 저탄소 농업기술을 적용하여 온실가스를 감축하면 정부가 사업 모니터링 감축량 산정 등을 지원하고 톤당 1만원의 인센티브 지급(등록 후 3년간 감축량 검·인증 및 인센티브 지원) ㅇ 산정방법 - '26년 감축실적 인증 유효농가 중 당해연도 감축실적 인증 예상농가 감축량 * '24~'25년은 신규농가 모집 중단에 따라 기등록농가의 감축실적 인증에 따른 감축량 산정 - 감축효과는 '25년도 감축사업 지원농가의 농가당 감축량을 기준으로 산정 * ('25) 588농가 지원, 15,049tCO2eq 감축 → 농가당 26tCO2eq 감축 ** ('26) 343농가 지원 예정으로 농가당 감축량 26tCO2eq을 적용하여 9,000tCO2eq으로 설정

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	...	...	'30	...	...	...	'50
온실가스 감축량	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000

* 다겹보온커튼, 논물관리, 바이오차 등 기술을 적용하여 감축실적을 인증함
** 논물관리, 바이오차는 정부사업 지원에 따라 농가 사업참여 변동이 있음
*** '24~'25년 신규등록 없으며, '26년 신규 감축사업 등록(차년도 감축실적 발생) 추진예정
**** (예상)감축량 = ∑ (사업등록 농가A 감축량 + 농가B 감축량+ 농가C 감축량 ……)
***** (산정방법) '23년까지 등록된 감축사업에 대해서 3년간 모니터링·감축량 인증하며, 기존 등록 사업에 대한 예상 감축량임

ㅇ 산출근거
- 사업에 참여한 농가별 저탄소 농업기술 적용 전·후의 온실가스 배출량을 산정하여 그 차이를 감축량으로 산정(기간: 2026.1.1.~12.31.)
  * 감축사업 전 온실가스 배출량 - 감축사업 후 온실가스 배출량

<예시 1. 에너지 분야 대표 감축사업>
지열에너지를 이용한 화석연료 사용량 절감 방법론

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

기호	정의	단위
ER_y	y년도 연간 총 배출감축량	tCO_2-eq/년
BE_y	y년도 베이스라인 연간 총 배출량	tCO_2-eq/년
PE_y	y년도 사업 후 연간 총 배출량	tCO_2-eq/년

가. 감축사업 전 온실가스 배출량

$$BE_y = BE_{heat,y}$$

기호	정의	단위
BE_y	y년도 베이스라인 연간 총 배출량	tCO_2-eq/년
$BE_{heat,y}$	y년도 난방관련 베이스라인 연간 총 배출량	tCO_2-eq/년

1. 기존 난방설비 입증 가능한 경우

$$BE_{heat,y} = (EG_{heat,PJ,y} / \eta_{BL,FF}) \cdot EF_{BL,FF}$$

기호	정의	단위
$BE_{heat,y}$	y년도 난방관련 베이스라인 연간 총 배출량	tCO_2-eq/년
$EG_{heat,PJ,y}$	y년도 사업 내 공급된 난방 관련 열 및 스팀의 열에너지량	GJ/년
$EF_{BL,FF}$	사업 활동이 없었더라면 사용되었을 기존시설에서 사용된 화석연료의 배출계수	tCO_2/GJ
$\eta_{BL,FF}$	사업 활동이 없었더라면 사용되었을 기존설비의 효율	%

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

2. 기존 난방설비 입증 불가능한 경우

$$BE_{heat,y} = Q_y \cdot EF_{BL,FF}$$

기호	정의	단위
$BE_{heat,y}$	y년도 난방관련 베이스라인 연간 총 배출량	tCO_2-eq/년
Q_y	y년도의 기간난방부하량	GJ/년
$EF_{BL,FF}$	베이스라인 설비에서 사용되었을 화석연료의 배출계수	tCO_2/GJ

$$Q_y = \sum_m [A_y \times U \times (T_i - T_o) \times (1 - f_r) \times T_m \times CF \times 4.1868 \times 10^{-6}]$$

기호	정의	단위
Q_y	연간 기간난방부하량	GJ/년
A_y	y년도 하우스 표면적	m^2
U	열관류율	kcal/m^2/hr/℃
T_i	재배 작물의 생육 최저온도	℃
T_o	재배기간의 월평균 최저기온	℃
f_r	하우스 피복 자재별 열절감율	-
T_m	월 난방시간	hr/월
CF	난방부하량 환산 계수 = 0.75	-

나. 감축사업 후 온실가스 배출량

$$PE_y = PE_{EC,y} + PE_{FF,y}$$

기호	정의	단위
PE_y	y년도 사업 후 소내 전력사용 및 화석연료 사용에 따른 연간 배출량	tCO_2-eq/년
$PE_{EC,y}$	y년도 사업 후 소내 전력사용에 따른 연간 배출량	tCO_2-eq/년
$PE_{FF,y}$	y년도 사업 후 화석연료 사용에 따른 연간 배출량	tCO_2-eq/년

$$PE_{EC,y} = EC_{cold,grid,y} \times EF_{grid} + EC_{heat,grid,y} \times EF_{grid}$$

기호	정의	단위
$PE_{EC,y}$	y년도 사업 후 소내 전력사용에 따른 연간 배출량	tCO_2-eq/년
$EC_{cold,grid,y}$	냉방 목적으로 사용된 y년도 사업 후 소내 전력의 사용량	MWh/년
$EC_{heat,grid,y}$	난방 목적으로 사용된 y년도 사업 후 소내 전력의 사용량	MWh/년
EF_{grid}	전력배출계수	tCO_2-eq/MWh

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

$$PE_{FF,y} = \sum_i (FC_{PJ,y} \cdot NCV_{PJ,y} \cdot EF_{PJ,FF})$$

기호	정의	단위
$PE_{FF,y}$	사업 후 화석연료사용에 따른 연간 배출량	tCO_2-eq/년
$FC_{PJ,y}$	사업 후 화석연료 연간 사용량	kg·ℓ·Nm^3/년
$NCV_{PJ,y}$	사용된 화석연료의 연평균 순발열량	GJ/단위연료량
$EF_{PJ,FF}$	사용된 화석연료의 이산화탄소 배출계수	tCO_2/GJ

<예시 2. 비에너지 분야 대표 감축사업>
토지의 이용방법 전환에 따른 온실가스 배출량 절감 방법론

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

기호	정의	단위
ER_y	y년도 온실가스 배출 감축량	tCO_2-eq/년
BE_y	y년도 베이스라인 배출량	tCO_2-eq/년
PE_y	y년도 사업 후 배출량	tCO_2-eq/년

가. 감축사업 전 온실가스 배출량

$$BE_y = BE_{CH_4} + BE_{N_2O}$$

기호	정의	단위
BE_y	y년도 베이스라인 배출량	tCO_2-eq/년
BE_{CH_4}	토양 유기물의 혐기 분해에 따른 CH_4 배출량	tCO_2-eq/년
BE_{N_2O}	베이스라인 비료 사용에 따른 농경지 N_2O 배출량	tCO_2-eq/년

1. 토양 유기물의 혐기 분해에 따른 메탄 배출량(BE_{CH_4})

a. 사업 전 논에서 물관리 방법을 입증할 수 있는 경우

$$BE_{CH_4} = A_y \times EF_c \times SF_{W,BL} \times SF_o \times GWP_{CH_4} \times 10^{-3}$$

기호	정의	단위
BE_{CH_4}	토양 유기물의 혐기 분해에 따른 CH_4 배출량	tCO_2-eq/년
A_y	사업 후 y년도 재배 면적	ha
EF_c	토양 유기물의 혐기 분해에 따른 CH_4 배출계수	kgCH_4/ha/년
$SF_{W,BL}$	물관리 보정계수	-
SF_o	유기물 시용 보정계수	-
GWP_{CH_4}	CH_4의 지구온난화지수	-

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

b. 극소규모 사업 규모인 경우

$$BE_{CH_4} = A_y \times EF_{BL,CH_4,i}$$

기호	정의	단위
BE_{CH_4}	토양 유기물의 혐기 분해에 따른 CH_4 배출량	tCO_2-eq/년
A_y	사업 후 y년도 재배 면적	ha
$EF_{BL,CH_4,i}$	농작물i의 단위면적 당 토양 유기물 분해에 따른 평균 온실가스 배출계수	tCO_2-eq/ha/년

2. 비료 사용에 따른 농경지 N_2O 배출량(BE_{N_2O})

a. 사업 전 질소질 비료 사용량을 입증할 수 있는 경우

$$BE_{N_2O} = A_y \times \sum(BAR_{BL,fe_i} \times f_{fe_i,N} \times EF_{N_2O,direct,f}) \times \frac{44}{28} \times GWP_{N_2O}$$

기호	정의	단위
BE_{N_2O}	베이스라인 질소질 비료 사용에 따른 농경지 N_2O 배출량	tCO_2-eq/년
A_y	사업 후 y년도 재배 면적	ha
BAR_{BL,fe_i}	베이스라인 질소질 비료 사용량	t-비료/ha/년
$f_{fe_i,N}$	질소질 비료 제품i의 질소 유효성분 함유율	% (t-N/t-비료)
$EF_{N_2O,direct,f}$	질소질 비료의 사용에 따른 농경지 N_2O 배출계수	t-N_2O-N/t-N
$44/28$	N_2O와 N의 몰질량비 (44/28)	-
GWP_{N_2O}	N_2O의 지구온난화지수	-

b. 극소규모 사업 규모인 경우

$$BE_{N_2O} = A_y \times EF_{BL,N_2O,i}$$

기호	정의	단위
BE_{N_2O}	베이스라인 질소질 비료 사용에 따른 농경지 N_2O 배출량	tCO_2-eq/년
A_y	사업 후 y년도 재배 면적	ha
$EF_{BL,N_2O,i}$	농작물i의 단위면적 당 질소질 비료 사용에 따른 평균 온실가스 배출계수	tCO_2-eq/ha/년

나. 감축사업 후 온실가스 배출량

$$PE_y = PE_{N_2O}$$

기호	정의	단위
PE_y	y년도 사업 배출량	tCO_2-eq/년
PE_{N_2O}	사업 후 비료 사용에 따른 농경지 N_2O 배출량	tCO_2-eq/년

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1. 질소질 비료 사용에 따른 N_2O 배출량(PE_{N_2O})
a. 사업 후 질소질 비료 사용량을 입증할 수 있는 경우
$PE_{N_2O} = A_y \times \sum(BAR_{PJ,fe_i} \times f_{fe_i,N} \times EF_{N_2O,direct,f}) \times \frac{44}{28} \times GWP_{N_2O}$
<table><tr><th>기호</th><th>정의</th><th>단위</th></tr><tr><td>PE_{N_2O}</td><td>사업 후 비료 사용에 따른 농경지 N_2O 배출량</td><td>tCO_2-eq/년</td></tr><tr><td>A_y</td><td>사업 후 y년도 재배 면적</td><td>ha</td></tr><tr><td>BAR_{PJ,fe_i}</td><td>사업 후 질소질비료 사용량</td><td>t-비료/ha/년</td></tr><tr><td>$f_{fe_i,N}$</td><td>비료 제품i의 질소 유효성분 함유율</td><td>%
(t-N/t-비료)</td></tr><tr><td>$EF_{N_2O,direct,f}$</td><td>비료의 사용에 따른 농경지 N_2O 배출계수</td><td>t-N_2O-N/t-N</td></tr><tr><td>$44/28$</td><td>N_2O와 N의 몰질량비 (44/28)</td><td>-</td></tr><tr><td>GWP_{N_2O}</td><td>N_2O의 지구온난화지수</td><td>-</td></tr></table>b. 극소규모 사업 규모인 경우
$PE_{y,N_2O} = A_y \times EF_{y,N_2O,i}$
<table><tr><th>기호</th><th>정의</th><th>단위</th></tr><tr><td>PE_{N_2O}</td><td>사업 후 비료 사용에 따른 농경지 N_2O 배출량</td><td>tCO_2-eq/년</td></tr><tr><td>A_y</td><td>사업 후 y년도 재배 면적</td><td>ha</td></tr><tr><td>$EF_{y,N_2O,i}$</td><td>사업 후 농작물i의 단위면적 당 질소질 비료 사용에 따른 평균 온실가스 배출계수</td><td>tCO_2-eq/ha/년</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(2)저탄소
농축산물
인증제</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 저탄소 농업기술을 적용하여 생산과정에서 해당 품목의 온실가스 평균 배출량보다 적게 배출한 농축산물에 인증 부여

ㅇ 저탄소 농산물 감축량
▸ 품목별로 농산물에서 배출되는 온실가스를 5대 영역(농자재, 화석연료, 기타 농자재, 비료, 논 물관리)으로 구분하여 산정식에 따라 배출량을 산정
▸ 농가별 활동자료를 수집(유류, 전기, 비료 등)하여 영역별 온실가스 배출량을 산정하고 인증기준과 비교하여 감축량을 산정
▸ 5개 품목군(식량작물, 채소, 과수, 임산물, 특용작용작물) 내 68개 개별품목의 온실가스 감축량의 합으로 저탄소 농산물 감축량 합계 도출
▸ 산정내역
- 식량작물: ∑(품목별 인증기준 – 품목별 배출량) = 13,500tCO2eq
- 채소: ∑(품목별 인증기준 – 품목별 배출량) = 68,400tCO2eq
- 과수: ∑(품목별 인증기준 – 품목별 배출량) = 32,000tCO2eq
- 임산물: ∑(품목별 인증기준 – 품목별 배출량) = 1,500tCO2eq
- 특용작용작물: ∑(품목별 인증기준 – 품목별 배출량) = 11,000tCO2eq
▸ 감축량 합계: 126,400tCO2eq</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 저탄소 축산물 감축량

구 분	산정계산식
산정식	· 농가당 평균 온실가스 배출량($kgCO_2eq$/호) × 감축비율(10%) × 목표 유효인증농가수(호)
산정내역	· 감축량 : 14,425 tCO_2eq = ^{한우}312,502$kgCO_2eq$/호 × 10% × 85호 + ^{젖소}452,279$kgCO_2eq$/호 × 10% × 167호 + ^{돼지}452,541$kgCO_2eq$/호 × 10% × 93호

* 저탄소 축산물 인증의 경우, 감축비율은 저탄소 축산물 인증기준을 적용하고, 농장당 평균 온실가스 배출량은 '축종별 두당 감축량 x 축종별 평균사육두수(가축동향통계)'로 산정하고, 축종별 목표유효인증농가수는 현재 인증농가 비율로 산정함

ㅇ 산출근거

- (농산물인증) '농산물 온실가스 배출량 산정을 위한 공통지침 및 개별지침', '인증대상의 세부사항' 등 관련 지침에 따라 인증 농가 온실가스 감축량 산정

* 산출식 : (품목별 기준 배출량 – 인증받은 품목의 배출량) x 재배면적 x 연간재배횟수

< 온실가스 배출량 산정방법 >

총 온실가스 배출량 산정식

$$GHG_{CH_4} = GHG_A + GHG_F + GHG_D + GHG_{N2O} + GHG_{CH4}$$

GHG_{total} : 총 온실가스 배출량($kgCO_2$/1,000㎡.1기작)
GHG_A : 농자재 생산에 의한 온실가스 배출량($kgCO_2$/1,000㎡.1기작)
GHG_F : 화석연료 연소에 의한 온실가스 배출량($kgCO_2$/1,000㎡.1기작)
GHG_D : 기타농자재 폐기에 의한 온실가스 배출량($kgCO_2$/1,000㎡.1기작)
GHG_{N2O} : 질소비료 사용으로 인한 온실가스 배출량($kgCO_2$/1,000㎡.1기작)
GHG_{CH4} : 논의 물대기로 인한 온실가스 배출량($kgCO_2$/1,000㎡.1기작)

1. 농자재 생산에 의한 온실가스 배출량 산정

$$GHG_A = \sum(A_i \times EF_i)$$

GHG_A : 농자재 생산에 의한 온실가스 배출량($kgCO_2$/1,000㎡.1기작)
A_i : 산정기준에 따라 환산된 영농자재 i 의 사용량 (kg or kWh or L / 1,000㎡.1기작)
EF_i : 영농자재 i 의 온실가스 간접배출계수($kgCO_2$/ kg or KWh or L)

2. 화석연료 연소에 의한 온실가스 배출량 산정

$$GHG_F = \sum(Fuel_i \times EF_i)$$

GHG_F : 화석연료 연소에 의한 온실가스 배출량($kgCO_2$/1,000㎡.1기작)
$Fuel_i$: 산정기준에 따라 환산된 화석연료 i 의 사용량(L/1,000㎡.1기작)
EF_i : 화석연료 i 의 온실가스 직접배출계수($kgCO_2$/L)

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

3. 기타농자재 폐기에 의한 온실가스 배출량 산정

$$GHG_D = \sum(B_i \times Disposal_{ij} \times EF_{ij})$$

GHG_D : 기타농자재 폐기에 의한 온실가스 배출량($kgCO_2$/1,000㎡.1기작)

B_i : 산정기준에 따라 환산된 기타농자재 i 의 폐기량(kg/1,000㎡.1기작)

$Disposal_{ij}$: 기타농자재 i 의 처리방법 j 의 비율(%)

EF_{ij} : 기타농자재 i 의 처리방법 j 의 온실가스 배출계수($kgCO_2$/kg)

4. 질소비료 시용에 의한 온실가스 배출량 산정

$$GHG_{N_2O} = \sum(1.5714 \times M_{i-Fert} \times AI_{i-N} \times WI_{i-Dry} \times E_{N_2-soil} \times GWP_{N_2O})$$

GHG_{N2O} : 질소비료 사용으로 인한 온실가스 배출량($kgCO_2$/1,000㎡.1기작)

1.5714 : N_2O 분자량 / N_2 분자량

$M_{i\text{-}Fert}$: 산정기준에 따라 환산된 질소비료 i 의 사용량(kg)

$AI_{i\text{-}N}$: 질소비료 i 의 질소 비료 유효성분 함유율

$WI_{i\text{-}Dry}$: 질소비료 i 의 건조 중량율

$E_{N2\text{-}soil}$: 질소비료 1kg-N 당 N_2의 토양배출계수(kgN_2/kgN)

GWP_{N2O} : N_2O의 지구온난화지수(298$kgCO_2$/kgN_2O)

5. 논의 물대기로 인한 온실가스 배출량 산정

$$GHG_{CH_4} = EF_{CH_4} \times SF_W \times SF_O \times f_{Flooding} \times 0.1 \times GWP_{CH_4}$$

GHG_{CH4} : 물대기에 인한 메탄의 토양 온실가스 배출량($kgCO_2$/1,000㎡.1기작)

$f_{Flooding}$: 벼 재배 일수 137(day)

EF_{CH4} : 벼 1회 재배에 따른 배출계수 2.32($kgCH_4$/day/ha)

SF_W : 벼재배 기간 중 물관리 보정계수(기본값 0.66, 2주 이상 0.49)

SF_O : 유기물 시용 보정계수 (기본값 1.85, 무시용 1.0)

0.1 : 면적 단위환산 계수(ha/1,000㎡)

GWP_{CH4} : CH_4의 지구온난화지수 28($kgCO_2$/$kgCH_4$)

- (축산물인증) (품목별 농장기준배출량 – 품목별 농장감축량) × 인증농가수

< 한우 온실가스 배출량 산정식 >

1. 장내발효 부분 온실가스 배출량

<table>
<tr><th>항목</th><th>내 용</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td>산정
방법론</td><td colspan="2">$한우사육두수 \times 한우\ 장내발효(CH_4)배출계수 \times GWP$</td></tr>
<tr><td>한우
장내발효
배출계수</td><td><table><tr><th>구분</th><th>장내발효</th></tr><tr><td>1세 미만</td><td>39</td></tr><tr><td>1세~2세미만</td><td>59</td></tr><tr><td>2세 이상</td><td>66</td></tr></table></td><td>2023, 2024년 국가
승인 온실가스 계수</td></tr>
<tr><td>GWP_{CH4}</td><td>28$kgCO_2$eq./kgCH4</td><td>2006 IPCC
Guidelines</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

2. 분뇨처리부분 온실가스 배출량 산정

항목	내 용	비 고
산정 방법론	한우사육두수 × 한우분뇨처리(CH_4)배출계수 × GWP + $\Sigma\{$한우사육두수 × 가축분뇨처리시설 이용비율 × 분뇨처리 종류별 배출계수(N_2O) × 한우 분뇨처리(N_2O)배출계수 GWP $\}$	
한우 사육두수	통계청 가축동향 조사 월령별 평균 사육 두수 4분기 데이터의 산술평균	
한우 메탄 배출계수	1 kg CH_4/head/yr	2006 IPCC Guidelines
가축분뇨 처리시설 이용비율	구분 / 분뇨시설비율 퇴비화 / 80.69% 액비화 / 0.46% 퇴비·액비화 / 2.27% 정화 / 0.23% 기타 / 1.07% 위탁처리 / 15.28%	축산과학원 분뇨처리 설비 형태별 시설 운영에 의한 배출계수
한우 질소 배출량	49.68kg N/head/yr	22년 국가승인 온실가스 계수
한·육우 N_2O 배출계수	구분 / 아산화질소N_2O 퇴비화 / 0.01 액비화 / 0.005 퇴비·액비화 / 0.01 정화 / 0.005 기타처리 / 0.01 위탁 / 0.006 kgN_2O/두·yr	2006 IPCC Guidelines
GWP	• GWP_{CH4}: 28$kgCO_2eq./kgCH4$ • GWP_{N2O}: 265$kgCO_2eq./kgN_2O$	2006 IPCC Guidelines

3. 전력부분 온실가스 배출량 산정식

항목	내 용	비 고
산정 방법론	한우 두당 전력 사용량 × 전력 배출계수	
전력 배출계수	0.4781$kgCO_2eq./kWh$	국가 온실가스 배출·흡수 계수 (2021년 승인)

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

4. 전력외 부분

항목	내 용	
산정 방법론	한우두당전력외에너지사용량 × 전력외에너지배출계수	
전력 배출계수	• 등유 배출계수: 2.45kgCO_2eq./L • 경유(연소) 배출계수: 2.66kgCO_2eq./L	국가 온실가스 배출·흡수계수 (2021년 승인)

< 돼지 온실가스 배출량 산정식 >

1. 장내발효 부분 온실가스 배출량

항목	내 용	비 고
산정 방법론	돼지사육두수 × 돼지장내발효(CH_4)배출계수 × GWP	
돼지 사육두수	통계청 가축동향 조사 월령별 평균 사육 두수 4분기 데이터의 산술평균	
돼지 장내발효 배출계수	구분 / 장내발효 돼지(암컷) 8개월 이상 / 4.71 돼지(암컷) 6~8개월 / 3.29 돼지(수컷) 6~8개월 / 2.7 돼지(수컷) 8개월 이상 / 3.78 돼지 2개월 미만 / 0.16 돼지 2~4개월 / 0.3 돼지 4~6개월 / 1.45 통합 / 0.98	국가 온실가스 배출·흡수 계수(2022년 승인)
GWP_{CH4}	28kgCO2eq./kgCH4	2006 IPCC Guidelines

2. 분뇨처리부분 온실가스 배출량 산정

항목	내 용	비 고
산정 방법론	돼지사육두수 × 돼지분뇨처리(CH_4)배출계수 × GWP + $\Sigma\{$돼지사육두수 × 가축분뇨처리시설 이용비율 × 분뇨처리 종류별 배출계수(N_2O) × 돼지분뇨처리(N_2O)배출계수 GWP $\}$	
돼지 사육두수	통계청 가축동향 조사 월령별 평균 사육 두수 4분기 데이터의 산술평균	
가축분뇨 처리시설 이용비율	구분 / 분뇨시설비율 퇴비화 / 11.99% 액비화 / 13.49% 퇴비·액비화 / 8.81% 정화 / 15.99% 기타 / 0.74% 위탁처리 / 48.97%	축산과학원 분뇨처리 설비 형태별 시설 운영에 의한 배출계수

<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>항목</th><th>내 용</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td rowspan="2">돼지 분뇨 처리</td><td>• CH_4 배출계수($kgCH_4$/두·yr)
<table><tr><th>구분</th><th>CH4 배출계수</th></tr><tr><td>돼지(비육용)</td><td>8</td></tr><tr><td>돼지(번식용)</td><td>12</td></tr></table></td><td>2006 IPCC Guidelines</td></tr>
<tr><td>• N_2O 배출계수(kgN_2O/두·yr)
<table><tr><th>구분</th><th>아산화질소N_2O</th></tr><tr><td>퇴비화</td><td>0.01</td></tr><tr><td>액비화</td><td>0.005</td></tr><tr><td>기타</td><td>0.01</td></tr><tr><td>퇴액비화</td><td>0.005</td></tr><tr><td>정화</td><td>0.005</td></tr><tr><td>위탁</td><td>0.005</td></tr></table></td><td>2006 IPCC Guidelines</td></tr>
<tr><td>GWP</td><td><table><tr><th>구분</th><th>지구온난화 지수</th></tr><tr><td>CH_4</td><td>28CO_2eq./kgCH_4</td></tr><tr><td>N_2O</td><td>265CO_2eq./kgN_2O</td></tr></table></td><td>2006 IPCC Guidelines</td></tr>
</table>
3. 전력부분 온실가스 배출량 산정식
<table>
<tr><th>항목</th><th>내 용</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td>산정 방법론</td><td colspan="2">두당 전력 사용량 × 전력배출계수</td></tr>
<tr><td>전력 배출계수</td><td>0.4781kgCO_2eq./kWh</td><td>국가 온실가스 배출·흡수 계수 (2021년 승인)</td></tr>
</table>
4. 전력외 부분
<table>
<tr><th>항목</th><th colspan="2">내 용</th></tr>
<tr><td>산정 방법론</td><td colspan="2">두당 전력외 에너지 사용량 × 전력외 에너지 배출계수</td></tr>
<tr><td>전력 외 배출계수</td><td>• 등유 배출계수: 2.45kgCO_2eq./L
• 경유(연소) 배출계수: 2.66kgCO_2eq./L</td><td>국가 온실가스 배출·흡수 계수 (2021년 승인)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

< 젖소 온실가스 배출량 산정식 >

1. 장내발효 부분 온실가스 배출량

항목	내 용	비 고
산정 방법론	젖소 연령별 사육두수 × 젖소 장내발효(CH_4) 배출계수 × GWP	
젖소 연령별 사육두수	통계청 가축동향 조사 월령별 평균 사육 두수 4분기 데이터의 산술평균	
젖소 장내발효 배출계수	젖소 암컷 2세 이상: 139 젖소 암컷 1-2세: 83 젖소 암컷 1세 미만: 33	국가 온실가스 배출·흡수 계수(2020년 승인)
GWP_{CH4}	$28kgCO_2eq./kgCH_4$	IPCC 2006 Guidelines

2. 분뇨처리부분 온실가스 배출량 산정

항목	내 용	비 고
산정 방법론	젖소사육두수 × 젖소 분뇨처리(CH_4) 배출계수 × GWP + $\Sigma\{$젖소사육두수 × 가축분뇨처리시설 이용비율 × 분뇨처리 종류별 배출계수(N_2O) × 돼지 분뇨처리(N_2O) 배출계수 $GWP\}$	
젖소 연령별 사육두수	통계청 가축동향 조사 월령별 평균 사육 두수 4분기 데이터의 산술평균	
가축분뇨 처리시설 이용비율	구분 / 분뇨시설비율 퇴비화 71.32% 액비화 1.65% 퇴비·액비화 4.75% 정화 1.35% 기타 0.27% 위탁처리 20.67%	축산과학원 분뇨처리 설비 형태별 시설 운영에 의한 배출계수
젖소 분뇨 처리	• CH4 배출계수($kgCH_4$/두·yr) 젖소: 58	IPCC 2006 Guidelines
	• N2O 배출계수(kgN_2O/두·yr) 구분 / 아산화질소N_2O 퇴비화 0.01 액비화 0.005 기타 0.01 퇴액비화 0.01 정화 0.005 위탁 0.006	축산과학원 분뇨처리 설비 형태별 시설 운영에 의한 배출계수
GWP	구분 / 지구온난화 지수 CH_4 / $28CO_2eq./kgCH4$ N_2O / $265CO_2eq./kgN2O$	IPCC 2006 Guidelines

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
3. 전력부분 온실가스 배출량 산정식
<table>
<tr><th>항목</th><th>내 용</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td>산정
방법론</td><td colspan="2">전력사용량×전력배출계수</td></tr>
<tr><td>전력
배출계수</td><td>0.4781kgCO_2eq./kWh</td><td>국가 온실가스
배출·흡수계수
(2021년 승인)</td></tr>
</table>
4. 전력외 부분
<table>
<tr><th>항목</th><th colspan="2">내 용</th></tr>
<tr><td>산정
방법론</td><td colspan="2">두당전력외에너지사용량×전력외에너지배출계수</td></tr>
<tr><td>전력 외
배출계수</td><td>• 등유 배출계수: 2.45kgCO_2eq./L
• 경유(연소) 배출계수: 2.66kgCO_2eq./L</td><td>국가 온실가스
배출·흡수계수
(2021년 승인)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)농업농촌 자발적 온실가스감축사업	자발적 감축사업 감축실적 인증 사업건수(건)	58	87	40	-	50
(2)저탄소 농축산물 인증제	저탄소 농축산물 인증 유효농가(호)	15,033	14,724	14,730	-	12,789

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 농업·농촌 자발적 온실가스 감축사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 설정근거 : '24년 신규등록 모집 중단 이후 '27년 신규등록 재개에 따라, 신규등록 지원 예상건수 산출

  * 기존 인센티브 지급에서 감축실적 민간거래 방식으로 사업변경을 위하여, 방법론 제·개정(건당 20백만원×10개 내외), 사업관리지침 제·계정 추진(100백만원 소요 예상), 홍보 등 기타(50백만원)

  ** 신규사업등록 지원 150백만원 = 3백만원(건당 예상) × 50건

- 측정방법 : 자발적 감축사업 감축실적 신규 등록사업 건수(건)

  · 측정대상기간 : '27.1.1 ~ '27.12.31

  · 실적치 집계 완료 시점 : '27.12월말 예정

  · 측정수행기관 : 한국농업기술진흥원

  · 측정대상 표본수 및 선정방법 : 전수조사

(2) 저탄소 농축산물 인증제

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 설정근거

  1) 농산물인증 : '25년(최근실적 기준) 농산물인증 유효농가수 및 사업예산을 바탕으로 원단위 활용하여 설정

  * 2,000백만원('27년 농산물인증 지원 예산) × 6.222호/백만원** = 12,444호

  ** ('25년) 인증 유효농가수(호)/예산(백만원) = 14,124호/2,270백만원 = 6.222호/백만원

  2) 축산물인증 : '25년(최근실적 기준) 축산물인증 유효농가수 및 사업예산을 바탕으로 설정

  * 저탄소 축산물인증 시범사업 운영('23~) : ('25실적) 신규인증 339호 → ('26목표) 400 → ('27목표) 345

- 측정방법 : 저탄소 농축산물 인증 유효농가수(호)

  · 측정대상기간 : '27.1.1 ~ '27.12.31

  · 실적치 집계 완료 시점 : '28.1월말 예정

  · 측정수행기관 : 한국농업기술진흥원, 축산물품질평가원

  · 측정대상 표본수 및 선정방법 : 전수조사

3. 노후 농업기계 미세먼지 저감대책 지원 사업

1. 사업명

사업명		노후 농업기계 미세먼지 저감대책 지원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	1000	1067	332
	명칭	농림축산	농업·농촌	농가경영안정	농업기계장비	노후 농업기계 미세먼지 저감대책 지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	농산업혁신정책관실	첨단기자재종자과	이상진 사무관	044-201-1896

2. 사업개요

2.1 사업목적: 노후 농업기계 미세먼지 저감대책 지원
2.2 사업기간: 2025~
2.3 지원형태: 보조(국고50%, 지자체50%)
2.4 총 사업비: 해당없음
2.5 사업시행주체: 지방자치단체
2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,082	13,300	15,200	17,100	17,100	
2026~2030		2,599	2,599	3,439	3,955	4,552

3. 기대효과

○ 노후 농업기계 조기폐차 지원('12년 이전 생산된 트랙터, 콤바인)을 통해 농업분야 대기·토양·수질 환경 개선 및 경제성, 안전성, 국내 농기계 산업 활성화 등에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황
4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,599백만원
4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,599백만원
4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ노후농업기계미세먼지 저감대책지원	-	농축 수산	1-5-4-2	정성	2,599	2,599	2,599	-	-
(1)노후경유농기계조기 폐차지원	O	농축 수산	1-5-4-2	정성	2,599	2,599	2,599	-	-

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) 노후 경유 농기계 조기폐차 지원	정성	ㅇ 사업내용 - (내용) '12년 이전 생산된 노후 경유 트랙터, 콤바인 조기폐차 시 보조금 지원 - (대상) 노후 경유 농업기계 소유자 - (규모) 548대('25년), 684대('26년), 684대('27년) - (방식) 지자체 경상보조(국비50%, 지방비50%) ㅇ 감축효과 - 노후 농기계 조기폐차를 통해 농업분야 미세먼지 저감에 기여 * 1대당 연간 평균 온실가스 배출량 35kg(예타보고서)

5. 성과목표

(단위:대)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 노후경유농기계 조기폐차 지원	노후 농기계 조기폐차 지원대수	548	1,111	684	-	684

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 노후 경유 농기계 조기폐차 지원

ㅇ (산정방법) 폐차대수/조기폐차 지원목표대수

ㅇ (산출근거) 노후 농기계 조기폐차 대수

4. 고부가가치식품기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		고부가가치식품기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	104	2800	2810	420
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업신산업육성	농식품기술개발	고부가가치식품 기술개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	식품산업정책관실	푸드테크정책과	우영욱 사무관	044-201-2121

2. 사업개요

2.1 사업목적: 미래 식품산업을 견인할 K-Food 핵심 기술경쟁력 확보 및 산업화 기술개발 지원으로 식품산업 생산성 제고 및 경쟁력 강화
2.2 사업기간: 2010 ~ 계속
2.3 지원형태: 직접(출연 100%)
2.4 총 사업비: 해당없음(2026년까지 기 투자액 5,190억원)
2.5 사업시행주체: 농림축산식품부, 농림식품기술기획평가원
2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	40,880	40,543	47,267	49,100	49,600	
2026~2030		38,887	40,017	43,103	49,243	50,048

3. 기대효과

□ 저탄소 식품 생산 구조로의 전환
- 고탄소 축산 중심 구조에서 저탄소·고효율 단백질 생산 체계로 전환을 위해 세포배양식품, 식물성 대체식품 등 개발 지원
- 육우 1kg 생산 당 온실가스 배출은 27~60kgCO_2e수준, 본 연구를 통해 배양 육우 개발 시 1kg 당 3.6~14kgCO_2eq 수준으로 상당한 탄소감축 효과 기대(기존 대비 약 94% 절감)

* 국내 1인당 연간 소고기 소비량(15.1kg)을 배양육으로 대체할 경우, 연간 약 19.7~21.3MtCO_2e 수준의 온실가스 저감 잠재력이 있는 것으로 추정되며, 전력믹스 및 생산공정 고도화 수준에 따라 저감효과는 추가 확대될 수 있음

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황
4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 40,017백만원
4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 19,389백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ고부가가치식품 기술개발	○	농축 수산	1-5-1-1	R&D	38,887	40,017	19,389	1,130	2.9
(1)미래혁신식품	○	농축 수산	1-5-1-1	R&D	13,687	17,122	17,122	3,435	25.1
(2)식품품질안전	X	-	-	-	5,250	5,723	-	473	9.0
(3)차세대식품가공	X	-	-	-	8,128	8,185	-	57	0.7
(4)글로벌푸드테크 공동연구	○	농축 수산	1-5-1-1	R&D	2,267	2,267	2,267	-	-
(5)스마트유통관리	X	-	-	-	936	-	-	△936	순감
(6)물류유통자동화	X	-	-	-	4,119	-	-	△4,119	순감
(7)커스텀푸드 스마트생산기술	X	-	-	-	4,500	6,000	-	1,500	33.3
(8)식품산업 현장 밀착형 기술개발	X	-	-	-	-	720	-	720	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)미래혁신 식품</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 세포배양식품 제조 등 맞춤형 식품 및 미래 유망 식품 분야 기술 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>가축 유래의 다양한 줄기세포로부터 근육 및 지방조직 배양/분화기법 개발</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>주요 축종의 근육줄기세포 특성과 이 세포들에 대한 식품안전성이 보장된 무혈청배지 연구를 통한 배양육 생산성 향상 기술 개발</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>배양육 배지 원료의 국내 공급 기술</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>배양육용 만능성 줄기세포주 확립 및 분화-대량 배양기술 개발</td><td>⑤-3-1</td><td>기초</td><td>3</td></tr>
<tr><td>정밀발효, 바이오매스 발효 등 미생물 유래 단백질 대량 생산 및 이용기술 개발</td><td>⑤-3-1</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
<tr><td>고품질 단백 구조체 파일럿 (pilot) 설비 개발 및 실증 연구</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>식물성 대체육 적용을 위한 신규 대체 지방 소재 개발 및 산업화</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>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><td>고수분 TVP(Textured Vegetable Protein) 제조기술 및 K-대체 닭고기 상용화 기술 개발</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>9</td></tr>
<tr><td>육종 맞춤형 고수분 대체육 스케일업 기술개발 및 산업화</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>9</td></tr>
<tr><td>배양육 생산용 배지 성분으로서의 소혈청 산업화 기술 개발</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>대체육 향미 소재(헴) 대량생산 및 이용 기술개발</td><td>⑤-3-1</td><td>응용</td><td>6</td></tr>
<tr><td>국산 소재 비건버터 제조기술 및 수출용 식품 개발</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>AI기반 차세대 지속가능 대체단백 소재 원천기술 개발</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>미래대응 식물기반 식품소재 확보를 위한 실내 LED 녹조류 배양 공정기반 기능성 식품 첨가물 개발</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>AI기반 K-소재 융합 식물성 닭고기 질감 다변화 및 원물 최적화 기술개발</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>3D 정육 형태의 하이브리드 대체육 및 샤퀴테리 육제품 개발</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
</table>
* 위 세부과제는 '26년 수행과제에 한함

- 현재 배양육 기술개발은 초기단계이며 제품화 예상시기는 미정이나, 상용화 시 현행 축산업에서 발생하는 온실가스 대비 50%에서 최대 94%까지 감축될 것으로 예상
* 본 수치는 LCA(전과정평가)를 바탕으로 산정하였으며, 배양 배지 생산 효율화, 스케일업을 통한 공정효율화, 에너지원의 탈탄소화를 전제로 함

o 산출근거
<table>
<tr><th>항목</th><th>전통 소고기</th><th>배양 소고기</th><th>절감량</th></tr>
<tr><td>온실가스 배출</td><td>1kg 생산 당
27~60kgCO_2-eq</td><td>1kg 생산 당
3.6~14kgCO_2-eq</td><td>최대 56kgCO_2-eq
(약94%) 절감</td></tr>
</table>
- 출처 : [Tuomisto & Teixeira de Mattos, 2011]; [Poore & Nemecek, 2018], [Hanna Tuomisto, Oxford, 2014]; [Mattick et al., 2015]; [Lynch & Pierrehumbert, 2019]
</td></tr>
<tr><td>(4)글로벌 푸드테크 공동연구</td><td>R&D</td><td>
o 사업내용
- 식물성 대체식품, 식품 로봇·업사이클링 등 푸드테크 핵심기술에서 해외 연구기관과의 공동연구 지원

o 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>버섯 균사체를 이용한 글로벌 대체식품 개발</td><td>⑤-3-1</td><td>개발</td><td>8</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>- 식물성 대체육은 소고기 생산 시 발생하는 온실가스 대비 85%에서 최대 94%까지 감축 가능할 것으로 예상
ㅇ 산출근거
<table>
<tr><th>항목</th><th>전통 소고기</th><th>식물성 대체육</th><th>절감량</th></tr>
<tr><td>온실가스 배출</td><td>1kg 생산 당
27~60kgCO_2-eq</td><td>1kg 생산 당
3.5~4kgCO_2-eq</td><td>최대 56kgCO_2-eq
(약94%) 절감</td></tr>
</table>
- 출처 : Beyond Meat's Beyond Burger Life Cycle Assessment (LCA), Comparative environmental LCA of the Impossible Burger® with conventional ground beef burger</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 미래혁신식품	탄소중립 R&D 과제 지식재산권 창출 건수 (10억원 당)	6.25	8.86	6.56	-	6.89
(4) 글로벌 푸드테크 공동연구	탄소중립 R&D 과제 지식재산권 창출 건수 (10억원 당)	6.25	11.84	6.56	-	6.89

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 미래혁신식품
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- (지식재산권 창출) 최근 3년('21~'23년) 간 '고부가가치식품기술개발사업'에서 창출된 지식재산권 평균 실적인 정부출연금 10억원 당 5.95건을 '24년 목표치로 하고 매년 5% 상향 설정
* 측정방법 : (Σ 당해연도 탄소중립 R&D 과제에서 창출된 지식재산권 수)/(당해연도투입예산(10억원당))

(2) 글로벌 푸드테크 공동연구
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- (지식재산권 창출) 최근 3년('21~'23년) 간 '고부가가치식품기술개발사업'에서 창출된 지식재산권 평균 실적인 정부출연금 10억원 당 5.95건을 '24년 목표치로 하고 매년 5% 상향 설정
* 측정방법 : (Σ 당해연도 탄소중립 R&D 과제에서 창출된 지식재산권 수)/(당해연도투입예산(10억원당))

6. 기대효과(GX 기여도 등)

□ 저탄소 식품 생산 구조로의 전환
- 고탄소 축산 중심 구조에서 저탄소·고효율 단백질 생산 체계로 전환을 위해 세포배양식품, 식물성 대체식품 등 개발 지원
- 육우 1kg 생산 당 온실가스 배출은 27~60kgCO_2e수준, 본 연구를 통해 배양 육우 개발 시 1kg 당 3.6~14kgCO_2eq 수준으로 상당한 탄소감축 효과 기대(기존 대비 약 94% 절감)
* 국내 1인당 연간 소고기 소비량(15.1kg)을 배양육으로 대체할 경우, 연간 약 19.7~21.3MtCO2e 수준의 온실가스 저감 잠재력이 있는 것으로 추정되며, 전력믹스 및 생산공정 고도화 수준에 따라 저감효과는 추가 확대될 수 있음

5. 자원순환형그린바이오기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		자원순환형그린바이오기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2280	532
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업신산업육성	농식품기술개발	자원순환형그린바이오기술개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		농산업혁신정책관실	과학기술정책과	이성원 사무관	044-201-2460	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 농식품 산업 육성과 지속가능한 농업을 위해 국내 고유의 그린바이오 자원을 효율적으로 개발하여 자원 순환 촉진, 폐기물 감소, 농가 소득 창출에 기여

2.2 사업기간: '25~'29년

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 농림식품기술기획평가원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,500	2,000	2,000	3,500	2,500	
2026~2030		2,000	2,000	3,500	3,500	-

3. 기대효과

○ 그린바이오를 활용한 자원의 산업화 기술개발 통해 수입의존도가 높은 핵심 소재의 수입 대체 및 부산물 활용을 통해 환경오염, 기후변화, 자원고갈 등의 문제 대안으로 지속가능한 바이오 경제 실천

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	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체(B)	'27년(안) 감축		
○자원순환형그린바이오기술개발(R&D)	-	농축수산	1-5-3	R&D	2,000	2,000	2,000	-	-
(1)축산부산물 자원화	○	농축수산	1-5-3	R&D	2,000	2,000	2,000	-	-

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) 축산 부산물 자원화</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 본 축산부산물 자원화 기술은 연간 약 16만톤에 이르는 축산부산물(폐혈액, 돼지껍질)의 자원화를 촉진하여, 축산부산물 처리로 인해 발생하는 온실가스 감축

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>축산부산물 자원화</td><td>⑤-3-1-③</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>1.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr>
</table>
※ 파일럿 형태의 기술개발사업으로, 사업화성공률 및 R&D기여율은 반영하지 않았으며, 사업종료 후의 감축잠재량은 산출하지 않음

ㅇ 산출근거
1) 폐혈액 온실가스 감축량과 돈피 온실가스 감축량을 합산하여 산출
- 폐혈액은 '29년 사업종료
- 돈피는 '27년 사업종료

< 감축량 산출식 >

$ER=\sum (A \times EF_{CO2eq})$
1) ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
2) A : 사업별 감량한 폐기물의 양 (ton)
3) EF_{CO2eq} : 배출계수 (tCO_2eq/ton)
① (폐혈액) 0.432 → 정확한 배출계수가 없어 축산폐수의 배출계수로 대체
* Kreidenweis, U., Breier, J., Herrmann, C., Libra, J., & Prochnow, A. (2021). Greenhouse gas emissions from broiler manure treatment options are lowest in well-managed biogas production. Journal of Cleaner Production, 280, 124969.)
② (돼지껍질) 기존 처리 방식의 배출계수와 본 과제로 개발하는 대체 처리 방식의 배출계수 차로 배출계수 산출
- 기존 처리 방식(소각, 매립)의 배출계수
• 소각 처리 시 배출계수: 0.9 tCO_2eq/ton
• 매립 처리 시 배출계수: 1.5 tCO_2eq/ton
⇒ 평균값: 1.2 tCO_2eq/ton
- 대체 처리 방식(바이오소재 전환)의 배출계수: 0.2 tCO_2eq/ton
• 돈피의 바이오소재 전환은 전기 기반 저온처리 및 동결건조 이용
⇒ 전력사용에 대한 간접 배출계수 0.2 tCO_2eq/ton
- 최종 배출계수 산출: 1.2-0.2=1.0 (tCO_2eq/ton)
* 처리방법별 배출계수는 2006 IPCC 가이드라인 등 발췌
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		2) (`27년) 연구개발에 활용하는 축산부산물(폐혈액, 돈피)의 예상 처리량에 기반하여 예상 온실가스 감축량 산출

구분	축산부산물 예상처리량(ton)	예상 온실가스 감축량(tCO_2eq)
계	**2.0**	**1.4**
폐혈액	1.0	1.0(예상처리량) × 0.432(배출계수) = 0.4
돈피	1.0	1.0(예상처리량) × 1.0(배출계수) = 1.0

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 축산부산물자원화	우수논문지수(mrnIF)	-	-	60.35	-	69.79

* '25년 신규사업으로 유사사업의 3년간('20-'22) 우수논문지수(mrnIF) 평균값(60.35)을 '26년 목표로 설정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) ㅇ축산부산물 자원화

ㅇ 설정근거 및 측정방법

- (설정근거) 사업 전략계획서 최종본의 '26년 목표값 67.76 mrmIF 대비 3% 상향한 값

<유사사업 및 농기평 소관 R&D 3개년 논문 mrnIF>

지표명(mrnIF)	2020년	2021년	2022년	평균
유용농생명자원산업화	37.70	70.63	72.71	60.35
농기평 소관 R&D	65.38	67.02	70.88	67.76

- (측정방법) 국가과학기술지식정보서비스 (NTIS) 검증 논문성과, JCR DB(Web of Science), 당해연도 연차실적계획서 및 연구성과 활용보고서해당 사업을 통해 논문의 우수성을 통해 부산물 자원화 기술 제고를 통해 사업화 기반 마련

6. 노지스마트농업활용모델개발(R&D)

1. 사업명

사업명		노지스마트농업활용모델개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2280	526
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업신산업육성	농식품기술개발	노지스마트 농업활용모델 개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	농산업혁신정책관	과학기술정책과	임재영 사무관	044-201-2457

2. 사업개요

2.1 사업목적: 노지 생산 혁신을 위해, 기술·정보 집약적 생산방식으로의 전환, 정량적 데이터와 객관적 근거에 기반한 디지털 전환을 통한 노지 스마트화

2.2 사업기간: '25 ~'28

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 농림식품기술기획평가원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	6,750	9,000	9,000	6,000	-	
2026~2030		9,275	9,367	6,367	-	-

3. 기대효과

○ 농업의 디지털 전환(DX)을 통한 농업 생산의 단지화, 식량 공급의 안전성 및 생산 기반 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 9,367백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ노지스마트농업활용모델개발(R&D)	-	농축수산	1-5-1-1	R&D	9,275	9,367	6,000	92	1.0
(1)노지데이터 기기의 표준화 및 통합 상용화	X	-	-	-	3,275	3,367	-	92	2.8
(2)노지스마트 농업표준 모델 산업화	○	농축수산	1-5-1-1	R&D	6,000	6,000	6,000	-	-

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
(2)노지스마트 농업표준 모델산업화	R&D	ㅇ 사업내용 - 관행농업으로 재배 시 필요한 요소(물, 비료, 농약)를 스마트 관수/관비/방제 기능을 활용하여 생육 단계별로 사용을 최소화하는 데이터 기반 영농 관리 플랫폼 구축을 통한 온실가스 감축 - 주요 기술 요소 · AI 기반 생육 예측 및 최적 관수·관비 시스템 · 병해충 방제를 위한 드론 기반 스마트 방제 기술 · 자율주행 트랙터, 파종기, 콤바인 등 농기계 스마트화 · 전주기 작업 관제 및 농작업 데이터 플랫폼 구축 ㅇ 산정방법 - 관수·관비 최적화에 따른 에너지 절감 · ER = E × EF_CO2eq · E = 절감된 전력량 (MWh) · EF_CO2eq = 전력배출계수 (0.4330 tCO2eq/MWh) * 전력배출계수 : 0.4330 tCO2eq/MWh 에너지 온실가스 종합정보센터에서 공표한 전력 배출계수(2025년 승인) - 병해충 방제에 따른 농약 사용량 저감 · ER = 농약 절감량(ℓ) × 농약 생산·운송 배출계수 (약 5.1 kgCO2eq/ℓ) * IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Vol.4 Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) - 질소비료 사용 절감 · ER = 절감된 비료 사용량 (t-N) × 배출계수 (4.7 tCO2eq/t-N) * IPCC (2019). Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 4, Chapter 11 (Table 11.1) 제시

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

항목	단위	절감량	산출식
최적 관수·관비 에너지 절감	MWh	3	3 × 0.4330 = 1.299tCO2eq
병해충 방제 농약 절감량	ℓ	10	10 × 0.0051 = 0.051 tCO2eq
질소비료 사용량 절감	t-N	(편성비율) 0.1	(편성비율)0.1 × 4.7 = 0.47 tCO2eq
단위면적 당 감축량			1.82 $tCO_2eq/ha/year$

* 단위면적 당 총 감축량: 1.299 + 0.051 + 0.47 = 1.82 $tCO_2eq/ha/year$

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

내역사업명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
노지스마트 농업표준모델 산업화	5-3-1-①	개발	5

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	'28	'29	'30	...	'50
감축 잠재량	-	-	-	7	...	205

· '30년 감축잠재량 = 면적당 감축량(1.82 tCO_2eq/ha) x 규모화된 노지 면적(476ha) x 기술보급률(5%)

(감축잠재량 발생시점은 기술개발 및 사업화 소요 기간 등을 고려, 규모화 노지 농지면적은 시범단지 면적으로 산정, 현장보급 확대 고려한 연평균 3% 상승 설정)

<'30년 목표>

- '30년 감축잠재효과 = 43.3 × 46.82%(최근 5개년 사업화 성공률 평균값) × 35.4%(R&D기여율, 제3차 과학기술기본계획) = **7 tCO_2eq**

<'50년 목표>

- '50년 누적 감축잠재효과 = 1,241.69 × 46.82%(최근 5개년 사업화 성공률 평균값) × 35.4%(R&D기여율, 제3차 과학기술기본계획) = **205 tCO2eq**

산식 : ∑1.82×(476×1.03^(n−30))×0.05 = 1,241.69tCO2eq
* 30년~50년 총 21년의 감축량을 매년 3% 증가 가정
- 1.82: 단위면적 당 감축량 (tCO 2 eq/ha)
- 476: 기준 규모화된 노지 면적 (ha, '30년 기준)
- 1.03: 연평균 상승률 (3%)
- n: 계산하려는 연도 ('30년 ~ '50년)
- 0.05: 기술보급률 (5%)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2)노지스마트농업 표준모델산업화	노지 스마트농업 모델 실증 건수	-	-	-	-	2

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 노지스마트농업표준모델산업화

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (근거) 본 사업 수행기간 동안 실증연구로 검증이 완료된 기술/제품/모델의 실증건수를 측정
- (측정방법) 측정 대상기간 본 사업 수행 과제에서 현장 적용으로 검증이 완료된 기술/제품/모델

7. 스마트팜 ICT 기자재 국가표준 확산지원

1. 사업명

사업명		스마트팜 ICT기자재 국가표준 확산지원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2220	377
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업신산업육성	스마트농업육성	스마트팜 ICT기자재 국가표준확산 지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	농산업혁신정책관	스마트농업정책과	박종현 서기관	044-201-2423

2. 사업개요

2.1 사업목적: 스마트팜 분야 국가표준 현장적용 확산지원을 통한 ICT 기자재 품질향상 및 호환성 증가로 스마트농업 전·후방 산업 활성화

2.2 사업기간: '20년~

2.3 지원형태: 민간경상보조(국고 70~100%, 자부담 0~30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 한국농업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,277	3,277	5,140	6,053	7,016	
2026~2030		3,277	5,062	5,642	6,630	7,400

3. 기대효과

○ 스마트팜 ICT 기자재의 국가표준 확산으로 스마트팜 품질향상을 도모하고 국내 농산업체 경쟁력 향상을 통해 국산 기자재 시장보호 및 수출동력 확보 등으로 저탄소 농업기반 마련 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 3,277백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,027백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○스마트팜 ICT기자재 국가표준 확산지원	-	농축 수산	1-5-1-1	정성	3,277	3,277	3,027	-	-
(1)국가표준적용 종합지원	○	농축 수산	1-5-1-1	정성	2,424	2,424	2,424	-	-
(2)스마트팜표준화지원 센터 운영	X	-	-	-	250	250	-	-	-
(3)스마트팜 기업재직자 전문교육 운영	○	농축 수산	1-5-1-1	정성	603	603	603	-	-

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) 국가표준 적용·종합지원	정성	ㅇ 사업내용 - 스마트팜 ICT 기자재의 국가표준 적용을 위한 컨설팅, 시제품 검·인증, 실증·보급 등 종합지원 ㅇ 감축효과 - 스마트농업 기술(환경제어, 통신기술 등)에 대한 현장 수요를 반영한 기술 지원으로 스마트농업/스마트팜 확산을 유도하고 탄소중립에 기여
(3) 스마트팜 기업 재직자 전문교육 운영	정성	ㅇ 사업내용 - 스마트팜 ICT 기업 재직자 대상으로 스마트팜 전문교육을 제공함으로써 농업의 정보통신기술 접목 활성화 및 기술력 제고 ㅇ 감축효과 - 스마트농업 기술(환경제어, 통신기술 등)에 대한 현장 수요를 반영한 기술 지원으로 스마트농업/스마트팜 확산을 유도하고 탄소중립에 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 국가표준적용 종합지원	컨설팅, 시제품 검인증, 실증·보급 기업수(개)	-	-	35	-	35
(3) 스마트팜 기업 재직자 전문 교육 운영	교육 만족도(점)	80	94.8	80	-	90

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 국가표준적용종합지원

ㅇ (설정근거) 국가표준 지원 대상 농산업체를 예산 기준으로 목표(35개) 설정

ㅇ (측정방법) 국가표준 확산 컨설팅, 시제품 검인증, 실증·보급 지원 농산업체 수

(3) 스마트팜 기업 재직자 전문교육 운영

ㅇ (설정근거) 전문교육 설문조사를 5점 척도(매우만족, 만족, 보통, 불만족, 매우불만족)으로 조사하여 평균 만족(80점) 이상 달성을 목표로 함

ㅇ (측정방법) 만족도 조사 결과 5점 척도 가중치 부여 산정(매우만족=100점, 만족=80점, 보통=60점, 불만족=40점, 매우불만족=20점)

8. 스마트팜다부처패키지혁신기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		스마트팜다부처패키지혁신기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2280	481
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업생산업육성	농식품기술개발	스마트팜다부처 패키지혁신 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	농산업혁신정책관실	과학기술정책과	우미옥	044-201-2452

2. 사업개요

2.1 사업목적: 스마트팜 융합·원천 기술 개발 및 확산을 통해 지속가능한 농축산업 구현을 실현하고 글로벌 산업 경쟁력 제고

2.2 사업기간: 2021 ~ 2027

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 124,815백만원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 농식품부 (참여기관) 농진청, 과기부, 농기평, (재)스마트팜연구개발사업단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	16,636	17,808	16,528	-	-	
2026~2030		17,808	16,528	-	-	-

3. 기대효과

○ [1단계, '21~'24] 실증 중심의 연구개발 지원을 통한 스마트팜 기술의 영농 현장 착근 가능성 제고

○ [2단계, '25~'27] 스마트팜 데모온실 구축 및 운영을 통한 K-Farm 모델의 현장 보급 촉진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 16,528백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 16,528백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○ 스마트팜다부처패키지혁신기술개발(R&D)	-	농축수산	1-5-4-1	R&D	17,808	16,528	16,528	△1,280	△7.2
(1)스마트팜 실증고도화 연구	○	농축수산	1-5-4-1	R&D	8,879	8,540	8,540	△339	△3.8
(2)차세대 융합·원천기술 연구	○	농축수산	1-5-4-1	R&D	8,929	7,988	7,988	△941	△10.5

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) 스마트팜 실증·고도화 연구</td><td>R&D</td><td>
□ 지능형 육계 K-스마트 축사모델의 개체정보, 탄소저감, 에너지 최적화 시스템 상용화

ㅇ 사업내용
- 태양광 등 신재생에너지 시설 설치 및 운영을 통한 온실가스 감축 추진

ㅇ 산정방법
- m^2당 100w의 전력 생산 가정
- 100m^2 내 태양광 등 신재생 설비 설치 가정 시 10kW의 태양광 발전 설비 설치 용량 산정

ㅇ 산출근거
- 2027년 태양광 시설 도입 후 감축량 발생 예상
: 10kW×8,760h×14.7%÷1,000kWh/MWh×0.4330tCO_2eq/MWh = 5.58tCO_2eq
- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
: 5.58tCO_2eq × 35.4% × 50% = <u>1tCO_2eq</u>
- 적용 배출계수
<table>
<tr><th>구분</th><th>시간</th><th>발전 이용률</th><th>배출계수</th></tr>
<tr><td>태양광</td><td>8,760h(365일×24h)</td><td>14.7%</td><td>0.4330</td></tr>
</table>
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>지능형 육계 K-스마트 축사모델의 개체정보, 탄소저감, 에너지 최적화 시스템 상용화</td><td>⑤-3-2-①</td><td>응용
연구단계</td><td>5</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>…</th><th>…</th><th>'35</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</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)차세대 융합·원천 기술 연구</td><td>R&D</td><td>

□ 태양광 전원을 이용한 인공광 에너지 공급시스템 개발 및 실증

ㅇ 사업내용
- 신재생에너지 쉉글드방식 태양광발전 14kW 설비 구축, 일일 45.36kWh 발전량 확보하여, 고흥군 유리온실 스마트팜내 시설장비(보광조명, 차양막, 양액주입기 등)의 소비전력으로 사용함으로 에너지 자립형 스마트팜 모델로 온실가스 감축 추진

ㅇ 감축효과
- 유리온실 스마트팜내 태양광발전 에너지로 년간 7.17tCO_2eq 감축 효과 발생
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>태양광 전원을 이용한 인공광 에너지 공급시스템 개발 및 실증</td><td>⑤-3-2-①</td><td>개발연구단계</td><td>8</td></tr>
</table>
ㅇ 산정방법
- 유리온실 비재배면적 20%에 쉉글드방식 Back Contract방식 태양광모듈 14kW 제작하여, 고흥군 스마트팜 혁신밸리 실증 온실에 적용하여 연간 7tCO_2eq 감축 예정

ㅇ 산출근거
- 2026년 태양광 시설 14kW, ESS시설 40kWhr 설치
- 하루 발전량: 1개소 × 14 kW × 8.760h × 37.0% = 45.37 kWh
- 연간 발전량 = 45.37 × 365 = 16,560 kWh
- 한국 평균 전력 CO_2 배출계수: 0.4330 $kgCO_2/kWh$
* 출처: 부록6 표6 신재생에너지 온실가스 에너지 이용률
- 연간 감축량 = 16,560kWh × 0.4330tCO_2eq/MWh = 7.17 tCO_2eq
- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
: 7.17tCO_2eq × 35.4% × 50% = 1.269tCO_2eq

- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>…</th><th>…</th><th>'35</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>1.269</td><td>1.269</td><td>1.269</td><td>1.269</td><td>1.269</td><td>1.269</td><td>1.269</td><td>1.269</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

□ **축열, 축냉 에너지 저장시스템을 활용한 스마트팜 에너지 효율 최적시스템 개발 및 실증**

○ 사업내용

- 축열·축냉 기술은 에너지를 저장하고 필요할 때 방출하는 기술로, 냉·난방 부하를 최적화하여 에너지 효율을 극대화하는 데 사용됨. 현재 산업시설, 건축물 냉·난방, 재생에너지 저장 등 다양한 분야에 활용되며, 스마트팜과 같이 에너지 수요가 불일치한 시스템에 활용 시 에너지 비용 저감과 온실가스 감축 효과를 얻을 수 있음

○ 산정방법

- ER = ∑Ai × RF_CO_2eq
  - ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
  - Ai : 사업 후 지열 설비의 설치용량* (RT)
  - RF_CO2eq : 사업을 통하여 생산한 열 에너지를 사업 전 화석연료** 사용량으로 환산하여 산출한 설치용량 당 감축계수 (tCO_2eq/RT)

* RT는 0℃ 물 1톤을 24시간 동안 0℃ 얼음으로 냉각시킬 때 필요한 단위시간(1시간) 당 열량 1RT = 12,000Btu/h = 3,024kcal/h = 3.52kW

** 사업 후 대체 열원은 도시가스로 가정하여 적용

○ 산출근거

- 사업 수행 규모 기준 지열 설비 용량 = 160RT

· ER = ∑Ai × RF_CO_2eq

· ER = 160RT × 0.9381 tCO_2eq/RT

= 150.096 tCO_2eq

- 기여율 및 사업화 성공률 반영

ER = 150.096 tCO2eq × 35.4% ([3차 과학기술 기본계획]의 제시 수치)

× 50% (사업 주관부처 5개년 평균)

= **26tCO2eq**

○ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
축열, 축냉 에너지 저장시스템을 활용한 스마트팜 에너지 효율 최적시스템 개발 및 실증	⑤-3-2-②	개발연구단계	5

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	…	…	'35	…	…	…	'50
감축잠재량	26	26	26	26	26	26	26	26

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

□ **온실냉방을 위한 고효율 국부 냉각기술 개발 및 실증**

ㅇ 사업내용
- 시설원예 전체 냉방 방식을 국부 냉방 기술로 대체하여 전력소비량 및 온실가스 감축에 기여

ㅇ 감축효과
- 연간 4 tCO_2
- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
온실 냉방을 위한 고효율 국부냉각 기술개발 및 실증	5-3-2-2	개발연구단계	6

ㅇ 사업내용
- 시설원예 전체 냉방 방식을 국부 냉방 기술로 대체하여 전력소비량 및 온실가스 감축에 기여

ㅇ 산정방법
- 기존 온실 전체 공간 냉방 방식의 전력사용량 대비 개발하는 국부 냉방 방식의 전력사용량 절감양을 온실가스배출량으로 환산

ㅇ 산출근거
- ER : 연간 온실가스 감축 잠재량(E1-E2)
  · 57 – 34 = **23 tCO_{2eq}/년**
- E1 : 연간 기존 온실 전체 공간 냉방방식 온실가스 배출 예상량
  · 189 kW * 700 h/년 * 0.0004330 $tCO_{2eq/kWh}$ = 57 tCO_{2eq}/년
- E2 : 연간 개발하는 국부 냉방방식 온실가스 배출 예상량
  · 113.4 kW * 700 h/년 * 0.0004330 $tCO_{2eq/kWh}$ = 34 tCO_{2eq}/년
  * 전기식 냉방(냉동기 또는 히트펌프)로 가정
  * 시간에 따른 냉방 부하 변동은 미고려
  * 온실 내부를 3분할하여 전체 냉방, 소극적 냉방, 국부 냉방 비교 실증 가정
- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
  : 23 tCO_2eq × 35.4% × 50% = **4 tCO_2**

ㅇ 감축효과
- 연간 4 tCO_2
- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
온실 냉방을 위한 고효율 국부냉각 기술개발 및 실증	5-3-2-2	개발연구단계	6

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	…	…	'35	…	…	…	'50
감축잠재량	4	4	4	4	4	4	4	4

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

□ **지능형 연동 유리 K-FARM 온실 에너지 효율 및 CO_2 최적화를 위한 시뮬레이터 실증**

ㅇ 사업내용

- 생산량 및 ROI 극대화 시뮬레이터를 통해 온실 운영에 따른 겨울철 보일러 가동 전력량 등 소비에너지 효율성 증대

ㅇ 산정방법

- 현재 온실별 전력량 데이터 부재
- 온실 에너지 소비량 예측 모델을 적용하여 전력 사용량 감축 효과를 입증한 연구 조사를 진행
- 1,000평(약 3,300m^2) 규모 딸기 단동온실의 겨울철 2달간(24.12.1~25.1.31) 담양지역 딸기 작물 기준 전력 사용량 조사 결과 40.1MWh(출처, 농촌진흥청)
- 본 과제 진행 시 기존 연구 대비 인공지능 모델 탑재 온실 환경 시뮬레이터 개발 및 사업화를 통해 기존대비 약 5%p(겨울철 난방 기준) 에너지 효율성을 나타낼 것으로 예상
- 온실가스 감축량(ER) 산출식 : $ER = \Delta E \times EF_{\_CO2eq}$
  · ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
  · ΔE : 전력 절감량 (kWh)
  · $EF_{\_CO2eq}$: 전력 배출계수 (tCO_2eq/MWh)
- 여기에서 ΔE는 다음의 계산식을 따름
  · $\Delta E = A - B$
  · A : 예시 연구의 겨울철 2달간 전력 사용량(MWh)
  · B : 시뮬레이터 도입을 통해 개선된 겨울철 2달간 온실 전력 사용량(MWh)

- 적용 계수

기호	정의	적용값	출처
$EF_{\_CO2eq}$	전력 배출계수	0.4330tCO_2eq/MWh	부록6 [표4]

- 산출식: $ER = \Delta E \times EF_{\_CO2eq}$
  = (40.1MWh − 38.095MWh) × 0.4330tCO_2/MWh (이때, B = A * 0.95)
  = **<u>0.8681tCO_2eq</u>**
  * 현재 연구가 진행됨에 따라 개발된 시뮬레이터 적용을 통한 온실가스 감축량 산정이 불가함, 향후 범용성을 갖춘 인공지능 모델 학습을 위해 규모별, 작물별, 계절별 온실의 전력량 데이터 기반으로 수치 변동 예정

- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
  : 0.8681 tCO_2eq × 35.4% × 50% = 0.1536tCO_2

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 산출근거

- 과제진행에 앞서 현재 누적되어있는 전력량 데이터의 부재로 최신연구 기반의 온실 사용 전력량 데이터 수집을 위해 농촌진흥청 자료 참고
- 예시 연구의 전력 사용량은 온실 모니터링 시스템 '젬스(GEMS)'를 적용한 온실 전기 사용량 데이터 표를 통해 발췌(농촌진흥청 2025.02.25. 보도자료, "온실 냉·난방 에너지 소비량 확인, 실시간으로 '척척'" [붙임3])
- 과제 계획서의 성능지표 상 향후 ROI 개선율 5%로 궁극적인 생산량 증대를 목표하고 있어 위 산출식의 감축율은 연구 결과에 따라 변동될 수 있음

  * 생산량 극대화를 위한 온실 환경 시뮬레이터의 시뮬레이션 진행 시 전기 사용량이 증가할 수 있음

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
지능형 연동 유리 K-FARM 온실 에너지 효율 및 CO_2 최적화를 위한 시뮬레이터 실증	5-3-2-②	개발연구단계	8

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	…	…	'30	…	…	…	'50
감축잠재량	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536

* 해당수치는 1년 전체 소모량이 아닌 겨울철 난방기간(약 2개월)의 감축 잠재량

□ **막여과 기술을 이용한 가축분뇨 여과액비 생산시스템 구축 및 실증**

ㅇ 사업내용

- 화학비료를 대체하는 가축분뇨 여과액비를 사용하여 작물을 재배하는 600㎡ 규모 시설하우스를 설치하여 온실가스 감축 추진

ㅇ 산정방법

- '26년에 600㎡ 시설하우스 착공, 준공되어 '27년부터 정상운영에 따른 감축량
- 화학비료 대체 시 CO_2 감축량

  ① 연간 질소비료 대체에 따른 CO_2 감축량

  · 시설하우스 면적(ha) × 작물 요구 질소량 (kg-N/ha/yr)

  · 질소비료에 의한 CO_2 배출 계수 = 0.2 kg-C/kg-urea (IPCC 2006 기준값*)

  * IPCC 2006 가이드라인 Vol4. Chapter 11 참조

  0.2 kg-C/kg-urea × 44/12 ÷ 0.46 kg-N/kg-urea = **1.59 kg-CO_2/kg-N**

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

② 화학비료 대체 시 아산화질소(N_2O) 발생 회피에 의한 CO_2 감축량
· N_2O-N 전환율 = 1% (IPCC 2006 기준값*)
* IPCC 2006 가이드라인 Vol4. Chapter 11 참조
· N_2O의 GWP (Global Warming Potential) = 265 (작성지침 표 8 참고)
③ 가축분뇨 여과액비(관비) 사용 시 화학비료 운반 회피에 의한 CO_2 감축량
· 운송연료(디젤) 사용량(L) × 디젤 CO_2 배출계수(kg-CO_2/L)
· 디젤 CO_2 배출계수 = 2.64 kg-CO_2/L (작성지침 표 5 참고)
· 운송연료(디젤) 사용량 = 50 L/yr 가정

- 본 사업에 의한 총 CO_2 감축량
· 총 CO_2 감축량 = ① + ② + ③

ㅇ 산출근거
- 화학비료 대체에 따른 CO_2 감축량
① 연간 화학비료(질소) 대체에 따른 CO_2 감축량
· 작물 요구 질소량 (600㎡ 시설하우스 기준)
600㎡ ÷ 10,000㎡/ha × 250kg-N/ha/yr = 15kg-N/yr
· 화학비료 대체에 따른 CO_2 감축량
15kg-N/yr × 1.59kg-CO_2/kg-N = 23.85 kg-CO_2/yr = **0.02 ton-CO_2/yr**
② 화학비료 대체 시 아산화질소(N_2O) 발생 회피에 의한 CO_2 감축량
· 15kg-N/yr × 1% × 44/28 = 0.2357kg-N_2O/yr
· 0.2357kg-N_2O/yr × 265 = 62.46 kg-CO_2/yr = **0.06 ton-CO_2/yr**
③ 화학비료 운반 회피에 의한 CO_2 감축량
· 50L/yr × 2.64 kg-CO_2/L = 132 kg-CO_2/yr = **0.132 ton-CO_2/yr**
- 본 사업에 의한 총 CO_2 감축량
· 0.02 ton-CO_2/yr + 0.06 ton-CO_2/yr + 0.132 ton-CO_2/yr= **0.212 ton-CO_2/yr**
- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
: 0.212 ton-CO_2/yr × 35.4% × 50% = **0.038 ton-CO_2/yr**

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
막여과 기술을 이용한 가축분뇨 여과액비 생산시스템 구축 및 실증	⑤-3-1-③	개발연구단계	4

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	…	…	'35	…	…	…	'50
감축잠재량	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 스마트팜 실증·고도화 연구	우수논문지수(mrnIF)	71.2	80.2	73.3	-	75.5
(2) 차세대 융합·원천기술 연구	우수논문지수(mrnIF)	71.2	80.2	73.3	-	75.5

5.1 이행지표 및 성과목표

ㅇ 이행지표 및 성과목표 측정을 위해 동 사업의 전략계획서 성과지표 중 우수논문지수를 활용하여 점검 추진

(1) 스마트팜 실증·고도화 연구 및 차세대 융합·원천기술 연구

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 국내·외 SCI(E)급 논문에 게재된 논문의 질적 우수성을 측정하기 위해 학술지의 순위보정영향력지수(mrnIF)를 성과목표로 설정

* 측정방법 : 해당 사업의 사업연도 기준으로 전체 논문게재 성과 실적의 mrnIF 수치의 평균값 산출

9. 농촌재생에너지보급지원

1. 사업명

사업명		농촌재생에너지보급지원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2240	401
	명칭	농림수산	농업농촌	농업신산업육성	농업온실가스 감축 및 기후변화대응	농촌재생에너지보급지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	농촌소득에너지정책관	농촌에너지정책과	조영상 사무관	044-201-2858

2. 사업개요

2.1 사업목적: 농촌에 재생에너지 보급·확산하기 위한 지원사업

2.2 사업기간: 2020~계속

2.3 지원형태

- 농업농촌 RE100 실증지원: 보조(국고 50% + 지자체 40~50% + 자부담 10%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 한국농어촌공사, 지방자치단체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,128	1,920	5,273	5,198	3,082	
2026~2030		895	3,673	3,673	3,673	3,673

3. 기대효과

ㅇ 농촌 태양광 등 재생에너지 보급 확대로 농가소득 증진에 기여하고, 온실가스 감축 등 공익적 가치 실현

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 695백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 695백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 농촌재생에너지보급지원	-	농축수산	1-5-5-2	정량	895	695	695	△200	△22.3
(1)농업농촌RE100실증지원	○	농축수산	1-5-5-2	정량	895	695	695	△200	△22.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)농업농촌RE100 실증지원	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	1,784	4,014	10,704
합계	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	1,784	4,014	10,704

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)농업농촌 RE100 실증 지원	정량	ㅇ 사업내용 - 마을별 에너지 사용량을 진단하고 이에 상응하는 재생에너지 발전시설을 확충하여 농촌 마을 단위의 RE100 실증 ㅇ 산정방법 - 시설수(개) x 평균 태양광 설치용량(MW) x 시간(h) x 이용률(%) x 전력배출계수 (tCO2eq/MWh) ER = E × EF_CO2eq • ER : 총 온실가스 감축량 (tCO2eq) • E : 신재생에너지(태양광)에 의한 전력생산량 (MWh) • EF_CO2eq : 전력 배출계수 (tCO2eq/MWh) ㅇ 산출근거 - ER = E × EF_CO2eq 여기에서 E = A × B × C = 0.8MW × 365day × 24h/day×14.7%(태양광 발전이용률) = 1030.2MWh 해당 사업으로 연간 1030.2MWh의 전력 공급을 하는 것으로 산정됨 ER = E × EF_CO2eq = 1030.2MWh × 0.4330tCO2eq/MWh = 446tCO2eq 적용 배출계수 등 시간: 8,760h(365일x24h) / 발전 이용률: 14.7% / 전력 배출계수: 0.4330tCO2eq/MWh ※ (출처) 「2027년 온실가스감축인지 예산서 작성지침」부록 6의 표6 신재생에너지온실가스(GHGs) 에너지 이용률

5. 성과목표

(단위: MW)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)농업농촌 RE100실증지원	재생에너지 설치용량	0.7	1.5	0.8	-	0.8

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 농업농촌RE100 실증지원

ㅇ (설정근거) 마을발전소 등 재생에너지 시설에서 생산된 전기는 화석연료 대체 등 온실가스 감축 효과를 산출할 수 있어 이행지표로 설정

ㅇ 측정방법

– 측정기간 : '27.1.1~'27.12.31.

* 개발행위허가 등 행정절차에 장기간 소요되므로 태양광 준공 시점이 지연될 수 있음

– 조사대상 : 해당 사업으로 준공된 재생에너지 발전시설

– 측정방법 : 재생에너지 시설 발전용량

10. 지속가능한저탄소축산확산을위한기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		지속가능한저탄소축산확산을위한기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2280	543
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업신산업육성	농식품기술개발	지속가능한 저탄소축산 확산을위한 기술개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	축산정책국	축산정책과	박광덕 사무관	044-201-2329
	축산정책국	축산환경자원과	이승환 사무관	044-201-2357

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국정과제 및「축산분야 2030 온실가스 감축 및 녹색성장 전략」발표('24.1.) 등 축산분야 온실가스 감축 정책 이행과 국내 저탄소 축산 기반 마련을 위해 저탄소 기반 기술개발 지원

2.2 사업기간: 2026년 ~ 2030년

2.3 지원형태: 직접(출연 100%)

2.4 총 사업비: 34,925백만원(출연 100%)

2.5 사업시행주체: 농림축산식품부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	3,000	4,200	11,780	11,150	
2026~2030		3,000	4,200	11,780	11,150	99,000

3. 기대효과

○ 가축분뇨 처리방식 개선을 통해 '18년 대비 온실가스 18% 감축(배출량 773만 톤)목표 달성에 기여

* 동 사업은 '26년 신규사업으로 저탄소 기반 가축분 처리·활용 고도화 과제 및 다부처 우분 고체연료 산업화 과제의 연구종료 시점 이후 온실가스 감축량 산정 가능('28년 이후)

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,200백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ지속가능한저탄소 축산확산을위한 기술개발(R&D)	-	농축 수산	1-5-1-1	R&D	3,000	4,200	3,000	1,200	40.0
(1)저탄소기반생산 성향상기술개발	X	-	-	-	750	1,200	-	450	60.0
(2)저탄소기반가축분 처리·활용고도화	○	농축 수산	1-5-1-1	R&D	1,500	2,000	2,000	500	33.3
(3)다부처우분고체 연료산업화	○	농축 수산	1-5-1-1	R&D	750	1,000	1,000	250	33.3

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>(2) 저탄소 기반 가축분 처리· 활용 고도화</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 기존 가축분뇨 처리방식(퇴·액비화) 개선, 정화처리 및 에너지화 확대를 통한 온실가스 감축을 목표로 함

ㅇ 감축효과
① 퇴비화 부문 시나리오별 배출량
(단위: tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>시나리오</th><th>축종</th><th>배출량</th><th>합계</th></tr>
<tr><td rowspan="2">시나리오 1</td><td>젖소</td><td>286,396</td><td rowspan="2">931,240</td></tr>
<tr><td>한육우</td><td>644,844</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시나리오 2</td><td>젖소</td><td>265,562</td><td rowspan="2">893,285</td></tr>
<tr><td>한육우</td><td>627,723</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시나리오 3</td><td>젖소</td><td>254,523</td><td rowspan="2">877,392</td></tr>
<tr><td>한육우</td><td>622,869</td></tr>
</table>
1) 시나리오 1: 퇴적식 비율 100%
2) 시나리오 2: 퇴적식 비율 60%, 퇴적송풍식 비율 20%, 기계교반식 비율 20%
3) 시나리오 3: 퇴적식 비율 30%, 퇴적송풍식 비율 40%, 기계교반식 비율 30%

② 퇴비화 부문 시나리오별 감축잠재량
(단위: tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>시나리오</th><th>축종</th><th>감축량(감축률)</th><th>합계</th></tr>
<tr><td rowspan="2">시나리오 1</td><td>젖소</td><td>-</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>한육우</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시나리오 2 (2030년)*</td><td>젖소</td><td>20,834(7%)</td><td rowspan="2">37,955(4.1%)</td></tr>
<tr><td>한육우</td><td>17,120(3%)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시나리오 3 (2040년)*</td><td>젖소</td><td>31,873(11%)</td><td rowspan="2">53,848(5.8%)</td></tr>
<tr><td>한육우</td><td>21,975(3%)</td></tr>
</table>
1) 감축량 및 감축률: 시나리오 1(퇴적식 100%) 대비 감축량 및 감축률
2) * 고품질 퇴비화 기술 개발을 통한 시나리오 목표 달성 시점
</td></tr>
</table>

- 산출근거(산식) : (기준 배출량) – (개선 배출량)
- 기준배출량 : 시나리오 1, 개선배출량 : 시나리오 2, 3
  ① 국내 한육우 및 젖소 사육두수 기준, 기존 관행적 퇴비화 방식(퇴적식 100%) 적용 시 연간 총 배출량 931,240tCO_2eq/년
  ② 고품질 퇴비화 기술(퇴적송풍식, 기계교반식 등) 보급 확대에 따른 공법별 온실가스 배출계수를 적용하여 배출량 저감 효과 산출
  * 시나리오 2 (2030년 목표): 총 37,955tCO_2eq/년 감축 (시나리오 1 대비 약 4.1% 감축)
  * 시나리오 3 (2040년 목표): 총 53,848tCO_2eq/년 감축 (시나리오 1 대비 약 5.8% 감축)
  ③ 보정 및 적용 기준: 기술 개발 및 현장 보급에 따른 정책 기여율(또는 성공률)을 반영하여 최종 감축잠재량 확정
  * 시나리오 2 (2030년 목표): 37,955tCO_2eq/년×0.8×1.0=30,364tCO_2eq/년
  * 시나리오 3 (2040년 목표): 총 53,848tCO_2eq/년×0.8×1.0=43,078tCO_2eq/년

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
고효율 연속식 바이오차 생산 기술개발 및 상용화	5-3-1-③	개발	5

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	'28	'29	'30	'35	'40	'45	'50
연간 감축량	-	-	-	30,364	37,955	43,078	53,848	53,848
감축잠재량(누적)	-	-	-	151,820	341,595	556,985	826,225	1,095,465

(3) 다부처 우분 고체 연료 산업화

R&D

○ **사업내용**
- 농축산 바이오매스(우분)의 자원화를 위한 농가 단위 건조 공정, 원료 수거 체계 구축 및 유통 시스템 개발 등을 통한 온실가스 감축을 목표로 함

○ **감축효과**
① 기준 시나리오 배출량 합계

(단위: tCO_2eq/년)

퇴비화	퇴비 사용	에너지 소비	폐수처리	합계
133.2	1.9	293.7	1.9	430.7

1) 기존 가축분뇨 처리방법에서 퇴·액비화 시설이 전체의 90% 차지하므로, 퇴비화를 기준 시나리오로 설정
2) 5 톤-고체연료/일 생산을 위해서는 원료 함수율에 따라 13~15 톤-우분/일 필요, 따라서 처리용량 15 톤/일, 연간 330일 가동 기준

② 감축 시나리오 배출량 합계 추정

(단위: tCO_2eq/년)

에너지 소비 (고체연료화)	에너지 소비 (팰릿 성형)	폐수처리	고체연료 유연탄 대체	합계
367.5	231.0	1.9	△1,353.6	△753.2

1) 1일 5톤 고체연료 생산을 위한 처리용량 15 톤-우분/일 기준, 연간 330일 가동 적용
2) 가축분뇨 고체연료화를 위한 습공기 제어형 스마트 바이오드라잉 시스템 실증(2023, 농림부) 데이터 적용
3) 폐수처리는 퇴비화(기준 시나리오)와 동일한 값 적용
4) 석탄화력발전에서 유연탄을 가축분뇨 고체연료로 대체할 경우 대체량에 해당하는 온실가스 배출량

③ 감축잠재량(누적) :연간 감축량(947tCO_2eq/년)×상용운전 경과 누적 연수20,834

(단위: tCO_2eq)

구분	'26	'27	'28	'29	'30	···	'50
감축잠재량(누적)	-	-	-	947	1,894	···	20,834

1) 4차년도('29년) 실증 및 상용운전 시작 기준

- 산출근거(산식)

ㅇ 처리 용량: 15 톤-우분/일 (연간 330일 가동 기준, 고체연료 5 톤/일 생산)

① 기준 시나리오 배출량: 430.7tCO_2eq/년

② 감축 시나리오 배출량: △753.2tCO_2eq/년

③ 원시 감축잠재량: 430.7-(△753.2) = 1,183.9tCO_2eq/년

* 보정 계수:

사업화 성공률(80%) 실증 완료 후 상용화 단계 시장 진입 리스크 및 보급 변동성 고려한 반영

R&D 기여율(100%) 본 과제에서 개발하는 원료 품질개선 및 수분조절 공정이 감축 시스템 구축에 직접 기여하는 핵심 기술이므로 반영

- 연간 감축잠재량(실증지 1개소 기준) : 1,183.9×0.8×1.0= 947.1tCO_2eq/년

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
가축분뇨 고체연료 원료 품질개선 및 저비용 수분조절 공정 개발	⑤-3-1-③	개발	5

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2)저탄소 기반 가축분 처리활용 고도화	축분 처리 용량(톤/일)	-	-	-	-	- (설계구축)
	축분 활용 비율(%)	-	-	-	-	20
(3)다부처 우분 고체연료 산업화	고체연료 저위발열량(kcal/kg)	-	-	-	-	- (실증실험)
	에너지 효율(%)	-	-	-	-	- (실증실험)
	원료/부원료 품질 DB 구축(건)	-	-	-	-	10

* 동 사업은 '26년 신규사업으로 저탄소 기반 가축분 처리·활용 고도화 과제 및 다부처 우분 고체연료 산업화 과제의 연구종료 시점 이후 온실가스 감축량 산정 가능('28년 이후)

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 저탄소 기반 가축분 처리·활용 고도화

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (축분 처리 용량) 가축분뇨의 효율적인 처리 및 친환경 공법 적용을 위한 시설 규모 산정
  * 측정방법: 단위 시간(일일)당 처리 가능한 가축분뇨(우분·돈분 등)의 최대 투입 용량 측정 (단위: 톤/일)
- (축분 활용 비율) 기존 관행적 퇴비화 방식에서 벗어나 고품질 퇴비화(퇴적송풍식, 기계교반식 등) 및 자원화·에너지화 공정으로 전환되는 비율 산정
  * 측정방법: 전체 발생 가축분뇨 중 고도화된 처리·활용 공정을 거치는 물량의 비중 계산 (단위: %)
- (온실가스 감축잠재량) 국내 한육우 및 젖소 사육두수 기준, 기존 퇴비화 방식(시나리오 1) 대비 고품질 퇴비화 공정 개선(시나리오 2 및 3)에 따른 온실가스 저감 효과 산정

* 측정방법 : 결과보고서, DB 파일(CSV, JSON 등)

(3) 다부처 우분 고체연료 산업화

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (고체연료 저위발열량) 최종 생산된 가축분뇨 고체연료의 연료로서의 가치 산정

* 측정방법 : 최종 생산 가축분뇨 고체연료를 균질성 있게 시료 채취 후 발열량 및 원소 분석

- (에너지 효율) 저비용 농가형 가축분뇨 고체연료화를 목적으로 하고 있으므로, 고체연료 생산 시에 소비되는 에너지와 생산 고체연료의 에너지의 상대 비교

* 측정방법 : 생산 고체연료 에너지 잠재량/고체연료 생산 시 총 소비에너지(열+전기)

- (원료/부원료 품질 DB 구축) 우분 원료 및 농업부산물 등의 부원료에 대한 품질변화, 성상조사 뿐만 아니라 관련 제도 개선의 레퍼런스로 활용되기 위하여 데이터베이스 구축 여부 확인

* 측정방법 : 결과보고서, DB 파일(CSV, JSON 등)

11. 임대형 스마트팜(자율)

1. 사업명

사업명		임대형 스마트팜(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2220	301
	명칭	농림축산	농업·농촌	농업신산업 육성	스마트농업 육성	임대형 스마트팜 (자율)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		농산업혁신정책관실	스마트농업정책과	박종현 서기관	044-201-2423	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 높은 초기 투자 비용으로 청년의 스마트팜 진입이 어려운 점을 고려하여 지자체에 임대형 스마트팜을 조성하여 청년농의 스마트팜 창업과 안정적 정착을 지원

2.2 사업기간: '19 ~ 계속

2.3 지원형태: 자치단체자본보조(국비 50~70%, 지자체 30~50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 농림축산식품부, (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	40,700	40,250	62,975	39,200	51,150	
2026~2030		28,500	65,900	58,000	50,000	50,000

3. 기대효과

○ 임대형 스마트팜 조성 시 재생에너지 냉난방시설 설치를 통해 화석에너지 사용 감축하여 농업 분야 탄소중립 실현에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 51,200백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 51,200백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 임대형스마트팜(자율)	-	농축 수산	1-5-1-1	정량	28,500	51,200	51,200	22,700	79.6
(1)임대형스마트팜	○	농축 수산	1-5-1-1	정량	28,500	51,200	51,200	22,700	79.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)임대형 스마트팜	7,012	7,012	7,012	7,012	7,012	7,012	7,012	7,012	7,012	63,108	28,048	63,108	168,288
합계	7,012	7,012	7,012	7,012	7,012	7,012	7,012	7,012	7,012	63,108	28,048	63,108	168,288

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 임대형 스마트팜	정량	ㅇ 사업내용 - 지방정부 주관으로 지방정부 부지에 스마트팜을 조성하여 청년농업인 등에게 적정 비용으로 임대 ㅇ 산정방법 - (지열 냉난방시설) 지원면적(ha) × 지열 설비 설치 용량(RT/ha) × 설치용량 당 감축계수(tCO_2eq/RT) ㅇ 산출근거 - 지열을 이용한 냉난방시설 설치 용량을 바탕으로 온실가스 감축량 산정 · 29.9ha × 250RT/ha × 0.9381tCO_2eq/RT = 7,012tCO_2eq · '27년 사업 면적 기준 : 29.9ha · 지열 설비 설치 용량(RT/ha) : 250RT * 출처: 한국농어촌공사, 외기 온도, 작물 종류에 따라 용량은 달라질 수 있으며 평균값을 적용 · 설치용량당 감축계수(tCO_2eq/RT) : 0.9381tCO_2eq/RT * 출처 :「2027년 온실가스감축인지 예산서 작성지침」부록6의 표6 신재생에너지 온실가스(GHGs) 에너지 이용률

5. 성과목표

(단위: ha)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)임대형 스마트팜	지역특화 임대형 스마트팜의 지열 냉난방시설 지원 면적	-	22.6	22.6	-	29.9

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 임대형 스마트팜

- ㅇ (설정근거) 온실가스 감축 효과를 측정하기 위해 지역특화 임대형 스마트팜 중 열원으로 지열을 사용하는 시설의 면적을 이행지표로 설정. 지열 활용 시설 4개소 중 3개소 준공, 1개소 '27년 준공 예정
- ㅇ (측정방법) 지열을 활용한 지역특화 임대형 스마트팜 중 운영되고 있는 부지 면적(ha)

12. 임대형 스마트팜(지원)

1. 사업명

사업명		임대형 스마트팜(지원)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2220	301
	명칭	농림수산	농업농촌	농업신산업육성	스마트농업육성	임대형 스마트팜

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	농업정책관	농지과	박태준 사무관	044-201-1732

2. 사업개요

2.1 사업목적: 농지은행이 농지를 매입하여 비축하고 있는 농지에 임대형 스마트팜을 설치 후 임대하여 청년농의 스마트팜 진입과 안정적 영농 정착을 지원

2.2 사업기간: '23년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(국비 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 한국농어촌공사

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	6,000	3,000	9,000	10,000	13,600	
2026~2030		3,000	2,250	9,000	9,000	9,000

3. 기대효과

○ 스마트팜 전문교육을 마치고 농지 및 시설 확보에 어려움을 겪는 청년농에게 초기 투자비용을 최소화하는 영농창업 기회 제공

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,250백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,250백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ임대형 스마트팜(지원)	-	농축수산	1-5-1-1	정량	3,000	2,250	2,250	△750	△25.0
(1)비축농지 임대형 스마트팜	O	농축수산	1-5-1-1	정량	3,000	2,250	2,250	△750	△25.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)비축농지 임대형 스마트팜	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	64	144	384
합계	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	64	144	384

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량) 분석

내역사업명	정량	온실가스 감축 효과분석
(1) 비축농지 임대형 스마트팜	정량	ㅇ 사업내용 - 전기 온풍기 사용 등으로 스마트팜 난방유 사용 절감 → 온실가스 감축 ㅇ 산정방법 - 개소별 전기 온풍기 사용으로 스마트팜 개소당 연간 6,600ℓ 난방유 절감 효과 기대 → 개소당 약 6,600ℓ/년 절감 * 등유의 배출 계수 적용(약 2.5$kgCO_2$/ℓ)하면 약 16.5tCO_2eq/년 감축 효과 ㅇ 산출근거 - (16.5tCO_2eq/년 × 15개소('25~27년))

5. 성과목표

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)비축농지 임대형 스마트팜	난방유 절감	-	-	-	-	16.5

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 비축농지 임대형 스마트팜 : 난방유 절감 통해 16.5tCO_2eq/년 온실가스 감축

13. 스마트팜 실증단지(지원)

1. 사업명

사업명		스마트팜 실증단지(지원)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2220	300
	명칭	농림축산	농업·농촌	농업신산업 육성	스마트농업 육성	스마트팜 실증단지
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		농산업혁신정책관실	스마트농업정책과	박종현 서기관	044-201-2423	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 스마트팜 혁신밸리 4개소(김제, 상주, 고흥, 밀양)에 입주한 실증기업 실증비용 지원 등을 통한 농업의 경쟁력 제고, 기술혁신 창출

2.2 사업기간: '19 ~ 계속

2.3 지원형태: 민간경상보조

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 한국농업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	6,104	2,021	-	-	-	
2026~2030		2,021	2,325	2,673	3,075	3,535

3. 기대효과

○ ICT 기자재, 신품목, 온실용 스마트기계 등의 실증·검증과 빅데이터 분석·활용, 전시·체험·스타트업 지원을 통해 기술혁신 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,021백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 스마트팜 실증단지(지원)		농축수산	1-5-1-1	정성	2,021	2,021	2,000	-	-
(1)실증기업 지원	○	농축수산	1-5-1-1	정성	2,000	2,000	2,000	-	-
(2)자문단 운영	X	-	-	-	21	21	-	-	-

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) 실증기업 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 실증단지 참여기업의 부담 완화 및 스마트팜 기자재 산업 육성을 위해 실증단지에 참여하는 기업을 대상으로 실증 비용 등 지원 ㅇ 감축효과 - ICT 기자재, 신품목, 온실용 스마트기계 등의 실증·검증과 빅데이터 분석·활용, 전시·체험·스타트업 지원 - 스마트팜 기자재, 생육모델 등 개선·실증 등을 통해 온실가스 감축효과가 있는 기자재 개발 및 보급 등 탄소중립에 기여할 수 있음

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 실증기업 지원	기업의 실증장비 활용 건수	50	123	53	-	55

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 실증기업 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 스마트팜 혁신밸리 4개소 내 실증단지에서 사용한 기업의 실증 장비 활용 건수로 평균 50건 이상을 목표로 설정
- (측정방법) 실증기업의 시험분석 신청서, 장비 이용료 등 지자체 행정자료를 활용하여 건수 측정

14. 스마트팜 실증단지(자율)

1. 사업명

사업명		스마트팜 실증단지(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2220	300
	명칭	농림축산	농업·농촌	농업신산업 육성	스마트농업 육성	스마트팜 실증단지
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		농산업혁신정책관실	스마트농업정책과	박종현 서기관	044-201-2423	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 스마트팜 혁신밸리 4개소(김제, 상주, 고흥, 밀양)의 실증단지 및 빅데이터 센터 운영비 등 지원을 통한 농업의 경쟁력 제고, 기술혁신 창출

2.2 사업기간: '19 ~ 계속

2.3 지원형태: 자치단체경상보조

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 한국농업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	6,104	4,610	-	-	-	
2026~2030		4,610	5,302	6,098	7,012	8,064

3. 기대효과

○ ICT 기자재, 신품목, 온실용 스마트기계 등의 실증·검증과 빅데이터 분석·활용, 전시·체험·스타트업 지원 등 기술혁신 창출을 통해 저탄소 농업기반 마련,

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,550백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,090백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○스마트팜 실증단지(자율)	-	농축 수산	1-5-1-1	정성	4,610	4,550	4,090	△60	△1.3
(1)실증단지 운영지원	○	농축 수산	1-5-1-1	정성	4,150	4,090	4,090	△60	△1.4
(2)청년농기술지원	×	-	-	-	460	460	-	-	-

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) 실증단지 운 영 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 스마트팜 혁신밸리 내에서 스마트팜 기자재 실증, 재배환경별 생육 실증 등 전문실증서비스 등 지원 ㅇ 감축효과 - 국가 탄소중립 기본계획의 '자원효율성·생산성 증대를 위한 스마트농업 확산'과 관련되며, 스마트팜 혁신밸리 내 스마트팜 실증단지 조성, 관련 기술·기자재 실증 지원 사업 - 스마트팜 기자재, 생육모델 등 개선·실증 등을 통해 온실가스 감축효과가 있는 기자재 개발 및 보급 등 저탄소 농업 기반 마련 및 농업구조 전환을 통한 온실가스 감축에 기여할 수 있음

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 실증단지 운영지원	기업의 실증장비 활용 건수	50	123	53	-	55

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 실증단지 운영

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 스마트팜 혁신밸리 4개소 내 실증단지에서 사용한 기업의 실증 장비 활용 건수로 평균 50건 이상을 목표로 설정
- (측정방법) 실증기업의 시험분석 신청서, 장비 이용료 등 지자체 행정자료를 활용하여 건수 측정

15. 친환경농업기반구축사업(자율)

1. 사업명

사업명		친환경농업기반구축(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2274	301
	명칭	농림수산	농업농촌	농업신산업 육성	친환경농업 인프라구축 (지특)	친환경농업 기반구축 (자율)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	농산업혁신정책관	친환경농업과	김기성	044-201-2439

2. 사업개요

2.1 사업목적: 친환경농업 집적지구* 조성 지원을 통해 친환경농업 확산 기반을 마련하여 농업환경을 개선하고, 생산 집적화·규모화 및 생산비 절감 등 도모를 위해 생산자단체에 친환경농산물 생산·가공·유통 관련 시설·장비 지원

* 친환경농지 간 집적도를 높인 생산거점으로 사업주체가 안정적 판로를 바탕으로 농가와 계약재배 등을 통해 관리하는 지역

2.2 사업기간: '95년~계속

2.3 지원형태: 자치단체자본보조(국비 30%, 지방비 50, 자부담 20)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 지방정부, (참여기관) 생산자단체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	4,489	5,642	5,741	7,500	7,500	
2026~2030		5,642	5,741	7,466	8,586	9,874

3. 기대효과

○ 친환경농업 확산기반을 마련하여 탄소감축 등 농업환경을 개선하고, 생산 집적화·규모화 및 생산비 절감 도모

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,741백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,741백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ친환경농업기반구축 (자율)	-	농축수산	1-5-1-2	정성	5,642	5,741	5,741	99	1.8
(1)친환경농업기반구축	O	농축수산	1-5-1-2	정성	5,642	5,741	5,741	99	1.8

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
친환경농업기반구축	정성	ㅇ 사업내용 - 친환경농업 집적지구 조성 지원을 통해 친환경농업 확산 기반을 마련하여 농업환경을 개선하고, 생산 집적화·규모화 및 생산비 절감 등 도모를 위해 생산자단체에 친환경농산물 생산·가공·유통 관련 시설·장비 지원 ㅇ 감축효과 - 친환경농산물 생산하고자 하는 생산자단체에 친환경농산물 생산, 가공, 유통 등 관련 시설, 장비 등 지원을 통한 친환경농업집적지구 조성·확대로 탄소감축에 기여

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
친환경농업기반구축	친환경농업집적지구 수	15	14	12	13	15

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경농업기반구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) '27년도 지방정부 신청수요 반영하여 15개소 설정
- (측정방법) 해당 사업연도에 조성된 친환경농업 집적지구 수

16. 곤충미생물산업육성지원(자율)

1. 사업명

사업명		곤충미생물산업육성지원(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2271	300
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업신산업육성	친환경농자재	곤충미생물산업 육성지원(자율)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	식품산업정책관	그린바이오산업팀	김성호 서기관 김민정 주무관	044-201-2142 044-201-2134

2. 사업개요

2.1 사업목적: 그린바이오 6대 산업 분야인 곤충, 미생물 등 생명자원의 산업화를 촉진하여 농업의 미래성장 산업화 기반 강화 및 저탄소 농업기반 마련

2.2 사업기간: 2019년~(계속)

2.3 지원형태: 보조(국비 30~100%, 지방비 30~60%, 자부담 0~30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 지방정부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	26,332	27,303	30,018	25,805	16,701	
2026~2030		12,249	31,089	26,557	22,559	22,317

3. 기대효과

ㅇ 거점기관을 중심으로 산업화 기반을 구축하여 생산의 표준화 및 품질의 균일화, 가공 및 유통의 규모화·체계화 마련

ㅇ 곤충·양잠산업 거점단지의 표준화된 시스템을 통한 균일한 품질의 저탄소 고단백 곤충 대량생산·가공·유통으로 국내 곤충산업 시장규모 확대 및 저탄소 농업기반 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 20,395백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 205백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 곤충미생물산업 육성지원(자율)	-	농축 수산	1-5-1-1	정성	12,249	20,395	205	8,146	66.5
(1) 곤충산업화지원	○	농축 수산	1-5-1-1	정성	300	205	205	△95	△31.7
(2) 곤충유통활성화	X	-	-	-	480	240	-	△240	△50.0
(3) 곤충·양잠산업거점 단지조성	X	-	-	-	4,125	-	-	순감	순감
(4) 농축산용미생물 효능평가지원	X	-	-	-	435	580	-	145	33.3
(5) 에코프로바이오 틱스이용활성화	X	-	-	-	1,984	1,488	-	△496	△25.0
(6) 천연물소재 전주기표준화허브 구축	X	-	-	-	4,400	17,357	-	12,957	294.5
(7) 식물백신품질 고도화 지원	X	-	-	-	525	525	-	-	-

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) 곤충 산업화 지원	정성	ㅇ 사업 내용 - 거점기관 및 협력농가를 대상으로 산업화에 필요한 곤충 생산·가공시설 등 지원(거점농가 중심 산업화 기반 구축) ㅇ 감축기여도 - 농업인, 농업법인 등 대상 곤충 생산·가공시설 구축 및 관련 장비 구입 등 지원으로 곤충 산업화 촉진 - 기존 가축 단백질을 대체할 수 있는 新소재 곤충 단백질 생산 활성화 및 국내 저탄소 농업기반 마련 도모

5. 성과목표

(단위: 개소수)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 곤충산업화지원	생산 및 가공시설 지원	2개소	2개소	누적 3개소	-	누적 1개소

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 곤충산업화 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 거점기관 및 협력농가를 대상으로 산업화에 필요한 곤충 생산·가공시설 등 지원

- '26년 선정 사업대상자 1개소 지속 지원(2년차) 및 신규 1개소 지원(1년차)('24년 선정 2개소 지원 종료)

17. 곤충미생물산업육성지원(제주)

1. 사업명

사업명		곤충미생물산업육성지원(제주)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2200	2271	300
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업신산업육성	친환경농자재(제주)	곤충미생물산업육성지원(제주)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	식품산업정책관	그린바이오산업팀	김성호 서기관 김민정 주무관	044-201-2142 044-201-2134

2. 사업개요

2.1 사업목적: 그린바이오 6대 산업 분야인 곤충, 미생물 등 생명자원의 산업화를 촉진하여 농업의 미래성장 산업화 기반 강화 및 저탄소 농업기반 마련

2.2 사업기간: 신규(2019년~(계속))

* 곤충미생물산업육성지원 세부사업이 '26년부터 농특회계→지특회계로 이관됨에 따라, 제주계정 세부사업 신설

2.3 지원형태: 보조(국비 30%, 지방비 40%, 자부담 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 지방정부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	26,332	27,303	30,018	25,805	16,701	
2026~2030		120	210	390	300	300

3. 기대효과

○ 거점기관을 중심으로 산업화 기반을 구축하여 생산의 표준화 및 품질의 균일화, 가공 및 유통의 규모화·체계화 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 150백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 90백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○ 곤충미생물산업 육성지원(제주)	-	농축 수산	1-5-1-1	정성	120	150	90	30	25
(1) 곤충산업화지원	○	농축 수산	1-5-1-1	정성	120	90	90	△30	△25
(2) 곤충유통활성화	X	-	-	-	-	60	-	순증	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) 곤충 산업화 지원	정성	ㅇ 사업 내용 - 거점기관 및 협력농가를 대상으로 산업화에 필요한 곤충 생산·가공시설 등 지원(거점농가 중심 산업화 기반 구축) ㅇ 감축기여도 - 농업인, 농업법인 등 대상 곤충 생산·가공시설 구축 및 관련 장비 구입 등 지원으로 곤충 산업화 촉진 - 기존 가축 단백질을 대체할 수 있는 新소재 곤충 단백질 생산 활성화 및 국내 저탄소 농업기반 마련 도모

5. 성과목표

(단위: 개소수)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 곤충산업화지원	생산 및 가공시설 지원	-	-	누적 1개소	-	누적 1개소

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 곤충산업화 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 거점기관 및 협력농가를 대상으로 산업화에 필요한 곤충 생산·가공시설 등 지원

- '26년 선정 사업대상자 1개소 지속 지원(2년차)

* 곤충미생물산업육성지원 세부사업이 '26년부터 농특회계→지특회계로 이관됨에 따라, 제주계정 세부사업 신설

6. 산 업 통 상 부

산업통상부

1. 온실가스 감축목표

□ 2035 온실가스 감축목표를 산업 저탄소·고부가가치 전환의 기회로 활용

- ㅇ (철강) 수소환원제철 본격 전환, 전기로 기반의 고품질·저탄소 철강 생산 확대, 함수소가스·대체철원 등 원료 대체 확대를 통한 그린철강 선도국 도약
- ㅇ (석유화학) 전기·무탄소 연료전환, 바이오·재활용 원료 사용 확대 등 친환경·고부가가치 사업 재편을 통한 석유화학 산업 경쟁력 회복
- ㅇ (시멘트) 혼합시멘트 생산 확대 및 제조공정 AX 전환 등으로 그린시멘트 산업 도약
- ㅇ (정유) 바이오연료 및 폐플라스틱 원료를 활용한 친환경 제품 생산 확대
- ㅇ (전자조립) 온실효과가 적은 공정 대체가스 도입 및 온실가스 저감장치 고도화 등 초격차 공정기술 기반의 선도적 그린전환

□ 이에 산업GX플러스(R&D) 사업('27년 신규) 등을 통해 산업부문 탄소혁신감축 및 설비 전환을 통합 GX 기반 전주기 기술개발을 단계적으로 추진하여 온실가스 감축 가속화

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		2,161,814	2,077,337	324,911	24	216	△84,477	△3.9	
일반회계	소계	628,187	633,812	294,135	24	216	5,625	0.9	
	1)EV 핵심부품 안전성 고도화 시스템 기반구축	3,075	2,608	2,568	-	-	△467	△15.2	
	2)e모빌리티 전동기 재제조산업 확산 및 실증지원 기반구축	1,800	1,255	1,223	24	216	△545	△30.3	

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
	3)xEV보호차체 얼라이언스기 업지원플랫폼 구축	1,573	807	787	-	-	△766	△48.7	
	4)글로벌재활 용규제대응플 라스틱밸류업 을위한혁신기 술개발사업(R&D)	8,910	7,128	7,128	-	-	△1,782	△20.0	
	5)글로벌환경 규제대응및자 원생산성기반 구축	1,409	1,053	1,053	-	-	△356	△25.3	
	6)자동차산업 기술개발(R&D)	339,711	333,211	172,716	-	-	△6,500	△1.9	
	7)저가격·장수 명나트륨이차 전지핵심소재 및셀제조기술 개발(R&D)	5,150	4,120	4,120	-	-	△1,030	△20.0	
	8)저탄소 미래차 부품 시제작/생산 기반구축	2,402	1,978	1,941	-	-	△424	△17.7	
	9)전기차배터 리시스템공정 혁신및무선충 전통합플랫폼 기술개발(R&D)	11,000	10,500	10,500	-	-	△500	△4.5	
	10)조선해양산 업기술개발(R& D)	194,412	213,400	34,813	-	-	18,988	9.8	
	11)친환경차 전환촉진을 위한 이차보전	7,379	7,444	7,281	-	-	65	0.9	
	12)특장차 수소 파워팩 기술지원 기반구축	2,210	1,587	1,547	-	-	△623	△28.2	
	13)자원순환형 친환경 섬유제품 핵심기술개발(R&D)	14,147	12,732	12,732	-	-	△1,415	△10.0	
	14)미래이차전 지원료소재실 증플랫폼기반 구축	2,280	1,596	1,596	-	-	△684	△30.0	
	15)수소엔진및 기자재육상실 증플랫폼구축	2,200	3,400	3,400	-	-	1,200	54.5	
	16)이차전지원 자재분자단위 분석기반구축	3,615	2,024	2,024	-	-	△1,591	△44.0	

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
	17)친환경선박 용극저온단열 시스템생산제 조기반구축	2,194	4,412	4,412	-	-	2,218	101.1	
	18)저탄소기후 변화대응을위 한지속성장(R&D)	4,500	4,500	4,500	-	-	-	-	
	19)제조데이터 표준·인공지능 활용제품전주 기탄소중립지 원기술개발(R&D)	7,212	5,280	5,280	-	-	△1,932	△26.8	
	20)수요맞춤형 전기구동 경형 특장차 개발지원 기반구축	2,040	1,047	1,020	-	-	△993	△48.7	
	21)자동차부품 순환경제 혁신인프라 구축	200	1,436	1,400	-	-	1,236	618.0	
	22)하이망간리 튬이온이차전 지핵심소재및 셀제조기술개 발(R&D)	5,000	7,000	7,000	-	-	2,000	40.0	
	23)사업재편지 원기반구축	5,768	5,294	5,094	-	-	△474	△8.2	
소재부품 장비경쟁 력강화특 별회계	소계	1,290,947	1,209,334	15,776	-	-	△81,613	△6.3	
	24)소재부품기 술개발(R&D)	1,290,947	1,209,334	15,776	-	-	△81,613	△6.3	
지역균형 발전특별 회계	소계	242,680	234,191	15,000	-	-	△8,489	△3.5	
	25)산업단지환 경조성사업	242,680	234,191	15,000	-	-	△8,489	△3.5	

3. 사업설명자료

1. EV 핵심부품 안전성 고도화 시스템 기반구축

1. 사업명

사업명		EV 핵심부품 안전성 고도화 시스템 기반구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3551	395
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	수송기기기술 개발	EV 핵심부품 안전성 고도화 시스템 기반구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업정책실 제조산업정책관	자동차과	채기천	044-203-4327	

2. 사업개요

2.1 사업목적: EV핵심부품의 안전성 확보를 위한 장비구축 및 시험평가 등의 기업지원을 통해 친환경 자동차 산업 기술경쟁력 강화

2.2 사업기간: 2025 ~ 2027

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 100%이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 243억

2.5 사업시행주체: (주관부처) 산업통상부, (전문기관) 한국산업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,000	3,075	4,186	-	-	
2026~2030		3,075	4,186	-	-	

3. 기대효과

- ㅇ EV 핵심부품의 안전성 확보를 통한 기술경쟁력 확보
- ㅇ 시험평가 및 기술지원 체계 구축을 통한 EV핵심부품 개발과 기술사업화, 수출연계지원 등의 판로촉진
- ㅇ EV 핵심부품 기술고도화로 산업경쟁력 강화 및 지속적인 글로벌 시장 선점
- ㅇ 정부정책 및 지역주력 사업과의 연계를 통해 친환경 부품산업 육성 및 산업생태계 활성화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,608백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,568백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇEV 핵심부품 안전성 고도화 시스템 기반구축	-	수송	1-4-1-2	정성	3,075	2,608	2,568	△467	△15
(1)EV 핵심부품 안전성 고도화 시스템 기반구축	O	수송	1-4-1-2	정성	2,983	2,568	2,568	△415	△14
(2)기획평가관리비	X				92	40	-	△52	△57

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)EV핵심부품 안전성고 도화시스 템기반구축	정성	ㅇ 사업내용 - EV 핵심부품의 화재안전성 확보를 통한 인프라 및 기술 지원체계 구축으로 기업의 글로벌 기술 경쟁력 제고와 친환경자동차 산업생태계의 조성 * (센터구축) 전기차 핵심부품의 안전성 시험이 가능한 시험동 건축 * (장비구축) 실환경 구현을 위한 환경챔버 및 시험장비 구축을 통한 핵심부품의 안전성 고도화 기반 마련 * (기업지원) 전기차 핵심부품 기업 중심의 기술협의체 구성과 시험평가, 설계해석, 기술컨설팅 및 사업화지원 등 기업지원 추진 ㅇ 감축효과 - (EV 핵심부품의 안전성 고도화) EV 핵심부품 안전성 고도화로 인하여 전기차 이용률이 증가하고, 이를 통해 온실가스 저감에 기여 - (친환경사업 육성) 온실가스 저감 효과를 발생시킬 수 있는 EV 및 관련 핵심부품 등의 친환경 산업 육성 지원

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)EV 핵심부품 안전성 고도화 시스템 기반구축	장비 도입 건수 (발주 기준)	1종	1종	2종	-	3종

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) EV 핵심부품 안전성 고도화 시스템 기반구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) EV 핵심부품 안전성 고도화를 위한 필수 장비의 설정 및 예산 등을 검토하여 장비 도입 기준을 설정
- (측정방법) 과제별 진도점검보고서

2. e모빌리티 전동기 재제조 산업확산 및 실증지원 기반구축

1. 사업명

사업명		e모빌리티 전동기 재제조 산업확산 및 실증지원 기반구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3551	467
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	수송기기기술 개발	e모빌리티전동기재제조산업확산및실증지원기반구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업정책실 제조산업정책관	자동차과	채기천	044)203-4327	

2. 사업개요

2.1 사업목적

- e모빌리티 사용 후 전동기의 상태 진단을 통한 등급 분류 및 재사용을 위한 성능평가 장비구축, 센터구축 및 시험평가법 개발/시험평가 등 기술지원, 재직자 기술역량 강화 교육 등 기업지원

* 친환경차 전동기 부품 재사용 및 순환경제 산업 활성화를 통한 온실가스 감축 효과 창출

2.2 사업기간: `24 ~ `28

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 100%이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 198억

2.5 사업시행주체 : (주관부처) 산업부, (전문기관) 한국산업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,500	1,800	1,223	1,000	종료	
2026~2030		1,800	1,223	1,000	종료	

3. 기대효과

ㅇ (친환경차 재제조 신산업 강화) 기존 자동차 부품업체, 사양 산업체에서 e모빌리티 신산업으로 전환하려는 기업에 기술지원을 통해 관련 친환경 부품산업 생태계 활성화

ㅇ (지역 산업의 기술 고도화 및 경쟁력 강화) 고수익형 산업으로 전환을 유도함에 따라 지역 산업의 기술 고도화

* 사업 수행 중에 성공한 e모빌리티 전동기 재제조 사업을 국내 산업 생태계 조성에 활용하고 국내 경험을 해외시장으로 확대

* 중소중견기업 독자적으로 구축하기 어려운 e모빌리티 전동기 상태진단 및 성능평가 장비를 구축 지원

ㅇ (전동기 재제조관련 친환경 산업 육성) 정부 정책 및 지역 주력 사업 등과 연계하여 전기자동차 파워트레인 자동차부품 재제조 친환경 산업 육성 및 허브 조성

* 전동기 재제조 산업관련 인프라를 지원하며 기업들을 연계함으로써 사업추진 주체의 전문성을 강화하며 전동기 재제조관련 기업들간의 동반 성장 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,255백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,223백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇe모빌리티전동기재제조산업확산및실증지원기반구축	-	수송	1-4-1-2	정량	1,800	1,255	1,223	△545	△30
(1)e모빌리티전동기재제조산업확산및실증지원기반구축	○	수송	1-4-1-2	정량	1,746	1,223	1,223	△523	△30
(2)기획평가관리비	X	-	-	-	54	32	-	△22	△41

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1) e모빌리티전동기재제조산업확산및실증지원기반구축	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	96	216	576
합계	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	96	216	576

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) e모빌리티전동기재제조산업확산및실증지원기반구축	정량	ㅇ 사업내용 - e모빌리티 사용 후 전동기의 상태 진단을 통한 등급 분류 및 재사용을 위한 성능평가 장비구축, 센터구축 및 시험평가법 개발/시험평가 등 기술지원, 재직자 기술역량 강화 교육 등 기업지원 * (장비구축)사용 후 전동기 상태진단 및 성능평가 장비 구축 * (기업지원)전동기 재제조 관련 기업 기술 지원 및 교육 ㅇ 감축효과 – (친환경차 재제조 순환경제 활성화) 사용 후 제품을 재제조하여 생산된 전동기 재제조품은 신품 제작 시 탄소배출량에서 잔존가치를 제외한 만큼의 탄

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		소배출 감축 효과분석을 할 수 있으며, 사업의 장비사용률과 하기 지표를 바탕으로 온실가스 저감량을 정량적으로 분석함 * 신품 전동기 생산 탄소배출량 : 800 $kgCO_2eq$/대 * 전동기 재제조 시 탄소배출 감축량 : 120 $kgCO_2eq$/대 - 산식 : $CO_{2,감축량} = (H \times U \times C \times Y) \times EF_{CO2}$ · H : 연간 장비 가용시간(hr/년) · U : 장비가동률(%) · C : 시간당 평가 가능 전동기 수량(대/hr) · Y : 재제조 적합 판정률 · EF_{CO2} : 전동기 1대 재제조 시 CO_2 감축량 ($kgCO2eq$/대)

5. 성과목표

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)e모빌리티전동기재제조산업확산및실증지원기반구축	온실가스 저감 감축량	12	14.8	18	-	24

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) e모빌리티 전동기 재제조 산업확산 및 실증지원 기반구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 사용 후 제품을 재제조하여 생산된 전동기 재제조품은 신품 제작 시 온실가스 배출량에서 잔존가치를 제외한 만큼의 온실가스 저감 감축량을 정량적으로 계산
- (측정방법) 사업을 통해 구축한 장비 가동률을 바탕으로 온실가스 저감 감축량 계산

* 산식 :

$$CO_{2,감축량} = (H \times U \times C \times Y) \times EF_{CO2}$$

· H : 연간 장비 가용시간(hr/년)
· U : 장비가동률 (%)
· C : 시간당 평가 가능 전동기 수량(대/hr)
· Y : 재제조 적합 판정률 (%)
· EF_{CO2} : 전동기 1대 재제조 시 CO_2 감축량 ($kgCO_2eq$/대)

* 장비 가용시간 = 주5일 × 50주 × 8시간 = 2000시간 (산업기술개발장비 통합관리요령을 기반으로 연간 표준 장비가동 가능시간 2,000 시간 적용)

* 전동기 재제조 시 온실가스 저감 감축량(EF_{CO2}): 120 $kgCO_2eq$/대

3. xEV보호차체얼라이언스기업지원플랫폼구축

1. 사업명

사업명		xEV보호차체얼라이언스기업지원플랫폼구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3551	441
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	수송기기기술 개발	xEV보호차체얼라이언스기업지원플랫폼구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		제조산업정책국	자동차과	채기천	044-203-4327	

2. 사업개요

2.1 사업목적: xEV 보호차체* 기술고도화 인프라 구축 및 기업지원을 통해 전기차 보급 확대와 온실가스 저감 실현

* xEV 보호차체 : 전기차 배터리 안전성 강화를 위한 배터리 팩, 배터리 케이스 등 차체 하부 프레임 일체

2.2 사업기간: 2023 ~ 2027

2.3 지원형태: 출연(총 사업비의 100%이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 222억원(국비 96억원, 지방비 126억원)

2.5 사업시행주체: (주관부처) 산업부, (전문기관) 한국산업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,600	1,850	1,220	종료	-	
2026~2030		1,573	1,497	종료	-	

3. 기대효과

○ (기술고도화 지원) xEV 보호차체 사업 전환을 준비하는 차체/섀시 업체의 선행 및 사업화 단계 기술표준 경쟁 위치를 선점하여 전기차기술 확산을 통한 온실가스 저감에 기여

. xEV 보호차체 신시장 진출 기반 마련 및 온실가스 저감에 기여

. xEV 보호차체 사업 전환을 준비하는 차체·섀시 업체의 선행 및 사업화 단계 기술표준 경쟁 우위 선점

○ (성장동력 확보) xEV 보호차체 충돌 구조 안전성 평가 장비 구축 및 배터리 안전 규제 대응을 통한 전기차 성장동력 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 807백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 787백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇxEV보호차체얼라이언스 기업지원플랫폼구축		수송	1-4-1-2	정성	1,573	807	787	△766	△49
(1)xEV보호차체얼라이언스기업지원플랫폼구축	O	수송	1-4-1-2	정성	1,526	787	787	△739	△48
(2)기획평가관리비	X	-	-	-	47	20	-	△27	△57

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) xEV보호차체얼라이언스기업지원플랫폼구축	정성	ㅇ 사업내용 - xEV 보호차체 기술고도화를 통해 탄소중립 사회 전환에 기여하고, 이를 위한 인프라(센터·장비) 구축 및 기업지원을 추진함 * (센터구축)전기차 보급 확대에 따른 수송부문 온실가스 감축 수요에 대응하기 위해, xEV 보호차체 관련 기술개발 및 시험평가를 지원하는 전용 시험동 구축 * (장비구축) 배터리 보호 및 차량 하부 충돌 안전성 향상을 위한 공동활용 시험장비 구축을 통한 에너지 효율 증대 기반 마련 * (기업지원)내연기관 중심 차체/섀시 기업의 xEV 보호차체 사업 전환을 위한 설계/해석, 시제품 제작, 시험평가 등 기업지원 추진 ㅇ 감축효과 - xEV 보호차체 기술관련 인프라 구축을 통한 전기차 기술 고도화 및 수송부문 온실가스 감축 - xEV 보호차체 기술개발 기술의 사업화 촉진 및 산업전환을 통한 전기차 보급 확대 및 온실가스 배출 저감 기반 조성

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)xEV보호차체얼라이언스기업지원플랫폼구축	시설장비 가동률	32.2	70.3	35.5	-	40.0
	수혜기업 만족도	85	86.2	87.5	-	90.0

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) xEV보호차체얼라이언스기업지원플랫폼구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) xEV 보호차체 관련 장비 및 기업지원을 통해 전기차 핵심 부품의 안전성 확보와 기술 사업화를 촉진할 수 있어, 시험평가 장비의 평균 가동률 및 수혜기업 만족도를 주요 성과지표로 설정함
  * 시설장비 가동률 = (∑(시설장비별 가동률)/∑(가동률 계산 시설장비 수)
  * 수혜기업 만족도 = 수혜기업 대상 리커트 5점을 척도로 설문조사 후 결과 값을 100점 기준으로 환산
- (측정방법) 장비일지 및 사업결과보고서

4. 글로벌 재활용 규제 대응 플라스틱 밸류업을 위한 혁신 기술개발 사업

1. 사업명

사업명		글로벌 재활용 규제대응 플라스틱 밸류업을 위한 혁신 기술개발 사업				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3541	317
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	제조기반기술개발	글로벌재활용규제대응플라스틱밸류업을위한혁신기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업안보자원실/산업공급망정책관	화학산업과	김영숙 사무관	044-203-4934	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 글로벌 규제 대응 폐플라스틱 산업 밸류업을 위한 혁신적인 기술개발을 통해 초격차 및 신격차 기술을 확보하고 플라스틱 재활용 산업 전반에 보급·확산하여 석유화학 온실가스 감축 및 탄소중립 분야 경쟁력 강화

2.2 사업기간: '25년 ~ '28년

2.3 지원형태: 출연 (총사업비의 100% 이내 정부 매칭)

2.4 총 사업비: 385억원 (정부지원연구구개발비 262억원, 민자 123억원)

2.5 사업시행주체: 산업통상자원부, (전문기관)한국산업기술기획평가원, (수행기관) 기업, 대학, 연구소 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,200	8,910	9,900	9,000		
2026~2030		8,910	7,128	9,000		

3. 기대효과

○ 석유계 원료를 사용하던 석유화학 산업에서 폐플라스틱을 원료로 재활용하기 위한 기술개발을 통해 순환경제 달성 및 석유화학분야 탄소감축 이행 기대

○ 폐차 범퍼 유래 PP, 풍력 블레이드에 소요되는 에폭시수지 등을 재활용하여 EU의 신ELV와 같은 글로벌 환경규제 대응 가능 및 이를 통한 산업 경쟁력 확보에 기여

○ UN 국제 플라스틱 협약의 주요 아젠다이자 해양 생태계 위협요소로 지목되는 해양 부표 등의 어구에 주로 사용되는 PS를 재활용하여 해양 플라스틱 오염 해결에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 7,128백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,128백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ글로벌재활용규제대응플라스틱밸류업을위한혁신기술개발		산업	3-2-1-4	R&D	8,910	7,128	7,128	-1,782	△20.0
(1)글로벌재활용규제대응플라스틱밸류업을위한혁신기술개발	○	산업	3-2-1-4	R&D	8,910	7,128	7,128	-1,782	△20.0

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>(1) 글로벌재활용규제대응플라스틱밸류업을위한혁신기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 석유화학 산업에서 폐플라스틱을 원료로 재활용하기 위한 기술을 개발하여 순환경제 달성 및 온실가스 감축량 산정
- 자동차용 범퍼 제조 시, 폐차 유래 재활용 PP를 사용하는 기술개발
- 풍력 블레이드에 사용되는 에폭시수지를 재활용하는 기술개발
- 해양 폐기물에서 유래한 폐PS를 재활용하여 스티렌 단량체 확보 기술개발

ㅇ 산정방법
- 개발하려는 기술의 현재 수준은 Lab 단계로 탄소 감축 잠재량을 산정하기 어려워 여러 단순한 상황을 가정한 상황에서 산출

ㅇ 산출근거
- (과제1) 신ELV 규제 대응 폐차 폐범퍼 유래 플라스틱 재활용 기술 기반의 자동차 부품 및 응용 부품 개발

<'35년 목표>
- '35년 감축량(191,250톤CO_2e) = 300,000톤 x 0.85 x 0.3 x (3.13kgCO_2e/kgPP–0.63kgCO_2e/kgPP)
- '35년 감축잠재효과(33,851톤CO_2e) = 191,250톤 x 50% x 35.4%
<table><tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr><tr><td>산정식</td><td>- 재생 PP사용량 x (석유화학기반 PP 온실가스 배출량 – 재활용 PP 배출량)
* 통상적인 PP 배합률: 석유화학 기반 70%, 재활용 기반 30%</td></tr><tr><td>산정내역</td><td>- 국내 자동차용 PP 복합소재 사용량: 30만톤
- 복합소재 내 PP 함량: 85%
- PP 1kg 기준 온실가스 배출량: (석유화학 기반 PP) 3.13kgCO_2
(재활용 PP) 0.63kgCO_2
* [산출근거] 한국환경산업기술원 발행 석유화학 업종을 위한 Scope 3 배출량 산정 안내서</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>
<'50년 목표>
- '50년 감축량(298,350톤CO_2e) = 300,000톤 x 1.56 x 0.85 x 0.3 x (3.13kgCO_2e –0.63kgCO_2e)
* PP 컴파운드 시장 CAGR('25~35) 5.13%로 동기간 1.56배 성장하여 50년 사용량 보수적 산정
- '50년 감축잠재효과(52,808톤CO_2e) = 298,350톤 x 50% x 35.4%

- (과제2) 지속가능 풍력발전을 위한 복합재료용 에폭시수지 재활용 플랫폼 기술개발
<'35년 목표>
- '35년 감축량(490,000톤CO_2e) = 70,000톤 x 7톤CO_2e
- '35년 감축잠재효과(86,730톤CO_2e) = 490,000톤 x 50% x 35.4%
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>- 폐 풍력 블레이드내 재생 에폭시 수지량 x 소각시 발생하는 온실가스 배출량</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>- 폐풍력 블레이드내 재생 에폭시 수지 발생량('35년 전망): 7만톤
- 에폭시 수지 1톤 소각시 온실가스 배출량: 7톤CO_2e
* [산출근거] Sustainable Materials and Technologies 48(2026) 01925-LCA of wind turbine blade recycling strategies</td></tr>
</table>
<'50년 목표>
- '50년 감축량(420,000톤CO_2e) = 200,000톤 x 0.3 x 7톤CO_2e
* '40~'50년 풍력블레이드 폐기물 발생량 200,000~370,000톤(통상 블레이드 전체 무게의 약 30%가 에폭시수지)
- '50년 감축잠재효과(74,340톤CO_2e) = 420,000톤 x 50% x 35.4%

- (과제3) 해양플라스틱 오염해결을 위한 폐폴리스티렌 해중합 촉매공정 개발
<'35년 목표>
- '35년 감축량(283,000톤CO_2e) = 50,000톤 x 5.66톤CO_2e
- '35년 감축잠재효과(50,091톤CO_2e) = 283,000톤 x 50% x 35.4%
<table>
<tr><th>구 분</th><th>산정계산식</th></tr>
<tr><td>산정식</td><td>- 해양 폐기물 유래 PS 발생량 x 매립·소각대비 해중합 공정시 온실가스 감축량</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>- 해양 폐기물 유래 PS 발생량: 연 5만톤
- PS 1톤당 온실가스 배출량: (매립·소각) 7톤CO_2e, (해중합) 1.34톤CO_2e
* [산출근거] Proess safety and Environmental protection vol 101, 144-151,
- 한국환경산업기술원 발행 석유화학 업종을 위한 Scope 3 배출량 산정 안내서
-https://styrenics-circular-solutions.com/circular-solutions.html#life-cycle-analysis</td></tr>
</table>
<'50년 목표>
- '50년 감축량(283,000톤CO_2e) = 50,000톤 x 5.66톤CO_2e
* 해양 폐기물 유래 PS 발생량은 안정적이거나 다소 감소 추세
- '50년 감축잠재효과(50,091톤CO_2e) = 283,000톤 x 50% x 35.4%

- (과제4) 고품위 플라스틱 소재 확보를 위한 AI 활용 선별률 97% 및 선별용량 30ton/day 이상의 폐플라스틱 고효율 선별공정 개발

<감축효과>
- 기존 폐플라스틱 선별장에서 잔재물로 분류되어 소각, 매립되던 폐플라스틱을 물리적, 화학적 재활용 원료로 활용하기 위한 선별율 향상 공정 개발과제로 직접적인 온실가스 감축 잠재량 산정은 어려움
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- 다만, 원료의 재활용률 향상에 기여 가능하고 이에 따른 온실가스 감축량이 발생할 것으로 기대됨

<'35년 사업 목표>

ㅇ 과제1~3 CO_2 감축량 x 사업화 성공률 x R&D 기여율
= 964,250톤CO_2eq/년 x 50% x 35.4% = 170,672톤CO_2eq/년

<'50년 사업 목표>

ㅇ 과제1~3 CO_2 감축량 x 사업화 성공률 x R&D 기여율
= 1,001,350톤CO_2eq/년 x 50% x 35.4% = 177,238톤CO_2eq/년

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
신ELV 규제 대응 폐차 폐범퍼 유래 플라스틱 재활용 기술 기반의 자동차 부품 및 응용 부품 개발	□2-1-1-①	개발	7
지속가능 풍력발전을 위한 복합재료용 에폭시수지 재활용 플랫폼 기술개발	□2-1-1-②	개발	7
해양플라스틱 오염해결을 위한 폐폴리스티렌 해중합 촉매공정 개발	2-1-1-②	개발	7
고품위 재활용 플라스틱 소재 확보를 위한 AI 활용 선별률 97% 및 선별용량 30ton/day 이상의 폐플라스틱 고효율 선별공정 개발	2-1-1-②	개발	7

- 감축잠재량 ('28년 사업종료 후 '30년에 사업화되어 사업화 성공률 50%로, '35년까지 유지되는 것으로 가정)

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	...	...	'35	...	...	...	'50
감축잠재량	-			170,672				177,238

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 글로벌재활용규제대응플라스틱밸류업을위한혁신기술개발	기술개발 목표 달성도(%)	60	60	80	-	90

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 글로벌 재활용 규제 대응 플라스틱 밸류업을 위한 혁신기술 개발

- ㅇ 설정방법 : 지원 과제의 협약 연구개발계획서상 핵심 기술 개발 목표
- ㅇ 설정 근거 : '26년도까지 원천·핵심기반 기술 확보 단계임을 감안하여 지원 과제의 정량적 목표치를 기준으로 '26년 80%, '27년 90%, '28년 100% 달성하는 것으로 성과지표 목표치 설정
- ㅇ 측정방법 : 연 1회 IRIS(범부처통합연구지원시스템)에 제출한 연차보고서(당해년도 연구개발기간 종료일) 및 최종보고서상 기재된 실적 및 공인시험성적서 등 증빙자료 확인

5. 글로벌 환경규제 대응 및 자원생산성 기반구축 사업

1. 사업명

사업명		글로벌 환경규제 대응 및 자원생산성 기반구축 사업				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3100	3147	301
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	산업경쟁력 기반구축	글로벌 환경규제 대응 및 자원생산성 기반구축	글로벌 환경규제 대응 및 자원생산성 기반구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책관	산업환경과	김관수	044-203-4246
	산업정책관	산업환경과	김규남	044-203-4241
	산업정책관	산업환경과	조희경	044-203-4242
	산업정책관	산업환경과	김자현	044-203-4238

2. 사업개요

2.1 사업목적:

- (CFE 이니셔티브 기획·확산) 글로벌 기후위기 대응과 자국 산업경쟁력 확보를 위한 무탄소 에너지 확산 및 활용 촉진 기반을 마련하고 국가 탄소중립에 기여
- (국제환경규제 사전대응 기반구축) 우리 수출기업의 글로벌 환경규제 사전 적기 대응을 통해 수출 애로를 해소할 수 있는 친환경 산업기반 구축

2.2 사업기간: 2009년~계속

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 1,053백만원

2.5 사업시행주체: (총괄주관) 한국생산기술연구원 국가청정생산지원센터 (주관) CF연합, 한국생산기술연구원 국가청정생산지원센터

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,649	1,409	3,525.8	4,636.5	5,347.3	
2026~2030		1,409	1,989	2,208	2,551	2,963

3. 기대효과

ㅇ (CFE 이니셔티브 기획·확산) 다양한 무탄소 에너지 활용으로 에너지 자급률 제고 및 국가 탄소중립 달성 기여

ㅇ (국제환경규제 사전대응 기반구축) 해외 환경규제 최신 제·개정 실무 정보 제공을 통한 수출 기업의 국제환경규제 대응 역량 강화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,053백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,053백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ글로벌환경규제대응 및 자원생산성 기반구축	-	기타	7-2-5	정성	1,409	1,053	1,053	△356	△25.3
(1) CFE 이니셔티브 기획확산	O	기타	7-2-5	정성	600	818	818	218	36.3
(2) 자원생산성 기반구축	X	기타	1-6-1-1	정성	629	0	0	△629	순감
(3) 국제환경규제 사전대응 기반구축	O	기타	7-2-2	정성	180	235	235	55	30.6

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) CFE 이니셔티브 기획·확산	정성	ㅇ 사업내용 - 무탄소 에너지 활용 기반(CFE 인증체계) 구축을 위한 기획·연구, CFE 이니셔티브 공감대 확산을 위한 아웃리치 및 CFE 글로벌 이행 체계(국제 상호인정) 구축을 위한 글로벌 작업반 운영 등 ㅇ 감축효과 - 기업 사용전력(간접배출, Scope 2)과 산업 연·원료(직접배출, Scope 1) 부문 무탄소화 전환 촉진으로 국가 NDC 달성에 기여
(3) 국제환경규제 사전대응 기반구축	정성	ㅇ 사업내용 - 수출기업의 글로벌 공급망 환경규제 대응에 필요한 전문 정보를 조사·분석하여 산업계에 확산 ㅇ 감축효과 - 기업의 글로벌 환경규제 대응 인식 제고 및 역량 강화를 통해 유해물질 및 탄소 저감, 재생원료 활용 확대 등 친환경 생산전환과 수출 애로사항 해소를 간접적으로 유도

5. 성과목표

(단위: 건수)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) CFE 이니셔티브 기획·확산	국내·외 행사 개최	2	2	2	-	2
(3) 국제환경규제 사전대응 기반구축	글로벌 환경규제정보 확산도			50	-	50

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) CFE 이니셔티브 기획·확산

ㅇ (설정근거 및 측정방법) CFE 활용 촉진 및 잠재력 제고 등을 위한 인력 교류 및 정보 확산

- (설정근거) CFE에 대한 인식을 산업계에 확산하고 국제 상호인정을 위한 전문가 교류
- (측정방법) 2027년도 국내·외 행사 (세미나 등) 개최 건수

(3) 국제환경규제 사전대응 기반구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 글로벌 공급망 환경규제 대응을 위한 정보조사·분석 및 산업계 확산

- (설정근거) 2027년도 수행계획서 상 성과지표
- (측정방법) ∑ 연간 최신뉴스 발간 건수

6. 자동차산업기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		자동차산업기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3551	301
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	수송기기기술 개발	자동차산업기술개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	제조산업정책관	자동차과	이충렬 사무관	044-203-4324

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 기간산업인 자동차 산업의 재도약과 지속가능한 성장동력 확보 및 미래차(전기·수소차, 자율주행차) 패러다임 전환에 대응하여 新시장 조기선점하고, 기술경쟁력 확보를 통한 미래차 보급·확산에 기여하기 위한 기술개발·기반구축 지원

2.2 사업기간: '09~계속

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 100%이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관부처) 산업통상부, (전문기관) 한국산업기술기획평가원, 한국산업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	390,424	339,711	492,630	513,517	535,374	
2026~2030		339,711	302,695	483,990	496,307	506,472

3. 기대효과

ㅇ 미래형 자동차 선진국 대비 기술수준 향상 및 사업화 촉진을 통한 미래 자동차 분야 기업의 기술경쟁력을 강화하고, 친환경차 보급 확대에 기여

- 전기·수소전기차 핵심부품 관련 우수 특허 확보와 환경규제 대응 기술개발을 통한 원천기술 및 제품 경쟁력 확보
- 미래차 부문 기술개발 혁신활동 지원을 위한 공동활용 연구장비·시설 구축 및 활용성과 제고

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 333,211백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 172,716백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ자동차산업기술개발(R&D)	-	수송	1-4-1-2	R&D	339,711	333,211	172,716	△6,500	△1.9
(1)그린카	○	수송	1-4-1-2	R&D	161,942	168,716	168,716	6,774	4.2
(2)스마트카	X	-	-	-	127,364	147,075	-	19,711	15.5
(3)자율주행기술개발혁신	X	-	-	-	18,500	9,100	-	△9,400	△50.8
(4)eV국민경차상용화지원 플랫폼구축	○	수송	1-4-1-2	정성	2,000	1,600	1,600	△400	△20.0
(5)전기차재제조배터리 안전성평가시스템구축	○	수송	1-4-1-2	정성	3,000	2,400	2,400	△600	△20.0
(6)차세대친환경상용차 모듈화플랫폼기술개발	X	-	-	-	-	-	-	-	-
(7)플릿기반로보택시용E2E 자율주행실증기술개발	X	-	-	-	-	4,320	-	4,320	순증
(8)전기자동차설계공정 혁신CTC(Cell-to-Chassis)배터리시스템 플랫폼기술개발	X	-	-	-	4,000	-	-	△4,000	순감
(9)SBOM등글로벌규제 대응을위한AI기반자동차 원격업데이트(OTA)보안성 검증시스템개발	X	-	-	-	3,200	-	-	△3,200	순감
(10)디지털전환가속화를 위한자율배송모빌리티 및커넥티비티플랫폼개발	X	-	-	-	7,950	-	-	△7,950	순감
(11)수소상용차및연료전지 산업고도화를위한지역간 기술협력플랫폼구축	X	-	-	-	1,500	-	-	△1,500	순감
(12)수요맞춤형전기다목적 자동차개발	X	-	-	-	1,350	-	-	△1,350	순감
(13)전기수소차핵심부품 및차량안전성확보지원	X	-	-	-	2,200	-	-	△2,200	순감
(14)미래모빌리티차세대 전자아키텍처기술개발	X	-	-	-	6,705	-	-	△6,705	순감

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)그린카	R&D	ㅇ 사업내용 - 전기차, 수소차, 하이브리드, 연비 성능 개선 등 친환경자동차 핵심기술 개발 및 내연차 부품기업의 미래차 전환 지원 등을 통한 사업화를 촉진하고, 이를 통한 친환경 자동차 보급 및 확대에 기여

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 감축효과

- (기술고도화 지원) 하이브리드, 전기차, 전기수소차의 에너지 효율/성능 개선 등 기술고도화를 통해 내연기관 대비 온실가스 배출 감소에 기여
- (미래차 전환 지원) 기존 내연기관 부품사의 미래차(친환경차, 자율차) 부품社 전환을 지원하고, 기술개발 결과물의 사업화 촉진을 통해 친환경차 보급 및 확산에 기여
- 친환경차 자동차 보급 및 확대에 기여를 통해 온실가스 감축효과 기대

  * 차종별 생애 CO2 배출량(중형승용차 1대, 10년 사용시 기준) 기준, 내연기관 대비 친환경차 1대는 6.8~10.1 tCO2eq의 감축효과가 나타남

  ※ 기준 : 내연기관차 34.3tCO2eq, 전기차(40kWh) 22.8~24.2tCO2eq, 하이브리드 27.5tCO2eq, 수소차(27.5tCO2eq)

- 정부는 '25년 12월 제5차 친환경자동차 기본계획('26~'30) 을 통해 친환경차 보급 로드맵을 수립하고, 저공해차 보급 비중 목표를 제시함

  ※ ('25) 전기·수소차 24%, 저공해차(HEV 및 LPG포함) 28% → ('30) 전기·수소차 50%

ㅇ 추진방안

- **(지원내용)** 중소기업 수출 **핵심품목 탄소감축 기술 확보부터 현장 실증을 통한 감축 효과 확인**까지 완결성 있는 기술 개발 지원
- **(R&D)** 탄소감축이 시급한 **중소기업 수출 8대 핵심 품목을 선정***하고 '27년부터 이 중 4대 품목**의 **R&D 우선 지원**

  * 중소기업 수출액, 배출량, 수출증감률 및 규제 시급성 등을 종합 검토

  ** 정밀화학원료, 석유화학합섬원료, 합성수지, 플라스틱 제품

- **(실증)** ①기술 적용 시 **공정 조건·생산 제품별 예상 감축 효과 확인***, ②수요기업 생산공정에 적용하여 **실제 감축량 확인 등 단계별 실증**

  * 탄소배출 인정인증기관을 활용하여 ISO 국제규격에 부합하는 탄소감축 방법론 수립 지원 등

ㅇ 감축효과

- CBAM 규제 강화로 인해 27년부터 순차적으로 확대됨에 따라, 8대 핵심품목 기술개발 지원을 통해 중소기업의 탄소규제 선제적 대응 및 수출 경쟁력 확보
- 수출 중소기업(수요기업) 실증 지원을 통한 탄소감축 역량 제고 및 동종·업계로의 활용·확산 확대
- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립 기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
신전원체계(48V) 전환 대응을 위한 전력부품 및 시스템 제어 기술개발	3-1-12-2	개발	6단계
충돌성능 향상을 위한 고에너지 흡수 소재 및 부품 제조기술개발	3-1-12-2	개발	7단계
수소상용차용 액체수소 저장 및 공급 기술개발	3-1-5-2	개발	6단계
고성능 전기차 다중 독립 및 종속 동력제어가 가능한 300kW급 기능통합형 e-파워트레인 기술개발	3-1-2-1	개발	7단계
열 최적화 기반 전기차 고안전 배터리 시스템 핵심기술개발 및 실증	3-1-1-5	개발	7단계
국가별/용량별 공용화가 가능한 서브모듈 기반 3kW/L 이상 고전력밀도 EV ICCU 기술개발	3-1-2-2	개발	7단계
전동형 섀시 시스템의 고장 대응을 위한 통합안전 제어 기술개발	3-1-12-2	개발	7단계
전동화 대응 NVH 실시간 제어 기술개발	3-1-12-2	개발	7단계

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석			
		GaN 전력모듈 적용 전기자동차 구동용 인버터 최대효율 98.5% 이상 기술개발	3-1-2-1	개발	6단계
		글로벌 친환경 규제 및 선슈환체제 대응을 위한 차세대 모빌리티용경량/고강성 /무도장 도어트림 개발	3-1-11-1	개발	7단계
		6,000톤급 이상 자이언트 캐스팅(초대형 다이캐스팅) 적용 차체 공정혁신 기술개발	3-1-12-2	개발	6단계
		SDV를 위한 멀티안전센서 기반 xEV용 클라우드 BMS 고도화	3-1-1-5	개발	8단계
		수출용 고출력 와이드-하이로드 뉴메틱(pneumatic, 공압) 드라이빙 휠 기술개발	3-1-12-2	개발	8단계
		고부하 소모 전장품을 위한 요소 부품 기술개발	3-1-12-2	개발	6단계
		신전원체계 대응용 전기에너지 저장/변환 부품 기술개발	3-1-12-2	개발	6단계
		다중전압 전력 아키텍처 시스템 기술개발	3-1-12-2	개발	6단계
		직접냉각 기술적용 80kWh 이상급 대용량 배터리 열관리 기술개발	3-1-1-5	개발	7단계
		배터리팩 시스템 안전성 검증을 위한 신뢰성 검증 및 차량적용 실증	3-1-1-6	개발	7단계
		급속충전 열관리시스템 능동제어 다면냉각 기술개발	3-1-1-5	개발	7단계
		열전이 방지 기술 적용 구조개선 배터리 시스템 기술개발	3-1-1-5	개발	7단계
		GaN 전력모듈 기반 고효율·고밀도 전기자동차용 인버터 기술개발	3-1-1-4	개발	6단계
		전기자동차용 고전압 GaN 전력모듈 기술개발	3-1-1-4	개발	6단계
		GaN 전력모듈 인버터의 HILS 기반 신뢰성 평가/검증 기술개발	3-1-2-2	개발	6단계
		자이언트 캐스팅 차체 언더바디 부품화 후공정 기술개발	3-1-12-2	개발	6단계
		차체 언더바디 생산을 위한 초대형 금형 기술개발	3-1-12-2	개발	6단계
		차체 언더바디 박육주조를 위한 자이언트 캐스팅 기술	3-1-12-2	개발	6단계
		수소상용차용 200kW급 대용량 단모듈 연료전지시스템 기술개발	3-1-4-1	개발	5단계
		대용량 단모듈 연료전지시스템 수소상용차 내구 실증	3-1-4-4	개발	5단계
		단모듈 연료전지시스템 적용 파워팩 제어 최적화 기술개발	3-1-4-1	개발	5단계
		대용량 단모듈 연료전지시스템 설계/제어 기술개발	3-1-4-1	개발	5단계
		가혹 환경 대응 수소 상용차의 핵심기술 개발 및 실증	3-1-6-3	개발	7단계
		해외수요기반 수출형 초소형전기차 핵심부품 기술개발	3-1-12-2	개발	7단계
		목적기반 전기차용 개방형 설계 플랫폼 개발 및 실증	3-1-12-2	개발	7단계
		LCA 기반 친환경 자동차 소재 부품 탄소배출량 평가기법 및 저탄소 소재-공정 활용 탄소배출량 25% 이상 저감 알루미늄 다이캐스팅 부품 제조기술 개발	3-1-11-1	개발	7단계
		수출형 다목적 도심 철도차량 구동 시스템 기술 개발	3-1-12-2	개발	7단계
		전기차 부품 제조 AI 공통 플랫폼 기술개발 및 실증	3-1-10-1	개발	7단계
		다기능/경량화 열관리시스템 통합제어 모듈 개발 및 실증	3-1-12-2	개발	7단계
		PFAS 규제 대응과 영하 25도까지 운전 가능한 신냉매(R744) 적용 시스템 기술개발	3-1-12-2	개발	7단계
		개방형 설계 플랫폼 개발	3-1-12-2	개발	7단계
		수출 지역 운전조건을 고려한 수소상용차 공기정화 시스템 및 차량 실증	3-1-6-3	개발	7단계
		수소 상용차 가혹 운전 환경 대응을 위한 냉각모듈 패키지 기술개발	3-1-6-3	개발	7단계
		설계 플랫폼을 활용한 목적기반 전기차 개발 및 실증	3-1-12-2	개발	7단계
		냉각수/ 냉매 모듈 적용 실차 기반 통합 열관리시스템 개발 및 실증	3-1-6-3	개발	7단계
		고정밀 및 경량화 밸브를 적용한 다기능 냉각수/ 냉매 통합 모듈 기술 개발	3-1-6-3	개발	7단계
		다기능 냉각수/냉매모듈 대응 전기차 열관리 요소 부품 기술개발	3-1-6-3	개발	7단계
		바이오매스 함량 95% 및 열변형온도 160℃ 이상 고내열 탄소순환형 미래차 부품용 복합소재 기술	3-1-11-1	개발	7단계

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석			
		개발			
		해외 인증 대응을 위한 고효율의 Type-4 압축수소저장시스템 및 수소 가스를 이용한 에너지 회수 기술 개발	3-1-5-1	개발	7단계
		친환경차 전력변환유닛용 45,000급 초고투자율 연자성 소재 및 CM Filter 기술 개발	3-1-2-2	개발	7단계
		차량용 고효율 난방시스템의 확대 적용을 위한 인체감응 일체형 히팅시스템 및 내장 트림 소재 맞춤형 복사난방 솔루션 개발	3-1-6-3	개발	7단계
		총중량 3톤이상 고중량 대형 다목적 EV용 동축구조 다단 전동화 액슬 기술 개발	3-1-2-1	개발	7단계
		CO2 Zero 저비용 소형 상용수소엔진차량 개발	3-1-6-1	개발	7단계
		12극 이상 다극 구조 모터 적용 고출력밀도 전기구동시스템 기술 개발	3-1-2-1	개발	6단계
		전기수소차 AFPM 성능향상을 위한 순수구리 적층제조 기반 차세대 코일 제조 기술 개발	3-1-2-1	개발	7단계
		안전 및 수명 증대 기술 적용 충전 전력변환장치 기술 개발	3-1-2-2	개발	6단계
		PCR 적용 가능한 탄소섬유 부직포 열가소성 중간재 적용 30% 경량화 Hood Inner Panel 개발	3-1-12-3	개발	7단계
		전기차 화재 안전성 제고를 위한 다중안전망 기반 배터리관리시스템 성능 고도화 기술개발	3-1-1-6	개발	5단계
		주행거리 연장을 위한 준중형 전기트럭 탑재형 연료전지시스템 개발 및 차량 실증	3-1-4-1	개발	6단계
		무선충전 수신모듈의 차량 장착을 위한 인터페이스 부품 개발	3-1-3-2	개발	7단계
		다중구동 고성능 EV전용 전동화시스템 기술개발	3-1-2-1	개발	6단계
		압력 기반 열폭주 감지 및 화재 확산 대응 가능한 배터리 시스템 고도화 기술	3-1-1-5	개발	6단계
		구동 및 전력변환 시스템 5-in-1 통합화 기술 개발	3-1-2-1	개발	6단계
		무선 전력 전송 기술 적용 계자권선형 동기전동기 개발	3-1-13-2	개발	6단계
		동(Cu) 다이캐스팅 기술 적용 유도전동기 개발	3-1-13-2	개발	6단계
		차세대 스마트 AC충전기 및 현장 검증 장비 개발	3-1-3-2	개발	7단계
		e-조향 섀시 전동화 시스템	3-1-2-1	개발	6단계
		평각동선 분포권 기술 적용 축방향자속 전동기 개발	3-1-2-1	개발	6단계
		희토 배제형 전기차 구동모터 핀포인트 초격차 기술개발	3-1-2-1	개발	6단계
		고박육 1.5 mm · 대형 사이즈 1 m 이상을 만족하는 고품질 전기자동차용 일체형 대쉬 카울 판넬 개발	3-1-11-1	개발	7단계
		다중구동 기반 고출력·고내구 전동화시스템 통합화 및 성능검증 기술	3-1-2-1	개발	6단계
		배터리 열폭주 예측 및 조기진단을 위한 소프트웨어 기술개발	3-1-2-3	개발	5단계
		구동 및 전력변환 시스템 5-in-1 통합화 기술 개발	3-1-2-1	개발	6단계
		다중안전망 플랫폼 적용을 위한 배터리시스템 하드웨어 기술개발	3-1-1-6	개발	5단계
		고효율 운전영역 능동제어용 고응답 다중구동 전동모듈 기술	3-1-2-1	개발	6단계
		배터리시스템 안전성 고도화를 위한 화재 원리 시험 및 라이브러리 구축	3-1-1-5	개발	5단계
		통합 회로 기반 고밀도 전력변환시스템 기술 개발	3-1-2-2	개발	6단계
		북미 다중 실노선 주행환경 전장품 사전 인증 및 핵심 전장품 개발	3-1-10-1	개발	6단계
		(2세부) AI 기반 미래형 철도차량 통합 전장품 기술 개발	3-1-10-1	개발	6단계
		고연신·저항안정 발열체를 적용한 xEV용 글로브박스 발열 시스템 개발	3-1-2-3	개발	7단계
		내연기관/xEV 기어 부품 혼용 생산 가능한 제조 공정 및 고성능 xEV 8단 미션용 고정밀 기어 개발	3-1-2-1	개발	7단계
		NO-Glass / Polyurethan 대체 가능한 natural fiber 소재와 경량화를 위한 CORE층 폼 소재 및 하이브리드 성형 공법을 적용한 친환경 트렁크 보드 부품개발	3-1-11-1	개발	7단계
		전기/수소 공용화 12m급 광역 저상버스 차량 플랫폼 기술 개발	3-1-13-1	개발	6단계
		광역 저상버스 주행특화 고효율/고안전 전동화 파워트레인 기술 개발	3-1-13-1	개발	6단계

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석			
		보조전원 이중화 기반 안전전력 설계형 전자제동 섀시 시스템 개발	3-1-13-1	개발	6단계
		점착력 저하율 90% 및 열전도율 3W/m·K 이상의 전기차 배터리 재사용·재활용을 위한 고안전 해체기술 개발	3-1-1-6	개발	7단계
		전기차 구동모터 동력 제어용 ISO26262 기능안전 ASIL-D등급 디스커넥터 개발	3-1-2-1	개발	7단계
		전기자동차 통합 열관리 시스템 모듈화를 위한 냉각수 다유로 매니폴드용 밸브 기술 개발	3-1-4-4	개발	7단계
		초급속 충전속도 향상을 위한 배터리시스템 통합충전제어기술 개발	3-1-4-4	개발	6단계
		북미시장 수출형 다중 실노선 주행환경 철도차량 핵심 전장품 기술 개발	3-1-10-1	개발	6단계
		친환경 광역 저상버스 차량 플랫폼 공용화 기술 개발	3-1-1-6	개발	6단계
		구동회로 내장형 파워모듈 적용 충전전력변환 시스템 초고밀도화 기술개발	3-1-2-2	개발	5단계
		폐 섬유(의류,침구,현수막 등) 활용한 One-step 하이브리드 성형기술이 적용된 고강도 자동차 내장 부품 개발	33-1-11-1	개발	5단계
		30,000rpm급 전동화 파워트레인 구동제어 기술 개발	3-1-2-2	개발	5단계
		스틸 후드·펜더 가니쉬 대체 경량화 30% 무도장 플라스틱 외판 저탄소 공정 전환기술 개발	3-1-11-1	개발	5단계
		(2세부) 차량용 액체수소 연료시스템 상태진단 및 안전관리 기술 개발	3-1-5-2	개발	6단계
		대형 차체 부품 제조를 위한 분할형 캐비티 금형 제조 및 검증 기술개발	3-1-11-1	개발	5단계
		EREV 차량시스템 기반 멀티모드 동력제어 최적화 및 검증 기술 개발	3-1-3-1	개발	5단계
		고온·고압 환경 대응 AI 기반 금형 스마트 열제어 시스템 기술개발	3-1-12-2	개발	5단계
		AI 스케일러블 설계 기반 핫블로우포밍(HBF) 공정을 적용한 B-Pillarless 차체용 초고강도 가변 폐단면 구조 부품 제조 핵심 기술 개발	3-1-11-1	개발	5단계
		전기차 열폭주 방지용 벤팅 구조의 액침냉각 배터리모듈 케이스 개발	3-1-1-6	개발	5단계
		전기자동차용 구동회로 내장형 파워모듈 기술 개발	3-1-2-1	개발	5단계
		회전계 지지 구조 설계 기반 전기구동부 및 시스템 통합화 기술 개발	3-1-2-1	개발	5단계
		AI 고장예지 및 고속 스위칭 기술 기반 인버터 구동제어 기술 개발	3-1-2-1	개발	5단계
		xEV 과불화화합물(PFAS) 글로벌 냉매 규제 대응 5way 냉매유로 전환 및 팽창 기능을 동시에 갖는 세계 최초 다기능 냉매 밸브 어셈블리 기술개발	3-1-2-3	개발	5단계
		상용 xEV용 고출력 모터 시스템 안정성 확보를 위한 축전압 제거용 접지브러쉬 (SGR: Shaft Ground Ring) 개발	3-1-2-1	개발	5단계
		R290 적용이 가능하면서 전기차 배터리의 안정적인 냉각성능 확보를 위한 고정밀/고응답 전자식 냉매 팽창 밸브 국산화 개발	3-1-2-3	개발	5단계
		AI 기반 노면 추정 및 고장 진단 기술 적용 전자제어식 능동 현가 시스템 개발	3-1-10-1	개발	5단계
		친환경 모빌리티용 100K급 고해상도 전조등 시스템 개발	3-1-13-2	개발	5단계
		(총괄) 대형 수소상용차용 액체수소 연료시스템 상용화 기술 개발 및 실증	3-1-6-1	개발	6단계
		AI 활용 제조공정 최적화를 통한 롤본딩 기반 0.60m²급 미래차(EREV/EV) 배터리 냉각플레이트 개발	3-1-2-3	개발	5단계
		주행거리 확장형 EREV용 신구조 동력시스템 기술 개발	3-1-2-3	개발	5단계
		자이언트 캐스팅 대응 분할형 캐비티 금형 요소 기술개발	3-1-11-1	개발	5단계
		PFAS-Free 급속충전 대응 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템	3-1-2-3	개발	5단계
		배터리 및 캐빈 독립 열제어를 위한12kW급 Dual Chamber 고전압 온수 가열 장치 개발	3-1-2-3	개발	5단계
		공급망 다변화 및 비희소금속 자성부품 기반 DC전력변환장치 기술개발	3-1-2-2	개발	5단계
		수소상용차 저장시스템용 CV 1.6이상(300g/s)급 대유량 수소충전구 및 배관 부품 제작기술 개발	3-1-5-4	개발	5단계

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		대형 E-PBV용 사용자 중심의 친환경 가변형 내장 모듈 개발 / 3-1-13-1 / 개발 / 5단계 고속 주파수 활용 초고밀도 충전전력변환 시스템 기술개발 / 3-1-3-1 / 개발 / 5단계 (3세부) 액체수소 연료시스템 적용 수소전기트럭 개발 및 운행 안전성 실증 / 3-1-13-1 / 개발 / 6단계 (1세부) 수소트럭 탑재용 액체수소 연료시스템 핵심부품 및 모듈화 기술 개발 / 3-1-4-1 / 개발 / 6단계 차세대 실용화를 위한 EREV 전용 엔진 및 발전 협조 제어 기술 개발 / 3-1-1-6 / 개발 / 5단계 열관리 최적화 기반 전기동력 시스템 성능 향상 기술 개발 / 3-1-2-3 / 개발 / 5단계 ※ 본 사업은 향후 해당 경제활동에 활용 가능한 기술개발을 지원하는 프로그램형 R&D 사업으로서 사업 단위별 감축잠재량 산정이 어려움
(4)eV국민경차상용화지원플랫폼구축	정성	ㅇ 사업내용 - 경형EV 개발 및 양산에 필요한 상용화 지원 플랫폼을 구축·운영하고 기구축 부품인증 센터 및 부품 기업의 협업을 통한 경형EV 기업 육성 및 내연기관에서 EV 차량 전환기업 발굴 등을 통한 친환경차 생태계 조성으로 탄소중립 실현 ㅇ 감축효과 - 내연기관 위주 부품 생산 기업의 EV 차량 생산 등 미래차 산업 진입 지원을 통한 친환경차 기반의 경형 EV 보급확대로 에너지 효율 향상과 내연기관 전환에 따른 온실가스 감축효과 기대
(5)전기차재제조배터리안전성평가시스템구축	정성	ㅇ 사업내용 - 전기차 재제조 배터리의 시제작 및 안전성 평가 기반의 시설·장비 구축과 지원체계 구축 * 재제조 배터리 : 배터리 분해-모듈검사-재조립 과정을 통해 본래 전기차 장착용 기술 수준으로 활용되는 배터리 ㅇ 감축효과 - 전기차 사용 후 배터리의 재제조 보급과 안전/신뢰성 평가를 위한 시설장비 구축을 통해 자원의 효율적 재순환을 촉진하여 신품 생산을 절감하여 탄소배출 및 온실가스 감축을 기대

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표[1]	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)그린카	친환경차 관련 사업화 매출액(억원, 지원액 10억원당)	4.98	7.73	5.08	-	5.18
(4)eV국민경차 상용화지원플랫폼구축	기업 제품화 지원(건)	5	12	7	-	7
(5)전기차재제조 배터리안전성평가시스템구축	장비 도입 건수 (발주 및 구축기준)	3	3	4	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 그린카

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 정부지원 10억원당 사업화 매출액을 기준으로 목표 설정

- (설정근거) 기술개발 지원을 통해 친환경차 요소 부품의 사업화 매출 성과는 친환경차(완성차) 판매 및 보급 확대와 연계됨으로 기술개발 정부지원 10억원당 사업화 매출액을 기준으로 목표 설정 ('연구성과평가법'에 따라 '25년 설정한 성과지표와 동일)
- (측정방법) 전문기관 성과조사시스템의 성과활용조사 결과 및 매출 증빙(세금계산서, ERP 자료 등)

(4) eV국민경차상용화지원플랫폼구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 기업지원 프로그램 수요조사를 기반으로 부품기업의 수요와 사업 예산 등을 검토하여 제품화 지원 건수 설정
- (측정방법) 과제별 연차보고서 내 제품화지원 결과보고서 건수

(5) 전기차재제조배터리안전성평가시스템구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 전기차 배터리 재제조를 위한 필수 장비의 설정 및 예산 등을 검토하여 장비 도입 기준을 설정(발주 및 구축기준)
- (측정방법) 과제별 연차보고서

7. 저가격장수명나트륨이차전지핵심소재및셀제조기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		저가격장수명나트륨이차전지핵심소재및셀제조기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3541	379
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	제조기반기술 개발	저가격장수명 나트륨이차전지 핵심소재및셀 제조기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업성장실 첨단산업정책관	배터리전기전자과	진희철	044-203-4269

2. 사업개요

2.1 사업목적: 리튬대비 공급안정성이 뛰어난 나트륨 기반의 이차전지 핵심소재 및 셀 제조 기술개발

2.2 사업기간: '24~27(4년)

2.3 지원형태: 출연(총 사업비의 100%이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 290.8억(국고 177.2억, 민간 113.6억)

2.5 사업시행주체: 기업, 대학 연구소 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	5,850	5,150	6,500	-	-	
2026~2030		5,150	4,120	-	-	-

3. 기대효과

ㅇ 수입에 의존하는 전략광물(리튬, 니켈, 코발트 등)이 포함되지 않은 전극소재개발 및 부품소재 기술 확보

ㅇ 리튬 수급 리스크 해소를 통해 안정적인 공급망 확보가 가능한 저가격 이차전지의 산업생태계 구축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,120백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,120백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ저가격장수명나트륨 이차전지핵심소재및셀 제조기술개발	-	산업	3-2-1-2	R&D	5,150	4,120	4,120	△1,030	△20
(1)저가격장수명나트륨 이차전지핵심소재및 셀제조기술개발	O	산업	3-2-1-2	R&D	5,150	4,120	4,120	△1,030	△20

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) 저가격 장수명 나트륨 이차전 지핵심 소재및 셀제조 기술개 발	R&D	ㅇ 사업내용 – 나트륨이온배터리 핵심소재(양극, 음극, 전해질, 분리막) 및 에너지 밀도 160Wh/kg급 셀 대량 제조 기술 개발 ㅇ 감축효과 – 기존 리튬이온 기반이 아닌 나트륨기반 배터리 개발을 통해 이차전지 시장 확대에 기여하여 온실가스 감축 극대화 도모 – 향후, 전기차 외 ESS 등 적용분야 확대를 통한 친환경성 극대화 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 536만tCO_2eq 으로 산정됨 - 총 온실가스 감축량(536.2만) = 사업 전 온실가스 배출량(921.6만) - 사업 후 온실가스 배출량(385.4만) - 사업전 온실가스 배출량(921.6만) = 자동차 일 평균 주행거리(33.1) ÷ 내연기관 차량연비(10.38) x 연료별 발열량(30.1) x 휘발유/경유배출계수(75,167(kgCO2eq/TJ) x 차량대수(350만) x 365 x 10^{-9} - 사업후 온실가스 배출량(385.4만) = 자동차 일 평균 주행거리(33.1) ÷ 전기차 차량연비(4.75) x 전력 배출계수(0.4330) 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(75,167(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}

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 산출근거

1) 사업 전·후 사용 승용차 산출
- 2024년 국내 자동차 등록대수 : 2,630만대
- 2024년 국내 전기차 등록대수 : 약 70만대
- 전체 자동차 대비 전기차 비율 : 2.6%
- 2024년 국내 자동차 성장률 : 1.3%
- 2030년 국내 자동차 예상 등록대수 : $(1.013)^6$ 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		33.1	31.0	66.1
승합차	평균	55.5	34.0	161.8
	대형(버스)	168.3	35.8	205.0
화물차		47.5	35.9	127.7

- 출처 :『자동차 주행거리통계』(한국교통안전공단, 2025년)

3) 내연기관/전기차 차량 연비 : 차종별, 유종별 연비 참조

(단위: km/L, km/m^3, km/kWh, km/kg수소)

유종	승용차	승합차		화물차
		평균	버스	
휘발유	10.38	8.98	-	8.22
경유	12.71	10.58	2.49*	9.74
전기	4.75	3.50	1.29**	3.82

※ (출처) 『자동차 표시연비』(한국에너지공단 수송통합운영시스템)(국내 3社(기아, 현대, 케이지모빌리티) '26년 3월 조회 기준)

* 경유버스 및 CNG버스 환경·경제성 분석(환경부,'15.12) 및 수송부문 수소사용 활성화 방안 연구(에너지경제연구원, '21.7)

** 한국에너지공단 친환경차 누리집(국내 2社(현대, 케이지모빌리티), '26년 3월 조회 기준)

4) 연료별 발연량 : 연료별 순발열량 참조

5) 휘발유/경유 배출계수((kgCO2eq/TJ) : 수송분야 온실가스 배출계수

구분		kgGHGs/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 :『2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성 지침』

6) 차량대수(대) : 교체 차량 대수

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

7) 전력 배출계수(tCO2eq/MWh) : 전력 소비단 온실가스(GHGs) 간접 배출계수

구분	항목	단위	GHGs				비고
			CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq	
전력	발전	tGHGs/MWh	0.3964	0.0053×10^{-3}	0.0075×10^{-3}	0.3986	2025년 승인
	소비	tGHGs/MWh	0.4307	0.0057×10^{-3}	0.0082×10^{-3}	0.4330	2025년 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

세부과제명	탄소중립 기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술 성숙도 (TRL)
공급망 안정형 160Wh/kg급 나트륨이온배터리 구현을 위한 양극 음극 전해질 분리막 및 셀 기술개발 총괄 지원	총괄 과제	기타	7
나트륨이온배터리용 저가격/고용량 양극 소재 개발	3-1-1-④	개발	7
나트륨이온배터리용 고용량/고효율 음극 소재 개발	3-1-1-④	개발	7
나트륨이온배터리용 고신뢰성 전해질 개발	3-1-1-④	개발	7
나트륨이온배터리용 폴리올레핀계 세라믹 코팅 분리막 개발	3-1-1-④	개발	7
공급망 안정형 160Wh/kg급 나트륨이온배터리 셀 개발	3-1-1-④	개발	7

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	'28	'29	'30	'35
감축잠재량	수행중	실적집계	실적집계	1,009,814	1,077,472

(연도별 감축량 산정식)

•'30년: 536만 × 사업화 성공률 53.2% × R&D기여율 35.4% = 100.9만 tCO_2eq/yr

•'35년: 536만 × 자동차시장 성장률 106.7% × 사업화 성공률 53.2% × R&D기여율 35.4% = 107.7만 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: Wh/kg)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 저가격장수명나트륨이차전지핵심소재및셀제조기술개발	에너지밀도(Wh/kg)	140	143.27	150	-	160

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 저가격장수명나트륨이차전지핵심소재및셀제조기술개발

ㅇ (설정근거) 160Wh/kg급 에너지밀도 달성을 위한 나트륨이온배터리 핵심소재 및 셀 제조기술 확보로 이차전지분야 포트폴리오 다양화 및 시장진출 도모

- 상용화 수준의 나트륨이온배터리 셀 제조 기술 개발을 통한 탄소저감효과 기여

ㅇ (측정방법) 1~3차년도 자체평가 및 제3자 입회평가 실시, 4차년도 공인인증시험을 통한 성능 검증

- 30Ah 이상급 파우치 셀 제작 후, 전류밀도 0.1 C의 정전류 (galvanostatic mode) 방법으로 상온에서 방전용량 평가 실시

8. 저탄소미래차부품시제작/생산기반구축사업

1. 사업명

사업명		저탄소미래차부품시제작/생산기반구축사업				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3551	493
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	수송기기기술 개발	저탄소 미래차 부품 시제작 /생산 기반구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책실 제조산업정책관	자동차과	채기천	044-203-4327

2. 사업개요

2.1 사업목적: 미래차의 탄소저감 및 차량의 에너지 효율 제고를 위한 미래차 부품 연속 형단조 제조 공정 기술 검증 인프라 구축 및 기업 지원

2.2 사업기간: 2025년 ~ 2028년

2.3 지원형태: 출연 (총사업비의 100% 이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 178억원 (국고 : 79.5억원, 지방비 : 98.5억원]

2.5 사업시행주체: (주관부처) 산업부, (전문기관) 한국산업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,855	4,663	216	216	종료	
2026~2030		2,402	2,477	216	종료	

3. 기대효과

- (해외 수입 의존도 완화) 저탄소 배출산업으로의 전환을 위한 미래차 부품 연속 형단조 산업 기반 조성을 통한 국내 단조 부품 해외 수입 의존도 감소 기대
- (산업생태계 구축 및 시장 진출) 중대형 단조 부품의 새로운 시장 창출을 통한 기존 국내 주요 중대형 주조 부품회사의 고강도 경량 미래차 단조 부품으로 사업 진출 및 산업 생태계 구축 기대
- (탄소 배출 저감) 기존 주조 부품 대비 단조 부품을 활용 시 차체 경량화뿐만 아니라 제작 공정에서도 탄소 배출 저감이 가능하여 해외 탄소 배출 규제 대응에 유리함

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,978백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,941백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ저탄소 미래차 부품 시제작/생산 기반구축	-	수송	1-4-3-3	정성	2,402	1,978	1,941	△424	△17.7
(1)저탄소 미래차 부품 시제작/생산 기반구축	○	수송	1-4-3-3	정성	2,335	1,941	1,941	△394	△16.9
(2)기획평가관리비	X	-	-	-	67	37	-	△30	△44.8

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 미래차 부품 시제작/생산 기반구축</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 미래차의 탄소저감 및 차량의 에너지 효율 제고를 위한 미래차 부품 연속 형단조 제조 공정 기술 검증 인프라 구축 및 기업 지원

ㅇ 감축효과
- (저탄소 공정 부품 대체 및 경량화) 미래차 중대형 주조 부품을 단조 부품으로 대체를 통하여 경량화를 통한 에너지 효율 향상 및 기존 주조 부품 대체 시 생산 시 발생되는 온실가스 저감량 약 48.6 %* 저감 기대
* <제품생산 전주기(LCA) 탄소 배출량 분석 : 1Kg기준(단위:kg CO2eq)>
<table>
<tr><th>구분 (kg CO2eq)</th><th>금형</th><th>용해 및 주조 가열 및 단조</th><th>열처리</th><th>도장 가공</th><th>합계</th></tr>
<tr><td>주조</td><td>0.4615</td><td>1.5828</td><td>0.2694</td><td>0.3508</td><td>2.6645</td></tr>
<tr><td>단조</td><td>0.4735</td><td>0.3064</td><td>0.2455</td><td>0.3433</td><td>1.3687</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 저탄소 미래차 부품시제작/ 생산 기반구축	기업 기술 지원 (건)	10	10	5	-	20

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 저탄소 미래차 부품시제작/생산 기반구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 미래차 부품 기업의 기업 지원 실적평가를 위해 지원 기업 수를 목표로 설정
- (측정방법) ∑ 해당연도 사업에서 지원한 기업 수

9. 전기차배터리시스템공정혁신및무선충전통합플랫폼기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		전기차배터리시스템공정혁신및무선충전통합플랫폼기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3551	476
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	수송기기기술 개발	전기차배터리 시스템공정혁 신및무선충전 통합플랫폼기 술개발R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		제조산업정책국	자동차과	이충렬 사무관	044-203-4324	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 전기자동차의 제조 효율성과 사용자 편의성을 제고를 위해 고출력 무선충전 기술 개발과 CTC(Cell to Chassis) 기술을 적용한 공정 혁신을 통해 차세대 전기차 시장의 글로벌 경쟁력 확보

2.2 사업기간: 2025~2029

2.3 지원형태: 출연(총 사업비의 100% 이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 636.6억원(국비 496.4억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기업, 대학, 연구소 등, (참여기관) 기업, 대학, 연구소 등

2.6 중기재정계획(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	4,000	7,000	7,000	7,000	-	
2026~2030		11,000	10,500	16,140	8,000	-

3. 기대효과

- 무선 급속충전기술은 전기차 보급 확산의 걸림돌인 충전 편의성을 확장할 수 있는 기술로 미래 모빌리티 부품/시스템/인프라 신시장 창출·선점에 기여 가능
- 세계 최고 수준의 배터리시스템 기술 개발로 에너지밀도 극대화 및 생산성 향상으로 전기차 핵심기술 확보 및 시장경쟁력 강화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 10,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 10,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ전기차 배터리시스템 공정혁신 및 무선충전 통합 플랫폼 기술개발	-	수송	1-4-1-3	R&D	11,000	10,500	10,500	△500	△4.5%
(1)전기차배터리시스템 일체형급속무선충전기술개발	○	수송	1-4-1-3	R&D	7,000	4,700	4,700	△2,300	△32.9%
(2)전기자동차 설계공정 혁신CTC(Cell to Chassis) 배터리시스템 플랫폼기술개발	○	수송	1-4-1-3	R&D	4,000	5,800	5,800	1,800	45.0%

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>(1) 전기차 배터리시스템 일체형급속 무선충전기술 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 전기차 배터리시스템과 일체화 된 50kW이상급 무선 급속충전 핵심부품(수신 코일, 정류기, 냉각부, EMI 차폐막 등) 최적화 기술개발
- 송/수신부 허용정렬오차(±20cm) 증대 기반 충전 효율 93% 이상의 고효율 무선 급속충전 시스템 개발
- 무선 급속충전시스템용 차량측 부품(수신부, 정류기 등)의 신뢰성 평가 및 검증 기술 개발

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>사업명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>전기차배터리시스템일체형 급속무선충전기술개발</td><td>3-1-3</td><td>응용</td><td>6</td></tr>
</table>
* R&D 사업(TRL 1~8)으로 감축잠재량 작성 불가능

- TRL 단계별 기술 수준
<table>
<tr><th>사업명</th><th>연구개발기간</th><th>기술수준</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">전기차배터리시스템일체형 급속무선충전기술개발</td><td>2025(1차년도)</td><td>실험</td><td>4</td></tr>
<tr><td>2026(2차년도)</td><td>초도품</td><td>5</td></tr>
<tr><td>2027(3차년도)</td><td>개선품</td><td>6</td></tr>
<tr><td>2028(4차년도)</td><td>최종품(고도화)</td><td>7</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>- (감축 효과) 동 사업으로 충전 편의성이 우수한 전기차 무선충전의 기술 경쟁력 및 상용성 향상을 통해 전기차 보급 및 확산에 기여
* 차종별 생애 CO_2 배출량(중형승용차 1대, 10년 사용시 기준) 기준, 내연기관 대비 전기차 1대는 10.1~11.5 tCO_2eq의 감축효과가 나타남
※ 기준 : 내연기관차 34.3tCO_2eq, 전기차(40kWh) 22.8~24.2tCO_2eq,</td></tr>
<tr><td>(2) 전기자동차설계공정 혁신 CTC(Cell to Chassis)배터리시스템 플랫폼기술 개발</td><td>R&D</td><td>o 사업내용
- 셀 패키징 및 핵심 부품 기술 개발
- 성능 및 안전성 확보를 위한 CTC용 배터리시스템 개발
- CTC용 배터리시스템의 성능 검증을 위한 평가기술 및 유지보수 기술개발

o 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>사업명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>전기자동차설계공정혁신 CTC(Cell to Chassis) 배터리시스템플랫폼기술 개발</td><td>3-1-3</td><td>응용</td><td>6</td></tr>
</table>
* R&D 사업(TRL 1~8)으로 감축잠재량 작성 불가능

- TRL 단계별 기술 수준
<table>
<tr><th>사업명</th><th>연구개발기간</th><th>기술수준</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">전기자동차설계공정혁신 CTC(Cell to Chassis) 배터리시스템플랫폼기술 개발</td><td>2026(1차년도)</td><td>실험</td><td>4</td></tr>
<tr><td>2027(2차년도)</td><td>1차 시작품</td><td>5</td></tr>
<tr><td>2028(3차년도)</td><td>2차 시작품(개선)</td><td>6</td></tr>
<tr><td>2029(4차년도)</td><td>최종(고도화)</td><td>7</td></tr>
</table>
- (정성적 감축 효과) 기존 전기차 전용 플랫폼 대비 배터리 활용영역을 추가로 확보하여 주행 가능 거리 증대, 모듈과 팩을 생략하고 셀을 직접 섀시에 통합하여 부품 간소화를 통해 제조과정에서의 탄소배출 절감 기대
* 전기차(승용) : 전비 ('20) 5.6km/kWh→('25)6.5km/kWh 개선 시, 1대 당 연간 155.33kgCO_2eq 감축 효과 기대
* 에너지밀도 200Wh/kg 향상 시, 배터리 중량 1kg 당 0.478kgCO_2eq 감축 효과 기대</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 전기차배터리 시스템일체형급속 무선충전기술개발	호환 무선충전시스템	-	-	1종	-	1종
	무선충전전력효율	-	-	90%	-	93%
(2) 전기자동차설계 공정 혁신 CTC(Cell to Chassis) 배터리시스템플랫폼기술개발	에너지밀도(승용차량용)	-	-	-	-	200Wh/kg
	에너지밀도(목적차량용)	-	-	-	-	180Wh/kg

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 전기차 배터리 시스템 일체형 급속 무선 충전 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

<정책적 근거>

- 국가 탄소중립 정책 '2050 탄소중립 추진전략('20.12)
- 미래모빌리티, 친환경차 전환을 위한 제4차 친환경자동차 기본계획('21.2)
- 전기차 배터리시스템 일체형 무선충전 수신부 및 무선충전시스템 패드 개발

* 50kW급 무선전력 전송 기술 및 93% 무선충전 효율을 갖춘 충전 수신부 및 송신 충전시스템 개발

<이행 지표별 산출 근거>

❶ (호환 무선충전시스템) 사업 목표에 적합한 50kW 무선충전시스템 시제품 설계 및 향후 사업 종료 시점에는 기존 상용 무선충전시스템인 11kW급 충전기와도 호환가능하도록 2종의 시제품 호환성 검증 필요

❷ (무선충전전력 효율) 친환경 정책에 알맞도록 무선충전 전력 전송 효율을 최대화하여 에너지 손실을 최소화한 무선 충전기술 확보 필요

<측정 산식 및 방법, 시기>

❶ 호환 무선충전시스템

ㅇ 측정산식 : 무선 충전기 50kW와 차량 호환 가능 여부 확인

ㅇ 측정방법 : 개발한 50kW급 송신부와 완속 무선충전 수신부 11kW급, 22kW급 전력전송 가능 여부 확인

ㅇ 측정시기 : 단계별 종료시점(2028년 12월 중 실시)

❷ 무선충전전력효율

ㅇ 측정산식 : 출력전력(W)(정류기 출력 DC 전압·전류) / 입력전력(W)(송신 모듈 DC 전압·전류) × 100

ㅇ 측정방법 : 차량 내 수신 코일 중심 위치와 무선 충전 패드 코일 중심이 정렬된 상태에서 송신 전력모듈 입력단부터 차량측 수신부 정류기 출력단 사이의 전력전달 효율 측정

ㅇ 측정시기 : 단계별 종료시점(2028년 12월 중 실시)

(2) 전기자동차 설계공정 혁신 CTC(Cell to Chassis) 배터리시스템 플랫폼 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

<정책적 근거>

- 국가 탄소중립 정책 '2050 탄소중립 추진전략('20.12)
- 미래모빌리티, 친환경차 전환을 위한 제4차 친환경자동차 기본계획('21.2)
- 전기차 배터리시스템 일체형 무선충전 수신부 및 무선충전시스템 패드 개발

* CTC용 배터리시스템 개발을 통한 에너지밀도 극대화

<이행 지표별 산출 근거>

❶ (에너지밀도(승용차량용)) 승용차량용 유니바디 구조 기반의 차체-배터리 일체화를 통해 에너지밀도 및 탑재 용량 극대화 필요

❷ (에너지밀도(목적차량용)) 압축·충돌 조건에서의 구조 안정성과 내구성을 확보하고, 동일 구조 내에서 배터리 에너지밀도 증대하는 목적 차량용 프레임 구조 기반 마련 필요

<측정 산식 및 방법, 시기>

❶ 에너지밀도(승용차량용)

ㅇ 측정산식 : 배터리시스템의 총 에너지를 배터리시스템의 총 중량으로 나눈 값

ㅇ 측정방법 : 외기온도 25℃ 조건에서 방전 시험을 통해 산출된 가용 에너지량(Wh)과 정밀 저울을 활용하여 조립 완료된 배터리 시스템의 실측 무게(kg)를 측정

ㅇ 측정시기 : 연차별 종료시점(2028년 12월 중 실시)

❷ 에너지밀도(목적차량용)

ㅇ 측정산식 : 정격 에너지 용량을 배터리시스템 전체 질량의로 나눈 값

ㅇ 측정방법 : 배터리시스템 무게 계산 시 차량 일체화 플랫폼 통합영역 및 CTC 플랫폼에서 전방/후방 모듈 샤시 부품을 제외한 배터리시스템 부품(셀, 냉각장치, BMS 등)의 무게만을 산출하여 계산

ㅇ 측정시기 : 최종 종료시점(2029년 12월 중 실시)

10. 조선해양산업기술개발사업

1. 사업명

사업명		조선해양산업기술개발사업				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3551	302
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	수송기기 기술개발	조선해양산업 기술개발사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	제조산업정책관	조선해양플랜트과	이상필 사무관	044-203-4334

2. 사업개요

2.1 사업목적: 해외 환경·안전규제 대응 및 新시장 조기선점을 위한 미래형선박 및 해양플랜트 분야 핵심·원천 기술개발, 설계능력 고도화를 통한 조선해양·기자재 산업 진흥

2.2 사업기간: 2009 ~ 계속

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 100% 이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음(프로그램사업)

2.5 사업시행주체: (부처) 산업통상부, (전문기관) 한국산업기술기획평가원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	119,165	141,890	150,807	152,590	153,588	
2026~2030		194,412	295,455	334,663	360,218	373,930

3. 기대효과

○ 기술경쟁력 확보를 통한 차세대 고부가가치 선박 기술 선점과 기존 주력 선종의 고부가가치화로 조선해양산업 세계 1위 지속 유지

○ 국가정책연계

- (2024) K-조선 초격차 비전 2040(산업부, '24.07)
- (2025) 환경친화적선박개발 시행계획(산업부, '25.02)
- (2026) 국가연구개발 투자 방향 및 기준('25.3.13, 과기정통부)

* (65P) 글로벌 환경규제 강화에 선제적으로 대응하기 위한 무탄소 연료·전기 추진시스템, 선박용 탄소포집 장치 등 개발 및 실증에 중점 투자

* (66P) 디지털 전환 선도를 위한 완전자율운항 선박 개발·실증, 설계 디지털전환, 생산성·안전성 개선을 위한 스마트 야드 구축 등 지속 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 213,400백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 34,813백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ조선해양산업기술개발사업	-	수송	1-4-4-3	R&D	194,412	213,400	34,813	18,988	9.8
(1)조선해양산업핵심기술개발사업	X	-	-	-	106,855	108,687	-	1,832	1.7
(2)친환경선박전주기핵심기술개발	O	수송	1-4-4-3	R&D	21,854	17,483	17,483	△4,371	△20.0
(3)선박해양의장설계디지털전환핵심기술개발	X	-	-	-	4,285	-	-	△4,285	순감
(4)조선산업생산협업디지털전환기술개발	X	-	-	-	3,990	-	-	△3,990	순감
(5)조선해양의장및생산연계디지털전환핵심기술개발*	X	-	-	-	-	7,418	-	7,418	순증
(6)액체수소운반선상용화기반기술개발	O	수송	1-4-4-3	R&D	5,500	8,830	8,830	3,330	60.5
(7)해양모빌리티스마트페인팅시스템기술개발	X	-	-	-	7,415	5,932	-	△1,483	△20.0
(8)선박용CO2포집시스템기술개발및실증	O	수송	1-4-4-3	R&D	5,500	5,500	5,500	-	-
(9)조선소중대형블록지능형핸들링및취부/용접기술개발	X	-	-	-	5,000	5,000	-	-	-
(10) 북극항로개척을위한극지운항선박핵심기술개발	X	-	-	-	6,000	6,000	-	-	-
(11) 자율운항선박데이터플랫폼기술개발	X	-	-	-	6,000	6,000	-	-	-
(12) AI완전자율운항선박기술개발사업	X	-	-	-	15,850	31,550	-	157,00	99.1
(13) 선박평블럭공정자율생산시스템개발	X	-	-	-	-	3,000	-	3,000	순증
(14) 친환경선박대형전기추진기개발및실증	O	수송	1-4-4-3	R&D	-	3,000	3,000	3,000	순증
(15) 선박소부재생산지능화혁신기술개발	X	-	-	-	6,163	-	-	△6,163	순감
(16) 5G특화망기반새만금군산조선소MAX솔루션실증	X	-	-	-	-	5,000	-	5,000	순증

* '27년 사업 개편으로 조선산업생산협업디지털전환기술개발 및 선박해양의장설계디지털전환핵심기술개발사업 통합

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)친환경선박전주기 핵심기술 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 선박배출 온실가스 70% 저감('08년 대비)을 위한 핵심기술개발 및 선박실증, 설계 패키지 승인을 통한 기술 실용화 및 친환경 선박 분야의 시장진입 지원 및 글로벌 시장 선도

ㅇ 감축효과
- 선박배출 온실가스 70% 저감('08년 대비)을 위해서는 물류·유체·기계적 관점에서의 최적화(CO_2저감<20%)보다는 추진연료 관점에서의 전환(CO_2저감~100%)이 필요하여 수소, 암모니아, 전기추진의 적용관련 기술개발 필요
· 중·대형 선박에서 무탄소 연료를 활용할 수 있는 기술을 확보하고 이를 실증하여 선박에 적용함에 따른 온실가스 배출 제로 선박 확보
· 고효율의 전기 추진을 포함한 중·대형 선박용 하이브리드 발전 시스템에 대한 기술을 확보하여 적용함에 따라 선박 에너지 효율을 증대하여 선박 온실가스 배출량을 감소함
- 본 사업에서 개발된 기술을 산업부와 해수부가 추진하는 제1차 친환경선박 개발 및 보급 기본계획에 따라 2030년까지 528척(관공선 388, 민간 140)에 대한 친환경 선박 전환사업에 적용할 예정
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립 기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>(총괄)IMO 온실가스 규제 대응을 위한 중대형 친환경선박 핵심기술개발</td><td>3-3 총괄과제로 하위분류 모두 포함</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>(1세부)선박용 암모니아 연료공급 시스템 개발 및 실증</td><td>3-3-3-①</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>(2세부)고전압 대용량 축발전 시스템 기술 개발</td><td>3-3-2-②</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>(3세부)친환경선박 핵심기술 국제표준화 (ISO, IEC 등)</td><td>3-3 표준화 과제로 하위분류 모두 포함</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>3MW급 POD 설계 및 실증 기술 개발</td><td>3-3-3-⑤</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>하이브리드 추진선박 에너지 통합모듈 시스템 개발 및 검증</td><td>3-3-2-②</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>하이브리드 전원기반 전기추진 친환경선박 개념설계</td><td>3-3-2-②</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>중대형 선박용 암모니아 내연기관 개발 및 실증</td><td>3-3-3-③</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>암모니아 연료추진 친환경 선박 개념설계</td><td>3-3-3-②</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>선박용 탄소배출 완전 저감 내연기관 핵심기술 개발</td><td>3-3-3-②</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>하이브리드 추진선박 10MW급 직류배전 기술 개발</td><td>3-3-2-③</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>하이브리드 추진 선박 MW급 컨버터 드라이브 기술 개발</td><td>3-3-2-③</td><td>개발</td><td>8</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>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>선박용 내연기관 50bar 이상 암모니아 가압/분사 핵심기자재 개발 및 실증</td><td>3-3-3-①</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>20MW급 10kV 중대형 선박용 고전압 대용량 직류시스템 개발</td><td>3-3-2-③</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>암모니아 전소 가스터빈용 연소기 및 연료 공급 시스템 개발</td><td>3-3-3-①</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>MW급 10kV 고전압 직류 시스템용 반도체 차단기 개발</td><td>3-3-2-③</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2)액체수소 운반선 상용화 기반기술개발</td><td>R&D</td><td>
o 사업내용
- 탈탄소 사회 구현을 위한 수소 해상운반·저장기술 확보로, 세계 1등 수소산업 육성 및 조선산업 초격차 경쟁력 확보

o 감축효과
- 액체수소 충전소 및 산업용, 발전용 수소수요에 대응하기 위한 대용량 운반수단으로 활용
- 화석연료기반의 선박 연료를 액체수소로 전환하여 온실가스 대규모 감축(국내 총 배출량의 약 10%)에 기여 * 수송분야 134.8만톤('30년), 발전분야 2,679만톤 감소('36년)
※ (산출근거)
- (전제) 국가 수소 전환계획에 따라 수송·발전부문의 화석연료 수요를 수소로 대체하고, 액체수소 운반선을 해외 청정수소의 대량 도입·공급수단으로 활용
- (산출식) 부문별 감축량 = 기존 화석연료 사용에 따른 배출량 – 수소 전환 후 잔존 배출량 / 총 감축기여량 = 수송분야 134.8만 톤CO2eq + 발전분야 2,679만 톤CO2eq = 2,813.8만 톤 CO2eq
- (산정근거) 본 감축량은 개별 실증선 1척의 직접 감축량이 아니라, 액체수소 운송·공급체계 구축을 통해 달성에 기여하는 국가 수송·발전부문의 수소 전환 정책목표를 적용한 수치임.
*「청정수소 생태계 조성방안」, 2022. 11. 9. / 온실가스 감축효과: 수송분야 약 134.8만 톤('30년), 발전분야 2,679만 톤('36년)

- NDC 40% 목표 달성을 위해 친환경 선박, 수소 관련 기술의 개발 및 그린 수소의 도입으로 국내 주요 항만 도시의 미세먼지를 포함한 대기오염물질 저감
- 수소시장의 제도적 기반마련을 통해 시장을 확대, 화석연료의 의존도를 감소시키고 에너지공급망을 다양화하여 에너지 안보 강화
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립
기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>(총괄)액체수소운반선 상용화 기반기술개발</td><td>3-3
총괄과제로
하위분류
모두 포함</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
<tr><td>(1세부)액체수소 운반시험선(2k급) 설계 및 건조기술 개발</td><td>3-3-3-①</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
<tr><td>(2세부)액체수소운반 시험선(2K급) 해상 실증</td><td>3-3-3-①</td><td>개발</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>(3)선박용 CO2포집시스템 기술개발 및 실증</td><td>R&D</td><td>o 사업내용
- 국제해사기구 선박배출 온실가스 70% 저감('08년 대비)을 위한 선박용 CO2 포집 시스템 개발 및 해상 실증
o 감축효과
- 국제해사기구 온실가스 배출규제 강화 및 무탄소 연료 도입시기 불확실성에 대응하기 위해 단기간 내 선박 적용이 가능한 CO2 포집기술
- 기존 흡수탑 활용 습식 CO2 포집시스템대비 에너지 효율 및 공간 효율 10% 이상 향상 예상
- 5% 수준의 낮은 CO2 농도를 가지는 저탄소 연료(LNG, 메탄올, LPG 등) 추진선의 배기가스 내 CO2 포집으로 CCUS 사업 기반 구축 및 기술 개발 촉진
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립 기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>(총괄) 선박용 CO2 포집 시스템 기술개발 및 실증</td><td>3-3 총괄과제로 하위분류 모두 포함</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>(1세부) RPB 기술 기반 선박용 CO2 포집 시스템 개발</td><td>3-3-1-②</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>(2세부) 극저온 포집 기술 활용 선박용 CO2 포집 시스템 개발</td><td>3-3-1-②</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>(3세부) 흡착기술 활용 선박용 CO2포집 시스템 개발</td><td>3-3-1-②</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
<tr><td>(4세부) 선박용 CO2 포집 시스템 육해상 실증</td><td>3-3-1-②</td><td>개발</td><td>8</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(4)친환경선박대형전기추진기 개발및실증</td><td>R&D</td><td>o 사업내용
- 친환경선박 글로벌 초격차 기술선도와 시장 선점을 위한 대형 POD 추진 시스템 국산화와 쇄빙 기술개발 및 육상 통합실증 시스템 구축을 통한 국내 조선산업의 초격차 기술 확보와 글로벌 시장 진입
o 감축효과
- 기후변화로 북극항로 개척이 가속화됨에 따라, 디젤엔진 대신 전동기로 구동하는 전기식 POD 추진기 기술개발
- 전기추진 시스템은 선박 운항과정에서 발생하는 온실가스 및 대기오염물질을 저감하여 환경친화적 선박 구현을 위한 핵심기술임
- 대형 POD 추진시스템은 전기추진기반 친환경 선박 구현의 핵심 요소로 2030 국가온실가스 감축목표 및 2050탄소중립 전략 달성에 실질적 기여를 기대
※ '27년 신규사업으로 추후 내용 반영 예정</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)친환경선박전주기핵심기술개발	암모니아 연료공급시스템 핵심기자재 확보	온실가스 배출 zero 선박의 확보를 위한 암모니아 연료공급시스템 시제품 성능검증	미달성*	연료가압/분사시스템 설계	진행중	연료가압/분사시스템 시제품 제작 및 성능검증
	하이브리드 추진시스템 핵심기자재 확보	대용량 고전압 전력변환 시스템 조립 및 고전압 안전검사 시행/시운전	달성	1MW ESS 컨버터 System Integration 기능/성능 검증	진행중	1MW ESS 컨버터 System Integration 기능/성능 고도화
(2)액체수소운반선상용화기반기술개발	가압 및 상압 화물창 BOG 개발	운반시험선 기본설계	달성	운반시험선 상세설계	진행중	운반시험선 건조
(3)선박용CO2포집시스템기술개발및실증	CO2 포집 시스템 실증 설비 구축 및 실증 결과 확보	-	-	실증설비 설계도서	진행중	육상 실증설비 상세설계
(4)친환경선박대형전기추진기개발및실증**	-	-	-	-	-	-

* '25년 미달성 지표는 고압펌프 성능 문제로 지연되었으나, '26.3월 암모니아 연료공급시스템 성능검증 및 공인성적서 발급을 완료하여 현재 목표를 달성함

** 친환경선박대형전추진기개발및실증사업은 '27년 신규사업으로 추후 반영 예정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경선박전주기핵심기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 설정근거 : 선박의 온실가스 배출 감소량을 2050년까지 2008년 대비 70% 감축하여야 하는 IMO의 배출가스 규제를 만족할 수 있는 기술 확보 및 실증을 통한 국내 기술 확보
- 측정방법 : 각 세부과제별 연차별 목표 달성 여부 확인을 통하여 측정

(2) 액체수소운반선상용화기반기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 설정근거 : 해외 수소를 안정적으로 도입하기 위해 세계 최초 액체수소 운송선 상용화를 위한 기반기술 개발
- 측정방법 : 각 세부과제별 연차별 목표 달성 여부 확인을 통하여 측정

(3) 선박용CO2포집시스템기술개발및실증

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 설정근거 : 기존 습식 CO2 포집시스템 대비 에너지 효율 및 공간 효율 10% 이상 향상이 예상되는 회전식 충전층(Rotating Packed Bed, RPB) 습식포집 기술 등을 활용한 선박용 CO2 포집 시스템 개발
- 측정방법 : 각 세부과제별 연차별 목표 달성 여부 확인을 통하여 측정

(4) 친환경선박대형전추진기개발및실증사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) : '27년 신규사업으로 추후 지표설정 및 근거/측정방법 명기 예정

11. 친환경차전환촉진을위한이차보전사업

1. 사업명

사업명		친환경차전환촉진을위한이차보전				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3551	326
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	수송기기기술 개발	친환경차전환 촉진을위한 이차보전

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책실 제조산업정책관	자동차과	이충렬	044-203-4324

2. 사업개요

2.1 사업목적: 시중금리 대비 저금리 금융지원을 통해 내연기관 중심 자동차 부품업계의 친환경차 투자를 촉진하여 사업전환을 가속화

2.2 사업기간: 2022 ~ 계속

2.3 지원형태: 이차보전(국고 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (부처) 산업통상부 (전담기관) 한국산업기술진흥원

(취급금융기관) 경남, 부산, 우리, 하나, 산업, 국민, 제주, 광주, 중소기업은행, iM뱅크

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	7,513	6,521	6,496	6,268	5,981	
2026~2030		7,379	6,369	6,146	5,980	5,498

3. 기대효과

ㅇ 친환경차 시설투자, 기술개발 등 자금 지원으로 부품기업의 생산 기반 및 경쟁력 강화를 통한 친환경차 보급 확대로 수송부문 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 7,444백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,281백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ친환경차전환촉진을 위한이차보전	-	산업	3-3-1-1	정성	7,379	7,444	7,281	65	0.9
(1)이차보전금	O	산업	3-3-1-1	정성	7,349	7,281	7,281	△68	△0.9
(2)사업관리비	X	-	-	-	30	163	-	133	443.3

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
친환경차전환촉진을위한이차보전	정성	ㅇ 사업내용 - 기존 내연기관차에서 친환경차로의 전환을 촉진하고자, 부품업계의 설비투자·M&A 등 친환경차 투자 관련 대출시 금리 일정부분을 정부 재정에서 보전해주어 중소·중견기업에 저금리 금융 제공 ㅇ 감축효과 - 친환경차 부품을 생산(또는 계획) 중인 기업의 투자 촉진을 통한 친환경차 산업 육성 및 보급 확대에 따른 온실가스 저감 효과에 기여

5. 성과목표

(단위: 억원)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
친환경차전환촉진을위한이차보전	기업 지원 건수	35	79	-	-	-
	이차보전 지원사업 투자촉진 효과	1.95	2.26	2.01	-	2.07

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경차전환촉진을위한이차보전

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 이차보전 지원사업 투자촉진 효과

- (설정근거) 친환경차보급촉진이차보전사업을 통한 친환경차 부품기업의 당해연도 자체투자금액 조사를 통한 투자촉진효과 측정, 친환경차 부품 업체 국내 자동차 업계의 투자를 촉진하여 친환경차 생산기반 강화
  * '26년도 목표는 전년 대비 3% 이상 상향
- (측정방법) 당해연도 종료 후 성과조사를 통해 자체투자금액 조사 (증빙 : 투자내역 증빙서류 (계약서, 견적서, 지출증빙 영수증 등))
- (측정산식) 자체투자금액 / 이차보전 지원 대출금액

12. 특장차 수소 파워팩 기술지원 기반구축

1. 사업명

사업명		특장차 수소파워팩 기술지원 기반구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3551	440
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	수송기기 기술개발	특장차 수소 파워팩 기술지원 기반구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책실 제조산업정책관	자동차과	채기천	044-203-4327

2. 사업개요

2.1 사업목적: 특장차용 수소연료전지 파워팩* 핵심부품 시험·평가와 기술지원을 통한 수소 모빌리티 산업 육성 및 기업 경쟁력 제고

* 파워팩 : 연료전지를 포함한 수소전기차의 동력구동 장치에 관련된 모터, 배터리 등 일련의 부품 패키지

2.2 사업기간: '23~'27

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 100%이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관부처) 산업부, (전문기관) 한국산업기술진흥원, (수행기관)산,학,연 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,200	2,210	2,590	-	-	
2026~2030		2,210	2,590	-	-	

3. 기대효과

○ 미래자동차 및 부품산업 생태계 조성과 특장차 수소파워팩 전주기 기술개발지원 체계 구축으로 특장차용 수소파워팩 산업 활성화를 통한 온실가스 감축 효과

- 수소파워팩 핵심부품 개발 및 성능/안전 평가 지원을 통한 제품경쟁력 확보 및 산업 활성화
- 특장차용 수소파워팩 핵심부품 제조/평가/검증 지원, 전문 인력양성 등을 통한 부품산업 생태계 활성화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,587백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,547백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ특장차 수소 파워팩 기술지원 기반구축	-	수송	1-4-1-2	정성	2,210	1,587	1,547	△623	△28.2
(1) 특장차 수소 파워팩 기술지원 기반구축	O	수송	1-4-1-2	정성	2,144	1,547	1,547	△597	△27.8
(2) 기획평가관리비	X	-	-	-	66	40	-	△26	△39.4

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) 특장차 수소 파워팩 기술지원 기반구축	정성	ㅇ 사업내용 - 특장차용 보조동력원으로 활용되는 화석연료로부터 친환경 수소에너지로의 대체 하기 위하여 특장차용 수소파워팩 관련 중소·중견기업 기술지원 및 산업생태계 조성 - (장비구축) 특장차 수소파워팩 핵심 부품 고도화를 위하여 수소파워팩 핵심 부품 성능 및 내구시험 평가 장비 1종* 구축 및 이를 활용한 기업지원 예정 *'26년 구축 대상 장비 : 특장차용 수소파워팩 충/방전 성능평가 시스템(1/2) - (기업지원) 특장차 수소파워팩 및 핵심부품 관련 중소·중견기업의 기술고도화를 위한 장비활용 지원, 기술 자문, 네트워크 활동, 전문인력 양성을 위한 교육 등 기업지원 · '26년 기업지원 규모 : 기술자문 및 시제품 제작 등 31건, 전문가 네트워크 운영 및 교육 과정 개설 등 연계 확산 12건

5. 성과목표

(단위: 건수)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)특장차 수소 파워팩 기술지원 기반구축	장비 도입 건수	2	2	1*	-	3

* 다차년도 구축으로 '27년 도입 예정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 특장차 수소 파워팩 기술지원 기반구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) : 특장차용 수소파워팩 모듈/핵심부품의 성능 및 환경 시험·평가 기술지원을 위해 장비 도출 및 수소파워팩 관련 기업의 수요 등을 검토하여 장비도입의 기준을 설정
- (측정방법) : 과제 연차보고서, 장비 도입 계약서

13. 자원순환형 친환경 섬유제품 핵심기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		자원순환형 친환경 섬유제품 핵심기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3541	380/411
	명칭	산업중소기업 및 에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	제조기반 기술개발	자원순환형 친환경 섬유제품 핵심기술개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		첨단산업정책관	섬유탄소나노과	김동필 사무관	044-203-4283	

2. 사업개요

2.1 사업목적 : 바이오매스 기반 친환경 비건레더(vegan leather)와 폴리에스터 혼방섬유 리사이클 핵심 기술의 통합 개발 및 실증을 통해 글로벌 기후협약 및 순환경제 전환에 대응하는 저탄소 친환경 섬유제품 산업을 육성하고 글로벌 시장 선점 및 수출 경쟁력 확보

2.2 사업기간: 2024년 4월 ~ 2029년 12월

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 862억(국비 570억원, 지방비 130억원, 민간 162억원)

2.5 사업시행주체: ▶ 사업시행 : (주관부처) 산업통상부, (전문기관) 한국산업기술기획평가원
▶ 사업수행 : (주관기관) 기업, 대학, 연구소 등 (참여기관) 제한없음

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	8,920	14,147	14,360	12,781	5,000	
2026~2030		14,147	12,732	14,409	5,000	

3. 기대효과

- ㅇ 국내 수요기업 요구에 기반한 소재·제품 개발로 비건레더 글로벌 수출시장 선점 및 조기 사업화 달성
- ㅇ 버섯 폐배지 폐기물(처리비용 약 64.1억원/년) 재자원화를 통한 고부가가치 가죽제품 생산하여 [국정과제 41. 탄소중립을 위한 경제구조 개혁]의 성공사례 도출
- ㅇ 국내 섬유 공급기업의 산업 패러다임 전환에 대응하여 핵심 기술을 확보하고, 이를 통해 수요산업의 기술경쟁력을 높이며 원천기술 자립을 실현하여 섬유 산업의 공급망 문제 해소
- ㅇ 지속가능 섬유 기술개발을 통해 섬유 전·후방 산업의 전주기 기술혁신을 확산하고, 중소·중견·대기업 간 균형 있는 경쟁력 강화를 통해 신시장 창출과 글로벌 경쟁력 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 12,732백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 12,732백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ자원순환형 친환경 섬유 제품 핵심기술개발(R&D)	-	폐기물	1-6-1-5	R&D	14,147	12,732	12,732	△1,415	△10
(1)친환경 비건레더 개발 및 실증	○	폐기물	1-6-1-5	R&D	7,951	7,156	7,156	△795	△10
(2)폴리에스터 혼방섬유 리사이클 핵심기술개발	○	폐기물	1-6-3-1	R&D	6,196	5,576	5,576	△620	△10

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) 친환경 비건레더 개발 및 실증</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 바이오매스 기반 신소재 비건레더(vegan leather) 핵심 기술개발과 실증기반 구축으로 저탄소 소재 산업 활성화 및 수출 경쟁력 확보

ㅇ 산정방법
- 본 사업은 버섯 폐배지 재활용 및 액상 균사체 배양 등을 통한 바이오매스 비건레더 개발을 통해 주요 피혁소재인 동물피혁 및 합성피혁의 제조공정에서 사용하는 화학물질들과 오·폐수 발생 등의 문제로 환경오염 저감 및 석유계 합성가죽 소재를 바이오매스 기반 비건레더 대체소재로 전환함에 따른 탄소 감축잠재량 감축 산정
- 바이오매스 기반 비건레더 대체에 따른 탄소배출량 감축효과
= (석유계 합성피혁 생산시 배출량) - (바이오매스 기반 비건레더 생산시 배출량)
- 개발 제품 세부 구성
<table>
<tr><th>구분</th><th>기재</th><th>코팅</th><th>제품 전체 기준</th></tr>
<tr><td>석유계
합성 피혁</td><td>PET 50%</td><td>PU 50%</td><td>석유계 100%</td></tr>
<tr><td>바이오매스 기반
비건레더</td><td>바이오 기재 25%
+ 석유계 기재 25%</td><td>바이오 코팅 25%
+ 석유계 코팅 25%</td><td>바이오 50%
+ 석유계 50%</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

- 산정식 : **감축잠재량 = A × (B − C) × D × E**
  - ▹ A : 바이오매스 기반 비건레더 소재의 합성피혁 대체량(톤)
  - ▹ B : 석유계 합성피혁 생산 시 배출계수 = 18.0 tCO_2eq/톤
  - ▹ C : 바이오매스 기반 비건레더 생산 시 배출계수 = 11.76 tCO_2eq/톤
  - · 100% 바이오매스 기반 비건레더 생산 시 배출계수 : 5.52 tCO_2eq/톤
  - · 바이오매스 함량 50% 적용 기준
    - → C=(18.0×0.5) + (5.52×0.5) = 11.76 tCO_2eq/톤
  - ▹ D : 사업화성공률 : 47.3%
  - ▹ E : R&D 기여율 : 35.4%

- 온실가스 감축량 산정내역

구분	`29	`30	`31	`32	`33	`35	`35(누적)	'50(누적)
매출목표(억원)	533.7	584.8	640.8	702.2	769.4	923.9	5,133.5	37,671.8
합성피혁 대체량(A)	1,334.2	1,462.0	1,602.0	1,755.5	1,923.4	2,309.8	12,783.8	94,179.6
온실가스 감축잠재량(tCO_2eq)	1,394.4	1,528.0	1,674.3	1,834.7	2,010.2	2,414.0	13,360.9	98,422.6

ㅇ 산출근거

① 바이오매스 기반 비건레더 소재의 합성피혁 대체량(A값)

- 비건레더 제품 평균 단가를 20,000원/㎡, 기존 석유계 합성피혁 제품 중량을 0.5kg/㎡로 가정하여 실제 대체 적용면적 및 대체량을 산정함
- 산식 적용 시 매출목표 1억 원당 약 2.5톤의 합성피혁 대체 효과 발생 산출됨
- **A = (매출목표(억 원)×100,000,000)/20,000×0.5÷1,000**
- 연도별 매출목표 및 합성피혁 대체량

구분	매출목표	합성피혁 대체량(A)	온실가스 감축잠재량
2026년	32.1억 원	80.25톤	83.9 tCO_2eq
2027년	75억 원	187.50톤	196.0 tCO_2eq
2028년	487억 원	1,217.50톤	1,272.4 tCO_2eq

- 2029~2050년 매출목표 산정 기준 : 2024~2030년 연평균 9.58% 성장 전망

  * 출처 : Next Move Strategy Consulting

구분	매출목표	합성피혁 대체량(A)	온실가스 감축잠재량
2029년	533.7억 원	1,334.2톤	1,394.4 tCO_2eq
2030년	584.8억 원	1,462.0톤	1,528.0 tCO_2eq
2031년	640.8억 원	1,602.0톤	1,674.3 tCO_2eq
2032년	702.2억 원	1,755.5톤	1,834.7 tCO_2eq
2033년	769.4억 원	1,923.4톤	2,010.2 tCO_2eq
2034년	843.1억 원	2,107.8톤	2,202.9 tCO_2eq
2035년	923.9억 원	2,309.8톤	2,414.0 tCO_2eq
2029~2035 누적	5,133.5억 원	12,783.8톤	13,360.9 tCO_2eq
2050년 단년도	3,644.3억 원	9,110.8톤	9,522.1 tCO_2eq
2029~2050 누적	37,671.8억 원	94,179.6톤	98,422.6 tCO_2eq

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

② 석유계 합성피혁 생산 시 배출계수(B값)

- 석유계 합성피혁 생산 시 배출계수 9.0kgCO_2eq/㎡를 단위환산을 위해 표준 중량 0.5kg/㎡ 기준으로 환산함
- 적용 배출계수 **= 18.0 tCO_2eq/톤**

  * 9.0kgCO_2eq/㎡ ÷ 0.5kg/㎡ = 18.0kgCO_2eq/kg = 18.0 tCO_2eq/톤

  * 출처 : Life Cycle Assessment of Leather and Leather-Like Materials, 2024

③ 바이오매스 기반 비건레더 생산 시 배출계수(C값)

- 바이오매스 기반 비건레더는 석유계 소재 50%, 바이오기반 소재 50%를 적용한 제품 기준으로 산정함
- MycoWorks社 'FineMycelium'의 100% 바이오 기반 비건레더 생산 배출계수 5.52 tCO_2eq/톤을 적용하고, 석유계 합성피혁 배출계수와 혼합 비율을 반영하여 산정함
- 산정 배출계수 = 11.76 tCO_2eq/톤

④ 사업화 성공률(D값)

- **사업화 성공률 :** 최근 5개년('18-'22) 산업부(KEIT) 사업화 성공률 평균치 47.3%

⑤ R&D 기여율(E값)

- 제3차 과학기술기본계획 35.4%

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
바이오매스 기반 비건레더 개발 및 실증 클러스터 구축(R&D)사업	2-5-7-②	개발	4-8

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	`29	`30	`31	`32	`33	`35	`35(누적)	'50(누적)
감축잠재량	1,394.4	1,528.0	1,674.3	1,834.7	2,010.2	2,414.0	13,360.9	98,422.6

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(2)
폴리에스터
혼방섬유
리사이클
핵심기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 국내 섬유패션 산업계 순환시스템이 작동할 수 있는 폐의류 폴리에스터 복합 섬유의 Fiber To Fiber 리사이클 핵심 기술개발 및 검증을 통한 폐의류의 순환 생태계 구축을 목표로 함
- (전처리) 폴리에스터 혼방섬유의 염료, 가공제 및 이종소재(면, 스판덱스) 분리기술 개발
- (해중합) 폴리에스터 혼방섬유의 해중합을 통한 고순도 단량체 회수 기술개발
- (재섬유화) 분리된 면과 해중합 폴리에스터 단량체의 재중합, 재섬유화 기술개발

ㅇ 산정방법
- 본 연구개발사업은 원료에서 생산, 가공, 유통, 폐기의 섬유산업 생애전주기를 대상으로 하고 있으며, 전 세계적으로 상용화 사례가 없는 폴리에스터 혼방 폐의류의 리사이클 핵심기술 확보를 바탕으로 EU의 생산자책임재활용 제도(순환성 원칙 이행 의무), 그린클레임, 에코디자인(환경지속가능성 확보) 규제에 대응하는 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)

ㅇ 산출근거

① (온실가스 배출 현황 및 전망) 국내 섬유산업의 온실가스 배출량은 BAU 기준으로 <u>'18년 약 801만tCO_2eq 수준</u>
- 현재 섬유산업이 온실가스 감축에 노력하지 않는다면 '30년 약 815만 tCO_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)
<table>
<tr><th>구 분</th><th>2018년</th><th>2030년</th><th>2040년</th><th>2050년</th></tr>
<tr><td>온실가스 배출량
(만tCO2eq)</td><td>800.6</td><td>814.9</td><td>760.7</td><td>687.5</td></tr>
<tr><td>감축률 (%)
(2018년 기준)</td><td>100</td><td>+1.7%</td><td>-5.0%</td><td>-14.1%</td></tr>
</table>
※ '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% 감축을
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(2) 폴리에스터 혼방섬유 리사이클 핵심기술개발		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%

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 **(사업 종료 후 온실가스 감축량 목표 산정)** 기존 버진(virgin) 원료 기반의 의류 원료~폐기 전주기 대비 F2F 리사이클 기술개발 결과물의 생애전주기평가를 통하여 리사이클 섬유의 Unit 당 탄소 배출량 저감 효과를 분석하여 감축 목표제시. (연구개발 완료 후 1차 설비투자 완료 생산 시점은 2033년, 2차 2034년으로 예상)

- 연구개발 종료 후 폐의류 리사이클 소재 전환을 통한 온실가스 감축량을 추산하면 '30년부터 5년간 약 246천tCO_2eq에 이를 것으로 전망

[표 3] 사업 종료 후 온실가스 감축량 목표

구분	`30	`31	`32	`33	`34	`35	합계
F2F리사이클 섬유 (천톤)	4.0	4.1	4.3	15.5	23.0	23.7	74.6
버진(virgin)사용 탄소배출량 (천tCO_2eq)	22.8	23.5	24.2	88.0	130.6	134.5	423.8
F2F 리사이클 탄소배출량 (천tCO_2eq)	9.5	9.8	10.1	36.9	54.7	56.4	177.5
온실가스 감축량 (천tCO_2eq)	13.2	13.9	14.6	51.2	75.9	78.2	246.2

* 생애전주기 평가 (LCA, Life Cycle Assessmnet)를 통해 온실가스배출, 에너지 사용, 자원소비 등 환경부담을 계량화하여 투입(에너지, 원료)과 산출(제품, 배출물)에 발생한 CO_2 배출출량 지표로 기존 기술*과 연구개발기술** 비교분석
* (기존 기술) Chip/원사제조 → 제직/가공/제품제작 → 소각의 전공정으로 탄소배출량은 5.68kgCO2eq/FU
* (연구개발 기술) Chip/원사제조 → 제직/가공/제품제작 → 원단/의류회수로 세계 최고 수준의 탄소배출량은 2.38kgCO2eq/FU
* 측정산식 : 탄소배출 저감률(%) = {(기존 기술 배출량 - 연구개발 기술 배출량)/기존 기술 배출량}×100

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

(출처) 섬유패션산업통계, 한국섬유산업연합회 취합

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

내역사업명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
폴리에스터 혼방섬유의 F2F(FiberToFiber) 리사이클 핵심기술 개발사업	5-1-4-11 (폐자원으로부터 비금속 자원 회수 기술)	개발	3~8

- 감축잠재량 (목표)

(단위: tCO_2eq)

구분	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'40 (누적)	'50 (누적)
감축잠재량	13,259	13,921	14,618	51,150	75,900	78,177	-	-

※ 연구개발 종료 시점인 '29년에 온실가스 감축 기술(R&D)을 확보하고, '30년 이후 실제 현장 적용 및 설비투자를 통한 목표 감축량을 달성

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)친환경 비건레더 개발 및 실증	비건레더 제품 바이오매스 함량 (단위:%)	30	39	40	-	50
(2)폴리에스터 혼방섬유 리사이클 핵심기술개발	재섬유화 비율	-	-	-	-	50

* 폴리에스터 혼방섬유 리사이클 핵심기술개발은 '25년 신규사업으로 해당 성과목표치는 기술개발의 연계성이 확보되는 `27년부터 목표치 제시 예정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경 비건레더 개발 및 실증의 바이오매스 함량

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 개발제품의 바이오 함량을 제품 전체의 절반 수준까지 확대하여 기존 석유계 합성피혁 대체 가능성 검증
- (측정방법) 바이오탄소 함량(ASTM D 6866 시험규격 활용) 측정을 통해 바이오매스 함량 분석

(2) 폴리에스터 혼방섬유 리사이클 핵심기술개발의 재섬유화 비율

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 핵심기술 개발을 통하여 물질 대 물질 재자원화 효과를 객관적으로 확인하기 위하여 재섬유화 비율 확인이 필요 함. 폐의류의 기타 부자재(단추, 지퍼 등)를 제거한 투입원단 중량 대비 재섬유화 비율을 개발 단계별 연계 재자원화 효과를 확인
- (측정방법) 재섬유화 비율 (%) = (재자원화 또는 재섬유화된 양(kg)/ 버진 원료 기반 폐의류 투입량 (kg))×100

14. 미래이차전지원료소재실증플랫폼기반구축

1. 사업명

사업명		미래이차전지원료소재실증플랫폼기반구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3100	3171	471
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	산업경쟁력 기반구축	산업기술기반 구축	미래이차전지 원료소재실증 플랫폼기반구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업성장실 첨단산업정책관	배터리전기전자과	라정인	044-203-4267	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 차세대배터리 소재융합플랫폼 구축을 통해 원료·핵심 소재에 대한 해외 의존도 탈피 및 초격차 기술경쟁력 확보

2.2 사업기간: 2026 ~ 2029

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관부처) 산업부, (전문기관) 한국산업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	2,280	2,690	2,690	2,690	
2026~2030		2,280	2,690	2,746	2,804	

3. 기대효과

○ 전고체 전지, 나트륨 이온 전지 등 미래 이차전지 핵심 소재에 특화된 실증 인프라를 선제적으로 구축하여 글로벌 초격차 기술 우위를 확보하고 차세대 배터리 시장 선점 지원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,596백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,596백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○미래이차전지원료소재 실증플랫폼기반구축	–	산업	3-2-1-2	정성	2,280	1,596	1,596	△684	△30
(1)미래이차전지원료소재 실증플랫폼기반구축	○	산업	3-2-1-2	정성	2,280	1,596	1,596	△684	△30

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정성) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 미래이차전지원료소재실증플랫폼기반구축	정성	ㅇ 이차전지용 유·무기 소재의 개발부터 실증 단계까지 전 과정에 걸쳐 실증 플랫폼 기반의 소재 라이프사이클 디지털 프로세스 구축 - 비영리기관의 소재 실증을 위한 공정지원 및 소재별 분석지원 플랫폼 운영 ㅇ 미래이차전지 원료·소재 개발부터 실증까지 상용화 지원이 가능한 디지털 기반(ML) 소재특화 지원 - 비영리기관의 이차전지 소재 전주기적 연계 분석지원 체계 구축 및 활용 지원 ㅇ 감축효과 - (인프라 구축을 통한 시험평가 공정 효율화) 미래 이차전지 원료소재 실증 플랫폼 구축을 통한 비영리기관의 원료소재 분야 시험평가 지원을 바탕으로 온실가스 저감에 기여

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 미래이차전지원료소재실증플랫폼기반구축	연구시설·장비 구축건수	-	-	계약(신규)	-	8
	기업지원(기술지도/시험평가)	-	-	5	-	25

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 미래이차전지원료소재실증플랫폼기반구축

ㅇ (연구시설·장비 구축건수) 사업계획서 연차별 연구계획에 따른 성과목표

- 측정산식: 3천만원 이상 시설·장비 구축건수(i-Tube 시스템)

ㅇ (기업지원(기술지도/시험평가) 사업계획서 연차별 연구계획에 따른 성과목표

- 측정산식: 기업 기술지도 및 시험평가 지원건수(연차보고서, 결과보고서 등)

15. 수소엔진및기자재육상실증플랫폼구축

1. 사업명

사업명		수소엔진및기자재육상실증플랫폼구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3100	3171	444
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	산업경쟁력 기반구축	산업기술 기반구축	수소엔진및기자재육상실증플랫폼구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업정책실 제조산업정책관	조선해양플랜트과	이영종 사무관	044-203-4336	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 선박용 수소엔진 및 기자재 상용화 지원을 위한 육상실증, 시험기술 지원 체계 구축

2.2 사업기간: 2026년 ~ 2030년(5년간)

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 70% 이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 42,000백만원 (국비 15,000백만원, 지방비 27,000백만원)

2.5 사업시행주체: (부처) 산업통상부, (전문기관) 한국산업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	4,400	4,532	4,668	4,808	
2026~2030		2,200	4,532	4,668	4,808	5,792

3. 기대효과

- 무탄소 연료 기반의 수소엔진 및 기자재 육상실증 플랫폼 구축으로 국내 친환경 조선 산업 활성화 기술 지원을 통한 탄소 중립에 기여
- 수소엔진 및 기자재에 대한 성능과 내구 신뢰성 평가 지원을 통한 국내 조선 산업 친환경 수주 경쟁력 강화
- 선박용 수소엔진 및 기자재 성능 검증 및 인증 시험 지원을 통한 친환경 조선 산업 생태계 활성화

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	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수소엔진및기자재육상실증플랫폼구축	-	수소	1-7-3-2	정성	2,200	3,400	3,400	1,200	54.5
(1)수소엔진및기자재육상실증플랫폼구축	○	수소	1-7-3-2	정성	2,200	3,400	3,400	1,200	54.5

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)수소엔진 및기자재 육상실증 플랫폼구축	정성	ㅇ 사업내용 - 선박 발전용 엔진 연료로 사용되는 화석연료로부터 친환경 무탄소 연료인 수소 연료로의 대체를 통한 온실 가스 감축 효과 확보 및 친환경 선박 생태계 조성 - 선박용 수소엔진 및 기자재 상용화 기술 지원을 위한 성능 및 신뢰성 평가 장비 구축과 KOLAS 공인인정시험 체계 구축을 통한 온실가스 배출 감축을 간접적으로 지원 - 수소엔진 및 기자재 개발 목적의 기술지도, 시제품 성능 평가 및 분석 지원 등 25건* 기술 지원 * 기술지도(20건) : 수소엔진 및 기자재 관련 엔지니어링 기술지도, 성능평가 결과 분석을 통한 성능 개선 기술지도 * 시험평가(5건) : 수소엔진 및 기자재 성능 및 내구 신뢰성 평가 지원 ㅇ 감축효과 - 수소엔진 육상실증 센터 건축('29년) → 육상실증 설비 구축('29년) → KOLAS 공인인정시험기과 체계 구축('30년) → 수소엔진 성능평가 지원('30년, 사업 종료) → ('30년 이후) 선박 발주 및 건조 → 수소 연료 선박 운항 → 화석연료 대체 → 온실가스 감축 기여 - 무탄소 연료인 수소 연료 도입 확대를 통한 친환경 선박 산업 고도화 지원으로 온실가스 감축 효과 기대 - 선박 발전용 수소엔진 및 기자재의 성능과 신뢰성 평가 기술 지원 기반 구축을 통한 무탄소 배출 수소엔진의 제품 경쟁력 확보로 친환경 조선 산업 활성화 기여로 온실가스 감축 효과 기대

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수소엔진및기자재육상실증플랫폼구축	시험평가절차 개발	-	-	1	-	1
	장비구축	-	-	-	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소엔진및기자재육상실증플랫폼구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 시험평가절차 개발 : 구축한 시설 장비를 활용하기 위한 시험평가절차 개발 건수
  * 산식 : ∑ (장비를 활용한 시험평가절차 건수)
- 장비구축 : 수소엔진 및 기자재 육상실증 기반 조성을 위해 연차별 구축 완료되는 장비구축 건수를 이행지표로 설정
  * 산식 : ∑ (장비구축 건수)

16. 이차전지원자재분자단위분석기반구축

1. 사업명

사업명		이차전지원자재분자단위분석기반구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3100	3171	470
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	산업경쟁력 기반구축	산업기술기반 구축	이차전지원자재 분자단위분석 기반구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업성장실 첨단산업정책관	배터리전기전자과	라정인	044-203-4267	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 이차전지 원자재·재생원료 분자단위 분석센터 기반구축을 통해 원자재 재자원화를 유도하여 재생원료 산업 생태계 경쟁력 강화

2.2 사업기간: 2026 ~ 2029

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관부처) 산업부, (전문기관) 한국산업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	3,615	4,130	4,130	4,130	
2026~2030		3,615	4,130	4,217	4,305	

3. 기대효과

○ 이차전지 원자재 분석 기술의 고도화 및 표준화를 통한 이차전지 산업 경쟁력 강화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,024백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,024백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○ 이차전지원자재분자 단위분석기반구축	–	산업	3-2-1-2	정성	3,615	2,024	2,024	△1,591	△44
(1) 이차전지원자재분자 단위분석기반구축	O	산업	3-2-1-2	정성	3,615	2,024	2,024	△1,591	△44

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정성) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 이차전지 원자재 분자단위 분석기반 구축	정성	ㅇ 이차전지 원자재 분자단위 품질관리 - 원자재 핵심 품질관리 항목을 모두 평가·분석할 수 있는 비영리기관의 이차전지 원자재 전문 분석평가 시설장비 구축 ㅇ Open-Lab 운영 및 기술 지원 체계 구축 및 네트워킹 - 비영리기관의 원자재 품질 DB 구축지원 및 향후 공공데이터 연계 시뮬레이션 지원 ㅇ 감축효과 - (인프라 구축을 통한 시험평가 공정 효율화) 이차전지 원자재 분자단위 품질관리 인프라 구축을 통한 비영리기관의 이차전지 원자재 분야 시험평가 지원을 바탕으로 온실가스 저감에 기여

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 이차전지원자재 분자단위분석 기반구축	연구시설·장비 구축건수	-	-	계약 (신규)	-	9
	기업지원 (기술지도/시험평가)	-	-	5	-	11

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 이차전지원자재분자단위분석기반구축

ㅇ (연구시설·장비 구축건수) 사업계획서 연차별 연구계획에 따른 성과목표

- 측정산식: 3천만원 이상 시설·장비 구축건수(i-Tube 시스템)

ㅇ (기업지원(기술지도/시험평가) 사업계획서 연차별 연구계획에 따른 성과목표

- 측정산식: 기업 기술지도 및 시험평가 지원건수(연차보고서, 결과보고서 등)

17. 친환경선박용극저온단열시스템생산제조기반구축

1. 사업명

사업명		친환경선박용극저온단열시스템생산제조기반구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3100	3171	333
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	산업경쟁력 기반구축	산업기술 기반구축	친환경선박용 극저온단열시 스템생산제조 기반구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책실 제조산업정책관	조선해양플랜트과	이영종 사무관	044-203-4336

2. 사업개요

2.1 사업목적: 한국형 극저온 단열시스템 소재 및 부품 생산제조 자동화 인프라 기반 구축 및 실증 지원

2.2 사업기간: 2026년 ~ 2030년(5년간)

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 70% 이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 24,994백만원 (국비 14,994백만원, 지방비 9,000백만원, 민간 1,000백만원)

2.5 사업시행주체: (부처) 산업통상부, (전문기관) 한국산업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	2,200	2,860	3,718	4,834	
2026~2030		2,194	4,300	4,000	2,600	1,900

3. 기대효과

○ 한국형 LNG 화물창 적용 활성화를 통해 해외 기술료 절감 및 가격 경쟁력 강화에 기여

○ LNG 운반·추진 선박 보급 확대를 통해 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,412백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,412백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ친환경선박용극저온 단열시스템생산제조 기반구축	-	수송	1-4-4-3	정성	2,194	4,412	4,412	2,218	101.1
(1)친환경선박용극저온 단열시스템생산제조 기반구축	○	수송	1-4-4-3	정성	2,194	4,412	4,412	2,218	101.1

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)친환경선박용극저온단열시스템생산제조기반구축	정성	ㅇ 사업내용 - 탈탄소 연료(LNG·액화수소) 에너지의 생산·수송·저장 시스템에 필요한 차세대 한국형 극저온 단열시스템 소재 및 부품 생산제조 자동화 인프라 기반 구축 및 실증 지원 ㅇ 감축효과 - (LNG) 액화천연가스는 화석연료지만 석탄·중유와 비교하여 이산화탄소 배출량이 절반 정도이고 대기오염물질이 거의 없으며 탄소포집기술 적용이 용이하므로 탈탄소 사회로 전환하기 위한 중간단계(Bridge) 연료로 주목받고 있음 - (LNG 선박 수요 증가) 인공지능 산업 성장과 데이터센터 구축에 필요한 전력 수요 증가로 2050년까지 연간 7억톤, 2025년 대비 65% 이상 사용량이 증가할 것으로 전망되며 이에 따라 LNG 선박 수요 전망치도 대폭 상향 중 - (BOG, 기화율) 화물창 내 영하 163℃의 액체 LNG가 하루 동안 자연 기화되는 비율로 LNG 화물창 품질의 핵심지표임. 기화된 가스는 초저온 재액화 시스템을 통해 다시 액화시키게 되는데, 이때 상당량의 전기가 필요하며 이를 공급하기 위해 선박 발전기를 사용함 - (온실가스 감축 효과성) BOG가 작아지면 재액화 장치를 가동해야 하는 시간과 부하가 줄어듬. 즉, 장치 가동을 위해 선박 발전기를 사용할 때 발생하는 이산화탄소를 직접적으로 크게 감소시킴. 한국형 화물창의 BOG는 0.05~0.07%/day로 기존 해외 선진사의 0.07%/day 동등 이상의 성능을 가지는 것으로 알려져 있어 한국형 LNG 화물창의 보급 확산이 이산화탄소 발생량 감소에 기여함

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)친환경선박용극저온단열시스템생산제조기반구축	기술지도	-	-	2	-	2

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경선박용극저온단열시스템생산제조기반구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 기술지도 : 기술 전문가를 활용한 LNG 화물창 관련 기업 기술지도 및 컨설팅 지원

  * 산식 : ∑ (건별 기술지도일지)

  * ('26년) 2건 → ('27년) 2건 → ('28년) 2건 → ('29년) 2건 → ('30년) 2건, 총 10건 수행목표

18. 저탄소 · 기후변화 대응을 위한 지속성장(R&D)

1. 사업명

사업명		저탄소·기후변화 대응을 위한 지속성장(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3100	3174	378
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	산업경쟁력기 반구축	우수기술역량 강화	저탄소기후변화대응을위한 지속성장(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업기술융합정책관	산업기술시장과	조동후 사무관	044-203-4536

2. 사업개요

2.1 사업목적: 녹색기술을 보유하고 있는 기업의 녹색제품 및 녹색신기술 R&D지원을 통한 녹색산업 활성화

2.2 사업기간: 2026~2028

2.3 지원형태: 출연(국고 100%, 정부R&D 제도에 따른 기업 매칭부담금 있음)

2.4 총 사업비: 직접 210억원

2.5 사업시행주체: 산업통상부(부처), 한국산업기술진흥원(전문기관), 기업(수행기관)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		-	-	-	-	
2026~2030		4,500	10,500	6,000	-	

3. 기대효과

○ 녹색인증 기술에 대한 기후변화대응 및 친환경 사업화로 기업성장, 수요-공급의 기술협력 모델발굴, 환경위기 극복 및 탄소중립에 동시 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	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ저탄소·기후변화대응을 위한 지속성장 (R&D)	-	산업	3-1-2-2	R&D	4,500	4,500	4,500	-	-
(1)저탄소·기후변화대응을 위한 지속성장 (R&D)	O	산업	3-1-2-2	R&D	4,500	4,500	4,500	-	-

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)저탄소·기후변화대응을 위한 지속성장 (R&D)	R&D	ㅇ 사업내용 - 녹색인증 기술의 시장 진입에 필요한 실증, 사업화 촉진 목적의 제품 개발을 위하여 녹색기술을 보유한 기업의 후속 R&D지원 (총 2026~2028년 지원, 2026/2027년 각 12개 과제씩 선정해 2년간 지원) ㅇ 감축효과 - 녹색인증 기술의 제품화 및 시장 진입을 통해 기존 고탄소 제품·서비스를 저탄소 제품·서비스로 대체하는 효과 발생 - 녹색인증 기술 보유 기업의 성장을 유도함으로써 저탄소 기술 기반 산업의 비중을 높이고 기존 제품·공정을 대체하는 산업구조 전환을 유도 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
저탄소·기후변화대응을 위한 지속성장	1 ~ 6 모두 포함	개발	7~8

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)저탄소·기후변화대응을 위한 지속성장 (R&D)	신규 녹색기술 확보 건수	-	-	-	-	18

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 저탄소·기후변화대응을 위한 지속성장 (R&D)

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 동 사업을 통해 창출된 신규 특허출원 또는 신규 녹색인증 건수를 이행지표로 설정했으며, 과제수행 2년차 종료시에 측정

- '27년 목표치는 연간 지원과제(12개) 수의 150%로 설정

19. 제조데이터표준·인공지능활용제품전주기탄소중립지원기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		제조데이터표준·인공지능활용제품전주기탄소중립지원기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3100	3174	366
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	산업경쟁력기반 구축	우수기술역량 강화	제조데이터표준·인공지능활용제품전주기탄소중립지원기술개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업성장실 산업인공지능정책국	산업인공지능정책과	조은형 사무관	044-203-3832	

2. 사업개요

2.1 사업목적: DPP 등 글로벌 탄소규제 관련 핵심 산업(자동차 배터리, 섬유, 전기·전자) 대상 밸류체인 전반의 제조 데이터 표준(AAS) 기반 탄소측정·저감 가상 제조 공정모델 구현 및 MCF 플랫폼 개발

2.2 사업기간: '25~'27

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 20,746백만원(국비 15,992백만원, 민간 4,754백만원)

2.5 사업시행주체: 한국산업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,500	11,220	11,820	-	-	
2026~2030		7,212	5,280	-	-	-

3. 기대효과

○ 규제 대상 기업들이 활용할 탄소측정·저감이 가능한 핵심공정 가상화 모델 수 30건 및 플랫폼 기술개발을 통해 국내 기업의 EU CBAM, DPP 등 글로벌 규제 대응 역량을 강화하고 수출 활성화 지원할 기반 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,280백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,280백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ제조데이터표준·인공지능활용제품전주기 탄소중립지원기술개발(R&D)	-	산업	1-2-1-1	R&D	7,212	5,280	5,280	△1,932	△26.8
(1)제조데이터표준인공지능활용제품전주기 탄소중립지원기술개발	O	산업	1-2-1-1	R&D	7,212	5,280	5,280	△1,932	△26.8

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)제조데이터표준인공지능활용제품전주기탄소중립지원기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 글로벌 탄소규제 관련 수출 기업들을 위한 제품전주기 탄소데이터 관리기능과 AI 기반 탄소저감 시뮬레이션 기능이 탑재된 플랫폼 개발

ㅇ 감축효과
- 탄소를 직접 저감하는 기술은 아니지만, 제조현장의 에너지·공정 데이터를 가상화 및 표준화하여 배출량 측정 및 관리체계의 정확성과 실시간성을 향상시키는 AI기반 기술개발로 간접적으로 감축에 기여할 수 있을것으로 예상
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>배터리·자동차 산업 대상 제품 전주기 탄소발자국 플랫폼(MCF) 개발 및 AI 기술 기반 탄소 저감 기술 개발</td><td>④-2-4-③</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>섬유 산업 대상 제품 전주기 탄소발자국 플랫폼(MCF) 개발 및 AI 기술 기반 탄소 저감 기술 개발</td><td>④-2-4-③</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>전기·전자 산업 대상 제품 전주기 탄소발자국 플랫폼(MCF) 개발 및 AI 기술 기반 탄소 저감 기술 개발</td><td>④-2-4-③</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
</table>
ㅇ 개발내용
- AAS 표준을 활용하여 핵심공정의 가상화를 위한 디지털트윈 모델링 수행 및 기업에서 참고할 수 있도록 표준 모델化
- 핵심공정을 가상제조 모델로 구현하고 가상 환경에서 다양한 테스트를</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		진행할 수 있는 AI 시뮬레이션 기술 개발 - 가상제조·AI 모델을 활용한 탄소 저감·최적화 기술 구현 및 실증 - 다양한 기계장비와 제조 응용 SW간 표준 인터페이스를 통한 탄소 정보 통합 연동을 지원 - 데이터·AI 기반 탄소 배출 이력관리 및 분석 기능 구현 등 - MCF 플랫폼간 또는 외부시스템(DPP)의 데이터 전송 서비스 개발 및 시범운영

5. 성과목표

(단위: 건, %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)제조데이터표준인공지능활용제품전주기탄소중립지원기술개발	핵심공정 가상화 모델수(누적)(건)	-	-	15	-	30

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 제조데이터표준인공지능활용제품전주기탄소중립지원기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 2차년도 부터 배터리, 섬유, 전기전자 각 대상 산업별 매년 5개씩 산출하여 3차년도까지 각 산업별 누적 10건 목표

- 개발된 핵심 공정의 가상화 모델에 대한 표준화 작업과 정합성, 완결성 검토가 완료된 가상화 모델의 개수

20. 수요맞춤형 전기구동 경형 특장차 개발지원 기반구축

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">수요맞춤형 전기구동 경형 특장차 개발지원 기반구축</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>110</td><td>117</td><td>3500</td><td>3551</td><td>464</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>산업·중소기업
및 에너지</td><td>산업혁신지원</td><td>주력산업진흥</td><td>수송기기
기술개발</td><td>수요맞춤형
전기구동 경형
특장차
개발지원
기반구축</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">소관</td><td>실·국</td><td colspan="2">과(팀)</td><td>담당자</td><td>연락처</td></tr>
<tr><td>산업정책실
제조산업정책관</td><td colspan="2">자동차과</td><td>채기천</td><td>044-203-4327</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적

- 전기구동 경형 특장차(PBV, purpose built vehicle)의 실차 기반 성능평가 및 인증을 통한 산업생태계 구축지원

* 전기구동 경형 특장차 : 총 중량 3.5톤 미만 전기구동 경형 특장차로서 총 배기량 1000cc미만의 길이 3.6m, 너비 1.6m, 높이 2.0m 의 범위로 정의되는 전기구동 경형 특장차

2.2 사업기간: `24 ~ `28

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 100%이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 198억

2.5 사업시행주체 : (주관부처) 산업부, (전문기관) 한국산업기술진흥원, (수행기관) 고등기술연구원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,600	2,400	2,000	1,800	종료	
2026~2030		2,040	2,360	1,800	종료	

3. 기대효과

ㅇ (기술) 기존 내연기관 자동차 및 유압 동력의 특화장치를 전기차 및 전기구동 특화장치 기술개발로 유관 기업의 경쟁력 확보 및 향후 전기차 시대에 대응 가능

- 목적별 경형 PBV 플랫폼 특화 기술을 확보하여 전기구동 경형 PBV 제작 시간 및 비용 감소와 신규 제품의 안정성 및 신뢰성 확보

ㅇ (경제) 국내 전기구동 경형 PBV 보급 활성화와 더불어 아세안 국가 맞춤형 PBV 개발을 통한 해외 시장 진출 가능

- 국내 2024년부터 연간 약 800대 이상(국내시장 약 40%수준) 판매하여 매출액 약 400억원/년 달성 효과가 있을 것으로 추정

ㅇ (정책) PBV 산업 성장에 따른 기존의 내연기관 차량을 이용한 특장차 업체들의 전기구동 경형 PBV 기업으로 사업 전환을 통한 기업의 지속성장 예상

- 전기구동 경형 PBV 및 부품을 개발/제작하는 중소·중견기업 중심 New Player 육성과 신규 일자리 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,047 백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,020 백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 수요맞춤형 전기구동 경형 특장차 개발지원 기반구축	-	수송	1-4-1-2	정성	2,040	1,047	1,020	△993	△48.7
(1)수요맞춤형 전기구동 경형 특장차 개발지원 기반구축	O	수송	1-4-1-2	정성	1,979	1,020	1,020	△959	△48.5
(2)기획평가관리비	X	-	-	-	61	27	-	△34	△55.7

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)수요맞춤형 전기구동 경형 특장차 개발지원 기반구축	정성	ㅇ 사업내용 - 수요자의 사용 목적에 따라 플랫폼을 개조하여 다목적 모듈을 탑재할 수 있는 총 중량 3.5톤 미만 전기구동 경형 PBV 부품성능 평가 지원 시스템 구축을 통한 중소·중견기업 및 산업생태계 구축 지원 - (장비구축) 복합환경 고성능 모터/인버터 평가장비 1종 구축 - (기업지원) 기존 내연기관 중심 부품 제조 국내 중소·중견기업의 전기구동 기반 경형 PBV 부품성능 평가 및 성능 고도화를 위한 시제품 제작 지원, 기술자문 및 해외수출지원을 위한 기업지원 · (장비활용 지원) 전기구동 경형 PBV의 주요 부품인 구동계 및 배터리의 부품 안정성 확보를 위한 성능 및 환경시험 평가 지원 · (기술 지원) 전기구동 경형 PBV 기반 부품성능 시험평가 및 기술 지원을 통해 국내외 협력을 바탕으로 전기구동 PBV 부품성능 고도화 및 제품 개발 가속화 · (연계 확산) 전기구동 PBV 관련 기업 네트워크 활동, 유관기관 전문가 협의체 구성 ㅇ 감축효과 - 기존 내연기관 차량 특장업체들의 전기구동 경형 PBV 사업전환을 통한 배출가스 저감에 따른 온실가스 감축 효과 기대

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 수요맞춤형 전기구동 경형 특장차 개발지원 기반구축	장비 도입 건수	1	1	1	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수요맞춤형 전기구동 경형 특장차 개발지원 기반구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) : 기존 내연기관 중심 부품 제조 국내 중소·중견기업의 전기구동 기반 경형 PBV 부품성능 평가 및 성능 고도화를 위한 장비 도출 및 전기구동 경형 PBV 관련 기업의 수요 등을 검토하여 장비도입의 기준을 설정
- (측정방법) : 과제 연차보고서

21. 자동차부품 순환경제 혁신인프라 구축

1. 사업명

사업명		자동차부품 순환경제 혁신인프라 구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3551	485
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	수송기기기술 개발	자동차부품 순환경제 혁신인프라 구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책실 산업정책관	산업환경과	김규남	044-203-4241

2. 사업개요

2.1 사업목적: 자동차 산업 전환기에 대응하여, 사용 후 부품의 재제조 전주기 순환경제 체계 구축 및 부품기업의 재제조 역량 고도화를 통한 글로벌 시장 진출 기반 마련

* 자동차부품 순환 경제 혁신센터 구축

* 분해, 세척, 검사, 품질인증 등 부품 재제조 관련 장비 10종 구축 및 장비 개발

* 맞춤형 컨설팅 지원 및 기술지도(자문), 시험, 평가 지원 및 인력 역량강화

2.2 사업기간: `26 ~ `30

2.3 지원형태: 출연(총사업비의 100%이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 129억원 내외(국비 99, 지방비 80)

2.5 사업시행주체: (주관부처) 산업부, (전문기관) 한국산업기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	-	-	-	-	
2026~2030		200	2,800	2,500	2,200	2,200

3. 기대효과

ㅇ (기술적) 재제조 공정기술 고도화와 AI 기반 품질관리·예측정비 기술 확보를 통해 미래차 전환 대응 기술경쟁력 강화

ㅇ (경제적·산업적) 재제조 부품 시장 진입 및 기업지원 확대를 통해 지역 부품기업의 신성장 동력 창출과 산업 생태계 활성화 기여

ㅇ (사회적) 자원순환과 탄소저감 실현을 통해 친환경 사회 전환을 촉진하고, 재제조 전문인력 양성 및 일자리 창출로 지역사회에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,436백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,400백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ자동차부품 순환경제 혁신인프라 구축		폐기물	1-6-3-3	정성	200	1,436	1,400	1,236	618
(1)자동차부품 순환경제 혁신인프라 구축	○	폐기물	1-6-3-3	정성	195	1,400	1,400	1,205	618
(2) 기평비	X	-	-	-	5	36	-	31	620

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)자동차부품 순환경제 혁신인프라 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 국내 자동차 부품 재제조 산업 기반을 확립하고 전주기 순환경제 체계 구축을 통해 미래차 전환 대응 및 지역산업 경쟁력 강화 * 센터 인프라 확보, 장비구축, 기업지원 ㅇ 감축효과 - 자동차 부품 재제조 허브(센터) 구축 및 재제조품 순환 유통체계 마련으로 자원재활용과 에너지 효율화를 통한 온실가스 감축효과 기대 * (산정방법) 본 사업으로 재제조 지원하는 부품별 절감 탄소배출량 산출 (산정식) 4,016(부품별 절감 탄소배출량 총계(kg CO_2-eq/개)) x 79,202(부품수량(개)) ≒ 2,901,500(탄소배출 절감 총량(kg CO_2-eq)) (근거 : 기획보고서 등) - 신품대비 50~70% 생산단가 감소 및 신품 생산 대비 에너지 자원 80~90% 절감효과 기대 - 전장부품 재제조 핵심기술 및 품질인증 획득과 더불어 신품 대비 95% 이상의 성능 확보 및 생산성 50% 이상 향상 기대

5. 성과목표

(단위 : 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 자동차부품 순환경제 혁신인프라 구축	센터 인프라 확보	-	-	-	-	1건
	장비구축	-	-	1	-	3건
	기업지원	-	-	3	-	8건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 자동차부품 순환경제 혁신인프라 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 자동차부품 순환경제 혁신인프라 구축 사업의 가장 중요한 목표인 센터 건립 및 자동차부품 재제조를 위한 필수 장비 설정 및 예산 등을 검토하여 기준 설정
- (측정방법) 과제별 진도점검보고서

22. 하이망간리튬이온이차전지핵심소재및셀제조기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		하이망간리튬이온이차전지핵심소재및셀제조기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3541	425
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	제조기반기술 개발	하이망간리튬 이온이차전지 핵심소재및셀 제조기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업성장실 첨단산업정책관	배터리전기전자과	진희철	044-203-4269	

2. 사업개요

2.1 사업목적: LFP 배터리에 잠식되어 있는 전기차 시장의 주도권 확보를 위해 가격경쟁이 가능하면서도 에너지밀도가 높은 하이망간 양극기반 배터리 개발

2.2 사업기간: '26~29(4년)

2.3 지원형태: 출연(총 사업비의 100%이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 379.63억원(국비 260억원)

2.5 사업시행주체: 기업, 대학, 연구소 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	5,000	7,000	7,000	7,000	
2026~2030		5,000	7,000	7,000	7,000	-

3. 기대효과

- LFP 대비 고에너지밀도 성능을 가진 하이망간 배터리 개발을 통해 전기차 장거리 주행성능(500km 이상) 확보가 가능하고 이를 통한 내연기관 자동차 대체
- 기본 삼원계 배터리 설비 활용을 통해 추가 투자를 최소화 하고 공급이 원활한 저가 원료를 기반으로 공급망 다각화와 제조 단가를 저감

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	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ하이망간리튬이온이차전지핵심소재및셀제조기술개발(R&D)	-	산업	3-2-1-2	R&D	5,000	7,000	7,000	2,000	40.0
(1)하이망간리튬이온이차전지핵심소재및셀제조기술개발	O	산업	3-2-1-2	R&D	5,000	7,000	7,000	2,000	40.0

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>(1) 하이망간리튬이온이차전지핵심소재및셀제조기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 고용량/고안전성/저가격 과리튬 하이망간 양극소재 개발 및 고전압 전해액, 고에너지밀도 배터리 개발을 통한 전기차용 차세대 배터리 분야 주도권 및 가격경쟁력 우위 확보

ㅇ 감축효과
- 삼원계 배터리에서 주로 사용되는 원료인 니켈, 코발트는 채굴 및 정제, 전구체 제조 과정에서 많은 온실가스 배출이 발생됨, 망간은 두 원료 대비 탄소 부하가 다소 낮으므로 함량을 극대화하여 배터리 셀 제조시 발생하는 온실가스 저감을 유도할 수 있음
* 배터리 셀 기준 NCM 배터리의 경우 76.7~146.8kgCO_2eq/KWh 수준이나 하이망간 배터리 제조시 43.3kgCO_2eq/KWh으로 약 43~70% 저감이 예상됨
* 관련문헌1 : COMPARATIVE LIFE CYCLE ASSESSMENT STUDY OF SOLID STATE AND LITHIUM-ION BATTERIES FOR ELECTRIC VEHICLE APPLICATION IN EUROPE
* 관련문헌2 : Can the new energy vehicles (NEVs) and power battery industry help China to meet the carbon neutrality goal before 2060?
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr><tr><td>하이망간 핵심소재를 적용한 고전압(4.5V이상) 에너지밀도 265Wh/kg급 배터리 설계 및 공정 기술 개발</td><td>□3-1-1-①</td><td>개발</td><td>7</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: Wh/kg)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 하이망간리튬이온이차전지핵심소재및셀제조기술개발	에너지밀도(Wh/kg)	-	-	235	-	245

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 하이망간리튬이온이차전지핵심소재및셀제조기술개발

ㅇ (설정근거) 265Wh/kg급 에너지 밀도 달성을 위한 하이망간 배터리 핵심소재 및 셀 제조 기술 확보로 보급형 배터리 포트폴리오 다양화 및 가격경쟁력 확보 도모

- 실제 전기차에 적용가능한 수준의 하이망간 배터리 셀 제조 기술 개발을 통한 친환경 모빌리티 전환 도모

ㅇ (측정방법) 1차년도 자체평가 및 2차년도 이후 측정표준에 기반한 공인인증시험을 통해 성능 검증

23. 사업재편지원기반구축

1. 사업명

사업명		사업재편지원기반구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3100	3134	301
	명칭	산업·중소기업및에너지	산업혁신지원	산업경쟁력기반구축	사업재편지원기반구축	사업재편지원기반구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산업정책관	기업정책팀	윤성환 사무관 조진섭 주무관	044-203-4233 044-203-4234

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

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 산업통상부, 대한상공회의소, 한국생산성본부, 산업연구원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	5,965	5,768	5,368	5,368	5,368	
2026~2030		5,768	5,768	8,242	8,242	8,242

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 : 5,294백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 5,094백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ사업재편지원 기반구축	-	산업	-	정성	5,768	5,294	5,094	△474	△8.2
(1)사업재편지원 기반구축	○	산업	-	정성	5,453	5,094	5,094	△359	△6.6
(2)산업금융협업통계 시스템구축운영	X	-	-	-	315	200	-	△115	△36.5

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) 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 80개사 이상 중에 탄소중립 분야로 사업재편을 받는 기업수를 최근 3년간 실적 평균 대비 '27년 35개사로 하여 약 5% 향상을 목표로 추진 ※ 탄소중립 관련 승인 실적 : '23년(45건), '24년(28건), 25년(27건)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 사업재편지원 기반구축	탄소중립 관련 분야 사업재편 승인기업 수	50	27	51	-	35

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 사업재편지원기반구축

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 있으며, 최근 3년간 실적 평균 대비 약 5% 향상하여 '27년 35개사로 설정

※ 탄소중립 관련 승인 실적 : '23년(45건), '24년(28건), 25년(27건)

ㅇ (측정방법) 사업재편계획 승인 및 이행상황 공고자료

24. 소재부품기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		소재부품기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(소재부품장비경쟁력강화특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3200	3231	302
	명칭	산업·중소기업 및에너지	산업혁신지원	소재부품장비 경쟁력강화	소재부품장비 기술개발	소재부품기술 개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산업공급망정책관	산업공급망정책과	전성우	044-203-4915,	
		첨단산업정책관	배터리전기전자과	진희철	044-203-4269	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 소재·부품의 해외의존도 완화, 기술고도화 및 미래시장 선점을 위해 소재·부품 기술 확보와 경쟁력 강화를 지원

2.2 사업기간: 2000 ~ 계속

2.3 지원형태: 출연(수행기관 유형별 사업비 100% 이내 정부매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관 및 공동연구개발기관) 기업, 연구소, 대학 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,177,993	1,290,947	1,316,195	1,582,000	1,851,105	
2026~2030		1,290,947	1,209,334	1,561,818	1,854,972	1,929,417

3. 기대효과

○ 해외 의존도가 높은 소재기술에 대한 공급망 안정화 및 산업·제조 경쟁력 제고

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,209,334백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 15,776백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ소재부품기술개발		수송	3-2-1-2	R&D	1,290,947	1,209,334	15,776	△81,613	△6.3
(1)소재부품패키지형	X	-	-		928,210	927,582	-	△628	△0.1
(2)소재부품투자연계형	X	-	-		344,124	265,976	-	△78,148	△22.7
(3)첨단전략산업초격차 (이차전지)	O	수송	3-2-1-2	R&D	18,613	15,776	15,776	△2,837	△15.2

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)첨단전략
산업초격차
(이차전지)</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 고에너지 밀도(900Wh/L, 430Wh/kg) 차세대 배터리 대면적 전극 및 대용량 셀 제조를 위한 공정 기술 확보

ㅇ 감축효과
- 차세대 배터리 기술을 통해 친환경 자동차(전기자동차) 도입 확대에 기여하여, 기존 화석연료 기반의 내연기관 자동차의 온실가스 배출량을 감축
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>친환경 모빌리티용 고성능 차세대 배터리 기술개발</td><td>총괄과제</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>전기자동차용 900Wh/L급 고안전성 황화물계 전고체배터리 개발</td><td>3-1-1-②</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>고용량 전고체 배터리용 8 mAh/cm^{2}급 대면적 전극 기술개발</td><td>3-1-1-②</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>전고체 배터리셀용 1mS/cm급 20cm폭 고체전해질막 및 음극 기술개발</td><td>3-1-1-②</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>900Wh/L 10Ah급 고용량 적층형 전고체배터리 제조 공정 기술개발</td><td>3-1-1-②</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>친환경 모빌리티용 고성능 차세대 배터리의 모듈화 기술개발</td><td>3-1-1-②</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>전기차용 900Wh/L급 장수명 리튬-메탈 배터리 개발</td><td>3-1-1-③</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>2.5g/Ah급 극소 전해질에서 구동가능한 고안정성 리튬메탈전지용 전해질 및 리튬메탈 보호기술 개발</td><td>3-1-1-③</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>두께 20μm/폭 30cm급 장수명 보호막 코팅형 리튬메탈 초박막 광폭 전극 연속 제조 설비 및 공정 개발</td><td>3-1-1-③</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>900Wh/L급 용량 20Ah 이상 전기차용 리튬 메탈 배터리 셀 제조 기술개발</td><td>3-1-1-③</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

도심항공모빌리티(UAM)용 430Wh/kg급 초경량 리튬-황 배터리 개발	3-1-1-③	개발	7
탄소-황 복합소재와 공정소재 및 대량생산 기술개발	3-1-1-③	개발	7
리튬-황 배터리 전해질 및 보호층이 포함된 음극 연속생산 기술개발	3-1-1-③	개발	7
430Wh/kg급 용량 20Ah 이상 리튬-황 배터리 대면적 극판 제조 및 셀 기술 개발	3-1-1-③	개발	7

ㅇ 산정방법

- 사업 전 휘발유·경유 사용 승용차 : 350만대 (출처자료 : 국토교통부)
- 사업 후 전기차 사용 승용차 : 350만대 (출처자료 : 국토교통부)
- 전기차 전환에 의한 연간 온실가스 감축량은 537만tCO_2eq 으로 산정됨
- 총 온실가스 감축량(537만) = 사업 전 온실가스 배출량(922만) - 사업 후 온실가스 배출량(385만)
- 사업전 온실가스 배출량(922만) = 자동차 일 평균 주행거리(33.1) ÷ 내연기관 차량연비(10.38) x 연료별 발열량(30.1) x 휘발유/경유 배출계수(75,167) x 차량대수(350만) x 365 x 10^{-9}
- 사업후 온실가스 배출량(385만) = 자동차 일 평균 주행거리(33.1) ÷ 전기차 차량연비(4.75) x 전력 배출계수(0.4330) 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 (($kgCO_2eq/TJ$) 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(tCO_2eq/MWh) x 365day x 차량대수(대) x 10^{-3}

ㅇ 산출근거

1) 사업 전·후 사용 승용차 산출

- 2024년(사업전) 국내 자동차 등록대수 : 2,630만대
- 2024년(사업전) 국내 전기차 등록대수 : 약 70만대(684,244대)
- 전체 자동차 대비 전기차 비율 : 2.6%
- 2024년(사업전) 국내 자동차 성장률 : 1.3%
- 2030년(사업후) 국내 자동차 예상 등록대수 : $(1.013)^6$ x 2,630만대 = 약 2,842만대
- 2030년(사업후) 전체 자동차 대비 전기차 목표 비율 : 15%
- 2030년(사업후) 전기차 예상 대수 : 420만대

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- 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	33.1	31.0	66.1
승합차	55.5	34.0	161.8
화물차	47.5	35.9	127.7

- 출처 : 『자동차 주행거리통계』(한국교통안전공단, 2025년)

3) 내연기관/전기차 차량 연비 : 차종별, 유종별 연비 참조

(단위 : km/L, km/kWh)

유종	승용차	승합차	화물차
휘발유	10.38	8.98	8.22
경유	12.71	10.58	9.74
전기	4.75	3.50	3.82

- 출처 : 『자동차 표시연비』(한국에너지공단 수송통합운영시스템)(국내 3社(기아, 현대, 케이지모빌리티) '26년 3월 조회 기준)

4) 연료별 발연량 : 연료별 순발열량 참조

5) 휘발유/경유 배출계수((kgCO2eq/TJ) : 연료별 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 : 『2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성 지침』

6) 차량대수(대) : 교체 차량 대수

7) 전력 배출계수(tCO_2eq/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	0.3964	0.0053×10^{-3}	0.0075×10^{-3}	0.3986	2025년 승인
	소비단	tGHG_5/MWh	0.4307	0.0057×10^{-3}	0.0082×10^{-3}	0.4330	2025년 승인

- 비고)

1. CO2eq는 각 온실가스(CO2, CH4, N2O)에 지구온난화지수(GWP)를 곱하여 합계한 값
2. 온실가스종합정보센터(www.gir.go.kr)에서 공표한 2025년 및 2013년 승인 국가 배출계수 적용

8) 전체 전기차용 배터리 중 차세대 배터리(동 사업)의 기여율 산출

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- 2030년 7.9 %, 2035년 20.0 %, 2040년 38.9 %로 추산 * 출처: EVBoosters, Most read EV Battery reports in October, 2023-10-25 - 감축잠재량 (단위: 만tCO_2eq) 구분 / '27 / '28 / '30 / ... / '35 / ... / '40 감축잠재량 / 수행중 / 수행중 / 7.98 / - / 21.58 / - / 44.77 **(연도별 감축량 산정식)** •'30년: 537만 × 차세대 배터리 비율 7.9% × 사업화 성공률 53.2% × R&D기여율 35.4% = 7.98만 tCO_2eq/yr •'35년: 537만 × 자동차시장 성장률 106.7% × 차세대 배터리 비율 20.0% × 사업화 성공률 53.2% × R&D기여율 35.4% = 21.58만 tCO_2eq/yr •'40년: 537만 × 자동차시장 성장률 113.8% × 차세대 배터리 비율 38.9% × 사업화 성공률 53.2% × R&D기여율 35.4% = 44.77만 tCO_2eq/yr ▶ 매년 국내 자동차 성장률 : 1.3%, 2024년 국내 자동차 등록대수 : 2,630만대 - 출처 :『자동차 등록 현황』(국토교통부, 2024년) ▶ 2030년 전기차 예상 대수 : 2025년 환경친화적자동차 보급시행계획 참고 ▶ 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	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)첨단전략산업 초격차(이차전지)	전고체 배터리 에너지밀도 (Wh/L)	470	1,277	630*	수행중	770
	리튬황 배터리 에너지밀도 (Wh/kg)	350	360	400	수행중	430

* 전고체 배터리 에너지밀도의 '26년 목표는 셀 용량 기준을 상향한 가혹 조건에서 측정('25년 1.6Ah, '26년 3.7Ah)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 첨단전략산업초격차(이차전지)

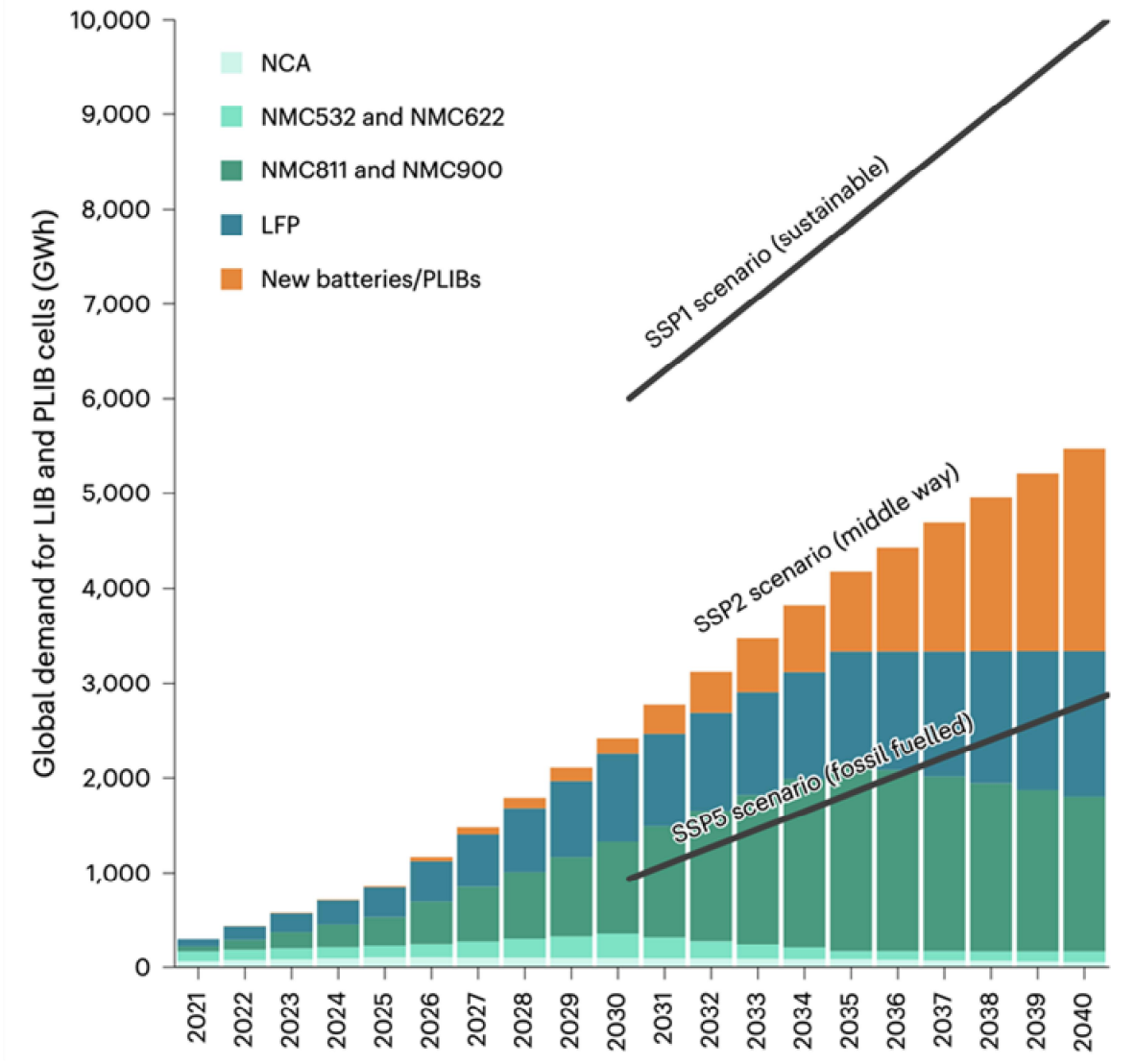
ㅇ (설정근거 및 측정방법) 전고체 배터리의 에너지밀도는 해당 전략과제의 가장 핵심적인 기술적 목표로서 과제의 성패를 판단하는 지표로 설정

- 0.05C rate 정전류 정전압 충방전으로 에너지 평가, 방전에너지(Wh)/셀 부피(L)로 에너지밀도 산출
  * 셀 부피 산정 시 전극의 면적을 기준으로 하며, 두께 산출시 균일 가압을 위한 부가 시트는 제외

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 리튬황 배터리의 에너지밀도는 해당 전략과제의 가장 핵심적인 기술적 목표로서 과제의 성패를 판단하는 지표로 설정

- 측정 기준은 황 용량 1000 mAh/g을 1C 기준으로 하여 0.1C 전류 rate에서 정전류 충방전을 진행. 전압 범위는 1.7 ~ 2.6 V 사이에서 측정. 측정된 용량과 전압값 및 셀 무게를 이용하여 에너지밀도(Wh/kg) 제시함

참고 **차세대 배터리 비율**



[출처1] EVBoosters, Most read EV Battery reports in October, 2023-10-25
(https://evboosters.com/ev-charging-news/most-read-ev-battery-reports-in-october/)

25. 산업단지환경조성사업

1. 사업명

사업명		산업단지환경조성				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3300	3333	305
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	산업혁신지원	지역경제활성화	기업입지환경개선	산업단지환경개선

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
소관	산업정책실 지역경제정책관	입지총괄과	김일호 사무관 (산업단지구조고도화)	044-203-4432
			유영찬 사무관 (스마트그린산단촉진)	044-203-4433
	산업자원안보실 산업공급망정책관	화학산업팀	노귀석 사무관 (석유화학통합안전체계구축)	044-203-4931
	산업정책실 지역경제정책관	입지총괄과	유영찬 사무관 (탄소중립산단선도모델)	044-203-4433
			박혜원 주무관 (RE100산단구축지원)	044-203-4127
			박혜원 주무관 (RE100산단기반시설구축)	044-203-4127
			유영찬 사무관 (여수디지털기반자원순환시범산단구축)	044-203-4433
			유영찬 사무관 (포항디지털기반자원순환시범산단구축)	044-203-4433
			정유나 사무관 (산업단지5G특화망 인프라구축)	044-203-4407
			정유나 사무관 (엣지AIDC실증센터)	044-203-4407
			정유나 사무관 (데모다크팩토리)	044-203-4407

2. 사업개요

2.1 사업목적

- (산업단지구조고도화) 산업집적기반시설 확충, 기업지원서비스의 강화 등을 통해 산업단지의 입주기업 경쟁력을 강화하고 근로환경을 개선하여 노후산단 등을 청년인재와 신산업이 모이는 혁신공간으로 전환

- (스마트그린산단촉진) 제조업의 중추인 산업단지의 디지털화를 위해 24개 스마트그린산단을 지정하여 촉진사업 추진

- (석유화학산단 통합안전체계 구축) 석유화학산단의 안전진단 및 관리체계 구축을 통한 사고 예방 및 안전관리 강화 추진

- (탄소중립선도모델구축) 산단 재생e 공급 인프라 및 에너지 지역거점(ESS 통합발전소) 구축을 통해 탄소중립 밸류체인(보급-소비효율-자원순환)의 선순환 에너지 생태계 구현

- (RE100산단 구축지원) RE100 산업단지의 조성·관리에 필요한 산업단지 및 발전 인프라 설치, 첨단기업 투자유치 및 정주여건 마련 등을 지원

- (RE100산단 기반시설구축) RE100 산업단지 내 핵심 기반시설(도로, 용수, 폐수, ESS 등) 구축을 위한 타당성 조사비용 및 설계비용 등에 대한 지원

- (여수디지털기반자원순환시범산단) 여수산단 입주기업 간 실시간 폐·부산물 자원순환 촉진을 위하여 산단의 자원순환 모델을 정립하고, 디지털 인프라 및 순환 플랫폼 구축

- (포항디지털기반자원순환시범산단) 포항산단 입주기업 간 실시간 폐·부산물 자원순환 촉진을 위하여 산단의 자원순환 모델을 정립하고, 디지털 인프라 및 순환 플랫폼 구축

- (산업단지5G특화망인프라구축) 산업단지 입주기업이 공동 활용할 수 있는 5G 특화망 인프라 구축하고, 특화망 서비스의 기업실증 지원

- (엣지 AIDC 실증 시범사업) 1MW급 이하 규모 초고효율 모듈형 데이터센터 조성, 산단 입주기업과 AI 솔루션 기업을 위한 실증 서비스 지원

- (데모다크팩토리) 산업단지 입주기업이 AI 등의 기술을 실제 도입하기 전 시험·검증·실증할 수 있는 기반시설을 구축하고, 기술자문, 성능검증 등이 가능한 센터 구축 기획

2.2 사업기간: '11년 ~ 계속
2.3 지원형태: 출연, 직접 수행
2.4 총 사업비: 해당 없음
2.5 사업시행주체: 한국산업단지공단, 직접수행, 지방자치단체
2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	387,478	409,920	476,003	505,487	525,161	
2026~2030		409,920	858,130	880,110	946,500	1,020,100

3. 기대효과

ㅇ 재생에너지 기반의 친환경 전력과 산업입지를 공급하여 첨단기업을 유치하고, 재생에너지 활용을 촉진하여 지역 균형발전 및 국가경쟁력 강화 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황
4.1.1. 세부사업 예산 합계: 234,191백만원
4.1.2. 감축사업 예산 소계: 15,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ산업단지환경조성	-	산업	5-4-4	정성	242,680	234,191	15,000	△8,489	△3.5
(1)산업단지구조고도화	X	-	-	-	153,000	85,721	-	△67,279	△44.0
(2)스마트그린산단촉진	X	-	-	-	32,000	93,970	-	61,970	193.7
(3)석유화학산단 통합안전체계구축	X	-	-	-	5,500	4,000	-	△1,500	△27.3
(4)탄소중립선도모델구축	O	산업	5-4-4	정성	9,000	15,000	15,000	6,000	66.7
(5)RE100산단구축지원	X	-	-	-	20,880	-	-	△20,880	순감
(6)RE100산단기반시설구축	X	-	-	-	2,000	-	-	△2,000	순감
(7)여수디지털기반 자원순환시범산단	X	-	-	-	3,000	3,000	-	-	-
(8)포항디지털기반 자원순환시범산단	X	-	-	-	800	2,000	-	1,200	150.0
(9)산업단지5G특화망 인프라구축	X	-	-	-	2,000	10,500	-	8,500	425.0
(10)엣지AIDC실증센터	X	-	-	-	14,000	-	-	△14,000	순감
(11)데모다크팩토리	X	-	-	-	500	20,000	-	19,500	3,900.0

* '27년도 산단구조고도화, 스마트그린산단 內 일부사업 포괄보조이전으로 이전되지 않은 사업만 작성

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

※ 위 사업 모두 정성 기준에 따라 작성하므로 온실가스 감축량 작성 대상 未해당

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(4) 탄소중립선도모델 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 산업단지 내에 재생에너지 연계 ESS 통합운영 인프라를 구축하여 탄소중립 밸류체인(보급-소비효율-자원순환) 패키지 지원 선순환 체계 조성 ① (재생에너지 인프라 확충) 공장 지붕 등 태양광(PPA·자가소비) 확충 및 AI 기반 전력거래 통합플랫폼 구축 ② (ESS 기반 가상발전소 구축) 산단 유휴부지를 ESS 가상 발전소 구축으로 입주기업에 안정적 재생에너지 공급 및 수요관리 지원 ③ (재자원화 산업 생태계 조성) 산단 특화형 재자원화 지원 인프라 구축·실증·비즈니스 모델 개발을 통해 재자원화 산업 활성화 기반 마련 ④ (산단 에너지 환경 전환) 산단 에너지 환경 현황 조사 및 컨설팅, 설비·제품 교체, 탄소DB 센서 설치 지원

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 감축효과 - 산업단지 내 재생에너지·ESS 통합 인프라 구축으로 온실가스 배출량을 감축하고 안정적인 전력 공급 기반을 마련하여 입주기업의 탄소규제 대응력과 경쟁력을 강화함으로써 산업단지 탄소중립 이행 가속화에 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(4)탄소중립선도모델 구축	탄소중립대표산단 조성 지정(누적)	1	1	-	1	1개소 이상

5.1 이행지표 및 성과목표

(4) 탄소중립선도모델구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 사업 내용 및 예산 규모에 따라 성과목표 설정, 국정과제*에 따라 해당연도 공모를 통해 지정되는 탄소중립대표산단 수로 실적 측정

* [국정과제 49] 탄소중립대표산단 '30년까지 20개소 조성

7. 기후에너지환경부

기후에너지환경부

1. 온실가스 감축목표

□ 국가 2035 NDC 이행 지원 등 탄소중립 정책 강화와 연계하여 수송, 폐기물 부문 및 환경시설의 탄소 감축을 집중 추진

○ '27년에 약 1.43조원을 투자하여 '27년 22만톤CO_2eq, '35년까지 321만톤CO_2eq의 온실가스 감축을 추진

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		1,467,780	1,432,321	991,240	216,818	3,207,195	△35,459	△2.4	
환경개선 특별회계	소계	906,563	826,211	421,592	196,395	2,972,649	△80,352	△8.9	
	1)수송부문 배출 저감사업	179,448	93,928	87,894	5,683	51,147	△85,520	△47.7	
	2)하수처리수 재이용사업	34,970	25,218	25,218	401	3,503	△9,752	△27.9	
	3)가축분뇨공 공처리시설 설치	139,908	110,825	110,825	-	241,424	△29,083	△20.8	
	4)국토환경녹 색복원	9,826	18,647	18,357	11	728	8,821	89.8	
	5)생태계 기반 탄소흡수원 조성·관리 기술개발사업	4,727	2,799	2,799	-	-	△1,928	△40.8	
	6)태양광패널 재활용기술개 발사업	8,000	5,625	5,625	-	-	△2,375	△29.7	
	7)친환경경제 사회 기반구축	6,607	5,618	5,330	-	-	△989	△15.0	
	8)녹색경제 전환 및 금융지원	326,515	383,761	66,600	187,084	2,672,631	57,246	17.5	

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
	9)이차전지 순환이용성 향상 기술개발(R&D)	8,900	6,600	6,600	-	-	△2,300	△25.8	
	10)자원순환 기반구축	16,588	3,977	3,104	-	-	△12,611	△76.0	
	11)전기·전자제품 및 자동차의 재활용체계 구축·운영	26,081	20,779	20,779	3,216	3,216	△5,302	△20.3	
	12)환경교육강화	4,276	4,468	4,468	-	-	192	4.5	
	13)바이오가스 연료 활용 기술개발사업	6,000	8,000	8,000	-	-	2,000	33.3	
	14)사용후배터리안전관리및 재제조유통순환기술개발사업	6,200	5,250	5,250	-	-	△950	△15.3	
	15)재활용 및 업사이클 체계 구축	3,024	1,717	793	-	-	△1,307	△43.2	
	16)수소자동차 핵심부품 재활용 기술개발사업(R&D)	6,300	6,300	6,300	-	-	-	-	
	17)유기성 폐자원활용 고품질 바이오연료화 기술개발사업(R&D)	8,000	6,500	6,500	-	-	△1,500	△18.8	
	18)폐의류 문제해결 플래그십 재활용 기술개발사업	3,500	4,200	4,200	-	-	700	20.0	
	19)폐타이어 활용 고품질 원료 확보 및 제품화 기술개발사업(R&D)	8,000	8,250	8,250	-	-	250	3.1	
	20)수송부문 배출저감 관리 기반 구축사업	18,584	36,841	19,100	-	-	18,257	98.2	
	21)중소환경기업 사업화 지원사업	81,109	66,908	5,600	-	-	△14,201	△17.5	

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
지역균형 발전특별 회계	소계	561,217	606,110	569,648	20,423	234,546	44,893	8.0	
	22)습지보전관리(자율)	22,191	13,835	13,120	-	-	△8,356	△37.7	
	23)습지보전관리(지원)	15,106	12,777	12,241	186	1,674	△2,329	△15.4	
	24)노후상수도정비(세종)	2,557	2,842	2,842	144	1,296	285	11.1	
	25)노후상수도정비(자율)	351,571	368,296	368,296	12,776	114,984	16,725	4.8	
	26)노후상수도정비(제주)	53,566	50,773	50,773	1,228	11,052	△2,793	△5.2	
	27)지역에너지절약시설보조(자율계정)	6,864	8,273	8,273	5,202	46,818	1,409	20.5	
	28)지역에너지절약시설보조(제주)	920	800	800	503	4,527	△120	△13.0	
	29)지역에너지절약시설보조(세종)	18	9	9	5	45	△9	△50.0	
	30)다회용기 재사용 촉진 지원(세종)	280	210	210	-	-	△70	△25.0	
	31)다회용기 재사용 촉진 지원(제주)	1,735	2,821	2,821	-	-	1,086	62.6	
	32)다회용기 재사용 촉진 지원(자율)	13,705	17,035	17,035	-	-	3,330	24.3	
	33)수소생산기지 구축	5,990	10,025	10,025	-	49,718	4,035	67.4	
	34)수소생산기지 구축 지원사업	180	180	180	-	-	-	-	
	35)자원순환촉진지원(지원)	11,477	9,462	5,431	-	-	△2,015	△17.6	
	36)유출지하수 활용 활성화	5,508	3,008	3,008	51	459	△2,500	△45.4	
	37)업사이클센터설치사업(자율)	6,996	2,012	2,012	-	-	△4,984	△71.2	
	38)국토생태네트워크 구축(자율)	57,630	60,475	29,295	328	3,973	2,845	4.9	
	39)AX실증밸리 조성(R&D)	4,923	37,177	37,177	-	-	32,254	655.2	
	40)탈플라스틱 촉진지원 사업	-	6,100	6,100	-	-	6,100	순증	

3. 사업설명자료

1. 수송부문 배출 저감사업

1. 사업명

사업명		수송부문 배출 저감사업				
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	수송부문 배출가스 저감사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		대기환경국	교통환경과	송민정 주무관	044-2501-6930	

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 ※ '26년까지 자동차 배출가스 관리사업(세부사업)으로 추진

2.3 지원형태: 직접 / 보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후에너지환경부, (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		172,704	265,514	209,674	209,674	
2026~2030		179,448	135,592	142,312	148,672	158,002

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: 93,928백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 87,894백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수송부문 배출 저감사업	-	수송	1-4-3-3	정량	179,448	93,928	87,894	△85,520	△47.7
(1)운행차 배출가스 저감사업	○	수송	1-4-3-3	정량	173,604	87,894	87,894	△85,710	△49.4
(2)배출가스 저감사업 사후관리	X	-	-	-	5,844	6,034	-	190	3.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)운행차 배출가스 저감사업	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	22,732	51,147	136,392
합계	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	5,683	22,732	51,147	136,392

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 – 4등급 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 **<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

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

구분	주행거리	사업 전				사업 후		전기차 대당 감축량
		연료	연비	발열량	배출계수	전비	배출계수*	
	km/대.일	-	km/ℓ	MJ/ℓ	$kgCO_2eq/MJ$	km/kWh	tCO_2eq/MWh	tCO_2eq/대·년
	A*		B	C	D	E	F	[(A/B*C*D)-(A/E*F)] *365
화물차	53.8	경유	6.4	35.3	0.074806	3.82	0.4330	5.86

감축량 산정식)
ER = 사업전 – 사업후
사업전)
$53.8km \div 6.4km/L \times 35.3MJ/L \times 0.074806kgCO_2eq/MJ \times 365day/yr \times 50대 \times 10^{-3}tCO_2eq/kgCO_2eq = 405.1131tCO_2eq$

사업후)
$53.8km \div 3.82km/kWh \times 0.4330tCO_2eq/MWh \times 365day/yr \times 50대 \times 10^{-3}MWh/kWh = 111.2935tCO_2eq$

따라서 ER = $405.1131tCO_2eq - 111.2935tCO_2eq$
= $293.8196tCO_2eq$
해당 사업에 의한 연간 온실가스 감축량은 $293CO_2eq$ 으로 산정됨
즉, 대당 $5.86tCO_2eq$ 감축

=> 감축량 = $5.86tCO_2eq$/대 x 50대 = $293tCO_2eq$

ㅇ 산출근거
– '27년 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

ㅇ 산정방법
– 건설기계(굴착기) 전동화 감축원단위($5.014tCO_2eq$/대) x 전기굴착기 보급대수

=> 감축량 = $5.014tCO_2eq$/대 x 1,075대 = $5,390tCO_2eq$

ㅇ 산출근거
– 「지자체 온실가스 감축사업별 감축원단위 적용 가이드라인」('24.10) – p37

5. 성과목표

(단위: 천대)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)운행차 배출가스 저감사업	운행차 배출가스 저감사업 보급량	152	120	108		71

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 운행차 배출가스 저감사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 조기폐차, 전동화개조 및 무공해 건설기계 보급 등 실적

- '27년 사업예산 및 물량을 고려하여 목표 보급량 설정
- 해당 성과목표대수에는 온실가스 감축효과 분석에 포함되지 않은 조기폐차 등 사업도 포함되어 있어 온실가스감축효과를 계산하기 위한 차량대수보다 큼

2. 하수처리수 재이용사업

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	하수처리수 재이용사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		물환경정책관	생활하수과	최홍철 사무관	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: 보조(국고 30~60%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 기후부, 지방자치단체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	442	350	528	1,046	1,231	
2026~2030		350	252	280	280	280

3. 기대효과

ㅇ 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: 25,218백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 25,218백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ하수처리수 재이용사업	-	건물	5-4-3	정량	34,970	25,218	25,218	△9,752	△27.9
(1)하수처리수 재이용사업	○	건물	5-4-3	정량	34,970	25,218	25,218	△9,752	△27.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1)하수처리수 재이용사업	401	743	337	337	337	337	337	337	337	337	1,818	3,503	8,558
합계	401	743	337	337	337	337	337	337	337	337	1,818	3,503	8,558

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, 하·폐수처리수 재이용시설 설치를 지원하여 안정적이고 친환경적인 물 공급체계 구축

ㅇ 산정방법
– 정수장에서 정수 생산시의 온실가스 발생량을 고려하여 용수 전환(정수→재이용수)에 따른 감축효과를 산정하고 계속사업임을 고려하여 총 국고지원 중 당해연도 국고지원 비중을 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 : 178.8tCO2eq/백만톤
※ 24년도 기준 한국수자원공사 온실가스배출집약도 사용</td></tr>
<tr><td>산정내역</td><td>1) '27년도: 401tCO_2eq
'27년 국고지원 사업 시설 규모((m^3/년)×온실가스 배출계수(tCO_2eq/m^3)×국고지원비율(27년도 국고지원금/각 사업의 총 국고지원금)</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

2) ('27년 감축량) 401tCO_2eq
('28년 감축량) 743tCO_2eq
('29년 감축량) 337tCO_2eq
('30년~) : 338tCO_2eq
※ 사업현황이 매년 변화하나, '30년도 이후는 '29년 감축량을 그대로 준용하여 산정

준공연도	시설 명칭	사업기간	시설규모 (m^3/일)	27년 국고 (백만원)	총 사업비 (백만원)
'27년	용인 학교 중수도	25-27	200	100	1,146
	금산 하수재이용	22-27	10,000	4,807	9,104
	천안 업성저수지 하수재이용	20-27	10,000	3,818	19,758
	수원 빗물이용시설	26-27	100	1,072	1,816
	예산 하수재이용	18-27	5,500	1,435	15,298
합계		-	25,800	11,232	47,122

('27년 ~ 감축량) = 25,800m^3/일 X 365일 X 11,232/47,122 X 178.8tCO2eq/백만톤
= 401tCO2eq

준공연도	시설 명칭	사업기간	시설규모 (m3/일)	27년 국고 (백만원)	총 사업비 (백만원)
'28년	제주 빗물이용시설 설치	24-28	7,500	5,083	16,666
	연천 하수재이용	20-28	23,100	500	20,929
	무안 물재이용시설 설치	21-28	195	150	4,200
	영주 하수재이용	25-28	2,500	453	5,464
	김해 진례 하수재이용	18-28	4,000	0	3,500
	합천 하수재이용	21-28	4,100	0	4,620
	공주 신관 하수재이용	25-28	17,000	1,207	4,096
	정읍 하수재이용	26-28	2,500	0	960
	당진 하수재이용	26-28	15,000	3,002	8,840
합계		-	75,895	10,395	69,275

('28년 ~ 감축량) = 75,895m^3/일 X 365일 X 10,395/69,275 X 178.8tCO2eq/백만톤
= 743tCO2eq

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

준공연도	시설 명칭	사업기간	시설규모 (m3/일)	27년 국고 (백만원)	총 사업비 (백만원)
'29년	춘천 하수재이용	26-29	16,000	1,489	18,240
	광주 하수재이용	26-29	8,000	500	7,800
	현풍 하수재이용	27-29	23,000	500	5,287
	강릉 하수재이용	27-29	30,000	500	21,870
	임실 하수재이용	24-29	5,500	602	4,055
합계		-	82,500	3,591	57,252

('29년~ 감축량) = 82,500m^3/일 X 365일 X 3,591/57,252 X 178.8tCO2eq/백만톤
= 337tCO2eq

ㅇ 산출근거

- '24년도 기준 한국수자원공사 온실가스배출집약도* 178.8(tCO_{2eq}/백만톤) 활용

* 당해년도 온실가스 배출량/당해년도 용수 생산량

(단위: tCO_2eq/년)

구분	'27	...	...	'35	...	...	...	'50
감축량	401			337				337

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)하수처리수재이용 사업	하수처리수 수자원 활용목표 달성률(%)	100.0%		60.0%		-
	물 재이용사업 추진 확대율(%)	신		규		90 이상

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 하수처리수 재이용사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) '26년 기후부 성과관리 시행계획에 따라 최근 5년간 평균 신규사업 건수 및 평균 예산액을 기준으로 연도별 재이용사업 확대를 위해 목표치 설정
- (측정방법) (해당년도 신규사업수/최근 5년간 평균 신규사업수) ×50%+(해당년도 예산액/최근 5년간 평균 예산액)×50%

* 이행지표 변경 사유 : '25년 재정사업 성과평과 시 개선권고 의견에 따른 변경

3. 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
	자원순환정책관	폐자원에너지과	이준규 서기관	044-201-7408

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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	115,991	139,908	139,908	139,908	139,908	
2026~2030		139,908	121,720	121,720	121,720	121,720

3. 기대효과

- 가축분뇨 에너지화 확대로 온실가스 감축목표(NDC) 중 농축수산분야 감축목표에 기여
- 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: 110,825백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 110,825백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ가축분뇨공공 처리시설 설치	-	농축 수산	1-5-3-3	정량	139,908	110,825	110,825	△29,083	△20.8
(1) 공공처리시설(일반) 설치	○	농축 수산	1-5-3-3	정량	139,908	110,825	110,825	△29,083	△20.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1) 공공처리시설 (일반) 설치	-	22,952	30,672	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	84,924	241,424	710,924
합계	-	22,952	30,672	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	31,300	84,924	241,424	710,924

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 공공처리시설 (일반) 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 '27 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

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

(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.

※ 사업별 감축효과 산출근거

(단위: 천Nm^3/년, tCO_2eq/년, 백만원)

준공연도	시설명	바이오가스 생산량	메탄회수 (1)	화석연료 대체(2)	총 감축량 (1+2)	총사업비 (국고)	'27년 예산	'27년기준 감축량
2027	화천 신설	1,413	16,987	1,713	18,700	54,081	2,661	920
2027	파주 신설	3,188	38,326	3,866	42,192	38,970	-	-
2027	성주2 증설	2,304	27,699	2,794	30,493	48,281	8,892	5,615
2027	상주3 신설	935	11,241	1,134	12,374	29,438	8,095	3,402
2027	당진(축협) 신설	2,738	32,916	3,320	36,236	48,908	17,567	13,015
2028	홍성(축협) 신설	2,701	32,472	3,275	35,747	48,652	8,153	5,990
2028	밀양 증설	612	7,358	742	8,100	31,386	3,877	1,000
2028	안성 신설	1,246	14,980	1,511	16,490	40,632	1,800	730
2029	진주 신설	2,844	34,191	3,448	37,639	45,700	763	628

준공연도	**감축량**					
	'27	**'28**	**'29**	**'30**	**'31**	**누적**
'27년 준공	-	22,952	22,952	22,952	22,952	**91,808**
'28년 준공	-		7,720	7,720	7,720	**23,160**
'29년 준공	-			628	628	**1,256**
합계	-	22,952	30,672	31,300	31,300	116,224

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 공공처리시설 (일반) 설치	가축분뇨 바이오가스화시설 설치 개수(준공)	2	1	3	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

4. 국토환경 녹색복원

1. 사업명

사업명		국토환경 녹색복원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
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	엄효미 주무관	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: 기후에너지환경부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,371	10,086	18,782	16,840	29,014	
2026~2030		9,826	28,777	61,862	77,857	53,745

3. 기대효과

- (**국토환경 녹색복원**) 서천 장항 토양오염지역('09~'20) 및 익산 왕궁지역의 자연환경 훼손지역 녹색복원 추진을 통한 환경적·사회적 회복 및 지역 활력 제고
- (**개발제한구역내 자연환경복원**) 도시내 무분별한 개발압력 차단, 생물다양성 증진 및 탄소흡수원 확대
- (**자연환경복원지원센터 운영**) 기업의 자연환경복원사업 참여 등 ESG 경영확대 및 자연환경복원사업의 양적·질적 향상 도모

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 18,647백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 18,357백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ국토환경 녹색복원	–	흡수원	1-8-3-3	정량	9,826	18,647	18,357	8,821	89.8
(1)국토환경 녹색복원	○	흡수원	1-8-3-3	정량	5,686	14,582	14,582	8,896	156.5
(2)개발제한구역내 자연환경복원	○	흡수원	1-8-3-4	정량	4,140	3,775	3,775	△365	△8.8
(3)자연환경복원지원센터 운영	X	-	-	-	-	290	-	290	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1)국토환경 녹색복원	-	-	70	70	70	70	70	100	100	100	140	550	2,275
(2)개발제한구역내 자연환경복원	11	14	18	18	19	22	24	26	26	26	61	178	568
합계	11	14	88	88	89	92	94	126	126	126	201	728	2,843

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)국토환경 녹색복원	정량	ㅇ 사업 내용 - (사업설명) 자연환경 훼손지역에 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 연도별 감축량 (단위: tCO_{2eq}) 사업연차 / 연도별 온실가스 감축량(예산 비율 적용): '27 '28 '29 '30 '31 '32 '33 '34 4년차: - - 70 70 70 70 70 100 합계: - - 70 70 70 70 70 100 ㅇ 산정방법 - 온실가스 감축량 = 전체 사업 면적(㎡) ÷ 1,000(㎡/ha) × 수종별·임령별 탄

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
소흡수계수($tCO_2/yr·ha$) × 연차별 예산 비율(%) × 생태면적 비율~(%)
ㅇ 산정식
- 4년차 사업('24~'29년, 총사업비 대상사업) : 공사 완료 시점인 '29년부터 감축량이 발생한다고 가정
• ('29~'33) 70.8tCO_2eq = 60.2 ha × 6.9$tCO_2/yr·ha$ × 21.3% × 80%
• ('34) 100.5tCO_2eq = 60.2 ha × 9.8$tCO_2/yr·ha$ × 21.3% × 80%
※ '24년 신규사업이며, 6개년 사업으로 공사 준공 시점인 6년차('29~)부터 감축량 산정(1차년도 설계, 2~3차년도 공사)
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 4년차 사업 = 14,582 ÷ 68,529 x 100 ≒ 21.3%
※ 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>1,537</td><td>16,926</td><td>14,582</td><td>15,522</td><td>16,617</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2)개발제한구역내자연환경복원</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업 내용
- (사업내용) 개발제한구역내 훼손된 토지에 수목 식재 등을 통한 생태숲 조성으로 복원토양의 탄소 저장량이 매년 일정규모 이상 증가하고 수목에 의한 탄소 흡수량 확대로 온실가스 감축 기여
- (지원대상) 개발제한구역 내 보전가치가 높으나 훼손된 지역
- (지원방식) 3차년도 지원(1차년도 설계, 2~3차년도 공사)
- (감축실적 모니터링) 국가 주도 녹색복원 우수모델 제시를 위한 복원사업으로 복원 완료 후 사후관리 및 모니터링 수행
ㅇ 산정방법
– (감축량 상세내역)
(단위: tCO_{2eq})
<table>
<tr><th rowspan="2">사업
연차</th><th colspan="10">연도별 온실가스 감축량(예산 비율 적용)</th></tr>
<tr><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>'36</th></tr>
<tr><td>4년차</td><td>1.6</td><td>1.6</td><td>1.6</td><td>1.6</td><td>2.2</td><td>2.2</td><td>2.2</td><td>2.2</td><td>2.2</td><td>2.2</td></tr>
<tr><td>3년차</td><td>9.5</td><td>9.5</td><td>9.5</td><td>9.5</td><td>9.5</td><td>13.4</td><td>13.4</td><td>13.4</td><td>13.4</td><td>13.4</td></tr>
<tr><td>2년차</td><td>-</td><td>3.4</td><td>3.4</td><td>3.4</td><td>3.4</td><td>3.4</td><td>4.9</td><td>4.9</td><td>4.9</td><td>4.9</td></tr>
<tr><td>1년차</td><td>-</td><td>-</td><td>3.9</td><td>3.9</td><td>3.9</td><td>3.9</td><td>3.9</td><td>5.5</td><td>5.5</td><td>5.5</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>11</td><td>14</td><td>18</td><td>18</td><td>19</td><td>22</td><td>24</td><td>26</td><td>26</td><td>26</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>
- (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) 4년차 사업('24년 신규사업) : 공사 완료 시점인 '26년부터 감축량이 발생한다고 가정
• ('26~'30년) 1.6tCO_2eq = 4.0ha × 6.9tCO_2/yr·ha × 7.1% × 80%
• ('31~'34년) 2.2tCO_2eq = 4.0ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 7.1% × 80%
2) 3년차 사업('25년 신규사업) : 공사 완료 시점인 '27년부터 감축량이 발생한다고 가정
• ('27~'31년) 9.5tCO_2eq = 3.3ha × 6.9tCO_2/yr·ha × 51.9% × 80%
• ('32~'35년) 13.4tCO_2eq = 3.3ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 51.9% × 80%
3) 2년차 사업('26년 신규사업) : 공사 완료 시점인 28년부터 감축량이 발생한다고 가정
• ('28~'32년) 3.4tCO_2eq = 3.8ha × 6.9tCO_2/yr·ha × 16.4% × 80%
• ('33~'35년) 4.9tCO_2eq = 3.8ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 16.4% × 80%
4) 1년차 사업('27년 신규사업) : 공사 완료 시점인 29년부터 감축량이 발생한다고 가정
• ('29~'33) 3.9tCO_2eq = 7.0ha × 6.9tCO_2/yr·ha × 10% × 80%
• ('34~'36) 5.5tCO_2eq = 7.0ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 10% × 80%
※ 27년 신규사업 사업면적은 미확정으로 7.0ha 가정함(3.5ha×2개소)</td></tr>
</table>
※ '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
· 4년차 사업(경기 고양) : 4.0 ha
· 3년차 사업(인천 부평) : 3.3 ha
· 2년차 사업(경기 의왕, 인천 가좌) : 3.8 ha = 2.5 ha + 1.3 ha
· 1년차 사업(신규 2개소) : 7.0 ha = 3.5 ha × 2
※ 1년차 사업 면적은 미확정으로 그간 평균수준(3.5ha)으로 가정
- (매개변수)
· 8개 수종 임령별 평균 탄소흡수계수(tCO_2/yr·ha)
· 전체면적 중 생태면적 비율: 80%
- (예산비율)
· 4년차 사업(경기 고양) = 300 ÷ 4,200 x 100 ≒ 7.1%
· 3년차 사업(인천 부평) = 1,256 ÷ 2,418 x 100 ≒ 52.0%
· 2년차 사업(경기 의왕, 인천 가좌) = (626+753) ÷ (4,200+4,200) x 100 ≒ 16.4%
· 1년차 사업(미정, 신규 2개소) = (420+420) ÷ (4,200+4,200) x 100 ≒ 10.0%
</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
- (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>계</td><td>-</td><td>420</td><td>1,680</td><td>4,140</td><td>3,775</td></tr>
<tr><td>4년차(경기 고양)</td><td>4,200</td><td>420</td><td>1,260</td><td>2,520</td><td>300
(7.1%)</td></tr>
<tr><td>3년차(인천 부평)</td><td>2,418</td><td>-</td><td>382</td><td>780</td><td>1,256
(51.9%)</td></tr>
<tr><td>2년차(경기 의왕)</td><td>4,200</td><td>-</td><td>-</td><td>420</td><td>626
(14.9%)</td></tr>
<tr><td>2년차(인천 가좌)</td><td>4,200</td><td>-</td><td>-</td><td>420</td><td>753
(17.9%)</td></tr>
<tr><td>1년차(미정, 1개소)</td><td>4,200</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>420
(10.0%)</td></tr>
<tr><td>1년차(미정, 1개소)</td><td>4,200</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>420
(10.0%)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 건, %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)국토환경 녹색복원	<기존> 녹색복원사업 관계기관 협의체 운영 횟수(회)	3건	3건	-	-	-
	<변경: '26년~> 장항 국가습지복원사업 추진율(%)	**-**	**-**	**15.0%**	**-**	**30.0%**
(2)개발제한구역내 자연환경복원	<기존> 환경-국토 정책협의회 운영 횟수(회)	1건	1건	-	-	-
	<변경: '26년~> 개발제한구역내 자연환경복원사업 생태면적 비율(%)	**-**	**-**	**80.0%**	**-**	**85.0%**

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
- (**측정방법**) 자연환경복원사업 생태면적(생태복원면적)/도시생태축 복원사업 전체 사업면적×100

※ '26년 준공사업 생태면적(녹지, 수공간 조성 등 생태복원면적) 결과보고문서를 통해 측정

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	염승건	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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,365	4,727	2,799	-	-	-
2026~2030		4,727	2,799	-	-	-

3. 기대효과

ㅇ 생태계 유형별 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: 2,799백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,799백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ생태계 기반 탄소흡수원 조성·관리 기술개발사업	-	흡수원	1-8-4-3	R&D	4,727	2,799	2,799	△1,928	△40.8
(1)생태계 유형별 탄소 흡수 평가 고도화 기술	O	흡수원	1-8-4-3	R&D	4,727	2,799	2,799	△1,928	△40.8

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) 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
- IPCC Tier3 수준의 표준화된 생태계 탄소흡수원 평가, 측정, 관리기술 및 산정 등 개발로 온실가스 산정 고도화 기반 마련
- 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: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)생태계 유형별 탄소흡수 평가 고도화 기술	생태계 탄소흡수 모니터링 기술 개발(탄소흡수 평가 고도화) 성능목표 달성률	초기 모델 구축 (70%)	초기 모델 구축 (71.3%)	초기 모델 및 검증 (80%)	27년 상반기 검증 예정	개선 및 기술 완성 (목표100%)

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. 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	핵심자원순환 경제추진단	황원재 사무관	044-201-7399	

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: 30,500백만원(국고 24,500백만원)

2.5 사업시행주체: (주관·참여기관) 기업·대학·출연연 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	5,000	8,000	7,500	4,000	-	
2026~2030		8,000	5,625	5,875	-	

3. 기대효과

- ㅇ 태양광 패널 보급 가속화와 더불어 향후 발생량이 급증할 것으로 예상되는 국내·외 태양광 패널의 저에너지 고속 및 이동식 전처리 공정 기술개발
- 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: 5,625백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,625백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 태양광 패널 재활용 기술개발사업(R&D)	-	폐기물	1-6-3-3	R&D	8,000	5,625	5,625	△2,375	△29.7
(1) 태양광 패널 재활용 기술개발	O	폐기물	1-6-3-3	R&D	8,000	5,625	5,625	△2,375	△29.7

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) 태양광 패널 재활용 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 향후 발생량 급증이 예상되는 태양광 폐패널의 전처리 및 유가자원 회수 기술 확보 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

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
광조사법을 이용한 태양광 패널 저탄소 자에너지 고속 고순도 분리 공정 및 친환경 자원화	5-1-4-4	개발	7
태양광 패널 해외 현장 맞춤형 이동식 재활용 기술 및 글로벌 실증	5-1-4-4	개발	7

5. 성과목표

(단위: 지표별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 태양광 패널 재활용 기술개발	특허 SMART	-	-	-	-	3.96
	재활용 공정 개발 완성도 지수	0.6	0.6	3.3	-	5.8

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 태양광 패널 재활용 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 태양광 폐패널 재활용 90% 이상(EU 80%) 달성 및 순환경제 활성화를 목표로 우수특허 및 재활용 공정 실증을 이행지표로 설정

성과지표	측정방법
등록특허의 SMART지수 평균값	- 측정산식 : 특허등급지수 $= \frac{\sum(SMART\ 지수)}{(특허등록\ 건수)}$ - 측정방법 : 한국연구재단 성과관리시스템(e-R&D)에 등록된 특허 성과 조사 - 측정시기 : 이듬해 1월말~2월초 ('26년~)
재활용 공정 개발 완성도 지수 (단위: -)	- 측정산식 : ∑(현장실증 부지마련(건)×0.1+ 현장실증 설계(건)×0.2 + 현장실증 제작(건)×0.3+ 현장실증 운영(건)×0.4) - 측정방법 : 한국연구재단 성과관리시스템(e-R&D)에 등록된 특허 성과 조사 - 측정시기 : 이듬해 1월말~2월초 ('26년~)

7. 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
	녹색전환정책관	기후에너지환경교육팀	남경석 황유영	044-201-6529 044-201-6528

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 50%)

2.4 총 사업비: 6,607백만원(26년)

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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	8,047	6,607	6,489	6,489	6,489	
2026~2030		6,607	7,806	8,106	8,306	8,506

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: 5,618백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,330백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ친환경경제사회 기반구축	-	산업	3-2-4-3	정성	6,607	5,618	5,330	△989	△15.0
(1)녹색경영 촉진	X	-	-	-	339	288	-	△51	△15.0
(2)녹색소비 활성화	○	산업	3-2-4-3	정성	2,078	1,632	1,632	△446	△21.5
(3)녹색기반 구축	○	산업	3-2-4-3	정성	4,190	3,698	3,698	△492	△11.7

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
(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 - 기후에너지환경부 소관 녹색인증 평가 업무기반 강화, 인증기업 지원을 통한 지속 가능한 발전 도모(127백만원) 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	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2)녹색소비 활성화	녹색매장 친환경제품 매출액(억원)	3,013	3,024	3,071	-	3,091
(3) 녹색기반 구축	녹색인증 평가(건)	140	142	140	-	140

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 녹색소비 활성화

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 최근 3년간('24~'26) 녹색제품 매출액 평균(3,031억원) 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

8. 녹색경제 전환 및 금융지원

'27년 세부사업 통합·조정 : "환경책임투자 활성화 지원(1531-317)" + "미래환경산업육성융자(1531-310)"
→ "녹색경제 전환 및 금융지원(1531-317)"

1. 사업명

사업명		녹색경제 전환 및 금융지원				
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	박준영(주무관)	044-201-6692	

2. 사업개요

〔**녹색융자, 舊미래환경산업육성융자**〕

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) 기후에너지환경부, (참여기관) 한국환경산업기술원

〔**녹색채권, 舊환경책임투자 활성화 지원**〕

2.1 사업목적: 녹색활동을 정의하는 녹색분류체계를 시장에 안착하여 녹색위장행위(그린워싱)를 방지하고, 녹색채권 및 녹색자산유동화증권 발행 지원 등을 통해 민간자본의 참여를 유도하여 탄소중립 프로젝트의 적기 추진 도모
2.2 사업기간: 2023 ~ 계속
2.3 지원형태: 이차보전
2.4 총 사업비: 해당없음
2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후에너지환경부, (참여기관) 한국환경산업기술원

(단위: 억원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,581.0	4,546.5	4,424.8	4,439.8	4,447.3	
2026~2030		3,265.2	4,462.1	4,490.6	4,515.8	4,528.0

3. 기대효과

○ (녹색융자) 녹색산업 융자 지원을 통해 환경문제 해결과 녹색일자리 창출
○ (녹색채권) 녹색분류체계가 적용된 한국형 녹색채권 및 녹색자산유동화증권 발행을 활성화하여 기업의 녹색 프로젝트 등 관련 분야 자금 조달 및 투자 촉진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 383,761백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 66,600백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 녹색경제 전환 및 금융지원	-	산업	3-3-1-2	정량	326,515	383,761	66,600	57,246	17.5
(1) 녹색융자	X	-	-	-	297,170	317,161	-	19,991	6.7
(2) 녹색채권	O	산업	3-3-1-2	정량	24,540	59,197	59,197	34,657	141.2
(3) 녹색전환투자 기반구축	O	산업	3-3-3-1	정성	4,805	7,403	7,403	2,598	54.1

※ 녹색융자(舊미래환경산업육성융자)의 온실가스저감 융자는 '27년부터 유사사업인 에너지 절약시설 융자로 이관 따라서 현재 환경책임투자활성화지원의 녹색융자는 온실가스 배출저감을 뺀 나머지 환경산업(시설설치자금, 성장기반자금), 녹색전환(오염방지시설자금) 등만 지원하여 비감축사업으로 분류함

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(2) 녹색채권	187,084	828,516	1,202,684	213,810	240,537	-	-	-	-	-	2,432,094	2,672,631	-
합계	187,084	828,516	1,202,684	213,810	240,537	-	-	-	-	-	2,432,094	2,672,631	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(2) 녹색채권	정량	ㅇ 사업내용 - 기업이 한국형 녹색채권 또는 녹색자산유동화증권을 발행했을 때 채권금리 이자액 일부를 정부가 정한 금리에 따라 지원하는 사업 ※ 녹색채권 : 대·공기업·은행 0.20%p 및 중소·중견기업 1.0%p(최대 3억원) ※ 녹색자산유동화증권 : 중소기업 1차년 3%p, 2·3차년 1차년도 지원액의 50% 이내 중견기업 1차년 2%p, 2·3차년 1차년도 지원액의 50% 이내 ㅇ 산정방법 - 녹색채권: 온실가스 감축목표에 해당하는 프로젝트의 연간 온실가스 감축량 × 녹색채권 자금조달 비중(녹색채권 투입금액 / 총사업비) - 녹색자산유동화증권: 온실가스 감축목표에 해당하는 프로젝트의 연간 온실가스 감축량 × 녹색자산유동화증권 자금조달 비중(유동화증권 투입금액 / 총사업비) ㅇ 산출근거 - (활동자료) 한국형 녹색채권 및 녹색자산유동화증권 발행에 따른 온실가스

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
감축효과 세부 목록
- (매개변수) 한국형 녹색채권 또는 녹색자산유동화증권을 발행 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>'25년</td><td>181</td><td>664,942</td><td>3,673.7</td></tr>
<tr><td colspan="3">평균 원단위 감축량</td><td>3,673.7</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>구 분</th><th>지원금액
(억원)(A)</th><th>프로젝트 연간 온실가스 감축량(B)</th><th>원단위
(tCO_2eq/억원)</th></tr>
<tr><td>녹색채권</td><td>81</td><td>606,657</td><td>7,489</td></tr>
<tr><td>녹색자산유동화증권</td><td>100</td><td>58,285</td><td>582</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>181</td><td>664,942</td><td></td></tr>
</table>
* 녹색채권의 경우 채권 발생기간이 상이함에 따라 평균값으로 산정
- ① 녹색채권 원단위 x '27년 녹색채권 지원금액(339억원) = 2,538,771
- ② 녹색자산유동화증권 원단위 x '27년 녹색자산유동화증권 지원금액(230억원) = 133,860

<2025년 한국형 녹색채권 및 녹색자산유동화증권 발행기간>
<table>
<tr><th>발행기간</th><th>1년물</th><th>2년물</th><th>3년물</th><th>4년물</th><th>5년물</th></tr>
<tr><td>건수</td><td>5</td><td>23</td><td>34</td><td>6</td><td>7</td></tr>
<tr><td>비율</td><td>7%</td><td>31%</td><td>45%</td><td>8%</td><td>9%</td></tr>
</table>
- (가정) 발행기간 비율을 고려하여, 상환일 이후에 감축량이 발생한다고 가정

<발행기간 비율을 고려한 2027년 녹색채권 및 녹색자산유동화증권 감축량>
<table>
<tr><th>구분</th><th>1년물</th><th>2년물</th><th>3년물</th><th>4년물</th><th>5년물</th></tr>
<tr><td>녹색채권</td><td>177,714</td><td>787,019</td><td>1,142,447</td><td>203,102</td><td>228,489</td></tr>
<tr><td>녹색자산유동화증권</td><td>9,370</td><td>41,497</td><td>60,237</td><td>10,709</td><td>12,047</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>187,084</td><td>828,516</td><td>1,202,684</td><td>213,810</td><td>240,537</td></tr>
</table>
- (1년물) 녹색채권 2,538,771tCO_2eq x 7% = 177,714CO_2eq
- (1년물) 녹색자산유동화증권 133,860tCO_2eq x 7% = 9,370CO_2eq
</td></tr>
<tr><td>(3) 녹색전환 투자 기반구축</td><td>정성</td><td>
o 사업내용

- (사업설명) 녹색투자의 판단기준을 마련하고, 환경정보공개제도 및 전문인력 양성으로 녹색투자 확대를 위한 녹색경영기업 금융지원시스템 환경책임투자 종합플랫폼, 녹색금융 전문인력 양성 등 운영

o 감축효과
- 녹색금융 전문인력 양성으로 온실가스 감축사업의 그린워싱을 막아 투명성을 높이고, 환경책임투자 종합플랫폼 등 녹색채권 발행 안내 시스템 운영을 통해 온실가스 투자에 효율적 자금배분이 가능하도록 함으로써 온실가스 감축효과 극대화
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2) 녹색채권	한국형 녹색채권, 녹색자산유동화증권 발행에 따른 온실가스 감축효과	-	664,942	731,436	-	804,579
(3) 녹색전환투자 기반구축	녹색금융교육 참여 만족도	-	-	-	9.0	9.1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 녹색채권

- (설정근거) '25년 온실가스 감축량 실적 10% 증가 반영
- (측정방법) 온실가스 감축목표에 해당하는 프로젝트의 연간 온실가스 감축량 × 녹색채권 자금조달 비중(녹색채권 투입금액 / 총사업비) + 온실가스 감축목표에 해당하는 프로젝트)의 연간 온실가스 감축량 × 녹색자산유동화증권 자금조달 비중(유동화증권 투입금액 / 총사업비)

(1) 녹색전환투자 기반구축

- (설정근거) 녹색금융 교육 참여 만족도 10점 만점 중 9.1점 설정
- (측정방법) 녹색금융 교육 참여자에 대한 만족도 조사 실시

9. 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	핵심자원순환 경제추진단	황원재 사무관	044-201-7399	

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: 43,000백만원(국고 32,700백만원)

2.5 사업시행주체: (주관·참여기관) 기업·대학·출연연 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	12,500	8,900	6,600	-	-	
2026~2030		8,900	6,600	-	-	-

3. 기대효과

- 국내 자원순환 정책 이행 및 국외 배터리 규제 대응 기반 기술 확보
- 이차전지 재활용 분야 국가전략기술 확보 및 친환경 재활용 공정 기술개발
- 다종 배터리의 재활용을 통한 원료 공급망 안정성 제고, 재활용 원료확보를 통한 전기차·배터리 산업 성장 지원 및 이차전지의 순환이용성 향상

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,600백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,600백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 이차전지 순환이용성 향상 기술개발사업(R&D)	-	폐기물	1-6-3-3	R&D	8,900	6,600	6,600	△2,300	△25.8
(1)이차전지 순환이용성 향상 기술개발	O	폐기물	1-6-3-3	R&D	8,900	6,600	6,600	△2,300	△25.8

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) 이차전지 순환이용성 향상 기술개발 사업</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 향후 발생량 급증이 예상되는 다양한 용도의 폐이차전지의 적정처리 및 환경 부하 저감 기술 확보

ㅇ 감축효과
- 환경부하 저감형 이차전지 재활용 공정 기술개발을 통해 에너지 및 CO_2 발생량 저감(기존 공정 대비 30% 감축*)
* 기존 습식공정 대비 친환경 침출(리튬 선침출/회수, 연속 다단 침출, 가압 침출 등)기술 개발을 통한 CO_2 발생량 감축효과 산정
<table>
<tr><th>구분</th><th>가동조건</th><th>총 CO_2 배출량</th></tr>
<tr><td>기존 공정의 배출량</td><td rowspan="2">가동율 100% 기준, 19,200TPY</td><td>168,462 tCO_2eq</td></tr>
<tr><td>개발공정의 배출량 목표치</td><td>117,924 tCO_2eq</td></tr>
</table>
- 온실가스 감축잠재량 : 개발공정이 적용될 수 있는 '28년부터 기존 공정 배출량의 30%에 해당하는 50,539 tCO_2eq으로 산정됨
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'40</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>50,539</td><td>50,539</td><td>50,539</td><td>50,539</td></tr>
</table>
- 이차전지 전처리 공정에서 버려지는 폐기물을 최소화하기 위한 미회수 자원 회수기술 개발, 에너지 저감 효과 기대
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>이차전지 순환이용성 향상 배터리팩 재질구조 개선 및 평가</td><td>⑤-1-4-1</td><td>개발</td><td>5</td></tr>
<tr><td>다종 폐이차전지 해체·분리 자동화 및 자원 회수</td><td>⑤-1-4-1</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>이차전지 재활용 공정 발생 오염물질 저감</td><td>⑤-1-4-1</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) 이차전지 순환이용성 향상 기술개발사업	논문 mrnIF	61.66	73.61	63.67	-	65.67
	특허 SMART	-	-	4.08	-	4.29

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 이차전지 순환이용성 향상 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 이차전지 순환이용성 향상을 위한 기술 수준 향상을 목표로 논문 및 특허를 이행지표로 설정

성과지표	측정방법
표준화된 영향력지수 (mrnIF)	- 측정산식 : SCI 논문 건당 표준화된 순위보정영향력지수 (mrnIF) 산술평균 (N : 분야내 저널 수, mrnIF : 순위보정영향력지수) - 측정방법 : 한국연구재단 성과관리시스템(e-R&D)에 등록된 SCI 논문 중 JCR DB에 등록되어 표준화된 영향력지수 산출이 가능한 사업 성과 조사 - 측정시기 : 이듬해 1월말~2월초 ('25년~)
등록특허의 SMART지수 평균값	- 측정산식 : $\text{특허등급지수} = \frac{\sum(SMART\ \text{지수})}{(\text{특허등록 건수})}$ - 측정방법 : 한국연구재단 성과관리시스템(e-R&D)에 등록된 특허 성과 조사 - 측정시기 : 이듬해 1월말~2월초 ('26년~)

10. 자원순환기반구축

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	강가형	044-201-7356	

2. 사업개요

2.1 사업목적:

- ㅇ (폐기물 감량정책 추진) 폐기물 감량, 자원순환형 재사용·재활용 실천, 친환경적인 음식문화 정착 등을 위한 교육·홍보
- ㅇ (자원순환정책지원) 자원순환산업 및 정책지원, 재활용 정보보급, 재활용 기술연구 등 자원순환 정책지원 (공단출연금에서 '21년 이관), 플라스틱 국제협약 대응
- ㅇ (재생원료 종량제봉투 제작 지원사업) 재생원료 이용한 종량제 봉투 제작 자치단체 자본보조
- ㅇ (제품포장관리지원센터 운영 지원) 과대포장 이행실태 점검 및 사전 예방, 현장점검을 위한 제품포장관리 지원센터 운영비 지원

2.2 사업기간: '98년도 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행, 보조(민간경상보조, 70%) 등

2.4 총 사업비: 해당 없음

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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		2,770	2,770	2,770	2,770	
2026~2030		2,770	2,970	2,970	2,970	2,970

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: 3,977백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,104백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ자원순환기반구축	-	폐기물	1-6-1-1	정성	16,588	3,977	3,104	△12,611	△76.0
(1)폐기물감량정책추진	○	폐기물	1-6-1-1	정성	1,497	2,154	2,154	657	43.9
(2)자원순환정책지원	X	-	-	-	773	873		100	12.9
(3)플라스틱오염국제협약 대응	X	-	-	-	300	-	-	△300	순감
(4)순환경제 기본계획 수립	X	-	-	-	200	-	-	△200	순감
(5) 재생원료 종량제봉투 제작 지원사업	○	폐기물	1-6-1-1	정성	13,818	950	950	△12,868	△93.1

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)폐기물감량 정 책 추진	정성	ㅇ 사업내용 - 초등학교와 연계해 분리배출 체험교실을 매년 운영하고 자원순환의 날 기념 행사를 여는 등, 자원순환 실천방안을 홍보하기 위한 사업임 - 아울러, 건설폐기물처리 용역이행능력 평가·공시 및 생활폐기물 수집운반 안전기준 제도운영 등 폐기물의 안정적인 처리를 위한 예산도 포함 ㅇ 감축효과 - 자원순환 실천방안을 알리고 홍보하여 국민 인식도 제고, 폐기물 감량을 통한 NDC 달성에 기여
(2) 재생원료 종량제 봉 투 제작 지원사업	정성	ㅇ 사업내용 - 중동전쟁 장기화로 인한 원료 공급 부족에 대비하여 국민 일상 생활과 밀접한 종량제봉투의 안정적 수급체계 확보 필요 - 종량제봉투 제작에 사용되는 합성수지 원료를 전환(신재→재생원료)하기 위해 봉투 제작업체의 핵심설비(압출기) 설치·교체 비용을 지원 ㅇ 감축효과 - 석유 기반의 합성수지 원료(신재)를 재생원료로 대체함으로써 원료 생산과정에서 발생하는 온실가스 감축 기여

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 폐기물 감량 정책추진	친환경소비문화 인지도	85점	85.3점	85점	-	-
	분리배출 체험교실 운영 학급수	-	-	-	-	100학급
(3) 재생원료 종량제봉투 제작 지원사업	종량제봉투 재생원료 사용률	-	-	-	-	50%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 폐기물감량정책추진(분리배출 체험교실 운영 학급수)

ㅇ (설정근거) 폐기물 감량 및 재활용 촉진을 위한 올바른 분리배출 생활화를 위해 초등학교 어린이 대상 눈높이 맞춘 교육·체험활동 추진

- '26년 분리배출 체험교실 방문교육 계획이 100학급임을 고려하여 '27년 사용목표를 100학급으로 설정

ㅇ (측정 방법) 방문 교육 실시 및 내부결과 보고

*** 성과목표 변경 사유** : '25년 결산 국회 지적으로 성과지표 변경

(3) 재생원료 종량제봉투 제작 지원사업

ㅇ (설정근거) 재생원료 종량제봉투 제작 지원사업의 사업 효과를 측정하기 위해 압출기 설치·교체 완료 후 매년 종량제봉투 생산 실적 보고 실시

- 사업 시행 전 재생원료 사용실적이 평균 40%임을 고려하여 '27년 사용목표를 50%로 설정

ㅇ (측정 방법) 매년 사업자가 제출한 종량제봉투 생산 실적 보고서(익년도 1월말) + 내부결재

- Σ사업자별 재생원료 사용량 / Σ종량제봉투 생산량

11. 전기·전자제품 및 자동차의 재활용체계 구축·운영

1. 사업명

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

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	핵심자원 순환경제추진단	김수빈	044-201-7390

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 환경정보통합센터 구축 : '23년 ~ '27년
- ㅇ 제주 농촌·에너지 취약지구 등 사용후 배터리 활용제품 보급 시범사업 : '25년 ~ '27년
- ㅇ 제주권 사용후 배터리 순환이용 지원센터 구축 : '26년 ~ '29년
- ㅇ 이차전지 재활용가능자원 비축시설 구축 : '26년 ~ 계속
- ㅇ 전기차 사용후 핵심부품 순환이용체계 구축 : '26년 ~ '29년

2.3 지원형태: 직접, 법정민간대행, 자치단체자본보조

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후에너지환경부, (참여기관) 한국환경공단(역무대행), 경북(포항), 제주도 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	8,748	26,081	34,170	29,056	5,599	
2026~2030		26,081	28,510	22,581	28,301	3,390

3. 기대효과

- ㅇ 전기전자제품 회수·재활용 및 전기자동차 폐배터리 등의 민간 공급 활성화로, 폐자원의 재사용 촉진 및 발생 억제에 따른 온실가스 감축효과 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 20,779백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 20,779백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ전기·전자제품 및 자동차의 재활용체계 구축·운영	-	폐기물	1-6-3-3	정량	26,081	20,779	20,779	△5,302	△20.3
(1)전기·전자제품 및 자동차의 재활용시스템 구축·운영	○	폐기물	1-6-3-3	정성	3,108	4,342	4,342	1,234	39.7
(2)미래폐자원 거점수거센터 구축운영	○	폐기물	1-6-3-3	정량	1,136	3,600	3,600	2,464	216.9
(3)전기차 전주기 환경정보통합센터 구축	○	폐기물	1-6-3-3	정성	17,237	9,237	9,237	△8,000	△46.4
(4)제주 농촌·에너지 취약지구 등 사용후 배터리 활용제품 보급사업	○	폐기물	1-6-3-3	정성	800	800	800	-	-
(5)제주권 사용후 배터리 순환이용 지원센터 구축	○	폐기물	1-6-3-3	정성	1,000	1,000	1,000	-	-
(6)이차전지 재활용 가능자원 비축시설 구축	X	-	-	-	500	-	-	△500	순감
(7)전기차 사용후 핵심부품 순환이용체계 구축	○	폐기물	1-6-3-3	정성	2,300	1,800	1,800	△500	△21.7

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(2) 미래폐자원 거점수거센터 구축·운영	3,216	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,216	3,216	3,216
합계	3,216	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,216	3,216	3,216

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)전기전자 제품 및 자동차의 재활용 시스템 구축운영</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 전기·전자제품 및 자동차의 자원순환체계 구축(환경성보장제)과 운영관리 정보체계(EcoAS)의 효율적 운영을 통해 전기·전자제품 및 자동차 생산단계에서 유해물질의 사용을 억제하고 재활용이 쉽도록 제조하며 그 폐기물을 적정하게 재활용 유도

ㅇ 감축효과
- 전기차 폐배터리의 발생량 통계 집계, 반납 신청서 작성 지원(자동차해체 재활용업자) 등 미래폐자원 거점수거센터로 적정 회수되도록 지원</td></tr>
<tr><td>(2)미래 폐자원 거점수거 센터 구축운영</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 전기차 폐배터리 회수·보관·성능평가·매각 등 중간 거점역할 수행으로 민간 사업자의 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 비매각을 통해 대상 배터리의 보관·신속한 유통 지원
- 폐배터리의 시장 공급 확대를 위한 수요 맞춤형 폐배터리 지원사업 추진

ㅇ 산정과정
ㅇ 산정방법
- 감축량 : 2,700tCO_2eq + 516tCO_2eq = 3,216tCO_2eq
- 재사용 : 폐배터리 민간공급목표 × 재사용 비율(42%)[1] × 폐배터리 용량(40.35kWh)[2] × 재사용 감축효과(132.81kgCO_2eq/kWh)[3] ÷ 1,000(kg→ton)
= 1,200대 × 42% × 40.35kWh/대 × 132.81kgCO_2eq/kWh ÷ 1,000kg/ton
= 2,700tCO_2eq
- 재활용 : 폐배터리 민간공급목표 × 재활용 비율(58%)[1] × 폐배터리 용량(15.47kWh)[2] × 재활용 감축 효과(47.97CO_2eq/kWh)[3] ÷ 1,000(kg→ton)
= 1,200대 × 58% × 15.47kWh/대 × 47.97kgCO_2eq/kWh ÷ 1,000kg/ton
= 516tCO_2eq
1) 재사용, 재활용 비율 : '22~'25년 배터리 회수 및 매각 실적 적용
2) '25년 매각된 배터리 평균 kWh 적용
3)「중대형 폐배터리 재활용 전과정 환경영향분석」(국립환경과학원, 2024) p54~60

ㅇ 산출근거
<table><tr><th>구 분</th><th>온실가스 발생량</th><th>비 고</th></tr><tr><td>신품배터리</td><td>9,100kgCO_2eq</td><td rowspan="3">정격용량: 64kWh
무게: 450kg
종류: NCM622(신품A, 대표차종 코나)</td></tr><tr><td>재사용(재제조)</td><td>600kgCO_2eq</td></tr><tr><td>재활용</td><td>6,030kgCO_2eq</td></tr></table>*「중대형 폐배터리 재활용 전과정 환경영향분석」(국립환경과학원, 2024) p54~60

<table><tr><td>재사용 감축효과</td><td>132.81kgCO_2eq/kWh=(9,100-600/64kWh)</td></tr><tr><td>재활용 감축효과</td><td>47.97kgCO_2eq/kWh=(9,100-6,030/64kWh)</td></tr></table></td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(3)전기차 전주기 환경정보 통합센터 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 전기차 보급 확대에 따라 전기차 배터리의 제조, 사용, 폐기 등 전단계에 걸친 환경친화적 재활용 관리체계 마련 추진 ㅇ 감축효과 - 전주기 이력관리와 LCA평가(전주기 평가)에서 수집 및 생산되는 데이터를 민간·국가기관에 제공·공유하여 탄소중립 등 관련산업에 활용
(4)제주 농촌 에너지 취약지구 등 사용후 배터리 활용제품 보급사업	정성	ㅇ 사업내용 - 제주 발생 사용후 배터리를 활용해 농어촌 및 에너지·범죄 취약지역에 복지형, 자원순환 친화형 모델 보급 ㅇ 감축효과 - 사용후 배터리 재사용 제품 보급을 통해 자원순환 생태계 조성 및 탄소중립에 기여
(5)제주권 사용후 배터리 순환이용 지원센터 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 제주지역 사용후 배터리 보관 및 안전관리, 배터리 팩·모듈 해체 자동화, 고속 성능평가 체계 구축을 위한 순환이용 지원센터 구축 ㅇ 감축효과 - 사용후 배터리의 수거, 보관, 진단, 평가를 통해 안정적 처리가반을 마련하고 전기차 폐배터리 재사용·재활용 촉진을 통해 탄소중립에 기여
(7)전기차 사용후 핵심부품 순환이용 체계 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 전기차 사용후 핵심부품(인버터, 모터, 감속기 등)의 순환이용체계 구축을 통한 미래차 연관산업 육성·지원 ㅇ 감축효과 - 전기차 핵심부품 재사용·재활용 활성화를 통한 순환이용 산업경쟁력 강화와 신시장 창출로 자원순환 생태계 조성

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)전기·전자제품 및 자동차의 재활용시스템 구축·운영	환경성보장제 관리 시스템 운영	-	-	대행 계약 체결		대행계약 체결
(2)미래폐자원 거점수거센터 구축·운영	전기차 폐배터리 민간 매각 및 무상 공급 폐배터리 수	323	539	385		1,200
(3)전기차 전주기 환경정보통합 센터 구축	통합환경정보 센터 구축	정보화 용역 (ISP) 준공	정보화 용역 (ISP) 준공 ('25.3.14)	공사 계약 체결		공사 준공 ※ 총사업기간 조정 시 설정한 목표 변경가능
(4)제주 농촌에너지 취약지구 등 사용후 배터리 활용제품 보급 시범사업	사용후 배터리 활용제품 보급 대수	100대	100대	100대		100대
(5)제주권 사용후 배터리 순환이용 지원센터 구축	순환이용 지원센터 구축	-	-	설계 계약 체결		공사 계약 체결
(7)전기차 사용후 핵심부품 순환 이용체계 구축	핵심부품 순환이용체계 구축	-	-	용역 계약 체결		핵심부품 안전탈거 매뉴얼 및 장비 구축

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 전기·전자제품 및 자동차의 재활용시스템 구축·운영

ㅇ (설정근거) 전기·전자제품 및 자동차의 재활용촉진과 유해물질 사용억제를 위한 환경성보장제(EcoAS) 운영관리정보시스템을 운영하는 사업으로 당해연도 대행계약 여부를 이행지표로 설정

ㅇ (측정방법) 대행계약체결 서류 제출

(2) 미래폐자원 거점수거센터 구축·운영

ㅇ (설정근거) 매각과 민간공급의 의미 중복되므로 민간공급량(대수)로 일원화하고 온실가스 감축효과 평가 시 민간공급 방식을 재사용과 재활용으로 구분하여 각각의 감축효과를 산정하여 합산

ㅇ (측정방법) 전기자동차 폐배터리 민간 공급 실적 보고(한국환경공단)

(3) 전기차 전주기 환경정보통합센터 구축

ㅇ (설정근거) 총사업비 사업('22~'27, 233억원)으로 6년차 사업계획에 따라 공사 준공을 이행목표 설정. 다만, 총사업비 사업기간 조정('22~'27(6년)→'22~'28(7년)) 시 해당 목표는 변경될 수 있음

ㅇ (측정방법) 전기차 전주기 환경정보통합센터 공사 준공 관련 내부결재 문서

(4) 제주 농촌·에너지 취약지구 등 사용후 배터리 활용제품 보급 시범사업

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

- ㅇ (측정방법) 사용후 배터리 활용제품 보급 결과 제출(제주도)

(5) 제주권 사용후 배터리 순환이용 지원센터 구축

- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 센터 구축을 위한 부지매입 및 인허가, 설계가 완료되는 '27년도에 공사계약을 성과목표로 설정

- ㅇ (측정방법) 건축공사 계약서류 제출(제주도)

(7) 전기차 사용후 핵심부품 순환이용체계 구축

- ㅇ (설정근거) 핵심부품 순환이용체계 구축을 위한 장비 및 기술체계 구축을 위해 '27년 핵심부품 안전안전탈거 매뉴얼 및 장비 구축을 이행지표로 설정

- ㅇ (측정방법) 핵심부품 안전탈거 매뉴얼 마련 및 전기구동시스템 핵심부품 특성평가 시스템 구축완료 결과보고(경상북도 결과보고)

12. 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	지속가능발전 위원회 지원	환경교육강화
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후에너지정책실 녹색전환정책관	기후에너지환경 교육팀	김소연 사무관 김수경 사무관	044-201-6535 044-201-6538	

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: 4,468백만원('27년 안)

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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	4,482	4,276	4,468	4,468	4,468	
2026~2030		4,276	4,468	4,468	4,468	4,468

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: 4,468백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,468백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ환경교육강화	-	기타	6-2-1-2	정성	4,276	4,468	4,468	192	4.5
(1)기후환경교육 지원	○	기타	6-2-1-2	정성	826	838	838	12	1.5
(2)유아기후환경교육관 확대	○	기타	6-2-1-1	정성	900	1,080	1,080	180	20.0
(3)기후재난 대응교육 강화	○	기타	6-2-2-1	정성	2,550	2,550	2,550	-	-

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) 기후환경 교육 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 국가환경교육통합플랫폼을 활용하여 기후환경교육 콘텐츠 및 교수학습자료 안내, 교사 연수 진행 등 다방면에서 기후환경교육 지원 ㅇ 감축효과 - 유·초·중·고 각 학교급에서 활용 가능한 기후환경교육 콘텐츠 제공 및 교사의 환경교육 지도 역량을 강화하여 미래세대 일상 생활속 온실가스 감축 유도
(2) 유아기 후환경 교육관 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
(3) 기후재난 대응교육 강화	정성	ㅇ 사업내용 - 기후위기재난에 효과적으로 대응하기 위해 환경교육과 연계한 통합적 교육 ㅇ 감축효과 - 학생·국민 대상 통합적 환경교육으로 기후위기·탄소중립 등 실천역량 강화

5. 성과목표

(단위: 천명)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 기후환경교육 지원	교사 연수 인원(천명)	2.4	2.5	2.4	-	-
	국가환경교육 통합플랫폼 누적회원수(천명)	-	-	-	-	105
(2) 유아기후환경 교육관 확대	기후환경교육 참여 유아(천명)	12	12.3	12	-	-
	유아기후환경교육관 이용자 수(천명)	-	-	-	-	20
(3) 기후재난대응 교육 강화	환경교육 참여 인원(천명)	-	-	-	-	130

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 기후환경교육 지원

○ (설정근거 및 측정방법) 학생 직접 교육 예산이 삭감됨에 따라, 국가환경교육통합플랫폼에 환경일기장, 환경방학 탐구생활 등 교육 콘텐츠 및 교수학습지원자료 게시하고 공모전 등 정보 공유 / 국가환경교육 통합플랫폼 결과보고 확인

(2) 유아기후환경교육관 확대

○ (설정근거 및 측정방법) '26년 운영 예정인 유아기후환경교육관(기존 3개소, '26년 3개소 조성 중)의 교육 참여 등 이용자 수를 감안하여 산정 / 유아기후환경교육관 운영 결과보고 확인

(3) 기후재난대응교육 강화

○ (설정근거 및 측정방법) '26년 기후재난 통합적 환경교육운영 예정인 교육참여 인원수를 감안하여 산정 / 기후재난대응교육 운영 결과보고 확인

13. 바이오가스 연료 활용 기술개발사업

1. 사업명

사업명		바이오가스 연료 활용 기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	1100	1133	333
	명칭	환경	물환경	수질 및 수생태계 관리	수질개선기반 구축	바이오가스 연료 활용 기술개발사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		자원순환국	폐자원에너지과	김형준 사무관	044-201-7433	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 유기성 폐자원 80%의 바이오가스 전환 정책으로 생산량 급증이 예상되는 바이오가스 연료의 효율적 활용으로 국가 온실가스 감축 목표 달성에 기여하는 기술개발

2.2 사업기간: '26~'29(총 4년)

2.3 지원형태: 출연(정부 50~100% 매칭)

2.4 총 사업비: 366억원(국고 260억원)

2.5 사업시행주체: (주관·공동기관) 기업·대학·출연연 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	6,000	8,000	8,000	4,000	
2026~2030		6,000	8,000	8,000	4,000	-

3. 기대효과

- ㅇ 중소규모 발전기 국산화를 통한 원천 기술 확보
- ㅇ 바이오가스 발전기 국산화로 바이오가스 활용도 향상에 따른 국가 온실가스 감축목표(2050 탄소중립) 달성에 기여
- ㅇ 대체 에너지원 제공을 통한 농촌 등 소외지역 내 에너지 접근성 향상

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	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ바이오가스 연료 활용 기술개발사업	-	폐기물	1-6-3-4	R&D	6,000	8,000	8,000	2,000	33.3
(1)바이오가스 연료 활용 기술개발	O	폐기물	1-6-3-4	R&D	6,000	8,000	8,000	2,000	33.3

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)바이오가스 연료 활용 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 유기성 폐자원 80%의 바이오가스 전환 정책으로 생산량 급증이 예상되는 바이오가스 연료의 효율적 활용으로 국가 온실가스 감축 목표 달성에 기여하는 기술개발 ㅇ 산정방법 - 바이오가스를 활용한 발전(전기에너지) 전환에 따른 온실가스 저감량 산정 ㅇ 산출근거 - 메탄 저위발열량 : 35.8MJ/㎥ - 바이오가스 내 메탄함량 : 60% 기준 - 바이오가스 발전효율 40%, 폐열효율 45% - 바이오가스 사용량 (500kWe 발전 기준) : 213N㎥/hr - 전력환산계수 : 3.6GJ/Mwh (열량 860kcal/kWh, 1kcal=4.184kJ 적용) - 전력 배출계수 : 0.4330 t CO_2-eq/MWh (2025년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수 적용) - LNG 배출계수 : 0.056 t CO_2-eq/GJ (온실가스 배출권거래제의 배출량 보고 및 인증에 관한 지침 별표 12) - **전력 생산에 따른 온실가스 저감량** = 바이오가스 사용량 × 메탄 저위발열량 × 메탄함량 × 발전 효율 × 전력 배출계수 ÷ 전력환산계수 - **폐열 활용에 따른 온실가스 저감량 =** 바이오가스 사용량 × 메탄 저위발열량 × 메탄함량 × 폐열 효율 × LNG 배출계수 - 발전기 연간 운영시간 : 8,000시간/년 기준 (2027년 및 2028년 신규 설치 발전기의 경우, 각각 연간 운영시간 2,160시간/년 적용)

(단위: 개, t CO_2-eq/년)

구분	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	'50
신규 발전기 운영 대수	1	1	1	3	4	10	15	20	35	-	-
누적 발전기 운영 대수	1	2	3	6	10	20	35	55	90	90	90

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

연간 이산화탄소 감축량	발전	475	2,236	5,283	10,566	17,610	35,219	61,634	96,853	158,486	158,486	158,486
	폐열 활용	249	1,171	2,767	5,534	9,224	18,447	32,283	50,730	83,013	83,013	83,013
	합계	724	3,408	8,050	16,100	26,833	53,667	93,916	147,583	241,499	241,499	241,499
누적 이산화탄소 감축량		724	4,132	12,182	28,282	55,116	108,782	202,699	350,282	591,781	833,280	4,214,273

ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
500kW급 바이오가스 열병합 발전시스템 국산화 및 지능형 통합 관리 시스템 개발	1-2-1	개발	7

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 바이오가스 연료 활용 기술개발	바이오가스 전용 열병합 발전시스템 발전 효율	-	-	-	-	13.5%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 바이오가스 연료 활용 기술개발사업

ㅇ (설정근거) 현재 바이오가스 발전시스템 업체들의 상용화된 기술 수준인 이론공연비·희박 연소 엔진 발전효율 25%를 기준으로 최종 목표치는 이보다 도전적인 38%로 설정

ㅇ (측정방법) 공인기관 입회시험 및 성적서 등

14. 사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발 사업(R&D)

1. 사업명

사업명		사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발 사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1400	1434	321
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	자원순환사회 형성 촉진	자원순환정책 기반 마련	사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	핵심자원순환 경제추진단	황원재 사무관	044-201-7399

2. 사업개요

2.1 사업목적: 전기차 사용후 배터리 안전관리 기술 개발을 통한 사용후 배터리 생태계 조성 및 이차전지 산업경쟁력 강화 기술개발

2.2 사업기간: '25~'28

2.3 지원형태: 출연(정부 50~100% 매칭)

2.4 총 사업비: 24,700백만원(국고 19,000백만원)

2.5 사업시행주체: (주관·참여기관) 기업·대학·출연연 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,800	6,200	7,000	3,000	-	
2026~2030		6,200	5,250	4,750	-	

3. 기대효과

- 발생량이 급격히 증가할 사용후 배터리의 재제조/재사용 생태계 조성을 위한 기반기술 개발 및 기술패권 확보 등
- 사용후 배터리 재활용 등 생태계 조성을 통한 폐기물 처분에 따른 약 429억원 사회적 비용 절감 가능
- 기존 폐배터리 재활용이 불필요해지며, 신규 배터리 생산을 대체하는 재제조 배터리 활용으로 폐배터리 재활용 및 신규 배터리 생산 시 발생하는 온실가스 감축 효과 등

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,250백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,250백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발 사업	-	폐기물	1-6-3-3	R&D	6,200	5,250	5,250	△950	△15.3
(1)사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발 사업	O	폐기물	1-6-3-3	R&D	6,200	5,250	5,250	△950	△15.3

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)사용후
배터리
안전관리
및
재제조
유통순환
기술개발
사업</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 전기차, 에너지저장장치(ESS), 소형 IT기기 등 다양한 연관산업 발전 핵심 밸류체인에 해당하는 사용후 배터리의 화재·폭발, 유해물질로부터 안전한 운송 및 재활용 전처리 생태계 조성기술 개발

ㅇ 감축효과
- Zero-waste 탄소 저감형 사용후 배터리 전처리 공정 및 BM 제조 기술개발
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>동결방식을 이용한 사용후 배터리의 안전 보관·운송 기술</td><td>5-1-4-1</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
<tr><td>폐수 무방류형 블랙매스 제조를 위한 사용후 배터리의 안전한 전처리 기술 개발 및 글로벌 현지 적용</td><td>5-1-4-1</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거
- 배터리 용량 및 무게 : 84kWh / 450kg → H社 아이오닉5 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)</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		☞ **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** - 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: tCO_2eq)

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

5. 성과목표

(단위: 지표별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발 사업	특허 질적 우수성 (SMART 등급)	-	-	-	-	3.72
	운송 안전성 시험 달성지수	-	-	0.2	-	0.5

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내역사업명

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술수준 향상을 목표로 특허 및 운송 안전성 시험 달성지수를 이행지표로 설정

성과지표	측정방법
특허 질적 우수성 (SMART 등급)	- 측정산식 : 특허등급지수 $= \frac{\sum(SMART\ 지수)}{(특허등록\ 건수)}$ - 측정방법 : 한국연구재단 성과관리시스템(e-R&D)에 등록된 특허 성과 조사 - 측정시기 : 이듬해 1월말~2월초 ('26년~)
운송 안전성 시험 달성지수	- 측정산식 : 동결 배터리 단위별 안전성 달성 여부 x 단위별 가중치 - 측정방법 : 측정방법 공인 배터리 안전성 성능시험 성적서 등 - 측정시기 : 이듬해 1월말~2월초 ('26년~)

15. 재활용 및 업사이클 체계 구축 사업

1. 사업명

사업명		재활용 및 업사이클 체계 구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1400	1432	305
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	자원순환사회 형성 촉진	폐기물 수집 및 재활용	재활용 및 업사이클 체계 구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	자원재활용과	송미정	044-201-7387

2. 사업개요

2.1 사업목적: 재활용환경성평가 제도 운영을 통한 관리체계구축 및 재생 원료 실증화 테스트베드 구축 등을 통한 온실가스 감축활동 추진

2.2 사업기간: '13년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행 및 보조(지자체)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체

- (재활용환경성평가) 주관기관: 기후에너지환경부, 참여기관: 국립환경과학원
- (울산시 화학적 재활용(해중합)) 테스트베드 구축사업) 울산광역시, 울산테크노파트

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		2,628	4,246	2,749	825	
2026~2030		2,317	4,425	2,564	825	825

3. 기대효과

○ 폐기물의 순환이용 활성화에 따른 온실가스 배출 억제 효과 및 순환경제사회 실현 촉진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,717백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 793백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ재활용 및 업사이클 체계 구축	-	폐기물	1-6-3-1	정성	3,024	1,717	793	△1,307	△43.2
(1)재활용환경성평가체계 구축·운영	○	폐기물	1-6-3-1	정성	793	793	793	-	-
(2) 탈플라스틱 사회전환 확산 캠페인	X	-	-	-	707	-	-	-	-
(3)울산시 화학적재활용(해중합) 테스트베드 구축사업	X	-	-	-	1,524	924	-	△600	△39.4

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)재활용 환경성평가 관리체계 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 재활용환경성평가제도 운영으로 폐자원의 순환이용을 활성화하고 천연자원 소비를 감축하는 순환경제사회 실현 촉진으로 온실가스 감축에 기여 ㅇ 감축효과 - 재활용환경성평가제도를 통해 신규 재활용 기술의 활성화를 도모하여 폐기물 처리 및 제품 원료 생산과정에서 발생하는 온실가스 발생 억제에 기여

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
재활용환경성평가 관리체계 구축	재활용제도 개선을 위한 정책제안(건)	신	규	1	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 재활용환경성평가 관리체계 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 국내 폐기물 재활용 활성화를 위해 재활용환경성평가 제도를 운영하며 도출된 정책 개선 방안을 건의하고, 그 건수를 근거로 측정

16. 수소자동차 핵심부품 재활용 기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		수소자동차 핵심부품 재활용 기술개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1500	1532	324
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	친환경경제사회 활성화	환경기술 개발·보급	수소자동차 핵심부품 재활용 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		자원순환국	핵심자원순환 경제추진단	황원재 사무관	044-201-7399	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 친환경자동차 보급 정책으로 발생량 급증이 예상되는 폐수소자동차의 핵심부품(저장용기, 연료전지, 구동모터 등) 재사용, 재활용 등의 자원순환 체계 구축을 위한 실증 기술개발

2.2 사업기간: '26~'29(총 4년)

2.3 지원형태: 출연(정부 50~100% 매칭)

2.4 총 사업비: 408.5억원(국고 329억원)

2.5 사업시행주체: (주관·공동연구기관) 기업·대학·출연연 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	6,300	8,400	9,800	8,400	
2026~2030		6,300	6,300	11,900	8,400	-

3. 기대효과

- ㅇ 수소자동차 해체에서부터 재활용까지의 전주기에 걸친 자원순환 기술개발을 통한 국내 기술력 확보 및 해외 수출 기대
- ㅇ 막전극접합체 및 수소저장용기 재활용 기술 확보를 통해 "제4차 친환경자동차 기본계획" 등 친환경 모빌리티 관련 핵심 정책 이행 지원
- ㅇ 자원순환 경로를 통한 핵심원료 확보가 가능함에 따라, 생산단가 절감 및 수출규제 등 외부요인에 의한 변동성에 저항력 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,300백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,300백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수소자동차 핵심부품 재활용 기술개발사업	-	폐기물	1-6-3-3	R&D	6,300	6,300	6,300	-	-
(1)수소자동차 핵심부품 재사용, 소재 재활용 기술개발	○	폐기물	1-6-3-3	R&D	6,300	6,300	6,300	-	-

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)수소자동차 핵심부품 재사용 소재 재활용 기술 개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 친환경자동차 보급 정책으로 발생량 급증이 예상되는 폐수소자동차의 핵심 부품(저장용기, 연료전지, 구동모터 등) 재사용, 재활용 등의 자원순환 체계 구축을 위한 실증 기술개발
<table><tr><th>세부과제명</th><th>주요내용</th></tr><tr><td>수소자동차의 잔류 수소 안전 제거 및 핵심부품 안전 해체 기술</td><td>• (잔류수소 제거 및 해체) 화재·폭발 방지 및 작업자 안전을 위한 폐수소자동차 해체 전 잔류수소 안전 제거 및 차종별 안전 해체 시스템 개발</td></tr><tr><td>수소 저장 용기 및 연료전지를 재사용한 발전시스템 개발</td><td>• (핵심부품 재사용) 수소자동차 핵심부품(수소저장용기, 연료전지 등)의 잔존 수명 예측 및 이동형·정치형 수소발전시스템 개발</td></tr><tr><td>자동차 폐구동모터 영구자석 회수 및 친환경 고순도 희토류 소재 기술</td><td>• (영구자석 회수 및 희토류 고순도화) 폐구동모터 Housing 분리·해체 시스템, 영구자석 탈자기화 전처리 기술, 희토류 고순도화 및 제품화 기술 개발</td></tr></table>ㅇ 산정방법
- 폐수소차에서 핵심부품(수소저장용기, 연료전지스택) 재사용 및 핵심광물(희토류) 회수를 통해 회피되는 동일 규격 신품 제조 및 천연자원 채굴·정련 단계의 온실가스 배출량을 이용하여 온실가스 감축량을 산정</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 산출근거

- **(부품 재사용)** 수소저장용기, 연료전지스택
  • (산정방법) 폐수소차의 부품별(수소저장용기, 연료전지스택) 재사용량과 부품별 구성 물질의 온실가스 배출량 합을 이용하여 회피 감축량 산정

폐수소차의 수소저장용기/연료전지스택 재사용에 따른 온실가스 감축량(tCO_2eq)
= 연간 폐수소차 발생량(대) × 부품 재사용율(%) × 1대당 수소저장용기/연료전지스택 사용량(ea/대) × ∑부품별 구성물질 중량 × 구성물질별 온실가스 배출계수(tCO2eq/unit)

- **(희토류 회수)** 네오디뮴, 디스프로슘
  • 폐수소차 구동모터의 영구자석 내 희토류별 회수량과 희토류별 온실가스 배출량을 이용하여 회피 감축량 산정

폐수소차의 영구자석 내 네오디뮴/디스프로슘 회수에 따른 온실가스 감축량(tCO_2eq)
= 연간 폐수소차 발생량(대) × 1대당 구동모터 사용량(ea/대) × 자석 회수율(%) × 자석 내 희토류 회수율(%) × 1대당 네오디뮴/디스프로슘 투입량(kg/대) × 네오디뮴/디스프로슘 온실가스 배출계수(tCO2eq/kg)

※ 연간 폐차 발생량
- 연간 수소차 등록 대수를 내구연한 10년 가정하여 폐차 발생 대수 추정

(단위: 대/년)

구분	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
승용	4,177	5,763	8,444	10,067	4,265	2,628	5,667
승합	13	60	54	154	370	1,044	1,176
합계	4,190	5,823	8,498	10,221	4,635	3,672	6,843

※ 수소차 1대당 부품 개수

(단위: ea/대)

구분	수소저장용기	연료전지스택	구동모터
승용	3	1	1
승합	6	2	1

※ 부품 재사용율 및 희토류 회수율
- **(부품 재사용율)** 폐수소차에서 분리된 부품이 성능 저하 및 낮은 잔여 수명 등의 이유로 재사용이 불가능할 수 있으므로 보수적으로 30% 적용
- **(희토류 회수율)** 기술개발 목표(자석 회수율 90%, 희토류 회수율 98%) 적용

※ 부품별 구성물질 중량
- 수소저장용기 : Type4 기준 구성물질 중량 적용
- 연료전지스택 : 100kW 연료전지스택 기준 산정

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

구분		투입량(unit/ea)	단위
수소저장용기	탄소섬유	24.4	kg
	HDPE	2.8	kg
	글래스파이버	1.6	kg
	폴리우레탄폼	1.6	kg
	BOP(스테인리스)	6.7	kg
	합계	37.0	kg
연료전지스택 (100kW)	스테인리스강	28.00	kg
	알루미늄 괴	6.00	kg
	PFSA	1.20	kg
		50.00	ea
	카본페이퍼	3.50	kg
	카본블랙	0.50	kg
	백금	0.05	kg
	실리콘	2.50	kg
	구리	1.50	kg
	유리섬유	0.80	kg

※ 1대당 네오디뮴 및 디스프로슘 투입량

(단위: kg/대)

구분	네오디뮴	디스프로슘
투입량	0.30	0.14

※ 적용 온실가스 배출계수

- **수소저장용기**

구분	온실가스배출량(kgCO2eq/unit)	단위	출처
탄소섬유	34.78	kg	KEITI
HDPE	2.43	kg	Ecoinvent v3.12
글래스파이버	2.48	kg	Ecoinvent v3.12
폴리우레탄폼	6.14	kg	Ecoinvent v3.12
BOP(스테인리스)	4.95	kg	Ecoinvent v3.12

- **연료전지스택**

구분	온실가스배출량(kgCO2eq/unit)	단위	출처
스테인리스강	4.95	kg	Ecoinvent v3.12
알루미늄 괴	18.1	kg	Ecoinvent v3.12
PFSA	168.0	ea	KEITI
카본페이퍼	34.78	kg	KEITI
카본블랙	2.41	kg	Ecoinvent v3.12
백금	45300.00	kg	Ecoinvent v3.12
실리콘	3.50	kg	Ecoinvent v3.12
구리	6.67	kg	Ecoinvent v3.12
유리섬유	2.48	kg	Ecoinvent v3.12

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- **네오디뮴 및 디스프로슘**

구분	온실가스배출량(kgCO2eq/unit)	단위	출처
네오디뮴 산화물	48.8	kg	Ecoinvent v3.12
디스프로슘 산화물	533	kg	Ecoinvent v3.12

ㅇ 감축효과

- **기술분류 및 개발단계**

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
수소자동차의 잔류 수소 안전 제거 및 핵심부품 안전 해체 기술	1-7-4-2	개발	8
수소 저장 용기 및 연료전지를 재사용한 발전시스템 개발	1-7-3-1	개발	8
자동차 폐구동모터 영구자석 회수 및 친환경 고순도 희토류 소재 기술	1-6-2-3	개발	7

- **온실가스 감축 잠재량**

(단위: tCO_2eq/년)

구분	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
온실가스 감축량	17,683	24,749	35,980	43,642	21,030	19,761	33,648

- **요소별 온실가스 감축잠재량**

(단위: tCO_{2eq}/년)

구분		'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
부품 재사용	연료전지스택	13,940	19,513	28,365	34,411	16,600	15,642	26,597
	수소저장탱크	3,413	4,778	6,946	8,426	4,065	3,830	6,513
	합계	17,353	24,291	35,311	42,837	20,665	19,472	33,110
희토류 회수	네오디뮴	54	75	110	132	60	47	88
	디스프로슘	276	383	559	673	305	242	450
	합계	330	458	669	805	365	289	538

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수소자동차 핵심부품 재사용, 소재 재활용 기술개발	수소자동차 핵심부품 회수율	-	-	-	-	70%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소자동차 핵심부품 재사용, 소재 재활용 기술개발

ㅇ (설정근거) 내연기관차와 구별되는 수소자동차 전용 부품 중 향후 After Market에서 유통 가능한(신규 부품 단가 30만원 이상*) 15종을 핵심부품으로 선정

* 기존 내연기관의 재제조/재사용 부품 시장에서, 신품 단가 30만원 이상인 부품 위주로 생태계가 조성됨

ㅇ (측정산식) 수소자동차 핵심부품 회수율(%) = [개별 해체·보관이 완료된 핵심부품 종수 ÷ 회수대상 핵심부품 총 종수(15종)] × 100

ㅇ (측정방법) 운영보고서 및 공인시험기관 성적서 등

17. 유기성 폐자원 활용 고품질 바이오연료화 기술개발사업

1. 사업명

사업명		유기성 폐자원 활용 고품질 바이오연료화 기술개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1500	1532	328
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	친환경경제 사회 활성화	환경기술 개발・보급	유기성 폐자원 활용 고품질 바이오연료화 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자		연락처
		자원순환국	폐자원에너지과	김다은		044-201-7401

2. 사업개요

2.1 사업목적: SAF 등 바이오연료 공급망 구축을 위해 저활용 유기성 폐자원 이용 SAF 원료 다각화, 고품질 바이오연료 전환 공정 및 전과정 환경성 인증・평가 기술 확보

2.2 사업기간: 2026 ~ 2030

2.3 지원형태: 출연(국고 70% + 민간 30%)

2.4 총 사업비: 487억원(국고 375억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후에너지환경부 (전문기관) 한국환경산업기술원, (참여기관) 기업, 대학, 연구소 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	8,000	8,500	9,000	7,000	
2026~2030		8,000	8,500	9,000	7,000	5,000

3. 기대효과

- (환경적 기대효과) 탄소배출량이 높은 항공부문의 바이오연료 대체로 탄소감축 효과 기대, 기존 단순 소각되던 폐기물의 고품질 재활용 확대
- (경제적 기대효과) 글로벌 SAF 혼합비율 증대, 온실가스 감축의무 등 규제 대응을 통해 국내 정유·항공·재활용 관련 산업의 경쟁력 강화
- (정책적 기대효과) 발생량이 많거나 유지 함유량이 충분한 유기성폐자원을 활용한 고품질 재활용 바이오연료 생산 확대, 글로벌 규제 대응

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,500백만원

4.1.1. 감축사업 예산 소계: 6,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ유기성폐자원 활용 고품질 바이오연료화 기술개발사업	-	수송	1-4-4-2	R&D	8,000	6,500	6,500	△1,500	△18.8
(1)유기성폐자원 활용 고품질 바이오연료화 기술개발	O	수송	1-4-4-2	R&D	8,000	6,500	6,500	△1,500	△18.8

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
유기성폐자원 활용 고품질 바이오연료화 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 폐식물계 및 폐동물계 자원 활용을 통해 고품질 항공유를 개발하고 이를 활용하기 위한 ISCC 인증지원을 통하여 자원 재활용과 동시에 온실가스를 감축 ㅇ 산정방법 - 베이스라인 배출량 : 89g CO_2e/MJ for jet fuels - 예상 온실가스 감축량 산정 $ER_y = FCF \times [\sum_f MS_{f,y} \times (1 - \frac{LS_f}{LC})]$ ERy = 연간 항공유 활용에 의한 온실가스 감축량 FCF = 연료 변환계수 (3.16 $kgCO_2$/kg 항공연료) MSf,y = 연간 항공유 활용량 LSf = 활용 물질별 온실가스 전과정 배출계수 LC = 베이스라인 배출계수 (89g CO_2e/MJ for jet fuels) <산출근거> 출처 : ISCC CORSIA 205 LIFE CYCLE EMISSIONS version 2.0 ▶ 연료 변환계수 : 3.16 kgCO2/kg 항공연료 ▶ 연간 항공유 활용량 : 값 ▶ 활용물질별 온실가스 전과정 배출계수 : 값 ▶ 베이스라인 배출계수 : 89g CO2e/MJ for jet fuels ㅇ 산출근거 - ISCC CORSIA 205 Life cycle emissions ver.2.0 ㅇ 감축효과 - 기존 항공유 대비 유기성 폐자원 활용에 따른 탄소집약도 차이에 의한 감축효과 발생

<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>신규 비동물성 유기성폐자원 활용 바이오연료화 기술</td><td>②-1-2</td><td>개발</td><td>7</td></tr><tr><td>동물성 폐자원 활용 바이오연료 고품질화 기술</td><td>②-1-2</td><td>개발</td><td>7</td></tr><tr><td>대상 원료별 전과정 환경성 인증·평가 기술</td><td>②-1-2</td><td>응용</td><td>5</td></tr></table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table><tr><th>구분</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'34</th><th>'35</th><th>…</th><th>'50</th></tr><tr><td>감축잠재량</td><td>711</td><td>6,106</td><td>11,500</td><td>16,895</td><td>22,289</td><td>…</td><td>334,334</td></tr></table>
▶ 사업화 성공률 : 53%(유사 기술개발사업 사업화 성공률 적용)
▶ R&D 기여율 : 35%(제3차 과학기술기본계획)</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
유기성폐자원 활용 고품질 바이오연료화 기술개발	SAF 전환 원료 품질 개선도	-	-	60wt%	-	50wt%
	정제유지의 정유공정 연계 투입 적합성 수준	-	-	40ppm	-	30ppm

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 유기성폐자원 활용 고품질 바이오연료화 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (SAF 전환 원료 품질 개선도) 신규 비동물성 유기성폐자원의 공급원 활용 가능성은 지질 추출량뿐 아니라, 추출된 지질이 후속 SAF 전환 공정에 투입 가능한 품질을 갖추었는지에 의해 판단됨. 산가는 지질 내 산패 수준을 나타내는 대표적인 품질지표이므로, 신규 원료에서 확보된 지질의 품질관리 수준을 확인하는 질적 지표로 설정
- (정제유지의 정유공정 연계 투입 적합성 수준)동물성 폐자원 유래 지질의 정유공정 연계 활용 가능성은 지질 추출 수율뿐만 아니라, 정제유지가 코프로세싱 원료 후보로서 촉매 및 공정 안정성에 부담을 주지 않는 품질을 갖추었는지에 의해 판단됨. 금속성 불순물은 정유공정 오염, 품질저하와 관련되는 품질인자이므로, 정제유지 내 금속 함량을 질적 성과지표로 설정

18. 폐의류 문제해결 플래그십 재활용 기술개발사업

1. 사업명

사업명		폐의류 문제해결 플래그십 재활용 기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1500	1532	323
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	친환경 경제사회 활성화	환경기술 개발·보급	폐의류 문제해결 플래그십 재활용 기술개발사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		자원순환국	자원재활용과	정민경	044-201-7386	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 폐의류의 순환경제 체계 구축을 위해 분리·선별 자동화 및 물질재활용 등 순환이용 기술개발

2.2 사업기간: '26~'30

2.3 지원형태: 출연(정부 50~100% 매칭)

2.4 총 사업비: 25,000백만원(국고 17,500백만원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기업, 대학, 출연(연) 등 (참여기관) 기업, 대학, 출연(연) 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		3,500	5,600	4,200	2,800	
2026~2030		3,500	5,600	4,200	2,800	1,400

3. 기대효과

- ㅇ (정책적) 국내 폐의류 자원순환체계 구축을 통한 국가 폐기물 수입금지·제한 단계별 이행안, K-순환경제 이행계획 등 주요 정책 지원
- ㅇ (과학·기술적) 고순도 원료 확보를 위한 분리·선별 및 폐의류 재활용 기술 개발을 통한 섬유산업 자원순환 핵심기술 및 기술경쟁력 확보
- ㅇ (사회·경제적) 단순히 소각과 매립에 의존했던 폐의류를 재활용해 소각·매립 비용 절감 및 온실가스 배출 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,200백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,200백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ폐의류 문제해결 플래그십 재활용 기술개발사업(R&D)	-	폐기물	1-6-2-3	R&D	3,500	4,200	4,200	700	20.0
(1)폐의류 분리·선별 및 재활용 기술개발	O	폐기물	1-6-2-3	R&D	3,500	4,200	4,200	700	20.0

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) 폐의류 분리선별 및재활용 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 폐의류의 순환경제 체계 구축을 위해 분리·선별 자동화 및 물질재활용 등 순환이용 기술개발 ㅇ 감축효과 - 단순히 소각과 매립에 의존했던 폐의류를 재활용해 소각·매립 비용 절감 및 온실가스 배출 감축에 기여 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
AI 기반 폐의류 분리·선별 자동화 시스템 개발	5-1-5-3	개발	6
폐의류 재생원료화 및 재생섬유 제품화 기술개발	5-1-5-3	개발	6

5. 성과목표

(단위: den, nm)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)폐의류 분리선별 및재활용기술개발	R-PET 섬유 팔라멘트 섬도(den)	-	-	2.5	-	2.0
	천연섬유 방적사 섬유장 품질 수준(mm)	-	-	12	-	13

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 폐의류 분리·선별 및 재활용 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- R-PET 섬유 팔라멘트 섬도 : 재생 PET 필라멘트의 섬도는 의류용·산업용 섬유소재 적용 가능성을 판단하는 핵심 품질지표 이므로, 재생 PET 섬유 제조공정의 고도화 수준을 확인하기 위한 이행지표로 설정
- 천연섬유 방적사 섬유장 품질 수준 : 리카딩 기반 천연섬유 방적사 제조 시 섬유장 확보는 방적성 및 제품 품질을 좌우하는 핵심 품질요소 이므로, 재생 방적사 제조기술 수준을 확인하기 위한 이행지표로 설정

성과지표	측정방법
R-PET 섬유 팔라멘트 섬도	- 측정산식 : R-PET 필라멘트 섬도(den) = 필라멘트 9,000m당 중량(g) - 측정방법 : 섬도 측정결과 포함된 연차보고서 기준으로 전문기관(한국환경산업기술원)이 확인 - 측정시기 : 매년 12월 말 기준 실적을 집계하고, 차년도 2월 말까지 검증
천연섬유 방적사 섬유장 품질 수준	- 측정산식 : 섬유장 품질 수준(mm) = 시험대상 리카딩 섬유 시료의 평균 섬유장 - 측정방법 : 섬유장 측정결과 포함된 연차보고서 기준으로 전문기관(한국환경산업기술원)이 확인 - 측정시기 : 매년 12월 말 기준 실적을 집계하고, 차년도 2월 말까지 검증

19. 폐타이어 활용 고품질 원료 확보 및 제품화 기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		폐타이어 활용 고품질 원료 확보 및 제품화 기술개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1500	1532	322
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	친환경 경제사회 활성화	환경기술 개발·보급	폐타이어 활용 고품질 원료 확보 및 제품화 기술개발사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	자원재활용과	정민경 사무관	044-201-7386

2. 사업개요

2.1 사업목적: 폐타이어를 활용한 고부가가치 원료 생산, 폐타이어 지속가능소재 적용 친환경 타이어 제조 기술 확보를 통한 폐타이어 순환경제 구축

2.2 사업기간: '26~'29

2.3 지원형태: 출연(정부 50~100% 매칭)

2.4 총 사업비: 48,000백만원(국고 34,000백만원)

2.5 사업시행주체: (주관·참여기관) 기업·대학·출연연 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	8,000	11,000	9,500	5,500	
2026~2030		8,000	11,000	9,500	5,500	-

3. 기대효과

ㅇ 기존 폐타이어의 열적 재활용 위주에서 물질 재활용에 기여할 수 있는 기술로, 품목별 순환이용 체계 구축 및 탄소중립 실현에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 8,250백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,250백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ폐타이어 활용 고품질 원료 확보 및 제품화 기술개발사업(R&D)	–	폐기물	1-6-3-1	R&D	8,000	8,250	8,250	250	3.1
(1)폐타이어 활용 고품질 원료 확보 및 제품화 기술개발	O	폐기물	1-6-3-1	R&D	8,000	8,250	8,250	250	3.1

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)폐타이어
활용
고품질
원료
확보 및
제품화
기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 폐타이어 자원순환 고도화 및 부가가치 창출을 위한 폐타이어 활용 고품질 순환원료 확보 및 제품화 기술개발
ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 폐타이어 열분해를 통해 생산된 재생카본블랙이 기존 상용 카본블랙을 대체함으로써 회피되는 온실가스 배출량 기준으로 감축잠재량 산정
<table><tr><th>구분</th><th>산정계산식</th></tr><tr><td>산정식</td><td>온실가스 감축량(tCO_2eq/년) = 폐타이어 처리량(톤/년) × 재생 카본블랙 생산수율 × 상용카본블랙 대체율 × (상용카본블랙 배출 계수-재생카본블랙 배출계수) × 사업화성공률 × R&D기여율</td></tr><tr><td>산정내역</td><td>319tCO_2eq/년(감축효과) = 6,000(톤/년) × 28% × 100% × (2.5-1.25) × 42.9% × 35.4%</td></tr></table>ㅇ 산출근거
- (폐타이어 처리량) 사업계획서 최종개발 목표인 20톤/일급 폐타이어 연속식 열분해 설비 적용
- (연간 가동일수) 상용화 이후 설비점검 및 유지보수 기간 고려하여 300일 가동
- (재생카본블랙 생산수율) 사업계획서 최종개발 목표인 고형분 수율 35%와 고형분 내 휘발분 약 20%를 근거로, 비휘발성 고형분을 재생카본블랙으로 간주하여 28%로 잠정 추정
- (상용카본블랙 대체율) 재생카본블랙 1톤이 동일 상용카본블랙 1톤을 대체하여 100% 적용
- (상용카본블랙 배출계수) ecoinvent의 Furnace Black 공정자료 등 참고하여 2.5tCO_2eq/t-CB 적용
- (재생카본블랙 배출계수) 상용카본블랙 대비 탄소발자국 50% 이상 감축이라는 성과목표에 따라 1.25tCO_2eq/t-CB 적용
- (사업화 성공률) 2024년도 온실가스감축인지 예산서 적용사례를 준용하여 42.9% 적용
- (R&D 기여율) 제3차 과학기술기본계획에서 제시된 35.4% 적용
- (보급대수) 사업화계획에서는 35년까지 국내 5기와 해외 2기로 총 7기 목표가 제시되어있으나, 확정된 판매실적이 없는 점을 고려하여 감축잠재량은 1기만 적용</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
- 폐타이어 열분해를 활용한 재생카본블랙 제조 및 활용
- 폐타이어 유래 및 비유래 지속가능소재 개발 및 지속가능소재 적용 타이어 시제품 개발
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>폐타이어 활용 고품질 원료 확보 및 제품화 기술개발</td><td>⑤-1-4-⑥</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
<tr><td>폐타이어 재활용 소재 적용 타이어 제조 기술개발</td><td>⑤-1-4-⑥</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
</table>
- 감축잠재량 : 2027년 감축잠재량은 1단계 개발목표인 상용카본블랙 대비 탄소 발자국 30% 감축 적용. 2029년부터 2단계 최종개발 목표인 50% 감축을 적용
(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>’35</th><th>’50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>191</td><td>191</td><td>319</td><td>319</td><td>319</td><td>319</td><td>319</td><td>319</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 지표별 자체기준)

<table>
<tr><th rowspan="2">내역사업명</th><th rowspan="2">이행지표</th><th colspan="2">'25년</th><th colspan="2">'26년</th><th>'27년</th></tr>
<tr><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th></tr>
<tr><td rowspan="2">(1)폐타이어 활용 고품질 원료 확보 및제품화기술개발</td><td>등록특허의 SMART지수 평균값</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>4.0</td></tr>
<tr><td>지속가능소재 누적 개발 건수</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>2</td></tr>
</table>

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 폐타이어 활용 고품질 원료 확보 및 제품화 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 폐타이어 자원순환 고도화를 위한 기술수준 향상을 위한 특허, 지속가능소재 개발 등을 이행지표로 설정

<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 : 당해연도 말 IRIS에서 검증된 특허등록 실적을 대상으로 SMART 등급 평가 후 측정</td></tr>
<tr><td>지속가능소재 누적 개발 건수</td><td>- 측정산식 : 당해연도 기준 기초 물성 검증이 완료된 지속가능 소재 종류의 건수(누적)
- 측정방법 : 소재별 개발 완료 결과보고서(기초 물성 검증 결과 포함) 작성·제출 건수를 기준으로 전문기관(한국환경산업기술원)이 확인
- 측정시기 : 매년 12월</td></tr>
</table>

20. 수송부문 배출저감 관리 기반 구축사업

1. 사업명

사업명		수송부문 배출저감 관리 기반 구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	079	1600	1633	333
	명칭	환경	기후대기 및 안전	대기환경보전	대기오염발생원관리	수송부문 배출저감 관리기반 구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		대기환경국	교통환경과	구세빈 주무관	044-2501-6922	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 제작차 및 운행차 배출가스 제도 관리를 통해 미세먼지와 온실가스 감축

2.2 사업기간: 2005 ~ 계속 ※ '26년까지 자동차 배출가스 관리사업(세부사업)으로 추진

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후에너지환경부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	186	186	208	206	206	
2026~2030		186	281	281	275	275

3. 기대효과

○ 자동차 온실가스 전과정평가(LCA) 제도 등을 통해 수송부문 미세먼지 및 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 36,841백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 19,100백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수송부문 배출저감 관리기반 구축	-	수송	1-4-3-1	정성	18,584	36,841	19,100	18,257	98.2
(1)운행차 배출가스 등 관리	X	수송	-	-	8,793	8,566	-	△227	△2.6
(2)제작차 배출가스 등 관리	X	수송	-	-	7,097	7,770	-	673	9.5
(3)자동차 배출가스 관리기반 강화	X	수송	-	-	1,457	1,405	-	△52	△3.6
(4)자동차 온실가스 전과정평가(LCA) 기반 구축	○	수송	1-4-3-1	정성	1,237	19,100	19,100	17,863	1,444.1

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) 자동차 온실가스 전과정평가(LCA) 기반 구축	정성	**<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 재생에너지로 사용 등 ** 완성차의 탄소배출량 저감을 위해 저탄소 부품제조사의 부품 우선 구매 등으로 저탄소 공정 보유 부품사 ·완성차의 시장경쟁력 및 위상 제고 – 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 재생에너지로 사용이 가능하도록 장비·시설 개선 ** 전기차 배터리의 에너지저장시스템(ESS) 사용 등 부품 재활용으로 신품 제작 대비 온실가스 배출량 감소

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 자동차 온실가스 전과정평가(LCA) 기반 구축	사업(용역) 추진 건수	3	3	1	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 자동차 온실가스 전과정평가(LCA) 기반 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 자동차 온실가스 LCA 배출량 산정기반 마련을 위한 용역의 추진을 목표로 설정

21. 중소환경기업 사업화 지원사업

1. 사업명

사업명		중소환경기업 사업화 지원사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(환경개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1500	1531	307
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	친환경경제사회 활성화	친환경산업 육성·지원	중소환경기업 사업화 지원사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	자원재활용과	최연기	044-201-7392

2. 사업개요

2.1 사업목적: 폐자원에 아이디어와 디자인을 더해 고부가가치를 창출하는 새활용 산업을 육성하여 폐기물 문제를 해결하고 녹색 일자리 창출 도모

2.2 사업기간: '20 ~ 계속

2.3 지원형태: ①직접, ②보조(민간)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관)기후에너지환경부, (참여) 한국환경산업협회 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	87,815	79,009	83,515	83,515	83,515	
2026~2030		79,009	80,836	86,936	119,336	132,636

3. 기대효과

○ 새활용 기업의 사업화 촉진과 안정적인 판로개척을 위한 맞춤형 지원을 제공하고, 관련 인프라 구축 및 새활용 문화를 조성하여 새활용 산업 전반의 경쟁력과 고용지표를 강화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 66,908백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,600백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○중소환경기업 사업화 지원사업	-	산업	1-2-2-1	정성	81,109	66,908	5,600	△14,201	△17.5
(1)새활용 산업 육성지원	O	산업	1-2-2-1	정성	6,000	5,100	5,100	△900	△15.0
(2)사업화 지원	X	-	-	-	33,920	-	-	△33,920	순감
(3)에코스타트업 지원	X	-	-	-	21,873	-	-	△21,873	순감
(4)녹색융합클러스터 육성지원	X	-	-	-	1,400	-	-	△1,400	순감
(5)미래환경기업 육성 지원 (사업화 에코, 녹클육성지원 통합)	X	-	-	-	-	48,095	-	48,095	순증
(6)상생협력실증프로그램	X	-	-	-	15,300	12,660	-	△2,640	△17.3
(7)녹색융합클러스터 조성	O	산업	1-2-2-1	정성	2,100	500	500	△1,600	△76.2
(8)환경분야 혁신제품 지정	X	-	-	-	123	160	-	37	30.1
(9)운영지원	X	-	-	-	393	393	-	-	-

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) 새활용 산업 육성지원	정성	ㅇ 사업내용 - (기업 사업화 지원) 새활용 기업에 대한 사업화 자금 지원 및 연중 지원기업 성과관리, 새활용 기업 간 협업 기회 제공 등 - (산업 육성 인프라 조성) 새활용 민간인증 운영, 새활용 산업 통계조사, 새활용 종합포털 운영, 새활용 산업 전문성 확보를 위한 연구용역 등 ㅇ 감축효과 - 새활용사업이 활성화되어, 폐기물 처분 및 제품 원료생산 과정에서 발생하는 온실가스 발생 억제에 기여
(7) 녹색융합 클 러 스 터 조성	정성	ㅇ 사업내용 - 제2차 녹색융합클러스터 기본계획 수립 ㅇ 감축효과 - 녹색융합클러스터 기본계획 수립에 따른 탄소감축을 위한 산업기반 마련

5. 성과목표

(단위:사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 새활용 산업 육성 지원	지원사업 사업화 성공률(%)	-	-	-	-	100
(7) 녹색융합 클러스터 조성	제2차 녹색융합클러스터 기본계획 수립률 (100%)	-	-	-	-	100

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 새활용 산업 육성지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 새활용산업 육성지원 사업은 새활용 기업의 사업화 촉진과 안정적인 판로개척을 위한 맞춤형 지원을 제공하는데 목적이 있어, 지원사업 사업화 성공률을 목표로 설정

* 사업추진결과 최종보고서에 대해 사업화 목표 달성도 등 평가결과 60점 이상인 과제는 성공 판정

(7) 녹색융합 클러스터 조성

ㅇ (설정근거 및 측정방법)녹색융합클러스터의 조성 및 육성에 관한 법률 제6조에 따라 수립된 제1차 녹색융합클러스터 기본계획이 '27년 종료되어 제2차 기본계획('28~'32)을 수립하는 것을 목표로 설정

22. 습지보전관리사업(자율)

1. 사업명

사업명		습지보전관리(자율)				
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	조영준 사무관	044-201-7229

2. 사업개요

2.1 사업목적: 습지의 탄소흡수 기능을 유지하고, 증진시킬수 있도록 훼손지 복원 등 체계적으로 보전·관리

2.2 사업기간: '99년 ~ 계속

2.3 지원형태: 국고보조(50~70%)

2.4 총 사업비: 해당 없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후부, (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	27,123	32,723	35,804	36,861	37,906	
2026~2030		22,191	15,400	15,425	15,425	15,425

※('~'25) 습지보전관리(환특)→('26~) 습지보전관리(지원, 자율, 제주) 지역균형발전특별회계로 이관

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: 13,835백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 13,120백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ습지보전관리(자율)	-	흡수원	1-8-3-3	정성	22,191	13,835	13,120	△8,356	△37.7
(1)습지보호지역 훼손지 복원 및 보전이용시설 설치	○	흡수원	1-8-3-3	정성	21,891	13,120	13,120	△8,771	△40.1
(2)대중 인식증진 및 대외협력	X	-	-	-	300	715	-	415	138.3

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) 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 - 동 내역사업은 과거 지정된 습지보호지역 면적과 연계되어 감축량 중복산정 방지를 위해 정성사업으로 분류함

5. 성과목표

(단위: ㎢)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 습지보호지역 훼손지 복원 및 보전이용시설 설치	국가습지보호지역의 훼손지 복원 면적	0.11	0.22	0.2	-	0.3

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 습지보호지역 훼손지복원 및 보전이용시설 설치

ㅇ (설정근거) 기후부가 지정한 국가 습지보호지역의 사유지 매입이 완료된 지역의 지장물 철거, 생태복원 사업 등 고려하여 훼손지 복원성과 측정

ㅇ (측정방법) 기후부가 예산 지원을 통해 복원한 면적을 활용하여 측정

23. 습지보전관리사업(지원)

1. 사업명

사업명		습지보전관리(지원)				
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	조영준 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: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후부, (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	27,123	32,723	35,804	36,861	37,906	
2026~2030		15,106	16,860	18,252	19,424	20,536

※('~'25) 습지보전관리(환특)→('26~) 습지보전관리(지원, 자율, 제주) 지역균형발전특별회계로 이관

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: 12,777백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 12,241백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ습지보전관리(지원)	-	흡수원	1-8-3-3	정량	15,106	12,777	12,241	△2,329	△15.4
(1)습지보호지역 모니터링	X	-	-	-	658	536	-	△122	△18.5
(2)습지보호지역 지정 및 관리	○	흡수원	1-8-3-3	정량	1,490	1,996	1,996	506	34.0
(3)습지보호지역 사유지 매입	○	흡수원	1-8-3-3	정성	11,549	9,245	9,245	△2,304	△19.9
(4)습지보호지역 훼손지 복원 및 보전이용시설 설치	○	흡수원	1-8-3-3	정성	1,345	1,000	1,000	△345	△25.7
(5)대중인식증진 및 대외협력	X	-	-	-	64	-	-	순감	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(2)습지보호지역 지정 및 관리	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	744	1,674	4,464
합계	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	744	1,674	4,464

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
- (감축실적 모니터링) 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>('27년) 186tCO_2eq = 1km^2 × 186$tCO_2/yr·km^2$</td></tr></table>- (활동자료) 국가 습지보호지역 증가 면적(km^2)
- (매개변수) 습지의 연간 탄소축적률($tCO_2/yr·km^2$)</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		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(45,000㎡)대비 '27년 목표는 2배인 1.0km^2로 설정하여 추진하고자 함(※ '25년 지정 실적 없음) - (매개변수) Soil carbon storage and its economic value of inland wetlands in Korea(2022, Jaeyoung Yoo)에서 문헌 및 현장 조사 결과 습지의 연간 탄소축적률은 60.7±9.8gC/㎡·yr로 추정
(3) 습지보호지역 사유지 매입	정성	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 - 동 내역사업은 과거 지정된 습지보호지역 면적과 연계되어 감축량 중복산정 방지를 위해 정성사업으로 분류함
(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 - 동 내역사업은 과거 지정된 습지보호지역 면적과 연계되어 감축량 중복산정 방지를 위해 정성사업으로 분류함

5. 성과목표

(단위: ㎢)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2) 습지보호지역 지정 및 관리	국가습지보호지역 증가면적	1.79	-	1	-	1
(3) 습지보호지역 사유지매입	국가습지보호지역의 사유지 매입 면적	1.25	0.22	1.26	-	1.27
(4) 습지보호지역훼손지복원및 보전이용시설 설치	국가습지보호지역의 훼손지 복원 면적	0.11	0.22	0.2	-	0.3

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 습지보호지역 지정 및 관리

ㅇ (설정근거) 기후부가 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) 기후부가 신규·확대 지정한 습지보호지역 고시문 등 활용하여 측정

(3) 습지보호지역 사유지 매입

ㅇ (설정근거) 습지보호지역 지정에 따른 민원해소(사유재산권 침해) 및 보호지역의 체계적인 보전 관리를 고려하여 사유지 매입 성과 측정

ㅇ (측정방법) 기후부가 매입한 토지를 활용하여 측정

(4) 습지보호지역 훼손지복원 및 보전이용시설 설치

ㅇ (설정근거) 기후부가 지정한 국가 습지보호지역의 사유지 매입이 완료된 지역의 지장물 철거, 생태복원 사업 등 고려하여 훼손지 복원성과 측정

ㅇ (측정방법) 기후부가 예산 지원을 통해 복원한 면적을 활용하여 측정

24. 노후상수도정비(세종)

1. 사업명

사업명		노후상수도정비(세종)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
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	황동식 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: 자치단체자본보조(국고 50~70% + 지자체 50~30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,895	1,895	2,842	3,789	4,736	
2026~2030		2,557	2,899	2,899	4,348	4,348

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: 2,842백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,842백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체(B)	'27년(안) 감축		
ㅇ노후상수도정비(세종)	-	건물	5-4-3	정량	2,557	2,842	2,842	285	11.1
(1)노후상수도정비(세종)	O	건물	5-4-3	정량	2,557	2,842	2,842	285	11.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1)노후상수도정비(세종)	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	576	1,296	3,456
합계	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	576	1,296	3,456

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)노후
상수도정비
(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 = ∑('27년 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($kgCO_2/m^3$)</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('27년)</th><th>CO_2저감량('28년)</th><th>CO_2저감량('29년)</th></tr>
<tr><td>천㎥/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td></tr>
<tr><td>2,252</td><td>534</td><td>144</td><td>144</td><td>144</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	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 노후상수도 정비(세종)	사업비 집행률	-	-	90		95

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 노후상수도정비(세종)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 전년도 국고 집행률(90%)를 고려하여 산정
- (측정방법) 국고 실집행액/국고 교부액*100
- (변경사유) 세종시 노후상수도정비 사업의 추진단계를 고려하여 사업비 집행률로 산정

25. 노후상수도정비(자율)

1. 사업명

사업명		노후상수도정비(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
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	황동식 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: 자치단체자본보조(국고 50~70% + 지자체 50~30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후에너지환경부, (참여기관) 지자체, 한국수자원공사

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	370,041	358,007	365,096	381,362	372,318	
2026~2030		351,571	498,225	397,509	471,779	487,132

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: 368,296백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 368,296백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체(B)	'27년(안) 감축		
ㅇ노후상수도정비(자율)	-	건물	5-4-3	정량	351,571	368,296	368,296	16,725	4.8
(1)노후상수도정비(자율)	O	건물	5-4-3	정량	351,571	368,296	368,296	16,725	4.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1)노후상수도정비 (자율)	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	51,104	114,984	306,624
합계	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	12,776	51,104	114,984	306,624

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)노후
상수도정비
(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 = ∑('27년 국고지원사업(122개) 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($kgCO_2/m^3$)</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「후속 노후상수도 정비사업 타당성 연구('23)」및 최초 사업계획서 내 사업 추진에 따른 효과 분석값 활용
<table>
<tr><th>사업후 절감량</th><th>사업후 CO_2저감량</th><th>CO_2저감량('27년)</th><th>CO_2저감량('28년)</th><th>CO_2저감량('29년)</th></tr>
<tr><td>천㎥/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td></tr>
<tr><td>143,569</td><td>34,026</td><td>12,776</td><td>12,776</td><td>12,776</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	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 노후상수도 정비(자율)	목표유수율 달성 지자체 수(누적)	60	64	80	-	90

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 노후상수도정비(자율)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 2026년도 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(제주, 세종 제외)
- (변경사유) 제주와 세종은 별도 성과목표 설정

26. 노후상수도정비(제주)

1. 사업명

사업명		노후상수도정비(제주)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	077	2000	2031	302
	명칭	환경	물환경	맑은물 공급·이용	상수도 관리(제주)	노후상수도정비(제주)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		물관리정책실 물이용정책관	수도기획과	황동식 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: 자치단체자본보조(국고 50~70% + 지자체 50~30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	27,195	36,134	26,054	12,285	16,853	
2026~2030		53,566	28,345	35,477	46,820	53,216

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: 50,773백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 50,773백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체(B)	'27년(안) 감축		
ㅇ노후상수도정비(제주)	-	건물	5-4-3	정량	53,566	50,773	50,773	△2,793	△5.2
(1)노후상수도정비(제주)	O	건물	5-4-3	정량	53,566	50,773	50,773	△2,793	△5.2

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)노후상수도정비(제주)	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	4,912	11,052	29,472
합계	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	4,912	11,052	29,472

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)노후
상수도정비
(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 = ∑('27년 국고지원사업(10개) 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($kgCO_2/㎥$)</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「후속 노후상수도 정비사업 타당성 연구('23)」및 최초 사업계획서 내 사업 추진에 따른 효과 분석값 활용
<table>
<tr><th>사업후 절감량</th><th>사업후 CO_2저감량</th><th>CO_2저감량('27년)</th><th>CO_2저감량('28년)</th><th>CO_2저감량('29년)</th></tr>
<tr><td>천㎥/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td><td>톤/년</td></tr>
<tr><td>92,224</td><td>21,857</td><td>1,228</td><td>1,228</td><td>1,228</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	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 노후상수도 정비(제주)	노후관로 누적 정비 비율(%)			80%		85%

※ 노후상수도정비(자율, 세종)사업의 성과목표와 동일

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 노후상수도정비(제주)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 현재 사업 추진단계를 고려하여 산정
- (측정방법) 국고 실집행액/국고 교부액*100
- (변경사유) 제주시 노후상수도정비 사업의 추진단계를 고려하여 사업비 집행률로 산정

27. 지역에너지절약 시설보조사업(자율)

1. 사업명

사업명		지역에너지절약 시설보조사업(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	115	5100	5139	301
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	에너지 및 자원개발	에너지자원정책	에너지이용 합리화	지역에너지절약 시설보조(자율)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후에너지정책실 수소열산업정책관	에너지 안전효율과	최민경 주무관	044-203-3989	

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: 기후에너지환경부, 한국에너지공단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	12,799	6,864	8,273	8,728	9,208	
2026~2030		6,864	8,273	8,728	9,208	9,714

3. 기대효과

○ 고효율설비보급 및 에너지절약시설 확대 등을 통해 지자체에 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: 8,273백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,273백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ지역에너지절약 시설보조(자율)	-	건물	1-3-3-2	정량	6,864	8,273	8,273	1,409	20.5
(1)지역에너지절약 시설보조(자율)	O	건물	1-3-3-2	정량	6,864	8,273	8,273	1,409	20.5

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)지역에너지절약 시설보조(자율)	5,202	5,202	5,202	5,202	5,202	5,202	5,202	5,202	5,202	5,202	20,808	46,818	124,848

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)지역에너지
절약시설보조
(자율)</td><td>정량</td><td>o 사업내용
- 지자체 대상 에너지절감 효과가 우수한 고효율 설비, 에너지절약 시설 설치지원
* 냉난방 설비, 인버터, 고효율 펌프, 고효율 송풍기, 폐열회수시스템 등

o 산정방법
- 시설교체를 통한 에너지절감량(toe)×1.8908[tCO2eq/toe]

o 산출근거
- 2025년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수(전력) 0.4330[tCO_2eq/MWh]
- 0.4330[tCO_2eq/MWh] / 에너지열량 환산기준(전력) 0.229[toe/MWh] = 1.8908[tCO_2eq/toe]
- '27년부터의 감축량은 '27년 예산(안)(8,273백만원)×에너지절감효과지수(0.3326toe/백만원)×1.8908[tCO_2eq/toe]로 산정하였음(향후 감축예상량은 '27년 예산(안) 수준으로 산정함)
- 에너지절감효과지수 : 과거 3개년 완료사업의 성과분석 결과를 바탕으로 사업별 투자금 대비 에너지 절감실적(toe/백만원)에 향후 수요예측 비율을 반영하여 에너지절감효과지수를 산정함
<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>건물제어관리</td><td>-</td><td>-</td><td>0.4170</td><td>-</td></tr><tr><td>고효율설비</td><td>32</td><td>0.5815</td><td>0.3509</td><td>0.2040</td></tr><tr><td>고효율조명</td><td>2</td><td>0.0352</td><td>0.3027</td><td>0.0107</td></tr><tr><td>냉난방공조설비</td><td>6</td><td>0.1189</td><td>0.2975</td><td>0.0354</td></tr><tr><td>디밍제어</td><td>9</td><td>0.1586</td><td>0.2165</td><td>0.0343</td></tr><tr><td>폐열회수</td><td>6</td><td>0.1057</td><td>0.4555</td><td>0.0482</td></tr><tr><td colspan="4">에너지절감 효과지수</td><td>0.3326</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)지역에너지절약 시설보조(자율)	온실가스 감축량	10,978	10,268	5,887	-	5,202

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 지역에너지절약 시설보조(자율계정)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- '25년 목표 산출식 : 12,799백만원 x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_2eq/toe] = 10,978tCO_2eq
- '25년 실적 산출식 : 4,920toe(실제 에너지 절감량) × 2.087[tCO_2eq/toe] = 10,268tCO_2eq
- '26년 목표 산출식 : 6,864백만원 x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_2eq/toe] = 5,887tCO_2eq
- '26년 실적은 금년도 진행중인 사업이 완료된 후 지자체에서 제출한 사업 완료보고서를 취합하여 산출할 수 있으며, '27년 1월 이후 실적 산출 가능
- '27년 목표 : 8,273백만원 x 0.3326[toe/백만원] × 1.8908[tCO_2eq/toe] = 5,202tCO_2eq

28. 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 및 에너지	에너지 및 자원개발	에너지자원정책	에너지이용 합리화	지역에너지절약 시설보조(제주)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후에너지정책실 수소열산업정책관	에너지 안전효율과	최민경 주무관	044-203-3989	

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: 기후에너지환경부, 한국에너지공단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	664	920	800	951	1,131	
2026~2030		920	800	951	1,131	1,345

3. 기대효과

○ 고효율설비보급 및 에너지절약시설 확대 등을 통해 지자체에 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: 800백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 800백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ지역에너지절약 시설보조(제주)	-	건물	1-3-3-2	정량	920	800	800	△120	△13.0
(1)지역에너지절약 시설보조(제주)	O	건물	1-3-3-2	정량	920	800	800	△120	△13.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)지역에너지절약 시설보조(제주)	503	503	503	503	503	503	503	503	503	503	2,012	4,527	12,072

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)지역에너지
절약시설보조
(제주)</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 지자체 대상 에너지절감 효과가 우수한 고효율 설비, 에너지절약 시설 설치지원
* 냉난방 설비, 인버터, 고효율 펌프, 고효율 송풍기, 폐열회수시스템 등

ㅇ 산정방법
- 시설교체를 통한 에너지절감량(toe)×1.8908[tCO2eq/toe]

ㅇ 산출근거
- 2025년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수(전력) 0.4330[tCO_2eq/MWh]
- 0.4330[tCO_2eq/MWh] / 에너지열량 환산기준(전력) 0.229[toe/MWh] = 1.8908[tCO_2eq/toe]
- '27년부터의 감축량은 '27년 예산(안)(800백만원)×에너지절감효과지수(0.3326toe/백만원)×1.8908[tCO_2eq/toe]로 산정하였음(향후 감축예상량은 '27년 예산(안) 수준으로 산정함)
- 에너지절감효과지수 : 과거 3개년 완료사업의 성과분석 결과를 바탕으로 사업별 투자금 대비 에너지 절감실적(toe/백만원)에 향후 수요예측 비율을 반영하여 에너지절감효과지수를 산정함
<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>건물제어관리</td><td>-</td><td>-</td><td>0.4170</td><td>-</td></tr>
<tr><td>고효율설비</td><td>32</td><td>0.5815</td><td>0.3509</td><td>0.2040</td></tr>
<tr><td>고효율조명</td><td>2</td><td>0.0352</td><td>0.3027</td><td>0.0107</td></tr>
<tr><td>냉난방공조설비</td><td>6</td><td>0.1189</td><td>0.2975</td><td>0.0354</td></tr>
<tr><td>디밍제어</td><td>9</td><td>0.1586</td><td>0.2165</td><td>0.0343</td></tr>
<tr><td>폐열회수</td><td>6</td><td>0.1057</td><td>0.4555</td><td>0.0482</td></tr>
<tr><td colspan="4">에너지절감 효과지수</td><td>0.3326</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)지역에너지절약 시설보조(제주)	온실가스 감축량	569	378	789	-	503

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 지역에너지절약 시설보조(제주계정)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- '25년 목표 산출식 : 664백만원 x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_2eq/toe] = 569tCO_2eq
- '25년 실적 산출식 : 181toe(실제 에너지 절감량) × 2.087[tCO_2eq/toe] = 378tCO_2eq
- '26년 목표 산출식 : 920백만원 x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_2eq/toe] = 789tCO_2eq
- '26년 실적은 금년도 진행중인 사업이 완료된 후 지자체에서 제출한 사업 완료보고서를 취합하여 산출할 수 있으며, '27년 1월 이후 실적 산출 가능
- '27년 목표 : 800백만원 x 0.3326[toe/백만원] × 1.8908[tCO_2eq/toe] = 503tCO_2eq

29. 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 및 에너지	에너지 및 자원개발	에너지자원정책	에너지이용 합리화	지역에너지절약 시설보조(세종)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		기후에너지정책실 수소열산업정책관	에너지 안전효율과	최민경 주무관	044-203-3989	

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: 기후에너지환경부, 한국에너지공단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	18	9	9	9	
2026~2030		18	9	9	9	9

3. 기대효과

○ 고효율설비보급 및 에너지절약시설 확대 등을 통해 지자체에 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: 9백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ지역에너지절약 시설보조(세종)	-	건물	1-3-3-2	정량	18	9	9	△9	△50.0
(1)지역에너지절약 시설보조(세종)	O	건물	1-3-3-2	정량	18	9	9	△9	△50.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)지역에너지절약 시설보조(세종)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20	45	120

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)지역에너지 절약시설보조 (세종)	정량	ㅇ 사업내용 - 지자체 대상 에너지절감 효과가 우수한 고효율 설비, 에너지절약 시설 설치지원 * 냉난방 설비, 인버터, 고효율 펌프, 고효율 송풍기, 폐열회수시스템 등 ㅇ 산정방법 - 시설교체를 통한 에너지절감량(toe)×1.8908[tCO2eq/toe] ㅇ 산출근거 - 2025년 승인 국가 온실가스 배출·흡수계수(전력) 0.4330[tCO_2eq/MWh] - 0.4330[tCO_2eq/MWh] / 에너지열량 환산기준(전력) 0.229[toe/MWh] = 1.8908[tCO_2eq/toe] - '27년부터의 감축량은 '27년 예산(안)(9백만원)×에너지절감효과지수(0.3326toe/백만원)×1.8908[tCO_2eq/toe]로 산정하였음(향후 감축예상량은 '27년 예산(안) 수준으로 산정함) - 에너지절감효과지수 : 과거 3개년 완료사업의 성과분석 결과를 바탕으로 사업별 투자금 대비 에너지 절감실적(toe/백만원)에 향후 수요예측 비율을 반영하여 에너지절감효과지수를 산정함

구분	수요예측 (건)	수요예측비율	투자금대비 절감실적 (toe/백만원)	에너지절감 효과지수
건물제어관리	-	-	0.4170	-
고효율설비	32	0.5815	0.3509	0.2040
고효율조명	2	0.0352	0.3027	0.0107
냉난방공조설비	6	0.1189	0.2975	0.0354
디밍제어	9	0.1586	0.2165	0.0343
폐열회수	6	0.1057	0.4555	0.0482
에너지절감 효과지수				0.3326

5. 성과목표

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)지역에너지절약 시설보조(세종)	온실가스 감축량	-	-	15	-	5

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 지역에너지절약 시설보조(세종계정)

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- '26년 목표 : 18백만원 x 0.411[toe/백만원] × 2.087[tCO_2eq/toe] = 15tCO_2eq
- '26년 실적 : '26년 세종시 사업 폐지에 따라 실적 미집계
- '27년 목표 : 9백만원 x 0.3326[toe/백만원] × 1.8908[tCO_2eq/toe] = 5tCO_2eq

30. 다회용기 재사용 촉진 지원(세종)

1. 사업명

사업명		다회용기 재사용 촉진 지원(세종)				
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	최종처리 및 안전관리	다회용기 재사용 촉진 지원(세종)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		자원순환국	자원순환정책과	권혁진 사무관	044-201-7349	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 일회용품 사용을 줄이기 위해, 지역축제 등 지역 특색에 맞는 다회용기 보급사업 발굴 및 예산 지원

2.2 사업기간: '25년 ~ 계속

2.3 지원형태: 자치단체보조(국고 70% + 지자체 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후부, (참여기관) 유역(지방)환경청, 지자체 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	140	280	280	280	280	
2026~2030		280	280	280	280	

3. 기대효과

○ 다회용기를 재사용함으로써 기존 일회용기 생산 및 폐기 시 발생하는 온실가스 저감에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 210백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 210백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○다회용기 재사용 촉진 지원(세종)	-	폐기물	1-6-1-4	정성	280	210	210	△70	△25
(1)다회용기 재사용 촉진 지원(세종)	O	폐기물	1-6-1-4	정성	280	210	210	△70	△25

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)다회용기 재사용 촉진 지원(세종)	정성	ㅇ 사업내용 - 다회용기 보급 확대, 우수 대여·세척서비스 인증* 도입 등 일회용기 대체 산업을 육성하고, 소비자의 다회용기 선택권 강화 * (제품) 텀블러, 유아용 식기류 등 / (서비스) 다회용기 대여서비스, 카페서비스 등 ㅇ 감축효과 - 다회용기 활성화 지원으로 일회용품 소비-폐기를 다회용기 재사용으로 전환 ※ 올해 연구용역을 통해 사용처별 세척·회수·운송 특성과 다회용기의 생산부터 폐기까지 전 과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 종합적으로 반영한 산정 기준을 마련 중에 있으며, 내년부터 온실가스 감축 효과를 정량적으로 분석·평가하는데 활용

5. 성과목표

(단위: 개)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)다회용기 재사용 촉진 지원(세종)	다회용기 사용 전환 매장 수(개)	15	15	30	-	23

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 다회용기 재사용 촉진 지원(세종)

ㅇ (설정근거) 일회용품 감량을 위한 다회용기 보급 성과

ㅇ (측정방법) 다회용기 사용 전환 매장 수(개)

31. 다회용기 재사용 촉진 지원(제주)

1. 사업명

사업명		다회용기 재사용 촉진 지원(제주)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1400	1435	321
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	자원순환사회 형성 촉진	최종처리 및 안전관리	다회용기 재사용 촉진 지원(제주)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	자원순환국	자원순환정책과	권혁진 사무관	044-201-7349

2. 사업개요

2.1 사업목적: 일회용품 사용을 줄이기 위해, 지역축제 등 지역 특색에 맞는 다회용기 보급사업 발굴 및 예산 지원

2.2 사업기간: '25년 ~ 계속

2.3 지원형태: 자치단체보조(국고 70% + 지자체 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후부, (참여기관) 유역(지방)환경청, 지자체 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,035	1,735	1,735	1,735	1,735	
2026~2030		1,735	1,787	1,840	1,895	1,951

3. 기대효과

○ 다회용기를 재사용함으로써 기존 일회용기 생산 및 폐기 시 발생하는 온실가스 저감에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,821백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,821백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ다회용기 재사용 촉진 지원(제주)	-	폐기물	1-6-1-4	정성	1,735	2,821	2,821	1,086	63
(1)다회용기 재사용 촉진 지원(제주)	O	폐기물	1-6-1-4	정성	1,735	2,821	2,821	1,086	63

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)다회용기 재사용 촉진 지원(제주)	정성	ㅇ 사업내용 - 다회용기 보급 확대, 우수 대여·세척서비스 인증* 도입 등 일회용기 대체 산업을 육성하고, 소비자의 다회용기 선택권 강화 * (제품) 텀블러, 유아용 식기류 등 / (서비스) 다회용기 대여서비스, 카페서비스 등 ㅇ 감축효과 - 다회용기 활성화 지원으로 일회용품 소비-폐기를 다회용기 재사용으로 전환 ※ 올해 연구용역을 통해 사용처별 세척·회수·운송 특성과 다회용기의 생산부터 폐기까지 전 과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 종합적으로 반영한 산정 기준을 마련 중에 있으며, 내년부터 온실가스 감축 효과를 정량적으로 분석·평가하는데 활용

5. 성과목표

(단위: 개)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)다회용기 재사용 촉진 지원(제주)	다회용기 사용 전환 매장 수(개)	238	238	398	-	647

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 다회용기 재사용 촉진 지원(제주)

ㅇ (설정근거) 일회용품 감량을 위한 다회용기 보급 성과

ㅇ (측정방법) 다회용기 사용 전환 매장 수(개)

32. 다회용기 재사용 촉진 지원(자율)

1. 사업명

사업명		다회용기 재사용 촉진 지원(자율)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1400	1431	302
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	자원순환사회 형성 촉진	폐기물 발생원 관리	다회용기 재사용 촉진 지원(자율)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		자원순환국	자원순환정책과	권혁진 사무관	044-201-7349	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 일회용품 사용을 줄이기 위해, 지역축제 등 지역 특색에 맞는 다회용기 보급사업 발굴 및 예산 지원

2.2 사업기간: '25년 ~ 계속

2.3 지원형태: 자치단체보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후부, (참여기관) 유역(지방)환경청, 지자체 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	8,834	13,705	13,705	13,705	13,705	
2026~2030		13,705	20,557	22,612	24,873	27,360

3. 기대효과

○ 다회용기를 재사용함으로써 기존 일회용기 생산 및 폐기 시 발생하는 온실가스 저감에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 17,035백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 17,035백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ다회용기 재사용 촉진 지원(자율)	-	폐기물	1-6-1-4	정성	13,705	17,035	17,035	3,330	24
(1)다회용기 재사용 촉진 지원(자율)	O	폐기물	1-6-1-4	정성	13,705	17,035	17,035	3,330	24

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)다회용기 재사용 촉진 지원(자율)	정성	ㅇ 사업내용 - 다회용기 보급 확대, 우수 대여·세척서비스 인증* 도입 등 일회용기 대체 산업을 육성하고, 소비자의 다회용기 선택권 강화 * (제품) 텀블러, 유아용 식기류 등 / (서비스) 다회용기 대여서비스, 카페서비스 등 ㅇ 감축효과 - 다회용기 활성화 지원으로 일회용품 소비-폐기를 다회용기 재사용으로 전환 ※ 올해 연구용역을 통해 사용처별 세척·회수·운송 특성과 다회용기의 생산부터 폐기까지 전 과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 종합적으로 반영한 산정 기준을 마련 중에 있으며, 내년부터 온실가스 감축 효과를 정량적으로 분석·평가하는데 활용

5. 성과목표

(단위: 개)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)다회용기 재사용 촉진 지원(자율)	다회용기 사용 전환 매장 수(개)	5,747	5,937	6,572	-	8,169

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 다회용기 재사용 촉진 지원(자율)

ㅇ (설정근거) 일회용품 감량을 위한 다회용기 보급 성과

ㅇ (측정방법) 다회용기 사용 전환 매장 수(개)

33. 수소생산기지 구축 사업

1. 사업명

사업명		수소생산기지 구축				
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	에너지기술 기반확충	기반구축	수소생산기지 구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	기후에너지정책실 수소열산업정책관	수소경제기획과	임희택	044-203-3974

2. 사업개요

2.1 사업목적: 정부 지방자치단체의 수소차 보급·확대 정책에 대응하여 지역별 수소생산기지 구축 지원
2.2 사업기간: '19년 ~ 계속
2.3 지원형태: ②지자체 자본보조(정액)
2.4 총 사업비: 해당없음
2.5 사업시행주체: (소관부처) 기후부, (전담기관) 한국수소연합, (수행기관) 지자체 또는 산학연 컨소시엄
2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	12,834	6,090	9,450	6,750	6,750	
2026~2030		5,990	10,025	18,075	24,025	23,100

3. 기대효과

ㅇ 지역별 지산지소형(분산형) 수소 생산시설 구축을 통해 지역 내 내연차의 수소차 전환 가속화 기반 마련
ㅇ 국가정책연계: 국정과제 38(경제성장 대동맥, 에너지고속도로의 구축 - 기후테크 육성), 「5극3특 국가균형성장 추진전략」 2-③ '중소·중견기업 사업재편 지원 및 특화단지 연계강화'

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황
4.1.1. 세부사업 예산 합계: 10,025백만원
4.1.2. 감축사업 예산 소계: 10,025백만원
4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수소생산기지 구축	○	수소	1-7-1-2	정량	5,990	10,025	10,025	4,035	67.4
(1)탄소포집형 수소생산기지 구축	○	수소	1-7-1-2	정량	5,990	8,025	8,025	2,035	34.0
(2)탄소포집기 설치	○	수소	1-7-1-2	정량	-	2,000	2,000	2,000	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)탄소포집형 수소 생산기지 구축	-	3,610	3,610	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	12,170	36,920	111,170
(2)탄소포집기 설치	-	-	-	2,133	2,133	2,133	2,133	2,133	2,133	2,133	2,133	12,798	44,793
합계	-	3,610	3,610	7,083	7,083	7,083	7,083	7,083	7,083	7,083	14,303	49,718	155,963

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) 탄소포집형 수소생산기지 구축</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 지역내 필요한 수송용 수소 공급을 위한 1톤/일 이상 수소 생산시설을 구축하고, 생산과정에서 발생한 탄소를 포집하여 탄산칼슘, 드라이아이스 등 제품화하여 판매 예정

ㅇ 산정방법
- 그레이 수소생산기지 대비 탄소포집 후 수소생산 시 온실가스 감축량 산정
- 감축량 = 사업 전 배출량(그레이수소) - 사업 후 배출량(탄소포집형)

ㅇ 산출근거
- 감축량 = 연간 수소 생산량 × 추출수소 배출계수* x 포집률**
* 추출수소 배출계수: 9 tCO_2/tH_2 (작성지침 부록6, 온실가스 감축량 산정 배출계수)
** 포집률: 90% (Airrain社 제공, 1톤/일 수소생산기지용 CO_2 포집설비 견적 자료 기반)

(단위: tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>...</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>인천(서구)</td><td>-</td><td>1,393</td><td>1,393</td><td>1,393</td><td>1,393</td><td>1,393</td><td>-</td><td>1,393</td></tr>
<tr><td>충남 당진</td><td>-</td><td>2,217</td><td>2,217</td><td>2,217</td><td>2,217</td><td>2,217</td><td>-</td><td>2,217</td></tr>
<tr><td>울산</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>296</td><td>296</td><td>296</td><td>-</td><td>296</td></tr>
<tr><td>인천(중구)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1,044</td><td>1,044</td><td>1,044</td><td>-</td><td>1,044</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>-</td><td>3,610</td><td>3,610</td><td>4,950</td><td>4,950</td><td>4,950</td><td>-</td><td>4,950</td></tr>
</table>
※ 시설 공사기간 : 인천 서구, 충남 당진(25~27년), 울산, 인천 중구(27~29년)

- 구축 기간에 따른 예산 비율 적용*
* 27년 예산에 의한 효과 = 감축량 × 27년 예산(국비) / 총사업비(국비)
<table>
<tr><th>운영 연도</th><th>지역</th><th>수소생산량 (tH_2/yr)</th><th>감축량 (tCO_2/yr)</th><th>총사업비 (백만원)</th><th>27년 예산</th><th>27년 예산 감축효과 (tCO_2/yr)</th></tr>
<tr><td>28년</td><td>인천</td><td>430</td><td>3,483</td><td>6,750</td><td>2,700</td><td>1,393</td></tr>
<tr><td>28년</td><td>당진</td><td>660</td><td>5,346</td><td>6,750</td><td>2,800</td><td>2,217</td></tr>
<tr><td>30년</td><td>울산</td><td>495</td><td>4,009</td><td>6,750</td><td>500</td><td>296</td></tr>
<tr><td>30년</td><td>인천</td><td>430</td><td>3,483</td><td>6,750</td><td>2,025</td><td>1,044</td></tr>
<tr><td colspan="6">합계 (tCO_2eq)</td><td>4,950</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)탄소포집기 설치</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 旣구축·운영 중인 탄소배출 수소생산기지를 탄소포집형 수소생산기지로 전환하기 위한 탄소포집기 설치, 포집탄소는 경질탄산칼슘으로 만들어 도료, 플라스틱 등의 제조시 원료로 활용
ㅇ 산정방법
- 그레이 수소생산기지 대비 탄소포집 후 수소생산 시 온실가스 감축량 산정
- 감축량 = 사업 전 배출량(그레이수소) – 사업 후 배출량(탄소포집형)

ㅇ 산출근거
- 감축량 = 연간 수소 생산량 × 추출수소 배출계수* x 포집률**
* 추출수소 배출계수: 9 tCO_2/tH_2 (작성지침 부록6, 온실가스 감축량 산정 배출계수)
** 포집률: 90% (Airrain社 제공, 1톤/일 수소생산기지용 CO_2 포집설비 견적 자료 기반)

(단위: tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>...</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>전북 완주</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>2,133</td><td>2,133</td><td>2,133</td><td>-</td><td>2,133</td></tr>
</table>
※ 시설 공사기간 : 27~29년

- 구축 기간에 따른 예산 비율 적용*
* 27년 예산에 의한 효과 = 감축량 × 27년 예산(국비) / 총사업비(국비)
<table>
<tr><th>운영
연도</th><th>지역</th><th>수소생산량
(tH_2/yr)</th><th>감축량
(tCO_2/yr)</th><th>총사업비
(백만원)</th><th>27년
예산</th><th>27년 예산
감축효과
(tCO_2/yr)</th></tr>
<tr><td>30년</td><td>완주</td><td>790</td><td>6,399</td><td>6,000</td><td>2,000</td><td>2,133</td></tr>
<tr><td colspan="6">합계 (tCO_2eq)</td><td>2,133</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)탄소포집형 수소생산기지 구축	생산기지 구축 개소수(누적)	3	3	4	3	5
(2)탄소포집기 설치	탄소포집기 설치 지원(누적)	-	-	-	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탄소포집형 수소생산기지 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 온실가스 감축 효과가 있는 수소생산기지 구축 개소수를 이행지표로 설정하였으며, 구축보고서를 통해 달성 여부 확인 가능

(2) 탄소포집기 설치

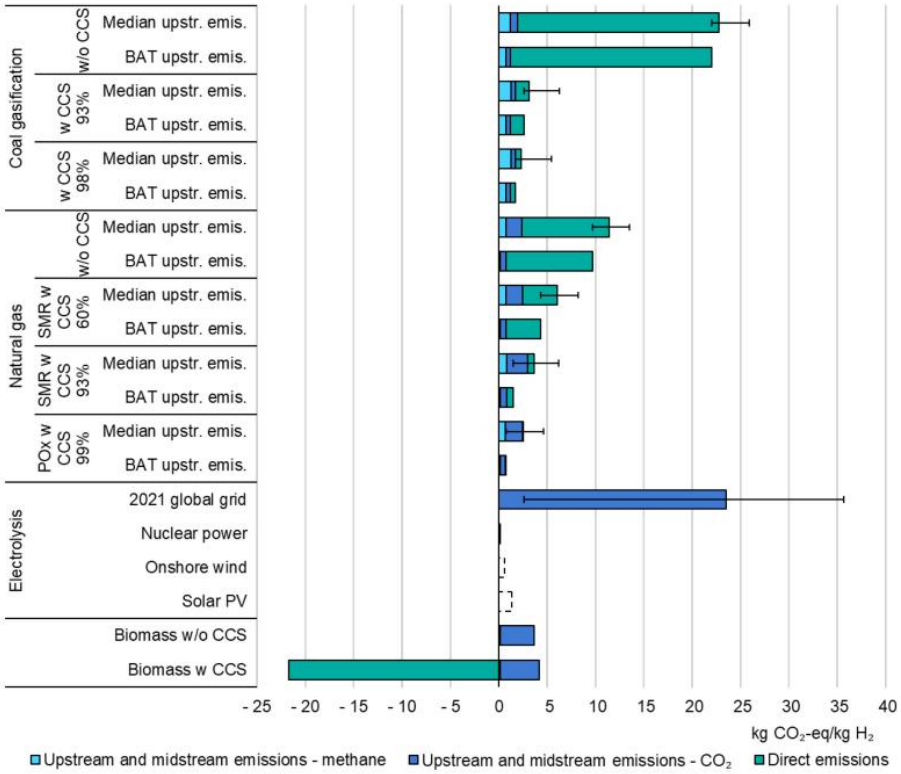
ㅇ (설정근거 및 측정방법) 旣구축된 탄소배출 수소생산기지에 온실가스 감축 효과가 있는 탄소포집기 설치 개소수를 이행지표로 설정하였으며, 구축보고서를 통해 달성 여부 확인 가능

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, PSA, 광물화, 청록수소	
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	

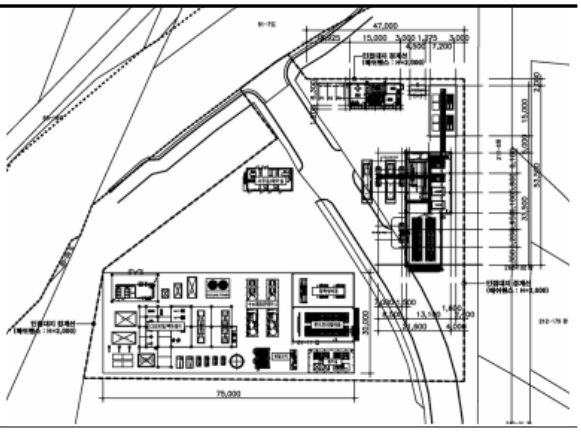
* Airrain社 제공 하루 총 1톤 수소생산기지용 CO_2 포집설비 견적서 근거 자료 : CO_2 회수율 90% 적용

참고 2 **증빙자료(성과목표)**

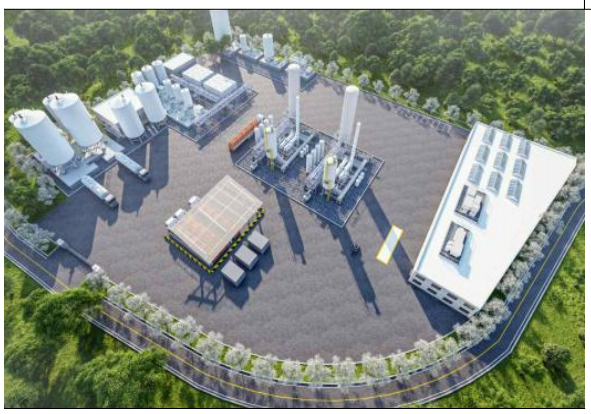
탄소포집형 수소생산기지 구축 성과목표 증빙자료 ('25년 목표 3, 실적3)



충북 청주 구축 현장



인천 서구 탄소포집형 수소생산기지 배치도



충남 당진 탄소포집형 수소생산기지 조감도

34. 수소생산기지 구축 지원 사업

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	에너지기술기반확충	기반구축	수소생산기지 구축 지원
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		수소열산업정책관	수소경제기획과	임희택	044-203-3974	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 정부와 지자체의 수소차 보급·확대 정책에 대응하여 지역별 수소생산기지 구축 사업 기획·평가 및 구축된 수소생산기지 관리·운영 지원

2.2 사업기간: '25년 ~ 계속

2.3 지원형태: ②보조(국고 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 기후부, (수행기관) 한국수소연합

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	200	200	200	200	200	
2026~2030		180	200	220	240	250

3. 기대효과

- ㅇ 지역별 지산지소형(분산형) 수소 생산시설의 원활한 구축과 운영 관리를 통한 안정적 수소 공급체계 마련
- ㅇ 대규모 수전해 및 원전수소 생산기지 구축 등 차세대 수소생산기술 개발을 위한 정부정책 추진 지원
- ㅇ 국가정책연계: 국정과제 38(경제성장 대동맥, 에너지고속도로의 구축 - 기후테크 육성), 「5극3특 국가균형성장 추진전략」 ②-③ '중소·중견기업 사업재편 지원 및 특화단지 연계강화'

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	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수소생산기지 구축 지원	-	수소	1-7-1-2	정성	180	180	180	-	-
(1)탄소포집형수소생산 기지 구축	O	수소	1-7-1-2	정성	180	180	180	-	-

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)탄소포집 형수소생산 기지 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 1톤/일 이상 수소 생산이 가능한 수소생산기지 구축 및 탄소포집기 설치 지원* * 신규 사업(적정성 검토), 구축(추진 관리), 운영(현황 관리) 등 사업 지원 수행 - 차세대 수소 생산기술 개발 정책 지원 ㅇ 감축효과 - 수소 중심의 산업 구조 전환 및 청정수소 공급 기반 마련을 통해 국가 온실가스 감축 목표 달성에 기여 - 탄소포집 기술이 적용된 수소 생산을 통해 기존 그레이 수소 대비 온실가스 배출량 대폭 저감

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)탄소포집형수 소생산 기지 구축	생산기지 사업자 선정 수	2	2	1	3	2

5.1 이행지표 및 성과목표

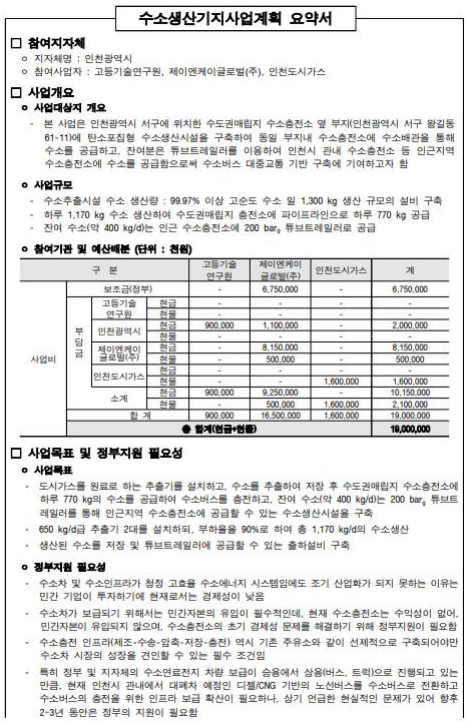
ㅇ (설정근거 및 측정방법) 간접 지원(기획·평가·관리) 사업으로 생산기지 사업자 선정 여부가 온실가스 감축 효과가 있으므로 지표 설정하였으며, 사업계획서를 통해 확인 가능

참고 1 증빙자료(성과목표)

수소생산기지 구축 지원 성과목표 증빙자료 ('25년 목표 2, 실적2)

인천광역시 수소생산기지구축 사업 계획(안)

인천광역시
http://www.incheon.go.kr



수소생산기지사업계획 요약서

□ 참여지자체
- 지자체명 : 인천광역시
- 참여사업자 : 고등기술연구원, 제이엔케이글로벌(주), 인천도시가스

□ 사업개요
- 사업대상지 개요
  - 본 사업은 인천광역시 서구에 위치한 수도권매립지 수소충전소 옆 부지(인천광역시 서구 왕길동 61-11)에 탄소포집형 수소생산시설을 구축하여 동일 부지내 수소충전소에 수소배관을 통해 수소를 공급하고, 잔여분은 튜브트레일러를 이용하여 인천시 관내 수소충전소 등 인근지역 수소충전소에 수소를 공급함으로써 수소버스 대중교통 기반 구축에 기여하고자 함
- 사업규모
  - 수소추출시설 수소 생산량 : 99.97% 이상 고순도 수소 일 1,300 kg 생산 규모의 설비 구축
  - 하루 1,170 kg 수소 생산하여 수도권매립지 충전소에 파이프라인으로 하루 770 kg 공급
  - 잔여 수소(약 400 kg/d)는 인근 수소충전소에 200 bar$_g$ 튜브트레일러로 공급
- 참여기관 및 예산배분 (단위 : 천원)

구 분			고등기술 연구원	제이엔케이 글로벌(주)	인천도시가스	계
보조금(정부)			-	6,750,000	-	6,750,000
사업비 부담금	고등기술 연구원	현금	-	-	-	-
		현물	-	-	-	-
	인천광역시	현금	900,000	1,100,000	-	2,000,000
		현물	-	-	-	-
	제이엔케이 글로벌(주)	현금	-	8,150,000	-	8,150,000
		현물	-	500,000	-	500,000
	인천도시가스	현금	-	-	-	-
		현물	-	-	1,600,000	1,600,000
	소계	현금	900,000	9,250,000	-	10,150,000
		현물	-	500,000	1,600,000	2,100,000
합 계			900,000	16,500,000	1,600,000	19,000,000
● 합계(현금+현물)						19,000,000

□ 사업목표 및 정부지원 필요성
- 사업목표
  - 도시가스를 원료로 하는 추출기를 설치하고, 수소를 추출하여 저장 후 수도권매립지 수소충전소에 하루 770 kg의 수소를 공급하여 수소버스를 충전하고, 잔여 수소(약 400 kg/d)는 200 bar$_g$ 튜브트레일러를 통해 인근지역 수소충전소에 공급할 수 있는 수소생산시설을 구축
  - 650 kg/d급 추출기 2대를 설치하되, 부하율을 90%로 하여 총 1,170 kg/d의 수소생산
  - 생산된 수소를 저장 및 튜브트레일러에 공급할 수 있는 출하설비 구축
- 정부지원 필요성
  - 수소차 및 수소인프라가 청정 고효율 수소에너지 시스템임에도 조기 산업화가 되지 못하는 이유는 민간 기업이 투자하기에 현재로서는 경제성이 낮음
  - 수소차가 보급되기 위해서는 민간자본의 유입이 필수적인데, 현재 수소충전소는 수익성이 없어, 민간자본이 유입되지 않으며, 수소충전소의 초기 경제성 문제를 해결하기 위해 정부지원이 필요함
  - 수소충전 인프라(제조-수송-압축-저장-충전) 역시 기존 주유소와 같이 선제적으로 구축되어야만 수소차 시장의 성장을 견인할 수 있는 필수 조건임
  - 특히 정부 및 지자체의 수소연료전지 차량 보급이 승용에서 상용(버스, 트럭)으로 진행되고 있는 만큼, 현재 인천시 관내에서 대체차 예정인 디젤/CNG 기반의 노선버스를 수소버스로 전환하고 수소버스의 충전을 위한 인프라 보급 확산이 필요하나, 상기 언급한 현실적인 문제가 있어 향후 2-3년 동안은 정부의 지원이 필요함

인천 서구 수소생산기지 구축 사업계획서

당진시 탄소포집형 수소생산기지 구축 사업 계획(안)

충청남도 Energetic Dangjin 당찬 당진



사업 요약서

□ 참여지자체
- 지자체명 : 충청남도 당진시
- 참여사업자 : 원일T&I, 에이에인, 한국가스기술공사(위탁기관)

□ 사업개요
- 사업대상지 개요

사업대상지	사업개요
	● 구축지역 : 당진시 송산2 일반산업단지 인근 ● 주 소 : 당진시 송산면 가곡리 541 ● 부지면적 : 16,500㎡ (5,000평) ● 설비구성 – 수소추출설비 : 2톤/일 이상 – 탄소포집설비 : 25톤/일 (바이오가스 고질화 포함) – 수소승압설비 : 8 → 30bar, 600Nm³/hr ● 특이사항 : 농어촌공사와 협의 완료하였으며, 사업선정 시 농림부 사용목적 변경 추진

- 사업규모
  – 총사업비 : 213.67억원 (현금 135억원, 현물 78.67억원)
  – 사업기간 : '25년 – '27년(3개년)
- 참여기관 및 예산배분

구분	현금			현물			합계
	국비	지방비		민간		부지현물	
		충청남도	당진시	원일T&I	에이에인	당진시	
예산	67.5억원	20.25억원	47.25억원	47억원	20.12억원	11.55억원	213.67억원
소계	135억원			78.67억원			

□ 사업목표 및 정부지원 필요성
- 사업목표 : 2톤/일 이상의 수소생산을 통해 수소충전소 및 기타 수요처에 안정적인 수소 공급과 수소생산시 발생하는 이산화탄소를 포집하여 청정연료 전환 사회 및 기후위기 극복에 기여하고자 함.
  – 성과지표

구 분	성과지표	가중치	목표치	목표치 설정 근거
생 산	수소생산능력	20%	2톤/일	300Nm³/h 추출기 4기
	수소 순도	20%	99.999%	ISO14687-2 기준 99.995%
운 송	출하 및 파이프라인	20%	연결	수소충전소 및 Hynet
공 급	수소공급가격	20%	7,000원/kg	-
탄소포집	탄소포집설비 설치	20%	25톤/일	탄소 발생량 기준
합 계		100%		

* BioGas 비용은 협의 내용에 따라 변동될 수 있음. (수소 1kg당 BioGas 사용량 : 약 7.47Nm³/kgH₂)

인천 서구 수소생산기지 구축 사업계획서

35. 자원순환촉진지원 사업(지원)

1. 사업명

사업명		자원순환촉진지원(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	이예빈	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: (주관) 기후부, (참여) 유역(지방)환경청, 한국환경공단, 한국환경산업기술원, 지자체 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	10,016	11,477	9,462	9,462	9,462	
2026~2030		11,477	9,462	9,462	9,462	9,462

3. 기대효과

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

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 9,462백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,431백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ자원순환촉진지원(지원)	-	폐기물	1-6-1-1	정성	11,477	9,462	5,431	△2,015	△17.6
(1)순환자원 인정제도 운영	X	-	-	-	400	258	-	Δ142	△35.5
(2)순환경제 성과관리제도 운영	○	폐기물	1-6-1-1	정성	2,397	2,031	2,031	Δ366	Δ15.3
(3)에코디자인 등 지속가능 설계 및 정보표시	○	폐기물	1-6-2-4	정성	845	700	700	△145	△17.2
(4)다회용기 택배상자 시장형성 지원	○	폐기물	1-6-1-2	정성	1,378	1,000	1,000	Δ378	Δ27.4
(5)생활폐기물정보관리 시스템 구축	X	-	-	-	1,163	1,163	-	-	-
(6)일회용컵 무인회수기 설치	X	-	-	-	1,000	800	-	Δ200	Δ20.0
(7)순환경제 규제샌드박스 제도 운영	X	-	-	-	1,374	1,234	-	△140	△10.2
(8)순환원료 사용 촉진	X	-	-	-	720	576	-	Δ144	Δ20.0
(9)순환경제 선도 기업·산단 지원	○	폐기물	1-6-2-4	정성	2,200	1,700	1,700	△500	△22.7

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
(2)순환경제 성과관리 제도 운영	정성	ㅇ 사업내용 - 국가순환경제목표 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 등 자원순환시설 및 기술 지원 ㅇ 감축효과 - 유기성 폐기물 발생량 감축 및 재활용 활성화로 폐기물 소각·매립량 감소 - 자원의 순환이용 촉진으로 천연자원 대체효과 발생
(3)에코디자인 등 지속가능 설계 및 정보표시	정성	ㅇ 사업내용 - 설계 단계에서 준수하여야 할 제품별 환경규제기준을 마련하고 소비자에게 환경정보 제공을 의무화하는 에코디자인 도입 - 제품 등의 순환이용성 평가를 통해 순환이용성 저해요소를 도출하고 개선 권고, 미이행시 명단 공개

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		* 평가기준: 순환이용 및 적정처분 가능성, 중량·부피 및 재질·성분, 내구성 및 수리의 용이성, 순환원료 또는 친환경 소재·공법, 탄소배출 영향 ㅇ 감축효과 - 제품 등의 설계단계부터 내구성, 수리가능성을 높이고 재생원료 사용을 의무화하여 자원 효율 극대화 - 제품의 제조, 유통, 폐기 과정에서 발생하는 탄소 배출을 원천적으로 저감
(4)다회용기 택배상자 시장형성 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 택배 배송 시 사용하는 일회용 포장재를 다회용 포장재로 전환 ㅇ 감축효과 - 다회용 택배상자 반복사용을 통한 일회용 포장재 생산·폐기 감소 및 온실가스 감축
(9)순환경제 선도 기업산단 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 기업+협력사+산업단지 등 협력체계를 구축, 그간 소각·매립했던 폐기물·공정 부산물을 재점검해 재생 공급망 확보 - 기업 컨소시엄이 제출한 순환경제 핵심과제를 중심으로, 5개년 순환경제 계획 수립 後 ▲생산공정 개선, ▲공동집하장 설치 등 공급망 구축 사업 추진 ㅇ 감축효과 - 기존 수입·채굴하던 플라스틱·광물 등을 재생원료로 대체할 수 있는 기반을 마련해 자원 효율 향상 및 산업계 내 순환경제 내재화

5. 성과목표

(단위: %, 개소 등)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)순환경제성과 관리 제도 운영	사업장 자원순환목표 달성율	-	-	90	-	90
(2)에코디자인 등 지속가능 설계 및 정보표시	순환이용성평가 완료비율(%)	30	40.2	35	-	35
(3)다회용기 택배상자 시장형성 지원	다회용 택배상자 도입 사업자 수	2개소	2개소	2개소	-	2개소
(4) 순환경제 선도 기업산단 지원	사업 공정률	-	-	20개소 선정		순환경제 세부이행계획 수립

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 순환경제 성과관리 제도 운영

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 이전 자원순환목표 이행률(89%) 이행률 감안하여 보다 높게 설정
- 자원순환목표 달성 사업장 수 / 전체 자원순환 목표 사업장 수

(2) 에코디자인 등 지속가능 설계 및 정보표시

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 제도의 가시적 성과 도출, 개선 사례 확산 등 감안해 설정
- 평가대상제품 순환이용성 평가 완료 출고량 / 평가 대상 제품 전체 출고량

(3) 다회용기 택배상자 시장형성 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 다회용 택배상자 시장형성을 위한 지원 성과
- 다회용 택배상자 도입 사업자 수

(4) 순환경제 선도기업·산단 지원사업

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 제도의 가시적 성과 도출, 개선 사례 확산 등 감안해 설정
- 순환경제 선도기업·산업단지 지원사업 연차별 시범사업으로, 연차별 사업 공정률 점검이 바람직

36. 유출지하수 활용 활성화

1. 사업명

사업명		유출지하수 활용 활성화				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
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
		물관리정책실 물이용정책관	토양지하수과	김세혁		044-201-7186

2. 사업개요

2.1 사업목적: 지하시설물에서 발생되는 유출지하수를 도시 내 새로운 수자원으로 공급하고 냉난방 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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	460	5,508	5,130	5,130	5,130	
2026~2030		5,508	3,008	5,180	5,180	5,180

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: 3,008백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,008백만원(유출지하수 이용시설 설치 지원)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○유출지하수 활용 활성화	-	건물	1-3-4-6	정량	5,508	3,008	3,008	△2,500	△45.4
(1)유출지하수 이용시설 설치 지원	O	건물	1-3-4-6	정량	5,508	3,008	3,008	△2,500	△45.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)유출지하수 이용 시설 설치 지원	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	204	459	1,224
합계	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	204	459	1,224

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 이용 시설 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, 도로살수 등) 사업 모델을 마련하여 모범사례를 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
- (감축량) : 17.3tCO_2/년·개소 * 3개소 = 51.9tCO_2eq
* 주1) 시설 설치 및 활용에 따른 상수대체량을 가정하여 산정한 추정치
** 주2) 환경성적표지 평가계수(환경부·KEITI, '21.8)의 상수생산 배출계수(0.237$kgCO_2/m^3$) 적용
(단위: 개소)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>...</th><th>...</th><th>'35</th><th>...</th><th>...</th><th>...</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>유출지하수 활용시설 사업 준공수</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27년</th><th>'28년</th><th>'29년</th><th>'30년</th><th>'30년 누적</th><th>'35년 누적</th><th>'50년 누적</th></tr>
<tr><td>활용사업(개소)</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>유출지하수 이용량(m^3/년)</td><td>219,000</td><td>219,000</td><td>219,000</td><td>219,000</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>탄소저감량(tCO_2/년)</td><td>51</td><td>51</td><td>51</td><td>51</td><td>204</td><td>459</td><td>1,224</td></tr>
</table>
ㅇ 감축효과
- '30년까지 유출지하수 이용시설 매년 평균 3개소 설치하여 연간 51tCO_2 감축* 효과 예상 및 관련 산업 활성화로 2050 탄소중립 달성에 기여
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 유출지하수 이용 시설 설치 지원	유출지하수 이용시설 설계 착수(개소)	10	5	2	-	3

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내역사업명

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(자율)

1. 사업명

사업명		업사이클센터 설치(자율)				
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	자원재활용과	하지리	044-201-7391	

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: 기후에너지환경부, 지방자치단체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	6,019	6,996	3,594	3,594	3,594	
2026~2030		6,996	3,500	5,160	5,160	5,160

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: 2,012백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,012백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ업사이클센터 설치사업(자율)	-	폐기물	1-6-3-1	정성	6,996	2,012	2,012	△4,984	△71.2
(1)업사이클센터 설치사업	○	폐기물	1-6-3-1	정성	6,996	2,012	2,012	△4,984	△71.2

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) 업사이클 센터 설치 사업	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 활성화 되어, 폐기물 처분 및 제품 원료생산에서 과정에서 발생하는 온실가스 발생 억제에 기여

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)업사이클센터 설치사업	업사이클센터 설치사업 실집행률(%)	64	54.9	64	-	64

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내역사업명

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 업사이클센터 설치사업 실적평가를 위해 업사이클센터 예산 실집행률 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 반올림한 수치(63)와 전년 목표(64) 중 높은 수치로 설정

38. 국토생태네트워크 구축(자율)

1. 사업명

사업명		국토생태네트워크 구축(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금(기금명)				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	07A	1800	1832	301
	명칭	환경	자연환경	자연생태보전	자연생태 복원	국토생태네트 워크 구축(자율)
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: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 기후에너지환경부, (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	28,241	57,630	49,155	50,203	51,838	
2026~2030		57,630	48,142	47,956	47,129	43,068

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: 60,475백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 29,295백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ국토생태네트워크 구축(자율)	-	흡수원	1-8-3	정량	57,630	60,475	29,295	2,845	4.9
(1)국가생태탐방로 조성·관리	X	-	-	-	18,305	22,388	-	4,083	22.3
(2)백두대간 등 생태축 훼손지 복원	X	-	-	-	8,778	8,792	-	14	0.2
(3)도시생태축 복원	○	흡수원	1-8-3	정량	30,547	29,295	29,295	△1,252	△4.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(3)도시생태축 복원	328	368	379	381	381	519	536	540	541	541	1,456	3,973	13,438
합계	328	368	379	381	381	519	536	540	541	541	1,456	3,973	13,438

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)도시생태축 복원사업</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- (사업설명) 훼손된 토지에 수목 식재 등을 통한 녹지조성으로 복원토양의 탄소 저장량이 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 감축 실적 모니터링 수행
* 사업시행 → 현장점검 → 사업결과보고 → 모니터링 결과 환류(5년간)
ㅇ 산정방법
- (감축량 상세내역)
(단위: tCO_{2eq})
<table>
<tr><th>사업연차</th><th colspan="10">연도별 온실가스 감축량(예산 비율 적용)</th></tr>
<tr><th></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>'36</th></tr>
<tr><td>1년차('27)</td><td></td><td></td><td></td><td>2.24</td><td>2.24</td><td>2.24</td><td>2.24</td><td>2.24</td><td>3.18</td><td>3.18</td></tr>
<tr><td>2년차('26)</td><td></td><td></td><td>10.3</td><td>10.3</td><td>10.3</td><td>10.3</td><td>10.3</td><td>14.7</td><td>14.7</td><td>14.7</td></tr>
<tr><td>3년차('25) ('28 준공)</td><td></td><td>40.1</td><td>40.1</td><td>40.1</td><td>40.1</td><td>40.1</td><td>57.0</td><td>57.0</td><td>57.0</td><td>57.0</td></tr>
<tr><td>3년차('25) ('27 준공)</td><td>165.4</td><td>165.4</td><td>165.4</td><td>165.4</td><td>165.4</td><td>235.0</td><td>235.0</td><td>235.0</td><td>235.0</td><td>235.0</td></tr>
<tr><td>4년차('24)</td><td>91.1</td><td>91.1</td><td>91.1</td><td>91.1</td><td>91.1</td><td>129.3</td><td>129.3</td><td>129.3</td><td>129.3</td><td>129.3</td></tr>
<tr><td>5년차('23)</td><td>72.2</td><td>72.2</td><td>72.2</td><td>72.2</td><td>72.2</td><td>102.6</td><td>102.6</td><td>102.6</td><td>102.6</td><td>102.6</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>328</td><td>368</td><td>379</td><td>381</td><td>381</td><td>519</td><td>536</td><td>540</td><td>541</td><td>541</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

- (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('23년 선정 사업, '27년 준공) : 공사 완료 시점인 27년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('27~'31년) 72.2tCO_2eq = 39.9ha × 6.9tCO_2/yr·ha × 32.8% × 80% • ('32~'36년) 102.6tCO_2eq = 39.9ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 32.8% × 80% 2) 4년차 사업('24년 선정 사업, '27년 준공) : 공사 완료 시점인 27년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('27~'31년) 91.1tCO_2eq = 47.7ha × 6.9tCO_2/yr·ha × 34.6% × 80% • ('32~'36년) 129.4tCO_2eq = 47.7ha × 9.8tCO_2/yr·ha 34.6% × 80% 3) 3년차 사업('25년 선정 사업, '27년 준공) : 공사 완료 시점인 27년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('27~'31년) 165.4tCO_2eq = 37.6ha × 6.9tCO_2/yr·ha × 79.7% × 80% • ('32~'36년) 234.9tCO_2eq = 37.6ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 79.7% × 80% 4) 3년차 사업('25년 선정 사업, '28년 준공) : 공사 완료 시점인 28년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('28~'32년) 40.1tCO_2eq = 10.0ha × 6.9tCO_2/yr·ha × 72.7% × 80% • ('33~'37년) 57.0tCO_2eq = 10.0ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 72.7% × 80% 6) 2년차 사업('26년 선정 사업, '29년 준공) : 공사 완료 시점인 29년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('29~'33년) 10.3tCO_2eq = 17.2ha × 6.9tCO_2/yr·ha × 10.9% × 80% • ('34~'38년) 14.7tCO_2eq = 17.2ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 10.9% × 80% 7) 1년차 사업('27년 신규 사업, '30년 준공) : 공사 완료 시점인 30년부터 감축량이 발생한다고 가정 • ('30~'34년) 2.3tCO_2eq = 7.3ha × 6.9tCO_2/yr·ha × 5.6% × 80% • ('35~'39년) 3.2tCO_2eq= 7.3ha × 9.8tCO_2/yr·ha × 5.6% × 80%

※ 4~5개년 사업으로 공사 준공 시점인 4년차부터 감축량 산정 (1~2차년도 설계, 3~4차년도 공사)

- (활동자료) 전체 사업 면적(ha)　　※ 단위 환산 계수: 10,000㎡/ha

・5년차 사업('23년 선정 사업, '27년 준공) : 39.9 ha
・4년차 사업('24년 선정 사업, '27년 준공) : 47.7 ha
・3년차 사업('25년 선정 사업, '27년 준공) : 37.6 ha
・3년차 사업('25년 선정 사업, '28년 준공) : 10.0 ha
・2년차 사업('26년 선정 사업, '29년 준공) : 17.2 ha
・1년차 사업('27년 선정 사업, '30년 준공) : 7.3 ha

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

- (매개변수)
  · 8개 수종 임령별 평균 탄소흡수계수(tCO_2/yr·ha)
  · 전체면적 중 생태면적 비율: 80%

- (예산비율)
· 5년차 사업('23년 선정 사업, '27년 준공) : 3,624 ÷ 11,049 x 100 ≒ 32.8%
· 4년차 사업('24년 선정 사업, '27년 준공) : 5,810 ÷ 16,800 x 100 ≒ 34.6%
· 3년차 사업('25년 선정 사업, '27년 준공) : 12,610 ÷ 15,820 x 100 ≒ 79.7%
· 3년차 사업('25년 선정 사업, '28년 준공) : 5,346 ÷ 7,350 x 100 ≒ 72.7%
· 2년차 사업('26년 선정 사업, '29년 준공) : 1,405 ÷ 12,900 x 100 ≒ 10.9%
· 1년차 사업('27년 선정 사업, '30년 준공) : 500 ÷ 9,000 x 100 ≒ 5.6%

ㅇ 산출근거

- (대표산정식) [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론
- (활동자료) 사업연차별 훼손지 복원면적* 합계
  * '27 회계연도 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

(단위: 백만원)

사업 연차	총 사업비	연도별 예산 투입 내역							
		'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
1년차('27)	9,000	-	-	-	-	500	1,000	3,500	4,000
2년차('26)	12,900	-	-	-	857	1,405	5,319	5,319	-
3년차('25) ('28 준공)	7,350	-	-	725	1,279	5,346	-	-	-
3년차('25) ('27 준공)	15,820	-	-	770	1,500	12610	940	-	-
4년차('24)	16,800	-	840	-	6,130	5,810	4,020	-	-
5년차('23)	11,049	1,680	1,679	1,769	2,297	3,624	-	-	-

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(3)도시생태축 복원사업	도시생태축 복원사업 생태면적 비율(%)	80	88.7	80	-	80

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) **도시생태축 복원사업**

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
- (**측정방법**) 도시생태축복원사업 생태면적(생태복원면적)/도시생태축 복원사업 전체 사업면적×100

※ 성과달성여부 확인은 '27년 준공된 도시생태축 복원사업 생태면적(녹지, 수공간 조성 등 생태복원면적) 결과보고문서(설계도서 등)를 통해 측정

[참고] '27회계연도 도시생태축 복원사업(안)

연번	사업명	면적(㎡)	시작 연도	종료 연도	총사업비 (국비, 백만원)	'27 예산안 (국비, 백만원)	'27년 예산투입 비율(국비)
총계		**1,597,837**	-	-	**72,919**	**29,295**	**100%**
1	합강 도시생태축 복원	200,000	2023	2027	5,600	1,065	29.4%
2	질날늪 도시생태축 복원	173,064	2023	2027	3,349	1,611	44.5%
3	망월지 도시생태축 복원	26,218	2023	2027	2,100	948	26.2%
'23년 선정사업 소계		**399,282**	-	-	**11,049**	**3,624**	32.8%
4	경북 상주 도시생태축 복원(개운천~남산)	70,000	2024	2027	7,000	700	12.0%
5	청주 명심산 도시생태축 복원	90,356	2024	2027	5,600	2,660	45.8%
6	춘천 상중도 도시생태축 복원	316,926	2024	2027	4,200	2,450	42.2%
'24년 선정사업 소계		**477,282**	-	-	**16,800**	**5,810**	34.6%
7	경주 금장낙안 도시생태축 복원	31,041	2025	2027	4,620	3,400	27.0%
8	광주 발산 도시생태축 복원	94,661	2025	2027	4,200	3,990	31.6%
9	울산 도시생태축 복원	250,416	2025	2027	7,000	5,220	41.4%
'25년 선정사업('27 준공) 소계		**376,118**	-	-	**15,820**	**12,610**	79.7%
10	인천 도시생태축 복원	17,358	2025	2027	2,800	2,520	47.1%
11	충주 능암습지 도시생태축 복원	37,274	2025	2028	2,800	1,776	33.2%
12	횡성 두곡 버들습지 도시생태축 복원	45,186	2025	2028	1,750	1,050	19.6%
'25년 선정사업('28 준공) 소계		**99,818**	-	-	**7,350**	**5,346**	72.7%
13	용기리 도시생태축 복원	108,173	2026	2029	2,500	500	35.6%
14	국사봉 도시생태축 복원	14,000	2026	2029	2,400	655	46.6%
15	상림~하림 도시생태축 복원	50,000	2026	2029	8,000	250	17.8%
'26년 선정사업('29 준공) 소계		**172,173**	-	-	**12,900**	**1,405**	10.9%
16	경포 솔향 생태누리 도시생태축 복원사업	45,362	2027	2030	5,000	300	60.0%
17	익산 부송동 도시생태축 복원사업	27,802	2027	2030	4,000	200	40.0%
'27년 신규사업 소계		**73,164**	-	-	**9,000**	**500**	5.6%

39. AX실증밸리조성 (R&D)

1. 사업명

사업명		AX실증밸리조성(R&D) - 에너지 내역				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형특별발전회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	117	3500	3541	301
	명칭	산업·중소 기업에너지	산업혁신지원	주력산업진흥	제조기반 기술개발	AX실증밸리조성 (R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		수소열산업정책관	기후에너지신산업과	류진이 사무관	042-203-3977	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 인공지능 기술은 융합적 특성으로 인해 특정 기술 분야에서 탈피, 사회·경제 및 산업 등 全 분야에 빠르게 확산되는 추세지만, 국내 산업계의 인공지능 기반 혁신 및 고부가화 수준은 부족한 상황으로 R&D 및 실증 지원을 통한 경쟁력 확보 필요

- ▶ 탄소중립 실현과 에너지 안보 강화, 미래지향적 성장동력 확보를 목표로 AI 기술을 활용한 에너지 AX 핵심기술개발 촉진
- ▶ AI 기반 분산전력망 구축, AI 학습용 분산에너지 수요공급 데이터 전처리, 안전한 재사용 배터리 시스템 설계를 통해 에너지 산업의 스마트화 혁신 추진

2.2 사업기간: 2026 ~ 2029

2.3 지원형태: 출연(연구개발기관 유형별 연구개발비의 100% 이하 정부매칭)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주무부처) 기후에너지환경부, (전문기관) 인공지능융합사업단, 한국에너지기술평가원, (수행기관) 기업, 연구소, 대학 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	-	-	-	-	
2026~2030		4,923	37,177	10,411	5,389	

3. 기대효과

- 지역 맞춤형 MG와 수요공급 혼합형 에너지 자립 모델 구축으로, 旣 중앙집중형 전력 공급 체계에서 분산형 전력망 체계로의 구조적 전환을 유도
- 이동형 BESS, 지역단위 전력거래, 전력망 유연성 서비스 등 민간 주도의 다양한 신사업 모델 창출
- AI-전력 솔루션 플랫폼, 센서, 통신, 제어 등 관련 산업의 융합 생태계 조성 및 고부가가치 산업 활성화 유도
- 분산에너지 설계 및 운영 최적화를 통해 지역의 에너지 사용량을 저감하고, 데이터·AI 기반 서비스 창출, 지역 RE100 달성에 기여

- 전처리 자동화로 운영 비용·시간을 줄이고 AI 예측 정확도를 높여, 지역 에너지 사용량·탄소 배출을 동시에 절감
- 분산에너지 특구 내 핵심 에너지 데이터의 활용성과 접근성을 높여 지역 맞춤형 AI 기반 예측, 지산지소형 분산에너지 시스템 구축, 전력 직접거래, 계통안정화 등 특구별 핵심 정책성과 실현에 기여
- 혼합형 재사용 배터리 시스템 ESS 표준모델 사업화 및 안전기준 제도화를 통해 ESS 산업 육성 및 해외시장을 통해 약 1조원 규모의 글로벌 시장 30% 이상 선점 가능

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 37,177백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 37,177백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇAX실증밸리조성 (R&D)	-	*전환*	*1-1-4-2*	*R&D*	4,923	37,177	37,177	32,254	655.2
(1) 에너지산업AX 핵심기술개발	○	*전환*	*1-1-4-2*	*R&D*	4,923	37,177	37,177	32,254	655.2
AI분산전력망브릿지 핵심기술개발	○	*전환*	*1-1-4-2*	*R&D*	3,357	21,043	21,043	17,686	526.8
AI기반지역분산에너지 수요공급데이터 전처리기술개발	○	*전환*	*1-1-4-2*	*R&D*	895	8,894	8,894	7,999	893.7
ESS용재사용배터리최적설계및화재방지 AI기술개발	○	*전환*	*1-1-2-1*	*R&D*	671	7,240	7,240	6,569	979.0

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
에너지산업 AX핵심기술 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 차세대 전력망 구축과 탄소중립실현, 미래지향적 성장동력 확보를 목표로 AI 기술을 활용한 에너지 운영 최적화 및 안전관리 기술개발 ▶ 한국형 차세대 전력망 구축을 위한 분산전력망 핵심기술 사전 타당성 검증 및 PoC (개념검증) 설비 구축, 프로그램형 사업 기획 ▶ AI 학습 최적화를 위한 에너지 데이터 전처리 및 표준화 자동화 라이브러리와 오픈 API 기반의 분산에너지 특구 맞춤형 통합 전처리 플랫폼 개발 ▶ 재사용 배터리 ESS 시스템 고안전 설계·예측진단 AI 기술개발 및 최적설계, 재사용 배터리 ESS 전주기 안전관리 플랫폼 및 안전기준 제도 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
- 차세대 전력망 구축을 기반으로 분산형 에너지 자원의 효율적 연계 및 운영을 도모하고, 지역 단위 에너지 생산·소비의 최적화를 통해 지속가능한 에너지 자립체계를 실현 및 탄소중립 달성에 기여
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발
단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>AI분산전력망브릿지
핵심기술개발</td><td>1-1-19-①</td><td>개발</td><td>2~4</td></tr>
<tr><td>AI기반지역분산에너지
수요공급데이터
전처리기술개발</td><td>4-2-1-②
4-2-2-①</td><td>개발</td><td>4~7</td></tr>
<tr><td>ESS용재사용배터리
최적설계및화재
방지AI기술개발</td><td>1-1-15-①
5-1-7-①</td><td>개발</td><td>4~7</td></tr>
</table>
- 감축잠재량 : R&D사업으로 해당없음</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
에너지산업AX 핵심기술개발	에너지산업 AI기술 활성화 환경조성율(%)	-	-	20		40

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 에너지산업AX핵심기술개발

- 에너지산업 AI기술활성화 환경조성율

ㅇ 측정산식 : (∑ 당해연도 AI 활용 기술 개발 성과 및 사업화 실적 발생 건 수)
/ (∑ 당해연도 프로그램 내 R&D 지원 과제 수)

* 에너지산업의 AI 활용은 아직 초기 단계에 머물러 있으며 에너지AI 활성화를 위한 정책이 막 확대되고 있는 상황을 고려하여, 사업화 성과만 고려시 성과측정이 제한될 수 있어 기술개발 성과와 사업화 성과를 병행적으로 고려하여 에너지산업의 AI·디지털화 환경 조성 정도 측정

■ 측정방법

- 측정대상기간 : 해당연도 1.1 ~ 12.31
- 실적치 집계 완료 시점 : 차년도 6월 말 예정(차년도 2월 말 잠정치 집계)
- 실적인증기관 : 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 및 한국에너지기술평가원
- 측정대상 및 선정방법 : 프로그램 내 R&D 지원 과제에서 발생한 기술 개발 성과 및 사업화 실적

※ 기술 개발 성과 발생 건: 전체 측정대상 과제 中 측정기간 내 논문, 특허(출원, 등록), SW 저작권, 표준, 시제(작)품 등 AI 활용 기술 개발 성과

※ 사업화 실적 발생 건: 전체 측정대상 과제 中 측정기간 내 매출액, 비용절감, 기술이전, 수입대체 중 AI 활용 관련으로 어느 하나라도 발생한 사례

※ 프로그램 내 R&D 지원 과제: 동 프로그램 내 해당연도 신규·계속 과제 및 해당연도까지 성과활용기간이 끝나지 않은 종료 과제

* 매출액: 사업화 과정(기술을 이용한 제품이나 서비스의 판매)에서 발생한 수익

* 기술이전: 양도, 실시권 허락, 기술지도, 공동연구, 합작투자 또는 인수 합병 등의 방법으로 기술이 기술보유자로부터 그 외의 자에게 이전되는 것

* 비용절감: 旣 운영 중인 사업에서 동일한 성과를 확보하면서도 지출 규모를 축소하는 것

* 수입대체: 국내에서 생산 공급되지 않던 재화·제품·기술 등을 국내 개발을 통해 대체함으로써 수입 의존도를 완화하는 것

* 성과활용기간: 연구개발과제 종료 후 일정 기간 동안 완료과제의 수행결과 활용현황, 파급효과 등에 대한 조사 분석 및 평가를 실시하는 기간으로 통상 5년

○ 목표치 설정근거(외부환경, 개선사항 등)

■ '27년 목표치 : 40%

- '27년은 '26년 신규과제 착수 이후 연구개발이 본격화되는 2차연도로, 기술개발 성과의 발생이 확대되는 시기임
- '23년 국가연구개발사업의 연구개발과제 대비 사업화 발생과제 비율은 44.0%이며, 에너지R&D 사업화 성공률도 '21년 40.8%, '22년 42.9%, '23년 44.5% 수준으로 증가하는 추세임
- 다만, AX실증밸리조성(R&D)은 '26년 신규 착수사업으로 초기 연구개발 단계임을 고려하여 기존 국가R&D 및 에너지R&D 성과수준보다 보수적으로 설정하되, '26년 목표치 20% 대비 기술개발 본격화에 따른 성과 확대를 반영하여 '27년 목표치를 40%로 설정

■ 외부환경 :

- '22년 기준 우리나라의 에너지·자원 분야 기술수준은 주요 5개국(한국, 중국, 일본, EU, 미국) 중 가장 하위로 최고기술보유국인 미국과 약 3.2년 기술격차가 존재 (2022년도 기술수준평가보고서, KISTEP)
- '22년 기준 우리나라의 인공지능 분야의 기술수준은 선도국(미국) 대비 70~85%로 1.8~3년 기술격차 존재 및 인공지능 기술의 산업분야에 적용과 활용성을 높이기 위한 투자는 미흡 (2022년도 기술수준평가보고서, KISTEP)

기술명	기술수준(%)				
	한국	중국	일본	EU	미국
에너지·자원	**84.5**	85.2	91.8	95.8	100.0
인공지능*	**78.8**	90.9	76.4	87.5	100.0

* 인공지능 분야별 기술수준의 평균치 산정

- '23년 기준 국가연구개발사업의 연구개발과제수(71,804건) 대비 사업화 발생 과제(31,598건) 비율은 44,0%으로 나타남 (2023년도 국가연구개발사업 성과분석 보고서, KISTEP)
- 에너지R&D의 경우, '21~'23년 사업화 성공률은 각각 40.8%, 42.9%, 44.5% 지속적으로 증가하는 추세 ('21~'23 에너지R&D 성과활용조사 보고서, KETEP)

40. 탈플라스틱 촉진지원 사업

1. 사업명

사업명		탈플라스틱 촉진지원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	078	1400	1431	303
	명칭	환경	자원순환 및 환경경제	자원순환사회 형성 촉진	폐기물 발생원 관리	탈플라스틱 촉진지원
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		자원순환국	자원재활용과	양준모	044-201-7388	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기존 선형경제에서 벗어나 제품의 생산, 유통, 소비와 수리 및 재사용에 이르는 전주기 자원 효율성 극대화를 통해 탈플라스틱 사회 실현

2.2 사업기간: 2027년 신규

2.3 지원형태: 민간보조(국고 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관) 기후부, (시행주체) 한국농수산재활용사업공제조합, 한국순환자원유통지원센터 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		해	당	없	음	
2026~2030		해	당	없	음	

3. 기대효과

○ 제품 전주기 순환이용성 고려, 고품질 재생원료 생산시설 지원 등 순환경제 시스템을 구축하여 자연에서의 채굴과 플라스틱의 생산·폐기를 감축하고 환경적 지속가능성 제고

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,100백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,100백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ탈플라스틱 촉진지원	-	폐기물	1-6-2-4	정성	-	6,100	6,100	6,100	순증
(1)고품질 재활용 기반 구축	○	폐기물	1-6-2-4	정성	-	6,100	6,100	6,100	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)고품질 재활용 기반 구축	정성	ㅇ 사업내용 - 고품질 재생원료 생산 기반 구축을 위한 AI 기반 광학선별기 등 민간 재활용·선별 시설 고도화 설치비 지원 ㅇ 감축효과 - 광학선별기 등 자동화 설비 도입으로 선별률 제고 및 처리량 향상으로 재생재생산 확대 및 자원순환 효율 제고 - 천연자원 사용과 폐기물 소각·매립 감소로 제조 및 폐기 과정에서 발생하는 온실가스 배출을 저감

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)고품질 재활용 기반 구축	재활용·선별 시설 고도화 지원 사업장 수(개)	-	-	-	-	10

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 고품질 재활용 기반 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 재활용·선별 시설 고도화를 통해 선별 효율 및 처리능력 향상, 재생원료 생산 확대, 소각·매립 감소 등 온실가스 감축 기반 마련을 위해 사업장 수를 지료로 설정
- 설치가 완료된 재활용·선별 시설 고도화 지원 사업장 수를 기준으로 집계

8. 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**

○ **(건축)** 기존건축물 그린리모델링 확산, 노후공공임대주택의 에너지 성능보강 등을 통해 건물의 에너지 사용효율을 개선하여 탄소중립 실현에 기여

○ **(수송)** 탄소배출이 적은 친환경 철도 중심 교통체계 및 녹색 물류로의 전환을 추진하고, 수소교통복합기지 기반을 마련하여 수송부문 온실가스 배출량 저감 추진

○ **(도시)** 수소 전주기(생산-이송-활용)별 수소 인프라 구축 지원 등을 통해 국가 탄소중립 정책에 기여

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		1,248,380	1,435,179	1,174,360	238,776	546,925	186,799	15.0	
일반회계	소계	90,044	81,774	80,934	-	307,317	△8,270	△9.2	
	1)고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발(R&D)	7,087	9,000	9,000	-	2,492	1,913	27.0	
	2)기후변화대응 산단조성지원	975	3,500	3,500	-	304,825	2,525	259.0	
	3)비전통오일 생산플랜트건설핵심기술개발사업(R&D)	47,272	33,563	33,563	-	-	△13,709	△29.0	
	4)고부가가치 융복합물류배송인프라혁신기술개발사업(R&D)	15,552	9,372	9,372	-	-	△6,180	△39.7	

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
	5)사용후배터리안전관리및재제조유통순환기술개발사업(R&D)	6,000	7,400	7,400	-	-	1,400	23.3	
	6)국토정책종합연구	1,090	1,090	250	-	-	-	-	
	7)제로에너지건축신산업육성	2,968	2,833	2,833	-	-	△135	△4.5	
	8)200m급목구조대공간건축물건설기술개발(R&D)	1,700	3,850	3,850	-	-	2,150	126.5	
	9)액체수소저장탱크및적하역시스템기술개발(R&D)	4,000	6,440	6,440	-	-	2,440	61.0	
	10)수소전기차내압용기검사소구축사업	3,400	4,726	4,726	-	-	1,326	39.0	
교통시설특별회계	소계	1,041,850	1,191,272	931,293	238,776	239,600	149,422	14.3	
	11)드론 산업육성 및 발전 기반 조성	24,730	26,614	7,500	3	27	1,884	7.6	
	12)광역버스 공공성 강화 지원	210,350	245,304	9,000	100	900	34,954	16.6	
	13)대중교통비 환급 지원	748,373	865,154	860,593	238,673	238,673	116,781	15.6	
	14)수소 대중교통체계 구축지원	9,400	8,550	8,550	-	-	△850	△9.0	
	15)수소충전소 구축	4,500	3,800	3,800	-	-	△700	△15.6	
	16)수소전기동차실증(R&D)	11,718	7,282	7,282	-	-	△4,436	△37.9	
	17)내구연한 도래 노후 디젤기관차 대체를 위한 친환경 수소전기기관차 기술개발(R&D)	11,603	6,587	6,587	-	-	△5,016	△43.2	
	18)소형항공기용수소연료전지기반추진시스템인증체계개발(R&D)	4,026	6,761	6,761	-	-	2,735	67.9	
	19)내연기관차-전기차 전환 안전성 검증 기술개발 및 튜닝 승인 실증(R&D)	8,900	5,670	5,670	-	-	△3,230	△36.3	

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
	20)스마트철도 물류혁신기술 개발(R&D)	2,000	6,285	6,285	-	-	4,285	214.3	
	21)초고속하이퍼튜브아진공 핵심기술개발	1,400	5,090	5,090	-	-	3,690	263.6	
	22)초고속하이퍼튜브철도인프라핵심기술 개발	4,850	4,175	4,175	-	-	△675	△13.9	
지역균형 발전특별 회계	소계	116,486	162,133	162,133	-	8	45,647	39.2	
	23)광역BRT 구축	25,347	16,222	16,222	-	8	△9,125	△36.0	
	24)도시형교통 모델(지역자율)	37,619	83,885	83,885	-	-	46,266	123.0	
	25)도시형교통 모델(세종)	7,500	10,500	10,500	-	-	3,000	40.0	
	26)수소도시지원(자율)	46,020	51,526	51,526	-	-	5,506	12.0	

3. 사업설명자료

1. 고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발(R&D)

1. 사업명

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

2. 사업개요

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

2.2 사업기간: '25.4. ~ '29.12.

2.3 지원형태: 지정 공모(100%)

2.4 총 사업비: 42,082백만원(국비 29,000백만원, 민간 13,082백만원)

2.5 사업시행주체: 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,100	7,087	7,477	7,888	8,322	
2026~2030		7,087	9,000	7,795	3,018	

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: 9,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발	-	건물	1-3-1-1	정량	7,087	9,000	9,000	1,913	27.0
(1)고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발	○	건물	1-3-1-1	정량	7,087	9,000	9,000	1,913	27.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq)

내역사업명[8)]	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발	-	-	356	356	356	356	356	356	356	356	712	2,492	7,832
합계	-	-	356	356	356	356	356	356	356	356	712	2,492	7,832

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발	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 설계 모델 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 27층)

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
- 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

○ 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

○ 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)
<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th>사업 전
(ZEB 5등급)</th><th>사업 후
(개발기술 적용, ZEB 3등급)</th></tr>
<tr><td rowspan="8">패시브</td><td>외벽(직접)</td><td>0.17 W/㎡K</td><td>0.17 W/㎡K</td></tr>
<tr><td>외벽(간접)</td><td>0.24 W/㎡K</td><td>0.24 W/㎡K</td></tr>
<tr><td>바닥(간접)</td><td>0.21 W/㎡K</td><td>0.21 W/㎡K</td></tr>
<tr><td>지붕(직접)</td><td>0.13 W/㎡K</td><td>0.13 W/㎡K</td></tr>
<tr><td>창호(직접)</td><td>0.80 W/㎡K</td><td>0.80 W/㎡K</td></tr>
<tr><td>창호(간접)</td><td>1.40 W/㎡K</td><td>1.40 W/㎡K</td></tr>
<tr><td>현관문
(간접)</td><td>1.40 W/㎡K</td><td>1.40 W/㎡K</td></tr>
<tr><td>기밀</td><td>6.0 회/h</td><td>3.5 회/h</td></tr>
<tr><td rowspan="4">액티브</td><td>난방</td><td>가스보일러(개별식)
효율 92%</td><td>지열히트펌프(개별식)
COP 약 4.0**</td></tr>
<tr><td>냉방</td><td>에어컨(개별식)
COP 2.894*</td><td>지열히트펌프(개별식)
COP 약 5.0**</td></tr>
<tr><td>급탕</td><td>가스보일러(개별식)
효율 92% 이상</td><td>가스보일러(중앙식)
효율 약 96%**</td></tr>
<tr><td>조명밀도</td><td>5W/㎡ 이하</td><td>5W/㎡ 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="3">신재생***</td><td>PV</td><td>598 W/세대</td><td>822 W/세대</td></tr>
<tr><td>BAPV</td><td>910 W/세대</td><td>600 W/세대</td></tr>
<tr><td>BIPV</td><td>-</td><td>680 W/세대</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

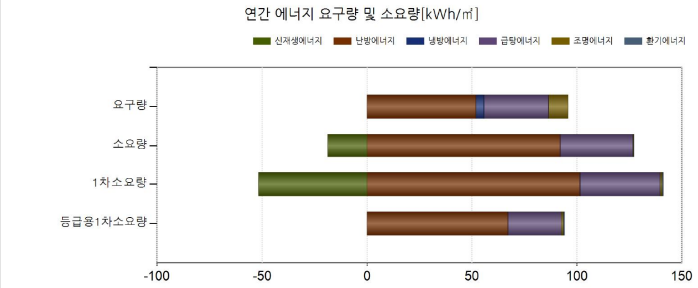
내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

*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

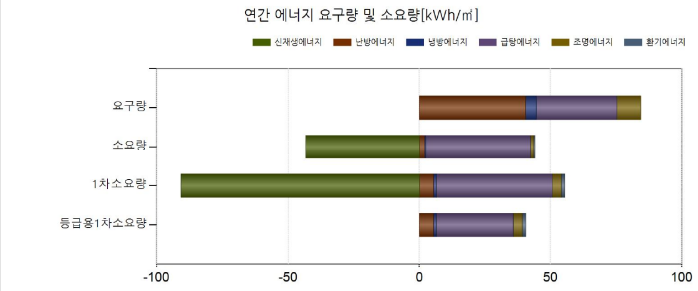
• 사업 전(ZEB 5등급)

(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 ($kgCO_2/m^2$)	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

• $RR_{total} = (E_{ZEB5} - E_{ZEB3}) \times AREA \times \alpha$
$= (25.9 - 10.0) \times 22{,}449.98 \times 0.001 = 356.95$

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		*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 356 tCO_2(전용면적 합계 22,449.98㎡ 기준) 온실가스 감축이 가능할 것으로 추정**

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발	개발기술 실증적용율	14.2	28.6	15.3	-	28.6

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 고층형 ZEB 3등급 공동주택 핵심기술개발
- ㅇ 설정근거 및 측정방법
  - 이행지표 : 개발기술 실증적용율(%)
  - 개발기술 실증 목표 총 13종에 대한 실증적용율을 도면, 현장적용 보고서 등을 통해 검증

2. 기후변화대응산단 조성지원

1. 사업명

사업명		기후변화대응산단 조성지원				
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
			문병운 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 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 사업시행자(한국토지주택공사)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	230	975	3,390	3,891	1,650	
2026~2030		975	4,000	4,520	2,600	2,375

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: 3,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 기후변화대응산단 조성지원	-	산업	5-4-4	정량	975	3,500	3,500	2,525	259.0
(1) 기후변화대응산단 조성지원	O	산업	5-4-4	정량	975	3,500	3,500	2,525	259.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1) 기후변화대응산단 조성지원	-	-	-	-	60,965	60,965	60,965	60,965	60,965	60,965	-	304,825	1,219,300
합계	-	-	-	-	60,965	60,965	60,965	60,965	60,965	60,965	-	304,825	1,219,300

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 기후변화 대응산단 조성지원	정량	ㅇ 사업내용 - 에너지 대전환 시대 도래 등에 따라 산업단지를 기존보다 에너지 자립화, 친환경·디지털화하기 위해 스마트그린산단 추진 중으로, 전주탄소소재 국가산단과 대구율하 도시첨단산단을 국가시범산업단지로 지정하여 국비 지원 - 사업기간 : '23~'30(CO_2 배출저감 효과 '31년부터 발생) ㅇ 산정방법 - CO_2 저감량 = 에너지절감량 × CO_2배출계수 ㅇ 산출근거 ❶ 전주탄소소재 국가시범산단 : **38,326** [tCO_2/년] - 연료 : 5,377 [toe/년] × 2.348 [tCO_2/toe] = 12,625 [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 2.348[tCO_2/toe] = 56,085kgCO_2/TJ × 0.041868TJ/toe × 10^{-3}t/kg (온실가스 종합정보센터 '국가온실가스 배출계수'를 석유환산톤당 배출계수로 환산) - 전력 : 59,355 [MWh/년] × 0.4330 [tCO_2/MWh] = 25,701 [tCO_2/년] * 59,355[MWh/년] = 1,935(조도자동조절조명기구 등) + 180(LED 교통신호등 등) + 12,977(펌프 등 기계설비) + 6,615(LED 조명기구) + 7,137(산업시설 냉동기 등 공정설비) + 30,511(연료전지 등 신재생에너지)

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>❷ 대구율하 국가시범산단 : 22,639 [tCO_2/년]
- 연료 : 1,561 + 2,332 = 3,893 [tCO_2/년]
▪ 고효율에너지 이용설비 도입을 통한 연료 절감량 : 736 [toe/년] × 2.1207 [tCO_2/toe] = 1,561 [tCO_2/년]
▪ 연료전지 열 생산량 : 1,100 [toe/년] × 2.1207 [tCO_2/toe] = 2,332 [tCO_2/년]
- 전력 : 7,409 + 11,337 = 18,746 [tCO_2/년]
▪ 고효율에너지 이용설비 도입을 통한 에너지 절감량 : 16,127 [MWh/년] × 0.4594 [tCO_2/MWh] = 7,409 [tCO_2/년]
▪ 태양광 및 연료전지 전력 생산량 : 26,183 [MWh/년] × 0.4330 [tCO_2/MWh] = 11,337 [tCO_2/년]
* 이산화탄소 배출계수 : IPCC 이산화탄소 배출계수(LNG 연료 2.1207 [tCO_2/toe], 전력 0.4330 [tCO_2/MWh]) 적용
(단위:tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>...</th><th>'35</th><th>...</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>전주탄소</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>38,326</td><td>38,326</td><td>38,326</td><td>38,326</td><td>38,326</td></tr>
<tr><td>대구율하</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>22,639</td><td>22,639</td><td>22,639</td><td>22,639</td><td>22,639</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 기후변화대응 산단 조성지원	사업비 집행률	-	-	50%	-	-
	에너지발전사업 착수	-	-	-	-	50%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 기후변화대응산단 조성지원

○ 올해 전주 탄소소재 스마트그린 국가시범산업단지도 사업에 본격 착수함에 따라, 2곳 모두 조성공사 추진 중. 다만, 본 사업의 온실가스 감축 효과는 사업비 집행률이 아닌 사업 완료 후부터 발생하므로, 조속한 사업 추진을 위해 '27년 성과목표를 에너지발전사업 착수로 변경 설정

3. 비전통오일생산플랜트건설핵심기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		비전통오일생산플랜트건설핵심기술개발사업(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4155	309
	명칭	교통 및 물류	산업	국토교통연구개발	플랜트연구	비전통오일생산플랜트건설 핵심기술개발사업(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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	30,993	47,272	33,563	27,266	-	
2026~2030		47,272	33,563	27,266	-	-

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: 33,563백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 33,563백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발사업(R&D)	-	산업	1-2-1-3	R&D	47,272	33,563	33,563	△13,709	△29.0
(1) 비전통오일 생산플랜트 건설핵심 기술개발	O	산업	1-2-1-3	R&D	47,272	33,563	33,563	△13,709	△29.0

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) 비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 비전통오일 생산 방식을 기존 SAGD 공법에서 ES-SAGD 공법 적용 ㅇ 감축효과 - cSOR(Cumulative Steam-Oil Ratio, 누적 스팀-오일 비율) 개선에 따른 증기 사용량 감축으로 이산화탄소 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 - cSOR 3.5 -> 3.3 개선시 : (750-683.3) kg/m3 × 300 bbl/d (일 생산량) × 365 d/yr (중단율 0% 가정) × 1/6,293.27 m3·t/bbl·kg (단위환산) = 1,160.5 tCO2eq - cSOR 3.5 -> 2.9 개선시 : (750-550) kg/m3 × 300 bbl/d (일 생산량) × 365 d/yr (중단율 0% 가정) × 1/6,293.27 m3·t/bbl·kg (단위환산) = 3,479.9 tCO2eq 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, Sx는 x상에서의 유체 포화도, x 및 Cpx는 Ts에서 T까지 온도 범위에서의 밀도 및 비열 용량,

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

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, hL 및 λν는 각각 액체 수상 엔탈피 및 증기 잠열로, 증기를 냉수 등가로 표현하기 위해, νs는 표준조건 0.001 m3/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

: $\eta_{TH} = \frac{tSOR}{cSOR}$

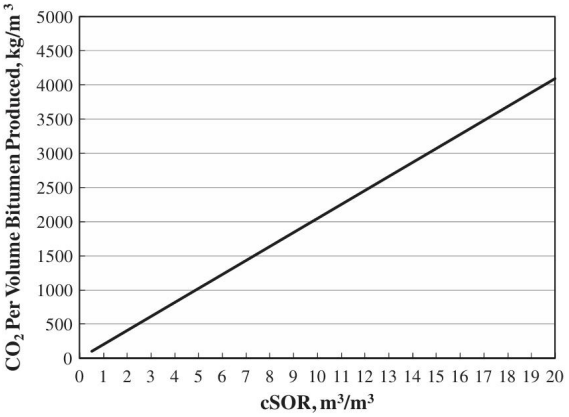
(여기서, cSOR은 비전통오일 회수 공정의 현장 운영에 따른 누적 증기-오일 비율이며, 해당 식에서는 생산된 유체에서 회수된 에너지 미포함 적용)

· 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/m3, sg는 증기발생기의 증기 상태, MWco2는 이산화탄소분자량 44.01, ΔHr은 메탄 연소 반응열 0.000802 GJ/mol)

· 누적 증기-오일 비율 축소에 따른 이산화탄소 배출량



(Energy efficiency and emissions intensity of SAGD, Gate and Larter, 2013,)

: 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

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		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) ㅇ 감축효과 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
비전통오일 친환경·고수율 회수 및 순환시스템 기술 개발 (중점1)	②-4-2-②	개발	7

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	'28	'29	'30	'40(누적)	'50(누적)
감축잠재량	1,160	3,480	3,480	3,480	46,400	81,200

1) 기존SAGD 공법(cSOR 3.5) 기준으로 CO_2 감축량 산정
2) `27년 이후 실증플랜트 연속운전 적용 기준
3) `26년 ~ 27년 cSOR 3.3 목표, `28년 이후 cSOR 2.9 목표 반영

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년(1단계 4년차)		'26년(2단계 1년차)		'27년(2단계 2년차)
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발	cSOR	2.9 (파일럿 규모)	2.0	2.9 (파일럿 규모)	-	2.9

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

4. 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	국토교통 연구개발	교통물류 연구	고부가가치융복합 물류 배송인프라 혁신기술개발사업 (R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		물류정책관	첨단물류과	이동우	044-201-4008	

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 : 2021~2027(계속)

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 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	14,350	15,552	16,407	17,309	18,261	
2026~2030		15,552	9,372	-	-	

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% 감축 기대
- ICT 기술을 접목한 생활 화물 포장 회수 및 재사용 체계 구축을 통해 생활 폐기물 저감 및 과대 포장 등 비효율에 의한 비용 감소 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 9,372백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9,372백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발 사업(R&D)	-	수송	1-4-2-5	R&D	15,552	9,372	9,372	△6,180	△39.7
(1) 고부가가치 융복합 물류 배송인프라 혁신기술개발	O	수송	1-4-2-5	R&D	15,552	9,372	9,372	△6,180	△39.7

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)고부가가치 융복합물류 배송인프라 혁신기술 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 차량기지 등 공공 인프라를 이용하여 도심 공동 생활물류 처리기술 및 라스트 마일 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

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		- 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 * 근거: 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서('20.8) - 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	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)고부가가치융복합 물류배송·인프라 혁신기술개발	특허등급지수	3.90	4.11	4.09	-	4.29
	정책활용도	0.33	2	0.38	-	0.5

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

$$\text{특허 등급 지수} = \frac{\sum_i (A_i \times B_i)}{\sum A_i}$$ (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

5. 사용후배터리안전관리및재제조유통순환기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		사용후배터리안전관리및재제조유통순환기술개발사업(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4158	328
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통 연구개발	교통물류 연구	사용후 배터리 안전관리및 재제조 유통순환 기술개발사업 (R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		모빌리티자동차국	자동차정책과	최용관 사무관	044-201-3846	

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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,400	6,000	6,330	6,678	7,045	
2026~2030		6,000	7,400	3,200	-	

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

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 7,400백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,400백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발사업 (R&D)(합계)	-	수송	1-4-1-2	R&D	6,000	7,400	7,400	1,400	23.3
- 사용후 배터리 안전관리 및 재제조 유통순환 기술개발	○	수송	1-4-1-2	R&D	6,000	7,400	7,400	1,400	23.3

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
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**

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류[1]	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도[2] (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	'40	'50
감축잠재량	-	-	-	3,921	3,921	3,921	3,921

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		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 (TRL4)*	3 (TRL6)**	-	1 (TRL7)***

* 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

*** 기술 성숙도(TRL) 7단계 : 실제 수요기업 적용 환경에서 시제품 시범 운영 및 검증 단계

5.1 이행지표 및 성과목표

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

ㅇ **(설정근거 및 측정방법) 기술 고도화 및 실증 검증 단계('27~'28년)**이므로, 사용후 배터리 성능평가, 유통 전 안전검사, 사후 검사가 가능한 **검사장비 고도화 및 현장 실증(TRL(기술성숙도) 기술수준) 단계 성과목표** 설정

- **(설정근거)** 전략계획서 2027년도 **성과지표** 반영(목표치 달성 증빙 방법 中 **사용후 배터리 2단계 안전점검 장비 개발** 반영)
- **(측정방법)** 장비 기본 설계 **시방서/사양서 개발 도출** 유무 및 **제작확인서**

6. 국토정책 종합연구

1. 사업명

사업명		국토정책 종합연구 (LULUCF 분야 정주지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정 및 보고)				
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 국토조성 방안 및 지역경쟁력 강화를 위한 체계적 연구 추진, LULUCF 정주지 부문 온실가스 통계자료 구축 및 관리, 국내외 보고 지원 업무 추진으로 온실가스 감축에 기여

2.2 사업기간: 2010 – 계속(감축사업 2022-계속)

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 1,382백만원(감축사업 250백만원)

2.5 사업시행주체: (부처) 국토교통부, (수행) 한국토지주택공사 토지주택연구원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,438	2,250	2,950	2,950	2,950	
2026~2030		1,090	2,250	2,850	2,850	2,850

3. 기대효과

- 정주지 부문의 온실가스 통계산정에 필요한 활동자료의 갱신과 국가고유계수의 지속적인 개발을 통해 국가 온실가스 인벤토리 산정체계를 고도화하고, 통계의 정확성 및 대외 신뢰도 제고
- 아울러, 신뢰성 있는 통계자료를 바탕으로 국토·도시공간의 탄소흡수원 관리 및 탄소감축 정책 수립을 지원함으로써, 국가 온실가스 감축목표 이행과 지속가능한 국토정책 추진에 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	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 국토정책종합연구(합계)	-	건물	1-3-4-4	정성	1,090	1,090	250	-	-
(1)국토정책지원연구	X	-	-	-	304	304	-	-	-
(2)국토계획지원	X	-	-	-	44	44	-	-	-
(3)LULUCF 분야 정주지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정 및 보고	○	건물	1-3-4-4	정성	250	250	250	-	-
(4)국토모니터링 구축운영	X	-	-	-	292	292	-	-	-
(5)균형발전지원센터	X	-	-	-	200	200	-	-	-

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)LULUCF 분야 정주지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정 및 보고	정성	ㅇ 사업내용 - 정주지 부문 국가 온실가스 통계자료 구축, 산정 및 보고 - 정주지 부문 적용 국가 온실가스 배출·흡수계수 개발, 검증 및 신청 - 정주지 부문의 2030 온실가스 감축 로드맵 수립 지원 - 정주지 온실가스 통계정보와 국토·도시계획 연계·활용 방안 마련 ㅇ 감축효과 - 정밀한 인벤토리 산정으로 그동안 누락되었던 도심 내 다양한 탄소흡수원을 공식 통계에 반영함으로써, 국가 온실가스 순 배출량 감소에 기여 - 통계 기반의 온실가스 감축 로드맵 수립 및 도시계획 연계를 통해 효율적 감축 수단 선별과 도시 내 탄소흡수 확충 환경 조성으로 실질적 감축을 유도

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) LULUCF 분야 정주지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정 및 보고	정주지 부문 온실가스 통계 산정·보고	인벤토리 산정 (1990-2023년)	인벤토리 산정 (1990-2023년)	인벤토리 산정 (1990-2024년)	인벤토리 산정 (1990-2024년)	인벤토리 산정·보고 (1990-2025년)
	정주지 적용 국가 온실가스 배출흡수계수 검증 및 신청	정주지 바이오매스 계수 개발 및 검증 신청 1건	정주지 바이오매스 계수 검증 완료 1건	정주지 토양계수 산정위한 표본설계 및 방법론 연구 국가고유 흡수계수 개발 연구	정주지 토양계수 산정위한 표본설계 및 방법론 연구	정주지 부문 토양계수 개발 착수 1건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) LULUCF 분야 정주지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정 및 보고

ㅇ (설정근거)

- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제26조 및 동법 시행령
- 「제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획(2023.2)」
- 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향(안) 및 2050 탄소중립 시나리오 이행 관리
- 「제3차 국가 온실가스 통계 총괄관리계획(안)」

ㅇ (측정방법)

- (정주지 부문 온실가스 통계 산정보고) 해당 연도별 온실가스 배출흡수량 산정결과의 GIR 제출 완료 건수(1건)
- (정주지 적용 국가 온실가스 배출흡수계수 검증 및 신청) 토양 부문 국가고유 배출흡수계수 개발 연구용역 수행 결과물(1건)

7. 제로에너지건축 신산업 육성

1. 사업명

사업명		제로에너지건축 신산업 육성				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	140	142	6100	6133	312
	명칭	국토및지역개발	지역및도시	건축정책	녹색건축물 보급 활성화 지원	제로에너지건축 신산업 육성

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국토도시실 건축정책관	녹색건축과	오윤택	044-201-4094

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 온실가스 감축목표* 및 국정과제**를 차질 없이 달성하고 실현가능한 에너지 전환 정책에 부응하기 위해 탄소중립 핵심정책인 제로에너지건축의 활성화 및 국제경쟁력 강화 도모

* 2030NDC : 국가 온실가스 감축 목표, '30년 배출량 '18년 대비 40% 감축(건물부문은 32.8%)

** 국정과제 41 : 제로에너지 건축물·그린리모델링 확대

2.2 사업기간: 2019년 ~ 계속

2.3 지원형태: 민간경상보조

2.4 총 사업비: 해당없음

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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,546	2,968	5,000	5,000	5,000	
2026~2030		2,968	3,100	5,000	5,000	5,000

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: 2,833백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,833백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ제로에너지건축 신산업 육성	-	건물	1-3-1-1	정성	2,968	2,833	2,833	△135	△4.5
(1)제로에너지건축물 확산사업	○	건물	1-3-1-1	정성	1,808	1,808	1,808	-	-
(2)제로에너지건축물 제도운영	○	건물	1-3-1-3	정성	1,160	1,025	1,025	△135	△11.6

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) 제로 에너지 건축물 확산 사업	정성	ㅇ 사업내용 - ZEB 인증제도에 대한 시장 수용성 강화 및 건축주 이행 부담 완화를 위한 기술지원과 전문인력을 양성을 통한 정책 이행력 확보 ㅇ 감축효과 - 탄소중립을 위한 건물부문 핵심정책인 제로에너지건축물이 보급 · 확산되도록 각종 기술지원 등을 통해 국가 온실가스감축 목표 및 국정과제 달성 기여
(2) 제로 에너지 건축물 제도 운영	정성	ㅇ 사업내용 - 공공부문 제로에너지건축물 최소 등급상향(5→4등급, '25.1~)에 따른 인증 평가제도 안정화와 본인증 건축물의 성능유지 여부 현장확인, 제도개선 및 기술개발을 위한 연구 등 수행 ㅇ 감축효과 - 탄소중립을 위한 건물부문 핵심정책인 제로에너지건축물이 보급 · 확산되도록 제도 운영 및 개선으로 2030 국가 온실가스감축 목표 달성 기여

5. 성과목표

(단위: 명, 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 제로에너지 건축물 확산사업	전문인력 양성교육 수료생 인원수	512	1,285	560	-	478
	제로에너지건축 최적화 컨설팅 지원	-	-	56 (신규)	-	75
(2) 제로에너지 건축물 제도운영	제로에너지건축물 예비인증 건수	811	1,547	852	-	895

5.1 이행지표 및 성과목표

1) 확산사업

성과지표	구분	2024	2025	2026	2027	2027목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집방법 (또는 자료출처)
전문인력 양성교육 수료생 인원수 (단위: 명)	목표	546	512	560	478	기준연도('26년도) 목표치/예산(명/백만원) × 차년도 예산(백만원)	운영기관의 전문인력 양성교육 수료생 인원수	운영기관(한국에너지공단) 사업결과 보고
	실적	1,088	1,285	-	-			
	달성도	199	251	-	-			
제로에너지건축 최적화 컨설팅 지원 (단위: 건)	목표	-	-	56	75	차년도 예산 /19백만원 (19백만원/1건)	'26년 지원건수	운영기관(한국에너지공단) 사업결과 보고
	실적	-	-	-	-			
	달성도	-	-	-	-			

(2) 제도운영

성과지표	구분	2024	2025	2026	2027	2027목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집방법 (또는 자료출처)
제로에너지건축물 예비인증 건수 (단위: 건)	목표	772	811	852	895	전년도 목표치의 5% 상향	인증기관의 인증서 발급건수	운영기관(한국에너지공단) 실적 보고
	실적	1,465	1,547	-	-			
	달성도	189	191	-	-			

8. 200m급목구조대공간건축물건설기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		200m급목구조대공간건축물건설기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4156	381
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	도시건축연구	200m급목구조대공간건축물건설기술개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		국토도시실 건축정책국	녹색건축과	정종선 사무관	044-201-3772	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 건설 분야의 탄소중립 실을 위한 비정형 목조 대공간 건축물 재료·설계·환경·시공·유지관리 기술 자립화 및 글로벌 시장 선도

2.2 사업기간: 2026 ~ 2030

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 20,000백만원(출연금)

2.5 사업시행주체: 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	1,700	3,850	4,280	5,090	
2026~2030		1,700	3,850	4,280	5,090	5,080

3. 기대효과

○ 세계 최고 수준의 목조 대공간 건축물 설계·시공 기술력 확보를 바탕으로 한 목조 건축 관련 시장 확대 등을 통해 목조 건축물 분야 탄소감축 목표 달성에 기여 가능

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 3,850백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,850백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ200m급 목구조 대공간 건축물 건설 기술 개발 (R&D)	-	흡수원	1-8-1-3	R&D	1,700	3,850	3,850	2,150	126.5
(1)200m급 목구조 대공간 건축물 건설 기술 개발	○	흡수원	1-8-1-3	R&D	1,700	3,850	3,850	2,150	126.5

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) 200m급 목구조 대공간 건축물 건설 기술 개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 대공간 목구조 건축 설계 기술의 실증 사업 적용을 통한 탄소 배출 저감 기술의 실효성 검증

ㅇ 추진방안
- 기존 철골조 대공간 건축물의 한계를 극복하고자 한국기술교육대학교, 한양대학교, 디에이그룹, CS구조 등의 기관이 협업, 목조와 철골의 장점을 결합한 하이브리드 대공간 구조 시스템 및 관련 탄소저감 설계 메커니즘 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>목조 대공간 건축물의 OSC 모듈화 및 탄소중립설계 기술개발</td><td>④-1-3-①</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
</table>
- 목조+철골 하이브리드 대공간 건축물을 설계할 수 있는 탄소저감설계 기술 개발 수행
- '27년 개발되는 목조+철골 하이브리드 대공간 건축물 설계(안)을 건축물에 적용시, 기존 철골조 대비 70% 감축효과 발생 추정(설계 단계)
- 개발목표
<table>
<tr><th>구분</th><th>현 수준</th><th>단기 목표</th><th>중장기 목표</th></tr>
<tr><td>감축량</td><td>0%
(기존 철골조)</td><td>70%
(목재+철골 하이브리드)</td><td>-</td></tr>
</table>
- 단계별 시기
<table>
<tr><th>구분</th><th>기술개발</th><th>실증단계</th><th>현장적용 단계</th></tr>
<tr><td>개발기간</td><td>'26~'27</td><td>'27~'30</td><td>'31~</td></tr>
<tr><td>기술성숙도</td><td>TRL3</td><td>TRL4~5</td><td>TRL6~7</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 200m급 목구조 대공간 건축물 건설 기술 개발	탄소배출 저감비율 (설계 상 추정치)	-	-	-	-	70

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 200m급 목구조 대공간 건축물 건설 기술 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 탄소저감설계기술 개발 단계로, 추후 설계 상에서 추정할 수 있는 기존 철골조 구조 대비 목재+철골 하이브리드 구조의 탄소배출 저감 비율을 이행지표로 설정하였으며, '27년 연구 종료 후 연차보고서에서 달성여부 확인 가능

9. 액체수소저장탱크 및 적하역 시스템 기술개발사업

1. 사업명

사업명		액체수소저장탱크및적하역시스템기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4155	339
	명칭	교통 및 물류	물류 등 기타	국토교통 연구개발	플랜트연구	액체수소저장탱크및적하역시스템기술개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		건설정책국	기술정책과	안일찬	044-201-3557	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 액체수소 인수기지 건설을 위해, 대용량에 적합한 평저형 액체수소 저장탱크와 적하역 시스템 개발 및 실증

2.2 사업기간: 2026~2029년 (4년)

2.3 지원형태: 출연(기업 규모에 따른 민간매칭)

2.4 총 사업비: 46,029백만원 (국비 29,000백만원, 지방비 : 10,000백만원, 민간 7,029백만원)

2.5 사업시행주체: (주관부처)국토교통부, (연구관리전문기관) 국토교통과학기술진흥원 (수행주체) 기업,대학,연구소등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		4,000	8,000	9,000	8,000	
2026~2030		4,000	8,000	9,000	8,000	

3. 기대효과

- 본 사업을 통해 해외 청정수소 도입에 필요한 평저형 액체수소 저장탱크, 적하역 시스템 및 BOG 처리 핵심기술을 확보하여 국내 액체수소 인수기지 구축을 위한 기술 자립 기반 마련
- 200m^3급 저장탱크 실증설비 구축·운영 및 4,000m^3급 저장탱크 확장 설계를 통해 액체수소 저장·적하역·BOG 처리 통합 시스템의 성능과 안전성을 검증하고, 향후 대용량 액체수소 인수기지 상용화에 필요한 설계·운영·인허가 기반 확보
- 저장 및 적하역 과정에서 발생하는 BOG를 회수·재액화하여 수소 손실을 저감하고, 청정수소의 안정적 도입·저장·공급 체계 구축을 통해 산업·발전·수송 부문의 화석연료 대체와 국가 온실가스 감축에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,440백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,440백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ액체수소 저장탱크 및 적하역 시스템 기술 개발(R&D)	-	수소	1-7-2-1	R&D	4,000	6,440	6,440	2,440	61%
(1)액체수소 저장탱크 및 적하역 시스템 기술 개발	O	수소	1-7-2-1	R&D	4,000	6,440	6,440	2,440	61%

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) 액체수소 저장탱크 및 적하역 시스템 기술 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 해외 청정수소 도입을 위한 액체수소 인수기지 핵심기술 개발 - 200m^3급 평저형 액체수소 저장탱크 설계·제작·실증 및 4,000m^3급 확장 설계 기술 확보 - 액체수소 적하역 시스템, 로딩암, BOG 회수·재액화 시스템 및 통합운영 기술 개발 - 액체수소 저장·적하역 설비의 실증운영, 안전성 검증 및 인허가 대응 기반 마련 ㅇ 산정방법 - 200m^3급 액체수소 저장탱크 기준 BOG 발생량은 저장수소량에 BOG 발생률을 곱하여 산정 - 저장수소량은 액체수소 저장용량 200m^3에 액체수소 밀도 70.85kg/m^3를 곱하여 산정 - BOG 발생률은 2.8%/day, BOG 재액화량은 100kg/day로 가정 - BOG 재액화에 따른 감축잠재량은 재액화된 수소가 동일 열량의 천연가스를 대체하는 것으로 가정하여 산정 - 감축잠재량 산정식은 다음과 같음 ·저장수소량(kg) = 저장용량(m^3) × 액체수소 밀도(kg/m^3) ·BOG 발생량(kg/day) = 저장수소량(kg) × BOG 발생률(%/day) ·BOG 재액화량(ton-H_2/년) = BOG 재액화량(kg/day) × 365일 ÷ 1,000 ·감축잠재량(tCO_2/년) = BOG 재액화량(ton-H_2/년) × 수소 저위발열량(GJ/ton-H_2) × 천연가스 배출계수(tCO_2/GJ)

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산출근거 - 저장수소량: 200m³ × 70.85kg/m³ = 14,170kg-H_2 - BOG 발생량: 14,170kg-H_2 × 2.8%/day = 396.8kg-H_2/day - BOG 재액화량: 100kg-H_2/day - BOG 재액화 처리비율: 100kg/day ÷ 396.8kg/day = 25.2% - 연간 BOG 재액화량: 100kg/day × 365일 ÷ 1,000 = 36.5ton-H_2/년 - 연간 재액화 수소 에너지량: 36.5ton-H_2/년 × 119.96GJ/ton-H_2 = 4,378.5GJ/년 - 누적 감축잠재량('30): 4,378.5GJ/년 × 0.0561tCO_2/GJ = 245.6tCO_2/년 - 누적 감축잠재량('31): 245.6tCO_2/년('30)+245.6tCO_2/년('31)=491.2tCO_2 - 누적 감축잠재량('40): 245.6tCO_2/년×11년 = 2,701.6tCO_2 - 누적 감축잠재량('50): 245.6tCO_2/년×21년 = 5,157.6tCO_2 ㅇ 감축효과 - 본 사업은 연구개발 및 실증기반 구축 단계의 R&D 사업으로, '27년 예산 투입에 따른 직접 온실가스 감축량 산정은 어려움 - 다만, 200m³급 액체수소 저장탱크에서 BOG 발생률 2.8%/day를 적용할 경우 BOG 발생량은 약 396.8kg/day로 산정되며, 이 중 100kg/day를 재액화할 경우 발생 BOG의 약 25.2%를 회수 가능 - BOG 재액화 수소 100kg/day가 동일 열량의 천연가스를 대체한다고 가정할 경우, 연간 감축잠재량은 약 245.6tCO_2로 산정 - 향후 실증운영을 통해 실제 BOR, BOG 발생량, 재액화 처리량, 재액화 설비 전력사용량 등을 확보하고, 이를 반영하여 상용화 단계의 감축잠재량을 보정할 예정 - 본 감축잠재량은 R&D 사업의 실증조건에 따른 잠재효과로, 정량사업의 직접 온실가스 감축량과 합산하지 않음 - 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
액체수소 저장탱크 및 적하역 시스템 기술 개발	①-3-1-⑥ ((저장) 액화저장탱크(육상/해상)	개발	3~4 → 6~7

- 누적 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'30	'31	'40	'50
누적감축잠재량	245.6	491.2	2,701.6	5,157.6

※ R&D 종료이후 매년 BOG 재액화 장치를 운영하는 것으로 가정

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 액체수소 저장탱크 및 적하역 시스템 기술개발	통합 설계패키지 공정률	-	-	1건 (기본설계)	-	상세설계 및 구매시공 연계도서 완료 1건
	실증특례·안전관리계획 추진 달성도	-	-	1건 (위험성 평가 보고서)	-	안전관리계획 승인 및 샌드박스 신청 완료 1건
	긴급차단장치 및 안전밸브 제작공정률	-	-	1건 (기본설계)	-	제작 및 검사완료 1건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 액체수소 저장탱크 및 적하역 시스템 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 본 사업은 200m³급 액체수소 저장탱크, 적하역 시스템, 로딩암 및 BOG 재액화 시스템을 연계한 실증설비 구축을 목표로 하므로, 저장탱크·적하역·로딩암·BOG 재액화 시스템의 통합 설계패키지 확보 여부를 주요 이행지표로 설정
- 실증 일정 지연 방지를 위해 규제신속확인, 위험성평가, 안전관리계획 등 인허가 선행활동의 추진 여부를 성과목표로 설정
- 액체수소 설비의 비상 시 유체 차단 및 과압 방호를 위한 핵심 안전기기 개발성과를 점검하기 위해 긴급차단장치 및 안전밸브 제작 공정률을 이행지표로 설정
- 측정방법은 통합 설계패키지 산출물, 실증특례·안전관리계획 관련 제출자료, 위험성평가 자료, 긴급차단장치 및 안전밸브 설계·제작 산출물 등을 통해 확인

10. 수소전기차내압용기검사소구축사업

1. 사업명

사업명		수소전기차내압용기검사소구축사업				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4600	4633	307
	명칭	교통및물류	물류등기타	자동차 및 교통정책	첨단미래형 자동차활성화	수소전기차 내압용기검사소 구축사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		모빌리티자동차국	자동차운영보험과	이동훈 사무관	044-201-3858	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수소차 보급에 따른 수소연료장치 검사*수요 증가에 대응하기 위한 안전인프라 구축사업으로, 검사수요 급증지역 및 접근성이 취약한 지역에 수소차 검사소를 확충하여 적기·정확한 검사**를 통한 대형사고 예방 및 국민 안전 확보와 친환경 수소차 보급 확대에 기여

* 자동차안전도검사와는 별도로 초고압 내압용기 및 연료·안전장치 등에 대한 결함 여부를 정밀검사

** 수소가스를 대기압의 700배로 압축·사용하는 수소차 내압용기는 충방전에 따른 재질 약화, 운행 중 외부 충격 등에 따른 결함 발생으로 내압용기 파열 또는 가스 누출시 폭발·화재로 인한 대형 인명피해 우려가 있어, 내압용기검사를 통해 잠재적 위험 요인을 제거함

2.2 사업기간: 2011년~계속

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 국토교통부, (주관기관) 한국교통안전공단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,476	3,400	4,992	7,850	5,680	
2026~2030		3,400	4,992	7,850	5,680	5,530

3. 기대효과

○ 수소차 안전 확보를 통한 친환경차 보급 확대 노력으로 초미세먼지 농도 개선을 통한 국민건강 피해 예방 및 온실가스 감축

○ 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: 4,726백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,726백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수소전기차내압용기 검사소구축사업	-	수송	1-4-1-3	정성	3,400	4,726	4,726	1,326	39.0
(1) 수소전기차내압용기 검사소구축사업	○	수송	1-4-1-3	정성	3,400	4,726	4,726	1,326	39.0

※ 수소전기차내압용기검사소구축사업은 수소차 보급 대수를 바탕으로 온실가스 감축량 산정이 가능하나 미래차 보급에 따른 감축량과 중복산정으로 판단됨에 따라 정성사업으로 분류

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) 수소 전기차 내압용기 검사소 구축 사업	정성	ㅇ 사업내용 - 수소 연료장치 및 초고압 수소내압용기 안전 검사를 위한 전용 검사소 확충 ㅇ 사업규모 - 검사수요 급증지역 및 접근성이 취약한 지역에 수소차 내압용기 검사소 구축* * 경기(안산), 전북(완주), 전남(여수), 제주, 충북(충주) ㅇ 추진방식 - 사업시행주체(한국교통안전공단) ㅇ 감축효과 - 초고압(70MPa, 대기압의 700배) 수소연료시스템에 대한 신속·정확한 검사를 통한 대형사고 예방으로 수소차에 대한 국민 신뢰도* 및 운행 안전성을 확보하여 수송부문 온실가스 감축의 주요 수단인 친환경차 보급 확대에 기여 * 수소 내압용기 파열사고 등 안전사고 발생 시 수소차에 대한 안전 불신 확산으로 구매 심리 위축

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 수소전기차 내압용기검사소 구축사업	수소전기차내압용기 검사소 구축(개소)	0	0	0	0	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소전기차 내압용기검사소 구축사업

○ **(설정근거 및 측정방법)** 검사수요 적정성(Capacity), 검사소 활용성(Accessibility), 수소정책 연계성(Policy)의 3대 핵심 지표를 기준으로 최적의 내압용기검사소 구축 입지를 선정하고, 접근성과 검사수요 등을 분석하여 연도별 성과목표 설정

-**(설정근거)** 내압용기검사 수요가 현행 검사 인프라의 연간 최대 처리능력을 초과하는 경기남부(안산) 및 전라북도(완주) 지역에 검사소를 우선 구축하고, 내압용기 검사를 위해 100㎞ 이상 이동이 필요한 검사 취약지역(전남(여수), 제주, 충북(충주)) 검사소 구축

-**(측정방법)** 당해연도 사업계획에 따른 건축 및 장비구축 실적을 점검하고, 성과목표 해당년도에 내압용기검사사업을 추진하고 있는 개소 측정

11. 드론 산업육성 및 발전 기반 조성

1. 사업명

사업명		드론 산업육성 및 발전기반 조성				
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 산업육성 및 발전기반 조성

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	항공정책실	첨단항공과	고한승	044-201-4206

2. 사업개요

2.1 사업목적: 드론 우수 기술 국산화·상용화, 드론 산업 국내·외 진출 지원, 드론 배송·공공행정 서비스 등 활용 모델 발굴·실증 및 지자체 서비스 지원을 통해 드론 공공서비스의 상용화 기반을 마련하고 이를 통해 수송 부문 온실가스 배출 감소에 기여

2.2 사업기간: `19년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국토교통부 / 항공안전기술원 / 한국교통안전공단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	20,300	20,343	20,343	20,343	20,343	
2026~2030		24,731	46,400	48,400	48,400	48,400

3. 기대효과

○ 드론 배송·공공서비스 확산을 통해 화석연료 기반 차량 이동 수요를 무탄소 드론으로 대체함으로써 수송 부문 온실가스 직접 감축에 기여

- 도서·공원·항만·산간 등 기존 내연차 배송 구간에 드론 서비스를 적용하여 차량 운행 건수를 감소시키고, 이를 통해 수송 부문 CO_2 배출 저감 경로 확보
- 드론 공공서비스(재난대응, 산불감시, 농업방제, 의약품·생필품 배송 등) 확대로 관련 업무에 투입되는 내연기관 차량 및 항공기 운항 수요를 단계적으로 대체

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 26,614백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 드론 산업육성 및 발전기반 조성	-	수송	1-4-4-2	정량	24,730	26,614	7,500	1,884	7.6
(1) 드론 기술 개발 및 상용화 지원	X	-	-	-	12,200	16,200	-	4,000	32.8
(2) 드론 활용 공공서비스 지원	○	수송	1-4-4-2	정량	8,100	7,500	7,500	△600	△7.4
(3) 드론 국내외 진출 지원	X	-	-	-	1,500	2,900	-	1,400	93.3
(4) 드론정보포털운영	X	-	-	-	165	-	-	△165	순감
(5) 드론원스톱시스템운영	X	-	-	-	100	-	-	△100	순감
(6) 드론정보통합시스템	X	-	-	-	614	-	-	△614	순감
(7) 드론안전및사업관리	X	-	-	-	400	-	-	△400	순감
(8) 드론상황관리센터운영	X	-	-	-	237	-	-	△237	순감
(9) 드론산업성장기반조성	X	-	-	-	1,400	-	-	△1,400	순감
(10) 사업추진비	X	-	-	-	5	5	-	-	-
(11) 국외업무여비	X	-	-	-	9	9	-	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(2) 드론 활용 공공서비스 지원	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	27	72
합계	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	27	72

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 드론 활용 공공서비스 지원	정성	ㅇ 사업내용 - 섬·공원·항만·산간 등 접근 취약 지역 대상 드론 배송 인프라 구축 지원 및 드론 배송 서비스(생필품, 의약품, 우편 등) 운영 지자체 확대 - 재난대응, 산불·시설물 감시, 농업방제, 환경 모니터링 등 드론 활용 공공서비스 모델 발굴·실증 지원을 통해 내연기관 기반 공공업무 수행을 드론으로 전환하는 기반 마련 - 지자체별 드론 배송 시범사업 운영·관리를 통해 서비스 운영체계 고도화 및 상용화 모델 확산 ㅇ 감축효과 - (온실가스 감축 경로) 드론은 전기 동력 기반으로 운용되어 내연기관 차량 대비 온실가스 배출량이 낮음. 드론 공공서비스 확대를 통해 기존 내연차 기반

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		배송·공공업무 이동을 드론으로 대체함으로써 수송 부문 CO_2 배출 저감에 기여 - (정책 기여도) 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획(2023.4.) 수송 부문 감축대책(1-4-4-2, 항공기·항공연료의 친환경화 및 운항 효율화) 이행에 기여하며, 향후 전기·수소드론 전환 기반 조성을 통해 탄소중립 항공모빌리티 생태계 구축을 지원 ㅇ 산정방법 - 2006 IPCC 배출계수 및 지구온난화계수와, 「에너지법」 시행규칙 제5조제1항에 따른 발열량을 활용하여 산출 **배출계수(휘발유)** 연료 종류 / 기본 배출계수 (kgGHGs/TJ) [CO_2, CH_4, N_2O, CO_{2eq}] / 비고 휘발유 / 72,347 / 25 / 8 / 75,167 / 국가배출계수(CO_2) IPCC 배출계수(CH_4, N_2O) **지구 온난화 지수** CO_2=1, CH_4=28 N_2O=265 ※ (출처) IPCC 5차 평가보고서 **순발열량(휘발유)** : 30.1MJ/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) 의 총 배송거리(19,276km)를 차로 이동 시 온실가스 배출량(최신 지수 기준)은 약 3.124tCO_2eq 산출 **연도** / **지자체수** / **배송거리(km)** / **온실가스 배출량(tCO_2eq)** 2024 / 14 / 10,635 / 1.606 2025 / 23 / 19,276 / 3.124 2026 / 25 / 20,952 / 3.378 2027 / 25 / 20,952 / 3.378

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		【 온실가스 배출량 산출근거 】 1) **휘발유 승용차 평균 연비** : 10.38km/L 2) **연료 사용량(L)** : 이동거리(km)÷연비(km/L) - (2024) 10,635km÷10.38/km/L = **1,024L** - (2025) 19,276km÷10.38km/L = **1,857L** 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) : 3.124** (CO2배출량+CH4배출량+N2O배출량) 4-1) CO2 배출량(tCO2eq) : 2.9925 4-2) CH4 배출량(tCO2eq) : 0.0290 4-3) N2O 배출량(tCO2eq) : 0.1025

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 드론 활용 공공서비스 지원	드론배송 지자체	23	23	25	25	25

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 드론 활용 공공서비스 지원

○ (설정근거) 「국가 탄소중립·녹색성장 기본계획」(2023.4.) 수송 부문 중장기 감축대책(1-4-4-2, 항공기·항공연료의 친환경화 및 운항 효율화) 및 친환경 항공모빌리티 보급과 연계하여 이행지표를 설정함

- 드론 배송 서비스를 실제 운영하는 지자체(수)는 드론을 통한 내연차 대체 배송 건수 증가와 직결되는 지표로, 온실가스 감축 경로 달성 여부를 계량적으로 측정할 수 있는 가장 적합한 이행지표임

○ (측정방법) 해당 사업연도 중 드론 배송 서비스를 1회 이상 정기적으로 운영한 지자체 수를 연도별 사업 결과 보고서를 통해 집계

12. 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	김지환	044-201-5071

2. 사업개요

2.1 사업목적: 안정적 광역버스 노선 운행을 통해 대도시권 주민들의 출퇴근 광역교통 이용 불편을 해소하고, 친환경 대용량 2층 전기버스를 광역버스 노선에 보급하여 탄소배출 저감 및 탄소중립 실현에 기여

2.2 사업기간: 2020년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접, 보조(대광위 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 국토교통부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	167,541	210,350	220,202	227,100	234,864	
2026~2030		210,350	230,541	245,394	274,814	293,927

3. 기대효과

○ (친환경 대용량 2층 전기버스 보급 지원) 광역버스 대당 운송량 확대(기존 45대→71석)를 통해 출퇴근 시간대 광역버스 혼잡을 대폭 완화하여 대중교통 이용을 촉진하고, 도심 내 도로혼잡 완화 및 유해물질 배출 저감으로 도심 환경 개선

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 245,304백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ광역버스 공공성 강화 지원	-	수송	1-4-1-1	정량	210,350	245,304	9,000	34,954	16.6
(1)친환경 대용량 2층 전기버스 보급 지원	○	수송	1-4-1-1	정량	9,000	9,000	9,000	-	-
(2)광역버스 준공영제 사업	X	-	-	-	196,813	235,156	-	38,343	19.5
(3)출퇴근시간대 증차 운행 지원	X	-	-	-	3,792	187	-	△3,605	△95.1
(4)광역버스 사업 지원	X	-	-	-	745	961	-	216	29.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)친환경 대용량 2층 전기버스 보급 지원	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-	400	900	900
합계	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-	400	900	900

* 조달청 버스 내용연수 9년 적용

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 친환경 대용량 2층 전기버스 보급 지원	정량	ㅇ 사업내용 - 광역버스 노선에 친환경 대용량 2층 전기버스가 운행되도록 지원함으로써, 탄소배출 저감으로 탄소 중립 실현에 기여 ㅇ 산정방법 - 친환경 차량(내연차 → 전기차) 교체에 따른 온실가스 감축량 산정 시, (기후부) 무공해차 보급사업의 감축량(버스)와 중복 산정으로, 기존 버스 좌석 45 대비 71석으로 운송량 확대에 대한 감축효과를 산정함 - 온실가스 감축량(tCO_2eq) 산정식 자동차 일 평균 주행거리(km/대·일) ÷ 전기 차량 전비(km/kWh) × 전력 배출계수(tCO_2eq/MWh) × 365일 × 차량대수(대) × 10^{-3} × 운송확대율(%) ⇒ 205.0 ㎞/대·일 ÷ 1.29 km/kWh × 0.4330 tCO_2eq/MWh × 365 일 × 7 대* × 10^{-3} MWh/kWh × 57 % = 100.21 tCO_2eq * 25년 2층버스 대폐 43대 제외한 7대(1층 7, 신규 0) 기준으로 값 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
- 차량 보급 대수: 50대

(단위: 대)
<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>...</th><th>...</th><th>'35</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): '27년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수]</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위:대)

<table>
<tr><th rowspan="2">내역사업명</th><th rowspan="2">이행지표</th><th colspan="2">'25년</th><th colspan="2">'26년</th><th>'27년</th></tr>
<tr><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th><th>실적</th><th>목표</th></tr>
<tr><td>(1)친환경 대용량 2층 전기버스 보급 지원</td><td>보급물량</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td><td></td><td>50</td></tr>
</table>

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경 2층 대용량 전기버스 보급 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법) '27년 예산 계획에 따라 기존의 내연기관 버스를 친환경 대용량 2층 전기버스로 대체 보급하는 물량을 지표로 설정

13. 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 광역교통정책국	광역교통경제과	손명진 사무관	044-201-5088

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(50% 등)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 국토교통부, 지방자치단체, 위탁기관(한국교통안전공단)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	237,460	327,052	635,423	700,580	805,910	
2026~2030		557,970*	635,423	700,580	805,910	883,498

* '26년 본예산 기준, 추경 반영시 748,373백만원

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: 865,154백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 860,593백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체(B)	'27년(안) 감축		
ㅇ대중교통비 환급 지원	-	수송	1-4-2-2	정량	748,373	865,154	860,593	116,781	15.6
(1) 환급비용 지원	O	수송	1-4-2-2	정량	744,462	860,593	860,593	116,131	15.6
(2) 사업 운영 지원	X	-	-	-	3,911	4,561	-	650	16.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1) 환급비용 지원	238,673	-	-	-	-	-	-	-	-	-	238,673	238,673	-
합계	238,673	-	-	-	-	-	-	-	-	-	238,673	238,673	-

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 지출금액 일부를 환급하여 대중교통 이용 활성화 유도 ㅇ **산정방법** - '모두의카드' 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 '모두의카드' 이용자 중 자가용을 직접 운전하는 이용자의 비율* : 32.7% * K-패스 이용패턴 및 만족도 조사('25.11.21.~12.1.) ② '모두의카드' 자가용 이용자의 주 평균 자가용 이용횟수 감소분* : 0.87일/주 * K-패스 이용패턴 및 만족도 조사('25.11.21.~12.1.) ③ 자동차 1대의 평균 온실가스 배출량* : 141.3g/km * 기후에너지환경부 자동차온실가스 관리제도 이행실적(2020) ④ 자동차 1대의 평균 통근거리* : 17.3km * 국가데이터처 통근 근로자 이동특성 분석 결과('24.6월) ☞ (**산출**) 이용자수 x ①32.7% x ③141.3g/km x ④17.3km x ②0.87일/주 x 4주 x 12개월 * 26년 예시 : 419만명 x 32.7% x 141.3g/km x 17.3km x 0.87/주 x 4주 x 12개월 = 139,865tCO_2eq/년 (단위: 만 명, tCO_2eq/년) 구분 / '27 / '28 / '29 / '30 / '31 연 이용자수 전망 / 715 / 811 / 895 / 967 / 1,027 탄소저감량 / 238,673 / 270,718 / 298,758 / 322,792 / 342,821 * 연간 이용자수 전망치는 '26~'30 중기재정계획(안)을 토대로 작성

5. 성과목표

(단위: 원, 만명)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 환급비용 지원	월평균 교통비 절감액	12,350		15,000		-
	'모두의카드' 이용자 수	361	427	600	603('26.7월)	800

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 환급비용 지원

ㅇ (설정근거 및 측정방법) '모두의카드' 관리 시스템에서 관련 통계 추출

ㅇ (이행지표 변경 사유) 사업 구조 상 월별 환급 소요가 약 2개월이 소요되어 신속한 성과관리를 위해 빠른 데이터 확인이 가능한 '이용자 수' 지표로 변경 필요

14. 수소 대중교통체계 구축지원

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	대중교통체계 구축	수소 대중교통체계 구축지원
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		종합교통정책관	교통정책총괄과	김근연	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) 국토교통부, (참여기관) 지방자치단체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	4,700	9,400	4,700	4,700	4,700	
2026~2030		9,400	26,350	26,350	26,350	26,350

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: 8,550백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 8,550백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수소 대중교통 체계 구축지원	-	수송	1-4-1-3	정성	9,400	8,550	8,550	△850	△9.0
(1)수소 대중교통 체계 구축지원	O	수송	1-4-1-3	정성	9,400	8,550	8,550	△850	△9.0

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)수소 대중교통 체계 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 * 2027년 대용량 수소충전소 2개소(충남 서산, 태안) 착공(2028년 12월 준공) 목표

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수소 대중교통체계 구축지원	수소충전소 구축	1개소	1개소	1개소	-	2개소

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 : 2027년(2년)
- 측정대상 : 수소충전소 구축(목표 2개소<대전, 울산>)

15. 수소 충전소 구축사업

1. 사업명

사업명		수소충전소 구축사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	121	1500	1534	301
	명칭	교통 및 물류	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)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	
2026~2030		3,800	3,800	3,800	3,800	3,800

3. 기대효과

○ 수소차 충전인프라 확대로 수소자동차의 고속도로 이용 편의성 제고 및 수소경제로의 이행을 촉진함으로써 온실가스 배출량 감축에 기여

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	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수소충전 인프라 구축	-	수송	1-7-2-1	정성	4,500	3,800	3,800	△700	△15.6
(1) 수소충전 인프라 구축	O	수송	1-7-2-1	정성	4,500	3,800	3,800	△700	△15.6

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
수소충전소 인프라 구축	정성	ㅇ 주요사업내용 - "수소경제 활성화 로드맵"('19.1, 산업부)에 따라 수소차 보급 확대 지원을 위한 고속도로 휴게소 내 대용량 수소 충전소 구축 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	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적(예정)	목표
수소충전소 인프라 구축	수소충전소 신규 구축 실적*	3	3	3	3	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

ㅇ (측정 방법) 당해연도 대용량 수소충전소 구축 협약체결

16. 수소전기동차 실증(R&D)

1. 사업명

사업명		수소전기동차 실증(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		11,718	7,282			
2026~2030		11,718	7,282			

3. 기대효과

○ (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

○ (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)

○ (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

○ (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: 7,282백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,282백만원

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수소전기동차 실증(R&D)	-	수송	1-7-3-2	R&D	11,718	7,282	7,282	△4,436	△37.9
(1)수소전기동차 실증	○	수송	1-7-3-2	R&D	11,718	7,282	7,282	△4,436	△37.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(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: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)수소전기동차 실증	실증 완성차량 제작율	30	0	90	-	100

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

17. 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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	4,585	11,603	6,087	3,625	-	
2026~2030		11,603	6,087	3,625	-	

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: 6,587백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,587백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ내구연한 도래 노후 디젤기관차 대체를 위한 친환경 수소전기기관차 기술개발(R&D)	-	수송	1-4-4-1	R&D	11,603	6,587	6,587	△5,016	△43.2
(1) 내구연한 도래 노후 디젤기관차 대체를 위한 친환경 수소전기기관차 기술개발	O	수송	1-4-4-1	R&D	11,603	6,587	6,587	△5,016	△43.2

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) 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>
</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

5. 성과목표

(단위: %(누적))

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년	'28년
		목표	실적	목표	실적	목표	목표
(1) 내구연한 도래 노후 디젤기관차 대체를 위한 친환경 수소전기 기관차 기술개발	수소전기기관차 추진시스템 핵심기술 개발	40	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	2025	2026	2027	2028	검증방법
추진시스템 개발	1	1	1	1	
① 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	
누적(%)	40	60	80	100	

18. 소형항공기용 수소연료전지 기반 추진시스템 인증체계 개발사업(R&D)

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: 기후변화 대응 및 에너지 혁신을 위해 항공용 수소연료전지 추진시스템, 핵심부품 및 장착 소형항공기에 대한 국가 인증체계를 개발하여 국내 개발 및 도입 수소연료전지 항공기의 상용화 기반 마련

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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		4,026	4,247	4,481	4,727	
2026~2030		4,026	6,761	-	-	

3. 기대효과

○ 우리나라 선도분야 수소연료전지의 항공기 적용을 위한 인증기반(법제도, 인증기준 등) 마련으로 친환경 에너지기반 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: 6,761백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,761백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ소형항공기용 수소연료전지기반 추진시스템 인증체계 개발(R&D)	-	수송	1-4-4-2	R&D	4,026	6,761	6,761	2,735	67.9
(1)소형항공기용 수소연료전지기반 추진시스템 인증체계 개발	○	수송	1-4-4-2	R&D	4,026	6,761	6,761	2,735	67.9

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) 소형항공기용 수소연료전지기반 추진시스템 인증체계 개발	R&D	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** 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 수준, 온실가스 감축에 대한 정량적 효과 및 기여도 제시는 어려우며, 향후 상용화 단계에서 제시 가능** - 기술분류 및 개발단계

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
소형항공기용 수소연료전지 기반 추진시스템	3-4-2-④	개발	6

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)

– (기술상용화를 위한 국가 인증체계 마련) 미국, 유럽 등 항공당국에서는 항공용 수소연료전지 추진시스템 장착 항공기의 안전성 검증을 위한 인증기준을 개발 중으로 우리나라도 수소 항공기 생산 및 도입을 위해 인증체계 마련을 추진

– (안전성 평가 및 인증 추진) 미래형 친환경 에너지 항공기·부품 등의 상업화에 필요한 기반 기술로 항공당국의 항공기급 수소연료전지 안전성 평가를 수행하는 근거를 마련하여 수소 동력 유·무인기 개발·도입 시 시험평가 및 인증에 활용

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 소형항공기용 수소연료전지 기반 추진시스템 인증체계 개발	정책제안확보율(%)	20	20	50		100

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 소형항공기용 수소연료전지 기반 추진시스템 인증체계 개발

ㅇ (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

* 예산 효율화에 따른 사업조정시(사업비 및 연구내용 등) 산출물 변경 가능

19. 내연기관차-전기차전환안전성검증기술개발및튜닝승인실증(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, (주관기관) 한국교통안전공단, (참여기관) 지능형자동차부품진흥원, 호리바코리아, 한스네트워크, 넥스브레인, H&T기술법인 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,500	8,900	9,390	9,906	10,451	
2026~2030		8,900	7,000	2,600	-	-

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: 5,670백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,670백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 내연기관차-전기차 전환안전성검증기술개발및튜닝승인실증(R&D)(합계)	-	수송	1-4-1-2	R&D	8,900	5,670	5,670	△3,230	△36.3
(1) 내연기관차-전기차전환안전성검증기술개발및튜닝승인실증	○	수송	1-4-1-2	R&D	8,900	5,670	5,670	△3,230	△36.3

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) 내연기관차-전기차 전환안전성 검증기술개발 및튜닝승인 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)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'34</th><th>'40 (누적)</th><th>'50 (누적)</th></tr>
<tr><td>감축 잠재량</td><td>10,080</td><td>20,160</td><td>30,240</td><td>40,320</td><td>50,400</td><td>50,400</td><td>50,400</td><td>554,400</td><td>1,058,400</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

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 (0.4330tCO_2eq/MWh)

- 경유 온실가스 배출량 : 0.002609 ton/ℓ

구 분	순발열량(MJ/ℓ)	배출계수(kg/TJ)	온실가스배출량(tCO2eq)
경유	35.3	73,906	0.002609

- EV 컨버전 1대당 온실가스 저감량 : **3.36 ton/년**
(1톤 화물차 온실가스 배출량 6.49 ton/년 – EV 컨버전 충전 시 온실가스 배출량 3.13 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 16.80 톤**이며, 온실가스 배출권 거래가격(8,500원/톤, 2025년 7월 기준)을 적용하면 **5년간 약 142,800원의 사회적 편익** 발생

구 분	1톤 화물차	EV 컨버전 차량
연비*	9 km/ℓ	3.1 km/kWh
1일 주행거리**	61.3 km	
연간 주행거리	22,374.5 km	22,374.5 km
연간 연료소비량	2,486.1 ℓ	7,217.6 kWh
연간 온실가스 배출량	6.49 ton	3.13 ton
연간 온실가스 저감량	**3.36 ton/대**	
5년간 온실가스 저감량	**16.80 ton/대**	

* 한국에너지공단 수송통합운영시스템 기준 동일 차종 복합연비(포터$_{2020}$)

** 한국교통연구원의 "2020 택배 집·배송기사 실태조사"에 따르면 1.5톤 이하 화물차 택배차량의 1일 평균 주행거리는 61.3km로 조사되었음.

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 내연기관차-전기차전환안전성검증기술개발및튜닝승인실증	EV 컨버전 KIT 인증(건)	-	-	3	-	2

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

20. 스마트철도물류혁신기술(R&D)

1. 사업명

사업명		스마트철도물류혁신기술개발				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4159	339
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	철도기술연구	스마트철도물류혁신기술개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	철도국	철도운영과	민현식 주무관	044-201-3976

2. 사업개요

2.1 사업목적: 친환경/저탄소 공공 물류망인 철도물류산업의 경쟁력 회복을 목적으로, 철도물류에 대한 물류시장의 요구사항에 대응하기 위한 무환적·고속 철도물류 시스템 기술 확보

2.2 사업기간: 2026~2029

2.3 지원형태: 직접(출연, 총사업비의 3/4이내 정부매칭, 과제별 기업참여시 Matching)

2.4 총 사업비: 정부 19,508백만원

2.5 사업시행주체: (주관부처) 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원, (주관연구개발기관) 한국철도기술연구원, (참여기관) 한국철도공사, 국가철도공단, 성신RST, 고려차량, 씨스존 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		2,000	2,110	2,226	2,348	
2026~2030		2,000	6,285	6,618	3,505	

3. 기대효과

- ㅇ 도로물류 대비 온실가스 배출량이 1/26 수준인 철도물류로의 수단전환을 통해 국가 온실가스 배출량 저감
- ㅇ 확대되는 온실가스 배출량 관리범위(Scope 3) 환경하에서, 기업들의 활동이 경직되지 않도록 물류 부문의 국가적 대책(친환경 물류수단 제공) 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,285백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,285백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ스마트철도물류혁신기술개발(R&D)	-	수송	1-4-4-1	R&D	2,000	6,285	6,285	4,285	214.3
(1)스마트철도물류혁신기술개발	○	수송	1-4-4-1	R&D	2,000	6,285	6,285	4,285	214.3

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) 스마트철도물류혁신기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 수송부문 온실가스 배출의 주원인인 대형화물차 물류 일부를 철도물류로 전환하기 위해, 철도물류의 경쟁력 저해 요소인 환적(상하역) 프로세스를 획기적으로 줄일 수 있는 철도물류 피기백 시스템 개발

ㅇ 감축효과
- 기반기술 개발 단계로 정성 분석(TRL 2~7)
- 대형화물차 물류 일부를 철도물류로 수단 전환

<참고: 감축잠재량 추정>
ㅇ 산정방법
- 도로물류와 철도물류의 온실가스 배출량 원단위를 활용, 도로물류에서 철도물류로 수단전환 되었을 때의 감축량 추정
- 산정식
: 도로원단위(톤CO_2ep/백만톤·km)*수송전환량(톤·km)
– 철도원단위(톤CO_2ep/백만톤·km)*수송전환량(톤·km)*160%(화물차포함총중량비율)
ㅇ 산출근거
- 한국교통연구원(2021), "물류부문 수송수단별 온실가스 배출량 원단위 산정 결과"
(단위: 톤CO_2eq/백만톤·km)
<table>
<tr><th>연도</th><th>도로</th><th>철도</th><th>해운</th><th>항공</th></tr>
<tr><td>2018</td><td>209</td><td>8</td><td>33</td><td>3,049</td></tr>
</table>
- 가정: 피기백 열차 한편성으로 40톤화물차(순화물중량25톤) 20대 300km 운송, 1일 5편성 운행, 연간 245일 운행
<'32년(상용화 예상시점) 목표>
- 산출: [도로]209(톤CO_2ep/백만톤·km)*183.75(백만톤·km)
- [철도]8(톤CO_2ep/백만톤·km)*294.0(백만톤·km) = 36,052톤/년
ㅇ 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계(NTIS)</th><th>기술성숙도(TRL)</th></tr>
<tr><td>스마트철도물류혁신기술개발</td><td>3-2-3-⑤</td><td>개발</td><td>7
('27년 TRL4)</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>- 감축잠재량 (도로→철도 수단전환에 따른 효과)
(단위: tCO_2eq)<table><tr><th>구분</th><th>'32</th><th>'33</th><th>'34</th><th>'35</th><th>'36</th></tr><tr><td>감축잠재량</td><td>36,052</td><td>36,052</td><td>36,052</td><td>36,052</td><td>36,052</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 스마트철도 물류혁신기술개발	철도기반 친환경 생활물류시스템기술 확보	-	-	TRL3	-	TRL4

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 스마트철도물류혁신기술개발

- ㅇ (설정근거 및 측정방법) 연구개발 2차년에 해당하는 내용으로, 피기백 시스템 시작품 제작 이전에 성능 검증 및 상세설계를 완료하는 TRL4로 목표를 설정하였으며, 보고서/설계서 등을 통해 달성 여부를 측정

  (세부목표: 보고서피기백 경제성분석 및 제도적 타당성 분석, 저상·고속 피기백 화차 상세설계 완료, 피기백 시스템 실증 노선 선정 및 실증 시나리오 수립)

21. 초고속하이퍼튜브아진공핵심기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		초고속하이퍼튜브아진공핵심기술개발(R&D)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4159	361
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	철도기술연구	초고속하이퍼튜브철도인프라핵심기술개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		철도국	철도안전정책과	김혁 사무관	010-2580-3939	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 0.001기압급 경제적(기존 대비 30% 이상 저감) 아진공 주행환경 구현을 위한 하이퍼튜브 인프라 건설 신재료·설계·시공·품질관리 핵심기술 확보로, 국가 탄소중립 기본계획상 「새로운 대중교통수단·기술개발」과 연계하여 장기적으로 국내선 항공기 및 내연기관 자가용 수송분담률 저감을 통한 수송부문 온실가스 감축 기반 마련

2.2 사업기간: '26 ~ '28 (계속)

2.3 지원형태: 직접(출연, 100%)

2.4 총 사업비: 8,645백만원

2.5 사업시행주체: (소관부처) 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원, (주관연구개발기관) 한국건설기술연구원, (공동연구개발기관) 한국철도기술연구원, 한국철도공사, 포스코, 현대건설, 디엠엔지니어링, 엔비코

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	1,400	1,477	1,558	1,644	
2026~2030		1,400	5,090	2,155	-	-

3. 기대효과

- 아진공(0.001기압급) 주행환경 구현을 위한 하이퍼튜브 인프라 건설 핵심기술 확보로, 장기적으로 수송부문 탄소중립을 위한 새로운 대중교통수단 구축 기반 마련
- 콘크리트 기반 아진공 튜브 원천기술 확보를 통한 강재 튜브 대비 30% 이상 경제성 있는 저탄소 인프라 기술 선점 및 해외 시장 진출 기반 조성
- 제5차 과학기술기본계획('23~'27), 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('23), 한국형 하이퍼튜브 개발 로드맵('23) 등 국가·부처 계획과 연계하여 수송부문 탄소중립 기술 저변 확대
- 향후 2·3단계 예타사업(테스트베드·시범노선 구축) 및 '45년 이후 상용화 단계에서 국내선 항공·내연 자가용 대비 저탄소 수송수단 제공을 통한 국가 온실가스 감축 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 세부사업 예산 총괄표

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,090백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,090백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ초고속하이퍼튜브아진공핵심기술개발(R&D) (합계)	-	수송	1-4-4-1	R&D	1,400	5,090	5,090	3,690	263.6
(1)초고속하이퍼튜브 아진공핵심기술개발	○	수송	1-4-4-1	R&D	1,400	5,090	5,090	3,690	263.6

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

※ 본 사업은 하이퍼튜브 추진·자기부상·아진공 등 원천·기반기술 개발 단계의 R&D 사업으로, 「한국형 하이퍼튜브 개발 로드맵」('23.6)에 따라 4단계('45년 이후) 상용운행 단계에서 감축효과가 발현되는 구조임. 따라서 '27년도 예산 투입('27~'36)에 따른 연도별 정량 감축량 산정이 불가하여, 감축량은 '해당없음'으로 기재하고 감축효과는 4.3에 정성적으로 기술

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 초고속 하이퍼 튜 브 아진공 핵심기 술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 0.001기압급 경제적 아진공 주행환경 구현을 위한 하이퍼튜브 인프라 건설 신재료·설계·시공·품질관리 핵심기술 확보(고밀도 콘크리트 재료 기술, 아진공 튜브 구조시스템 설계기준 및 최적설계 기술, 튜브 제작·시공 및 품질관리 기술, 실대형 목업 구축 검증) ㅇ 감축효과 - (경로) 본 사업은 「한국형 하이퍼튜브 개발 로드맵」('23.6)에 따른 1단계 핵심기술 개발 구간(아진공 튜브 원천·기반기술)에 해당하며, 2단계 테스트베드 구축('33~'38), 3단계 시범노선 구축('39~'44)을 거쳐 4단계 상용운행('45~) 시점에 이르러야 실질적인 온실가스 감축효과 발현이 가능 - (기여도) 강재 튜브 대비 30% 이상 경제적인 콘크리트 아진공 튜브 인프라 기술 확보를 통해 상용화 시 인프라 건설·유지단계의 내재탄소(Embodied Carbon) 절감 기반 마련과, 국내선 항공기 및 내연기관 자가용 수요의 수단전환에 따른 수송부문 온실가스 감축에 간접 기여

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
- (정량 산정의 한계) 상용화 시점이 '45년 이후로 '27년도 단년도 예산 투입에 따른 '27~'36년 연도별 감축량 산정이 불가하며, 기술성숙도(TRL 2→4) 및 도입 단계·노선연장·수단전환율 등이 미정인 현 단계에서는 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획상 정량적 감축 성과지표 설정에 한계
- (정성 분석) 기반기술 개발 R&D 사업으로 정성 분석을 적용하며, 국가 탄소중립 정책「친환경 철도중심 교통체계 강화」(1-4-4-1)와의 연계성, 저탄소 콘크리트 인프라 기술 저변 확대를 통해 장기적 감축효과에 기여

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계(NTIS)</th><th>기술성숙도(TRL)</th></tr>
<tr><td>하이퍼튜브 추진·자기부상 핵심기술</td><td>3-2-3-①</td><td>개발</td><td>2->4</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>…</th><th>…</th><th>'35</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
※ 본 사업은 한국형 하이퍼튜브 개발 로드맵 1단계(핵심기술개발)에 해당하는 원천·기반기술 개발 R&D 사업으로, 상용화 시점('45년 이후) 이전까지는 직접적인 온실가스 감축효과가 발생하지 않으며, 도입노선·연장·편성수·수단전환율 등 상용화 파라미터가 미정인 현 단계에서는 감축잠재량의 정량적 산정이 곤란
※ 감축잠재량은 향후 2단계 테스트베드 구축('33~'38) 및 3단계 시범노선 구축('39~'44) 예비타당성조사 단계에서 구체적 노선계획·수요예측을 기반으로 재산정 예정
※ 감축잠재량은 당해연도 예산('27회계연도) 비율을 고려하지 않고 기술 상용화 시 기대되는 감축량을 포함하여 작성하나, 본 사업은 상용화 일정 및 수요 기반 미확정으로 작성 곤란. 단, 잠재적 감축효과인 감축잠재량은 정량사업의 감축량과 합산하지 않으며, 양식 4.2 감축 예상량에도 미기재
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 초고속 하이퍼튜브 아진공 핵심기술 개발	하이퍼튜브 아진공 인프라 핵심기술 확보율	-	-	기본설계 완료 (20%)	-	상서설계완료, 단위시작품 제작 (70%)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 초고속하이퍼튜브철도인프라핵심기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 본 사업은 「한국형 하이퍼튜브 개발 로드맵」('23.6) 1단계 핵심기술개발 구간(아진공 인프라)에 해당하는 R&D 사업으로, 정량적 온실가스 감축량 산정이 곤란함에 따라 국가 탄소중립 정책 「새로운 대중교통수단·기술개발」(1-4-2-1)과 연계한 아진공 인프라 핵심기술 확보 과정을 자체 이행지표로 설정

- (이행지표) 하이퍼튜브 아진공 인프라 핵심기술 확보율 (연차별 재료·설계·시제품 개발 단계 누적 진도율)

- (측정방법) 재료 배합설계, 단면 상세설계, 부속장치 시작품 제작 등 연차별 목표건수 대비 달성건수의 누적 달성률(%)

- (자료수집) R&D 단계평가 결과보고서, 성능평가서, 외부전문가 자문 의견서 등 연차보고서 기반

[개발목표별 추진일정]

개발 목표	'26	'27	'28	누적(%)	검증방법
① 재료·설계 개념수립	개념수립, 기본설계	-	-	20	설험계측, 전문가검증
② 단면 상세설계	-	상세설계	-	50	설험계측, 전문가검증
③ 부속장치 시작품	-	시작품 제작	성능시험	80	성능평가성적서
④ 실대형 목업 검증	-	-	목업검증	100	성능평가성적서

22. 초고속하이퍼튜브철도인프라핵심기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		초고속하이퍼튜브철도인프라핵심기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4159	325
	명칭	교통및물류	물류등기타	국토교통연구개발	철도기술연구	초고속하이퍼튜브철도인프라핵심기술개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		철도국	철도안전정책과	김혁 사무관	010-2580-3939	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 차세대 철도시스템인 하이퍼튜브 구현을 위한 추진·자기부상 핵심기술 확보와 시험선 실주행 시험을 통한 성능 검증으로, 국가 탄소중립 기본계획상 「새로운 대중교통수단·기술개발」과 연계하여 장기적으로 국내선 항공기 및 내연기관 자가용 수송분담률 저감을 통한 수송부문 온실가스 감축 기반 마련

2.2 사업기간: '25 ~ '27 (계속)

2.3 지원형태: 직접(출연, 100%)

2.4 총 사업비: 12,705백만원

2.5 사업시행주체: (소관부처) 국토교통부, (전문기관) 국토교통과학기술진흥원, (주관연구개발기관) 한국철도기술연구원, (공동연구개발기관) 현대로템(주), (주)스페이스프로, 창원대학교, 국가철도공단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,680	4,850	5,117	5,398	5,695	
2026~2030		4,850	4,175	-	-	

3. 기대효과

- ㅇ 수도권·광역권 거점을 초고속으로 연결하는 차세대 철도 인프라 핵심기술을 확보하여, 장기적으로 국내선 항공기·내연기관 자가용 운행량을 감축할 수 있는 기반 마련
- ㅇ 하이퍼튜브 추진·자기부상 원천기술 확보를 통한 세계 최고 수준의 국가 경쟁력 확보와 해외 시장 선점 기반 구축
- ㅇ 제5차 과학기술기본계획('23~'27), 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('23), 한국형 하이퍼튜브 개발 로드맵('23) 등 국가·부처 계획과 연계하여 수송부문 탄소중립 기술개발 저변 확대
- ㅇ 향후 2·3단계 예타사업(테스트베드·시범노선 구축) 및 '45년 이후 상용화 단계에서 항공·내연 자가용 대비 저탄소 수송수단 제공을 통한 국가 온실가스 감축 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 세부사업 예산 총괄표

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,175백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,175백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ초고속하이퍼튜브철도 인프라핵심기술개발(R&D) (합계)	-	수송	1-4-4-1	R&D	4,850	4,175	4,175	△675	△13.9
(1)초고속 하이퍼튜브 철도 인프라 핵심기술개발	○	수송	1-4-4-1	R&D	4,850	4,175	4,175	△675	△13.9

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

※ 본 사업은 하이퍼튜브 추진·자기부상·아진공 등 원천·기반기술 개발 단계의 R&D 사업으로, 「한국형 하이퍼튜브 개발 로드맵」('23.6)에 따라 4단계('45년 이후) 상용운행 단계에서 감축효과가 발현되는 구조임. 따라서 '27년도 예산 투입('27~'36)에 따른 연도별 정량 감축량 산정이 불가하여, 감축량은 '해당없음'으로 기재하고 감축효과는 4.3에 정성적으로 기술

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 초고속 하이퍼튜브 철도 인프라 핵심기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 차세대 철도시스템인 하이퍼튜브 구현을 위한 추진·자기부상 핵심기술 확보와 시험선 실주행 시험을 통한 성능 검증(선형 전자기 추진 가이드웨이 기술, 추진/부상용 고온초전도 전자석 시스템 기술, 초고속 선형 추진 제어 기술, 초전도 유도반발 자기부상 주행체 기술 개발) ㅇ 감축효과 - (경로) 본 사업은 「한국형 하이퍼튜브 개발 로드맵」('23.6)에 따른 1단계 핵심기술개발 구간에 해당하며, 2단계 테스트베드 구축('33~'38), 3단계 시범노선 구축('39~'44)을 거쳐 4단계 상용운행('45~) 시점에 이르러야 실질적인 온실가스 감축효과 발현이 가능 - (기여도) 기존 중·장거리 이동수단 중 국내선 항공기(고탄소 배출) 및 내연기관 자가용(LDV) 수요 일부를 무탄소 전력기반 하이퍼튜브로 수단전환(Modal Shift)시킴으로써 수송부문 온실가스 감축에 간접 기여 - (정량 산정의 한계) 상용화 시점이 '45년 이후로 '27년도 단년도 예산 투입에 따른 '27~'36년 연도별 감축량 산정이 불가하며, 기술성숙도(TRL 3→4) 및 도입

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
단계·노선연장·수단전환율 등이 미정인 현 단계에서는 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획상 정량적 감축 성과지표 설정에 한계
- (정성 분석) TRL 기반 원천·기반기술 개발 R&D 사업으로 정성 분석을 적용하며, 국가 탄소중립 정책 「친환경 철도중심 교통체계 강화」(1-4-4-1)와의 연계성, 파리협정 및 2050 탄소중립 추진전략에 따른 미래 모빌리티 전환 기반 기술 확보를 통해 장기적 감축효과에 기여
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계(NTIS)</th><th>기술성숙도(TRL)</th></tr>
<tr><td>하이퍼튜브 추진·자기부상 핵심기술</td><td>3-2-3-①</td><td>개발</td><td>3->4</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>’27</th><th>…</th><th>…</th><th>’35</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>’50</th></tr>
<tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
※ 본 사업은 한국형 하이퍼튜브 개발 로드맵 1단계(핵심기술개발)에 해당하는 원천·기반기술 개발 R&D 사업으로, 상용화 시점('45년 이후) 이전까지는 직접적인 온실가스 감축효과가 발생하지 않으며, 도입노선·연장·편성수·수단전환율 등 상용화 파라미터가 미정인 현 단계에서는 감축잠재량의 정량적 산정이 곤란
※ 감축잠재량은 향후 2단계 테스트베드 구축('33~'38) 및 3단계 시범노선 구축('39~'44) 예비타당성조사 단계에서 구체적 노선계획·수요예측을 기반으로 재산정 예정
※ 감축잠재량은 당해연도 예산('27회계연도) 비율을 고려하지 않고 기술 상용화 시 기대되는 감축량을 포함하여 작성하나, 본 사업은 상용화 일정 및 수요 기반 미확정으로 작성 곤란. 단, 잠재적 감축효과인 감축잠재량은 정량사업의 감축량과 합산하지 않으며, 양식 4.2 감축 예상량에도 미기재
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 초고속 하이퍼튜브 철도 인프라 핵심 기술개발	하이퍼튜브 추진·자기부상 핵심기술 확보율	기본설계 완료 (40%)	기본설계 완료 (40%)	상세설계 완료 (60%)	-	시험선 성능검증 (100%)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 초고속하이퍼튜브철도인프라핵심기술개발

○ (설정근거 및 측정방법) 본 사업은 「한국형 하이퍼튜브 개발 로드맵」('23.6) 1단계 핵심기술개발 구간에 해당하는 R&D 사업으로, 정량적 온실가스 감축량 산정이 곤란함에 따라 국가 탄소중립 정책 「새로운 대중교통수단·기술개발」(1-4-2-1)과 연계한 기술 확보 과정을 자체 이행지표로 설정

- (이행지표) 하이퍼튜브 추진·자기부상 핵심기술 확보율 (연차별 설계·시제품·검증 단계 누적 진도율)

- (측정방법) 연차별 단계 개발목표(설계·제작·시험) 달성 건수를 전체 목표건수로 나눈 누적 달성률(%)

- (자료수집) R&D 단계평가 결과보고서, 시험 성적서, 연구개발 결과보고서 등 연차보고서 기반

[개발목표별 추진일정]

개발 목표	'25	'26	'27	누적(%)	검증방법
① 기본설계	기본설계	-	-	40	전문가검증
② 상세설계	-	상세설계	-	60	시뮬레이션·전문가검증
③ 시제품 제작·시험	-	-	제작·시험	80	시험평가·전문가검증
④ 시험선 실주행 검증	-	-	실주행	100	성능평가성적서

23. 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	장현석	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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	18,200	51,300	34,400	30,100	23,000	
2026~2030		25,347	33,013	66,545	73,600	

3. 기대효과

○ 저비용・고효율 대중교통수단 구축으로 대중교통 정시성, 신속성 향상 등 빠르고 편리한 대중교통 구현

○ 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: 16,222백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 16,222백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ광역BRT 구축	-	수송	1-4-2-1	정량	25,347	16,222	16,222	△9,125	△36.0
(1)성남 S-BRT	○	수송	1-4-2-1	정량	5,655	8,172	8,172	2,517	44.5
(2)광주 백운-매곡 BRT	○	수송	1-4-2-1	정량	755	6,050	6,050	5,295	701.3
(3)백제대로 BRT	○	수송	1-4-2-1	정량	-	1,000	1,000	1,000	순증
(4)용원-신호 BRT	○	수송	1-4-2-1	정량	-	1,000	1,000	1,000	순증
(5)공주-세종 BRT	X	-	-	-	3,763	-	-	△3,763	순감
(6)제주 BRT	X	-	-	-	6,498	-	-	△6,498	순감
(7)기린대로 BRT	X	-	-	-	7,275	-	-	△7,275	순감
(8)세종-천안 BRT 1단계	X	-	-	-	1,401	-	-	△1,401	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)성남 S-BRT	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	8	23
(2)광주 백운-매곡 BRT	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(3)백제대로 BRT	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(4)용원-신호 BRT	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	8	23

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 성남 S-BRT	정량	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 23,000백만원 / ㅇ '27년 예산 : 8,172백만원 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

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>⇒ (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>(1)성남
S-BRT</td><td>10.2</td><td>10</td><td>1.29</td><td>0.4330</td><td>365</td><td>4</td><td>2.7</td><td>1.350</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><th>km</th><th>회/일</th><th>km/kgH$_2$</th><th>tCO$_2$eq/tH$_2$</th><th>365일</th><th>대</th><th>%</th><th>tCO$_2$eq</th></tr>
<tr><td>성남
S-BRT</td><td>10.2</td><td>10</td><td>26.34</td><td>9</td><td>365</td><td>11</td><td>2.7</td><td>3.778</td></tr>
</table>
(단위: tCO$_2$eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축량(전기)</td><td>-</td><td>1.350</td><td>1.350</td><td>1.350</td><td>1.350</td><td>1.350</td><td>1.350</td><td>1.350</td></tr>
<tr><td>감축량(수소)</td><td>-</td><td>3.778</td><td>3.778</td><td>3.778</td><td>3.778</td><td>3.778</td><td>3.778</td><td>3.778</td></tr>
<tr><td>합계(A)</td><td>-</td><td>5.128</td><td>5.128</td><td>5.128</td><td>5.128</td><td>5.128</td><td>5.128</td><td>5.128</td></tr>
<tr><td>예산의 비(B)</td><td colspan="8">8,172/23,000 = 0.355</td></tr>
<tr><td>감축량(A*B)</td><td>-</td><td>1.820</td><td>1.820</td><td>1.820</td><td>1.820</td><td>1.820</td><td>1.820</td><td>1.820</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거
- 전기차 대당 감축량(전기 차량전비, 전력 배출계수 등): '27년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p172]
- 수소차 대당 감축량(수소 차량전비, 수소 배출계수 등): '27년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p172] 및 [표6 신재생에너지 온실가스(GHGs) 에너지 이용률, p173]
- 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) 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 '27년 예산 : 6,050백만원

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</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>⇒ (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/M
Wh</th><th>365일</th><th>대</th><th>%</th><th>tCO$_2$eq</th></tr><tr><td>광주
백운-매곡
BRT</td><td>8.7</td><td>10</td><td>1.29</td><td>0.4330</td><td>365</td><td>10</td><td>1.8</td><td>1.919</td></tr></table>
(단위: tCO$_2$eq)
<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr><tr><td>감축량(전기)</td><td>-</td><td>1.919</td><td>1.919</td><td>1.919</td><td>1.919</td><td>1.919</td><td>1.919</td><td>1.919</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>1.919</td><td>1.919</td><td>1.919</td><td>1.919</td><td>1.919</td><td>1.919</td><td>1.919</td></tr><tr><td>예산의 비(B)</td><td colspan="7">6,050/14,800 = 0.409</td></tr><tr><td>감축량(A*B)</td><td>-</td><td>0.785</td><td>0.785</td><td>0.785</td><td>0.785</td><td>0.785</td><td>0.785</td><td>0.785</td></tr></table>
ㅇ 산출근거
- 전기차 대당 감축량(전기 차량전비, 전력 배출계수 등): '27년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p172]
- 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)백제대로
BRT</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용 : BRT 구축 L=9.6km
※ 개발계획 수립 中으로 운행 차량 미정, 10대 추정_개통 '29. 12.
ㅇ 총사업비 : 국비 기준 24,200백만원 / ㅇ '27년 예산 : 1,000백만원

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/M
Wh</th><th>365일</th><th>대</th><th>%</th><th>tCO$_2$eq</th></tr><tr><td>백제대로
BRT</td><td>9.6</td><td>10</td><td>1.29</td><td>0.4330</td><td>365</td><td>10</td><td>1.8</td><td>2.117</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>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축량(전기)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>2.117</td><td>2.117</td><td>2.117</td><td>2.117</td><td>2.117</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>-</td><td>2.117</td><td>2.117</td><td>2.117</td><td>2.117</td><td>2.117</td></tr>
<tr><td>예산의 비(B)</td><td colspan="7">1,000/24,200 = 0.041</td></tr>
<tr><td>감축량(A*B)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.087</td><td>0.087</td><td>0.087</td><td>0.087</td><td>0.087</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거
- 전기차 대당 감축량(전기 차량전비, 전력 배출계수 등): '27년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p172]
- 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)용원-신호 BRT</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용 : BRT 구축 L=7.3km
※ 개발계획 수립 中으로 운행 차량 미정, 10대 추정_개통 '29. 12.
ㅇ 총사업비 : 국비 기준 16,600백만원 / ㅇ '27년 예산 : 1,000백만원

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>용원-신호 BRT</td><td>7.3</td><td>10</td><td>1.29</td><td>0.4330</td><td>365</td><td>10</td><td>1.8</td><td>1.610</td></tr>
</table>
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축량(전기)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1.610</td><td>1.610</td><td>1.610</td><td>1.610</td><td>1.610</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>-</td><td>1.610</td><td>1.610</td><td>1.610</td><td>1.610</td><td>1.610</td></tr>
<tr><td>예산의 비(B)</td><td colspan="7">1,000/16,600 = 0.060</td></tr>
<tr><td>감축량(A*B)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.097</td><td>0.097</td><td>0.097</td><td>0.097</td><td>0.097</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산출근거 - 전기차 대당 감축량(전기 차량전비, 전력 배출계수 등): '27년 온실가스감축인지 예산서 작성지침 [부록6, 표5 수송분야 온실가스(GHGs) 배출계수, p172] - BRT 도입시 도로교통량 감소율(%): 수도권(2.7%), 비수도권(1.8%), 바이모달 트램 도입 효과 분석에 관한 연구, 2010.(p742~744)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)성남 S-BRT	1단계 준공 (L=5.2km)	-	-	1단계 준공	1단계 준공	-
	사업추진단계	-	-	-	-	2단계 준공 (L=5.0km)
(2)광주 백운-매곡BRT	계획 수립 (L=8.7km)	-	-	계획 수립 완료		-
	사업추진단계	-	-	-	-	공사 준공 (L=8.7km)
(3)백제대로 BRT	사업추진단계	-	-	-	-	설계 완료 (L=9.6km)
(4)용원-신호 BRT	사업추진단계	-	-	-	-	설계 완료 (L=7.3km)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 성남 S-BRT : 공정계획에 따라 BRT 2단계 준공(L=5.0km)

(2) 광주 백운-매곡 BRT : 공정계획에 따라 BRT 공사 준공(L=8.7km)

(3) 백제대로 BRT : 사업계획에 따라 BRT L=9.6km 설계 착수 및 완료(L=9.6km)

(4) 용원-신호 BRT : 사업계획에 따라 BRT L=7.3km 설계 착수 및 완료(L=7.3km)

24. 도시형교통모델(지역자율)

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	정승진 주무관	044-201-3830

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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	34,871	37,619	34,871	35,917	35,917	
2026~2030		37,619	39,500	41,475	43,549	45,726

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: 83,885백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 83,885백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ세부사업명	-	수송	1-4-2-1	정성	37,619	83,885	83,885	46,266	123.0
도시형교통모델(지역자율)	O	수송	1-4-2-1	정성	37,619	83,885	83,885	46,266	123.0

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) 도시형 교통모 델(지역 자율)	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 ㅇ 감축효과 - 국가탄소중립 기본계획의 '한정된 수요 응답형 교통(DRT)를 지속 확대 적용'과 관련되며, 각 지자체에서 수요응답형 교통수단 도입 시 소요되는 비용의 일부를 지원함으로써 기존 대중교통 체계를 수요 중심으로 개편하고 비효율 노선 버스 운행 축소 등 온실가스 감축 기여('25년 기준 도입 기초지자체 수 66곳)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)도시형교통 모델(지역자율)	도시형교통모델 (지역자율) 이용자수	-	-	21,000,000명	-	-
	DRT 도입 지자체 수	-	-	-	-	60

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 도시형교통모델(지역자율)

ㅇ (설정 근거 및 측정 방법) 지자체의 DRT 도입 및 운영에 따른 소요 비용 일부를 지원하는 사업으로, DRT 활성화 초기 단계임을 감안 해당 사업을 통해 DRT 도입 및 운영 중인 기초지자체 수를 산출

25. 도시형교통모델(세종)

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	정승진 주무관	044-201-3830	

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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	5,428	7,500	5,428	5,591	5,591	
2026~2030		7,500	7,875	8,269	8,682	9,116

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: 10,500백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 10,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ도시형교통모델(세종)	-	수송	1-4-2-1	정성	7,500	10,500	10,500	3,000	40.0
(1)도시형교통모델(세종)	O	수송	1-4-2-1	정성	7,500	10,500	10,500	3,000	40.0

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) 도시형 교통모델 (세종)	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 ㅇ 감축효과 - 국가탄소중립 기본계획의 '한정된 수요 응답형 교통(DRT)를 지속 확대 적용'과 관련되며, 각 지자체에서 수요응답형 교통수단 도입 시 소요되는 비용의 일부를 지원함으로써 기존 대중교통 체계를 수요 중심으로 개편하고 비효율 노선 버스 운행 축소 등 온실가스 감축 기여('25년 기준 도입 기초지자체 수 66곳)

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)도시형교통모델(세종)	도시형교통모델 이용자수	-	-	140,000명	-	-
	DRT 도입 지자체 수	-	-	-	-	60

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 도시형교통모델(세종)

ㅇ (설정 근거 및 측정 방법) 지자체의 DRT 도입 및 운영에 따른 소요 비용 일부를 지원하는 사업으로, DRT 활성화 초기 단계로 해당 사업을 통해 DRT 도입 및 운영 중인 기초지자체 수를 산출

26. 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	국토및지역개발	지역및도시	도시정책	수소도시기반 구축(자율)	수소도시지원(자율)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국토도시실 도시정책관	도시활력지원과	박가나 사무관	044-201-3733

2. 사업개요

2.1 사업목적: 수소 전주기(생산-이송-활용)별 수소 인프라 구축 지원을 통하여 지방정부의 수소 생태계 구축과 에너지 전환 추진

2.2 사업기간: '20 ~

2.3 지원형태: 보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 국토교통부 (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	44,430	46,020	38,430	41,763	41,763	
2026~2030		46,020	60,000	80,000	60,000	

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: 51,526백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 51,526백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수소도시지원(자율)	-	수소	1-7-4-3	정성	46,020	51,526	51,526	5,506	12.0
(1)수소도시지원(자율)	O	수소	1-7-4-3	정성	46,020	51,526	51,526	5,506	12.0

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>(1) 수소
도시
지원
(자율)</td><td>정성</td><td>※ 해당 사업은 매년 신규 사업자가 추가되므로 사업 내용을 확정 지을 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>수소 생산시설 (개소)</th><th>배관 (개소)</th><th>연료전지 (대)</th><th>충전소 (개소)</th><th>수소 모빌리티 (대)</th><th>계</th></tr>
<tr><td>포항</td><td>-</td><td>1</td><td>2</td><td>-</td><td>2</td><td>5</td></tr>
<tr><td>당진</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>-</td><td>-</td><td>4</td></tr>
<tr><td>보령</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>3</td></tr>
<tr><td>광양</td><td>1</td><td>-</td><td>2</td><td>3</td><td>-</td><td>6</td></tr>
<tr><td>남양주</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>2</td></tr>
<tr><td>평택</td><td>-</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>2</td></tr>
<tr><td>광주동구</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>31</td><td>35</td></tr>
<tr><td>양주</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>3</td><td>6</td></tr>
<tr><td>부안</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>-</td><td>-</td><td>5</td></tr>
<tr><td>울산</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>2</td><td>3</td><td>6</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

서산	-	1	1	1	-	3
울진	1	1	1	-	14	17
영암	1	1	1	1	-	4
청주	1	-	2	1	4	8
안산	-	-	-	-	-	0
총계	10	12	18	9	56	106

* 수소도시 조성사업과 연계한 별도사업 포함

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 수소도시지원(자율)	마스터플랜 수립	3	1	2		-
	수소 인프라 구축 건수	-	7	-		10

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 수소도시지원(자율)

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 수소도시 사업의 실질적인 추진성과를 반영할 수 있도록 수소 인프라(수소 생산시설, 배관, 연료전지, 충전소, 모빌리티)의 누적 구축 현황을 이행지표로 설정하였으며, 수소도시 사업 예산이 투입된 성과로만 한정

9. 해 양 수 산 부

해양수산부

1. 온실가스 감축목표

□ 수산업 활동의 에너지 사용 효율화 및 저탄소 전환
- ㅇ 저탄소(LNG, 하이브리드, 혼합연료 등), 무탄소(수소·암모니아, e메탄올 등) 선박기술 고도화·국산화
- ㅇ 양식·수산가공 에너지 사용 고효율·스마트화
- ㅇ 어항시설 친환경 에너지 생산지원

□ 해양흡수원의 체계적 복원관리 및 흡수력 규명 확대
- ㅇ 연안습지 복원·보호를 통한 탄소흡수력 확대
- ㅇ 바다숲 확대 조성 및 조성방안 다각화
- ㅇ 신규 블루카본 발굴 및 국가 온실가스 통계 활용도 제고

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		497,233	587,399	318,954	363,347	714,976	90,166	18.1	
일반회계	소계	209,524	267,814	183,567	337,931	374,246	58,290	27.8	
	1)관공선 건조 및 운영	22,578	52,288	41,101	71	639	29,710	131.6	
	2)전환교통지원	2,700	2,700	2,700	333,484	333,484	-	-	
	3)친환경선박 보급 촉진	16,500	20,890	14,500	4,270	38,430	4,390	26.6	
	4)CO2 수송-주입 복합기능선박 기술개발(R&D)	1,800	3,600	3,600	-	-	1,800	100.0	
	5)친환경 설비 개량 이차보전	1,890	401	401	39	351	△1,489	△78.8	

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
	6)차세대 쇄빙연구선 건조사업(R&D)	61,079	60,493	60,493	-	-	△586	△1.0	
	7)선박해양플랜트연구소 운영지원(R&D)	61,029	77,756	23,656	-	-	16,727	27.4	
	8)해양조사선 건조 및 운영	8,797	12,713	6,792	-	420	3,916	44.5	
	9)갯벌공간정보변화모니터링기술개발(R&D)	2,794	2,794	2,794	-	-	-	-	
	10)북극新항로 개척을 위한 친환경 쇄빙컨테이너선 개발(R&D)	3,700	4,900	4,900	-	-	1,200	32.4	
	11)해양공간 활용 미래 인프라 실용화 기술개발 사업(R&D)	12,960	11,830	11,830	-	-	△1,130	△8.7	
	12)방제선 건조 및 운영	13,697	17,449	10,800	67	922	3,752	27.4	
농어촌구조개선특별회계	소계	120,007	139,467	53,089	7,451	67,339	19,460	16.2	
	13)어업지도선 관리 및 운영	43,752	71,297	26,339	374	3,366	27,545	63.0	
	14)수산자원조사선 건조	1,745	3,037	3,037	-	280	1,292	74.0	
	15)수산자원조성사업지원	72,233	63,158	21,738	7,077	63,693	△9,075	△12.6	
	16)안전복지형 연근해어선 기반구축 사업	2,277	1,975	1,975	-	-	△302	△13.3	
교통시설특별회계	소계	93,186	108,507	16,042	-	111,706	15,321	16.4	
	17)LNG벙커링 동시작업기술 개발(R&D)	1,220	1,098	1,098	-	-	△122	△10.0	
	18)선박배출온실가스(GHG)통합관리기술개발(R&D)	9,315	4,182	4,182	-	-	△5,133	△55.1	
	19)부산항 신항만(1단계)	32,199	26,192	4,773	-	94,031	△6,007	△18.7	
	20)평택,당진항	50,452	77,035	5,989	-	17,675	26,583	52.7	
지역균형발전특별회계	소계	74,516	71,611	66,256	17,965	161,685	△2,905	△3.9	
	21)친환경 에너지절감장비 보급(자율)	6,264	9,695	9,695	1,879	16,911	3,431	54.8	
	22)친환경 에너지절감장비 보급(제주)	285	286	286	80	720	1	0.4	

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
	23)친환경에너지보급 및 용수관리(자율)	21,983	24,614	24,614	15,751	141,759	2,631	12.0	
	24)친환경에너지보급 및 용수관리(제주)	2,658	2,594	1,794	213	1,917	△64	△2.4	
	25)갯벌생태계 복원사업	23,306	18,398	13,843	42	378	△4,908	△21.1	
	26)친환경 어구보급(자율)	20,020	16,024	16,024	-	-	△3,996	△20.0	

3. 사업설명자료

1. 관공선 건조 및 운영

1. 사업명

사업명		관공선 건조 및 운영				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	6100	6133	300
	명칭	교통 및 물류	해운·항만	해운산업 선진화	해운물류지원	관공선 건조 및 운영
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해운물류국	항만물류산업과	이정규 사무관	051-773-5775	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 실현 및 국가 온실가스 감축 목표를 효과적으로 달성하기 위해 노후관공선(디젤선박)을 친환경 선박(하이브리드 선박 등)으로 대체건조 지원

2.2 사업기간: '61. ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행(국비 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부(11개 지방청)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	23,122	22,578	25,774	25,774	15,284	
2026~2030		22,578	28,237	18,722	8,917	

3. 기대효과

○ 친환경 신기술의 상용화 및 민간부문 보급 확산을 위해 국가 관공선에 선제적으로 도입하는 등 마중물 역할 수행

○ 선박으로부터 기인하는 대기오염물질 감축 등을 통해 국제환경규제에 선제적 대응 및 대기환경 개선

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 52,288백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 41,101백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ관공선 건조 및 운영	-	수송	1-4-4-3	정량	22,578	52,288	41,101	29,710	131.6
(1)관공선 운영사업	X	-	-	-	4,157	4,539	-	382	9.2
(2)관공선 건조사업	○	수송	1-4-4-3	정량	9,893	41,101	41,101	31,208	315.5
(3)관공선 수리사업	X	-	-	-	3,538	6,648	-	3,110	87.9
(4)친환경관공선도입	X	-	-	-	4,990	-	-	△4,990	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)관공선 건조사업	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	284	639	1,704
합계	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	284	639	1,704

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) 관공선 건조 사업</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 노후선박의 친환경 관공선 대체건조 및 신조(하이브리드 등)
<table>
<tr><th>내역사업</th><th>기관명</th><th>지원내용</th><th>기간</th></tr>
<tr><td rowspan="7">관공선건조사업
(하이브리드 관공선)</td><td>인천청</td><td>순찰선 건조 / 선가 4,610백만</td><td>'26~'27</td></tr>
<tr><td>동해청</td><td>순찰선 건조 / 선가 4,610백만</td><td>'26~'27</td></tr>
<tr><td>군산청</td><td>순찰선 건조 / 선가 4,610백만</td><td>'26~'27</td></tr>
<tr><td>군산청</td><td>청항선 건조 / 선가 6,750백만</td><td>'26~'27</td></tr>
<tr><td>여수청</td><td>표지선 건조 / 선가 8,300백만</td><td>'26~'27</td></tr>
<tr><td>마산청</td><td>표지선 건조 / 선가 8,300백만</td><td>'26~'27</td></tr>
<tr><td>부산청</td><td>표지선 건조 / 선가 23,900백만</td><td>'26~'27</td></tr>
</table>
'27년부터 항로표지선 건조 사업 편입

ㅇ 산정방법
- 동일 톤급의 디젤 연료 순찰선 및 청항선에서 연간 발생하는 온실가스량(tCO2)과 대체 건조한 순찰선과 청항선에서 연간 발생이 예상되는 온실가스량의 차이를 온실가스 감축량으로 산정</td></tr>
</table>

*** 온실가스 발생량**
= **연간 연료소모량**(1시간 유류소모량(톤) x 1일 평균 운항시간 x 운항일) x **3.206tCO$_2$**(경유 이산화탄소 배출계수)
*** 온실가스 저감량**
= 동일톤급 디젤선 온실가스 발생량 - 친환경 선박 온실가스 발생량
** (출처)선박의 에너지효율검사 등에 관한 기준(해양수산부고시 제 2023-150호, 2023.10.18.개정)

○ 산출근거

- (순찰선·청항선) 1척당 연 9.6톤 = 64.2tCO2〔산출내역 20.04(40톤급 디젤선 연간 연료소모량)×3.206〕- 54.6tCO2〔산출내역17.03(40톤급 하이브리드선 연간 연료소모량)×3.206〕
  * (유류소모량 산출근거 대상선박) 마산청 순찰선(바다가온), '23년 운항실적을 바탕으로 산출
- (부표정비선) 1척당 연 31톤 = 285.0tCO2〔산출내역 88.9(500톤급 디젤선 연간 연료소모량)×3.206〕- 253.9tCO2〔산출내역 79.2(500톤급 하이브리드선 연간 연료소모량)×3.206〕
- (항로표지선) 1척당 연 18.9톤 = 190.4tCO2〔산출내역 59.4(80톤급 디젤선 연간 연료소모량)×3.206〕- 171.5tCO2〔산출내역 53.5(80톤급 하이브리드선 연간 연료소모량)×3.206〕
  * (산출근거) 전국에서 운영 중인 부표정비선(3척) 및 항로표지선(20척)의 연간 운항시간, 유류소비량 등의 평균 값을 조사하여 온실가스 발생량을 산출

(단위:**tCO$_2$eq**)

구분	'27	'28	'30	'35	'40	'45	'49	'50
인천청	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72
동해청	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72
군산청	6.68	6.68	6.68	6.68	6.68	6.68	6.68	6.68
군산청	6.68	6.68	6.68	6.68	6.68	6.68	6.68	6.68
여수청	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34
마산청	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34	11.34
부산청	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7
계	71	71	71	71	71	71	71	71

<'27년 예산 투입 지원 내용>

기관명	지원내용	기간	예산비율	감축량(tCO$_2$eq)
인천청	순찰선 건조 / 선가 4,610백만	'26~'27	준공(70%)	6.72
동해청	순찰선 건조 / 선가 4,610백만	'26~'27	준공(70%)	6.72
군산청	순찰선 건조 / 선가 4,610백만	'26~'27	준공(69.6%)	6.68
군산청	청항선 건조 / 선가 6,750백만	'26~'27	준공(69.6%)	6.68
여수청	표지선 건조 / 선가 8,300백만	'26~'27	준공(60%)	11.34
마산청	표지선 건조 / 선가 8,300백만	'26~'27	준공(60%)	11.34
부산청	표지선 건조 / 선가 23,900백만	'26~'27	준공(70%)	21.7
감축량 합계				**71.18 ≒ 71**

* 준공(인천,동해) [9.6톤×70%(예산반영액)*2척] + 준공(군산) [9.6톤×69.6%(예산반영액)*2척] + 준공(여수,마산) [18.9톤×60%(예산반영액)*2척] + 준공(부산) [31톤×70%(예산반영액)*1척]

5. 성과목표

(단위: 척, tCO2)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
관공선 건조사업	친환경관공선 건조(준공)척수	2		1		7

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 관공선 건조

ㅇ (설정근거)「친환경선박법」 및「관공선 대체 건조 기준」에 따라 하이브리드선* 대체 건조 추진
* (하이브리드선) ①배터리와 ②발전기(LNG 또는 디젤)를 결합한 전기추진선박으로 저속 운항 시 배터리만 사용 고속 운항 시 배터리와 발전기 동시 사용하는 전기추진선박

⇒ 동일 톤급의 디젤연료 순찰선 및 청항선에서 연간 발생하는 온실가스량(tCO2)과 대체 건조한 순찰선 및 청항선에서 연간 발생이 예상되는 온실 가스량의 차이를 온실가스 감축량으로 판단, 성과로 설정

ㅇ (측정방법) 온실가스 감축량 = 동일 톤급의 디젤연료 관공선에서 연간 발생하는 온실가스량(tCO2)
- 대체 건조한 관공선에서 연간 발생이 예상되는 온실가스량(tCO2)

*** 온실가스 발생량**
= **연간 연료소모량**(1시간 유류소모량(톤) x 1일 평균 운항시간 x 운항일) x **3.206tCO$_2$**(경유 이산화탄소 배출계수)

2. 전환교통지원

1. 사업명

사업명		전환교통지원				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	6100	6133	302
	명칭	교통및물류	해운·항만	해운산업선진화	해운물류지원	전환교통지원
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해운물류국	연안해운과	신재균	051-773-5735	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기존 도로 운송 화물을 친환경 운송수단인 연안해운으로 전환하여 CO_2 등 온실가스 감축

2.2 사업기간: 2010년~ 계속

2.3 지원형태: 직접 / 국고 100%

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부(한국해운조합 위탁)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,700	2,700	5,000	5,000	5,000	
2026~2030		2,700	5,000	5,000	5,000	

3. 기대효과

○ 육상 화물의 해송 전환지원을 통해 육상기인 CO_2 등 온실가스 감축 활동 추진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,700백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,700백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ전환교통지원	-	수송	1-4-4	정량	2,700	2,700	2,700	-	-
(1)전환교통지원	O	수송	1-4-4	정량	2,700	2,700	2,700	-	-

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1) 전환교통지원	333,484	-	-	-	-	-	-	-	-	-	333,484	-	-
합계	333,484	-	-	-	-	-	-	-	-	-	333,484	-	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)전환교통지원	정량	ㅇ 사업내용 - 기존 육송으로 운송하던 화물을 해송으로 전환할 경우 전환물량에 대하여 보조금 지급 ㅇ 산정방법 - 한국교통연구원 분석*에 따른 전환실적 톤×km 당 이산화탄소 감축량을 활용하여 산정식 제시 * 한국교통연구원 분석에 따른 전환실적(백만톤-km) 당 온실가스 감축량(출처: 해수부 보도자료, 2023년 전환교통 지원사업 협약사업자로 ㈜포스코 등 18개 업체 선정, 2023.5.11. 배포) □ **(기대효과)** 약 14만 톤의 이산화탄소를 감축하여 물류 분야 온실가스 감축에 기여, 약 430억 원 이상의 사회적 비용도 절감될 것으로 전망 <한국교통연구원 분석방법으로 산출> 지원물량 100만 톤의 운송거리 고려 시 수송량은 약 780백만톤·km로 추정 * 도로운송을 연안해운으로 전환하여 1백만톤의 화물을 싣고 1km를 운송할 경우 약 176톤의 이산화탄소 감축 → 780백만톤 운송 시 약 14만톤 감축 ** 도로운송을 연안해운으로 전환하여 1백만톤의 화물을 싣고 1km를 운송할 경우 약 55백만원의 사회적비용 절감 → 780백만톤 운송 시 약 430억원 절감 ㅇ 산출근거 - (온실가스 감축량) 전환실적(백만톤-km) × 단위당 온실가스 감축량 176tCO_2eq ※ 전환실적 = 사업 참여 업체들의 실제 연안화물 전환 운송량 - ('27년) 333,484tCO_2eq = 1,894.8(백만톤-km) × 176tCO_2eq * 전환실적 1,894.8(백만톤-km) = 최근 3개년 평균 ('25) 연안해운 전환실적 1,618(백만톤-km) ('24) 연안해운 전환실적 1,933(백만톤-km) ('23) 연안해운 전환실적 2,133.3(백만톤-km)

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- ('27년 이후) 전년도 전환실적의 2% 추가 달성
(단위: 백만톤-km)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>…</th><th>…</th><th>'35</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>전환실적</td><td>1,894.8</td><td></td><td></td><td>2,220.1</td><td></td><td></td><td></td><td>2,987.9</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 만 톤)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)전환교통지원	전환교통 온실가스 감축량	44.5	28.5	38.2	-	33.3

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 전환교통지원

○ (설정근거 및 측정방법) 최근 3년간('23~'25) 전환실적* 평균(1,894.8) × 176tCO_2eq

*('25) 연안해운 전환실적 1,618(백만톤-km)

('24) 연안해운 전환실적 1,933(백만톤-km)

('23) 연안해운 전환실적 2,133.3(백만톤-km)

3. 친환경선박 보급 촉진

1. 사업명

사업명		친환경선박 보급 촉진				
회계구분		☑ 일반회계 ☐ 특별회계 ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	6300	6332	315
	명칭	교통및물류	해운·항만	해양 및 해상교통관리	해양안전관리 시스템 구축·운영	친환경선박 보급 촉진

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해사안전국	해사산업기술과	정소희(事) 양영철(主)	044-200-5834 044-200-5843

2. 사업개요

2.1 사업목적: 「친환경선박 개발 및 보급 기본계획('21~'30)」에 따른 민간 보급지원 등을 통해 2050 탄소중립 실현 및 친환경선박 신산업 활성화

2.2 사업기간: 2020 ~ 계속

2.3 지원형태: ①보조(국고 최대 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 해양수산부 (위탁기관) 한국해양교통안전공단

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	10,350	16,500	21,600	21,600	21,600	
2026~2030		16,500	17,500	18,500	19,500	20,500

3. 기대효과

○ 친환경선박 보급 촉진을 통해 대기환경 개선 및 2050 탄소중립 실현, 국내 해운·조선업계 및 친환경선박 신산업 활성화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 20,890백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 14,500백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ친환경선박 보급촉진	-	수송	1-4-4-3	정량	16,500	20,890	14,500	4,390	26.6
(1)친환경선박 보급 및 운영지원	○	수송	1-4-4-3	정량	13,500	14,500	14,500	1,000	7.4
(2)K-친환경 안전설비 수출 지원	X	-	-	-	3,000	6,000	-	3,000	100.0
(3)녹색해운항로 구축 기본계획 수립	X	-	-	-	-	150	-	순증	순증
(4)공공선박 상태평가 지원	X	-	-	-	-	240	-	순증	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)친환경선박 보급 및 운영지원	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	17,080	38,430	102,480
합계	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	4,270	17,080	38,430	102,480

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 친환경선박 보급 및 운영지원	정량	ㅇ 사업내용 - 선박에서 사용되는 기존 중유, 경유 등의 에너지를 전기 LNG 등의 친환경 에너지를 사용하는 친환경 선박으로 전환을 촉진하고 친환경선박 인증 등급에 따라 인센티브를 차등 제공함으로써 온실가스 저감 노력에 대한 민간의 자발적인 감축노력을 유도 ㅇ 산정방법 **<감축량 계산식>** * 2027년 온실가스감축인지예산서 작성지침 참고 **- ER(온실가스 감축량) = E1(사업 전 온실가스 배출량) - E2(사업 후 온실가스 배출량)** - E1 : A × C_{F_CO2} · A : 사업 전 연간 연료 소비량(톤/년) · C_{F_CO2} : 사업 전 화석연료의 CO_2 배출계수(t-CO_2/t-Fuel) - E2 : B × D_{F_CO2} · B : 사업 후 연간 연료 소비량(톤/년) · D_{F_CO2}: 사업 후 화석연료의 CO_2 배출계수(t-CO_2/t-Fuel) 1) 선박 운항시간(연간 근무일 수 234일, 일 8시간)은 동일하나, 연료소비량 감소함을 가정하여 산정 2) CO_2배출계수는 3.206(경유 기준), 3.114(중질연료유 기준), 2.750(LNG 기준), 1.375(메탄올 기준) 적용하였으며, 연료소모율은 215g/kWh 적용(IMO RES.MEPC.

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

308(73) EEDI 기준 참고)
3) 하이브리드 선박의 경우 친환경선박 인증제도 운영요령 [별표1] 인증심사 세부 기준에 따라 총 에너지의 최소 30% 이상을 배터리로 설계해야 하므로 감축률 30% 적용
4) 하이브리드·전기 추진선박의 간접배출량(배터리활용) 산정 시, 전력배출계수(0.4330tCO2eq/MWh)를 적용하여 간접배출량(배터리활용) 추정

ㅇ 산출근거

- 매년 추진기술별 친환경선박 목표치(척수)를 설정하여 온실가스 감축 예상량 산출

친환경선박 구분	평균 온실가스 감축량(톤/년)	지원목표(척수)	온실가스 감축 예상량(톤/년)
LNG추진	555	1	555
하이브리드	695	4	2,780
전기추진	467.7	2	935.4
합 계		**7**	**4,270.4**

ㅇ 세부 산출내역

- 친환경선박 보급지원사업 지원선박(16척)의 추진기술에 따른 평균 엔진출력을 고려하여 평균 온실가스 감축량 산출

* 추진기술별 온실가스 감축량의 극단치를 제외하고 평균값 산출

친환경선박 구분	평균 엔진출력 (kW)	사업전 CO_2배출계수 (t-CO_2/t-Fuel)	평균 배출량(ton)			평균 온실가스 감축량 (톤/년)
			사업 전 (경유)	사업 후		
				간접배출	사업 후	
LNG추진	3,019	3.206(경유)	3,896	-	3,341	**555**
하이브리드	1,794	3.206(경유)	2,315	0.070	1,620	**695**
전기추진	363	3.206(경유)	468	0.3	-	**467.7**

<사업 전 평균 배출량(ton)>
(1) LNG추진 : 3,019(kw) x 215(g/kwh) x 1,872(h/yr) x 3.206(t-CO2/t-Fuel) x 10^{-6} = 3,896(tCO_2eq/yr)
(2) 하이브리드 : 1,794(kw) x 215(g/kwh) x 1,872(h/yr) x 3.206(t-CO2/t-Fuel) x 10^{-6} = 2,315(tCO_2eq/yr)
(3) 전기추진 : 363(kw) x 215(g/kwh) x 1,872(h/yr) x 3.206(t-CO2/t-Fuel) x 10^{-6} = 468(tCO_2eq/yr)

<사업 후 평균 배출량(ton)>
(1) LNG추진 : 3,019(kw) x 215(g/kwh) x 1,872(h/yr) x 2.75(t-CO2/t-Fuel) x 10^{-6} = 3,341(tCO_2eq/yr)
(2) 하이브리드 : [1,794(kw) x 215(g/kwh) x 1,872(h/yr) x 3.206(t-CO2/t-Fuel) x 10^{-6} x 70%] - [배터리용량*(MWh) x 0.4330(t-CO2eq/MWh) / 9척 x 30%] = 1,620(tCO_2eq/yr) - 0.063(tCO_2eq/yr) = 1,620
* 하이브리드선박(9척) 배터리용량 합계= 4.380(0.646+0.678+0.346+0.346+0.346+0.346+0.115+0.733+0.824)
(3) 전기추진(간접배출) : 배터리용량*(MWh) x 0.4330(t-CO2eq/MWh) / 5척 = 0.3(tCO_2eq/yr)
* 전기추진선박(5척) 배터리용량 합계= 3.443(2.000+0.06+0.454+0.736+0.193)

5. 성과목표

(단위: 척)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)친환경선박 보급 및 운영지원	친환경선박 보급 척수	7	2	8	-	7

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경선박 보급 및 운영지원

○ (설정근거 및 측정방법) 민간선사의 자발적인 친환경선박 도입을 유인하기 위해 '친환경인증선박 보급지원사업'에 선정된 선박 척수를 이행지표로 설정하며 민간사업자 선정공문을 근거로 성과목표 달성여부 측정

4. CO_2 수송-주입 복합기능선박 기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		CO2 수송-주입 복합기능선박 기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4132	327
	명칭	교통및물류	물류등기타	해양수산 연구개발	해양환경기술 개발(R&D)	CO2 수송-주입 복합기능선박 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해양환경정책관	기후환경 국제전략팀	최진솔 사무관	051-773-6271	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2030 NDC ('30년까지 연간 1,120만톤의 이산화탄소를 CCUS를 통해 감축) 달성을 위해 CO_2 수송-주입 복합기능선박 설계 기술개발 및 부유식 CO_2 해양 임시저장-주입 시설의 설계 기술개발 및 실증 등 선박 활용 CCS 핵심기술 개발

2.2 사업기간: '24~'28

2.3 지원형태: 출연(국비 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부(해양수산과학기술진흥원)
주관기관(칸플랜트주식회사), (참여기관) ㈜유니온, 한국선급, 한국지질자원연구원 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,800	1,800	5,553	4,500	-	
2026~2030		1,800	5,553	4,500	-	

3. 기대효과

- '30년 국가온실가스감축목표(NDC) 및 '50년 탄소중립시나리오 이산화탄소 감축 목표 달성에 기여
- CO_2 수송뿐만 아니라 포집·주입까지 가능한 CCS 복합기능선박 개발을 통해 CCS 사업 비용 절감 및 해외저장소 활용성 증대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 3,600백만원('27)

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,600백만원('27)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ CO_2 수송-주입 복합기능선박 기술개발(R&D)	-	CCUS	1-9-2-1	R&D	1,800	3,600	3,600	1,800	100.0
(1)CO_2 수송-주입 복합기능선박 기술개발(R&D)	O	CCUS	1-9-2-1	R&D	1,800	3,600	3,600	1,800	100.0

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) CO_2 수송-주입 복합기능선박 기 술 개 발 (R&D)	R&D	ㅇ 사업내용 - 선박에서 CO_2 운송 및 해양지중저장소로 직접 주입이 가능한 복합기능선박 설계 및 해양 부유식 CO_2 임시저장-주입 시스템 설계 및 실증 기술개발을 통해 향후 해외 CCS 사업 추진 시 경제성이 향상된 동 기술을 적용 ㅇ 산정방법 - 2026년 : CO_2 수송-주입 복합기능선박 개념 설계 - 2030년 : 선상포집시스템을 포함한 최종 AIP 설계 기준 상용화 1척 기준 - 2050년 : 복합기능선박 10척 기준 ㅇ 산출근거 - CO_2 감축량 19,190ton: 복합기능선박 1항차 (30일) 기준, CO_2 수송-주입 복합기능선박 1척, 20,000m^3, 20K의 액화이산화탄소(비중 1.01) 95% 적재로 1회 수송-주입당 약 19,190ton의 감축 가능 - CO_2 배출량 140ton/day: Clarkson Research 기준, 20K LNG 이중연료 Engine 탑재 선박의 CO_2 배출량 추정 - 실 감축량: A-B = 19,190ton-(140ton*30일) = 14,990ton - 1년 누적 감축량: 실 감축량 x 10항차 (300일) = 149,900ton - OCCS (Onboard Carbon Capture System) 적용시, 최대 75ton/day 추가 감축 - 2030년 1년 예상 감축량: 149,900ton + (75ton x 300일) = 172,400ton/척 - 2050년 상용화 10척 운항기준 = 172,400 x 10 = 1,724,000ton/년

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
- 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」)
1,724,000 x 0.43 x 0.354 = 262,427ton/년
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 수송-주입
복합기능선박
기술개발</td><td>⑥-1-2</td><td>개발</td><td>착수-3
종료-7</td></tr>
</table>
- 감축잠재량 (감축경로, 기여도, 감축효과)
- [(a) net CO_2 감축량] = [(b) 해양지중저장소로 격리된 CO_2] - [(c) 운송 및 주입 과정에서 배출된 CO_2]
- 복합기능선박 및 해양 부유식 시스템의 개발을 통해(TRL 3 --> TRL 7), CO_2를 해양지중저장소로 영구 격리함으로써 온실가스 감축 가능
- 복합기능선박 및 해양 부유식 시스템에서, 에너지통합을 통해 고온의 잔여 에너지를 저온의 에너지 요구량이 필요한 설비/공정에 활용함으로써, 스팀/냉각수 등의 유틸리티 소모량을 감축하여 간접 배출되는 CO_2 감축 가능 (IPCC 및 ISO 기준에 부합). 즉, (c)에서 배출되는 CO_2 감축.
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</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>262,427</td><td></td><td></td><td></td><td>262,427</td></tr>
</table>
※ 연구결과 상세 사양 변경에 따라 감축잠재량은 변경될 수 있음
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적
(1) CO_2 수송-주입 복합기능선박 기술 개발 (R&D)	부유식 CO2 임시저장-주입 시설 설계 및 실증	개념 설계 3건	개념 설계 3건	-	-	상세 설계 1건	-
	CO_2 수송-주입 복합기능 선박 설계	개념 설계 8건	개념 설계 8건	상세 설계 4건	-	절차서 2건	-

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) CO_2 수송-주입 복합기능선박 기술개발(R&D)

ㅇ (이행지표) 부유식 CO2 임시저장-주입 시설 설계 및 실증, CO2 수송-주입 복합기능 선박 설계

ㅇ (이행지표 변경 사유) 기존 이행지표가 연차별 성과목표로 설정되어 사업 전체 기간에 대한 성과목표를 포괄할 수 있는 이행지표 명으로 변경(기존 성과목표 변경 없음)

- ('25~'26 기존) 부유식 CO2 임시저장-주입 시설 개념설계도면 작성 → ('27 변경) 설계 및 실증
- ('25~'26 기존) CO_2 수송-주입 복합기능 선박 개념설계도면 작성 → ('27 변경) 설계

ㅇ (설정근거) 동 사업은 부유식 CO_2 임시저장-주입 시설 설계 및 CO_2 수송-주입 복합기능 선박 설계 기술 개발이 주요 사업 내용에 포함되며 상세설계 도면 작성을 지표로 설정

ㅇ (측정방법) 연구기관에서 제출하는 설계도면에 대한 국제선급 AIP 인증

5. 친환경 설비 개량 이차보전사업

1. 사업명

사업명		친환경 설비 개량 이차보전사업				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	6100	6133	328
	명칭	교통 및 물류	해운·항만	해운산업 선진화	해운물류지원	친환경 설비 개량 이차보전

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해운물류국	해운정책과	류충현 사무관 이찬희 주무관	051-773-5716 051-773-5717

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국제해사기구(IMO)의 환경규제에 적기 대응을 통해 국적선사의 경쟁력을 제고하고, 조선업종의 물량 확보를 통한 경영여건 개선을 지원하기 위해, 외항화물운송사업자가 선박평형수처리설비(BWMS), 탈황장치(Scrubber), 육상전원공급설비(AMP수전설비), 에너지효율개선장치(ESD) 등 친환경 설비 설치를 위한 자금 대출 시 이자를 보전(2%)

2.2 사업기간: 2019년 ~ 2029년

2.3 지원형태: 직접수행

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,151	2,673	1,837	1,260	897	
2026~2030		1,890	1,211	775	496	-

3. 기대효과

○ 친환경 설비 개량을 통해 국제해사기구(IMO)의 환경규제에 적기 대응하여 국적선사의 경쟁력 강화 및 친환경 설비 개량 수요 확대로 조선소 및 조선기자재 업종의 직·간접 고용 증대 및 생산·부가가치 유발에 따른 지역경제 활성화 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 401백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 401백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ친환경 설비 개량 이차보전	-	수송	1-4-4-3	정량	1,890	401	401	△1,489	△78.8
(1)친환경 설비 개량 이차보전	O	수송	1-4-4-3	정량	1,890	401	401	△1,489	△78.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1) 친환경 설비 개량 이차보전	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	156	351	936
합계	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	156	351	936

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 친환경 설비 개량 이차 보전	정량	ㅇ 사업내용 - 국적선사가 선박에 에너지효율개선장치(ESD) 설치 시, 금융기관 대출에 대한 이차보전(2.0%)을 통해 에너지효율 개선 통한 온실가스 감축 지원 ㅇ 감축효과 - 친환경 설비 설치를 위한 자금 대출 시 이자 차이를 보전함으로써 국적선사의 ESD와 같은 친환경 설비를 통한 연료 효율 향상, AMP와 같은 설비를 통한 항만에서의 연료 사용 감축 등을 유도하는 효과가 있었으며, 해운업계의 운영 습관 개선, 기술전환 유도, 시장 매커니즘 형성을 통해 온실가스 감축에 기여 ㅇ 산정방법1 – 국가배출계수(「선박의 에너지효율검사 등에 관한 기준」(해양수산부 고시)) 및 '24년 ESD 설치선박*의 연평균 연료유 사용량을 활용하여 산정식 제시 * F.SUN호 – ESD 설치 전 온실가스 배출량에 ESD 설치 후 향상되는 에너지효율개선 비율을 곱하여 온실가스 감출량 산출 * 온실가스 감축량 = ESD 설치 전 온실가스 배출량 x ESD 설치 후 에너지효율개선율 ㅇ 산출근거 - ESD 설치 전 온실가스 배출량(23,868tCO_2eq) = 탄소배출계수 (3.114tCO_2/t) x 연료사용량(7664t)

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- 온실가스 감축량(238tCO₂eq) = ESD 설치 전 온실가스 배출량 (23,868tCO₂eq) x ESD 설치 후 에너지효율개선율(1%)
* ESD 설치 후 에너지효율개선율(1%)은 HD현대조선소에서 제공
(단위:tCO₂eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>…</th><th>…</th><th>'30</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>ESD</td><td>238</td><td>238</td><td>238</td><td>238</td><td>238</td><td>238</td><td>238</td><td>238</td></tr>
</table>
에너지효율개선장치 지원 선박 1척의 감축량 : 238tCO₂eq
(예시) 2024.6~2030.6까지 총 6년간 이자를 보전하는 사업으로,
238tCO₂eq X (2027년의 이자보전금) ÷ (총 이자보전금)
≒ 238 X 1,281,391 ÷ 7,643,225 = 39 tCO₂eq</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 건수)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 친환경 설비 개량 이차보전	에너지효율개선장치 설치 지원 실적	1	1	1		1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경 설비 개량 이차보전

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 친환경설비 개량 이차보전 사업 지원을 통해 ESD를 설치한 선박(F.SUN호 1대)을 기준으로 성과목표 및 이행지표 설정

* (참고) '19년부터 '25년까지 친환경 설비를 위한 자금 대출에 대하여 이자를 지원하는 사업이며 24년 선정된 업체는 29년까지 계속해서 지원대상에 해당됨. '26년 8월 현재 ESD 설치에 대한 추가 수요는 없는 상황

6. 차세대 쇄빙연구선 건조사업(R&D)

1. 사업명

사업명		차세대 쇄빙연구선 건조사업(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	2000	2042	325
	명칭	교통및물류	물류등기타	해양산업육성 및 영토관리	연구장비개발 및 인프라구축	차세대 쇄빙연구선 건조사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해양정책실	해양개발과	김주헌 사무관	051-773-6182	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후변화 대응, 수산자원 확보 등 국가적 극지이슈 대응을 위해 북극해 고위도 연구수행이 가능한 친환경 쇄빙연구선 건조

2.2 사업기간: 2022 ~ 2029

2.3 지원형태: 출연 (국고 100%)

2.4 총 사업비: 3,320.83억원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 극지연구소

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	7,861	61,079	60,493	70,910	68,136	
2026~2030		61,079	60,493	70,910	68,136	

3. 기대효과

○ LNG 연료 추진체계를 적용한 쇄빙연구선을 건조하여 IMO 환경 규제 강화에 대비한 친환경 극지연구 선박 보급 기반을 마련하고, 온실가스 감축 효과가 뛰어난 LNG(30%)-저유황유(70%) 이중연료 추진체계를 적용하여 CO_2 저감 효과 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 60,493백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 60,493백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ차세대 쇄빙연구선 건조사업(R&D)	-	수송	1-4-4-3	R&D	61,079	60,493	60,493	△586	△1
(1)차세대 쇄빙연구선 건조사업	○	수송	1-4-4-3	R&D	61,079	60,493	60,493	△586	△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) 차세대 쇄빙 연구선 건조 사업</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 차세대 쇄빙연구선 건조 시 중유 대비 CO_2 저감효과가 뛰어난 LNG 및 저유황유를 활용하는 이중연료 추진체계를 적용하여 CO_2 배출 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>차세대 쇄빙연구선 건조사업(R&D)</td><td>3-2-4</td><td>개발</td><td>9</td></tr>
</table>
- 쇄빙연구선 <u>취항 후</u> 연간 예상 연료사용량(9194.3647㎥) 중 LNG 사용 비율(30%)에 따라 <u>중유 100% 사용 대비 약 29%</u>의 CO_2 배출 <u>저감 효과</u>* 기대

* CO_2 Natural Gas as a Ship Fuel, 2019.05. Walter Merida
Table 2. Ship exhaust emissions reduction by using natural gas-fuelled engines compared with traditionally HFO-fuelled engines
<table>
<tr><th>Air Pollutant</th><th>The percentage of emissions reduction by using LNG</th></tr>
<tr><td>SOx</td><td>Over 90%</td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>Up to 35% for Diesel cycle compression ignition engines
Up to 85% for Otto cycle engines</td></tr>
<tr><td>PM</td><td>Over 85%</td></tr>
<tr><td><u>CO2</u></td><td><u>Up to 29%</u></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 차세대 쇄빙 연구선 건조 사업	LNG-저유황유 이중연료 추진체계 적용 친환경 쇄빙연구선 건조	친환경 쇄빙 연구선 건조계약 및 실시설계 초기도면 5종 이상 확보	친환경 쇄빙 연구선 건조계약 체결 및 실시설계 초기도면 5종 확보 완료	친환경 쇄빙 연구선 실시설계	친환경 쇄빙 연구선 실시설계	친환경 쇄빙연구선 상세설계 및 기공

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 차세대 쇄빙연구선 건조사업

○ (설정근거 및 측정방법)

▶ 친환경 차세대 쇄빙연구선 취항('30년) 이후부터 CO2 감축 효과가 발생함에 따라, LNG 이중연료 추진체계를 적용한 쇄빙연구선 상세설계 및 기공을 성과목표로 제시, 설계의 완성 및 공기 준수 여부를 측정방법으로 설정'

▶ 성과목표는 친환경 차세대 쇄빙연구선 건조공정의 진행척도를 주요 건조 이행단계*에 따라 연도별로 설정

* 건조계약 체결('25.7) → 실시설계 및 상세설계('25.8.~'27.12) → 착공('26.10) → 기공('27.10) → 진수('28.5)→ 인도('29.6) → 종합 시험항해(~'29.12) → 취항('30.1)

7. 선박해양플랜트연구소 운영지원(R&D)

1. 사업명

사업명		선박해양플랜트연구소 운영지원(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	152	1100	1110	302
	명칭	과학기술	과학기술 연구지원	출연연구 기관지원	한국해양 과학기술원 운영지원	선박해양플랜트 연구소 운영지원 (R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해양정책실	해양개발과	안숙현 사무관 황정기 주무관	051-773-5664 051-773-5235

2. 사업개요

2.1 사업목적: 선박해양플랜트 분야 원천기술개발, 응용 및 실용화 연구 등 종합 연구역량 수월성 확보를 통하여 국가 현안문제를 해결하고 국제 표준을 선도하는 연구 수행

- 온실가스 배출저감 등 국제규제·표준 대응 및 첨단선박 핵심기술 개발로 “조선·해운산업 초격차 선도”
- 신개념 해양플랜트와 신재생에너지·자원 관련 기술개발을 통한 “해양 신산업 성장동력 창출”
- 국제해사기구의 선박 탄소세($380/ton$CO_2$) 부과 의결('25.4)에 따라 초기시장 선점을 위해 ‘고효율 선상탄소포집시스템’ 상용화 추진
- 해상풍력 대형화를 위한 세계최고(발전효율 50%↑, 경제성 CAPEX 20%↓), 세계최대(발전용량) 규모의 수직축 해상풍력 설계, 300kW급 실증을 통해 2035년 민간 주도 상용화 기술 기반 마련
- '40년 국내 그린수소 국내 공급 비중 10% 달성을 목표로, 300kW급 부유식 해양그린수소 생산시스템 개발 및 실해역 실증 통해 대규모 해상 그린수소 공급 기반 확보
- 연료 유연성 확보를 위한 1MW급 탈착형 친환경 (메탄올·암모니아 등) 통합에너지 플랫폼(저장·공급·발전) 기술 개발로 선박 탈탄소화 및 연료 공급 불확실성 대응

2.2 사업기간: '14～계속사업

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 선박해양플랜트연구소

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	40,279	61,029	77,756	52,632	81,230	
2026~2030		61,029	77,756	128,943	130,919	133,876

3. 기대효과

ㅇ 첨단선박 핵심기술 개발을 통한 국가 주력산업 경쟁력 강화

– 상반회전 전기추진시스템(CRP)의 최적 설계기법 개발 통한 단일 추진기 대비 '모형시험 추진효율 10%' 이상 향상으로 온실가스 배출 저감 기대

ㅇ 온실가스 배출 저감에 기여하는 신재생 해양에너지 보급 확대로 해양 혁신성장 선도 역량 확보

– 도서지역 디젤발전, 화석연료 기반 보일러, 전력피크 대응 설비의 대체를 위한 재생발전 전력의 전환·저장·수요 대응 공급으로 온실가스 감축 기반 조성

ㅇ IMO의 '28년 선박 탄소세($380/ton$CO_2$) 부과에 대응하는 고효율 선상탄소포집시스템 제품 개발로 150조원 규모의 신시장 선점

– 에너지 소비량을 30% 이상 절감하는 고효율 선상탄소포집시스템을 개발하여 제품 경쟁력 확보 (4.2GJ/tonCO_2→2.99GJ/tonCO_2)

ㅇ 설비투자비용(CAPEX)을 20% 이상 절감하는 경제성이 확보된 부유식 해상풍력 단지화를 추진하고 글로벌 초격차 신시장을 선점

– 6GW 단지구축 시 부유식 수평축 대비 12조원 절감 및 482만톤 온실가스 감축량 발생

ㅇ '40년 국내 그린수소 공급량의 10% 수준을 해양그린수소로 공급

– 2GW 발전전력으로 그린수소 생산시, 연간 수소 12만톤 생산, 온실가스 약 40여만톤 감축 가능

ㅇ 다중연료 플랫폼을 활용하여 화석연료 중심의 선박 운항 구조를 점진적으로 친환경 연료 기반으로 전환 기대

– IMO 온실가스 규제 강화 및 친환경연료 시장의 불확실성에 대응하여, 국내 해운·조선 산업의 경쟁력 유지와 탄소중립 이행을 동시에 달성

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 77,756백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 23,656백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ선박해양플랜트연구소 운영지원(R&D)	-	CCUS	1-9-2-1	R&D	61,029	77,756	23,656	16,727	27.4
(1)인건비	X	-	-	-	14,062	20,966	-	6,904	49.1
(2)경상경비	X	-	-	-	1,772	1,877	-	105	5.9
(3)첨단선박 핵심 원천 기술 개발	O	수송	1-4-4-3	R&D	6,760	6,400	6,400	△360	△5.3
(4)미래 해양플랜트 핵심기술 개발	O	전환	1-1-1-4	R&D	3,681	3,154	3,154	△527	△14.3
(5)해양 디지털 및 안전 환경 기술 개발	X	-	-	-	4,425	5,135	-	710	16.0
(6)선박해양기술 성과 확산 극대화 사업	X	-	-	-	7,419	7,569	-	150	2.0
(7)장비·시스템 구축비	X	-	-	-	2,883	2,883	-	-	-

(8)지능형 전동화 선박 개발	X	-	-	-	5,463	7,937	-	2,474	45.3
(9)고효율 선상탄소포집 시스템 상용화	O	CCUS	1-9-2-1	R&D	5,313	7,198	7,198	1,885	35.5
(10)20MW+급 부유식 수직축 해상풍력 독자모델 개발	O	전환	1-1-1-3	R&D	3,789	4,504	4,504	715	18.9
(11)AI기반 선박형상 설계 지원시스템 개발	X	-	-	-	2,185	2,245	-	60	2.7
(12)국제적 수준의 극지 운항선박 성능평가 기술개발	X	-	-	-	3,277	5,488	-	2,211	67.5
(13)해양에너지 연계 300kW급 부유식 해양그린수소 생산 기술 개발	O	수소	1-7-1-1	R&D	-	2,400	2,400	2,400	순증
(14)수중수상 통합 감시를 위한 해양로봇 모듈화 표준플랫폼 및 서비스 기술 개발	X	-	-	-	-	-	-	-	-
(15)다중연료 선박의 탈착형 PnP 에너지 플랫폼 기술 개발	X	-	-	-	-	-	-	-	-

※ 내역사업별((5)~(8), (11)~(12), (14)) 비감축 사유

(5) 해양 4차 산업혁명 선도와 국민 안심 해양안전환경 구축을 위한 스마트 해양장비·ICT 융복합 기술 및 해양사고 대응 기술 개발을 하는 내역사업임 (온실가스 감축사업 비해당)

(6) 해상실증 인프라 및 디지털서비스 플랫폼 활용, 기술사업화 지원, 산학연 협력 등으로 기술 확산 및 국내 조선해양 기술 수준 향상을 목표로 하는 내역사업임 (온실가스 감축사업 비해당)

(8) 지능항해 에이전트 시스템, 통합운용 솔루션 등의 기술을 융합한 지능형 전동화 자율운항 선박 시제를 개발하는 내역사업임 (온실가스 감축사업 비해당)

(11) 보유 데이터와 AI 기술을 결합한 선박형상설계 지원 시스템을 구축하여 중소 조선소의 설계 기간 50% 이상 단축을 목표로 하는 내역사업임 (온실가스 감축사업 비해당)

(12) 북극항로 운항에 필수적인 빙저항 및 소요 마력 추정 기술을 확보하고, 글로벌 수준의 성능 평가를 위한 연구 인프라 기능 개선을 하는 내역사업임 (온실가스 감축사업 비해당)

(14) 임무전환 및 유지보수가 용이한 모듈형 해양로봇 표준플랫폼 구축, 통합운용플랫폼 및 AI 응용 서비스 연계한 다각적인 운용체계 확보를 목표로 하는 내역사업임 (온실가스 감축사업 비해당)

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

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>(3) 첨단선박 핵심 원천 기술 개발</td><td>R&D</td><td>가. (과제 1) 미래형 선박을 위한 고효율 상반회전 전기추진시스템 개발

ㅇ 사업내용
- 전기추진선박의 활성화를 위해, 상반회전 프로펠러를 전기선박에 적용하기 위한 통합 추진 시스템(전동기-축·베어링-프로펠러) 개발

ㅇ 감축효과
- 상반회전 시스템 적용을 통한 기존 전기추진선박 대비 추진효율 10% 이상 향상으로 선박 소요마력 및 연료소모율 감소, CII(선박 탄소 집약도) 지수 향상 등 기대
* 선박 배출 온실가스 국제 규제에 대한 조선업 기업 대응 능력 제고 및 관련 산업 경쟁력 향상 기대
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>미래형 선박을 위한 고효율 상반회전 전기추진시스템 개발</td><td>3-3-3-②</td><td>응용</td><td>6
(종료연도 기준)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(4) 미래 해양 플랜트 핵심 기술 개발</td><td>R&D</td><td>가. (과제 1) 재생전력-해수열 기반 에너지 전환·저장 플랫폼 핵심기술 개발

ㅇ 사업내용
- 재생발전 출력제어로 활용되지 못하는 잉여전력과 도서지역에 풍부한 해수열을 연계하여 전력·열·담수를 전환·저장하는 에너지플랫폼 개발을 통한 화석연료 기반 온실가스 저감기술 개발

ㅇ 산정방법
① 작성지침의 수열난방 감축계수 0.1901 tCO2eq/RT 적용 참고
· 산정식 : $ER_{waterheat}=C_{RT}\times EF_{waterheat}$
· 수열 설비용량(C_{RT}) : 300RT
· 수열 난방 감축계수($EF_{waterheat}$) : 0.1901 tCO2eq/RT
· 산정 결과 : 300RT × 0.1901 = 57.03 tCO2eq/년
② 재생전력과 해수열 활용 재생열공급이 LNG 보일러 대체 시
· 산정식 : $Q_{heat}=C_{RT}\times 3.51685\times H\times LF/1000$
· 수열 설비용량(C_{RT}) : 300RT
· 연간 운전시간(H) : 3,000h/년
· 평균부하율(LF) : 70%
· LNG 기존 보일러 효율 95%, 연료 배출계수 55.920tCO2eq/TJ
· 산정결과 : 300RT × 3.51685 × 3,000h × 70%/1,000 = 2,216MWh_{th}/년
· LNG 이용 대비 469.5tCO2eq/년 절감
2,216MWh × 3.6GJ/MWh / 0.95 × 0.055920tCO2eq/GJ = 469.5tCO2eq/년
③ 축열된 열을 활용한 열-전력 전환 설비 이용 디젤발전 일부 대체
· 산정식 : $E_{power}=P_{kW}\times H\times LF/1000$
· 발전용량 : 30kWe
· 연간 운전시간 : 800h/년
· 평균 부하율 : 100%
· 디젤발전 효율 : 35% 가정</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>· 경유 배출계수 : 약 0.073906tCO2eq/GJ
· 산정결과 : 30kW × 800h × 100%/1,000 = 24MWh/년
24MWh × 3.6GJ/MWh / 0.35 × 0.073906tCO2eq/GJ = 18.24tCO2eq/년

o 산출근거
- 300RT-30kWe급 에너지 전환·저장 플랫폼 기준 감축량 산정

o 감축효과
- 도서지역 디젤발전, 화석연료 기반 보일러, 전력피크 대응 설비의 대체를 통한 온실가스 감축 기반 조성
· 잉여 재생전력을 히트펌프 구동전력으로 활용, 화석연료 기반 열공급 대체
· 축열된 열을 활용한 보조발전 수행으로 디젤발전 사용량 절감
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>재생발전-해수열 기반 에너지 전환·저장 플랫폼 핵심기술 개발</td><td>1-4-2-④</td><td>개발</td><td>4
(종료연도 기준)</td></tr></table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>…</th><th>'35</th><th>'45</th><th>'50</th></tr><tr><td>감축잠재량
(tCO_2eq/년)</td><td>-</td><td>…</td><td>500</td><td>1,500</td><td>2,500</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(9) 고효율 선상탄소 포집 시스템 상용화</td><td>R&D</td><td>o 사업내용
- 선박 탄소세($380/$CO_2$톤) 부과 의결('25.4)에 따라 초기시장 선점을 위해 '고효율 선상탄소포집시스템' 상용화
· 일일 40톤 상용급 포집·액화·저장 통합 실증
· 세계최고 수준의 2.99 GJ/ton 포집 재생에너지 소비
· 선박 내 폐열회수를 통한 0.10 GJ/ton 추가 에너지 절감

o 산정방법
- 일일 40톤 포집·액화·저장 성능 목표를 기준으로 감축량 산정
(상기 목표는 포집을 포함한 통합 시스템의 성능목표임)

o 산출근거
- 선박 배출 CO_2를 일일 40톤 포집하는 실증 성능사양을 기반으로 산출

o 감축효과
- 일일 40톤 포집·액화·저장하여, 연간 (가용일수 300일 기준) 1.2만톤 감축잠재량을 보유함. 다만 실증사업임에 따라, 100% 성능으로 실증기 운용하기보다는 다양한 조건에서의 운용안정성, 성능, 효율 등을 실증할 예정이며, 감축잠재량보다 낮은 탄소감축 효과를 얻을 가능성 농후함</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>고효율 선상탄소 포집시스템 상용화</td><td>6-1-1-①</td><td>응용</td><td>8
(종료연도 기준)</td></tr></table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>...</th><th>...</th><th>'30</th><th>...</th><th>...</th><th>...</th><th>'50</th></tr><tr><td>감축잠재량</td><td>12,000</td><td>12,000</td><td>12,000</td><td>12,000</td><td>12,000</td><td>12,000</td><td>12,000</td><td>12,000</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(10) 20MW+급 부유식 수직축 해상풍력 독자모델 개발</td><td>R&D</td><td>o 사업내용
- 설비투자비용(CAPEX 20% 이상) 절감형 20MW+급 초대형 부유식 수직축 해상풍력 개발 및 상용화 기반 확보를 통한 온실가스 감축

o 산정방법
- 시설수(개) X 부유식 수직축 해상풍력 설치용량(MW) x 시간(h) x 이용률(%) x 전력배출계수(tCO_2eq/MWh)

o 산출근거
- '26년부터 원천기술 개발 및 '30년 소규모 실증사업(300kW)부터 감축량 발생
· '30년 : 1개 x 0.3MW x 2,000h x 21.2% x 0.4330tCO_2eq/MWh
· '31년~'34년 : 1개 x 0.3MW x 8,760h x 4년 x 21.2% x 0.4330tCO_2eq/MWh
- '35년부터 1MW급 준상용화로 감축량 증대
· '35년~'39년 : 1개 x 1MW x 8,760h x 5년 x 21.2% x 0.4330tCO_2eq/MWh
- '40년부터 20MW+급 단지구축(6GW) 상용화로 매년 감축량 발생
· '40년~: 300개 x 20MW x 8,760h x 21.2% x 0.4330tCO_2eq/MWh

o 감축효과
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>20MW+급 부유식 수직축 해상풍력 독자모델 개발</td><td>1-1-3-②</td><td>응용</td><td>6
(종료연도 기준)</td></tr></table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>...</th><th>'30</th><th>...</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'50</th></tr><tr><td>감축잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>55</td><td>964</td><td>4,020</td><td>4,824,797</td><td>4,824,797</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>(13)
해양에너지 연계 300kW급 부유식 해양그린수소 생산기술 개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 국내 최초 부유식 해양그린수소 생산시스템 개발 및 실증(300kW)을 통한 대규모 수소공급 기반 확보

ㅇ 산정방법
- 전력 감축 = 수소생산량 x 수소전기분해효율 x 전력배출계수 x 사업화 성공률 x R&D 기여율
- 수소전기분해효율 : 43 MWh/tH2
- 전력배출계수 : 0.4330 tCO2eq/MWh
- 사업화 성공률: 50% (작성지침 예시 준용)
- R&D 기여율: 35.4% (제3차 과학기술기본계획)

ㅇ 산출근거
- 사업 이후 보급확산과 상용화를 가정하는 경우 잠재적 감축효과를 고려하여 전력배출계수 적용 감축량 산정
- 해양그린수소 생산 기술개발 계획 참고(제4차 수소경제위원회, '21.11)

ㅇ 감축효과
- kW급 부유식 실증 및 MW급 스케일업을 통하여 국내 그린수소 자급모델 확보 및 '40년 연간 12만톤 그린수소 공급 기대(2GW 재생e 활용시)
* 재생e 확대에 따른 출력제한 및 계통 불안정성 해소로 해상풍력 추가 확대에도 기대
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>해양에너지 연계 300kW급 부유식 해양그린수소 생산기술 개발</td><td>1-3-1-②</td><td>응용</td><td>6
(종료연도 기준)</td></tr>
</table>
- 감축잠재량
(단위: tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>...</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th></tr>
<tr><td>감축잠재량 (tCO_2eq/년)</td><td>-</td><td>...</td><td>3,295</td><td>36,251</td><td>395,467</td></tr>
<tr><td>수소생산량</td><td>-</td><td>...</td><td>0.1만톤</td><td>1.1만톤</td><td>12만톤</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(3) 첨단선박 핵심 원천기술 개발 (과제 1) 미래형 선박을 위한 고효율 상반회전 전기추진 시스템 개발	·이중회전자 전동기 및 드라이브 시스템 개발 ·상반회전 추진기 개발	·이중회전자 상반회전 전동기 개념 설계 ·대형 이중축 내하중 설계 및 상반회전 추진기 형상 변수 영향 연구	·(상반회전 전동기 전자계 설계 완료) 달성 ·(형상변수 영향 연구 보고서) 달성	·이중회전자 구조 전동기 상세설계 및 시작품 제작 ·유체성능 해석기법 활용 추진기 성능 최적화	(진행 중) ·이중회전자 전동기 상세설계 초안 도출 ·해석SW 개발 완료 및 작동 환경에 따른 성능 최적화 시나리오검토	·선박 운전 환경 고려 EMC 및 진동/내환경 적합성 하드웨어 설계 ·전동 환경에서 추진기 형상 및 성능 최적화 연구
(4) 미래 해양플랜트 핵심기술 개발 (과제 1) 재생전력-해수열 기반 에너지 전환·저장 플랫폼 핵심기술 개발	·에너지 전환·저장 플랫폼 공정모델 개발 ·핵심장치 설계기술 개발	-	-	-	-	·에너지 전환·저장 플랫폼 공정 구성 ·에너지플랫폼 핵심장치 기본설계
(9) 고효율 선상탄소 포집시스템 상용화	·선상탄소포집 시스템 선급원칙승인 획득 여부 등	-	-	·고효율 선상 포집 실증기 설계도서 1건 및 선급원칙 승인 1건 ·소형 Proto 실증수행 1건	(진행 중) ·고효율 선상포집 흡수제 선별 및 공정구성 위한 해석	·1일 40톤 고효율 선상 포집 실증기 상세설계 ·에너지저감 포집 실증기 제작
(10) 20MW+급 부유식 수직축 해상풍력 독자 모델 개발	·300kW급 부유식 수직축 해상풍력 실증 및 20MW급 보완설계	-	-	·300kW급 실증모델 개념설계 1건 ·수십kW급 무베어링 이중부유체 축소모델 검증시험 1건 (공극길이 15% 이내 달성)	(진행중) ·300kW급 실증모델 개념설계 ·수십kW급 무베어링 이중부유체 축소모델 검증시험 (30kW급이상 9월시험예정)	·300kW급 실증모델 기본설계 1건 ·수십kW급 무베어링 이중부유체 축소모델 검증시험 (공극길이 10% 이내 달성)
(13) 해양에너지 연계 300kW급 부유식 해양그린수소 생산기술 개발	·300kW급 부유식 해양그린수소 시스템 개발 및 실증	-	-	-	-	·300kW급 부유식 해양그린수소 실증플랜트 개념설계 ·부유식 해양그린수소 생산시스템 안전평가 기술 조사·분석

5.1 이행지표 및 성과목표

(3) 첨단선박 핵심 원천기술 개발 (과제1. 미래형 선박을 위한 고효율 상반회전 전기추진 시스템 개발)

- ㅇ (설정근거) 상반회전 전기추진시스템(CRP)의 최적 설계기법 개발 통한 ① 단일 추진기 대비 '모형시험 추진효율 10%' 이상 향상으로 온실가스 배출 저감 기대, ② 1MW급 전동기 설계기술 개발로 선박용 전동기 대형화를 위한 기반 마련
- ㅇ (측정방법) ① 선형시험수조를 활용한 추진성능 평가로 효율 10% 향상 확인, ② 상반회전 추진시스템의 육상 전동기 성능 측정평가

(4) 미래 해양플랜트 핵심기술 개발 (과제1. 재생전력-해수열 기반 에너지 전환·저장 플랫폼 핵심기술 개발

- ㅇ (설정근거) 300RT-30kWe급 에너지 전환·저장 플랫폼 공정 설계, 통합터보머신, 축열시스템 등 핵심 장치 설계, 에너지플랫폼 제어기술 개발, 10RT-1kWe급 Mock-up 제작, 성능실험을 통한 도서지역 재생열 전환·이용 온실가스 배출 저감 기반 마련
- ㅇ (측정방법) 에너지플랫폼 정상상태·동적 해석모델 구축, 공정 P&ID 도출, 통합 터보머신, 축열시스템 등 핵심장치 설계도 도출, Mock-up 성능실험을 통한 COP 4.8 이상, 전력전환 효율 3.0% 이상 달성

(9) 고효율 선상탄소포집시스템 상용화

- ㅇ (설정근거) 일일40톤 선박 내 CO_2 감축가능한 상용급 고효율 선상포집시스템 상용화를 통해 5만톤급 선박 대상 포집에너지 2.99 GJ/ton, 액화에너지 345 kWh 이하, 추가 포집에너지 절감 0.1 GJ/ton 저감 등이 적용된 선상포집시스템 실증을 통해 온실가스 배출 저감 기대
- ㅇ (측정방법) 설계도서 작성 및 선급원칙승인 1건, 경제성 평가 보고서 1건, 상용급 실증기 위험도 평가 1건 실시, 국제기구 표준화 문서 3건, 포집·액화 후 저장되는 CO2 유량 및 투입 에너지 측정을 통한 소비 에너지 측정 및 에너지 절감량 측정 포함 일일40톤 상용급 실증 수행

(10) 20MW+급 부유식 수직축 해상풍력 독자모델 개발

- ㅇ (설정근거) 설비투자비용(CAPEX 20% 이상) 절감형 20MW+급 초대형 부유식 수직축 해상풍력 개발 및 상용화 기반 확보로 합리적이고 실현가능한 해상풍력 확대를 통한 온실가스 감축
- ㅇ (측정방법) 부유체 중량 20% 이상 저감형 20MW+급 부유식 수직축 해상풍력 시스템 설계 및 인증 1건, 수명 20년 이상 1MW급 터빈 블레이드 제작품 1기, 수중효율 80% 이상 1MW급 無베어링 발전기 제작품 1기, 발전효율 50% 이상의 300kW급 부유식 수직축 해상풍력 시스템 시작품 1기

(13) 해양에너지 연계 300kW급 부유식 해양그린수소 생산기술 개발

- ㅇ (설정근거) ①부유식 해양그린수소 시스템 실증을 위한 300kW급 실증시스템(수소생산설비, 부유식 플랫폼) 설계 수행, ②안전기준 확보를 위한 해양그린수소 안전평가 기술 조사 및 분석
- ㅇ (측정방법) 개념설계도 1건, 해양그린수소 안전평가 기술 조사·분석 보고서 1건

8. 해양조사선 건조 및 운영

1. 사업명

사업명		해양조사선 건조 및 운영				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	2000	2033	310
	명칭	교통및물류	물류 등 기타	해양산업육성 및 영토관리	해양지형조사 및 정보제공	해양조사선 건조 및 운영

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국립해양조사원	해양관측과	박종연	051-400-4240

2. 사업개요

2.1 사업목적: 노후 해양조사선(선령 25년이상)을 현대화된 장비를 장착한 최신 선박으로 대체 건조하여 안전사고 예방 및 정확한 해양자료 수집

2.2 사업기간: 1998년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접수행(국비 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 국립해양조사원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	15,920	1,500	10,500	37,000	35,600	
2026~2030		1,500	6,792	29,890	25,920	21,750

3. 기대효과

ㅇ 친환경 신기술의 상용화 및 민간부문 보급 확산을 위해 국가 관공선에 선제적으로 도입하는 등 마중물 역할 수행

ㅇ 선박으로부터 기인하는 대기오염물질 감축 등을 통해 국제환경규제에 선제적 대응 및 대기환경 개선

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 12,713백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 6,792백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ해양조사선 건조 및 운영	-	수송	1-4-4-3	정량	8,797	12,713	6,792	3,916	44.5
(1) 해양조사선 및 장비 운영	X	-	-	-	7,297	5,921	-	△1,376	△18.9
(2) 해양조사선 건조	○	수송	1-4-4-3	정량	1,500	6,792	6,792	5,292	352.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(2) 해양조사선 건조	-	-	-	70	70	70	70	70	70	70	70	420	1,470
합계	-	-	-	70	70	70	70	70	70	70	70	420	1,470

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(2) 해양조사선 건조	정량	ㅇ 사업내용 - 관할해역 해양조사의 지속적인 추진 및 조사역량 강화를 위해 노후된 해양조사선(선령 25년 이상)에 하이브리드 엔진을 탑재하여 친환경 선박으로 대체건조 ㅇ 산정방법 - 기존 디젤연료 해양조사선에서 연간 발생하는 온실가스량(tCO_2)과 친환경 선박으로 대체되는 조사선에서 연간 발생이 예상되는 온실가스량의 차이를 저감되는 온실가스량으로 산정 ㅇ 산정식 - 온실가스 저감량 = '동일 톤급 디젤선(해양2000호) 온실가스 발생량' – '친환경 해양조사선(바다로1호) 온실가스 발생량' · 온실가스 발생량 = 연간 연료소모량(1시간 유류소모량(톤) x 1일 평균 운항시간 x 운항일) x 3.206tCO2(경유 이산화탄소 배출계수) · 해양조사선 저감량 = 500 * 척당 연 500톤 = 2500tCO2〔산출내역 753(디젤선 연간 연료소모량)×3.206〕 -2000tCO2〔산출내역 624(하이브리드선 연간 연료소모량)×3.206〕 ** 753ton ≈ 320kg(해양2000호 시간당 소모량) × 24hr × 100일(운항일) 624ton ≈ 320kg(바다로1호 시간당 소모량) × 20hr × 100일(운항일)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산출근거 - '29년 하반기 준공 예정인 친환경 해양조사선에 대한 저감량 · '27년 예산 6,792백만원(13.98%)에 대한 저감량(500 × 0.1398 = 69.9) · 4년간 총 예산 48,600백만원[('26) 1,500, ('27) 6,792 ('28) 25,893 (`29) 14,415]에 대한 '27년 지출금액(6,792)비율 = 13.98% · 따라서 70tCO_2eq 저감량 발생 (단위: tCO_2eq/년) 구분 '30 … … '35 … … … '50 해양조사선 건조 70 70 70

5. 성과목표

(단위: 척/연부율)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2) 해양조사선 건조	해양조사선 건조 척수	-	-	1	-	-
	해양조사선 건조 연부율	-	-	-	-	13.5

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 해양조사선 건조

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 해양조사선은 「친환경선박법」 및 「공공선박 운영 및 관리에 관한 지침」에 따라 하이브리드선* 대체 건조 중

* (하이브리드선) ①배터리와 축모터 ②주기관과 결합한 전기추진선박으로 저속 운항 시 배터리를 통한 축모터 구동 항해가 가능하고 고속항해 시 축모터를 통한 전력을 생산하는 선박

※ (이행지표 변경사유) 해양조사선 건조에 3년이 필요하여 건조 척수로는 연간이행목표를 확인하기 어려움에 따라, 건조 연부율 기준 적용

9. 갯벌 공간정보 변화 모니터링 기술개발(R&D) 사업

1. 사업명

사업명		갯벌 공간정보 변화 모니터링 기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	2000	2046	335
	명칭	교통및물류	물류등기타	해양산업육성 및영토관리	해양수산산업 진흥(R&D)	갯벌 공간정보 변화 모니터링 기술개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국립해양조사원	수로측량과	정은호	051-400-4260

2. 사업개요

2.1 사업목적: 다중센서 기반 동시·광역적 갯벌정보 획득·분석 기술개발 및 갯벌 공간정보 통합시스템 구축을 통한 효율적인 관리체계 마련

2.2 사업기간: 2023~2027

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 221.18억원(국고 195억원, 수행기관 26.18억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 한국해양과학기술원, (참여기관) ㈜지오스토리, 목포대, ㈜올포랜드 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,994	6,924	4,788	-	-	
2026~2030		2,794	5,400	-	-	

3. 기대효과

- (해양영토의 과학적 관리) 갯벌 공간정보의 준실시간 자료획득, 정밀도개선 및 정확한 갯벌면적 통계 제공
- (안전사고 예방) 실시간 갯벌 공간정보 제공으로 갯벌활용도 증가에 따른 안전사고 "제로화"
- 갯벌지형, 면적, 환경정보, 생태현황, 갯벌 위험도 등 주요 정보를 실시간·주기적 생산을 통해 갯벌 공간정보 서비스 기능 강화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 2,794백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,794백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ갯벌 공간정보 변화모니터링 기술개발	-	흡수원	1-8-2-3	R&D	2,794	2,794	2,794	-	-
(1)갯벌 공간정보 변화모니터링 기술개발	O	흡수원	1-8-2-3	R&D	2,794	2,794	2,794	-	-

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) 갯벌 공간정보 변화모니터링 기술개발</td><td>R&D</td><td>
ㅇ 사업내용
- 원격탐사 및 수로측량 기반의 스마트 4D 갯벌 공간정보 구축 및 한국형 갯벌 통합 공간정보 시스템 기술개발을 통해 탄소흡수원 탄소저감량 산정 시 필요한 과학적 기초자료(갯벌 면적, 식생면적 등)를 제공하여 국가 온실가스 통계 활용도 제고

ㅇ 감축효과
- 갯벌 공간정보 표준화 DB 구축(주제도 8종)*을 통해 탄소저감량 환산에 응용할 최신 갯벌 공간 및 생태환경 정보 제공
* 대상: 지형, 면적, 갯골, 퇴적상, 식생, 미세저서조류, 갯벌 표층온도, 대형저서동물
- 국가 탄소중립 기본계획 1-8-2-3에 따른 블루카본 통계 기반 구축 사업 추진 시 블루카본 산정에 필요한 계절별 식생 분포 면적 제공
- 갯벌 복원 계획 수립 등 의사결정에 필요한 변화 모니터링 정보 제공
– 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>갯벌 공간정보 변화 모니터링 기술개발</td><td>5-2-1 (탄소흡수원 관리 기술-탄소흡수원 산정 및 평가)</td><td>응용 단계</td><td>TRL6</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 갯벌 공간정보 변화모니터링 기술개발	갯벌 주제도 제작의 정확도	60	60	70	-	80

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 갯벌 공간정보 변화 모니터링 기술개발

ㅇ (설정근거) 다중플랫폼 기반 갯벌 공간정보 주제도 제작기술 개발의 진척사항을 확인하고, 주제도의 정확도가 우수한지를 측정하기 위하여 설정

ㅇ (측정방법) 총 주제도 합은 4종류(지형, 면적, 식생, 퇴적상)로 기 개발된 주제도 제작기술은 정확도 향상을 목표로 하며, 연차 및 진도보고서 등을 통해 확인

- 예) 주제도 정확도가 '26년에 20% 향상될 경우 100% × (20%/70%) = 28.6% 적용

10. 북극新항로 개척을 위한 친환경 쇄빙컨테이너선 개발(R&D)

1. 사업명

<table>
<tr><td colspan="2">사업명</td><td colspan="5">북극新항로 개척을 위한 친환경 쇄빙컨테이너선 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>2000</td><td>2042</td><td>406</td></tr>
<tr><td>명칭</td><td>교통및물류</td><td>물류등기타</td><td>해양산업육성 및영토관리</td><td>연구장비개발 및 인프라구축(R&D)</td><td>북극新항로 개척을 위한 친환경 쇄빙컨테이너선 개발(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>북극항로추진본부</td><td>북극항로정책과</td><td colspan="2">김혜경</td><td>051-773-6388</td></tr>
</table>

2. 사업개요

2.1 사업목적: 북극항로에서 독자적으로 연중 운항이 가능한 친환경 쇄빙컨테이너선 핵심 설계기술 개발 및 표준화, 규제대응 기반 마련

2.2 사업기간: 2026~2030년

2.3 지원형태: 출연

2.4 총 사업비: 200억원(국고 200억원, 민간 53.68억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 선박해양플랜트연구소, (참여기관) 한화오션, 삼성중공업 등 12개 기관

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	3,700	5,500	4,500	3,300	
2026~2030		3,700	5,500	4,500	3,300	3,000

3. 기대효과

○ 급변하는 국제정세와 새로운 미래 북극 시대에 선제 대응하기 위한 핵심 설계기술 확보 및 기술 표준·규제 대응체계 마련

○ 친환경 쇄빙컨테이너선 핵심기술 개발을 통해 새로운 북극운송회랑을 선점하고, 국가 주도의 북극新비즈니스 모델 발굴

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,900백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,900백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ북극新항로 개척을 위한 친환경 쇄빙컨테이너선 개발(R&D)	-	수송	1-4-4-3	R&D	3,700	4,900	4,900	1,200	32.4
(1)북극新항로 개척을 위한 친환경 쇄빙컨테이너선 개발	○	수송	1-4-4-3	R&D	3,700	4,900	4,900	1,200	32.4

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) 북극新항로 개척을 위한 친환경 쇄빙컨테이너선 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 친환경 쇄빙컨테이너선 핵심 설계기술 개발을 통해 암모니아(NH_3) 이중연료 추진시스템 등 저탄소 연료 기반 추진체계를 적용하여 온실가스 및 이산화탄소(CO_2) 배출 저감 도모 ㅇ 감축효과 - 아시아-유럽 간 해상 운송 시 북극新항로 활용을 통한 운항 거리 단축이 가능하여 운항 효율성 및 경제성 제고 기대 - (부산~로테르담 기준)수에즈 운하 경유 약 20,000km 대비 북동항로 이용 시 약 13,000km 수준으로 운항 거리가 단축되며, 약 10일 수준의 운항 기간 단축 가능 - 북극항로 활용에 따른 운항 시간 및 연료 사용량 절감을 통해 선박 운항 과정에서 CO_2 배출 저감 효과 기대 - 친환경 쇄빙컨테이너선 설계 기술을 적용한 선박 건조 및 운항 시, 기존 화석연료 기반(MGO) 추진체계를 NH_3 이중연료 추진시스템으로 전환하여 선박 부문의 온실가스 및 CO_2 배출 저감 기대 - 화석연료 사용 대비 약 28.6% 온실가스 및 CO_2 배출 저감 효과 • (가정) 부산-로테르담 구간 8,000TEU 기준, DF Ammonia, 평균 선속 15.77kts 적용 ㅇ 산정근거 - 선박의 항행 과정에서 동일 선속을 적용하고, DF Ammonia 연료 사용에 따른 단순 CO_2 배출량 계산(Tank-to-Wake(TTW) CO_2 기준) - (산식) CO_2배출량 $= \left(\frac{\text{항행거리}}{\text{평균속도} \times 24}\right) \times (\text{일일총연료소모량} \times 0.05) \times \text{연료}\, CO_2\, \text{계수}$ [CO_2 배출량 산정을 위한 자료 정보 및 계산 결과]

<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>수에즈 항로</th><th>북극항로</th></tr>
<tr><td>항행거리</td><td>10,744 nm</td><td>7,667 nm</td></tr>
<tr><td>평균선속
(Istanbul Bridge호의 북극항로 시범운항 기록)</td><td>15.77 kts</td><td>15.77 kts</td></tr>
<tr><td>항해일수</td><td>28.39일</td><td>20.26일</td></tr>
<tr><td>일일 총연료소모량
(8,293TEU 선형의 공개 자료 보간[1])</td><td>56.8t/day</td><td>56.8t/day</td></tr>
<tr><td>Pilot 비율</td><td>5%</td><td>5%</td></tr>
<tr><td>일일 pilot fuel</td><td>2.84 t/day</td><td>2.84 t/day</td></tr>
<tr><td>DF Ammonia pilot fuel CO_2 계수</td><td>3.206 tCO_2/t-fuel</td><td>3.206 tCO_2/t-fuel</td></tr>
<tr><td>편도 CO_2 배출량</td><td>258.5 tCO_2</td><td>184.4 tCO_2</td></tr>
</table>
1): Nestor, G., Luis, M. A., 2021, Optimal Slow Steaming Speed for Container Ships under the EU Emission Trading System, Energies, 14(22), 7487.

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>북극新항로 개척을 위한 친환경 쇄빙컨테이너선 개발</td><td>3-3-4-②</td><td>개발</td><td>4</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)북극新항로 개척을 위한 친환경 쇄빙컨테이너선 개발	친환경 쇄빙컨테이너선 핵심설계 기술 개발	-	-	CFD/ EFD 해석 보고서	-	공개 선형 개발

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 북극新항로 개척을 위한 친환경 쇄빙컨테이너선 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 설정근거: 해당 내역사업 세부과제(북극新항로 개척을 위한 친환경 쇄빙컨테이너선 개발)의 연구개발계획서 상 성과목표에 대한 성과지표에 대한 목표치를 설정근거로 함

성과목표	성과지표	목표치
친환경 쇄빙컨테이너선 핵심설계 기술 개발	선형 개발	AiP 인증

- 측정방법: 선급 기술검토를 통한 AiP 인증 획득

11. 해양공간 활용 미래 인프라 실용화 기술개발 사업(R&D)

1. 사업명

사업명		해양공간 활용 미래 인프라 실용화 기술개발				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4132	347
	명칭	교통및물류	물류등기타	해양수산연구개발	해양수산환경기술개발(R&D)	해양공간 활용 미래 인프라 실용화 기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해양정책실	해양개발과	문다홍	051-773-5244	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 민·관·학·연 협력을 바탕으로 수심 50m, 5인 체류가 가능한 해저공간 핵심기술을 개발하여 실해역(수심 15m, 3인 체류) 실증으로 인프라를 확보하고, 해수의 자연 냉각 특성을 활용한 전력사용효율(PUE) 1.2 수준의 고효율·저탄소 수중데이터센터(800kW급 이상 모듈형) 기술을 연계 개발함으로써, 해저공간을 차세대 친환경 디지털 인프라 거점으로 구축.

2.2 사업기간: '22년 4월 ~ '30년 12월

2.3 지원형태: 출연 및 지자체·민간 매칭

2.4 총 사업비: 82,611백만원 (국비 68,613백만원, 지방비 7,200백만원, 민간 6,798백만원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 한국해양과학기술원, (참여기관) POSCO, 한국수력원자력(주), LS ELECTRIC, 현대건설㈜, GS건설㈜, SK Telecom, 한국항공우주연구원, 국토안전관리원 등 37개 기관

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	5,530	12,960	13,016	8,000	8,800	
2026~2030		12,960	12,486	8,530	8,800	8,800

3. 기대효과

○ 해수 자연냉각 및 하이브리드 냉각기술을 통해 기존 육상 데이터센터 대비 냉각전력 사용을 줄이고, 전력사용효율(PUE) 1.2 이하 및 물사용효율(WUE) 0의 저탄소 데이터센터 운영모델을 실증

* 800kW급 IT 부하 기준 국내 육상(PUE 1.76) 대비 수중(PUE 1.2) 적용 시 연간 3,924.5MWh의 전력이 절감

* 온실가스 감축량 : 1,699tCO₂eq/년 = 3,924.5MWh × 0.4330tCO₂eq/MWh

* 20MW급 수중데이터센터 단지 운영시 온실가스 감축량 : 42,475tCO₂eq/년 = 1,699tCO₂eq/년 × 25EA

○ 수도권 중심 데이터센터 입지와 전력망 부담을 연안 지역으로 분산하고, 해상풍력·원전·SMR 등 지역 에너지원과 연계 가능한 에너지-데이터 융합 인프라 모델을 제시

○ 800kW급 실증모델을 기반으로 20MW급 하이퍼스케일 단지 설계를 수행하여, 조선·해양·건설·전력·ICT가 결합된 신산업 생태계와 지역 일자리를 창출

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 11,830백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 11,830백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ해양공간 활용 미래 인프라 실용화 기술개발 사업(R&D)	O	건물	1-3-3-1	R&D	12,960	11,830	11,830	△1,130	△8.7
(1) 해양공간 활용 미래 인프라 실용화 기술 개발 사업(R&D)	O	건물	1-3-3-1	R&D	12,960	11,830	11,830	△1,130	△8.7

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)해양공간 활용 미래 인프라 실용화 기술개발 사업(R&D)</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 해수의 자연 냉각을 활용하여 육상 IDC 대비 냉각 전력을 70% 이상 절감 가능한 전력사용효율(PUE) 1.2 수준의 고효율·저탄소 수중데이터센터(800kW급 이상 모듈형) 기술 개발 및 실증을 수행하고 이를 적용한 20MW급 수중데이터센터 단지 설계

ㅇ 감축효과:
- 전력사용효율(PUE) 1.2를 달성하여 육상 대비 전체 전력의 약 30% 절감 가능.
- 실증 인프라(800kW급) 기준 운영 시 탄소 감축에 직접 기여(1,699tCO_2eq/년)하며, 향후 20MW급 이상 하이퍼스케일 단지화 확장 시 대규모 온실가스 감축잠재량(42,475tCO_2eq/년) 확보 가능.
- 기존 육상 데이터센터 대비 냉각전력 절감 효과 외에, 담수 냉각탑을 사용하지 않는 물 사용량(WUE) Zero 모델을 제시함으로써 데이터센터 전력·물 사용에 따른 간접 온실가스 배출을 저감

- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>해양공간 활용 미래 인프라 실용화 기술개발</td><td>④-2-9-①</td><td>개발</td><td>7 (TRL3→TRL7)</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>
- 감축잠재량 (R&D 완료 5년 후('35) 20MW 단지 상용화 가정)

(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>'33</th><th>'34</th><th>'35</th><th>'36</th><th>...</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>감축
잠재량</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1,699</td><td>1,699</td><td>1,699</td><td>1,699</td><td>1,699</td><td>9,218</td><td>...</td><td>146,765</td></tr>
</table>
※ 연구개발 단계의 R&D사업으로서, 실증('30, 800kW급) 테스트베드 운영 및 R&D 완료 5년 후('35) 20MW 단지 상용화 가정에 대한 온실가스 감축량으로 산정함

<'35년 목표>
- 8,495tCO2eq
= 800kW 실증모델 운영 5년간 감축잠재량 = 1,699tCO2eq/년 × 5년

<'50년 목표>
- 146,765tCO2eq
= 800kW 실증모델 운영 20년간 감축잠재량 + 20MW단지 상업운영 (R&D 기여율·사업화 성공률 적용) 15년간 감축잠재량
= (1,699tCO2eq/년×20년 + 7,519tCO2eq/년×15년)

ㅇ 산정방법
- IT부하(kW) × (기준 PUE - 목표 PUE) × 8,760h ÷ 1,000 × 전력배출계수 (tCO_2eq/MWh)
- IT부하 800kW, 기준PUE: 국내 평균1.76, 목표PUE: 1.2, 전력배출계수: 0.4330tCO_2eq/MWh

ㅇ 산출근거
- 800kW 실증모델 기준
* 총 전력절감량: 3,924.5MWh/년, 총 감축잠재량: 1,699tCO_2eq/년
- 20MW 단지 확장 상용화 가정 기준
* 총 감축잠재량: 42,482tCO_2eq/년
* R&D 기여율·사업화 성공률 적용 감축잠재량: 7,519tCO_2eq/년
▶ 사업화 성공률 : 50%, 사업 주관부처의 사업화 성공률의 최근 5개년 평균값 적용
▶ R&D 기여율 : 35.4%(제3차 과학기술기본계획) 또는 최근 발표된 공신력 있는 수치 적용
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)해양공간 활용 미래 인프라 실용화 기술개발 사업(R&D)	PUE 1.2 이하 달성 해수냉각 수중데이터센터 개발	-	-	개념설계	-	축소모형 설계 및 PUE 시뮬레이션

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 해양공간 활용 미래 인프라 실용화 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

이행지표	성과목표	목표치	비고 (설정근거, 평가기준 등)
PUE 1.2 이하 달성 해수냉각 수중데이터센터 개발	축소모형·시작품 설계	1.2 (종료시)	(설정근거) 세계 IT 1단위당 설비 전력 평균 대비 약 64% 절감 (1.56 → 1.20) (측정방법) 실시간 전력계로 IT Load 대비 총소비전력 측정(테스트베드 3개월 평균), 공인기관 시험성적서
		1.3 ('27)	(설정근거) 세계 IT 1단위당 설비 전력 평균 대비 약 46% 절감 (1.56 → 1.30) (측정방법) 냉각시스템 시뮬레이션
	PUE 시뮬레이션	축소모형	(설정근거) 해수냉각 테스트가 가능한 축소 모형 (측정방법) 축소모형 설계도 및 보고서

12. 방제선 건조 및 운영

1. 사업명

사업명		방제선 건조 및 운영				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	075	1000	1036	305
	명칭	환경	해양환경	해양환경보전	해양오염 피해복구	방제선 건조 및 운영
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해양환경정책관	해양환경정책과	하순봉	051-773-5283	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기존 국고지원 방제선 내구연한(25년) 도래로 방제세력 유지 및 신속한 해양오염사고 처리를 위해 친환경 다목적 중형 방제선 4척 대체건조(5년간 순차적 건조 추진)

2.2 사업기간: '26년 ~ '30년

2.3 지원형태: 국고보조(국비 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부, 해양환경공단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	5,218	8,041	13,843	15,513	10,488	
2026~2030		13,697	18,385	17,081	18,784	7,495

3. 기대효과

○ 25년 이상 노후된 방제선을 친환경선박(하이브리드 추진)으로 건조하여, 선박 기인성 대기오염 물질 발생을 감소시켜 온실가스 감축 및 대기환경을 개선하여 국가 온실가스 감축 정책에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 17,449백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 10,800백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○방제선 건조 및 운영	-	수송	1-4-4-3	정량	13,697	17,449	10,800	3,752	27.4
(1)다목적 대형방제선 운영	X	-	-	-	4,697	6,649	-	1,952	41.6
(2)국고지원 방제선 대체 건조	O	수송	1-4-4-3	정량	9,000	10,800	10,800	1,800	20.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(2)국고지원 방제선 대체건조	67	50	115	115	115	115	115	115	115	115	347	922	2,647
합계	67	50	115	115	115	115	115	115	115	115	347	922	2,647

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)국고지원
방 제 선
대체건조</td><td>정량</td><td>
○ 사업내용
- 내용연수 도래(25년 이상) 방제선(2척)의 친환경선박 대체건조
(단위: 백만원)
<table>
<tr><th colspan="2">대상선박</th><th>'26년</th><th>'27년</th><th>'28년</th><th>합 계</th></tr>
<tr><td rowspan="2">국고방제선(1)</td><td>설계</td><td>1,000</td><td>-</td><td>-</td><td>1,000</td></tr>
<tr><td>건조</td><td>8,000</td><td>2,000</td><td>-</td><td>10,000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">국고방제선(2)</td><td>설계</td><td>-</td><td>1,000</td><td>-</td><td>1,000</td></tr>
<tr><td>건조</td><td>-</td><td>7,800</td><td>5,200</td><td>13,000</td></tr>
<tr><td colspan="2">합 계</td><td>9,000</td><td>10,800</td><td>5,200</td><td>25,000</td></tr>
</table>
○ 산정방법
- 기존 디젤엔진 방제선에서 연간 발생하는 온실가스량(tCO_2)과 친환경 선박으로 대체되는 방제선에서 연간 발생이 예상되는 온실가스량의 차이를 저감되는 온실가스량으로 산정
* 온실가스 발생량
= 연간 연료소모량(1시간 유류소모량(톤) x 1일 평균 운항시간 x 운항일) x 3.206 tCO_2(경유 이산화탄소 배출계수**)
* 온실가스 저감량
= 디젤선박 온실가스 발생량 - 친환경 선박 온실가스 발생량
** (출처)선박의 에너지효율검사 등에 관한 기준(해양수산부고시 제2023-150호, 2023.10.18.개정)
* '27년 온실가스 감축량
= 온실가스 저감량 × '27년 예산 / 총 사업비
○ 국고방제선(1) 산출근거
- 온실가스 발생량* = 40.11 tCO_2〔연간 연료소모량 12.51톤 × 3.206 tCO_2〕
* (산출근거 대상선박) 대체선박(208황룡호, 총톤수 212톤)의 '25년 운항실적 기준
- 온실가스 저감량* = 12.03 tCO_2〔산출내역: 40.11 - (40.11 × 0.7)〕
* 운항 중인 하이브리드 방제선 연료절감 실적치가 충분하지 않아 최근 논문자료** 평균 감축량으로 적용(30%) 하였으며, 배터리 추진시간 등 운항조건에 따라 변동성이 크기 때문에, 정확한 저감량 산출을 위해서는 대체선 운항정보 실측자료 필요
** (논문명/주요내용) Hybrid ship applications in maritime : A comprehensive review on technological advancements, environmental and economic analyses, 2025/하이브리드선박 전환시 온실가스배출량은 20~40% 직간접적으로 감축됨
- '27년 감축량 = 2.19 tCO_2〔12.03 tCO_2 × 2,000/11,000 백만원〕
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ **국고방제선(2)** 산출근거 - 온실가스 발생량* = 344.99 tCO_2〔연간 연료소모량 107.61톤 × 3.206 tCO_2〕 * (산출근거 대상선박) 대체선박(501해룡호, 총톤수 295톤)의 '25년 운항실적 기준 - 온실가스 저감량 = 103.49 tCO_2〔산출내역: 344.99 - (344.99 × 0.7)〕 - **'27년 감축량 = 65.05 tCO_2**〔103.49 tCO_2 × 8,800/14,000 백만원〕

(단위: tCO_2eq/년)

구분	'27	'28	'29	'30	'35	'40	'45	'50
국고 방제선 1	2	12	12	12	12	12	12	12
국고 방제선 2	65	38	103	103	103	103	103	103
합산	**67**	**50**	**115**	**115**	**115**	**115**	**115**	**115**

* (선박/준공시점): 1호선/'27.12월말, 2호선/'28.12월말

5. 성과목표

(단위: 척)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2)국고지원 방제선 대체건조	방제선 대체건조(준공) 척수	-	-	-	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 국고지원 방제선 대체건조

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 친환경 방제선은 「친환경선박법」 및 「관공선 대체 건조 기준」에 따라 하이브리드선* 대체 건조가 추진된 사례로, 온실가스 감축을 지수화할 수 있는 기초자료가 부족한 실정으로 감축량 대신 대체건조 척수를 성과목표로 제시하였으며, 준공완료 보고서로 측정

* (하이브리드) ①경유, ②배터리와 ③발전기를 결합한 전기추진선박으로 저속 운항 시 배터리만 사용하여 운항

⇒ 동일 톤급의 디젤엔진 방제선에서 연간 발생하는 온실가스량(tCO_2)과 친환경 방제선에서 연간 발생이 예상되는 온실가스량의 차이를 온실가스 감축량으로 판단, 성과로 설정

⇒ 공공선박 운영 및 관리에 관한 지침 제2조 제24호 및 제 37조 1항에 따라 노후선박(강선) 선령 25년 도래 시 상태평가 실시 후 대체건조 추진 가능하며, 친환경선박법 제13조에 따라 공공기관은 환경친화적 선박 구입 의무가 있음

⇒ 노후선박 208황룡호 및 501해룡호는 강선으로 선령 25년이 도래하여 상태평가('25년) 실시 후 국고방제선(1호선/'26~'27), (2호선/'27~'28)로 하이브리드 방제선 대체건조를 추진함

- (측정방법) 감축량 = 노후 선박의 디젤엔진 방제선에서 연간 발생하는 온실가스량(tCO_2)
  - 하이브리드 방제선에서 연간 발생이 예상되는 온실가스량(tCO_2)

*** 온실가스 발생량**
= **연간 연료소모량**(1시간 유류소모량(톤) x 1일 평균 운항시간 x 운항일) x **3.206 tCO_2**(경유 이산화탄소 배출계수)

13. 어업지도선 관리 및 운영

1. 사업명

사업명		어업지도선 관리 및 운영				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	103	3100	3132	312
	명칭	농림수산	수산어촌	수산자원 관리 및 조성	어업안전지도 강화	어업지도선 관리 및 운영

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	어업자원정책관	지도교섭과	이희숙 사무관	051-773-5561

2. 사업개요

2.1 사업목적: 선령 25년 이상 노후된 어업지도선을 친환경선박으로 대체 건조하여, 선박 기인성 대기오염 물질 발생을 감소시켜 온실가스 감축 및 대기환경을 개선하여 국가 탄소중립 정책에 기여

2.2 사업기간: '24년 ~ '27년

2.3 지원형태: 직접수행(국비 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 해양수산부, (참여기관) 동·서해어업관리단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	46,427	43,752	57,597	63,048	63,408	
2026~2030		43,752	92,700	75,000	75,000	75,000

3. 기대효과

○ 선령 25년 이상 노후된 어업지도선(경유연료)을 친환경선박(하이브리드 추진)으로 건조하여, 선박 기인성 대기오염 물질 발생을 감소시켜 온실가스 감축 및 대기환경을 개선하여 국가 탄소중립 정책에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 71,297백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 26,339백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ어업지도선 관리 및 운영	-	농축 수산	1-5-6-1	정량	43,752	71,297	26,339	27,545	63.0
(1) 어업지도선 수리 및 유지보수	X	-	-	-	39,785	44,008	-	4,223	10.6
(2) 중대재해예방	X	-	-	-	687	950	-	263	38.3
(3) 어업지도선 건조	O	농축 수산	1-5-6-1	정량	-	26,339	26,339	26,339	순증
(4) 노후장비 대체 및 확충	X	-	-	-	2,892	-	-	△2,892	순감
(5) 어업관리 혁신장비 도입	X	-	-	-	388	-	-	△388	순감

* (3) 과목구조개편으로 어업지도관리사업에서 이관 / (4),(5) 과목구조 개편으로 어업지도관리로 이관

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(3) 어업지도선건조	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	1,496	3,366	8,976
합계	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	1,496	3,366	8,976

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(3)어업지도선 건조	정량	ㅇ 사업내용 - 선령 25년이상 노후된 어업지도선(3척)을 하이브리드 엔진(주기관+전기모터)을 탑재한 친환경 선박으로 대체 건조 ㅇ 산정방법 - 기존 디젤연료 어업지도선에서 연간 발생하는 온실가스량(tCO_2)과 친환경 선박으로 대체되는 지도선에서 연간 발생이 예상되는 온실가스량의 차이를 저감되는 온실가스량으로 산정 ㅇ 산정식 - 온실가스 저감량 = '동일 톤급 디젤선 온실가스 발생량' – '친환경 지도선 온실가스 발생량' · 온실가스 발생량 = 연간 연료소모량(1시간 유류소모량(톤) x 1일 평균 운항시간 x 운항일) x 3.206tCO2(경유 이산화탄소 배출계수) · 어업지도선 저감량 (9백톤급 3척 x 407) = 1,221 * 척당 연 407톤 = 1,631tCO2〔산출내역509(9백톤급 디젤선 연간 연료소모량)×3.206〕 -1,224tCO2〔산출내역382(9백톤급 하이브리드선 연간 연료소모량)×3.206〕

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산출근거 - '27년 12월 준공예정인 건조재개되는 9백톤급 선박(3척)에 대한 저감량 · '27년 예산26,339백만원(30.7%)에 대한 저감량(1,221 × 0.307 = 374) · 4년간 총 예산85,818백만원 ('21~'22) 33,250, ('26) 26,229 ('27) 26,339)에 대한 '27년 지출금액(26,339)비율 = 30.7% · 따라서 1척당 124.9tCO_2eq 저감량으로, 총 3척 374tCO_2eq 저감량 발생 (소수점 버림) (단위: tCO_2eq/년) 구분 '27 ... ... '35 ... ... '50 어업지도선 건조 374 374 374 374 374 374 374 374

5. 성과목표

(단위: 척)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(3) 어업지도선 건조	건조 척수 및 공정률	3척 준공	3척 준공	2척 준공 3척 착공	진행중	3척 준공

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 어업지도선 건조

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 친환경 어업지도선은 「친환경선박법」 및 「관공선 대체 건조 기준」에 따라 하이브리드* 추진선 건조가 추진된 사례로, 온실가스 감축을 지수화할 수 있는 기초자료가 부족한 실정('24년 최초 하이브리드 지도선 인도, 운항 중)

* (하이브리드) ①경유, ②배터리와 ③발전기를 결합한 전기추진선박으로 저속 운항 시 배터리만 사용하여 운항

⇒ 동일 톤급의 디젤연료 지도선에서 연간 발생하는 온실가스량(tCO_2)과 친환경 지도선에서 연간 발생이 예상되는 온실 가스량의 차이를 온실가스 감축량으로 판단, 성과로 설정
'24년도 인도 완료된 900톤급, 1,900톤급 지도선을 통한 실제 온실가스 저감량 데이터 산출 중

- (측정방법) 감축량 = 동일 톤급의 디젤연료 지도선에서 연간 발생하는 온실가스량(tCO_2)
- 하이브리드 지도선에서 연간 발생이 예상되는 온실 가스량(tCO_2)

*** 온실가스 발생량**
= **연간 연료소모량**(1시간 유류소모량(톤) x 1일 평균 운항시간 x 운항일) x **3.206tCO_2**(경유 이산화탄소 배출계수)

* 온실가스 감축량 연 407톤 = 1,631tCO2〔산출내역509(9백톤급 디젤선 연간 연료소모량)×3.206〕
- 1,224tCO2〔산출내역382(9백톤급 하이브리드선 연간 연료소모량)×3.206〕

(PTH 운전시간 : 455시간(연간))

연간 유류소모량 비교(900톤급)	
무궁화1호(경유)	무궁화22호(하이브리드)
509,162kg	382,739kg

14. 수산자원조사선 건조

1. 사업명

사업명		수산자원조사선 건조				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	103	3100	3150	306
	명칭	농림수산	수산·어촌	수산자원 관리 및 조성	수산자원조성	수산자원 조사선 건조

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	수산정책실 어업자원정책관	수산자원정책과	정아름, 이현옥	051-773-5541, 5540

2. 사업개요

2.1 사업목적: 노후된 수산자원조사선을 친환경 조사선으로 대체 건조하여 선박 기인성 대기오염 물질의 발생 저감을 통해 온실가스 감축 및 대기환경 개선에 기여

2.2 사업기간: 2014 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접 수행(국비 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 해양수산부 (참여기관) 국립수산과학원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	6,923	1,745	2,820	4,840	13,740	
2026~2030		1,745	3,287	4,880	13,740	12,450

3. 기대효과

○ 노후된 수산자원조사선(선령 강선 25년, FRP 20년 초과)을 친환경 조사선으로 대체 건조하여 선박 기인성 대기오염 물질 발생 저감을 통해 온실가스 감축 및 대기환경 개선에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 3,037백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,037백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수산자원조사선 건조	○	수송	1-4-4-3	정량	1,745	3,037	3,037	1,292	74.0
(1)탐구19호 대체선 건조	○	수송	1-4-4-3	정량	1,745	3,037	3,037	1,292	74.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)탐구19호 대체선 건조	-	35	35	35	35	35	35	35	35	35	105	280	805
합계	-	35	35	35	35	35	35	35	35	35	105	280	805

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) 탐구19호 대체선 건조</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 선령 20년 초과로 노후된 수산자원조사선 탐구 19호를 하이브리드 엔진(발전기+배터리)을 탑재한 친환경 조사선으로 대체 건조

ㅇ 산정방법
- 탐구 19호와 동일 톤급의 디젤연료 조사선에서 연간 발생하는 온실가스량(tCO2)과 대체 건조 예정인 탐구 19호에서 연간 발생이 예상되는 온실가스량의 차이를 저감되는 온실가스량으로 산정
- (산출) 탐구 19호 저감량
연 35톤 = 0.05T/h(15노트 기준)x(6시간-4시간)x180일x3.206tCO2/t-fuel x총사업비 대비 당해연도 예산비율(3,037/4,937)
* 온실가스 저감량은 엔진 출력에 비례, 준공 이후 정확한 출력 확인 가능
** 또한, 탐구19호 대체선 건조 사업은 '27년 하반기 준공 예정, 본격 투입은 '28년 1분기 예정으로 준공 및 투입 전까지는 온실가스 감축효과 확인 어려움

(단위: tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>'31</th><th>'32</th><th>'35</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>온실가스 저감량(누적)</td><td>준공</td><td>35</td><td>70</td><td>105</td><td>140</td><td>175</td><td>280</td><td>805</td></tr>
</table>
ㅇ 산출근거

《온실가스 저감 산출식》
□ 온실가스 저감량 = '동일 톤급 디젤선 온실가스 발생량' – '친환경 조사선 온실가스 발생량'
ㅇ 온실가스 발생량 = 연간 연료소모량(1시간 유류소모량(톤) x 1일 평균 운항시간 x 운항일) x 3.206tCO2(경유 이산화탄소 배출계수)
ㅇ 탐구19호 저감량
- 연 35톤 = ((173tCO2[산출내역 54(탐구19호 디젤선 연간 연료소모량)×3.206] - 115tCO2[산출내역 36(탐구19호 하이브리드선 연간 연료소모량)×3.206]))
x총사업비 대비 당해연도 예산비율(3,037/4,937)
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)탐구19호 대체선 건조	온실가스 감축량	1	1	-	-	-
	대체건조 진행률(%)	-	-	29	-	50

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 탐구19호 대체선 건조

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 수산자원조사선 건조 예산 투입에 따른 대체건조 진행률 산정

  * ('25년 대비 변동 사유) 선박건조 특성 상 온실가스 감축은 실제 선박 투입 후 발생 가능하므로 온실가스 감축량을 이행지표로 설정하기는 적합하지 않아 예산 투입에 따른 대체건조 진행률로 이행지표 변경

- (측정방법) 대체건조 진행률 목표 = 총사업비 대비 예산투입 비율 x 80.4%(조달 낙찰 하한률)
  대체건조 진행률 실적 = 총사업비 대비 예산투입 비율

15. 수산자원조성사업 지원

1. 사업명

사업명		수산자원조성사업 지원				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	103	3100	3150	304
	명칭	농림수산	수산·어촌	수산자원조성 및 관리	수산자원조성	수산자원조성 사업 지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	어업자원정책관	수산자원정책과	정윤석	051-773-5531

2. 사업개요

2.1 사업목적: 바다사막화(갯녹음)가 진행된 해역을 대상으로 바다숲을 조성하여 바다생태계 복원 및 탄소 흡수원 확충을 통한 이산화탄소 감축 활동 추진

2.2 사업기간: 2009년~계속

2.3 지원형태: 민간자본보조

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 한국수산자원공단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	74,394	89,745	87,266	87,266	87,266	
2026~2030		72,233	104,544	104,544	104,544	104,544

3. 기대효과

- 2030년까지 바다숲 540㎢ 조성으로 온실가스(CO_2) 18.2만톤 감축 기여
- 국가온실가스감축목표(2030 NDC) 및 국가지속가능발전목표(K-SDGs)에 기여
- 민간의 자발적 탄소흡수원 증진 활동 유도와 2050 탄소중립 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 63,158백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 21,738백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ수산자원조성 사업 지원	-	흡수원	1-8-2-2	정량	72,233	63,158	21,738	△9,075	△12.6
(1)인건비	X	-	-	-	17,798	17,984	-	186	1.0
(2)경상운영비	X	-	-	-	2,580	2,580	-	-	-
(3)건설비	X	-	-	-	1,030	5,315	-	4,285	416.0
(4)바다숲 조성	○	흡수원	1-8-2-2	정량	30,018	21,738	21,738	△8,280	△27.6
(5)수산자원 증대	X	-	-	-	10,681	8,627	-	△2,054	△19.2
(6)수산종자 자원관리	X	-	-	-	4,822	3,822	-	△1,000	△20.7
(7)TAC운영	X	-	-	-	612	-	-	△612	순감
(8)환동해블루카본센터 건립	X	-	-	-	1,400	-	-	△1,400	순감
(9)낚시관리강화	X	-	-	-	3,292	3,092	-	△200	△6.1

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1)바다숲 조성	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	28,308	63,693	169,848
합계	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	28,308	63,693	169,848

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 바다숲 조성	정량	ㅇ 사업내용 - 바다사막화 진행해역 환경개선(갯닦기 등), 해조류 이식, 해조류 부착기질(자연석 등) 확대, 포자확산단지 조성 등 탄소흡수원인 바다숲 조성으로 탄소 저감 기여 ㅇ 산정방법 - 당해연도 바다숲 신규조성 면적과 바다숲 조성 면적당 이산화탄소 흡수계수를 활용하여 온실가스 감축량 산정 ㅇ 산출근거 - 바다숲 1㎢ 당 92톤* 탄소흡수 × (44 ÷ 12)** = 337톤 * 바다숲 탄소흡수력 조사결과 92g·C·yr/㎡의 흡수('19, 한국수산자원공단) : 탄소플럭스(대기탄소 흡수량 77 – 대기탄소 배출량 4) + 해수탄소(DIC 흡수량 19) = 92g C/㎡/yr ** "국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침" CO_2 질량 산정방식 준용 - '27년 바다숲 조성 면적 21km^2 × 337톤 = 7,077톤

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		(단위: tCO_2eq/년)

구분	'27	...	...	'35	...	...	...	'50
연도별 감축량	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077	7,077

5. 성과목표

(단위: ㎢)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 바다숲 조성	바다숲 조성 면적(㎢)	30.69	31.7	32.20	-	21

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 바다숲 조성

○ (설정근거 및 측정방법) 국정과제, 탄소중립 로드맵 등을 근거로 바다숲 조성 면적을 목표로 설정

- (설정근거)「해양수산 2050 탄소중립 로드맵」,「한국의 지속가능 목표(K-SDGs)」관련 정책에 따라 '30년까지 바다숲 540㎢ 조성 목표 설정
  · (목표설정) 바다숲 조성 목표('30년 540㎢) 및 전년대비 예산 증감률을 고려하여 성과목표 설정
    * 전년대비 바다숲 예산 증감률: ('22) 4.1%, ('23) 1.2%, ('24) 2.35%, ('25) 2.30%, ('26) 7.9%

- (측정방법) 바다숲 조성면적(㎢)
  · 측정대상 표본수 및 선정방법
    ① (사전조사) 전국 갯녹음 실태조사 및 적지조사를 통해 차년도 바다숲 조성이 필요한 해역 검토
    ② (선정심의)「해양수산사업 시행지침」에 따라 당해연도에 차년도 수산자원조성 평가위원회를 통해 바다숲 신규사업지 선정 심의
    * 차년도 예산범위 내에서 바다숲 조성이 시급한 해역 선정
  · 조성기간: '27.1.1. ~ '27.12.31.
  · 조성내용: 바다숲 기반 조성, 해조류 이식, 해조류 포자 확산단지, 환경개선(갯닦기, 폐그물 수거, 초식성동물(성게 등) 구제 등)
  · 실적치 집계 완료: '27.12.31.
  · 실적 근거: 결과 보고(바다숲 조성 실적보고, 최종보고서 등)
  · 시행기관: 한국수산자원공단

16. 안전복지형 연근해어선 기반구축 사업

1. 사업명

사업명		안전복지형 연근해어선 기반구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	103	3100	3145	301
	명칭	농림수산	수산어촌	수산자원 관리 및 조성	연근해어업구조조정	안전복지형 연근해어선 기반구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		수산정책실 어업자원정책관	어선안전정책과	문상원, 박보경	051-773-5551,5552	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 어선원 안전 확보, 온실가스 배출 저감을 위해 노후화된 어선을 현대화 어선으로 신조할 수 있도록 수협에서 대체건조비의 90%를 어업인에게 저금리로 융자지원하고 발생하는 이자차액을 국비로 보전

2.2 사업기간: '14 ~ 계속

2.3 지원형태: 이차보전(국비 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부, 지자체, 수협은행

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,050	2,277	4,467	5,644	6,821	
2026~2030		2,277	2,904	3,330	3,757	4,184

3. 기대효과

○ 어선의 에너지 효율 증가, 안전사고 예방 및 어선원의 근로여건 개선

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,975백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,975백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안)			
						전체 (B)	감축		
ㅇ안전복지형 연근해어선 기반구축	-	농축수산	1-5-6-1	정성	2,277	1,975	1,975	△302	△13.3
(1)노후어선 대체건조	O	농축수산	1-5-6-1	정성	2,277	1,975	1,975	△302	△13.3

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) 노후어선 대체건조	정성	ㅇ 사업내용 – 15년 이상 노후어선을 신조하도록 이차보전 지원하여 현대화어선으로 전환 촉진 ㅇ 감축효과 – 노후어선 대체건조 어선 척수에 따른 에너지 효율 증가 – '22~'30년까지 약 220척 어선 대체건조를 통한 에너지 효율 증가로 해양수산 분야 2050 탄소중립 실현 기여 * 유사사업과의 비교·분석을 통해 정량화 예정

5. 성과목표

(단위: 척)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 노후어선 대체건조	대체건조 지원척수 (누적)	55	50	60	-	65

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 노후어선 대체건조

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 측정기간 : 당해연도(1.1. ~ 12.31.)
- 조사대상 및 선정방법 : 사업으로 지원한 노후어선의 평균 선령 측정
- 측정수행기관 : 해양수산부
- 산출자료 : 사업선정 결과보고서

17. LNG벙커링동시작업기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		LNG벙커링동시작업기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	4100	4143	320
	명칭	교통및물류	해운·항만	해양수산연구개발	항만 및 물류기술개발	LNG벙커링동시작업기술개발
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해운물류국	항만물류산업과	강현희 사무관	051-773-5773	
		해운물류국	항만물류산업과	유현준 주무관	051-773-5774	

2. 사업개요

2.1 사업목적: LNG벙커링 산업활성화를 위한 LNG벙커링 동시작업 기술·절차 개발, 안전성 평가 및 실증

2.2 사업기간: '23~'27

2.3 지원형태: 출연(대기업 50%, 중견기업 40%, 중소기업 25% 이상 매칭)

2.4 총 사업비: 65억원(국비기준)

2.5 사업시행주체: 해양수산과학기술진흥원(연구관리전문기관) / KRISO(주관기관)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,220	1,220	2,440			
2026~2030		1,220	1,098			

3. 기대효과

○ 직접적인 경제·사회적 파급효과 : 약 5,200억원 규모의 LNG벙커링 신시장 창출 기여

* 전문분석기관 (Research And Market, 2022)의 2027년 전세계 LNG벙커링 시장은 약 75.5억불로 예상되며, 이를 기반으로 한 한국시장은 약 5.6% 점유 예상

○ 다양한 LNG추진선박(컨테이너선, 벌크선 등) 대상으로 LNG벙커링 동시작업 실증 수행을 통한 트랙레코드(Track-Record) 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,098백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,098백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇLNG벙커링동시작업 기술개발	-	수송	1-4-4-3	R&D	1,220	1,098	1,098	△122	△10
(1)LNG벙커링동시작업기술개발	○	수송	1-4-4-3	R&D	1,220	1,098	1,098	△122	△10

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량: 해당없음

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)LNG벙커링
동시작업
기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- LNG벙커링 동시작업(벙커링-화물하역)에 필요한 기술개발 및 고도화
- 동시작업 표준절차서 개발 및 실증, 실시간 작업모니터링 기반 사고인지 및 대응시스템 기술 개발, 동시작업 중 LNG누설·폭발로 인한 피해영향평가 모델, LNG누설·확산 확률 기반 표준안전관리구역 평가모델 개발, 해양환경 고려한 동시작업 허용기준 평가 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>LNG벙커링
동시작업기술개발</td><td>3-3-4-⑤</td><td>개발</td><td>7</td></tr>
</table>
- 감축효과의 정량적 측정이 어려움에 따라 정성적 부분 작성

ㅇ 감축효과
- LNG벙커링 동시작업 기술개발 및 실적(Track-Record) 확보를 통해 국내외 선사의 국내항만 입항 유도 등 항만경쟁력을 강화하고, 태동기의 LNG 벙커링 산업 활성화 기대
- IMO 탄소규제에 따라 증가한 LNG 추진선의 벙커링 대응을 통해 탄소감축에 기여</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 식)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)LNG벙커링동시 작업기술개발	연구개발성과물	1	1	1	-	1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) LNG벙커링동시작업기술개발

ㅇ (설정근거) 사업목표인 LNG벙커링동시작업기술개발에 필요한 핵심 이행지표인 선종별 동시작업 표준절차서 4건 및 사고영향 평가프로그램 개발로 설정

ㅇ (측정방법) 연구개발 최종목표 및 최종 연구개발성과물 이행여부

* 표준절차서 4건 개발 및 배포여부와 사고영향 평가프로그램(s/w) 및 허용기준 평가프로그램(s/w) 개발여부

18. 선박배출 온실가스(GHG) 통합관리 기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		선박배출 온실가스(GHG) 통합관리 기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	126	4100	4163	315
	명칭	교통및물류	물류등기타	해양수산 연구개발	해양안전기술 개발(R&D)	선박배출 온실가스(GHG) 통합관리 기술개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	해사안전국	해사산업기술과	정소희(事) 양영철(主)	051-773-5834 051-773-5839

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국내선사의 국제해운 온실가스 규제대응 역량 강화를 위한 선박배출 온실가스 통합관리 및 규제대응 지원시스템 개발

2.2 사업기간: 2023 ~ 2027

2.3 지원형태: 출연(국고 100%, 기업참여 시 매칭)

2.4 총 사업비: 314.63억원(국비 262.71억원)

2.5 사업시행주체: 해양수산부(전문기관: 해양수산과학기술진흥원)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	7,774	10,826	5,400	-	-	
2026~2030		9,315	4,182	-	-	

3. 기대효과

○ 국적 해운선사의 온실가스 배출현황 관리 및 감축기술 적용에 따른 감축영향 통합 분석·관리 지원

○ 웹기반의 지원시스템 개발·보급 및 컨설팅 서비스(시범) 제공을 통한 사용자 편의적 규제대응 서비스 제공

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,182백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,182백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ선박배출 온실가스 (GHG) 통합관리 기술개발(R&D)	-	수송	1-4-4-3	R&D	9,315	4,182	4,182	△5,133	△55.1
(1)선박배출 온실가스(GHG) 통합관리 기술개발	O	수송	1-4-4-3	R&D	9,315	4,182	4,182	△5,133	△55.1

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) 선박배출 온실가스 (GHG) 통합관리 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- ❶ 선박 대체연료 및 온실가스 감축기술 평가기술 개발, ❷ 선박 온실가스 규제 적합도 및 개선도 평가기술 개발, ❸ 선박 온실가스 통합관리 및 규제 대응 지원시스템 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>선박배출 온실가스(GHG) 통합관리 기술개발</td><td>5-4-1-②</td><td>개발</td><td>6(시스템 유형)</td></tr>
</table>
- 국내선사의 국제해운 탈타소화 규제 대응을 위한 선박배출 온실가스 통합관리 시스템 개발을 통해 온실가스 배출 감축에 간접적 기여
- 개발목표 및 단계별 시기
<table>
<tr><th>구분</th><th>단기목표</th><th>장기목표</th><th>온실가스 감축효과</th></tr>
<tr><td>선박배출 온실가스(GHG) 통합관리 기술개발</td><td>통합관리시스템 설계 ('23~'24)</td><td>시스템 구축 및 시범운영·보완 ('25~'27)</td><td>온실가스 규제대응 지원시스템을 통한 규제 이행 여부, 대응전략 수립으로 온실가스 배출 감축 간접 기여</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)선박배출 온실가스(GHG) 통합관리 기술개발	선박 온실가스 감축기술 인벤토리 구축 건수	25	25	25	-	29

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 선박배출 온실가스(GHG) 통합관리 기술개발

○ (설정근거) 총 29종의 선박 온실가스 감축기술 대상으로 인벤토리를 구축하며, 연도별로 구축 완료되는 감축기술 수를 고려하여 인벤토리 구축 건수(누적)에 대한 목표치 설정

< 선박 온실가스 감축기술 인벤토리 구축 건수 연도별 누적 목표치 >

구분	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년
인벤토리 구축 건수	6	20	25	25	29

○ (측정방법) 선박 온실가스 감축기술 중 인벤토리가 구축된 기술의 수(누적)를 증빙자료를 통해 판별

19. 부산항 신항만(1단계)

1. 사업명

사업명		부산항 신항만(1단계)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설 특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	5000	5050	303
	명칭	교통 및 물류	해운・항만	항만개발 및 관리	신항만 개발	부산항 신항만(1단계)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	항만국	항만기술안전과	허진철 사무관 여경동 주무관	051-773-5957 051-773-5954

2. 사업개요

2.1 사업목적: 동북아 국제 물류중심항만(Hub-Port) 조성을 위한 항만시설의 확충 및 부산항의 시설확장 능력한계에 대비한 신항만건설

2.2 사업기간: 1995년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접 수행(100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	21,312	76,198	61,154	85,364	33,309	
2026~2030		32,199	37,550	36,433	45,362	45,362

3. 기대효과

○ 인프라를 적기에 확충하여 국제적 AMP확산 추세에 효과적으로 대응하고, 대형선박 접안시 발생하는 미세먼지 및 온실가스 감축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 26,192백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,773백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ부산항 신항만(1단계)	-	수송	1-4-4-3	정량	32,199	26,192	4,773	△6,007	△18.7
(1)항만 육상전원공급 설비 구축(부산항)	O	수송	1-4-4-3	정량	-	4,773	4,773	4,773	순증
(2) 송도개발	X	-	-	-	9,593	5,750	-	△3,843	△40.1
(3) 사후환경조사	X	-	-	-	1,482	500	-	△982	△66.3
(4) 스마트항만도입연구	X	-	-	-	753	5,076	-	4,323	574.1
(5) 해양수리환경조사	X	-	-	-	1,200	520	-	△680	△56.7
(6) 해충조사 및 사후관리	X	-	-	-	362	357	-	△5	△1.4
(7) 양곡부두 어업피해조사	X	-	-	-	250	2,302	-	2,052	820.8
(8) 컨테이너 전력개선	X	-	-	-	4,871	6,914	-	2,043	41.9
(9) 용원수로 정비	X	-	-	-	13,308	-	-	△13,308	순감
(10) 4차 배후단지 종합계획	X	-	-	-	380	-	-	△380	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1) 항만 육상전력공급 설비 구축	-	-	13,433	13,433	13,433	13,433	13,433	13,433	13,433	13,433	26,866	94,031	295,526
합계	-	-	13,433	13,433	13,433	13,433	13,433	13,433	13,433	13,433	26,866	94,031	295,526

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 항만 육상 전력공급 설비 구축	정량	ㅇ 사업내용 - 항만에 접안 중인 선박이 필요한 전력을 선박 자체 발전에서 육상 전력공급으로 대체함으로써 보조발전기 연료소비에 따른 온실가스 배출량을 감축하고 항만 구역 대기환경 개선에 기여 ㅇ 산정방법 - 선박이 기존 방식으로 정박 중 보조발전기를 가동할 경우 발생하는 CO_2 배출량을 기준 배출량으로 설정하고, AMP 이용에 따라 감소되는 배출량을 감축량으로 산정함 * AMP 공급전력 생산과정에서 발생하는 전력부문 배출량은 차감하여 순 온실가스 감축효과 산정 ㅇ 산출근거 - AMP 사업전 배출량 = 대상 선석 연료소비량 × 선종별 비중 × AMP 이용률 × 선박연료 CO_2 배출계수

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

< 2027년 기준 AMP 사업전 배출량 >

구 분	화석연료	LNG	메탄올	무탄소 (암모니아, 수소, e-메탄올)
대상 선석 연료소비량(ton)	15,992			
선종별 비중(%)	79	12	6	3
AMP 이용률(%)	35	35	35	35
CO_2 배출계수($tonCO_2eq$)	3.206	2.750	1.375	-
CO_2 배출량(ton)	14,176	1,847	462	-
총 배출량(ton)	**16,485**			

- AMP 사용 후 배출량 = 대상 선석 연료소비량 × 선종별 비중 × 선박 AMP 수전설비 설치율 × AMP 이용률 × 연료톤당 발전량 × 전력배출계수

< 2027년 기준 AMP 사용 후 배출량 >

구분	화석연료	LNG	메탄올	무탄소 (암모니아, 수소, e-메탄올)
대상 선석 연료소비량(ton)	15,992			
선종별 비중(%)	79	12	6	3
수전설비 설치율(%)	12.6	100	100	0
AMP 이용률(%)	35	35	35	35
연료당 발전량(kWh/ton)	4,612	5,551	2,236	-
전력배출계수(tonCO2eq/MWh)	0.433	0.433	0.433	0.433
CO_2 배출량(ton)	1,113	1,614	325	
총 배출량(ton)	**3,052**			

* 대상선석 연료소비량 : 2025년 기준 설치 대상선석 입출항 선박(PORT-MIS) 정박시 연료소비량
* 선종별 비중, 수전설비 설치율, AMP이용율 : 항만 육상전원공급설비(AMP) 구축개선방안 연구용역 (해양수산부, 2023) 중 '제7장 경제성 분석'
* 연료당 발열량 : 화석연료(경유) 35.3(MJ/L), LNG 49.4(MJ/kg), 전기 8.9(MJ/kWh) (2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 p168참조) 메탄올 19.9(MJ/kg)(IMO EEDI 산정기준)
* 연료당 발전량

구 분	산정방법
화석연료	경유 연료당 발전량 : $\frac{35.3MJ/L}{8.9MJ/kWh} = 3.9663kWh/L$ 경유 1톤 부피 : $\frac{1{,}000kg}{0.86kg/L} = 1{,}162.79L/t$ 연료당 발전량 : $3.9663kWh/L \times 1{,}162.79L/t = 4{,}612kWh/t$
LNG	연료당 발전량 : $\frac{49.4MJ/kg}{8.9MJ/kWh} \times 1{,}000 = 5{,}551kWh/t$
메탄올	연료당 발전량 : $\frac{19.9MJ/kg}{8.9MJ/kWh} \times 1{,}000 = 2{,}236kWh/t$

* 전력배출계수 : 0.4330(tCO2eq/MWh) 2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 p171

- 온실가스 감축량 = 기준 배출량 - AMP 사용 후 배출량
(2027년) 온실가스 감축량 = 16,485 – 3,052 = 13,433

(단위: tCO_2eq/년)

구분	'27	...	...	'35	...	...	...	'50
AMP 구축	-			13,433				13,433

5. 성과목표

(단위: 척)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 항만 육상전력 공급설비 구축	AMP 이용 실적	1,692	1,692	1,780		1,870

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 항만 육상전력 공급설비 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 항만 육상전력공급설비(AMP) 구축사업을 통해 설치된 AMP 시설을 실제 이용하는 선박 실적 기준으로 성과목표 및 이행지표 설정

- '25년 이용 실적으로 기준으로 목표를 매년 약 5% 이상 상향 설정하여 AMP 이용 확대를 도모

20. 평택 · 당진항

1. 사업명

사업명		평택·당진항				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(교통시설 특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	120	124	5000	5050	317
	명칭	교통 및 물류	해운・항만	항만개발 및 관리	신항만 개발	평택·당진항

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	항만국	항만기술안전과	허진철 사무관 여경동 주무관	051-773-5957 051-773-5954

2. 사업개요

2.1 사업목적: 동북아 물류거점 및 환황해권 교역의 중심항만으로 개발과 배후산업단지 지원항 및 대중국 교역기지항으로 개발

2.2 사업기간: 1989년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접 수행(100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	71,755	42,605	60,218	62,762	94,882	
2026~2030		50,452	68,450	59,285	66,433	118,312

3. 기대효과

○ 항만에 정박 중인 선박이 배출하는 대기오염물질 감축을 통한 친환경 항만 조성

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 77,035백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 5,989백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 평택·당진항	-	수송	1-4-4-3	정량	50,452	77,035	5,989	26,583	52.7
(1)항만 육상전원공급설비 구축(평택,당진항)	O	수송	1-4-4-3	정량	-	5,989	5,989	5,989	순증
(2) 진입도로(신평내항간)	X	-	-	-	10,875	43,549	-	32,674	300.5
(3) 항만배후단지 제2연결교량	X	-	-	-	7,984	2,982	-	△5,002	△62.7
(4) 평택·당진항 잡화부두 창고 2동	X	-	-	-	9,835	5,015	-	△4,820	△49.0
(5) 평택·당진항 외곽시설 보강	X	-	-	-	11,333	9,772	-	△1,561	△13.8
(6) 평택·당진항 개발 사후환경조사(운영시)	X	-	-	-	825	800	-	△25	△3.0
(7) 평택·당진항 수리현상조사	X	-	-	-	86	506	-	420	488.4
(8) 항만배후지CY조성	X	-	-	-	3,200	100	-	△3,100	△96.9
(9) 국제여객터미널 이용자 안전편의개선	X	-	-	-	426	2,545	-	2,119	497.4
(10) 공용공공용부지 개발	X	-	-	-	576	4,307	-	3,731	647.7
(11) 평택·당진항 국도38호선 확장	X	-	-	-	500	500	-	-	-
(12) 평택·당진항 1종 항만배후단지 활용방안 연구	X	-	-	-	-	150	-	150	순증
(13) 평택·당진항 원정리 관리부두 정비	X	-	-	-	-	820	-	820	순증
(14) 평택·당진항 통제시설설치	X	-	-	-	3,856	-	-	△3,856	순감
(15) 평택·당진항 서부두 진입도로	X	-	-	-	956	-	-	△956	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1) 항만 육상전력공급설비 구축	-	-	2,525	2,525	2,525	2,525	2,525	2,525	2,525	2,525	5,050	17,675	55,550
합계	-	-	2,525	2,525	2,525	2,525	2,525	2,525	2,525	2,525	5,050	17,675	55,550

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) 항만 육상 전력공급 설비 구축</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 항만에 접안 중인 선박이 필요한 전력을 선박 자체 발전에서 육상 전력공급으로 대체함으로써 보조발전기 연료소비에 따른 온실가스 배출량을 감축하고 항만 구역 대기환경 개선에 기여

ㅇ 산정방법
- 선박이 기존 방식으로 정박 중 보조발전기를 가동할 경우 발생하는 CO_2 배출량을 기준 배출량으로 설정하고, AMP 이용에 따라 감소되는 배출량을 감축량으로 산정함
* AMP 공급전력 생산과정에서 발생하는 전력부문 배출량은 차감하여 순 온실가스 감축효과 산정

ㅇ 산출근거
- AMP 사업전 배출량 = 대상 선석 연료소비량 × 선종별 비중 × AMP 이용률 × 선박연료 CO_2 배출계수

< 2027년 기준 AMP 사업전 배출량 >
<table>
<tr><th>구 분</th><th>화석연료</th><th>LNG</th><th>메탄올</th><th>무탄소
(암모니아, 수소, e-메탄올)</th></tr>
<tr><td>대상 선석 연료소비량(ton)</td><td colspan="4">3,007</td></tr>
<tr><td>선종별 비중(%)</td><td>79</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td></tr>
<tr><td>AMP 이용률(%)</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td></tr>
<tr><td>CO_2 배출계수(tonCO_2eq)</td><td>3.206</td><td>2.750</td><td>1.375</td><td>-</td></tr>
<tr><td>CO_2 배출량(ton)</td><td>2,666</td><td>347</td><td>87</td><td>-</td></tr>
<tr><td>총 배출량(ton)</td><td colspan="4">3,100</td></tr>
</table>

- AMP 사용 후 배출량 = 대상 선석 연료소비량 × 선종별 비중 × 선박 AMP 수전설비 설치율 × AMP 이용률 × 연료톤당 발전량 × 전력배출계수

< 2027년 기준 AMP 사용 후 배출량 >
<table>
<tr><th>구분</th><th>화석연료</th><th>LNG</th><th>메탄올</th><th>무탄소
(암모니아, 수소, e-메탄올)</th></tr>
<tr><td>대상 선석 연료소비량(ton)</td><td colspan="4">3,007</td></tr>
<tr><td>선종별 비중(%)</td><td>79</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td></tr>
<tr><td>수전설비 설치율(%)</td><td>12.6</td><td>100</td><td>100</td><td>0</td></tr>
<tr><td>AMP 이용률(%)</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td></tr>
<tr><td>연료당 발전량(kWh/ton)</td><td>4,612</td><td>5,551</td><td>2,236</td><td>-</td></tr>
<tr><td>전력배출계수(tonCO2eq/MWh)</td><td>0.433</td><td>0.433</td><td>0.433</td><td>0.433</td></tr>
<tr><td>CO_2 배출량(ton)</td><td>209</td><td>304</td><td>61</td><td></td></tr>
<tr><td>총 배출량(ton)</td><td colspan="4">574</td></tr>
</table>
* 대상선석 연료소비량 : 2025년 기준 설치 대상선석 입출항 선박(PORT-MIS) 정박시 연료소비량
* 선종별 비중, 수전설비 설치율, AMP이용율 : 항만 육상전원공급설비(AMP) 구축개선방안 연구용역 (해양수산부, 2023) 중 '제7장 경제성 분석'
* 연료당 발열량 : 화석연료(경유) 35.3(MJ/L), LNG 49.4(MJ/kg), 전기 8.9(MJ/kWh) (2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 p168참조) 메탄올 19.9(MJ/kg)(IMO EEDI 산정기준)
* 연료당 발전량
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

구 분	산정방법
화석연료	경유 연료당 발전량 : $\frac{35.3MJ/L}{8.9MJ/kWh} = 3.9663kWh/L$ 경유 1톤 부피 : $\frac{1{,}000kg}{0.86kg/L} = 1{,}162.79L/t$ 연료당 발전량 : $3.9663kWh/L \times 1{,}162.79L/t = 4{,}612kWh/t$
LNG	연료당 발전량 : $\frac{49.4MJ/kg}{8.9MJ/kWh} \times 1{,}000 = 5{,}551kWh/t$
메탄올	연료당 발전량 : $\frac{19.9MJ/kg}{8.9MJ/kWh} \times 1{,}000 = 2{,}236kWh/t$

* 전력배출계수 : 0.4330(tCO2eq/MWh) 2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 p171

- 온실가스 감축량 = 기준 배출량 - AMP 사용 후 배출량
  (2027년) 온실가스 감축량 = 3,100 – 574 = 2,526

(단위: tCO_2eq/년)

구분	'27	...	...	'35	...	...	...	'50
AMP 구축	-			2,526				2,526

5. 성과목표

(단위: 척)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 항만 육상전력 공급설비 구축	AMP 이용 실적	1,692	1,692	1,780		1,870

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 항만 육상전력 공급설비 구축

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 항만 육상전력공급설비(AMP) 구축사업을 통해 설치된 AMP 시설을 실제 이용하는 선박 실적 기준으로 성과목표 및 이행지표 설정

- '25년 이용 실적으로 기준으로 목표를 매년 약 5% 이상 상향 설정하여 AMP 이용 확대를 도모

21. 친환경 에너지절감장비 보급(자율)

1. 사업명

사업명		친환경 에너지절감장비 보급(자율)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	103	3100	3141	303
	명칭	농림수산	수산어촌	수산자원 관리 및 조성	친환경양식육성 (지역자율)	친환경 에너지절감장비 보급(자율
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		수산정책실 어업자원정책관	어선안전정책과	이강은, 최용순	051-773-5526,5527	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 어업인이 노후화된 어선의 기관, 설비 등 교체 시 대체설치비용 일부를 보조금으로 지원하여 연근해어선의 온실가스 배출 저감 및 해양사고 예방

2.2 사업기간: '09 ~ 계속

2.3 지원형태: 지자체자본보조(국비 30, 지방비 30, 자부담 40%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부, 10개 시도(제주 제외)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,988	6,264	7,000	8,000	9,000	
2026~2030		6,264	7,400	8,200	9,200	10,000

※ 25년 회계이관(농특→지특)

3. 기대효과

○ 노후기관, 고효율 장비 등 교체비 지원을 통해 연근해 노후어선의 탄소배출을 저감하고 사고예방 및 어업경비 절감으로 대기환경 개선 및 어업경영 안정 도모

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 9,695백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 9,695백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 친환경 에너지절감장비 보급(자율)	-	농축수산	1-5-6-1	정량	6,264	9,695	9,695	3,431	54.8
(1)친환경 에너지절감장비 보급	O	농축수산	1-5-6-1	정량	6,264	9,695	9,695	3,431	54.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)친환경 에너지절감 장비 보급	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	7,516	16,911	45,096
합계	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	1,879	7,516	16,911	45,096

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 친환경 에너지절감 장비 보급	정량	ㅇ 사업 내용 : 노후기관(디젤, 가솔린 엔진) 교체 설치비 지원 ㅇ 산정방법 - 교체지원한 디젤, 가솔린 엔진 교체에 따른 유류절감률(5%)을 근거로 온실가스 배출 저감량으로 산출 * CO2 배출 산출근거 : 에너지법 시행규칙 제5조제1항 별표(에너지열량 환산기준)<개정 2022.11> ** 국가탄소배출계수(2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 2026년 기준) - 경유 2.609(tCO2/kℓ), 휘발유 2.185(tCO2/kℓ) - 연구용역 등을 통해 향후 산출근거 마련 계획 ㅇ 산정식 ■ 노후 기관 교체에 따른 유류절감량 ㅇ 선내기(경유) 보급 마력수 : 32,500(ps) / 1.3596 = 23,904 kW ㅇ 선외기(휘발유)보급 마력수: 48,982(ps) / 1.3596 = 36,027 kW ㅇ 유류절감량 (총마력수 감소분을 제외한 대체된 총마력의 에너지절감율 5%) - 선내기(경유) : 23,904 × 5% × 6시간 × 153.2일 × 0.229ℓ/kW.h ≒ 251,586ℓ - 선외기(휘발유): 36,027 × 5% × 4시간 × 153.2일 × 0.507ℓ/kW.h ≒ 559,661ℓ ■ 노후 기관 교체에 따른 온실가스 감축량 ㅇ 선내기(경유) 감축량 : 251,586ℓ×2.609(tCO2/kℓ)/1,000 ≒ 656 tCO2eq. ㅇ 선외기(휘발유)감축량 : 559,661ℓ×2.185(tCO2/kℓ)/1,000 ≒ 1,223 tCO2eq.

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		※ 산출근거 * 국가탄소배출계수(2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 2026년 기준) - 경유 2.609(tCO2/kℓ), 휘발유 2.185(tCO2/kℓ) * 노후엔진 교체에 따른 에너지 절감율 5% : 친환경어선 개발·보급 활성화 방안 연구('23.12, 국립수산과학원) * 선외기(휘발유) 평균 연료소모율(Qe) 380g/kWh 연료소모량 = 연료소모율(Qe)/1000/0.75(휘발유 비중) ≒ 0.507ℓ/kW.h * 선내기(경유) 평균 연료소모율(Qe) 200g/kWh 연료소모량 = 연료소모율(Qe)/1000/0.875(경유 비중) ≒ 0.229ℓ/kW.h * 온실가스 배출량 계산 엔진출력(kW)×5%(에너지절감율)×시간(일조업시간)×일(연평균조업일수)×ℓ/kW.h(연료소모량)×tCO2/kℓ/1000(연료별 탄소배출계수) * 평균조업일수 : 153.2일 (2019 연안어업 실태조사, 한국수산자원관리공단, 2020.1) * 연료소모율 : (사)일반사단법인 해양수산시스템협회(일본) 형식인증기준

5. 성과목표

(단위: 척)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 친환경 에너지 절감장비 보급	노후기관 지원척수	350	427	503	-	350

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경 에너지절감장비 보급

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 측정기간 : 당해연도(1.1. ~ 12.31.)
- 조사대상 및 선정방법 : 노후기관 교체 지원 척수 실적보고서
- 측정수행기관 : 지자체
- 산출자료 : 사업 실적보고서

22. 친환경 에너지절감장비 보급(제주)

1. 사업명

사업명		친환경 에너지절감장비 보급(제주)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	103	3100	3144	303
	명칭	농림수산	수산어촌	수산자원 관리 및 조성	친환경양식육성 (제주도계정)	친환경 에너지절감장비 보급(제주)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		수산정책실 어업자원정책관	어선안전정책과	이강은, 최용순	051-773-5526,5527	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 어업인이 노후화된 어선의 기관, 설비 등 교체 시 대체설치비용 일부를 보조금으로 지원하여 연근해어선의 온실가스 배출 저감 및 해양사고 예방

2.2 사업기간: '09 ~ 계속

2.3 지원형태: 지자체자본보조(국비 30, 지방비 30, 자부담 40%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부, 제주도

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	285	350	400	500	
2026~2030		285	400	500	600	700

※ 25년 회계이관(농특→지특)

3. 기대효과

○ 노후기관, 고효율 장비 등 교체비 지원을 통해 연근해 노후어선의 탄소배출을 저감하고 사고예방 및 어업경비 절감으로 대기환경 개선 및 어업경영 안정 도모

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 286백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 286백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 친환경 에너지절감장비 보급(자율)	-	농축수산	1-5-6-1	정량	285	286	286	1	0.4
(1)친환경 에너지절감장비 보급	O	농축수산	1-5-6-1	정량	285	286	286	1	0.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)친환경 에너지절감 장비 보급	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	320	720	1,920
합계	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	320	720	1,920

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 친환경 에너지절감 장비 보급	정량	ㅇ 사업 내용 : 노후기관(디젤, 가솔린 엔진) 교체 설치비 지원 ㅇ 산정방법 - 교체지원한 디젤, 가솔린 엔진 교체에 따른 유류절감률(5%)을 근거로 온실가스 배출 저감량으로 산출 * CO2 배출 산출근거 : 에너지법 시행규칙 제5조제1항 별표(에너지열량 환산기준)<개정 2017.12.28.> ** 국가탄소배출계수(2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 2026년 기준) - 경유 2.609(tCO2/kℓ), 휘발유 2.185(tCO2/kℓ) - 연구용역 등을 통해 향후 산출근거 마련 계획 ㅇ 산정식 ■ 노후 기관 교체에 따른 유류절감량 ㅇ 선내기(경유) 보급 마력수 : 820(ps) / 1.3596 = 603 kW ㅇ 선외기(휘발유)보급 마력수: 2,515(ps) / 1.3596 = 1,850 kW ㅇ 유류절감량 (총마력수 감소분을 제외한 대체된 총마력의 에너지절감율 5%) - 선내기(경유) : 603 × 5% × 6시간 × 153.2일 × 0.229ℓ/kW.h ≒ 6,346ℓ - 선외기(휘발유): 1,850 × 5% × 4시간 × 153.2일 × 0.507ℓ/kW.h ≒ 28,739ℓ ■ 노후 기관 교체에 따른 온실가스 감축량 ㅇ 선내기(경유) 감축량 : 6,346ℓ×2.609(tCO2/kℓ)/1,000 ≒ 17 tCO2eq. ㅇ 선외기(휘발유)감축량 : 28,739ℓ×2.185(tCO2/kℓ)/1,000 ≒ 63 tCO2eq.

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		※ 산출근거 * 국가탄소배출계수(2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침 2026년 기준) - 경유 2.609(tCO2/kℓ), 휘발유 2.185(tCO2/kℓ) * 노후엔진 교체에 따른 에너지 절감율 5% : 친환경어선 개발·보급 활성화 방안 연구 ('23.12, 국립수산과학원). * 선외기(휘발유) 평균 연료소모율(Qe) 380g/kWh 연료소모량 = 연료소모율(Qe)/1000/0.75(휘발유 비중) ≒ 0.507ℓ/kW.h * 선내기(경유) 평균 연료소모율(Qe) 200g/kWh 연료소모량 = 연료소모율(Qe)/1000/0.875(경유 비중) ≒ 0.229ℓ/kW.h * 온실가스 배출량 계산 엔진출력(kW)×5%(에너지절감율)×시간(일조업시간)×일(연평균조업일수)×ℓ/kW.h(연료소모량)×tCO2/kℓ/1000(연료별 탄소배출계수) * 평균조업일수 : 153.2일 (2019 연안어업 실태조사, 한국수산자원관리공단, 2020.1) * 연료소모율 : (사)일반사단법인 해양수산시스템협회(일본) 형식인증기준

5. 성과목표

(단위: 척)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 친환경 에너지 절감장비 보급	노후기관 지원척수		-	22	-	27

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 친환경 에너지절감장비 보급

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 측정기간 : 당해연도(1.1. ~ 12.31.)
- 조사대상 및 선정방법 : 노후기관 교체 지원 척수 실적보고서
- 측정수행기관 : 지자체(제주도)
- 산출자료 : 사업 실적보고서

23. 친환경에너지보급 및 용수관리(자율)

1. 사업명

사업명		친환경에너지보급및용수관리(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	103	3100	3141	311
	명칭	농림수산	수산·어촌	수산자원관리 및조성	친환경양식 육성(지역자율)	친환경에너지 보급및용수관리

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	수산정책실 어촌양식정책관	어촌양식정책과	남정희 (양식장친환경 에너지보급)	051-773-5621

2. 사업개요

2.1 사업목적: 양식장, 수산물가공업체에서 신재생에너지시설 및 에너지절감시설 설치에 필요한 시설설치 자금을 지원하여 어업분야(양식장, 내수면어업인, 수산물가공업체) 친환경 녹색성장을 선도하고 탄소중립 실현에 기여

2.2 사업기간: 2010년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(국고 50~60%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부, 지방자치단체, 한국농어촌공사

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	21,983	24,614	21,983	21,983	
2026~2030		21,983	24,614	21,983	21,983	21,983

3. 기대효과

○ 에너지절감시설 보급을 통해 기존 유류사용 난방기를 대체하여 양식어가의 전기요금을 절감하고 화석연료 사용 저감을 통한 온실가스 감축

○ 양식분야의 에너지 사용 실태를 분석하여 온실가스 감축 방안을 마련하고, 양식 어업인이 배출권거래제 외부사업에 참여하고 저탄소 양식기술을 활용할 수 있도록 지원하여 양식 분야의 자발적인 온실가스 감축을 유도하고 양식분야의 탄소중립 기반 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 24,614백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 24,614백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ친환경에너지보급 및 용수관리(자율)	-	농축 수산	1-5-6-2	정량	21,983	24,614	24,614	2,631	12.0
(1)양식장친환경에너지 보급	O	농축 수산	1-5-6-2	정량	19,707	21,659	21,659	1,952	9.9
(2)수산가공분야에너지 절감장비보급	O	농축 수산	1-5-6-2	정량	2,276	2,955	2,955	679	29.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)양식장친환경에너지보급	11,080	11,080	11,080	11,080	11,080	11,080	11,080	11,080	11,080	11,080	44,320	99,720	-
(2)수산가공분야에너지절감장비보급	4,671	4,671	4,671	4,671	4,671	4,671	4,671	4,671	4,671	4,671	18,684	42,039	-
합계	15,751	15,751	15,751	15,751	15,751	15,751	15,751	15,751	15,751	15,751	63,004	141,759	-

* 도입설비의 내구연한 10년 적용

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 양식장친환경에너지보급	정량	ㅇ 사업내용 - 양식어가에 에너지 절감 설비(히트펌프, 인버터)를 보급하여 양식어가 경영 개선 및 양식 분야 온실가스 배출 저감 ㅇ 산정방법 ① 히트펌프 - 시설수 × (등유 사용 시 어가당 온실가스 배출량 – 히트펌프 사용시 온실가스 배출량) = 시설수 × [(등유사용량 × 등유의 환산계수) - (전력사용량 × 전력배출계수)] ② 인버터 - 시설수 × (평균전력절감량 × 전력배출계수) ㅇ 산출근거 ① 히트펌프 - 어가당 평균 보급실적('11~'20년) 조사 결과를 근거로 평균 보급용량을 384kW, 연간 가동시간을 1,200시간(4개월 × 30일 × 24시간 × 부하율 42%)으로

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>가정하여 개소당 연료사용량(평균보급용량 × 연간가동시간 × 등유순발열량 × 보일러 효율)을 산정
* 등유사용량: 보급용량(kW) x 연간가동시간(h) ÷ (등유의 순 발열량(MJ/L) x 보일러 효율) = 384kW × 1,200h ÷ (34.1(MJ/L) x 0.86) x 3.6MJ/kWh = 56,567L
* 전력사용량(MWh): 384kW x 1,200h ÷ 3.29(COP) ÷ 10^3 = 140.06(MWh)
- '27년 감축량: 132(개소)×[(56,567L×2.500×10^{-3}tCO$_2$eq/L) - (140.06MWh × 0.4330tCO$_2$eq/MWh)]] = 132개소 × (141.42-60.65) = 10,661tCO$_2$eq

② 인버터
- 평균전력절감량(평균 보급용량×인버터용량당 전력절감량)은 어가당 평균 보급실적 조사 결과를 근거로 산정

* 평균 전력 절감량: 평균 보급용량(kW)×인버터용량당 전력절감량(kWh/kW.year) = 238(kW) × 215(kWh/kW.year) = 51MWh

- '27년 감축량: 19개소 × (51MWh × 0.4330tCO$_2$eq/MWh) = 419tCO$_2$eq
- 적용 배출계수(출처: 지침 부록6)
<table>
<tr><th>등유 환산계수</th><th>전력배출계수</th></tr>
<tr><td>2.500×10^{-3} tCO$_2$eq/L</td><td>0.4330 tCO$_2$eq/MWh</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(2) 수산가공분야에너지절감시설보급</td><td>정량</td><td>o 사업내용
- 수산물가공시설에 히트펌프식 김 건조기를 보급하여 온실가스 감축 추진

o 감축효과
- 시설수×[(전열히터 전력소비량×전력배출계수)- (히트펌프전력소비량×전력배출계수)]

o 산출근거
- '20년 사업평가 분석을 통해 전열히터 및 히트펌프의 평균 전력 소비량 산출

- '27년 감축량: 9개소 기준 9× (2,349 x 0.4330 - 1,151 x 0.4330) = 4,671tCO$_2$eq
- 적용 배출계수(출처: 지침 부록6)
<table>
<tr><th>등유 환산계수</th><th>전력배출계수</th></tr>
<tr><td>2.500×10^{-3} tCO$_2$eq/L</td><td>0.4330 tCO$_2$eq/MWh</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)양식장친환경 에너지보급	히트펌프: 어가(개소)	113	113	113	-	132
	인버터: 보급 용량(kW)	11,710	11,272	3,080	-	-
	인버터: 어가(개소)	-	-	-	-	19* * 인버터 이행지표 변경 (보급용량→보급개소)
(2)수산가공분야 에너지절감 시설지원	에너지절감시설보급개소	5	5	5	-	9개소

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 양식장친환경에너지보급

ㅇ 에너지절감설비(히트펌프, 인버터) 설치 완료 기준의 보급 어가 수를 기준으로 성과목표 설정

- 인버터 이행지표 변경 사유: 회계 이관(에특회계→지특회계)에 따라 지방정부가 자율적으로 예산 편성, 보급용량 지표는 예산투입에 따라 매우 유동적이므로 어가수로 변경

(2) 수산가공분야에너지절감시설

ㅇ 에너지절감시설 설치 완료 시점의 개소를 기준으로 성과목표 설정

24. 친환경에너지보급 및 용수관리(제주)

1. 사업명

사업명		친환경에너지보급및용수관리(제주)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	103	3100	3145	305
	명칭	농림수산	수산·어촌	수산자원관리 및조성	친환경양식 육성(제주계정)	친환경에너지 보급및용수관리

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	수산정책실 어촌양식정책관	어촌양식정책과	남정희 (양식장친환경 에너지보급)	051-773-5621

2. 사업개요

2.1 사업목적: 양식장에서 신재생에너지시설 및 에너지절감시설 설치에 필요한 시설설치 자금을 지원하여 어업분야(양식장, 내수면어업인, 수산물가공업체) 친환경 녹색성장을 선도하고 탄소중립 실현에 기여

2.2 사업기간: 2010년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(국고 60%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부, 지방자치단체, 한국농어촌공사

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	2,658	2,594	2,658	2,658	
2026~2030		2,658	2,594	2,658	2,658	2,658

3. 기대효과

○ 에너지절감시설 보급을 통해 기존 유류사용 난방기를 대체하여 양식어가의 전기요금을 절감하고 화석연료 사용 저감을 통한 온실가스 감축

○ 양식분야의 에너지 사용 실태를 분석하여 온실가스 감축 방안을 마련하고, 양식 어업인이 배출권거래제 외부사업에 참여하고 저탄소 양식기술을 활용할 수 있도록 지원하여 양식 분야의 자발적인 온실가스 감축을 유도하고 양식분야의 탄소중립 기반 마련

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,594백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,794백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ친환경에너지보급 및 용수관리(제주)	-	농축 수산	1-5-6-2	정량	2,658	2,594	1,794	△64	△2.4
(1) 양식장친환경에너지 보급	O	농축 수산	1-5-6-2	정량	660	1,794	1,794	1,134	171.8
(2) 양식장소수력발전지원	X	-	-	-	1,998	800	-	△1,198	△60.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1)양식장친환경 에너지보급	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213	852	1,917	-
합계	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213	852	1,917	-

* 도입설비의 내구연한 10년 적용

** 양식장소수력발전지원 시설은 현재 시설 구축 중으로 온실가스 감축 예상량 산정 불가

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 양식장 친환경 에너지 보급	정량	ㅇ 사업내용 - 양식어가에 에너지 절감 설비(히트펌프, 인버터)를 보급하여 양식어가 경영 개선 및 양식 분야 온실가스 배출 저감 ㅇ 산정방법 ① 히트펌프 - 시설수 × (등유 사용 시 어가당 온실가스 배출량 – 히트펌프 사용시 온실가스 배출량) = 시설수 × [(등유사용량 × 등유의 환산계수) - (전력사용량 × 전력배출계수)] ② 인버터 - 시설수 × (평균전력절감량 × 전력배출계수) ㅇ 산출근거 ① 히트펌프 - 어가당 평균 보급실적('11~'20년) 조사 결과를 근거로 평균 보급용량을 384kW, 연간 가동시간을 1,200시간(4개월 × 30일 × 24시간 × 부하율 42%)으로 가정하여 개소당 연료사용량(평균보급용량 × 연간가동시간 × 등유순발열량 × 보일러 효율)을 산정 * 등유사용량: 보급용량(kW) x 연간가동시간(h) ÷ (등유의 순 발열량(MJ/L)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		x 보일러 효율) = 384kW × 1,200h ÷ (34.1(MJ/L) x 0.86) x 3.6MJ/kWh = 56,567L * 전력사용량(MWh): 384kW x 1,200h ÷ 3.29(COP) ÷ 10^3 = 140.06(MWh) - '27년 감축량: 1(개소)×[(56,567L×2.500×$10^{-3}$$tCO_2eq$/L) - (140.06MWh × 0.4330tCO_2eq/MWh)]] = 1개소 × (141.42-60.65) = 81tCO_2eq ② 인버터 - 평균전력절감량(평균 보급용량×인버터용량당 전력절감량)은 어가당 평균 보급실적 조사 결과를 근거로 산정 * 평균 전력 절감량: 평균 보급용량(kW)×인버터용량당 전력절감량(kWh/kW.year) = 238(kW) × 215(kWh/kW.year) = 51MWh - '27년 감축량: 6개소 × (51MWh × 0.4330tCO_2eq/MWh) = 132tCO_2eq - 적용 배출계수(출처: 지침 부록6)

등유 환산계수	전력배출계수
2.500×10^{-3} tCO_2eq/L	0.4330 tCO_2eq/MWh

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)양식장친환경 에너지보급	히트펌프: 어가(개소)	113	113	113	-	1
	인버터: 보급 용량(kW)	11,710	11,272	3,080	-	-
	인버터: 어가(개소)	-	-	-	-	6* * 인버터 이행지표 변경 (보급용량→보급개소)

* 해당 사업은 '26회계부터 지특 자율, 제주 계정으로 분리되었으며, '25년 목표 및 실적치는 '자율' 사업과 합산하여 산정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 양식장친환경에너지보급

ㅇ 에너지절감설비(히트펌프, 인버터) 설치 완료 기준의 보급 어가 수를 기준으로 성과목표 설정

- 인버터 이행지표 변경 사유: 회계 이관(에특회계→지특회계)에 따라 지방정부가 자율적으로 예산 편성, 보급용량 지표는 예산투입에 따라 매우 유동적이므로 어가수로 변경

25. 갯벌생태계 복원사업

1. 사업명

사업명		갯벌생태계 복원사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	075	1000	1066	300
	명칭	환경	해양환경	해양환경보전	해양생태계 보전 및 복원	갯벌생태계 복원사업
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해양환경정책관	해양생태과	최종일	051-773-5311	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 간척 및 매립 등으로 훼손된 갯벌을 자연갯벌로 복원하고 유휴 갯벌에 갈대 등 염생식물을 복원·조성하여 해양생물 서식지 제공 및 온실가스 흡수원 확충

2.2 사업기간: 2010 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접, 국고보조(국비7 : 지방비3)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양수산부, 지방자치단체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	16,222	31,792	31,792	31,792	31,792	
2026~2030		23,306	41,352	38,560	41,898	43,015

3. 기대효과

○ 우리나라 갯벌 및 염생식물 등 해양자원을 국가 온실가스 감축원으로 반영하여 '2050 탄소중립 전략 목표' 실현 및 갯벌 생태계 건강성 회복을 통한 수산자원 증대, 갯벌 생태관광 활성화*

* 순천만 국가정원 조성 후 연간 생태관광객 500만명 이상 증가

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 18,398백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 13,843백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ갯벌생태계 복원사업	-	흡수원	1-8-2-1	정량	23,306	18,398	13,843	△4,908	△21.1
(1)갯벌복원사업	O	흡수원	1-8-2-1	정량	12,707	4,218	4,218	△8,489	△66.8
(2)식생복원사업	O	흡수원	1-8-2-1	정량	8,021	9,625	9,625	1,604	20.0
(3)기타용역	X	-	-	-	1,318	1,735	-	417	31.6
(4)갯벌관리구역	X	-	-	-	-	560	-	560	순증
(5)생태관광 활성화	X	-	-	-	260	260	-	-	-
(6)ESG경영연계 갯벌복원	X	-	-	-	1,000	2,000	-	1,000	100

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1) 갯벌생태계 복원	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	72	162	432
(2) 갯벌식생복원	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	96	216	576
합계	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	168	378	1,008

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) 갯벌
복원</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용: 갯벌복원을 통한 갯벌의 면적 확대로 탄소흡수원 증가

ㅇ 연도별 감축량

(단위: tCO_2eq/년)
<table>
<tr><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>합계(누적)</th></tr>
<tr><td>18</td><td>18</td><td>18</td><td>18</td><td>90</td></tr>
</table>
ㅇ 산정방법
- 연평균 갯벌복원면적에 이산화탄소흡수계수를 곱하여 산정

ㅇ 산정식
- 연간 복원면적 × 이산화탄소흡수계수
- 25ha × 0.20t·C/ha·yr × 3.67CO_2/C = 18 t·CO_2/yr

ㅇ 산출근거
- (연평균 갯벌복원 면적) '23년에 실시한 갯벌면적조사 결과* 활용
*5년간 복원에 의한 증가면적 125ha(년 평균 25ha 복원)
- (이산화탄소흡수계수) 블루카본 1단계 R&D*에서 전국갯벌 평균값으로 도출된 계수 사용(0.20~0.54범위 중 최소값 적용)
*국내 블루카본 정보시스템 구축 및 평가관리 기술개발(2017~2021), 해양수산부</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(2) 식생
복원</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업 내용: 염생식물의 군락지를 조성하여 탄소흡수원 증대

ㅇ 연도별 감축량

(단위: tCO_2eq/년)
<table><tr><th>'27</th><th>'28</th><th>'29</th><th>'30</th><th>합계(누적)</th></tr><tr><td>24</td><td>24</td><td>24</td><td>24</td><td>96</td></tr></table>
ㅇ 산정방법
- 염습지 증가면적에 이산화탄소흡수계수를 곱하여 산정

ㅇ 산정식
- 연간 식생복원 면적×이산화탄소흡수계수
- $7.4ha \times 0.91t{\cdot}C/ha{\cdot}yr \times 3.67CO_2/C = 24\ t{\cdot}CO_2/yr$

ㅇ 산출근거
- (연간식생복원면적) '24년 국가 블루카본 온실가스 인벤토리 구축사업에서 조사한 염습지 변화면적 적용
* 산정방법의 불확도로 연도별 면적 변동폭이 크며, 영상취득시기, 조위 변동 영향이 큰 점을 감안, 염습지 증가추세에 따라 연 증가 면적으로 산출
ㅇ {최근 측정 개년(`18.~`22.) 평균값 – 측정시작 5개년(`90.~`94.) 평균값} / 32년(`22.-`90.)
= (32.574㎢ - 30.183㎢) / 32 = 7.4ha(=0.074㎢)
- (이산화탄소 흡수계수) 염습지의 탄소흡수계수(평균값)*에 이산화탄소 변환계수를 곱하여 산정
* 습지부문 인벤토리 보충 가이드라인(IPCC, '13.)</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 갯벌복원	신규사업지(개소)	1	1	-	-	1
(2) 식생복원		1	-	1	1	

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 갯벌 및 식생 복원

ㅇ (이행지표) 신규 복원사업 추진

- (`27년 성과목표) 갯벌복원사업 신규사업 추진

참고 1 **증빙자료(온실가스 감축효과 분석-비식생갯벌)**

2023년 갯벌면적조사 요약

□ 조사 개요

○ (조사배경) 우리나라 갯벌은 우수한 생물다양성을 인정받아 세계자연유산으로 지정되었으며, 갯벌의 경제적 가치는 연간 약 17.8조 원 수준

○ (조사목적) 우리나라 갯벌의 효율적인 관리를 위한 분포현황 파악 및 면적 산정을 통해 갯벌정책 수립 및 관리를 위한 기초정보 활용

○ (조사근거) 갯벌 및 그 주변지역의 지속가능한 관리와 복원에 관한 법률 제8조

○ (조사대상) 우리나라 전국 갯벌* 및 그 주변지역**

* 서남·동해안(울릉·독도 포함) 및 제주

** 바닷가(해안선과 지적공부선 사이) 및 수심 6미터 이내의 해역

○ (조사방법) 해안선, 등수심선(2, 5, 6m), 지적공부, 하천 등 최신 성과자료 수집을 통한 갯벌면적 산출 및 변화 비교·분석

□ 조사 결과

○ (갯벌면적) `23년 우리나라 갯벌면적은 2,443.31㎢로 `18년 조사된 갯벌면적(2,482.00㎢) 대비 38.69㎢(△1.6%) 감소

구분	2018년	2023년	차이	보정	증·감
합계	2,482.00	2,443.31	-38.69	-80.35	41.66
인천	728.30	688.63	-39.67	-15.31	-24.36
경기도	167.70	147.43	-20.27	-24.06	3.79
충청남도	338.90	335.71	-3.19	-9.09	5.90
전라북도	110.50	108.42	-2.08	-3.10	1.02
전라남도	1053.70	1070.79	17.09	-23.30	40.39
경상남도	62.80	69.84	7.04	-5.11	12.15
부산광역시	20.10	19.01	-1.09	-0.38	-0.71
울산광역시	(미조사)	0.11	0.11	-	0.11
경상북도	(미조사)	0.02	0.02	-	0.02
강원도	(미조사)	0.01	0.01	-	0.01
제주도	(미조사)	3.34	3.34	-	3.34

○ (분포현황) 갯벌 분포는 전남(43.8%), 인천(28.2%), 충남(13.7%), 경기(6.0%) 순
- (인천) `23년 기준 688.63㎢(28.2%)로 `18년 대비 39.67㎢(△5.4%) 감소
- (경기) `23년 기준 147.43㎢(6.0%)로 `18년 대비 20.27㎢(△12.1%) 감소
- (충남) `23년 기준 335.71㎢(13.7%)로 `18년 대비 3.19㎢(△0.9%) 감소
- (전북) `23년 기준 108.42㎢(4.4%)로 `18년 대비 20.27㎢(△12.1%) 감소
- (전남) `23년 기준 1,070.79㎢(43.8%)로 `18년 대비 17.09㎢(1.6%) 증가
- (경남) `23년 기준 69.84㎢(2.9%)로 `18년 대비 7.04㎢(11.2%) 증가
- (부산) `23년 기준 19.01㎢(0.8%)로 `18년 대비 1.09㎢(△5.4%) 감소
- (울산·경북·강원·제주) `23년 기준 3.48㎢(0.2%) 신규 조사

○ (변화원인) 이전 조사 대비, 조사 정밀도 향상 등 기술적 보정에 따라 80.35㎢ 감소하였으며, 자연적 또는 인공적 원인에 따라 41.66㎢ 증가
- (기술적) 변경된 해안선 획정 기준* 적용, 조사자료 해상도 및 정밀도 향상 등에 따라 80.35㎢ 감소

* 「해안선 조사 및 자료 처리 등에 관한 업무규정」(국립해양조사원) 준용

- (자연적) 침·퇴적 등 자연적인 해저지형 변화에 따라 56.58㎢ 증가
- (인공적) 매립·해안선정비로 16.17㎢ 감소, 갯벌복원을 통해 1.25㎢ 증가

갯벌면적 변화사유		증가	감소	증·감	비고
기술적	해안선 획정에 따른 하천구역 제외	-	30.74	-30.74	
	해안선 정밀도 향상	5.48	8.52	-3.04	
	저조선 정밀도 향상	-	26.80	-26.80	
	간출지 및 노간휴암 제외	-	19.77	-19.77	
	소계	5.48	85.83	-80.35	
자연적	침·퇴적 등 해저지형 변화	132.28	75.70	56.58	
	소계	132.28	75.70	56.58	
인공적	매립	-	11.07	-11.07	
	해안선 정비	-	5.10	-5.10	
	갯벌복원사업	1.25	-	1.25	
	소계	1.25	16.17	-14.92	
합계		139.01	177.7	-38.69	-

2023년 갯벌면적조사용역 결과보고서 (5년마다)

최종보고서

보안등급															
중앙행정기관명	해양수산부					사업명		사업명		해양수산환경기술개발					
전문기관명	해양수산과학기술진흥원							내역사업명		-					
공고번호	2017000020							총괄연구개발 식별번호		-					
								연구개발과제번호		20170318					
기술분류	국가과학기술표준분류	EH0605	50%	EH0603	40%	ND0803	10%								
	해양수산과학기술분류	MEV0403	60%	MEV0203	30%	MEV0201	10%								
총괄연구개발명	국문	-													
	영문	-													
연구개발과제명	국문	국내 블루카본 정보시스템 구축 및 탄소관리기술 개발													
	영문	Development of Blue Carbon Information System and Technology Assessment for Management													
주관연구개발기관	기관명	해양환경공단				사업자등록번호		116-82-09831							
	주소	(우)05718 서울 송파구 송파대로28길 28				법인등록번호		1146710035637							
연구책임자	성명	김성겸			직위	처장									
	연락처	직장전화	051-400-7911		휴대전화	010-5334-3127									
		전자우편	cosmas@koem.or.kr		국가연구자번호	10126317									
연구개발기간	전체	2017. 03. 24 ~ 2021. 12. 31(4년 9개월)													
	단계	1단계	-												
	(해당 시 작성)	n단계	-												

연구개발비 (단위: 천원)	정부지원 연구개발비 현금	정부지원 연구개발비 현물	기관부담 연구개발비 현금	기관부담 연구개발비 현물	그 외 기관 등의 지원금 지방자치단체 현금	그 외 기관 등의 지원금 지방자치단체 현물	그 외 기관 등의 지원금 기업 현금	그 외 기관 등의 지원금 기업 현물	합계 현금	합계 현물	합계	연구개발비 비영리 지원금
총계	8,263,000	-	-	-	-	-	-	-	8,263,000	-	8,263,000	-
1단계 1년차	596,000	-	-	-	-	-	-	-	596,000	-	596,000	-
1단계 2년차	1,910,000	-	-	-	-	-	-	-	1,910,000	-	1,910,000	-
1단계 3년차	1,919,000	-	-	-	-	-	-	-	1,919,000	-	1,919,000	-
1단계 4년차	1,919,000	-	-	-	-	-	-	-	1,919,000	-	1,919,000	-
1단계 5년차	1,919,000	-	-	-	-	-	-	-	1,919,000	-	1,919,000	-

공동연구개발기관 등	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	역할	기관유형
공동연구개발기관	서울대학교	송상준	연구원교수	010-2688-0787	sungjoon@snu.ac.kr	공동	대학
	한국해양과학기술원	박홍식	책임연구원	010-9136-1139	hspark@kiost.ac.kr	공동	정부출연연
	부산대학교	이근섭	교수	010-3701-7659	klee@pusan.ac.kr	공동	대학
	㈜환경과학기술	송태문	이사	010-2839-8749	tysong@kesti.co.kr	공동	중소기업
	한림대학교	김승도	교수	010-6340-1536	sdkim@hallym.ac.kr	공동	대학
	한국해양대학교	박진우	교수	010-2063-3018	jpark.dasm@gmail.com	공동	대학
	㈜씨서양불연구센터	윤건탁	연구소장	011-9720-1553	unothoe@daum.net	공동	중소기업
	해양생태기술연구소	박현일	연구소장	010-8260-7872	park@marineeco.co.kr	공동	중소기업
	㈜지오스토리	김성학	사장	010-9089-9060	shkim@geostory.co.kr	공동	중소기업

연구개발담당 실무담당자	성명	한정	직위	대리
	연락처	직장전화 02-3498-8745	휴대전화	010-2270-6464
		전자우편 j.han@koem.or.kr	국가연구자번호	11364473

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닐 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2022 년 2 월 28 일

연구책임자: 김 성 겸 (서명)

주관연구개발기관의 장: 박 승 기 (직인) 공동연구개발기관의 장: 송 창 근 (직인)
공동연구개발기관의 장: 김 용 진 (직인) 공동연구개발기관의 장: 김 희 강 (직인)
공동연구개발기관의 장: 김 응 서 (직인) 공동연구개발기관의 장: 최 병 미 (직인)
공동연구개발기관의 장: 최 경 민 (직인) 공동연구개발기관의 장: 손 민 호 (직인)
공동연구개발기관의 장: 이 윤 근 (직인) 공동연구개발기관의 장: 위 광 재 (직인)

해양수산과학기술진흥원장 귀하

- **(블루카본 배출계수)** 연간 탄소배출량은 증도(0.015 Mg C ha^{-1} yr^{-1})가 가장 높았고, 강화도(0.005 Mg C ha^{-1} yr^{-1}), 순천만(0.005 Mg C ha^{-1} yr^{-1}), 가로림만(0.004 Mg C ha^{-1} yr^{-1}) 순으로 높았음
- 강화도, 증도, 순천만에서는 공통적으로 염습지에서 비식생갯벌보다 더 높은 연간 탄소배출량이 관찰되었음
- 이는 염습지 식생에서 유래한 유기물들이 분해되어 CO_2과 CH_4 형태로 배출되었기 때문으로 판단됨
- 가로림만의 경우는 반대의 경향을 나타내었으나, 2020년 10월에 1회 측정한 자료이기 때문에 추가 측정을 통한 확인이 필요하다고 판단됨
- 가로림만 염습지의 경우 칠면초 서식지의 서식밀도가 매우 낮기에, 비식생 갯벌과 생태학적으로는 큰 차이가 없음.
- 평균 연간 탄소배출량은 강화도, 가로림만, 순천만이 비슷한 수치를 나타내었고, 증도의 경우 대초리 갈대서식지의 높은 연간 탄소배출량에 근거해 약 3배 정도의 값을 나타내었음
- 이는 측정년도의 차이 (강화도 2019-2020, 가로림만 2020, 순천만 2015)가 영향을 미쳤을 것으로 판단되며 추가적인 모니터링을 통해 연변화에 대한 자료를 축적할 필요성이 있을 것으로 생각됨

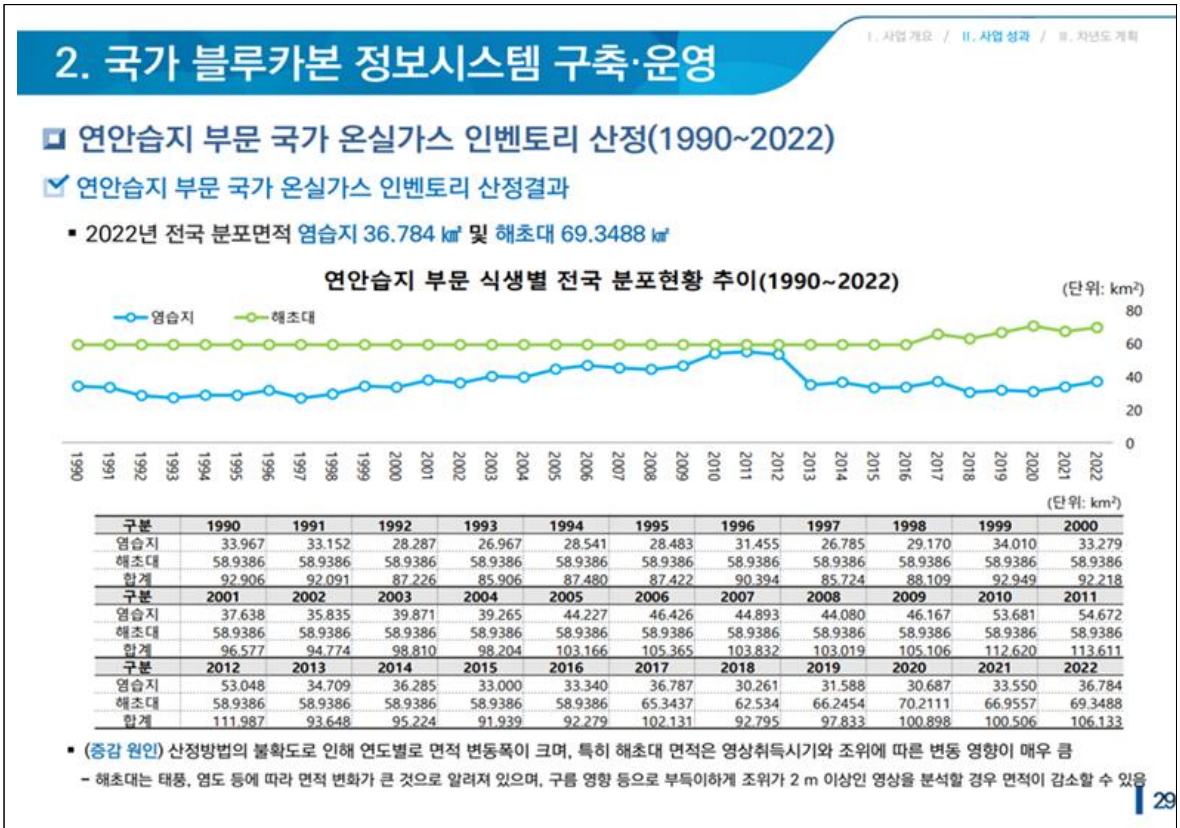
<표 143> 국내 핵심지역 4개소 갯벌 연간 탄소축적량 및 탄소배출량

지역	서식지	연간 탄소축적량 (Mg C ha^{-1} yr^{-1})	연간 탄소배출량 (Mg C ha^{-1} yr^{-1})
강화도	염습지	0.31	0.008
	비식생갯벌	0.23	0.002
	평균	**0.27**	**0.005**
가로림만	염습지	0.22	0.002
	비식생갯벌	0.20	0.006
	평균	**0.21**	**0.004**
증도	염습지	0.16	0.017
	비식생갯벌	0.15	0.014
	평균	**0.15**	**0.015**
순천만	염습지	0.64	0.007
	비식생갯벌	0.54	0.002
	평균	**0.59**	**0.005**
4개 지역	염습지	0.33	0.009
	비식생갯벌	0.28	0.006
	평균	**0.31**	**0.007**

- 348 -

블루카본 R&D 1단계 최종보고서(비식생갯벌 흡수계수)

참고 2 **증빙자료(온실가스 감축효과 분석-염습지)**



2. 국가 블루카본 정보시스템 구축·운영

■ 연안습지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정(1990~2022)

☑ 연안습지 부문 국가 온실가스 인벤토리 산정결과

▪ 2022년 전국 분포면적 염습지 36.784 ㎢ 및 해초대 69.3488 ㎢

연안습지 부문 식생별 전국 분포현황 추이(1990~2022)

(단위: km²)

(단위: km²)

구분	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
염습지	33.967	33.152	28.287	26.967	28.541	28.483	31.455	26.785	29.170	34.010	33.279
해초대	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386
합계	92.906	92.091	87.226	85.906	87.480	87.422	90.394	85.724	88.109	92.949	92.218
구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
염습지	37.638	35.835	39.871	39.265	44.227	46.426	44.893	44.080	46.167	53.681	54.672
해초대	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386
합계	96.577	94.774	98.810	98.204	103.166	105.365	103.832	103.019	105.106	112.620	113.611
구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
염습지	53.048	34.709	36.285	33.000	33.340	36.787	30.261	31.588	30.687	33.550	36.784
해초대	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	58.9386	65.3437	62.534	66.2454	70.2111	66.9557	69.3488
합계	111.987	93.648	95.224	91.939	92.279	102.131	92.795	97.833	100.898	100.506	106.133

▪ (증감 원인) 산정방법의 불확도로 인해 연도별로 면적 변동폭이 크며, 특히 해초대 면적은 영상취득시기와 조위에 따른 변동 영향이 매우 큼

- 해초대는 태풍, 염도 등에 따라 면적 변화가 큰 것으로 알려져 있으며, 구름 영향 등으로 부득이하게 조위가 2 m 이상인 영상을 분석할 경우 면적이 감소할 수 있음

29

2024년 국가 블루카본 온실가스 인벤토리 구축사업 최종보고회 자료



최종보고서

중앙행정기관명	해양수산부	사업명	사업명	해양수산관리기술개발
전문기관명	해양수산과학기술진흥원		내역사업명	-
공고번호	2017000020		총괄연구개발 식별번호	-
			연구개발과제번호	20170318

기술분류	국가과학기술표준분류						
	EH0605	50%	EH0603	40%	ND0803	10%	
	해양수산과학기술분류						
	MEV0403	60%	MEV0203	30%	MEV0201	10%	

총괄연구개발명	국문	-
	영문	-
연구개발과제명	국문	국내 블루카본 정보시스템 구축 및 탄가관리기술 개발
	영문	Development of Blue Carbon Information System and Assessment for Management

주관연구개발기관	기관명	해양환경공단	사업자등록번호	116-82-09831
	주소	(우)05718 서울 송파구 송파대로28길 28	법인등록번호	1146710035637

연구책임자	성명	김성길	직위	처장
	연락처	직장전화 051-400-7911	휴대전화	010-5334-3127
		전자우편 cosmas@koem.or.kr	국가연구자번호	10126317

연구개발기간	전체	2017. 03. 24 ~ 2021. 12. 31(4년 9개월)
	단계 (해당 시 작성)	1단계 -
		n단계 -

연구개발비 (단위: 천원)	정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비	그 외 기관 등의 지원금 지방자치단체	그 외 기관 등의 지원금 기타( )	합계	연구개발비 외 지원금
	현금	현금 현물	현금 현물	현금 현물	현금 현물 합계	
총계	8,263,000	- -	- -	- -	8,263,000 - 8,263,000	-
1단계 1년차	596,000	- -	- -	- -	596,000 - 596,000	-
1단계 2년차	1,910,000	- -	- -	- -	1,910,000 - 1,910,000	-
1단계 3년차	1,919,000	- -	- -	- -	1,919,000 - 1,919,000	-
1단계 4년차	1,919,000	- -	- -	- -	1,919,000 - 1,919,000	-
1단계 5년차	1,919,000	- -	- -	- -	1,919,000 - 1,919,000	-

공동연구개발기관 등	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	역할	기관유형	비고
공동연구개발기관	서울대학교	송상준	연구교수	010-2688-0787	sungjoon@snu.ac.kr	공동	대학	
	한국해양과학기술원	박종식	책임연구원	010-9136-1139	hspark@kiost.ac.kr	공동	정부출연연	
	부산대학교	이근섭	교수	010-3701-7659	klee@pusan.ac.kr	공동	대학	
	㈜환경과학기술	송태윤	이사	010-2639-8749	tysong@kesti.co.kr	공동	중소기업	
	한림대학교	김승도	교수	010-6340-1536	sdkim@hallym.ac.kr	공동	대학	
	한국해양대학교	박진순	교수	010-2063-3018	jsak.datam@gmail.com	공동	대학	
	㈜지성알앤콘텍터	윤건탁	연구소장	011-9720-1553	unothoe@daum.net	공동	중소기업	
	해양생태기술연구소	박현일	연구소장	010-8260-7872	joark@marineeco.co.kr	공동	중소기업	
	㈜지오스토리	김성학	차장	010-9089-9060	shkim@geostory.co.kr	공동	중소기업	

연구개발담당 실무담당자	성명	한정	직위	대리
	연락처	직장전화 02-3498-8745	휴대전화	010-2270-6464
		전자우편 j.han@koem.or.kr	국가연구자번호	11364473

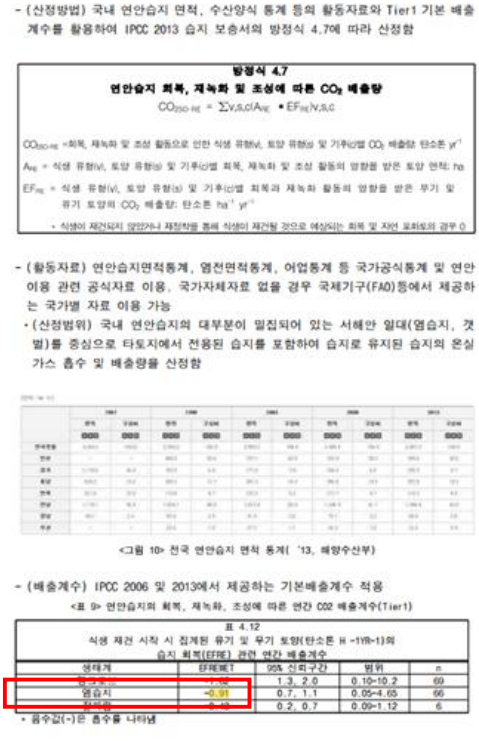
이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2022 년 2 월 28 일

연구책임자: 김 성 길 (인)

주관연구개발기관의 장: 박 승 기 (직인)
공동연구개발기관의 장: 김 용 진 (직인)
공동연구개발기관의 장: 김 응 서 (직인)
공동연구개발기관의 장: 최 경 민 (직인)
공동연구개발기관의 장: 이 윤 근 (직인)
공동연구개발기관의 장: 송 창 근 (직인)
공동연구개발기관의 장: 김 희 강 (직인)
공동연구개발기관의 장: 최 병 미 (직인)
공동연구개발기관의 장: 손 민 호 (직인)
공동연구개발기관의 장: 위 광 재 (직인)

해양수산과학기술진흥원장 귀하



- (산정방법) 국내 연안습지 면적, 수산양식 통계 등의 활동자료와 Tier1 기본 배출계수를 활용하여 IPCC 2013 습지 보충서의 방정식 4.7에 따라 산정함

방정식 4.7

연안습지 회복, 재녹화 및 조성에 따른 CO_2 배출량

$$CO_{2(t)-RE} = \sum_{v,s,c} A_{RE} \cdot EF_{RE(v,s,c)}$$

$CO_{2(t)-RE}$ =회복, 재녹화 및 조성 활동으로 인한 식생 유형(v), 토양 유형(s) 및 기후(t)별 CO_2 배출량 탄소톤 yr^{-1}

A_{RE} = 식생 유형(v), 토양 유형(s) 및 기후(t)별 회복, 재녹화 및 조성 활동의 영향을 받은 토양 면적: ha

EF_{RE} = 식생 유형(v), 토양 유형(s) 및 기후(t)별 회복과 재녹화 활동의 영향을 받은 후기 및 유기 토양의 CO_2 배출량: 탄소톤 ha^{-1} yr^{-1}

* 식생이 재건되지 않았거나 재정착을 통해 식생이 재건될 것으로 예상되는 회복 및 자연 복화토의 경우 0

- (활동자료) 연안습지면적통계, 염전면적통계, 어업통계 등 국가공식통계 및 연안이용 관련 공식자료 이용, 국가자체자료 없을 경우 국제기구(FAO)등에서 제공하는 국가별 자료 이용 가능

- (산정범위) 국내 연안습지의 대부분이 밀집되어 있는 서해안 일대(염습지, 갯벌)를 중심으로 타토지에서 전용된 습지를 포함하여 습지로 유지된 습지의 온실가스 흡수 및 배출량을 산정함

<그림 10> 전국 연안습지 면적 통계('13, 해양수산부)

- (배출계수) IPCC 2006 및 2013에서 제공하는 기본배출계수 적용

<표 9> 연안습지의 회복, 재녹화, 조성에 따른 연간 CO2 배출계수(Tier1)

표 4.12
식생 재건 시작 시 집계된 유기 및 무기 토양(탄소톤 ha⁻¹yr⁻¹)의 습지 회복(EFRE) 관련 연간 배출계수

생태계	EF계산	95% 신뢰구간	범위	n
염습지	-0.91	0.7, 1.1	0.05–4.65	66

* 음수값(-)은 흡수를 나타냄

- 12 -

블루카본 R&D 1단계 최종보고서(염습지 흡수계수)

26. 친환경 어구보급(자율)

1. 사업명

사업명		친환경 어구보급(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	103	3100	3150	303
	명칭	농림수산	수산.어촌	수산자원 관리 및 조성	수산자원관리 (지역자율)	친환경어구보급 (자율)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		어업자원정책관	어구순환기획과	김기령	051-773-5606	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 양식 현장의 스티로폼 부표 사용으로 인한 탄소배출 및 해양환경 오염 발생 저감을 위해 어업인들에게 성능이 검증된 인증부표를 보급

2.2 사업기간: 2007~계속

2.3 지원형태: 보조(국고 35% + 지자체 35% + 자부담 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 해양수산부, (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	17,070	20,020	29,866	29,866	31,200	
2026~2030		29,866	29,866	29,866	29,866	29,866

3. 기대효과

ㅇ 수명이 짧은 스티로폼부표 대비 내구수명이 긴 인증부표 사용으로 부표 생산량 감소를 통한 탄소고정 기대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 16,024백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 16,024백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ친환경 어구보급	-	폐기물	1-6-1-1	정성	20,020	16,024	16,024	△3,996	△20.0
(1)인증부표 보급	○	폐기물	1-6-1-1	정성	20,020	16,024	16,024	△3,996	△20.0

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) 인증부표 보급	정성	ㅇ 사업내용 - 해양 미세플라스틱 저감을 위해 양식장에서 사용되는 스티로폼 부표를 인증 부표로 교체 시 구매비용 일부를 지원 ㅇ 감축효과 - 기존 스티로폼(EPS) 부표는 사용 과정에서 미세플라스틱 지속적으로 유출되며, 폐부표 소각 또는 매립과정에서 온실가스 지속 발생 - 재활용 가능한 소재의 인증부표 보급 지원을 통해 ①재활용 확대에 따른 신규 원료생산 감소를 통한 온실가스 배출 저감효과를 발생시키고, ②스티로폼 부표 폐기물 발생 감소로 인한 소각·매립 중심의 폐기물 처리량을 감소시켜 온실가스 배출 저감효과 발생 - 해양환경 개선과 블루카본 생태계 보전을 지원함으로써 탄소중립 및 순환경제 실현에 기여

5. 성과목표

(단위: 백만원)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 인증부표 보급	인증부표 보급 지원금	30,000	30,000	20,020	-	16,024

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 인증부표 보급

- (설정근거) 수명이 짧은 스티로폼 부표(1~2년) 대비 내구수명이 긴 인증부표(약 3~5년) 사용으로 탄소 감축을 기대할 수 있으므로, 인증부표 구입 지원 비용을 성과목표로 설정
- (측정방법) 인증부표 구입비용 지원금액

10. 중소벤처기업부

중소벤처기업부

1. 온실가스 감축목표

□ 친환경·정주(교통, 주거 등) 인프라를 개선하고, 환경·에너지 분야 창업기업 전주기 지원 및 혁신 창업생태계 구축

□ CBAM 등 글로벌 탄소규제가 확대됨에 따라, 탄소감축 핵심기술 확보로 중소기업의 수출 경쟁력 강화

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		27,500	29,299	29,299	5	125	1,799	6.5	
일반회계	소계	27,500	29,299	29,299	5	125	1,799	6.5	
	1)그린창업생태계기반구축	22,500	3,600	3,600	5	125	△18,900	△84.0	
	2)탄소감축 기술개발(R&D)	5,000	25,699	25,699	-	-	20,699	414.0	

3. 사업설명자료

1. 그린창업생태계기반구축

1. 사업명

사업명		그린창업생태계기반구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	118	5100	5134	600
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	창업 및 벤처	창업환경조성	창업생태계 기반구축	그린창업생태계기반구축
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		창업정책관	창업생태계과	김 욱 사무관	044-204-7676	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 도시재생뉴딜 실현 및 낙후된 도심기능 재생을 위한 친환경 녹색건축물 조성과 그린·에너지 벤처기업 집중 육성

2.2 사업기간: 2020년 ~ 2027년

2.3 지원형태: 보조(국고보조금 50% + 지방비 50% 이상)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (총괄기관) 중소벤처기업부, (전담기관) 창업진흥원, (주관기관) 광역지방정부 (대표협력기관) 주관기관과 컨소시엄으로 구성된 민간기관

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	13,505	13,505	12,905	-	-	
2026~2030		22,500	3,600	-	-	-

3. 기대효과

○ 낙후된 도심기능 재생을 위한 친환경 녹색건축물 조성을 통한 에너지 자립화(창호 태양광 발전 모듈/지열발전 모듈 설치 등), 기타 에너지 효율적 관리 등을 통한 온실가스 감축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 3,600백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,600백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 그린창업생태계 기반구축	-	건물	1-3-4-6	정량	22,500	3,600	3,600	△18,900	△84.0
(1) 그린창업생태계 기반구축	○	건물	1-3-4-6	정량	22,500	3,600	3,600	△18,900	△84.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1)그린창업생태계 기반구축	5	15	15	15	15	15	15	15	15	15	50	125	350
합계	5	15	15	15	15	15	15	15	15	15	50	125	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) 그린
창업생태계
기반구축</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- (사업목적) 친환경·정주(교통, 주거 등)인프라를 개선하고, 환경·에너지 분야 창업기업의 전주기 지원과 혁신 창업생태계 구축
- (지원내용) 그린스타트업타운 내 '복합허브센터' 설계·조성비 145억원 지원
* 인프라 조성을 위한 145억원을 1년차 설계비, 2년차 이후 건축비를 정액 지원하는 사업

ㅇ 산정방법
- (감축효과 분석방법) 2027년 온실가스감축인지 예산서 및 기금운용계획서 작성지침의 온실가스 감축량 산정방법론 적용

ㅇ 산출근거
1. 지역별 준공 예정 및 발전량
<table>
<tr><th>지 역</th><th>천안</th><th>광주</th><th>대구</th><th>원주</th><th>부산</th><th>진주</th></tr>
<tr><td>완공시기</td><td>'27.12월</td><td>'26.6월</td><td>'26.8월</td><td>'26.10월</td><td>'26.12월</td><td>'27.8월</td></tr>
<tr><td>개소시기(예정)</td><td>'28.5월</td><td>'26.10월</td><td>'27.1월</td><td>'27.1월</td><td>'27.1월</td><td>'27.10월</td></tr>
<tr><td>태양열 발전량(kW)</td><td>143</td><td>141.57</td><td>162.0</td><td>124.8</td><td>86.76</td><td>111.45</td></tr>
<tr><td>지열 발전량(kW)</td><td>711.9</td><td>-</td><td>-</td><td>595.8</td><td>854.1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>연료전지 발전량(kW)</td><td>-</td><td>-</td><td>15</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
2. '27년 지역별 예산 현황
(단위 : 백만원)
<table>
<tr><th>지 역</th><th>2023년</th><th>2024년</th><th>2025년</th><th>2026년</th><th>2027년</th><th>합계</th></tr>
<tr><td>경남 진주</td><td>503</td><td>6,500</td><td>-</td><td>4,000</td><td>3,500</td><td>14,503</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

3. 지역별 감축량 산정

(단위 : tCO_2eq)

지역	준공예정	2027	2028	2029	2030	'40년 (누적)	'50년 (누적)
경남 진주	'27.8월	15*	15	15	15	200	350
합계		15	15	15	15	200	350

* 연간 감축량은 15tCO_2eq이나, '27년 준공 이후 실제 운영개월 수로 산정한 실감축량은 5tCO_2eq

ㅇ 산정식

1. 태양광 발전

E = (AkW * 14.7% * 365 * 24) * 0.433 tCO_2eq/MWh * 예산비율 * 운영개월/12

- E : 신재생 에너지 발전량(온실가스 감축량)
- A : 태양광 발전 설비용량(kW)
- 365, 24 : 태양광 발전 가동일 기본값(365일, 24시간)
- 14.7% : 태양광 발전 이용률
- 0.433tCO_2eq/MWh : 전력배출계수

ㅇ 산출근거

1. 태양광 발전

시간	설비 이용률*	전력 배출계수**
8,760h(365일×24h)	14.7%	0.433tCO_2eq/MWh

* 설비 이용률: 신재생에너지 통계 환산 기준 설비 이용률의 3개년('21~'23년) 평균값

** 전력 배출계수: 온실가스종합정보센터 전력배출계수(소비단) 공표(2025년 승인)

5. 성과목표

(단위: 개사)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)그린창업생태계 기반구축	137개사 이상 기업 육성	85	105	98	-	137

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내역사업명

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거) 사업 추진목적을 반영하여 구축이 완료된 인프라 시설의 활용도와 지원 성과를 객과적으로 확인할 수 있는 그린스타트업타운의 복합허브센터 내 입주기업 수를 성과목표로 설정

- (측정방법) '27년도 개소·운영 예정인 5개소(충남 천안, 광주, 대구, 강원 원주, 부산)의 입주기업 수

- (이행지표 변경 사유) 기업들이 단년도로 입주하는 것이 아니라 2~3년 이상 입주하고 있어 1년마다 신규 기업 육성을 성과목표로 설정하는 것은 제한되므로, 총 입주기업 수로 성과목표 변경 필요

2. 탄소감축 기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		탄소감축 기술개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	110	119	2100	2134	474
	명칭	산업·중소기업 및 에너지	중소기업 및 소상공인육성	중소기업기술 개발지원	기술개발지원 (R&D)	탄소감축 기술개발(R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		중소기업정책관	대외환경대응과	이정원 사무관	044-204-7665	

2. 사업개요

2.1 사업목적: CBAM 등 글로벌 탄소규제가 확대됨에 따라, 탄소감축 핵심기술 확보로 중소기업의 수출 경쟁력 강화

2.2 사업기간: 2026년 ~ 2032년

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (소관부처) 중소벤처기업부, (전문기관) 중소기업기술정보진흥원
(주관연구개발기관) 중소기업, (공동연구개발기관) 중소기업 및 대학, 연구소 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029		-	-	-	-	
2026~2030		5,000	21,500	24,700	12,200	11,200

* 26년 신규사업

3. 기대효과

○ 탄소감축 기술개발 및 활용·확산을 통해 CBAM 등 글로벌 탄소규제에 선제적으로 대응함으로써, 국내 수출 중소기업의 경제적인 피해저감 효과 창출

○ 국정과제(35-5) : 新무역질서를 중소기업 글로벌 진출기회로 전환

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 25,699백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 25,699백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 탄소감축 기술개발(R&D)	-	산업	1-2-1-1	R&D	5,000	25,699	25,699	20,699	414.0
(1) 글로벌 탄소규제 대응 기술개발	○	산업	1-2-1-1	R&D	-	4,199	4,199	순증	순증
(2) 수출 핵심품목 탄소 감축 기술개발	○	산업	1-2-1-1	R&D	5,000	21,500	21,500	16,500	330.0

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) 글로벌 탄소규제 대응 기술개발	R&D	ㅇ 사업내용 - **(지원내용)** 중소기업 수출 **핵심품목 탄소감축 기술 확보부터 현장 실증을 통한 감축 효과 확인**까지 완결성 있는 기술 개발 지원 - **(R&D)** 탄소감축이 시급한 **중소기업 수출 8대 핵심 품목을 선정***하고 '27년부터 이 중 4대 품목**의 **R&D 우선 지원** * 중소기업 수출액, 배출량, 수출증감률 및 규제 시급성 등을 종합 검토 ** 정밀화학원료, 석유화학합섬원료, 합성수지, 플라스틱 제품 - **(실증)** ①기술 적용 시 **공정 조건·생산 제품별 예상 감축 효과 확인***, ②수요기업 생산공정에 적용하여 **실제 감축량 확인 등 단계별 실증** * 탄소배출 인정·인증기관을 활용하여 ISO 국제규격에 부합하는 탄소감축 방법론 수립 지원 등 ㅇ 감축효과 - CBAM 규제 강화로 인해 27년부터 순차적으로 확대됨에 따라, 8대 핵심품목 기술개발 지원을 통해 중소기업의 탄소규제 선제적 대응 및 수출 경쟁력 확보 - 수출 중소기업(수요기업) 실증 지원을 통한 탄소감축 역량 제고 및 동종·업계로의 활용·확산 확대 - 기술분류 및 개발단계 : '글로벌 탄소규제대응 기술개발' 사업은 '27년 신규 내역사업으로 현시점 세부과제가 확정되지 않아 작성이 불가함 - 산출근거(산식) 및 감축잠재량 : 동 사업은 타 부처 사업과 달리 기술개발 종료단계에서 공인검증기관을 통해 탄소감축량(tCO2eq)을 측정하기 때문에 사전 감축잠재량 정량화가 어려움
(2) 수출 핵심품목 탄소 감축 기술개발	R&D	ㅇ 사업목적 - CBAM 등 글로벌 탄소규제가 확대됨에 따라 탄소감축 핵심기술 확보로 중소기업의 수출 경쟁력 강화 ㅇ 사업내용 - 중소기업 수출 핵심품목 탄소감축 기술 확보부터 현장 실증을 통한 감축 효과 확인까지 완결성 있는 기술개발 지원

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

구분	지원내용
R&D	글로벌 탄소규제에 대응하여 탄소감축이 시급한 중소기업 2대 수출 핵심품목(철강, 알루미늄)에 대한 탄소감축 기술개발 지원
실증	기술 적용 시 공정 조건·생산 제품별 예상 감축 효과 확인, 수요기업 생산공정에 적용·실제 감축량 확인 등 단계별 실증 지원

ㅇ 감축효과

- 글로벌 탄소규제에 대응하여, 2대 수출 핵심품목(철강, 알루미늄) 기술개발 지원을 통한 탄소감축 新성장 동력 창출 및 탄소감축 효과성 제고
- 수출 중소기업(수요기업) 생산 공정의 에너지 소비 최소화 및 공정 효율화(최적화)를 통한 탄소 배출량 감축

※ 실증 지원기관과 과제별 1:1 매칭을 통해 탄소 감축량 측정 및 효과성 검증 등 기술개발부터 실증(검증)까지 全주기 밀착 지원 예정

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립 기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
80Ø 이하급 심리스파이프 제조를 위한 1개 공정단축 원심주조 및 인발공정 기술개발	⑵-2-1-⑥	개발연구	6
500MPa급 기능성 중공 내식 부품 제조를 위한 공정 단축형 고효율 주조 기술개발	⑵-2-1-⑥	개발연구	6
EU CBAM 대응을 위한 전주기(Scope 1~3) 탄소 15% 감축형 500mm급 하이브리드 PM 롤 제조 및 100% 물리적 자원순환 실증	⑵-4-3-②	개발연구	6
알루미늄 가공칩 스크랩을 이용한 자동차 및 방산/항공 부품 고상성형 재활용 기술 개발	⑵-4-3-②	개발연구	6
50mm급 후판 절단 공정 대상 에너지 저감형(30% 이상) 레이저 절단 시스템 개발	⑵-5-6-⑤	개발연구	6
알루미늄 스크랩 기반 이종 공정 융합 자동차용 범퍼 핵심 부품 개발	⑵-4-3-②	개발연구	6
80% 이상 알루미늄 스크랩 기반 와이어 및 적층제조를 활용한 탄소저감형 자동차 부품 실증	⑵-4-3-②	개발연구	6
고신뢰성 xEV용 저탄소 알루미늄 부품 개발을 위한 용해/정련 기술	⑵-5-6-⑤	개발연구	6
순산소연소 버너장착 가열/열처리로의 30% 이상 탄소감축 기술개발	⑵-4-2-②	개발연구	6
에너지 및 탄소 배출 저감을 위한 레이저 클래딩 기반 내부식 내마모 내부 코팅 기술 개발	⑵-4-2-②	개발연구	6
저탄소 하이브리드 정련 기반 알루미늄 최종부산물 고부가 원소재화 기술개발	⑵-4-3-②	개발연구	6
1.8GPa급 자동차용 강재 제조 및 탄소감축을 위한 다규격 대응 30kHz 유도가열 코일 최적화 설계 기반 핫스탬핑 기술개발	⑵-2-1-⑥	개발연구	6
열에너지 20% 이상 감축 간접가열 호퍼식 일체형 알루미늄 용해로 개발	⑵-5-6-⑤	개발연구	6
용해공정을 대체한 재활용 분쇄 공정 및 자동차용 클래드 압출재 제조 기술개발	⑵-4-3-②	개발연구	6
열설비에서 연소 공기를 산소로 일부 대체하여 연료 절감하는 산소랜싱 기술개발	⑵-4-2-②	개발연구	6

<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>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>스카핑 공정의 무탄소 전환을 위한 수소 순산소 연소기 개발</td><td>2-4-1-①</td><td>개발연구</td><td>6</td></tr>
<tr><td>자동차 알루미늄 휠용 알루미늄 스크랩 함량 90% 이상A356합금 알루미늄 이차지금 제조 기술개발</td><td>2-4-3-②</td><td>개발연구</td><td>6</td></tr>
<tr><td>80/20 수소/LNG 혼소 및 60 ppm이하 NOx 저배출 용해로 기술개발</td><td>2-4-1-①</td><td>개발연구</td><td>6</td></tr>
</table>
- 산출근거(산식) 및 감축잠재량 : 동 사업은 타 부처 사업과 달리 기술개발 종료단계에서 공인검증기관을 통해 탄소감축량(tCO2eq)을 측정하기 때문에 사전 감축잠재량 정량화가 어려움
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 글로벌 탄소규제대응 기술개발	탄소감축 실증 매칭기업 수(누적)	-	-	-	-	32개
(2) 수출 핵심품목 탄소감축 기술개발	탄소감축 실증 매칭기업 수(누적)	-	-	-	-	36개

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 글로벌 탄소규제대응 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 동 내역사업을 통해 개발된 탄소감축 핵심기술을 실제 인프라(공정 등)에 적용하여 실제 탄소감축 실증(검증)이 가능한 수요기업 매칭 수를 이행지표로 설정

- (측정방법) '27년 신규 과제(16개)를 수행하는 주관연구개발기관을 대상으로 연도별 '기술개발 연차보고서'를 확보·점검하여 수요기업 매칭 달성 여부 및 수준을 측정

  * 성과목표의 매년 실적치는 누적으로 측정 예정

- (측정산식) 탄소감축 실증 매칭기업 수 = 과제당 공동연구개발기관(수요기업) 참여기업 수

(2) 수출 핵심품목 탄소감축 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 동 내역사업을 통해 개발된 탄소감축 핵심기술을 실제 인프라(공정 등)에 적용하여 실제 탄소감축 실증(검증)이 가능한 수요기업 매칭 수를 이행지표로 설정

- (측정방법) '26년 신규 과제(18개)를 수행하는 주관연구개발기관을 대상으로 연도별 '기술개발 연차보고서'를 확보·점검하여 수요기업 매칭 달성 여부 및 수준을 측정

  * 성과목표의 매년 실적치는 누적으로 측정 예정

- (측정산식) 탄소감축 실증 매칭기업 수 = 과제당 공동연구개발기관(수요기업) 참여기업 수

11. 경　　찰　　청

경찰청

1. 온실가스 감축목표

□ (경찰기동력강화) 친환경 차량 보급 확대

○ 정부는 2050 탄소중립 실현 관련 '21년부터 공공부문 친환경차 의무구매제*를 강화하여 경찰에서도 전기순찰차 등 친환경 차량 도입 필요

- 이에 따라 경찰청은 '20년 수소전기순찰차 시범 운용(4대) 후 '21년 19대를 추가 보급하는 등 친환경 모빌리티로의 단계적 전환을 준비하였으며, '22년부터 정부의 친환경 정책에 부응하기 위해 전국적으로 전기순찰차 및 수소전기 순찰차를 대규모 도입(262대)하는 등 경찰차량의 친환경 차량으로의 단계적 교체를 진행중

* '환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률' 등에 따라 업무용 차량을 모두 친환경 차량 중 전기자동차 또는 수소전기자동차로 구매해야 한다

○ 휘발유, 경유 등 기존 화석연료 기반의 내연기관 경찰차량을 전기차, 수소전기자동차로 교체하고 도입 규모를 확대하여 온실가스 감축 목표 달성을 추진

- '27년에는 전기중형순찰차 262대, 전기승용차 131대 등 총 393대의 친환경 차량 도입을 통해 총 961.509CO2eq 온실가스 감축 목표

□ (경무인사지원) 전기차충전시설 및 태양광발전설비 확충

○ 친환경차량 보급 증가에 따른 EV충전시설 확대 설치를 통해 온실가스 감축 및 친환경 공공청사 기반 조성

○ 정부 친환경 정책에 맞춰 경찰관서 내 태양광발전설비 확충으로 친환경 기반 조성

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		114,562	131,931	98,273	2,955	21,296	17,369	15.2	
일반회계	소계	114,562	131,931	98,273	2,955	21,296	17,369	15.2	
	1)경찰기동력강화	87,545	101,159	90,543	2,111	13,700	13,614	15.6	
	2)경무인사지원	27,017	30,772	7,730	844	7,596	3,755	13.9	

3. 사업설명자료

1. 경찰기동력강화

1. 사업명

사업명		경찰기동력강화				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	020	023	4200	4231	311
	명칭	공공질서 및 안전	경찰	치안인프라구축	경찰장비현대화	경찰기동력강화
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		미래치안정책국	장비운영과	경감 안재형	02-3150-2636	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 경찰 업무수행에 필요한 차령을 확보(노후교체 및 증차)하여 기동력있는 치안서비스 제공

- 글로벌 탈탄소 전환에 대응, 적극적 탄소중립 정책의 일환으로 치안력 강화를 위한 노후 차량 교체 시 일부 차량을 친환경 차량(전기·수소전기)으로 보급하여 온실가스 배출량 감축에 기여

2.2 사업기간: 계속

2.3 지원형태: 직접(국고 100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 경찰청

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	88,757	87,545	89,735	80,770	89,735	
2026~2030		87,545	118,375	120,645	123,764	126,980

3. 기대효과

ㅇ 친환경 모빌리티(전기차량 등) 도입에 선도적 역할을 수행, 탄소 중립 기여

ㅇ 무공해차 보급 확대를 통한 초미세먼지 농도 개선으로 국민 건강 피해 예방 및 푸른하늘 복원

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: (27년) 101,159백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: (27년) 90,543백만원 (노후차량교체 내역사업만 대상)

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ경찰기동력강화	-	수송	1-4-1-1	정량	87,545	101,159	90,543	13,614	15.6
(1) 노후차량교체	○	수송	1-4-1-1	정량	81,143	90,543	90,543	9,400	11.6
(2) 증차	X	-	-	-	4,186	4,186	-	-	-
(3) 차량임차	X	-	-	-	2,216	6,430	-	4,214	190.2

※ 내역사업 중 (2)증차, (3)차량임차 사업은 전기차 교체 없음

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1)노후차량교체	2,111	2,111	2,111	2,111	1,314	1,314	1,314	1,314	-	-	8,444	13,700	13,700
합계	2,111	2,111	2,111	2,111	1,314	1,314	1,314	1,314	-	-	8,444	13,700	13,700

ㅇ (차량별 내용연한)

- (순찰차) 27년 도입 차량 중 전기순찰차(262대)의 내용연한은 4년
- (승용차) 27년 도입 차량 중 전기승용차(131대)의 내용연한은 8년
- (승합차) 27년 도입 차량 중 전기승용차(500대)의 내용연한은 8년

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 노후 차량교체	정량	ㅇ 사업내용 - 경찰청에서 사용하는 노후차량 교체 시 친환경차량으로 교체 - 친환경자동차(전기자동차) 도입 확대를 통해 기존 화석연료 기반의 내연기관 자동차의 온실가스 배출량을 감축 ㅇ 산정방법 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) 여기에서 E1, E2 는 다음의 계산식에 따라 산정된다. $E1 = A \div B1 \times C \times EF_1 \times 365 \times D \times 10^{-9}$

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
• A : 자동차 일 평균 주행거리 (km/대)
• B1 : 내연기관 차량 연비 (km/L)
• C : 연료별 발열량 (MJ/L)
• EF_1 : 휘발유/경유 배출계수 ($kgCO_2eq/TJ$)
• D : 차량 대수 (대)
$E2 = A \div B2 \times EF_2 \times 365 \times D \times 10^{-3}$
• A: 자동차 일 평균 주행거리 (km/대)
• B2 : 전기 차량 전비 (km/kWh) 또는 수소 차량 연비 (km/kg수소)
• EF_2 : 전력 배출계수 (tCO_2eq/MWh) 또는 수소 배출계수 ($tCO_2eq/tH2$)
• D : 차량 대수 (대)

ㅇ 산출근거
① 배출량 산정 항목
<table>
<tr><th>데이터/변수</th><th>단위</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>A</td><td>km/대</td><td>경찰청 운영 차량 일 평균 주행거리
<table>
<tr><th>'21년 기준</th><th>승용</th><th>승합</th></tr>
<tr><td>차량 대수</td><td>7,473대</td><td>6,474대</td></tr>
<tr><td>총 주행거리</td><td>179,090,884km</td><td>94,210,749km</td></tr>
<tr><td>연평균 주행거리</td><td>23,965.05km</td><td>14,552.17km</td></tr>
<tr><td>일 평균 주행거리</td><td>65.7km</td><td>39.9km</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>D</td><td>대</td><td>차량 대수</td></tr>
</table>
② 적용계수
<table>
<tr><th>기호</th><th>정의</th><th>기호</th><th>정의</th></tr>
<tr><td>B1</td><td>내연 차량 연비</td><td>EF_1</td><td>내연 차량 배출계수</td></tr>
<tr><td>B2</td><td>전기 차량 전비
(또는 수소차량 연비)</td><td>EF_2</td><td>전력 배출계수
(또는 수소 배출계수)</td></tr>
<tr><td>C</td><td>내연 차량 순발열량</td><td></td><td></td></tr>
</table>
ㅇ 온실가스 감축량 산정
- '27년 경찰청 친환경차량 도입 예정 대수 : 총 893대
<table>
<tr><th>종류</th><th>전기승용</th><th>총량</th></tr>
<tr><td>대수</td><td>893
(전기순찰차 262대)
(전기승용차 131대)
(전기승합차 500대)</td><td>893</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		- (사업 전) 내연기관 승용차(E1) 393대, 내연기관 승합차(E3) 500대 - (사업 후) 전기차(E2) 393대, 전기승합차(E4) 500대 - 온실가스 감축량 산정 계산식 ER1 = (E1 – E2) E1 = A ÷ B1 × C × EF1 × 365 × D × 10^{-9} = 65.7㎞/(대·day) ÷ 10.38km/L × 30.1MJ/L × 75,167kgCO_2eq/TJ × 365day/yr × 393대 × 10^{-6}TJ/MJ × 10^{-3}tCO2eq/kgCO_2eq = 2,054.221tCO2eq E2 = A ÷ B2 × EF2 × 365 × D × 10^{-3} = 65.7㎞/(대·day) ÷ 4.75km/kWh × 0.4330tCO_2eq/MWh × 10^{-3}MWh/kWh × 365day × 393대 = 859.103tCO2eq ER1 = (2,054.221tCO_2eq) – (859.103tCO_2eq) = 1,195tCO_2eq ER2 = (E3 – E4) E3 = A ÷ B1 × C × EF1 × 365 × D × 10^{-9} = 39.9㎞/(대·day) ÷ 10.58km/L × 35.3MJ/L × 74,806kgCO_2eq/TJ × 365day/yr × 500대 × 10^{-6}TJ/MJ × 10^{-3}tCO2eq/kgCO_2eq = 1,817.445tCO2eq E4 = A ÷ B2 × EF2 × 365 × D × 10^{-3} = 39.9㎞/(대·day) ÷ 3.50km/kWh × 0.4330tCO_2eq/MWh × 10^{-3}MWh/kWh × 365day × 500대 = 900.857tCO2eq ER2 = (1,587.201tCO_2eq) – (663.789tCO_2eq) = 916tCO_2eq ER1 + ER2 = 1,195 + 916 = 해당 사업에 의한 연간 온실가스 감축량은 **2,111tCO_2eq**으로 산정됨

5. 성과목표

(단위: 대)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)노후차량교체	전기차 보급 대수	396	371	396		893

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 노후차량 교체

ㅇ (설정근거) '27년 예산 요구서에 따라 보급대수 설정

○ **(현황)** 환경부 고시*에 따라 공공기관은 친환경차(전기+수소)를 100% 의무구매해야하나, 긴급 자동차(경찰순찰차 등)는 '27.12.31까지 의무구매 적용기한이 유예된 상태

* 저공해자동차 의무구매・임차 실적 산정방법에 관한 고시 제3조(구매・임차 자동차의 제외 차종 등)

○ **(필요성)** 정부의 '재생에너지 중심 에너지 대전환' 추진방침에 따라, 경찰차의 전기차 조기전환을 통해 탄소중립 정책에 적극 동참하고 '27년 이후 유예기간 경과 시 친환경차 의무구매에 대비

○ **(산출내역)** ▵(순찰차) '27년 112순찰차 교체 필요물량(1,611대)의 15% 내외(262대) ▵(승용차) '27년 승용차 교체 필요물량(235대)의 55% 내외(131대) 친환경차량으로 구매 추진 ▵(승합차) '27년 노후 승합차 교체 필요물량(500대)을 친환경차량으로 구매 추진

ㅇ (측정방법) 차량 구매 관련 계약서 및 공문, 구매협조전 등 활용

2. 경무인사지원

1. 사업명

사업명		경무인사지원				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	020	023	7100	7131	313
	명칭	공공질서 및 안전	경찰	경찰행정지원	치안행정업무 지원	경무인사지원

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	경무인사기획국	경무담당관실	서혁준 행정관	02-3150-0764
	경무인사기획국	경무담당관실	김종욱 행정관	02-3150-0804

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후위기 대응 및 정부 탄소중립 정책 이행을 위해 경찰관서 내 ▵부설주차장 태양광발전설비 설치 ▵전기차 충전인프라 확충 및 친환경차 이용 여건 개선 등을 통해 온실가스 배출을 저감하고, 친환경 공공청사 조성에 기여

2.2 사업기간: 2019~계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 경찰청

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	6,789	1,900	1,900	1,900	1,900	
2026~2030		1,900	7,730	7,730	7,730	7,730

3. 기대효과

○ 친환경차량 보급 확대에 따른 전기차 충전시설 확충 및 경찰관서 태양광발전설비 실치를 통해 친환경 에너지 사용을 활성화하고, 온실가스를 감축하여 정부 탄소중립 정책 실현과 기후변화 대응에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 30,772백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,730백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ경무인사지원	-	건물	1-3-4-6	정량	27,017	30,772	7,730	3,755	13.9
(1)경찰관서 시설 개선 (전기차 충전시설 확충)	O	수송	1-4-1-3	정성	1,900	1,900	1,900	-	-
(2)경찰 기념품 제작 및 활용	X	-	-	-	30	30	-	-	-
(3)경찰관서 방호 및 보안 강화	X	-	-	-	6,446	5,886	-	△560	△8.7
(4)경찰관서 시설 개선 (기타)	X	-	-	-	8,876	6,383	-	△2,493	△28.1
(5)직협제도 운영 지원	X	-	-	-	65	65	-	-	-
(6)경찰 기록물 관리	X	-	-	-	312	368	-	56	17.9
(7)경찰박물관 전시서비스 개선	X	-	-	-	285	424	-	139	48.8
(8)경찰청 안전보건 관리체계 구축	X	-	-	-	1,601	1,878	-	277	17.3
(9)경찰 인사·복무 시스템 운영	X	-	-	-	1,005	535	-	△470	△46.8
(10)성평등 인권정책 추진체계 구축 및 운영	X	-	-	-	402	412	-	10	2.5
(11)수사교통 민원보조 지원	X	-	-	-	2,005	2,077	-	72	3.6
(12)청년인턴 채용·관리	X	-	-	-	4,090	4,984	-	894	21.9
(13)경찰관서 부설주차장 태양광 발전 설비설치	O	건물	1-3-4-6	정량	-	5,830	5,830	5,830	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(13)경찰관서 부설주차장태양광 발전설비 설치	844	844	844	844	844	844	844	844	844	844	3,376	7,596	20,256
합계	844	844	844	844	844	844	844	844	844	844	3,376	7,596	20,256

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) 경찰관서 시설 개선(전기차 충전시설 확충)</td><td>정성</td><td>ㅇ 사업내용
- 경찰관서 대상 전기차 충전인프라 구축

ㅇ 감축효과
- '27년 EV충전인프라 40대 구축을 통해 전기차량 운영 편의성 제고 및 내연기관차의 전기차 대체를 위한 간접적 기여효과 창출</td></tr>
<tr><td>(13) 경찰관서 부설주차장 태양광발전설비 설치</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 주차면적 1,000㎡ 이상 기축경찰관서 부설주차장 태양광 발전설비 설치
<table>
<tr><th>구분</th><th>계</th><th>'27년</th><th>'28년</th><th>'29년</th><th>'30년</th><th>'31년</th></tr>
<tr><td>설치개소</td><td>52개소</td><td>10개소</td><td>10개소</td><td>10개소</td><td>10개소</td><td>12개소</td></tr>
<tr><td rowspan="4">설치용량</td><td rowspan="4">7,645kW</td><td>1,456kW</td><td>1,456kW</td><td>1,456kW</td><td>1,456kW</td><td>1,821kW</td></tr>
<tr><td>-104kW*4</td><td>-104kW*4</td><td>-104kW*4</td><td>-104kW*4</td><td>-104kW*5</td></tr>
<tr><td>-156kW*4</td><td>-156kW*4</td><td>-156kW*4</td><td>-156kW*4</td><td>-156kW*3</td></tr>
<tr><td>-208kW*2</td><td>-208kW*2</td><td>-208kW*2</td><td>-208kW*2</td><td>-208kW*4</td></tr>
</table>
ㅇ 온실가스 감축량 산정
- 태양광발전 설비('27년 10개소) 연간 온실가스 감축량 <u>844tCO2eq</u>
- '27년 태양광발전 설비 온실가스 감축량 산정 계산식
◆ 104kW × 4h × 335day = 139.36 MWh
= 139.36 × 0.4330tCO2eq/kgCO_2eq
= 60.343tCO2eq
= 60.343tCO2eq × 4개소
= <u>241.4tCO2eq</u>

◆ 156kW × 4h × 335day = 209.04 MWh
= 209.04 × 0.4330tCO2eq/kgCO_2eq
= 90.514tCO2eq
= 90.514tCO2eq × 4개소
= <u>362.1tCO2eq</u>

◆ 208kW × 4h × 335day = 278.72MWh
= 278,72 × 0.4330tCO2eq/kgCO_2eq
= 120.686tCO2eq
= 120.686tCO2eq × 2개소
= <u>241.4tCO2eq</u>
※ h(일사시간): 태양광모듈 효율 대비 100% 출력시간
day: 연간 평균 장마기간 제외한 일수(기상청 자료)</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 대)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 경찰관서 시설 개선(전기차 충전시설 확충)	전기차 충전기 보급 대수	47	110	66		40
(13) 경찰관서 부설 주차장 태양광 발전설비 설치	부설주차장 태양광발전설비 설치 대수	-	-	-	-	10

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 경찰관서 시설 개선(전기차 충전시설 확충)

ㅇ (설정근거)

- 전국 경찰관서 대상으로 전기차 보유현황 및 전력수급·설치공간 확보 여부 등을 종합적으로 고려하여 설정

※ 신축, 임차, 경찰병원(책임운영기관) 등 제외 / 충전기 종류·공사여건 등에 따라 충전기 설치비용 상이

ㅇ (측정방법)

- '24년 9月 경찰관서(시·도 경찰청 및 부속기관, 지역 경찰관서) 대상으로 전수조사 실시, '24년 12月 전기차 보유현황 및 전력수급·설치공간 확보 등 충전시설 인프라 구축 여건 검토
- 전기차 충전시설 설치 결과 보고문서 제출(계약 관련 서류, 무공해 통합누리집 설치현황 자료 등)

(13) 경찰관서 부설주차장 태양광 발전설비 설치

ㅇ (설정근거)

- '27년 예산 요구서에 따라 전국 경찰관서 중 주차면적 1,000㎡ 이상에 해당하는 관서의 설치공간, 일사량, 효율성 등을 종합적으로 고려하여 우선 설치 대상 10개소 설정

※ 기설치·신축대상 및 신축진행관서 제외 / 일사량·설치공간·공사여건 등에 설치용량 상이

ㅇ (측정방법)

- 태양광설비 설치 결과 보고문서 제출(계약 관련 서류 등)

12. 농 촌 진 흥 청

농촌진흥청

1. 온실가스 감축목표

□ 저탄소 농업기술 개발·보급 확산으로 탄소배출 저감에 기여

- ㅇ 농경지 토양탄소 저장량 산정 및 디지털 지도작성, 농축산분야 국가고유계수 개발 등 정책지원
- ㅇ 온실가스 저감형 육종소재 개발 및 감축기술의 신속한 현장 확산
  - 질소비료 감축형 품종 개발, 복합(물+양분) 감축기술 현장 실증

□ 신재생에너지 활용 및 가축분뇨 생산 시스템 등을 통해 지속가능한 농축산업 실현

- ㅇ ICT 기반 정밀환경제어, 자동화, 고효율 생산기술 등을 통해 농업 생산과정에서의 에너지 소비 저감에 기여
- ㅇ 빅데이터 기반의 정밀 영농 및 최적화 기술 실증을 통해 온실가스 배출량 저감 및 쾌적한 농업 생태계 조성

□ 축산업 유래 온실가스 측정·저감기술 및 가축분뇨 처리·활용기술 개발을 통한 축산분야 탄소중립 실현 기여

- ㅇ 비농업계 활용 기술(고체연료, 열분해, 바이오차)의 기술성숙도 향상을 통한 사업화 기반 구축으로 농축산분야 온실가스 감축에 기여
- ㅇ 한우, 젖소 등 반추가축의 소화과정에서 발생하는 메탄을 저감시키는 첨가제 개발, 환경부하 저감 사료첨자제 소재 및 우분 고체연료 품질개선, 배기가스 평가 연구

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		153,760	146,330	72,505	-	-	△7,430	△4.8	
일반회계	소계	53,755	55,539	22,558	-	-	1,784	3.3	
	1)축산시험연구	53,755	55,539	22,558	-	-	1,784	3.3	
농어촌구조개선특별회계	소계	92,646	77,681	36,837	-	-	△14,965	△16.2	
	2)노지스마트농업활용모델개발(R&D)(농진청)	5,000	5,000	5,000	-	-	-	-	
	3)스마트팜다부처패키지혁신기술개발(R&D)	18,708	13,360	12,460	-	-	△5,348	△28.6	
	4)신농업기후변화대응체계구축(R&D)	23,257	21,157	3,590	-	-	△2,100	△9.0	
	5)지속가능미래대응소재전환기술개발사업	11,634	13,734	13,734	-	-	2,100	18.1	
	6)농업정책지원기술개발사업(R&D)	34,047	24,430	2,053	-	-	△9,617	△28.2	
지역균형발전특별회계	소계	7,359	13,110	13,110	-	-	5,751	78.1	
	7)스마트영농지원체계구축(보조)(자율)	4,950	10,755	10,755	-	-	5,805	117.3	
	8)스마트영농지원체계구축(보조)(지원)	2,409	2,355	2,355	-	-	△54	△2.2	

3. 사업설명자료

1. 축산시험연구

1. 사업명

사업명		축산시험연구				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	1200	1232	300
	명칭	농림수산	농업농촌	농축산물 경쟁력 제고 기술개발	축산연구 (R&D, 책임운영)	축산시험연구 (R&D, 책임운영)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		국립축산과학원	기획조정과	이준엽	063-238-7121	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 지속가능한 미래형 축산기술 개발·보급을 통한 국민의 풍요로운 삶에 기여

2.2 사업기간: 1962년~계속

2.3 지원형태: 직접수행, 정액지원 국고 100%

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 농촌진흥청 국립축산과학원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	53,513	64,515	68,985	69,432	78,861	
2026~2030		53,755	66,358	73,532	75,997	78,703

3. 기대효과

○ 축산업 유래 온실가스 측정·저감기술 및 가축분뇨 처리·활용기술 개발을 통한 축산분야 탄소중립 실현 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 55,539백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 22,558백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ축산시험연구	-	농축수산	1-5-3-3	R&D	53,755	55,539	22,558	1,784	3.3
(1) 축산생명환경연구	○	농축수산	1-5-3-3	R&D	15,365	13,098	13,098	△2,267	△14.8
(2) 축산자원개발연구	X	-	-	-	9,451	7,701	-	△1,750	△18.5
(3) 한우연구	X	-	-	-	5,526	3,306	-	△2,220	△40.2
(4) 가금연구	X	-	-	-	3,840	2,175	-	△1,665	△43.4
(5) 난지축산연구	X	-	-	-	6,246	2,939	-	△3,307	△53.0
(6) 가축유전자원연구	X	-	-	-	5,627	3,689	-	△1,938	△34.4
(7) 축산융복합 현장실증연구	○	농축수산	1-5-3-3	R&D	7,700	9,460	9,460	1,760	22.9
(8) 축산연구인프라 구축관리	X	-	-	-	-	13,171	-	-	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)축산생명환경연구	R&D	ㅇ 사업내용 - (가축분뇨) 비농업계 활용 기술(고체연료, 열분해, 바이오차)의 기술성숙도 향상을 통한 사업화 기반 구축으로 농축산분야 온실가스 감축에 기여 - (온실가스) 반추가축 메탄저감제 급여 등 온실가스 배출 저감기술의 기술성숙도 향상과 메탄저감제 개발 및 보급을 통해 농축산분야 온실가스 저감에 기여 - (대기오염) 국내 축산분야 개방형 축사 유래 암모니아(NH_3), 미세먼지 인벤토리 구축으로 지속가능한 축산업 발전기반 조성 ㅇ 감축효과 - (가축분뇨) 가축분 400만 톤을 바이오차로 전환 시, 약 200만 톤의 CO2eq 감축 * 2백만톤 CO2eq = 축산부문 2030 온실가스 감축량(327톤CO2eq) 중 61% 차지 - (메탄저감) 한우, 젖소 등 반추가축의 소화과정에서 발생하는 메탄을 저감시키는 첨가제 개발을 통해 온실가스 감축 가능 * 후보 식물소재 사료 내 첨가수준 설정(in vitro) 및 가축 급여 평가(10종) - (대기오염) 대기오염물질의 배출특성 구명 및 우분 유래 질소거동 분석을 통한 국가단위 암모니아(NH_3) 배출계수 산정

<table>
<tr><td></td><td></td><td>- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립 기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>열분해 조건별 가축분 바이오차 특성 및 품질평가 연구</td><td>5-3-1-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>후보 식물소재의 반추가축 온실가스 배출 저감 효능평가(2단계)</td><td>5-3-1-⑤</td><td>개발</td><td>3</td></tr>
<tr><td>개방형 우사 유래 대기오염물질(NH3, 미세먼지) 배출특성 구명</td><td>5-3-1-⑤</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>(7)축산 융복합 현장실증 연구</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- (환경오염인자 저감) 육계 저단백 급이기술 개발 및 보급을 통해 농축산분야 온실가스 저감에 기여
- (우분 고체연료) 농업부산물 혼합 우분 고체연료 연소 시 연소로 손상물질 저감을 위한 연료 개발 및 배기가스 평가
ㅇ 감축효과
- (환경오염인자 저감) 육계 소화기관 미생물 유전체 정보 활용 환경부하 저감 사료 첨가제 소재 및 활용 기술개발로 소화이용성 개선과 성장을 유지하는 저단백 사료 급여 전환
- (우분 고체연료) 우분 고체연료 원료물 확대를 통한 연소로 손상 물질 저감 중심의 고체연료 품질개선
* 환경부 고체연료 기준 설정에 필요한 고체연료 품질 & 배기가스 데이터 제공
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립 기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>육계의 소화기관 내 미생물 기능 조절 물질 적용 환경부하 저감 사료첨가제 소재 개발</td><td>5-3-1-⑤</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>우분 고체연료 품질개선 및 배기가스 평가 연구</td><td>5-3-1-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 축산생명 환경연구	축산분야 온실가스 배출 감축	SCIE 2건	SCIE 3건	SCIE 2건	-	SCIE 2건, 일반학술지 1건
(7) 축산융복합 현장실증연구	축산분야 온실가스 배출 감축	메탄저감 소재 평가 4종누계	메탄저감 소재 평가 6종누계	메탄저감 소재 평가 6종누계	-	SCIE 1건, 일반학술지 1건

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 축산생명환경연구

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (이행지표) 제2차 기후변화대응 기본계획('19.10.)의 농진청 이행지표를 반영하여 설정
- (성과목표) 내역사업 내 과제 목표 달성을 위한 가축분 바이오차 특성 및 품질평가, 온실가스 저감 효능평가 연구를 통한 SCIE급, 일반학술지 논문을 성과목표로 제시
- (측정방법) 농촌진흥사업 종합관리시스템(ATIS) 내 성과정보 및 보고서 활용 정량·정성적으로 측정

(2) 축산융복합현장실증연구

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (이행지표) 제2차 기후변화대응 기본계획('19.10.)의 농진청 이행지표를 반영하여 설정
- (성과목표) 내역사업 내 과제 목표 달성을 위한 환경부하 저감 사료첨자제 소재 및 우분 고체연료 품질개선, 배기가스 평가 연구를 통한 SCIE급, 일반학술지 논문을 성과목표로 제시
- (측정방법) 농촌진흥사업 종합관리시스템(ATIS) 내 성과정보 및 보고서 활용 정량·정성적으로 측정

2. 노지스마트농업활용모델개발(R&D)

1. 사업명

사업명		노지스마트농업활용모델개발(R&D)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	1100	1147	424
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업기초기반 및 실용화기술 개발	농업신성장동력연구	노지스마트농업 활용모델개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구정책국	스마트농업팀	조정건	063-238-0856

2. 사업개요

2.1 사업목적: 주요 작물(13품목)에 대한 농작업 연계 생산 전 과정의 통합 솔루션 개발

2.2 사업기간: 2025년 ~ 2028년

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 49,500백만원(농식품부 30,750 / 농진청 18,750)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 농촌진흥청, (참여기관) 국립연, 출연연, 지자체, 대학, 민간기업 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,750	5,000	5,275	5,565	-	
2026~2030		5,000	5,000	5,000	-	-

3. 기대효과

○ 노지 데이터 수집·분석·활용 체계 구축 및 데이터 기반 노지농업 기술개발을 통한 원천기술 및 상용화 기술 확보

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	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ노지스마트농업활용 모델개발	-	농축수산	1-5-1-1	R&D	5,000	5,000	5,000	-	-
(1)노지스마트영농솔루션개발	O	농축수산	1-5-1-1	R&D	5,000	5,000	5,000	-	-

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)노지스마트영농솔루션개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용: 농업의 스마트화 전환을 위해 데이터 기반 핵심기술 확보 및 디지털 영농 모델 개발·보급을 통한 노지 스마트팜 확산 가속화
- 농업의 스마트화 전환을 가속화하기 위해 주산단지 품목 확산거점을 활용한 한국형 노지 스마트농업모델 조기 확립 지원
- 그동안 시설 중심이었던 디지털 기술을 노지분야까지 확대하여 노지 농업의 경쟁력 강화, 농업 소득향상에 기여

ㅇ 감축효과
- 노지 작물(식량, 채소, 과수)의 관행 재배에서 데이터 기반 전주기 스마트 영농 솔루션 개발로 스마트재배로 전환함으로써 투입 자원 최적화 및 불필요한 농작업 최소화에 의해 관행 재배 시 발생하는 온실가스(이산화탄소, 메탄가스 등)의 정량 감축에 기여
- 노지 스마트 영농 솔루션 개발 기술은 현재 연구개발 단계이며 개발 기술의 온실가스 배출량 저감 효과 추정이 불가능함에 따라 온실가스 잠재 감축량 산정 불가
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>논 재배 작물(벼, 밀, 마늘, 양파, 감자) 스마트영농 통합관리시스템 개발</td><td>⑤-3-1-①</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
<tr><td>밭 재배 작물(콩, 배추, 고추, 무) 스마트영농 통합관리시스템 개발</td><td>⑤-3-1-①</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
<tr><td>노지 과수(사과, 배, 감귤, 포도) 스마트영농 통합관리시스템 개발</td><td>⑤-3-1-①</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 건)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)노지스마트영농솔루션개발	노지스마트농업 분야 온실가스 감축량 산정을 위한 활동자료 구축 건수	-	-	1		1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내역사업명: 노지스마트영농솔루션개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (이행지표) 노지스마트농업 분야 온실가스 배출량 및 감축량 산정을 위한 활동자료 구축을 성과목표로 설정
- (성과목표) 노지스마트영농솔루션 개발을 통한 스마트농업 고도화 및 정밀 농업 구현 기술에 기반하여 2030년 농축수산부문 감축목표(탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획, '23.4) 18.0백만톤을 달성하기 위한 노지스마트농업 분야 온실가스 감축량 산정을 위한 활동자료 구축 건수
- (측정방법) 범부처 통합연구지원시스템(IRIS)에 등록된 노지스마트농업 분야 온실가스 감축량 산정을 위한 활동자료(자료수집·조사분석 건수 등) 성과 실적 활용

3. 스마트팜다부처패키지혁신기술개발(R&D)

1. 사업명

사업명		스마트팜다부처패키지혁신기술개발(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	1100	1147	330
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업기초기반 및 실용화 기술개발	농업신성장동력연구	스마트팜다부처 패키지혁신 기술개발

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구정책국	스마트농업팀	조정건	063-238-0856

2. 사업개요

2.1 사업목적: 스마트팜 융합·원천 기술 개발 및 확산을 통해 지속가능한 농축산업 구현을 실현하고 글로벌 산업 경쟁력 제고

2.2 사업기간: 2021 ~ 2027

2.3 지원형태: 출연 100%

2.4 총 사업비: 127,195백만원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 농식품부 (참여기관) 농진청, 과기부, 농기평, (재)스마트팜연구개발사업단

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	18,180	18,708	13,360	-	-	
2026~2030		18,708	13,360	-	-	-

3. 기대효과

○ [1단계, '21~'24] 실증 중심의 연구개발 지원을 통한 스마트팜 기술의 영농 현장 착근 가능성 제고

○ [2단계, '25~'27] 스마트팜 데모온실 구축 및 운영을 통한 K-Farm 모델의 현장 보급 촉진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 13,360백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 12,460백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 스마트팜 다부처패키지 혁신기술개발(R&D)	-	농축수산	1-5-4-1	R&D	18,708	13,360	12,460	△5,348	△28.6
(1)스마트팜 실증 및 고도화 연구	○	농축수산	1-5-4-1	R&D	8,879	6,438	6,438	△2,441	△27.5
(2)차세대 융합·원천기술 연구	○	농축수산	1-5-4-1	R&D	8,929	6,022	6,022	△2,907	△32.6
(3)사업단 운영비	X	-	-	-	900	900	-	-	-

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) 스마트팜 실증·고도화 연구</td><td>R&D</td><td>
□ 지능형 육계 K-스마트 축사모델의 개체정보, 탄소저감, 에너지 최적화 시스템 상용화

ㅇ 사업내용
- 태양광 등 신재생에너지 시설 설치 및 운영을 통한 온실가스 감축 추진

ㅇ 산정방법
- m^2당 100w의 전력 생산 가정
- 100m^2 내 태양광 등 신재생 설비 설치 가정 시 10kW의 태양광 발전 설비 설치 용량 산정

ㅇ 산출근거
- 2027년 태양광 시설 도입 후 감축량 발생 예상
: 10kW×8,760h×14.7%÷1,000kWh/MWh×0.4330tCO_2eq/MWh = 5.58tCO_2eq
- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
: 5.58tCO_2eq × 35.4% × 50% = <u>1tCO_2eq</u>
- 적용 배출계수
<table>
<tr><th>구분</th><th>시간</th><th>발전 이용률</th><th>배출계수</th></tr>
<tr><td>태양광</td><td>8,760h(365일×24h)</td><td>14.7%</td><td>0.4330</td></tr>
</table>
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>지능형 육계 K-스마트 축사모델의 개체정보, 탄소저감, 에너지 최적화 시스템 상용화</td><td>⑤-3-2-①</td><td>응용 연구단계</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>- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)
<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>…</th><th>…</th><th>'35</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr><tr><td>감축잠재량</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(2)차세대 융합·원천 기술 연구</td><td>R&D</td><td>□ 태양광 전원을 이용한 인공광 에너지 공급시스템 개발 및 실증

ㅇ 사업내용
- 신재생에너지 쉥글드방식 태양광발전 14kW 설비 구축, 일일 45.36kWh 발전량 확보하여, 고흥군 유리온실 스마트팜내 시설장비(보광조명, 차양막, 양액주입기 등)의 소비전력으로 사용함으로 에너지 자립형 스마트팜 모델로 온실가스 감축 추진

ㅇ 감축효과
- 유리온실 스마트팜내 태양광발전 에너지로 년간 7.17tCO_2eq 감축 효과 발생
- 기술분류 및 개발단계
<table><tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr><tr><td>태양광 전원을 이용한 인공광 에너지 공급시스템 개발 및 실증</td><td>⑤-3-2-①</td><td>개발연구단계</td><td>8</td></tr></table>
ㅇ 산정방법
- 유리온실 비재배면적 20%에 쉥글드방식 Back Contract방식 태양광모듈 14kW 제작하여, 고흥군 스마트팜 혁신밸리 실증 온실에 적용하여 연간 7.1tCO_2eq 감축 예정

ㅇ 산출근거
- 2026년 태양광 시설 14kW, ESS시설 40kWhr 설치
- 하루 발전량: 1개소 × 14 kW × 8.760h × 37.0% = 45.37 kWh
- 연간 발전량 = 45.37 × 365 = 16,560 kWh
- 한국 평균 전력 CO_2 배출계수: 0.4330 $kgCO_2/kWh$
* 출처: 부록6 표6 신재생에너지 온실가스 에너지 이용률
- 연간 감축량 = 16,560kWh × 0.4330tCO_2eq/MWh = 7.17 tCO_2eq
- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
: 7.17tCO_2eq × 35.4% × 50% = 1.269tCO_2eq

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)
<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>…</th><th>…</th><th>'35</th><th>…</th><th>…</th><th>…</th><th>'50</th></tr><tr><td>감축잠재량</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td><td>7.17</td></tr></table></td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

□ **축열, 축냉 에너지 저장시스템을 활용한 스마트팜 에너지 효율 최적시스템 개발 및 실증**

ㅇ 사업내용

- 축열·축냉 기술은 에너지를 저장하고 필요할 때 방출하는 기술로, 냉·난방 부하를 최적화하여 에너지 효율을 극대화하는 데 사용됨. 현재 산업시설, 건축물 냉·난방, 재생에너지 저장 등 다양한 분야에 활용되며, 스마트팜과 같이 에너지 수요가 불일치한 시스템에 활용 시 에너지 비용 저감과 온실가스 감축 효과를 얻을 수 있음

ㅇ 산정방법

- ER = ∑Ai × RF_CO_2eq
  - ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq)
  - Ai : 사업 후 지열 설비의 설치용량* (RT)
  - RF_CO2eq : 사업을 통하여 생산한 열 에너지를 사업 전 화석연료** 사용량으로 환산하여 산출한 설치용량 당 감축계수 (tCO_2eq/RT)

* RT는 0℃ 물 1톤을 24시간 동안 0℃ 얼음으로 냉각시킬 때 필요한 단위시간(1시간) 당 열량 1RT = 12,000Btu/h = 3,024kcal/h = 3.52kW

** 사업 후 대체 열원은 도시가스로 가정하여 적용

ㅇ 산출근거

- 사업 수행 규모 기준 지열 설비 용량 = 160RT

· ER = ∑Ai × RF_CO_2eq

· ER = 160RT × 0.9381 tCO_2eq/RT

= 150.096 tCO_2eq

- 기여율 및 사업화 성공률 반영

ER = 150.096 tCO2eq × 35.4% ([3차 과학기술 기본계획]의 제시 수치)

× 50% (사업 주관부처 5개년 평균)

= **26tCO2eq**

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
축열, 축냉 에너지 저장시스템을 활용한 스마트팜 에너지 효율 최적시스템 개발 및 실증	⑤-3-2-②	개발연구단계	5

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	…	…	'35	…	…	…	'50
감축잠재량	26	26	26	26	26	26	26	26

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

□ **온실냉방을 위한 고효율 국부 냉각기술 개발 및 실증**

ㅇ 사업내용
- 시설원예 전체 냉방 방식을 국부 냉방 기술로 대체하여 전력소비량 및 온실가스 감축에 기여

ㅇ 감축효과
- 연간 4 tCO_2
- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
온실 냉방을 위한 고효율 국부냉각 기술개발 및 실증	5-3-2-2	개발연구단계	6

ㅇ 사업내용
- 시설원예 전체 냉방 방식을 국부 냉방 기술로 대체하여 전력소비량 및 온실가스 감축에 기여

ㅇ 산정방법
- 기존 온실 전체 공간 냉방 방식의 전력사용량 대비 개발하는 국부 냉방 방식의 전력사용량 절감양을 온실가스배출량으로 환산

ㅇ 산출근거
- ER : 연간 온실가스 감축 잠재량(E1-E2)
  · 57 – 34 = **23 tCO_{2eq}/년**
- E1 : 연간 기존 온실 전체 공간 냉방방식 온실가스 배출 예상량
  · 189 kW * 700 h/년 * 0.0004330 $tCO_{2eq/kWh}$ = 57 tCO_{2eq}/년
- E2 : 연간 개발하는 국부 냉방방식 온실가스 배출 예상량
  · 113.4 kW * 700 h/년 * 0.0004330 $tCO_{2eq/kWh}$ = 34 tCO_{2eq}/년
  * 전기식 냉방(냉동기 또는 히트펌프)로 가정
  * 시간에 따른 냉방 부하 변동은 미고려
  * 온실 내부를 3분할하여 전체 냉방, 소극적 냉방, 국부 냉방 비교 실증 가정
- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영
  : 23 tCO_2eq × 35.4% × 50% = **4 tCO_2**

ㅇ 감축효과
- 연간 4 tCO_2
- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
온실 냉방을 위한 고효율 국부냉각 기술개발 및 실증	5-3-2-2	개발연구단계	6

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	…	…	'35	…	…	…	'50
감축잠재량	4	4	4	4	4	4	4	4

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		□ **지능형 연동 유리 K-FARM 온실 에너지 효율 및 CO_2 최적화를 위한 시뮬레이터 실증** ㅇ 사업내용 - 생산량 및 ROI 극대화 시뮬레이터를 통해 온실 운영에 따른 겨울철 보일러 가동 전력량 등 소비에너지 효율성 증대 ㅇ 산정방법 - 현재 온실별 전력량 데이터 부재 - 온실 에너지 소비량 예측 모델을 적용하여 전력 사용량 감축 효과를 입증한 연구 조사를 진행 - 1,000평(약 3,300m^2) 규모 딸기 단동온실의 겨울철 2달간(24.12.1~25.1.31) 담양지역 딸기 작물 기준 전력 사용량 조사 결과 40.1MWh(출처, 농촌진흥청) - 본 과제 진행 시 기존 연구 대비 인공지능 모델 탑재 온실 환경 시뮬레이터 개발 및 사업화를 통해 기존대비 약 5%p(겨울철 난방 기준) 에너지 효율성을 나타낼 것으로 예상 - 온실가스 감축량(ER) 산출식 : $ER = \Delta E \times EF_{\_CO2eq}$ · ER : 총 온실가스 감축량 (tCO_2eq) · ΔE : 전력 절감량 (kWh) · $EF_{\_CO2eq}$: 전력 배출계수 (tCO_2eq/MWh) - 여기에서 ΔE는 다음의 계산식을 따름 · $\Delta E = A - B$ · A : 예시 연구의 겨울철 2달간 전력 사용량(MWh) · B : 시뮬레이터 도입을 통해 개선된 겨울철 2달간 온실 전력 사용량(MWh) - 적용 계수 기호 | 정의 | 적용값 | 출처 $EF_{\_CO2eq}$ | 전력 배출계수 | 0.4781tCO_2eq/MWh | 부록6 [표4] - 산출식: $ER = \Delta E \times EF_{\_CO2eq}$ = (40.1MWh − 38.095MWh) × 0.4330tCO_2/MWh (이때, B = A * 0.95) = **0.8681tCO_2eq** * 현재 연구가 진행됨에 따라 개발된 시뮬레이터 적용을 통한 온실가스 감축량 산정이 불가함, 향후 범용성을 갖춘 인공지능 모델 학습을 위해 규모별, 작물별, 계절별 온실의 전력량 데이터 기반으로 수치 변동 예정 - R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영 : 0.8681 tCO_2eq × 35.4% × 50% = 0.1536tCO_2

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

ㅇ 산출근거

- 과제진행에 앞서 현재 누적되어있는 전력량 데이터의 부재로 최신연구 기반의 온실 사용 전력량 데이터 수집을 위해 농촌진흥청 자료 참고
- 예시 연구의 전력 사용량은 온실 모니터링 시스템 '젬스(GEMS)'를 적용한 온실 전기 사용량 데이터 표를 통해 발췌(농촌진흥청 2025.02.25. 보도자료, "온실 냉·난방 에너지 소비량 확인, 실시간으로 '척척'" [붙임3])
- 과제 계획서의 성능지표 상 향후 ROI 개선율 5%로 궁극적인 생산량 증대를 목표하고 있어 위 산출식의 감축율은 연구 결과에 따라 변동될 수 있음

* 생산량 극대화를 위한 온실 환경 시뮬레이터의 시뮬레이션 진행 시 전기 사용량이 증가할 수 있음

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
지능형 연동 유리 K-FARM 온실 에너지 효율 및 CO_2 최적화를 위한 시뮬레이터 실증	□5-3-2-②	개발연구단계	8

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	...	...	'30	...	...	...	'50
감축잠재량	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536

* 해당수치는 1년 전체 소모량이 아닌 겨울철 난방기간(약 2개월)의 감축 잠재량

□ 막여과 기술을 이용한 가축분뇨 여과액비 생산시스템 구축 및 실증

ㅇ 사업내용

- 화학비료를 대체하는 가축분뇨 여과액비를 사용하여 작물을 재배하는 600㎡ 규모 시설하우스를 설치하여 온실가스 감축 추진

ㅇ 산정방법

- '26년에 600㎡ 시설하우스 착공, 준공되어 '27년부터 정상운영에 따른 감축량
- 화학비료 대체 시 CO_2 감축량

① 연간 질소비료 대체에 따른 CO_2 감축량

· 시설하우스 면적(ha) × 작물 요구 질소량 (kg-N/ha/yr)

· 질소비료에 의한 CO_2 배출 계수 = 0.2 kg-C/kg-urea (IPCC 2006 기준값*)

* IPCC 2006 가이드라인 Vol4. Chapter 11 참조

0.2 kg-C/kg-urea × 44/12 ÷ 0.46 kg-N/kg-urea = **1.59 kg-CO_2/kg-N**

② 화학비료 대체 시 아산화질소(N_2O) 발생 회피에 의한 CO_2 감축량

· N_2O-N 전환율 = 1% (IPCC 2006 기준값*)

* IPCC 2006 가이드라인 Vol4. Chapter 11 참조

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

· N_2O의 GWP (Global Warming Potential) = 265 (작성지침 표 8 참고)

③ 가축분뇨 여과액비(관비) 사용 시 화학비료 운반 회피에 의한 CO_2 감축량

· 운송연료(디젤) 사용량(L) × 디젤 CO_2 배출계수(kg-CO_2/L)

· 디젤 CO_2 배출계수 = 2.64 kg-CO_2/L (작성지침 표 5 참고)

· 운송연료(디젤) 사용량 = 50 L/yr 가정

- 본 사업에 의한 총 CO_2 감축량

· 총 CO_2 감축량 = ① + ② + ③

ㅇ 산출근거

- 화학비료 대체에 따른 CO_2 감축량

① 연간 화학비료(질소) 대체에 따른 CO_2 감축량

· 작물 요구 질소량 (600㎡ 시설하우스 기준)

600㎡ ÷ 10,000㎡/ha × 250kg-N/ha/yr = 15kg-N/yr

· 화학비료 대체에 따른 CO_2 감축량

15kg-N/yr × 1.59kg-CO_2/kg-N = 23.85 kg-CO_2/yr = **0.02 ton-CO_2/yr**

② 화학비료 대체 시 아산화질소(N_2O) 발생 회피에 의한 CO_2 감축량

· 15kg-N/yr × 1% × 44/28 = 0.2357kg-N_2O/yr

· 0.2357kg-N_2O/yr × 265 = 62.46 kg-CO_2/yr = **0.06 ton-CO_2/yr**

③ 화학비료 운반 회피에 의한 CO_2 감축량

· 50L/yr × 2.64 kg-CO_2/L = 132 kg-CO_2/yr = **0.132 ton-CO_2/yr**

- 본 사업에 의한 총 CO_2 감축량

· 0.02 ton-CO_2/yr + 0.06 ton-CO_2/yr + 0.132 ton-CO_2/yr= **0.212 ton-CO_2/yr**

- R&D 기여율 및 사업화 성공률 반영

: 0.212 ton-CO_2/yr × 35.4% × 50% = **0.038 ton-CO_2/yr**

ㅇ 감축효과

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
막여과 기술을 이용한 가축분뇨 여과액비 생산시스템 구축 및 실증	5-3-1-③	개발연구단계	4

- 감축잠재량

(단위: tCO_2eq)

구분	'27	…	…	'35	…	…	…	'50
감축잠재량	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 스마트팜 실증·고도화	우수논문지수(mrnIF)	71.2	80.2	73.3	-	73.3
(2) 차세대 융합·원천기술 연구	우수논문지수(mrnIF)	71.2	80.2	73.3	-	73.3

5.1 이행지표 및 성과목표

ㅇ 이행지표 및 성과목표 측정을 위해 동 사업의 전략계획서 성과지표 중 우수논문지수를 활용하여 점검 추진

(1) 스마트팜 실증·고도화 연구, 차세대 융합·원천기술 연구

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 국내·외 SCI(E)급 논문에 게재된 논문의 질적 우수성을 측정하기 위해 학술지의 순위보정영향력지수(mrnIF)를 성과목표로 설정

* 측정방법 : 해당 사업의 사업연도 기준으로 전체 논문게재 성과 실적의 mrnIF 수치의 평균값 산출

4. 신농업기후변화대응체계구축(R&D)

1. 사업명

사업명		신농업기후변화대응체계구축(R&D)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	1100	1133	308
	명칭	농림수산	농업농촌	농업기초기반 및 실용화기술 개발	지속가능한 농업연구	신농업기후 변화대응체 계구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구정책국	연구개발과	정명표	063-238-0756

2. 사업개요

2.1 사업목적: 농축산부문 온실가스 국가 고유계수 개발 및 통계 고도화, 탄소저감기술의 현장 실용화를 통한 농축산부문 온실가스 감축목표 달성이 기여

2.2 사업기간: 2020. 1. ~ 2027. 12

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 1,869억원(내역사업: 322억원)

2.5 사업시행주체: (주관기관) 농촌진흥청, (참여기관) 국공립연구소, 대학, 산업체, 출연기관 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	23,880	23,257	24,536	-	-	
2026~2030			21,157	-	-	-

3. 기대효과

- ㅇ 온실가스 측정기술 고도화 및 배출계수 활용으로 온실가스 감축정책 지원
- ㅇ 온실가스 배출 저감기술개발 및 배출량 모니터링 기술 확보를 통한「농업농촌 온실가스 감축사업」및「저탄소 농축산물 인증제」활성화에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 21,157백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,590백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ신농업기후변화대응 체계구축	-	농축 수산	1-5-1-1	R&D	23,257	21,157	3,590	△2,100	△9.0
(1)농업부문 생산환경 변동예측 및 평가	X	-	-	-	6,410	6,430	-	20	0.3
(2)기후적응형 농축산 재배사양기술 개발	X	-	-	-	5,940	4,868	-	△1,072	△18.0
(3)농업기상재해 피해저감기술 개발	X	-	-	-	7,150	6,269	-	△881	△12.3
(4)기후변화 완화 및 저탄소농업기술 개발	O	농축 수산	1-5-1-1	R&D	3,757	3,590	3,590	△167	△4.4

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
(4)기후변화 완화 및 저탄소농업기술 개발	R&D	ㅇ 사업내용 - 농축산부문 온실가스 계측 고도화, 농축산부문 탄소배출·흡수량 평가 및 감축기술의 현장 실용화, 신재생에너지의 농업적 활용 및 에너지 효율화 통한 농축산부문 온실가스 국가 감축목표 달성 등 신기후체제 대응 기반 구축 ㅇ 추진방안 - 농축산부문 온실가스 계측 고도화 및 관리기술 개발 · 융복합기술 이용 농축산부문 온실가스 측정 고도화 및 국가고유 배출계수 개발 · 기후변화 대응 국제동향 분석 및 온실가스 감축로드맵 평가 - 농축산부문 탄소흡수량 평가 및 온실가스 감축기술 현장 실용화 · 국가 토양 탄소 저장량 평가 및 변동 예측 기술 평가 · 농축산부문 신규 탄소 흡수원 및 계수 개발 · 농축산부문 온실가스 감축기술 및 저탄소 농축산물 인증제 연구 - 신재생에너지의 농업적 생산 활용 및 에너지 효율화 기술 개발 ㅇ 감축효과 - 저탄소 농업기술 개발 및 현장 보급을 통한 국가 온실가스 감축목표 달성 지원 · 농축산부문 감축목표 : ('18) 22.2백만톤 → ('30) 17.2백만톤 · 이행수단 : 논물관리, 농경지, 장내발효, 가축분뇨, 에너지 이용효율 등 * 출처: 2050 농식품 탄소중립 추진전략(농림축산식품부, 2021.12)

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
국제표준 LCA 기반 구축을 통한 저탄소 농축산물의 기업 ESG 연계와 탄소국경세 대응 연구	5-3-1-①	응용·개발	3
기후변화 대응을 위한 농축산 부문 2030 NDC 온실가스 감축 이행 평가(2단계)	5-3-1-①	응용·개발	5
초지 조성 및 이용 형태별 국가 고유 온실가스 흡수계수 개발	5-4-1-②	응용·개발	5
농경지 신규 탄소 흡수원별 온실가스 흡수계수 개발 및 불확도 평가	5-4-1-②	응용·개발	4
온실가스 저감 가축분뇨 자원화 기술 개발	5-3-1-③	응용·개발	3
경종부문 온실가스 감축 신규 기술 개발 및 실용화 연구	5-3-1-②	개발	3
온실가스 감축사업과 연계한 저탄소 농축산물 인증 방법론 개발	5-3-1-①	응용	3
저탄소 농축산물 인증제 기술요소 등록 및 전과정 평가목록 구축(2단계)	5-3-1-①	응용·개발	2
농업시설용 소형 태양광 발전 및 저장 기술 개발	5-3-2-①	응용	3
중소규모 시설단지용 한국형 기후변화 대응 현대화 온실모델 개발	5-3-2-②	응용	4
온실가스 감축을 위한 에너지 자립형 온실모델 및 냉난방이용 효율화기술 개발	5-3-2-②	응용	3

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(4)기후변화 완화 및 저탄소농업 기술 개발	농축산부문 국가고유 온실가스 배출계수 개발 건수(누적)	37	56	40		41
	에너지 효율화 기술 개발 및 확산 지수	4.2	5.4	5.1		6.1

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 기후변화 완화 및 저탄소농업기술 개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 국가연구개발사업 전략계획서의 성과지표를 반영하여 설정하였으며, 범부처 통합연구지원시스템(IRIS)에 등록된 성과를 기준으로 함

5. 지속가능미래대응소재전환기술개발사업

1. 사업명

사업명		지속가능미래대응소재전환기술개발사업				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	1100	1147	344
	명칭	농림수산	농업·농촌	농업기초기반 및 실용화기술 개발	농업신성장동력연구	지속가능미래대응소재전환기술개발사업

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구정책국	바이오푸드테크팀	김이슬	063-238-0871

2. 사업개요

2.1 사업목적: 대체 단백 소재화를 통해 온실가스 다배출 축산업 의존도를 낮추고, 농산부산물 자원순환으로 폐기물 발생을 저감함으로써 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여

2.2 사업기간: 2025 ~ 2030

2.3 지원형태: 직접수행, 국고 100%

2.4 총 사업비: 652억원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 농촌진흥청, (참여기관) 국공립연구소, 대학, 산업체, 출연기관

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	4,000	11,634	13,734	13,734	-	
2026~2030		11,634	13,734	13,734	13,734	-

3. 기대효과

○ 식물성·곤충 기반 대체 단백 소재 기술 개발을 통해 온실가스 다배출 축산물 소비를 대체함으로써 탄소 배출 저감에 간접 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 13,734백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 13,734백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ지속가능미래대응소재전환기술개발(합계)	-	농축수산	1-5-1-1	R&D	11,634	13,734	13,734	2,100	18.1
(1)대체단백질소재화	○	농축수산	1-5-1-1	R&D	6,300	8,400	8,400	2,100	33.3
(2)농산부산물소재전환기술개발	○	농축수산	1-5-1-1	R&D	5,334	5,334	5,334	-	-

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) 대체단백질 소재화</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 식물성·곤충 기반 국산 대체 단백 원료의 소재화 기반기술을 개발하여, 온실가스 다배출 축산업 의존도 저감을 위한 대체식품 산업 기반 마련
ㅇ 감축효과
- 소고기 대비 탄소 배출량이 현저히 낮은 식물성·곤충 단백 소재의 품질 고도화 및 시장 확대를 통해 장기적으로 축산물 소비 대체 유도
- 기술 상용화 후 대체식품 시장 확대 시 농업 부문 온실가스 배출 저감에 간접 기여 기대
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>국산 식물성 단백 원료 통합 정보 구축</td><td>⑤-3-1-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>국산 단백질 원료 품질 관리 및 생산 재배기술 개발</td><td>⑤-3-1-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>식물성 단백질 영양 및 품질 향상 발효기술 개발</td><td>⑤-3-1-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>논 콩 이용 생산-가공 연계 단백질원료 실용화 기술 개발</td><td>⑤-3-1-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>곤충 기능성 단백질 발굴 및 바이오 소재 실용화</td><td>⑤-3-1-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>식용곤충 기반 메디푸드 개발 및 수출 상품화</td><td>⑤-3-1-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>AI 기반 곤충 자원 맞춤 생산 및 산업화 기술 개발</td><td>⑤-3-1-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>차세대 단백질 풍미 증진 및 알레르기 관리 기술 개발</td><td>⑤-3-1-③</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>글로벌 신규 단백질 소재 수출 인증 및 표준화 지원 연구</td><td>⑤-3-1-③</td><td>응용</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>(2)농산부산물 소재전환 기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 채소류 및 버섯재배 부산물 활용 소재화 연구
- 과실 부산물 제로 웨이스트(Zero Waste) 기반 다용도 소재 개발
ㅇ 감축효과
- 과실 부산물의 제로 웨이스트(Zero Waste) 시스템 구축을 통해 품목당 최소 3회 제품화 연계로 폐기물 완전 자원화 달성
- 천연식품 첨가제 및 화장품용 소재 개발을 통한 화학 합성 소재 대체로 제조 과정의 에너지 사용량 및 온실가스 배출 저감
- 기존 폐기 처리 시 발생하는 메탄가스 등 온실가스 배출을 원천 차단하고, 농산부산물의 순환자원화를 통한 장기적 탄소 저감 기여
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계 (NTIS)</th><th>기술성숙도 (TRL)</th></tr>
<tr><td>채소류 및 버섯재배 부산물 활용 소재 기술 개발</td><td>5-1-4-⑨</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
<tr><td>과실 부산물 제로 웨이스트 (Zero Waste) 기반 다용도 소재 기술개발</td><td>5-1-4-⑨</td><td>응용</td><td>3</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 대체단백질 소재화	대체 단백 소재화 기술 개발 건수(건)	-	-	-	-	2
(2) 농산부산물 소재전환기술 개발	농산부산물 소재확보 달성률	40%	80%	80%	-	100%

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 대체단백질소재화

ㅇ (설정근거 및 측정방법) 대체식품 소재화 기술 개발 건수를 이행지표로 설정; 식물성·곤충 기반 소재화 과제의 연구 성과물(특허출원, 시제품, 기술이전 등)을 IRIS 혹은 NTIS 등록 실적 기준으로 연도별 측정

(2) 농산부산물소재전환기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 유사사업 '해양수산부산물 바이오 소재화 기술개발사업'('22-'27)의 소재 확보 및 개발 실적을 참고하여 사업의 진척에 따라 점진적으로 확대되는 목표를 유사사업보다 상향하여 설정함

'25	'26	'27
40%(4/10)	80%(8/10)	100%(10/10)

- 측정산식 : 농산부산물 소재확보 목표 달성률 = (Σ해당연도까지 산출된 농산부산물 소재확보 기술문서 건수(시제품제작 등)/1단계 총 산출물 건수(12종)) × 100%
- 측정방법 : 농산 부산물을 이용하여 사업화 단계 이전의 성과로 최종제품으로 시장에 출시되기 전 제품 개발 건수를 측정
- 측정시기 : 해당해연도 말(12월)

6. 농업정책지원기술개발사업(R&D)

1. 사업명

사업명		농업정책지원기술개발사업(R&D)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	1000	1136	308
	명칭	농림수산	농업농촌	농업기초기반 및 실용화 기술개발	농업정책지원 및기반육성	농업정책지원 기술개발사업 (R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	연구정책국	연구개발과	정명표	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

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	40,914	34,047	35,920	37,896	69,980	
2026~2030		34,047	25,449	14,632	12,123	

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 : 24,430백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 2,053백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 농업정책지원기술 개발사업(R&D)(합계)	-	농축수산	1-5-2-3	R&D	34,047	24,430	2,053	△9,617	△28.2
(1)밭농업 생산성 증대기술 개발	X	-	-	-	7,349	8,962	-	1,613	21.9
(2)생분해성 플라스틱 품질 향상과 실증연구	X	-	-	-	1,940	631	-	△1,309	△67.5
(3)디지털 육묘 품질 안정생산 연구	X	-	-	-	1,919	-	-	△1,919	순감
(4)디지털 기반 농촌공간 재생기술 개발	X	-	-	-	2,413	-	-	△2,413	순감
(5)농업인 안전재해 관리 기술개발	X	-	-	-	1,060	-	-	△1,060	순감
(6)꿀벌 강건성 연구	X	-	-	-	3,608	1,958	-	△1,650	△45.7
(7)농축산분야 탄소저감기술 이행기반 구축	O	농축수산	1-5-2-3	R&D	2,053	2,053	2,053	-	-
(8)순환농업 구현을 위한 시설재배 부산물 재활용 시스템 구축	X	-	-	-	1,066	1,066	-	-	-
(9)다자간 자유무역 협정 대응 수출농업 경쟁력 강화기술 개발	X	-	-	-	3,834	4,155	-	321	8.4
(10)간척지 첨단 농업기술 개발	X	-	-	-	2,135	2,135	-	-	-
(11)농축산물 수확후 관리 데이터 활용기술개발	X	-	-	-	3,200	-	-	△3,200	순감
(12)염소 신산업화 경쟁력 강화 기술 개발	X	-	-	-	3,470	3,470	-	-	-

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)농축산분야 탄소저감기술 이행기반 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 구축을 통한 '활동자료' 구축 강화
- 온실가스 감축수단 배출계수 개발(부숙퇴비 시용)
* 논 온실가스 감축 신규 감축수단인 부숙퇴비 시용에 대한 국가 온실가스 '고유(보정)계수' 개발('27년 완료 예정)
- 탄소 흡수량 측정방법론 구축 및 산정고도화(흡수원 발굴)
* Tier 3 수준 토양탄소 축적변화 모델 개발을 통한 토양 '탄소함량' 측정방안 마련
- 바이오차의 농업적 활용 확산을 위한 현장 실증 및 전과정평가 기술개발
* 바이오차 품질기준 설정, 지역 현장 실증, 바이오차 현장적용 사업화모델 개발을 통해 바이오차의 안정적 활용 및 정책 보급사과 연계 방안 구축

ㅇ 감축효과
- 농축산분야 지역단위 MRV(측정, 보고, 검증) 체계 구축과 바이오차 보급 확산 등으로 농축산분야 온실가스 배출량 감축
- 농경지 왕겨 바이오차 투입 시 1톤탕 약 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)
ΔBC_{C_ms} : 바이오차로 인한 토양 탄소 축적량 변화(ton C/yr)
BC_{TOTp} : 바이오차 시비량 (ton dry matter/yr)
F_{Cp} : 탄소 함량(ton C/ton biochar)
$Fperm_p$: 100년 후 탄소 잔존율

• (F_{Cp}) 바이오차 원료 및 생산방법
<table>
<tr><th>원료</th><th>생산방법</th><th>IPCC 적용값</th></tr>
<tr><td rowspan="2">목재</td><td>열분해</td><td>0.77</td></tr>
<tr><td>가스화</td><td>0.52</td></tr>
<tr><td rowspan="2">초본
(왕겨, 볏짚 제외)</td><td>열분해</td><td>0.65</td></tr>
<tr><td>가스화</td><td>0.28</td></tr>
<tr><td rowspan="2">왕겨, 볏짚</td><td>열분해</td><td>0.49</td></tr>
<tr><td>가스화</td><td>0.13</td></tr>
<tr><td rowspan="2">가축분뇨</td><td>열분해</td><td>0.38</td></tr>
<tr><td>가스화</td><td>0.09</td></tr>
</table>

• ($Fperm_p$) 열분해 온도
<table>
<tr><th>구분</th><th>열분해 온도 (℃)</th><th>IPCC 적용값</th></tr>
<tr><td>저온</td><td>350 ~ 450</td><td>0.65</td></tr>
<tr><td>중온(열분해)</td><td>450 ~ 600</td><td>0.80</td></tr>
<tr><td>고온</td><td>600 ~</td><td>0.89</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

- 기술분류 및 개발단계

세부과제명	탄소중립기술분류	연구개발단계 (NTIS)	기술성숙도 (TRL)
감축수단 이행을 위한 벼재배 메탄 보정계수 개발 및 현장 적용	⑤-3-1-②	응용·개발	3
바이오차의 농작물 맞춤형 표준사용기준 설정 및 현장실증 연구	⑤-2-2-②	응용·개발	5
바이오차의 농업현장 보급 확산을 위한 사업화 모델 개발	⑤-2-2-②	응용·개발	5
농업부문 온실가스 통계 데이터 플랫폼 구축 및 감축 이행 평가	⑤-4-1-②	응용·개발	4
토지이용 변화에 따른 토양탄소 흡수량 측정 방법론 및 산정 고도화	⑤-2-1-②	응용·개발	3

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 농축산분야 탄소 저감기술 이행기반 구축	온실가스 감축량 산정을 위한 활동자료 구축 건수	1	1	1	-	1
	탄소저감기술의 현장기술지원 건수(누적)	13	15	15	-	19

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 농축산분야 탄소 저감기술 이행기반 구축

ㅇ 온실가스 감축량 산정을 위한 활동자료 구축 건수

- (설정근거) 농업분야 온실가스 배출량 및 감축량 산정을 위한 활동자료 구축을 성과목표로 설정
- (측정방법) 자료수집 조사분석 건수 등록 실적(농촌진흥청 종합관리시스템)

ㅇ 탄소저감기술의 현장기술지원 건수

- (설정근거) 농업분야 온실가스 배출량 및 감축량 산정을 위한 현장기술지원 건수를 성과목표로 설정
- (측정방법) 농가기술지도/컨설팅/현장지원건수 등록 실적(농촌진흥청 종합관리시스템)

7. 스마트영농지원체계구축사업(자율)

1. 사업명

사업명		스마트영농지원체계구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2100	2131	301
	명칭	농림수산	농업.농촌	농업신기술 보급	신기술보급사업 (지특, 지역자율)	스마트영농지원체계구축 (보조,지역자율)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	농촌지원국	기술보급과	조인숙	063-238-0978

2. 사업개요

2.1 사업목적: 지방농촌진흥기관을 4차 산업혁명의 농업현장 기술적용을 위한 스마트농업 테스트베드 및 농업데이터 현장지원기관으로 육성하고, 농업적 활용 거점기반을 마련하여 단계적인 스마트 농업기술 모델 확산

2.2 사업기간: 2018년~계속

2.3 지원형태: 지자체보조(국비 50%, 지방비 50%), 민간자본보조(국비 40%, 지방비 40%, 자부담 20%)

2.4 총 사업비: 계속사업

2.5 사업시행주체: (주관기관) 농촌진흥청, (참여기관) 도농업기술원, 시군농업기술센터 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	4,562	4,950	4,550	4,900	5,250	
2026~2030		4,950	5,050	6,500	6,450	7,250

3. 기대효과

○ 스마트농업 기술 조기정착을 위한 시스템 구축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 10,755백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 10,755백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ스마트영농지원체계 구축	-	농축수산	1-5-1-1	정성	4,950	10,755	10,755	5,805	117.3
(1) 스마트 테스트베드 고도화	O	농축수산	1-5-1-1	정성	450	455	455	5	1.1
(2) 품목별 데이터 기반 생산모델 보급	O	농축수산	1-5-1-1	정성	1,300	2,700	2,700	1,400	107.7
(3) 노지 스마트기술 융복합 실증 모델 확산	O	농축수산	1-5-1-1	정성	3,200	7,600	7,600	4,400	137.5

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) 스마트 테스트베드 고도화	정성	ㅇ 사업내용 - 스마트농업 교육장 조성 및 개발된 기술의 확산을 위해 시군농업기술센터를 대상으로 기존 시설 고도화 지원 ㅇ 감축효과 - 온실가스 감축과 친환경적인 영농체계를 구축할 수 있도록 장비 및 선진화된 시스템에 대한 농업인의 지속적인 인식 개선
(2) 품목별 데이터 기반 생산모델 보급	정성	ㅇ 사업내용 - 데이터 수집을 통하여 생산성 향상모델 확산을 위해 농업인에게 데이터 수집 기반 조성 지원 ㅇ 감축효과 - 농업 데이터를 활용하여 최적의 환경 설정을 유도함으로써 불필요한 에너지 사용을 최소화하고 환경 친화적 농업 구현
(3) 노지 스마트기술 융복합 실증 모델 확산	정성	ㅇ 사업내용 - 노지 스마트기술 및 모델의 부재와 정책적 확산 기반을 마련하기 위해 검증된 노지 융복합 실증모델 마련 ㅇ 감축효과 - 스마트기술을 활용하여 노동력 절감, 재해대응, 환경개선을 통하여 농업농촌의 친환경적인 온실가스 감축 기반조성에 기여

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 스마트 테스트베드 고도화	스마트팜 농가 생산성 향상률(%)	-	-	24.5	-	25
(2) 품목별 데이터 기반 생산모델 보급	스마트팜 농가 생산성 향상률(%)	-	-	24.5	-	25
(3) 노지 스마트 기술 융복합 실증 모델 확산	스마트팜 농가 생산성 향상률(%)	-	-	24.5	-	25

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 스마트영농지원체계구축 사업

- 설정근거: 기후변화 진폭확대, 스마트 농기자재 가격 상승에 따른 생산성 향상과 기술도입의 어려움에도 데이터와 스마트농업 기술을 활용한 생산성 향상을 달성하고자 최근 5년 실적을 근거로 표준편차법 A등급(24.52%) 이상으로 목표치를 도전적으로 설정함
- 측정방법: (스마트팜 교육(사업) 도입 후 농가 생산량 –도입 전 생산량) / 도입 전 생산량〕 × 100
- 수집자료: 시군센터 신기술보급사업 결과보고서

8. 스마트영농지원체계구축사업(지원)

1. 사업명

사업명		스마트영농지원체계구축				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	101	2100	2131	303
	명칭	농림수산	농업.농촌	농업신기술 보급	신기술보급사업 (지특, 지역지원)	스마트영농지원체계구축 (보조,지역지원)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	농촌지원국	기술보급과	조인숙	063-238-0978

2. 사업개요

2.1 사업목적: 지방농촌진흥기관을 4차 산업혁명의 농업현장 기술적용을 위한 스마트농업 테스트베드 및 농업데이터 현장지원기관으로 육성하고, 농업적 활용 거점기반을 마련하여 단계적인 스마트 농업기술 모델 확산

2.2 사업기간: 2018년~계속

2.3 지원형태: 민간경상보조·직접수행(국비 100%)

2.4 총 사업비: 계속사업

2.5 사업시행주체: (주관기관) 농촌진흥청, (참여기관) 한국농업기술진흥원 등

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,309	2,409	2,337	2,331	2,343	
2026~2030		2,409	4,409	4,409	4,409	4,409

3. 기대효과

○ 스마트농업 기술 조기정착을 위한 시스템 구축

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,355백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,355백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ스마트영농지원체계 구축	-	농축수산	1-5-1-1	정성	2,409	2,355	2,355	△54	△2.2
(1) 스마트영농 구축 및 지원	O	농축수산	1-5-1-1	정성	409	355	355	△54	△13.2
(2) 농업용 로봇 실증 지원	O	농축수산	1-5-1-1	정성	2,000	2,000	2,000	-	-

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) 스마트영농구축및지원	정성	ㅇ 사업내용 - 스마트영농기술 확산을 위해 시군농업기술센터 업무 담당자 역량 강화 및 사업 운영 평가 지원 ㅇ 감축효과 - 스마트농업 담당자 및 농업인 교육을 통하여 온실가스 감축에 대한 인식 개선
(2) 농업용로봇실증지원	정성	ㅇ 사업내용 - 주산지역 재배 전주기에 대한 로봇 통합운영(파종·정식+제초·방제+수확 등) 실증을 위한 지원 ㅇ 감축효과 - 농업인의 자율주행 농기계 연료비 절감, 농작업활동 개선으로 농업의 온실가스 감축 활동에 대한 인식 제고 및 적극적 참여 유도

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 스마트영농지원체계구축	스마트팜 농가 생산성 향상률(%)	-	-	24.5	-	25
(2) 농업용 로봇 실증 지원	스마트팜 농가 생산성 향상률(%)	-	-	24.5	-	25

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 스마트영농지원체계구축 사업

- ㅇ 설정근거: 기후변화 진폭확대, 스마트 농기자재 가격 상승에 따른 생산성 향상과 기술도입의 어려움에도 데이터와 스마트농업 기술을 활용한 생산성 향상을 달성하고자 최근 5년 실적을 근거로 표준편차법 A등급(24.52%) 이상으로 목표치를 도전적으로 설정함
- ㅇ 측정방법: (스마트팜 교육(사업) 도입 후 농가 생산량 –도입 전 생산량) / 도입 전 생산량〕 × 100
- ㅇ 수집자료: 시군센터 신기술보급사업 결과보고서

13. 산　　림　　청

산림청

1. 온실가스 감축목표

□ **산림의 보전·복원 및 순환경영을 통해 2030 온실가스 감축 목표(흡수원) 25.5백만tCO_2 달성**

- ㅇ 도시숲 조성, 유휴토지 나무심기, 섬 지역 산림생태계 가치 증진 등 신규 흡수원 확충
- ㅇ 나무를 심고-가꾸고-수확해서 이용하고-다시 심는 '산림순환경영'을 통한 탄소흡수 기능 강화
- ㅇ 목재와 산림바이오매스 이용 활성화로 탄소 저장 및 대체 효과 제고
- ㅇ 산림보호구역 확대, 산림생태복원 및 산림재해 피해 최소화 등으로 흡수원 보전
- ㅇ 온실가스 흡수·배출량 MRV(산정·보고·검증) 체계 고도화, 전문인력 양성, R&D 확대 등 기반 강화

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		676,788	632,273	477,126	129,636	1,381,471	△44,515	△6.6	
일반회계	소계	2,137	2,274	735	-	-	137	6.4	
	1)산림탄소관리 및 활용 기반구축	2,137	2,274	735	-	-	137	6.4	
농어촌구조개선특별회계	소계	146,090	124,938	24,582	-	11	△21,152	△14.5	
	2)백두대간보전	8,589	5,603	1,669	-	11	△2,986	△34.8	
	3)산림과학연구(R&D)	52,124	49,635	10,159	-	-	△2,489	△4.8	
	4)산불방지대책	85,377	69,700	12,754	-	-	△15,677	△18.4	

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
지역균형 발전특별 회계	소계	528,561	505,061	451,809	129,636	1,381,460	△23,500	△4.4	
	5)산림복원(지원)	16,422	7,444	2,959	220	5,955	△8,978	△54.7	
	6)산림복원(자율)	6,304	6,743	4,963	62	1,700	439	7.0	
	7)산림복원(제주)	749	1,374	1,268	15	426	625	83.4	
	8)도시바람길 숲 조성(자율)	19,874	24,698	24,698	272	2,908	4,824	24.3	
	9)도시바람길 숲 조성(제주)	950	1,000	1,000	11	115	50	5.3	
	10)조림(지원)	18,357	14,990	10,389	7,893	84,305	△3,367	△18.3	
	11)조림(자율)	105,138	102,027	94,797	118,554	1,266,298	△3,111	△3.0	
	12)조림(세종)	243	237	237	491	5,247	△6	△2.5	
	13)조림(제주)	797	773	773	539	5,763	△24	△3.0	
	14)숲가꾸기(지원)	81,983	62,013	57,273	-	-	△19,970	△24.4	
	15)숲가꾸기(자율)	164,805	161,627	146,508	-	-	△3,178	△1.9	
	16)숲가꾸기(제주)	1,770	1,745	1,495	-	-	△25	△1.4	
	17)숲가꾸기(세종)	389	377	377	-	-	△12	△3.1	
	18)기후대응도시숲 조성(자율)	59,600	39,090	39,090	431	4,603	△20,510	△34.4	
	19)기후대응도시숲 조성(제주)	3,150	3,750	3,750	41	437	600	19.0	
	20)생활권도시숲조성(자율)	14,762	12,475	7,475	54	578	△2,287	△15.5	
	21)생활권도시숲 조성(제주)	700	200	200	2	22	△500	△71.4	
	22)목재이용증진(자율)	1,550	600	600	25	25	△950	△61.3	
	23)목재생산관리(지원)	5,338	4,784	3,390	-	-	△554	△10.4	
	24)국산목재목조건축실연(자율)	25,680	59,114	50,567	1,026	3,078	33,434	130.2	

3. 사업설명자료

1. 산림탄소관리 및 활용기반 구축

1. 사업명

사업명		산림탄소관리 및 활용기반 구축				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1532	303
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림자원 및 산업육성	산림정책 지원(일반)	산림탄소관리 및 활용기반 구축

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산림산업정책국	산림정책과	이상인	042-481-4156

2. 사업개요

2.1 사업목적: 기후변화 대응 및 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 산림탄소흡수원 유지 및 증진 지원

2.2 사업기간: 2013 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접, 보조(국비 100%, 국비 70%+지자체 30%)

2.4 총 사업비: 2,274백만원

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청 (참여기관) 한국임업진흥원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,116	2,137	2,137	2,137	2,137	
2026~2030		2,137	2,274	2,274	2,274	2,274

3. 기대효과

○ 산림탄소상쇄제도의 국민·기업 등의 자발적인 참여와 실천으로 산림탄소흡수원 확대 및 탄소중립 목표 이행 지원

○ 산림경영면적 산출 근거와 공간자료 확보 및 공·사유림 경영이력 관리체계 마련으로 측정·보고·검증 기반 고도화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 2,274백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 735백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 산림탄소관리 및 활용기반 구축	-	기타	6-1-1-3	정성	2,137	2,274	735	137	6.4
(1) 산림탄소제도운영	X	-	-	-	329	181	-	△148	△45.0
(2) 산림탄소센터 지원	X	-	-	-	533	533	-	-	-
(3) 온실가스통계DB구축	X	-	-	-	825	825	-	-	-
(4) 산림특성화대학원 지원을 통한 인재양성	○	기타	6-1-1-3	정성	450	735	735	285	63.3

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
산림특성화대학원 지원을 통한 인재양성	정성	ㅇ 사업내용 - 특성화대학원 2개교를 지정하여 전문 교육과정 개설 및 교과목 개발, 국내외 협력 네트워크 구축 등 교육 운영을 지원하여 산림 탄소흡수원 유지 및 증진 목표 달성에 필요한 전문인력 양성 ㅇ 감축효과 - 탄소흡수원 특성화 대학원 지원을 통해 모니터링·검증·보고(MRV) 기술을 통한 흡수량 산정방법 고도화, 신규 흡수원 확충방안 등 전문적이고, 다양한 연구를 추진하고, 탄소흡수원 관련 석·박사급 전문인력 및 기초인력을 양성하여 탄소흡수원으로서 산림의 역할 강화 기반 마련에 기여

5. 성과목표

(단위: 명, %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
산림특성화대학원 지원을 통한 인재양성	기초인력양성비율	81.6	112.9	-	-	-
	전문인력 인원수	-	-	5	-	6

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 산림특성화대학원 지원을 통한 인재양성

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- (설정근거)「2050 탄소중립 달성을 위한 산림부문 추진전략('21.12)」의 추진 기반 강화를 위한 과제 '산림부문 기후위기 대응 전문인력 양성',「제3차 탄소흡수원 증진 종합계획(2023~2027)」 핵심과제 6-3. 세부추진과제 '상쇄제도 활성화를 위한 전문인력 양성'

  * 이행지표 변경 사유 : 기재부 보조사업 연장평가 결과('24), 실질적인 전문인력 양성 정도를 평가할 수 있도록 성과지표 개선이 필요하다는 의견에 따라 '26년에는 전문인력 인원수로 변경

- (측정방법)

  * 측정기간 : '27년 12월
  * 조사대상 : 탄소흡수원 특성화대학원
  * 조사항목 : 탄소흡수원 특성화대학원 개설교과 수강인원 및 학위논문(또는 연구논문) 게재 건수

2. 백두대간보전

1. 사업명

사업명		백두대간보전				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1900	1933	303
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림환경 보전 및 증진	산림생태보전	백두대간보전

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산림보호국	산림생태복원과	안민지	042-481-8815

2. 사업개요

2.1 사업목적: 한반도 핵심 생태축인 백두대간과 정맥의 체계적인 보호·관리 및 백두대간보호지역 주민지원을 통한 보호·기반 마련

2.2 사업기간: '05년~계속

2.3 지원형태: 직접수행, 지방자치단체 보조(국비 70~100%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 지방산림청, 지방자치단체

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	10,394	8,539	11,407	11,407	11,407	
2026~2030		8,589	5,603	8,705	11,148	11,148

3. 기대효과

○ 한반도 핵심생태축인 백두대간(정맥)의 체계적인 보호·관리로 산림 고유기능 유지 및 생물다양성 유지·증진을 통한 탄소흡수원 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 5,603백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,669백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ백두대간보전		흡수원	1-8-3-1	정량	8,589	5,603	1,669	△2,986	△34.8
(1)백두대간(정맥) 생태축 복원사업	○	흡수원	1-8-3-1	정량	3,326	1,669	1,669	△1,657	△49.8
(2)산림복원지 유지관리	X	-	-	-	41	-	-	△41	순감
(3)백두대간 자원실태 변화조사	X	-	-	-	290	290	-	-	-
(4)정맥 자원실태변화조사	X	-	-	-	290	290	-	-	-
(5)백두대간 보호활동	X	-	-	-	420	420	-	-	-
(6)백두대간 소득감소분 지원	X	-	-	-	68	68	-	-	-
(7)백두대간 주민지원	X	-	-	-	4,154	2,866	-	△1,288	△31.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1)백두대간(정맥) 생태축 복원사업	-	-	1	1	1	2	2	2	2	3	2	11	73
합계	-	-	1	1	1	2	2	2	2	3	2	11	73

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 백두대간 (정맥) 생태축 복원	정량	ㅇ 사업내용 - (목적) 도로개설 등으로 단절된 백두대간 생태축 연결·복원하여 백두대간 상징성과 산림 생물다양성·건강성 회복 - (기간) '11년 ~ 계속, 4년차 사업(설계 등 1~2차년, 시공 3~4차년) ㅇ 산정방법 - ER(온실가스 흡수량, tCO_2) = Σ(A × B × 예산비율) ・A : 나무 식재 면적(ha) ・B : 식재 면적당 CO2 흡수량(tCO_2/yr·ha) * (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년) ㅇ 산출근거 ① 예산 - ('26년 이전) 한 사업당 4년차 사업으로 총 5,814.6백만원 (1년차) 233.6* → (2년차) 2,850 → (3년차) 2,200 → (4년차) 531백만원

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

* 1년차 금액은 타당성평가 4.6백만원 포함한 금액
이때, 국비 70% 적용하여 산정, 4,070백만원
(1년차) 163.5 → (2년차) 1,995 → (3년차) 1,540 → (4년차) 371.7백만원

- ('26년 이후) 한 사업당 4년차 사업으로 총 5,814.6백만원
(1년차) 175.6* → (2년차) 486 → (3년차) 2,922 → (4년차) 2,231백만원
* 1년차 금액에 타당성평가 4.6백만원 포함한 금액
이때, 국비 70% 적용하여 산정, 총 4,070백만원
(1년차) 122.9 → (2년차) 340.2 → (3년차) 2,045.4 → (4년차) 1561.7백만원

② 임령반영
- 3개 수종(중부지방소나무, 상수리나무, 신갈나무)평균 탄소흡수계수 산정
- 탄소흡수계수는 2/10값 적용(2년생 묘목기준 식재 적용)

(단위: 사업별 자체기준)

구분	임령							
	10	15	20	25	30	35	40	45
탄소흡수원계수	7.77	10.07	12.60	14.17	11.90	10.40	9.03	8.03

③ 연도별 투입내용
- '27년 타평 및 설계 2개소, 2년차 시공 2개소, 4년차 2개소 추진
(1개소당 : 1ha, 예산상 비율 적용)

(단위: 백만원)

사업 연차	총 사업비	연도별 예산 투입 내역							
		'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	비율
4년차	4,070	163	1,995	1,540	**372**				9.1
4년차	4,070	163	1,995	1,540	**372**				9.1
2년차	4,070			123	**340**	2,045	1,562		8.4
2년차	4,070			123	**340**	2,045	1,562		8.4
1년차	4,070				**123**	340	2,045	1,562	3.0
1년차	4,070				**123**	340	2,045	1,562	3.0

* 반올림 형태로 표시함

<사업단계별 감축량 산정과정>
4년차 사업)
• ('27년) 0.57 tCO_2eq
= 1 ha × 1.55 $tCO_2/yr{\cdot}ha$ × 0.091 * 2개소

2년차 사업)
• ('28년) 0.26 tCO_2eq
= 1 ha × 1.55 $tCO_2/yr{\cdot}ha$ × 0.084 * 2개소

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석

1년차 사업)

• ('30년) 0.14 tCO_2eq

= 1 ha × 2.33 $tCO_2/yr{\cdot}ha$ × 0.03 * 2개소

• ('31년) 0.38 tCO_2eq

= 1 ha × 3.11 $tCO_2/yr{\cdot}ha$ × 0.03 * 2개소

• ('32년) 0.23 tCO_2eq

= 1 ha × 3.89 $tCO_2/yr{\cdot}ha$ × 0.03 * 2개소

<모두 동일하게 2년차 식재 시, 수정된 표>

사업	흡수량											
연차	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	'37	'38
4년차	0.14	0.21	0.28	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	0.71	0.75	0.79	0.84
4년차	0.14	0.21	0.28	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	0.71	0.75	0.79	0.84
2년차		0.13	0.19	0.26	0.32	0.39	0.45	0.52	0.58	0.65	0.69	0.73
2년차		0.13	0.19	0.26	0.32	0.39	0.45	0.52	0.58	0.65	0.69	0.73
1년차			0.05	0.07	0.09	0.12	0.14	0.16	0.19	0.21	0.23	0.25
1년차			0.05	0.07	0.09	0.12	0.14	0.16	0.19	0.21	0.23	0.25
합계	-	-	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
사업	흡수량											
연차	'39	'40	'41	'42	'43	'44	'45	'46	'47	'48	'49	'50
4년차	0.88	0.92	0.97	1.01	1.06	1.11	1.15	1.18	1.21	1.24	1.27	1.30
4년차	0.88	0.92	0.97	1.01	1.06	1.11	1.15	1.18	1.21	1.24	1.27	1.30
2년차	0.76	0.80	0.84	0.88	0.93	0.97	1.01	1.05	1.08	1.11	1.13	1.16
2년차	0.76	0.80	0.84	0.88	0.93	0.97	1.01	1.05	1.08	1.11	1.13	1.16
1년차	0.26	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.38	0.39	0.40	0.41
1년차	0.26	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.38	0.39	0.40	0.41
합계	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5

-30년 누적 값: 2
-35년 누적 값: 11
-50년 누적 값: 73

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)백두대간(정맥) 생태축 복원	백두대간 생태축 복원 완료지	3	2	2개소 타평·설계 2개소 시공3년차	-	2

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 백두대간(정맥) 생태축 복원

ㅇ 백두대간 생태축 복원사업 추진 개소를 기준으로 성과지표를 설정

– 매년 연말 실적보고서로 측정

* 백두대간 생태축 복원사업(4년차 사업) : 타당성 평가, 1~2년차 설계 등, 3~4년차 시공

** '26년 백두대간 생태축 복원 완료지 없음(1년차 2개소, 3년차 2개소)

3. 산림과학연구(R&D)

1. 사업명

사업명		산림과학연구(R&D)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1200	1251	300
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림과학기술 개발	산림과학기술 개발	산림과학연구 (R&D)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		국립산림과학원	연구기획과	서홍덕	02-961-2573	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 산림과학기술개발을 통해 세계 일류의 산림과학기술력을 확보하고 국민행복, 국토건강, 세계녹화를 선도하는 산림과학 지식 및 기술을 개발·보급

2.2 사업기간: 1949년도 ~ 계속

2.3 지원형태: ①직접

2.4 총 사업비: 해당없음(계속사업)

2.5 사업시행주체: (직접) 국립산림과학원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	42,368	52,124	54,341	57,330	60,483	
2026~2030		52,124	71,884	60,483	63,330	65,229

3. 기대효과

- 산림수자원.토양환경 보전 및 산림복원 기술 개발로 산림탄소흡수원 기능 유지·증진
- 산림병해충 발생예측 및 피해 저감 기술 개발로 산림생명자원 건강성 강화
- SDGs 등 국제 이슈 선도를 통항 국가 위상 제고
- 산림분야 국제 이슈 선도를 통한 글로벌 산림강국 역할 강화
- 국산 목재 이용기술 개발·보급으로 탄소저장효과 확대
- 화석자원 대체 소재·연료개발로 대체효과 증진
- 산림재난피해 저감으로 산림탄소흡수원 보전

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 49,635백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 10,159백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ산림과학연구 (R&D)(합계)	-	흡수원	1-8-1-3	R&D	52,124	49,635	10,159	△2,489	△4.8
(1)산림 생태계 서비스 및 보전·복원연구	X	-	-	-	11,644	12,068	-	424	3.6
(2)숲 기반 산림복지 연구	X	-	-	-	3,303	2,731	-	△572	△17.3
(3)국제 및 남북 산림협력 연구	X	-	-	-	2,065	2,151	-	86	4.2
(4)산림생명자원 이용 임업소득 증대 연구	X	-	-	-	10,125	9,154	-	△971	△9.6
(5)목재 생산 및 이용기술 연구	○	흡수원	1-8-1-3	R&D	12,007	10,159	10,159	△1,848	△15.4
(6)산림방재연구	X	-	-	-	8,610	8,944	-	334	3.9
(7)시험림 기반구축	X	-	-	-	4,370	4,428	-	58	1.3

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>(5) 목재 생산 및 이용기술 연구</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업 내용
- 목재 생산 및 공급 프로세스의 최적화와 목재이용기술의 고도화를 통한 목재 산업의 경쟁력 향상 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>2세대 산림용 스마트 양묘 시스템 모델 개발</td><td>⑤-2-2-③</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
<tr><td>목재자원산업 정보 및 목재문화 지표를 연계한 목재이용 모델 개발</td><td>⑤-2-2-③</td><td>응용</td><td>5</td></tr>
<tr><td>친환경 산림관리 및 목재수확을 위한 현장 적용 기술 개발</td><td>⑤-2-1-⑤</td><td>응용</td><td>4</td></tr>
<tr><td>국산재 활용 구조용 합판적층재(mass</td><td>④-1-3-①</td><td>개발</td><td>6</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석			
		plywood panel) 연구			
		주요 조림수종의 유전형질 개량 및 진전세대 육성 연구 II	⑤-2-2-③	응용	4
		목재수확용 임업기계 장비의 표준시험법 및 안전성 향상 기술 개발	⑤-2-1-⑤	기초	3
		국내 목재자원 순환경제 전환을 위한 물질수지 분석체계 구축 및 관리지표 개발	⑤-4-1-②	기초	3
		산림바이오매스의 산화촉매분획 반응 활용 리그닌 단량체 생산 기술 개발	②-4-1-①	기초	2
		산림생명자원 유전정보 구축 및 바이오 지문 분석기술 개발(II)	⑤-2-2-③	기초	3
		표면구조 제어 기술을 활용한 전도성 셀룰로오스 개발	②-5-3-①	응용	4
		목재 이미지 라이브러리를 결합한 인공지능 재질 측정 자동화 기술 개발	⑤-2-2-③	기초	3
		경제림 육성단지의 천연림 육성을 위한 산림 관리 기술 개발	⑤-2-1-⑤	응용	5
		극한 강우 대응 임도 안전성 평가 체계 고도화 및 구조강화 기술 개발	⑤-2-1-⑤	응용	5
		- 형질이 우수한 가계 교배조합을 선발하여 개량종자를 보급함으로써 목재생산성 증대 - 국내 목재수요의 해외 의존성을 완화하고 지속가능한 목재자원 공급을 위한 경제림 조성 - 온난화 적응 및 환경 스트레스 저항성 수종 개발을 통한 유전적으로 적절한 재료의 지속적 확보 - 부가가치가 높은 유용수종의 조림과 계획 벌채 및 이용으로 건강한 경제림 경영 목재의 안정적 공급과 도시목조화 확대 지원 - 산림토양 교란 및 임지훼손 최소화 정밀목재수확기술 보급 - 목재자원을 통한 재생형 도시 목조화 가공기술의 적용 및 국내외 안정적 목재 수급 체계 확립 - 목재자원의 가공부터 소재화 및 목조건축까지 아우르는 전방 목재산업 활성화 정책 방안 제시 - 임산자원을 활용한 화석자원 대체 소재 개발 등 목재제품의 범위 확대로 환경친화적 첨단 시장 육성 지원 - 목질계 성분을 활용한 바이오플라스틱 등의 원료물질 제조 원천기술 개발 및 보급으로 임산자원 활용성 증대 - 목질자원의 첨단 신소재화 기술 개발로 산림자원 선순환 체계 구축에 기여 - 펄프·제지 관련 기술 개발로 국산재를 활용한 목재 이용 활성화			

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(5) 목재 생산 및 이용기술 연구	목재이용 증진 정책 개발 (단위: 점)	-	-	1.45		1.5

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 목재 생산 및 이용기술 연구

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

이행지표	설정 근거	측정방법
목재이용 증진 정책 개발 (단위: 점)	ㅇ '2050 산림부문 탄소중립 추진전략' 달성을 위한 신규 흡수원 발굴 및 산림순환경영 강화 정책지원을 측정하기 위해 설정 ㅇ 정책 반영률은 유형별로 시책이 실제로 반영되는데 소요시간이 다른 관계로, 반영시간이 상대적으로 짧은 특정 유형에 집중되는 것을 방지하기 위하여 지속형 목표치로 설정 ㅇ 과거 3년('23~'25)간 국립산림과학원 R&D 성과에 의한 산림정책개발지수의 평균 : 1.79 ㅇ 장기간의 계속사업인 국립산림과학원 전체 R&D 성과를 기준으로 과학원 성과(산림정책개발지수 평균:1.67)의 90% 수준(1.5)으로 설정 * 목재 생산 및 이용기술 연구 사업은 국내에서 예산사업으로 추진되는 사업의 한계점이 있어, 법률·국제협약대응 등의 반영이 어려움 * 기존 시책 중 법률·국제협약 대응 등이 차지하는 비율은 과거 3년 평균 6.6% 수준	ㅇ 측정산식 - 산림탄소흡수량 증진 관련 정책 반영지수 = (산림정책개발지수) ÷ (제안 시책건수) ㅇ 측정방법 - 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)

4. 산불방지대책

1. 사업명

사업명		산불방지대책				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(농어촌구조개선특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	2300	2332	300
	명칭	농림축산	임업·산촌	산림재난관리	산불예방 및 대응	산불방지대책
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림재난통제관	산불방지과	윤선호	042-481-4253	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국가 및 지방자치단체가 산불예방 및 대응체계를 구축하여 산불 발생을 사전에 차단하고 산불로 인한 피해를 최소화하여 국민의 생명과 재산, 산림자원 및 자연생태계를 보호

2.2 사업기간: 1998년~계속

2.3 지원형태: 국가직접 / 지자체 국비 보조(국비 40%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 국가(산림청), 지방자치단체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	57,869	85,377	78,250	78,250	78,250	
2026~2030		85,377	69,700	70,630	74,130	77,630

3. 기대효과

○ 산불예방, 대비, 대응 등 산불방지사업 추진으로 산불피해 최소화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 69,700백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 12,754백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ산불방지대책	-	흡수원	1-8-3-2	정성	85,377	69,700	12,754	△15,677	△18.4
(1)산림재해 드론활용	X	-	-	-	1,120	1,120	-	-	-
(2)소화시설 운영	○	흡수원	1-8-3-2	정성	2,940	2,940	2,940	-	-
(3)감시기반 확충	○	흡수원	1-8-3-2	정성	12,087	1,887	1,887	△10,200	△84.4
(4)산불방지 홍보	X	-	-	-	1,468	1,468	-	-	-
(5)대책본부 운영	X	-	-	-	1,450	1,609	-	159	11.0
(6)재난상황 관리	X	-	-	-	1,859	1,859	-	-	-
(7)산불위험지 관리	○	흡수원	1-8-3-2	정성	667	667	667	-	-
(8)진화장비 확충	X	-	-	-	9,460	7,053	-	△2,407	△25.4
(9)무선통신 운용	X	-	-	-	1,749	1,749	-	-	-
(10)산불재난특수진화대	X	-	-	-	27,682	33,573	-	5,891	21.3
(11)산불교육 및 훈련	X	-	-	-	1,197	1,197	-	-	-
(12)산불대응센터	X	-	-	-	5,907	5,672	-	△235	△4.0
(13)산불방지 안전공간	○	흡수원	1-8-3-2	정성	7,260	7,260	7,260	-	-
(14)과학기반 산불감시	X	흡수원	1-8-3-2	정성	2,025	-	-	△2,025	순감
(15)산불피해지 조사	X	-	-	-	1,138	1,138	-	-	-
(16)국가기반시설산불대응 관리체계마련	X	-	-	-	100	100	-	-	-
(17)공무원진화대 보호장비	X	-	-	-	154	154	-	-	-
(18)산불위험예보시스템 고도화	X				246	-	-	△246	순감
(19)송전탑 활용 산불 감시망 구축	X	-	-	-	2,400	-	-	△2,400	순감
(20)고성능 산불방지드론	X	-	-	-	88	54	-	△34	△38.6
(21)산불위험지도 제작	X	-	-	-	300	200	-	△100	△33.3
(22)이동식저수조 확충	X	-	-	-	1,224	-	-	△1,224	순감
(23)동해안 산불방지센터	X	-	-	-	100	-	-	△100	순감
(24)남부권 산불방지센터	X	-	-	-	1,756	-	-	△1,756	순감
(25)AI기반 무선통신망 향상	X	-	-	-	1,000	-	-	△1,000	순감

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
(2)소화시설 운영	정성	ㅇ 사업내용 - 산림 내 중요 보호시설물 주변에 산불소화시설을 설치 ㅇ 감축효과 - 산불소화시설 설치를 통해 산불 피해를 최소화하여 산불로 인한 온실가스 감축에 기여
(3)감시기반 확충	정성	ㅇ 사업내용 - 산불무인감시카메라 교체, 유지보수 및 감시초소 설치 ㅇ 감축효과 - 산불무인감시카메라 및 감시초소 설치 등 산불예방 및 감시 활동을 강화하여 산불로 인한 온실가스 감축에 기여
(7)산불위험지 관리	정성	ㅇ 사업내용 - 산불로 인한 인명 및 시설물 피해가 우려되는 지역의 산불위험도를 조사 ㅇ 감축효과 - 산불 발생 시 피해가 예상되는 지역을 사전에 조사·분석하여 합리적인 산불 관리방안을 마련함으로써 산불로 인한 온실가스 감축에 기여
(13)산불방지 안전공간	정성	ㅇ 사업내용 - 산불 발생 시 피해 위험이 높은 민가·문화재·주요시설 등의 보호를 위해 보호대상 주변에 안전공간을 조성 ㅇ 감축효과 - 보호대상 주변 산불연료 사전제거 등 산불방지 안전공간 조성을 통해 산불을 예방하고, 산불로 인한 온실가스 감축에 기여

5. 성과목표

(단위: 개소)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2)소화시설 운영	소화시설 설치	14	11	18	-	18
(3)감시기반 확충	산불무인감시카메라 교체	39	39	39	-	39
(7)산불위험지 관리	산불위험지 조사	10	10	10	-	10
(13)산불방지 안전공간	산불방지 안전공간 조성	20	29	120	-	78

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 소화시설 운영
- ㅇ (설정근거) 산불방지분야 사업계획, (측정방법) 산불방지분야 사업완료 보고

(3) 감시기반 확충
- ㅇ (설정근거) 산불방지분야 사업계획, (측정방법) 산불방지분야 사업완료 보고

(7) 산불위험지 관리
- ㅇ (설정근거) 산불방지분야 사업계획, (측정방법) 산불방지분야 사업완료 보고

(13) 산불방지 안전공간
- ㅇ (설정근거) 산불방지분야 사업계획, (측정방법) 산불방지분야 사업완료 보고

5. 산림복원(지원)

1. 사업명

사업명		산림복원(지원)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1900	1933	300
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림환경 보전 및 증진	산림생태보전	산림복원 (지원)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림보호국	산림생태복원과	이한나	042-481-1859	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 자연적·인위적으로 훼손된 산림의 생태적 복원

2.2 사업기간: '05년 ~ 계속

2.3 지원형태: ①직접 ②보조(국고 70% + 지자체 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 산림청, 지방자치단체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	34,744	23,476	23,426	21,107	21,107	
2026~2030		23,476	7,444	16,440	16,440	16,440

3. 기대효과

○ 훼손된 산림을 복원하여 산림생태계 및 생물다양성을 유지·증진으로 탄소흡수원 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 7,444백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 2,959백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ산림복원(지원)	-	흡수원	1-8-3	정량	16,422	7,444	2,959	△8,978	△54.7
(1) 산림복원사업 타당성평가	X	-	-	-	362	345	-	△17	△4.7
(2) 산림생태복원	X	-	-	-	5,097	974	-	△4,123	△80.9
(3) 보호구역 산불피해지 산림생태복원	O	흡수원	1-8-3	정량	8,020	2,959	2,959	△5,061	△63.1
(4) 자생식물 공급체계 구축·운영	X	-	-	-	391	423	-	32	8.2
(5) 산림복원지 사후 모니터링	X	-	-	-	665	551	-	△114	△17.1
(6) 산림복원지 유지·관리	X	-	-	-	1,887	1,678	-	△209	△11.1
(7) 보호구역 산불피해지 자연회복지 모니터링	X	-	-	-	-	514	-	514	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(3) 보호구역 산불피해지 산림생태복원	220	331	441	551	662	772	882	993	1,103	1,168	1,543	5,955	30,286
합계	220	331	441	551	662	772	882	993	1,103	1,168	1,543	5,955	30,286

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(3) 보호 구역 산불 피해지 산림 생태 복원	정량	ㅇ 사업내용 - 보호구역 산불피해지를 자생식물을 활용한 산림생태복원으로 생물다양성 회복 ㅇ 산정방법 - **ER(온실가스 흡수량, tCO_2) = Σ(A × B)** • A : 나무 식재 면적(ha) • B : 식재 면적당 CO_2 흡수량(tCO_2/yr·ha) * (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년) ㅇ 산출근거 - '22 동해안 산불피해지, '25 경북지역 산불피해지 등에 대한 계획된 복원면적 기준('27년 142ha) - 3개 수종(중부지방소나무, 상수리나무, 신갈나무)평균 탄소흡수계수 산정

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/
정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>- 탄소흡수계수는 2/10값 적용(2년생 묘목기준 식재 적용
(단위: 사업별 자체기준)
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="8">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></tr>
<tr><td>탄소흡수원계수</td><td>7.77</td><td>10.07</td><td>12.60</td><td>14.17</td><td>11.90</td><td>10.40</td><td>9.03</td><td>8.03</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: ha)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(3) 보호구역 산불피해지 산림생태복원	산불피해지 복원면적(ha)	210	159	270	-	142

5.1 이행지표 및 성과목표

(3) 보호구역 산불피해지 산림생태복원

ㅇ 보호구역 산불피해지에 대하여 훼손된 산림을 복원하는 사업량을 성과지표로 설정

- 매년 연말 실적보고서로 측정

6. 산림복원(자율)

1. 사업명

사업명		산림복원(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1900	1933	301
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림환경 보전 및 증진	산림생태보전	산림복원 (자율)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림보호국	산림생태복원과	이한나	042-481-1859	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 자연적·인위적으로 훼손된 산림의 생태적 복원

2.2 사업기간: '05년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(국고 70% + 지자체 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 산림청, 지방자치단체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	34,744	23,476	23,426	21,107	21,107	
2026~2030		23,476	6,743	6,743	6,743	6,743

3. 기대효과

○ 훼손된 산림을 복원하여 산림생태계 및 생물다양성을 유지·증진으로 탄소흡수원 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 6,743백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 4,963백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ산림복원(자율)	-	흡수원	1-8-3	정량	6,304	6,743	4,963	439	7.0
(1) 산림복원사업 타당성평가	X	-	-	-	116	26	-	△90	△77.6
(2) 산림생태복원	O	흡수원	1-8-3	정량	745	1,160	1,160	415	55.7
(3) 대규모산림복원	O	흡수원	1-8-3	정량	2,673	2,436	2,436	△237	△8.9
(4) 산림복원지 사후 모니터링	X	-	-	-	346	442	-	96	27.7
(5) 산림복원지 유지·관리	X	-	-	-	424	1,312	-	888	209.4
(6) 섬숲경관복원	O	흡수원	1-8-3	정량	2,000	1,367	1,367	△633	△31.7

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(2) 산림생태복원	24	36	48	60	72	84	96	109	121	128	168	650	3,316
(3) 대규모산림복원	12	18	25	31	37	44	50	56	63	66	86	336	1,717
(6) 섬숲경관복원	26	39	53	66	79	93	106	119	133	141	184	714	3,649
합계	62	93	126	157	188	221	252	284	317	335	438	1,700	8,682

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) 산림
생태
복원</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 자연적·인위적으로 훼손된 백두대간, DMZ일원 등의 산림을 생태적으로 복원하여 산림생태계 건상성 및 생물다양성 증진

ㅇ 산정방법
- ER(온실가스 흡수량, tCO_2) = Σ(A × B)
• A : 나무 식재 면적(ha) • B : 식재 면적당 CO_2 흡수량(tCO_2/yr·ha)
* (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년)

ㅇ 산출근거
- '27년 15.6ha 훼손지 복원사업 추진
- 3개 수종(중부지방소나무, 상수리나무, 신갈나무)평균 탄소흡수계수 산정
- 탄소흡수계수는 2/10값 적용(2년생 묘목기준 식재 적용)

(단위: 사업별 자체기준)
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="8">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></tr>
<tr><td>탄소흡수원계수</td><td>7.77</td><td>10.07</td><td>12.60</td><td>14.17</td><td>11.90</td><td>10.40</td><td>9.03</td><td>8.03</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>(3) 대규모 산림 복원</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 폐채석지, 생활권 산림, 10ha이상 대규모 산림훼손지를 산림생태복원으로 산림생태계의 건강성 유지·증진 및 국민 생활환경 개선

ㅇ 산정방법
- ER(온실가스 흡수량, tCO_2) = Σ(A × B × 예산비율)
• A : 나무 식재 면적(ha) • B : 식재 면적당 CO_2 흡수량(tCO_2/yr·ha)
* (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년)

ㅇ 산출근거
- '27년 4개소(2년차시공1차 1개소, 3년차시공2차 3개소)추진(1개소 : 3.5ha 적용)
* 1년차 : 35백만원(설계), 2년차 294백만원(시공1년), 3년차 686백만원(시공2년)
- 3개 수종(중부지방소나무, 상수리나무, 신갈나무)평균 탄소흡수계수 산정
- 탄소흡수계수는 2/10값 적용(2년생 묘목기준 식재 적용

(단위: 사업별 자체기준)
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="8">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></tr>
<tr><td>탄소흡수원계수</td><td>7.77</td><td>10.07</td><td>12.60</td><td>14.17</td><td>11.90</td><td>10.40</td><td>9.03</td><td>8.03</td></tr>
</table>

<사업단계별 감축량 산정과정>
(단위: 년, tCO_2/ha·년, tCO_2/년)
<table>
<tr><th colspan="2">사업단계</th><th colspan="2">예산(백만원)</th><th rowspan="2">대상면적</th></tr>
<tr><th>연차</th><th>단계</th><th>사업지별 예산</th><th>비율</th></tr>
<tr><td>1년차</td><td>설계</td><td>35</td><td>3.4%</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2년차</td><td>시공1년</td><td>294</td><td>29.0%</td><td>3.5ha × 1개소 = 3.5ha</td></tr>
<tr><td>3년차</td><td>시공2년</td><td>686</td><td>67.6%</td><td>3.5ha × 3개소 = 10.5ha</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">연도</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 colspan="2">임령</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="2">흡수계수</td><td>1.55</td><td>2.33</td><td>3.11</td><td>3.89</td><td>4.66</td><td>5.44</td><td>6.22</td><td>6.99</td><td>7.77</td></tr>
<tr><td rowspan="4">흡수량</td><td>1년차</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2년차</td><td>1.6</td><td>2.4</td><td>3.2</td><td>3.9</td><td>4.7</td><td>5.5</td><td>6.3</td><td>7.1</td><td>7.9</td></tr>
<tr><td>3년차</td><td>11.0</td><td>16.5</td><td>22.1</td><td>27.6</td><td>33.1</td><td>38.6</td><td>44.1</td><td>49.6</td><td>55.1</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>12</td><td>18</td><td>25</td><td>31</td><td>37</td><td>44</td><td>50</td><td>56</td><td>63</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>(6) 섬숲경관복원</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- (사업설명) 기후변화 등으로 훼손된 도서지역(섬숲 등) 산림복원을 통해 신규 산림탄소흡수원 확보하여 '2050 탄소중립 선언' 구현에 기여
- (지원대상) 기후변화 등으로 훼손된 섬숲
- (지원방식) 지자체보조(국비 70%)
- (감축실적모니터링) 온실가스 감축 실적에 대한 직접적인 모니터링 계획은 없으나, '산림복원지 모니터링'을 통해 생육환경 안정도 및 사후관리 방안을 제시하여 복원목표 달성 도모
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산정방법 - ER(온실가스 흡수량, tCO_2) = Σ(A × B) • A : 나무 식재 면적(ha) • B : 식재 면적당 CO_2 흡수량(tCO_2/yr·ha) * (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년) ㅇ 산출근거 - '27년 17.16ha 훼손지 복원사업 추진 - 3개 수종(중부지방소나무, 상수리나무, 신갈나무)평균 탄소흡수계수 산정 - 탄소흡수계수는 2/10값 적용(2년생 묘목기준 식재 적용) (단위: 사업별 자체기준)

구분	임령							
	10	15	20	25	30	35	40	45
탄소흡수원계수	7.77	10.07	12.60	14.17	11.90	10.40	9.03	8.03

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2) 산림생태복원	산림생태복원 면적(ha)	56	47	56	-	15.6
(3) 대규모 산림복원	대규모 산림복원 (개소)	4개소 설계	4개소 설계	4개소 시공 1개소 설계	-	1개소 설계 4개소 시공
(6) 섬숲경관복원	섬숲복원면적	-	-	25.15	25.15	17.16

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 산림생태복원
ㅇ 백두대간, DMZ일원 등 훼손된 산림을 복원하는 사업량을 성과지표로 설정
- 매년 연말 실적보고서로 측정

(3) 대규모 산림복원
ㅇ 폐채석지, 폐채광지 등 특수공법 및 10ha 이상 대규모 훼손지를 복원하는 사업량을 성과지표로 설정
- 매년 연말 실적보고서로 측정
* 대규모 산림복원(3년 사업) : 1년차 설계, 2년차~3년차 시공

(6) 섬숲경관복원
ㅇ 핵심생태축인 섬지역 산림을 복원하는 사업량을 성과지표로 설정
- 매년 연말 실적보고서로 측정

7. 산림복원(제주)

1. 사업명

사업명		산림복원(제주)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1900	1933	302
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림환경 보전 및 증진	산림생태보전	산림복원 (제주)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림보호국	산림생태복원과	이한나	042-481-1859	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 자연적·인위적으로 훼손된 산림의 생태적 복원

2.2 사업기간: '05년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(국고 70% + 지자체 30%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 산림청, 지방자치단체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	34,744	23,476	23,426	21,107	21,107	
2026~2030		23,476	1,374	1,374	1,374	1,374

3. 기대효과

ㅇ 훼손된 산림을 복원하여 산림생태계 및 생물다양성을 유지·증진으로 탄소흡수원 확보

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 1,374백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 1,268백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ산림복원	-	흡수원	1-8-3	정량	749	1,374	1,268	625	83.4
(1) 산림복원사업 타당성평가	X	-	-	-	26	-	-	△26	순감
(2) 산림생태복원	O	흡수원	1-8-3	정량	429	582	582	153	35.7
(3) 대규모산림복원	O	흡수원	1-8-3	정량	294	686	686	392	133.3
(4) 산림복원지 사후 모니터링	X	-	-	-	-	14	-	14	순증
(5) 산림복원지 유지·관리	X	-	-	-	-	92	-	92	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(2) 산림생태복원	12	18	24	31	37	43	49	55	62	65	85	331	1,693
(3) 대규모산림복원	3	5	7	9	11	12	14	16	18	19	24	95	493
합계	15	23	31	40	48	55	63	71	80	84	109	426	2,186

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) 산림
생태
복원</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 자연적·인위적으로 훼손된 백두대간, DMZ일원 등의 산림을 생태적으로 복원하여 산림생태계 건상성 및 생물다양성 증진

ㅇ 산정방법
- ER(온실가스 흡수량, tCO_2) = Σ(A × B)
• A : 나무 식재 면적(ha) • B : 식재 면적당 CO_2 흡수량(tCO_2/yr·ha)
* (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년)

ㅇ 산출근거
- '27년 8.0ha 훼손지 복원사업 추진
- 3개 수종(중부지방소나무, 상수리나무, 신갈나무)평균 탄소흡수계수 산정
- 탄소흡수계수는 2/10값 적용(2년생 묘목기준 식재 적용)

(단위: 사업별 자체기준)
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="8">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></tr>
<tr><td>탄소흡수원계수</td><td>7.77</td><td>10.07</td><td>12.60</td><td>14.17</td><td>11.90</td><td>10.40</td><td>9.03</td><td>8.03</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>(3) 대규모
산림
복원</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 폐채석지, 생활권 산림, 10ha이상 대규모 산림훼손지를 산림생태복원으로 산림생태계의 건강성 유지·증진 및 국민 생활환경 개선

ㅇ 산정방법
- ER(온실가스 흡수량, tCO_2) = Σ(A × B × 예산비율)
• A : 나무 식재 면적(ha) • B : 식재 면적당 CO_2 흡수량(tCO_2/yr·ha)
* (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년)

ㅇ 산출근거
- '27년 1개소(3년차^{시공2차} 1개소)추진(1개소 : 3.5ha 적용)
* 1년차 : 35백만원(설계), 2년차 294백만원(시공1년), 3년차 686백만원(시공2년)
- 3개 수종(중부지방소나무, 상수리나무, 신갈나무)평균 탄소흡수계수 산정
- 탄소흡수계수는 2/10값 적용(2년생 묘목기준 식재 적용)

(단위: 사업별 자체기준)
<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="8">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></tr>
<tr><td>탄소흡수원계수</td><td>7.77</td><td>10.07</td><td>12.60</td><td>14.17</td><td>11.90</td><td>10.40</td><td>9.03</td><td>8.03</td></tr>
</table>

<사업단계별 감축량 산정과정>
(단위: 년, tCO_2/ha·년, tCO_2/년)
<table>
<tr><th colspan="2">사업단계</th><th colspan="2">예산(백만원)</th><th rowspan="2">대상면적</th></tr>
<tr><th>연차</th><th>단계</th><th>사업지별 예산</th><th>비율</th></tr>
<tr><td>1년차</td><td>설계</td><td>35</td><td>3.4%</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2년차</td><td>시공1년</td><td>294</td><td>29.0%</td><td>3.5ha × 0개소 = 0ha</td></tr>
<tr><td>3년차</td><td>시공2년</td><td>686</td><td>67.6%</td><td>3.5ha × 1개소 = 3.4ha</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">연도</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 colspan="2">임령</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="2">흡수계수</td><td>1.55</td><td>2.33</td><td>3.11</td><td>3.89</td><td>4.66</td><td>5.44</td><td>6.22</td><td>6.99</td><td>7.77</td></tr>
<tr><td rowspan="4">흡
수
량</td><td>1년차</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2년차</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3년차</td><td>3.7</td><td>5.5</td><td>7.4</td><td>9.2</td><td>11.0</td><td>12.9</td><td>14.7</td><td>16.5</td><td>18.4</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>18</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2) 산림생태복원	산림생태복원 면적(ha)	56	47	56	-	8
(3) 대규모 산림복원	대규모 산림복원 (개소)	4개소 설계	4개소 설계	4개소 시공 1개소 설계	-	시공 1개소

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 산림생태복원
ㅇ 백두대간, DMZ일원 등 훼손된 산림을 복원하는 사업량을 성과지표로 설정
- 매년 연말 실적보고서로 측정

(3) 대규모 산림복원
ㅇ 폐채석지, 폐채광지 등 특수공법 및 10ha 이상 대규모 훼손지를 복원하는 사업량을 성과지표로 설정
- 매년 연말 실적보고서로 측정
* 대규모 산림복원(3년 사업) : 1년차 설계, 2년차~3년차 시공

8. 도시바람길숲 조성(자율)

1. 사업명

사업명		도시바람길숲 조성(자율)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1900	1942	300
	명칭	농림수산	임업산촌	산림환경 보전 및 증진	탄소흡수원조성	도시바람길 숲 조성(자율)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산림보호국	도시숲경관과	김명주 사무관	042-481-4226
			김경화 주무관	042-481-4108

2. 사업개요

2.1 사업목적: 도시외곽의 산림에서 생성되는 맑고 찬공기를 도심으로 끌어들여 대기순환을 통해 미세먼지 등 대기오염 물질과 뜨거운 도시공기를 외부로 배출하는 숲 조성

2.2 사업기간: 2023년~ 계속

2.3 지원형태: 직접 / 지자체보조 (국비 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	33,726	19,874	39,189	39,189	39,189	
2026~2030		19,874	39,189	17,096	13,450	-

3. 기대효과

○ 도심내 생활권 및 도시 주변지역에 대규모 숲 조성으로 도시열섬 및 폭염완화, 탄소흡수, 미세먼지 저감 효과 발생

○ 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

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 24,698백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 24,698백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ도시바람길숲조성(자율)	-	흡수원	1-8-3-4	정량	19,874	24,698	24,698	4,824	24.3
(1)도시바람길숲조성(자율)	○	흡수원	1-8-3-4	정량	19,874	24,698	24,698	4,824	24.3

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위 : tCO_2eq/년)

내역사업명	'27년	'28년	'29년	'30년	'31년	'32년	'33년	'34년	'35년	36년	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)도시바람길숲조성(자율)	272	272	272	272	272	387	387	387	387	387	1,088	2,908	9,674
합계	272	272	272	272	272	387	387	387	387	387	1,088	2,908	9,674

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(1)도시바람길숲조성(자율)</td><td>정량</td><td>
ㅇ 사업내용
- 산림에서 생성되는 맑고 찬공기를 도심으로 끌어들이기 위해 도시 외곽 산림과 도심의 산재된 숲을 연결하는 선영의 숲과 거점 숲 조성
ㅇ 산정방법
- 온실가스 감축량(tCO_2eq) = 식재면적(ha)×평균 탄소흡수량(tCO_2/ha/년)
* 적용계수 : 6.9(주요수종별 연간 CO_2 흡수량 평균치(10년생 기준))
ㅇ 산출근거
- 수종별 조성면적 기준 흡수계수를 평균하여 계수 산정(6.9)
* (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년)
· '27년~'31년 : 39.5ha/년 × 6.9tCO_2/ha= 272tCO_2eq
· '32년~'36년 : 39.5ha/년 × 9.8tCO_2/ha= 387tCO_2eq
(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	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)도시바람길숲조성(자율)	탄소흡수원 조성 면적(ha)	53.9	59.9	31.76		39.5

* 목표는 당년도 예산액 대비 예상되는 사업면적(49.3ha)의 80%로 설정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 도시바람길숲 조성(자율)

- ㅇ 탄소저감, 미세먼지 저감, 폭염 완화 등의 기후변화 대응을 위한 도시바람길숲 조성으로 제2차 도시림 기본계획에 따라 도시숲 확대를 위한 이행지표로 설정
- ㅇ '27년 도시바람길숲사업의 탄소흡수원 조성 면적으로 성과목표치 선정
- ㅇ '27년말 도시바람길숲 조성 실적보고서(지자체)로 측정

9. 도시바람길숲 조성(제주)

1. 사업명

사업명		도시바람길숲 조성(제주)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1900	1942	301
	명칭	농림수산	임업산촌	산림환경 보전 및 증진	탄소흡수원조성	도시바람길 숲 조성(제주)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림보호국	도시숲경관과	김명주 사무관	042-481-4226	
				김경화 주무관	042-481-4108	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 도시외곽의 산림에서 생성되는 맑고 찬공기를 도심으로 끌어들여 대기순환을 통해 미세먼지 등 대기오염 물질과 뜨거운 도시공기를 외부로 배출하는 숲 조성

2.2 사업기간: 2023년~ 계속

2.3 지원형태: 직접 / 지자체보조 (국비 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 제주

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	2,500	950	950	950	950	
2026~2030		950	950	1,000	-	-

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

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 1,000백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 1,000백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ도시바람길숲조성(제주)	-	흡수원	1-8-3-4	정량	950	1,000	1,000	50	5.3%
(1)도시바람길숲조성(제주)	○	흡수원	1-8-3-4	정량	950	1,000	1,000	50	5.3%

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위 : tCO_2eq/년)

내역사업명	'27년	'28년	'29년	'30년	'31년	'32년	'33년	'34년	'35년	'36년	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
도시바람길숲조성(제주)	11	11	11	11	11	15	15	15	15	15	44	115	383
합계	11	11	11	11	11	15	15	15	15	15	44	115	383

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량 /정성</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>도시바람길숲 조성(제주)</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 산림에서 생성되는 맑고 찬공기를 도심으로 끌어들이기 위해 도시 외곽 산림과 도심의 산재된 숲을 연결하는 선영의 숲과 거점 숲 조성
ㅇ 산정방법
- 온실가스 감축량(tCO_2eq) = 식재면적(ha)×평균 탄소흡수량(tCO_2/ha/년)
* 적용계수 : 6.9(주요수종별 연간 CO_2 흡수량 평균치(10년생 기준))
ㅇ 산출근거
- 수종별 조성면적 기준 흡수계수를 평균하여 계수 산정(6.9)
* (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년)
· '27년~'31년 : 1.6ha/년 × 6.9tCO2/ha= 11tCO_2eq
· '32년~'36년 : 1.6ha/년 × 9.8tCO2/ha= 15tCO_2eq
(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	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
도시바람길숲조성 (제주)	탄소흡수원 조성 면적(ha)	4.0	8.5	1.52		1.6

* 목표는 당년도 예산액 대비 조성 면적(2.0ha)의 80%로 설정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 도시바람길숲 조성(제주)

- ㅇ 탄소저감, 미세먼지 저감, 폭염 완화 등의 기후변화 대응을 위한 도시바람길숲 조성으로 제2차 도시림 기본계획에 따라 도시숲 확대를 위한 이행지표로 설정
- ㅇ '27년 도시바람길숲사업의 탄소흡수원 조성 면적으로 성과목표치 선정
- ㅇ '27년말 도시바람길숲 조성 실적보고서(지자체)로 측정

10. 조림(지원)

1. 사업명

사업명		조림(지원)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1534	302
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림자원 및 산업육성	산림자원 육성·관리	조림(지원)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림산업정책국	산림자원과	석상구	042-481-4183	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 산림의 경제적·공익적 가치증진을 위한 나무심기를 통한 탄소 흡수능력 증대

2.2 사업기간: 1946 ~ 계속

2.3 지원형태: ①직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 지방산림청(관리소)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	25,266	18,357	14,990	18,357	18,357	
2026~2030		18,357	14,990	16,664	16,664	16,664

3. 기대효과

○ 산림의 경제적·공익적 가치증진을 위한 나무심기를 통해 2050탄소중립 및 2035국가온실가스 감축목표(NDC) 이행을 위한 지속가능한 산림자원 조성

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 14,990백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 10,389백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ조림(지원)	-	흡수원	1-8-1-1	정량	18,357	14,990	10,389	△3,367	△18.3
(1)경제림조성	O	흡수원	1-8-1-1	정량	6,024	2,223	2,223	△3,801	△63.1
(2)큰나무조림	O	흡수원	1-8-1-1	정량	6,317	4,716	4,716	△1,601	△25.3
(3)밀원수림조성	O	흡수원	1-8-1-1	정량	2,000	3,450	3,450	1,450	72.5
(4)조림사업운영비	X	-	-	-	1,699	1,537	-	△162	△9.5
(5)선도산림경영단지	X	-	-	-	2,317	2,014	-	△303	△13.1
(6)조림지생육상황모니터링	X	-	-	-	-	550	-	550	순증
(7)춘원 조림 기념관 조성	X	-	-	-	-	500	-	500	순증

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1)경제림조성	3,916	3,916	3,916	3,916	3,916	5,562	5,562	5,562	5,562	5,562	15,664	41,828	139,156
(2)큰나무조림	2,385	2,385	2,385	2,385	2,385	3,387	3,387	3,387	3,387	3,387	9,540	25,473	84,757
(3)밀원수림조성	1,592	1,592	1,592	1,592	1,592	2,261	2,261	2,261	2,261	2,261	6,368	17,004	56,573
합계	7,893	7,893	7,893	7,893	7,893	11,210	11,210	11,210	11,210	11,210	31,572	84,305	280,486

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)경제림 조성	정량	ㅇ 사업내용 - 목재·바이오매스 등 산업용재 공급을 위한 경제림조성 ㅇ 산정방법 - 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO_2 흡수량(tCO_2/ha/년) ㅇ 산출근거 - 637ha × 89.1% × 6.9tCO_2 = 3,916tCO_2eq

(단위 : tCO_2eq)

구분	'27	'30	'35	'40	'45	'50
경제림조성	3,916	3,916	5,562	6,583	6,867	6,129

(2)큰나무 조림	정량	ㅇ 사업내용 - 가시권 지역의 산림경관조성 및 산사태, 병해충 등 산림피해지 예방 ㅇ 산정방법 - 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO_2 흡수량(tCO_2/ha/년)

<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
- 388ha × 89.1% × 6.9tCO₂ = 2,385tCO₂eq
(단위 : tCO₂eq)<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr><tr><td>큰나무조림</td><td>2,385</td><td>2,385</td><td>3,387</td><td>4,010</td><td>4,183</td><td>3,733</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(3)밀원수림조성</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 꿀벌보호와 양봉산업 활성화를 위한 밀원자원 조성
ㅇ 산정방법
- 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO₂ 흡수량(tCO₂/ha/년)
ㅇ 산출근거
- 259ha × 89.1% × 6.9tCO₂ = 1,592tCO₂eq
(단위 : tCO₂eq)<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr><tr><td>밀원수림조성</td><td>1,592</td><td>1,592</td><td>2,261</td><td>2,676</td><td>2,792</td><td>2,492</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위 : %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
총계		91.6	88.7	90.4		89.3
(1)경제림조성	조림지 활착률	91.6	88.5	90.4		89.3
(2)큰나무조림	조림지 활착률	91.6	91.2	90.4		89.3
(3)밀원수림조성	조림지 활착률	91.6	92.5	90.4		89.3

* 활착률 성과목표는 최근 3년 활착률 실적의 평균으로 산출하나, 실적이 없는 해는 목표값을 적용하여 익년도 목표값 설정. **해당연도 설정된 목표값은 변경 불가**

** '27년 목표 ('24년 실적 + '25년 실적 + '26년 목표)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 경제림조성
ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

(2) 큰나무조림
ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

(3) 밀원수림조성
ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

11. 조림(자율)

1. 사업명

사업명		조림(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1534	303
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림자원 및 산업육성	산림자원 육성·관리	조림(자율)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림산업정책국	산림자원과	석상구	042-481-4183	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 산림의 경제적·공익적 가치증진을 위한 나무심기를 통한 탄소 흡수능력 증대

2.2 사업기간: 1946 ~ 계속

2.3 지원형태: ①보조(국고 60% + 지자체 30% + 민간 10% / 국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (참여기관) 지자체(시·군·구)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	81,280	105,138	102,027	106,163	106,163	
2026~2030		105,138	102,027	107,128	107,128	107,128

3. 기대효과

ㅇ 산림의 경제적·공익적 가치증진을 위한 나무심기를 통해 2050탄소중립 및 2035국가온실가스 감축목표(NDC) 이행을 위한 지속가능한 산림자원 조성

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 102,027백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 94,797백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ조림(자율)	-	흡수원	1-8-1-1	정량	105,138	102,027	94,797	△3,111	△3.0
(1)경제림조성	O	흡수원	1-8-1-1	정량	34,257	29,729	29,729	△4,528	△13.2
(2)큰나무조림	O	흡수원	1-8-1-1	정량	22,244	29,925	29,925	7,681	34.5
(3)지역특화조림	O	흡수원	1-8-1-1	정량	12,251	9,972	9,972	△2,279	△18.6
(4)산림재해피해지복구조림	O	흡수원	1-8-1-1	정량	23,190	21,814	21,814	△1,376	△5.9
(5)내화수림대조성	O	흡수원	1-8-1-1	정량	3,705	3,357	3,357	△348	△9.4
(6)선도산림경영단지	X	-	-	-	9,491	7,230	-	△2,261	△23.8

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)경제림조성	61,497	61,497	61,497	61,497	61,497	87,344	87,344	87,344	87,344	87,344	245,988	656,861	2,185,379
(2)큰나무조림	30,530	30,530	30,530	30,530	30,530	43,362	43,362	43,362	43,362	43,362	122,120	326,098	1,084,924
(3)지역특화조림	5,895	5,895	5,895	5,895	5,895	8,373	8,373	8,373	8,373	8,373	23,580	62,967	209,502
(4)산림재해피해지복구조림	17,878	17,878	17,878	17,878	17,878	25,392	25,392	25,392	25,392	25,392	71,512	190,958	635,312
(5)내화수림대조성	2,754	2,754	2,754	2,754	2,754	3,911	3,911	3,911	3,911	3,911	11,016	29,414	97,864
합계	118,554	118,554	118,554	118,554	118,554	168,382	168,382	168,382	168,382	168,382	474,216	1,266,298	4,212,981

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)경제림
조성</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 목재·바이오매스 등 산업용재 공급을 위한 경제림조성
ㅇ 산정방법
- 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO_2 흡수량(tCO_2/ha/년)
ㅇ 산출근거
- 10,003ha × 89.1% × 6.9tCO_2 = 61,497tCO_2eq
(단위 : tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>경제림조성</td><td>61,497</td><td>61,497</td><td>87,344</td><td>103,387</td><td>107,843</td><td>96,256</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)큰나무
조림</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 가시권 지역의 산림경관조성 및 산사태, 병해충 등 산림피해지 예방
ㅇ 산정방법
- 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO_2 흡수량(tCO_2/ha/년)
ㅇ 산출근거
- 4,966ha × 89.1% × 6.9tCO_2 = 30,530tCO_2eq
(단위 : tCO_2eq)<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr><tr><td>큰나무조림</td><td>30,530</td><td>30,530</td><td>43,362</td><td>51,326</td><td>53,538</td><td>47,786</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(3)지역특화
조림</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 해풍, 척박한 토양 등 열악한 자연환경으로 훼손되는 섬지역 산림조성 및 지역의 산림의 특성을 부각시킬 수 있는 조림지로 조성
ㅇ 산정방법
- 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO_2 흡수량(tCO_2/ha/년)
ㅇ 산출근거
- 959ha × 89.1% × 6.9tCO_2 = 5,895tCO_2eq
(단위 : tCO_2eq)<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr><tr><td>지역특화조림</td><td>5,895</td><td>5,895</td><td>8,373</td><td>9,911</td><td>10,339</td><td>9,228</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(4)산림재해
피해지복
구조림</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- '22 ~ '25 대형산불피해지 복구를 위한 나무심기
ㅇ 산정방법
- 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO_2 흡수량(tCO_2/ha/년)
ㅇ 산출근거
- 2,908ha × 89.1% × 6.9tCO_2 = 17,878tCO_2eq
(단위 : tCO_2eq)<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr><tr><td>산림재해피해지
복구조림</td><td>17,878</td><td>17,878</td><td>25,392</td><td>30,055</td><td>31,351</td><td>27,983</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>(5)내화수림
대조성</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 대형산불 확산 방지를 위한 내화수림대 조성
ㅇ 산정방법
- 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO_2 흡수량(tCO_2/ha/년)
ㅇ 산출근거
- 448ha × 89.1% × 6.9tCO_2 = 2,754tCO_2eq
(단위 : tCO_2eq)<table><tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr><tr><td>내화수림대조성</td><td>2,754</td><td>2,754</td><td>3,911</td><td>4,630</td><td>4,829</td><td>4,311</td></tr></table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위 : %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
총계		91.6	88.8	90.4		89.3
(1)경제림조성	조림지 활착률	91.6	88.5	90.4		89.3
(2)큰나무조림	조림지 활착률	91.6	91.2	90.4		89.3
(3)지역특화조림	조림지 활착률	91.6	86.7	90.4		89.3
(4)산림재해피해지 복구조림	조림지 활착률	91.6	87.5	90.4		89.3
(5)내화수림대조성	조림지 활착률	91.6	88.4	90.4		89.3

* 활착률 성과목표는 최근 3년 활착률 실적의 평균으로 산출하나, 실적이 없는 해는 목표값을 적용하여 익년도 목표값 설정. **해당연도 설정된 목표값은 변경 불가**

** '27년 목표 ('24년 실적 + '25년 실적 + '26년 목표)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 경제림조성
- ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

(2) 큰나무조림
- ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

(3) 지역특화조림
- ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

(4) 산림재해피해지복구조림
- ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

(5) 내화수림대조성
- ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

12. 조림(세종)

1. 사업명

사업명		조림(세종)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1534	307
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림자원 및 산업육성	산림자원 육성·관리	조림(세종)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림산업정책국	산림자원과	석상구	042-481-4183	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 산림의 경제적·공익적 가치증진을 위한 나무심기를 통한 탄소 흡수능력 증대
2.2 사업기간: 1946 ~ 계속
2.3 지원형태: ①보조(국고 60% + 지자체 30% + 민간 10% / 국고 50% + 지자체 50%)
2.4 총 사업비: 해당없음
2.5 사업시행주체: (참여기관) 지자체(시 · 군 · 구)
2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	198	243	237	243	243	
2026~2030		243	237	243	243	243

3. 기대효과

○ 산림의 경제적·공익적 가치증진을 위한 나무심기를 통해 2050탄소중립 및 2035국가온실가스 감축목표(NDC) 이행을 위한 지속가능한 산림자원 조성

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황
4.1.1. 세부사업 예산 합계: 237백만원
4.1.2. 감축사업 예산 소계: 237백만원
4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○조림(세종)	-	흡수원	1-8-1-1	정량	243	237	237	△6	△2.5
(1)경제림조성	O	흡수원	1-8-1-1	정량	148	237	237	89	60.1
(2)큰나무조림	X	-	-	-	95	-	-	△95	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)경제림조성	491	491	491	491	491	698	698	698	698	698	1,964	5,247	17,461
합계	491	491	491	491	491	698	698	698	698	698	1,964	5,247	17,461

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)경제림
조성</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 목재·바이오매스 등 산업용재 공급을 위한 경제림조성
ㅇ 산정방법
- 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO_2 흡수량(tCO_2/ha/년)
ㅇ 산출근거
- 80ha × 89.1% × 6.9tCO_2 = 491tCO_2eq
(단위 : tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>경제림조성</td><td>491</td><td>491</td><td>698</td><td>826</td><td>862</td><td>769</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위 : %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
총계		91.6	88.7	90.4		89.3
(1)경제림조성	조림지 활착률	91.6	88.5	90.4		89.3

* 활착률 성과목표는 최근 3년 활착률 실적의 평균으로 산출하나, 실적이 없는 해는 목표값을 적용하여 익년도 목표값 설정. **해당연도 설정된 목표값은 변경 불가**

** '27년 목표 ('24년 실적 + '25년 실적 + '26년 목표)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 경제림조성

ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

13. 조림(제주)

1. 사업명

사업명		조림(제주)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1534	305
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림자원 및 산업육성	산림자원 육성·관리	조림(제주)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림산업정책국	산림자원과	석상구	042-481-4183	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 산림의 경제적·공익적 가치증진을 위한 나무심기를 통한 탄소 흡수능력 증대

2.2 사업기간: 1946 ~ 계속

2.3 지원형태: ①보조(국고 60% + 지자체 30% + 민간 10% / 국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (참여기관) 지자체(시 · 군 · 구)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	978	797	773	797	797	
2026~2030		797	773	797	797	797

3. 기대효과

○ 산림의 경제적·공익적 가치증진을 위한 나무심기를 통해 2050탄소중립 및 2035국가온실가스 감축목표(NDC) 이행을 위한 지속가능한 산림자원 조성

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 773백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 773백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ조림(제주)	-	흡수원	1-8-1-1	정량	797	773	773	△24	△3.0
(1)경제림조성	O	흡수원	1-8-1-1	정량	18	18	18	-	-
(2)큰나무조림	O	흡수원	1-8-1-1	정량	482	136	136	△346	△71.8
(3)지역특화조림	O	흡수원	1-8-1-1	정량	297	619	619	322	108.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)경제림조성	36	36	36	36	36	52	52	52	52	52	144	388	1,298
(2)큰나무조림	141	141	141	141	141	200	200	200	200	200	564	1,505	5,009
(3)지역특화조림	362	362	362	362	362	515	515	515	515	515	1,448	3,870	12,878
합계	539	539	539	539	539	767	767	767	767	767	2,156	5,763	19,185

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)경제림
조성</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 목재·바이오매스 등 산업용재 공급을 위한 경제림조성
ㅇ 산정방법
- 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO_2 흡수량(tCO_2/ha/년)
ㅇ 산출근거
- 6ha × 89.1% × 6.9tCO_2 = 36tCO_2eq
(단위 : tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>경제림조성</td><td>36</td><td>36</td><td>52</td><td>62</td><td>64</td><td>57</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>(2)큰나무
조림</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 가시권 지역의 산림경관조성 및 산사태, 병해충 등 산림피해지 예방
ㅇ 산정방법
- 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO_2 흡수량(tCO_2/ha/년)
ㅇ 산출근거
- 23ha × 89.1% × 6.9tCO_2 = 141tCO_2eq
(단위 : tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>큰나무조림</td><td>141</td><td>141</td><td>200</td><td>237</td><td>247</td><td>221</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>(3)지역특화
조림</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 해풍, 척박한 토양 등 열악한 자연환경으로 훼손되는 섬지역 산림조성 및 지역의 산림의 특성을 부각시킬 수 있는 조림지로 조성
ㅇ 산정방법
- 조림면적 × 평균활착률 × 주요 수종별 연간 CO_2 흡수량(tCO_2/ha/년)
ㅇ 산출근거
- 59ha × 89.1% × 6.9tCO_2 = 362tCO_2eq
(단위 : tCO_2eq)
<table>
<tr><th>구분</th><th>'27</th><th>'30</th><th>'35</th><th>'40</th><th>'45</th><th>'50</th></tr>
<tr><td>지역특화조림</td><td>362</td><td>362</td><td>515</td><td>609</td><td>636</td><td>567</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위 : %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
총계		91.6	88.7	90.4		89.3
(1)경제림조성	조림지 활착률	91.6	88.5	90.4		89.3
(2)큰나무조림	조림지 활착률	91.6	91.2	90.4		89.3
(3)지역특화조림	조림지 활착률	91.6	86.7	90.4		89.3

* 활착률 성과목표는 최근 3년 활착률 실적의 평균으로 산출하나, 실적이 없는 해는 목표값을 적용하여 익년도 목표값 설정. **해당연도 설정된 목표값은 변경 불가**

** '27년 목표 ('24년 실적 + '25년 실적 + '26년 목표)

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 경제림조성
ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

(2) 큰나무조림
ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

(3) 지역특화조림
ㅇ (설정근거) 최근 3년(2024~2026) 평균 활착률(%), (측정방법) (활착본수/식재본수) ×100

14. 숲가꾸기(지원)

1. 사업명

사업명		숲가꾸기(지원)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1534	302
	명칭	농림수산	임업산촌	산림자원 및 산업육성	산림자원 육성·관리(지원)	숲가꾸기 (지원)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림산업정책국	산림자원과	안인호	042-481-4105	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 숲가꾸기 사업을 통해 산림의 경제적 · 공익적 가치 증진 유도

2.2 사업기간: 1973~ 계속

2.3 지원형태: ①직접 ②보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 지방산림청(관리소), 지자체(시 · 군 · 구)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	78,740	81,983	81,983	81,983	81,983	
2026~2030		81,983	62,103	73,786	73,786	73,786

3. 기대효과

ㅇ 숲의 생육단계에 맞는 숲 관리를 통해 산림의 탄소흡수원 기능을 강화하고, 목재생산과 더불어 수원함양 및 산불 · 산사태 등 재해예방 등 경제·사회·환경적 가치증진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 62,013백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 57,273백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안)			
						전체 (B)	감축		
ㅇ 숲가꾸기(지원)(합계)	-	흡수원	1-8-1-1	정성	81,983	62,013	57,273	△19,970	△24.4
(1)숲가꾸기	O	흡수원	1-8-1-1	정성	77,758	57,273	57,273	△20,485	△26.3
(2)공공산림관리단	X	-	-	-	4,225	4,740	-	515	12.2

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)숲가꾸기	정성	ㅇ 사업내용 - 솎아베기 등 숲의 생육단계에 필요한 산림관리 ㅇ 감축효과 - 산림자원 활용 확대 및 재해에 강한 숲 조성으로 탄소흡수원 보전하고, 숲가꾸기를 통한 숲의 생육환경 개선을 통한 경제적·생태적 가치 제고 * 숲가꾸기 효과 : 산림의 탄소흡수량 및 목재생산 42% 증가, 하층식생 3배 풍부

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)숲가꾸기	당해연도 숲가꾸기 사업면적(천ha)	-	-	28	-	21

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 정책숲가꾸기

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 제5단계 숲가꾸기 5개년 추진계획('24~'28)의 사업량 누적 실행면적

  * '27년 계획은 '27년 숲가꾸기(지원) 사업 예산 요구량

15. 숲가꾸기(자율)

1. 사업명

사업명		숲가꾸기(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1534	304
	명칭	농림수산	임업산촌	산림자원 및 산업육성	산림자원 육성·관리(지원)	숲가꾸기 (자율)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산림산업정책국	산림자원과	안인호	042-481-4105

2. 사업개요

2.1 사업목적: 숲가꾸기 사업을 통해 산림의 경제적 · 공익적 가치 증진 유도

2.2 사업기간: 1973~ 계속

2.3 지원형태: ①직접 ②보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 지방산림청(관리소), 지자체(시 · 군 · 구)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	158,394	164,805	160,469	160,469	160,469	
2026~2030		164,805	161,627	167,932	167,932	167,932

3. 기대효과

○ 숲의 생육단계에 맞는 숲 관리를 통해 산림의 탄소흡수원 기능을 강화하고, 목재생산과 더불어 수원함양 및 산불 · 산사태 등 재해예방 등 경제·사회·환경적 가치증진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 161,627백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 146,508백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○ 숲가꾸기(자율)(합계)	-	흡수원	1-8-1-1	정성	164,805	161,627	146,508	△3,178	△1.9
(1)숲가꾸기	O	흡수원	1-8-1-1	정성	151,378	146,508	146,508	△4,870	△3.2
(2)공공산림관리단	X	-	-	-	13,427	15,119	-	1,692	12.6

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)숲가꾸기	정성	ㅇ 사업내용 - 솎아베기 등 숲의 생육단계에 필요한 산림관리 ㅇ 감축효과 - 산림자원 활용 확대 및 재해에 강한 숲 조성으로 탄소흡수원 보전하고, 숲가꾸기를 통한 숲의 생육환경 개선을 통한 경제적·생태적 가치 제고 * 숲가꾸기 효과 : 산림의 탄소흡수량 및 목재생산 42% 증가, 하층식생 3배 풍부

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)숲가꾸기	당해연도 숲가꾸기 사업면적(천ha)	-	-	108	-	107

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 정책숲가꾸기

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 제5단계 숲가꾸기 5개년 추진계획('24~'28)의 사업량 누적 실행면적

  * '27년 계획은 '27년 숲가꾸기(지원) 사업 예산 요구량

16. 숲가꾸기(제주)

1. 사업명

사업명		숲가꾸기(제주)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1534	306
	명칭	농림수산	임업산촌	산림자원 및 산업육성	산림자원 육성·관리(지원)	숲가꾸기 (제주)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림산업정책국	산림자원과	안인호	042-481-4105	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 숲가꾸기 사업을 통해 산림의 경제적 · 공익적 가치 증진 유도

2.2 사업기간: 1973~ 계속

2.3 지원형태: ①직접 ②보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 제주도

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	1,702	1,770	1,770	1,770	1,770	
2026~2030		1,770	1,745	1,770	1,770	1,770

3. 기대효과

ㅇ 숲의 생육단계에 맞는 숲 관리를 통해 산림의 탄소흡수원 기능을 강화하고, 목재생산과 더불어 수원함양 및 산불 · 산사태 등 재해예방 등 경제 · 사회 · 환경적 가치증진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 1,745백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 1,495백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 숲가꾸기(제주)(합계)	-	흡수원	1-8-1-1	정성	1,770	1,745	1,495	△25	△1.4
(1)숲가꾸기	O	흡수원	1-8-1-1	정성	1,548	1,495	1,495	△53	△3.4
(2)공공산림관리단	X	-	-	-	222	250	-	28	12.6

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)숲가꾸기	정성	ㅇ 사업내용 - 솎아베기 등 숲의 생육단계에 필요한 산림관리 ㅇ 감축효과 - 산림자원 활용 확대 및 재해에 강한 숲 조성으로 탄소흡수원 보전하고, 숲가꾸기를 통한 숲의 생육환경 개선을 통한 경제적·생태적 가치 제고 * 숲가꾸기 효과 : 산림의 탄소흡수량 및 목재생산 42% 증가, 하층식생 3배 풍부

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)숲가꾸기	당해연도 숲가꾸기 사업면적(천ha)	-	-	1	-	1.0

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 정책숲가꾸기
ㅇ (설정근거 및 측정방법)
- 제5단계 숲가꾸기 5개년 추진계획('24~'28)의 사업량 누적 실행면적
  * '27년 계획은 '27년 숲가꾸기(지원) 사업 예산 요구량

17. 숲가꾸기(세종)

1. 사업명

사업명		숲가꾸기(세종)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1534	308
	명칭	농림수산	임업산촌	산림자원 및 산업육성	산림자원 육성·관리(지원)	숲가꾸기 (세종)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산림산업정책국	산림자원과	안인호	042-481-4105

2. 사업개요

2.1 사업목적: 숲가꾸기 사업을 통해 산림의 경제적 · 공익적 가치 증진 유도

2.2 사업기간: 1973~ 계속

2.3 지원형태: ①직접 ②보조(국고 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 세종시

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	373	389	389	389	389	
2026~2030		389	377	389	389	389

3. 기대효과

○ 숲의 생육단계에 맞는 숲 관리를 통해 산림의 탄소흡수원 기능을 강화하고, 목재생산과 더불어 수원함양 및 산불 · 산사태 등 재해예방 등 경제·사회·환경적 가치증진

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 377백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 377백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○ 숲가꾸기(세종)(합계)	-	흡수원	1-8-1-1	정성	389	377	377	△12	△3.1
(1)숲가꾸기	O	흡수원	1-8-1-1	정성	389	377	377	△12	△3.1

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)숲가꾸기	정성	ㅇ 사업내용 - 솎아베기 등 숲의 생육단계에 필요한 산림관리 ㅇ 감축효과 - 산림자원 활용 확대 및 재해에 강한 숲 조성으로 탄소흡수원 보전하고, 숲가꾸기를 통한 숲의 생육환경 개선을 통한 경제적·생태적 가치 제고 * 숲가꾸기 효과 : 산림의 탄소흡수량 및 목재생산 42% 증가, 하층식생 3배 풍부

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)숲가꾸기	당해연도 숲가꾸기 사업면적(천ha)	-	-	0.3	-	0.2

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 정책숲가꾸기

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 제5단계 숲가꾸기 5개년 추진계획('24~'28)의 사업량 누적 실행면적

  * '27년 계획은 '27년 숲가꾸기(세종) 사업 예산 요구량

18. 기후대응도시숲 조성(자율)

1. 사업명

사업명		기후대응도시숲 조성(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	6100	6133	300
	명칭	농림수산	임업산촌	온실가스감축	탄소흡수원 조성	기후대응도시숲 조성(자율)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산림보호국	도시숲경관과	김명주 사무관	042-481-4226
			김경화 주무관	042-481-4108

2. 사업개요

2.1 사업목적: 도시화·산업화의 영향으로 인한 생활권 녹지공간 축소, 환경오염 및 기후변화에 대한 대응방안으로 도시숲을 조성하여 도시열섬완화, 온실가스 감축, 미세먼지 저감 등 탄소중립 실현

2.2 사업기간: 2022년~ 계속('26기금→'27지특회계 이관)

2.3 지원형태: 직접 / 지자체보조 (국비 50%+지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	59,600	59,600	59,600	59,600	59,600	
2026~2030		59,600	39,090	39,090	39,090	39,090

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

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 39,090백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 39,090백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ기후대응도시숲 조성	-	흡수원	1-8-3-4	정량	59,600	39,090	39,090	△20,510	△34.4
(1)기후대응도시숲 조성	○	흡수원	1-8-3-4	정량	59,600	39,090	39,090	△20,510	△34.4

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위 : tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
기후대응도시숲조성(자율)	431	431	431	431	431	612	612	612	612	612	1,724	4,603	15,320
합계	431	431	431	431	431	612	612	612	612	612	1,724	4,603	15,320

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>도시바람길숲 조성(제주)</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(2) 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>('27년) 62.5ha × 6.9tCO2/ha = 431 tCO2eq
('28년) 62.5ha × 6.9tCO2/ha = 431 tCO2eq
('29년) 62.5ha × 6.9tCO2/ha = 431 tCO2eq
('30년) 62.5ha × 6.9tCO2/ha = 431 tCO2eq
('31년) 62.5ha × 6.9tCO2/ha = 431 tCO2eq
('32년) 62.5ha × 9.8tCO2/ha = 612 tCO2eq
('33년) 62.5ha × 9.8tCO2/ha = 612 tCO2eq
('34년) 62.5ha × 9.8tCO2/ha = 612 tCO2eq
('35년) 62.5ha × 9.8tCO2/ha = 612 tCO2eq
('36년) 62.5ha × 9.8tCO2/ha = 612 tCO2eq</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성	온실가스 감축 효과분석
		(활동자료) 매년 숲 조성 면적(ha) 단위(ha) 연도 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 숲 조성 면적 62.5 62.5 62.5 62.5 62.5 62.5 62.5 62.5 62.5 62.5 (매개변수) 8개 수종 임령별 평균 탄소흡수계수(tCO2/yr·ha) **ㅇ 산출근거** (대표산정식) [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론 (활동자료) 사업계획서 (매개변수) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019) (단위: 사업별 자체기준) 구분 / 임령(년): 10 15 20 25 30 35 40 탄소흡수계수: 6.9 9.8 11.6 12.1 10.8 9.6 8.5

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 기후대응도시숲 조성	기후대응도시숲 조성 실적(ha)	115.0	115.0	95.4		62.5

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 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
- '27년 기후대응도시숲 조성 면적으로 성과목표치 선정
- '27년말 기후위기대응숲 조성 실적보고서(지자체)로 측정

19. 기후대응도시숲 조성(제주)

1. 사업명

사업명		기후대응도시숲 조성(제주)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	6100	6133	301
	명칭	농림수산	임업산촌	온실가스감축	탄소흡수원조성	기후대응도시숲 조성(제주)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산림보호국	도시숲경관과	김명주 사무관	042-481-4226
			김경화 주무관	042-481-4108

2. 사업개요

2.1 사업목적: 도시화·산업화의 영향으로 인한 생활권 녹지공간 축소, 환경오염 및 기후변화에 대한 대응방안으로 도시숲을 조성하여 도시열섬완화, 온실가스 감축, 미세먼지 저감 등 탄소중립 실현

2.2 사업기간: 2022년~ 계속('26기금→'27지특회계 이관)

2.3 지원형태: 직접 / 지자체보조 (국비 50%+지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	3,150	3,150	3,150	3,150	3,150	
2026~2030		3,150	3,750	3,750	3,750	3,750

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

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계 : 3,750백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계 : 3,750백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ기후대응도시숲 조성	-	흡수원	1-8-3-4	정량	3,150	3,750	3,750	600	19.0
(1)기후대응도시숲 조성	○	흡수원	1-8-3-4	정량	3,150	3,750	3,750	600	19.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위 : tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
기후대응도시숲조성(제주)	41	41	41	41	41	58	58	58	58	58	164	437	1,456
합계	41	41	41	41	41	58	58	58	58	58	164	437	1,456

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량/정성</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>도시바람길숲 조성(제주)</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(2) 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>('27년) 6.0ha × 6.9tCO2/ha = 41 CO2eq
('28년) 6.0ha × 6.9tCO2/ha = 41 CO2eq
('29년) 6.0ha × 6.9tCO2/ha = 41 CO2eq
('30년) 6.0ha × 6.9tCO2/ha = 41 CO2eq
('31년) 6.0ha × 6.9tCO2/ha = 41 CO2eq
('32년) 6.0ha × 9.8tCO2/ha = 58 tCO2eq
('33년) 6.0ha × 9.8tCO2/ha = 58 tCO2eq
('34년) 6.0ha × 9.8tCO2/ha = 58 tCO2eq
('35년) 6.0ha × 9.8tCO2/ha = 58 tCO2eq
('36년) 6.0ha × 9.8tCO2/ha = 58 tCO2eq</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

내역사업명	정량/정성	온실가스 감축 효과분석
		(활동자료) 매년 숲 조성 면적(ha) 단위(ha) 연도 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 숲 조성 면적 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0 6.0 (매개변수) 8개 수종 임령별 평균 탄소흡수계수(tCO2/yr·ha) **ㅇ 산출근거** (대표산정식) [부록5] 온실가스 감축량 산정방법론 (활동자료) 사업계획서 (매개변수) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019) (단위: 사업별 자체기준) 구분 / 임령(년): 10 15 20 25 30 35 40 탄소흡수계수: 6.9 9.8 11.6 12.1 10.8 9.6 8.5

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 기후대응도시숲 조성	기후대응도시숲 조성 실적(ha)	5.7	5.7	5.0		6.0

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 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
- '27년 기후대응도시숲 조성 면적으로 성과목표치 선정
- '27년말 기후위기대응숲 조성 실적보고서(지자체)로 측정

20. 생활권도시숲조성(자율)

1. 사업명

사업명		생활권도시숲 조성(자율)				
회계구분		☐ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) ☐ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1900	1942	303
	명칭	농림수산	임업산촌	산림환경 보전 및 증진	탄소흡수원조성	생활권도시숲 조성(자율)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산림보호국	도시숲경관과	김명주 사무관	042-481-4226
			김경화 주무관	042-481-4108

2. 사업개요

2.1 사업목적:

ㅇ 어린이보호구역내 숲 조성을 통해 도심내 탄소 흡수원 확충에 기여하고 안전한 통학환경 및 체험의 장 제공

ㅇ 탄소저감, 폭염 완화 등의 기후변화 대응을 위한 생활권역 정원조성으로 탄소흡수원 확충 및 생태계 건강성 증진

2.2 사업기간: 2024년~ 계속

2.3 지원형태: 지자체보조 (국비 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2026	2027	2028	2029	2030	2031
2026~2030	20,892	14,762	24,725	24,725	24,725	
2027~2031		24,725	17,500	17,500	17,500	

3. 기대효과

ㅇ 도심내 탄소 흡수원 확충에 기여하고 도시 생태계 건강성 증진

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

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 12,475백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 7,475백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 생활권도시숲조성	-	흡수원	1-8-3-4	정량	14,762	12,475	7,475	△2,287	△15.5
(1) 자녀안심그린숲 조성	○	흡수원	1-8-3-4	정량	3,587	3,275	3,275	△312	△8.7
(2) 생활밀착형숲 (공공시설 실내정원)	X	-	-	-	5,925	5,000	-	△925	△15.6
(3) 생활밀착형숲 (소읍지역 실외정원)	○	흡수원	1-8-3-4	정량	5,250	4,200	4,200	△1,050	△20.0

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1) 자녀안심그린숲 조성	36	36	36	36	36	51	51	51	51	51	144	384	1,274
(3) 생활밀착형숲 (소읍지역 실외정원)	18	18	18	18	18	26	26	26	26	26	72	194	651
합계	54	54	54	54	54	77	77	77	77	77	216	578	1,925

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)자녀안심 그 린 숲 조성</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 어린이보호구역내 숲 조성을 통해 도심내 탄소 흡수원 확충에 기여하고 안전한 통학환경 및 체험의 장 제공
ㅇ 산정방법
- 온실가스 감축량(tCO_2eq) = 식재면적(ha)×평균 탄소흡수량(tCO_2/ha/년)
* 적용계수 : 6.9(주요수종별 연간 CO_2 흡수량 평균치(10년생 기준))
ㅇ 산출근거
- 수종별 조성면적 기준 흡수계수를 평균하여 계수 산정(6.9)
* (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년)
· '27년~'31년 : 5.24ha/년 × 6.9tCO2/ha= 36tCO2eq
· '32년~'36년 : 5.24ha/년 × 9.8tCO2/ha= 51tCO2eq
(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>

<table>
<tr><th>내역사업명</th><th>정량
/정성/
R&D</th><th>온실가스 감축 효과분석</th></tr>
<tr><td>(3) 생활밀착형숲조성(소읍지역)</td><td>정량</td><td>ㅇ 사업내용
- 탄소저감, 폭염 완화 등의 기후변화 대응을 위한 생활권역 정원조성으로 탄소흡수원 확충 및 생태계 건강성 증진
ㅇ 산정방법
- 온실가스 감축량(tCO_2eq) = 식재면적(ha)×평균 탄소흡수량(tCO_2/ha/년)
* 적용계수 : 6.9(주요수종별 연간 CO_2 흡수량 평균치(10년생 기준))
ㅇ 산출근거
- 수종별 조성면적 기준 흡수계수를 평균하여 계수 산정(6.9)
* (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년)
· '27년~'31년 : 2.7ha/년 × 6.9tCO2/ha= 18tCO2eq
· '32년~'36년 : 2.7ha/년 × 9.8tCO2/ha= 26tCO2eq
(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: ha)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)자녀안심그린숲	자녀안심그린숲 조성 실적(ha)	11.4	11.23	7.17		5.24
(3)생활밀착형숲 조성(소읍지역)	생활밀착형숲 조성실적(ha)	5.0	7.5	3.3		2.7

* 자녀안심그린숲 조성은 예산액 대비 예상되는 사업면적(6.55ha)의 80%인 5.24ha를 목표로 설정
 - 낙찰차액, 실집행액 이월액 고려하여 80% 설정
* 생활밀착형숲 조성은 예산액 대비 예상되는 사업면적의 80%인 2.7ha를 목표로 설정
 - 낙찰차액, 실집행액 이월액 고려하여 80% 설정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 자녀안심그린숲
- ㅇ 어린이 보호구역내 숲조성을 통해 도심내 탄소 흡수원 확충에 기여하고 추진하는 사업으로 제2차 도시림기본계획에 따라 도시숲 확대를 위한 이행지표로 설정
- ㅇ '27년 자녀안심 그린숲 조성 면적으로 성과목표치 선정
- ㅇ '27년말 자녀안심 그린숲 조성 실적보고서(지자체)로 측정

(3) 생활밀착형숲조성(소읍지역 실외정원)
- ㅇ 탄소 저감, 폭염 완화 등의 기후변화 대응을 위한 생활권역내 실외 정원 조성으로 제3차 정원진흥기본계획에 따라 생활밀착형 정원 확충을 위한 이행지표로 설정
- ㅇ '27년 생활밀착형숲 조성 면적으로 성과목표치 선정
- ㅇ '27년말 생활밀착형숲 조성 실적보고서(지자체)로 측정

21. 생활권도시숲 조성(제주)

1. 사업명

사업명		생활권도시숲 조성(제주)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1900	1942	304
	명칭	농림수산	임업산촌	산림환경 보전 및 증진	탄소흡수원조성	생활권도시숲 조성(제주)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산림보호국	도시숲경관과	김명주 사무관	042-481-4226
			김경화 주무관	042-481-4108

2. 사업개요

2.1 사업목적:

ㅇ 어린이보호구역내 숲 조성을 통해 도심내 탄소 흡수원 확충에 기여하고 안전한 통학환경 및 체험의 장 제공

2.2 사업기간: 2024년~ 계속

2.3 지원형태: 지자체보조 (국비 50% + 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: (주관기관) 산림청, (참여기관) 지자체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	900	900	800	800	800	
2026~2030		900	700	900	927	927

3. 기대효과

ㅇ 도심내 탄소 흡수원 확충에 기여하고 안전한 통학환경 및 체험의 장 제공

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

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 200백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 200백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 생활권도시숲조성	-	흡수원	1-8-3-4	정량	700	200	200	△500	△71.4
(1) 자녀안심그린숲 조성	○	흡수원	1-8-3-4	정량	200	200	200	-	-
(2) 생활밀착형숲 (공공시설 실내정원)	X	-	-	-	500	-	-	△500	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1) 자녀안심그린숲 조성	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	8	22	67
합계	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	8	22	67

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)자녀안심그린숲 조성	정량	ㅇ 사업내용 - 어린이보호구역내 숲 조성을 통해 도심내 탄소 흡수원 확충에 기여하고 안전한 통학환경 및 체험의 장 제공 ㅇ 산정방법 - 온실가스 감축량(tCO_2eq) = 식재면적(ha)×평균 탄소흡수량(tCO_2/ha/년) * 적용계수 : 6.9(주요수종별 연간 CO_2 흡수량 평균치(10년생 기준)) ㅇ 산출근거 - 수종별 조성면적 기준 흡수계수를 평균하여 계수 산정(6.9) * (출처) 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019년) · '27년~'31년 : 0.32ha/년 × 6.9tCO2/ha= 2tCO2eq · '32년~'36년 : 0.32ha/년 × 9.8tCO2/ha= 3tCO2eq (단위: 사업별 자체기준)

구분	임령(년)						
	10	15	20	25	30	35	40
탄소흡수계수	6.9	9.8	11.6	12.1	10.8	9.6	8.5

5. 성과목표

(단위: ha)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1)자녀안심그린숲	자녀안심그린숲 조성 실적(ha)	0.8	0.94	0.4		0.32

* 자녀안심그린숲 조성은 예산액(0.4ha) 대비 예상되는 사업면적의 80%인 0.32a를 목표로 설정

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 내역사업명

- 어린이 보호구역내 숲조성을 통해 도심내 탄소 흡수원 확충에 기여하고 추진하는 사업으로 제2차 도시림기본계획에 따라 도시숲 확대를 위한 이행지표로 설정
- '27년 자녀안심 그린숲 조성 면적으로 성과목표치 선정
- '27년말 자녀안심 그린숲 조성 실적보고서(지자체)로 측정

22. 목재이용증진(자율)

1. 사업명

사업명		목재이용증진				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1535	301
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림자원 및 산업육성	목재 및 임산물 활용(지특, 자율)	목재이용증진(자율)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림산업정책국	목재산업과	이은경	042-481-8805	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국민인식 증진 및 공공분야 국산목재 수요창출을 통한 목재제품 탄소저장량(HWP) 증대로 국산목재 이용 활성화 및 2030 국가온실가스 감축목표(NDC) 달성을 위한 이행기반 강화

2.2 사업기간: '93년~계속

2.3 지원형태: 보조(지방자치단체)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 지방자치단체, 민간단체(민간어린이집, 목재생산업(제재업) 등록업체 등)

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	9,823	6,054	6,054	6,054	6,054	
2026~2030		6,054	600	600	600	600

3. 기대효과

ㅇ (2030 NDC 목표 달성) 국산목재 이용 확대를 통한 2030 국가온실가스 감축목표(NDC)의 수확된 목재제품(국산목재제품, HWP) 탄소저장량 150만tCO_2 달성

ㅇ (목재이용 확대) 목재이용 다변화를 통한 미래 수요충족 및 생활 속의 목재이용 가치 실현으로 목재문화지수 상승

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 600백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 600백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ목재이용증진(자율)		흡수원	1-8-1-3	정량	1,550	600	600	△950	△61.3
(1)어린이 이용시설 목조화	○	흡수원	1-8-1-3	정량	1,000	600	600	△400	△40.0
(2)다중이용시설 실내목질화	X	-	-	-	250	-	-	△250	순감
(3)목재유통 시설보완	X	-	-	-	300	-	-	△300	순감

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1)어린이 이용시설 목조화	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	-
합계	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1)어린이 이용시설 목조화	정량	ㅇ 사업내용 - 친환경 국산목재로 어린이집 실내환경을 개선 ㅇ 산정방법 - IPCC 가이드라인을 적용, 국산목재 이용량에 대한 탄소저장량을 산정 - 이산화탄소 저장량(tCO_2eq) = 목재이용량*(ton)×탄소함유율×이산화탄소 환산계수(44/12) * 목재이용량(ton) = 목재이용 부피(㎥)×목재밀도(t/㎥) - ('27년 사업량) 어린이집 6개소 × 4.2tCO_2*/개소 = 25.2tCO_2 * 5.0㎥ x 0.458t/㎥ × 0.5 × 44/12 = 4.2tCO_2 ㅇ 산출근거 - 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC) 가이드라인(2019) 기본값 적용(제재목) * (제재목 밀도) 0.458t/㎥, (탄소함유율) 0.5

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 목재이용 활성화	목재이용 실내환경개선 어린이집 개소(개)	20	18	20	-	6

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 목재이용 활성화

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 어린이 이용시설 목조화사업을 통해 국산목재를 이용하여 실내환경을 개선한 어린이집 개소는 예산투입 대비 직접적인 성과로서 HWP 탄소저장량 증가와 밀접하게 관련이 있어 성과목표로 설정

* 회계 이관(농특→지특 자율)됨에 따라 지자체 수요 반영하여 사업예산 감(20개소, 10억원→6개소, 3억원)

23. 목재생산관리(지원)

1. 사업명

사업명		목재생산관리(지원)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1534	307
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림자원 및 산업육성	목재생산·관리	목재생산관리(지원)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	산림산업정책국	산림자원과	이왕진	042-481-8881

2. 사업개요

2.1 사업목적: 국유림 목재생산을 통한 산림의 영급구조 개선으로 산림의 탄소 흡수능력 증대

2.2 사업기간: 1967년 ~ 계속

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 산림청

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	5,308	5,338	4,784	4,784	4,784	
2026~2030		7,540	4,784	4,750	4,750	4,750

3. 기대효과

○ 국유림 목재생산을 통해 노령화된 산림을 유령림으로 갱신함으로써 산림의 탄소 흡수능력 증대

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 4,784백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,390백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 목재생산관리(합계)	-	흡수원	1-8-1-3	정성	5,338	4,784	3,390	△554	△10.4
(1) 국유림 목재생산	○	흡수원	1-8-1-3	정성	3,358	3,390	3,390	32	1.0
(2) 목재생산기반구축	X	-	-	-	731	533	-	△198	△27.1
(3) 긴급벌채	X	-	-	-	55	55	-	-	-
(4) 목재수확 타당성조사	X	-	-	-	1,078	756	-	△322	△29.9
(5) 목재수확사전사후관리	X	-	-	-	116	50	-	△66	△56.9

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) 국유림 목재생산	정성	ㅇ 사업내용 - 나무를 심고, 가꾸고, 수확하고 이용하는 산림순환경영은 산림분야 탄소중립 핵심 과제로, 「제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획」에 반영되어 있음 - 수확기에 다다른 우량한 목재를 지속가능하게 수확하고 산림을 갱신함으로써, 점차 고령화되는 우리나라 산림의 나이구조를 고르게 개선 ㅇ 감축효과 - 지속가능한 목재생산으로 젊고 건강한 산림을 조성하여 산림의 연간 탄소흡수량 증진 기여 및 수확된 목재를 이용하여 추가적인 탄소저장량 확보 기여 - 국유림을 통해 국산목재를 안정적으로 공급하여 건축, 가구, 생활소품 등 고부가가치 목재제품으로 활용함으로써 친환경 탄소저장고 증진

5. 성과목표

(단위: ㎥)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 국유림 목재생산	국유림 목재생산량	237천㎥	313천㎥	237천㎥	210천㎥	220천㎥

5.1 이행지표 및 성과목표

((1) 국유림 목재생산

ㅇ (설정근거) 국유림 목재생산량이 많아질수록 갱신되는 산림의 면적이 증가하며, 이에 따라 산림의 탄소흡수능력이 증가함. 지표의 목표량은 해당 사업의 연간 예산상 사업량으로 설정

ㅇ (측정방법) 1년간 27개 국유림관리소에서 모두베기 벌채를 통해 생산한 목재량 합산

24. 국산목재 목조건축 실연(자율)

1. 사업명

사업명		국산목재 목조건축 실연(자율)				
회계구분		□ 일반회계 ☑ 특별회계(지역균형발전특별회계) □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	100	102	1500	1538	300
	명칭	농림수산	임업·산촌	산림자원 및 산업육성	목재 및 임산물 활용(지특)	국산목재 목조건축 실연(자율)
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		산림산업정책국	목재산업과	박채희	042-481-4149	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 탄소중립 목표 달성을 위한 공공부문 목조건축을 활성화하고 선도사례 마련을 위하여 국산목재 목조건축 실연사업 및 전망대 조성

2.2 사업기간: 2022년 ~ 계속

2.3 지원형태: 보조(국비 50%, 지자체 50%)

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 지방자치단체

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	21,320	25,680	21,320	21,960	21,960	
2026~2030		25,680	21,320	21,960	21,960	

3. 기대효과

○ 지역 특색을 잘 반영하고 국산목재를 활용한 공공부문에서 선도적인 목조건축물을 조성하여 목조건축의 가능성과 우수성의 대국민 홍보로 국내 목조건축 활성화

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 59,114백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 50,567백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ 국산목재 목조건축 실연 (자율)	-	흡수원	1-8-1-3	정량	25,680	59,114	50,567	33,434	130.2
(1) 국산목재 목조건축 실연	○	흡수원	1-8-1-3	정량	20,580	30,800	30,800	10,220	49.7
(2) 친환경 목조전망대 조성	○	흡수원	1-8-1-3	정성	5,100	16,767	16,767	11,667	228.8
(3) 국산재활용 촉진	○	흡수원	1-8-1-3	정성	-	1,500	1,500	1,500	순증
(4) 목재친화도시 조성	○	흡수원	1-8-1-3	정성	-	1,500	1,500	1,500	순증
(5) 산림목재클러스터 조성	X	흡수원	1-8-1-3	정성	-	7,334	-	7,334	순증
(6) 에너지자립마을 조성	X	흡수원	1-8-1-3	정성	-	1,213	-	1,213	순증

※ 산림목재클러스터 조성은 탄소중립을 위한 사업보다는 목재산업의 기반을 만드는 사업으로 탄소중립정책과 무관

※ 에너지자립마을 조성은 열공급 및 배관설비 시설 등 에너지 이용 기반을 조성하는 사업으로 당해연도 예산 투입에 따른 온실가스 감축과의 인과관계 입증이 어려움

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

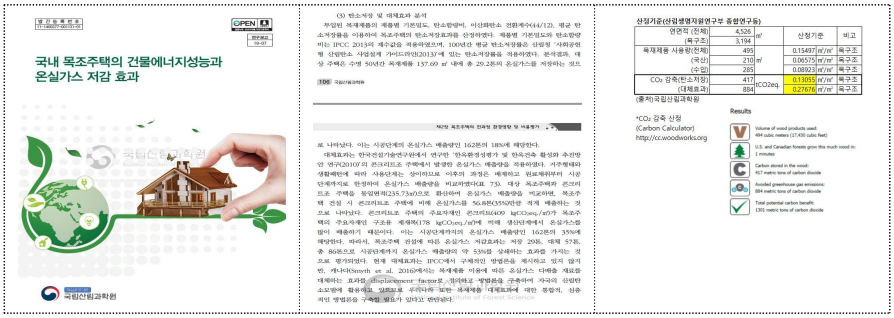
(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지) '30	'35	'50
(1) 국산목재 목조건축 실연	1,026	855	513	684	-	-	-	-	-	-	3,078	3,078	-
합계	1,026	855	513	684	-	-	-	-	-	-	3,078	3,078	-

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 국산목재 목조건축 실연	정량	1) 국산목재 목조건축 실연사업 ㅇ 사업 내용 - 국산목재를 활용한 목조건축물 신축 1개동(연면적 2,000㎡ 이상 또는 높이 18m이상)을 조성하여 공공부문 선도로 국내 목조건축 활성화에 기여 * 개소당 130억원(4년간, 지자체 보조사업) ** 국비 285.5억원(1년차 4개소, 2년차 3개소, 3년차 5개소, 4년차 5개소, 5년차 1개소) ㅇ 연도별 감축량 (단위: tCO_2eq/년)

'27	'28	'29	'30	합계 (누적)
1,026	855	513	684	3,078

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 산정방법 1) 이산화탄소 저장량(tCO_2eq) = 면적(현재 추진 중인 사업 평균 연면적×50%*) × 탄소저장량(0.13055tCO_2/m^2) = 1동당 1,000㎡ x 0.13055tCO2/㎡ = 130.55tCO_2eq * 전체 목재 사용량 중 국산목재를 50% 이상 이용하도록 정하고 있어 연면적에 50% 적용하였으며, '26년 지침(연면적 2,000㎡이상 또는 높이 18m이상) 반영하여 평균 연면적 산출 2) 탄소배출 대체량(tCO_2eq) = 1동당 목재 사용 연면적(㎡) × 탄소배출 대체량(0.27676tCO_2/m^2) = 2,000 ㎡ × 0.27676CO_2/m^2 = 553.52tCO_2eq 3) 1개소당 감축량(tCO_2eq) = 이산화탄소 저장량 + 탄소배출 대체량 = 130.55 + 553.52 = 684.07 tCO_2eq ㅇ 산정식 - ('27년 준공) 6개소 × 684.07tCO_2 × 1/4년간 = 1026.11tCO_2 - ('28년 준공) 5개소 × 684.07tCO_2 × 1/4년간 = 855.09tCO_2 - ('29년 준공) 3개소 × 684.07tCO_2 × 1/4년간 = 513.03tCO_2 - ('30년 준공) 4개소 × 684.07tCO_2 × 1/4년간 = 684.07tCO_2 * 사업개소별 연차사업비 투입 배분이 상이하여 산정식의 포괄성 확보를 위해 총 사업기간을 기준으로 균등 배분하는 단일 산식 적용(감축량 소수점 이하 절사) ㅇ 산출근거 - 1㎡당 탄소저장량 : 0.13tCO_2/m^2, 탄소배출 대체량 : 0.27tCO_2/m^2 * 출처 : 국내 목조주택의 건물에너지성능과 온실가스 저감효과(2019년, 국립산림과학원) 및 사례(수원 유전자원연구동, 영주 한그린목조관) 분석 
(2) 친환경 목조전망대 조성	정성	2) 친환경 목조전망대 조성 ㅇ 사업내용 - 국산목재 활용 목조 전망대 신축 1동을 조성하여 공공부문 목조건축 선도사례 마련 및 지역 랜드마크화를 통해 목재 이용에 대한 인식 전환 * 국비 167.6억원(개소당 130억원, 4년간)

내역사업명	정량/정성/R&D	온실가스 감축 효과분석
		ㅇ 감축효과 - 국산목재 자급률 제고(2024년 기준 19.6%, 국가 NDC 목표 달성 및 지역경제 활성화 등을 위해 친환경 목조 전망대 조성으로 도시 목조화 유도 * 건축규모 등 설계조건이 개별적으로 결정되어 일률적인 감축량이 보장되지 않으며 실증·경험 데이터가 부족하여 감축량 정량화가 어려우므로 정성 사업으로 추진
(3) 국산재 활용 촉진	정성	3) 국산재 활용 촉진 ㅇ 사업 내용 - 2050 탄소중립 실현을 위한 산림분야 과제로 기후변화협약(UNFCCC)에서 탄소저장고로 인정받고 있는 '목재이용 활성화'가 포함 - 국산목재 소비시장 확산을 위하여 공공시설물 목재 이용 촉진 * 국비 15억원(6개소, 개소당 2.5억원) ㅇ 감축기여도 - 국산목재 자급률 제고(2023년 기준 18.6%), 국가 NDC 목표달성* 및 지역경제 활성화 등을 위해 국산목재 활용 제고 필요
(4) 목재친화 도시 조성	정성	2) 목재친화도시 조성 ㅇ 사업내용 - 지역목재를 이용한 인테리어 등 국산목재를 활용하여 콘크리트 도시의 건축, 거리 및 생활환경을 전환함으로써 지속가능한 목재이용 모델 구축 * 국비 15억원(2년차 2개소, 4년차 1개소) ㅇ 감축효과 - 국산목재 자급률 제고(2023년 기준 18.6%), 국가 NDC 목표달성 및 지역경제 활성화 등을 위해 기후위기 대응 국가 선도 및 친환경 도시 모델 구축

5. 성과목표

(단위: 개소수)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 국산목재 목조건축 실연사업	목조건축 실연사업 사업대상지 개소(누적)	18	17*	18	-	20

* 국산목재목조건축 실연 사업이 탄소중립 대부분을 차지하며 대표성을 가진 사업으로 정량화된 지표를 통해 관리하고자 함. 그 외 사업은 일회성 사업 또는 개소수가 적어 지표로 설정하기에 어려움

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 국산목재 목조건축 실연사업

ㅇ (설정근거) 국산 목재를 활용한 목조건축 조성 기술 실용화 지원을 위하여 4년간 진행되는 사업으로 해당년도에 사업을 추진하고 있는 사업대상지 개소를 이행지표로 설정

ㅇ (측정방법) 해당년도에 사업을 추진하고 있는 개소

14. 기　　상　　청

기상청

1. 온실가스 감축목표

□ 미래 기후변화 전망 분석 등 탄소중립 국가전략·정책의 신속한 지원을 위한 기후변화 과학정보 개발 및 제공

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		-	32,359	6,748	-	-	32,359	순증	
일반회계	소계	-	32,359	6,748	-	-	32,359	순증	
	1)기후위기 대응 혁신기술 개발	-	20,930	3,298	-	-	20,930	순증	
	2)기상·기후 기반기술 고도화	-	11,429	3,450	-	-	11,429	순증	

3. 사업설명자료

1. 기후위기 대응 혁신기술 개발(R&D)

1. 사업명

사업명		기후위기 대응 혁신기술 개발(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	153	4100	4133	302
	명칭	과학기술	과학기술일반	책임행정기관 운영	국립기상과학원 연구개발	기후위기 대응 혁신기술 개발(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국립기상과학원	기획운영과	이대근	064-780-6511

2. 사업개요

2.1 사업목적: 미래 기후변화 전망 분석 등 탄소중립 국가전략·정책의 신속한 지원을 위한 기후변화 과학정보 개발 및 제공

2.2 사업기간: '27~계속 (선행사업: 기상업무지원기술개발연구)

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 기상청 국립기상과학원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	-	-	-	-	
2026~2030			3,298	3,800	3,800	3,800

3. 기대효과

○ 국가 탄소중립 정책,이행을 위한 기후변화 관계부처 및 지자체에 실효성 있는 과학정보 제공

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 20,930백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,298백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체(B)	'27년(안) 감축		
○기후위기 대응 혁신기술 개발	-	기타	-	R&D	-	20,930	3,298	20,930	순증
(1) 인공지능 기상·기후 기술개발	X	-	-	-	-	8,494	-	8,494	순증
(2) 인공강우 및 기상융합 기술개발	X	-	-	-	-	9,138	-	9,138	순증
(3) 미래기후변화 대응 기술개발	○	기타	-	R&D		3,298	3,298	3,298	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>(3)
미래기후
변화
대응
기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- AR7 대응을 위한 신규 기후변화 시나리오 생산 및 분석
- 사회이슈 대응 기후변화 과학정보 개발
- 탄소중립 정책대응 지원기술 개발

ㅇ 감축효과
- 온실가스 경로에 따른 과학정보 생산·제공으로 탄소중립 정책지원
• 「탄소중립 기본법 시행령」제23조에 따른 기후변화영향평가 전문검토기관 업무 수행('23년 31건→'24년 110건→'25년 222건→'26년 125건(5.28.기준))
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>기후변화
시나리오 개발</td><td>⑤-4-1</td><td>개발</td><td>TRL2~6</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(3) 미래기후변화 대응 기술개발	TRL	TRL2~6	TRL4	TRL2~6	-	TRL2~6

※ 성과목표는 기술개발 단계(TRL2~6)로, 실적(감축효과) 산정 어려움

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 미래기후변화 대응 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- AR7 온실가스 배출 경로 기반의 기후변화 시나리오 산출체계를 구축하여 수행하는 단계이며, AR6 시나리오 기반의 정책·사회이슈 대응을 위한 기후변화 과학정보 개발은 활용 단계임

2. 기상 · 기후 기반기술 고도화(R&D)

1. 사업명

사업명		기상・기후 기반기술 고도화(R&D)				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	150	153	4100	4133	303
	명칭	과학기술	과학기술일반	책임행정기관 운영	국립기상과학원 연구개발	기상·기후 기반기술 고도화(R&D)

소관	실·국	과(팀)	담당자	연락처
	국립기상과학원	기획운영과	이대근	064-780-6511

2. 사업개요

2.1 사업목적: 미래 기후변화 전망 분석 등 탄소중립 국가전략·정책의 신속한 지원을 위한 기후변화 과학정보 개발 및 제공

2.2 사업기간: '27~계속 (선행사업: 기상업무지원기술개발연구)

2.3 지원형태: 직접

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 기상청 국립기상과학원

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	-	-	-	-	-	
2026~2030			3,450	3,317	3,317	3,317

3. 기대효과

○ 국가 탄소중립 정책이행을 위한 기후변화 관계부처 및 지자체에 실효성 있는 과학정보 제공

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 11,429백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,450백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
○기상・기후 기반기술 고도화		기타	-	R&D	-	11,429	3,450	11,429	순증
(1) 기상관측・예보 기술개발	X	-	-	-	-	7,979	-	7,979	순증
(2) 기후감시・예측 기술개발	○	기타	-	R&D		3,450	3,450	3,450	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>(2) 기후감시
·예측
기술개발</td><td>R&D</td><td>ㅇ 사업내용
- 통합관측자료를 기반의 온실가스 이동 및 변화량 감시 기술 개발
- 온실가스 등 지상, 선박, 항공기 등을 이용한 3차원 관측으로 국내외 기후변화 유발물질 분석

ㅇ 감축효과
- 온실가스 감축 경로에 따른 과학적 정보 생산·제공으로 탄소중립 정책지원
• 온실가스 입체관측자료 상호비교체계 구축 및 기원추적시스템 개발
• 우리나라에 영향을 미치는 기후변화 유발물질의 배출원 기여도 분석으로 기후변화 정책 수립의 과학적 근거 제공
- 기술분류 및 개발단계
<table>
<tr><th>세부과제명</th><th>탄소중립기술분류</th><th>연구개발단계
(NTIS)</th><th>기술성숙도
(TRL)</th></tr>
<tr><td>기후변화 입체감시 및 분석 기술개발</td><td>⑤-4-1</td><td>개발</td><td>TRL4</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

5. 성과목표

(단위: 사업별 자체기준)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(2) 기후감시·예측 기술개발	TRL	TRL4	TRL4	TRL4	-	TRL4

※ 성과목표는 기술개발 단계(TRL4)로, 실적(감축효과) 산정 어려움

5.1 이행지표 및 성과목표

(2) 기후감시·예측 기술개발

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 지상, 상층, 해양 기후변화원인물질 입체감시 표준화 및 통합분석을 통해 에너지 전환(재생e 확대) 효과를 관측기반으로 정량 평가하는 기술개발을 목표로 함

15. 해 양 경 찰 청

해양경찰청

1. 온실가스 감축목표

□ 정부 주도의 친환경선박 건조 정책 일환으로 노후된 방제정을 환경친화적 LNG방제정 건조함으로써 온실가스 감축에 기여

2. 사업 총괄표

□ 사업별 현황

(단위: 백만원, tCO_2eq)

회 계	구 분	예산			온실가스 감축량		예산 증감 (B-A)	%	비고
		'26년 (A)	'27년(안)						
			전체(B)	감축	'27년	'35년까지 누적			
합계		22,315	58,336	3,150	28	252	36,021	161.4	
일반회계	소계	22,315	58,336	3,150	28	252	36,021	161.4	
	1)방제정건조	22,315	58,336	3,150	28	252	36,021	161.4	

3. 사업설명자료

1. 방제정건조

1. 사업명

사업명		방제정건조				
회계구분		☑ 일반회계 □ 특별회계 □ 기금				
회계 코드	구분	분야	부문	프로그램	단위사업	세부사업
	코드	070	075	4300	4334	300
	명칭	환경	해양환경	해양오염관리	방제정건조	방제정건조
소관		실·국	과(팀)	담당자	연락처	
		해양오염방제국	방제기획과	장혜림 주무관	032-835-2292	

2. 사업개요

2.1 사업목적: 2050 탄소중립 실현 및 국가 온실가스 감축을 위해 노후된 방제정을 환경친화적 LNG방제정으로 건조하여 정부주도의 친환경선박 건조를 통한 온실가스 감축에 기여

2.2 사업기간: 2023년~2027년

2.3 지원형태: 직접수행

2.4 총 사업비: 해당없음

2.5 사업시행주체: 해양경찰청

2.6 중기재정계획

(단위: 백만원)

중기 재정계획	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2025~2029	201	223	421	389	106	
2026~2030		223	439	627	443	391

3. 기대효과

- ㅇ 선령 25년 이상 노후된 방제정을 친환경 연료추진 선박으로 대체 건조 추진, 정부에서 선제적으로 친환경 선박(LNG)을 도입하고 항만 미세먼지 및 온실가스 저감
- ㅇ 복합 해양오염 사고 시 신속한 초동대응과 체계적인 방제조치로 국민의 생명과 재산을 보호하고, 연안 블루카본 차원 보호로 탄소중립에 기여

4. 예산 현황 및 온실가스 감축 효과분석

4.1 온실가스감축인지 예산 현황

4.1.1. 세부사업 예산 합계: 58,336백만원

4.1.2. 감축사업 예산 소계: 3,150백만원

4.1.3. 세부사업 예산 총괄표

(단위: 백만원, tCO_2eq)

구 분	탄소중립 정책 연계				예산			예산 증감 (B-A)	%
	정의	부문	정책 관리번호	유형	'26년 (A)	'27년(안) 전체 (B)	'27년(안) 감축		
ㅇ방제정건조	-	수송	1-4-4-3	정량	22,315	58,336	3,150	36,021	161.4
(1)신설서(사천) 방제정 1척 건조	○	수송	1-4-4-3	정량	11,700	3,150	3,150	△8,550	△73.1
(2)다목적화학방제함 1척건조	X	-	-	-	7,085	40,852	-	33,767	476.6
(3)노후방제정2척대체건조	X	-	-	-	3,530	10,590	-	7,060	200
(4)노후방제정2척대체건조	X	-	-	-	-	3,744	-	3,744	순증

※ 내역사업별 대상 제외 사유

다목적화학방제함 1척건조 : 화석연료(경유) 기반의 내연기관 선박으로 온실가스 감축 해당사항 없음
노후방제정 2척 대체건조 : 화석연료(경유) 기반의 내연기관 선박으로 온실가스 감축 해당사항 없음
노후방제정 2척 대체건조 : 화석연료(경유) 기반의 내연기관 선박으로 온실가스 감축 해당사항 없음

4.2 연도별 온실가스 감축 예상량

(단위: tCO_2eq/년)

내역사업명	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	누적 감축량(~까지)		
											'30	'35	'50
(1) 신설서(사천) 방제정1척건조	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	112	252	672
합계	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	112	252	672

4.3 내역사업별 온실가스 감축효과(정량/정성/R&D) 분석

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석
(1) 신설서(사천) 방제정 1척건조	정량	ㅇ 사업내용 - 신설서 방제정 1척을 환경친화적 LNG 연료 추진 방제정으로 건조 ㅇ 산정방법 - ER = E1(사업전, 경유) – E2(사업후, 하이브리드(경유+LNG)) **E1** = A(사업전 연간 연료소모량) × $C_{F\_CO_2}$(온실가스 배출계수) 682.2t-CO_2/년 = 212.8t-경유/년 × 3.206t-CO_2/t-경유 **E2** = A(사업후 연간 연료소모량) × $C_{F\_CO_2}$(온실가스 배출계수) 494.7t-CO_2/년 = 388.7t-CO_2/년 + 106t-CO_2/년 = (121.2t-경유/년 × 3.206t-CO_2/t-경유) + (38.5t-LNG/년 × 2.750t-CO_2/t-LNG) (총 감축량) 187.6t-CO_2/년 = 682.2t-CO_2/년 – 494.7t-CO_2/년

내역사업명	정량/ 정성/ R&D	온실가스 감축 효과분석

∴ **(당해연도감축량/1척) 28t-CO_2/년 = 169.1t-CO_2/년 × 15.0%(3,150백만원/21,000백만원)**

※ 최종산정값에서 소수점 이하 절사함

※ LNG방제함 연차별 확보계획

내역사업	사업기간(년) /사업비(백만원)	1년차 ('23년)	2년차 ('24년)	3년차 ('25년)	4년차 ('26년)	5년차 ('27년)
신설서(사천) 방제정1척건조	23~27(5년) /21,000	180	2,520	3,450	11,700	3,150
		0.9%	12.0%	16.4%	55.7%	15.0%

ㅇ 산출근거

① 연료 사용량 산정항목

변수	사용연료	사용량
노후방제함[1)]	경유	212.8t/년
LNG방제함(하이브리드)[2)]	경유	121.2t/년
	LNG	38.5t/년

1) 사업전 : 유사톤수 유류방제정의 연간 연료소모량('25년)으로 계산

2) 사업후 : 동형선의 연료소모량('25년) 평균값으로 산정

※ 가능한 한 정확한 온실가스 저감량 산출을 위해 동형선 및 유사 톤수 유류 방제정의 운항정보를 바탕으로 한 실측 자료 사용

※ 해양오염신고 및 사고대응 현황에 따라 운항조건의 변동성이 크기 때문에 사업 전 대비 사업 후의 선박 운영시간 및 연료 소모량의 감소를 가정할 수 없음

② 연료별 온실가스 환산계수

연료 종류	연료 범주	C_F(t-CO_2/t-Fuel)
경유/휘발유	DMX, DMA, DMZ, DMB	3.206
액화천연가스(LNG)	-	2.750

※ (출처) 선박의 에너지효율검사 등에 관한 기준(해양수산부고시 제2023-150호, 2023.10.18. 개정)

(단위: t-CO2/년)

구분	'27	…	…	'35	…	…	…	'50
감축량	28	28	28	28	28	28	28	28

5. 성과목표

(단위: %)

내역사업명	이행지표	'25년		'26년		'27년
		목표	실적	목표	실적	목표
(1) 신설서(사천) 방제정1척건조	친환경방제정 건조 누적 진행률	29.3	29.3	69.5	-	100

5.1 이행지표 및 성과목표

(1) 신설서(사천) 방제정1척 건조

ㅇ (설정근거 및 측정방법)

- 설정근거 : 건조 추진 중인 방제정의 적기 배치를 목표로 성과지표 설정하였으며, LNG 방제정은 기존 유류 방제함정이 아닌 친환경 선박으로 건조 단계에서 경험 부족 등으로 지연되는 사례 발생 우려되므로, 적기에 건조가 완료되어 취약해역에 배치 될 수 있도록 설정한 지표
- 측정산식 : (누적 실제 이행 공정기간/계약서 상의 공정기간) x 100

※ 참고자료 : 건조사 연차별 생산 건조 공정 계획

