

2025년도 원자력안전위원회 소관 예산안 및 기금운용계획안 검 토 보 고 서

☐	일	반	회	계
☐	원자력(원자력안전규제계정) 기			금

2024. 11.

과학기술정보방송통신위원회
전문위원 임명현

목 차

I. 예산안 및 기금운용계획안 개관	1
1. 개 요	1
2. 세입예산(수입계획)안	3
3. 세출예산(지출계획)안	6
4. 2025년도 원자력손해배상보상계약금액	15
5. 2025년도 예산안·기금운용계획안의 신규 사업	19
6. 2025년도 예산안·기금운용계획안의 종료 사업	20
II. 검토의견	21
1. 일반회계	21
1) 원자력 안전규제 기초·기반기술개발(1501-413) : 기존 사업과의 연계성을 고려한 과제 선정 필요	21
2) 소형모듈원자로 전주기 안전규제 검증기술 개발(R&D)(1501-416): 관련 기술개발 사업과의 연계 강화 및 유관 기관 협의체 적극 활용 필요	27

3) 한국원자력안전기술원 연구운영비 지원R&D)(2031-401): 국내 해역 신속분석 및 활어차 현장분석의 지속 추진, 활어차 정밀분석 횟수 및 분석 핵종수의 적정성 검토 필요	41
---	----

2. 원자력기금(원자력안전규제계정) 47

1) 원자력 안전기반조성(1701-401): 원자력조종 경력인정시험의 합리적 도입 및 원자력 안전 관련 정보공유센터 구축 필요	47
2) 원자력 안전규제(R&D)(1702-401): APR1000 체코 수출일정에 맞춰 표준설계인가 심사 적기 추진 필요	65

I. 예산안 및 기금운용계획안 개관

1. 개 요

- 2025 회계연도 원자력안전위원회 소관 예산안 및 기금운용계획안은 일반회계 세입세출예산안과 원자력기금 원자력안전규제계정¹⁾의 기금운용계획안으로 구성되어 있음.

총계 기준으로 일반회계 세입 및 기금 수입은 2024년 예산 대비 374억 3,500만원(10.9%) 증액된 3,823억 1,600만원, 일반회계 세출 및 기금 지출은 2024년 예산 대비 498억 2,800만원(10.4%) 증액된 5,289억 1,400만원임.

<2025년도 예산안 및 기금운용계획안 개요(총계 기준)>

(단위: 백만원, %)

구 분		2024 본예산(A)	2025 예산안(B)	증감액 (B-A)	증감률 (B-A)/A
수입	세 입	1,840	2,167	327	17.8
	기금수입	343,041	380,149	37,108	10.8
	총 계	344,881	382,316	37,435	10.9
지출	세 출	136,045	148,765	12,720	9.3
	기금지출	343,041	380,149	37,108	10.8
	총 계	479,086	528,914	49,828	10.4

자료: 원자력안전위원회, 2024. 10.

- 1) 원자력안전규제계정의 신설 경위를 살펴보면, 원자력안전규제 재원의 독립성과 투명성 제고를 위해 2015년 6월 「원자력진흥법」 제17조를 개정하여(시행 2016년 1월 1일) 종전의 과학기술정보통신부(구 미래창조과학부) 소관 원자력연구개발기금을 원자력기금으로 명칭을 변경하면서 원자력연구개발계정으로 하고, 원자력기금 내에 새롭게 원자력안전규제계정을 구분하여 설치하였음. 원자력연구개발계정은 과학기술정보통신부장관이, 원자력안전규제계정은 원자력안전위원회가 각각 관리·운용하도록 하고 있음.

원자력안전위원회 소관 2025년도 예산안 및 기금운용계획안의
총지출²⁾ 규모는 2024년 예산 대비 160억 3,400만원(6.1%) 증액
된 2,769억원임.

<2025년도 예산안 및 기금운용계획안 개요(총지출 기준)>

(단위: 억원, %)

구 분	2024 본예산(A)	2025 예산안(B)	증감액 (B-A)	증감률 (B-A)/A
회 계	1,361	1,488	127	9.3
기 금	1,248	1,281	33	2.7
총 지 출	2,609	2,769	160	6.1

자료: 원자력안전위원회, 2024. 10.

2) 총지출 규모는 총계에서 내부거래(회계간, 계정간, 기금간 거래) 및 보전지출(여유자금운용)을 제외한 규모임.

2. 세입예산(수입계획)안

가. 세입예산안 개요

- 2025년도 일반회계 세입예산안은 기타경상이전수입(경상이전 수입인 사업집행잔액), 과태료 등으로 전년 대비 3억 2,700만원 (17.8%) 증액된 21억 6,700만원을 계상하였음.

<2025년도 세입예산안 내역>

(단위: 백만원, %)

구 분	2024예산 (A)	2025예산안 (B)	증감액 (B-A)	증감률 (B-A)/A
과태료	17	17	-	-
기타경상이전수입	1,746	2,073	327	18.7
면허료 및 수수료	77	77	-	-
계	1,840	2,167	327	17.8

자료: 원자력안전위원회, 2024. 10.

나. 수입계획안 개요

- 2025년도 기금운용계획안의 수입계획 규모는 3,801억 4,900만원
으로, 전년 대비 371억 800만원(10.8%) 증액되었음.

<2025년도 원자력안전규제계정 수입계획안 내역>

(단위: 백만원, %)

구 분	2024 계획액 (A)	2025 계획안(B)	증감액 (B-A)	증감률 (B-A)/A
수입 합계	343,041	380,149	37,108	10.8
기타재산이자수입	2,850	7,583	4,733	166.1
과징금 및 과태료	3,027	5,795	2,768	91.4
가산금	3	3	-	-
기타경상이전수입	140,329	148,562	8,233	5.9
- 법정부담금	120,103	123,165	3,062	2.5
- 민간출연금	10,000	15,000	5,000	50.0
- 원자력손해배상 보상계약 보상료 및 사업정산잔액 등	10,226	10,397	171	1.7
여유자금 회수	196,832	218,206	21,374	10.9

자료: 원자력안전위원회, 2024. 10.

○ 구체적인 내역을 살펴보면, 기타재산이자수입은 여유자금운용에 따른 이자수익으로서 운용수익 증가 예상치를 반영하여 75억 8,300만원을 계상하였고, 과징금 및 과태료는 현실적인 수입액 추정을 위하여 과거 수납 실적을 활용하여 57억 9,500만원을 편성하였으며, 가산금은 과태료 등의 미납에 따른 가산금으로서 300만원을 편성함.

기타경상이전수입은 1,485억 6,200만원으로 전년 대비 82억 3,300만원(5.9%) 증액 편성되었는데, 세부적으로는 법정부담금이 1,231억 6,500만원으로 전년 대비 2.5% 증액되었고, 민간출연금은 출연 계획에 따라 150억원으로 전년 대비 50.0% 증액 편성되었으며, 원자력손해배상 보상계약 보상료 및 사업정산잔액이 103억 9,700만원으로 전년 대비 1.7% 증액 편성되었음.

또한, 2024년 말 예산 계획 기준으로 여유자금운용 금액이 증가함에 따라 2025년도 여유자금회수 금액을 증액하여 2,182억 600만원을 편성하였음.

3. 세출예산(지출계획)안

가. 세출예산안 개요

○ 2025년도 일반회계 세출예산액은 1,487억 6,500만원으로, 전년 대비 127억 2,000만원(9.3%) 증액 편성되었음.

<2025년도 세출예산안 내역>

(단위: 백만원, %)

구 분	2024 본예산(A)	2025 예산안(B)	증감액 (B-A)	증감률 (B-A)/A
☐ 인 건 비	14,719	15,682	963	6.5
☐ 기본경비	3,831	4,038	207	5.4
☐ 주요사업비	117,495	129,045	11,550	9.8
계	136,045	148,765	12,720	9.3

자료: 원자력안전위원회, 2024. 10.

○ 비목별로 내역을 보면,

인건비는 156억 8,200만원으로 전년도의 147억 1,900만원에 비해 9억 6,300만원(6.5%) 증액되었고,

기본경비는 40억 3,800만원으로 전년도 38억 3,100만원에서 2억 700만원(5.4%) 증액되었으며,

주요사업비는 1,290억 4,500만원으로 전년도의 1,174억 9,500만원에 비해 115억 5,000만원(9.8%) 증액되었음.

○ 세부사업별로 주요 증감 내역을 보면,

‘생활주변방사선 안전관리’ 사업은 생활주변방사선 실태조사 효율화 등으로 5억 9,800만원이 감액되었고,

‘방재환경기반구축’ 사업은 국가방사능방재체제 구축비 감액 등으로 3억 3,500만원이 감액되었으며,

‘현장방사능방재지휘센터 신축’ 사업은 한울권 및 한빛권 현장 방사능방재지휘센터 구축 연차별 건설공사비를 반영하여 19억 6,100만원이 감액되었음.

‘핵비확산 이행체제구축’ 사업은 CTBT 이행체제 구축비 감액으로 2억 3,600만원이 감액되었음.

이 외에 ‘한국원자력안전재단 기획평가관리비(R&D)’ 사업은 8,400만원 증액되었고, ‘안전규제 요소·융합 기술개발(R&D)’ 사업은 9억 7,200만원 감액되었으며, ‘원자력 안전규제 검증기술 고도화(R&D)’ 사업은 39억 8,600만원 증액되었고, ‘사용후핵연

료 저장·처분 안전성 확보를 위한 핵심기술개발(R&D)’ 사업은 4억 8,400만원 증액되었으며, ‘중소형원자로 안전규제 기반 기술 개발(R&D)’ 사업은 51억 7,000만원이 증액되었고, ‘다수기 확률론적 안전성 평가 규제기반 구축(R&D)’ 사업과 ‘해양환경 방사성핵종 분석기술 개발(R&D)’ 사업은 전년 수준으로 편성되었으며, ‘주변국 원자력활동 대응기술 개발(R&D)’ 사업은 5억원 증액 편성되었음.

한편, ‘원자력 안전규제 기초·기반기술 개발(R&D)’ 사업은 미래 신기술 및 안전현안 등에 적기 대응하기 위한 원자력 규제 현안분야 중장기 로드맵 및 핵심 기반기술 확보를 위해 신규로 29억 2,500만원이 편성되었으며, ‘소형모듈원자로 전주기 안전규제 검증기술 개발(R&D)’ 사업은 경수형 SMR에 대한 건설·운영·해체 및 방재·방호 등 전주기 규제수요에 적기 대응하기 위한 규제체계 정비 및 고유 규제기술개발을 위해 신규로 35억 2,000만원이 편성되었음.

한편, 출연연구기관 지원을 위한 ‘한국원자력안전기술원 연구운영비 지원(R&D)’ 사업이 5억 1,800만원 감액되었고, ‘한국원자력통제기술원 연구운영비 지원(R&D)’ 사업이 2억 3,600만원 증액되었으며, ‘한국원자력안전재단 운영비 지원(R&D)’이 4억 5,200

만원 감액되었음.

‘한국원자력안전기술원 시설 지원(R&D)’ 사업은 분석실험실 구축 완료 소요로 5억 9,000만원 감액되었으며, ‘한국원자력통제기술원 시설 지원(R&D)’ 사업은 전년 수준으로 편성되었음.

‘행정사무정보화’ 사업과 ‘원자력안전위원회 청사 운영’ 사업은 신규 새울원전지역사무소 전산망 구축 및 임차료 등이 편성되어 각각 6,200만원, 2억 4,500만원 증액되었음.

<2025년도 세부사업별 세출예산안 현황>

(단위: 백만원, %)

구분	2024예산 본예산(A)	2025예산 정부안(B)	증 감	
			(B-A)	%
일반회계 총계	136,045	148,765	12,720	9.3
방사선방재환경안전 관리	14,985	14,052	△933	△6.2
생활주변방사선 안전 관리	5,980	5,382	△598	△10.0
방재 환경기반구축	9,005	8,670	△335	△3.7
현장방사능방재지휘센터신축	9,235	7,274	△1,961	△21.2
현장방사능방재지휘센터신축	9,235	7,274	△1,961	△21.2
핵비확산이행체제구축	2,359	2,123	△236	△10.0
핵비확산이행체제 구축	2,359	2,123	△236	△10.0
원자력안전규제기술개발(R&D)	41,041	56,418	15,697	38.2
한국원자력안전재단 기획연구관리(R&D)	776	860	84	10.8
안전규제 요소융합 기술개발(R&D)	2,202	1,230	△972	△44.1
원자력활동 검증 기반기술 개발(R&D)	-	-	-	-
원자력 안전규제 검증기술 고도화(R&D)	21,450	25,436	3,986	18.6
사용후핵연료 저장 처분 안전성 확보를 위한 핵심기술개발(R&D)	3,873	4,357	484	12.5
중소형원자로 안전규제 기반기술 개발(R&D)	6,780	11,950	5,170	76.3
다수기 확률론적 안전성 평가 규제기반 구축(R&D)	1,500	1,500	-	-
해양환경 방사성핵종 분석 기술 개발(R&D)	2,960	2,960	-	-
주변국 원자력활동 대응기술 개발(R&D)	1,500	2,000	500	33.3
원자력 안전규제 기초기반기술 개발(R&D)	-	2,925	2,925	순증
소형모듈원자로 전주기 안전규제 검증기술 개발(R&D)	-	3,520	3,520	순증

구분	2024예산 본예산(A)	2025예산 정부안(B)	증 감	
			(B-A)	%
직 할출연 연구기관지원(R&D)	46,256	44,932	△ 1,324	△ 2.9
한국원자력안전기술원 연구운영비 지원(R&D)	27,998	27,480	△ 518	△ 1.9
한국원자력통제기술원 연구운영비 지원(R&D)	13,019	13,255	236	1.8
한국원자력안전재단 운영비 지원(R&D)	4,249	3,797	△ 452	△ 10.6
한국원자력안전기술원 시설 지원(R&D)	780	190	△ 590	△ 75.6
한국원자력통제기술원 시설 지원(R&D)	210	210	-	-
인건비	14,719	15,682	963	6.5
기본경비	3,831	4,038	207	5.4
행정운영지원	3,619	3,926	307	8.5
행정사무정보화(정보화)	1,271	1,333	62	4.9
원자력안전위원회 청사 운영	2,348	2,593	245	10.4

자료: 원자력안전위원회, 2024. 10.

나. 지출계획안 개요

- 2025년도 원자력기금 원자력안전규제계정 지출계획안은 3,801억 4,900만원으로, 전년 대비 371억 800만원(10.8%) 증액 편성되었음.

<2025년 원자력안전규제계정 지출계획안 내역>

(단위: 백만원, %)

구 분	2024 계획액(A)	2025 계획안(B)	증감액 (B-A)	증감률 (B-A)/A
☐ 인건비	578	596	18	3.1
☐ 기타운영비	745	687	△58	△7.8
☐ 주요사업비	123,512	126,866	3,354	2.7
☐ 여유자금운용	218,206	252,000	33,794	15.5
계	343,041	380,149	37,108	10.8

자료: 원자력안전위원회, 2024. 10.

- 비목별로 내역을 보면,

기금 관리를 위한 인건비는 5억 9,600만원으로 전년 대비 1,800만원(3.1%) 증액되었으며, 기타운영비는 6억 8,700만원으로 전년 대비 5,800만원(7.8%) 감액되었음.

주요사업비는 1,268억 6,600만원으로 전년 대비 33억 5,400만원(2.7%) 증액 편성되었으며,

여유자금운용은 2,520억원으로 전년 대비 337억 9,400만원 (15.5%) 증액 편성되었음.

○ 세부사업별로 주요 증감 내역을 보면,

‘원자력 안전기반조성’ 사업의 경우 원자력면허자 보수교육 갱신 제도 이행을위해 2억 8,000만원을 신규 편성하고, 원자력안전 사전실습 교육강화 사업 확대를 위해 19억 2,800만원을 증액 반영 하는 등 전년 대비 4.1% 증액된 261억 2,500만원이 편성되었고,

‘방사선 안전기반조성’ 사업의 경우 방사선안전 분야 중대재해 예방 컨설팅 사업이 2,800만원 증액되어 전년 대비 0.4% 증액 된 69억 4,000만원이 편성됨.

‘원자력 안전규제’ 사업의 경우 가동원전 안전규제 사업은 11억 3,600만원 감액되었고, 건설원전 안전규제 사업이 18억 4,500만원 증액되는 등 전년 대비 3.4% 증액된 621억 5,900만원이 편성됨.

‘방사선 안전규제’ 사업의 경우 개인선량계 판독업무자 안전 규제 기술기준 최신화를 위해 2억 6,400만원이 신규 편성되어 전년 대비 0.9% 증액된 297억 3,600만원이 편성됨.

‘방사선 건강영향 조사’ 사업은 전년 수준으로 19억 600만원이 편성됨.

○ 2025년도 지출계획안에 반영된 신규사업(세부사업)은 없음.

<2025년도 세부사업별 지출계획안 현황>

(단위: 백만원, %)

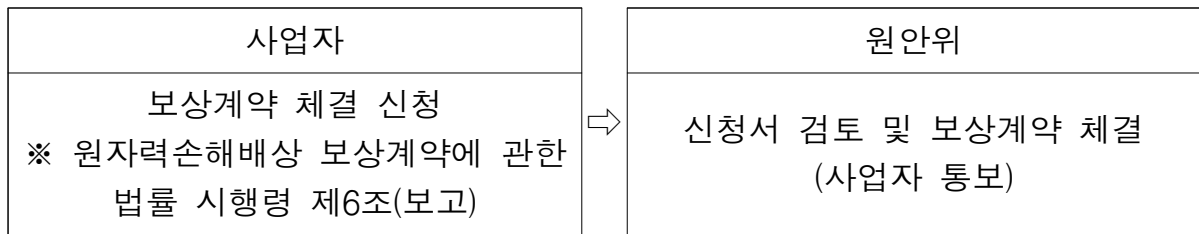
구분	2024 계획액(A)	2025 계획안(B)	증 감	
			(B-A)	%
원자력기금(원자력안전규제계정) 총계	343,041	380,149	37,108	10.8
원자력 및 방사선 안전기반 구축	32,001	33,065	1,064	3.3
원자력 안전기반조성	25,089	26,125	1,036	4.1
방사선 안전기반조성	6,912	6,940	28	0.4
원자력 및 방사선 안전규제	89,605	91,895	2,290	2.6
원자력 안전규제	60,133	62,159	2,026	3.4
방사선 안전규제	29,472	29,736	264	0.9
원자력 안전 활동지원	1,906	1,906	-	-
방사선 건강영향 조사	1,906	1,906	-	-
인건비	578	596	18	3.1
기타운영비	745	687	△58	△7.8
여유자금운용	218,206	252,000	33,794	15.5

자료: 원자력안전위원회, 2024. 10.

4. 2025년도 원자력손해배상보상계약금액

- 원자력손해배상보상계약은 「원자력손해배상법」 제5조3)에 따라 원자력사업자가 원자로의 운영 중 원자력손해가 발생하여 이에 대한 배상이 필요한 경우, 보상계약에서 담보하고 있는 원자력손해를 배상함으로써 생기는 손실을 정부가 보전해주기 위해 사전에 원자력사업자와 정부 간에 체결하는 일종의 보험 계약임.

<원자력손해배상보상계약 절차>



자료: 원자력안전위원회

- 3) 「원자력손해배상법」 제5조(손해배상조치의무) ① 원자력사업자는 원자력손해를 배상하기 위하여 필요한 조치(이하 "손해배상조치"라 한다)를 하기 전에는 원자로의 운전등을 할 수 없다.
 ② 제1항에 따른 손해배상조치는 원자력손해배상 책임보험계약 및 원자력손해배상 보상계약의 체결 또는 공탁으로 한다.
 「원자력손해배상 보상계약에 관한 법률 시행령」 제3조(보상계약금액) 법 제5조의 규정에 의한 원자력손해배상보상계약(이하 "보상계약"이라 한다)의 계약금액은 「원자력 손해배상법 시행령」 제3조에서 규정하는 배상조치액에 해당하는 금액으로 한다.
 「원자력손해배상법 시행령」 [별표 1] 배상조치액
 가. 발전용원자로의 경우: 3억 계산단위
 나. 연구용원자로의 경우: 60억원
 「원자력손해배상 보상계약에 관한 법률 시행령」 제4조(보상요율) ①법 제7조에 따른 요율(이하 "보상요율"이라 한다)은 보상계약금액의 1만분의 20(교육기관 또는 원자력에 관한 연구기관에서 교육용 또는 연구용으로 행하는 원자로의 운전등에 관한 보상계약에 있어서는 1만분의 10)으로 한다.
 ②보상금의 지급으로 인하여 장래의 원자력손해의 배상에 충당할 수 있는 금액이 보상계약금액에 미달하게 된 경우의 보상요율은 제1항의 규정에 불구하고 동항에 규정하는 요율에 그 충당할 수 있는 금액을 당해 보상계약금액으로 나누어 얻은 수를 곱하여 얻은 요율로 한다.

○ 원자력사업자는 민간보험사와는 원자력손해배상 책임보험계약을 체결하고 정부와는 원자력손해배상 보상계약을 체결하여 민간책임보험에서 담보할 수 없는 원자력손해를 정부가 대신 담보하기 위해 법률에 따라 체결하는 특수한 계약임.

○ 원자로 사고 발생 시 정부의 보상금 지급을 보증하기 위하여 「원자력손해배상 보상계약에 관한 법률」 제10조⁴⁾에서는 정부가 체결하는 보상계약금액에 대해 매 회계연도마다 국회의 의결을 받도록 하고 있고,

정부는 국회의 의결을 받기 위해 「국가재정법」 제20조(舊 예산회계법 제26조)⁵⁾에 근거하여 제도가 도입된 1975년 이후 매년 보상계약금액을 예산총칙에 포함시켜 왔음.

○ 정부가 2024년 9월 2일 제출한 2025년도 예산안의 예산총칙 제

4) 「원자력손해배상 보상계약에 관한 법률」 제10조(보상계약 체결의 한도) 정부가 1회계연도 내에 체결하는 보상계약금액의 합계액은 회계연도마다 국회의 의결을 받은 금액 이내로 한다.

5) 「국가재정법」 제20조(예산총칙) ① 예산총칙에는 세입세출예산·계속비·명시이월비 및 국고채무부담행위에 관한 총괄적 규정을 두는 외에 다음 각 호의 사항을 규정하여야 한다.

1. 제18조 단서의 규정에 따른 국채와 차입금의 한도액(중앙관서의 장이 관리하는 기금의 기금운용계획안에 계상된 국채발행 및 차입금의 한도액을 포함한다)

2. 「국고금관리법」 제32조의 규정에 따른 재정증권의 발행과 일시차입금의 최고액

3. 그 밖에 예산집행에 관하여 필요한 사항

舊 「예산회계법」 제26조(예산총칙) 예산총칙에는 세입세출예산·계속비·명시이월비와 국고채무부담행위에 관한 총괄적 규정을 두는 이외에 다음 사항을 규정하여야 한다.

1. 제5조 단서의 규정에 의한 국채 또는 차입금의 한도액

2. 제6조의 규정에 의한 재정증권의 발행과 일시차입금의 최고액

3. 기타 예산집행에 관하여 필요한 사항

16조에서는 「원자력손해배상 보상계약에 관한 법률」 제10조의
규정에 의한 2025년도 원자력손해배상 보상계약금액의 합계액
은 3조 3,199억 3,400만원 이내로 하되, 보상금의 지급한도는 원
자력사업자가 체결한 보험계약에 의해 지급받은 보험금을
공제한 금액 이내로 규정함.

<연도별 원자력손해배상 보상계약 보상료 현황>

(단위: 원)

연도별	기관별	금 액	총 액
2021년	한국수력원자력(주)	6,060,708,000	6,071,908,000
	한국원자력연구원	7,020,000	
	한국원자력환경공단	4,040,000	
	한전원자력연료(주)	120,000	
	경희대학교	20,000	
2022년	한국수력원자력(주)	5,392,404,440	5,403,604,440
	한국원자력연구원	7,020,000	
	한국원자력환경공단	4,040,000	
	한전원자력연료(주)	120,000	
	경희대학교	20,000	
2023년	한국수력원자력(주)	6,213,492,000	6,224,692,000
	한국원자력연구원	7,020,000	
	한국원자력환경공단	4,040,000	
	한전원자력연료(주)	120,000	
	경희대학교	20,000	
2024년	한국수력원자력(주)	6,188,256,000	6,199,456,000
	한국원자력연구원	7,020,000	
	한국원자력환경공단	4,040,000	
	한전원자력연료(주)	120,000	
	경희대학교	20,000	
2025년 (예정)	한국수력원자력(주)	6,621,588,000	6,632,788,000
	한국원자력연구원	7,020,000	
	한국원자력환경공단	4,040,000	
	한전원자력연료(주)	120,000	
	경희대학교	20,000	

※ 연도별 보상계약기간 기준으로 작성(보상료는 전년도 12월 말 징수)
 자료: 원자력안전위원회, 2024. 10.

5. 2025년도 예산안·기금운용계획안의 신규 사업

- 2025년도 신규사업은 일반회계의 R&D 사업 2개임.
- 신규사업 중 ‘원자력 안전규제 기초·기반기술 개발(R&D)’ 사업은 미래 신기술 및 안전현안 등에 적기 대응하기 위한 원자력 규제 현안분야 중장기 로드맵 및 핵심 기반기술 확보를 위한 신규 사업으로 29억 2,500만원이 편성되었으며, ‘소형모듈원자로 전주기 안전규제 검증기술 개발(R&D)’ 사업은 경수형 SMR에 대한 건설·운영·해체 및 방재·방호 등 전주기 규제수요에 적기 대응하기 위한 규제체계 정비 및 고유 규제기술개발 신규 사업으로 35억 2,000만원이 편성되었음.

<2025년도 신규 세부사업 현황>

(단위: 백만원)

구분	사 업	2025 예산안
일반 회계	○ 원자력 안전규제 기초·기반기술 개발(R&D) (1501-413)	2,925
	○ 소형모듈원자로 전주기 안전규제 검증기술 개발(R&D) (1501-416)	3,520

자료: 원자력안전위원회, 2024. 10.

6. 2025년도 예산안·기금운용계획안의 종료 사업

- 2025년도 예산(계획) 종료사업은 없음.

II. 검토의견

1. 일반회계

1) 원자력 안전규제 기초·기반기술개발(R&D)(1501-413): 기존 사업과의 연계성을 고려한 과제 선정 필요

- 동 사업은 ‘안전규제 요소·융합기술개발(R&D)’ 사업이 2025년에 종료되더라도 이후 조사·기반 연구의 공백이 발생하지 않고 규제 현안 대응 기술개발을 지속하기 위해 편성한 것이므로, 원자력안전위원회는 향후 동 사업의 신규과제를 선정할 때 종료 예정인 ‘안전규제 요소·융합기술개발(R&D)’ 사업과의 연계성을 고려할 필요가 있음.

가) 사업개요

- ‘원자력 안전규제 기초·기반기술개발(R&D)’ 사업은 미래 신기술 및 안전현안 등에 적기에 대응하기 위한 원자력 규제현안 분야 중장기 로드맵을 확보하고 기반기술을 개발하는 신규 사업으로, 2025년도 예산안은 29억 2,500만원임.

<2025년도 원자력 안전규제 기초·기반 기술개발(R&D) 사업 예산안>

(단위: 백만원, %)

구 분	2022		2023			2024 예산안 (B)	증감 (C= B-A)	증감률 (C/A)
	예산액	집행액	예산액 (A)	예산 현액	집행액			
☐ 원자력 안전규제 기초·기반 기술개발(R&D)	-	-	-	-	-	2,925	2,925	순증
○ 원자력 안전규제 기초·기반 기술개발(R&D)	-	-	-	-	-	2,925	2,925	순증
☐ 세출예산비목	-	-	-	-	-	2,925	2,925	순증
○ 연구개발활동비 (360-05)	-	-	-	-	-	2,925	2,925	순증

자료: 원자력안전위원회, 2024. 9.

나) 검토의견

- 동 사업은 기존 ‘안전규제 요소·융합 기술개발(R&D)’ 사업의 2025년 종료로, 2025년부터 규제현안 대응 기술개발을 위한 신규 과제를 더 이상 지원할 수 없게 됨에 따라 조사·기반 연구 공백을 우려하여 후속 연구 및 현안 대응을 위해 편성한 신규 사업임.
- 원자력안전위원회의 연구개발사업은 기술개발 단계별로 조사·기반 구축을 하는 ‘안전규제 요소·융합기술개발’과 검증 및 규제 기준을 개발하는 ‘안전규제 검증기술 고도화’, 기타 수시 발생하는 현안 대응형 R&D로 구성되어 있음.

<원자력안전위원회 R&D 사업 구조>

일몰사업		후속사업		후속사업
원자력안전 연구개발 (’13~’22)	➡	(조사·기반) 안전규제 요소·융합기술개발 (’19~’25)	➡	(조사·기반) 원자력 안전 규제 기초·기반 기술개발 (’25~’32)
핵비확산 및 핵안보 이행기술개발 (’13~’21)		(검증·기준개발) 원자력 안전규제 검증기술 고도화 (’21~’26)		(후속 사업기획 중)
		(수시 발생) 기타 현안 대응형 R&D (’19~)		—

자료 : 원자력안전위원회.

○ 이와 같이 동 사업이 기존 ‘안전규제 요소·융합 기술개발 (R&D)’ 사업과 같이 기초단계 기술개발을 위해 예산안을 신규로 편성되었다면, 종료 사업에 대한 검토를 토대로 기존 과제들과의 연계성을 고려한 과제 선정이 이루어질 필요가 있음.

- 그러나 원자력안전위원회가 제출한 동 사업의 과제목록(안)을 살펴보면, 기존 과제와의 연계성을 찾기 어려운 측면이 있고 신규 과제는 비경수형 원자로에 대한 연구를 집중적으로 지원하기 위해 기획된 것으로 보임⁶⁾.

- 실제로 2025년 종료되는 기존 ‘안전규제 요소·융합 기술개발

6) 이에 대해 원자력안전위원회는 과학기술정보통신부의 2024년도 비경수로 기술개발 발표 등 정책 변화를 반영한 것이라고 설명하고 있음.

(R&D)’ 사업의 과제 중에는 비경수형 원자로에 대한 과제가 단 한 건도 없었으나, 2025년 신규 추진되는 ‘원자력 안전규제 기초·기반기술개발(R&D)’ 사업에서는 69% 이상(18/26개)의 과제가 비경수형 원자로에 집중됨.

- 이러한 과제선정은 국가 정책적인 수요를 반영하여 적기에 규제체계를 마련하기 위한 것이라 이해되나, 기존 사업의 연구성과에 대한 분석 및 연계가 부족한 것으로 보임⁷⁾.

<기존 사업 과제와 신규 사업 과제의 비교>

구분	유형	과제명	과제수(단위 : 개)
안전규제 및 요소·융합 기술개발(R&D)	조사·기반기술	미소지진 기반 한반도 동남부 지진성 단층 분절 특성화 및 응력장 연구 등 ⁸⁾	18
원자력 안전규제 기초·기반기술개발(R&D)	조사·기반기술	비경수형 원자로 관련	18
		그 외 신기술 등	8

※ 분야별 추진 과제의 경우, 세부 기획을 통해 과제수 및 세부 추진과제 등을 최종 결정할 예정
 자료: 원자력안전위원회 2025년도 예산안 및 기금운용계획안 사업설명자료(Ⅱ-1)를 바탕으로 재작성

- 참고로, 과학기술정보통신부는 「2024년도 원자력연구개발사업 시행계획」(2024.1.)과 「12대 국가전략기술 로드맵」

7) 이에 대해 원자력안전위원회는 2022년 IAEA 발표 자료에 따르면, 국제적으로 SMR 83종(비경수형 원자로는 43종)이 개발되고 있으며, 국내에서도 MSR(용융원자로) 등 비경수형 원자로 개발 사업이 활발히 진행 중인 상황에서 규제체계 마련을 위해 필요하다고 설명하고 있음.

8) [참고1] 2024년도 ‘원자력 안전규제 요소·융합 기술개발(R&D)’ 현황

(2024.2.1.) 중 “거대과학·필수기반 분야 전략로드맵 주요 임무”에서 용융염원자로(MSR)⁹⁾ 원천기술개발사업 및 비경수형 원자로의 기술 고도화에 대한 내용을 포함한 바 있음.

– 이에 따라 원자력안전위원회는 ‘원자력안전규제 정책-기술개발 간 연계 중장기 로드맵’을 수립(~2024.12.) 중인데, 2025년에는 신규 사업을 통해 비경수형 원자로 관련 기초연구를 수행할 계획임을 밝힘.

○ 이와 같이 동 사업은 ‘안전규제 요소·융합기술개발 (R&D)’ 사업의 2025년 종료로, 조사·기반 연구의 공백이 발생하지 않고 규제 현안 대응 기술개발을 지속하기 위해 편성한 것이므로, 원자력안전위원회는 향후 동 사업의 신규과제를 선정할 때 종료 예정인 ‘안전규제 요소·융합기술개발 (R&D)’ 사업과의 연계성을 고려할 필요가 있음.

9) 비경수형 원자로로, 용융염 원자로(MSR: Molten Salt Reactor)는 냉각재로 불소 혹은 염소 화합물의 용융염을 사용하며 핵연료 물질을 이들 용융염에 용해시켜 용융염을 핵연료와 냉각재로 동시에 활용하는 원자로를 일컫음. (출처: 원자력 위키, <https://atomic.snu.ac.kr>)

<참고1> 2024년도 안전규제 요소·융합 기술개발(R&D) 현황

(단위: 백만원)

내역 사업명	과 제 명	주관기관	당해연도 사업기간 (총 사업기간)	금액
안전규제 요소·융합 기술개발	군집 미소지진 활동 감지를 통한 지진원인단 층 지진원 시나리오 설정 연구	부경대	24.01.01-24.12.31. (22.01.01.-24.12.31.)	150
	극한재해 충돌 및 폭발에 대한 PSC 격납건물 구조 안전성 평가법 개발 및 규제 지침 개선 연구	서울대	24.01.01-24.12.31. (22.01.01.-24.12.31.)	117
	상시점검 체계 대응 원전 콘크리트 구조물 수 명관리를 위한 경년열화 통계적 규제기법 요 소기술 연구	한국건설 기술연구원	24.01.01-24.12.31. (22.01.01.-24.12.31.)	117
	원전 디지털 계측제어 분야 현대화에 따른 전 자파적합성 평가방안 및 규제방법론 개발	안동대	24.01.01-24.12.31. (22.01.01.-24.12.31.)	117
	원자력발전소 확률론적안전성평가 불확실성 분석 검증 기술 개발	중앙대	24.01.01-24.12.31. (22.01.01.-24.12.31.)	117
	방사선작업종사자 및 일반인 피폭선량 평가용 사용자 친화형 몬테칼로 선량계산 코드 개발	한양대	24.01.01-24.12.31. (22.01.01.-24.12.31.)	117
	국내 1·2·3단계 중·저준위 처분시설 처분환경 을 고려한 침출시험법 및 인수기준 개선	UNIST	24.01.01-24.12.31. (22.01.01.-24.12.31.)	117
	방사성크립톤 분석장비(BfS-IAR)포집 향상을 위한 고효율 흡착기술 개발	KAERI	24.01.01-24.12.31. (22.01.01.-24.12.31.)	117
	미소지진 기반 한반도 동남부 지진성 단층 분 절 특성화 및 응력장 연구	고려대	24.01.01-24.12.31. (23.04.01.-25.12.31.)	150
	지진원인단층 및 단층분절에 대한 결정론적 원전부지 지진동 예측 연구	서울대	24.01.01-24.12.31. (23.04.01.-25.12.31.)	150
	원전 자연순환 유동 열전달, 압력강하 실험 및 물리모델 개발	부산대	24.01.01-24.12.31. (23.04.01.-25.12.31.)	117
	고연소도 핵연료 파편화·재배치 및 분산 노외 모사실험을 통한 안전규제 참조기준 및 안전 해석 고도화 방법론 개발	서울대	24.01.01-24.12.31. (23.04.01.-25.12.31.)	117
	외부 폭발하중에 대한 격납건물 구조건전성 평가기술 개발	KAIST	24.01.01-24.12.31. (23.04.01.-25.12.31.)	117
	사고시 사실적 핵연료 거동 평가를 위한 열수 력 규제검증코드 고유 핵연료 모듈 개발	인천대	24.01.01-24.12.31. (23.04.01.-25.12.31.)	117
	선진원자로 적용 나선형 증기발생기 안전성 평가를 위한 나선관 이상 유동 불안정성 연구	KAIST	24.01.01-24.12.31. (23.04.01.-25.12.31.)	117
	생활주변 가공제품의 전수조사를 위한 3D 모 텔링 기반 방사능 측정 시스템 개발	KAERI	24.01.01-24.12.31. (23.04.01.-25.12.31.)	117
	3D 기술 기반 국소피폭선량평가 안전규제 적 용 기술 개발	한양대	24.01.01-24.12.31. (23.04.01.-25.12.31.)	117
	선박형 원자로 시스템에 대한 안전조치 접근 법 개발	경희대	24.01.01-24.12.31. (23.04.01.-25.12.31.)	114
합 계				2,202

2) 소형모듈원자로 전주기 안전규제 검증기술 개발(R&D)(1501-416)

: 관련 기술개발 사업과의 연계 강화 및 유관 기관 협의체 적극 활용 필요

- 원자력안전위원회는 향후 SMR의 전주기 안전규제 검증기술을 체계적으로 개발하기 위해 타부처의 SMR 기술개발 관련 사업이나 원안위의 안전규제 기반기술 개발 사업과 연계하여 추진하는 한편, SMR 개발을 위해 구성된 유관 기관 협의체를 적극 활용할 필요가 있음.

가) 사업개요

- ‘소형모듈원자로 전주기 안전규제 검증기술 개발(R&D)’은 경수형¹⁰⁾ 소형모듈원자로(SMR)¹¹⁾에 대한 건설·운영·해체 및 방재·방호 등 전주기 규제수요에 적기 대응하기 위한 규제체계 정비 및 고유 규제기술개발을 목적으로 하는 사업임.

동 사업은 2025년도 신규 사업으로, 2032년까지 약 470억원을 투입하여 경수형 SMR 전주기(건설·운영·해체 및 방재·방호 등) 안전심사 규제검증기술 개발(9개), 안전검사 규제검증기술 개발(11개), 원자력통제(핵비확산·핵안보) 규제검증기술 개발(6

10) 경수(보통의 물)를 감속재와 냉각재로 사용하는 발전형원자로

11) 국제원자력기구(IAEA)는 700Mwe 미만을 중형원자로로, 300MWe 미만의 원자로를 소형원자로로 구분하여 이들 원자로를 SMR(Small Medium Reactor)로 명시하였음. 최근 들어 국제 원자력계에서 SMR은 소형원자로가 모듈로 연결되는 소형모듈형 원자로(Small Modular Reactors, 1000MWth, 300MWe 이하)의 약어로 사용되고 있음.

개) 총 26개의 과제를 수행할 예정이며, 2025년에는 7개 과제 수행비 33억원과 추진단 운영비(기획평가관리비 등) 2억 2,000만원, 총 35억 2,000만원이 편성되었음.

◁2025년도 소형모듈원자로 전주기 안전규제 검증기술 개발(R&D) 사업 예산안>

(단위: 백만원, %)

구 분	2022		2023			2024 예산안 (B)	증감 (C= B-A)	증감률 (C/A)
	예산액	집행액	예산액 (A)	예산 현액	집행액			
☐ 소형모듈원자로 전주기 안전규제 검증기술 개발(R&D)	-	-	-	-	-	3,520	3,520	순증
○ 소형모듈원자로 전주기 안전규제 검증기술 개발(R&D)	-	-	-	-	-	3,520	3,520	순증
☐ 세출예산비목	-	-	-	-	-	3,520	3,520	순증
○ 연구개발활동비(360-05)	-	-	-	-	-	3,520	3,520	순증

자료: 원자력안전위원회, 2024. 9.

나) 검토의견

- 세계적으로 80여종 이상의 소형원자로가 개발 중이고 2030년 전후 SMR 시장이 본격화될 것으로 전망되며, 특히 미국, 캐나다 등 SMR 선도국은 SMR 시장을 선점하기 위해 다양한 신규 노형을 개발하고 건설을 추진 중에 있음.

<해외 개발 중인 주요 SMR 노형>

유형	명칭	개발사(국가)	목표시장	개발 목표
경수형	VOYGR	N u S c a l e Power(미)	전력생산, 열공급 등	폴란드(~'29) 및 루마니아(~'30) 배치
	SMR-160	Holter Int(미)	전력생산, 수소생산, 해수담수화 등	미시간주 Palisade부지 건설허가 신청(~'26)
비경수형	Natrium	TerraPower · GE-Hitachi (미·일)	사용후핵연료 감용, 노후석탄화력발전 대체 등	와이오 및 주에 운영허가 신청(~'26), 완공(~'28)
	ARC-100	ARC(캐)	원격지 전력생산, 공정열/수소생산, 해수담수화 등	캐나다 부지 사용허가('23.6월) 및 완공(~'29)
	Xe-100	X-Energy(미)	공정열공급, 해수담수화, 전력생산 등	멕시코만 화공단지 내 4기 완공(~'29)
	CMSR	Seaborg Tech. (덴)	바지선 탑재	MSR탑재 부유식 전력 바지선 시장 출시(~'26)

자료: 국가과학기술자문회의 심의회의 차세대 원자력 확보를 위한 기술개발 및 실증 추진방안(안), 2024.6.4.

<해외 주요국 SMR 관련 추진 내용>

국가	추진 내용
미국	펜실베이니아-오하이오주 데이터센터 전력 공급을 위한 SMR(NuScale社 노형) 건설(2GW) 추진
캐나다	Darlington에 300MWe 용량 SMR(BWRX-300 노형) 건설 계획('28)
영국	470MWe급 용량의 SMR을 개발하여 자국 내 대규모 건설 목표
프랑스	SMR 및 선진원자로 개발 촉진 위한 관련 프로젝트에 10억 유로(한화 약 1.45조원) 규모의 예산 배정

자료: 「소형모듈원자로 전주기 안전규제 검증기술 개발」 사업 기획보고서(2024. 5.)를 바탕으로 재작성.

- 우리나라의 혁신형 소형모듈원자로 개발도 과학기술정보통신부·산업통상자원부 R&D사업으로 본격적으로 진행되고 있는 상황인데, 2030년대 본격적 성장이 예상되는 세계 SMR 시장 진출을 목표로 세계 최고 수준의 안전성·경제성·유연성을 갖춘 혁신형 소형모듈원자로(i-SMR)를 개발하기 위해 ‘혁신형 소형모듈원자로(i-SMR) 기술개발사업(R&D)’을 2023년 착수하여 2028년까지 추진할 계획으로 표준설계인가 신청 시점을 2026년으로 예정하고 있음.

<혁신형 소형모듈원자로(i-SMR) 기술개발사업(R&D) 개요>

전략 목표	혁신형 SMR 글로벌 경쟁력 강화를 통한 2030년대 수출 달성								
성과 목표	안전성·경제성·유연성이 확보된 혁신형SMR 핵심기술 개발 및 2028년 시장경쟁력 있는 표준설계 및 기술 검증								
	세계 최고 수준의 안전성 검증 노심손상빈도 : $1.0 \times 10^{-9} / M \cdot Y$	경쟁 예상 노형 및 대형원전 대비 경쟁력 있는 경제성 확보 건설단가 : \$3,500/kW_e 발전단가 : \$65/MWh	세계 최고 수준의 부하추종 능력 확보 출력범위 : 100%~20%~100% 선형 출력변화율 : 5%/min						
추진전략	기술력경쟁력 제고	안전성·경제성·유연성 확보를 위한 핵심기술 개발							
	사회적 수용성 제고	인허가 이슈 조기 발굴 및 선제적 대응							
	국가 역량 결집	구조화된 국내 원자력산업 특성을 고려한 역량 결집							
핵심기술	 무한냉각	 내장형 CEDM	 혁신 핵연료	 자율운전/디지털트윈	 모듈화	 재생에너지 연계	 무명산 운전	 혁신 제조기술	 통합형 제어실

※ 사업기간 : 2023년 ~ 2028년 (총 6년), 총사업비 : 3,992억 원 (과기정통부: 1,510억, 산업부: 1,237억 민자: 1,245억), 주관부처 : 과기정통부, 산업부(공동)
 자료: 과학기술정보통신부_2025년도 예산안 및 기금운용계획안 사업설명자료(Ⅱ-1), 2024. 9.

- 또한, 산업통상자원부는 i-SMR 표준설계인가 취득(2028년 목표) 이후 2029년경 건설허가 신청 등을 목표로 초도호기 건설·운영 지원을 위한 ‘i-SMR 실증지원사업’을 추진할 예정임.

<i-SMR 실증지원사업(안)>

- 사업목표 : i-SMR 초도호기 건설허가 신청
 - 연구내용 : i-SMR 경제성 향상 및 건설·운영기술 연구개발
 - 사업기간/규모안 : 2026~2030년 / 약 4,000억원(전력기금)
 - 참여기관 : 한수원, 시공(EPC) 업체 등
- ※ 추진일정(안) : 사업 상세 기획(~'24.下) → i-SMR 실증지원사업 예비타당성 조사(~'25.上) → 예산신청(~'25.下) → 사업 착수('26~) → i-SMR 건설허가 신청('29, 목표)

자료: 국가과학기술자문회의 심의회의 차세대 원자력 확보를 위한 기술개발 및 실증 추진방안(안), 2024.6.4.

- 이에 따라 원자력안전위원회는 i-SMR 표준설계인가 신청(2026년 초 예정) 등에 대비하여 새로운 노형의 안전성 확인을 위한 체계·기술을 개발하는 SMR 규제연구 사업인 ‘중소형원자로 안전규제 기반기술 개발(R&D)’ 사업을 2022년부터 착수하였으며, i-SMR의 안전성을 확인할 수 있는 규제체계를 표준설계인가 신청 전에 선제적으로 마련할 계획임.¹²⁾

동 사업은 2022년부터 2028년까지 총 493억 6,000만 원을 투입하여 SMR 안전규제 체계, 규제전략 및 지원 프로그램 개발 등 총 33개 내외 과제를 3단계에 걸쳐 수행할 예정이고, 2023년까지 2개 과제를 완료, 2024년 현재 13개 과제를 수행중이며, 2025년도에는 신규 9개 과제를 추가하여 수행할 예정임¹³⁾.

12) i-SMR 설계 초기 단계부터 상호 연계를 바탕으로 표준설계인가 신청 전까지 관련 심사지침 등을 마련할 계획임.

13) [참고2] ‘중소형원자로 안전규제 기반기술개발 수행과제 현황’ 참조

<중소형원자로 안전규제 기반기술 개발(R&D) 계획>

구분	1단계 (‘22~’23)		2단계 (‘24~’26)			3단계 (‘27~’28)	
주요 연구 내용	설계특성에 따른 규제현 안 식별, 해외 동향 분 석 등 조사·기반 연구		SMR 표준설계인가 심사 를 위한 기술·체계 개 발 본격 수행			심사 착수 이후 추가 현안 대응 등	
	◦ SMR 규제 전략 및 제도 수립 연구 ◦ SMR 규제기술 개발 국내외 동향분석 및 조사연구 ◦ SMR 설계특성에 따른 규제적용성 연구 ◦ 사전설계검토 절차 마련을 위한 연구		◦ 사전설계검토 시범운영 ◦ 소형화·모듈화 특성에 따른 안전 및 안보 현안 해결을 위한 평가 방법론·검증기술 확보 ◦ SMR 규제체계 초안 개발			◦ 사업자 인가 신청에 대비한 규제 체계 구축 ◦ 잔여 현안에 대한 검토 및 설계변경 등으로 인한 추가 안전현안 해소방안 연구	
연 도 별 예산 (단위:백 만원)	2022	2023	2024	2025(안)	2026(안)	2027(안)	2028(안)
	2,000	2,480	6,780	11,950	13,950	5,700	6,500

※2025년 이후는 단년도 심의결과에 따라 변동 가능.

자료: 원자력안전위원회가 제출한 사업계획서를 바탕으로 재작성.

- 동 사업은 i-SMR의 표준설계인가 이후 건설허가 신청(2029년 예정) 등에 대비하여 경수형 SMR 전주기에 대한 규제체계를 선제적으로 마련한다는 측면에서 필요성은 인정된다고 볼 수 있으나 사업추진 과정에서 다음 사항을 고려할 필요가 있음.
- 첫째, 동 사업은 SMR 건설허가 이전 표준설계인가 심사를 위한 규제요건 및 검증기술 개발을 위한 연구로서, SMR 기술개발사업인 ‘혁신형 소형모듈원자로(i-SMR) 기술개발사업(R&D)’ 및 규제연

구사업인 ‘중소형원자로 안전규제 기반기술 개발(R&D)’ 등 현재 추진 중인 타 부처 기술개발 사업이나 선행·유사 사업을 적극적으로 연계·활용하는 방안을 강구할 필요가 있음.

- ‘혁신형 소형모듈원자로(i-SMR) 기술개발사업(R&D)’을 통해 과학기술정보통신부는 검증, 안전성 향상, 경제성 향상, 유연성 향상의 4개의 기술로 구분되어 최상위설계요건에서 요구되는 검증 및 혁신기술을 개발하고, 산업통상자원부는 노심, 계통, 종합설계의 3개 설계분야 혁신기술의 기술검증 및 이와 유기적으로 연계되어 혁신형 SMR의 표준설계를 완성하며, 원자로 노심의 핵심부품·핵연료 개발 및 적기의 원자로 제조에 필요한 혁신적인 제작공법을 개발하기 위해 21개 과제를 수행 (2025년 예산 기준)¹⁴⁾하고 있으며, 40여개 세부과제에 한국수력원자력(주), 한국원자력연구원, 한전기술, 한전연료 등이 참여하고 있음.

- 또한, 원자력안전위원회는 ‘중소형원자로 안전규제 기반기술 개발(R&D)’ 사업을 통해 SMR 사전설계검토¹⁵⁾ 절차 및 규제 기술·체계를 개발하여 표준설계인가 심사를 수행하고, 심사 착수 이후 추가 현안 대응 연구도 수행할 예정으로,

14) [참고3] ‘혁신형 소형모듈원자로(i-SMR) 기술개발사업(R&D)’ 사업내용 참조

15) 표준설계인가 신청 이전 새로운 노형에 대한 충분한 이해와 설계특성에 따른 기술기준·규제 요건 등을 사전에 검토·연구

동 사업을 통해 건설·운영허가 등 심사단계의 안전성 확인을 비롯하여, 사용전 검사, 공급자 등 검사, 품질검사 등을 수행하기 위한 기술적 근거를 마련하기 위해서는 SMR 관련 기술 개발 및 표준설계인가 규제 기술 등 선행·유사 사업의 성과를 분석·활용하는 것은 필수적이므로 이를 연계·활용하는 방안을 강구할 필요가 있음.

<사업별 연구개발 대상 역무 범위>



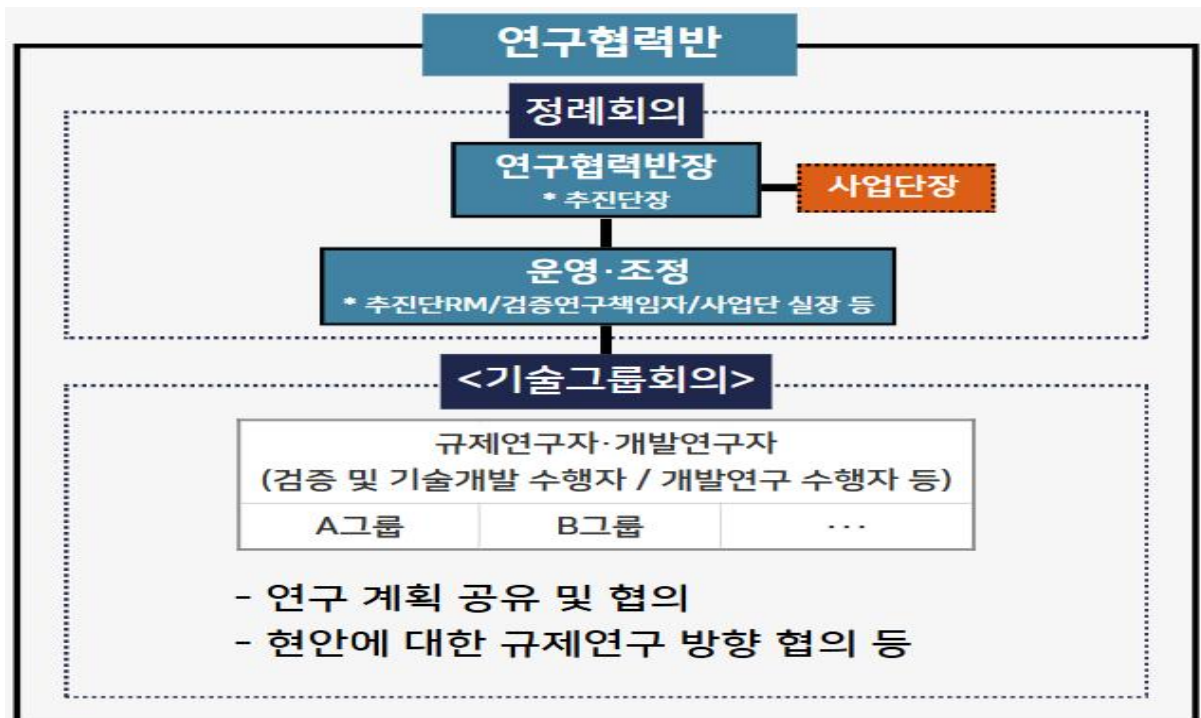
자료: 원자력안전위원회_2025년도 예산안 및 기금운용계획안 사업설명자료(Ⅱ-1), 2024.9.

- 둘째, 동 사업은 SMR 건설·운영·해체 및 방재·방호 등 전주기 안전규제 이행을 위한 규제요건 및 검증기술을 마련하기 위한 사업이고 실제 SMR에 적용하기 위해서는 SMR 개발 관련

기관, 관계 부처 및 원자력 관련 사업자와의 적극적인 소통·논의 및 협의가 필요할 것으로 판단됨.

- SMR 전주기 인허가 신청 및 심·검사 등을 차질 없이 이행하기 위해서는 SMR 개발 단계부터 안전에 대한 불확실성을 최소화할 필요가 있으며, 이를 위해 SMR 안전성 확보 기술 및 연구 등을 실제 적용하게 되는 SMR 개발 관련 기관, 관계 부처 및 원자력 관련 사업자와 안전규제 현안 및 안전성 확보 방안 등에 대해 적극적으로 소통할 수 있어야 함.
- 참고로 SMR 분야에 대한 연구개발과 관련하여, 규제연구(SMR 규제연구 추진단)와 개발연구(i-SMR 기술개발사업단) 간 협력 및 소통방안의 적극적 이행을 위한 양해각서가 체결(2024.8.)되었고, 그에 따라 SMR 관련 연구 현안 및 성과 공유, 신규 연구과제 기획 협력 등을 위한 협의체(연구협력반)가 구성되었으므로 원안위는 향후 이러한 협의체를 적극 활용할 필요가 있음.

<연구협력반 운영 체계>



자료: 원자력안전위원회.

<참고2> 중소형원자로 안전규제 기반기술 개발(R&D) 수행과제 현황

세부과제	과제수행기간	주관기관
1. SMR 기술개발 동향분석 및 전략수립	'22.4~'23.12	비즈(주)
2. SMR 핵안보 기술 및 규제 동향 분석	'22.4~'23.12	한국원자력 연구원
3. 경수형 SMR 인허가를 위한 국내 규제체계 개선(안) 개발	'22.4~'28.12	한국원자력 안전기술원
4. 경수형 SMR 소형/모듈화 설계 특성 관련 규제기술 개발	'22.4~'28.12	
5. 경수형 SMR 핵비확산 규제기술 개발 및 규제체계 구축	'22.4~'28.12	한국원자력 통제기술원
6. 핵안보 측면의 경수형 SMR 규제방안 연구	'22.4~'28.12	
7. 경수형 SMR 구조물·계통·기기의 안전등급 평가 규 제기반기술 개발	'24.5~'26.12	중앙대
8. 경수형 SMR 계통 안전성 평가 규제기반기술 개발	'24.5~'26.12	경희대
9. 경수형 SMR 사고해석 및 노심핵설계 규제검증 기반 기술 개발	'24.5~'26.12	인천대
10. 경수형 SMR 리스크 평가 규제기반기술 개발	'24.5~'26.12	경희대
11. 경수형 SMR 다수모듈 통합 운영 안전성 평가 규제 기반기술 개발	'24.5~'26.12	한국원자력 연구원
12. 경수형 SMR 다양성보호계통 및 계측제어 분야 규 제기반기술 개발	'24.5~'26.12	안동대
13. NuScale 원자로에 대한 특정심사지침 분석 및 SMR 안전규제 국제조화를 위한 규제기반 구축	'24.5~'26.12	비즈(주)
14. 경수형 SMR 안전조치 기술에 대한 개념설계 및 적 용안 연구	'24.5~'26.12	경희대
15. 경수형 SMR 안전·안보연계 기반 사이버보안 사례 및 평가기술 연구	'24.5~'26.12	한국원자력 연구원
'25년 신규과제(9개 내외 연구주제)	'25~'26	선정 예정

<참고3> 혁신형 소형모듈원자로(i-SMR) 기술개발 수행과제 현황

과제명	과제기간	주관연구개발기관	참여연구개발기관
혁신형 소형모듈원자로(SMR) 기술개발사업	'23.4~'28.12		
○ 설계	'24.4~'28.12		
1. 무봉산 노심해석코드체계 및 방법론 고도화	'23.4~'28.12	한전원자력연료	한국수력원자력, 미래와도전, 서울대학교
2. 혁신형 SMR 종합 안전성 평가	'23.4~'28.12	한국수력원자력	미래와도전, 한국원자력연구원,, 한국전력기술
3. 중대사고 완화 및 방사성물질 저감 설비 개발	'23.4~'26.12	미래와도전	한국원자력연구원,, 주식회사센추리
4. 혁신형 SMR 탄력운전 적용 노심설계 및 노심보호감시계통 기술 개발	'24.4~'28.12	한전원자력연료	울산과학기술원, 한국수력원자력, 미래와도전
5. 혁신형 SMR 계통설계	'24.4~'28.12	한국전력기술	한전원자력연료, 한국원자력연구원, 한국과학기술원, 충남대학교, 한남대학교, 포항공과대학교, 경희대학교, 서울과학기술대학교, 한양대학교, 미래와도전, 케이엘이에스, 두산에너지빌리티, 한국수력원자력, 캐드아이티코리아, 코아시스
6. 표준설계 종합 인허가 및 혁신형 피동안전계통 개발	'24.4~'28.12	한국전력기술	한국과학기술원, 한국전력기술, 경희대학교, 한양대학교, 미래와도전, 두산에너지빌리티

과제명	과제기간	주관연구개발기관	참여연구개발기관
7. 다수모듈을 고려한 혁신형 SMR BOP 종합설계 기술 개발	'24.4~'27.12	한국전력기술	한국과학기술원, 경희대학교, 한양대학교, 미래와도전, 포스코이앤씨, 한국수력원자력
8. 모듈형원자로 안전해석 및 고 신뢰도 안전해석기술 개발	'24.4~'28.12	한국수력원자력	한국원자력연구원, 한전원자력연료, 한국전력기술, 세종대학교, 미래와도전
9. 모듈형원자로 계통설계 검증	'24.4~'28.12	한국수력원자력	한국원자력연구원, 한국전력기술, 서울대학교, 중앙대학교, 미래와도전, 효성굿스프링스, 주식회사 엘솔텍
10. 모듈형원자로 내장형제어봉구 동장치 검증	'24.11~'28.12	미정 ('24년 11월 예정)	
○ 혁신기술	'23.4~'28.12		
1. 혁신형 SMR 열수력검증 기술 개발	'23.4~'28.12	한국원자력연구원	한전원자력연료, 한국수력원자력, 부산대학교, 미래와도전
2. 다물리통합 혁신형 SMR 3차원 노심검증 및 안전/성능해석 플랫폼 개발	'23.4~'28.12	한국원자력연구원	한국수력원자력, 한전원자력연료, 미래와도전, 울산과학기술원, 경희대학교
3. 혁신형 SMR 고유 중대사고 종합해석 평가기술 개발 및 완화 능력 평가	'23.4~'28.12	한국수력원자력	한국원자력연구원, 한양대학교, 미래와도전, 한국전력기술, 한국과학기술원
4. 혁신형 SMR 비상노심냉각계통 밸브 개발	'23.12~'27.12	미래와도전	한국수력원자력, 한국전력기술, 삼신
5. 내장형 원자로냉각재펌프 개발 및 성능검증	'23.5~'28.12	효성굿스프링스	한국원자력연구원, 충북대학교

과제명	과제기간	주관연구개발기관	참여연구개발기관
6. 즉발형 노내계측기 및 3차원 출력분포 합성법 개발	'23.5~'27.12	한국수력원자력	한전원자력연료, 우진, 래드코어, 세종대학교
7. 자율 운전 성능과 안전성 향상을 위한 다목적 고정밀 계측시스템 개발	'23.4~'27.12	한국원자력연구원	우진, 두온시스템, 리얼게인, 유저스, 인포비정보기술 등
8. 모듈형원자로 MMIS 안전계통 표준 플랫폼 개발	'24.4~'28.12	한국수력원자력	한국원자력연구원, 한국전력기술, 우리기술, 슈어소프트테크, 포멀웍스, 수산이앤에스, 두산에너빌리티
9. 모듈 통합 사이버보안 기술 및 통합관제시스템 개발 검증	'24.4~'26.12	포멀웍스	한남대학교, 수산이앤에스, 나온웍스
○ 혁신제조	'23.4~'27.12		
1. 혁신형 SMR 핵연료 및 제어봉집합체 개발 및 시작품 제작	'23.4~'27.12	한전원자력연료	-
2. 무봉산운전 최적 일체형 가연성중성자흡수봉 개발 및 시작품 제작	'23.5~'27.12	한전원자력연료	한국원자력연구원, 맥테크, 한국수력원자력
○ 사업단 운영비 및 인허가	'23.2~'28.12	혁신형SMR 기술개발사업단	

3) 한국원자력안전기술원 연구운영비 지원(R&D)(2031-401):

국내 해역 신속분석 및 활어차 현장분석의 지속 추진,
활어차 정밀분석 횟수 및 분석 핵종수의 적정성 검토 필요

- 원자력안전위원회(한국원자력안전기술원)는 후쿠시마 원전 오염수 해양 배출 이후 2023년 하반기부터 실시해왔던 국내 해역 신속분석 및 활어차 현장 분석을 지속적으로 실시하는 한편, 활어차 해수 방사능 검사망을 강화하기 위해 활어차 정밀분석 횟수와 분석 핵종수가 적정한지에 대해 검토할 필요가 있음.

가) 사업개요

- ‘한국원자력안전기술원 연구운영비 지원’ 사업은 원자력의 생산 및 이용에 따른 방사선재해로부터 국민을 보호하고 공공의 안전과 환경보전을 위해 설립한 원자력 안전규제 전문기관인 한국원자력안전기술원(KINS)을 대상으로 기관운영비 및 사업비 등 연구운영비를 지원하는 R&D 사업임.

동 사업은 ①기관운영비(인건비·경상경비), ②기관고유사업비, ③일반사업비, ④장비·시스템구축비, 4개의 내역사업으로 구성되어 있으며, 2025년도 예산안은 전년도 예산안 대비 5억 1,800만원 감액(1.9% 감소)된 274억 8,000만원임.

<2025년도 한국원자력안전기술원 연구운영비 지원 개발(R&D) 사업 예산안>

(단위: 백만원, %)

구 분	2023		2024		2025 예산안 (B)	증감 (C= B-A)	증감률 (C/A)
	예산액	결산액	예산액 (A)	집행액			
□ 한국원자력안전기술원 연구운영비 지원 사업(R&D)	28,645	29,483	27,998	20,999	27,480	△518	△1.9
○ 인건비	13,490	12,913	14,012	9,700	14,672	660	4.7
○ 경상경비	737	737	675	390	641	△34	△5.0
○ 기관고유사업비	10,768	11,678	11,771	9,817	10,780	△991	△8.4
- 생활방사선안전관리 기술기반 구축	2,110	2,110	1,690	1,410	1,690	-	-
- 환경방사능감시 및 비상대응기술지원	7,408	8,318	8,909	7,430	7,945	△964	△10.8
- 안전규제 역량확보 및 투명성 강화	1,250	1,250	1,172	977	1,145	△27	△2.3
○ 일반사업비	800	800	740	592	740	-	-
- 국제원자력 안전규제 인프라 구축	800	800	740	592	740	-	-
○ 장비·시스템 구축비	2,000	2,105	800	500	647	△153	△19.1
○ 시설비	850	1,250	-	-	-	-	-
□ 세출예산비목	28,645	29,483	27,998	20,999	27,480	△518	△1.9
○ 연구개발 인건비(360-01)	13,490	12,913	14,012	9,700	14,672	660	4.7
○ 연구개발 경상경비(360-02)	737	737	675	390	641	△34	△5.0
○ 연구개발 건축비(360-03)	850	1,250	-	-	-	-	-
○ 연구개발 장비·시스템구축비(360-04)	2,000	2,105	800	500	647	△153	△19.1
○ 연구개발 연구활동비 등(360-05)	11,568	12,478	12,511	10,409	11,520	△991	△7.9

주) 2024년 집행액은 7월 말 기준임, 2025년 시설비는 별도 사업인 ‘한국원자력안전기술원 시설지원’으로 편성됨.

자료: 원자력안전위원회, 2023. 8.

나) 검토의견

- 한국원자력안전기술원은 기관고유사업인 환경방사능감시 및 비상대응기술지원의 내내역사업인 ‘해양방사능 조사 및 평가’ 사업을 통해 후쿠시마 오염수 포함 우리나라 주변해역 해수, 어류,

해조류, 어패류, 해저 퇴적물 등 해양시료에 대한 방사능을 분석·평가하고 관련 정보를 제공하고 있음. 2025년에는 전년도 예산안 대비 15억 7,900만원 감액(51.4% 감소)된 14억 9,500만원이 편성되어 있음.

<2025년도 해양방사능 조사 및 평가 사업 예산안>

(단위: 백만원, %)

구 분	2024년도(A)		2025년도(B)	증감(B-A)	증감률(B-A)/A
	예산액	집행액			
기관고유사업비	11,771	9,817	10,780	△991	△8.4
환경방사능감시 및 비상대응기술지원	8,909	7,430	7,945	△964	△10.8
해양방사능 조사 및 평가	3,074	3,074	1,495	△1,579	△51.4

주) 2024년도 집행액은 7월 말 기준임.

자료: 원자력안전위원회.

- 해양방사능 조사·평가는 국내 해역 주요 정점에서 주기적으로 채취한 해수 등의 시료와 부산항 입항 일본 활어차 해수 내 방사성 농도분석을 실시하는 사업으로,

1994년부터 국내 해역 원근해 40개 정점, 2019년 7월부터 일본 활어차 해수(연 40건, 분기별 10건) 내 주요방사능 핵종에 대한 농도를 정밀 분석해왔으며, 이후 2023년 8월 24일 후쿠시마 오염수 해양 배출로 국민적 우려가 확대됨에 따라 2023년 하반기

기16)부터 국내 해역 신속분석(38개 정점)과 활어차 현장분석(연 720건, 월 60건)을 추가로 실시하고 있음.

<해양방사능 농도분석 실시 방법 비교>

구분	정밀분석	신속분석	활어차 현장분석
사업기간	· 해수(1994년~), 활어차(2020년 ¹⁷⁾ ~)	· 2023년 7월~	· 2023년 9월~
분석지점	· 연안 55km~300km 이내 동서남해안 40개 지점 측정	· 연안 55km~300km 이내 동서남해안 38개 지점	· 부산 입항 일본발 활어차
분석방식	· 핵종별 계측기를 활용 해 방사능 농도 분석	· 전처리 간소화 및 계측 후 방사능 농도 분석	
분석 소요	· 세슘(Cs-137) 6일, 삼중수소 28일, 플루토늄 4일, 스트론튬 25일	· 세슘(Cs-134, Cs-137) 3일, 삼중수소 4일	· 세슘(Cs-137) 1시간
분석핵종	· 세슘(Cs-137), 삼중수소, 스트론튬, 플루토늄 등 7종(활어차는 세슘만)	· 세슘(Cs-134, Cs-137) 및 삼중수소	· 세슘(Cs-137)
분석대상	· 표층해수 및 수심별 해수 · 해양생물, 퇴적물	· 표층해수	· 부산 입항 일본발 활어차
분석주기	· 핵종별로 월 1~2회(세슘)에서 연 1회 등 다양	· 월 2회	· 월 60대(분기 180대)

자료: 원자력안전위원회.

- 정밀분석은 시료 1개당 최소 약 2주~3개월 이상 소요되는 반면, 신속(현장)분석은 4일 이내 가능하므로, 먼저 신속분석을 통해 해양과 인체 영향 유무를 우선 확인하고, 이후 정밀분석을 통해 해수 내 방사성물질 정도를 면밀히 분석하고 있음.

○ 국내 해역의 안전성 및 활어차 해수의 국내 유입에 대한 국민

16) 2023년도에는 예비비(25억 500만원)를 추가로 편성하여 실시, 이 중 시료 채취 및 분석을 위한 비용은 2023년 23억, 2024년 30억 7,400만원임.

17) 2019년은 특별조사로 실시하고, 2020년부터 사업으로 편성하여 실시

불안을 신속 해소하고 적시 대응하기 위해서는 정밀·신속분석의 상호 보완적 수행을 통해 선제적으로 감시가 필요함에도,

동 사업의 2025년도 예산안을 살펴보면, 후쿠시마 원전 오염수 해양 배출 이후 2023년 하반기부터 실시해왔던 국내 해역 신속 분석 및 활어차 현장분석 실시비용(2024년 예산 기준 16억 8,400만원)이 반영되지 않음.

- 이에 대해 원자력안전위원회는 2024년 환경시료 등 분석을 위한 실험실 구축과 관련 장비 구입이 완료되었고, 예산의 효율화를 위해 기관 집행잔액을 활용하기로 하면서 사업 우선순위 조정으로 관련 예산이 편성되지 않았다고 하나, 자칫 우리의 해양 방사능 안전체계의 약화로 이어질 수 있다는 점에서 관련 예산의 증액이 필요한 것으로 보임.

<해양방사능 조사 및 평가 예산안 비교>

(백만원)

구 분	2024 예산	2025년 정부안	비 고
해양방사능 조사 및 평가	4,464	1,782	
기관고유사업비	3,074	1,495	○ 해수 방사능 분석 1,324백만원 ○ 활어차 방사능 분석 360백만원
해수방사능 분석	2,668	1,449	
활어차 방사능 분석	406	46	
장비비	800	287	방사능 계측장비, 분석시료 전처리 장비 등
시설비	590	-	해양방사능분석실험실 구축

자료: 원자력안전위원회.

○ 또한, 해마다 부산항에 입항하는 일본 활어차가 평균 2,000대 수준인데 비해 활어차 해수에 대한 정밀검사는 40대에 불과 (2%)하고 검사항목도 세습 137기 1개 핵종으로, 국내 해역이 세습과 삼중수소, 스트론튬 등 7개 핵종인 것과 대조적으로 활 어차 해수 방사능 검사망이 허술하다는 지적¹⁸⁾이 있으므로, 활 어차 정밀분석 횟수와 분석 핵종수가 적정한지에 대해 검토할 필요가 있어 보임.

- 이에 대해 원안위는 후쿠시마 원전 오염수 방류(2024.8.) 이후 해수 정점(40개→78개) 및 활어차 분석대수(40대→760대) 등 감시체계의 양적확대가 상당히 이루어진 상황이므로, 향후 양 적확대에 치중하기보다는 현 감시체계를 과학적이고 효과성을 높이는 데 중점을 두어 접근할 필요가 있다는 입장임.

18) 2024년 10월 10일 원자력안전위원회, 한국원자력안전기술원 등 5개 기관 국정감사 시 한민수 위원의 지적이 있었음.

2. 원자력기금(원자력안전규제계정)

1) 원자력 안전기반조성(1701-401): 원자로조종 경력인정시험의 합리적 도입 및 원자력 안전 관련 정보공유센터 구축 필요

- 원자력안전위원회는 2027년부터 실시 예정인 원자로조종면허의 갱신을 위한 경력인정시험의 시험과목이 실무위주로 구성됨으로써 취득시험과의 차별성을 확보하는 한편, 갱신의 필수 요건인 보수교육과 연계하여 추진함으로써 경력인정시험이 효율적으로 운영되도록 할 필요가 있음.
- 원자력안전위원회는 『원자력안전 정보공개 및 소통에 관한 법률』(2022.6.9.제정)에 따라 원자력시설 주변지역 주민들의 원전 안전과 관련한 정보 접근성을 개선하기 위해 정보공유센터를 구축할 필요가 있음.

가) 사업개요

- 원자력 안전기반조성 사업은 원자력안전규제 전문인력 양성 및 역량강화를 위하여 교육체계를 개선하고, 원자력안전규제의 실효성과 신뢰성을 확보하기 위하여 정책수립, 규제제도 개선, 안전문화 수준 향상 등 정부 정책 개발을 지원하는 등 체계적인 원자력 안전관리를 위한 기반을 구축하려는 사업임.

2025년도 계획안은 전년도 계획액 대비 10억 3,600만원 증액(4.1% 증가)된 261억 2,500만원임.

<2025년도 원자력 안전기반조성 사업 계획안>

(단위: 백만원, %)

구 분	2023		2024			2025 계 획 안 (B)	증 감 (C= B-A)	증 감 륜 (C/A)
	계 획 액	결 산 액	계 획 액 (A)	추 경 액	집 행 액			
□ 원자력안전기반조성	23,285	23,188	25,089	25,089	15,155	26,125	1,036	4.1
○ 원자력안전규제 교육	4,369	4,369	3,934	3,934	2,296	4,164	230	5.8
○ 원자력안전규제 정책기반조성	12,000	12,000	14,352	14,352	9,409	15,131	779	5.4
○ 원자력안전국제협력 기반조성	2,319	2,319	2,482	2,482	1,026	2,482	-	-
○ 원자력안전규제 소통	784	764	784	784	396	784	-	-
○ 원자력분야 비위 행위 신고 및 제보자 포상금	55	20	26	26	-	26	-	-
○ 원자력안전특별사법 경찰 운영	120	78	69	69	19	120	△51	73.9
○ 지진관측망 구축	2,112	2,112	2,112	2,112	1,232	2,112	-	-
○ 국내고유 원자력 규제기반 조성	1,526	1,526	1,330	1,330	777	1,306	△24	△1.8
□ 세출예산비목	23,285	23,188	25,089	25,089	15,155	26,125	1,036	4.1
○ 일반수용비(210-01)	5	5	10	10	3	21	11	110.0
○ 공공요금및제세 (210-02)	1.5	1	1.5	1.5	0.2	1.5	-	-
○ 피복비(210-03)	-	-	5	5	0	5	-	-
○ 대관료(210-07)	-	-	-	-	-	-	-	-
○ 유류비(210-08)	2	1	1.5	1.5	0.7	1.5	-	-
○ 시설장비유지비 (210-09)	1	1	1.5	1.5	0.6	1.5	-	-
○ 일반용역비(210-14)	317.5	297.5	313	313	120	313	-	-
○ 관리용역비(210-15)	95.5	55	35	35	5	75	40	114.3
○ 국내여비(220-01)	10	10	12	12	7.5	12	-	-
○ 포상금(310-03)	55	20	26	26	0	26	-	-
○ 기타보전금(310-04)	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	-	-
○ 국제부담금(340-02)	800	800	800	800	0	800	-	-
○ 사업출연금(350-02)	21,997	21,998	23,881	23,881	15,016	24,866	985	4.1
○ 자산취득비(430-01)	-	-	2	2	2	2	-	-

주) 2023년 집행액은 7월 31일 기준임.

자료: 원자력안전위원회, 2023. 9.

나) 검토의견

□ 원자력조종면허 갱신 관련 경력인정시험의 실무 위주의 시험 실시 및 보수교육과의 연계 방안 마련 필요

- 원자력안전 기반조성 사업의 내역사업 중 ‘원자력안전규제 교육’은 원자력안전규제 전문인력 양성 및 대상별 맞춤형 교육·훈련을 통한 역량을 강화하기 위한 사업으로, 2025년 계획안에는 전년 대비 2억 3,000만원 증액(5.8% 증가)된 41억 6,400만원이 반영되어 있음.

<2025년 원자력안전규제 교육사업 계획안>

(단위: 백만원)

구 분	'24년 계획 (A)	'25년 계획 (B)	증감 (B-A)	%
▪ 원자력안전규제 교육	3,934	4,164	230	5.8
- 원자력 심·검사 인력 전문과정 운영	규제전문인력 양성 및 시뮬레이터 운영 1,639	규제전문인력 양성 및 시뮬레이터 운영 1,618	△21	△1.3
- 원자력면허자 보수교육	RO/SRO 면허 보수 교육 735	RO/SRO 면허 보수 교육 726	△9	△1.2
- 원자력 법정교육 및 유관기관 교육	법정교육, 유관기관 및 외부인 교육 1,560	법정교육, 유관기관 및 외부인 교육 1,540	△20	△1.3
(신규) - RO/SRO 면허 갱신 제도 이행	-	원자로조종면허 관 리체계 기획·구축· 운영 및 면허시스템 개편 위탁개발 280	280	순증

자료: 원자력안전위원회, 2024. 9.

○ 동 사업의 내내역사업인 ‘RO/SRO 면허 갱신제도 이행’은 「원자력안전법」 개정(2024.11.1. 시행)¹⁹⁾으로 공익적 목적이 큰 경우 일정기간마다 취득 당시 자격 역량·요건을 갖추고 있는지 확인할 필요가 있다는 취지²⁰⁾로 원자로조종면허 갱신제도가 도입됨에 따라 원자로조종면허 관리체계 기획·구축·운영과 면허시스템 개편 위탁개발을 통해 원자로조종사 및 감독자 면허 갱신을 위한 경력인정평가 기반을 구축하는 신규 사업임.

19) <「원자력안전법」(법률 제19826호) 개정 주요내용>

<주요내용>

원자로조종면허를 받으려고 하거나 원자로조종면허의 갱신을 받으려고 하는 사람에 대하여 원자력안전위원회에서 실시하는 신체검사에 합격하도록 하고, 원자로조종면허의 유효기간 및 갱신에 관한 사항을 규정

<신설 조항>

제87조의2(원자로조종면허에 필요한 신체검사) ① 제84조제2항제1호 및 제2호의 면허(이하 “원자로조종면허”라 한다)를 받으려고 하거나 제88조의2에 따라 원자로조종면허의 갱신을 받으려고 하는 사람은 위원회에서 실시하는 신체검사에 합격하여야 한다.(이하 생략)

제88조의2(원자로조종면허의 유효기간 및 갱신) ① 원자로조종면허의 유효기간은 원자로조종면허증을 교부받은 날(면허를 갱신한 경우에는 면허증을 갱신하여 교부받은 날을 말한다. 이하 이 조에서 같다)부터 6년이 되는 날이 속하는 해의 12월 31일까지로 한다.

② 원자로조종면허를 받은 사람으로서 제1항에 따른 유효기간 이후에도 그 면허의 효력을 유지하려는 사람은 면허의 유효기간 만료 전에 총리령으로 정하는 바에 따라 면허의 갱신을 받아야 한다.

③ 위원회는 제2항에 따라 면허의 갱신을 신청한 사람이 다음 각 호의 요건을 모두 충족하는 경우 면허증을 갱신하여 교부하여야 한다.

1. 원자로조종면허증을 교부받은 날부터 면허의 갱신을 신청하는 날 전까지 원자로의 운전업무에 3년 이상 종사한 경력이 있거나 대통령령으로 정하는 바에 따라 이와 같은 수준의 경력이 있다고 인정될 것
2. 원자로조종면허증을 교부받은 날부터 면허의 갱신을 신청하는 날 전까지 제106조제2항에 따라 보수교육을 2회 이상 받았을 것
3. 제87조의2에 따른 신체검사에 합격하였을 것(이하 생략)

20) 원자로조종감독자면허와 원자로조종사면허는 원자로 운영에 중요한 면허임에도 면허 취득 후 보수교육 이수 요건만을 규정하고 있어 법정 보수교육을 이수할 경우 신체상태 및 운전경력 등과 관계없이 면허 유지가 가능하다는 비판이 지속적으로 제기되어 제안되었음(「원자력안전법 일부개정법률안」_정필모의원 대표발의_2116929).

<원자로조종면허 갱신제도 도입 전후 비교>

구분		도입 전	도입 후
면허취득 요건		학력·경력, 시험 합격	학력·경력, 시험 합격, 신체검사 합격
면허 유효기간		별도 없음	6년
갱신	주기	별도 없음	6년
	절차	자동 갱신	면허자의 신청→ 원안위 검토·승인→ 재교부
	요건	보수교육 이수(3년)	①보수교육 이수(2회) ②원자로의 운전업무 경력(3년, 미충족 시 <u>대통령령으로 정하는 바에 따라 경력인정*</u>) ③신체검사 합격(최근1년)
* 경력 인정	근거	별도 없음	대통령령
	경력인정방법	별도 없음	①원자로의 운전업무 경력과 원자로조종면허 요구 업무 등의 <u>경력의 합이 3년 이상 또는</u> <u>②경력인정시험 합격</u>

자료: 원자력안전위원회.

- 개정내용 중 원자로조종면허 갱신요건과 관련하여 ① 원자로의 운전업무 3년 이상 경력 또는 대통령령으로 정하는 경력인정, ② 보수교육 2회 이상, ③ 신체검사 합격, 세 가지 요건을 모두 갖추도록 규정하고 있음.

- 원자로조종면허 갱신요건 중 경력인정과 관련해서는 원자로 운전업무 3년 이상 경력과 같은 수준의 대통령령으로 정하는 경력인정을 받을 수 있는데, 「원자력안전법 시행령」(2024.11.1. 시행)²¹⁾에서는 원자력안전위원회가 실시하는 원자로조종면허

경력인정시험에 합격한 경우 갱신에 필요한 경력을 갖춘 것으로 인정하도록 시험 실시 근거를 마련하고 있음.

- 이에 따라 전문성이 높은 원자로조종면허의 취득당시 능력·신체 상태의 유지여부에 대한 철저한 관리를 위해 현행 취득·유지에 갱신업무를 추가하여야 하고, 경력인정시험 실시(2027년부터)를 위한 문항개발·평가 등이 필요하므로, 신규 예산 2억 8,000만원을 반영함.

-
- 21) 「원자력안전법 시행령」 제126조(원자로조종면허의 갱신에 필요한 경력 등) ① 법 제88조의2제3항제1호에 따라 원자로의 운전업무에 3년 이상 종사한 경력과 같은 수준의 경력이 있다고 인정되는 범위는 다음 각 호와 같다.
- 1. 다음 각 목의 경력을 합산하여 3년 이상일 것. 이 경우 갱신하려는 면허에 해당하는 원자력이용시설에서 종사한 경력만 해당한다.
 - 가. 원자로의 운전업무에 종사한 경력
 - 나. 원자력발전소에서 운영 기간 동안 발전소 운전관리, 사고·고장 시 운전조치 등 운전 업무의 기획, 지휘 및 조정과 관련한 관리책임자로서 종사한 경력
 - 다. 나목에 따른 관리책임자를 보조하는 중간관리자로서 종사한 경력
 - 라. 원자로시설에 발생하는 소방재난 등(화재진압·구조·구급 등이 필요한 재난이나 재해 상황을 말한다)에 대한 초동조치에 대응하는 소방대의 장으로서 종사한 경력
 - 마. 발전용원자로운영자 또는 연구용원자로등운영자에게 소속되어 원자로의 운전업무 종사자에 대한 교육을 전임으로 담당하는 교수로서 종사한 경력
 - 2. 원자로조종면허(법 제84조제2항제1호 및 제2호의 면허를 말한다. 이하 같다) 갱신을 신청하는 날의 3년 전부터 갱신을 신청하는 날의 전날까지 별표 6의2에서 정하는 바에 따라 위원회가 실시하는 원자로조종면허 갱신을 위한 **경력 인정 시험**에 합격할 것
- ② 법 제88조의2제3항제1호에 따른 경력은 월 단위로 계산하되, 15일 이상은 1개월로 하고 15일 미만은 경력에 산입하지 않는다.
- ③ 원자로의 종류, 노형, 용량급 및 핵증기공급시스템의 공급사가 동일한 법 제84조제2항제1호 및 제2호의 원자로조종감독자면허 및 원자로조종사면허를 모두 받은 사람이 별표 6의2에 따른 원자로조종감독자면허 경력 인정 시험에 합격한 경우에는 같은 표에 따른 원자로조종사면허 경력 인정 시험에 합격한 것으로 본다.

<예산 세부내역>

(단위: 백만원)

구분	주요내용	예산 세부내역
원자로조종면허 관리체계 기획 및 구축·운영	-경력인정시험 관련 필기시험 문항개발 및 문항평가, 실기시험 시나리오 개발 및 평가기준 마련 -시험 시행을 위한 관련 규정 제·개정	180 (인건비) 180=3MY×60
원자로조종면허 관리시스템 개편 위탁 개발	-원자로조종면허 시험 접수부터 면허 갱신까지 종합적인 이력을 관리할 수 있는 원자로조종면허 관리시스템 개편	100 (위탁개발비) 100

자료: 원자력안전위원회.

- 신규 내내역사업인 ‘RO/SRO²²⁾ 면허 갱신제도 이행’은 원자로조종면허 갱신제도 도입을 위해 필요성은 인정된다고 볼 수 있음.
- 다만, 원자로조종면허(RO/SRO) 취득시험과 경력인정시험의 시험과목을 살펴보면, 동일한 과목에 대해 필기시험과 실기시험을 실시하도록 하고 있으므로, 취득시험과의 차별성을 고려하여 경력인정시험은 운전업무 등의 경력을 통해 습득할 수 있는 실무적으로 꼭 알아야 하는 사항 위주의 시험을 실시할 필요가 있어 보임.

²²⁾ 원자로조종사(RO, Reactor Operator)와 원자로조종감독자(SRO, Senior Reactor Operator)

<RO/SRO의 취득 및 경력인정 시험과목 비교>

면허의 종류	구분	취득시험	경력인정시험
1. 원자로 조종감독자 면허	가. 필기 시험	1) 원자로이론 2) 원자로시설의 구조, 재료 및 설계 3) 원자로의 운전제어 4) 핵연료물질 등의 취급 및 관리 5) 방사선 안전관리 6) 원자력 관계 법령	원자로이론, 원자로시설의 구조 · 재료 및 설계, 원자로의 운전 제어, 핵연료물질 등의 취급 및 관리, 방사선 안전관리, 원자력 관계 법령 (취득시험과 동일)
	나. 실기 시험	1) 원자로의 예비운전·시운전의 절차 및 그 운전조작 2) 지시신호의 판별 및 그 대책 3) 계측시설의 이용 및 그 판독 방법 4) 원자로시설의 동 특성(動特性) 및 운전 5) 방사능감시시설의 기능 및 사용법 6) 방사선장해 방어 7) 비상시의 대책	가. 원자로의 예비운전·시운전의 절차 및 그 운전조작 나. 지시신호의 판별 및 그 대책 다. 계측시설의 이용 및 그 판독 방법 라. 원자로시설의 동특성(動特性) 및 운전 마. 방사능감시시설의 기능 및 사용법 바. 방사선장해 방어 사. 비상시의 대책 (취득시험과 동일)
2. 원자로 조종사면허	가. 필기 시험	1) 원자로이론 2) 원자로시설의 구조 3) 원자로의 운전제어 4) 방사선 안전관리 5) 원자력 관계 법령(핵연료주기시설과 핵물질사용 관계 법령은 제외한다)	원자로이론, 원자로시설의 구조, 원자로의 운전제어, 방사선 안전관리, 원자력 관계 법령(핵연료주기시설과 핵물질사용 관계 법령은 제외한다) (취득시험과 동일)
	나. 실기 시험	1) 원자로의 예비운전·시운전의 절차 및 그 운전조작 2) 지시신호의 판별 및 그 대책 3) 계측시설의 이용 및 그 판독 방법 4) 원자로시설의 동 특성 및 운전 5) 방사능감시시설의 기능 및 사용법 6) 방사선장해 방어 7) 비상시의 대책	가. 원자로의 예비운전·시운전의 절차 및 그 운전조작 나. 지시신호의 판별 및 그 대책 다. 계측시설의 이용 및 그 판독 방법 라. 원자로시설의 동특성(動特性) 및 운전 마. 방사능감시시설의 기능 및 사용법 바. 방사선장해 방어 사. 비상시의 대책 (취득시험과 동일)

자료: 「원자력안전법 시행령」 [별표 6], [별표 6의2]

○ 또한, 원자력안전위원회는 원자로조종면허(RO/SRO) 갱신의 필수요건인 보수교육을 2회 이수한 자가 경력인정시험의 대상임을 감안하여, 보수교육과 경력인정시험을 별도로 독립적으로 운영하기 보다는 시험과 교육을 연계하여 효율적으로 운영하는 방안을 마련할 필요가 있음.

- 참고로, 현재 총 7종류²³⁾의 노형별로 각각 원자로조종감독자 및 원자로조종사 보수교육이 실시되고 있는데, 5일 이상의 교육기간 동안 이론강의(공통과목+전문과목)와 실습강의²⁴⁾로 나뉘어서 운영되고 있으며, 교육기간 중 출석은 5일 동안 100% 충족, 평가점수 60점 이상 득점해야 이수할 수 있음.

○ 한편, 원자로조종면허(RO/SRO) 갱신 시 원자로의 운전업무 3년 이상 경력과 같은 수준의 경력이 있다고 인정되는 범위와 관련하여 원자로조종면허(RO/SRO) 취득 시 인정되는 업무범위(경력의 내용과 산출 방법 참조)²⁵⁾와 비교할 때, 대폭 축소되어 면허

23) 웨스팅하우스 600MWe급 및 1000MWe급, 표준형, 프라마토크형, APR, 중수로 및 열출력 10메가와트 이상의 연구로

24) 교육구성

구 분		교 육 내 용
이론 강의	공통 과목	원자력신기술등최근동향, 원자력안전규제정책, 운전경험반영체계, 원자력안전법령, 방사선안전관리및비상대응, 원자로이론과안전원칙, 원자력안전문화, 원전사건사례분석, 건강관리및CS
	전문 과목	원자력중대사고Ⅰ, 원자력중대사고Ⅱ, 원자로시설구조및설계, 원자로 운전제어, 핵연료물질등의취급및관리
실습강의		정상운전, 비정상운전, 비상운전 등에 대한 모의제어반 실습

25) 「원자력안전법 시행령」 제118조(응시자격) ① 법 제84조제2항에 따른 면허 시험 응시자격은 학력과 경력(교육훈련을 포함한다)으로 구분한다.

를 보유하고 있지만 원전 발전부 조직 내 RO/SRO외의 업무에 종사한 경력(발전부 현장운전원, 전력거래운전원)과 발전부 조직 외에서의 업무에 종사한 경력(사업소 운영차장, 본사 운영분석부 등)이 제외되는 문제가 있음.

<RO/SRO의 취득 및 갱신 시 경력인정 업무범위 비교>

구분	취득 시		갱신 시
경력 인정 업무 범위	경력의 내용	환 산 율	1. 다음 각 목의 경력을 합산하여 3년 이상일 것. 이 경우 갱신하려는 면허에 해당하는 원자력이용시설에서 종사한 경력만 해당한다.
	가. 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관에서 원자로의 운전 또는 시운전 업무에 직접 종사한 경력 1) 한국원자력연구원 2) 한국전력공사 및 한국수력원자력주식회사 원자력발전소 3) 경희대학교 나. 교육 및 훈련용 모의제어반(시뮬레이터)의 운전실무에 관한 교육 및 훈련을 담당 한 강사로 근무한 경력	100 %	가. 원자로의 운전업무에 종사한 경력 나. 원자력발전소에서 운영 기간 동안 발전소 운전관리, 사고·고장 시 운전조치 등 운전 업무의 기획, 지휘 및 조정과 관련한 <u>관리책임자</u> 로서 종사한 경력
	가. 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관에서 원자로의 운전 또는 시운전에 관한 기술을 지원 또는 보조하는 업무에 종사한 경력 1) 원자력안전위원회 지역사무소(기존의 원자력안전위원회 원자력발전소 주재관실을 포함한다) 2) 한국전력공사 및 한국수력원자력주식회사 원자력발전소 나. 원자로의 운전과 관련한 교육 및 훈련을 담당 한 강사로 근무한 경력	80 %	다. 나목에 따른 관리책임자를 보조하는 <u>중간관리자</u> 로서 종사한 경력 라. 원자로시설에 발생하는 소방재난 등(화재진압·구조·구급 등이 필요한 재난이나 재해 상황을 말한다)에 대한 초동조치에 대응하는 <u>소방대의 장</u> 으로서 종사한 경력
	가. 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관에서 원자력발전소의 설계, 공사의 감독, 검사 또는 안전성 분석 및 심사, 기	50 %	마. 발전용원자로운영자 또는 연구용 원자로등운영자에게 <u>소속되어 원자로의 운전업무 종사자에 대한 교육을 전임으로 담당하는 교수</u> 로서 종사한 경력

② 제1항에 따른 학력 및 경력은 별표 5와 같다.

③ 제1항 및 제2항에 따른 경력의 내용 및 산출방법은 위원회가 정하여 고시한다.

「원자력관계 면허시험 시행에 따른 경력(교육훈련 포함)의 내용 및 산출방법 등에 관한 규정」

제3조(경력의 내용) 「원자력안전법 시행령」(이하 "령"이라 한다)제118조제3항에 따른 면허시험 응시자격 중 면허종류별 경력의 내용 및 산출방법은 별표 1.(이하 생략)

구분	취득 시	갱신 시
	타 이와 유사한 업무에 종사한 경력 1) 원자력안전위원회 2) 한국원자력연구원 3) 한국원자력안전기술원 4) 한국전력공사, 한국수력원자력주식회사 5) 한국전력기술주식회사 ※ 면허시험 경력인정 예시 ① 발전부(SRO, RO를 제외한 전체 발전부)를 포함한 발전소 업무자는 80% 경력 인정 ② 발전소 조직 이외 한수원 조직에서의 업무 경력은 50% 인정	※ 면허보유가 요구되는 보직(표준절차서 기준)은 추가 경력인정 (대상: SRO, RO + TO, 운영실장, 발전운영부장, 초동소방대장, 시뮬레이터 교수)

- 이로 인해 원전 발전부 조직 내 일부 운전원과 발전부 조직 외에 근무하고 있는 면허보유자는 경력을 인정받을 수 없어 면허를 포기하는 경우가 발생함으로 인해 신규 운영허가 취득 및 해외 수출원전의 면허보유 인력 수급에 차질이 생길 수 있을 뿐만 아니라, 발전부 부서 이동 제한에 따른 주제어실 인력 정체 및 현 장운전원 간 커리어 단절로 조직경험치가 저하될 수 있으므로,

원자력관계 현장에서는 원자로조종면허(RO/SRO) 갱신 시 경력 인정 업무범위를 취득 시 경력인정 업무범위를 고려하여 확대할 필요가 있다는 의견을 제기하고 있음.

- 따라서, 원자력안전위원회는 원자로조종면허(RO/SRO) 갱신 시 경력인정 업무범위가 적정한지에 대해 검토할 필요가 있어 보임.

□ ‘원자력안전정보공개센터 운영’ 오프라인 원자력안전정보공유센터
구축·운영을 통한 원자력시설 주변지역 주민의 정보 접근성 개선 필요

- 동 사업의 내역사업인 원자력안전규제 정책기반조성의 내내역사업인 ‘원자력안전정보공개센터 운영’은 원자력안전과 관련된 정보를 원자력안전 정보공개시스템(홈페이지) 운영 및 고도화를 통해 효율적으로 공개하기 위한 사업으로, 2025년 계획안에는 전년 대비 3억 4,600만원 감액(13.6% 감소)된 21억 8,900만원이 반영되어 있음.

<2025년 원자력안전규제 정책기반조성 사업 계획안>

(단위: 백만원, %)

구 분	2024년도(A)		2025년도(B)	증 감(B-A)	증감률(B-A)/A
	예산액	집행액			
원자력안전규제 정책기반조성	14,352	9,409	15,131	779	5.4
원자력안전정보공개센터 운영	2,535	1,479	2,189	△346	△13.6
-정보공개시스템 운영	783	457	783	-	-
-정보공개시스템 고도화	1,752	1,022	1,406	△346	△19.7

주) 2024년도 집행액은 7월 말 기준임.

자료: 원자력안전위원회.

- 원자력안전 정보공개시스템은 원자력에 대한 국민적 불안감을 완화하고자 원자력안전위원회가 원자력이용시설에 대한 건설허가 및 운영허가 관련 심사결과와 원자력안전관리에 관한 검사

결과 등을 국민에게 공개하도록 「원자력안전법」을 개정(2015.6.22. 제정, 2016.6.23. 개정)²⁶⁾함에 따라, 이를 공개하기 위해 한국원자력안전기술원의 원자력안전정보 관련 내부시스템을 대국민 정보공개시스템으로 구축한²⁷⁾ 온라인 시스템(홈페이지_원자력안전정보공개센터 : <http://nsic.nssc.go.kr>)임.

- 이후 원자력이슈에 대한 사회적 논의가 활발해지면서 원자력안전과 관련된 정보의 공개 및 주민과의 소통이 보다 적극적으로 이루어져야 한다는 사회적 공감대 형성으로 「원자력안전 정보 공개 및 소통에 관한 법률」이 제정·시행(2022.6.9.)되었음.

< 「원자력안전 정보공개 및 소통에 관한 법률」 주요내용 >

구분	기존	개선
① 정보공개 주체	원안위	사업자 등 모든 정보생산자
② 정보공개 범위	나열된 정보(Positive 방식)	모든 정보(Negative 방식)
③ 비공개 정보 범위	포괄적	제한적
④ 정보공개 방법	원문 그대로 공개	<u>알기 쉽게 분석·가공된 정보제공</u>
⑤ 정보공개 수단	ON-LINE	ON・OFF-LINE
⑥ 협의회 법적 근거	없음	있음

자료: 원자력안전위원회.

26) 「원자력안전법」 제103조의2(정보공개 의무) ① 위원회는 공공의 안전을 도모하기 위하여 원자력이용시설에 대한 건설허가 및 운영허가 관련 심사결과와 원자력안전관리에 관한 검사결과 등 대통령령으로 정하는 정보를 적극적으로 공개하여야 한다. 다만, 국가의 중대한 이익을 현저히 해칠 우려가 있는 경우 공개하지 아니할 수 있다.

② 제1항에 따른 정보공개 방법, 절차 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

27) 2017년 정보공개센터 이용활성화 사업 추진(예산 약 1억원)

- 「원자력안전 정보공개 및 소통에 관한 법률」은 원자력안전위원회가 원자력안전정보를 효율적으로 공개하기 위해 원자력안전정보공유센터²⁸⁾(이하 “정보공유센터”라 함)를 설치하거나 지정하여 운영할 수 있도록 하고 있으며, 이에 따라 원자력안전위원회는 정보공유센터 설립을 포함한 온라인과 오프라인 소통계획을 수립·추진 중으로, 이를 위해서는 정보의 수집·가공·분석 등을 통해 알기 쉬운 정보를 제공하기 위한 정보공유 플랫폼 구축과 원전 지역주민 대상 상시 대면 소통체계 구축을 위한 정보공유센터의 시설 구축비 및 운영비 지원이 필요한 상황임²⁹⁾.

28) 「원자력안전 정보공개 및 소통에 관한 법률」 제5조(원자력안전정보공유센터) ① 「원자력안전위원회의 설치 및 운영에 관한 법률」 제3조에 따른 원자력안전위원회(이하 “원자력안전위원회”라 한다)는 원자력안전정보를 효율적으로 공개하기 위하여 주변지역을 관할하는 지방자치단체 내에 원자력안전정보공유센터를 설치하거나 필요한 전문인력과 시설을 갖춘 기관 또는 단체를 원자력안전정보공유센터로 지정하여 운영하게 할 수 있다.

② 제1항에 따른 원자력안전정보공유센터(이하 “정보공유센터”라 한다)는 다음 각 호의 사업을 한다.

1. 원자력안전정보의 수집·보유·관리
 2. 원자력안전정보의 연계·가공·분석
 3. 원자력안전정보의 공개·제공
 4. 원자력안전정보와 관련된 정책의 지원 및 국내외 협력
 5. 제13조에 따라 설치된 원자력안전협의회의 운영 지원
 6. 그 밖에 원자력안전정보와 관련하여 원자력안전위원회가 필요하다고 인정하는 사업(이하 생략)
- 29) 「원자력안전 정보공개 및 소통에 관한 법률」 제5조(원자력안전정보공유센터) ⑤ 원자력안전위원회는 정보공유센터에 대하여 예산의 범위에서 제2항 각 호의 사업을 수행하는 데 필요한 경비의 전부 또는 일부를 출연할 수 있다.

<정보공유센터 구축·운영 예산 투입 계획>

구 분	대상	주요내용	현 황
온라인 정보공개	일반 국민	• 객관적·과학적 사실을 기반으로 국민의 눈높이에 맞는 알기 쉬운 콘텐츠 제작·제공	‘24년 고도화 추진 중
오프라인 정보공유센터 (원자력시설 주변지역 소통거점)	지역 주민*	• 반복적·상시적인 소통으로 신뢰관계 도모, 각 지역별 상황에 맞춘 안내	계획 수립

자료: 원자력안전위원회.

- 현재 온라인 정보공개 시스템은 2024년·2025년 2단계로 고도화 사업³⁰⁾을 추진하여 2025년 하반기에 운영을 개시될 예정이지만, 원전 주변지역 주민들이 직접 원자력안전 정보를 확인할 수 있는 가까운 지역별 오프라인 정보공유센터는 2023년 예산안부터 관련 예산이 편성되지 않아 구축되지 않았으며, 원전 주변지역은 구축을 기대하고 지속적으로 요구하고 있음.
- 이에 대해 원자력안전위원회는 2025년부터 2028년까지 총 118억 2,200만원의 사업비가 필요하며, 온라인 정보공개 고도화 시스템 운영 개시(2025년 하반기)에 맞추어 오프라인 정보공유센터를 최소 2개소 구축·운영하기 위한 비용이 2025년도 예산안에 신규로 편성될 필요가 있다는 입장임.

30) 온라인 원자력안전정보공개센터(nsic.nssc.go.kr)를 원자력안전 관련 정보를 생산하는 한국수력원자력(주)나 한국원자력연구원 등과의 연계 등 개선사항을 반영하는 고도화 사업으로, 2024년 1단계17억 5,200만원, 2025년 2단계 14억 600만원, 총 31억 5,800만원 예산

<정보공유센터 구축·운영 예산 투입 계획>

(단위 : 백만원)

구 분	‘24년	‘25년	‘26년	‘27년	‘28년	합계
▪ 원전지역 정보공유센터	-	1,346	2,440	4,207	3,829	11,822
▪ 정보공유센터 구축	-	756	756	1,134	-	2,646
▪ 정보공유센터 운영	-	590	1,684	3,073	3,829	9,176

자료: 원자력안전위원회.

<2025년도 정보공유센터 구축·운영 예산 세부내역>

(단위 : 백만원)

구 분	세부내역	예산
▪ 원전지역 정보공유센터		1,346
▪ 정보공유센터 구축	▪ 시설 공사비 : 128백만원x2개소 = 256 ▪ 집기 구입·설치비 : 250백만원x2개소 = 500	756
▪ 정보공유센터 운영	▪ 임차료 : 2개소x97백만원=194 ▪ 관리비 : 2개소x2백만원/월x12개월=48 ▪ 인건비 : 2개소x150(3인)백만원=300 ▪ 운영비 : 2개소x200백만원=400 ▪ 교육훈련프로그램 : 2개소x100백만원=200	590*

※ 정보공유센터(1개소 기준, 상주인력 3명, 360㎡, 上 구축, 下 운영) : 운영비 중 임차료·인건비 7개월분(공사기간 포함), 그 외 6개월분 반영

자료: 원자력안전위원회.

- 원자력안전위원회는 정부 예산안 요구시 지역별 지정 순서·응모 기관 평가를 위한 평가단 구성 등 공모·평가 계획을 수립(2024년 하반기)하여 단계별로 지정³¹⁾ 추진할 예정(2025년~2027

31) 「원자력안전법 시행령」 제3조(원자력안전정보공유센터의 지정 및 운영 등) ① 「원자력안전위원회의 설치 및 운영에 관한 법률」 제3조에 따른 원자력안전위원회(이하 “원자력안전위원회”라 한다)가 법 제5조제1항에 따라 원자력안전정보공유센터(이하 “정보공유센터”라 한다)로 지정할 수 있는 기관 또는 단체는 다음 각 호와 같다.

1. 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제4조에 따른 공공기관

년 상반기)이었음.

○ 이와 같이 「원자력안전 정보공개 및 소통에 관한 법률」 제정으로 지역별 오프라인 정보공유센터를 구축하여 원자력시설 주변지역 주민들이 가까운 정보공유센터를 통해 직접 원자력안전 정보를 확인할 수 있도록 해야 할 필요가 있음에도 불구하고, 관련 예산이 편성되지 않아 예산·인력의 부족으로 정보공유센터의 운영이 부실화될 우려가 제기되고 있는 문제가 있음.

○ 따라서, 적극적인 원자력안전정보 소통이 필요한 원자력시설 주변지역 주민들의 정보 접근성을 개선하기 위한 오프라인 정보공유센터를 구축하기 위해, 2025년에는 동 세부사업 내 ‘원자력안전규제 정책기반 조성’ 내역사업에서 13억 4,600만원의 신규증액이 필요할 것으로 판단되므로, 원자력안전위원회는 필요한 예산 확보를 위해 노력할 필요가 있음.

2. 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따른 과학기술분야 정부출연연구기관

3. 「특정연구기관 육성법」 제2조에 따른 특정연구기관

4. 「고등교육법」 제2조제1호·제2호·제4호 및 제6호에 따른 대학·산업대학·전문대학 및 기술대학

5. 주변지역을 관할하는 지방자치단체가 원자력안전 관련 업무를 수행하기 위하여 설치·운영하는 기관 또는 단체

6. 그 밖에 원자력안전위원회가 정보공유센터의 업무 수행에 필요한 전문인력과 전담조직 등을 갖췄다고 인정하는 기관 또는 단체

② 법 제5조제1항에 따른 정보공유센터의 지정기준은 별표 1과 같다.

③ 법 제5조제1항에 따라 정보공유센터의 지정을 받으려는 기관 또는 단체는 원자력안전정보공유센터 지정 신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 원자력안전위원회에 제출해야 한다.

1. 정관 또는 이에 준하는 약정

2. 운영계획서

3. 제2항에 따른 지정기준의 충족을 증명하는 서류(이하 생략)

- 이와 더불어 2023년도 결산 심사시(과방위) “현장방사능방재지휘센터의 평상 시 활용방안”을 강구할 것을 요구한 바, 원자력안전위원회는 현장방사능방재지휘센터의 방사능재난 발생 시 대응을 위한 시설물로서 기능을 다할 수 있도록 운영하되, 평상시에는 원자력시설 근방에 위치하여 주변지역 주민들과 소통할 수 있는 정보공유센터로 활용하는 방안³²⁾을 검토할 필요가 있어 보임.

32) 현장방사능방재지휘센터를 정보공유센터로 활용할 경우 증액 예산에서 임차료(114백만원=57백만원*2개소) 제외 가능

2) 원자력 안전규제(1702-401): APR1000 체코 수출일정에 맞춰 표준설계인가 심사 적기 추진 필요

- ‘APR1000 표준설계인가 심사’ 사업은 해외에 건설하려는 수출용 원전노형에 대한 표준설계인가를 위한 것으로 본계약의 원활한 성사와 이후 조기 건설 추진을 위해 필요한 사업이지만, 향후 진행상황을 감안하여 인가 심사의 일정을 조율함으로써 심사예산이 적기에 투입되도록 유의할 필요가 있음.

가) 사업개요

- 원자력 안전규제 사업은 가동 및 건설원전, 연구용원자로 및 핵연료주기시설 등에 대한 철저한 안전 심사 및 검사 수행을 통해 원자력 사고를 예방하고 원자력시설의 안전성을 확보하려는 사업임.

2025년도 계획안은 전년도 계획액 대비 20억 2,600만원 증액(3.4% 증가)된 621억 5,900만원임.

<2025년도 원자력 안전규제 사업 계획안>

(단위: 백만원, %)

구 분	2023		2024			2025 계획안 (B)	증감 (C= B-A)	증감률 (C/A)
	계획액	결산액	계획액 (A)	추경액	집행액			
□ 원자력안전 규제	61,313	61,313	60,133	60,133	35,235	62,159	2,026	3.4
-가동원전 안전 규제	26,437	26,437	27,551	27,551	16,072	26,415	△1,136	△4.1
-건설원전 안전 규제	9,291	9,291	8,197	8,197	4,782	10,042	1,845	22.5
-연구용원자로 안전규제	1,843	1,843	2,375	2,375	1,386	2,424	49	2.1
-핵연료주기시 설 안전규제	902	902	902	902	527	902	-	-
-공급자 검사	1,512	1,512	1,512	1,512	882	1,512	-	-
-품질보증 검사	1,231	1,231	1,231	1,231	721	1,329	98	8.0
-영구정지·해 체 안전규제	2,531	2,531	2,334	2,334	1,364	3,334	1,000	42.8
-원전사고·고장 대응	2,220	2,220	2,220	2,220	1,295	2,390	170	7.7
-원자력시설 분 야별 안전성 평가 및 검증	10,116	10,116	9,104	9,104	5,313	9,104	-	-
-원자력안전규 제 코드 및 지 침 검증	2,311	2,311	2,080	2,080	1,215	2,080	-	-
-원전기기 성능 검증 안전규제	1,917	1,917	1,725	1,725	1,151	1,725	-	-
-사고위험도 관 리 기반의 규제 감독체계 구축	1,002	1,002	902	902	527	902	-	-
□ 세출예산비 목	61,313	61,313	60,133	60,133	35,235	62,159	2,026	3.4
○ 사업출연금 (350-02)	61,313	61,313	60,133	60,133	35,235	62,159	2,026	3.4

주) 2024년 집행액은 7월 31일 기준임.

자료: 원자력안전위원회, 2024. 9.

- 동 사업의 내역사업인 건설원전 안전규제의 내내역사업인 ‘APR1000 표준설계인가 심사³³⁾’는 수출형 원전인 APR1000에 대한 표준설계인가 심사를 통해 건설원전의 안전성을 확보하기 위한 사업으로, 2025년 계획안에는 전년 대비 10억 6,000만원 증액(125% 증가)된 19억 800만원이 반영되어 있음.

<2025년 건설원전 안전규제 사업 계획안>

(단위: 백만원, %)

구 분	2024년도(A)		2025년도 (B)	증감 (B-A)	증감률 (B-A)/A
	예산액	집행액			
원자력 안전규제	60,133	35,235	62,159	2,026	3.4
건설원전 안전규제	8,197	4,782	10,042	1,845	22.5
APR1000 표준설계인가 심사	848	495	1,908	1,060	125

주) 2024년도 집행액은 7월 말 기준임.

나) 검토의견

- 체코원전 사업은 두코바니와 테플린 부지에 1,000MW급 대형 원전을 최대 4기 건설하는 사업으로, 체코 정부는 2024년 7월 18일 한국수력원자력을 두코바니 5, 6호기 건설의 우선협상자대 상자로 선정한 바 있으며, 한국수력원자력과 발주사인 EDU II 는 2025년 3월까지 본계약을 체결할 예정임(자세한 추진 경과는 [참고4] 참조).

33) 표준설계인가는 신청자의 선택사항으로 건설 및 운영 허가에 앞서 설계 및 안전성을 미리 검토하기 위한 목적임.

- 한국수력원자력(주)는 체코 발주사인 EDUⅡ의 요청으로 APR1000의 인허가성 확인을 위해 2024년 1월에 원자력안전위원회에 사전심사 요건 검토를 요청³⁴⁾한 바 있으며, 2024년 12월에 원자력안전위원회에 공식적으로 APR1000 표준설계인가를 신청할 예정입니다.
- 원자력안전위원회는 한수원의 요청에 따라 APR1000의 새로운 설계특성이 국내요건에 따라 심사 가능한지 여부에 대해 검토(사전 심사요건 검토, 2024.1.~11.)하고, 상세 설계 내용에 대해서는 본심사(2025년~)를 통해 확인할 예정입니다.
- 한국수력원자력(주)는 표준설계인가를 위한 문서 검토가 완료되면 원안위의 인가 심사를 받고 체코 원자력안전청(SUJB)의 1년 6개월 정도의 건설허가 심사를 거쳐 2028년 하반기에 비로소 원전 건설이 시작될 것으로 예상하고 있음.

34) 표준설계인가 신청 전 사전 준비로 APR1000 원전에 신규 적용되는 설계특성에 대해 국내 심사 요건 검토 요청

<체코 원전 사업 개요 및 추진 일정(사업자 案)>

- (사업규모) 두코바니, 테플린에 1,200 MW 이하급 원전 최대 4기 건설
- (발주사/발주방식) 체코전력공사(CEZ) 자회사(EDU II) / 경쟁입찰
- (총 사업비) 약 24조원 [두코바니 5,6호기 기준]
- (우선협상대상자) 한국(한수원-APR1000)



- APR1000 표준설계인가 및 체코사업 일정

년		'23				'24				'25				'26				'27				'28			
분기		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
주요일정						EPC 계약 ('25.3.31.)												건설허가 승인 ('28.7.1.)							
APR1000 SDA	APR1000 SDA 인허가문서 작성																								
	APR1000 SDA 인허가문서 검토 (KINS)																								
	APR1000 SDA 승인(원안위)																								
Dukovany 5 Project	건설허가 문서 작성																								
	건설허가 문서 검토 (발주사)																								
	건설허가 심사 (SUJB)																								

- 이번 수출 대상 원전인 APR1000은 2002년 5월 (舊)과학기술부로부터 표준설계인가를 받은 노형인 APR1400 기술을 기반으로 전기출력을 1,000MWe로 낮추고 유럽사업자요건(EUR)³⁵⁾ 인증

35) EUR(European Utility Requirement) : 유럽내 원전 운영경험 및 인허가 현안을 바탕으로 개

을 위해 국내와 달리 이중 원자로 격납건물, Core Catcher 등을 설계에 포함하는 등 최신 유럽규제요건을 반영하여 기본설계된 노형임.

- 표준설계인가 심사는 「원자력안전법」 제12조(표준설계인가)에 따라 같은 설계의 발전용원자로 및 관계시설을 반복적으로 건설하려는 자가 그 설계에 관해 위원회의 인가를 받을 수 있도록 한 것으로,

원자력사업자가 제출한 제2항에 따른 표준설계기술서, 원자로의 설계에 관한 기술능력의 설명서, 표준설계안전성분석보고서 등에 대해 제5항에 따른 인가 기준 만족 여부를 확인하는 것임.

<표준설계인가 관련 규정>

「원자력안전법」

- 제12조(표준설계인가) ① 같은 설계의 발전용원자로 및 관계시설을 반복적으로 건설하려는 자는 그 설계(이하 “표준설계”라 한다)에 관하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 위원회의 인가를 받을 수 있다. 인가받은 사항을 변경하려는 때에도 또한 같다. 다만, 총리령으로 정하는 경미한 사항을 변경하려는 때에는 이를 신고하여야 한다.
- ② 제1항에 따른 인가를 받으려는 자는 인가신청서에 표준설계기술서와 그 밖에 총리령으로 정하는 서류를 첨부하여 위원회에 제출하여야 한다.
- ③ 제1항에 따른 인가의 유효기간은 10년으로 하되, 위원회는 유효기간 중이라도 설계의 안전성에 중대한 영향이 있다고 인정하면 표준설계인가를 받은 자에게 인가받은 사항에 대한 시정 또는 보완을 명할 수 있다.
- ④ 제3항에도 불구하고 표준설계인가의 유효기간 안에 있는 표준설계를 적용하여 원자로 및 관계시설의 건설허가를 신청한 경우에는 그 원자로 및 관계

발된 신형 경수로 설계 표준요건으로 유럽 신규원전 입찰 기술요건서로 활용

시설이 그 운영허가일까지 표준설계인가가 유효한 것으로 본다.

⑤ 제1항에 따른 인가의 기준은 다음과 같다.

1. 발전용원자로 및 관계시설의 위치·구조·설비 및 성능이 위원회규칙으로 정하는 기술기준에 적합하여 방사성물질등에 따른 인체·물체 및 공공의 재해방지에 지장이 없을 것
2. 발전용원자로 및 관계시설의 건설 및 운영으로 인하여 발생하는 방사성물질등으로부터 국민의 건강 및 환경상의 위해를 방지하기 위하여 대통령령으로 정하는 기준에 적합할 것(이하 생략)

○ 표준설계인가는 신청자의 선택에 따른 것으로 필수적 사항은 아니지만, 이번 ‘APR1000 표준설계인가 심사’ 사업은 수출대상국인 체코 발주사 EDUⅡ의 안전성 확인요청에 따른 수출사업자인 한국수력원자력(주)의 신청에 따른 것이며 향후 수출계약의 원활한 성사를 위해 사업의 필요성은 인정된다고 볼 수 있음. 다만, 사업추진 과정에서 다음 사항을 고려할 필요가 있음.

○ 현재 표준설계인가 심사는 국내에 건설하려는 원전노형에 대해 「원자력안전법」 제12조(표준설계인가)에 따라 이루어져 왔는바, 원칙적으로 해외에 수출하는 경우 해당 수입국가의 규제기관(SUJB: 체코의 원자력안전청)에서 표준설계부터 건설 및 운영에 이르기까지 적정성을 심사하는 것이 바람직하다고 볼 수 있으나, 이번 수출원전의 경우 수입국인 체코 발주사의 안전성 확인요청에 따른 한국수력원자력(주)의 표준설계인가 신청에 따

라 국내 기관이 심사하게 된 것으로 이례적인 것이라고 할 수 있음.

- 따라서 표준설계인가를 위한 심사비용을 누가 어떻게 부담하도록 할 것인지를 명확히 할 필요가 있으므로 향후 부담금 산정기준 개선 시 이를 고려할 필요가 있음. 참고로 현재 국내원전의 표준설계인가 심사비는 한수원 등 원자력관계사업자 등이 납부하는 원자력안전관리부담금으로 충당하고 있음³⁶⁾.

○ 다음으로, 이번에 수출이 예정된 APR1000의 수출성사 여부는 2025년 3월 본계약을 통해 최종 확정될 것으로 예상되는 바, 본계약 성사 이후 수출일정이 차질없이 진행되도록 하기 위해 미리 표준설계인가 절차를 완료할 필요성이 인정되지만, 자칫 경쟁사의 이의제기나 원전기술의 지재권 관련 법적 분쟁으로 본계약 일정에 차질이 빚어질 수 있음. 따라서 향후 진행상황을 감안하여 인가 심사의 일정을 조율함으로써 심사예산이 적기에 투입되도록 유의할 필요가 있음.

- 참고로 원안위는 APR1000 표준설계인가 심사를 위해 2024년에

36) 현행 부담금 부과기준에서는 원안위의 업무 수탁기관(한국원자력안전기술원, 한국원자력통제기술원, 한국원자력의학원)의 업무에 소요되는 실비용을 부담금으로 책정하고 있음. 구체적으로 위탁업무별 전년도 업무량(투입인원*근무일수)에 기준단가(평균보수액)를 곱하여 산정하고 있음. 원안위는 부담금 산정기준을 개선하기 위해 정책연구를 실시했으며(2021년), 현재 허가시설별 정액제로 개편하는 방안을 검토하고 있음.

EUR 기준³⁷⁾으로 설계된 APR1000 노형의 국내 기준 적용성에 대한 사전 심사요건 검토³⁸⁾를 마치고, 2025년부터 본 심사를 진행할 예정이며,

총 심사비용은 2024년도 사전심사 비용 8억 48백만원과 2025년부터 2027년까지 본 심사비용 40억 4천만원(2025년 19억 8백만원, 2026년도 19억 77백만원, 2027년도 1억 55백만원)을 포함하여 총 48억 88백만원의 심사비용이 소요될 것으로 예상됨.

<APR1000 표준설계인가 심사 기금 투입 계획안>

(단위: 백만원)

‘24	‘25	‘26	‘27	합계
848	1,908	1,977	155	4,888

자료: 원자력안전위원회.

37) EUR(European Utility Requirement)는 유럽 내 원전 운영경험 및 인허가 현안을 바탕으로 개발된 신형 경수로 설계 표준요건으로 유럽 신규원전 입찰 기술요건서로 활용됨.

38) 표준설계인가 심사의 신속한 진행을 위해 공식적인 심사 신청 전에 새로운 설계특성(6개 항목, 보고서 8종)이 국내요건에 따라 심사가 가능한지 여부에 대해 검토(2024.1.~11.)

참고4

체코 신규원전 추진 경과

일 정	내 용
'15.12	■ 박근혜 대통령 - 제만 대통령 면담
'16.7	■ 체코사업부서 신설 및 사업 참여의향서 제출
'17.12	■ 백운규 장관 - 바비시 체코 총리 내정자 면담 ■ 한국 원전의 밤 행사 개최
'18.7	■ 체코 신규원전사업 공동협력협약 체결 * 한수원, KEPCO E&C, KEPCO NF, KPS, 대우건설, 두산E
'18.11	■ 문재인 대통령 - 바비시 총리 면담
'20.8	■ 성윤모 장관 - 하블리체크 산업부장관, 밀 원전특사 화상면담
'21.6	■ 문승욱 장관 - 바비시 총리, 하블리체크 산업부장관 면담
'22.3	■ 체코 신규원전사업 입찰개시(두코바니 5호기)
'22.6	■ 이창양 장관 - 시켈라 산업부장관, 비스트르칠 상원의장 면담 ■ 한국원전과 첨단산업의 밤 행사 개최
'22.11	■ 최초 입찰서 제출
'23.10	■ 수정 입찰서 제출
'24.1	■ 체코 신규원전사업 입찰범위 확대(1기 → 최대 4기)
'24.4	■ 안덕근 장관 - 시켈라 산업부장관, 스타누라 재무부장관 면담
'24.4	■ 최종 입찰서 제출
'24.7	■ 우선협상대상자 지위 확보(두코바니 5, 6호기)
'24.7	■ 성태윤 정책실장, 안덕근 장관 - 피알라 총리 등 면담
'24.9	■ 윤석열 대통령 체코 방문 - 페트르 파벨 대통령, 페트르 피알라 총리 면담 - 한국-체코 원전 전주기 협력 협약식 참석