

의안번호	2210776
의 퇴 인	황정아의원
회 답 일	2025. 9. 5.
추계번호	25B3209

소형모듈원자로 기술 개발 촉진 및 지원에 관한 특별법안

【비용추계서】

I. 비용추계 결과

- (일부추계) 제정안에 따라 소형모듈원자로 시스템 개발 기본계획 수립, 제도개선 등을 수행하는 경우 추가재정소요는 2026년부터 2030년까지 5년간 총 4억 500만원(연평균 8,100만원)으로 추계됨
- 제정안의 다른 재정수반요인에 대해서는 추계가 곤란하여 일부 재정수반요인에 대해서만 추계한 결과로, 제정안의 전체적인 추가재정소요액은 추계된 금액을 상회할 수 있음

[표 1] 제정안에 따른 추가재정소요: 2026~2030년

(단위: 백만원)

구분	2026	2027	2028	2029	2030	합 계	연평균
소형모듈원자로 시스템 개발 기본계획 등의 수립 (안 제5조)	180	—	—	—	—	180	36
제도개선 등 (안 제8조)	45	45	45	45	45	225	45
계	225	45	45	45	45	405	81

주: 유사사례를 참고하여 재정소요를 추계한 것으로, 실제 기본계획 수립 및 제도개선을 위한 연구용역 실시 방법 및 단가 등에 따라 추가재정소요는 증감할 수 있음

자료: 국회예산정책처

Ⅱ. 재정수반요인

연번	조·항(조제목)	주요내용	비고
1	안 제3조(국가 및 지방자치단체의 책무)	국가는 소형모듈원자로 시스템의 연구·개발·실증(이하 “소형모듈원자로 시스템 개발”이라 한다)의 촉진 및 지원에 필요한 시책을 수립·시행하여야 함(제1항)	의무규정
		국가는 소형모듈원자로 시스템 개발이 신속히 이루어질 수 있도록 적기에 관련 인허가 제도를 정비·수립하여야 함(제2항)	
		국가는 소형모듈원자로 시스템 개발의 촉진 및 지원을 위하여 필요한 재원을 지속적이고 안정적으로 확충할 수 있는 방안을 마련하여야 함(제3항)	
		지방자치단체는 소형모듈원자로 시스템 개발의 촉진 및 지원 시책에 적극 협조하여 소형모듈원자로 시스템 개발의 촉진 및 지원에 관한 업무가 원활히 추진될 수 있도록 노력하여야 함(제4항)	
		국가와 지방자치단체는 제1항부터 제4항까지의 책무를 원활하고 효율적으로 추진하기 위하여 서로 협력하여야 하며, 필요한 지원 등의 조치를 하여야 함(제5항)	
2	안 제5조(소형모듈원자로 시스템 개발 기본계획 등의 수립)	과학기술정보통신부장관은 제3조제1항에 따라 소형모듈원자로 시스템 개발 촉진 및 지원을 체계적으로 추진하기 위하여 소형모듈원자로 시스템 개발 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 함(제1항)	의무규정
		과학기술정보통신부장관은 기본계획에 따라 매년 소형모듈원자로 시스템 개발 시행계획(이하 “시행계획”이라 한다)을 수립·시행하여야 함(제3항)	
3	안 제8조(제도개선 등)	정부는 소형모듈원자로 시스템의 개발, 구축, 운영 및 안전 규제 등 효율적인 소형모듈원자로 시스템 생태계 조성 및 소형모듈원자로 시스템의 수요 확충 및 원활한 이용 촉진을 위하여 법령 및 정책 등 관련 제도를 개선(이하 “제도개선 등”이라 한다)하도록 노력하여야 함(제1항)	의무규정
		정부는 제1항에 따른 제도개선 등을 위하여 관련 법·제도의 연구, 사회 각계의 의견수렴 등에 필요한 행정적·재정적 지원을 할 수 있음(제3항)	재량규정

연번	조·항(조제목)	주요내용	비고
4	안 제9조(소형모듈원자로 시스템 개발 지원)	과학기술정보통신부장관은 소형모듈원자로 시스템 개발을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 사항을 지원할 수 있음(제1항) 1. 소형모듈원자로 시스템의 개발을 위한 국내 사업의 수행 2. 소형모듈원자로 시스템의 안전성 입증에 위한 시험·실험·해석·분석 및 국제공동연구 3. 국내·외 연구소 및 기업 간 소형모듈원자로 시스템의 공동 개발 등 전략적 국제협력 사업 추진 4. 소형모듈원자로 시스템 개발 관련 정보·기술·인력의 국제교류 5. 소형모듈원자로 시스템 개발 관련 해외 동향에 관한 정보의 수집·분석 및 시장 전망 6. 소형모듈원자로 시스템 기술 관련 표준화 사업 7. 그 밖에 소형모듈원자로 시스템 개발을 지원하기 위하여 필요한 사항 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호의 사업을 지원하기 위하여 필요한 경우에는 비용을 지원할 수 있음(제2항)	재량규정
5	안 제10조(소형모듈원자로 시스템 실증 지원)	과학기술정보통신부장관은 소형모듈원자로 시스템 개발 역량을 보유한 민간기업을 육성하고 소형모듈원자로 시스템의 신속한 실증을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 행정적·기술적·재정적 지원을 할 수 있음(제1항) 1. 설계 마련, 기술 확보 등 소형모듈원자로 시스템 개발 지원 2. 소형모듈원자로 시스템 실증을 위하여 필요한 부지 지원 3. 소형모듈원자로 시스템 실증의 안전을 확보하기 위한 기반 시설 지원 4. 소형모듈원자로 시스템 실증을 위한 건설 및 운영 지원 5. 소형모듈원자로 시스템 실증을 위하여 필요한 비용 지원 6. 소형모듈원자로 시스템 관련 연구시설·장비의 이용 및 전문인력의 지원 과학기술정보통신부장관은 소형모듈원자로 시스템 실증을 실시하는 지역을 선정하려는 경우에 대통령령으로 정하는 바에 따라 후보 부지를 선정하고, 원자력진흥위원회의 심의를 거쳐 그 지역을 확정할 수 있음(제2항)	재량규정
6	안 제11조(민간기업 등과의 협력)	과학기술정보통신부장관은 소형모듈원자로 시스템 개발을 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 민간기업, 공공기관 등이 공동 출자하는 회사의 설립을 지원할 수 있음(제1항) 과학기술정보통신부장관은 소형모듈원자로 시스템 개발과 선진 기술의 도입·활용 등을 협동적으로 수행하기 위해 「산업기술연구조합 육성법」에 따라 설립된 소형모듈원자로연구조합(이하 “연구조합”이라 한다) 설립·운영을 지원할 수 있음(제2항)	재량규정

연번	조·항(조제목)	주요내용	비고
7	안 제12조(전문인력의 양성)	과학기술정보통신부장관은 소형모듈원자로 시스템 개발, 구축 및 운영에 필요한 전문인력을 양성하기 위하여 다음 각 호의 시책을 마련하여 시행할 수 있음(제1항) 1. 전문인력 수요 파악 및 중장기 수급 전망 수립 2. 전문인력 양성 교육프로그램의 개발 및 보급 지원 3. 전문인력 수급 지원 4. 해외 대학·연구기관·기업 등의 전문인력에 관한 조사·분석 5. 국내 전문인력의 원자력 관련 국제기구, 연구소 등 파견 지원 6. 그 밖에 전문인력 양성에 필요한 사항	재량규정
		과학기술정보통신부장관은 전문인력을 양성하기 위하여 소형모듈원자로 시스템 개발과 관련한 대학·연구소·기관 또는 단체를 전문인력 양성기관으로 지정할 수 있음(제2항)	
		과학기술정보통신부장관은 제2항에 따라 지정된 전문인력 양성기관에 대하여 교육 및 훈련 등에 소요되는 비용의 전부 또는 일부를 출연할 수 있음(제3항)	
8	안 제13조(국제협력 등의 촉진)	국가는 소형모듈원자로 시스템에 관한 국제협력을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 국제협력 증진 방안을 마련하여야 함(제1항) 1. 소형모듈원자로 시스템 국제공동연구 2. 소형모듈원자로 시스템 관련 규제협력 3. 그 밖에 소형모듈원자로 시스템 관련 국제협력 촉진에 관한 사항	의무규정
		정부는 소형모듈원자로 시스템의 국제 인증을 원활히 하기 위하여 관계 중앙행정기관의 장과 협의하고 국제원자력기구(International Atomic Energy Agency) 등 국제기구와 협력하여 소형모듈원자로 시스템 기술 표준의 국제화를 추진할 수 있음(제2항)	재량규정
		정부는 민간 부문에서 추진하는 소형모듈원자로 시스템 기술 관련 표준화 사업에 필요한 지원을 할 수 있음(제3항)	재량규정
		정부는 국내에서 개발된 소형모듈원자로 시스템의 외국 내 인허가 획득을 원활히 하기 위하여 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 해외 국가와의 소형모듈원자로 시스템의 인허가 기준의 표준화 작업을 지원할 수 있음(제4항)	재량규정

연번	조·항(조제목)	주요내용	비고
9	안 제14조(사회적 수용성 확보)	정부는 소형모듈원자로 시스템에 대한 국민 불안을 해소하고 국민 수용성을 높이기 위하여 다음 각 호의 시책을 수립·추진할 수 있음 1. 소형모듈원자로 시스템 안전성에 대한 사회의 인식·이해와 공감대의 증진 및 확산 2. 소형모듈원자로 시스템 친화적 문화 정착 및 확산을 위한 홍보 및 교육 콘텐츠의 개발 및 보급 3. 그 밖에 소형모듈원자로 시스템에 관한 사회적 수용성 확보를 위하여 대통령령으로 정하는 사항	재량규정
10	안 제15조(권한 등의 위임·위탁)	과학기술정보통신부장관은 이 법에 따른 업무의 일부를 대통령령으로 정하는 바에 따라 관련 기관·단체의 장에게 위탁할 수 있음(제2항)	재량규정

Ⅲ. 비용추계의 전제와 상세내역

1. 재정수반요인별 추계 여부

연번	조·항(조제목)	추계 여부	비고(추계 미 실시 사유)
1	안 제3조(국가 및 지방자치단체의 책무)	—	• 미대상 — 소형모듈원자로 시스템의 연구·개발·실증의 촉진 및 지원을 위한 국가 및 지방자치단체의 일반적인 책무를 선언적으로 규정
2	안 제5조(소형모듈원자로 시스템 개발 기본계획 등의 수립)	○	• 유사사례 참고
3	안 제8조(제도개선 등)	○	• 유사사례 참고

연번	조·항(조제목)	추계 여부	비고(추계 미 실시 사유)																									
4	안 제9조(소형모듈원자로 시스템 개발 지원)	—	• 현행사업 존재 — 현재 과학기술정보통신부 및 산업통상자원부는 제정안의 취지를 반영할 수 있는 연구개발 사업 등을 실시 중으로, 제정안에 따라 사업 규모 등이 확대될 수 있으나, 현 시점에서는 사업 확대 여부 및 규모 등을 알 수 없어 추가재정소요를 합리적으로 예측하기 어려움 (단위: 백만원)																									
			<table><tr><th>사업명</th><th>사업개요</th><th>2025</th></tr><tr><td rowspan="2">혁신형 소형모듈 원자로 (i-SMR) 기술개발</td><td rowspan="2">세계 SMR 시장에서 요구되는 안전성·경제성·유연성을 갖춘 혁신형 SMR 개발을 위해 2028년까지 핵심기술 개발, 표준설계 및 기술 검증 수행</td><td>53,020 (과거)</td></tr><tr><td>32,920 (산업부)</td></tr><tr><td>소형모듈원자로 사용후핵연료 발생량저감 핵연료 기반기술개발</td><td>경수형 SMR의 사용후핵연료 발생량 저감을 위해, 차세대 핵연료 개발에 필요한 설계, 소재·부품 원천기술 개발, 시제품 제작·시험, 성능·안전 평가기술 개발</td><td>3,500</td></tr><tr><td>소형모듈원자로 디지털 혁신 검증·운영 기술개발</td><td>국내 개발 소형모듈원자로의 글로벌 경쟁력 강화를 위해, 소형모듈원자로 검증·운영·유지보수를 위한 디지털 혁신 기술 및 다목적 활용 기술 개발</td><td>2,100</td></tr><tr><td>용융염 원자로 (MSR) 원천기술 개발</td><td>무탄소 해양시스템(선박 추진, 부유식 원전, 해양플랜트 등) 등에 적합한 용융염원자로의 핵심 원천기술 확보</td><td>7,500</td></tr><tr><td>민관합작 차세대 원자로 개발 프로젝트</td><td>산업공정열 공급, 수소생산 등에 적합한 고온가스로 (HTGR) 기반 소형모듈원자로 핵심기술 및 설계를 민관협력을 통해 개발</td><td>7,500</td></tr><tr><td>극한환경 원자력 전원공급 시스템 개발</td><td>극한 환경에서 독립적으로 안정적인 전원을 장기간 공급하기 위한 초소형 원자력 전원공급 시스템 기술 개발</td><td>2,520</td></tr><tr><td>민관합작 선진 원자로 수출 기반 구축사업</td><td>분산전원에 적합하고 폐기물 부담이 적은 소듐냉각고속로 (SFR) 기반 소형모듈원자로 핵심기술 및 설계를 민관협력을 통해 개발</td><td>700</td></tr></table>	사업명	사업개요	2025	혁신형 소형모듈 원자로 (i-SMR) 기술개발	세계 SMR 시장에서 요구되는 안전성·경제성·유연성을 갖춘 혁신형 SMR 개발을 위해 2028년까지 핵심기술 개발, 표준설계 및 기술 검증 수행	53,020 (과거)	32,920 (산업부)	소형모듈원자로 사용후핵연료 발생량저감 핵연료 기반기술개발	경수형 SMR의 사용후핵연료 발생량 저감을 위해, 차세대 핵연료 개발에 필요한 설계, 소재·부품 원천기술 개발, 시제품 제작·시험, 성능·안전 평가기술 개발	3,500	소형모듈원자로 디지털 혁신 검증·운영 기술개발	국내 개발 소형모듈원자로의 글로벌 경쟁력 강화를 위해, 소형모듈원자로 검증·운영·유지보수를 위한 디지털 혁신 기술 및 다목적 활용 기술 개발	2,100	용융염 원자로 (MSR) 원천기술 개발	무탄소 해양시스템(선박 추진, 부유식 원전, 해양플랜트 등) 등에 적합한 용융염원자로의 핵심 원천기술 확보	7,500	민관합작 차세대 원자로 개발 프로젝트	산업공정열 공급, 수소생산 등에 적합한 고온가스로 (HTGR) 기반 소형모듈원자로 핵심기술 및 설계를 민관협력을 통해 개발	7,500	극한환경 원자력 전원공급 시스템 개발	극한 환경에서 독립적으로 안정적인 전원을 장기간 공급하기 위한 초소형 원자력 전원공급 시스템 기술 개발	2,520	민관합작 선진 원자로 수출 기반 구축사업	분산전원에 적합하고 폐기물 부담이 적은 소듐냉각고속로 (SFR) 기반 소형모듈원자로 핵심기술 및 설계를 민관협력을 통해 개발	700
			사업명	사업개요	2025																							
			혁신형 소형모듈 원자로 (i-SMR) 기술개발	세계 SMR 시장에서 요구되는 안전성·경제성·유연성을 갖춘 혁신형 SMR 개발을 위해 2028년까지 핵심기술 개발, 표준설계 및 기술 검증 수행	53,020 (과거)																							
					32,920 (산업부)																							
			소형모듈원자로 사용후핵연료 발생량저감 핵연료 기반기술개발	경수형 SMR의 사용후핵연료 발생량 저감을 위해, 차세대 핵연료 개발에 필요한 설계, 소재·부품 원천기술 개발, 시제품 제작·시험, 성능·안전 평가기술 개발	3,500																							
			소형모듈원자로 디지털 혁신 검증·운영 기술개발	국내 개발 소형모듈원자로의 글로벌 경쟁력 강화를 위해, 소형모듈원자로 검증·운영·유지보수를 위한 디지털 혁신 기술 및 다목적 활용 기술 개발	2,100																							
			용융염 원자로 (MSR) 원천기술 개발	무탄소 해양시스템(선박 추진, 부유식 원전, 해양플랜트 등) 등에 적합한 용융염원자로의 핵심 원천기술 확보	7,500																							
			민관합작 차세대 원자로 개발 프로젝트	산업공정열 공급, 수소생산 등에 적합한 고온가스로 (HTGR) 기반 소형모듈원자로 핵심기술 및 설계를 민관협력을 통해 개발	7,500																							
			극한환경 원자력 전원공급 시스템 개발	극한 환경에서 독립적으로 안정적인 전원을 장기간 공급하기 위한 초소형 원자력 전원공급 시스템 기술 개발	2,520																							
민관합작 선진 원자로 수출 기반 구축사업	분산전원에 적합하고 폐기물 부담이 적은 소듐냉각고속로 (SFR) 기반 소형모듈원자로 핵심기술 및 설계를 민관협력을 통해 개발	700																										
자료: 과학기술정보통신부, 산업통상자원부																												

연번	조·항(조제목)	추계 여부	비고(추계 미 실시 사유)									
5	안 제10조(소형모듈원자로 시스템 실증 지원)	×	• 제3호: 의안의 내용이 선언적·권고적인 형식으로 규정되는 등 기술적으로 추계가 어려운 경우 – 제정안에 따라 과학기술정보통신부장관이 소형모듈원자로 시스템 개발 역량을 보유한 민간기업을 육성하고 소형모듈원자로 시스템의 신속한 실증을 촉진하기 위하여 행정적·기술적·재정적 지원을 할 경우 추가재정소요가 발생할 수 있으나, 현 시점에서는 실증 사업의 내용 및 실시 지역, 국가의 지원 내용 등에 관한 구체적인 계획이 수립되어 있지 않아 소요 비용 추계에 한계가 있음									
6	안 제11조(민간기업 등과의 협력)	—	• 현행사업 존재 – 현재 과학기술정보통신부 및 산업통상자원부는 제정안의 취지를 반영할 수 있는 사업들을 실시 중으로, 제정안에 따라 사업 규모 등이 확대될 수 있으나, 현 시점에서는 사업 확대 여부 및 규모 등을 알 수 없어 추가재정소요를 합리적으로 예측하기 어려움 (단위: 백만원) <table><tr><th>사업명</th><th>사업개요</th><th>2025</th></tr><tr><td>차세대원자력 혁신생태계 기반조성</td><td>차세대 원자로 연구조합 중심의 원자력 기술의 확산·활용 및 원자력 한계 기술 개발을 통해 원자력 혁신 생태계 활성화</td><td>1,500</td></tr><tr><td>SMR 제작지원센터 구축</td><td>3개 권역별 제작지원센터(부산보조기기, 경남로봇활용, 경주3D프린팅)를 구축하여 중소 중견기업들의 센터 내 공동 장비를 활용한 SMR 제작 지원</td><td>5,408</td></tr></table> 자료: 과학기술정보통신부, 산업통상자원부	사업명	사업개요	2025	차세대원자력 혁신생태계 기반조성	차세대 원자로 연구조합 중심의 원자력 기술의 확산·활용 및 원자력 한계 기술 개발을 통해 원자력 혁신 생태계 활성화	1,500	SMR 제작지원센터 구축	3개 권역별 제작지원센터(부산보조기기, 경남로봇활용, 경주3D프린팅)를 구축하여 중소 중견기업들의 센터 내 공동 장비를 활용한 SMR 제작 지원	5,408
사업명	사업개요	2025										
차세대원자력 혁신생태계 기반조성	차세대 원자로 연구조합 중심의 원자력 기술의 확산·활용 및 원자력 한계 기술 개발을 통해 원자력 혁신 생태계 활성화	1,500										
SMR 제작지원센터 구축	3개 권역별 제작지원센터(부산보조기기, 경남로봇활용, 경주3D프린팅)를 구축하여 중소 중견기업들의 센터 내 공동 장비를 활용한 SMR 제작 지원	5,408										

연번	조·항(조제목)	추계 여부	비고(추계 미 실시 사유)												
7	안 제12조(전문인력의 양성)	—	• 현행사업 존재 — 현재 과학기술정보통신부는 제정안의 취지를 반영할 수 있는 원자력 전문인력 양성사업을 실시 중으로, 제정안에 따라 사업 규모 등이 확대될 수 있으나, 현 시점에서는 사업 확대 여부 및 규모 등을 알 수 없어 추가재정소요를 합리적으로 예측하기 어려움 (단위: 백만원) <table><tr><th>사업명</th><th>사업개요</th><th>2025</th></tr><tr><td>과학기술 혁신인재양성 (차세대 원자력 전문인력 양성)</td><td>차세대 원자력 및 융·복합 분야 민간수요기반 현장 맞춤형 전문인력 양성을 위해, 차세대 원자력 전문인력 양성센터 설립 및 산·학·연 협력 프로젝트 추진</td><td>2,570</td></tr><tr><td>미래 글로벌 원자력 전문인력 양성사업</td><td>원자력 주요 선진국과 과학기술 인프라 및 연구 노하우 공유를 통한 연구인력의 글로벌 역량강화 및 세계 최고 수준의 원자력 핵심인재 양성</td><td>2,000</td></tr></table> 자료: 과학기술정보통신부	사업명	사업개요	2025	과학기술 혁신인재양성 (차세대 원자력 전문인력 양성)	차세대 원자력 및 융·복합 분야 민간수요기반 현장 맞춤형 전문인력 양성을 위해, 차세대 원자력 전문인력 양성센터 설립 및 산·학·연 협력 프로젝트 추진	2,570	미래 글로벌 원자력 전문인력 양성사업	원자력 주요 선진국과 과학기술 인프라 및 연구 노하우 공유를 통한 연구인력의 글로벌 역량강화 및 세계 최고 수준의 원자력 핵심인재 양성	2,000			
사업명	사업개요	2025													
과학기술 혁신인재양성 (차세대 원자력 전문인력 양성)	차세대 원자력 및 융·복합 분야 민간수요기반 현장 맞춤형 전문인력 양성을 위해, 차세대 원자력 전문인력 양성센터 설립 및 산·학·연 협력 프로젝트 추진	2,570													
미래 글로벌 원자력 전문인력 양성사업	원자력 주요 선진국과 과학기술 인프라 및 연구 노하우 공유를 통한 연구인력의 글로벌 역량강화 및 세계 최고 수준의 원자력 핵심인재 양성	2,000													
8	안 제13조(국제협력 등의 촉진)	—	• 현행사업 존재 — 현재 과학기술정보통신부는 제정안의 취지를 반영할 수 있는 국제협력사업 등을 실시 중으로, 제정안에 따라 사업 규모 등이 확대될 수 있으나, 현 시점에서는 사업 확대 여부 및 규모 등을 알 수 없어 추가재정소요를 합리적으로 예측하기 어려움 (단위: 백만원) <table><tr><th>사업명</th><th>사업개요</th><th>2025</th></tr><tr><td>원자력국제 공동연구지원</td><td>원자력 선진국 및 신흥국과의 원자력 국제공동연구를 통해 선진 원자력 기술 확보 및 국내 원자력 해외 진출 기반 마련</td><td>9,870</td></tr><tr><td>원자력국제 협력기반조성</td><td>미래 원자력 핵심기술 확보 및 원자력기술 해외진출 기반 조성을 위한 전략적 양자/다자간 국제협력 강화</td><td>7,476</td></tr><tr><td>IAEA 기술협력 부담금</td><td>IAEA(국제원자력기구)와 개도국 원자력 인력양성 및 기술개발 지원 등 기술협력에 필요한 특별기여금 납부를 통해 상호 전략적 협력 도모</td><td>1,358</td></tr></table> 자료: 과학기술정보통신부	사업명	사업개요	2025	원자력국제 공동연구지원	원자력 선진국 및 신흥국과의 원자력 국제공동연구를 통해 선진 원자력 기술 확보 및 국내 원자력 해외 진출 기반 마련	9,870	원자력국제 협력기반조성	미래 원자력 핵심기술 확보 및 원자력기술 해외진출 기반 조성을 위한 전략적 양자/다자간 국제협력 강화	7,476	IAEA 기술협력 부담금	IAEA(국제원자력기구)와 개도국 원자력 인력양성 및 기술개발 지원 등 기술협력에 필요한 특별기여금 납부를 통해 상호 전략적 협력 도모	1,358
사업명	사업개요	2025													
원자력국제 공동연구지원	원자력 선진국 및 신흥국과의 원자력 국제공동연구를 통해 선진 원자력 기술 확보 및 국내 원자력 해외 진출 기반 마련	9,870													
원자력국제 협력기반조성	미래 원자력 핵심기술 확보 및 원자력기술 해외진출 기반 조성을 위한 전략적 양자/다자간 국제협력 강화	7,476													
IAEA 기술협력 부담금	IAEA(국제원자력기구)와 개도국 원자력 인력양성 및 기술개발 지원 등 기술협력에 필요한 특별기여금 납부를 통해 상호 전략적 협력 도모	1,358													

연번	조·항(조제목)	추계 여부	비고(추계 미실시 사유)
9	안 제14조(사회적 수용성 확보)	×	• 제3호: 의안의 내용이 선언적·권고적인 형식으로 규정되는 등 기술적으로 추계가 어려운 경우 – 제정안에 따라 정부가 소형모듈원자로 시스템에 대한 사회적 수용성을 높이기 위한 시책을 수립·추진할 경우 추가재정소요가 발생할 수 있으나, 현 시점에서는 대국민 홍보 및 콘텐츠 개발 등에 대한 구체적인 계획이 수립되어 있지 않아 소요 비용 추계에 한계가 있음
10	안 제15조(권한 등의 위임·위탁)	×	• 제3호: 의안의 내용이 선언적·권고적인 형식으로 규정되는 등 기술적으로 추계가 어려운 경우 – 제정안에 따라 과학기술정보통신부장관의 업무의 일부를 관련 기관·단체의 장에게 위탁할 경우 추가재정소요가 발생할 수 있으나, 현 시점에서는 업무 위탁의 대상 및 범위 등에 대한 구체적인 계획이 수립되어 있지 않아 소요 비용 추계에 한계가 있음

2. 비용추계의 총괄적 전제

- 제정안 부칙은 공포 후 6개월이 경과한 날부터 시행하도록 규정하고 있으므로, 추계기간은 2026년부터 2030년까지 5년으로 함

3. 재정수반요인별 상세 추계내역

□ 소형모듈원자로 시스템 개발 기본계획 등의 수립(안 제5조)

- 과학기술정보통신부의 원자력진흥종합계획 수립을 위한 연구용역 시행 사례를 참고하면, 소형모듈원자로 시스템 개발 기본계획의 수립을 위해 연구용역을 실시할 경우 추가재정소요는 2026년부터 2030년까지 총 1억 8,000만원(연평균 3,600만원)으로 추계됨
 - 과학기술정보통신부의 원자력진흥종합계획(2021) 수립 연구용역(180백만원) 사례를 참고하며, 연구용역은 2026년에 실시하는 것으로 가정
 - 과학기술정보통신부에 따르면, 제정안에 따른 소형모듈원자로 시스템 개발 시행계획은 관계부처 및 기관 등에서 제출한 자료를 기반으로 별도의 비용 소요 없이 자체 수립 가능할 것으로 전망

[표 2] 소형모듈원자로 시스템 개발 기본계획 수립에 따른 추가재정소요: 2026~2030년
(단위: 백만원)

구 분	2026	2027	2028	2029	2030	합계	연평균
소형모듈원자로 시스템 개발 기본계획	180	-	-	-	-	180	36

주: 유사사례를 참고하여 재정소요를 추계한 것으로, 실제 기본계획 수립을 위한 연구용역 실시 방법 및 단가 등에 따라 증감할 수 있음
자료: 국회예산정책처

□ 제도개선 등(안 제8조)

- 과학기술정보통신부의 제도개선을 위한 의견수렴·연구 사례를 참고하면, 제정안에 따라 효율적인 소형모듈원자로 시스템 생태계 조성 및 소형모듈원자로 시스템의 수요 확충 및 원활한 이용 촉진을 위하여 법령 및 정책 등 관련 제도를 개선하기 위한 의견수렴·연구를 실시할 경우 추가재정소요는 2026년부터 2030년까지 총 2억 2,500만원(연평균 4,500만원) 발생할 것으로 추계됨
 - 과학기술정보통신부의 '24년도 하반기 원자력정책연구사업 추진과제 중 '방사선 및 방사성동위원소 이용진흥법령 체계 정리 및 실효성 제고를 위한 개선 방향 마련(45백만원)' 집행사례를 참고하며, 제도개선을 위한 연구용역을 매년 수행하는 것으로 가정

[표 3] 제도개선 의견수렴·연구에 따른 추가재정소요: 2026~2030년

(단위: 백만원)

구 분	2026	2027	2028	2029	2030	합계	연평균
제도개선 등	45	45	45	45	45	225	45

주: 유사사례를 참고하여 재정소요를 추계한 것으로, 실제 제도개선을 위한 연구용역의 실시 방법 및 단가 등에 따라 증감할 수 있음

자료: 국회예산정책처

IV. 부대의견

- 제정안 중 현재 수행 중인 재정사업과 기술적으로 추계가 곤란한 재정수반요인을 제외한 일부 재정수반요인에 대해서만 추계한 것이므로, 제정안의 전체적인 추가재정소요액은 추계된 금액을 상회할 수 있음
- 유사사례를 참고하여 재정소요를 추계한 것으로, 실제 기본계획 수립 및 제도개선을 위한 연구용역 실시 방법 및 단가 등에 따라 추가재정소요는 증감할 수 있음

V. 작성자

□ 성명

국회예산정책처	분석관	과장
경제비용추계과	최동완	김신애

□ 대표연락처

성명	전화번호	이메일 주소
최동완	02-6788-3746	dongwaniii@nabo.go.kr

[참고자료] 소형모듈원자로(SMR) 연구개발 현황

(자료: 과학기술정보통신부)

□ 소형모듈원자로(SMR) 개요

- (개념) 대형원전(1,000MWe 이상)과 달리 300MWe 이하 출력을 가지며 구성품을 공장에서 모듈형으로 생산, 현장에서 조립 가능한 원자로
- (유형) 원자로 냉각재로 물을 사용하는 ‘경수형*’ SMR과 금속, 기체 등을 냉각재로 사용하는 ‘비경수형’ SMR로 구분
 - * 現 대형원전 대부분이 냉각재로 물을 사용하는 경수형 원전임
- (장점) 소형화·일체화로 대형원전보다 안전하고, 출력 조절이 용이해 재생 에너지 연계에 적합하며, 열공급·수소생산 등 다목적 활용 가능

□ 국내 연구개발 현황

- (경수형) 680MW(170MWx4개모듈)급 경수형 SMR인 혁신형 소형모듈원자로(i-SMR)의 핵심기술 개발 및 표준설계 진행 중(과기정통부-산업부 공동)
 - * (해외) 美 NuScale, GE-Hitachi는 루마니아, 캐나다 등에 ‘30년 전후 배치 목표로 개발 중
- (비경수형) 고온가스로(HTGR), 소듐냉각고속로(SFR), 용융염원자로(MSR) 등 3대 노형 중심으로 원천기술 및 기초설계 기술 개발 중(과기정통부)
 - * (해외) 美 TerraPower, X-Energy, 캐나다 ARC 등 공정열수소 생산, 선박추진 등 목적 개발 중

< 노형별 R&D 예산 현황 및 계획 >

(단위: 억원)

구분	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	합계
i-SMR	860	640.8	350.7	219.4	—	2,070.9
HTGR	75	85	75	—	—	235
SFR	7	80	70	70	63	290
MSR	75	82.3	—	—	—	157.3

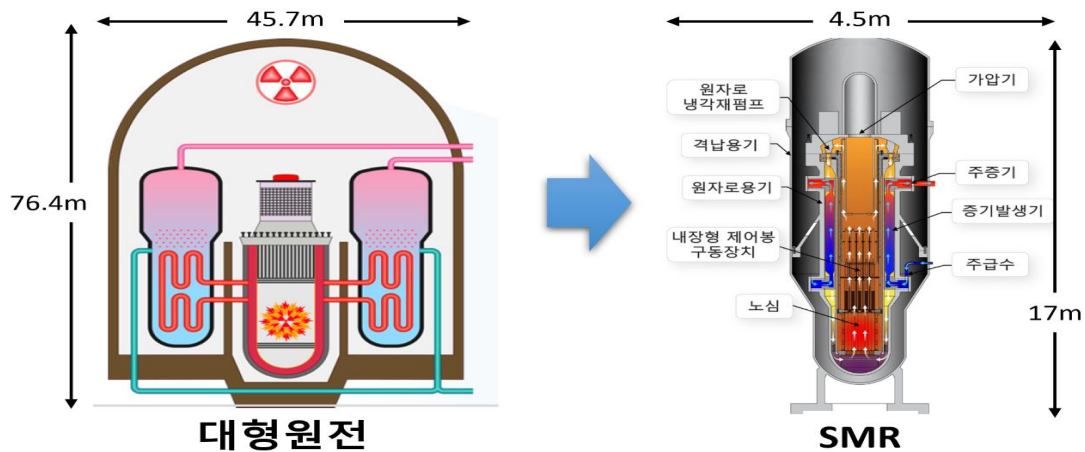
* 既 착수하여 현재 진행 중인 사업의 '25년 예산 및 '26년 이후 예산소요액 기준

□ SMR 미래 전망

- (경수형) 비경수형 대비 높은 기술성숙도를 바탕으로 '30년대 상용화 예상되며, i-SMR도 '35년 운영을 목표로 개발 중(제11차 전력수급기본계획)
- (비경수형) 기존 원전과 기술적 차이가 크고 인허가체계도 미비한 상황임으로, 상대적으로 늦은 상용화 전망

□ SMR 공통 특징

- (안전성) 일체형 설계로 배관 연결부 등 취약부분 사고를 예방하고, 전원 상실 시 중력을 이용한 냉각수 자동공급(피동냉각)이 용이
 - ※ 노심손상빈도 : (대형원전) 100만년에 1번 → (SMR) 10억년에 1번
- (경제성) 구성품 모듈형 제작과 현장 조립으로 건설기간 단축(약 10년→3~5년)
 - ※ 단, 낮은 출력으로 발전효율이 저하되어 발전단가는 대형원전보다 높을 전망
- (유연성) 대형원전 대비 크기가 작고 출력 조절이 용이하여, 재생에너지의 간헐성을 보완하기 위한 보조에너지원으로도 적합
 - ※ 출력범위 : (대형원전) 50%~100% → (SMR) 20%~100%



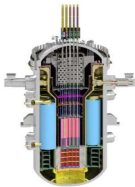
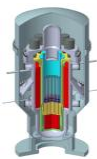
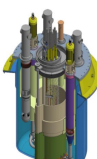
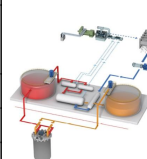
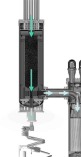
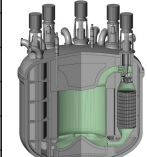
□ 비경수형 SMR 특징점

- (안전성) 물을 고온에서 액체로 유지하기 위한 고압환경 유지가 필요 없어, 폭발 등 고압 환경으로 인한 사고발생 가능성 차단
- (활용성) 고온열 생산과 소형화에 유리하여, 전력생산 외 산업공정열(스팀) 공급, 수소생산(고온수전해), 선박엔진 등 다목적 활용성 高
- (지속가능성) 고유 기술특성(고속중성자 활용)에 따라 핵연료 연소 효율성이 높아, 경수형 SMR 대비 사용후핵연료 발생량 저감

< 비경수형 SMR 노형별 특성 >

구분	고온가스로(HTGR)	소듐냉각고속로(SFR)	용융염원자로(MSR)
냉각재	헬륨	소듐	염소기반 용융염
특장점	고온열 생산(~750℃)	긴 연료 교체주기(20년)	높은 안전성 / 소형화 유리
주활용분야	산업공정열 공급 / 수소생산	분산전원 (격오지, 데이터센터)	선박추진 / 부유식 원전

□ 국내외 노형 기술·현황 요약표

국내 기술				해외 기술			
	SMART	개발사	한국원자력연구원		VOYGR	개발사	(미) NuScale Power
		재원	365MWth/110MWe			재원	250MWth/77MWe
		활용	전력생산, 담수화			활용	전력생산
		기술력	건설 가능, 우수 공급망			기술력	건설 가능, 공급망 부족
		인허가	'24년 표준설계 승인			인허가	'25년 미 표준설계승인
		부지	해외 수출 목표			부지	루마니아 수출 목표
		기타	국내 최초 일체형 원자로			기타	미 SMR 중 가장 앞선 기술
	i-SMR	개발사	혁신형SMR사업단		BWRX-300	개발사	(미) GE-Hitachi
		재원	540MWth/170MWe			재원	870MWth/300MWe
		활용	전력생산			활용	전력생산
		기술력	SMART 설계 활용			기술력	기본설계 완료
		인허가	'28년 표준설계인가 목표			인허가	'25년 캐나다 건설승인
		부지	미정			부지	캐나다 온타리오주
		기타	범부처 예타사업 중			기타	첫 번째 SMR 건설 예정
	소듐냉각고속로	개발사	한국원자력연구원		Natrium	개발사	(미) TerraPower
		재원	267MWth/100MWe			재원	840MWth/350MWe
		활용	분산전원/사용후핵연료처리			활용	전력생산
		기술력	대형 SFR 기술노하우			기술력	미 ANL 기술 경험 다
		인허가	특정기술 검증 경험			인허가	NRC 인허가 진행 중
		부지	해외 수출형			부지	미 와이오밍 주 선정
		기타	-			기타	GE Hitachi 등 협력 중
					※ 빌게이츠 설립 기업으로서 미DOE의 실증사업으로 선정		
	고온가스로	개발사	한국원자력연구원/민간기업		Xe-100	개발사	(미) X-energy
		재원	90MWth/-			재원	200MWth/80MWe
		활용	고온공정열/수소생산			활용	고온공정열/전력생산
		기술력	핵심기술 해외수출			기술력	실증사업 추진 중
		인허가	해외 실증사업 참여 경험			인허가	NRC 인허가 진행 중
		부지	산업단지 활용 가능			부지	미국 Dow社 화공단지
		기타	-			기타	-
					※ 미 DOE 실증사업으로 선정, Dow, Amazon 등 투자		
	용융염 원자로	개발사	한국원자력연구원/민간기업		MCFR	개발사	(미) TerraPower
		재원	100MWth(35MWe)/모듈			재원	45MWth(18.7MWe)/모듈
		활용	선박추진/부유식 발전			활용	선박추진/부유식 발전
		기술력	개념설계 중			기술력	개념설계 중
		인허가	-			인허가	-
		부지	해양 선박 추진용			부지	해양 선박 추진용
		기타	-			기타	영국 해양사업자와 협력
					※ 테라파워는 SFR, MSR 병행 개발		