

요약

전력 수요 급증과 탄소중립 흐름 속에 SMR 시장이 확대되고 있으나, 대형 원전 위주의 기존 원자력 보험 풀(Pool) 체계는 SMR의 새로운 리스크(모듈 운송, 다수 부지 등)를 수용하는 데 한계를 드러냄. OECD NEA 등은 기존 책임 협약의 적용성을 재검토하고 있으며, 글로벌 보험업계는 민간 담보력 확충 및 제조물 책임(PL) 연계형 신규 상품 개발을 통해 이러한 '보험 공백(Insurance Gap)'을 해소하려 노력 중임

- 글로벌 SMR(Small Modular Reactor, 소형모듈원전) 개발이 '설계·인허가' 단계를 넘어 '실증·건설' 단계로 진입함에 따라 실질적인 보험 수요가 발생할 것으로 전망됨¹⁾
 - AI와 데이터센터, 산업 전기화로 2035년까지 전 세계 전력 수요가 약 40% 이상 증가할 전망이며, 2025년 데이터센터 투자액(5,800억 달러)이 사상 처음으로 석유 공급 투자액을 추월함²⁾
 - 글로벌 빅테크 기업은 안정적 전력 확보를 위해 SMR 도입을 적극 추진 중임(예: 구글의 카이로스 파워 전력 구매 계약, 아마존의 X-에너지 지분 투자)
 - OECD NEA의 'SMR 대시보드(Third Edition)'에 따르면, 민간 자본 조달에 성공한 프로젝트 비율이 전년 대비 81% 급증하여 상용화가 임박함. 이에 따라 건설공사보험(CAR) 및 원자력 제3자 배상책임보험(Nuclear TPL) 수요가 발생할 전망임
- 그러나 기존 '원자력 보험 풀(Nuclear Insurance Pools)' 시스템은 SMR의 운영 특성을 반영³⁾하지 못해 리스크 인수 거부나 담보 공백 우려가 큼
 - SMR은 공장에서 핵연료가 장전된 상태로 제작되어 완제품 형태로 운송되는데, 연료가 장전된 모듈이 국경을 넘거나 공해상을 이동할 때 '운송 중인 핵물질'인지 '가동 중인 원자력 시설'인지에 대한 법적 지위가 모호함
 - 이로 인해 사고 시 적용 협약과 배상 책임 주체(제조사 vs 운영자)가 불분명해져 담보 공백이 발생할 우려가 큼
 - 해상 부유식 SMR이나 이동형 원자로는 기존 보험 및 배상 협약이 고정 시설을 전제로 설계되어, 해상 또는 비체약국 영해 통과 시 배상 책임 소재가 불명확하고 해양법과 원자력 책임법 간의 저촉 문제가 발생함
 - SMR은 전력 생산뿐 아니라 산업단지 열 공급, 수소 생산 등에 활용되며 운영 모델이 다변화됨
 - 산업 시설 결합 부지에서 사고 발생 시 원자력 사고와 일반 산업 사고가 결합된 경우 책임 소재 규명이 난해하며, 면허 소지자와 실제 운영자가 다를 경우 '운영자 배상책임 독점 원칙' 적용에 혼선이 발생함

1) OECD NEA(2025), "The NEA Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition", pp. 11~13 (Executive Summary)

2) 국제에너지기구(IEA)(2025, 10.), "World Energy Outlook 2025"

3) OECD Nuclear Energy Agency(2023), *Nuclear Law Bulletin No. 110*; World Nuclear Association(2024), "Civil Liability for Nuclear Damage"; IAEA(2024), "Small Modular Reactors to Decarbonize the Industry"

- 다수의 모듈이 하나의 격납 건물에 설치된 ‘다수 모듈’ 형태의 경우, 사고를 ‘단일 호기(號機)’ 또는 ‘다수 호기(號機) 동시 사고’로 볼 것인지에 따라 보험 보상 한도와 책임 범위가 달라짐
- 기존 원자력 보험 체계의 가장 치명적인 공백은 ‘관할권 사각지대’에서 발생함
 - SMR 모듈이 연료 장전 상태로 국경을 넘어 운송되거나 해상에 부유할 경우, ‘제조국 보험 풀’과 ‘운영국 보험 풀’ 간 배상 책임 주체가 모호해지는 법적 사각지대가 존재함⁴⁾

〈표 1〉 기존 원자력 보험 풀(Nuclear Insurance Pools) 구조 및 SMR 적용의 한계

구조적 단계	주요 구성원	기존 작동 방식	SMR 적용 시 구조적 한계
1단계: 개별 인수 (Direct Retention)	자국 내 손해보험회사 (Member Insurers)	• 각 보험회사의 자본 한도(Net Retention) 내에서 리스크 인수 후 풀에 가입	• 담보력 부족: SMR 신기술에 대한 사고 확률 데이터 부재로 개별 보험회사의 인수 기피 현상 심화
2단계: 국가 풀 (National Pool)	국가별 원자력 풀 (예: KEA, ANI 등)	• 회원사들의 담보력을 통합하여 단일 창구로 증권 발행(연대 책임)	• 지역적 제한(Territorial Limit): 해당 국가 내 고정 시설만 보장하므로, 국경 간 운송 중인 모듈은 보장 단절 발생
3단계: 재보험 (Reinsurance)	해외 원자력 풀 (Foreign Pools)	• 자국 풀의 한도를 초과하는 위험을 타국 풀에 재보험(출재)으로 분산	• 책임 소재 불명확: 사고 발생 시 제조국(수출국) 풀과 운영국(수입국) 풀 간의 관할권(Jurisdiction) 충돌로 배상 지연 우려
4단계: 최종 보루 (State Backstop)	정부 및 국제협약 (Paris/Vienna)	• 민간 보험 한도를 초과하는 천문학적 손해에 대해 정부가 배상 책임 부담	• 법적 공백: 기존 협약은 SMR과 같은 ‘이동형 원자로나 해상 부유식 원전’에 대한 정부 보증 범위를 명확히 규정하지 않음

자료: OECD Nuclear Energy Agency(2023), Nuclear Law Bulletin No. 110; World Nuclear Association(2024), “Civil Liability for Nuclear Damage”; IAEA(2024), “Small Modular Reactors to Decarbonize the Industry”를 바탕으로 재구성함

○ 글로벌 보험업계와 국제기구도 SMR 특화 리스크 모델 도입 및 민간 자본 활용 전략을 모색함

- IAEA와 원전 산업계는 SMR을 ‘저위험 시설’로 분류하여 배상 책임 한도를 합리적으로 조정하고, 상호 보험이나 캡티브 보험 등 대안적 위험 전가 수단 도입을 강구 중임
- 글로벌 중개사(Marsh, Aon)는 전통적 원자력 보험이 아닌 ‘제조물 배상책임(PL)’과 공급망 보험⁵⁾을 결합한 하이브리드 보험을 제안하거나 민간 재보험회사 참여를 유도함
- 영국 롤스로이스 SMR 등은 설계 단계부터 보험회사와 협력하여 ‘설계 표준화’로 리스크 불확실성을 낮추고 금융 조달 가능성을 높이는 전략을 취함⁶⁾

○ 한국 보험산업도 한국형 SMR 수출 지원을 위해 수출형 원자력 종합 보험 체계를 선제적으로 정비해야 함

- 정부가 추진 중인 혁신형 SMR(i-SMR)⁷⁾ 등의 성공적 해외 수출을 뒷받침하고, 현지 보험 풀 요건 미충족에 따른 계약 무산 리스크를 방지하기 위해 국제 기준의 담보력과 상품 구조를 갖춘 ‘수출형 원자력 종합 보험 체계’를 선제적으로 구축할 필요가 있음

4) IAEA(2024), “Small Modular Reactors to Decarbonize the Industry: The Impact of Nuclear Liability”, p. 5 (Issues related to transport)
 5) 공급망 보험(Supply Chain Insurance)은 천재지변, 물류 대란, 협력사 파산 등으로 인해 부품 공급이나 제품 운송이 중단·지연되어 발생하는 기업의 재무적 손실(영업 중단 손해)을 보상하는 보험임. SMR의 경우 핵심 모듈이 적시에 도착하지 못해 전체 건설 공기가 지연되는 리스크를 대비하기 위해 활용됨
 6) OECD NEA(2024), “The NEA Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition”, pp. 11~15 (Executive Summary)
 7) i-SMR(혁신형 소형모듈원전)이란 과학기술정보통신부와 산업통상자원부가 공동으로 개발 중인 한국형 차세대 SMR 모델을 의미함