

# 세계원전시장 인사이트

Biweekly 격주간  
2025 08.08

WORLD NUCLEAR POWER MARKET INSIGHT

## 현안이슈

### 전 세계 SMR 개발 진행상황 개괄(NEA SMR Dashboard 3판)

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| 1. 들어가며                  | 4. 지역 SMR 공급망의 부상 |
| 2. 실증 및 상용화 모멘텀 증가       | 5. 연료 형태의 다양화     |
| 3. 사업모델·부지확보·자금조달 다양성 증가 | 6. 시사점            |

## 주요단신

### 북미

12

- 미 NRC, Holtec의 Palisades 원전 운영허가 전환 요청 승인
- 미 에너지부, 선진 원자로 연료 개발 가속화 위한 시범 프로그램 착수
- 미국, 말레이시아·바레인과 민간 원자력 협력 MOU 체결
- 기타 단신

### 유럽

17

- 영국 정부, 70조 원 규모의 Sizewell C 원전 최종 투자 결정 승인
- 영국, 체코와 SMR 분야 정부 간 협약 체결로 협력 본격화
- 폴란드 PEJ, EU집행위원회에 최초 원전 건설 계획 공식 통보
- EU 집행위, 관세협상에서 원전연료를 포함한 미국산 에너지 구매 약속
- 슬로바키아, Urenco와 농축 우라늄 공급 계약 체결
- 슬로바키아, Bohunice V1 원전 해체 완료
- 기타 단신

### 아시아

25

- UAE ENEC, 프랑스 Framatome과 Barakah 원전 연료공급 계약 체결
- 일본 간사이전력, 미하마 원전 부지에서 신규 건설 검토 재개
- 일본 규제위, 도마리 3호기 안전심사 합격 결정
- 일본 간사이전력, 원전 발생 비방사성 금속폐기물 대피소에 활용 예정
- 기타 단신



에너지경제연구원  
Korea Energy Economics Institute



# 세계원전시장 인사이트

Biweekly 격주간  
2025 08.08

**발행인** 김현제

<b>편집인</b>	김창훈	hesedian@keei.re.kr	052-714-2210
	유석중	sjryu@keei.re.kr	052-714-2257
	송새랑	ssong@keei.re.kr	052-714-2236
	정진영	jy_jeong@keei.re.kr	052-714-2081
	김유정	yjkim@keei.re.kr	052-714-2294
	김지하	jiha@keei.re.kr	052-714-2092

**디자인·인쇄** 효민디앤피 051-807-5100

※ 본 간행물은 한국수력원자력(주) 정책과제의 일환으로 발행되었습니다.

본 「세계원전시장 인사이트」에 포함된 주요내용은 연구진 또는 집필자의 개인 견해로서 에너지경제연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝혀둡니다.

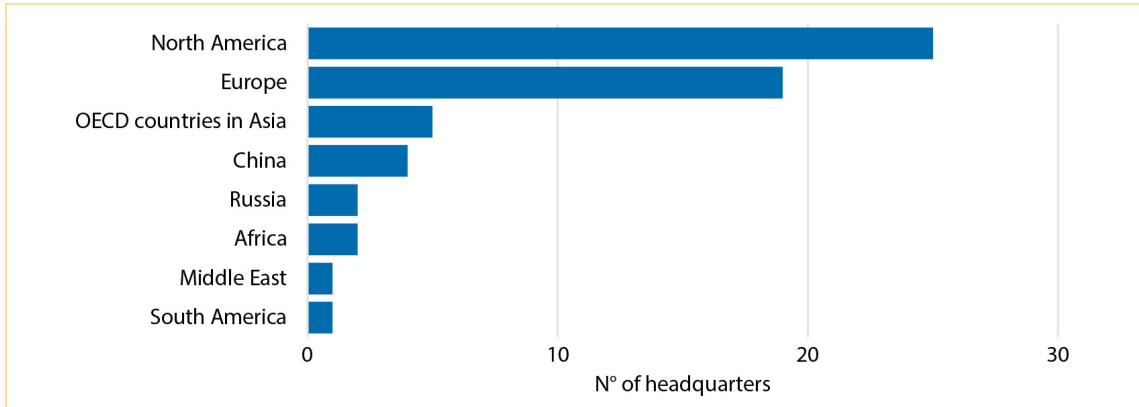
현안이슈

## 전 세계 SMR 개발 진행상황 개괄 (NEA SMR Dashboard 3판)

에너지경제연구원 원전정책연구실 김창훈 연구위원  
(hesedian@keei.re.kr)

### 1 들어가며

- 2025년 7월, 경제협력개발기구(OECD) 산하 원자력기구(Nuclear Energy Agency, NEA)가 “The NEA Small Modular Reactor(SMR) Dashboard” 제3판을 발간함.
  - NEA는 이를 통해 SMR 개발 및 도입에 있어 전 세계적으로 이루어진 진전 사항 평가를 업데이트하고, 자금 조달, 공급망 개발, 연료의 상용화·검증 등 주요 분야의 진전에 대한 통찰을 제공
- NEA SMR Dashboard 3판에서는 전 세계적으로 127개의 SMR 노형을 식별하였으며, 이 중 충분히 공개적으로 활용 가능한 정보가 있고 설계사들의 참여 의사가 있는 74개를 분석함.
  - 나머지 53개 설계 중 약 25개는 개발 중이지만 분석 대상에 포함되는 것을 거부하였으며, 그 외에는 활발히 개발되지 않는 상태이거나 취소 또는 무기한 중단된 노형들임.
  - 지역별로 보면 북미지역에 본사를 둔 25개 설계 기관에서 30개 노형을 개발 중이며, 유럽은 19개 기관에서 20개 노형을, 아시아 지역 OECD 회원국에서는 5개 기관에서 10개 노형, 중국은 4개 기관에서 5개 노형, 러시아는 2개 기관에서 5개 노형, 아프리카는 2개 기관에서 2개 노형, 남미와 중동이 각각 1개 기관에서 1개 노형씩 설계 개발을 진행 중임.

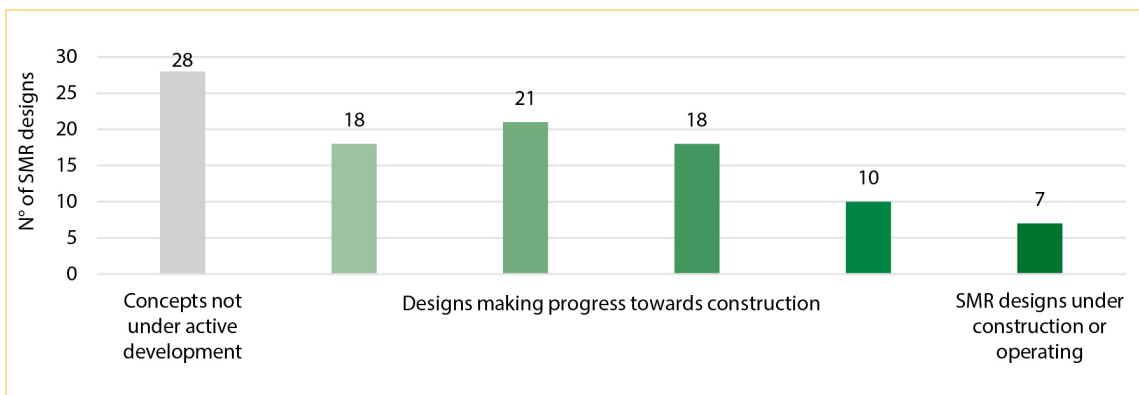
**그림 1** 지역별 SMR 설계기관 소재지 분포 현황

출처: NEA, The NEA Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition, 2025.7. p.16.

- 본고에서는 NEA SMR Dashboard 3판의 요약(Executive Summary) 부분에서 담고 있는 최근 (2025년 2월 14일 기준)의 전 세계 SMR 개발 및 사업추진 현황과 특징을 소개함.

## 2 실증 및 상용화 모멘텀 증가

- 7개 노형이 현재 가동 중이거나 건설 중으로, 최초호기(first-of-a-kind) 도입 추진을 위한 프로젝트가 활발히 진행되고 있음.
- SMR 설계의 다양성은 전 세계 공급망을 간소화하고 표준화를 촉진하여 경제적 실행 가능성을 높일 수 있는 기회를 제공함.

**그림 2** 진행단계별 SMR 프로젝트 분포 현황(가장 왼쪽: 개념 단계, 가장 오른쪽: 건설·운영 단계)

출처: NEA, The NEA Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition, 2025.7. p.16.

■ 분석 대상 노형 중 51개는 15개국에서 사전 인허가 또는 인허가 절차에 참여하고 있음.

- 3개의 노형은 운영 허가를 받았고, 7개는 건설 허가를 받았으며, 1개는 설계 승인을 받았고, 7개는 인허가 신청서를 제출했으며, 33개는 사전인허가가 진행 중임.

■ 또한, 전 세계적으로 SMR 개발사와 부지 소유주 간에 약 85건의 활발한 논의가 진행 중임.

- 7개 노형이 건설 또는 운영 중으로, 러시아에서는 1개가 건설 허가를 받았고, 1개는 현장에서 건설을 시작했으며, 1개는 이미 운영 중이며, 중국에서는 1개가 건설 중이고, 1개는 이미 운영 중임. 아르헨티나에서는 SMR 1개가 현장에서 건설을 시작했으며, 일본에서도 1개 SMR이 이미 운영 중임.
- 건설허가를 받은 노형은 3개로서, 미국에서는 2개가 건설 허가를 받았고, 1개가 건설을 시작했음.
- 부지 소유주가 SMR 노형을 선정한 건수는 22개이며, 최종 후보가 선정된 것은 3개, 배치 가능성을 고려 중인 부지 소유주와 구속력 없는 계약을 체결한 것은 12개임.

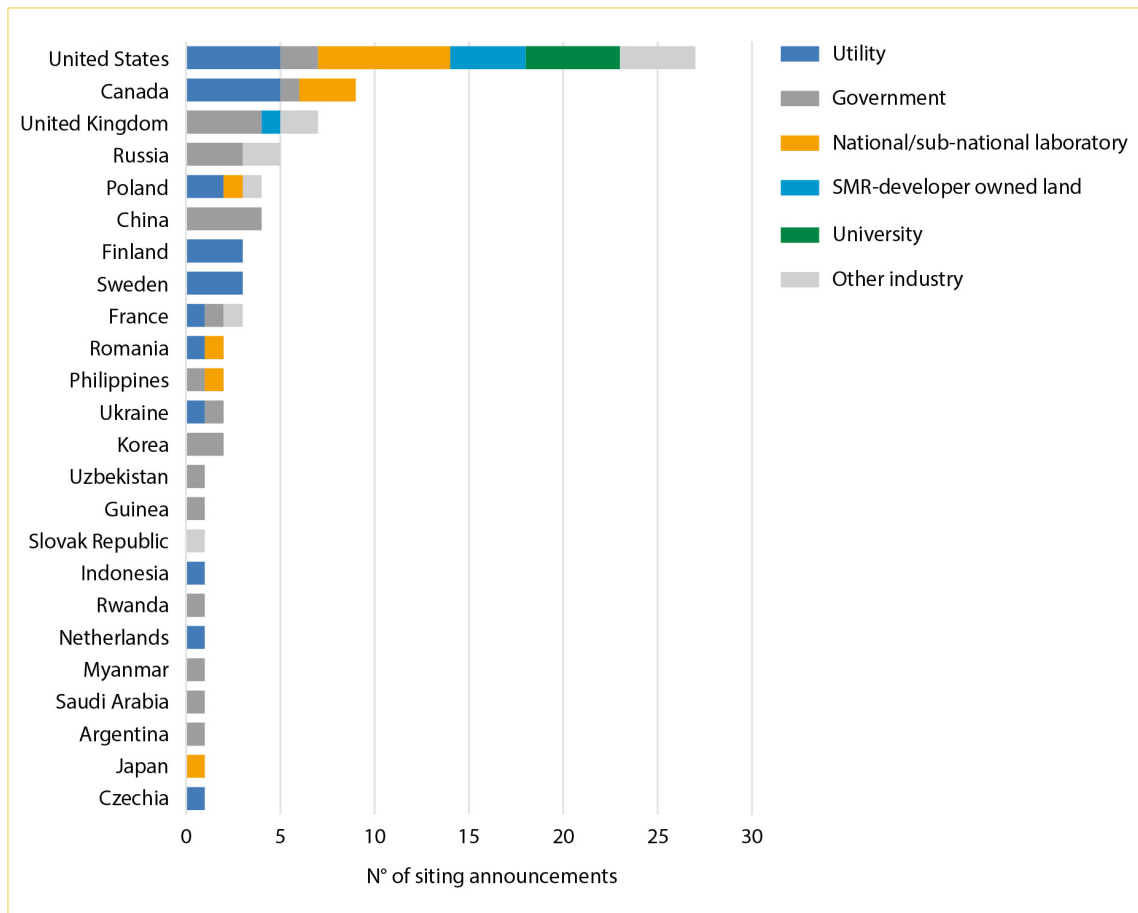
■ 자금 조달과 공급망 준비태세에 있어서도 진전이 있었는데, NEA SMR Dashboard 2판(2024) 이후 자금조달 발표가 확인된 SMR 노형이 17개 증가하였음.

- 캐나다, 중국, 러시아에서 3개의 SMR 노형이 다수 호기 배치를 위한 자금 조달에 진전을 이루었으며, 아르헨티나, 중국, 일본, 러시아, 미국에서 10개 노형의 최초호기가 자금 조달을 완료하였음.
- 10건 이상의 발표가 있었거나 최소 5억 달러의 자금을 확보한 노형이 10개이고, 최소 5개의 발표가 있었거나 최소 1억 달러의 자금을 확보한 노형이 13개이며, 최소 1개의 자금 및 자금 조달 관련 발표가 있는 노형은 29개임.

### 3 사업모델·부지확보·자금조달 다양성 증가

■ 잠재적 SMR 부지 중 49개는 전력사 및 정부 소유 기관과 연관되어 있고, 14개 부지는 주로 실증 목적을 위한 국가 또는 지역 연구소와 연관되어 있으며, 11개 부지는 청정하고 신뢰할 수 있는 전력 및 열 공급원으로서 SMR 활용을 모색하는 민간 산업 참여자와 관련되어 있음.

- 특히 미국은 현재 부지 소유사의 유형이 가장 다양한 국가로, SMR 도입에 관여하는 이해관계자의 폭넓은 범위를 보여주고 있음.

**그림 3** 국가별·부지소유주별 부지확보 활동 건수 분포<sup>1)</sup>


출처: NEA, The NEA Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition, 2025.7, p.17.

■ 역사적으로 전력회사 중심이던 사업모델을 넘어 새로운 유형의 고객 및 사업모델로 다양화할 것으로 전망되는데, 특히 산업 또는 상업 수요 중심지나 폐쇄되는 석탄화력 발전소 부지 인근에 도입하는 방안이 점점 더 많이 고려되고 있음.

- 단독 소유사 및 운영사로 전력회사에 의존하는 대신 일부 공급사가 건설-소유-운영하는 BOO(Build-Own-Operate) 모델, 전력구매계약(Power Purchase Agreements, PPAs), 가상전력구매계약(Virtual Power Purchase Agreements, VPPAs), 또는 임대 방식을 추진하는 등 소유권 구조도 진화하고 있음.

1) 한국의 2건에 대해 NEA 보고서는 한수원이 i-SMR 보급과 관련하여 대구시, 경주시와 협력하고 있다고 기술하고 있음.

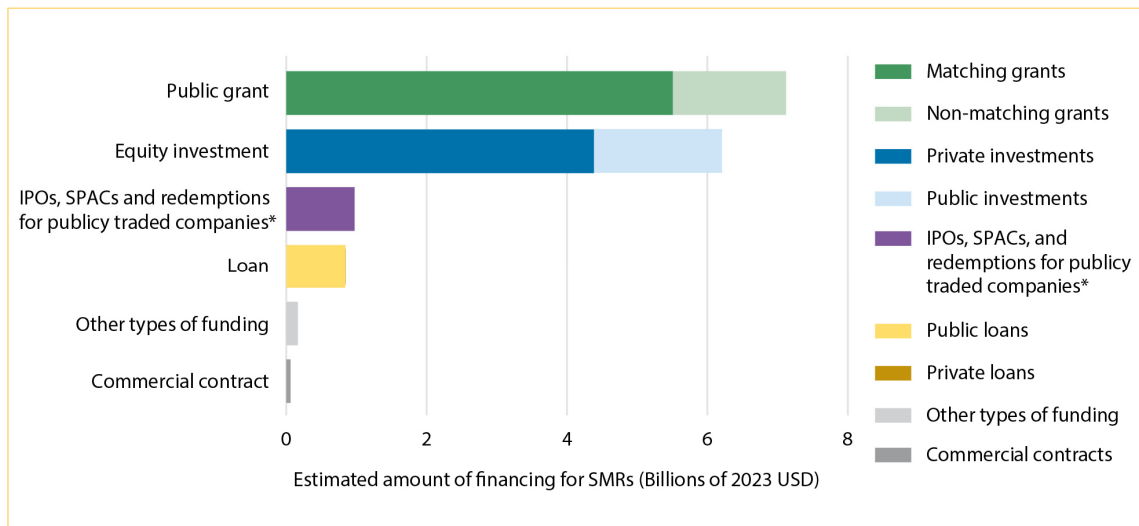
■ 가까운 장래에 도입이 될 것으로 예상되는 25건의 사례가 추적되었는데, SMR 설계사, 부지 소유사 및 고객이 부지선정 과정에 참여하였으며, 이들은 주로 전력회사보다는 산업 파트너들의 주도 하에 이루어지고 있음.

- 동시에, 일부 전력회사들은 수소 생산과 같은 새롭게 부상하는 응용 분야를 위해 SMR을 사용하는 방안을 모색하기 시작했고, 기존 에너지 기업들은 열 생산의 탈탄소화 수단으로 SMR을 검토하고 있음.
- 이러한 발전은 SMR 도입을 위한 혁신적이고 잠재적으로 변혁적인 사업 모델을 탄생시키고 있음.

■ 자금 조달 측면에서, 민간 자본은 점점 더 중요한 역할을 하고 있으며, 종종 공공 매칭 보조금(public matching grants)을 보완하는 역할을 하고 있음.

- NEA가 전 세계적으로 추적한 SMR에 대한 자금조달 약 154억 달러(2023년 기준) 중에서 100억 달러는 공공 자금(2023년 기준)이고 약 54억 달러(2023년 기준)는 민간 자금으로 추정됨.

**그림 4** OECD 국가들의 SMR 사업 자금조달 자원 현황

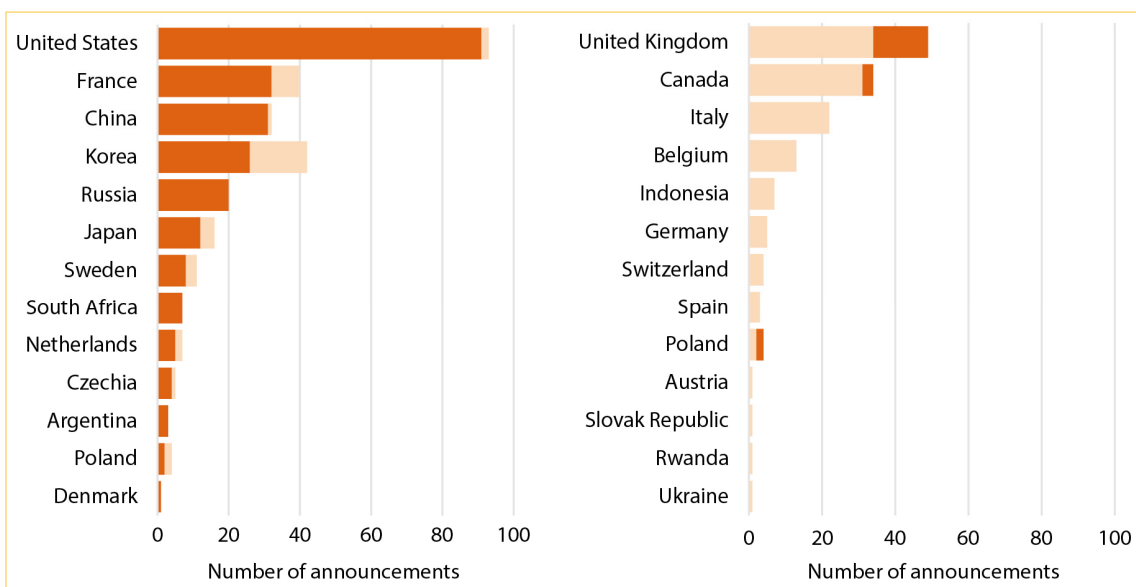


주: IPO(initial public offering):기업공개, SPAC(special-purpose acquisition company):기업인수목적회사  
출처: NEA, The NEA Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition, 2025.7. p.18.

## 4 지역 SMR 공급망의 부상

- 공급망 현황을 살펴보면, 아르헨티나, 중국, 러시아 현장에서 8개의 최초호가 건설을 시작했으며, 18개는 엔지니어링, 조달 및 시공(EPC) 회사와 파트너십을 맺거나 합작 투자 또는 컨소시엄을 구성한 단계임.
- 22개의 SMR 노형은 공급망 회사와 서비스, 자재에 대한 구속력 있는 계약을 체결했으며, 19개는 공급망 개발을 위한 구속력 없는 계약을 체결하면서 진전을 보이기 시작했음.
- 각국은 SMR 글로벌 가치사슬에 서로 다른 방식으로 참여함으로써 다양한 형태의 이익을 얻으려고 노력 중임.
- 미국, 프랑스, 중국, 러시아의 SMR 공급망 활동은 주로 자국 내에 본사를 둔 SMR 설계사를 지원하는 반면, 영국, 캐나다, 이탈리아에서는 주로 해외에 본사를 둔 설계사를 지원
- 자국 공급망이 자국 내에서 추진되는 해외 노형 SMR 프로젝트를 지원하는 대표적인 예로, 캐나다 OPG의 Darlington 부지에서 진행 중인 GE Vernova Hitachi의 BWRX-300 프로젝트는 설계사가 미국 Wilmington에 본사를 두고 있음에도 캐나다 공급망 기업들의 광범위한 지원을 받고 있음.

**그림 5** 공급망 업체의 SMR 지원 발표 건수 분포(진주항: 자국 기업 대상, 연주항: 외국 기업 대상)



출처: NEA, The NEA Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition, 2025.7, p.19.



- 중국, 한국, 러시아, 일본의 SMR 개발사들은 주로 국내 공급망 기업에 의존함.
- 추가 분석에서 미국-캐나다-영국-한국 사이에서, 그리고 프랑스-이탈리아-영국-벨기에 간에 강력한 공급망 연계가 확인됨.

## 5 연료 형태의 다양화

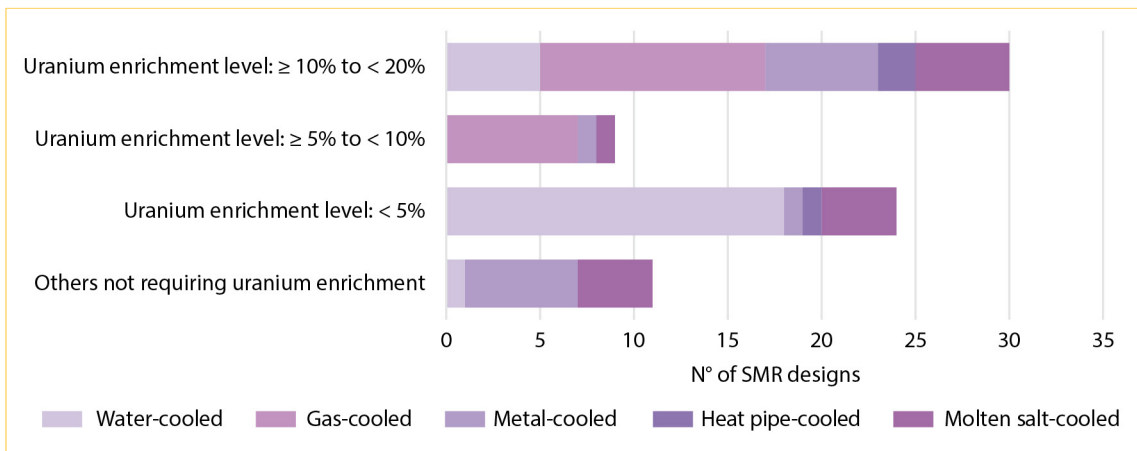
■ 연료 공급 현황을 살펴보면, 3개 노형에서 최초호기에 대한 연료 장전이 시작되었거나 완료되었으며, 4개는 최초호기에 대한 연료 계약을 체결하였음.

- 20개의 노형은 연료를 생산하는 제조 시설을 운영하거나 기존 상업용 원자로와 동일한 연료를 사용할 계획을 세웠고, 11개는 연료 공급망 회사와 계약을 체결했음.
- 22개 노형은 연료 관련 비구속적 계약을 체결했거나 국가 연구소와 연구를 진행 중임.

■ 39개 노형은 농축도가 5~20%인 고순도저농축우라늄(high-assay low-enriched uranium, HALEU)을 필요로 함.

- 이 가운데 30개 설계가 농축도 10~20%인 우라늄을 사용할 계획이며, 9개 설계는 농축도가 5~10%인 우라늄을 사용할 계획임.

그림 6 연료 농축 수준별 SMR 노형 분포



출처: NEA, The NEA Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition, 2025.7, p.19.

- 일부 개발사들이 최초호기 원자로용 연료 공급 확보를 위한 초기 단계에 참여하고 있으나, HALEU 이용 가능성은 다수의 SMR 노형 개발에 있어 여전히 장애요소임.
  - 2025년 초 기준으로 HALEU 이용을 계획 중인 SMR 노형의 절반 이상이 연료 공급과 관련하여 구속력 없는 협약 체결 또는 국립 연구소와의 공동 연구에 머물러 있음.
- SMR 설계는 점점 더 다양해지는 연료 형태를 기반으로 하나, 이들 대부분은 아직 사용 인허가 승인을 받거나 검증되지 않았음.
  - 표준 산화우라늄(uranium oxides) 세라믹 연료는 가장 활발하게 개발 중인 기술로서 39개 설계가 이 연료를 사용할 계획임.
    - 이 중 19개는 TRISO와 같은 복합 연료 구조를 포함하거나 포함할 계획인데, 이는 대형 경수로에서 사용되는 전통적인 연료와 구별되며 연료 가공 요건 및 성능 특성을 상당히 변경시킬 가능성이 있음.
  - 분석 노형의 60% 이상에 해당하는 47개 노형이 현재 상업적인 규모로 이용할 수 없는 연료 형태에 의존하고 있음.
- 산화우라늄 세라믹 연료 공급망과 일부 혼합산화물(MOX) 세라믹 연료 공급망은 다수의 공급사와 운송 및 규제와 관련한 인프라가 잘 구축되어 있음.
  - 그러나 TRISO 입자, 금속 합금, 용융염과 같은 새로운 가공 기술을 필요로 할 다수의 독창적인 연료를 위한 상업적 규모의 생산 시설은 전무함.
- 일부 개량형 SMR 노형들은 연료가 재사용될 가능성이 있는 후행 핵연료주기를 위한 혁신 전략과 함께 개발되고 있음.
  - 재사용 전략과 결합될 경우 이러한 원자로들은 심지층 처분장에서 관리해야 할 고준위 폐기물의 양과 선행 핵연료주기에서 필요한 우라늄 자원을 줄일 수 있는 잠재력이 있음.
  - 그러나 그 외에 SMR 폐기물 관리계획 수립 및 수명주기 종료 관리를 위한 대비태세 수립 활동은 아직은 본격화하지 않은 상황임.

## 6 시사점

- 러시아나 중국 외에 미국 등 서방 선진국 지역에서도 본격적인 건설이 시작되는 등 가까운 미래에 SMR 시장이 본격화될 조짐이 나타나고 있음.

- 탄소중립과 에너지안보를 동시에 달성할 수 있는 SMR에 대한 정부와 민간의 관심이 동시에 증대되면서 시장 형성의 본격적인 모멘텀이 확보되는 양상임.
- SMR 시장의 참여 주체가 전통적인 전력회사 외에도 SMR 공급사, 산업계, 정부, 연구소, 대학 등 다변화하고 있고 이들의 자금조달 및 부지확보에 대한 기여도가 확대되고 있음.
  - SMR의 활용 형태도 다변화되면서 이에 대응한 사업모델도 다양하게 진화하고 있음.
- 각국이 SMR 글로벌 가치사슬에 서로 다른 방식으로 참여함으로써 공급망의 형태가 국경을 초월하여 다변화될 것으로 전망됨.
  - 자국 기술 수준과 확보 가능한 시장 규모 등을 고려하여 전략적인 행보를 보이고 있음.
- 전 세계 SMR 개발 동향을 면밀히 파악하여 국내 SMR 개발에 있어서도 수요처 및 공급망 확대를 염두에 둔 보다 더 전략적인 자세가 요구됨.
  - 시장 선점에 본격적으로 나선 선진국의 선도적인 노형에 뒤처지지 않도록 구체적인 사업 모델 구축에 적극 나서야 할 것임.

**주요단신**

North America

**북미**

## **미 NRC, Holtec의 Palisades 원전 운영허가 전환 요청 승인**

World Nuclear News 2025.07.25., Ux Weekley 2025.07.28., Nuclear Engineering International 2025.07.30.

- 2025년 7월 24일 미 원자력규제위원회(NRC)는 Michigan주에 있는 Palisades 원전(850MW, PWR)을 해체 상태에서 운영 허가 상태로 다시 전환해 달라는 Holtec International의 요청을 승인함.

  - NRC의 이번 승인은 미국 원전 산업 역사에서 폐쇄된 원전이 가동 재개 상태로 전환된 첫 번째 사례로서, Palisades 원전이 새로운 연료를 공급받고 자격이 있는 원자로 운영자를 교대 근무로 투입할 수 있는 권한을 부여 받았음을 의미함.

    - NRC는 예정된 기술 검토 완료 후, 발전소 및 사용후핵연료 저장시설에 대한 권한을 Holtec Decommissioning International로부터 Palisades Energy로 이전하는 것을 승인하고, 기술사양서(technical specifications), 비상계획(emergency plan), 비상조치수준(emergency action levels), 물리적방호계획(physical security plan) 등을 포함한 폐쇄 전 시행되고 있던 여러 문서 및 프로그램의 복원 요청도 함께 승인함.

      - 그러나, 2031년 3월 24일에 만료되는 기존 운영 허가에 따라 가동을 시작하기 위해서는 NRC 검토에 따른 몇 가지 인허가 및 추가 요구 사항이 여전히 남아 있음.
      - 한편, Holtec은 2023년 10월 6일 Palisades 원전의 재가동을 위한 인허가 절차를 공식적으로 시작하기 위해 관련 서류를 NRC에 제출했다고 발표한 바 있음.

## **미 에너지부, 선진 원자로 연료 개발 가속화 위한 시범 프로그램 착수**

Energy. Gov 2025.07.16., World Nuclear News 2025.07.18.

- 2025년 7월 15일 미 에너지부는 선진 원자로 개발 가속화와 국내 연료 공급망 강화를 목표로 신규 시범 프로그램을 발표함.

- 미 에너지부에 따르면 이번 신규 프로그램은 2025년 6월에 발표된 국립연구소 외부 선진 원자로 시범 사업의 일환으로, 미 에너지부는 원자로 시험 운전을 위한 미국 내 원전 연료 공급망 구축을 목표로 연료 생산라인을 건설 및 운영할 자격을 갖춘 미국 기업을 모집하기 위한 신청 요청서(Request for Application, RFA)를 발행함.
  - 이에 앞서 2025년 6월 미 에너지부는 Trump 대통령의 행정명령인 ‘미 에너지부 내 원자력 연구 개혁(Reforming Nuclear Reactor Testing at the Department of Energy)’에 따라 국립연구소 외부에서 시험용 원자로를 건설·운영하고자 하는 미국 내 원자로 개발 기업을 대상으로 RFA를 발행함.
- 미 에너지부는 이번 선진 원자로 연료 생산라인이 연구·개발·실증 목적에 활용될 예정이며, 미 에너지부의 승인 절차를 통해 민간 자금 유치와 미 원자력규제위원회(NRC) 인허가의 신속한 경로를 확보함으로써 상용화로 이어질 수 있다고 밝힘.
  - 미 에너지부는 프로그램 지원자가 선진 원자력 연료 생산라인의 건설부터 운영, 폐쇄, 핵물질 원료 조달 등의 모든 비용을 부담해야 하며, 기업 선정은 기술 성숙도, 연료 제조 계획의 구체성, 재무 건전성 등을 기준으로 한다고 덧붙임.
  - 프로그램의 초기 지원 마감일은 2025년 8월 15일이며, 이후에는 수시 접수가 가능함.

## ■ 미국, 말레이시아·바레인과 민간 원자력 협력 MOU 체결

U.S. Department of State 2025.07.10., 2025.07.16., Nuclear Newswire 2025.07.14., Ux Weekly 2025.07.21.

- 2025년 7월 10일 미 국무장관 Marco Rubio는 말레이시아에서 열린 제58차 ASEAN 외교장관 회의에서 말레이시아 Mohamad Hasan 외교장관과 말레이시아의 평화적 원자력 협력을 촉진하고 양국 간의 민간 원자력 파트너십 구축을 목표로 양해각서(MOU)를 체결했다고 발표함.
  - 양국의 이번 협력은 미국이 민감한 핵물질과 장비를 제3국에 이전하기 위해 요구되는 사전 조건인 123 협정(123 Agreement) 체결 협상을 목표로 함.
    - 123 협정 체결을 위한 양국 간 공식 협상은 미 국무부가 주도하여 미 에너지부 및 미 국가 핵안보청(NNSA)과 협력하고 미 원자력규제위원회(NRC)와 협의하여 진행 중임.
    - 협정이 체결되면 말레이시아는 미국과 123 협정을 체결하는 51번째 국가가 될 것임.
  - 말레이시아는 1982년부터 연구용 TRIGA PUSPATI 원자로를 운영 중이며, IAEA와 상업용 원전 도입을 위한 계획을 추진해왔으나 2018년 Mahathir Mohamad 총리가 사용후핵연료 처리와 인력 부족 문제를 이유로 관련 계획을 중단시킴.

■ 2025년 7월 16일 미 국무장관 Marco Rubio는 워싱턴 DC에서 바레인 Abdullatif bin Rashid Al Zayani 외무장관과 양국 간의 평화적 원자력 협력 증진을 목표로 민간 원자력 협력에 관한 양해각서(MOU)를 체결했다고 발표함.

- Al Zayani 장관은 바레인이 번영과 에너지 안보의 핵심으로 원자력 협력을 바라본다며, 미국의 기술 전문성에 접근할 기회를 환영한다고 언급함.
  - 양국의 이번 협력은 바레인 국영 에너지 기업 Bapco Energies가 2030년대 해상풍력과 SMR 도입을 검토하고 있다는 7월 초 발표에 이어 이루어짐.
- 바레인은 현재 원전을 운영하고 있지 않으나, 풍부한 석유·가스 매장량을 보유하고 있으며 에너지 산업의 현대화 및 다각화를 추진하고 있음.

## 기타 단신

### ■ 미 백악관, 원전을 핵심 전력원으로 규정한 AI 실행 계획 발표

The White House 2025.07.23., Ux Weekly 2025.07.28.

■ 2025년 7월 23일 미국 백악관은 데이터 센터의 급격히 증가하는 전력 수요를 충족하기 위한 장기적인 미국 전력 믹스의 일환으로 원전을 핵심 전력원으로 포함하는 포괄적인 AI 실행 계획(action plan)을 발표함.

- 이 계획은 대규모 AI 데이터센터 인프라를 지원하고 AI 기술 분야에서 미국의 경쟁력을 유지하기 위한 핵심 전력원으로 원전을 규정함.
  - 또한 연방 기관에 원전 등 미래 발전원에 적합한 연방 토지를 식별하도록 지시하고, 미 에너지부에는 교육 프로그램을 지원하고 환경 평가를 신속히 진행하도록 지시함.
  - 한편, 전송되는 전력량을 늘릴 수 있는 첨단 전력망 관리 기술 및 전력망 업그레이드와 같은 방안의 모색도 주문하고 있음.

## ■ 미 NRC, Tennessee 주 BWRX-300 건설 허가 신청서 심사 개시

Nuclear Engineering International 2025.07.15., Nuclear Newswire 2025.07.15.

- 2025년 7월 9일 미 원자력규제위원회(NRC)는 Tennessee강 유역개발공사(Tennessee Valley Authority, TVA)에 보낸 서한을 통해 TVA가 Tennessee 주 Oak Ridge에 위치한 Clinch River 부지에 계획 중인 GE Hitachi의 BWRX-300에 대한 건설허가 신청서 심사에 착수했으며, 2026년 12월까지 심사를 완료할 계획이라고 발표함.
- NRC는 서한에서 기존의 축적된 지식과 사례를 바탕으로 위험 중심의 의사결정 원칙을 적용해 효율적이고 고품질의 안전성 심사를 수행하는 것을 목표로 하고 있으며, 심사 완료 일정에는 복잡한 기술적 이슈 해결에 소요되는 시간, 검토 범위의 예상치 못한 변경, 설계 변경 등 여러 요인이 영향을 미칠 수 있다고 밝힘.
- NRC에 따르면 향후 계획으로 Clinch River 건설허가 신청서의 공식 심사 개시를 연방 관보(Federal Register)에 게재할 예정이며, 이후 신청 절차에 대한 공청회 요청이나 청원을 제출할 수 있는 기회를 제공할 계획임.

## ■ 미국 Westinghouse, 미국 내 AP1000 원자로 10기 건설 의지 천명

World Nuclear News 2025.07.18.

- 2025년 7월 15일 미국 Westinghouse는 Pittsburgh에서 열린 ‘제1회 Pennsylvania Energy Summit and Expo’에서 미국 내 10기의 신규 AP1000 원자로 건설 계획을 밝히면서, 2030년 까지 최초호기의 건설을 시작할 예정을 발표함.
- Westinghouse의 Dan Sumner 임시 CEO는 Trump 대통령의 미국 원전 산업 재건 목표와 비전에 따라 AP1000 원자로를 fleet 형식으로 보급할 경우 미국 전역에 걸쳐 750억 달러의 경제적 가치를 창출하고, Pennsylvania 주에서는 60억 달러의 경제 효과를 기대할 수 있을 것이라고 밝힘.
- Sumner 임시 CEO는 미 전역에 5만 5천 개 이상의 일자리, Pennsylvania 주에서는 1만 5천 개 이상의 제조 · 엔지니어링 · 건설 분야 일자리가 창출 · 유지될 것이라고 덧붙임.

## ■ 미국 Westinghouse, Google과 AI 기반 원전 건설 프로세스 최적화 협력

Westinghouse 2025.07.15., Nucnet 2025.07.15., World Nuclear News 2025.07.16.

- 2025년 7월 15일 미국 Westinghouse Electric Company(Westinghouse)와 Google Cloud는 선진 원자로 건설을 효율적이고 반복 가능한 프로세스로 전환하기 위해 AI를 활용하는 협력을 체결했다고 발표함.
- 양사는 Westinghouse가 2024년 9월 도입한 핵심 AI 솔루션인 Hive와 Bertha를 Google Cloud 기술 및 전문성과 결합해 신규 원전 건설을 간소화할 계획임.
- Westinghouse에 따르면 이번 협력의 일환으로 자사의 WNEXUS 디지털 플랜트 설계 플랫폼과 Hive AI를 활용해 AP1000 원자로를 위한 모듈식 건설 작업 패키지를 자율적으로 생성하고 최적화하는 업계 최초 개념 실증(proof of concept)을 달성함.

## ■ 미국 Oklo, 미 엔지니어링 기업과 Aurora 원전 건설 위해 시공 계약 체결

World Nuclear News 2025.07.17., Oklo 2025.07.17., Nuclear Newswire 2025.07.18.

- 2025년 7월 17일 미국 Oklo는 미국의 건설 및 엔지니어링 기업 Kiewit와 Idaho 국립연구소(INL)에 건설할 최초의 상업용 초소형원자로인 Aurora(1.5MW, FNR)의 건설을 위해 포괄적 협력 계약(Master Services Agreement, MSA)을 체결함.
- 양사가 체결한 MSA에 따라 Kiewit사의 자회사인 Kiewit Nuclear Solutions CO는 Aurora의 설계, 조달, 건설 지원에 착수할 계획이며, 2025년 말 사전 건설 단계에 돌입하고 상업운전은 2027년 말에서 2028년 초에 예정됨.
- 2019년 Oklo는 미 에너지부로부터 INL 부지에 자사의 Aurora 원자로를 건설하고 운영할 수 있는 부지 사용허가를 받음.



## 주요단신

Europe

유럽



## ■ 영국 정부, 70조 원 규모의 Sizewell C 원전 최종 투자 결정 승인

세계원전시장 인사이트 2023.04.28., GOV.UK 2025.7.22., Nucnet 2025.7.22., BBC 2025.7.22.

- 2025년 7월 22일 영국 정부는 약 380억 파운드(약 70.7조 원<sup>2)</sup>) 규모의 Sizewell C 원전 건설 프로젝트(총 3.2GW, PWR 2기)에 대한 최종 투자 결정(final investment decision, FID)에 서명하였음.

- 영국 정부는 최대 주주로 약 44.9%의 지분을 유지하고, 그 외 지분은 캐나다 연기금 운용기관 La Caisse(20%), 영국 가스 공급업체 British Gas의 모회사 Centrica(15%), 프랑스 EDF(12.5%), 글로벌 인프라 금융 투자사 Amber Infrastructure(7.6%)가 소유함.
- 이번 프로젝트 건설 비용은 2017년 예상 추정치인 180억 파운드(약 33.6조 원)에서 두 배 가량 늘어난 380억 파운드로 예상되는데, 이는 Hinkley Point C 건설 프로젝트 보다 약 20% 낮은 수치임.
  - 전체 건설 예산 중 70%가 영국 기업(3,500여 개)에 낙찰될 예정임.
- 영국 국가자산펀드 National Wealth Fund는 원자력 에너지 분야에 대한 첫 투자인 이번 프로젝트에 부채를 통해 재원을 조달(debt-financing)할 계획임.
  - 또한, 프랑스 수출 신용기관 Bpifrance Assurance Export는 상업 은행 대출(commercial bank loan)을 제공하는 금융기관들에 50억 파운드(약 9조 원) 규모의 대출 보증을 제공함.

2) 유럽 단신 기사 내용 모두 2025년 8월 8일 환율 기준 적용  
(1유로=1,616원, 1파운드=1,861원, 1폴란드즈워티=380원, 1스웨덴크로나=145원)

**표** 영국 Sizewell C 원전 추진 현황

년도	내용
2015. 10.	EDF-CGN, Sizewell C 원전(EPR 2기) 공동 추진 합의, 프로젝트 지분 각각 80%, 20% 보유
2020. 05.	EDF Energy, Sizewell C 원전 건설신청서(개발동의서) 계획심의관에 제출
2020. 12.	영국 정부, 가격적정성, 법률, 규제, 안보 요건 충족 전제로 EDF와의 자금 조달 협상 시작
2021. 07.	영국 정부, 중국과의 관계 악화로 프로젝트에서 중국 CGN 배제 및 지분 직접 인수 계획 발표
2021. 10.	영국 계획심의관, Sizewell C의 건설신청서 검토 완료
2022. 01.	영국 정부, Sizewell C 프로젝트의 CGN 측 지분(20%) 약 1억 파운드(약 1,861억 원)에 인수 결정
2022. 07.	영국 정부, Sizewell C 원전에 대한 개발동의서 최종 승인
2022. 09.	Boris Johnson 전 영국 총리, Sizewell C 원전 건설에 7억 파운드(약 1.3조 원) 지원 약속
2022.11.	영국 정부, Sizewell C 프로젝트 추진 최종 확정(원전 지분 50% 취득 및 RAB 모델 확정) 및 CGN 프로젝트 참여 중단
2023.12.	영국 정부, EDF와 Sizewell C 프로젝트에 대한 최종투자결정 시행 예정
2024.05.	영국 원자력규제청, Sizewell C 원전 부지 허가 발급
2024.09.	영국 정부, Sizewell C 원전 사업에 약 10조 원 규모의 보조금 지급 계획 발표
2024.11.	영국 정부, Sizewell C 원전 건설 2025년 봄 최종투자결정 목표
2025.05.	영국 EDF Energy, Sizewell C 부지 작업 관련 인프라 계약 체결
2025.06.	영국 정부, Sizewell C 원전 건설 관련 26조 원 규모 재정계획 발표
2025.07.	영국 정부, Sizewell C 프로젝트에 대한 70조 7천억 원 규모의 최종투자결정 승인

자료 : 세계원전인사이드 각호 참조로 작성

## ■ 영국, 체코와 SMR 분야 정부 간 협약 체결로 협력 본격화

GOV.UK 2025.07.14., Nucnet 2025.07.15., Rolls-Royce SMR 2025.07.17.,  
Nuclear Engineering International 2025.07.23.

- 2025년 7월 14일 런던에서 Keir Starmer 영국 총리와 Petr Fiala 체코 총리는 SMR 협력을 위한 정부 간 협약(agreement)을 체결하였음.

- 이번 협약을 통해 양국은 SMR 공동 개발 및 유럽 시장 수출 확대를 위한 기술 · 산업 협력을 강화할 계획임.

- 특히, 영국 Rolls-Royce의 자회사인 Rolls-Royce SMR이 체코에 최대 6기 신규 원자로 (2.8GW, PWR)를 공급할 수 있을 것으로 전망됨.
- 해당 협약은 2024년 ČEZ와 Rolls Royce SMR이 SMR 개발을 위해 협력하기로 합의하고, ČEZ가 Rolls Royce SMR의 지분 20%를 인수한 데 따른 것임.
- 한편, 7월 17일 Rolls-Royce SMR와 체코 국영전력회사 ČEZ는 남부 Temelín 원전 부지 내 SMR 건설에 필요한 부지 조사 작업을 위해 초기작업계약(Early Works Agreement, EWA)을 체결함.
- Temelín 원전 부지 초기 작업에는 규제 승인 및 허가, 환경 평가, 부지 사전 준비 등이 포함되며, 양사는 북부 Bohemia주 Tušimice 석탄발전소 부지에 대해서도 분석할 예정임.

## ■ 폴란드 PEJ, EU집행위원회에 최초 원전 건설 계획 공식 통보

세계원전시장 인사이트 2023.11.10., Nucnet 2025.01.17., PEJ 2025.07.14.,  
World Nuclear News 2025.07.14., Enerdata 2025.07.17.

- 2025년 7월 14일 폴란드 국영 원전기업 Polskie Elektrownie Jądrowe(PEJ)는 Westinghouse의 AP1000 3기(총 3.7GW, PWR)를 도입하는 Lubiatowo-Kopalino 자국 최초 원전 건설 계획을 EU 집행위원회에 공식 통보하였다고 밝힘.
- 유럽원자력공동체 조약(Euratom Treaty)에 따라 EU 회원국은 원전 프로젝트에 대해 EU 집행위원회에 통보해야 하며, EU 집행위원회는 안보, 지속 가능한 개발, 효율적인 자원 사용을 고려하여 해당 조약의 목표에 부합하는지 평가함.
- 이와 별도로 PEJ는 국가보조금(state aid) 관련 승인 절차도 진행 중임.
  - 폴란드는 해당 사업 비용의 30%에 해당하는 602억 즈위티(약 23조 원)를 조달하고 70%는 외부 자금으로 조달할 계획임.
  - 2024년 12월 18일 EU 집행위원회는 해당 사업의 EU 국가 보조금 규정 준수 여부를 판단할 예정이라고 밝힌 바 있음.
- 한편, PEJ는 Westinghouse의 AP1000 3기에 대한 초기 부지 공사에 착수하였다고 밝힘.
  - Lubiatowo-Kopalino 최초 원전 첫 호기는 2028년에 착공해 2036년에 상업운전 시작을 목표로 하고 있으며, 후속 원자로는 2037년과 2038년 상업운전을 목표로 함.

## ■ EU 집행위, 관세협상에서 원전연료를 포함한 미국산 에너지 구매 약속

ESA Annus Report, 세계원전시장 인사이트 2025.05.06., Nucnet 2025.07.30., European Commission 2025.07.30., IEEFA 2025.07.31., Le Monde 2025.07.31.

- 2025년 7월 27일 Ursula von der Leyen EU 집행위원장은 미국과 15% 기본 관세에 합의하면서, 연간 2천 150억 유로(약 347조 4천억 원)씩 3년간 미국산 석유·LNG(액화천연가스)·원전연료 등 6천 450억 유로(약 1,042조 3천억 원) 상당의 미국산 에너지를 구매하기로 약속하였음.
  - EU 집행위원장은 성명에서 미국산 에너지 구매가 EU의 공급원을 다변화하고 에너지 안보에 기여할 것이라고 밝힘.
    - EU 집행위원장은 러시아산 가스와 석유의 상당 부분을 미국산 석유, LNG, 원전연료로 대체할 것이라고 덧붙임.
    - 유럽 우주국(European Space Agency, ESA)에 따르면, EU의 천연 우라늄 수요는 전 세계 수요의 약 22%를 차지함.
    - Anna-Kaisa Ikonen EU 집행위원회 대변인은 기자회견에서 석유와 가스 외에도 에너지 기술 수출과 SMR 등 원전 부문에 투자할 예정이라고 밝힘.
  - 유럽에서는 주로 러시아 VVER 노형 원전을 가동하는 국가들이 러시아산 연료에 의존하고 있었으나, 러시아-우크라이나 전쟁 이후 공급망 안정성 등을 목적으로 러시아산 연료 의존도를 낮추려는 움직임을 보이고 있음.
    - EU에는 불가리아, 체코에 1,000MW급 원자로 4기, 체코, 핀란드, 헝가리, 슬로바키아에 440MW급 원자로 15기 등 총 19기의 VVER 원자로가 가동 중임.
    - Euratom Supply Agency(ESA)의 연차 보고서에 따르면, EU의 러시아산 농축우라늄 서비스 의존도는 2022년 30%, 2023년 38%, 2024년 24% 였음.
    - 2025년 5월 EU 집행위원회는 러시아 에너지에 대한 의존을 2027년까지 전면 중단하고 안정적인 에너지 공급과 가격을 확보하기 위해 REPowerEU 로드맵을 채택하였으며, 이에 따라 EU 회원국들은 2025년 말까지 러시아산 에너지 수입의 단계적 폐지에 기여할 방안을 담은 국가 계획을 수립할 계획임.

## ■ 슬로바키아, Urenco와 농축 우라늄 공급 계약 체결

세계원전시장 인사이트 2024.08.09., Slovenské elektrárne 2023.08.03., 2025.07.28.,  
Nucnet 2025.07.28., World Nuclear News 2025.07.28.

- 2025년 7월 28일 슬로바키아 원전운영사 Slovenské elektrárne는 자국 우라늄 공급 다변화와 에너지 안보 강화를 위해 Urenco와 2030년대 중반까지 Bohunice 및 Mochovce 원전에 농축 서비스를 제공하는 내용의 장기 공급 계약(agreement)을 체결함.

- 슬로바키아는 Bohunice 3·4호기(각 500MW, PWR), Mochovce 1·2호기(각 500MW, PWR)와 3호기(471MW, PWR) 등 5기의 원자로로 2024년 기준 전체 전력의 약 60%를 공급 중이며, 2025년 10월 완공을 목표로 Mochovce 4호기(471MW, PWR)를 건설 중임.
- 슬로바키아는 주로 러시아 Rosatom의 자회사인 Tvel로부터 핵연료를 공급받고 있었으나, 러시아-우크라이나 전쟁 이후 공급 다변화 및 러시아 의존도를 낮추기 위해 노력 중임.
  - Slovenské elektrárne는 핵연료 공급 다각화를 목적으로 미 Westinghouse 및 프랑스 Framatome과 핵연료 구매 계약을 2023년 8월, 2024년 7월에 각각 체결하였으며, 이에 따라 2027년에 Framatome으로부터 첫 번째 핵연료를 공급받을 예정임.

## ■ 슬로바키아, Bohunice V1 원전 해체 완료

세계원전시장 인사이트 2022.08.05., 2024.05.31., EBRD 2025.07.21., World Nuclear News 2025.07.21.,  
Nuclear Engineering International 2025.07.24.

- 2025년 7월 21일 유럽부흥개발은행(European Bank for Reconstruction and Development, EBRD)은 Bohunice V1 원전(VVER-440, PWR 2기)의 잔여부품 및 시스템 분해·철거 작업이 완료되었다고 밝힘.

- Bohunice V1 원전은 2012년부터 해체 준비 작업에 들어갔으며, EBRD는 2022년 7월 원전 해체 및 원자로압력용기·증기발생기 등 주요기기 제염 작업이 완료되었다고 밝힌 바 있음.
  - 슬로바키아는 EU 가입 조건으로 1972년 12월과 1982년 1월에 상업운전을 개시한 VVER 노형의 Bohunice V1 1·2호기를 각각 2006년과 2008년에 영구 정지함.
  - 해체 작업을 통해 6,700t의 방사성 폐기물 및 오염 구조물, 3,800t의 비방사성 자재와 479t의 2차 방사성 폐기물이 처리되었음.

- 이번 해체 사업의 비용은 2001년에 조성된 Bohunice 국제 해체 지원기금(Bohunice International Decommissioning Support Fund)에 기반하고 있음.
  - 해당 기금은 EU와 8개국(오스트리아, 덴마크, 프랑스, 아일랜드, 네덜란드, 스페인, 스위스, 영국)에서 지원하였으며 EBRD가 관리함.
  - 슬로바키아 엔지니어링 기업 Vuje와 미국 Westinghouse로 구성된 Bohunice V1 원전 해체 컨소시엄이 이번 잔여부품 및 시스템 분해·철거 작업을 포함한 완료 단계 수행에 투입한 비용은 1억 유로(1.6천억 원) 가량으로 알려졌다.
- 슬로바키아 정부는 해당 원전의 기존 인프라를 활용하여 신규 원전을 건설하기 위해 2027년까지 부지 재개발을 준비할 계획임.
  - 2024년 5월 슬로바키아 정부는 기존 Bohunice 원전 부지에 기존 인프라를 활용하여 약 1,200MW 용량의 신규 원전을 건설하는 계획을 승인하였으며, 2025년 말 건설 허가 신청, 2027년 입찰 완료, 2031년 착공 계획, 2040년 가동을 목표로 함.

## 기타 단신

## ■ 스웨덴 정부, 납냉각고속로 재료 및 연료 개발을 위한 자금 지원 승인

UxC Weekly 2025.07.14.

- 2025년 7월 3일 스웨덴 에너지청(Energy Agency)은 새로 출범한 BAMSE(Bränsletillverkning och Avancerade Material för Svensk Energiproduktion) 이니셔티브의 일환으로 자국 SMR 개발사 Blykalla와 5개 국립 연구 기간에 3천 7백만 SEK(약 53.6억 원) 자금 지원 계획을 발표하였음.
- 이는 2025년 예산에서 발표된 원자력 관련 공공 자금 확대에 따른 첫 번째 주요 지원금으로, 스웨덴 내 공급망 구축 및 유럽 첨단원자로 도입 지원을 목적으로 4년간 총 6억 SEK(약 870억 원)이 투입될 계획임
- BAMSE는 12개월간 Blykalla의 SEALER SMR 설계를 바탕으로 ① 부식 방지 재료 산업화, ② 납냉각고속로(Lead-cooled Fast Reactor, LFR)의 특수 연료 상용화, ③ 계측 및 제어 시스템의 평가 및 테스트 등 기술적 과제 해결을 위한 연구를 수행할 예정임.

## ■ 폴란드 OSGE, 캐나다 OPG와 SMR 도입을 위한 협력 확인

OPG 2023.06.02., 2025.07.21., World Nuclear News 2025.07.21.

- 2025년 7월 21일 폴란드 SMR 개발사인 Orlen Synthos Green Energy(OSGE)는 자국 내 SMR 도입 및 운영을 위해 캐나다 Ontario Power Generation(OPG)와 의향서(Letter of Intent)를 체결함.
- 이는 2023년 6월 OPG가 향후 OSGE에 SMR 관련 운영 서비스 제공을 포함한 정식 계약을 목표로 체결한 의향서(Letter of Intent)에 기반함.
- 2024년 11월 OPG의 자회사 Energy Partners는 OSGE와 폴란드 내 GE Hitachi Nuclear Energy의 BWRX-300(300MW, BWR) 도입을 위한 예비 안전성 분석 보고서 작성 지원 협약을 체결한 바 있음.

## ▣ 프랑스와 벨기에, 정부 간 원자력 협력 의향 교환

세계원전시장 인사이트 2025.05.23., Nucnet 2025.07.24., UxC Weekly 2025.07.28.

- 2025년 7월 22일 프랑스 Paris에서 벨기에 Mathieu Bihet 에너지부 장관과 프랑스 Marc Ferracci 에너지부 장관이 원자력 협력을 위한 의향서(declaration of intent)에 서명하였음.
- 양국은 원전 산업의 지속적인 부흥 흐름에 맞춰 기존 원자로의 계속 운전, SMR을 포함한 신규 원전 개발 등의 주요 분야에서 교류를 강화하고, 연구 및 혁신, 공급망, 교육, 기술 분야에서 개별 프로젝트 및 실무 그룹을 구성할 계획임.
- 앞서 2025년 5월 15일 벨기에 의회는 2003년에 제정된 ‘탈원전 계획법’을 폐기하고 원자로 신설을 허용하는 내용의 정부안을 통과시킨 바 있음.

## ▣ 니제르, 러시아와 원자력 협력을 위한 양해각서 체결

The Moscow Times 2025.07.29., World Nuclear News 2025.07.29.

- 2025년 7월 28일 니제르 수도 Niamey에서 니제르 에너지부(Ministry of Energy)와 러시아 Rosatom이 평화적 목적의 원자력 사용을 위해 협력하는 내용의 양해각서를 체결하였음.
- 러시아 Tsivilev 에너지부 장관은 니제르 내 평화적 원자력 개발을 위한 시스템을 확립하기 위해 니제르와 원전 및 핵의학 분야에서 전문가를 공동으로 양성하는 데 합의하였다고 밝힘.
- 니제르에서는 1970년대 초부터 우라늄 채굴이 시작되었으며, 2022년 기준 세계 우라늄 채굴 생산량의 4%를 차지하고 있으나, 2023년 7월 군사 쿠데타 이후 캐나다 GoviEx의 Madouela 광산과 프랑스 Orano의 Imouraren 광산의 운영 허가가 철회된 바 있음.



## 주요단신

Asia

## 아시아



## ■ UAE ENEC, 프랑스 Framatome과 Barakah 원전 연료공급 계약 체결

UxC Weekly 2025.07.21.

- 2025년 7월 17일, 프랑스 원전연료 제조사 Framatome과 UAE 원자력공사 ENEC은 UAE 아부다비에 위치한 Barakah 원전(총 5,668MW, PWR 4기)용 원전연료 공급 계약을 체결함.
  - 이 계약에 따라 Framatome은 핵연료 집합체 및 관련 엔지니어링 서비스를 제공하여 ENEC의 핵연료 공급망 다각화 전략 강화와 안정적 무탄소 전력 공급에 기여할 계획임.
  - 핵연료 집합체는 미국 Washington 주 Richland에 위치한 Framatome의 제조 시설로부터 공급될 예정임.
    - 이와 함께 엔지니어링 지원은 미국 Virginia 주 Lynchburg에 있는 Framatome 미국 본사가 담당할 예정임.

## ■ 일본 간사이전력, 미하마 원전 부지에서 신규 건설 검토 재개

日本経済新聞 2019.08.22., 読売新聞 2025.07.13./07.23., NHK 2025.07.22./08.04., 時事通信, 毎日新聞 2025.07.22., 朝日新聞 2025.07.22., 関西電力 '美浜発電所後継機の自主的な現地調査の実施に向けた対応' 2025.07.22.

- 2025년 7월 22일 간사이전력은 향후 데이터센터, 반도체 산업의 성장으로 전력 수요의 증가가 예상됨에 따라 미하마 원전 부지에서 신규 원자로 건설 타진을 위한 지질 조사를 재개하겠다고 발표함. 후쿠시마 사고 이후 원전 운영사의 원전 건설을 위한 부지 조사 계획 발표는 이번이 처음임.
  - 간사이전력은 해체 중인 미하마 1·2호기를 대체할 원전 건설을 위해 지질·지형 조사를 진행함. 조사 결과를 토대로 원전 건설이 결정되면 기본 설계를 수립하여 원전 설치 허가를 규제위에 신청할 계획임.
    - 미하마 원전은 총 3호기로 구성되며, 1·2호기(각 340MW·500MW, PWR)는 2015년 4월 영구정지해 해체 작업 중임. 3호기(826MW, PWR)은 2021년 7월 상업운전을 재개함.

- 간사이전력은 2010년 미하마 1호기의 후속 원자로 건설을 위해 지질조사에 착수했으나, 2011년 3월 후쿠시마 사고 이후 조사를 중단한 바 있음.
- 원자력규제위원회 위원장은 7월 23일 미하마 원전 부지에는 단층이 매우 많아 정확한 조사가 필요하다고 밝힘.
- 해당 조사의 경우 지역 동의가 필요 없지만, 간사이전력은 지역에 조사 내용을 설명함. 광역지자체인 후쿠이현은 해당 조사가 사업화를 위한 조사일 뿐 건설을 결정한 사안은 아니라서 지역 동의는 불필요하다고 밝힘. 기초지자체인 미하마정은 8월 4일 조사에 찬성함.
- 간사이전력이 건설을 고려중인 원전 형태는 Mitsubishi중공업과 공동 개발 중인 개량형 경수로인 SRZ-1200임. 간사이전력 사장은 7월 22일 기자회견에서 고속로, 고온가스로, 핵융합로는 연구·개발 단계이고 SMR은 경제성 문제가 있다고 이유를 설명함.
- 2022년 9월 간사이전력, 홋카이도전력, 시코쿠전력, 규슈전력은 Mitsubishi중공업과 기존 원자로 보다 안전성을 강화한 개량형 경수로(PWR)인 SRZ-1200을 개발 중이라고 발표한 바 있음.
- 한편, 일본의 경제산업성에 따르면 원전 대체 건설을 위한 조사도 신규 건설과 동일하게 ‘전원입지지역대책교부금’이 원전입지지역에 지급됨.
- 광역지자체와 기초지자체가 경제산업성에 신청하면 건설 여부와 무관하게 조사 시작 다음 연도부터 연간 최대 1억 4천만 엔(약 13.1억 원)<sup>3)</sup>이 지급됨. 이후 환경영향평가가 시작 되면 연간 최대 9억 8천만 엔(약 92.2억 원)이 10년간 지급되고, 해당 기간 후부터 원전 상업운전을 시작할 때까지는 연간 최대 8천만 엔(약 7.5억 원)이 지급됨.

#### 그림 미하마 원전 위치



자료 : 日本経済新聞 '原発再稼働、今年ゼロ 4基は来年停止も'(2019.08.22.)를 토대로 편집·작성

3) 일본 단신 2025년 8월 16일 환율 기준 적용(100엔= 941원)

## ■ 일본 규제위, 도마리 3호기 안전심사 합격 결정

原子力規制委員会 ‘新規制基準適合性審査の進捗状況等について’ 2025.07.02.,  
日本原子力産業協会 ‘原子力発電所の運転・建設状況’ 2025.07.08., IT media 2025.07.22.,  
日本経済新聞 2025.07.30., 朝日新聞 2025.08.01.

- 2025년 7월 30일 일본 원자력규제위원회는 홋카이도전력이 운영 중인 도마리 3호기(912MW, PWR)의 안전심사 합격을 결정함. 이에 따라 동일본대지진 후 도입된 신규제의 안전심사에 합격한 원자로는 총 18기가 됨. 홋카이도전력은 2027년 도마리 3호기의 가동 재개를 목표로 함.

- 2011년 동일본대지진 사고 후 도입된 신규제 적합성 심사는 ① 안전심사\*, ② 설계 및 공사계획 심사, ③ 보안규정 심사로 구성되며, 안전 심사는 시설의 위치, 지진·지진해일 대책, 노심설계 등 안전성을 확인하는 심사임.

※ 원자로 설치 변경 허가 심사가 정식명이며, 보통 해당 심사를 안전심사라 칭함.

- 홋카이도전력은 2013년 7월 8일 규제위에 도마리 1~3호기의 적합성 심사를 신청함. 비교적 최신 원자로인 3호기의 심사가 우선 진행되었고, 원전 부지 내 활성단층 존재 유무와 지진 해일 대책 심사로 인해 안전 심사 합격까지 12년이 소요됨.
  - 도마리 3호기는 2009년 12월 상업운전을 시작했으며, 동일본대지진 후 예방정비로 정지함.
  - 도마리 1호기(579MW, PWR)는 1989년 6월, 2호기(579MW, PWR)는 1991년 4월에 상업 운전함. 홋카이도전력은 2030년대 초 두 호기의 가동 재개를 목표로 함.
- 한편, 홋카이도 지역에서는 향후 전력수요 증가 예상됨.
  - 일본 반도체 기업인 Rapidus는 2027년부터 최첨단 반도체의 양산을 위해 홋카이도 지토 세시에서 공장을 건설 중임. 통신회사인 소프트뱅크도 2026년도부터 50MW 규모의 데이터센터를 운영할 계획이며, 차후에는 데이터센터를 1GW까지 증설할 계획임.

표 2025년 8월 1일 기준 일본 원전의 적합성 심사 현황

원전 보유 형태	후쿠시마 사고 직전 2011년 2월 말 기준 운영 원자로 수	영구정지 및 적합성 심사 추진 현황		최종 결정 내역 (2025.08.)			
상업용 원자로 (총 57기)	총 54기	상업로 57기 중 영구정지 결정 (24기)	후쿠시마 사고 이전 (37기)	- 도카이 원전(1998.03.31.) 영구정지 - 하마오카 1·2호기(2009.01.30.) 영구정지			
			후쿠시마 사고 (2011.3.11.)이후 (21기)	- 후쿠시마 제1원전(6기) - 적합성 심사 추진 없이 영구정지 결정(15기)			
		2025년 1월 15일 운영 중 원자로 (33기)	• 적합성 심사 신청 (25기)	• 적합성 심사 통과 (16기)	- 가동 재개(14기) ※ 가동 재개 : 상업운전 기준이며 적합성 심사 통과와 안전 대책 공사 완료, 사용전사용자 검사 확인, 지역 동의가 필요함. ※ 57기(미하마 3, 다카하마 1~3, 센다이 1)는 40년 이상 된 원자로임.		
					- 가동 재개에 필요한 지역 동의 절차 진행 (2기)		
				• 적합성 심사 신청 미결정(8기)	• 적합성 심사 중 (9기) ※ 적합성 심사는 안전 심사 허가, 공사계획 인가, 보안규정 인가로 구성됨.	- 안전 심사 통과 후 남은 심사 중(2기) ※ 1기(도카이 제2발전소)는 40년 이상 된 원자로임.	
						- 안전 심사 미통과(7기) * 7기는 중요시설 아래 활성단층 존재로 불합 격을 받은 쓰루가 1호기도 포함함. 쓰루가 1호기는 2024.11.13. 불합격 판정을 받았 지만 심사를 재신청할 예정임.	
- 건설 중 원자로(총 3기)		• 적합성 심사 신청(2기)		- 오마 원전, 시마네 3호기			
		• 적합성 심사 신청 미결정(1기)		- 히가시도리 원전 1호기			

※ 후쿠시마 사고 후 일본 원전의 가동 재개: 적합성 심사(원자로설치변경(통칭 안전 심사) 허가, 공사계획 인가, 보안규정 인가로 구성) 통과와 사용전사용자검사 확인, 안전대책공사 완료, 지역 동의의 절차를 통과해야 함.

※ 적합성 심사를 모두 통과한 원자로는 16기이며 이 중 14기는 재가동[간사이전력 다카하마 1·2·3·4호기, 오이 3·4호기, 미하마 3호기, 규슈전력 센다이 1·2호기, 겐카이 3·4호기, 시코쿠전력 이카타 3호기, 도호쿠전력 오나가와 2호기, 주고쿠전력의 시마네 2호기]했고, 2기[도쿄전력의 가시와자키 가리와 6호기, 7호기(지역동의를 받지 못함)]는 재가동에 필요한 후속 절차 단계에 있음.

※ 적합성 심사 중인 9기 중 ① 안전 심사 통과 후 남은 심사 중인 2기는 일본원자력발전의 도카이제2발전소(40년 이상 경과해 계속운전 인가를 받은 원자로임)와 홋카이도전력의 도마리 3호기임. ② 안전 심사를 통과하지 않은 7기는 홋카이도전력의 도마리 1~2호기, 도호쿠 전력의 히가시도리 1호기, 주부전력의 하마오카 3·4호기, 호쿠리쿠전력의 시카 2호기, 일본원자력발전의 쓰루가 2호기임. 쓰루가 2호기는 2024.11. 원자로 바로 아래 활성단층 존재가 의심되어 규제위로부터 불합격을 받았지만, 심사를 재신청할 예정이므로 심사 중 기수에 포함함.

※ 적합성 심사 신청을 미결정한 8기는 도호쿠전력의 오나가와 3호기, 도쿄전력의 가시와자키 가리와 1~5호기, 주부전력의 하마오카 5호기, 호쿠리쿠전력의 시카 1호기임.

자료: 日本原子力産業協会 ‘原子力発電所の運転・建設状況(2025.7.8.)’, 日本原子力規制委員会 ‘新規規制基準適合性審査 運転期間延長及び廃止措置の現状(総括表)’(2025.07.02.)과 세계원전시장 인사이트 최신 자료를 토대로 작성

## ■ 일본 간사이전력, 원전 발생 비방사성 금속폐기물 대피소에 활용 예정

資源エネルギー庁 ‘リサイクルで活用する原子力発電の“ゴミ”~「クリアランス制度」の今’ 2023.07.21.,  
 関西電力 ‘原子力事業本部 緊急時対策所の建設’ 2024.12.11., /  
 ‘原子力事業本部 緊急時対策所の建設におけるクリアランス金属の建設資材への再利用’ 2025.07.11.,  
 原子力産業新聞 2025.07.16.

- 2025년 7월 11일 간사이전력은 일본원자력연구개발기구(Japan Atomic Energy Agency, JAEA)<sup>※</sup>가 해체 중인 후겐 연구로에서 발생한 비방사성 금속폐기물을 후쿠이현 미하마정에 건설 예정인 원전 비상대책소의 건축 자재로 활용하겠다고 발표함.

※ 일본의 국립연구개발법인으로 원자력 종합 연구 개발 기관임.

- 비방사성 금속폐기물은 인체에 미치는 방사성의 영향이 무시할 수 있는 수준(연간 0.01mSv)인 폐기물로 일본에서는 원자력규제위원회 승인을 통해 일반 산업폐기물과 동일하게 재활용할 수 있음.
- 간사이전력은 해당 금속폐기물을 일반 금속과 15% 비율로 혼합해 철근으로 가공하여 사용할 계획임. 비상대책소의 건설에 필요한 철근 총 75톤 중 비방사성 금속폐기물은 5톤 정도임.
  - 간사이전력이 건설 예정인 비상대책소는 미하마·다카하마·오이 원전의 재해 대응 기능을 강화하기 위한 것으로, 3층 규모로 최대 250명을 수용할 수 있으며, 2029년 운영을 목표로 함.
- 해당 계획이 실현되면, 일본 내에서 원전 해체 금속을 건축물 주요 구조재로 활용하는 첫 사례가 됨.

## ■ UAE ENEC, Westinghouse·현대건설·삼성물산과 MOU 체결

World Nuclear News 2025.07.28., 2025.07.30., ENEC 2025.07.28., 2025.07.29., Westinghouse 2025.07.25.

- 2025년 7월 25일 UAE원자력공사(ENEC)는 Westinghouse와 미국 워싱턴 DC에서 미국 내 AP1000 배치를 위한 협력 기회를 모색하기 위한 양해각서(MOU)를 체결하였음. 이어 ENEC의 최고 경영자 Mohamed Al Hammadi 일행의 방한 일정 중인 7월 28일과 7월 30일에 현대건설과 삼성물산과도 각각 글로벌 원자력 협력 추진을 위한 양해각서(MOU)를 체결함.
- ENEC는 Westinghouse와 AP1000의 배치 가속화 방안을 모색하고, 미국의 신규 원전 건설 및 재가동, 연료 공급망, 운영 및 유지 보수 등에서 협력 방법을 모색하기로 함.
- 현대건설과는 글로벌 신규 원전 사업 공동 개발 및 참여 협력을, 삼성물산과도 미국의 원전 재가동, UAE의 SMR, 한국의 원자력 수소 등 사업 기회를 공동으로 모색하기로 함.

## ■ 현대건설, 미국 Fermi America와 Texas 주 원전 추진 협력 MOU 체결

World Nuclear News 2025.07.31., Fermi America 2025.08.01.

- 2025년 7월 31일 미국의 민간 에너지 개발업체인 Fermi America와 현대건설은 미국 텍사스 주 Amarillo 외곽 부지에 텍사스 공과대학과 협력하여 첨단 에너지 인프라를 구축하는 내용의 양해각서(MOU)를 체결했다고 발표함.
- 양사는 이번 협력을 통해 데이터센터 인프라 및 천연가스, 전력, 태양광, 에너지 저장 장치를 포함한 최대 11GW의 전력을 공급할 수 있는 세계 최대 규모의 민간 그리드 프로젝트의 일환으로 원전 사업을 공동으로 개발하기 위한 협력 체계를 구축할 예정임.
- 이는 원전 기반 하이브리드 에너지 프로젝트의 공동 계획, 프로젝트 단계별 비즈니스 패키지 개발, 타당성 조사, 기본 설계(FEED) 및 EPC 프로젝트를 포함함.
- 앞서 6월 17일, Fermi America는 미국 내 AP1000 원전 건설을 위한 통합 운영 허가 신청서(COLA)를 제출하였으며, 내년 건설 및 2032년 첫 번째 원자로 가동을 목표로 함.

## ■ 일본 오나가와 원전 입지 지자체, 건식저장시설 설치 동의

세계원전시장 인사이트 2025.04.04., 産経新聞 2025.07.29., 朝日新聞 2025.07.30.

### ■ 2025년 7월 29일 오나가와 원전 입지 지자체인 미야기현, 오나가와정, 이시노마키시는 도호쿠 전력의 원전 부지 내 사용후핵연료 건식저장시설 설치에 대해 동의함.

- 도호쿠전력은 2025년 5월 시설 설치에 대한 규제위의 허가를 받았으며, 지역의 동의로 건식저장시설을 건설할 수 있게 됨.
  - 오나가와 원전은 총 3기로 구성되며, 1호기는 2018년 영구정지해 해체 중임. 재가동 중인 오나가와 원전 2호기(825MW, BWR)의 사용후핵연료 저장 수조 포화율은 7월 29일 기준 79%임. 3호기는 가동 재개를 위한 적합성 심사를 미신청한 상태임.
  - 도호쿠전력은 두 동을 건설해 최대 1,380다발을 보관할 계획임. 1동은 2026년 5월 착공, 2028년 3월 운영을 목표로 하며, 2동은 2030년 8월 착공, 2032년 6월 운영을 목표로 함.

## ■ 일본 JNFL, MOX연료 성형가공시설 적합성 심사 신청

原子力産業新聞 2025.07.09.

### ■ 2025년 7월 7일 JNFL(Japan Nuclear Fuel Limited)은 MOX연료 공장의 적합성 심사의 일환인 설계 및 공사 계획 심사의 3차 서류를 규제위에 제출함.<sup>4)</sup>

- MOX 연료 공장은 인근의 롯카쇼재처리 공장에서 회수한 우라늄과 플루토늄을 원료로 MOX 연료를 제조하는 시설이며, JNFL은 2027년도 내 준공을 목표로 건설 중임.
- 설계 및 공사 계획 심사는 총 4차에 걸쳐 진행되며, 1차는 2022년 9월, 2차는 2025년 3월에 통과함. 3차 심사 대상 항목은 성형 설비, 화재 방호, 비상 전원 등 약 500개임.

## ■ 일본 도쿄전력, 후쿠시마 제1원전 3호기의 녹아내린 핵연료 반출 일정 변경

朝日新聞 2025.07.29., 電氣新聞 2025.07.30., 読売新聞 2025.08.01.

### ■ 2025년 7월 29일 도쿄전력은 후쿠시마 제1원전 3호기 내 녹아내린 핵연료 잔해의 반출 준비 기간이 당초 계획보다 길어져 반출 시기를 기존 2030년대 초에서 2037~2040년으로 연기한다고 발표함. 단, 후쿠시마 제1원전의 전체 해체 완료 목표 시기인 2051년은 유지함.

4) JNFL은 니혼겐덴, 일본원연이라고도 불리며 농축사업(우라늄 농축공장), 방폐물 처분 사업(저준위방폐물 매립 센터), 재처리사업(재처리공장), 폐기물 관리사업(고준위방폐물 저장 관리 센터), MOX연료 가공 사업 등을 수행하는 회사임.

- 도쿄전력은 잔해 반출 작업을 3호기부터 시작할 예정이었으나, 반출을 위한 설비 설치 과정에서 안전성을 확보하려면 3호기 북측 인근의 폐기물 처리 건물을 해체해야 한다는 사실이 확인됨.
- 해당 건물에는 고선량 방폐물을 보관 중이며, 해체 작업에만 약 10년 소요될 것으로 추정됨. 더불어 반출 준비 공사, 내부 조사, 방사선량 저감 작업 등도 향후 12~15년 걸릴 것으로 전망됨에 따라 반출 작업 착수시기를 변경함.

## ■ 일본 환경성, 총리관저에서 후쿠시마 제1원전 사고 수습 제염토 재활용

세계원전시장 인사이트 2025.05.09., 朝日新聞, NHK 2025.07.19.

### ■ 2025년 7월 19일 일본 환경성은 후쿠시마 제1원전 사고 수습 시 발생한 제염토 2m³를 총리 관저의 정원에서 재활용하는 작업에 착수함.

- 환경성은 이전부터 후쿠시마 외 지역에서 시범으로 제염토의 재활용을 추진하려 했지만, 수용성 악화로 무산되자 총리관저에서 최초로 제염토를 재활용하게 됨.
  - 일본은 2045년 3월까지 최종 처분해야 하는 후쿠시마현 제염토의 최종 처분량을 줄이고자 방사성물질인 세슘 농도가 1kg당 8천 Bq 이하인 제염토를 공공 공사에서 활용할 방침임.
  - 총리 관저 정원에 1kg당 6,400Bq의 제염토를 60cm 두께로 깔고 제염토 위에 일반 토양을 20cm 이상 덮을 예정임.



