

세계원전시장 인사이트

Biweekly 격주간
2024 09.27

WORLD NUCLEAR POWER MARKET INSIGHT

현안이슈

미국의 청정전력 프로젝트 허가 및 계통접속 현황 진단

1. 들어가며
2. 미국 청정전력 프로젝트 허가 현황
3. 미국 청정전력 프로젝트 계통접속 현황
4. 미국의 최근 입법 동향과 시사점

주요단신

세계 14

- IAEA, 제68차 정기총회 개최... 2050년까지 원전 규모 최대 950GW 전망

북·남미 16

- 미국 Constellation, Three Mile Island 1호기 2028년 재가동 계획 발표 및 Microsoft와 PPA 체결
- 미 NRC, Florida 주 Turkey Point 3-4호기 2차 계속운전 최종 승인
- 미국 Tennessee 주, Orano의 우라늄 농축 원심분리기 시설 후보지로 Oak Ridge 선정 발표
- 미국 Westinghouse, 현대건설과 스웨덴-핀란드에 AP1000 보급 위한 협력 협정 체결
- 미국 Westinghouse, 미 에너지부 원자로혁신센터에 eVinci 예비안전성 설계보고서(PSDR) 제출
- 미 NRC, 비발전용 원자로에 대한 최종 규칙 승인
- 기타단신

유럽 25

- 폴란드 정부, 최초 원전 건설에 약 21조 원 조달 계획 수립 및 EU 승인 요청 계획
- 스웨덴 정부, 2025년 예산안에서 원자력 부문 지원 위한 예산 배정
- Uniper, 스웨덴 Oskarshamn 3호기 80년까지 계속운전 위한 예비 연구 착수 결정
- Holtec Britain, SMR-300 부품 공장 건설 부지로 잉글랜드 South Yorkshire 선정
- 체코 정부, 국영기업 ČEZ와 Rolls-Royce SMR Ltd 간 전략적 파트너십 체결 계획
- 핀란드 Steady Energy, STUK에 지역난방용 SMR 예비 평가 문서 제출
- 세르비아 정부, 프랑스 EDF 및 Egis Industries와 자국 원전 도입 위한 예비 기술 연구 계약 체결
- 영국, Hinkley Point B 2호기 사용후핵연료 인출 완료 및 Hunterston B 원전 해체 승인
- 기타단신

아시아 35

- 한국, 신한울 3-4호기 8년 만에 건설 허가
- 한수원, 미국 Centrus와 안정적인 원전 연료 공급 위한 조건부 구매 계약 체결
- 인도 정부, NPCIL:NTPC 합작투자사 설립 공식 승인
- 튀르키예, 독일 Siemens 부품 공급 차질로 Akkuyu 1호기 상업운전 지연... 대안으로 중국에서 부품 조달
- 베트남 정부, 원전 도입 위한 제도 개선 및 로드맵 수립 계획 발표
- 일본 원전 운영사, 2024년도 원전 해체 비용 분담금 총 1.2조 원
- 일본 오나가와 2호기, 연료 장전 작업 완료
- 일본 사용후핵연료 중간저장시설, 운영 전 검사로 운영 시기 10월 말로 연기
- IAEA, 일본의 후쿠시마 제염도 활용 안전기준에 부합해
- 일본 Mitsubishi중공업, 원전 인제 대규모 채용 예정
- 기타단신



세계원전시장 인사이트

Biweekly 격주간
2024 09.27

발행인 김현제

편집인

조주현	joohyun@keei.re.kr	052-714-2035
김창훈	hesedian@keei.re.kr	052-714-2210
신재정	jjshin@keei.re.kr	052-714-2054
유석종	sjryu@keei.re.kr	052-714-2257
정진영	jy_jeong@keei.re.kr	052-714-2081
한지혜	jhhan@keei.re.kr	052-714-2089
김유정	yjkim@keei.re.kr	052-714-2294
이유경	rglee@keei.re.kr	052-714-2283

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

미국의 청정전력 프로젝트 허가 및 계통접속 현황 진단

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

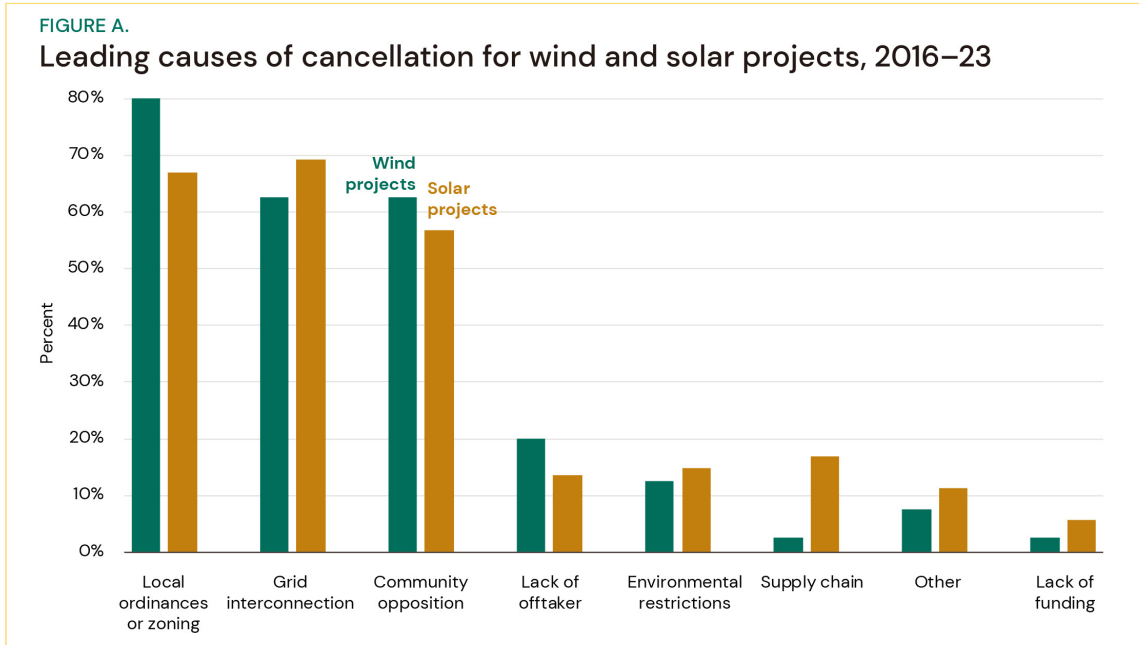
1 들어가며

■ 미국, 청정에너지 인프라 구축 가속화를 위한 허가제 개편 필요성 대두

- 미국 Biden 대통령은 2021년 기후정상회의에서 2035년까지 미국 전력부문에서 탄소 배출을 완전히 제거하고, 2050년까지 경제 전반의 탄소중립을 달성하겠다고 약속함. 이러한 목표를 달성하기 위해서는 전례 없는 속도로 청정에너지 인프라를 구축해야 하며, 이를 위해 허가제 개편(permitting reform)이 중요한 과제로 떠오름.
 - 허가제 개편이란 에너지 생산·수송·저장 시스템을 구축하고 운영하기 위한 정부 승인 절차를 간소화하는 것을 의미하는 것으로, 현재 허가절차의 병목현상이 청정에너지 전환의 속도와 규모를 저해하고 있음.
 - 미국 연방정부는 2012년 이후부터 허가절차의 효율성을 개선하기 위해 다양한 개혁을 도입했지만, 대부분의 풍력 및 태양광 프로젝트는 주요 연방허가에서 면제되고 있어, 연방 차원의 개혁만으로는 청정에너지 인프라 구축 속도를 높이는 데 한계가 있음.
- 많은 허가 문제가 주로 주(州) 및 지방 차원에서 발생하고 있으며, 이는 프로젝트 완료를 저해하는 주요 요인임.
 - 2023년 미 에너지부 산하 로렌스 버클리 국립연구소(LBNL)가 조사한 결과, 풍력 및 태양광 프로젝트 개발자들이 가장 많이 지적한 프로젝트 취소 사유는 지역 조례 및 토지이용계획(zoning)과 계통접속 문제였음.

- 또한 주민 반대 역시 허가절차상 주요 장애물 중 하나인데, 이는 일부 정부기관이 허가 절차의 장기화를 소송에 대한 방어책으로 간주하는 것과 관련이 있음.

그림 1 미국의 2016~2023년 풍력 및 태양광 프로젝트 취소 주요 요인 설문조사 결과



출처: The Hamilton Project, Eight facts about permitting and the clean energy transition, 2024, p. 2.

(원자료: Nilson, Hoen, and Rand 2023, p. 11.)

주: 2016~2023년 풍력 및 태양광 용량의 약 절반(태양광 88개, 풍력 44개)을 담당하는 62개 기업, 123명 업계 전문가 응답 결과임.

- 본고에서는 미국 Brookings 연구소의 The Hamilton Project가 2024년 5월에 발간한 “Eight facts about permitting and the clean energy transition”에서 미국의 청정전력 프로젝트의 허가 및 계통접속 현황을 진단한 내용을 살펴보고자 함.

- 2장에서 미국 청정전력 프로젝트 허가 현황을 살펴보고, 3장에서 계통접속 현황을 살펴본 후, 4장에서는 이와 같은 상황에 대응하기 위해 최근 미 의회에서 발의된 법안의 제안 내용을 간략히 소개하면서 시사점을 간단히 기술함.

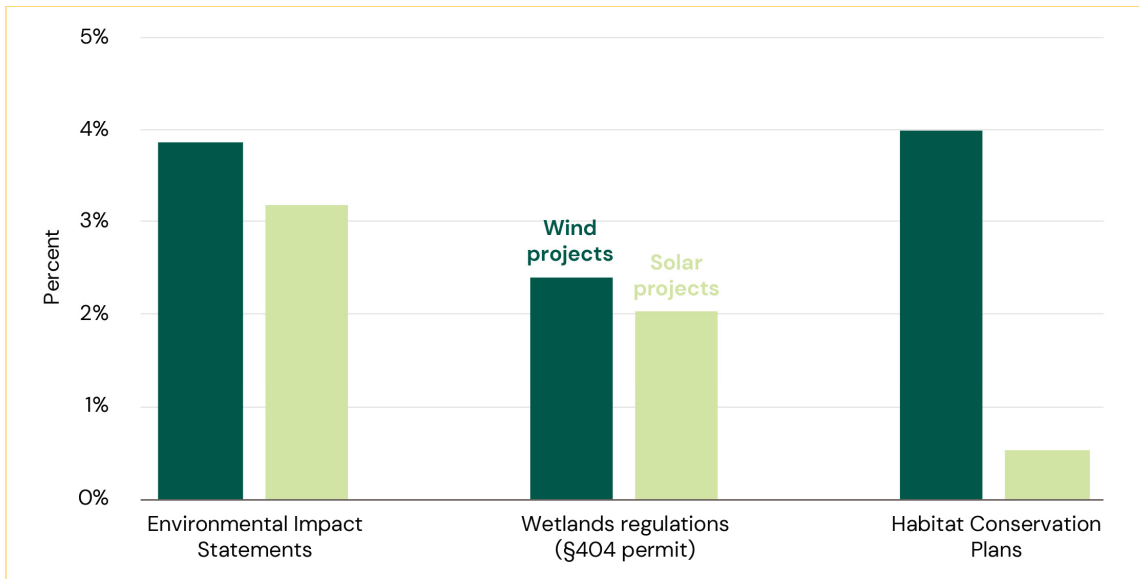
2 미국 청정전력 프로젝트 허가 현황

- 풍력 및 태양광 프로젝트는 연방 허가 요건에서 대부분 면제

- 2010년부터 2021년까지 진행된 풍력 및 태양광 프로젝트 중 5% 미만만이 주요 연방 허가를 필요로 했음.

- 환경영향평가서(EIS), 404 허가(404 permit), 서식지보존계획(Habitat Conservation Plan)과 같은 연방 허가 요건을 충족해야 하는 프로젝트는 매우 드물었음.
- 풍력 프로젝트의 약 4%, 태양광 프로젝트의 약 3%만이 환경영향평가서를 필요로 했음.
- 404 허가는 습지 보호를 위해 요구되는 것으로, 2010년부터 2021년까지 약 2%의 풍력 및 태양광 프로젝트가 이를 필요로 했으며, 서식지보존계획은 풍력 프로젝트의 약 4%, 태양광 프로젝트의 1% 미만만이 이를 필요로 했음.

그림 2 미국의 연방 허가 요건 종류별 풍력 및 태양광 프로젝트 비중(2010~2021년)



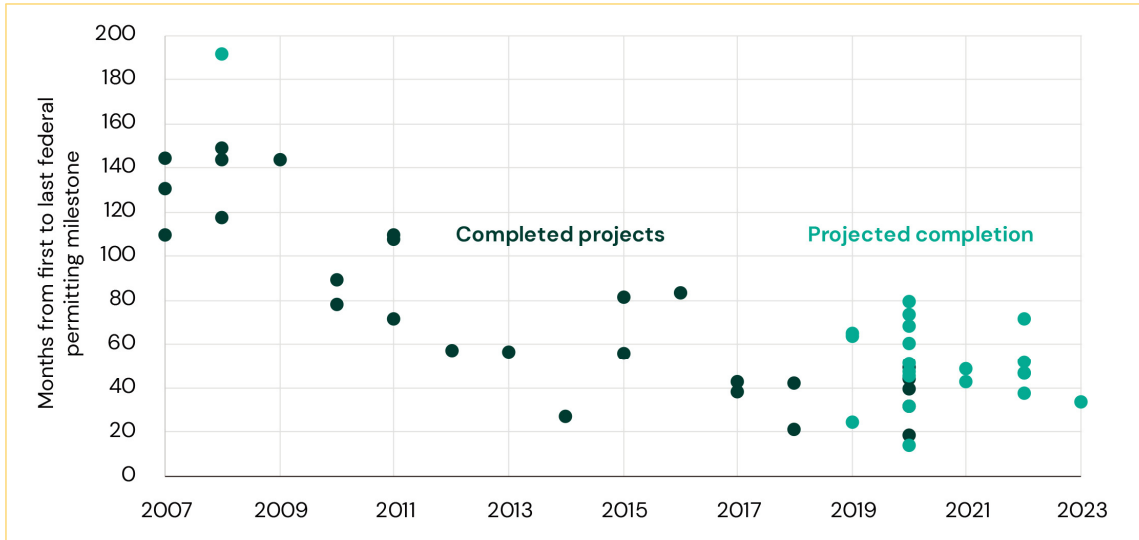
출처: The Hamilton Project, Eight facts about permitting and the clean energy transition, 2024, p. 3.(원자료: Adelman, 2023)

■ 연방 허가절차 소요 시간은 지난 15년간 단축됨

- 최근 연방 허가절차를 완료하는 데 걸리는 시간이 크게 줄어들음.
 - 2007년부터 2015년까지 발전 및 송전 프로젝트에 대한 연방 허가 소요 기간은 평균 109개월이었으나, 2016년부터 2023년까지는 47개월로 단축됨.
 - 이로 인해 2015년 이후 시작된 프로젝트의 경우, 그 이전에 시작된 프로젝트보다 평균적으로 두 배 이상 빠르게 완료되었음.
- 행정적 병목현상이 허가절차 지연의 주요 원인으로 지적되었으나, 최근 신속처리절차 적용이 확대되면서 허가 기간이 단축됨.
 - 2011년 이후로 많은 프로젝트가 신속처리 대상인 ‘범주제외(categorical exclusions)’에 해당되었으며, Biden 행정부는 태양광·풍력·송전 프로젝트의 범주제외 적용을 확대함.

- 2016년 이후 연방 허가 준비 기간은 매년 평균 44일씩 감소하였음.

그림 3 미국의 착수연도별 재생에너지 및 송전 프로젝트 허가절차 소요기간(2007~2023년)



출처: The Hamilton Project, Eight facts about permitting and the clean energy transition, 2024, p. 4.

(원자료: U.S. Federal Permitting Dashboard)

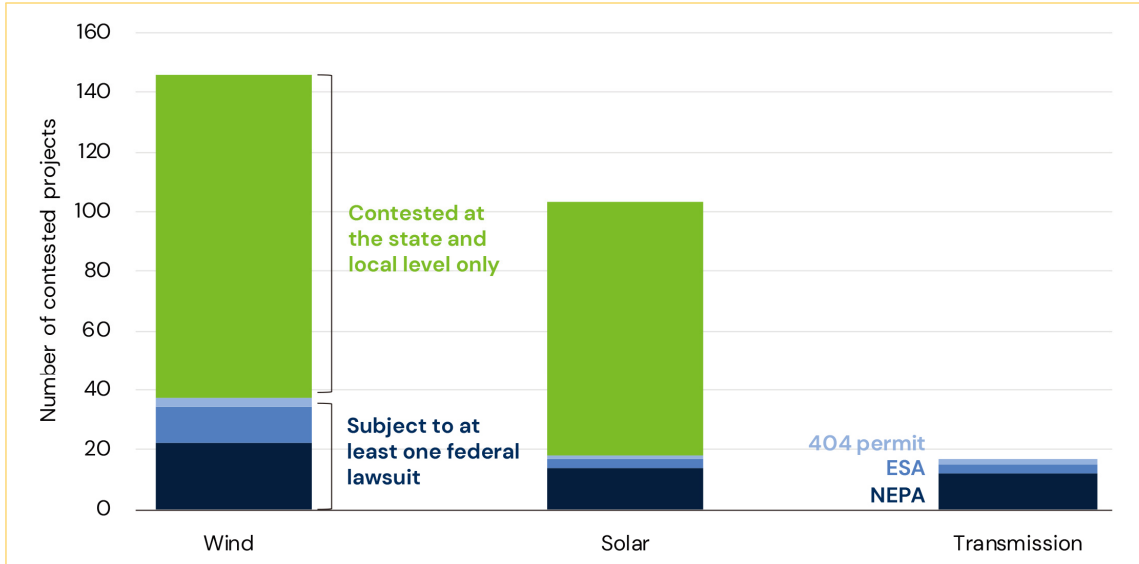
주: 완료되지 않은 프로젝트는 예상 완료일을 추정하여 적용함.

■ 대부분의 풍력 및 태양광 프로젝트는 주(州) 및 지방 차원에서만 반대에 직면

- 주민 반대는 허가절차를 지연시킬 수 있는데, 주 및 지방 차원의 반대가 증가하고 있음.
 - 2023년 5월 기준으로 293개의 프로젝트가 반대에 직면했으며, 이는 2022년 3월 이후 57% 증가한 수치임.
 - 2010년부터 2021년까지 풍력 및 태양광 프로젝트 중 73%는 주 및 지방 차원에서만 반대에 직면했으며, 각각 25%와 17%의 프로젝트만이 연방 소송에 휘말림.
- 풍력 프로젝트는 태양광 프로젝트보다 멸종위기종법(Endangered Species Act) 하에 더 자주 반대에 직면함.
 - 태양광 프로젝트의 경우 1%에 불과한 반면, 풍력은 8%의 프로젝트가 이 법에 따라 반대되었는데, 풍력 터빈은 특히 이주성(migratory) 조류 등 보호종에 더 큰 위험을 초래함.
 - 풍력 터빈은 크기, 소음, 그림자 깜박임 등의 이유로 더 큰 조직적인 반대에 직면할 가능성이 있음.
- 송전 인프라 프로젝트는 상대적으로 반대 건수가 적지만, 여러 주를 가로지르는 대규모 프로젝트는 주 및 지방 차원의 승인 문제 외에도 연방 소송 가능성이 있음.

- 국가환경정책법(National Environmental Policy Act, NEPA)에 따른 환경영향평가서(EIS)를 요구하는 송전 프로젝트는 그렇지 않은 프로젝트에 비해 완료되는 데 7배 더 오래 걸리며, 이러한 프로젝트의 64%가 캘리포니아 독립계통운영자(CAISO) 또는 연방 토지가 많은 서부(West) 비ISO 지역에 위치함.

그림 4 . 미국 연방 및 주·지방 레벨별 프로젝트 반대 건수 현황(2010~2023년)



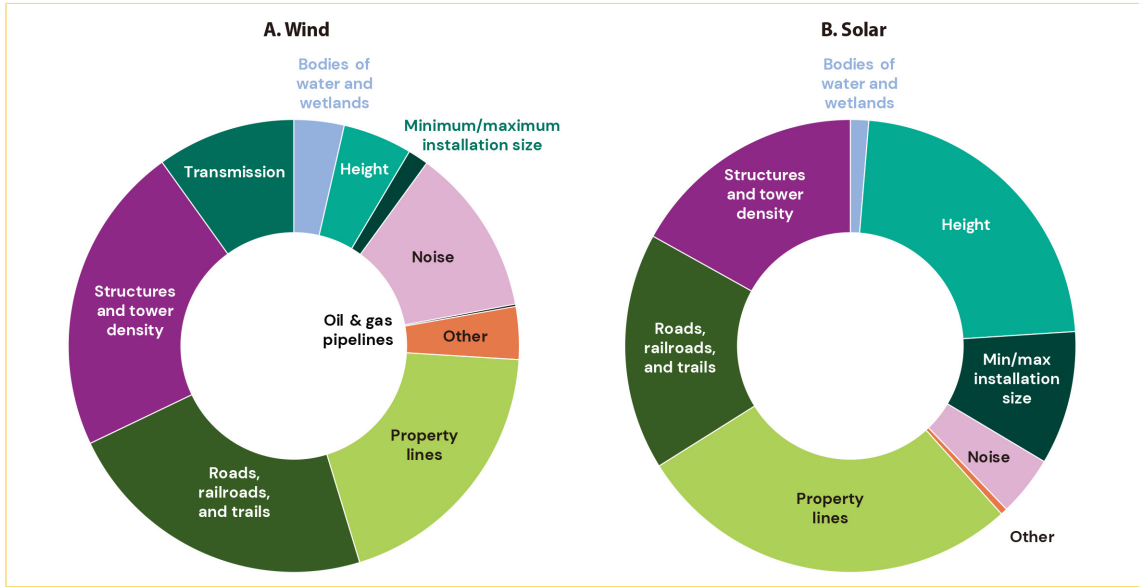
출처: The Hamilton Project, Eight facts about permitting and the clean energy transition, 2024, p. 5.(원자료: Adelman, 2023)

■ 지역 조레가 청정에너지 프로젝트의 부지선정 및 방법을 제약

- 지역 조레 및 토지이용계획 규정은 청정에너지 프로젝트 취소의 주요 원인 중 하나임.
 - 미국에서는 풍력 에너지에 대한 조레가 태양광보다 두 배 많은 것으로 나타남.
- 풍력 프로젝트에 빈번하게 적용되는 조레는 ‘이격 거리(setback)’ 요건임.
 - 이는 건물, 도로, 철도, 송전선, 습지 등으로부터 풍력 터빈 설치가 불가한 거리를 규정함.
- 태양광 프로젝트는 주로 최소 및 최대 부지 면적 제한에 영향을 받음.
 - 대규모 태양광 발전 단지는 수백 에이커에 이르는 부지를 필요로 하기 때문에 부지 면적 제한이 주요 제한 요인이 될 수 있음.
- 이러한 규제들은 지역마다 차이가 있으며, 지역에 따라 추가 요구사항이 있을 수 있음.
 - 인디애나 주 Hamilton 카운티에서는 24시간 무료 전화를 운영하고 프로젝트 구역 내 모든 도로 교차로에 표지판을 설치해야 하는 등의 요구사항이 있음.

- 노스다코타 주 Dunn 카운티에서는 디지털 형태의 부지계획과 함께 고품질 종이로 인쇄된 물리적 사본을 제출해야 함.

그림 5 2024년 미국의 주요 주제별 지역 조례 분포



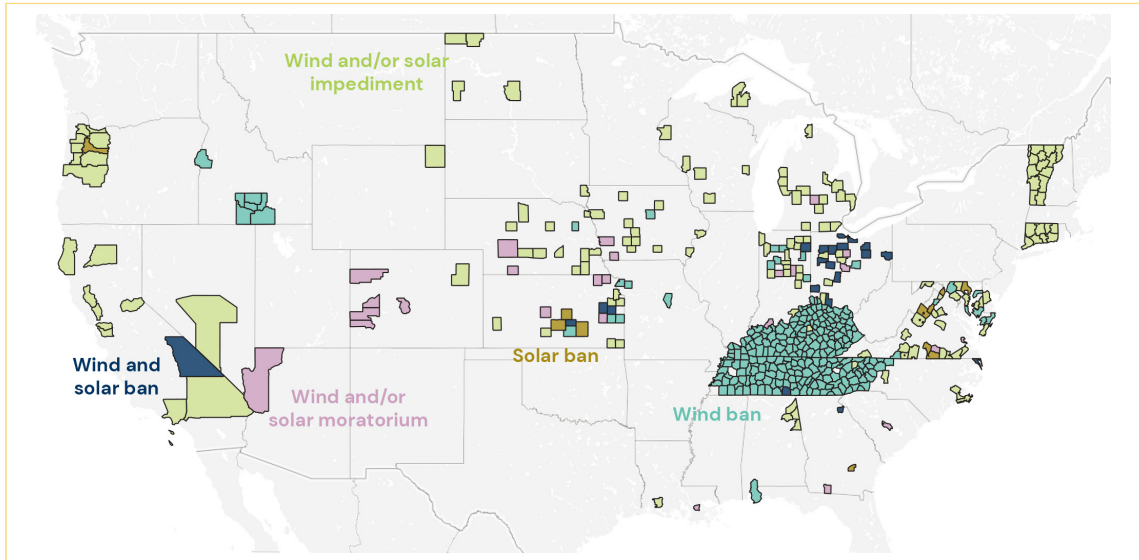
출처: The Hamilton Project, Eight facts about permitting and the clean energy transition, 2024, p. 6.
(원자료: National Renewable Energy Laboratory (NREL) 2024)

■ 303개 카운티에서 풍력 및 태양광 프로젝트 금지(bans) 또는 유예(moratoria)

- 2023년 기준, 32개의 태양광 프로젝트와 292개의 풍력 프로젝트가 금지 조치됨.
 - 해당 303개 카운티 중 21개 카운티는 두 에너지 유형 모두 금지함.
 - 추가로 26개의 태양광 유예 조치와 17개의 풍력 유예 조치가 시행 중임.
- 일부 카운티는 프로젝트를 금지하지는 않지만, 고도 제한, 소음 규정 등으로 인해 프로젝트 진행이 사실상 불가능함(아래 그림에서 방해(impediment)로 분류).
 - 예를 들어, 테네시 주에서는 1MW 이상의 풍력발전 시설을 건설하려면 주 정부와 지방 정부의 허가가 필요하여 2018년에는 4개 카운티를 제외하고는 풍력 개발이 차단되었음.
 - 소음 제한이 30데시벨인 경우도 있는데 이는 바람 소리보다 더 조용해야 하므로, 실질적으로 풍력 터빈 설치가 불가능해짐.
- 주민들의 시각이나 소음에 대한 불만이 반대의 주요 원인이 되기도 함.
 - 버몬트 주는 2017년부터 풍력 터빈을 가장 가까운 거주지에서 설비 높이의 최소 10배 이상 떨어뜨려 설치하도록 규정함.

- 풍력 및 태양광 발전이 기존 지역 경제를 위협하는 경우도 있는데, 켄터키 주에서는 석탄 산업이 지역 경제의 핵심 역할을 하고 있음.

그림 6 2023년 미국 풍력 및 태양광 프로젝트의 방해(impediments)·유예(moratoria)·금지(bans) 현황



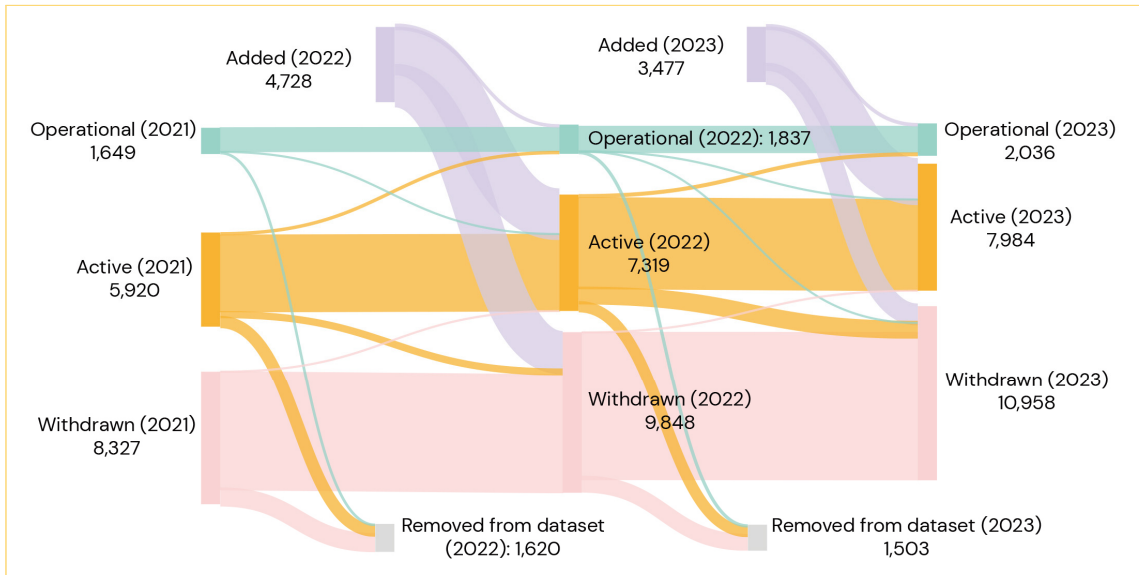
출처: The Hamilton Project, Eight facts about permitting and the clean energy transition, 2024, p. 7.(원자료: USA Today)

3 미국 청정전력 프로젝트 계통접속 현황

- 매년 천 개 이상의 프로젝트가 계통접속 대기열(queue)에서 철회됨
 - 계통접속(interconnection)은 제안된 프로젝트가 지역 전력망에 연결되기 전 필요한 검토와 수정을 거치는 복잡한 과정임.
 - 이 과정은 지역송전기구(RTO), 독립계통운영자(ISO), 또는 독립적인 공공기관에 의해 관리되며, 개발자는 접속 대기열에 진입하기 위해 신청서를 제출하고 다양한 검토를 거쳐 접속 계약을 체결해야 함.
 - 2022년에는 4,700건 이상의 신규 계통접속 요청이 접수되었으며, 이로 인해 대기열이 크게 증가함.
 - 2021년부터 2023년까지 매년 평균 약 11%의 프로젝트가 접속 대기열에서 철회되었음.
 - 전체 요청의 70% 이상이 철회되는 것으로 분석되며, 2000년부터 2018년까지 제출된 요청 중 19%만이 2023년 말까지 실제로 구축됨.

- 계통접속 비용도 급격히 증가하고 있음.
 - 메릴랜드 · 버지니아 · 뉴저지의 RTO인 PJM은 2017~2019년 기간 대비 2020~2022년에 완료된 프로젝트의 평균 비용이 두 배로 증가했다고 보고했으며, 미네소타 · 일리노이 · 위스콘신 · 미시간을 담당하는 MISO도 2019년 이전 기간 대비 2019~2021년 완료된 프로젝트의 비용이 유사하게 증가한 것으로 보고함.

그림 7 미국 풍력 및 태양광 프로젝트 계통접속 대기열 현황(2021~2023년)

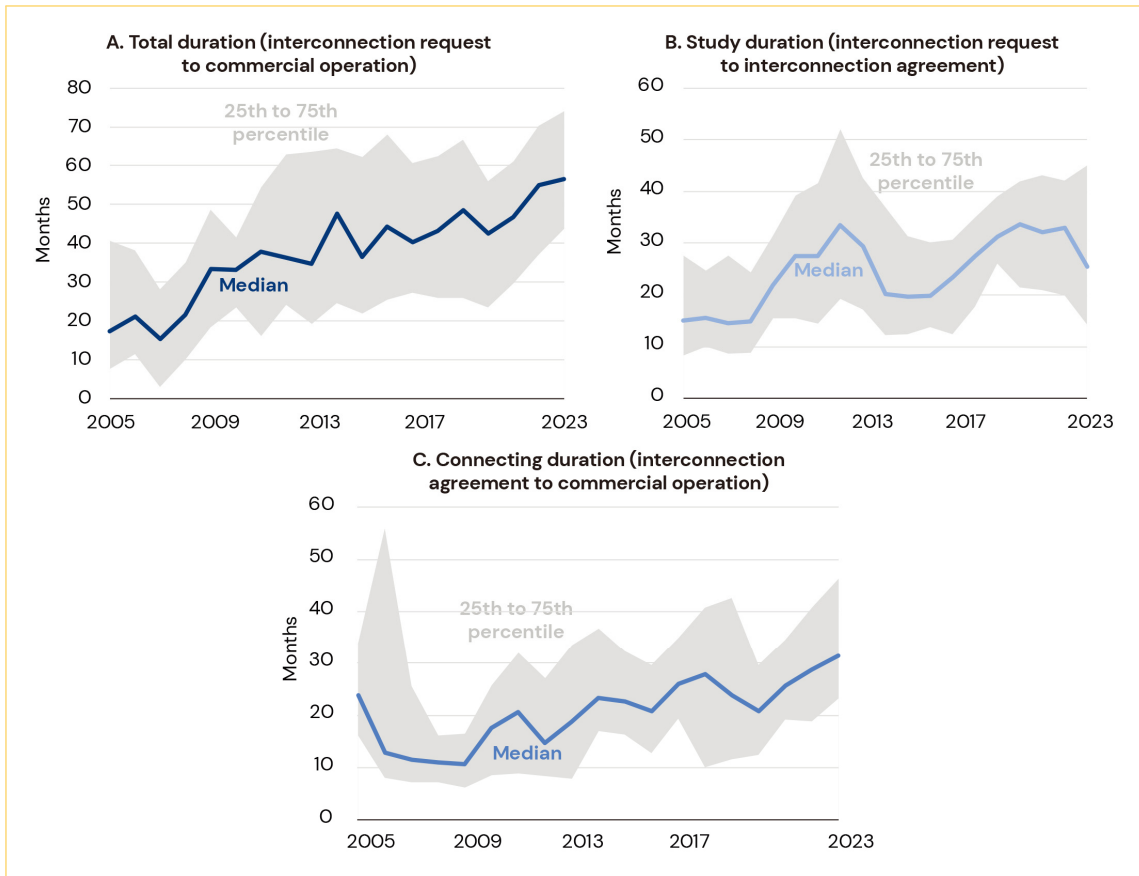


출처: The Hamilton Project, Eight facts about permitting and the clean energy transition, 2024, p. 8.(원자료: LBNL 2022, 2023, 2024)

■ 계통접속 속도는 지난 20년간 점차 느려짐

- 2000년대 초반에는 75%의 계통접속 요청이 3년 이내에 상업적 운영으로 이어졌으나, 2023년에는 25% 미만의 요청만이 4년 이내에 운영을 시작했고 약 25%의 요청은 최소 6년이 걸렸으며 1년 이내에 완료되는 사례는 매우 드물어졌음.
- 계통접속 지연은 검토 기간과도 관련성이 있음.
 - 검토 기간은 요청에서 계약까지의 과정으로, 타당성 · 계통영향 · 시설에 대한 연구를 포함
 - 2013년 이후 접속 요청 급증과 대기열 적체로 일부 지역은 신규 접수를 지연시키고 있음.
- 접속 소요기간, 즉 접속 계약 체결 이후 상업적 운영까지의 시간이 지연의 주요 원인임.
 - 이 기간 동안 개발자는 공급망을 확보하고 연방 및 지방 차원의 허가절차를 완료해야 함.
 - 2009년 이후 접속 소요기간은 중간값 기준으로 약 1년에서 2년 반으로 증가함.

그림 8 미국 계통접속 신청 건 샘플의 소요기간 추세(2005~2023년)



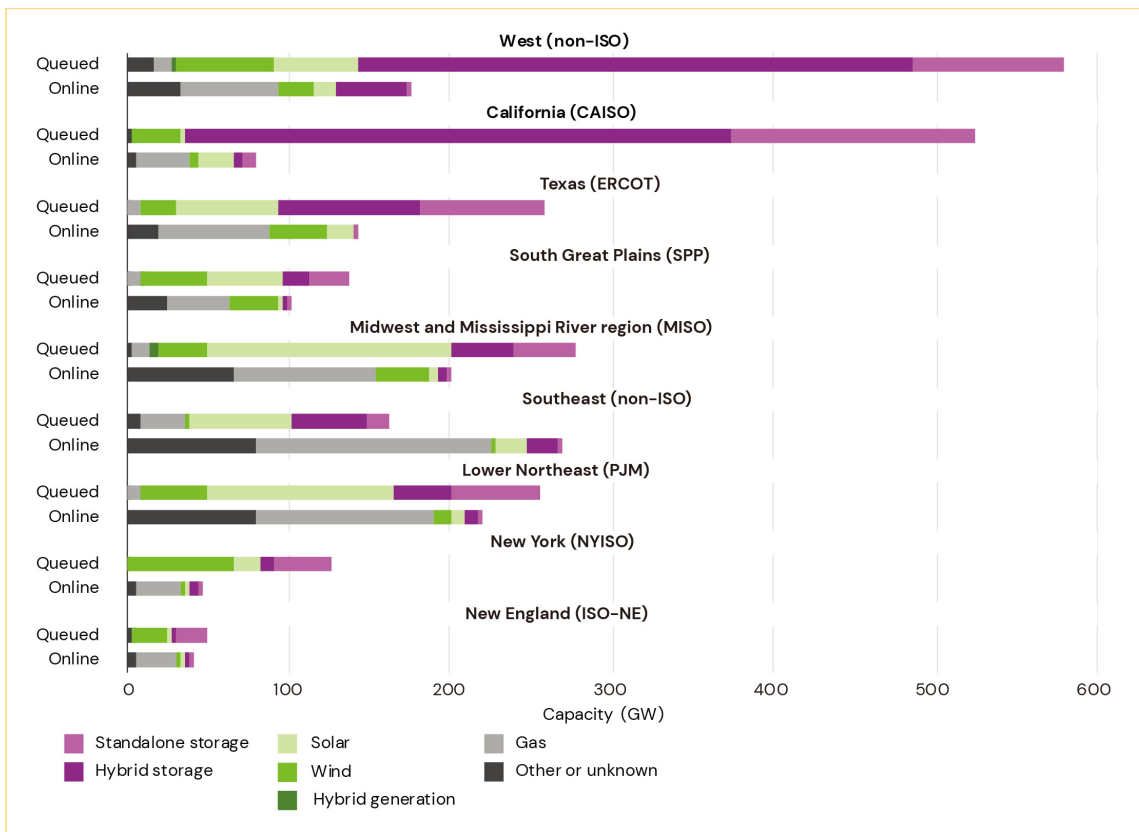
출처: The Hamilton Project, Eight facts about permitting and the clean energy transition, 2024, p. 9.(원자료: LBNL, 2024)

■ 미국 9개 지역 중 8개에서 접속 대기 중인 발전·저장 용량이 운영 중인 용량보다 많음

- 캘리포니아에서는 대기 중인 설비용량이 실제 운영 중인 용량의 6.5배, 서부 지역에서는 3.3배, 뉴욕에서는 2.8배에 달함.
 - 2022년에서 2023년 사이, 캘리포니아의 대기 중 용량과 운영 중 용량의 비율은 3배에서 7배로 증가함.
- 모든 지역에서 대기 중인 태양광 및 풍력 발전 용량이 실제 운영 중인 용량보다 많으며, 5개 지역에서는 대기 용량의 대부분이 태양광 또는 풍력 발전임.
 - 캘리포니아, 서부 지역, 텍사스에서는 독립형 또는 하이브리드 저장 시스템이 대기 중인 용량의 대부분을 차지함.
- 청정전력 전환을 위해 저장 용량을 늘리는 것이 필수적임.

- 태양광과 풍력 발전은 일일 및 계절별 수요와 공급의 불일치를 초래할 수 있어 저장 시스템이 이를 보완할 수 있음.
- 현재 대기 중인 저장 용량의 약 99%가 배터리이며, 절반 이상이 발전과 결합된 하이브리드 구성을 가짐.
- 2000년부터 2018년까지 배터리 프로젝트의 완료율은 평균 11%로, 가스 프로젝트의 31%에 비해 현저히 낮았음.

그림 9 2023년 미국의 지역별 대기열 및 계통접속 설비용량 현황



출처: The Hamilton Project, Eight facts about permitting and the clean energy transition, 2024, p. 10.(원자료: EIA 2023; LBNL 2024)

4 미국의 최근 입법 동향과 시사점

- 2024년 7월 22일 미 상원 에너지 및 천연자원 위원회(Senate Energy and Natural Resources Committee)에서 에너지 허가제 개편 법안 초안을 발표했으며, 다음 날인 7월 23일에 해당 법안(S. 4753-the Energy Permitting Reform Act of 2024)이 발의됨.

- 이 법안은 다양한 에너지 자원 및 광물과 관련된 인프라 허가 문제를 다루는 것으로, 특별히 법안의 4장과 5장에서는 전력부문의 허가 가속화를 위한 제안을 담고 있음.
 - 현행법은 주 정부가 거부한 경우 미 에너지부(DOE)가 지정한 국가이익송전회랑(NIETC)에 대해서만 연방에너지규제위원회(FERC)가 backstop siting 권한을 발동할 수 있으나, 발의된 법안은 NIETC의 지정 없이도 FERC가 주간(interstate) 송전시설에 해당 권한을 행사할 수 있도록 하며 송전 인프라 건설 관련 비용을 할당할 수 있도록 함.
 - 또한 송전망 소유자가 4년마다 지역 간 송전 계획을 업데이트할 것을 요구하며, 계획을 통해 식별된 인프라는 FERC의 backstop siting 적용 대상이 될 수 있음.

■ 그러나 앞에서 살펴본 미국의 현황에 대한 진단 결과는 중앙정부 차원의 개혁만으로는 충분하지 않음을 시사함.

- 중앙정부 차원의 노력과 함께 지방정부 차원의 조례 및 토지이용계획 개선, 계통접속 절차의 간소화, 지역사회 수용성 강화 등에 초점을 맞추도록 유도해야 함.
- 탄소중립 목표 달성을 위한 에너지 인프라 구축을 위해서는 속도와 규모에 있어 전례 없는 가속화를 이룰 수 있는 허가체계의 개선이 전방위적으로 요구됨을 주지해야 할 것임.

참고문헌

- The Hamilton Project, Eight facts about permitting and the clean energy transition, 2024.05.
- Congressional Research Service, Energy Permitting Reform Act of 2024: Electricity Provisions, 2024.08.28.

주요단신

World

세계



세계

■ IAEA, 제68차 정기총회 개최...2050년까지 원전 규모 최대 950GW 전망

IAEA News Release 2024.09.16., IAEA Week in Review 2024.09.20., UxWeekly 2024.09.23.,
 『Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050』, IAEA, September 2024

■ 제68차 IAEA 정기총회가 오스트리아 Vienna 에서 9월 16일부터 20일까지 개최되었으며, 178개 회원국 중 150개 회원국 대표 2,671명과 국제기구 및 비정부기구 대표 285명을 포함해 총 3,000여 명에 가까운 관계자들이 참석함.

- Rafael Grossi 사무총장은 총회 개회사에서 핵비확산, 기후변화, 식량안보 등 전 세계적인 문제를 해결하는 데 있어서 IAEA의 역할이 중요하다고 강조함.
 - Grossi 사무총장은 기후위기의 심각성을 강조하며, COP28에 이어서 COP29에서도 다른 저탄소 에너지원과 더불어 원자력 활용 촉진 노력이 지속될 것으로 기대한다고 덧붙임.
- 부대행사로 열린 ‘과학 포럼(The Scientific Forum)’은 ‘식량을 위한 원자력(Atom for Food)’을 주제로 지속 가능한 농업을 지원하기 위한 원자력 기술에 초점을 맞춤.
 - 해당 포럼에서는 유엔 식량농업기구와 함께, 식량 방사선 조사, 해충 억제 기술, 토양 및 작물 개선 기술 등 전 세계적인 기아 문제 해결을 위한 원자력 기술 도입 방안을 모색함.
- 또한 이번 총회에서 2024~2025년 기간의 신규 IAEA 이사국으로 아르헨티나, 콜롬비아, 이집트, 조지아, 가나, 이탈리아, 룩셈부르크, 모로코, 파키스탄, 태국, 베네수엘라 등 총 11개국을 선출함.
- 9월 18일에는 비공식적으로 Sapporo 5라고 알려진 미국, 캐나다, 프랑스, 일본, 영국의 대표들이 공동성명을 발표하면서, 핵연료 공급망에서 러시아의 영향력을 배제하기 위한 노력에 노선을 같이 하는 국가들(like-minded nations)의 참여를 촉구함.
 - 또한 현재까지 핵연료 공급망 구축을 목표로 공공 및 민간 투자로 56억 달러를 조달하여 작년 COP28에서 선언했던 42억 달러 조달 목표를 성공적으로 달성했다고 밝힘.

■ 한편, IAEA 는 ‘Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to

2050' 보고서를 통하여 2050년에 원전 규모가 최소 514GW, 최대 950GW에 달할 것으로 전망했으며, 특히 신규 용량의 6~24%를 SMR이 차지할 것으로 예상함.

- 최소 시나리오는 현재의 기술·시장·자원의 추세가 유지되며 정책에 큰 변화가 없을 것으로 가정한 것이며, 최대 시나리오는 기후변화 대응을 위한 국가정책 및 원전 확대 방향이 반영된 것임.
- 아울러 2030년에는 원전이 최소 414GW, 최대 461GW, 2040년에는 최소 491GW, 최대 694GW에 달할 것으로 IAEA는 전망함.

주요단신

North and South America

북·남미



■ 미국 Constellation, Three Mile Island 1호기 2028년 재가동 계획 발표 및 Microsoft와 PPA 체결

World Resources Institute 2023.05.05., Nucnet 2024.09.20., World Nuclear News 2024.09.20.

- 2024년 9월 20일 미국 Constellation Energy는 Microsoft와 20년간 전력구매계약(Power Purchase Agreement)을 체결하고 Pennsylvania 주에 있는 Three Mile Island 1호기(880MW, PWR)를 2028년부터 재가동할 계획임을 발표함.
 - Three Mile Island 1호기는 1979년 3월 냉각장치 고장으로 발생한 노심용융 사고로 가동이 중단된 Three Mile Island 2호기와 인접해 있음.
 - 이번 계약과 관련해 Constellation의 Joe Dominguez CEO는 데이터 센터를 포함해 미국 내 경제와 기술 경쟁력에 중요한 산업을 지원하려면 24시간 신뢰할 수 있고 탄소 배출이 없는 에너지원이 필요하므로, 원전이 이를 달성할 수 있는 중요 에너지 공급원이라고 밝힘.
 - 2023년 5월 Microsoft는 Constellation으로부터 지속 가능한 전력 공급원 조달을 목표로 재생에너지원에서 생산된 전력을 일정량 구매하는 계약을 체결함.
 - Constellation에 따르면 Three Mile Island 1호기 재가동을 위해 터빈, 발전기, 주요 전력 변압기, 냉각과 제어 시스템을 포함한 주요 인프라에 상당한 투자를 진행할 것임.
 - Constellation은 Three Mile Island 1호기 재가동 시 약 80만 가구에 835MW의 전력을 안정적으로 공급할 수 있으며, 3,400개의 일자리를 창출하고 세수 및 GDP 증대에 기여할 것이라고 덧붙임.
 - Constellation은 Three Mile Island 1호기 재가동 계획을 발표하면서 Constellation 모회사인 Exelon의 전 CEO였던 Chris Crane이 미국 내 원전 운영에 기여를 한 업적을 기리기 위해 원전 이름을 'Crane Clean Energy Center'로 변경할 예정이라고 밝힘.

- Three Mile Island 1호기는 1968년 5월 18일 착공하여 1974년 6월 5일에 최초임계 도달 후 같은 해 6월 19일 전력망에 연결되었으며, 1974년 9월 2일에 상업운전을 시작했으나, 2019년 9월 20일 경제적인 이유로 조기 폐쇄됨.
 - Three Mile Island 1호기는 2009년 10월 22일에 1차 계속운전 허가를 받았으며, 이는 2034년 4월 19일에 만료될 예정임.
 - Constellation은 Three Mile Island 1호기가 재가동된 이후에도 2054년까지 해당 원전이 운영할 수 있도록 2차 계속운전 신청을 준비할 계획이라고 밝힘.

■ 미 NRC, Florida 주 Turkey Point 3·4호기 2차 계속운전 최종 승인

Nucnet 2024.09.19., World Nuclear News 2024.09.19., Nuclear Newswire 2024.09.20.

- 2024년 9월 19일 미 원자력규제위원회(NRC)는 미국 Florida 주 남부에 있는 Turkey Point 3·4호기(총 1,658MW, PWR)의 2차 계속운전(Subsequent License Renewal, 이하 'SLR')을 최종 승인했으며, 두 호기는 각각 2052년 7월 19일과 2053년 4월 10일까지 운영이 가능하다고 발표함.
 - 2019년 12월 NRC는 Turkey Point 3·4호기의 SLR을 승인한 바 있으나 2022년 2월 환경단체가 Turkey Point 3·4호기의 SLR에 대한 환경영향평가가 충분하지 않다고 이의를 제기했으며, 이를 수용한 NRC는 환경단체가 제기한 청원을 검토함.
 - 검토 과정 중 NRC는 2018년 1월 Turkey Point 3·4호기 SLR 허가 신청 시 운영사인 Florida Power & Light가 제출한 자료가 1차 계속운전 인허가 신청 자료를 재사용하는 등 인허가 갱신을 위한 포괄환경영향평가서(Generic Environmental Impact Statement, 이하 'GEIS') 기준을 반영하지 않았다는 이유로 기존에 허가한 Turkey Point 3·4호기의 SLR 결정을 번복함.
 - NRC에 따르면 GEIS가 Turkey Point 3·4호기 1차 계속운전 동안의 환경영향만을 다루고 있으며, SLR에 대한 구체적인 평가를 제공하지 않기 때문에 1차 계속운전 이후 원자로의 충분한 정보를 반영한 환경 검토가 필요하다고 결론을 내림.
 - 2022년 6월 Florida Power & Light는 NRC의 결정을 반영해 수정된 환경보고서를 NRC에 제출했으며, 2024년 3월 NRC는 SLR 기간 동안 Turkey Point 3·4호기에서 발생할 수 있는 모든 환경 영향을 평가하여 최종환경영향평가서(Final Environmental Impact Statement, FEIS)를 발행함.

- 2024년 8월 NRC의 원자력안전인허가위원회(Atomic Safety Licensing Board, ASLB)는 Turkey Point 3·4호기의 2차 계속운전과 관련한 환경단체의 주장이 충분한 근거가 없다고 밝히면서 청문회를 개최하거나 추가 심의가 필요하지 않다고 판단했으며, Turkey Point 3·4호기의 2차 계속운전 인허가가 법적으로 유효하다고 결론을 내림.
- 한편, 현재 미국 내 2차 계속운전 허가를 신청한 원전은 총 14기(Point Beach 1·2호기, Oconee 1·2·3호기, St. Lucie 1·2호기, Monticello 1호기, Summer 1호기, Browns Ferry 1·2·3호기, Dresden 2·3호기)임.
 - NRC로부터 2차 계속운전 승인을 받은 원전은 총 8기(North Anna 1·2호기, Turkey Point 3·4호기, Peach Bottom 2·3호기, Surry 1·2호기)임.

■ 미국 Tennessee 주, Orano의 우라늄 농축 원심분리기 시설 후보지로 Oak Ridge 선정 발표

Nucnet 2024.09.05., Nuclear Newswire 2024.09.05., World Nuclear News 2024.09.05., Ux Weekly 2024.09.19.

- 2024년 9월 5일 미국 Tennessee 주 Bill Lee 주지사는 프랑스 Orano가 수십억 달러를 들여 75만 제곱피트 면적으로 건설할 계획인 신규 우라늄 농축 원심분리기 시설의 우선 후보지 (preferred site)로 Tennessee 주 내 Oak Ridge를 선택했다고 발표함.
 - Orano USA의 Jean-Luc Palayer CEO는 이번 발표가 미국 내 신규 우라늄 농축 시설 설립을 위한 필수 과정의 일환으로 미국 정부의 재정 및 규제 지원을 받기 위해 노력 중이며, 안정적인 수요처 확보 및 미 원자력규제위원회(NRC)로부터 시설 허가 승인, Orano 이사회로부터 해당 시설 계획의 공식 승인 획득을 준비 중이라고 밝힘.
 - Orano에 따르면 Tennessee 주에 신규 우라늄 농축 원심분리기 시설 건설은 Tennessee 주 원자력 에너지 기금을 활용할 것임.
 - 해당 자금은 Tennessee 주 2023~2024 회계연도 예산에 주지사가 주 의회와 협력하여 원자력 산업 지원을 위해 도입함.
 - Tennessee 주 주지사는 2024~2025 회계연도 예산에 추가로 1천만 달러(약 132억 원)¹⁾를 배정함으로써 원전 프로젝트와 기업 유치를 위한 재정 지원을 강화하는 의지를 표명함.
 - 2009년 프랑스 Areva는 Idaho 주 Idaho Falls에 우라늄 농축 원심분리기 시설 건설 계획을 목표로 NRC에 신청서를 제출했으나, Orano는 2018년 NRC에 시설 건설과 운영에 대한 계획 제약으로 이전에 제출한 신청서를 무효로 해 달라고 요청함.

1) 북남미 단신 기사 내용 모두 2024년 9월 27일 환율 기준 적용(1달러=1,319원)

- Areva는 2015년부터 구조조정을 시작하여 원전 건설과 유지보수·운영 부문을 Areva NP의 신규 법인으로 분리한 후 우라늄 채굴과 농축 및 재처리 등 원자력 연료 주기 전반에 걸친 사업에 집중하였으며, 2018년 Orano라는 기업명으로 변경함.

■ 2024년 9월 19일 미 에너지부는 Oak Ridge의 Roane County에 위치한 920에이커 규모의 토지를 우라늄 농축 원심분리기 시설 유치를 목표로 Orano Usa에 이전하는 계획을 승인했다고 발표함.

- 미 에너지부는 민간 기업에 부지를 이전함으로써 경제 개발과 에너지 혁신을 촉진하고자 하며, X-energy, Kairos Power, Ultra Safe Nuclear Corp를 포함한 원자력 관련 기업에 1,700에이커 이상의 토지를 이전했다고 밝힘.

■ 미국 Westinghouse, 현대건설과 스웨덴·핀란드에 AP1000 보급 위한 협력 협정 체결

World Nuclear News 2024.09.11., Nuclear Engineering International 2024.09.12.

■ 2024년 9월 11일 미국 Westinghouse는 현대건설과 스웨덴·핀란드에 자사의 AP1000 기술 보급을 목표로 협력 협정(teaming agreement)을 체결했다고 발표함.

- 이번 협력 협정은 2022년 5월 Westinghouse와 현대건설이 AP1000 원자로 기술을 전 세계적으로 확대(global AP1000 Plant)하기 위해 체결한 전략적 협력 협정을 기반으로 함.
- 이번 협정에 따라 Westinghouse는 AP1000 기술 설계와 개발을 제공하며, 현대건설은 스웨덴과 핀란드에서 AP1000 건설 프로젝트의 엔지니어링과 건설 서비스를 담당함.
- 2023년 6월 Westinghouse는 핀란드 Fortum과 핀란드·스웨덴에서 신규 원전 건설 프로젝트 개발을 위한 기술 및 시장 잠재력과 전제조건 탐색을 목표로 양해각서(MOU)를 체결한 바 있음.
- 한편 AP1000 노형은 미국(Vogtle 3·4호기)과 중국(Sanmen 3·4호기, Haiyang 1·2호기)에서는 운영 중이나, 현재 유럽에서는 운영 중이지 않음.

■ 미국 Westinghouse, 미 에너지부 원자로혁신센터에 eVinci 예비안전성 설계보고서(PSDR) 제출

Westinghouse 2024.09.16., Ux Weekly 2024.09.16., Nucnet 2024.09.17.,
Nuclear Engineering International 2024.09.18.

- 2024년 9월 16일 미국 Westinghouse는 미 에너지부 산하 원자로혁신센터(National Reactor Innovation Center, 이하 'NRIC')에 자사의 초소형원자로(MMR)인 eVinci의 예비 안전성설계보고서(Preliminary Safety Design Report, 이하 'PSDR')를 제출했다고 발표함.

※ eVinci는 공장에서 생산이 가능한 이동식 원전으로 5MW 전력 공급이 가능하며, 담수화 및 수소 생산과 온실 열 13MW 공급 등의 활용이 가능함.

- Westinghouse에 따르면 이번에 제출된 PSDR에는 eVinci 원자로의 안전 설계 및 운영 관련 종합적인 정보를 포함하고 있으며, 이후 단계로 eVinci 원자로의 성능 및 안전성 평가를 위한 전체 실험 프로그램 일정 수립과 예비안전분석보고서(Preliminary Documented Safety Analyses)를 준비 중임.
- PSDR은 이전 단계인 FEED에서의 eVinci 설계 구체화 및 설계의 안전성 평가를 위한 초기 분석 등의 연구 결과를 바탕으로 작성됨.
 - 2023년 10월 미 에너지부는 MMR 상용화 지원을 목표로 Westinghouse, Radiant, USNC를 선행주기 엔지니어링 및 설계(Front-End Engineering and Design, 이하 'FEED') 프로젝트 계약 대상으로 선정 후 390만 달러(약 51억 원)를 지원함.
 - 해당 프로젝트 계약에는 실험과 관련한 상세 일정, 예산, 설계와 실험 계획 개발과 함께 안전한 운영 보장을 위한 설계의 예비 안전성 보고서 작성이 포함됨.
- eVinci 설계 작업은 2026년 초 INL의 실증단지(test bed)인 MMR 실험시설(Demonstration of Microreactor Experiments, 이하 'DOME')에서 진행될 계획임.
 - DOME은 MMR 개발을 가속화하기 위한 실증단지로서 실험용증식로-II(Experimental-Breeder Reactor II, EBR-II) 격납건물(containment structure)의 용도를 변경하여 활용됨.
 - Westinghouse는 NRIC와 협력하여 eVinci 설계와 계획을 최종적으로 확정하고, DOME에 해당 원자로 건설을 위한 장기적인 자재 및 부품을 확보해 나갈 계획이라고 밝힘.

■ 미 NRC, 비발전용 원자로에 대한 최종 규칙 승인

World Nuclear News 2024.09.06., Nuclear Newswire 2024.09.06.

- 2024년 9월 4일 미 원자력규제위원회(NRC)는 상업용 원자로와는 다른 규제 기준이 적용되어 온 비발전용 원자로 시설(Nonpower Production or Utilization Facilities, 이하 'NPUF')에 관한 규정을 개정하는 최종 규칙(final rule)을 승인함.
 - 신규 최종 규칙에 따르면 연구용 원자로와 방사선 의료 치료 시설에 대한 인허가 갱신 과정을 삭제하고, 시설의 운영 지속을 위해 5년마다 최종안전성분석보고서(Final Safety Analysis Report, 이하 'FSAR')를 제출하여 최신 기술과 기준에 따른 안전성을 검토하고 반영해야 함.
 - 현재 NRC는 연구, 교육, 의료 응용 등의 목적인 28개의 운영 중 연구용 원자로를 NPUF로 분류하고 허가함.
 - 최종 규칙에는 시험 시설(testing facility)에 대한 정의와 규제 기준을 개정하는 내용이 포함되어 있는데, NPUF가 기존에는 10MW 이상의 열에너지 생산 시 시험 시설로 분류하던 기준을 사고선량률(accident dose rate) 1Rem 이상인 경우로 변경하도록 함.

기타 단신

■ 미 NRC, Kairos Power의 Hermes 2 실증용 용융염원자로 최종환경영향 평가서 발행

NRC News 2024.09.03., World Nuclear News 2024.09.04., Nucnet 2024.09.05.

- 2024년 9월 5일 미 원자력규제위원회(NRC)는 Tennessee 주 Oak Ridge에 건설될 Kairos Power의 Hermes 2 실증 용융염원자로 건설허가 신청에 대한 최종환경영향평가서를 발행함.
 - NRC는 성명에서 Hermes 2가 보급될 부지의 경우 Hermes 실증로의 환경영향평가서(Environmental Impact Statement)를 바탕으로 검토되었기 때문에 Hermes 2 프로젝트에 추가적인 환경영향평가가 불필요하다고 결론 냄.
 - Hermes 2 실증로는 2023년 12월 건설허가를 받은 Hermes 실증로의 후속 모델로, 동일한 35MW 원자로 2기로 구성되어 향상된 전력 공급과 함께 향후 Kairos Power의 불화염냉각고온원자로(KP-FHR) 상업운전 시 비용을 사전에 분석하는 것을 목표로 함.

- Kairos Power는 2023년 7월 원자로 건설 및 운영에 필요한 인허가 프레임워크인 10 CFR Part 50 규정에 따라 Hermes 2 실증로 건설허가를 신청함.

■ 미 NRC, Diablo Canyon 원전의 지진 관련 환경 영향성 재조사 계획 발표

Nuclear Newswire 2024.09.04., Nuclear Engineering International 2024.09.09.

- 2024년 9월 4일 미 원자력규제위원회(NRC)는 2024년 7월 청원심사위원회(Petition Review Board, 이하 'PRB')에서 환경단체가 Diablo Canyon 원전이 위치한 지역의 지진 위험성과 관련해 기존의 환경평가가 이를 반영하지 못한다는 요청을 수용해 지진 피해 가능성을 재조사할 계획이라고 발표함.
 - 이번 재조사 계획과 관련해 PRB는 2024년 8월 서한에서 Diablo Canyon 원전 인근의 Irish Hills에 있는 역단층이 지진을 초래할 수 있으며, 지진 발생 시 노심 손상 위험의 정도 등을 근거로 하여 해당 원전의 지진 위험성을 재평가할 것이라고 언급함.
 - 2023년 12월 NRC는 PG&E가 2023년 11월 재제출한 Diablo Canyon 원전의 계속운전 신청서를 승인하면서 안전 및 환경 검토를 수행하기에 충분한 정보를 포함하고 있다고 평가함.
 - PG&E는 환경단체의 이의 제기와 관련해 Diablo Canyon 원전이 지진을 견딜 수 있도록 건설되었다며 지진 활동으로 인한 운영 제약과 관련한 환경단체의 주장을 지속해서 반박해 옴.
 - 2015년 8월 PG&E는 환경단체의 Diablo Canyon 원전 계속운전과 관련한 반대 입장 주장에 지진 발생 시 Diablo Canyon 원전은 해수면에서 85피트 상에 있어 안전하다고 주장함.

■ 미 에너지부, 기존 원전·석탄발전 부지의 신규 원전 가능 규모 예비 분석 실시

Office of Nuclear Energy 2024.09.09., World Nuclear News 2024.09.10.

- 2024년 9월 9일 미 에너지부는 예비 분석(preliminary analysis) 보고서인 '원자력 발전소와 석탄 발전소 부지의 신규 원자력 설비용량 평가(Evaluation of Nuclear Power Plant and Coal Power Plant Sites for New Nuclear Capacity)'를 발표하고, 31개 주에 있는 54기의 운영 중인 원전과 11기의 폐쇄된 원전 부지에 60-95GW 전력 생산이 가능한 신규 원전 설비 도입이 가능하다고 평가함.
 - 보고서에 따르면 미국 내 기존 41개의 원전 부지에 대형 경수로를 한 개 이상 건설할

수 있는 충분한 부지를 확보하고 있으며, 각 부지에서 최소한 한 개 이상의 대형 경수로 건설 시 60GW의 신규 설비 용량 확보가 가능함.

- 보고서는 동일 41개 부지에 600MW 규모의 SMR 건설도 함께 포함할 경우 총 신규 설비 용량은 95GW까지 증가할 수 있다고 제시함.
- Oak Ridge 국립연구소와 Argonne 국립 연구소 관계자들이 연구에 참여했으며, 충분한 냉각수 공급 가능성, 인구 밀집 지역이나 위험 시설과의 근접성, 자연재해의 발생 가능성 등의 요소들을 종합적으로 고려해 부지를 평가함.
- 보고서는 석탄 발전소 인근 부지에 대해서도 신규 원전 가능 용량을 조사했으며, 노형에 따라 128GW에서 174GW의 신규 원전 설비 도입이 가능하다고 분석함.

■ 캐나다 OPG, 약 4천억 원 규모 신규 녹색채권 발행

Ontario Power Generation 2024.09.18.

- 2024년 9월 18일 캐나다 발전사 OPG는 자사가 2024년 7월에 새롭게 발표한 지속가능 금융 프레임워크(Sustainable Finance Framework)에 따른 자금 조달을 위해 3억 달러(약 4천억 원) 규모의 녹색채권(green bond)을 발행했다고 밝힘.
- OPG는 2018년부터 녹색채권을 발행해 왔으며, 2024년에는 OPG와 자회사가 총 15억 달러(약 2조 원) 규모의 녹색채권을 발행해 지속가능한 에너지 전환을 추진함.
 - OPG는 지속가능 금융 프레임워크를 통해 지역 주민과 기업에 자금 지원 및 역량 강화 프로그램 지원과 같이 실질적인 기회를 제공하고, SMR을 포함한 신규 원자력 프로젝트와 에너지 저장 시스템에 투자하며 극한 기후 대비 인프라와 시스템을 강화하고자 함.

■ 브라질 정부, 국가 저탄소 수소 정책에 원자력 포함

Ux Weekly 2024.09.16.

- 2024년 9월 13일 브라질 정부는 청정수소 생산 시 기존의 태양광과 풍력 등 재생에너지 활용에 더해 에너지원의 다양성 확보와 안정적인 수소 생산 체계 구축을 목표로 원자력을 새롭게 포함한 국가 저탄소 수소 정책(National Low-Carbon Hydrogen Policy)을 승인함.
- 브라질의 저탄소 수소 정책은 1kg의 수소 생산 시 발생할 수 있는 이산화탄소 배출량 허용 기준을 최대 7kg으로 설정하고, 수소 생산 투자를 촉진하기 위해 세제 혜택을 제공함.
- 브라질 정부는 가동 중인 Angra 1·2호기(총 1,990MW, PWR)와 건설 중인 Angra 3호기(1,405MW, PWR) 및 SMR 도입을 통해 수소 생산 프로젝트 추진을 지원한다고 밝힘.

▣ 브라질, Angra 3호기 건설 중단 시 약 5조 원 비용 발생 전망

Ux Weekly 2024.09.09., World Nuclear News 2024.09.09., Nucnet 2024.09.18.

■ 2024년 9월 9일 브라질개발은행(Brazil's National Bank for Economic and Social Development, 이하 'BNDES')은 건설 중단과 재개를 반복 중인 Angra 3호기(1,405MW, PWR) 건설의 상업적 타당성에 중점을 둔 연구를 발표함.

- 연구에 따르면 Angra 3호기 완공 시 국영 원자력 기업 Electronuclear가 얻게 되는 재정적 · 환경적 · 사회적 편익이 프로젝트 중단 비용보다 더 크며, 완공 예상 비용은 약 230억 헤알(약 6조 원)이며 건설 중단 비용은 약 210억 헤알(약 5조 원)에 이를 전망이다.
 - 현재 Angra 3호기 건설에 120억 헤알(약 3조 원)이 투자됨.
- Electronuclear는 BNDES의 연구 결과를 브라질 광물 · 에너지부에 제출할 예정이며, 연구 결과 검토 후 브라질 국가 에너지정책 위원회(Conselho Nacional de Política Energética, 이하 'CNPE')에 보고되면 최종적으로 CNPE가 Angra 3호기의 완공 여부를 결정할 계획임.
 - Angra 3호기의 건설은 1984년에 시작되었으나 자금 부족으로 1986년에 중단된 이후, 2010년에 건설 재개, 2015년 자금 문제와 부패 조사로 다시 중단, 2022년 11월 건설 재개가 추진되었으며, 최근에는 2023년 4월 브라질 Angra dos Reis 시 정부가 내린 건설 중단 명령에 대해 2024년 6월 Electronuclear가 항소심에서 승소하였음.

▣ 아르헨티나, 자국 개발 SMR 건설 중단

Buenos Aires Herald 2024.09.14., Nuclear Engineering International 2024.09.17.

■ 2024년 9월 14일 아르헨티나의 현지 언론에 따르면 아르헨티나에서 개발 중인 32MW의 가압 경수로형 SMR인 CAREM-25 실증로 건설이 민간 건설업체 세 곳의 자금 부족으로 근로자들이 해고됨으로써 중단됨.

- 현지 언론은 올해 초부터 해고된 근로자는 총 470명에 이르며, CAREM-25 건설은 2014년에 시작된 이후 현재 85% 완료된 상태로 2028년에 가동될 계획이었다고 밝힘.
- CAREM-25 개발은 1980년에 시작되었으나, 2019년 작업 중단과 2021년 건설 재개를 반복했으며, 2024년 3월 아르헨티나 Javier Milei 정부의 긴축재정 정책의 일환으로 CAREM-25 건설 프로젝트 예산이 삭감되어 아르헨티나 원자력위원회(CNEA)는 정부로부터 2024년 예산을 받지 못하고 2023년 예산을 연장해서 사용 중이었음.

주요단신

Europe

유럽



■ 폴란드 정부, 최초 원전 건설에 약 21조 원 조달 계획 수립 및 EU 승인 요청 계획

energia.rp.pl 2024.08.19., Polandatsea 2024.09.03., Nucnet 2024.09.06., 11.

- 2024년 9월 2일 폴란드 정부 입법 센터에 게시된 법률 초안에 따르면 폴란드 정부는 2025~2030년 Lubiato-wo-Kopalino 최초 원전 사업을 담당하는 국영 전력기업인 PEJ에 600억 즈워티(약 21조 원)²⁾ 이상을 조달할 계획임.
 - 폴란드 재무부는 최초 원전 사업에 대한 자금 조달 구조로 현금 출자 및 국채를 통해 PEJ 자본금의 약 30%를 조달하고 나머지는 외부 금융기관을 통해 조달할 계획을 밝힘.
 - 폴란드 정부의 재정지원에 따른 PEJ의 자본재편(recapitalization)은 2025년 46억 즈워티(약 2조 원), 2026년 110억 즈워티(약 4조 원), 2027년 140억 즈워티(약 5조 원), 2028년 130억 즈워티(약 4.4조 원), 2029년 110억 즈워티(약 4조 원), 2030년 66억 즈워티(약 2.2조 원)로 이루어짐.
 - 외부 자금조달의 경우 자기자본 우선 법칙에 따라 폴란드 정부의 자체 출자금이 투입된 이후 시행될 예정임.
 - 상기 법률 초안은 올해 4분기에 각료회의에서 채택될 것으로 예상됨.
- 한편, 2024년 9월 11일 Maciej Bando 폴란드 전략에너지인프라 전권대표는 유럽연합 집행위(EC)에 Lubiato-wo-Kopalino 최초 원전에 대한 정부 보조금 계획을 통지하는 문서에 서명함.
 - 폴란드 정부의 보조금 지원 정책은 PEJ의 자본재편(recapitalization), 재무부의 부채 금융(debt financing) 보증, 최초 원전 운영 단계에서 양방향 CfD 모델을 통한 전력 가격 지원 보장임.
 - Bando 전권대표는 EC의 정부 보조금 지급 승인 결정이 2025년 2분기에 내려질 것으로 전망함.

2) 유럽 단신 기사 내용 모두 2024년 9월 27일 환율 기준 적용(1즈워티=344원, 1코로나=130원, 1유로=1,473원)

- 2023년 9월부터 폴란드는 EC에 Lubiatowo-Kopalino 최초 원전 건설 사업에 대한 정부 보조금 지급 의사 통지 절차를 시작하였음. PEJ의 자본재원은 EC가 해당 보조금 지급 계획을 승인한 이후에 이루어질 예정임.
- 폴란드 최초 원전 사업은 미국 기업 Westinghouse · Bechtel 컨소시엄이 Choczewo 지자체 내 Lubiatowo-Kopalino 부지에 Westinghouse의 AP1000 PWR 3기를 도입하는 것으로, 현재 최초호기의 최초 콘크리트 타설은 2028년, 완공은 2035년으로 계획됨.
- 올해 8월 폴란드 정부는 2025년 연방 예산에서 46억 즈위티(약 2조 원)를 편성해 원전 건설을 준비할 계획이라고 밝혔으며, Bechtel은 올해 5월부터 지질조사작업을 진행 중으로 올해 말 작업을 완료할 예정임.

■ 스웨덴 정부, 2025년 예산안에서 원자력 부문 지원 위한 예산 배정

regeringen.se 2024.09.09., World Nuclear News 2024.09.11., Nuclear Engineering International 2024.09.13.

- 2024년 9월 9일 스웨덴 정부는 에너지 공급 확대 및 안정적 확보와 녹색 전환 촉진을 위해 2025년 예산에서 10억 크로나(약 1,302억 원) 이상을 편성하고, 이 가운데 원자력 부문에 1억 크로나(약 130억 원)를 배정한 투자 계획을 발표함.
 - 스웨덴 정부가 제안한 투자 계획에는 전력 시스템 용량 확대 위한 신규 투자 지원, 풍력 발전 확대 위한 지자체 보상, 원자력 분야의 시범 · 실증 프로젝트 투자 확대, 무탄소 발전 여건 개선 노력 등을 포함하고 있음.
 - 스웨덴 정부는 2045년까지 탄소중립 목표 달성을 위해 모든 종류의 전원을 활용한 무탄소 전력의 안정적인 공급을 목표로 하고 있음.
 - 스웨덴 정부는 원자력이 향후 전력 수요 충족과 전력 공급 안정성 확대를 위해 필요하다고 밝히면서, 신규 원자력 용량 확대 계획이 심층 단계에 접어들고 있으며 신규 원자력 자금조달 모델을 수립 중이라고 덧붙임. 2025년 원자력 부문에 대한 정부 투자 계획은 다음과 같음.
 - 원자력 부문 시범 및 실증 프로젝트 지원: 1억 크로나(약 130억 원) 배정
 - 효과적인 인허가 절차 지침 개발: 환경법에 따른 지침 제공을 위해 스웨덴 환경보호청(Environmental Protection Agency)에 대한 보조금 250만 크로나(약 3.2억 원)로 증액, 2026년과 2027년 보조금은 각각 250만 크로나(약 3.2억 원)와 150만 크로나(약 2억 원)로 증액 예상
 - 신규 원자력 개발 조건 강화를 위한 추가 작업: 2025년 3,000만 크로나(약 40억 원), 2026년 3,500만 크로나(약 46억 원), 2027년 2,500만 크로나(약 33억 원) 배정 예상

- 스웨덴 정부는 해당 계획서를 2025년 예산안에 포함시켜 의회(Riksdag)에 제출할 계획임.
 - 2023년 11월 스웨덴 정부는 2035년까지 신규 원자로 2기 건설, 2045년까지 최대 10기의 원자로 가동 계획을 골자로 한 신규 원전 건설 로드맵을 공개한 바 있음.

■ Uniper, 스웨덴 Oskarshamn 3호기 80년까지 계속운전 위한 예비 연구 착수 결정

Montel, World Nuclear News, Uniper 2024.9.18.

- 2024년 9월 18일 스웨덴 Oskarshamn 원전(독일 에너지 기업 Uniper 54.5%, 핀란드 에너지 기업 Fortum 45.5%)의 대주주인 Uniper는 Oskarshamn 3호기(1,450MW, BWR)를 기존 60년에서 80년까지 계속운전하기 위한 예비 연구 착수를 결정함.
 - Uniper는 해당 원자로의 계속운전 시행에 필요한 모든 측면(기술, 규제, 시장조건)을 고려하는 분석 작업을 심화해 2030년대 초에 결정을 내리기 위한 근거를 마련할 것이라고 밝힘.
 - Uniper는 Oskarshamn 원전뿐만 아니라 스웨덴 Ringhals · Forsmark · Barsebäck 원전 지분도 보유하고 있음.
 - Oskarshamn 3호기는 1980년 5월에 착공에 들어가 1985년 8월 상업운전을 개시하였으며, 당초 2045년까지 가동될 계획이었음.
 - 한편, Oskarshamn 1호기(492MW, BWR)와 2호기(661MW, BWR)는 각각 2017년 6월, 12월에 수익성 악화로 조기 영구정지된 바 있음.
 - 한편, 올해 6월 스웨덴 전력사 Vattenfall 역시 Forsmark · Ringhals 원전의 가동 기간을 60년에서 80년으로 연장해 2060년까지 가동할 계획이라고 발표한 바 있음.

■ Holtec Britain, SMR-300 부품 공장 건설 부지로 잉글랜드 South Yorkshire 선정

Holtec Britain, World Nuclear News 2024.09.20., Nucnet 2024.09.23..

- 2024년 9월 20일 미국 Holtec International의 영국 자회사인 Holtec Britain은 영국 내 SMR-300(300MW, PWR) 부품 공장 건설 부지로 잉글랜드에 소재한 South Yorkshire를 선정했다고 발표함.

- Holtec Britain은 올해 3월 지역 당국 및 기업들을 대상으로 SMR-300 부품 공장 건설을 위한 부지 선정 공모를 실시해 해당 공모에 지원한 영국 내 13개 지역 부지를 평가한 후, 선정 기준에 따라 4곳의 후보지(West Midlands, South Yorkshire, Cumbria, Tees Valley)를 선별해 최종적으로 South Yorkshire 부지를 선정함.
 - South Yorkshire는 영국 최대의 청정기술 클러스터의 본거지이며, Holtec Britain의 신규 SMR 부품 공장을 지원할 기존 산업 기반과 공급망을 갖추고 있음.
- Holtec Britain은 자재 · 부품 · 서비스의 최대 70%를 영국(특히 South Yorkshire)에서 조달하는 것을 목표로 설정해 해당 지역에 공급망 구축 기회가 있을 것으로 기대함.
- 최근 영국의 일반설계평가(GDA) 절차의 1단계를 완료한 Holtec Britain의 SMR-300은 2023년 10월 영국 정부 산하 기관인 대영원자력(Great British Nuclear)이 주관하는 SMR 기술개발 지원 사업 공모에서 선정된 6개의 SMR 설계 중 하나임.

▣ 체코 정부, 국영기업 ČEZ와 Rolls-Royce SMR Ltd 간 전략적 파트너십 체결 계획

Ministry of industry and trade, World Nuclear News 2024.09.19., Ux Weekly 2024.09.23., Nuclear Engineering International 2024.09.24.

- 2024년 9월 19일 체코 산업통상부는 국영 기업인 ČEZ와 영국 Rolls-Royce SMR Ltd가 SMR 개발을 위한 전략적 파트너십을 체결할 예정이라고 발표함.
 - 이에 앞서 9월 18일 ČEZ는 자국 내 SMR 도입 적합성을 기준으로 7개의 글로벌 SMR 공급업체의 정보를 평가한 후 Rolls-Royce SMR Ltd를 최대 10기의 Rolls-Royce SMR을 공급할 우선 후보업체로 선정했다고 밝힘.
 - 상기 7개 글로벌 SMR 공급업체는 EDF(Nuward, 340MW/PWR), Westinghouse(AP300, 300MW/PWR), GE-Hitachi(BWRX-300, 300MW/BWR), 한국수력원자력(i-SMR, 680MW/PWR), Rolls-Royce SMR Ltd(Rolls-Royce SMR, 470MW/PWR) Holtec(SMR-300, 300MW/PWR), Nuscale(VOYGR-6, 924MW/PWR)임.
 - Petr Fiala 산업통상부 장관은 대형 원전 건설 공급업체 선정 과정에서도 실시한 것과 마찬가지로, Rolls-Royce SMR Ltd에 대한 안보 평가 승인을 전제로 전략적 파트너십을 체결할 계획이라고 설명함.
 - 2024년 8월 ČEZ는 체코 정부와 SMR 공급업체 선정 시 정부의 안보 이익 보장을 목표로 하는 SMR 개발에 관한 안보 협약(security agreement)을 체결하였음.

- ※ 안보 평가는 체코 내무부, 보안정보국, 국가정보국(ÚZSI), 군사정보국, 기타 주요 기관이 협력해 저탄소법에 따라 자국의 안보 요건 준수 여부를 확인하는 작업임.
- Fiala 장관은 체코 기업들의 SMR 및 관련 부품 개발·제조를 비롯해 해외 SMR 공급 참여를 목표로 한다고 밝히면서, Rolls-Royce SMR Ltd와의 이번 전략적 파트너십이 해당 목표를 지원하며, 2030년대 초 최초 SMR 발전소가 가동될 수 있을 것이라고 강조함.
- 체코 산업통상부에 따르면, ČEZ는 2040년 이전으로 계획된 신규 대형 원전 가동에 앞서, 2030년대에 남보헤미아주 Temelin 원전 인근에 최초 SMR 발전소를 도입할 계획임.
 - 현재 ČEZ는 Tušimice 및 Dětmarovice 석탄발전소 부지를 포함해 기타 부지도 후보 부지로 검토 중임.

■ 핀란드 Steady Energy, STUK에 지역난방용 SMR 예비 평가 문서 제출

STUK 2024.09.05., yle.fi, World Nuclear News 2024.09.09., UxWeekly 2024.09.16.

- 2024년 9월 5일 핀란드 방사선·원자력안전청(STUK)은 올해 8월 말에 LDR-50 SMR 개발 업체인 Steady Energy가 LDR-50 SMR의 예비 평가와 관련된 문서를 제출했다고 밝힘.
 - STUK은 공식적인 인허가 신청과 별개로 진행되는 이번 절차를 통해 신규 SMR 발전소의 옵션 파악 및 안정성 평가가 가능하다고 설명함.
 - 2023년 여름 핀란드 VTT 국가기술연구센터에서 분사한 Steady Energy는 2030년까지 세계 최초 지역난방용 LDR-50 SMR 발전소 건설을 목표로 하고 있으며, 올해 6월에는 2025년까지 LDR-50 SMR의 실증시설 건설 계획을 발표한 바 있음.
 - 2020년부터 VTT 국가기술연구센터에서 개발 중인 열 출력 50MW인 LDR-50 SMR은 약 150℃ 및 10bar(145psi) 미만의 운전 조건 및 압력 특성을 가짐.
 - 올해 7월 Steady Energy는 중남부에 위치한 Kuopio시에 2030년대 초 지역난방용 SMR 발전소 건설을 목표로 지역 에너지 기업인 Kuopion Energia와 1년간의 사전 계획 협약을 체결하였음.
 - 이 계약의 일환으로 Kuopion Energia는 SMR 발전소 건설 후보 부지에 대한 환경영향 평가를 시작함.
- 한편, 2024년 9월 9일 핀란드 에너지 기업 Helen은 2030년대 초 헬싱키시에 지역난방용 SMR 발전소 건설을 목표로 하는 원자력 프로그램을 공식적으로 시작했다고 밝힘.

- Helen은 원자력 프로그램의 첫 번째 단계에서 2026년까지 잠재적인 파트너 주주와 논의, SMR 공급업체 평가, 발전소 부지 결정을 이행할 예정임.
- Helen은 2030년대에 무탄소 발전을 위해 원자력의 활용가능성을 탐구하기로 결정하고, 지역난방 네트워크 인근에 위치할 수 있는 안정적이고 전기와 무관한 열원이 필요하다고 판단함. 이에 따라 Helen의 원자력 프로그램은 열만 생산하거나 전기와 열을 모두 생산할 수 있는 검증된 방안을 기반으로 SMR을 평가할 예정임.
- 2023년 10월 Helen은 지역난방용 SMR 건설 가능성 검토를 위해 Steady Energy와 의향서(Letter of Intent)를 체결한 바 있음.
 - 2024년부터 2027년까지 유효한 해당 의향서에는 핀란드 원자력법 개정 추진, 부지 허가 및 설계 검토 신청, SMR 발전소 계약 가격 확정, 최대 10기 Steady Energy의 SMR 공급 등이 포함됨.

▣ 세르비아 정부, 프랑스 EDF 및 Egis Industries와 자국 원전 도입 위한 예비 기술 연구 계약 체결

balkangreenenergynews 2024.09.13., Nunet 2024.09.17.

- 2024년 9월 13일 세르비아 광산·에너지부는 프랑스 원전운영사 EDF 및 엔지니어링 컨설팅 기업 Egis Industries와 자국 내 원전 도입 관련 예비 기술 연구를 위한 계약을 체결함.
 - 세르비아 광산·에너지부에 따르면 약 12만 유로(약 2억 원) 규모의 예비 기술 연구는 기존 3세대+ 원자로 및 첨단 원자로(SMR 포함, 4세대 원자로 제외) 평가를 목적으로 함.
 - 세르비아 정부의 이번 결정은 1986년 체르노빌 원전 사고 여파로 인한 원전 건설 금지 철회를 제안하는 자국 에너지법 개정 계획에 따른 것임.
 - Dubravka Dedovic Handanovic 에너지부 장관은 EDF로부터 자국 원자력 기술 강화를 위한 지식 및 경험 공유, 원자력 부문에서 법적 체계 구축을 위한 기술 지원을 기대한다고 밝힘.
 - 올해 8월 세르비아와 프랑스는 Emmanuel Macron 대통령의 세르비아 방문 기간 동안에 원자력의 평화적 협력에 관한 협정을 포함해 필수 원자재, 환경 등 다양한 협정을 체결한 바 있음.

■ 영국, Hinkley Point B 2호기 사용후핵연료 인출 완료 및 Hunterston B 원전 해체 승인

World Nuclear News 2024.09.11./13., ONR 2024.09.11./13.

- 2024년 9월 11일 영국 원자력규제청(ONR)은 원전운영사 EDF Energy가 시행한 Hinkley Point B(HPB) 2호기(655MW, GCR)의 사용후핵연료 인출 작업을 감독했으며, 해당 작업이 완료되었다고 발표함.
 - ONR에 따르면 HPB 2호기에서 인출된 사용후핵연료는 Sellafield 원자력 단지로 이송되어 저장될 예정이며, EDF Energy는 HPB 1호기의 사용후핵연료 인출 작업 준비를 진행 중임.
 - ONR은 2024년 9월 9일 EDF Energy로부터 HPB 원전 영구정지 신청서를 접수했다고 밝힘.
 - ONR은 사용후핵연료 제거 단계 동안 해당 원전의 정화, 해체 등에 중점을 두고 부지를 규제할 예정임.
 - ONR에 따르면, 해당 원전의 사용후핵연료 제거 시 부지 허가는 원자력해체청(NDA)으로 이전되어, NDA의 자회사인 Nuclear Restoration Services가 해체 작업을 담당할 예정임.
 - 7기의 AGR 원전(Torness, Hunterston B, Dungeness B, Hartlepool, Heysham 1·2, Hinkley Point B) 해체는 당초 EDF가 담당했지만, EDF-영국 정부 간의 AGR 해체 협정(2021.06.) 체결로 상기 원전의 소유권은 NDA에 이전되어 해체·정화 작업이 진행됨.
 - 1976년에 상업운전을 개시한 Hinkley Point B 1·2호기는 원자로 노심을 구성하는 흑연 블록에서 감지된 균열로 인해 당초 계획한 2023년에서 1호기(655MW, GCR)는 2022년 8월 1일, 2호기는 2022년 7월 6일로 영구정지 시점이 앞당겨졌음.
- 한편, 2024년 9월 13일 ONR은 스코틀랜드에 소재한 EDF Energy의 Hunterston B 원전(각 644 MW, GCR 2기)의 해체 신청서를 승인함.
 - 이번 결정은 ONR 전문가들의 EDF Energy의 환경영향평가에 대한 공론화와 세부 검토 결과에 따른 것임.
 - EDF Energy는 해당 원전의 해체 작업을 위한 환경영향평가를 2023년 12월 1일 ONR에 제출한 바 있음.
 - ONR은 EDF Energy의 환경영향평가서가 해당 원전의 해체 작업이 미치는 영향을 해결하기 위한 적절한 완화 조치를 제안하고 있으면서, 관련 모범 사례를 준수하고 있다고 평가함.

- Hunterston B 1·2호기는 각각 1976년과 1977년에 상업 운전을 시작했으며 2021년 11월과 2022년 1월에 영구정지됨.
 - 2022년 5월부터 2023년 9월까지 EDF Energy는 Hunterston B 1호기(644MW, AGR)의 사용후핵연료 인출 작업을 완료하였음. 이후 Hunterston B 2호기의 사용후핵연료 인출 작업 완료 및 Sellafield 원자력 단지로 사용후핵연료 이송(2025년 중반까지), NDA에 소유권 이전(2026년)을 진행할 예정임.

기타 단신

■ 프랑스 Flamanville 3호기, 최초 임계 도달 후 자동 정지 및 재가동

Nuclear Engineering International 2024.09.05., Ux Weekly 2024.09.09.

- 2024년 9월 7일 프랑스 EDF는 Flamanville 3호기(1,650MW, PWR)가 최초 임계(initial criticality)에 도달 후 자동 정지되었다가 점검 후 재가동되었다고 밝힘.
 - EDF에 따르면 Flamanville 3호기는 프랑스 원자력안전청(ASN)으로부터 최초 임계 시행을 승인받아(2024년 9월 2일) 공식적으로 최초 임계에 도달했으나(9월 3일 오후 3시 54분) 그 다음 날 자동 정지(trip)됨.
 - EDF는 기술 조사 및 분석 시행 후 Flamanville 3호기를 재가동함. ASN는 자동정지가 해당 원자로의 부적절한 환경 설정과 관련이 있을 수 있다고 보았으며, 인적 오류로 인해 발생한 것임을 확인함.
 - EDF는 Flamanville 3호기 출력을 25%로 증가시키기 위한 시험을 몇 달에 걸쳐 진행 하고, 해당 목표치에 도달하면 전력망에 연결해 전력을 생산할 예정임. 전력망 연결은 2024년 가을 말 이전으로 예정되어 있음.

■ 미국 GE Hitachi, 영국 내 BWRX-300 SMR 도입 위해 다수 업체와 양해각서 체결

GE Vernova 2024.09.09., Nuclear Engineering International 2024.09.12.

- 2024년 9월 9일 미국 SMR 개발업체인 GE Hitachi Nuclear Energy(GEH)는 영국 내 BWRX-300(300MW, BWR) 도입을 위해 캐나다 건설기업 Aecon, 캐나다 건설엔지니어링 기업 AtkinsRéalis, 미국 엔지니어링 기업 Jacobs, 영국 건설엔지니어링 기업 Laing O'Rourke와 양해각서를 체결함.
 - GEH의 모기업인 GE Vernova에 따르면, 이번 협력의 목적은 영국에서 SMR 기술개발 지원 사업 공모가 진행되는 상황에서 선정에 대비해 영국 원자력 공급망과의 협력 구축과 GEH의 BWRX-300이 도입되는 캐나다 Darlington 신규 원전 사업 사례를 활용하기 위한 관련 업계 전문가들과의 협력 모색임.
 - Aecon은 Darlington 신규 원전 사업에서 건설 서비스(프로젝트 관리, 건설 기획, 시행 등)를 제공했으며, AtkinsRéalis의 경우 건축 및 엔지니어 전문 서비스를 제공 중임. 한편, Jacob는 SMR 인허가 신청과 관련해 영국에 최적화된 설계를, Laing O'Rourke는 현대적인 건설 공법을 제공할 계획임.

■ 프랑스 EDF·국제원자력연구소, 슬로베니아 연구기관과 원자력 연구협력 양해각서 체결

Ux Weekly 2024.09.13., Nucnet 2024.09.18.

- 2024년 9월 13일 프랑스 EDF 및 국제원자력연구소(I2EN)는 슬로베니아 Jožef Stefan 연구소 및 Maribor 대학교와 원자력 연구 협력 강화를 위한 양해각서(MOU)를 체결했다고 발표함.
 - 양측의 이번 협약은 원자력 분야의 연구, 개발, 훈련, 교육 발전을 목표로 함.
 - EDF-Jožef Stefan 연구소 간의 협약은 원전과 SMR에 대한 연구 개발에 중점을 두며, I2EN-Maribor 대학교 간의 협약은 학생 및 연구자 교류, 공동 유럽 프로젝트, 프랑스에서의 인턴십 등 원자력 과학·기술 분야에서의 고등 교육 프로그램 개발을 목표로 함.

▣ 이탈리아 정부, 2025년 초까지 신규 원자로 도입 허용 위한 입법 조치 계획

Reuters 2024.09.08.

- 2024년 9월 7일 Gilberto Pichetto Fratin 이탈리아 에너지부 장관은 유럽의 싱크탱크인 TEHA(The European House- Ambrosetti)가 주최한 비즈니스 포럼에서 2025년 초까지 신규 원자로 도입을 허용하는 입법 조치를 수립할 계획이라고 밝힘.
 - Pichetto Fratin 장관은 최근 에너지부 법률 고문인 Giovanni Guzzetta 교수에게 SMR·AMR 등 첨단 원자로 기반의 발전소 도입 방안 검토를 지시했다며, 연말까지 원자력 부문을 되살리기 위한 입법 조치가 마련되면 의회가 2025년에 이를 승인할 수 있기를 바란다고 덧붙임.
 - Pichetto Fratin 장관에 따르면, 이탈리아의 전력 수요는 2050년까지 약 2배가 증가해 583 TWh에 달할 것이며, 재생에너지로만으로는 전력 수요 충족이 어려운 상황임.
 - 이탈리아는 1986년 체르노빌 원전 사고 이후 국민 투표를 통해 원자력 개발을 금지한 바 있음.

▣ 네덜란드 Thorizon, 자사 용융염원자로 사전 검토에 네덜란드·프랑스 규제 기관 협력 계획 발표

Nucnet, World Nuclear News 2024.09.04.

- 2024년 9월 4일 네덜란드 스타트업 Thorizon은 네덜란드 및 프랑스 원자력규제기관인 ANVS와 ASN이 2025년 양국에서 진행될 사전허가 신청의 간소화를 위해 자사의 용융염원자로(MSR)인 Thorizon One에 대한 사전 검토에 협력할 것이라고 발표함.
 - Thorizon에 따르면, 두 기관은 올 가을부터 합동 기술 회의를 통해 사전 검토를 진행하면서, MSR 설계·안전 개선 방식·연구 개발 프로그램을 이해하고 사전허가 신청의 범위를 정의할 계획임.
 - Thorizon은 이번 협력이 2023년 9월 양측이 원자력 안전 및 방사선방호 분야에서의 기술 정보 교환 및 협력을 위해 체결한 양해각서의 후속조치라고 밝힘.
 - Thorizon은 프랑스 원자력·대체에너지 위원회(CEA), 프랑스 컨설팅 기업 Oakridge, 벨기에 엔지니어링 기업 Tractebel, 네덜란드 NRG-Pallas 연구소의 지원을 받아 250MWt/100MW 규모의 MSR를 개발 중으로, 2035년 전까지 프로토타입 원자로 구축을 목표로 하고 있음.

주요단신

Asia

아시아



■ 한국, 신한울 3·4호기 8년 만에 건설 허가

Nucnet 2024.09.12., World Nuclear News 2024.09.12.

- 2024년 9월 12일 한국 원자력안전위원회(이하 '원안위')는 경북 울진에 있는 APR1400 노형이 적용된 신한울 3·4호기의 건설을 건설 허가 신청일로부터 8년 만에 승인했다고 발표함.
 - 이번 발표와 관련해 원안위는 이전의 원전 안전 평가 경험을 바탕으로 신한울 3·4호기의 안전성을 확인했으며, 최신 기술기준 적용에 따른 설계 차이를 면밀히 검토했다고 밝힘.
 - 한국수력원자력(이하 '한수원')은 9월 13일부터 신한울 3·4호기 건설을 위한 기초굴착 작업에 착수할 예정이라고 밝힘.
 - 신한울 3호기는 2032년, 4호기는 2033년까지 준공될 계획임.
 - 2014년 11월 한수원은 울진군과 신한울 3·4호기의 건설 계약을 체결 후 2016년 1월 해당 원전의 건설 허가를 신청했으나, 당시 정부의 원전 단계적 폐지 정책으로 인해 신한울 3·4호기의 건설 사업이 2017년에 중단됨.
 - 이후 2022년 7월 윤석열 정부의 에너지정책 발표에 따라 5년간 중단되었던 신한울 3·4호기의 건설 사업이 재개됨.
 - 한편, 2023년 3월 한수원과 두산에너지빌리티는 신한울 3·4호기 주기기 공급을 위해 10년간 약 3조 원 규모의 기자재 제작 계약을 체결함.

■ 한수원, 미국 Centrus와 안정적인 원전 연료 공급 위한 조건부 구매 계약 체결

한수원 보도자료 2024.09.11., Centrus Energy 2024.09.11., Nucnet 2024.09.11.

- 2024년 9월 9일 한국수력원자력(이하 '한수원')은 미국 Centrus Energy(이하 'Centrus')와 Ohio 주 Piketon에 위치한 Centrus의 농축시설(American Centrifuge Plant)에서 우라늄

농축 역량(enrichment capacity) 구축 지원을 위한 조건부 구매 계약(conditional purchase commitment)을 체결했다고 발표함.

- 양사가 체결한 이번 구매 계약은 한수원이 운영하는 대형 원전에 Centrus가 향후 10년 동안 저농축 우라늄(이하 'LEU') 연료 공급을 목표로 하며, Centrus와 한수원은 향후 이번 조건부 계약을 바탕으로 최종 계약을 체결할 계획임.
 - LEU는 우라늄-235의 농도가 3~5% 정도이며, 대부분의 상업용 원전에 사용됨.
- Centrus는 현재까지 한수원과의 계약을 포함한 총 18억 달러(약 2조 원)³⁾ 규모의 조건부 판매 계약을 확보했으며, 새로운 농축 역량 구축을 위해 미 연방정부와 민간 투자자들로부터의 자금 확보가 필요하다고 밝힘.
 - Centrus에 따르면 충분한 자금과 구매 계약을 확보할 경우, 자사의 농축시설을 확장하여 기존 대형 원전 가동에 필요한 LEU와 선진 원자로용 고순도저농축우라늄(High-Assay, Low-Enriched Uranium, 이하 'HALEU')을 대규모로 생산할 예정임.
- 한수원 황주호 사장은 Centrus의 우라늄 농축시설에서 생산되는 LEU와 HALEU가 글로벌 연료 시장에 더 큰 안정성, 공급 다변화 및 가격 경쟁력을 가져다주어 한국을 포함한 전 세계에 원자력의 장기적인 성장을 지원할 것이라고 밝힘.

■ 인도 정부, NPCIL·NTPC 합작투자사 설립 공식 승인

World Nuclear News 2024.09.18., GlobalData 2024.09.18.,
India Corporate Sustainability & Responsibility 2024.09.18.

- 2024년 9월 11일 인도 정부는 인도 원자력공사(NPCIL)와 인도 전력공사(NTPC)의 합작투자사인 Anushakti Vidyut Nigam(ASHVINI)이 인도 원자력법에 따라 원전 건설과 소유 및 운영을 할 수 있도록 공식 승인했다고 밝힘.
 - 합작투자사는 NPCIL이 51%, NTPC가 49%의 지분을 가짐.
 - 인도 정부는 기존 NPCIL이 진행하기로 계획된 Rajasthan 주 Mahi Banswara 지역에 700MW 규모의 PHWR 6기 건설 중 4기의 책임을 ASHVINI에 이전하는 것을 승인함.
 - 2023년 5월 NTPC와 NPCIL은 자국 내 700MW 규모의 PHWR 6기 건설을 목표로 합작 투자협약(Joint Venture Agreement)을 체결함.
 - 또한 인도 정부는 NPCIL과 NTPC가 각각 약 6천만 달러(약 792억 원)와 약 6억 달러(약 7,919억 원)를 초과해 ASHVINI에 투자할 수 있도록 투자 한도 면제를 승인함.

3) 아시아 단신 기사 내용(일본 제외) 모두 2024년 9월 27일 환율 기준 적용(1달러=1,319원)

- 1962년에 제정된 인도 원자력법에 따르면 인도에서 원전을 소유하고 운영하는 곳은 NPCIL과 고속원자로를 건설하고 운영하기 위해 설립된 Bharatiya Nabhikiya Vidyut Nigam Limited(BHAVINI)만 허용되나, 2016년 인도 정부는 NPCIL의 신규 원전 프로젝트를 위한 자금 확보 조치로 원자력법을 개정함으로써 NPCIL이 다른 공공기업과 합작 투자사를 설립할 수 있도록 함.

■ 튀르키예, 독일 Siemens 부품 공급 차질로 Akkuyu 1호기 상업운전 지연... 대안으로 중국에서 부품 조달

Reuters 2024.09.11., Nucnet 2024.09.12.

- 2024년 9월 11일 튀르키예 에너지 천연자원부 Alparslan Bayraktar 장관은 자국에 건설 중인 Akkuyu 1호기(1,200MW, PWR)가 독일 Siemens Energy(이하 'Siemens')의 부품 공급 차질로 상업운전이 기존에 예상했던 2024년에서 2025년으로 지연되었으며, 중국에서 부품을 조달하기로 확정했다고 발표함.
 - Rosatom의 자회사 Akkuyu Nükleer에 따르면 Akkuyu 원전 프로젝트 기한을 맞추기 위해 중국 제조업체와 동일한 부품 생산을 목표로 계약을 체결함.
 - Bayraktar 장관은 Siemens가 Akkuyu 1호기에 필요한 일부 부품을 전달하지 않아 상업 운전이 몇 개월 지연될 것이며, 구체적인 지연의 원인은 확실하지 않으나 러시아-우크라이나 전쟁과 관련된 서방 제재로 부품 수출을 제한받았을 가능성이 있다고 언급함.
 - Rosatom이 개발한 VVER-1200을 적용한 Akkuyu 1호기는 2018년 4월 3일에 착공되어 2024년에 가동할 계획이었음.
 - Bayraktar 장관은 Akkuyu 2·3·4호기(총 3,600MW, PWR)의 경우 2028년 말까지 가동될 예정이라고 덧붙임.
 - Siemens의 대변인은 Akkuyu 1호기의 일부 부품은 오래전에 전달되었으나, 최근 1년 동안은 추가적인 부품 공급에 대해 수출 및 세관 면허가 발급되지 않았기 때문에 자사는 수출 규정을 준수한 것이라고 밝힘.

■ 베트남 정부, 원전 도입 위한 제도 개선 및 로드맵 수립 계획 발표

Vietnam Investment Review 2024.09.16., Ux Weekly 2024.09.16.

- 2024년 9월 15일 베트남 정부는 제8차 국가 전력 발전 계획(Power Development Plan VIII,

이하 ‘PDP8’)의 일환으로 베트남 산업무역부(Ministry of Industry and Trade, 이하 ‘MOIT’)에 국가 전력원을 종합적으로 재검토하고, 원자력 도입을 위한 제도 개선 및 구체적인 로드맵을 수립할 것을 지시함.

- 현재 PDP8에는 원자력 관련 내용이 포함되어 있지 않으나, MOIT는 PDP8 개정안 초안에서 SMR 도입 가능성을 밝힘.
 - MOIT에 따르면 베트남은 2050년까지 탄소중립 달성을 목표로 에너지 전환 전략을 추진 중이며, 에너지 안보를 보장하고 연간 발전량을 12~15% 늘리기 위해서 원전 도입을 검토하고자 함.
 - 베트남은 에너지 전환 전략의 일환으로 주요 에너지원을 석탄에서 가스로 전환 중이며, 자국의 에너지 자원을 최대한 활용하여 안정적인 전력 공급을 보장하고자 함.
- 정부의 지시에 따라 MOIT는 다른 국가들의 원자력 개발 현황과 사례를 검토하고 이를 바탕으로 원전 도입을 위한 구체적인 로드맵을 수립할 계획이며, 정부는 MOIT가 제시한 결과를 기반으로 권고안을 작성 후 정치국에 제출할 예정임.
- 현재 검토 중인 베트남 전력법 개정안에 따르면 원자력을 새로운 에너지원으로 분류하며, 베트남 정부가 원전 프로젝트의 투자와 건설을 포함한 주요 전력망 운영에 독점권을 가짐.
- 베트남은 전력 공급 다양성을 위해 2006년부터 중부 Ninh Thuan에 원전 2기 건설을 추진했으나, 비용 문제와 국제적인 안전 문제 등을 이유로 2016년 베트남 국회는 자국에 원전 도입 계획을 철회함.

▣ 일본 원전 운영사, 2024년도 원전 해체 비용 분담금 총 1.2조 원

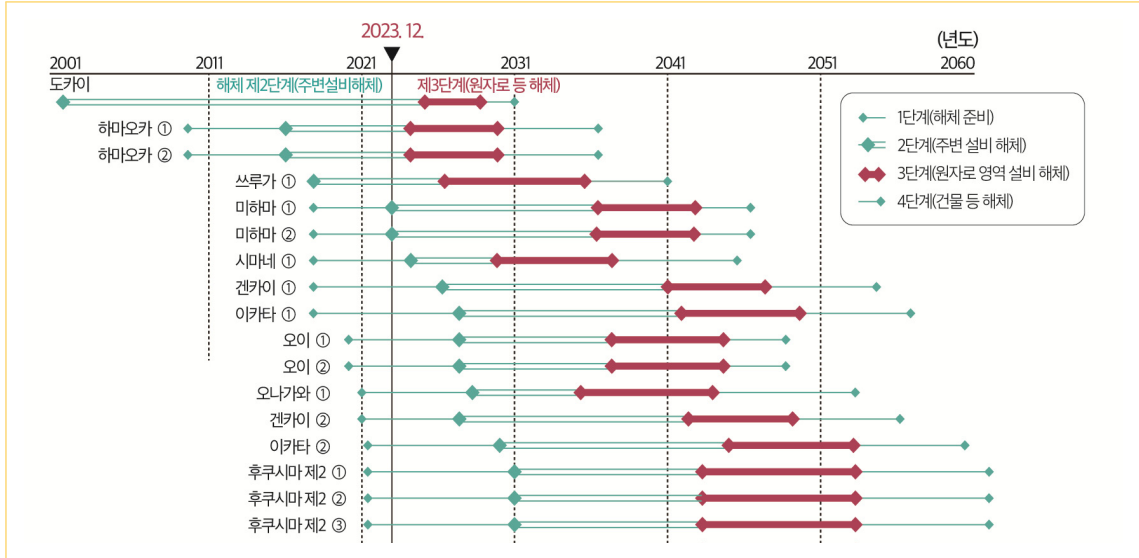
資源エネルギー庁 ‘廃炉等の円滑化に向けた制度設計について’2022.10.05./ ‘原子力政策に関する直近の動向と今後の取組’ 2023.12.19./ ‘原子力・核燃料サイクル政策について’ 令和6年2月/ ‘脱炭素社会実現に向けた革新軽水炉への期待’2024.06.26., 資源エネルギー庁長官官房総務課, 省エネルギー・新エネルギー部新エネルギー課, 電力・ガス事業部電力基盤整備課, 原子力政策課, 原子力立地・核燃料サイクル産業課 ‘規制の事前評価書’ 令和5年2月, 原子力委員会 令和4年度版原子力白書 2023.07, 使用済燃料再処理・廃炉推進機構 ‘廃炉抛出金の認可について’ 2024.09.11., 時事通信, 東京新聞 2024.09.11.

- 9월 11일 일본 원전의 해체 작업 진행 관리를 담당하는 사용후핵연료·재처리추진기구(Nuclear Reprocessing and Decommissioning facilitation Organization of Japan, 이하 ‘NuRO’)는 미래 원전 해체에 대비해 각 원전 운영사가 납부해야 할 해체 비용 분담금이 2024년도에는 총 1,352억 엔(약 1.2조 원)⁴⁾이라고 발표함.

- 기존에 각 사가 회계 처리한 원전 해체 비용 총담금은 사업자의 경영 상황을 고려해 NuRO에 30년간 분할 이관될 예정임. 2024년도 해체 비용 분담금인 총 약 1,352억 엔에는 이관 분인 927억 엔(약 9천억 원)이 포함됨. NuRO는 도쿄전력과 일본원자력발전 등 10개 원전 운영사에 이관 분을 제외한 총 425억 4천만 엔(약 4억 원)을 청구함.
 - 도쿄전력이 약 109억 엔(약 천억 원)으로 분담금이 가장 많았고, 간사이전력이 약 76억 엔(약 7백억 원), 주부전력이 약 45억 엔(약 414억 원), 규슈전력이 약 42억 엔(약 386억 원) 등이었음.
 - 2024년 4월부터 일본에서는 원전 해체 비용 관련 제도가 변경되어 경제산업성의 인가법인인 NuRO가 원전 해체 비용을 원전 운영사로부터 수납하며 원전 운영사의 해체 공사 시행 후 NuRO가 원전 운영사에 해체 비용을 지급함.
 - 2024년 9월 기준 사고가 발생한 후쿠시마 제1원전(총 6기)을 제외하면 일본에서는 총 18기의 상업로가 영구 정지해 해체작업 중임. 기존에는 각 원전 운영사가 원전 해체 비용을 매년도 회계상 총담금으로 적립함. 이 방식은 사업자가 자금을 원전 해체 용도로 한정해 확보하는 것까지는 담보되지 않았음.
 - 일본에서는 상업로를 해체 완료한 사례가 없어 지식과 경험 축적이 불충분함. 2022년 12월 정부 전문가위원회*는 2020년대 중반 이후 일본 상업로의 해체 작업이 본격화되므로 안정적이고, 효율적인 상업로 해체 진행과 해체 관련 지식·노하우의 축적, 원전 운영사 간의 해체 정보 공유, 해체 자금 확보를 위한 원전 해체 관련 체제 구축을 제언함.
- ※ 경제산업성 내 전문가회의인 종합자원에너지조사회 전력·가스사업분과회 원자력소위원회임.
- 이후 2023년 2월 일본 정부가 발표한 GX 기본 방침에 따라 2023년 5월 원전 관련법이 개정되어 2024년 4월부터는 사고원자로인 후쿠시마 제1원전을 제외한 상업로의 해체 비용을 NuRO가 관리하게 됨.
- 해체 비용을 제삼자인 NuRO가 관리하여 전력자유화로 인한 전력회사의 경쟁 심화나 연료비 급등 상황에서도 장기간 해체 비용을 확실하게 확보할 수 있고, 인가법인이므로 외부 전문가를 구성원으로 포함한 제삼자위원회를 설치하여 해체 분담 금액 등 중요 사항을 의결하는 등 원전 해체 관련 관리를 적정하게 강화할 수 있음.
 - NuRO는 ① 일본 내 전체 상업로의 해체를 통합 관리, ② 원전 해체 관련 공통 과제에 대응, ③ 해체 자금 확보와 관리, 해체 비용 처리를 수행하며, ①~③의 업무 수행에 필요한 비용을 감안해 매년도 원자력사업자별로 해체 분담금 금액을 결정하여 통지해 수납함.
 - 이때 해체 분담금은 원전 운영사가 보유한 원전의 발전출력을 참고로 하여 산정해 경제산업상의 인가를 받아 결정되며 원전 운영사는 해당 해의 연말까지 분담금을 납부해야 함.

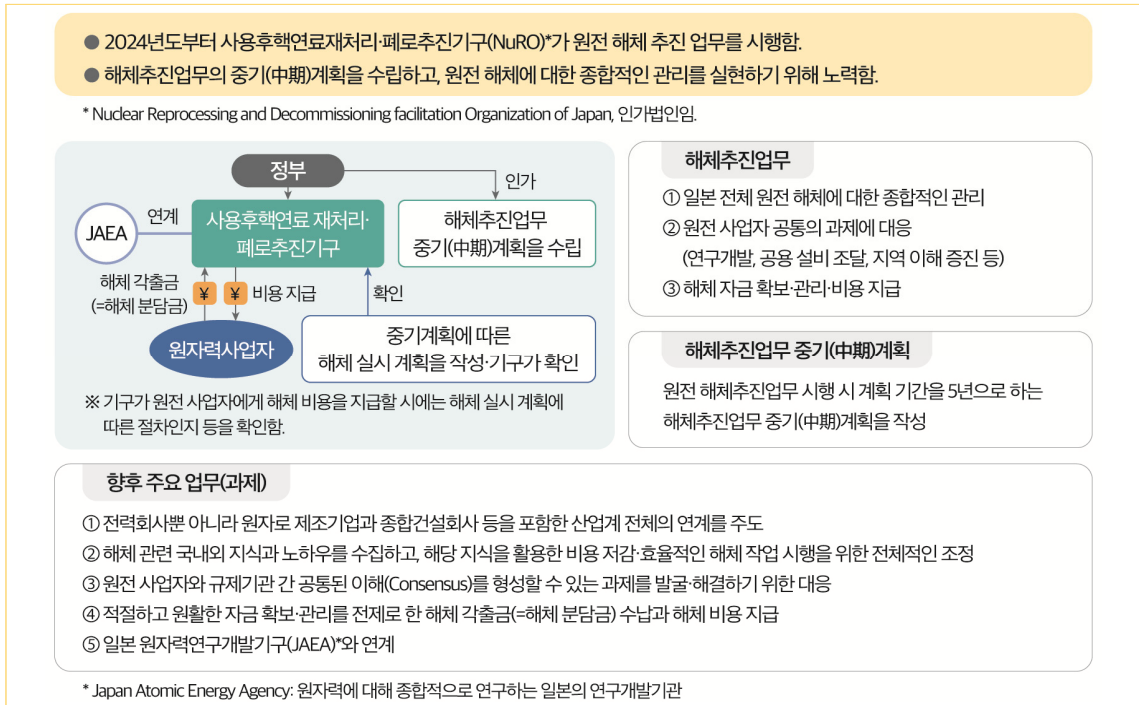
- 또한, 사업자가 해체 공사 시행 후 해체 비용을 NuRO에 청구하면 NuRO가 사업자가 시행하는 해체 비용의 적정성을 확인하여 해당 비용을 지급함.

그림 1 일본 상업로(사고 원자로 제외) 해체 진행 상황



자료: 資源エネルギー庁 ‘原子力政策に関する直近の動向と今後の取組’(2023.12.19.)를 토대로 편집·작성

그림 2 일본 상업용 원자로의 해체 비용 관리



자료: 資源エネルギー庁 ‘脱炭素社会実現に向けた革新軽水炉への期待’ 2024.06.26.

■ 일본 오나가와 2호기, 연료 장전 작업 완료

NHK 2024.09.03., TBS NEWS 2024.09.09.

- 9월 9일 도호쿠전력은 오나가와 2호기(825MW, BWR)에서 9월 3일부터 시작한 연료장전 작업을 완료했다고 발표함.
 - 도호쿠전력은 오나가와 2호기에 560다발의 연료집합체를 장전했으며, 향후 원자로 누수 검사와 원자로 가동 전 시험을 진행해 10월 시운전을 위한 원자로 가동, 11월 계통연계, 12월 상업운전을 목표로 함.
 - 오나가와 2호기는 2013년 12월 재가동을 위한 적합성 심사를 신청해 2020년 2월 안전 심사에 통과하여 2021년 12월 공사계획 인가 심사를 통과, 2022년 9월 보안규정심사를 통과함. 2020년 11월에는 지역의 재가동 동의를 받았음.

■ 일본 사용후핵연료 중간저장시설, 운영 전 검사로 운영 시기 10월 말로 연기

リサイクル燃料貯蔵株式会社 ‘リサイクル燃料備蓄センターの試験使用について’ 2022.08.26./
 ‘リサイクル燃料備蓄センターにおける 使用済燃料の貯蔵について’ 2024.06.06., 세계원전시장 인사이트 2023.09.15.,
 産経新聞 2024.09.12., 共同通信 2024.09.20., TBS NEWS 2024.09.24.

- 9월 12일 일본 아오모리현 내 사용후핵연료 중간저장시설 ‘리사이클연료비축센터’의 운영자인 RFS(Recyclable - Fuel Storage Company)는 시설 운영 전 자체 검사와 규제위의 확인 절차 일정상 시설 운영을 기존 9월 말에서 10월 말로 연기한다고 밝힘.
 - RFS는 도쿄전력과 일본원자력발전의 공동 출자 회사임. ‘리사이클연료비축센터’는 일본에서 유일한 원전 부지의 사용후핵연료 보관시설로 양 사에서 발생한 사용후핵연료를 재처리 전까지 건식 저장 방식으로 일시 보관하기 위해 건설됨.
 - ‘리사이클연료비축센터’는 총 2동이 건설되며, RFS는 우선 도쿄전력과 일본원자력발전의 사용후핵연료 약 3천 톤을 보관할 수 있는 1동을 건설한 후, 추가로 2천 톤을 보관할 수 있는 두 번째 건물을 설치할 계획임.
 - 10월에 운영 예정인 시설은 1동 건물이며, 2010년 착공해 2013년 완공되어 2014년 1월 신규기준 적합성 심사*를 신청, 2020년 11월 11일 안전심사, 2022년 8월 16일 공사계획심사, 2023년 8월 29일 보안 규정 심사를 모두 통과함.
 - ※ 적합성 심사는 안전심사, 공사계획인가 심사, 보안규정 인가 심사로 구성됨.

- 9월 24일에는 리사이클연료비축센터 보관을 위해 도쿄전력 가시와자키 가리와원전 (총 7기, 총 8,212MW, BWR)에서 4호기의 사용후핵연료 69개 다발이 담긴 1개의 저장 용기를 적재한 선박이 출발함.
- 해당 용기가 중간저장시설에 도착하면, RFS는 저장용기에 대한 자체 검사를 진행하고 규제위가 해당 검사의 적절성을 확인한 후 사용전확인증을 RFS에 교부하면 중간저장 시설의 운영이 본격적으로 시작됨.

▣ IAEA, 일본의 후쿠시마 제염토 활용 안전기준에 부합해

세계원전시장 인사이트 2023.02.03., 朝日新聞 2024.09.11.

■ 9월 10일 IAEA는 일본 환경성이 진행 중인 후쿠시마 제1원전 사고 후 발생한 제염토양의 전국 재활용 사업에 대해 관련 내용과 방법이 IAEA의 안전기준에 부합한다고 밝힘.

- 일본 정부는 제염토양을 2045년까지 후쿠시마현 이외의 지역으로 최종 처분하며, 방사성물질 농도가 1kg당 8천 Bq이하인 위험성이 낮은 토양은 전국의 공공사업 등에서 재활용함.
- 환경성은 후쿠시마현 내외에서 제염토양 재활용과 관련한 실증사업을 계획 중임. 하지만, 실증사업을 진행 예정인 도쿄의 도심 공원 신주쿠교엔 등에서 반대가 심해 정부가 IAEA에 의뢰하여 IAEA가 2023년도부터 제염토양 재활용 사업에 대한 평가를 진행함.
 - 환경성은 2016년 방사성 세슘 농도 1kg당 8천 Bq 이하의 제염토는 재활용하겠다고 공식 발표했으며, 실증시험을 계기로 현재 추계 1,400만m³에 달하는 후쿠시마현 제염토 감축할 계획임.
 - 실증사업은 도쿄의 도심 공원인 신주쿠교엔과 사이타마현 도코로자와시의 환경조사연구소에서 진행을 추진 중이며 두 곳 모두 환경성이 관리하는 시설임.
 - 두 곳에서 시행 예정인 실증사업은 후쿠시마현 제염토 중 방사성 세슘 농도 1kg당 8천 Bq 이하의 토양을 두 장소로 운반한 후 주변 공간, 빗물, 지하수 등의 방사성물질 농도를 지속적으로 조사함. 조사 결과는 환경성 웹사이트에서 공개하며 제염토는 시험 종료 후 후쿠시마현에 반환할 계획임.
 - 구체적으로 신주쿠교엔에서는 일반 관람객이 접근 불가한 관리사무소 일부 구역에 약 6m³의 제염토를 깐 후 그 위에 50cm 두께로 오염되지 않은 일반 흙을 덮어 화단을 조성할 계획임. 환경조사연구소에서는 20m³의 제염토를 깐 후 그 위에 50cm 두께로 오염되지 않은 일반 흙을 덮어 시설 내 잔디 생육 시의 안전성 등을 확인함.

- IAEA는 환경성이 진행하는 제염토 재활용 사업의 안전평가가 충분히 보수적이라고 언급함. 더불어 향후 환경성이 해당 사업을 추진할 때, 시행과 규제를 담당할 부서를 두는 등, 규제 기능의 독립성을 필요하다고 조언함.
 - IAEA의 의견을 토대로 환경성은 2024년도(2024.4~2025.3) 내에 제염토양의 재활용을 위한 세부 기준 등을 정리한 성령(시행규칙)*을 수립할 예정임.
- ※ 한국의 부령에 해당

▣ 일본 Mitsubishi중공업, 원전 인재 대규모 채용 예정

日本經濟新聞 2024.09.18.

- 일본경제신문은 9월 18일 Mitsubishi중공업이 원자력사업의 안정적인 성장을 전망해 인재 확보에 주력 중이며, 2025년 3월기(2024.4~2025.3)에는 원자력사업에서 역대 최대 규모인 약 200명을 채용할 계획이라고 보도함.
 - 해당 채용 규모는 Mitsubishi중공업의 2024년 3월기(2023.4~2024.3) 원자력사업 채용 수의 두배 수준이며, Mitsubishi중공업은 당분간 200명 규모의 채용을 지속할 방침임.
 - Mitsubishi중공업은 후쿠시마 제1원전 사고 후 원전 재가동을 위한 공사를 중심으로 원자력 사업을 유지해 왔음. 이후 2023년 일본 정부가 발표한 GX 기본방침에서 원자력 활용 방침을 명기한 것을 계기로 기업의 성장을 견인하는 사업이 됨.
 - 2024년 3월기(2023.4~2024.3) 원자력사업 매출액은 3천억 엔(약 2.7조 원)을 초과했으며, 해당 금액은 2018년 3월기(2017.4~2018.3) 약 2천억 엔(약 1.8조 원)의 1.5배 수준임. 2024년 4~6월의 경우 수주액이 2023년 4~6월 대비 28% 증가한 686억 엔(약 6천억 원)이었음.
- 한편, 일본경제신문은 원전이 다시 주목받는 가운데 일본의 원전 인재 감소가 과제이며 인재 부족으로 원전 관련 기업은 기술 전수를 위해 노력 중이라고 보도함.
 - 일본 원자력백서에 따르면 2022년도(2022.4~2023.3) 원자력 관련 학과 입학자 수는 후쿠시마 제1원전 사고 후 최저인 185명으로 해당 인원은 후쿠시마 사고가 발생한 2010년도(2010.4~2011.3) 입학자 수인 317명보다 40% 감소함.
 - 일본 원자로 제조사는 일본 내 원전 신설 계획이 없어 사내 건설 기술 능력 저하와 부족한 현장 경험을 보완하고자 디지털 기술과 3D CAD등을 기술 전수에 활용 중임.
 - 히타치제작소는 메타버스 내에 원자로 건물과 원자로를 디지털 자료로 구축하여 공사 절차 확인 등 정보 공유에 활용함.

- 도시바는 모형 원전 조작실에서 원자력발전소 조작 등을 정기적으로 교육함. 발전소가 가동하지 않더라도 공사와 엔지니어링 기술도 3D CAD를 통해 습득할 수 있도록 함.
- 일본 원전 운영사의 경우 공급망 전체의 기술 전수를 지원 중임. 간사이전력은 가동 원전 7기가 위치한 후쿠이현 내 기업을 대상으로 원전 예방 정비와 해체 작업 공사 관련 기술과 관련한 연수를 시행 중임.

표 1 일본 내 신설 원전이 없을 경우 전수가 곤란한 기술

	기본 설계	주요 기기 제작	현장 공사
일본 국내 건설	○	○	○
신규제기준 대응	○	-	○
수리 교체	○	△	△
연구개발	○	△	-
기기수출	△	△	△

注) 분야별 기술 전수 기회에 대한 예시임. ○는 전수 가능 △는 일부 전수 가능
 자료: 日本經濟新聞(2024.09.19.)

기타 단신

■ 사우디아라비아, 자국 원전 개발 추진 및 원자력 안전 국제규범 준수 의지 피력

Nuclear Engineering International 2024.09.18., Nucnet 2024.09.18.

- 2024년 9월 18일 사우디아라비아 에너지부 Abdulaziz bin Salman 장관은 오스트리아 Vienna에서 열린 제68차 IAEA 정기총회에서 경제 다각화 및 화석연료 의존도 감소 노력의 일환으로 사우디아라비아에 최초 원전 건설을 포함한 원전 프로젝트 계획을 추진하고 있다고 발표함.
- 2024년 7월 Abdulaziz 장관은 IAEA에 소량의정서(Small Quantities Protocol, 이하 'SQP')의 철회를 요청하고 원자력 개발 활동 추진을 위한 전면안전조치협정(Comprehensive Safeguards Agreement, 이하 'CSA')을 이행하겠다는 의사를 밝히면서, 2024년 말까지 IAEA와 CSA 관련 협정 체결을 목표로한다고 언급함.

※ SQP는 원전 개발 국가와 IAEA 간의 협정으로 천연우라늄 보유량이 10t을 넘지 않는 국가에 적용이 되며, 주요 목적으로는 해당 국가들이 핵무기 개발에 사용될 수 있는 핵물질 사용을 감시하고 평가함으로써 안전한 원전 활동을 지원함.

- 2018년 사우디아라비아는 국가 에너지 전원 구성에 원자력을 추가하는 계획을 발표했으며, 원자력과 방사선 통제 및 원전 사고로 인한 피해에 대한 민사 책임 관련 법률을 포함한 포괄적인 법안 패키지(legislative package)를 승인함.
 - 2022년 4월 사우디아라비아는 원자력 시설 개발과 운영을 위해 국영 기업인 Saudi Nuclear Energy Holding Company를 설립했으며, 같은 해 9월 사우디아라비아는 약 140억 달러(약 18조 원) 규모의 원전 건설 허가 발급 절차를 시작했다고 밝힘.

■ UAE ENEC, 인도 NPCIL과 Barakah 원전 운영 및 유지보수 위한 MOU 체결

NPCIL 2024.09.10., The Economic Times 2024.09.10.

- 2024년 9월 10일 UAE ENEC는 인도 원자력공사(NPCIL)와 UAE Abu Dhabi에 있는 Barakah 원전(총 5,668MW, PWR 4기)의 운영과 유지보수를 위해 협력 기반 마련을 위한 양해각서(MOU)를 체결했다고 밝힘.
 - 이번 MOU는 Abu Dhabi의 Sheikh Khaled bin Mohamed bin Zayed Al Nahyan 왕세자가 인도를 방문해 인도 Narendra Modi 총리와 회담을 가진 이후 체결됨.
 - 양국 관계자는 이번 MOU 체결이 ENEC와 NPCIL 간의 협력 가능성을 위한 기반 제공에서 더 나아가 공급망 개발, 경험 공유, 원전 운영과 유지보수를 위한 서비스 제공, 원자력 컨설팅 서비스 제공, 인적 자원 개발 및 교육과 연구 개발 등이 포함된다고 언급함.

■ 일본 총리, 가시와자키 가리와원전 재가동 동의 위해 대피 도로 정비 지시

세계원전시장 인사이트 2024.04.19., NHK, 日本經濟新聞 2024.09.06., 原子力産業新聞 2024.09.11.

- 9월 6일 개최된 일본 원자력 관련 각료회의에서 기시다 총리는 도쿄전력 가시와자키 가리와원전(총 7기, 총 8,212MW, BWR)의 재가동에 대한 지역 동의를 받기 위해 관련부처에 지역 대피 도로 정비를 지시함.
 - 총리는 동일본의 전력공급 구조 취약성, 동서 지역의 전기요금 격차, 향후 산업 경쟁력과 경제 성장을 좌우하는 탈탄소 전원 확보 관점에서 가시와자키 가리와원전의 재가동에 대한 중요성을 강조함.

- 도쿄전력이 유일하게 운영 중인 가시와자키 가리와원전이 위치한 니가타현은 2024년 6월 정부에 원전에서 중대사고가 발생할 시 원전 반경 30km 내외로 주민이 대피할 수 있는 도로와 피폭 방지를 위한 실내 대피 시설 정비 강화를 요구한 바 있음.
 - 가시와자키 가리와 7호기(1,356MW, ABWR)는 규제위의 적합성 심사를 모두 통과했으며, 지역의 재가동 동의가 필요한 상황임.

▣ 일본 오마원전, 심사 장기화로 공사 시작 시기 연기

세계원전시장 인사이트 2024.02.23., 毎日新聞, Web 東奥 2024.09.06.

- 9월 6일 일본 J-Power는 아오모리현 오마정에서 건설 중인 오마원전의 규제위 심사 장기화로 안전 대책 공사 시작 시기를 기존 2024년 하반기에서 연기하겠다고 발표했으며 정확한 시기는 제시하지 않았음.
 - 오마원전은 사용후연료를 재처리해 추출한 플루토늄을 우라늄과 혼합해서 제조한 MOX(Mixed OXide fuel)연료만으로 가동할 수 있도록 설계됨.
 - J-Power는 2008년 5월 오마원전을 착공한 후 2011년 3월 후쿠시마원전 사고로 공사를 중단함. 이후 신규제기준 도입으로 2014년 건설 중인 상태에서 규제위에 안전 심사를 신청해 규제위가 적합성을 확인 중이며, 지진·지진해일 심사가 장기화되는 중임.
 - 현재 심사로 인해 가능한 공사는 건설 중인 원자로 건물의 보수 관리와 테러대책설비 설치를 위한 토지 조성 작업에 한정됨.
 - J-Power는 안전 대책 공사 시작 시기는 연기했지만, 오마원전의 가동 목표 시기인 2030년은 변경하지 않았음.

▣ 일본 실험용 고속로 '조요' 입지 지역, 사실상 재가동 동의

세계원전시장 인사이트 2023.08.31., NHK, 日本經濟新聞 2024.09.06.

- 9월 6일 일본의 광역자치체인 이바라키현과 기초자치체인 오아라이정은 JAEA(Japan Atomic Energy Agency)의 실험용 고속로인 조요(열출력 100MW, FR)의 안전대책공사 시행에 동의해 사실상 조요의 재가동을 허용함.
 - JAEA는 이바라키현, 오아라이정과 체결한 안전협정*에 따라 조요의 안전대책공사 착수 전 두 곳의 동의를 받았음. 해당 협정에서는 재가동에 대한 지역의 동의 내용은 별도로 규정하지 않아, 지역의 안전대책공사 시행 동의는 사실상 재가동 허용을 의미함.

- ※ 안전협정은 사업자와 시설이 위치한 광역지자체·기초지자체, 또는 주변 기초지자체 등이 체결함. 주민 안전 확보를 목적으로 하는 신사협정(법적 구속력은 없지만, 신의에 기초한 준수를 약속한 합의임).
- 조요는 일본 고속증식로의 기초 기술 실증, 연료·재료 조사 시험, 선진 원자로에 필요한 혁신 기술 검증을 위해 1970년 착공됨. JAEA는 조요의 원자로 냉각과 사고 대책 등에 대한 안전대책공사를 시행한 후 2026년도 중반 재가동을 목표로 하는 중임.
 - 조요는 1977년 첫 임계에 도달해 약 71,000시간 운전했지만 2007년 실험 장치 문제로 정지한 이래 현재까지 정지 중임.

□ 일본 규제위, 시마네 2호기 테러대책설비 설치 계획 승인

中国電力株式会社 ‘島根原子力発電所 2号炉 設置許可基準規則等への適合性について特定重大事故等対処施設) 補足説明資料’ 2023.02., 세계원전시장 인사이트 2024.06.14., NHK 2024.09.11., 毎日新聞 2024.09.12.

- 9월 11일 일본 규제위는 주고쿠전력 시마네 2호기(820MW, BWR)의 테러대책설비 설치 계획을 사실상 승인함. 향후 경제산업상과 원자력위원회의 의견 수렴 후 정식으로 결정될 예정임.
 - 해당 설비는 원전에 항공기가 충돌하는 테러 공격을 받아도 원격으로 원자로를 제어할 수 있도록 조치한 설비로 적합성 심사의 공사 계획 인가일에서 5년 이내 설치를 완료해야 함. 시마네 2호기의 경우 2028년 8월 29일까지 테러대책시설을 설치해야 함.
 - 원전 재가동을 위한 적합성 심사는 안전 심사, 공사계획 인가, 보안 규정 인가 심사로 구성됨. 시마네 2호기는 2021년 9월 15일 안전 심사, 2023년 8월 30일 공사계획 인가 심사, 2024년 5월 30일 보안규정 인가 심사를 통과해, 현재 재가동 후속 절차를 진행 중임.
 - 2023년 2월 주고쿠전력의 자료에 따르면 테러대책설비 설치비용은 약 1,200억 엔(약 1조 원)으로 예상됨. 주고쿠전력은 2024년 12월 시마네 2호기의 시운전을 위한 원자로 가동을 목표로 함.

□ 일본 가시와자키 가리와 6호기, 적합성 심사 중 공사계획 인가 심사 통과

日本經濟新聞 2024.09.02.

- 9월 2일 도쿄전력 가시와자키 가리와 6호기(1,356MW, ABWR)가 재가동을 위한 적합성 심사 중 공사계획 인가 심사를 통과함. 향후 보안 규정 심사를 통과하면 적합성 심사를 모두 통과하게 됨.

- 적합성 심사는 원자로설치변경 허가 심사(=안전 심사), 공사계획 인가 심사, 보안규정 심사로 구성되며 가시와자키 가리와 6호기는 2017년 12월 27일 안전 심사를 통과함.
- 적합성 심사 통과 후에는 안전대책공사, 지역동의 등 후속 절차를 거쳐 가동을 재개하게 됨. 도쿄전력은 2025년 4월 가시와자키 가리와 6호기의 가동 재개를 목표로 함.

■ 일본 기시다 총리, 중국의 일본산 수산물 수입 단계적 재개 정식 표명

세계원전시장 인사이트 2023.08.31., 日本經濟新聞, 毎日新聞, NHK, TBS NEWS 2024.09.20.,
産経新聞 2024.09.20., フジテレビ 2024.09.21.

- 9월 20일 일본 기시다 총리는 중국이 후쿠시마 제1원전 오염수에 대한 IAEA의 모니터링 확대를 전제로 일본 수산물 수입을 단계적으로 완화하는 데 합의했다고 밝힘.
 - 중국은 일본의 후쿠시마 제1원전 오염수 해양 방류 이후 일본산 수산물 수입을 금지했으며, 독자적인 오염수 표본 채취를 일본에 요구해 왔음.
 - 도쿄전력은 후쿠시마 제1원전에서 녹아내린 핵연료의 냉각, 빗물·지하수 유입 등으로 발생한 오염수를 자체적으로 개발한 정화 설비로 다중 처리하여 방사성물질의 농도를 방류 기준 미만으로 낮춘 후 해수로 희석해 방류함.*
 - ※ 오염수에 포함된 삼중수소는 물과 화학적 성질이 같으므로 다중 처리로 방류 기준 미만이 된 오염수 내 삼중수소가 일본 법정 방류 기준의 40분의 1 미만이 되도록 해수로 희석하여 해양 방류함.
 - 후쿠시마 제1원전 오염수의 안전성은 IAEA가 제삼자 관점에서 조사하며, 조사 시에는 해수로 희석하기 전과 후의 오염수와 해양 방류 후의 오염수 표본을 채취함.
 - 기시다총리는 9월 20일 IAEA 사무총장과 전화 회담을 통해 중국 등 제삼국이 독립적으로 오염수 표본을 채취해 분석할 수 있도록 오염수 해양 방류 감시 모니터링 체제를 확충하는 데 합의함. 이에 따라 중국은 과학적인 기준에 부합하는 일본 수산물의 수입을 점진적으로 재개할 예정임.

World Nuclear Power Market
INSIGHT



세계원전시장
인사이트