



Biweekly 격주간
2023 12.22

세계원전시장 인사이트

현안이슈

2023년 세계 원자력계 주요 뉴스

1. 미국, 계속운전 지원 위한 상업원전 지원책(CNC) 2차 지원 계획 발표 및 선진 원자로 상용화 위한 법안 마련
2. 미국, Vogtle 3호기 상업운전 개시
3. 미국, HALEU 생산 실증 프로젝트 개시 및 첫 시범생산분 전달 완료
4. 미국, 필리핀과 민간 원자력 분야 협력 위한 123 협정 체결 완료
5. 캐나다, SMR 개발 위한 주·연방정부·민간 협력 지속
6. 유럽의회 및 EU 이사회, 탄소중립산업법에서 전략적 탄소중립기술로 원자력 추가
7. 프랑스, 2026년부터 신규 전력 가격 규제제도 시행 추진
8. 영국, 2050년까지 최대 24GW 규모의 원전 설비 확보를 위한 신규 원전 건설 추진
9. 체코, Dukovany 5호기 신규 원전 사업 최종 입찰서 접수
10. 스웨덴, SMR 포함 최소 10기의 원자로 건설 계획 추진
11. 일본, 원전 60년 이상 운전 가능하도록 관련 법 개정
12. 일본, 후쿠시마 오염수 방류 및 해체 진행 상황
13. 일본 정부, 원전 입지 지역과 소통 노력 강화
14. 중국, 22조 원 규모의 신규 원자로 6기 건설 허가 승인 및 자체개발 노형 적용한 파키스탄 Karachi 3호기 상업운전 개시
15. 이집트, El Dabaa 3호기 착공 및 파키스탄 Chashma 5호기 착공

주요단신

세계 25

- COP 28, 최종 합의문에 2050년 탄소중립 달성 방안으로 원자력 포함

북미 26

- 미 국무부, SMR 수출 금융지원안 마련 및 국제 연료공급망 협력체 'Sapporo 5' 결성
- 미 NRC, Kairos Power의 Hermes 실증 용융원자로 건설허가 발급
- 미 하원, 러시아산 우라늄 수입 금지 법안 통과
- 미 에너지부, COP 28에서 청정에너지 전환 촉진 위한 계획 발표
- 캐나다 Québec 주 전력공사, Gentilly 2호기 재가동하지 않기로 결정
- 기타단신

유럽·아프리카 32

- 영국 Hinkley Point C 원전, CGN이 자금 지급을 중단한 가운데 1호기 돔 설치 완료
- 네덜란드, 한국수력원자력과 신규 원전 건설 관련 기술 타당성 조사 계약 체결
- 벨기에 정부, 원전운영사 ENGIE와 Doel 4호기 Tihange 3호기 10년 계속 운전 시행 위한 최종 협정 체결
- 폴란드 SMR 개발업체, 정부로부터 6개 부지에 대해 SMR 건설을 위한 사전허가서 취득
- 독일 보수 정당, 단계적 원전 폐쇄 정책 철회 촉구
- 독일 PreussenElektra, Grohnde 원전 해체·철거 승인 획득
- 남아공, 정전 사태 해결을 위해 2.5GW 규모의 신규 원전사업 입찰 계획 발표
- 기타단신

아시아 40

- 중국, 세계 최초로 4세대 원전 Shidaowan 고온가스냉각로 상업운전 시작
- UAE ENEC, Kazatomprom-CNNC와 우라늄 연료 공급 및 원전 프로젝트 공동개발 위한 MOU 체결
- UAE ENEC, COP 28 기간에 원자력 협력을 위한 일련의 MOU 체결
- 일본, 2022년도 에너지 수급 실적 속보치 발표 ... 원전 발전량 감소
- 일본 후쿠시마 제1원전 사고 처리 비용, 약 17조 원 증가 전망
- 일본 신임 경제산업대신으로 전 법무대신 취임...GX 정책 구체화 위해 노력
- 일본 도시바, 상장 폐지



세계원전시장

인사이드

Biweekly 격주간

2023 12.22

발행인

김현제

편집인

조주현	joohyun@keei.re.kr	052-714-2035
김창훈	hesedian@keei.re.kr	052-714-2210
진태영	tyjin@keei.re.kr	052-714-2158
신재정	jjshin@keei.re.kr	052-714-2054
김선진	sunjin@keei.re.kr	052-714-2018
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 인사이드」에 포함된 주요내용은 연구진 또는 집필자의 개인 견해로서 에너지경제연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝혀 둡니다.

현안이슈

2023년 세계 원자력계 주요 뉴스

에너지경제연구원 원전정책연구팀 조주현 연구위원 (joohyun@keei.re.kr)
 에너지경제연구원 원전정책연구실 김창훈 연구위원 (hesedian@keei.re.kr)
 에너지경제연구원 원전정책연구팀 한지혜 전문원 (jhhan@keei.re.kr)
 에너지경제연구원 원전정책연구팀 김유정 위촉연구원 (yjkim@keei.re.kr)
 에너지경제연구원 원전정책연구팀 이유경 위촉연구원 (rglee@keei.re.kr)

〈2023년 세계 원전시장 주요 이슈〉

■ 북미

1. 미국, 계속운전 지원 위한 상업원전 지원책(CNC) 2차 지원 계획 발표 및 선진 원자로 상용화 위한 법안 마련
2. 미국, Vogtle 3호기 상업운전 개시
3. 미국, HALEU 생산 실증 프로젝트 개시 및 첫 시범생산분 전달 완료
4. 미국, 필리핀과 민간 원자력 분야 협력 위한 123 협정 체결 완료
5. 캐나다, SMR 개발 위한 주·연방정부·민간 협력 지속

■ 유럽

6. 유럽의회 및 EU 이사회, 탄소중립산업법에서 전략적 탄소중립기술로 원자력 추가
7. 프랑스, 2026년부터 신규 전력 가격 규제제도 시행 추진
8. 영국, 2050년까지 최대 24GW 규모의 원전 설비 확보를 위한 신규 원전 건설 추진
9. 체코, Dukovany 5호기 신규 원전 사업 최종 입찰서 접수
10. 스웨덴, SMR 포함 최소 10기의 원자로 건설 계획 추진

■ 아시아

11. 일본, 원전 60년 이상 운전 가능하도록 관련 법 개정
12. 일본, 후쿠시마 오염수 방류 및 해체 진행 상황
13. 일본 정부, 원전 입지 지역과 소통 노력 강화
14. 중국, 22조 원 규모의 신규 원자로 6기 건설 허가 승인 및 자체 개발 노형 적용한 파키스탄 Karachi 3호기 상업운전 개시
15. 이집트, El Dabaa 3호기 착공 및 파키스탄 Chashma 5호기 착공

■ 북미

1. 미국, 계속운전 지원 위한 상업원전 지원책(CNC) 2차 지원 계획 발표 및 선진 원자로 상용화 위한 법안 마련

■ 2023년 3월 2일 미 에너지부는 상업원전 지원책(Civil Nuclear Credit Program, 이하 ‘CNC’)의 2차 신청 조건을 발표함.

※ 상업원전 지원책은 미국 기간산업을 강화하기 위해 2021년 11월 Biden 대통령이 서명한 ‘초당적 인프라 투자 및 일자리 법안(Infrastructure Investment and Jobs Act, IIJA)’의 일환으로 추진됨.

- 이번 2차 신청 조건은 기존 1차 지원과 동일하게 향후 4년 안에 경제성 악화를 이유로 현재 운영허가 만료 이전에 영구정지를 확정 또는 의도를 발표한 원전의 소유주 혹은 운영사를 대상으로 했으나, 지원 자격을 변경해 1차와 달리 이미 조기 폐쇄된 원전의 소유주 혹은 운영사도 신청할 수 있게 됨.
- 지원 조건으로 원전의 운영자나 소유자는 CNC 신청을 위해 경제적인 이유로 자사 원전의 폐쇄 예정 또는 폐쇄로 인해 대기 오염 물질과 탄소 배출량이 증가할 것을 입증해야 하며, 미 에너지부와 미 원자력규제위원회(NRC)는 지원 대상 원전의 지속적인 운영이 안전성 기준에 저해되지 않는지 판단해야 함.
- 미 에너지부는 2022년 4월 19일 1차 지원 공모를 시작하였으며, 같은 해 11월 21일 California 주의 Diablo Canyon 원전(총 2,394MW, PWR 2기)을 1차 대상자로 선정해 부처 예산 중 총 60억 달러(약 7조 8,078억 원)¹⁾에서 11억 달러(약 1조 4,314억 원)를 향후 4년간 지원하기로 함.
 - 2023년 3월 2일 NRC는 2022년 10월 31일 PG&E가 Diablo Canyon(총 2,256MW, PWR 2기) 계속운전 신청 심사 중에 현재의 운영허가 만료일이 도래하더라도 NRC의 계속운영 인허가 발급 유무 결정 시까지 계속 운전될 수 있도록 요청한 건에 대해 특별 승인함.
 - 2022년 초반부터 주 의회와 주 정부에서는 기존 정책을 변경해 Diablo 원전을 운영 허가 종료까지 활용하기 위한 지원책 마련을 추진하였으며, 2022년 9월 주 하원은 해당 원전에 대한 융자금 지원이 포함된 법안을 통과시킴으로써 Gavin Newsom 주지사는 즉시 해당 법안에 서명함. 이에 따라 해당 원전은 지원금 지급 조건에 따라 운영허가 만료일 이후 5년간 운영되어야 함.
 - 1·2호기 최초 운영허가는 각각 2024년 11월과 2025년 8월에 만료되나, 해당 호기들의 계속운전 심사 결과가 결정될 때까지는 운영허가가 만료되지 않는 것으로 간주되어 두 호기 모두 각각 2029년과 2030년까지 운영할 수 있게 됨.

1) 기사 내용 모두 2023년 12월 22일 환율 기준

- 2023년 5월 31일 미 상원 에너지·공공사업위원회(Senate Environment and Public Works, 이하 'EPW')는 2023년 4월 3일 공화당과 민주당 상원의원 총 10명으로 구성된 상원의원 대표 위원회(bipartisan group of senators)가 발의한 선진 원자로 개발 관련 초당적 지원을 바탕으로 한 새로운 법안인 Accelerating Deployment of Versatile, Advance Nuclear for Clean Act(이하 'Advance Act')를 찬성 16 대 반대 3으로 통과시킴.

- Advance Act는 원자력 에너지의 보급 확대에 따른 인력 확보의 필요성, 석탄 발전소에서 원자력 발전소로의 전환, 그리고 사용후핵연료 관리, 핵연료 주기 및 공급망 인프라 강화, 원자력 분야 역량 강화를 위한 보조금 정책 지원 확장 등 6개의 주요 내용을 포함하며 깨끗하고 신뢰할 수 있는 원자력 에너지 사용 활성화 방안 모색에 중점을 둠.
- 구체적으로 NRC의 원자력 국제협력에서의 역할 제고와 선진원자로 인허가 비용 및 절차 간소화 관련 인력 강화, 우방국과 원전 협력 및 투자 협력 촉진, 폐광된 우라늄 광산 복구 목적으로 한 환경정화 프로그램 예산 승인 등을 담고 있음.
- 해당 법안은 NRC가 선진 원자로 프로그램 개발에 대한 지원을 원활하게 하는 새로운 연방 정부 추진체(initiative)를 수립하고, 미국의 선진 원자로 보급을 위한 재정 및 규제 경로를 간소화하는 데 도움을 줄 것으로 평가됨.

2. 미국, Vogtle 3호기 상업운전 개시

- 2023년 7월 31일 Georgia Power는 2013년 착공한 Vogtle 3호기(1,250MW, PWR)가 착공 10년 만에 상업운전을 시작했다고 발표함.
- Vogtle 3호기는 2012년 2월 10일에 미 원자력규제위원회(NRC)로부터 건설 허가를 발급 받았으며, 2013년 3월 2일에 착공함. 이후 2022년 10월 14일 연료장전 완료, 2023년 3월 1일 최초임계 도달을 거쳐 같은 해 3월 31일 전력망에 연결됨.
- Vogtle 3호기는 미국 Three Mile Island 2호기 사고 발생 후 33년 만에 착공했으며, Tennessee 강 유역개발공사(TVA)의 Watts Bar 2호기가 2016년 10월 상업운전을 시작한 이후 7년 만에 미국 내에서 상업운전을 시작한 원전이 됨.
- 당초 Vogtle 3호기는 2016년에 상업운전 시작 예정이었으나 비용 증가, Westinghouse의 파산 및 매각, 완공 이후 규제조건 미달 등으로 인해 상업운전이 계속 지연되어 옴.
- 2023년 1월 Georgia Power는 Vogtle 3호기의 시운전 중 냉각장치에서 배관 진동 현상이 발견되어 상업운전 일정을 올해 3월에서 4월로 한 차례 연기했으나, 2023년 2월 해당 원자로의 시운전 중 냉각 펌프에도 추가적인 문제가 발견되어 상업운전 개시를 기존 2023년 1분기에서 2분기로 재연기함.

- Vogtle 3호기의 상업운전 일정이 지연됨에 따라 Vogtle 4호기(1,250MW, PWR)의 상업 운전 시작 시기도 2023년 말에서 2024년 1분기로 연기됨.
 - Georgia Power에 따르면 Vogtle 4호기의 상업운전 일정은 해당 호기의 추가 장비·부품의 상황과 기타 운영에 영향을 받을 수 있는 문제들을 해결하기 위한 시운전의 진행에 따라 변동될 수 있음.
 - Vogtle 4호기는 2013년 11월 19일에 착공했으며, 2023년 8월에 연료장전을 시작함.
- Georgia Power가 부담해야 하는 두 호기의 초기 건설비용은 140억 달러(약 18조 2,154억 원)로 예정되어 있었으나, Vogtle 3·4호기의 반복되는 상업운전 지연으로 2023년 2월 기준 총비용은 300억 달러(약 39조 330억 원) 이상으로 추산됨.

■ 한편, 2022년 6월 Vogtle 원전의 공동 소유주 중 하나인 Oglethorpe Power Corporation이 Southern Company를 상대로 Vogtle 3·4호기 건설 시 발생한 비용초과분 소송을 제기한 건에 대해 2023년 10월 6일 Georgia Power는 총 4억 1,300만 달러(약 169억 1,170만 원)를 배상하기로 함.

3. 미국, HALEU 생산 실증 프로젝트 개시 및 첫 시범생산분 전달 완료

- 2023년 9월 23일 미국 원자력규제위원회(NRC)는 Ohio 주 Piketon에 위치한 우라늄 농축 및 첨단원자로 연료 제조사 Centrus 농축 시설에서의 고순도저농축우라늄(HALEU) 생산 실증 프로젝트 개시를 승인함.
 - Piketon은 NRC가 HALEU 생산을 허가한 유일한 생산시설로 2023년 6월 16일 NRC는 해당 시설 운영허가를 발급하였으며, 우라늄-235 농축도가 3~5% 미만인 일반 핵연료를 20%까지 농축할 수 있음.
 - 2022년 11월 10일 미 에너지부는 Centrus의 자회사 American Centrifuge Operating LLC(ACO)와 HALEU 생산설비 구축 및 생산을 위한 최종 계약을 체결하고, 2024년까지 두 단계로 진행되는 약 1억 5천만 달러(약 1천 951억 원)의 기본 계약 체결을 발표함.
 - 계약의 1단계에서는 Centrus의 3천만 달러(약 390억 2,100만 원) 비용분담금과 미 에너지부의 매칭분담금 3천만 달러를 활용해 2023년 12월 31일까지 시설 완공 및 캐스케이드(cascade) 시설 가동, 그리고 19.75% 농축도의 HALEU 20kg 시범생산이 이루어짐.
 - 2단계에서 ACO는 HALEU를 연간 900kg 규모로 1년 동안 생산을 지속하게 되며, 캐스케이드에서 생산된 HALEU는 미 에너지부가 소유하게 됨.

- ACO와 미 에너지부가 체결한 최종 계약에는 기본 계약 기간 이후 최대 9년간 추가 생산 의뢰가 가능한 조건이 포함되어 있으며, 계약실행 여부는 의회의 예산 배분 가능 규모에 따라 결정될 예정이다.
- 미 에너지부는 2030년까지 40t 이상의 HALEU가 필요할 것으로 예상하며, 2035년까지 100% 청정 에너지를 활용한 발전 목표 달성과 원전 기술 개발 지원을 위해 매년 지원금을 증액하여 지속 가능한 상업적 HALEU 생산 기반을 구축할 계획이다.
- 이와 관련하여 Centrus는 충분한 추가 자금 또는 구매계약(offtake contracts)이 주어지면 우라늄 농축 관련 상업적 및 국가안보 요건 충족을 위해 HALEU의 생산설비를 확장할 가능성도 검토하고 있다고 밝힘.

■ 또한 2023년 11월 7일 Centrus는 Piketon의 자사 농축시설에서 생산된 19.75% 농축도의 HALEU 20kg을 미 에너지부로 전달함으로써 1단계 비용 분담 계약을 종료했다고 발표함.

- 1단계 계약은 기존에 예정된 일정보다 2개월 앞당긴 10월부터 농축 작업이 시작되어 2023년 목표하는 생산분 20kg을 달성함.

4. 미국, 필리핀과 민간 원자력 분야 협력 위한 123 협정 체결 완료

■ 2023년 11월 16일에 발표된 미 백악관의 성명서에 따르면 California 주 San Francisco에서 열린 제30차 APEC 정상회의에서 미국 Kamala Harris 부통령은 필리핀 Ferdinand Marcos Jr 대통령과 회담을 통해 양국의 안보 강화와 경제 및 상업 협력 확대를 논의하고 민간 원자력 분야 협력을 위한 123 협정(123 Agreement) 협상을 타결함.

- 123 협정은 1954년에 제정된 미국 원자력에너지법(United States Atomic Energy Act)에서 타국과 원자력협정 관련 조항인 123항(Section 123)에 따라 미국이 상대국과 원자력 협정 체결 시 준수해야 할 내용이 명시됨.
- 구체적으로, 미국이 원자력 원천 기술을 제공하는 대신 핵무기 확산 방지를 위해 우라늄 농축 금지와 사용후핵연료 재처리 금지, IAEA의 원전 시설 특별사찰 허용 등의 사항을 중점으로 다룸.
- 미국은 필리핀과 협력을 바탕으로 필리핀의 심각한 기저부하 전력수요 충족을 위해 안전과 핵 안보 조건이 보장되는 한 첨단 원자로 기술을 신속하게 보급하여 에너지 안보 협력을 강화하기로 함.
- 123 협정 체결은 2022년 11월 21~22일 Harris 부통령이 필리핀을 방문하여 양국 간 동맹 관계 강화를 위해 발표한 새 협력 이니셔티브 창설을 바탕으로 함.

- 당시 발표된 백악관의 성명서에는 에너지 안보와 기후대응 및 지속 가능한 인프라 개발을 위해 에너지정책 대화체 개설키와 함께, 상업원자력 분야 협력을 목적으로 123 협정 협상에 착수하는 내용이 포함됨.
- 양국은 협정 체결을 바탕으로 글로벌 청정에너지 경제 구축을 위해 파트너십을 지속하고, 글로벌 비확산 체제 발전 및 에너지 안보 개선을 위한 공통된 목적을 강화하기로 함.

5. 캐나다, SMR 개발 위한 주·연방정부·민간 협력 지속

- 2023년 7월 7일 Ontario 주 정부는 캐나다 발전사 OPG와 협력하여 Ontario 주 Darlington 부지에 기존 GE Hitachi의 BWRX-300(300MW, BWR) 원자로 1기 건설에서 3기를 추가 건설하는 계획을 발표함.
 - 원자로 추가 건설 발표는 2023년 1월 27일 OPG가 캐나다와 미국 원자력 공급사들과 BWRX-300 건설을 위해 체결한 계약을 바탕으로 하며, Ontario 주 정부와 캐나다 원자력 안전위원회(CNSC)의 규제 승인에 따라 SMR 3기 추가분은 2034년에서 2036년 사이에 상업운전이 시작될 예정임.
 - OPG는 캐나다 AtkinsRealis(구 SNC-Lavalin)와 Aecon, 그리고 미국 GE Hitachi와 Darlington 부지에 BWRX-300 건설 계약을 체결함.
 - Darlington 부지는 캐나다에서 유일하게 SMR 관련 환경 평가 및 부지허가가 진행된 곳임.
 - OPG는 2022년 10월 초 GE Hitachi와 SMR 건설을 위한 부지 정비 작업을 시작하였으며, 같은 해 10월 31일 CNSC에 BWRX-300 최초호기 건설 허가를 신청하고 이에 관한 결정은 2024년 말까지 내려질 것으로 전망함.
 - CNSC에 따르면 건설 면허 발급을 위해서는 제출된 시설 설계가 규제 요건을 준수하고, 신청서에서 제시한 원전 가동 기간에 안전하게 운영되어야 하며, 설계 · 조달 · 제조 · 건설 · 시운전 등과 관련된 모든 활동에 대한 책임 소재가 신청업체에 있음을 입증해야 함.
 - BWRX-300의 최초호기 건설 작업이 2028년까지 마무리되면 2029년에 상업운전이 시작될 것으로 OPG는 전망함.
 - 또한 2022년 10월 25일 캐나다 산업은행(Canada Infrastructure Bank)은 Darlington 부지에 SMR 최초호기 건설을 위해 9억 7천만 캐나다 달러(약 9,500억 원)를 지원함.
- 2023년 8월 19일 캐나다 연방정부는 Saskatchewan 주 전력사인 SaskPower가 해당 주 내 진행 중인 SMR 개발 및 보급 프로젝트 자금 지원을 위해 최대 7,400만 캐나다 달러(약 724억 원)의 연방자금 지원을 승인함.

- 2022년 6월 27일 SaskPower는 Saskatchewan 주에서 활용할 SMR 노형으로 BWRX-300을 선정함.
 - 2023년 4월 SaskPower는 SMR 건설부지 후보지로 Saskatchewan 주 남부에 있는 Diefenbaker 호수 근처를 고려 중임을 밝혔으며, 나머지 부지 한 곳은 2024년까지 발표할 것을 언급함.
 - 연방자금은 SMR 프로젝트의 사전 엔지니어링 작업과 기술 연구, 환경영향평가, 규제 연구와 지역주민들의 사업 참여 등 Saskatchewan 주의 다양한 프로젝트에 지원될 계획임.
 - 자금 중 5천만 캐나다 달러(약 489억 원)는 캐나다 천연자원부(NRCan)의 Electricity Predevelopment Program에서 출자되며, 나머지 2천 40만 캐나다 달러(약 200억 원)는 캐나다 정부의 Future Electricity Fund에서 출자됨.
- 한편, 2023년 11월 20일 캐나다 OPG의 자회사인 Laurentis Energy Partners(LEP)와 캐나다 전력사 SaskPower는 Saskatchewan 주 내에 2030년 중반까지 BWRX-300보급을 위한 포괄적 협력 계약(Master Service Agreement)을 체결함.
- 협력 계약을 바탕으로 양사는 SMR 프로그램 관리와 인허가 및 운영 준비 활동에 중점을 두고, Saskatchewan 주의 SMR 개발을 효율화하기 위한 장기적인 전략적 파트너십으로 최대 5년간 계약을 지속하게 됨.

■ 유럽

6. 유럽의회 및 EU 이사회, 탄소중립산업법에서 전략적 탄소중립기술로 원자력 추가

- 2023년 12월 7일 EU 이사회는 유럽의회의 뒤를 이어 원자력과 지속가능한 대체 연료 등 두 분야를 전략적 탄소중립기술 목록에 추가하는 내용을 골자로 한 탄소중립산업법(Net Zero Industry Act, NZIA) 협상안을 채택했다고 발표함.
 - 2023년 3월 EU 집행위원회(EC)는 미국 인플레이션 감소법(IRA)에 대응하는 EU의 그린 딜 산업 계획의 일환으로 2030년까지 EU 기후·에너지 목표 달성에 필요한 탄소중립 기술의 최소 40%를 역내에서 자체 생산할 수 있는 기반 조성을 목표로 NZIA 초안을 발표함.
 - EC의 초안은 두 가지 분류 목록(전략적 및 일반 탄소중립기술)을 제시하면서, 허가 절차 간소화 및 자금조달 혜택지원을 받는 8개 전략적(strategic) 탄소중립기술로 ① 태양광·

- 태양열, ② 육상 풍력 및 해상 재생에너지, ③ 배터리 및 저장, ④ 히트 펌프 및 지열에너지, ⑤ 전해조 및 연료전지, ⑥ 바이오가스/바이오메탄, ⑦ 탄소 포집·저장, ⑧ 전력계통망을 선정함.
- 한편, EC는 원자력(핵연료주기 및 SMR로 한정)을 EU의 탈탄소화 목표에 기여할 일반 탄소중립기술로 분류함.
 - 2023년 11월 유럽의회는 EC가 제시한 기존의 8개 전략적 탄소중립기술 목록을 삭제하고 원자력(핵분열·핵융합 기술)을 포함한 17개의 단일 탄소중립기술 목록을 담은 NZIA 개정안을 투표(찬성 376표, 반대 139표, 기권 116표)로 통과시킴.
 - 유럽의회가 제시한 상기 17개 기술에는 ① 재생에너지(풍력 및 태양광), ② 원자력(핵분열, 핵융합, 핵연료주기), ③ 에너지 저장, ④ 이산화탄소·메탄·아산화질소의 포집·운송·주입·저장·사용, ⑤ 수소(운송, 전해조, 연료전지, 추진 및 생산, 충전 인프라), ⑥ 대체 연료, ⑦ 바이오 메탄, ⑧ 전기차 충전, ⑨ 히트 펌프, ⑩ 에너지 효율, ⑪ 열에너지 분배, ⑫ 전력망, ⑬ 열핵융합, ⑭ 에너지 관리, ⑮ 고효율 산업 공정 및 전기화(에너지 및 탄소 집약적 산업 대상), ⑯ 바이오재료 생산, ⑰ 재활용이 포함됨.
 - 한편, EU 이사회의 경우 기존 EC의 두 가지 분류 목록(전략적 및 일반 탄소중립기술)을 유지하면서, 해당 기술의 범위를 확대하기로 함.
 - EU 이사회는 원자력(핵연료주기 및 핵분열 기술) 및 지속가능한 대체 연료를 전략적 탄소 중립 기술 목록에 추가해 기존 8개에서 10개로 늘리면서, EU 회원국별 전원 구성 선택 가능성을 확대함.
 - EC 이사회의 이번 결정이 최종 확정되면 원자력은 전략적 탄소중립 기술로서 규제 간소화, 보조금 지급 요건 완화 등 각종 지원을 받게 됨.
 - 현재 2024년 초 NZIA 법안을 최종 확정하기 위해 유럽의회·EU 이사회·EC 간의 3자 협의가 진행 중임.

7. 프랑스, 2026년부터 신규 전력 가격 규제제도 시행 추진

- 2023년 11월 14일 프랑스 정부와 EDF는 2025년 12월에 종료되는 원자력 발전에 대한 고정가격 계약판매제도(ARENH)를 대체하여 원자력발전 판매단가를 MWh당 평균 70유로(약 10만 125원)로 설정하는 신규 전력 가격 규제제도(rent capture mechanism)에 합의함.
- 2011년 7월에 도입된 ARENH 제도는 EDF의 독점 방지와 시장 내 공정경쟁 활성화를 위해 EDF의 원전 발전량 중 연간 최대 100TWh(25%)를 MWh당 42유로(약 6만 75원)의 규제가격으로 2025년 말까지 다른 경쟁업체(TotalEnergies, Engie, ENI 등)에 공급하도록 의무화함.

- ARENH 가격은 프랑스 에너지 규제당국인 CRE가 결정하며, 2011년부터 2023년까지 몇 차례 변동을 겪어왔음.
 - ARENH 가격은 2011년 40유로(약 5만 7천 원)/MWh, 2012년 1월부터 2022년 3월 말까지 42유로(약 6만 75원)/MWh, 2022년 4월 1일부터 12월 31일까지 46.2유로(약 6만 6천 원)/MWh, 2023년 현재 42유로(약 6만 75원)/MWh로 설정됨.
- 신규 전력 가격 규제제도는 원자력발전의 판매단가가 특정 기준점을 초과하면 EDF의 초과 수익을 회수해 이를 산업계와 가계에 재분배하는 방식으로 작동함.
 - 원자력발전의 판매단가가 MWh당 78~80유로(약 11만 1,600원~11만 4,000원)를 초과하면 EDF의 초과 수익 50%가 과세되고, MWh당 110유로(약 15만 7천 원) 초과 시 EDF의 초과 수익 90%가 과세될 예정임.
- EC의 승인이 필요한 신규 전력 가격 규제제도는 원자력 발전량의 일부(100~120TWh)만 해당되었던 ARENH 제도와 달리 EDF의 신규 EPR 프로젝트와 기존 원자력 발전량 전체를 포함하고 있어, 2030~2035년에는 연간 360~400TWh에 달할 것으로 전망됨.
- 양측이 몇 달에 걸친 협상을 통해 도출한 이번 합의는 프랑스 산업 경쟁력, 전력소비자의 가격 예측가능성 및 안정성, EDF의 수익성, 기존 원전의 계속운전 시행 및 신규 원자로 6기 건설에 필요한 자금조달 확보를 목적으로 함.
 - 협상 과정에서 EDF는 러시아-우크라이나 전쟁 여파로 인한 전력 가격 급등과 결함 발생에 따른 다수의 원자로 가동 정지로 2022년 180억 유로(약 25조 원)의 손실과 약 650억 유로(약 93조 원)의 순부채를 기록한 상황에서 투자 자금을 조달하기 위해 수익을 극대화하고자 한 반면, 프랑스 정부는 가정과 기업의 전력 요금을 낮게 유지하고자 하였음.

8. 영국, 2050년까지 최대 24GW 규모의 원전 설비 확보를 위한 신규 원전 건설 추진

- 영국 정부는 2022년 4월 에너지 안보 전략 보고서를 통해 2050년까지 원전 설비 비중 약 25% (기존 약 5.8GW → 24GW) 달성 목표를 설정하고, 이에 필요한 신규 원자로 8기 및 SMR 건설 계획을 제시한 바 있음.
- (Sizewell C 원전 추진) 영국 일간 신문인 The Times는 영국 정부가 Sizewell C 프로젝트(총 3.2GW, EPR 2기) 추진을 위해 민간 투자 유치에 나선 가운데, UAE 국부펀드인 Mubadala를 포함한 UAE 투자자들의 해당 원전 지분 보유를 고려 중인 것으로 보도함.
- Sizewell C 프로젝트는 Suffolk주 Sizewell 부지에 EDF의 EPR 노형 2기 도입을 목표로 함.

- 당초 프랑스 EDF와 중국 CGN이 각각 80%와 20%를 프로젝트에 투자하는 구조였으나, 2022년 11월 영국 정부가 프로젝트 지분 50%를 취득해, CGN을 배제시키고 영국-프랑스 공동 사업으로 전환한 바 있음.
 - 2023년 9월 영국 에너지안보·탄소중립부(DESNZ)는 주요 인프라 프로젝트 수행 경험을 보유한 투자 파트너를 찾고 있으며, 잠재적 투자자는 국가 안보·투자법 2021에 의거해 국가 안보 관련 법률에 명시된 절차를 통과해야 될 것이라고 밝힌 바 있음.
 - 영국 정부는 9월 18일 Sizewell C 프로젝트의 잠재적 투자자를 대상으로 한 사전 자격심사(pre-qualification) 절차를 공식적으로 시작함. 잠재적 투자자는 사전 자격심사 설문지(PQQ)를 제출해 이를 통과할 경우 Sizewell C 지분 참여 절차에 참가 자격이 주어짐.
 - 2024년 시행될 최종투자결정에서 영국 정부와 EDF는 각각 20% 지분을, 신규 투자자들이 60% 지분을 보유하게 될 것으로 전망됨.
 - 영국 정부는 Sizewell C 원전 개발동의서(DCO) 최종 승인(2022년 7월), RAB (Regulated Asset Base) 자금조달 모델 확정 및 Sizewell C 원전 지분 50% 매입(2022년 11월), 착공 준비 지원금 지급(2023년 7월, 8월) 등 프로젝트 진행에 속도를 내고 있음.
- (SMR 개발 지원사업 공모) 영국 정부는 신규 원자력 프로젝트 개발 지원 및 자금 조달을 담당하는 대영원자력(Great British Nuclear, GBN) 신설(2023년 7월) 후 SMR 기술개발 지원사업 공모를 개시해, 올해 10월 6개의 SMR 개발업체를 후보 사업자로 선정함.
- 2050년까지 최대 24GW 규모의 원전설비 구축을 계획 중인 영국 정부는 올해 3월 GBN의 공식 신설 및 SMR 기술개발 지원사업 공모 계획을 확정하 바 있음.
 - 영국 정부가 선정한 6개 업체는 EDF, GE-Hitachi Nuclear Energy, Holtec Britain Ltd, NuScale Power, Rolls-Royce SMR, Westinghouse Electric Company UK Ltd로, 이들 업체의 SMR 노형은 2030년대 중반까지 상용화가 가능한 기술로 간주됨.
 - 6개의 SMR 개발업체가 제안한 SMR 노형은 ① EDF: Nuward(340MW, PWR), ② GEH: BWRX-300(300MW, BWR), ③ Holtec: SMR-160(160MW, PWR), ④ NuScale Power: VOYGR(77MW, PWR), ⑤ Rolls-Royce SMR Ltd: Rolls-Royce SMR(470MW, PWR), ⑥ Westinghouse: AP300 SMR(300MW, PWR)임.
 - 상기 6개의 SMR 노형은 수소 생산, 증기 및 열 공급, 항공 합성연료, 지역난방, 담수화, 열병합 등 발전 및 산업 분야에서 활용될 예정임.
 - 영국 정부는 향후 본선 입찰 시행(2023년 말), 최종 사업자 선정(2024년 봄), 최종 사업자와 계약 체결(2024년 여름), 최종투자결정 시행(2029년), SMR 가동(2030년대 중반)을 이행할 예정임.

■ (차세대원전 프로젝트 지원) 2023년 7월 영국 정부는 자국 원전 산업 부흥을 위해 첨단원전·AMR·핵연료 등에 최대 1억 5,700만 파운드(약 2,589억 원) 규모의 자금 지원을 발표함.

- 해당 지원금은 ① 첨단 원전 사업 개발 가속화 및 설계 지원(최대 7,710만 파운드(약 1,271억 원)), ② AMR 연구·개발·실증 프로그램의 일환으로 진행 중인 AMR 노형 추가 개발 및 차세대 핵연료 개발(최대 5,800만 파운드(약 957억 원)), ③ 신규 핵연료 생산·제조 역량 개발(2,230만 파운드(약 368억 원))에 할당됨.
 - 최대 7,710만 파운드(약 1,271억 원) 규모의 지원금은 원자력 부문 활성화 및 신규 원전 프로젝트 추진을 위해 영국 정부가 2021년에 조성한 미래 원자력 지원 기금(Future Nuclear Enabling Fund)을 통해 제공됨.
 - 최대 5,800만 파운드(약 957억 원) 규모의 지원금은 SMR·AMR 개발을 위해 영국 정부가 2020년에 조성한 첨단원자로 기금(Advanced Nuclear Fund)을 통해 제공됨.
 - 2,230만 파운드(약 368억 원) 규모의 지원금은 영국 정부가 러시아산 핵연료 의존도 축소 및 영국 내 핵연료 제조 역량을 개발하기 위해 2023년에 조성한 핵연료기금(Nuclear Fuel Fund)을 통해 제공됨.

9. 체코, Dukovany 5호기 신규 원전 사업 최종 입찰서 접수

■ 2023년 10월 31일 체코전력공사 ČEZ의 자회사인 Elektrárna Dukovany II(EDU II)는 3개 후보 공급사인 Westinghouse(미), EDF(프), 한국수력원자력으로부터 Dukovany 5호기에 대한 구속력 있는 최종 입찰서를 비롯해 추가 3기의 원자로(Dukovany 6호기 및 Temelín 3·4호기)에 대한 구속력 없는 입찰서를 접수 완료했다고 발표함.

- 체코는 2023년 12월 기준 Dukovany 원전(1~4호기)과 Temelín 원전(1~2호기)에서 총 6기(4,164MW, PWR)를 가동 중이며, 최소 1,200MW급 Dukovany 5호기 건설을 추진 중임.
 - Dukovany 5호기 프로젝트는 2022년 3월 입찰 공식 승인, 2022년 11월 최초 입찰서 접수를 거쳐 향후 2024년 공급업체 선정, 2029년 착공, 2036년 가동을 진행할 예정임.
 - 약 60억 유로(약 8.5조 원) 규모의 Dukovany 5호기 프로젝트 비용은 체코 정부의 무이자 대출(70%)과 CEZ 자체조달(30%)로 마련될 예정임.
- EDU II는 경제적·상업적·기술적 관점에서 상기 3개의 공급업체가 제출한 입찰서를 평가한 후 내년 초 평가 보고서를 체코 정부에 제출해 선정된 우선협상대상자와 최종 계약을 체결할 예정임.

■ 상기 3개 후보 공급업체의 최종 입찰서 내용은 다음과 같음.

- Westinghouse는 미국 엔지니어링 기업 Bechtel과 최대 4기(Dukovany 5·6호기 및 Temelín 3·4호기)의 3세대+ AP1000 노형(1,000MW, PWR) 도입을 제안하며, 체코 원전 산업계와 공급망 측면에서 협력할 계획을 밝힘.
 - Westinghouse는 체코 현지기업들과 Dukovany 5호기 프로젝트 및 중부 유럽국 내 AP1000 노형 도입 협력을 위한 네트워크를 구축했으며, Dukovany 원전 및 Temelín 원전과 핵연료 공급 계약을 체결해 2024년부터 핵연료를 납품할 예정임.
- EDF의 경우 3세대+ EPR1200 노형(1,200MW, PWR)의 엔지니어링·조달·시공(EPC) 사업, 핵연료 설계·공급, 체코 현지 공급망 개발을 제안하면서, 추가 3기 원자로 건설(Dukovany 6호기와 Temelín 3·4호기) 지원 계획을 제시함.
 - EDF의 파트너 기업은 Framatome(원자력 시스템 공급 담당), GE Steam Power (Arabelle™ 터빈 납품 담당), Bouygues Travaux Publics(토목 공사 담당)임.
 - EDF는 체코 산업계 종사자들을 대상으로 자사의 원자로 기술, 공급업체 자격 요건, 관련 규정 및 표준 등에 대한 교육 세션 마련과, 인력 양성 및 교육 프로그램 촉진을 위한 체코-프랑스 원자력 아카데미 후원, 체코 시장에서 자사의 원자력 사업 개발 및 현지 업체와의 장기 협력을 위한 체코 지사 확장을 제안함.
- 한수원은 2022년 11월에 제출한 최초 입찰서 내용을 확인하고 명료화하는 과정에서 EDU II의 추가 요청을 충실히 반영해 팀코리아(한국전력기술, 한전KPS, 한전원자력연료, 두산에너지빌리티, 대우건설)와 함께 수정한 최종 입찰서를 작성 및 제출했으며, 최종 사업자로 선정될 수 있도록 최선을 다하겠다는 입장을 밝힘.
 - 한수원은 APR 1000 노형의 안전성과 우수성 및 체코 현지 기업과의 협력 계획을 전달함. APR1000 노형(1,000MW, PWR)은 국내와 UAE에서 가동 중인 APR1400 노형의 안전성 기능이 통합된 원자로이자, 국제원자력기구(IAEA)와 서유럽원전규제자협회(WENRA)의 최신 안전 기술기준을 적용해 유럽 요건에 맞게 현지화한 노형임. APR1000 노형은 올해 3월 유럽사업자협회로부터 설계인증(EUR Certificate)을 취득한 바 있음.

10. 스웨덴, SMR 포함 최소 10기의 원자로 건설 계획 추진

- 2023년 11월 16일 스웨덴 연정(온건당·스웨덴민주당·기독교민주당·자유당)은 에너지 전환 촉진과 산업·운송 부문의 전기화에 따른 청정 전력 수요 충족을 위해 2035년까지 신규 원자로 2기 건설, 2045년까지 최소 10기 용량에 준하는 원전 확보 내용을 담은 신규 원전 건설 로드맵을 제시하며 원자력 활성화 정책을 본격 추진함.

- 스웨덴은 2023년 12월 기준 Forsmark, Oskarshamn, Ringhals 원전에서 총 6기 (7,184MW)의 원자로를 운영 중이며, 현재 건설 중인 원자로는 없음.
- 스웨덴은 2045년까지 탄소중립 목표 달성을 위해 2040년까지 100% 재생에너지 발전 정책을 추진해 왔지만, 2022년 10월에 출범한 스웨덴 연정은 기존 에너지 정책을 ‘100% 비화석 연료 시스템’으로 전환해 원자력 확대 계획을 표명함.
 - 2045년까지의 100% 비화석 연료 전력 시스템 전환은 2040년까지 300TWh의 전력 수요 증가 충족 및 2045년까지 탄소 중립 달성을 목표로 하는 연정의 핵심 계획임.
- 이에 따라 스웨덴 연정은 신규 원전 건설을 허용하는 환경법 개정안(가동 원전 기수 상한 (10기) 폐지, 건설 지역에 제한을 두지 않는 신규 부지 원전 건설 허용, SMR 건설·도입 규정 수립 포함)의 공식 발표(2023년 1월), 의회 제출(2023년 9월), 의회 승인 취득 (2023년 11월)을 진행해 옴.
 - 환경법 개정안은 2024년 1월 1일자로 발효될 예정임.
- 스웨덴 연정은 신규 원전 건설 로드맵을 통해 다음과 같은 4가지 사항에 합의함.
 - ① 신규 원자력 발전 촉진 업무를 맡을 원자력 담당자(coordinator) 지정
 - ② 위험 분담 및 자금 조달 모델 개발을 통해 정부의 재정적 책임성 강화(신규 원전 건설에 대한 총 4,000억 SEK(약 51조 원) 규모의 정부 신용 보증만으로는 불충분한 상태)
 - ③ 2035년까지 최소 2,500MW 규모의 신규 원전 건설(늦어도 2025년에 신청서 규제기관에 제출, 2026년에 규제기관의 신청서 검토 완료를 위한 여건 마련)
 - ④ 2045년까지 신규 원전 대폭 확대(최소 10기, 단 원자로 용량 및 노형은 대형·SMR 원전 개수, 전력시스템 확충 필요성과 속도, 신규 원전 기술 개발, 기존 원전의 계속운전 시행 가능성 등 여러 요인 고려)
- 한편, 민간 부문에서 스웨덴 국영기업 Vattenfall, 핀란드 국영 전력기업 Fortum, 독일 전력기업 Uniper가 신규 원전 건설 투자에 관심을 표명함.
 - 특히, Vattenfall은 2023년 9월 남서부 지역의 Ringhals 원전 인근에 신규 원전 건설을 위한 부지 확보 작업을 시작하면서, 환경영향평가 보고서 작성 및 공급업체·노형 선정을 위한 조달 절차도 착수함. 신규 원전에 대한 최종 투자결정은 필수 인허가 취득 후 내릴 예정임.
 - Vattenfall은 대형 원전과 SMR 건설 모두 가능하다는 입장이나, 스웨덴 정부가 재정적인 위험을 분담해야한다고 강조함. Vattenfall에 따르면, Ringhals 원전 인근에 최소 2기의 SMR 건설을 목적으로 한 타당성 조사는 올해 말 완료될 예정임.

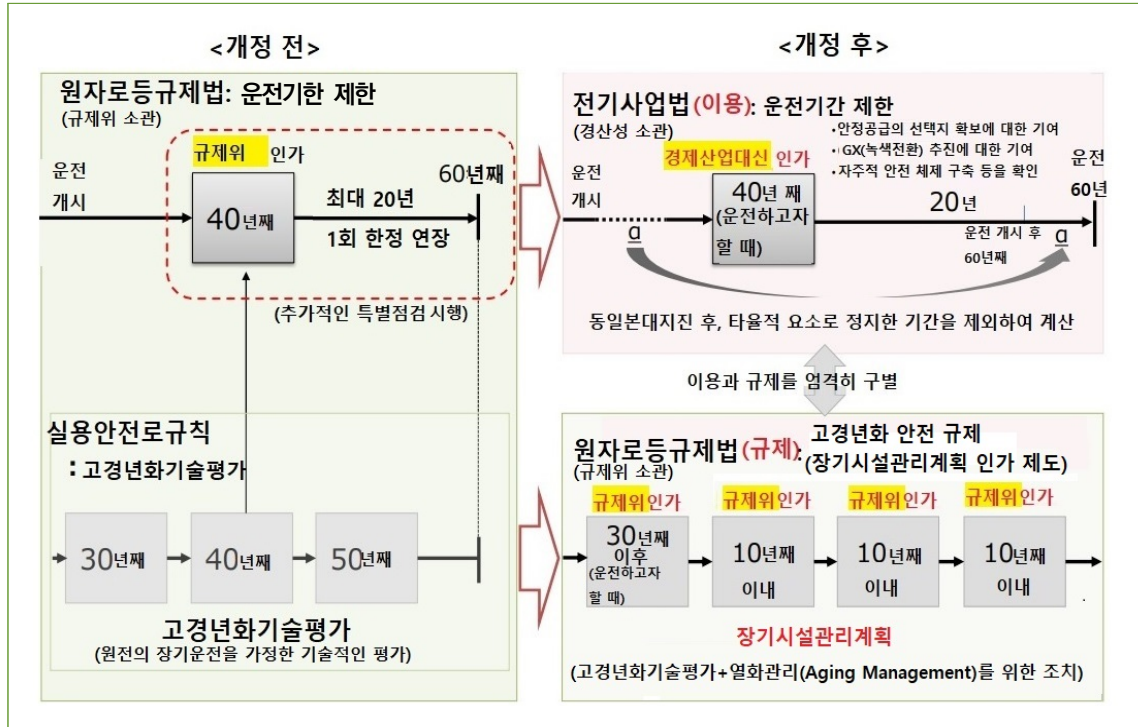
■ 아시아

11. 일본, 원전 60년 이상 운전 가능하도록 관련 법 개정

- 올해 5월 31일, 일본 국회에서 원전 운전기간 관련 법 개정안이 통과되면서 원전을 실질적으로 60년 이상 운전할 수 있도록 변경됨. 법 개정에 따른 새로운 제도는 2025년 6월 6일 정식으로 시행될 예정임.
 - 일본 정부는 2월 10일 원자력 등 에너지 안보 기여와 탈탄소 효과가 큰 전원의 활용을 내세운 ‘GX(Green Transformation) 실현을 위한 기본방침’을 발표한 후 2월 28일 해당 방침에 따른 정책 시행을 위해 개정이 필요한 관련 법안을 국회에 제출한 바 있음.²⁾
- 법 개정 이전에는 규제위가 단독으로 계속운전 심사를 진행하고 운전기간을 최장 60년까지로 제한했지만, 개정 후에는 원전 계속운전 심사 시 원전 이용 관점에서는 경제산업성이, 기술적 설비 안전 관점에서는 규제위가 인가하는 병행적 구조를 도입하고, 운전기간도 실질적으로는 60년 이상 가동할 수 있게 됨.
 - 이용 정책 면에서는 계속운전을 포함해 최장 60년까지만 운전할 수 있도록 하되 재가동 적합성 심사나 사법부의 명령 등으로 운전이 중단된 기간은 운전기간 산정에서 제외되어 사실상 60년 이상 운전할 수 있음.
 - 기술적 설비 안전 면에는 장기시설관리계획 인가 제도를 새로 도입해 사업자가 최초 상업운전일에서 30년 이상 운전할 시 30년을 기점으로 이후 반복적으로 최대 10년에 대한 안전성 심사 신청이 가능하며, 해당 기간 이후에도 매 최대 10년에 대해 심사 신청을 반복할 수 있음.

2) 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り組み(2023.07.26.)

〈일본 원전의 계속운전 제도 관련 법 개정 전후 비교〉



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り組み(2023.07.26.), 東京新聞 '原子力規制委が原発の60年超運転認め
る規制制度案を了承…長期運転の上限なくなる(2022.12.21.)' 과 FoE Japan 'Q&A 原発の運転期間の延長, ホントにいいの?'(2022.12.07.),
原子力規制庁 '高経年化した発電用原子炉に関する安全規制の検討(第5回)'(2022.12.21.) 자료를 토대로 편집·작성

1) 법 개정 전 계속운전 제도

- 원자력규제위원회가소관하는 원자로 등 규제법[※]에 따라 일본의 원전은 최초 사용전검사 합격일 (=상업운전 개시일)에서 원칙적으로 40년 운전할 수 있고 단 1회에 한정해 20년 계속운전 가능해 운전기간을 최장 60년으로 제한함.

※ 원자로 등 규제법은 '핵원료 물질, 핵연료 물질 및 원자로의 규제에 관한 법률'의 약칭임.

- 2011년 후쿠시마사고 전에는 운전기간 제한을 명확히 규정하지 않았으나 후쿠시마사고로 2012년 '원자로 등 규제법'을 개정해 운전기간 제한을 둬.

- 계속운전 심사는 규제위가 단독으로 진행하고, 사업자는 계속운전 시 해당 원자로가 가동 40년이 되는 해의 최소 1년 전까지 규제위에 심사 신청을 완료해야 함.

- 2023년 12월 기준 8기가 계속운전을 신청하여 6기가 인가를 받았으며, 2기가 심사를 받고 있음.

- 인가를 취득한 6기는 다카하마 1·2(각 826MW, PWR), 미하마 3(826MW, PWR), 센다이 1·2(각 890MW, PWR), 도카이 제2(1,100MW, BWR)이며 심사 중인 2기는 다카하마 3·4호기(각 870MW, PWR)임.

2) 법 개정 후 계속운전 제도 주요 내용

- 원전 운전기간 규정을 안전 규제가 아닌 원전 활용 규정으로 보고 규제위 소관의 원자로 등 규제법에 있던 원전 운전기간 조항을 삭제한 후 해당 규정을 경제산업성 소관의 전기사업법에서 신설함. 동시에 원전 관련 모든 시책의 근거법인 원자력기본법도 함께 개정함.
- (원자력기본법 관련) 전력안정공급과 탈원전 관점에서 원전 활용에 필요한 조치를 하는 것은 정부의 책무라고 규정해 원전 운전기간 규정의 전기사업법 신설 근거를 강화함.
- (전기사업법 관련) 원전 운전기간 규정을 신설했으며, 원전 운전기간은 최장 60년으로 제한하지만, 규제위의 심사 지연 등 사업자가 예측하지 못한 사유로 원전 운전을 정지한 기간은 해당 기간만큼 운전을 허용해 사실상 60년 이상 원전 운전이 가능함.
 - 전기사업법에 따른 사용전검사에 최초로 합격한 날에서 40년을 기점으로 하여 40년 이상 가동할 시에는 사전에 경제산업성대신의 인가를 받아 운전기간을 연장할 수 있음.
 - 구체적인 운전기간 연장 심사 기준 등은 경제산업성이 주도하는 심의회에서 논의하여 시행규칙을 통해 규정해 나갈 예정임.³⁾ 또한, 전기사업법에 따른 계속운전 인가는 규제위가 안전성 측면에서 원전 적합성 심사를 진행하고 인가받는 것을 전제로 함.
- 2023년 7월 26일 자원에너지청 자료에서 제시된 경제산업대신의 원전 운전기간 연장 인가 주요 조건은 ① 발전용 원자로를 평화적 목적으로 이용할 것, ② 규제위 소관 원자로 등 규제법에 따른 원자로 설치허가 취소와 운전 정지 명령, 새로 도입한 장기시설관리계획 인가 제도에서 불인가 처분을 받지 않았을 것, ③ 비화석에너지원 이용 촉진과 안정적인 전력 공급 확보에 기여할 것임.
- 또한, 연장하려는 운전기간이 20년 이상일 때 이를 운전 가능 기간으로 포함하는 경우로는 ① 안전 규제 등 제도 변경으로 인한 가동 정지 기간, ② 행정 처분으로 운전을 정지했을 경우 해당 행정 처분의 취소·무효 등으로 운전을 정지할 필요가 없었던 기간, ③ 가처분 명령으로 운전을 정지한 경우 해당 가처분명령의 취소 등으로 운전 정지할 필요가 없었던 기간 등을 제시함.
- (원자로등규제법 관련) 운전기간에 제한을 두었던 법조문 내용이 삭제되고 30년 이상 원전 운전 시의 안전성 평가를 위해 신설되는 장기시설관리계획 인가 제도와 관련된 내용으로 변경됨.

3) 朝日新聞 原発運転60年超定めた改正法' 2025年6月に施行 閣議決定(2023.09.12.)

- 장기시설관리계획 인가 제도는 최초 상업운전일에서 30년을 기점으로 이후 매 최대 10년의 기간마다 설비 건전성을 규제위가 심사하는 제도로 해당 조문의 신설로 인해 2023년 9월 ‘실용·발전용원자로의 설치, 운전 등에 관한 규칙’도 일부 개정됨.
- 인가제도에서는 발전사업자가 사용전사업자 검사 확인을 받은 날(=최초 상업운전일)로부터 30년 이상 원전을 운전하려는 경우 향후 최대 10년에 대해 원자로 시설의 건전성 관리를 위한 장기시설관리계획을 수립해 규제위의 인가를 받아야 함.
 - 인가제도에 따른 최대 40년 가동 이후에도 최대 10년에 대해 인가 심사를 반복적으로 신청할 수 있으며, 인가 신청 횟수의 상한은 없어 실질적으로는 60년 이상 운전할 수 있음.
- 장기시설관리계획에는 기기 성능 저하를 예측·파악하기 위해 사업자가 시행한 점검 방법과 결과, 미래 원전을 운전할 시 기기 성능의 저하 상태 예측·평가에 활용할 방법, 해당 방법을 토대로 예측·평가한 결과, 기기 성능 저하에 대해 관리하기 위한 구체적인 유지·보수 관리 방법이 포함되어야 함.
 - 사업자가 시행할 점검의 경우 최초 상업운전 시작일에서 40년째에는 일반 점검 때 포함되지 않는 상세 설비에 대해서도 건전성을 확인하는 특별 점검을 시행하여 장기시설관리계획을 수립해야 함.
 - 최초 상업운전 시작일에서 60년 이후에도 특별 점검을 수행해야 하며, 이 경우 사업자가 기존에 시행했던 특별 점검과 동일한 결과를 얻을 수 있다고 입증할 수 있다면 특별 점검이 아닌 다른 점검 방법도 인정함.
 - 장기시설관리계획 인가 기준은 ① 미래 설비 기능 저하(=열화)를 예측·평가하는 방법의 적합성, ② 예측되는 설비 기능 저하를 감안할 시 향후 최대 10년간의 안전 규제기준 적합성, ③ 설비 기능 저하 관리를 위한 구체적인 조치의 재해 방지 부분에 대한 적절성임.
 - 규제위는 이 세 가지 기준에 대한 적합성을 입증하는 것은 사업자의 책임이며, 세 가지 적합성이 입증되지 못하면 해당 원자로의 계속운전을 인가하지 않을 계획이라고 밝힘.

3) 새로운 계속운전의 원활한 시행을 위한 경과 조치

■ 일본 원자력규제위원회는 법 개정 이전 계속운전 제도에 따라 인가를 받은 원자로는 새로운 제도 시행과 동시에 해당 인가 효력이 상실됨. 규제위는 2025년 6월 6일 원전 계속운전 시 안전 면에서 심사하는 장기시설관리제도 시행 전, 원만한 제도 이행을 위해 경과조치를 마련하였음.

- 2025년 새로운 제도 시행 시 현재 일본의 원자로는 ① 2025년 기준 상업운전일에서 30년 이상 지나는 경우와 ② 2011년 후쿠시마 사고 이후 장기간 운전을 정지한 상태로 2025년 새로운 제도의 적용을 받게 되는 경우가 발생함.

- ①의 경우 신규 제도 시행 전후 가동을 지속하려면 2025년 제도 시행 전에 장기시설관리 계획 인가를 받아야 함. 이에 따라 2023년 10월부터 인가 신청 접수를 시작했고 이때 장기시설관리계획 기간은 10년간이 아닌 최초 상업운전일에서 40년, 50년, 60년이라는 시점 중 가장 가까운 기간으로 신청하도록 함.
 - 2023년 11월 간사이전력은 다카하마 1호기(826MW, PWR)가 2025년에 최초 상업운전일로부터 51년을 맞이함에 따라 추가 10년간의 계속운전을 위해 장기시설관리계획 인가 신청서를 제출함.
- ②의 경우 운전 정지 중에는 인가를 받을 필요가 없고, 운전을 재개할 때까지 인가를 받으면 됨.

12. 일본, 후쿠시마 오염수 방류 및 해체 진행 상황

1) 오염수 방류 개시

- 도쿄전력은 8월 24일 1차 오염수 방류를 시작했으며, 2024년 3월까지 총 4회에 걸쳐 3만 1,200톤의 오염수를 원전 1km 밖 해안에 방류할 계획임. 이는 2021년 4월 정부가 후쿠시마 제1원전 해체를 위한 공간 확보를 위해 결정한 방침에 의함.

- 오염수 해양 방류는 1차가 8월 24일부터 9월 11일, 2차가 10월 5일부터 23일까지, 3차가 11월 2일부터 11월 20일까지 시행되었으며, 1·2·3차 모두 1일당 약 460톤 총 약 7,800톤을 방류함.
- 12월 18일 4차 방류에 대해 도쿄전력은 2024년 2월 말 시작할 계획이라고 밝힘.

- 방류용 오염수는 방사성 핵종이 일본 정부의 방류 기준※ 미만이 되도록 ALPS(Advanced Liquid Processing System) 등 자체 정화 장치로 다중 처리하고, 삼중수소는 물과 화학적 성질이 같아 제거할 수 없어 일본 법정 기준의 40분의 1 미만으로 희석한 후 방류됨.

※ 일본 원자력발전소 규제 기준에서는 국제방사선방호위원회(ICRP) 권고에 따라 액체·기체 폐기물에 포함된 방사성물질을 방출할 시, 방사성물질 종류별로 농도한도(濃度限度)가 정해져 있음.

- 오염수 방류 전 방사성물질이 방류 가능 수준이 되었는지 측정·평가해야 할 방사성물질 대상은 총 30종(삼중수소 포함)이며, 1차~4차 방류 시 삼중수소의 총량은 약 5조 Bq로 추정함.
- 한편, 오염수 방류에 대한 안전성과 관련해 일본은 2021년 8월 국제원자력기구(International Atomic Energy Agency, IAEA)와 협력하기로 합의함. IAEA는 2023년 10월 27일 오염수 해양방류 이후 도쿄전력·원자력규제위원회와 의견 교환, 후쿠시마 제1원전 설비 상황 등을 확인하는 첫 검증 작업을 종료해 연내 보고서를 정리할 예정임.

※ 국내 법령에서는 '자체 처분'이라는 용어로 사용함.

2) 후쿠시마 제1원전 해체 작업 현황

■ 12월 4일 도쿄신문은 2023년도(2023년 4월~2024년 3월) 하반기로 계획 중인 후쿠시마 제1원전 2호기의 녹아내린 연료잔해(debris)의 시험반출을 위해 도쿄전력이 우선 격납용기 내부에 로봇 팔을 투입하여 용기 바닥의 연료 잔해를 채취할 계획이라고 보도함.

- 로봇 팔을 투입 예정인 구멍 전면이 퇴적물로 막혀있어 2024년 1월 초 퇴적물 제거를 시작할 계획임.

■ 한편, 1·3호기 원자로와 격납용기 내에는 총 880톤의 연료 잔해가 있을 것으로 추정됨. 2호기에서 시험 반출 작업으로 회수할 수 있는 연료 잔해 양은 수 그램에 그칠 전망이다.

- 2023년 3월 30일 도쿄전력은 최초로 후쿠시마 제1원전 1호기 원자로 바로 아래에 로봇을 투입하여 내부 조사를 진행한 바 있으며, 440톤의 압력용기 아래 용기를 지탱하는 콘크리트 구조물(Pedestal)에서 핵연료 잔해로 추정되는 물체를 확인함.
- 도쿄전력은 1호기 내부 상태에 대한 상세 정보를 수집하여 건전성을 평가하고, 사고 분석과 퇴적물 회수 등을 위한 검토 자료로 활용할 방침임.

3) 지역 복구 상황

■ 2023년 9월 9일 일본 부흥청[※]이 발표한 2011년 3월부터 2021년 3월 말까지의 동일본대지진 피해지역 관련 보고서에 따르면 후쿠시마 지진·지진해일 피해지역의 주거 재건과 인프라 정비는 대체로 완료되었으며 피난민들의 심리치료와 수산가공업의 매출 회복 등이 향후 과제로 제시됨.

※ 부흥청은 2012년 2월 동일본대지진에 따른 피해 지역 재건을 목적으로 설치되었으며, 지진 발생 20년째인 2031년까지만 유지하고 이후 해산할 예정임.

- 원전 사고 후 후쿠시마 내 많은 기초지차체에 피난령이 내려졌지만, 현재는 공간선량률이 높아 원칙적으로 출입 금지와 이주를 제한 중인 귀환곤란구역[※]을 제외한 현의 약 97.6%에서 일상생활이 가능한 것으로 평가됨.

※ 귀환곤란구역은 원칙적으로 출입 금지 구역으로 후쿠시마현 면적의 약 2.4%(약 337km² 방사선 피폭량이 연간 50mSv를 넘는 구역)에 해당 하는 곳임.

- 귀환곤란구역을 제외한 지역의 방사성물질 제거 작업은 완료되었고, 2020년 3월 귀환곤란구역을 제외한 모든 지역의 피난령이 해제되었음.
- 2017년 5월 귀환곤란구역 내에서도 피난령을 해제하고, 이주를 가능토록 하는 특정부흥 재생거점구역 제도가 마련됨. 특정부흥재생거점구역[※]에서는 구역 내 제염과 인프라 정비가 집중적으로 진행됨.

※ 특정부흥재생거점구역: 귀환곤란구역 내에 설정되는 구역으로 귀환곤란구역 내 시정촌이 피난령 해제를 목표로 지역 재건 추진 계획을 수립해 내각총리대신의 인정을 받은 후 구역 내 귀환환경정비를 위한 제염·인프라 정비를 집중적으로 추진하는 제도임.

13. 일본 정부, 원전 입지 지역과 소통 노력 강화

■ 일본 경제산업성은 2023년 4월 발표한 ‘향후 원자력정책 방향성과 행동지침’을 통해 원전 입지 지역과 소통 노력을 강화하겠다고 밝혔음. 이에 따라 같은 달 ‘원자력정책지역회의’와 ‘지역지원팀’을 신설하여 원전입지지역의 과제를 신속히 해결하고자 함.

- ‘원자력정책지역회의’는 일본 경제산업성과 자원에너지청, 경제산업국*과 22개 원전 기초지자체의 장으로 구성되며, 원전 정책 방향성과 지역 과제에 대한 의견을 공유하고 과제 해결과 정책 실현을 도모 중임.

※ 경제산업국은 경제산업성의 지방 지국으로 일본 전역을 9개 관할로 나누어 9개 지역에 설치되어 있음. 지역사회와 경제산업성을 연결하는 역할을 담당함

- 2023년 4월 첫 회의에서는 피난 도로 정비를 포함한 방재 대책 내실화, 지역 진흥을 위한 지원, 후행주기 대책 추진, 국민 이해 증진을 위한 정부의 대응 강화 필요성에 대한 의견이 있었음.
- 같은 4월 일본 정부는 원전 입지 지역에 대한 맞춤형 지원을 일괄적으로 추진할 수 있도록 자원에너지청과 경제산업국 직원 총 100명으로 구성된 ‘지역지원팀’을 조직하여 원자력정책에 관한 이해 활동, 지역 진흥, 피난 계획 수립·내실화에 대해 지원함.
- 지역지원팀 구성원은 자원에너지청 34명과 경제산업국 63명으로 구성되며 팀장은 자원에너지청 수석에너지·지역정책통괄조사관임. 지역지원팀에서는 2023년 4월 팀 설치 이후 원전 입지 지자체 등을 약 200회 방문함

14. 중국, 22조 원 규모의 신규 원자로 6기 건설 허가 승인 및 자체개발 노형 적용한 파키스탄 Karachi 3호기 상업운전 개시

■ 2023년 8월 1일 중국 국무원은 Fujian 지역에 Nindge 5·6호기와 Shandong 지역에 Shidaowan 1·2호기, 그리고 Liaoning 지역에 Xudabao 1·2호기 등 총 168억 달러(약 21조 8,400억 원) 규모의 투자가 필요한 총 6기 신규 원자로 건설을 승인함.

- 건설 허가는 2023년 7월 31일 중국의 Li Qiang 총리가 주재한 국무원 간부 회의에서 승인됨.

- 중국 CGN에 따르면 Nindge 5·6호기는 자국의 HPR 1000 노형이 적용될 예정으로 현재 건설을 위한 준비 작업을 진행 중이며, 중국 국가핵안보청(NNSA)으로부터 건설 허가를 받으면 착공이 시작될 것임.
 - Nindge 1~4호기(총 4,356MW, PWR)는 순서대로 2013년부터 2016년까지 각각 상업운전을 시작함.
- 중국 국영 전력사 Huaneng은 Shidaowan 1·2호기의 통합안전검토(Comprehensive Safety Assessment Review)를 완료했다고 발표함.
 - 2023년 12월 6일 중국 국가에너지국과 중국 화능그룹(China Huaneng Group)은 세계 최초로 4세대 원전인 Shidaowan 고온가스냉각로(HTR-PM)가 상업운전을 시작했다고 밝힘.
 - 해당 실증로는 210MW 규모의 증기터빈 구동을 위해 100MW의 HTR-PM 원자로 2기로 구성되며 냉각재로 헬륨을, 감속재로 흑연을 사용함.
- 또한 중국 CNNC는 Liaoning 부지에서 Xudabao 1·2호기(각 1,291MW) 건설을 위한 준비 작업이 진행 중이며, CAP 1000 노형 적용 계획을 밝힘.
 - Xudabao 1·2호기의 부지정비(site preparation)작업은 2010년 11월에 시작되었으며, 중국 국가원자력안전국(NNSA)은 2014년 4월에 해당 호기의 부지선정을 승인함.

■ 2023년 2월 2일 중국 CNNC에 따르면 자국이 독자적으로 개발한 Hualong One 노형을 적용한 파키스탄 Karachi 3호기(1,100MW, PWR)의 상업운전이 시작됨.

- Hualong One(HPR1000)은 중국이 개발한 ACP1000 및 ACPR1000+를 기반으로 개발된 1,100MW급 3세대 원자로(PWR)임.
- Karachi(KANUPP) 3호기는 2013년에 건설 계약 체결 후, 2016년 5월 31일에 착공하여 파키스탄 국가전력규제당국(National Electric Power Regulatory Authority, NEPRA)으로부터 2021년 2월 발전 허가 취득, 2021년 12월 31일 연료장전 완료, 2022년 2월 21일 최초임계 도달을 거쳐, 2022년 3월 4일 계통망에 연결됨.
 - Karachi 2·3호기는 중국·파키스탄 경제회랑(CPEC) 추진체(Initiative)의 일환으로 턴키 방식으로 건설되었으며, 두 호기의 건설을 위해 중국 CNNC와 중국 핵공업건설집단공사(China Nuclear Engineering Corporation, CNEC)는 건설비용 약 96억 달러(약 12조 4,800억 원)를 투자한다고 밝힘.
- 한편, 중국과 파키스탄은 1986년 원자력에너지의 평화적 이용을 위한 협정(Agreement for Cooperation in Peaceful Uses of Nuclear Energy)을 맺은 이후 원전 건설을 위해 협력을 지속해 오고 있음.

15. 이집트, El Dabaa 3호기 착공 및 파키스탄 Chashma 5호기 착공

- 2023년 5월 3일 이집트 원자력청(NPPA)은 러시아 VVER-1200 노형을 적용한 El Dabaa 3호기(1,200MW, PWR)를 착공했다고 발표함.
 - 2023년 3월 29일 이집트 원자력규제청(ENRRA)은 El Dabaa 3호기의 건설 허가를 발급함.
 - 2017년 이집트는 러시아와 원전 건설 계약을 체결해 총 4기로 구성된 El Dabaa 원전(총 4,800MW, PWR 4기)을 건설 중이며, 1·2호기는 각각 2022년 7월 20일과 2022년 11월 19일에 착공함.
 - El Dabaa 1호기는 2026년에 상업운전을 시작할 것으로 예상됨.
 - 이집트는 2028년 또는 2029년까지 4기 완공을 계획 중이며, 해당 원전은 2030년까지 운영을 시작할 수 있을 것으로 예상됨.
 - El Dabaa 원전의 총 건설비용은 250억 달러(약 32조 5,000억 원)이며, 2015년 체결된 양국 간 민간 원자력 협력협정에 러시아가 이중 85%를 차관으로 제공하고 이집트는 2029년부터 연 3% 이자율을 적용해 이를 상환하는 조건이 포함됨.
- 2023년 7월 14일 파키스탄 Shehbaz Sharif 총리는 자국 청정에너지 공급을 위해 중국 HPR 1000 노형을 적용한 Chashma 5호기(1,200MW, PWR)를 착공했다고 밝힘.
 - Chashma 5호기는 파키스탄 동부 Punjab 주에 위치한 Mianwali 지역에 건설되며, 건설에 35억 달러(약 4조 5,500억 원)가 소요될 것으로 알려짐.
 - Sharif 총리는 Chashma 5호기가 7년에서 8년 이내에 완공될 것이며, 완공 시 자국 내 경제적이고 안정적인 에너지 공급이 가능할 것으로 전망함.
 - 현재 Chashma 원전 부지에는 중국 원자로 CNP 300 노형을 적용한 Chashma 1~4호기(총 1,330MW, PWR 4기)가 가동 중임.
 - Chashma 1~4호기는 2000년부터 2017년 사이 가동을 시작함.

주요단신

세계 World



■ COP 28, 최종 합의문에 2050년 탄소중립 달성 방안으로 원자력 포함

World Nuclear News 2023.12.13., Reuters 2023.12.13., Nuclear Engineering International 2023.12.13.,
Power Magazine 2023.12.14.

■ 2023년 12월 13일 UAE Dubai에서 열린 제28차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP28) 참가국들은 협상 끝에 2050년 탄소중립 달성을 목표로 화석연료로부터 전환을 위해 원자력 등의 활용을 촉구한다는 내용의 합의문을 채택함.

- 200여 개의 당사국이 타결한 합의문에는 2015년 Paris 기후변화협약에서 약속한 지구 평균 온도 상승 폭 1.5도 이내 억제를 위한 8가지의 방안을 제시하고 있으며, 2030년까지 1.5도 목표 달성을 위해 2019년 대비 탄소배출량 43% 감축, 2035년까지 60% 감축해야 할 것을 명시함.
 - 구체적인 8가지 방안으로 ① 2030년까지 재생에너지 생산량을 3배로 늘리고 연평균 에너지효율 개선율 2배 증가, ② 단계적인 화석연료 전환, ③ 저탄소 연료 활용 촉구, ④ 화석연료 의존에서 벗어나 2050년까지 탄소중립 달성, ⑤ 화석연료 대체를 위해 탄소포집 및 재생에너지와 원자력 등의 기술 활용 가속화, ⑥ 2030년까지 이산화탄소 배출 감축, ⑦ 수송부문의 온실가스 배출량 감축, ⑧ 화석연료 보조금 단계적 폐지가 제시됨.
 - 또한 이번 합의문에서는 개발도상국 지원을 위해 새로운 보조금 기반을 마련하는 등 정책 지침과 규제 등을 강화할 필요성을 제시함.
- 세계원자력협회(WNA)는 원자력 에너지가 COP 협정에서 기후 변화에 대한 해결책으로 명시된 것은 이번이 처음이라고 언급함.
- 총 12일간의 일정 동안 원자력 에너지 활용은 다양한 세션에서 언급이 되었으며, 12월 2일에는 24개국이 2050년까지 원전 설비용량을 2020년 대비 3배로 확대하는 내용의 선언문에 서명함.
 - 당시 선언에는 미국을 포함한 22개국이 참여하였으나, 이후에 아르메니아와 크로아티아가 추가로 서명함.

주요단신

북미

North America



■ 미 국무부, SMR 수출 금융지원안 마련 및 국제 연료공급망 협력체 'Sapporo 5' 결성

U.S. Department of State Press Release 2023.12.05., World Nuclear News 2023.12.07.,
Nuclear Newswire 2023.12.13.

- 2023년 12월 5일 UAE Dubai에서 열린 제28차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP 28)에서 미 국무부 군비통제·국제안보 Bonnie Jenkins 차관과 미국 수출입은행(EXIM) Reta Jo Lewis 은행장은 탄소중립 목표 달성을 위한 SMR 보급 지원을 위해 SMR 수출 금융 지원 결의안(Resolution in Support of SMR export financings)을 발표함.
 - 2023년 11월 30일 EXIM 이사회는 자국 SMR 설계 수출 지원을 목적으로 SMR 프로젝트 진행을 계획 중이거나 진행을 희망하는 기업들이 프로젝트를 구체화할 수 있도록 지원하기 위해 결의안을 승인함.
 - 미 국무부에 따르면 EXIM의 금융 지원에는 SMR 보급과 함께 미국 수출기업이 원활한 수출 절차를 진행할 수 있도록 지원하는 것을 목표로 함.
 - 구체적으로 직접금융(direct finance)의 경우 EXIM은 SMR 건설 후 상환기관이 최대 22년까지인 장기 대출 보증 또는 직접 대출을 제공하며, 건설 기간 동안 대출자의 수수료 및 이자 지원과 함께 수출 신용기관과 협력하여 SMR 설계의 주요 구성부품 등을 공동으로 조달할 수 있도록 함.
 - 또한 ① 총수출계약거래(export contract value)의 최대 85%, ② 수출 대상국에서 발생하는 비용의 최대 40%에서 경우에 따라 50%, ③ OECD의 공적수출신용 협약(Arrangement on Officially Supported Export Credits)에 따른 건설기간 동안의 보험금 및 이자 100% 등을 지원함.
 - EXIM의 금융 지원을 위해서는 SMR 프로젝트 추진 정부가 미국과 원자력 협력 관련 조항인 123 협정(123 Agreement)을 체결하는 것을 조건으로 하며, 또한 NRC의 표준설계 승인을 획득해야 금융 지원이 가능함.

■ 2023년 12월 7일 COP 28에서 미 국무부는 핵연료 공급망 확보 및 핵연료 생산 역량 강화를 위해 캐나다·일본·프랑스·영국과 ‘Sapporo 5’를 결성하고, 향후 3년간 5개국의 우라늄 농축 및 변환에 최소 42억 달러(약 5조 4,528억 원)⁴⁾ 규모의 정부 및 민간 투자 계획을 발표함.

- 이번 발표는 2023년 4월 일본 Sapporo에서 열린 G7 기후·에너지·환경·장관 회의에서 합의한 민간 핵연료 안보의 확장선임.
- 해당 국가들은 핵연료 생산역량을 확대함으로써 탄소중립 달성과 함께 원자력의 평화적 이용 및 에너지 보급 확대를 지원하겠다는 공동 의지를 재확인함.

■ 미 NRC, Kairos Power의 Hermes 실증 용융염원자로 건설허가 발급

Kairos Power 2023.12.12., NRC News 2023.12.12., Office of Nuclear Energy 2023.12.12., World Nuclear News 2023.12.13., Nuclear Newswire 2023.12.14., Nuclear Engineering International 2023.12.14.

■ 2023년 12월 12일 미 원자력규제위원회(NRC)는 Kairos Power의 Hermes 실증 용융염 원자로(35MW)의 건설허가를 발급했다고 발표함.

- 이에 앞서 2023년 10월 19일에 열린 NRC의 청문회는 Hermes 실증로가 안전규제를 충족한다고 판단하고 건설허가를 발급하도록 승인한 바 있음.
 - 2023년 6월 3일 NRC의 원자로안전보장자문위원회(Advisory Committee on Reactor Safeguards, ACRS)는 같은 해 5월 Kairos Power가 신청한 Hermes 실증로 건설허가 신청 심사를 마무리한 뒤 결과 보고서를 NRC에 제출해 승인을 권고한 바 있음.
 - NRC는 2023년 6월 Hermes 최종안전성평가서를 발행했으며, 8월 18일 Hermes 건설을 위한 최종 환경영향평가보고서(Final Environmental Impact Statement, FEIS)를 발간함.
- Tennessee 주 Oak Ridge에 건설 중인 Hermes 실증로는 35MW의 열출력이 가능하며, 2026년 가동을 목표로 함.
 - Hermes 실증로는 저렴한 비용으로 열출력이 가능하므로 불화염냉각고온원자로(KP-FHR)의 상업운전 시 비용을 사전에 분석할 수 있으며, 다른 원자로 대비 기술·인허가·제조 및 건설 리스크도 완화할 수 있는 장점을 갖춤.
- Kairos Power는 추후 해당 원자로 운영을 위해서는 미 연방규정집 50(10 CFR Part 50)에 따라 운영허가 신청서를 NRC에 제출하고 해당 기관의 승인을 받아야 함.

4) 북미 단신 기사 내용 모두 2023년 12월 22일 환율 기준 적용(1달러=1,298원)

■ 미 하원, 러시아산 우라늄 수입 금지 법안 통과

BNN Bloomberg 2023.12.11., Cathy McMorris Rodgers House Government 2023.12.11., The Hill 2023.12.11., Congress.Gov 2023.12.11., Reuters 2023.12.12., Bloomberg 2023.12.15.

■ 2023년 12월 11일 미 하원은 러시아산 우라늄의 수입을 금지하는 법안 H.R.1042(Prohibiting Russian Uranium Imports Act)를 통과시킴.

- H.R.1042 법안이 시행되기 위해서는 상원 통과가 필요하나 해당 법안이 2023년 이내에 상원을 통과할지 여부는 미지수임.
- 2023년 2월 14일 미 하원의 Cathy Rodgers의원과 Bob Latta 의원은 러시아산 에너지 의존 탈피와 자국 에너지 안보 독립성 확보의 일환으로 러시아산 우라늄의 재가공 및 사용을 금지하는 내용을 담은 H.R.1042를 발의함.
 - 2023년 2월 7일 미 하원은 ‘미국의 에너지 방출 및 비용 절감과 공급망 강화’의 주제로 청문회를 개최하여 러시아산 우라늄 수입 금지 법안에 대해 논의한 바 있음.
- 해당 법안은 법 제정 90일 이후부터 러시아산 우라늄 수입을 원칙적으로 금지하되 2027년까지는 예외적인 상황에서 조건부로 수입을 허용하고, 허용량은 매해 단계적으로 감소하여 2028년 1월 1일부터는 전면 금지되도록 함.
 - 예외적인 상황은 자국의 원자로나 미 원자력 기업의 지속적인 운영에 필요한 대체 공급원이 없다고 판단되거나 러시아산 우라늄이 미국의 이익에 부합하는 경우로 한정함.
 - 러시아산 우라늄 수입 허용량은 2024년 약 476.5t에서 2027년 459t으로 장기적으로 줄어들 것임.
- 미국 에너지정보청(EIA)에 따르면 2022년 미국 내 원전 우라늄의 약 12%를 러시아로부터 수입한 반면, 미국 내 생산분은 5%에 그쳤음.
- 한편, 2022년 3월 Duke Energy Corp.와 Exelon Corp. 등으로 구성된 미국원자력협회(Nuclear Energy Institute, NEI)는 백악관을 상대로 러시아산 우라늄 수입제재에 반대 입장을 보인 바 있음.

■ 미 에너지부, COP 28에서 청정에너지 전환 촉진 위한 계획 발표

Office of Nuclear Energy 2023.12.08.

■ 2023년 12월 8일 미 에너지부 David Turk 차관은 UAE Dubai에서 열린 제28차 유엔기후변화

협약 당사국총회(COP 28)에서 청정수소와 원자력을 활용한 청정에너지 시스템 전환 촉진과 지구 온도 상승 1.5도 억제 목표 달성을 위한 계획을 발표함.

- 청정에너지 전환 가속화의 일환으로 미국은 2022년 11월 UAE와 체결한 민간 원자력 분야 협력이 포함된 청정에너지 가속화 파트너십(Partnership for Accelerating Clean Energy, PACE)을 바탕으로 UAE에 청정에너지 교육센터(Clean Energy Training Center) 설립할 계획임.
 - PACE는 양국의 1,000억 달러(약 129조 8,500억 원) 자금 조달, 투자 및 기타 지원을 바탕으로 2035년까지 100GW의 청정에너지를 전 세계에 보급해 에너지 전환에 기여하겠다는 목적으로 추진됨.
- 미국은 안전하고 신뢰할 수 있는 글로벌 원자력 공급망 구축을 위한 민간 투자 촉진을 목표로 캐나다, 일본, 프랑스, 영국과 함께 2027년까지 우라늄 농축과 전환 능력 강화에 42억 달러(약 5조 4,537억 원) 투자할 계획임.
- 또한 미국은 12월 1일 1.5도 목표 달성을 위해 20여 개국과 함께 2050년까지 원전 설비용량 3배 확대 내용의 선언문에 서명하고, 세계은행 및 금융기관에 에너지 대출 정책(energy lending policies)에 원자력 에너지를 포함하도록 장려함.
 - 구체적으로 1.5도 목표 달성의 일환인 탄소관리 방안(Carbon Management Challenge)에서 재생에너지와 원자력 에너지 비중을 확대하고 화석연료 대체를 가속화하기 위해 탄소 포집·활용·저장(CCUS) 기술 활용의 중요성을 강조함.

■ 캐나다 Québec 주 전력공사, Gentilly 2호기 재가동하지 않기로 결정

Ux Weekly 2023.12.04.

- 2023년 11월 30일 캐나다 Québec 주 전력공사 Hydro-Québec은 2012년 12월에 영구 정지된 해당 주의 유일한 원전인 Gentilly 2호기(675MW, PHWR)의 재가동을 하지 않기로 결정했으나, 증가하는 전력 수요를 위해 SMR 보급 가능성 연구는 이어 나가겠다고 밝힘.
 - Hydro-Québec의 Michael Sabia CEO에 따르면 Gentilly 2호기 재가동 실행 가능성 분석을 여러 차례 진행한 후 해당 호기에 대한 고려를 하지 않기로 결정하였으며, 기존 대형원전의 재가동보다는 선진기술에 중점을 두기로 함.
 - 2023년 8월 Hydro-Québec은 Québec 주의 대체에너지원 확보와 탄소중립 달성을 위해 영구 정지된 지 10년이 지난 Gentilly 2호기 재가동 가능성 연구 결정에 동의한다고 발표한 바 있으며, 이에 따라 캐나다 건설엔지니어링 기업인 AtkinsRealis(구 SNC-Lavalin)와

함께 Gentilly 2호기의 재가동 실행 가능성을 평가함.

- Sabia CEO는 Québec 주의 증가하는 전력 수요에 대응하여 2035년까지 연간 발전량을 8GWh에서 9GWh로 확대해야 되는 측면을 고려했을 때 SMR 도입이 적절할 것이라며, Hydro-Québec의 2035년까지의 사업계획(Hydro-Québec's 2035 Action Plan)에 원자력 기술을 포함하는 것을 긍정적으로 검토 중이라고 밝힘.
- Hydro-Québec의 Claudine Bouchard 부사장은 장기적인 탈탄소화 및 경제적 목표 도달을 위해 다양한 해결 방안을 찾아나가야 하며, 원전이나 풍력 발전의 비중 확대 등의 선택 사항들을 2035년까지 고려할 것임을 밝힘.
- 참고로, Gentilly 2호기는 1974년 4월 1일에 착공, 1982년 9월 11일 최초임계 도달을 거쳐 2012년 12월 28일 전력망에 연결된 이후 1983년 10월 1일 상업운전을 시작, 2012년 12월 28일 영구 정지됨.
- 2008년 8월 Québec은 Gentilly 2호기를 2040년까지 계속운전하기 위해 19억 달러(약 2조 4,675억 원)를 투자해 설비개선을 진행할 계획이었으나, 2012년 10월 당시 Hydro-Québec의 Thierry Vandal CEO는 경제성을 이유로 Gentilly 2호기의 영구 정지를 발표한 바 있음.

기타 단신

■ 미국 Illinois 주지사, 신규원전 건설 금지 조치 해제하는 개정 법안 서명

Power Engineering 2023.12.11., Nucnet 2023.12.12.

- 2023년 12월 11일 Illinois 주 J.B. Pritzker 주지사는 해당 주에서 1987년부터 시행된 신규 원전 건설 금지 조치(이하 'Moratorium')를 해제하고 기존에 제안된 법안 SB76을 개정한 HB 2473에 서명함.
- 해당 법안은 2026년 1월부터 발효되며 신규 건설이 가능한 원전은 300MW 미만의 SMR로 제한함.
- HB2473 개정안은 2023년 11월 8일 Illinois 주 상원이 찬성 44표, 반대 7표로 통과시켰으며, 이어 11월 9일 하원이 찬성 98표, 반대 8표로 통과시킴.

- HB2473은 Illinois 주 원자력안전대비법(Nuclear Safety Preparedness Act)과 원자력 시설안전법(Illinois Nuclear Facility Safety Act)이 SMR에는 적용되지 않도록 하였으며, Illinois 비상관리국과 국토안보국이 SMR R&D를 주도하고 SMR 규제를 채택하도록 명시하였음.
 - Illinois 주 SMR의 개발과 보급을 허용하는 법안 HB2473은 해당 주의 증가하는 전력 수요 충족과 함께 탄소중립 목표를 달성하기 위한 전략의 일환임.
- 한편, 2023년 초 Illinois 주 하원은 신규원전 건설 추진을 위해 Moratorium을 해제하는 법안 SB76을 통과시켰으나, 같은 해 8월 Pritzker 주지사는 해당 법안의 정의가 모호하고 충분한 규제 명시가 되어있지 않다는 이유로 거부권을 행사하여 한차례 무효가 된 바 있음.
 - 그러나 2021년 9월 Pritzker 주지사는 원전 재정지원을 포함한 포괄적 에너지 법안(Comprehensive Energy Bill)에 서명함으로써 2050년까지 100% 무탄소 발전원으로서의 전환을 목표로 한다고 밝힌 바 있음.

■ 미 에너지부, 대학 원자력 R&D 기반시설 지원을 위한 프로그램 발표

Office of Nuclear Energy 2023.12.06., Nuclear Engineering International 2023.12.08.

- 2023년 12월 6일 미 에너지부는 미국 대학의 원자력 연구개발 촉진을 위해 대학 원자력 연구 인프라 활성화와 대학 간 원자로 공유·지원활동 프로그램 등 두 개의 보조금 지원 프로그램(Funding Opportunity Announcements, 이하 'FOA')에 총 700만 달러(약 90억 9,090만 원)를 배정했다고 발표함.
 - 이번 보조금 지원 프로그램은 미국 대학의 원자력 교육 및 R&D 활성화와 함께 많은 학생들이 원자력 분야의 진로를 고려할 수 있는 기회를 제공하기 위함이 목표임.
 - 구체적으로 미 에너지부는 대학 원자력 시설과 장비 및 관련 역량의 개선을 통한 대학 원자력 연구 기반 시설 활성화에 600만 달러(약 77억 9,220만 원)의 자금을 지원함.
 - 또한 대학 원자로 공유·지원활동 프로그램에는 총 20만 달러(약 2억 5,974만 원)의 자금을 투자하여 기존의 원자로 보유 대학들이 다른 교육기관과 시설을 공유하도록 장려하고 원자력 과학기술 인식 향상도 도모할 것임.
 - 미 에너지부는 2024년 상반기에 구체적인 지원 대상과 지원 보조금 배정 금액을 발표할 계획임.

주요단신

유럽·아프리카 Europe·Africa



■ 영국 Hinkley Point C 원전, CGN이 자금 지급을 중단한 가운데 1호기 돔 설치 완료

Bloomberg 2023.12.14., Financial Times 2023.12.15., UxWeekly 2023.12.18.

■ Bloomberg 보도에 따르면 프랑스 EDF의 사업파트너인 중국 CGN은 최근 몇 달간 영국 Hinkley Point C(각 1,720MW, PWR 2기, 이하 ‘HPC’) 원전 자금 지급을 중단함.

- Bloomberg는 소식통을 인용해 CGN이 2016년에 약정한 출자금액을 납부한 이후로 HPC 원전 건설 지연에 따른 인상분의 납부를 몇 달간 여러 차례 미루고 있어, EDF가 327억 파운드(약 54조 원)⁵⁾까지 증가한 HPC 원전의 완공 비용을 자체 부담해야 할 가능성이 높다고 보도함.
 - 2015년 10월 EDF와 CGN은 당시 사업비가 180억 파운드(약 29.6조 원)인 HPC 원전에 대해 각각 66.5%, 33.5% 지분율로 사업을 추진하기로 합의함.
 - HPC 원전의 건설비용은 초기 180억 파운드(약 29.6조 원)에서 250~260억 파운드(약 41~42.8조 원), 이후 320억 파운드(약 52.8조 원)로 여러 차례 상향 조정된 바 있음.
- 이번 사안은 영국이 중국의 자국 주요 기반시설 개입을 우려하는 자국 내 목소리를 반영해 2022년 Sizewell C 원전(3.2GW, EPR 2기)의 지분 50%를 취득해, 해당 프로젝트에서 CGN을 퇴출시키고 영국-프랑스 공동 사업으로 전환한 이후 발생함.
 - 2015년 EDF와 CGN은 Sizewell C 프로젝트에 각각 80%, 20% 지분을 보유하기로 합의함.
- 소식통에 따르면 CGN의 HPC 원전 자금 지급 중단이 일시적인지 확정적인지는 불분명하나 HPC 프로젝트는 계속 진행될 예정임.
 - CGN이 HPC 프로젝트의 자금 지급을 완전 중단할 경우, EDF의 66.5% 지분은 더 늘어나고, CGN의 33.5% 지분은 줄어들 것으로 전망됨.
- EDF는 신규 투자자를 유치하고 HPC 프로젝트 자체 지분을 20%로 줄일 경우에만 2024년으로 계획된 Sizewell C 원전의 최종투자결정을 내릴 것으로 판단함.

5) 유럽 단신 기사 내용 모두 2023년 12월 22일 환율 기준 적용(1유로=1,430원, 1파운드=1,649원)

- 이번 사안에 대해 영국 정부 관계자는 EDF가 부족한 자금을 메꾸기 위해 신규 투자자를 찾아야한다는 입장을 밝혔으나, 프랑스 경제부의 한 소식통은 프랑스 정부가 HPC 원전 완공을 위해 영국 정부와 자금 조달 측면에서 협력 중이라고 언급함.

■ 한편, 2023년 12월 15일 HPC 1호기의 격납용기 상부에 245톤의 강철 돔 설치가 성공적으로 완료됨.

- EDF는 당초 2025년에 HPC 1호기를 완공할 계획이었지만, 코로나19로 인한 토목공사 작업 부진과 기계 · 전기 · 냉난방 · 환기 문제로 해당 원자로 가동을 2027년을 6월로 전망하고 있음.

■ 네덜란드, 한국수력원자력과 신규 원전 건설 관련 기술 타당성 조사 계약 체결

World Nuclear News 2023.12.14.

■ 2023년 12월 13일 한국 산업통상자원부와 네덜란드 경제기후정책부가 윤석열 대통령의 국빈 방문을 계기로 원전 협력 양해각서(MOU)를 체결한 가운데, 한국수력원자력은 네덜란드 신규 원자로 2기 건설을 위한 기술 타당성 조사 계약을 체결함.

- 네덜란드는 기후 대응을 위한 탄소중립 목표를 달성하기 위해 계속운전, 신규 원전 건설, SMR 개발을 추진 중임.
 - 네덜란드 정부는 Borssele 원전(515MW, PWR) 계속운전 시행 결정 및 신규 원전 2기 건설 자금 50억 유로(약 7조 원) 확보(2021년), 2035년 완공을 목표로 제3세대+ 신규 원전(1,000~1,650MW, LWR) 2기 건설 계획 발표(2022년)를 진행한 바 있음.
 - 네덜란드 정부는 신규 원전 건설을 위해 최소 용량이 1,000MW인 3세대 원자로 건설 경험을 보유한 3개 후보 공급업체(미국 Westinghouse(AP1000 노형), 프랑스 EDF(EPR1200 또는 EPR1600 노형), 한수원(APR1400 노형))와 협의를 진행 중임.
- 네덜란드 정부에 따르면 한수원은 2024년 1월에 기술 타당성 조사를 시작할 예정임.
 - 기술 타당성 조사는 노형 설계의 네덜란드 법률 · 규정 준수 여부 확인, 신규 원자로 2기 건설 비용 · 일정 검토, 환경영향평가 등을 포함하며, 최소 6개월에 걸쳐 진행될 예정임.
- 네덜란드 정부는 한수원에 이어 Westinghouse, EDF와도 신규 원전 건설을 위한 기술 타당성 조사 계약을 체결할 것이라고 언급하면서, 2025년 최종 공급업체 선정을 전망함.
- 한편, 양국은 이번 양해각서 체결로 원전 건설 · 운영과 기자재 공급, SMR 등 기술개발, 교육 · 훈련, 연료, 안전 등 원전 전 주기에서 협력을 진행하기로 합의함.

■ 벨기에 정부, 원전운영사 ENGIE와 Doel 4호기·Tihange 3호기 10년 계속 운전 시행 위한 최종 협정 체결

ENGIE 2023.12.13., Nuclear Engineering International 2023.12.14.

- 2023년 12월 3일 벨기에 정부와 프랑스 원전운영사 ENGIE는 Doel 4호기(1,090MW, PWR)와 Tihange 3호기(1,089MW, PWR)의 10년 계속운전 시행에 관련된 의무를 이행하는 최종 협정을 체결함.

- 벨기에 정부는 러시아-우크라이나 전쟁 여파에 따른 에너지 위기 상황 타개와 화석연료 의존도 축소를 위해 2035년까지 두 호기의 10년 계속운전 시행을 결정(2022년 3월)하고, ENGIE와 계속운전 타당성 및 조건 설정에 관한 구속력 없는 의향서(Letter of Intent) 체결(2022년 7월), 계속운전 연구 개시 관련 구속력 없는 신규 협정 체결(2023년 1월), 계속운전 시행 조건을 구체화한 구속력 없는 중간 협정 체결(2023년 7월)을 이행한 바 있음.
- 이번 최종 협정은 두 원자로의 10년 계속운전 시행과 관련해 2023년 7월 체결된 중간 협정 조건의 확인 및 비준을 목적으로 함.
 - 2023년 7월 양측은 Doel 4호기 및 Tihange 3호기의 10년 계속운전 시행을 위한 신규회사 설립, 발전차액보전방식(CfD) 적용, 방폐물처리비용 설정 등 주요 조건에 관한 구속력 없는 협정을 체결한 바 있음.
 - 구체적으로 양측이 합의한 내용은 ①2025년 11월까지 두 호기의 재가동을 위해 16~20억 유로(약 2.2~2.8조 원) 규모의 투자금 조달, ② 합작투자회사(지분 50:50)에 대한 법적 구조 확립, ③ 발전차액보조계약(CfD) 체결에 따른 위험 분담(CfD의 행사가격은 계속운전의 실제 비용을 토대로 하며, 최초 가격 결정(2025년) 이후 계속운전의 최종 비용을 반영해 2035년까지 적용되도록 가격 개정(2028년) 예정), ④ ENGIE의 모든 원자력시설에서 발생한 방폐물 처분 비용 책정(총 150억 유로(약 21.4조 원) 확정-ENGIE가 각각 2024년(심지층 처분용 고준위 방폐물) 및 2026년(표층 처분용 저준위 방폐물)에 2차례 걸쳐 지급)임.
- 벨기에 에너지부 장관 Tinne Van der Straeten는 12월 4일부터 1,500페이지에 달하는 합의문이 정부와 행정법원의 승인 후 의회와 EU에 보내져 최종 승인을 거칠 예정이라고 밝힘.
 - Van der Straeten 장관은 2024년 6월에 있을 연방 하원 선거 전까지 입법 절차를 완료할 것으로 전망함.
- ENGIE는 이번 협정을 통해 4,000개의 직·간접적 및 파생 일자리 창출과 원자력 부문 200명의 신규 직원 채용이 가능해졌다고 밝힘.

- 벨기에는 2023년 12월 기준 총 4,096MW 규모의 원자로 5기(Doel 1·2·4호기, Tihange 1·3호기)를 가동 중임.
- Tihange 2호기는 2023년 1월에 영구정지되었으며, Doel 1·2호기는 각각 2025년 2월과 12월에 영구정지될 예정임.

■ 폴란드 SMR 개발업체, 정부로부터 6개 부지에 대해 SMR 건설을 위한 사전허가서 취득

Nuclear Engineering International 2023.12.03., UxWeekly 2023.12.07.

- 2023년 12월 7일 폴란드 SMR 개발사인 Orlen Synthos Green Energy(OSGE)는 폴란드 기후환경부로부터 6개 부지에 GE Hitachi의 BWRX-300(300MW, SMR) 최대 24기 건설을 위한 사전허가서(DIP)를 취득했다고 발표함.

※ OSGE는 폴란드 정유·석유화학 대기업 PKN Orlen과 폴란드 화학기업 Synthos가 자국 내 SMR 및 초소형모듈원자로(MMR) 도입을 위해 2021년에 설립한 특수목적회사임.

- 올해 4월 OSGE는 BWRX-300을 도입할 6개의 SMR 건설 예정지(Ostroleka, Wloclawek, Stawy Monowskie, Dabrowa Górnicza, Nowa Huta, Tarnobrzeg-Stalowa Wola)를 담은 DIP를 폴란드 정부에 신청함.
- DIP는 사업자의 프로젝트 투자가 공익과 정부 정책(에너지 포함)에 부합함을 공식적으로 확인하고, 사업자에게 원전 부지 선정 및 기타 인허가 신청 권한을 부여하는 절차임.
- OSGE는 폴란드 기후환경부의 이번 승인으로 SMR 부지 결정이나 건설 허가 등 다양한 추가 행정 조치 신청이 가능해졌다고 밝히면서, 에너지, 산업, 난방 부문에 안정적인 무탄소 에너지를 공급할 수 있는 이번 사업에 본격적으로 착수할 수 있게 되었다고 덧붙였다.

- 한편, 같은 날 OSGE는 폴란드 방첩(counterintelligence)·보안 기관인 국가안보부(ABW)가 SMR 도입에 대한 부정적인 의견을 제시했다고 밝힘.

- 폴란드 정부의 신규 원전 건설 승인 절차에 따라 ABW는 자국 에너지 및 금융 안보 현황에 대한 의견을 제시해 기후환경부의 승인 여부를 결정하는 임무를 담당함. 신규 원전 투자 계획에 대한 ABW의 부정적 의견은 법적 구속력은 없지만, 향후 문제가 될 수 있음.
- OSGE는 ABW가 230일에 걸친 검토 기간 동안 신청인인 자사와 기술 공급업체인 GEH와 접촉이 없었으며, 6개 부지에 대한 자료를 확인한 적도 없었다고 비난하면서,

ABW가 어떤 근거로 부정적인 의견을 내놓았는지 알 수 없지만 다수의 BWRX-300 건설과 관련된 인허가·환경평가·현지화 활동을 예정대로 진행한다는 입장을 표명함.

- OSGE는 ABW가 제시한 부정적 의견에 대한 근거를 밝히기 위해 ABW의 조사 결과에 대해 기밀 해제를 요청했지만 이를 거부당했다고 밝힘.
- 한편, 폴란드 내무부 장관이자 ABW 국장인 Mariusz Kamiński는 OSGE의 SMR 건설 투자가 PKN Orlen과 재무부의 이익을 제대로 보호하지 못한다고 언급했으나, 이에 대한 자세한 내용은 공개할 수 없다는 입장을 밝힘.
- 12월 15일 출범하는 폴란드 새 정권을 이끌 Donald Tusk 총리는 ABW의 우려를 무시하고 DIP 승인을 밀어붙인 임기 말 정부와 OSGE를 모두 비난함.

■ 독일 보수 정당, 단계적 원전 폐쇄 정책 철회 촉구

Clean Energy Wire 2023.12.04., Nucnet 2023.12.07.

■ 독일 현지 매체 Frankfurter Allgemeine Zeitung(FAZ) 보도(2023.12.2.)에 따르면, 독일 보수 정당인 기독교민주연합(CDU)·기독교사회연합(CSU)과 기업친화적인 자유민주당(FDP) 소속 의원들이 영구정지한 원전의 재가동과 신규 원전 건설 추진을 주장하면서, 단계적 원전폐쇄 정책 철회를 촉구하고 나섬.

- FAZ에 따르면, 현재 원전 재가동을 주장하는 주요 인사들로는 바이에른(Bayern)주 총리인 Markus Söder, 작센(Sachsen)주 총리 Michael Kretschmer, CDU 의장 Carsten Linnemann, 의회파 공동대표 Jens Spahn, 주요 보수 산업 정책 전문가 등이 있음.
 - Markus Söder 바이에른주 총리는 올해 4월 영구정지된 3개의 원전의 즉시 재가동과 SMR 도입을 위한 계획 수립을 주장하며, 에너지 분야에서 근본적인 정치적 변화가 필요하다고 밝힘.
 - FDP 원내대표 Christian Dürr는 독일이 원자력을 완전히 폐지할 수 없다고 발언함.
- 또한 FAZ는 보수 자매 정당인 CDU와 CSU 사이에서 저렴한 러시아산 가스 의존도가 높았던 독일 산업계의 에너지 위기 대응 방안으로 원자력을 재도입해야한다는 포괄적인 합의가 있었다고 보도함.
 - 현재 원자력 재도입을 촉구하는 3개 정당은 726석에 달하는 연방의회에서 289석을 차지하고 있음.

- 한편, 사회민주당(SDP) 소속 Olaf Scholz 총리는 현재나 미래에도 원자력 재도입 가능성을 열어두지 않는다는 입장을 밝힘.
- 독일은 2011년 후쿠시마 원전 사고를 계기로 2022년까지 단계적 원전 폐쇄 정책을 추진하였고, 2022년 말 영구정지 예정이었던 3개의 원전(Isar 2호기, Neckarwestheim 2호기, Emsland, 총 발전용량 4,291MW)을 에너지 위기 상황 속에서 동절기 예비전력설비로 활용하기 위해 2023년 4월 15일까지 연장 운영한 바 있음.

■ 독일 PreussenElektra, Grohnde 원전 해체·철거 승인 획득

World Nuclear News 2023.12.14., Nuclear Engineering International 2023.12.14.

- 2023년 12월 11일 독일 E.On의 자회사인 원전운영사 PreussenElektra는 니더작센주(Land Niedersachsen) 환경·에너지·기후보호부로부터 Grohnde 원전(1,360MW, PWR)의 해체·철거 승인을 획득함.

- 2017년 10월 PreussenElektra는 니더작센주 환경·에너지·기후보호부에 Grohnde 원전의 해체·철거 승인을 신청했으며, 환경·에너지·기후보호부는 6년에 걸친 검토 끝에 해당 원전 해체에 필요한 개별 절차 단계를 승인함.
 - PreussenElektra는 이번 주정부 승인으로 해체 작업에 착수할 수 있게 되었다고 밝히면서, 2037년까지 해체 작업을 완료할 계획이라고 덧붙임.
- PreussenElektra는 본격적으로 Grohnde 원전 내 제어 구역에 새로운 물류 경로를 만들고, 잔류 방폐물 처리 센터 설립을 시행할 예정임.
 - PreussenElektra에 따르면, Grohnde 원전은 영구정지된 시점(2021년 12월 31일)부터 1차 냉각 회로의 제염 작업, 불필요한 계통 및 부품 제거 작업, 조직 재정비가 시행된 바 있음.
- 또한 PreussenElektra는 원자로 압력용기 내 부품 철거를 위한 준비 작업을 진행하는 동시에 해당 원전의 습식저장시설에 보관 중인 사용후핵연료를 소내 임시저장시설로 이송할 예정임.
 - Grohnde 원전 해체 과정에서, 제어 구역 내 약 15,000톤의 자재가 재활용을 목적으로 철거되며, 방사능 측정, 제염 작업이 계획됨. 중·저준위 방폐물의 경우 분리, 처리, 포장되어 건설 예정인 이송 준비실에 보관되었다가 이후 건설 중인 Konrad 최종처분시설로 이송될 예정임.
- PreussenElektra는 현재 8개의 원전(Isar 1·2호기, Stade, Unterweser, Würgassen,

Brokdorf, Grafenrheinfeld, Grohnde 원전) 해체를 담당하고 있으며, 2040년까지 상기 원전의 해체 작업 완료를 목표로 하고 있음.

- Isar 2호기(Bayern)는 PreussenElektra의 원전 중 가장 최근인 2023년 4월 15일 영구 정지됨. Brokdorf(Schleswig-Holstein) · Grohnde(Niedersachsen) 원전은 2021년 12월 31일에 영구정지됨. Isar 1호기 및 Grafenrheinfeld(Bayern), Stade, Unterweser (Niedersachsen), Würgassen(Nordrhein-Westfalen)는 해체 작업 중임.

■ 남아공, 정전 사태 해결을 위해 2.5GW 규모의 신규 원전사업 입찰 계획 발표

Engineeringnews, Nucnet 2023.12.12., Nuclear Engineering International 2023.12.14.

■ 2023년 12월 12일 남아공 정부는 정전 사태 해결을 위해 2032~2033년 가동을 목표로 2.5GW 규모의 신규 원전사업 입찰을 본격적으로 시작한다고 발표함.

- 남아공은 하루에 최대 10시간 동안 전력 공급이 중단되는 등 지속적인 정전 사태를 겪어옴. 이러한 전력난은 남아공 전체 전력의 약 85%를 생산하는 남아공 전력회사인 Eskom의 노후 석탄 발전소의 빈번한 고장에 기인함.
- 남아공광물자원에너지부(DMRE)는 자국 에너지규제기관(Nersa)이 2020년에 발표한 신규 원전 건설 결정을 승인함에 따라 2024년 3월까지 신규 원전 제안요청서(Request for Proposal, RFP)를 발행할 계획을 밝히며, 신규 원전 입찰 과정이 공개적이고 투명하게 진행될 것이라고 덧붙임.
 - ※ RFP는 프로젝트 담당할 계약업체 선정 입찰을 위해 발주처에서 공개적으로 게시하는 프로젝트 공고임.
 - 2020년 6월 DMRE는 신규 원전 건설 준비를 위해 원자력 산업계를 대상으로 정보제공 요청서(Request for Information, RFI)를 발행해 25개의 해외기업들로부터 참여 의사를 확인바 있음.
 - ※ RFI는 신규 원전 건설 준비 작업의 일환으로 프로젝트 비용, 자금조달, 비용 회수, 인허가 시연성(licensibility), 건설 가능성(feasibility), 소유 구조, 계약 모델 등의 정보 획득을 목표로 함.
- 남아공 정부의 입찰 시행 결정은 Koeberg 원전(각 970MW, PWR 2기)의 계속운전과 신규 원전 도입 준비를 명시한 2019년 통합자원계획(IRP 2019)을 바탕으로 내려짐.
 - IPR 2019는 DMRE 주도로 2030년 이후 신규 원전 조달 절차 시행, SMR 도입 고려, 시장을 통한 자금조달 시도 등을 포함하고 있음.
 - 2021년 Eskom은 각각 1984년과 1985년에 가동을 시작해 2024년과 2025년에 최초 운영 허가가 만료되는 Koeberg 1·2호기의 20년 계속운전 시행을 목적으로 Nersa에 계속운전 신청서를 제출한 바 있음.

기타 단신

■ 이탈리아, 원전 재도입 위해 SMR 연구 지원 계획 발표

Balkan Green Energy News 2023.12.04., Ministry of the Environment and Energy Security.it 2023.12.05.

■ 2023년 12월 5일 이탈리아 원자력협회가 ‘국제 및 유럽 정세에서의 이탈리아의 원자력’을 주제로 주최한 행사에서 Gilberto Pichetto Fratin 환경·에너지부 장관은 1억 3,500만 유로(약 1,903억 원)의 원자력 기금을 통해 기존 대형 원전 대신 SMR 연구 활동을 지원할 계획이라고 밝힘.

- Pichetto Fratin 장관은 지속가능한 원자력을 위한 국가플랫폼(National Platform for Sustainable Nuclear)을 공동 운영 중인 이탈리아 신기술, 에너지 및 경제개발청(ENEA)과 에너지연구기관(RSE)이 추후 SMR 연구 결과를 평가할 예정이라고 설명함.
 - 해당 플랫폼은 원자력 안전, 방사선방호, 폐기물 관리 등 다양한 원자력 관련 기업 및 기관 간의 연결 및 조정을 위해 정부가 올해 설립한 조직임.
- Pichetto Fratin 장관은 두바이에서 열린 유엔기후변화협약 제28차 당사국총회(COP28) 기간에 이탈리아가 2050년까지 원자력발전 용량을 2020년 대비 세 배로 늘리는 데 참여한 22개국에 속하지 않았지만 원자력 재도입 조치를 추진 중이라고 밝히면서, 원자력 재도입으로 450억 유로(약 64조 원)의 경제적 이익 및 52,000개의 일자리 창출을 전망함.
- 한편, Pichetto Fratin 장관은 이탈리아 정부는 원전 건설에 관여하지 않으며, 관련 규제 및 인허가만 담당할 계획이라고 강조함.
- 세계 최초로 자국 원전을 전면 영구정지한 국가였던 이탈리아는 친환경에너지 전환을 위해 2050년까지 35GW 규모의 원전 도입을 지지하고 있으며, 2023년 5월 이탈리아 하원은 탈탄소화 가속화 전략의 일환으로 정부가 전원 구성에서 원자력 재도입을 검토할 것을 촉구하는 결의안을 승인한 바 있음.

주요단신

아시아 Asia



■ 중국, 세계 최초로 4세대 원전 Shidaowan 고온가스냉각로 상업운전 시작

Nucnet 2023.12.06., CNNC 2023.12.07., Nuclear Engineering International 2023.12.07., Reuters 2023.12.08.

- 2023년 12월 6일 중국 국가에너지국(China National Energy Administration)과 중국 화능그룹(China Huaneng Group)은 4세대 원전으로는 세계 최초로 Shidaowan 고온가스냉각로(HTR-PM)가 상업운전을 시작했다고 밝힘.

- Shandong 지역에 위치한 Shidaowan 1호기(211MW, HTGR)는 2001년 프로젝트에 착수해 2012년 12월 9일 착공, 2021년 9월 12일 최초임계 도달을 거쳐, 같은 해 12월 14일 전력망에 연결됨.
 - 해당 원전은 중국 화능그룹(47.5%)이 이끄는 컨소시엄이 소유하고 있으며, 중국 CNNC의 자회사인 중국 핵공업건설집단공사(CNEC)(32.5%)와 연구개발을 맡은 Tsinghua 대학교 원자력신에너지기술연구소(INET)(20%)가 지분을 가지고 있음.
- HTR-PM은 210MW 규모의 증기터빈 구동을 위해 100MW의 HTR-PM 원자로 2기로 구성되며 냉각재로 헬륨을, 감속재로 흑연을 사용함.
 - 해당 원자로는 8.5%까지 농축된 우라늄을 함유한 지름 6cm의 펠렛 연료 수천 개를 사용하며, 고유의 안전 특성으로 비상조치 없이도 핵연료 온도가 설계온도를 초과하지 않음.
 - HTR-PM은 Tsinghua 대학교가 개발 중인 HTR-10에 기반한 것으로, 중국은 HTR-PM 외에도 6기의 SMR로 구동되는 HTR-PM600을 개발 중임.

■ UAE ENEC, Kazatomprom·CNNC와 우라늄 연료 공급 및 원전 프로젝트 공동개발 위한 MOU 체결

Kazatomprom News Release 2023.12.02., World Nuclear News 2023.12.04., CNNC 2023.12.05., Nuclear Engineering International 2023.12.05., 2023.12.08.

- 2023년 12월 2일 카자흐스탄 국영 우라늄 생산기업 Kazatomprom은 UAE 원자력공사(이하 'ENEC')와 UAE의 Barakah 원전(총 5,668MW, PWR 4기) 상업용 우라늄 연료 공급계약을 체결했다고 발표함.

- 이번 협정은 UAE Dubai에서 열린 제28차 유엔기후변화협약 당사국총회(이하 ‘COP 28’)와 별도로 카자흐스탄 Kassym-Jomart Tokayev 대통령의 UAE 공식 방문 중에 체결됨.
- ENEC의 Mohamed Al Hammadi 사장은 2012년 Barakah 원전에 지속 가능하고 안전한 연료 공급 보장을 위해 다양한 글로벌 공급업체와 한차례 계약을 체결한 바 있으며, 이번 Kazatomprom과의 계약 체결은 ENEC가 연료 공급의 다양화와 안보를 위한 노력을 강화하는 기회가 될 것임을 밝힘.
- 한편 Barakah 1·2·3호기는 각각 2021년 4월 1일, 2022년 3월 24일, 2023년 2월 24일에 상업운전을 시작하였으며 4호기의 경우 현재 최종 시운전 중임.

■ 2023년 12월 5일 중국 CNNC의 Yu Jianfeng 회장은 COP 28에서 ENEC의 Al Hammadi 사장과 회담을 가지고 양국의 원자력 프로젝트 공동 개발과 투자를 위한 양해각서(MOU)를 체결함.

- Yu 회장은 Al Hammadi 사장과의 회담에서 CNNC가 원자력 건설의 장점과 경험을 활용하여 양 국가가 저탄소 전환을 달성할 수 있도록 지속 가능한 발전에 투자할 것임을 밝힘.
- Al Hammadi 사장은 중국과의 원자력 개발 협력을 바탕으로 기후변화 문제 해결을 위해 노력할 것이며, 특히 석유 및 가스 산업 탈탄소화에서의 원자력 에너지 기술의 중요성을 강조함.
- 한편, 같은 날 Yu 회장은 가나의 Matthew Opoku Prempeh 에너지 장관과 회담을 가지고 가나에 초소형원자로(microreactor) 프로젝트 추진을 목표로 원자력 협력에 관한 논의를 함.

■ UAE ENEC, COP 28 기간에 원자력 협력을 위한 일련의 MOU 체결

ENEC 2023.12.09., 2023.12.10., X-energy 2023.12.11., USNC 2023.12.11., MoltexFLEX 2023.12.11.,
World Nuclear News 2023.12.11., 2023.12.12., Nuclear Engineering International 2023.12.15.

■ UAE 원자력공사(이하 ‘ENEC’)는 Dubai에서 열린 제28차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP 28) 기간 동안 미국·영국·캐나다·이집트 원자력 관련 기관과 일련의 MOU를 체결함.

- 2023년 12월 9일 ENEC Mohamed Al Hammadi CEO는 이집트 원자력청(NPPA)의 Anged Ek-Wakel 회장과 원자력의 평화적 이용 협력을 위한 양해각서(MOU)를 체결함.
 - MOU를 바탕으로 양사는 기후행동과 정책을 발전시키고, 기후변화 선결과제 해결 및 원자력 평화적 이용에 대한 협력 기회를 모색할 것임.

- 2023년 12월 11일 ENEC의 Al Hammadi CEO는 미국 X-energy의 J. Clay Sell CEO와 선진 원자로 기술평가와 국제협력을 목적으로 한 ADVANCE 프로그램의 일환으로 원자력 기술 협력을 위한 MOU를 체결함.
 - ADVANCE 프로그램의 주목표는 원자력 기술의 활용과 함께 청정에너지로 2050년까지의 넷제로 전환을 가속화하는 것임.
 - 이번 MOU 체결을 바탕으로 양사는 증가하는 청정전력 수요의 충족과 증기·열·수소 생산을 통해 제조업에서 석유화학에 이르는 산업 부문 및 데이터 분야의 탈탄소화를 목적으로 X-energy의 원자력 기술 설계 및 상업적 실행 가능성을 평가함.
- 2023년 12월 11일 ENEC는 미 USNC가 개발 중인 초소형원자로(MMR)의 상업적 개발을 공동으로 수행하기 위한 MOU를 체결함.
 - 이번 MOU는 그린수소 생산을 포함한 철강과 알루미늄 제조, 석유 및 가스 가공, 석유화학 등 에너지 집약 부문의 탈탄소화 지원을 목적으로 함.
 - 또한 인력과 공급망 개발, ENEC가 중동 및 북아프리카 등 지역에서 MMR를 보급할 수 있는 프레임워크 지원 내용이 MOU에 포함됨.
 - USNC는 MMR에 사용되는 TRISO 기반의 공정열 활용을 위한 FCM 연료(Fully Ceramic Microcapsulated)를 개발함.
- 2023년 12월 11일 ENEC는 영국의 용융염 원자로 개발업체인 MoltexFLEX와 용융염 원자로를 UAE에 보급하기 위한 상업적 실행 가능성 검토를 목적으로 MOU를 체결함.
 - 양사는 공동 실무그룹(working group)을 구성해 MoltexFLEX의 60MW 원자로를 UAE에 보급하기 위해 담수화, 수소 생산과 전력 생산을 포함한 다양한 산업 분야에서 해당 원자로 활용을 평가할 계획임.
- 2023년 12월 12일 ENEC는 캐나다 Terrestrial Energy와 용융염 원자로(이하 'IMSR') 개발을 위한 MOU를 체결함.
 - 양사는 UAE에 전력 생산과 산업용 열 공급을 포함한 산업 응용 분야에서 IMSR의 개발과 보급을 위한 프레임워크 구축을 위해 협력할 것임.

■ 한편 2023년 12월 10일 ENEC는 미국 Idaho 국립연구소(INL)와 탄소중립 달성을 위한 공동 로드맵 개발 계획을 발표함.

- 이번 협약은 2023년 3월 9일 양 기관이 청정분자 생성 기술 협력을 위해 체결한 의향서(LOI)를 기반으로 함.
- 양 기관은 협력을 통해 첨단 기술을 활용한 탄소중립 달성 공동 로드맵 구축, Barakah 원전 부지의 탈탄소화 경로와 관련된 수송·저장·탄소포집 등에 중점을 두기로 함.

- 공동 로드맵에서는 ‘UAE 평화적 원자력 프로그램’의 다음 단계로 민간 원자력 에너지 확장 프로젝트, 수소와 합성 연료의 생산, SMR과 선진 원자력 기술 보급을 위한 탐색 등을 다루고 있음.
- 또한 가스 및 석탄화력 발전소의 원자력 발전소 전환을 추진하고, 탄소중립 달성을 위한 글로벌 로드맵 지원을 목표로 국제협력 기회를 모색할 계획임.

■ 일본, 2022년도 에너지 수급 실적 속보치 발표 … 원전 발전량 감소

福井新聞 2022.07.15., 資源エネルギー庁 令和4年度エネルギーに関する年次報告 2023.06., 資源エネルギー庁 令和4年度(2022年度) エネルギー需給実績 2023.11.29., 原子力産業新聞 2023.12.04.

- 11월 29일 일본 자원에너지청이 발표한 에너지 수급 실적 속보치에 따르면 2022년도(2022.4.~2023.3.) 총발전량은 1,008.2TWh로 이 중 원자력 비중은 5.6%였으며 2021년도(2021.4.~2022.3.)보다 1.3%p 감소함.

- 해당 기간에는 오이원전 3·4호기(각 1,180MW, PWR)와 겐카이원전 3·4호기(각 1,180MW, PWR)가 테러대책설비 공사에 따른 정지로 원자력 발전량은 2021년도 70.8TWh에서 2022년도 56.1TWh로 감소하며 발전량에서의 비중 또한 감소함.
- 오이 3·4호기, 겐카이 3·4호기는 2017년 신규제 기준에 따른 적합성 심사를 모두 통과해 재가동했지만, 테러대책설비 공사로 인해 2022년 1월~9월 사이 예방정비에 들어간 후 2022년 8월~2023년 3월 사이 가동을 재개함.

- 전체 에너지 수급에서는 최종 에너지 소비가 2021년도보다 2.9% 감소했고, 이에 따라 공급 측에서도 석탄이 8.5% 도시가스가 2.6%, 석유가 2.5%, 전력이 1.8% 각각 감소함.

- 2022년도 기업·사업소 외 부문⁶⁾에서는 물가 상승과 해외 경기 악화에 따른 생산 활동 둔화로 에너지 소비가 감소함. 수송 부문은 코로나19 사태에서 회복해 2년 연속 에너지 소비가 증가했고, 가정 부문은 다소 증가함.
- 2021년도와 비교해 기업·사업소 외 부문에서는 6.1% 감소했고, 수송은 4.0% 증가, 가정도 0.5% 증가함. 전력소비는 기업·사업소 외에서 4.5% 감소, 가정은 5.0% 증가함.

6) 일본의 기업·사업소 외 부문이란 산업 부문(제조업, 농림수산업, 광업, 건설업)과 업무 외 부문(제3차 산업)의 합계를 의미함.

- 한편, 2022년도 1차 에너지 국내 공급⁷⁾은 전년도보다 2.3% 감소한 18,283PJ*이었고, 에너지 부문에서 발생한 CO₂ 배출량은 2021년도 대비 2.9% 감소한 9.6억 t이었음.

※ 1PJ = 약 2.78억 kWh

〈일본 2022년도(2022.4. ~ 2023.3.) 전원별 발전량과 최종 전력 소비(속보치)〉

(단위: 억 kWh, PJ)

년도	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	전년도 대비 증감률(%)
전 원 별 발 전 량	발전전력량(억 kWh)	11,494	10,902	10,778	10,845	10,583	10,404	10,512	10,595	10,498	10,210	10,004	10,336	10,082 (▲2.5)
	전년도 대비(%)		(▲5.2)	(▲1.1)	(+0.6)	(▲2.4)	(▲1.7)	(+1.0)	(+0.8)	(▲0.9)	(▲2.7)	(▲2.0)	(+3.3)	(▲2.5)
	원자력	2,882	1,018	159	93	0	94	181	329	649	638	388	708	561 (▲20.8)
	석탄	3,199	3,058	3,340	3,571	3,544	3,560	3,447	3,472	3,322	3,264	3,101	3,202	3,106 (▲3.0)
	천연가스	3,339	4,113	4,320	4,435	4,552	4,257	4,350	4,210	4,027	3,813	3,898	3,558	3,402 (▲4.4)
	석유 등	983	1,583	1,885	1,567	1,161	1,006	998	888	726	640	635	767	825 (+7.7)
	수력	838	849	765	794	835	871	795	838	810	796	784	785	769 (▲2.0)
	태양광	35	48	66	129	230	348	458	551	627	694	791	861	926 (+7.6)
	풍력	40	47	48	52	52	56	62	65	75	76	90	94	93 (▲1.2)
	지열	26	27	26	26	26	26	25	25	25	28	30	30	30 (▲0.9)
	바이오매스	152	159	168	178	182	185	197	219	236	261	288	332	371 (+11.6)
	비화석에너지발전 비율	[34.6]	[19.7]	[11.4]	[11.7]	[12.5]	[15.2]	[16.3]	[19.1]	[23.1]	[24.4]	[23.7]	[27.2]	[27.3]
	재생에너지발전 비율	[9.5]	[10.4]	[10.0]	[10.9]	[12.5]	[14.3]	[14.6]	[16.0]	[16.9]	[18.2]	[19.8]	[20.3]	[21.7]
최 종 전 력 소 비	최종전력소비(억 kWh)	10,354	9,966	9,914	9,896	9,737	9,495	9,507	9,646	9,456	9,271	9,134	9,237	9,067 (▲1.8)
	전년도 대비(%)		(+4.7)	(▲0.5)	(▲0.2)	(▲1.6)	(▲2.5)	(+0.1)	(+1.5)	(▲2.0)	(▲1.9)	(▲1.5)	(+1.1)	(▲1.8)
	기업·사업소 외 부문 ⁸⁾	7,190	6,956	6,850	6,885	6,852	6,638	6,656	6,732	6,666	6,579	6,312	6,576	6,280 (▲4.5)
	제조업	3,694	3,500	3,502	3,535	3,471	3,374	3,358	3,388	3,404	3,314	3,160	3,239	3,104 (▲4.2)
	농림수산광건설업	127	144	125	111	115	106	102	111	103	102	105	111	107 (▲3.1)
	업무 외	3,369	3,312	3,223	3,239	3,266	3,159	3,197	3,233	3,160	3,163	3,047	3,227	3,069 (▲4.9)
	가정 부문	2,982	2,832	2,887	2,834	2,708	2,681	2,675	2,740	2,616	2,519	2,657	2,496	2,622 (+5.0)
	수송 부문	182	178	177	177	176	176	175	175	173	173	165	165	165 (0.0)

▲는 감소를 의미하며, 일본의 회계연도는 매년 4월 1일부터 다음 해 3월 31일까지임.

전원별 발전량에서 재생에너지 발전에 해당하는 전원은 수력, 태양광, 풍력, 지열, 바이오매스이며, 여기에서 비화석발전은 재생 에너지발전+원자력을 의미함.

자료: 資源エネルギー庁, 令和4年度(2022年度) エネルギー需給実績(2023.11.29.)

■ 일본 후쿠시마 제1원전 사고 처리 비용, 약 17조 원 증가 전망

日本経済新聞, 時事通信, 東京新聞, 朝日新聞 2023.12.15.

- 12월 15일 아사히신문은 정부 관계자를 통해 파악한 결과 후쿠시마 제1원전 사고 처리비용이 기존 21.5조 엔(약 194조 원)⁸⁾에서 1.9조 엔(약 17조 원) 증가한 총 23.4조 엔(약 211.4조 원)이 될 전망이라고 보도함.

7) 일본 1차 에너지 국내 공급 중 비화석 연료에는 수력, 원자력, 수력을 제외한 재생에너지(태양광, 태양열 이용, 풍력, 바이오매스, 지열 등), 미활용 에너지(폐기물 발전, 폐타이어 직접 이용, 폐플라스틱 직접 이용한 '폐기물 에너지 회수', RDF(Refuse Derived Fuel), 폐기물 가스, 재생유, RPF(Refuse Paper&Plastic Fuel)인 '폐기물 연료 제품', 폐열 이용 열 공급, 산업 증기 회수, 산업 전력 회수한 '폐기 에너지 직접 이용'이 포함됨.

8) 일본 단신 기사 내용 모두 2023년 12월 20일 환율 기준 적용(1엔=90.4원)

- 일본 정부는 2016년 원전 사고 처리 비용을 폐로 8조 엔(약 72조 원), 배상 7.9조 엔(약 71.3조 원), 제염 4조 엔(약 36조 원), 제염토의 중간저장시설 정비 1.6조 엔(약 41조 원) 총 21.5조 엔(약 194조 원)으로 추정한 바 있음.
- 하지만, 배상비용이 1.3조 엔(약 11조 원), 제염토 중간저장시설 관련 비용이 6천억 엔(약 5.4조 원) 증가해 사고처리비가 총 23.4조 엔(약 211.4조 원)이 될 전망이다.
 - 후쿠시마 오염수 해양 방류로 인해 수산업 피해에 대한 배상 증가와 2022년 12월 정부 원자력손해배상분쟁심의회 배상 지침 개정으로 약 148만 명에게 추가 배상이 결정되어 총 배상액이 증가함.

■ 한편, 일본 정부는 피해자에 대한 도쿄전력의 배상 지급과 원자로 해체로 인한 제염토 중간저장 작업이 지체되지 않도록 국채 발행을 통해 사고처리비용을 선 부담한 뒤 도쿄전력으로부터 해당 비용을 회수할 방침임.

- 현재 13조 5천억 엔(약 122조 원)으로 교부 국채의 상한을 두었으나, 상한 폭을 15.4조 엔(약 139조 원)으로 확대할 예정임.

■ 일본 신임 경제산업대신으로 전 법무대신 취임…GX 정책 구체화 위해 노력

読売新聞 2023.12.10., NHK 2023.12.13., 産経新聞 2023.12.14.,
電気新聞 2023.12.15., 原子力産業新聞 2023.12.15.

■ 일본 사이토 겐 신임 경제산업대신은 12월 14일 취임 기자회견에서 GX 정책의 구체화를 위한 노력, 후쿠시마의 복구 등을 중요 과제로 제시하고, 원전 재가동과 핵연료주기를 포함한 원자력 정책, 재생에너지 확대, GX 실현을 확실하게 추진하겠다고 밝힘.

- 니시무라 전 일본경제산업대신이 불법 비자금 조성 의혹으로 12월 14일 사직서를 제출해 기시다총리는 경제산업성의 전신인 통산성 공무원 출신이자 전 법무대신인 자민당 사이토 겐 씨를 경제산업대신으로 임명함.
- 사이토 겐 신임 경제산업대신은 경제산업성 과장과 사이타마현 부지사 등을 거쳐 2009년 중의원 선거에서 처음 당선되었음. 환경재무관과 농림수산부대신 등을 거쳐 2017년 아베 내각 때에는 농림수산대신을 역임하고 2022년 11월 법무대신으로 기용됨.

■ 일본 도시바, 상장 폐지

세계원전시장 인사이트 2023.08.18., 日本經濟新聞, 2023.09.21./11.22., M&A マガジン, 読売新聞 2023.11.22., 電氣新聞 2023.11.24., 毎日新聞, 東京新聞 2023.12.13., MONOist 2023.12.15., NHK 2023.12.19.

■ 12월 20일, 도시바가 도쿄증권거래소에서 상장폐지 됨. 이후 일본산업파트너스(Japan Industrial Partners, JIP)가 도시바의 경영 재건을 추진할 예정임.

- 도시바는 2017년 당시 자회사였던 Westinghouse의 파산 등에 따른 대규모 적자로 상장 폐지 위기에 놓이자 2017년 12월 해외 투자펀드 등에서 총 6천억 엔(약 5.5조 원)의 출자를 받았고, 이때 출자한 주주들과 경영을 두고 갈등을 빚어 재건에 어려움을 겪음.
- 이에 따라 도시바는 경영 독립성을 제고하고자 2023년 3월 24일 일본산업파트너스(Japan Industrial Partners, JIP)에 매각을 결정함.
- JIP는 8월 8일~9월 20일까지 총 2조 엔(약 18조 원) 규모의 도시바그룹 인수를 위해 주식공개매수를 진행함. 도시바 상장폐지 후 기업 가치를 제고한 뒤 재상장할 방침임.
- 12월 14일 도시바는 상장 폐지 후 12월 22일 발족될 새로운 경영체제에서 시마다 타로 도시바 사장의 직위는 유지되고, 사장을 제외한 모든 이사진은 퇴임한다고 밝힘. 새로운 이사진의 과반수로 JIP의 간부들이 배치될 예정임.

■ 한편, 도시바 그룹에서 원자력 사업을 담당하는 도시바 에너지시스템즈(이하, 도시바ESS)는 원자력 개발을 계속 추진함.

World Nuclear Power Market
INSIGHT



**세계원전시장
인사이트**