

2017년 세계 원전 정책 동향(4월~10월)

세계 31개국에서 448기 원자로 가동 중, 57기 건설 중
유지·확대 27개국, 축소·폐지 4개국, 원전 도입 검토 17개국

에너지경제연구원¹⁾

개요

1. 전 세계 원전 운영 현황

가. 운영

- 현재(2017년 10월 26일 기준) 전 세계 31개 국가에서 448기의 원자로가 가동 중에 있음.
- 원전 설비용량은 전반적으로 증가 추세를 보이고 있으며, 현재 총설비용량은 391,744 MW임.²⁾
- 원자력 발전량은 2011년 후쿠시마 사고 이후 감소세를 보이다가 이후 점차 회복세를 나타내고 있음.
- 지역별로는 북미 지역에서 118기로 가장 많은 원자로가 운영 중에 있으며, 서유럽에서 113기, 극동 지역에서 110기로 그 뒤를 잇고 있음. 중동부 유럽에서는 28기, 중동 및 동남아에서 28기, 중남미에서 7기, 아프리카에서 2기의 원자로가 운영되고 있음.
- 전반적으로 원전의 노후화가 진행되고 있음. 가동연수가 40년 이상인 원자로는 87기, 30년 이상 40년 미만인 원자로 201기, 20년 이상 30년 미만인 원자로 72기, 10년 이상 20년 미만인 원자로 39기, 10년 미만인 원자로가 49기로, 30년 이상 된 원자로가 전체의 64%를 차지함.

나. 건설

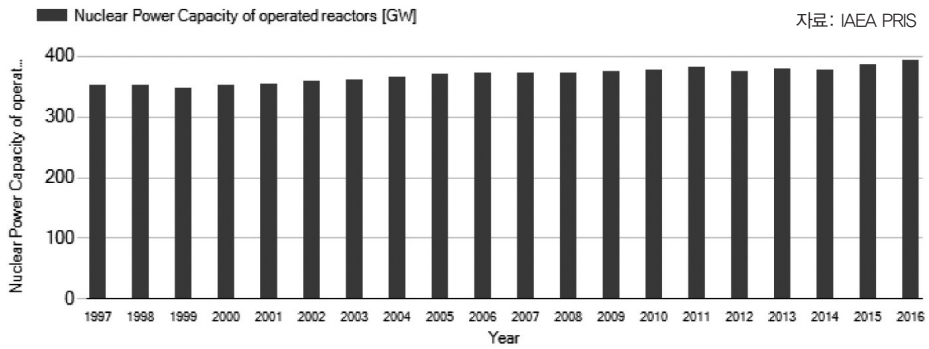
- 전 세계에서 57기의 원자로가 건설 중에 있으며, 건설 중인 설비용량은 약 58GW임.
- 지역별로는 극동 지역에서 26기로 가장 많은 원전이 건설되고 있으며, 이 중 중국이 19기, 한국이 3기, 일본이 2기, 대만이 2기를 건설하고 있음.
- ※일본에서는 오마, 히가시도리, 시마네3 등 3기의 원자로가 건설 중이지만, PRIS 데이터에서는 그중에서 히가시도리 원전이 제외된 2기만 반영되어 있음. 대만에서는 Lungmen 원전의 2기 원자로가 실질적으로는 건설이 취소되었지만 PRIS에는 아직 건설 중으로 반영되어 있음.
- 이어서 중동부 유럽 13기(러시아 7기, 벨라루스, 슬로바키아, 우크라이나 각 2기), 중동 및 동남아 12기(인도 6기, UAE 4기, 파키스탄 2기), 북미(미국 2기), 중남미(브라질, 아르헨티나 각 1기), 서유럽(프랑스, 핀란드 각 1기)에서 각각 2기씩 건설되고 있음.

다. 폐쇄

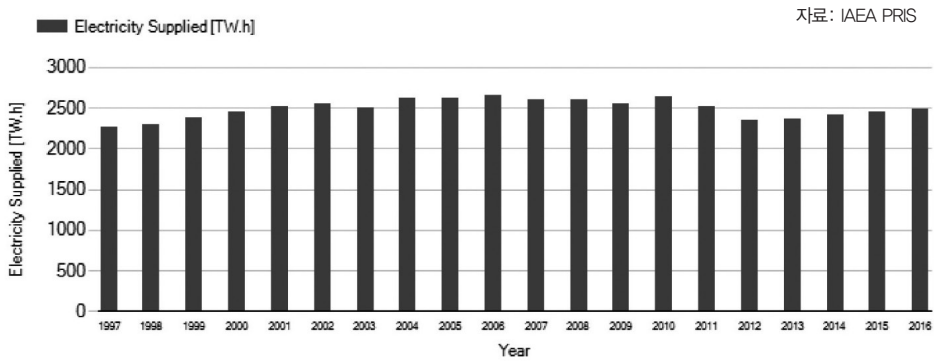
- 현재까지 164기, 총 65GW의 원자로가 폐쇄되었음.
- 지역별로는 서유럽에서 85기, 북미에서 40기, 중동

¹⁾ 집필 : 노동석 선임연구원, 이대연 부연구원, 심주형, 한지혜, 김유정

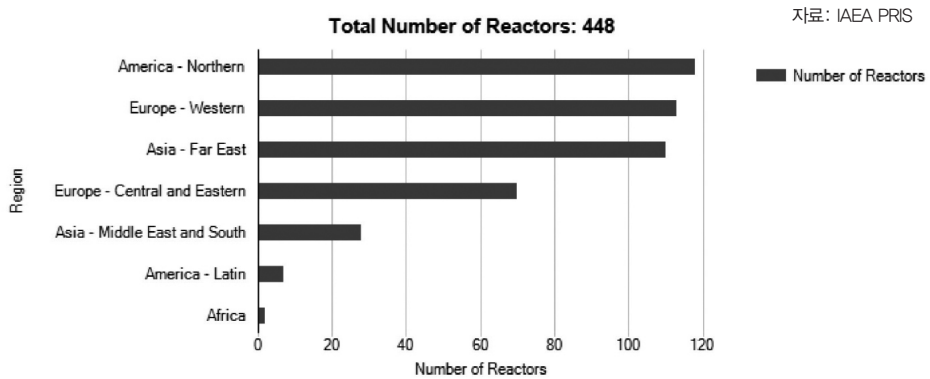
²⁾ <https://www.iaea.org/pris/>(검색일 : 2017년 10월 26일)



〈그림 1〉 전 세계 원전 설비용량 추이



〈그림 2〉 전 세계 원자력 발전량 추이

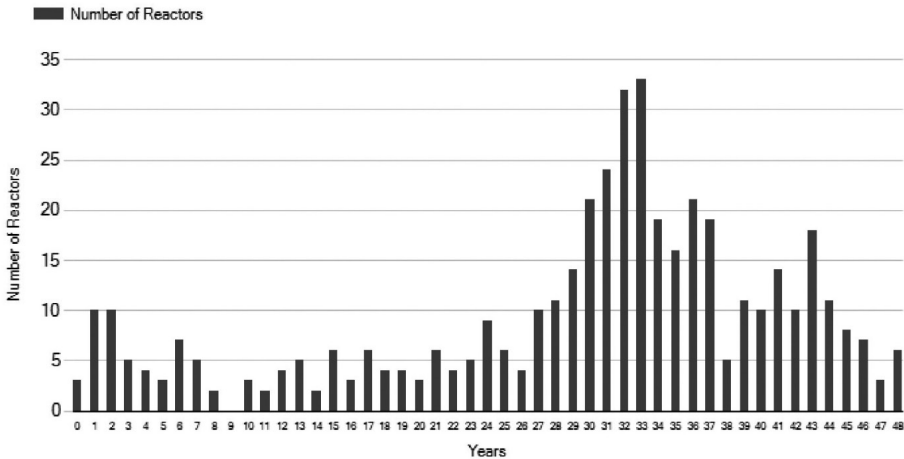


〈그림 3〉 지역별 원전 운영 현황



Total Number of Reactors: 448

자료: IAEA PRIS



〈그림 4〉 전 세계 원전 가동연수 현황

부 유럽에서 21기, 극동지역에서 18기의 원자로가 폐쇄되었음.

2. 지역별 원전 정책 동향

■ 아시아 지역에서는 중국을 중심으로 원전이 활발히 건설되고 있음. 중국의 영향으로 현재 건설 중인 세계 원자로 수는 지난 20년간 가장 높은 수치를 기록하고 있음. 일본은 후쿠시마 원전 사고 이후 대부분의 원전이 가동을 중단하였으며, 재가동을 추진 중이나 재가동은 매우 더디게 진행되고 있음.

■ 미국에서는 셰일가스 생산 증가로 천연가스 가격과 전력 가격이 하락하고 있으며, 이로 인해 원전의 경제성이 상실되어, 조기 폐로되는 원자로가 증가하고 있음.

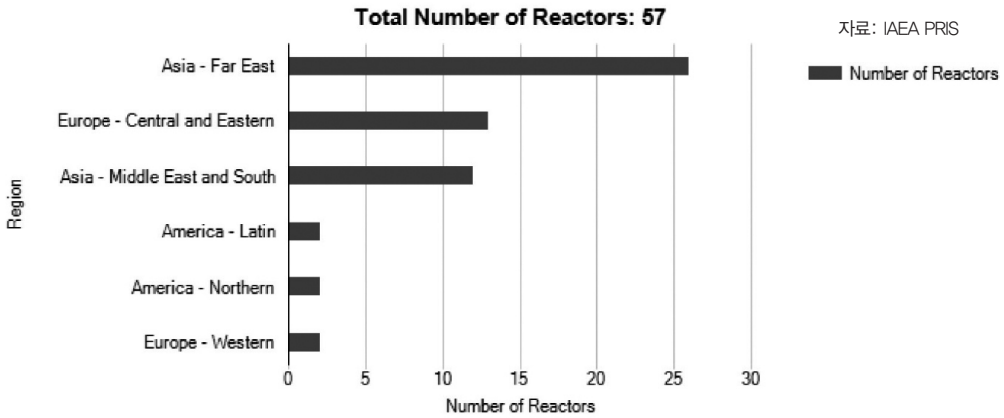
■ 유럽에서도 풍력 및 태양광 발전의 증가로 전력 가

격이 하락하고 있는 상황이며, 이에 따라 전통적인 발전원들이 어려움을 겪고 있음. 한편, 신재생에너지 발전 비중이 증가함에 따라 원자력 발전의 부하추종 필요성이 증대되고 있음.

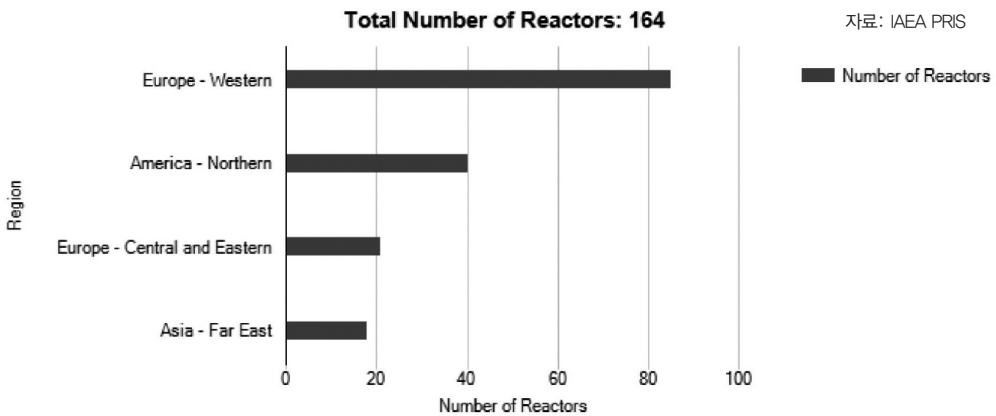
■ 2011년 후쿠시마 원전 사고 이후 국가별 원전 정책이 극명하게 변화되었음.

• 독일, 스위스 등은 원전 비중을 낮추거나 단계적으로 폐지하는 방향으로 에너지 정책을 변경하였음. 대만에서도 후쿠시마 원전 사고 이후 반원전 여론이 높아져 2016년 탈원전을 결정하기에 이룸.

• 반면, 전력 수요가 증가하고 대기 오염 문제가 심각한 중국에서는 원전 설비용량이 급격하게 증가하고 있음. 인도에서도 만성적인 전력 부족 문제를 해결하고자 원자력의 도입을 확대하고자 함.



〈그림 5〉 지역별 원전 건설 현황



〈그림 6〉 지역별 원전 폐쇄 현황

〈표 1〉 국가별 원전 정책 방향

국가 유형	원전 정책	총계(대상 국가)
기존 원전 운영국 (총 31개국)	유지 및 확대	27개국(한국, 중국, 러시아, 인도, 핀란드, 헝가리, 파키스탄, 멕시코, 남아공, 체코, 아르헨티나, 아르메니아, 브라질, 불가리아, 캐나다, 이란, 네덜란드, 루마니아, 슬로바키아, 슬로바니아, 스페인, 스웨덴, 우크라이나, 영국, 미국, 프랑스, 일본)
	축소 · 폐지	4개국(독일, 스위스, 대만, 벨기에)
원전 도입 검토국 (총 17개국)	기존 도입 유지	14개국(방글라데시, 벨라루스, 이집트, 인도네시아, 이스라엘, 카자흐스탄, 요르단, 리투아니아, 말레이시아, 폴란드, 태국, 터키, UAE)
	신규 도입 국가	2개국(칠레, 사우디아라비아)
	도입 취소	1개국(베네수엘라, 베트남)

주1) WNA의 시계열 통계자료로 원전정책 방향 트렌드 분석이 어려운 국가의 경우, 최근 기사들을 참고로 재검증하여 반영함.



주요국의 원전 정책 현황

1. 기존 원전 운영국

가. 유지 및 확대

미국

■ 현황

- 미국은 세계 최대의 원자력 발전국으로 99기의 원자로를 보유하고 있으며, 2016년 원자력 발전량은 총 발전량의 20%를 차지하는 8,050억 KWh임. 현재 2기의 신규 원자로가 건설되고 있으며, 2020년 이후 완공될 예정임.

■ Westinghouse 파산 보호 신청

- 2017년 3월, Westinghouse는 미국 내 AP1000 4기 건설 사업의 재정 건전성이 악화되어, 뉴욕 연방파산법원에 파산 보호를 신청함. 이에 따라 Westinghouse는 건설 사업 부문을 종료하고, 엔지니어링, 조달, 제염 중심의 이전 비즈니스 모델로 회귀할 방침임.

- 파산 절차 개시에 따라 모회사인 Toshiba는 Westinghouse를 2016년 연결 대상 기업에서 제외하게 되었으며, 기업의 전체 매각 또는 부분 매각을 고려하고 있음. 그러나 미국 정부가 국가 안보 등을 이유로 중국 및 러시아로의 매각은 불허할 것으로 전망되어 매각이 쉽지 않을 것이라는 관측이 있음.

- 파산에 따라, 미국에서 진행 중이던 AP1000 건설 관련 사업들은 어려움을 겪고 있음.

- 2017년 7월, V.C Summer 원전 사업 소유사인 SCE&G(55%) 및 Santee Cooper(45%)는 완공까지 소요되는 비용이 Toshiba의 지급 보증금액을 초과한다고 판단, 건설 중단을 결정하였음. 동 사업 철회로 인

한 해고 규모는 약 6,000건으로 추정됨.

※Toshiba가 지급 보증한 금액은 21억 6,800만 달러이며, 완공까지 필요한 금액은 약 167억 달러였음.

- Vogtle 원전 사업 최대 지분 보유사인 Georgia Power측은 원전을 완공하기로 결정하고, Westinghouse로부터 건설 관리 부문을 인수받아 Bechel에게 발주하였음. 완공까지 소요되는 금액은 약 190억 달러로 추정됨.

- Toshiba가 약 36억 8,000만 달러를 지급하기로 약속하였으며, 미국 에너지부는 최대 추가 37억 달러의 대출보증을 지원할 계획임(기존 83억 3,000만 달러의 대출보증과 합산하여 미국 정부는 총 120억 달러의 대출보증을 지원하게 됨).

- 한편, 지난 8월, 미국 Duke Energy는 Westinghouse 파산으로 인한 사업 불확실성이 증가되었다는 이유로 인허가가 완료된 William States Lee 및 Levy County 원전 사업 계획 철회를 발표함.

■ 미국 정부, 전력 시스템 안전성 확보 위해 원자력 및 석탄에 보조금 지급 계획

- 2017년 4월 릭 페리 미국 에너지부 장관은 미국 에너지믹스가 다양성을 상실하고 있다고 지적하며, 안정적인 전력 시스템 확보를 위해 관계 부서에 60일간 전력 시장을 조사할 것을 지시하였음.

- 동 지시에 따라 DOE는 8월 23일 「장관에 대한 전력 시장 및 신뢰성에 관한 참모보고서」를 발표하여, 지난 정부에서 시행된 전력시장 규제로 인해 전력망 신뢰성이 손상되었으며, 신뢰성 확보를 위해 원자력 및 석탄 화력 발전소에 보조금을 지급해야 한다고 결론 내림.

■ Yucca Mountain 사용후핵연료 영구처분장 사업 재개 예정

• 2017년 5월, 트럼프 행정부는 2018FY 예산안에 「Yucca Mountain 방사성폐기물 처분장 및 중간저장」이라는 계정으로 총 1억 2,000만 달러를 계상함. 세 부 내역으로는 심층 처분장 건설 허가 신청 심사 재개에 9,040만 달러, 사용후핵연료 중간 저장 시설 개발 착수에 660만 달러, 관리 및 운영비로 2,300만 달러를 계상하였음.

• 한편 미국회계감사원은 해당 예산의 적절성 검토를 위해 DOE 및 NRC의 계획을 조사한 뒤, Yucca Mountain 사업 인허가 절차 재개 최종 승인을 위해 인허가 재개 필요 조치를 확인하고 비용을 확정할 것, 인허가 재개에 필요한 조직 역량을 구축할 것, 최종 판단 전 NRC의 자문기관인 원자력 안전인허가위원회의 검토 절차를 거칠 것 등을 명시한 보고서를 발간하였음.

• 2017년 6월, 미국 하원 에너지상업소위원회는 Yucca Mountain 영구처분장 건설 계획 유지를 골자로 하는 핵폐기물정책법 개정법안을 가결하였으며, 현재 하원 본회의에서 심의 중임.

▣ 원전 경제성 하락 및 주(州)별 원자력 지원 법안 도입 현황

• 2017년 6월, Bloomberg는 셰일가스 추출 기술의 비약적 발전, 신재생에너지 보조금 지급으로 인해 미국 도매 전력 가격이 하락하면서 미국 61개 원전 중 약 34개 원전이 적자를 내고 있으며, 손실 규모는 29억 달러에 이를 것이라는 내용의 보고서를 발표함.

※61개 원전의 원자로 수는 99기임.

※전체 발전소의 평균 수익은 \$35/MWh인 반면, 원전의 평균 수익은 \$20~30/MWh인 것으로 추산되었음.

• 규제가 개편된 도매 전력 시장에 속한 원자력발전소

들의 수익성 악화가 지속되는 만큼 각 주 정부는 에너지 믹스 다양성 및 전력 공급의 안정성 유지를 위해 원자력 지원 법안을 도입하거나 도입을 계획하고 있음.

- Connecticut주 : Connecticut주 상원은 2017년 6월, 주정부가 Millstone 원전과 직접 전력 구매 계약을 체결할 수 있도록 허용하는 법안을 통과시킴.

- New York주 : 2016년 8월, 원전에도 보조금을 지급하는 청정에너지기준을 통과시켜, 조기 폐쇄를 발표했던 Ginna, Nine Mile Point, FitzPatrick 원전이 폐쇄 계획을 철회함.

- Illinois주 : 2016년 12월, Illinois주 또한 원자력을 친환경 에너지로 분류해 보조금을 지급하는 내용의 미래 에너지 일자리 법안(Future Energy Jobs Bill)을 통과시켜, Quad Cities 및 Clinton 원전의 폐쇄 계획이 철회됨.

- Ohio주 : 원자력에 보조금을 지급하는 것을 골자로 한 법안이 상원과 하원에서 각각 심사 중임.

- New Jersey주 : 정부가 원전에서 직접 전력 구매 계약을 체결할 수 있도록 허용하는 법안 도입 여부를 검토 중임.

중국

▣ 현황

• 2017년 10월 기준 가동 중인 원자로로는 총 37기이며, 약 20기가 건설 중임.

중국은 2020~21년까지 58GW, 2030년까지 150GW의 원자력 설비용량 달성을 목표로 하고 있음.

▣ 2017년 5기 완공 목표 달성

• 중국은 올해 2기의 원자로를 신규 가동하였으며, 건설이 완료된 3기의 원자로에서는 시운전을 앞두고 관



〈표 2〉 2017년 완공 원자로 현황

원자로	노형	위치	용량(MW)	상업가동 (예정)
Yangjiang 4	CPR1000	Guangdong	1,020	2017년 3월
Fuqing 4	CPR1000	Fujian	1,020	2017년 9월
Sanmen 1	AP1000	Zhejiang	1,250	2018년 초
Haiyang 2	AP1000	Shandong	1,250	2018년 초
Yangjiang 5	ACPR1000	Guangdong	1,087	2018년 초

출처: World Nuclear Association

련 검사가 진행중임.

특히, AP1000 노형을 채택한 Sanmen 원전 1호기 및 Haiyang 원전 2호기의 경우 Westinghouse의 미국 내 파산에도 불구하고, 중국 정부의 지원에 힘입어 순조롭게 사업이 진행되고 있음.

• 2017년 10월 기준 가동 중인 원자로는 총 37기이며, 약 20기가 건설 중임.

중국은 2020~21년까지 58GW, 2030년까지 150GW의 원자력 설비용량 달성을 목표로 하고 있음.

▣ SMR 등 차세대 원자로 개발

• 2017년 6월, 중국 CNNC는 SMR 노형인 Linglong One 시험로 건설 계획을 발표함.

Linglong One은 원격지의 전력 공급을 위해 개발되었으며, CNNC는 파키스탄, 이란, 영국, 인도네시아, 몽골, 브라질, 이집트, 캐나다 등의 국가와 Linglong One의 수출을 논의 중임.

• 중국 CNEC가 산둥성에서 건설중인 고온가스로는 올해 말 가동 예정임.

CNEC는 고온가스ro 개발을 위해 인도네시아, 사우디아라비아, UAE, 남아프리카공화국과 MOU를 체결한 바 있음.

▣ 수출 현황

• 중국은 정부의 해외 진출 지원을 통해 다른 국가보다 자금 조달 측면에서 유리한 조건을 제시할 수 있어, 해외 시장 진출을 빠르게 확대하고 있음.

– 영국 : 2017년 6월, 중국 CGN은 영국 Bradwell B원전에 Hualong One 노형 2기를 건설하는 사업 추진을 위해 자회사인 Bradwell Power(사업 총괄), General Nuclear System(설계 인증), General Nuclear International(사업 관리)를 설립함. CGN은 11월 중순에 예비안전보고서를 영국 규제기관에 제출할 예정임.

– 파키스탄 : CNNC의 CNP300 노형을 채택한 Chasma 원전 4호기가 2017년 6월 송전망에 연결됨. Hualong One 노형인 Karachi 2·3호기는 각각 2021년 및 2022년 말에 완공될 예정임.

– 아르헨티나 : Atucha 3의 자금조달의 대가로 Atucha 4호기에 중국이 개발한 Hualong One 노형을 공급하는 체결함.

– 이밖에도 태국, 인도네시아, 케냐, 남아프리카공화국, 터키, 체코 등의 국가가 중국 Hualong One 노형에 관심을 보이고 있음.

〈표 3〉 중국 원전 수출 현황 (2017년 10월 기준)

국가	원전	노형	추산비용	기업명	상태
파키스탄	Chasma 3&4	CNP300	\$23.7억	CNNC	완공
	Karachi 1&2	Hualong One	\$96억	CNNC	건설중
루마니아	Cernavoda 3&4	Candu 6	€77억	CGN	계획 단계
아르헨티나	Atucha 3	Candu 6	\$58억	CNNC	계약 체결
	Atucha 4	Hualong One	\$70억	CGN	계약 체결
영국	Bradwell	Hualong One		CGN	유력
이란	Makran Coast	2 x 100 MWe		CNNC	2015년 7월 합의
터키	Igneada	CAP1400		SNPTC	2014년 합의
남아프리카공화국	Thyspunt	CAP1400		SNPTC	입찰준비
케냐		Hualong One		CGN	2015년 7월 MOU
이집트		Hualong One		CNNC	2015년 5월 MOU
수단		ACP600		CNNC	2016년 프레임워크 합의
아르메니아	Metsamor			CNNC	협약 중

출처: World Nuclear Association

일본

■ 현황

• 현재(2017년 10월 기준) 원자력 규제위원회에 원자력발전소의 가동을 위한 심사(적합성 심사)를 신청한 원전은 건설 중인 오마 원전을 포함 26기이며, 심사를 통과한 원전은 14기(수명연장 노후 원전과 재가동 승인 원전 포함), 재가동을 달성한 원전은 5기임.

■ 원전 재가동 추진

• 전력 각사가 원전의 재가동을 추진 중이며 일본 규제위의 재가동 심사에 합격한 원전 기수가 증가되고

있음.

– 2017년 1월에는 규슈전력 겐카이 2·3호기가, 5월에는 간사이전력 오이 원전 3·4 호기가 규제위의 재가동 적합성 심사에 정식으로 합격함. 10월에는 도쿄전력 가시와자키 가리와 원전 6·7 호기가 규제위의 재가동 승인을 받음.

※규제위의 재가동 승인을 받게 되면, 이후 일반인의 의견 공모 절차를 거쳐 정식으로 합격이 결정됨.

– 가시와자키 가리와 원전은 2011년 원전 사고를 일으킨 도쿄전력 후쿠시마 제1원전과 같은 비등수형 원자로 중에서 최초로 합격했으나, 재가동에 필요한 지



〈표 4〉 2017년 10월 기준 일본 원전 심사 합격 상황

구분	원전 기수	
기존 원전 (42기)	심사 신청 : 25	
	미 신청 : 17	
	심사 합 계	재가동 : 5 (센다이 1호기(15.8.11), 센다이 2호기(15.10.15), 이카타 3호기(16.8.12) 다카하마 3, 4호기(2017.06.06, 2017.05.17)) 심사 통과 후 재가동 준비 중 : 9 (겐타이 3,4호기(2017.01.18) 오이 3,4호기(2017.05.24) 다카하마 1,2호기(2016.06.10, 노후 원전 수명연장 달성 2019년, 2020년 재가동 예정) 미하마 3호기(2016.10.26, 노후 원전 수명연장 달성 2020년 3월 재가동 예정) 가시와자키 가리와원전 6,7호기(2017.10.04 재가동 승인, 한 달간 일반인 의견 공모 후 정식 합격 예정)
건설중	3(* 오마원전은 건설 중 적합성 심사 신청 중)	
착공 준비중	6	
합계	51	

* 다카하마 3,4호기는 2016년 3월 일본 산업부(오쓰지법)의 명령으로 운전 정지함. 간사이전력은 집행정지와 이의 제기를 했으나, 오쓰지법이 재차 이를 기각해, 오사카고등법원에 항소함. 2017년 3월 28일 오사카고등법원은 다카하마 3,4호기의 재가동을 인정해, 해당 원전이 2017년 내 재가동함.

* 2016년 12월 21일, 일본 정부는 온주의 폐로를 정식 결정함. 따라서 건설 중 원전이 4기 → 3기가 됨

자료 : 에너지경제연구원 작성

역 동의와 관련해 입지 지역 니가타현의 지사가 신중한 입장을 보여 재가동 동의 절차는 난항을 겪을 것으로 예상된다.

- 2016년 3월 오쓰지법의 명령으로 가동 정지한 간사이전력 다카하마 3, 4호기는 2017년 3월 오사카고등법원의 재가동 인정으로 2017년 5월과 6월 각각 재가동을 달성함.

• 한편, 일본은 2015년 결정한 10년 장기에너지 수급 전망에서 원전 비율을 20~22%로 설정함. 이 비율 달성을 위해서는 42기 원전 중 30기 이상의 원전 재가동이 필요함.

▣ 에너지기본계획 재검토

• 8월 1일, 경제산업성은 2014년 책정한 에너지기본

계획(이하, 에기본)의 재검토에 착수한다고 발표함. 일본의 에기본은 약 3년 주기로 검토됨.

- 8월 9일부터 경제산업성 내 종합자원에너지조사회의 분과회에서 에너지기본계획에 대한 논의를 시작한 후 2017년도 내 재검토안을 정리함.

- 경제산업성은 장기적인 전력의 안정 공급을 위해서는 '최소한의 원전이 필요하다.'는 입장으로 원전의 미래 신증설과 대체 건설(replace)에 대해서도 심층적으로 논의할 생각임.

※ 2014년 일본이 책정한 에너지기본계획에서는 이전 민주당 정권이 내건 '원전 제로'정책을 철회하고, 도쿄전력 후쿠시마 제1원전 사고 이후의 여론을 고려해 '원전 신증설'이라는 문구를 기재하지 않음.

- 재검토에서는 풍력과 태양광 등 재생에너지를 어떻

〈표 5〉 새로운 에너지기본계획(안)의 포인트

- 미래에 원전의 신증설, 개축 필요성을 명기하는 내용 검토
- 원자력, 지열, 석탄은 '중요한 기저부하 전원'
- 재생에너지 도입을 가속화
- 파리 협정에 따라 온실가스 감축에 주력
- 핵연료 사이클은 계속 추진

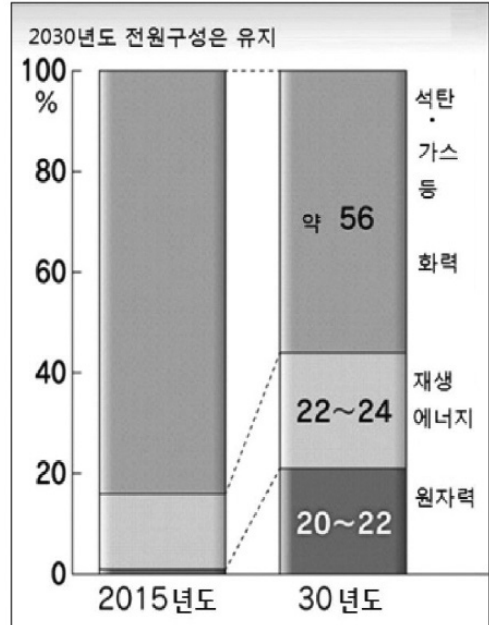
자료: 일본경제신문, 2017.6.9.

게 다를 것인지도 초점임. 현재의 에기본의 경우 2030년도 시점의 재생에너지 비율 목표를 '22~24%'로 설정했지만 2015년도 시점 재생에너지 비율은 15% 정도에 그침.

- 일본은 '파리 협정'내용을 고려하여 온실가스를 2050년에 2013년 대비 80% 감축한다는 목표를 내세움. 원전의 신증설과 대체 건설을 하지 않는다면 장기적으로 화력 발전에 의존해야 하므로 온실가스 배출을 억제하기 어려움.
- 한편, 경제산업성이 2015년 정리한 「2030년도 최적 전원 구성」은 그대로 유지할 방향임.

▣ 간사이전력, 원전 재가동으로 전기요금 인하

- 8월 1일 간사이전력은 가정용 요금을 평균 3.15%, 기업용을 4.90%로 인하함.
- 간사이전력은 다카하마 원전 3, 4호기의 재가동으로 절감할 수 있는 화력 발전용 연료비 등을 요금 인하 재원으로 충당함.
- ※2017년 6월 16일 간사이전력 다카하마 원전 4호기, 7월 4일 다카하마 3호기의 상업 운전을 달성함.
- 연료비 증감을 매월 요금에 자동 반영하는 제도가 아닌 다른 방법을 통한 전기요금 인하는 도쿄전력 후쿠시마 제1 원전 사고 이후 대형 전력회사 중에서 최초임.



〈그림 7〉 2015년에 책정한 2030년도 최적 전원 구성

〈표 6〉 후쿠시마 원전 사고 관련 집단 소송 현황

마이바시지법	지바지법	후쿠시마지법	교토·도쿄지법
3월 판결 [정부에 배상명령]	9월 판결 [정부에 책임부정]	3월 결심 *결심: 소송에서 면관을 끝냄	9~10월에 결심
↓	↓	↓	↓
도쿄고등법원 개정 중	도쿄전력과 일부 원고항소	10월 10일 판결 [정부에 배상명령]	내년 3월 판결

자료 : 일본경제신문, 2017. 10.11.

- ※후쿠시마 원전 사고 이후의 원전 정지로 일본의 전력 회사는 화력 발전에 대한 의존도를 높여 연료 비용이 증가함. 특히 간사이전력은 사고 이전 발전량에서 차지하는 원자력 발전 비율이 50%로 대형 전력회사 중 가장 높았음.
- 간사이전력은 2012년 3월부터 4년 연속 최종 적자를 기록해 2013년과 2015년 두 차례 요금 인상을 한



〈표 7〉 일본의 원자력협력협정 체결 상황

국가명	발효 시기	국가명	발효 시기
캐나다	1960.01.27 발효 1980.09.02 개정	미국	1968.07.10 발효 1988.07.17 개정
영국	1968.10.15 발효 1988.10.12 개정	호주	1972.07.28 발효 1982.08.17 개정
프랑스	1972.09.22 발효 1990.07.19 개정	중국	1986.07.10 발효
유라툼	2006.12.20 발효	카자흐스탄	2011.05.06 발효
한국	2012.01.21 발효	베트남	2012.01.21 발효
요르단	2012.02.07 발효	러시아	2012.05.03 발효
터키	2014.06.29 발효	UAE	2014.07.10 발효
인도	2017.07.20 발효		

자료 : 일본 원자력산업협회, 2017.7.24

바 있음.

- 이번 요금 인하로 간사이전력을 이용하는 평균 가정에서 연 2,500엔, 전력 사용량이 월 27만 kWh인 중 규모 공장에서는 연 348만 엔 정도의 부담이 경감될 것으로 추산됨. 간사이전력의 모든 고객을 대상으로 한 요금 인하 폭은 평균 4.29%임.

• 한편, 간사이전력은 내년 초 오이 원전 3, 4호기의 재가동을 목표로 함.

▣ 정부와 도쿄전력을 피고로 한 원전 피난민 집단 소송 확대

• 후쿠시마 사고로 인한 피해 주민들이 정부와 도쿄전력을 대상으로 제기한 집단 소송이 확산 중이며 이에 대한 판결은 법원에 따라 상이함. 현재까지 집단 소송과 관련해 3건의 판결이 내려짐.

- 2017년 3월, 군마현 마에바시지법은 원고 137명이 제기한 집단 소송에 대해 최초로 판결을 내림. 동 지법은 “정부와 도쿄전력이 쓰나미가 올 것을 예견할 수 있었고, 사고를 막을 수 있었다.”며 정부와 도쿄전력의 손해배상 책임을 최초로 인정함.

- 판결에서는 원고 137명 중 62명의 손해배상 청구 일부를 인정하고, 정부와 도쿄전력이 총 3,855만 엔의 배상을 하도록 명함.

- 2017년 9월, 지바지법은 후쿠시마현에서 지바현으로 피난한 18가구 45명이 제기한 집단 소송에 대한 판결을 내렸으며, 도쿄전력의 책임만 인정함. 지바지법은 도쿄전력에 총 약 3억 5,000만 엔의 배상을 명령함.

- 2017년 10월, 후쿠시마지법은 원고가 3,800명으로 최대 규모였던 집단 소송에 대한 판결을 내렸으며 마에바시지법에 이어 정부와 도쿄전력의 사고 책임을 인정함. 후쿠시마지법은 원고 중 약 2,900명에게 정부와 도쿄전력이 총 약 5억 엔을 배상하도록 명령함.

• 현재까지 3건의 판결(마에바시지법, 지바지법, 후쿠시마지법)은 모두 일부 원고의 손해에 대해 도쿄전력의 기준을 웃도는 배상을 명령함. 더불어 후쿠시마지법의 판결은 도쿄전력이 배상 대상 외로 삼은 지역 주민의 손해도 인정해 현 배상 제도의 문제점이 드러남.

• 한편, 일본에서 같은 종류의 집단 소송은 약 30건이 있음. 법원에 따라 판단이 갈라진 가운데 내년 3월에

〈표 8〉 Kudankulam 원전 현황

원전	상태	노형	용량(MW)	착공	상업 운전
Kudankulam 1호기	운영 중	PWR (VVER)	917	2002.3	2014.12
Kudankulam 2호기	가동 예정	PWR (VVER)	917	2002.7	2017.4
Kudankulam 3호기	건설 시작	PWR(VVER-1000)	1,050	2017	2022(예정)
Kudankulam 4호기	건설 시작	PWR(VVER-1000)	1,050	2017	2023(예정)
Kudankulam 5호기	건설 예정	PWR(VVER-1000)	1,050	2019?	미정
Kudankulam 6호기	건설 예정	PWR(VVER-1000)	1,050	2019?	미정

는 교토, 도쿄지법에서 판결이 선고될 예정이며, 법원의 판단이 주목됨.

▣ 일본과 인도의 원자력협정 발효

- 7월 20일, 일본이 인도에 원전 수출을 할 수 있는 일본과 인도의 원자력협정이 발효됨.
- 인도는 전력 부족 해소를 위해 원전 도입을 추진 중이며 이번 협정 발효로 일본도 인도 원전 시장에 진출할 수 있게 됨.
- ※ 인도는 핵보유국으로 핵확산금지조약(NPT) 비가입국임.
- 일본은 15개 국가와 원자력협정을 체결했음.

인도

▣ 현황

- 인도는 총 22기의 원자로를 가동해 전체 전력의 3.38%를 공급 중이며(2016년 기준), 원전 설비 용량을 2024년까지 14.6GW, 2032년까지 63GW로 증설해, 2050년까지 원자력 발전을 통한 전력 공급을 25%까지 확대할 계획임.

▣ Kudankulam 원전 증설 프로젝트 진전

- 도는 러시아와 함께 추진 중인 Kudankulam 원전 증설 프로젝트가 진전이 있었다고 밝힘.
- Kudankulam 원전 1호기는 2014년 12월 상업운전을 개시해 인도의 5개 주-Tamil Nadu (56%), Karnataka (22%), Kerala (13%), Andhra Pradesh (5%), Puducherry (3%)에 전력을 공급하고 있음.
- Kudankulam 원전 2호기는 2016년 7월 최초 임계에 도달하여 2017년 4월 상업운전을 개시하였음.
- 2017년 6월 1일 인도와 러시아는 Kudankulam 원전 5, 6호기 건설을 위한 기본 협약 및 신용협약을 체결하였음. Kudankulam 원전의 5, 6호기는 인도원자력공사(NPCIL)와 Rosatom의 자회사인 Atomstroyexport가 건설할 예정이며, 총 77억 달러의 건설 비용이 소요될 것으로 예상됨.
- 2017년 6월 29일 Kudankulam 원전 3, 4호기 건물에 콘크리트 타설 작업이 시행되어 두 원자로가 공식 착공되었음. Atomstroyexport가 두 원자로의 세부 설계, 장비 공급, 기술 지원을 담당하고 Atomenergoproekt가 종합 설계를 담당하고 있음.



영국

■ 현황

• 영국은 현재 총 15기의 원자료를 가동하여 전체 전력의 21%인 70 TWh을 공급 중이나, 해당 용량의 절반에 해당하는 원자료가 2025년 전에 폐쇄될 예정임. 이에 따라 영국 정부는 2030년까지 16GW 규모의 신규 원자력 발전 용량을 구축할 계획임.

■ 원자력산업계, 영국 정부에 소형모듈형원자로(SMR) 지원 요청

• 2017년 Rolls-Royce와 소형모듈형원자로(SMR) 컨소시엄 파트너 기업들(Amec Foster Wheeler, Arup, Laing O'Rourke, Nuclear AMRC, Nuvia)은 9월 12일 보고서(영국의 SMR : 국가 차원의 노력)를 발간해, 영국 정부가 SMR 프로그램을 지원하면, 영국이 저렴한 비용의 전기 혜택을 누릴 수 있다고 주장함.

※Rolls-Royce는 항공우주산업, 해양, 에너지 분야에 솔루션을 제공하는 글로벌 기업으로, 민간 항공기 및 기업 제트기의 엔진 제조사이며, 핵 잠수함 제작에 대한 전문 지식과 경험을 보유하고 있음.

- 보고서는 SMR이 MWh 당 60파운드로 전력을 생산할 수 있어 풍력 및 태양광과 경쟁이 가능하고, 원자력 발전 가격을 지속적으로 낮추도록 한다고 설명함.

- 보고서는 영국 기업이 원전 건설에 주도적으로 참여할 수 있도록 영국 정부의 지원을 촉구하고 있으며, 정부 지원을 통해 40,000개의 숙련된 일자리와 1,000억 파운드의 부가가치가 창출되고 4,000억 파운드 규모의 글로벌 수출 시장이 열릴 수 있다고 전망함.

- Rolls-Royce는 영국이 저비용, 저탄소, 안전한 에너지 생산에 대한 필요성을 인식하고 있으며, 가까운 미래에 에너지 수요가 증가할 것으로 예상됨에 따라

SMR 프로그램이 국가 기반 시설의 필수 불가결한 요소라고 밝힘.

• 영국 정부는 에너지 및 기후변화 문제를 저렴한 비용으로 달성하고 새로운 고부가가치 일자리의 창출 기회를 제공하는 SMR의 잠재력을 인식해 SMR 보급을 추진하고 있음.

- 2016년 영국 정부는 탄소 배출 저감과 에너지 공급 확보를 위해 SMR 설계안 채택을 위한 1단계 경쟁 입찰을 실시하여 33개의 SMR 기술 개발 업체를 1차 선정할 바 있음.

- Rolls-Royce는 핵 잠수함용 원자료를 공급한 경험을 바탕으로 220MW-440MW급 SMR 노형을 개발하고 있음.

- 미국의 SMR 개발업체인 NuScale Power는 영국 원자력산업계와 협력하여 2020년대에 영국에 SMR을 보급하기 위한 5개의 실행 계획을 마련함.

※ 미국 Oregon에 본사를 둔 NuScale은 50MW급 SMR(12개 모듈로 확장 시 총 600MW 출력 가능)을 개발하고 있음.

■ Hinkley Point C 원전 건설, 순조롭게 추진 중

• 2017년 3월 영국 원자력규제청(ONR)은 Hinkley Point C 원전 건설과 관련해 안전 관련 구조물인 기술 갤러리(technical galleries)에 대한 콘크리트 타설 작업을 승인함.

- Hinkley Point C 원전 부지의 지하에 위치하는 기술 갤러리는 일련의 철근 콘크리트 구조물로 냉각수와 전력 공급과 같은 서비스를 제공할 예정임. ONR은 이번 콘크리트 타설 허용은 Hinkley Point C 원전 건설 공사의 일부만 승인한 것으로 동 원전 1호기의 실제 건설은 2019년에 시행될 예정임.

• 2017년 7월 EDF Energy는 영국 Hinkley Point C 프

〈표 9〉 영국 Hinkley Point 원전 건설 현황

건설사	건설 부지	건설 지역	노형	용량(MW)	가동 시기(예정)
EDF Energy	Hinkley Point C-1	Somerset	EPR	1,670	2026
	Hinkley Point C-2	Somerset	EPR	1,670	2027

자료: World Nuclear Association

로젝트 추진을 위해 2건의 신규 하도급 계약을 체결함.
 - 영국의 원자력 엔지니어링 회사인 Nuvia와 Hinkley Point C 원전의 원자력 스팀 공급 시스템(NSS)의 설계 및 구축을 위해 2천만 파운드 규모의 계약을 체결하였고, Ovivo UK Limited와 동 원전의 냉각수 흡입 여과 시스템을 설계 및 공급하기 위해 2,700만 파운드 규모의 계약을 체결하였음.

• 2017년 8월 글로벌 인프라 기업인 Balfour Beatty는 EDF Energy로부터 Somerset에 위치한 Hinkley Point C 원전에 시행될 터널 및 해양 구조물 작업의 우선 입찰자로 선정됨.

- Balfour Beatty는 4년에 걸쳐 총 길이 9.5km, 지름 7m에 이르는 3개의 해저 터널을 건설할 예정임. 육상과 해저 모두에 건설될 이 터널은 3.2GW급 Hinkley Point C 프로젝트에 필요한 핵심 냉각 시스템의 일부분이 될 예정임.

• Hinkley Point C 원전은 20년 만에 영국에 건설된 최초의 신규 원전이 될 예정이며, 영국 전체 전력의 7%를 60년간 공급할 예정임.

- 2015년 10월 EDF와 CGN은 동 프로젝트에 대해 각각 66.5%, 33.5% 지분을 보유하고, CGN이 총사업비 180억 파운드 중 60억 파운드를 투자하기로 함.

- 2016년 9월 영국 정부는 EDF가 추진하는 Hinkley Point 원전 프로젝트를 조건부로 최종 승인하였음. 영

국 정부는 EDF에 35년간 92.50파운드/MWh의 전력 가격을 보장하기로 함.

※영국 정부는 EDF와 체결한 Hinkley Point C 원전 협정을 개정해, 해당 프로젝트에 황금주(golden share)를 보유하여 EDF가 Hinkley Point 원전을 완공하기 전까지 정부 승인 없이 EDF의 지배 지분(66.5%)을 매각하지 못하도록 함.

▣ 영국 Moorside 원전 프로젝트 지연

• NuGen은 Cumbria주(州) Sellafield 지역 인근에 3.8GW의 Westinghouse AP1000 3기를 도입하는 Moorside 원전 프로젝트를 연기한 상태임.

- NuGen은 일본 Toshiba와 프랑스 Engie의 합작투자기업이었으나, Engie는 Westinghouse의 원전 사업 파산 이후 NuGen의 40% 지분을 Toshiba에 매각함.

- 이에 따라 Toshiba는 현재 NuGen의 단독 소유주이나, 150~200억 달러 규모의 Moorside 프로젝트에 참여할 투자자를 모색하고 있음.

- 현재 한국전력공사(KEPCO)와 중국 CGN이 잠재적인 투자자로, 두 기업 모두 자체 원자로 (각각 APR-1400 노형과 Hualong One 노형)를 공급할 가능성이 있기 때문에 당초 2025년으로 예정된 Moorside 원전의 가동 일정은 NuGen의 지분을 인수하는 업체에 따라 달라질 예정임.



〈표 10〉 영국 Wylfa Newydd 원전 건설 계획 현황

건설사	건설 부지	건설 지역	노형	용량(MW)	가동 시기(예정)
Horizon(Hitachi)	Wylfa Newydd 1	Wales	ABWR	1,380	2025
	Wylfa Newydd 2	Wales	ABWR	1,380	2025
	Oldbury B-1	Gloucestershire	ABWR	1,380	2020 후반
	Oldbury B-2	Gloucestershire	ABWR	1,380	2020 후반

자료: World Nuclear Association

▣ Wylfa Newydd 원전 프로젝트 추진을 위한 제3차 공식 협의 시행

• 2017년 Horizon은 5월 24일부터 6월 22일까지 Wylfa Newydd 원전에 대한 제3차 공식 협의를 시행함.

※Horizon은 2009년 독일 E.ON과 RWE가 설립한 합작 기업으로 2012년 11월 일본 Hitach가 영국 내 원전 건설 및 운영을 위해 인수함. Horizon은 Wylfa Newydd 원전과 Oldbury 원전을 건설할 예정임.

- Horizon은 Wylfa Newydd 원전의 규모를 축소시킬 계획이며, 두 개의 개별적인 소형 건물 대신에 두 원자로에서 발생하는 방사성폐기물을 수용할 하나의 대형 저장 시설을 제안하고 있음.

- 지난 4월 Horizon은 Anglesey 섬에 위치한 Wylfa Newydd 원전에 약 2.7GW급 UK ABWR 2기를 건설·운영하기 위해 영국 원자력규제청(ONR)에 부지 허가 신청서를 제출한 바 있음.

- Hitachi-GE의 UK ABWR 원자로에 대한 영국 ONR의 일반설계평가(GDA)는 마지막 단계를 거치고 있으며, 2017년 12월 말에 완료될 예정임. GDA 승인 시 Horizon은 2018년 말까지 필요한 모든 허가를 취득할 예정임.

프랑스

▣ 현황

• 프랑스는 총 58기의 원자로(총 용량 63.2GW)를 가동해 전체 전력의 77.5%를 공급하고 있으며 신규 원자로 1기(Flamanville 원전 3호기)를 건설하고 있음.

▣ 프랑스 정부, 2025년까지 최대 17기 원자로 폐쇄 가능성 표명

• 2017년 7월 프랑스 정부는 2025년까지 원자력 비중을 50%로 감축하기 위해서 최대 17기의 원자로를 폐쇄하는 방안을 고려하고 있다고 밝힘.

- 2015년 프랑스 정부는 에너지전환법을 제정해 전력 믹스에서 원전 의존도 축소(기존 75%에서 2025년까지 50%로 감축), 원전의 최대 설비용량의 상한선 설정(63.2GW), 풍력 및 태양광을 포함한 재생에너지 비중 확대를 명시한 바 있음.

- Huloat 프랑스 환경부 장관은 원자력 비중 축소(50%)를 위해 특정 수의 원자로(최대 17기의 원자로)를 폐쇄할 수 있으나 이 사안에 대해 자세히 검토할 필요가 있다고 밝힘.

※ 900MW급 원자로 17기의 총 용량은 약 15GW에

〈표 11〉 프랑스 원전 운영 현황

발전소 명	노형	위치	설비용량(MW)	상업 운전
900MW급				
FESSENHEIM-1,2	PWR	HAUT-RHIN	880	1977, 78
BUGEY-2,3	PWR	AIN	910	1979
BUGEY-4,5	PWR	AIN	880	1979, 80
TRICASTIN-1-4	PWR	LA VALLEE DU RHONE	915	1980, 80, 81, 81
BLAYAIS-1-4	PWR	GIRONDE	910	1981, 83, 83, 83
DAMPIERRE-1-4	PWR	LOIRET	890	1980, 81, 81, 81
GRAVELINES B-1-4	PWR	NORD	910	1980, 80, 81, 81
GRAVELINES C-5,6	PWR	NORD	910	1985
ST. LAURENT-1,2	PWR	LOIR-ET-CHER	915	1983
CHINON-1-4	PWR	INDRE-ET-LOIRE	905	1984, 84, 87, 88
CRUAS-1-4	PWR	ARDECHE	915	1984, 85, 84, 85
1300MW급				
PALUEL-1-4	PWR	SEINE-MARITIME	1,330	1985, 85, 86, 86
ST. ALBAN-1,2	PWR	ISERE	1,335	1986, 1987
FLAMANVILLE-1,2	PWR	MANCHE	1,330	1986, 1987
CATTENOM-1-4	PWR	MOSELLE	1,300	1987, 88, 91, 92
BELLEVILLE-1,2	PWR	CHER	1,310	1988, 1989
NOGENT-1,2	PWR	AUBE	1,310	1988, 1989
PENLY-1,2	PWR	SEINE-MARITIME	1,330	1990, 1992
GOLFECH-1,2	PWR	TARN-ET-GARONNE	1,310	1991, 1994
1450MW급				
CHOOZ-B-1,2	PWR	ARDENNES	1,500	1996, 1999
CIVAUX-1,2	PWR	VIENNE	1,495	1999, 2000

자료: World Nuclear Association

달하며, 폐쇄 시 총 원자력 설비용량은 48GW로 축소 될 수 있음.

- Hulot 장관은 일자리의 현실을 고려하지 않고는 원

전 폐쇄를 감행할 수 없기 때문에, 사회적, 경제적 측면에서 현실적이고 실현가능한 시나리오를 모델링하고 로드맵을 작성해야 한다고 언급함.



▣ 프랑스 정부, 원전산업 정비를 위해 45억 유로의 보조금 지급 계획

• 2017년 7월 Areva는 프랑스 정부가 자사에 20억 유로 규모의 유상 증자를 시행했다고 발표함.

- 이는 프랑스 정부가 Areva의 경쟁력 회복을 위해 시행하고 있는 구조 조정 계획의 일환임. 구조 조정 계획은 원자로사업부(Areva NP) 매각과 핵연료주기 사업 재집중(NewCo 설립)에 집중됨.

- 유상 증자는 45억 유로의 국가 보조금 지급을 골자로 하며, 핀란드 Olkiluoto 원전 3호기 프로젝트와 이를 완료하는 데 필요한 자원 확보 의무는 Areva가 담당하기로 함.

- Areva는 프랑스 정부가 NewCo에 25억 유로의 자본을 투입하고, 일본 미쓰비시중공업 (MHI)과 일본 원자력연료회사(Japan Nuclear Fuels Ltd)가 총 5억 유로를 투자했다고 밝힘.

• Areva와 NewCo에 각각 20억 유로와 25억 유로의 자본을 투입한 유상 증자는 유럽연합 집행위원회(EC)의 두 가지 조건 충족을 전제로 하였음.

- EC의 두 조건은 ① Flamanville 원전 3호기의 안전성 시험 결과에 대한 프랑스 원자력규제청 (ASN)의 긍정적 평가, ② EDF와 New NP(EDF에 매각된 Areva NP의 임시 명칭)간의 합병에 대한 유럽연합 집행위원회(EC)의 승인을 요구함.

※ASN은 지난 6월 EDF의 Flamanville 원전 3호기(EPR)가 탄소 결합에 불구하고 안전 가동될 수 있으며, EDF가 원자로압력용기(RPV)의 상부 헤드를 2024년까지 교체할 필요가 있다고 잠정적인 결론을 내렸음.

※EC는 지난 5월 New NP의 지분을 51-75%를 인수하는 EDF의 계획이 EU의 단일 시장 내에서 경쟁 우려를 제기하지 않을 것이라고 결론을 내렸음. EC는 시장 특성과 공급업자의 수가 다양하기 때문에 EDF와

New NP가 신규 원자로의 설계 및 건설 시장에서 시장 지배력에 문제가 없다고 분석함.

• Areva는 유상 증자 시행이 구조조정 계획의 일환으로 실시되고 있는 자산 판매 수익을 보충하면서, Olkiluoto 원전 프로젝트를 완료하기 위한 현금의 확보를 목적으로 한다고 밝힘.

▣ EDF, Flamanville 원전 3호기(EPR) 2019년 12월 가동 예정

• 2017년 10월 9일 프랑스 EDF는 북쪽 노르망디 부지에 건설 중인 Flamanville 원전 3호기(EPR)를 2019년 5월에 전력망에 연결하고, 12월에 가동할 예정이라고 발표함.

- 프랑스 최초 3세대 EPR인 Flamanville 원자로는 EDF가 건설, Areva가 증기공급계통을 맡아 2007년 12월 착공을 시작함. 당초 상업 운전은 2012년으로 예정되었으나, 후쿠시마 사고 이후 새로운 안전 규제 요건의 도입 및 특정 부품 공급 문제로 공사가 지연되었음.

- EDF는 2017년 12월에 콜드 시험(방사선 또는 방사성물질을 사용하지 않고 실시하는 예비 시험, cold test), 2018년 7월에 고온 시험(hot test)을 수행하고, 2018년 4/4분기까지 연료 장전 및 시운전을 진행할 예정임.

- 10월 12일 프랑스 원자력청(ASN)은 동 원자로의 안전 가동이 가능하지만, 원자로 압력용기의 상하부 헤드는 2024년 말까지 교체되어야 한다는 최종 결론을 내림.

※2015년 ASN은 동 원자로의 압력용기(RPV) 상하부 헤드 자재인 강철의 높은 탄소 함량을 발견해, Areva와 EDF에 원자로의 안전성과 관련한 시험을 수행할 것을 지시한 바 있음.

러시아

▣ 현황

• 러시아는 현재 총 35기의 원자로(총 발전용량 26,983MW)를 가동하고 있으며, Kaliningrad 원전, Leningrad 원전, Novovoronezh 원전, Rostov 원전, 부유식 해상 원전인 Academician Lomonosov에서 총 7기의 신규 원자로를 건설하고 있음.

▣ 다수 국가와 원자력협정 체결

• 러시아는 현재 제3국가와 원자력의 평화적 이용에 대한 신규 협력협정을 체결하여 활발한 교류 및 협력 활동을 전개해 나가고 있음.

- 우간다 : 2017년 6월 Rosatom은 우간다의 에너지 및 광업 개발부와 원자력의 평화적인 이용 협력에 관한 양해각서를 체결함.

- 에티오피아 : 2017년 6월 Rosatom은 에티오피아 과학 기술부와 원자력의 평화적인 이용 협력에 관한 양해각서를 체결함.

- 수단 : 2017년 6월 Rosatom과 수단의 수자원·관개 및 전력부는 원자력의 평화적 이용에 대한 협력협정을 체결하였고, 9월 러시아-수단 원자력위원회는 수단의 최초 원전 건설 프로젝트를 추진하기 위해 기술적 측면에 관한 연구를 시작함.

- 파라과이 : 2017년 9월 Rosatom과 파라과이 국립방사선 및 원자력 통제청(ARRN)은 원자력의 평화적 이용에 관한 협력협정을 체결함.

- 캄보디아 : 2017년 9월 Rosatom과 캄보디아 지속가능발전협의회(NSCD)는 원자력의 평화적 이용에 관한 협력협정을 체결함.

• 러시아는 원자력 분야에서 협력 관계에 있는 국가와 이를 확대하는 협정을 체결함.

- 이집트 : 2017년 9월 Rosatom과 이집트는 4800 MW급(1,200MW급 원자로 4기) El Dabaa 원전 건설을 위한 계약을 최종적으로 마무리함. 이집트는 러시아로부터 총 프로젝트 비용 300억 달러 가운데 250억 달러를 지원받기로 함. 동 프로젝트는 12년 내로 완료될 예정이며 이집트는 2029년 10월부터 3%의 이자율로 대출 상환을 시작할 예정임.

- 사우디아라비아 : 2017년 10월 Rosatom은 사우디아라비아의 Abdullah City 원자력 및 재생 에너지국(KA-CARE)과 양국이 2015년에 체결한 원자력의 평화적 이용에 관한 정부간협정을 토대로 원자력 협력 프로그램을 수행하기로 함. 동 프로그램은 발전과 담수화를 위한 중소형 원자로 건설과 사우디아라비아의 원자력 프로그램을 위한 인적 자원 개발 등을 골자로 함.

핀란드

▣ 현황

• 핀란드는 가동 중인 4기의 원자로가 전체 전력의 30%를 공급하고 있으며, 건설 중인 신규 원자로 1기(Olkiluoto 원전 3호기), 계획 중인 신규 원자로 1기(Hanhikivi 1호기)가 있음.

▣ 핀란드 Hanhikivi 원전 1호기 건설 인허가 지연

• 2017년 9월 핀란드 Hanhikivi 원전 1호기 소유주인 Fennovoima는 당초 예상했던 것보다 1년 늦어진 2019년에 동 프로젝트의 건설 허가를 받을 것으로 예상함.

※Fennovoima는 Hanhikivi 원전의 자금을 조달하기 위해 2007년에 설립된 원자력 발전회사임. 핀란드의 60개 산업 및 에너지 기업으로 구성된 컨소시엄인



〈표 12〉 핀란드 Hanhikivi 원전 건설 현황

원전	노형	용량(MW)	착공	상업 운전
Hanhikivi 원전	VVER-1200/V-491	1,200	2018	2024

자료 : World Nuclear Association

Voimaosakeyhtio SF가 Fennovoima의 66% 지분을 보유하고, Rosatom의 자회사인 RAOS Voima Oy가 나머지 34%의 지분을 보유함.

- 2015년 6월 Fennovoima는 VVER-1200 원자로에 대한 건설 허가 신청서를 핀란드 고용경제부에 제출했으며, 현재 핀란드 방사선 및 원자력안전당국(STUK)에 동 원자로의 설계 문서를 제출하기 위한 준비 작업을 하고 있음.

- Fennovoima는 STUK의 안전 요구 사항과 핀란드 법규를 고려해 원자로를 설계한 후 2019년에 건설 허가 승인을 받기로 결정했다고 밝힘.

- Hanhikivi 원전 1호기 프로젝트는 당초 2018년 착공되어 2024년에 상업 운전을 시작할 예정이었음. 동 원자로는 가동 시 연간 9 TWh의 전기(2016년 핀란드 전력 소비의 약 10%에 해당)를 생산할 것으로 예상됨.

• Fennovoima는 작년 1월에 시작한 Hanhikivi 원전 프로젝트의 준설 작업을 올해 말까지 완료할 계획임.

■ 핀란드 Olkiluoto 3호기 프로젝트 지연

• 핀란드의 Olkiluoto 원전 3호기(EPR) 프로젝트는 당초 2018년 12월로 계획된 일정보다 5개월 지연된 2019년 5월부터 전력 생산을 시작할 예정임.

- 2003년 TVO와 공급업체인 Areva-Siemens 컨소시엄은 Olkiluoto 3호기 건설을 위한 계약을 체결하고 2005년 착공에 들어감. 동 프로젝트는 당초 2009년에

완공될 계획이었으나 10년간 일정이 지연되었음.

- 2017년 10월 9일 원전 소유주인 TVO는 Areva-Siemens 컨소시엄으로부터 Olkiluoto 원전 3호기가 2018년 12월에 전력망에 연결되고 2019년 5월에 전력 생산을 시작한다는 내용을 통보받았다고 밝힘.

- TVO는 이 프로젝트가 수행해야 할 실질적인 작업이 있고, 이를 위해 필요한 모든 기술, 인력 및 재정 자원이 프로젝트에 할당되는 것이 필수적이나, 프랑스 원자력산업의 구조 조정 때문에 발생한 추가 지연에 실망을 표명함.

※지난 9월 TVO는 EC가 Areva 구조 조정 계획의 일환으로 프랑스 정부가 45억 유로를 투입하는 자금 지원 방안을 승인한 것에 대해 1심 법원인 EU 일반법원(General Court)에 항소함. TVO는 Areva를 구제하려는 프랑스 정부의 개입을 반대하지는 않지만, 해당 구조 조정 계획이 Olkiluoto 원전 3호기 프로젝트 완공을 위한 자사의 요구사항을 반영하지 않았다고 주장함.

• 현재 TVO는 Olkiluoto 원전 3호기 건설 지연과 관련해 제네바 국제중재재판소(ICC)로부터 두 번에 걸쳐 부분 승소 판결을 받은 상태임.

- TVO와 Areva는 반복된 건설 지연과 비용 증가로 법적 공방 중에 있으며, ICC에 각각 26억 유로와 35억 유로를 손해배상금으로 청구한 상태임.

- 2016년 11월 TVO는 ICC로부터 건설 기간, 인허가, 시스템 설계 등 Olkiluoto 원전 3호기 프로젝트 1단계

〈표 13〉 헝가리 Paks 원전 현황

원자로명	노형	모델	용량(MW)	상업 운전	폐쇄 예정
Paks 1	PWR	VVER V-213	470	1983.8.10	2032
Paks 2	PWR	VVER V-213	473	1984.11.14	2034
Paks 3	PWR	VVER V-213	473	1986.12.1	2036
Paks 4	PWR	VVER V-213	473	1987.11.1	2037
Paks 5	PWR	VVER-1200	1,200	2026(예정)	-
Paks 6	PWR	VVER-1200	1,200	2027(예정)	-

자료: World Nuclear Association

에서 진행된 일부 중요 사안들에 대해 1차 부분 승소 판결을 받았음.

- 2017년 7월 TVO는 해당 프로젝트의 설계 및 인허가 문서의 준비, 검토, 제출, 승인 부분에서 2차 부분 승소 판결을 받았음.

헝가리

■ **현황**

• 헝가리는 총 4기의 원자로가 전체 전력의 약 40%를 공급하고 있으며 신규 원자로 2기 증설을 계획함.

■ **헝가리, Paks II 원전 프로젝트 EU 규제로 인해 지연**

• 2017년 10월 Janos Suli 헝가리 장관은 Paks 원전에 신규 원자로 2기를 증설하는 Paks II 원전 프로젝트가 EU의 규제로 인해 약 22개월 정도 지연될 것이라고 밝힘.

- 2014년 1월 헝가리는 러시아와 Paks 원전에 1,200MW급 VVER 2기(Paks 5·6호기)를 증설하는 협정을 체결함. Paks II 원전 프로젝트 비용은 총 125억 유로이며, 이 중 100억 유로를 러시아가 차관 형태로

로 제공하고, 헝가리 정부가 25억 유로를 투자하기로 합의하였음.

- 2015년 11월 유럽연합 집행위원회(EC)는 Paks II 원전 프로젝트의 EU 국가보조금 규정 위반 여부를 파악하기 위해 조사에 착수했으나, 2017년 3월 헝가리 정부가 EU의 단일 에너지 시장에서 공정한 경쟁을 보장하기로 한 공약을 근거로 헝가리의 국가 보조금 지급을 승인함.

• Suli 장관은 2015년 정부가 발표한 일정보다 1년 늦은 VVER-1200 원자로 2기가 각각 2026년과 2027년에 상업 운전을 개시할 것이라고 밝힘.

- 또한 Suli 장관은 당초 2017년 말로 예정되었던 건설 허가 신청서가 2018년 중반에 제출되고, 이에 대한 승인 절차가 최대 15개월 소요될 것으로 예상하며, 일단 건설 허가를 받게 되면 2020년에 Paks 5·6호기 착공이 가능하다고 설명함.

- Rosatom은 EC의 심사 절차로 인해 Paks II 원전 프로젝트 일정이 조정될 수밖에 없었다고 밝히며, 해당 원전 부지에서의 보조 건물 작업이 2018년 1월에 시작될 것이라고 덧붙임.



남아공

■ 현황

• 남아공은 현재 Koeberg 원전에 2기의 원자로 (총 1830MW)를 가동하고 있으며, 중기전력개발계획 (Integrated Resource Plan for Electricity 2010-2030)을 통해 2030년까지 9,600MW 규모의 신규 원전 도입을 추진하고 2023년까지 첫 호기 가동을 목표로 함.

■ 남아공 환경부, 신규 Duynefontein 원전 부지 승인

• 2017년 10월 13일 남아공 환경부는 전력공사인 Eskom에 기존 Koeberg 원전 인근에 위치하고 있는 Cape 서부 지역의 Duynefontein 부지에 신규 원전을 건설하도록 승인함.

- 신규 프로젝트 초기에 5개 부지에 대한 환경영향평가(EIA)가 시행되었음.

- Cape 남부 연안의 Bantamsklip, Cape 서부 지역의 Duynefontein, Cape 동부 지역의 Thyspunt, Cape 북부 지역의 Brazil 및 Schulpfontein임.

- Eskom은 Thyspunt 부지를 우선적으로 선정해 최종 환경영향보고서(FEIR) 작업을 진행해 왔지만, 두 부지 모두 원전을 동일하게 수용할 수 있다고 판단해 국가 원자력규제기관 (NNR)에 두 부지를 대상으로 원자력 시설 부지 허가 신청서를 제출했다고 설명함.

• Eskom은 이번 승인이 자국의 원자력 프로그램 개발 과정에서의 중요한 이정표라고 밝힘.

• 남아공은 만성적인 전력 부족 사태를 타개하고 석탄 의존도를 줄이고자 원자력 프로그램 개발을 진행하고 있음.

- 2015년 12월 남아공 정부가 원전 조달 기관으로 Eskom을 지정하자, 2016년 12월 Eskom은 국제 입

찰에 참여하는 원자로 공급업체의 원전 프로젝트 경험과 비용, 재정 조달 솔루션, 남아공의 현지화 기회 제공에 관한 정보를 요청하는 정보제공요청서(RFI)를 발행하였음.

※ 남아공 원전 건설 입찰에 관심을 표명한 업체는 한전(KEPCO), Rosatom, Areva/EDF, Westinghouse, China Guangdong Nuclear Power Holding Corp임.

나. 축소 및 폐지

독일

■ 현황

• 독일은 2011년 후쿠시마 원전 사고를 계기로 기존의 수명연장 방침을 철회하고 급격한 탈원전 정책을 추진하여 2022년까지 모든 원전을 해체하기로 결정함.

• 현재 총 8기를 가동해 전체 전력생산량의 14%를 공급하고 있음.

■ 독일 정부, GNS의 방사성폐기물 중간 저장 사업 인수

• 2017년 5월 독일의 원자력 서비스 회사인 GNS는 독일 연방 환경·자연 보존·건설·원자력 안전부 (BMUB)가 자사의 방사성폐기물 중간 저장 사업을 인수하기로 합의했다고 발표함.

※GNS는 원전에서 발생하는 방사성폐기물과 잔여 물질의 처리를 위해 1974년 독일 전력회사들이 설립한 합작 회사로, 방사성폐기물의 최종 처분 작업을 준비하고 중저준위(LLW/LW) 및 고준위(HLW) 폐기물에 대한 자체 중간 저장 시설을 운영함.

- 이번 합의는 2016년 12월에 발효된 원전 해체 및 방사성폐기물 관리에 대한 법안을 토대로 함. 이 법안

〈표 14〉 독일 전력회사의 핵연료세 소송 현황

구분	제소 운영사	핵연료세 납부액 (유로)	내용
핵연료세	E.ON	28.5억	<ul style="list-style-type: none"> • 2011년 Hamburg와 Munich 재정법원은 RWE와 E.On이 제기한 소송에 대해 핵연료세를 위헌으로 판결함. • 2012년 1월 Baden-Württemberg 재정법원은 EnBW가 제기한 소송에 대해 핵연료세가 독일법과 EU법에 부합한다고 판결함. • 2014년 4월 Hamburg 지방 법원은 핵연료세를 위헌으로 보고, 핵연료세의 합헌성 여부가 유럽사법재판소(European Court of Justice)와 연방헌법재판소(Federal Constitutional Court)에서 최종 결정되기 전까지 독일 정부가 E.ON, RWE에 핵연료세를 환급해야 한다고 판결함. • 2015년 6월 유럽사법재판소는 핵연료세가 EU법에 위배되지 않는다고 판결하여, 핵연료세 환급을 요구한 독일 전력회사 들에게 타격을 가함. • 2017년 6월 연방헌법재판소는 핵연료세가 위헌이며 이를 소급해 무효화한다고 판결함.
	RWE	17억	
	EnBW	14.4억	

자료 : Reuters

은 원전운영사가 방사성폐기물의 중간 저장과 최종 처분 비용(약 236억 유로)을 지불하고, 독일 정부가 방사성폐기물의 중간 저장 및 최종 처분장의 건설·운영을 맡도록 명시함.

- 지난 3월 BMUB와 GNS는 합작회사인 Bundes Gesellschaft für Zwischenlagern(BGZ)를 설립함.

• 이번 합의에 따라 GNS가 보유한 BGZ의 지분은 2017년 8월 1일부터 BMUB로 이전되어, 연방 정부가 BGZ의 단독 소유자가 되었음.

- GNS는 독일 원전 소내(on-site)의 중간 저장시설(12개)을 관리하는 업무는 2019년에 연방 정부로 이전될 예정이라고 밝힘.

- GNS의 감독위원회 위원장인 Guido Knott는 GNS가 중간 저장 사업과 소내 중간 저장 시설을 연방 정부에 이전함으로써 방사성폐기물의 처분 업무를 재조직하는 데 중요한 공헌을 했다고 언급함.

▣ 독일 E.On 및 EnBW, 원전 해체 기술의 상업화 모색

• 독일 전력 회사 E.On과 EnBW는 원전 폐쇄로 인해 재정적인 타격을 받고 있는 상황에서 원전 해체에 대한 전문 지식을 축적해 원전 해체 기술을 사업화하는 방안을 모색함.

- E.On과 EnBW는 독일 정부의 단계적 원전 폐쇄 결정에 따라 5개 원전을 이미 폐쇄했으며 2022년까지 5개 원전을 추가 폐쇄할 계획임.

- E.On의 자회사인 PreussenElektra는 2016년 설립되어 약 650명의 원전 해체 담당 직원을 보유하고 있음. 이 업체는 향후 12기 원자로를 폐쇄할 계획을 가진 일본으로부터 수요가 특히 많고 Mitsubishi Heavy Industries가 주요 고객 중 하나라고 밝힘.

- EnBW는 후쿠시마 사고 이후 원전 해체 부서를 설립해, 현재 약 500명의 직원을 두고 있으며, 최근 컨설팅 서비스를 시작함. 해당 부서는 2016년 스위스의 원전사업자(BKW Energie, Axpo, Alpiq)에 원전 해체에 컨설팅을 시행하였으며, 이 중 한 업체와 활발하게 작업하고 있음.

• E.On과 EnBW는 5,000명 규모의 해체팀을 보유



한 글로벌 해체 시장의 선두업체인 Areva, Bechtel, Aecom, Fluor와 같은 업체들과 경쟁을 피할 수 없을 것으로 예상된다.

- 국제에너지기구(IEA)는 전 세계 총량의 1/3 이상에 해당되는 약 150GW의 원자력 용량이 2040년까지 폐기될 예정이며, 이 가운데 유럽이 40% 이상을 차지할 것으로 분석함.

■ 독일 연방헌법재판소, 핵연료세 위헌 판결

• 2017년 6월 7일 독일 연방헌법재판소(Federal Constitutional Court)는 2011년부터 2016년까지 전력회사들(E.ON, RWE, EnBW)이 납부한 핵연료세가 위헌이며 이를 소급해 무효화한다고 판결함.

※스웨덴 전력회사인 Vattenfall도 독일에서 원전을 가동했으나 2011년 이를 중단함.

- 연방헌법재판소의 이번 판결은 핵연료세가 EU 법에 위배되지 않는다는 2015년 6월의 유럽재판소(European Court of Justice)의 판결을 뒤엎는 결정임.

- 연방헌법재판소는 핵연료세가 소비자에게 이전될 수 없기 때문에 소비세(consumption levy)로 간주되지 않으며, 또한 독일 정부가 세금을 부과할 수 있는 입법 권한을 갖고 있지 않다고 판단함.

• E.ON, RWE, EnBW는 후쿠시마 사고 이후 Merkel 총리가 2022년까지 원자력을 단계 폐쇄한다는 결정에 큰 타격을 입었음.

- 핵연료세는 세금 납부의 대가로 원전의 계속 운전이 가능하도록 하는 독일 정부와 전력회사 간의 협상의 일환으로 2011년 1월 도입되었으며, 이에 따라 전력회사는 일 년에 두 번 시행하는 핵연료봉 교체 시 핵연료 1g 당 145유로를 납부해야했음.

- 독일 정부는 2011년 후쿠시마 사고 이후 모든 원전을 폐쇄하기로 결정했지만, 핵연료세를 2016년까

지 계속 부과하자 전력회사들은 이에 소송을 제기하였음.

• 이번 결정으로 독일 전력회사들은 독일 정부로부터 약 63억 유로(약 8조2,812억 원)를 환급받을 것으로 예상됨.

- 2011~2016년 사이에 E.On은 핵연료세로 약 28.5억 유로를, RWE와 EnBW는 각각 17억 유로와 14.4억 유로를 납부한 바 있음.

- E.On는 핵연료세로 납부한 28.5억 유로와 4.5억 유로의 이자를 포함해 총 33억 유로를, RWE는 총 19억 유로(핵연료세 17억 유로와 이자 약 2억 유로)를 환급받을 것으로 예상함.

스위스

■ 현황

• 스위스의 가동 중 원전은 5기이며, 50년간의 평균 운전 기간을 마친 원전부터 순차적으로 폐쇄됨.

※스위스는 현재 전력의 약 3분에 1을 원전에 의존하고 있음. 도쿄전력 후쿠시마 제1원전 사고를 계기로 스위스는 탈원전 정책을 결정함.

■ 국민투표로 단계적 탈원전 정책을 포함한 개정 에너지법 승인

• 2017년 5월 21일, 스위스는 개정 에너지법에 해당하는 내년까지의 에너지 전략에 대한 국민 투표를 한 결과, 찬성이 58.2%, 반대가 41.8%였음.

- 이 전략을 반영한 개정 법안은 원자력발전소의 신설 금지와 에너지 소비 절감, 에너지의 효율적 이용 개선, 재생에너지를 통한 발전량 확대 등의 전략을 단계적으로 실행에 옮기는 정책을 망라함.

- 2016년 9월 연방의회의 상원과 하원이 법안을 승인

〈표 16〉 대만의 원전 현황

원전	노형	설비용량(MWe)	상업 운전	설계수명
Chinshan 1	BWR	636	1978	2018
Chinshan 2	BWR	636	1979	2019
Kuosheng 1	BWR	985	1981	2021
Kuosheng 2	BWR	985	1983	2023
Maanshan 1	PWR	951	1984	2024
Maanshan 2	PWR	951	1985	2025
Lungmen 1	ABWR	1,300	-	-
Lungmen 2	ABWR	1,300	-	-

자료 : World Nuclear Association

했지만, 우파정당이 비용이 많이 든다며 이의를 제기해 국민 투표를 시행됨.

- 이번 결과로 최종 결정된 이 법안은 2018년 초 발효될 예정임.

대만

■ 현황

• 대만은 6기의 가동 가능한 원자로를 보유하고 있으며, 이는 부하 전원의 25%를 담당함. 2017년 1월 탈원전의 내용을 담은 개정 전기사업법이 통과되었으며, 2기의 신규 원자로는 완공에 이르렀으나 사업이 중지된 상태임.

■ 대규모 정전 사태 발생에 따른 탈원전 정책 비판

• 2017년 8월, 폭염 및 태풍으로 인한 발전·송전 시설 붕괴로 전력예비율이 3.17%로 떨어진 상태에서, 화력발전소에서 작동 오류가 발생하여 대만 전체 가구의 64%에 전력 공급이 중단되었음.

• 사고 당시 대만 원자로 6기 중 3기(2.26GW)가 가동

을 중단한 상태로, 원전이 정상적으로 가동을 하였다면 정전이 발생하지 않았을 것이라는 비판이 제기되었음. 정전 발생 일주일 전 대만산업연맹 등 기업협회들은 전력예비율이 떨어진 것을 지적하며, 원전 폐쇄 속도를 늦출 것을 촉구한 바 있음.

• 이 사건으로 담당 부처인 경제부 장관이 사임하였으며, 대만 총통은 정전의 원인이 취약한 에너지 시스템임을 강조하며, 에너지 인프라 제고에 총력을 기울이고, 탈원전 정책 기초를 유지할 것이라는 입장을 밝힘.

※2017년 1월 개정 전기사업법 통과에 따라, 기존 원자로 6기를 가동 허가 기간이 만료되는 시점에 가동 기간을 연장하지 않고 폐쇄하여야 함.

■ 야당 설문조사, 응답자 52.6%가 탈원전으로 인한 전기요금 인상 반대

• 2017년 6월, 국민당(야당)은 민주진보당 정부의 에너지 정책에 대한 국민 의견을 파악하기 위해 설문조사를 실시함. 이 조사에서 “탈원전 목표 달성을 위해 현재 수준보다 더 높은 전력가격을 지불할 의사가 있는가”라는 질문에 52.6%가 그렇지 않다고 답했으며,



42.3%가 그렇다고 답함.

※유효 샘플 수 1,070개, 신뢰 수준 95%, 오차 범위는 ±3%

• “탈원전을 하면 전력 부족 사태를 겪을 수도 있다. 그럼에도 불구하고 탈원전을 해야 한다는 의견에 동의하는가”라는 질문에 응답자의 53%는 “동의하지 않는다”고 답하였음. 또한, 46.5%는 전력 공급 제한으로 인한 불편을 감내할 의사가 없다고 응답하였음.

2. 원전 도입 검토국

사우디아라비아

■ 현황

• 사우디아라비아는 원전 미보유국으로, 석유 의존도를 축소하고, 담수화 시설 확장을 위해 향후 25년간 800억 달러 이상을 투자하여 16기 이상의 원자로를 건설할 예정임. 2040년까지 약 17GW의 원전 설비용량을 확보하여 전력 생산의 15%를 충당할 계획임.

■ 2018년까지 원자로 2기 건설 계약 체결 목표

• 2017년 10월, 사우디아라비아 정부는 2018년 말까지 원자로 2기의 건설 계약을 체결할 예정이라 발표함. 입찰 대상은 1,400MW급 원자로 2기이며, 사업 규모는 약 200억 달러임.

• 현재 사업 수주 후보국가로 프랑스, 러시아, 중국, 한국, 일본 등의 국가가 거론되는 가운데, 2017년 10월, 러시아 국영 원자력 회사 Rosatom은 사우디 원자력 및 신재생에너지원(K. A. CARE)과의 원자력 협력 프로그램에 서명하며, 발전 및 담수화에 모두 사용될 수 있는 중소형 원자로 건설을 위해 상호 협력할 계획임을 밝힘.

필리핀

■ 현황

• 필리핀은 원전 미보유국으로, 수요 대비 발전량이 충분하지 않아, 아시아 지역 중 전기요금이 가장 비싼 국가임. 에너지부는 문제 해결을 위해 원자력 발전을 우선적으로 도입한 후 에너지 믹스를 다각화할 계획임.

■ Battan 원전 재가동 가능성 모색

• 필리핀은 화석연료 의존도를 감소하기 위해 23억 달러를 투자하여 1976년 Battan 원전을 건설하기 시작하여 1985년 완공하였지만, 체르노빌 사태의 영향으로 단 한 번도 가동하지 않고 1986년 폐쇄하였음.

2017년 8월, 필리핀원자력연구원은 정부에 필리핀의 제조업이 저조한 것은 비싼 전력 가격 때문이라 지적하며, 제조업 부흥을 위해 Battan 원전을 재가동할 것을 촉구하였음.

• 이와 함께, 필리핀원자력연구원 측은 원자력 안전을 위한 독립적인 규제기관을 창설하고 방사성폐기물 관리방안을 사전에 마련하여, 원자력 안전과 관련된 국민의 우려를 종식시킬 것을 제안하였음.

■ SMR 도입 고려

• 2017년 3월, 에너지부 장관은 군도로 이루어진 Sulu 지역에 전력을 공급하기 위해 100MW급 SMR을 도입하는 방안을 고려하고 있다고 밝힘. 에너지부는 IAEA와 함께 SMR 설치 타당성을 장기간에 걸쳐 면밀히 검토할 계획임.

• 필리핀의 전력 수요는 2030년까지 연평균 5%씩 상승할 것으로 전망되나, 수요 대비 발전량이 충분하지 않아, 에너지부는 원전 도입을 고려하고 있음. 에너지부는 올해 말까지 원전 도입에 관한 포괄적 보고서를

〈표 17〉 폴란드 신규 원전 건설 계획

원전	노형	용량(MW)	지역	건설 시작	상업 운전(예정)
원전 1	미정	3,000	Zarnowec 또는 Choczewo	2023?	2029
원전 2	미정	3,000	동부(미정)	미정	2035

자료 : World Nuclear Association

작성하여 대통령에게 보고할 계획임.

베트남

■ 러시아 지원받아 원자력과학기술센터 건립 예정

- 2017년 9월, 베트남 정부는 러시아로부터 5억 달러를 지원받아 원자력과학기술센터를 건립하여 베트남의 원전 운영 능력을 증진하고, 전문 기술 역량을 육성할 계획임.
- 또한 2025년까지 원자력과학기술센터 내에 15MW급 연구로를 완공하여 의학적 목적의 방사성 동위원소를 생산할 계획임.
- 2016년 11월 베트남은 경제적 문제를 이유로 원전 건설 계획을 폐기하였으나, 1년도 지나지 않은 시점에 원자력센터 건립을 발표하여 향후 베트남 정부의 원전 도입 정책 향방에 관심이 집중되고 있음.

폴란드

■ 올해까지 최초 원전 건설을 위한 자금 조달 방안 마련

- 2017년 10월 폴란드 에너지부는 최초 원전 노형을 선정하기 위한 입찰 절차를 시행하기에 앞서 원전 프로젝트 조달 방안을 올해까지 결정할 계획을 밝힘.
- ※ 폴란드는 현재 90% 이상인 석탄화력 발전 의존도를 낮추고, 석유, 가스 사용량의 60% 이상을 차지하는 대

러 에너지 의존도를 줄이기 위해 원전 건설을 계획함.
 - 폴란드는 2029년에 1호기의 상업 운전을 목표로 원자로 3기를 건설할 예정이며, 원자로 한 기 당 70억 달러의 건설비를 추정하였음.

※ 2014년 폴란드 정부는 발트해 연안의 두 지역에 6GW급의 원자력 용량을 구축하는 프로그램을 승인한 바 있음.
 - 에너지부는 신규 자금 조달 방안을 결정해 이를 11월에 개최될 각료회의에 전달하면, 폴란드 원자력 프로그램(PPEJ)이 올해 말까지 정부의 승인을 받을 수 있을 것이라고 예상함.

※ 현재 폴란드 원전 프로젝트의 주요 장애물 중 하나는 자금 조달이며, 이 프로젝트를 담당하고 있는 폴란드 국영 전력회사 PGE는 2015년에 자금 조달 모델로서 발전차액보조계약(CfD)을 제안했으나 현 정부는 이 모델이 비용이 많이 든다는 이유로 거절함.

• 에너지부는 원전 건설 비용을 결정하는 가장 중요한 요인들 가운데 하나로 자본 비용을 지적하며, 대략 €100/ MWh에서 변동이 있을 것이라고 설명함.

- 또한 에너지부는 원전 노형을 선정하는 입찰 절차가 두 단계로 시행되며, 2018년에 공급업체 후보자 목록이 발표되고, 2019년에 최종 결정이 내려질 계획이라고 덧붙임.

※ 2015년 12월 PGE는 원전 건설 참여 의사를 밝힌 미국 Westinghouse, 일본 GE Hitachi, 캐나다 SNC-Lavalin Nuclear, 프랑스 Areva/EDF, 한국전력공사(KEPCO)를 대상으로 입찰을 실시할 계획을 밝힌 바 있음. 🌐