

세계원전시장 인사이드

World Nuclear Power Market INSIGHT



현안이슈

원자력의 EU taxonomy 포함 관련 동향 검토 및 시사점

1. 서론
2. Article 31 Group of Experts 보고서 검토
3. SCHEER 보고서 검토
4. 전망 및 시사점

주요단신

북미 15

- 미국, 원전 활용한 가상화폐 채굴장 전력공급 추진
- 미국, 방사성 폐기물 중간저장시설 환경영향평가 최종본 발표
- PSEG, 화력발전설비 사모투자회사에 매각
- 미 상원, 원전 재정지원이 담긴 인프라 투자 법안 가결

아프리카 19

- 미국 Jacobs, 남아공 Koeberg 원전 계속운전 위한 엔지니어링 계약 수주

유럽 20

- 루마니아, 캐나다와 원자력 협력 강화를 위한 양해각서 체결
- 러시아, Leningrad 1호기 사용후핵연료 인출 작업 완료
- 우크라이나, 체르노빌원전 신규 안전격납 구조물 운영 사실상 승인

아시아 25

- 일본 발전비용검증 WG, 2030년 전원별 발전 비용 재추산 결과 발표
- 일본원자력연구개발기구, 고온실험로 운전 재개
- 일본 경제산업성, 원전 폐로 폐기물 해외 위탁처리 추진
- 일본 제6차 에너지기본계획 초안 수정본, 10월 확정 예정
- 일본 원자력규제위원회, 단층 발견된 쓰루가 2호기 재가동 심사 중단 결정

기타 단신 31

- 러시아 규제기관, 사하공화국에 SMR 건설 인허가 승인
- 우크라이나, SMR도입을 위해 미국과 협력 추진
- EDF Energy, 영국 Sizewell C 원전 최종 투자 결정 일정 연기
- 후쿠시마지법 고리야마지원, 정부·도교전력의 원전 사고 배상 책임 인정
- 일본 후쿠시마산 복숭아, UAE에 출하 재개
- 일본 간사이전력 오이 3호기 출력 회복
- 중국, Xudabao 3호기 착공



세계원전시장 인사이트

World Nuclear Power Market **INSIGHT**

Biweekly 격주간 **2021 08.20**

※ 본 간행물은 한국수력원자력(주) 정책과제의 일환으로 발행되었습니다.

발행인 김현재

편집인

박우영	parkw@keei.re.kr	052-714-2221
박찬국	green@keei.re.kr	052-714-2236
조주현	joohyun@keei.re.kr	052-714-2035
남경식	ksnam@keei.re.kr	052-714-2192
김해지	kimhj@keei.re.kr	052-714-2090
한지혜	jhhan@keei.re.kr	052-714-2089
김우석	wskim@keei.re.kr	052-714-2074
김유정	yjkim@keei.re.kr	052-714-2294

디자인·인쇄 효민디앤피 051-807-5100

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

원자력의 EU taxonomy 포함 관련 동향 검토 및 시사점

법무법인(유한) 광장 박상길 전문위원 (sanggil.park@leeko.com)

1. 서론

- EU taxonomy는 European Green Deal의 ‘지속가능한(sustainable)’ 투자 기준을 제시하기 위해 도입됨.

- European Green Deal은 Covid-19로 침체된 유럽의 경제를 활성화시키고 기후변화에 능동적으로 대응하기 위해 유럽연합의 2030 기후 및 에너지 목표를 달성하고자 기획됨.
- EU Taxonomy를 결정하는 Taxonomy Regulation은 유럽연합에 의해 2020년 6월에 발표되어 2020년 7월에 발효되었고, 아래와 같은 6가지 환경 목표를 제시함.
 - 1. 기후변화 완화
 - 2. 기후변화 적응
 - 3. 해양 및 수자원의 보호와 지속가능한 사용
 - 4. 순환경제로의 전환
 - 5. 오염 방지 및 제어
 - 6. 생물다양성 및 생태계 보호와 회복
- 유럽의회는 기술적 분석을 통해 상기에서 언급한 환경 목표에 부합하는 지속가능한 프로젝트 및 활동에 대한 목록을 확정하고 이를 입법화(EU taxonomy Climate Delegated Act)해야 함.
 - 분류체계 상 환경적으로 지속가능한 경제활동이 되기 위한 조건은 아래와 같음.
△위의 6개 환경 목표 중 하나 이상의 목표 달성에 실질적으로 기여해야 함, △다른 목표에 중대한 피해를 주지 말 것(Do no significant harm, DNSH), △(ILO 기본노동협약 같은) 최소한의 사회적 안전장치를 준수할 것, △기술적 선별 기준을 준수할 것.

- 유럽집행위원회(EC)의 기술 전문가 그룹(TEG)은 2020년 3월 분류기준에 대한 최종 권장사항을 발표하면서 원자력발전이 기후변화 완화에 실질적으로 기여한다는 분명한 증거가 있지만, 다른 환경 목표에 대한 잠재적인 피해(DNSH)와 관련하여서는 원자력 전주기에 대한 보다 광범위한 기술 평가를 수행할 것을 권장하였음. 이에 따라 EC는 DNSH 측면의 기술적 평가를 EU 산하 연구 기관인 Joint Research Centre에 의뢰함.
 - 기술적인 분석은 “Do No Significant Harm(DNSH)('다른 환경 목표에 중대한 위해를 주지 않음)’” 기준에 부합하는 지를 검토함으로써 이루어지며, 이를 통해 상기에서 언급한 환경 목표에 중대한 위해를 미치지 않는지를 중점적으로 평가함.
- 2021년 3월, JRC는 “Technical assessment of nuclear energy with respect to the ‘do no significant harm’ criteria of Regulation (EU) 2020/852 (‘Taxonomy Regulation’)” (이하 “JRC 보고서”)를 발표함.
 - JRC 보고서는 원자력에너지가 다른 EU taxonomy에 분류된 다른 전력원에 비해 건강 및 환경에 더 피해를 가한다는 과학적인 근거가 없다(“There is no science-based evidence that nuclear energy does more harm to human health or to the environment than other electricity production technologies already included in the EU Taxonomy as activities supporting climate change mitigation”)고 평가하여 원자력에너지가 EU taxonomy에 포함될 수 있음을 제시함.
- JRC 보고서에 대해 2개의 전문가 그룹(① Group of Experts on radiation protection and waste management under Article 31 of the Euratom Treaty(이하 “Article 31 Group of Experts”), ② Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks(이하 “SCHEER”))이 추가적으로 검토하여 2021년 7월에 검토 결과 보고서를 발표함.
 - 유럽의회는 JRC 보고서와 이에 대한 위의 두 전문가 그룹의 검토 보고서 2개, 총 3개의 보고서를 바탕으로 원자력에너지의 EU taxonomy 포함 여부를 결정할 계획임.
 - 본고에서는 JRC 보고서에 대한 Article 31 Group of Experts와 SCHEER의 검토 보고서의 내용을 각각 2장과 3장에서 소개하고, 마지막으로 4장에서 원자력에너지의 EU taxonomy 포함 가능성을 전망하고 이에 따른 시사점을 제시함.

2. Article 31 Group of Experts 보고서 검토

- Article 31 Group of Experts는 전문 분야인 방사선 방호 및 폐기물 관리(즉 근로자, 일반인, 환경을 전리방사선(Ionizing radiation) 피폭 위험으로부터 보호)에 집중하여 JRC 보고서를 검토함.

※ 전리방사선이란 어떤 물질과 반응하여 이온화시키기에 충분한 운동에너지를 가진 입자들로 구성된 방사선으로, 대표적으로 엑스(X)선, 감마(γ)선, 알파(α)선, 베타(β)선, 중성자선이 있음.

- Article 31 Group Experts는 ① 유라툼 조약에 따라 확립된 법률 체계가 근로자, 일반인, 환경을 보호하는 시스템을 갖추고 있는지와 잔여 위험이 있는지 여부, ② 후행핵연료 주기가 인간의 건강에 미치는 잠재적 영향, ③ 장기 방사성폐기물 관리(특히 방사성 폐기물 장기 처분이 환경에 미치는 잠재적 영향)로 인해 발생할 수 있는 잠재적 환경 영향 및 내재적 위험, ④ JRC 보고서 내용의 과학적 합의 및 불확실성 수준에 대한 논평(특히 유럽연합기능조약(TFEU) 제191조 및 Taxonomy Regulation 제19.1조(f)에 명시된 예방원칙을 목적으로), ⑤ JRC 보고서가 다른 위험을 해결하는데 영향을 미칠 수 있는 과학적 지식과 근거에 차이가 있는지 여부, ⑥ 기술선별기준, ⑦ EU 외부의 핵연료주기 활동, ⑧ 중대사고에 대한 JRC 보고서의 내용에 대한 검토 의견을 제시함.
- 2장에서는 상기에서 언급된 각각의 항목에 대한 JRC 보고서 내용 및 Article 31 Group of Experts의 검토 의견을 정리함.
- 유라툼 조약에 따라 확립된 법률 체계가 근로자, 일반인, 환경을 보호하는 시스템을 갖추고 있는지와 잔여 위험이 있는지 여부에 대한 의견
 - JRC 보고서 및 Article 31 Group of Experts 모두 ‘유럽의 법률 체계는 근로자와 일반인, 환경에 대한 보호 체계를 갖추고 잔여 위험을 허용 가능한 수준으로 유지하는 방식을 통해 위험을 관리하도록 규정’하고 있음에 동의함.
 - 전리방사선의 유해 영향으로부터 인간을 보호하는 유라툼 법률 조항은 국제방사선방호 위원회(ICRP)와 국제원자력기구(IAEA)와 같은 국제 권고사항 및 기준과 부합함.
 - 유라툼 규정 준수는 후행핵연료주기가 인간에 미치는 영향이 허용 가능한 수준이라는 충분한 확신을 줌(단, 요건을 이행하기 위해서는 규제기관의 적절한 통제가 필요함).
 - 다만, 환경 보호와 관련하여 인간이 일반적으로 존재하지 않는 장소(예: 바다)에 대한 각별한 주의를 기울여야 하며, 이러한 측면에 중점을 둔 EU 법률도 존재함.

■ 후행핵연료주기가 인간의 건강에 미치는 잠재적 영향에 대한 의견

- JRC 보고서는 고준위 방사성폐기물 최종 처분시설이 현재 세계 어디에도 운영되고 있지 않지만, 향후 10년 내에 일부 시설이 건설 및 운영될 것으로 예상함. 심지층처분시설의 설계, 인허가, 건설, 운영 및 최종 폐쇄를 위한 절차는 국제 표준 및 유럽 지침에 근거한 개별 국가의 법률에 의해 규제되며, 현재의 지식수준에서 판단했을 때 사용후핵연료 및 고준위 방사성폐기물을 가장 효과적이고 안전하게 장기 관리하는 수단으로 간주함.
 - 심지층처분시설에 대한 장기적인 경험(최대 10만 년 또는 그 이상의 기간)은 확보할 수 없지만, 심지층처분에 대한 일부 지식은 '천연 원자로'로부터 얻을 수 있고, 심지층처분이 미래 세대에 미치는 영향은 적을 것으로 예상함.
- 상기 분석을 통해 JRC 보고서는 '사용후핵연료 및 고준위 방사성폐기물 저장·처분과 사용후핵연료 재처리에 관련된 산업 활동은 인간의 건강이나 환경에 심각한 해를 끼치지 않는다'고 결론을 도출함.
- 이러한 내용의 JRC 보고서에 대해 Article 31 Group of Experts도 오늘날의 지식수준에서 판단했을 때 심지층처분시설이 사용후핵연료와 고준위 방사성폐기물을 생물권(accessible biosphere)으로부터 장기간 격리하는 적절하고 안전한 수단으로 간주하며 처분 기술이 이용 가능하다는 동의함.

■ 장기 방사성폐기물 관리(특히 방사성폐기물 장기 처분이 환경에 미치는 잠재적 영향)로 인해 발생할 수 있는 잠재적 환경 영향 및 내재적 위험에 대한 의견

- JRC 보고서 및 Article 31 Group of Experts 모두 일반인 보호에 필요한 국제방사선 방호위원회(ICRP)의 환경적인 제어 표준의 준수가 인간뿐만 아니라 다른 종들도 위험에 처하게 하지 않는다고 신뢰하며, 유라툼 법률 준수 및 심지층처분시설을 통한 장기적인 방사성폐기물 관리로 인한 환경에 미칠 수 있는 영향과 내재적 위험이 허용 가능한 수준이라고 충분히 확신함.

■ JRC 보고서 내용의 과학적 합의 및 불확실성 수준에 대한 논평(특히 유럽연합기능조약(TFEU) 제191조 및 Taxonomy Regulation 제19.1조(f)에 명시된 예방원칙을 목적으로)

- JRC 보고서 및 Article 31 Group of Experts 모두 현재 방사선 방호 체계와 원자력 및 방사성폐기물의 안전성 요건은 불확실성과 위험을 적절하게 관리하기 위해서 적합한 기준과 메커니즘을 확립하는 국제 협력이 수십 년간 지속된 결과임을 인정하며, 방사선 방호와 원자력 및 방사성폐기물의 안전에 대한 기본 원칙은 관련 유라툼 법률에 의해

상세한 요건 및 적절한 규제 체계로 확립되어 유럽연합기능조약(TFEU) 제191조에 명시된 예방원칙을 준수하며 불확실성과 위험을 관리한다는 점에 대해 동의함.

■ JRC 보고서가 다른 위험을 해결하는데 영향을 미칠 수 있는 과학적 지식과 근거에 차이가 있는지에 여부에 대한 의견

- Article 31 Group of Experts는 JRC의 보고서에서 제시한 전리방사선이 인간 건강 및 환경에 미치는 영향에 대한 평가는 UN 방사선영향과학위원회(UNSCEAR) 및 국제방사선방호위원회(ICRP)와 같은 국제적으로 공인된 위원회와 유럽의회가 지원하는 연구 혹은 개별 국가의 장기 연구·개발 프로그램의 결과를 토대로 하고 있음을 인정함.
- 또한, Article 31 Group of Experts는 EU 기본 안전 표준 지침(Basic Safety Standards Directive, 이하 “EU BSS 지침”)에서 채택된 방사선 방호에 대한 현재 요건과 정상 운전과 비상 상황에서 작업자와 일반인에 대한 선량제한 요건이 충분히 보수적이라고 간주하며, 이러한 요건의 개발에는 사전예방원칙이 적용되었다고 판단함.
- 이에 따라, Article 31 Group of Experts는 향후 과학적 지식이 일부 차이가 난다고 해서 전리방사선이 인간 건강 및 환경에 미치는 영향에 대한 현재의 평가가 크게 변화되지 않을 것으로 판단함.
- 다만, Article 31 Group of Experts는 다른 기술 분야와 마찬가지로 관련 지식 증대, 역량 유지 및 개발, 안전성 향상 및 관련 위험 감소를 목적으로 한 추가 연구는 필요하며, 이는 관련 EU 지침을 통해 이미 요구되는 실정이라고 밝힘. 그렇지만, 이러한 지속적인 개선의 필요성이 있다고 해서 JRC 보고서가 다른 위험을 해결하는데 영향을 미칠 가능성이 있는 과학적 지식과 근거에 차이가 발생한다고 볼 수 없다고 판단함.

■ 기술선별기준(Technical Screening Criteria, TSC)에 대한 의견

- JRC 보고서 및 Article 31 Group of Experts 모두 방사선 영향과 관련된 TSC의 핵심 요소가 방사선 방호, 원자력 안전, 방사성폐기물의 안전 관리, 환경 보호와 관련된 EU의 법률 체계 및 EU외의 동등한 법률 체계와 서유럽원자력규제자협회(WENRA)가 확립한 안전성 요건과 같은 국제적 기준과 부합한다는 데에 동의함.
- 이에 따라, Article 31 Group of Experts는 인허가가 발급되면 전리방사선의 유해 영향으로부터 인간과 환경을 보호하는 TSC의 요건이 EU에서 자동으로 충족된다고 보며, EU 회원국의 규제 당국은 이러한 인허가와 관련된 규제 활동에 대해 충분한 수준의 권한을 갖고 있다고 판단함.

■ EU 외부의 핵연료주기 활동에 대한 의견

- Article 31 Group of Experts는 EU 외부의 핵연료주기 활동에 대해 유라툼의 승인을 받은 ‘방사선 방호와 방사선원의 안전성: 국제 기본 안전성 표준, 일반 안전 요건 GSR 파트 3’(이하 “국제 BSS 지침”)이 EU 내에 적용되는 EU BSS 지침과 마찬가지로 근로자와 일반인, 환경을 동일한 수준으로 보호한다고 보고 있음. 다만, Article 31 Group of Experts는 JRC 보고서에서 국제 BSS를 참고하지 않았고, ICRP 권고안, EU BSS 지침, 국제 BSS 지침 간 역할 및 구체적인 관계를 제시하지 않았다고 지적함.
- Article 31 Group of Experts는 방사선 방호와 관련하여 TSC는 ICRP의 권고를 전반적으로 참고하는 대신 EU 외부의 활동에 대해서는 국제 BSS를 준수해야 한다고 권고함.

■ 중대사고

- Article 31 Group of Experts는 JRC 보고서에서 원전 사고의 최대 영향(Maximum consequences)를 계산할 때 소외 완화 조치를 고려하지 않았다고 지적하였고, 또한 사망률과 최대 영향 외의 중대사고 야기하는 직·간접적인 영향을 평가하는 것이 JRC 보고서에 포함되지 않았다고 지적함.
 - 다만, JRC 보고서와 Article 31 Group of Experts 모두 중대사고의 직·간접적인 영향을 평가하는 것은 어려울 수 있지만, 이를 통해 중대사고가 건강에 미치는 광범위한 영향을 이해하는 것은 중요하다는 점에 동의함.
- Article 31 Group of Experts는 JRC 보고서의 내용 및 도출한 결과에 대해 전반적으로 동의하고 있으며, 다만 JRC 보고서가 EU 외부의 핵연료주기 활동에 대해 평가할 때 국제 BSS를 준수할 것과 중대사고의 영향을 평가할 때 소외 완화 조치 및 사망률과 최대 영향 외의 중대사고가 미치는 다른 직·간접적인 영향을 평가하는 것이 필요하다고 제시함.

3. SCHEER 보고서 검토

- SCHEER는 EU 보건, 환경 및 과학적 위험 분과위원회로 SCHEER가 전문성을 갖춘 분야인 ‘인간 보건 및 환경에 대한 위해 평가’, ‘오염 예방’, ‘생물다양성 및 생태계 보전’, ‘수자원과 해양 자원 보호’ 분야에 집중하여 JRC 보고서를 검토함.
- 다만, SCHEER는 고준위 방사성폐기물의 장기 처분 및 저장과 관련해서는 전문가를 보유하고 있지 않기 때문에 해당 주제에 대한 SCHEER의 의견은 한계가 있음을 밝힘.

- SCHEER 보고서의 목적은 DNSH 판단기준 측면에서 원자력을 분석하고 원자력의 EU taxonomy 환경 목표 중 특히 수자원, 순환경제, 오염 예방, 생태계 및 생물다양성 목표와 관련된 원자력의 환경 위험을 집중적으로 분석하는 것임.
- SCHEER 보고서는 JRC 보고서의 한계를 지적하는데, 이는 JRC 보고서가 원자력을 EU taxonomy에 포함된 다른 발전원과 비교한 결과를 바탕으로 도출한 “원자력이 타 발전원 대비 더 많은 피해를 가한다는 증거가 없다”라는 결론에 대해 “중대한 피해를 가하지 않는다”와 다른 것이라며 JRC 보고서에서 DNSH를 입증하기 위한 추가적인 증거가 필요하다고 설명함. 즉, ‘적은 피해를 가한다’와 ‘위해를 가하지 않는다’는 다르다는 입장을 밝힘.
- 또한, SCHEER 보고서는 JRC 보고서가 발전원별 생애주기 전체의 다양한 과정에서 환경에 미치는 영향을 자세히 검토하지 않아, JRC 보고서가 도출한 원자력과 타 발전원과의 비교 분석이 피상적인 수준이라고 평가함. 이외에도 SCHEER 보고서가 지적한 JRC 보고서의 미흡 사항 및 비판적인 검토 사항은 아래와 같음.
 - SCHEER 보고서는 JRC 보고서 내용 중 방사성폐기물의 관리 및 저장에 대한 연구는 모델링을 통한 장기적 예측에 근거한 것으로 불확실성이 적지 않다고 평가함.
 - SCHEER 보고서는 JRC 보고서가 주장한 ‘원자력이 환경 및 인간 보건에 미치는 영향을 원전 운영 및 규제 체계(적절한 원전 설계 및 건설, 세심한 부지 선정, 엄격한 원전 운영 및 방사성폐기물 관리)를 통해 저감할 수 있다’는 결론에 대해 동의하지만, 적절한 감시가 동반되어야 함을 강조함.
 - 또한, SCHEER 보고서는 JRC 보고서가 원전 사고의 원인인 인적 오류, 지진·산사태·해일과 같은 자연재해, 다수 호기 위험성 등과 같은 인적 요인 및 과거 사례에 대해 충분히 고려하지 않았다고 평가함.
 - 이 외에도 SCHEER 보고서는 ① 수자원 및 해양자원의 지속가능한 사용과 보전, ② 순환경제로의 전환, ③ 오염 예방 및 관리, ④ 생태다양성·생태계 보전 및 복원, ⑤ 원전 운영 및 전력 생산, ⑥ 방사성폐기물 및 사용후핵연료의 저장 및 처분, ⑦ 전리방사선이 환경 및 인간 보건에 미치는 영향, ⑧ 방사능이 환경에 미치는 영향, ⑨ 중대사고 영향 관점에서 JRC 보고서를 검토하였으며, 위에서 언급한 사항 외에도 다수의 비판적인 평가 및 입장을 제시함. 3장의 이하에서는 위에서 언급한 각 관점에서 SCHEER 보고서가 JRC 보고서를 검토한 결과를 정리함.
- 수자원 및 해양자원의 지속가능한 사용과 보전 관점에서의 JRC 보고서 평가

- JRC 보고서는 원자력의 수자원 오염 및 잠재적 해양 열오염에 대한 영향은 DNSH를 충족하지 못한 것으로 지적하면서도, 원전 운영 및 규제 체계를 통해 이러한 위험성을 저감할 수 있다고 설명함.
- SCHEER 보고서는 위의 JRC 보고서의 내용에 대해 동의하면서도 한 단계 더 나아가 ‘비록 우라늄 채굴 및 정련 과정에서 적은 양의 물이 사용되지만 잠재적 위험성은 더 클 수 있다’며 지적하며, 우라늄 채굴 및 정련 과정에서의 오염원의 정량화 및 담수와 해양 생태독성에 미치는 영향을 조사할 필요하다고 밝힘.
- JRC 보고서에서는 원전에서 배출된 온배수가 바다로 흘러가기 때문에 환경에 미치는 영향이 적다고 주장하였으나, 이에 대해 SCHEER 보고서는 이러한 주장은 해양 심층권에서는 타당할지 몰라도 수심이 얇은 해안가에는 적용되지 않고 원전 온배수 배출로 인해 넓은 권역의 수온 변화와 이에 취약한 해저 생태계(예: 산호초)가 영향을 받을 수 있다고 지적함.

■ 순환경제로의 전환 관점에서의 JRC 보고서 평가

- JRC 보고서는 원자력이 EU taxonomy에 포함된 다른 발전기술 대비 순환경제로의 전환, 폐기물 예방 및 재활용에 더 큰 위해를 가한다는 증거가 없다고 평가함.
- SCHEER 보고서는 JRC 보고서가 순환경제로의 전환 가능성을 평가하기 위해 활용한 데이터(단 3개의 출처만 인용)가 제한적이라고 평가하며, 원전 해체 폐기물의 재활용 및 고속로 기술을 통한 사용후핵연료 재순환을 추가적으로 검토하면 유용할 것이라고 권고함.
- SCHEER 보고서는 고준위 방사성폐기물이 단순히 저장될 뿐이지 순환경제 체계 내에서 활용되지 않음을 지적하며, ‘원자력이 순환경제로의 위해를 가한다는 증거가 없다’는 JRC 보고서의 주장에 대해 근거가 충분치 않다고 판단함.

■ 오염 예방 및 관리 관점에서의 JRC 보고서 평가

- JRC 보고서는 우라늄 채굴 및 정련이 원전 생애주기 동안 생태독성 및 인체독성에 미치는 영향 원인의 99%이며, 산성화 원인의 82%, 오존 생성의 86%, 부영양화 원인의 53%를 차지한다고 밝힘. 또한, JRC 보고서는 우라늄 채굴이 원전 생애주기 동안 방사성기체의 방출 원인의 55%를 차지한다고 평가함.
- SCHEER 보고서는 앞서 JRC 보고서가 밝힌대로 우라늄 채굴 및 정련에 대한 위험성을 주목하며, 이에 대한 생태독성 및 인체독성 영향에 대한 깊이 있는 분석이 필요하다는 입장을 밝힘.

■ 생물다양성·생태계 보전 및 복원 관점에서의 JRC 보고서 평가

- JRC 보고서는 토양생태독성, 토양 1m²당 잠재적으로 사라질 가능성이 있는 종의 비율, 토지 사용이 생물다양성에 미치는 영향의 3가지 지표를 기반으로 원자력이 EU taxonomy에 포함된 타 발전기술 대비 생물다양성·생태계 보전 및 복원에 더 많은 영향을 미친다는 증거가 없다고 평가함.
- SCHEER 보고서는 위의 JRC 보고서의 생물다양성·생태계 보전 및 복원에 관한 분석 내용에 대해 ‘JRC 보고서가 인용한 자료별로 차이가 존재하며, 원전의 다양한 생애주기별로 발생하는 환경 영향별 차이에 대해서 상세히 설명하지 않았음’을 지적하며 JRC 보고서의 내용 및 주장에 대한 세부 근거가 미흡하다고 평가함.

■ 원전 운영 및 전력 생산 관점에서의 JRC 보고서 평가

- JRC 보고서는 기존의 규제를 준수해 원전이 건설, 운영, 해체되고 원자력 산업이 적절한 기술선별기준(TSC)을 준수한다면 기술 전문가 그룹(Technical Expert Group on Sustainable Finance)의 목표에 위해를 주지 않으므로 원전 운영은 인간 및 환경 보전에 위해를 끼치지 않는다고 평가함.
- SCHEER 보고서는 이에 대해 전반적으로 동의하지만, 원자력 규제에 대한 적절한 감시가 동반되어야 JRC 보고서가 주장한 규제 효과가 달성될 것이라는 입장을 밝힘.

■ 방사성폐기물 및 사용후핵연료의 저장 및 처분 관점에서의 JRC 보고서 평가

- SCHEER는 방사성폐기물 처분장 건설 관련 활동(처분장 운영 및 방사성폐기물 이전)이 환경에 미치는 영향의 대부분이 터널 굴착 및 다중의 공학적 방벽(Multiple engineered barriers) 건설에 관한 부분이라는 JRC 보고서의 의견에 동의함.
- SCHEER 보고서는 해당 전문가의 부재로 방사성폐기물 장기 처분 및 관리에 대해서는 검토를 면밀하게 수행하지 않음. 다만, 고준위 방사성폐기물의 상당히 오랜 기간 저장되는 것을 고려할 때 JRC 보고서가 고려하는 생물권(Accessible biosphere)의 정의를 넓혀 심해 생태계와 심해가 포함된 심층 생물권을 포함해야 한다는 입장을 밝히며, JRC 보고서가 지나치게 인간 중심으로 기술되어 있어 기타 생물에 대한 보호를 충분히 고려하지 않았다고 평가함.

■ 전리방사선이 환경 및 인간 보건에 미치는 영향 관점에서의 JRC 보고서 평가

- SCHEER 보고서는 JRC 보고서가 제시한 방사성 물질의 자연 방출을 기술 활용을 통해

규제 한도 내로 유지한다면 원자력이 환경 및 인간 보건에 미치는 영향이 낮다는 주장에 대해 동의함.

- 다만, SCHEER 보고서는 JRC 보고서가 원전 근로자 및 인근 거주민을 대상으로 암 유발 효과를 정량적으로 평가하여 원전 생애주기 평가를 보완할 필요가 있다고 권고함. 또한, 단일호기와 다수호기를 구별하여 원전 운영 및 사용후핵연료 재처리의 위해 평가를 수행할 것을 권고함.

■ 방사능이 환경에 미치는 영향 관점에서의 JRC 보고서 평가

- SCHEER 보고서는 JRC 보고서의 방사능이 환경에 미치는 영향의 분석에 대해 미흡하다고 평가함. 예를 들어, JRC 보고서는 포유류가 방사능 노출에 가장 민감한 종임을 근거로 ‘일반 시민을 보호하는데 필요한 환경 관리 표준은 다른 종을 방사능 위해로부터 보호하기에 충분할 것이다’라고 평가하였는데, SCHEER 보고서는 해당 주장이 피상적이며, 또한 생태계 다른 종의 잠재적 방사능 노출 및 민감도에 대한 평가를 수행하지 않아 방사능이 환경에 미칠 잠재적 영향을 분석하기엔 부족하다는 입장을 밝힘.

■ 중대사고 영향 관점에서의 JRC 보고서 평가

- SCHEER 보고서는 JRC 보고서가 중대사고 영향을 평가하는 지표로 제시한 사망률이 유일한 지표가 아니라는 것과 부지 내 다수호기에서 사고가 발생하는 경우에 대해서 평가할 필요가 있다고 밝힘.

4. 전망 및 시사점

- 앞서 2장에서 살펴본 바와 같이 Article 31 Group of Experts 보고서는 JRC 보고서의 내용 및 결론(원자력이 DNSH 기준에 부합함)에 대해 전반적으로 동의하며, 단지 중대 사고 영향 분석을 보다 보강할 것을 권고함. 반면 3장에서 살펴본 바와 같이 SCHEER 보고서는 JRC 보고서에 대해 부정적인 검토 의견이 적지 않고, 다수의 주제에서 추가적인 보강 필요성을 제시함.
- 유럽의회는 JRC 보고서와 이를 검토한 Article 31 Group of Experts 보고서 및 SCHEER 보고서를 종합적으로 검토하여 원자력의 EU taxonomy 포함 여부를 결정할 계획임.

- SCHEER 보고서가 JRC 보고서에 대해 다수의 부정적인 평가 및 입장을 밝힌 이상, 유럽의회에서 JRC 보고서와 Article 31 Group of Experts 보고서의 긍정적인 평가만을 바탕으로 원자력을 EU taxonomy에 포함하는 결정을 단기간에 내릴 가능성이 크지는 않은 것으로 사료됨.
 - 다만, SCHEER 보고서가 JRC 보고서를 평가할 때 사용한 수준을 원자력이 아닌 다른 발전원에 적용할 경우에도 비판적인 결론을 피하기 어려울 것으로 사료되고, SCHEER 보고서는 전문 분야인 환경 및 보건 분야에만 한정하여 검토를 수행했기에 SCHEER 보고서의 비판적인 검토 의견도 제한적으로 고려되어야 할 것으로 사료됨.
 - 하지만, Article 31 Group of Experts 보고서와 SCHEER 보고서 모두 JRC 보고서의 중대사고 영향 분석이 미흡함을 지적하였고, 이는 원자력의 수용성 측면에서 고준위 방사성폐기물의 저장 및 처분에 대한 현안만큼이나 중요하기에, 유럽의회에서 JRC 보고서에 대한 추가적인 보강을 요구할 수 있을 것으로 사료됨.
- 한편, EU 회원국의 몇몇 국가의 정상 등이 원자력을 EU taxonomy에 포함시킬 것을 촉구한 바 있음.
 - 2021년 5월 19일, 체코, 프랑스, 헝가리, 폴란드, 루마니아, 슬로바키아, 슬로베니아 7개국 정상은 유럽의회 의장을 포함한 지도급 인사들에게 공개 서신을 통해 유럽의 경제 부흥과 2050년 탄소중립을 달성하기 위해 원자력을 EU taxonomy에 포함시킬 것을 촉구한 바 있음.
 - 또한 가장 최근인 2021년 7월 27일, 벨기에, 불가리아, 체코, 핀란드, 프랑스, 헝가리, 루마니아, 스웨덴, 슬로바키아, 슬로베니아 10개국의 18개 에너지 분야 노동조합은 공동 명의로 유럽의회 의장에 서신을 송부하여 원자력을 EU taxonomy에 포함시킬 것을 촉구한 바 있음.
- 마지막으로, 상기 EU 내에서의 움직임뿐만 아니라 미국, 영국, 러시아, 중국, 일본 등 상당히 많은 국가에서 탄소중립 달성 전략의 일환으로 원자력을 선택하였고, 글로벌 투자은행인 크레디트 스위스와 바클레이 은행에서도 원자력의 친환경성을 강조하며 탄소중립 달성을 위한 투자 포트폴리오에 포함시켜 제안하고 있음. 따라서, 궁극적으로는 유럽의회도 이러한 국제적인 추세와 유럽연합의 경쟁력 유지 및 강화를 위해서도 원자력을 EU taxonomy에 포함시킬 수 있는 여지가 적지 않다고 판단됨.



참고문헌

- 「Technical assessment of nuclear energy with respect to the ‘do no significant harm’ criteria of Regulation (EU) 2020/852 (‘Taxonomy Regulation’)」, Joint Research Centre, 2021.03.
- 「Opinion of the Group of Experts referred to in Article 31 of the Euratom Treaty on the Joint Research Centre’s Report Technical assessment of nuclear energy with respect to the ‘do no significant harm’ criteria of Regulation (EU) 2020/852 (‘Taxonomy Regulation’)」, Group of Experts referred to in Article 31 of the Euratom Treaty, 2021.06.
- 「SCHEER review of the JRC report on Technical assessment of nuclear energy with respect to the ‘do no significant harm’ criteria of Regulation (EU) 2020/852 (‘Taxonomy Regulation’)」, Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks, 2021.06.

주요단신

북미 North America



◎ 미국, 원전 활용한 가상화폐 채굴장 전력공급 추진

Philadelphia Inquirer. 2021.08.07.

- 미국 Pennsylvania 주 Susquehanna 원전 운영사 Talen Energy社は 2021년 8월 1일 가상화폐 채굴기업 TeraWulf社와 가상화폐 채굴장 건설을 위해 합작투자회사를 설립함.
 - 양사는 총 4억 달러(약 4,682억 원)를 투자해 Susquehanna 원전 인근에 축구장 4개 규모의 가상화폐 채굴장을 건설할 계획이며, Susquehanna 원전은 300MW를 가상화폐 채굴장에 공급할 예정임.
 - Susquehanna 원전은 1983년 상업운전을 시작한 1,350MW급 BWR 2기로 구성됨.
- 이외에도 안정적으로 대량 전력공급이 가능한 원전사업자와 가상화폐 채굴기업 간의 전력공급 계약이 확대되고 있음.
 - 2021년 7월에는 Ohio 주 Beaver Valley 원전 운영사 Energy Harbor社가 Standard Power社와 5년간 가상화폐 채굴장 전력공급계약을 체결한 바 있음.
 - Energy Harbor는 2021년 12월부터 Ohio 주 Coshocton에 위치한 Standard Power의 가상화폐 채굴장에 전력을 공급할 예정임.
 - 초소형 SMR을 개발 중인 Oklo社도 가상화폐 채굴기업 Compass Mining社와 20년간 150MW 전력 공급 계약을 체결함.
 - Oklo의 원자로는 2024년경 가동 예정이며, Compass Mining은 원전과의 전력공급계약을 통해 전력비용을 낮출 수 있을 것으로 기대함.
- 가상화폐 채굴기업과의 전력공급계약은 경제성 악화를 겪고 있는 원전의 수익 증가와 더불어 대규모 전력소비로 비판받는 가상화폐 업계에 무탄소 전력을 안정적으로 공급함으로써 쌍방에게 모두 이익이 될 것으로 기대됨.

- Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index에 따르면 비트코인 채굴에 연간 112.57TWh의 전력이 사용되며, 이는 전 세계 전력 발전량의 0.55%를 차지하며 칠레 국가 전체의 전력 사용량보다 높음.

◎ 미국, 방사성폐기물 중간저장시설 환경영향평가 최종본 발표

Carlsbad Current Argus. 2021.07.31., Power Engineering. 2021.08.02.

- 미 NRC는 2021년 7월 29일 Interim Storage Partners 社[※] (ISP)가 제출한 방사성폐기물 중간저장시설 건설 및 운영허가 신청에 대해 허가를 권고하는 환경영향평가 보고서 최종본을 발표함.
 - ※ ISP는 Orano USA와 Waste Control Specialists의 합작회사임.
- ISP는 Texas 州 Andrews County에 5천 톤 규모의 사용후핵연료와 방사성폐기물 중간 저장시설을 건설하고자 함.
- NRC는 ISP의 방사성폐기물 중간저장시설의 건설 및 운영이 인근 토양, 수자원(지표수 및 지하수), 대기질, 문화유산 등에 미칠 영향은 미미할 것이라고 결론 내림.
- NRC는 환경영향평가 보고서의 연방관보 등재를 위해 보고서를 환경보호청(EPA)에 제출하며, EPA가 보고서를 제출받은 사실을 연방관보에 등재한 30일 후 NRC는 시설 건설 및 운영허가 발급 여부를 결정할 수 있음.
- 방사성폐기물 중간저장시설의 면허는 40년간 유효하며, ISP는 면허 갱신을 통해 60년간 운영하고자 함.
 - 또한 ISP는 방사성폐기물 중간저장시설의 완공 3개월 이내로 방사성폐기물을 인수하고, 저장용량을 20년에 걸쳐 4만 톤까지 확장할 계획임.
- 한편, Texas 州는 미국의 방사성폐기물 영구처분장이 없는 상황에서 중간저장시설이 사실상 영구처분장이 될 것에 우려하고 있음.
 - 2020년 11월 Greg Abbott 주지사는 공개서한을 통해 방사성폐기물 중간저장시설은 25만개의 석유·가스정이 위치한 Permian 분지의 시추 작업에 악영향을 줄 것이라고 주장하며 NRC에 면허 발급 반력을 요구함.

- 미국은 1982년 방사성폐기물 정책법에 따라 Nevada 州 Yucca Mountain을 방사성 폐기물 영구처분장 부지로 지정하였으나, 지역 반대 등으로 사업은 중단된 상황임.
- 2019년 말 기준 미국 상업로에서 발생한 사용후핵연료는 83,831톤임.

◎ PSEG, 화력발전설비 사모투자회사에 매각

Utility Dive. 2021.05.14., Power Magazine. 2021.08.12., NJ Spotlight News. 2021.08.13.

- New Jersey 州의 3개 원전*을 보유한 발전사업자 Public Service Enterprise Group (PSEG)은 19억 2천만 달러(약 2조 2,500억 원)에 자사가 보유한 화석연료발전설비 13기(총 6,720MW)를 사모투자전문회사인 ArcLight Capital Partners에 매각하기로 합의함.

※ PSGE는 Hope Creek, Salem, Peach Bottom 의 3개 원전(총 6,183MW)을 운영 중임.

- 매각은 2021년 4분기 또는 2022년 1분기에 완료될 전망이다.
- 2020년 PSEG는 사업 리스크와 수익 변동성을 줄이기 위해 주 사업무대를 구조개편시장에서 규제시장으로 옮기고 무탄소 발전원 중심의 사업으로 전환을 선언함.
 - PSEG는 2021년 4월 New Jersey 州 남부 해안에 개발 중인 1,100MW급 해상풍력 개발 프로젝트 Ocean Wind의 지분 25%를 매입함.
 - Utility Dive는 PSEG의 석탄화력 발전설비 매각 및 해상풍력 개발 프로젝트 지분 매입은 2030년까지 30GW의 해상풍력 개발을 목표하는 Biden 행정부의 정책 기조와 맞물린다고 분석함.
- 한편, New Jersey 州는 2021년 4월 PSEG가 보유한 원전 Hope Creek과 Salem에 제공하는 연간 3억 달러의 재정지원을 2025년 5월까지로 연장함.

◎ 미 상원, 원전 재정지원이 담긴 인프라 투자 법안 가결

S&P Global. 2021.08.02., CNBC. Vox. 2021.08.11., WSJ. 2021.08.13.

- 미 상원은 2021년 8월 10일 구조개편 시장에 위치한 원전에 4년간 연간 12억 달러의 재정지원을 제공하는 내용을 포함한 1조 달러 규모의 인프라 투자 법안을 가결함.

- 원전 소유주는 재정지원 신청 시 원전 가동에 따른 MWh당 연간 손실액, 운영·유지 보수 비용 및 원전 가동 중단 시 발생할 수 있는 대기오염물질 증가 추정치 등을 제출해야 함.
 - 또한 원전 소유주는 우라늄 연료의 변환, 농축, 제조 출처를 공개해야 함.
 - 원전 재정지원 적격 여부는 미 에너지부가 검증하며, 미국에서 생산·변환·농축·제조된 우라늄 연료를 사용하는 원전에 재정지원 우선순위가 부여됨.
 - 미 원자력 학회는 상원의 인프라 투자 법 통과를 환영하는 성명을 발표함.
 - 인프라 투자 법안에는 이 외에도 도로, 교량, 대중교통, 송전망, 고속인터넷, 전기차 충전, 수자원 등 다양한 인프라 개선 투자계획이 담김.
- 인프라 투자 법안은 미 하원의 표결을 거쳐야 하며, 하원은 오는 8월 23일 인프라 투자 법안 표결을 위해 열릴 예정임.

주요단신

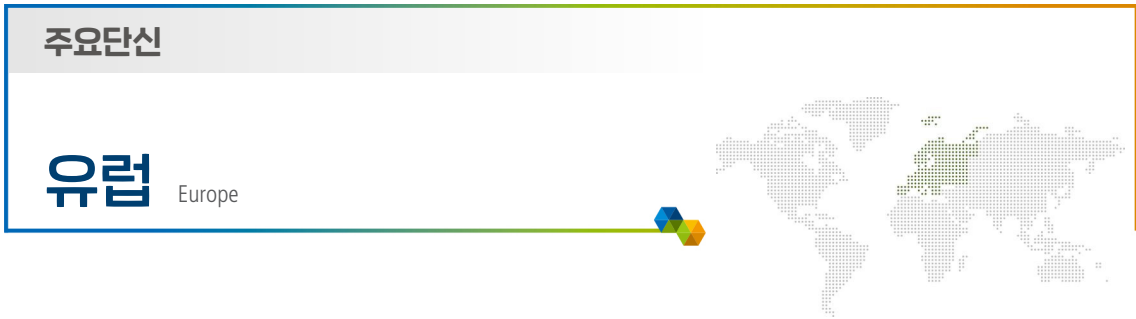
아프리카 Africa



◎ 미국 Jacobs, 남아공 Koeberg 원전 계속운전 위한 엔지니어링 계약 수주

Nucnet 2021.08.13.

- 지난 8월 12일 국제 엔지니어링 기업 Jacobs는 남아공 Koeberg 원전(각 930MW, PWR 2기)의 추가 20년 계속운전 시행을 위해 남아공 전력사인 Eskom으로부터 12억 달러 규모의 엔지니어링 및 개조 작업 계약을 수주했다고 발표함.
 - Koeberg 원전은 당초 설계수명기간(40년)인 2024년까지 가동될 예정이었으나 현대화 작업을 통해 2044년까지 계속운전이 시행될 예정임. 1·2호기는 각각 1984년과 1985년에 상업운전을 개시함.
 - Eskom은 Koeberg 원전을 계속운전하기 위해 교체용 증기발생기 6개(각 무게 약 380톤, 길이 약 20미터)를 설치할 예정임.
 - Jacobs는 Koeberg 원전의 2차 터빈계통 개조와 관련된 건설 관리 서비스(사전 배관 제작, 배관 지지·개조·교체, 원자로 압력용기 개조 및 성능강화, 냉각 장치 교체 포함)를 제공할 예정임.
 - Koeberg 1호기의 증기발생기 교체 작업은 2022년 1월 예방정지 기간에 진행될 예정이며 작업이 완료되는 데 2년이 소요될 예정임.
- 남아공은 2019년 전력통합자원계획을 통해 Koeberg 원전의 20년 계속운전(2044년까지 가동) 및 신규 원전 건설을 계획함.
 - 2020년 11월 에너지 규제기관(Nersa)은 2030년 이후로 2500MW 규모의 신규 원전을 건설하는 정부 계획에 대해 의견수렴 절차를 진행한 바 있음.
 - 남아공은 신규 원전 건설 계획안으로 ① 기존 Koeberg 원전과 같은 PWR 건설, ② 소형 모듈원자로(SMR) 건설, ③ PWR과 SMR 조합의 세 가지 옵션을 고려 중임.



● 루마니아, 캐나다와 원자력 협력 강화를 위한 양해각서 체결

Nucnet 2021.08.09., World Nuclear News, Nuclear Engineering International 2021.08.11.

- 2021년 8월 9일 캐나다 Laurentis Energy Partners(이하 LEP)는 자회사인 Canadian Nuclear Partners가 Cernavoda 원전운영사인 Nuclearelectrica로부터 Cernavoda 1호기 설비개선 프로젝트를 수주했다고 발표함.
 - ※ LEP는 Darlington 및 Pickering 원전(CANDU 원자로)을 소유·운영하는 Ontario Power Generation(OPG)의 자회사로, 에너지(원자력, 수력, 태양광, SMR) 및 의료 동위원소 생산 전문 기업임.
 - 이번 계약은 양자 간 두 번째 설비개선 계약으로, 규제기관 승인 취득 시 2026~27년에 작업이 개시될 예정임.
 - 올해 초 LEP는 Nuclearelectrica와 Cernavoda 1호기 설비개선 작업의 일환으로 냉각수 계통 안정성을 위한 관리 프로그램 개발에 관한 첫 번째 계약을 체결함.
 - LEP는 Nuclearelectrica의 사업을 지원하기 위해 발전소 상태 평가, 설비개선 작업 기획, 프로젝트 지원을 위한 인프라 기획, 비용 견적 및 분석, 원자로 성능, 원자로 가동성, 유지보수성, 안정성 보장을 위한 프로젝트 개선방안 등의 전문지식을 제공할 예정임.
- 이에 앞서 지난 8월 5일 루마니아와 캐나다는 Cernavoda 3·4호기(각 720MW, PHWR) 완공 및 1호기(650MW, PHWR) 설비개선을 포함한 원자력 협력 강화를 위한 양해각서를 체결함.
 - Cernavoda 3·4호기는 1991년 재원조달 문제로 건설이 중단되었다가 2002년 재개되었 으며, 공정진행률은 각각 약 15%, 14%임.
 - 루마니아는 2050년까지 탈탄소화 목표 달성의 일환으로 2026년 12월부터 2028년 12월 까지 Cernavoda 1호기 설비개선 작업을 시행할 계획임.

■ 이번 원자력 협력협정에는 원전 지원 외에도 원자력 공급망 통합(루마니아 원자력 공급망 강화), CANDU원전, SMR, 인력 개발, 의료용 동위원소 생산, 수소 생산, 방사성폐기물 등이 포함됨.

- 이번 협정은 기후 변화 대응 및 2050년까지 탄소 중립 달성에 필요한 전력 부문의 탈탄소화에 대한 상호 이해 증진과 양국 간의 전략적 파트너십의 중요성을 강조함.

〈루마니아 - 캐나다 원자력 협력 강화 분야〉

구분	내용
CANDU 원전	설비개선, 신규 건설, 유지보수, 운영, 폐기물, 해체 관련 협력
SMR	SMR 협력을 위한 논의 개시 (SMR 정책 작업, 시장 분석, 타당성 분석을 통한 향후 보급 지원)
탈삼중수소 (Detritiation)	삼중수소 생산 및 응용, 삼중수소 관련 장비 및 기술 협력
공급망 통합	원전운영사, 산업체 간 협력 모색(우라늄, 상품·서비스 교환, 엔지니어링, 유지보수, 제조 통합) 루마니아 원자력 공급망 강화, Cernavoda 1·2호기 계속운전, Cernavoda 3·4호기 건설·가동을 통해 경제적 이익 실현 가능성 모색
인력 기술	에너지 분야의 숙련되고 이동 가능한 인력 보급을 위해 학술 기관, 제조업체, 운영자 및 기타 산업 조직의 파트너십 및 협력 지속
연구 및 개발	CANDU 원전의 안전한 장기 가동을 위해 양국 원자력 연구 기관 간의 협력 증대
방사성폐기물 관리	양국 간 방사성폐기물 관리기관 협력 증대
의료용 동위원소	의료 혜택을 제공을 위해 CANDU 원전을 활용한 의료용 동위원소 연구, 생산, 공급 관련 협력 확대
수소	풍력, 태양광, 원자력 기반 잉여전력 저장 및 산업·농업·운송 부문 응용을 위한 저탄소 수소 생산 협력 개시

자료 : Government of Canada¹⁾, MEMORANDUM OF UNDERSTANDING BETWEEN THE MINISTRY OF ENERGY OF ROMANIA AND THE DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES OF CANADA CONCERNING STRENGTHENING THE COOPERATION IN THE FIELD OF CIVIL NUCLEAR ENERGY

〈루마니아 원전 현황〉

원자로	노형	용량(MW)	건설 착공연도	상업운전 시작연도
Cernavoda 1	CANDU 6	650	1982	1996. 07
Cernavoda 2	CANDU 6	650	2001	2007. 08
Cernavoda 3	CANDU 6	720	-	2030
Cernavoda 4	CANDU 6	720	-	2031

자료 : World Nuclear Association

1) <https://www.nrcan.gc.ca/energy/resources/international-energy-cooperation/memorandum-understanding-between-the-ministry-energy-romania-and-the-department-natur/23824>

■ 한편, 지난 7월 30일 루마니아는 미 에너지부 대표단과 실무 회의를 통해 Cernavoda 3·4호기 완공과 1호기 설비개선을 위한 협력 작업을 개시함.

- 2020년 10월 양국은 루마니아 원자력 프로그램 확대 및 현대화를 위한 정부 간 협력협정을 체결하고 Cernavoda 3·4호기 완공 및 1호기 설비개선에 협력하기로 함.
- Nuclearelectrica에 따르면 Cernavoda 3·4호기 완공 단계는 1) 기술, 법률, 금융 지원 서비스 계약 체결(24개월 준비 단계), 2) 엔지니어링 조달 및 건설업자의 엔지니어링 부분 수행 및 원자력 안전성 문서 준비(18~24개월 예비 작업), 3) 건설 시행(69~78개월)으로 구성됨.
- Cernavoda 3·4호기는 각각 2030년과 2031년에 상업운전을 개시할 것으로 전망됨.

○ 러시아, Leningrad 1호기 사용후핵연료 인출 작업 완료

Nuclear Engineering International 2021.08.12., Nucnet 2021.08.18.

■ 지난 8월 10일 Rosatom 자회사인 원전운영사 Rosenergoatom은 Leningrad 1호기(RBMK, 925MW)의 사용후핵연료 인출 작업이 마무리되어 해당 원전의 해체 준비 작업이 진전을 보였다고 밝힘.

- ※ 흑연감속 비등경수 압력관형 원자로(RBMK)는 흑연을 감속재로 사용하는 개별 연료관이 갖춰진 가압수형 원자로임.
- Leningrad 1호기는 1974년 11월 상업운전 개시 44년 만인 2018년 12월 영구 폐쇄된 직후 사용후핵연료 인출 준비 단계에 들어감.
- Rosenergoatom은 Leningrad 1호기에서 인출된 일부 사용후핵연료를 Leningrad 3·4호기에 재활용할 계획임.
 - 이에 따라 약 550개의 핵연료다발 구매 대체 및 사용후핵연료 다발 부피 감소 효과가 나타날 것으로 전망됨.
- Rosenergoatom에 따르면 2023년 말까지 사용후핵연료가 RBMK용 건식 임시 저장시설로 이송될 예정임.
 - 러시아는 2012년 2월부터 RBMK-1000에서 발생한 사용후핵연료를 저장하기 위해 광산 화학복합단지(Mining and Chemical Combine, MCC)에 중앙집중식 건식 임시 저장시설을 가동 중임.

■ 러시아는 사용후핵연료 관리 정책으로 재처리된 우라늄을 활용하고 MOX 연료에 플루토늄을 사용하는 순환핵연료주기를 사용함.

- PWR에서 발생한 사용후핵연료는 원자로에서 인출되어 3~5년간 냉각수조에 저장되었다가 이후 저장용기에 보관되어 Mayak에 위치한 RT-1 재처리시설로 이송됨.
 - RT-1 재처리시설은 1971년에 가동을 시작해 2030년에 폐쇄될 예정임.
- PWR, RBMK 사용후핵연료를 혼합산화물(MOX) 연료 또는 REMIX(우라늄-플루토늄 재생 혼합물)로 재처리하기 위한 RT-2 사용후핵연료 재처리 시설은 광산화학복합단지에서 2025년 완공될 예정임.

〈러시아 Leningrad 및 Leningrad II 원전 현황〉

원전	노형	용량(MW)	상업운전 연도(예정)	가동정지 연도
Leningrad 1	LWGR/RBMK	925	1974	2018
Leningrad 2	LWGR/RBMK	971	1976	2021
Leningrad 3	LWGR/RBMK	971	1980	2025
Leningrad 4	LWGR/RBMK	925	1981	2026
Leningrad II-1	PWR/V-491	1,101	2018	2078
Leningrad II-2	PWR/V-491	1,066	2021	2079
Leningrad II-3	PWR/V-491	1,170	2027 또는 이후	미정
Leningrad II-4	PWR/V-491	1,170	2027 또는 이후	미정

자료 : World Nuclear Association

◎ **우크라이나, 체르노빌원전 신규 안전격납 구조물 운영 사실상 승인**

Nuclear Engineering International 2021.08.05.

■ 2021년 7월 29일 우크라이나 원자력규제청(State Nuclear Regulatory Inspectorate) 이사회는 1986년 노심 폭발 사고가 발생한 Chernobyl 4호기의 방사능 누출을 막는 아치형의 강철 덮개인 신규 안전격납구조물(New Safe Confinement, 이하 NSC)에 대한 국영기업 SSE Chernobyl NPP(이하 ChNPP)의 안전 분석 보고서를 승인함.

- ※ 1986년 4월 26일 Chernobyl 4호기의 노심 폭발로 다량의 방사능이 유출되는 역사상 최악의 사고가 발생함. Chernobyl 1~3호기는 수년간 가동되었다가 1호기는 1996년, 2호기는 1991년, 3호기는 2000년에 각각 가동이 중단됨.
- NSC는 36,000톤 규모의 너비 257m, 길이 162m, 높이 108m인 설계수명 100년의 이동식 철제 구조물로, Chernobyl 4호기 폭발 사고 후 응급조치로 설치한 콘크리트 방호벽의 붕괴 가능성으로 인해 2012년 제작되었음.

- 2012년 프랑스 건설 회사인 Bouygues 주도의 Novarka 컨소시엄이 설계 및 건설을 담당함.
- 2019년 4월 유럽부흥개발은행(EBRD)은 신규 안전격납구조물의 설치가 완료되었다고 발표함.
 - NSC는 45개 이상의 기부국과 EBRD의 자금으로 조성된 체르노빌 차폐 기금(Chernobyl Shelter Fund)을 통해 10년간의 설치 작업이 진행되었음. 이 프로젝트는 총 21억 유로 이상의 비용이 소요되었음.
- 원자력규제청은 안전 분석 보고서 검토 결과 NSC가 원자력·방사선 안전 요건을 준수 하고 ChNPP가 원자력·방사선 안전 규정에 따라 NSC 가동 역량을 갖추고 있음을 확인함.
- NSC 시범 운영은 2020년 7월 30일부터 2021년 6월 14일까지 진행되었으며, 8월 11일 인허가 위원회가 소집될 예정임.

〈신규 안전격납 구조물(NSC) 건설 추진 현황〉

구분	내용
2007. 08.	SSE Chernobyl NPP, 프랑스 Novarka 컨소시엄과 NSC 건설 계약 체결
2012. 02.	Chernobyl 원전 부지로의 첫 번째 금속 구조물 이송으로 NSC 설치 작업 개시
2016. 11.	방호구조물(Shelter Object)위로 NSC 석관(arch) 설치
2017. 11.	SSE Chernobyl NPP, NSC의 외곽부(Perimeter) 가동 승인
2019. 07.	Novaraka 컨소시엄, SSE Chernobyl NPP에 NSC 양도
2020. 04.	NSC 시운전 개시
2020. 07.	NSC 시운전 1단계의 시범 운전에 대한 별도 허가 획득
2021. 07.	우크라이나 원자력규제청, SSE Chernobyl NPP 안전 분석 보고서 승인

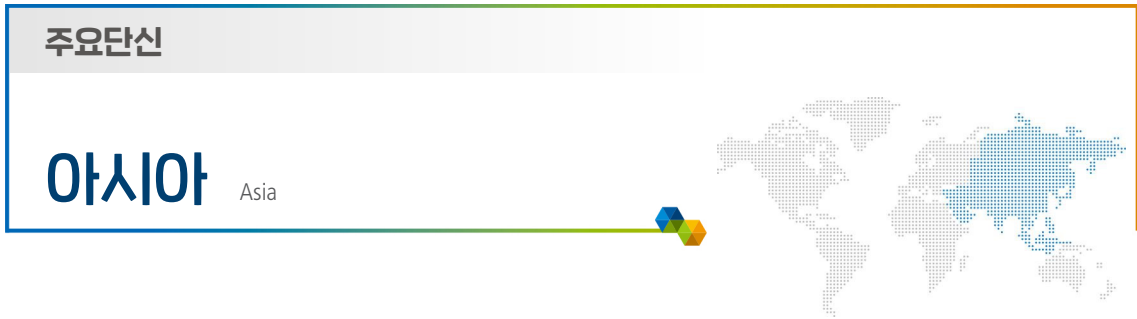
자료 : Chernobyl NPP²⁾ Project “New Safe Confinement Construction”

〈신규 안전격납 구조물(NSC)〉



자료 : European Bank for Reconstruction and Development

2) <https://chnpp.gov.ua/en/activity/shelter-object-transformation/project-nsc-construction>



◎ 일본 발전비용검증 WG, 2030년 전원별 발전 비용 재추산 결과 발표

경제산업성 자원에너지청 종합자원에너지조사회 기본정책분과회(제48회 회의) 2021.08.04.,
일본경제신문 2021.08.03., 아사히신문 2021.08.03., 일본원자력산업신문 2021.08.04.

■ 일본 자원에너지청의 발전비용검증워킹그룹(이하, WG)은 8월 4일 자원에너지청 종합자원 에너지조사회 기본정책분과회에서 2030년 발전비용검증 재추산 결과를 발표함.

- WG은 2021년 7월 제시했던 비용과는 달리 전원별 정책 경비, 사회적 비용, 연료비, 운전 유지비, 자본비를 명시하여 구체적인 수치를 제시함.³⁾
 - 해당 비용은 기존 발전 설비 가동을 가정한 비용이 아닌 2030년에 새로운 발전 설비를 갱지*에 건설 및 운영하는 것을 가정하고 향후의 기술 혁신을 전망해 비용 상한과 하한 범위를 설정하였으며 계통 안정화 비용은 미포함함.
 - ※ 갱지: 건물 등 정착물이 없는 상태로 공법상의 규제는 받지만, 사법상 일체 제약을 받지 않는 토지, 임차권, 지상권, 지역권 등 사법상의 권리가 설정되어 있지 않은 택지를 의미함.
- 해당 내용에 따르면 2030년 발전비용은 원전이 1kWh당 11.7엔 이상이었으며 사업용 태양광이 8.2엔~11.8엔으로 예측됨.
 - 원전 비용은 안전대책비와 사고 배상비 증가로 2015년 발표치보다 1.4엔 상승함.
 - 태양광과 해상 풍력 비용은 대량 도입에 따른 설비 가격 하락 요인 등을 반영함. WG은 2020년도의 경우 태양광보다 원전의 발전 비용이 낮지만 향후 태양광 패널 가격의 하락 전망을 반영할 경우 2030년도 시점에는 발전 비용 우위가 역전될 것으로 전망함.

3) 세계원전시장 인사이트 2021.07.23, 일본 단신 참고

■ 한편, 미포함된 계통 안정화 비용에 대해 WG은 국제적으로 계통 안정화 비용 분석 방법이 미 확립된 상태이며, 영국에서 2020년 사용한 Enhanced LCOE⁴⁾를 활용해 계통 안정화 비용을 추산하여 참고치로 제시함.

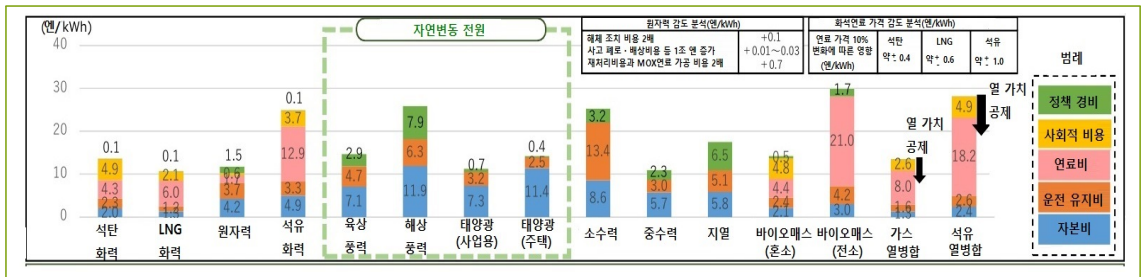
- 해당 추산에서는 2030년 사업용 태양광이 18.9엔, 육상 풍력은 18.5엔이었으며 원자력은 14.4엔, LNG 화력은 11.2엔, 석탄화력은 13.9엔으로 모두 태양광과 풍력보다 비용이 낮았음.

〈2030년 발전비용검증 재추산 결과〉

전원	석탄화력	LNG화력	원자력	석유화력	육상풍력	해상 풍력	태양광 (사업용)	태양광 (주택용)	소수력	중수력	지열	바이오매스 (혼소, 5%)	바이오매스 (전소)	가스 열병합	석유 열병합
발전비용(엔/kWh) ※ ()은 정책 경비 제외 값	13.6~22.4 (13.5~22.3)	10.7~14.3 (10.6~14.2)	11.7~ (10.2~)	24.9~27.5 (24.8~27.5)	9.9~17.2 (8.3~13.6)	26.1 (18.2)	8.2~11.8 (7.8~11.1)	8.7~14.9 (8.5~14.6)	25.3 (22.0)	10.9 (8.7)	17.4 (10.9)	14.1~22.6 (13.7~22.2)	29.8 (28.1)	9.5~10.8 (9.4~10.8)	21.5~25.6 (21.5~25.6)
설비이용률 가동년수	70% 40년	70% 40년	70% 40년	30% 40년	25.4% 25년	33.2% 25년	17.2% 25년	13.8% 25년	60% 40년	60% 40년	83% 40년	70% 40년	87% 40년	72.3% 30년	36% 30년

(注 1) 상기 표의 값은 WG의 검증에서 다룬 여러 계산 값 중 상한과 하한을 표시한 것임. 향후 연료가격, CO₂ 대책비, 태양광·풍력 도입 확대에 따른 기기 가격 하락 등을 어떻게 전망할지 논의한 결과 범위를 둔 형태로 추산하였음. 예로 태양광의 경우 2030년에 패널이 국제 수준으로 현저하게 하락하고, 패널 국내 가격이 국제 수준을 따라갈 정도로 급격하게 저하되는 Case와 패널 노후화로 발전량이 하락하는 Case와 같이 야심찬 전체를 둔 추산 값도 포함했음.

(注 2) 아래 그래프 값은 IEA 「World Energy Outlook 2020」(WEO2020)의 정책 시나리오 값을 표시함. 열병합은 CIF 가격으로 계산한 비용임.



자료: 경제산업성 자원에너지청 종합자원에너지조사회 기본정책분과회(제48회 회의) 2021.08.04.

◎ 일본원자력연구개발기구, 고온실험로 운전 재개

일본경제신문 2021.07.30., 일본 원자력산업신문 2021.07.30., 일본 원자력 연구 개발 기구(JAEA) 2021.07.30., 08.12.

■ 일본원자력연구개발기구(Japan Atomic Energy Agency, JAEA)는 7월 30일 발전과 수소 생산에 활용되는 30MW의 고온실험로(High Temperature engineering Test Reactor, HTTR) 운전을 재개함.

4) 영국 BEIS는 2020년 Electricity Generation Cost 2020에서 각 전원에 추가됨에 따라 전력 시스템 전체에서 발생하는 예비력 비용, 외부 비용, 접속 비용 등을 기존 LCOE에 포함한 enhanced LCOE를 제시함.

- 2011년 동일본대지진 이후 원자력규제위원회가 도입한 신규제 기준에 대응하기 위해 정지한 후 약 10년 만에 운전 재개함. 향후 HTTR은 운전 상태에서 원자로 성능 확인을 위한 규제위의 추가 검사를 순차적으로 받게 되며 9월 말에는 원자로 출력 100% 상태에서 최종 검사를 받은 후 본격적으로 가동됨.
 - HTTR은 연료로 1,600℃에도 녹지 않는 흑연과 세라믹을 사용하며 950℃ 고온 가스로 가스 터빈을 돌려 발전하므로 타 원전보다 높은 효율을 보이며, 고온 열을 이용해 수소를 생산할 수 있음.
 - JAEA는 2010년 냉각 불능으로 인한 사고 발생을 가정해 냉각을 중단하는 실험에서 HTTR의 안전성을 확인했다고 밝힘.
- JAEA는 규제위의 최종 검사 통과 후 고온가스로 안전성 실증 시험, 열 이용 시스템 접속 기술 확립을 위한 시험, HTTR을 활용한 고온가스로 기술 분야 국제 협력·인재 양성 등을 계획 중이며 이르면 2028년 HTTR을 활용해 수소 생산 실험에 착수할 계획임.
 - 2030년대에는 수소 생산 기술을 확립하고, 비용 효율화 연구도 추진하여 민간 개발로 이행할 계획임.

〈JAEA의 HTTR〉



HTTR

원자로 건물

노심
- 블록형 연료
- 흑연 구조재

압력용기

고온 이중관
- 금속 재료 (하스테로이 XR)

중간열교환기
- 금속 재료 (하스테로이 XR)

격납용기

세계 유일 950℃ 열을 생산할 수 있는 고온가스로

원자로 출력	30MW
원자로 출구 온도	950℃ (최고)
1차 냉각재	헬륨
1차 냉각재 압력	4.0MPa
출력 밀도	2.5W/cc
연료 농축도	6%(평균)
초임계, 950℃ 달성	1998년, 2004년
안전성 실증 실험 연속 50일 950℃ 운전	2010년



자료: 일본원자력산업신문 2021.07.30.

◎ 일본 경제산업성, 원전 폐로 폐기물 해외 위탁처리 추진

일본경제신문 2021.08.07., 마이니치신문 2021.08.07., 아사히신문 2021.08.07.
 IAEA 웹사이트 최종 검색 2021.08.19., 경제산업성 웹사이트 최종 검색 2021.08.19.,
 일본원자력문화재단 2021.08.19., NUMO 웹사이트 최종 검색 2021.08.19.,

■ 8월 7일 일본 주요 언론은 경제산업성이 원전해체 중 발생하는 대형 방사성폐기물을 해외에서 처리할 수 있도록 관련 규제 재검토를 추진한다고 보도함.

- 국제원자력기구의 사용후핵연료 및 방사성폐기물 안전관리 공동협약(Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management)에 따라 방사성폐기물(이하, 방폐물)은 원칙적으로 발생 국가가 처분해야 하지만 상대국이 동의한 경우에 한해 방폐물 위탁 처리를 인정함.
- 하지만, 일본 국내법인 외국환 및 외국무역법(이하, 외환법)에서는 방폐물 수출을 원칙적으로는 금지함.
- 이에 경제산업성은 외환법에 수출 금지 조항은 유지하면서 관련 지침을 개정하는 방향으로 검토 중이며, 외국외환 및 외국 무역법 개정을 위해 예외적으로 수출을 인정하는 기준안을 연내 작성할 계획임.
 - 일본에서는 현재 24기가 영구 정지를 결정해 2020년대 중반 이후 원자로 등 주요 기기의 해체가 본격 진행될 예정이지만 증기발생기 등의 대형 방폐물은 일본 내에 전용 처리 시설이 없어 해체를 안정적으로 추진하기 위해서는 대안 마련이 필요했음.
 - 이에 원자력 업계 등은 해외 사업자에게 처분 위탁을 할 수 있도록 경제산업성에 규제 완화를 요구했고, 경제산업성은 제6차 에너지기본계획 개정안에 해외 사업자 위탁 처리를 가능토록 하는 내용을 명기했음.
- 보도에 따르면 경제산업성은 방폐물의 국내 처분을 원칙으로 하고 해외 위탁 수출 허용 대상은 국내 처리가 곤란한 원전 증기발생기, 급수가열기, 사용후핵연료 저장 용기 총 세 기기로 한정할 방침이며, 수출 시 재활용 조건을 적용할 계획임.
 - 구체적으로 수출국에서 재활용된다는 점이 확실할 것, 처분으로 발생하는 폐기물을 사업자가 수입할 수 있는 체제를 정비할 것 등의 조건도 마련할 방침임.

◎ 일본 제6차 에너지기본계획 초안 수정본, 10월 확정 예정

아사히신문 2021.08.05., 마이니치신문 2021.08.05.

- 8월 5일 일본 언론 보도에 따르면 8월 4일에 열린 제6차 에너지기본계획(이하, 에기본) 수립을 위한 전문가위원회에서 경제산업성의 산하기관인 자원에너지청이 제시한 에기본 초안 수정본에 대해 위원들 대부분이 동의하여 해당 수정본이 향후 의견 수렴을 거쳐 10월 각의(閣議·국무회의) 결정될 전망이다.
 - 초안 수정본은 7월 자원에너지청이 전문가위원회에서 제시한 초안 내용⁵⁾에서 크게 변경되지 않았으며 차세대 원전 개발 기업에 대한 적극적인 지원을 하겠다는 내용이 추가됨.
 - 제5차 에기본에서는 원전을 중요 기저 전원으로 규정하며 가능한 한 의존도를 낮추겠다고 기재했지만 제6차 에기본 수정본에서는 필요한 규모를 지속해서 활용하고 계속 운전 추진에 발생하는 각종 문제에 대응하며 혁신적인 원전 개발 추진 기업을 적극적으로 지원하겠다는 내용이 기재됨.
 - 2030년도 발전량에서 차지하는 전원구성 목표 중 원전 비중은 20~22%로 기존 제5차 에기본에서 제시했던 비중을 유지했으며, 재생에너지 기존 22~24%에서 36~38%로 확대되었음.

〈제5차 에너지기본계획과 10월 확정 예정인 제6차 에너지기본계획의 원전 관련 내용 비교〉

제5차 에기본	제6차 에기본 초안 수정본
<ul style="list-style-type: none"> · 가능한 한 의존도를 낮추겠다. · 중요한 기저 전원이다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 필요 규모를 지속해서 활용하겠다. · 계속운전 추진에 필요한 각종 문제에 대응하겠다. · 혁신적인 원전 개발 추진하는 기업을 적극적으로 지원하겠다.

자료: 아사히신문 2021.08.05.

◎ 일본 원자력규제위원회, 단층 발견된 쓰루가 2호기 재가동 심사 중단 결정

요미우리신문 2021.08.18., 도쿄신문 2021.08.18.

- 일본 원자력규제위원회는 8월 18일 회의에서 일본원자력발전이 운영 중인 쓰루가 2호기에 대해 원전 운영사의 적절한 자료 처리 체제가 확립되기 전까지 재가동을 위한 적합성 심사를 중단하기로 결정함.

5) 세계원전시장 인사이트 2021.07.23, 일본 단신 참고

- 쓰루가 2호기의 재가동 심사에서는 원자로 건물 바로 아래를 지나는 단층의 활단층 여부가 쟁점 사안으로 해당 단층이 활단층으로 인정되면 쓰루가 2호기가 영구 정지될 수 있어 원전 운영사는 해당 단층의 활동성을 부정하는 각종 자료를 규제위에 제출해 왔음.
- 하지만 2020년 2월 심사 도중 원전 부지 내 지질 자료에 관한 기술 내용이 80곳 무단으로 변경되었고 그중 55곳은 원전 운영사에 유리한 내용으로 기재됨.
 - 2017년 2월 원전 운영사의 담당 직원과 지질조사 시행 업자가 회의에서 지질 자료 기술 내용을 다른 조사 결과로 변경하자는 방침을 결정함. 당시 2명의 상사가 부재중이었고, 이후 2명 중 1명의 상사가 변경 사항을 파악했지만 수정하지 않았음.
- 원자력규제위원회는 지질 자료 처리에 필요한 원전 운영사의 업무관리가 적절히 실시되고 있지 않으며 자료의 신뢰성 확보가 필요하다고 지적함.

기타 단신



◎ 러시아 규제기관, 사하공화국에 SMR 건설 인허가 승인

Nuclear Engineering International, Nucnet 2021.08.11.

- 2021년 8월 6일 러시아 원자력 규제기관 Rostekhnadzor는 Rosatom의 해외 사업 부문을 담당하는 Rusatom Overseas에 사하공화국(the Republic of Sakha)에 건설될 RITM-200 기반 SMR 건설 인허가를 승인함.
 - 2019년 9월 Rosatom과 사하 공화국은 우스트루가(Ust Luga) 지역에 SMR 건설 협력 협정을 체결하여, 2024년 착공, 2028년 가동을 목표로 하고 있음.
 - 현재 부지 조사 작업이 완료되고 환경영향평가(EIA)보고서 및 면허실증자료(MOL)도 작성됨. 지난 6월 프로젝트의 환경 영향 평가에 대한 공청회가 개최된 바 있음.

◎ 우크라이나, SMR도입을 위해 미국과 협력 추진

Nuclear Engineering International 2021.08.03., Nucnet 2021.08.05.

- 2021년 7월 29일 우크라이나 원전운영사 Energoatom은 미 상무부가 개최한 SMR 실무 그룹 회의에서 미국 Holtec과의 협력을 통해 SMR를 도입하는 방안을 검토하고 있다고 밝힘.
 - 2018년 3월 Energoatom과 Holtec은 우크라이나에 SMR-160을 보급하기 위한 양해각서를 체결함. 이어 2019년 6월에는 Energoatom, 우크라이나 국가과학기술센터, 미국 SMR 개발업체 Holtec은 자사의 SMR-160 보급을 추진하는 컨소시엄을 구성하기로 합의함.

◎ EDF Energy, 영국 Sizewell C 원전 최종 투자 결정 일정 연기

Telegraph, Nucnet 2021.08.09.

- 2021년 8월 8일 영국 telegraph는 EDF Energy가 Sizewell C 원전의 최종 투자 결정을 당초 계획한 2022년 초반에서 2022년 후반 또는 2023년으로 연기한다고 보도함.
- 영국 정부가 중국과의 관계 악화로 Sizewell C 원전의 지분 20%를 보유한 중국 CGN을 배제하는 방안을 적극적으로 모색하고 있어, 지난 몇 주간 EDF Energy와 영국 정부간의 Sizewell C 원전의 자금 조달 협상이 지체되고 있는 상황임.

◎ 후쿠시마지법 고리야마지원, 정부·도쿄전력의 원전 사고 배상 책임 인정

요미우리신문 2021.07.30., 일본경제신문 2021.07.30.

- 7월 30일 후쿠시마지방법원 고리야마지원은 후쿠시마 사고로 인해 피난한 후쿠시마현 나미에정 쓰시마지구의 주민 659명이 정부와 도쿄전력에 손해배상금 약 258억 엔과 지역 고리야마지역 원상 복구를 요구한 소송에 대해 정부와 도쿄전력의 책임을 모두 인정함.
- 유사 소송에서 정부 책임을 인정한 1심 판결은 이번이 9번째임. 판사는 원고 6명에 대해서는 사고 시 거주했던 사실이 없어 청구를 기각했으며, 나머지 원고에 대해 정부와 도쿄전력이 약 10억 엔의 배상금을 지급하도록 명령함.
- 더불어 고리야마 지역의 철저한 제염과 원상 복구에 대한 청구는 기각함.

◎ 일본 후쿠시마산 복숭아, UAE에 출하 재개

아사히신문 2021.08.06.

- 후쿠시마현은 8월 2일 후쿠시마원전 사고로 중단된 UAE 복숭아 출하를 재개한다고 밝혔으며, 9월 중순까지 총 200kg을 수출할 예정임. UAE에 대한 복숭아 수출은 2009년도 이후 12년만이며 2020년 12월 UAE가 후쿠시마산 수산물 등에 대한 규제를 완전히 철폐한 것이 영향을 미침.
- 2020년도에 후쿠시마현은 싱가포르와 태국 등 동남아시아를 중심으로 한 5개 국가에 총 23t의 복숭아를 출하한 바 있음.⁶⁾

6) 세계원전시장 인사이트 2019.12.13. 일본 단신 참고

◎ 일본 간사이전력 오이 3호기 출력 회복

일본경제신문 2021.08.10.

- 간사이전력은 8월 10일 배관 해수 누수로 출력을 65% 감발한 오이원전 3호기의 출력을 8월 11일 100%로 향상한다고 발표함.
- 누수 원인 분석 결과 복수기 일부 배관에 부식이 진행된 사실을 확인했고, 향후 점검을 강화하겠다고 밝힘.

◎ 중국, Xudabao 3호기 착공

Nuclear Engineering International. 2021.08.05.

- 중국 CNNP는 2021년 8월 1일 Liaoning 성에 위치한 VVER-1200 노형인 Xudabao 3호기의 착공을 발표함.
- 2018년 중국과 러시아는 4기의 VVER-1200 노형(Tianwan 7·8호기, Xudabao 3·4호기) 건설 계약을 체결함.

World Nuclear Power Market
INSIGHT



세계원전시장
인사이트