

EU 택소노미 원자력 포함의 의미와 시사점

한국원자력학회장(백원필)

지난 7월 6일 유럽의회(European Parliament) 총회는 원자력과 천연가스를 녹색금융 대상에 포함한 유럽연합 집행위원회(European Commission; EC)의 녹색 분류체계(EU Taxonomy; EU Green Taxonomy) 보완위임법률(Complementary Climate Delegated Act)안에 반대하지 않기로 결정했다. EU 이사회(Council of the EU; The Council) 심의가 남아있으나, 27개국 중에서 20개국 이상이 반대하여 부결될 가능성은 전혀 없으므로 실질적으로는 최종 확정된 것으로 볼 수 있다. 따라서 지난 2월 초 집행위원회에서 발표한 보완위임법률은 2023년 1월부터 시행될 예정이다.

국내에서는 EU 택소노미에 대한 오해가 많고, 특히 원자력과 관련하여 우리나라에 미칠 영향에 대해 궁금해하는 이들이 많다. 따라서 이 글에서는 EU 택소노미의 의미와 원자력 관점의 시사점을 살펴보고자 한다.

1. EU 택소노미와 원자력 및 가스

EU 택소노미(녹색 분류체계)는 환경 및 기후 목표에 부합하는 경제활동 목록을 제시하여 지속가능한 경제활동 투자(녹색 금융 투자)를 촉진하기 위한 것이다. 택소노미가 정부와 민간의 투자를 강제로 제한하는 요건은 아니지만, 여기에 속하는 경제활동은 정책금융 등 다양한 인센티브와 민간의 자발적 투자우선순위 조정에서 유리한 위치를 차지한다.

EU 택소노미는 2019년 말 채택되어 2020년 7월에 발효된 EU 택소노미 규정(Taxonomy Regulation)에 근거하고 있다.

[Taxonomy Regulation]

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852&from=EN>

EU 택소노미 규정에서는 다음과 같은 6가지 환경목표를 제시하고 있다.

- 1) 기후변화 완화(Climate change mitigation)
- 2) 기후변화 적응(Climate change adaptation)
- 3) 수자원, 해양자원의 지속가능한 이용 및 보호
- 4) 순환 경제(Circular economy)로의 전환

- 5) 오염 방지 및 관리
- 6) 생물다양성과 생태계 보호 및 복원

아울러 녹색금융의 대상인 지속가능한 경제활동으로 분류되기 위한 조건을 다음과 같이 제시하고 있다.

- ① 하나 이상의 환경목표 달성에 상당한 기여를 할 것
- ② 다른 환경목표에 의미 있는 피해를 주지 않을 것(Do No Significant Harm; DNSH)
- ③ 최소한의 사회적 안전조치를 준수할 것(Minimum social safeguards)
- ④ 기술선별 기준에 부합할 것(Technical Screening Criteria; TSC)

태양광, 태양열, 풍력, 해양에너지, 수력, 지열, 바이오에너지 및 에너지 저장 등은 2021년 채택되어 2022년 1월부터 시행 중인 위임법률(Climate Delegated Act)에 포함되었다. 물론 여기에는 에너지원 성격에 따른 기술선별기준도 제시되어 있다.

[EU Taxonomy Climate Delegated Act]

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R2139&from=EN>

그러나 원자력은 저탄소 에너지임에도 “Do No Significant Harm” 요건 충족 여부에 대한 이견으로 결정이 미뤄졌다. 아울러 천연가스는 온실가스 배출량이 석탄의 1/2 수준에 이르는 화석연료이긴 하지만, 재생에너지 확대 과정에서 간헐성과 변동성에 효과적으로 대응하는 데 도움이 된다는 측면에서 논의 대상이 되었다. 결국 EU 집행위원회는 원자력과 천연가스를 한꺼번에 묶은 보완위임법률(Complementary Climate Delegated Act)안을 2022년 2월 2일 확정하여 발표했고, 이번에 유럽의회에서 승인한 것이다.

[EU Taxonomy Complementary Climate Delegated Act]

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=PL_COM:C\(2022\)631&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=PL_COM:C(2022)631&from=EN)

2. 원자력에 대한 논의과정

원자력이 풍력과 함께 탄소 배출이 가장 작은 에너지원이라는 것에는 의심의 여지가 없고(그림 1 참조), 2020년 3월 기술전문가그룹(TEG)이 발표한 최종보고서에서도 원자력발전이 기후변화 완화에 실질적으로 기여한다는 점을 인정한 바 있다.

[TEG 최종보고서]

https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/sustainable-finance-teg-final-report-eu-taxonomy_en

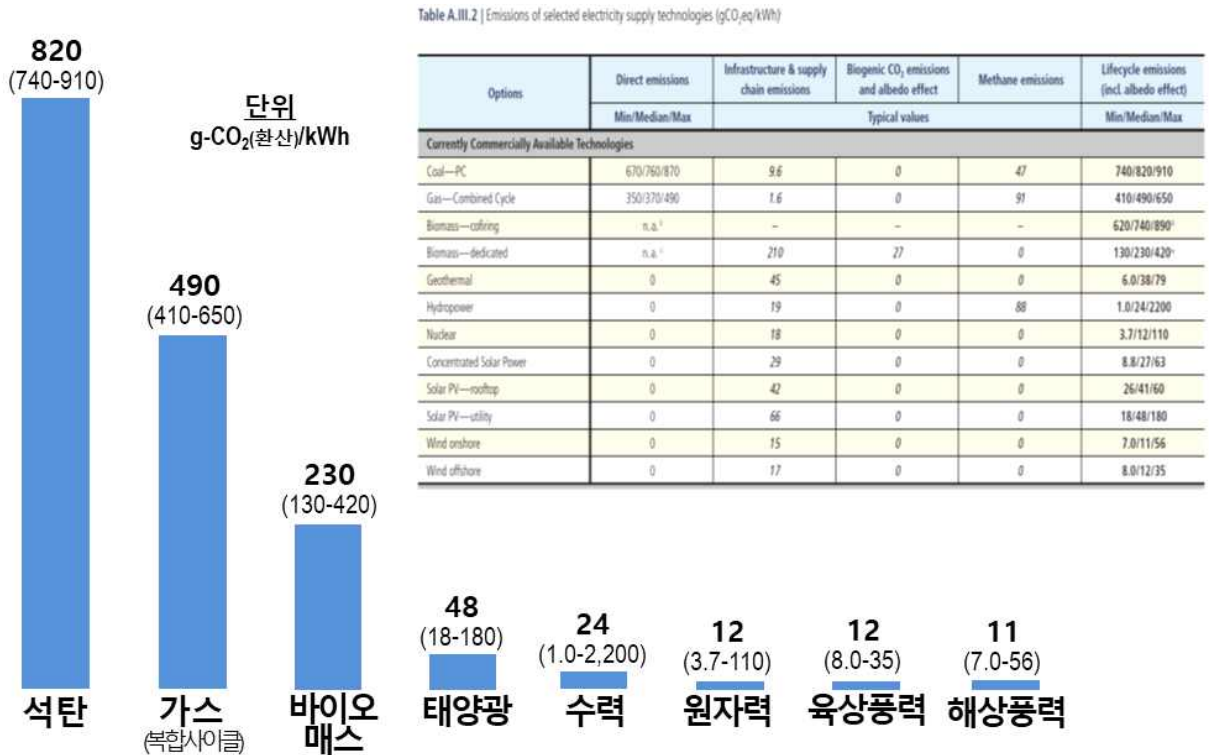


그림 1. 발전원별 전 주기 온실가스 방출량[자료: IPCC(2014)]

그러나 지속가능한 경제활동으로 분류되기 위한 두 번째 요건인 "다른 환경목표에 의미있는 피해를 주지 않을 것(Do No Significant Harm; DNSH)"을 충족하는가에 대해서는 시각차가 컸다. 따라서 EU 집행위원회(EC)는 이에 대해 기술적 심층검토를 진행했고, 여기서 가장 중요한 역할을 한 것이 EC의 과학·지식 자문기구인 공동연구센터(Joint Research Center; JRC)이다. JRC는 약 1년간의 분석을 통해 원자력이 다른 에너지원에 비해 건강과 환경에 더 위해를 가한다는 과학적 근거가 없다는 결론을 내렸다. (그림 2 및 아래 보고서 참조)

[JRC 최종보고서]

https://ec.europa.eu/info/file/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en

Figure 3.2-6. Lifecycle GHG emissions intensity of electricity generation technologies

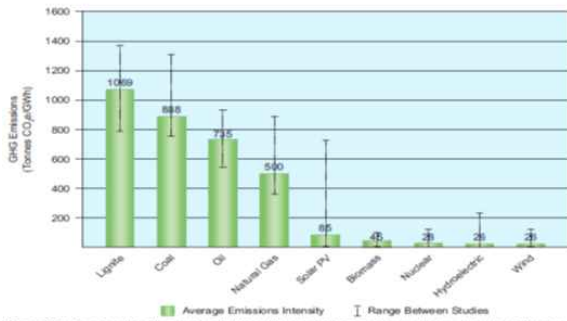


Figure 3.2-8. Cumulative lifecycle emissions of NO_x and SO₂ per unit of energy generated for current heat and electricity supply technologies¹²

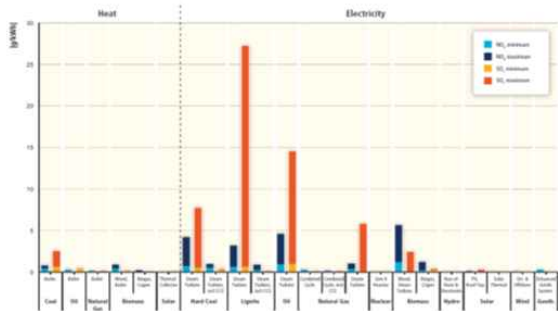


Figure 3.2-15. Land occupation

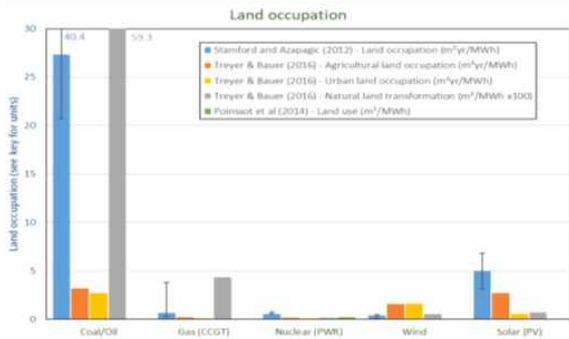


Figure 3.2-21. Human health and mortality impacts from different electricity generation technologies

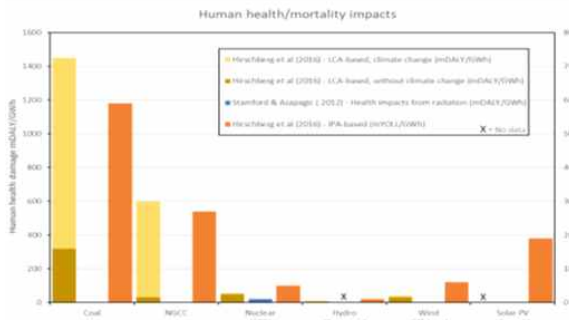


Figure 3.2-7. Ranges of rates of operational water consumption by thermal and non-thermal electricity-generating technologies (m³/MWh)¹³

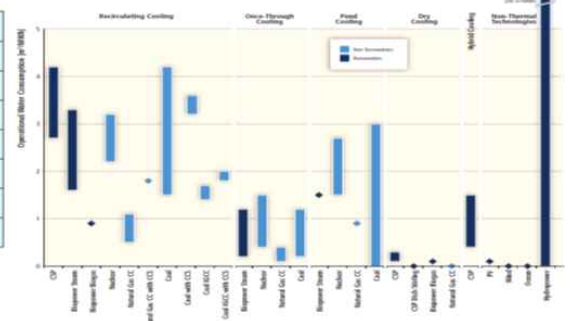


Figure 3.2-10. Results of the environmental impact indicator Acidification and eutrophication¹⁴

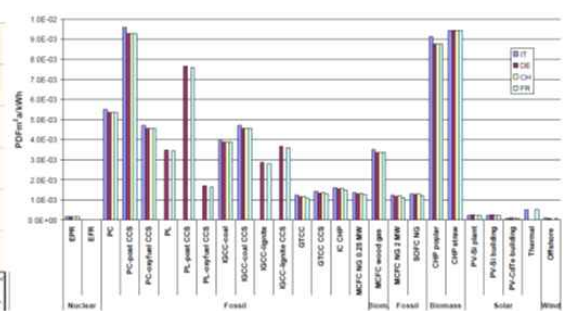


Figure 3.2-18. Cumulative lifecycle emissions of NMVOC and PM2.5 per unit of energy generated for current heat and electricity supply technologies¹⁵

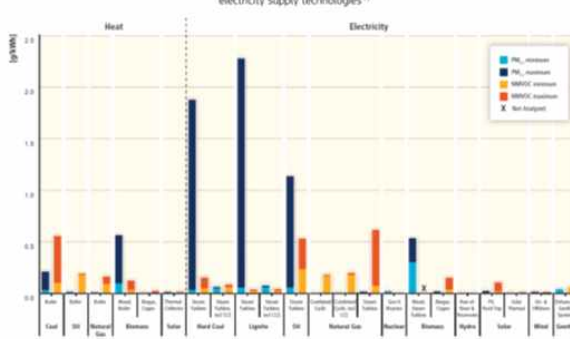


Figure 3.2-22. Ecotoxicity

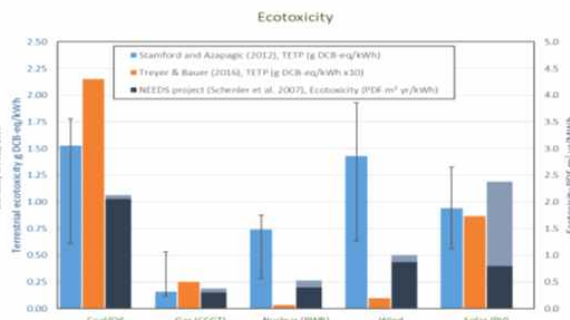


그림 2. JRC 평가보고서의 주요 내용

EC는 이에 대해 두 개의 독립적인 전문가 그룹에 JRC 보고서에 대한 타당성 검토를 의뢰했고, 2021년 7월 검토보고서가 제출되었다.

[EC의 방사선방호 및 공중보건 독립 전문가 그룹 검토보고서]

https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210630-nuclear-energy-jrc-review-article-31-report_en.pdf

[EC의 건강, 환경 및 새로운 리스크에 대한 과학위원회(SHEER) 검토보고서]

https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210629-nuclear-energy-jrc-review-scheer-report_en.pdf

첫 번째 그룹은 JRC 보고서 결론에 대부분 동의했고, 두 번째 그룹은 JRC의 평가를 인정하면서도 충분한 수준의 완결성을 갖추지 못했다고 지적했다.

EC는 이러한 3가지 보고서를 근거로 다양한 논의 끝에 원자력과 가스를 그린 택소노미에 포함하기로 의견을 모으고, 2022년 2월 2일 보완위임법률을 채택한 것이다.

[Q&A on the EU Taxonomy Complementary Climate Delegated Act]

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_22_712

EU 집행위원회의 결정은 기술적 측면과 아울러 치열한 정치적 투쟁과 타협의 결과라고 보아야 한다. 논의과정에서 탄소중립과 에너지 안보를 위해 원자력이 꼭 필요하다고 판단한 10~12개국은 원자력 지지 의사를 지속해서 표명했지만, 탈원전을 추진하고 있거나 녹색당의 영향력이 큰 5~6개국은 원자력이 포함되는 것을 강력하게 반대했다.

- 원자력 포함 지지 국가: 프랑스, 핀란드, 체코, 슬로바키아, 헝가리, 폴란드, 불가리아, 크로아티아, 루마니아, 슬로베니아, 스웨덴, 네덜란드
- 원자력 포함 반대 국가: 독일, 오스트리아, 룩셈부르크, 덴마크, 스페인, 포르투갈

다음 링크는 원자력 포함 여부를 두고 유럽 국가 간에 벌어진 투쟁을 잘 설명한다.

<https://atomicinsights.com/effects-of-nuclear-energys-battle-for-inclusion-in-eu-taxonomy/>

또한 원자력을 중심으로 EU 택소노미의 다양한 측면을 잘 소개한 세계원자력협회 글도 있다.

<https://www.world-nuclear-news.org/Articles/A-guide-to-the-EUs-green-taxonomy-and-nuclears-pla>

3. 원자력에 대한 EU 택소노미의 핵심 내용

보완위임법률(Complementary Climate Delegated Act)은 길지는 않지만, 4개의 문서로 이루어져 있어서 읽기가 불편하고, 내용을 정확하게 파악하기도 쉽지 않다. 필자가 이해한 대로 쉽게 요약하면, 그린 택소노미에 포함된 원자력 관련 경제활동은 다음 세 가지이다.

- 1) 제4세대 원자력기술 개발: 순환형(폐쇄형) 핵연료주기를 갖는 신형 원자력 발전 기술의 연구, 개발, 실증 및 적용(상업화 이전단계) (투자 시점에 대한 제한 없음)

2) 제3+ 세대 원전 건설 및 운영: 전기 또는 열을 생산하기 위해(수소 생산 포함) 최상의 기술을 사용하는 신규 원전의 건설 및 안전한 운영 (2045년까지 건설허가를 획득하는 경우)

3) 가동원전의 계속운전: 기존 원전의 운전기간 연장을 위한 설비 변경 및 개선 (2040년까지 승인을 획득하는 경우)

위의 경제활동이 지속가능한 경제활동으로 인정받으려면 다양한 기술선별기준을 충족시켜야 한다. 유럽의 엄격한 안전요건의 준수가 필수적이며, 다음 두 가지 중요한 기준도 제시되어 있다.

a) 고준위 방사성폐기물 처분시설을 2050년까지 운영하기 위한 문서화된 계획 보유(폐기물 발생국 내에 처분하는 것이 원칙이나 제3국과의 협의를 통한 인도 허용)

b) 신규원전 건설과 가동원전 계속운전 프로젝트에서는 2025년 이후 사고저항성 핵연료(Accident Tolerant Fuel; ATF) 기술을 적용

그림 3은 2021년 위임법률(Climate Delegated Act)과 이번 보완위임법률(Complementary Climate Delegated Act)을 포함하여 EU 택소노미에 포함된 지속가능한 경제활동을 요약하여 보여준다. 다음 링크는 그림 3을 비롯하여 EU 택소노미에서 원자력과 가스를 포함하는 데 따른 여러 측면을 잘 설명하는 글이다.

<https://think.ing.com/bundles/eu-taxonomy-spotlight-on-nuclear-and-gas/>

Energy activities contributing substantially to the climate change mitigation objective

1 Low carbon activities that contribute substantially		
Electricity generation from:	Cogeneration of heat/cool and power from:	Production of heat/cool from:
4.1 Solar photovoltaic technology	4.17 Solar energy	4.21 Solar thermal heating
4.2 Concentrated solar power energy		
4.3 Wind power		
4.4 Ocean energy technologies		
4.5 Hydropower		
4.6 Geothermal energy	4.18 Geothermal energy	4.22 Geothermal energy
4.7 Renewable non-fossil gaseous and liquid fuels	4.19 Renewable non-fossil gaseous and liquid fuels	4.23 Renewable non-fossil gaseous and liquid fuels
4.8 Bioenergy	4.20 Bioenergy	4.24 Bioenergy
		4.25 Waste heat
4.13 Manufacture of biogas and biofuels for use in transport and of bioliquids.		
4.14 Transmission and distribution networks for renewable and low-carbon gases		
4.15 District heating/cooling distribution		
4.16 Installation and operation of electric heat pumps		
2 Enabling activities		
4.9 Transmission and distribution of electricity		
Storage of:		
4.10 Electricity		
4.11 Thermal energy		
4.12 Hydrogen		
3 Transition activities (added via the complementary climate delegated act)		
4.26 Pre-commercial stages of advanced technologies to produce energy from nuclear processes with minimal waste from the fuel cycle		
4.27 Construction and safe operation of nuclear power plants, for the generation of electricity or heat, including for hydrogen production, using best available technologies		
Electricity generation from:	High-efficiency co-generation of heat/cool and power from:	Production of heat/cool from:
4.28 Nuclear energy in existing installations	4.30 Fossil gaseous fuels	4.31 Fossil gaseous fuels in an efficient district heating and cooling system
4.29 Fossil gaseous fuels		

그림 3. EU Taxonomy의 주요 경제활동 요약

[자료: <https://think.ing.com/bundles/eu-taxonomy-spotlight-on-nuclear-and-gas/>]

The Full Potential of Nuclear Energy to Contribute to Emissions Reductions

NEA No. 7628, © OECD 2022
MEETING CLIMATE CHANGE TARGETS: THE ROLE OF NUCLEAR ENERGY

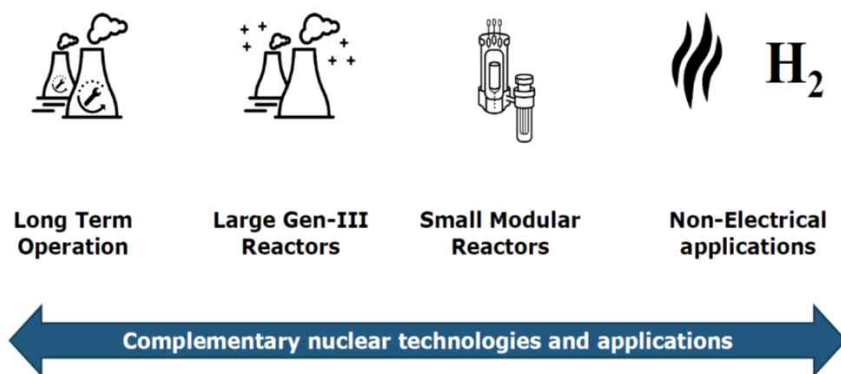


그림 4. 탄소중립을 위한 원자력의 기여[자료: OECD/NEA(2022)]

그림 3에 열거된 경제활동들이 무조건 지속가능한 경제활동으로 인정되는 것은 아니라 기술의 성격을 고려하여 부가된 기술선별기준들을 만족해야 한다. 한편 그림 4는 탄소중립을 위한 원자력의 기여 방법을 간단한 그림으로 나타낸 것이다.

4. 원자력 관련 분류기준에 대한 논의

1) 누가 승자인가?

보완위임법률에서 원자력과 가스를 포함하는 데 Joint Research Center의 보고서가 큰 역할을 했지만, 에너지, 산업 및 정치사회적 환경이 다양한 EU 국가 간의 기나긴 정치적 타협의 결과로 보아야 한다. 따라서 적어도 각국 정부 차원에서는 승자도 패자도 없는 결과로 판단한다. 물론 원자력과 가스가 포함되면 EU 사법재판소에 제소하겠다고 위협한 국가도 있고, 원자력에 대한 기술선별기준을 완화하려고 노력한 국가들도 있지만, 이 수준에서 타협할 수밖에 없었을 것이다.

그런데도 굳이 승자를 찾자면 원자력이 아닐까 생각한다. 기후변화 의제와 EU 택소노미를 처음 주도한 그룹들 내에서는 원자력이 기후변화 대응에서 중요한 역할을 하는데 대한 저항이 매우 강했다. 그래서 원자력은 기후변화 대응 수단의 하나로 논의 테이블에 올라오는 것조차 어려웠고, 대체로 무시되는 에너지였다. 이러한 상황이 변하여 유엔기후변화협약(UNFCCC: UN Framework Convention on Climate Change)에서 핵심적인 역할을 하는 기후변화에 관한 정부간협의체(IPCC; Intergovernmental Panel

on Climate Change)와 OECD 산하의 중립적 에너지 전문기구인 국제에너지기구(IEA; International Energy Agency)에서 원자력의 역할을 강조하는 데 이어서, 녹색당의 정치적 영향력이 강한 유럽연합에서도 지속가능 에너지로 공식 분류된 것은 큰 의미가 있다.

다른 측면에서는 프랑스가 최대의 승자일 수 있다. 프랑스는 EU 국가 중에서 유일하게 원전을 자력 건설할 수 있는 국가이고, 고준위폐기물 처분장 및 사고저항성 핵연료 관련 부대조건도 어렵지 않게 충족할 수 있기 때문이다. 즉, 프랑스는 원전의 자국 내 건설 및 EU 내 수출시장 개척에 유리한 환경을 만들었다고 평가한다. 물론 핀란드와 프랑스에서의 건설 과정에서 큰 어려움을 겪었던 EPR의 경쟁력 회복이 관건이 될 것이다. 프랑스는 원자력 산업체계 정비를 통해 경쟁력을 확보하려 할 것으로 예상된다.

2) 제4세대 원자력기술 포함의 의미

보완위임법률에서는 첫 번째 지속가능한 원자력 경제활동으로 고준위폐기물 발생을 최소화하는 순환형 핵연료주기를 갖는 제4세대 원자력기술의 연구개발과 실증을 포함했다. 사실 오스트리아 등 극단적 반원전 국가를 제외하고는 탈원전을 추진하는 국가라 하더라도 원자력 안전기술이나 제4세대 원자력기술의 개발을 장려해왔으므로, 상업화 이전의 제4세대 원자력기술 개발 활동을 첫 번째로 포함한 것은 자연스럽다.

여기서 유의할 것은 EU 택소노미에서 지속가능한 경제활동에 포함한 제4세대 원자력 기술은 순환형 핵연료주기, 즉 사용후핵연료를 재활용하는 기술이라는 점이다. 우리나라에서 사용후핵연료 재활용 추진 여부에 대한 논란이 있지만, 궁극적으로는 재활용을 통해 우라늄 자원의 이용을 극대화하고 고준위폐기물 발생을 최소화하는 것이 바람직한 방향이다.

3) 제3+세대 원전 신규 건설 프로젝트 포함의 의미

여기서 신규 건설 대상이 되는 원전은 유럽 안전 요건을 만족하는 원전 설계들이라 할 수 있다. 프랑스의 EPR, 우리나라의 EU-APR1400, EU-APR1000 및 APR+, 미국의 AP1000 등이 여기에 해당한다. 따라서 원전 노형 관점에서 우리 원자로의 EU 수출에는 문제가 없다고 판단한다.

신규원전 건설에 대해서는 2045년 이전 건설허가 획득이라는 조건이 붙어있지만, 중요하다고 보지 않는다. 앞으로 10여 년간 전 세계 기후변화 대응의 진전에 따라 각

에너지기술의 실질적 역할이 결정될 것으로 보기 때문이다. 고준위폐기물 영구처분시설과 사고저항성 핵연료 관련 사항은 뒤에서 따로 다룬다.

4) 가동원전 계속운전 프로젝트 포함의 의미

신규원전 건설이 위축된 유럽에서 안전성이 확인되는 가동원전의 계속운전은 매우 중요하다. 탈원전 정책을 택하고 있는 벨기에와 스위스(스위스는 EU 국가가 아님)조차 최초 허가기간을 초과하는 계속운전을 허용하고 있고, 세계에서 가장 오래 가동 중인 원전도 스위스에 위치한다. (스위스 Beznau 1호기는 1969년부터, 벨기에 Doel 1호기는 1974년부터 가동 중임)

실제로 가동원전의 계속 운전은 탄소중립에 가장 효과적인 방법의 하나로 평가받고 있다.

https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2021-07/nea_7524_eglto.pdf

따라서 2040년까지 규제기관 승인을 받는 계속운전을 위한 설비투자 등을 포함한 것은 어쩔 수 없는 선택으로 보인다. 2040년 제한은 신규원전 건설에 대한 2045년 제한과 마찬가지로 현시점에서 큰 의미가 없다고 생각한다.

5) 고준위폐기물 처분시설 관련 부대조건의 검토

이번 보완위임법률에서는 원자력을 지속가능한 경제활동으로 지원하려는 국가는 2050년까지 고준위폐기물 저장시설을 운영하겠다는 확실한 국가계획을 수립할 것을 요구하고 있다. 현재 3개의 EU 국가만 이를 확실하게 만족한다.

- 핀란드: 사용후핵연료 심지층 처분시설(직접처분)을 세계 최초로 건설하여 운영허가를 신청했으며, 2024년경부터 운영 예상
- 스웨덴: 사용후핵연료 심지층 처분시설(직접처분)에 대한 건설허가를 획득하여 건설 착수
- 프랑스: 고준위폐기물 처분을 위한 국가계획이 수립되었으며, 사용후핵연료 재처리 후의 고준위폐기물과 중준위폐기물을 처분하기 위한 심지층 처분시설 건설 추진 중(건설허가 신청 전)

다른 국가들은 독자적, 또는 이웃 국가들과 처분장을 확보하기 위한 노력을 진행 중이다. EU 택소노미에서 사용후핵연료의 제3국 인도를 인정했기 때문에, 슬로바키아 등은 이웃 국가들과 공동 처분장 구축을 논의하는 것으로 알고 있다. 그렇지만, 처분장 부지 확보를 위해서는 안전한 부지의 확보와 국민 이해 및 동의 등 매우 어려운 과정

이 필요할 것이다. 앞으로 어느 수준까지의 국가계획을 인정할 것인가 등 다양한 논란이 예상되는 부분이다.

6) 사고저항성 핵연료 관련 부대조건의 분석

EU 택소노미는 2025년 이후의 신규원전 및 계속운전 프로젝트에 사고저항성 핵연료 (Accident Tolerant Fuel; ATF)를 적용하도록 요구하고 있다. 필자는 원자력 안전에서 사고저항성 핵연료의 실질적인 기여도가 매우 크다고는 평가하지 않아 왔다. 따라서 이 부대조건을 처음 접하고 의아하게 생각했는데, 지금은 그 배경을 어느 정도 짐작할 것 같다.

사고저항성 핵연료는 사고로 인해 원자로의 냉각성능이 떨어지더라도 핵연료가 녹아내리는 중대사고로 진행되는 것을 늦추고 수소 발생량도 줄일 수 있다. 그렇지만 사고저항성(Accident Tolerant)이라는 명칭은 실제 기대효과보다도 더 그럴듯하게 작명되었다. 아마도 이 명칭이 원자력 반대 그룹에 원자력을 수용할 명분을 주었을 것으로 짐작한다. 더 중요한 것은 유럽 유일의 원전 공급국인 프랑스가 ATF 개발에 선두에 서 있으며, 2025년이면 ATF를 원전에 실제 적용할 준비를 마칠 것이라는 점이다. 즉, 프랑스로서는 오히려 무역장벽으로도 활용할 수 있는 좋은 부대조건이라 하겠다.

우리나라의 경우 현재 과기부와 산업부 연구개발사업으로 ATF가 개발되고 있으며, 2030년을 전후하여 사용허가를 받을 수 있을 것으로 기대된다.

5. 한국 원자력에 대한 영향과 시사점

1) 우리 원전의 유럽 수출에 미칠 영향

EU 택소노미가 우리나라의 EU 지역 원전 수출에 미칠 직접적인 영향은 크지 않을 것 같다. 그렇지만 원자력이 택소노미에서 완전히 배제되었다면, EU 내에서 원자력의 위상이 저하되고 국제적으로도 부정적인 영향을 미쳤을 것임을 무시할 수는 없다. 따라서 이번 보완위임법률의 확정에는 원자력이 배제되었을 경우와 비교하여 EU 내에서 원자력 이용을 촉진하고 우리 수출시장도 확대하는 효과를 가져올 것으로 판단한다.

우리나라 원전(APR1400 및 APR1000 등)의 EU 수출 관점에서는 이번에 채택된 EU 택소노미 보완위임법률이 제약조건으로 작용할 수 있다는 우려가 있으나, 필자의 판단은

다음과 같다.

- APR1400은 EU 인증을 획득한 바 있고 체코 수출을 목표로 설계한 APR1000도 EU 안전기준을 충족하므로, EU 수출에 문제가 없음
- 고준위폐기물 최종처분시설 관련 조건은 원전 수출국이 아닌 수입국에서 해결해야 하는 문제이므로, 우리나라에 처분시설이 없더라도 원전 수출에 제약요인이 아님
- 사고저항성 핵연료 관련 조건의 경우, 우리 원전을 수출하여 운영될 수 있는 가장 이른 시점이 2030년대 초반이므로 현재 국내에서 개발 중인 기술을 적용 가능함

요약하면, 이번 보완위임법률 채택은 채택되지 않았을 경우와 비교하여 직간접적으로 우리나라 원자력 수출시장을 확대할 가능성이 크며, APR1400이나 APR1000의 EU 수출에 별다른 제약 조건을 부과하지 않을 것으로 판단한다.

2) K-텍소노미 등 국내 에너지 정책에의 시사점

미국, 일본, 중국, 러시아, 인도, 영국, 캐나다 등 현재 원자력을 이용 중인 거의 모든 국가가 탄소중립을 위한 원자력의 기여를 인정하면서 역할 확대를 추진하고 있다. 탈원전을 추진하는 국가는 대만을 제외하고 모두 유럽에 있다. 어느 지역보다도 원전에 대한 국가 차원의 찬반 논란이 분분했던 EU에서까지 원자력을 지속가능한 에너지에 포함한 것은 후쿠시마 원전사고 후 악화되었던 원자력에 대한 세계적인 인식이 크게 바뀌었다는 것을 상징한다.

- 온실가스, 미세먼지, 기타 대기오염 물질을 배출하지 않는 에너지
- 가장 경제적인(해체 및 사용후핵연료 처분 비용 포함) 전력원
- 기술집약적 準 국산 에너지: 발전원가 중 수입 연료비 비중 10% 이하
- 에너지 안보에 크게 기여: 석탄, 가스, 석유를 대체하고 비축성 우수
- 국내 건설뿐만 아니라 수출 경쟁력(기술, 가격, 인지도)도 확보
- 수소경제에 필수적인 청정(그린) 수소를 경쟁력 있는 가격으로 공급 가능
- 화력발전 대체, 해양/극지/우주 전원 등 다양한 미래 수요
- 국방 및 우주 개발을 위해 핵심 인프라 유지·강화 필요
- 국내외에서 고급 일자리 지속 창출
- 남북 화해·협력 과정 및 통일 후 북한지역에 안정적 전력공급 가능
- 방사선 이용 분야의 국민복지 및 과학기술·산업 경쟁력 기여

그림 5. 한국에서의 원자력의 의의

원전을 자력으로 건설할 수 있는 국가 중에서 유일하게 탈원전 대열에 섰던 우리나라

는 최근 원전-신재생 조화 정책으로 국가 에너지 정책을 다시 전환한 바 있다. 유럽의 회에서 집행위원회 법률안을 승인하지 않았을 경우 국내에서 전개되었을 상황을 상상해보면, 이번 유럽의회 총회의 결정은 탈원전 정책에서 막 탈피한 우리나라에도 의미가 크다고 할 수 있다. 물론 부존 에너지자원이 거의 없는 산업국가로서, 원자력발전소를 자력으로 건설할 뿐만 아니라 수출경쟁력까지 갖춘 우리나라가 원자력을 중요한 탄소중립 수단으로 활용하는 것은 너무나도 당연하다고 할 수 있겠다. (그림 5 참조)

EU에서 기술선별기준으로 부과한 2050년 고준위폐기물 처분시설 운영이나 2025년 이후 사업에서 사고저항성 핵연료 적용 등의 조건은 미국이나 일본, 중국, 러시아 등 어느 나라에서도 적용하지 않는 것이다. 앞서서도 이야기했듯이 EU 국가 간의 정치적 타협의 결과이고, 특히 EU에서 유일한 원전 공급국인 프랑스의 이익을 극대화한 조건이라 생각한다. 따라서 전 세계에서 유일하게 EU에서만 적용하는 이러한 조건들을 K-택소노미에서 심각하게 논의할 이유가 없다고 본다. EU 택소노미에서 제시한 적용 연도 등을 국내에 그대로 적용하는 것은 더욱 의미가 없다. EU에서도 원자력을 지속 가능 에너지로 공식 인정했다는 사실이 무엇보다도 중요하다.

그럼에도 ‘원전사고에 대한 안전 확보’와 ‘사용후핵연료 안전관리’가 원자력 이용 확대 여부를 좌우하는 핵심 문제인 것은 분명하다. 따라서 대다수 국민이 공감하는 수준의 원전 안전성 확보와 확고한 비상대응체계 구축은 매우 중요하다. 아울러 고준위폐기물 처분시설 부지의 조속한 확보, 최종 처분 전 사용후핵연료의 안전한 저장, 안전하고 효율적인 최종 처분을 위한 기술 향상과 최종 처분 부담을 줄이는 처리기술 개발 등을 위한 체계적인 노력이 필요하다. 무엇보다도 고준위폐기물 최종처분시설 부지 확보를 위한 구체적인 절차가 국민 공감대 하에서 조속히 시작되기를 기대한다.

[붙임] 원자력의 역할에 대한 최신 자료

[국제에너지기구]

IEA(June 2022), Nuclear Power and Secure Energy Transitions – From Today's Challenges to Tomorrow's Clean Energy Systems

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/0498c8b8-e17f-4346-9bde-dad2ad4458c4/NuclearPowerandSecureEnergyTransitions.pdf>

[OECD 원자력기구]

OECD/NEA(May 2022), Meeting Climate Change Targets: The Role of Nuclear Energy

https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2022-05/7628_strategic_briefing_climate_change.pdf

OECD/NEA(Nov 2021), Climate Change: Assessment of the Vulnerability of Nuclear Power Plants and Approaches for their Adaptation

https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2021-11/nea7207_climate_change_adaptation.pdf

[UN 유럽경제위원회]

UNECE(Oct 2021), Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources

https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

UNECE(2021), Technology Brief – Nuclear Power

https://unece.org/sites/default/files/2021-08/Nuclear%20brief_EN.pdf

[국제원자력기구]

IAEA(Oct 2021), The Potential Role of Nuclear Energy in National Climate Change Mitigation Strategies

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1984web.pdf>