

IFS 국가 정책 제언 세계시장 선도를 위한 원전산업체계 개편방안

서울대 원자력정책센터 책임연구원 이종호

본 보고서는 서울대학교 국가미래전략원의 “원자력 미래경쟁력 제고를 위한 정책자문”
보고서 중 원자력산업체계 부분을 정리한 것임.



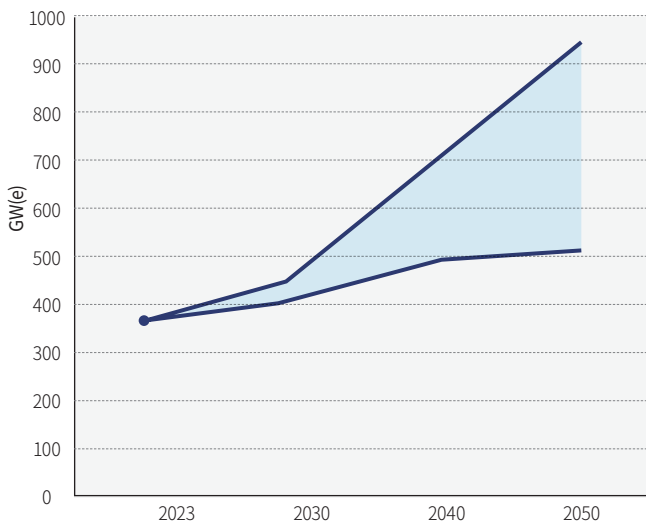
1

탄소중립, AI 시대의 무탄소·안정적 에너지원 원자력

■ 글로벌 원자력에너지 사용, 지속 증가 예상

- 탄소중립을 위한 전기화 및 AI, 로봇 등 4차산업의 발달로 전력수요가 지속 증가할 전망이다
- 탄소중립 실현을 위한 무탄소에너지원으로서 간헐성과 지역적 제한이 있는 재생에너지의 한계를 극복하기 위해 안정적이고 경제적인 원자력에 대한 관심이 증가하고 있음
- 2050년까지 국제에너지기구(IEA) 등 여러 국제기구는 원자력 발전 설비가 현재의 2~3배로 증가할 것으로 전망함 (신규 기준 300~1,000GW)

2050년 원전규모 950GW까지 전망(IEA, '23)



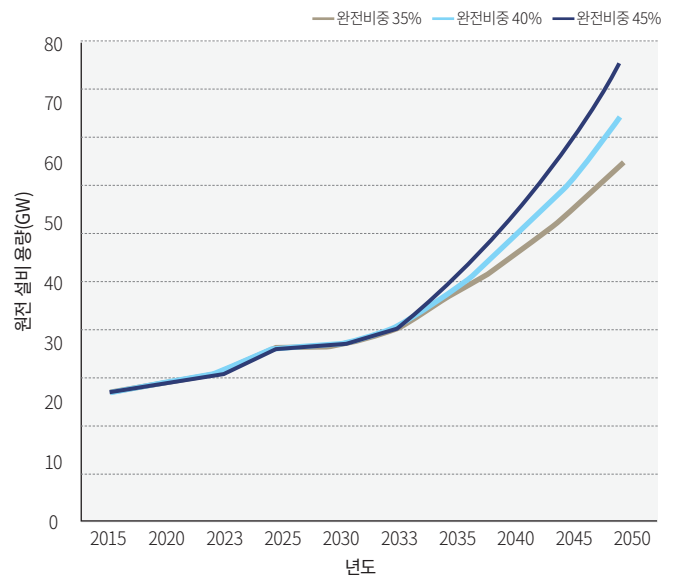
- 최근 개최된 기후변화당사국총회 (COP28, COP29)에서 31개 국가는 2050년까지 원자력 설비를 현재의 3배로 증설기로 선언함
- 작년 말경('24.11) MS, 구글, 아마존 등 세계적인 빅테크 기업들은 무탄소·안정적 전원 확보를 위하여 기존 원전 및 SMR 등 원자력 전력 사용에 적극 투자함

- 전 세계의 수십 개 기업이 새로운 원자력발전 형태인 SMR을 개발하거나 개발사업에 자금을 투자하는 등 미래의 무탄소에너지원으로 관심이 집중되고 있음

■ 국내의 경우도 원전 지속 확대 전망

- 우리나라의 경우도 탄소중립을 위한 전기화 및 4차산업의 발달로 2050년까지 전력사용량은 2018년 대비 2.3~2.4배로 증가할 전망이다
- 11차 전력수급기본계획 잠정안에 따르면 2038년에는 현재 대비 10.5GW(1GW=표준형원전 1기 용량) 증가할 전망이다
- 2050년 원전 비중을 35%로만 하여도 추가로 27.5GW가 필요하여, 2030년 이후 매년 1기 이상의 대형원전을 건설해야 안정적 전력공급이 가능함

2050 탄소중립 시나리오별 원전 전망



2 원전 산업체계의 변천 과정 및 개편 필요성

원전 산업체계의 변천 과정 및 원전 수출 경위

- 우리나라 원전 산업체계는 원전건설기술 자립계획(’85~’95) 추진을 위해 기술자립에 적합하도록 당시 한전을 중심으로 자회사가 역할분담하는 일사분란한 형태로 구축됨
- 그러나 2001년 전력산업구조개편에 따라 지배구조는 한전이, 실질적 사업주도는 한수원이 수행하는 형태로 이원화되어 원전산업의 리더십은 약화됨
- ’90년대 후반 이후, 원전 수출을 추진하여 2009년 최초로 UAE에 4기, 2024년 7월, 체코에 2기의 우선협상 대상자로 선정됨

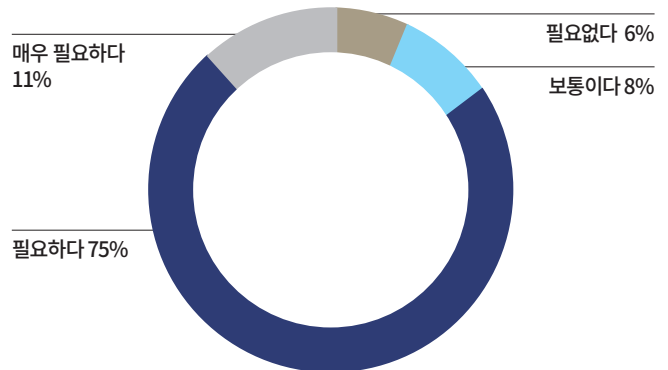
외국의 원전산업 체계 현황

- (국가주도) 러시아, 중국, 프랑스 등 국가가 원자력사업을 주도하는 국가는 공사나 공기업 형태의 기관이 주도하며 역할분담에 따라 자회사 형태로 참여함(구조개편이전과 동일)
- (민간주도) 민간회사가 내부계열화를 통해 통합 수행하며 정부는 세제 혜택 등 정책적 지원을 제공함

국내 원전산업 체계의 문제점 및 개편 필요성

- (지배구조 불일치) 지배구조와 사업구조의 불일치로 중장기적이고 기술집약적인 원전 사업의 체계적이고 효율적 추진이 어려움
- (수출체계 이원화) 회사 간 기술역량, 기술정보 등의 차이로 비효율 및 혼선이 초래됨
- (변화에 적응 필요) 해외수출 등 원전사업 확대 전망 및 해체, 사용후연료관리 등 다양화 된 업무 수행에 적합한 조직으로 변화할 필요가 있음

경쟁국 원전산업체계와의 비교



경쟁국 원전산업체계와의 비교

국가	한국	프랑스, 중국, 러시아	미국, 일본
지배구조	- 전력공사가 주주 - 수평적 구조	- 중국, 러시아: 원자력공사 - 프랑스: 발전주도 공기업 - 수직 계열화	- 민간 공급자 형태 - 단 일회사로 내부 계열화
수출체계	- 이원화 (전력회사, 원전회사)	- 일원화 - 프랑스: 발전주도 공기업 - 러시아: 원자력공사	- 일원화 - 공급자가 주도 (설계, 주기기 공급)

3 경쟁력 제고를 위한 바람직한 원자력 산업체계 개편 방안

경쟁력 제고를 위한 원전 산업체계 개편 방안

- 세계적 원전 시장의 활성화에 대비하여 이에 적합한 원전산업의 규모와 체계를 구축할 필요가 있음
- 원전산업의 컨트롤타워 기능 강화 및 산업체 간 시너지 강화를 위해 일사불란한 수직계열화 체계로 개편하는 방안은 제안함
- 공공분야의 재무적·정책적 안정성을 강화하고 민간과 유기적 협조체계를 구축할 필요가 있음
- SMR 활용 등 원자력 역할 확대에 대비하여 중장기적 민간참여 확대 방안을 마련해야 함

바람직한 개편 방안

- 원자력발전공사 설립을 통해 공공분야 원자력산업체의 지배구조와 사업구조를 일치시키고 원전수출 체계를 일원화하여 컨트롤 타워 기능을 강화하고 일사불란한 수직계열 체계를 구축할 것을 제안함
- 사업총괄 및 사업개발 기능을 담당하는 공사와 운영, 설계, 연료 등 개별기능을 담당하는 자회사로 구분하여 전문성 강화 및 유기적 협조를 통해 신속하고 체계적인 사업 추진이 가능할 것이라 판단됨
- 원자력발전공사 설립을 위해서는 정치적 컨센서스 형성을 통한 별도의 법제화가 필요하므로, 한전의 이사회 결의만으로 가능한 원전발전산업을 총괄하는 중간지주회사를 설립하는 방안을 중간단계로 고려 가능함

공사화 또는 중간지주회사 추진 효과

- 원전사업의 컨트롤타워 기능 강화, 업무추진의 비효율 및 혼선 제거로 신속한 신사업 결정 및 적기 중장기 원자력산업정책 마련으로 미래 시장 대응이 가능함
- 법적 및 재무적 위상 강화로 대외 공신력 제고 및 자금조달 환경 개선 효과가 있을 것으로 전망됨
- 원전 운영자회사를 별도로 설립하여 원전 안전성 및 경제성 제고 효과도 예상됨

