



ESG & Transition

ESG 알람은 이미 울렸다 : 원전 ③ 수명연장, 해체 시장 본격화

▶ Analyst 박세연 shannon@hanwha.com 02 3772 7406

원전 O&M·해체 시장 본격화

2050년까지 전세계에서 약400기의 상용원전이 해체될 예정이며, 원전 1기당 해체비용은 평균 8,000억원 수준으로 전망(IAEA)

미국의 SLR 절차 가속화, 규제 불확실성 감소(NRC v. Texas), 국내 고리 1호기 해체 정책이 맞물리며 수명연장→운영·정비→해체 밸류체인 전 단계에 관심을 가질 필요가 있음

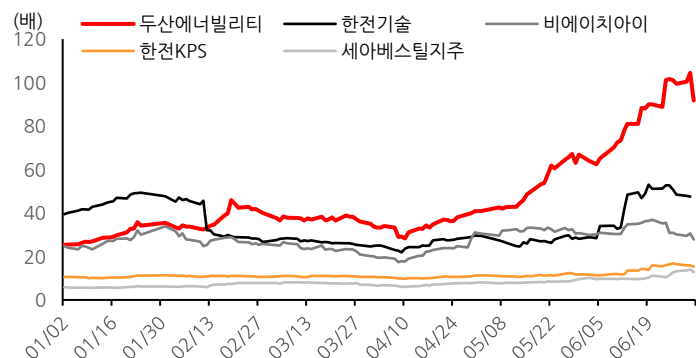
특히, 미국의 규제 리스크 완화로 미국·유럽 원전 프로젝트의 일정 가시성이 높아졌으며, 글로벌 원전 설비·핵연료주기 기업에 긍정적인 환경을 조성할 전망

국내 정책 및 수혜 기업

이재명 정부가 국내 최초 고리1호기 해체를 결정. 약 12년에 걸쳐 1.7조 원 규모로 추진. 부산, 울산이 원전해체 클러스터로 지정되어 관련 기업, 인력 R&D 생태계 가동 예정

EPC(두산에너지빌리티), 소재·부품(비에이치아이·세아베스틸지주), 설계·인허가(한전기술), MRO·폐기물 관리(한전KPS), 계측·제어(우진엔텍) 등 주요 기업들이 각 분야에서 기회를 선점할 전망

원전 수명연장·O&M·해체 밸류체인 관련 기업 Forward P/E



자료: QuantWise, 한화투자증권 리서치센터

미국 원전 시장, 수명연장·O&M·해체 밸류체인 기회

미국 원자력 발전량,
완만한 증가, 비중도 소폭
하락

미국 에너지정보청(EIA)은 2024~2026년 미국 원자력 발전량이 연평균 약 1% 성장에 그쳐 2026년 약 799.8TWh(전체 발전량 대비 18.7%)에 머물 것으로 전망했다.

이는 2년짜리 단기 전망이며, 이는 신규 원전 건설 없이 기존 원전 가동만으로 얻어지는 결과이므로, 단기 통계에만 집중해서는 안된다고 생각한다.

중장기^[2027년 이후]: 글로벌 신규 증설 사이클 예고

글로벌 중장기(2027년
이후), 해외 신규 증설
사이클 예상

실제 글로벌(^{해외 신규 발주}) 원전 시장은 2027년 이후 폴란드·체코·사우디 등에서 SMR·대형 원전이 본격 착공·가동될 예정이며, 현재 전 세계에 70기가 건설 중이고 100기 이상이 추가 계획되어 있다.

단기 증설 전망을 넘어 장기적 수주 재개와 설비·부품·EPC(설계·조달·시공) 시장 확대라는 구조적 흐름에 주목해야 한다.

단기: 미국 내 운영연장, 해체 준비 밸류체인 ↑

상업용 전력수요는 AI 데이터센터 등의 영향으로 2025년 3%, 2026년 5% 증가가 예상된다. 변동성 높은 전력 수요를 안정적으로 감당할 무탄소 베이스로드 전원으로서 원전의 중요성은 더욱 커지고 있다.

미국을 중심으로 신규 증설 대신 수명연장·운영·정비(O&M)와 해체 시장이 핵심 성장 동력으로 부상하고 있다. 운영 연장→해체준비라는 밸류체인에 주목할 때이다.

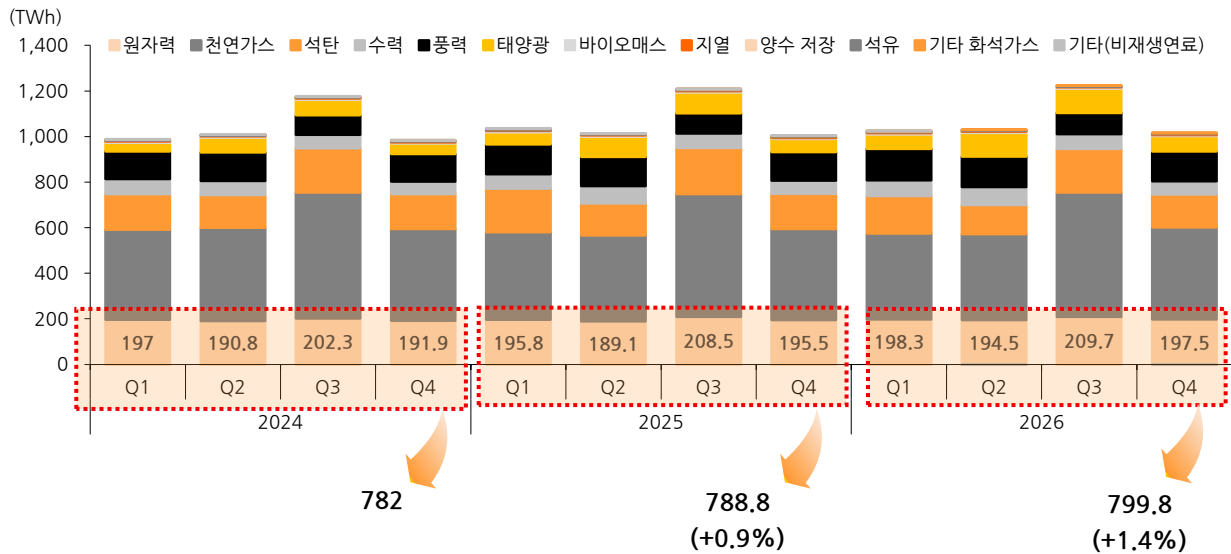
수명연장·운영 연계 해체
수요

미국에는 현재 설계수명 40년에서 60년으로 연장된 상업용 원자로 94기가 가동 중이며, 그 중 Turkey Point·Peach Bottom·Surry·North Anna·Monticello·Oconee 등 6개 원전(총 12개 호기)이 올해 1분기까지 60년에서 80년으로의 후속 면허 갱신(Subsequent License Renewal, SLR)을 획득했다.

원자력규제위원회(NRC)는 올해 3월 SLR 심사 절차의 3단계 개선 작업을 마무리했으며, 8월까지 남은 모든 갱신 심사를 완료할 계획이다. SLR 허가 직후에는 10 CFR 51.95(c)에 따라 해체 계획(Decommissioning Plan) 수립이 의무화된다. 이 계획에는 환경영향평가·안전성 분석·공청화·방사성폐기물 관리·원격 로봇 해체 솔루션 도입 등이 포함되어, 정비·설계·인허가 전 과정에 걸친 전문 역량이 무엇보다 중요해진다.

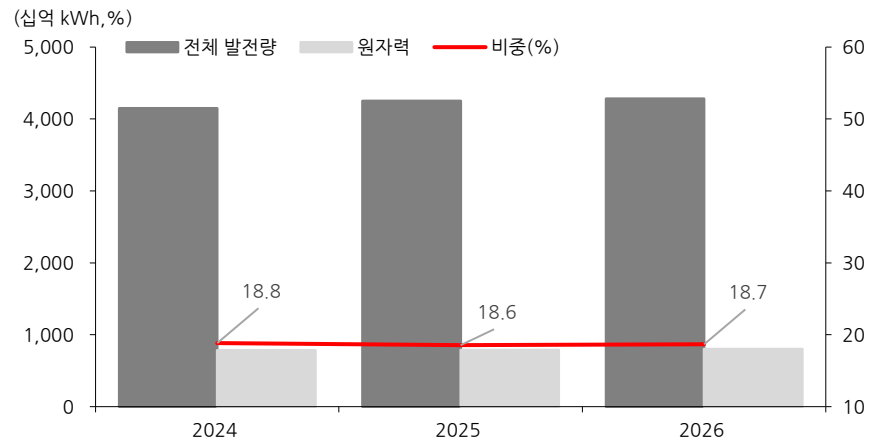
앞으로 원전 산업의 가치사슬은 운영 연장 → 해체 준비로 이어지는 밸류체인 과정을 아우르는 역량이 경쟁력의 핵심이 될 수 있다. 이 흐름에 부합하는 O&M·부품 공급, 설계·인허가 컨설팅, 해체 솔루션 전문 기업에 주목할 필요가 있다.

[그림1] 미국 에너지정보청 단기 에너지 전망



자료: EIA, 한화투자증권 리서치센터

[그림2] 미 전체 발전량 중 원자력 발전 비중은 18.6%(25년)로 거의 고정



자료: EIA, 한화투자증권 리서치센터

[표1] 원전 연장 면허 갱신 SLR(Subsequent License Renewal) 승인 현황

상태	원전명	접수일	연장 승인일
완료	Turkey Point 3·4 호기	2018-01-31	2019-12-04
완료	Peach Bottom 2·3 호기	2018-07-10	2020-03-05
완료	Surry 1·2 호기	2018-10-15	2021-05-04
완료	North Anna 1·2 호기	2020-08-24	2024-08-28
완료	Monticello 1 호기	2023-01-09	2024-12-30
완료	Oconee 1·2·3 호기	2021-06-07	2025-03-31
검토 중	Point Beach, St. Lucie, Virgil C. Summer, Browns Ferry, Dresden, H.B. Robinson, Edwin I. Hatch 등	-	-
예정	Duane Arnold	2025 (예정)	-
예정	Palisades, Nine Mile Point, Ginna	2026 (예정)	-
예정	Cooper, Farley, Prairie Island, Salem	2027 (예정)	-

주: 언론보도, 한화투자증권 리서치센터

핵폐기물 저장시설 인허가 리스크 제거 (NRC Vs 텍사스)

대법원, Hobbs Act 근거해
핵폐기물 저장시설 인허가
관련,
'절차 참여자만 소송 제기
가능' 판례 수립

미국 연방대법원은 6월 18일 열린 원자력규제위원회(Nuclear Regulatory Commission, NRC) 대 텍사스주 사건에서 6대 3 의견으로 텍사스주와 패스켄 랜드 앤드 미네랄스(Fasken Land and Minerals)가 제기한 중간 고준위 핵폐기물 저장시설 인허가 취소 소송을 기각했다.

다수의견은 Hobbs Act에 따라 인허가 심사 과정에 '당사자(party)'로 참여하지 않았기 때문에, 소송을 제기할 법적 자격(standing)이 없다고 판결했다. 대법원은 '절차를 지키지 않은 사람에게 법원이 허가 취소 여부를 심리할 수 없다'는 데 초점을 맞추고, NRC가 그 면허를 내줄 권한이 있었는지 등의 실질적인 문제는 판단하지 않았다.

절차 참여 강화→투자
가속화 선순환

이 결정은 절차 참여 요건 강화 → 규제 불확실성 제거 → 원전·연료 관리 인프라 투자 가속화라는 선순환을 만들어 낼 것이라 보인다. 실제로 텍사스 중간 고준위 핵폐기물 저장시설(CISF) 인허가가 그대로 유지되면서 핵폐기물 저장시설 건설을 포함한 다운스트림 밸류체인 전반의 법적 리스크가 대폭 완화되었다.

핵폐기물 저장시설은 수명연장(60→80년)부터 해체 계획 수립까지 이어지는 가치사슬의 첫 단추다. 이번 판결로 발전사EPC사는 연장 운전과 해체 준비를 차질 없이 추진할 수 있는 법적 기반을 확보한 것이라 해석할 수 있다.

에너지·안보 분야의 예외적
규제 안정성

최근 대법원이 환경보호청(EPA)·증권거래위원회(SEC) 권한도 축소하는 가운데, 에너지·안보 분야만큼은 규제 안정성을 예외로 남겨 기업들이 안심하고 투자·운영 결정을 내릴 수 있도록 환경을 조성한 것도 주목할 만하다.

우리나라, 고리 1 호기 해체 본격화

고리 1호기 해체 계획,
약 12년에 걸쳐 1.7조 원
규모로 추진

2025년 하반기부터 고리 1호기 해체 작업이 본격 착수된다.

고리 1호기는 1978년 4월 29일 상업운전을 시작한 국내 최초 상업용 원전이다. 원자력 안전위원회는 2025년 6월 26일 제216회 회의에서 한수원이 제출한 해체계획을 승인했으며, 해체비용은 12년에 걸쳐 총 1조 713억원으로 산정되었다.

한수원은 제염·절단, 방사성폐기물 처리, 부지 복원 등 단계별 절차를 통해 사용후핵연료를 2031년까지 부지 내 건식저장시설로 반출한 뒤 2037년까지 해체 작업을 마무리할 계획이다. 이 같은 일정이 차질 없이 진행된다면 국내 30개 원전의 전체 폐로 사업비는 약 26조원에 이를 전망이다.

부산·울산 지역은 2021년 8월 산업통상자원부로부터 ‘원전해체 에너지산업융복합단지’로 지정되어, 2021년부터 2025년까지 국비 47억 5,000만원과 지방비 23억 7,500만원 등 총 72억원을 해체 전문인력 양성과 연구개발에 투입했다.

울산테크노파크는 한국원자력환경복원연구원·한국원전환경복원산업협회와 업무협약(MOU)을 체결하여 해체 클러스터 협력체계를 공식 가동했다.(6/24)

EPC 단계에서 두산에너지빌리티가 2027년까지 사용후핵연료 운반·저장용기(캐스크) 설계와 인허가를 완료할 예정이다.

[그림3] 고리 1 호기 해체사업 추진 일정

	2017.6	2021.5	2025.6	(2031)	(2035)	(2037)
주요 일정	▲ 영구정지	▲ 해체승인 신청	▲ 해체승인	△ 사용후핵연료 반출 완료	△ 부지복원* 착수	△ 해체종료
해체 공정	운영 • 영구정지 관리, 사용후핵연료 냉각·반출 (발전소내 습식저장조 ⇨ 건식저장시설) • 해체 인허가 • 해체 사전준비		• 방사성폐기물 처리시설 구축 • 비방사성계통/구조물 철거	• 방사성계통/구조물철거 • 방사성폐기물 처리	• 부지복원	

자료: 한국수력원자력, 한화투자증권 리서치센터

수명연장·원전 해체 관련 국내 주요 기업

SLR(수명연장) 수요의 본격화, 미국 대법원의 규제 안정성 확보, 그리고 국내 고리 1호 기 해체 정책이 동시에 작동하면서 원전의 수명연장→운영·정비(O&M)→해체 시장이 구조적으로 확대될 것이다.

이 밸류체인 전 영역에서 국내 주요 기업들은 각자의 강점을 바탕으로 경쟁력을 발휘할 것이다.

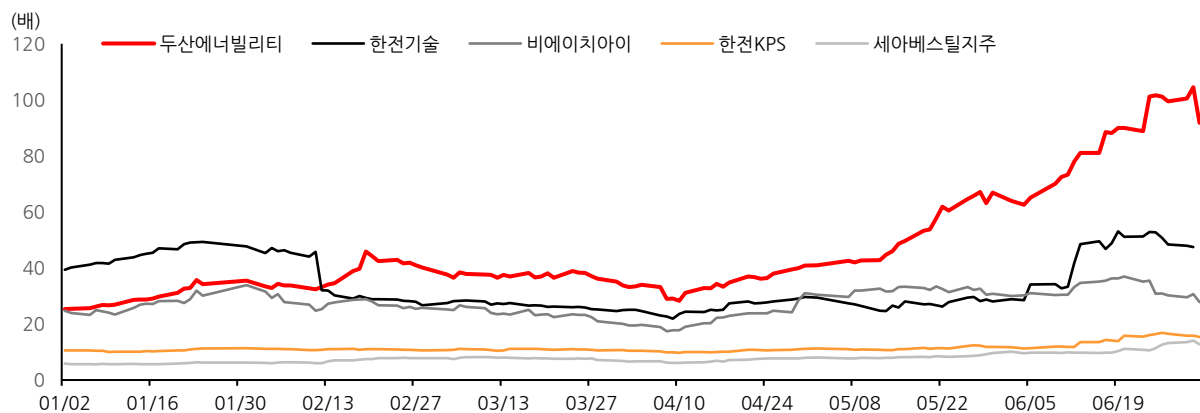
- ✓ EPC 부문에서는 두산에너지빌리티,
- ✓ 소재·부품 분야에서는 비에이치아이, 세아베스틸지주,
- ✓ 설계·인허가 영역에서는 한전기술,
- ✓ MRO 및 방사성 폐기물 관리에서는 한전KPS
- ✓ 계측·제어 분야에서는 우진엔텍에 관심을 가질 필요가 있다.

[표2] 수명연장·O&M·해체 밸류체인 관련 주요 기업 투자 포인트

구분	기업명	투자 포인트	성장 동력
EPC	두산에너지빌리티	- 미국 등 글로벌 SMR·대형 원전 부품 공급 노하우 보유 - 60→80년 SLR 대상 원전의 부품 교체·정기 정비 수요 확대	- 후속 갱신에 따른 설비보수 매출 증가
	비에이치아이	- 복수기·열교환기 설계·제작·정비·재제조 역량 보유 - 해체 전후 설비 유지보수 시장 진입 가시화	- 해체 장비 조달 및 재제조 매출 본격화
소재·부품	세아베스틸지주	- NRC 인증 고준위 핵폐기물 운반·저장용 CASK 제조사 - Shell-Flange 등 특수강 제조·공급 전문 역량 보유	- 중간저장소 인허가 확대에 따른 CASK 수요 폭발적 증가
	한전기술	- APR1400 등 경수로 설계 경험 보유 - SLR·해체 계획 수립 시 환경영향평가·안전성 분석·인허가 컨설팅	- 글로벌 설계·컨설팅 수요 확대 기대
MRO·방사성 폐기물	한전 KPS	- 원전 MRO(정비·운영) 전문성 보유 - 방사성 폐기물 관리 MOU 체결·해체 클러스터 참여	- 해체 후속 MRO 매출 성장
계측·제어	우진엔텍	- 원전 계측·제어 설비 정비·운영 전문기업 - 해체 시장 계측·자동화 솔루션 사업 확대 준비	- 안전성 확보용 계측·제어 솔루션 수요 증가

자료: DART, 회사자료, 언론보도, 한화투자증권

[그림4] 수명연장·O&M·해체 밸류체인 관련 기업 Forward P/E



자료: QuantWise, 한화투자증권 리서치센터

[Compliance Notice]

(공표일: 2025년 7월 2일)

이 자료는 조사분석 담당자가 객관적 사실에 근거해 작성하였으며, 타인의 부당한 압력이나 간섭없이 본인의 의견을 정확하게 반영했습니다. 본인은 이 자료에서 다룬 종목과 관련해 공표일 현재 관련 법규상 알려야 할 재산적 이해관계가 없습니다. 본인은 이 자료를 기관투자자 또는 제 3자에게 사전에 제공한 사실이 없습니다. (박세연)

저희 회사는 공표일 현재 이 자료에서 다룬 종목의 발행주식을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.

이 자료는 투자자의 증권투자를 돕기 위해 당사 고객에 한하여 배포되는 자료로서 저작권이 당사에 있으며 불법 복제 및 배포를 금합니다. 이 자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터가 신뢰할 만한 자료나 정보출처로부터 얻은 것이지만, 당사는 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없습니다. 따라서 이 자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과와 관련된 법적 책임소장에 대한 증빙으로 사용될 수 없습니다.

[종목 투자등급]

당사는 개별 종목에 대해 향후 1년간 +15% 이상의 절대수익률이 기대되는 종목에 대해 Buy(매수) 의견을 제시합니다. 또한 절대수익률 -15~+15%가 예상되는 종목에 대해 Hold(보유) 의견을, -15% 이하가 예상되는 종목에 대해 Sell(매도) 의견을 제시합니다. 밸류에이션 방법 등 절대수익률 산정은 개별 종목을 커버하는 애널리스트의 추정에 따르며, 목표주가 산정이나 투자의견 변경 주기는 종목별로 다릅니다.

[산업 투자의견]

당사는 산업에 대해 향후 1년간 해당 업종의 수익률이 과거 수익률에 비해 양호한 흐름을 보일 것으로 예상되는 경우에 Positive(긍정적) 의견을 제시하고 있습니다. 또한 향후 1년간 수익률이 과거 수익률과 유사한 흐름을 보일 것으로 예상되는 경우에 Neutral(중립적) 의견을, 과거 수익률보다 부진한 흐름을 보일 것으로 예상되는 경우에 Negative(부정적) 의견을 제시하고 있습니다. 산업별 수익률 전망은 해당 산업 내 분석대상 종목들에 대한 담당 애널리스트의 분석과 판단에 따릅니다.

[당사 조사분석자료의 투자등급 부여 비중]

(기준일: 2025년 6월 30일)

투자등급	매수	중립	매도	합계
금융투자상품의 비중	90.4%	9.6%	0.0%	100.0%