GROWTH RESEARCH

2025.06.30 (월)

[원전해체 산업보고서]

원전해체의 '핵'심비밀 1,000조 시장이 열린다!

Analyst. 한용희, 심민규, 강권형

목차

Part 1. 고리 1호기 해체와 새로운 시장의 부상

Part 2. 원전 해체 산업 구조

Part 3. 원전 해체 산업의 미래

기업분석

비츠로테크(042370)

두산에너빌리티(034020)

Intro

'25년 6월 26일, 한국 최초의 상용 원전인 고리 1호기가 해체를 공식 결정하며 국내 원전 산업은 '건설과 운영' 중심에서 '운영 이후 해체'로 확장되는 전환점을 맞이했다. 이는 단순한 설비 철거가 아닌 기술 집약적 산업으로서의 해체 시장이 본격화됐음을 보여준다.

국제원자력기구(IAEA)에 따르면, 2050년까지 전 세계에서 약 400기의 상용 원전이 해체될 예정이며 원전 1기당 해체 비용은 평균 8,000억 원 수준으로 추산된다. 전체 시장 규모는 약 1,000조 원에 이를 것으로 전망된다. 방사선 제염, 고준위 폐기물 처리, 정밀 절단 장비 등 고도의 기술과 안정성이 요구되는 분야인 만큼 미국과 독일, 일본 등 주요국은 이미 해체 기술을 내재화하고 글로벌 수주 경쟁에 나서고 있다.

본 보고서는 고리 1호기를 시작으로 본격화되는 국내 해체 수요와 산업 구조를 점검하고 글로벌 원전 현황을 분석한다. 또한 국내 주요 기업들의 기술력과 수주 역량을 바탕으로 해체 산업의 유망 투자처를 조망한다.

GROWTH RESEARCH

Part 1. 고리 1호기 해체와 새로운 시장의 부상

해체 산업 본격화

'25년 6월 26일, 고리 1호기의 해체가 공식 승인되며 국내 원전 **산업은 '건설과 운영' 중심에서 '해체'**까지 포함하는 새로운 흐름에 진입했다. 40년 넘게 가동된 상용 원전이 해체되는 것은 단순한 종료가 아닌, **새로운 시장의 시작**이라는 점에서 의미가 크다.

원전 해체는 **방사선 제염, 대형 구조물 절단, 고방사성 폐기물 분류 및 처리** 등 고난이도의 작업으로 구성된다. 실제로 해체 작업에 착수하기까지는 인허가, 기술 준비, 설비 구축, 인력 훈련이 필수적이다.

글로벌 진출 시험대

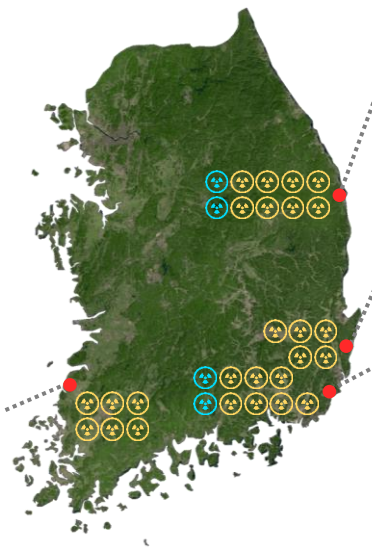
국제원자력기구(IAEA)에 따르면, '50년까지 전 세계 약 **400기**의 상용 원전이 해체될 예정이다. 원전 1기당 해체 비용은 **평균 8,000억 원** 수준으로, 전체 시장 규모는 **1,000조 원 이상**에 이를 것으로 전망된다. 미국, 독일, 일본 등 주요국은 이미 다양한 프로젝트를 수행해왔고., 기술 고도화와 해외 수주 경쟁에도 속도를 내고 있다.

한국은 고리 1호기를 포함해 **'30년까지 12기의 원전이 순차적**으로 설계 수명을 마친다. 이 과정에서 다양한 경험이 쌓일 수 있고 국내 기업들에도 해체 산업 진입 기회가 본격적으로 열리고 있다.

원자력발전소 국내 현황

2025.06 기준

- **운영중** 26기
- **시공중** 4기
- **수명**('30년까지) **12기**



한 울 1 ~ 6 / 신1 · 신2호기
설비용량 : 8,608 MWe
예상 종료 연도 : '28~'45 / '82~'84년

월 성 2 · 3 · 4 / 신1 · 신2호기
설비용량 : 2,025 MWe
예상 종료 연도 '27~'29 / '52~'55년

고 리 2 · 3 · 4 / 신1 · 신2호기
설비용량 : 7,489 MWe
예상 종료 연도 '23~'25 / '51~'52년

새 울 1 · 2호기
설비용량 : 2,000 MWe
예상 종료 연도 '76~'79년

한 빛 1 ~ 6호기
설비용량 : 5,891 MWe
예상 종료 연도 '26~'42년

자료 : 그로쓰리서치

Part 2. 원전 해체 산업 구조

고리 1호기 해체 계획서를 통해 원전 해체 산업의 구조를 분석할 수 있다. 이 사업은 운영을 포함한 총 5단계로 구성되어 전체 사업비는 약 **1조 713억원**으로 추산된다. 단계별로 요구되는 작업 범위, 예산 배분 등 사업구조 전반을 확인하면 향후 해체 산업의 기회를 파악할 수 있다.

'60년 고준위 방폐물 처리장으로 이동

I 단계: 해체 인허가 및 사용후 연료 반출

현재 약 **167톤 가량의 폐연료봉 480여 다발**이 수조 내에 저장되어 있어 향후 **건식 저장시설을 부지 내에 신설**해 옮길 예정이다. 사용후 연료의 잔열과 방사능이 안정되기까지 **최소 5년이 소요**되어 해체는 그 이후 착수된다.

II 단계: 폐기물처리시설 구축 및 비방사성 구역 해체

연료 반출 이전에 진행되는 공정으로 비오염 설비의 해체와 폐기물 이송을 위한 기반 시설 구축이 포함된다. 대표적으로 터빈건물, 비방사성 계통 등이 우선 철거 대상으로 폐기물 분류 및 저장·운반을 위한 시설도 신설된다. 관련 예산은 **해체지원시설 구축비 1,016억 원** 및 해체 활동비 일부로 편성되어 있다. 민간 기업은 기계설비, 구조물 철거, 폐기물 관리 등의 분야에서 참여 가능하다. 비교적 규제가 낮은 영역으로 실질적 매출이 처음으로 발생하는 단계다.



자료 : 한국수력원자력, 그로쓰리서치

방폐물 처리 기술로 승부수

III 단계: 방사선 계통 및 구조물 철거

고리 1호기 해체 사업의 핵심 수익 구간이**다**. 해체사업비 7,072억 원 중 대부분이 이 단계에 집중되며, **원자로 압력용기와 증기발생기 등 고방사선 설비를 분해해 용기에 밀폐**하는 과정에서 **약 17만 톤**의 방사성 폐기물이 발생할 예정으로 **이 중 9,000톤 이상은 중·저준위 폐기물**로 분류된다. **처분을 위한 예산만 2,625억 원**이 별도로 배정되어 있다. 고난도 작업과 고부가 기술이 동시에 요구되는 만큼, 이 단계에서 해체 산업의 주요 수익이 실현된다.

부지 복원까지 12년 소요 목표

IV 단계: 부지 복원

해체가 완료된 부지에 대해 방사선 잔존 여부를 측정하고, 필요 시 정화 및 지형 정비를 통해 규제 해제가 가능한 상태로 복원한다. 일반 건설비와 해체지원시설 구축비 일부가 사용된다. 복원된 부지는 산업단지 등으로 재활용될 수 있다.

고리 1호기 해체는 단발성 프로젝트가 아니다. **'30년까지 설계수명이 만료되는 원전이 총 12기에 달하며, 유사한 절차와 예산 구조가 반복적으로 추진**될 예정이다. 특히 이번 사업에 참여한 기업들은 고난도 공정 수행 경험을 바탕으로 향후 해체 시장에서 한 발 앞선 경쟁력을 확보할 가능성이 높다. 이어질 해체 수요 속에서, 지금 실적을 쌓는 기업들이 중심에 자리할 것으로 전망된다.

원전 해체 대상 시점 요약

호기	설계수명 만료일	현황/상태
고리 1	'17.06	'17년 영구정지 -> 해체 승인
월성 1	'12.11	'19년 영구정지, 원전 해체 본심사 '26년 하반기 결론
고리 2	'23.04.08	허가만료, '23년 정지, 계속운전심사 '25년 상반기 결론
고리 3	'24.09.28	허가만료, '24년 정지, 계속운전심사 '25년 말 결론
고리 4	'25.08.06	계속운전심사 '25년 말 결론
한빛 1	'25.12.22	계속운전심사, '26년 말 결론
한빛 2	'26.09.11	〃
한울 1	'27.12.22	계속운전심사 절차 착수
한울 2	'28.12.28	〃
월성 2	'26.11.01	'25년 4월 계속운전 주민공청회 개최, 6월 원전소통 위원회 개최
월성 3	'27.12.29	〃
월성 4	'29.02.07	〃

자료 : 그로쓰리서치

Part 3. 원전 해체 산업의 미래

Greenfield: 원전 해제 완료 후 다른 용도로 전환 가능한 상태

전 세계에서 운영을 종료한 상업용 원전은 **200기**를 넘어섰다. **국제원자력기구(IAEA)**에 따르면 '25년 기준 영구 정지된 원전은 **215기**로, 단순 폐쇄 예정이 아닌 가동 중단이 공식 선언된 상업용 원자로만을 집계한 수치다. 이 가운데 해체를 완료한 사례는 **25기**에 불과하며, 원상 복구까지 이른 원전은 **9기**뿐이다. 기술을 내재화한 국가는 미국, 독일, 일본, 스위스 등 소수에 불과해 글로벌 공급 역량은 제한적이다.

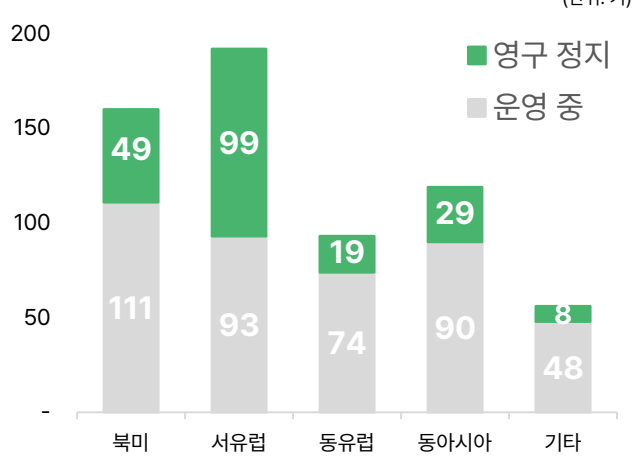
폐쇄 원전은 꾸준히 증가하고 있으나, **규제 지연과 예산 부족, 전문인력 확보의 어려움** 등으로 상당수가 해체에 착수하지 못한 상태다. 현재 해체 직전 단계에 머무는 원전은 **180기 이상**으로 추정된다.

글로벌 레퍼런스 전쟁

'30년대 중반부터 각국의 해체 일정이 본격화될 것으로 예상되며, 수요는 급격히 분출될 가능성이 크다. 설계, 장비, 방사선 안전, 폐기물 처리 등 고정비 중심 산업 특성상, **초기 진입자와 레퍼런스를 확보한 기업에 수요가 집중**된다. 시장 선점이 독점으로 이어지는 만큼, 공급 주도권 확보가 중요한 상황이다.

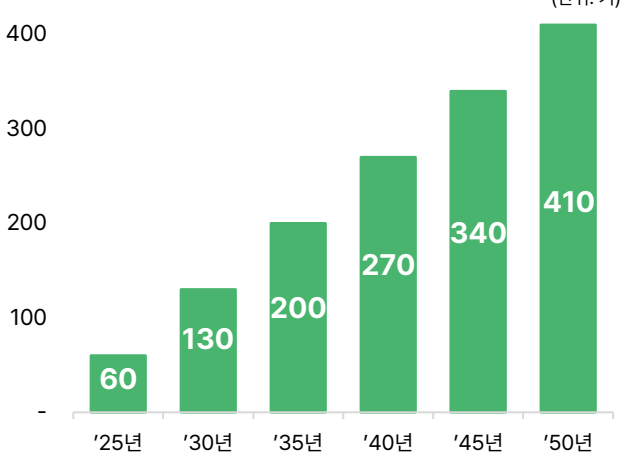
시장 개화가 임박한 지금, **기술 보유국 중심의 발주 경쟁**은 이미 시작되고 있고 해체 산업은 **기술 기반 고부가가치 산업**으로 재편되고 있다. 현재 소수의 국가만이 원전 해체 경험을 가지고 있는 상황에서 **우리의 독자적인 기술 표준과 특허를 확보**하는 것이 추후 **1,000조원 규모로 커질 글로벌 수요에 부응하기 위한 중요한 과제로 자리매김**할 것으로 보인다.

'25년 기준 대륙별 원전 현황



자료 : IAEA PRIS, 그로쓰리서치

설계수명도달 예상 원전 추이



자료 : WNISR,그로쓰리서치

Part 4. 관련기업

원전 해체 관련기업

기업명	기업개요	시가총액
비츠로테크 (042370)	• '68년 설립, '00년 코스닥 상장 • 주요사업: 전기제어장치 개발 및 제조, 플라즈마 응용 솔루션 제공 • 매출비중: 전지 55.2%, 전력 36.2%, 특수 6.4% • 고온 플라즈마 폐기물 처리 기술 이용한 원전 발전소 폐기물 및 폐액처리 • 한수원 중앙연구원에 플라즈마 용융시스템 납품	2,515억 원
두산에너빌리티 (034020)	• '62년 설립, '00년 코스피 상장 • 주요사업: 주조/단조부터 원자력, 화력 등의 발전설비, 해수담수화 플랜트, 환경설비 및 연료전지 등 신재생 관련 기자재 등을 제작 • 매출비중: 건설기계 52.68%, 발전/담수설비 44.93%, 기타 2.39% • 한수원과 함께 국내 최초 원전 해체 대상인 고리 1호기 해체사업 참여 기대 • 체코 두코바니 신규 원전 사업 최종공급사 선정 • 원전 핵심설비 해체 공정 및 시뮬레이션 기술 등 보유로 방사화 구조물 및 터빈빌딩 기기 해체, 원전해체 폐기물 처리를 주로 담당 예정 • 건식 저장용기 설계 제작 기술 바탕으로 방사성 폐기물 저장 솔루션 공급 기대	42조 1,489억 원
오르비텍 (046120)	• '91년 설립, '10년 코스닥 상장 • 주요사업: 원자력 시설 방사선 안전관리, 검사, 폐기물관리 영위 • 매출비중: 방사선 관리용역 53.2%, 항공기 부품 38.9% 원자력 검사 7.9% • '비분산 포장재' 기술을 활용해 방사성 폐기물 운반 시 오염 방지 역할 • 원전해체시장 선점을 위한 분석센터 설립 추진 중	1,386억 원
한전기술 (052690)	• '75년 설립, '09년 코스피 상장 • 주요사업: 원자력, 원자로, 에너지신사업 관련 사업 등을 수행 • 매출비중: 원자력 59.8%, 에너지신사업 22.1%, 원자로 18.1% • 해체 계획수립부터 부지 및 환경 복원단계까지 모든 과정을 포괄한 해체종합설계 역량 보유	4조 284억 원
한전KPS (051600)	• '84년 설립, '07년 코스피 상장 • 주요사업: 발전플랜트 설비 진단, 전력설비 유지 보수 서비스 제공 • 매출비중: 화력 39.7% 원자력 35.7%, 송병전 9.1%, 기타 12.7% • 고리원전 1호기 한국원자력연구원과 원전 해체 기술 관련 협약 체결 • 원전제염 및 원전 주요기기 해체 기술 개발 보유	2조 7,090억 원

자료 : 그로쓰리서치

GROWTH RESEARCH

비츠로테크(042370)

빛으로, 비츠로

투자포인트

전력기기부터 방폐물 설비까지, 실적과 기술력 겸비한 종합 에너지 장비사

창립 71주년 장수 그룹

동사는 '68년 설립되어 '00년 코스닥 시장에 상장한 **전력기기 및 특수 에너지 시스템 제조 기업이다.** 주요 제품은 배전용 전력기기와 방사성 폐기물 처리장치, 특수전지 등이 있다. 최근 정부의 원전 해체 기조에 따라 특수사업부문 비중이 점차 확대될 것으로 기대된다. '25년 1분기 기준 연결 매출 비중은 **전지 55.2%**, **전력기기 36.2%**, **특수사업 6,4%**로 구성되어 있다. 주요 주주로는 장순상 회장을 포함한 특수관계인이 60.2%의 지분을 보유하고 있다.

기술과 실적을 모두 갖춘 원전 해체 장비 공급 후보

방사능 폐기물의 연금술사

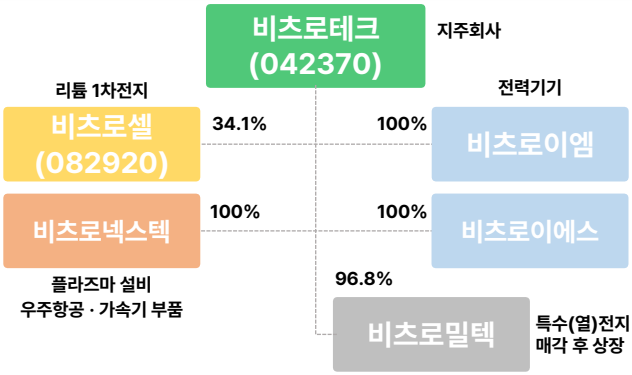
동사는 **플라즈마 융용 기반 방사성 폐기물 감용 ·고정화 특허**를 바탕으로 기술 우위를 확보하고 있다. 폐기물을 액체,고체 상관없이 방사성 폐기물을 고온 용융해 유리질 고체로 변환함으로써 **방사성 핵종이 외부로 유출되지 않도록 하는 기술**이다. 전통 소각이나 압축 방식 대비 부피는 **최대 90% 줄이면서 침출 가능성은 수백 분의 1수준으로 억제**할 수 있어 고리 1호기를 포함한 향후 원전 해체 시장에서 적용될 가능성이 높다. 과거 한수원과의 차단기 및 방사성 폐기물 설비 공급 경험을 통해 품질 인증과 납품 체계를 이미 확보했으며, **해체 사업 수주 경쟁에서 우위를 점할 수 있는 기업**으로 보인다.

전지 중심 본업 성장성 확대

리튬 일차전지 시장 주도자

동사는 $Li\text{-}SOCl_2$ 전지를 중심으로 전지 부분에서 본업의 성장성을 입증하고 있다. **'22년 1,569억 원**이던 매출이 **'24년 2,263억 원**으로 급증하며 전지 부분 영업이익률은 **24.6%**로 대폭 개선된 모습이다. 계량기·군수·시추장비 등 특수시장 수요에 대응해 매출 비중을 지속 확대 중이다. 리튬 1차전지 **국내 1위**, **세계 3위** 수준의 기술 경쟁력을 바탕으로 **본업 자체만으로도 강력한 수익성과 성장성을 입증**하고 있다.

비츠로테크 지배구조



자료 : DART, 그로쓰리서치

플라즈마 융용 장비



자료 : 비츠로넥스텍, 그로쓰리서치

GROWTH RESEARCH

두산에너빌리티(034020)

설계부터 해체까지 All-Rounder 원자력 기업

투자포인트

AI 시대 에너지 공급의 주역

발전 설비 및 신재생 에너지 전문 기업

동사는 '62년 설립되어 이후 현재의 상호로 변경하였으며 '00년 코스피 시장에 상장한 **발전설비와 플랜트 등을 제작 및 시공하는 전문기업이다.** '24년 기준 매출 비중은 **건설기계 52.68%**, **발전/담수설비 44.93%**, **기타 2.39%** 이다. 주요 주주로는 최대주주인 (주)두산을 포함한 특수관계인이 약 30.67%의 지분을 보유 중이다.

체코 수주로 존재감 입증

지속적인 신규 원전 수주 모멘텀

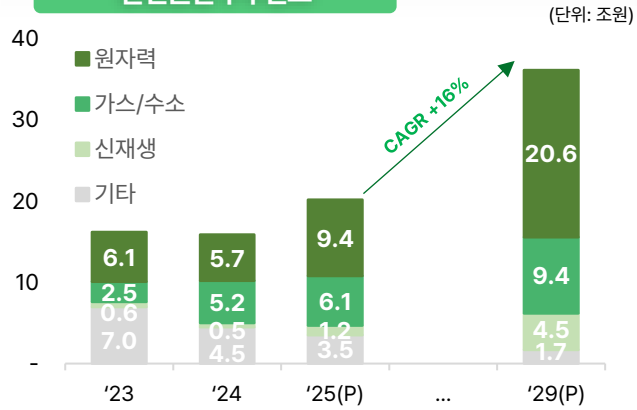
동사는 최근 **체코 신규 원전 사업의 최종 공급사로 선정**되어 원전 핵심 주기기 분야에서 독보적인 기술력과 경쟁력을 다시 한번 입증했다. 원자로, 증기발생기 등 핵심 주기기 제작을 담당하여 **총 사업비 26조원 중 수주 규모는 4조원 이상**으로 추정된다. 체코 원전 수주를 시작으로 매년 2기의 신규 수주가 기대되어 **매년 4조원 이상의 주기기 공급 수주가 전망**된다. 또한 협력사 **웨스팅하우스**의 주기기 생산 능력 미비로 인해 미국과 중동 내 원전 건설에서 동사가 대부분의 증기발생기 공급을 담당함에 따라 **향후 지속적인 협력 가능성이 높다.**

미래 먹거리는 준비된 자에게 찾아 온다

원전 건설부터 해체, 그리고 SMR까지

동사는 원전 건설 외에도 **원전 해체와 소형모듈원전(SMR) 사업을 통해 새로운 성장 동력을 확보**하고 있다. 한수원 등 국내 기관과 함께 원자로 해체 기술 개발을 주도해 온 경험으로 고선량 구역 원격 유지보수 기술에서 특히 강점을 보이며, **후속 해체 사업 수주에서도 유리한 위치**를 점하고 있다. 이와 함께 SMR 분야에서는 미국 3대 SMR 기업과 모두 협력하여 핵심 주기기 제작 파운드리 사업을 추진하고 있다. **원전 건설부터 해체, 그리고 SMR**까지 원자력 발전의 전 주기 밸류체인을 구축함으로써 안정적인 사업 포트폴리오를 확보하고 있다는 점은 동사의 장기적인 투자 매력도를 높이는 핵심 요소이다.

발전원별 수주잔고



자료 : 두산에너빌리티, 그로쓰리서치

대형원전 증기발생기



자료 : 두산에너빌리티, 그로쓰리서치

Compliance Notice

- 동 자료에 게재된 내용은 조사분석담당자 본인의 의견을 정확히 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.
- 동 자료는 투자 판단을 위한 정보제공 및 교육용일 뿐 해당 주식에 대한 가치를 보장하지 않습니다.
- 투자판단은 본인 스스로 하며, 투자 행위와 관련하여 어떠한 책임도 지지 않습니다.
- 동 자료는 고객의 주식투자의 결과에 대한 법적 책임소재에 대한 증빙 자료로 사용될 수 없습니다.
- 당사는 해당 자료를 전문투자자 또는 제 3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 동 자료의 작성자는 해당 기업의 유가증권을 발간 전에 보유하고 있지 않으며, 발간 후에 매수·매도할 수 있습니다.
- 동 자료에 대한 저작권은 그로쓰리서치에 있습니다. 당사의 허락 없이 무단 복사 및 복제, 대여를 할 수 없습니다.