

한국원자력학회 2025 춘계학술발표회(2025.5.21, 제주국제컨벤션센터)
- Workshop : (E) 원전해체 사업 동향 및 표준화 정보교류회 -



KHNP

<http://www.khnp.co.kr>

2025. 05. 21



한수원(주) 중앙연구원
원전사후그룹 윤석본

CONTENTS

01 원전해체 개요

02 원전해체 관련 정책/전략 수립

03 원전해체 기술개발 로드맵

04 제7차 중장기연구개발 계획

05 원전해체분야 KEPIC



1

원전해체 개요

1 원전해체 개요

• 원전해체 정의

국제원자력기구 (IAEA)

- 해체란 시설의 일부 또는 전부를 규제 관리에서 제외하기 위한 기술적 행정적 조치

원자력안전법 제2조

- 해체란 원자력 안전법에 따라 허가 받은 시설의 운영을 영구적으로 정지한 후, 해당 시설과 부지를 철거하거나 방사성오염을 제거함으로써 원자력안전법의 적용대상에서 배제하기 위한 모든 활동을 말한다.

미국원자력규제위원회 (NRC)

- 해체란 시설이나 부지를 운영에서 제외하고 잔류방사능을 무제한적 사용, 또는 제한적 사용 가능 농도까지 줄이고 면허를 종료하는 것을 말한다.

국내 원전해체 규제 요약

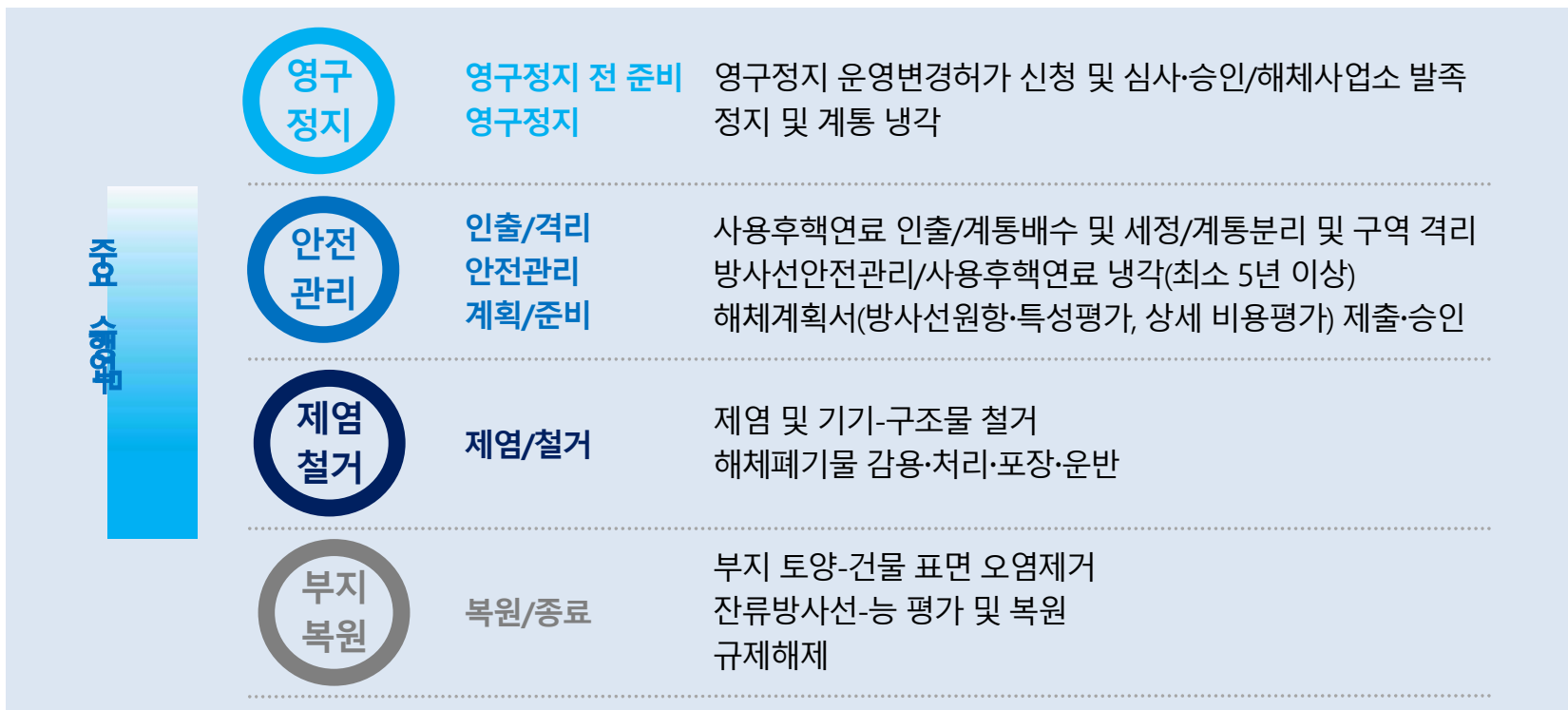
구 분	조 지 사 항	근 기 (원자력안전법)
건설 · 운영	예비 해체계획서 제출·승인 <ul style="list-style-type: none"> ■ 원전사업자는 건설허가 신청시 예비해체계획서를 원안위에 제출·승인 (운영허가 단계는 달라진 부분만 제출) • (대상) 발전용원자로 및 관계시설 등 ■ (예비해체계획서 주요내용) 조직·비용, 해체방법, 방사선환경영향평가 등 	법10조2항 법20조2항 규칙4조5항
갱신	예비 해체계획서 갱신보고 <ul style="list-style-type: none"> ■ 원전사업자는 주기적(10년)으로 예비해체계획서를 갱신하여 원안위에 보고 	법92조2 규칙122조2
영구 정지	운영변경 허가신청 <ul style="list-style-type: none"> ■ 원전사업자가 해당 시설을 영구정지하려는 경우 원안위에 변경허가 신청·승인 	법21조2항
해체	주민 의견수렴 <ul style="list-style-type: none"> ■ 원전사업자는 최종해체계획서 초안을 공람하게 하거나 공청회 등을 개최하여 주민의견을 수렴 	법103조2항 영143~146조
	해체승인 신청 (최종 해체계획서 등) <ul style="list-style-type: none"> ■ 원전사업자는 영구정지를 위한 운영변경허가를 받고 영구정지한 날로부터 5년 이내에 원안위에 해체승인 신청 - (제출서류) 최종해체계획서 및 기타서류* • 해체 품질보증계획서, 의견수렴/공청회 결과 	법28조1항 영41조의2 규칙22조
	해체상황 보고 <ul style="list-style-type: none"> ■ 원전사업자는 원안위에 해체상황보고(연간) 및 해체완료결과 보고¹⁾ 1) 해체현황, 방사선안전 및 폐기물관리 현황 등 2) 해체완료보고서 및 최종부지상태보고서 ■ 원안위는 해체상황 점검 및 해체완료 검사 	법28조3~7항 규칙23조의2~5
	종료 <ul style="list-style-type: none"> ■ 원안위는 해체 검사를 완료한 때에는 원전사업자에 운영허가 종료를 통지 	법28조8~9항

운전	영구정지 준비	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 운영변경허가신청(원안법 제21조2항) ♦ 해체사업 계획수립, 최종노심설계 ♦ 주기적안전성 평가(PSR) 보고서 작성 및 제출
해체 준비	해체계획서 승인 신청 (원안법 제28조 1항)	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 해체계획서 작성(시행규칙 제22조 별지13호) ♦ 해체계획서 초안 의견수렴(공람, 공청회) (원안법 제103조 2항, 영 제145조) ♦ 해체사업 기본계획 수립
	영구정지	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 사용후핵연료 냉각, 임시저장시설 건설 ♦ 영구정지 후 안전관리(정지 후 최소5년) ♦ 해체사업 조직구성, 계통제염, 계통분류/차단
	해체사업 주계약 체결	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 사업 분야별 주계약 체결 ♦ 사용후핵연료 반출
철거·부지 복원	제염·철거복원(공사) (원안법 제28조 3항)	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 오염/비오염 시설/건물 제염/철거 ♦ 원자로 본체 및 내부구조물 절단작업 ♦ 제염·철거 공사, 규제 점검·확인 ♦ 해체폐기물 처리·처분(자체)-처분장 이송
	해체완료·운영허가종료 (원안법 제28조 4~9항)	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 부지 잔류방사선 조사/평가/mapping ♦ 최종부지 상태보고서, 해체완료 보고서 제출 및 최종검사

1 원전해체 개요

◦ 주요 수행업무

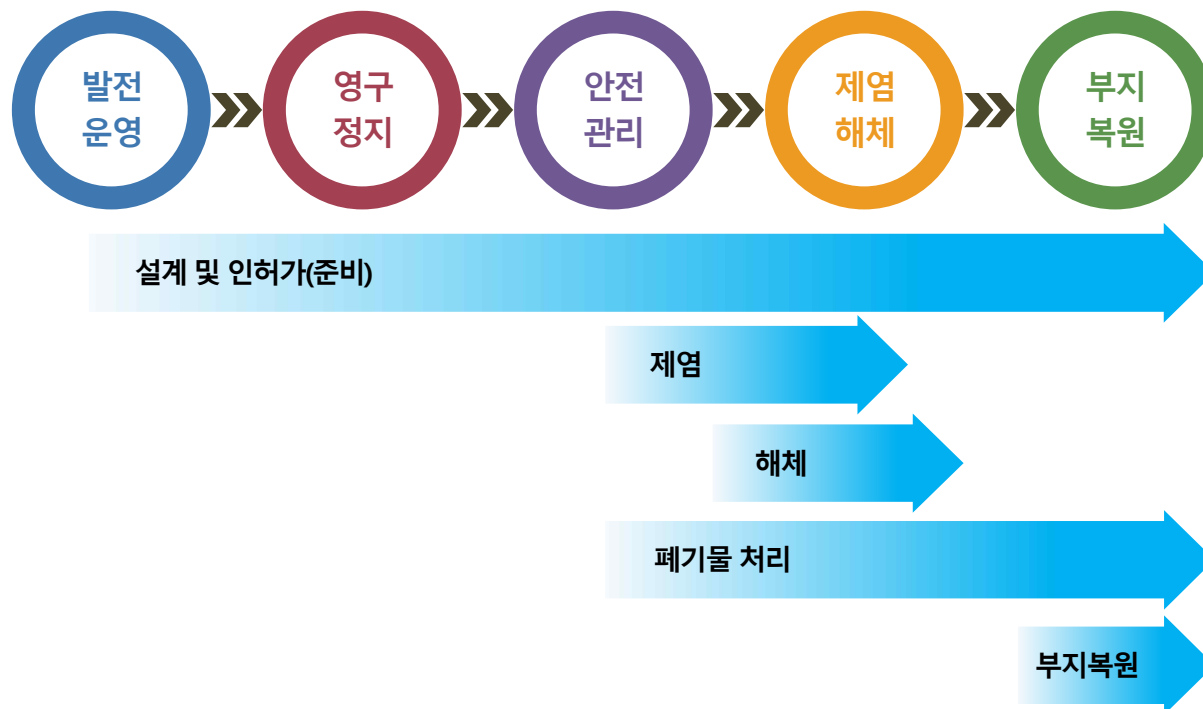
- 통상 영구정지 후 **13년 이상** 소요 예상되며, 사업 여건에 따라 수십년 동안 진행하기도 함
- 미국 해체완료 **상용원전(8기) 기준 평균 해체 기간은 11년**
- 원전해체는 영구정지 전 준비, 사용후핵연료 냉각 및 안전관리, 제염 및 철거, 부지복원 순서로 추진



1 원전해체 개요

◦ 원전해체기술의 특징

- 방사선안전관리, 기계, 화학, 제어 등 여러 분야의 지식, 기술이 복합된 종합 엔지니어링 융합 기술
- 해체 기술은 해체 공정 진행에 따라 **설계 및 인허가(준비)** / **제염** / **해체** / **폐기물처리** / **부지복원**(마무리) 5개 분야로 분류

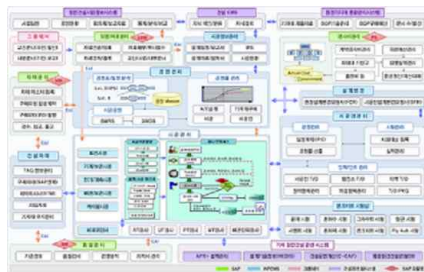


1 원전해체 개요

원전해체기술의 분류

설계 /
인허가

해체를 준비하는 단계 또는 준비 단계에서 완료 시점까지
사업 전반을 관리하기 위한 기술들로 **사업관리기술, 비용평가,
특성평가** 등에 관한 기술



제염

방사선방호 또는 **방사성폐기물 저감** 목적으로 시행되는
기기제염 또는 계통 제염을 위한 기술로 물리적, 화학적,
전기적 제염 기술 등이 포함됨



출처 : Decontamination and Dismantling of Radioactive Concrete Structures, NEA, 2011

1 원전해체 개요

원전해체기술의 분류

해체

기존 구조물 및 계통을 절단, 파쇄하기 위한 기술로 대표적으로 **기계적 절단기술**, **열적 절단기술** 등이 있으며, 특히 고방사선 대상물 해체를 위한 원격 제어 해체 기술이 필수적임



[고압수 절단 장치와 플라스마 절단 모습]

출처 : JAEA 홈페이지 <http://jaea.go.jp/english>

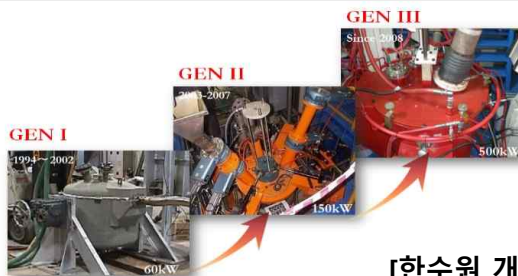


[대형 유압 전단기]

출처 : INTEGRA社 홈페이지

폐기물 처리

해체 과정에서 발생하는 방사성폐기물을 적절히 **분류**하고 분류된 방사성폐기물을 처분하기 위한 기술로 특히 해체 비용 절감을 위한 **방사성폐기물 저감 및 재활용** 기술이 핵심 요소임



[한수원 개발 플라스마 용융로]

부지복원

제염 및 해체 완료 후 **제한적** 또는 **무제한적**으로 부지를 사용하기 위해 복원하는 기술



[미국 Yankee Rowe 부지복원 전/후 사진]
출처 : Yankee Rowe 홈페이지 <http://yankeerowe.com>

1

원전해체 개요



• 해외의 원전해체기술 확보 사례

미국, EU 등 해체 선진국에서는 자국 원자력시설의 본격적인 해체 사업을 수행하기에 앞서 관련 **핵심 기술을 개발**하고, **초기의 해체 대상 시설을 시범 사업으로 선정하여 개발한 핵심기술을 실증**

미 국

- DOE 주관, 방사선학적으로 오염된 시설들의 제염해체기술 개발을 위한 프로젝트인 대규모 시범 및 실증 프로젝트 LSDDP (Large Scale Demonstration and Deployment Project) 진행

유 럽

- EU는 원전해체 관련 기술 확보를 위해 1979년부터 5개년 단위로 **4단계의 해체분야 연구개발 프로그램 진행**
- 1단계 프로그램은 원전해체기술 개발로 제한
- 2,3단계 프로그램은 일반적인 원자력시설을 포함한 해체기술 개발
- 4단계 프로그램은 협력국 사이의 경험 공유 방향으로 진행

일 본

- JAEA에서 1981년부터 1986년까지 6년 동안 원전해체에 소요되는 핵심 기술을 개발
- JPDR(Japan Power Demonstration Reactor)에서 1986년부터 1996년까지 10년간 실제 해체사업에 개발된 기술을 실증

1 원전해체 개요



○ 해외의 원전해체기술 확보 사례

국가	주요 개발(확보) 기술	기술실증에 활용한 시설
미국	<ul style="list-style-type: none"> • 시설특성평가 및 방사성 측정 기술 • 시설 및 폐기물 제염 기술 • 폐기물 처리 기술 • 원격 해체 및 취급 기술 • 부지 복원 	<ul style="list-style-type: none"> • DOE 소유 연구로 및 핵주기 시설 등
EU	<ul style="list-style-type: none"> • 제염 기술 • 철거 기술 • 특수폐기물 처리기술 • 해체 폐기물 평가 • 해체를 반영한 원전 설계 	<ul style="list-style-type: none"> • AT-1 : 재처리시설 • BR-3 : PWR • KRB-A : BWR • WAGR : GCR • EWN : VVER
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 해체 엔지니어링 시스템 • 방사선/능 측정 기술 • 원격 해체기술 • 제염 기술 • 폐기물 처리 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • JPDR : BWR

○ 국내의 원전해체 유사 경험 사례

연구용 원자로 해체와 증수로 압력관, 증기발생기 및 원자로헤드 교체경험 등을 통해 사업관리 · 제염 · 절단 · 폐기물관리, 방사선 안전관리 기술 보유

구 분	세부 내용 (시기)
소규모 원자력 시설 해체	<ul style="list-style-type: none"> • 연구로 1호기('11~'14), 연구로 2호기('01~'09) • 우라늄변환시설('04~'11)
운영원전 대형기기 교체	<ul style="list-style-type: none"> • 증기발생기 : 고리1('98), 한울1,2('11~'12), 한울3,4('13~'14) • 원자로압력관 : 월성1('08~'11) • 원자로헤드 : 고리1('13), 한빛3,4('15)



2

원전해체 관련 정책/전략 수립

2

원전해체 관련 정책/전략

- 정부/한수원의 원전해체 관련 정책/전략 수립

정부

한수원

2012. 09

원전해체
기본전략
수립

2013. 03

원전해체
기술개발
로드맵(1차)

2015. 10

원전해체산업
육성정책

2015. 12

원전해체
기술개발
로드맵(2차)

2019. 04

원전해체산업
육성전략

2019. 09

NuTech 2030
발표

2019. 12

원전해체
기술개발
로드맵(3차)



'17.6 동남권 원전해체연구소 설립발표(고리#1 영구정지 선포식)

“원전해체 기술력 확보를 위해 동남권 지역에 관련 연구소를 설립하고 적극 지원 하겠음(MP)”

- '17.10. 신고리5,6호기 공론화 후속조치 및 에너지전환 로드맵(국무회의)

정책적으로 추진하는 원전해체산업 육성 기반 마련

- 원전산업 연구개발 미래전략 및 투자방향(Nu-Tech 2030)('19.6)



해체기술 개발·실증을 위한 원전해체연구소 설립 추진

- 원전해체산업 육성전략('19.4, 경제활력대책회의)
- 원전해체연구소 설립 추진 계획('20.4, 국무회의)



2 원전해체 관련 정책/전략

◦ 원전해체 R&D 예타사업 개요

- (사 업 명) 원전해체 경쟁력강화 기술개발 사업
- (사업목표) 안전하고 경제적인 원전해체를 위한 기술개발 및 검증기반 구축
- (기간/금액) '23~'30 (8년) / 5,666억원 (원복연 관련 국비 967억원, 지방비 322억원 포함)
- (과제구성) **3개 분야*** 총 65개 과제 (원복연 관련 26개 과제 포함)

[현장형 R&D]

기술 실·검증을 통한
현장 적용 기술상용화

[기반조성형 R&D]

해체폐기물 분석/전문인력
양성 위한 기반구축

[도약형 R&D]

기술경쟁력 강화를 통한
국내 해체기술의 고부가가치화

[비전] 기술경쟁력 강화를 통한 원전해체 기술선도국으로의 도약

2 원전해체 관련 정책/전략

원전해체 R&D 예타사업 개요

해체단계별 필요기술 확보 위한 3대 전략과제 및 13대 중점과제 추진





3

원전해체 기술개발 로드맵('19.12)

3 원전해체 기술개발 로드맵

◦ 원전해체 기술개발 로드맵 개정 추진

추진 배경

- ❖ 정부 정책(원전해체 산업 육성전략, Nu-Tech2030) 기조에 부합하고,
- ❖ 고리1호기 해체착수 대비 및 월성1호기 해체준비 필요 등 변화된 여건을 반영하는,
- ❖ 한수원 해체기술개발의 장기적 비전과 목표를 제시하여 효과적인 기술개발 방향 수립 필요성 대두

추진 목적

- ❖ 현재 기술수준 분석과 미래 기술 수요 예측을 통한 **해체기술 개발 방향 설정 및 추진 전략 재수립**



원전해체 환경변화를 반영한 '원전 해체기술개발 로드맵 개정'

3 원전해체 기술개발 로드맵

원전해체 기술개발 로드맵 개정 추진

추진 전략 (안)

비전

원전해체기술을 선도하는 글로벌 에너지기업, 한수원

목표

원전해체기술 자립 및 고도화를 통한 해외 진출 기반 조성

추진 방향

- ▷ 노형별(경수로, 중수로) 해체 착수 전까지 해체기술 자립
- ▷ 해체 기술 실증 인프라 구축 및 기술 검증
- ▷ 2030년까지 해체 기술 고도화

세부 추진 과제

- ▷ 경수로 해체 상용화 기술 자립 (계속)
- ▷ 중수로 해체 상용화기술 자립 (신규)
- ▷ 해체기술 실증 인프라 구축 (신규)
- ▷ 경수로 해체 상용화기술 고도화 (신규)



- 세부 추진 과제

(계속과제) 경수로 해체 상용화기술 자립

주요내용

- 2015년 원전해체기술개발 로드맵 지속 추진 사항
- 고리1호기 해체 착수 전까지 58개 경수로 해체 상용화기술 확보 목표
- 연도별 기술 확보 계획
 - '19.11. 현재 : 51개 기술 확보 완료
 - '20년 말 : 54개 기술 확보 목표
 - '21년 말 : 58개 기술 확보 목표



경수로 상용화기술 58개 확보로 선진국 대비 95% 기술 수준 달성

3 원전해체 기술개발 로드맵

세부 추진 과제

상용화
기술
(58개)

[상용화/미확보 기술]

필수기술 : 43개

원전해체에 필수적인 기술로서
고리1호기 해체 전까지 개발필요

보조기술 : 15개

원전해체의 안전성, 경제성, 효율
성을 증진시키기 위한 기술로서
고리1호기 해체를 통하여 보완,
검증 가능



국내 기술 개발 현황 분석

미확보
기술 도출
(17개)

필수기술 : 10개

해체시설 구조적 안전진단
해체 위험도 분석
해체시설 설계변경 및 격리
오염 Resin 처리
유기착화성 제염기술
원격 조작, 취급, 제어
부지복원 지침 개발
오염지하수 복원
지하수 감시 및 오염평가
부지 규제해제 지침/안전성 평가

보조기술 : 7개

해체 공정 난이도 평가
오염도/선량변화 예측 평가
슬러지 처리
삼중수소 처리
폐기물재활용 안전성 평가
실시간 방사능 현장 측정
부지 재이용 평가

3 원전해체 기술개발 로드맵



세부 추진 과제

[미확보 기술 개발 현황]

상업용전
(~2017.06)

연구용전
(2017.06~)

2017

- 해체시설 설계변경 및 격리

2018

- 유기 착화성 화학제염
- 오염 Resin 처리
- 부지복원 지침 개발

2019

- 해체위험도 분석
- 해체공정 난이도 평가
- 오염도, 선량변화 예측 평가
- 슬러지 처리
- 폐기물 재활용 안전성 평가
- 실시간 방사능 현장 측정

2020

- 해체시설 구조적 안전진단 및 보강
- 부지재이용 평가
- 원격 조작, 취급, 제어

2021

- 오염 지하수 복원
- 지하수 감시 및 오염평가
- 부지 규제해제 지침/안전성 평가
- 삼중수소 처리

3 원전해체 기술개발 로드맵



• 세부 추진 과제

(신규과제) 중수로 해체 상용화기술 자립

배경/전략

- (배경) 월성1호기 영구정지 결정('18.06)에 따라 중수로 해체기술개발 추진 필요성 대두
- (추진전략) 월성1호기 해체 착수 전까지 중수로 고유특성을 반영한 중수로 해체 기술 확보
- (추진절차)

중수로원전
해체 필요한
고유
해체기술
검토



중수로원전
해체
추가 소요
기술개발
항목 도출



기술별
상세 개발
계획 수립

(신규과제) 해체기술 실증 인프라 구축

배경/전략

- (개요) 기존에 개발된 원천기술 및 상용화기술을 실증하고 기술완성도를 높여 실전 환경에 활용하기 위한 해체기술 실증 인프라 구축 추진
- (추진전략) 실증 인프라(원전해체연구소) 구축을 통한 개발된 기술 검증 및 고도화 추진

3 원전해체 기술개발 로드맵

세부 추진 과제

(신규과제) 글로벌 시장 진출을 위한 해체 기술 고도화

배경/전략

- (개요) 해체 기술 고도화를 통한 미래 글로벌 해체 시장 경쟁력 강화
- (추진전략) 글로벌 해체시장 진출 가능한 기술수준 확보
 - 국내 개발된 상용화기술은 대부분 Pilot Scale 검증 단계
→ 구축된 해체기술 인프라를 통해 기술 성숙도 상향 추진
 - 고리1호기 해체 현장 적용을 통한 기술 성숙도 최고 수준 달성

분야별 중점 추진 사항

- (설계/인허가)
단위기술(비용평가, 난이도평가, 안전성 평가 등)을 통합하여 시스템 및 DB 구축, 동일 노형 일괄 적용 가능한 표준화 중점 추진
- (제염/절단)
일반 산업계 첨단기술(레이저, 로봇 등)과의 연관성 확대를 통한 기술 개발 추진
- (폐기물처리)
高가인 폐기물 처리 비용을 고려한 방사성폐기물 감량 및 재활용을 기술 중점 추진
- (부지복원)
복원된 부지의 지속적 안전성 확보를 위한 오염물질(지하수, 토양) 자동 처리 및 실시간 감시 기술 개발 추진





4

제7차 중장기연구개발 계획

4

제7차 TRM(기술분류체계)

전략방향	KPI 목적	2036 KPI 목표	진행중 ~ '23	단기 '24 ~ '28	중장기 '29 ~ '36	목표 연계성 및 성과활용 방안
1 안전기반 원전 경쟁력 확보	안전성 강화	WANO PI 98점	원전 안전성 향상 기술 확대개발 >>>	원전 안전성 향상 기술 인허가 >>>	원전 안전성 향상 기술 고도화 >>>	최고수준 안전여유도 확보 및 원전 신뢰성 향상 사업화 연계 R&D로 성과창출 및 안전성 강화
	원전 이용률 제고	원전 이용률 92.9%	중수로 기량검증 체계 구축 >>>	전력설비 상태진단 및 기기 건전성평가 확보 >>>	터빈발전기 예측진단 및 수명평가 체계 구축 >>>	
	신규원전	신한울 3.4호기 적기건설	AMP, PSR-PSA 인허가 적기 수행 >>>	신규원전 운영허가 완료 >>>	리스크정보활용 의사결정 기반 구축 >>>	
	계속운전	수명연장 10기+α	최신 기술기반 적용 안전성 평가 >>>	최신 안전성 평가 방법론 개발 >>>	국내 계속운전 안전성 평가 체계 구축 >>>	
	사용후연료	SF 저장시설 적기확보	SF 건식저장 설계 및 연계기술 확보 >>>	SF 건식저장 도출 개발 및 실증 관련 원전기술 확보 >>>	SF 감시운영기술 고도화 및 국내 고유모델 사업화 >>>	
2 차별적 해외사업 수주	원전 수출	원전수출 10기+α	수출용 원전 기술 개발 및 SDA >>>	APR1000 및 SMART100 SDA 획득 >>>	수요 대응 원전 포트폴리오 구성 >>>	성공적 해외시장 진출을 위한 기술기반 확보 4세대 SMR 고유노형 확보 및 사업다각화
	SMR	SMR 기술사업화	최상위 요건 개발 및 기본설계 완료 >>>	혁신형SMR 표준설계인가 및 핵심 요소기술 개발 >>>	혁신형SMR 최초조기 건설 및 해외시장 수출 >>>	
	원전 해체	중수로 해체시장 진입	해체원전 매체별 최종부지상태조사 기반기술 개발 >>>	중준위 해체폐기물 포장/운반/저장 기술개발 >>>	중수로 원전 부지복원/오염확종 관리기술 개발 >>>	
	신규 노형	Gen-IV 신규노형 개발	협력개발 방안을 포함한 4세대 SMR 개발전략 수립 >>>	4세대 SMR 공동개발 및 개념설계 >>>	4세대 SMR 표준설계 및 인허가 >>>	
3 그린 융복합 사업선도	非 발전 신사업	방사선동위원소(RI) 사업화	동위원소 생산기술 및 사업화 모델 개발 >>>	상용로 기반 동위원소 생산 인허가 및 가공기술 구축 >>>	사업화 및 해외시장 진출 >>>	선도형 융복합사업 산업육성 실현 수력 설비신뢰도 제고 및 사업경쟁력 강화 친환경 종합에너지 및 신사업 혁신리더 사업화 연계 R&D로 신사업 성과 조기창출 지능형 운영 플랫폼 구축 원전수출 경쟁력 제고 사업화 연계 R&D로 신사업 성과 조기창출 원전 수용성 제고 및 ESG 경영 실천
	수력·양수	(수력) 이용률 10%상향 (양수) 고정정지 0.46건/호기 이하	수자원 모니터링 기반 구축 >>>	물순환 통합관리 기본기술 고도화 >>>	수명수질 통합운영체계 구축 >>>	
	수소	(그린) 1.1만톤/년 (원전) 20.1만톤/년	중대형급 수차발전기 국산화 및 현대화 실증(양수 국산화 기반구축) >>>	소형양수 개발 및 시험진단 기술 고도화 >>>	가변속 양수 국산화 >>>	
	신재생	설비용량 145 GW	수소 생산 실증 플랫폼 기반기술 확보 >>>	수소생산 및 사업화 기술 개발 >>>	상용급 수전해 플랫폼 설계/구축/운영 기술 내재화 >>>	
			가동원전 연계 수전해 플랫폼 설계 및 인허가 기반연구 >>>	저온수전해 플랫폼 구축 및 실증/고온수전해 기술검증 >>>	정정수소 플랫폼 구축 및 운영기술 확보 >>>	
4 지속성장 기반강화	디지털 전환	스마트 AI 고도화	디지털트윈 빅데이터 등 디지털 전환 플랫폼 구축 및 운영체계 확보 >>>	스마트감시, 로봇, 예측진단, AI 요소기술 확보 >>>	수출 원전 상품화 및 운영 지능화 >>>	사업화 연계 R&D로 신사업 성과 조기창출 원전 수용성 제고 및 ESG 경영 실천
	동반성장	원전 생태계 활성화	3D Printing 기술 도입 및 적용성 평가 >>>	3D Printing 기술적용의 실증화 >>>	3D Printing 기술의 고도화 >>>	
	ESG 경영	재난안전, 기후변화 및 원전 수용성 제고	원전 화재위험도분석 전산화 기술 개발 >>>	화재안전 해결을 위한 화재모델링 기술 확보 >>>	NFPA코드 적용체계 수립 >>>	
			원전중사자 임상기반 및 디지털 영상 DB 구축 >>>	방사선 통합적 영향평가 및 선량평가 원전기술 확보 >>>	건강평가체계 및 선량평가 체계고도화 >>>	

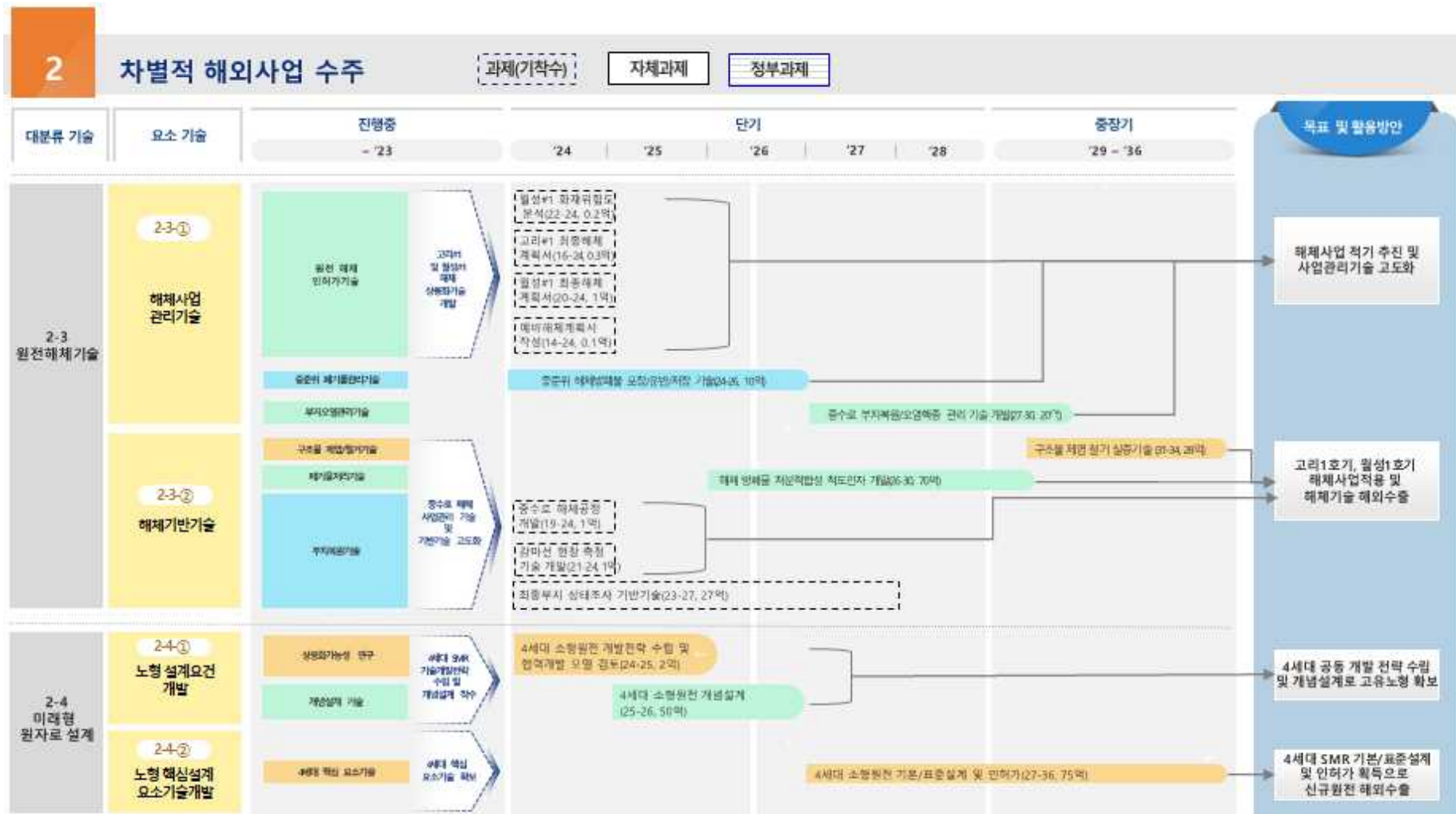
제7차 중장기연구개발계획

2 ▶▶ 차별적 해외사업 수주

구 분	2036 KPI 목표	대분류기술 (요소기술)	과제수
원전수출	10기+α	❶ 수출용 원전 기술(1개)	6
SMR	SMR 기술사업화	❷ 혁신형 SMR 핵심 기술(4개)	25
원전해체	중수로 해체시장 진입	❸ 원전해체기술(2개)	11
신규 노형	Gen-IV 신규노형 개발	❹ 미래형 원자로설계(2개)	3
		대분류(4건), 요소기술(10건)	45

4

제7차 TRM(기술분류체계)





2-3 원전해체 기술

개요

목표



2024 사업관리프로세스 및 화재방호 안전관리 기술 확보

2028 최종부지상태조사 기반기술 및 중준위 포장/운반/저장 기술 확보

2036 중수로 부지복원 및 오염해중 관리기술 확보로 중수로 해체 단위사업 진출

기술개요

- 처분불가 중준위 방폐물의 포장/운반/저장 용기 개념설계 및 운영 시나리오 개발
- 최종부지상태조사(FSS) 규제요건 충족을 위한 매체별 FSS 기반기술 개발
- 해체원전 방폐물 척도인자 개발을 통해 단기간 대량 발생 폐기물의 처분인도 실현
- 다양한 제염/철거 기술을 실증하여 복합 제염기술의 최적화 현장 적용성 확대



◀ 방폐물 포장/운반/저장 프로세스 및 부지복원 개념도 ▶

기대효과 및 활용방안

경제적효과

- 해외 기술도입 대체 및 기술 수출 효과: 약 2000억원
- 고리1/월성1호기 중준위폐기물 관리 및 부지복원/규제해제 기술 확보
- 후속호기(경수로/중수로) 해체사업 적용시 추가적인 경제적 효과

기술적효과

- 해체 기술확보를 통한 회사 2036 중장기경영전략목표 달성에 기여
- 세계최초 상업용 중수로 부지복원/오염해중 관리 핵심기술 확보
- 고리1호기/월성1호기 해체계획서 인허가문서의 기술적 근거로 활용

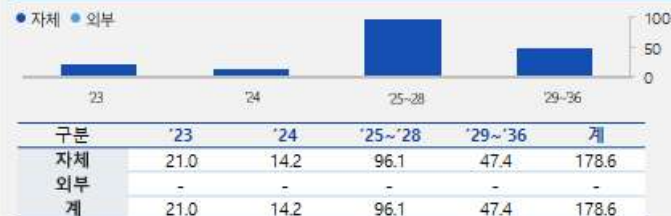
성과물 및 활용방안

- 해체 방폐물 관리/부지복원 기술 원전확보를 통한 성장동력 확보
- 중수로 해체사업에 적용하여 해외 중수로 해체시장 진출 기반 구축
- COG, EPRI 등 국제협력을 통한 대국민 신뢰성 수용성 제고

연도별 R&D 인력 및 투자비용



예산



확보 전략

산/학/연 협력체계 구축 및 국제협력강화

원전해체 국제공동연구 및 기술 교류 활성화

산/학/연 공동연구를 통한 고유 핵심기술 확보

실증설비 등 인프라 구축을 통한 전문인력 양성 및 기술 상용화

효과적인 연구자원 포트폴리오 구현

한수원 주도의 자체 연구개발 추진(중준위 방폐물 관리, 규제해제 및 부지복원 기술 실증 등)



5

원전해체분야 KEPIC

5 원전해체분야 KEPIC

□ 원전해체분야 KEPIC 추진 단계별 목표 및 표준화 과제

추진 단계 및 목표	표준화 과제(20개)	
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 1단계(2023~2025년) <ul style="list-style-type: none"> ▸ 원전해체 분야 KEPIC 위원회 구성·운영 및 상세 개발 계획 확정 	<ul style="list-style-type: none"> ① 해체 비용평가 ② 해체 선원항 평가 ③ SSCs 방사선학적 특성평가 ④ 해체 안전성평가 	<ul style="list-style-type: none"> ⑤ 해체 방사성폐기물 규제해제 ⑥ 금속 절단 및 철거 ⑦ 계통제염 ⑧ 방폐물 포장·운반·처분 용기
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 2단계(2026~2027년) <ul style="list-style-type: none"> ▸ 원전해체 분야 KEPIC 국제 표준화 추진 	<ul style="list-style-type: none"> ⑨ 부지 방사선학적 특성평가 ⑩ 칼란드리아 및 압력관 절단 철거 ⑪ 생체차폐체 및 콘크리트 철거 	<ul style="list-style-type: none"> ⑫ 금속 및 콘크리트 제염 ⑬ 액체/기체 방사성폐기물 관리 ⑭ 고체 방사성폐기물 관리
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3단계(2028~2030년) <ul style="list-style-type: none"> ▸ 시범적용, 피드백을 반영하여 원전 해체 분야 KEPIC 최종 개발·발행 ▸ 국제 표준화 제안 	<ul style="list-style-type: none"> ⑮ 해체지식 관리 및 품질보증 ⑯ 해체 폐기물 방사능 측정 및 검증 ⑰ 중수로원전 해체폐기물 관리 	<ul style="list-style-type: none"> ⑱ 혼합 폐기물 관리 ⑲ 부지 재이용 ⑳ 해체 부지복원 및 오염제거

Thank you 😊

