경제활력대책회의
19-9-0 (공개)

혁신성장
오늘을 바꾸고 내:일을 만든다

- 원자력산업의 새로운 미래 -

원전해체 산업 육성전략

2019. 4. 17.

관계부처 합동

원전해체 산업 육성전략 [요약]

1. 추진 배경

○ 글로벌 원전해체 시장 성장에 따라 원전해체를 원전산업의 **미래 먹거리 산업**으로 육성 (전세계 시장규모는 549조원 추산, BatesWhite)

○ 원전산업 생태계의 **全주기 경쟁력** 확보 및 원전지역 경제활력 제고

2. 국내외 산업현황 분석

○ 글로벌 시장은 **'20년대 중반 이후 확대**될 전망*이나, 초기 원전 도입국(美·英·獨·佛·日) 중심으로 산업구조가 형성되어 **진입장벽 高**

* 시장규모(BatesWhite, 조원) : 123('17~'30) → 204('31~'50) → 222('51~)

○ 국내 해체시장은 22.5조원+α(한수원 해체비용 기준, 30기)로 추산되며, '30년 이전까지 **원전 12기 설계수명 만료**로 **시장 본격확대** 전망

- 아직 해체가 본격화되지 않아(고리 1호기 해체 : '22.下 이후) 선진국 대비 기술·인력 등 **경쟁력이 부족**하고 **생태계 기반도 미흡**

⇨ 시장확대에 대비하여 지금부터 산업역량 확충 및 생태계 조성이 필요하며, 이를 위해 **초기일감 창출**을 위한 **선제적 투자**와 **핵심 인프라** 등 **전문기업 육성기반 구축** 필요

3. 비전 및 목표

○ 원전해체를 원전산업의 새로운 먹거리로 육성하고, 미래 글로벌 원전해체시장 Top5 국가로 도약('35까지 세계시장 점유율 10% 달성)

단계	원전해체 준비기 (19~22)	시장 성장기 (23~30)	글로벌 도약기 (31~)
추진 전략	초기시장 창출 인프라 구축	원전해체 전문기업 육성	글로벌시장 진출 지원
제도기반 구축 (전문기업 확인제도 등 마련)			

4. 세부 추진과제

❶ **초기시장 창출 및 인프라 구축** : 고리 1호기 해체 착수 이전이라도 조기 일감창출 및 시장 활성화를 위해 **선제 투자 추진**

○ 해체대상 원전 준비시설 등 조기발주(고리1·2호기 터빈건물 격리공사, 월성1호기 최종해체계획서 작성 사전용역 등 25개 사업, '19~'22)

○ 고도화·상용화 및 안전한 폐기물 관리를 위한 **R&D 확대 추진**

* 중장기 로드맵 수립('19.下) 등 범부처 공동기획을 거쳐 세부방안 확정

○ 산업육성 및 중소기업 지원의 핵심 인프라로서 부산·울산(경수로), 경주(중수로)에 **원전해체연구소** 설립 추진

❷ **원전해체 전문기업 육성** : 원전 기업의 **해체역량 전문화**를 위해 생태계, 인력, 금융 등 **종합지원**

○ **기업집적 지원**(에너지융합 일반산단, 방사선의과학 산단, 감포 단지 등), 원전해체연구소의 기업지원센터化 등 **생태계 기반 구축**

○ 해체수요에 따라 **재직인력 전환**, 신규 전문인력 양성(1,300명 목표, '19~'22)

* 경주 원전현장인력양성원, 원자력협력재단, 지역별 TP·대학교 등과 협력

○ 원전기업 사업전환 **펀드조성**(500억원) 및 금리·대출 등 지원

❸ **우리 기업의 단계적 글로벌시장 진출 지원** : 고리 1호기 해체 실적(Track-record) 축적에 따라 해외시장 진출 확대 및 기반 강화

○ 정보·인력 교류, 공동연구 등 협력관계를 구축하여 해외진출 기반 마련

* (美)한미원자력공동위 해체 프로그램 신설, (英)해체·폐기물 처리기술 협력확대 등

○ 해외진출 **3단계 전략** 추진 : ①선진국 단위사업 수주(~'20년대 중반) →②제3국 공동진출('20년대 후반)→③단독진출('30년대 이후)

❹ **제도기반 구축** : 산업육성 및 안전성 확보 등을 위한 제도정비 추진

○ 원전해체 기본계획 수립, **전문기업 확인제도** 도입근거 등 마련

○ **안전기준 명확화** 및 **원전해체 규제기준** 조기마련 등 추진

○ 원전해체 과정상 충분한 **안전성 확보** 및 관련 **정보공개 확대**

순 서

Ⅰ. 추진 배경 ····· 1

Ⅱ. 글로벌 원전해체 시장 현황 및 전망 ····· 3

Ⅲ. 국내 원전해체 산업현황 분석 ····· 4

Ⅳ. 비전 및 추진전략 ····· 6

Ⅴ. 세부 추진과제 ····· 7

1. 초기시장 창출 및 인프라 구축 ····· 7
2. 원전해체 전문 강소기업 육성 ····· 10
3. 우리기업의 단계적 글로벌시장 진출지원 ····· 13
4. 제도기반 구축 ····· 15

Ⅵ. 향후 추진일정 ····· 18

Ⅰ. 추진 배경

◈ 당면한 국내원전 해체를 계기로 원전해체를 원전산업의 **새로운 미래먹거리로 적극 육성**하고 글로벌 시장 확대에 **선제적 대비**

1 원전해체를 원전산업의 미래 먹거리로 육성

○ 글로벌 원전해체 시장의 본격 확대에 대비하기 위해 원전해체 분야 생태계 조성과 산업차원의 육성전략 필요

* '18.12월 현재, 全세계 원전 현황(운전중 453기, 건설중 55기, **영구정지 170기**) 가동원전(453기) 중 **30년 이상 원전 비중**이 **68%**에 달하여 해체수요 증가 예상

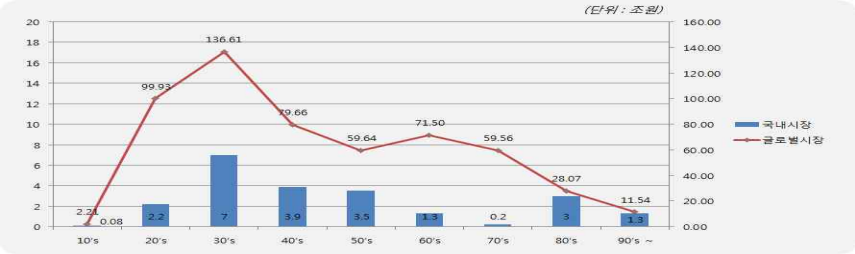
2 원전산업 생태계의 全주기 경쟁력 기반 구축

○ 고리 1호기를 시작으로 국내 원전해체도 본격화될 전망*이며, 이에 대비하기 위해 기술역량과 산업기반을 선제적으로 구축할 필요

* '30년까지 12기 설계수명 만료 예정(고리1,2,3,4 월성1,2,3,4 한빛1,2 한울1,2)

○ 설계-건설-운영 등 先行주기 분야에 집중된 원전산업 생태계 경쟁력을 해체-폐기물 관리 등 後行주기 분야로 확대 필요

【연대별 국내외 원전해체시장 규모 추산치】



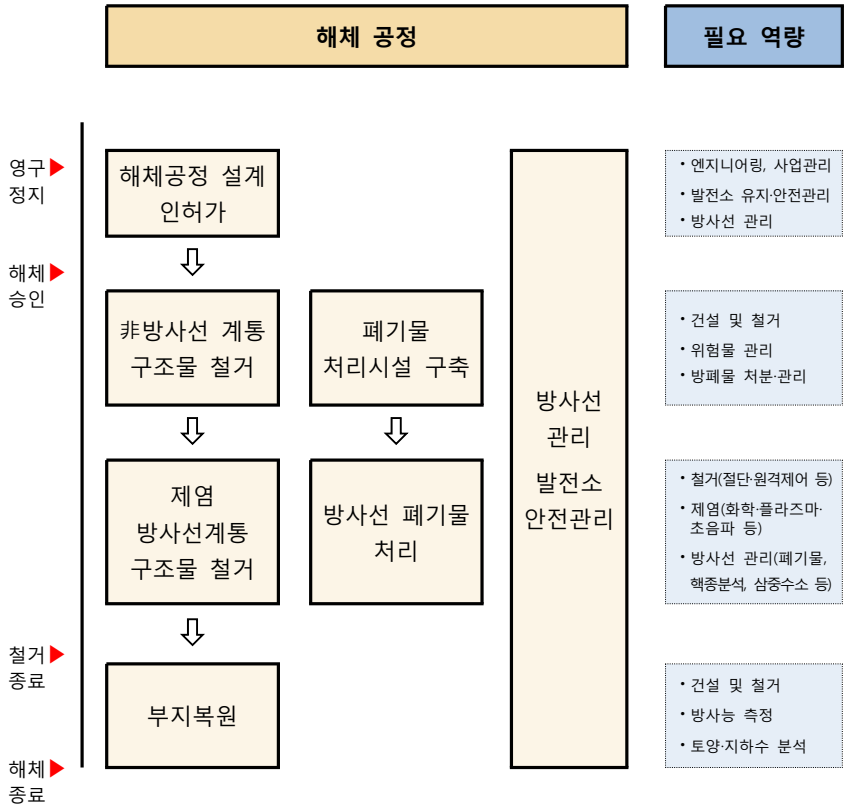
3 원전지역 신성장동력 창출 및 경제활력 제고

○ 기업지원 핵심 인프라를 구축하고 R&D, 인력, 금융, 생태계, 제도 기반 등 투자와 지원을 통해 지역 전문기업 육성 및 일자리 창출

참 고 **원전해체 절차 및 필요역량**

□ **(해체 절차)** 설계·인허가 → 제염·해체 → 폐기물 처분 → 부지복원

□ **(필요 역량)** 단계별 엔지니어링, 방사선 관리, 건설·철거, 제염 역량 및 폐기물 처리시설 구축, 저장용기 설계·제작, 장비 개발 등 필요



Ⅱ. 글로벌 원전해체 시장 현황 및 전망

◈ 글로벌 해체시장 규모는 **약 549조원**으로 추산 →
'20대 중반 이후 시장 확대, '30년경부터 후발 원전도입국 비중 상승

◈ 초기 원전도입국(美, 英, 獨, 佛, 日) 중심 소수 해체 전문기업들 활동 →
원자력 유관 분야 경험과 기술력을 토대로 해체분야로 확장

□ **(현황)** '18.12 기준 全세계 운영원전은 453기, 영구정지 원전은 170기이며 이중 **21기만 해체가 완료**된 상황 (**상업용 원전은 8기 해체**, 미국)

○ 영구 정지된 원전의 대부분이 미국, 독일, 영국, 일본, 프랑스 등 초기 원전도입국 중심으로 분포 (170기 중 124기, 약 73%)

□ **(전망)** 설계수명 만료원전 증가로 해체시장은 **'20년 중반부터 확대** 전망

* 시장규모(BatesWhite, 조원) : 123('17~'30) → 204('31~'50) → 222('51~)

○ '30년경부터 체코, 대만 등 **후발 원전 도입국**으로 시장확대 전망

* 해체대상 원전 中 초기 원전도입국 비중 전망: 71.3%('~'20)→52.3%('20~'39)→50.5%('40~'59)

□ **(주요기업 현황)** 초기 원전도입 국가 중심으로 **10여개의 해체 종합기업**과 다수의 전문특화 기업들이 활동 중

○ 대부분 원전 건설·정비, 폐기물 처리 등 기존 원자력 유관 분야 경쟁력을 토대로 해체 분야까지 사업범위 확장

* (美)Energy Solutions, (英)AMEC (獨)Siempelkamp (佛)Orano(舊 AREVA) 등

○ 사업경험 축적을 통해 검증된 기업 외에는 **높은 진입장벽**이 존재

* 장기·대규모 자금 수반과 공정설계, 폐기물 관리, 원격로봇 등 첨단기술과 경험 필요

□ **(사업추진 방식)** 국가별 특성에 따라 민간기업 주도형(美), 해체전담기관 주도형(英·西), 원전운영사 주도형(佛·獨·日)으로 구분

Ⅲ. 국내 원전해체 산업현황 분석

◈ 시장 규모는 22.5조원+α (법정 해체충당금 기준, 30기)로 추산 →
'20년대 후반부터 본격 확대('29년까지 추가 11기 설계수명 만료 예정)

◈ 선진국 대비 기술·인력 등 **경쟁력이 부족**하고 **생태계 기반이 미흡**

시장현황 및 전망

□ 연구로 해체* 등을 통해 소규모 시장 형성(90's 후반~), 고리 1호기 영구정지('17) 이후 **해체준비** 과정에서 산업 태동** 시작

* 연구용 원자로 1·2호기 해체('97~'21), 우라늄 변환시설 해체('01~'11) 등
** 해체계획 수립, 공정설계, 안전 프로그램 등 마련(675억원 투입, '17~'19)

□ 국내시장은 **'20년대 후반부터 본격 확대** 전망(총 시장규모 **22.5조원+α**)

* 시기별 규모 : 2.2조원('20년대) → 7조원('30년대) → 3.9조원('40년대)

기업 현황

□ 원전 공공기관, 대기업 중심으로 고리 1호기 등 원전해체 준비 중, 중소기업은 특정분야(해체, 방사선 관리 등) 중심으로 역량보유*

* 원전 운영(설비 교체, 기기 제염, 폐기물 관리 등) 및 정부 R&D 등을 통해 역량 축적

○ 다만 아직 사업물량이 가시화 되지 않은 상황에서 기업의 **실제 해체 역량은 未검증 상태**이며 **선제적 투자 확대도 애로**

* 원자력 유관분야 기업의 총 매출액 80.2조원 대비, 해체연관 분야 매출액은 3,600억원 수준으로 0.45% 비중에 불과('17, 원자력산업회의 조사 결과)
(관련기업 의견) "원전 해체에 관심에도 불구하고 준비를 위한 정보는 부족"

○ 협·단체 등 기업간 협력 네트워크와 기업지원 창구도 미흡한 수준

* '17년말 원전해체산업 민관협의회를 구성하였으나 소수 산학연 전문가위주 운영
지역도 개별적으로 관련 협단체가 운영되고 있으나 단순 정보교류에 그치는 수준

기술력 수준

□ 정량적 기술격차는 **선진국(美) 대비 82%**로 평가*(에기평, '19.2)되나, 아직 상업용 원전 해체경험이 없어 실제 격차는 더 클 것으로 추정

* 분야별 격차 : 설계·인허가 89%, 제염 76%, 해체 81%, 폐기물처리 73%, 부지복원 74%

○ **(확보기술)**설계·인허가 기술, 방사선 관리기술 등 **(未확보 기술)** 폐기물 처분기술, 원격제어 등 특수장비 개발기술 및 상용화 실적 등

인력 현황

□ 해체분야 전문인력은 필요 **인력수요에 비해 상당히 부족**한 상황

○ '30년에는 2,600여명의 인력이 필요할 것으로 추정되나(한수원) 현재 공공기관 전담인력은 250여명 수준('19년)으로 이에 못미치는 상황

○ 재직자(한수원, 산업체) 교육도 기본지식 위주의 단기(3~5일)과정이 대부분이고, 대학원의 전문인력 배출*도 아직 미미한 수준

* '16년 이후 5개 대학 6개 과정(조선대, 한양대(2개 과정), UNIST, POSTECH, 경희대)에 전문대학원 과정을 지원 중이나 배출인력은 50여명 수준

제도·인프라 현황

□ 안전차원 규제제도는 일부 마련, **산업진흥 차원의 제도적 기반은 미흡**

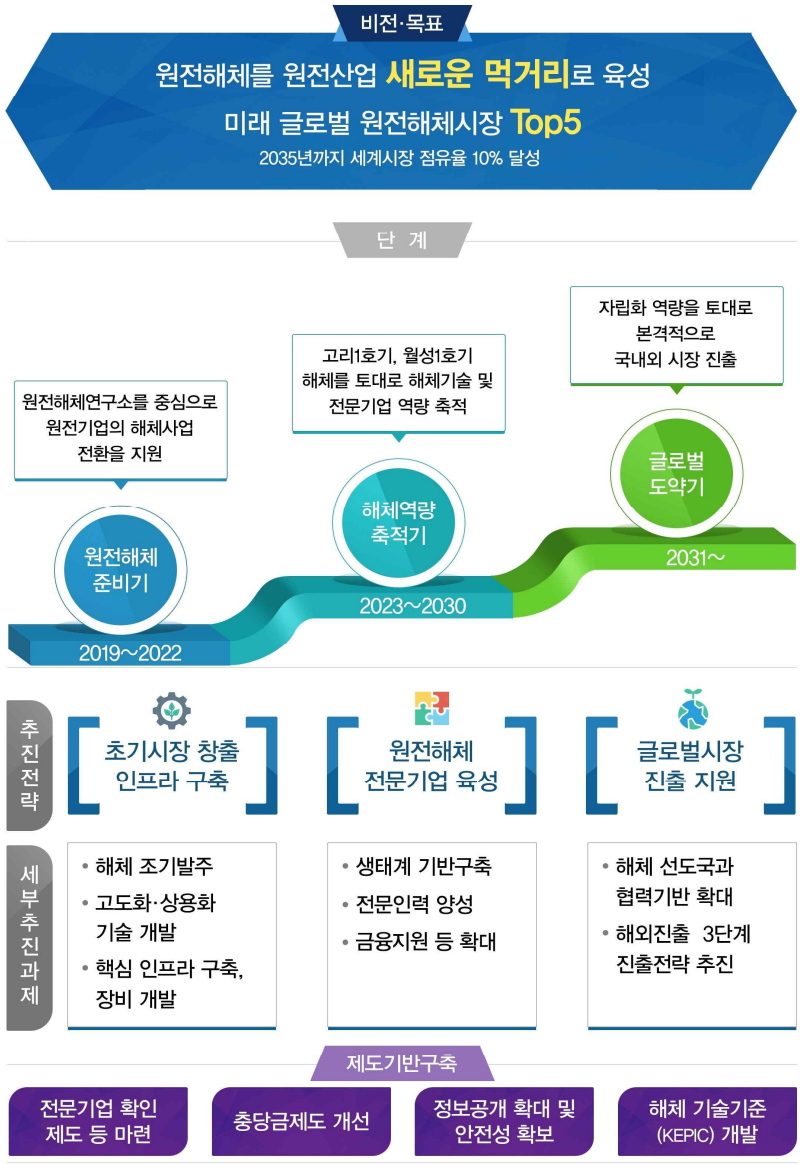
○ 해체계획서 인허가 절차 이외에 전체원전에 대한 체계적인 해체계획 부재, 전문기업 육성 등 초기 산업생태계 제도적 구축방안 미비

○ 개발된 기술의 실증과 상용화를 위한 현장 테스트 베드도 未구축

◇ 아직 **원전해체가 본격화되지 않은 상황**에서 해체시장 확대에 대비하여 지금부터 **산업역량 확충** 및 **생태계 기반** 마련 필요

◇ 이를 위해 **초기일감**을 창출하고, 전문기업 육성을 위해 원전해체 연구소 등 **핵심인프라** 및 R&D·인력·금융·제도기반 등 구축 필요

Ⅳ. 비전 및 추진전략



Ⅴ. 세부 추진과제

1 초기시장 창출 및 인프라 구축

◈ 고리 1호기, 월성 1호기 해체를 계기로 **원전기업이 참여** 가능한 **초기시장을 창출**하고 원전해체 **핵심역량** 확충

1 원전해체 물량 조기발주 * 대상원전 : 고리1, 월성1

□ 고리 1호기 **해체착수**('22.하반기 목표) **이전**이라도 조기발주가 가능한 부분을 최대한 발굴하여 **원전기업의 해체수요를 창출**

○ 사업단위를 세분화하여 방사능 오염과 관련이 적은 설비구축 및 시설투자 중심으로 先발주 물량 발굴

□ 영구정지 운영변경 허가가 신청('19.2)된 월성 1호기도 **해체준비**를 위한 사전설계 용역 등 수행

○ 해체계획서 작성 준비, 폐기물 처리시설 사전설계, 중수로 원전 중수관리 저장시설 설계 등

【조기발주 사업내용(한수원 원전해체충당금 소요)】

	'19~'20	'21~'22
고리1	· 고리 1·2호기 변전소 송전탑 이설 설계 · 방사성폐기물 처리시설 설계용역	· 해체폐기물 처리장비 구매 · 터빈건물 철거 공사 등
월성1	· 최종해체계획서 작성 사전용역 · 중수로 해체공정 및 제염기술 개발용역	· 중수관리시설 설계용역 등 · 방사성폐기물 시설 설계

※ 원자로 및 관계시설(원자력안전법 제2조 제10호)의 철거는 원안위로부터 해체승인 이후 착수 예정

2 고도화 · 상용화 기술 개발

□ 원전해체 **기술 역량을 고도화**하고, 개발된 기술이 현장에서 적용될 수 있도록 **상용화 실증연구** 본격 추진

○ **'21년까지** 기존에 식별된 96개 자립화 기술 개발 추진 (현재 73개 기술개발 完, '21년까지 선진국 대비 95% 수준 달성)

○ **'22년~'30년까지** ❶기존 자립화 기술역량을 고도화하고 ❷상용화를 위한 실증기술 개발·경험 축적에 중점(중장기 로드맵 수립, '19.下)

【기술개발 과제(안)】

구 분	자립화 기술 (~'21)	고도화·상용화 기술 ('22~'30)
설계·인허가	· 해체시설 구조적 안전진단, 위험도 분석	· 해체공정 실시간 분석·처리 기술
제염	· 유기착화성, 무착화성 화학 제염 기술	· 핵종분석 고도화 및 표준화 기술
해체	· 원격 조작, 취급, 제어 기술	· 원격 자율형 해체 자동화 기술
폐기물 관리	· 각종 폐기물(액·고·기체, 슬러지등) 처리	· 고독성/고방사선 폐기물 감용기술
부지 복원	· 지하수·부지 오염평가 및 복원 기술	· 오염분포 가시화, 중장기 관측기술

→ 범부처 공동기획, 예타 등을 통해 세부 추진방안 및 재원 등 확정

□ 원전해체 등으로 발생하는 **폐기물 분류, 저감, 안전관리** 등을 위한 **핵심기술** 개발 → 사업별로 예타 등을 거쳐 세부 추진방안 확정

【방사선 폐기물 R&D 사업】

구분	사업내용	진행상황	기간
· 방사성 폐기물 관리기술 개발	· 방폐물의 안전한 운반·저장·처분 및 관리시설 구축·운영 기술개발	사업추진 중	'09~'23
· 원전해체 방폐물 안전관리 기술개발	· 원전해체 폐기물의 효율적 안전관리 기술 개발	사업추진 중	'19~'21
· 사용후핵연료 관리 표준화 기술 개발	· 사용후핵연료 운반-저장-처분 표준화 시스템 및 안전규제체계 개발 (산업부-과기부-원안위)	신규 예타 진행 중	'20~'26
· 사용후핵연료 관리 기술 개발	· 사용후핵연료 저장 안전 기술 및 처분 안전 기술 등 개발	신규 예타 준비 중	'21~'27

3 핵심 인프라 구축

□ 산업육성 및 중소기업 지원의 핵심 거점으로서 원전해체연구소를 **부산·울산**(원전해체연구소), **경주**(중수로해체기술원)에 설립 추진

○ **(기능)** 실증 R&D 수행 및 모의실험 등 테스트베드*, 인력양성 등

* 원자로·콘크리트 절단 목업설비, 화학적·물리적 제염설비, 금속용융설비 등

○ **(설비구축)** 상용화 및 실증 R&D 수행을 위해 원자로 모형(Mock-up), 제염성능 평가시설, 토양 폐기물 분류설비 등 구축

【주요 설비(안)】



절단 설비



Mock-up 시설



제염 분석·평가 시설

□ 원전 공공기관(한수원 등) 중심으로 구조물 절단 및 제염, 방사성 폐기물 측정 등 부가가치가 높은 핵심장비 개발 추진

【주요 장비·기자재(안)】



레이저 제염장비



수중 원자로 원격절단 장비



방사성폐기물 측정 장비

2 원전해체 전문 강소기업 육성

◈ **원전 기업이 해체 분야로 사업을 전환하여 역량**을 키워나갈 수 있도록 생태계기반, 인력, 금융 등 **종합지원** 추진

1 원전해체 생태계 기반 구축

□ **원전해체연구소**를 동남권 **원전 중소기업**의 **全주기 지원센터化**

○ 지역별 TP, 대학교, 출연연 지역본부, 연구기관 등과 협력하여 원전 해체 전문기업 육성의 Hub역할 수행

○ 연구소 완공 이전이라도 **'설립준비단'**을 출범('19.上)하여 인력선발, 장비투자, 기술실증 등 **연구소 역할을 조기에 수행**할 수 있도록 준비

□ 해체원전 인근 **지자체와 협력**하여 **원전 중소기업 역량강화 지원**

○ 지역 산단 등을 중심으로 해체기업 **공급망 구축 및 집적 지원**

산단	**에너지융합 일반산단**(울산)	**방사선의과학 산단**(부산)	**감포 단지**(경주)
특화 분야 예시	설계·인허가, 제염, 해체장비	방사선 관리·차폐, 폐기물 관리	중수로 R&D, 폐기물 처분 등

- 집적화 유도를 위해 경영자금, 보조금, 세제감면 등 부여

* 지원예시(에너지융합 일반산단) : 경영안정자금 융자(3억원)·이자 지원, 투자유치 보조금(10억원 한도), 기업부설연구소 취득세(35%~60%)·재산세(35%~50%) 감면

□ 산업계의 실질적 교류·협력 강화를 위해 정부 및 산학연이 참여하는 **'원전해체산업 민관협의회'** 구성과 기능을 확대

* **(개최)**연 1회→반기별 1회, **(역할)**분야별 실태조사, 정책방향 논의·제언 등으로 확대
(구성) 관련 중소기업 추가, 해체원전 소재 지자체(광역) 신규 포함

○ 원전산업회의內 기업지원 및 산업육성을 위한 **'원전해체지원센터'** (원전해체기업 실태조사, 애로해결 등) 설치 추진

2 수요맞춤형 전문인력 양성

□ **기존 원전인력**을 해체수요에 맞게 **단계적 전환**(1,300여명 목표, '19~'22년)

○ **(중소기업 경력자)** 원전현장인력양성원(경주), 원자력협력재단, 지역별 TP 및 대학교(부산대, UNIST, 동국대 등) 중심으로 전환교육 지원

* 주로 3일~14일 과정 운영 ('19~'22, 1,000명 이상 교육 목표)
** 美아르곤연구소(ANL) 8주 위탁 심화교육 운영('19년 10명 : 한수원5, 기업5)

○ **(KINGS 경력전환 지원)** 원전업체에 재직하는 **고급인력의 경력전환**을 위한 **석사과정** 운영('20~'24, 연 최대 40여명 목표)

○ **(원전 공공기관)** 한수원, 한전KPS 등 사내·국내외 위탁 과정* 등을 통해 해체 단계별 **전문인력 양성** 추진 (한수원 240명 목표, '19~'22년)

* (국내)한국원산회의, 원자력연구원 (국외)英원자력기술 컨소시엄 과정 등

□ **원전해체 전공 및 전문교육** 등을 통해 **신규인력 양성**

○ **(해체 특성화대학원)** 해체 이론 및 실습 교육이 가능한 대학원을 **지정**하여 기업 수요기술 개발과 인력양성 병행(160여명, '19~'22년)

* **(산업부)** 한양대, 조선대 등 2개 과정 지원 중, '20년 이후 3~4개 과정 추가 검토
(과기부) UNIST, 한양대, POSTECH, 경희대 등 지원 중

○ **(고등학교)** 해체원전·관련기업 현장체험 및 전문가 특강, 방과후 과정 지원('19~) 등 검토 (경남공고(부산), 원자력 마이스터고(울진) 등)

□ **원전해체연구소**와 연계하여 **현장 전문인력 교육** 강화

○ 자체 장비·시설 등을 활용하여 기업체 인력에 대해 다양한 **현장실습형 교육기회*** 제공 ('22년 이후, 연 100명 이상)

* 고리 1호기 해체현장, 실감형 원자로 절단 시뮬레이터, 목업설비 등 활용

○ 지역 대학교 및 해체 수요 등과 연계하여 특화과정 운영

* 지역 대학교(부산대 등)-기업-지역간 협력을 통해 **해체엔지니어링 계약학과** 신설 추진

3 금융 지원 등 확대

□ 원전기업의 **선도적 사업전환**(원전해체 등 신산업 분야) 유도를 위해 **에너지혁신성장 1호 펀드** 조성(최대 500억원 규모*)

* 한수원(60%)+기타 투자자(40%) 출자 → 자금운용·투자(운용사)

○ 투자금 회수에 장기간 소요되는 해체산업 특성 등을 반영하여 펀드 세부사항 설계 및 투자개시('19.下)

□ **원전해체 기업** 대상 **금리인하·대출지원** 등 정책자금 지원 추진

○ **(원전 공공기관 협력사)** 금리인하 및 대출지원 제도 등 운영

- 한수원 : 금리인하* 및 계약금의 80%까지 대출 지원

* **(1차 협력사)**2.7%p, 기업당 최대 20억원, **(2차 협력사)**3.3%p, 기업당 최대 10억원 지원

- 한전KPS : 대출사업* 및 선급금 지급(계약금의 최대 70%)제도 운영

* 기업은행과 협력하여 80억원 예치금 조성(기업당 최대 2억원), 대출금리 1.2%p 감면

○ **(기존 프로그램 연계)** 산은·기은의 **'산업구조고도화 지원프로그램'**을 통해 원전해체 기업의 **설비·기술투자 지원**

* 설비·기술투자 소요자금의 80% 지원(중소기업은 최대 100%), 금리 감면(0.5~0.7%p)
- [산은] (시설자금) 최대 2,500억원, (운영자금) 최대 300억원
[기은] (시설자금) 최대 250억원, (운영자금) 최대 30억원

○ **(정부R&D 지원비율 확대)**사업비의 67%~75% → 사업비의 80%

□ **동남권** 지역을 중심으로 **지역**에서도 **원전기업** 대상으로 원전해체 기술개발, 인력양성, 산업생태계 활성화 사업 등 지원 추진

지원 분야	· 지역별 기업 대상 기술개발, 전문인력 양성, 교류협력 등 지원 (약 15억원, '19) · 부산 원전해체산업 육성협의회, 울산 원전해체 산업생태계 활성화 사업, 경북 원전해체산업 육성 협의회 등

3 우리 기업의 단계적 글로벌시장 진출 지원

◈ 우리의 **원전해체 역량축적 진도에 맞춰 단계적으로 해외시장 진출범위 및 대상을 확대**

◈ 해외진출을 위해 원전해체 선진기업 등과 협력 관계를 구축하는 등 **기반을 착실하게 준비**

1 협력관계 구축 등 해외진출 기반 강화

□ 해체 관련 정보·인력 교류 등 정부, 공공기관의 **협력 파트너십 강화**

* **(정부)** (美)한미원자력공동위 해체 프로그램 신설, (英)해체·폐기물 처리기술 협력확대 등
(공공) 한수원-NDA(英원전해체청) MOU-해체기술워크숍, (벨)양국 원자력硏 기술·정보 교류 확대 등

○ 국내 원전 건설·운영·해체 부분에 참여하는 **해외 전문기업** 등과 **국내 기업간 매칭**을 통해 **해외시장 동반진출** 방안 검토

* 美 Power-Gen 등 중소기업의 해외 전시회 참여 지원('19년 6회)

○ 한국형원전 수주 및 정비 분야 경쟁력을 바탕으로 **해체 분야까지 패키지化**하여 공동으로 진출하는 방안 모색

* 원전해체 등 해외진출 전략 연구 및 방안 마련 ('19.上 연구용역 착수)

□ IAEA*, 맨체스터대·세필드대**(英) 등 해체 기술을 보유한 해외 선진기관과 **공동연구 확대** 추진

* 해체폐기물 처분·관리기술 개발, 국제 기술기준 수립('19~'23)
** 고독성 방사선 폐액 제염처리를 위한 다기능 전기흡착 소재 연구('20~'22)

□ 국가별 해체산업 구조, 규제·인허가 사항, 진출전략 관련 정보 등 **수집·분석** (한수원 해체정보 지식관리시스템 개발, '19~)

2 단계별 해외진출 전략적 추진

□ 고리 1호기 해체실적(track record)과 협력관계 등을 토대로 **해외진출 3단계 전략 추진**(①선진국 단위사업 수주→②제3국 공동진출→③단독진출)

【해외진출 전략】

	1단계(20's 중반)	2단계(20's 후반)	3단계(30's 이후)
해외시장 현황	해체대상 원전의 70% 이상이 선진국 소재	해체 원전의 선진국 소재 비중이 약 50%로 하락	
수주 타겟	선진국 해체 원전의 단위사업(폐기물 처리 등)	제3국의 해체 원전 (선진국과 공동 진출)	제3국의 해체 원전 (우리주도로 단독 진출)
수주 전략	선진국 원전해체 시장에서 단위사업 수주 → 실적, 관계 등 역량 제고	선진국의 대형 원전해체 기업 또는 전문기업과 협력하여 동반진출	우리 주도로 원전해체 설계 및 실행, 필요시 해외 전문기업 등 참여

①단계 : 선진국 해체원전 대상으로 **단위사업 중심 수주**(~'20년대 중반)

* 해외사례 : ORANO(佛)-미국 Vermont Yankee 원자로절단·SF 관리 수주 등

- 고리 1호기 해체시 기술제휴 등의 형태로 해외기업을 참여시키고, 이를 우리 중소기업이 **국제 공급망에 편입**될 수 있도록 전략적 활용

* **(한수원)** 고리 1호기 해체계획서 작성을 위해 웨스팅하우스 스페인에서 자문 참여
(두산중공업) Siempelkamp(獨)와 해체사업관리, 폐기물 처리시설 관련 협력체계 구축

②단계 : 원전 건설·운영·해체 경험이 **상대적으로 부족한 제3국** 대상 **해체 선진국과 공동진출** 추진('20년대 후반~)

- 해외 기술협력사와 Joint Venture, 해체 전문기업 M&A 등 활용

* 코트라 M&A상담(전략수립-시장파악-매물발굴-실사 및 계약체결 지원) 등을 통해 지원

③단계 : 제3국(루마니아 등)에 대해 **우리 주도 사업 수주**('30년대~)

- 해체설계 및 엔지니어링, 기술 중심으로 사업 수주, 단순 노동·장비 등은 현지 전문기업 협력(또는 수주 대상국에 현지법인 설립) 방안 검토

4 제도기반 구축

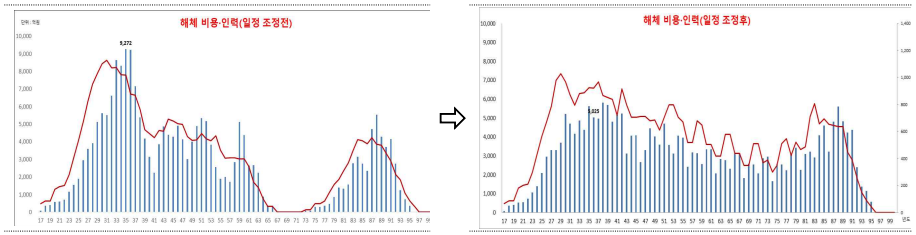
◈ 원전해체 **산업 저변의 기초체력 향상**을 위해 **제도적 지원기반**을 마련하고 원전해체 과정에서 발생할 수 있는 **방사선 재해로부터 안전 확보**

1 원전해체산업 육성을 위한 제도 마련

□ 원전해체계획 총괄조정*·지원방안 마련 등을 위해 **관계부처 합동 '원전해체 기본계획'** 수립근거 마련(제도개선을 거쳐 '21년 수립추진)

* 불연속적으로 형성되는 원전해체 물량의 수급여건 및 국내외 환경 등을 고려하여 원전해체 계획을 탄력적으로 조정

【원전해체 일정 조정안 예시(2017~2100)】



□ 해체 분야 진입기업 집중지원 및 전문화를 위해 **'원전해체 전문기업 확인제도' 신설 추진**

○ **(확인 기준)** 전문인력·특정기술 등 보유 여부, 사업 수주 경험 등 고려

○ **(인센티브)** 정부지원(R&D·인력·금융 등) 패키지 제공, 해체사업 참여 우대 등

○ **(제도운영)** 원전 관련 기업 정보가 축적되어 있는 한수원에 위탁 운영, 향후 협회 설립시 기능이관 등 운영방안 재검토

□ 기타 지속적 산업발전을 위한 기업지원, 인프라 구축 근거 등 마련

* 연구개발 투자, 인력양성, 국제협력, 정보 수집·분석, 협회 설립 등

2 안전성 확보를 위한 해체 관련 제도 정비

□ 원전해체 관련 **안전 기준 명확화**

○ 저장시설에서 핵심 기능을 담당하는 저장용기의 안전성을 사전에 확인하기 위해 **사용후핵연료 저장용기 설계승인 제도 신설 검토**

○ 고리 1호기 등 다수 원전의 본격 해체에 대비하여 **심사기준을 정립**하고, 주민·작업자 피폭저감 방안 수립 등 **안전강화 방안 조기 마련**

* 고리 1호기 해체에 대비하여 경수로 원전 특성을 반영한 심사지침 마련('20년)

□ 해체작업의 신뢰성 향상 및 불확실성 해소를 위한 **기준 조기 마련**

○ **원전 해체 관련 세부 규제기준을 조기에 마련**하여 관련기업의 해체**기술개발 방향을 선도적으로 제시하고 불확실성을 해소**

* 규제기관의 해체기능 강화를 통해 해체 관련 심·검사기준 등을 조기에 확정

- 주기적 간담회 개최 등 규제 입안 단계에서 업계의견 적극 수렴

○ 기술 표준화를 위해 **원전해체 전력산업기술기준**(KEPIC) 개발 추진 (대한전기협회, '19년 초안작성 착수)

* 고리 1호기 해체기술 등을 토대로 KEPIC 초안 작성, 초안은 온라인에 무료 배포하고 해체작업 수행과 연계하여 지속 개선

□ 원전해체를 위해 직접 사용되는 **충당금 제도 재검토**(비용, 운영방법 등)

○ 그간 변화된 기술수준, 연구개발 확대, 폐기물 관리비용, 안전관리 비용 현실화, 안정적 재원확보 가능성 등을 종합적으로 고려

* 원전해체 충당금 제도 및 비용 검토를 위한 용역 추진('19.上)

3 원전해체 전 과정에 대한 국민 안전과 신뢰 확보

□ 원전해체 과정에서의 **안전성을 충분하게 확보**

○ 부지·환경 영향 평가, 방사능 잔류기준 및 주민 방호계획, 폐기물 관리 계획 등을 정부가 정한 기준과 절차에 따라 충실하게 수립(한수원)

○ 검사체계 강화 등 원전해체로 인해 발생하는 방사성 폐기물에 대한 **안전관리**를 강화하고, 작업장 등의 **방사능방재** 역량 확충(원안위)

* 6개월 단위의 주기적으로 해체상황을 점검하고, 주요 일정 변경시 현장점검 실시

○ 처음 실시하는 상용원전 해체를 감안하여 **최종 부지상태 확인 등을 위한 연구개발(R&D)** 등을 통해 안전규제 역량을 확보

□ **정보공개 범위를 확대**하고 **정보공개의 質 향상** 추진

○ 해체계획서 초안에 대한 **주민 공청회 개최**(한수원 주관) 등을 통해 **지역 주민과 충분한 공감대를 형성**

○ **'원자력안전정보공개센터'**를 통해 한수원의 원전 해체 공개정보를 선제적으로 공개하고 철저히 검증하는 등 정보공개의 신뢰성 강화

【원자력안전정보공개센터】

- **(개요)** 원자력 시설의 인허가 서류 등 원자력안전정보의 수집 및 온라인 공개
- **(기능)** 인허가 정보 수집 및 공개, 대국민 소통, 원자력안전정보 공개 모니터단 운영 등
- **(운영)** 원자력안전위원회 산하 한국원자력안전기술원에서 운영

○ 원전해체 관련 정보의 공개주체·공개대상 확대, 공개방법 다변화 등 제도화(원안위, 원전 정보공개 및 소통에 관한 법률 제정안 국회 발의, '18.10)

* **공개주체**(규제기관→한수원·KINS 등 정보생산자), **공개대상**(positive 방식의 나열된 정보→negative 방식의 모든 정보), **공개방법**(온라인→오프라인·유선 추가) 개선

Ⅵ. 향후 추진일정

추진과제	주관기관	일정 '19	'20	'21	'22	'23	'24	'25
1 초기시장 창출 및 인프라 구축								
① 원전해체 물량 조기발주	산업부(한수원)	■	■	■	■			
② 고도화·상용화 기술개발	산업부/과기부	■						
③ 핵심 인프라 구축	산업부 (한수원/한전KPS)	■	■	■	■			
2 원전해체 전문 강소기업 육성								
① 생태계 지원기반 구축	산업부(한수원), 지자체 등	■	■	■	■			
② 수요맞춤형 전문인력 양성	산업부(한수원)	■	■	■	■			
③ 금융지원 등 확대	산업부(한수원)	■						
3 우리 기업의 단계적인 글로벌시장 진출 지원								
① 해외진출 기반 강화	산업부(한수원)/ 과기부	■						
② 해외진출 3단계 전략 마련	산업부(한수원)	■	■	■	■	■	■	■
4 제도기반 구축								
① 해체산업 육성 제도개선	산업부(한수원)/ 원안위	■	■	■				
② 원전해체 제도 정비	산업부/원안위	■	■	■	■			
③ 해체과정 신뢰성 확보	원안위/한수원	■						