

협력연구 기술개발 공모과제 제안서

1. 협력연구 기술개발 과제개요

과제명	고준위 방사성폐기물 R&D 로드맵에 따른 심층처분시설 개념 기술 정립을 위한 요소기술 연구		
제품명	A Study on the Elemental Technology for Establishing Conceptual Technology of Deeply Disposal Facilities according to the R&D Roadmap for High-Level Radioactive Waste	개발기간	10개월
분야	<input checked="" type="checkbox"/> 원자력기술 <input type="checkbox"/> NSSS기술(핵증기공급계통) <input type="checkbox"/> 에너지신기술 <input type="checkbox"/> 융합기술		
연구개발비	예상연구개발비 134,000천원 한기지원금 100,000천원 중소기업부담금 34,000천원	목표가격	총 134,000천원

2. 협력연구 기술개발 목표

가. 연구개발의 필요성	<p>정부는 '24.2.27일 원자력진흥위원회를 열고 '고준위 방사성폐기물 연구개발 로드맵'을 심의·의결했다. 로드맵에서 향후 고준위 방사성폐기물을 실제 처분하는 단계에서 운반, 저장, 부지, 처분, 부피 저감, 독성 저감 등 6개분야 130개 기술 확보가 필요하다고 판단했다. 130개 필요 기술 중 이미 확보한 기술은 23개이며 74개는 개발중, 33개는 향후 개발이 필요한 상황으로 파악됐다.</p> <p>지하연구시설(URL)은 고준위방사성폐기물 처분의 안전성을 확보하고 사회적 수용성을 확보하기 위해 필수적인 시설로써 산업통상자원부는 '24.4.15일 '2024년도 방사성폐기물 관리 시행계획'을 승인·확정하고 고준위 방폐물 관리 기술 개발 및 실증에 필요한 연구용 지하연구시설 건설을 금년 중 추진할 예정이다.</p> <p>URL은 기본적으로 지하 약 500m 심도에 설치해 실제 처분 조건과 유사한 환경에서 순수 연구 활동만을 수행한다. 우리나라 토지에 적합한 공법이나 실질적인 산소포화도와 지하수 이동속도 등의 실증을 위한 R&D(연구·개발)이 주목적이다.</p>
---------------------	--

특히 연구용 지하연구시설 관련 부지의 경우, 부지선정 요건 확정 후 지자체의 자발적 참여에 기초한 부지선정을 추진하고, 예비타당성 조사가 준비될 예정이다. △기반암 관련 데이터베이스 구축 △안전성평가 모델 시험 및 검증 △처분 개념 연구 및 실증시험 등이 이뤄지며 우리나라 고유 암반의 특성을 파악하고 암반 내 지하수와 방사성핵종의 이동, 열역학적 특성을 확인한다.

연구용 지하연구시설(URL) 구축 사업과 연계되는 심층처분시설 개념 기술은 고준위방폐물 처분시스템 개념을 정립하고 미확보된 심층처분시설 개념 설계 기술력 확보를 위해 선제적으로 개발이 필요한 요소기술이다.

고준위 방사성폐기물 R&D 로드맵에 의해 운반·저장·부지·처분 등 4대 핵심 분야별 104개 요소기술과 343개 세부기술이 도출되었다. 현재 필요시점 및 확보방안에 의거하여 미확보 요소기술에 대해 개발주체(연구기관) 별 연구개발을 추진 중이며 이후 사업화가 추진될 예정이다.

본 연구를 통해 정부 과제로 추진중인 고준위 방사성폐기물 R&D 로드맵 추진 일정에 발맞춰 핵심 연구과제를 병행하여 확보하고 향후 사업화가 예상되는 처분분야 사업수행을 위한 토대를 마련하고자 한다.

나. 연구개발목표 기술

고준위 방사성폐기물 R&D 로드맵에 의거하여, 처분시스템 개발에 필요한 처분시스템 설계 기술을 확보하기 위해 심층처분시설 개념 기술을 정립하고자 한다.

심층처분시설 개념 기술은 심층처분시설에 대한 용량 및 규모 산정, 개념 기술 정립 등 핵심 세부기술에 대한 기술 자립을 목표로 하며 주요 연구개발 기술 항목은 다음과 같다.

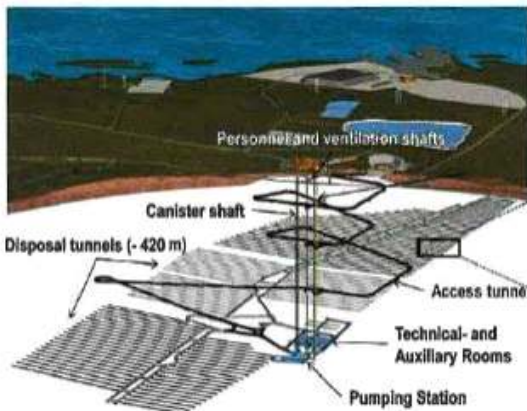
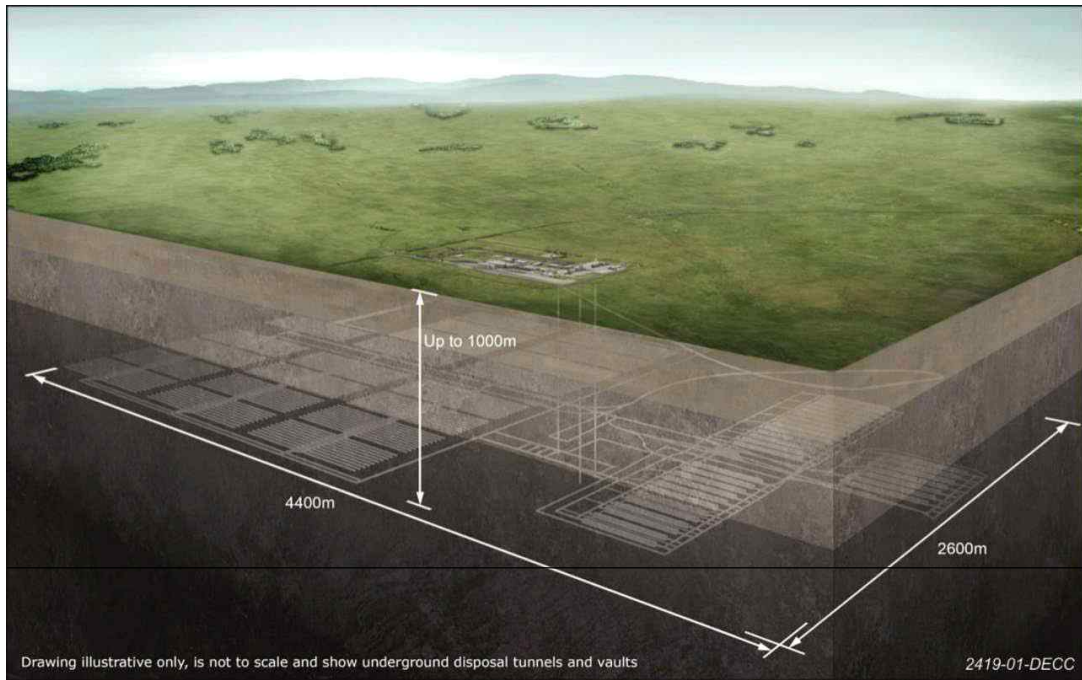
- 국내·외 기술기준 및 인허가 체계 검토
- 심층처분시설의 용량 및 규모 산정
- 심층처분시설 개념 기술 정립
- 심층처분시설 부지 기술기준 마련

● 고준위 방사성 폐기물 R&D로드맵 기술 분류

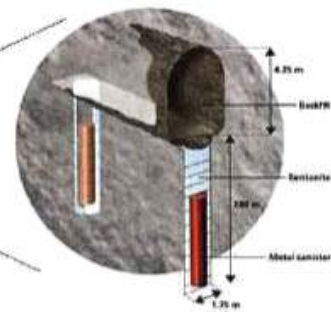
분야	대분류	중분류	요소기술
운반분야	용기개발기술	제작·검사·운영 기술	2
		설계기술	4
	운반 시스템 개발기술	운반시스템 제작·운영 및 설계 기술	2
		운반 안전성 입증 기술	2
저장분야	저장 시스템 개발기술	시설 설계·운영 기술	3
		안전조치 및 보안 기술	2
		해체기술	2
		안전성 평가 기술	5
	연계 기술	용기 설계기술	3
		인수기준 개발 기술	3
부지평가분야	부지조사 평가기술개발	부지 적합성 조사/평가 지침 개발	2
		부지 조사 및 평가기법 개발 기술	3
	부지특성 예비평가 및 장기변화 예측 기술	부지특성 조사 및 분석	8
		부지특성 예비모델 구축	9
	부지 지질 특성화 및 장기변화 예측 기술	부지 지질환경 장기변화 예측 기술	3
		부지 지질환경 Safety Case 구축기술	3
처분분야	처분시스템 개발 기술	처분용기 개발 기술	4
		처분 완충재 개발 기술	3
		뒷채움재/밀봉재/플러징재 개발 기술	1
		천연방벽 특성 및 거동 평가 기술	4
		처분시스템 설계 기술	5
	종합안전성 입증기술	부지특성 모델 구축 기술	2
		사용후 핵연료 특성평가 기술	2
		처분장 폐쇄후 안전성평가 기술	4
		처분시설 운영중 안전성 평가 기술	2
		Safety case 구축 기술	2
		자연유사 평가 기술	2
		지상시설 건설 기술	3
	건설/운영/폐쇄 기술	처분시설 건설 기술	3
		처분시설 운영 기술	6
		처분시설 폐쇄 기술	1
		대안 기술	심층처분 대안개념 개발 기술

● 처분시스템 설계기술 요소기술

중분류	요소기술	선도국대비 기술수준
처분시스템 설계 기술	처분시스템 성능·설계요건 설정기술	59%
	열·구조·차폐·핵임계 입력자료 정량화 및 해석기술	63%
	다중방벽 구성요소간 상호작용 평가 기술	46%
	설계 코드 불확도 평가기술	58%
	심층처분시설 개념기술	66%

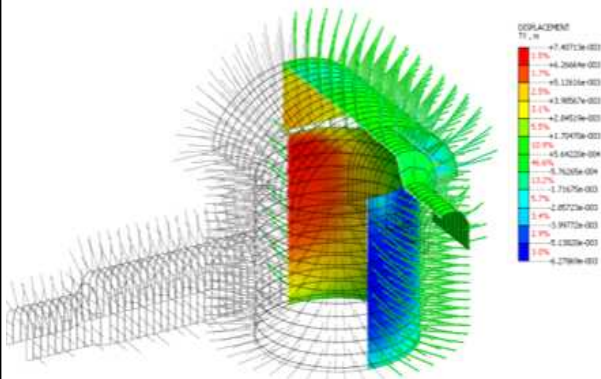


영구처분시설 개념도



KBS-3 처분 개념도

* 출처: 고준위방사성폐기물 관리 기본계획(안), 20p.(2016), 산업부



<p>[처분개념]</p>	<p>[처분용기] 68</p>
<p>[지상시설]</p>	<p>[지하시설]</p>