

**'25년도 가동원전안전성향상핵심기술개발 신규연구개발과제
기술개요서 (품목지정, 산업부R&D)**

관리번호	2025-원자력-산업부-품목-2		산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II
과제유형	☐ 원천기술	☒ 혁신제품 ☐ 실증형		원자력	
해당여부	☐ 표준연계 ☐ 경쟁형 R&D ☐ 복수형 R&D ☐ 국가핵심기술 ☐ 안전관리형 ☐ 공기업협력 ☐ 탄소중립 ☐ 국제공동 ☐ 통합형 ☐ 초격차 프로젝트 ☐ 혁신도전형 ☐ 초고난도 ☐ 핵심전략기술 ☐ 유연전소사업 ☐ 샌드박스 연계형				
R&D 자율성트랙	☒ R&D 자율성트랙(일반) ☐ R&D 자율성트랙(지정)				
품목명	(3-2-1-산) 피동형 방사성물질 저감 설비 성능 검증 및 적용기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 8단계)				
1. 개념 및 개발내용					
☐ 개념 중대사고 시 외부환경으로의 방사성물질 누설 및 방출에 대한 주변 피해를 최소화하기 위한 격납건물 내 방사성물질 저감시키는 대처설비 개발 * 최종목표 : 격납건물 내 부유 피동형 방사성물질 저감설비 개발 및 원전 적용성 평가					
☐ 개발내용 1단계(2025~2026) - 피동형 방사성물질 저감설비 성능검증 설비 개발 - 피동형 방사성물질 저감설비 성능검증 설비 상세설계 및 시작품 개발 - 원전별 방사성물질 저감방안 수립 2단계(2027~2029) - 피동형 방사성물질 저감설비 성능검증 및 최적화 - 피동형 방사성물질 저감설비 성능 검증설비 검증요건 개발 - 검증요건별 검증 실험 및 DB 구축 - 빅데이터(전산해석코드 시뮬레이션 데이터 등) 기반 검증설비 최적화(상세설계서 개발) - 피동형 방사성물질 저감설비 시제품 최적화 및 적용성 평가 - 피동형 방사성물질 저감설비 상세설계 및 시제품 개발(상세설계서) - 피동형 방사성물질 저감설비 성능 검증 및 DB 구축 (공인인증 또는 인허가 제출 수준) - 빅데이터(전산해석코드 시뮬레이션 데이터 등) 기반 저감설비 최적화(상세설계서 개발) - 피동형 방사성물질 저감설비 평가 코드 개발 및 검증 - 노형별(OPR1000 및 APR1400 대표호기 각 1개) 피동형 방사성물질 저감설비 적용성 평가					

□ 개발위험 극복방안

- 과기부/산업부 공동사업으로 R&D 기술 연계 수행을 위한 가동원전안전성향상핵심 R&D 과기부 과제와의 연계 및 협력 추진 필요
- 과기부 과제(방사성물질 저감설비 및 평가기술 개발 : 3-2-1-1-과, 3-2-1-2-과, 3-2-1-3-과, 3-2-1-4-과 과제)와의 협업체계 구축이 필요하며 연계 전략 및 추진 방안을 구체적 제시 필요
- 선행연구결과물(과기부 등)의 연계방안 및 End-User로부터 관련 정보 확보 등을 위한 운영방안(과제 연계방안, 협의체 구성/운영(안)) 등을 과제에 반영하여 추진
- 기술개발동안 안전사고 방지를 위한 대응방안 및 품질보증체계 등을 구축

2. 지원 필요성

□ 지원 필요성

- 원자력안전법 및 원전 안전강화를 위해 사고 초기 및 후기에 격납건물 내 방사성 물질을 선제적으로 제어할 수 있는 기술개발 필요
 - 중대사고 시 격납건물 내부로 방출된 방사성물질은 격납건물의 균열, 파손 등으로 사고 초기 및 후기에 지속적으로 환경으로 누출될 가능성 존재
 - 중대사고 완화의 최종목표는 노심용융물의 안정적 냉각, 격납건물 내부로의 방사성물질 방출 최소화, 격납건물 누설 및 파손방지를 통한 방사성물질의 환경누출 최소화, 환경 방사성물질로 인한 피해 최소화 등이며, 이를 위해 격납건물 내부 방사성물질 저감을 위한 대처설비가 필요함
- 중대사고 시 격납건물 내 방사성물질 방출 저감을 위해 피동형 방사성물질 저감 설비 개발이 필요하며, 또한 이를 검증 및 평가할 수 있는 기술개발도 요구됨
 - 격납건물 내부에서 방사성물질을 저감시키는 피동형 방사성물질 저감설비는 개발된 바가 없으며, 국내에서는 새로운 소재 및 부품 기술영역을 개척하는 분야임
 - 격납건물 내 피동형 방사성물질 저감설비 개발은 중대사고 시 방사성물질 누출 및 방출에 의한 경제적, 사회적 손실 최소화 및 방사성물질 방출과 관련된 가동원전 안전여유도 상승에 필수적인 기술임
 - 개발하고자 하는 피동형 방사성물질 저감설비를 전 원전에 적용하기 위해서는 저감설비에 대한 검증설비 및 이를 평가할 수 있는 기술개발이 요구됨
 - 한편 최신 기술 트렌드인 4차산업혁명기술(빅데이터 등)을 반영한 피동형 방사성물질 저감설비 성능검증 및 원전별 적용 가능성에 대한 평가가 필요함

□ 활용분야

- 중대사고완화를 위한 중대사고 대처설비로 피동형 방사성물질 저감설비 활용가능

3. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 57개월(21+36) 이내 (2025~2029)
- 정부지원연구개발비 : '25년 3.3억원 내외(총 정부출연금 113.8억원 내외)
- 주관연구개발기관 : 기업(중소·중견기업 및 대학 참여 필수)

○ 기술료 징수여부 : 징수

○ 기타사항

- 해당기술의 세부과제들(3-2-1-1-과, 3-2-1-2-과, 3-2-1-3-과, 3-2-1-4-과) 간 효율적인 연계 및 협업체계 구축을 위해 3-2-1-산 과제가 대표(주무)과제* 역할 수행 필요

※ 대표(주무)과제 : 해당기술 내 전체 과제들을 총괄, 과제 간 연구성과물의 연계성을 고려하여 협업체계 구축, 해당기술의 전체과제(성과목표 등)를 관리하는 과제