

혁신형 SMR 기술개발사업 '23년도 신규연구개발과제(산업부) 기술개요서
(품목지정)

관리번호	1-2-산	
연구개발과제유형	원천기술형(),	혁신제품형(○) 실증형()
연계/해당여부	표준화연계() 경쟁형과제() 공기업협력() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제()	
품목명	혁신형 SMR 종합 안전성 평가 (TRL: [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계)	
1. 지원필요성	○ 혁신형 SMR은 피동계통을 이용한 최고의 안전성 확보 및 다수기 모듈화를 통한 경제성을 모두 고려 해야 하므로 초기 설계 단계부터 리스크 정보를 활용한 안전성 확보와 경제성 향상을 위한 설계 최적화가 필요하며 이를 위해 발생 가능한 모든 사고 시나리오에 대해 충분히 낮은 노심손상빈도(CDF)와 대량조기방출빈도(LERF)를 가진다는 것을 리스크 평가를 통해 입증하고, 2) 고도의 심층방어(defense-in-depth) 안전체계를 확보할 수 있는 종합적인 리스크 기반 설계를 수행하여야 함. - 국외 SMR 선발 주자인 미국의 경우 1.0 E-9/module·year 정도의 낮은 노심손상빈도와 모듈화를 통한 경제적 우위를 제시하고 있음. 한국형 SMR의 해외 시장선도 및 국내외 인허가를 획득하기 위해서는 초기 설계단계에서부터 리스크정보활용 설계 최적화 지원기술을 개발하고, 이를 통해 안전성/경제성을 극대화한 한국형 다수모듈 SMR 개발을 위한 지원이 필요함. ○ 상용 원자력 시장의 변화에 발맞추어 혁신형 SMR의 기술개발 및 수출역량 확보가 시급하며, SMR을 위한 방사선비상계획구역(EPZ)의 수립과 운영은 원전 인허가와 방사선비상계획을 위하여 필수적이므로 이를 위한 기반기술 및 도구 개발과 SMR의 안전성 혁신을 위해서는 혁신 피동 계통의 설계뿐 아니라 다중모듈 사고 및 극한재해에 대비한 피동 및 능동 계통의 조화로운 활용과 MTO (Man, Technology and Organization) 기반의 사고관리 체계를 종합적으로 고려하는 것이 필요함. - SMR의 부지경계내 EPZ 설정을 달성하기 위해서는 규제 현안을 포함한 요소 기술과 기반 기술을 개발하고 현실적 활용을 위한 기술 도구로서 전산 코드로 개발할 필요가 있음. 동 기술은 수출 제한 요소인 지적재산권 문제의 해결을 위해서 핵심 현안으로 기술개발을 적극적으로 지원할 필요가 있음.	
2. 품목정의	○ (최종목표) - (1세부) SMR 리스크기반 최적 설계/인허가 대응기술 개발을 통한 리스크 최상위 요건 만족 및 표준설계인증 지원 1) 리스크정보활용 SMR 안전체계 설계 최적화 2) SMR 고유 리스크 모델 개발 및 규제대응 기술 개발 3) SMR 다중모듈 특화 리스크 평가 및 규제대응 기술 개발 4) SMR 다중모듈 제어환경에서의 인적수행도 평가 및 최적화 기술 개발 5) SMR 국내외 고유 인허가 안전현안 해결을 위한 기반기술 개발 6) SMR 재해분석 평가기술개발 - (2세부) SMR EPZ 최소화를 위한 기반기술 개발로 SMR EPZ 분석용 코드 개발, 규제현안 대응을 위한 소외사고영향분석 요소기술 개발 및 SMR EPZ 최소화 지원을 위한 기반기술 개발을 목표로 함. 1) SMR EPZ 분석 코드 개발	

2) SMR EPZ 최소화 기반기술 개발

○ 개발위험 극복방안

- SMR 고유 확률론적안전성평가 수행 및 SMR 표준설계 인허가 문서 작성을 통해 국내외 인허가 현안 대응 및 설계인증 취득에 중요한 개발 항목으로 다수 모듈 적용에 대한 부족한 설계 경험은 국내 원전의 기술 개발, 해외 수출, EUR 인증 및 NRC DC 설계 개발 경험 인력 활용하여 위험요소를 최소화 할 수 있을 것으로 기대됨.
- EPZ 규제 요건 및 대응 방안 검토와 혁신형 SMR EPZ 대응 방안 수립을 통한 핵심적인 기술은 현재 진행 중인 혁신형 SMR 개념/기본설계단계에서 수행하고 있어 이를 연계하여 표준설계를 수행함으로써 개발 목표를 달성할 수 있도록 추진할 예정임.
- 특히 대형원전과 국내표준설계 인가 등 국내 인허가 경험을 최대한 활용하여 혁신형 SMR 기술 개발 목표 달성할 수 있도록 추진.

○ 안전관리 사항

- 해당 없음

3. 지원기간/추진체계

- 기간 : 69개월 이내('23.04~'28.12)

(1단계: 2023~2025, 2단계: 2026~2028)

(1세부과제)

(1차년도 정부지원연구개발비: 1.75억원 내외,
총 정부지원연구개발비 : 53.05억원 내외)

○ 정부납부기술료 : 징수

(2세부과제)

(1차년도 정부지원연구개발비: 3.8억원 내외,
총 정부지원연구개발비 : 67.5억원 내외)

- 주관연구개발기관 : 기업

- 기타사항 : 없음

- 특기사항

- 'SMR 다중모듈 제어환경에서의 인적수행도 평가 및 최적화 기술 개발'의 수행항목, 범위 등은 2차년도 이후 사업계획서 작성시 고려 되어야 함
- 2023년 3/4분기 기준으로 확정된 설계 내용을 반영하여 2차년도 이후의 사업계획서가 작성되어야 함. 설계의 변경으로 인해 연구내용의 중대한 변경이 예상될 경우, 사업단의 사전 검토 및 승인이 필요함