

KNF-  
ENG-08

# 방사성시설물 임계해석

연료설계실 임장환

T. 042-868-1408 E. jhlim@knfc.co.kr

방사성물질을 취급하는 모든 시설은 안전을 위하여 원자력 관계법령에 의거 미 임계 상태를 유지해야 함. 따라서 관련 모든 설비의 형태, 배치 및 취급하는 양과 우라늄 농축도 등에 제한을 두거나 중성자 흡수재 등을 사용하여 미임계 상태가 유지됨을 신뢰성 있는 해석 방법을 통해 입증해야 함. 이를 위해 본 기술은 통상 몬테카를로 방법론을 사용하는 상용코드(MCNP, SCALE)를 이용하여 방사성시설물의 미임계 상태 유지를 해석·평가함.

## ● 필요성

- 방사성물질 가공시설의 증/개축 또는 사용후연료 운반용기, 저장조 등 안전성 평가 및 인허가를 위해 핵심계 해석 필요

## ● 기술구성

- 벤치마킹 : 미임계상한치(Upper Subcritical Limit) 결정  
- NUREG/CR-6361, OECD/NEA Handbook 활용
- 임계해석/평가 : SCALE KENO코드 활용
- 원자력연료 집합체 운반용기 임계해석 결과

## 기술 내용

### ● 배경

- 원자력 안전법 36조(허가 등 기준) 제1항 2조 및 원자로시설 등의 기술기준에 관한 원안위 규칙 제90조(연료저장설비)/91조(연료 취급장치 등) 방사성 물질 취급 및 시설 변경 시, 미임계 상태를 유지하도록 규정

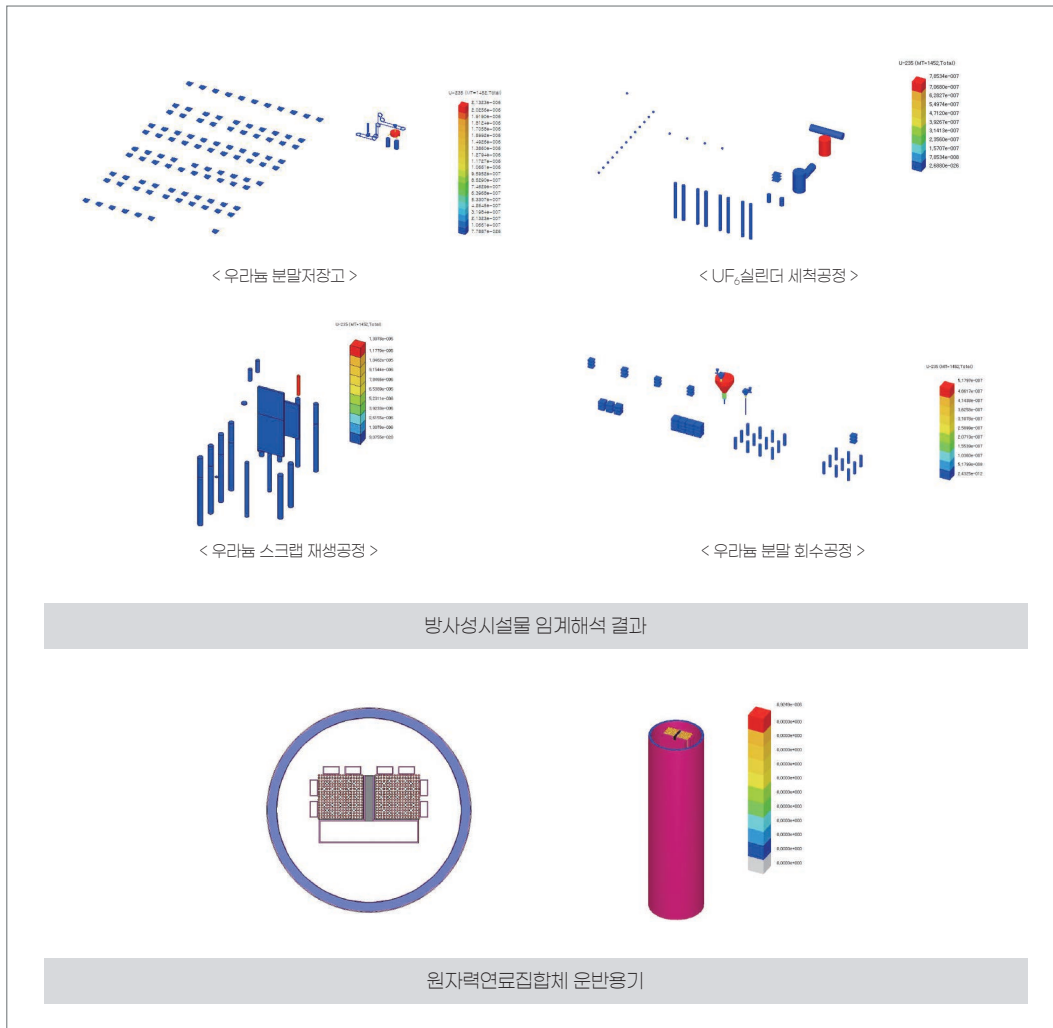
## 기술 우수성

### ● 기술특징

- 최신의 해석코드를 활용하여 최선의 결과 제공

### ● 기대효과

- 임계해석 자체수행을 통한 외부 용역비 저감 및 인허가 지원용역의 제공
- 다양한 방사성시설물, 장비, 원자력연료(사용후연료 포함) 임계해석능력 제고를 통한 사업수행 적시성 및 국가 인허가 대응능력 확보
- 신뢰성 있는 임계해석 안전성 평가를 통한 고객만족 및 국민 신뢰도 확보



기술완성도 (TRL)

- 양산 및 초기시장 진입

사업 방향

- 기술 이전
- 라이선싱
- 공동 연구
- 용역 수행
- 기타

기술 적용현황

● 진행중

- 비상발전기 운영조건 변경(인허가 심사중)
- NaDU스크랩 우라늄 회수공정(해석 수행중)
- 사용후연료 건전성 검사 장비(해석 수행중)

● 인허가 획득

- 우라늄 정제공정
- 우라늄 분말 전처리 설비
- 방사성폐기물관리시설 내 UF<sub>6</sub> 실린더 세척 및 폐액 처리 설비
- 연료봉 탐상시험기 설치
- 재변환 주공정 국산화 개발
- 우라늄 스크랩 재생공정 제작설치

- 원자력연료 집합체 운반용기
- UO<sub>2</sub>-Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 소결체 및 분말저장고 철거
- 분말회수공정 설비 개선(인허가 심사중)

제공 가능 품목

- 임계해석 평가 및 인허가 지원