

KNF-  
EQUIPSERV-  
04

# 지지격자 충격시험

연료연구실 유영익  
T. 042-868-1953 E. yiyoo@knfc.co.kr

지지격자 충격시험은  
펜듈럼의 회전에 의해 자유 낙하하는 충격체와  
고정된 지지격자 간의 충돌을 발생시켜  
지지격자가 받는 충격하중을  
실시간으로 측정하는 시험임.

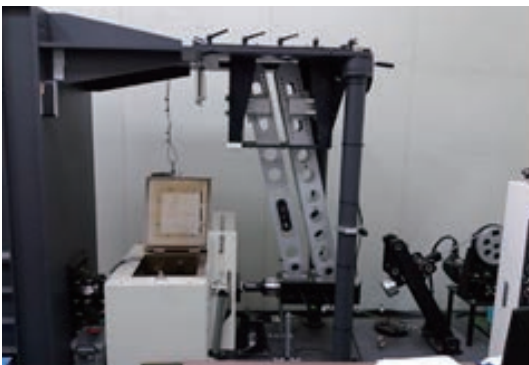
## 기술 내용

### ● 배경

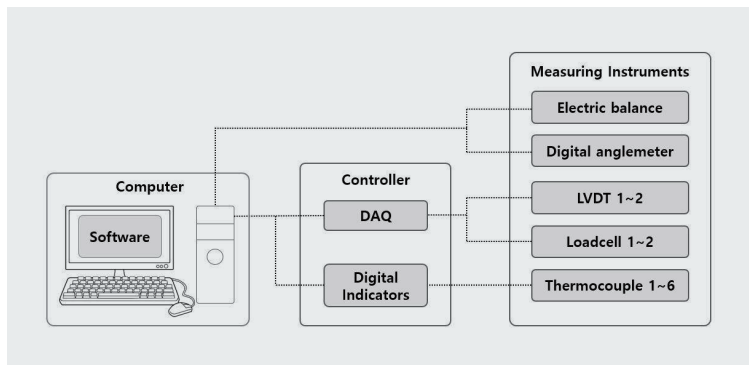
원자력발전소에 장착된 원자력연료 집합체는 안전 정지지진(SSE, Safe Shutdown Earthquake) 및 냉각재상실사고(LOCA, Loss Of Coolant Accident)와 같은 사고 발생 시 진동 및 충격에 의해 주변 원자력연료 집합체로부터 충격하중을 받게 됨. 이러한 외력은 지지격자를 매개체로 안내관 및 연료봉까지 전달되며, 최악의 경우 지지격자 좌굴시 제어봉 삽입성을 보장할 수 없게 됨. 이에 따라 지지격자의 구조적 건전성을 입증하기 위해 충격시험을 수행함.

### ● 목적

상용 또는 개발 중인 원자력연료 집합체 지지격자의 충격 특성을 규명하기 위한 시험으로 충격체의 속도에 따른 충격하중을 측정하고, 좌굴강도를 평가함.



< 지지격자 충격시험 장비 >



< 지지격자 충격시험 신호도 >

● 장비 구성

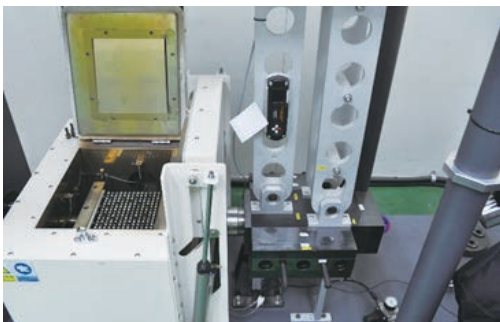
• 지지격자 충격시험 장비는 충격체의 낙하에 의해 시편에 충격을 가하는 방식으로, 해머와 펜듈럼으로 구성된 충격체, 시편의 온도환경을 유지하는 고온로, 그리고 이를 제어하고 운용하는 제어시스템으로 구성됨.

• 충격체

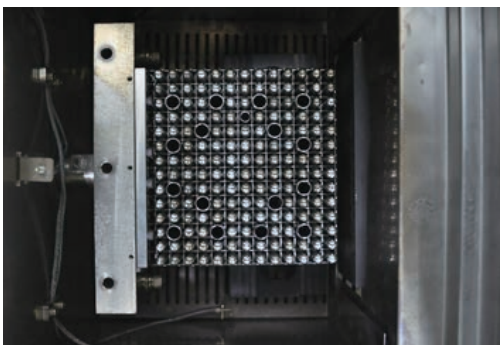
- 펜듈럼은 시편을 직접 타격하는 해머에 연결되며, 펜듈럼을 회전시켜 해머의 초기 낙하위치를 변경할 수 있음. 해머는 자유낙하를 통해 지지격자를 충격함.

• 고온로

- 400°C까지의 고온 환경을 조성할 수 있음. 모의 연료봉과 안내관이 삽입된 지지격자 시편을 고온로 내부에 장착하여 충격 시험을 수행함.



< 충격체 및 고온로-1 >



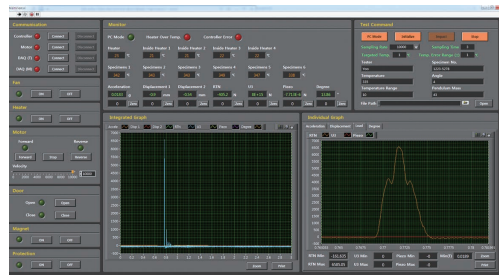
< 충격체 및 고온로-2 >

• 제어시스템

- 제어시스템은 측정된 신호를 저장 및 하드웨어 작동을 제어할 수 있는 프로그램이 포함된 컴퓨터, 데이터수집장치(data acquisition system), 그리고 디지털표시장치(indicator)로 구성됨.



< 제어시스템 장비 >



< 제어시스템 구성 >

기술완성도 (TRL)

- 양산 및 초기시장 진입

사업 방향

- 기술 이전
- 라이선싱
- 공동 연구
- 응역 수행
- 기타

기술 우수성

● 기술특징

- 상온 및 고온 환경의 지지격자 충격시험 수행
- 부분(partial) 및 전체크기(full-sized)의 지지격자 충격시험 수행

● 기대효과

- 지지격자 충격 성능 자료의 설계 피드백을 통한 지지격자 성능 향상

기술 적용현황

- 상용 및 개발 원자력연료 지지격자 성능 평가 및 검증 수행

제공 가능 품목

- 지지격자 충격시험 성적서