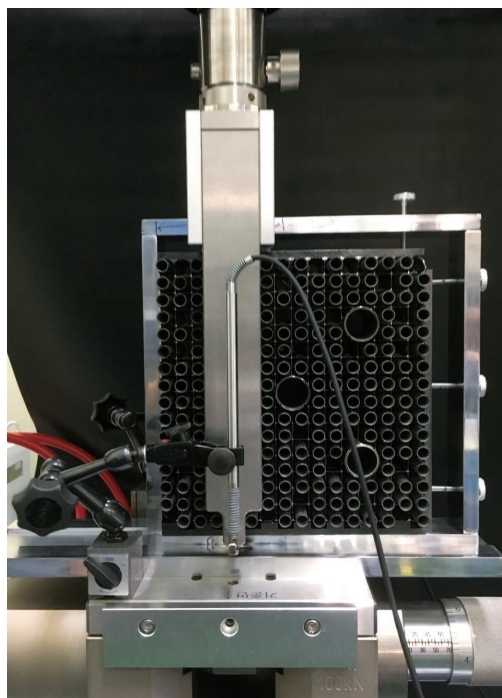


KNF-
EQUIPSERV-
03

원자력연료 지지격자 셀 하중-변위 특성시험

연료연구실 김중진
T. 042-868-1365 E. joongjin@knfc.co.kr

원자력연료 지지격자
셀 스프링 형상에 따른 하중-변위 특성은
원자력연료의 집합체 설계 건전성을
평가하기 위한 설계 입력값으로 사용됨.
이러한 입력값을 산출하기 위해,
만능재료시험기를 이용하여
지지격자 셀 스프링의 변위에 따른
하중을 측정하기 위한 시험임.



기술 내용

● 배경

- 원자력발전소에 장전된 원자력연료 집합체는 안전 정지지진(SSE, Safe Shutdown Earthquake) 및 냉각재상실사고(LOCA, Loss Of Coolant Accident)와 같은 사고 발생시 진동 및 충격에 의한 원자력연료 집합체의 건전성 평가를 수행하여야 한다. 이러한 외력은 지지격자의 스프링 및 뎀플을 매개체로 안내관 및 연료봉까지 전달되어 최악의 경우 파손까지 이를 수 있음. 이러한 평가를 수행하기 위한 입력자료로 원자력연료 지지격자 셀 하중-변위 시험의 결과가 필요함.

● 목적

- 상용 또는 개발중인 원자력연료 집합체 지지격자의 셀 특성을 규명하기 위한 시험으로 지지격자의 스프링 및 뎀플의 하중-변위 특성을 평가하고 나아가 원자력연료 집합체 지진해석의 입력 자료로 사용됨.

● 장비 구성

- 원자력연료 지지격자 셀 하중-변위 특성시험의 장비 구성은 시험을 수행하기 위한 장비인 만능재료시험기 그리고 원자력연료 지지격자를 수용할 수 있는 시험치구 그리고 원자력연료 지지격자의 스프링 및 뎀플의 변위를 측정할 수 있는 접촉식 변위센서로 구성됨.

• 만능재료시험기

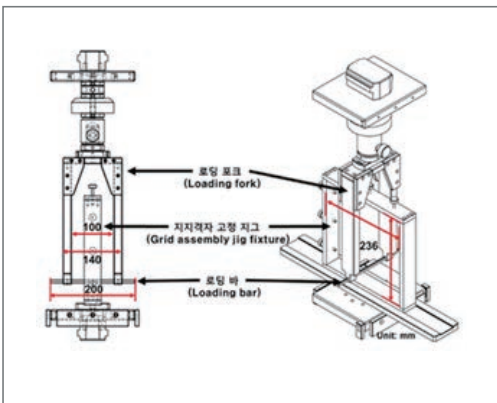
- 원자력연료 지지격자 셀 하중-변위 특성 시험을 수행하는 시험기.

• 접촉식 변위센서

- 로딩 바에 수직으로 직접 설치되어 셀에 작용하는 변위를 측정하기 위해 사용되며, 분해능은 0.01 mm 이하의 LVDT를 사용함.

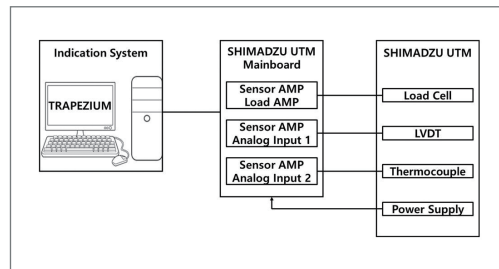
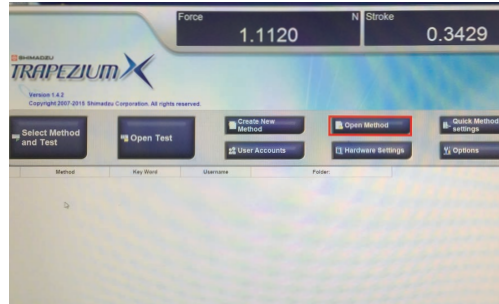
• 시험 치구 및 시험편

- 로딩 포크: 크로스헤드의 변위를 지지격자 시험편에 전달하기 위해 사용됨.
- 지지격자 셀: 시험 대상이 되는 지지격자 셀 시험편.
- 지지격자 고정지그: 지지격자 시험편을 시험 동안 고정 하기 위해 사용됨.
- 로딩 바: 로딩 포크에 연결되어 지지격자 셀 스프링에 직접 접촉하며, 상하운동을 통해 스프링에 시험변위를 부여하여 하중을 발생하기 위해 사용되며, 집합체 조립상태와 동일한 기하학 조건을 부여하기 위해 스프링 접촉 부위는 연료봉 외경과 동일하게 제작됨.



• 제어시스템

- LVDT, 크로스헤드의 변위 및 로드셀의 하중 데이터를 수집하여 실시간으로 상태를 확인하고, 데이터 샘플은 초당 10개 이상 저장 가능하며, 시험시 LVDT의 변위를 측정하여 크로스헤드의 움직임을 제어함.



기술 우수성

● 기술특징

- 상온의 환경에서 지지격자 스프링 및 덤플에 대한 하중-변위 특성시험 수행

● 기대효과

- 원자력연료 집합체 지지격자 셀의 특성 규명을 통한 지지격자 성능 향상 및 원자력연료 집합체 진해석의 입력 자료로 사용

기술 적용현황

- 상용 및 개발 원자력연료 지지격자 성능 평가 및 검증 수행

제공 가능 품목

- 원자력연료 지지격자 셀 하중-변위 특성시험 성적서

기술완성도 (TRL)

- 양산 및 초기시장 진입

사업 방향

- 기술 이전
- 라이선싱
- 공동 연구
- 용역 수행
- 기타