

모의 DUPIC 핵 연료봉의 조사시험 A irradiation test of the simulated DUPIC fuel rod

이철용, 박희성, 문제선, 송기찬, 강권호,
정홍준, 배기광, 양명승
한국원자력연구소

요약

DUPIC 핵연료의 조사시험을 위하여 압력강하 시험과 진동시험 및 내구성 시험을 거쳐 하나로에서 사용될 무게장 캡슐을 개발하였다. 제작된 무게장 캡슐은 하단의 guide부분, 중간부의 mini-element assembly, 상단부의 top guide 부분 및 캡슐 내외통으로 구성되어 있으며 원격으로 분해조립이 가능하도록 만들어졌다. 또한 조사시험 할 핵연료로 SEU 5개, 모의 DUPIC 소결체 10개를 제조하였으며, STS 피복관에 삽입 후 TIG용접으로 밀봉하였다. 제조된 mini-element내에는 소결체 5개가 장전되었으며 3개의 mini-element를 캡슐에 장착하였다. 하나로 조사시험의 안전성 분석을 수행한 후 하나로 OR4 조사공에 캡슐을 장전하여 조사시험을 수행하였다.

Mini-Plate 핵연료 조사시험 Irradiation Test of Mini-Plate Fuel

박 종만, 이 윤상, 정 홍준, 류 정수, 이 충성, 김 학노, 김 창규
한국원자력연구소

요약

원심분무 U_3Si_2 분말의 우수성을 증명하기 위하여 원심분무 U_3Si_2 분산핵연료와 기존의 파쇄분말 분산핵연료와의 연소성능을 비교하는 조사시험을 국내의 하나로 원자로를 활용하여 추진하였다. 이에 따라 RERTR program의 일환으로 미국 ANL에서는 저농축 우라늄 금속원료를 공급하고 KAERI는 LEU 원료로 원심분무 U_3Si_2 분말을 제조하여 제공하였고 미국의 BWXT에서는 원심분무 U_3Si_2 분말 분산핵연료와 파쇄 U_3Si_2 분말 분산핵연료를 각각 사용한 조사시험용 mini-plate를 제조한 후 KAERI에 제공하였다. KAERI는 mini-plate가 하나로 조사시험공에 적절하게 조사시험 될 수 있도록 조사시험용 Rig를 설계/제작하였으며 조사전 안전성 확인에 필요한 노내거동해석, 열유동 특성, 기계적 구조해석, 열 해석 등 필요한 모든 해석과 특성시험을 수행하였다. 현재 mini-plate rig는 하나로 OR6 조사공에 장전되어 조사시험이 수행되고 있으며 지금까지 확인된 mini-plate의 조사이력은 48-77 kW/m의 선출력을 나타내었으며 약 9 at%의 연소도에 도달하였다. 앞으로 mini-plate 핵연료는 평균연소도가 70 at%에 도달할 때까지 조사시험이 수행될 예정이다.