

### 하나로에서의 개량형 핵연료 조사시험용 캡슐개발 현황

(Fuel Irradiation Capsule Development Status for Advanced Fuel Development in the HANARO)

한국원자력연구소 강영환, 김봉구, 조만순, 손재민, 김도식, 신윤택, 김학노

국내에는 원자력 중장기사업으로 진행되고 있는 개량형 핵연료 개발이 현재 진행중에 있다. 핵연료의 유형은 "신형 핵연료 개발"과제에서  $UO_2$ ,  $UO_2$ - $Gd_2O_3$  소결체의 개발을, "핵 비확산성 건식 공정 산화물 핵연료 개발"과제에서 사용후  $UO_2$  소결체의 개발을, "SMART 원자로개발과제"에서는 금속합금 핵연료 등이 있으며, 하나로 노심내 조사공에서 조사시험 예정으로 있다. 이들 핵연료 조사시험의 주요목적은 기존 핵연료와의 조사성능 평가를 하는데 있으며 1998년부터 무게장 캡슐을 이용한 조사시험이 진행중에 있으며 2000년부터 보다 정확한 측정 자료를 핵연료 개발자들이 활용할 수 있도록 계장캡슐이 진행중이다. 핵연료 개발자들의 주요 요구사항은 조사시험시 핵연료 중심 및 표면 온도 측정은 물론 전 조사시험기간중 일정한 온도 범위하에서 조사될 수 있도록 요구하고 있다. 이에 따라 현재 장단기적 핵연료 조사시험용 밀폐형 계장캡슐 개발과 캡슐제어시스템 등의 개발이 진행되고 있다. 본 연구는 현재 개념 설계단계에 있는 핵연료 계장캡슐에 대한 하나로에서의 조사시험 가능성 및 안전성 평가를 위하여 모캡 캡슐을 설계, 제작하였고 이를 이용하여 노의 설계검증시험실에서 수행된 열수력 양립성 평가결과(그림1), 내구성시험과 온도제어를 위하여 적용된 기술의 평가를 수행한 내용이다(그림2). 이들 실험 결과는 앞으로 조사시험용 계장캡슐의 상세 설계시 기초 데이터로 이용되며 최종 하나로에 적용하기전 캡슐의 설계종합시험이 이루어지게 된다.

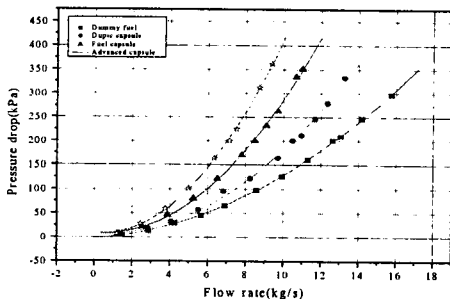


Fig. 1. Pressure drop test data of fuel capsule.

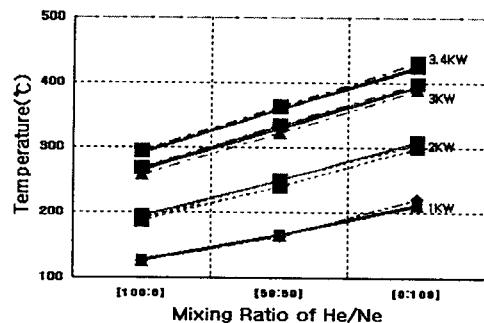


Fig.2. Effect of power and gas mixing ratio on temperature variation.