

하나로 계장캡슐을 이용한 원자로 재료의 중성자조사시험

**Irradiation Tests of Reactor Materials  
Using a HANARO Instrumented Capsule**

주기남, 맹완영, 김봉구, 채희택, 안국훈, 강영환

한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

최초의 하나로 재료조사시험용 표준형 계장캡슐(97M-01K Capsule)이 설계·제작되어 하나로 CT 및 IR2 조사시험공에서 조사시험되었다. 캡슐의 조사시험 목적은 하나로 조사시험공의 핵적 특성을 측정하며, 또한 향후 원자로 재료시험용 캡슐의 설계에 필요한 자료들을 얻기 위해서이다. 캡슐에는 조사시편을 중심으로 하여 각기 독립적으로 작동되는 전기 히터가 장착된 5단의 구조로 되어 있으며, 12개의 열전대 및 4 세트의 Fe-Ni 및 Al-Co 중성자 모니터가 들어 있어 조사시험 동안의 캡슐 각 부위의 온도변화 및 조사후 중성자 조사량 측정에 각기 사용된다. 조사시편의 온도에 미치는 캡슐 설계변수들의 영향을 보기 위하여, 20MW까지의 원자로 출력, 캡슐내 He 압력, 그리고 전기히터의 용량에 따른 캡슐 각 부위와 조사시편의 온도 변화를 측정하였으며, 전산코드를 이용하여 계산된 이론치와 비교 분석하였다. 또한, 본 연구에서는 개발된 캡슐의 성능을 향상시키기 위한 캡슐 설계상의 기술적인 보완점들에 대해서도 논의하였다.

Abstract

The first instrumented capsule (97M-01K) was designed, fabricated and successfully irradiated in the CT and IR2 test holes of HANARO. The purposes of the capsule were to evaluate the nuclear characteristics of the test holes and to obtain design data for nuclear reactor material capsule. There are 5 stages having specimens and independent electric heaters in the capsule mainbody. 12 thermocouples and 4 sets of Fe-Ni and Al-Co Neutron Fluence Monitors were also inserted in the capsule to measure the temperatures of the capsule parts and thermal/fast neutron fluences, respectively. The effects of reactor power up to 20MW, He pressure in the capsule, and heater power on the temperatures of the specimens were investigated and compared to the theoretical values obtained using computer programs. In this paper, several technical points in designing HANARO material capsules were also discussed to improve performance and capability of the developed capsule.