

다공 원통구조 개념을 도입한 캡슐 설계개선 연구
(A Study on the Capsule Design Improvement Using the Concept of
Cylindrical Structure with Multi-holes)

강영환, 최창웅
한국원자력연구소

이영신, 최명환
충남대학교

요 약

다목적연구로 하나로(HANARO)를 이용한 재료 조사시험에 이용될 캡슐(Irradiation Capsule)의 설계 개선 노력을 시도하였다. 종래의 단순한 시편배치로부터 다공 원통구조 개념을 도입하여 다량의 시편을 동일한 캡슐 내에 장입할 수 있는지에 대한 검토를 위하여 열적 및 역학적 특성분석을 수행하였다. 캡슐에 장입될 조사시편의 온도평가는 열 전달 전산 프로그램인 HEATING 7.2f를 이용 계산하였다. 또한 이들 온도분포로 인하여 발생하는 캡슐 외통에서의 열응력 해석을 통하여 캡슐의 구조적 건전성을 확인하였고, 개선된 시편배치가 사용자의 요구조건을 만족하는 구조물임을 보였다. 이를 토대로 하나로 시험공의 핵적 특성을 파악하기 위하여 캡슐을 설계·제작하여 하나로에서 조사시험을 수행하였으며, 현재 온도예측 평가를 위하여 조사후 시험중에 있다.

Abstract

A new attempt for the capsule design improvement was carried out for the irradiation tests of materials in HANARO. Thermal and mechanical properties of the capsule were studied to evaluate the possibility whether large number of specimens can be accommodated in one capsule using the concept of the cylindrical structure with multi-holes. The temperature of the specimen to be irradiated in HANARO was estimated with the heat transfer analysis program, HEATING7.2f. The structural integrity of the capsule was verified by the thermal stress analysis of the external tube of the capsule, in which an improved arrangement of the specimen satisfied the irradiation test conditions required by the users. A non-instrumented capsule designed with this improved concept had been fabricated and irradiated in HANARO, and has been examined to evaluate the temperature prediction of the specimen.