

원자로압력용기, 노심, 중수로압력관 재료의
하나로 조사시험용 계장캡슐(OOM-02K, OOM-03K) 설계·제작

Design and Fabrication of HANARO Instrumented Capsule for Irradiation Test of
Reactor Vessel, Core, Pressure Tube Materials

주기남, 김봉구, 손재민, 신윤택, 박승재, 오종명, 강영환

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

한국원자력연구소 원자력재료기술개발팀에서 연구수행중인 경수로 원자로압력용기, 노심재료 및 중수로 압력관 재료의 조사특성을 평가하고자 하나로 계장캡슐(OOM-02K 및 OOM-03K)을 설계·제작하였다. 캡슐의 주요설계는 시편을 열매체내 중심 혹은 4 공에 분산 배치하는 표준형 캡슐 구조를 기본으로 하였다. OOM-02K 캡슐은 원자로 압력용기재인 SA508 재질의 시편들을 $290\pm 10^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 조사하기 위하여 설계되었으며, OOM-03K 캡슐은 재료특성치가 서로 다른 노심재료인 stainless steel 과 중수로 압력관 재료인 Zr-2.5Nb 합금을 각각 $350\pm 20^{\circ}\text{C}$, $300\pm 10^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 조사시험하기 위하여 설계되었다. 캡슐은 독립제어 전기히터가 장착된 5 단의 구조로 되어 있으며, 조사시험 중 조사시편의 온도 및 조사량을 측정하기 위하여 14 개의 열전대 및 5 개의 Ni-Ti-Fe/Al₂O₃ 중성자 모니터를 설치하였다. OOM-02K 캡슐에는 원자로 압력용기 재료로 제작된 small punch, small tensile, MBE(magnetic Backhausen effect), ABI(automated ball indentation), 1/3 PCVN(pre-cracked V-notch), Charpy, 그리고 PCVN 시편 등이 장입되었다. OOM-03K 캡슐 상부에는 노심재료로 제작된 tensile 및 TEM 시편이, 하부에는 압력관재료로 제작된 CB(cantilever beam), 성장(growth), TEM, tensile, CT(compact tension) 시편이 캡슐에 장입되었다. 두 캡슐은 하나로 IR2 조사시험공에서 중성자 조사량이 각각 최대 $3.0\times 10^{19}(\text{n}/\text{cm}^2)$, $1.0\times 10^{20}(\text{n}/\text{cm}^2)$ ($E>1.0\text{MeV}$)까지 조사될 예정이다.