

## 수소동위원소의 회분식 저장특성

백승우, 안도희, 김광락, 이민수, 임성팔, 정홍석  
한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

가압 중수로형 원자력발전소에서는 원자로의 감속재 및 냉각재로 사용하는 중수(heavy water)로 인한 삼중수소(tritium)의 생성이 전체 방사선 준위 상승의 가장 중요한 원인이 되고 있다. 따라서 4기의 중수로가 운전 중인 우리나라에서도 월성원자력 발전소에 삼중수소 제거 설비(Tritium Removal Facility)가 건설 중에 있다. 이 시설로부터 99% 이상의 순도인 삼중수소가 회수되며, 회수된 삼중수소는 장기적인 저장을 위하여 안전하게 포장되어야 한다. 삼중수소 제거공정의 최종 생성물인 삼중수소 가스는 주로 titanium tritide의 형태로 저장되고 있다. 본 연구에서는 월성 TRF에서 사용하기 위한 삼중수소 저장용기의 개발을 위해 500kCi급 저장용기를 제작하였으며, 회분식 수소저장실험을 수행하여 저장용기의 수소저장 성능을 평가하였다. 트리튬 저장용기는 316L 스테인레스 스틸로 제작하였다. 이 저장용기의 체적은 약 6.5liter 이며 티타늄 스폰지 1kg을 충전하였다. 수소와의 반응이전에 티타늄 금속은 진공계통에 연결하여 500℃까지 가열한 후 계통의 압력을  $1 \times 10^{-6}$  torr 까지 진공 처리하는 활성화 과정을 수행하였다. 수소와 티타늄 금속의 반응은 저장용기의 온도상승과 함께 매우 빠른 속도로 진행되며 10분 이내에 거의 모든 반응이 종료되었다. 매회 50kCi의 트리튬에 해당하는 수소의 회분식 저장실험을 상온에서 10회 수행한 결과 반응속도의 차이는 없었으며, 저장용기의 트리튬 저장용량은 월성 TRF에서 사용하기에 충분함을 보였다.