

중성자 차폐용 중수소화 금속 재료 개발
A Study on Development of Heavy Metallic Hydrides for
Neutron Shielding Application

구 민, 김 용 수
한양대학교
유 병 규
원광보건전문대학
신 희 성
한국원자력연구소

요약

본 연구에서는 고속 중성자 조사에 따른 원자로 용기의 조사 손상을 완화시키고 기계적 건전성을 확보할 수 있는 한 방안으로써 중수소화 금속 차폐재 개발 기초 연구를 수행하였다. 먼저 후보 수소화 금속을 선정하고 MCNP 코드 평가와 Cf-252 중성자 선원을 이용한 기초 실험을 수행하였다. 수소화 금속의 차폐재로서의 평가는 중성자를 흡수해 소멸시키지 않으면서 조사 손상을 일으키는 에너지를 얼마나 원활하게 낮추느냐 이므로 여기에 새로운 Z값을 도입하여 이를 통하여 평가토록 하였다. 그 결과 이 연구를 통해 가장 효율적인 노내 중성자 차폐재로서 ZrD₂와 TiD₂가 선정되었다.

Zr-2.5%Nb 합금에서 DHC 파면의 striation 생성
Striation Formation during Delayed Hydride Cracking in Zr-2.5%Nb

권상철, 김성수, 김영석
한국원자력연구소

요약

Zr-2.5%Nb 압력관 재료의 균열선단에서 수소화물의 재배열 현상과 파단면에서의 striation 생성을 조사하였다. CT 및 CB 시편에 수소를 장입하여 200°C에서 수소화물에 의한 균열성장 실험을 하였다. 균열선단에 작은 판상의 수소화물이 zigzag형태로 석출하였으며, 이 작은 수소화물의 크기는 20-30 μ m으로서 파단면에서의 striation 폭과 일치하였다. Striation은 notch 방향으로 급경사를 이루고, 균열의 진행 방향으로는 완만하게 경사진 ridge 형상을 하고 있었다. 이것은 재배열된 수소화물간의 불연속 부분에서 균열의 성장을 멈추어 소성변형이 일어나면서 blunting되어 나타나는 현상이다. 재배열된 수소화물의 길이는 임계크기 보다 길게 성장한 것으로부터 DHCV에 대한 새로운 해석을 시도하였다.