

Striation Spacing과 DHC 거동과의 관계에 관한 고찰 Study of Relationship between Striation Spacing and DHC behavior

최승준, 안상복, 김성수, 임경수, 김영석
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

본 연구에서는 중수형 원자로에서 압력관 재료로 사용되는 Zr-2.5Nb 합금의 DHC 파단과 동시에 특징적으로 보여지는 striation line과 DHC 발생 온도 및 응력의 관계를 규명하고자 하였다. 실험에 사용된 재료는 CANDU Zr-2.5Nb 압력관 재료를 사용하였으며 보다 정확한 결과의 판정을 위하여 8개국에서 round robin test를 실시한 후 이중 신뢰성이 확보된 결과만을 추출하였다. DHC 실험은 100, 144, 182, 250, 280 그리고 300도에서 실시하였으며 각 온도에서 3개 이상의 시편을 DHC 실험을 행한 후 이를 파단하여 stereographic scope를 이용하여 striation spacing을 측정하였다. 한편 중성자 조사 후의 시편은 182도에서 DHC 실험을 행하였으며 이때 striation spacing은 SEM 관찰을 통하여 확인하였다. 측정된 결과로 본 실험에서 얻어진 striation spacing은 round robin test에서 얻어진 결과들 중에서 가장 신뢰성이 있는 것으로 평가되어진 AECL의 자료와 유사한 결과를 보여주어 실험결과의 타당성을 입증하였으며 DHC 실험 온도가 증가할수록 striation spacing이 커지는 것을 확인하였다. 또한 조사재의 경우 더욱 작은 striation spacing을 관찰할 수 있었는데 이는 조사손상에 의한 재료의 취화에 의해 인장강도가 증가하기 때문인 것으로 생각된다. 이와 같은 결과로 striation spacing에 미치는 영향 인자로서는 재료의 항복강도가 가장 큰 영향을 미치고 있다는 것을 확인할 수 있었다.

CANDU 압력관에서 지르코늄-수소화물 재배열 연구 Hydride Reorientation in Zr-2.5Nb Pressure Tube

윤여범, 김영석, 임경수, 김성수, 정용무
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

본 연구는 수냉과 로냉한 Zr-2.5Nb 압력관에 대해서 상온부터 최대온도까지 열기계적 이력을 가하는 동안 압력관에 존재하는 지르코늄 수소화물의 재배열에 미치는 영향을 조사하였다. 수소화물 재배열은 전기분해 방식으로 60ppm의 수소를 장입한 cantilever beam 시편에 대해서 상온부터 각각 최대온도를 310℃와 380℃ 까지 열기계적 이력을 가하여 실험하였다. 그 결과 열기계적 이력동안 최대온도를 310℃에서 380℃로 증가시키에 따라 수소화물의 재배열이 상대적으로 잘 일어났다. 또한 열기계적 이력을 가할 때 가해진 응력이 증가함에 따라 수소화물의 재배열이 잘 일어났고, 응력 부가 시점의 변화가 수소화물의 재배열에 영향을 주었다.