

## 하중비 방법을 이용한 조사 중수로 압력관의 파괴인성 평가

### Fracture Toughness of irradiated Zr-2.5Nb CANDU Pressure Tube using Load-ratio method

오승진, 김인섭

한국 과학기술원 원자력 및 양자 공학과

대전시 유성구 구성동 373-1

김영석, 안상복

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

#### 요약

월성 1호기에서 채취한 조사 Zr-2.5Nb 중수로 압력관의 파괴인성 특성을 하중비 방법 및 직류전위차법을 이용하여 평가하였다. 조사재의 경우 핫셀에서 시험을 수행해야 하기 때문에 균열 측정을 위한 장비를 시편에 장착하기가 용이하지 않다. 하중비 방법은 초기 및 최종 균열, 하중-하중선 변위 곡선을 이용하여 균열성장을 예측하는 방법으로 이것을 이용한다면 시험 절차를 매우 간소화 시킬 수 있다. 입력단과 출력단에서 압력관의 축방향으로 노치를 가진 CCT 시편으로 가공하여 상온에서 300℃ 온도에서 파괴 시험을 수행하였다.

상온에서는 국부적인 조사손상 및 수소화물의 영향으로 추측되는 균열 점프가 하중-하중선 변위 곡선에서는 불연속적인 하중 감소로 나타났으며 균열저항곡선에서도 불안정한 균열 성장 형태를 보였다. 모든 온도 조건에서 파괴인성특성값(JIC,  $dJ/da$ )은 비조사 압력관보다 낮게 나타났다. 하중비 방법의 예측값과 DCPD 방법을 통한 측정치를 비교한 결과 하중비 방법을 통해 예측한 균열 값을 이용하여 구한 균열저항곡선은 JIC는 높게,  $dJ/da$ 는 낮게 나타났으며 이러한 오차는 결정되는 균열 시작점이 다르기 때문이다. 이러한 오차를 줄이기 위해 개량 하중비 방법을 이용한 결과 균열 예측 값과 측정값의 오차가 상당히 감소하였다.