

Zr-2.5Nb 압력관의 DHC 속도 및 수소농도 측정 Round Robin 시험

Round Robin Tests on DHCV and Hydrogen Concentration in Zr-2.5Nb CANDU Pressure Tubes

김영석, 임경수, 김성수, 정용무, 안상복
한국원자력연구소
대전시 유성구 덕진동 150번지

요약

본 연구에서는 IAEA가 주관 하에 9개국이 참여하여 수행된 Zr-2.5Nb 압력관의 DHC 속도 및 수소농도 측정을 위한 round robin 시험 결과를 제시하였다. DHC 속도는 144-283 °C에서 AECL이 제시한 DHC 시험절차를 이용하여 캔두 및 RBMK Zr-2.5Nb 압력관을 대상으로 측정되었다. 우리 팀이 결정한 캔두 압력관 및 RBMK의 DHC 속도 값은 나머지 참가국이 제시한 평균치와 잘 일치하는 결과를 보였다. 우리팀이 결정한 DHC 속도 값을 사용하여 결정한 DHC 활성화에너지는 모든 참가자들이 측정한 압력관의 DHC 속도값으로부터 결정한 활성화에너지와 매우 잘 일치하였다. 캔두 압력관은 RBMK 압력관에 비하여 빠른 DHC 속도를 그리고 낮은 활성화에너지 값을 보였다. 한편 Zr-2.5Nb 합금 시편 내의 수소농도는 AECL이 제조한 수소농도를 알고 있는 시편 10개를 각 참가자가 각 참가팀의 고유 측정방법을 이용하여 측정한 결과, KAERI의 수소농도 측정 결과는 참가국 중 가장 수소농도 예상치에 근접하는 결과를 보여, 가장 정확한 것으로 나타났다. 모든 참가국이 제시한 DHC 속도 측정의 round robin 시험 결과를 토대로, 캔두 압력관의 RBMK 압력관의 DHC 활성화에너지 및 두 압력관에서의 DHC 속도 차이를 논의하였다.