

Zr-2.5%Nb 압력관 재료에서 DHC 거동에 미치는 집합조직 이방성의 영향
The effect of the anisotropy of texture on the DHC behavior in
Zr-2.5%Nb pressure tube materials

김성수, 주기남, 임경수, 정용무, 김영석
한국원자력연구소

요약

Zr-2.5%Nb 합금 CANDU 압력관에서 균열 진전 방향에 따른 수소 지연 파괴 (DHC) 거동의 이방성을 설명하기 위하여 DHC 파면에서의 집합조직 변화를 시험하였다. 균열 진전 과정에서 작용하는 변형 기구는 길이 및 반경 방향에서 현저히 다른 것으로 확인되었다. 균열이 압력관의 길이 방향으로 전파할 때는 (1012) 쌍정 계가 작용하고 반경 방향으로 전파할 때는 (1121) 및 (1012) 쌍정 계가 작용하였다. 한편, 압력관 재료의 길이 방향과 횡 방향에서 나타나는 강도의 차이는 주로 집합조직의 이방성에 기인함을 확인하였다. 따라서 두 방향의 균열 전파 과정에서 작용하는 DHC 균열 전파 거동의 차이는 sub-sized CT 및 cantilever beam (CB) 시험편에서 균열 전파 방향으로의 집합조직의 이방성에 기인한 변형 기구의 차이에 의한 것이라고 결론지을 수 있었다.

Accelerated Corrosion of Zircaloy-4 Cladding at High Burnup

Young Suk Kim, Sung Soo Kim, Ki Nam Choo, Sang Chul Kwon
Korea Atomic Energy Research Institute

Abstract

Post irradiation examination of the intact and defective fuel rods irradiated for 2 cycles showed that the defective rod had concentrated hydrides on the outer cladding surface at the three-fourth elevations where accelerated corrosion was accompanied. To simulate the effect of tensile stress by fuel swelling, the mini-fuel rods containing a copper rod and alumina pellets were subjected to corrosion testing in a highly lithiated solution at 350 oC. The stressed Zircaloy-4 cladding by the expansion of the copper rod had hydrides concentrated on the outer surface and accelerated corrosion while the unstressed cladding did not. Thus, it is concluded that the fuel swelling imposes tensile stress on Zircaloy-4 cladding to concentrate hydrides on the outer surface, accelerating out- and in-reactor corrosion. Based on this finding, accelerated corrosion of Zircaloy-4 cladding at high burnup in pressurized water reactors is discussed.