

지르코늄 합금의 고온 산화

High-Temperature Oxidation of Zirconium base alloys

김 성권¹⁾, 유태근¹⁾, 박광현¹⁾, 김 규태²⁾

¹⁾경희대학교

경기도 용인시 기흥읍 서천리

²⁾한전 원전연료 주식회사

대전 유성구 덕진동 150

요 약

지르칼로이-4와 장주기 고연소도용으로 개발된 신피복관인 Zirlo에 대해 LOCA 사고시 피복관이 노출되는 온도영역에서 대기압 조건에서 산화실험을 수행하였다. 온도범위는 700 - 1200°C이다. 산화시간, 온도에 따른 산화속도 모델이 제시되었다. 지르칼로이-4는 1000°C이하의 대기압 수증기에서 3차 법칙을 따르는 반면에, Zirlo는 지속적으로 2차 법칙을 따르는 것으로 나타났다. 1000°C 이상에선 Zirlo의 내부식성이 더 높게 평가되었다. 두 합금의 산화거동차이를 분석하기 위해 산화된 시편을 광학현미경으로 비교하였다. 1000°C 이상 고온에서 Zirlo의 금속내 α 상의 성장률이 지르칼로이-4에 비해 더 빨라, α 상이 더 넓게 분포하는 것으로 나타났다. 피복관 표면에 이미 존재하는 산화막은 지르칼로이-4와 Zirlo 모두 일정시간 동안 보호성을 유지하는 것으로 나타났다.