

국산 K-피복관의 LOCA 온도에서 산화거동 Oxidation Behaviors of K-Cladding Tubes in LOCA Temperatures

백종혁, 박기범, 최병권, 정용환
한국원자력연구소
대전 유성구 덕진동 150

요약

국산 신형피복관(K2, K3, K6)의 냉각재 상실사고(LOCA) 온도구간인 700~1200°C에서 TG(thermo-gravity) 방법을 이용한 수증기 고온산화 거동을 평가하였다. Nb이 보다 많이 첨가된 K3 및 K6 피복관의 고온 산화시험 후 무게증가량이 K2 피복관에 비하여 보다 낮은 무게증가량을 보였다. 본 연구에서는 고온 시험온도 구간에서 산화속도가 반드시 parabolic rate에 의해서 지배되지 않음을 확인할 수 있었다. 즉, 고온 산화속도 지수는 시험온도가 증가하면 증가하다가 감소하는 경향을 보였다. 국산 신형피복관의 산화속도 상수는 Baker-Just 식의 값보다 매우 낮은 값을 나타냈다. 따라서 LOCA시 국산 신형피복관의 고온산화 안전성은 기존의 Zircaloy-4 피복관 보다 매우 우수할 것으로 예측된다.

냉각재 상실사고(LOCA)에서 지르칼로이-4 피복관의 열충격 취화 거동 Thermal Shock Behavior of Zircaloy-4 Fuel Cladding in Loss of Coolant Accident

김준환, 이종혁, 이명호, 백종혁, 정용환
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

본 논문은 원자력발전소의 대표적인 설계기준 사고인 냉각재 상실사고 (LOCA) 환경에서 피복관이 겪는 열충격 취화 거동을 산화에 의한 취화정도를 나타내는 인자인 ECR (Equivalent Cladding Reacted)과 취화정도를 평가하는 기계적 시험방법인 링 압축시험을 이용하여 연구하였다. 본 논문은 Zircaloy-4의 대표적인 산화식으로 알려진 Baker-Just 관계식과 미세구조상의 상분율을 이용하여 취화도를 계산하였다. 그 결과 기존의 Baker-Just 관계식으로 도출한 ECR 기준이 충분한 안전 여유도를 보임이 확인되었다.