

금속의 응력부식파괴 현상 고찰 Review on Stress Corrosion Cracking of Metals

김영석, 정용무, 김성수, 임경수
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

본 연구의 목적은 지르코늄합금의 수소취성현상 (delayed hydride cracking), Ni계 합금의 응력부식파괴 및 스텐레스강의 수소취성 현상의 상호 비교를 통하여 많은 구조재 금속재료에서 나타나는 응력부식파괴 현상을 이해하는 것이다. 이를 위하여 Zr-2.5Nb 합금을 대상으로 크랙전파속도 (DHC 속도)의 응력집중세기 및 항복강도 의존성을 100-300 °C의 온도 범위에서 조사하였고 아울러 크랙성장의 불연속성 및 파단면 관찰을 통하여 지르코늄합금의 DHC 크랙성장 패턴을 조사하였다. 지르코늄합금의 DHC 현상과 Ni 계 합금/스텐레스강에서 나타나는 응력부식파괴 또는 수소취성 현상의 유사성을 고찰하였으며, 이를 토대로 지르코늄합금에 적용되는 우리의 DHC모형을 금속의 응력부식파괴 현상 및 수소취성 현상에 적용 타당성 여부를 논의하였다.

.....

지르코늄피복관의 LOCA온도에서 고온 산화거동 Oxidation Behaviors of Zirconium Cladding Tubes at LOCA Temperatures

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

요약

설계기준사고인 냉각재 상실사고(LOCA)는 핵연료가 정상조건에서 연소되다가 갑자기 발생하므로 정상운전시 형성된 산화막과 수소화물은 LOCA시 고온산화 반응에 영향을 미치게 된다. 본 연구에서는 현재 상용으로 사용되는 Zircaloy-4(Zr-1.35Sn-0.2Fe-0.1Cr) 와 A-Cladding (Zr-1.0Nb-1.0Sn-0.1Fe) 에서 미리 형성된 산화막 (약 6 μm)이나 수소화물 (약 300 ppm)이 900~1200°C 고온의 수증기 분위기 산화특성에 미치는 영향을 살펴보았다. 산화시험 전에 형성된 산화막은 고온 산화시 산소확산을 억제하여 고온 산화저항성을 향상시키나 수소화물은 고온 산화저항성을 오히려 나쁘게 하였다. 모든 시험조건에서 A-Cladding 피복관의 고온 산화저항성이 ZIRcaloy-4 보다 우수하였다.