

Zircaloy-4 합금의 부식에 미치는 pre-stress 및 in-situ stress의 영향

Influence of Pre-stress and In-situ Stress on the
Corrosion Behavior of Zircaloy-4

김태규, 박정용, 박상운, 이명호, 정용환

한국원자력연구소

대전시 유성구 덕진동 150

요약

400℃ 수증기 분위기에서 Zircaloy-4 합금의 부식거동에 미치는 pre-stress 및 in-situ stress의 영향을 평가하였다. 이 합금의 부식 거동에 미치는 pre-stress의 영향을 관찰하기 위하여 인장 시험기를 이용하여 실온에서 3조건 (YS 전, YS와 UTS 사이 및 UTS 후)으로 변형하였다. 변형된 시편은 TEM을 이용하여 미세조직을 관찰한 결과 변형량이 증가할수록 전위의 밀도가 증가한 것으로 나타났다. 이들 변형된 시편의 부식특성을 평가한 결과 부식 거동에 미치는 pre-stress의 영향은 거의 없는 것으로 보여진다. 따라서 Zr 합금의 부식거동에 미치는 전위 밀도의 영향은 거의 없는 것으로 생각된다. 그러나, 이들 합금은 in-situ stress 조건에서 높은 stress가 적용되면 부식은 가속되는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 in-situ 응력이 부식에 의해 형성된 산화막의 압축응력을 감소시킴으로써 기지-산화막 계면에서 형성된 tetra-ZrO₂가 mono-ZrO₂로의 상변태가 촉진되었기 때문으로 판단된다.