

Zr-xNb 2 원계 합금의 부식특성에 미치는 Nb 함량 및 시험온도의 영향

Effect of Test Temperature and Niobium on the Corrosion Characteristics of Zr-xNb Binary Alloys

김대중, 홍순익
충남대학교
대전광역시 유성구 궁동 220

이명호, 최병권, 정용환
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

본 연구는 Zr-xNb 2 원계 합금의 부식특성에 미치는 Nb 함량과 시험온도의 영향을 조사하여 부식거동에서 Nb 고용도와 석출상의 역할을 체계적으로 조사하고자 하였다. 이를 위해 Zr-xNb(x:0.05~0.6wt%)계 합금 7 종을 제조하여 360°C, 400°C, 500°C 온도에서 부식시험을 실시하였다. 부식시험 결과 360°C, 400°C 분위기에서는 0.2wt%Nb 이상의 합금에서 그리고 500°C 수증기분위기에서는 0.3wt% 이상의 합금에서 우수한 내식성이 나타났다. 400°C 분위기에서 1000 시간동안 부식시험 한 0.2Nb, 0.3Nb 합금의 미세조직을 TEM 을 이용하여 관찰한 결과 0.2Nb 합금에서는 석출물에 Nb 이 관찰되지 않았고 0.3Nb 합금에서는 Nb 를 포함한 석출물이 관찰되는 것으로 보아 0.2Nb 가 완전고용 영역임을 알 수가 있었다. 이는 Zr-Nb 2 원계 상태도에서의 400°C의 고용영역과 일치하는 것으로 보인다. 이와 같은 결과로부터 부식특성은 Zr 기지내 Nb 의 최대고용한도에 의해 크게 영향을 받는 것으로 사료된다.

핵연료 피복관용 Zr-Nb 신합금의 재결정 거동 및 부식특성

The Recrystallization Behavior and Corrosion Characteristics of New Zr-Nb Alloys for Fuel cladding

김영화, 위명용
충북대학교
청주시 흥덕구 개신동 산 48 번지

백중혁, 김현길, 정용환
한국원자력연구소
대전시 유성구 덕진동 150 번지

요 약

본 연구는 한국원자력연구소에서 노외 평가를 실시한 다음 시제품으로 제조예정인 Zr 신합금(Zr-1.5Nb-0.4Sn-xFe,Cu, Zr-1.5Nb-0.4Sn-xFe,Cr, Zr-0.4Nb-0.8Sn-xFe,Cr,Cu)들에 대해서 재결정거동 및 부식특성을 조사하고자 하였다. 합금의 미세구조는 광학현미경, TEM 을 이용하여 관찰하였으며 기계적 특성을 알아보기 위해 경도를 측정하였다. 재결정은 low Nb 를 첨가한 합금이 가장 빠르게 나타났는데, 합금원소 관점에서 보면 첨가원소 중에 Fe 와 Cu 의 빠른 자기 확산속도와 관련되었을 것으로 생각되어진다. 경도값은 high Nb 를 첨가한 합금들이 거의 비슷하게 측정되었고, 나머지 합금에 비해 경도값이 우수했다. 경도값은 결정립의 크기(결정립 미세화 강화)와 석출물에 의한 강화로 설명할 수 있다. 즉 high Nb 을 첨가한 두 합금은 Nb 의 고용강화와 석출강화로 경도값이 컸으며, low Nb 을 첨가한 합금은 빠른 결정립의 성장과 석출물의 분포로도 설명되어진다. 부식시험은 360°C water, 400°C steam 및 360°C LiOH 의 새가지 분위기에서 수행하였는데, Nb 가 비교적 적게 함유된 Zr-0.4Nb-0.8Sn-xFe,Cr,Cu 합금이 우수한 내식성을 나타냈다.