

CS5

고온의 염기성 용액에서 Ni기 합금의 분극 거동 Polarization Behaviour of Ni Base Alloy in Caustic Environment of High Temperature

박중균, 김홍표, 임연수, 김성호, 김정수
한국원자력연구소

Alloy 600은 1960년대 이후 원자력 발전소 증기발생기 전열관 재료로 사용되고 있으며, 1980년대 말 Alloy 690이 전열관 재료로 사용되고 있다. Alloy 600과 Alloy 690은 Ni기 합금으로 대부분의 조성과 미세조직은 유사하나 단지 재료중의 Cr 함량이 Alloy 600은 약 15%이고 Alloy 690은 약 30%라는 차이가 있다. Alloy 600은 미세조직에 따라 중성 및 산성 용액에서 응력부식파괴(stress corrosion cracking, SCC)가 일어나나 Alloy 690은 SCC에 매우 큰 저항성을 갖는다. 따라서 이러 거동의 차이를 재료중의 Cr 함량의 차이로 볼 수 있다. 본 연구에서는 Ni-xCr-9Fe 합금에서 Cr의 함량, 열처리, NaOH 농도 그리고 온도의 함수로 Ni기 합금의 분극 거동을 연구하였다. 기준 전극은 외부형의 Ag/AgCl 전극을 사용하였고, 시험 온도는 30°C부터 315°C 까지 변화시켰다. Cr 함량이 증가함에 따라 부동태 영역에서 부동태 전류밀도는 증가하였으며, 이것은 Cr이 부동태 피막을 염기성 분위기에서 불안정하게 한다는 것을 의미한다. 그럼에도 불구하고 SCC 저항성은 Cr 함량이 증가할수록 증가하였다. Alloy 600을 용체화 처리, 예민화 처리 그리고 예민화 회복 열처리를 한 것의 분극곡선에 차이가 없었으며, 이것은 Cr 고갈영역이 시편 전체 면적에 비해 적었고, 또한 전류밀도의 Cr 농도 의존성이 적은 것에 기인하는 것이다. NaOH 농도가 증가함에 따라 임계 전류밀도, 부동태 전류밀도는 증가하였으며, 40% NaOH에서는 15와 10% NaOH 용액에서 관찰되지 않았던 anodic peak가 관찰되었다. 분극 거동을 Pourbaix diagram과 관련하여 고찰하였다.