

CS4

0.1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+NaCl 수용액에서 Fe-Cr강의 재부동태 특성에 대한 연구  
A Study on the Repassivation Characteristics of Fe-Cr Steel  
in 0.1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+NaCl Solutions

함동호, 고맹수, 이재봉  
국민대학교 금속·재료공학부

스테인리스강과 같이 표면에 부동태 피막을 형성하는 금속은 부식환경에 노출되었을 때 피막의 일부가 파괴되어 국부적으로 금속의 용해가 일어나는 공식이 발생할 수 있다. 공식에 대해 저항성을 갖기 위해서는 부동태 피막의 안정성도 중요하지만 피막이 파괴된 후 복원되는 재부동태 특성도 매우 중요하다. 본 연구에서는 스테인리스강의 부동태 피막에 중요한 역할을 하는 것으로 알려진 합금 원소 크롬이 피막의 재부동태 형성에 어떠한 영향을 주는지 알아보기 위하여 크롬의 함량을 변화시킨 Fe-Cr강을 제조하여 재부동태 실험을 하였다. 인가전위와 용액속의 Cl<sup>-</sup>농도의 변화가 재부동태 형성에 어떠한 영향을 미치는지도 함께 조사하였다. 또한 각각의 부식환경에서 형성된 부동태 피막의 안정성을 분석, 비교하여 공식에 대해 저항성을 가지는 부동태 피막 형성 조건을 찾고자 하였다.

연구에서 사용된 Fe-Cr시편은 전해 정련한 순수한 철(99.8%)과 크롬(99.7%)을 진공 아크 용해로에서 크롬의 함량을 0,13,18,25,30,40,100wt%까지 변화시켜가면서 제조한 후 1050℃에서 균질화 처리를 하였으며 50%까지 열간 압연하고 1050℃에서 소둔 처리하여 수냉하였다. 시험용액은 0.1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액에 Cl<sup>-</sup>함량을 0.6N까지 변화시킨 수용액을 Ar가스로 탈기시킨 분위기에서 사용하였다.

동전위 분극 실험을 통하여 시편의 크롬 함량과 수용액 중의 Cl<sup>-</sup>농도를 변화시키면서 분극곡선을 측정하여 부동태 영역 및 공식전위를 관찰하였고, Abrading 시험을 실시하여 부동태 피막을 완전히 제거한 후 부동태 영역의 여러 전위를 인가해 시간에 따른 전류 밀도 값의 변화를 관찰하여 재부동태 속도를 서로 비교하였다. 형성된 피막의 안정성은 교류 분극 실험을 사용하여 분극저항값을 측정하여 비교하였다.

동전위 분극 시험에서 Fe-Cr강의 부동태 전류 밀도는 크롬함량이 증가함에 따라 감소하였으나 순수한 Fe인 경우에는 부동태 구간이 나타나지 않았다. 크롬함량의 증가는 부식전위를 감소시키고 공식전위를 증가시켜 부동태 영역을 확장시켰다.

Abrading 시험 시 순수한 Fe는 재부동태를 이루지 못한 반면 크롬 함량의 증가에 따라 점차 순수한 크롬의 재부동태 특성을 따랐다. 크롬함량과 인가전위의 증가는 재부동태를 촉진시키는 역할을 하였으나 Cl<sup>-</sup> 농도의 증가는 재부동태 속도를 감소시키는 역할을 하였다. 교류 분극시험 결과 크롬 함량이 증가할수록 분극저항값이 증가하였다.