

0.1N H₂SO₄ + NaCl 복합수용액에서 양극분극 거동과 부동태
피막의 형성에 미치는 합금원소 질소의 영향

Effects of Nitrogen on the Anodic Polarization Behaviors of
Type 316L Austenitic Stainless Steels and the Formations of
Passive Films in Aqueous 0.1N H₂SO₄ + NaCl Solutions

고맹수, 함동호, 이재봉
국민대학교 금속·재료공학부

스테인리스강의 부식저항성 향상을 위한 노력이 계속되어 오고 있는데 그중 Mo와 N의 첨가는 스테인리스강의 국부부식에 대한 저항성을 크게 향상시키는 것으로 알려져 오고 있으나 그 명확한 기구에 대한 고찰은 아직도 미미한 실정이다. 우수한 기계적 성질과 강한 부식저항성으로 인해 원자력 발전소동에 구조 재료로 사용되고 있는 Type 316 스테인리스강은 예민화 발생문제 때문에 탄소함량을 0.03% 이하로 낮춘 Type 316L 스테인리스강이 개발되었다. 최근에 들어서는 탄소감소에 따른 강도저하의 문제점을 해결하고 부식저항성을 더욱 향상시키기 위해 Type 316LN 스테인리스강이 개발되고 있다. 그러나 질소첨가에 따른 부식특성에 대한 체계적인 연구는 미흡한 실정이므로 질소 첨가가 스테인리스강의 부식특성에 미치는 영향에 대한 연구는 필수적이라 할 수 있겠다.

실험에 사용된 시편은 Type 316L 스테인리스강에 질소함량을 0~1.5%로 변화시키면서 진공유도로(VIM)에서 30kg ingot 형태로 제조하였다. 시편은 1270℃에서 24시간동안 균질화 처리한 다음 3mm 두께로 열간압연 하여 1100℃에서 소둔처리 후 수냉하였다. 용액은 0.1N H₂SO₄ 에 NaCl을 첨가한 복합수용액을 사용하였으며 질소의 양극분극 거동과 부동태 피막형성에 미치는 영향을 살펴보기 위해 Ar가스로 완전히 탈기된 분위기에서 동전위 시험, 정전위 시험, A.C Impedance 시험을 실시하였다.

실험결과 질소의 양극분극 거동에 대한 질소의 영향은 부식전위를 증가시키고 활성영역에서 금속의 용해반응을 억제하여 임계전류밀도를 낮추며 부동태 영역의 전류밀도를 감소시킨다. 또한 염소이온 분위기에서 공식전위를 증가시켜 부동태 영역을 더욱 확장시킨다. 이러한 현상은 염소이온의 농도가 증가할수록 더욱 뚜렷하게 나타났다. A.C Impedance 시험 결과에서도 질소의 첨가는 분극저항값(Rp)을 증가시켜 부식저항성을 향상시켰으며 높은 인가전위에서 형성된 부동태 피막일수록 높은 분극저항값을 나타냄을 알 수 있었다.