

CS3

CPT와 PPR을 이용한 페라이트 및 오스테나이트 스테인리스강의 공식저항성

The Pitting Resistance of Ferritic and Austenitic Stainless Steels by CPT(Critical Pitting Temperature) and PPR(Pit Propagation Rate) Tests

김석원, 이재봉

국민대학교 공과대학 금속·재료 공학부

스테인리스강에서 국부적으로 발생하는 공식은 국부부식을 유발하기 때문에 이를 방지하기 위하여 스테인리스강이 부식 환경에서도 치밀한 부동태 피막을 유지 할 수 있도록 하고, 국부적으로 피막의 파괴가 발생하여도 재부동태 속도가 빨라야 한다. 스테인리스를 구성하는 합금원소 Cr, Mo, N 등은 공식에 대한 저항성을 향상시키는 역할을 하는 데 이들 합금원소의 함량으로부터 얻어지는 공식에 대한 저항정도와 공식 성장속도를 예측할 수 있다면 주어진 부식 환경에서 적합한 재료의 선택에 많은 도움이 될 수 있다.

본 연구에서는 탈기된 0.1N H₂SO₄ +0.1N NaCl 수용액에서 페라이트 및 오스테나이트의 합금원소 (Cr, Mo, N)의 함량을 변화시킨 후 부동태 영역의 전위를 인가한 상태에서 5℃씩 온도를 상승시키면서 임계전류밀도가 나타나는 임계공식 온도 CPT(Critical Pitting Temperature)를 측정하므로 부동태 피막의 국부부식 저항성을 비교하였다. 그리고 인위적으로 공식을 생성시킨 후 Eprot 이상의 전위를 인가하여 공식을 성장시키면서 전류밀도를 측정하고 광학 현미경을 이용해 공식의 면적을 계산하여 공식의 성장속도를 측정하는 PPR(Pit Propagation Rate) 시험법을 실시하였다. Epit 과 Eprot는 순환분극시험을 통하여 확인하였다. 합금원소에 따라 온도에 따른 부동태 피막의 안정성과 성장속도에 미치는 영향에 대한 조사와 더불어 PRE(Pitting Resistance Equivalent)를 변수로 하여 CPT와 PPR의 결과를 비교하였다.

PPR 실험 결과 공식성장 속도는 Cr 함량이 증가할수록 감소하였으며 Mo와 N 역시 동일한 결과를 가져왔고 N와 Mo가 함께 첨가되면 N와 Mo의 상승효과에 의하여 공식성장 속도가 현저히 감소하였다. CPT 측정결과 역시 합금원소 함량이 증가할수록 높은 임계온도를 나타내었으며 Mo와 N가 함께 첨가되었을 때 보다 더 안정된 국부부식 저항성을 유지하였다.