

전해부식법을 이용한 Ni 도금 및 Ni-Cr 도금층의 부식특성 연구
Study on corrosion Characteristics of plated Ni-Cr and Ni-Cr layers on Fe substrate by using EC tests

이동훈, 신재호*, 신성호, 이재봉*

기술표준원

* 국민대학교 공과대학 신소재 공학부

1. 서론

도금 제품의 내식성을 평가하는 방법으로는 옥외 환경 노출 시험, SS(salt spray) test, CASS(copper acceleration salt spray) 등의 시험 방법이 있으나 일반적으로 이들 방법은 시험시간이 길고, 검사자의 숙련이 필요하며, 주관이 개입될 여지가 많고 시험결과에 대한 정량화가 어렵다는 단점을 가지고 있다. 이러한 주관적인 시험결과의 단점을 줄이기 위하여 전해부식법을 사용하여 도금층의 부식특성을 관찰하고자 EC-Test를 시험하였다. EC-test 시험법은 포화카로멜 전극을 기준으로 0.3V의 전위를 인가한 후 다시 3.3 mA/cm^2 의 전류밀도를 반복적으로 인가하여 도금시편의 내식성을 평가하는 방법으로 캐스 시험에 비하여 내식성 평가 시간을 단축할 수 있고, rest potential 측정을 통하여 부식용액에 노출된 Cr, Ni, Fe의 모재 및 도금층의 노출정도를 판단하므로 부식정도를 예측할 수 있으며 Faraday's law를 통해 용해된 시편의 무게감량을 구하므로 부식속도를 정확히 예측할 수 있는 장점이 있다. 기존의 시험법은 크롬도금층에 한하여 적용이 되었고, 기존의 시험법과 같은 Rating Number를 사용한 비교 방법이었다. 그러나 본 시험에서는 Cr도금층 뿐만 아니라 Ni 단일 도금층에 대하여 시험을 적용하였으며, 시험자의 주관 개입을 막기 위하여 rest time에서 부식전위 측정을 통하여 부식 진행정도를 관찰하였으며, 시험액의 색상 분석을 통한 부식속도 예측을 시도하였다.

2. 실험방법

시험편은 Fe 판 (5.5cm6.5cm) 사용하였으며, 도금층은 Ni, Ni-Cr, duri Ni- porous Cr 도금을 시행하였다. 전기화학적 시험방법은 동전위 분극시험, EC-Test, rest potential 측정을 시행하여 부식속도를 측정하였으며, 기존의 시험법과의 비교를 위하여 염수분무시험, CASS 시험을 시행하여 EC-Test 및 염수분무시험, CASS 시험간의 결과 비교 분석하였다.

3. 결과요약

니켈-마이크로 포러스 크롬도금 시편과 니켈-크롬 도금시편에 대한 전해부식시험과 캐스 시험결과 다음과 같은 결과를 얻었다. 철기지위에 Ni을 도금한 시편의 경우, 전해부식시험이 염수분무시험보다 Fe+5m Ni도금 시편의 경우는 14배, Fe+20m Ni 도금시편의 경우는 21배 더 빠

르게 도금시편의 내식성 평가를 할 수 있었으며, 철기지위에 Ni-Cr을 도금한 시편의 경우, 전해부식시험이 CASS 시험 보다 Fe + 5 Ni + 0.5 Cr 시편인 경우 80배, Fe + 20 Ni + 0.5r 시편인 경우 180 배 더 빠르게 도금시편의 내식성 평가를 할 수 있었다. 전해부식법에서 얻은 전하량으로부터 *Faraday's law*을 통해 계산한 무게감량과 직접 측정된 무게감량값이 유사한 값을 나타내어 전해부식법을 사용하면 정확한 부식속도를 측정할 수 있음을 알 수 있었으며 전해부식이 진행되는 동안 매 사이클마다 중지시간(t_{off})에서 측정된 부식전위 값으로부터 도금피막이 용액에 노출된 정도를 예측하므로 t_{off} 동안의 부식전위측정 값을 도금피막의 내식성 평가에 이용할 수 있음을 알 수 있었다. 전해부식시험이 캐스시험보다 더욱 정확하고 빨리 내식성을 평가할 수 있어 전해부식법이 캐스시험보다 더 효과적이고 나은 방법임을 알 수 있었다.

참고문헌

- [1] Saur, R. L., and Basco, R. P., "An Accelerated Electrolytic Corrosion Test and a Corrosion Analysis Procedure for the Nickel-Chromium Plating System," Part I., *Plating*, Vol 53, January, 1966, pp. 35-38