

글로 방전에 의한 마그네슘 판재 내식성 표면처리
Surface Treatment of Mg Alloy Plate for Corrosion Resistance by Glow Discharge Plasma

양지훈^{1*}, 정재인¹, 박영희², 이경황² 전용³
 (1) 포항산업과학연구원, 설비.자동화연구센터
 (2) 포항산업과학연구원, 울산산업기술연구소
 (3) 포항산업과학연구원, 부품.신소재연구센터

초 록 : 진공 용기 내에서 펄스 전원 공급 장치를 이용하여 아르곤과 산소 분위기에서 발생시킨 글로 방전으로 마그네슘 판재의 표면을 처리하여 내식성 변화를 관찰하였다. 마그네슘 판재의 내식성 평가를 위하여 염수분무 시험을 실시하였으며, 마그네슘 판재의 표면 변화를 관찰하기 위해서 x-선 분광기를 이용하였다. 글로 방전에 의해 표면 처리된 마그네슘 판재는 표면처리를 하지 않은 마그네슘 판재보다 높은 내식성을 보여주었다. x-선 분광기 분석결과, 글로 방전에 의해 마그네슘 판재 표면에 산화막이 형성되는 것을 관찰하였다.

심한 것으로 나타났으며, 이는 글로 방전에 의해 표면에 남아 있던 불순물이 탈착되고 표면이 활성화 되면서 일어난 현상으로 생각된다. 아르곤과 산소를 혼합하여 발생시킨 글로 방전 또는 산소 가스로만 발생시킨 글로 방전으로 표면 처리를 실시 한 마그네슘 판재의 경우, 염수 분무 시험이 2시간 이상 경과해도 표면 처리되지 않은 판재에 비해 상대적으로 좋은 내식성을 보여주었다. 또한 상온에서 표면 처리한 마그네슘 판재보다 200℃에서 표면 처리한 판재의 내식성이 좋은 것으로 나타났다. 그림 3은 분위기 온도 200℃에서 산소 가스로만 발생시킨 글로 방전으로 표면 처리된 마그네슘 판재의 염수 분무 시험 3시간 후의 사진이다.

1. 서 론

마그네슘은 지구상에 풍부하게 존재하는 금속 중에 하나로 비강도가 높고 인체에 무해하며 전자파 차폐효과가 뛰어나기 때문에 전자제품의 외장재, 자동차용 부품 등으로 각광을 받고 있다. 하지만 많은 장점에도 불구하고 부식이 쉽게 일어나는 단점 때문에 산업에 활용이 폭 넓게 이루어지지 않고 있다. 마그네슘 소재의 내식성 향상을 위해서 오래 전부터 연구가 활발하게 진행되고 있다. 대표적인 표면처리 방법으로는 양극산화, 도금 등의 방법이 있지만 환경오염 문제로 사용이 제약을 받고 있고 표면처리 후 후처리를 수반해야하는 등 단점을 가지고 있다.

본 연구에서는 일반적으로 사용하는 진공 용기 내에서 펄스 전원을 이용하여 발생시킨 글로 방전으로 마그네슘 판재의 표면처리를 실시한 후 내식성 변화를 관찰하여 그 가능성을 확인하였다.

2. 본 론

2.1 실험방법

본 연구에서 사용한 마그네슘 판재는 알루미늄과 아연이 각각 무게로 3%와 1%가 첨가된 합금으로 일반적으로 AZ31로 불린다. 마그네슘 판재는 진공 용기에 장착하기 전에 아세톤과 알코올에서 초음파 처리를 실시하였다. 마그네슘 판재를 진공 용기에 장착을 하고 용기 내 압력이 1×10^{-5} Torr 이하가 되면 아르곤 가스를 진공 용기에 주입하고 진공 용기 내 압력을 1×10^{-2} Torr 로 유지하고 펄스 전압을 800V 인가하여 기관 청정을 60 분간 실시하였다. 마그네슘 판재의 청정이 끝난 후 산소 가스를 진공 용기에 주입해서 1×10^{-1} Torr 압력을 유지하면서 표면처리를 30-90 분간 실시하였다. 마그네슘 판재 표면처리 시 분위기 온도는 상온과 200℃ 두 가지 조건이었다. 표면 처리된 마그네슘 판재는 염수 분무 시험(5%)과 x-선 분광기를 이용하여 분석 하였다.

2.2 실험결과

그림 1은 아세톤과 알코올 초음파 세척만 실시한 마그네슘 판재의 염수 분무 시험 결과로 염수 분무 시험을 시작하지 2시간 경과 후의 표면상태를 보여준다. 그림 2에서, 진공 용기 내에서 글로 방전으로 표면 청정을 실시한 마그네슘 판재의 경우 부식 정도가 초음파 세척만 실시한 판재보다



그림 1. 아세톤과 알코올 초음파 세척 후 마그네슘 판재의 염수 분무 시험 2시간 경과 사진



그림 2. 진공 용기 내에서 아르곤 글로 방전에 의해 청정된 마그네슘 판재의 염수 분무 시험 2시간 경과 사진.



그림 3. 산소 글로 방전으로 표면처리 된 마그네슘 판재의 염수 분무 시험 3시간 경과 사진.

3. 결 론

산소를 포함하는 가스를 이용하여 발생시킨 글로 방전에 의해서 표면 처리된 마그네슘 판재의 내식성이 표면 처리되지 않은 판재에 비해 향상된다는 사실을 확인할 수 있었다. 공정 조건을 개선한다면 비교적 간단한 방법으로 마그네슘 판재의 내식성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

감 사 의 글

본 연구과제는 포항산업과학연구원의 자율과제(2007H020)로 지원을 받아 수행되었다.

참 고 문 헌

- [1] M. Kurth et al, "Determination of the intrinsic bulk and surface plasmon intensity of XPS spectra of magnesium", Appl. Sur. Sci., 220, 60-78, 2003.