

마그네슘 합금의 화성피막 형성 및 부식 특성 연구

A Study on the chemical conversion coatings on magnesium alloys and their corrosion properties

정성희^{a*}, 이상열^a, 김만^a, 장도연^a, 문성모^a

^a한국기계연구원 부설 재료연구소

초 록 : 마그네슘합금은 넓은 분야에서 사용되고 있지만 높은 산화성과 화학반응성 때문에 표면처리를 하지 않고서는 사용 할 수 없다. 본 과제에서는 마그네슘 합금소재의 표면에 다양한 화성피막을 형성시키고 형성된 피막의 부식 및 피막특성을 관찰하기 위해 도장 후 밀착성, 내식성 시험을 시행하였다.

1. 서론

마그네슘합금은 구조용 금속 재료 중 가장 가벼우며 비강도, 주조성, 기계 가공성, 진동·충격 흡수 능이 우수하여 수송용기, 전자제품 등 폭 넓은 분야에 응용되고 있는 추세다. 그러나 마그네슘 합금 소재는 자체적인 우수한 특성에도 불구하고 실생활에서 사용이 극히 제한적인 이유는 마그네슘 합금이 가지고 있는 높은 산화성과 화학 반응성 등으로 인해 다른 소재와의 접촉 시 우선 부식과 마모가 진행되며 공기 중에서도 부식이 급속히 진행되는 단점 때문이다. 이와 같은 마그네슘 합금 소재의 단점을 보완하기 위해서 신 합금 소재 개발과 더불어 표면처리 기술이 중요하다. 화성피막은 다양한 화학 반응들에 의해서 금속표면에 산화막이나 무기염의 얇은 피막을 형성시키는 금속 표면처리의 하나로서 금속의 방청이나 도장 하지 처리로서 도장밀착성을 향상시키는 장점이 있다. 본 과제에서는 마그네슘 합금소재(Mg-xAl, Mg-xSn[x=2,4,6,8])의 표면에 다양한 화성피막을 형성시키고 형성된 피막의 부식 및 피막특성을 관찰하였다.

2. 본론

마그네슘 합금(Mg-xAl, Mg-xSn[x=2,4,6,8])을 B-type과 C-type인산염 화성피막 용액에서 화성피막을 형성시킨다. 형성된 피막은 SEM관찰 및 도장밀착성, 내식성 시험을 하였다. 도장성능평가는 크게 밀착성, 내수2차 밀착성, 염수분무시험 등으로 평가하는데, 밀착성 시험 방법은 도장된 시편 표면에 1mm 간격으로 가로, 세로 선을 그어 100개의 눈금이 나오게 하여 tape test를 하는 방법이다. 내수 2차 밀착성 시험 방법은 습한 환경에 노출된 상황을 가정하여 그보다 더 악조건 속에서 테스트 하는 방법으로, 50°C 증류수에 240시간 동안 침적하여 두었다가 밀착성 시험방법과 마찬가지로 1mm 간격의 100눈금을 만들어 tape test 하는 방법이다. 마지막으로 염수분무시험(내식성 시험)은 5%NaCl 염수 환경에 도장 시편을 X-cut 하여 노출 시켜 두었다가 사청길이 3mm이내의 기준으로 지속시간을 평가하는 방법이다.

3. 결론

인산염 화성피막 층의 표면 및 단면의 형상을 관찰한 결과 Mg-xSn (x=2, 4, 6, 8) 마그네슘 합금의 피막 층은 inner layer와 out layer의 2개의 층이 나타났으며, inner layer에 크랙이 있음을 관찰할 수 있다. 그리고 Mg-xAl (x=2, 4, 6, 8) 마그네슘 합금의 피막 층은 단일 층으로 관찰 되었다. 모든 합금에 대해 밀착성, 내수2차 밀착성, 염수분무시험 등의 전착도장 특성을 평가한 결과, 밀착성의 경우 B-type피막은 좋았으며, C-type 피막은 좋지 않았다. 그러나 내수 2차 밀착성의 경우 B-type과 C-type 모두 좋지 않았다. 마지막으로 염수분무시험 결과 AZ31 마그네슘 합금의 내식성이 가장 양호하며 Mg-xSn(x=2,4,6,8), Mg-xAl (x=2,4,6,8) 마그네슘 합금 순으로 나타난다.

참고문헌

1. L.Y. Niu, Z.H. Jiang, G.Y. Li, C.D. Gu, J.S. Lian, Surface&coatings technology, 200 (2006)3021-3026
2. Qing Li, Shuqiang Xu, Junying Hu, Shiyan Zhang, Xiankang Zhong, Xiaokui Yang, Electrochimica Acta, 55(2010)887-894