

Mg 조성 및 타겟 온도 변화에 따른 Zn-Mg 도금강의 내식성 및 밀착성에 관한 연구
Effect of Mg Content and Target Temperature on Corrosion and Adhesion Properties
of Zn-Mg Coated steels

송면규*, 라정현, 이상을

한국항공대학교 표면기술응용센터 (E-mail: mksongshr@naver.com)

초 록: Zn코팅은 우수한 내식성과 경제성을 바탕으로 자동차나 건축자재 등 산업의 전반적인 분야에서 광범위하게 사용되고 있다. 하지만 최근 한정된 Zn의 매장량으로 인한 원자재의 가격상승과 습식 도금과정의 환경오염 물질 배출 문제가 기존 Zn 코팅의 약점으로 지적되고 있다. 따라서 새로운 원소의 첨가로 인한 Zn의 사용량 감소나 친환경적인 공정방법을 적용하는 연구가 대두되고 있다. 최근의 연구 결과에 따르면 Zn-Mg 합금이 다른 Zn계 합금에 비해 내식성이 우수하며, 이와 같은 우수한 내식성은 Mg_2Zn_{11} , $MgZn_2$ 와 같은 Mg-Zn 이원계의 합금상에 의한 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 친환경적인 비대칭 마그네트론 스퍼터 공정을 활용하여 다양한 공정조건 하에서 Zn-Mg 박막을 합성하여 최적의 공정 조건을 도출하고자 하였다. Zn-Mg 박막 합성 시 Mg타겟의 조성은 3~10 wt.%로 변화하였으며 Zn-Mg 합금 타겟의 온도를 제어하여 박막의 Mg 조성과 타겟 온도가 Zn-Mg 도금강의 내식성 및 밀착성에 미치는 영향을 평가하였다. 합성된 Zn-Mg 박막은 FE-SEM, EDS, XRD를 사용하여 미세조직, 두께, Mg 조성, 합금상 등을 분석하였으며, 염수분무시험 및 OT 굽힘 시험을 활용하여 Zn-Mg 박막의 내식성 및 내식성을 비교 분석하였다. FE-SE 및 EDS 분석 결과 Zn-Mg 박막의 Mg 조성은 합금 타겟의 조성이 증가함에 따라 증가하였으며, Mg 함량이 증가할수록 미세구조가 치밀하게 변화하였다. 또한 Zn-Mg 박막 합성 중 타겟의 온도가 상승할수록 박막의 치밀도는 감소하였다. XRD 분석 결과 박막을 이루는 주요 합금상은 Zn상과 Mg_2Zn_{11} 상이며 본 연구에서는 증착 조건에 따른 합금상의 큰 변화는 보이지 않았다. 염수분무시험 및 밀착성 평가 결과 박막의 미세조직이 치밀할수록 Zn-Mg 도금강의 내식성은 향상되었으나, 밀착성은 오히려 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 Zn-Mg 박막이 치밀한 미세구조일수록 부식환경에서의 강판에 대한 보호 효과는 증가하는 반면, 변형 시 박막의 파괴로 인한 박리 현상이 가속되기 때문으로 판단된다.

사사의 글

본 연구는 산업통상자원부의 WPM (World premier Materials) 사업을 수행하는 스마트 강판소재 사업단의 연구비 지원에 의하여 연구되었습니다.