

Zn-Mg 박막의 특성에 대한 조성 및 합성 온도의 영향 평가

Effect of Chemical Composition and Temperature on Characteristic of Zn-Mg thin films

라정현^a, 김규성^a, 김동준^a, 김성민^a, 이상율^a

^a한국항공대학교 항공재료공학과, 표면기술응용연구센터 (E-mail:lj8704@naver.com)

초 록 : 우수한 내식성을 나타내는 Zn-Mg 합금을 강판의 표면처리에 적용하기 위하여 비대칭 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 Zn-Mg 박막을 합성하였다. Zn-Mg 박막의 미세조직은 박막 내에 Mg 함량이 증가 할수록 치밀해지며, 합성 중의 온도가 높아지면 박막은 치밀도가 낮아진다. 이렇게 변화하는 Zn-Mg 박막의 미세조직은 박막의 밀착성 및 내식성에 큰 영향을 미치며 미세조직이 치밀할수록 Zn-Mg 박막의 내식성은 증가하나 밀착성은 감소하는 경향성을 나타냈다.

1. 서론

과거 여러 연구에서 Zn-Mg 합금이 순수한 Zn에 비하여 우수한 내식성을 나타낸다는 것이 밝혀졌다[1]. 이러한 Zn-Mg 합금을 철강의 표면처리에 적용하여 철강의 내식성을 증가시키기 위한 연구가 최근 활발히 진행 중이다. 이러한 연구의 일환으로 본 연구에서는 공정변수 조절이 용이한 비대칭 마그네트론 스퍼터링 공정을 이용하여 Zn-Mg 박막의 합성 및 특성 평가를 통하여 공정변수가 Zn-Mg 박막에 미치는 영향을 평가하였다.

2. 본론

본 연구에서는 다양한 조성의 Zn-Mg 합금 타겟 (3~10wt%Mg)을 이용하여 조성별로 Zn-Mg 박막을 합성하였으며, 박막 합성 중에 챔버 온도를 상온 및 고온으로 변화시켜 박막의 Mg 조성과 챔버 온도가 Zn-Mg 박막의 특성에 미치는 영향을 평가하였다. Zn-Mg 박막의 조성, 합금상, 결정구조를 각각 EDS, XRD, FE-SEM 등을 사용하여 분석하였으며, FE-SEM 결과를 이용하여 박막의 기공도를 정량적으로 분석하였다. 또한 Zn-Mg 박막의 내식성 및 밀착성을 확인하기 위하여 Salt spray test, OT bending test를 진행하였다.

3. 결론

Zn-Mg 박막의 미세조직은 박막 내 Mg 조성 및 합성온도에 따라 변화하였다. 박막 내 Mg 함량이 증가 할수록 박막의 미세조직은 치밀해졌으며, 높은 온도에서 증착한 박막은 상온에서 증착한 박막에 비해 박막 내에 기공이 많이 나타났다. Zn-Mg 박막의 주요 합금상은 결정질의 (Zn)상과 Mg₂Zn₁₁상으로 나타났으며, 박막 내 Mg 조성이 증가 할수록 비정질화가 진행되었다. Zn-Mg 박막의 내식성은 Mg 함량이 증가 할수록 증가하였으며, 상온에서 합성한 박막이 고온에서 합성한 박막에 비해 높은 내식성을 나타냈다. 이는 치밀한 미세구조가 강판을 보호하는 역할이 우수하기 때문으로 사료된다. 밀착성의 경우에는 반대로 박막 내 Mg 함량이 증가할수록 감소하며, 고온에서 합성한 박막이 상온에서 합성한 박막에 비해 높은 밀착력을 나타냈다. 이는 치밀한 Zn-Mg 박막의 경우 밀착력 시험 중의 변형으로 인하여 파괴되어 박리되기 때문으로 사료된다.

참고문헌

1. T.Prosek, A.Nazarov, U.Bexell, and D.Thierry, J. Serak, Corros. Sci., 50 (2008) 2216-2231.