

합성 온도에 따른 Zn-Mg 박막의 결정구조, 내식특성에 관한 연구

The Study on the Crystalline Structure and Corrosion Property of the Zn-Mg Coatings as a function of Deposition Temperature

라정현^{a,*}, 배기태^a, 이상율^a

^a한국항공대학교 표면기술응용연구센터 (E-mail: sylee@kau.ac.kr)

초 록 : 최근 Zn-Mg 합금 박막은 고내식성의 합금상 형성, 치밀한 부식생성물의 부식억제 등으로 인해 순수한 Zn 박막 및 기타 Zn 계 합금 박막 대비 우수한 내식성을 나타낸다고 보고되고 있다. 그러나 여러 문헌에서 보고된 Zn-Mg 박막 각기 다른 결정구조, 미세조직을 나타내며, 이는 Zn-Mg 박막이 낮은 용점을 나타내기 때문에 박막 합성 공정 중에 발생하는 열량에 따라 Zn-Mg 박막의 결정구조, 미세조직 등이 변화한 것으로 판단된다.

본 연구에서는 Zn-Mg 박막의 결정구조에 따른 내식특성을 평가하기 위하여 비대칭 마그네트론 스퍼터링 공정 중 합성 온도를 제어하며 Zn-Mg 박막을 합성하였으며 그에 따른 박막의 결정구조, 내식성에 관해 연구하였다. Zn-Mg 박막은 10wt.% Mg 합금 타겟을 사용하였으며, 합성 온도는 상온에서 최고 150°C로 제어하였다. Zn-Mg 박막의 결정구조, 미세조직은 X선 회절 분석기 (XRD)와 전계방출형 주사전자현미경 (FE-SEM)을 사용하여 분석하였으며, 동전위 분극시험을 통해 결정구조에 따른 Zn-Mg 박막의 내식성을 분석하였다.

상온에서 합성한 Zn-Mg 박막은 비정질의 결정구조가 형성되었으며, 상온이상 50°C 이하에서는 결정질의 Zn 상과 비정질상이 공존하는 Zn-Mg 박막이 합성되었다. 또한 100°C 이상에서는 Zn, Mg₂Zn₁₁, MgZn₂ 상이 공존하는 결정질의 Zn-Mg 박막이 합성되었다. 상온에서 합성된 Zn-Mg 박막의 경우 급냉이 이루어지는 스퍼터링 공정의 특성상 비정질의 결정구조가 형성되었으나, Zn는 용점이 낮아 상온부근에서도 재결정이 이루어지기 때문에 50°C 이하의 낮은 온도에서 합성하여도 결정질의 Zn 상이 형성되었다. Mg₂Zn₁₁, MgZn₂ 과 같은 Zn와 Mg의 합금상의 경우 형성과정에서 일정 수준의 열이 요구되기 때문에 낮은 온도에서는 형성이 억제되고 일정 이상의 온도에서 형성되었다. FE-SEM 분석 결과를 통하여 50°C 이하의 낮은 온도에서 합성한 Zn-Mg 박막은 치밀한 미세구조를 나타내었으며, 100°C 이상에서 합성한 Zn-Mg 박막의 미세구조는 밀도가 비교적 낮은 구조임을 확인하였다. 3.5% NaCl 수용액에서의 동전위 분극시험 결과 낮은 온도에서 합성한 Zn-Mg 박막이 고온에서 합성한 Zn-Mg 박막 대비 치밀한 구조가 형성되었기 때문에 우수한 내식성을 나타내었다.

사사의글

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