

Zn-Mg 코팅의 미세구조에 따른 내식성 및 밀착성에 관한 연구

The Effect of Microstructure on the Corrosion Resistance and the Adhesion Strength of the Zn-Mg Coatings

라정현^{a*}, 배기태^a, 이상율^a, 남경훈^b

^{a*}한국항공대학교 항공재료공학과, 표면기술응용연구센터 (E-mail : lj8704@naver.com)

^b포스코 기술연구원, POSCOTE-D 추진반

초 록 : Zn-Mg 합금은 순수한 Zn 보다 우수한 내식성을 나타내며, 이러한 Zn-Mg 합금을 코팅공정에 도입하기 위하여 Zn-Mg 박막 합성의 최적 공정조건을 도출하고자 하였다. 비대칭 마그네트론 스퍼터링 공정을 이용하여 합성한 Zn-Mg 박막은 Mg 함량이 증가할수록, 합성 분위기가 낮을수록 치밀한 미세구조를 나타내었다. 또한 Zn-Mg 박막의 미세조직이 치밀해질수록 내식성은 증가하나, 밀착성은 감소하였다.

1. 서론

아연도금 강판의 성능을 향상시키기 위하여 새로운 합금을 형성시키거나 선진의 공정을 도입하는 연구가 활발히 진행되고 있다. Zn-Mg 합금은 많은 연구에서 순수한 아연보다 우수한 내식성을 나타낸다고 보고되어져 왔으며, 이러한 Zn-Mg 합금의 코팅공정의 도입을 위한 노력이 최근 증가하고 있다. 비교적 친환경적인 진공증착 공정을 통한 Zn-Mg 박막 합성을 위해서는 용점이 낮고, 증기압이 높은 Zn-Mg 합금의 특성으로 인해 최적 공정조건 도출이 필수적이다.

2. 본론

본 연구에서는 비대칭 마그네트론 스퍼터링 공정을 이용하여 Zn-Mg 박막을 합성하는 최적 공정조건을 도출하기 위하여 박막의 조성, 합성온도, 미세구조 등을 제어하며 박막 합성을 실시하였다. 합성된 Zn-Mg 박막의 합금상 및 결정구조, 미세조직을 각각 XRD, FE-SEM 등의 분석 장비를 사용하여 분석하였으며 Salt spray test, OT bending test를 통하여 Zn-Mg 박막의 내식성 및 밀착성을 평가하였다.

3. 결론

스퍼터링 공정 조건의 조절을 통해서 Zn-Mg 박막의 조성, 합금상, 미세조직을 제어하였다. 상온에서 합성한 Zn-Mg 박막의 경우 Mg 함량이 3%에서 10%까지 증가할수록 Zn-Mg 코팅의 미세구조가 치밀해졌으며 XRD 분석 결과 비정질화가 진행되었다. Zn-Mg 박막의 합성 시 분위기 온도를 증가시킨 경우, 상온에서 합성한 박막의 미세구조 보다는 치밀도가 감소하였으며 Mg_2Zn_{11} , $MgZn_2$ 와 같은 합금상이 형성되었다. Salt spray test를 통한 Zn-Mg 박막의 내식성 평가결과 Mg 함량이 증가할수록, 고온증착 대비 상온 증착이 우수한 내식성을 나타내었으며 이는 치밀한 미세구조로 인하여 염수에 대한 저항이 증가하였다고 판단된다. 낮은 Mg 함량의 Zn-Mg 박막과 고온에서 합성한 박막은 입자간 낮은 결합으로 인해 변형이 자유로워 OT bending test 결과 우수한 밀착성을 나타내었다.

사사의 글

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