

아연-마그네슘 합금 박막의 내식성에 미치는 모폴로지 및 결정배향성
Morphology and crystal orientation on corrosion resistance of
Zn-Mg alloy thin films

이경희, 배일용, 양정현, 문경만, 이명훈
 한국해양대학교

1. 서론

박막의 성분은 물론 그 모폴로지나 결정배향성이 박막의 모든 특성과 밀접한 관계를 갖고 있다는 중요성 때문에 예전부터 많은 연구가 진행되어 왔다. 그 중 PVD 프로세스에 의한 박막의 모폴로지 관계에 대해서는 M&D(B. A. Movchan과 A. V. Demchisin) 모델과 J. A. Thornton의 모델, R. Messier의 모델 등이 유명하다. 이들의 모델은 간단명료하여 프로세스 조건에 따른 증착막의 모폴로지 관계를 살펴보는 데 있어서 많은 참고는 되고 있으나, 주로 열에너지를 가지고 있는 증착원자의 이동도 관점으로부터 모폴로지 변화를 고찰하므로써 기판온도에 의한 표면 확산이나 내부 확산만을 설명하고 있다. 한편, 이와 같은 열에너지에 의한 원자 이동도만을 중심으로 하는 연구는 증착 박막의 제작 과정 중 챔버내 잔류가스나 불순물 등의 흡착이나 흡장에 의한 현상 등이 고려되고 있지 않아서 생성 막의 결정구조는 물론 모폴로지의 형성관계를 명확하게 해석하기 어려운 경우가 종종 있다. 본 연구에서는 분위기 가스 및 합금원소의 흡착·흡장 효과에 의한 생성 박막의 모폴로지 및 결정배향성의 변화는 물론 이들이 내식성 향상에 미치는 영향을 알아보기 위하여 가스압이나 바이어스 전압 등을 제어할 수 있는 PVD법을 이용하여 Zn-Mg 합금 박막의 제작을 시도하였다.

2. 실험방법

본 연구에서는 열전자 활성화형 이온 플레이팅 장비를 이용하여 바이어스 전압을 0V, -200V, -400V로, 질소 가스압을 5×10^{-1} Torr, 5×10^{-2} Torr, 5×10^{-4} Torr로 변화하면서 Zn-Mg 합금 박막을 제작하였다. 제작한 합금 박막에 대해서는 SEM을 사용하여 모폴로지를 관찰하였으며, 결정배향성은 XRD를 사용하여 분석하였다. 또한 합금 박막의 전기화학적 내식특성을 평가하기 위하여 Ar 가스를 이용해 충분히 탈기한 3% NaCl 수용액 중에서 양극분극실험을 실시하였다.

3. 결과요약

본 연구결과 분위기 가스(N₂)와 합금 원소의 흡착·흡장이 많을수록 결정립이 미세화 되며 표면에너지가 높은 면이 우선 배향됨을 알 수 있었다. 또한 본 연구에서 제작한 Zn-Mg 합금 박막은 기판으로 사용한 SPCC는 물론 증착금속인 아연이나 마그네슘보다도 굉장히 우수한 내식특성을 나타냈다. 이를 통하여 결정립이 미세화 되고 표면에너지가 높은 면이 많이 배향될수록 내식성이 향상됨을 확인할 수 있었다.