

양극 분극 측정에 의한 Zn-Mg 합금 박막의 내식 특성 연구

A study on corrosion resistance of Zn-Mg thin film by anodic polarization measurement

^a김연원, ^a강준, ^a라혜나, ^a김기준, ^b문경만, ^a이명훈
^a한국해양대학교 기관시스템공학부(E-mail:leemh@hhu.ac.kr),
^b한국해양대학교 조선기자재공학부

초 록: PVD 법으로 제작한 Zn-Mg합금 박막의 내식성 평가를 위해 양극 분극 실험을 실시하였다. 강판상에 제작한 Zn 단일 박막은 활성적 거동을 나타내는 반면 Zn-Mg 합금 박막은 부동태 거동을 나타내었다. 여기서는 Mg원소 첨가에 따른 Zn-Mg합금박막의 조성이나 구조 변화가 내식성 향상에 어떤 영향이 있는지를 양극분극 측정을 통해 고찰-검토했다.

1. 서론

본 실험에서는 전위의 변화에 따른 부식속도를 관찰 할 수 있는 양극분극 실험을 통해 PVD법에 의해 제작한 Zn-Mg 합금 박막의 내식성 평가를 실시하였다. 이것은 부식 환경에서의 음극의 환원력을 변화시키기 위해 시험편에 양극 과전압을 인가함으로써 부식경향을 관찰할 수 있음은 물론 그 과정에서 생성될 수 있는 특수한 부동태 현상까지 설명할 수 있는 잇점이 있으므로 환경 변화에 따른 박막재료의 부식특성 평가에 유효한 기초적인 지침을 제공하는 것으로 사료된다. 여기서는 Zn-Mg합금박막의 조성이나 구조 변화가 내식성 향상에 어떤 영향이 있는지를 양극분극측정을 통해 고찰-검토했다.

2. 본론

Fig.1 은 Zn-Mg 합금 박막의 3% NaCl 용액에서의 양극분극 거동을 나타낸다. Zn-Mg 합금 단일 박막과 Zn 중간층을 가지고 있는 Zn-Mg 합금 박막은 -1.2V~1.0V/SSCE 의 유사한 초기 부식 전위를 나타내었고 또한 전위를 상승시킴에 따라 약-1.0V/SSCE 까지 전류밀도가 급격히 증가하지 않음을 관찰할 수 있었다. 이것은 대기 중에서 형성된 전도도가 낮은 MgO 산화 피막 및 Zn과 Mg의 합금상의 존재로 인해 음극 환원반응이 감소했기 때문이라고 사료된다. 그 후 약 -1.0V/SSCE에서 Cl⁻이온에 의해 표면부식은 가속화 되며 단일 Zn 박막과 유사한 활성 거동을 나타냈다. 그러나 인가전압을 더욱 상승시키면 단일 Zn박막과 달리 Zn-Mg 합금 박막은 다시 한번 부동태 피막을 형성하였는데 이것은 높은 양극 인가전압으로 인해 Zn-Mg 합금 성분의 Mg이 전해질 내로 용출하며 Mg(OH)₂부동태 피막을 형성한 것으로 사료된다. 또한 Zn 중간층을 갖는 Zn-Mg 합금 박막의 경우 부동태의 형성전위가 단일 Zn-Mg 합금 박막에 비해 높은 것을 알 수 있었는데 이것은 중간층의 Zn이 우선 용출하며 Zn-Mg 합금성분이 용출하기까지 시간이 소요되기 때문인 것으로 사료 된다. 한편 0.05%NaCl 용액에서의 양극 분극 실험결과 부동태거동을 관찰 할 수 없었는데 이것은 낮은 Cl⁻이온 농도로 인해 표면의 부식이 급격히 진행되지 않음에 따라 Zn-Mg합금상의 Mg도 용출하기 어렵기 때문인 것이라고 사료된다.

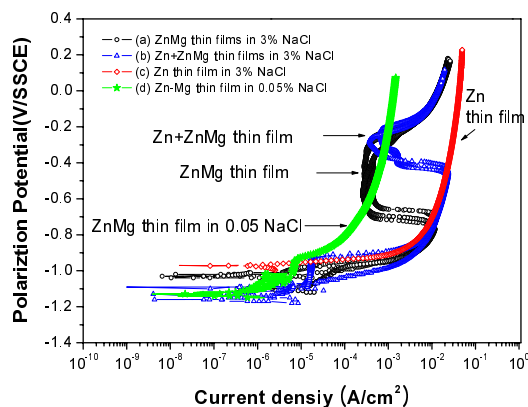


Fig. 1 Anodic polarization curves for Zn-Mg thin films

3. 결론

실험결과에 의하면, Zn 단일 박막은 부동태 거동을 나타내지 않은 반면 Zn-Mg 합금박막은 부동태 거동을 나타냈다. 이것은 Zn-Mg 합금 박막내의 Mg이온 용출에 의한 Mg(OH)₂ 피막형성에 의한 것으로 사료된다.