

Zn-Mg 합금 박막의 내식성에 미치는 열처리 온도의 영향

Effect of Heat Treatment on Corrosion Resistance of Zn-Mg Alloy Thin Films

^{a*}김연원, ^a배일용, ^b정재인, ^c곽영진, ^c김태엽, ^a이명훈
^{a*}한국해양대학교 기관시스템 공학부(E-mail : leemh@hhu.ac.kr),
^b포항산업과학연구원, ^c포스코기술연구소

초 록: Zn-Mg 합금박막 강판의 열처리 온도에 따른 내식특성 변화를 연구하기 위하여 XRD 분석 및 전기화학적 실험을 실시하였다. 실험 결과에 의하면, 부식전위(E_{corr})상승을 통해 합금화 정도를 간접적으로 측정할 수 있었음은 물론 부식전류밀도(I_{corr}) 측정을 통해 내식성을 비교 평가 할 수 있었다.

1. 서론

일반적으로 내식성을 위한 표면처리 강판으로는 용융아연이나 알루미늄 도금 강판이 많이 사용되고 있다. 물론, 사용하는 목적에 따라서 한쪽면만 표면처리 하게 되는 경우에는 프로세스 목적상 양면 도금 되는 용융도금이 자원 과잉 낭비로 불필요 하므로 한쪽면만 도금 가능한 전기 도금 방법을 채택-선별 생산한다. 한편, 이 전기도금 방법은 경우에 따라 그 경제적 효율 측면은 물론 고내식 향상 기능을 위한 기대원소를 임의로 용이하게 선정-합금 도금하기 어려운 전기화학적 한계를 갖고 있다. 이와 같은 관점에서 본 연구에서는 전기아연 도금 강판 상에 PVD 방법에 의해 Mg코팅한 후 여러 가지 열처리 온도 조건에 따라 Zn-Mg 합금막의 제작을 시도하였다. 여기서 열처리 조건에 따라 제작한 표면 박막에 대해서는 그 합금화정도를 XRD 및 GDLS 그리고 SEM 등의 분석을 통해 평가하였다. 또한 이 합금화 정도가 희생양극적 특성을 갖는 Zn-Mg 합금박막의 내식특성에 미치는 영향을 평가하기 위해 전기화학적 시험을 통하여 검토해 보았다.

2. 본론

Fig. 1은 열처리온도를 달리하여 제작한 Zn-Mg 합금 박막의 양극 분극 실험 결과 이다. 그림과 같이 열처리 온도가 상승할 수록 부식 전위(E_{corr})는 상승하는 경향을 나타냈다. 이는 온도 상승에 따른 표면 Mg이 합금화 및 고용화 과정을 거치며 깊이 방향으로 확산 침투함으로써 상대적으로 비(Active)전위를 나타내는 Mg이 표면에 소량 존재함을 나타낸다. 이와 관련하여 Fig. 2와 같이 부식전류 밀도(I_{corr})를 조사해 본 결과 열처리 온도가 상승할수록 부식전위(E_{corr})이 상승할수록 부식 전류밀도(I_{corr})는 낮아지는 경향을 보였다. 이것은 전도도가 낮은 합금상의 증가해 인해 음극분극 저항이 증가하여 부식 속도가 감소한 것으로 사료된다. 그러나 열처리 온도 330°C에서 부식전류밀도(I_{corr})는 다소 증가하는 경향을 나타냈는데 이는 XRD 분석결과 Mg₂Zn₁₁, FeZn₁₃등과 같은 불균일한 합금상 출현으로 인한 양분극 저항 감소 및 높은 열처리 온도로 인한 잔류 Mg의 감소로 인해 Mg 침지초기시 생성될 수 있는 Mg(OH)₂ 피막이 생성되기 어려워져 전류밀도가 상승된 것으로 사료된다.

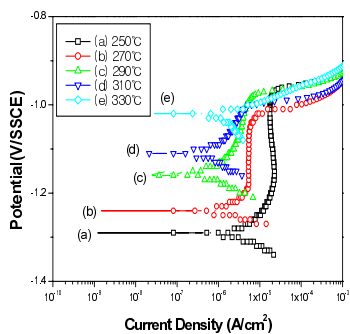


Fig. 1. Anodic polarization curves for Zn-Mg alloy thin films by heated at various temperatures

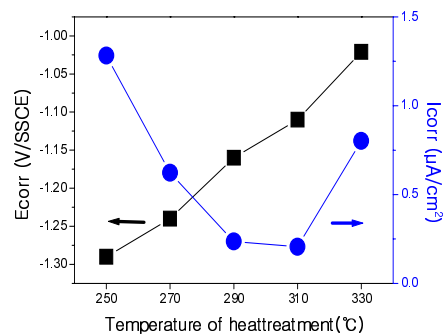


Fig. 2. Relation between corrosion potential and corrosion current density

3. 결론

Zn-Mg 합금 강판의 제조시 열처리 온도에 따른 내식성 변화를 전기화학적 양극 분극 실험을 통해 확인 할 수 있었다. 합금상 증가는 부식전위(E_{corr}) 상승으로 간접적으로 확인 수 있었으며, 또한 합금상의 증가로 인해 내식성이 우수해 지는 것을 알 수 있었다. 그러나 열처리 온도 330°C 이상에서는 내식성이 악화 되는 경향을 나타내었는데 이는 불균일한 합금상의 존재로 인한 것으로 사료된다.