

스퍼터링 공정에 의해 제조된 다층 Al-Mg 코팅강판의 특성 Properties of Multi Layers Al-Mg Coated Steel Sheets by Sputtering System

정재훈*, 양지훈, 김성환, 변인섭, 정재인

*포항산업과학연구원 소재이용 연구그룹 (E-mail: jhjung1982@rist.re.kr)

초 록 : 철을 보호하는 코팅막에 있어서 현재는 우수한 희생방식성을 가지는 아연(Zn)이 많은 분야에서 활용되고 있지만 성능 향상을 위해서는 코팅막의 두께 증가가 필연적이다. 동일한 두께 혹은 그 이하에서 더 나은 내식성을 가지는 코팅막을 개발하는 목적으로 알루미늄(Al)과 마그네슘(Mg)을 이용한 코팅막의 개발을 진행하고 있으며 이 발표에서는 Al과 Mg의 코팅막을 다층으로 제작하여 이전 실험의 Al-Mg 코팅 강판과 비교 하였을 때 어떠한 특성이 나타나는지를 확인하였다.

Al-Mg 코팅층은 99.999%의 Al, 99.99%의 Mg target을 사용하여 스퍼터링을 이용하여 냉연강판 위에 코팅하였다. 증발물질과 기관과의 거리는 7cm 이며, 기관은 세척을 실시한 후 클리닝 챔버에 장착하고 $\sim 10^{-5}$ Torr 까지 진공배기를 실시하였다. 클리닝 챔버가 기본 압력까지 배기되면 아르곤 가스를 주입하고 기관홀더에 -800 V의 직류 전압을 인가하여 약 30분간 글로우 방전 청정을 실시하였다. 기관의 청정이 끝나면 아르곤 가스를 차단하고 코팅 챔버로 시편을 이송 후 코팅층 성분의 구성형태에 따라 Al과 Mg을 코팅하였다. Al-Mg 코팅층은 5 μ m의 두께를 기준으로 계면의 코팅층이 각각 Al과 Mg이며 다층으로 구성된 코팅층을 제작하였다. 그리고 후속 공정으로 질소 분위기 400 $^{\circ}$ C에서 10분간 열처리를 하였다.

Al-Mg 코팅층을 주사전자현미경(SEM)으로 관찰한 결과, 표면에서는 Al 또는 Mg의 결정성 구조를 보였으며 단면에서는 다층의 경계를 조금이지만 확인할 수 있었으며 글로우방전분광기(GDLS)를 통해 열처리 후에는 층의 구분이 모호해 지는 것을 확인 할 수 있었다. 그리고 XRD를 통하여 열처리 후 Al-Mg 합금상의 생성도 확인하였다.

또한 Al-Mg가 다층으로 코팅된 강판을 염수분무시험을 통해서 내부식 특성을 확인하였다. Al-Mg 코팅 강판의 염수분무시험 결과, 모든 제작된 코팅층에서 열처리 전 보다 열처리 후 3배 이상의 내식성의 향상효과를 확인할 수 있었다. 이러한 결과로부터 열처리에 의한 합금상 생성 그리고 Al-Mg 박막의 미세구조 변화가 강판의 내식성에 영향을 미치고 있다는 것을 확인할 수 있었지만 다층 제작이 미치는 영향에 대해서는 좀 더 연구가 필요한 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 한국표면공학회지 47(4), 2014.8, 186-191