

용융아연도금강판에서 마그네슘 및 알루미늄이 내식성에 미치는 효과

Effects of Mg and Al addition on corrosion resistance of galvanized steel sheets

안덕수^{a*}, 이재민^a, 박용민^a, 곽영진^b

^{a*}동부제철(주) 기술연구소 (E-mail:dsahn@postown.net), ^bPOSCO 기술연구원

초 록: 용융아연 도금욕에 1~2% 정도 첨가된 Mg은 수지상 결정인 아연 스펙글의 크기를 미세화 시키고, 특히 MgZn₂ 및 Mg₂Zn₁₁ 금속간화합물로 석출되어 철에 대한 희생방식능을 높여 주는 역할을 함은 잘 알려진 사실이다.⁽¹⁾ 여기서 Al은 수지상 결정인 아연 스펙글의 크기를 미세화 시키고는 역할도 하지만 MgZn₂ 및 Mg₂Zn₁₁ 석출의 총량을 감소시키지만 또한 MgZn₂/Mg₂Zn₁₁ 비를 증가시키는 역할을 함을 알 수 있었다. 특히 Al 및 Mg을 각각 2% 정도 첨가함으로써 염수분무시험에서 도금층의 부식량이 일반 아연도금층에 비해 1/3 정도로 되었다.

1. 서론

최근 아연 자원에 대한 고갈이 대두되면서 기존의 용융아연도금공정을 크게 변경하지 않고 도금부착량을 감소할 수 있는 고내식 도금욕을 개발하기 위한 기초 연구로서 Mg 및 Al을 첨가한 새로운 용융합금도금강판에 대한 내식성, 도금층의 구성과 조직에 대한 기본 특성들을 비교 평가하였다.

2. 본론

시험용 샘플 제작을 위하여 설계된 조성에 대하여 Hot Dip Simulator를 이용하여 용융도금을 실시하였다. 도금된 샘플은 XRD를 이용하여 도금층의 상을 분석하고, 염수분무시험(SST, KSD9052)에 의해 도금층의 부착량의 변화를 측정하고 부식 전류를 측정함으로써 내식성을 평가하였다. Fig.1에는 Al 및 Mg 함량에 따른 도금층을 구성하는 금속상들의 비율변화를 나타낸 것인데 Mg이 증가함에 따라 MgZn₂ 및 Mg₂Zn₁₁ 총합유량은 증가하며, Al이 증감함에 따라 이들의 총합유량은 감소하지만 특히 MgZn₂/Mg₂Zn₁₁ 비율이 증가함을 알 수 있었다. Fig.2에는 이들 도금층을 갖는 강판을 염수분무 288 시간 실시한 후 도금층 부착량 감소량의 변화를 나타낸 것이다. Al 및 Mg 이 2% 첨가된 시편에서 도금층의 감소는 일반 아연도금층에 비해 1/3 정도로 감소되었다. 전기화학적인 실험에서 부식전류의 변화도 이와 유사한 경향을 나타내었다. 특히 이들 금속이 합금으로 첨가됨에 따라 도금조직은 미세하게 변화되었다.

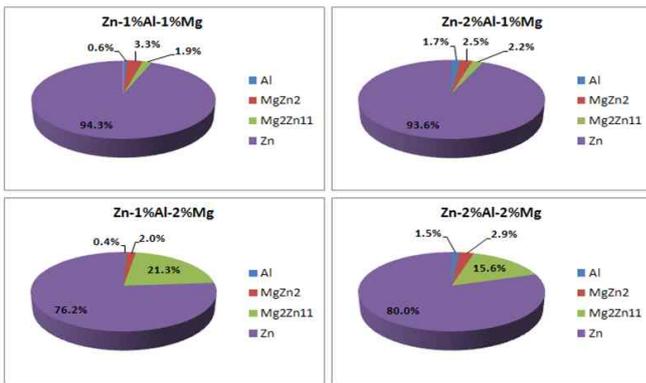


Fig. 1. Phase composition from XRD peak intensities.

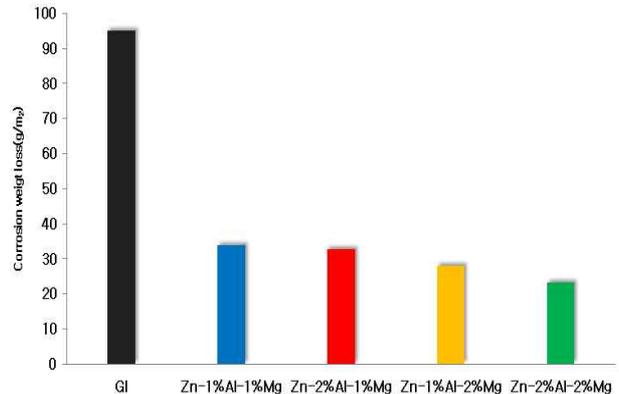


Fig. 2. Weight loss of coating layers from SST.

3. 결론

알루미늄 및 마그네슘이 각각 약 2% 정도 첨가된 용융도금 샘플의 염수분무 및 부식전류측정에 의한 내식성 평가 결과, 일반적으로 생산되는 용융아연도금강판 보다 우수한 내식성을 얻었다. 이러한 효과는 MgZn₂ 및 Mg₂Zn₁₁ 금속간화합물의 석출과 수지상 결정입자의 미세화에 기인하는 것으로 판단되며, 일반 도금강판에 비해 박도금을 해도 강판의 방청성을 확보할 수 있을 것으로 사료되었다.

참고문헌

1. 김홍윤, Zn-Al-Mg계 도금특성에 미치는 미량 첨가원소의 영향, 한국표면공학회, 학술발표회 초록집, (2002. 5) 26.