

합금화 용융아연도금강판 도금층의 상구조 및 변형 특성 Phase Structure and Deformation Characteristics of Galvannealed Steel Sheet

이경근, 문현수, 추용호*, 안병국, 안행근
전북대학교 신소재공학부, *전북대학교 신소재개발연구센터
(yhochu@lycos.co.kr)

1. 서론

합금화 용융아연도금강판(GA강판)의 도금층은 GI(Galvanized Steel)강판에 비하여 용접성, 프레스가공성, 도장성이 우수하여 자동차차체 및 가전제품의 외장강판 등에 이용되고 있다. GA강판 도금층을 구성하고 있는 Zn-Fe계 금속간화합물은 복잡한 상구조를 가지고 있으며, 열처리의 온도 및 시간 등의 변화에 따라 구성상의 구조 및 성분이 크게 달라진다. 본 연구에서는 열처리시간에 따른 도금층 상구조 및 소성변형 정도를 정량적으로 분석하여 프레스 가공성이 우수한 GA강판 도금층의 최적제조조건을 설정하기 위한 자료를 도출하고자 하였다.

2. 실험방법

Al-killed강판을 원시료로 한 GA강판을 제조하기 위하여 먼저 10%H₂-N₂ 혼합가스분위기중에서 합금화열처리를 실시하였다. 제조된 GA강판을 500°C에서 열처리한 후 수냉하여 도금층내의 Fe 함량이 여러 가지로 다른 시편을 제조하였다. 이들 GA강판의 도금층내 Fe함량과 상구조 및 성분을 ICP, 전해박리, X선회절에 의하여 분석하고 SEM 관찰하였다. 또한 도금층내의 Fe함량이 다른 시편에 대하여 3점굽힘시험장치를 이용하여 굽힘시험시의 변형정도를 정량적으로 분석하였다.

3. 실험결과

도금층을 구성하고 있는 금속간화합물은 Fe기지로부터 Γ 상, Γ_1 상, δ_1 상, ζ 상 순으로 되었다. 다만 ζ 상은 도금층의 Fe함량이 낮은 13% 인 경우에만 δ_1 상 위에 미량 존재함을 관찰하였다. 도금층을 형성하는 주요상은 δ_1 상과 $\Gamma(\Gamma+\Gamma_1)$ 상이었으며 δ_1 상은 Fe함량이 증가함에 따라 증가하여 15%에서 최대값을 나타내고 Fe 함량이 증가함에 따라 급격히 감소하였다. Γ 상의 회절강도는 도금층의 Fe 함량의 증가에 따라 비교적 완만한 증가를 나타내었다. 굽힘시험에서 소성변형 정도를 측정한 결과, 압축응력을 받는 부위에서의 기지는 19-20%의 소성변형을, 도금층에서는 Fe 함량의 변화에 큰 차이 없이 3-8%의 소성변형을 나타내고 있다.

4. 참고문헌

- (1) M. A. Ghoniem and K. Lonhberg , Metall, 26, 1026(1972)
- (2) T. B. Massalski , Binary Alloy Phase Diagrams, Metals Park, Ohio, ASM, 2, 1128(1986)
- (3) 足立 吉隆, 荒井 正浩, 中森 俊夫, 鐵と鋼, vol 80, No. 3, 225(1994)
- (4) W.Peppler , Proc. 5th Inter. Conf. on Hot Dip Galvanizing , 273(1958)