

자동차용 Zn-Ni 합금도금강판의 표면조정제 농도에 따른 인산염 특성과 도장 후 물성 변화

A Study on the Characteristics of Phosphobility and Paintability of Zn-Ni Electrodeposited Steel Sheet by Activator Concentration

현대하이스코 기술연구소 *정우상, 남궁성, 전유탉

1. 서론

Zn-Ni 합금전기도금강판은 Zn 전기도금강판이나 Zn-Fe 전기도금강판보다 내식성이 뛰어나며 우수한 용접성과 도장성을 갖고 있기 때문에 자동차용 강판으로 널리 적용되고 있다. 자동차사의 도장 공정은 크게 탕세, 탈지, 수세, 표면조정, 인산염 전처리 공정과 전착도장, 중도, 상도 등 도장공정으로 구성된다. 자동차용 강판의 도장 후 물성은 표면처리 강판의 종류에 따라 전처리 공정의 인산염 피막 특성에 많은 영향을 받고 인산염 처리성은 표면 조정에 의해 많은 영향을 받는다. 따라서 기존의 CR강판, Zn-Fe 전기도금강판, GA 강판 등과 같이 Fe를 기본으로 하는 강판들의 인산염 공정 라인에 Zn-Ni 전기도금강판을 적용하기 위해서는 그에 맞는 적절한 인산염 공정의 연구가 필요하다. 일반적으로 Zn-Ni 전기도금강판의 인산염 피막 형성 속도는 Zn-Fe나 GA 강판에 비해 늦어 기존의 공정에서는 인산염 부착량이 충분하지 않을 수 있으며 인산염 결정이 조대해지거나 기타 도장 물성을 저해시킬 수 있다. 따라서 본 연구에서는 고온형 스프레이 타입의 인산염 처리 공정에서 표면조정 농도에 따른 인산염 처리성과 도장성을 평가하였다.

2. 실험방법

Zn-Ni 전기합금도금 강판은 일반적으로 도금층 내 Ni 함량이 10-15% 범위에서 관리되며 Ni의 함량에 따라 그 물성이 좌우된다. 특히 도금 표면층의 Ni 함량은 화성처리시 반응성에 영향을 미치므로 화성처리성이 뛰어난 Ni 함유량 조건을 찾아내는 것이 필요하다. 본 연구에서는 전기도금시 표면층의 전류밀도를 달리하여 Ni 함량을 달리한 시편을 제작하였다. 이렇게 제작된 시편을 자동차 실라인에서 표면조정제 농도를 달리하여 인산염 처리를 행하고 SEM,과 XRD 등을 이용한 미세구조 분석을 통해 처리 조건별 인산염 피막의 결정입 크기, 결정학적 방위 등을 살펴보았다. 또한 인산염 처리 시편에 대하여 전착도장, 중도, 상도 처리를 행하여 저온 내 chipping 시험과 내수밀착성 시험을 통해 자동차 전처리 공정 중 인산염 피막 특성이 도장층의 물성에 미치는 영향에 대하여 살펴 보았다.

3. 결과요약

인산염 처리 후 XRD 분석결과, 주로 나타나는 상은 Zn와 반응하여 나타나는 Hopeite [$Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$] 상이었다. 표면조정제 농도가 낮을 경우 핵생성 위치가 작아 인산염 결정 성장이 지배적으로 일어나 인산염 피막이 도금층에 평행하여 조대하게 성장하는 특성을 보였다. 그러나 표면 조정제 농도를 증가시켜 주면 핵생성 위치가 증가되어 인접한 인산염 결정들의 성장이 억제되어 결정이 미세하고 표면에 수직으로 성장하였다. 또한 도금층 표면의 Ni 함량이 증가함에 따라 도장 후 밀착력 및 내수밀착성이 증가하는 경향을 보였다. 이는 도금층 내 Ni이 용해되어 인산염 피막에 관여함으로써 Hopeite의 용해도를 감소시킨 결

과로 판단된다. 또한 인산염 결정이 치밀하고 미세하게 성장할수록 Zn-Ni 도금강판의 저온 내 chipping성이 증가하는 경향을 보였다.

참고문헌

H. Irie, T. Yamamoto, H. Nakano, M. Simizu: Galvatec'98. p614

C. S. Park: Bull. of the Korean Inst. of Met. & Mater., vol.8, No.4, (1995)

J. Riesop and W. A. Roland: Galvatec'92. p236

발표형태 : 구두발표