

## 분체도장용 내지문 CGI 강판 개발 Development of Anti-Finger Printed CGI Steel Sheet for Powder Coating

김봉진, 문만빈, 나상묵  
현대 하이스코 기술 연구소

**초 록 :** 내지문 강판은 가전재 내외판으로 사용되며 주로 전기아연도금강판을 이용한다. 그러나 최근 일부 가전사에서는 전기아연도금강판 대신 용융아연도금강판으로 일부 대체가 되고 있으며 특히 분체도장을 하는 외판에서 용융아연도금강판의 수요가 늘어나게 되었다. 이에 본고에서는 내지문 용융도금강판 개발을 위해 분체도장물성이 우수한 내지문 수지를 사용하여 기존 전기도금강판과 비교 테스트를 하였다.

### 1. 서 론

내지문 강판은 일반적으로 전기아연도금(20~40mg/m<sup>2</sup>)한 강판 표면에 수지피복을 하여 기본적인 내식성, 내지문성 뿐만 아니라 내오염성, 내화학적 등의 물성을 확보한 강판을 말하며 주로 사용 되는 곳은 가전제품의 내/외판용으로 사용되고 있다. 그러나 최근 들어 일부 가전사에서는 외판용 분체도장(powder coating)제품에 있어 전기도금강판이 아닌 용융아연도금 강판을 소재로 한 내지문 강판을 요구하고 있어 본 고에서는 용융아연 도금강판을 소재로한 내지문 강판을 제작하여 기존의 전기도금 강판과의 물성차이 (내식성, 분체도장성 etc.)을 평가해 보고자 한다.

### 2. 본 론

#### 2.1 실험 소재 제작 및 평가 방법

본 연구에서는 사용한 소재는 일반적으로 사용되는 용융아연도금강판(도금부착량 : 60g/m<sup>2</sup>, 조도 : 1.2 $\mu$ m)을 사용하였으며 전기아연도금강판과의 일반적인 물성 차이는 그림 1과 같다. 이번 실험에 사용된 수지는 일반적으로 사용되는 유무기 복합 Cr-Free 수지보다 내세재성이 보장된 수지를 사용하였으며, 수지 부착량은 1,100mg/m<sup>2</sup>  $\pm$  100mg/m<sup>2</sup> 으로 bar coating 하여 올렸다.

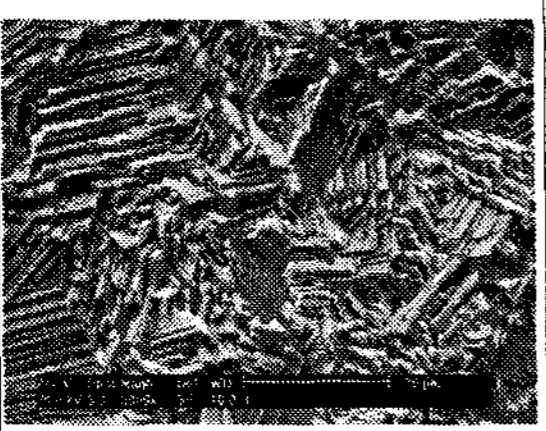
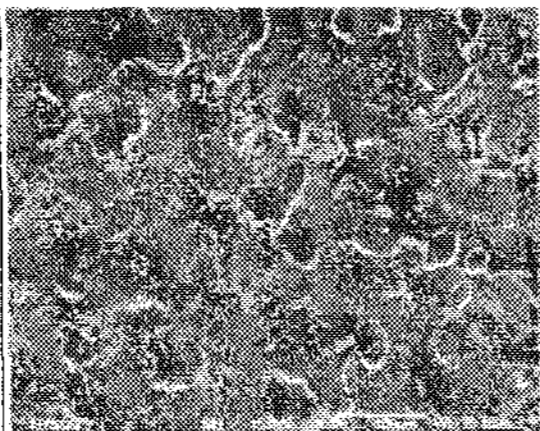
		
평균도금부착량	20 ~ 40mg/m <sup>2</sup>	40 ~ 140 mg/m <sup>2</sup>
조도	0.9 $\mu$ m	1.2 $\mu$ m

그림 1. 전기아연도금, 용융아연도금 무처리재 일반물성

실험 평가 방법은 ASTM B117 및 소니규격을 참조하여 아래 표와 같이 평가를 실시 하였으며 아래 표 1과 같다. 일반적으로 아연도금강판은 내식성, 내흑변성, 내약품성을 위주로 평가하는데 내지문 가전재 외판으로 들어가는 강판의 경우엔 위의 평가 사항외에 추가로 내지문성, 전기전도도,

내약품성, 분체도장성을 추가 평가항목으로 들어간다.

표 1. 내지문 강판 실험 평가 방법

항 목	Test 평가 방법	
내식성	중성 염수분무 72hr 이후 백청 5% 미만	
내흑변성	온도 60 $^{\circ}$ C, 습도95% 변색 및 백청 없을것	
내세재성	L4460 탈지액 2분간 침지후 염수분무 48시간	
내약품성	메탄올 10회 rubbing 후 색차 확인	
내지문성	마세린 도포 전후 색차 확인	
표면전기전도도	1m $\Omega$ 이하	
분체도장성	Epoxy Epoxy + Polyester Polyester	2차 내비동수 후 Impact, 100/100 cross cut

#### 2.2 실험 평가 결과

비교재로서 전기아연도금 내지문 강판과 용융아연도금 내지문 강판을 Test 하였으며 그 결과는 표2와 같다.

표 2. 내지문 강판 실험 평가 결과

항 목	전기아연도금	용융아연도금	
내식성	0%	0%	
내흑변성	평균 $\Delta$ L 2 이하	평균 $\Delta$ L 2 이하	
내세재성	박리없음	박리없음	
내약품성	양 호	양 호	
내지문성	평균 $\Delta$ L 2 이하	평균 $\Delta$ L 2 이하	
표면전기전도도	평균 0.5m $\Omega$ 이하	평균 0.5m $\Omega$ 이하	
분체도장성	Epoxy Epoxy + Polyester Polyester	양 호	양 호

표 2와 같이 전기아연도금 강판과 용융 아연도금 강판의 차이는 거의 없었다. 그러나 물성을 동등하지만 분체도장성을 확보하는 메카니즘은 상이하였다.

전기아연도금에 사용된 수지는 일반적으로 사용되는 유무기 복합 수지로서 알칼리에 약해 분체도장을 위한 전처리 시 수지 전체가 탈막이 된다. 이에 반해 이번에 개발/사용된 내지문용 수지는 소니규격에 나오는 강알칼리 탈지에 있어서도 수지층이 탈막이 되지 않고 SST 48hr 에서도 백청 5% 미만 생성될 정도로 내알칼리성이 우수하였다. 이에 분체도장시 도장 밀착성을 확보하기 위한 인산염 처리시 완전 탈막이 이루어진 수지에서는 인산피막이 100% 형성되지만 알칼리 탈지에서도 탈막이 되지 않았던 수지에서는 인산염 피막층이 생성되질 못했다. 그럼에도 불구하고 남아있는 수지가 도료와 소재사이의 Binder 역할을 하여 동등한 도장 밀착성을 가지게 되는 것을 확인할 수 있었다.

### 3. 결 론

가전재 용 내지문 수지에 있어서 소재의 차이에 의한 물성차이는 없었다는 것을 알 수 있었다. 다만 분체도장성을 확보하기 위해서는 수지자체가 완전 탈막이 이루어져야 하거나 수지층 이 탈지 이후에도 남아 있어 소재(아연도금층)과 도료 사이에 Binder 역할을 할수 있어야 한다는 것을 확인 할 수 있었다.

### 참 고 문 헌

[1] 김형준, “고내식성 내지문 EGI 강판 개발”, 한국표면공학회지, Vol 26, 307, 1993.