

## PH7 강판의 내식성 향상을 위한 환경 친화형 표면처리 : 다중코팅에 의한 시너지 효과

전상익, 이원기\*  
부경대학교 응용화학공학부

### 1. 서 론

가전용 제품의 내구성이 크게 증대되고 고급화되어짐에 따라 외판용으로 사용되는 강판의 장시간 사용수명이 요구되어오고 있다.(박찬섭 등, 2001) 내식성이 우수한 크로메이트 처리 및 박막의 수지피복처리에 의해 고내식성의 강판 제조가 가능하게 되었다. 그러나, 크로메이트처리 제품의 크롬피막 중에 함유된 6가 크롬은 기화하기 쉽고 강한 산화성 및 맹독성을 보유하기 때문에 세계 여러 나라에서는 이에 대한 규제를 강화하고 있다.(Hara 등, 1982) 이전의 연구에서 플라즈마 처리를 통한 무크롬 처리강판의 내식성 향상을 연구하였으나 대량생산을 위한 플라즈마 처리 설비의 어려움으로 인하여 현재까지는 상업화에 한계가 있다.(이원기 등, 2003) 본 연구에서는 무크롬 피막처리 강판의 내식성을 향상시키기 위하여 다양한 유/무기 화합물을 일반적인 물코팅에 의해 제조하고 얻어진 제품의 내식성과 표면외관에 대하여 연구하였다.

### 2. 재료 및 실험방법

인산염처리가 된 전기아연도금재 강판을 사용하여 화합물의 코팅에 따른 내식성을 평가하였다. Ammonium Zirconium Carbonate (ZrO) 수용액은 지 순수를 첨가하여 다양한 농도로 제조하였다. Silane coupling agent는 1,2-bis-triethoxy silyl ethane(BTSE)로 Aldrich사에서 구입하여 정제 없이 사용하였고 경화제를 포함하는 수분산 변성폴리에틸렌 수지(MPE)는 명광화학의 제품을 사용하였다. 내식성 평가는 염수분무시험(3.5% NaCl)을 실시하여 초기 백청발생시간과 초기 적청발생시간을 조사하였다.

### 3. 결 론

ZrO는 우수한 열적안정성, 전기전도성 및 낮은 독성으로 인해 다양한 응용분야를 가지고 있다. 본 연구에서는 강판의 내식성 향상을 위해 하지 층으로 사용되는 유해성 크롬을 대체하기 위하여 ZrO수용액을 농도(1-5 wt%: ZrO1 - ZrO5)별로 제조하여 그 특성을 고찰하였다. 인산염처리 강판에 2% ZrO수용액으로 침지처리한 강판은 ZrO피막의 마이크로균열로 인하여 강판의 내식성향상에 거의 영향을 미치지 않았다. 이러한 크랙을 효과적으로 봉쇄한다면 훨씬 우수한 내식성을 보일 것으로 판단되어 이전에 내식성향상에 영향을 미쳤던 BTSE를 이용하여 내식성에 대한 시너지효과를 검토하였다. 먼저 다양한 농도의 ZrO수용액을 침지처리로 코팅한 다음, 다시 실란계 화합물인 BTSE로 재

침적하여 여러 가지 특성을 관찰하였다. BTSE는 균일하게 코팅되지 않고 부분적으로 뭉쳐져 있으나 ZrO 피막의 균열된 틈사이로 침투하였음을 SEM의 mapping실험으로부터 확인하였다. 이러한 현상은 지르코늄을 단독으로 처리한 경우에 비하여 ZrO와 실란 화합물의 2중코팅 시편에서 내식성이 크게 향상되는 것으로 나타났다. 한편 코팅 제품의 외관특성 등을 향상시키기 위하여 수용성 수지를 부가적으로 코팅한 결과 내식성을 월등히 개선되는 것으로 나타났다.

#### 4. 요 약

ZrO용액으로 코팅한 시편들의 염수분무시험에 의한 백청과 적청의 초기 발생시간으로 내식성을 평가한 결과를 토대로 정리해 보면 인산염강판에 ZrO를 단독으로 처리하는 경우에는 ZrO피막에서의 균열로 인하여 처리하지 않은 인산염처리 소재강판의 내식성보다 약간 증대하는 경향을 보였고, ZrO/BTSE를 복합 처리한 시편에서는 ZrO의 균열 틈새를 BTSE로 채워짐으로서 내식성이 개선되었으며 수지를 부가적으로 처리함으로 내식성이 월등히 향상되는 것으로 나타났다.

#### 참 고 문 헌

- 박찬섭, 정용균, 장삼규, 2001, 수지피복 강판의 제조와 응용, 고분자 과학과 기술, 12(5), pp. 660-675.
- Hara, T., M. Ogawa and M. Yamashita, 1982, Chromium-free type chemical conversion treatment for galvanized steel sheet, Nippon Kokan Tech. Report, 34, pp. 49-54.
- 이원기, 박찬영, 2003, 금속의 내식성 향상을 위한 환경친화형 무크롬 유기화합물의 표면 처리, 한국환경과학회지, 12, pp. 801-807.