

자동차 도장강판에서 Pb 대체용 환경친화적 Bi 함유 전착도장의 내식성에 관한 연구 A Study on Corrosion-Resistant Properties of unleaded Bi-containing Electrodeposition

^a 양원석*, ^b 안승호, ^b 김정구

^a (주)KDK 기술연구소

^b 성균관대학교 신소재 공학과

1. 서론

최근 경화촉매, 방청안료등으로 사용되는 Pb계 안료를 사용한 전착도료는 자동차 폐차시 발생하는 오염과 환경법 규제적용등으로 인해 납화합물을 함유하지 않는 새로운 제품으로 대체되고 있다. 1998년경부터 시작되어 현재까지 개발되는 전착도료에서는 Bi계, Zn계, Sn계 등의 화합물을 이용하여 Pb계 화합물의 효과를 대체하고 있다. 이런 도막성능의 비교는 종래의 염수분무시험법(SST), 복합부식시험법(CCT)을 통한 내식성 비교가 이루어져 왔으나, 정성적이고 신뢰도가 낮다. 본 연구에서는 종래의 Pb 계 화합물을 포함한 전착도막과 Bi계 화합물을 포함한 전착도막의 전기화학적 평가를 실시하여 도막의 내식성을 비교 평가하여, Pb free형 도료 개발의 타당성을 검증하고자 한다.

2. 본론

본 연구에 사용된 모재는 자동차 도장강판에 사용되는 냉간압연(CR)강판이며, 도장된 전착도막의 도막 두께는 5, 10, 15 μm 이다. 도장된 시험편은 열과 응력이 가해지지 않도록 절단하여 마운팅된 시험 홀더에 부착하였다. 노출면적은 일정하게 하고 페인팅 처리하여 24시간 건조하였다. 준비된 시험편은 일정한 시간(400, 800, 1200시간)동안 염수분무시험법(ASTM B 117)과 복합부식시험법을 행하였으며, 일정시간 간격으로 시험편을 꺼낸 후, 발청도(ASTM D 610)와 도막의 발포상태(ASTM D 714)를 확인하였다. 또한, 400, 800시간 동안 내습성 시험(ASTM D 2247)을 행하였다. 전기화학적 분석법으로는 동전위 분극시험(Potentiodynamic polarization test)을 3.5% NaCl용액에서 행하였다. 동전위 분극시험은 0.166mV/sec로 전위 $-0.25V_{oc} \sim 1V$ 에서 행하였으며, 각종 시험후, 표면관찰은 광학현미경과 주사 전자현미경으로 행하였다.

3. 결과요약

전착 도막에 blocked isocyanate의 deblocking 촉매로 사용되어 경화반응을 가속화시키고 부착성 증대를 목적으로 사용되던 종래의 Pb계 첨가제들 대신, 환경친화적인 Bi계 첨가제를 투입하여 확인한 결과, 약간의 내식성 저하는 나타나지만 그 차이는 작았다. 종래에 사용되던 염수분무시험법, 복합부식시험법을 병행하여, 동전위 분극시험을 통해, 도막두께별 전착 도막의 내식특성과 첨가되는 안료가 내식성에 미치는 상대적 효과를 정량적으로 확인할 수 있었고, 이는 도료의 배합설계시 활용이 가능하다.

4. 참고문헌

- B. del Amo, R. Romagnoli, C. Deya, J.A Gonzalez, : Prog. Org. Coat 45 (2002) 389-397
- C.G. Oliveria, MG.S. Ferreira : Corr. Sci. 45 (2003) 123-138
- Douglas A. Wicks, Zeno W. Wicks Jr. : Prog. Org. Coat 43 (2001) 131-140