

자동차 내·외장재 도금/도장 부품소재 깨짐현상 신뢰성 평가기술 개발

Reliability Development of Chipping Test-Method for Inner and Outdoor Materials consisting of Plating and(or) Paint in Automobile

김성현^{a*}, 조홍관^a, 강미정^a, 우동진^a, 이준균^b, 김승진^a

^{a*}한국건설생활환경시험연구원 신소재신뢰성센터, ^b한국생산기술연구원 열·표면 연구그룹

초 록 : 자동차 후드, 라디에이터그릴(R/Grill), 범퍼, 아웃도어핸들 등 도장·도금 부품소재의 칩핑시험법을 재정립하였다. 시간에 따른 열화(100~1500hr)에 따라 도막 경도, 탄성율, Tg, 층간 부착성 등 물리적 특성 관찰하였고 제논시험기를 이용하여 재현시험을 행하였다. 국내에서 유일한 싱글/멀티 칩핑기에 의한 칩핑인자(속도,비석,각도 등) 분석 및 실제 주행차량의 분석을 통한 칩핑의 주요원인을 밝혀냈다. 외산과 국산을 비교하여 속도별 칩핑현상을 파악하였고, 마모 마찰열의 상승을 최소화와 원마도(R)의 최적조건을 찾아내었다.

1. 서 론

자동차용 내·외장용 도료의 깨짐/벗겨짐 내구 성능 개선을 위해 관련 부품소재의 도막 물성 조사와 시험조건 확립을 통한 칩핑 (깨짐현상) 및 마모시험법의 개발을 수행하였다. 이를 바탕으로 개선안을 만드는데 주력하였다. 이를 위하여 가속수명시험법에 의한 제작시편의 내칩핑성 평가를 실시하여 자동차 도료의 열화에 따른 변화와 고장 시점을 통한 실제 고장년 수의 규명이 이루어졌다. 기존 재현시험에 의한 시험 문제점을 찾고 시험법을 개선 및 개발하는데 목표를 두어 기존 규격의 문제점을 발견하여 개선하는데 주력하였다. 국제규격인 SAE J 400의 문제점을 통하여 재현성·반복성·정확성을 확보하였다.

2. 본 론

국제규격 SAE J 400에 따라 칩핑시험기를 제작하였고, 단점을 커버하기 위해서 멀티싱글칩핑이 가능하도록 개조하였다. 실제와 비슷한 현상을 시험할 수 있는 국내에서 유일한 시험기이다. 속도에 따라서 페인트 깨짐 정도를 알 수 있는 시험기로 정밀시험이 가능하다. 자동차의 도장·도금 부품소재의 각도에 따라서 칩핑면적이라든지 깊이가 달라지기 때문에 실제 주행차량의 샘플을 가지고 실험하였다. 3D Imaging Analyser, SEM/EDS, VIEEW, SAICAS, 마모시험기, 제논시험기, 화상 분석기, 마이크로경도계 등을 이용하여 분석하였다. 각도가 높을수록 페인트 깨짐의 정도를 컸으며 비석크기와 속도에 따라서 칩핑영향이 더 많음을 알 수 있었다.



• 멀티싱글 칩핑시험기 (국내유일) • 자동차 중고차 분석 • 표면 계면 접착력 분석과정 • 시간에 따른 표면/계면 접착력
그림 1. 자동차 도금·도장 부품소재 내칩핑성 평가를 위한 여러 분석방법

3. 결 론

자동차 도장·도금 부품소재에 적용가능한 내칩핑 현상에 대해서 보다 정밀하게 분석하여 규격을 재정립하였다. 실제 주행차량을 통하여 각도에 따른 칩핑면적, 칩핑깊이, 속도를 분석하여 자동차 도장 설계에 반영토록 하였다. 내구신뢰성 확보를 위한 칩핑 및 마모시험법의 새로운 규격 제안하였고, 자동차 접착 피로 시험 및 계면접착력 성능평가에 적용 가능할 것이다. 크게는 국내 자동차 회사의 세계점유율을 높이고, 전반적인 도료사업, 페인트 도료의 부착 및 성능평가 분야에 적용 가능할 것이다.

참고문헌

1. SAE J 400 : 02 - Test for Chip Resistance of Surface Coatings (O/S)
2. ISO 20567-1:2005, Paints and varnishes-Determination of stone-chip resistance of coatings-Part1: Multi-impact testings (O/S)
3. A.C. Ramamurthy, G.A. Buresh, M. Nagy, M. Howell, Wear, (1900) 225.
4. J. Steinebrunner, T. Emmerich, S. Heck, I. Munder, R. Steinbuch, Sur. Coat. Tech., (1996) 748.