

# 도료관련 기술현황 및 신기술

이상인\*, 허용정\*\*

\*한국기술교육대학교 산업대학원 기술경영학과,

\*\*한국기술교육대학교 메카트로닉스공학부

## Development of the New Paint Technology.

Sang-In Lee\*, Yong-Jeong Huh\*\*

\*Dept of Technology Management KUT, \*\*School of Mechatronics Engineering KUT

### 요 약

지난 몇십 년간 내재해 오던 표면 코팅 물질의 문제가 서서히 나타나고 있다. 이에 대처하기 위해 새로운 합성페인트와 코팅 물질을 개발하려는 시도가 지속적으로 이루어지고 있다. 합성페인트는 현재 매우 중요한 산업재료로 등장하였고 최근에는 예술적인 가치를 추가하는 제품으로 변화하고 있다. 이러한 이유로 합성페인트는 중요한 위치를 차지하게 됐지만 반대로 순수하며, 자연 친화적인 개념의 상실이라는 위험에 빠지게 되었다. 본 논문에서는 과도한 유기용제의 사용과 환경오염으로 인하여 인간의 생명과 건강을 위협받고 있는 실태를 고찰하고 문제해결을 위한 기본적인 대안들을 고찰하고자 하였다.

### 1. 서론

친환경도료의 사용은 주거환경에서 가장 기본적인 개념이다. "Third skin"이라 명명되는 생활 환경에서 더할 수 없이 중요한 개념으로 작용하고 있다.

우리가 살고 있는 주거환경이 우리에게 얼마나 많은 영향을 주는가를 심각하게 느끼고 있으며 화학물질로 처리된 주변이 우리자신을 침해하고 있다는 것을 알고 있다. 이러한 관점에서 환경관련 각종회의 및 규제 움직임과 그것에 대응하는 새로운 도료 및 도장에 필요한 신기술의 동향에 대해서 기술하려고 한다.

### 2. 표면코팅물질

#### 2.1 표면코팅물질의 구성요소 및 특징

도료의 신기술개발과 적용사례에 앞서서 도료의 구성요소 부터 알아보기로 하자.

모든 표면 물질은 binder, solvent, pigment, accom

panying substances의 네가지 기본물질로 되어있다.

- Binder: 표면의 특성을 좌우하며 여러 가지 조성물을 단단하게 결합시킨다.
- Solvents: 쉽게 휘발되고 증발하며, Binder를 용해하여 제품의 점도를 일정하게 유지시켜준다.
- Pigment: 표면물질의 색 및 질을 결정하는 중요한 재료이다. Pigment 자체로는 표면에 부착되지 않으며 언제나 Binder를 필요로 한다.
- Accompanying substances: 기타의 여러 가지 첨가제이다. 첨가제는 기본적으로는 무해하지만 방부제, 살균제, 살충제 등은 건강에 유해하게 작용한다.

#### 2.2 표면코팅물질 구성요소별 유해성

- Binder: 합성수지 Binder도 여러종류가 있지만 아크릴수지와 알키드 수지가 가장 많이 이용된다. 모든 합성수지는 전기 절연체이다. 따라서 공기의 운동으로 인해 정전기장을 형성한다. 정전기가 심리학적으로는 어떠한 영향을 주는지

명백하지만, 위생학적으로도 정전기를 통해서 박테리아 및 먼지입자가 표면에 하전되어 집합된다는 사실도 밝혀졌다.

- Solvents: 대부분의 합성페인트는 석유계 용제를 사용하고 있으며 대체적으로 건강에 유해하다. 또한 그것들에서 가미된 냄새가 편두통, 호흡곤란, 구토, 의식불명등 여러 가지 유해로 작용한다.
- Pigment: 예전에는 천연에서 생산된 안료만이 사용되었으나, 현재는 광물 및 합성 안료들이 사용되고 있으며, 합성안료 및 광물사용으로 인해서 발생하는 환경오염 및 유해성문제가 대두되고 있다.
- Accompanying substances: 코팅물질의 일부특성을 좌우하는 첨가제들에 대해서 간략히 알아보자. 첨가제는 건조제, 안정제로도 사용되며 다른 용도로는 곰팡이 방지, 박테리아 및 곤충에 의한 피해를 방지하고, 여러 가지 특수한 다양한 용도로 사용된다. 이러한, 첨가제는 건강과 환경에 많은 영향을 미친다.

광에너지를 받아 활성화된 전자와 정공을 이용하여 강력한 산화력을 갖는 수산화기(OH)를 생성시켜 유독성물질, 냄새성분 등을 이산화탄소와 물로 분해함.

- 천연페인트의 원리와 기능  
천연유기 화학이라는 원칙을 지켜가며 만들어지고 있다. 천연원료들은 최소한의 에너지를 투입하고 단순하고 포괄적인 과정을 거쳐 생태계를 오염시키는 폐기물을 만들어 내지 않으며 천연물질로 전환한다.
- 광촉매 코팅 시공상의 문제점.  
국내에서도 1차 재료는 몇 군데의 벤처업체에서 생산, 시판하고 있으나, 성능이 떨어져 Degussa, Ishihara사 제품을 수입하여 2차 재료, 중간재료 및 최종제품에 적용하는 단계에 있는 실정이다. 2차재료인 투명도료는 TiO<sub>2</sub>졸을 사용하여 가열건조형으로 박막형의 셀프크리닝을 목적으로 사용되며, 일본제품을 수입, 판매하는 회사도 있다. 주원료인 TiO<sub>2</sub>(산화티탄)의 가격이 비싸므로 희석률을 높여서 시공하다 보니 광촉매 효과와 기능이 저하되며, 시공전 전처리 작업 및 보양작업 불량으로 인한 얼룩이 발생되고 있으며, 이러한 얼룩은 소비자들로부터 불평과 불신의 원인이되고 있다.

2.3 도장 공정별 유해물질 배출현황

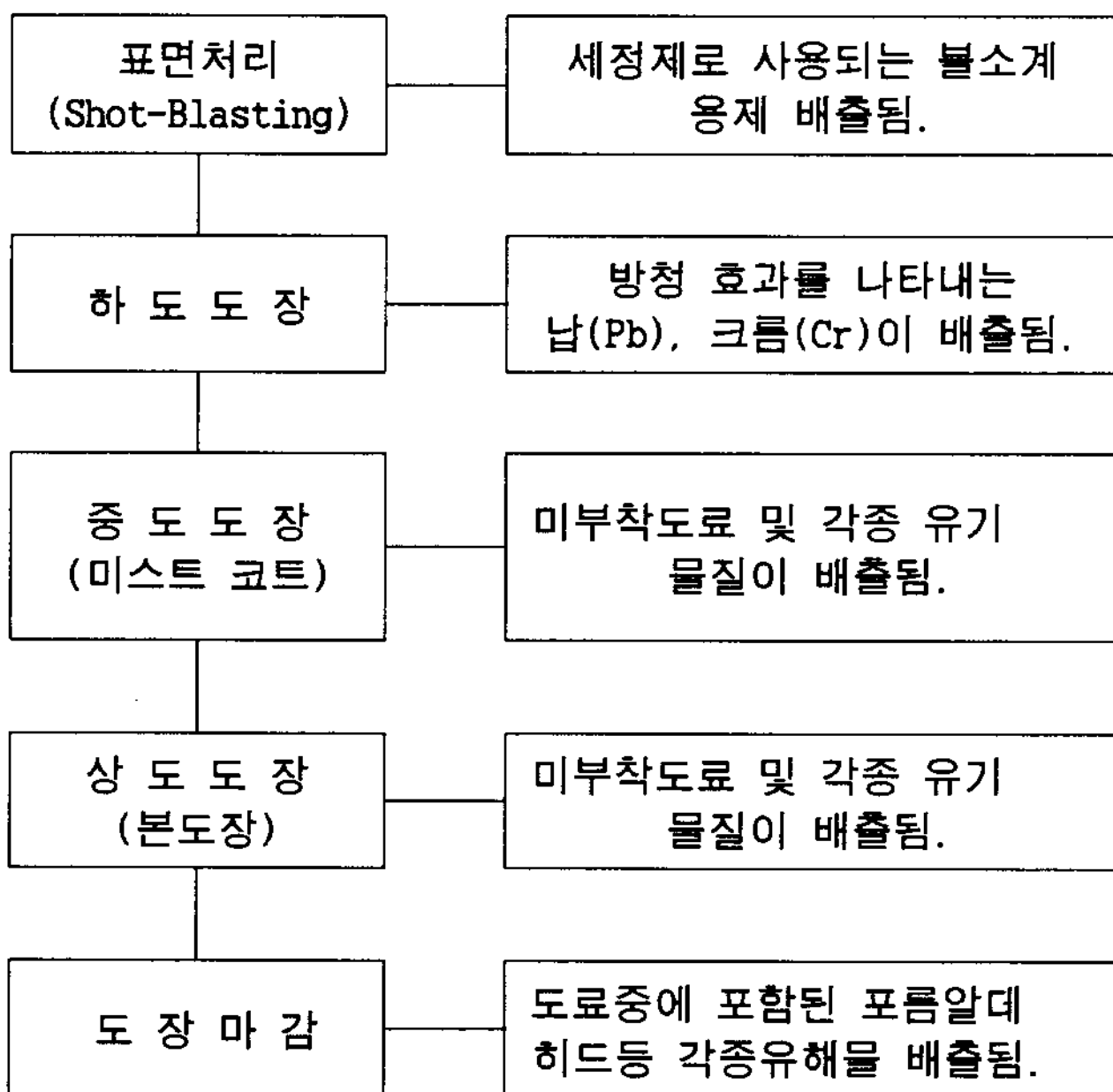


Fig 1. 도장공정 Flow-Chart

- 천연페인트 시공상의 문제점  
천연페인트의 경우도 자재비가 비싸므로 희석률이 높아서 시공하다 보니 천연페인트의 본래의 효과와 기능이 상실됨. 특히, 희석률이 높다보니 접착력이 약해져 부착력이 떨어짐. 도료의 특성상 소지조성(도장전의 전처리)을 어떠한 방법으로 하느냐에 따라서, 도료의 기능과 역할을 다 할 수 있는데, 소지조성이 제대로 되지 않아서 부착력 불량으로 도료의 박리현상이 나타나며 효과와 기능이 상실됨.
- 광촉매코팅 및 천연페인트의 필요성  
이는 포름알데히드가 문제가 되고 있는데, 건물에 많이 사용되는 단열재와 실내가구의 칠,접착제 등에 사용되며, 공기중의 30ppm 농도에서 1분간 노출되면 기억력 상실, 정신집중 곤란 등의 증상이 나타나며 100ppm 이상 마실 경우 인체에 치명적인 영향을 미친다. 이러한, 유해성을 억제하는 도료 기술로 광촉매코팅 및 천연페인트 사용이 대두됨.

3. 환경보호 차원에서 주목받고 있는 도료의신기술

3.1 광촉매코팅 및 천연페인트

- 광촉매 코팅의 원리와 기능

### 3.2 광촉매코팅 및 천연페인트 시공 실적 사례

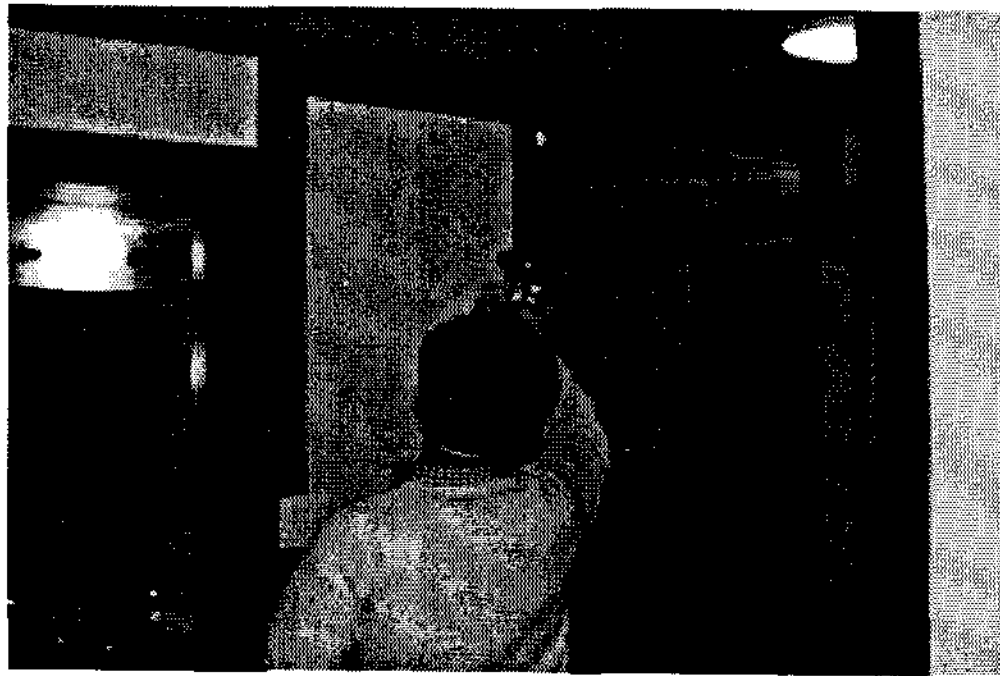


Fig 2. 광촉매코팅 시공실적 사례

시공상 문제점:

1. 소지조성(청소 및 유분제거) 작업이 제대로 이루어지지 않아서 부착불량 발생함.
2. 도장누락으로 인한 불균일한 도막이 다소 발생.
3. 보양작업 불량으로 인한 가죽 및 유리등에 얼룩이 발생됨.

문제 해결방법:

유분 및 먼지로 인한 도장박리 현상은 세정제로 완전히 제거 후 건조된 상태에서 재시공 하므로 문제 해결됨.

불균일한 도장으로 인한 외관 불량은 도장 누락부의 부분적인 터치도장으로 해결됨.



Fig 3. 천연페인트 휴나스태코 시공실적 사례

시공상 문제점:

1. 방수작업 불량으로 인하여 내부로부터 누수가 되어서 도장박리 현상이 발생됨.

문제 해결방법:

누수발생을 차단하기 위해서 방수작업 후에 건조된 상태에서 재시공 함.

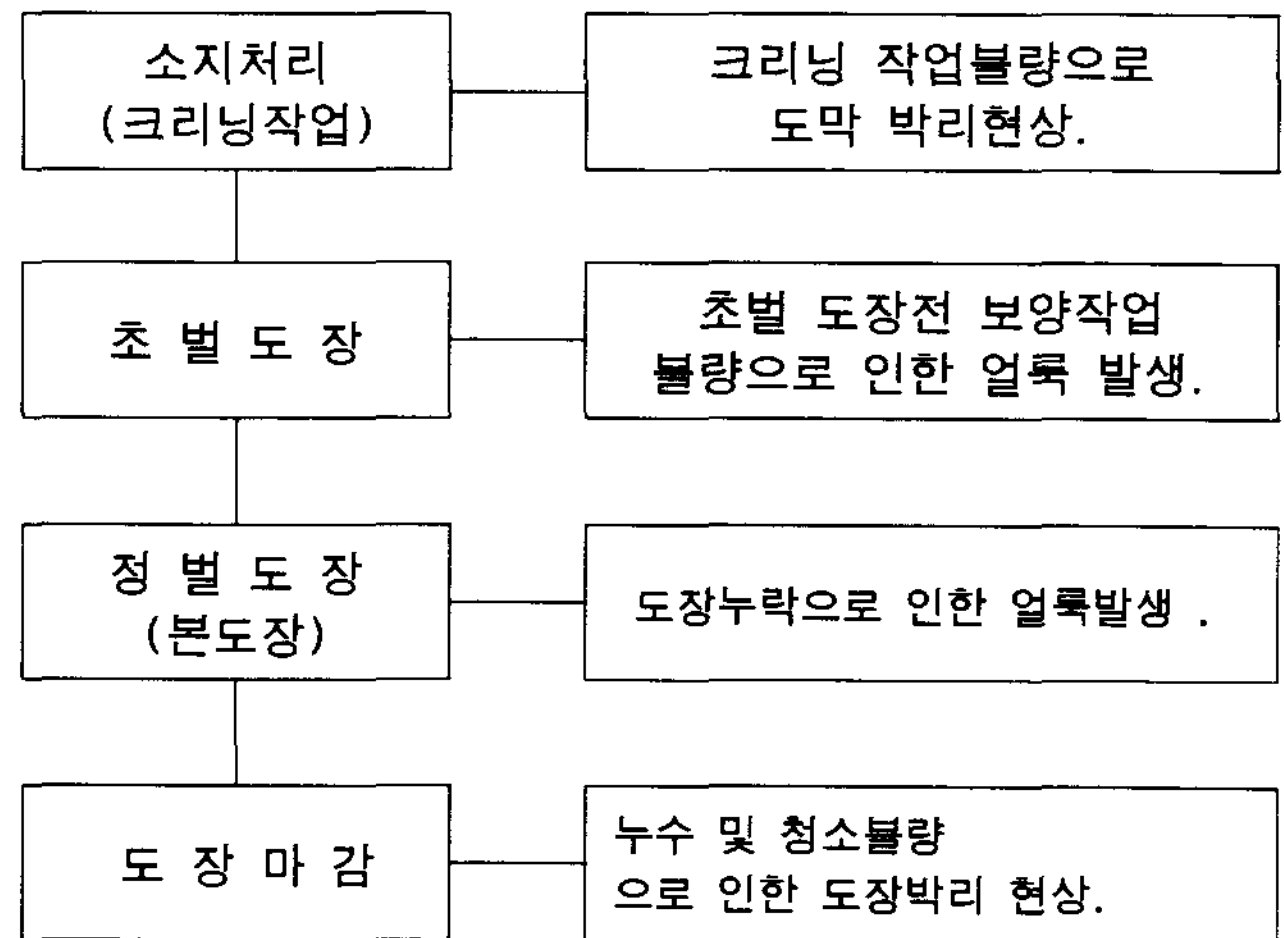


Fig 4. 광촉매코팅 Flow-Chart

### 4. 결론

목재를 보전하고 벽을 칠하고 가구를 보호하기 위해 사용되는 우리들 주위의 많은 합성물질들은 공기 중에 화학공해물질을 내뿜고 있다. 이러한, 공해물질은 사람의 건강에 나쁜 영향을 준다.

공해물질의 유해성을 완화하고 친숙한 주거환경 및 안락함, 좋은 분위기, 깨끗한 환경을 제공할 것으로 예상되는 천연페인트 및 광촉매 코팅등의 기술개발에 최선을 다하여 자연과 인간이 조화하여 인간의 삶을 풍요롭게 할 수 있기를 고대한다.

도료공업을 비롯한 산업기술 전체가 환경을 축으로 전개될 것이며 이러한, 친환경 기술개발이 앞으로, 산업사회를 주도 할 것으로 예상된다.

### 참고문헌

- [1] 한국도장인증기술협회, “초급 도장도장 감리원 교육자료”, pp. 13-35, 2006
- [2] 박조순, 이정일 “도장 이론과 실제, 일진사”, pp. 363-425, 2001.
- [3] 고려페인트 기술연구소, “건축도장 기술자료집”, pp. 404-413, 2004
- [4] 삼화페인트 및 벽산페인트 기술자료집.
- [5] (주)디오 친환경페인트 기술자료집.