

# 환경친화형 수성 코팅 기술

## 1. 기술의 개요

- 현재 접착제, 잉크, 도료용으로 사용되는 수지를 비롯한 코팅 원료의 상당 부분이 유기 용제를 사용하여 생산되고 있다. 이는 수지로 이루어지는 도막의 물성 (인장강도, 내마찰성 등은 수지의 분자량과 정비례관계)을 향상시키기 위하여 수지의 분자량을 증가시킴에 따라 수지의 점도가 증가하게 되어 실제로 적용할 수 없기 때문에 수지에 용제를 첨가하여 점도를 낮게 하여 제품화되고 있다. 따라서 이러한 제품들은 유기용제 배출로 인한 환경규제 때문에 환경 친화적인 생산방법으로 전환되고 있다[1].
- 대표적인 기술은 (1) UV coating, (2) powder coating, (3) water-borne coating 등이 있다. 그러나 UV coating은 도막을 형성시키고자 하는 표면이 평판으로 한정되어야 하고, 도막 두께가 UV 광선이 조사되어 pre-polymer의 중합을 유도할 수 있을 정도로 박막으로만 한정된다는 단점이 있다. 또한 powder coating은 전기적인 특성을 이용하여야 하기 때문에 코팅하고자 하는 표면의 대상이 금속 등으로 제한된다[2].
- 수성 에멀전 수지를 사용한 접착제, 도료, 잉크 제품은 유기 용제를 사용한 제품에 비하여 건조 속도가 낮은 단점이 있으나 합성 메커니즘의 특성으로 인하여 분자량이 매우 높아서 이로부터 형성되는 제품의 물성을 향상시킬 수 있으며, 반응 매질로 물을 사용하여 생성되는 수지가 나노 입자 형태로 형성되어 수상에 분산되어 있기 때문에 고형분 함량이 높으면서도 점도를 낮게 유지할 수 있는 장점이 있어 water-borne coating 기술을 이용한 환경 친화적인 청정 공법의 개발이 국내외에서 대두되고 있다[3].

## 2. 국내외 기술특허동향분석

### □ 국내외 연구개발 동향

- 수성 코팅 기술에 관한 연구는 지난 50여년에 걸쳐서 많은 진전이 되어왔으나, 본격적인 연구는 최근 10년간에 AFM (atomic force microscopy) 등을 비롯한 현대적인 전자현미경 등의 분석 기술을 적용함으로써 가능하게 되었으며, 환경친화적인 고성능 에멀전 코팅 수지의 개발이 요청됨에 따라 연구소 및 대학뿐만 아니라 잉크, 도료의 주요 원재료를 생산하는 산업체에서 보다 활발하게 이루어지고 있다 (Dow Chemical, Zeneca, ICI, BASF, DSM, Akzo-Nobel, Rohm & Hass 등) [4]. 표 1에 1998년을 기준으로 한 세계 10대 코팅회사의 현황을 정리하였다 [5].

<표 1> 세계 10대 코팅/도료 회사 현황 (1998년 현재)

순위	기업명	추정 판매량 (1000,000 liters)	국가
1	Akzo Nobel	1250	네덜란드
2	ICI	1100	영국
3	Sherwin Williams	950	미국
4	DuPont	620	미국
5	PPG	480	미국
6	Nippon Paint	475	일본
7	BASF	425	독일
8	Valspar	390	미국
9	RPM	380	미국
10	Kansai Paint	340	일본
18	DPI	160	한국

- 국내의 경우, 금강고려화학, 건설화학, DPI(대한 페인트), 삼화페인트 등이 인체에 무해하고 환경친화적인 건축용 수성 도료, 인화성이 강한 스티로폼이나 인체에 유해한 석면 등의 단열재를 대체한 단열도료, 수성방수도료와 우레탄 도료의 장점을 채용한 수용성 우레탄 도료, 전자파차단/세균 방지 등의 다양한 기능을 가지는 기능성 도료

등을 개발하여 국내외의 시장에 출시하고 있다 [6].

#### □ 국내외 특허동향

- 최근 10년간 출원된 수성 코팅용 도료에 관한 특허는 31445건으로, 전자파 차폐 코팅, 항균성 코팅, 자동차용 코팅 분야에 대한 특허가 급증하고 있는 추세이다. 1991년 ~ 2000년 세계의 도료 및 코팅에 관한 특허 신청 현황을 살펴보면, 우리나라의 금강고려화학이 208건으로 1위를 다음이 일본페인트, Bayer, Rohm & Hass, DPI 순으로 조사되었다. 또한 나라별 순위로는 일본, 유럽, 미국, 한국 순으로 일본에서의 연구가 가장 활발히 이루어지는 것으로 나타났다. [7]

### 3. 결 론

- 환경에 대한 관심이 날로 증가함에 따라 도료/코팅 산업용 소재는 점차 용제형에서 수성으로 전환되고 있다[8]. 현재 수성 코팅 수지를 사용하여 제조된 도료 제품은 도막의 물성 보완을 위하여 중인 유기 용제를 일부 사용하고 있으나 zero-VOC 코팅 기술 개발을 위한 노력이 진행 중으로 Tg가 다른 여러 가지 라텍스 수지를 블렌딩하는 기술, 상온 경화 기술과 입자의 모폴로지 제어 기술 (structured morphology controll) 을 결합시키는 것이 유망하다고 할 수 있다. 다른 대안으로는 하이브리드 시스템 (hybrid system), 즉 우레탄 수지와 블렌딩[9], 또는 우레탄과 아크릴이 하이브리드된 입자[10] 등을 들 수 있겠다.

### 4. 참고문헌

1. S. Paul Ed., *Surface Coatings: Science & Technology*, John Wiley & Sons Ltd, England (1996)
2. U. Zorll Ed., *European Coatings Handbook*, Vincentz Berlag, Germany (2000)

3. J. Edward Ed., *Technology for Water-Borne Coatings*, ACS Symp. series 663, New York (1997)
4. Dow Chemical, Zeneca, ICI, BASF, DSM, Akzo-Nobel, Rohm & Hass 사의 홈페이지
5. *World Paint Companies*, DMG Business Media Ltd (1999)
6. 금강고려화학, 건설화학, DPI, 삼화페인트사의 홈페이지
7. 한국정밀화학총람, 씨스캠닷컴(2002)
8. J.C. Padget, *J Coating Tech.*, **66**, 89 (1994)
9. R. Satguru, J. McMahon, J.C. Padget, R. Coogan, *J. Coating Tech.*, **66**, 47 (1994)
10. C.R. Hegedus, K.A. Kloiber, *J. Coating Tech.*, **68**, 39 (1994)