

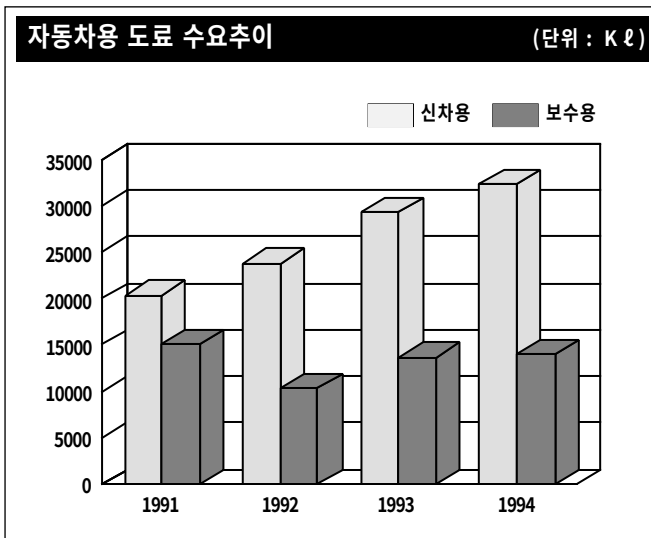
<자동차용 수용성도료>

“환경규제 적응노력이 요구된다”

최근 석유화학을 비롯한 Chemicals, Specialty Chemicals의 핫이슈는 무엇보다 국제사회에서 국가간 무역을 통제하는 강제력을 지니고 있는 환경문제일 것이다.

이 가운데 Chemicals는 화학산업에서 환경문제를 다루는데 가장 민감한 부문이며 특히 도료시장은 그 핵을 이룬다.

특히 환경에 반친화적인 유기용제의 사용은 도료시장의 아킬레스건으로서 산업의 규모화를 저해하는 가장 큰 요소인 것만은 틀림없는 사실이다.



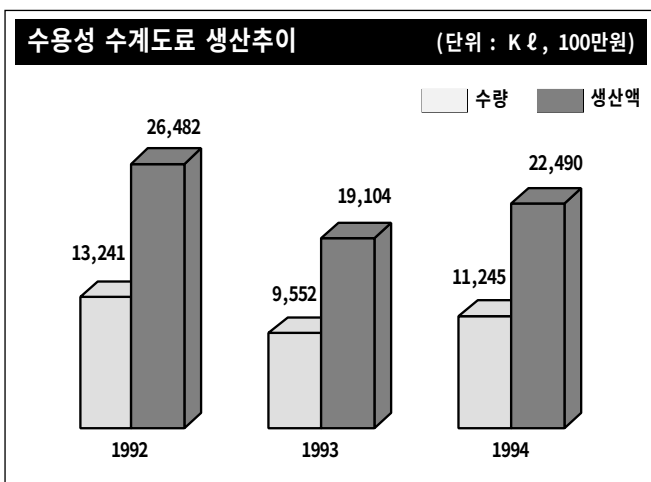
결국 최근의 도료시장은 이같은 환경 문제에 어떻게 대처해 나갈 것인가 하는 문제가 기업의 경쟁력을 좌우하는 중요한 사안으로 부각되고 있다.

이같은 현실을 놓고볼 때 꾸준한 성장이 계속되고 있는 자동차부문에서의 수용성도료 대체화는 선진각국의 환경규제를 극복해내며 제품의 경쟁력을 한층 제고시킬 수 있는 유일한 방안으로 손꼽히고 있다.

이에따라 최근 고려화학이 자체개발에 성공한 자동차용 수용성도료는 이를 겨냥한 기업자구책의 일환이며 자동차용 수성도료의 시장화를 통해 도료시장 전체의 고부가가치가 보다 빠르게 진행될 것으로 보인다.

상도도료, 수용성 대체 가장 큰 관심사

자동차에 사용되는 도료는 일반적으로 기초 화성처리, 전착도장, 중도도장, 상도도장순을 거치면서 고기능을 요하는 물성을 필요로 하게 된다.



화성처리에는 방청성이 우수한 도료가 사용되며 이어 전착도장에는 Epoxy계 Polyamine/Isocyanate수지계도료가 사용된다.

중도도장은 자동차용 도료가운데 폴리에스터 및 우레탄 변성제가 주종을 이뤄 부착성과 함께 상도외관 향상을 도모하게 된다.

이밖에 마지막 처리과정인 상도도장은 Base Coat와 Clear Coat로 나뉘어 우수한 외관과 착색감, 내후성, 내화학적 특성을 요구하는 등 이에따라 자동차용 도료시장은 유용성도료가 시장의 대부분을 형성해 왔다.

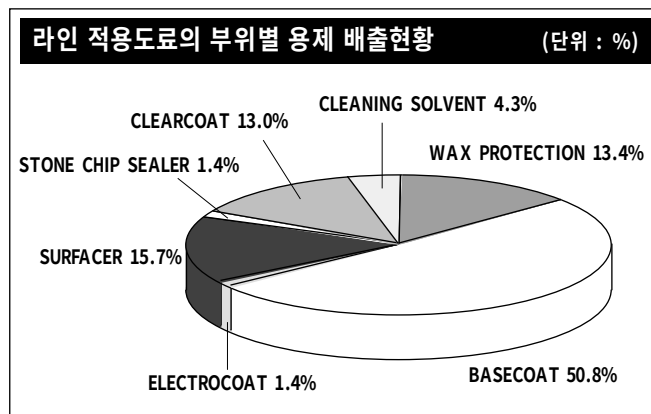
그러나 자동차용 도료시장은 용제에 대한 환경규제가 강화됨에 따라 중금속, Toxic Gas, 폐수 규제대상 물질의 함량을 줄이거나 대체물질로의 전환이 시급히 요구돼 그동안 각국은 꾸준히 이에 대응키 위한 제

품개발에 박차를 가했다.

이에따라 선진각국은 분체탈지제의 대체물질인 Biodegradable, 녹상탈지제가 상용화되고 있으며 Med Zinc 타입은 Low Zinc타입으로, Nitrite, Chloate계 촉진제는 Organic Nitro촉진제로, Cr++3, Cr+6후처리제는 Cr-Free 후처리제로 대체화가 빠르게 진행되고 있는 실정이다.

자동차용 수용성도료 Base Coat 전환율 예측					
구	분	1990	1992	1995	2000
북	미	5	10	25	70
유	럽	8	25	75	90
일	본	-	0.5	5	60

자료) CRI



특히 자동차용 플라스틱도료에 있어서도 내열성을 비롯한 경도, 전기전도성, 내용제성, 표면상태 등에 있어서 요구기능이 더욱 높아지는 등 환경친화적 물성으로 시장변화가 끊임없이 진행되고 있다.

더욱이 상도도료의 경우는 VOC규제강화를 이유로 Base 및 Clear Coat에 수용성도료 사용이 적극적으로 이뤄지는 등 새로운 제품개발의 필요성이 환경규제를 바탕으로 점차 높아지고 있는 추세이다.

국내 자동차용 도료시장(유용성)은 94년 기준 신차용이 수요 3만2300K ℓ로 93년 2만9207K ℓ에 비해 10.5% 신장했으며, 보수용은 1만4000K ℓ로 93년 1만3585K ℓ에 비해 3.0% 증가한 것으로 집계됐다. 이와함께 규모 또한 93년 1280억원규모에서 94년 1500억원에 이른 것으로 알려져 20%내외의 성장이 꾸준히 이뤄지고 있는 것으로 나타났다.

이같은 원인은 무엇보다 자동차시장의 성장폭이 매년 17%이상 증가하고 있는데 따른 것으로 풀이되고 있다.

결국 자동차용 도료시장은 향후 시장규모화가 역시 국내 자동차시장 성장추세에 따라 거의 같은폭으로 이뤄지는 등 환경규제를 통한 중도, 상도도장에서의 수용성대체화가 가장 큰 관심사로 떠오르고 있다.

VOC규제로 수용성도료 적용 불가피

세계시장에서 자동차용 도료추세는 탈공해용 도료인 저용제형도료와 수계도료·분체도료 및 특수경화용 도료를 개발하여 이미 상업화에 성공하였으며, 85년 유럽이 수용성 Metallic Base Coat를 실제 라인에 적용한 이후 그 비율이 급속히 증가되고 있는 실정이다.

특히 VOC규제 여파는 미국, 일본 등 주요 선진 도료생산국가로 확산되고 있으며 90년 들어 일정부분 규모화가 이뤄진 우리나라에도 수용성도료의 적용은 불가피할 것으로 지적되고 있다.

실제 상도도장가운데 Base Coat의 수용성도료 전환율을 보면, 미국이 90년 5%에서 92년 10%, 95년 25%, 2000년에는 70%를 적용할 것으로 알려졌다.

또 유럽은 90년 8%, 92년 25%, 95년 75%를 기록한데 이어 2000년에는 100%에 가까운 90%이상을 적용, 세계시장에서 가장 빠른 대체화를 이루고 있는 것으로 집계됐다.

또한 일본의 경우도 92년 0.5%, 95년 5%, 2000년 60%로 VOC규제에 대응한 자구책을 마련, 92년부터 내수시장에 착실히 적용하고 있는 것으로 알려졌다.

이밖에 자동차도장라인 가운데 상도도장인 Base Coat와 Clear Coat가 각각 50.8%, 13.0%의 용제배출량을 보이고 있어 이부분에서의 수성화가 본격적으로 이뤄지는 등 이를 토대로 전체적인 도로시장의 수성화를 앞당기고 있는 것으로 분석됐다.

자동차용도로 수성화를 앞당기는데 근간이 되고 있는 환경규제를 구체적으로 보면, 93년까지 유황배출량을 80년도 수준으로 30%정도 삭감토록 한 87년의 헬싱키인정서가 발효된 이후 CO2방출량을 2005년까지 86년 수준으로 삭감토록한 88년의 톨몬토서미트, 94년까지 질소산화물의 배출량을 87년 수준으로 동결토록한 88년 소피아인정서, CO2등의 온실효과가스를 억제토록한 89년 노르트웨이크선언과 오는 2000년까지 특성 프로판의 사용전폐를 결정한 90년 몬트리올인정서 등이 있다.

자동차용 수용성도로 적용현황			
자동차기업/위치	국 가	적용년도	공급기업
GM Oshawa	캐나다	1986	Basecoat : ICI
Opel Bochum	독일	1988	P/Sur. : Hemmelath B/coat : BASF, Herberts C/Coat : TSA(50%)
M. Benz Bremen	독일	1988	B/Coat : BASF, Herberts C/Coat : 2P PUR
Honda Sayama	일본	1988	Kansai
Ford Cologne	독일	1989	B/Coat : BASF, Herberts C/Coat : TSA(45%)
GM Ste, Therese	캐나다	1989	Basecoat : BASF
Honda East Liberty	미국	1989	B/Coat : Dupont, Kansai
Volvo Goeteburg	스웨덴	1990	B/Coat : IDAC C/Coat : TSA(50%)
BMW Regensburg	독일	1990	
Volkswagen Emden	독일	1990	P/Sur. : Hemmelath B/Coat : BASF, Herberts C/Coat : 2P PUR
GM Wentzville	미국	1990	BASF
Saturn Springhill	미국	1990	BASF
PSA	프랑스	1991	
GM Buick City	미국	1991	PPG
Opel Eisenach	독일	1992	

이밖에 유럽과 미국, 일본 등은 국제적 규제외에 자국내의 구체적 실행안을 범정부차원에서 추진 자동차용 도로시장의 환경친화력을 한층 강화하는 계기를 마련하고 있는 것으로 알려졌다.

이와함께 현재 진행중인 수용성자동차도로의 적용현황을 보면, 캐나다 GM이 86년부터 Base Coat에 적용하고 있으며 독일 Opel이 88년 Base Coat와 Clear Coat에 적용하고 있는 것으로 나타났다.

또 일본 Honda Sayama가 88년 상도도장에 이를 사용하고 있으며 미국 Honda도 Base Coat에 89년 Dupont과 Kansai로부터 물량을 공급받아 이를 적용하고 있다.

또한 프랑스의 PSA가 91년, 스웨덴의 BMW가 90년 Base 및 Clear Coat에 사용하고 있는 등 15개 기업이 이미 수용성도로를 상도라인에까지 적용시키고 있는 것으로 나타났다.

이밖에 95년 현재 독일의 Opel, M Benz, Audi와 영국의 Toyota, Nissan, 미국의 Ford, 캐나다의 Chrysler가 신설 또는 라인을 개조, 수성으로의 전환을 추진중인 것으로 밝혀졌다.

수성도로, 유기용제함유율 일반용제의 10~40%선

수용성도로의 유형은 일반적으로 저점도형과 고점도형으로 나뉘며 저점도형은 세계적으로 Basf, PPG, 일본 Paint가 생산하고 있으며, 고점도형은 Dupont, ICI, Kansai Paint가 생산하고 있다.

수성도료의 유형은 도료생산기업의 제조기술에 따라 분류돼 다소의 물성차이는 있으나 상호 호환이 가능한 것으로 알려지고 있다.

자동차용 수용성도료의 유기용제 함유비율			
구 분	NV %	유기용제%(일반용제형)	DFT(μ)
P/Surfacor	40 - 50	5 - 10 wt. (50 - 60)	30 - 35
Metallic B/C	17 - 22	10 - 15 (75 - 85)	13 - 18
Solid B/C	30 - 35	10 - 15 (60 - 70)	20 - 25
Clear	40 - 45	15 - 20 (55 - 65)	30 - 40

수용성도료의 유기용제 함유율은 중량 기준 일반용제 50~65%에 비해 5~20%로 현저히 차이가 나고 있으며 이를 바탕으로 완전한 의미에서의 Clear부문까지 점차적으로 실용화 될 전망이다.

국내시장 형성 95년말 표면화될 듯

국내 자동차용 수용성도료시장은 아직은 형성돼 있지 않으나 최근 환경문제가 석유화학분야에서 Chemicals쪽으로 급격히 확대되고 있는데다 95년5월 고려화학이 Base Coat에 사용가능한 수용성도료를 개발함에 따라 빠른 속도의 시장화가 이뤄질 것이 확실시되고 있다.

국내 최대 도료 생산기업인 고려화학은 대기권 오존농도를 증가시키는데 결정적역할을 하고 있는 용제형도료를 대체하기 위해 물을 용매로 사용하면서도 방청, 광택이 우수한 수용성도료를 개발, 상업화에 나설 방침이다.

자동차용 플라스틱의 도료 요구기능			
소재특성	강 판	플라스틱	도 료 요 구 기 능
내 열 성	대	소	저온 경화(70 -120°C 소부), 전자선, UV 경화
표면에너지	대	소	밀착형 프라이머의 설계
경 도	대	중 - 소	Flexible 도막
녹	방청처리	×	
전기전도성	대	절연	도전형 프라이머의 설계(먼지, 티끌)
내 용 제 성	대	소	플라스틱 소재를 침범하지 않는 전처리 함유용제, 신나의 설계
표 면 상 태	Dull 마무리	Void 강화제의 열수축	Void 대책 프라이머, 저온 경화형의 HS 도료

이에따라 고려화학은 5월 파일럿공장 완공에 이어 95년안에 200억원을 투입 실용화를 위한 본격적인 생산체제를 갖추는 등 자동차용 전착도장은 물론 상도 Clear를 제외한 전 공정에 이를 적용, 3000억원 이상의 대체효과를 거둘 수 있을 것으로 기대하고 있다.

고려화학이 개발한 수용성도료는 도포면적 1m²당 100g의 유기화합물을 발생시키는 기존의 용제형도료와 비교하여 같은 면적당 40g이하의 화합물을 발생 VOC규제치에 훨씬 못미치는 것으로 알려졌다.

이밖에 자동차용 수성도료시장은 이미 VOC규제에 대비 현대자동차를 비롯한 국내 자동차 생산기업 대부분이 상도도장에 이를 적용할 수 있는 라인이 설치돼 있는 등 향후 시장형성과정에서의 큰 문제점은 없는 것으로 분석됐다.

한편, 국내 수용성 수계도료시장은 생산기준 94년 1만1245K ℓ로 93년 9552K ℓ에 비해 17.7% 증가했으며, 자동차용 수성도료시장이 형성될 경우 현재 220억원 규모(생산기준)에서 1000억원 이상으로 확대 될 전망이다.

<화학저널 1995/6/26>