

# 표면 가공기술 및 그 과제

## 목 차

1. 머리말
2. 코팅법의 종류
  - 2-1. 니스칠
  - 2-2. 엔드리스 프레스 가공
  - 2-3. UV 경화 코팅
  - 2-4. 열경화성 코팅
3. 표면 가공의 품질 관리
  - 3-1. 코팅 와니스의 선정
  - 3-2. 표면 가공물의 품질관리
4. 도장 공정의 관리
  - 4-1. 코팅 와니스의 희석과 도공 점도
  - 4-2. 도공 조건의 설정
5. 코팅 와니스의 조성물
  - 5-1. 니스칠
  - 5-2. 엔드리스 프레스 가공
  - 5-3. UV 경화형 코팅
6. 기술적 과제와 향후 전망

## 1. 머리말

표면 가공의 목적은 잡지나 책의 표지·각종 미술 인쇄물·종이 용기·라벨류 등의 인쇄물에 광택이나 경면(鏡面) 효과를 주어 상품 가치를 향상(장식 기능)시키거나 인쇄 잉크 면을 보호하여 내마찰성·내수성·내열성·내약품성 등과 같은 내구성을 부여(보호 기능)시키거나 하는 데 있다.

표면 가공의 방법으로는 코팅법과 라미네이트법이 있다. 코팅법이란 인쇄물 위에 코팅 와니스를 각종 도공기(塗工機)로 도공하고 열풍 또는 UV광으로 건조시키는 방식을 말한다. 라미네이트법이란 인쇄물 위에 연신(延伸) 폴리프로필렌, 폴리에스터, 염화비닐 필름을 접착제로 붙여서 필름 자체의 성능을 살리는 방식을 말한다. 이 글에서는 코팅법에 대하여 기술한다.

## 2. 코팅법의 종류

코팅법의 종류로서는 다음과 같은 방법이 주로 실용되고 있다.

### 2-1. 니스칠(열가소성 코팅)

일반적으로 전면(全面) 도공은 롤 코터(Roll coater)로 하고, 부분적인 도공은 그라비아 코터로 열가소성 와니스를 도공하고, 그 다음 열풍이나 적외선으로 와니스 중의 용제(또는 물)를 증발 건조시키는 방식으로, 용도에 따라 다양한 수치 가공을 실시할 수 있다. 또 매엽식(Sheet-Fed)은 인쇄 공정과 오프라인형에서, 그리고 윤전식(Web-Fed)은 인쇄 공정과 인라인형에서 도공되는 일이 많다.

### 2-2. 엔드리스 프레스 가공

니스칠과 마찬가지로의 방식으로 열가소성 와니스를 도공 건조후 엔드리스 형상으로 된 경면 다듬질 스테인리스 판 사이에서 열압력을 가하여 프레스 가공(수지의 열전화 이용)을 연속으로 실시하는 방식으로, 경면에 가까운 평활성과 광택을 얻을 수 있다. 또 도공 공정과 프레스 공정이 직결된 인라인 프레스법과 프레스 공정이 다른 라인이 되는 오프라인 프레스법이 있다.

### 2-3. UV 경화형 코팅

UV(자외선)에 반응하는 소재로 구성되고, 도공후 UV 램프를 사용하여 UV 광을 쬐임으로써 반응하여 경화 건조하는 방식이다. 얻을 수 있는 도장 피막은 가교(망눈) 구조가 되기 때문에 용제에는 필요없고, 또 광택이나 내마찰성, 내약품성 등이 우수하다.

도공법으로는 무용제형(고형분 100%)으로 4개 롤 코터, 리버스 코터 등으로 실시하는 경우와 용제를 병용하여 점도를 낮추고 앞에 적은 롤 코터, 그라비어 코터로 실시하는 경우가 있다.

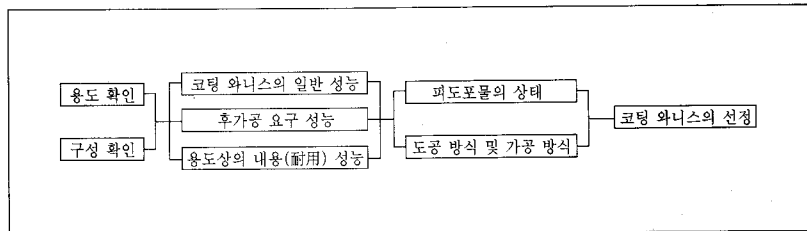
### 2-4. 열경화형/코팅

열에 반응하는 소재로 구성되고, 일반적으로는 2액 반응형이 된다. 아미노 알키드 수지나 폴리우레탄 수지가 대표적인 예로 가교 반응 후에는 광택이나 내열성, 내약품성이 좋은 강인한 도장 피막을 얻을 수 있다. 그러나 아미노 알키드 수지는 종이면 온도가 100℃ 이상일 필요가 있고, 우레탄 수지는 양생 시간(숙성 2~3일)이 필요하기 때문에 반응계 코팅은 점점 UV 경화형 코팅으로 옮겨가 열경화형 코팅은 감소되어 가고 있다. [표 1]에서는 각종 코팅법의 성능을 비교하여 나타낸다.

[표 1] 각종 표면 가공법의 성능

구분	검토 방법	니스질 (비닐치기)	엔드리스 프레스	UV경화형 코팅	열경화 아미노 알키드 코팅	폴리프로필렌 라미네이트	
광택	60° 그로스	40%	75%	85%	62%	77%	
평활성	시각	4	5	4	4	4	
내열성	도장면-도장면 2kg/cm <sup>2</sup> 3초간 열봉인	80℃	90℃	220℃	200℃	110℃	
내블로킹성	도장면-도장면 0.5kg/cm <sup>2</sup> 24시간	40℃	50~60℃	60℃	50~60℃	>60℃	
내마찰성	도장면-도장면 800g 하중-100회(사자랜드)	2	3~4	5	4~5	4	
내약품	에탄올	피복 30분	약간 백화	약간 백화	이상없음	이상없음	이상없음
	1%NaOH	피복 30분	약간 균열	약간 균열	이상없음	이상없음	이상없음
	2%HCl	피복 30분	약간 균열	약간 균열	이상없음	이상없음	이상없음

[그림 1] 코팅와니스의 선정 경로도



마무리 효과로써 내는 광택뿐만 아니라 부가가치를 높이기 위한 각종 기능성을 부여하는 점도 아올러 중요시 된다. 따라서 코팅 와니스는 표면 가공에서 최종 용도를 염두에 두어 선정하는 것이 중요하다.

[그림 1]에서는 코팅 와니스 선정에 대한 순서도를 개략적으로 나타내고, [표 2]에서는 가공 시스템과 코팅 와니스의 특징을 나타낸다.

크의 영향으로 인해 트러블을 일으키는 일이 있다. 특히 산화 중합형에서 불완전 건조, 스프레이 파우더량 또는 UV 경화형에서 과잉 경화는 광택 저하나 용착 불량 등으로 직결되므로 사전에 확인하는 것이 중요하다. [표 4]에서는 트러블의 원인과 사례 대책에 대해 정리해 보았다.

## 3. 표면 가공의 품질 관리

### 3-1. 코팅 와니스의 선정

코팅 와니스에 대한 여러가지 요구 성능은 대개 용도에 따라 결정되나

### 3-2. 표면 가공물의 품질 관리

표면 가공물이 요구되는 품질에 맞는 지의 여부를 최종적으로 확인하려면 기초적인 항목으로서 [표 3]과 같은 시험을 실시한다. 오프셋 인쇄물을 표면 가공할 경우에는 바탕 잉

## 4. 도장 공정의 관리

### 4-1. 코팅 와니스의 희석과 도공 점도

각각의 코팅 와니스는 용해성, 건조에 대한 용제 증발 균형(수성형도 마찬가지로)을 고려하여 전용 희석 용

제를 마련하였다. 적정하지 못한 용제를 사용하면 수지 석출(析出), 일화(日化), 도포 얼룩 등과 같은 도공 결함이나 광택 저하, 용착 불량, 블로킹 등과 같은 성능 저하를 초래하는 경우가 있다. 용제 희석은 코터와 도공 조건에 따라 적절한 점도로 조정하는데 과잉 희석이 되면 도공량이 저하되거나 와니스가 종이 안으로 침투되기 때문에 광택 저하를 일으킨다. 반대로 희석량이 낮고 도공 점도가 너무 높으면 롤 눈, 거품일기(Foaming)가, 그리고 그라비아 피복에서는 스크리닝 등이 생기기 쉬워진다. 일반적으로 그라비아 피복에서는 롤 피복을 하는 경우보다 점도를 약간 낮게 하여 스크린 눈, 전이 불량을 방지한다.

#### 4-2. 도공 조건의 설정

코팅 작업을 함에 있어서는 보다 나은 광택과 여러 성능을 얻기 위해 균일하고 평활하게 도공할 수 있는 코터 선정, 엔드리스 프레스 가공을 할 경우에는 프레스 조건(온도, 압력, 속도 등) 설정, 그리고 도공 조건(점도, 도공량, 라인 속도, 건조 조건 등) 및 겹침 온도 조정(냉각 포함) 등 코팅 와니스에 맞는 조건을 설정하는 것이 중요하다. 특히 엔드리스 프레스 가공에서는 도공량, 건조 상태 및 프레스 조건에 따라 광택, 스프레이, 프레스판으로부터의 박리가 크게 달라지므로 종이질(인쇄물)에 따라 도공 조건을 조정할 필요가 있다.

### 5. 코팅 와니스의 조성물

(표 2) 각종 가공 시스템과 코팅 와니스의 특징

가공시스템	주요 수지	건조 방식	특징	주된 용도	
열가소성 코팅	염화·초산비닐	중발건조 (열풍 및 적외선)	내유성, 물, 광택, 풀먹음 양호	일반 종이용기, 출판	
	초화면		내열, 내가스제 불량	내열 라벨, 맥주 라벨, 식품의 포장상자	
	알칼리 (합변성) 수지		내열, 블로킹성, 마찰 양호	종이용기	
	폴리아미드 수지		내광성, 광택, 내가스제성 양호	내열, 유연성 약간 불량	세계 라벨
	염화 고무		광택, 내알칼리, 유연, 내가스제 양호, 풀먹음 불량	종이용기	
	염화비닐리텐		내유, 내수 양호	식품 종이용기	
	말레인산 수지		내광, 내열 약간 불량	식품 종이용기	
수성 코팅	알칼리 수지 (합변성)	중발 건조 (열풍 및 적외선)	광택 양호, 풀먹음, 내마찰, 내알칼리, 내알콜 불량	일반 종이용기 및 출판	
	말레인산 수지		광택 양호, 풀먹음, 내마찰, 내알칼리, 내알콜 불량	식품 종이용기	
무용매 코팅 (고온 용해 포함)	자외선 경화 아크릴계	중합반응 (자외선)	광택, 여러 내성 우수, 밀착 약간 불량	고성능 용도에서 종이용기, 라벨 등	
	왁스+고형수지	가열용융 +냉각	배리어성 양호, 내열성 불량	식품 종이용기	
열경화성 코팅(하이솔리)	아미노알키드 수지	중발+가교 반응(열풍 및 적외선)	광택 및 화학적 내용성 양호	내구성이 높음 종이용기, 출판 라벨 등	
	폴리우레탄 수지		광택, 여러 내성 양호	식품 종이용기	
			양성시간(숙성) 필요		

(표 3) 품질 관리의 항목과 방법

항 목	시험 방법
밀착성	셀로판 테이프 및 손톱으로 긁어서 하는 박리 정도
내블로킹성	일반 40~55℃, 80%RH, 500g/cm <sup>2</sup> , 24시간의 조건에서 양호한 것
광택, 파손	가공물을 그로스미터로 판정. 파손에 대해서는 다시 평활도 시험기로 측정
내마찰성	간단하게 하면 가공물의 도포면끼리 스쳐서 도장 피막의 손상을 본다. 일반적으로는 사자랜드 라보테스터로 도장 피막의 손상 정도를 판정한다.
내광성	패드미터로 가공물의 도장면을 일정 시간 노광한 후 도장면에서 일어나는 변화를 본다.
풀먹음 적성	사용하는 풀을 도장면에 떨어뜨려 종이의 이면을 맞붙여서 초기와 시간이 경과한 다음 접착 강도를 본다. 접착 강도가 본기와 다른 경우도 있으므로 본기를 확인할 필요가 있다.
내약품성 및 내내용물성	용도에 따라 알칼리, 알콜, 물 등을 떨어뜨리거나 또는 특정한 내용물을 도포하여 떨어뜨리고, 일정 시간이 지난 후 도장 면의 변화를 관찰한다.

#### 5-1. 니스칠(열가소성 코팅)

니스칠의 조성은 열가소성 수지,

용제(또는 물), 첨가제로 이루어지고, 수지는 반드시 한 성분이 아니라 목적하는 물성에 따라 2종류 이상의

수지가 배합되는 일이 많다. 일반적으로는 주성분이 되는 수지의 성질이 코팅 도장 피막의 성능을 결정짓는다. 또 와니스의 형태도 환경, 작업 위생면에서 보아 용제형에서 수성형으로 옮겨가고 있다. 아래에서는 주요 수지의 특징을 설명 한다.

1) 용제형 코팅

① 염화비닐-초산비닐 공중합 수지

중전에는 '비닐치기 가공'으로서 시트 타입 코팅에 많이 이용되어 왔다. 일반적으로는 용액 중합법에 의해 중합도 150~300 정도로 비교적 낮은 분자량('래크'라고 총칭한다)이 많이 사용된다. 특징으로서는 고풍택이고 접촉 폭(특히 산화중합형 오프셋 인쇄물)이 넓어서 종이 용기, 출판물 등의 코팅에 많다. 그러나 내열성은 60~100℃ 정도로 낮아 내열 용도로는 단독으로 사용되지 않는다.

또 다른 비닐계 수지로서 염화 비닐리덴계 공중합 수지는 수증기 투과율이 매우 낮고 내유성도 양호하기 때문에 식품 관계를 포장하는데 배리어 코팅으로서 사용된다.

② 아크릴 공중합 수지

아크릴산 에스테르 모노머와 비닐 모노머를 공중합시킴으로써 특징 있는 아크릴 변성 수지를 얻을 수 있다. 아크릴 수지는 고풍택, 내수성, 가스제 차단성을 보지(保持)하여 용제 박리성, 내블로킹성, 밀착성도 개선되어 가고 있기 때문에 앞에서 말한 염화비닐-초산비닐 공중합 수지로부터 옮겨가고 있다.

③ 니트로 셀룰로스(NC) 수지

니트로 셀룰로스 수지는 다른 열가소성 수지와는 달리 광택 레벨은 낮지만 내열성이 있는 경질 수지이다.

(표 4) 트러블의 원인 사례와 대책

원인 예	트러블 예	대책
인쇄 잉크중의 안료 (붉은색, 목단색, 군청색, 보라색, 감람색 등)	와니스중의 용제나 알칼리분에 의해 안료가 블리드(식출)하여 인쇄면이 변색한다. 프레스할 때 발생하는 열로 인해 안료가 변색한다.	내용제성, 내알칼리성이 강한 잉크의 선정 내열성이 강한 잉크 선정
잉크의 불완전 건조	도포 롤 면에 잉크가 칠해져 다음 가공물 전이된다. 잉크면상의 와니스가 백화한다.	인쇄물의 재건조
금, 은 잉크	금, 은 잉크는 입자가 크고 떠있는 것과 같은 상태이기 때문에 잉크층에서 층간 박리를 일으킨다	가공 곤란 와니스의 도공량을 낮춘다.
형광 잉크	형광 안료의 입자가 크고 열에 약하기 때문에 밀착성이 불량하거나 변색을 일으킨다.	가공 곤란 프레스 열을 약화시킨다
자외선 경화형 잉크	잉크의 지나친 경화로 인해 와니스의 밀착성 불량을 일으킨다(색상차 있음)	잉크의 경화 조건 재설정
잉크중의 왁스 및 스프레이 파우더	와니스의 밀착성 불량을 일으킨다. 프레스할 때 광택 파손 불량을 일으킨다. 라미레이트에서 밀착성 불량, 터널링을 일으킨다.	왁스 및 파우더의 절감. 프레스 열을 높인다.

(표 5) 도공 조건에 의한 주의점

구분	항목	주의점	조정 요인
니스칠 가공	광택	정상적인 광택, 도장피막의 백화에 주의	점도, 도공량
	유동성	롤눈과 스크린눈에 주의	점도, 도공량
	레벨링	도장피막의 평활성에 주의	점도, 도공량, 바탕 잉크의 상태
	건조성	손가락으로 만짐으로 인한 점착 및 손톱 상처	도공량, 건조 조건, 도공 속도
	밀착성	셀로판 테이프 박리나 손톱으로 긁힘	도공량, 바탕 잉크의 상태
	블리드, 변색	인쇄면이 갈변되는 지의 유무 (프레스 포함)	바탕 잉크의 종류(염안료)
앤드리스 프레스 가공	파손	양호한 광택과 평활성	점도, 도공량, 건조, 프레스 조건
	박리	프레스 판에서 원활한 박리	점도, 도공량, 건조, 프레스 조건
UV 경화형	경화성	손가락에 의한 점착 및 손톱 상처	도공 속도, 램프 광량
	레벨링	도장피막의 평활성에 주의	점도, 도공량, 장착 시간

응집력이 높고 유연성이 결여되기 때문에 적절한 가스제 등을 병용함으로써 내열성, 내마찰성이 좋은 도장 피막을 얻을 수 있다.

④ 염화 고무 수지

천연 고무를 염소화하여 얻어지는 염소 함유량 약 67% 정도에서 분자량을 조정하여 수지로 내산·내알칼리성 및 내수성이 뛰어나다. 또 광택도

비교적 양호하기 때문에 습식(Web) 코팅에서 종이 용기 분해에 이용되고 있다.

⑤ 폴리 아미드 수지

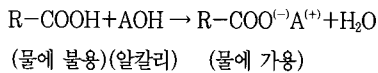
고광택이고 접촉 폭이 넓은 수지이나 내열성, 내블로킹성이 낮고, 또 풀먹음 적성(適性)이 없기 때문에 특수 용도에 한정된다. 특히 NC와 병용함으로써 내열성, 내블로킹성을 개선하

여 사용되고 있는 경우가 많다.

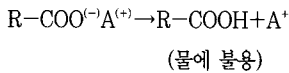
2) 수성 코팅

수성 코팅 와니스에 사용되는 수지는 조성면에서 용제 가용 수지와 유사하나, 일반적으로 수용화를 위해 '소금'을 도입한 형태로 되어 있다. 수용성 수지의 용해와 불용화 기구(機構)는 다음 식으로 표시된다.

[용해]



[건조]



통상적으로는 카르복실기(-COOH)의 알칼리염이어서 알칼리로서는 휘발성 아민 등을 사용한다. 현재는 코팅 와니스의 거의 모두가 알칼리 공중합 수지를 사용하고 있다. 수성 수지는 물에 용해 내지 분산 상태에 따라 수용성·콜로이드 분산·에멀션의 세 가지 형태를 취한다. [표 6]에서는 수성 수지의 성질과 특징을 나타낸다.

수용성은 외관이 투명하고 유동성, 피막 형성이 우수하나 낮은 고형분으로 되는 점과 종이에 침투됨으로 인해 광택이 비교적 떨어진다. 에멀션은 건조 피막의 물성(내수성, 내마찰성, 내블로킹성)이 좋고, 또 높은 고형분이기 때문에 광택이 우수하나 소성 유동을 보이기 때문에 도공 적성 및 도장면의 레벨링성을 빼놓는 경향에 있다. 콜로이드 분산은 고분자가 미립자 상태로 수중에 분산(에멀션적)하고 동시에 일부는 물에 가용화(수용화적)된 양면적인 성질을 가져 비교적 높은 고형분으로 할 수 있는

[표 6] 수성 수지의 성질과 특성

구 분	수용형	콜로이드 분산	에멀션
물리적 성질 :			
외관	투명	반투명	불투명
입자 직경	< 0.001 $\mu$ m	0.01~0.1 $\mu$ m	0.1~1.0 $\mu$ m
분자 직경	5~10 $\times$ 10 <sup>3</sup>	10~50 $\times$ 10 <sup>3</sup>	0.1~1 $\times$ 10 <sup>6</sup>
점도	분자량에 의존	분자량에 약간 의존	낮다, 분자량에 의존하지 않는다
처방상의 포인트 :			
점도 조정	분자량으로 제어	공용매의 첨가로 점도 증가	점도 증가제 배합
피막 형성	우수	양호(소량의 용착 용제)	용착용제가 경우에 따라서는 필요함
성능 :			
도장 점도에서의			
농도	낮다	중간	높다
내구성	양호	양호-우수	우수
유동성	뉴톤 유동에 가깝다	약간 요변성	요변성

점과 유동성을 수용성 수지의 거동에 가깝게 할 수 있다는 점에서 코팅 소재로서는 유용한 것이다. 용제로서 물에서만 분다면 건조가 느린 점, 표면장력이 높아 도포 얼룩, 롤 눈, 도공시 거품이 이는 점 등의 문제에 비교적 건조가 빠른 알콜류(에탄올, 이소프로판올, 부탄올 등)를 병용하고 있다.

5-2. 엔드리스 프레스 가공

엔드리스 프레스 가공에 사용되는 코팅 와니스는 일반적으로는 니스칠과 동일계 수지이다. 용제형에서는 아크릴 공중합 수지, 아크릴 공중합 수지/염화비닐-초산비닐 공중합 수지, 니트로 셀룰로스 수지이고, 수성에서는 아크릴 공중합 수지가 많이 사용된다. 니스칠과 다른 점은 프레스 가공을 할 때 실시하는 스테인리스 판으로부터의 박리를 원활하게 할 목적에서 이형제(계면활성제 등)가 전화(轉化)되어 있다.

5-3. UV 경화형 코팅

UV 경화형 코팅 와니스에는 도장 피막의 주체 성분이 되는 프리폴리머(2중 결합을 갖는 아크릴 변성체), 점도 및 도장 피막 가교의 조정 성분이 되는 모노머(2중 결합을 갖는 아크릴 또는 비닐), 촉매가 되는 광개시제, 첨가제로 구성된다. 프리폴리머로서는 폴리에스터-아크릴, 에폭시-아크릴, 우레탄-아크릴, 폴리에타-아크릴 등이 있어 용도에 따라 단독 혹은 병용하여 성능을 부여시키고 있다.

모노머로서는 분자 내에 있는 관능기 수(아크릴로일기의 수)가 많을수록 가교 밀도가 높아져 경화성을 향상시키거나 경질 도장 피막으로 되지만 종이 용기의 용도에 따라서는 제함(製函)시 상자 균열에 악영향을 미친다. 또한 점도 저하제로서 모노머(낮은 관능기)가 많아질수록 경화성이 저하되기 때문에 무용제형 코팅 와니스로서 본 경우에는 와니스 점도에 제약이 따르게 된다(일반적으로는

300CPS/25℃가 한계). 광개시제는 경화성이 빠른 점, UV 조사(照射)후 황변이나 악취가 적은 점, 안전성(급성 독성, 피부 자극성, 변이원성 등)이 높은 점을 전제로 하여 선택된다.

UV 경화에서 반응 기구로서는 자외선을 쬐임에 따라 광개시제가 여기(勵起)되어 프리 라디칼(Free radical)이 발생하고, 이 개시제 라디칼이 중합성 물질인 프리폴리머·모노머로 옮겨가 라디칼 중합 반응이 연쇄적으로 단시간(초 단위)에 실시되어 도장 피막이 경화(교화)된다.

## 6. 기술적 과제와 향후 전망

표면 가공 분야에서 앞으로 몰두해야 할 과제로서는 UV 경화형 코팅, 수성 코팅(니스칠, 엔드리스 프레스 가공) 및 기능성 부여 코팅을 들 수 있다.

### 6-1. UV 경화형 코팅

UV 경화형 코팅은 니스칠·프레스 가공·라미네이트법에 더하여 1978년 이후 제4의 표면 가공법으로서 종이 용기, 출판, 카드, 라벨류 등의 용도로 확대되어 가고 있다.

그러나 기술 과제로서는 밀착 폭에 제약이 있는 점과 종이에 침투됨으로 인한 '거무스름한 현상'을 들 수 있다. 그리고 UV 경화의 밀착성에 대해서는 ▲단시간 경화되기 때문에 경화 수축이 큰 점 ▲가교 구조로 인해 내부 변형이 생기기 쉬운 점 ▲잉크 면과의 젖음이 떨어지는 점에 있다. 또 침투 현상도 UV 원재료가 비교적 낮은 분자량(약 2,000 이하)이기 때문이어서 특히 저급(低級) 종이인 경

우에는 광택의 저하를 초래한다. 산화 중합형 오프셋 잉크상에서는 특히 밀착성이 떨어지기 때문에 코팅하기 전에 열가소성 수지(염화비닐-초산비닐, 아크릴 등)를 기초제(실러)로 도공하여 기능성을 부여하고 침투 방지를 해결해 왔다. 그러나 최근에는 신규 수지가 개발됨으로써 밀착 폭의 확대와 침투방지법이 검토되고 있다.

시스템으로서의 종전의 인쇄 공정과 표면 가공 공정이 오프라인에서 실시되어 왔으나 UV 경화형 속건 조성의 특징을 살려 인쇄 공정과 표면 가공(UV 경화)을 인라인으로 하여 생산성 향상을 도모한 시스템이 증가하고 있다. 그라비아 인라인 코팅, 오프셋 인라인 코팅, 플렉소 그래픽 인라인 코팅이 실용되어 가고 있다. 따라서 종전보다 고속 가공(~150 m/min)으로 되기 때문에 코팅 와니스의 도공 적성(레벨링, 소포(消泡), 슬립 등)의 요구 정도가 더욱 높아져 가고 있다.

코팅 와니스의 도공 적성을 부여하기 위해 접도를 저하시키는 방법으로서는 와니스를 가온(약 40℃)시키는 방식이나 유기용제를 병용하는 방식이 사용되나 나아가서는 판(版)세정을 포함한 탈유기용제화로서 물로 희석하고 세정할 수 있는 수성 UV 경화형 코팅이 일부 실용 단계로 들어가고 있다.

### 6-2. 수성 코팅

니스칠, 프레스 가공 분야에서 수성화는 크게 진전되고 있어 원상(原狀)에서의 비율은 용제형과 필적하고 있다. 수성 코팅 와니스는 소방법에서 보아 비위험물이 바람직하나 일반적으로는 제4류 제2석유류(인화점

21~40℃, 지정 수량 2,000리터)에 상당한다. 이것은 와니스 중에 공(共)용매로서 알콜류를 병용하고 있어 건조성 향상, 도공 적성 향상(레벨링, 원판에 젖음, 소포 등), 종이의 컬(Curl) 저하에 좋은 수단이 된다. 그러나 장래에는 비위험물화를 향해 수지면부터 검토되기 시작하였다. 또 수성 코팅의 성능 향상을 도모하기 위해 부분 가교 구조를 부여시키는 각종 수계(水系) 가교제(키레이트화제 등)가 검토되고 있다. 수성 코팅 와니스의 수지로서는 아크릴 공중합체가 거의 모두이나 앞으로 수성화로 옮겨감에 있어 우레탄 수지, 폴리에스터 수지, 염화비닐-초산비닐 공중합 수지 등의 신규 수지 개발이 더욱 진행되어 가고 있다.

### 6-3. 기능성 코팅

표면 가공은 거의 모두가 광택 부여와 내구성 부여를 목적으로 하고 있으나 다른 기능성 부여에 대한 요구도 늘고 있다. 기능성으로서의 내용물 보호 영향을 위한 방습성, 가스 차단성, 그리고 유통 단계에서의 비슬립(Non-slip)성, 열봉인성 등이 있다. 특히 최근에는 고지(古紙) 재생화가 일고 있는 사회 정세 속에 라미네이트법(폴리프로필렌·폴리에스터·염화비닐)에 대한 필름 재생화 문제부터 코팅법으로 옮겨 가게 되었다. 때문에 필름이 지닌 특성을 코팅 와니스에 부여하는 새로운 과제가 있어 표면 가공의 입장에서는 새로운 전개가 열렸다.

-月刊『CARTON BOX』1994.12