

## Talc의 도공용 안료 적용에 관한 연구

권용태\*<sup>1)</sup> · 박상현<sup>1)</sup> · 이희명<sup>1)</sup> · 김창근<sup>2)</sup> · 이용규<sup>1)</sup>

1)강원대학교 제지공학과 2)창강제지기술연구소

### 1. 서론

제지업계는 소비자의 구호에 맞는 고품질의 도공지를 개발하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 도공지의 미적 상품 가치를 높이기 위해 백색도, 광택, 불투명도, 평활도 등의 물성을 더 좋게 할려고 연구하고, 최종 인쇄물의 미적 상품가치를 높이기 위해 화상 재현성 및 인쇄 적성 등 여러 부분에 신경을 쏟고 있다. 또한 비용 절감의 한 방법으로 초지기의 지폭 및 초속을 계속 증가하고 있다. 또한 소비자의 다양한 필요에 의해 여러 가지의 기능이 요구되었고, 그래서 많은 기능성 도공지가 개발되었다. 위의 이러한 것들을 만족시키기 위해 도공업계에서는 새로운 장치의 개발, 도공액 구성성분 배합비의 변화, 그리고 새로운 첨가제의 적용 등을 많은 노력을하고 있다. 도공액의 구성성분 중 기타 첨가제의 역할도 중요하지만 대부분의 특성은 안료에 지배적인 영향을 받는다. 우리 나라에서 도공용 안료로써 가장 많이 사용되고 있는 것은 탄산칼슘과 클레이이다. 여기서 이러한 탄산칼슘과 클레이에 대체할 수 있는 안료로써 국내에 매장량이 풍부하고 중국으로부터 저가로 공급을 받을 수 있는 탈크의 특성에 대해서 알아보려고 하였다. 유럽에서는 벌써 LWC, 그라비아 인쇄 등에서 탈크를 안료로 사용하고 있다. 이번 실험에 쓰여진 탈크 또한 유럽에서 LWC, 그라비아 인쇄 등에서 20~60% 정도 사용되었던 탈크이다. 기존의 안료와 이 탈크를 안료로 사용한 도공지를 제조하여 물성 및 인쇄적성 등을 평가하여 적용 가능성에 대해 알아보았다.

### 2. 재료 및 방법

#### 2.1 공시재료

##### 2.1.1 도공용 원지

도공용 원지로는 국내 S사에서 제조한 LWC지용 원지와 코팅지용 원지를 사용하였고 각각의 평량은 55g/m<sup>2</sup>과 87g/m<sup>2</sup> 이었다.

### 2.1.2 도공용 안료 및 바인더

도공용 안료로는 1급 Amazon 클레이, 중질 탄산 칼슘(hydrocarbo-90, Omya)과 탈크를 사용하였고, 바인더로는 SB라텍스(KSL-220)를 사용하였다.

## 2.2 실험방법

### 2.2.1 도공액 제조

아래의 Table 1과 같이 6종류의 도공액을 조제하였다.

Table 1. Formulations of coating color (단위 : pph)

	Coated Paper			L W C		
	control	CT-1	CT-2	control	LT-1	LT-2
Talc	-	20	40	-	30	40
CaCO <sub>3</sub>	60	50	40	30	20	20
Clay	40	30	20	70	50	40

### 2.2.2 도공지의 제조

각기 제조된 도공액을 반자동 K-control coater를 이용하여 편면도공을 하였고, 10°C, 30sec로 열풍건조하였다. 도공량은 LWC는 10g/m<sup>2</sup>, 코트지는 20g/m<sup>2</sup> 되게 하였다.

### 2.2.3 칼렌더 처리 조건

칼렌더 처리는 steel/cotton roll로 구성된 soft nip을 2회 통과시켰으며, 처리 조건은 표면온도 70°C에서 20kg/cm의 선압으로 하였다.

### 2.2.4 도공액의 물성 측정

도공액의 점도, pH, 농도를 측정하였다.

### 2.2.5 도공지의 광학적 성질 측정

백색도(Elrepho 3000), 불투명도, 평활도(Bekk type), 광택도(75°)를 측정하였다.

### 2.2.6 도공지의 인쇄 적성 측정

RI 전색 인쇄 실험기기를 이용하여 인쇄 실험을 하였다. 전이된 잉크의 농도 및 광택은 잉크 농도 측정기(D196 densitometer)와 glossmeter(T-480A)를 사용하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 도공액의 물성

##### 3.1.1 점도

점도는 도공액의 유동성과 분산성에 영향을 미쳐 도공지의 물성을 형성하는데 중요한 역할을 한다.

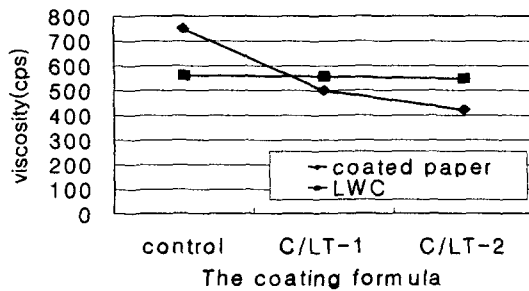


Fig. 1. The viscosity of coating colors.

Fig.1.에서 보는 바와 같이 탈크의 첨가량이 많을수록 점도는 낮아졌다. 탈크의 특성이나 형태를 보면 이온성이 없고 무정형의 판상 이어서 물에 풀리지 않아 분산이 다른 안료에 비해 어렵다.

##### 3.1.2 농도 및 pH

농도는 어느정도 높게 만들수록 작업성이 좋아지며 비용을 절감할 수 있다. 이번 실험에서 만든 도공액의 농도는 65~67% 이며, pH는 8.90~8.95이다.

#### 3.2 도공지의 광학적 성질

##### 3.2.1 불투명도

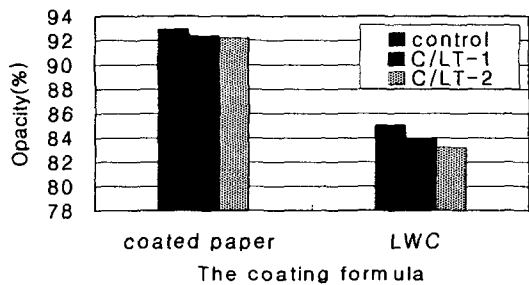
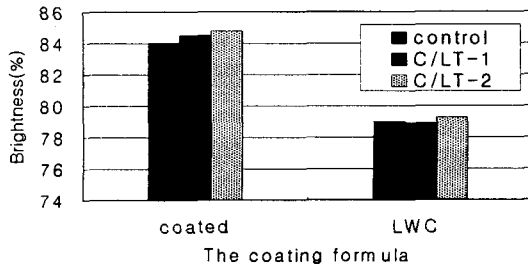


Fig. 2 The opacity of coated papers.

그림 2에서 보는 바와 같이 코팅지와 LWC 모두 탈크의 첨가량이 증가 할수록 불투명도가 떨어졌다. 이는 사용한 탈크의 입자가 매우 커서 빛산란이 상대적으로 적었기 때문이라 생각한다.

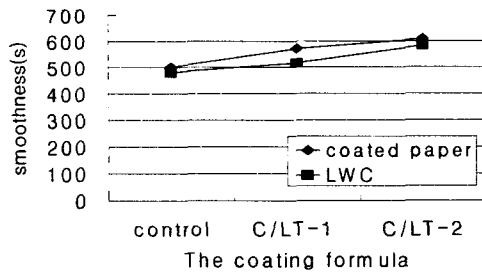
### 3.2.2 백색도



코팅지와 LWC지 모두 탈크의 함량이 많아 질수록 백색도의 수치가 올라갔다. 이는 사용한 탈크 입자의 백색도가 클레이 보다 높았기 때문이다.

Fig. 3. The Brightness of coated papers.

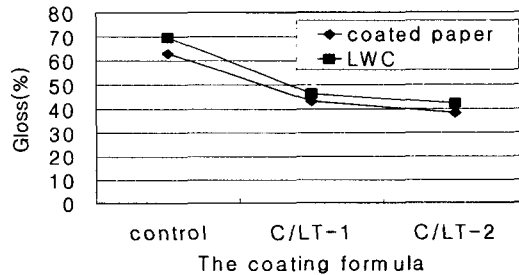
### 3.2.3 평활도



탈크의 양이 많이 첨가 될수록 평활도가 증가하였다.

Fig. 4. The smoothness of coated papers.

### 3.2.4 백지광택



백지광택도는 코팅지나 LWC지 모두 탈크의 함량이 많아질수록 크게 감소하였다.

Fig. 5. The gloss of coated papers.

### 3.2.5 촉감

control보다 C/LT-2로 갈수록 감촉성이 좋았다.

### 3.3 도공지의 인쇄 적성

#### 3.3.1 인쇄 광택과 SNAP

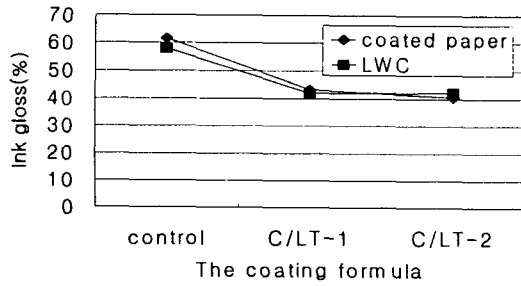


그림 6,7에서 보는 바와 같이 탈크를 첨가한 것이 인쇄 후 광택도가 상대적으로 높았던 것을 볼 수 있었다.

Fig. 6. The ink gloss of coated papers.

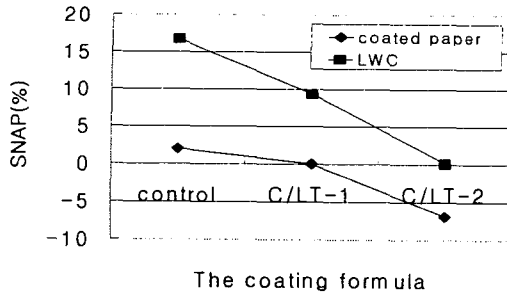
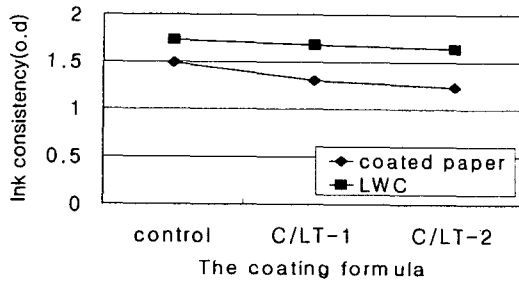


Fig. 7. The SNAP of coated papers.

#### 3.3.2 잉크 색농도



탈크의 함량이 더 많아 질수록 잉크 색농도값이 낮아 졌으나 매우 미세한 차이였다.

Fig. 8. The density of coated papers.

### 3.3.3 잉크 수리성

Table 2. Ink receptivity of coated papers.

5 degree	코팅지			LWC지		
	control-1	CT-1	CT-2	control-2	LT-1	LT-2
	4	2	2	4	3	3

### 3.3.4 잉크 세트 오프성

Table 3. Ink set-off of coated papers.

5 degree	코팅지			LWC지		
	control-1	CT-1	CT-2	control-2	LT-1	CT-2
	1	1	2	1	1	2

### 3.3.5 Dry-pick 강도

Table 4. Dry-pick strength of coated papers.

5 degree	코팅지			LWC지		
	control	CT-1	CT-2	control	LT-1	LT-2
	2	3	4	2	4	4

### 3.3.6 Wet-pick 강도

Table 5. Wet-pick strength of coated papers.

5 degree	코팅지			LWC지		
	control	CT-1	CT-2	control	LT-1	LT-2
	3	4	4	2	4	4

#### 4 결론

기존의 코트지와 LWC의 배합비에 탈크를 적용 시킨 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 탈크를 첨가한 도공액은 농도가 어느정도 높게 나오고 점도 및 pH도 알맞게 나왔다.
2. 탈크를 첨가한 것이 평활도와 백색도에서 우수한 결과를 보였다. 이는 미적 상품 가치가 더 좋다는 것을 말한다.
3. 인쇄적성 중 탈크를 첨가하여 우수한 결과치가 나온 것이 Dry-pick 강도, Wet-pick 강도 그리고 잉크 세트 오프성이다. 이것은 초지기의 지폭이 넓어지고 초속이 빨라지면서 높은 고형분의 농도가 요구된다. 이로 인해 발생하는 문제점이 뜸김인데, 탈크를 첨가함으로써 생기는 물성은 이러한 뜸김을 줄일수 있다고 생각된다.
4. 원가면에서 보면 탈크는 기존의 안료인 탄산칼슘이나 클레이보다 저렴하다.