

그라비아 인쇄적성 향상에 관한 연구 - 2 Studies on the Improvement of Gravure Printability (II)

정희석¹⁾, 김창근²⁾, 이용규¹⁾
강원대학교 제지공학과¹⁾, 강원대학교 창강제지연구소²⁾

1. 서 론

그라비아(rotogravure) 인쇄적성은 도공지의 평활도와 흡수성, 압축성에 영향을 받는다. 이런 그라비아 인쇄적성에 탈크는 우수한 효과를 보여주는 것으로 알려져 있다.

탈크는 편평비(aspect ratio)가 매우 큰 판상형이고 경도가 가장 낮은 무기물이며 화학적으로 불활성의 특징을 가지고 있다. 이러한 탈크를 그라비아 인쇄용지에 적용한 결과 백지광택은 감소하였지만 인쇄적성은 개선되는 특성을 보였다. 이에 따라 선행연구에서는 세 가지 종류의 탈크를 사용하여 제조한 도공지를 이용하여 도공지 물성과 그라비아 인쇄적성에 미치는 영향을 살펴보았다.

본 연구에서는 선행 연구에서 가장 우수한 성질을 나타낸 탈크를 사용하여 바인더 함량을 조절해 봄으로써 바인더 함량 감소에 따라 도공지 물성과 인쇄적성에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 재 료

2.1.1 안료와 라텍스

본 연구에 사용된 도공용 탈크는 중국의 해성(Haicheng) 지역에서 생산된 것을 사용하였으며 안료와 라텍스의 특성을 Table 1, 2에 나타내었다.

Table 1. Properties of pigment

Pigments	Cotalc 2000	GCC 95	GCC 60	Clay
Type	Powder	Slurry	Slurry	Power
Commercial Name	Cotalc-90	Setacarb	Hydrocarb 60	NUCLAY
pH	10.3 ^{*1)}	9.3	9.5	7.0
Moisture(%)	0.49	-	-	0.45
Viscosity (cPs)	-	293	106	-
Solid content(%)	-	75.12	75.26	-
Mean size (μm)	4.0	-	-	82% < 2 μm
Brightness (%)	91.0	92.3	93.8	87.5
Company	KOCH KOREA	OMYA KOREA	OMYA KOREA	Engelhard USA

^{*1)} 65% slurry

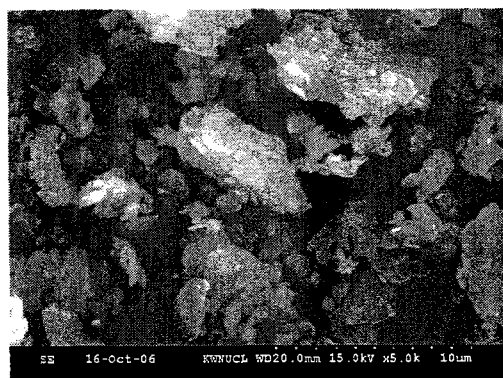


Photo. 1 SEM Image of Clay

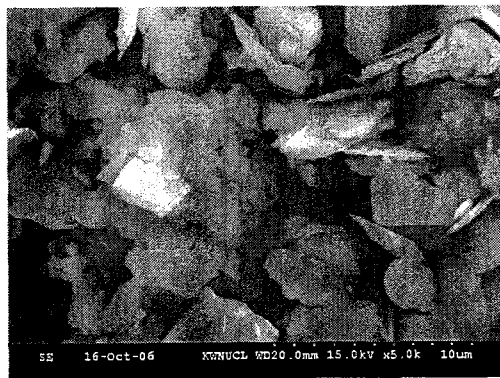


Photo. 2 SEM Image of Cotalc

Table 2. Properties of binder

Binder	Type	Solids content(%)	pH	Company
Lutex 701	Styrene-Butadiene Latex	49.88	8.06	LG Chemical

2.2 실험방법

2.2.1 도공액

도공액 배합은 고형분 농도를 67%로 하였으며, 배합비는 Table.3에 나타내었다.

Table 3. The formulation of coating color

No. Color	1	2	3	4	5
GCC-95	50	50	50	50	50
GCC-60	30	30	30	30	30
Delaminated clay	20	-	-	-	-
Cotalc-90	-	20	20	20	20
Latex	10	10	9.5	9	8.5

Dispersant 0.05, NaOH 0.05,
Lubricant 0.7, Insolubilizer 0.5, Thickener 0.2

2.2.2 도공지의 제조 및 물성 측정

(가) 도공지의 제조

도공지는 반자동 K-control coater를 이용하여 도공량 20 g/m²로 맞추어 편면 도공지를 제조하였다. 건조는 열풍 건조기에서 105℃에서 30초간 건조 시켰다. 캘린더링은 실험실용 슈퍼 캘린더(Beloit사, USA)를 사용하여 50℃, 압력 150 psi에서 2회 통과 시켰다.

(나) 도공지의 물성측정

도공지의 물성은 Roughness(PPS, L&W, Sweden), Smoothness(Bekk, SMT, Japan), Gloss(T480A, Technidyne, U.S.A), Porosity(SMT, Japan)를 측정하였다.

(다) 그라비아 인쇄적성 평가

인쇄는 IGT 인쇄적성시험기(Helio test)를 사용하여 망점빠짐(missing dot)이 20개 일 때의 길이를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 도공액의 물성 변화

점도는 그림 1에서 보는 바와 같이 바인더의 함량을 감소시킴에 따라 미세하게 낮아지는 결과를 보였다. 보수성은 바인더의 함량을 감소시킴에 따라 미세하게 떨어지는 경향을 보였다.

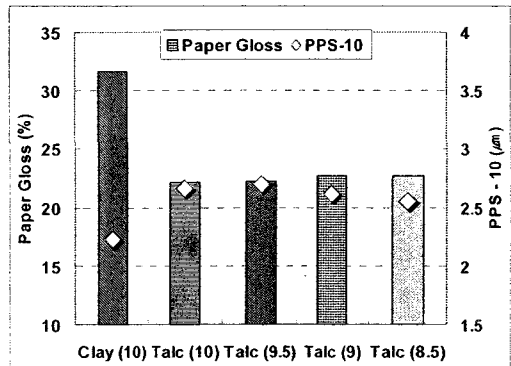
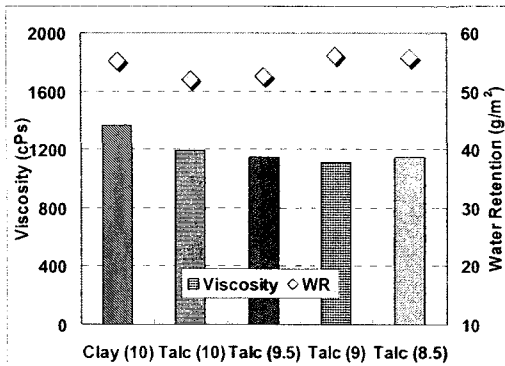


Fig. 1. Viscosity and water retention Fig. 2. Paper gloss and roughness

3.2 도공지의 물성 변화

(가) 백지광택과 거칠음도

백지광택은 그림 2에서 보는 바와 같이 바인더 함량이 감소함에 따라 미세하게 증가하는 것을 볼 수 있는데 이는 바인더가 건조되면서 생기는 미세한 거칠기가 바인더 함량이 줄어들면서 덜 발생되어 증가한 것으로 사료된다. 거칠음도는 바인더의 함량이 감소함에 따라 감소하는 경향을 보였다. 즉 미세한 거칠기가 감소되었음을 보여준다.

(나) 잉크 색농도와 투기도

잉크 색농도는 그림 3에서 보는 바와 같이 바인더의 함량이 감소함에 따라 조금씩 증가하는 모습을 보였다. 투기도는 좋아지는 결과를 보였는데, 이는 바인더 함량이 줄어들면서 도공지 표면피막성이 감소하여 공극의 비율이 커지게 되어 공기가 더 빠르게

빠져나간 것으로 생각된다.

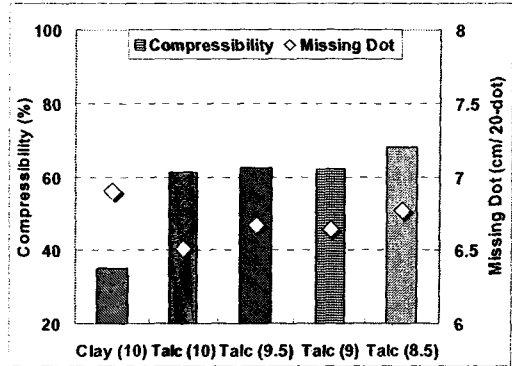
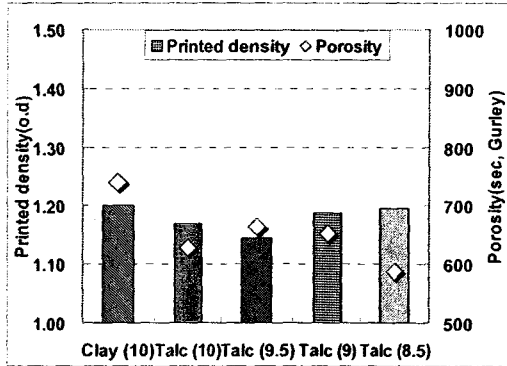


Fig. 3. Printed density and porosity Fig. 4. Compressibility and missing dot

(다) 압축성과 망점빠짐

그림 4에서 보는 바와 같이 거칠음도의 차의 비율로 구하는 압축성은 바인더 함량이 감소함에 따라 미세하게 증가하는 경향을 보였다. 이는 바인더 함량이 줄어들면서 미세한 거칠기가 감소함에 따라 압축성이 더 좋아졌음을 나타낸다. 그에 따라 그라비아 인쇄적성을 평가하는 수단으로 사용되는 일정 개수의 망점빠짐은 바인더가 줄어들수록 거리가 증가하였다. 즉 바인더 함량이 감소함에 따라 그라비아 인쇄적성이 우수한 결과를 보여주었다. 압축성이 큰 도공지가 잉크를 더욱 많이 흡수한 것으로 사료된다.

4. 결 론

본 실험에서는 바인더 함량이 도공지와 그라비아 인쇄적성에 미치는 영향을 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 탈크를 적용한 도공액의 점도는 클레이를 적용했을 때보다 낮게 나왔다. 바인더 함량을 감소시킴에 따라 미세하게 점도가 감소하였다. 보수성은 바인더 함량을 감소시킴에 따라 감소하는 것을 확인할 수 있었다.
2. 백지광택은 바인더 함량을 감소시킴에 따라 미세하게 증가하였다. 이는 바인더가 건

조될 때 미세한 거칠기의 발생이 바인더의 감소로 인해 줄어들었기 때문이다. 그에 따라 거칠음도는 감소하는 경향을 보였다.

3. 잉크 색농도는 바인더의 함량이 감소함에 따라 미세하게 증가하였다. 투기도는 바인더가 감소하면서 좋아졌다.
4. 압축성은 바인더의 함량이 감소함에 따라 증가했고, 그에 따라 망점빠짐도 좋아지는 결과를 얻을 수 있었다.

5. 참고문헌

1. Chang Keum Kim and Yong Kyu Lee, "Studies on the Pore of Coating Layer and Printability (I) - Effects of Pigment Size on pore of Coating Layer -", TAPPI Journal, Vol.31(3), 1999
2. Chang Keum Kim and Yong Kyu Lee, "Studies on the Pore of Coating Layer and Printability (II) - Effects of Pigment Shape on pore of Coating Layer -", TAPPI Journal, Vol.33(1), 2001
3. Chang Keum Kim, 탈크의 도공용 안료화, PAPER TECHNOLOGY Vol. 16, 2002
4. Centa, M.S., Sharma, S. A Novel Talc Pigment for Paper Coatings, 2005 TAPPI Coating Conference, 2005
5. 정희석, 이용규, 김창근, 신재현, 그라비아 인쇄적성 향상에 관한 연구 (I), 2006 한국펄프종이공학회 추계학술논문발표회
6. Mondo Mineral : <http://www.mondominerals.com/facts.asp>