

# 잉크 분산 및 인쇄조건이 인쇄 모틀에 미치는 영향

하영백<sup>†</sup>, 김창근, 이용규

## The effects of ink dispersion and printing condition on the printed mottle

Young-Baeck Ha<sup>†</sup>, Chang-Keun Kim<sup>1)</sup>, Yong-Kyu Lee

<sup>†</sup> Dept. of Paper Science and Engineering, Colleague of Forest Science, Kangwon National University, Post-Doc.

Changgang Institute of Paper Science and Technology, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea

Dept. of Paper Science and Engineering, Colleague of Forest Science, Kangwon National University

### ABSTRACT

Printing mottle of coated paper is one of the most common and the most difficult problems in offset printing. For a high quality printing, development of new paper coating technologies to prevent print mottle is required.

This research focused on improvement of printing mottle. Effects of base paper properties, coating color composition and printing conditions such as printing pressure and printing speed on printing mottle were investigated with RI tester and IGT tester.

### 1. 서론

인쇄 모틀(printed mottle)은 인쇄 시 발생하는 사고로서, 고품질의 인쇄물을 얻기 위해서 꼭 해결해야 하는 문제이다.<sup>1)~5)</sup>

지금까지 printed mottle의 해결에 관한 연구는 도공 원지 사이즈 처리에 의한 도공 지 흡수력 조절, 코팅 층의 binder migration 조절 등과 같은 연구가 이루어졌고 그 결과 종이 측면에서 개선은 많이 이루어졌다.<sup>6), 7)</sup> 하지만 인쇄는 피인쇄체, 잉크, 인쇄기계

의 상호작용에 의하여 이루어짐으로 도공지 변화만으로 인쇄 모틀을 해결하는 것은 어려움이 있다고 판단된다.

따라서 본 연구에서는 잉크 분산성의 영향을 우선으로 하여 인쇄가 이루어지는 nip 조건 변화, 잉크 전이량 조절 등의 변화를 통하여 인쇄 모틀 발생 원인에 대하여 규명하고 그 해결책을 모색하고자 하는 것이 주요한 목표이다.

## 2. 실험

### 2-1. 공시재료

#### 2-1-1. 피인쇄체

본 연구를 위하여 사용된 피인쇄체는 국내 생산 중인 120g/m<sup>2</sup> 도공지로 그 기본적인 물성은 Table 1과 같다.

Table 1. Properties of coated paper

Properties		
Basis weight (g/m <sup>2</sup> )		119
Thickness (μm)		92.7
Bulk (cm <sup>3</sup> )		0.78
Density (g/cm <sup>3</sup> )		1.28
Smoothness (sec)	Top	5000
	Wire	4686
Gloss (%)	Top	82.5
	Wire	80.7
Color shade	L/D (L*)	93.4
	R/G (a*)	1.76
	Y/B (b*)	-5.12
	Whiteness (%)	131.8
	Brightness (%)	90.5

#### 2-1-2. 잉크

잉크 분산성에 따른 영향을 위하여 2μm, 4μm, 6μm로 분산된 cyan 잉크를 사용하였으

며 그 기본 조성 및 점도는 Table 2와 같다.

Table 2. Composition and viscosity of inks

Color	Dispersion	composition	viscosity(poise)
Cyan	2 $\mu$ m	Pigment 15 % Resin 5 %	125
	4 $\mu$ m	Oil 70 % High boiling Oil 5 %	126
	6 $\mu$ m	Compound / Drier 5 %	125

## 2-2. 실험방법

### 2-2-1. 인쇄실험

인쇄 적성 실험은 IGT 인쇄적성 시험기 (C1, Netherlands)를 사용하였다. 실험 조건은 온도 20.7℃, 습도 57.3%의 조건 하에서 인쇄 속도 1m/sec, 압력 200N으로 전색 실험하였다. 또한 잉크 전이 양의 차이를 보기 위하여 잉크 공급량을 0.3cc, 0.6cc로 구분하였고, nip 조건 변화를 위하여 soft nip과 hard nip으로 나누어 100% 민인쇄 하였다.

### 2-2-2. 평가

판에 공급된 잉크량과 피인쇄체로 전이된 잉크량 사이의 관계를 무게로 측정하여 전이율로서 표시하였고, 농도법에 의한 객관적인 인쇄물 평가를 위하여 반사 농도계 (X-Rite 418, 미국)를 사용하여 각 시료에 대해 20번씩 측정하고 그 평균 값으로 나타내었다.

화상분석법을 통하여 모틀이 발생한 부분을 면적율(-)로서 표시하였다.

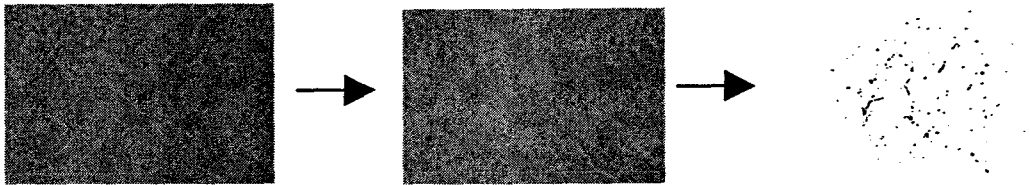


Fig. 1. Method of Image analysis

### 3. 결과 및 고찰

#### 3-1. 잉크 분산성에 따른 전이율과 모틀이 발생한 면적율

Fig. 2는 0.3cc를 공급한 경우의 nip 조건에 따른 전이율과 면적율을 나타내고 있다. 2 $\mu$ m로 분산된 잉크 전이율은 0.4585로 높게 나타났고, 면적율도 -1.99로 낮게 나타나 다른 분산 상태의 잉크 보다 모틀이 적게 나타난 것을 알 수 있다. 또한 nip 조건에서도 soft nip 보다 hard nip에서 좋은 결과를 보여 주고 있다. 그 이유는 인쇄 압력이 높아지면 전이된 잉크가 많아졌기 때문으로 판단된다.

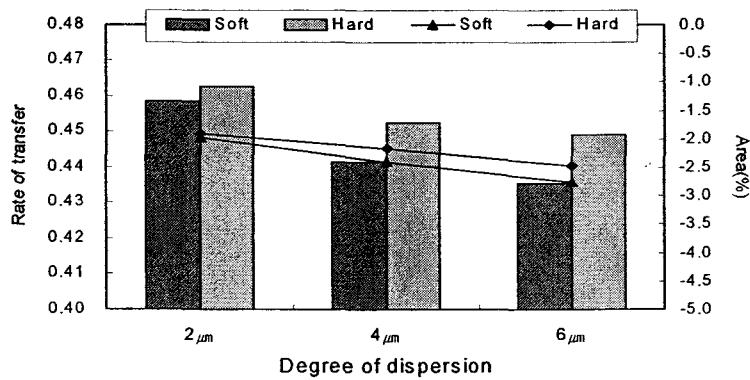


Fig. 2. Fractional ink transfer and mottle area on 0.3cc ink supplied.

Fig. 3은 0.6cc 잉크를 공급한 결과를 나타내고 있다. 분산성이 좋은 2 $\mu$ m에서 좋은 결과를 보여주고 있으며, 잉크의 공급이 많아지면 분산성이 나쁜 경우와 큰 차이를 나타낸다는 것을 알 수 있다.

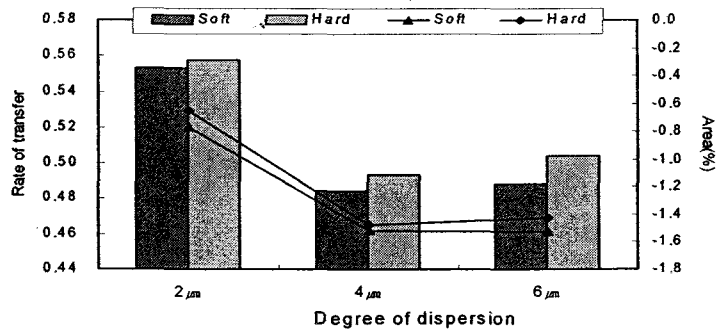


Fig. 3. Fractional ink transfer and mottle area on 0.6cc ink supplied.

3-2. 잉크 분산성에 따른 잉크 색 농도와 모틀이 발생한 면적을

Fig. 4는 잉크 색 농도와 모틀이 발생한 면적과의 관계를 나타낸 그래프이다. 색 농도 또한 분산이 2 $\mu$ m인 잉크에서 높은 값을 나타내고 있다.

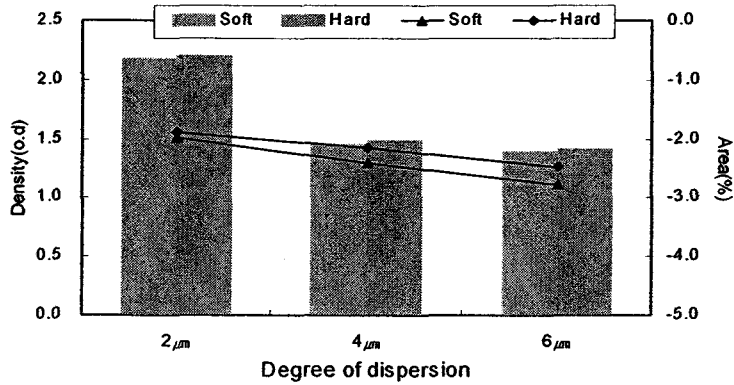


Fig. 4. Printed density and mottle area on 0.3cc ink supplied.

Fig. 5에서도 분산성이 나쁜 잉크가 전이율의 영향을 받아 잉크 색 농도값이 분산성이 좋은 잉크보다 많이 떨어진다는 것을 알 수 있었다.

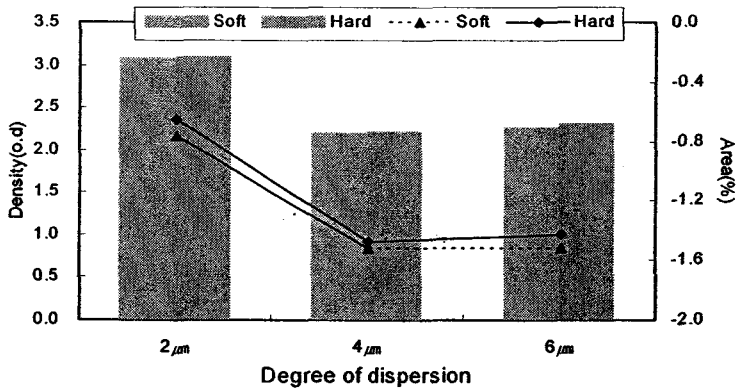


Fig. 5. Printed density and mottle area on 0.6cc ink supplied.

#### 4. 결론

잉크 분산 상태에 따른 인쇄 모틀에 관하여 연구한 결과 실험에 사용한 잉크 중 분산성이 좋은 2 $\mu$ m에서 좋은 농도 값을 얻었고, 모틀이 발생한 면적율도 가장 낮게 나타났다. 또한 잉크량을 증가 시키면 상대적으로 모틀이 발생하는 면적율도 낮아진다는 것도 알 수 있었다. nip의 조건을 비교해 보면 hard한 경우에서 좋은 결과를 나타냈다.

따라서 본 연구에 의하여 인쇄 모틀은 잉크 분산성에 영향을 많이 받는 것을 알 수 있었으며 이러한 문제 해결을 위하여 잉크량 조절 및 인쇄 시 압력 등에 관한 연구가 더 수행되어야 할 것으로 생각된다.

#### References

1. Kenichi Yamazaki, Tetsuo Ishikawa and Yoshihiko Hattori, Fundamental Study on Ink Mottling, Japan Tappi Journal, pp.24~28 (1993. 4).
2. Hideaki Ohmori, High Quality Printing, Japan Tappi Journal, pp.35~41 (1999. 7).
3. 이학래, 신동소, 조동일, 인쇄모틀링 방지를 위한 제지도공기술개발(제1보), Journal of Korea Tappi, pp.34~41 (1995)
4. 이학래, 신동소, 조동일, 인쇄모틀링 방지를 위한 제지도공기술개발(제2보), Journal of Korea Tappi, pp.26~35 (1995)
5. 이학래, 신동소, 조동일, 인쇄모틀링 방지를 위한 제지도공기술개발(제3보), Journal of Korea Tappi, pp.60~68 (1995)
6. Timo Kiiha, Petri Hakanen, Jussi Kangas, Henrik Sunde, Mill Experiences with a new improved short dwell coating head, 2002 Coating and Graphic art Conference and trade fair, pp63~74 (2002)
7. U. Forsström, E. Saharinen, R. J. Dickson, K. Fagerholm, Coatweight Formation and Coating Color Liquid Phase Penetration in Film Coating, 2002 Coating and Graphic art conference and trade fair, pp171~186 (2002)