

## 인쇄 특성이 mottle에 미치는 영향

안상훈\*<sup>1)</sup> · 고광현<sup>1)</sup> · 하영백<sup>3)</sup> · 김창근<sup>2)</sup> · 이용규<sup>1)</sup>

1)강원대학교 제지공학과 2)강원대학교 창강제지기술연구소

3)부경대학교 인쇄정보공학과대학원

### 1. 서론

대부분의 종이는 인쇄를 목적으로 사용된다. 따라서 인쇄적성은 문화 및 산업 용지의 품질 가운데 극히 중요한 위치를 차지하며, 최근에는 인쇄 품질에 대한 요구도가 높아지고 인쇄 속도가 높아짐에 따라서 우수한 인쇄 적성의 도공지를 필요로 하여 인쇄 적성이 우수한 도공지의 소비가 크게 증가하고 있다. 그러나 피인쇄체로 도공지를 사용하여 인쇄하는 경우 비도공지보다 인쇄 결함이 더욱 빈번히 발생한다.

특히 인쇄 결함 가운데 인쇄 얼룩(mottle)은 평판 오프셋 인쇄방식으로 도공지를 다색 인쇄할 경우에 인쇄부에 잉크 수리성, 잉크 흡수성의 불균일에 의해 일어나는 인쇄부의 재현성이 불균일하여 단색 인쇄부나 망점 인쇄부가 균일한 색조나 인쇄 광택을 나타내지 못하고 얼룩진 상태로 인쇄되는 인쇄결함을 의미하는데 도공지 인쇄시에 흔히 발생하며 매우 중요한 인쇄 결함이다.

이제까지 알려진 인쇄 얼룩의 원인으로는 잉크, 축입물(습수) 및 피인쇄체인 종이에서 모두 찾아 볼 수 있으며 인쇄기의 조건도 이에 영향을 받는다. 하지만 동일한 잉크와 인쇄조건에서 인쇄할 경우, 사용되는 종이에 따라서 인쇄 얼룩의 발생유무가 달라진다면 인쇄 얼룩의 원인은 종이에 있는 것이다. 최근의 통계자료에서도 인쇄얼룩 원인의 75%가 피인쇄체인 도공지에 원인이 있다고 한다. 그러나 동일한 도공지를 잉크나 인쇄조건을 달리하여 인쇄할 경우에 모틀이 발생한다면 이는 피쇄체인 도공지의 원인이 아닌 것이다.

따라서 본 연구에서는 모틀의 발생이 많은 고평량 도공지를 피인쇄체로하여 잉크, 도공지의 평량, 잉크전이량, 인쇄 압력 등의 인쇄특성을 변수로 하여 시험 인쇄를 행함으로써 각각의 요인들이 인쇄얼룩에 미치는 영향의 정도를 알아보고 그 해결점을 찾아 보고자 하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1. 피인쇄체

국내 H사에서 생산한 평량 150g/m<sup>2</sup>, 250g/m<sup>2</sup> 두 종류의 도공지를 사용하였다.

#### 2.1.1. 도공지의 물성

Table 1. Properties of coated paper

basic weight g/m <sup>2</sup>	thickness μm	brightness %	gloss %	density g/cm <sup>3</sup>
150g	117	90.2	77.5	1.28
250g	225	87.3	80.8	1.11

### 2.2. 인쇄 잉크

국내 D사에서 제조한 정상제품(ink A)과 잉크에 적용한 안료의 입도가 불량한 제품(ink B) 2가지 종류를 사용하였다. 이때 안료를 제외한 두종의 특성은 동일한 조건으로 제조 하였다.

### 2.3. 실험 방법

#### 2.3.1. 전색 인쇄기(R.I printer)

10 x 20 cm 크기로 제작한 피인쇄체(도공지)를 대지에 붙여서 잉크의 양을 0.5cc, 0.75cc, 1.0cc, 1.25cc씩 잉크량을 달리하여 전색 인쇄를 하였다.

#### 2.3.2. 잉크량 및 인쇄 압력 변화(Prufbau printer)

잉크의 양을 0.025cc, 0.05cc, 0.075cc, 1.0cc로, 인쇄 압력을 90kgf, 110kgf, 130kgf로 각각 달리하여 Prufbau 인쇄기를 이용하여 실험하였다.

### 3. 결과

#### 3.1. 전색 인쇄

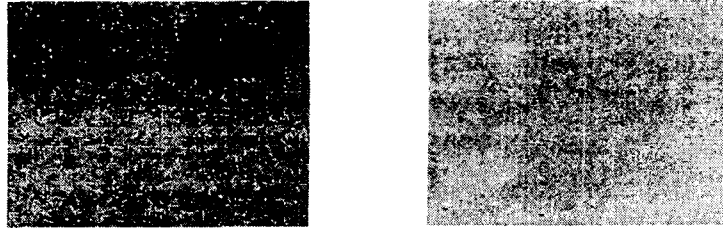


Fig. 1 Printed paper (150g/m<sup>2</sup>)



Fig. 2 Printed paper (250g/m<sup>2</sup>)

#### 3.2. 인쇄 조건

##### 3.2.1. 잉크의 양 변화

##### 3.2.1.1. 잉크의 전이량

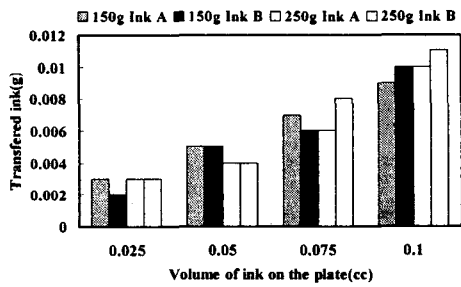


Fig. 3 Volume of ink & Transferred ink(90kgf)

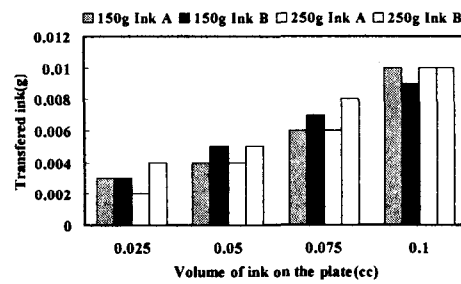


Fig. 4 Volume of ink & Transferred ink(110kgf)

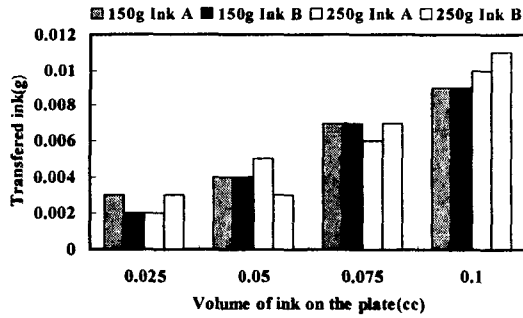


Fig. 5 Volume of ink & transferred ink(130kgf)

위의 Fig. 3, 4, 5는 잉크 양의 변화에 따른 피인쇄체에 전이된 잉크 양을 나타낸 것이다. 그림에서도 알 수 있듯이 첨가한 잉크의 양이 많을수록 전이되는 잉크의 양은 증가하였고, 인쇄 압력에 따른 잉크 전이량의 차이는 본 실험에서는 거의 없었다. 또한 전이되는 잉크의 양은 도공지 평량과는 상관 관계가 없었다.

### 3.2.1.2. 잉크의 광택도

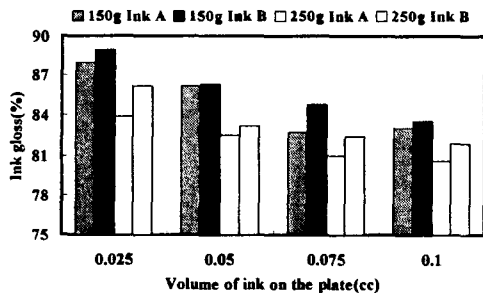


Fig. 6 Volume of ink & ink gloss (90kgf)

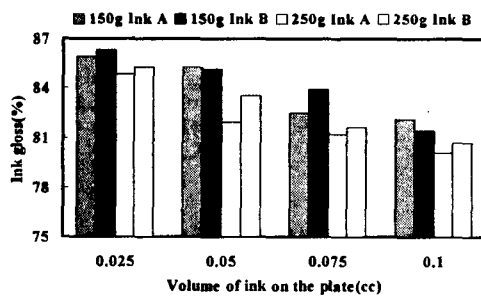


Fig. 7 Volume of ink & ink gloss(110kgf)

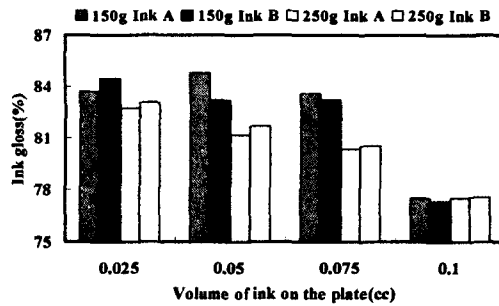


Fig. 8 Volume of ink & ink gloss (130kgf)

위의 Fig. 6, 7, 8은 잉크의 양에 따른 인쇄후 광택도를 나타낸 것이다. 공급한 잉크의 양이 증가할수록 잉크 전이량은 증가하였지만 인쇄 후 광택도는 감소하였다. 또한, 안료의 입도가 불량한 잉크가 입도가 양호한 잉크보다 인쇄면 광택이 높게 나타났다. 이는 안료의 입도가 불량한 잉크가 도공층 내부로의 흡수가 상대적으로 적어 표면 잔류량이 많았기 때문이라 사료된다.

### 3.2.2. 인쇄 압력의 변화

#### 3.2.2.1. 잉크의 전이량

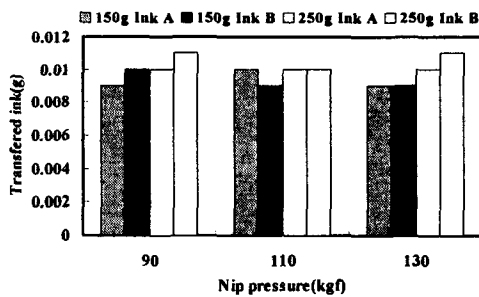


Fig. 9 Nip pressure & transferred ink (0.1cc)

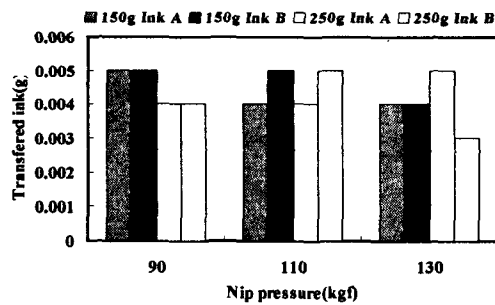


Fig. 10 Nip pressure & transferred ink (0.05cc)

인쇄 압력과 잉크의 전이량은 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

### 3.2.2.2. 잉크의 광택도

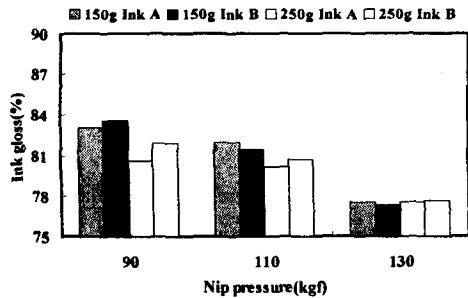


Fig. 11 Nip pressure & ink gloss (0.1cc)

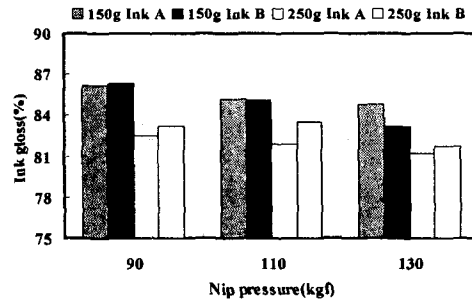


Fig. 12 Nip pressure & ink gloss (0.05cc)

위의 Fig. 11, 12는 인쇄 압력에 따른 인쇄 후 광택도를 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 인쇄 nip 압력이 증가할수록 인쇄 후 광택도는 감소하였다. 그 이유는 nip 압력이 증가할수록 도공층 내부로 흡수되는 잉크의 양이 증가하였고, 잉크 필름 균열 (splitting) 현상이 증가하였기 때문이다.

#### 4. 결론

실험 결과 아래와 같은 사실을 확인할 수 있었다.

- 1) 전색 인쇄시 잉크의 양이 증가할수록 도공지로 전이되는 잉크의 양도 증가한다.
- 2) 전이되는 잉크의 양이 적을 때 인쇄 얼룩이 발생을 확인할 수 있었다.
- 3) Prufbau 인쇄시 첨가한 잉크의 양이 증가할수록 전이되는 잉크의 양도 증가한다.  
하지만 인쇄 압력에 따른 잉크 전이량 차이는 없었다.
- 4) 잉크의 양이 증가할수록 인쇄면의 광택은 감소하였다.
- 5) 인쇄 압력이 증가할수록 인쇄면의 광택은 감소하였다.
- 6) Prufbau 인쇄시 인쇄얼룩이 적게 나타나는 것을 확인 할 수 있었는데 이러한 이유는 압동 역할을 하는 부분이 고무 재질 이여서 피인쇄체로의 접촉성을 향상시켰기 때문이라 판단된다.