



TEST DATA

..... / mJ/cm²

SETTER.....

EXPOSURE.....

DPI.....

Lip-Lcm.....

PRESS.....

종이로 인한 가늠 불량 습도 · 지질 등 복합요인



제관 인쇄업계의 산증인으로 불리는 삼화실업(주) 고광민 대표가 최근 '인쇄 기술이론과 실제'라는 책을 발간했다. 제관에서부터 고무롤러 분야까지 자신이 직접 체험한 내용을 토대로 작성된 이 책은 총 538페이지 분량으로 구성돼 있다. 본지에서는 '인쇄트러블과 그 대책' 부분을 발췌해서 연재한다.

<지난호에 이어>

(4) 가늠불량의 유형별 원인

지금까지 각종 원인에 의한 가늠불량에 대해 이들의 발생기구를 상세하게 설명했는데 여기서는 가늠불량의 유형과 원인에 대해 살펴보자.

① 시트 전면에 걸쳐서 평행 또는 틀어진 방향에서 균등하게 가늠이 맞지 않는 경우
(원인) 제판불량, 판의 위치불량, 가늠 장치의 불량·종이의 재단불량 등

이것은 종이의 신축문제와는 전혀 관계 없는 가늠불량으로서 어느 부분이나 같은 모양으로 쳐져있다는 것이 특징이다. 여기에는 전체 색이 각각 정규위치에서 쳐져있는 경우와 특정 색깔만이 쳐져있는 경우가 있다. 전자의 경우는 종이의 재단불량, 가늠장치의 작동불량(다색기의 경우) 등을 생각할 수 있다. 후자의 경우에는 그 색깔에 해당하는 인쇄기(단색기의 경우) 또는 통의(다색기의 경우) 특수한 원인에 의한다.

② 천지방향의 화선이 항상 늘어나거나 또는 특수한 원인에 의한다.

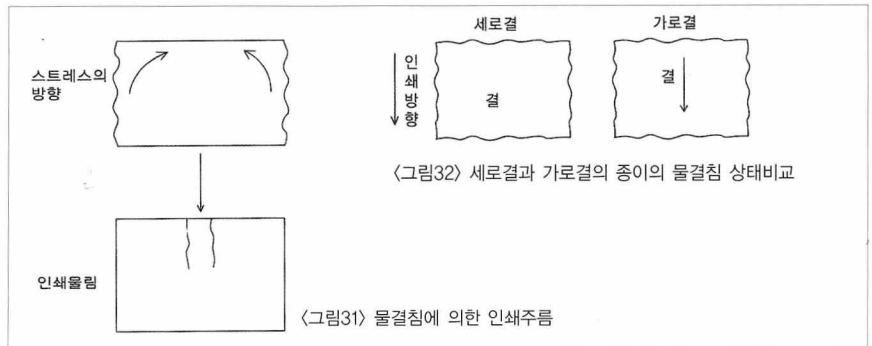
(원인) 판통 또는 블랭킷통의 패킹불량 (늘어남 또는 줄어듦), 팽김에 의한 종이의 늘어남.

표층이 탄성체인 블랭킷통과 판통 및 압통과의 사이에는 인압에 의해 일어나는 블랭킷의 뺄림에 의해서 화선부의 길이가 서로 변화한다. 따라서 이 사이의 조절이 부적절하면 이같은 가늠불량이 일어난다. 민인쇄부가 많은 그림새에서 얇은 세로결종이를 썼을 경우에는 잉크 택에 의해서 종이가 당겨져서 늘어난다. 이것은 흡수에 의한 늘어남과는 달리 완전히 기계적인 종이의 늘어남이며, 가로결 또는 두꺼운 종이에서는 일어나기 어렵다.

③ 상하, 좌우 어느 방향에서나 늘어나는 경우

(원인) 축임물의 공급과잉 또는 종이의 치수 안정성 불량

이것은 축임물에 의해서 일어나는 전면



적인 늘어남이다. 다색기에서는 축임물이 충분히 침투하기 전에 인쇄가 끝나버리기 때문에 이같은 가늠불량은 일어나기 어렵다. 다만 종이의 내부 뺄림에 의해 생기는 것은 별개이다.

④ 물림쪽에서는 가늠이 맞는데 꼬리쪽에서는 늘어나거나 줄어든다.

(원인) 물결침 또는 타이트 에지
단색기의 경우 어떤 색깔에서의 꼬리가 그 전색깔의 꼬리보다 길어지는 경우는 그 중간의 대기 시간중에 공기중의 수분을 흡수하여 물결침이 발생했기 때문이다. 그 반대 경우는 탈수에 의해 타이트 에지가 되었기 때문이다. 다색기의 경우는 물론 백지단계에서의 물결침이나 타이트 에지의 발생때문이었으나, 이 경우에는 특히 제1색의 가늠이 가장 크게 벗어나는 것이 보통이다.

⑤ 망점·세선부의 겹줄짐

(원인) 종이의 물결침, 타이트 에지, 물림집계에서 미끄러지는 일, 압통 또는 물림토잉 노는 것.

이것은 다색기에서만 볼 수 있는 동일 색깔에서의 가늠 불량이다.

2) 인쇄주름

(1) 물결침에 의한 주름

앞서 말한대로 물결침은 적층된 종이 주변부만 늘어난 결과 발생하는 현상이다. 그 정도가 가벼운 경우에는 블랭킷과 압통사이에서 조여져서 꼬리쪽 양끝 근처의 가늠이 뒤틀리게 되는데, 정도가 심

할 경우에는 그것만으로는 그치지 않고 인쇄주름이 일어난다. 인쇄방향 양쪽 가장자리의 너덜대는 부분은 강한 인압속을 지나가면서 중앙방향으로 밀려가게 된다. 종이 조직은 어느 정도의 탄력성을 가지고 있으며, 이같은 주름을 흡수해간다. 그러나 여기에는 한계가 있으며 그 한계를 넘어서 스트레스는 더 이상 흡수할 수가 없게 되어 주름으로 나타난다. 즉 이 주름은 종이 가장자리에 있는 물결이 립(블랭킷통과 압통사이)을 통과함으로써 형태가 바뀌어서 꼬리쪽 주름이 되어 나타나는 것이라고 생각해도 좋다.

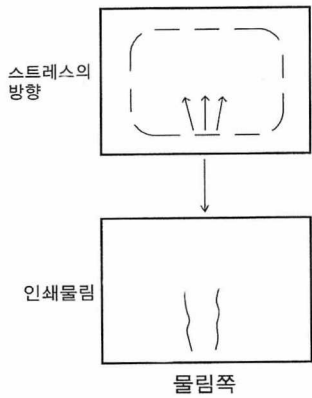
이같은 주름밀림은 좌우 양면에서 발생하기 때문에 그 결과 생기는 주름은 보통 2개가 나타난다. 뿐만 아니라 이들 주름은 반드시 꼬리쪽에서 끝나고 있다. 이같은 특징으로 말미암아 다음 절에서 말하는 타이트 에지에 의한 주름과는 분명하게 구별할 수 있다.

물결침에 의한 주름이 발생하기 쉬우나 어떠한 문제는 종이에 따라 결정된다. 이미 말한 바와 같이 종이의 흡수로 인한 늘어남은 가로와 세로에서 상당한 차이가 있다. 종이 결에 직각인 방향에서는 결방향보다도 신축이 크고 종이에 따라서(섬유방향의 정도에 따라서) 그 정도는 달라지지만 비율로 나타낼 경우 대략 3배 정도가 된다. 따라서 세로결 종이에서는 단변, 가로결 종이에서는 장변이 다른쪽보다도 늘어나기 쉬우며 물결침 정도도 크지 않다.

인쇄중에 압축되면서 주름의 발생원이 되는 쪽은 단변쪽이다. 따라서 중요한 것은 단변의 물결침이다. 상기와 같이 같은

종이에서는 단변의 물결침이 가로결 종이보다 세로결 종이에 강하게 발생해 세로결 종이쪽에 인쇄주름이 일어나기 쉽다.

(2) 타이트 에지에 의한 주름



<그림33> 타이트 에지에 의한 인쇄주름

타이트 에지는 주변이 팽팽해지고 내부가 헐렁해진 상태이다. 내부가 헐렁한 것은 시트의 진행과 함께 앞, 옆, 비김방향으로 해소되고자 하는데 타이트 에지의 경우와 마찬가지로 이 스트레스가 다 흡수될 수 없을 때 주름이 발생한다. 이것은 주변부분으로 과급될 수 없어서 생기는 주름이기 때문에 당연히 내부에서 나타나며 그 끝은 중앙보다는 물림쪽에 가까운 곳에 있다.

(3) 그밖의 주름

물결침 또는 타이트 에지에 의한 주름은 모두가 블랭킷통과 압통사이에서 종이 가 쥐어짜짐으로써 발생하며, 그 상황은 한눈으로 판정할 수 있다. 이들의 전형적인 주름과는 다른 주름이 물림쪽에서 일어나는 때가 있다. 이같은 물림쪽 주름은 물림 부분이 평평하지 않기 때문에 집계가 정위치를 물 수 없음으로써 일어난다.

3) 결 및 유사트러블

종이의 결도 작업자들을 울리는 말썽꾸러기 중 하나다. 이것이 종이 앞뒷면의 (급도변화에 의한) 신축에 의해 일어난다는 것은 이미 설명한 바 있다. 인쇄현장

에서 일어나는 결에는 다음 3종이 있으며 이 중에서 '백지결' 과 '인쇄후 결' 은 습도나 물에 의한 결이고 '꼬리쪽 결' 은 잉크택에 의한 결이다.

(1) 백지결

백지결은 인쇄전에 이미 발생하고 있는 결이다. 보통의 종이에서는 앞뒤 신축이 있긴 해도 그다지 큰 것은 아니기 때문에 백지상태의 결은 없다고 생각해도 무방하다. 문제는 편면도공지에 있다.

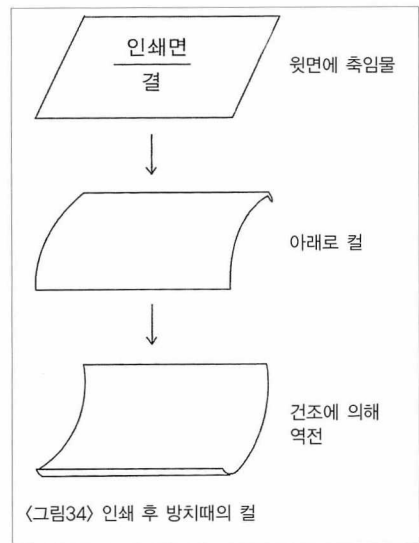
앞면이 도공면이고 뒷면이 섬유로 되어 있는 구조에서는 습도변화에 의한 결을 방지하기가 매우 어렵지만 메이커가 뒷면에 여러가지 처리를 하고 있기 때문에 습도가 평균 수치만 되도 문제는 없다. 그러나 그 변동이 크면 비도공지나 편면도공지에서는 볼 수 없는 결을 일으킬 가능성이 있다.

결이 어느정도 이상 있을 경우에는 급지하기가 불가능하다. 설혹 급지를 할 수 있다해도 가늠장치나 집계가 정상적인 작동을 할 수 없을 것이다.

무리하게 인쇄를 하려면 손으로 접은 자국을 내는 등 적어도 물림을 평평에 가까운 종이상태로 가져가지 않으면 안된다. 물결침이나 타이트 에지는 이미 말한 대로 적층상태에 있는 시트가 바깥 변두리 부분만 흡습 또는 탈습하고 내부 수분은 변화하지 않기 때문에 일어난다. 그러면 결의 경우는 어떻게? 평평한 상태에 있는 편면도공지의 적층시트를 온도가 높은 환경에 방치했을 경우 내부까지 수분이 침입하지 않는 한 결이 생길리가 없다. 그러나 서서히 결이 진행되는 것이다. 도공면을 윗쪽으로 해서 적층한 상태에서 일어나는 변화를 생각해보자. 시트 상층 가까이에 있는 몇장의 종이는 비교적 빠르게 윗면으로부터 습기가 침투한다. 이들 시트는 뒷면(비도공면)까지 흡습하기 때문에 가장자리가 들려 올라간 상태로 결하기 시작한다. 결에 의해서 밀장과의 사이에 틈새가 생김으로 측면에 서도 습한 공기가 들어간다. 이로써 밀층에 있는 종이가 다시 습기를 빨아 결하게 된다. 이와같이 하여 결이 점차로 하층

시트에까지 미치게 되는데 일반적으로 시트의 하층으로 인해서 하층으로 내려갈수록 그 정도는 약해진다.

(2) 인쇄후 결



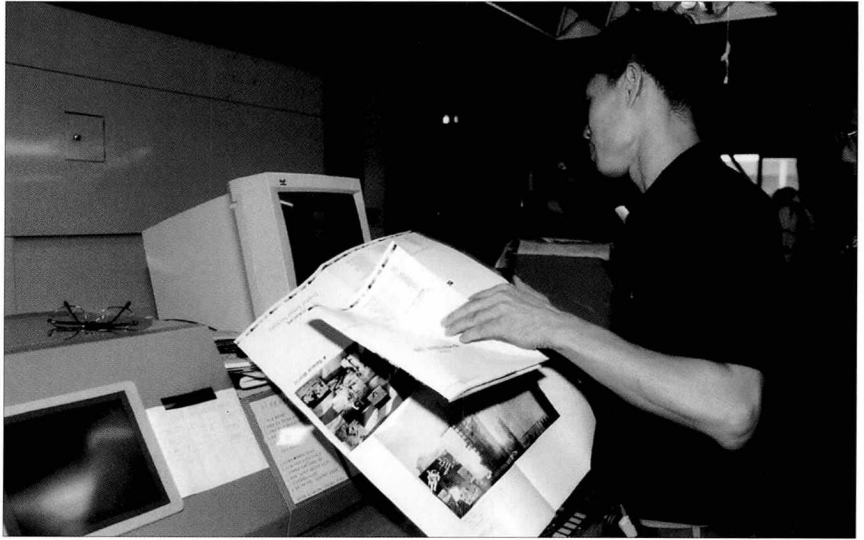
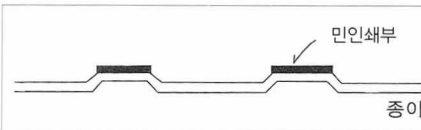
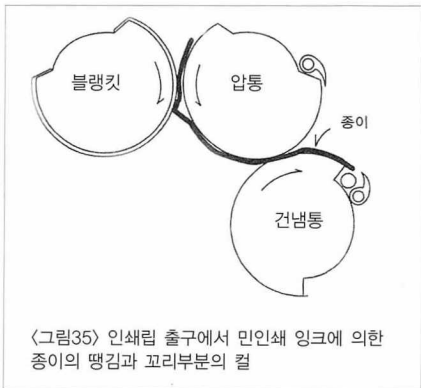
<그림34> 인쇄 후 방지때의 결

이 결은 백지결과 달라서 인쇄후에 스킵드 위에서 일어나며 인쇄면 쪽으로 일어난 결이다.

인쇄후 결의 원인은 인쇄중 비화선부는 물론이고 화선부에서도 잉크에 침투된 축임물이 인쇄면에 묻음으로써 일어난다. 편면 도공지뿐 아니라 양면 도공지에서도 일어난다.

축임물이 인쇄면에 부착되면 그 표면 근처에 있는 섬유는 늘어나고 반대면을 향해서 말리는 경향이 생긴다. 인쇄기 안에서는 시트가 속박되어 있기 때문에 평평하지만 비지기상에서는 해방되기 때문에 이같은 경향이 나타난다. 다만 뒤쪽으로 말리는 경향은 즉시 없어진다. 그것은 부착된 물의 일부가 증발하고 나머지는 안층을 향해 급속도로 침투하기 때문이다. 바깥층의 증발수분은 뒤이어 인쇄되어 시트의 뒷면쪽으로 흡수되어 간다. 인쇄가 진행되는 동안 각 시트에서 이같은 수분의 이동이 연속적으로 진행된다.

내부에서 이같은 수분이동을 하면서 첫번째 스킵드의 인쇄가 끝나고 이 적층산이 다음 가공 또는 다음 인쇄를 기다리는 동안 실내에 방치된다. 이 사이 윗쪽



에 놓여진 시트에서는 표면에서 수분이 건조하기 시작한다.

일반적으로 종이 한쪽면에 물을 바른면 그것을 바른 면이 늘어나서 종이 반대 쪽으로 켄하기 시작하는데 종이 마르기 시작하면 켄하는 방향이 역전하여 최종적으로는 물을 바른 면의 결쪽으로 켄이 남을 때가 많다. 물론 물이 소량일 경우에는 켄은 일어나지 않는다. 따라서 인쇄후 충분한 시간이 경과됐을 때의 켄은 종이결을 축으로 하는 인쇄면 방향, 즉 윗쪽을 향한 켄이다. 인쇄후 켄은 1색마다 이러한 자연조건을 맞이하게 되는 단색기 다색기의 경우보다도 전색을 단번에 인쇄하는 다색기 인쇄쪽이 훨씬 일어나기 쉽다. 이같은 종류의 밀림이 일어날 경우에는 단색기인쇄에서는 말할 필요없이 다음 인쇄를 하기 어렵게 되며 또한 다색기 인쇄에서는 인쇄후의 재단, 제본 등 처리 가공하기가 어렵게 된다.

(3) 꼬리썩 켄

이같은 말림은 오프셋인쇄기에 통 출구에서 잉크가 종이에 의해 끌어잡아 당겨 짐으로써 일어나며 덜리버리 켄이라고도 일컬어진다. 종이에는 어느정도 탄성이 있기 때문에 잉크의 택에 의해서 다소 잡아당겨지더라도 후에 다시 되돌아온다. 그러나 그 땀김이 정도를 넘으면 종이의

내부조직에 불가역적인(되돌아오지 않는) 변형이 생기게 된다. 꼬리썩 켄도 그 중의 하나이다. 그 형태는 보통의 습도 켄과는 달라서 꼬리 근처가 〈그림35〉에 도시하는 것처럼 특이한 현상을 나타낸다. 이같은 켄은 다음과 같은 조건에서 일어나기 쉽다.

- 잉크의 기상택이 높다.
- 꼬리썩 근처에 민인쇄기가 있다.
- 얇은 종이
- 세로결종이
- 축임물이 많다.

이같은 트러블의 주원인은 인쇄기상에서의 택이 있으므로 거기에 영향을 주는 요인, 즉 잉크 본래의 택, 인쇄스피드, 온도 등이 관여한다. 이것은 피킹을 유발하는 원인과 완전히 같다.

종이가 얇다는 것은 잉크의 택에 의한 땀김에 저항하는 힘이 작다는 것을 말한다. 또한 세로결 종이에서 발생하기 쉬운 것은 인쇄방향 즉 직각되는 방향이 제지공장의 초지기 단계에서도 기계적인 수축을 하고 있기 때문에 땀김에 의해서 늘어나기 쉽기 때문이다. 이들은 모두 종이의 땀김에 대한 저항력을 약화시키는 요인이 된다. 이러한 켄은 백지켄이나 인쇄후 켄과 달라서 축임물에 의한 종이 조직의 늘어남이나 또는 줄어듦이 주원인은 아니지만 피킹의 경우와 마찬가지로 물은 종이의 강도를 저하시키고 인장에 대한 저항성을 감소시킨다.

이같은 트러블은 다색기에서 일어나기 쉬우며 화선부 자체에는 이상이 없더라도 배지대에서 종이를 가지런히 하는데 지장을 준다. 심한 경우에는 꼬리썩이 꺾어져 버리는 수가 있으며 또한 인쇄후 가공도 현저하게 곤란해진다. 또한 단색에서도 앞서 말한 조건들이 겹쳐지면 발생한 때가 있다. 이 경우에는 물림쪽이 평평하기 때문에 다음 인쇄기에는 통과되지만 인쇄공정이 진전됨에 따라서 꼬리썩 켄의 정도가 악화되어 간다. 또한 이 켄 발생과 동시에 종이도 당겨져서 늘어나기 때문에 다음 인쇄에서 꼬리부분 가늠이 맞기 어렵게 될 것이다.

(4) 엠보싱

엠보싱이라는 말은 양각이나 볼록나옴이라는 뜻이다. 전자에 해당하는 것이 이른바 엠보스지인데, 여기서는 후자를 말한다. 이것은 민인쇄부가 잉크의 택에 의해 당겨져서 그 부분만 부풀어진 상태가 되는 트러블이다. 이 트러블을 촉진하는 요인은 앞서 말한 바와 같이 꼬리부분이 켄하는 경우와 동일하다. 꼬리부분 켄이 물림에만 일어나는데 비해 엠보싱은 물림이 외의 민인쇄부에서도 일어난다는 점이다.

〈다음호에 계속〉



〈고광민 · 삼화실업(주) 대표이사〉