

自立袋의 그라비아 印刷 개선방법

김 일 관
(국제아피스공업사)

The Improve Method of the Gravure's Printing in the Standing Box Design.

Il-Kwan Kim
Kook je Apis industrial co.

Abstract

The character of standing box printing requires a rich representation in a light and a shade of color and causes the modern photographs to be abundant of the ink and also shows the continuity of which any other printing is incapable because of its profound gradation.

The clear printing in gravure can be said to be due to the good transfer of the ink—the completion of the transference of the ink into the stencil paper and the clear transference of the printing tone.

The most important matter is the distance between the printing press and the doctor line. It is the matter of the structure and arrangement because of giving the most affect on the dryness of the ink in the cell.

The glue of the ink in gravure changes by the kinds of the dye and the cellusolve used.

To make the printing smoothly progressive from the high glue of the ink to the low glue of the ink will have to be used, which will be possible to choose the ester.

I. 서 론

1. 연구의 목적

현재식품 및 음료부문에서 많이 사용되는 自立袋는 대부분 그라비아 인쇄를 하고 있다. 특히 종이보다는 석유화학제품의 합성수지인 필름류가 주종을 이루고 있다. 필름류의 自立袋는 재료자체가 가변성인 까닭에 인쇄방법이 까다롭다. 그와 함께 인쇄방법도 타 인쇄에 비하여 단계별 농도이행(濃度移行)이 자연스럽게 다양한 그라비아인쇄를 채택하는데 한편 잉크층이 두껍고 농도의 범위도 넓어서 문제점이 많다. 특히 필름류에 전이시키는 과정에서 잉크의 점도, 판면과 독터와의 관계 셀의 잉크포켓심도에 따른 계조(階調)재현 등의 연구가 필요하다. 여기서 필름류의 自立袋를 중심으로 잉크점착의 개선방향을 제시하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 연구 방법

그라비아 인쇄에서 사진공정과 제판공정으로 크게 나누어 불량원인을 조사하고 현장에서 반복된 불량원인을 분석하였다. 특히 용제의 증발에 따른 잉크의 건조속도와 잉크의점도, 재용해성에 대하여 비교검토하고 여기에 따른 샘플을 수거 민판부에 나타나는 모틀링과 브러싱에 대하여 예방과 대책을 강구하였다.

II. 이 론

1. 공정과정

공정에 대한 철저한 확인을 거쳐야함은 그라비아판의 성질상 교정판을 만들 수 없기 때문에 매우 중요하다. Fig1.의 사진공정과 제판공정을 예의 검토하고 대책을 강구하는데 있다.

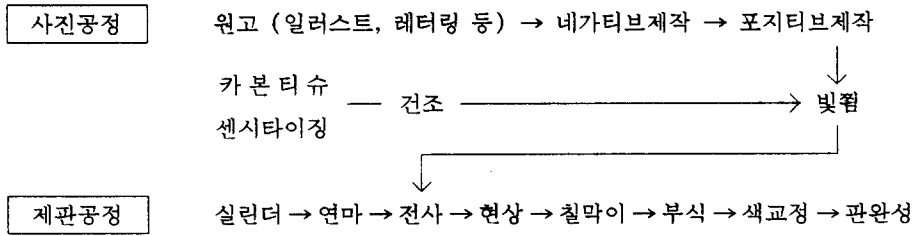


Fig 1. The printing process of gravure.

1-1 준비작업

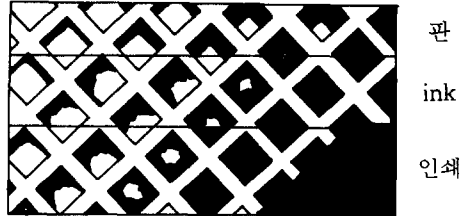
그라비아의 최종원판은 필름에 촬영된 포지티브이나 포지티브는 복사 혹은 3색 분해에 의해 한번은 네거티브인 역조원고로 만들어 다른 네거티브필름과 함께 반전(reverse)포지티브로 제작한다. 이 과정에서 인쇄물의 성패가 결정된다. 사진은 한번의 노광과 현상으로 결과가 결정되므로 가능하면 순간을 화상의 현상정도에 맞추고 싶지만 계측은 용이하지 않다. 사진 포지티브는 보통 하이라이트부분의 농도가 0.3~0.4 어두운 부분은 1.6~1.8정도가 좋으며 농도범위는 1.1~1.5로 기준으로 하고 있다. 포지티브는 막면에서 보았을때 반드시 좌우 반대보기 화상이라야 한다.¹⁾

2. 화조(畫調)상의 이론

2-1 못트링

그라비아 인쇄물은 비교적 농담차가 풍부하여 선명해 보이지만 여타인쇄잉크와 달리 고형바인더와 휘발성용제를 비히클로 하기 때문에 인쇄시 점도가 높으며 스크리닝이 일어나기 쉽고 낮으면 하이라이트부의 인쇄성은 좋으나 비교적 못트링현상이 일어나기 쉽다. 이는 일반 옵셋이나 사진블록판과 같이 망점의 대소로서 농담을 나타내지 않고 컨벤셔널그라비아의 경우 같은 면적에서 깊이가 다르게 하여 나타나며 망점그라비아의 경우는 깊이는 모두같으나 오목점의 면적이 모두 달라서 망점의 크기로 농담을 나타내며 두가지의 혼합형으로 오목점의 깊이와 망점의 크기 두가지로 농담을 나타내는 델젠그라비아방식 모두의 오목점(cell)의 심도에 의하여 Fig2.의 형태에서 화선이 나타난다.²⁾ 특히 전이된 잉크의 이상유무 등으로 민판부의 농담부에 심하게 나타나는데 잉크의 전이량이 많아서

쌓인것같은 현상이 일어나는 것은 판의 부식이 너무깊다고 볼 수 있다. 스크린의 방목에 따른 못들링은 판 심도가 적정하여도 오목점을 형성하는 독이 넓거나 오목점자체가 적은데서 온다.



상 : 판상의 망점 중 : 잉크가 당김
하 : 인쇄된 망점

Fig 2. Gravure's composition of tone and line.

2-2 브러싱

플라스틱 自立袋인쇄의 경우 건조피막을 형성하는 과정에서 성분수지의 일부가 석출현상을 가져와 균일피막에서 이탈하여 열화(熱化)한 인쇄면을 만들게 되는데 브러싱의 유무는 박리강도로 볼때 손톱으로 긁으면 벗겨지게 될 때이다. 브러싱을 일으킨 인쇄면에 다른 필름을 접합했을경우 잉크층이 벗겨져서 필요한 접착강도를 얻기 힘들다. 특히 탈 용매성이 좋은 잉크는 경우에 따라 용제의 증발속도가 빨라 급속히 건조시킬 경우 노점이하로 물방울이 형성되어 인쇄면에 물이 묻게 되므로 브러싱의 원인이 된다.³⁾

3. 自立袋인쇄물의 시험방법

3-1 잉크의 접착시험

- 셀로판테이프시험 : 인쇄면에 셀로판테이프를 공기포가 없게 압착하였다가 순간적으로 떼어내 셀로테이프에 잉크가 접착하는 정도를 알아본다.
- 비빔성시험 : 필름을 반으로 접어 엄지와 검지사이에 넣고 비벼보아 잉크피막의 균열 및 박리상태를 검사 한다.
- 굽힘성시험 : 일정한 하중(荷重)을 인쇄면에 주어 일정한 횟수를 마찰하여 잉크가 박탈되는 정도를 측정한다.⁴⁾

3-2 잉크의 내성판정

- 내광성시험: 태양광선에 준하는 fade meter를 사용하여 청명한 날씨 1/3에 상당하는 시간인 4시간정도를 노출시켜 반응시험을 한다.
- 내수성시험: 인쇄물을 물담긴 비이커에 넣어 관찰시험 한다.
- 내열성시험: 열을 가한 아이론으로 동질의 무지면에 대고 눌러보아 박리현상을 본다.
- 내약품성시험: 산, 알카리비누, 황하수소, 식용유, 마아가린 등의 필요농도의 수용액을 일정온도 및 일정시간동안 침지후 변색 박리상태를 검사한다.
- 사이클시험: 플라스틱필름류의自立袋는 온도 및 습도의 변화에 따라 신축성이 있다. 건조, 냉한 등 열의 변화를 주어 박리상태를 본다.

Ⅲ.반응고찰 및 결과

1. 못틀림과 화조(畫調)에 대한 고찰

일상의 못틀림현상은 잉크의 점도가 낮은데서 기인한다. 전이(轉移)가 나쁘고 농도가 얇아서 못틀림이 크게 나타나는 것은 부적당한 용제를 써서 잉크가 겹화되었기 때문이다.

1-1 대책

- (1)판 심도가 너무깊어 잉크점도를 고쳐도 변화가 없으면 재 제판한다.
- (2)잉크포켓이 작을때는 점도를 낮춘다.
- (3)일상의 못틀림현상은 잉크점도를 올리거나 독터를 세워 굽는다.
- (4)새잉크로 바꾸어 희석용제가 적당한가를 체크한다.
- (5)플로우가 나쁜잉크를 바꾼다.
- (6)색분리는 잉크의 점도를 높여준다.

2. 브러싱에 대한 고찰



그라비아판과 잉크의 온도를 측정하여 보면 판과 잉크는 용제의 증발열 때문에 대기온도보다 낮게되어 있다. 습도가 높으면 온도가 내려가 판면에 물이 생기고 잉크속에 브러싱을 일으키게 된다.

2-1 대 책

- (1)화면계(化綿系)의 잉크는 폴리마이드계의 잉크로 가능한 잉크타입을 바꾸어 본다.
- (2)용제의 일부를 지건성으로 바꾸어 본다.
- (3)건조가 느린 셀로솔브를 가한다.
- (4)판면에 용제 증발을 적게 하기위하여 인쇄스피드를 올린다.
- (5)잉크를 필요이상으로 희석하지 않는다.
- (6)물이 섞인 잉크는 교환한다.⁵⁾

3. 잉크의 접착반응 및 내성시험

Table1. Result of response test.

시험 분류	접착판정시험					내성판정시험					
	시험대상물	셀로 테이프	비빔성	굽힘성	마모성	내광성	내수성	내열성	내약품성	브로킹	사이클
A		양호	양호	보통	양호	양호	보통	보통	양호	양호	양호
B		보통	보통	양호	양호	보통	양호	양호	양호	보통	보통
C		양호	보통	양호	보통	양호	양호	양호	보통	양호	양호

A.B.C사의 自立袋를 임의 수거하여 반응시험한 결과 Table1. 과 같은 현황으로 판정되었고 표면의 무지면과 잉크면의 열접착반응시험은 Fig3.과 같이 그래프상에 나타났으며 원인분석을 이론에 근거하여 규명한 결과 크게 나누어 제판공정과 인쇄과정에서 Table2.와 같이 원인이 생김은 알 수 있다.

Table 2. The cause with the problems in the printing process.

	제판상 원인	인쇄과정상 원인
문 제 점	(1)카본티슈의 침적액인 증크롬산칼륨의 수용액 정도가 일정하지 않다. (2)빛찌임에 데이터가 과학적이지 못하다. (3)현상과정에서 적정온도를 주어 젤라틴을 용해시켜야 한다. (4)그라비아 부식은 농도가 다른 5단계 정도의 염화 제2철액을 순차흐르게 하는 작용을 시켜 부식시켜야 하며 염화 제2철액은 농도가 다르면 레지스트에의 침투속도가 크게 변한다.	(1)동일 롯트내에나 롯트사이에 색조차가 있어서는 안된다. (2)잉크가 보존중 용제 혹은 수지(전색제)에 의하여 변질된다. (3)스크린닝이 나타나는 것은 독터의 위치가 압통에 멧고 독터각도가 너무 서있기 때문이다. (4)압통으로 가압할때, 혹은 독터의 효과가 나쁠때 판의 도안부에서 잉크가 나와 퍼진다.

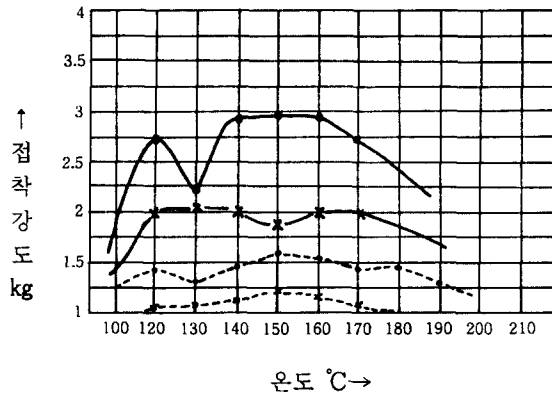


Fig 3. The caloric adhesive degree between the surface printed ink and the surface unprinted ink in P.E.

3-1 대책

3-1-1 제판상의 대책

정확한 프로차트에 의하여 시간을 계산하여 부식시간을 정하여야 한다.

3-1-2 인쇄상의 대책

- (1) 먼저 판의 좋고 나쁨을 판정하는데 스케일의 잉크전이성을 체크한다. 한번 인쇄하고 두번째로 상쇄(上刷)한 색이 전이가 나쁜것은 스크린 각도가 원만치 않았거나 먼저 인쇄한 잉크의 건조가 과다했다.
- (2) 색이 짙을 경우 인쇄의 적성을 고려하여 미디움을 가한다.
색이 옅을때에는 안료농도를 올려 진한 잉크를 만들거나 작업도중이면 안료함량이 높은 잉크를 별도로 만들어 쓴다.
- (3) 점도가 높을경우 적량의 전용용제로 희석한다. 점도가 낮을때는 기계를 공회전하면서 용제를 증발시키고 인쇄중에 점도변화가 일어나지 않도록 점도관리를 철저히 한다.
- (4) 잉크의 트래핑불량에 주의하며 고속으로 습식인쇄가 되게 한다.
- (5) 원지에 맞는 고무경도의 압통을 써서 인압을 약하게 하고 독터의 칼날을 5mm 정도로 충분히 연마하여 각도를 세운다. 독터와 판면의 각도는 60° 정도가 좋다. Fig4. ⁵⁾

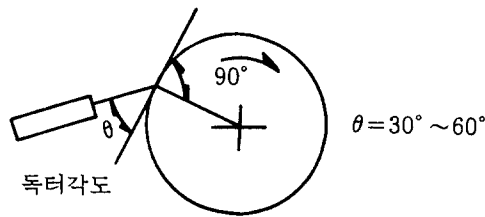


Fig 4. Angular measure of doctor.

4. 自立袋 후가공에 따른 잉크선정

플라스틱 自立袋에 사용하는 잉크의 선정은 용도 내용뿐만 아니라 인쇄재료, 다른 재질과의 접합 및 코팅 등 후가공에 따라 정하여야 한다.

4-1 필름

피인쇄필름의 경우 미처리 pp용 잉크를 처리한 후 pp에 다시 인쇄하였을 경우 인쇄직후는 어느정도 접착성을 띄우나 경시적으로 박리현상을 가져온다.

- (1) 다른 필름을 락카 혹은 풀접합을 할 경우 풀에 대한 적성과 폴리에틸렌코팅시의 열과 AC제에 적성을 고려하여야 한다. 예를 들면 초화면계 잉크는 폴리에틸렌코팅에는 적합하나 락카라미네이팅을 하였을 경우 경우에 따라 잉크는 굳거나 연하게 되는 경우가 있다.
- (2) 인쇄기재와 착색제의 종류에 따라 변화를 일으킨다. 또한 형광안료인 케톤, 에스텔계 용제를 잘 받지 않으므로 잉크타입을 제한하는 수도 있다.

IV. 결 론

인쇄는 주어진 디자인을 주어진 원지에 주어진 색으로 재현하는 산업적방법이다. 플라스틱필름류의自立袋에 알맞는 그라비아인쇄방법은 고품바인더와 휘발성용제를 비히클로하고 있으므로 용제의 증발이 잉크의 건조를 뜻한다. 잉크의 건조속도는 자동포장적성인自立袋포장인쇄에는 밀접한 관계가 있으므로 비흡수성 라미네이팅포장인쇄에는 속건성의 잉크를 사용해야하며 무독뿐만아니라 각종 수지에 대한 용해력이 강하고 냄새가 적으며 잔취가 없어야 한다. 반면 지나치게 건조속도만 생각하여 열풍의 온도를 높이면 라미네이팅의 경우 가로혹은 세로의 신축으로 인쇄 정도(精度)가 흐트러지게 되므로 가능한 양과 시간을 넉넉하게 하는것이 이상적이다. 또한 용제의 경우 용제의 건조가 느리면 판의 재현성은 좋으나 브로킹의 원인이 되며 너무 빠르면 판이 막히기 때문에 스크린닝, 브러싱의 원인이 됨을 알 수 있다. 따라서 적당한 속도의 용제를 써서 인쇄함이 양질의自立袋인쇄를 할 수있다.

다색 그라비아중 3색을 주체로 한 연속계조의 중복쇄에 의하여 묘사되는 인쇄물에서는 독터의 컷선과 가로의 진폭, 칼날의 연마빈도 등을 세심하게 조종하여야 한다.自立袋의 효과적인 인쇄방법은 앞으로 금속박인쇄, 종이인쇄 등 새로운 재료에 무한한 발전의 여지가 있다.

참 고 문 헌

1. 김성근 “인쇄학개론” 부산공업대학출판부, (1991) p.112.
2. 안병열 “인쇄학개론” 세진사, (1982) p.131.
3. 신재성 “그라비아인쇄와 연포장기술” 삼화출판사, (1977) p.148~149.
4. 문헌 3) p.183~184.
5. 문헌 1) p.151.