

인쇄 공업

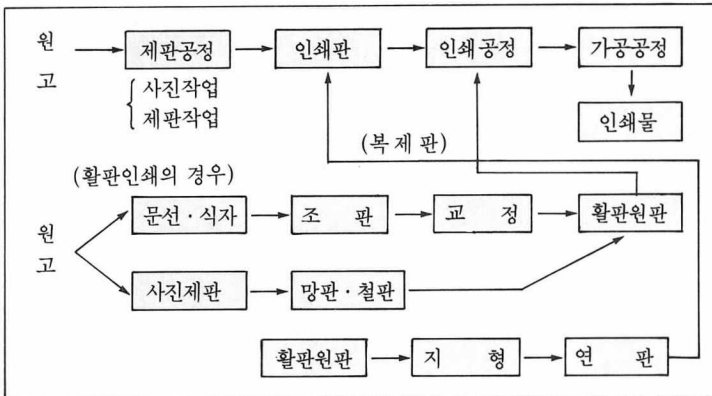
- 편 집 실 -

1. 개요

인쇄공업은 철판, 요판(그라비아), 평판(오프셋) 등 그 인쇄방법에 따라 작업공정이나 사용재료가 다르며 한 작업에는 여러 공정들이 단편적으로 구성되어 있고 공정마다 특별하고도 독특한 문제와 위험을 내포하고 있다. 또한 인쇄와 지공공정에서는 연소하기 쉬운 다량의 종이와 인쇄잉크, 유류를 사용하고 있어 화재위험이 크다.

2. 공정

가. 인쇄공업의 표준공정도



나. 제판공정

제판은 인쇄판(약칭: 쇠판)을 제작하는 작업으로서 활자를 짜 맞추는 활판과 사진기술을 이용하는 사진제판이 있다.

(1) 활판

활자를 짜 맞추어서 인쇄판을 만드는 철판 인쇄의 대표적 방법. 활자를 짜는 조판작업에는 문선과

식자가 있는데, 문선은 원고를 기초로 하여 활자를 뽑아내고, 식자는 그 활자를 원고대로 짜서 인쇄판을 만드는 작업을 말한다.

적은 부수인 경우에는 원판을 그대로 인쇄(현판인쇄라고도 함) 하지만 대량 인쇄하는 경우에는 복제판을 만든다. 복제판의 대표적 인 것이 지형-연판으로 원판에서 지형을 만들고 이로부터 다시 연판(stereo판)을 만들어 인쇄판으로 제작하는 방식이다. 평연판과 환연판이 있고 신문, 잡지 등 대량으로 인쇄하는 경우에는 환연판을 사용한다.

판, 요판의 인쇄판을 제작하는 방법으로 현재 인쇄판의 대부분이 사진제판에 의하고 있다. 사진제판작업은 제판카메라에 의해 필름원판을 만드는 사진작업과 필름원판에서 인쇄판을 만드는 제판작업으로 이루어지는데 사진작업에서는 각 판식간에 큰 차이가 없으나 제판작업에서는 여러 방식으로 나누어진다.

(3) 선화철판

아연판에 아교(glue) 감광액을 도포하고 여기에 네거를 밀착 빗찍기(소부)한다. 현상하면 감광부분은 레지스트(내식화상)라고 하는 내산막으로 되고, 가열(약 300℃)한 후 질산을 사용해 일정한 깊이로 부식시켜 수세하면 인쇄판이 된다. 또 화선강화를 위해서 래커(2석유류), 지방목, 현상잉크를 사용해 감지처리를 한다. 정교한 화선에는 동판을 사용한다.

(4) 망판

색의 농담이 있는 사진이나 그림에 사용하는 망판은 주로 동판을 사용해 동에 아교 감광액을 도포하고 망네거티브로 인화를 한 다음 현상, 가열, 부식(산화제이철 사용)하여 완성된다.

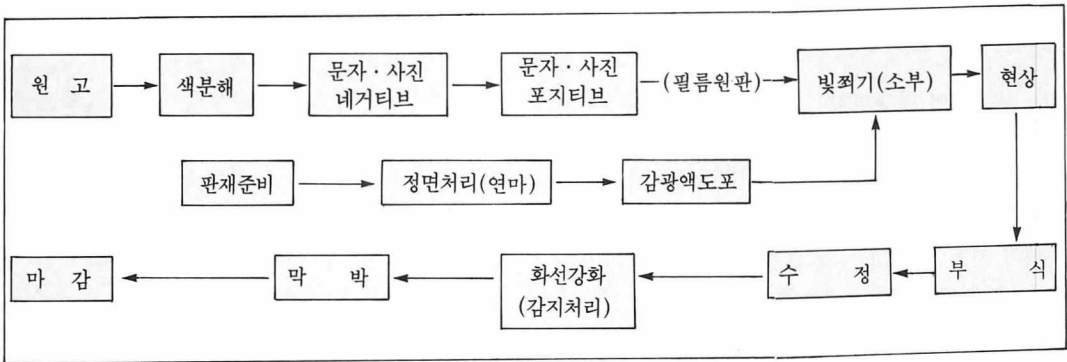
(5) 평요판

오프셋인쇄에 많이 이용되며 아연판 또는 알루미늄판을 사용한다. 평요판 이상으로 내쇄력을 갖는 것은 다층평판으로 동판, 스테인레스판 등 수종의 금속판을 사용하며

또한 활자는 활자주조기로 만들고 활자자동주조기에서는 350~420℃의 고온에서 매분 100개 이상의 활자를 만들어 낸다. 최근에는 자동주조식자기에 의해 활자의 주조, 식자를 동시에 처리하는 것이 가능해졌다.

(2) 사진제판

사진기술을 이용하여 철판, 평



부식법과 전기도금법이 있다.

(6) 그라비아판

원고를 복사하여 포지티브 필름으로 만들고 이것을 대지(유리나 필름사용)에 붙인다. 그라비아는 인쇄판에서의 수정이 불가능하기 때문에 이 단계에서 청사진에 의한 교정을 한다. 탄소인쇄지(carbon tissue; 상질지에 젤라틴과 안료를 도포한 것)을 중크롬산칼리용액에 담가 감광성을 준뒤 이 티슈에 그라비아 스크린을 인화하고 이것에 대지의 포지티브를 인화한 후 티슈를 동판에 전사하여 현상한다. 마지막으로 부식(산화제이철

사용)하여 크롬 도금하여 완성된다.

다. 인쇄공정

제판공정을 거쳐 완성된 인쇄판을 각종 인쇄기에 장치하여 용지에 인쇄하게 된다. 인쇄기는 합지장치, 인쇄장치, 잉크장치, 동력부분으로 구성된다. 인쇄기는 인쇄판의 종류에 따라 첩판인쇄기, 오프셋인쇄기(평판인쇄기), 그라비아인쇄기(요철인쇄기)로 대별되고 인쇄판을 용지에 인쇄할 때의 압력(인압)에 따라 평압기, 원압기(평대기), 윤전기 3가지로 나눈다.

라. 가공공정

(1) 재판, 제본

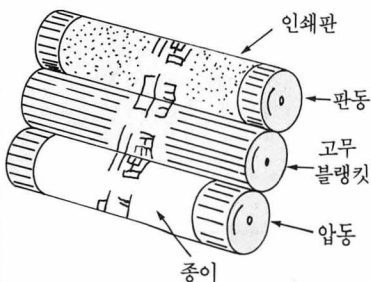
인쇄공정에서 인쇄된 인쇄지(쇄본)는 각각 용도에 맞게 재판되며 서적일 때는 다시 제본작업을 하게 된다. 제본은 만드는 방식에 따라 본제본과 가제본이 있다.

본제본은 속장보다도 표지가 크고, 가제본은 속장과 표지가 같은 크기로 되어 있으며 주간지, 잡지, 문고본 등이 해당된다.

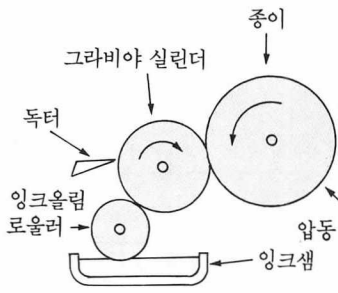
철하는 방법으로는 사철(일반단행본, 사서 등), 침금철-평철, 중철(잡지, 팜플렛 등) 외에 접착제(hot melt)로 하는 무선철 3가지 방법이 있다.

(2) 표면가공

인쇄물의 표면을 가공하여 광택이나 방수성 등을 주는 공정으로 책표지, 포장상자 등에 이용한다. 광택니스 칠하기, 광택을 내기 위한 비닐(초산비닐 등의 용액) 입히기 외에 방수성을 주기 위하여 비닐필름을 표면에 붙인다. 이를 위한 기계로는 코우터(도공기), 래미네이터(laminater) 등이 있다.



<오프셋인쇄>



<그라비아인쇄>

3. 공정의 화재위험과 대책

가. 전공정의 화재위험

인쇄, 지공공업에서는 인쇄잉크, 용제류, 도공제, 접착제 등의 인화성 위험물이나 대량의 용지류를 저장 사용하는 것 외에 활자주조기, 연소해로, 용지건조기 등 작업상의 화기, 난방용 스토브, 담배등의 일반 화기도 있으므로 발화, 연소할 위험이 아주 높다. 특히 인쇄공업의 경우 이 업체특유의 위험요인들은 납기일내에 인쇄를 마쳐야 하는 이유로 방화에 대한 배려가 소홀해지기 쉽다.

(1) 가연물이나 인화성 위험물의 관리

○ 용지류나 사진제판용 필름 등의 작업장 반입은 최소한으로 줄인다.

○ 작업장내가 난잡해지기 쉽기 때문에 정리정돈에 항상 주의한다.

○ 인쇄잉크, 희석 및 세정용 용제류, 도공제, 접착제 등 인화성 위험물에 해당하는 것은 반드시 뚜껑있는 금속제 용기에 넣고 밀폐해야 한다.

○ 작업장내에 부득이 소량의 위험물을 두어야 할 경우에는 안전한 보관소에 둔다.

○ 인쇄잉크나 용제류 등 휘발성 증기가 많은 곳은 강제배기 또는 자연배기구를 낮은 곳에 설치한다.

○ 저장소나 창고는 작업장에서 안전하게 구획된 내화구조의 건물로 한다.

○ 대량의 도료, 용제류를 저장소에서 각 작업장으로 운반할 경우는 배관을 이용한다.

○ 부득이 사람이 운반해야 할 경우는 안전한 운반경로를 정한 후 시행한다.

(2) 인쇄파지 등의 처리

○ 인쇄기계나 잉크청소용의 걸레류는 자연발화위험이 높기 때문에 뚜껑있는 금속제 용기에 보관한다.

○ 인쇄공정중에 나오는 인쇄파지는 일정용기에 보관하고 작업종료후 반드시 처분한다.

○ 용지의 재단부스러기도 일정한 자루에 보관하고 매일 처분한다.

○ 작업중에 발생하는 지분은 작업장내에 쌓이기 쉽고 잉크, 유류 등에 혼입하여 연소하기 쉽기 때문에 정기적으로 청소해 주어야 한다.

(3) 화기관리

○ 담배, 난로 등은 작업장내, 특히 인화성 증기가 발생하는 장소에는 반입하지 않는다.

○ 위험장소에서 전기기구는 반드시 방폭형으로 한다.

○ 인쇄기, 코우터, 래미네이터 등을 조작중일 때에는 정전기에 의한 스파크가 인쇄잉크나 용제류의 인화성 증기에 인화할 위험이 높으므로 정전기 제거장치를 설치한다.

(4) 소화설비

○ 작업장, 저장소 등에는 소형소화기, 물바게스, 모래상자 등 소화용기구를 비치한다.

○ 인화성 위험물을 취급하는 장소에는 생성소화용 또는 국소소화용의 소화설비(스프링클러, 포, 이산화탄소 소화설비 등)를 설치한다.

○ 이들 소화기구나 설비는 정기적인 점검을 하고 그 사용법 훈련을 수시로 실시한다.

	그라비아 잉크	평판, 평판 잉크
조성	색료 + 고형 바인더 + 휘발성 용제	색료 + 유 와니스(용해한 고형수지와 용제를 포함하는 것도 있음) + 드라이어(dryer)
물리적 상태	액상	점성의 액상
건조 형식	휘발성 용제의 증발에 의한	고정유의 산화 및 중합, 휘발성 용제의 증발, 고정유의 용지로의 침수 등
실온에서의 연소성	연소하기 쉬운 것이 많음	연소하기 어려움

〈그라비아 잉크와 철·평판 잉크의 비교〉

나. 인쇄공업별 화재위험과 대책

(1) 제판공정

(가) 활판

○ 활자주조기 열원에는 전열이나 가스를 사용하기 때문에 근처에 가연물을 두지 않는다.

○ 연판주조기 부근은 “주수금지” 표시를 한다. 바닥은 불연성의 것으로 하고 주변 정리에 주의한다.

(나) 사진제판

○ 사진제판작업에 쓰이는 각종 감광액, 현상액, 정착액 등에는 인화성이 높은 위험물도 있기 때문에 취급과 화기에 주의를 기울여야 한다.

○ 감광액의 도포조건에는 전열, 적외선, 가스 등을 사용하기 때문에 인화성 증기가 체류하지 않도록 특히 환기에 주의한다.

○ 사진요철판중 습식법에는 에칭(etching)용으로 인화성이 높은 요오드 콜로디온(iodide collodion)을 사용하므로 이들의 취급과 주위의 화기에 각별히 유의한다.

○ 사진평판에서 원판필름의 보존용에 도포용 니스를 사용하는 경우 인화성이 있기 때문에 화기를 엄지한다.

○ 그라비아 제판필름에 사용하는 접착제인 셀룰로이드 니스, 본드 등은 인화성이 높으므로 취급에 주의한다.

○ 그라비아에서는 판의 내쇄성

을 높이기 위하여 동판표면에 크롬도금(무수크롬산, 농황산 사용)을 하지만 분말의 무수크롬산은 알코올류, 에스테르류 등과 혼합하면 발화위험이 있어 저장상황에 유의해야 한다.

○ 조각요판에는 동판, 아연판 등의 금속판에 납을 주재로 하는 방식액, 방식니스를 사용하기 때문에 인화위험에 주의한다.

○ 염소산칼리, 농황산 등의 부식액을 도포하는 작업에서는 전기기구의 부식에 의한 절연열화에 주의가 필요하다.

(2) 인쇄공정

(가) 활판

○ 활판교정기와 인쇄기에는 판과 부착한 인쇄잉크를 세정기 위해 인화성 용제를 사용하기 때문에 근처에 화기를 설치하지 말아야 한다.

○ 원판의 해판작업에는 인쇄잉크 세정용으로 걸레류를 많이 사용하기 때문이 이 처리에 주의한다.

(나) 오프셋(평요판, 다층평판)

○ 오프셋 잉크를 다량으로 사용하면으로써 고무 블랭킷(blanket)의 교체와 세정, 잉크용기의 세정 등에 인화성이 아주 높은 용제가 사용되므로 화기에 주의한다.

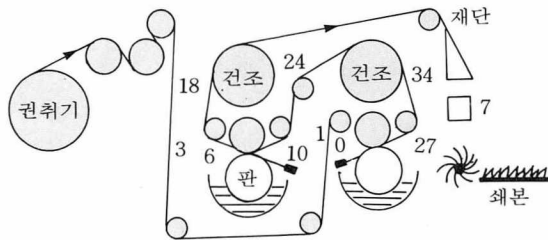
(다) 그라비아

그라비아 잉크는 건조속도를 높이기 위하여 톨루엔 등의 방향족 에스테르류 등 휘발성이 높은 용제를 사용하므로 인화위험이 극히 높고 철판 오프셋 이상으로 방화상의 대책을 고려하여야 한다.

○ 그라비아 인쇄기는 고속으로 회전하기 때문에 정전기가 발생하기 쉽고, 잉크용제의 휘발성증기가 인화폭발할 위험이 높으므로 인쇄기에는 반드시 정전기 제거장치를 설치하고 보수관리에 주의해야 한다.

○ 인쇄기는 완전히 접지시킨다.

○ 작업장내의 소화설비는 스프링클러설비가 바람직하고 잉크용



양면 1 색인쇄, 특 그라비아종이
인쇄속도 220m/분, 수치의 단위 kv
(내압이 걸린 직후가 높은 수치를 나타내고 있다.)
〈그라비아 윤전기 정전기 발생의 예〉

기, 로올러 뒤쪽 등 화재위험이 높은 장소에는 고정식의 탄산가스(또는 할론) 소화설비를 설치한다.

○ 작업장내의 환기는 강제환기로 한다.

(라) 고무철판

○ 골판지상자, 지기 등의 인쇄에 사용하는 고무철판에는 건조 속도가 높은 플렉소(flexo) 잉크를 사용하거나 인화점이 낮은 것도 있기 때문에 화기에 주의한다.

(마) 실크 스크린

○ 실크 스크린용의 잉크는 그라비아잉크, 플렉소잉크와 마찬가지로 용제의 증기에 의한 인화폭발에 주의한다.

(3) 가공공정

(가) 재판, 제본

○ 화재위험에서 특히 문제가 되는 것은 hot melt계 접착제를 사용하는 무선철기로, hot melt가 사용중(100~180℃로 가열 용해)에 가열기로부터 넘칠 위험이 있기 때문에 가열상황에 주의해야 한다.

○ Hot melt가 고착한 부분은 그때마다 제거한다.

○ 재판중에 나오는 종이먼지는 작업장내에 쌓여 연소하기 쉽기 때문에 청소에 노력해야 한다.

(나) 표면가공

○ 광택니스에 사용되는 와니스, 비닐을 입히는 비닐액 등은 인화성이 높으므로 코우터, 래미네

이터 등을 사용하는 동안에는 화기, 환기에 특히 주의한다.

○ 비닐을 붙이는 데는 비닐이나 플라스틱 필름을 접착제로 가열, 압착하고 열원에는 전열, 가스등을 사용하기 때문에 취급시 주의해야 한다.

◇ 인쇄·지공공업의

화재예방 안전지침 ◇

[NFPA 기준]

○ 저장지역의 엄격한 감독과 종업원에 대한 훈련을 통한 화재예방이 필수적이다.

○ 용단, 용접, 흡연, 전기적 장비와 같은 일반적인 화재 원인들에 특별한 주의를 기울여야 한다.

○ 종이 로올은 찢겨서 흐트러지지 않도록 조심스럽게 취급하고 흐트러진 조각은 정돈하거나 또는 로올에 단단히 묶어 둔다. 파지 또는 흐트러진 로올은 로올 페이퍼(roll paper)와 함께 저장되어서는 안된다.

○ 종이 분진 또는 기타 가연성 퇴적물은 천정이나 구조재 또는 배관, 로올의 꼭대기에 축적되지 않도록 한다. 화재는 그러한 퇴적물에 인화될 수 있으므로, 퇴적물의 전 범위에 미칠 수 있도록 스프링클러설비를 설치한다. 작은 종이 조각들이 바닥 배수구를 막아 스프링클러 사용후 배수가 안되 다량의 종이를 못쓰게 할 수도 있다.

○ 화재시를 대비하기 위해 최소 8ft폭 이상의 접근통로를 만든다.

이 때 한 방향으로의 통로사이 거리는 50ft를 초과하지 않도록 한다.

○ 티슈나 신문용지와 같은 흡수지는 젖을 때 팽창공간이 저장과 건물벽 사이에 필요하다. 저장은 적어도 효과적인 철수를 위하여 스프링클러 헤드보다 3ft 아래에 설치한다.

○ 제본소에서는 작업시 발생하는 폐지가 관리상 가장 큰 문제가 되어 사이클론 또는 흡입설비가 폐기물을 제거하기 위하여 사용된다.

○ 종이의 이동은 정전기를 발생하는데 저온도일 경우 위험은 더욱 증가한다. 이와 같이 분진은 폭발성 분위기와 발화원으로 제공될 수 있다.

○ 규모가 큰 제본소는 폐기물을 꾸리기 위하여 자동화 기계(baling machine)를 설치하고 있으며 유용한 꾸러미는 보통 재사용을 위하여 건물내에 저장되므로 이 지역은 철저한 금연과 스프링클러설비의 설치가 반드시 필요하다.㉞