



초보자를 위한 지기, 골판지 제조 ABC ②

최근 수년 「세대교체」가 급속히 진행된 지기·골판지기업의 일부에서 “비명”이 들려오게 되었다. 사내의 기술적인 자원이 다음 세대에 충분히 받아들여질 수 없고, 더욱이 최근에 포장절약이나 원지의 grade-down 등의 상황이 어려워져 20년 전에 깨끗하게 처리를 함에도 포장불량이 발생하게 되었다」(어떤 기계 메이커의 포장 담당자가 그러한 상태를 발견할 수 있었다. 새로 업계에 들어 온 신입사원, 이러한 신입교육을 담당하는 중견사원을 위해 지기, 골판지 상자 제조의 지상 세미나를 2회로 나누어 실는다.

- 발췌 : 일본 Carton Box 3월호, 강사 : 村上 嘉寛 (강기골판지(주) 생산부 차장(본지편집위원))

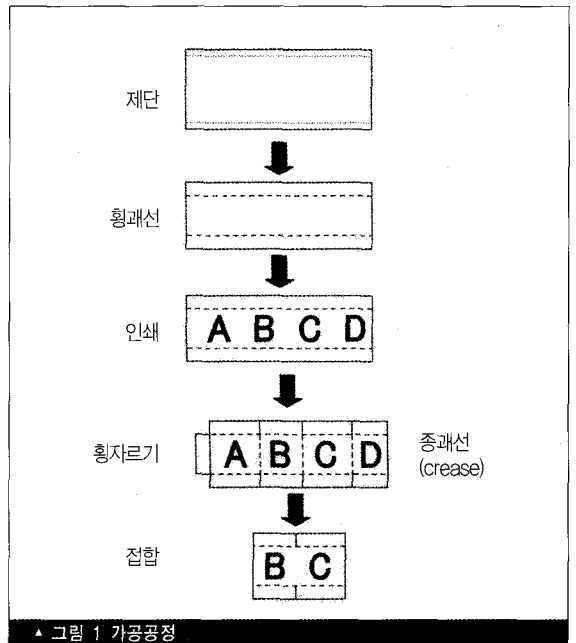
Part 2. 골판지편

골판지편 2. 골판지 제조 ABC

1. 골판지 상자의 가공공정[제조 (제상) 공정구분]

골판지 상자의 제조는 주로 표 1의 6공정으로 가공된다. 제상기에는 이 1공정만을 가공하는 “단능기”와 복수의 공정을 1대로 행하는 “복합기”가 있다. 현재는 복합기가 많이 사용되고, 고속화·인력 최소화가 도입되고 있다.

가장 많이 사용되고 있는 0201형 (A-1) 상자의 제조 공정을 그림 1 및 표 1에 나타내었다. 순서는 통상 ① ~ ⑤ 이다. 또한 이 외의 형식도 대체로 이순서로 가공되지



▲ 그림 1 가공공정

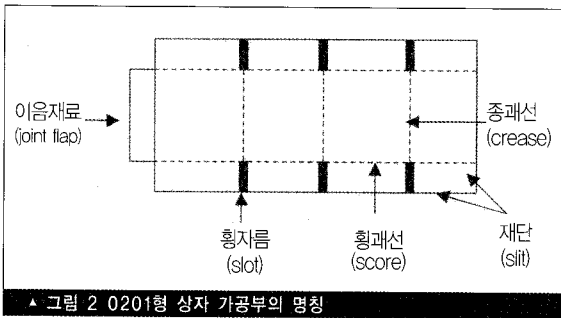
만 작업성 등을 배려해서 이 순서를 변화하는 경우도 있다.

⑥의 형틀(다이 컷터)는 골판지에 제단, 인쇄한 후 행해지는 것이 일반적이다. 상자의 일부에 구멍을 내는 가공을 필요로 하는 경우는 ① ~ ⑤ 중의 어느 부분에 삽입하여 행해지고 있다.

표 1. 골판지 상자 가공공정

① 재단(슬리트)	필요한 길이로 절단한다.
② 패선삽입 (스코어 또는 크리즈)	절곡선을 넣는다.
③ 인쇄 (프린트)	인쇄를 한다.
④ 횡절 (스리트)	횡절을 넣는다.
⑤ 접합 (조인트)	상자상태로 하기위하여 접합한다.
⑥ 형틀 (다이 컷트)	소정의 형태로 처서 구멍을 낸다.

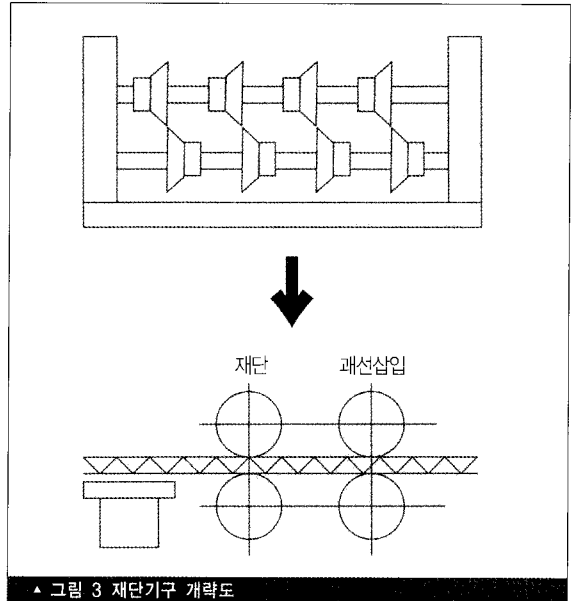
표1의 각 공정의 대표적인 기구를 도시하여 간단하게 설명한다.



▲ 그림 2 0201형 상자 가공부의 명칭

1) ①재단과 ②패선공정(그림 3)은, 본래 콜루게이터 라인에 설치된 「슬리터 스코어러」에서 가공되지만, 소롯트의 생산에서는 단독의 기계에서 행해지고 있다.

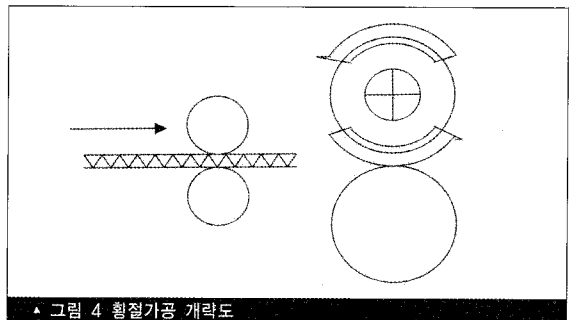
연속하는 상하의 회전축에 각각 원형의 칼과 동일한 상하의 횡 패선을 넣는 패선 바퀴의凹부와凸부가 합하도록 凹凸이 붙도록 되어 있다. 그 사이에 골판지 시트를 보내어 가공한다. 최근의 콜루게이터 슬리터는 매우 얇은 1매의 칼로 컷트하고, 골을 포개어서 재단할 수 있게 되었다.



▲ 그림 3 재단기구 개략도

2) ③인쇄는 두께 수 mm의 고무·수지제의凸판을 실린더에 감아서 판의凸부에 잉크를 정착시켜, 인입 롤 사이에서 인쇄한다. 잉크는 수성 잉크, 속건성 잉크, 유성잉크가 사용되고 있지만, 수성의 프렉소 잉크가 많이 사용되고 있다.

3) ④횡(슬롯트)는 02형 (A식)의 상자에 반드시 필요한 가공으로서, 종패선 (크리즈)와 동일 선상으로 잘라서 집어넣는다. 그림 4와 같은 칼날을 붙인 축과 그것을 받는 롤 사이에서 가공한다. 현재는 인쇄와 동시에 종패선과 횡가공의 공정을 행하고 있는 기계가 많이 사용되고 있다.



▲ 그림 4 횡절가공 개략도

4) ⑤접합에는 “풀 접합(글루 조인트)”, “와이어 (평선 접합)”, “테이프 조인트” 가 있다. 글루 조인트는 접합 방법 중에서 가장 접합력이 강하고 내용물이 접합부에서의 손상이 없고 고속생산에 대응이 가능하기 때문에 많이 사용되고 있다. 테이프 조인트는 극히 적게 이용된다.

5) ⑥형 절단(다이컷트)은 절단과 꺾선삽입을 하기위한 2종류의 칼날을 넣은 두꺼운 베니어 판과 받아 들이는 받침대 사이에서 가공하여 뽑아내지만 다음과 같이 2종류로 구분된다.

a. 로터리 다이컷터

만곡된 형태를 회전시켜 쳐서 뽑아내는 기계로서 평판 다이컷터에 비해 대단히 스피드가 빠르고 플렉소 프린터와 조합시킬 수 있다. 뽑아내는 형식으로서 3종류가 있고, 표 2에서 설명한다.

표 2. 쳐서 뽑아내는 형식

방식	특징
소프트 컷트	뽑아내는 형틀을 우레탄 앤빌에 물려 뽑아내는 방식으로서 설치가 빠르고 칼날의 수명이 길지만 절단면은 깨끗하지 않다. 또한 정기적으로 우레탄을 교환할 필요가 있다.
하드 컷트	뽑아내는 형틀을 코를 도금한 앤빌에서 받고 제품의 절단면이 예리하지만 칼날의 수명이 짧다. 세미 하드 컷트
세미 하드 컷트	받는 앤빌에 스테인레스의 면판을 감아 붙여서 자른 형을 받는다. 하드식 보다 칼날의 수명은 길다.

b. 플래티 컷터

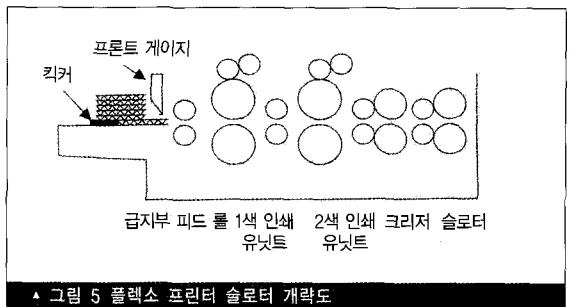
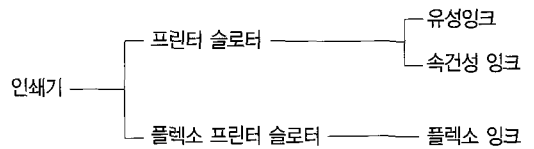
평판형을 사용하고 상하 운동으로 빼내는「플랫틴 다이컷터」의 주력기는 오토 플랫틴 다이 컷터이다. 이 기계는 타 골판지 가공기와는 달리 급지부에서 연속적으로 보내어지는 골판지를 「쳐서 구멍내기」, 「스트리핑」의 각 단계로 일단 정지상태로 가공하고, 시트를 보낸다. 그래서 보통 골판지 선단(종이를 물고 들어가는 부분)을 연결하여 기내를 순환하고 있는 “그릿 페이퍼”에 차례로 짚어 시트를 보내

가공한다. 플래티 컷터는 상하 운동에 의해 쳐서 구멍을 내기 때문에 치수 정밀도를 요구하는 제품에 적용하지만, 로터리 다이컷터 정도의 스피드는 낼 수 없기 때문에 단체로 사용되고 있다. 그러나 현재에는 매분 100매 이상으로 대응할 수 있는 기종도 개발되어 인쇄(아래에 놓고 찍는 인쇄) 후 반송 컨베이어를 경유하여 플렉티 다이 컷터의 급지부에 시트가 들어오도록 조합하는 것도 가능하다.

2. 골판지의 골(flute)의 종류와 특징

(1) 인쇄기의 종류

골판지용 인쇄기의 종류는 사용하는 잉크와 관련하여 다음과 같이 대별할 수 있다.



인쇄기는 인쇄 뿐이 아니라, 종패선과 횡절가공도 동시에 행할 수 있는 장치로 되어 있다.

2 종류의 인쇄기는 잉크의 특성, 잉크의 점도 특성에 따라 큰 영향을 받고 점도가 낮은 플렉소 인쇄기는 그림 5와 같이 대단히 단순한 구조이다.

(2) 플렉소 인쇄기의 기구

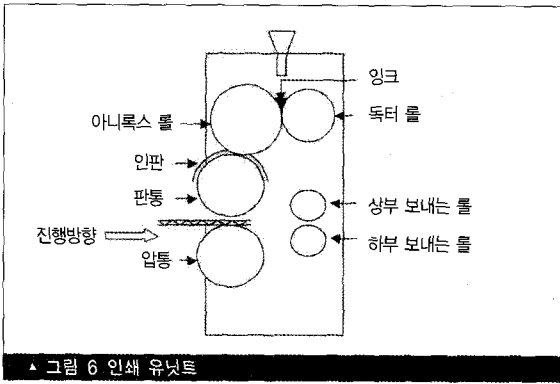
1) 급지부

시트를 인쇄기로 보내는 부분에서 시트후단을 킵하여 피드 롤에 늘어뜨리는 킵커 피드방식과 시트 에어 석션으

로 흡착시켜 호일로 피드 롤에 송출시키는 리드 예지방식이 많이 사용되고 있다.

2) 인쇄 유닛트

독터 롤(고무롤), 아니록스 롤, 판통, 압통의 4 본의 롤로 이루어지고(그림 6) 각각의 역할을 표 3에 나타내었다.



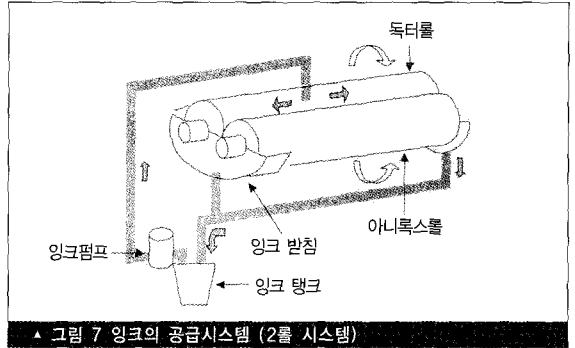
▲ 그림 6 인쇄 유닛트

표 3. 인쇄 유닛트의 롤의 역할 (2롤)

명 칭	역할
독터 롤(고무롤)	아니록스 롤의 표면에서 여분의 잉크를 제거한다.
아니록스 롤	— 잉크를 인통의 인판에 전이 시킨다.
판통	캐리필름에 부착된 인판을 장착한다.
압통	시트의 두께에 따라 판통과 압통간의 간극을 조정한다.

3) 잉크의 공급 시스템

플렉소 잉크의 공급 시스템은 그림 7에 나타낸 「인라인 타입」이라고도 부른다. 플렉소 잉크는 잉크탱크와 롤 부분의 사이를 펌프로 순환되고 있다. 이 잉크는 아니록스 롤과 독터 롤에서 형성된 V자형의 홈에 공급되고 V자 홈의 양단에서 넘치는 여분의 잉크를 중력이나 에어로 다시 탱크로 되돌려 순환하도록 되어 있다. 잉크는 증발하기 쉽기 때문에 잉크 롤 부분을 밀폐하고 기계의 휴전 중에는 롤 위에서 굳는 것을 방지하고 있다. 2본의 롤은 회전시키고 있으나 인쇄 중에 수분이 증발하여 잉크의 농도가 변화하기 때문에 물로 조정할 필요가 있다.



▲ 그림 7 잉크의 공급시스템 (2롤 시스템)

표 4. 잉크 컷트 방식

방 식	특 징
2롤	간단한 기구로서 가장 많이 사용되어지고 있다. 인쇄 속도가 올라가면 잉크의 투여는 증가. 장시간 사용할 때에는 물을 보급할 필요가 있다.
독터 블레이드	블레이드(칼날판)을 아니록스에 접촉시켜 잉크를 긁어낸다. 잉크양이 일정해야 깨끗한 인쇄가 가능하다. 장시간의 사용에는 물을 보급할 필요가 있다.
독터 챔버 블레이드	2매의 블레이드 칼날과 잉크 밀폐구조에 충전시켜 잉크를 공급하는 방식으로서 수분의 증발을 억제시키는 가장 이상적인 방식.

4) 잉크 컷트 방식

잉크 컷트의 방식은 전술한 아니록스와 독터롤의 --에 따라 2롤 컷트 방식 외에 독터 컷트 방식이나 독터 챔버 방식이라 부르기도 한다. 각각의 특징을 표 4에 소개한다.

5) 플렉소 인쇄기의 사용방법

복합기에 결합시키는 인쇄기는 2~4색 기기가 많이 사용되고 있다. 이것은 그 색 수의 인쇄를 행할 뿐 아니라 아래와 같이 사용되고 있다.

- ① 잉크의 색을 변화시킬 때 이전의 잔류 잉크를 물로 세척하지만 자주 사용하는 색을 1 유닛트에 보유시켜 놓고, 잉크의 세정시간과 폐수량을 절감하고 생산성을 향상시킨다.
- ② 상자의 표면에 광택을 주는 것「니스」, 혹은 미끄럼 방지「방활제」등을 인판에 전착시키기 위해 1 유닛트를 전용으로 사용한다.

- ③ 사용하지 않은 인쇄 유닛트에 다음 로트의 인판을 기계 운전 중에 셋트 시키고, 생산성을 향상시키기 위하여 4색 기기(고정식)가 사용된다.
- ④ 최근 바코드 인쇄가 증가되기 때문에 바코드를 인쇄 할 유닛트를 결정하여 사용한다.

● 새로운 조합

인라인 타입 플렉소 인쇄기의 문제점의 하나는 잉크의 교환 시 잉크 손실 또는 교환 시에 폐액의 양이다. 이 문제의 해결에 몰두하는 메이커는 아니록스 롤과 고무 롤의 양단을 차단해 제거하고, 롤 상부에 잉크 통을 배치, 잉크공급과 회수에 사용하는 관을 아주 가늘고 짧게 한다. 운전 중 잉크 통은 롤 상의 횡방향으로 많이 움직이면서 잉크의 공급회수를 반복하여 잉크 점도의 안정을 나타내고 있다.

색 교체는 잉크통과 짧은 배관 노즐의 교환만으로 끝나기 때문에 잉크 손실, 폐액이 대단히 적게 작업할 수 있다. 또한, 잉크 통을 기계의 측면에 부착, 같은 모양의 동작을 행하는 기계구조도 개발되고 있다.

3. 인쇄관련 지재의 기초지식

(1) 인쇄용 인판

1) 플렉소용 고무판

플렉소용 고무판에는 재질로서 천연고무, 합성고무가 사용되고 있다. 플렉소 인쇄에는 잉크 전이성의 관계부터 인쇄하는 그림 상태에 따라 고무판의 경도를 변화하는 것이 깨끗한 인쇄물이 제작된다. 일반적으로, 베타판은 경도가 낮은 편이 베타면의 잉크의 부착이 균일하고 가느다란 글자나 망점에서는 딱딱한 인쇄판 보다 정밀한 인쇄가 가능하다.

2) 감광성 수지판

현재 플렉소 인쇄재료로서 주로 사용되고 있는 것은 감광성 수지판이다. 감광성 수지판에는 제판 앞에 공급하는 원료 수지의 상태로부터 판상(고체)과 액상의 2종류가 있다. 어느 쪽이나 자외선을 받은 곳이 경화하는 성질을 이용한 것이다.

- ① 판상판 - 소정의 정밀도가 높은 두께와 사이즈에 형

성된 생판으로서 제판전에 공급된다. 소재는 주로 폴리부타디엔계 수지, 분자량이 많은 폴리머.

- ② 액상판 - 제판전에 성형하고 플렉소 판을 작성, 소재는 폴리우레탄계 수지의 저분자량 폴리머, 가교제를 첨가 하여 반응경화 시킨다. 네가티브의 부착이 끝나는 단계에서 미 노출부의 수지를 회수하여 재이용할 수 있다.

3) 인판 주문 상의 유의점에 대하여

골판지 인쇄는 인쇄기의 판통에 인판을 감아서 인쇄하기 때문에 그 판통과 인판의 두께에 따라 『인판의 신장』이 발생한다. 따라서 인판은 시트의 진행 방향으로 신장한다.

인판의 제조 주문을 인판메이커로 할 경우 사용하는 인쇄기의 신장률과 인판의 두께에 따라 정해질 수 밖에 없다. 일반적으로 인판을 주문할 때에는 치수나 디자인 이외에 최소한으로 필요하다고 생각되는 정보를 기록해야 한다.

- ① 상자의 형식 - 0201식 (A-1), 2 piece lap 어라운드 등
- ② 판의 두께 - 인쇄기의 세부사항에 따른다.
- ③ 판의 신장률 - 인쇄기의 세부사항에 따른다.
- ④ 필름 폭 - 사용하는 캐리어 시트폭
- ⑤ 고정판의 폭 - 캐리어 시트의 상하에 붙여 인통의 흡에 있는 잡는 길이의 폭
- ⑥ 제로 포인트 - 인판의 기점을 결정하여 인쇄의 앞부분을 일정하게 한다.

● 새로운 조합

인쇄 재료의 두께는 현재 7mm 모양이 주이지만 3mm(2.8mm)의 인쇄 재료를 사용하여 캐리어 시트 아래 완충재를 장착하여 전체를 7mm 사양으로 하는 인판이 사용되기 시작했다. 목적은 인쇄의 미장화 경향에 대응하기 위해 판의 가격을 낮추고 판의 중량을 줄임에 따라 작업성이 향상되었다. 또 완충재를 사용하지 않고 캐리어 시트와 판만으로 3mm~7mm까지의 복수의 두꺼운 인판을 겸용으로 할 수 있는 인쇄기 개발이 주목되고 있다.

(2) 수성잉크(플렉소 잉크)

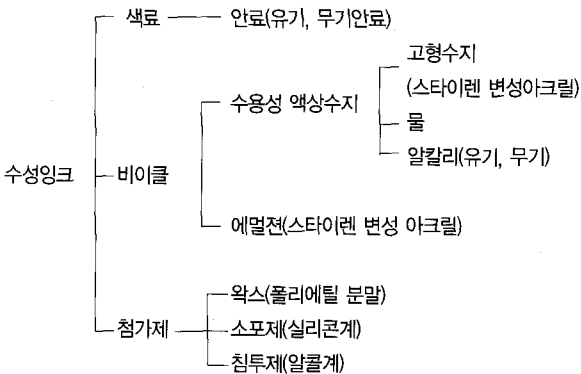
1) 플렉소 인쇄의 특성

수용성 잉크를 사용한 인쇄(플렉소 인쇄)의 특성에는 다음의 3가지 요소가 있고, 그들의 특징을 충분히 이해하고 이점을 살리는 것이 중요하다.

- ① 사용하는 잉크는 액상으로 속건성이다.
 - ※ 2차 가공으로 직결시킬 수 있다.
- ② 기계의 정밀도가 높고 예리한 인쇄물이 얻어진다.
 - ※ 정밀도가 높은 인쇄물이 얻어진다.
- ③ 작업성, 생산성의 향상으로 유리하다.
 - ※ 고속 운전, 색 교환, 세정 시간의 단축

2) 잉크의 조성

인쇄 잉크는 모든 색소(안료)와 색소에 기계적성을 부여하여 색소를 피인쇄체에 고착시키는 기능을 하는 비이클과 인쇄 적성을 위한 첨가제로 구성된다.



수성잉크의 성분

안료	12 ~ 40	잉크의 평균적인 성분을 나타낸 것
수지	38 ~ 26	점도 : 18±2 초
물	40 ~ 28	No. 4 잔 컵
알카리	4 ~ 2	
첨가제	6 ~ 4	
100 %		

3) 잉크의 표준화

코스트다운, 생산효율의 향상을 위하여 표준색을 18색(JIS 규격)로 하여 보정색(표준색에서는 보충되지 않는 색)을 52색으로 집약했다.

4. 바코드 심벌마크

골판지 상자에 바코드 심벌마크를 인쇄하는 것이 늘어나고 있다. 바코드 심벌은 주로 상품의 물류 상의 모든 정보처리에 사용되어지고 생산측면, 그 외의 분야의 정보처리에도 많이 사용되고 있고, 종류는 대단히 많지만 JIS규정되어 있는 다음의 2종류가 많이 사용된다.

1) JIS X 0501 공통상품 바코드 심벌마크 (JAN)

상점에 유통되는 대부분이 상품에 인쇄 되고 컨비너를 중심으로 널리 이용되고 있는 POS 시스템으로 활용되고 있다.

2) JIS X 0502 물류상품 바코드 심벌마크 (ITF)

주로 골판지 등의 포장상자에 인쇄되고 표준 물류 바코드로서 사용되고 있다. 상품의 JAN 코드의 내용과 포장형식(몇 개를 넣었는가)가 표시되어 있고, 바코드 리더에서 읽히는 것으로서 포장상자 중에 들어있는 상품의 종류와 개수를 순식간에 알기 위하여 「픽킹」, 「분류」, 「품질검사」, 「재고관리」, 「재고정리」등의 물류 합리화에 기여하고 있다.



5. 골판지 상자의 형식

(1) 골판지 상자의 형식

골판지 시트에 인쇄, 재단, 패선, 홈 길이, 접합 등의 가공이 행해지고, 용도에 따라 각종 형식의 상자가 만들어진다. 1989년의 JIS개정에 의해 종래의 A형식, B형식, C형식의 표시로부터 국제 규격에 따라 4행의 코드번호로

표시되고, 39종류(부속류를 넣으면 47종류)의 기본적인 형식이 개정되었다.

그러나 상 관습상 종래의 A형식, B형식, C형식의 호칭 및 개별의 형식 명칭인 랩 어라운드, 브리스 박스, 트레이, 윈터치 등등으로 불리는 경우가 많다.

이들의 JIS에 표시된 형식 이외에 다수의 형식의 상자가 만들어지고, 사용되고 있다. 표 5 및 그림 8에 나타나고 그 대표적인 것을 설명한다.

표 5. 골판지 상자 및 부속류의 기본 형식

골판지 상자의 형식	02 홈이 파인 형 (Slotted-type boxes)	11 종류
	03 텔레스코프 형 (Telescope-type boxes)	9종류
	04 조립형 (Folder-type boxes)	7종류
	05 차입형(Slide-type boxes)	6종류
	06 브리스형(Rigid-type boxes, Briss-type boxes)	3종류
	07 풀 부착간이조립형(Read-glued type boxes)	3종류
	09 부속류 (Interior fitments)	8종류

표 8. 골판지 상자의 형식 JIS Z 1507-1994

코드번호	전개도 및 입체도
0201	
0301	
0422	
0510	
0601	
0712	

1) 02(홈이 파인 형)

이 형식은 원칙으로 1 piece, 플랩이 있고, 이음 재료를 가진 것. 구 JIS의 5종류의 전 A형이 포함된다.

2) 03(텔레스코프 형)

이것은 본체와 덮개의 두 부분으로 구성되고 구 JIS의 3종류의 C형 전 종류를 포함한다. 「덮어 씌운 상자」라고 불리는 형식이다.

3) 04(조립형)

구멍이 없이 조립할 수 있는 1 piece의 것으로서 판상 내용품의 꾸러미용, 플랩 어라운드, 또한 슈퍼마켓에서도 많이 볼 수 있는 토마토, 딸기용 등의 조립된 상자도 여기에 속하고, 그 형식은 다양하다. 제조에는 다이컷터 가공에 의한 것이 대부분이다.

4) 05(차입형)

이 형식은 기본적으로는 외부 상자와 그것에 꽂아 넣는 내부 상자로 이루어진다.

5) 06(브리스형)

이 형식은 3 piece로 이루어지고 접합하여 조립된다.

6) 07(풀부착 간이 조립형)

1 piece로 되어 있고 메이커에서 접합하여 깎아 접어, 사용자가 상자를 사용할 때에 간단하게 조립하여 사용할 수 있다.

참고문헌

- 골판지 수첩(일본 골판지공업회, 전국 골판지 공업조합 연합회)
- 紙業타임즈
- 골판지용 플렉소 인쇄에 대하여 (大阪 잉크 製造(株))
- 골판지 포장 기술 입문(日報 出版)
- 월간 카톤 박스 (日報 IP)
- 골판지 실무 지식 (日刊 板紙 골판지 新聞社)