

# 포장기술 41

1990. VOL. 8

PACKAGE ENGINEERING



特輯

전자렌지 조리와 포장재





# '90 유럽디자인 · 포장정보조사단 모집

우리 센터는 세계 각국의 디자인 · 포장산업의  
동향 및 최신 기술정보를 수집할 수  
있는 기회를 제공하고자, '90년 유럽  
디자인 · 포장정보 조사단을 모집 · 파견하오니  
많은 참여있으시기 바랍니다.

BARCELONA

EUROPLAST

PARIS

interpack 90  
Düsseldorf

## 1. 명칭

'90 유럽 디자인 · 포장정보 조사단

## 2. 방문지

- 가. INTERPACK '90: 국제 포장 전시회  
(서독 뒤셀도르프)
- 나. EUROPLAST '90: EC지역 플라스틱 ·  
고무 전시회 (프랑스 파리)
- 다. 바르셀로나 국제 박람회  
(스페인 바르셀로나)

## 3. 파견기간

1990년 6월 4일 (월) ~ 6월 15일 (금)

## 4. 인원

15명 (예정)

## 5. 신청방법

소정의 신청서 제출과 참가비 납부

## 6. 신청마감

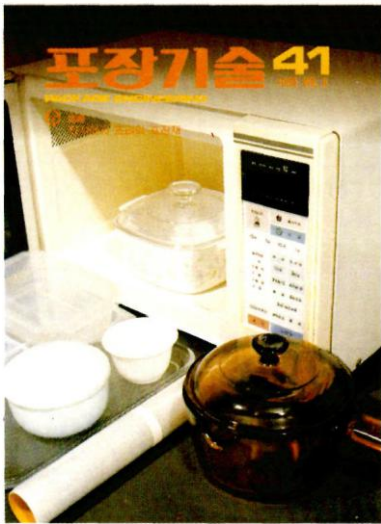
1990년 5월 11일 (금) 까지  
(단, 성원이 되면 기한전 마감)

## 7. 문의 · 신청

한국디자인포장센터 정보자료부 조사과,  
조사단 파견담당  
110-460 서울시 종로구 연건동 128번지  
Tel : 02-774-0226/7  
Fax : 02-745-5519

일 시	일 정	방문지
6. 4 (월)	서울출발 (KE 901편)	
6. 5 (화)	바르셀로나 도착	바르셀로나
6. 6 (수)	국제 박람회 참관	"
6. 7 (목)	"	"
6. 8 (금)	바르셀로나 → 뒤셀도르프	뒤셀도르프
6. 9 (토)	Interpack '90 참관	"
6. 10 (일)	"	"
6. 11 (월)	뒤셀도르프 → 파리	파리
6. 12 (화)	Europlast '90 참관	"
6. 13 (수)	"	"
6. 14 (목)	파리출발 (KE 902편)	
6. 15 (금)	서울도착 (16 : 10)	





바쁜 현대에 살고 있는 우리는 늘 시간에 쫓기고 있다. 그러므로 현대인들은 간편함과 편리함을 추구하는지 모른다.

이같은 요구를 충족시켜 줄 수 있는 문명의 이기 가운데 하나가 바로 '전자렌지'인 것 같다.

전자렌지의 보급대수는 해마다 늘고 있고, 이에 따라 전자렌지 조리용 식품도 많이 선보여지고 있다.

그러므로 전자렌지에서 식품을 그대로 조리할 수 있는 식품포장기술이 요구되고 있는데, 표지에서는 전자렌지에서 조리하는데 이용되는 각종 용기와 포장재를 보여주고 있다.

출판위원: 朴漢裕·石元兆  
기획: 金映民·白榮瓏  
편집: 金珠美  
표지디자인: 白榮瓏  
표지촬영: 黃善柱

●隔月刊『포장기술』通卷第41號, Vol. 8

●發行人 趙鎮禎

●發行日: 1990年 1月 31日

●發行處: 한국디자인포장센터

本社: 서울特別市 鍾路區 蓮建洞 128

Tel. (762)9461~5, (744)0226~7

示範工場: 서울特別市 九老區 加里峯洞 第2工場

Tel. (856)6101~4, (855)6101~7

釜山支社: 釜山直轄市 北區 鶴章洞 261-8

Tel. (92)8485~7

●登錄番號: 마-1056號

●登錄日: 1983年 2月 24日

●印刷・製本: 正화인쇄

본지는 한국 도서관위원회회의의 잡지윤리  
실천 강령을 준수한다.

## 목 차 Contents

### 특 집

- 전자렌지 조리과 포장재 ..... 12  
Microwave Cooking and it's Packaging Materials
  - 포장과 전자렌지 (천석조)      ○식품포장의 동향 및 엔지니어링 플라스틱 (히데사부로 오이)
  - 유럽·미국의 전자렌지 식품 동향(渡辺晴彦)      ○전자렌지 식품과 포장 (김영호)

### 지상강좌

- 포장육의 생산과 유통 (성배영) ..... 28  
Production and Distribution of Packaged Meat
- 자동창고와 운반설비 시스템 (I) (황영룡) ..... 33  
Automatic Storehouse and Conveyance Equipment System
- 포장재료로서의 고분자 필름 (임승순) ..... 41  
High Molecular Films as Packaging Material
- 수송포장의 기능과 그 포장사례 (임호규) ..... 46  
The Function of Transportation Packaging and it's Case Studies
- 유아용 가공식품의 포장 (김덕웅) ..... 54  
Packaging of Processed Foods for Early Childhood

### 연 재

- 포장고정기법의 체계화(II) (일본포장기술협회) ..... 58  
Systematization of Fixing Methods in Packaging
- 완충포장설계 (III) (室積昭二) ..... 67  
Design of Cushioning Packaging

### 안 내

- 포장뉴스 ..... 75  
Packaging News
- 국내외 포장 관련 정보 자료 ..... 79  
Latest Information on Packaging
- 해외 포장 관련 전시 일정 (90년 1월~90년 6월) ..... 83  
Overseas Packaging Related Exhibitions January-June 1990
- 「포장기술」 '89년(35호~40호) 목차 ..... 88  
Contents of the Package Engineering Published in '89
- 내용색인 ..... 91  
Index





# 전자렌지 조리과 포장재

Microwave Cooking and it's Packaging Materials

## — 목 차 —

- 포장과 전자렌지(천석조)
- 식품포장의 동향 및 포장재로서의 엔지니어링 플라스틱(히데사부로 오이)
- 유럽·미국의 전자렌지 식품 동향(渡辺晴彦)
- 전자렌지 식품과 포장(김영호)

전세계적으로 전자렌지 보급율이 증가하고 있다. 우리나라도 이미 많은 가정에서 전자렌지를 사용하고 있으며, 구입을 희망하는 가구가 많아 앞으로 전자렌지 보급대수는 더 늘어날 것으로 예측된다.

이에 따라 전자렌지 조리용 식품이 시장에 선보여지고 있는데, 아직은 그 종류와 생산참여 업체수가 선진국에 비해서는 적은 편이나, 빠른 시일안에 이 분야의 발전이 기대된다.

이같은 식품산업 변화와 함께, 이를 뒷받침해 줄 수 있는 포장재의 개발이 또한 요구되고 있다.

그러므로 본지에서는 「전자렌지 조리과 포장재」란 제목으로 이번호 특집을 다루었다. 본 내용중 「포장과 전자렌지」, 「식품포장의 동향 및 포장재로서의 엔지니어링 플라스틱」은 작년 11월 동센터에서 「새로운 식품 포장재료 및 용기」라는 포장기술 세미나를 개최했을 때 발표된 내용이다.

이번 특집에서는 전자렌지의 가열원리, 전자렌지 대응식품 및 포장재, 선진 외국의 동향 등 전자렌지 식품포장에 관련된 사항을 폭넓게 다루고 있어 향후 식품산업을 예견하는데 도움이 되리라 생각된다. (편집자 주)

## 포장과 전자렌지

천 석 조 한국식품공업협회 식품연구소 책임연구원(공학박사)

### 서론

1954년 미국의 Raytheon社에서 레이더 렌지(Radar Range)란 이름으로 처음 상품화된 전자렌지는 마이크로웨이브 오븐(Microwave Oven)이라고도 하며, 주파수가 2450MHz의 전파를 이용한 조리기이다.

1986년 세계 각국의 전자렌지 보급률을 보면 미국 60%, 일본 45.5%, 캐나다 25%, 영국 18.5%, 서독 5.5%로 급속한 성장을 나타내고 있다. 특히 식생활의 변화와 소비의 다양화, 전자렌지용 조리식품 및 내열(耐熱) 용기의 개발, 외식산업과 CVS(Convenience Store)의 출현으로 앞으로 그 수요는 더욱 증가할 것이다. 1990년 구미 및 일본의 전자렌지 보유율을 예상한 것을 보면 미국 70%, 일본 60%, 영국 35%, 서독 15%이다.

이러한 점에서 본고에서는 전자렌지의 가열특징, 외국에서의 내열성 용기의 이용과 개발, 위생·안전성의 면에서 언급하고자 한다.

### 전자렌지의 가열특징

물이나 식품과 같은 유전체(誘電體)에 마이크로파 전계(電界)를 가하면 물질중의 분자에 분극이 일어나고 쌍극자가 되어 전계로 배향한다. 이 전계가 교류전개이므로, 전계의 변화에 따라 회전 또는 진동을 반복하여 이 마찰열에 의하여 발열한다. 즉 전파 Energy→쌍극자 운동→열운동 Energy→식품의 온도상승이다. 이 가열현상의 특징은 물질 자체가 발열

되어 열원(熱源)에 접촉되지 않고 가열된다는 점이다.

① 양극(+, -)은 서로 끌어당긴다  
식품분자의 (+)분자는 (-) 혹은 전자파의 (-)방향으로 가까이 끌어당긴다.

② 양극방향 :  
전자파의 양극방향은 (-)분자를 가까이 끌어당긴다. 양극방향은 매초 2450번 회전한다.

③ 마찰 :  
분자간의 매초 25억회의 진동을 한다. 마찰에 의해 식품내에서 열을 발생시킨다.

(1) 전파에 의한 유전(誘電)가열의 특징

- ① 마이크로파의 특징
  - 반사성 : 금속판에 닿으면 반사하여 다른 방향으로 진행한다.
  - 흡수성 : 수분, 식품, 멜라민 수지 등에 닿으면 흡수되어 발열한다.
  - 투과성 : 공기, 유리, 도자기 플라스틱(PE, PP 등) 등에 닿으면 투과한다.
- ② 단백질이나 분자형상이 큰 탄수화물, 유지(油脂) 등의 분자는 분자 전체의 회전운동이 일어나기 어렵고, 물분자와 같은 작은 분자만이 진동·회전하여 전파 Energy를 흡수한다.
- ③ 빨리 가열하기 위해서는 전계의 강도를 증가하든가 주파수를 높이면 좋는데 나머지 전계를 크게 하면 절연과피가 생긴다.
- ④ 얇은 것은 내부까지 균일하게 가열되지만, 두꺼운 것은 전파 Energy가



도중에서 흡수되므로 중심부까지 가열되기 어렵다.

⑤ 가열속도가 빠르므로 공기, 용기 등을 따뜻하게 할 필요가 없다.

⑥ 식품내의 수분이 비등하여 수증기가 틈사이에서 밖으로 날라 나온다.

○전자파는 수방향에서 2~4cm까지의 깊이로 식품중에 침투한다. 이들은 식품중의 화학변화는 일으키지 않는다.

○식품분자의 진동은 전자파가 침투한 장소에서 열을 발생시킨다. 이들이 침투한 장소에서 조리가 시작된다.

○열은 식품외의 부분에 열전도하여 식품내에 열이 퍼진다. 이것은 다른 조리방법과 같다.

⑦ 가열열룩의 원인이 된다.

○식품을 구성하는 성분은 물, 유지, 탄수화물, 단백질 등 종류도 많아 구성분이 동일하지 않은 부분이 있으면 열룩이 생기기 쉽다.

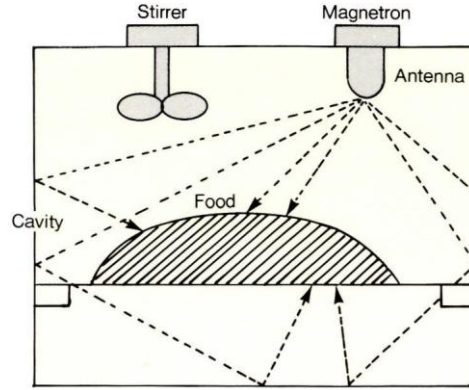
○형상이 일정하지 않을 때, 특히 두께에 차이가 있는 경우 열룩이 생기기 쉽다.

○식품의 온도가 부분에 따라 차이가 있는 경우, 특히 냉동식품의 표면온도가 상승하고 중심부가 동결하고 있는 경우 등 동결식품의 손실계수가 대단히 적으므로 그 부분으로의 가열은 적고 표면이나 돌기부분은 가속도적으로 가열된다.

○전파도착의 열룩이 일어날 경우도 있으므로 Stirrer Pan으로 전파를 교반하는 것에 의해 Cavity(Oven) 내의 전파는 가능한한 균등하게 하도록 하고 있다.

## (2) Microwave 가열의 원리

Microwave 가열의 가장 기본적인 형태는 <그림1>과 같이 Cavity(Oven)라는 밀폐 금속함 속에 식품을 두고 여기에 전자파를 조사하는 방식으로서 일본에서는 2450MHz가 이용되고 있다. 이와 같이 주파수가 높은 전자파는 직진하여 물체의 돌기부분에 닿으면 반사, 투과, 흡수의 현상이 일어난다. 즉, 금속표면에서는 반사하며 손실계수가 적은 물질(플라스틱류, 유리, 도기(陶器))의 속은 에너지 손실이 적으므로 투과하지만, 식품과 같이 손실계수가 큰 물질에 닿으면 분자마찰 계수에 의해 열에너지로 변하고 전자파의 강도는 급격히 감소한다. 따라서 플라스틱 필름이나 종이 등으로 포장한 식품은 내용물인 식품만을 가열할 수



<그림1> 전자파 가열

<표1> 여러가지 물질의 유전 손실 (Er.tan θ)

Microwave로 발열하기 어려운 물질		Microwave로 발열하는 물질	
물질	유전손실	물질	유전손실
공기	0	물	11~20
종이	0.15	끓인 감자	11.4
Propylene	0.0004	우유 로스트	5.6
도자기(陶器)	0.18	스프	18~21
유리	0.0048	피자	0.6~3
자기(磁器)	0.0034	Peanut Butter	4
얼음	0.0029	햄	30~47

\* 유전손실은 2450MHz에 대한 손실이다.

<표2> Microwave 가열의 장단점

장 점	단 점
① 가열시간이 짧다.	① 가열 대상물의 주위와 중앙에 서는 불균일 가열이 일어난다.
② 대상물만이 가열 되어효율이 좋다.	② 수 중의 물질이 혼합되고 있는 경우에는 가열속도의 조절이 불가능하다.
③ 가열장치 자체가 거의 가열되지 않는다.	③ 수 중의 물질이 혼합되고 있는 경우에는 불균일 가열이 일어난다
④ ③의 이유에서 작업환경이 좋다.	④ 타서 열룩진 것이나 바삭바삭한 감을 주지 못한다.

있으므로 포장식품(비금속 포장재)의 가열살균 등에 적합하다.

식품을 마이크로파 전장(電場)에 둔 경우, 유극성(有極性)은 물론 무극성(無極性) 분자도 분극을 일으켜 쌍극자를 생성하고 전장의 방향으로 배향(配向)하려고 하여 진동·회전운동을 하여 마찰열을 생성, 발열하게 된다. 마이크로파 가열방식의 경우 마이크로파는 Cavity의 금속벽에 의해 난반사되므로 식품은 사방에서 마이크로파의 조사를 받아서 식품의 형상을 그다지 고려하지 않아도 좋다.

한편 발열하기 쉬운 것은 물질이 갖는 유전률(誘電率, Er)과 유전역률(誘電力率, tan θ)과의 곱인 유전손실(Er×tan θ)로 나타내는데, 유전손실이 큰 물질은 전자파의 침투거리가 짧으므로 물질의 표면은 발열하기 쉽지만 내부까지

침투하기는 어렵다. 그러므로 물질의 표면과 내부와의 온도차이가 생기는 일이 많다. 여러 물질의 유전손실을 <표1>에 나타냈다.

표에서, 예를 들면 플라스틱(PP), 유리, 자기 및 식품(Soup)을 함께 전자렌지로 가열한 경우 유전손실이 가장 큰 식품이 최초로 발열하는 것을 알 수 있다. 또 얼음의 유전손실은 극히 작으므로 전자렌지를 해동에 사용하는 것은 에너지 효율의 관점에서 보면 손실이 크게 된다.

## (3) 마이크로파 가열의 장점과 단점

마이크로파 가열의 단점은 급후 발전에 큰 관계가 있으므로 현재 많은 검토가 이루어지고 있다. 이들을 표로 나타내면 <표2>와 같다.

## (4) 전자렌지의 종류

가. 가정용

### ① 단기능(單機能)형 :

마이크로파로 가열하고 제어부도 Timer만이다. 전자렌지의 가장 기본적인 Type이며 발매의 초기에는 이 Type만 있었다.

### ② 다기능(多機能)형 :

센서(Sensor), Timer의 조합으로 조리의 프로그램화를 할 수 있다.

### ③ 복합형 :

전열에 의한 점화, 열풍, 증기, 적외선 등과 복합되어 있다.

나. 업무용

### ① 가열(Batch)형 :

1kw 이상의 고출력으로 사용빈도가 높은 것에 대응하는 설계로 이루어진다.

### ② 가열(Conveyer)형 :

다량의 식품 가공에 이용된다.

### ③ 복합형 :

튀김기 등의 복합으로 구성된다. 복합형을 기능상으로 보면 다음과 같다.

#### ○Oven 기능을 갖는 것

밀폐된 차내(庫內)에 식품을 넣고 주위에서 열을 주어 상하좌우가 얇은 갈색으로 구워지고 익힌 상태로 되는 기능을 말한다.

#### ○Grill 기능을 갖는 것

직화로 그물망 위에서 굽는 방법이며 가열기의 강력한 열로 천천히 속까지 충분한 열을 통과시켜 굽는다. 또한 Grill 기능의 특징을 보면, —식품의 속까지 불이 통하여 설



- 구워질 염려가 없다.
- 너무 타지 않는다.
- 예열(予熱)이 필요없다.
- Grill 기능의 주의점으로는
- 시간은 필요에 따라서 설정하여 사용하는 것이 좋다. 구워지는 정도에 따라 Timer를 조절한다.
- 생선을 구울 경우에는 망에 생선이 눌지 않도록 소량의 샐러드유를 바른다.

#### ○Steam의 기능을 갖는 것

가열실 안에 증기를 충전시켜 식품을 적당하게 가습(加濕)하고 동시에 증기의 열로 증자하는 기능을 말한다.

#### Steam 기능의 주의점으로는

- 조리중에는 문을 열지 않아야 한다. 충분한 증기가 빠져 나와 고내(庫內)의 온도가 내려감으로써 가열시간이 길어질뿐만 아니라, 식품의 완제품 상태도 나쁘게 된다
- 재료의 크기는 일정하여야 한다. 즉, 증기가 균일하게 닿을 수 있도록 크기를 균일하게 하며 또 소정의 탱크에 반드시 급수한 후 사용할 것 등이다.

## 전자렌지 대응식품과 포장용기

### (1)전자렌지·오븐 대응식품

전자렌지·오븐 대응식품은 2종류로 대별할 수 있다. 첫째는 상온에서 유통되는 식품군으로 레토르트 살균이나 열충전, 무균충전 포장된 것으로 상온에서 반년 내지 1년간 보존이 가능하다. 둘째는 저온 유통되는 냉동식품군으로 전자렌지·오븐에 사용가능한 용기에 포장되는 일이 많다.

〈표3〉에는 외국에서 판매되고 있는 상온유통의 전자렌지 대응식품에 대하여 나타내었다. 이들 식품은 전자렌지로 조리·가공하여 먹는 것이 아니고 전자렌지로 데워서 먹는 스프류, 카레, 미트 소스 등이 많다.

〈표4〉에는 미국에서 판매되고 있는 전자렌지·오븐용의 냉동식품에 대하여 나타내었다. Campbell Soup社에서는 오븐용 플라스틱 용기(C-PET)에 담은 TV-Dinner, Swanson Dinner, Swanson Entree, 불포화 Polyester제 용기인 BMC 용기 등에 담은 Le Menu Dinner의 냉동식품을 판매하고 있다. Pillsbury社에서는 전자렌지 발열체를 종이용기에 채운 피자파이를 판매하였다.

〈표3〉 해외에서 판매되고 있는 상온유통의 전자렌지 식품

구 분	식품회사명	내 용	용 기		비 고
			종 류	제회사	
레토르트 살균	Hormel *	Beef Stew, 식육 가공품, 샐러드류	플라스틱캔 (OMNI캔)	American Can	차단성 공압출 플라스틱 용기
	Campbell Soup *	치킨, Beef Stew	플라스틱캔 (OMNI캔)	American Can	차단성 공압출 플라스틱 용기
	Del Monte *	토마토 소스	플라스틱캔 (OMNI캔)	American Can	차단성 공압출 플라스틱 용기
	Shippam **	치킨 카레	플라스틱 tray (Lampi)	Metal Box	차단성 Tray
	Campbell Soup *	스 프	성형용기	Dow	1984년 시험판매
		스프(Cookbook, Classics)	다중공압출 용 기	Continental Can	1985년말 시험판매
열충전	Chesebrough-Ponds *	시럽, 젤리, 소스	유리용기	Brockway	플라스틱캡

\* : 미국 \*\* : 영국

〈표4〉 미국의 주요 냉동조리식품(1988년)

기업명/상품명	요 리 의 종 류	용기종류	가 격
Campbell Soup社	Meat Loaf	C-PET ☆	2.29 \$
	Veal Parmigiana	C-PET	1.99 \$
	Chopped Sirloin Beef	C-PET	2.23 \$
Swanson TV Dinner	Turkey(White Meat)	C-PET	1.99 \$
	Fried Chicken White Portions	C-PET	2.49 \$
	Chicken Nuggets Platter	C-PET	1.99 \$
	Beef in Barbecue Sauce	C-PET	2.89 \$
	Fish in Chips	C-PET	2.49 \$
	Chicken(Dark Meat) in Barbecue Sauce	C-PET	2.89 \$
	Salisbury Steak	C-PET	1.85 \$
	Turkey(Mostly White Meat with Gravy)	C-PET	1.18 \$
Swanson Mini Dinner	Chicken Nibbles with Corn	C-PET	1.18 \$
	Fish in Fries	C-PET	1.18 \$
	Sirloin Tips with Noodles	C-PET	1.69 \$
Swanson Entree	Lasagna with Meat Sauce	C-PET	1.19 \$
	Macaroni and Cheese	C-PET	1.69 \$
	Beef Sirloin Chips	BMC※	4.49 \$
Le Menu Dinner	Beef Burgundy with Curly Noodles	BMC	4.05 \$
	Cheese Manicotti with Tomato Sauce	BMC	2.99 \$
Pillsbury社 Classics	Sirloin of Beef Pie	C-PET	1.99 \$
	Breast of Turkey Pie	C-PET	1.99 \$
	Breast of Chicken Pie	C-PET	1.99 \$
Armour Foods社 Classics Lite	Seafood Natural Herbs	BMC	4.19 \$
American Gourmet社 Budget Gourmet	Chicken Julienne Dinner (Rice)	PET/ 지기	2.09 \$
	Sirloin of Beef in Herb Sauce	PET/ 지기	2.15 \$
	Veal Parmigiana Dinner	PET/ 지기	2.35 \$
Morton社 Morton Dinner	Turkey(Mostly White Meat) with Gravy	PET/ 종이 트레이	1.00 \$
Stouffer Foods社 Stouffers Entree	Escaloped Chicken & Noodles	MICON★	1.99 \$
	Salisbury Steak with Italian Sauce	MICON	2.09 \$
	Cheese Cannelloni with Tomato Sauce	MICON	1.69 \$
Holly Farm社 Holly Farm Original	Oven Roasted Chicken Drumsticks	C-PET	2.49 \$

〈注〉※ BMC : 불포화 Polyester제 용기

★MICON : GEPAX社 제품 다중 PC/PET 용기

☆ C-PET : 결정화 PET Tray

◆PET/ 종이 Tray 또는 지기 : PET 적용판지

전자렌지 발열체는 폴리에스터 필름에 알미늄 분말이 증착되어 있어 전자렌지에 의한 발열에 따라서 피자파이

중심부와 뒷면을 잘 구울 수 있다. 일본의 전자렌지 대응식품에는 레토르트 살균 스프, 파스타(Pasta), 식사류



및 내열성 용기에 채운 냉동식품, 식품원료에 물을 가하여 전자렌지로 조리하는 식품, 어린이 식품 등 4종류가 있다.

〈표5〉에 일본에서 시판되고 있는 전자렌지 대응식품에 대하여 나타내었다. 물을 가하여 조리하는 것으로는 내열성 종이 용기에 담은 찐빵과 각종 케익류가 있다. 또 닭고기, 잡탕죽 등은 PP를 주체로 한 내열성 플라스틱 용기에 담고 있다.

한편 식육가공업자나 호텔의 식품부에서는 Beef Stew, 중화요리, 一品요리 등을 내열성 플라스틱 용기에 채워서 판매하고 있다. 냉동식품에 비하여 온도관리가 어렵지만 맛이나 풍미를 유지할 수 있으므로 급후는 이런 종류의 제품도 신장될 것이다. 내열성 플라스틱 용기에 채워진 새우필라프(Pilaf)의 경우에는 PP단체나 C-PET가 사용되고 있다.

(2)전자렌지·오븐용 용기

가. 미국의 경우

전자렌지의 보급과 함께 PET 수지를 적층한 지기류가 실용화되었다. 그러나 식기로서의 불품이 없는 점에서 저가격 상품군으로 전락하였다. 그리하여 Sirloin Steak, 고급요리 등에는 도자기와 같은 중량감이 있는 플라스틱 용기가 도입되었다. 이것이 충전제가 든 불포화 polyester 수지계 용기(BMC)이다. 그리고 1986년부터는 결정화한 PET제 수지(C-PET Tray)가 보다 아름답고 값싸며 내열성이 있는 용기로 등장하였다.

PET 수지에 대해서는 FDA가 20년전에 120℃ 이상에서의 사용에 관한 기준을 설정하고 있어 안전성이 확립되고 있다. 특히 제작년(1988)에는 Stouffer사가 대부분의 메뉴를 알루미늄 용기에서 GEPAX사의 Polycarbonate/Polyether Imide 수지계의 내열 Tray(MICON)로 대체하였는데, 오븐 토스터에 의한 해동/가열을 표시하고 있다. 또 〈표6〉에 시판되고 있는 식품별로 용기의 종류를 표시했다.

- 일반적으로 미국에서는 냉동식품의 등급에 따라서 용기사용을 구분하고 있다.
- 가격이 싼 저급품 : PET/판지
  - 중급품 : 내열성 폴리에스터(C-PET), 수지도포 알루미늄, PET/Fiber Board
  - 고급품 : 불포화 폴리에스터(30%) +

〈표5〉 일본에서 시판되고 있는 전자렌지 대응식품

구 분	식품회사명	내 용	용 기	비 고
물을 가하여 조리 하는것	하우스식품	찐빵, 각종 케익	내열성 지용기(PET/판지)	
		닭잡탕	내열성 플라스틱용기(PP주체)	
	日清 식품	Pasta, 토마토, 베이컨	내열성 플라스틱용기(PP주체)	
레토르트 살 균	하우스식품	적반 등의 어반, Pasta	차단성 플라스틱 용기	소스류별첨
	카 고 메	소스칠한 Pasta	차단성 플라스틱 용기	소스류별첨
냉 동	아지노모도	새우 필라프, 각종 어반류	C-PET 내열성 플라스틱 용기 (PP주체)	
	雪印乳業	혼합피자	알루미늄 중착 플라스틱이 접착된 지용기	전자렌지에 의한 발열체
	록 필 드	Beef Stew	내열성 플라스틱 용기 (CPET)	
어린이용	제국식품	크림 콘스프	내열성 플라스틱용기(PP주체)	

〈표6〉식품용 내열용기의 종류

(미국, 1988년)

	식 품 명	용 기 의 종 류
냉 동 조 리 식 품	Armour Classics Lite(Armour Foods)	BMC *
	Swanson Dinner(Campbell Soup)	C-PET
	Swanson Entree(Campbell Soup)	C-PET
	Le Menu(Campbell Soup)	BMC
	Souper・Combo(Campbell Soup)	PP(Bowl)*
	Pillsbury(Pillsbury)	C-PET
	Stouffer's Entree(Stouffer)	MICON☆
	Stouffer's Lean Cuisine(Stouffer)	MICON : 파우치
	Tyson	BMC : C-PET
	Candle Lite	PET/펄프 Tray
	Bel Air-Great Escape Dinner	BMC
	Banquet(Banquet)	PET/지기 : PET/펄프Tray
	Ordia-	PET/지 Tray
	Morton(Morton)	PET/지 Tray
	Budget Gourmet	PET/지기
	Benihana	파우치
	Holly Farm	C-PET
상온유통 조리식품 (시험판매)	Kraft	C-PET (시험판매중)
	Del Monte	C-PET (시험판매중)
	Ralston Pulina's Entree	C-PET
업 무 용 도	Imprompt(General Foods)	C-PET제 용기
	Top Shelf(Hormel)	다층 차단성 PP 용기
	Cook Book Classics(Campbell)	다층 차단성 PP 용기
가 정 용 조 리 기 구	기내식 서비스	C-PET : BMC
	파이 등 제빵류	C-PET : PET/펄프 Tray
	Anchor	BMC : C-PET
	Nordicware	BMC : C-PET
	Littonware	BMC : 기타
	Ecko	C-PET
	Sweet Heart	C-PET
	E・Z Cook in'	PET/판지 Tray
	Tupperware	안식향산 Polyester

(注) \* BMC : 불포화 Polyester제 용기 ☆ GE社 다층 LEXAN/ULTEM제 ※ 전자렌지 전용(Soup와 Hot Dog의 Set)

탄산칼슘(50%) + Glass Fiber(20%) 성분에서 성형되는 열경화 Tray, Polyether Imide/Polycarbonate/ Polyether Imide

○초고급품 : Xydar(All Aromatic Polyester), 용점 421℃, 열분해 560℃

특히 냉동식품에는 오븐사용이 가능한 C-PET 이외에 내열성이 있는 Polysulphone 이나 Polyethyl Imide를 주체로 한 용기가 사용되는 경향이 있다. Polyether Imide

용기는 General Electric社가 개발한 ULTEM이라는 명명을 갖고 있는데, Polycarbonate와 공압출하여 218℃의 온도에서도 견딜 수 있다.

미국의 슈퍼에서 대량으로 판매되고 있는 OMNI 통조림 스프는 PP(190μ)/접착층(32μ)/EVOH(46μ)/접착층(32μ)/PP(160μ) 구성의 차단성 용기에 채워 전자렌지로 데우도록 되어있다. OMNI 관(岳)의 문제점은 생산성이 낮고 가격이



금속판보다 15~20% 높다는 것이다. 그러나 이에 대한 수요는 많아지고 있다고 한다.

알루미늄 용기는 전자렌지에서 사용할 수 없다고 하였지만, Ekco Products사는 알루미늄 표면을 에나멜/에폭시 도포한 용기를, Alcoa는 유기물질로 도포한 알루미늄을 판매하고 있다. 이들 알루미늄 Pan은 냉동파이나 냉동일품(一品)요리 용기로서 사용되고 있다. 전자렌지·오븐용 냉동식품 용기로서 결정화 Polyester-C-PET가 사용되고 있다. 이것은 미국의 Eastman Chemical사에서 개발하여 범용 오븐 및 전자렌지의 공용으로 -18°C에서의 내한충격성, 150~225°C에 있어서 강성, 열안정성을 갖는다. C-PET Tray는 업무용의 냉동기내식 냉동파이, 케익, 가정용의 TV Dinner, 스프, 피자, 스파게티의 용기로서 사용되고 있다.

#### 나. 일본의 경우

일본의 전자렌지용 식품도 급속히 증가하고 있어 다종류의 용기가 사용되고 있다. <표7>에 일본에서 사용되고 있는 전자렌지·오븐용 용기에 대하여 나타냈다.

케익이나 전빵은 PET/종이에 포장한 것이 많고, 냉동식품이나 어린이용 식품은 PP단체나 PP+CaCO<sub>3</sub>의 용기에 담은 것이 많다. 전자렌지용의 식기로서 Polysulphone(PSO)이나 Polymethyl Pentene (PMP)이 사용되고 있으며, PMP는 플라스틱 중에서 가장 가벼워 마이크로파의 투과성이 우수하다.

#### (3) 전자렌지 식품포장의 금후 전개

가. 가열 대상물의 주위와 중앙에서의 불균일 가열의 방지  
캐나다의 Alcan사가 개발한 Micro Match

<표7> 일본에서 사용되고 있는 전자렌지·오븐용 용기

용기재질	내열온도 °C	비 고
PET/지	140°C	전자렌지용, 케익·전빵
PP단체	-20~120°C	오븐·그릴기능은 없다. Chilled
PP+CaCO <sub>3</sub>	-20~140°C	식품, 냉동식품
C-PET	-18~225°C	전자렌지·오븐용·냉동식품
PSO	-40~180°C	오븐·그릴기능은 없다. 식기용
PP/PVDC or EVOH/PP	~120°C	전자렌지용·레토르트산관식품
PET/PSP/PET	-30~140°C	전자렌지용·냉동식품
불포화PET	-30~230°C	전자렌지용·오븐용, 고급냉동
PMP	~200°C	오븐·그릴기능은 없다. 식기용
전방향족PET	-40~260°C	전자렌지·오븐용, 고급식품

(주) PSP : 발포Polystyrol, PSO : Polysulphone

<표8>외국의 법규 개요

나 라	사 례	시험조건	규제조항
미 국	PET에 대한 250°F 이상에서 오븐 사용의 경우	물 : 212°F, 2시간 n-heptane: 150°C, 2시간 50% Ethanol: 120°C, 24시간	Chloroform 가용분 0.2mg/in <sup>2</sup> 이하
서 독	육구 이용기구, 가열조리 기구의 플라스틱 피막	물 : 95°C, 60분 30% 초산 : 95°C, 60분 Triglyceride } 200°C, 30분 천연유지	(이행 허용치) 전불소 0.05mg/dm <sup>2</sup> Phenol계 물질 0.05dm <sup>2</sup> 유기질소 0.02
	빵구이기, 가열조리 기구 (140°C 이하, 15분 이내일 경우 180°C 까지)의 플라스틱 피복	물 : 95°C, 90분 3% 초산 : 95°C, 90분 Triglyceride 140°C, 90분 천연유지	방향족 아민 0.01 Formaldehyde 0.01 유화제 합계 0.05 P-fluorooctane 0.05
이탈리아	100°C 이상에서 단기간 사용의 수성(水性)식품	PH > 5, 물, 120°C, 30분 PH ≤ 5.3% 초산, 120°C, 30분	총 이행량 50 ppm
	100°C 이상에서 단기간 사용의 유성(油性)식품	해바라기유, 120°C, 30분	
네덜란드 *	100°C 이상 살균(단시간)	120°C, 30분	총 이행량 60 ppm
	100°C 빵구이(단시간)	150°C, 2시간	
벨기에 *	100°C Roast (단시간)	175°C, 2시간	

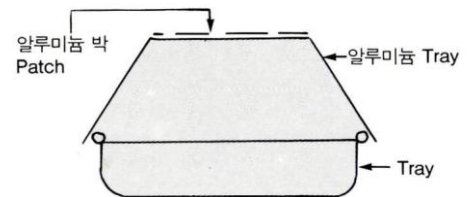
(주) \* 용매 : 물 3% 초산 10% Ethanol, 지방(또는 낙화생유, 해바라기유, Triglyceride)

용기는 전자렌지로 가열할 때는 <그림2>와 같이 되며 돔 상에알루미늄 박으로 만든 Patch를 올려놓고 있다. 이 경우, 조사된 Microwave는 알루미늄 Tray가 이용되기 때문에 용기의 상면(上面)에서 입사(入射)하여 식품에 흡수된다. 돔 상의 알루미늄 박으로 이루어진 Patch는 안테나의 역할을 하고 있어 가열이 균일하게 되도록 Micro wave를 유도하는 역할을 담당하고 있다. 즉, Microwave의 위상을 전하여 Energy의 강도를 조절하는 역할을 하고 있다.

가열의 균일을 위해서는 알루미늄 박으로 된 파우치의 알루미늄 박 부분과 알루미늄 박이 없는 부분의 비율을 검토할 필요가 있어 Micro Match 용기는 이 관계를 계통적으로 결정하고 있다. 또 이 시스템의 이용에 따라서는 국부가열도 가능하여 높은 자리 형성도 가능하다.

나. 높은 것, 바싹바삭한 감을 줄 수 있다.

PET 필름에 알루미늄 등의 금속을 80Å 정도 얇게 증착(蒸着)한 필름(단, 금속증착은 연속상(相)을 형성시키지 않아 도상(島狀)으로 증착시키고 있다)은 그 금속부분이 Microwave를 흡수하고 진동하여 발열하고 200°C 가까이까지 온도를 상승시킬 수 있다. 이 결과 그 필름과 접촉하고 있는 식품이 가열되어 높은 것이나 바싹바삭한 감을 만들 수 있다. 이 필름의 중요한 점은 통상의 금속증착 필름(알루미늄 증착 필름의 경우 500Å의 증착이 이루어지고 있다)에 비해 극히 얇은 증착이 도상(島狀)으로 되고 있는 점이다.



<그림2> 전자렌지에서 가열하는 상태

다. 다양한 물질이 불균일하게 가열되는 것 방지

전술한 '가' 항의 알루미늄 박과 파우치의 응용에 의해 가열하고 싶은 물질과 가열하고 싶지 않은 물질, 어느 정도 가열하고 싶은 물질의 조절이 가능하다고 생각할 수 있다. 현재 Scharr사는 알루미늄을 박막증착한 PET 필름을 Package에 직접 Hot Stamping하는 방법을 개발하여 내용품의 전자렌지 가열에 의한 가열 조절을 하고 있다.

#### 내열성 용기의 법적인 규제

미국 및 유럽 각국에서도 전자렌지용 포장용기에 대한 특별한 규격은 현재 없다. 미국의 FDA에서는 사용조건을 고려한 시험 데이터를 모아 우선 가이드라인 작성을 진행하는 단계인데, 검토 내용은 고온에서 첨가제의 안전성, 용기내 식품의 종류에 의한 온도상승의 차이, 다층구조의 문제점 등이다.

100°C 이상에서 포장용기가 사용될 경우 각국의 규제상황은 <표8>와 같다. 주로 열에 의한 변화를 주안으로 하고, 식품위생상 유해한 성분의 용출여부에 초점을 두었다.



# 식품포장의 동향 및 포장재로서의 엔지니어링 플라스틱

히데사부로 오이    일본 GE플라스틱(주) 패키징 프로그램 담당과장

## 서론

식품포장재는 종래의 유리, 금속, 종이로부터 범용 플라스틱, 더 나아가 엔지니어링 플라스틱에 이르기까지 광범위하게 사용되고 있다.

생활수준의 향상과 식생활의 다양화에 병행하여 전자렌지가 급속히 보급되어 레토르트 식품, 전자렌지용 식품의 개발이 활발히 진전되고 있다. 식품포장 분야에서는 그러한 요구에 부응하기 위하여 종래에 사용되어온 범용 플라스틱의 기능에 내열성, 가스차단성(Gas Barrier성), 난연성 등의 기능을 추가한 엔지니어링 플라스틱을 이용한 포장재의 개발 또한 급속히 진전되고 있다.

따라서 이러한 식품포장재의 동향을 간단히 설명한 다음, 전자렌지용 식품 포장재료로서의 엔지니어링 플라스틱의 사용에 대해 설명하고자 한다.

## 생활환경의 변화와 그에 따른 식품포장

식품과 식품포장재의 동향은 생활환경의 변화와 밀접한 관계가 있다. 최근의 생활환경의 변화로서는 맞벌이 부부의 증가, 핵가족화, 노령층 인구의 증가, 사회활동 시간의 증가, 평균적인 생활 수준의 향상 등이 현저히 나타나고 있다. 이와 같은 생활환경의 변화에 대응하여 조리식품이나 냉동식품이 증가하고, 편의점(Convenience Store)의 등장, 점심이나 저녁식사의 배달이나 외식산업이 급성장하고 있다.

식생활도 먹는 일에서 먹는 즐거움으로 변해, 고칼로리 식품이나 건강식품을 찾고 보다 간단한 요리법을 선호하는 경향이 되었다.

식품포장재의 기능은 단순한 포장보다는 다양한 기능을 요구하고 있다. 식품의 장기 보존을 위해서는 가스 차단성이 요구되고, 맛이나 질의 변질을 막기 위해서는 Chemical Barrier성이, 전자렌지에서의 요리나 해동을 위해서는 내열성 재료가 요구되고 있다. 플라스틱 재료는 일반적으로 가공하는데 돈이 적게 들고 자유로운 형상의 제품을 대량 생산할 수 있지만

가스차단성, 내약품성, 내열성은 떨어진다. 따라서 전자렌지용 식품포장재, 가스차단성을 갖고 있는 보관이 안전한 포장재료, 선도유지 포장재료 등의 새로운 포장재료의 필요성에 부응하기 위하여 엔지니어링 플라스틱을 이용한 새로운 포장용 수지의 개발이 진전되고 있다.

## 식품포장재의 동향

1988년 일본에서 사용된 포장용 재료는 2천만톤, 금액으로는 5조 7천 2십억엔에 이르고 있다. 일본인 1인당 사용량은 163 kg, 금액으로는 46,000엔이 된다.(표1)

포장재료의 소비량 중 수량으로는 종이 56%, 플라스틱이 14%, 그리고 유리 11%, 금속 10%, 목재 8%의 순이다.금액면에서는 플라스틱 재료의 비율이 높아져서 24%를 점하고 있다. 포장재료에 쓰여진 돈의 약 1/4이 플라스틱에 사용되고 있는 셈이다.

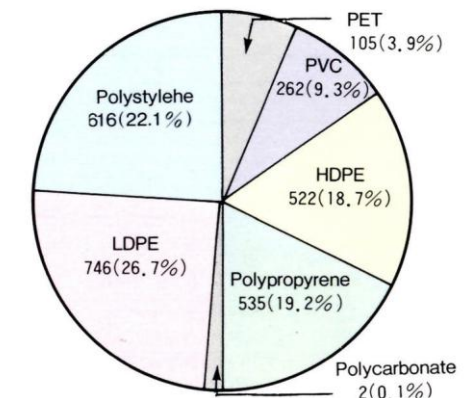
플라스틱 중에서는 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 폴리스틸렌(PS), PVC

등의 범용 플라스틱이 압도적으로 많다(그림 1 참조). 그러나 범용 플라스틱도 단층으로 사용되는 것보다 다층 필름의 비율이 점점 높아지고 있어 나일론, EVOH, 폴리카보네이트, PFT, PVDC의 신장률도 높다(그림 2 참조). 다층 필름은 가스 차단성이나 내열성, 열봉합성이 개선되어 레토르트 식품이나 Shelf Stable용 포장, 또는 전자렌지용 냉동식품 포장에 이용되고 있다.

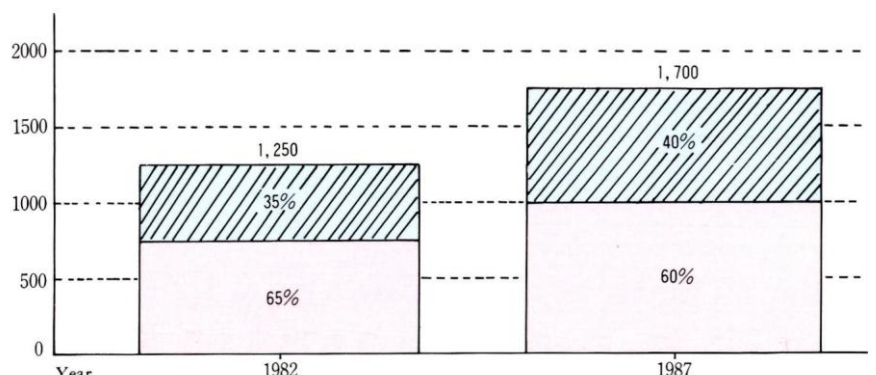
일본의 플라스틱 제조업체들은 각자 공히 범용 플라스틱에서 엔지니어링 플라스틱으로의 체질 개선을 도모하고 있다. 엔지니어링 플라스틱의 생산량은 최근 2-3년 사이 급속히 증가하고 있는데, 폴리카보네이트의 경우 1989년의 생산량이 86,000톤이던 것이 2년후인 1991년에는 196,000톤이 될 것으로 예상된다. 따라서 폴리카보네이트 생산업체는 각자 공히 신규 용도의 개발에 나서고 있어 포장재 시장은 신규 용도시장으로서 가장 유망한 시장의 하나가 되리라 보여지고 있다.

〈표1〉'88년 일본에서의 포장재 소비 동향

	1,000T	%	100만엔	%
종이& 판지	11,153	55.7	2,559.4	44.9
셀로판	40	0.2	21.0	0.4
플라스틱	2,787	14.0	1,340.2	23.5
금속	2,069	10.3	884.1	15.5
유리	2,303	11.5	226.1	4.0
나무	1,531	7.7	366.6	6.4
천	86	0.4	16.1	0.3
기타	47	0.2	288.5	5.0
합계	20,016	100.0	5,702.0	100.0



〈그림 1〉'88년 일본의 각종 플라스틱 이용 현황(Unit: 1000T)



〈그림 2〉다층 필름(PO)을 이용한 포장의 신장 (Unit: 1,000T)

□ Mono-layer    ▨ Multi-layer



## 전자렌지의 보급

일본에서의 전자렌지의 보급률은 급속히 신장하여 1988년에는 일본 가정의 약 60%가 소유했고, 1991년에는 70~80%의 가정에서 전자렌지를 소유하게 될 것으로 예상된다. 구미에서도 마찬가지로 미국에서는 1988년 70% 이상의 가정이 전자렌지를 소유한 것으로 나타났고, 영국은 35%, 서독 15%, 호주 45%, 캐나다 37%에 달하고 있다. (표2)

전자렌지의 보급률이 30%를 초과하는 미국, 일본, 호주, 캐나다, 영국 등에서는 슈퍼마켓에서 각종의 전자렌지용 식품이 판매되고 있다. 미국에서는 전자렌지의 매상고가 급증하기 시작한 1982년의 1년후인 1983년부터 전자렌지용 식품의 판매량이 급증하기 시작했다. 1987년의 전자렌지용 식품의 매상고는 약 60억불에 달한 것으로 추정된다. (그림3)

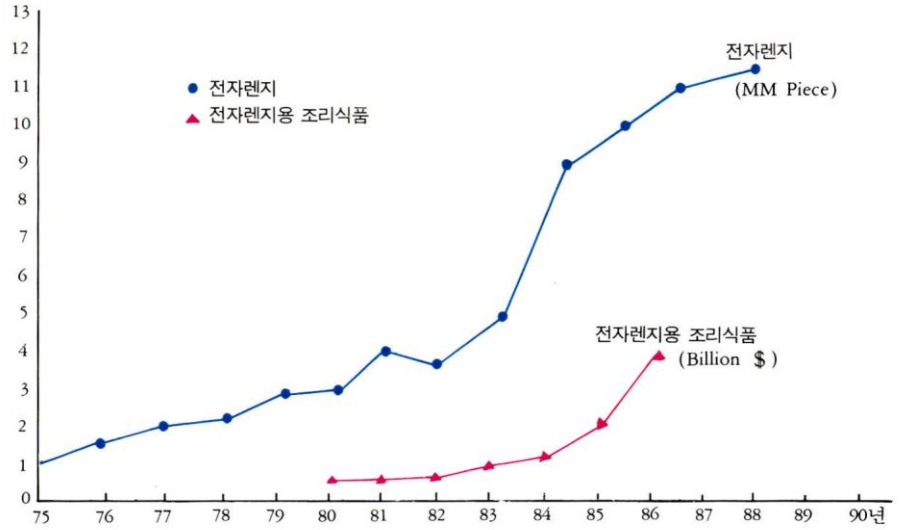
## 전자렌지용 포장재로서의 엔지니어링 플라스틱

전자렌지용 포장용기는 사용방법에 따라 전자렌지 전용과 듀얼 오븐어블(Dual Ovenable)의 2종류가 있고, 식품의 보존방법에 따라 냉동보존, 칠드(Chilled) 식품, 또는 셀프 스테이블(Shelf Stable)의 3종류로 분류된다.

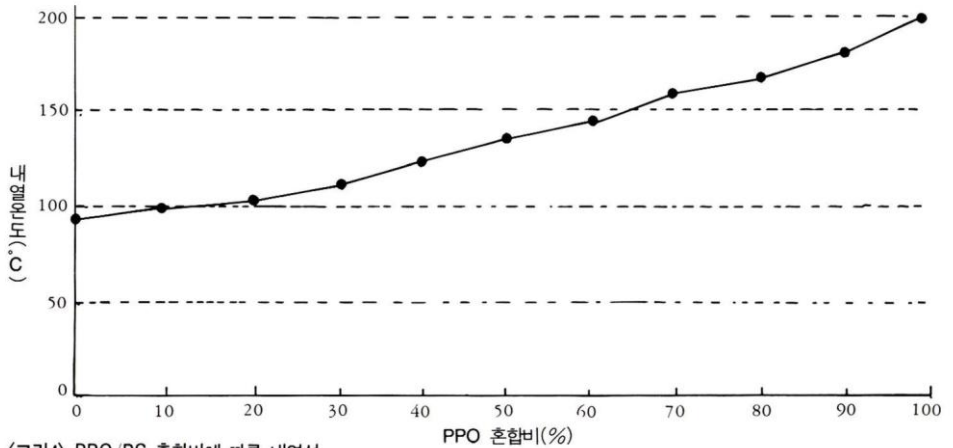
엔지니어링 플라스틱은 폴리올레핀 계통의 범용 플라스틱의 결점이 되고 있는 내열성, 보향성, 난연성, 가스차단성 등의 특성이 요구되는 분야에 사용되고 있다. 여기서는 PPO, 폴리카보네이트, PBT, 폴리에테르이미드 등의 엔지니어링 플라스틱이 어떻게 포장용기 분야에 사용되고 있는지를 설명코자 한다.

### 1. PPO 전자렌지용 포장재

PPO는 폴리페닐렌 옥사이드로서 폴리스틸렌과 혼합하여 사용되는데 혼합비에 따라 내열성을 80°C부터



〈그림3〉 미국에서의 전자렌지 조리용 식품의 판매신장



〈그림4〉 PPO/PS 혼합비에 따른 내열성

170°C까지 자유로이 조절할 수 있는 재료이다. (그림4)

### 〈PPO의 장점〉

- 내약품성이 우수하고 흡수율이 작다.
- 성형성이 양호하고 안정성이 좋다.
- 광범위한 주파수에서 안정된 전기적 특성을 나타낸다.
- 기계적 성질이 우수하고 온도 의존성이 적다.

PPO는 내열성이 좋고 고온 하에서의 기계적 강도도 우수하기 때문에 발포 시트나 솔리드 시트로서 성형된 전자렌지용 포장용기에 사용되고 있다. EVOH나 PP, HIPS, LLDPE 등의 재료와 PPO를 조합한 다층 시트(Multi-Layer Sheet)는 셀프 스테이블 포장용으로 이용할 수 있다.

### 1) PPO 발포 트레이(Foam Tray)

최근 폴리프로필렌, 강화 PP, C-PET, TPX, 몰드 펄프 등의 재료가 전자렌지 해동용 용기로서 사용되고 있다. 재료의 선정에는 코스트

(경제성), 내열성, 강도, 보온성, 전자렌지 특성, 외관, 열융합성 등 여러가지 요인이 고려되어야 한다. 제품의 내열성과 코스트의 관계를 보면 정비례 관계가 성립한다. 비교적 가격이 비싼 C-PET는 220°C~230°C, 강화 PP나 몰드 펄프는 150°C 정도에서 사용가능하다. 가격이 싼 PS Foam은 식품 포장재로서 대량으로 사용되고 있으나 내열온도는 80°C 정도로 전자렌지용으로는 사용할 수 없다. (그림5 참조)

이러한 PS의 단점을 개선하기 위하여 내열성이 높은 PPO와 PS의 혼합체가 개발되었는데, 더욱이 혼합비율을 조절함으로써 내열온도를 조절하는 것이 가능하다. PPO와 PS의 혼합 발포체는 PS Foam과 똑같은 방법으로 고발포체를 만들 수 있으므로 저가의 전자렌지용 트레이를 공급하는 것이 가능해졌다. PPO 25%와 PS 75%의 혼합체는 120°C까지 안정된 강성을 유지하고 있어 PS Foam의 내열온도인 80°C를 대폭적으로

〈표2〉 전자렌지의 침투 (%)

국명	연도	1984	1988	1991(추정)
	영국	10.0	35	45
EC	서독	2.5	15	30
	이태리	—	2	10
	프랑스	1.0	15	26
	기타	1.3	10	25
	합계	2.8	15	25
미국		25.0	70	>80
일본		30.0	60	>80



올릴 수가 있다. (그림 6)

전자렌지용 식품으로 판매되고 있는 냉동식품의 최적 조리온도는 식품에 따라 달라진다. Food Service & Packaging Institute에서 발표한 최적 조리온도(맛있게 먹을 수 있는 최적온도)는 시나몬 롤이 60°C, 베이컨이 80°C 정도이다. 또 전자렌지 내에서 가열된 식품의 최고온도는 올리브 오일이 190°C, 카라멜 134°C, 유성식품 104°C, 수성식품이 98°C이다. 식품용으로서 120°C까지의 내열성이 있으면 대부분의 식품에는 적용가능하다고 말할 수 있다.

PPO/PS Foam의 각종 식품의 전자렌지 쿠킹 테스트와 PS Foam을 비교해 보면 PS Foam은 98°C를 넘으면 사용할 수 없고, 25%의 PPO 혼합체는 120°C까지 온도가 오르는 기름기 많은 치킨류에도 사용할 수 있다. 단, 베이컨은 상당히 고온이어서 사용이 불가능하다. (표3)

## 2) PPO 시트

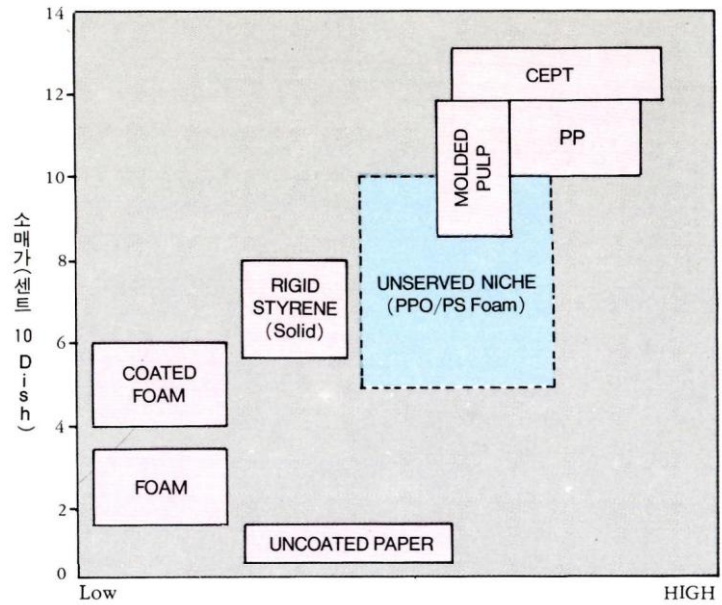
PPO 시트는 내열성이 좋고 성형성도 우수하기 때문에 단층(Mono-Layer) 시트, 또는 다른 플라스틱, 예를 들면 HIPS, EVOH, LLDPE, PP 등과의 다층(Multi-Layer) 시트에서 진공성형(Vaccum Forming)한 용기는 전자렌지용으로 사용된다.

PPO 시트는 C-PET와 비교하여 저온 충격강도(내한성)가 우수하고, PP와 비교하면 배 이상의 스피드로 성형이 가능하기 때문에 미국에서는 전자렌지용 트레이로 널리 시판되고 있다. 또 PPO/EVOH/HIPS 등의 다층 시트는 셀프 스테이블 포장용 재료로서 검토되고 있다.

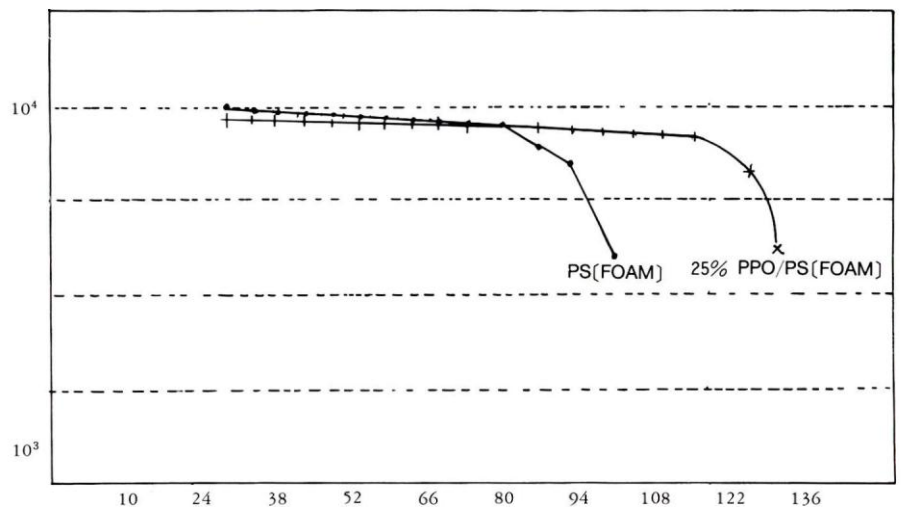
## 2. 폴리카보네이트(PC)

폴리카보네이트는 미국의 GE사가 개발하여 1960년 초에 대량생산을 시작했다. 그 이후 우수한 충격강도와 투명성으로 시장에 알려지기 시작하여 현재에는 가전부품, 전자재료, 자동차, 건축자재 등에 폭넓게 사용되고 있다.

그러나 최근 폴리카보네이트의 생산량 증가, 포장재 시장에서의 내열성, 저온 충격강도의 요구 등으로 인해 폴리카보네이트의 기능을 포장용도에 응용하는 예가 늘어가고 있다. 저온에서의 충격에 특히 강하고 내열성, 보향성, 열불합성이 우수하여 용기 포장용으로서 식품이나 의료용 포장재로서 사용되고



〈그림5〉전자렌지용 포장재의 가격과 그 성능



〈그림6〉PS와 PPO/PS와의 내열성 비교

〈표3〉PPO/PS Foam 및 PS Foam과의 각종 식품의 전자렌지 쿠킹 테스트

테스트 내용	Cooking Time(Min)	Reheat Temp(C)	100% Styrene	25% PPO/ 75% Styrene
식품명				
Muffins	11/2	50-65	OK	OK
Frozen Broccoli	8	65-80	OK	OK
Pizza	10	80-95	FAILED	OK
Margarine	3	95-105	FAILED	OK
Frozen Fried Chicken	10	105-120	FAILED	OK
Refrigerated Chicken	15	Primary Cooking	FAILED	OK
Bacon	5	250	FAILED	FAILED

있다.

실용예로서는 카레포장, 5갤론 생수병, 냉동빵의 포장, 토마토 캐탈랑기, 맥주잔, 물잔, 우유병, 인공신장의 하우징, 전자렌지용 식기, 레토르트 식품포장이 있다.

## 1) 필름과 시트

폴리카보네이트의 필름과 시트는

단층 또는 복합 필름으로 레토르트 파우치, 셀프 스테이블 포장재료로 사용된다. 폴리카보네이트의 장점은 위에서도 언급한 바와 같이 내충격성, 투명성, 보향성, 인쇄특성이 우수한 데 있다. 다층 필름은 폴리올레핀, 폴리에스테르, 나일론, EVOH, 폴리스티렌 등 다양한 조합이 가능하다. 아드머(Admer) 등의 재료는 접착층



(Tie-Layer) 재료로서 접착력을 개선한다. 용도는 냉동빵, 냉동고기, 레토르트 식품, 카레, 버터, 치즈 등이다.

PC/TIE/EVOH/TIE/PP(LEP) 필름은 가스차단성 내열 포장재로 사용된다. 폴리카보네이트는 PP와 비교하여 수증기의 투과성이 우수하고 기계적 강도도 약 5배가 된다. 때문에 LEP 필름은 PP/TIE/EVOH/TIE/PP(PEP) 필름과 비교하여 다음의 2가지 장점이 있다.

첫째, LEP는 PC의 투과성이 높기 때문에 레토르트 처리시에 흡습한 EVOH의 건조가 빨라 산소가 적어진다. (그림 7, 그림 8)

둘째, 동일강도의 시트로 만들 경우 PC층의 두께가 PP의 약 1/5로 충분하다는 것이다.

또 기타의 장점으로는 PC는 광택이 좋아 보다 외관이 수려한 제품을 만들 수 있으며 인쇄성이 우수하다는 것을 들 수 있다.

## 2) 병

PC병은 단층 또는 복합용기로서 셀프 스테이블 포장용, 물병, 우유컨테이너, 유아용 우유병, 스포츠 드링크병, 다이어트 음식용기 등 광범위한 용도에 응용되고 있다. 다층병은 폴리올레핀, 나일론, EVOH 등의 조합으로 현재 개발되어 사용되고 있거나 또는 개발중에 있다. 이종 재료간의 접착 강도를 높이기 위하여 Admer 등의 Tie-Layer가 쓰인다. <PC Multi-Layer Bottle(다층병)> :

PC/TIE/EVOH/TIE/PP

PC/PA/PC

용도-유아용 우유병, 전자렌지용 컵, 맥주잔, 소스컵, 주스병, 스포츠 드링크병

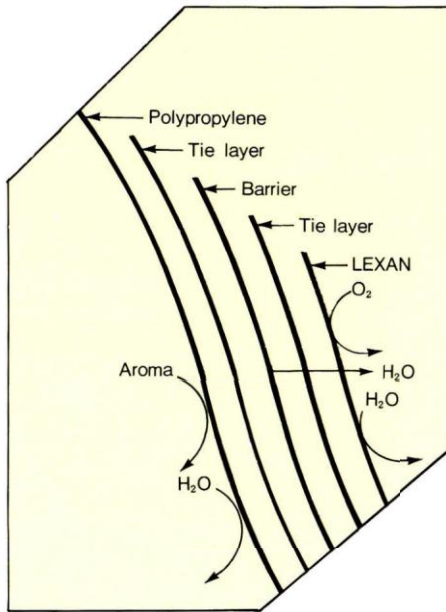
## 3. 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)

폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT)는 폴리에스테르계 결정성 수지로서 밸런스를 취한 가스차단성과 내열성, 내유성, 내수성을 겸비하고 보향성이나 기계적 강도도 우수한 포장재료로서 주목되고 있다. (그림 9)

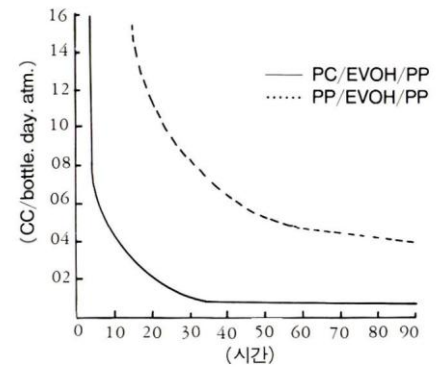
PBT는 압출, 사출성형, 사출 중공성형 (Injection Blow Molding)이 가능하여 필름, 시트, 튜브, 트레이, 뚜껑, 다층 시트나 필름 등 여러 가지 성형품으로서 사용되고 있다.

<PBT의 장점>

<그림7>가스 차단성의 메카니즘



<그림8>용기의 산소투과율 (20분후, Autoclave Cycle)

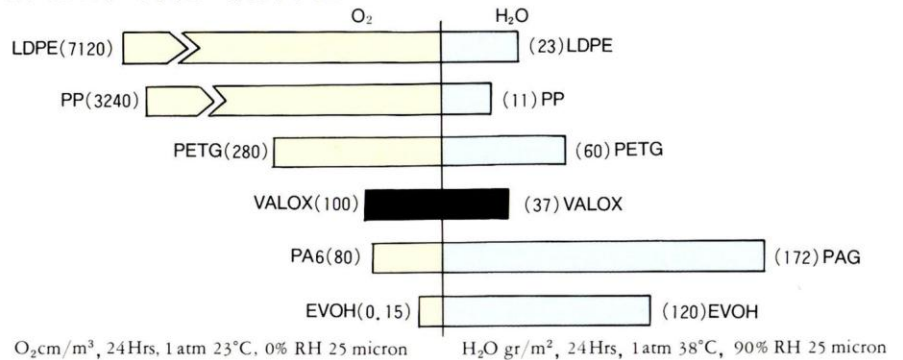


<표4> 기존 오븐의 성능

Oven Temp (°C)	Ultem Tray		Ultem/PC/Ultem
	2,29mm	3,12mm	
160~195	NE	NE	NE
170~210	NE	NE	NE
188~235	NE	NE	NE
200~238	NE	NE	NE
204~240	NE	NE	1*

\*Some Edge Sag Noted on Container Rim.

<그림9> 각종 플라스틱재의 산소 및 증기 투과율



- 내약품성, 특히 내유성이 우수함
- 내열성이 양호(용점 210°C)
- 흡수율이 작음
- 보향성이 좋음
- 물과 가스 차단성의 밸런스가 좋음 (그림 9 참조)

- 성형성이 좋음

<PBT의 용도>

- 단층 및 다층 필름 : 스낵류의 포장재
- 단층 및 다층 시트 : 버터, 치즈, 요구르트, 우유, 핸드크림, 셰이빙 크림, 셀프 스테이블 포장

## 4. 슈퍼 엔지니어링 플라스틱

듀얼 오븐어블 트레이(Dual Ovenable Tray)의 포장재료로서는 액정 폴리머(LCP), 폴리에테르이미드, 폴리설폰, 폴리아릴에테르, 폴리아릴설폰, FRT 등의 재료가 검토되고 있다.

슈퍼 엔지니어링 플라스틱은 난연성, 내열성 등이 극히 우수한 반면 가격이

비싸 일반 포장재료로서는 사용하기 힘들고 특수한 용도에 사용되고 있다.

ULTEM 폴리에테르이미드는 산소 지수(Oxygen Index)가 47인 불연성 수지로 열변형 온도가 205°C이다. 이 때문에 전자렌지뿐만 아니라 일반 렌지에도 사용 가능한 듀얼 오븐어블 트레이로 사용된다. 더욱이 원가절감을 위해 ULTEM/PC/ULTEM 등의 형태로 ULTEM을 스킨층으로 하는 다층 필름이나 시트의 이용도 검토되고 있다. (표4 참조)

일반적으로 그릴용을 제외한 전자렌지 요리의 결점은 음식 표면을 그을릴 수 없다는 데 있다. 그러나 ULTEM에 금속 증착한 필름을 Susepter 필름으로 사용함으로써 음식 표면을 그을리는 것이 가능하다. PET제 Susepter 필름은 크랙이 가지지만 ULTEM은 이런 결점이 없어 몇 번이라도 사용이 가능하다.

<ULTEM의 장점>



- 내열성이 좋다(HDT 205°C)
  - 난연성이 뛰어나다(산소지수 47)
  - 가공성이 양호하다(1mil의 필름이 가능)
  - 내약품성이 양호하다.
  - 투명이 가능하다.
  - 강도가 뛰어나다.
  - 전기적 특성이 우수하다.
- 〈ULTEM의 용도〉
- 듀얼 오븐어블 트레이
  - 듀얼 오븐어블 포장재료
  - 항공기 기내식 트레이
  - 커피 카라페

## 결론

엔지니어링 플라스틱은 종래 자동차, 전기전자, OA기기, 항공기, 가전제품 등 내열성, 난연성, 고강성, 충격강도 등이 요구되는 분야에 사용되어 왔으며 엔지니어링 플라스틱 시장의 확대에 발맞추어 생산량도 급속히 증가되고 있다.

식품 포장용 시장에서는 생활 수준의 향상에 따라 레토르트 식품이나 패스트 푸드의 증가, 전자렌지의 보급과 더불어 가스 차단성을 가진 셀프 스테이블 포장

시스템이나 전자렌지용 내열 포장용기가 증가하고 있다.

엔지니어링 플라스틱은 종래의 플라스틱인 폴리에틸렌 계열에는 없는 내열성, 강성, 난연성, 보향성, 가스차단성 등의 특성을 제공하는 재료이다. 코스트 경쟁이 극심한 포장용 시장에서 엔지니어링 플라스틱은 위와 같은 기능을 가진 포장재로서 단층 또는 다층 필름과 시트, 병 등과 같은 용기로 새로운 기능성을 부여하며 시장을 개척해 나가고 있다.

# 유럽·미국의 전자렌지 식품 동향

渡辺晴彦 동양방직(주) 필름제1 총괄부주幹(공학박사)

전자렌지는 미국과 유럽 등에서는 보편화 되었고, 이에 따라 다양한 전자렌지용 식품이 개발되어 시판되고 있다.

최근 전자렌지용 냉동식품이 시장에 침투하였고 냉장이나 실온용 전자렌지 식품도 이미 개발되었거나 개발중에 있다.

그런데 이 가운데서도 실온용 전자렌지 식품은 냉동식품과는 달리 포장될 각 식품물성에 적합한 포장차단적성이 매우 중요하다. 그러므로 최첨단 포장기술의 집약이 요구된다.

## 1. 증가되는 플라스틱 패키지의 수요

세계적으로 플라스틱 패키지의 수요는 증가일로에 있어 PE, PS 등 범용수지의 가격인상이 계속되고 있다.

이것은 NIES(한국, 대만, 홍콩, 싱가포르), ASEAN(인도네시아, 태국, 말레이시아, 필리핀), 중국, 인도, 파키스탄 등의 여러 나라가 조금씩 생활형편이 좋아져서 패키지, 잡화, 건축자재 등에 있어 플라스틱의 이용이 많이 늘고 있기 때문이다. 나무껍질, 종이, 셀로판 등의 패키징 시대를 거쳐 폴리에틸렌 필름, 폴리스틸렌 트레이의 패키징 시대가 도래했고, 더욱이 슈퍼마켓이나 편의점이 생겨났으며, 다색인쇄가 가능하고 고속으로 열봉합이 가능한 2축연신 필름, OPP, PET, ONy 등이 필요하게 되었다.

플라스틱 패키지의 수요증가는 세계적으로 10~20년간은 계속되리라 생각되며, 잠재적으로 수 십조엔의 시장이 기대된다.

## 2. 예상을 상회하는 전자렌지의 보급률

선진국에서는 전자렌지의 매상이 예상

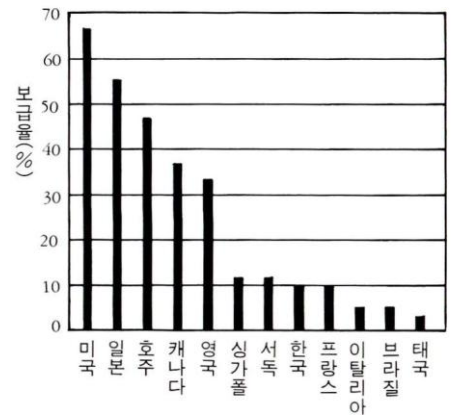
이상으로 신장되어 보급율이 1988년 5월 현재 미국이 70%, 일본과 오스트레일리아가 65%, 영국이 35%, 독일과 프랑스가 15%에 달하고 있다.

〈그림1〉에 1987년 세계 각국의 전자렌지 보급율을 나타냈다. 미국, 일본, 오스트레일리아, 캐나다, 영국이 전자렌지의 선진국으로서 슈퍼마켓에서 각종 전자렌지 식품을 볼 수가 있다.

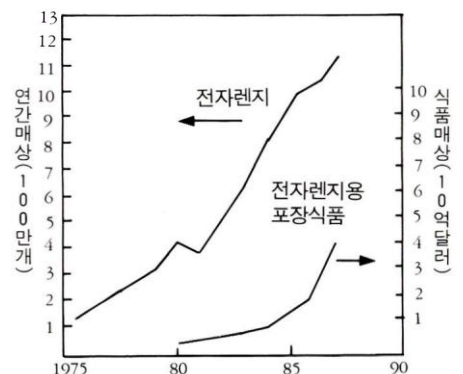
다음에 싱가포르, 서독, 한국, 프랑스 등의 보급율이 10% 정도로서 슈퍼마켓에는 지금부터 전자렌지 식품이 얼굴을 내밀고 있다. 그외는 전자렌지 보급율이 아직 낮아 전자렌지 식품은 발매되고 있지 않다.

〈그림2〉에 미국의 전자렌지 매상과 전자렌지용 포장식품의 매상을 나타냈다. 전자렌지의 매상이 급증하기 시작한 1982년보다 1년 늦은 1983년경부터 냉동 TV디너와 팝콘의 매상이 급증하기 시작해 1987년도의 전자렌지 상품(냉동, 냉장, 실온판매를 포함)의 매상은 약 60억달러에 달한 것으로 추정된다.

일본의 실온판매 전자렌지 식품의 매상은 1987년에 130엔을 넘었다. 여기에 필라프(Pilaf), 기타 냉동 전자렌지 식품의 매상이 가해져야 하지만, 냉동



〈그림1〉 1987년 세계 각국의 전자렌지 보급율



〈그림2〉 미국의 전자렌지 및 포장식품의 매상

전자렌지 식품의 매상은 일본에서는 통계로 나와있지 않다.



〈표1〉에 구미 및 일본의 세대수당 전자렌지 보유율의 동향을 나타냈다. 일본 및 미국에서는 전자렌지가 가정에 널리 보급되었고, 전자렌지 식품도 대중적인 것이 되고 있지만, 유럽에서는 앞으로 전자렌지 식품이 급증하여 전자렌지로 가열해서 먹는 식품으로서 패키징된 디너나 앙트레(entrée) 등의 각종 조리제 식품이 판매되리라 생각된다.

〈표3〉은 유럽에서 패키징된 조리제 식품의 시장예측이다. 전자렌지로는 가열할 수 없는 금속 캔에 포장된 식품의 점유율은 감소하고, 냉동식품이나 칠드식품 이상으로 실온판매 플라스틱 용기에 들어있는 식품이 크게 신장하리라 예측되고 있다.

〈표4〉에 유럽의 전자렌지용 식품 패키지의 시장예측을 나타냈다. 알루미늄박은 감소하고, PET, 공압출 플라스틱(PP / EVOH / PP, PP / PVDC / PP 등), 종이판지 등의 용기시장이 증대하리라 예측되고 있다.

〈표5〉에 패키지의 최고 사용온도를 나타냈다. PP는 충전제를 브랜드해서 강화한 것은 최고 사용온도가 130°C이고, 유지를 다량 함유한 식품을 전자렌지로 가열하는 경우에는 용기로서 내열성은 충분하지 않다.

PET의 최고 사용온도는 220°C로서 전자렌지로 사용하는 경우에는 식품에 다량의 유지가 함유되어 있어도 문제는 없다. 그러나 일반 오븐으로 사용하는 경우에는 220°C의 내열성은 충분하지 않고, 250°C는 필요하다. 일반 오븐용으로는 액정 폴리머 이상의 내열성을 갖는 용기를 사용하는 쪽이 무난하다.

이렇게 세계적으로 선진국에서는 전자렌지용 포장식품 붐이 일고 있다. 하지만 일본은 전자렌지용 포장식품보다 레토르트 멸균된 실온판매식품이 주류를 이루고 있고, 세계 각국에서는 전자렌지 식품으로 냉동식품이 주류를 이룬다.

그러나 세계적으로 슈퍼마켓의 냉동식품 매장과의 경쟁의 냉장고는 확산 상태이고, 앞으로는 칠드판매와 실온판매의 전자렌지 식품이 신장하리라 기대되고 있다.

실온판매 전자렌지 식품의 패키지에는 전자렌지 가열적성과 공히 내열성, 차단성, 레토르트 적성, 완전 기밀봉합성과

〈표1〉 구미 및 일본의 전자렌지 보유율의 동향

(전 세대수를 100%로 한다)

(%)

	1984	1988 (추정)	1991 (예상)
(유럽)			
영국	10.	35	45
서독	2.5	15	30
네델란드	0.7	8	20
벨기에	0.5	7.5	18
이탈리아	—	2	10
프랑스	1	15	26
덴마크	0.6	8	20
스웨덴	1.8	15	30
노르웨이	1	10	25
핀란드	2	15	30
스위스	0.8	8	20
오스트리아	1.3	10	25
기타	1.3	10	25
유럽 전체	2.8	15	25
미국	25	70	80이상
일본	30	60	80이상

〈표2〉 유럽의 전자렌지 보급율 (%)

국명	84	85	86	87	88	91
영국	15	20	26	30	34	45
프랑스	2	3	5.5	10	14.5	26
독일	2	3.5	6	10.5	15	30
네델란드	0.5	1	2	4.5	8	20
벨기에	1	2	3	5	7.5	18

〈표3〉 유럽의 조리제 식품의 시장예측

분류	1987		1992		신장 (%)
	억개	점유율 (%)	억개	점유율 (%)	
실온판매 캔	7.66	27	7.85	17	1.5
실온판매 플라스틱	—	—	3.65	8	
냉동	18.20	66	30.67	66	11
칠드	2.00	7	4.38	9	17
합계	27.86	100	46.55	100	11

〈표4〉 유럽의 전자렌지용 패키지의 시장예측

분류	1987		1992		신장 (%)
	억개	점유율 (%)	억개	점유율 (%)	
알루미늄박	10.41	86	9.98	43	-5%
PET	1.21	10	8.35	36	7배
다층플라스틱			1.62	7	
페이퍼보드	0.48	4	3.25	14	7배
합계	12.10	100	23.20	100	2배

〈표5〉 각종 패키지의 최고 사용온도

패키지	최고사용온도(°C)
도기	500
알루미늄박	350
액정폴리머	300
C-PET	220
열경화 PET	190
PP	130

개봉용이성 등이 요구되어 현재의 최첨단 패키징 기술이 집약된다.

### 3. 포화상태의 냉동 전자렌지 식품

미국에서는 1980년대가 슈퍼마켓의 냉동식품 매장확대의 시대였지만, 이 Great Ice Age는 끝났다고 한다.

이미 냉동 보관면적을 늘리려고 하는 슈퍼마켓은 없어지고 말았다. 어떤 식품을 냉동실에서 꺼내놓고 판매해도 무방하다면 꺼내놓고 판매할 것이다. 예를 들어 리프톤의 "Fruit Slush"는 램퍼트사 제품의 차단성 플라스틱 용기에 넣어 냉동고에서 얼리게 하면 좋다는 것을 알았기 때문에 현재도 실온에서 판매되고 있다.

슈퍼마켓의 평균적인 냉동용량은 100종류의 신규 판매 식품의 냉동 판매능력밖에 없다. 그러면 초과되는 식품을 실온에서 그대로 판매할 수는 없는가?

일반 슈퍼마켓에서는 연평균 3,000에서 3,500의 신제품을 들여놓는다. 이 중 15%, 즉 450에서 500이 냉동식품이지만 판매되는 것은 100에서 150밖에 안된다. 이렇게 신제품의 발매는 활황을 이루고 있지만 냉동식품의 매상은 1985년 이후부터는 활발하지 않다. 냉동디너와 앙트레도 신장에 어려움이 있다. 바스마르크사는 "Lite" 브랜드의 앙트레 판매를 중지했다. 이유는 경쟁이 너무 격렬하기 때문이다.

현재 식품회사는 냉동식품으로서는 미트엔드포테이토 식품에 주력하고 있는데, 이것이 대단한 인기를 끌고 있다. 슈퍼마켓에서는 데우면 곧바로 먹을 수 있는 전자렌지 식품에 대한 요구가 강하다.

소비자는 아직도 전자렌지 식품의 가격, 품질, 가열속도에 만족하지 못하고 있다. 전자렌지 그 자체의 개량을 바랄 수 없는 현상에서는 패키지에 기능을 부가하여 마이크로웨이브 발열체 등에 의해 높게 한다거나 바삭바삭한 감(Crisp)을 주고 있는 형편이다.

### 4. 주목되고 있는 칠드앙트레

미국 슈퍼마켓의 냉동식품 매장은 일본의 몇 배 면적을 갖고 있지만, 그래도 냉동식품은 포화되어 있어 신규참여의 디너(수종의 요리를 조합)나 앙트레(일품요리)를 받아들일 여지가 없다. 그래서 조금씩이기는 하지만



냉동디너나 앙트레에서 칠드앙트레나 실온판매 앙트레로 변화가 일어나고 있다. 식품은 조리한 것을 냉동이나 레토르트 멸균을 하지 않고, 그대로 식탁에 내놓아 먹는 것이 가장 맛이 있다.

Gourmet의 나라 프랑스의 Sous Vide(S-Pit = Under Vacuum : 진공포장 식품)라고 불리는 칠드디너가 개발된 것은 흥미깊다. 가능한한 무균실에서 무균적으로 조리한 프랑스 요리를 무균 진공포장해서 열탕살균하고 저온에서 판매하면 통상은 2~3일이면 부패하는 요리가 2주일의 맛있게 먹을 수 있다.

뉴욕시의 블루밍달 백화점의 Gourmet 식품매장에서 판매되고 있는, Gerard사가 프랑스로부터 기술도입해서 제조하고 있는 Sous Vide는 PET 트레이, 발포 PS의 틀, 고차단성 필름을 사용해서 진공포장을 하고 칠드케이스에 넣어 판매하고 있다.

가격은 레드캡퍼소스 연어가 11온스(312g)에 \$ 11.99, 포테이토그라탕(Gratin)이 13온스(370g)에 \$ 3.99로서 꽤 비싸다. 전자렌지로는 그대로 가열할 수 있어 1~2분이면 먹을 수 있는 온도가 된다. 일반 오븐으로는 필름과 발포 PS를 제거하고, PET 트레이 그대로 180°C에서 20분간 가열한다.

GF사의 칠드앙트레 "Culinova"는 무균적으로 조리하고, 무균적으로 가스치환포장(탄산가스와 질소가스의 혼합가스를 사용)하여 칠드케이스에 넣어

판매되고 있다. 셀프라이프는 2주간 이상인데, 가스치환포장은 셀프라이프를 늘려준다. GF는 냉동디너에 늦게 진출했으므로 칠드앙트레나 실온판매 앙트레의 개발에 적극적이다.

GF에서 시판되고 있는 "Culinova"와 같이 쿠킹시간이 짧고 가스치환포장해서 냉장으로 판매되는 앙트레의 맛은 냉동판매 앙트레나 실온판매되는 레토르트 앙트레보다도 우수하다.

Culinova는 32종이 발매되고 있으며(상점에서는 10~12종류밖에 볼 수 없지만), 뉴욕시와 뉴저지주의 41개 가게에서 판매되고 있다. Culinova의 냉동저장 셀프라이프는 21~28일이다. Lasagna 등의 셀프라이프는 더 긴 것이지만, 품질 제일주의로 인해 1주간 이상 여유를 준 셀프라이프를 라벨에 기재하고 있다.

가스치환포장이 긴 셀프라이프의 키폐인트는 아니다. 크린룸에서 조리하여 크린룸에서 포장을 하고, 엄격한 온도관리를 하는 것이 긴 셀프라이프의 기밀인 것이다. 보존온도는 -2°C로 관리되고 있다.

냉장 앙트레의 테이크아웃 마케트는 잠재적으로 600억달러로

이 1/2은 Culinova와 같은 조리제 패키지 식품의 시장이라고 보여지고 있지만, 현재의 냉장앙트레는 0.6%, 즉 3.57억달러의 매상에 불과하다. 그러나 앞으로 5년간에는 45%의 성장을 보여 1992년에는 5.17억달러에 이르리라

예측되고 있다.

## 5. 실온판매 전자렌지 식품의 증가

콘티넨탈캔사의 PP/PVDC/PP 공압출 차단성 트레이를 사용한 호텔사의 Top Shelf는 실온판매되는 전자렌지 앙트레인데, 시카고의 슈퍼마켓에서는 바야흐로 높이 쌓아놓고 판매하고 있다.

최근 보다 편리한 아메리칸내셔널캔사의 OMNI Bowl 포장된 호텔의 앙트레 "Dinty Monre" 브랜드도 진열에 참가했다. 같은 호텔의 OMNI 캔포장 앙트레는 자취를 감추고 있다.

다이알사의 "Lunch Bucket"는 어떤 슈퍼마켓에서도 구입할 수 있게 되었다. 이것을 DRG사와 Ball사의 트레이를 사용하여 전미국의 70% 지역에서 판매되고 있다.

델몬트사의 Vegetable Classics는 델몬트의 야채 통조림 라인의 하나였는데, 아메리칸내셔널캔사와 Vercon사의 PP/EVOH/PP 공압출 시트로 성형되는 트레이를 사용하고 있다. 이것은 피닉스와 시애틀에서 판매되고 있지만, 1989년 가을까지는 전국적인 확대판매는 하지 않고 있다. 델몬트에서는 135g 이지오프 알루미늄캔 무균포장 요구르트 "Yogurt Cup"이 발매되었다. 아메리칸내셔널캔의 OMNI 용기가 투명화 된다고 하는 소문이 있지만 확실하지는 않다. 접착성 수지와 브랜드해서 투명해지는 건조제가 개발된다면 그 가능성도 있다.

## 전자렌지 식품과 포장

김 영 호 한국포장기술연구소 소장(기술사)

### 1. 서론

전자렌지는 1945년 미국의 America Ray-Geon사에 의해 처음 개발, 상품화되었다. 그후 일본은 1961년, 우리나라는 1970년도에 들어와 국내 개발로 일반에게 보급되었다.

전자렌지의 가열원리는 주기적인 극성(Plus와 Minus)이 변화하는 고주파 전압에 의하여 유전체인 식품물질 분자의 전극 극성이 반전하며 이에 따라 분자의 움직이는 방향도 반전한다. 마이크로파 전파의 주파수에 따라 분자가 반전을

되풀이할 때 서로 분자와 분자가 충돌하고 마찰이 생겨 발열식품이 조리되어진다.

이 경우 분자 반전의 횟수는 마이크로파의 주파수 2450 메가헬스와 같아 1초간에 24억 5천만회이다.

전파는 빛과 같은 속도로 직진하는 빛과 같이 물질에 부딪쳐 반사, 투과 또는 흡수된다.

전파를 반사하는 대표적인 물질로서는 금속을 들 수 있다. 유전손실이 적은 물질, 예를 들면 유리, 도자기, 플라스틱류에는 투과하고 반대로 유전손실이 높은 물질(물이나 식품)에는

흡수되어 분자의 반전에 의하여 발열현상을 일으킨다. 수분을 많이 함유하고 있는 식품이 전자렌지에서 쉽게 가열되고 조리에 적합한 데, 많은 플라스틱류가 마이크로파를 잘 투과하여 식품이 발열되기 때문에 플라스틱 포장재료가 전자렌지 식품포장재료로 적합한 것이다.

유전손실이 높은 물질이 전자렌지 속에 내재되지 않을 때는, 예를 들어 스위치를 눌러 마이크로웨이브를 흘린다 하여도 물질 속을 투과만 하기 때문에 물질의 온도 상승은 없다.



따라서 전자렌지는 식품이나 또는 전파를 흡수하기 쉬운 물질이 고내에 내재할 때에 한하여 그 물질의 내부로부터 발열한다.

종래의 오븐이나 그릴은 식품을 외부로부터 가열시키는 원리로 되어있다. 오븐의 경우 고내, 전체를 고온으로 하여 그 속에 있는 식품에 외측으로부터 열을 주어 상하·좌우·전후면 바깥으로부터 증소(蒸燒)상태로 조리되게 된다.

그릴은 망소(網燒)로서 히터의 열을 직접 식품에 받게 하여 외부로부터 구워 들어가 속까지를 굽는 조리기구이다.

오븐이나 그릴은 외부 가열식 조리기구인데 반하여, 전자렌지만은 내부 가열식 조리기구이다. 다시 말하면 전자렌지는 유전손실이 낮은 물질에 대한 내부 가열방식이기 때문에 식품 이외의 고내, 고내의 벽면이나 식기, 용기 등은 식품으로부터의 전도열 이외에는 발열할 것이 없지만, 외부 가열방식의 오븐은 고내의 최고온도가 700℃ 까지 상승하기 때문에 용기 또는 포장용기도 전자렌지 경우와는 차원이 다른 내열기능을 필요로 한다.

다만 차내가 700℃ 까지 올라갈 수 있어도 오븐 대응의 용기로서는 700℃ 까지의 내열성은 필요없고 보통 200~250℃ 의 것을 사용하는 경우가 많다.

일본전자기계공업이 밝힌 식품별 조리 시간, 소비에너지, 광열비를 보면 <표1>과 같다.

## 2. 전자렌지 식품

국내의 경우 피자파이, 새우튀김, 감자튀김 등 일부가 전자렌지 식품으로 출하되고 있으나, 그 양과 생산자가 얼마되지 않기 때문에 일본의 경우를 예로 들어 설명코자 한다.

### 가. 일본의 전자렌지 식품

<표2>는 일본을 대표하는 전자렌지 식품메이커와 상품명, 제품내용, 포장용기 등에 대하여 설명하였다.

### 나. 식품의 유전특성

<표3> 참조.

### 다. 전자렌지 조리시간과 식품온도

<표4> 참조.

<표1> 식품별 조리시간 및 이에 따른 광열비

	조 리 시 간		소 비 에 너 지		광 열 비	
	GAS	MW(500W)	GAS	MW(500W)	GAS	MV(500W)
일본주류(180mℓ)	12 분	1분 10초	420kcal	17kcal	¥ 8.82	¥ 0.6
冷米酒(600g)	14 분	4분 00초	560kcal	57kcal	¥ 11.76	¥ 2.00
Spinach(200g)	10 분	2분 40초	400kcal	38kcal	¥ 8.40	¥ 1.33
Cabbage(200g)	11 분	2분 40초	440kcal	38kcal	¥ 9.24	¥ 1.33
Porato Salad(150g×2개)	37 분	6분 30초	580kcal	93kcal	¥ 12.18	¥ 3.26
Strawberry Jam(200g)	22 분	15분	280kcal	215kcal	¥ 5.88	¥ 7.53
Beef Stew(4人分)	96 분	105분	1,140kcal	796kcal	¥ 23.92	¥ 27.86

<표2> 일본 전자렌지 식품의 예

제 조 업 자	상 품 명	제 품	용 기	비 고
大塚식품공업	Bontray	中華風米飯	PP/TIE/EVOH/TIE/PP	Retort 식품
日清식품	Cup de Range	Spaghetti	무균진료혼입PP	건조식품
House식품공업	Range Gourmet	Pilaf	CPET	Retort 식품
Bell Foods	Kanebo Zenzai	Zenzai	무균진료혼입PP	"
中島薫상점	Minestrone Soup	Soup	"	"
Kagome	Range Lancho	Spaghetti	"	건조식품, Retort Soup
日清제분	Bread Mix	Cake Mix	발포PP	분말식품
House식품공업	Range Gourmet	Snack Noodle	"	건조식품
味 素	Hot Range	Shrimp Pilaf	PP/TIE/PVDC/TIE/PP	냉동식품
雪印유업	Crispy Pizza	Pizza	판지/VM PET	"

<표3> 식품의 유전특성

(☆는 3,000MHz의 값)

물 체	유 전 율 (e) (2,450MHz)	유전력율 (tan δ) (2,450MHz)	유전손실 e tan δ (2,450MHz)
물(5℃)	80.2	0.225	22.055
	77	0.15	11.55
	0.0029☆	0.0009☆	0.0000026☆
얼음(−12℃)	3.2	0.00095☆	0.00304
	3.2	0.0009	0.00288
	0.0029☆	0.0003☆	0.0036☆
Steak	12☆	0.0003☆	0.0036☆
生牛肉	5.0	0.15	0.75
生牛肉(−15℃)	5.0	0.15	0.75
牛肉 Roast(23℃)	28	0.2	5.6
生豚肉	6.8	1.2	8.16
生豚肉(−15℃)	6.8	1.2	8.16
豚肉 Roast(35℃)	23.0	2.4	55.2
Porridge	5.0	0.3	1.5
완두콩	2.5	0.2	0.5
삶은 완두콩(−15℃)	2.5	0.2	0.5
삶은 완두콩(23℃)	9.0	0.5	4.5
시금치	13.0	0.5	6.5
삶은 시금치(−15℃)	13.9	0.5	6.5
삶은 시금치(23℃)	34.0	0.8	27.2
감자	4.5	0.2	0.9
삶은 감자(−15℃)	4.5	0.2	0.9
삶은 감자(23℃)	38.9	0.3	11.4

## 3. 전자렌지 식품용 포장재료

### 나. 포장재료의 요구특성

#### (1)내열성

전자렌지 가열의 기본은 수분이나 유분의 분자를 전자파로 가열시키는 것이기 때문에 내열성이 가장 중요시 된다. 일반적인 내열의 수준은 110℃ 까지를 Level I, 110℃~160℃를 Level II로 분류하고 있으나, 문제는 각 내열의 영역에 어떤 적응성을 가진 포장재료가 존재하는

가를 명확히 하는 것이 내열 포장재료의 과제이다. 사용 포장재료의 요구 내열도는 식품의 종류에 따라 달라지나, 일반적으로 수분을 많이 가지고 있는 식품의 경우는 110℃ 이하, 유분이 어느 정도 들어있는 식품은 160℃, 유분을 다량 함유하고 있는 식품은 160℃ 이상의 것을 사용하여야 한다.

#### (2)내한성

냉동식품이나 칠드식품은 가정에서



들어오면 냉동고에 보존케 된다.

냉동식품의 경우는 메이커에서 순간동결온도인  $-40^{\circ}\text{C}$ 로 냉동하게 된다. 냉동유통온도나 가정용 냉동고의 온도가  $-18^{\circ}\text{C}$ 이기 때문에 내한, 내충격성이 요구된다.

#### (3)내용물 보존성

전자렌지 식품용 포장재료는 일반 제품의 포장 기능외에 식기의 기능이 추가된 기능을 갖고 있기 때문에 방습, 방기, 내유, 내수, 내산, 내염기, 내약품성, 밀폐성 등이 요구된다.

#### (4)마이크로파 투과성

전술한 바와 같이 내열성을 갖는 재료 중에서 마이크로파를 투과시키는 재료가 전자렌지 식품용 포장재로 적합한 것이다.

발열하기 쉽다고 하는 것은 각각의 물체가 갖고 있는 전기적 성질(유전체 특성)으로 정해진다.

전류가 흐르기 어려움을 표시하는 정수인 유전율과, 분자의 반전도를 표시하는 유전력율을 곱한 것이 유전손실로써 이것이 크면 클수록 발열량은 많아지게 된다.

그러나 유전손실이 큰 물체는 전파의 침투거리가 짧기 때문에 물체의 표면은 발열하기 쉽지만, 내부까지 침투하기는 어렵고 표면과 내부와의 온도차를 갖게 하는 것이 많다.

#### (5)기타

안전성, 균열성, Easy Peel성, 폐기 용이성, 저가격성, 구조 디자인성, 사용성, 가열시 취기발생 여부 등이 고려되어야 한다.

### 나. 포장재료의 재료구성

#### (1)판지/펄프계

- 판지/PP.....Press성형
- 판지/PET.....Press성형
- 판지/TPX.....Press성형
- 펄프/PET.....Press성형
- PET/혼입 Pulp.....가열성형
- 세라믹함유 판지/PET.....Press성형

#### (2)Plastic계

- PP.....가열성형
- 무기진료혼입 PP.....가열성형
- 발포PP.....발포배율 1.4배
- PP/TIE/EVOH/TIE/  
재생재/PP.....취출/중공성형

〈표4〉 전자렌지의 조리시간 및 식품온도

분 류	용 도	식 품 (양)	카드건본예	전자렌지 사용시간	온도
유 성	조 리	돈까스에 케찰 220g	150g 5분	3 분	104℃
		Roast Bacon 55g	—	2 분	107℃
		팜 콘 60g	—	3 분	123℃
	재 가열	돈 까 스 120g	150g 1분	4 분	105℃
		닭다리후라이 130g	" "	6 분	100℃
		닭고기에 백포도주 400g	" 1.5분	5 분	100℃
스파게티 250g		250g 1.5분	4 분	112℃	
	돈까스에 케찰 400g	150g 1분	3 분	112℃	
알 콜	조 리	레몬주 500g	1800g 12분	10 분	94℃
	재 가열	닭고기에 백포도주 400g	150g 1.5분	5 분	100℃
산 성	조 리	사과잼 320g	320g 6분	7 분	103℃
		초 밥 350g	1000g 7분	2 분	97℃
일 반	조 리	계란찜 340g	550g 5분	4 분	101℃
		초코렛케익 200g	300g 5분	5 분	103℃
	재 가열	찬 밥 300g	100g 0.5분	6 분	102℃
특 수	조 리	카라멜 400g	300g 5분	5 분	147℃

- PP/TIE/PVDC/TIE/PP... 취출/중공성형
- PP/TIE/EVOH/TIE/PP...Composite Can
- HIPS.....가열성형
- PSP/PP.....가열성형
- PET.....가열성형
- C-PET.....가열성형
- PET/Nylon/PET.....취출/중공성형
- PET/초자섬유 혼입  
PET/PET.....취출/중공성형
- PC.....취출성형
- TPX.....취출성형

#### (3)알미늄계

- Al 호일 용기 + PP마개 (Micro-Match)
- 전기 절연체 도공 Al 호일 용기

#### (4)특수 소재계

- Xydar(방향족 Polyester계 액정 Polymer)  
.....사출성형—Datro Corp
- GEPAX(Polycarbonate Phthalic Acid + Polyetherimide)  
.....가열성형—G.E Co

### 다. 기능성 포장재료

#### (1)발열체 재료

- 재료구성 : 내열성 필름/VM/접착제/  
판지
- 발열온도 :  $250^{\circ}\text{C} \sim 280^{\circ}\text{C}$
- 원리 : MW 흡수 → 과(過)전류 발생 →  
Joule 발열성 → Crisping

#### (2)가열조절재료

- 판지/Al-Foil →  
공명가공
- PP Sheet/Al-Foil Patch/전기절연체  
도공

#### (3)통기성 재료

- 판지/공명 PP 필름

#### (4)흡수성 재료

- 판지/흡수성 고분자층/플라스틱 필름

### 라. 내열성 식품용기의 성능평가

〈표5〉 참조.

#### 마. CPET 수지 제조업자

〈표6〉 참조.

#### 바. CPET Tray 가공업체

〈표7〉 참조.

### 사. CPET를 제외한 전자렌지 조리용기의 종류별 가공메이커(일본의 경우)

〈표8〉 참조.

### 아. 사용재료의 특성

#### (1)PP

레토르트 파우치의 최내면 재료로 내열성, 내접착성, 내유성, 방습성, Easy Peel성을 위해 사용하는 수지로서 용점은  $160^{\circ}\text{C}$  이나 실용 내열온도가  $120^{\circ}\text{C}$  이기 때문에 전자렌지 식품용 포장재료로 사용하는 복합필름의 외층과 내층에 가장 많이 사용되고 있으며, 무기질 충전염제를 첨가하면 내열온도를 더욱 높일 수 있다.

미국의 ACC가 개발한 OMNI CAN의 구성 즉, PP/TIE/EVOH/TIE/PP와 같이 사용되며 이 때 접착층은 Chemplex사가 개발한 Plexar라는 접착성 폴리머에 전조제를 넣어 EVOH의 수분에 의한 차단성의 저하를 막고 있다.



〈표 5〉 내열성 식품용기의 성능평가

종 류	내 한 온 도 (℃)	내 열 온 도 (℃)	Conventional Oven.	Microwave Oven.	냉 동 고
PP	-30	140	×	○	○
PC	-30	140	×	○	○
TPX	-40	200	×	○	○
Polysulphone	-30	180	×	○	○
Al-Foil	-40 이하	800	◎	※	○
PET/판지	-30	200	×	○	○
불포화 PET	-30	230	△~○	○	○
C-PET	-40	230	△~○	○	○
PBT	-40	200	×	○	○
Xydar	-40	290	◎	◎	◎

※ × : 부적당, △ : 보통  
○ : 적당, ◎ : 최적  
※ : 특수 코팅에 의해서만 사용가능

〈표 6〉 CPET 수지 제조업체

제조업자명	국 명	상 표 명	비 중	비 고
Goodyear	미 국	Cleartuf	0.95 - 1.04	Goodyear와 기술 제휴
Eastman	미 국	Tenite	0.80 - 0.95	
Akzo	화 란	Arnite	1.00	
ICI	영 국	Melinar	0.90 - 1.00	
東洋紡 Percord	일 본	Petmax	1.04	

※ 생산계획중인 회사 및 국명 :  
ICI America (미국), Hoechst America (미국), Hoechst (서독), 帝人 三井 PET, 三菱 Rayon, 二 鐘淵 화학공업 (이상 일본)

〈표 7〉 CPET Tray 가공업체

국 명	가공업자명	상 표 명	사 용 수 지	비 고
미 국	Swanson	Campbell Soup		
	Bedford			
	Mullinix Packages			
	Ekco Products			
	Signode			
구 주	Etimex	BXL Plastics		
	Plastona			
	Ferguson			
	Mardon Plastics			
	Dolphin Packaging			
일 본	Risu Pack	Petcooker	Petmax	Dia Packaging 三菱商事, 岐阜 Plastic 출자.
	東洋化成工業	Gourmate	Cleartuf	
	電化 Polymer	Arene	Tenite	
	出光石油化學	Livelay	Arnite	
	積水化成成品工業	Oven Pack	Tenite	

(2)TPX

Polymethylpentene의 약어로서 일본 三井석유화학의 상품명이다. 이 수지는 내열성이 200℃ 전후로서 처음 개발은 레토르트 포장재의 내면 재료로 개발되었으나 내충격성이 부족하여 실용화에 실패하였다. 그러나 판지에 압출 라미네이팅을 하여 전자렌지 식품포장용으로 개발되어 가장 많이 실용화 되었다. 이 포장재료의 사용온도는 120℃ 정도이며, 빵·케익류에 박리성이 양호하기 때문에 종이 위에 라미네이팅하여

박리지로서의 용도로도 많이 사용된다.

(3)종이와 플라스틱의 복합체

종이는 강성이 있고 내열성이 우수하지만 내수성이 없고 접착이 안되기 때문에 종이 자체로는 거의 사용되지 않고 종이에 플라스틱을 코팅, 라미네이팅, 혼합하는 방법 등으로 종이의 결점을 보완하여 전자렌지 식품포장재로 사용되며 일반적인 구성은 종이/PP, 종이/PET, 종이/PBT, 종이/TPX로 되어있다.

(4)알루미늄박

〈표 8〉 전자렌지 조리용기의 종류별 가공메이커 (CPET 제외, 일본의 경우)

종 류	가공메이커
무기질 진료 PP	칼프공업(出光석유화학/라이온)
	리스 팩 (岐阜플라스틱 공업)
	동양에코(동양알미늄/에코·프로닥트)
	중앙화학
	出光 석유화학 積水化成成品 공업
발포 PP	일본 잔팩(일본 스틸렌 레이퍼)
	제온화성 (일본 제온)
	리스 팩 (三菱油化)
	吉野공업소
	중앙화학 積水化成成品 공업
다층 라미네이트 재료	東洋 제관
	大日本 인쇄
	엘 팩케이지 (味素/昭和電工)
	住友 백크라이트
	井上.MTP
TPX 도공 판지	光人/池島包裝시스템 古林 紙工

〈표 9〉 전자렌지 조리식품용 포장용기의 장래 예측

포장용기의 종류	장래예측
판지/Pulp 계	
a. 판지/PP	▲
b. 판지/PET	○
c. 판지/TPX (Polymethyl Pentene)	◎
d. 성형 Pulp/PET	△
e. PET 혼입성형 Pulp	△
f. Ceramic 혼입판지/PET	▲
Plastic 계	
a. PP	▲
b. 무기염료혼입 PP	◎
c. 발포 PP	◎
d. HIPS	▲
e. OPS	△
f. PSP/PP	○
g. PET	▲
h. C-PET	○
i. PC	△
j. TPX	▲
k. PET/비결정성 Nylon/PET	○
l. PET/유리섬유혼입 PET	△
m. PP/접착층/EVOH접착층/PP	○
n. PP/염료혼입 PP/접착층/Al박/접착층/PP	○
Aluminium 계	
a. Aluminium박 + Plastic 덮개	▲
b. 절연코팅 알루미늄박 용기	△
c. CPP/PP/CPP/접착층/Aluminium박/접착층/PP	○
특수소재 계	
a. XYDAR (방향족 Polyester 액정 Polymer)	△
b. GEPAX (PET)	△

주) ◎ : 비성히 기대된다 ▲ : 약간 기대된다  
○ : 기대된다 △ : 기대하기 어렵다

전자렌지는 알루미늄과 같은 양도체는 부적하지만 알루미늄 표면에 특수한 수지, 예를 들어 Epoxy계나 Vinyl계를 코팅함으로써 전자렌지 식품포장재로 많이 사용되고 있다.



(5)PS

일반적으로 내열성이 100℃ 미만이지만 수지의 개질(改質)로 PP에 버금가는 내열성을 가진 PS 제품의 생산이 가능해졌다. 발포된 PS는 내열성이 매우 우수한 반면 내열성, 내유성이 부족하여 PP나 PET를 라미네이트한 용기가 개발·사용되었으며, 최근에는 발포 PS로서 내열성을 향상시킨 새상품이 소개되고 있다.

(6)불포화 PET

미국의 TV디너용 용기로서 주로 사용되는 소재이다. 유리섬유, 탄산칼슘 등을 혼입하여 특성을 향상시켰다.

(7)C-PET Tray

PET를 결정화시켜서 내열성을 향상시키면 230℃의 오븐온도까지 사용가능하기 때문에 Durl Ovenable Tray로 사용되고 있으나 결점은 고가라는 점이다.

자. 포장용기 장래 예측

일본포장컨설턴트(株)가 발표한 전자렌지 조리식품용 포장용기의 장래 예측을 보면 <표9>와 같다.

차. 전자렌지에 적합한 용기와 적합치 않은 용기

전자렌지는 직접 용기를 불에 대지 않기 때문에 대부분의 용기가 사용될 수 있다.

다만 조건전로서는 전파를 투과시킬 수 있을 것, 가열되는 식품의 조리온도보다 내열성이 높은 것 등이 요구된다.

일본 폴리위생협회(社)와 일본전기공업사가 발표한 자료를 <표10>에 기술한다.

카. 일본 전자렌지 조리용 용기의 출하량 <표11> 참조.

타. 일본 전자렌지조리용 용기의 종류별 출하량(1987년)

<표12> 참조.

4. 결론

우리 나라의 경우 국민소득 5000 \$, 전자렌지 보유대수 300만대로 볼 때 전자렌지 식품의 보급은 이제부터라 할 수 있다.

국내 유수의 식품업체에서는 3년전부터 전자렌지 조리용 식품의 개발에 착수, 개발완료된 식품을 실용화하기 위하여 포장개발에 이미 참여하여 시제품을 제작

<표 10> 바람직한 용기에 대한 사항

분 류	상 품 명	내 용	비 고
초 내 열 유 리 식 기	○이에나 2000 (서독) ○파이로셀람 (미국) ○쿠크마스터 (일본)	최고온도 : 800℃ 허용온도차는 700℃이기 때문에 급열, 급냉에 견딜 수 있다.	냉동고로부터 전자렌지로, 전자렌지로부터 냉동고로의 급격한 온도변화에도 견딜 수 있음.
내 열 강 화 자 기	○폴로그렉손 차이나 (일본)	내열성은 있지만 공소(空燒)는 안됨.	
내 열 유 리 식 기	○파이렉스 (미국) ○이에나 그라스(서독) ○하이오 (일본)	최고온도 280℃ 허용온도 190℃ 오븐용 착 색 투 명 490℃ 직화용 450℃ (허용온도차의 한도가 180℃를 넘는 것)	급격한 온도 변화에 따라 파손되는 경우도 있음.
도 자 기		건조나 소부할 때 불완전한 것은 갈라진 곳으로 기름이나 조미료가 배어 탄화하기 때문에 좋은 그릇은 사용하여야 하며 금분(金粉), 은분(銀粉)을 칠한 식기와 그릇 내부에 그림이 그려진 식기는 사용을 삼가하여 주십시오.	
바 람 직 한 용 기	내 열 성 폴 리 용 기	케익이나 프림을 만드는데 사용된다. 뚜껑이 있는 밀봉용기의 경우 뚜껑은 내열성이 낮은 것이 있기 때문에 주의 를 요한다. 또 유분은 120℃ 이상으로 되기 때문에 사용하지 마십시오.	PP제 용기 등 (가정용품 품질 표시법의 내열온도 120℃ 이상의 것)
	토과(土鍋)	바닥을 잘 말려 사용하십시오.	바닥이 젖어 있으면 갈라지는 것도 있음.
	플 라 스 틱 용 기	내열온도 : 멜라민 130℃ PS 64-76℃ 요소 90℃	재질에 따라 변형, 변색이 되는 경우도 있음.
	강 화 유 리	○슈라렉스 (프랑스) ○하이크리스탈 (일본) ○베레코 (프랑스) ○아디렉스 (일본) ○알코록(프랑스)	식품에 주름이나 흠이 있는 경우 국부적으로 가열될 때 순간적으로 식품이 갈라져 튀는 경우도 있음. 내열에 대한 최고 사용온도는 230℃로서 급열, 급냉의 온도 범위가 180℃ 이상되면 갈라짐.
	유 리	크리스탈 유리, 소다유리는 온도차가 60℃ 이상이 되면 깨짐. 유리용기에 금분이나 은분으로 모양을 넣은 것은 스파크가 일어나 갈라지는 것도 있음.	우유를 약간 데워 먹는 데는 사용 가능하지만, 열에는 약하기 때문에 사용하지 않는 것이 좋다.
	목 재 · 죽 재 종 이 제 품	금속 고정기 있는 경우 1-3분의 단시간에 타버린다. 기타의 것도 가열하면 탄화하여 타버림.	목재나 죽제품은 탄화해서도 그림이 된다.
	판 금망(金網) 쇠 꼬챙이	상속(叉屬)의 전용망은 사용가능	금속과 금속의 접촉부분에 돌화가 생김.
	철 기		갈라지던가 도료가 벗겨짐.

<표 11> 일본의 전자렌지용 용기의 출하량

년도별	출하수량(1,000개)	출하금액(백만엔)
1983	1,500	30
1984	3,000	60
1985	5,000	100
1986	10,000	200
1987	20,000	400

시험중에 있는 회사도 상당히 있어 가까운 장래에 전자렌지 조리시대가 열릴 것이다.

현재 국내에서 개발 완료된 전자렌지 조리용 식품의 대종은 면류, 빵류, 냉동식품 등으로 사용코저 하는 포장재료로는 판지에 PP, PET, TPX를 코팅 또는 라미네이팅한 것, PP에 무기질충진제를 첨가하는 열성형품,

<표 12> 일본 전자렌지 용기의 종류별 출하량(1987년)

종 류	(출하량(1,000개))	비율(%)
무기질 진료 PP	6,400	32
발포 PP	5,800	29
다층 라미네이트 재료	2,800	14
TPX 도공 판지	1,600	8
PET 도공 판지	1,000	5
발포 PS	800	4
CPET	200	1
기 타	1,400	7

발포 PS에 무기질이나 내열성 수지를 첨가한 열성형 용기가 시험중에 있으며, 5층이나 7층의 공압출 시트의 열성형품도 검토가 되고있어 보안을 유지하면서 개발에 박차를 가하고 있는 실정이다.





# 포장육의 생산과 유통

Production and Distribution of Packaged Meat

성 배 영 한국 농촌경제 연구원·박사

## I. 포장육 거래의 필요성

경제적·사회적 여건의 변화에 따라 유통형태도 변화한다. 또한 어떠한 정책을 수립하는데 있어 장래에 대한 변동추세를 정확하게 예측하는 것은 매우 중요하다. 그러므로 육류의 유통문제를 다루는데 있어서도 이러한 여건의 변화나 장래의 변동추세를 고려하여 대처해 나가야 할 것이다.

‘60년대 이후의 경제성장 과정을 통하여 우리나라의 육류유통은 많은 변화를 가져왔는데 앞으로도 많은 변화가 예상된다. 현재 우리나라의 육류유통 변화추세나 해외 선진국의 변화과정을 고려할 때 다음과 같은 몇 가지 변화를 예상할 수 있다.

첫째, 육류의 소비량이 계속 증가됨에 따라 수입량, 특히 쇠고기의 수입량이 현재보다 증가할 것으로 생각된다. 이에 따라 육류의 유통경로 역시 현재와 같이 국내 육류 유통경로와 수입육 유통경로의 이원화가 지속될 것으로 예상된다. 현재와 같은 이중적 가격구조를 유지하기 위해서는 유통과정에 대한 정부의 계속적인 감독기능이 필요할 것이며, 이를 위해서는 수입육에 대한 시장분리 제도의 존속이 필요할 것이다.

둘째, 현재의 생축 중심의 유통은 지육 중심의 유통으로, 그리고 더 나아가서는 소매포장 중심의 유통으로 발전될 것이다. 생축유통은 유통감량 및 유통비용이 크며 소비도시에 위치한 도축장은 공해의 요인이 되고 있기 때문에, 도시기능의 확대에 따라 도시계획상 교외로의 이전이 불가피한 실정이다. 이러한 점을 고려할 때 도시지역 중심으로 집중화된 가공(도축)기능을 산지 또는 집산지 중심으로 분산하는 것과,

지육유통체계의 도입이 필요할 것이다. 미국 등 선진국에서는 이미 분산화에 의한 지육유통이 일반화되어 있으며, 도축장에 포장시설까지 갖추어 놓고 소매단위로 포장하여 슈퍼마켓이나 체인점에 직접 공급하는 소매포장 유통단계에 돌입하고 있다.

세째, 소매단계에 있어서 슈퍼마켓, 체인점 등 대형 유통기구의 확대로 전문적 정육점과 함께 종합 소매점이 육류유통의 중요한 부분을 담당하게 될 것이다. 이 때 전문적인 정육점과 슈퍼마켓, 체인점 등 종합적 소매점 사이에는 시장점유율의 증대를 위해 치열한 경쟁을 하게 될 것으로 생각된다.

이상과 같은 변화를 고려할 때 장차 육류유통에 있어서 포장육이 차지하는 중요성의 증대는 불가피하며, 육류유통의 효율화를 위해서는 포장육 유통의 보급을 촉진해야 할 것이다. 다만 그 보급속도는 소비자의 비포장육의 선호도에 달려있다.

현재 우리나라에서는 수입 쇠고기와 대형 소매점을 중심으로 한 일부에서 쇠고기 및 돼지고기가 포장되어 판매되고 있다. 포장육에 대한 소비자의 인식도를 높이는 데는 초기 보급단계가 매우 중요하다.

이러한 점에 비추어 여기에서는 육류포장의 현황과 문제점들을 검토하고 육류 유통개선의 측면에서 그 개선점을 모색해 보고자 한다.

## II. 포장육 거래의 경제적 의의

### 1. 유통 효율화

육류의 포장육 거래는 거래를 등급화, 표준화시킴으로써 유통의 효율화를 가져온다. 유통효율은 가격효율(Pricing Efficiency)과 운영효율(Operational

Efficiency)로 구분된다.

가격효율이란 상품가격 결정의 정확성, 유효성, 신속성과 관련된다. 즉 시장에서 상품의 가격이 결정되는 과정에서 소비자의 욕구나 지불하고자 하는 가격이 정확·신속하게 반영되며, 이 가격이 정확하고 신속하게 생산자에게 전달될 때 가격효율은 높다고 할 수 있다.

포장육 거래는 등급화·표준화를 촉진시키며 이를 통해 가격효율을 높여준다. 이 때 등급화는 포장거래가 전제가 된다. 등급화는 소비자의 수요와 가격을 정확하게 반영시켜줌으로써 양질의 고기를 생산하는 생산자에게 인센티브를 주어 장기적으로는 생산자가 시장수요에 적응하여 양질의 고기를 보다 많이 생산토록 촉진함으로써 공급되는 고기의 질을 높여준다.

육류의 등급화는 소비자에게 선택의 범위를 넓혀줌으로써 소득재분배의 효과가 있다. 낮은 등급은 소득이 낮은 사람에게도 선택의 기회를 확대해주는 반면, 높은 등급은 고소득자에게 동일물량에 대한 프리미엄을 지불하는 결과를 가져다 준다.

일본의 경우 최상위 육과 최하위 육간의 가격비율이 3배 이상인데 소득수준이 높아질수록 상등육을 찾는 소비자는 증가하는 반면, 하등육을 찾는 소비자는 감소하게 되므로 이 가격비율은 증가할 것으로 기대된다. 또한 육류의 등급구분이나 등급별 가격수준이 소비자의 수요를 정확하게 반영하지 못할 때에는 등급구분이 실효를 거두기 어려울뿐만 아니라 상대적으로 가격이 낮은 특정부위에 대한 소비자의 초과수요로 인해 특정부위에 대한 프리미엄 거래 등 비합리적 거래를 유발하게 된다.

또한 거래가 있어서 등급화·표준화가 잘 되어있으면 유통정보에 대한 정확도가



높아지기 때문에 거래자간의 경쟁력이 촉진되어 가격효율성을 높일 수 있다.

이와 같이 포장거래를 통한 등급거래는 가격효율을 높여줌으로써 소득재분배의 효과를 가져오며, 소비자의 소득수준과 기호에 맞는 구매를 할 수 있도록 소비자 선택의 기회를 높여줌과 동시에 소비자의 만족도를 높여준다. 또한 단일 관리가격제도에서 나타나기 쉬운 특정부위 선호에 따른 비합리적 거래행위를 예방할 수 있다.

육류 소비의 증가는 소비자의 육류 수요패턴을 다양화함으로써 등급거래에 대한 소비자의 요구도 높아지고 있으며 아울러 포장거래의 확대를 통한 등급거래가 요망된다.

운영효율은 유통비용과 관련된다. 포장거래는 거래의 표준화를 통해 표준거래를 가능하게 해주며, 상품을 고르거나 품질을 검사하는데 드는 노력을 적게 함으로써 유통비용의 감소를 가능케 해준다. 특히 대형 슈퍼마켓 등의 등장으로 대량거래가 필요한 오늘날에 있어서 등급화나 표준화된 규격거래로 전화주문, 계약거래 등이 가능해지고 거래시간의 단축과 유통비용의 절감이 가능하게 되었다. 오늘날과 같이 식품을 종합적으로 취급하는 대형 슈퍼마켓이나 체인점에서 육류를 취급할 수 있게 된 것은 포장육 거래가 실시됨으로써 가능한 것이며, 포장육 거래는 유통형태 변화에 지대한 영향을 주어 유통개선에 기여하게 될 것이다. 또한 포장거래는 상품취급을 용이하게 해줌으로써 거래를 편안하게 해주며 육류의 선도를 유지시켜줌으로써 유통비용을 절감시켜주는 효과가 있다.

이와 같이 포장거래가 유통비용의 절감을 가능하게 해주는 반면, 유통비용을 증가시키는 요인도 있다. 포장비는 유통비용을 증가시켜주는데, 포장거래가 경제적 합리성을 갖기 위해서는 포장거래에 따른 유통비용의 절감이 포장 등에 소요되는 비용을 상쇄하고도 남아야 한다. 따라서 포장비 절감을 위한 노력이 중요시 된다.

## 2. 이원적 시장체제 유지

현재 우리나라에서는 육류 특히 쇠고기의 유통구조가 국내육과 수입육으로 이원화되어 있다. 그런데 국내 육류수요를 충족시키고 가격을 안정시키기 위해서는 쇠고기의 수입과 이원적 시장체제 유지가 지속되어야 할 것이다. 이처럼 약간의 품질

차이가 있을지 모르지만, 눈으로 구분할 수 없고 수요탄력성에 뚜렷한 차이가 없는 동일한 상품에 대해 이원적 시장체제를 유지하는데는 배급제 등 여러 가지 방법이 있겠지만, 그 중 매매자가 상품을 명확히 구분할 수 있도록 해주면서 시장을 분리시켜주는 방법이 있다. 따라서 이와 같이 이원적 시장체제를 유지하기 위해 수입육을 국내육과 구분하기 위한 방법이 수입육의 포장거래이다.

이원적 시장체제를 유지하는 중요 목적의 하나는 국내육과 수입육간의 이중가격제를 통해 국내 육류가격을 안정시키는데 있다. 이중가격제 하에서는 저가의 상품을 고가의 상품으로 부당하게 전환하여 품질마진을 취하는 경우가 있는데 이를 방지하기 위한 수단이 시장을 분리하여 이원적 시장체제를 유지하는 것이다.

또한 국내육과 수입육을 구분하여 이중가격체제를 유지하는 것은 공급가격이 상이한 두 상품간에 동일한 가격을 적용할 경우 공급가격이 낮은 수입육을 판매함으로써 생길 수 있는 중간상인의 초과이윤을 소비자잉여로 바꾸고자 하는데 있다.

## III. 포장육 생산 및 유통현황

### 1. 수입육 유통

쇠고기 수입은 1984년까지 이루어졌고, '85~'87년 사이에는 수입이 중단되었으나 소비는 '87년 한해를 제외하고 수입쇠고기가 계속해서 소비되다가, 1988년부터 수입이 재개되어 앞으로 계속 증가할 것으로 예측되고 있다. '82~'83년에 국내 소비량의 42%가 수입되었으며 국내 생산의 최고치는 150천M/T를 기록 했다. (표1)

최근에 수입된 쇠고기의 수입선을 보면 호주가 58%, 미국이 33%였고, 캐나다와 뉴질랜드가 각각 6%, 3%였다. 앞으로 이러한 비중은 약간 줄 것으로 생각된다.

쇠고기의 유통경로는 국내산 쇠고기의 경우 크게 2가지로 나눌 수 있는데, 그 하나는 사육농가나 축협, 또는 수집상이 도매시장에 출하하여 도축경매하여 소매상을 통해 판매되는 경우이고, 다른 하나는 정육점이나 식육도매상이 농가나 가축시장에서 소를 구입하여 도축장에서 임대 도축하여 소비자에게 판매하는 것이다.

수입 쇠고기는 축산물 유통사업단이

〈표1〉 쇠고기 수입육의 비중

단위 : M/T(%)

구 분	국내산 소비	수입량 소비	계
1982	61,496 ( 57.7)	45,010 (42.3)	106,506 (100.0)
1983	66,089 ( 57.2)	49,408 (42.8)	115,497 (100.0)
1984	90,032 ( 84.5)	16,549 (15.5)	106,581 (100.0)
1985	115,660 ( 96.1)	4,682 ( 3.9)	120,342 (100.0)
1986	144,343 ( 97.6)	3,591 ( 2.4)	147,934 (100.0)
1987	151,926 (100.0)		151,926 (100.0)
1988	132,261 (100.0)	9,275 ( 6.6)	141,536 (100.0)

자료 : 농림수산부

농림수산부가 정해주는 수입 할당량을 수입하여 축협중앙회 판매사업단에 일괄 인계하면 판매사업단은 이것을 도매시장에 상장하거나, 또는 축협가공판매망을 통해 포장육이나 정육을 소비자에게 판매한다. 다른 한편으로는 한국냉장(주)에 인수케하여 포장육으로 포장하거나 정육으로 그들의 판매망을 통해 판매하고, 관광호텔용은 그들의 요구에 의해 공급한다. (그림1)

축협판매사업단이 공급하는 물량의 구입처별 비중은 1988년도 수입분은 도매시장 상장분이 49%, 한냉인수분이 30% , 축협자체단 판매분이 17%, 호텔용이 4%였으나, 1989년 1~5월까지의 수입분은 도매시장 상장분이 19%, 한냉인수분이 42%, 축협판매분이 39%로서 축협과 한냉의 판매분이 80% 이상을 점유하고 있다.

수입육의 수입가격을 보면 '89년 1~2월 평균가격은 호텔용이 톤당5,300~6,000달러, 고급육은 미국산이 3,500~6,000달러, 호주산은 2,800~2,900달러, 일반지육은 2,000달러 정도이다. 국내 판매가격은 정육과 포장육을 등급에 따라 가격을 달리하여 전국적으로 동일한 가격에 판매하고 있다. 고급육은 500g당 3,250~4000원, 포장육은 2,650~3,250원에 판매하고 있다.

수입쇠고기의 유통비용은 일정하게 정해져 있는 경우가 보통이다.

소비자가격이 책정되면 여기에서 고정비용의 중간비용(소매점마진+대리점수수료+가공비용+가공이윤)을 제하면 원료육 제품가격 또는 축협판매사업단 판매가격이 된다.

한편 수입원가(CIF 가격+관세+방위세



〈표2〉 수입육의 유통비용과 가격결정

수입원가
+ 판매사업단 판매·운영비용
<b>판매원가</b>
+ 판매차액 (사후결정)
<b>판매가격 (원료제품가격)</b>
+ 대리점 수수료 (부가세포함)
+ 가공비용
+ 가공이윤
+ 소매점마진
<b>소비자가격 (사전결정)</b>

+ 통관비 + 보관료 + 축산물유통사업단 운영비)에 판매사업단 판매·운영비용을 합하면 판매원가가 된다. 판매사업단 판매가격과 판매원가의 차액이 있다면 이 판매차액은 축산진흥기금으로 전입된다. (표2)

판매사업단의 판매(방출)가격과 판매원가 및 판매차액의 규모를 1988년도 판매분에 대해서 살펴보면, 총 10,426톤을 판매하여 kg당 판매원가는 평균 3,442원이었으며 판매차액은 kg당 평균 1,672원이었다. 판매가격 5,114원중 판매차액은 32.7%에 해당하며 총 판매차액은 17,436백만원이었다. 판매원가는 주로 수입원가에 판매비용 10%, 운영비 2%를 가산하여 결정되었다. (표3)

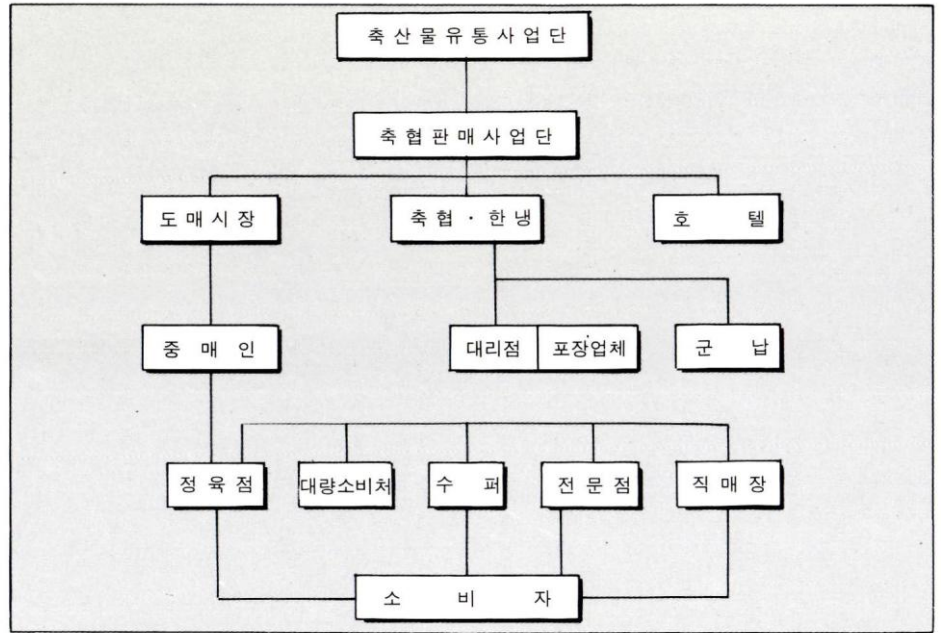
일반지육의 경우 용도에 따라 판매가격의 차이가 있었는데 이는 판매차액의 차이에 의한 것이고 판매원가나 수입원가는 동일하다. 도매시장 방출용과 일반판매는 판매차액이 높았으며 포장육과 군납용은 낮은 편이다. 다시 말해서 판매원가는 동일한데 판매가격은 정책적으로 결정함으로써 판매차액이 발생하게 되었다. 이것은 포장육이 도매시장 방출용에 비해 포장육 가공에 따른 비용이 높기 때문이다.

고급지육 포장육의 가격과 비용은 소비자가격을 먼저 결정하고, 필요한 비용을 감산하여, 원료육 공급가격을 자동적으로 결정하게 했다.

소비자 가격은 특등육, 상등육, 중등육, 보통육, 갈비 등의 가격을 먼저 결정하고 각 등급별 수율을 가중치로 하여 가중평균가격을 구해서 이를 소비자가격으로 하였으며 소매점 마진은 소비자가격대비 소포장 22%, 대포장 20%로 평균 21.56%로 하였다.

대리점 수수료는 출고가격이 3%로

〈그림1〉 수입 쇠고기의 유통경로



〈표3〉 판매사업단 수입육의 판매차액

(1988년도 판매분)

품 목	용 도	판매량 (톤)	판매방출 가 (원/kg)	판 매 원 가 (원/kg)				판매차익 (원/kg)
				수입원가	판매비용	운 영 비	계	
고급정육	수급조절용	4,858	5,753	3,658	265	40	3,963	1,790
	관광호텔용	470	8,945	7,972	—	—	7,972	973
	소계또는평균	5,328	6,035	4,039	265	40	4,317	1,718
일반지육	도매시장	1,652	4,863	2,064	201	40	2,305	2,558
	일반판매	89	4,819	2,064	201	40	2,305	2,514
	포장육	1,813	3,944	2,064	201	40	2,305	1,639
	군납육	302	2,983	2,064	201	40	2,305	678
	소계또는평균	3,856	4,283	2,064	201	40	2,305	1,918
일반정육	포장육	1,242	3,740	3,032	155	26	3,213	527
총계 또는 평균		10,426	5,114	3,190	216	36	3,442	1,672
			(100)	(92.6)	(6.3)	(1.1)	(67.3)	(32.7)

주: 총판매차익(축진기금) 17,435백만원

자료: 축협중앙회 판매사업단

하였는데 여기에는 부가가치세가 포함되어 있다. 지육의 정육률(생산수율)은 67.99%로 하여 계산하였다. (표4)

이렇게 결정된 수입육의 유통마진은 포장육이 22%, 지육이 20%인데 이 중에 이윤은 9%이고 나머지는 비용이다. 이는 국내산 쇠고기의 유통마진을 17~20%에 비하면 높다.

## 2. 포장육 생산현황

포장육을 생산할 수 있는 업체수는 상당히 많다. 최근에 쇠고기 수입후 수입육만 포장하는 업체가 22개인데 이 중에 축협중앙회와 한국냉장(주)이 소유하고 있는 포장공장을 제외하고는 수수료를 받고 축협이나 한냉을 대신하여 포장하고 있다.

그 외에도 육류를 포장하여 공급할 수 있는 업체를 보면 도축장 181개소, 육가공업체 198개소. 그리고 정육점

〈표4〉 고급지육 포장육(원료육)의 공급가격 (단위: 원/kg)

항목	구분	금 액	산 출 근 거
소 비 자 가 격		5,870	대포장, 소포장 평균가격
	소매점마진	1,041	(소포장22% 대포장 20%) 평균21.56%
출 고 가 격		4,829	소비자가격÷(1+마진율)
	대리점수수료	144.87	출고가격의 3% (VAT포함)
가 공 이 윤		99.71	소포장, 대포장 혼합산출
	부산물가격	322	최근 조사가격 수율적용 산출
제 조 원 가		4,584.42	
가 공 비 용		488.88	소포장, 대포장 혼합산출
	원료육제품가격	4,417.54	
생 산 수 율		67.99%	
원료육공급가격		3,003.49	
조 정 가 격		3,004	

자료: 축협중앙회 판매사업단

1) 생산수율: 특등육 1.85 상등육 10.95 중등육 32.16  
보통육 12.17 갈 비 10.86 계 67.99

37,246개소에서도 포장육의 생산공급이 가능하다. 그리고 닭고기의 포장육 생산은 36개 도계장에서 행해지고 있다. 육류의 포장은 간단한 공정을 거치기 때문에 생산에서 어려운 점은 별로 없다. (그림2)



포장육 가공업체는 기업의 투자 주체에 따라 민간기업과 공기업 및 협동조합으로 구분되며 민간기업은 개인업자와 주식회사 등으로 구분된다. 또한 기업의 생산활동 범위에 따라 포장전문업체, 도축장, 육가공 등을 복합경영하는 복합가공업체, 다수의 체인점을 갖고 자신의 체인점에 대한 공급을 목적으로 포장육을 생산하는 유통업체 등으로 구분된다.

따라서 포장육 가공업체의 유형에 따라 포장육의 유통형태나 목적에서 업체간의 차이가 발생할 수 있다. 16개의 조사대상 가공업체 중 5개 업체만이 전문적으로 포장육을 생산하고 있으며, 나머지는 복합경영을 하고 있는데 기업전체 생산액 중 포장육이 차지하는 비중은 기업에 따라 큰 차이가 있다. (표5)

포장육 생산업체의 1983년도 업체당 월평균 포장육 생산량은 56,812kg으로 이 중 쇠고기가 76.6%, 돼지고기가 16.5%를 차지하고 있으며 나머지는 닭고기와 부산물이나, 이는 쇠고기 포장만을 볼 때 1일 평균 6.8두를 포장하는 셈이 된다. 한편 이는 금액면에서 월 213백만원이 되며 이 중 쇠고기가 84.2%로 대부분을 차지한다. (표6)

한편 조사대상업체 중 62.6%에 해당하는 10개 업체가 월 5만kg 이하를 포장하고 있으며, 이는 쇠고기 1일 평균 6두 미만에 해당하는 영세한 규모이다.

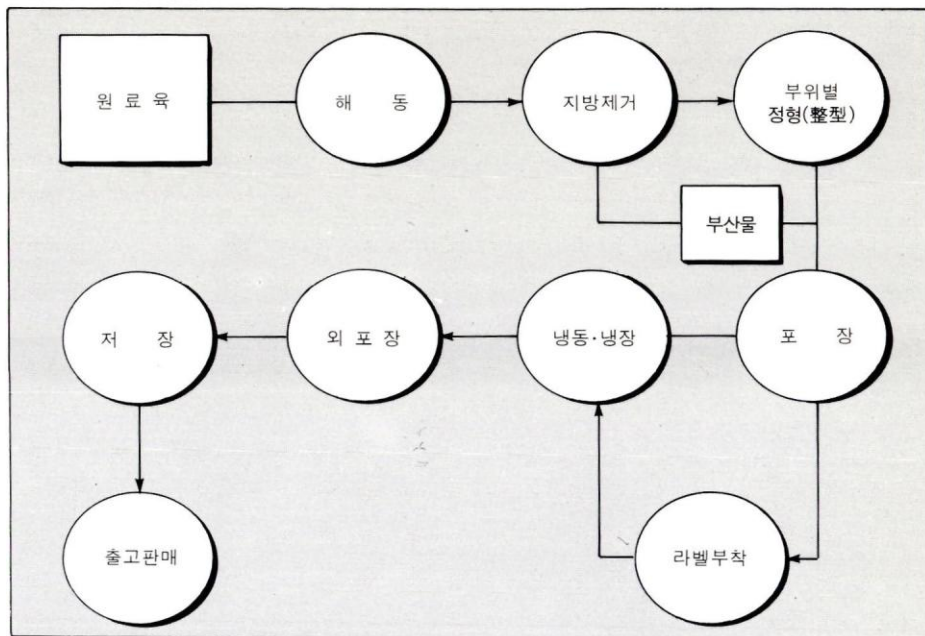
조사대상의 생산공장은 그 규모에 있어서 소규모가 많았으나 상당규모에 해당되는 곳도 있었다.

생산비 자료를 이용하여 여러 형태의 비용함수를 추정하였다. 이러한 비용함수를 추정하는데는 기술적인 효율성을 감안하여 동일규모에 있어서 최소비용의 자료만을 이용하여 비용함수를 추정해야 하나 계산상의 오차를 감안하여 전체 자료를 이용하여 비용함수를 추정하였다.

총 비용은 그 분포가 선형에 가깝고 평균비용의 분포는 일정규모까지는 감소하다가 그 이후는 일정한 경향을 보였다. 포장육 생산을 위한 최소 시설비용이 투입되면 그밖의 가변비용은 일정해진다.

생산측면에서 보았을 때 포장육 생산이 일정규모 이상이면 규모의 경제성이 일정하든가 또는 규모의 경제성이 작용한다고 할 수 있다. 그러나 비용함수에는 포장육의 배분에 소요되는 비용을 감안해야 하고, 또한 원료육 등

〈그림2〉 포장육 제조 공정도



〈표5〉 회사 총 생산액중 포장육 생산액의 비중 분포

포장육 생산액 비중(%)	0~50미만	50~80미만	80~90미만	90~100미만	100	계
업체 수	2	1	1	7	5	16
비율 (%)	12.5	6.3	6.3	43.8	31.1	100

〈표6〉 업체당 월평균 포장육 생산규모

구분	생산량	생산액
쇠고기	43,545kg ( 76.6)	179,013천원 ( 84.2)
돼지고기	9,330 ( 16.5)	20,387 ( 9.6)
기타	3,937 ( 6.5)	13,107 ( 6.2)
계	56,812 (100.0)	212,507 (100.0)

주 : ① 기타에는 닭고기와 부산물이 포함됨 ② ( ) 내의 숫자는 구성비 (%)임

원료의 수집비용을 감안한 수집분배 및 생산에 소요되는 비용을 생산위치에서 계산하여 총비용을 측정한 경우에 어떤 생산업체의 실제 적정규모가 계산될 수 있다. 그런데 원료육 등 원료의 수집비용과 포장육의 배분비용에는 큰 차이가 없으므로 유통비용을 감안하지 않아도 적정규모의 결정에는 별로 영향을 주지 않는다.

현재의 포장육 가격체계 하에서 비용을 변제할 수 있는데, 최소의 생산규모는 월 48,157kg(일평균 쇠고기 5.8두)이 된다.

#### IV. 포장육 유통개선의 방향

##### 1. 포장육의 거래 확대

육류의 소비증가 및 등급화 거래와 함께 포장육 거래의 확대는 육류 유통개선의 관점에서 반드시 확대되어야 할 과제이다. 특히 슈퍼마켓, 체인점 등 대형 소매가계의 등장은 육류 포장거래를 촉진하고 있으며 대형 소매점은 육류취급을 확대함으로써 정육점과 경합관계에 놓여

있으며, 앞으로 인건비 등의 상승은 대형 소매점에 보다 유리하게 작용할 것으로 예상된다.

또한 대형 소매점의 육류유통은 포장육 거래가 필수적이며 대형 소매점의 확대는 포장거래의 확대를 통해 등급화, 표준화를 촉진하는 동시에 가격효율화, 운영효율화를 통해 유통개선에 기여하게 될 것이다.

##### 2. 이원적 유통체계

우리나라의 육류는 현재와 같이 국내 수요의 상당부분을 수입육에 의존하는한 이원적 유통체계의 유지가 필요할 것이다.

더욱이 소비자 보호적 측면에서 육류의 이중가격체계가 필요하며 이를 위해서는 국내육과 수입육간의 시장분리가 지속되어야 할 것이다. 현재와 같은 수입육의 포장거래와 수입육 판매점의 제한은 시장분리를 위해 불가피한 방법이다.

##### 3. 시장에 대한 감시기능 보완



포장육 거래의 주요부분을 수입쇠고기가 차지하고 있다. 수입쇠고기는 포장육을 대변할만큼 포장육 거래 확대에 지대한 공헌을 해왔다. 그러나 한우육과의 많은 가격차로 양질의 수입육이 값비싼 한우육으로 둔갑하여 상인이 부당한 중간이윤을 취하는 것을 방지하기 위한 시장감시기능이 보완되어야 할 것이다.

#### 4. 포장육 가공공장 경영안정화에 대한 대책

포장육 가공공장의 경우 공장의 가동률이 원료육 배정량에 따라 좌우되며 수익률 또한 매우 불안정하다. 특히 도축, 육가공, 체인점 등과 같이 복합경영을 하는 경우는 어느 정도 경쟁능력이 있으나, 전문적인 포장업체는 원료육 배정이 감소될 경우 경영상 많은 타격을 받게 된다.

이러한 점에서 원료육의 공급량 조정, 가동률 변화에 따른 포장단가의 변동 등과 같은 가공공장 경영안정화에 대한 대책도 전망된다.

#### 5. 시설규모 확대

포장육 가공공장의 규모는 매우

영세하며 대부분 경제적 최적규모 이하에서 운영되고 있음은 물론 포장용 원료육의 공급부족으로 시설능력 이하의 과소생산을 하고 있다.

그러므로 업체별 1일평균 포장량이 최적규모의 수준이 되도록 함으로써 규모의 경제성을 살리도록 해야 할 것이다.

#### 6. 생산 확대를 통한 후생증대

포장육의 생산은 일반적으로 수퍼나 일반 소매점에서도 행해지고 있는데 대규모 공장에서도 동시에 행해지고 있는 사례와 분석결과를 종합해보면 생산에 있어서 규모의 일정경제성(Constant Economy to Scale)이 있다고 할 수 있다. 그러나 여기에 공정거래와 합리적인 가격형성을 위해, 국내산 육과 수입육의 시장분리와 포장육 생산의 필요성이 부가될 경우, 일정규모 이상으로 생산규모를 크게 한다면 시장분리에 필요한 관리감독 기능이 효과적으로 수행될 수 있을 것이다

즉, 시장분리의 관리감독을 위해 효과적인 방안이 공공기관으로 하여금

생산하게 하는 것이라면, 생산규모를 확대함으로써 사회 전체적인 후생증대 효과를 가져올 수 있을 것이다.

#### 7. 거래형태의 다양화

소매단계에 있어서 포장육의 거래는 판매업체를 정육점으로만 제한할 것이 아니라, 일반소매점에서도 판매할 수 있어야 할 것이다. 그리고 등급에 따라 가격을 차별하여 소비자의 선택 범위를 넓히고, 포장거래 단위를 500g으로 제한할 것이 아니라 어떤 중량이나 포장할 수 있으며 중량에 따라 값을 정하는 것이 좋다. 그리고 포장육의 앞뒤를 다 볼 수 있는 포장재료의 사용도 소비자의 신뢰를 얻는 측면에서 권하고 싶다.

#### 8. 적극적인 홍보와 노력

포장거래는 등급과 거래단위를 동시에 개선할 수 있고 포장이 갖는 유통상의 유리성과 위생적인 면을 감안하여 포장거래가 정착될 수 있도록 적극적인 홍보와 노력이 필요하다. ■

## 전시관 대관 안내

당센터 전시관은 시내 중심가에 위치한 현대식 시설과 쾌적한 환경, 철저한 관리와 운영으로 여러분의 각종 전시회를 불편이나 부족함 없이 정성껏 도와 드리고 있습니다.

### 전시장 평면도

자료실		중앙홀 (60평)	제6실 (75평)
도서 열람실			제5실 (75평)

별관 3층

창고	제4실 (45평)	중앙홀 (60평)	제2실 (75평)
	제3실 (45평)		제1실 (75평)

별관 2층

제7실 (60평)	
-----------	--

별관 1층

### 전시장의 특징

1. 완벽한 전시 시설(냉·난방, 조명, 전시대)
2. 각종 전시회를 개최할 수 있는 다양한 전시실 구조
3. 넓은 주차장과 쾌적한 주위 환경
4. 저렴한 임대료와 편리한 교통

### 임대료 및 상담처

1. 임대료 : 1일 평당 1000원(부가세 별도)
2. 신청 및 상담 : 당센터 총무부



**한국디자인포장센터**  
KOREA DESIGN & PACKAGING CENTER

서울특별시 종로구 연건동 128  
전화 762-9461





# 자동창고와 운반설비 시스템(I)

Automatic Storehouse and Conveyance Equipment System

황영룡 (주)신흥기계 상무이사

본 내용은 '89년 10월 한국산업기술원 주최로 열렸던 "물류관리 시스템 구축전략 세미나" 발표문 가운데 하나이다.

최근 많은 관심속에 개발·설치되고 있는 자동창고와 관련된 모든 시스템을 체계적으로 다루고 있어, 관심있는 이들에게 좋은 자료가 될 것이다.

이번호와 다음호에 나누어 게재하고자 한다. [편집자 주]

## — 목차(I) —

### I. 자동창고란

### II. 자동창고의 구성기기

1. Stacker Crane
2. Rack

### III. AGVS의 현황

1. AGVS

### IV. M.H ROBOT(Palletizer, Robolayer)

1. 구성도
2. 기본구성 명칭
3. Hand(Option 사양)
4. 팔레트 로드와 패턴종류
5. 안전대책
6. 제어시스템 구성

### V. 회전 RACK

1. 서론
2. 회전 Rack의 발달과정
3. 다단형 회전 Rack의 특징
4. System 구성

## I. 자동창고란

자동창고란 원하는 물품을, 원하는 시기에, 원하는 수량을, 즉시 출하하기 위한 것이다. 상품은 소비자가 요구하는 시기에 공급되지 않으면 판매의 기회를 잃게 된다.

재고관리의 합리화를 기하기 위해서는 정확, 신속, 적정재고 유지 등이 필요하다.

또한 경제성 제고 측면을 고려해보면 보관면적을 줄일 수 있고, 관리인원 감소, 전문기능인력을 단순일반인력으로 대체 가능한 이점이 있다.

더욱이 악조건에서의 작업, 중노동에 의한 과로, 3세대의 근로 등을 피할 수 있기 때문에 인간존중이란 점에서 바람직하다.

그밖에도 즉시 납품이 가능해 판매의 승패를 판가름할 수 있음은 물론, 소비자의 요구를 충족시킬 수 있어 '소비자는 왕이다'라는 마케팅 전략에도 부합된다.

제조기술의 발달은 Maker에 관계없이 상품의 질을 균등하게 만들었다. 소비자가 원하는 시기에, 즉시 납품할 수 있는 공급체제는 판매의 우선권을 쥐게 한다. 즉, 합리적인 재고관리와 즉시 공급은 경제 활동에서 대단히 커다란 승리의 길이다.

여기서 자동창고의 역사를 간단히 살펴보면, 자동창고를 가능하게 한 것은 기계기술의 발전과 수 많은 제품을 관리할 수 있는 Computer의 대중적인 보급이라 하겠다. 1962년 독일에서 실용화하여 4,500 Pallet 정도의 자동창고가 설치되었고, 1967년에는 스위스에서 20,000 Pallet 용량의 본격적인 대형창고가 출현했다.

국내에서는 1979년 도입되어, 현재 약 50여개의 자동창고가 설치되어 있다.

## II. 자동창고의 구성기기

### 1. Stacker Crane(그림 1)

#### 1.1 구성

주행은 하부구동과 상부구동이 있으며, 하부주행은 대개 Mono Rail을 흔히 사용하고, 상부주행은 Double Rail이 필요하다. Column은 500kg 미만인 경우는 Mono Column을 쓰기도 하며 그 이상은 쌍기둥형으로 되어있다.

화물을 승강하기 위한 Carriage가 기둥을 타고 오르내리는데, 그 구동은 대개가 Pole Change Motor를 사용한다. 또 승강을 위하여 Wire Rope를 많이 쓰으나 간혹 Chain을 사용하는 경우도 있다. Carriage에는 화물을 Rack에 넣거나 뺄 수 있는 Fork 장치가 장착되는데 그 구조가 흥미로워서 좌우측으로 입출될 수 있으며, 공간을 적게 차지하기 위하여 3단 Telescope Type으로 되어있다.

#### 1.2 속도

주행의 경우는 40m/min부터 70m/min가 주류를 이루며 주행거리가 멀거나 입·출고 빈도를 높이기 위하여 100m/min 이상도 가능하다.

승강속도는 창고의 높이에 관계되며 속도를 높이기 위하여는 중력을 이겨야 하는 동작이므로 대마력의 모터가 필요하게 되어 신중을 기할 일이나, 대개의 경우 10~20m/min 범위가 일반적이다. Fork도 Forking Stroke에 관계되기는 하나 이것도 역시 10~20m 정도가 무난하다.

### 2. Rack

물건을 높이 보관하기 위한 선반으로 건설 구조적으로 2가지로 분류한다.



## 2.1 Rack Building Type(그림 2)

주로 창고를 신축할 때 유리한 방법으로 Rack과 Rack을 상부 Truss로 연결하고, 입·출하장 등의 Steel Structure를 설치하고 그 위에 Roof와 Wall을 직접 부착시킴으로써 창고 건물을 완성시키는 방식을 말한다.

별도의 건물을 건설하고 내부에 Rack을 설치하는 방법보다 공사비가 20~30% 절약되고, 공사기간도 단축된다. 조립식으로 되어 있으므로 단, 부득이한 경우 다른 곳으로 이설한다면, 기초 등을 포기하고 분해하여 이설할 수도 있다.

폭과 길이는 제한이 없으나, 높이는 구조의 강도 및 경제성을 고려하여 15m~30mH 정도가 일반적이다.

기초의 평면도와 Rack 제작의 정밀도 및 설치의 정확성을 기해야 한다.

철재는 주로 사각 Pipe를 사용하며, 원형 Pipe 및 Turn Buckle로 X.Y.Z 방향으로 Brace를 설치하여 견고한 하나의 구조체를 형성한다.

- 열 : Stacker Crane이 주행하는 길이 방향의 줄을 말한다.
- 번지 : 주행방향의 칸수
- 단 : 높이방향의 구획수
- Cell : 구획되어 하나의 Unit화 된 화물을 넣을 수 있는 칸

Cell의 크기는 300~400mm부터 장척물 보관용으로 8~12m의 폭도 있으며, Cell당 보관중량은 50kg부터 십여 Ton에 이르기에도 하는데 주로 9톤이 대부분이다.

## 2.2 Unit Rack Type(그림 3)

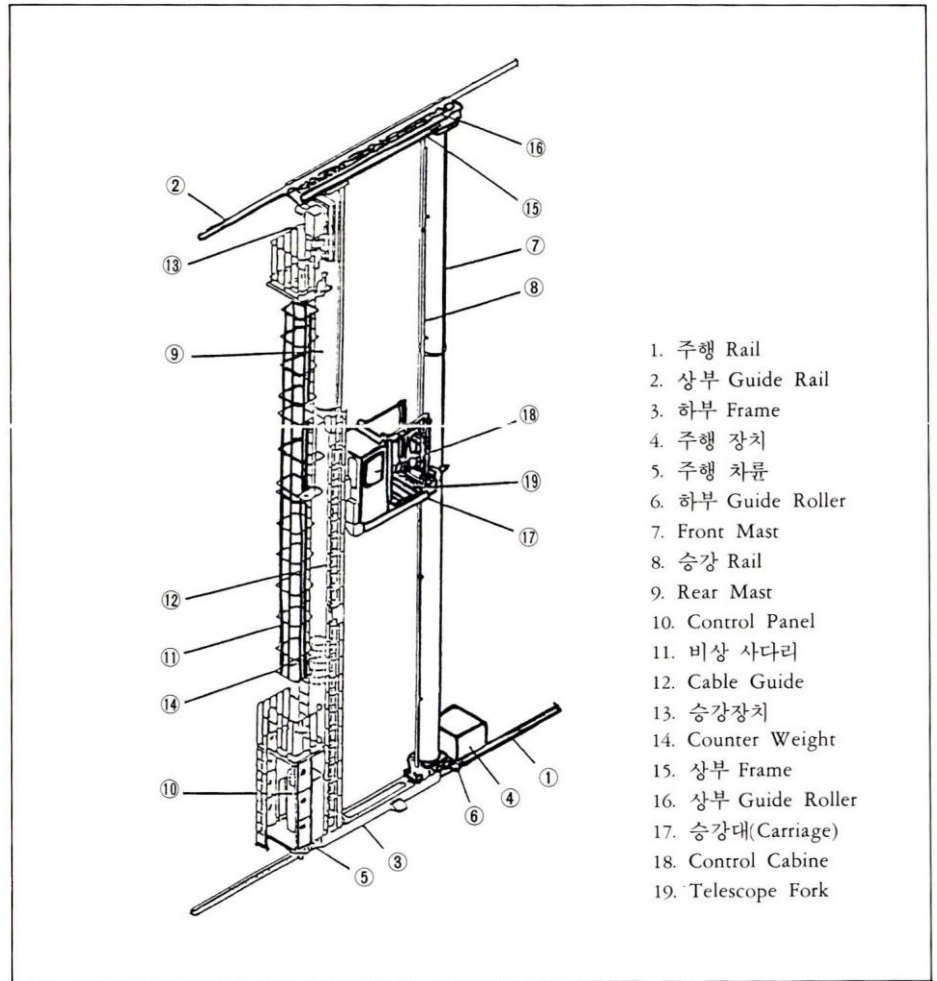
기존 창고나 공장 등의 건물내에 설치하는 방법으로 구조적으로는 Building Type과 차이가 없다.

다만 기존건물 내부에 설치하므로 높이가 이미 결정되어있게 되나, 때에 따라서는 지붕을 분해하여 벽을 더 높여서 자동창고 부분을 높일 수도 있다. 이밖에도 Sliding Rack, Drive In Rack, Mobil Rack 등이 있다.

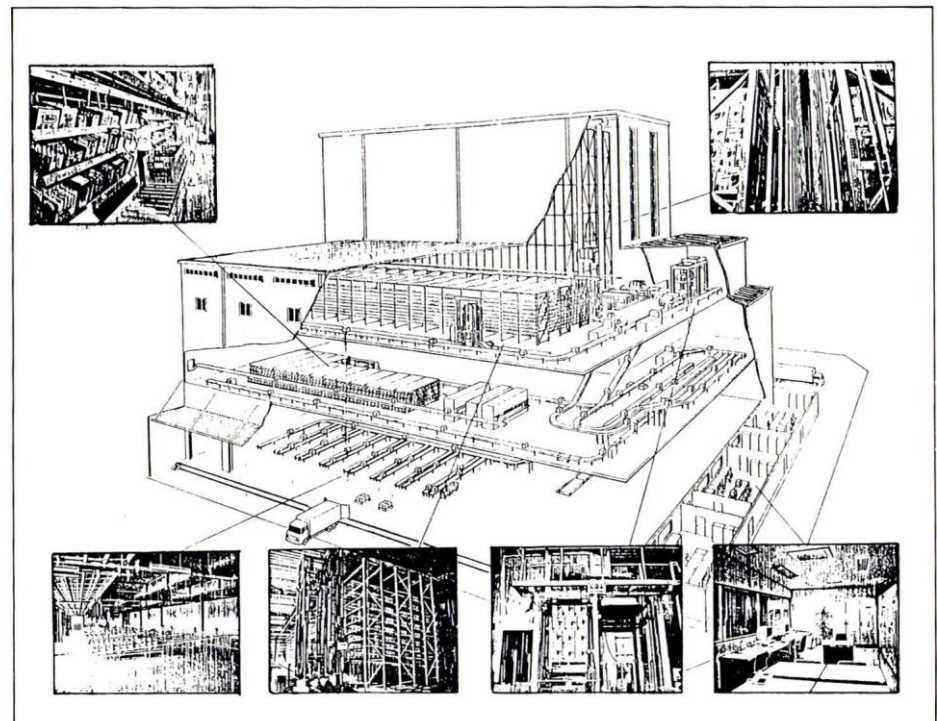
## 2.3 Conveyor

Conveyor는 M.H에서 빼놓을 수 없는 필수설비이며, 그 종류도 다양하지만 현재 그 형태 및 기능은 잘 알려져 있으므로 소개를 생략한다.

- Chain Conveyor
- Roller Conveyor
- Roller Top Chain Conveyor



〈그림 1〉 STACKER CRANE



〈그림 2〉 Rack Building Type

- Belt Conveyor
- Trolley Conveyor
- Tow Conveyor

## 2.4 기타

- Dolley
- Hawling Buggy



- Up-Down Conveyor
- Lifter
- Leveller
- Convelator

### III. AGVS의 현황

#### 1. AGVS(Automatic Guided Vehicle System)

스웨덴에서는 1969년 AGVS가 최초로 설치되었고, 1978년까지 급속히 성장하여 오늘날에는 약 80 System에 1500대 정도가 가동중에 있다. 특히, Volvo의 Pehr G. Gryllenhammar씨는 인간성 존중을 주창 (Henry Ford는 Conveyor에 의해 자동차 조립시간을 12시간 28분에서 1시간 33분으로 단축했음)하여 Kalmar 공장에 1974년 AGVS를 도입한 것은 획기적인 전환이었다.

유럽은 1983년 약 360 System에 3900여대의 AGVS를 가동했는데, 현재는 훨씬 증가했음은 물론이다. 그 중 서독이 약 160 System 정도가 설치되어 가장 많은 비율을 차지하고 있다.

U.S.A에서는 1976년까지만 해도 U\$ 900만 정도의 시장이었으나, 유럽의 기술도입으로 1990년도에는 U\$ 4억을 예상하고 있다.

일본은 1984년까지 공급현황이 약 1700 System에 5500대 정도의 AGVS가 가동중이다.

한국은 몇 개 업체에서 가동중이나, 앞으로는 도입이 활발해지리라 본다.

##### 1.1 A.G.V.S란?

운전원이 탑승하지 않고, Computer에 의해 자동으로 원격 조정하는 무인차를 말한다. 구성요소는 다음과 같다.

##### (1)Body :

주행을 위한 차륜을 가지고 있으며, Controller 및 각종 Sensor를 내장하고, 화물을 싣고 내릴 수 있는 장치 및 동력원인 Battery를 탑재한다.

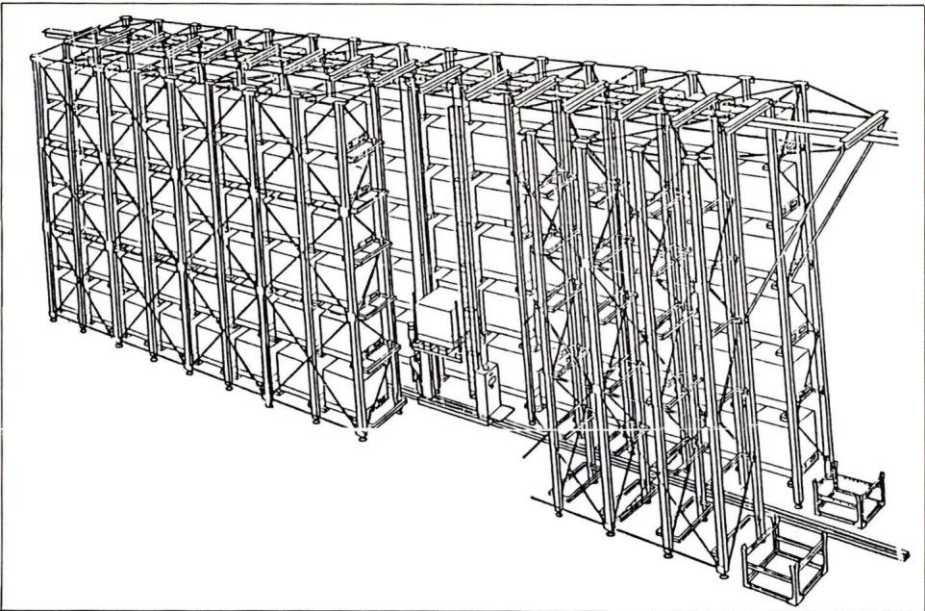
##### (2)주행장치 :

전후행을 하도록 D.C.Motor에 의해 구동되는 구동륜 및 종동륜으로 구성되며, 전원은 D.C를 주로 사용한다.

##### (3)유도장치 :

설정되어 있는 통로를 운행하기 위한 차량의 유도장치이며, 그 방법은 매우 다양하다.

##### (4)제어장치 :



<그림 3> Unit Rack Type

작업내용을 수행하기 위하여 부여받은 출발지와 목적지의 통로를 운행하여 지시된 작업 내용을 수행하고, 지상 제어장치와의 통신기능도 갖추고 있다.

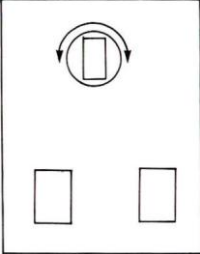
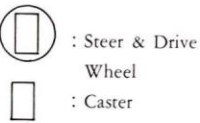
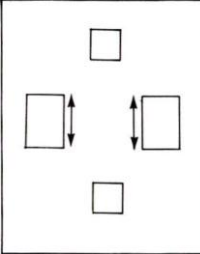
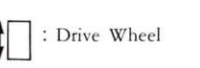
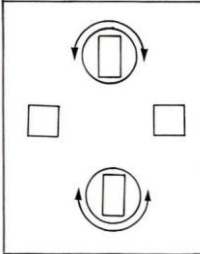
(5)전원공급 장치 및 재충전 장치 :

전원으로 Battery를 탑재하고 있고, 수시로 재충전할 수 있는 자동 충전장치를 갖는다.

(6) 주행 구동장치 :

<표 1> 참조.

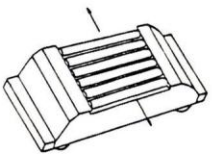
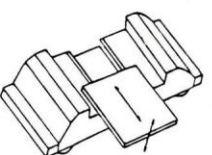
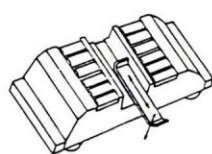
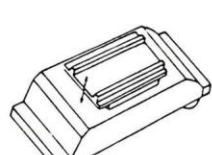
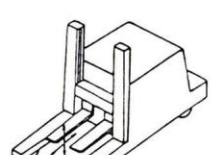
<표1> AGVS의 구성요소 중 주행구동장치

종 류 구 분	S/D (STEER-DRIVE)	D/D(DRIVE-DRIVE)	QUAD
구 조	 	 	
특 징	1. 반송물의 이체 Level을 낮게 할 수 있다. 2. 조향제어의 안정도가 높아 속도를 향상시킬 수 있다. 3. D/D에 비해 최소회전 반경이 크고 곡선부에서 전후 진시의 궤적이 일치하지 않는다. 4. 한 방향으로의 이동시 유리하다.	1. 차체 구조에 앞, 뒤가 없고 차의 높이가 낮다. 2. 최소회전 반경이 작고 정지 정도가 높다. 3. 화물이재장치의 구조를 여러 가지로 선택할 수 있다. 4. 양방향으로 이동시 유리하다. 5. Spin Turn이 가능하다.	1. S/D 및 D/D의 장점을 모두 가지고 있다. 2. 가격이 비싸다. 3. 방향전환없이 옆으로 이동할 수 있다.



(7)이재장치의 종류 :

〈표2〉 참조.  
〈표2〉 이재장치의 종류

종 류	구 분	구 성
Roller Conveyor Type		
Fork Type		
Push-Pull Type		
Lift Type		
Fork Lifter Type		

※ 위에 명시된 것은 기본적인 것들이며, 그밖의 주변연선에 맞게 응용할 수 있다.

1.2 종류

1.2.1 유도방식에 의한 분류

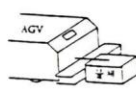
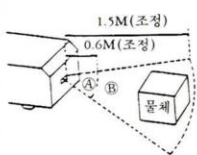
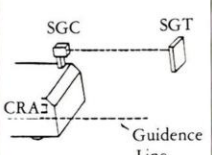
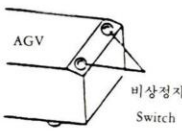
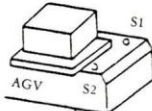
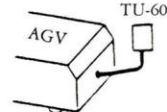
●전자유도방식(電磁誘道方式)

주행통로 바닥면에 유도용 Cable을 매설하고, 거기에 저주파 전류를 흘려서, AGVS에 장착한 Pick Up Coil로 검출하여 Stearing을 제어하는 방식으로, 현재 공급되어 있는 AGVS의 약 90% 이상을 차지한다.

- 유도 전선 매립이 상대적으로 어려운 편이고, 따라서 설치비도 고가인 편이다.
- Lay-Out 변경에 대한 융통성이 낮다.
- 바닥이 철판이거나, 철근이 표면에서 50-60mm내에 있으면 곤란하다.
- 그러나 내구성이 있고, 확실한 제어를 할 수 있다.
- 통신선의 동시 매설, 여러대의 합류, 분기 등 복잡한 Lay-Out에도 제어가 가능한 장점이 있다.

(8)안전장치 :

〈표 3〉 참조.  
〈표 3〉 안전장치

종 류	구 분	검 출 방 법	검 출 대 상	비 고
Soft Bumper		 AGV와 물체가 접촉되었을 때 검출된다.	1. AGV 통로 바닥의 물체 2. 충격을 가할 수 있는 모든 물체	1. 비상정지 2. 접촉식
초음파 Sensor <CSU>		AGV와 물체사이를 <A>, <B> 영역으로 구별하여 검출한다. 	1. 초음파 영역인 <A>, <B> 안에 있는 모든 물체	1. 감속, 정지 2. 비접촉식 3. <A> 영역에서는 검출시는 정지, <B>영역에서 검출시는 감속
Guidance 이탈		AGV에 취부된 CRA (Automatic Guidance Antenna)가 Guidance Line을 벗어날 때 검출되고 또는 SGC와 SGT가 일치되지 않을 경우에도 검출된다. 	1. CRA와 Guidance Line 2. SGC와 SGT	1. 비상정지 2. 비접촉식
비상정지 Switch		돌발적인 사고로 인하여 AGV를 정지시키고자 할 때 AGV에 부착된 비상정지 Switch를 누른다. 	1. 비상 Switch의 입력	1. 비상정지 2. 접촉식
Pallet 이탈		Sensor(S1, S2)의 조합으로 Paller 이탈을 검출한다. 	1. AGV상의 Paller	1. 비상정지 2. 비접촉식
자체고장진단		AGV 이상 상태를 Program에서 검출하여 TU60을 통하여 AGV의 모든 상태가 Display된다. 	1. Servo Motor에 관계된 모든 상태 2. CC와의 통신 상태 3. 외부와의 입출력 상태 4. 제어에 관계되는 모든 신호상태	1. 감속정지 2. Program



### ●Tape 반사방식

주행로 면에 광학적 반사 Tape(Stainless Steel, Al, Tape 등)를 붙이고, Beam Sensor의 발사된 광의 반사광을 받아들여 Steering을 제어하는 방식이다.

전자유도 방식에 비해 유도선 설치의 쉬우나, Tape의 파손과 훼손으로 인해 유도도가 파괴될 수 있어서, 청결하고, 가벼운 물체가 다니는 통로에 적합하다.

또한 오손에 의해 주행 안정성에 문제가 있다.

Tape는 단순한 유도의 역할뿐이므로, Station이나 분기, 합류점의 제어를 위하여 별도의 설비가 필요하므로, 복잡한 Lay-Out에는 곤란하다.

다만, 통로의 변경은 Tape의 철거 및 새로운 부착만으로 가능하므로 편리하다.

이와 유사한 방식으로 특정 색상의 Tape를 이용하거나 금속성의 Tape에 발진현 석현기 근접 S/W를 이용하는 방식도 있으나, 장·단점은 모두 같다.

### ●Mark 추적방식

주행로 면에 일정 간격으로 설치한 Guide Mark를 추적하는 방식으로 궤도를 확인, 수정하고 Mark가 주는 정지, 좌회전, 우회전 등의 정보로 운행한다.

정보의 인식방법으로는 ITV Camera로 Mark의 Pattern을 읽어서 내용을 알 수 있고, 실제로는 Bar Cord를 사용하지만, 형상 (원, 다각형, 화살표 등)을 읽을 수 있도록 연구 개발중이다.

### ●Spot Mark 추적방식

상기항과 유사하나, 주행로 상에 반사용 유리구슬을 일정 간격으로 설치하고, 빛을 발산하고 그 반사광을 포착하여 궤도의 방향을 인식하고, 반사체의 배치 및 수량에 의해 정지 및 회전 등의 정보를 인식한다.

### ●Gtyroscope 방식

Gtyroscope를 탑재하여, 진행방향을 Check하고,

보정하여 직진시키며,

주행거리를 계산하여, 정지 또는 회전시키는 방법이다.

주행거리는 다소 오차가 발생하므로 정지 또는 회전부에 Mark를 설치하여 확인하는 보조적 장치가 유효하다.

### ●영구자석 유도방식

주행로에 영구자석을 설치하는 방식으로, 영구자석의 형태는 Sheet형, 봉형, 도료형이 있으며 유도도가 단절되어도 기능상 지장을 주지 않으므로 단속적으로 유도도를 설치하기도 한다. 내환경성이 좋으므로 골프장 등에 이용한 사례가 있다.

### ●Laser Beam 유도방식

유도선 상의 일정한 높이에서 Laser Beam을 발사하고, A.G.V.에 있는 Sensor로 포착하여 유도되는 방식인데, 유도선이 없고, 통로면에 설치하지 않는 장점이 있으나, 현재까지는 직선 구간만 이용되고 있다.

### 1. 2. 2. 형태적 분류

#### ●Towing Chain 구동대차

주행로 면 하부 또는 상부에 Towing Chain을 설치하고 대차를 Chain과 연결시켜 반송하는 System으로 주행통로에 장애물이 없으므로, 지게차나 다른 차량의 통행에 지장을 주지 않는다. 대차와 Chain과는 착탈이 가능하다.

#### ●Driving Shaft 구동대차(Robo-Train, Trans Fee Car)

회전하는 축이 통로형태대로 설치되어 있고, 대차 하부에 설치되어 있는 고무 마찰 바퀴를 접촉시켜 회전력을 얻어 주행하는 방식으로 주행정도가 좋고 고속주행이 가능하다.

그러나 주행로 상에 구동축 및 Rail 설치를 해야 하므로 타 차량의 통행을 차단한다.

주행통로는 직선 또는 곡선도 가능하며 2층과의 연결도 가능하다.

#### ●급전방식 전동대차 (Auto-Car)

각각의 대차에 구동 Motor를

가지고 있고 급전 Trolley Bar에 의해 급전되며 분기, 합류, 굴곡이 모두 가능하다.

이것은 물론 주행 Rail을 필요로 하는데, 그 설치위치에 따라 하면주행방식과 천정주행방식으로 나눌 수 있다.

천정주행방식은 천정에 주행 Rail (Mono Rail)을 설치하여 대차가 매달린 형태로 주행한다.

### ●3차원 주행대차

주로 AI Rail을 입체적으로 구성·설치하고, 주로 경량화물 (서류, 소부품)을 운송하는데 이용되며 수평, 경사, 수직 이동 및 분기, 합류 등이 자유로 제어된다.

Office Building의 층간 서류전달, 병원의 약품, 서류 전달 등에 이용 예가 있다.

### ●고속 주행대차

무충격으로 고속주행 (400 m/min)을 할 수 있는 장점이 있어서, 공항 수하물 운반 배송에 실용화되어 있다. 아직까지는 운반 적재하중이 20kg 이하로 가벼운 물품의 운반에 이용되며, Route는 수평, 경사, 회전을 모두 자유자재로 할 수 있다.

### ●무인 전인차

Battery를 동력으로 하는 자주 대차로, 무궤도이며 주행동선의 자유도가 높다. A.G.V와 동일하나 무동력 대차를 몇 대씩 견인할 수 있어서 동시에 많은 물량을 운반할 수 있다. 유도방식 등은 모두 A.G.V와 동일하다.

### ●무인 Fork Lift

형태는 일반적인 Fork Lift Truck과 동일하나, 무인으로 원격 운전된다. 유도방식 등은 A.G.V와 동일하다.

### 1. 3 특징

무인반송 System의 특징은 다음과 같다.

- ① 운전원이 탑승하지 않고,
- ② 출발지와 목적지가 여러 곳에 산재해 있어도, 자기 스스로 이재하고, 적재하여 운반해주며,
- ③ 지의가 별도의 통로를 독립하지 않고 사람이나 지게차 또는 다른 차량의 통로와 겸용할 수 있고,
- ④ Conveyor Line과 같이 일개소의 고장이 다른 것에 영향을 미치지 않으며,
- ⑤ 물동량에 대응시킬 수 있도록, 운반차의



- 수를 증감할 수 있고,
- ⑥ Lay-Out의 변경도 일반적으로 수월하다.
  - ⑦ 원격 자동제어를 하므로 제어실에서 각 차량의 작업 내용을 집중관리할 수 있으며,
  - ⑧ Computer의 제어로, 화물의 착오 운반 등이 없다.
  - ⑨ 사람이 근무하기 어려운 조건(악취, 고온, 저온, 소음, 무균, 무진실 등)에서 더욱 그 진가를 발휘한다.
  - ⑩ 운행중 발생하는 Error 등은 중앙 통제실에 보고되므로 즉시 조치가 가능하다.
  - ⑪ 동력원은 주로 Battery를 사용하므로, 사용기간의 한계가 있으나, 쉴 때마다 수시로 충전하므로 24HR 가동이 가능하다.

#### 1.4 결론

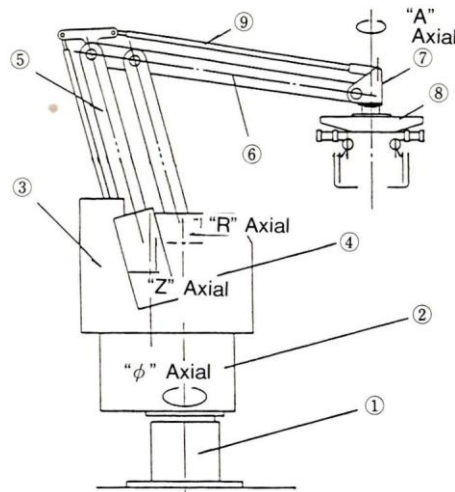
이상으로 AGVS의 대략적인 내용을 논하였는데, 앞에서도 언급한 바와 같이 계속 개량·개선하여 발전해 나갈 것이다.

그러나 현재까지도 도입 사례는 얼마든지 많다.

- 자동차 공장의 조립공정
- 생산공장의 F.M.S
- 자동창고에서의 입고출고 분배 배송
- 무균실(병원, 수술실)에서 약품, 수술기구 공급
- 무진실(전자공장)에의 부품 및 완제품 공급, 배출
- 가공 공정과 조립 Line과의 부품 공급
- CNC Machine의 Tool 교환
- Press, 사출기 등의 금형 교환
- 대형 Office에서의 서류 전달
- 병원 등의 식사 공급, 식기 회수
- 철도 차량과 창고간 운송
- 화학, 약품, 유지 등의 생산 또는 저장소의 유해 Gas, 폭발성 Gas(방폭형) 분위기에서의 운반작업
- 신문사 운전기계의 Paper Roll 공급
- 제철회사의 Coil 저장소와의 운송 등 그 수를 헤아릴 수 없을 정도로 광범위하다.

### IV. M.H ROBOT (PALLETIZER, ROBOLAYER)

#### 1. 구성도



#### 2. 기본구성 명칭

No.	DESCRIPTION	No.	DESCRIPTION
1	"φ" AXIAL BASE	6	ARM
2	BASE BODY	7	HAND CARRIER
3	"Z" AXIAL MAST	8	HAND(OPTION 사양)
4	"R" AXIAL MAST	9	LEVELING ARM
5	BOOM		

#### 3. Hand(Option 사양)

- Hand Base Plate
- "R" Axial Device ○ 안전올타리
- 공압 Aevice
- Finger or Suction Device

#### 4. 팔릿 로드 패턴종류

ROBOLAYER가 행할 수 있는 PATTERN은 어느 것이나 가능하다. (그림4)

#### 5. 안전 대책

##### 5.1 운전제 대한 안전대책

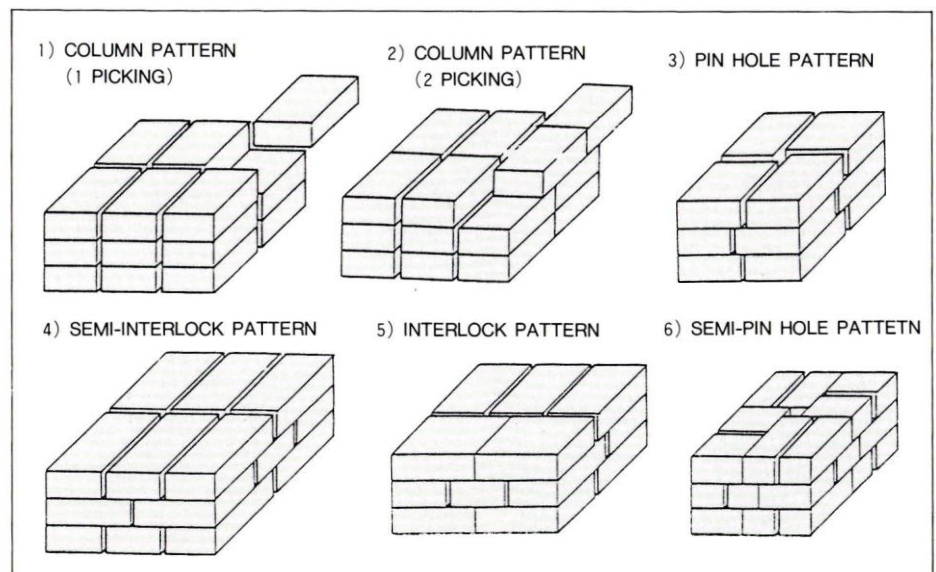
- ① 수동운전시 모든 구동부는 Button을 누름으로써 작동되고 누름부에서 손이 떨어지면(누름이 해제되면) 구동부는

어떤 상황에서도 정지하게 된다. 단, 비상 Switch는 한번의 누름으로 경고음과 함께 모든 구동부는 정지되고 Reset가 되지 않는한 어떤 Key를 눌러도 동작되지 않는다.

- ② 수동운전시 최고 속도는 자동운전 최고 속도의 60% 이하로 함으로써 속도에 의한 사고를 방지한다.
- ③ Controll Box 외에 Pendant Switch Box로써 적당히 이동하면서 Robot를 작동시킬 수 있으므로 사각에 의한 사고를 방지할 수 있고 정확한 위치 설정을 할 수 있다.
- ④ 자동운전시 구동부 중 어느 하나라도 Teaching Data와 실제 이동된 Count 치가 조금이라도 상이할 때 Error로 Check된 후 구동부 전체는 정지한다.
- ⑤ Soft Ware로 작동 가능영역내 동작 한계치를 정해 놓음으로써 수동 운전시 부주의한 사고 및 파손을 방지할 수 있고, 자동운전시 설정치 초과로 인한 사고를 방지할 수 있다. (수동시 강제 이동 Key로써 한계점 이상으로 저속 이동 가능)
- ⑥ Soft Ware 이상으로 한계점을 넘어 Over Run할 경우 한계 Sensor에 의해 전기적으로 정지하며, 그 이상으로 Over Run할 경우 기계적인 정지 장치로 정지하는 3단계 안전장치로 구성된다.

##### 5.2 일반적 안전대책

- ① Robot 동작중 정전으로 인한 Drop 사고를 방지하기 위해 φ, R, Z축에



〈그림 4〉 팔릿 로드 패턴종류



- 무여자 작동형 Brake를 장착하였다.
- ② System Down 후 재가동할 때 Robot는 Home 위치로 이동되어 Setting된 후 작동토록 함으로써 인위적인 Robot 이동과 부주의한 작동으로 인한 사고를 방지토록 하였다.
- ③ Fence 출입문에 Sensor를 부착하거나 Fence 주위에 광 Sensor를 부착하여 Robot 작업시 사람의 출입을 감지하여 Robot 동작을 정지시킬 수 있다.  
(Option 사양)

## 6. 제어 시스템 구성

Robolayer 제어는 Robolayer Controller 자체로써 모든 동작을 행하는 Stand Alone System과 Pattern 변화와 Start, Stop 등을 상위 Computer의 지령을 받아 행하는 Host Base System으로 사용할 수 있는데, 방식을 살펴보면 다음과 같다.

### 6.1 자동 운전

- On Line System(Host Computer<...> Robot Controller)에 의한 자동운전
- Robot Controller에 의한 단독 자동운전

### 6.2 반자동 운전(Option)

- Stop 간 반자동 운전

### 6.3 수동 운전

- 수동 조작과 Teaching을 위한 이동
- 한계점 설정을 위한 이동

## V. 회전 RACK

### 1. 서 론

최근 FA화가 눈부시게 성행하여 가공의 FMS화, 조립의 자동화, 공장내 물류의 종합적 자동화 등 세 가지가 급속도로 진행되고 있다. 즉 NC 공작기계, ROBOT, 자동반송기, 자동창고 및 자동보수 시스템 등으로 이루어지는 생산 시스템을 컴퓨터로서 제어·관리하는 공장 전체를 자동화로 이행하려는 단계에 들어가고 있다.

지난날에는 토지의 유효이용이나 생력화를 도모하는 방편이었고 약간의 효율이 좋은 창고라고 보아온 입체자동창고가, 오늘날에 와서는 FA를 지지하는 중추기로서 공장의 중심부에 설치되는 경우가 많다. 제조공정을 여하히 CAM화 한다고 해도, 재료나 부품의

고수준 재고관리가 따르지 않으면 Flexible Automation 조업을 유지할 수 없기 때문이다.

여기서는 FA를 구성하는 MH기로서 새로운 역할을 하는 회전 RACK에 대하여 그 현상과 동향에 관하여 설명한다.

### 2. 회전 RACK의 발달과정

ORDER PICKING의 기본적인 수법으로서 PICKER가 물품을 가지러 가는 방법과, 물품을 PICKER로 보내오는 방법이 있다. 회전 RACK는 ORDER PICKING의 목표가 되는 물품을 PICKER의 곳에 보내는 것을 실현한 이동 RACK SYSTEM이다. 이는 수직회전방식과 수평회전방식이 있다.

수직회전방식은 높이 2~3m의 공간에 자유롭게 배치할 수 있고 RACK의 종류, 단수, 구별 등 여러 가지로 선택할 수 있다.

1 SET로 200—1000 ITEM을 고밀도로 격납하여 SPACE 효율이 좋고 또 PICKER는 항상 일정한 높이에서 PICKING이나, 수납처리할 수 있기 때문에 작업성이 좋은 점 등 장점이 있다.

일반적으로는 서류보관 등 자료관리를 위해서 또는 소형 정밀부품의 PARTS STOCK으로서 소규모로 사용되고 있다. 높이는 6 M 정도의 것도 있고 COMPUTER와의 접촉으로 관리수준의 향상도 꾀하고 있다. 이에 관련하여 이들 대규모의 것에는 입체주차장치가 있다.

한편 수평회전 RACK는 수직형에 비하여 현저하게 발전했는데, 그 경과와 다음과 같다.

1975년 전후에 각 선반동시 회전형의 전동식 수평회전 RACK이 일본에 등장했다. 이것은 LOOP 상으로 나란히 한 TRAY를 적층하여 다단으로 구성할 수 있다. 각 LOOP마다 독립하여 정역전할 수 있는 다단형 회전 RACK로서 실용에 제공된 것은 1978년 강재제작소가 "ROTARY RACK"라는 상품명으로 제1호를 전자기기 메이커에 납입했을 때부터이다. 동사는 OA분야에서도 유명하던 그 뛰어난 COMPUTER 이용기술을 유감없이 도입하여 고도의 검색기능을 부가했다.

그 후 격납 COMPUTER의 불출 수납의 자동화, 규모의 확대, CYCLE TIME의 단축, CONVEYOR나 무인반송차 (AGV)와의 SYSTEM화 ASSEMBLY

LINE과의 연동 등 차례차례로 신기술 개발에 의욕적으로 도전하고 있다. 연이어 각 메이커도 심혈을 기울여 뒤따르고 있으나 목표는 오직 하나 다품종 소량생산품의 ASSEMBLY LINE에 여하히 낭비없이 신속하게 부품을 공급하는가에 달려있다.

MICRO ELECTRONICS의 지원에 의하여 검색기능은 현저하게 SPEED UP 되어 LOCATION, 취출품명을 입력하는 것으로 수 초후에는 필요품이 목전에 나타나는 이 SYSTEM은 종전의 STACKER CRANE식 자동창고에서는 볼 수 없는 특징을 갖고 있다.

이 수평다단형 자동회전 RACK는 (이하 다단형 회전 RACK) 소형부품에 목표를 집중시킨 다품종 소량생산에 적합한 새로운 ORDER PICKING 기기로서 단순한 회전영역을 벗어난 대단히 효과적인 자동창고 SYSTEM으로 육성되고 있다. 이제는 전자기기 공장 등의 FA화 계획에서는 불가결한 TOOL로 생각하고 있다.

### 3. 다단형 회전 RACK의 특징

최근의 물류 시스템은 많은 경우 다종류의 물품을 소량씩 다양한 ROUTE로 필요에 따라 취급할 것을 요구하고 있다. 이에 따라서 첫머리에 설명한 바와 같이 입체자동창고의 역할도 변해가고 있다.

공장내에서는 용지나 공간의 유효이용, 창고관리의 LEVEL UP, 공정간의 BLANCE 조정이나 새치기(끼워넣기)에 대한 BUFFER 기능 등 종전의 요구는 변함이 없으나, 종전보다 더 생산라인과의 연결을 강화하여 생산라인에의 추종성이 요구되고 있다. 즉, 필요한 것을 필요할 때에 필요량만큼 제조하는 다품종 소량생산에 대응하는 FLEXIBLE 생산 SYSTEM을 구축하는 것이다.

FA 중에서는 공장내 물류의 TINING과 양을 제어하는 것이 입체자동창고의 새로운 역할로 되고 있다.

이와 같이 FA나 FMS의 중추기능으로 볼 수 있는 입체자동창고에 요구되는 기능을 열거하면 다음과 같다.

- 보관 수불에 숙련없이 누구라도 할 수 있다.
- 보관선반 검색작업의 신속성
- 수불 시간의 단축
- 분류(선별) 기능



- 부품 사이즈의 변화에 대응하는 허용성
- 높은 보관선반
- 보관량의 변동에 대한 탄력성
- 동시복수 불출지시의 처리기능
- 물품과 정보의 일체화
- 고장에 대한 대체성
- 격납품의 품질유지
- 보전성이 좋을 것
- 안전성이 충분히 배려되어 있을 것
- 생산라인 가까이 설치될 것
- 생산라인의 공정능력을 조정하기 위하여 BUFFER 기능을 갖고 필요한 것을 필요할 때에 공급하는 부하조정의 적응성이 풍부할 것

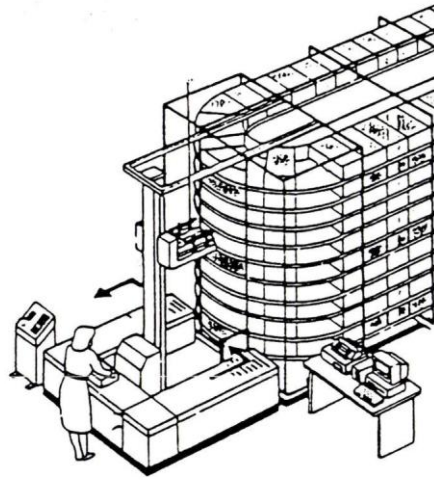
#### ○경제성

상기와 같은 역할의 변화 때문에 입체자동창고의 수요는 증가하고 있는데 일본산업기계 공업회의 조사에 의하면 최근의 경향으로는 1건당 규모는 작아지고 있다. 즉, 중간창고로서의 사용이 증가했기 때문이다. 여기서 주목되는 것이 다단형 자동회전이다.

종전의 입체자동창고의 범주에 들어가지 않는다해도 COMPUTER와 결부된 정보관리 등의 기능은 같으며, 고밀도 직접보관 SYSTEM으로부터 진일보하여 정보창고를 실현하고 있다.

다단형 회전 RACK의 몇 가지 특징을 아래에 열거한다.

- ① 전술한 바와 같이 ORDER PICKING의 과제였던 물품을 PICKER의 곳에 갖고 가는 방법을 실현한 것인데, 지령에서부터 물품이 PICKER 위치에 도착할 때까지의 소요시간이 짧은 것을 최대특징으로 하고 있다. RACK은 구성에 따라 차이는 있으나 평균 10초 정도로 PICKING할 수 있다. STACKER CRANE시 입체창고의 SINGLE COMMAND의 경우 보통 100초를 요하는 것에 비교하면 엄청난 차가 있다.
- ② 각 단의 TRAY LOOP를 동시에 운전할 수 있기 때문에 동시에 복수의 ORDER를 처리할 수 있어 PICKING의 대기시간이 적다.
- ③ RACK에 대하여 외부로부터 받아들이는 부품 입출구구는 보통 작업성격이 다르기 때문에 구분되어 있다. RACK 옆에 대하여 이와 같이 CONTAINER 또는 PALLET를 어느 곳에서 수납하고 어느 곳에서 불출할 것인가라고 하는 것은 자동창고의 조업률이나 MH SYSTEM 등 미치는



〈그림5〉다단형 회전 Rack과 자동 불출 수납장치의 조합에 의한 입체자동창고 시스템

영향이 대단히 크다.

다단형 회전RACK은 그 구성상 어느 곳에라도 입고구 출고구를 자유롭게 설치할 수 있기 때문에 공장 LAY OUT의 제약이 있다고 해도 적절한 반송 SYSTEM을 구축할 수 있다.

- ④ 동일 ASSEMBLY LINE에 복수 기종을 흐르게 할 경우, 조립부품의 오작업을 방지하고 또 중간 재고량을 감소하는 목적으로 KITTING 방식을 채용하고 있는 공장이 많다. 이 다단형 회전 RACK은 이와 같은 KITTING 방식의 요구에 알맞는 자동창고라고 할 수 있다.

주된 특징을 설명했는데 한마디로 다단형 회전 RACK은 이제까지의 STACKER CRANE 방식의 입체창고로서는 COVER할 수 없었던 소형부품의 ORDER PICKING에 큰 위력을 발휘하고 있다.

#### 4. SYSTEM 구성

예를 들어 다품종 소량생산의 OA기기와 같은 전자용융장치 산업에 있어서는 부품의 종류가 많고(약 52,000점), 발주선도 600여사로 되어있다.

또 제품의 세대교체가 빠르기 때문에 재고의 등록이나 폐지가 많다. 이와 같은 생산환경에서 부품을 고루 갖추어 공장에 원활하게 공급하기 위하여는 최소한의 보관기능을 가질 필요가 있다. ASSEMBLY LINE의 소일정계획에 맞추어서 1일 선행하여 부품을 집약하고 1대시 SET하는 즉, KIT화하여 적시에 라인으로 일괄공급하는 체제를 채용하고 있다.

다단형 회전 RACK은 이와 같은

공급시스템의 증추가 되는데, 문제는 조립 작업의 STATION을 포함하여 자동반송 시스템을 어떻게 구축하는가에 있다. 자동 반송기에는 CONVEYOR 방식, SHUTTLE CAR 등의 RAIL 방식, AGV로 대표되는 차량방식, 천정 MONO RAIL 차주차 방식 등 몇 가지 방식이 있고 또 각각 특징이 있다.

예를 들면 CONVEYOR는 연속송출에 적합하여 수송량을 크게 할 수 있으나 난점으로서 설비가 고정되어 이설이 어려운 점이 있다. 그러나 반송시스템의 요소로서는 불가결한 것이다.

AGV는 다품종 소량의 간헐반송에 적합하다.

이들의 자동 반송기를 조합하여 반송시스템이 구성되는데 FA에 있어서는 자동창고 CONVEYOR SYSTEM 및 AGV로 구성되는 본격적인 자동 반송시스템이 가동하고 있다.

이 시스템에 이르게 되면 AGV끼리의 간섭이나 교차점에서의 대기, 충전시간 등을 고려하여 주행경로나 AGV 대수를 결정해야 한다. 이는 중요한 작업으로서 사람에게 의한 판단이나 상정에 의하여 완벽을 기하기 어렵고 컴퓨터를 사용한 시스템 Simulation이 필요하다.

보다 좋은 시스템을 설계하기 위하여 시스템 Simulation을 갖춘 메이커나 엔지니어링 기업이 늘고 있다.

이와 같이 다단형 회전 RACK의 엔지니어링에는 고도의 소프트 기술이 요구되어 이 요건을 충족시키고 있는가를 평가받게 되고 있다. 〈계속〉

#### \*정정합니다\*

포장기술 40호에 실린 '포장교역사절단' 미국을 다녀와서의 내용중 「방문경위」의 Internation을 International로, 「방문내용」의 백상지를 White Liner로, INT를 International Paper로 바로 잡습니다.





# 포장재료로서의 고분자 필름

High Molecular Films as Packaging Material

임 승 순 한양대 섬유공학과 교수·박사

## — 목 차 —

1. 서언
2. 포장용 고분자 필름의 요구특성
  - 2.1 차단성
  - 2.2 열봉합성
  - 2.3 기계적 특성
  - 2.4 투명성
  - 2.5 내열성
3. 포장용 단독필름
4. 포장용 다층필름

## 1. 서 언

최근 포장재료에 요구되는 특성이 점차 고도화, 기능화되고 있다. 이와 같은 요구를 만족시킬 수 있는 재료로서 고분자 필름이 많이 사용되고 있는데, 단일 필름만으로는 이들 요구를 만족시킬 수 없는 경우가 많아 다층 필름의 사용이 늘고 있다.

포장용 고분자 필름으로서는 PE, PP, PVC, PS 등이 주류를 이루고 있고, 라미네이트용으로 알루미늄박, 종이, 이축연신PP 등의 기재에 LDPE, EVA, PP를 압출·코팅하여 사용하기도 한다.

본고에서는 우선 포장용 고분자 필름에 요구되는 특성에 관하여 간략하게 기술하고, 각종 필름 등을 소개하고자 한다.

## 2. 포장용 고분자 필름의 요구특성

포장용 고분자 필름에 요구되는 기능은 다음과 같은 것이 있다.

### 1) 품질안전성 :

- 가스차단성... 물, 수증기, 각종 가스 및 향, 냄새 등
- 내용품 보호성... 인장강도, 충격강도, 봉합성, 내핀홀성
- 안정성... 내내용품성, 내수성, 내열성, 내한성 등
- 위생성, 안전성... 유해물질, 다른 맛, 다른 냄새 등의 내이행성, 식품성분과 반응하지 않을 것, 미생물·벌레·먼지 등에 오염되지 않을 것

### 2) 작업성 :

- 기계가공성... 강성, Slip성 등
- 인쇄적성
- 열봉합성

### 3) 편리성 :

- 경량
- 이개봉성
- 이폐기성

### 4) 상품성 :

- 투명성, 디스플레이성, 표준화, 표시 등

### 5) 경제성 :

- 생산성, 수송, 보관성, 재료가격
- 위에서 언급된 것들은 여러 가지 기능 중에서 잘 알려져 있는 사항들이지만 포장재료로서 특히 중요한 것을 몇 가지 기술한다.

### 2-1. 차단성

포장재료용 고분자 필름에는 각종 기체, 수증기, 향, 가스제 등의 첨가물에 대한 차단성이 요구된다. 특히 식품포장의 경우, 산소가스 차단성과 수증기 차단성이 중요하다.

〈표1〉에 각종 고분자 필름의 기체 및 수증기의 투과성을 나타냈다. 표에서 알 수 있듯이 폴리염화비닐리덴(PVDC)이나 EVA 검화물은 매우 양호한 산소가스 차단성을 나타냈다.

이와 같이 산소가스 차단성이 양호한 재료는 일반적으로 극성기를 포함하는 고분자가 많은데, Salame는 각종

〈표1〉 각종 필름의 차단성

필름	가스투과도 <sup>a, b)</sup> cc/m <sup>2</sup> -24hr-atm/25μm			투습도 <sup>c)</sup> g/m <sup>2</sup> -24hr/25μm 40°C 90%RH
	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	
LDPE	42,500	2,800	7,900	24-48
HDPE	9,100	660	2,900	22
무연신 PP	12,600	760	3,800	22-34
2축연신 PP	8,500	315	2,500	3-5
PVDC coating 2축연신 PP	8-80	8-30	<16	5
보통 Cellophane	6-90	8-25	3-80	>720
PVDC coating Cellophane			15*	<12
PET	240-400	11-16	95-130	20-24
무연신 Nylon	169-190	14	40	240-360
2축연신 Nylon			30*	90
PVDC coating 2축연신 Nylon			10*	4-6
P S	14,000	880	5,500	110-160
P C	17,000	790	4,700	170
PVC	320-790	30-80	80-320	5-6
VDC/VC 공중합체	60-700	2-23	10-110	3-6
EVA 검화물			2*	30
PVDC coating 2축연신 PVA			3*	4
m-xylylene- adipamide			4*	23
Polyacrylo- nitrile			5*	20

주) a) PVDC coating 값은 코팅제의 종류, 양에 따라 다름.

b) 가스투과도의 측정조건 및 측정법 : 25°C, 50% RH, ASTM D-1434-66

\* : 27°C, 65% RH 동압산소전극법

c) 두께 25μm로 환산한 값.



고분자의 응집 에너지 밀도(Cohesive Energy Density)와 자유체적분율과를 관계지을 수 있는 Permachor 값으로부터 산소, 질소, 탄산가스 등의 투과율을 예측하는 방법을 제안하였다.

$$P=Ae^{-S\pi} \dots\dots\dots (1)$$

여기서 P는 투과계수, A와 S는 정수,  $\pi$ 는 고분자의 Permachor 값이다. 산소, 질소, 탄산가스에 대하여 계산된 25°C에서의 정수 A 및 S를 <표2>에 나타냈다. 고분자의 Permachor  $\pi$ 는 고분자의 결정화로에 의존하는데 결정성 고분자의 Permachor는 다음 식(2)와 같다.

$$\pi=\pi_a-18\ell_na \dots\dots\dots (2)$$

여기서  $\pi_a$ 는 비결정 상태에서의 Permachor, a는 비결정 영역의 체적분율이다.  $\pi_a$ 는 고분자를 구성하고 있는 Main Chain Segment와 측쇄의 Permachor 값을 가산하여 얻을 수 있는데, 이를 <표3>에 나타냈다.

<그림 1>에는 <표3>에 나타낸 각종 고분자의 투과계수를  $\pi$ 에 대하여 플롯(Plot)했는데 (1)식의 직선과 잘 일치하고 있다. 극성기를 포함하는 고분자의 산소투과계수는 <표3> 및 <그림 1>에서 볼 수 있듯이 낮은 값을 나타내는데, 그 중에서도 수산기나 아미드기 등은 물분자와 결합하기 쉬워 이들 그룹을 포함하는 고분자의 산소투과계수는 습도의 영향을 받게 된다.

<그림 2>에 각종 고분자 필름의 산소투과계수의 습도 의존성을 나타냈다. 습도 의존성을 저하시키기 위하여서는 투습도가 낮은 폴리올레핀(Polyolefin) 필름을 라미네이트하거나 PVDC를 코팅하거나 함으로써 계면에서의 수증기 분압을 저하시키는 방법이 일반적으로 채용되고 있다. <그림 3>에는 산소가스 투과계수의 습도의존성이 높은 PVA계 필름의 PVDC 코팅에 의한 효과를 나타냈다. 그림에서 볼 수 있듯이 PVA 단독필름은 습도에 매우 민감하지만, PVDC 코팅 PVA 필름은 상대습도가 60%까지는 거의 변화가 없으며, 상대습도 60% 이상에서 산소가스 투과도가 서서히 증가하지만, PVA 단독필름에 있어서는 상대습도 0%에서의 산소가스투과도 값보다도 낮다.

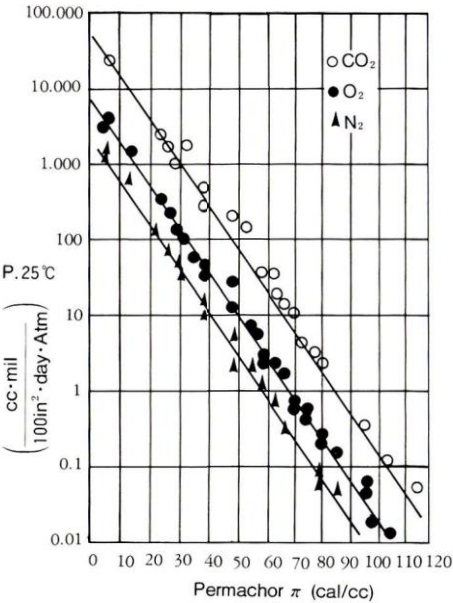
<표 2> Permachor식에 있어서 정수 A 및 S

기체	A(25°C)		S(25°C)
	(CC-Cm)	(CC-mil)	
	(Cm <sup>2</sup> sec Cm Hg)	(100in <sup>2</sup> day Atm)	
O <sub>2</sub>	5.0×10 <sup>-9</sup>	8350	0.112
N <sub>2</sub>	2.0×10 <sup>-9</sup>	3340	0.120
CO <sub>2</sub>	3.2×10 <sup>-8</sup>	53400	0.122

<표 3> 각종 고분자 재료의Permachor 값

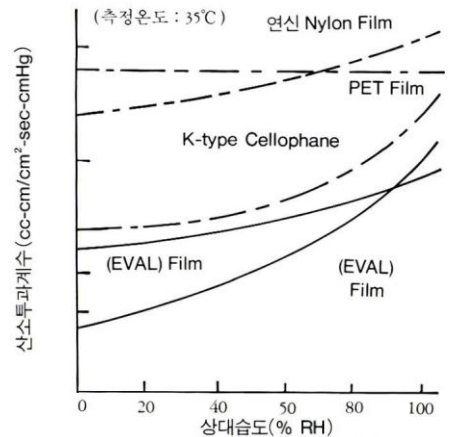
고 분 자	II (cal/cc)
미변성 Silicone Elastomer	-23
1.4 Polybutadiene	7
Polymethylpentene(TPR)	7
미변성 EPR Elastomer	15
PE(d=0.92, a=0.57)	25
PS	27
PP(a=0.40)	31
Polycarbonate	31
PE(d=0.955, a=0.26)	39
ABS	39
SAN(25% AN)	46
급냉 PVF	50
PETG (30% Cyclohexyl)	52
PVF (a=0.40)	59
급냉 PET	59
경질 PVC	61
PET (a=0.7)	65
PET (a=0.55)	70
Nylon 66 (a=0.6)	72(Dry), 59(Wet)
AN/MA+Rubber(70% AN)(Barex)	79
ANS(68%)(Lopac)	80
Nylon 6(a=0.4)	80(Dry), 67(Wet)
PVDC Copolymer(비정:Saran)	86
PVDC Copolymer(a=0.5:Saran)	97
EVAL-E(33% Ethylene) (a=0.4)	97(Dry), 72(Wet)
PAN (a=0.4)	109
EVAL-F(23% Ethylene) (a=0.3)	117(Dry), 70(Wet)
PVOH (a=0.3)	157(Dry)

- 주) 1) 모두 무배향 재료의 값  
2) a는 비정부분의 체적분율  
3) Copolymer에 있어서 Comonomer의 양은 중량%

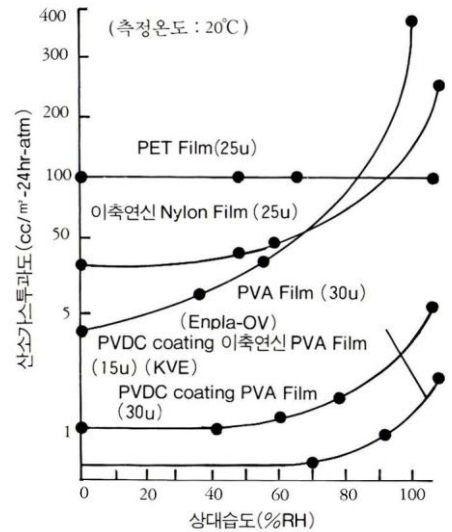


<그림 1> 기체투과계수와 각종 고분자 재료의 Permachor( $\pi$ )와의 관계

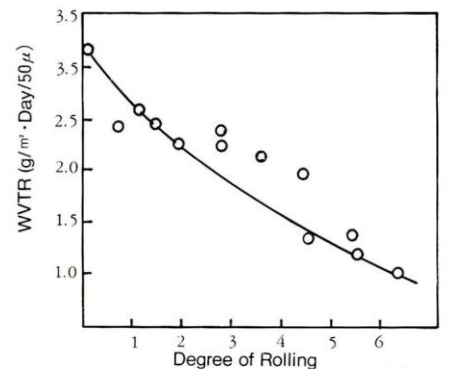
일반적으로 고분자의 가스나 수증기의 투과계수는 분자배향에 영향을 받는데, 일축이나 이축연신에 의하여 차단성을 향상시킬 수 있는 압연도 유효하다. 예를 들면 HDPE는 수증기 투과계수가 낮은 고분자 재료인데 압연함으로써 투과계수를 더욱 저하시킬 수가 있다. <그림 4>에 압연배율에 따른 HDPE 수증기 투과계수를 나타냈는데 압연배율이 증가함에 따라 수증기 투과계수가 점차적으로 감소하여 가는 것을 보이고 있다.



<그림 2> 각종 필름의 산소투과계수와 상대습도와의 관계



<그림 3> 각종 필름의 산소투과도와 상대습도의 관계



<그림 4> HDPE의 수증기투과 계수와 압연배율과의 관계



## 2.2 열봉합성

식품포장으로서의 포대형태로 다층필름이 이용되는 경우가 많아 열봉합성은 매우 중요하다.

봉합방법으로서는 Impulse Seal, 초음파 Seal, 고주파 유전 Seal 등이 있으며 열봉합 재료로서는 EVA, HDPE, Ionomer, 무연신 PP 등의 Olefin계 수지필름이 이용된다. 특히 EVA는 저온 열봉합성이 우수하다. 협잡물 봉합의 경우는 핫택크(Hot Tack)성이 우수한 Ionomer나 LLDPE가 유효하다. 또한 내열성이 특별히 요구되는 용도에는 Nylon이나 Copolyester가 사용이 가능하다.

열봉합성은 연신필름이나 압연필름처럼 분자배향이 잘 된 것은 나빠지는 경향이 있지만, 예를 들면 이축연신 PP(OPP) 등에 열봉합성을 부여하기 위하여 저융점으로 열봉합성이 양호한 수지를 압축 코팅하는 방법이 일반적으로 쓰이고 있다. 또 EVA, Syndiotactic 1, 2, Polybutadiene, Propyleneethylene, Random Copolymer, Copolyester 등과 같이 저온 열봉합성이 양호하고 배양효과가 작은 수지를 적층한 다층필름을 연신하거나 압연함으로써 열봉합성을 부여하는 방법도 제안되고 있다.

## 2.3 기계적 특성

기계적 특성에는 인장강도, 인장신도, 충격강도, 돌랄(突刺)강도, 강성, 내핀홀성 등이 있으며 포장용 고분자 필름으로서의 인장강도, 충격강도, 돌랄강도, 내핀홀성 등이 중요하다.

특히 식품포장용 재료에서는 사용온도범위가 넓어 온도범위에서 상기의 기계적 특성을 만족할 수 있는 재료를 선택하여야 한다. Nylon은 넓은 온도범위에서 많은 특성을 만족하므로 냉동식품 포장에 이용되고 있다. 내핀홀성의 개량에는 동종 혹은 이종재료를 공압출하여 다층화함으로써 개량이 가능하다.

기계적 특성을 개량하기 위하여 많이 이용되는 방법은 일축 및 이축연신가공이 있으며, 그 중에서도 포장재료용 필름으로서의 이축연신필름이 많이 사용되고 있다. 이축연신필름으로서 PET, Nylon, PP가 주류를 이루고 있으며 이외에 PS, 가교PE, PVC, PVDC, PVA, EVAL 등도 제품화되고 있다. 일축연신필름은 고강도이며 인열성이

〈표 4〉 열봉합성 OPP 필름의 제법과 특성

제 조 법	도 포 법	Polymer Blend법	복 합 법
제조방법의 개요	OPP 필름의 표면에 저융점 중합체를 도포	저분자 석유수지를 PP에 혼합하여 연신	OPP 필름 표면에 저융점 중합체의 필름을 형성
사용 재료	기 종 피막층	OPP PVDC, Acryl계, 염소화PP	저분자 탄화수소수지를 혼합한 PP
장 점	저온 봉합, 이활성, 고광택, PVDC 코팅시 가스 차단성 양호	저온 봉합, 이활성, 고광택	저온 봉합, 고밀봉, 높은 핫택크성, 높은 봉합강도, 인쇄성, 경제성
단 점	낮은 봉합강도, Blocking, 낮은 Hot Tack성	낮은 봉합강도, 제전성 부여 곤란, 낮은 핫택크성, Blocking	고온활성, 광택불량

우수하여 포대의 인열개봉성을 부여하는데 이용하거나, 2층 이상 교차시켜 라미네이트하여 액체포장이나 중포대로 이용되고 있다.

## 2.4 투명성

투명성을 나타내는 척도로서는 일반적으로 가시광선 투과율과 Haze Value가 이용되고 있다. 고분자 필름의 투명성은 필름의 표면상태(외부 Haze)와 내부구조(내부 Haze)에 관계한다.

결정성 고분자에서는 결정화도, 결정크기, 비결정간의 Vold, 배향도 등에 의존한다. 다층계에서는 이종재료간의 굴절율의 차이나 계면구조가 중요하다. 투명성을 향상시키기 위하여 급냉하거나 기핵제를 첨가하여 결정크기를 작게 하거나, 연신하거나 하는 것이 일반적으로 행해지는 방법이며 때때로 압연가공도, 투명성 개량에 유효하다.

## 2.5 내열성

식품포장 중에서 수증기 혹은 열수에서 고온(120°~135°C) 가열살균을 행하는 레토르트 식품포장이 있다. 이 레토르트 식품포장에는 고습윤 상태에서의 내열성이 요구된다. 포대의 구성요소는 PET/알미늄박/PP, Nylon/PVDC/PP, m-Xylyleneadipamide/PP 등이 일반적이며 외층에는 이축연신 PET나 이축연신 Nylon이 이용된다. 이축연신필름은 고온에서의 수축이 문제가 되는 일이 종종 있어 연신의 균형이 특히 요구된다. 차단층으로 이용되는 고분자 필름은 레토르트시의 산소투과가 문제가 되는데, PVDC는 비교적 양호하지만 고습도시 산소투과계수가 큰 EVAL에서는 문제가 된다. 방향족 Polyamide는 고온살균에 좋은 특성을 나타내지만 고가이므로 포장재료로서의 사용실적은 없다.

## 3. 포장용 단독필름

Polypropylene(PP)필름은 가볍고, 기계적 강도, 투명성, 내약품성, 방습성, 내열성 등 많은 우수한 특성을 갖고 있기 때문에 포장재료로서 많이 이용되고 있다. PP필름에는 CPP와 OPP가 있는데 OPP필름은 인장강도, 내피로성, 충격강도, 슬립(Slip)성 등의 기계적 성질이 우수할뿐 아니라 인쇄적성도 좋다. 하지만 방습성, 투명성은 우수하나 열봉합성이 나빠 〈표4〉에 나타난 것과 같은 여러 가지 방법으로 열봉합성을 부여하고 있다.

Polyethylene(PE)필름은 일반적으로 Inflation법에 의하여 필름화된다. LDPE 필름은 투명하고 열봉합성이 양호하여 간이포장에 많이 이용되고 있다. HDPE 필름에서는 극박·강화필름이 포장용으로서 주류를 이루고 있다.

최근 Ethylene이나 Butane 등의 α-Olefin의 공중합체인 LLDPE가 시판되고 있다. LLDPE는 LDPE보다 약 20°C 정도 높은 융점을 지니며, 밀도는 거의 같은 반면 10% 정도 결정화도가 높다. 그러나 LLDPE는 장쇄분지가 없어 높은 배향을 얻기가 어렵다. 즉, LLDPE의 분자가 LDPE 분자보다 훨씬 빠른 완화시간을 갖음을 의미하여 이 때문에 수축필름을 얻기가 어렵다. 〈표5〉에 LLDPE Blown 필름의 기계적 성질을, 〈표6〉에는 LLDPE, LDPE, HDPE 필름의 성질을 비교하였으며, 〈표7〉에는 LLDPE의 용도분야를 정리하였다. 상기 표에서 보듯이 LLDPE는 LDPE에 비하여 인장강도, 인열강도, 열봉합성 등이 우수하고 핫택크성, 협잡물 봉합성이 우수하여 사용량이 급증하고 있다. LDPE는 다른 기재에 압출·코팅되어 사용되는 경우가 많은데 EVA, Ionomer, EAA도 마찬가지이다.

압출코팅법에서는 고속가공성이나 박육가공성이 중요한 특성이다. 이것들은 수지의 용융유동지수(Melt Flow Rate; MFR)와 Swelling비(SR)와에 관계있는 Draw Down성에 밀접하다. 〈그림5〉에

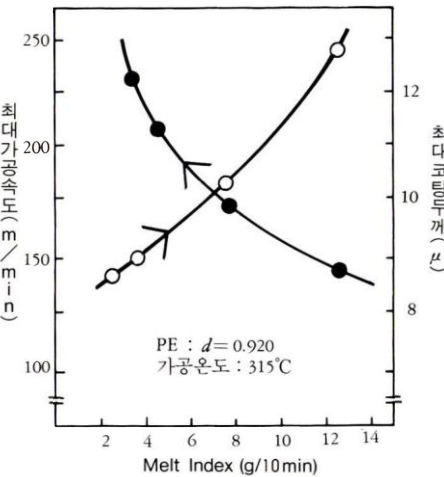


나타낸 바와 같이 MFR 즉, Melt Index가 높을수록 보다 고속가공, 박육가공이 가능하다. 또 동일 MFR에 있어서는 SR이 작을수록 Draw Down성은 양호하게 된다.

포장용 폴리에스테르 필름은 거의가 이축연신 PET 필름이다. PET 필름은 인장강도, 충격강도 등의 기계적 강도, 내열성, 내한성, 내약품성, 내수성, 내유성, 방습성, 가스차단성, 투명성 등이 우수하여 포장재료로서 매우 적합하다.

PVC 필름은 연질(가소제 함유량 약 30~60%), 반경질(가소제 함유량 약 10~15%), 경질(무가소)의 3종류가 있다. 연질 PVC 필름은 신도, 인열강도가 크므로 포장용 스트레치 필름으로서 사용되고 있다.

일반적으로 이용되고 있는 PVDC는 VDC(Vinylidene Chloride) 80~90%, VC(Vinyl Chloride) 10~20%의 공중합체가 많으며, 필름으로는 몇 %의 가소제나 안정제 등을 혼합하여 Inflation법으로 만드는데, 공중합시의 Comonomer에 변화를 줌으로써 내부 가소화된 PVDC도 외국에서는 판매되고 있다. PVDC는 <표 1>과 같이 가스차단성, 수증기 차단성이 양호하여 식품포장,



<그림5>Melt Index와 Draw Down성

<표 6> Polyethylene계 필름의 물성 비교(Sources: Exxon/Plastic World)

Resin	LLDPE	LDPE	HDPE
Haze	Medium(blown) Very low (cast)	Low	High
Tensile strength	Medium	Low	High
Elongation	Very high	Medium	High
Tear resistance	Low-High	Medium	Low
Impact strength			
Room Temp	High	High	High
Low Temp	High	High	High
Puncture resistance	Very high	Low	Medium

Source: Plastics World; Exxon Data

<표 5> LLDPE Blown 필름의 기계적성 (Source:Union Carbide)

		Union Carbide LLDPE		High Pressure LDPE			
Melt Index (Gm/10min)		1.0	2.0	2.0	2.0	0.2	0.1
Density (Gm/Cm <sup>3</sup> )		.920	.920	.923	.918	.923	.923
Dart Drop (Gms)		145	90	90	112	185	200
Puncture Energy (in-lbs./mil)		15.3	14.6	7	6	4.5	4.0
Elmendorf Tear (gm/mil)	MD	120	99	260	160	90	50
	TD	340	245	160	110	100	100
Tensile Strength (psi)	MD	5880	4970	2700	2900	2800	3050
	TD	4660	3770	2400	2700	3000	3000
Tensile Elongation (%)	MD	620	690	350	300	300	370
	TD	760	738	500	500	500	540
Tensile Impact Strength (ft.-lbs./in <sup>3</sup> )	MD	1241	858	440	440	480	490
	TD	674	433	650	650	1030	1100
Secant Modulus (psi)	MD	34000	30600	24600	21200	23000	25200
	TD	37500	37000	27000	25700	26000	28000

Conditions: 1.5 mil gauge; 2:1 BUR.

Ref.: Film Extrusion of Low Pressure LDPE by W.A. Fraser, L.S. Scorola & M. Concha Polyolefin Div. -UC Corp.

<표 7> LLDPE Film의 용도

Market	Product Mix	Penetration (date)
쓰레기 봉지	Coextruded Film LDPE/LLDPE/ LDPE LLDPE/LLDPE Blends LDPE	LLDPE/LDPE (70/30 by 1984)
Millinery Bags	LDPE HDPE LLDPE Blends	LDPE (> 70% in 1984) LDPE (~ 20% in 1984) HDPE (10% in 1984)
야채백	Kraft Paper HMW-HDPE LDPE LLDPE Blends with LDPE & HDPE	Kraft Paper (93% to 96% in 1985) HDPE (HMW) (3% in 1985-1986) LDPE (1 to 2% in 1985) LLDPE (1 to 2% in 1985)
농산물용 백	LDPE LDPE/EAA LLDPE Blends	LDPE (25% by 1984-1985) LLDPE (70-75% by 1984-1985)
냉동식품용 백	Coextruded EVA/LDPE LLDPE Blends & Coextruded Films LLDPE	LLDPE — 50% in 1984 LDPE — 50% in 1984
제과용 백	LDPE LLDPE	LLDPE (40-50% by 1985) Based on cost, clarity and ability to run on bagging equipment
중벽백 (Heavy Wall Bags)	LDPE HDPE (HMW) LLDPE Coextruded LLDPE/LDPE	(Industrial application) LDPE/LLDPE 50-65% in 1985 HMW-HDPE — ?
다중벽 (Multiwall) 라이너	LDPE LLDPE HDPE	LLDPE — 50-60% in 1986
스트레치 랩	LDPE LDPE/EVA (Copol.) LDPE/LLDPE (Coext.) LDPE — LLDPE (Blends)	LLDPE — 50% in 1986
골이 파진 트레이 랩	LDPE/EVA LDPE/EVA LLDPE Blends	50/50 LDPE & LLDPE

Source: Plastics World Dec. 1981, June 1982, pg. 69-72; and Modern Plastics Dec. 1981, Jan. 1982.

내복 액체 의약품 포장용으로 이용되고 있다.

나일론의 종류는 많지만 포장용도에는 나일론6 필름이 주류를 이루고 있으며,

무연신나일론과 이축연신나일론이 이용되고 있다. 나일론6의 이축연신필름은 내열성이 높은 장점을 갖고 있어 식품포장용으로 개발되고



있으나, 현재까지는 일반화되어 있지 않다. 나일론11이나 12는 열봉합성이 양호하므로 내열식품 포장용도로서 검토되고 있으나 가격이나 품미 측면에서 문제가 있어, 열봉합 재료로서는 이용되지 않고 있다.

PVA는 수용성 수지로 저습도에 있어서 가스차단성은 매우 양호하지만, 습도의존성이 크다. 따라서 물리적·화학적 개질을 행함으로써 내수성을 부여하고 있다. 현재는 에틸렌과의 공중합체인 EVAL이 식품포장에 이용되고 있다. EVAL은 최근 미국, 일본 등에서도 다층병의 차단재료로서 사용되기 시작하여 수요가 증대되고 있다.

Polystyrene (PS) 필름은 내수성, 투명성, 수증기투과성 등은 양호한 반면 내충격성, 내약품성, 내열성, 내후성 등이 좋지 못하고 대전성이 큰 결점이 있다. PS필름에는 투명, 반투명 타입이 있는데, 투명 PS필름은 범용 PS수지를 이축연신한 OPS필름과 diene/styrene 공중합수지 필름이 있으며 쉬링크 랩(Shrink Wrap)과 같은 특수용도에는 공중합수지를 일축연신한 필름이 이용된다. 투명필름은 내수성과 수증기 투과성이 좋으므로 야채류의 포장재로 이용된다.

반투명 PS필름은 내충격 PS를 Inflation법에 의해 제조하는데, 연신이 거의 되지 않은 상태이므로 인쇄, 라미네이트 및 봉합의 경우에도 수축이 발생하지 않는다.

Polycarbonate (PC) 필름은 강인하고 넓은 온도범위에 걸쳐 성질이 변화하지 않으며 수분에 의한 영향도 적다. 또 투명성이 매우 좋고, 인쇄적성도 우수하다. 나아가서 냄새 및 식품속으로의 추출물 또는 착색이 전혀 없으며 무독 위생적이기 때문에 식품포장용으로 매우 우수하다. 결점으로는 투습도, 산소가스투과도가 큰 점이다. 그러나 PE와 라미네이트하거나 PVDC 코팅을 하여 개량할 수 있다.

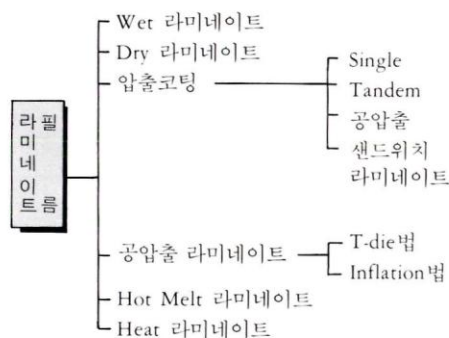
#### 4. 포장용 다층필름

포장용 다층필름을 얻는 방법으로는 <그림 6>에 나타낸 방법이 있다. 이들 라미네이트 방법에는 각각 장점과 단점이 있으므로 다층필름의 요구특성에 따라 사용할 필요가 있다.

Dry Lamination은 범용성으로 Isocyanate계 접착제를 일반적으로

<표 8> 식품포장용 다층필름의 용도와 요구특성 및 구성

용도	요구특성	재료구성
진공포장	가스차단성	PET/LDPE, PVC 코팅 셀로판/LDPE, CPP, PET/PVDC/LDPE
	방습성	나일론/LDPE, EVA, IONOMER, LDPE/PVDC/LDPE, EVA/PVDC/EVA
	물리적보호성	나일론/LDPE, EVA, IONOMER, LDPE/PVDC/LDPE, EVA/PVDC/EVA
	기계적성	나일론/EVAL/LDPE, PET/EVAL/LDPE
가스치환포장	가스차단성	OPP/EVAL/LDPE, PET/EVAL/LDPE, 나일론/EVAL/LDPE
	방습성	나일론/LDPE, OPP/PVDC/LDPE, PVDC코팅 OPP/LDPE, PVDC 코팅
	저온열봉합성	셀로판/LDPE, PVDC 코팅 PET/LDPE, 알미늄증착 PET/LDPE
탈산소제봉입포장	가스차단성	PVDC 코팅 OPP/LDPE, PVDC 코팅 나일론/LDPE
	방습성	PVDC 코팅 PET/LDPE
	가스차단성	나일론/LDPE, LDPE/PVDC/LDPE
냉동식품포장	저온내충격성	2축연신 나일론/LDPE, PET/LDPE, OPP/LDPE
	저온내핀홀성	2축연신 나일론/LDPE, PET/LDPE, OPP/LDPE
건조식품포장	방습성	OPP/LDPE, OPP/PP, PVDC 코팅 OPP/LDPE, 2축연신 나일론/LDPE, PET/EVAL/LDPE, PVDC 코팅 2축연신 나일론/LDPE, PET/LDPE, PVDC 코팅 PET/LDPE, OPP/EVAL/LDPE
	가스차단성	OPP/PVDC/OPP
액체식품포장	가스차단성	PET/알미늄박/OPP, 이축연신나일론/알미늄박/OPP, PET/2축연신 나일론/알미늄 박/EVA
	자립성	나일론/EVA, PET/이축연신 HDPE/알미늄박/OPP, PET/EVAL/LDPE
레토르트식품포장	가스차단성	PET/OPP, PET/HDPE, 나일론/OPP, OPP/PVDC/OPP, PET/PVDC/OPP,
	내열성	PET/알미늄 박/OPP, PET/알미늄 박/PET/OPP, PET/나일론/알미늄 박/OPP



<그림 6> 라미네이트 필름의 제조방법

사용한다. 레토르트 식품포장재료를 얻기 위하여 이 방법을 사용하고 있다.

압출라미네이트는 기체에 유기 Titanate계, Polyethylene·Imine·Isocyanate계 혹은 Polyester계의 Anchor제를 도포건조해서 그 위에 PP, EVA, Ionomer 등을 필름상으로 용융압출하는 방법으로 경포장재료를 얻는데 유효하다.

공압출 라미네이트법은 2대 이상의 압출기를 이용해서 동일 또는 이종의 수지를 용융상태에서 다이(Die) 내부 혹은 다이의 개구부를 접합시켜 다층필름을 하나의 공정으로 제조하는 것이다. 이 경우, 수지간의 접착성이 문제이며 적절한 층 구성을 선택할 필요가 있다.

다층필름의 층간접착성은 접착제면의 상태나 구조에 따라 큰 영향을 받는다. 층간접착성은 젖음특성 즉, 습윤장력  $\Delta F_i = \gamma_s - \gamma_{SL}$  ( $\gamma_s$ : 고체의 표면장력,

$\gamma_{SL}$ : 계면장력)이 중요한 의미를 갖는다. 표면장력은 분자구조에 의존하며, Methyl기, 극성기의 효과나 공중합체 구조의 효과가 크다. 나일론, PVDC, PVC, PET, Polyoxymethylene 등의  $\gamma_s$ 는 크며 접착성은 양호하다. 한편 PE, PP 등의 Polyolefin의  $\gamma_s$ 는 일반적으로 작아 건조 라미네이트할 때에 코로나(Corona) 방전 처리 등에 의하여 표면특성을 바꿀 필요가 있다. 건조 라미네이트에 이용되는 Isocyanate계 접착제는 수소결합의 효과가 크다.

PE의 압출라미네이트에서는 압출용융막의 표면산화가 중요하며, 용융압출온도를 높게 하여 에어갭(Air Gap)을 크게 함으로써 표면산화를 행하고 있다.

공압출 다층필름의 계면접착성은 용융수지의 계면장력에 영향을 받는다. 극성이 비슷한 것끼리의 계면장력은 일반적으로 작으며 접착성은 양호하게 된다. 식품포장용 다층필름에는 산소가스 차단성, 수증기 차단성 및 열봉합성이 요구된다. 산소가스 차단성이 양호한 나일론, EVAL PVDC 등은 극성이 강하고 수증기 차단성이나 열봉합성이 양호한 PE나 PP 등의 Polyolefin과는 접착성이 나쁘다. 이와 같은 이종재료를 접착하기 위하여 Conomer나 부수마레인산 등의 불포화 카본(Carbon)산이 그래프트(Graft)된 변성 Polyolefin 등의 접착수지가 중간층으로 이용된다. <표 8>에 식품포장용 다층 필름의 요구특성 및 재료구성을 나타냈다.



# 수송포장의 기능과 그 포장사례

The Function of Transportation Packaging and it's Case Studies

임 호 규 교통개발연구원 유통화물연구실장·박사

포장은 수송포장과 소비자포장으로 크게 대별된다.

수송포장은 보호적(물리·화학) 측면이, 소비자포장은 판촉기능이 주로 중시된다. 그러나 포장방법 및 재료의 다양화와 유통형태 변화에 따라, 수송포장의 역할도 그 범위가 넓어지게 되었다.

본고는 수송포장의 최근 동향을 살펴보고, 각 제품(가전제품·전자기기·자동차부품·컴퓨터단말기·가구 등)의 수송포장 사례를 구체적으로 밝힌 글이다.

각 업체의 포장관계 종사자들이 수송포장을 실시할 때 참고할 수 있는 내용이라 생각된다. [편집자 주]

## — 목 차 —

- I. 수송포장의 3가지 기능
- II. 수송포장의 동향
- III. 수송포장재료의 변화
- IV. 수송포장기계의 현황과 포장기법
- V. TV 수송포장의 사례
- VI. 전기 냉장고의 수송포장 사례
- VII. 전자기기의 허용가속도 사례
- VIII. 자동차부품, 기계부품의 수송포장 사례
- IX. 기계부품 및 컴퓨터 단말기의 수송포장 사례
- X. 가구, 건재의 수송포장 사례
- XI. 청과물의 수송포장 사례
- XII. 철강, 금속제품의 중간 수송포장 사례

## I. 수송포장의 3가지 기능

수송포장에는 다음과 같은 3가지 기능이 있다.

첫째, 소비자포장된 상품을 안전하게 수송하기 위한 포장

둘째, 대형 전기제품과 같이 수송포장이 소비자포장을 겸하고 있는 경우

셋째, 철강포장, 시멘트포장 등과 같이 제조회사에서 다음 가공공정으로 이동하기 위한 중간 수송포장의 3가지로 구분할 수 있다.

### 1. 소비자포장된 상품의 수송포장

일정한 구매단위로 포장된 소비자포장은 화물의 취급이 편리하다. 또한 도매상 및 소매상이 용이하게 처리할 수 있도록 단위화된 수송포장은 물적유통의 효율화를 도모하기 위해 유니트 로드 시스템을 필요로 한다. 그러기 위해서는 포장의 규격화, 표준화, 전문화가 전제조건으로서 성립되어야 한다.

미국에서는 골판지 상자 단위로 거래된 24개 들이의 코카콜라도 편의점에서는 6팩, 8팩, 12팩과 같은 소단위 포장이 요구되고, 대형 슈퍼에서는 호이트·컨테이너와 같은 벌크(Bulk) 수송시스템이 요구되고 있다. 이와 같이 최근에는 수송포장이 소매단계의 환경변화에 크게 영향을 받고 있다.

이 범주의 수송포장이 가장 일반적이며, 내용물의 보호성과 보관중의 적재에 대한 내성과, 소·도매상에서의 개梱성(開梱性)이 또한 주요기능이 된다.

### 2. 수송포장이 소비자포장을 겸하는 경우

대형 전기제품, 피아노, 가구 등이 이 분류에 속한다. 전기제품과 같이 공장에서 근접한 대도시로 수송되는 경우와 원격지로

수송되는 경우, 포장에 요구되는 제조조건이 상이하다. 선진국의 경우 원거리수송을 전제로 포장설계가 행해지고 있는데, 에너지 자원 절약을 고려하여 배송선별로 구분하고 적정한 수송포장을 실시하여야 한다.

상기한 3품목에 요구되는 수송포장은 보관중의 적재에 대한 내하중적성과 수송중의 진동, 낙하충격시의 완충성 등이다.

### 3. 철강포장, 시멘트포장 등의 중간 수송포장

중간 수송포장에 요구되는 기능은 수송거리, 품목, 수송의 목적, 원료의 여부, 상품과 같은 가공부(加工部)의 반제품에 따라 차이가 있다.

중간포장의 기술은 선진국의 경우도 가장 낙후되어 있는 분야인데, 크라프트지나 골판지 상자, 일부의 복합 포장기술 등이 이용된다. 또한 품목별로 규격을 정한 포장재료의 개발도 낙후되어 있고, 포장기계도 미개발 단계에 있다. 그러나 앞으로 이 분야의 품목별 포장재료 개발이나 자동 포장기계의 연구가 보다 활발해질 것으로 예상된다.

## II. 수송포장의 동향

### 1. 수송포장의 경량화

수송포장은 물적유통 조건에 의하여 결정되고, 수송포장을 경량화하기 위해서는 물적조건의 정비, 화물 적재를 하기 위한 보조시스템의 보완 등의 대책이 필요하다.

#### 가) 골판지 상자 포장의 경량화

골판지 상자의 포장방법을 랩어라운드 방식으로 변경하여 가격을 절감할 수 있다. 예를 들어 컵라면을 1단 20개씩 골판지 상자로 포장하고 있는 방식을 랩어라운드 방식으로 변경하면 30% 정도 골판지를



절약할 수가 있다. 포장형태의 변경에 따라, 같은 재료의 사용량 절감을 통해 코스트다운을 할 수 있다.

최근에는 기계화에 의하여 자동 제함이 가능케 되고, 골판지 상자의 강도를 체크하여 지질의 삭감이나 강화중심(中芯)을 사용하며 이중의 골판지 상자를 Single화 하는 경향이다.

#### 나) 수송포장 경량화와 축소포장

골판지 상자에는 내하중성과 완충성이 있는데 다른 재료에는 2가지의 특징을 겸하고 있는 포장재료가 거의 없다. 따라서 경량화에 의하여 포장비를 절감하기 위해서는 내용물과 물적조건을 충분히 감안하여 실시할 필요가 있다.

최근 사용되고 있는 축소포장에 의한 수송포장의 경량화는 외부에서 내용물을 확인할 수 있기 때문에 상·하 차량의 화물취급이 신중하게 처리되고, 내용물의 파손률이 적어지는 경우가 많다.

#### 다) 수송포장의 대형화

수송포장의 역할은 소비자포장된 상품 또는 중간수송된 제품이 공장에서 소매상 또는 다음 가공공정에 안전하게 도착시키는 데 있다. 이러한 기능을 추구하여 가격의 절감을 도모하는 것이 수송포장의 대형화이다.

포장을 대형화하면 단위당 비용이 저렴해진다. 수송포장은 제조회사와 소매상 사이에서 상품의 거래단위를 대형화 하는 것을 결정하면 수송포장의 대형화가 가능해진다.

### III 수송포장재료의 변화

#### 1. 종이·판지 포장재료의 특징

##### 가) 골판지 상자의 특징

수송포장의 주역인 목재가 경량이며 값이 싸고, 기계화 적성이 우수한 골판지 상자로 점차 전환되고 있다.

일본에서는 포장재료 중 최고의 매상을 골판지가 기록하고 있다. 그 용도는 식품 포장을 중심으로 소비자포장된 상품의 수송용기로서의 용도가 주류를 이루고 있다. 그러나 저렴하고 취급이 용이한 골판지 상자가 1973년말 석유파동에 의한 가격의 폭등과 공급부족 현상으로 어려움을 겪기 시작했다. 즉, GNP의 성장률을 그대로 반영하는 골판지 상자가 에너지 절약의 차원에서 재사용이 가능한 용기 등으로

인해서 대폭적으로 그 수요가 감소하였다.

따라서 골판지 상자는 500kg/ton의 합성수지로 포장된 농산물 등의 중량물 분야에 새로운 용도를 개발함과 동시에 우유, 주스 등 One Way 포장진출에 수반하여 그 새로운 용도를 개발하고 있다.

골판지 상자는 수송포장으로서의 기능과 함께 최근에는 점포전시를 위한 진열용 골판지 상자의 개발이 주목되는데, 슈퍼마켓에서는 진열대의 절약과 진열의 인력절감을 목표로 이용하고 있다.

#### 2. 중(重)포장 종이대(袋)의 특징

중포장 종이대의 주요용도로서는 설탕 등 공장에서 제조공정까지의 중간수송이나, 시멘트, 합성수지, 비료의 화학약품 등의 수송이 있다. 중포장 종이대는 제품 접촉면에 실리콘을 코팅하여 접착성의 내용물 등의 수송포장도 가능케 되었다.

#### 3. 철강, 목재 등의 포장재료

철강, 목재 등의 중간수송을 위해 전문적으로 사용되고 있는 포장재료의 개발이 낙후되어 있는 실정이다. 미국 등에서는 용도별로 종이를 중심으로 한 포장재료가 개발되고 있다.

#### 4. 종이·판지 포장재료의 장래

##### 가) 골판지 포장의 장래

골판지 포장의 중심은 식품의 수송포장이며, 미국의 경우 4분의 1이 이 분야이다.

앞으로 골판지는 벌크(Bulk)와 같은 대형화의 방향과, 사용 폐기 종이용기의 수송포장으로서의 개발이 기대되고 있다. 가정용 가전제품, 수송기계, 서비스 산업용 기계의 용기 이외에도 고급지나 사용 폐기 종이제품 등의 분야에서 그 용도를 생각할 수 있다. 그리고 가정용품, 스포츠용품 등은 앞으로 소득의 증대와 함께 수요가 증가하여 골판지 상자의 유망한 마케트가 될 것으로 예상된다.

##### 나) 중포장 종이대 및 특수종이 포장재료

중포장 종이대는 비료의 수요증가에 의하여 안정적 증가를 보이고 있다. 그러나 앞으로 이들 포장재료는 30kg들이의 내용물 수송포장 마케트에서 플라스틱재와 경쟁하여야 한다.

한편 철강포장, 건재, 블록(Block)포장 등의 특수 포장재료는 앞으로 개발이 기대되고 있다.

#### 5. 목재를 사용한 수송포장재료

목재를 사용한 포장재료는 일본에서는 모든 포장재료의 10% 전후를 점하고 있다. 이 중 매상의 2분의 1 정도는 유니트 로드를 위한 팠리트에 사용되는 목재이며, 외부에 유통되는 팠리트 외에도 공장내 자동 창고안 등 내부 유통에 사용되는 양도 많다.

한편 포장용으로서의 대형 전기제품이나 업무용의 냉동·냉장 케이스, 수출기계, 플랜트(Plant) 등 대형 용도에 쓰이고 있다.

목재상자도 Wire Bound Box 등과 같이 대량생산을 할 수 있고, 소량의 목재를 사용하는 포장형태 방향으로 전환하고 있다.

또한 포장의 조립시간을 절약하고 팠리트 크기에 맞는 조립식 코너(Corner), 금속 프레임(Frame)을 도입하면 비용을 대폭적으로 절감할 수 있다.

#### 6. 금속, 플라스틱 포장재료와 용기

##### 가) 금속의 수송포장재료

금속의 수송포장재료로서는 드럼용기가 가장 많이 보급되어 있고 석유제품, 화학약품, 식품 등 대형 수송포장까지 확대되고 있다. 최근 기계부품, 자동차부품 등의 수송에 사용되고 있는 금속재의 팠리트 컨테이너도 수요가 증가하고 있다.

##### 나) 플라스틱의 수송포장재료

플라스틱 중 가장 큰 용도는 프라콘이라 호칭되고 있는 맥주의 수송포장에 많이 사용되고 있는 사출성형에 의한 용기이다. 이 용기는 1.8ℓ의 청주, 코카콜라, 사이다, 주스 등의 청량음료에도 대량으로 사용되고 있다.

그리고 최근에는 조립식 프라콘이 주목되고 보관시의 공간절감과 반송시의 코스트다운을 무기로 수요가 대폭적으로 증가하고 있다.

##### 다) 완충재료의 변화

발포 폴리스틸렌의 완충재는 전기제품, 사무기기, 냉동용 쇼 케이스, 악기, 기계의 수송포장 등의 완충용 재료로서 사용되고 있다.

미국에서는 발포 폴리스틸렌을 가공한 재료가 완충재로서 보급되고 있다. 폴리스틸렌을 발포시킨 완충재는 재료 자체의 가격은 높으나 완충설계를 적절하게 실시하면 가격면에서도 유리하게 된다. 일본旭다우 회사의 “에사 Foam 완충재”도



중량물 분야에 수요가 정착하고 있다.

IV. 수송포장기계의 현황과 포장기법

1. 소비자포장된 상품의 수송포장기계

가) A식 골판지 상자의 외장기계

일반적으로 수송포장기계 또는 외장기계는 이 범위에 속한다. 목재상자에서 골판지 상자로 포장재료가 전환됨에 따라 조립식 골판지 상자를 제합하는 기계가 제조되고 있다. 그리고 소비자포장된 상품을 집적하고 골판지 상자에 세트하는 기계가 제작되었다.

나) 랩어라운드 외장기계

이 외장기계는 측면이 개봉되는 형태를 채택하고 있고, 소프트 드링크의 유리병이나 이들을 포장한 상품, 플라스틱병 상품도 포장할 수 있게 되었다. 에너지절약 시대에 이 외장형태는 A식 골판지 상자 외장기계와 비교해 약 30%의 골판지 사용량이 절감된다. 그러나 내용물이 변형된 병이나 복수 포장한 상품, 컵형태의 상품에는 적용할 수 없다.

이들 문제를 해결하기 위해 케이스 프머에 의하여 랩어라운드와 같은 형태의 상자를 성형하여 포장하는 시스템이 京都제작소에 의하여 개발되고, 수송포장의 에너지 절약화가 발전되었다.

한편 골판지 상자의 보편화와 축소포장에 의한 수송포장도 에너지 자원의 코스트 다운을 전제로 발전해오고 있다.

2. 소비자포장이 수송포장을 겸하는

제품의 외장기계

전기제품, 가구, 피아노 등의 악기는 수송포장 형태 그대로 소비자에게 배달되기 때문에 소비자포장을 겸하게 된다. TV나 냉장고는 대량생산되고, 컨베이어 라인에서 작업을 하고 있으나 골판지 상자 포장의 자동기계를 사용하는 기업은 적다. 일반적으로는 골판지 상자의 공급 기계화나 완충재의 고정에 스트랩핑 기계를 사용하는 경우가 많다.

3. 중간수송을 하기 위한 포장기계

철관, 선재(線材), 블록 등은 미국, 스웨덴에서는 각각 특수한 포장재료를 사용하고, 자동 포장하는 기계를 완성하여 이용하고 있다. 이와 같이 공장에서 다음 가공공장으로 수송되는 공업제품의 포장에 대한 기술은 전반적으로 낙후되어 있고,

제품에 적합한 포장재료가 없는 경우도 많다.

4. 포장기법

가) 포장기법의 종류

포장의 기술적 방법을 기능구분에 의하여 분류하면 다음과 같다.

a) 판매포장기법

이 기법에는 수축포장기법, 진공(감압) 및 충전포장기법, 감균(滅菌)포장기법 및 인쇄기법 등이 있다.

b) 수송포장기법

외장기법에는 용기설계기법, 마킹기법 등이 있다.

내장기법에는 완충포장기법, 방습 및 방수포장기법, 방충포장기법 등이 있다.

수송포장의 외장에 관련한 용기설계는 주로 용기의 척도 및 강도설계이며, 마킹기법에 필요한 사항을 용기에 표시하는 기법이다.

나) 완충포장기법

이것은 수송중의 진동, 충격에 의하여 발생하는 제품의 파손을 방지하기 위해 실시하는 포장기법이며, 일반적으로 내장재로서 각종의 완충재를 삽입하고 외부에서의 충격을 흡수시키는 방법을 채택한다.

다) 수송시험

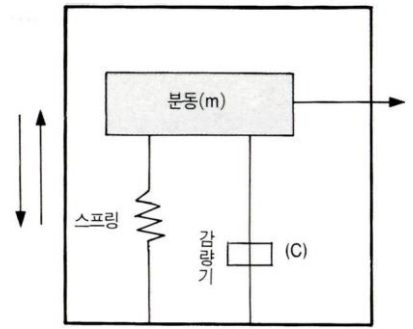
적정한 포장을 하기 위해서는 유통과정의 환경을 파악하는 것이 전제가 된다.

여기서는 환경조건 중 특히 중요한 진동, 충격가속도나 습도의 측정에 대한 요령을 기술한다.

a) 가속도 측정

유통과정에서 발생하는 진동이나 낙하시 충격의 측정에는 가속도계(G미터)를 사용한다. 가속도계는 <그림 1>과 같이 가속도에 비례하고, 움직이는 분동(m)과 이것을 지원하는 스프링(k)과 감량기(c)에 의하여 구성된다. 종류로서는 분동의 동향(변위)을 링크(Link)로 확대하고 종이에 기록하여 직접 판독하는 기계식과, 변위를 전기신호로 바꾸는 전기식으로 구분된다.

기계식 가속도계는 높은 진동수 영역에서는 밀도가 낮아지지만, 취급이 간단한 이유로 수송시험의 측정에는



<그림 1> 가속도계의 원리

편리하다. 기기를 선택한 경우에는 우선 발생하는 가속도의 크기를 예측할 필요가 있다. 일반적으로 차량 자체의 진동을 측정하는 경우에는 3~5G 계, 펠리트 수송된 화물·대형화물·완충이 충분히 실시되고 있는 화물 등에 세트하는 경우에는 10~20G 계, 기타 일반 화물에서는 50~100G 계가 사용된다.

b) 습도측정

생선식품이나 냉동식품과 같은 특히 습도에 의한 영향이 큰 화물의 경우, 수송중의 습도전달을 파악할 필요가 있다. 수송중의 습도를 계속해서 기록할 수 있는 습도계로서 자기기록식 습도계가 있다.

V. TV 수송포장의 사례

TV의 포장은 기업에 따라 형태도 포장재료도 다소 차이가 있다. 일반적으로 20인치 이상의 대형 TV와 14인치, 16인치의 소형 TV로 구분하여 포장을 실시하는 경우가 많다.

대형 TV는 골판지 상자 트레이 저부(底部)에 발포 스티로폼과 같은 완충재를 세트한 후, 폴리에틸렌 대(袋)로 포장한 TV를 세트하고, 상부의 코너에 완충재를 사용한다. 그리고 저부의 트레이와 일체로 폴리프로필렌 밴드로 고정하는 방법이다.

소형 TV는 Cabinet에 발포 스티로폼이나 발포 폴리에틸렌의 성형품을 세트하고 이것을 폴리프로필렌 밴드로 Cabinet마다 일체화한 후 A식 골판지 상자에 삽입하는 방식이다.

TV 포장의 개선대책으로서는 사용 골판지 상자의 지질삭감과 2중벽을 Single로 개선하는 방법이 생각된다. 이를 위해서는 강화중심의 골판지 상자를 사용하고 Double을 Single화하는 방안, 긴 섬유(Fibre)의 수입라이너를 사용하고 라이너의 지질을 삭감하는 방안이 있다.



이밖에도 물류보조 시스템으로서 금속제의 팔에웨이를 팰리트에 장착하고, 팰리트 적재시의 내하중을 이것이 받게 하는 방법이 있다.

완충재의 무공해화 대책으로서는 대형 TV의 경우, 플라스틱 완충재 대신으로 판지를 각지관(角紙管)에 세트하는 방법이나, 펄프 모र्ड와 같은 완충재를 세트하여 골판지 상자 안의 완충을 무공해화할 수도 있다.

또한 상부(上部)의 완충재로서는 에어 바블(Air Bubble) 완충재를 세트하면 우수한 효과가 기대된다.

한편 TV 수송중의 파손률을 절감시키기 위해서는 발포 스티로폴보다 충격 흡수력이 큰, 예를 들어 우레탄 등의 현장발포에 의한 완충시공 등의 도입도 검토할 필요가 있다고 사료된다.

## VI. 전기 냉장고의 수송포장 사례

전기 냉장고의 포장은 현재 선진국에서는 240ℓ까지 골판지 상자로 이루어지고 있다. 미국에서는 투도어(Two Door)식 300ℓ 이상의 대형 냉장고도 완전히 골판지 상자로 포장이 진행되고 있고, Three Piece Box로 Inter Rock Cover 방식이 채용되고 있다.

골판지 상자에 대한 내압강도는 이중 골판지 상자를 반정도 커버한 Corner Post가 사용되고 있고, 대부분은 편면 골판지 상자의 사용이 많다. 이와 같은 Three Piece 골판지 상자는 포크리프트에 특수한 장치를 Set할 필요가 있는데, 일본에서는 보급속도가 둔화되고 있다.

그러나 GE사의 냉장공장에서는 Three Piece 골판지 상자와 Corner Post의 연결에 의한 수송포장도 채용하고 있다.

미국에서는 골판지 상자의 Corner Post를 제조하기 위해 적층장치와 왁스가공이 연속적으로 가능한 장치를 대형 전기제품용의 골판지 상자를 제조하는 공장에서 구비하고 있다.

창고 내에서의 적재도 소매단계에서는 팰리트 단위가 아닌 1회마다의 효율이 높은 적층방법이 채택되고 있다.

내부에 사용하는 완충재는 대부분 접착 테이프로 가동부분을 처리하고 발포 스티로폴과 같은 완충재의 사용은 완충설계에서는 실시하지 않는다.

대형 전기제품의 포장은 피아노와 같이 이불식 포장도 가능하다. 그러나 소비자는

고가품을 구입하고 있기 때문에 주문한 TV나 전기 냉장고가 잘 포장된 형태를 하고 있기를 기대하고 있다. 그러나 배달이 완료된 지점에서는 포장은 필요가 없기 때문에 제품의 안전성, 청결성 등의 보증과 포장비 삭감과의 조화를 검토할 필요가 있다.

## VII. 전자기기의 허용가속도 사례

완충포장설계에서는 제품에 허용할 수 있는 완충치의 파악이 필요하다.

일반적인 전자기기의 허용가속도 사례를 도시하면 <표 1>과 같다.

포장설계 담당자는 자사의 전자기기가 수송중의 진동에 의하여 부품이 공진하고 파손되는 것이 없는가, 부품의 고정 불충분으로 충격에 의한 변형, 이동, 파손의 가능성은 없는가를 체크할 필요가 있다. 즉, 제품 자체의 약한 부분을 보강하여 완충재 사용을 감소시키면 화물용량을 감소시켜 수송비를 절감할 수 있다.

## VIII. 자동차부품, 기계부품의 수송포장 사례

자동차부품의 포장은 i) 조립라인에서 공급하는 부품의 포장, ii) 자동차의 손상된 부품 교환을 위해 수리공장에 공급하는 포장, iii) 해외의 현지 조립공장으로 수송하기 위한 부품포장의 3가지로 구분된다.

i)의 조립라인에의 공급부품의 포장은 개곤(開梱)이 용이하고 그대로 라인으로 세트할 수 있는 형태가 적당하다. 이를 위한 포장에는 골판지 상자 이외에도 플라스틱 용기가 사용되고 있다.

선진국의 자동차 회사에서는 4면을 금속으로 보강한 조립할 수 있는 팰리트, 프레임을 사용하여 대폭적으로 가격을 절감하고 있다.

일본에서는 대차(臺車)가 부착된 특수 반송차를 제조하여, 대형 부품이나 변형되기 쉬운 부품을 조립한 후 라인으로 공급하고 있다.

ii)의 부품포장에는 골판지 상자가 사용되고 있고, 수리공장 등의 세분화된 납품선에 맞는 골판지 상자 단위의 포장이 실시되고 있다.

미국에서는 골판지 상자의 대지(台紙)로 스킨포장을 행하고 있다. 이러한 소비자포장된 자동차부품이 슈퍼마켓의 주요 매상품목이 되고 있는 경우도 있다.

<표 1> 전자기기류의 허용가속도 사례

품 목	허용가속도(G)
대형 전자계산기	10 이하
고급 전자기기, 일반 전자기기	25~40
소형 전자계산기, 대형 송신장치, CTV	40~60
TV 진공관, 이동무선장치	60~90
냉장고, 라디오	90~120
소형 진공관	120 이상

iii)의 해외의 현지 조립공장으로 수송하기 위한 부품포장은 종래 목재상자 방식이 대부분을 점하고 있다.

그러나 최근 목재가격의 인상에 의하여 목재상자에 Comer Metal의 조립상자를 팰리트에 부착하여 적재하는 방식을 채용하고, 여기에 부품을 삽입한 후 금속 밴드로 고정하는 방법이 도입되고 있다.

## IX. 기계부품 및 컴퓨터 단말기의 수송포장 사례

기계부품 중에서도 비교적 소형의 컴퓨터 단말기, 사무용 기기, 전기제품 등에는 우레탄 폼의 현장발포에 의한 완충고정법과 골판지 상자에 의한 수송포장이 구미에서 급속도로 보급되고 있다. 'Foam in 프레이스'라고 호칭되고 있는 이 포장은 미국에서는 GE, IBM 등에서 사용되고 있다.

이 포장의 특징은 각종의 기계부품을 100배로 발포한 우레탄 폼의 위에 있는 폴리에틸렌 필름에 세트하고, 발포한 폼으로 덮으면 충격을 완화할 수 있다.

대부분의 기계부품은 골판지 상자로 포장·운송되고 있으나 내용물의 비중이 크기 때문에 내하중적성이 우수한 골판지 상자가 요구되고 있다. 최근 미국에서 완성한 자동차 조립부품의 Bulk 골판지 상자 포장은 2.5톤 정도로 대형화하고 있다.

## X. 가구·건재의 수송포장 사례

일반적으로 가구의 포장은 편면골판지 상자로 포장하고, 충격에 약한 부분을 "피로팩"과 같은 종이 완충재로 커버하는 방법을 채택하고 있다.

고급가구는 골판지 상자로 포장하는 경우도 있으나 가구의 유통은 제조회사나 백화점이 자사에서 관리하고, 배달하기 때문에 비교적 간단한 포장을 실시하고 있다. 선진국에서는 골판지 상자 포장이 많고, 부분적으로 영국에서는 크라프트지의 박지(薄紙)를 크라프한 종이를 Set한



Cushion Kraft라고 호칭되고 있는 포장재료를 개발하고 있다.

한편 에너지 절약 측면에서 포장의 비용절감이 요구되어 각종의 간이포장이 가구 분야에 등장하고 있다.

스웨덴에서는 쉽게 파손되는 모서리에 “리이택”이라고 불리는 판을 테이프로 부착시켜 배송하고 있다.

그리고 가구 표면의 파손을 방지하기 위해 크라프트지나 폴리에틸렌 필름 등이 사용되고 있다.

한편 미국에서는 가구의 오진(汚塵)을 피하기 위해 특별한 복합 포장재료를 사용하고 있다. 예를 들어 센트레지스 제지회사의 포장지는 크라프트 라텍스 등의 포장재료가 사용되고 있고, 유연성과 강도를 구비하고 있다.

또한 스웨덴의 건재용 패널이나 도어 등은 골판지 상자로 포장하여 슈퍼마켓의 지하매장에서 구매되고 있고, 고객이 그대로 지참할 수 있는 포장을 하고 있다.

미국의 센트레지스 제지회사에서는 철제(鐵製)의 패널을 포장하기 위해 폴리에틸렌, 크라프트 등의 포장재료를 건재용으로 개발하고, 내수성이나 유연성이 있고 충격에 강한 재료를 보급하고 있다.

한편 미국에서는 건축용 블록의 사용량이 많고, 이 수송포장에는 특별한 지계(紙系)의 복합재료로 내부를 덮게 하고, 가장자리를 보호하는 박철판(薄鉄板)의 코너 프로텍터를 성형하여 포장하는 기계가 개발되고 있다.

쉽게 파손되는 건재에는 Edge Guard를 세트하고 폴리프로필렌 스트랩핑으로 고정할 필요가 있다. 합판의 경우 스트랩핑하는 부분만을 보호하는 Edge Guard를 부착하여 수송한다.

건재포장의 가격절감을 위해서는 최근 도어 패널의 양산 품목용으로 수송포장기의 도입이 본격화되고 있다. 그러나 골판지 상자의 가장자리나 중심부의 완충포장을 무시하면 큰 손상을 받게 된다. 수송포장에 있어서는 항상 완충설계에 대해 충분한 대책을 검토할 필요가 있다.

## XI. 청과물의 수송포장 사례

미국에서는 청과물의 생산지와 소비지가 원거리에 있어 선도보존을 위해 집하후의 보관에 있어 보냉고가 사용되고 있다. 그리고 포장용기로서는 내수 골판지 상자가 많이 보급되고 있다.

오렌지나 레몬의 수송에는 내하중성을 증시킨 Three Piece 골판지 상자를 사용하고 있다. 양파의 수송포장에는 플라스틱제의 네트(Net) 포장이 많고, Net의 중앙에 생산지와 상표를 인쇄한 라벨이 부착되어 있다.

청과물 시장에는 인근 생산지에서 청과물이 수송되고 있고, 일반적으로 포장형태는 목재와 다색인쇄한 골판지 상자 포장이 대부분을 차지하고 있다.

구주의 경우 청과물, 생선 등의 식품이 1개 시장에 집하되고 유통경로별로 수송되는 경우가 많다. 일반적으로 골판지 상자 포장이 중심이 되고 있고, 런던의 청과물 시장에는 영국 내부나 프랑스, 서독, 동구권 국가로부터 청과물이 배송되고 있다.

선진국의 골판지 상자는 백(白)라이너의 2색, 3색의 미장 골판지 상자가 많고, 동구권의 골판지 상자는 단색의 골판지 상자가 많다.

스웨덴에서는 목재상자가 생산지에서 슈퍼마켓으로 순환하고 있는 경우가 많은데 슈퍼마켓에서 적재를 하는 인력의 절감방식이 채택되고 있다.

Structure Foam의 조립식 플라스틱 상자도 서독에서 청과물 수송에 사용되고 있다.

한편 일본의 경우 청과물의 출하포장은 출하포장 또는 거래포장이라고 불리우고 있다. 생산지에서 도매시장까지의 포장을 의미하고 있고, 청과물이 주품목이다. 소매상에서의 인도단위를 감안하여 척도와 중량이 결정되고 있다.

이 경우 출하포장은 골판지 상자인데 일본 청과물에서 이용하는 골판지 상자 포장의 비율은 세계에서 가장 높은 편이다.

미국에서는 양파 등에 플라스틱의 네트포장 이외에 크라프트 대에 의한 포장도 하고 있다.

앞으로 슈퍼마켓이 청과물 구매의 주류를 차지하게 되면, 생산지에서 소비자포장한 후 대형의 골판지 상자를 이용하여 출하하고, 그대로 점포에 진열하여 구매하는 경우가 증가할 것으로 전망된다. 수송포장이 내용물의 보호뿐만 아니라 전시용으로서의 기능이 구체화되고 있다.

## XII. 철강, 금속제품의 중간 수송포장 사례

미국, 스웨덴 등에서는 다층의 종이를 기재(基材)로 하여 플라스틱과 복합화한 다목적 재료를 연구하고, 용도별의 포장형태가

개발되고 있다.

일본의 경우 철강포장은 하청의존이 많고, 회사 측에서도 이 부분에 대한 관심도가 낮다. 그러나 신일본제강이 냉연코일 포장에 대형 수축 포장지를 보급하여 대량 수요를 성공시키고 있어 근대화 및 합리화를 촉진하고 있다.

콜드 스트립 밀로 압축된 철판은 최대의 수요선인 자동차, 가전제품 등의 산업에 대해 코일 상태로 출하한다.

미국의 티마니사의 경우 Kraft지 2매, 폴리에틸렌, 보강용의 합섬지, 라텍스 등의 5층 포장재료를 코일의 주위를 포장하고 측면은 좌우의 포장재료를 포장한다.

일본의 경우는 코일 아이(Eye)의 양단과 코일 가장자리에 금속성의 칼라를 삽입하고, 가장자리의 손상을 보호하고 있다. 신일본제철의 강판코일의 포장은 세계적으로 유명한 코스트 다운의 한 예이다.

브리키 판은 일반의 냉연시트 이상으로 철저하게 포장되고 있다. 일본에서는 목재 스키드 상에 골판지 상자를 두고 그 위에 보호판을 두어 커트된 브리키 판을 이 위에 적재하고 방청지로 덮은 후 보호판 골판지 상자를 세트하여 금속의 코너 프로텍터(Protector)로 4면을 고정한 금속판의 포장을 실시하고 있다.

이 포장은 포장작업에 다수의 작업이 필요하고, 포장재료의 종류도 많고 가격도 고가인 점에 문제가 있다.

이에 대해 미국에서는 브리커 포장용의 3층 종이의 다목적 재료로 내부 포장을 하고, 금속 또는 골판지 상자의 Corner Post를 스틸 스트립핑으로 고정한 후 다이커트 골판지 상자로 외측을 덮고 다시한번 스트립핑으로 고정하는 방식을 채용하고 있다. 이에 따라 포장재료의 종류를 절감할 수 있고, 작업공정이 단축되고 포장재료의 전환에 의한 코스트 다운이 가능케 된다.

한편 선재(線材) 코일이나 금속부품 가공용의 선재코일을 포장하기 위해 스웨덴에서는 선재의 재질에 대응하는 포장재료가 제조되고 있고, 이를 위한 자동 포장기가 제작되고 있다. ■



# 한국

디자인포장센터는 수출증대와 경제 발전에 가장 중요한 요소로 부각되고 있는 산업디자인과 포장의 연구·개발 및 진흥을 위하여 1970년 5월 19일 기존의 한국포장기술협회와 한국디자인센터, 한국수출품포장센터 등의 3개 단체를 통합 발족하였으며, 1977년 12월 31일자로 디자인·포장 진흥법이 제정, 공포됨에 따라 특별법에 의한 연구·진흥기관으로 새롭게 출발하였습니다. 이러한 설립 취지에 부응하기 위해 그동안 우리 센터에서는 디자인·포장 개발 및 진흥사업, 디자인·포장 정보 제공사업, 그리고 수출용 포장재 생산 시범 사업 등을 통해 우리나라의 디자인·포장 발전을 위하여 헌신적인 노력을 기울여 왔으며, 앞으로도 그 열기를 식히지 않을 것입니다.

# 디자인

개발부에서는 기업의 제품디자인 개발 및 지도·상담, 시각·장치디자인 개발 지원, 산업디자인 개발 용역 등의 연구 개발 사업과 교육 연수, 우수디자인 상품 선정제, 디자이너 등록제, 대한민국 산업디자인 전람회 등의 진흥사업을 통해 수출 진흥과 국민생활 향상에 기여하고 있습니다. 산업디자인이 오늘날 대량생산·대량유통·대량소비 제품의 개발에 주역을 담당하게 된 새로운 산업기술 분야로서 제품의 조형 요소를 최적화시켜 인간의 정신적·물질적 욕구를 충족시킬 수 있도록 하는 고도의 창조 행위임을 깊이 인식하고 있는 센터의 디자이너들은 창의적이고 독창적인 디자인 개발을 위해 끊임없는 노력을 기울이고 있습니다.

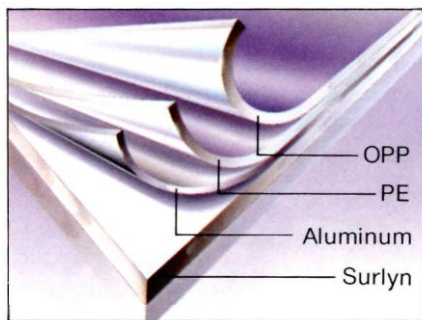
# 포장

개발부에서는 연구·개발 사업으로 제품의 포장 방법 및 포장디자인 개발 지원, 기업·정부·공공기관이 특별히 요청하는 포장개선 용역 및 공동연구를 행하는 한편, 과학적이고 합리적인 연구 개발 업무와 기업의 포장재 시험 의뢰를 위한 포장시험실을 운영하고 있으며, 진흥사업으로 기업에 대한 현장 지도와 상담, 관련단체 활동 지원, 포장관리사 교육을 비롯한 교육 및 세미나, 각종 실태조사를 비롯해 「한국국제포장기자재전」과 「한국우수포장대전」 등의 전시 사업을 행함으로써 포장의 중요성에 대한 일반의 인식을 제고시키고 물적 유통 합리화 및 마케팅 전략을 동시에 추구할 수 있는 합리적인 포장 개발을 위해 열과 성을 다하고 있습니다.

# 센터

정보자료부는 고도로 발전해 가는 정보화 시대에 부응하여 국내외의 최신 정보자료의 신속한 수집·전파를 위한 정보센터로서의 기능을 다하고자 '87년 3월에 발족하였습니다. 국내 및 미국·일본·영국 등지의 해외 네트워크와 연결된 정보망을 통해 조사 수집한 디자인·포장 관련 최신 정보자료를 컴퓨터 시스템을 통해 과학적이고 체계적으로 정리 분석하여 관련 기업 및 기관에 신속하게 제공함을 주업무로 하고 있으며, 이를 위해 전산실과 자료실을 운영하고 출판사업 및 국제 협력 사업을 추진해 나감으로써 국제화 시대에 뒤떨어지지 않는 디자인·포장 발전을 위한 정보 제공 센터로서의 역할을 수행해 나가고 있습니다.





쉽게 뚫어지거나 잘 찢어지지 않을 뿐 아니라 얇은 두께로도 수분이나 기름을 완벽히 차단해 지금까지 나온 포장재 중 단연 최상으로 꼽히고 있는 「썰린」. 「썰린」이 선진국에서는 이미 포장혁명을 이루며 거의 모든 제품에 광범위하게 쓰이는 포장재라는 건 알고 있지만,

국내에서는 가격때문에 망서리시는 분들이 많습니다. 하지만 전체비용과 장기적인 안목으로 살펴 보십시오.



# 「셀린」이 최고의 포장재라는 건 알고 있지만

## 가격 때문에 주저하시는 분들께—

장기적으로 살펴 보십시오.  
「셀린」의 사용으로 품질향상은 물론  
원가절감 및 구매력 증진까지 훨씬 큰  
이익을 보시게 됩니다.

「셀린」은 낮은 온도에서도 고속포장이 가능할 뿐 아니라, 점착성과 성형성이 탁월해 포장불량이나 실패가 거의 발생하지 않으므로 결국 포장비용을 절감시켜 줍니다. 특히 진공포장이나 투명포장 등 특수포장에까지 가장 훌륭한 기능을 발휘하는 「셀린」.

일반 포장재의 단점을 모두 해결한 「셀린」은 무엇보다 신뢰할 수 있는 제품이라는 이미지를 소비자에게 심어줌으로써 구매력 향상에도 큰 도움을 드릴 것입니다.

「셀린」은 빨리 사용하실수록 이익입니다.

「셀린」이외에도 듀폰의 포장재료중에는 ●뉴크렐® (NUCREL)

●바이넬® (BYNEL) ●엘박스® (ELVAX) ●알라톤® (ALATHON)

●셀라시리즈® (SELAR PA/OH/PT/RB) 등이 있습니다.



문의처 : **한국듀폰(주) 폴리머사업부**  
**포장재료담당**

서울 종로구 종로1가1번지 교보빌딩 9층  
TEL. 734-3661 3671

수입판매원 : **세양폴리머(주)**

- 서울 : 서울특별시 중구 남대문로5가 6-15  
대원강업빌딩 303호 TEL. 757-1421/3
- 부산 : 부산시 중구 중앙동2가 21-6  
삼정빌딩 403호 TEL. 23-1422

®은 듀폰의 등록상표입니다.





# 유아용 가공식품의 포장

Packaging of Processed Foods for Early Childhood

김 덕 웅 한양여자전문대 식품영양과 교수·박사

어느 식품가게에서나 쉽게 가공식품을 접할 수 있다. 이처럼 가공식품이 많아진 것은 편리함과 간편함을 추구하는 시대의 상황적 변화와, 식품포장기술의 발전에서 비롯됐다고 생각한다.

가공식품은 종류도 많고 그 포장방법도 다양한데, 최근 들어 어린이용 가공식품이 많이 선보여지고 있다.

물론 모든 가공식품이 다 그러하겠지만, 특히 어린이용(유아) 가공식품을 제조·포장하는데 있어서는 더 세심한 주의와 관심이 필요하다. 그 이유는 부연하지 않아도 우리 모두가 숙지하는 바이다.

본 글은 필자가 '유아용 가공식품 포장'에 대한 양케이트를 실시한 결과를 토대로, 유아기의 영양 및 식품의 특이성을 언급하고 가공식품의 포장 문제점들을 밝힌 내용이다.

여기 포장 문제점으로 지적된 사항에 관해서는 식품제조업체는 물론 포장 관계자들이 책임의식을 갖고 연구·노력해 가는 자세가 필요할 것이다. [편집자 주]

## I. 서론

청탁받은 제목은 "유아가공식품 및 아동가공식품의 포장"이었으나, 가공식품의 종류도 다종다양하고 그에 따른 포장재료의 구성 및 형태도 매우 복잡하며, 더욱이 전문가나 각 분야에 따라 유아와 아동을 구별하는 연령 기준의 차이[영양학에서는 유아기(Presehood or Early Childhood)를 만 1세에서 6세 사이로 생후 1년간의 영아기(乳兒期, Infancy) 이후 국민학교 입학 전까지로 보고, 아동기(學齡期)는 6세 이상 대략 12세 사이로 국민학교 재학시기로 본다]가 있고, 아동기는 대부분 성인식품에

준하기 때문에 본고에서는 아동기를 제외하고 생후부터 6세 이하까지의 범위로써 유아기 가공식품의 포장에 대해서 언급하기로 하겠다.

가장 어려운 식품 중의 하나가 유아기의 가공식품이 아닐까 싶다. 왜냐하면 아직도 지능과 육체가 발육하는 시기이고, 소화기능이 약하며, 생각이 미치지 못하므로 주로 타의에 의해 지배되는 시기이므로 부모가 매우 신경을 써야 하는 기간이기 때문이다.

식품가공 그 자체도 중요하지만 그에 못지 않게 포장도 매우 중요한데, 특히 포장에 표시된 내용물의 신빙성, 위생안전성, 보호성, 불합성, 개봉용이성, 포장강도, 포장밀봉성, 변조방지 및 위험성 등 여러 가지 요인의 발생 가능성 검토에 유의해야 될 것이다.

더욱이 식품이 부패되고 변질되는 원인은 미생물의 오염, 산화 등의 화학적 반응과 외부 환경요인 등 많은 요소들이 내재하고 있지만, 포장이 얼마나 잘 되었느냐의 여부도 매우 중요한 요체 중의 하나이다.

그러므로 필자 자신의 소견만으로 이 글을 다루는 것이 미흡하다고 생각되어 포장에 대한 양케이트 조사를 학생들로 하여금 실시케 하고, 실제 이들 가공식품의 포장상태를 점검하여, 단편적이거나 그 논지를 여기에 열거하고자 한다.

## II. 본론

### 1. 유아기의 영양 및 식품의 특이성

유아기는 영아기에 비해서 발육이 비교적 완만하고 발육을 위한 영양요구도 영아기보다 감소하지만, 신체조직·운동기능·정신적인 발달이 현저히 나타나므로

정서와 더불어 미각과 혀의 감각이 발달하고 운동량의 증가와 함께 에너지의 소모가 증가하여 정신적, 신체적으로 개성화가 되어가는 시기이다.

유아식품은 영양, 소화, 위생, 맛 등의 기본적 조건뿐만 아니라 색, 그릇, 담는 모양 등의 외관이나 먹이는 방법, 분위기 등에도 신경을 써야 한다.

유아는 영아기의 지속성도 겸하면서 성인과는 달리 보통 1일 3회의 식사와 1~2회의 간식을 하는 것이 일반적이다.

간식이 필요한 이유는 첫째 유아는 1일 3회의 주식만으로는 영양에 대한 신체적 요구를 충족시킬 수 없으므로 주식 이외의 간식이 필요하다. 둘째 간식은 유아의 활발한 활동이 계속되는 중간에 휴식을 주며, 생활에서의 기분전환의 즐거움을 줄 수 있는 기회가 되어 정신활동에 있어서 중요한 시간이 된다.

이같은 이유로 유아는 1일 섭취량의 10~20%의 간식을 취하는 경우가 대부분이나, 식사량이 부족한 유아라면 간식을 늘려 1일 섭취량의 최고 20% 정도를 공급할 필요가 있을 것이다. 간식의 횟수는 1~2세 때에는 오전 1회, 오후 1회로, 그 이후의 유아기에는 오후 1회 정도가 적당하다고 한다.

그러나 불규칙적이고 빈번한 간식으로 오히려 주식을 해치며, 간식으로 인한 편식 및 식욕부진을 초래할 수 있으므로 유의하여야 한다.

가공식품이 흔치 않았던 시절의 주식은 자연식품을 조리하여 먹는 것이 대부분 이었고 간식도 원료식품을 익히거나 볶거나 굽는 정도로 먹었던 것이 일반적이었다. 아직도 전과 같이 주식을 조리해 먹기도 하지만, 최근 가공식품의 출현으로 특히 간식에서는 가공식품의



선호도가 높아지고 있는 실정이다.

대략 간식에는 열량원으로 곡류·감자류 등을 재료로 하는 빵·케익·면류나, 비스킷 등의 과자류와 떡류 등이 있고, 단백질원으로는 우유·분유 등의 유제품, 달걀·소시지 등의 축산식품 등을 들 수 있다. 지방과 무기질 공급원으로도 이들 식품이 이용되기도 한다. 수분, 무기질, 비타민의 공급원으로는 각종 과일 및 채소 등이 있다. 또 통조림, 병조림, 정과, 화채 등을 이용하는 경우도 있다. 그러나 캔디, 엿, 초코렛, 설탕이나 기름기가 많은 것은 양적으로 제한하는 것이 좋다.

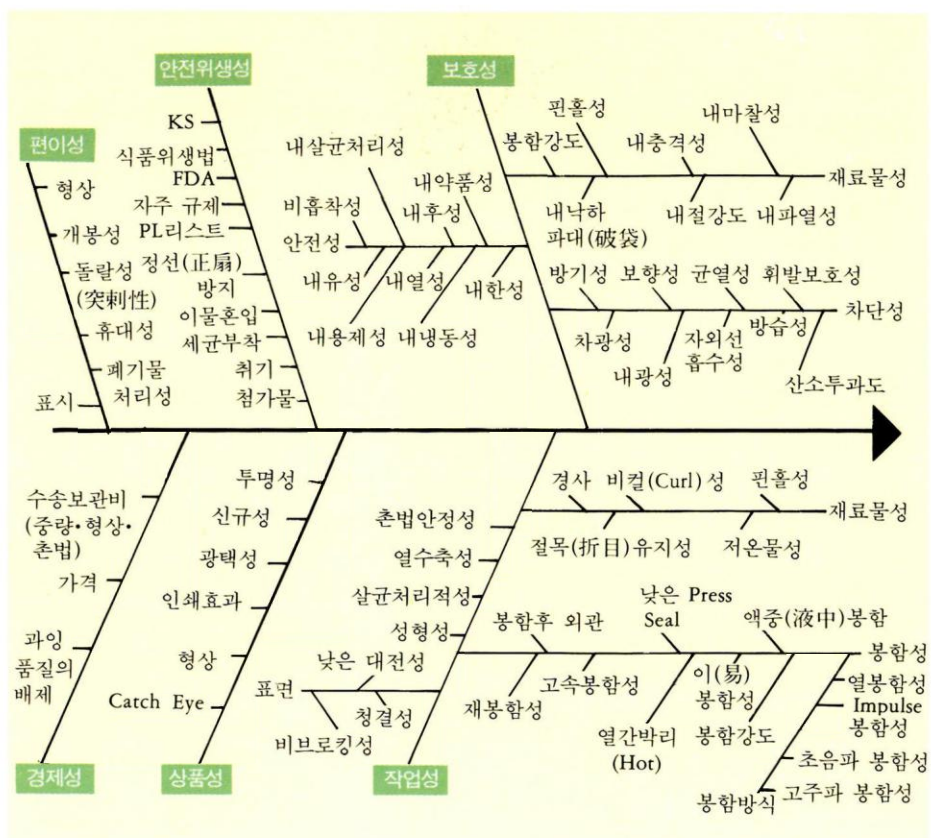
일반적으로 유아가 싫어하는 식품은 당근, 양파, 파와 같은 채소와 생선 등이다. 그러므로 모든 영양이 골고루 섭취될 수 있도록 주부들은 주의를 기울여야 할 것이다.

이번에 천연원료식품을 제외하고 “포장된 유아가공식품의 종류 20여종 이상을 열거해 보라”는 앙케이트 조사를 45명으로부터 실시하고 종합 검토해본 결과, 일부 애매한 것도 있었으나 대체적으로 보면 다음과 같이 나타났다.

① 가공식품의 개별품목이 약 150여 종에 달했으며,

② 개별품목 중 가장 많이 먹는 유아식품으로 5번 이상 열거된 품목은 다음과 같았다.

점프A(남양유업), 맘마(매일유업), 이유밀-1(남양유업), G-80(매일유업), 썬레라(한서식품), 잼잼(남양유업), 우유(서울우유의 8개사), 분유(남양유업), 밀루파매일 SF-1(매일유업), 밀루파매일라이스밀크(매일유업), 베지밀(정식품), 요크르트(해태유업의 각사), 요플레(빙그레의 각사), 소야(남양유업), 밀루파믹스베지터블(매일유업), 아기밀골드(남양유업), 호프(남양유업), 아기밀(남양유업), 밀루파매일치즈애플(매일유업), 수퍼100(한국야쿠르트), 밀루파매일믹스후르츠(매일유업), 전지분유(서울우유), 야쿠르트(한국야쿠르트), 밀루파매일세븐씨리얼(매일유업), 바로바로(남양유업), 밀루파가든베지터블(매일유업), 서울연유(서울우유), 전지분유(매일유업), 치즈(서울우유의 각사), 바이오거드(매일유업), 거버유아식(농심), 탈지분유(서울우유의 각사), 웨하스(해태의 각사), 두유류(롯데의 각사), 오렌지쥬스(해태해밀리의 각사), 스프(오투기식품의



〈그림1〉 포장용 복합필름에 요구되는 기능

각사), 아이스크림(해태의 각사), 초코파이(동양제과) 등.

③ 가공식품을 종류별로 검토해 보면 역시 유아가공식품 계통이 단연 가장 많이 먹은 것으로 나타났고, 그밖에 콩을 이용한 두류 가공식품, 혼합가공식품, 과일 음료 등으로 나타났다. 이들은 분말건조식품이 대부분이었는데, 먹일 때 액상화시킬 수 있는 유아용 적응식품으로 볼 수 있다.

첨언하면 아동기에 적합한 가공식품도 조사해본 결과, 개별품목이 약 250여종에 달했고, 소시지·햄·우유 등이 가장 많이 섭취되는 것으로 나타나 유아 가공식품과는 확실한 차이점을 발견할 수가 있었다.

그리고 이들 식품의 포장종류로는 주로 캔 계통이 대부분이었고, 그밖에 병류·지류 등의 복합 필름이나 용기 등이 있었다.

## 2. 유아가공식품의 포장과 문제점

### 1) 유아가공식품의 기본적인 포장기준

영국의 포장관리 전문가인 T.J.Neill씨는 포장개발의 목표는 외양, 보호, 기능, 가격, 선호도의 다섯 가지 기본 포장기준에 의해 설정된다고 하였다. 그러나 그 중에서도 유아의 영양 및 식품의 특이성에 비추어 볼 때, 성인식품보다도 특히 위생적으로

완벽해야 함은 물론, 특별한 포장기준의 한 가지가 더 수반되어야 할 것은 위험성(Risk)이 고려되어야 하는 것이며, 또한 편의성과 취급의 안정성 등에 유의하여야 될 것이다.

우리가 식품포장으로써 요구하는 기능은 위생성, 보호성, 편의성, 작업성, 상품성, 경제성 등으로 크게 나누지만, 다음 〈그림1〉과 같이 세부 필요한 사항이 무수히 많다. 이러한 모든 것을 충족시키는 것은 매우 어렵지만 최선을 다해야 될 줄로 믿는다.

아울러 앙케이트 조사에서 “유아가공식품 개발시 포장비가 많이 들어도 괜찮은가”라는 질문에 대하여 유아가공식품만은 기능이 약한 아이들에게 먹이는 식품이기 때문에 위생적인 측면에서 “포장비가 다소 더 들어도 괜찮다”라는 의견이 가장 많았고, 적정수준을 요구한 소비자가 다수 있었으며, 절대반대하는 소비자도 조금은 있었다. 그러므로 가격이 조금 높더라도 완벽을 요구하는 층이 많았음은 주시할 필요가 있다고 생각된다. 그러나 필자의 소견으로서는 한번 먹고 버리는 식품포장에 너무 과다한 비용을 지출하는 것은 삼가하여야 될 줄로 사료된다.



2) 포장식품에서 비위생적인 것들이나, 뜯어지거나 찢어진 부분에 대한 질문사항  
식품의 내용물 자체에 대한 것보다 포장에 역점을 두어 앙케이트 조사내용을 요약해 보면, 다음 몇 가지로 나누어 볼 수가 있다.

첫째 캔 용기에서는 분유계통이나 과일류 계통의 주스에서, 찢그러지거나 또는 녹이 슬거나 외부에 상처가 났다는 지적이 많았다.

둘째 핫도그 등 빵류 계통에서 플라스틱 필름을 접착밀봉하지 않고, 철사로 묶었거나 얇은 필름 한 겹으로 되어있는 제품도 있어 찢어질 가능성이 높은 것으로 지적되었다.

세째 병 계통에서는 주스류, 청량음료류, 베이징 등의 두류제품 계통에서 병과 뚜껑부분 사이에서 녹이 슬어 있었다는 지적도 많았다.

네째 아이스크림류 계통에서 보관이 잘못되어 그런지는 몰라도 포장 외부에 크림이 흘러나와 얼어 붙어있는 경우가 많이 있었다는 지적이 있었다.

다섯째 라면류 계통에서는 밀봉 접착부분이 잘 안되었다는 지적도 있었다.

여섯째 야쿠르트, 요플레 등의 뚜껑 접착부분이 잘 안된 경우도 있었다는 지적이 일부 있었다.

일곱째 팝콘이나 강냉이 등은 얇은 필름 한 겹으로 되어있어 포장에 영성하다는 지적 등이 있었다.

이상 여러 가지 상태로 미루어 볼 때, 포장재질의 이화학적 검토는 제외하고서라도, 제조후 저장·유통하는 동안 품질관리가 제대로 이루어지지 않은 것으로 판단되어 더욱 유통관리를 철저히 점검해야 할 것으로 사료됐다.

3) 포장의 개봉이 잘 안되는 것과, 포장제품이나 포장을 개봉후 위험성이 있다고 생각되는 제품의 질문사항

성인이나 학령기의 아이들은 대체로 개봉에서 각종 방법 등을 이용하여 개봉하므로 문제가 없겠지만, 6세 이하의 유아들이 포장을 개봉한다는 것은 전반적으로 어려움이 많다. 특히 나이가 어릴수록 개봉은 더욱 더 힘들어 부모나 누나, 형들로부터 의지하지 않으면 안된다. 그러므로 유아식품에서 개봉을 편리하게 하거나 개봉후의 위험성으로부터 보호할 수 있는 포장개발이 요구된다.

〈표1〉 국산 주요 KS 가공식품의 유통기한

구분 품명 분류		유통 기 한		유통 조 건		포 장 조 건	
식육가공품	햄	30일	10℃	nylon, PE			
	소시지	30일	10℃	nylon, PE			
면류	유탕면	4~5개월	상온	OPP, PSP, PE			
	비유탕면	6~8개월	상온	OPP, PSP, PE			
음료	귤과실음료	6개월~2년	상온	종이팩, 유리병, 공관			
	탄산음료	—	상온	유리병, 알미늄캔, PET			
유제품	시유	4일(멸균:6주)	0~5℃(멸균:상온)	PE, 종이팩, tetra pak			
	가공유	4일(멸균:6주)	0~5℃(멸균:상온)	PE, 종이팩, tetra pak			
	유산균음료	7일	0~5℃	polystyrene			
	버터	3개월(보관용 12개월)	0~5℃(보관용 -20℃ 이하)	polystyrene, PE, Al-foil 라미네이팅지			
조미식품	마요네즈	5~6개월	상온	유리병, EVOH, PE비닐			
	케찹	1~2년	상온	유리병, EVOH, PE비닐			
	마아가린	6개월~1년	상온	PE, PET			
	식초	2~3년	상온	유리병, PET			
어육연제품	어육소시지	60일	상온	PVDC, PE			
	어묵	6~7일	10℃ 이하	PE, 트레이랩			

앙케이트 조사에서 개봉의 편이성이나 위험성이 있다면 어느 것이 있는가에 대한 설문 결과는 다음과 같다.

첫째 스낵식품 계통에서 깡이나 칩 또는 플레이크 포장에서 개봉이 어렵다는 지적이 많았다.

둘째 우유류의 종이팩을 개봉할 때 잘 벌어지지 않는다는 지적이 많았다.

세째 분유류 제품에서 캔의 손잡이가 종종 부러지거나 휘어버려 개봉이 어려울 때가 있고, 또 그 속의 알루미늄 뚜껑도 개봉하기가 쉽지 않으며 개봉후 위험성이 있다는 지적이 많았다. 그러나 밀루과매일 SF-1은 속뚜껑을 따기가 쉽고 편리하게 되어 있다고 한다.

네째 소시지, 햄류, 맛살류 등에서 개봉이 어려워 도구를 이용해야 개봉이 가능하다는 지적이 있었다.

다섯째 비스켓류에는 뜯는 곳에 Tear Tape가 있는데 끈을 잡아당기면 끈이 밖으로 빠져나와 개봉에 어려움이 있다는 지적도 있었다. 첨언하면 카스타드케익(롯데), 쿠키다스(크라운제과) 등은 개봉의 표시가 잘 되어 있다고 한다.

여섯째 플라스틱의 병마개 경우, 마개가 빙빙 돌아가는 것도 가끔 있다는 지적이 있었다.

일곱째 음료캔의 개봉후 위험성이 있다는 지적이 많았다.

이상을 종합해보면 유아가공 식품포장에는 남달리 뜯는 방법의 표시가 있었으면 더욱 좋겠고, 부모가

〈표2〉 유통기한 표시규칙 내용

제조년·월·일 표시품목	내용
A.년·월·일 표시품목	빵류 및 과자류(식용유에 튀기거나 또는 식용유 처리를 위한 과자류에 한함), 유가공품, 식육제품, 어육연제품, 식용유지류, 청량음료(유산균음료 및 산균유산균 음료에 한함)
B.년·월 표시품목	통조림, 병조림, 면류, 다류, 청량음료(탄산음료 제외), 인스턴트식품, 영양식품
C.월·일·시 표시품목	도시락

한 두번 알려주면 아이들이 혼자 뜯을 수 있는 개봉용이성을 함께 갖추는 것이 바람직하다고 하겠다.

4) 포장의 제조년월일이나 유통기간의 표시가 안된 제품에 대한 질문사항

식품의 표시에서 국제규격으로는 FAO/WHO합동규격인 Codex규격위원회가 포장식품의 기일표시에 관한 지침으로 “Guide Lines for Date Marking of Prepackaged Food”를 정하여 각국에 따르도록 권고하고 있다.

우리나라의 경우는 KS표시허가제도와 식품위생관리제도에서 규정하고 있다.

KS표시허가제도는 정부에서 품질보증의 가능성을 심사하는 내용으로 특히 유통관리에서 식품의 KS표시허가제도는 농림수산부 고시 제86-29 별표1로서, “KS가공식품의 유통기한”을 설정하고 있는데 〈표1〉과 같다.

또 식품위생관리제도는 “식품위생법 시행규칙 제5조 표시기준 별표1”의 유통기한 표시규정에 근거하고 있다. 그



내용을 보면 <표2>와 같다.

그리고 보사부 고시 제86-5에 의거, 식품보존의 방법에 관한 권장기준을 설정하여 보존온도와 보존기간을 정하고 있는데, 그 내용은 <표 3>과 같다.

그러나 국내 포장제품의 제조년, 월, 일이나 유통기한 표시는 앙케이트 조사로부터 확인해본 결과 대부분 이루어지고 있었으나 제조년, 월, 일의 표시가 선명한 인쇄로 안되어 있거나, 잉크 없는 프레스인으로 찍어 쉽게 알아볼 수 없는 경우도 있고, 또 잉크가 흐려지거나 번지는 경우도 볼 수 있었다.

또 잘 보이지 않는 모서리에 제조년, 월, 일을 표시하기도 했는데 지양했으면 한다.

또 앙케이트 조사에서 “포장을 개봉후 식품에 이상이 있었다면 무엇이 원인이겠느냐”는 질문에서 그 순위별로 보면 첫째가 유통기한이 길어서, 둘째가 저장을 소홀히 해서, 세째가 포장을 잘못해서, 네째가 식품자체 가공을 잘못해서 등의 순으로 나타나 소비자의 인식제고에서 유통기한이 길다는 의견이 많았다. 앞으로 저장이나 포장을 겸하여 충분한 연구가 있어야 될 줄로 사료된다.

4)기타 포장에 관하여 하고 싶은 말씀이 있다면이란 질문사항

상기 항에서 기술한 것을 제외하고 그 내용을 간추려 보면 다음과 같다.

첫째 유아식품이기에 철저한 보호성을 상당히 강조하였다.

둘째 포장 외모에 관한 사항으로 화려하고 요란한 겉포장보다 내용물에 충실성을 띤 위생적인 포장이었으면 좋겠다는 요구들이 많았다.

세째 포장지에 표기된 상품명, 영문자로 크게 표기되어 있어 외제로 오인될 것을 우려하였다.

아울러 기타 소소한 내용은 생략하기로 한다.

### III. 결론

유아가공식품의 포장에 대하여 요약해 보면 아이들은 육체나 정신기능적인 면에서 저항력이 약하기 때문에 포장에서 외모에 대한 것보다는

<표3> 식품보존의 방법에 관한 권장기준

식	품	보 존 온 도	보 존 기 간
살 균 유		0~5℃	4일
발 효 유			
○ 호 상		0~5℃	10일
○ 액 상		0~5℃	7일
멸 균 유(무균충진)		실 온	6주
버 터			
○ 판 매 용		0~5℃	3월
○ 보 관 용		-20℃ 이하	12월
치 이 즈		0~5℃	6월
무 당 연 유 (관)		실 온	6월
가 당 연 유 (관)		실 온	12월
분 유 (질소충진)		실 온	12월
전지분유(PVC 0.05mm 3장+지대)			
○ 판 매 용		실 온	6월
○ 보 관 용		암 소	12월
전지분유(알미늄호일)		실 온	6월
탈지분유(알미늄호일)		실 온	12월
크림분말(알미늄호일)		실 온	4월
수육통조림(에나멜코팅관)		실 온	18월
○ 햄소시지류(열처리한 것으로 진공포장한 것)		10℃	30일
○ 생 소 시 지 류		0~5℃	25일
○ 베이컨(진공포장한 것)		10℃	25일
○ 캣 트 미 트		0~5℃	18일
난 가 공 품			
○ 액 상		0~5℃	5일
○ 기 타		10℃	12일
건 조 기 장 육		실 온	3월
분쇄 육		-12~-18℃	30일
냉 동 육			
○ 우 육		-20℃ 이하	12월
○ 돈 육		-20℃ 이하	6월
○ 양 육		-20℃ 이하	9월
육 지 물			
○ 돼지곱창전골류		-12℃ 이하	14일
○ 돼지고기편육류		0~-2℃	10일
○ 닭고기햄버거류		-12~-18℃	30일
○ 양념 불고기류		0~5℃	4일
포 장 육			
○ 우 육		0~-2℃	14일
○ 우 육		12~-18℃ 이하	4월
○ 우 육		-18℃ 이하	6월
○ 돈 육		0~-2℃	10일
○ 돈 육		-12℃ 이하	2월
○ 돈 육		-18℃ 이하	4월
○ 닭 고 기		0~-2℃	10일
○ 닭 고 기		-12℃ 이하	45일
○ 닭 고 기		-18℃ 이하	3월

내용물의 보호를 최우선 과제로 두면서 완벽하고 위생적으로 포장이 이루어졌으면 하고 요구하고 있었다.

또 유통과정에서 유통기한 설정에 대한 제고와, 저장이나 포장에 대한 취급관리도 잘 이루어졌으면 요망하고 있다.

그러므로 가공식품업에 종사하거나 관련있는 이들은, 성인가공식품의 경우도 마찬가지이나 특히 유아가공식품에 있어

제조면이나 포장면에서 더 각별한 관심을 기울여야 될 줄로 사료된다.





# 포장고정기법의 체계화(II)

Systematization of Fixing Methods in Packaging

(社) 일본포장기술협회

## 제3장 용기 안에서의 고정기법

### 3.1 용기 안에서의 고정이란?

#### 3.1.1 용기의 고정

용기의 고정은 포장의 전제가 된다. 용기는 운송중 외력으로부터 제품을 보호하는 다시 말하면, 제품에 운반 적응성을 부여하기 위하여 실시된다.

이동시 사용되는 용기에는 충격에 의한 가속도, 진동에 의한 가속도에 대한 응답이 있다. 이 때 관성의 힘도 작용한다. 그러므로 용기 내에서의 제품 변위를 방지하기 위한 고정이 필요하게 된다. 과다한 외력에 의한 변위는 용기 내의 제품을 움직이게 하여, 2차 충격을 초래하는 원인이 된다. 용기 안에서의 물품의 움직임은 물품이 무겁고, 변위량이 클 때, 커다란 운동량과 관계된다. 용기내의 물품이 외장 용기를 파열시켜 수송시 파괴되는 경우도 많다.

물품이 물품을 싸고 있는 벽면이나 다른 물품에 부딪혔을 경우 2차 충격을 발생시킨다. 물품 자체 또는 다른 물품도 병행하여 파손시키는 진동은, 특히 공진(共振) 또는 공진에 가까운 지점에 있어서는 이상적(異常的)으로 진폭이 증대되어 영향을 미친다. 고정되어 있지 않은 경우, 제진효과(制振效果)가 적어 변위의 증대를 초래하는 경우가 많다고 생각된다.

일반적으로 진동이 가중되는 상황에서는 마찰 등에 의한 물품의 손상을 초래한다.

용기의 고정은 아래의 본문에서 주로 기술하고자 하는 사항이다. 고정재료의 특성과 응용에 대해서 예를 들어가며 지면이 허락하는 범위에서 기술하고자 한다.

#### 3.1.2 물품 자체의 고정

물품을 비교하면 1개의 강체(剛體)로 보여지는 것과, 여러 가지의 요소가 결합된 것이 있음을 알 수 있다. 후자에 있어서 가동부분이나 취약한 부분을 지지하여 가산되는 힘( $f=m \cdot a$ )을 본체에 전달시킨다. 가동부분을 고정시키거나 움직임을 조건이 되는 부분을 제진고정시키는 일련의 조치가 중요하다.

이것은 완충포장을 하는 경우에도 필요한 것으로써 제품강도를 증가시키는 효과가 크다. 이 사항은 나중에 3.8항에서 기술한다.

### 3.2 용기 안에서의 고정과 완충의 관련

#### 3.2.1 중량물의 경우

고정이 필요한 이유를 기무라 도시하루(木村年治) 씨의 논문을 요약하여 기술한다.

트럭 트레일러의 험난한 도로주행 테스트에 의하면, 수직 가속도는 진동대 1~300HZ 사이에 5G에 달하는 경우도 있으나, 가장 움직임이 활발한 때의 가속도는 진동수 2~200HZ 사이에 0~2G 이다. 정상적인 고속도로에서는 5~7HZ (차체현가장치로부터)와, 15~20HZ (차륜의 불균형으로부터)에 힘의 집중(PSD적으로)이 나타남을 알 수 있다. (MIL-HDBK-304A로부터)

트럭에 가득 싣고 주행했을 때와, 빈 차일 때, 반쯤 싣었을 때를 비교할 경우, 중요한 진동수(20HZ 이하)에서 가득 싣었을 경우는 낮은 힘을 나타냈고, 빈 차일 때, 반쯤 싣었을 때는 높은 힘을 나타냈다.

이상을 중량물 수송에 적용시켜보면 1G 정도의 상하진동이 있다고(용기에서의

응답) 보아야 한다.

나무포장(목재상자) 구조와 물품이 받는 외부 힘과의 상관관계를 고려하면, 1G의 수직방향 가속도가 하는 일은  $\pm 1G$ 로서 2배의 힘이 작용하게 되므로 부하상재(負荷床材)는 상당한 충격을 받게 된다.

여기서 기무라씨가 기술한 바와 같이 부하상재(負荷床材)의 고정은 충격시의 부하상재의 꺾임을 방지하는 역할을 한다.

하역중의 낙하충격, 트럭의 급제동 및 철도에 있어서의 노상작업(두들김)에 의한 수평충격(JIS Z 0200의 <참고 표1> 참조)에 대해서는 하반부와 상층의 외장 내층의 고정지지가 필요하게 된다.

중량물에서의 완충지지는 주로 수직방향의 하중에 대하여 시행한다. 필자가 알고 있는 한도 내에서는 2톤 이내의 기계류로써, 그 이상(상기의 수평방향 고정은 시행하는 물품)에서는 시행하지 않는다.

#### 3.2.2 경량물의 경우

경량이면서 손상률이 높은 물품의 고정에 있어서 고(故) 아오기 마쓰미(青木松) 씨의 논문을 요약 기술한다.

충격으로부터 보호하는 한 가지 방법으로써 물품을 상자 안에 고정·지지하는 경우를 들 수 있다. 이 경우는 주로 용기의 탄성변형을 이용하여 완충함과 동시에, 충격에 의한 2차적인 결과로서 상호충돌을 방지시키는 것을 목적으로 하고 있다.

용기 탄성은 외장 용기의 충격에 의한 탄성적인 변형 조건에서의 용기 종류에 따라 다르다. 예를 들어 낭야다니가와(長谷川) 씨는 목재상자와 골판지 상자에서의 동일한 포장조건, 동일한 충격에 있어서 최대 가속도 응답은



목재상자의 경우가 1.5~4배가 크며, 프랭크린 하다에(畑江)씨는 1.5배 정도라고 하고 있다.

한편 물품의 이손도(易損度: 허용 G값)에는 높은 쪽이 포장상 안정성이 크지만 반대의 경향을 나타내는 경우가 많으며 특히 유리, 요업제품 등의 이손도가 높은 경우에도 실패하는 것은 충격에 의한 2차적인 결과로서 상호충돌과 용기의 변형구역의 사용에 기인한다. 이손도(易損度)의 평가는 하기 어려우며 지지방법에 따라 다르다. (3.7.2.5항 참조)

지지에 의한 물품의 응답 가속도가 대폭 바뀌며, 지지가 부적절하면 부분적으로 큰 가속도 응답을 초래하여 파괴된다. 이상 아오기 마쯔미 씨는 고정기법을 시행하는 경우, a. 용기는 어느정도 완충재로 보는 견해, b. 용기 내에서의 2차 충격을 방지하는 조치를 염두에 두도록 기술하고 있다.

오늘날, 이손성(易損性)의 물품은 대부분이 완충포장이 되어있다. 이 경우 물품은 완충적으로 고정 지지되어 있다고 보는 것이 정확하다. 완충재는 충격발생과 동시에 물건과 같이 변위되며, 반발에 의하여 다시 원위치로 변위된다. 용기에 따라 변위하는 한도 내에서는 정지상태로 볼 수 없다. 그러나 물품은 통제되고 있으며 자유운동을 하고 있는 것은 아니다. 물품의 주위를 지지하고 있는 경량물용 완충재는 완충작용을 수반하는 고정재로 보아도 된다.

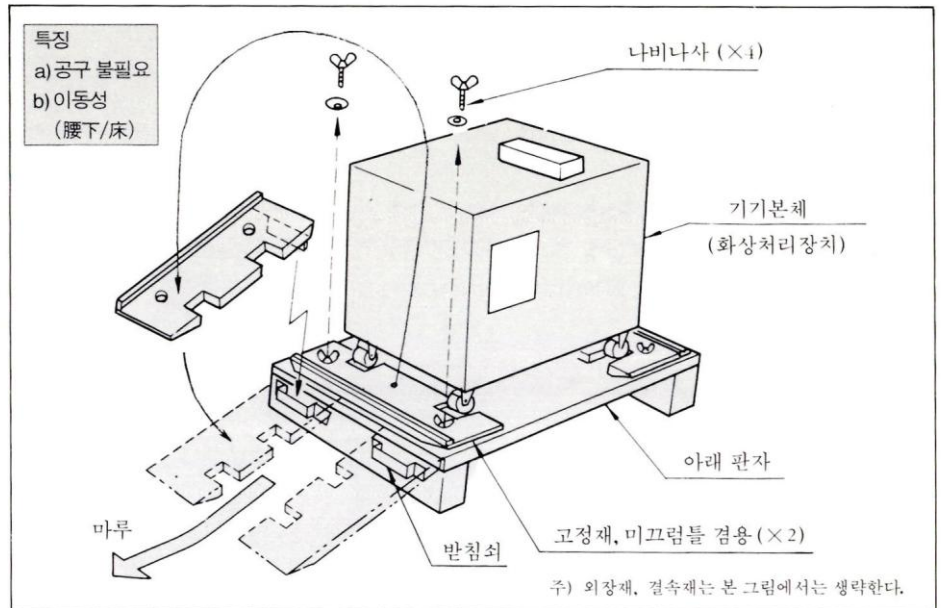
각종 고정에 응용될 수 있는 포장재료에 대해서는(본문에서 기술함) 본래 완충재로써 시장에서 볼 수 있는 것이 많이 있다. 이것을 한 가지로 요약하면 완충재는 포장재로서의 요건을 갖추고 있으며 일정한 접촉면적으로 지지하는 점에 있어서 공통된 용도라고 볼 수 있다. 단지, 고정기법으로써 재료의 어떤 특성을 유효하게 사용할 것인가를 고찰해볼 필요가 있다.

### 3.3 용기대에서의 고정기법

고정기법을 실시함에 있어서 본래의 사명 외에 포장설계자로서 고려하고 싶은 제반요소를 기술하여 본다.

#### 3.3.1 고객지향의 추구

제품은 개봉시 작업공정을 여러 번 거치지 않고 용이하게 고정·해체가 가능한



〈그림 1〉 고객이 개봉하기 쉬운 고정방법의 예

포장이어야 한다. 작은 칼, 가위, 공구 등이 필요하지 않도록 포장설계를 해야 한다. 가끔씩 못이 많이 박힌 상자도 애를 먹는 경우가 있다.

제품(화물포장) 개봉의 다음 공정은 사용준비(기계라면 고정시키기)이다. 정해진 바닥 위에 위치하게 되면 고객의 손으로 쉽게 해체시킬 수 있는 포장으로 하는 것이 좋다.

〈그림 1〉은 그 예를 나타낸 것이다. 또한 이와 같은 포장은 고객이 장비를 이동시킬 때에도 도움이 된다.

#### 3.3.2 생산관리 기술의 진보

포장은 생산공장으로 자재를 공급하기 위한 수단이기도 하다. 오늘날의 생산공정은 로봇트화가 진행되어 생산관리 방식으로 FMS나 JIT가 보급되고 있다. 이것을 M.H.의 측면에서 지탱하고 있는 수단이 AGVS 또는 ASR이다.

이같은 진보가 포장고정기법에 적용되려면 용기는 정확한 외각치수와 내각치수를 갖고, 물건은 정확한 모양으로 정확한 위치에서 지지되어야만 가능하다. 용기도 고정재(固定材)도 정확한 치수를 유지하여 기계에 의한 반복작업에 따라 필요가 있다.

#### 3.3.3 정전전하방전(ESD)의 파괴방지 문제

전자장치의 회로제품, 디바이스 등의 발달이 현저하다. 특히 고밀도 집적회로 이후의 테크놀로지가 응용된 물건은 ESD에 약하다. 따라서 용기도 고정재료도 ESD



〈그림 2〉 게스(게지)의 형태 예

대책을 필요로 한다.

#### 3.3.4 통관이나 유통의 환경

물류 경로에 있어서는 물품의 내부 검열을 받는 경우가 있다. 출입이 용이한 고정방법, 또는 고정된 상태에서 꺼내지 않고도 검열할 수 있는 방법을 취한다. 외국의 경우에 있어서는 꺼내진 고정재를 원상태로 복귀시켜주지 않는 경우도 있다.

내장에서의 각 고정재는(랩핑 등) 투명한 재료를 사용하는 것이 좋다. 상업포장의 대상인 「답례품 고정상자」 중에 병이나 캔을 고정·지지 하는 내장재로서 게스(게지)가 사용된다. [(\*\*) 그림 2 참조 (\*\*)]

이것은 본문의 골판지, 두꺼운 종이, 타발품 또는 블리스터, 펄프몰드에서 기술하는 기법의 응용이라 할 수 있다. 아오기 마쯔미 씨의 지지고정기법(\*\*)에서 Nest 또는 Cradle형으로 부르는 사양도 사실은 이 부류에 포함된다.

#### 3.3.5 부양 바리어(Barrier) 법의 공간



포장에서 보호하는 곡면은 여러 갈래에 걸쳐 있으나 습해(Damp Damage)나 유해기체(Hostile Gas)에 대한 조치로서 차단재질로 내장한다. (JIS Z 0303, 방법F-4)

차단성 재질은 공기 이탈에 의하여 밀착되어도 외면의 구부러진 부분은 부풀어 오른다. 이 때문에 근접한 지지재 또는 용기 내면과는 25~50mm의 간격을 주어야 한다.

### 3.3.6 비용 개념의 관점

물류비용을 항상 생각하여야 한다. 특히 완충포장으로 된 포장도 고정포장으로 끝낼 수 없는가를 한번 생각해 보았으면 한다. 또한 많은 고정기법 중에서 가장 낮은 비용의 방법을 검토한다.

재료비용에 한정시키지 말고 포장 작업비, 조립비, 부피와 무게(수송 비용), 기타 관련비용(예를 들면 훈증비), 출하비용, 수송비용을 고려한 총 비용으로 생각하여야 한다.

최근 적재압력을 내용품(고정재, 물품)에도 분담시켜 포장비용을 줄이는 설계가 증가하고 있다. 본문에서는 특히 골판지 고정재의 내압(耐壓)에 대하여 기술하였다.

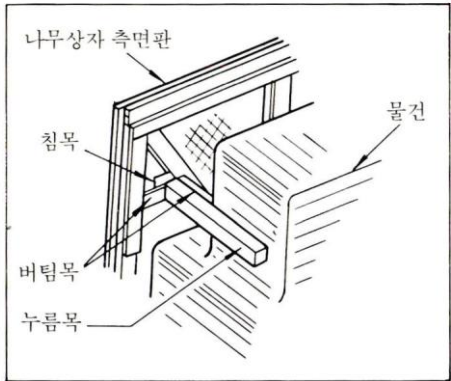
## 3.4 용기가 목재상자인 경우의 고정

### 3.4.1 대형품의 경우

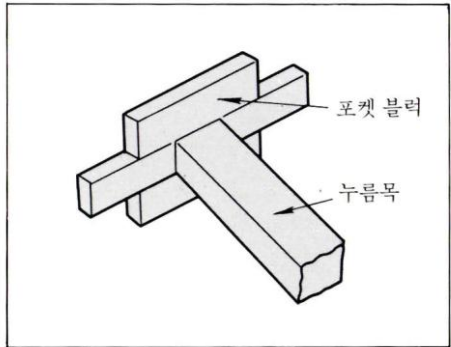
내용품(이하 물품이라고 함) 중량이 1500kg을 초과하여 6000kg에 달하는 물품은 일반적으로 JIS Z 1403에 나타나 있는 틀로 짜여진 상자의 포장 대상으로서 하측부(JIS Z 1405)상에서 조립한 구조가 된다.

이 상자로 물품을 포장하는 경우 하측부의 앵커효과를 보장하거나 물건의 상측부의 변위를 정지시킨다. 이를 위해 상자의 강도강성(強度剛性)을 확인하여 물품의 상부를 눌러서, 상자 내의 고정효과를 높여준다. 우선 물품의 뒷부분이 무겁고 중심(重心) 위치가 높은 경우 이와 같은 조치를 시행하여 수평응력을 지탱시킨다. JIS Z 1403의 마지막 부분「참고」(3)에 나타나 있는 지지목 또는 버팀목 등이 바로 그것이다. (그림3)

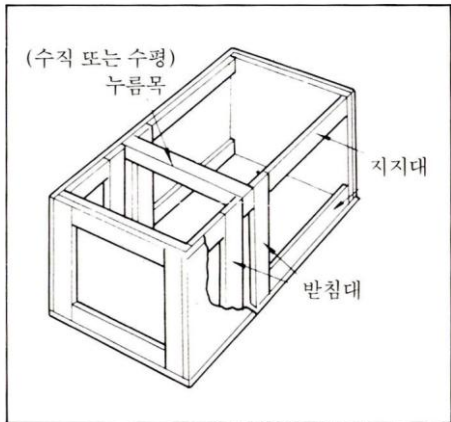
여기서 기술한 「누름목」 자재는 브레이서(Bracer) 또는 브레이싱이라고 불리우며 횡방향으로 받치는데 사용된다. 누름목 자재의 사용은 힘의 중심이 되는 양단의 지지부를 고려하여 외측판에 직접



〈그림 3〉 누름목의 사용 위치도



〈그림 4〉 포켓블럭



〈그림 5〉 지지대에 의한 누름의 강화 위치도

〈표 1〉 블럭재의 크기

(출전 : 42)

지지중량 (kg)	요구되는 블럭의 최소크기 (mm)	블럭의 최대길이 (mm)
1400	50×100	500
2700	100×100	1000
3400	100×150	1200
4500	150×200	1500

주: 환산시 수치를 정리하였음

집중하중(直接集中荷重)이 걸리지 않도록 한다. 방법으로는 각목재, 평편한 목재 등을 사용, 조립틀의 구조재 면의 강도에 맞추어 힘을 전달·분산시킨다. 「누름」은 긴 방향의 수평력을 받쳐준다. 또한 수평력을 나무틀에 슬래스트형으로 지지하고 있는 것이 「버팀재」이다. 또한 횡방향의 수평력을 슬래스트형으로

지지하고 있는 부재도 버팀재라고 한다. 「누름재」의 끝부분과 측면판의 사이에 개입되어 있는 분포하중을 받는 것이 「침목」이다. (그림3)

그러나 틀조각 측면판의 부재위치가 이 그림과 같이 호조건일 수는 없다. 여기서 얻어질 수 있는 방법이 포켓블럭(그림4)이라는 방법이다. 블럭의 적절한 크기는 〈표1〉과 같다. 확실히 큰 수평력을 지지하는 경우는 블럭을 연장시켜 일정한 자리까지 이끌어가는 지지대(Back up Cleats)와 수직의 받침대(Cleats)로 눌러목을 지지시킨다. (그림5)

2개의 지지대로 보강과 못질의 면적을 확대시킨다. 못질 대신 볼트 너트에 의한 고정도 상당한 효과가 있다. 이 방법은 백업 블럭이라고 불리운다. 측면판에 한 못질은 클린치로 고정시킨다.

이상은 수평방향으로의 힘분배에 대한 것이지만 물품이 수직방향의 힘을 발생시키는 경우가 있다. 예를 들면 공진(共振)에서의 움직이는 경우이다.

그 대책으로서 앵커 링의 효과를 가지며, 고정을 공진시키기 위하여 수평방향에 대한 「누름」 자재와 동일한 방법으로 물품의 윗부분을 아래로 누른다. 이같은 방법을 누름고정(Hold Down)이라고 한다.

이상의 수평·수직의 어느 응력(應力)에도 눌림이나 블럭 자재는 중요한 강도 요소가 된다. 즉, 받침 또는 기둥으로서 취급되므로 목재 강도에 유의해야 한다. 나무의 눈, 마디, 갈라짐, 부패 등의 결점이 있는 것은 피한다. 마디는 폭의 1/4 이내로 한다. (JIS Z 1403에서는 1/3)

그밖에 나무 성질에 관한 것은 JIS Z 1403의 4.1항을, 강도에 관해서는 동 규격의

#### 3.1.1.1 항에 준한다.

구조적으로 눌림은 양단 지지대로서 충격에도 견딜 수 있는 강도가 요구된다. 안전한 단면을 결정하기 위하여 공표되어 있는 추천치를 〈표2〉, 〈표3〉에 나타내었다. 우선 받침이 어떤 식으로 물건에 접하여 하중을 지지하는가에 의하여 허용하중의 평가를 한다. 그리고 받침의 단면크기를 정한다.

- 예) a. 누르는 하중 ..... 32kg  
 b. 누름자재 전장 ..... 600  
 c. 부하가 미치는 부분 ..... 중앙부 (그림6 참조), 전장의 4/5  
 c. 가 4/5인 경우 〈표2〉로부터  
 d. 하중계수 ..... 0.75  
 e. 허용하중(a×d)은 32×0.75=24



〈표3〉으로부터 24kg의 대응치를 구하면 나무 끝단 방향에서 누르는 경우: 25×50, 평방향에서 누르는 경우: 25×100이 된다. 평편한 자재를 사용할 때는 나무 끝단 방향에서의 사용이 목재 강도상 유리하다. 기계 등에서 뒷방향 꼬리표 부분의 하중을 아래 기반의 기둥으로 지탱하는 경우가 있다. 추가될 자재 등이 지지되지 않으면 독립기둥의 형태가 된다. 랭킹의 공식에 의해 한계강도를 구할 수 있는데, 이를 〈그림7〉에 나타냈다. 랭킹의 공식은 기둥의 길이에 관계없이 상당히 널리 응용이 가능한 실용공식이다.

이상 목재를 사용함에 있어서 기타 주의하여야 할 사항은 누르는 면적의 처리이다. 화학적 대책으로서는 목재의 함수율(含水率: Moisture Contents)을 20% 이하로 억제하는 것이다. 그리고 목재 자체가 목초(Polygneous Acid)를 갖게 됨에도 주의한다. 목초에는 메틸알콜, 아세트산, 초산메틸과 같이 초산(Acetic Acid, CH<sub>3</sub>COOH)이 존재한다. 이상의 이유로 접촉되는 놀림면적에서의 발청(發靚) 등 화학변화를 방지 하기 위하여 차단성 필름(예를 들어 염화 비닐리덴 필름)을 삽입시킨다.

물리적인 대책으로서는 놀림면적의 마찰방지, 융합에 의한 조모(粗毛) 펠드(6~12) 등을 필름과 목재 사이에 삽입시킨다. 발포 폴리플로필렌 등도 적합하다.

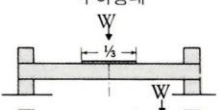
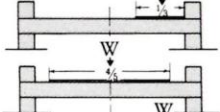
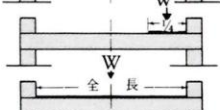
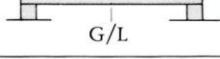
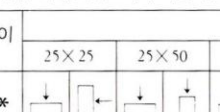
### 3.4.2 중형품(中形品)의 경우

물품이 500kg~1500kg 정도까지의 경우도 하반부를 갖는 JIS Z 1403 형식의 나무상자 또는 JIS Z 1402의 3.3 하반부 부착 나무상자의 경우를 사용한다. 고정은 대형품과 거의 동일하다. 또한 현재 1500kg 정도까지의 전자계산기의 포장 등에서는 판지나 평편한 나무를 사용한 프레임 틀로서 경량인 스킨드(Skid)와 유사한 하반부로 제작한다. (\*<sup>3</sup>)

비용, 하역시의 이점, 공수(空輸)의 용이성으로부터 고안된 설계로서 하반부로서의 기능이 있다. 따라서 물품의 고정도 동일하게 시행하면 된다. 이 스킨드에 대해서는 목재상자 대신에 3층 두께의 골판지 또는 4층 두께의 골판지를 사용, 외장을 하는 방법이 있다. [주: MIL에서는 골재를 스킨드라고 부르고 있으나, 일반적으로는 보통 중간 아래를 스킨드(Skid)라고 부른다.]

윗부분 고정의 예를 〈그림8〉에 나타냈다.

〈표2〉 누름재의 부하형태와 부하계수 (표3에 있어서 허용하중의 산출에 사용, 출전: 42)

부하형태	누름재가 부하에 미치는 영향	하중계수
	중앙부, 전장의 1/3	1
	편측대, 전장의 1/3	0.9
	중앙부, 전장의 1/3	0.75
	편측대, 전장의 1/3	0.66
	전 장	0.5

〈표3〉 누름재의 단면크기에 대응하는 허용하중 (주: 평방향 및 목단(木端)방향별)

길이	목재의 단면크기에 대한 허용하중(kg)															
	25×25	25×50	25×75	25×100	25×150	25×200	50×50	50×75	50×100	50×150	50×200	50×250	50×300	50×350	50×400	50×450
300	10	10	22	50	37	130	51	250	80	590	110	1,100	110	110	170	780
450	7.2	7.2	15	34	25	86	34	170	53	390	71	710	72	72	120	190
600	5.4	5.4	12	25	19	65	27	120	40	300	54	530	54	54	88	140
750	4.5	4.5	9.5	20	16	52	20	99	32	240	45	420	43	43	70	110
900	3.6	3.6	8.2	17	13	44	17	82	27	200	37	350	36	36	58	94
1050	3.2	3.2	6.8	14	10	37	14	71	23	170	30	300	31	31	50	79
1200	2.8	2.8	5.9	13	9.5	33	13	62	20	150	28	270	27	27	44	71
1350	2.3	2.3	5.0	11	8.2	29	11	55	18	130	23	240	23	23	39	63
1500	2.3	2.3	4.5	10	7.2	27	10	50	16	120	21	210	21	21	35	57
1650	2.3	2.3	4.1	9.0	6.8	24	9.5	45	14	110	19	190	19	19	32	55
1800	1.8	1.8	3.6	8.1	6.3	22	8.6	42	13	100	18	180	18	18	29	47
1950	1.8	1.8	3.6	7.8	5.9	20	7.8	38	12	93	16	160	16	16	27	43
2100	1.8	1.8	3.2	7.2	5.4	19	7.2	35	11	85	16	150	16	16	25	40
2250	1.4	1.4	3.2	6.8	5.0	17	6.8	33	11	79	14	140	14	14	24	38
2400	1.4	1.4	2.8	6.3	4.5	16	6.3	31	10	74	13	130	13	13	22	35
2550	1.4	1.4	2.8	5.9	4.5	15	5.9	29	9.5	70	13	130	13	13	20	33
2700	1.4	1.4	2.8	5.4	4.1	15	5.9	28	9.0	66	12	120	12	12	9.4	32
2850	1.4	1.4	2.3	5.0	4.1	14	5.4	26	8.6	63	11	110	11	11	8.1	29
3000	0.9	0.9	2.3	5.0	3.6	13	5.0	25	8.1	59	10	110	10	10	7.6	28

길이	목재의 단면크기에 대한 허용하중(kg)															
	50×150	50×200	75×75	75×100	75×150	75×200	100×100	100×150	100×200	100×250	100×300	100×350	100×400	100×450	100×500	100×550
300	380	1,300	500	2,300	470	470	630	870	1,000	2,100	1,300	3,700	1,200	1,200	1,900	2,900
450	250	860	330	1,500	300	300	420	580	650	1,400	860	2,500	800	800	1,200	1,900
600	190	660	250	1,200	230	230	310	430	490	1,000	650	1,900	600	600	920	1,400
750	160	520	200	920	180	180	250	350	390	840	520	1,500	480	480	740	1,100
900	120	430	170	770	150	150	210	290	330	700	430	1,200	390	390	620	960
1050	110	370	140	680	130	130	180	250	280	600	370	1,100	340	340	540	820
1200	94	320	130	570	110	110	160	220	240	520	330	930	300	300	470	760
1350	84	290	110	500	100	100	140	190	220	460	290	820	260	260	410	640
1500	74	260	100	460	91	91	120	170	200	420	260	740	240	240	370	560
1650	68	240	91	420	83	83	110	160	180	380	240	670	220	220	340	530
1800	61	220	81	380	76	76	110	150	160	350	220	620	200	200	310	490
1950	58	200	77	350	70	70	96	130	150	320	200	570	180	180	290	440
2100	53	190	72	330	65	65	89	120	140	300	190	530	170	170	270	410
2250	51	170	67	310	61	61	84	110	130	280	170	500	160	160	250	380
2400	46	160	61	290	58	58	79	110	120	260	160	460	150	150	230	340
2550	43	150	59	270	54	54	73	100	120	240	150	440	140	140	220	340
2700	41	150	56	260	51	51	70	96	110	230	150	410	130	130	210	320
2850	38	140	53	250	48	48	66	91	100	220	140	390	130	130	190	300
3000	36	130	50	230	45	45	63	87	97	210	130	370	120	120	190	290

\* 원본은 인치, 파운드를 사용했으나 실제 사용을 위해 1인치는 25mm, 1 lb는 453g으로 유효숫자 2자리에서 정리하였음, 환산은 아오기 미쓰비 씨에 의함.



이 물품은 폭이 350, 높이 1600, 자체 중량 900kg인 현금지급기용 금고로서 바닥부분은 하반부에 4개의 볼트로 앵커링이 되어있다. 본 예는 횡측방향 흔들림 방지 대책이다.

### 3.4.3 소형품의 경우

500kg 이하의 물품에서는 JIS Z 1405에 준하는 경량 설계의 하반부, 즉 앞에서 기술한 라이트 스킴드 또는 동일한 기능을 갖는 부하 저판(負荷底板: Load Bearing Base)에 윗부분은 목재 외장으로 포장한 경우도 많다.

목재상자는 JIS Z 1402의 3.3 하반부 부착의 형식이 일반적이다. 이것 또한 오늘날에 있어서는 JIS Z 1516의 D-4 이상의 골판지나 3층 두께의 골판지 또는 베니어 코어 합판을 사용하여 외장하는 경우가 많다. (\*\*) 이 경우, 스킴드나 부하저판에 고정조치(앵커 또는 고정대) 등을 하면 수평·수직의 응력에 대한 고정이 가능하다. 그러나 뒷쪽이 높은 기계나 불안정한 물품은 대중형과 동일하게 상부의 상자내 고정을 시행한다.

이 등급의 물품은 앵커 링이 불가능한 경우도 적지 않다. 이 경우 각목이나 평편한 나무로 「누름고정」(전술사항)을 시행한다.

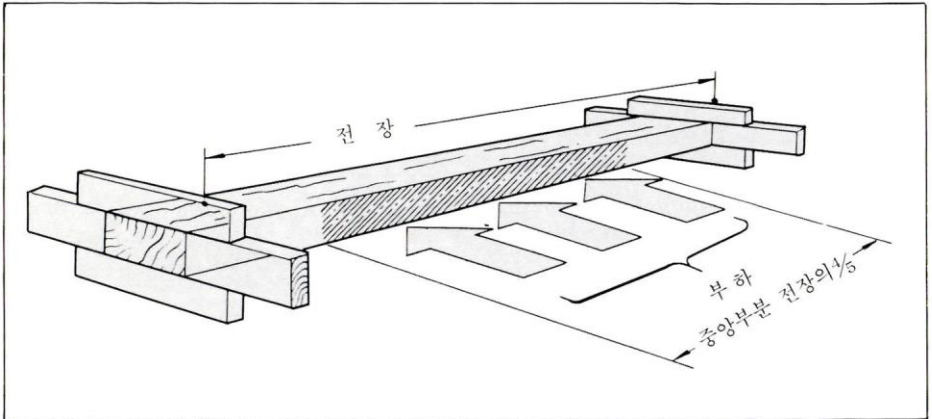
골판지 상자에는 골판지 굴곡, 가공품, 발포재, 밴드, 노끈 등을 사용·고정한다.

이 등급의 나무상자나 얇은 합판재 상자에서는 집합포장으로서 물품을 여러 단 적재하는 경우가 있다. 상단을 누름 받치기 방법(Joist Hold)으로 억지(抑止)한다. 앞에서 기술한 누름과 본질적으로 같은 것이다. (표4, 그림9 참조)

### 3.4.4 작은 물품의 경우

일상 생활에서의 물품은 한쪽 손으로 들 수 있는 무게의 물건이 대부분으로써, 이것들을 여러 개 또는 수십 개로 정리하는 경우가 많다. 또한 내구 소비재에서는 가전제품과 같이 1개의 무게가 10kg이나 되는 것도 있다. 공업용품도 이와 유사한 경우가 있다. 무게 전체를 최대 100kg 정도로 보아야 한다.

이러한 물품은 오늘날 포장 공정수나 출하 공정수 상에서도 유리한 골판지 포장이 주가 되고 목재상자의 사용은 감소되고 있다. 그러나 개인 또는 기업이 운송업자에게 맡겨 소량의 물건을 급히 발송하는 경우는 목재상자로 만든 포장을



〈그림 6〉 전장(全長)의 1/5에 부하가 놓이는 경우의 설명도

$\sigma k$  = 굴절강도  
 $\sigma d$  = 재료강도에 관한 실험치...아래표  
 $a$  = 재료에 관한 실험적 정수...아래표  
 $n$  = 기둥 양단 조건에 의한 계수...아래그림  
 $k$  = 횡단면의 최소 회전반경  
 $l$  = 기둥의 유효길이...아래그림

(a)  $n=1$

(b)  $n=4$

(c)  $n=2$

(d)  $n=1/4$

(a) 양단 몇 개라도 구단(球端)  
 (b) 양단 몇 개라도 고정단  
 (c) 1단은 고정단, 다른 단은 구단  
 (d) 1단은 고정단, 다른 단은 자유단

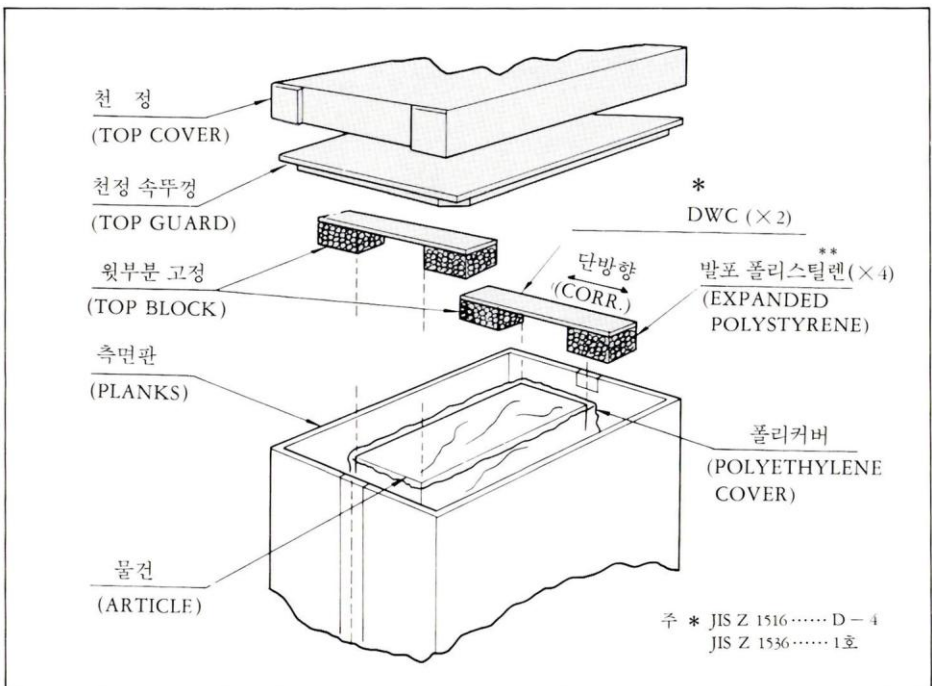
— 랭킹의 공식 —

$$\sigma k = \frac{\sigma d}{\left\{ 1 + \frac{a}{n} \left( \frac{l}{k} \right)^2 \right\}}$$

— 랭킹의 정수 —

정수 / 재료	軟銅	목재
$\sigma d$ kg/cm <sup>2</sup>	3400	500
$a$	$\frac{1}{7500}$	$\frac{1}{750}$
높이비의 범위	< 90	< 60

〈그림 7〉 축하중을 받는 긴 기둥의 굴절강도 (랭킹 공식에 의함)



〈그림 8〉 3단 골판지 포장에 있어서의 윗부분 고정 예

하는 경우가 많다. 상자의 구조로서는 JIS Z 1402의 3.2에

나타나 있는 I형(보통 목재상자)이 일반적이다.



고정의 난이성과 물품의 형태적 관점에서 3종류로 구별될 수 있다. <그림 10>에 이것을 나타냈다 이 중 하나는 상자와 일치하는 물품(예를 들어 석유 강통)이며, 두번째는 적당한 갯수가 상자에 들어가는 것(예를 들어 오일)인데 공히 개별적인 고정기법을 요하지는 않는다. 세번째는 특수한 형태의 물체로서 이는 기법을 요하므로 전자(前者)와 비교하여 고안과 공정이 필요하게 된다.

본 그림의 물품은 원추형으로서 원이 부착되어 있다. D-4단 판지 3장을 접합시켜 단면에 적합한 홈을 판 판자(여러 개)로 보호하고 양측판에 부착한 덧대기 목재로 상자를 고정시키고 있다. 비교적 가벼운 물품인 경우다.

모터나 펌프 등 무거운 물품인 경우는 중량을 밑면에서 지지하므로 가교대 또는 부하 바닥재 및 고정대에 준하는 하반부 지지물은 바닥에 설치한다. 이는 소형의 경우에서 기술한 「부하 바닥판」과 상통하는 것이다. 물품에 부착 홈이 있는 물건은 대형품의 앵커와 같이 두꺼운 합판 또는 경질의 섬유판에 화스너로 부착시켜 상자내에 넣고 그것을 4모퉁이의 안틈에 고정하는 경우도 있다. (후술\*참조)

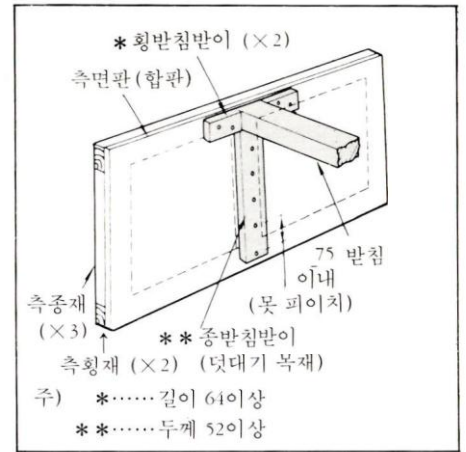
그러나 대부분의 물품은 부착 홈이 없으므로 위에서 눌러서 고정시킨다. 이것은 소형품에서 기술한 사항과 동일하다. 누를 때 사용하는 자재는 접합면을 물건과 적합하게 되도록 하여 양측면의 받침재에 고정시킨다. <그림 11>에 그 예를 나타내었다.

작은 물품의 목재상자는 목재의 부착정도에 따라 나누어지지만 대중 소형품에 있어서 틀조직과 같이 골격이 되는 강도의 보조재는 없다. 잔목없는 나무상자는 말하자면 응력 외피구조이며, 잔목부착 나무상자는 빌트 인 프레임식의 응력 외피구조라고 할 수 있다. 따라서 거치대, 누름재, 버팀재 등의 응력 보조재는 구체적으로 힘의 분산을 구성하는 것으로서 그 부착에 유의하여야 한다. 상자의 모서리나 각은 강도나 강성이 있는

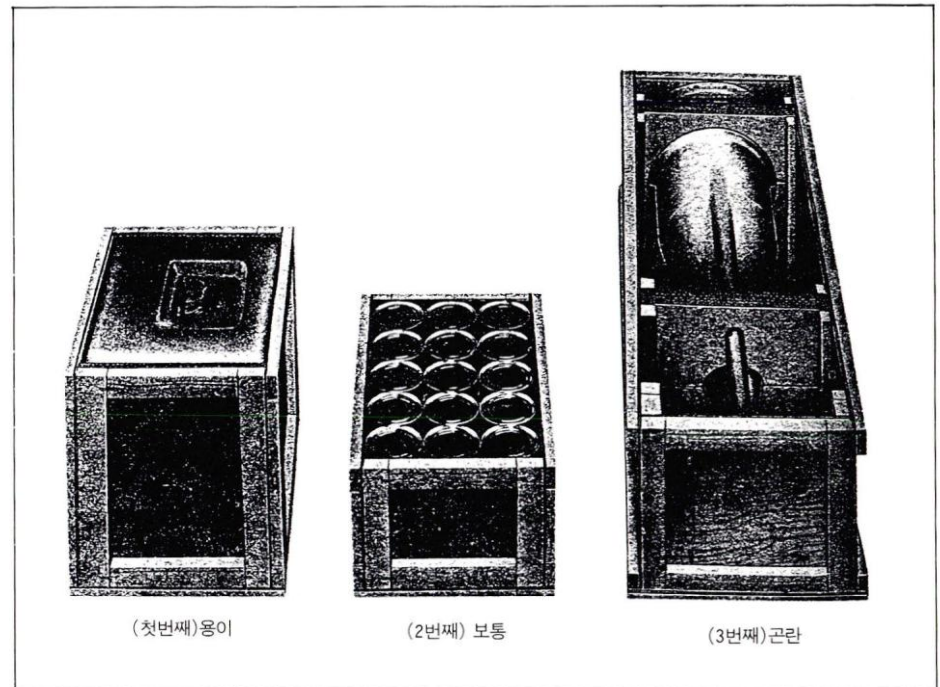
부분이므로 힘을 받기에 적합하게 되어있다.

누름재나 가교대 또는 부하 바닥재는 내폭 가득히 채운다. 컨테이너의 사양에서는 하중 전달면(Load Transferring Areas)이라는 부역(部域)이 있다. 하중의 분산 전달을 고려하는 것이 고정기법의 요건이다.

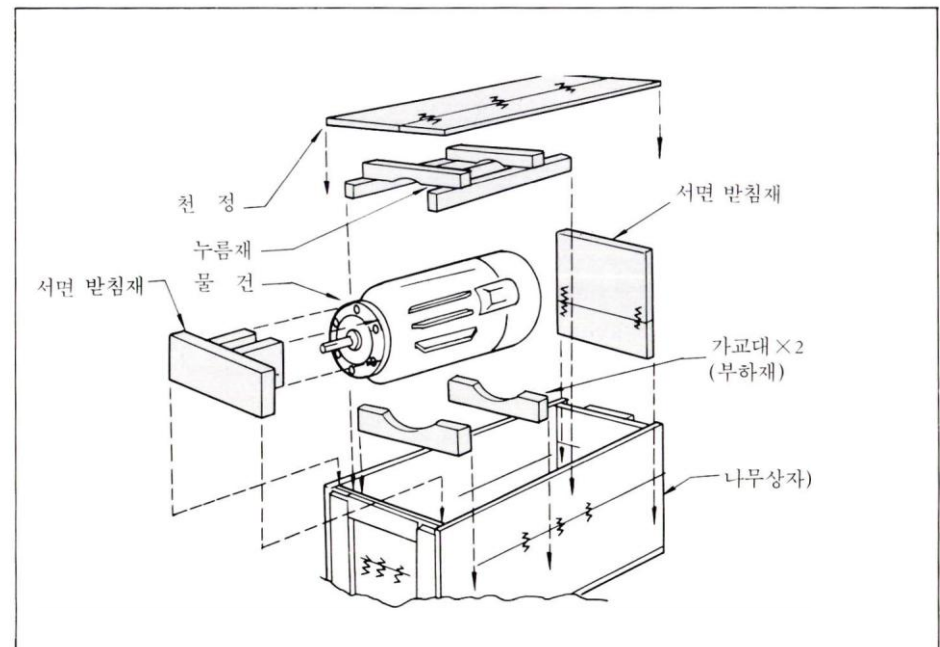
주의하여야 할 것은 이 부피의 화물은 운송중(특히 화물 자동차 적재시)의 경우에 따라 측과 위를 아래 방향으로 놓는 경우가 많은데, 그것을 고려하지 않는 과정에서는 물품의 손상 및



<그림 9> 받침반이(조이스트 서포트)의 결합 (출전: 42)



<그림 10>물건의 형태와 고정의 난이 (출전: 42)



<그림 11> 작은 물건의 고정 예

<표 4> 받침(조이스트)의 단위 크기

(받침의 중심거리는 600, 출전: 42)

발	침	크	기	상자폭(외형치수)
폭	두	께		
—	—	—	—	0 ~ 400
25	50	—	—	401 ~ 900
25	100	—	—	901 ~ 1650
100	50	—	—	901 ~ 1650



상자의 파손을 초래한다. <그림 12>에 나타난 것은 전술(\*)한 것과 같이 부착 흡에 화스닝을 했으나 수송중에 다리부분이 부러진 예이다.

그 대책으로서는 서면(樓面)에서 긴 방향으로 힘을 지지하는 것이다. 즉, 슬래스트(추력)를 받는 위치가 필요하다. 이것은 뒤집어지기(Upending) 전에 수송중에 수평방향의 가속도 응답이 있으면 슬래스트는 용이하게 발생된다. 물품이 위로 치솟아 부서지는 사례를 방지하기 위해서도 필요한 조치이다.

<그림 11>에 나타난 서면 받침재는 대형품에서의 고정대, 버팀재와 동일한 역할로써 슬래스트를 받아 긴방향의 고정을 맡게 되는 부재(部材)이다.

<그림 13>은 물품의 끝단에서 힘을 받아도 되는 경우로서 2장의 두꺼운 받침판으로 상자 서면 전체에서 슬래스트를 지지시킨 예를 나타난 것이다.

<그림 14>에 특수한 형태의 물품에 적합한 고정공의 공작예를 참고적으로 나타냈다.

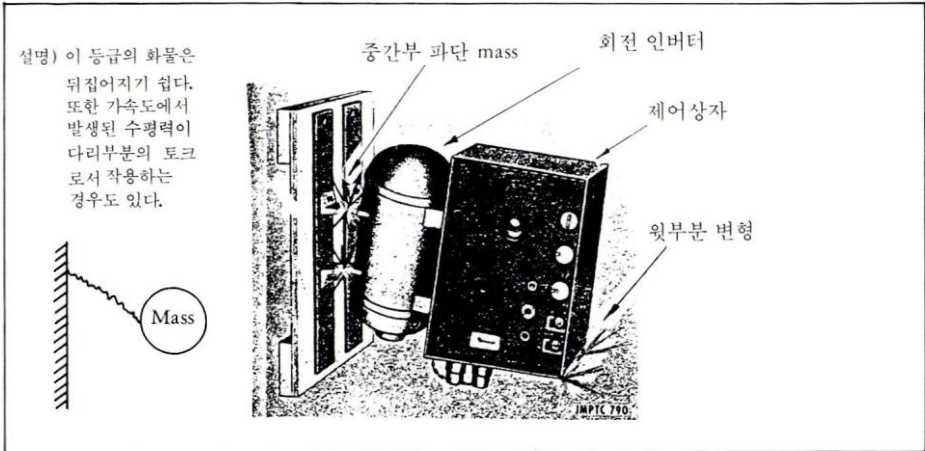
일반적으로 물품에는 폴리에틸렌 커버를 입히고 목재와 밀착면에는 연재료(軟材料)를 사용하고 있다.

부품과 같은 작은 물건을 해상운송에 의하거나, 대형 중형품의 포장에 포함시켜 보내는 경우(이 내용은 JIS Z 1403 참고도 3에 나타난 바와 같은 「내부 상자」의 경우도 있다)에는 나무상자에 넣는다. 이와 같은 경우의 고정은 나중에 기술할 여러 가지의 고정방법을 응용하면 된다.

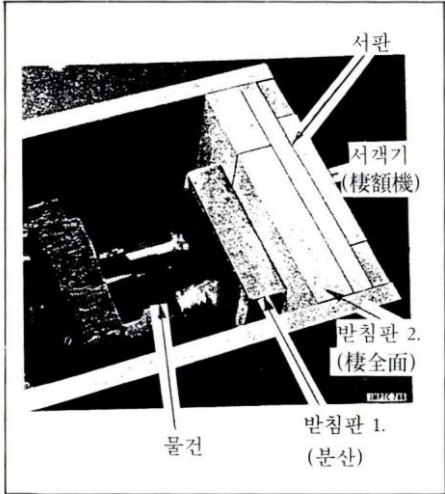
도료, 용제 등 깡통 또는 폴리올레핀 병에 든 위험물은 JIS Z 1402의 이중 밀폐 목재상자에 넣어 병과 병이 부딪히지 않도록 주변에 톱밥을 꼭 채워넣는다. 위험물의 공수시(空輸時)에는 항공, 대리점과 타진하여 IATA의(Restricted Articles Regulation)에 적합한 조치를 하여야 한다.

### 3.4.5 상자 바닥면 고정에 관한 실예의 소개

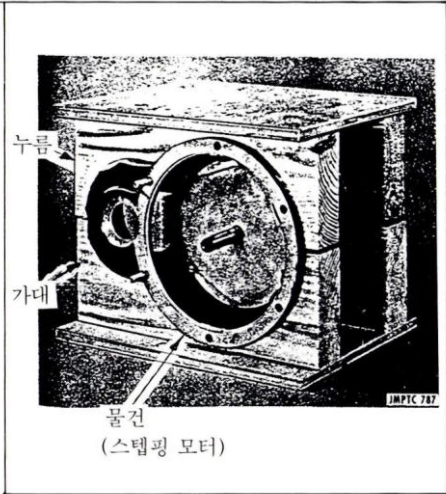
하반부와 같이 딱딱하고 긴 바닥면의 고정은 제5장에서, 스트랩 또는 테이프에 대해서는 제4장에서 기술할 것이므로 본 장에서는 금일 상당히 많이 발송되고 있는 전자 계산기, OA기기, 은행용 기기 등에서 볼 수 있는 응용 실예를 소개하며 설명한다.



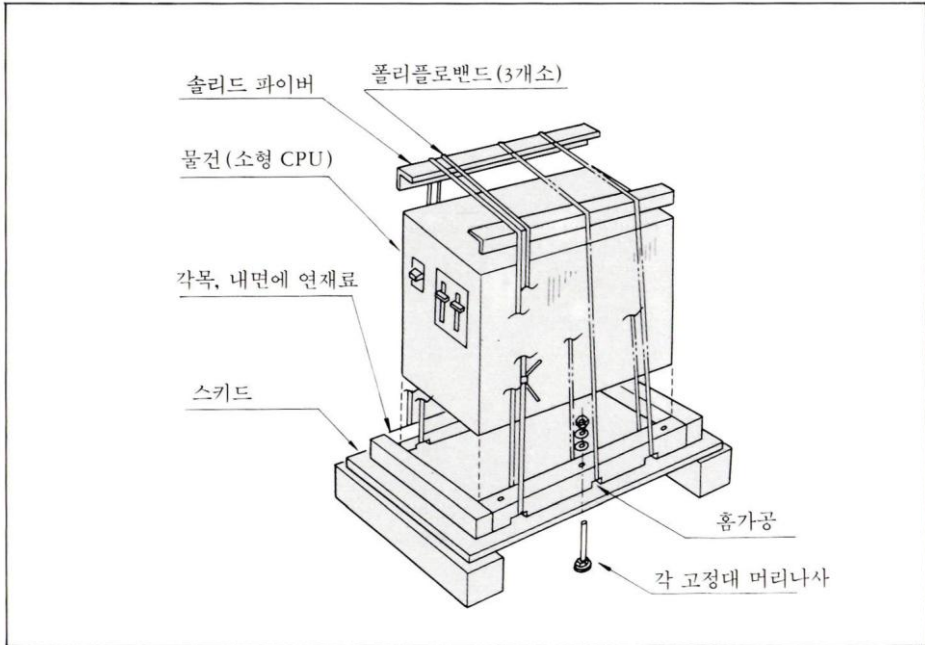
<그림 12> 상체가 무거운 물건을 다리부문에서 고정시켰다가 윗부분과 다리부분이 파손된 경우 (출전 : 42)



<그림 13> 물건의 긴 방향의 슬래스트를 2단계의 받침판으로 지지 (출전 : 42)



<그림 14> 특수한 형상의 물품에 적합한 목공의 고정재 (출전 : 42)



<그림 15> 밴드에 의한 스키드로의 고정

a. 암나사 구멍을 만들어 볼트로 고정  
전자 계산기 등 압착형의 전자기기는 가령 1.5톤의 물건이라도 주변에는 1mm 정도의 강판으로 형성된 커버로 둘러져

주변을 지지할 수 없다. 또한 수출할 때는 세관에서 꺼내보기 어려운 고정방법은 채택되지 않는다.

그 이유로 기기설계 단계에서 4개소의



출하용 부착구멍(Shipping Hole)을 기계의 틀체나 강도 구성재에 지정하여 가공하여 둔다. 웰드 너트를 용접시켜 암나사 구멍으로 하면 고정시에 여러가지 공정수를 줄일 수 있다. 이 가공은 기기의 설계도상에서 지정한다. (표5)

고정바닥재에 고무판을 부착하면 완충 지지나 부양 차단 방법도 실시하기 쉽다.

b. 스트랩류에 의한 스킵드로의 고정

부하 바닥면이나 스킵드로의 고정에 앞에서 기술한 부착 구멍이 없는 경우는 폴리플로필렌 밴드 등의 스트랩에 의해 고정하게 된다.

스트랩 받침은 흠이 있는 각재를 사용하고 있는 예를 <그림15>에 나타냈다. 합판의 갑판에 30~40φ의 구멍을 8 내지 12개 뚫은 예를 <그림16>에 나타내었다. 스트랩은 2개소로는 1개소가 끊어졌을때 고정이 불가능하므로 3개소를 실시하는 것이 좋다. 완충 지지된 부하 바닥면에 고정시킨 예를 <그림17>에 나타냈다. 물품은 아나로그 전산기이다. ( 31 )

이 스트랩은 본래 폴리에스테르 밴드 또는 중(重)부하용 폴리플로 밴드가 적당하다.

물품의 천정에는 마찰 방지의 대책을 준비한다. <그림15>는 5mm 두께의 솔리드 파이버 굴곡재를, <그림16>에서는 3단 골판지의 판을 사용하고 있다. 물품의 천정에 있을 수평분력을 피할 때 사용되며 작업성도 좋다.

그외의 요소로서는 결합개소(結合箇所)가 되는 봉합부분이다. 완성의 경우는 합성수지의 클립(Clip)을 사용한다. 이 종류의 클립으로는 <그림17>의 A와 같이 결속되지만 B방법(한편에 Tuck를 남김)을 취하면 해체가 용이하여 재결속도 가능하다. 중간 검사대에서 일단 개방시킨 뒤에 들어오는 물품이나 고객이 칼없이 열 수 있는 경우, 고객이 구입시의 포장 재료를 재사용할 필요가 있는 경우 등에 유용하다.

클립의 사용시 주의할 점은 유지력을 간과해서는 않된다. 16mm 폭의 폴리플로 밴드를 사용, 인장시험에 걸어보면 32kgf가 안전치이다. 37kgf에서는 클립은 바렐형으로 변형되어 유지력을 손실한다. <그림15>나 <그림16>과 같은 밴드를 루프로 하는 방법은 효과적이다.

미국제 어피스트 랩의 클립은 두꺼운 철사를 지혜있게 윤(輪)모양으로 구부린 것(그림18)으로써 강도가 있다. 스트랩도

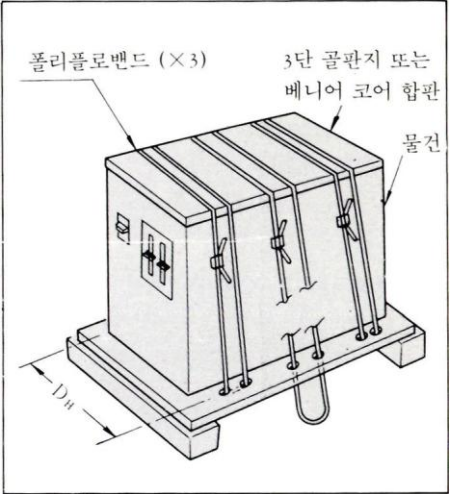
<표5> 출하용 부착구멍(나사구경)의 목안(目安)

제품의 중량	100 이내	自 100 至 300	自 300 至 600	自 600 至 800	自 800 至 1000	自 1000 至 1300
구멍지름	M 6(1/4")	M 8(5/16")	M 10(3/8")	M 12(1/2")	M 16(5/8")	M 19(3/4")

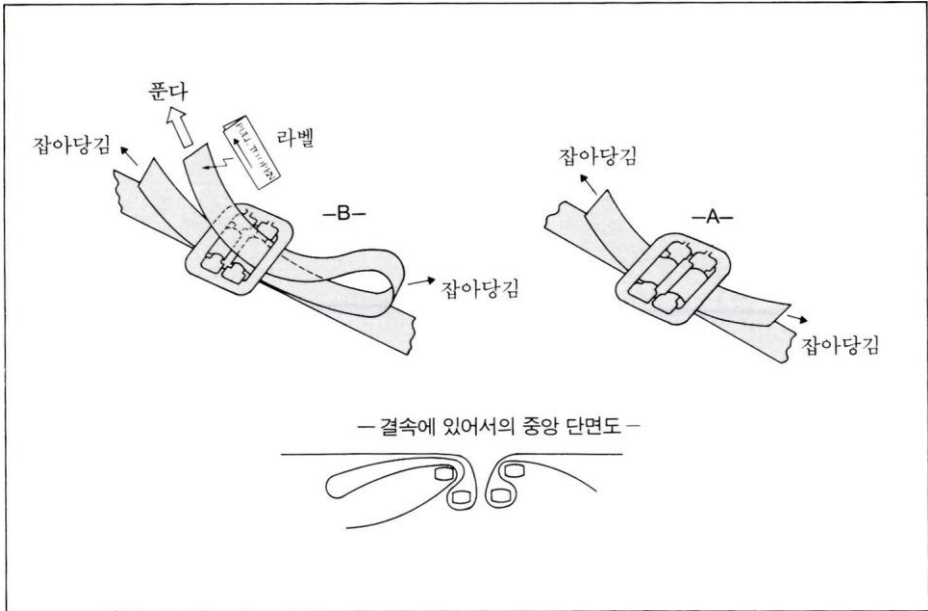
종이끈 밴드(JIS Z 1517)와 같이 가느다란 나이론 끈을 겹친 것으로써 유연하고 강하여 포장 적용성이 좋다.

동일하게 금속 실이 폴리플로 밴드나 폴리에스테르 밴드에 사용되지만 옛날부터 시장에 있는 브리크판의 물건은 유지력이 좋지 못하다. 그러므로 얇은 강판의 것을 사용하는 것이 좋다. 만능인장시험기에서 확인해 보면 좋다. 또한 열에 의한 용액의 착색 방식에도 경량이면서 신뢰할 수 있는 도구가 개발되었다. ( 33 )

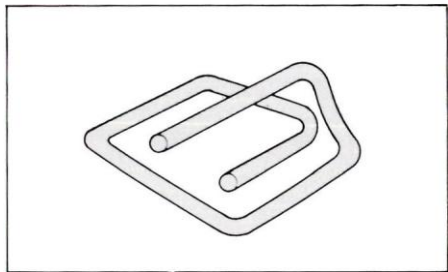
c. 강대(鋼帶)로의 보조적 고정



<그림16> 합판 스킵드 상의 고정(경량 기기로의 응용)



<그림17> 클립에 의한 결속방법

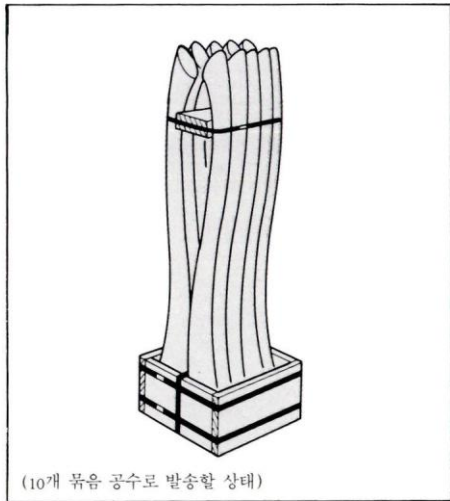


<그림18> 어피스트 랩의 전용 버클(미국제)

응용의 한 예를<그림19>에 나타내었다.

d.목면 끈의 고정

보통의 목면 끈은 유연하며 접촉면이 부드러워 급히 묶기에 적합하기 때문에



<그림19> 강대와 나무틀에 의한 고정



표면의 손상이 큰 물품에 사용된다. 한편 풀거나 다시 묶기도 가능하다. 공예품적인 물건에 한정되지 않고 세탁기 등을 고정시킨 예도 있다. 시판중인 D형 링(수공품점에 있음)을 2개 사용하여 착탈이 가능한 버클을 만들 수 있다. (그림 20)

e. 밴드 또는 「활줄감기 용수철」을 사용하여 고정

밴드 양단에 바늘(약 2φ)의 링을 고정시킨 것과, 0.8~1φ 강선으로 20φ 외경 정도의 용수철을 사용하여 고무 밴드처럼 고정시키며 양산품의 포장에 사용된다. 이 방법도 착탈은 자유롭다. (그림 21의 A) 대상으로 하는 물품에 가요성(可撓性)의 부분(예를 들어 발포·폴리에틸렌)이 들어있어 환원되는 신축성이 고정적으로 정해져 있는 경우에 적합하다.

이상 d와 e는 물품의 일부를 본체에 강하게 결속시켜 물품의 제품 강도를 보장하는 경우에 많이 사용된다. <그림 21>의 B는 전산용 카드 천공기에 실시한 예를 나타낸 것이다.

### 3.4.6 가늘고 작은 물품의 고정

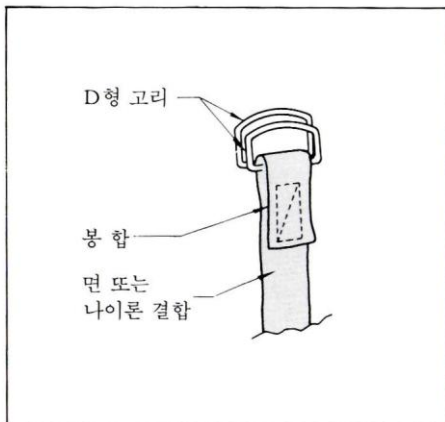
가늘고 작은 물품(또는 포장재)을 본체 등에 결속·고정시키는 경우의 재료와 응용을 나열하여 본다.

#### a. 고무 밴드

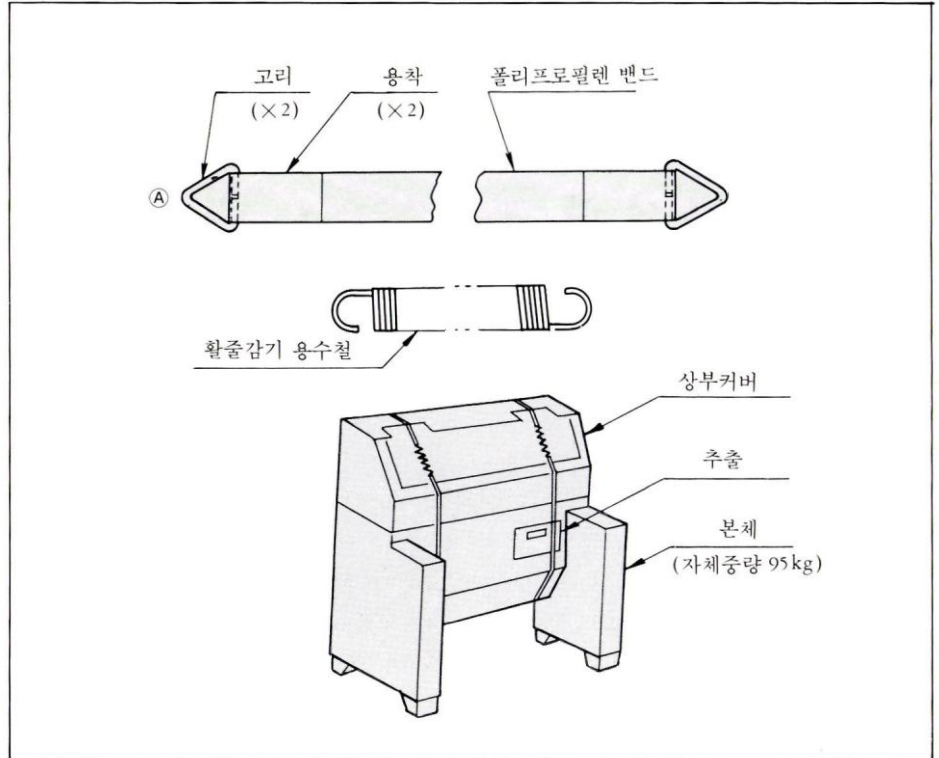
고무링의 탄성을 이용한다. 상당히 일반적인 방법이다. (JIS Z 1701에 나타나 있음)

#### b. 트위스트 타이

연철선에 리본형의 염화비닐을 입힌



<그림 20> 2개의 D형 링을 사용하여 착탈이 가능한 시판중인 버클



<그림 21> 링부착 밴드와 활줄감기 용수철 및 실시의 예

— 해제 자유자재형 —  
(상품명 리 타이)

● 결속구경 : 45φ  
● 재질 : UL 66 나일론

型名	A	B	C
RE-25	100	2.7	12
RE-45	165	3.6	16

— 비해제형 —  
(상품명 나일론 밴드)

〈주요사양〉  
● 결속구경 : 25~45φ  
● 재질 : UL 66 나일론  
(승제는 삭제)

길이 100  
135  
200  
(승제는 삭제)

(고마바 제작소 자료로부터)

<그림 22> 케이블 결속과 기타 결속의 예

결속재로서 전원 코드 등 가벼운 부분에 사용한다. 교오와 등의 메이커가 있다. (상품명 : 비닐 타이)

#### c. 와이어 스트랩

본래 전자기기의 배선(하네스)에 사용되고 있으나 간편하고 효과적이므로 포장의 고정에도 응용되고 있다. 10~50φ의

다발에 사용하기 좋다. 다수의 처리에는 건 타입의 도구를 사용하는 경우도 있다. 목적상 UL규격의 자기소염성 나일론으로 만들어지는 경우가 많다. 고마바제작소 등 여러 곳의 메이커가 있다. (그림 22) <연속>





# 완충포장설계 — 응용편

Design of Cushioning Packaging

## 포장설계와 배송 제조건의 고찰 (II)

室 積 昭 二 (기술사)

### 2. 물류환경

#### (2) 차도에서의 위해(Highway Harzad)

자동차에서의 충격으로는 적재장에서 후퇴해서 차량의 이탈방지를 위해 설치한 장치에 부딪히는 경우(Impact Against Loading Dock)나, 제동·가속시에 의한 것, 하대에 적중할 때 등도 들 수 있지만, 보다 중요한 것은 주행시의 충격이나 진동의 문제이다.

서두에 언급했지만 충격이나 진동 데이터의 취급법을 숙지해 놓는 것이 선결과제이다. 앞으로 언급할 다른 수송수단에 대한 경우도 마찬가지이다.

먼저 충격스펙트럼(Shock Spectrum)을 생각해 보자. 오늘날의 연구에서는 가능한한 충격데이터는 이 형식으로 표현된다. 여기에서 말하는 스펙트럼(충격치 순차배열)이란 「행위에 대응한 단일자유계의 일련의 응답」으로서, 복합된 과도적 입력에 대한 표현에 가장 적합한 형식으로서 고안되었다. 그것은 충격행위 주파수의 관수로서 에너지 레벨상의 정보를 알려준다.

또 하나의 이익은 계산처리된 충격스펙트럼을 포괄(Envelope)함으로써, 현상을 단순한 펄스파형(반정형파·톱니상파, 방형파)으로 치환할 수 있다고 하는 점이다. 이렇게 하면 현상으로 일어난 충격을 실험실에서 재현할 수 있는 데이터로 교체할 수 있다.

개정된 JIS Z 0200의 「해설」 2-(3)-(2) 항에 「불규칙 진동」이라고 하는 기술적인 용어가 나온다. 이전부터 실제의 도로주행시의 진동에 테이프테크로

기록하고, 실험실에서 이것을 진동시험기에 입력해서 재현하는 시험법이 있다. 과거 「包裝技術」에 大場氏(쓰니)의 보고서가 게재된 적이 있다.” 이번에 말하고자 하는 것은 전기적으로 불규칙 진동을 일으켜서 시험을 하는 기술을 전제로 하고 있다.

1950년대 미국에서는 미사일 발사에 실패해서 그 개선을 위해 많은 노력을 했다. 진동시험도 정현파로써 소인시험이라고 하는 일반 방법이 있지만, 보다 현실의 진동조건에 근사한 시험을 하여 신뢰성을 높이고자 하는 개념이었다. 그에 대응해서 확립된 것이 불규칙 진동시험이다. NASA에서는 전면적으로 이 방법을 채택해왔다.

독자재위 중에는 포장화물시험으로는 과잉이 아닌가라고 하는 사람도 있을 것이다. 그러나 수송수단에서 응답하는 진동은 대체로 불규칙 진동이라고 할 수 있다.” 「日経메카니컬」에 게재된 해설이 평이하므로 요점을 인용해 놓는다.”

정현파 진동에서는

최대가속도 :  $A(G)$

주파수 :  $f(Hz)$

최대변위 :  $X$

최대왕복폭 :  $D(m)=2X$

$$A = 2.0 f^2 D \dots\dots\dots [1]$$

불규칙 진동은 비주기적(Antiperiodic), 불규칙적으로 변화하는 진동으로 설정한 주파수 범위내에 있는 복수의 진동성분을 동시에 갖고 있다. 그리고 그 범위내의 모든 성분을 포함할 가능성을 갖고 있다.

(a) PSD로 불규칙 진동을 정의

불규칙 진동은 정현파와 같이 간단한 식으로 나타낼 수가 없고, 물체에 가해지는 힘을 계산하기 위한 최대가속도의 파악도 어렵다. 여러분이 QC 등에서 경험한 대량관찰의 기법, 즉 수리통계학의 기법을 이용하기로 한다.

불규칙 진동을 장시간 관측하면 가속도의 평균치와 분산, 표준편차 등 관련있는 몇 가지의 값을 얻을 수 있다. 수식으로 나타내면 다음과 같다.

평균가속도 :  $\bar{a}$  가속도의 분산 :  $\bar{a}^2$  가속도의 편차 :  $\sigma$

$$\bar{a} \doteq \int_0^T a(t) dt \dots\dots\dots [2]$$

$$\bar{a}^2 \doteq \int_0^T \{a(t)\}^2 dt \dots\dots\dots [3]$$

$$\sigma = \sqrt{\lim_{T \rightarrow 0} \frac{1}{T} \int_0^T \{a(t)\}^2 dt} \dots\dots\dots [4]$$

이 때  $T$ 는 관측시간이다.

이상의 제원 중에서 중요한 것은 분산  $\bar{a}^2$  과 편차값이다.

분산, 바꾸어 말하면 가속도의 제곱 평균치는 진동의 전파위에 비례한다. 표준편차는 가속도의 실효치를 준다. (\*)

가속도의 분산을 1Hz 폭으로 채택한 것을 「가속도 스펙트럼 밀도」(ASD) 또는 「파워스펙트럼 밀도」(PSD)라고 하고, 1Hz 폭에 포함되는 진동의 파워를 나타낸다. 주파수  $f(Hz)$ 에서의 PSD는 다음 식으로 정의된다.

$$PSD = \lim_{\Delta f \rightarrow 1} \frac{\{a(f)\}^2}{\Delta f} \dots\dots\dots [5]$$

PSD는 통례  $G^2/Hz$ 라고 하는 단위로 나타내는데, 스펙트럼 아날라이저로 해석할



수 있는 양이다.

#### (b) PSD 차트의 사용

실효가속도는 PSD 차트로부터 구할 수 있다. 불규칙 진동을 정의할 때는 이 PSD가 소요되는 전 주파수에 걸쳐서 정하면 좋다. 이것을 대수(對數) 그래프에 그린 것을 PSD 차트라고 부른다. (그림 6)

불규칙 진동의 실효가속도는 식(4)에 나타난 것과 같이 PSD의 평방근으로 주어진다. 1Hz 폭에서의 실효가속도는 식(5)의 평방근, 따라서 불규칙 진동의 실효가속도는 PSD 차트로 둘러싸인 면적의 평방근을 계산하면 얻을 수 있다. 주(\*): 제곱평균치(Mean-Square Value)의 평방근(Root-mean-Square Value)을 RMS 라고 약칭한다. 진동에 있어 실효치란 통상 RMS 가속도치를 말한다.

#### (C) 화이트노이즈(White Noise)

불규칙 진동중에서 화이트노이즈(백색 불규칙 진동)라고 불리우는 것은 소정의 주파수 범위 내에서 PSD치는 일정하다. PSD 차트에서는 상한, 하한의 주파수에서 PSD치가 단계상으로 0이 되는 방식으로 나타난다. (그림 6의 하단)

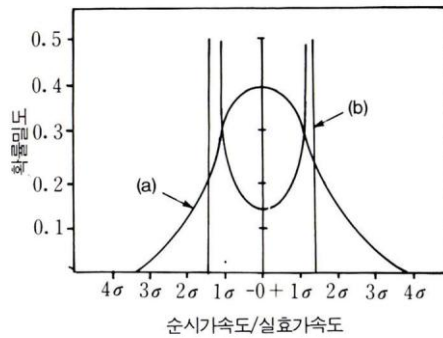
백색 불규칙 진동은 전주파수 범위에 균등하게 힘과 가속도의 실효치를 분산하고 있다. 이것을 수리통계학으로 생각하면 순시가속도나 <그림 6>의 상단 그래프(a)에 나타난 것과 같은 분포(가우스 분포)가 되는 것을 의미하고 있다. 따라서 순시가속도가 실효가속도보다 작을 확률은 관측시간축의 68%, 실효가속도의 2배보다 작을 확률이 99%, 그리고 실효가속도의 3배보다 클 확률은 불과 0.3%밖에 안된다는 것을 나타내고 있다. 물론 순간적으로 무한대의 가속도를 갖는 것도 가능하겠지만 확률적으로는 극히 작다.

진동시험기는 후술하겠지만 전자식(電磁式)이 주류인데 실제의 가속진동기에서는 최대가속도에 한계가 있기 때문에 불규칙 진동의 최대가속도는 실효가속도의 3배 이하라고 할 수 있다.

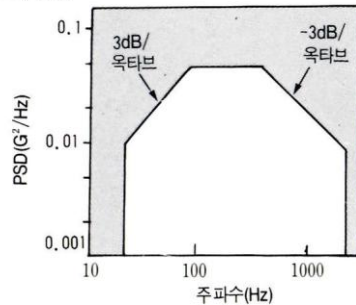
정현파 진동의 경우, 최대가속도는 실효가속도의  $\sqrt{2}$  배로 대부분의 시간 최대치에 가깝고, 0에 가까운 것은 극히 드물다. [그림 6, 상단 그래프(b)]

불규칙 진동의 에너지는 진동수에 있어서나 시간적으로도 분산되어 있기 때문에 정현파 진동에 있어 공진과 같이

(a) 불규칙 진동에 있어 순시 가속도의 확률분포(가우스분포)  
(b) 정현파 진동에 있어 순시 가속도의 확률분포



불규칙 진동의 PSD(가속도 스펙트럼 밀도) 차트의 일례



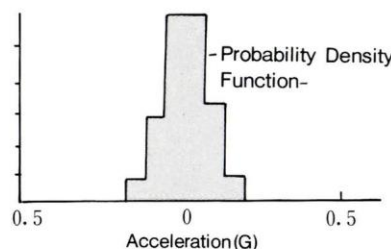
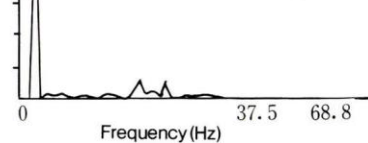
<그림 6> 불규칙 진동의 수리통계적 설명

-Original Signal-



PE = 2.54

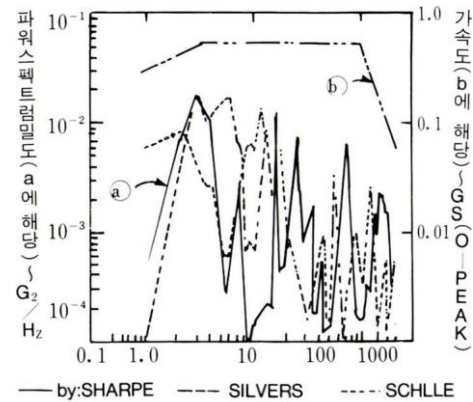
-Power Spectrum Density-



[위로부터 원신호, 파워스펙트럼밀도, 순시값의 확률밀도계수(岩元 등 1978)]

<그림 7> 전기적 방법에 의해 측정기록한 진동충격가속도

전에너지가 특정 주파수에 집중해 한번에 물체에 유입하는 일이 없다. 또한 공진 진폭비도 정현파 진동에 있어 Q값(공진의 예민함을 나타내는 량)의 평방근에



(a) 화물자동차의 주파수 스펙트럼 — PSD 데이터 요약  
(b) 상기로부터 도출된 최대가속도대 주파수 포락선

<그림 8> 화물자동차의 진동데이터 예

비례하기 때문에 양은 Q값을 가져 공진하기 쉬운 물체에 아주 큰 G값을 갖는 불규칙 진동을 주어도 정현파 진동에 비해 훨씬 완만한 진동을 나타낸다.

<그림 6>의 상단 곡선은 정현파와 불규칙 진동과의 확률밀도계수의 형태를 그리고 있다. 확률밀도계수를 이용하는 것은 불규칙 진동에 있어 확률의 계산에 도움이 된다.<sup>4)</sup>

불규칙 진동시험의 개요를 수식으로 뽑아 나타냈는데, 본래는 수리통계의 방법으로 해석하여야 이해되는 것이다. 관심있는 분은 전문서적을 읽어보기 바란다.<sup>4) 5)</sup> 또 신뢰성공학이나 안전공학도 관계가 있는 분야이다. 다음에 실제의 수송에서 기록한 진동데이터의 처리(프로세싱)를 한 예를 <그림 7>에 나타내었다. 이것은 앞의 적중가속도 전달을 조사한 農水省 岩元 씨의 연구이다.<sup>6)</sup>

<그림 7> 상단은 채취데이터로서, 혼응호 포장도로를 시속 55km로 주행할 때 화물자동차 하대상에서 응답하는 진동충격가속도의 파형이다. 종축은 G, 컴퓨터로 해석한다. 가운데는 PSD치로서 횡축은 주파수(Hz), 종축은 PSD(G²/Hz)이다.

하단은 순시값의 확률밀도계수로서 횡축은 가속도(G), 종축은 확률밀도계수(%)로 나타낸다. 상단에서 원신호의 파형을 보고, 가운데에서 진동수 성분이 판별되며, 하단에서 순시값의 분포를 알 수 있도록 나타내고 있다.

#### (d) 도로상의 차량에 있어 진동의 응답

도로의 주행에서 일어나는 진동은 불규칙 진동이라는 것을 염두에 두기 바란다. <그림 8>은 화물자동차의 진동데이터로서 '69년부터 '73년에 걸쳐



SHARPE 등 3인이 한 것이다. 특정 주파수 영역에 존재하는 에너지와, 그 결과 파손되기 쉬운 위치도 알게 된다.

차 위에서 응답하는 주파수 영역을 생각해 보자. Ostrem 등에 의하면 0~5 Hz는 차의 현가장치로부터 전달된다. 10~20Hz는 하대에 실린 무거운 화물(튀어오르지 않는 물건)에 기인한다. 또 50~100Hz는 타이어의 고유진동수에 의한 것이다(타이어만의 고유진동수는 50~150 Hz). 일반주행로면을 생각하면 고속도로에서는 20~70Hz라고 한다. PSD로 나타난 데이터에서는 최대가속도를 알 수 없으므로 완충설계나 평가시험에 의존할 때에는 최대가속도로 바꾸어 쓸 수가 있다. <그림 8>의 윗쪽에 2점 쇄선으로 나타난 것은 포낙선 b이다. 여기에 나타나는 하대상의 응답은 0.5G이다.

<그림 9>에 MIL-STD-810D(1983)에 나타난 화물자동차 및 부수차(트레일러)의 3차원적 데이터를 나타냈다.<sup>8)</sup>

<그림 10>에 장거리 구행시의 반(Van) 타입의 트레일러상의 응답, <그림 11>에 같은 트레일러의 건널목과 경사지의 주행의 응답, <그림 12>에 2.5톤 평하대 화물자동차의 경우를 나타내었다.

### (3) 철도에서의 위해(Railroad Hazard)

철도수송의 역사는 깊으며 국내 물류의 우위를 담당하고 있었으므로 많은 연구가 되어 있다.

지금 일본에서는 철도에의 의존이 약해져 있어 물류환경의 관심이 낮다. 반면 수출입 비즈니스가 신장되어 거꾸로 구미에서 화물이 철도수송되는 기회가 늘어났다. 문제는 새롭다.

대미수출에서는 중부·동해안으로 보내는 경우, 파나마 항로에서는(적도에 가깝다) 덤프(Dump)데미지의 우려가 있어, 서해안에서 하역해서

암트랙(미국철도)으로 대륙횡단을 시키는 방법이 택해지는 경우가 많다.

구주에의 수송도 대형 컨테이너로 미국 동해안으로 보낸 후 다시 선박으로 구주에 보내는 아메리카·랜드·브릿지 방식도 이용되고 있다.

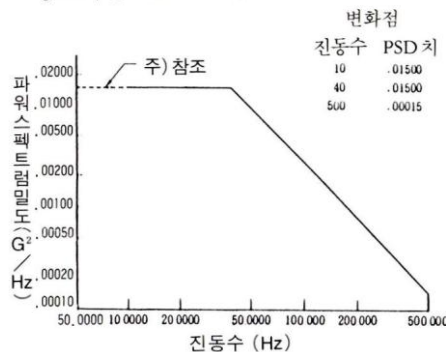
다른 루트로서 나호토카(Nakhotoka)항 경유 시베리아 철도를 이용해서 구주에 대형 컨테이너로 보내는 경로도 이용되고 있다. 이상을 <그림 13>에 나타내었다.<sup>9)</sup>

컨테이너 수송에도 배·철도·육송이라고 하는 조합, 철도는 간선에서는

<그림 9> MIL-STD-810D에 나타난 화물자동차 및 트레일러의 3차원적 데이터

#### 1. 일반용 수송차 환경에 있어 기본적 수송(수직축)

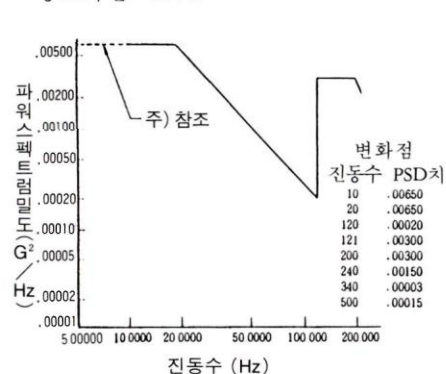
시험 기간 : 1600km마다 60분간  
총 rms수준 : 1.04 G



주) 진동이 10Hz 이하라고 예상되면 곡선을 연장해서 이용가능한 데이터에 알맞도록 형태를 만들어야 한다.

#### 3. 일반용 수송차 환경에 있어 기본적 수송(종축)

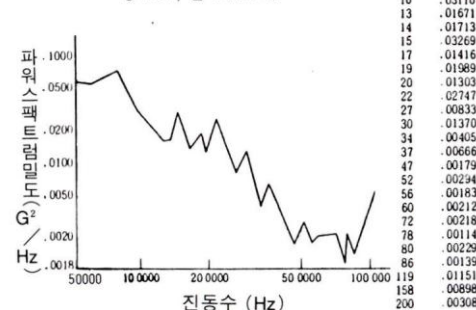
시험 기간 : 1600km마다 60분간  
총 rms수준 : 0.74 G



\* 1.의 주) 참조

#### 5. 2륜 트레일러 환경에 있어 기본적 수송(횡축)

시험기간 : 48km마다 96분간  
총 rms수준 : 1.27 G

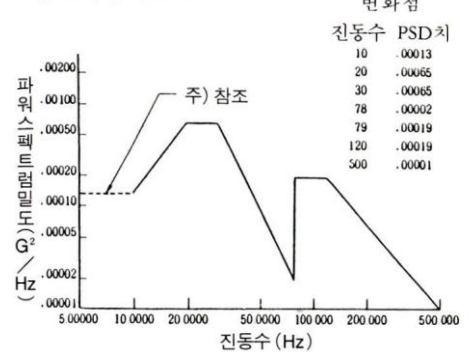


더블스택커화차(\*)의 편성이라고 하는 새로운 수송수단이 등장하고 있다. 일본에서는 볼 수 없는 긴 경로와 소요시간, 발포 폴리스틸렌이나 골판지 완충재의 마찰과 분쇄 등 예측할 수 없는 위험을 생각할 수 있다.

(주) : (\*)연접형 차대가 붙어 있는 것. 연결기가 드로우바 방식으로 전후 방향의 놀림이 적다는 점 등 좋은 점도 있지만, 상단의 수평진폭은 약간 크다. 軒幹線에서는 종래의 차로

#### 2. 일반용 수송차 환경에 있어 기본적 수송(횡축)

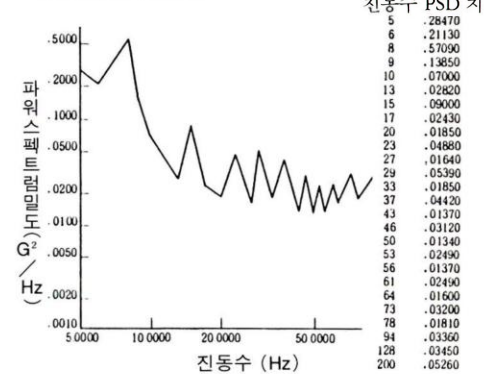
시험 기간 : 1600km마다 60분간  
총 rms수준 : 0.20 G



\* 1.의 주) 참조

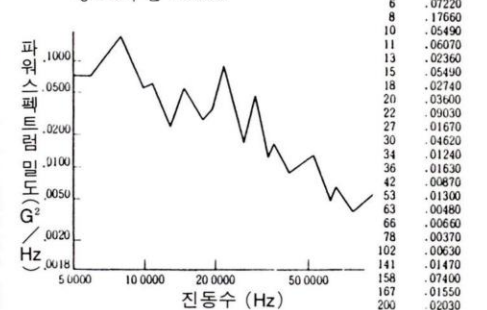
#### 4. 2륜 트레일러 환경에 있어 기본적 수송(수직축)

시험 기간 : 48km마다 96분간  
총 rms수준 : 2.80 G



#### 6. 2륜 트레일러 환경에 있어 기본적 수송(종축)

시험 기간 : 48km마다 96분간  
총 rms수준 : 2.00G



바꾸어 싣는다. 관동에서의 火田急로맨스카와 같이 연결부에 차대가 있는 방식을 연접형이라고 한다.

(\*\*)전기기기에서 스틸렌 가루는 통전을 방해하고, 종이가루는 절연을 해친다.

<표 9>는 구주의 데이터이다. 단, 연결시의 10G는 너무 크다고 생각된다. 아무리 커도 4G 정도라는 長谷川良雄씨의 의견(당시 그는 國鉄技研의 수송실장)을



채택하고 싶다(후술). <표9>의 값은 차체대틀의 응답으로서 화물은 아니다. 이 값은 탑재가 트레일러나 대형 컨테이너의 경우를 포함한 모든 철도수송에 적용된다.

철도에서의 응답에 관여하는 인자는 많으며, 대표적인 것으로 차량특성, 속도, 적하, 선로이음매, 직선인가 곡선인가, 차륜디딤판의 테퍼 등을 들 수가 있다. 또 세미트레일러와 같이 차재의 경우는 트레일러의 후방 현가장치 위치에서의 수직 응답은 감소한다.

주행시의 발생충격을 <그림14>의 a에 나타내었고, 발생진동을 <그림14>의 b에 나타내었다.

철도의 사상에서 문제점은 누구나가 경험하고 있는 연결이나 돌발에 의한 타격이 있다. 차체에 적지 않은 응답이 있어 화물은 차체 벽면이나 화물 상호의 접촉, 화물붕괴 등의 2차충격이 일어나 2차충격의 응답은 증대한다.

<그림15>는 長谷川씨의 보고서에 나온 것으로서 타격속도와 생기회수의 백분율 비를 파레토도로 나타낸 것이다.<sup>(9)</sup> 일본의 3개 조차장에서 547회의 데이터에 의한 것으로서 ABC 분석적으로 보아도 시속 1~4km가 중점관리하고 싶은 영역이다. 10이라고 하는 값도 발생하고 있지만 이것을 빈 차일 때라고 동씨는 설명했다. 타격된 차는 적재된 차라도 충격가속도는 차량의 전중량에 반비례 하기 때문에 타격된 빈차의 값보다 작아진다. 따라서 최대치는 8이라고 본다. 8에 있어 차체의 응답은 약 4G이다.

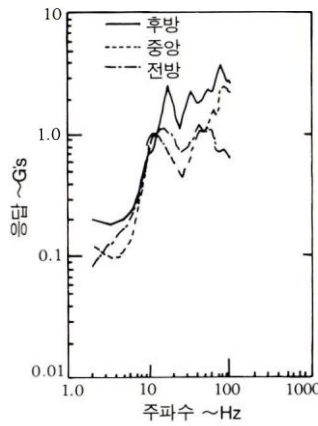
<그림16>은 차체와 화차의 응답이다. <그림16>의 b는 타격되는 차체면에 밀착한 경우와 10km 간격에 놓여진 물체와를 파라메터로서 측정했다. 5를 넘어서 시속 8km에 달하면 응답은 10G를 넘는 큰 값이 된다. <그림16>의 a는 차체의 응답이다.

JIS Z 1618 해설의 (4)진체의 향에

<표9> 철도의 환경

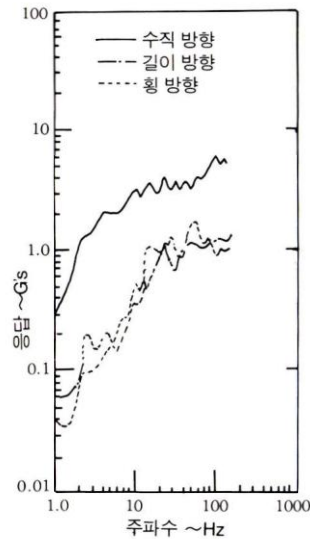
충격	수직 최대 1.4G > 100ms
	수평 분지기 최대 0.5G > 100ms (수평)
	연결 최대 43G < 20ms(17km/h) (연결) 평균 10G < 200ms(3.8km/h)
진동	(수직)(진폭) 최대 1.0G(RMS)
	평균 0.125G(RMS)
	수평 진폭 평균 0.04G(RMS)
	수직 (주파수) 60.80 and 120Hz 수평 (주파수) 1Hz 60Hz

<그림10> 장거리 주행시 Van타입의 트레일러상의 응답

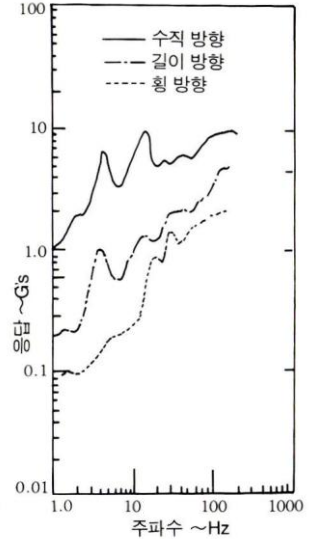


충격스펙트럼, 견인트레일러 화물함형, 공기쿠션현가, 대륙횡단 수송사이에 일어난 최대치를 나타낸다. 적하위치는 3개차. 감쇠비=0.05

<그림11> 트레일러의 건물목 통과시와 경사지 주행에서의 응답

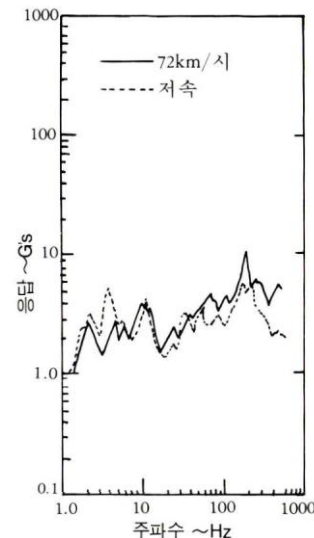


최대충격스펙트럼, 견인차 세미트레일러 편성 하대후부적재, 시속 64km 건물목통과시 감쇠비=0.03

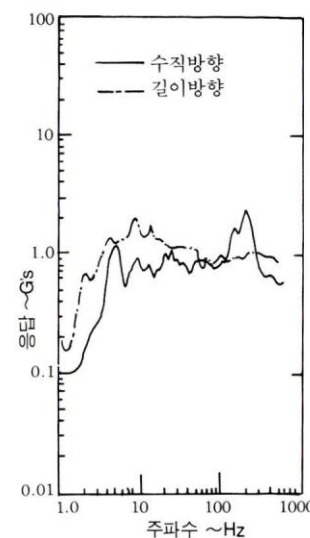


최대충격스펙트럼, 견인차세미트레일러 편성 하대후부적재, 시속 64km 도로경사지 감쇠비=0.03

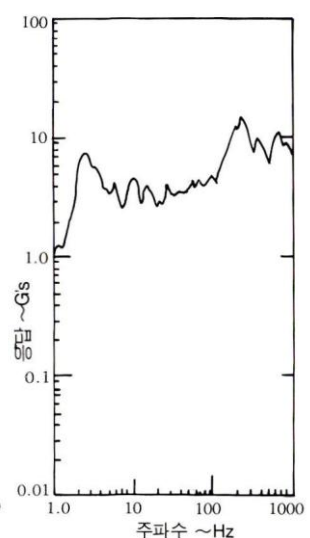
<그림12> 2.5톤 평하대 화물 자동차의 주행에서의 응답



최대충격스펙트럼, 2톤반, 평하대 화물자동차 수직/후부 건물목통과시 감쇠비=0.03

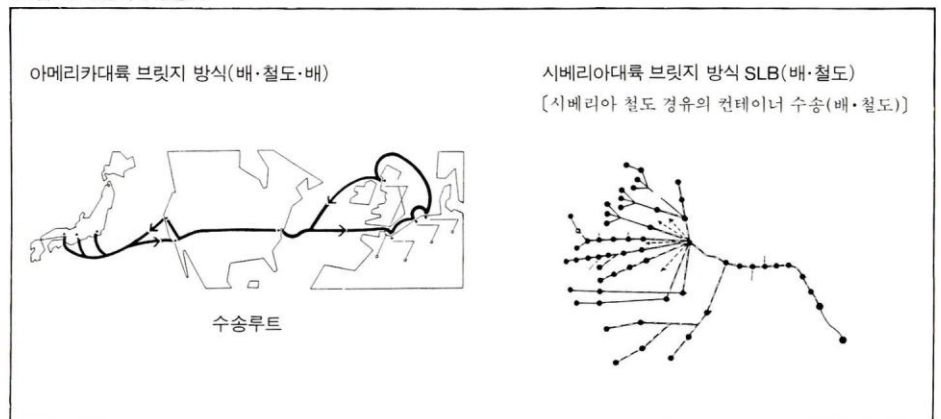


최대충격스펙트럼 2톤반, 평하대화물자동차, 후퇴진행 궤도이탈 방지점에서 정지 감쇠비=0.03



최대충격스펙트럼, 2톤반 평하대화물 자동차수직/후부 정차소에서의 노면 마루 감쇠비=0.03

<그림13> 화물의 수송경로





따르면 화차 설계에서는 연결시의 발생가속도를 3G로 하고 있는데, 이것은 한계하중으로 ISO에서는 2G로 하고 있으므로 앞으로 국제 대형 컨테이너를 화차로 수송할 때는 2G 이상이 발생하지 않도록 주의를 요한다. 화차에의 고정은 2R(\*)에 견디도록 배려한다고 하는 주지가 쓰여 있다.

(주) : (\*)R은 최대 총중량이고, 최대 적재량 P를 구하기 위한 차감 자체 중량은 JIS Z 1615를 참조하기 바란다.

#### (4)공수에서의 위해(Air Hazard)

항공기에 있어 충격과 진동현상은 항공기의 형식, 비행속도, 기후, 조종자, 활주로의 양부에 따른다. <표10>은 정리된 값이다. 이 데이터는 기체의 요소에 대한 응답으로서 탑재화물에 대한 값은 아니다. 화물실에서 올바르게 적재된 화물의 응답은 낮지만 적재가 불완전하다면 2차 충격을 초래한다. 이것은 화차와 마찬가지로이다. 다른 주의사항으로서는

- ① 화물실은 상부, 하부 공히 반원 단면으로서 형상에 적절한 적재방법을 채택 (그림17 참조). 전용 컨테이너 「이글루 (Igloo)」에서도 마찬가지이다.
- ② 지방편 등에서 여압이 없는 화물실에서는 압력저하를 알아둘 것.

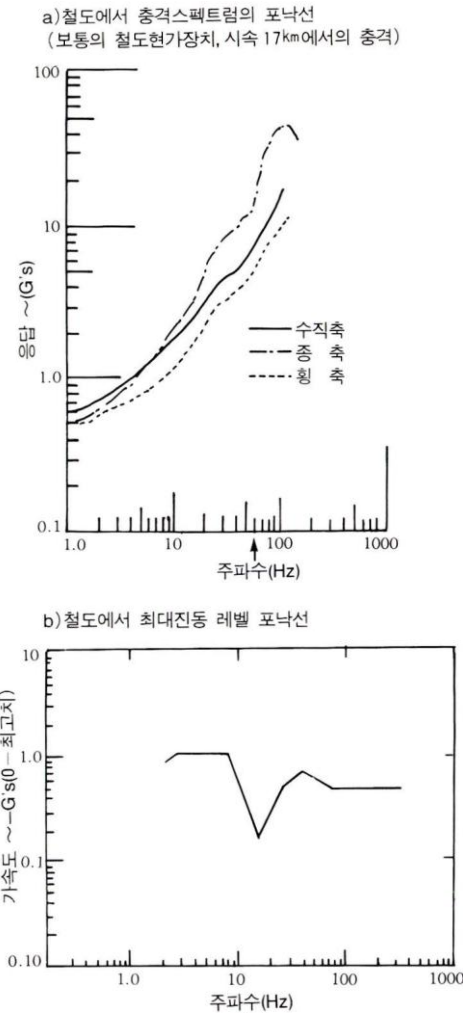
DC-8F형기의 값이 일본항공의 자료에 있다. <sup>(1)</sup> 컴퓨터를 공수할 때에 3방향 동시 기록계로 측정할 경우, 충격은 1G 이하로 극히 적고, 착륙시에는 최대 1.2G였다. 단, 지상에서의 하역은 약간 높은 G가 나타나, 지상 반송차의 펄리트리기가 스프링현상이 아니고 공항에 따라서는 노면이 좋지 않을 때, 드리와 견인차 연결기의 놀림이 클 때 등이 인자가 되고 있다.

<그림18>은 공수시 최대진동 레벨 포낙선이다. <그림19>는 각종 발동기를 갖는 항공기로 측정한 값의 비교로서, 프로펠러기는 YS11과 같은 터보추진과 2차대전 때의 일본 해군기와 같은 기동 발동기를 갖는 것이 포함되었다. <sup>(2)</sup>

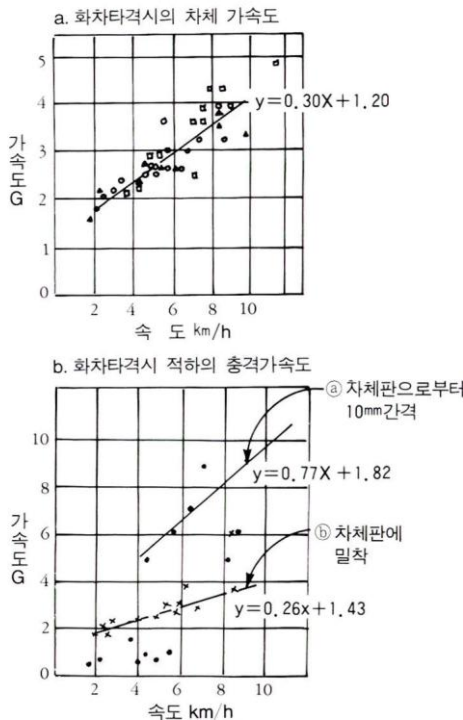
<표10>에 보이는 것과 같이 하강해서 착륙할 때의 응답은 현저하다. 생기확률대 가속도 G값의 표현을 <그림20>에 나타내었다.

순항(Cruise)중의 항공기 기체에 동요를 주는 가속도의 벡터는 <그림21>에 나타나는 배의 경우와 마찬가지로 횡방향과 각 축을 중심으로 한 원방향의

<그림14> 주행시의 발생충격 및 발생진동

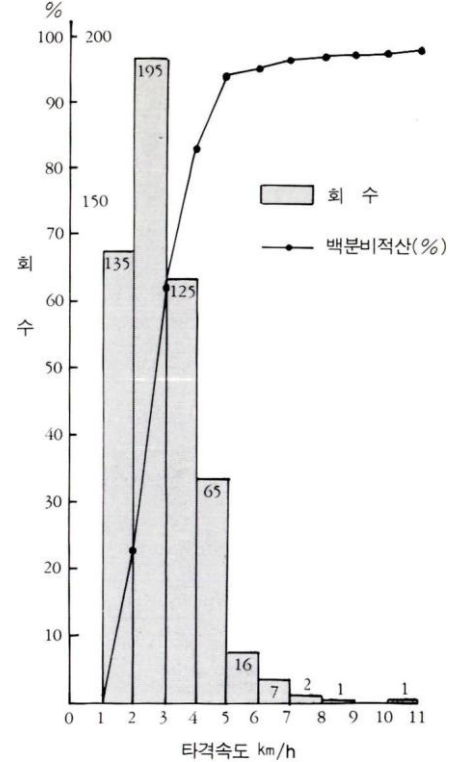


<그림16> 타격시의 응답



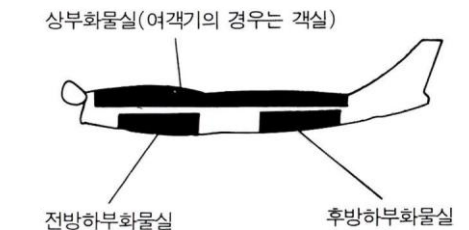
6인자도 마찬가지이다. 東京・紐育을 몇 시간에 연결한다는 꿈의 “飛翔體”도 마찬가지라고 할 수 있다.

<그림15> 조차장에서 화차타격속도

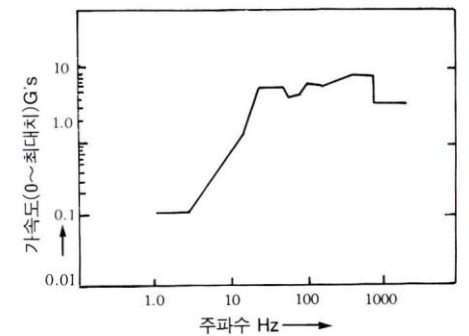


<그림17> 화물실의 위치

(일본항공 B-747F의 예)



<그림18> 공수에서 최대진동 레벨의 포낙선



<표10> 공수의 환경

진동 수직진동 (진폭)	이륙 0.9G RMS에서 25ad 80Hz
터보젯트	상승 0.6G RMS 120Hz
	순항 0.5G RMS 900Hz
	하강 0.75G RMS 200Hz
	제동 1.10G R 800Hz
(See Also Graph Below)	
충격 충격(진폭) 착륙, 돌풍	1.19



관측은 중심점의 가속도가 기초가 되어 중심에 떨어진 위치에서는 롤링은 상·하방향 및 횡방향인 좌우로의 가속도 하중에 영향을 주고, 피칭은 상·하방향 및 전·후방향의 가속도 하중에 효과를 준다.

#### (5)해운에서의 위해(Sea Hazard)

일본은 해운국으로서, 해운은 무역의 동맥이기 때문에 포장설계에 있어서는 이와 관련된 제반환경을 잘 알고 있어야 한다.

오늘날 대부분의 항로는 컨테이너 수송이고, 특히 일미간 항로에서는 성능 좋은 전용선이 연결되어 있다. 한편, 남미의 일부와 방글라데시 등 재래선으로 보내는 곳도 있다. 먼저 배 자체에 대해서 생각해 보자.

#### 1)해상수송 중의 외력<sup>4)</sup>

항해중 선박의 풍랑에 의한 동요는 3차원의 X, Y, Z축에 대한 직선운동(Translation) 및 회전운동(Rotation)으로서 <그림 21과> 같이 나타난다. 이 중 중요한 것은 롤링, 피칭 및 상하움직임(히빙)을 고려하는 것이다.

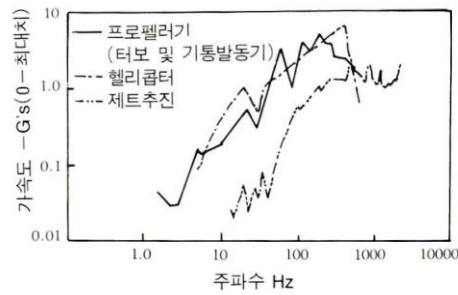
육상과 다른 문제점은 롤링에 의한 횡방향의 가속도이다. 육상에서는 평상시 0.3G 정도의 값이 항해중은 적재위치는 다르지만 최대 0.8G 정도의 선체응답이 된다. 따라서 선체화물이 이동하는 사고의 대부분은 좌우방향으로 일어난다. 그리고 컨테이너는 원칙으로서 컨테이너의 긴 방향을 선수미선과 평행으로 적재한다.

동요의 상태는 계절, 항로에 따라 달라지는 외에 선박의 크기, 복원성 등에 따라 상이하지만, 갑판 위의 컨테이너 고정을 위한 외적조건으로서 채용하는 값은 <표 11>과 같다.

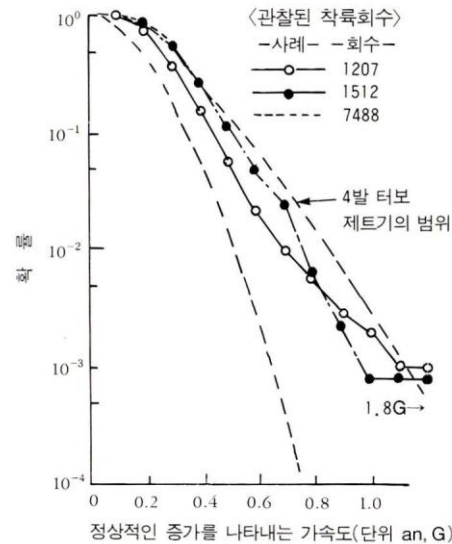
적재나 고정강도를 검토할 때의 선박의 동요에 의한 가속도는 일반적으로 이들 운동을 근사적으로 단진동으로 보고, 앞에 말한 외적조건 및 적재위치의 동요중심으로부터 거리를 대입해서 계산한다. 각 운동은 동시에 3가지가 최대가 되지는 않지만 각각 최대치의 가산을 나타낸 JIS안을 택하면 계산이 간단하고 안전하게 된다.

<표 11>의 조건에서 적재위치로서 가장 동요중심으로부터 먼 것을 채택, 정하중(자중)의 선체 경사에 의한 방향성분과의 합계를 구하면, 수직축방향(\*) 1.34G (횡동요각=0,

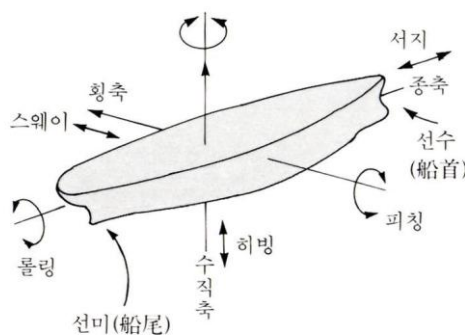
<그림 19> 각종 항공기의 진동충격스펙트럼 집성도



<그림 20> 착륙시 충격가속도의 진폭이 증대할 확률 (4발 터보제트기의 다수사양에서 조사)



<그림 21> 선체의 동요



참고 : ISO/TC8/WG-12 컨테이너선 기본 설계를 위한 가속도의 최대치 수직방향 최대 1.36G 선수 0.60G 선체 중심선상 중앙부 상면

<표 11> 컨테이너선 컨테이너 고정금구 강도를 위한 외적 조건

(대상선 1000개 적재 컨테이너선 L×B×D=200.00m × 16.30m)

	주 기	진 폭	동요각
횡 동 요	14 sec	—	28°
종 동 요	7 "	—	2°
상하움직임	7.6 "	2m	—

종동요각=최대)

횡측방향 0.60G (횡동요각=최대)

주:(\*) JIS안에서는 종동요 8Sec 6°로 하고 있기 때문에 1.85G가 된다.

JIS를 <표 12>에 나타냈다.

조선공학의 입장에서 이론적인 연구와 슈미레이션에 의한 분석으로 각종 수치가 있지만, 화물을 위한 기술적인 값은 <표 13>에 나타냈다. 선체 경사에 의한 화물의 무게방향 성분을 포함하고 있다. 또 실측치의 예를 <표 14>에 나타냈다.

#### 2)해운 환경조건

배라고 하는 커다란 용기(Vessel을 말함)가 어떠한 사양의 것이며, 그리고 배는 해상에서 어떠한 거동을 하는가를 전항에서 알고자 했다. 이번에는 포장설계와 시험을 위한 데이터를 알아보기로 한다.

<표 15>와 <그림 22>에 요약한 데이터를 나타냈다. 표 중에서 「두들김(Whipping)」이라고 하는 의미는 파도가 배전을 두들기는 것과 같은 현상이라고 본인은 해석하지만 G값이나 주파수도 다른 값 이내이므로 문제는 없다고 생각한다. 슬래밍(Slamming)이란 Ostrem에 의하면, 선수(船首)가 물을 가를 때 잔류하고 있는 물이 상호 간섭해서 선체를 때리는 현상이다. 그에 따르면 홀수가 깊을 때에 선상에 걸리는 파도가 때리는 현상을 파운드(Pounding)이라고 하고, 이 두 가지 이외는 파도가 유인하는 충격(Wave Induced)이라고 그의 자료는 설명하고 있다.

<표 15>와 <그림 22>는 구주의 것으로서 Ostrem의 것은 아니다. 이것은 재래선을 포함하는 모든 타입의 해운(컨테이너선·물운물오프선(\*), 페리선, 연안항로 등)에 적합하다.

주 : (\*)연락선과 같이 배의 후미에서 포크리프트가 진입해서 컨테이너의 출입 하역을 하는 형식.

충격과 진동의 레벨은 배의 형식, 속도, 기후, 적재 상태(홀수) 등에 준한다.

본항에서는 해운 중에서도 선박용 컨테이너의 항만야드에서의 조업에는 언급하지 않는다. 그것은 기계하역 항목에서 언급했다.

재래선에 의한 하역은 안벽에서 인부가 하는 작업과, 근해(Offshore)에 닿을 내리고 있는 본선에 수 톤의 수용력이 있는 「거룻배」를 대고 본선 크레인으로 하역인부가 하는 하역작업이 있다.

누구라도 컨트롤이 완전하다고 할 수 없는



크레인 작업이 있고, 풍파에 영향을 받아  
 배전에 화물이 닿는 일도 있다. 유니트  
 로드라도 개개의 포장에 수직/수평의  
 가속도 응답을 부른다.

일본에서는 三洋電機의 물류기술  
 부문에 의한 조사연구가 알려져 있다.

(6)보관(\*) (Storage)

주: (\*) 보세창고, 보세구역, 보세공장,  
 등 관세법 상에서는 장치(蔵置)라고  
 한다.

1)보관장소(Store) 또는 창고(Ware House)

배송소(Deposit)에서의 환경은 적재에  
 의한 정하중을 하부의 화물이 받고 있다.  
 각 수송수단에 탑재된 화물도 그것이  
 정지중이라면 마찬가지이다.

적재압력의 문제는 적재방법과, 나무나  
 골판지상자의 내압설계 입장에서  
 보고서가 많이 있다. (JIS Z  
 1403에서는 윗판의 내압하중을  
 400kg/m<sup>2</sup>으로 나타내고 있다)

적재압력을 정역학적 요소로서  
 완충설계에는 직접 투영하지 않는다.  
 그러나 저렴한 비용 설계의 입장에서  
 완충물체에도 포장의 강도와 강성을  
 분담시키는 설계를 할 때는 적재압력  
 데이터가 필요하다. 이외에도 완충설계한  
 부분과 겹포장상자의 기능을 함께 한 발포  
 폴리스티렌 성형품에 의한 포장이 있다.  
 (겉면에 지기와 열수축 필름을 시술하는  
 것도 있다)

또는 근래 미국에서 수입되는 70kg  
 정도의 탁상 계산기에는 스킨의  
 버팀다리가 합성수지 브로우 성형으로  
 만들어져, 밀폐형 공기 완충장치처럼  
 되어있는 것을 볼 수 있다. 이들과 같이  
 완충재가 겹포장에 관여하는 경우도  
 적재압력의 환경에 배려해야 될 사항이다.  
 또 잊지 않아야 할 것으로서, 적재작업을  
 하는 전후로는 하물취급상의 동작이  
 존재한다. 수하역[(2-(1)-2)항]에서  
 언급했다.

2)운반설비(Handling Equipment)

옥외(주변 작업영역)와 옥내가 있지만

<표13> 해상수송 중의 기준

방 향	하 중	컨테이너선의 적재상태 에 있어 비교
종축(선수·미방향)	0.5G	컨테이너 길이 방향
횡축(종횡방향)	0.8G	컨테이너 횡방향
수직축(상하방향)	2.0G	컨테이너 상하방향

<표12> JIS Z 1618 해설에 나타난 컨테이너 전용선의 동요에 의한 상하방향 가속도

상하방향 가속도는 약 1,000개 적재 컨테이너선(길이 182.9m, 폭 27.4m, 깊이 15.8m, 흘수 9.14m)을 생각하고,  
 각종 동요조건을 표와 같이 해서 계산하면 오른쪽 항과 같이 된다.

동요의 종류	주 기	진 폭	동요각도	동요중심으로부터 가장 먼 컨테이너까지의 거리	상하방향 가속도
횡 동 요	13 초	—	30°	11 m	0.136G
종 동 요	8 초	—	6°	91.5m	0.602G
상하동요	9 초	2.2m	—	—	0.11 G
					계 0.848G ≒ 0.8G

<표14> 컨테이너선에서 실선 관측치

조선연구협회보고서('71. 3), "고속화물선의 파랑중의 제 성능에 관한 연구"에서 실측치의 최대를 아래표에 나타냈다.

선 명	차 항	시 기	최대위도	착 GM(m)	속력(knt)	PITCHING		ROLLING	
						진 폭	가속도	진 폭	가속도
가 주	24 A	45.11	40N	1.35	22.05	7°	—	26°	—
	B	"	48N	0.68	20.40	9°	—	11°	—
미 국	25 A	45.12	42N	0.66	21.84	5°	0.8G	15°	0.4G
	B	"	38N	0.60	21.02	4°	0.6G	7°	0.3G
G G B	25 A	45.12	40N	0.90	21.86	6°	0.7G	18°	0.3G
	B	46.1	37N	0.62	20.46	8°	2.0G	17°	0.7G
箱 根	27 O	46.1	38N	1.19	20.7	10°	1.0G	28°	—
	H	"	37N	1.28	20.4	12°	1.2G	24°	—
J.ACE	24 A	45.11	38N	0.87	22.47	6°	0.8G	19°	0.4G
	B	45.12	37N	0.66	21.69	8°	0.9G	15°	0.4G
機 名	27 O	46.1	39N	1.27	22.45	8°	—	19°	—
	H	46.2	37N	0.82	20.85	11°	—	16°	—
미 국	26 A	45.12	38N	0.84	19.93	7°	0.7G	20°	0.6G
	B	46.1	37N	0.66	19.19	6°	0.8G	70°	0.3G
G G B	26 A	46.1	42N	1.07	22.01	6°	—	20°	—
	B	"	37N	0.40	20.50	13°	—	12°	—
箱 根	28 O	46.1	35N	1.16	22.9	7°	—	26°	—
	H	46.2	37N	0.81	19.9	14°	—	14°	—

\*상하 좌우 진동의 측정점은 선수에서, 진폭은 전진폭을 나타냈다.

<표15> 해운의 환경

진동	수직/수평진동(진폭) :
	파도유인 : 0.88G (0—최대치)
	슬 래 밍 : 1.50G ( " )
	두 들 김 : 0.6G ( " )
수직/수평진동(주파수) :	파도유인 : 0.03—0.20Hz
	슬 래 밍 : 11.4—4.6Hz
	두 들 김 : 1.5Hz
	충격 수직충격, 슬래밍(최대) 1.5G (0—최대치) < 100ms

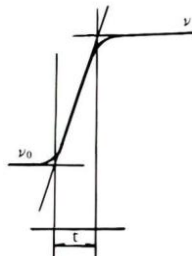
<표16> 스택어 크레인 주행가속도 및 감속도

가속도 및 감속도는 하물의 성상, 형태 및 조작방법 등에  
 의해 다음표에서 선정된다.

구분	가·감속도 (m/s <sup>2</sup> )	비 고
I	≤0.5	하물이 붕괴되기 쉬운 것, 탑승 운전을 상용으로 하는 것 등
II	≤1.0	하물이 붕괴되기 어려운 것 (박스팔리트 등)

$$\alpha = \frac{v - v_0}{t}$$

$\alpha$  : 가·감속도 (m/s)  
 $v_0$  : 초기속도(m/s)  
 $v$  : t초 후의 속도  
 (m/s)



<표17> 자동화 창고의 동력 컨베이어 상에 있어서의

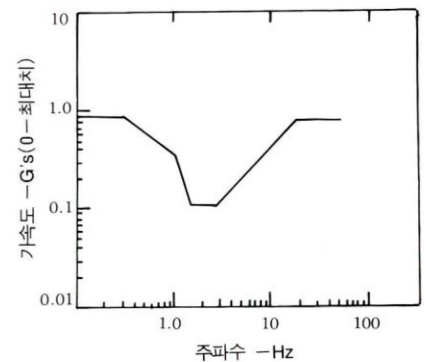
응답치 (\*) (단위=G's)

공시체개요	골판지 상자 내에 물품을 넣고 팔리트라이프, 폴리프로필렌베레드(15.5) 로 + 자로 결속	
측정방향	수평(진행방향)	
응답치		
측정장소	최대치	평균치
팔리트	4.0	2.6
상자	2.2	1.0
물품	0.3	0.1

주(\*) : 이 값은 컨베이어 상에서의 기동·정지의  
 관측데이터에서 채택했다.

—大成建設(株)의 협력에 의한—

<그림22> 선박; 최대진동레벨, 포낙선





옥외에서는 주로 기중기와 조중기 (Crane or Denick), 호이스트가 이용되어 왔다. 불의의 낙하와 충돌을 제외하면 크레인류나 랙커에서의 끌어올릴 때 응답은 3G 이하라고 볼 수 있다. 일본기계학회의 크레인鋼構造部회의 계산기준에 의하면, 가장 힘이 가해지는 때의 동하중계수  $\phi$ 를 1.6~1.8로 하고 있다. (JIS B 8940에 의하면  $\phi=1+\alpha/5$ 로 되어 있고,  $\alpha$ 는 가속도, 단위는  $m/S^2$ 이다)

크레인에 대해서는 기계하역 [2-(1)-1] 항과 표3]에 언급했다.

옥내에서의 운반설비는 이 10년 사이에 장족의 진보를 했다. 그것은 시스템으로서 발달한 기계화 자동창고이다. 스택커 크레인과 피킹 리프트를 주체로 하여 높은 큰 랙크로 이루어진다. (JIS B 8940)

전자는 팰리타이즈드 화물, 후자는 운반상자(JIS Z 1655) 단위로 움직인다. 이들 전후로는 장대한 컨베이어 라인, 갈월스터, 배치라이터 등의 설비가 있는 것이 일반이다.

〈표16〉은 상기 JIS에 기재된 스택커크레인 사양상의 가속도이다. 자동화 창고 내에서 실제로 측정해본 것이 〈표17〉이다. 충격은 팰리트에 수평방향으로

주고, 화물은 팰리트에 고정되어 있지 않기 때문에 상자, 물품 순들로 적은 값의 응답이 되었다.

또한 생산공장에서는 Robotics의 보급에 의해 FMS 공정이 진전되었다. 발을 맞추어서 JIT라고 하는 생산관리방식도 발달했다. 이들과 깊은 관계가 있는 것이 계산기 제어에 의한 ASRS(자동화 창고 동일수법의 보관공급 시스템)와 AGVS(자동반송차 시스템)라고 하는 MH설비이다. ASRS 내에서의 응답은 등한시킬 수 있는 것이었다.

단, 생산라인으로 이어지는 컨베이어에서는 직각으로 방향전환을 하는 곳에서 운반상자에 최대 3G, 평균 1G가 응답했다.

한편 이러한 목적의 상자 내의 완충재는 로봇트와의 관계로 완충재가 물품을 정확한 위치에 놓여지게 할 것, 몇 번이라도 로봇트의 출입에 견딜 수 있도록 완충재가 기계적 강도를 충분히 갖고 있을 것, 물품이 ESD(정전전하방전)을 꺼리는 경우에는 비대전성 완충재를 이용할 것 등의 주의를 요하여야 한다. <계속>

## 참고문헌

- 1) 大場武雄：トラック輸送の等価再現振動(シニー) 2/4/6/7/9/10月「包装技術」(1973) JPI
- 2) 豊田晋：緩衝設計技法「包装管理士講座」22期83(1987) JPI
- 3) 振動試験，現実に近いランダム振動に脚光一「日経メカニカル」6, 8, 96(1981) 日経
- 4) 山下新日本汽船：コンテナへの積付実務 48, 55(1973) 成山堂書店
- 5) 日本機械学会：振動・騒音計測技術6, (1985) 朝倉書店
- 6) 河野澄夫：包装貨物試験ツユミレーツヨシテストの実際「最近の包装貨物試験方法と実例セミナー」17(1986) JPI関東支部
- 7) F.E. Ostrem：木村年治訳，輸送環境の評価(1983) 木村技術士事務所刊
- 8) MIL-STD-810D：環境試験方法と工学的指針(1973) 日本兵器工業会刊
- 9) 山本敬：輸出の実務とコンテナ輸送277~283(1979) 成山堂書店
- 10) 長谷川良雄：物流と包装の基礎知識32, 33(1974) 交通日本社
- 11) 日本航空：航空機とその貨物室，クーリエカーゴニュース(1974) 日航運送本部貨物
- 12) F. E. Ostrem：A Survey of environmental conditions incident to the transportation of materials NTIS/U. S. Department of commerce 10, 1971
- 13) 名田祐久：包装用段ボールの使用適性に対する考察「包装技術」3, 145(1963) JPI

## 도서판매안내

한국디자인포장센터에서 발간된 책자를 다음과 같이 판매하오니 많은 이용바랍니다.

1. 산업디자인 전람회 도록(16~19)	₩9,000~10,000(50% 할인)
2. 산업디자인지 (45~77호)	₩1,500
3. 포장기술지 (2~10호)	₩2,000
4. 산업디자인지 합본 (80~81년)	₩13,500~18,000
5. 포장기술지 합본	₩12,000
6. 한국전통문양	₩6,400(20% 할인)
7. 초기술	₩1,600(20% 할인)
8. 도구와의 대화	₩1,600(20% 할인)
9. 오늘의 산업디자인	₩1,200(20% 할인)
10. 포장산업 경영관리	₩3,500
11. 가치관의 대전환	₩3,000
12. 포장기술편람('88년 개정 증보판)	₩50,000

※연락처 : 정보자료부(TEL : 744-0227)





# 포장뉴스

Packaging News

편집실

## 국내소식

### 제3회 한국우수포장대전 개최

포장의 중요성을 인식시키고, 우수 포장개발 촉진 등을 목적으로 격년마다 개최되는 한국우수포장대전이 오는 9월 4일부터 13일까지 10일간 KDPC 전시장에서 개최된다.

한국디자인포장센터가 주최하고, 상공부·한국방송공사가 후원하는 본 대전은 포장디자인, 포장기법, 포장재료 부문으로 나누어 전시된다.



#### \*출품절차

- 원서 배포처 : KDPC 진흥부 전시과
- 원서 배포기간 : 1990년 7월 중순
- 작품접수 : 1990년 8월초
- 출품료 : 1종당 20,000원

#### \*문의처

- 한국디자인포장센터 진흥부 전시과  
서울시 종로구 연건동 128번지  
(Tel. 742-2562 ~ 3, Fax. 02-745-5519)

### 제8회 국제 플라스틱·고무·세라믹전

#### 명칭 :

제8회 국제 플라스틱·고무·세라믹 전시회  
(8th Korea International Plastics, Rubber & Ceramics Show)

#### 기간 :

1990년 5월 23일 ~ 5월 27일



#### 장소 :

한국종합전시장(KOEX)

#### 주최 :

한국일보사, 서울경제신문사, THE KOREA TIMES

#### 출품품목 :

〈원재료 및 신소재〉

합성수지류, 엔지니어링 플라스틱, 고무, 실리콘, 파인 세라믹스, 고분자재료, 복합재료 등 관련 소재

〈반제품, 완제품〉

건축, 기계, 전자, 자동차, 의학 등 각 분야에 적용되는 제품 및 소재

〈관련기계〉

사출, 금형, 가공, 제조, 압출, 열가공, 분쇄기, 포장, 접착, 건조기, 공작기계 등 관련기계

〈기타 관련 전제품〉

공해방지기, 화공약품, 재료 (문헌) 등

#### 전시실 규격 :

1부스 크기 - 3.0m × 3.0m = 9m<sup>2</sup>

#### 신청마감 :

1990년 2월 28일

#### 출품신청 및 문의처 :

한국일보사 전시부  
110-792 서울시 종로구 중학동 14  
Tel. (02) 732-1575, 739-5272  
Fax. (02) 738-1048

### 포장관리사 대회 발표 원고 모집

포장관리사회에서는 한국디자인 포장센터 창립 20주년에 즈음하여, 회원 상호간의 친목도모와 정보교류를 위해 오는 5월 KDPC 전시장에서 포장관리사 대회를 개최할 예정이다.

이번 대회는 관리사 회원들의 포장개선 사례발표로 진행될 계획인데, 이에 따라 관리사회는 포장개선사례 원고를 모집하고 있다.

응모요령은 다음과 같다.

1. 개최시기 : '90년 5월
2. 개최장소 : KDPC 전시실
3. 원고제출요령
  - 분량 : 원고지 50매 내외(발표시간 1시간)
  - 원고접수마감 : '90년 4월 15일
  - 응모자격 : 한국포장관리사회 회원
4. 시상
  - 최우수상 1명 : 상장 및 상금(20만원)
  - 우수상 2명 : 상장 및 상금(각 10만원)
5. 문의 : KDPC 진흥부 교육연수와  
(Tel : 742-2562/3)
- 제출처 : 서울시 종로구 연건동 128 한국디자인포장센터내 한국포장관리사회 사무국

### 한국포장기술연구소, CMM JAPAN 2에 참가 시찰단 모집

한국포장기술연구소는 오는 90년 4월 4일부터 7일까지 일본 컨벤션센터 (Makuhari Messe)에서 개최되는 제2회 국제 Converting 기제전(CMM JAPAN 2)의 참관을 위한 시찰단을 다음과 같이 모집한다.



1. 전시회명 : 제2회 국제 Converting 기대전
2. 전시장소 : 일본 컨벤션 센터(일본 막쿠하리 메세, 1989년 10월 개관)
3. 주최자 : (주)가공기술연구회
4. 주관사 : (주)ICS기획(일본), National Expositions Co, LTD(미국)
5. 출품대상분야 : 연포장가공기계, 관련기기부품, 가공재료, 가공제품
6. 시찰단 참가대상 : 연포장 관련업체의 경영자 및 중간 관리자
7. 모집인원 : 32명(선착순)
8. 여행기간 : 90년 4월 3일~4월 8일 (5박 6일)
9. 참가비 : 1인당 800,000원
10. 주관사 : 서울 영등포구 여의도동 36-2 (여의도 백화점 1220호), 한국포장기술연구소(Tel. 780-7472, Fax. 785-0889)
11. 대행사 : 서울 중구 무교동 45 (코오롱빌딩 5층), (주)한국여행사 (Tel. 777-6441, Fax. 754-9201)
12. 신청방법 : 한국포장기술연구소와 협의후 한국여행사에 신청서 및 착수금 20만원을 함께 접수한 다음 한국여행사가 요구하는 서류 제출에 협조

## 신제품 개발에 주력하는 PET 용기 업체

PET 용기 제조업체들은 수요가 급증하고 있는 우유탄산음료와 과즙음료용 특수 PET 용기 제품의 개발을 적극 추진하고 있다.

이에 따라 동양나일론은 HPR(내열·내압용) PET 생산설비를 추가 도입할 예정이며, 두산유리는 HR(내열용) 전용설비를, 일화는 HPR 전용설비를, 삼양사는 HR 및 HPR 겸용설비를 각각 도입할 예정이다.

그동안 국내의 PET 용기 시장은 탄산음료용의 PR(내압용)과, 삼푸·주류·간장 등의 상압용 PET 용기가 대부분이었으나, 우유탄산음료의 폭발적인 소비증가와 함께 HPR 용기가 등장하여 과즙과 주스 등을 위한 HR 용기의 개발이 이루어지고 있다.

특히 HPR 용기는 두산유리에 의해 '88년 개발된 이래, 탄산과즙과 일부 우유탄산음료 용기로 대체되면서 공급이 부족한 실정이며, HR 용기도

30~50% 정도 과실주스의 대체용기로 수요가 급증하는 추세이다.

## 취치포 포장디자인 개선

한국디자인포장센터 포장개발부는 포장지도개발사업의 일환으로, 대양식품의 취치포 날포장 디자인을 지도·개선하였다.

이번의 개선사례는 소비자 기호에 맞는 패키지 및 기업 이미지 부각에 그 초점을 맞추었는데, 포장비는 기존보다 약간 상승되었으나 새로운 포장으로 참신한 이미지를 선보임으로써 그동안 비위생적인 식품으로 인식되던 취치포를 부가가치 상품으로 끌어올리는데 한 몫을 하였다.

이에 대해 대양식품에서는 감사의 표시로 감사패를 센터에 전달하기도 했다.



〈개선후〉



〈개선전〉

## 알미늄 피막처리 신기술 개발

유영소재산업(인천시 북구 십정동 119)은 새로운 「경질 양극 산화 피막처리 방식」 기술을 도입해 각종 산업제품에 적용시키고 있다.

“하드노다이징”이란 이 피막처리 방식은 알미늄 표면에 피막을 입히는 기술로서, 제품의 내부식성·내마모성·강도·절연성 등의 효과를 높여 제품의 성능과 기능을 향상시키기 위한 것이다.

이 기술은 선진국에서는 이미 모든 산업분야에 적용되고 있는데, 국내에서는 2년전에 도입돼 일부 산업제품에 적용되고 있는 형편인데

아직 초보단계이고 기술 또한 낙후되어 있는 실정이다.

한국산업개발투자(株)의 지원을 받아 유영소재산업이 개발한 일명 「알미늄 하이코드」 기술의 특징은 다음과 같다.

- 초경합금 크롬도금보다 강하고, 사파이어 경도를 유지케 하며,
- 피막두께를 8MIL(200 $\mu$ m)까지 가능케 하고,
- 어떤 알미늄 합금에 관계없이 균일한 피막을 형성할 수 있어 구리·실리콘(주물 제품)이 함유된 합금도 피막을 균일하게 형성시킬 수 있다.

## 위생 고추가루 시판

(주)미원은 김치제조용의 「조선헌생고추가루」를 시판하고 있다.

이 제품은 정부지정 농산물 복합가공업체인 한국농산식품으로부터 미원이 납품받아 판매하게 된 것으로, 최상품의 고추를 12단계의 공정을 거쳐 흙과 먼지는 물론 농약 및 중금속 등의 이물질들을 제거한 점이 특징이다.

특히 농약이 제대로 제거되지 않는 점을 고려하여 특수 세척기로 씻어내고, 위생포장 처리를 했다.

소비자 가격은 250g이 2000원, 500g이 3800원이다.

## 지난 80년대의 식품산업 동향

80년대의 식품산업은 중화학, 전자산업 등에 밀려 제조업 전체에서 차지하는 비중은 떨어졌으나, 이같은 외형적인 면과는 달리 내용적으로 식품산업은 알차게 성장을 했다.

80년대의 특징은 크게 3가지로 집약된다.

첫째, 제품의 고급화와 세분화이다.

70년대의 굵주림을 면하기 위한 차원에서 80년대의 소득증가와 함께 먹는 것 자체를 즐기는 경향이 두드러져 식품을 찾는 기호도 사람마다 달라져 고급제품의 개발은 필연적이었다. 그 예로 청량음료의 다양화(알카리성 음료, 탄산음료, 섬유포도 등)를 들 수 있다.

둘째, 레저붐과 함께 인스턴트 식품이 각광을 받게 되었다. 더욱이 여성의 사회진출이 늘면서 그 수요도 점차 많아졌다. 여기에 식품가공기술이 이를

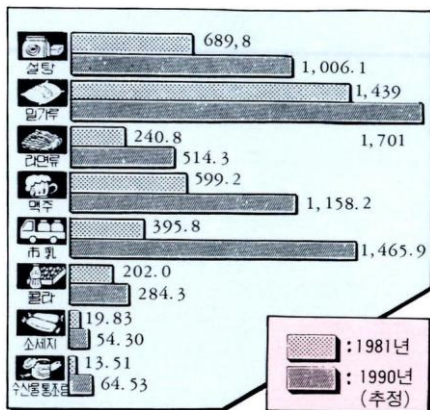


뒷받침하여 레토르트 파우치 식품, 용기면 등이 등장하였고, 주·부식 생산공장이 경쟁적으로 설립돼 각종 인스턴트 식품을 선보였다.

세계, 유통구조의 변화에 따라 냉동식품이 등장했고 관련업체가 경영다각화에 나섰다. 80년대는 슈퍼마켓이 보편화 되고, 냉장·냉동보관설비가 갖추어져 그 결과 콜드체인 시스템에 맞는 식품들이 출하됐다. 식품유통의 선진화가 이루어지면서 냉동식품의 종류와 시장규모가 급성장했다. 또한 식품업체들은 경영 다각화를 위해 유전공학과 정밀화학분야, 유통업 등에 많은 투자를 하고 있고 심지어 레저산업, 제약업에도 손을 뻗치고 있다.

그러나 앞에서 언급한 절적성장의 기반이 80년대 말부터 흔들리고 있다. 이는 시장개방에 따라 외국식품들이 몰려오고 있기 때문이다. 여기에 대한 대응책을 식품업체는 물론 정부도 함께 강구해 나가야 될 것이다.

주요 음식료품 생산 추이 (단위: 천M/T, 천원)



## 해외정보

### PACKPRINT ASIA 90

꾸준한 수출증대와 눈부신 경제성장 (1988년 11% 성장)을 이룩하고 있는 타이의 방콕(Bangkok International Exposition Center Hyatt Central Plaza)에서 오는 90년 9월 5일~9월 9일까지 PACKPRINT ASIA 90이 개최된다.

주최자는 SHK International Services Ltd. (홍콩)이다.

타이는 풍부한 농산물을 바탕으로

### PACKPRINT ASIA 90



식품가공산업에 많은 투자를 하고 있는데, 포장은 성공적인 수출을 위한 단서라는 생각하에 정부 차원에서의 많은 지원이 이루어져, ASEAN 국가 (말레이시아·타이·인도네시아·싱가포르·

필리핀·부루나이 등) 중에서는 이 부문에 있어 우위를 점하고 있다.

이같은 분위기 하에서 포장 및 인쇄 기술에 관한 전시회가 열리게 된 것은 자못 그 의미가 크다고 하겠다.

모든 산업제품이 그러하듯이 포장 및 인쇄도 하이테크 및 고능률을 요구하고 있다. 아직은 선진국에 비하면 그 수준과 기술은 떨어지나 최근 급속한 경제발전을 통해 세계의 이목을 집중시키고 있는 ASEAN 국가들의

## CMM JAPAN 2



'90 APRIL 4...7 WED SAT

CMM JAPAN은 종이, 플라스틱 필름, 금속상자의 가공기계와 재료에 관한 전문 전시회이다.

지난 '87년 4월 CMM JAPAN 1을 성공리에 마치고 오는 4월 개최되는 CMM JAPAN 2는 작년 10월 개관한 컨벤션센터인 "마쿠하리(幕張) 메세"에서 종전의 3배 정도 규모로 개최될 예정이다.

전세계의 무역관계 바이어와 메이커가 모여 새로운 기술과 비즈니스의 정보·시장조사를 위해 4일간에 걸쳐 뜨거운 교류가 전개될 예정이다.

세계의 최첨단 기기 및 신소재를 직접 눈으로 확인할 수 있는 뜻깊은 기회가 되리라 여겨진다.

\* 전시명: CMM JAPAN 2 (The Second Converting Machinery/Materials Conference and Exposition in Japan)

\* 전시기간: 1990년 4월 4일~4월 7일

\* 전시장소: Nippon Convention Center, Chiba, Japan

\* 주최자: (주)가공기술연구회

\* 출품분야: 연포장가공기계, 관련기기부품, 가공재료, 가공제품

\* 등록방법: 신청서 및 등록비 입금증 사본을 90년 2월 28일 이전까지 우송 (신청은 선착순이며, 입금이 확인된 시점부터 유효)

○ 등록비 입금처: 東京銀行丸の内支店,

(普) 0292591, (株) アイソーエス 企画

○ 등록신청서 우송처: 〒103 東京都中央区日本橋 2-14-9 加商ビル,

(株) アイソーエス 企画内 CMM JAPAN Forum 事務局.

Tel. 03(272) 8031(代)

\* 등록비: 事前등록료(全日) ..... ¥62,000

当日등록료(全日) ..... ¥72,000

1일등록료 ..... ¥36,000(사전, 당일 공히)

[등록은 全日 참가(4월 4, 5, 6일), 1일 참가 등 2종류임. 2일간 참가는

全日 참가. 1일 참가시는 원하는 참가일을 명시해야 함. CMM JAPAN 포럼 등록자는 CMM JAPAN 2 회기중 전시회 입장은 무료]



도약 여부를 진단해볼 수 있는 좋은 기회가 되리라 여겨진다.

\*출품품목 : 포장재, 포장기계, 가공기계, 그래픽아트기기, 제본기, 인쇄기기,

\*출품신청마감 : '90년 6월 6일

\*전시료('89년 환율 US \$ 1=HK \$ 7.80 기준) :

공간만 임대—1Sq.m당 HK \$ 1,600 (최소면적 60Sq.m)

구조물(일부)포함 임대—1Sq.m당 HK \$ 1,800 (최소면적 100Sq.m)

기본 구조물(4기둥, 마루의 카페트, 4개의 Spotlights)포함 임대—1Sq.m당 HK \$ 2,100 (최소면적 3×3Sq.m)

\*문의처 :

The Organiser-PACKPRINT ASIA 90  
SHK International Services Ltd  
22/F, 151 Gloucester Road,  
Hong Kong  
Tel. (852) 5-8326100, Tlx. 89587 SHKIS HX  
Cable: SASCO, Fax. (852) 5-8380639

## 제7회 IAPRI 세계포장대회 및 MACROPAK '91

1991년 4월 14일부터 17일까지 네덜란드 유포레히트에 소재한 Royal Netherlands Industries Fair에서 "IAPRI 세계포장대회"와 MACROPAK '91이 함께 개최될 예정이다.

IAPRI 세계포장대회의 주제는 미래를 위한 상업포장과 미래를 위한 공업포장인데, 이 대회에 발표문을 제출하고자 하는 분은 발표문의 요약된 내용(영문)을 오는 '90년 3월 1일까지 제출해야 된다. '90년 5월 발표문이 선정될 예정인데, 선정된 발표문은 '90년 12월 1일까지 초록을 다시 제출해야 한다.

MACROPAK '91에서는 포장기계, 포장재료, 포장보조기기 등 광범위한 분야를 세계 각국 포장산업 관계자들에게 보여주게 되는데, 포장기술의 최근 동향을 엿볼 수 있는 좋은 기회가 될 것이다.

\*문의처 :

C/O Congress Bureau of the Royal  
Netherlands Industries Fair  
P.O. Box 8500, 3503 RM Utrecht,  
The Netherlands  
Tel. (31) 30 955 466 Telex. 47132  
Fax. (31) 30 940 379

## 일본 무사시노기계, 화상처리 필름두께 측정장치 개발

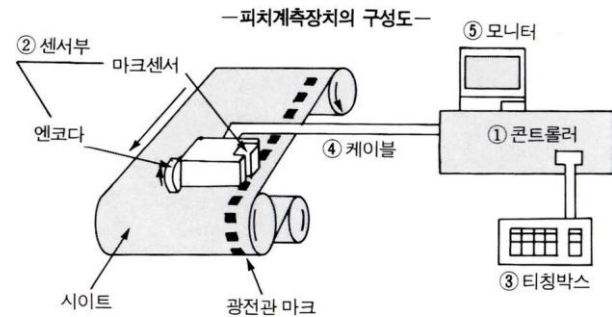
일본 무사시노기계는 화상처리에 의한 필름막 두께 검사장치 및 센서를 이용한 피치계측장치를 개발했다. 이에 따라 라미네이터, 인쇄기, 슬리터 등의 정밀도 향상, 제품품질 향상에 효과를 발휘할 것으로 기대된다.

필름막 두께 검사장치는 가공기계의 롤상에서 필름의 두께를 연속해서 절체 계측할 수 있다. 롤에 말려 있는 필름의 한쪽에서 빛을 쬔어 반대쪽에서 그 모양을 카메라에 담아 롤면상에 나타나는 필름의 그림자와 콘트라스트의 변화를 화상처리해서 두께를 계측하고, 얻어진 측정치를 디지털 프린트하는 것이다.

측정대상의 필름이 투명하다면 콘트라스트 변화, 불투명한 것은 그림자를 잡아 미리 입력되어 있는 롤면의 위치로부터 두께를 측정하는 것이다. 따라서 필름 재질에 좌우되지 않고 어떤 것이라도 측정가능하다.

한편 피치계측장치는 필름, 시트 위에 인쇄된 광전관 마크 사이의 거리를 고정밀도로 측정하고, 그 신축을 판단해서 표시 및 출력을 하는 장치이다. 그 출력에 의해 가공기 측에서 텐션컨트롤을 하면 피치간격이 자동 조정될 수 있다.

그 중에서도 필름막 두께 검사장치는 원리적으로 간단하지만, 절체두께를 연속 측정할 수 있다는 점이 획기적으로서 필름생산 및 가공공정에서 커다란 장점을 갖고 있어 각종 가공기계에 탑재되리라 기대된다.



## WPO 활성화를 위한 각국의 지원협조 요청

작년 11월 6일 이태리 밀라노에서 개최된 이사회에서 WPO 회장으로 G.K Townshend씨가 선임되었다.

새로 선임된 Townshend 회장은 WPO의 장기발전 계획을 효과적으로 수행하기 위해 각 회원기관들에게 적극적인 지원협조(자료제공, 회원증가)를 요청해 왔다.

WPO 장기 발전 계획을 살펴보면 다음과 같다.

- 목적 : WPO의 설립목적을 구현하기 위해 정보전파의 활성화, 각국의 포장기관 설립지원, 포장표준화 추진, 국제협력 증진, 진흥사업의 활성화 등을 적극 펴나간다.
- 수입증가 대책 : 회원수 증가에 따른 회비, Worldstar 출품료, 국제행사 후원에 따른 수입증가 등을 추진한다. ('89년도 수입 : US \$ 100,000)

○기존사업의 활성화 : Worldstar 공모전 및 포장대회 개최, 뉴스레터 및 디렉토리 발간, UN 등 국제기구에 자문제공 등

○신규사업추진 :

- ① 교육연수—국제기구 및 교육기관과의 협력하에 교육, 연수과정 개설
- ② 자격인정—포장전문가의 국제적인 자격인정제도 채택
- ③ 환경문제 참여—포장용기의 폐기 및 재활용과 관련한 각국의 정보를 수집하여 환경보호사업에 참여
- ④ 기타—포장기관 설립에 관한 지침서 제작, 포장표준화 수출입 법규에 관한 감시기능 수행, 포장관련 통계자료 및 기술보고서 수집

\*문의처 :

42 Avenue de Versailles 75016  
Paris, France  
Tel) (33-1) 42882974, Telex) 648838F,  
Fax) (33-1) 45250273





# 국내외 포장 관련 정보자료

Latest Information on Packaging

1989년 12월, 1990년 1월 한국디자인포장센터 자료실 신착도서 및 자료

## PACKAGING ('89.5)

발행처 : Cahners Publishing Co.

### ●유럽의 Aerosol 시장 현황

→영국 런던 소재의 ERC Stastics

International Ltd의 보고에 따르면, 유럽의 Aerosol 시장은 동지역의 과다한 경쟁에도 불구하고 동품목에 대해 소비시장이 확대되고 있을뿐 아니라 그 이윤도 점차 늘어나고 있다고 한다.

이와 같은 증가현상은

Hair Care 제품의 포장용으로

이 Aerosol의 수요가 급증하고 있기 때문이다.

그러나 몇 년후에는 이 분야에서의 Aerosol의 증가가

천천히 둔감될 것으로 예상되며 반면에 크림, 버섯, 토마토 소스와 토마토 스프 등을 포함한 식품부분에서 증가될 것으로 내다보고 있다. 또한 자동차 세척용품 및 의약품 부분이 큰 개척분야로 예상되고 있다.

유럽의 주요 7개 국가의 Aerosol 소비시장에 대한 포장 통계는 다음과 같다.

유럽 각국의 Aerosol 포장 통계

국 명	1988 판매(백만단위)	1986-1988증가율(%)
벨기에	1.8	63.2
서독	34.7	24.4
스페인	4.5	150.0
프랑스	37.0	146.7
이탈리	16.0	33.3
네덜란드	8.7	74.0
영국	41.1	35.2

## PACKAGING REVIEW OF SOUTH AFRICA ('89.7-8)

발행처 : The Communication Group

### ●새로운 포장재 Coruplas

→특별한 고가의 제품을 포장하는데 쓰이는 이중으로 꼴이 형성된 Polypropylene 필름이 개발되어 각광을 받고 있다.

이 재료는 Flexo Graphic이나 스크린 인쇄를 할 수 있으며 색도 다양하게 사용할 수 있다. 종래 골판지에 비해 찢어짐에 대한 내구력이 좋고 가벼우며, 유류 및 습기 투과에 대한 저항이 아주 강하여 포장의 기능면에서도 우수한 제품으로 평가되고 있다.

## MACPLAS ('89.5)

발행처 : Promaplast Srl.

### ●투명라벨 개발

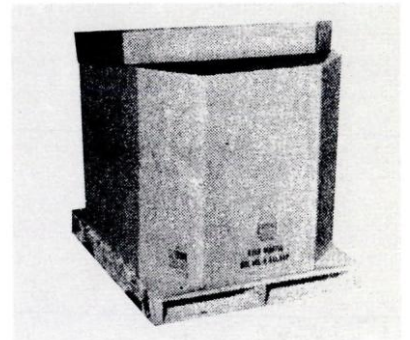
→자체 접착력이 있으며 접착시에 투명한 라벨재료가 이태리 Fasson사에 의해 개발되었다. 이 라벨은 투명용기에서 인쇄표면만 볼 수 있도록 Polyester의 특성을 살려 50g/m<sup>2</sup> Glass Clear Polyester 필름으로 제조되었으며, 완전한 투명성과 영구적인 접착성으로 인하여 뛰어난 라벨재료로서 각광을 받게 될 것이다.

## BOXBOARD CONTAINER ('89.9)

발행처 : Maclean Hunter Publication

### ●충격방지용 8각형 골판지상자 개발

→미국 일리노이즈주 Evanston에 소재한 Packaging Corporation은 "Bulk Master"라 불리우는 수송 및 대형 용량의 내용물 보존에 적당한 8각형의 골판지 상자를 개발하였다. 이 "Bulk Master"는 8각형의 외부 형태 때문에 대부분의 보통 4각 골판지 상자보다 충격에 강하고



가벼운 장점이 있으며, 벽면의 각도를 이용하여 높이 쌓을 수 있도록 설계되었다.

일층에서 삼층까지의 구조로 설계되어 있는 이 상자는 화학분말, 식품 등 위험요소가 없는 다양한 아이টে를 보관·수송할 수 있다.

또한 상자를 접었다 폈다 할 수 있고 무게가 가벼워 플라스틱이나 금속제 용기에 비해 아주 경제적이다.

## PACKAGING JAPAN ('89.5)

발행처 : (주)日報

### ●'88년 일본의 PP필름 출하 통계

→일본의 Polypropylene 필름 산업협회에 의하면 제품수송과 식품 포장에 주로 사용되고 있는 OPP 필름의 '88년도 전체 출하량은 전년도와 대비하여 9.3% 증가한 164,629톤, 수출은 전년도 대비 31.8% 증가한 1,883톤을 기록하였다고 한다.

## PACKAGING DIGEST ('89.9)

발행처 : Delta Communication Inc.

### ●직물 청정제 Fab의 포장디자인

→미국 New York의 Colgate-Palmolive Co는 포장의 구조와 포장디자인을 개선한 직물 청정제





25파운드용 "Fab"을 새로이 선보였다. 이 포장 구조의 내면은 1mil의 불투명 백색 고밀도 Polyethylene이며, 중심층은 50 # 크라프트지, 바깥면은 6색의 그라비아 인쇄를 한 Clay-Coated Stainless Conguest Paper로 구성되어 있다. 또한 봉합부분은 플라스틱제 지퍼를 달아 개폐가 자유로우며 플라스틱 손잡이를 부착하여 운반이 용이하다.

## GOOD PACKAGING MAGAZINE ('89.9)

발행처 : Verified Audit Circulation Group

- 인쇄용지의 표면 유연성 검사기
- 캘리포니아주 King 플라스틱사의 제품과 경영전략
- 포장라인 팀을 위한 Coach Manual의 기능과 사용방법
- Auto Lale Inc.의 라벨링 기계와 제조공법
- 석수의 포장개선과 신선한 이미지의 포장디자인 사례
- Dayton 플라스틱의 다양한 포장용기

## FOOD & DRUG PACKAGING ('89.9)

발행처 : Edell Publication

- 야고 라벨링의 기본원리 및 방법
- 감자의 포장디자인
- Pure Pak Inc의 Easy-Open 변조방지 용기
- 계란용기의 재활용

## BOXBOARD CONTAINER ('89.9)

발행처 : Maclean Hunter Publication

- 제7회 국제 접음상자 세미나 '89년 11월 개최 안내
- 비둘기장으로 이용되는 골판지상자

- Bag-in-Box를 이용한 과일주 포장
- 8각형 골판지 상자의 형태와 기능

## PACKAGING DIGEST ('89.9)

발행처 : Delta Communication Inc.

- 컴퓨터 하드웨어 운송을 위한 PE Form 포장
- 고급 제과류의 차단필름 포장
- 세탁비누의 포장재료와 포장디자인의 개선
- 보존기간 연장을 위한 피자 포장
- Lady Foods Pistachio 열매의 수퍼마켓 진열용 PET 포장용기
- 라벨링 오퍼레이션 시스템
- 24 개들이 골프공의 새로운 플라스틱 카톤포장 용기
- 초코렛맛 시럽 제품의 HDPE 용기

## PACKAGING ('89.9)

발행처 : Cahnners Publication

- Packaging 독자 선정 89년 최고의 포장제품
- Molson 맥주의 새로운 포장디자인 개선
- 식품, 음료, 제약, 화장품류의 종류별 포장재료의 적성 및 성질연구
- N.J 소재 Keptel Inc의 Bagging Telephone System 개발과 그 기능
- 사과, 감자, 딸기 등 농산물의 포장재료와 디자인
- Hunt-Wesson's Co의 Swiss Miss 코코아의 포장디자인 개선 사례

## GLASS MACHINERY PLANTS & ACCESSORIES ('89. NO. 4)

발행처 : Grafiche Provoniane

- 이태리 Packaging Institute 선정 포장상 수상 제품
- 유리의 재활용 방법 및 절차
- 유리생산 라인의 자동조절
- 유리용기 적용 향상 사례
- 석수용기의 유리포장 추세
- EEC의 DATA BANK 서비스
- 오스트리아 유리 공과대학 KRAMSACH의 커리큘럼과 학생들의 작품

## 包裝技術 ('89.9)

발행처 : JPI

- 수송포장 디자인의 최신 경향
- 수송용 골판지 포장디자인의 개선사례
- National Panasonic 사 등의 가전제품을

위한 수송포장 디자인 설계

- Cannon 사 정밀기계 제품의 수송포장 설계와 방법
- Fuji Photo 필름의 향상된 수송포장 디자인 및 팰리트 이용 수송기법
- 동경 청과물 도매시장의 현재와 미래 포장 유통경로 분석과 포장디자인 추세
- 금속의 유화방지 골판지 포장 "Gastorude"의 개발
- Hiretoflex 용기의 개발과 그 기능
- 제3세대 고차단 플라스틱 재료의 개발내용

## 紙器段ボールの技術 ('89.9)

발행처 : (株)日報

- 골판지 제조와 CAD/CAM 응용의 가능성
- 제판장치와 인쇄기기의 개발 추세
- 미래의 골판지 제작기계장치

## 食品と容器 ('89.9)

발행처 : 岳詰技術研究會

- 금속용기의 2중 포장방법과 기능
- 1축, 2축 Extruder의 기법
- 마이크로와 가열의 특성과 포장식품의 살균방법
- 신포장형태 스프레이 캔의 개발
- 플라스틱 용기의 재활용 문제 검토
- 식품포장 용기의 폐기처리 문제에 대한 관리분석

## FOOD PACKAGING ('89.9)

발행처 : (株)日報

- 식품포장산업 GMP화의 배경
- 벌레의 침입과 살충대책
- 미생물의 오염방지대책
- 용기포장 제조장의 환경정비
- 식품용기 총합기술의 개발
- 식품포장과 포장기계
- 식품포장기법의 개발내용

## WORLDWIDE PRINTER ('89.3)

발행처 : The Deutscher Drucker Global Associate

- 일본의 인쇄산업
- 브라질의 그래픽 아트산업
- 라벨과 카톤의 인쇄기법
- 아프리카의 인쇄산업과 각종 인쇄관련 정보

## FAREAST BUSINESS ('89.8)



발행처 : Times Ringer

- 스리랑카의 정치탄압과 경제현황
- EC통합에 따른 홍콩의 대책
- 한국 위성도시에 아파트 건설붐
- 일본 열차운행의 이미지 개선과 서비스 개선

## BOXBOARD CONTAINER ('89. 10)

발행처 : Maclean Hunter Publication

### ●스웨덴 포장지의 산업현황

→스웨덴의 펄프종이협회는 금년

상반기동안 동품목에 대한 생산과 수출의 통계를 최근에 발표하였다.

이 발표에 의하면 스웨덴에서 금년 상반기 동안의 골판지 생산은

900,000톤에 이르러 전년 대비 4%의 증가를 보였다고 한다. 그리고 종이의 판지의 전반적인 생산고는 동기간 동안 4.25백만톤에 달하여 4.9%가 증가하였고, 금년의 전체 통계는 전년 대비 3.5% 증가한 8.45백만톤에 달할 것이라고 예측하였다.

또한 동기간의 포장판지 생산은

'88년의 640,000톤보다 7.4%

증가하였다고 하며, 종이와 판지의 수출량은 2% 증가하여 3.25백만톤에 달했다고 한다.

금년의 수출 총량은 6.6백만톤이 될 것이라고 예상하면서, E.C에 대한 수출이 스웨덴 전체 수출량의 80%를 차지하고 또한 스웨덴 최고의 시장인 영국에 대한 수출은 775,000톤에 달한다고 발표하였다.

## HOSO TIMES('89. 5. 19)

발행처 : (株)日報

### ●홍콩 포장산업의 발달

→'80년과 '87년 사이 홍콩의 포장관련 회사들의 수는 해마다 10%씩 늘었다.

종사자의 수는 15,000명에 달하며 정보교류, 시장조사, 교육연수, 포장경연대회 그리고 매년 있는 포장전시회를 주관하는 수 많은 포장 관련 조직들이 있다.

홍콩의 3000여 인쇄업체 종사자 가운데 75%는 포장물 인쇄에 연관을 갖고 있으며, 포장용 지기 및 판지제조법 1500여 업체의 85%가 종이컵, 카톤박스, 종이 Tube, 골판지 상자를 제조하고 있다. 4,546 회사가 포장재료를 생산하며 66개 회사가 식품과 제약 등

진공포장에 관련한다. 20개 회사가 포장인쇄기계를 제조·판매하고 있으며 76개의 Studio가 포장 디자인에 관련한다.

이 회사들의 대부분이 종업원 20~30명의 소규모이며 소수 회사가 100~200명의 종업원을 거느리고 있다.

이 회사들의 경쟁은 매우 치열하며 비용절감이 근본적인 문제로 대두되고 있다. 이에 기계화, 컴퓨터화 등 자동화 개선을 위해 각 회사들이 최신 기술을 도입하고 있으며 특히 경영의 효율성 증대에 역점을 두고 있다.

## ASIA PACIFIC FOOD PROCESSING & PACKAGING ('89. 8)

발행처 : AP Trade Publication Ltd.

### ●포장용 차단 폴리머의 혁신

→탄산 과일음료의 포장은 종래의 유리용기에서 PET 용기로 대체되고 있으며 특히 미국시장에서 케첩, 마요네즈, Salad Dressing 용기도 다층필름의 플라스틱 용기로 완전히 자리바꿈이 되고 있다.

—Rigid Container Material—

앞으로 수 년동안 미국의 식품포장 산업에서 플라스틱 재료의 사용은 빠른 증가를 보일 것으로 예상된다. '85년 미국의 식품포장산업 총액은 19억 달러였는데, 이 중 플라스틱이 17%를 차지하였고 2000년도에는 식품포장산업이 44억 달러로 늘어나 이의 42%인 18.5억 달러를 플라스틱이 차지할 것으로 예상된다. 이 증가액의 대부분이 금속과 유리 용기를 대체한 차단플라스틱 재료가 차지하게 될 전망이다. 세계에서 가장 큰 플라스틱 재료 제조업체 중의 하나인 Dupont 사는 새로운 Polymer의 생산개발에 전념하고 있다. 지난해 Dupont 사는 35억 달러 상당의 제품을 수출 및 내수시장에 판매하였으며 이 판매량 중 7%가 Polymer 제품이었다.

—The Drawback of Glass and Metal—

왜 유리과 금속용기가 플라스틱으로 자리바꿈되는가? 그 이유는 유리과 금속용기는 뛰어난 차단능력을 보유하고 있고 제품의 수분, 맛,

향기의 보존이 뛰어나기 때문이다. 그러나 뛰어난 제품보관 수명에도 불구하고 고유의 단점을 갖고 있다. 그것은 유리의 파열성이다. 유리병이 운송과 수작업의 유통과정에서 깨지게 되면 내용물을 쓸 수 없게 되고 사람에게 상해를 입히기도 한다. 하지만 금속용기는 디자인과 모양에 제한이 있으며 쉽게 구멍이 나고 제품의 내용물을 볼 수가 없다. 또 다른 문제점은 마이크로 웨이브 오븐의 사용이 불가능하다는 것이다. 미국 전가정의 75%가 마이크로 웨이브 오븐을 소유하고 있으며 이 마이크로 웨이브 오븐의 대부분이 지난 10년동안 증가했다. 이같은 생활패턴의 변화로 '마이크로 웨이브의 가정내 침입'은 미국뿐만 아니라 아시아에서도 차츰 큰 증가 양상을 보이고 있다.

—Container Design Consideration—

포장관련 종사자들은 제품의 외양, 보관수명, 안전도, 마이크로 웨이브 사용 가능성 등에 큰 관심을 기울이고 있으며 가격 또한 큰 관심의 대상이 되고 있다. 포장이나 용기의 실제가격은 내용물과 유통에 크게 의존하며 적정포장의 중요성은 이미 많은 사람들이 알고 있다. '90년대에는 다층 고차단 플라스틱 용기의 제조가격이 금속과 유리 용기에 비해 30~35% 적게 들었다. 이는 금속과 유리의 생산과 가공공정이 플라스틱 제조보다 비싸고 에너지 집중이 많기 때문이다.

—Rigid Container Material—

'85년의 경플라스틱 재료용기는 13.1% 증가하였고 '95년에는 26.5% 증가가 예상된다.

유리, 알루미늄, 강판 등의 포장 보관수명은 5년이며 Amorphous Nylon, PVDC, EVOH와 같은 고차단 Polymer의 보관수명은 2년 정도가 된다.

보관수명과 가격을 비교하여 판매수요는 싼 가격쪽이 많다. 따라서 차단 플라스틱 재료의 수요는 계속적으로 증가할 것이다. 많은 종류의 Polymer의 포장과 용기 산업에서 보여지는 경향은 다음과 같다.

• 포장의 다양성



- 보관기간
- 효율성
- 고도기술
- 포장의 복잡성
- 고도기술을 통한 저포장가격
- 재생의 증대
- 마이크로 웨이브 사용가능
- 공압출 접착기술의 향상
- 조리기술 향상

#### —Multilayer Beverage Cans—

PET 가스 차단용기 제조기술과 무균 다층카톤의 개발은 음료 포장에서 새로운 시대의 막을 올렸다.

압축 Carbonated Drink류들은 깨지지 않는 용기에 넣어 팔리게 되었으며 우유, 과일음료, 주스의 보관도 길어지게 되었다. 유리와 알루미늄 포장용기가 점유하던 시장에 이 새로운 고차단 플라스틱 재료가 뛰어든 것이다. Nissei AS 13 Coinjection 4 Station은 1시간에 1700개의 용기를 제조할 수 있으며, Iceland Company의 Stretch Blow Moulding Machine은 소프트 드링크 콜라 포장용 7층 구조(PET/Tie/Scrap/3.9 $\mu$  Amorphous/Nylon/Tie/21 $\mu$  PET)의 다층 플라스틱 필름 용기를 제조한다. 또한 "Freezer to Microwave to Table"(냉동에서 마이크로 웨이브를 통해 직접 식탁으로)의 마이크로 웨이브 사용가능은 식품의 종류를 다양하게 하고 있다.

예를 들어 마이크로웨이브 오븐 사용에 의한 베이컨 요리에 청결함과 편리성을 위해 미국의 Wright Brad Foods는 마이크로 웨이브 사용이 가능한 베이컨 포장 "Consumer Friendly"를 개발, 종이에 특별한 코팅처리를 하여 지방질 흡수의 조절과 베이컨의 건조를 막게 하였다. 상기에서 이미 고차단 플라스틱 재료의 혁신적인 예를 많이 들었다. 미래에는 플라스틱 용기가 식품포장 산업을 크게 점유할 것이나, 환경오염 문제가 새로이 대두되고 있다.

#### AUSTRALIAN PACKAGING('89.9)

발행처 : Bell Publication

- 새로운 우유포장 용기 개발
- 남호주 Farmers Union Food는



호주에서 최초로 개폐가 용이한 원통형의 "Tetra Top Carton"을 사용하기 시작하였다. 저지방 고단백의 Fir 4 우유포장에 사용되는 이 용기의 특징은, 무독 Polyethylene Top의 재활용과 전체 Pack이 비염소 표백 판지로 제조된 것이 특징이며 동재료의 사용으로 우유포장용기 윗부분의 잘 찢어짐과 따르기 어려움, 개폐문제 등을 극복하였다고 한다.

#### PAPER FILM & FOIL CONVERTER ('89.9)

발행처 : Maclean Hunter Publication

- Carpet 보관에 활용되는 스트레치 랩
- 포장산업에서 Stretch Wrapping에 대한 새로운 소비가 Carpet 포장산업에까지 발전되고 있다.
- 이 새로운 Wrapping 기술은 Stretch 필름과 특별한 용도에 맞게 고안된 Roll Wrapping 기계류이다.
- 이 시스템은 제품창고에 보관되는 롤상태의 Carpet을 포장하는데 있어서 시간, 노동력, 비용 등을 절감할 수 있다.
- 미국 N.Y Pittsford Mobil Chemical사가 개발한 이 Stretch 필름은 한쪽 면에 접착력이 있으며 반대쪽 면은 미끄러워 Carpet를 롤로 굴러 보관할 때 접착력이 있는 쪽은 Carpet와 붙어 안정되며 반대쪽 면은 여러 겹으로 포개어 쌓은 Carpet 더미로부터 쉽게 빠져 나올 수 있도록 접착력이 없다는 것이 특징이다. 이 새로운 필름은 크라프트지나 Polybag으로 Carpet을 포장하던 종래의 방법보다 가격면에서 비싸지 않아

유통업자들에게 큰 호평을 받을 것이다.

#### PACKAGING DIGEST('89.10)

발행처 : Delta Communication

- 맥도널드사의 냉동보관이 필요치 않은 다층재료로 제조된 Creamer 용기
- '90년대를 준비하는 낙농
- 캐나다의 세탁청정제 포장산업 현황
- Colgate-Palmolive Co.의 새로운 치약포장 용기

#### PACKAGING NEWS('89.9)

발행처 : Maclean Hunter Publication

- 운송 및 보관면적을 절감할 수 있는 22개들이 Can Pack
- 다재다능의 평균 중량 측정시스템
- 금속용기 포장의 고품질 인쇄적성
- 아이스크림의 신선함과 맛의 보존을 위한 필름포장
- 고가상품 포장용 판지와 플라스틱 성형 필름의 결합
- 커피 포장용 PET/Nylon/PET 다층 플라스틱 용기 개발
- 다양한 크기의 골판지 Case 제조를 위한 Box Making 기계
- 향수포장용 알루미늄 Aerosol 용기의 6색 인쇄

#### FOOD & DRUG PACKAGING ('89.10)

발행처 : Edell Publication

- 내용물의 신선도 유지를 위한 개폐 가능한 Bag 봉합
- 소비자에게 최고로 유용한 포장라벨의 선택
- Dupont사 포장교육 지원을 위해 Packaging Education Foundation에 50,000달러 기증
- 유리용기 포장을 선호하는 미래의 소비자세대
- Chicago Food & Dairy Expo '89 개최소식

산업평화 정착으로 선진경제 이룩하자





# 해외 포장 관련 전시 일정 (90년 1월~90년 6월)

Overseas Packaging Related Exhibitions / January - June 1990

전 시 명	기 간	장 소	주 최
<b>오스트레일리아 (Australia)</b>			
국제 환경전 Environment '90-International Exhibition on the Environment	5/2-5/5	시드니 Sydney Exhibition Centre	Conference & Exhibition Organisers Pty Ltd Phone: 02-437-4088
제 2회 오스트레일리아 국제 전기·전자공업전 ELENEX AUSTRALIA-The 2nd Australian International Electrical and Electronic Industries Exhibition	6/3-6/6	멜버른 Royal Exhibition Building	(주)E.M.S Phone: 03-350-5666
<b>오스트리아 (Austria)</b>			
농업쇼 FRUHAHRSMESSE-Agricultural Show of Lower Austria	3/21-3/25	비인 Messegelände	Wiener Messen und Congress Ges mbH Phone: 0222-931524-0
잘쯔부르크 국제 포장기자재 박람회 VFL	4/	잘쯔부르크 Ausstellungszentrum	Contact Fachmessen Salzburg Phone: 0662-375510
잘쯔부르크 플라스틱 박람회 Expo-k/Int'l Trade Fair for Plastics Processing	4/	잘쯔부르크 Ausstellungszentrum	Contact Fachmessen Salzburg Phone: 0662-375510
포장, 재료취급 및 저장을 위한 국제 무역 박람회 VFL: International Trade Fair for Packaging, Materials Handling & Storage	5/16-5/19	잘쯔부르크	Contact Fachmessen Salzburg Phone: 0662-375510
<b>바레인 (Bahrain)</b>			
제6회 중동식품 및 장비 박람회 MEFEX 90-The 6th Middle East Food & Equipment Show & Salon Culinaire: Incorporating Food Processing & Packaging	2/10-2/14	마나마 Exhibition Centre Bahrain	Arabian Exhibition Management WLL Phone: 0973-250033
<b>벨기에 (Belgium)</b>			
국제 농업 위크 International Week of Agriculture	2/11-2/18	부뤼셀 Parc des Exposition de Bruxelles	UGEXPO A.S.B.L Phone: 02-736 99 07
칸트 식품 박람회 SALON CHOBISCO-Versubel/Delicacies Trade Fair	2/	칸트 Exhibition Centre Flanders Expo	Salon Chobisco Versubel Phone: 02-5110030
유럽 식육산업 전문 박람회 EUROBEEF 90-European Professional Fair for the Meat Industry, Manual Trade	3/31-4/5	부뤼셀 Parc des Exposition de Bruxelles	C.E.M.A a.s.b.l Phone: 02-217 31 02
부뤼셀 국제 식품 박람회 AGRO-ALIMENT/Int'l Food Trade Fair	4/	부뤼셀 Parc des Expositions de Bruxelles	ICC-Floralipaleis Phone: 091-224022
부뤼셀 상품기술 박람회 EURO TECH	4/24-4/28	부뤼셀 Parc des Expositions de Bruxelles	Foire International de Bruxelles a.s.b.l Phone: 02-4784860
부뤼셀 고무·플라스틱 산업전 EXPOTECH	4/24-4/28	부뤼셀 Parc des Expositions de Bruxelles	Foire International de Bruxelles a.s.b.l Phone: 02-4784860
유럽테크 '90-프로팩 Eurotech '90-Propack	5/9-5/13	부뤼셀 Parc des Expositions de Bruxelles	Foire International de Bruxelles a.s.b.l Phone: 02-4784860
<b>캐나다 (Canada)</b>			
몬트리올 서비스 산업 박람회 Salon Rendez-Vous/Hospitality Industry Trade Show	2/11-2/14	몬트리올 Place Bonaventure	Hotel & Restaurant Suppliers Association, Inc Phone: 514-3345161
<b>중국 (China)</b>			
중국 국제 농업축산 총합전 AGRO EXPO CHINA 90-China's National Agricultural, Agribusiness and Agro-Technology Exhibition and Conference	4/3-4/7	베이징 National Agricultural Exhibition Center	E.J. Phone: 03-584-1548
센젠 국제 식품가공 및 포장 박람회 Int'l Food Processing and Packaging Exhibition China	4/	센젠 International Exhibition Centre	Glahe International Group GmbH Phone: 0221-624300



전 시 명	기 간	장 소	주 최
중국 국제 식품가공, 포장 및 인쇄전 China International Food Processing, Packaging and Printing Exhibition	5 13-5 17	광저우	Tradeshow Consultant International Ltd Telex : 49690
제3회 국제 금형기술·기기전 DIE & MOULD CHINA '90-The 3rd International Exhibition on Die & Mould Technology and Equipment	5 17-5 22	상하이 Shanghai Exhibition Centre	(주)I.T.P Phone : 06-222-4919
국제 직물, 피혁, 식품가공, 포장, 건축, 실내장식 견본시 Consumtech China '90-International Trade Fair for Textile & Leather, Food Processing & Packaging, Building & Interior Design	6 12-6 19	톈진 Tianjin World Economy Trade & Exhibition Centre	産調 International
<b>덴마크 (Denmark)</b>			
수송업 관련 박람회 TRANSPORT '90-Trade Fair For the Transport Trade	3 22-3 25	헤닝 Messecenter Herning	A/S Herning Hallen Phone : + 45 97 12 60 00
국제 공작기기전 METAL 90-International Machine Tool Exhibition	4 24-4 28	프레제리시아 Dr. Margrethe Hallen	Danske Fagmesser Phone : +45 33 14 00 10
<b>핀란드 (Finland)</b>			
환경기술 무역 박람회 ENTEC 90-Environmental Technology Trade Fair	6 6-6 8	다베레 Pirkka-hall	Tampere Trade Fairs Ltd Phone : +358 31-131 110
<b>프랑스 (France)</b>			
니메 운반·보관 및 포장기자재 박람회 MACONEM	2	니메 Parc des Expositions	Parc des Expositions Phone : 66, 84, 93, 39
보르도 국제 냉동식품 박람회 INTERGLACES/Int'l Ice and Ice Cream Production Exhibition	3	보르도 Parc des Expositions	Foire Internationale de Bordeaux
공작기기전 Salon de la Machine-Outil, Assemblage, Equipment Mécanique	5	파리 Parc des Expositions de la Porte de Versailles	SEPIC Phone : (1)40, 39, 15, 15
파리 국제 플라스틱 및 고무산업 박람회	6 11-6 16	파리 Paris-Nord/Ville-Pinte	Comité des Expositions Phone : (01) 49, 09, 06, 00
<b>독일 (Germany)</b>			
베를린 자연식품 박람회 International Green Week Berlin 1990-Exhibition for the Food Industry, Agriculture and Horticulture	1 26-2 4	베를린 Messegelände	AMK Berlin Ausstellungs-Messe-kongress GmbH Phone : 030-30 38-2203
국제 인쇄 & 종이 박람회 DRUPA-International Fair Printing and Paper	4 27-5 10	뒤셀도르프 Düsseldorfer Messegelände	NOWEA Phone : 03-593-1642
제12회 국제 포장기계, 자재, 제과기계 전문 박람회 Interpack 90-12th International Fair for Packaging Machinery, Packaging Materials and Confectionery Machinery	6 7-6 13	뒤셀도르프 Düsseldorfer Messegelände	NOWEA Phone : 03-593-1642
제18회 국제 식품산업 박람회 IKOFA 90-18th International Trade Fair for the Food Industry, Specialities, Shopfitting and Equipment	6 9-6 12	슈트트가르트 Stuttgart Messegelände	Stuttgarter Messe-und Kongressgesellschaft mbH Phone : 0711-2589-0
제3회 플라스틱 가공처리전 3rd KUFA-Trade Fair for Plastics Processing	6	도르트문트 Westfalenhallen	P.E. Schall GmbH Phone : 07025-20 61-65
<b>홍콩 (Hong kong)</b>			
아시아 국제 플라스틱 박람회 INTERPLAS ASIA/Int'l Plastics Exhibition Asia	2	홍콩 Hong kong Convention and Exhibition Centre	Cahners Exposition Group Phone : 5-465466
제7회 전자공학 공업·시험기기·기계전 EIE '90-The 7th Electronics Industry, Testing Equipment & Instrument Exhibition	4 4-4 7	홍콩 Hong kong Exhibition Centre	Business & Industrial Trade Fairs Ltd Phone : 5-756333
국제 음료제조기술·재료·제병·포장기계·판매기기전 BEVTECH ASIA '90	6 8-6 11	홍콩 Hong kong Conventional & Exhibition Centre	Business & Industrial Trade Fairs Ltd Phone : 5-756333
제2회 국제 플라스틱 산업 공업전 ASIAN INDUSTRIAL EXPO '90	6 22-6 25	홍콩 Hong kong Convention & Exhibition Centre	Business & Industrial Trade Fairs Ltd Phone : 5-756333
제4회 국제 포장·인쇄기계·자료전 PACK-PRINT ASIA '90-The 4th International Packaging & Printing Machinery & Materials Exhibition for Asia	6 22-6 25	홍콩 Hong kong Convention & Exhibition Centre	Business & Industrial Trade Fairs Ltd Phone : 5-756333
<b>인도 (India)</b>			
국제 식품 박람회 AHARA 90-International Food Expo	1 20-2 5	뉴델리	Trade Fair Authority of India
국제 포장전 INDIAPACK	1 29-2 4	뉴델리	Trade Fair Authority of India
플라스티디아 90 PLASTINDIA '90-International Exhibition	3 1-3 7	리코데리	The Plastics and Rubber Institute Phone : 01-245 9555
<b>인도네시아 (Indonesia)</b>			
제4회 국제 인쇄기계·자재전 Printing Indonesia-The 4th International Printing Machinery and Materials Exhibition	3 20-3 24	자카르타 Jakarta Fair Grounds	(주)E.M.S Phone : 03-350-5666



전 시 명	기 간	장 소	주 최
<b>아일랜드 (Ireland)</b>			
아일랜드 국제 식품·음료전 IFEX-Ireland's International Food and Drink Exhibition	4/17-4/19	부블린 RDS Simmonscourt	Industrial & Trade Exhibitions Ltd Phone: 0232-230425
<b>이태리 (Italy)</b>			
리미니 국제 빙과류 및 제과 박람회 SIGEP/Int'l Ice Cream Production and Confectionery Exhibition	1/	리미니 Quartiere Fierisitico	Ente Autonomo Fiera di Rimini Phone: 0541-782000
제노바 국제 식품 및 음료 박람회 BIBE-INTERFOOD	3/3-3/8	제노바 Fiera di Genova	Fiera International di Genova Phone: 010-53911
투린 식품 및 장비 박람회 ALOM/National Food and Shop Equipment Exhibition	3/	투린 Torino Esposizioni	Torino Esposizioni Phone: 011-6569
베로나 국제 식품 및 기술 박람회 FAIAL/ALITEC	4/	베로나 Fiere di Verona	Ente Autonomo Fiere di Verono Phone: 045-588111
나폴리 식품가공 및 포장기계류 박람회 Mediterranean-Pack	4/		Mostra d'oltremare Phone: 614922
팔마 국제 식품 박람회 Cibus/Int'l Food Trade Fair	5/	팔마 Fairgrounds	Ente Autonomo Fiere di Parma
포장기계 및 재료전 PACKAGING : Packaging Machinery & Material Exhibition	5/23-5/26	볼로냐	SENAF Telex: 33 4647
<b>일본 (Japan)</b>			
동경 국제 식품 박람회 FOODEX JAPAN/Int'l Food Exhibition	3/13-3/17	동경 Nihon Convention Center Makuhari	Japan Management Association Phone: 03-4340093
치바 기계 및 재료 박람회 CMM JAPAN/The Converting Machinery/Materials Exhibition and Conference	4/4-4/7	치바 Nippon Convention Center	International Communications Inc Phone: 03-2727981
나고야 국제 포장기자재 박람회 CHUBUPACK	4/12-4/16	나고야 International Exhibition Hall	Central Japan Packaging & Machinery Builder Association Phone: 052-4523/62
동경 국제 식품기계류 박람회 Int'l Food Machinery Exhibition	5/	동경 Tokyo Int'l Trade Fair Grounds, Harumi	Japan Food Machinery Manufacturers Assen Zenkoku Tabacco Center Phone: 03-4336558
<b>한국 (Korea)</b>			
서울 국제 식품기술전 Seoul Food '90-Seoul International Food Technology Exhibition	4/24-4/26	서울 Korea Exhibition Centre	KOTRA-Korea Trade Promotion Corporation Phone: 02-551-4412
한국 국제 인쇄기기 및 장비전 KIPES: Korea International Printing Machinery and Equipment Show	4/	서울	HANKOOK ILBO Phone: 02-732-4151
국제 환경오염방지·계측·시험기기전 INPOCO-International Exhibition for Environmental Pollution Control, Measuring and Test Equipment	5/15-5/19	서울 Korea Exhibition Centre	KEPA-Korea Environmental Preservation Association Phone: 02-753-7640
<b>쿠웨이트 (Kuwait)</b>			
쿠웨이트 농산물 및 식품 박람회 Kuwait Agriculture and Food Exhibition	3/7-3/16	쿠웨이트 Exhibition Centre	Kuwait International Fair Co., Phone: 53 87100
<b>말레이시아 (Malaysia)</b>			
가공, 포장, 인쇄를 위한 산업기기전 MEX: International Exhibition on Industrial Machinery for Processing, Packaging & Printing	4/19-4/22	쿠알라룸푸르	H-IMS Telex: 37 044
제4회 말레이시아 국제 공업발전기술·기계·기기전 ITM 90-Industry Trade Fair Malaysia-The 4th Malaysiain	6/26-6/30	쿠알라룸푸르	(주) E.M.A Phone: 03-350-5666
제2회 말레이시아 국제 고무·플라스틱 기계 및 재료전 The 2nd Malaysian International Rubber & Plastics Machinery & Materials Exhibition	6/26-6/30	쿠알라룸푸르	(주) E.M.A Phone: 03-350-5666
제2회 말레이시아 국제 인쇄·포장기기·자재전 Printing & Packaging 90	6/26-6/30	쿠알라룸푸르	(주) E.M.A Phone: 03-350-5666
<b>네덜란드 (Netherlands)</b>			
국제 농업 기계전 Landbouw RAI 90-International Agricultural Machinery Show	1/22-1/27	암스테르담 RAI Exhibition and Congress Centre	RAI Phone: 020-549 12 12
국제 식품전 Raka '90-International Food Exhibition	5/13-5/17	유포트 Jaarbeurscomplex	Koninklijke Nederland se Jaarbeurs Phone: 030-955911
<b>뉴질랜드 (New Zealand)</b>			
오uckland 원자재 보관·운반·교통전 Materials Handling, Storage, Distribution and Transport Exhibition	2/	오uckland Showgrounds	The Exhibition & Conference Co., Ltd. Phone: 09-795-479
후드지일 90 FOODZEAL 90	5/15-5/22	오uckland Ellerslie Racecourse, Aotea Centre	Hospitality Service Ltd Phone: 09-399-219



전 시 명	기 간	장 소	주 최
<b>노르웨이 (Norway)</b>			
오슬로 운송, 저장, 포장기자재 박람회 TRANSPORT/Transport, Storage and Packaging Exhibition	1/9-1/13	오슬로 Sjølyst Exhibition Center	Norges Varemesse Phone : 02-438080
<b>필리핀 (Philippin)</b>			
제7회 농업·수산·축산 박람회 AALP-7th Agri-Aqua, Livestock and Poultry Fair	5/27-6/4	마닐라 Philcite	Philippine International Corporation Phone : 832-0304
<b>포르투갈 (Portugal)</b>			
와인제조·제병·포장기기전 ENOTECNICA '90-Exhibition for Oenological, Wine Production, Bottling and Packaging Equipment	3/15-3/18	보르도 Exponor	Association Industrial Portuense Phone : 672257
제13회 국제 식품전 ALIMENTACAO '90-13th International Food Exhibition	4/4-4/8	보르도 Exponor	Association Industrial Portuense Phone : 672257
<b>싱가포르 (Singapore)</b>			
국제 식품성분·첨가물전 및 회의 FIA-Food Ingredients Asia	2/12-2/14	싱가포르 Westin Stanford & Westin Plaza	Expoconsult b.v.(Netherlands) Phone : 03465-73777
제7회 동남아시아 국제 식품 및 호텔전 Food & Hotel Asia 90	4/3-4/6	싱가포르 Westin Stanford & Westin Plaza	(주)E.M.S Phone:03-350-5666
<b>스페인 (Spain)</b>			
제3회 세계 컨테이너 회의 3rd World Container Congress	1/5-1/11	바르셀로나 Palacio de Congresos de Barcelona	Palacio de Congress de Barcelona Phone:(93)423 31 01
바르셀로나 국제 식품산업 박람회 TECNOALIMENTARIA/Int'l Food Industry Fair	3/	바르셀로나 Feria de Barcelona	PROSEMA Phone : 093-3017286
국제 농업기계 박람회 FIMA-International Agricultural Machinery Fair	3/30-4/5	자라고자 Feria de Zaragoza	Feria de Zaragoza Phone:(976)31 32 11
<b>스웨덴 (Sweden)</b>			
국제 계측기기 무역 박람회 IM Electronics-International Trade Fair for Measuring Instrument, Testing and Components	4/24-4/27	스톡홀름 Stockholmmessan	Stockholmmessan Phone : + 46 8 749 41 00
<b>스위스 (Switzerland)</b>			
제18회 국제 발명·신기술 전 18th International Exhibition of Inventions and New Techniques of Geneva	3/30-4/8	지후나프 PALEXPO	PROMEX S.A. Phone : 022-736 59 49
<b>대만 (Taiwan)</b>			
타이베이 국제 식품공업쇼 Taipei International Food Industry Show	3/12-3/16	타이베이 Taipei World Trade Centre	CETRA Exhibition Department Phone : 03-407-9711
타이베이 국제 공업기계쇼 Taipei International Industrial Machinery Show	4/6-4/12	타이베이 Taipei World Trade Centre	CETRA Exhibition Department Phone:03-407-9711
<b>태국 (Thailand)</b>			
제1회 태국 국제 가공·포장기술·기계전 MEX PACK 90-The 1st Thailand International Processing and Packaging Technology and Machinery Exhibition	5/17-5/20	방콕	IMS Exhibitions & Conferences (S) Pte Ltd. (Singapore) Phone : 7343488
국제 식품가공 및 포장기계전 FOODPACK:International Exhibition on Food Processing & Packaging Machinery	5/24-5/27	방콕	IMS Exhibitions & Conferences (S) Pte Ltd. (Singapore) Phone : 7343488
<b>터어키 (Turkey)</b>			
제3회 이스탄불 국제 포장전 Pro-Pak Turkey 90	2/7-2/11	이스탄불 Exhibition Centre	Overseas Exhibition Services Ltd. Phone : 01-4861951
<b>영국(U.K)</b>			
런던 식품전 The London Food Exhibition	2/20-2/22	런던 Wembley Conference Centre	(주)E.M.S Phone : 03-350-5666
스코틀랜드 제6회 국제 식품·음료 산업전 Foodfair 90-Scotland's 6th International Exhibition for the Food & Drink Industry	3/27-3/29	구라스코 Scottish Exhibition & Conference Centre	SITE-Scottish Industrial and Trade Exhibition Ltd. Phone : 01-487-5831
국제 재료취급·컨베이어 및 포장전 SOLIDEX:International Exhibition on Materials Handling, Conveying, Packaging	4/3-4/5	할로게이트	Trinity Trade Exhibition Telex :881 3047 Trinity G
아일랜드 제2회 국제 식품·음료전 IFEX 90-Ireland's 2nd International Food & Drink Exhibition	4/22-4/24	다푸링	SITE-Scottish Industrial and Trade Exhibition Ltd Phone:01-487 5831
영국 식품성분·첨가물전 FIEB-Food Ingredients Exhibition Britain With Technical Sessions on Foodingredients and Additives	6/5-6/7	버밍엄 National Exhibition Centre	Expoconsult b.v.(Netherlands) Phone : 03465-73777
<b>미국 (U.S.A.)</b>			
시카고 플라스틱 박람회 Plastics Fair Chicago	3/13-3/15	시카고 O'Hare Exposition Center	Edgell Expositions Phone : 203-85 30400



전 시 명	기 간	장 소	주 최
아나하임 전자 포장 기자재 박람회 NEPCON WEST/National Electronic Packaging and Production Exposition	3/	아나하임 Convention Centre	Cahners Exposition Group Phone : 312-2999311
미동부 포장기자재 박람회 EASTPACK/The Eastern Packaging Exposition and Conference	4/3-4/5	뉴욕 Jacob K Javits Convention Center	Cahners Exposition Group Phone : 9640000
보스턴 전자 포장 박람회 NEPCON EAST/National Electronic Packaging and Production Exhibition	6/12-6/14	보스턴 World Trade Centre & Bayside Exposition Center	Cahner Exposition Group Phone : 2999311
식품 박람회 FOOD EXPO	6/17-6/20	아나하임	Institute of Food Technologists (IFT)
<b>소련 (U.S.S.R.)</b>			
키예프 국제 식품산업 박람회 Mjassomolmastic	5/	키예프 Fairgrounds	Messe-und Ausstellungsgesell-Schaft Ost- Handel Consulting mbH Phone : 040-4603001
<b>유고 (Yugoslavia)</b>			
자그레브 국제 포장 박람회 MODERNPAK/Int'l Packaging Fair	3/19-3/23	자그레브 Fairgrounds	Zagrebacki Velasajam Phone : 041-511666
자그레브 국제 플라스틱 및 고무 박람회 PLASTEX/Int'l Plastics and Rubber Fair	3/20-3/23	자그레브 Fairgrounds	Zagrebacki Velasajam Phone : 041-511666
국제 플라스틱 및 고무 박람회 PLASTEX: International Plastics and Rubber Fair	6/11-6/16	자그레브	Zagrebacki Velasajam Phone : 041-511666

## 왜 귀중한 학위논문을 사장시키고 있습니까

정보는 “체계화된 데이터(DATA)”로서 물질 및 에너지에 이은 제3의 자원입니다. 우리센터는 고도로 발달해가는 정보화시대에 부응하기 위해 정보자료부를 발족, 국내외 정보망과 연결된 디자인·포장분야 최신정보를 수집·분석·가공하여 관련기업 및 기관에 신속히 전파함으로써 우리나라 산업디자인 및 포장기술의 수준을 향상시키고 제품의 부가가치를 제고하도록 하는 것이 그 주요업무로서, 이번에 디자인과 포장의 기초자료 수집의 일환으로 전국 각지에 산재되어 제대로 활용되지 못하고 있는 학위논문과 향후 제출될 학위논문을 널리 수집하고자 합니다.   
 땀의 결정인 귀하의 논문은 국내 디자인 및 포장산업 발전을 위한 이론적 바탕을 제공하며 후학들에게 학문연구의 디딤돌이 될 것입니다.



### 디자인 · 포장 학위논문 수집

#### 특전

- 논문 기증일을 기준으로 1년분의 “산업디자인”지 및 “포장기술”지 무료 발송
- 우수논문을 발췌 “산업디자인” “포장기술”지에 발표
- 학교·분야·주제·연도별로 분류하여 영구보존

#### 수집처

한국디자인포장센터 정보자료부 조사과(744-0227, 762-9137)  
 주소 : 110-460. 서울 종로구 연건동 128번지

**한국디자인포장센터**





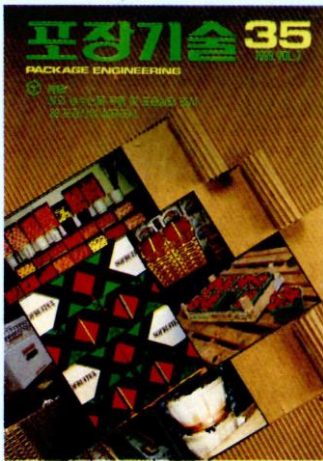
# 「포장기술」'89년 (35~40호) 목차

Contents of the Package Engineering Published in '89

지난 한해도 포장분야의 최신 정보를 제공하여, 포장기술의 수준향상과 포장산업 발전에 이론적 바탕을 제시하고자 「포장기술」 편집인들은 노력해 왔다.

하지만 '포장'이란 분야가 워낙 광범위하고 전문적이다보니, 본지를 구독하는 분들 모두가 필요로 하는 포장 전반에 대한 정보 보급에는 다소 미흡한 점이 없지 않았다. '89년에 발간된 「포장기술」의 특징은, 본센터가 추진한 사업·연구테마 및 관심이 고조되는 부문을 특집으로 다룬 점이다. 앞으로는 '특집'을 더욱 강화하여 다룰 예정이며, 또한 시사성을 높이기 위해 '안내'란에 좀 더 관심을 기울일 계획이다.

올해에도 유용한 포장정보 제공을 위해 노력할 것을 약속하며, 아울러 여러분들의 많은 지도편달을 부탁하는 바이다. 한해를 마무리하고, 새로운 출발을 다지는 의미에서 '89년에 발간된 「포장기술」 표지 및 목차들을 한자리에 모았다. [편집자 주]



35호 (1989년 1월 31일 발행)

- 특 집 ● 해외 농수산물 유통 및 포장실태 조사/공재홍·권창기  
● '88 포장산업 실태조사/  
한종구·박성돈  
지상중계 ● 청과물 및 생선의 신선도 보존을 위한 포장/  
大久保 増太郎・岡 弘康  
해외정보 ● 일본의 새로운 포장(V)

- 연 재 ● 포장기계(III)/한국디자인포장센터 포장개발부  
● 지기(紙器) 제조기술(III)/大沢良明  
안 내 ● 포장뉴스  
● 포장용기 제조업체(I)  
● 해외 포장 관련 정보 자료  
● 포장기술 '88년(29~34호) 목차

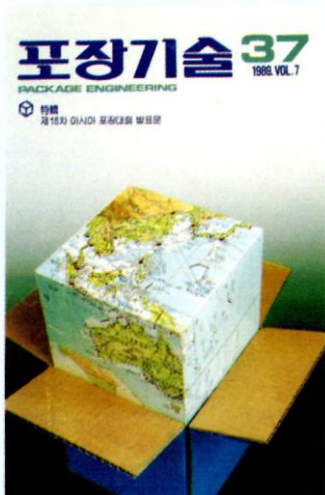


36호 (1989년 3월 30일 발행)

- 특 집 ● 미리 보는 Seoul Pack '89  
지상강좌 ● 배송센터의 개요/이동수  
● 최신형 코루게이터 및 제상기 (製箱機)의 운영기술/神田 耕作  
화 보 ● '북한의 상품전' 안내  
해외정보 ● Thai Pack '88/Toshio Shimojima・  
D. Y. Lung・S. Yamada  
● 일본의 새로운 포장(VI)

- 연 재 ● 지기(紙器) 제조기술(IV)/大沢良明  
● 포장기계(IV)/한국디자인포장센터 포장개발부  
안 내 ● 포장뉴스  
● 해외 포장 관련 정보 자료  
● 포장용기 제조업체(II)





37호 (1989년 5월 31일 발행)

특 집 ●제16차 아시아 포장대회 발표문/  
P. Schmit 외

지상강좌 ●기업의 물류관리 실태조사/  
대한상공회의소 유통부 유통과  
●펄프 및 제지의 개요(I)/신동소  
●최근 육류 포장기술의 동향/  
김용진  
●차단성 합성수지/김영호

해외정보 ●월드스타 '88 수상작

연 재 ●지기(紙器) 제조기술(V)/  
大沢良明

●포장기계(V)/한국디자인포장센터  
포장개발부

안 내 ●포장뉴스

●해외 포장 관련 정보 자료  
●한국디자인포장센터 소장 정기간행물  
목록



38호 (1989년 7월 31일 발행)

특 집 ●공장 자동화 포장부문을 중심으로/  
김자현 외

지상강좌 ●국내 제관의 최근 동향/  
허남수  
●포장 산업용 접착제/  
권상영  
●펄프 및 제지의 개요(II)/  
신동소

연 재 ●지기(紙器) 제조기술(VI)/  
大沢良明

안 내 ●포장뉴스

●해외 포장 관련 정보 자료  
●'89년 하반기 해외 포장 관련 전시  
일정  
●포장기계 제조업체



39호 (1989년 9월 30일 발행)

특 집 ●식품포장산업의 최근 동향/  
김호선 외

지상강좌 ●포장 표준화를 통한 유통개선/  
최근모·이대성

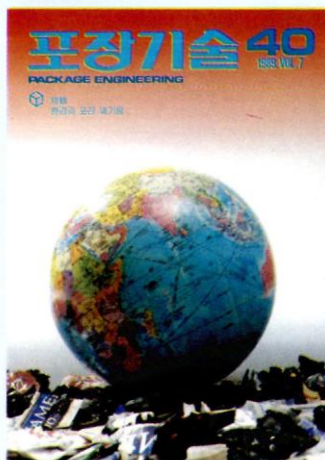
해외정보 ●유리병의 다기능 코팅 시스템/  
河野長廣·愛川倫明·江崎 潔  
●골판지 상자 전개치수의 산출방식/  
五十嵐 元 明

개선사례 ●화훼류의 포장개선/  
한국디자인포장센터 포장개발부

연 재 ●완충포장설계(I)/豊田 實·木村年治  
●포장기계(VII)/한국디자인포장센터  
포장개발부

안 내 ●포장뉴스

●한국물류관리협의회 설립  
●국내외 포장 관련 정보 자료



40호 (1989년 11월 30일 발행)

특 집 ●환경과 포장 폐기물/고재영 외

지상강좌 ●바-코드 시스템/김관수  
●알미늄의 진공 증착/이홍우  
●포장을 이용한 식품의 저장기술/  
박형우·김현구·박무현  
●포장고정기법의 체계화(I)/  
일본포장기술협회  
●최근의 각종 골판지 상자의 특징과 그  
용도/正岡 諭

연 재 ●포장기계(VIII)/한국디자인포장센터  
포장개발부

●완충포장설계(II)/木村年治·室積昭二

안 내 ●포장뉴스

●국내외 포장 관련 정보 자료  
●'포장교역사절단' 미국을 다녀와서/  
이정석  
●인터팩 '90



# 포장기술편람 발간안내

우리센터에서는 날로 높아져 가는 포장기술에 대한 산업계의 갈증을 해소하고자 금번 최신 「包裝技術便覽」을 발간하였습니다.

'78年度 발간된 포장기술편람을 대폭 개정, 보완하여 최근 포장동향 및 포장기법을 총망라한 동 편람을 다음과 같이 판매하오니 많이 애독하여 주시기 바랍니다.

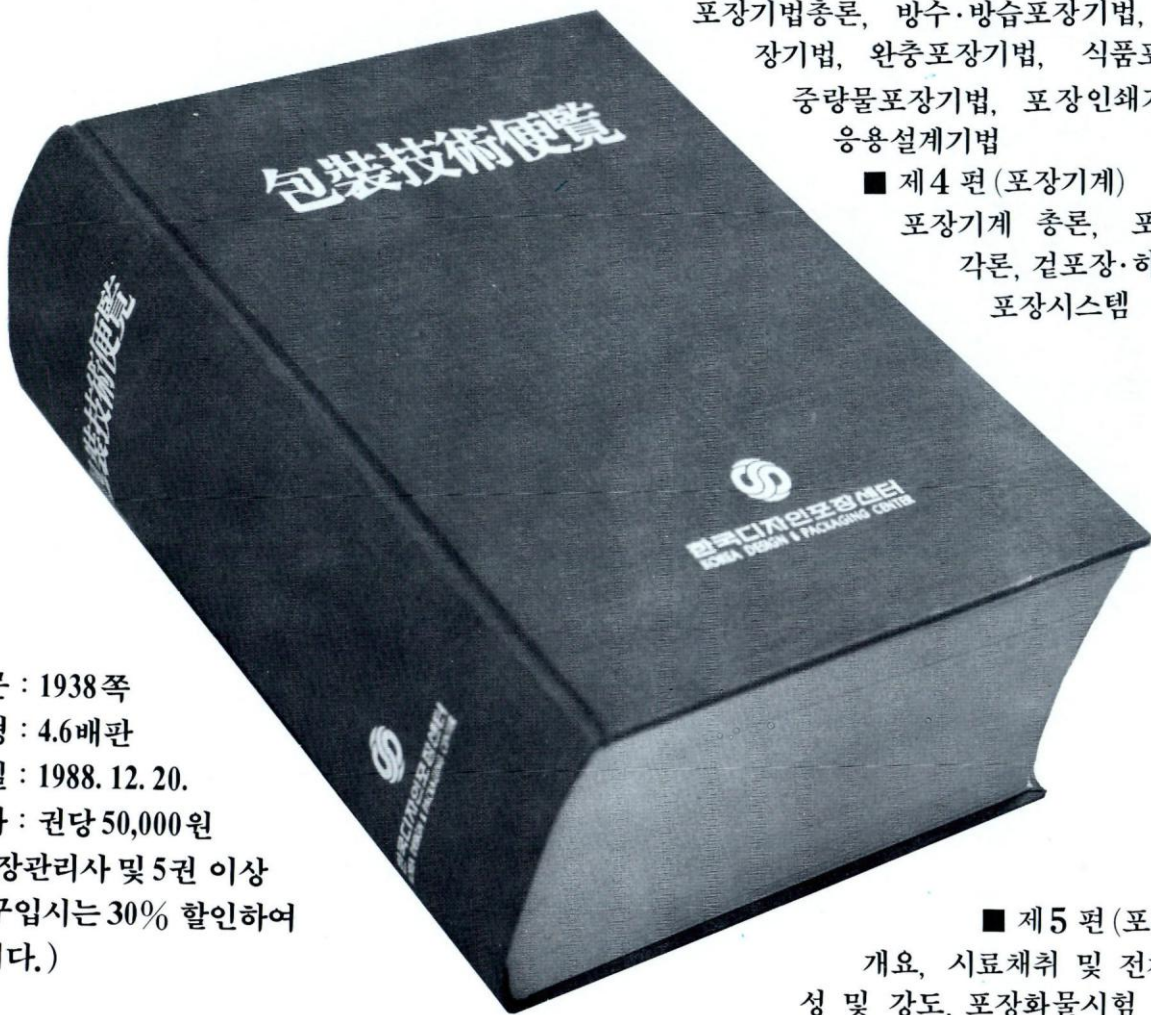


## ■ 제3 편 (포장기법)

포장기법총론, 방수·방습포장기법, 방청포장기법, 완충포장기법, 식품포장기법, 중량물포장기법, 포장인쇄기법, 응용설계기법

## ■ 제4 편 (포장기계)

포장기계 총론, 포장기계 각론, 겉포장·하조기계, 포장시스템



- 본 문 : 1938 쪽
- 판 형 : 4.6배판
- 발간일 : 1988. 12. 20.
- 판매가 : 권당 50,000 원  
(단, 포장관리사 및 5권 이상  
일괄 구입시는 30% 할인하여  
드립니다.)

## 주요수록내용

### ■ 제 1 편 (포장개론)

포장의 역사, 포장의 정의와 기능, 유통과 포장관리, 포장의 안정과 위생

### ■ 제 2 편 (포장재료)

포장재료총론, 목재포장용기, 지류포장재, 골판지 및 골판지 상자, 지기·지통, 플라스틱 필름 및 시이트, 유연포장복합가공재료, 셀로판, 알루미늄박, 금속용기, 유리용기, 액체용 1회용 용기

## ■ 제5 편 (포장시험)

개요, 시료채취 및 전처리, 물성 및 강도, 포장화물시험

## ■ 제6 편 (포장디자인)

포장디자인개론, 신상품과 디자인개발 프로그램

## ■ 제7 편 (부록)

포장관련규격일람, 취급주의표지일람

## ● 문의처

1110-4660

서울시 종로구 연건동 128 한국디자인포장센터

포장개발부 TEL : 762-8338, 9463

FAX : (02)745-5519



특집/

■ 전자렌지 조리과 포장재

필자: 천석조·히데사부로 오이·渡辺晴彦·김영호  
전자렌지의 원리, 전자렌지의 대응식품과 포장용기,  
전자렌지 사용증가에 따른 식품포장재의 동향,  
유럽·미국의 전자렌지 식품 및 그 포장에 대한 것  
등을 구체적으로 다루고 있음.

**포장기술 41**

1990, Vol. 8 P12~P27

지상강좌/

■ 포장육의 생산과 유통

필자: 성배영  
최근 수요가 늘고 있는 포장육에 관해 i) 그 거래의  
필요성, ii) 경제적 의의, iii) 생산 및 유통현황,  
iv) 유통개선의 방향 등을 고찰.

**포장기술 41**

1990, Vol. 8 P28~P32

지상강좌/

■ 자동창고와 운반설비 시스템(I)

필자: 황영룡  
한국산업기술원 주최로 열렸던 “물류관리시스템  
구축전략 세미나” 발표문 가운데 하나로서, 자동창고와  
관련된 모든 시스템을 체계적으로 다룬 내용.

■ 포장재료로서의 고분자 필름

필자: 임승순  
포장용 고분자 필름의 요구특성(차단성, 열봉합성,  
기계적 특성), 포장용 단독필름 및 포장용 다층필름  
등의 제조방법과 그 이용을 소개.

**포장기술 41**

1990, Vol. 8 P33~P45

지상강좌/

■ 수송포장의 기능과 그 포장사례

필자: 임호규  
수송포장의 기능, 동향, 재료의 변화 및 수송포장  
기계의 현황과 포장기법을 열거하고 각 제품(TV·  
냉장고·전자기기·청과물 등)의 수송포장 사례를 소개.

■ 유아용 가공식품의 포장

필자: 김덕웅  
‘유아용 가공식품 포장’에 대한 앙케이트를 토대로  
포장의 문제점을 제시한 글.

**포장기술 41**

1990, Vol. 8 P46~P57

연재/

■ 포장고정기법의 체계화(II)

필자: (사)일본포장기술협회  
포장 용기 안에서의 고정기법을 다룬 글로 고정과  
완충의 관련성, 목재상자에 있어서의 고정 등을  
소개.

**포장기술 41**

1990, Vol. 8 P58~P66

연재/

■ 완충포장설계(III)—응용편

필자: 室積昭二  
「포장설계와 배송 제조건의 고찰」에 대한 것으로서,  
물류환경중 차도, 철도, 공수(Air)에서의 위해 및  
보관에 있어서의 완충 등을 다룸.

**포장기술 41**

1990, Vol. 8 P67~P74

안내/

■ 포장뉴스

국내외 포장관련 뉴스 기사,  
(각종 전시회, 동향, 신제품 등)

■ 국내외 포장 관련 정보 자료

'89년 12월, '90년 1월 한국디자인포장센터 자료실에  
신착된 도서 및 자료에 대한 내용.

**포장기술 41**

1990, Vol. 8 P75~P82

안내/

■ 해외 포장 관련 전시 일정

1990년 세계 각국의 각종 포장관련 전시 일정을 소개.  
(1990년 1월~1990년 6월)

■ 「포장기술」 '89년(35호~40호) 목차

지난해 발간한 포장기술(35~40호)의 표지 및  
목차들을 소개.

**포장기술 41**

1990, Vol. 8 P83~P89





# GOOD DESIGN

“GD마크는 디자인이  
뛰어난 상품에만  
붙여집니다.”



## 우수디자인상품심정제

GD 마크는 디자인포장 진흥법에 의거  
한국디자인포장센터가 실시하는  
우수디자인(Good Design) 상품  
선정제에서 상품의 외관, 기능,  
안전성, 품질등을 종합적으로  
심사, 디자인의 우수성이  
인정된 상품에만  
부여하는 마크입니다.