

포장기술 26

PACKAGE ENGINEERING

1987. VOL. 5



特輯

무균 포장 시스템에 관하여
무균 포장기 2기종

무균포장


목 차

특 집	●무균 포장 시스템에 관하여	A.R. 미첼·칼 하칸슨	22
	●무균 포장기 2기종	石田精一	31
지 상 강 좌	●충격시험의 발달과 응용		34
	●컴포지트 캔의 현황 및 전망	이 정 일	40
	●플라스틱 필름의 투습도 시험법	박 형 우	44
	●면류의 포장(II)	河 永 鮮	46
	●철도 화물 운송의 안정성	볼프람 블래지우스	53
	●골판지 상자 형식의 국제 통일 코드(II)	五十嵐 清一	62
개 선 사 례	●포장 개발 개선 사례	김천·신성호·박선영	69
해 외 정 보	●포장라인의 사고 감소 방안 21가지	데이비드M. 윌리엄스	75
	●포장이 제품의 구매에 미치는 영향	레이 찰머스	78
	●다층 용기와 필름의 층별 두께 측정 기술	쥬카 메켈레	82
	●형광 표시에 의한 자동 감지 장치	F.K. 홉킨스	86
	●플라스틱 포장재의 향기 차단성 측정방법	R. 헤르난데즈, J. 지아신 A. 바너	88
화 보	●산미전 입상작품(포장디자인 분야)		92
업 계 탐 방	●컴포지트 캔의 선두주자 유동기업(주)을 찾아		94
안 내	●포장뉴스		96
	●해외 포장관련 정보 자료		99
	●국내 포장용 합성수지 생산업체 명단		102

PACKAGE ENGINEERING

Contents

- Aseptic Packaging-Theory and Practice 22
- 2 Types of Aseptic Packaging Machine 31
- History and Trends in Shock Testing 34
- Status and Future of Composite Can 40
- WVTR Tests for Plastic Films 44
- Packaging of Noodles(II) 46
- Safety of Transport by Rail Cars 53
- Universal Case Code(II) 62
- Case Study-Packaging Improvement 69
- 21 Ways to Reduce Packaging-Line Accidents 75
- How Package Impacts on Purchase of Products 78
- Thickness Measurement of Coextruded Multilayer Film and Containers 82
- Automatic Object Recognition with Fluorescent Markings 86
- Measuring the Aroma Barrier Properties of Polymeric Packaging Materials 88
- Awarded works from Sanmi Exhibition 1987 92
- Visiting the Yoo Tong Enterprise Co., Ltd. 94
- Packaging News 96
- Recently Arrived Literatures from overseas 99
- List of Plastic Film Manufacturing Companies in Korea 102



식품의 장기품질보존에 대한 요구가 최근에 급증하고있는 추세이다. 이러한 추세에 따라 무균무균포장이 여러 분야의 제품에 널리 사용되고 있는데, 이는 수지 및 가공기술의 발전에 따라 강성용기, 차단성이 높은 다층필름 및 가공재 등의 이용이 가능해졌기 때문이다.

이와 같은 경향에 발맞추어 이번 호에서는 무균포장을 특집으로하여 표지에 다층가공재료에 성형된 포장을 부각시켜 보았다.

출판위원 : 朴漢裕·李大成
 기 획 : 孔宰洪·金映民
 편 집 : 李敦圭·金珠美
 디 자 인 : 白榮瑞·金宰弘
 사 진 : 黃善柱
 표 지 : 白榮瑞

隔月刊 『포장기술』通卷 第26號, Vol. 5

- 發行者 編輯人 李 光 魯
- 發行日 1987年 7月 31日
- 發行處 : 한국디자인포장센터
 本 社 / 서울特別市 鍾路區 蓮建洞 128
 Tel. (762)9461~5, 5, 8338 (744)0226~7
 示範工場 / 서울特別市 九老區 加里峯洞 第2工團
 Tel. (856)6101~3 (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 : 바-1056號
- 登錄日字 : 1983年 2月 24日
- 印刷·製本 : 翰進印刷公社(代表 韓鎮龍)

본지는 한국 도서윤리위원회의 잡지윤리 실천 강령을 준수합니다.

무균 포장 시스템에 관하여

Aspetic Packaging-Theory and Practice

A.R.미첼(Dr.A.R.Michell) 테트라팩 한국지사 홍보이사 · 칼 하칸슨(Karl Hakansson) 테트라팩 한국지사 기술이사

I. 무균 포장 시스템의 현황

1. 서론

일반적으로 포장 시스템은 다음의 4가지 요소로 구성된다고 할 수 있다.

- 포장재료
- 충전 방법/기계
- 가공처리
- 봉합

액상 제품의 포장에 있어서는 재료와 봉합이 매우 중요한 요소가 되고 있는데, 이는 물이나 액체를 충전한 후 완전히 봉합하여 내용물이 새지 않도록 만드는 것과 제품과 포장 재료 사이의 화학적 반응을 방지하는 것이 가장 중요한 사항이기 때문이다. 여기에서는 비탄산 음료의 포장에 대하여 이야기하고자 한다.

탄산 음료는 캔, 유리병 또는 플라스틱병과 같이 내부의 압력을 견딜 수 있는 강성이 있는 용기를 필요로 하기 때문에 종이 용기로 포장하기에는 여러 가지 문제점을 갖고 있다. 그러나 내부의 압력이 낮은 탄산 음료는 종이 용기의 포장이 가능하다.

그러나 기술적인 측면에서의 포장 방법만이 개괄적인 포장 시스템의 전부라 할 수는 없다. 왜냐하면, 생산된 제품은 원가가 낮을수록 유리하고, 제품 자체가 판매를 유발시킬 수 있어야 하며, 또한 운송이 간편하고 안전해야 하며 소비자와 판매업자의 욕구를 적절히 충족시켜 줄 수 있어야 하기 때문이다.

20세기 후반부터는 산업화 이전의 사회에서 유일하게 고려되었던 생산에 관한 기술적 가능성보다 제3차 또는 서비스 분야인 제품의 유통, 정보화, 소매 등의 마케팅적인 요소가 보다 중요한 요소가 되었다.

<그림 1과> <그림 2>는 1970년대 미국과

유럽의 상황을 나타낸 것인데, 진보된 기계의 개발과 기술로 가공 비용은 현저히 절감시킬 수 있었으나 급격한 임금의 상승과 자동화가 곤란한 서비스 분야의 비용이 크게 증가되었음을 보여주고 있다.

2. 포장 기술의 변천—기술적 측면

현재 사용되고 있는 대부분의 포장 시스템은 오래 전부터 사용되어 온 것이다. 물론 분야에 따라서는 커다란 발전을 이룩한 경우도 있으나 현재 유통되고 있는 캔은 19세기 후반의 기술에서 크게 발전하지 않은 상태이다.

풀 탭 캔(pull tab can)이 개발되기 이전에는 유리병과 일반캔이 만족할 만한 용기였다. 캔은 살균이 가능한 반면 병은 살균이 어렵고, 또한 우유와 같이 상하기 쉬운 제품을 장기간 보존할 수 없는 단점도 갖고 있다. 기술적으로 가능한 것만이 주안점이었던, 병과 캔이 대부분의 액상 제품의 포장재로 충분하다고 할 수 있으나

이들은 다음과 같은 단점을 갖고 있다.

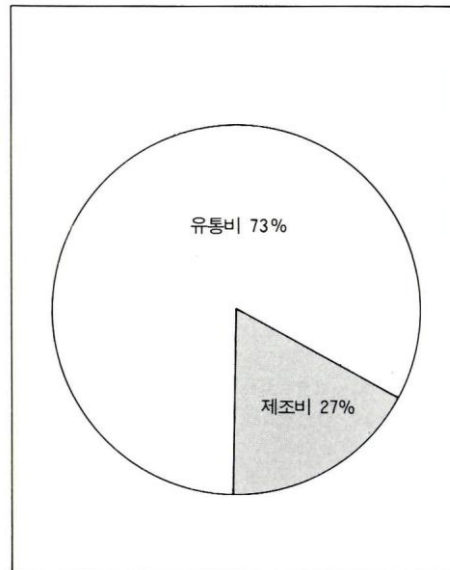
- 높은 제조원가
 - 자원의 낭비(캔의 경우)
 - 회수 및 세척·살균 시스템이 필수적임(병의 경우).
 - 유리병은 깨지기 쉬우며, 상하기 쉬운 제품을 장기간 보존할 수 없다.
 - 유리병은 진열시에 많은 공간을 차지하기 때문에 디자인을 위한 공간이 충분치 못하여 포장 자체가 구매를 유발시키기 어려우므로 반드시 광고 등을 통한 판매를 위한 뒷받침이 있어야 한다.
- 종이 용기가 개발되게 된 동기에는 두가지 요인이 있다.

그 하나는 수요자 입장에서는 경비에 관한 것이고, 다른 하나는 공급업자의 관심이 높아졌기 때문이다.

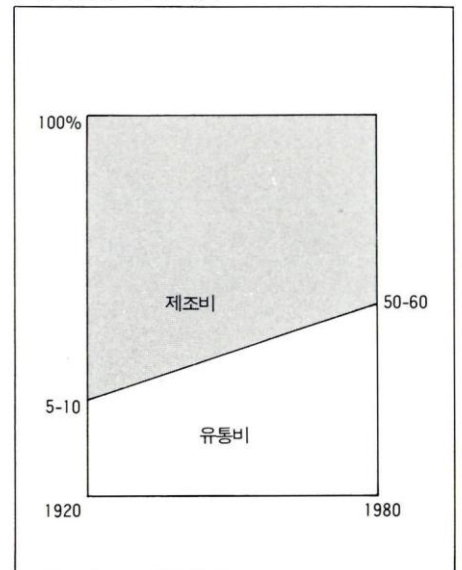
맨 처음 개발된 게이블 탑(Gable Top) 종이 용기인 퓨어 팩(Pure Pak)은 1936년에 특허를 얻었으나 아직까지 기본 기술은 별로 발전된 것이 없다.

1938년 PKL의 전신인 독일의 Jagenberg사에서 처음으로 왁스를 코팅한

<그림 1> 가격구성비



<그림 2> 연대별 가격구성비



게이بل 탑 종이 용기를 만들었으며, 이 기술은 1950년대에 사면체 디자인의 테트라 스탠더드가 등장하기까지 별다른 발전이 없었다. 근 20여 년 동안 게이블 탑 포장용보다 더 빠르고 신뢰할 수 있는 충전 기계의 개발이 거의 없었던 1965년에, 테트라 렉스(Tetra Rex)가 등장하게 되었다.

게이블 탑 포장은 포장재와 그 봉합 방법에 있어서는 매우 혁신적인 영향을 끼쳤으나 제품의 가공 및 충전의 기술 발전에는 별 영향을 주지 못하였다.

위에서 살펴본 것처럼 충전하기 위하여 종이 용기를 성형하여 충전하는 공정은 유리병의 충전 방법과 같은 것이다.

게이블 탑 포장은 매우 성공적이고 융통성있는 포장 시스템이었다. 또한 낮은 기본 단가는 제품을 캔과 같이 보존할 수 없다는 것을 제외하고는 모든 조건을 만족시키기에 충분하였다. 게이블 탑 포장은 아직도 초기와 마찬가지로 단기 보존용 포장으로 사용되고 있다. 보존 수명을 연장하려고 시도는 하였으나 충전 기술과 보다 비싼 포장재의 필요성 등이 심각한 문제로 부각되었다.

테트라 스탠더드는 충전 과정에 있어서 전혀 다른 시도를 의미하는데, 이것은 이미 만들어진 용기의 위쪽에서 내용물을 충전하는 것이 아니고, 포장 형태에서 테트라 팩의 독특한 방법인 충전 과정을 통해 용기를 성형하는 것이었다. 그 목적은 전반적인 제어를 개선할 수 있도록 모든 요소들을 하나의 공정으로 집약하는 것이며, 테트라 스탠더드는 게이블 탑보다 30%정도 적은 재료를 사용하므로 포장 재료비에 있어 많은 절감을 이룩하였다.

게이블 탑이나 테트라 스탠더드는 소비자들이 병을 더 선호하거나, 가정 배달 또는 병의 회수를 위한 예약금이 병의 가격을 상회하는 것과 같이 병의 회수 시스템이 잘 구성된 경우를 제외하고는 비탄산 음료 시장의 많은 부분을 차지하게 되었다.

그러나 종이 포장은 액체 음료의 보존에 관해서는 캔에 심각한 영향을 주지는 못하였다. 그러나 1959년 테트라 스탠더드 에이셉틱(Tetra Standard Aseptic)과 1969년 테트라 브릭 에이셉틱(Tetra Brik Aseptic)이 등장하면서 무균 충전 및 이에 따른 포장 시스템이

확립되었다. 다른 많은 업체에서 종이 포장에 무균 충전 및 포장 시스템을 시도하였으나 PKL/콤비블록(Combibloc) 시스템만이 성공을 거두었다. 이 시스템은 인쇄된 용기의 위에서 충전하는 게이블 탑/브랭크(blank) 시스템을 응용한 것이다. 또한 1976년 콤비블록 시스템이 완성되기까지 Auadrobloc, Pergabloc, Blocpak 등의 여러 포장 시스템을 거쳤다.

이 포장은 외관상으로 보면 테트라 브릭(무균)과 구별하기가 어려운 것이지만, 병 충전과 같은 방법을 사용하기 때문에 포장에 공기가 남아 있게 되고 충전 공정을 무균 상태로 보존하기가 매우 어렵다고하는 문제가 있다.

초고온 순간 살균법(UHT)이나 멸균 과정에 관심을 돌리게 된 것은 세계 여러 나라들이 저온 살균법으로는 생산지에서 먼 곳까지의 유통이 불가능하고 우유의 품질을 보증할 수 없기 때문이었다. 그리하여 1959년 루벤 라우징박사가 무균 제품, 무균 충전, 무균 포장의 3요소를 잘 결합시킨 테트라 스탠더드 에이셉틱 포장을 고안하였다.

그 후 1969년에 테트라 브릭 에이셉틱 포장이 개발되면서 이 멸균 포장 시스템은 완벽을 기하게 되었다.

테트라 브릭 에이셉틱은 4가지의 기술적 요소를 잘 규합시켰을 뿐만 아니라 유통부분에서도 크게 혁신을 이루게 되어 "포장은 포장 경비보다 더 많은 것을 절감시켜야 한다"는 루벤 라우징박사의 말이 실현되게 되었다.

3. 포장재의 변천—마케팅 측면

캔은 장기 보존이 가능하므로 유통시 간편하다는 것이 입증되었다. 병은 회수해야 하는 불편이 있으며 그나마 몇 나라에서만 가정 배달 체제가 제대로 확립되어 있다. 생산업자들은 병이든, 캔이든 또는 종이팩, 테트라 브릭, 그리고 최근에 나온 플라스틱백이나 P.E.T병이든 간에 기술적으로 신뢰할 수 있는 포장법을 원했다.

그러나 유통업자, 소매상, 소비자들은 또 다른 것을 요구하고 있다. 초창기 유통에는 가격이 절대적인 결정 요인이었다는 것을 반드시 알아야 할 필요가 있다.

이후 소비자들의 소득이 증가하면서,

가격이 싸다고는 하나 빈번히 상해서 버리는 것보다는 보다 안심할 수 있는 제품을 요구하게 되었다.

소매업자들의 입장에서 보면 폐기 처분량이 적고 충분한 보관 수명을 갖고 하역이 간편하면서도 포장 자체가 다양해서 어떤 다른 보조 수단 없이도 잘 팔리는 점을 가장 중요하게 생각했다. 플라스틱백은 이 요구사항을 하나도 충족시키지 못했던 좋은 예이다. 포장 가격으로는 제일 값이 싸지만 제품 취급시 경비가 많이 들고 폐기물 또한 가장 높다. <그림 1>을 보면 왜 포장 가격이 가장 중요한 요소가 아닌가 하는 것을 알 수 있다.

4. 무균 포장법의 증가 원인

- 소매업자들의 요구
 - 큰 체인점으로서의 집중력
 - 장기 보존/싼 가격
 - 손액 감소
 - 팔리트화 가능(Palletisable)
 - 수송비 절감
 - 구매 유도
- 소비자들의 추세
 - 핵가족
 - 불규칙한 주 1회 장보기
 - 건강에 대한 관심
 - 손액 감소
 - 기호 증진

선진국에서의 가장 커다란 혁신 중 하나는 슈퍼마켓의 성장이다. 좀 더 엄밀히 말하면 슈퍼마켓 그 자체라기 보다 슈퍼마켓 체인 방식의 성장에 있다고 할 수 있으며, 오늘날 거의 모든 유럽국가들이 4~5개 정도의 슈퍼마켓 체인을 가지고 있으면서 액체 음료 판매의 약 60~70%를 취급하고 있다. 슈퍼마켓 체인은 소비자나 생산자 모두에게 혁신적이라 할 수 있다. 이 혁신에 결정적인 요인이 된 것은 직업을 가진 주부의 수가 늘어났으며 차를 가진 가정의 많아져서 일주일치를 한꺼번에 사올 수 있게 되었기 때문이었다. 차에 대한 붐이 일어나자 가격이 비교적 싼 소형차가 대량 출하되었고 이것이 슈퍼마켓 확장을 가속화 시키면서 장기 보존 포장에 대한 요구를 증가시키게 되었다.

L사에서 시판하는 두유를 보면, 상점

배달 가격은 130원인데 비해 200원에 시판된다.

그러나 슈퍼마켓 체계가 점차 우세해지면 판매 가격은 150원으로 떨어질 것이 예상된다. 슈퍼마켓 체인에서는 용역비나 인건비 등을 계속해서 절감해야 하며 가장 매력적인 포장 방법도 찾아내야 한다. 이러한 요구에 따라 종이 포장 용기가 인기를 끌게 되었고, 특히 테트라 브릭은 진열대에서 큰 자리를 차지하지 않으면서 게이블 탑(gable top) 카톤과는 달리 재포장할 필요없이 팔레트로 운반이 가능하기 때문에 크게 부각되었다.

슈퍼마켓 또한 소비자가 하루치보다는 한꺼번에 많은 양을 살 수 있게 되자 장기 보존 포장을 요구하게 되었다. 이로 인해 멸균 포장법이 유리하게 되었다.

국내 멸균 시장의 성장을 살펴보면 유럽 여러 시장의 경우에 비해 재미있는 차이점을 볼 수 있다. 일회용 종이 카톤이 증가한 것은 유럽이나 일본에서 아주 뚜렷한 추세이다.

(1) 일회용 카톤이 현대적 소매를 창출한다.

일회용 포장의 출현은 셀프 서비스 상점에 일대 전환을 가져왔다. 우유의 경우, 일회용 포장은 그 시장 영역을 확대하였고 더 많은 상점들이 우유를 팔 수 있게 하였다. 또한 생산자들에게 중요한 요소가 되는 소비자들에게 우유 구매를 위한 설득이 훨씬 수월해졌다.

오늘날 우유를 판다는 전제 조건이 일회용 포장을 낳게 하였고 회수 가능한 병에 있어서도 그전과 똑같은 양을 팔기가 어려웠다. 현대적인 소매에서는 인구 밀집의 도시 지역에서의 판매 활동에 많은 제약이 뒤따르기 때문에 공간 절약이 그만큼 중요하다.

1,000리터 우유의 경우 카톤팩은 기껏해야 1.3평방 미터를 차지하는 데 반해 같은 용량의 병과 플라스틱 크레이트의 경우 2.4평방 미터가 필요하며 빈 병일 때에도 그만큼 공간이 필요하므로 총 4.25m²의 공간을 차지하는 셈이 된다.

소매를 보다 효과적으로 운영하려면 경비 절감과 과정을 간단하게 하기 위한 EAN 컴퓨터화와 함께 규격화하여 수송에

적합한 포장에 그 초점을 맞추어야 한다.

그러므로 일회용 카톤은 이러한 조건을 잘 만족시키는 것이다.

(2) 포장은 매체이다.

우유 포장은 단지 내용물이 담긴 용기 이상의 의미를 가지고 있다. 현대적인 소매 활동에서 포장이란 정보 및 사실 전달의 구실도 해야 한다.

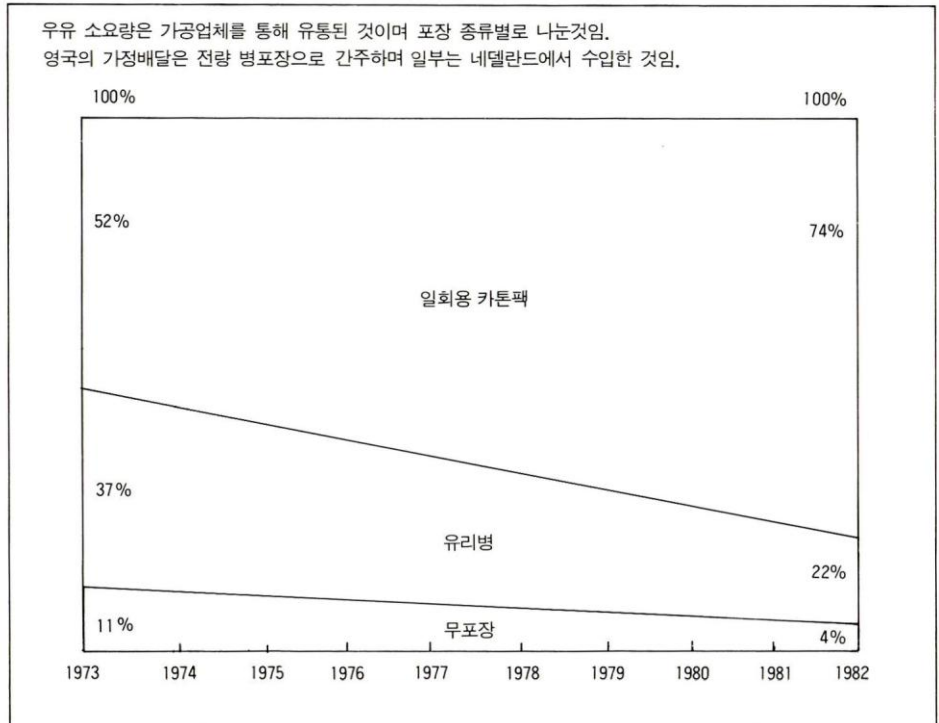
오늘날은 소비자들 자신이 무엇을 사고 있는지를 말해줌으로써 그들의 정당한 요구를 채워주는 것이 바로 포장이다.

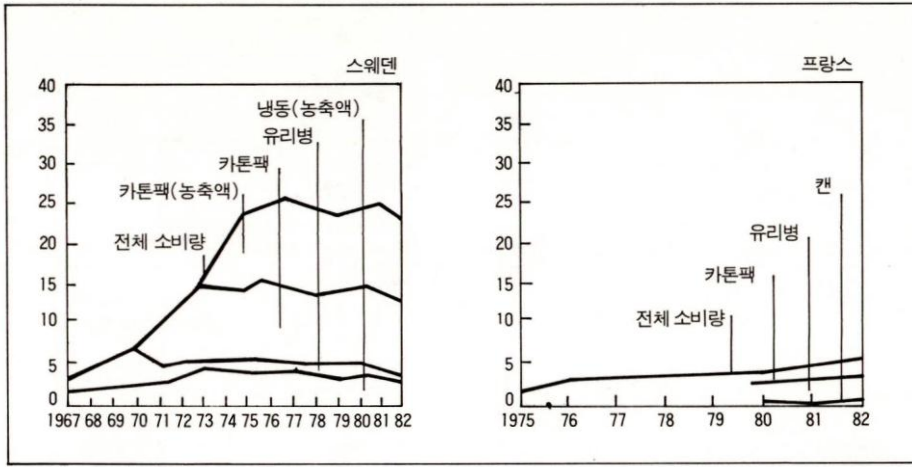
상점의 인건비는 비싼 편이고 포장물의 내용이나 상품에 대한 정보를 설명하는 보조원을 채용하기도 어려운 실정이다. 따라서 카톤팩은 컴퓨터화 된 소매점에서 필수적인 EAN이나 UPC코드로 표기하기에 충분한 공간을 가지고 있어 최적이라 하겠다.

<표1>서유럽의 우유 가공량 (포장 우유의 부피 백분율 1975년과 1982년 비교).

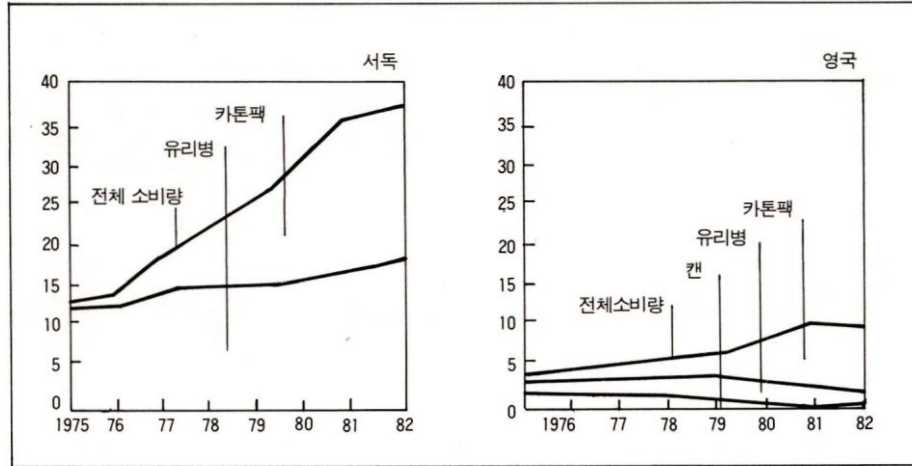
	초고온살균/에이셉틱		멸균		살균	
	1975	1982	1975	1982	1975	1982
이태리	42	54	3	2	55	44
프랑스	15	54	4	8	71	38
서독	25	42	3	2	72	56
포르투갈	—	42	—	1	100	57
스페인	10	36	40	26	50	38
스위스	26	35	—	3	74	62
벨지움	8	34	80	57	12	7
네덜란드	3	8	10	5	87	87
오스트리아	2	5	—	1	88	94
덴마크	2	5	—	—	98	95
핀란드	1	1	—	—	99	99
영국	1	1	5	6	94	93
아일랜드	—	1	—	—	—	99
노르웨이	—	1	—	—	100	99
스웨덴	—	—	—	—	100	100

<그림 3> 서유럽에서 대부분의 우유는 일회용 카톤팩에 포장하여 판매됨.





〈그림4〉일회용 카톤팩은 주스의 소비를 크게 증가시켰다.



포장 종류에 따른 일인당 주스 소비량
 영국 : 50-100% 주스
 프랑스 : 40-100% 주스음료
 스웨덴 : 100% 주스
 서독 : 100% 주스 및 벡타

5. 가격비교

70년대에는 에너지와 환경 문제에 대한 대중들의 관심이 그 어느때보다 높아 다른 경제적 관심사를 능가하였다. 80년대에 들어 이것은 더욱 복잡한 양상을 띠었으며 가격 책정시 앞으로의 불확실성에 대한 비용이 포함되어야만 한다.

흔히 생태학이나 에너지에 대해 얼마만큼 고려해야 하는가에 관계없이 회수용 병값이 카톤보다 훨씬 낮다고 잘못 인식되고 있다. 이는 지나치게 단순한 생각으로, 포장은 그 자체로는 존재할 수 없다. 포장은 단지 우유나 주스 등의 내용물을 소비자들에게 전달하기 위한 시스템의 일부에 지나지 않는다.

오늘날 우유 카톤팩은 회수 가능한 병보다 싸게 먹힌다. 이러한 사실은 유럽에서 실시한 8개의 학회가 독립적으로 연구한 결과를 보면 알 수 있다. 현대적인 소매에서의 노동비가 이제는 너무 올라서 공병을 회수하는 식의 틀에 박힌 일을 하는 것이

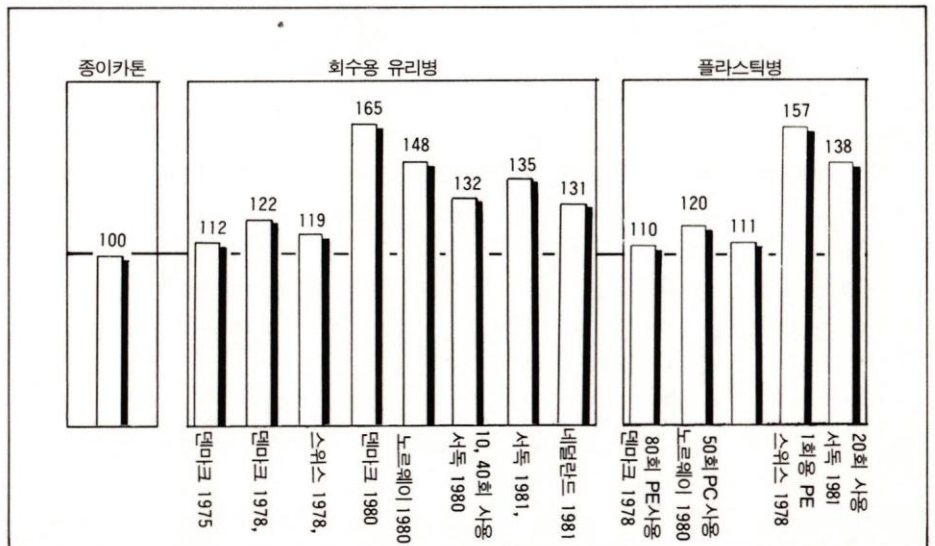
일회용 카톤팩 가격보다 더 비싸게 먹힌다.

5개 국가에서 행한 연구에서 회수 가능한 병은 최소 30%정도 더 비싸며 플라스틱병의 경우 10% 더 비싼 것으로 밝혀졌다. 이는 보존 기간의 짧음에서 연유된 것으로 장기 보존 우유에는 평균 종이 카톤팩이 훨씬 더 많은 잇점이 있다.

듀폰사의 포장사업부는 주스나 기타

음료 포장에 소요되는 토탈 코스트에 대한 조사 결과를 최근 발표한 바 있다. 이 조사는 미국 캔서스주의 중서 연구원 (Midwest Research Institute)이 듀폰사를 위하여 실시한 것인데, 이 조사 결과에 의하면 무균 종이 용기 포장의 총 원가는 유리병이나 금속 캔(Steel Can)의 약 50%로 충분하다고 되어 있다.

〈그림5〉우유 포장 시스템 가격대비



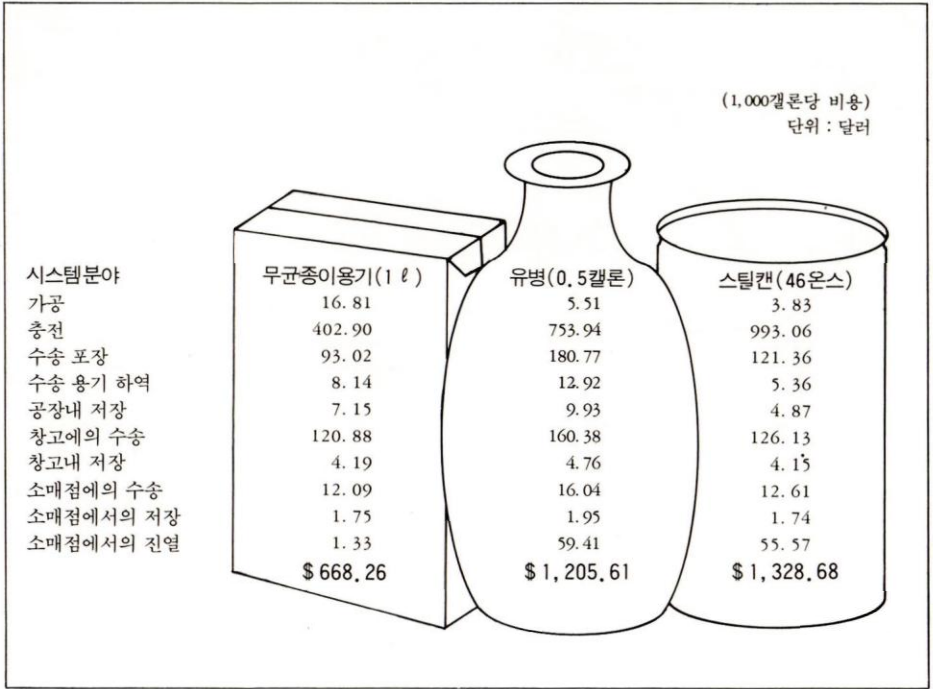
더 구체적으로 보면, 음료 1,000갤론당 총 원가는 무균 종이 용기(1ℓ용량)의 경우 668달러인데 비해 유리병(0.5갤론 용량)의 경우는 1,206달러이고, 금속 캔(46온스 용량)의 경우는 1,328달러로 나타나 있다.

세가지 포장 용기별 원가를 분야별로 보면 <그림6>과 같은데, 이 조사서에서는 시스템 애플로치를 적용하여 공장내 포장비와 공장의 포장 관련비를 산출하고 있다.

그리하여 이 조사 보고는 비용 편익의 관점에서 앞으로 10짜리 무균 종이 용기가 현재 유리병이나 금속용기에 의해 지배되고 있는 주스 시장을 석권하게 되리라는 결론을 내리고 있다.

듀폰사는 이 비교 연구를 바탕으로 무균 종이 용기가 음료 시장에서 차지하는 몹을 대폭 넓혀갈 것으로 전망하고 있다.

<그림 6>



6. 환경적 고찰

여기에서는 이 문제를 오래 거론하지 않고 단지 이런 환경적 문제가 점점 중요한 문제로 대두됨을 시사하고 싶다.

에너지 절약이 중요한 문제인만큼 이런 에너지 비교가 가장 확실한 자료가 될 것이다.

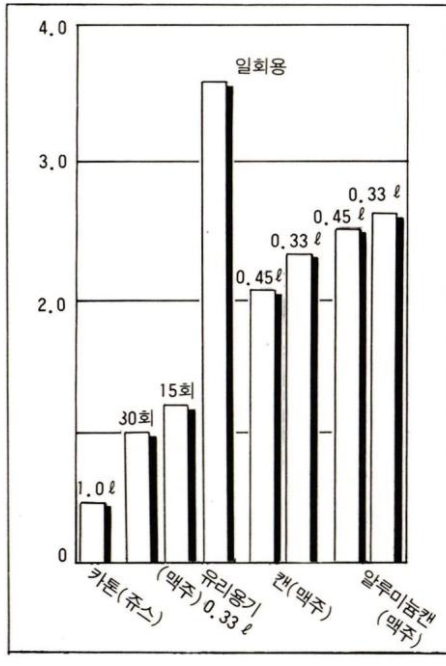
7. 앞으로의 개발 경향

액체 포장의 경향은 일회용 종이 카톤 용기와 PET 병인 플라스틱 용기를 선호하는 추세이다. 우리는 언젠가 이런 플라스틱 용기가 유리병과 캔을 압도할 것이며 시장을 점유할 것이라고 생각한다.

플라스틱 용기가 카톤 시장을 많이 침해하지 않을 것이라는 데에는 두가지 이유가 있다. 하나는 현재의 가격 문제이고 또 다른 하나는 미래의 가격 인상의 위험성 때문이다.

문제는 현재 종이 카톤 용기와 가격면에서 경쟁할 수 있는 500ml이하의 적당한 품질의 플라스틱 용기가 없다는 것이다. 이것은 식용유의 경우에도 확실하다. 테트라 브릭 멸균 용기로 요즘 시판되고 있는 H식용유는 이미 우유 용기로서 매우 비싸게 사용되었던 전례에 비해 지금은 식용유의 일반적 용기였던 PET 병보다도 더 낮은 원가비용을 보여주고 있다.

<그림7> 1ℓ 내용물 포장을 위한 종류별 포장재 에너지 소비량



여러 나라에서 테트라 브릭 1리터짜리 생수 포장에 같은 제품을 만들기 위해 PET병의 경우 소요되는 비용보다 훨씬 더 적게 들고 있는 사례가 있다.

새로운 시장, 즉 식용유, 간장, 알코올 음료, 생수, 스프에의 테트라 브릭 멸균과 살균의 진출은 매우 강한 추세를 보여 주고 있다.

한국에서 덜 알려진 것이라면 테트라 스탠다드 포장에 적용된 기술의 부활인데 그것은 물론 더 저렴한 가격으로 된장이나 그외 고체 식품인 아이스 롤리,

토마토 케첩, 푸딩과 같이 잘 쏟아지지 않지만 팔 수 있는 식품에까지 넓은 범위로 확대되고 있다.

많은 한국 식품 중에서 특히 고추장과 같이 플라스틱 팩으로 소개되어지고 있는 제품들은 이러한 테트라 스탠다드 포장을 사용할 수 있다.

더욱 더 확실한 것은 플라스틱 가격이 1990년대에는 오를 것이라는 것이다. 에너지 전문가들은 벌써 1995년까지 이러한 것을 예상하고 있다. 플라스틱 용기 공장은 종이 충전 기계보다도 훨씬 비용이 많이 들고 1980년도부터 제조 업체들도 점점 장기적인 안목에서 투자를 하려고 고심하고 있는 것 같다.

마지막으로 액체 음료 포장의 경향은 한가지 책임을 가지려는 쪽으로 움직이고 있으며, 멸균 포장 방법은 첨단 기술로서 기술 개발 분야의 기술진, 충전기, 포장 재료의 생산자와 제품 제조업자간의 협력을 필요로 한다.

고도의 기술을 필요로 하지 않는 게이블 타입인 경우엔 기계 생산자와 제품 생산자 간에 특별한 관계가 요구되지는 않는다. 하지만 최고 수준의 정밀한 기계와 위생적 시설을 중요하게 생각해 본다면 이러한 협력 체제는 제조업자에게 무척 필요한 것이다. 이러한 모든 것이 포장 재료 설계에 있어서 최소 비용으로 기계에 혁신적이고 향상적인 면을 부여해 줄 것이라 믿는다.

II. 무균 포장 시스템의 기술적 고찰

1. 서론

멸균 포장의 궁극적 목표는 오랜 유통 기간동안 방부제를 사용하지 않으면서 제품 원래의 신선도를 그대로 유지할 수 있는 '완벽한' 포장을 하는 데 있다.

이들 목표들을 달성하기 위해서는 다음의 사항들이 요구된다.

- ① 포장 과정에서 균이 없는 살균된 환경
- ② 살균된 충전 기계
- ③ 화학적 반응을 유발하는 햇빛, 박테리아, 공기의 유입을 막을 수 있으며 또한 냉장이 불필요한 살균된 포장재 및 결합이 없는 포장.

본문에서는 '상업적 살균(commercial sterilization)'을 하는 데 수반되는 제반 문제들을 제시해 보고자 하며 또한 종이 카톤, 플라스틱병, 캔의 각기 다른 멸균 과정에 대해서도 언급하면서 그 후 포장재에 관해서도 기술하고자 한다. 모든 액체 제품 가운데 그 포장이 가장 어려운 것은 아마도 우유일 것이다. 그러므로 본문의 논점은 주로 우유에 관한 것에 중점을 둘 것인데 그 이유는 우유 포장을 훌륭하게 처리해 낼 수 있다면 다른 모든 액체 식품의 포장 과정에도 그대로 적용이 될 수 있기 때문이다.

2. 살균 효능(효과)

제품이 부패하거나 못쓰게 되는 원인은 다음과 같다.

- ① 박테리아의 활동
- ② 열(Heat)
- ③ 햇빛
- ④ 산화(酸化)
- ⑤ 포장재의 화학적 반응

위의 5개 항목 가운데 ②~⑤ 항목은 일반적으로 제품의 신선도에 영향을 미치기 보다는 오히려 제품의 맛에 영향을 준다. 따라서 상업적 살균(commercial sterility)이 완벽하도록 하는 것이 가장 중요하며, 그런 경우에만 제품이 안전하다고 할 수 있다.

박테리아 포자가 죽는 것은 섭씨 80~90°에서 시작되며 그리고 급속 가열(heating)과 급속 냉각이 주입 장치

(injection equipment)로 인해 가능하게 되었다는 사실에 유념하여야 한다.

박테리아는 다음의 두 개의 군으로 나누어질 수 있다.

- ① 생장 세포로만 존재하는 박테리아 (이 박테리아는 화학 약품이나 열로 살균하는 것이 용이)
- ② 생장 상태에서 존재하는 박테리아 및 포자로서 존재하는 박테리아, 즉 포자 형성 박테리아(이 박테리아는 화학 약품이나 열처리로 살균하기가 매우 어렵다)

온도 처리시 온도 처리는 살균 작용 또는 살균 효과로 특징지을 수 있으며 살균 효과는 세균의 원래 수와 잔여 수의 몫수 비율로 나타낼 수 있다.

예를 들어 설명하자면 살균효과 9라는 것은 10^9 박테리아 포자 가운데 단하나의 포자만이 일정 온도에서 살아남을 수 있음을 의미한다. 즉, $\log 10^9 - \log 10^0 = 9 - 0 = 9$ 가 된다.

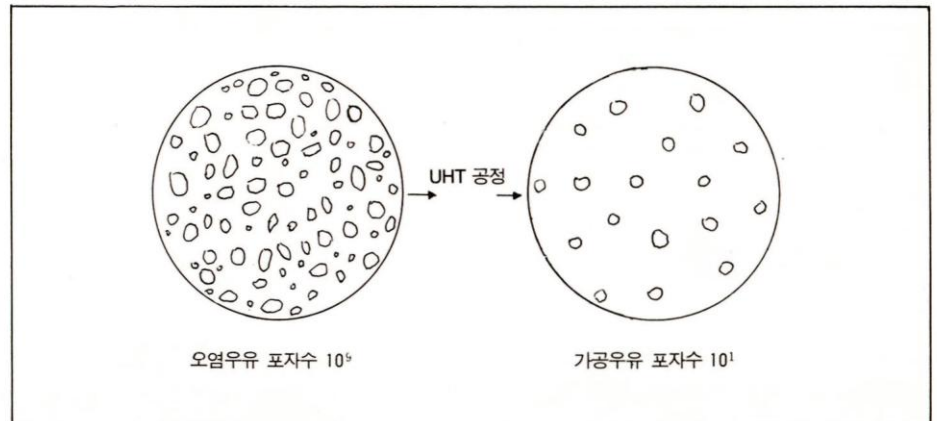
살균 장비의 살균 효과를 측정하기 위해서는 일반적으로 베실루스 슈틸리스(Bacillus Subtilis)나 베실루스 스테로ther모필루스(Bacillus Stearothermophilus)가 테스트 스트레인(test strains)으로 사용되며 그 이유는 이들 박테리아가 열에 저항력이 있는 포자를 만들어내기 때문이다.

UHT(초고온 살균 처리법)는 원유(raw milk)에 있는 수많은 박테리아 포자를 상당히 감소시켜 주며, 일반적으로 살균 효과는 우유를 열처리한 전·후에 박테리아 포자를 측정할 수 있는 조건에 들어서 알 수 있다. 처리 전후의 숫자 비율이 살균 효과를 나타낸다.

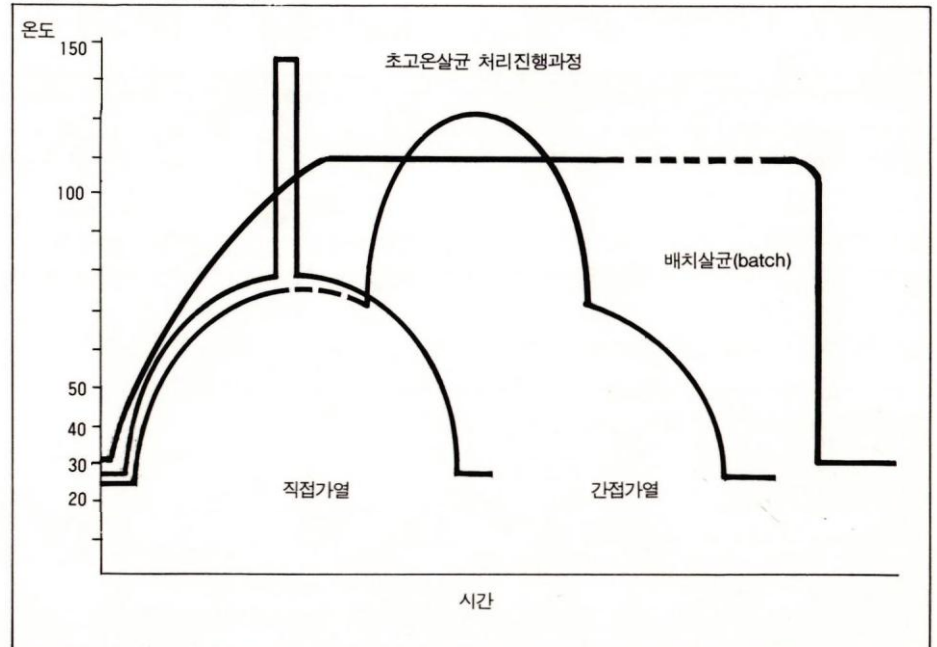
<그림 9>는 직·간접적 가열 장비의 시간/온도 특성을 보여주고 있으며 아울러 인·배치(in-batch) 살균을 나타내기도 한다.

그러나 열처리는 맛(flavor)의 변화를

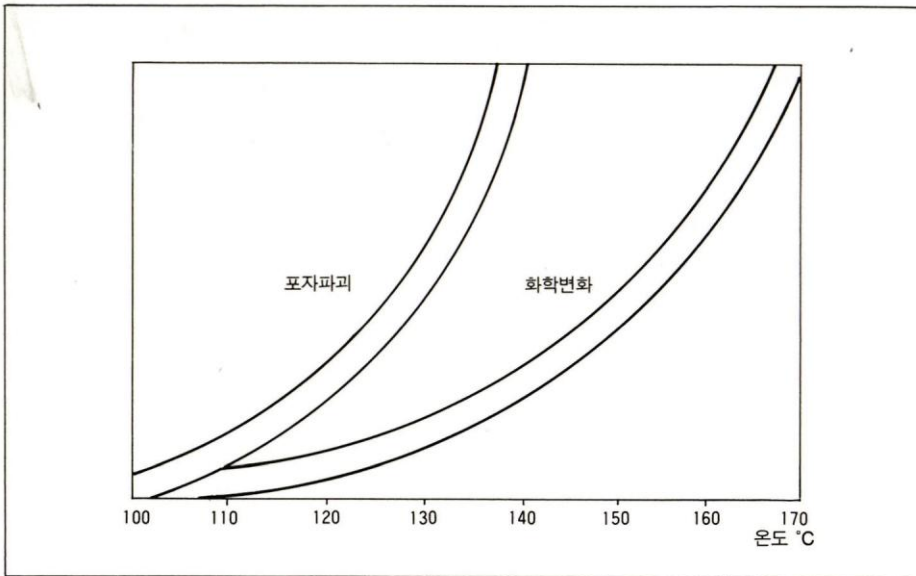
<그림 8> UHT 공정에서의 살균효과



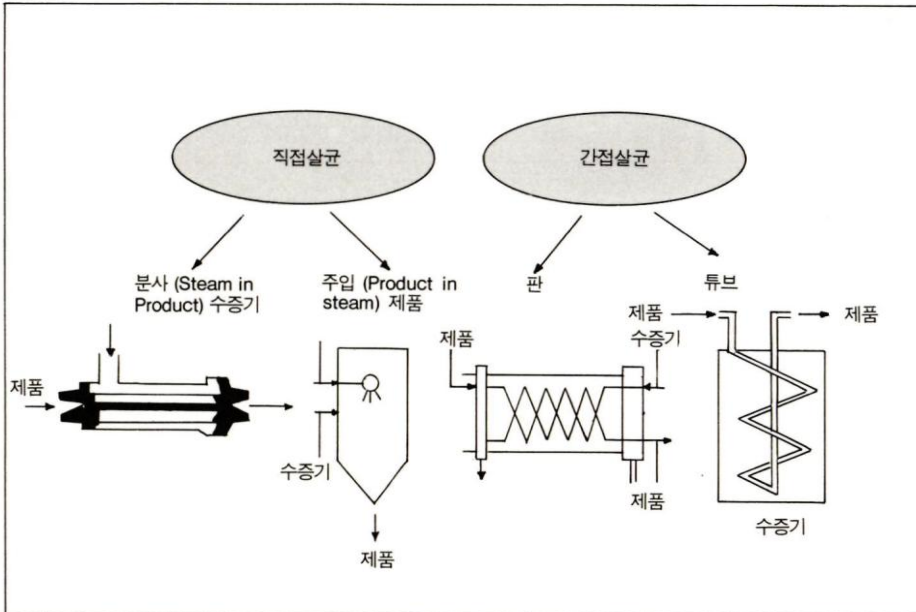
<그림 9> 초고온 살균처리법 과정



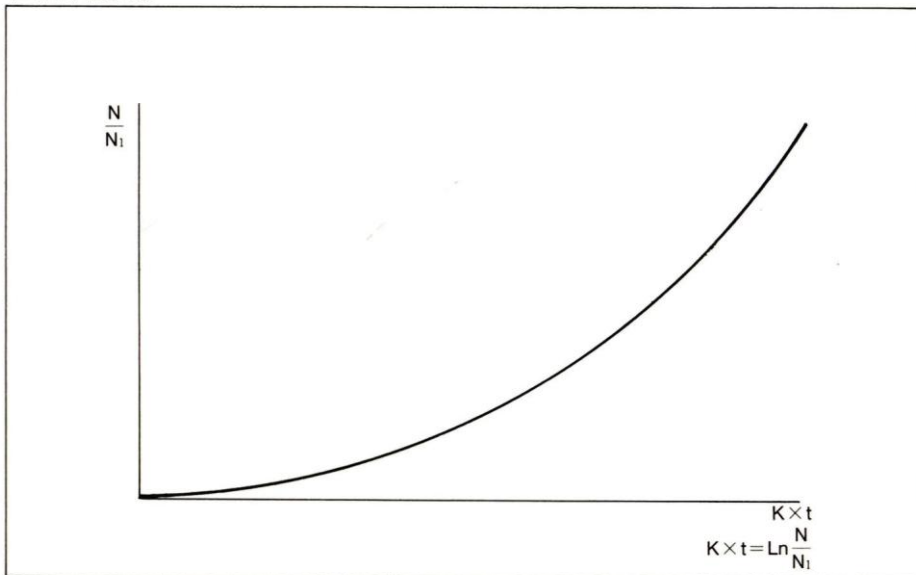
〈그림 10〉 Q-10 수치 다이어그램



〈그림 11〉 UHT 살균 방법



〈그림 12〉 살균기능



수반하며 열이 맛에 미치는 영향과 박테리아 살균 효과를 측정기 위하여 Q-10테스트가 이용된다.

Q-10 수치는 온도가 10°C 올라갈 때 반응의 가속을 나타낸 것이다.

우유의 맛 변화와 대부분의 화학적 변화에 대한 Q-10 수치는 2~3에 달하며 이는 우유의 온도가 120°C에서 130°C로 올라갈 때 화학적 반응의 속도가 2~3배 되는 것을 의미한다. 박테리아가 포자를 죽이는 Q-10 수치는 8~30인데, 이렇게 수치의 차이가 있는 이유는 박테리아 포자가 각기 다르기 때문이다. 만일 온도가 120°C에서 130°C로 올라가면 박테리아 포자에 대한 살균 작용은 그에 따르는 화학적 변화보다 훨씬 강하다. 결국 살균 온도를 짧게함과 동시에 살균 온도를 높여주는 것은 살균 효과를 지속적으로 유지시켜 주고, 반대로 열처리된 제품의 화학적 변화는 감소시켜 준다. 그러므로 초고온 살균 처리(UHT)는 제품의 안전성을 증가시키고 살균된 유리 또는 플라스틱병과 비교하여 화학적 변화가 적다. 한국에서는 심지어 살균 우유까지도 130°C로 열처리 되는데, 이는 유럽의 열처리 온도 95°C-90°C와 좋은 비교가 된다.

3. UHT 살균 처리기

UHT 살균 처리기는 135°C-150°C 사이로 온도를 계속 유지하면서 제품을 가열할 수 있는 장비라고 할 수 있으며, 원칙적으로 UHT 살균 처리기는 직접 살균기와 간접 살균기 두 가지가 있다.

직접적 가열법은 가열 매체, 다시 말해 수증기(steam)와 가열되는 제품 사이의 직접적 접촉을 그 특징으로 하는 반면, 간접적 가열 설비에서는 열교환 표면이 가열 매체, 즉 수증기나 초고온수를 제품과 분리하는 데 그 특징이 있다.

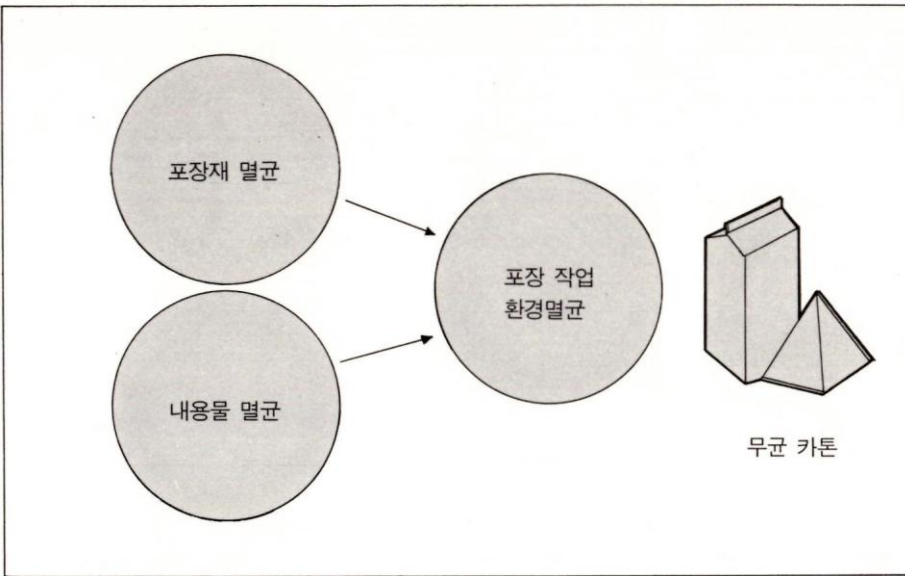
직접적 가열법은 다시 두 개로 소구분할 수 있다.

- ① Injection Heating
- ② Infusion Heating

마지막 열처리를 마친 우유는 진공실에서 이루어지는 증발 냉각 과정을 거치게 된다.

이 때 진공실에서 응축수는 제거된다. 제품에 따른 진공의 조절을 통해서 물의 제거가 확실히 이루어질 수 있도록 하며

<그림13>무균 포장과정



동시에 최종 제품의 건조물 함량(dry matter content)을 조절한다. 우유와 유제품의 경우에는 균질화(homogenization)를 거치게 되는데, 이 공정은 살균된 상태에서 행해져야 하므로 초고온 순간 살균 시스템에는 무균 균질기가 필요하다.

4. 무균 포장

앞에서 언급했듯이 박테리아와 박테리아 포자의 살균 과정은 대수 함수(logarithmic function)에 따른다. <그림12>는 살균 작용에 관해서 나타내 주고 있다.

이 표를 보면 절대 살균은 불가능함을 알 수 있다. 그러나 멸균 포장의 개발 목표를 다음과 같이 이용 가능한 방편으로 정의할 수 있을 것으로 사료되며, 이 정의는 물론 일정 생산량 내의 실패율을 상세히 나타내야 한다. 무균 포장법의 개발 작업은 이러한 목표에 도달할 수 있도록 하는 것이어야 한다.

이를 나타내는 데는 두 가지 방법이 있다. 유럽에서는 1/1000이라는 실패율이 판매에 심각한 영향을 미치지 않고 용인되는 최대 비살균 수준으로 거론되고 있다.

그러므로 실제 결과는 그보다 더 나아야 함을 뜻하는 것이다. 미국 식품업계에서는 실패율을 1/1000로 하는 것은 너무 높은 목표라고 간주하고 있는데, 미국 통조림업계에서 설정해 놓은 조건의 허용 오차는 0.02%이다. 다시 말해,

생산된 5,000단위 가운데 1개의 결함품이 최대 허용치인 것이다. UHT 우유의 생산시 인정되는 살균 실패율은 시장(지역)에 따라 각기 다르며 특정 소비자 그룹은 타소비자 그룹보다 유독 까다롭다.

일부 동아시아 국가들도 그와 비슷한 수준을 채택하고 있다. 그러나 0.025%라는 허용 오차는 말레이시아에서 두유의 판매에 상당히 부정적 영향을 미쳤기 때문에 이들 수치들은 개발되고 있는 UHT 처리 공정과 품질 관리 스케줄에 반영되어야 할 것이다.

이번 단원에서는 여러가지 무균 포장법과 기본 원칙들에 대해 논하고자 한다. UHT 처리 제품이 높은 품질을 유지하도록 하기 위해서는 무균 포장이 필수적이다.

도식적으로 볼 때 멸균 포장의 최소 조건은 다음과 같다(<그림13>).

- ① 포장재의 살균
 - ② 용기를 만들고 용기에 제품을 넣는 동안 살균된 환경의 창출
 - ③ 재감염을 철저히 막기에 충분한 용기의 생산
- 오늘날 위의 세 가지 문제를 해결해 주는 다양한 기술적 방법들이 개발되어 사용되고 있다.

(1) 무균캔

첫번째로 성공한 무균 포장법은 Dole사의 무균 캐닝 시스템(Aseptic Canning System)이다.

오늘날 시판되고 있는 Dole사 기계의 정확한 수를 알지는 못하나 미국에는

약 100여 대의 충전 기계가 있고 미국 이외의 지역에는 약 200여 대가 있는 것으로 추정된다. 그러나 이 시스템의 가장 큰 결점은 캔의 가격과 유통시 캔 자체가 주는 무게, 제품의 맛 변화, 등이라 할 수 있다.

(2) 유리병

유리병의 무균 충전법을 개발하려는 많은 노력들이 이루어져 왔다. 그러나 아직까지는 실험 단계에 머무르고 있을 따름이다. 유리병의 실용화가 어려운 이유는 간략히 말해 다음과 같다. 살균처리를 하기 위해서는 유리병을 가열하는 것이 가장 알맞은 방법이라고 생각되지만 유리는 온도 충격에 매우 민감한 물질이다. 따라서 유리병의 파열을 감소시키기 위해서는 뜨거운 유리를 매우 완만히 냉각 처리해야 한다. 그러나 이것보다도 더 큰 난점은 유리병이 기계의 처리 능력을 엄격히 제한한다는 사실이다.

(3) 플라스틱병 및 컵

주로 사용되고 있는 방법은 압출 플라스틱병이 완전히 소독되어 있다는 가정을 전제하고 있다. 이런 과정중에 충전과 압출이 동시에 행해진다는 것이다. 이런 원리는 용기팩 시스템(Bottle Pack System)에도 이용되어지고 플라스틱 재료는 압출되어 병형태를 이루게 된다. 플라스틱 병의 프리폼(preform)은 회전하는 사슬 위에 설치되어져 있고 이 프리폼에 의해 플라스틱병이 성형된다. 그러면 충전 파이프는 아직 개폐되지 않은 모양의 플라스틱 병으로 주입되며 내용물이 병을 채우면서 파이프는 제거되고 병이 밀폐됨으로써 한 제품이 완성된다.

이 시스템의 장점은 살균의 단순성이라 할 수 있다. 압출하는 동안에 온도가 200~240°C 또는 그 이상이기 때문에 압출된 병은 살균이 된다고 볼 수 있다. 이 경우와 같이 밀폐되는 시스템하에서는 균의 재침투는 있을 수 없다.

그러나 반면 단점도 있다. 즉, 압출 헤드와 충전 파이프를 서로 바꾸어주는 데 기술적으로 어려움이 있으며 또 압출하는 과정에서 소량의 플라스틱 파손품이 생기는데, 이 경우 파손된 제품이 그대로 상품화될 여지가 있다.

이 시스템의 처리 능력은 시간당 700 내지 1200병 정도이다. 이 시스템의 단점은 만일 우수한 기체 차단성 특성을 갖춘 재료(material)가 필요할 경우 플라스틱재의 값이 매우 비싸다는 점이다. 게다가 포장에 0.5리터 이상의 제품용인 경우에 유통 과정에서 파손되는 문제가 생길 수 있다. 용량이 큰 포장은 취급시의 압력이나 하중을 지탱할 수 있는 최소 두께를 요구한다. 특히 포장재 두루마리(Reel)로부터 만들어진 플라스틱 용기의 바닥 둘레는 매우 약한 경향이 있고 따라서 미세한 누수 현상과 균의 침투가 있을 수 있다. 용기의 용량이 크면 클수록 포장재의 두께도 두꺼워져야 하므로 포장 시스템의 경제성(economic)에 영향을 준다.

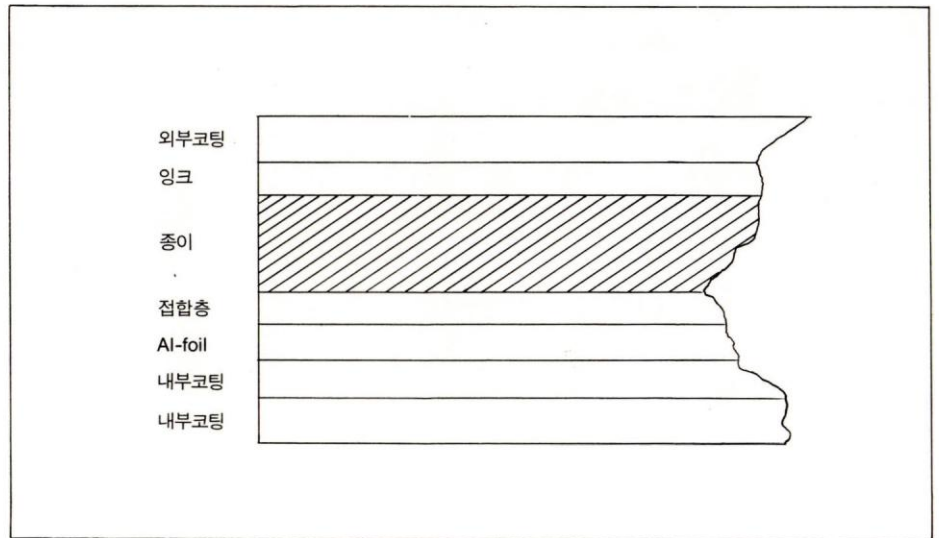
무균컵 충전기도 미리 만들어진 용기(container)를 사용하는데, 이 용기는 자외선 조사 또는 과산화수소(H₂O₂)에 의해서 살균 처리된 것이다. 무균 처리된 컵 충전기는 용량이 500ml이내에만 사용된다.

기타의 무균 포장 시스템으로는 플라스틱 백과 주머니(sachet) 등을 들 수 있다. 이들 시스템은 식품 용기를 살균기 위해 에틸렌 산화물을 사용한다. 그러나 에틸렌 산화물의 사용은 시간이 많이 소요된다. 에틸렌 산화물은 인체에 유독성이 있기 때문에 살균 처리 과정과 그 마무리 과정에 세심한 주의가 요망된다. 더 나아가 최근에는 에틸렌 산화물 처리 절차의 안전성에 의문이 제기되고 있다. 의문을 제기하는 사람들은 포장재(材)에 남아있는 독성이 포장 처리된 식품으로 들어가 화합물을 형성하고 이는 암을 유발할 수 있을 것으로 보고 있다.

(4) 종이 포장

무균 카톤과 게이블 탑 형태의 살균 카톤은 매우 다르다. 제품을 오랫동안 보존하기 위해서는 독특한 재료와 고품질(high-quality)을 요구한다. 따라서 그 원료의 값도 더 비싸게 된다. 현재 종이 포장에는 두 가지가 상용으로 사용되고 있다. 콤비블록(Combibloc) 시스템은 사전 제작된 블랭크(blank)로 처리하는 것임에 비해 테트라 팩은 용기(container)를 두루마리 형태의 포장재 공급 시스템에서 카톤으로 성형한다.

〈그림 14〉 무균포장재



포장재는 릴 형태로부터 기계에 삽입되어 카톤 크기에 따라 각각의 릴은 2300(1리터 크기)에서 5000(1/5리터크기) 단위로 처리된다. 두루마리 포장재는 기계의 위쪽으로 이동하며 스트립(strip)이 종이의 한쪽 끝에 접합된다. 이 스트립은 두 가지 기능을 한다. 첫째는 세로 접합선을 강력하게 해주며, 둘째는 제품(내용물)이 종이와 접지되는 것을 막아 준다. 이렇게 스트립 처리가 이뤄진 다음, 포장재는 과산화수소통에 담겨졌다가 나오며 그리고 두개의 압력 롤러(roller)가 포장재에 남아있는 과산화수소를 제거한다. 기계의 아래로 포장재가 이동하면서 포장재는 세로로 밀폐된 튜브 형태가 되고, 남아있는 과산화수소는 열로 인하여 증발된다. 제품의 레벨(level)은 횡단 봉합이 이루어지는 위에 있으며 제품 출구(product outlet)는 튜브에서의 제품속에 잠겨 있다. 그런 다음 튜브가 가로로 밀폐되어 끝으로 카톤의 최종 모양이 만들어진다.

포장재는 다음과 같이 구성되어 있다. 외부쪽으로부터 시작할 때 맨 바깥 재료는 플라스틱 또는 왁스로 된 외부 코팅으로 되어 있으며, 그리고 그 안쪽은 셀룰로즈 화이버 조직으로 종이 위에 인쇄 잉크를 처리하는 층이며, 그 안쪽은 이중 종이층 또는 단일로 된 종이층이며 그리고 더 안쪽은 플라스틱재로 된 얇은 판막층인데 이 층 밑에 알루미늄박이 부착되며 이 알루미늄박은 다음의 세 가지 기능을 한다.

- ① 빛을 차단
 - ② 공기의 유입을 막아줌
 - ③ 가로 접합선을 보다 완벽하게 함
- 포장재의 제일 안쪽 끝은 포장되어질 제품이나 압출장치의 상태에 따라 한 겹 또는 두 겹의 폴리에틸렌 막이 입혀진다. 이렇게 볼 때 종이 카톤은 포장이 된 이후에는 균의 재침투를 방지하며 제품을 원래대로 유지하면서 저렴한 비용으로 제품이 화학적 변화를 거의 일으키지 않도록 하는 모든 필요한 조치를 다한다고 볼 수 있다. 이런 제반 과정 속에서 일정한 안전장치(safeguard)와 제품의 보존이 이루어지는 것이다. 그에는 물론 고급 재료가 사용되어야 함은 두말할 나위가 없다. ■

쌓여지는 국민성금 붕괴되는 수공야욕

무균 포장기 2기종

2 Types of Aseptic Packaging Machine

石田 精一 (승)윙크렐 상회 수입부

본고에서는 서독 Ampack Ammann사와 이탈리아 BENCO사의 무균(Aseptic) 포장기를 소개함과 동시에 무균 포장의 시장성에 관해서 간단하게 언급하고자 한다.

무균 포장의 시장성

I. 무균 포장의 재료 및 유통상의 장점과 공정상의 장점(레토르트법·열간 충전법을 비교)

1. 공정 비교

<그림 1> 참조.

(1) 레토르트법

레토르트법은 내용물의 충전 포장 후에 레토르트 가마에서 소정의 시간 동안 가열 살균하는 것이다. 따라서 용기의 소재는 내열성과 열전도율이 좋은 금속캔과 같은 소재가 요구되며, 내용물도 장시간 동안 고열에서 처리된다.

(2) 고온 충전법

고온 충전법은 살균 때문에 가열된 내용물을 고온 상태로 충전 포장하고 그 열로 용기 소독도 하기 때문에 충전 때의 온도와 냉각 후의 감압 현상에 견디는 용기와 소재가 요구된다.

플라스틱 용기를 사용할 경우는 플라스틱 내열·강도 특성에 의해 충전시의 온도 조건을 한정시키고, 때로는 내용물이 변하거나 부패하는 것을 막기 위해, 당도조정(糖度調整)이나 pH 조절을 하는 수가 있다. 또 드물게는 간단히 용기 소독의 목적만으로 불에 넣는 가열 처리를 내용적으로 하는 수도 있다.

(3) 무균 충전 포장

무균 충전 포장의 경우는, 포장 용기의

소독과 내용물의 살균 공정을 각각 독립된 공정으로 처리하고, 무균 환경하에서 충전 포장한다.

따라서 용기 소재의 한정도 적고, 각각의 소재의 특성에 맞는 소독법(주로 과산화수소수나 내열성 소재인 가압포화수증기)이 사용된다.

내용물 충전 때의 온도에 대해서도, 용기 소재와의 관련이 있지만 제한이 없다고 해도 좋다. 단, 각각의 용기 형태(컵, 캔, 병, 파우치, 백 인 카톤 등)에 적합한 용기 소독 기능과 무균 환경하에서의 충전 포장이 가능한 성능을 가진 무균 충전 포장기의 설비가 필요하다.

① 오프 플랜트(off plant)형

외부 제작의 용기(컵, 캔, 병) 등에서 용기의 소독 살균, 무균 충전 포장을 집약한 설비를 말한다. 컵 용기에서는 뒤에서 이야기할 Ampack Ammann사, 캔에서는 Dole사, 병에서는 Serac사, 백 인 박스(Back in Box)에서는 Scholle사 등 일반적인 무균 충전 포장기의 형태를 말한다.

② 인 플랜트(in plant)형

용기 제작을 집약화한 무균 충전 포장기, 일반적으로 Form-Fill-Seal이라고 부르는 것으로 플라스틱 시트 성형 용기에서는 뒤에서 얘기할 BENCO사, 라미네이트 복합 용기에서는 테트라 팩사, 병에서는 Rommelag사 등이 있다.

현재 1회 사용분 커피 크림의 전용 포장기 등도 이 종류에 속한다.

용기 소독 살균 공정은 일반적으로 시트(Sheet) 상태의 소재를 성형 전에 소독 살균하여 성형한다.

단, 소독 공정이 없는 특수한 것도 있다.

이 경우는 이론상 박테리아 오염이 없는 공정에 의해 소재 원판을 제작·공급하여 무균 성형 충전 포장한다(예 : Erca사 코노히스트 시스템).

2. 공정 및 재료·유통상의 장점

(1) 무균 공정상의 장점

무균 충전 포장에 의한 제품 공정에서의 장점은 내용물의 살균 처리 공정을 독립시켜 계획하는 것이 가장 중요한 점일 것이다.

구체적으로는 다음과 같은 장점이 있다.

① 가열 살균 후 냉각시킨 상태에서 충전할 수 있다.

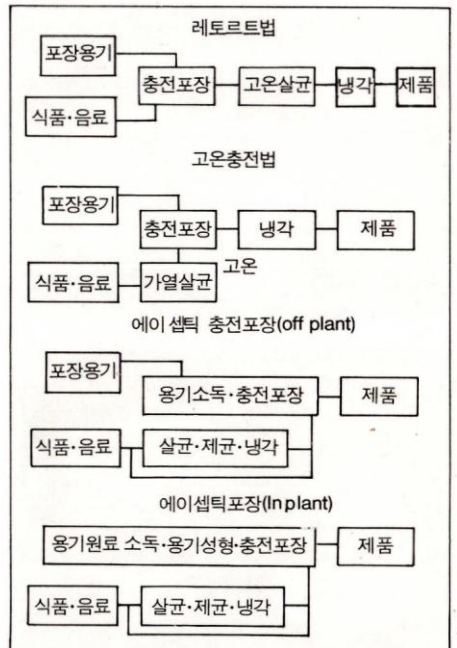
② 고온 단시간 살균 급속 냉각이 가능하다.

③ 저온 또는 상온 제균법(울트라 필터레이션 : Ultra Filtration)이나 한외(限外) 여과 등이 가능하다.

④ 제품을 불에 넣어 소독하는 과정을 생략하고, 신선한 내용물을 무균 용기에 충전할 수 있다.

이와 같이 결국 내용물의 최종 품질에 있어서 어느 정도 변혁을 기대할 수 있는 장점이 있다.

<그림 1>



(2)재료 및 유통상의 장점

- 용기 소재·형태·유통면에서는
- ① 무균 포장·장기 보존 용기의 소재에 대한 선택의 범위가 넓고, 제품 계획에서의 자유도가 증가한다. 특히, 플라스틱 소재에 대해서 가능성이 크다.
- ② 따라서 포장 용기에 대한 경비절감에 크게 도움이 된다.
- ③ 상온 유통·장기 보관이 가능하며, 생산 유통을 합리화하여 경비를 절감할 수 있다.
- ④ 특히 In plant형은 충전 포장기 설비와 동시에 용기를 내부에서 제작하여 포장 자재 계획·자재 유통의 합리화를 계획함과 동시에 자재 조달 관련의 모든 경비를 절감시킬 수 있다.

II. 시장성

1. 기존 시장

무균 충전 포장의 기존 시장으로서 이미 말한대로 플라스틱 용기(컵 형태)의 디저트류, 유가공품류, 최근에는 스프 제품 등이 있으며, 라미네이트 복합 용기는 테트라 브릭(Tetra Brick) 등의 음료가 중요한 시장이다.

이들 분야에서는 용기의 디자인상의 기호나 경비 절감 등의 조건에 의해 설비하는 기종을 분류하고, 시장성은 그것들의 생산 수량의 추이에 의해 좌우되는 것으로 생각된다.

<사진 1, 2> Ampack Ammann사 PP 사출 용기 샘플



2. 잠재 시장

따라서 무균 충전 포장의 시장성에 있어서는 오히려 앞에서 열거한 장점들에 의해 야기되는 소비자의 필요(Need)가 잠재적 가능성이 큰 시장의 방향을 결정한다고 할 수 있다.

다음의 실례는 이 질문에 대한 대답이 포함되어 있다고 생각한다.

금년에 들어서면서 일본 내에서 무균 충전 포장의 캔 커피가 상품화되었다. 상품화의 취지는 무균 포장에 의해 가열한 커피의 맛과 향의 약화를 막고, 커피의 맛을 캔을 사용하여 항상 같은 맛을 지닐 수 있게 한다는 것이다.

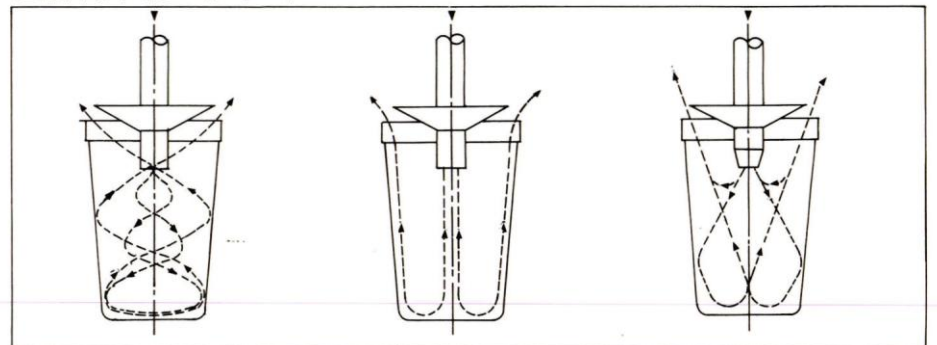
이 상품에 대해 주목해야 할 점은 다음과 같다.

- ① 재료상의 장점이 가장 적고 도입이 가장 느릴 것이라고 생각했던 금속 캔의 제품이지만, 오로지 공정상의 장점만으로 상품화가 가능했던 점.
- ② 이러한 무균 포장이 소비자에게 받아들여지게 된 점을 재료적인 면에서 전개하면, 결국 플라스틱 용기로의 전개에 대한 도화선이 되는 가능성을 가지고 있다는 점 등을 들 수 있다.
- 또, 최근의 해외 자료 및 샘플 가운데에는 다음과 같은 추세를 엿볼 수 있다.
- ③ 깊게 성형한 플라스틱 용기에 넣은 신선한 주스의 포장이 급증하고 있다.
- ④ 소재로서는 중간층의 차단성 수지를 포함한 다층의 플라스틱 용기가 급증하고 있다.
- ⑤ 용기내의 잔존 공기를 불활성화한 신선한 주스용의 무균 충전 포장기의 개발 등, 이들 사례는 얼마 안되지만 잠재시장의 소재를 시사하고 있는 것으로 볼 수 있다.

3. 플라스틱 용기와의 관련

플라스틱 용기는 새로운 고기능(높은

<그림 2> 수증기 세정 속도(Ampack)



No.1 포화 수증기/ 147°C+가열 Steam/max 160°C No.2 가열 수증기 No.3 가열 수증기+공기(건조)

기능)의 포장수지가 개발되고 있으나 금속이나 유리에 비해 내열특성이나 변형강도 특성이 약하기 때문에 레토르트나 고온 충전의 고온을 필요로 하는 공정에는 적합하지 않으며, 그와 같은 약점이 보급의 장애가 되는 것은 행정적인 지도를 별도로 할 필요성을 갖게 한다.

무균 충전 포장 공정은 플라스틱의 이와 같은 약점을 보충하고 있다.

그와 같은 인식에서 무균 포장의 시장성과 플라스틱 용기의 시장성은 근사치라고 생각되지는 않는가?

차단성이 높은 소재 등의 최초의 개발은 무균 충전 포장 공정에 의해 보다 더 기능이 강화된 결과를 얻을 가능성을 내포하고 있다.

앞에서 말한 캔 커피 음료의 예를 들어 플라스틱 포장 용기 메이커의 적극적인 시장 연구가 요망되는 것이다.

III. Ampack Ammann사(서독)

1. 개요

컵 형태의 플라스틱 용기의 충전 포장기 및 그 주변 기기의 전문메이커로서 폴리프로필렌의 내열특성에 주목하여 수증기를 주체로 한 무균 포장 기술의 선구자이다. 현재 서독에서 많이 볼수 있는 폴리프로필렌제의 식품 용기의 보급은 Ampack사의 꾸준한 노력의 결과라 할 수 있다.

2. 무균 충전 포장기의 특징

(1) 스팀 세정 속도

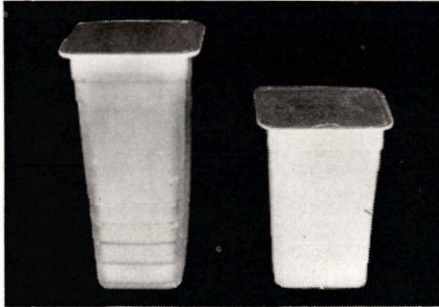
용기는 5단계에 걸쳐<그림 2>와 같은 세 가지의 방법으로 살균된다.

최초는 3.5bar의 포화수증기(약 147°)와 그것을 더 가열한 기체의 2종류로 세정과 습열 살균을 한다.

〈사진3〉다층 차단성 시트에 의한 디저트 용기



〈사진4〉다층 차단성 시트에 의한 주스 용기(240ml)



〈사진5〉원통 형태로 깊게 성형한 용기



다음 노즐에서는 3.5bar의 포화수증기를 160°까지 가열한 기체를 사용하여 용기의 내면을 더 고온으로 살균한다.

최후의 노즐에서는 같은 기체로 건조시킨다.

또 알루미늄 뚜껑(lid)은 파장이 긴 원적외선을 사용하여 열 소독을 한다.

따라서 소독용 약제 등의 오염이 없는 안전한 무균 충전 포장기이다.

(2) CIP세정과 무균 상태의 유지

시동→장치 살균→충전 가동→무균 상태의 유지→종료시의 CIP까지의 관리는 마이크로 프로세서에 의해 전자동으로 제어된다.

즉, 공기, 증기 등은 전부 제균 필터를 통과시켜 사용한다.

(3) 기본 사양과 능력

- a. 충전량 : 80~270cc/120~520cc
- b. 용기높이 : 40~130mm
- c. 능력 : 2,500~12,000컵/시간
- d. 적용 : 요구르트, 프림, 크림, 주스 등의 유체 또는 반유체

IV. BENCO사(이탈리아)

1. 개요

BENCO사는 플라스틱 시트에서부터 용기 성형 충전 포장 및 그 주변 기기의 전문 메이커이고, 이 분야에서는 세계적으로 가장 실적이 높은 메이커 중의 하나이다.

BENCO사의 무균 충전 포장기는 Laborpack(연구개발용도의 규모)/Asepack이라고 부르며, 그 규모는 시간당 1,000개~25,000개의 실용 생산 규모에 대응할 수 있도록 광범위하게 갖추어져 있다.

이 점도 BENCO사만의 커다란 특징이다. 특히 BENCO사의 소규모 기계는 용기 형상, 규격 변경 때의 금형, 부품류가 소형이고 성형충전기의 장점을 충분히 살려줄 뿐 아니라 소(小)ロット 다품종 생산에 대응할 수 있다.

2. 무균 기능과 그 관리

BENCO사의 커다란 시장 중의 하나는 미국인데, 과산화수소 잔유치, 기기 부분 및 포장 용기의 멸균을 시험에서는 FDA의 요구 기준을 능가하고 있다.

충전 작업 전의 기기 소독, 충전 작업중의 무균 상태 관리, 충전 작업 종료 후의 CIP세정은 모두 마이크로 프로세서에 의해 집중 관리된 전자동식이다.

또 CIP배관, CIP펌프, CIP탱크, 전자동 CIP배관 교체 장치를 장비하고 있다. 충전 피스톤, 충전 노즐 장치, 자동 교체 장치 피스톤 등의 식품에 닿는 피스톤류는 모두

멤브레인식으로 되어 있어 식품에 직접 닿는 일이 없다.

또, 버퍼 탱크내 배압 조정용 공기는 물론, 조작용 공기에 이르기까지가 제균 내지 살균된 공기를 사용하고 있다.

CIP때의 충전 노즐용 드레인 코넥터도 자동 조작이고, 정기적 보수 정비 이외는 손댈 필요가 없는 기구로 되어 있다.

3. 성형

샘플 사진에서 볼 수 있는 바와 같이, 최근에는 다층 플라스틱 시트를 깊게 성형한 용기의 필요(Need)가 높아지고 있다.

테프론 코트의 접착형 히터에 의해 플라스틱 시트 가열 온도 관리를 세밀하게 수행함에 따라 깊이율이 높은 용기를 성형할 수 있게 되었다.

즉, 실적(実績)이 있는 플라스틱 소재로서는 PS, PE, PP, PAN, PVC, PETG 및 다층 시트 등이 있다.

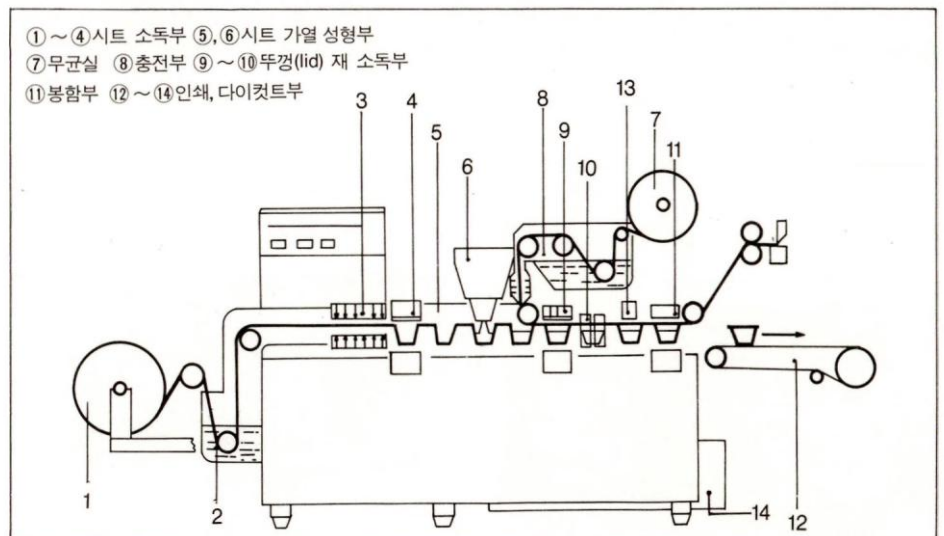
또 성형과 동시에 모든 둘레에 라벨링을 하는 "Ornator"라는 동시 성형 장치는 미려한 외장과 강도 보강을 할 수 있다.

V. 결론

이러한 기계의 개발과 함께 무균 충전포장의 공정은 보다 고품위의 식품이나 음료의 개발에 합리적인 포장 용기로 사용될 수 있다.

무균 충전 포장의 시장성은 이러한 인식과 소비자의 잠재 수요의 발견을 통해 자동적으로 형성되어 가는 것이 아닐까 하고 생각된다. ■

〈그림3〉BENCO/Asepack





충격시험의 발달과 응용

History and Trends in Shock Testing

室積昭二 일본 IBM(주) IE전담요원

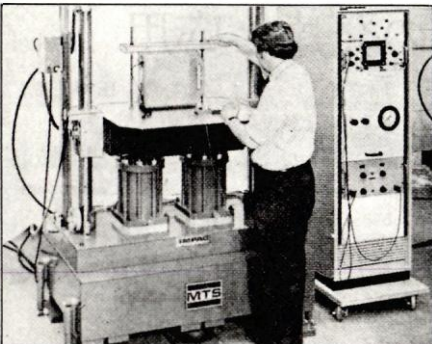
I. 머리말

과학기술의 발전 과정을 보면, 이론이 먼저 확립되고 그 다음에 실험 설비를 갖추어 실증을 위한 응용에 이르는 경우가 대부분이었다. 원자력 기술도 실제 사용되기까지는 이러한 과정을 거쳤다고 할 수 있다.

제품의 유통에 있어서 수송시에 발생하는 충격의 문제에 대해서도 1945년 미국 벨 연구소의 민드린(R.D.Mindlin)이 이론 해석을 발표하여 아직까지도 완충 포장의 기초로서 그 명성이 높다. 더우기 1972년 캘리포니아주에 있는 미해군 대학원의 교수인 로버트 E. 뉴튼(Robert E. Newton)이「Fragility Assessment」라는 논문을 발표하였는데, 이것이 충격 시험에의 문을 열었다고 할 수 있다. 이 논문은 서두에서 그가 언급한 바와 같이 민드린이 설명한 것을 더 깊이있게 연구한 것으로 충격 시험 발전의 전환점이 되었다고 생각한다.

이 경우에도 시험기의 개발이 이론 확립의 뒤를 따르고 있다. 1977년 네덜란드의 암스테르담에 있는 공공 연구소인 TNO에서 열린 IBM사의 APPW(선진적 제품보호 연구회)에서는 Fragility Assessment 이론의 응용과 새로운 충격 시험기의 설치가 각국에서 진행되고 있다는 사실이 발표되었다.

<사진1>완충 시험 장치



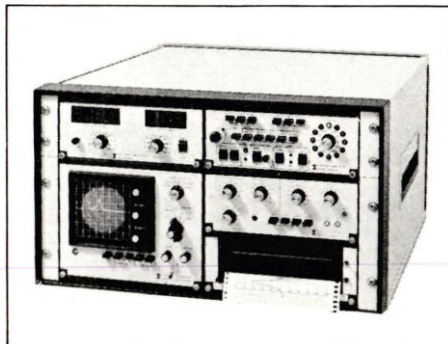
이러한 목적에 적합한 시험기가 미국 캘리포니아에 있는 랜스몬트(Lansmont)사에서 만들어졌는데, 구미의 많은 IBM 공장에 도입·설치되었다. MTS사에서도 같은 용도의 시험기를 만들었으며, 일본의 경우 선박 의장 시험소 등에 설치되어 일반적 이용에 이바지하고 있다. 일본 IBM(주)에서도 4년전 500kg급과 다음 해에 300kg급 시험기(거형과출력)를 설치하여 이용하고 있다. 오늘날의 모든 충격 및 진동에 대한 시험기는 첨단적 제어계와 계측계가 일체가 되어 있는 ‘시험 시스템’이라고 하는 것이 적절하다고 하겠다.

이론 및 시험 기술의 발전은 크게 2가지 점에서 공업 포장에 기여했다고 할 수 있다. 그 내용은 다음과 같다.

1. 제품 강도(fragility)의 파악

시험기가 프로그램이 가능한 충격과 발생 장치를 갖게 됨에 따라 손상을 받기 쉬운 부분을 갖는 제품의 강도 파악이 가능하게 되었다. 그 주체가 되는 것이 파손 경계 곡선(Damage Boundary Curves)이다. 이것은 지금까지 근사치에 의지하거나 추정치를 사용하는 경우가 많았던 완충 포장 설계를 이론적인 방법과 실제값으로 뒷받침하게 되었다. <사진1>은 완충시험기로 시험을 하고 있는 장면이다.

<사진2>미국 엔덱코사의 제어 계측기



2. 시험 조건의 완벽한 구성

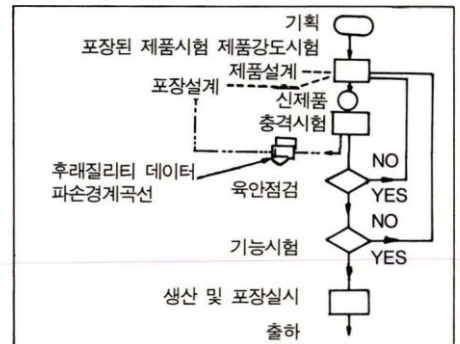
종래의 자유 낙하나 모서리 낙하 또는 그것을 보조하는 회전식 팔이 달린 시험기에 의해 포장된 제품의 낙하 시험을 하였는데, 이 방법들로는 충격 발생시 포장 제품의 위치(configuration)의 보존과 지속 및 튀어오름의 방지가 불가능하였다. 충격시험기의 발달로 귀퉁이 낙하, 모서리 낙하, 무게 중심의 위치 설정 등 확실한 위치를 조정하여 보존·지속시키는 것이 용이하게 되어 큰 진보를 할 수 있게 되었다.

위의 어떤 시험에서도 필요한 가속도 G뿐만 아니라 속도 변화량(Velocity Change)에 대한 입력 또는 측정이 가능하게 되었다는 것이다. 이 제어계측기 기술은 매우 커다란 발전을 하였으며, 그 한 예로 미국 엔덱코(Endevco)사의 과도(過渡) 현상용 기록 및 계측 시스템을 <사진2>에 소개하였다.

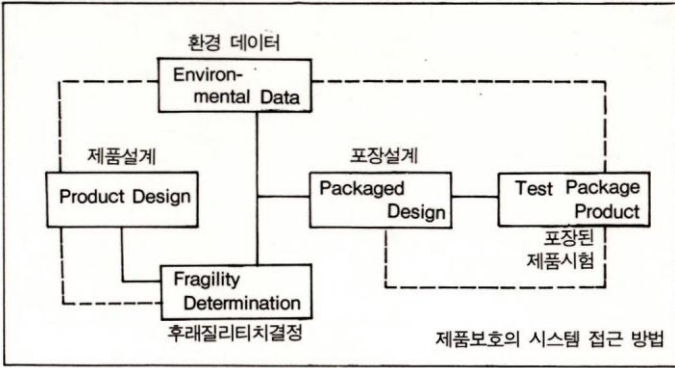
II. 신제품개발 및 출하에 관한 충격시험

제품 개발과 포장 기술 업무 가운데서 시험의 위치를 <그림1>에 나타내었다. 규정에 적합한 시험 뒤에는 제품을 육안으로 검사하거나 기능에 대한 시험을 실시하여 문제가 없어야 한다. 이를 위해서는 제품 기술, 품질 보증 또는 보증 시험 부문의 상호 협력이 있어야 한다.

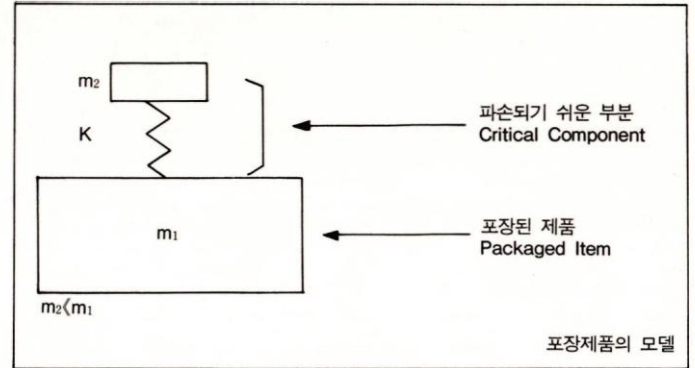
<그림1> 개발 포장기술 업무 가운데 충격시험의 위치



<그림2> 기술적 상관관계



<그림3> 포장제품의 모델



<표1> 포장제품의 범주(괄호안은 내수용에 대한 것)

포장된 제품질량	낙하 회수	전형적 설계상 낙하 높이 및 그에 따른 속도(반발없음)					
		펠리트화 안전포장		펠리트화한 포장		최소포장	
		MM	M/S	MM	M/S	MM	M/S
0-10	8(PAR 4.1.2)	900(750)	4.20(3.84)	600	3.43		
10-30	8(PAR 4.1.2)	750(600)	3.84(3.43)	450	2.97		
30-40	8(PAR 4.1.2)	600(450)	3.43(2.97)	400	2.80		
40-60	8(PAR 4.1.2)	450	2.97				
	5(1 BOTTOM) (4 SIDES)			400	2.80		
				300	2.43		
						300	2.43
						100	1.40

특히 제품 강도 시험은 포장된 제품의 시험에 앞서 제품 개발 부문의 시험을 실시하고 유통 상품으로서 충분한 가치가 있는가를 평가한다. 만약에 미비한 점이 발견되면 가능한 한 빨리 설계에 반영시켜 개선한 후 재시험을 거쳐야 한다. 이와 같은 반복 시험과 개선을 거쳐 빠른 시간에 약점을 알면 차후의 포장을 포함한 물적 유통 경비의 손실을 막을 수 있으며, 이러한 개념을 <그림2>에 나타내었다.

어떤 시험도 진동 시험과 함께 실시할 수 있으며, 포장된 제품의 시험은 출하 개시 후에도 파손 발생이 있을 때에는 재시험을 하거나 제조중의 제품에 대하여 무작위 견본 시험을 생각할 수도 있다.

III. 완충 포장 기술에 대한 고찰

지난 4반세기 동안 물적 유통 경로의 환경은 현격하게 개선되었으며 앞으로도 계속 개선될 것이다. 그러나 충격의 발생이 모두 없어진다고는 생각할 수 없으므로 완충 포장 기술의 향상이 요망된다.

제품 자체를 보면, 기술이 고도화함에 따라 하나의 제품 가운데에서도 충격 발생이나 공진(resonance) 할 때에 손상되기 쉬운 부분을 갖는 경우가 많이 있는데, 이 부분은 제품의 본체와 따로 고려해야 한다. 왜냐하면 제품 본체에 미치는 힘보다 더 큰 힘이 이 부분에 작용할 수 있기 때문이다. 이와 같이 파손 경계에 존재하는 부품을 손상이 쉬운 부품(Critical Component)이라 부른다.

<그림3>에는 포장된 물품을 모델화한 것을 나타내었다.

잘 알고 있는 바와 같이 완충 포장에 있어서는 다음 3가지의 중요한 데이터가 있어야 올바른 설계가 가능하다.

- i) 수송중에 받는 대표적 충격치
 - ii) 제품 강도(Fragility)
 - iii) 완충재의 동적완충계수 대 최대응력선도.
- i)의 범주는 표준치로 JIS Z 0200에 등가 낙하 높이(equivalent drop height)로 표시되어 있다. 앞으로 이것은 속도 변화로 표시될 것이다. IBM사의 각국 공통 사양에서는 이 범주가 속도 변화로 표시되어 있으며 그에 대응하는 등가 낙하 높이로도 표시되어 있다. 이것은 거래처 등에서 시험기를 갖추고 있지 않아서 자유 낙하에 의해 시험하는 경우에 사용된다. <표1>에 그 중의 일부를 실었다. 표에서 좌측열은 총 질량이고 다음 열은 낙하 순서로서 JIS Z 0200의 4.4.3항에 있는 것과 같다. 오른쪽은 시험의 범주를 나타낸다. 여기에서 펠리트화하지 않은 포장, 펠리트화한 포장, 최소 포장(대형바퀴가 붙은 제품에 폴리에틸렌 커버 정도의 포장 형태)으로 나누어 속도 변화와 등가 낙하 높이를 규정하고 있다.
- ii)는 앞에서 언급한 바와 같이 실제값(Actual Data)이 부족하고, 이론의 응용에 일관성이 결여되어 있다.
- iii)은 이미 확립되어 JIS Z 0235에 표시되어 있다.

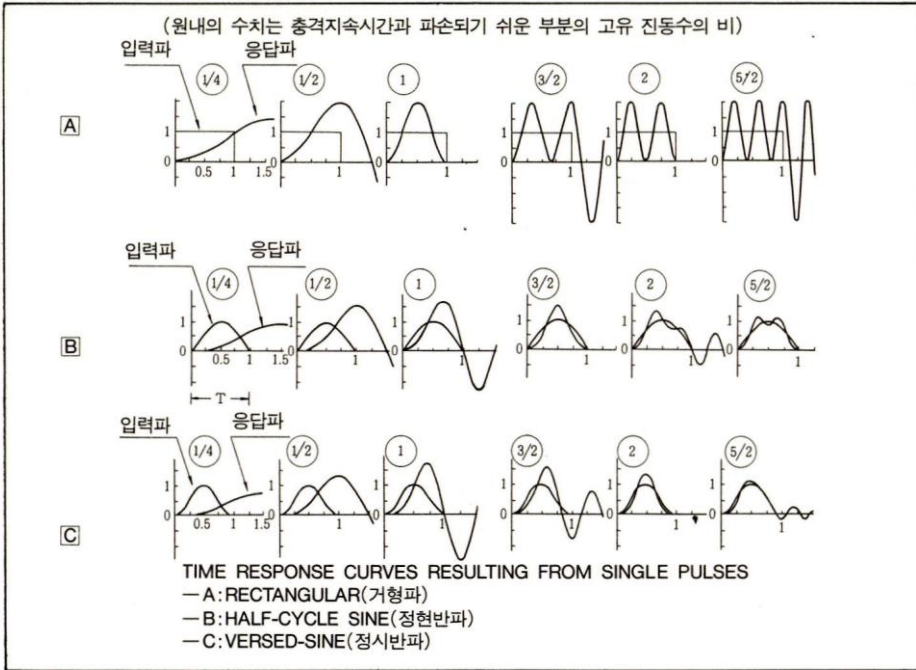
그러나 완충 특성용의 충격 시험기로 다수의 데이터를 수집하여 평균치를 갖고 있으나 수치 기억(Digital Memory), CPU, X-Y플로터 등 계측 기술이 많이 발전되어 있는 근래에는 데이터 취득 방법을 다시 생각해야 한다.

지금부터 ii)항에 대하여 보다 깊이 생각해 보기로 하자. 손상받기 쉬운 부분(질량 m_2)과 탄성지지체의 탄성계수 K 로 손상받기 쉬운 부분의 고유 진동수 (f_c)가 결정된다. 즉, $f_c = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m_2}}$ 이다.

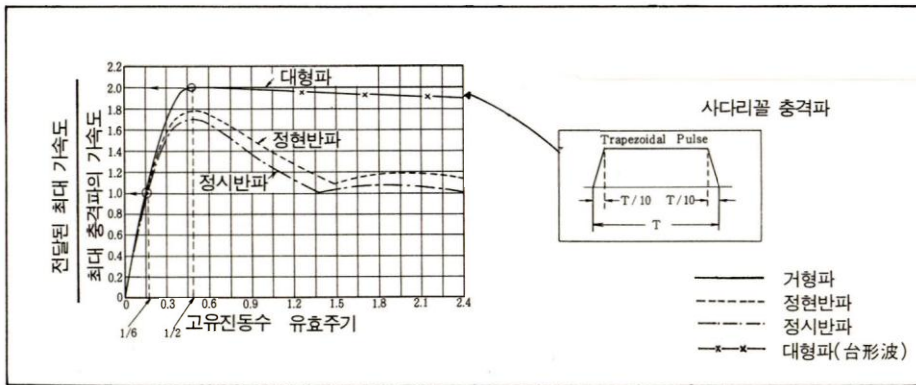
<그림3의> 모델에 있어서 완충 재료를 선형 스프링으로 가정하고 포장된 제품이 낙하 착지할 때 본체 M 의 응답 충격 파형은 <그림4>의 B와 같이 된다. 이 그림에는 가로축에 시간, 세로축에 입출력 가속도비를 나타내고 있다. f_c 와 발생하는 자유진동에 따라 응답파형이 결정되고, f_c 가 충격시간 T 보다도 적으면 즉 $T \times f_c$ 가 1 또는 1/2등으로 표시되면 응답파는 입력파에 대해 늦은 위상차(位相差)를 갖는다. <그림4>의 B에는 $T \times f_c$ 를 패러미터로 하여 위상차를 나타내었다.

또한 응답파의 형태를 보면 $T \times f_c$ 의 값에 따라 높이가 변하고 $T \times f_c = 1/4$ 인 경우를 제외하고는 가속도의 비가

〈그림4〉 반파형 충격파에 대한 응답파형



〈그림5〉 각 파형의 충격 스펙트럼



1이상이 된다. 이 비율은 손상되기 쉬운 부분(m_2)에 입력된 가속도 A_c 와 본체 M 의 발생 가속도 A_p 와의 비 $A_c:A_p$ 이기 때문에, 본체에 가해진 가속도 G 값의 몇배가 손상되기 쉬운 부분에 전달되는가 하는 것을 말하는 것이다.

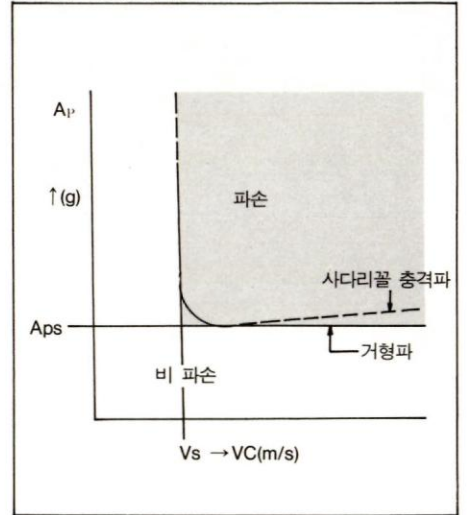
실제의 파형은 삼각형을 닮았으며, 아랫 부분(초기와 말기)은 넓어져 정시파(正矢波)처럼 되는데, 〈그림4〉의 C에 정시파, A에는 거형파(矩形波)의 예가 있다. 거형파는 시간에 대하여 일정한 값을 갖는 파형이다. 이 파형의 특징은 앞으로 여러 번 언급될 것인데, 〈그림4〉에서 보면 거형파는 $T \times fc$ 가 $1/4$ 이라면 손상되기 쉬운 부분에 전해지는 가속도비는 1이 되고 $A_c = A_p$ 가 된다. $T \times fc = 1/2$ 로 되면 A_p 의 2배에 상당하는 가속도가 손상받기 쉬운 부분에 전달된다. 또한 $T \times fc > 1/2$ 의 경우에는 $A_c/A_p = 2$ 를 유지하며 이것을 초과하지는 않는다.

지금까지 이야기한 내용을 가로축에 $T \times fc$ 를, 세로축에 A_c/A_p 좌표를 설정하여 그래프를 그린 것이 〈그림5〉에 있다. 단, 다른 파형에 T 를 공통으로 하는 것은 앞에서 언급한 정시파에서 다른 것같이 적절치 못하다. 마찬가지로 각 파형의 면적(속도 변화량)을 충격파의 높이, 즉 최대 가속도 A_p 에서 T_e 를 T 대신에 사용하고, 가로축은 $T_e \times fc$ 를 사용해 보면, $T_e \dots$ 충격파의 지속 시간(실효치) $V_c \dots$ 속도변화

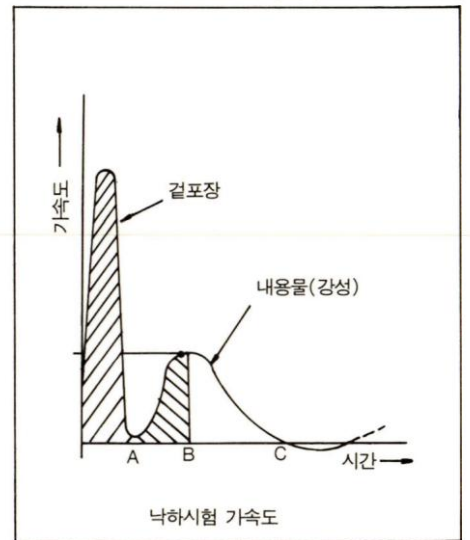
$V_c/A_p = T_e$
또한 〈그림5〉에서 보면 알 수 있듯이 $T_e \times fc$ 가 $1/6$ 인 경우는 세로축의 가속도 배율이 1로 되어 문제가 없으나 $T_e \times fc$ 가 증가하면 가속도비도 증가하고 거형파의 경우 2배인 점에서 평형을 이룬다.

또한 〈그림5〉를 변형시켜 가로좌표에 속도변화 $V_c(M/S)$ 를 취해서 작동한 것이 〈그림6〉이다. 이 그림이 바로 앞에서 언급한 파손 경계 곡선이다. 제품 강도의

〈그림6〉 파손경계곡선



〈그림7〉 포장된 제품 낙하시의 충격파



충격 시험에는 이 그림을 채택하여 데이터로 활용한다.

그림에서 L형의 흰 부분은 무파손 구역이고, 이 구역 안에서는 어떤 점에서도 안전하다. 반면에 검게 표시한 구역은 어떤 점에서도 제품이 파손되는 부분이다. A_{ps} 는 한계 가속도선(critical acceleration)이라고 하며, U_s 는 한계속도변화선(critical velocity change)이라 한다.

- 이상의 내용을 요약하면, 다음과 같다.
- i) 충격에 대한 엄밀성을 부여할 것.
 - ii) 다음 사항들에 대한 시험조건을 가질 것.
 - 파손
 - 부분적인 고장
 - 제품성능의 저하
 - iii) 제품 강도의 경계를 찾아 낼 것 (파손경계곡선의 작성).
 - iv) 이상의 모든 사항을 포장의 설계에 활용할 것 등이다.
- 다음에는 〈사진1〉과 같은 충격시험기로 포장된 제품의 충격 시험을 하는 이유에

대해 물리학적으로 생각해 보기로 하자. 포장된 제품이 낙하 착지할 때의 전달 충격은 <그림7>에 나타난 바와 같이 걸포장→완충재→내용물로 전해진다. 걸포장에서 응답된 충격 가속도는 충격치는 크지만 지속 시간은 매우 짧으며, 빗금친 부분의 면적(속도변화)은 지면과의 충돌 속도와 같다. 완충재의 탄성에 의해 제품에 전달되는 충격파는 지속 시간이 길어지고 가속도치는 낮아진다.

내용물에 전달되는 충격파의 빗금친 면적과 전체에 전달되는 충격파(앞부분)의 면적은 같다. 내용물의 응답 충격파의 뒷부분은 완충재의 탄성으로 내용물을 밀어올리는 반발 속도와 같다.

충격 시험기의 시험반 위에 시험할 포장물을 올려 놓고 단단한 탄성재료 위에 낙하시키면 지면과 달리 탄성에 의해 반발한다. 이때 시험반 위에 올려 놓은 포장물은 낙하에 의한 속도와 반발하는 속도를 합한 속도 변화에 의해, 내용물에서 응답하는 가속도의 크기가 결정된다.

<그림4>의 B에서 $T \times fc = 1/4$ 와 마찬가지로 입력파가 0그램이 된 후에 응답파는 최대에 달한다. 포장물의 fc는 보통 10~50Hz이고, 입력파를 2~3ms로 하면 $T \times fc = 1/5 \sim 1/30$ 로 응답한다. 이것을 그림으로 나타내면 <그림7>의 형태가 된다. 이러한 사실로부터 포장된 내용물이 응답하는 가속도의 크기는 걸포장이 응답하는 가속도의 크기에 관계치 않고 그 속도 변화에 따라 결정된다.

따라서 충격 시험기에서 시험반 위의 시험할 물체에 2~3ms의 정현반파의 충격을 응답하는 정도의 규격으로 하면 자유낙하와 동일하게 된다. 위치와 무게 중심선의 보존 지속과 반발 등에 대한 지식이 없는 포장기술자도 정확하고, 재현성이 높은 충격 시험을 할 수 있게 되었다.

IV. 충격 시험기에 관하여

충격 시험기의 기본 원리는 낙하 현상을 이용하는 것이지만 낙하시험기라고 부르는 것보다 충격시험기로 부르는 것이 적절한 표현이다. 이미 서구와 미국에서는 충격시험기(Shock Machine, Shock Tester)로 부르고 있다.

<표2> 랜스몬트 충격시험기 사양

기종	낙하 시험반 규격	시험제품의 최대 하중	충격파 지속시간	최대 가속도	최대속도변화		
					정현반파	정사각형	톱니형
MODEL 65	65cm×65cm (25.6'×25.6')	500 LBS	1-60 MSEC	600g	24fps	25fps	15fps
MODEL 65/81	65cm×81cm (25.6'×32')	500 LBS	1-60 MSEC	600g	24fps	25fps	15fps
MODEL 95	95cm×95cm (37.4'×37.4')	750 LBS	2-60 MSEC	600g	24fps	25fps	15fps
MODEL 122	122cm×122cm (48"×48")	1000 LBS	2-60 MSEC	600g	24fps	25fps	15fps
MODEL 152	152cm×152cm (60'×60')	2000 LBS	2-60 MSEC	600g	24fps	25fps	15fps

<표3>

시험조건	최대가속도	상당G	작용시간ms	파형	속도변화m/S
A	490	(50)	11	정현반파	3.43
B	735	(75)	6	정현반파	2.81
C	981	(100)	6	정현반파	3.75
D	4900	(500)	1	정현반파	3.12
E	9810	(1000)	0.5	정현반파	3.12
F	14700	(1500)	0.5	정현반파	4.68
G	490	(50)	11	톱니형파	2.70
H	735	(75)	6	톱니형파	2.21
I	981	(100)	6	톱니형파	2.94
J	294	(30)	11	정현반파	2.06
K	294	(30)	11	톱니형파	1.62
L	294	(30)	18	정현반파	3.37
M	294	(30)	18	톱니형파	2.65

더우기 수평 충격 시험도 유압 동력 등을 이용하여 수평으로 대차(台車)를 달리게 하여, 시험할 물체에 소요되는 속도 변화를 측정하는 장치도 있다. 예를 들면 MTS사의 수평 충격 시험 시스템(Horizontal Impact Testing System)이 있는데 이것은 비행체 탑재용 CPU 등의 시험에 사용되고 있지만 원래 화차 충돌, 화물차의 연결, 팰리트화 집합 포장 등의 수평 방향의 포장물에 대한 시험에 이용된다.

종래의 낙하 시험은 회전팔식 낙하시험기가 사용되었다. 그러나 이것은 여러 결점을 갖고 있는데, 낙하시에는 기계적 또는 압축 공기의 조작으로 테이블을 갑자기 치우게 되는데, 테이블의 속도가 늦어 실패하거나 테이블의 지지면이 작아서 포장물 밑면의 보존 지속에 적절치 못하였다. 특히 시험할 물체의 중량에 의해 테이블에 경사를 주는 시험기에서는 착지 각도가 변하여 응답 가속도에 적지 않은 차이를 주는 결과가 초래된다. 그리고 탑재 중량 또한 100kg까지이다. 이에 비하여 충격시험기는 무게 500kg, 폭900mm 길이 1,800mm, 높이 1,200mm인

전산기에도 7kg의 엔코더만 있으면 충분히 시험할 수 있다. <표2>는 미국 랜스몬트사의 충격시험기의 사양이다. 영국 단위로 되어 있어 쉽게 보기는 어렵지만, 최대 형식은 테이블의 가로와 세로가 각각 1,500mm인 것으로 피시험체의 최대 중량은 900kg이다. 발생 충격파는 2~60mg의 지속 시간으로 되어 있다(제품 강도 및 포장된 제품시험 겸용). 제품 강도 시험을 할 경우의 시험기의 구조는 (사진1 참조) 여러 개의 강성이 높은 유도 기둥(Guide Post)이 있고 시험반은 이들에 의해 유도되어 바른 상태로 낙하한다. 그리고 그 밑에 2개의 원통형 교각과 같은 것은 프로그램이 가능한 바닥 장치이다. 이것은 오리피스(Orifice)식 유체완충기와 같은 것으로 작동 매체는 기체를 채용하고 있다. 이 방법은 거형과 발생 때문에 채용하는 것이며 제어에 의해 지속 시간을 변경할 수 있다. IBM에서 가동중인 시험기는 6~50ms, 등가 낙하 높이 4,000mm, 탑재 능력 300kg, 시험반의 규격 1,500mm×1,500mm이다. 요구 사항이 정현파인 경우에는 바닥 장치가 합성수지 탄성체가 된다.

〈표4〉

최대가속도 m/S ²	상당G	작용시간mS	속도 변화		
			톱니형파 m/S	정현반파 m/S	대형파 m/S
147	(15)	11	0.81	1.03	1.46
294	(15)	18	2.65	3.37	4.77
294	(30)	11	1.62	2.06	2.91
294	(30)	6	0.88	1.12	1.59
490	(50)	11	2.69	3.43	4.86
490	(50)	3	0.74	0.93	1.32
981	(100)	11	5.39	6.86	9.71
981	(100)	6	2.94	3.74	5.30
1,960	(100)	6	5.88	7.49	10.60
1,960	(200)	3	2.94	3.74	5.30
4,900	(200)	1	2.45	3.12	4.42
9,810	(1,000)	1	4.90	6.24	8.83
14,700	(1,500)	0.5	3.68	4.68	6.62
29,400	(3,000)	0.2	2.94	3.74	5.30

또한 제어에 의하여 스프링 상수를 변동시킬 수 있다.

다음 그 아래 부분에 있는 것이 방진용 공기스프링으로 지지되는 기초 부분이다. 시험기 주위에 충격 피해가 미치지 않도록 분리시켜 주며 지진형 바닥(seismic base)의 구조로 되어 있다. 또한 도장되어 있기 때문에 갈게 보이는 시험반은 가벼우면서 강성이며, 기초는 무거우면서 강성인 금속을 사용하고 있다.

지금까지 거형파라고 설명해 왔지만 실제로는 기하학적인 거형파를 만들기 어렵기 때문에 가장 비슷한 파형으로 대형파(사다리꼴, Trapezoidal Pulse)를 실제 사용한다. 짧은 상승 및 종료부를 가진 일정치의 피크, 최대의 응답으로 거형파를 거의 대신할 수 있다. 〈그림5〉의 윗 부분에 충격 스펙트럼(Shock Spectrum)을 나타냈다. 그것을 파손 경계 곡선에 투영한 경우를 〈그림6〉의 우측에 나타냈으며 실제파를 〈그림8〉에 나타냈다.

시험기의 사양은 다음과 같다.

1. 기초 충격파형

발생 충격파가 공식칭호인 가속도 대 시간의 파형(그림8, 위는 대형파, 아래는 정현반파)을 거의 충족시켜 주는 것이어야 한다.

2. 대형파 및 정현반파형 충격파의 속도 변화 분석

중첩된 진동의 정점에서 정점까지의 진폭을 원활하게 결합한 충격파형을 채용하여 이상파형(理想波形)으로 하며, 〈그림8〉에 점선으로 표시하였다.

중첩된 진동이 비선형계(nonlinear)에 따르는 것을 감안하여 이상파형의 선을 그린다. 그 선의 어느 한 쪽 위에 핵진동이 존재한다고 하여 같은 값의 면적을 추정한다. 이 때 모든 경우에 있어서 완전한 파형의 면적은 기록된 실제 충격파의 모든 면적과 같게 한다.

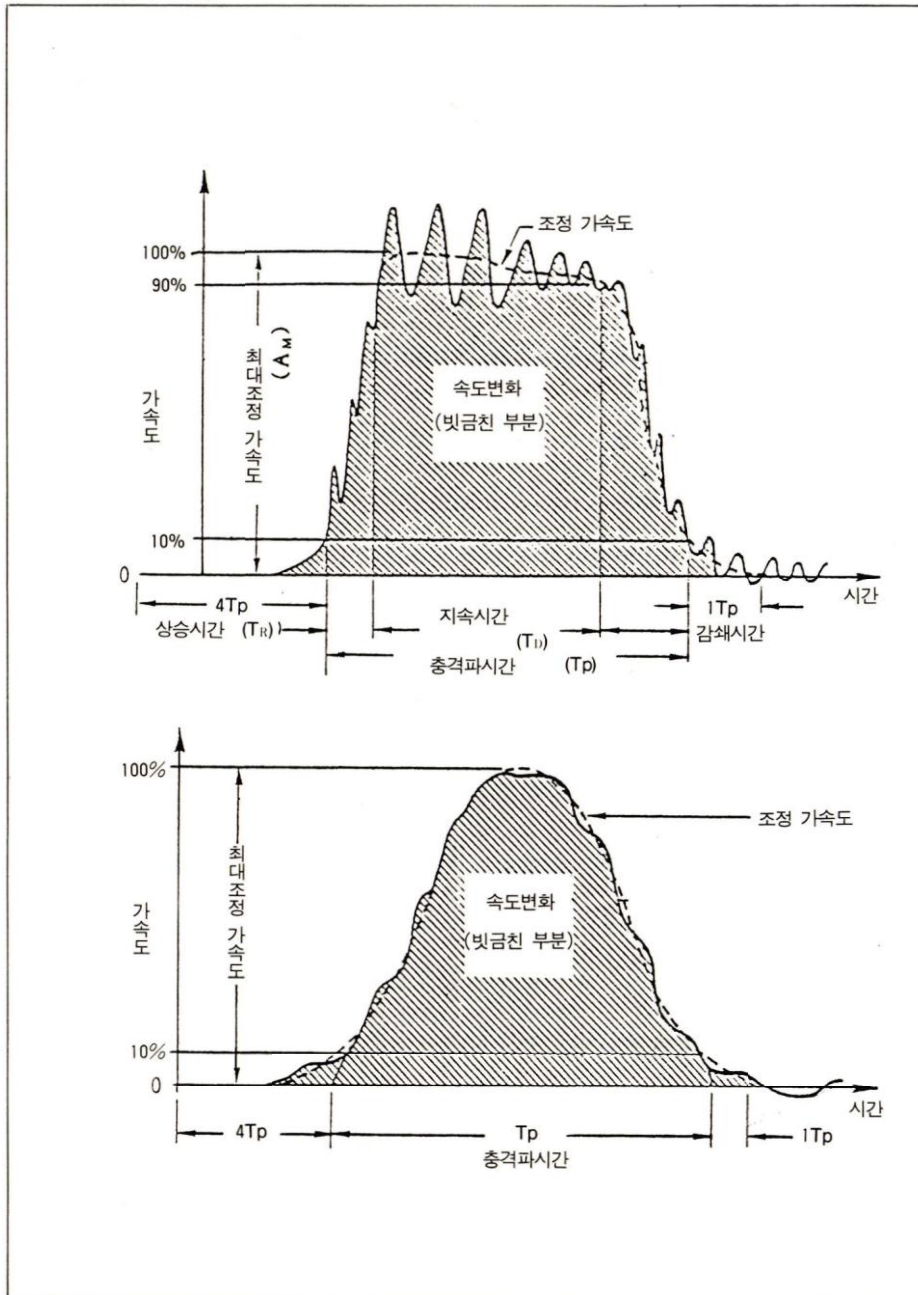
3. 속도 변화의 허용 오차

모든 충격파형에 대하여 실측 속도 변화는 이상충격파 지속 시간을 T_p 로 하여 (그림8)충격파의 맨 앞에 $0.4 \cdot T_p$ 뒤에 $0.1 \cdot T_p$ 를 잡아 적분값을 계산한다.

4. 가로 방향의 진동

관측점에 대하여 충격을 가하려고 하는

〈그림 8〉 실제의 발생파형

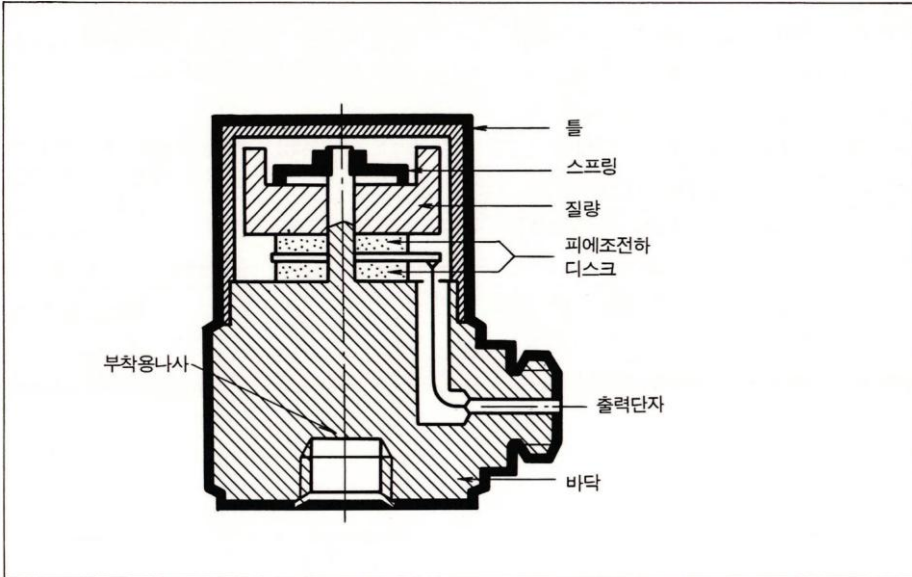


방향과 직접 교차하는 방향의 최대 가속도는 목적하는 이상충격과의 최대치 속도의 30% 이내로 한다.

이상이 시험기의 출력에 필요한 것이다.

포장된 제품의 충격시험기에서는 2~3m/s의 정현반파를 출력하고 합성수지 탄성체가 바닥장치로 장착되어 있다. 기타의 구조는 다르지 않고, 각종 정수에 의한 조건의 시정, 속도 변화치에의 입력 명령, 자동 반복 운전 등을 제어하는

<그림 9> 피에조전하형가속도계(Piezoelectric Accelerometer, 단면)



<표5> 포장관계 ISO규격

ISO 780-1985	포장-일반화물의 취급지시마크
ISO 2206-1972	포장-포장화물시험방법-시험용기의 기호표시방법
ISO 2233-1986	포장-포장화물시험방법-시험의 전처리
ISO 2234-1985	포장-포장화물시험방법-정적하중을 사용한 적층시험
ISO 2244-1985	포장-포장화물시험방법-수평충격시험(수평 또는 경사충격시험:진동식 충격시험)
ISO 2247-1985	포장-포장화물시험방법-고정된 낮은 진동수에서의 진동시험
ISO 2248-1985	포장-포장화물시험방법-낙하충격시험
ISO 2872-1985	포장-포장화물시험방법-압축시험
ISO 2873-1985	포장-포장화물시험방법-저압시험
ISO 2874-1985	포장-포장화물시험방법-압축시험기를 이용한 포장의 적응시험
ISO 2875-1985	포장-포장화물시험방법-살수시험
ISO 2876-1985	포장-포장화물시험방법-회전시험
ISO 3394-1984	직사각형강성포장화물의 치수-수송포장
ISO 3676-1983	포장-단위화물의 크기-치수
ISO 4178-1980	포장화물-유통시험-기록사항
ISO 4180/1-1980	포장화물-종합기능시험의 일반통칙-제1부: 일반원칙
ISO 4180/2-1980	포장화물-종합기능시험의 일반통칙-제2부: 수량적인 자료
ISO 6590/1-1983	포장-포대-용어와 형식-제1부: 지대
ISO 6590/2-1986	포장-포대-용어와 형식-제2부: 플라스틱 필름포대
ISO 6591/1-1984	포장-포대-해설과 측정방법-제1부: 빈지대
ISO 6591/2-1985	포장-포대-해설과 측정방법-제2부: 플라스틱 필름 빈포대
IST 6599/1-1983	포장포대 전처리
ISO 7023-1983	포장-포대-시험용 빈포대의 채취방법
ISO 7965/1-1984	포장-포대-낙하시험-제1부: 지대
ISO/TR 8281/1-1983	포장-평면치수를 사용하여 충전한 포장의 치수추산 제1부: 지대
ISO 8318-1986	포장-포장화물-정현파 가변진동수를 사용한 진동시험방법
ISO 8474-1986	포장-포장화물-침수시험방법
ISO 8768-1986	포장-포장화물-와해시험방법

계측기 계통에도 출력한다.

시험기는 충격 발생과 동시에 시험반의 튀어 오름을 저지하는 제동 장치가 유압을 이용하여 작동된다.

시험할 물체는 시험반 위에 견고하게 고정된다(사진1). 이 고정 기구를 이용하면 모서리낙하, 각면낙하 등 포장물의 올바른 위치의 설정·유지가 가능하다.

V. 결론

이러한 계측은 저항선식 가속도계(sensor)와 증폭기를 지나, 전자 오실로스코프에 출력하는 방식에 이어서 「가속도해석계」(사진2)의 시대에 돌입하였다. 응답 충격파의 가속도, 지속시간, 그 적분치의 속도 변화를 빠른 시간에 읽을 수 있다. 현재 포장 기술에 있어 충격 시험을 주목적으로 한 좋은 분석기가 있으며 결과는 프린트하여 출력시킬 수도 있다.

이러한 충격시험기에 접속시켜 사용하는 가속도계(Accelerometer)는 피에조일렉트릭(Piezoelectric)형이다. <그림 9>에 그 구조를 나타냈으며, 위에 있는 질량(mass)은 강한 스프링으로서 부하(負荷)가 걸려있다.

질량의 가속도에 비례하여 전하를 발생시키면 매스의 가속도는 가속도 측정기 몸체의 가속도와 같다. 가속도계 판독부는 강력 접촉체로 고정시키든가, 나사로 고정시키는 방법이 주로 사용되고 있다. 가속도계는 피에조일렉트릭인 것과 저항선식의 것이 있다.

B&K(덴마크 Bruel&Kjaer)사의 제품의 경우는 직경 5mm, 높이 6.5mm의 매우 작은 것이다.

충격 시험기는 종래의 방법에 비하여 시험의 수행 능률이 높아 좋지만, 제품 강도 시험용과 포장된 제품 시험용을 따로따로 설치하는 것이 바람직하다.

작업 안전성의 입장에서 보면 정전이나 틀린 작업에 대한 안전한 방지 보호 회로를 제어기에 넣어, 퍼트라이트, 광전 진단 장치 등 충분한 검토를 시험기 메이커와 타협함과 동시에 실내를 흡음벽재 등으로 시공하는 것도 바람직하다.

이러한 충격 시험 장치를 이용하면 보다 개선된 제품과 포장 시스템의 개발로 전반적인 원가 절감에도 기여할 수 있다. ■

나라사랑 고운손길 이룩되는 조국평화



컴포지트 캔의 현황 및 전망

Status and Future of Composite Can

이 정 일 유동기업주식회사 포장사업부

I. 컴포지트 캔(Composite Can)이란?

컴포지트 캔은 본래 복합 캔의 의미로서 금속캔의 형태를 다른 재료로 변화시켜 구성한 것이다. 일반적으로 몸통부를 종이, Al-foil, 또는 플라스틱 필름 등으로 조합시킨 복합 재료로서 구성되어 있으며, 이것의 위 아래 판을 석판(錫板), 알루미늄, 플라스틱 또는 지류(紙類) 등의 재료를 하나 내지는 2가지 이상의 복합형으로 접합한 용기의 총칭을 말한다 할 수 있다. 그러나 아직까지 우리 나라에서는 이에 대한 구체적인 개념이나 기술적인 자료가 소개 내지는 개발된 흔적을 찾아 볼 수 없는 실정이다.

II. 컴포지트 캔의 역사 및 국내외의 현황

포장 용기로서는 컴포지트 캔의 역사가 비교적 오래되었다고 보고 있으며 그 유래는 확실치는 않으나 대체적으로 다음과 같은 것으로 전해지고 있다.

미국에서는 1905년에 나선형(Spiral)으로 감긴 지관(紙缶)을 식염, 오토밀(Oatmeal) 등의 포장 용기로 사용한 기록이 있다. 그 후 미국을 중심으로 크게 성장하여 제 2차 세계대전 후에는 자동차용 모터 오일, 냉장 보관용 빵반죽, 냉동 농축 쥬스의 포장으로 정착하였으며, 기타 스낵류, 세제, 봉합제(Sealant), 분말식품, 식염, 빵가루 포장에 있어서 지류의 특징을 살려 독자적인 포장으로서의 영역을 구축하였다.

일본의 경우에는 지관이 언제부터 사용되어 왔는지는 분명하게 알 수 없지만 명치시대에 실, 직물, 종이 등의 권취재로서 사용되었다고 하며, 식품 용도로는 당초 일본식 떡 종류의 용기로 처음 시작하여 1970년대에는 차종류, 해태, 스낵, 분말치즈, 입욕제 등의 제품에 다양하게 지관이

사용되어 왔다. 음료 분야에는 1982년에 全農, 昭和丸筒, 大日本印刷, 三菱化成工業(株), 三菱알루미늄(株)의 5개 회사에 의해 5년간의 공동 개발이 실현되어 Hot fill(熱間充填用) 「農協 Orange 50」이란 상품명으로 시판되기에 이르렀다.

또한 최근인 1985년 11월에는 이미 지난 同誌에 소개된 바 있는 스스로 데워지는 기능을 갖는 특수한 지관을 개발하여 청주 등에 사용되었으며 그 용도는 여러 분야의 내용물에도 확대 이용되고 있다.

참고로 근래 미국의 컴포지트 캔의 생산량을 보면 <표1>과 같다.

한편 국내 지관 업계의 현황을 살펴보면 앞에서 언급한 바와 같은 외국의 현황과는 큰 차이를 나타내고 있는 실정인데, 대부분의 업체가 중소기업체로서 자본의 영세와 시설 및 기술 수준의 낙후로 인하여 일부 1~2개의 업체를 제외하고는 기초 단계의 수준도 벗어나지 못하고 있는 실정이다.

용기의 경우, 대부분 와테타입(Al foil End Type)이 주종을 이루고 있으며 섬유, 지류 및 플라스틱 필름용 지관(Core)이 주종을 이루고 있으나 일부 국산차, 커피크리머, 캔디류, 건축용 봉합제(Sealant)

지관이 있으나 아직은 컴포지트 캔이라고 할만한 제품을 제대로 생산하지 못하고 있다.

또한 수요 대상 제품의 협소 및 수요 대상처의 인식 부족으로 인하여 단위당 수요량이 극소량인 경우가 허다하며 그나마 그에 대한 업체간의 과당 경쟁 또한 문제점 중의 하나라고 볼 수 있다.

또 하나의 문제점으로 될 수 있는 것은 단위 제품당의 포장비(지관가격)의 고가 문제(특히 국내에서는 스낵류 제품)로 인한 기피 현상으로서 이것도 하나의 문제라 할 수 있다.

다음은 지관 용기의 역사와 용도에 대하여 조사한 내용이다.

1. 지관의 용도

- 음료 : 과즙 음료, 청주, 맥주(PET병의 Protector)
- 오일류 : 모터 오일, 그리스(Grease), 조리용, 잉크 및 페인트
- 식품 : 업소용 Bulk Ice Cream통, 조미료, 건강식품, 분말치즈, 스낵, 레귤러 커피, 6piece치즈, 해태, 향료, 각종차, 분유
- 기타 : 입욕제, 베이비 파우더, 캐트리지, 세제, 도면, 증서용

<표1> 컴포지트 캔의 생산량(미국)

(단위: 1,000캔)

품 목	1987년	1983년	1984년	1985년	%比 1985/1984
전체 컴포지트 캔 생산량	7,281,979	7,521,116	7,580,792	7,026,527	-7.3
음료(쥬스 및 드링크)	2,158,242	2,231,264	2,096,794	1,921,527	-8.4
6Oz	587,155	579,474	506,651	332,812	-34.3
12Oz(355ml)	1,299,514	1,375,608	1,332,825	1,353,227	+1.5
16Oz	-	-	186,705	166,647	-10.2
기타	271,573	276,182	70,613	68,841	-2.5
식품	2,042,625	2,073,271	2,425,625	2,552,829	+5.2
일 반	3,081,112	3,216,581	3,058,373	2,552,171	-16.6
모터오일(1쿼터)	2,360,322	2,478,147	2,306,758	1,827,215	-20.8
기타 비식품	720,790	738,434	751,615	724,956	-3.6

(2)역사

- 1920년 : 전구보호용(미국)
- 1935년 : 식염용(미국)
- 1940년 : 냉장용 빵반죽(미국)
- 1950년 : 땅콩, 냉동농축주스(미국)
- 1955년 : 세제용(일본)
- 1964년 : 모터 오일(미국)
- 1968년 : 감자 칩(미국), 분말치즈용(일본)
- 1972년 : 스낵 용기 (일본)
- 1973년 : 냉동농축주스(일본)
- 1975년 : 분말주스(미국)
- 1982년 : 모터 오일, Hot fill주스(일본)
- 1983년 : 주스(Asceptic)(미국)
- 1985년 : 주스(Hot fill), 전사 라벨, 스스로
데워지는 기능 부착 캔(일본)
- 1987년 : 레토르트 플라스틱 캔(청주, 소오스,
양념, 스프 등) (일본)

III. 컴포지트 캔의 특징 및 구조

컴포지트 캔은 문자 그대로 복합 캔이므로 종이, 금속, 플라스틱의 각종 재질을 그 내용물의 특성 및 용도에 따라 적합하게 조합하여 사용되는 용기로서 다음과 같은 특성을 갖고 있다.

가)표면에 다양한 색상의 인쇄 효과를 얻을 수 있다.

나)경량이기 때문에 취급하기가 용이하고 수송비를 절감할 수 있다.

다)1회의 제조 Lot가 비교적 적을 수 있고 타재료 용기에 비해 저렴하게 제조될 수 있다.더우기 재료가 복합적으로 구성되어 있으므로 단일 재료의 시장 상황 변동에 대해서 비교적 재료비의 변동을 적게 할 수 있다.

라)공장 소음이 비교적 작다(충전 작업시).

마)몸통부의 소각이 가능하기 때문에 폐기 처리가 용이하다.

바)내용물에 적합하고 독특한 취출 방법을 여러 가지로 연구할 수 있다.

특히 상기한 사항 중 라), 마), 바)항은 플라스틱 End를 사용함에 따라 그 특성이 더욱 살아날 수 있다.

한편 컴포지트 캔은 다음과 같은 단점이 있다.

가)수분에 약하다(근래에는 Al foil 및 플라스틱과 강화판지에 의한 몸통 제작으로 많이 향상되었다).

나)몸통의 강도에 대하여 캔 안의 플러스 압내성은 크지만 마이너스

압내성은 작다.

다)몸통부와 End의 접합 부분의 지속 내압 강도가 약하다.

따라서 내압이 걸리는 것에 대한 내구성이 작다. 이러한 문제점을 단계적으로 해결하는 것이 컴포지트 캔 개발의 목표이다.

컴포지트 캔이 각종 내용물의 품질을 보장하는 포장 용기로 사용 가능한 기술적인 이유는 다음과 같다.

1)지관 제조 기술의 향상에 따라 내용물에 가장 적절한 차단성을 갖고 있는 포장 재료의 선택이 대폭적으로 가능해지고 있다.

2)내용물과 직접 접촉하는 내면지의 봉합 부분의 차단성을 보증하기 위한 특수한 봉합 방식이 확립되고 있다.

3)캔 양 끝은 캔 몸통부와 2중 권체 또는 열접착 및 고주파 접착 등에 따라 높은 밀봉성을 확보할 수 있으므로 향후 동제품은 그 사용 가능성이 더욱 커지고 있다.

다음은 컴포지트 캔을 주요 부문별로 나누어 설명한 것이다.

1. 내포지(Inner Liner)

컴포지트 캔의 내용물과 직접 접촉되는 재료로서 고급 종이, Al foil, Al 증착 필름 및 각종 플라스틱 필름 등으로 복합층을 이루어 사용되고 있다.

내용물의 품질을 보존하기 위한 내포지(内包紙)의 구성 재료는 조관 기술 및 접침 부위의 봉합 방법과 관련하여 선정된다.

내면지는 가스 차단성이 우수한 알미늄박을 기초로 한 다층 복합 재료 구성이 일반적이지만 음료용으로는 특히 장기간 보존을 고려하여 PE/Al박/PE/

Kraft지 또는 PE/증착 PET/PE로 구성된 것을 사용하고 있다.

내포지의 접착 방식에는 열융착 또는 접착제에 의한 방식이 있는데, 현재 사용되어지고 있는 대표적인 방식은 <그림1>과 같으며 그 방식은 다음과 같은 것이 있다.

- ① Over lap방식
- ② Sealing Tape방식
- ③ Folding방식

①의 오버 랍(Over lap) 방식은 내포지 재료를 중첩하여 접착제 등으로 접착하는 방식이다.

②의 봉합 테이프(Sealing Tape) 방식은 내면에 둘러진 내포지의 합쳐지는 부위를 테이프로 열융착하는 방식이다.

③의 폴딩(Folding) 방식은 내포지의 한쪽 끝을 내측으로 구부려 나머지 한단과 합쳐서 접합하는 방식이다.

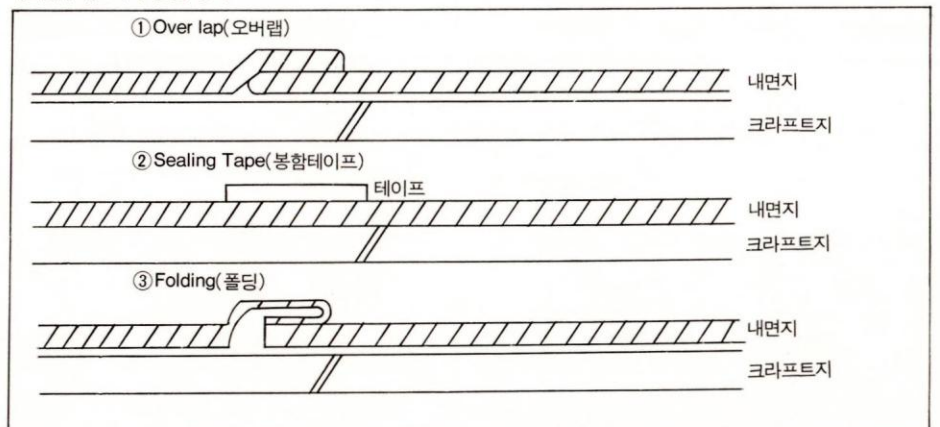
이 방식은 열융착 접합한 경우 내용물과의 접촉면이 전부 동일 재질로 되어 내내용물(耐内容物) 적성이 우수하여 가장 뛰어난 차단성을 가지며 gas-pack 등에도 사용된다.

2. 중간층

현재 국내에는 지관용 원지로서 특별한 규격이 정해져 있지 않으나 일본에서는 일본공업규격(JIS) P-3202(필기용지B)의 A급 또는 그 이상의 재질을 가진 판지로 되어 있다.

품질 시험으로는 ①길이, 평량 ②두께, ③파열 강도 ④인장 강도 ⑤압축 강도 ⑥스테키히드 사이즈등이며 보디 라이너(Body Liner)의 역할은 컴포지트 캔의 기능 중 물리적 내성을 담당하는 것으로 충전시 설비에의 적응성과 물류 내성에 있다.

<그림1>내포지의 접합 방식



3. 외층(Label)

보통 라벨로서의 기능을 갖고 있는 아트지, 플라스틱 필름, 알루미늄 박 등이 사용된다.

라벨은 색깔 수의 선정으로 미관을 표출시키는 것이 일반적이지만 그 외에 재료의 선정, 합쳐지는 부위의 처리에 따른 차광성, 보향성(保香性), 내습성, 내수성 등의 기능을 유지하는 것도 가능하다.

라벨 접착 방식에는 나선형(Serial) 접착 방식과 평행(Parallel) 접착 방식의 두 종류가 있는데, 각기 소정의 라벨 레이아웃에 기초를 두어 디자인한 것을 사용한다.

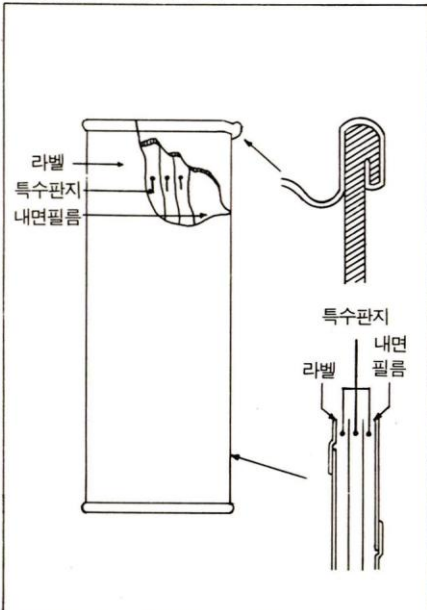
4. 상하 덮개(뚜껑)

상하판 재료로는 금속캔과 같이 석판(錫板), 알루미늄재 기구를 사용하는 경우가 대부분이지만 시박, 종이막, 멤브레인, 수지로 만든 덮개도 사용된다.

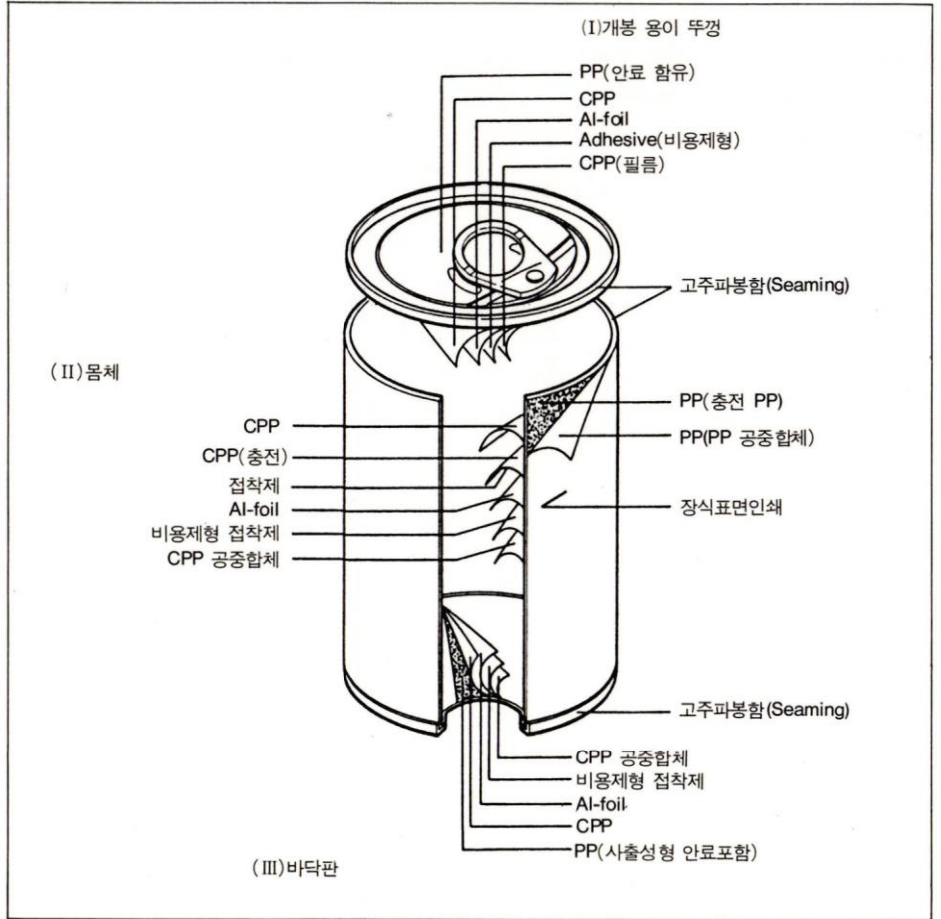
일반적으로 컴포지트 캔은 금속 캔과 같은 치수(컴포지트 캔에 대한 별도의 규격이 없으므로)로 규격화되어 있으므로 석판, 알루미늄재 상하판을 이용, 금속 캔과 같은 이중 권체(Double Seam) 방법에 의해 접합 강도와 밀봉성을 유지하는 것이 가능하다.

그러나 컴포지트 캔은 이질 재료에 의한 이중 권체이기 때문에 몸통부의 플랜지(Flange) 형상, End의 컴파운드(Compound) 처리법, 도포량(塗布量) 및 도포 형태의 변화에 의해 밀봉성을 높이고 있다.

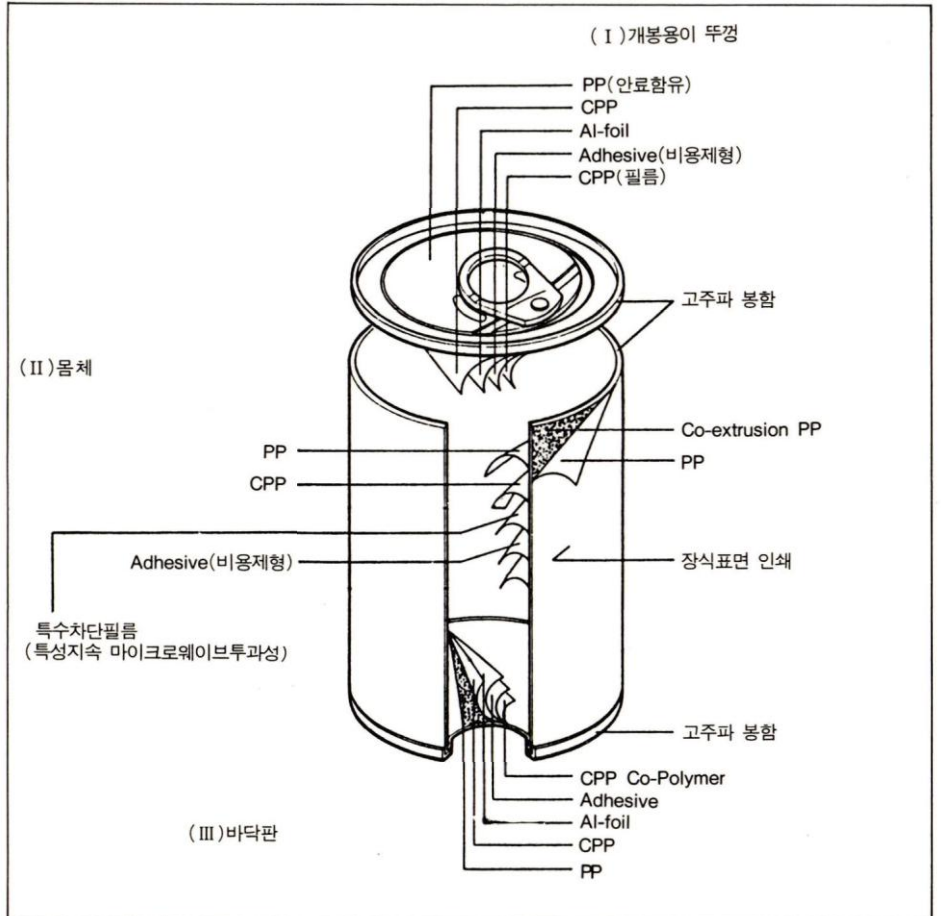
<그림2>컴포지트 캔의 구조



<그림3>FK캔의 구조



<그림4>GK 캔의 구조



IV. 컴포지트 캔의 새로운 형태

컴포지트 캔은 이제 분말 고형 제품을 담는 형태라는 고정 개념을 벗어나서 음료 분야에도 그 진출이 활발하여 이제 선진국에서는 레토르트가 가능할 뿐만 아니라 탄산음료의 적용에도 연구가 진행되고 있다.

근래 일본에서 진행되고 있는 사례를 몇 가지 열거하면 다음과 같다.

1. 과즙 음료용 컴포지트 캔

미국에서의 과실 음료의 포장 형태는 냉동 농축 형태 외에 액체 형태의 2가지가 있다.

액체 충전 방식에는 Cold Filling (냉간충전식) 방식과 Hot Filling (열간충전식) 방식의 2가지가 있는데, Cold Filling 방식은 미국이나 서구의 독특한 충전 방식으로 보존료 첨가에 의해 품질을 보증하는 방식이고 Hot Filling 방식은 보통 금속 캔의 충전에 이용되는 방식으로 과즙을 고온 살균하여 그 과즙을 용기에 충전하여 내용물 및 용기의 내부를 살균시키는 방식이다.

Hot Filling의 경우 과즙이 냉각한 시점에서 과즙의 체적 수축에 따른 캔 내부가 압력을 받게된다.

그러므로 내압으로 인한 변형 또는 붕괴하지 않을 정도의 몸통 강도를 필요로 하게 된다. 그리하여 음료용 컴포지트 캔의 경우, 일반적인 컴포지트 캔의 제조 방식인 PVAC계통의 접착제에 의한 몸통 라이너의 접합 방식보다는 몸통 라이너와 내포지에 도포된 열가소성 수지가 고온에서 용융되면서 맨드렐(Mandrell)에서 나선형으로 접착되고, 동시에 라벨이 접착제 통(Glue pot)에서 뒷면에 접착제가 도포되면서 나선상으로 접착이 되어야 한다(Wet & Dry Bonding Method). 접착제(Glue) 접착 방식과 달리 열가소성 수지가 용해되면서 열접착되기 때문에 물에 대한 방수성, 방습성, 내가스 투과성이 양호하고 내용물의 고온 충전시 열에 의한 강도 저하 현상이 없으며, 장기간(1년 이상) 내압이 유지된 상태로도 안정 상태를 유지할 수 있다.

<표2>는 Hot Filling 컴포지트 캔의 일반적인 품질 기준을 나타내었다.

그러나 컴포지트 캔의 음료용 적용에 대한 것은 아직도 많은 문제점을 안고

<표2> 컴포지트캔의 품질(내용량 250cc)

규격	내경 52m/m, 외경 54m/m, 높이 133m/m
수직압축강도	220kgf>
공기누출시험	3kg/cm ² , 30sec OK
진공압	20~30cmHg(85~90°C 충전, 20°C)
산소투과도	0.05~0.001ml/24hr. air
비타민C 감소율	금속 캔과 동일

있으며 그 중 특히 해결해야 할 점은 충전시의 속도가 금속 캔보다 떨어진다는 것이다. 현재 일본에서도 대규모 음료회사보다는 소규모 음료회사에서 일부 사용되고 있으나 앞으로 이 분야에의 진출은 신장될 것으로 보고 있다.

2. 데워지는 기능이 첨부된 지관(紙缶)청주

일본의 동양양조(주)는 컴포지트 캔에 데우는 기능을 내장한 1회용 청주 「爛番娘」(180ml/can ¥250)을 '86년 11월부터 발매하기 시작했다.

이 제품은 캔의 밑면 중앙에 있는 또 하나의 내관에 물을 넣은 주머니와 생석회를 넣어 사용시 플라스틱으로 된 판을 소정의 위치에 찢어 넣으면 물주머니가 터져서 나온 물이 생석회와 반응하여 발생하는 열로 술이 따끈하게 데워진다는 구조이다.

캔의 소재는 외관의 몸통부가 컴포지트 캔(昭和丸筒과 東京紙管)이고 상하 뚜껑과 내관은 알루미늄을 사용하고 있다. 이것은 데워서 먹는 데 필요한 동류의 유사제품에 현재 많이 응용이 되고 있는 실정이다.

3. 레토르트 살균 가능 컴포지트 캔

근래 일본에서는 지난번 서독의 「Inter-pack '87」 및 「OSAKA PACK '87」에서 소개된 바 있는 아지노모도, 昭和電工, Ace Package 및 東京紙缶의 4개 회사가 컴포지트 캔의 숙원인 레토르트 살균 플라스틱 캔을 개발하여 발표하였으며 금년 가을 이후부터 본격 생산에 돌입하게 되었다. 이 레토르트 기능 플라스틱 캔은 FK 캔이라 불리며, 또한 직접 전자렌지에 조리 가능한 플라스틱 캔은 GK 캔이라 명명되었다.

FK캔의 개발에는 약 30억 엔 이상의 개발비가 투자되었으며 그 기간 역시 5년간이 소요되었다.

FK캔 및 GK 캔의 구조는 다음<그림 3>과 <그림 4>와 같으며 상하판의 접착은 고주파 접착 방식을 이용하였으며 몸통은 열접착시킨 것이다.

이 캔의 용도는 앞으로 많은 제품에 응용될 예정이나 현재로는 스프, 캔 커피, Meat Sauce, 스파게티 등에 사용될 전망이다.

이상과 같은 컴포지트 캔은 많은 분야에서 사용되어질 전망이며 개발 성과 여부에 따라 코스트 절감도 가능하다고 본다.

V. 금후의 전망

컴포지트 캔은 현재까지 우리들이 가지고 있던 고정 관념에서 벗어나 다방면의 용도를 갖고 발전해 나가고 있다. 앞으로 액체류의 분야에서 특히 와인, 식용유 및 탄산음료의 분야까지도 진출되어 종합 포장 용기로서의 역할을 담당하게 될 것이다.

그러나 국내에서의 현실은 그 구성 재질에 대한 품질 및 종류가 한정되어 있고 특수 재질의 수입시 가격이 비싸서 경제성 검토에서 불리한 점을 갖고 있는 것이 문제라고 할 수 있다.

제조사 또한 소규모의 낙후된 시설과 개발 능력이 없는 것이 지금까지의 장애 요인이라고 할 수 있으며, 특히 소비자 포장 형태의 구조적 문제점과 수요자의 컴포지트 캔에 대한 인식 부족과 불신에도 큰 문제점이 있다고 볼 수 있다.

그러나 시시로 변하여 가는 국제적인 추세와 수입 자유화에 따른 외국 제품과의 경쟁 효과는 내용물보다는 그 제품을 표현할 수 있는 포장의 기능에 있는 것이므로 제조자의 노력과 수요자의 새로운 인식 및 기존 포장 방법에서의 탈피로 해결될 수 있는 문제이다. 이런 관점에서 볼 때 컴포지트 캔 분야 역시 밝은 전망을 가지고 있다고 하겠다. ■

한마음의 성금대열 사천만의 평화행렬

플라스틱 필름의 투습도 시험법

WVTR Tests for Plastic Films

박형우 농수산물유통공사 종합식품 연구원

1. 서론

비스켓, 라면, 가공 조미료와 같은 건조·가공 식품을 포장하기 위한 플라스틱 필름의 투습도(Water Vapor Permeability)는, 이들 각 품목의 제품 수명(Shelf-life)과 밀접한 관계가 있으며 또한 투습도 측정치의 정확성은 상품의 유통 기간을 정확히 예측할 수 있는 중요한 파라미터가 될 수 있으므로 가공 식품의 포장재별 투습도 측정은 회사의 브랜드 유지에도 중요한 인자가 될 수 있다.

이와 같은 투습도 측정에 관한 사항은 한국공업규격 KS A 1013¹⁾ (JIS Z 0208²⁾ 및 ASTM E 96-80³⁾에 규정되어 있다.

그러나 항온·항습 장치에 관한 규정 사항중 허용 한계치를 유지할 수 있는 장치의 가격이 너무 고가여서 플라스틱 필름 생산업체나 필름 사용업체(식품회사)에서 투습도 측정을 위한 장비 구입을 기피하고 있고, 또한 국내 몇개 제작업체가 갖고 있는 항온·항습 장치의 정확도가 낮기 때문에 이들 장치를 투습도 측정에 활용하기도 어려운 실정에 놓여 있다.

따라서 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서 간편·저렴하고 정확한 측정 장치를 제작하여 전자 투습 장치의 시험치와 비교 및 검토를 하였다.

2. 측정 장치의 제작

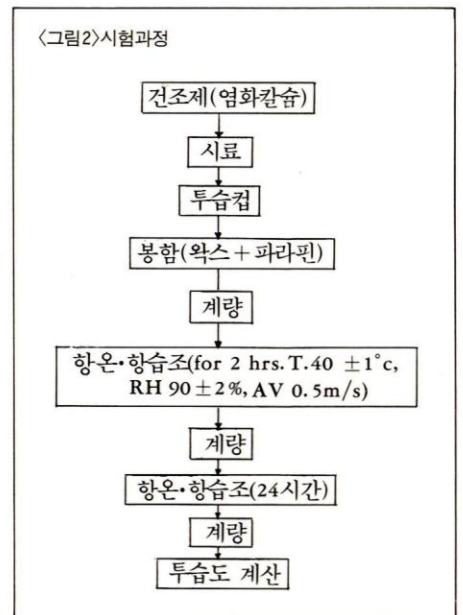
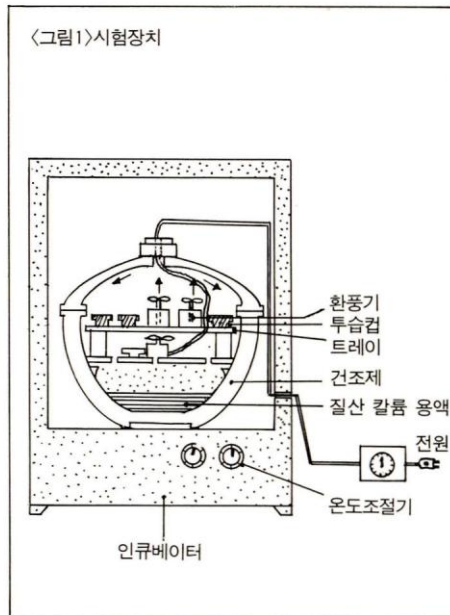
KS A 1013 규격에는 투습도의 항온·항습 장치의 온도는 $40 \pm 1^\circ\text{C}$, 상대 습도는 $90 \pm 2\%$, 풍속은 $0.5 \sim 2.5\text{m/s}$ 를 유지하도록 되어 있다. 따라서 본 시험 장치는 다음과 같이 제작했다.

1) 항온 장치는 국내 J사의 써모커플 내장형 인큐베이터(Incubator, 시가 35만원,

〈표1〉포화염 용액의 온도별 상대습도

Salt	상대습도, % at °C								
	5°	10°	15°	20°	25°	30°*	35°	40°	Ref.
Group A									
Lithium chloride	16	14	13	12	11	11	11	11	(8)
Potassium acetate	25	24	24	23	23	23	23	23	A ^a
Magnesium bromide	32	31	31	31	31	30	30	30	A
Magnesium chloride	33	33	33	33	33	32	32	31	(2, 8)
Potassium carbonate		47	45	44	43	42	41	40	(2)
Magnesium nitrate	54	53	53	52	52	52	51	51	(8)
Sodium bromide	59	58	58	57	57	57	57	57	A
Cupric chloride	65	68	68	68	67	67	67	67	A
Lithium acetate	72	72	71	70	68	66	65	64	A
Strontium chloride	77	77	75	73	71	69	68	68	A
Sodium chloride	76	75	75	75	75	75	75	75	(8)
Ammonium sulfate	81	80	79	79	79	79	79	79	A
Cadmium chloride	83	83	83	82	82	82	79	75	A
Potassium bromide		86	85	84	83	82	81	80	(2)
Lithium sulfate	84	84	84	85	85	85	85	81	A
Potassium chloride	88	87	87	86	86	84	84	83	(2)
Potassium chromate	89	89	88	88	87	86	84	82	A
Sodium benzoate	88	88	88	88	88	88	86	83	A
Barium chloride	93	93	92	91	90	89	88	87	A
Potassium nitrate	96	95	95	94	93	92	91	89	(2, 8)
Potassium sulfate	98	97	97	97	97	97	96	96	(2)
Disodium phosphate	98	98	98	98	97	96	93	91 ^b	A
Lead nitrate	99	99	98	98	97	96	96	95	(2)
Group B									
Zinc nitrate	43	43	41	38	31	24	21	19	A
Lithium nitrate	61	59	55	49	41	31	19	11	A
Calcium nitrate		66	60	56	54	51	48	46	(2)
Cobalt chloride			73 ^c	67	64	62	59	57	(2)
Zinc sulfate	95	93	92	90	88	86	85	84	(2)

주) ^a A = author.
^b 38°C
^c 18°C



규격 60×55×95cm)를 구입하였다.

2) 향풍 장치로는 국내 S사의 AC모터 (110V, 60Hz) 및 팬(직경 9cm, 4엽 날개)을 구입 하였고 풍량 조절은 신진전기공업(주)의 모델 I-15형 슬라이다스를 사용했다. 그리고 풍속 측정은 일본 (주)동연사의 모델 SAV-22형 전자 풍속계로 측정하였다.

3) 향습 장치는 Luis B, Lockland(1960)⁴⁾의 포화염 용액이 온도에 따라 변하는 상대 습도치(표1)를 참고로 하여 포타슘 나이트레이트(Potassium nitrate)용액을 과포화 용액으로 하였다.

〈표1〉에서 포타슘 나이트레이트 과포화 용액은 40°C에서 상대 습도 89%를 나타내고 있으므로 KS A 1013의 규정치에 적합하다.

측정 장치의 개괄도를 나타내면 〈그림1〉과 같다. 〈그림1〉에서 향습 및 향풍은 데시케이터를 이용한 밀폐 구조로 하여 사용하기 때문에 측정 장치내의 풍속과 습도는 정확하게 유지될 수 있는 구조로 설계되어 있다. 포화염 용액은 데시케이터 외부의 인큐베이터로 가열 시킴으로 일정한 온도 유지가 가능하다. 측정 과정은 〈그림2〉와 같다.

〈그림2〉에서는 정확한 시간 유지가 필요하다. 향습 챔버 장치에서 2시간 세팅 후 데시케이터로 투습컵(접시)을 옮겨 15분간 콘디쇼닝한 다음 케미칼

바란스로 측정하고, 다시 향은, 향습조에서 24시간 세팅 후 측정하여 그 무게차를 계산하여 투습도를 환산한다.

3. 측정

〈표2〉는 상기 방법으로 측정된 폴리에틸렌 필름과 폴리프로필렌 필름의 측정치를 전자 투습도 측정기(Mocon, 모델 W-1형)의 시험치와 비교한 것이다.

〈표2〉에서의 투습컵법은 소수점 3째 자리에서 반올림했고, 전자 투습법은 소수점 2째자리에서 반올림했다. 이렇게 하여 나타난 투습도는 LDPE 필름에서 비교해 보면 21.28과 21.2로 나타났고, PP 필름에서는 14.93과 14.9로 나타나 동일 두께에서 측정 방법간에 투습도의 차이는 크게 나타나지 않았다.

4. 결론

데시케이터와 염용액을 활용한 투습

〈표2〉투습컵과 전자 측정장비를 이용한 플라스틱 필름의 투습도 측정치 비교 주) *투습컵=투습컵 방법에 의한 투습도
** 전자장치에 의한 투습도

시 료	두께	투습컵* (g/m ² ·24h)	전자장치* (g/m ² ·24h)
저밀도 폴리에틸렌(LDPE)	0.045	21.28N.S.	21.2
	0.08	5.38N.S.	5.4
폴리프로필렌(PP)	0.05	14.93N.S.	14.9

장치는 가격이 저렴(예상 제작비 80~90만원선)할 뿐만 아니라 그 측정치도 투습컵법과 전자 투습법간에 큰차가 없다.

즉, 두께 50μ m PP필름에서 14.93 및 14.9 g/m²·24h, 두께 45μ m LDPE 필름에서 21.28 및 21.2g/m²·24h로 각 측정 방법간에 투습도는 차이가 없으므로 상기 방법에 의한 플라스틱 필름의 투습도 측정은 산업계에서 실제로 활용하는 데 가격 및 정확성 면에서 적절한 측정 방법으로 권장할만하다고 사료된다. ■

참고문헌

1. 한국공업규격 1985, KS A 1013 한국공업규격 표준협회
2. 일본공업규격 1982, JIS Z 0208 일본공업규격협회
3. 미국표준시험법, 1983, ASTM E 96-80 미국표준시험협회
4. Louis B Rockland 1960, Saturated Salt Solutions for Static Control of Relative Humidity between 5° and 40°C, Analytical Chemistry vol.32(No 10) 1375.

우수디자인 상품 상설 전시안내

“GD마크는 디자인이 뛰어난 상품에만 붙여집니다.”



GD 마크제는 일반 소비자 및 생산유통 관계자로 하여금 산업디자인에 대한 관심과 이해를 진작시키고 산업전반에 걸쳐 산업디자인의 개발을 촉진하여 상품의 디자인 수준 향상을 기여함은 물론 궁극적으로 국민생활의 질적인 향상을 기하는데 있습니다.

GD 마크는 디자인포장 진흥법 제4조 제2항 제6호에 의거 한국디자인포장센터가 실시하는 우수디자인(Good Design) 상품선정제로 상품의 외관, 기능, 안전성, 품질등을 종합적으로 심사, 디자인의 우수성이 인정된 상품에만 부여하는 마크입니다.

- 전시장 개관시간
- 평 일 : 09:00~18:00(하절기)
09:00~17:00(동절기)
- 토요일 : 09:00~13:00
- ※ 단 일요일 및 공휴일은 휴관함.

면류의 포장 (II)

Packaging of Noodles(II)

河永鮮 대구대학교 이공대학 식품공학과 교수

II. 면류의 포장기계

1. 머리말

면류의 포장기계라 해도 특히 면류에만 이용되는 것은 매우 드물며, 다른 상품, 예를 들면 약, 과자, 청과물 등의 포장에 사용되는 기존의 기계를 부분적으로 설계·개조하여 면류용으로 이용하고 있는 것이 대부분이다.

면류에는 생면(生麵), 여면(茹麵), 건면(乾麵), 중화면(中華麵), 스파게티, 마카로니, 인스턴트 라면, 컵라면 등 상당히 종류가 많으며, 또한 이용되고 있는 포장기의 종류도 매우 다양한데 여기서는 생면(生麵), 여면(茹麵) 및 레토르트 면의 포장과 포장기에 대하여 기술하기로 한다.

2. 생·여면의 포장과 포장기계

생면(生麵)과 여면(茹麵 : boiled noodles—우동, 메밀국수 등)은 일배식품(日配食品)에 속하는 식품이고, 단가가 중량에 비해 매우 싸기 때문에 다음과 같은 사항이 포장에 요구된다.

- ① 장기 보존을 전제로 하지 않기 때문에 포장이 간단하게 시행되어도 좋다.
- ② 단가가 싸기 때문에 포장 경비도 낮아야 한다.
- ③ 무독성이고 내용물이 투시되어야 한다.

따라서 생·여면의 포장은 상품 형태로서의 간이포장과 장기 보존을 전제로 하는 완전포장의 2가지로 대별된다.

(1) 간이포장

1) 튜브(tube) 상태 필름에 의한 포장.
생·여면 포장의 가장 일반적인 것은 원통상의 PE 단체(單體) 필름에 의한 포장이다. 즉, 상하를 열봉합(heat seal)하여 그대로 절단하는 것으로서 포장 후, 특히

여름철과 같이 보존 기간을 연장시킬 필요가 있을 경우에는 열탕(熱湯) 등에 담그서 살균한다. 살균 조건은 일반적으로 90°C, 20~30분이다.

이 포장에 사용되는 포장기는 “탁상 포장기(卓上包裝機)”라 불리는 것으로서 그 원리는 미리 튜브 상태의 필름을 원통으로 탁상에 놓고 원통의 상부로부터 피포장물을 투입하여 봉합, 절단하는 것이다. 따라서 필름의 절단개소(切斷個所)는 무작위적으로 되어 광전관(光電管)에 의한 인쇄 모양과의 일치가 곤란하므로 인쇄 부위는 제품 면적의 1/2이내로 밖에 할 수 없다.

그러나 이 방식의 포장기에도 인쇄 모양과 일치되는 효과를 얻기 위해서 광전관 장치를 한 포장기가 개발되어 문제점이 해결되게 되었다.

한편 탁상 포장기에 의한 일부인쇄(日付印刷)는 소부방식(燒付方式)과 잉크방식이 행해지고 있는데, 원통에 필름을 자동적으로 집어 넣을 때 일부(日付)도 동시에 인쇄되는 장치가 개발되었다.

최근에는 생중화면(生中華麵)이 별첨 스프를 봉입(封入)하여 포장하도록 되었는데, 여면에 비해 보존 기간도 비교적 길기 때문에 생면 2~3식분과 별첨 스프를 조합한 복수포장(複數包裝)을 하게 되었으며, 이를 위한 포장기도 개발되었다.

포장 재료는 일반적으로 튜브 상태의 PP나 Polycello, PP 등에 의한 pillow type, gusset type, twist type이 채용되고 있다.

2) 3방 봉합 포장

최근에 여면의 3방 봉합 포장기 개발되었는데, 이 포장의 잇점은 다음과 같다.

- ① 광전관(光電管)에 의해 인쇄 모양이

일치되기 때문에 상품 면적 전체에 인쇄가 가능하여 전시 효과가 우수하다.

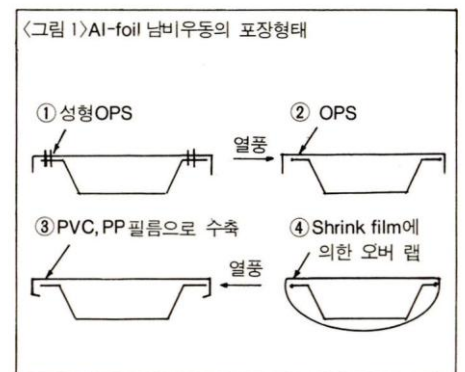
② 상품 전면에 3색 정도의 다색 인쇄를 할 수 있어서 상품 가치를 향상시킬 수 있다. 한편 튜브 상태 필름 포장에 비하여 포장 경비가 높고, 생산 능력이 다소 떨어지는 등의 문제점이 지적되어 왔으나, 최근에 많은 개량을 거듭하여 문제점이 해결되었기 때문에 앞으로 널리 채용될 것으로 예상된다.

(2) Al-foil 용기 포장

여면을 Al-foil 용기에 넣고 어묵, 양파, 조미액, 향신료를 봉입해서 남비우동으로 개별 포장하여 판매하는 상품이 최근에 널리 시판되고 있다.

상품의 성격상 소비는 겨울철에 집중되고 있지만 식당에서 남비우동을 사먹는 경우에 비해 가격이 3~4배나 싸기 때문에 앞으로 보존성을 향상시킬 수 있도록 포장을 개선함으로써 여름철의 보관 수명이 연장되게 된다면 그 소비량이 크게 증가될 것으로 예상된다.

남비우동은 그대로 직접 열에 조리할 수 있는 Al-foil용기의 특성을 살려서 개발되었기 때문에 용기 두께는 직접적인 열에 충분히 견딜 수 있도록 강도를 고려하여 80~90 μ m로 두껍게 제작했다. 조리용 Al-foil은 대개 17 μ m정도이다.



Al-foil 용기 이용에 의한 남비우동의 포장은 트레이에 내용물을 손으로 담거나, 자동옥취기(自動玉取機)로 자동 투입한 후 투명한 성형 덩개나 두터운 필름 시트로 덩개를 한다.

초기에는 <그림1>에 나타난 바와 같이 ①의 성형 OPS덩개를 덮고 스테플이나 고무밴드로 가장자리를 봉합하였다.

그러나 이렇게 하면 이물질이 내부에 혼입(混入)될 우려가 있어서 그 후 ②와 같이 성형 OPS덩개를 덮고 옆에서 열풍을 취입(吹入)하여 밀착 포장하는 방법이 채용되게 되었다.

최근에는, ③, ④와 같이 PVC, PP 수축 필름(Shrinkable film)으로 상부 또는 전체를 수축 포장하기에 이르렀다.

(3)완전 포장

여면(茹麵)의 완전 포장은 면을 탈기 포장(脫氣包裝)하여 거기에 소대(小袋) 포장 별첨 스프를 추가, pillow type의 겹포장을 행한 것이다. 따라서 여면의 완전 포장은 이중 포장으로 되어 있다.

여면을 포장하는 속포장에 핀홀(pin hole) 등이 있으면 그것이 바로 상품 가치를 떨어뜨리는 원인이 되기 때문에 포장재에 ①내열성(耐熱性)이 우수할 것, ②내핀홀성이 우수할 것 등이 요구된다.

이와 같은 조건을 만족시키기 위해서 두꺼운 필름(70 μ m정도, 간이 포장의 경우에는 30~40 μ m)이 사용되고 있다.

필름은 PP나 HDPE 또는 PP와 HDPE의 첩합(貼合) 필름이 사용되고 있다.

마카로니 여면과 스파게티 여면의 완전 포장에는 nylon/PE로 구성된 첩합 필름도 사용된다.

이들 제품은 표면에 식용유를 얇게 발랐기 때문에 내유성(耐油性)이 요구되어 이 조건을 만족시키기 위해서 nylon/PE 첩합 필름이 사용되고 있다.

내대용(內袋用) 포장기는 일반적으로 매 분 40~50대의 능력을 지닌 자동2연대길 봉합기(自動二連袋詰 seal機)가 사용되고 있다.

내대 포장(內袋包裝) 후에는 보존 효과를 높이기 위하여 열탕, 증기 등에 의한 살균을 행하는데 일반적으로 90 $^{\circ}$ C 정도에서 30분간 실시하고 있다.

살균 후 냉각수로 급냉시켰으나, 최근에는 자연 방냉(自然放冷)이 품질

보존상 좋은 것으로 밝혀져서 자연 방냉 방식이 일반적으로 행해지고 있다.

일배(日配) 식품적 요소가 강한 여면을 완전 포장하여 장기간 보존을 도모하는 것은 모순점이 많은 것으로 지적되어 왔으나, 최근에는 밖에서 식사하는 횟수가 점차 증가되고 특히 스파게티, 마카로니류는 조리시간이 길뿐만 아니라 미트 소스, 토마토 소스 등의 조미료를 만드는 방법도 어렵기 때문에 완전 포장된 가열된 스파게티와 마카로니는 앞으로 그 수요가 크게 늘 것으로 예상된다.

완전 포장형의 여면(茹麵)은 6개월 이상 보존할 수 있으나 음식맛과 물성의 열화(劣化) 등을 고려하여 볼때 보관 수명이 대개 1개월 정도이다.

(4)필로우(Pillow)포장기

열접착성 권취포장재료(卷取包裝材料)로서, 제작하는 도중이나 직후에 내용물을 충전하여 대구(袋口)를 봉합, 절단하는 형식의 포장기를 제대충전포장기(製袋充填包裝機)라 부르며 피포장물이 수평으로 진행되는 상태에서 포장되는 방식을 횡 필로우 포장기 그리고 피포장물이 위에서 낙하되어 제대(製袋) 중의 대내(袋內)에 투입되는 방식을 종 필로우 포장기라 부른다.

면류의 포장에 있어서는 이 필로우 포장기가 비교적 널리 이용되고 있다.

1) 횡(橫) 필로우 포장기

횡 필로우 포장기는 매우 범용성(汎用性)이 높은 포장기여서 면류의 포장 이외의 비스켓, 소세지, 문구류 등 각종 상품류의 포장에 널리 이용되고 있는데, 인스턴트 라면을 비롯하여 각종 면류의 포장에도 폭넓게 이용되고 있다.

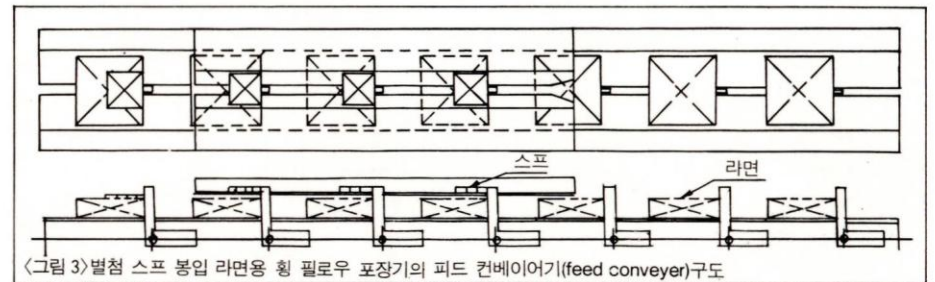
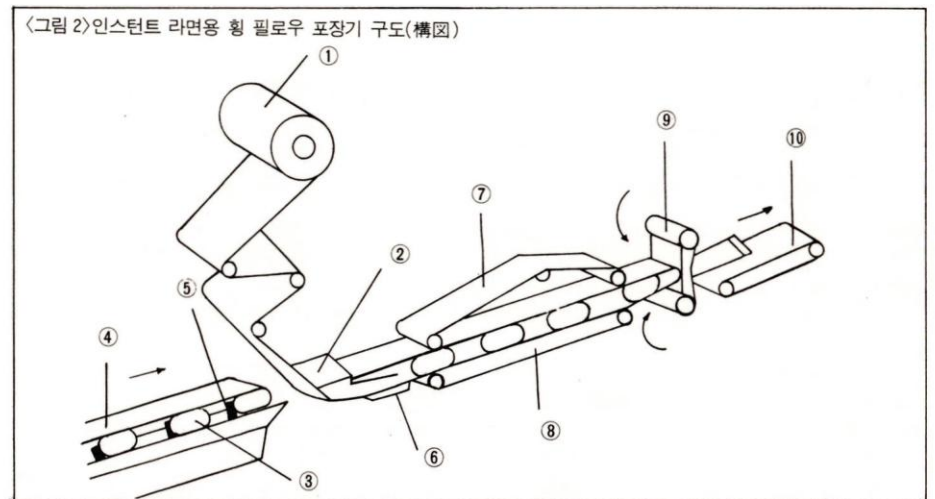
열봉합성이 우수한 권취 상태의 포장 필름을 인출하여 통상(筒狀)으로 제대(製袋)하는 동안에 피포장물을 삽입하여 대구(袋口: 筒狀 필름 중의 피포장물과 피포장물 사이)를 봉합, 절단하는 횡 필로우 포장기는 고속성, 겸용성, 간편성 등의 장점을 지니고 있어서 널리 이용되고 있다.

<그림2>에 인스턴트 라면, 컵라면 등과 같이 피포장물이 고형단체(固形單體)인 것을 대상으로 한 횡 필로우 포장기의 포장기구도를 간단히 나타냈다.

①은 권취상의 포장 필름으로 제대기(製袋機) ②의 부분에서 통 상태로 형성된다.

피포장물 ③은 피드 컨베이어(feed conveyer) ④의 핑거(finger) ⑤에 의해 차례로 일정한 간격을 갖고서 이동되어 전기(前記)의 통 상태의 필름 속으로 삽입되며, 그 이후는 통 상태 필름과 일체가 되어 진행된다.

⑥은 중앙 봉합 장치이므로 전기(前記)의 통 모양으로 형성된 필름



양측연부(兩側緣部)를 중합 봉합하기 위한 것이다.

⑦, ⑧은 필름 인출 벨트 장치로서 피포장품 ③을 포함하여 전기(前記)의 통 모양 필름을 상·하로 좁혀서 운반하게 하는 것이다.

⑨는 상부 봉합 장치로서 통 모양 필름의 진행 방향에 대해 교차하는 방향의 봉합을 시행하기 위한 것으로 피포장품③이 1개씩 지나갈 때마다 한번씩 회전하여 통 모양 필름내의 피포장품과 피포장품 사이를 차례로 봉합 절단하도록 되어 있다.

⑩은 포장 완성품을 반송하기 위한 슛 컨베이어(shoot conveyer)이다.

인스턴트 라면의 경우에는 스프 등을 동봉할 필요가 있어서 라면 위에 스프를 얹어 하나의 단위로 이송하여 통 모양 필름내에 삽입하도록 되어 있다.

<그림3>은 스프와 라면을 각각 피드 컨베이어상의 다른 위치에서 투입하여 제대기(製袋機) 부근에서 하나로 하여 포장기에 공급하도록 되어 있는 피드 컨베이어의 기구도(機構圖)이다.

이동하고 있는 라면 위에 스프를 얹는 작업은 일관성이 필요한데, 이와 같이 함으로써 작업이 용이하게 된다.

별첨 스프가 AI 팩되어 있는 경우에는 포장기에 금속검지수단(金屬檢知手段)을 이용하여 대내(袋內)의 스프 존재 여부를 검지할 수 있어서 슛 컨베이어 상의 스프 검지에 이용하고 있다.

마이콤을 탑재하여 다품종 생산 공장에서 보다 사용하기 쉬운 size check 등의 미조정부분(微調整部分)을 극력 배제한 기계도 있다.

컵라면을 수축 포장하는 경우에는 앞에서 말한 기종에 수축 필름을 사용하여 1차 포장하고 이것을 히트 터널(heat tunnel:shrink tunnel)을 통과시켜 필름을 수축시켜서 컵에 밀착시키고 있다.

스파게티 건면(乾麵)과 같이 복수인 것을 대상으로 횡 필로우 포장하는 경우에는 <그림4>에서 알 수 있는 바와 같이 권취(卷取)필름①이 피드 컨베이어 하측에 위치하여 여기서 인출되어 제대기(製袋機) ②에 의해 통 모양 필름의 이부(耳部: 필름 양측연 중합 봉합부)가 뒷쪽으로 위치하도록 된 것이 있다. 또한 피포장품인 스파게티, 건면 등은

복수의 봉상채집합(棒狀体集合)이어서 이를 1포장 단위로 하여 이송하기 위한 피드 컨베이어의 구조가 여기에 적합한 형으로 설계되어 있다. <그림5>에 나타난 바와 같이 U형 단면으로 형성된 통부분 ①과 그 안쪽에 설치되어 이동할 수 있게 되어 있는 제품 압판(製品押板) ②에 의해 여러 개의 물품을 한 묶음으로 하여 이송할 수 있게 되어 있다.

생면(生麵), 3식면(三食麵), 중화면(中華麵) 등이 최근 앞에서 말한 기종에 의해 포장되게 되었다.

생면, 3식면 등은 인스턴트 라면, 컵라면 등과 같이 활성(滑性)이 좋지 않을 뿐만 아니라 흐트러지기 쉬워서 피드 컨베이어를 플레이트 위에 놓고 플레이트와 함께 이동시켜서 통 모양이 되는 필름의 직전에 송입(送入)하여 그대로 필름상에 이재(移載)되도록 하고 있다.

2) 종(縱) 필로우 포장기

종 필로우 포장기는 소립의 과자나 콩 등의 포장에 널리 이용되어 온 기계인데, 면 제조업계에서는 컷 마카로니(cut macaroni), 스파게티(spaghetti), 베이비(baby)라면 등의 포장에 널리 이용되고 있다.

또한 제면기(製麵機)와 연동(連動)하여 생면의 포장에도 이용되고 있다.

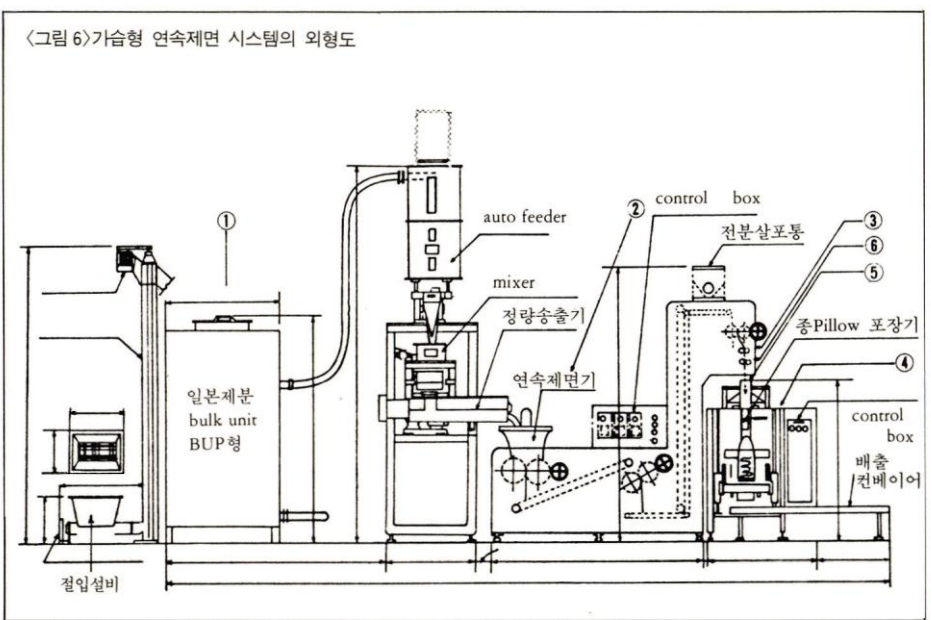
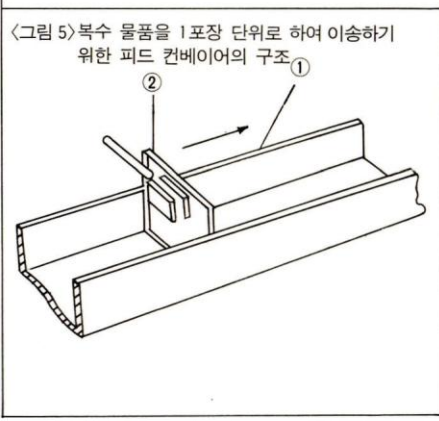
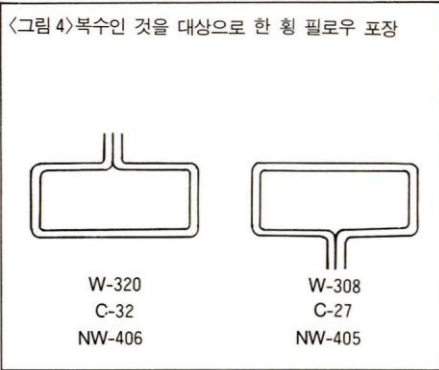
같은 필로우 포장기이므로 제대(製袋)·충전 포장의 기구는 앞의 횡 필로우 포장기의 경우와 비슷하다.

큰 차이점은 필름의 진행 방향이 위에서 아래로 이동된다는 점과 제품이 갖는 중량에 의해 자연 낙하되기 때문에 이 낙하 속도에 의해서 포장 속도가 한정된다는 점이다.

또한 기계 작동이 간헐식인 것이 많다. 포장 대상이 낱알(小粒)이어서 바스켓 컨베이어(basket conveyer)를 연동하여 1포장 단위량을 바스켓에 의해 이송하여 포장기 상부의 슛 호퍼(shoot hopper)에 낙하하는 방식이 대부분이다.

바스켓 컨베이어에는 자동계량기를 연동시켜서 계량 충전하고 있다.

<그림6>은 가습형 연속제면(加濕型 連続製麵) 시스템의 외형도이다.



연속 가습기 ①에 의해 적당히 가습되어 정량씩 반출되는 원료를 연속제면기 ②에 의해 일정한 폭, 일정한 두께의 면대(麵帶)로 연속적으로 포장기 윗 부분에 이송하여 슬리터(slitter) 장치 ③에 의해 세유상(細紐狀)의 면선(麵線) 상태로 아래쪽의 포장기 ④의 호퍼(hopper) ⑤를 통하여 통상대(筒狀袋)안에 낙하시키도록 하고 포장기 ④의 사이클과 컷터(cutter) 장치 ⑥의 작동을 일치하도록 절단하면 일식분의 세유상 생면이 대내에 낙하된다. 다음에 대구(袋口)를 봉입, 절단하게 되어 있다.

이 시스템은 사람의 손이 닿지 않아서 위생적이고 효율적인 포장의 한 예이다.

(5) no-tray 포장기

1) 개발경위

면류(생면, 여면 등)는 PE, PP 필름 등에 의한 포장 또는 무포장으로 면 컨테이너에 의한 출하가 주종을 이룬다.

PE, PP 필름 등에 의한 포장은 필름 가격이 높고, 또한 무포장의 경우에는 생면, 여면(우동, 메밀국수 등)이 본래 지니고 있는 풍미나 탄성을 보존하기 위해서는 보존 방법과 유통을 충분히 고려하여야 한다.

무포장 생면, 여면은 장시간 방치해 두면 열화(劣化)되어 바삭바삭한 상태로 되며, 풍미와 탄성이 상실된다. 또한 잡균의 번식과 건조 등으로 인하여 상품 수명이 짧아진다. 종래 생선, 청과물, 육류식품 등에 사용되어 온 연신 필름(stretch film)으로 포장하기 위하여 청과물(오이, 가지, 인삼 등) 전용의 no-tray 포장기를 면 전용으로 개량한 것이 우동용 no-tray 포장기이다.

2) no-tray 포장기(우동용)의 구조와 특징
no-tray 포장기의 주요사양(主要仕様)을 <표1>에, 외형차법(外形寸法)을 <그림7>에 나타냈다.

no-tray 포장기는 원래 청과물 포장용으로 개발된 것이어서 형상(形狀) 및 포장 단위가 일정하지 않고, 손상되기 쉬운 것도 포장할 수 있다.

기계 적성이 나쁜 피포장물에 대하여 연신 필름의 특징을 살린 밀착 포장이 가능한 점이 기계의 특색이다.

불확실한 형상 및 갯수에 대하여 적합한 포장일 뿐만 아니라 손상되지 않게 하는 상반된 문제를 해결할 수 있기 때문에 이 no-tray 포장기는 흡인 케이스(inhale case)를 채용하고 있다.

흡인 케이스의 기능은 미리 피포장물이 들어갈 크기의 용기에 연신 필름을 넣고 흡인시키는 것이다.

흡인 목적은 연신 필름에 의한 용기를 만드는 것이다.

필름은 탄력성을 갖고 있어서 흡인을 해제하면 즉시 원래대로 된다. 따라서 피포장물을 용기에 넣은 후 필름을 전후 좌우로 절입(切入)시키면 필름이 수축되어 밀착 포장이 된다.

생면, 여면은 청과물과 달리 유연하기 때문에 손으로 포장하기에는 부적합하지만 흡인 케이스를 사용함으로써 포장이 용이하게 되어 생산성이 크게 향상될 수 있다.

no-tray 포장기의 특징은 다음과 같다.

- ① 흡인 케이스에 의해 2배 정도로 늘어난 필름에 상품을 포장하기 때문에 외관이 우수한 밀착 포장이 가능하다.
- 연신 필름은 2배 정도로 늘어났다

충분히 원래대로 돌아 오는 탄성 복원력이 있어서 상품에 굴곡이 있거나 형상이 일정하지 않은 상품의 포장에 적합하다.

즉, 외관이 우수하고 밀착된 포장은 no-tray 포장기의 가장 큰 특징이기도 하다.

② 필름 절단 길이의 변경이 쉽다.

250~325mm까지 핸들로 간단히 조절할 수 있어서 상품에 맞는 최적 필름 면적으로 포장함으로써 포장 경비를 절감할 수 있다.

③ 빠른 포장이 가능하다.

최고 분당 15개 정도의 포장이 가능하여 손포장에 비해 2~3배의 능력이 기대될 뿐만 아니라 숙련자가 아니더라도 충분히 능력을 발휘할 수 있어서 포장 경비를 대폭 절감할 수가 있다.

④ 이첩(裏貼) 테이프를 필요로 하지 않는다.

종래의 손포장의 경우에는 포장 후 테이프로 첩합시키거나 열판으로 봉합 부분을 눌러서 열봉합하였는데, 이 방법에서는 이에 필요한 인건비와 테이프 대금도 무시할 수 없었다.

no-tray 포장기의 경우에는 열풍 봉합을 기구중에 조립함으로써 생산성이 향상되고 테이프 대금도 절약할 수 있게 되었다.

⑤ 공해의 우려가 없다.

필름 절단은 톱날 모양의 절단기(cutter)에 의하기 때문에 유독가스의 발생으로 인한 식품에의 영향이 전혀 없으며, 또한 작업자의 건강에 대해서도 문제가 발생되지 않는다.

⑥ 기계가 간결하게 설계되어 있어서 설치 면적을 그다지 차지하지 않는다.

⑦ 작업자의 안전을 확보할 수 있다.

2개의 시동 버튼을 동시에 누름으로써 기계가 작동하게 되어 있어서 안전성을 충분히 확보할 수 있다.

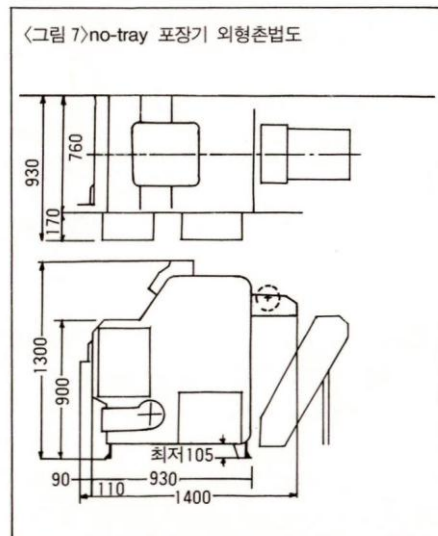
⑧ 작업자의 피로를 줄일 수 있다.

작업자는 흡인 케이스 중에 상품을 공급하기만 하면 되기 때문에 밴드 랩(band wrap)을 사용할 때와 같이 상품을 손으로 잡고 포장할 필요가 없어서 작업자의 피로를 줄일 수 있다.

<그림8>에 no-tray 포장기의 구조도를 나타냈다.

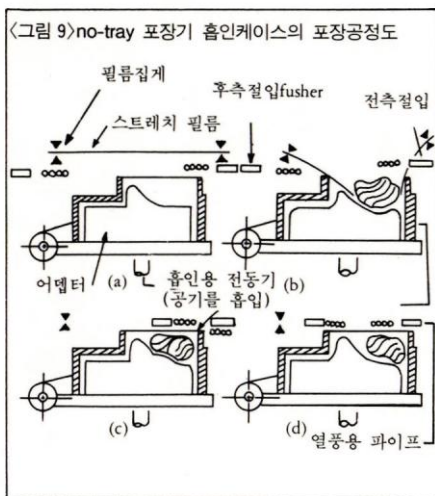
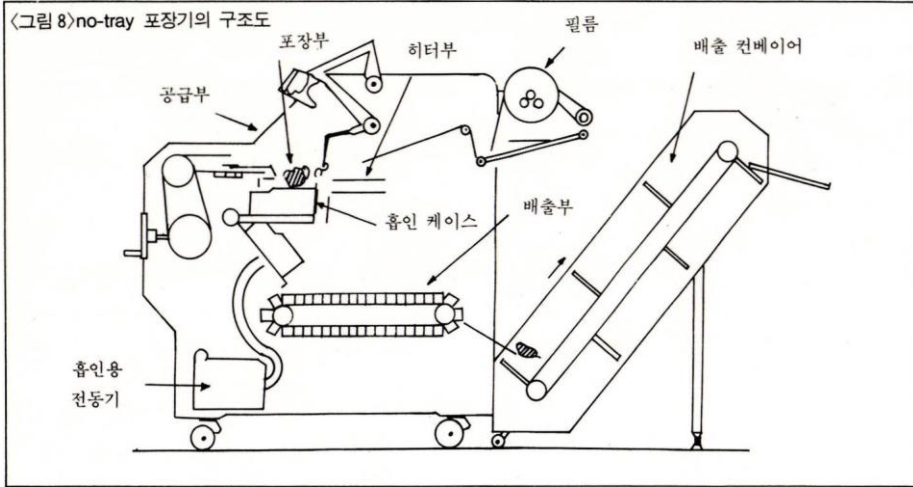
3) 포장 공정과 실례

no-tray 포장기의 흡인 케이스부의 포장 공정을 <그림9>에 도해하였다.



<표1> No-tray 포장기의 주요사양(우동사양)

형 식	K-20A
능력(개/분)	15
전동기	200V, 0.4kw, 주전동기 : 1대 200V, 0.28kw, 흡인용 전동기 : 1대 7kg/cm ² , 200V, 0.75kw, 압축기 : 1대
히터	200V, 0.7kw(0.35kw : 2개)
포장가능차폭(mm)	L150×W 80×H 30(최소) L240×W 160×H 100(최대)
사용필름	PVC 스트레치 필름
필름 축(mm)	300
필름절단길이(mm)	250~325
본체기체차폭(mm)	L1400×W 930×H 1300
본체기체중량(kg)	350
option	압축기, 배출 컨베이어, U자형 배출 컨베이어
부속품	흡인케이스용 보조금구 : 대·중· 소 (각) 1, 어댑터 : 1 set



우동(240g)을 예로 들면 포장 원리는 다음과 같다.

- ① 1팩에 필요한 연신 필름을 흡인 케이스 상부에 올려 놓는다(a).
- ② 연신 필름을 흡인시키고서 우동을 흡인 케이스(필름 중)에 넣는다(b).
- ③ 시동 버튼을 양손으로 누르면 기계가 회전하여 전후좌우로 필름이 절입된다(c).
- ④ 필름을 절입함과 동시에 전축 절입부에 부착되어 있는 열풍 장치에 의해 봉합된다.
- ⑤ 흡인 케이스의 밀뚜껑이 열려 우동이 밀로 배출된다.

이상이 포장원리의 개략적인 설명인데, 좌우의 교입(絞入)은 그림에서는 생략되어 있다.

또한 여면은 포장전에 약 30분간 냉각시키고 포장후에 증기 살균하도록 되어있다.

4) 도입효과

no-tray 포장기 도입에 따른 효과는 다음과 같다.

① 보존성이 우수하다: 종래의 무포장에 비하여 연신 필름으로 포장함으로써 직접 외기(外氣)와 접촉되지 않기 때문에 종래보다 2~3배의 보존이 가능할 뿐만 아니라 건조되지 않기 때문에 면(생면, 여면) 본래의 특성인 탄력성과 풍미가 그대로 유지될 수 있다.

② 포장 자체 경비의 절감: 종래의 PP, PE 필름 등에 비하여 연신 필름의 가격은 1/3~1/4이어서 매일 수천개의 포장을 할 경우에는 자체량면에서 포장경비 절감을 무시할 수 없다.

③ 포장 계획을 세우기 쉽다: 생면, 여면은 계절에 따라서 취급량이 크게 좌우되는데 이와 같은 상황에서 포장 작업만이라도 기계화되면 1일의 작업 계획이 수립되어 수급이 적절하게 된다.

④ 포장 능력을 향상시킬 수 있다: no-tray 포장기의 경우에는 손포장 작업시보다 2~3배의 속도로 포장할 수 있을 뿐만 아니라 단시간에 다량 처리할 수 있어서 시간을 다투는 아침 시간에 수급의 차질을 막을 수 있으며, 적은 인원으로 대량 처리를 할 수 있어서 인건비면에서의 포장 경비를 절감할 수 있다.

⑤ 포장품질을 일정하게 할 수 있다: 연신 필름에 의한 포장의 잇점은 밀착된 외관에 있다.

no-tray 포장기의 경우에는 필름의 탄성을 충분히 발휘한 기구로 포장되어서 밀착된 아름다운 포장이 기대된다.

손포장의 경우에는 숙련되기까지 몇 개월 이상 걸리지만 no-tray 포장기의 경우에는 누구나 동일한 외관의 포장을 할 수 있으며, 사람에 따른 포장품질의

차이가 없게 된다.

따라서 연신 필름에 의한 no-tray 포장은 유통의 편리성, 보존성, 미려성으로 인하여 포장 수단으로서 뿐만 아니라 새로운 포장형태로서 주목을 받게 되었다.

3. Retort면의 제조 기술과 장치

최근 식품 유통은 식품 공장에서 사전포장(prepackage)되는 경우가 많으며, 그 포장 식품이 소매점에서 판매되어 소비자가 이용할 때까지 완전한 품질 보증을 해야 하는데, 포장 식품의 품질 보존은 건조 식품의 경우에는 그다지 문제되지 않으나 생면, 여면과 같이 습성식품(濕性食品)인 경우에는 특히 문제시된다.

일반적인 식품은 훈제, 반건조, 유지(油漬), 염지(鹽漬), 초지(酢漬) 등의 기술을 채용하거나, 보존료, 살균료를 사용하지 않는 경우에는 가열·살균하여 보존성을 향상시켜 상품수명 또는 품질보증 시간을 연장시키는 등의 기술을 채용하고 있는데, 생면, 여면은 습성식품일 뿐만 아니라 보존료, 살균료를 사용하지 않기 때문에 통조림, 병조림에서 발전되어 온 살균법을 기본으로 한 레토르트 식품 제조 기술을 채용함으로써 보존 수명을 크게 연장시킬 수 있다.

레토르트 식품용 플라스틱 용기 포장에는 필름 상태(retort pouch), 트레이 상태(성형용기) 및 입체상태(casing) 등이 있는데, 여기서는 용기 포장에 관하여 설명하기로 한다.

레토르트 파우치 식품의 특징을 들면 다음과 같다.

① 납작한 용기 형태 때문에 통조림이나 병조림에 비하여 살균시간이 훨씬 단축되기 때문에 열적(熱的) 변화가 크게 경감된다.

② 액즙(液汁)이 없는 식품도 진공 포장함으로써 열전달을 방해받지 않고 레토르트 살균을 할 수 있다.

③ 완전 살균이어서 장기 보존이 가능하다.

④ 열탕시에 빨리 가열되어 휴대식, 비상식으로서의 기능이 우수하다.

⑤ 개봉이 간단하고 용기 포장의 폐기도 간편하여 업무용으로 대량 생산하는 경우에 적합하다.

(1) 사용 용기 포장 선택

레토르트 식품의 제조에 앞서 우선

사용할 용기 포장 재료와 형태를 선정하여야 한다. 즉, 사용 용기 포장의 사양(features)을 결정하여야 한다.

레토르트 식품용 사용 용기 포장 재료의 구비 조건은 다음과 같다.

① 차광성, 기체 차단성이 우수하여야 한다. 단, 내용물이 유지의 변패로 인한 품질 저하를 일으키지 않는 경우에는 이 제한조건이 해당되지 않는다.

② 정제수를 채우고 밀봉하여 제조시의 가압·가열조건과 동일한 가압·가열을 행하였을 때 파손, 변형, 변색 등을 일으키지 않아야 한다.

③ 내압(耐壓)실험에 있어서 내용물의 누출이 없어야 한다.

④ 열봉합 강도 실험에 의해 측정 강도가 2~3kg 이상이어야 한다.

⑤ 낙하 실험에 있어서 파손이나 내용물의 누출이 없어야 한다.

1) 내압 실험

내용물을 채우고 밀봉한 용기 포장을 편평한 대위에 놓고 그 위에 편평한 윗판을 <그림 10>과 같이 놓은 후 50kg의 정하중을 1분간 작용시킨 뒤 내용물의 누출 유·무를 조사한다.

2) 열봉합 강도 실험

밀봉된 용기포장의 열봉합 부분을 <그림 11>과 같이 잘라서 열봉합 안된 부분의 양끝을 매분 30mm(±20mm)의 속도로 인장하여 열봉합부가 바리될때까지의 최대 하중을 측정하고, 그 값을 kg으로 나타낸다.

3) 낙하 시험

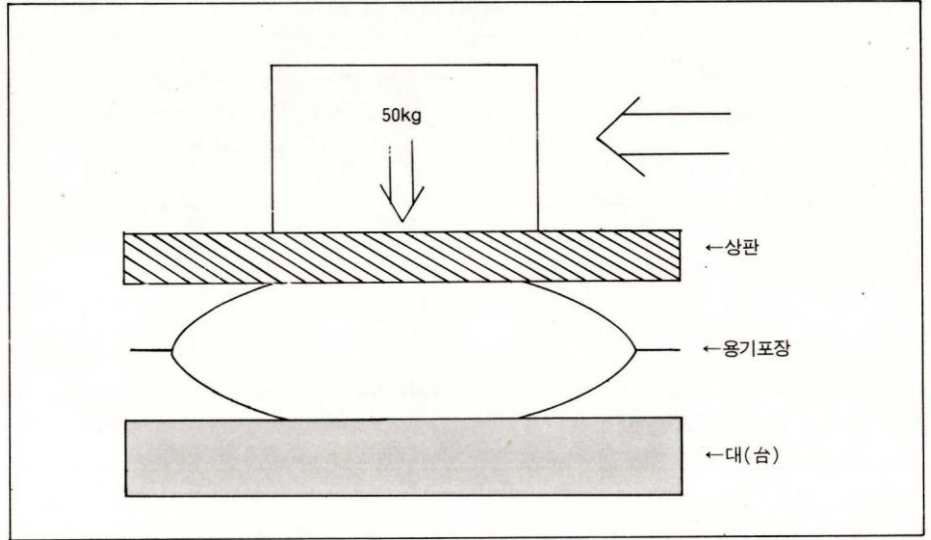
식품을 넣고 밀봉한 용기 포장을 20°(±5°)의 각도로 120cm 높이에서 콘크리트 바닥에 용기 포장의 열봉합부 및 기타 부분이 닿도록 1회씩 낙하시켜서 용기 포장의 파손 및 내용물의 누출 유·무를 조사한다.

단, 검체(檢體)인 용기 포장에 포장하여 유통 판매 되는 레토르트 식품의 용기 포장인 경우에는 포장 된 채 앞에서 말한 실험을 행한다.

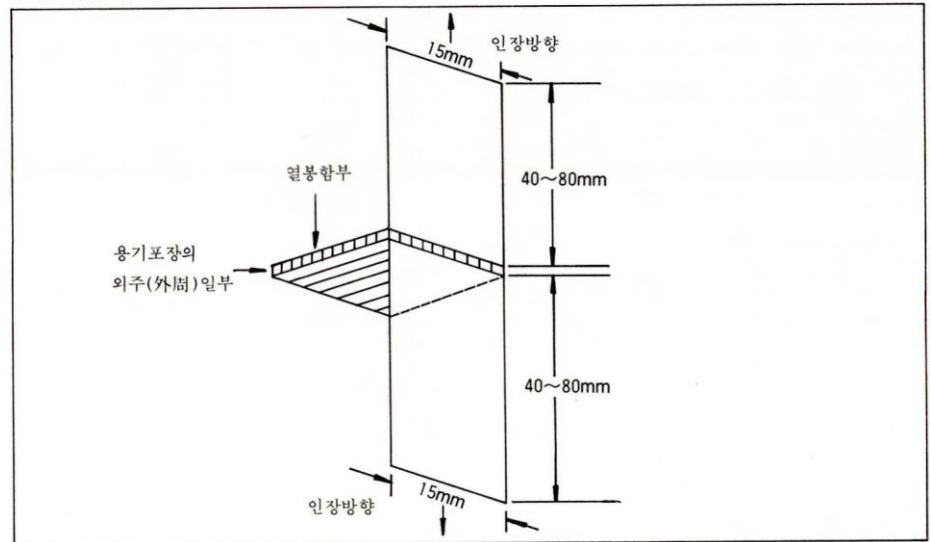
이상이 레토르트 식품용 용기 포장의 기준인데, 면류의 포장인 경우에는 일반적으로 투명 포장이 많고 레토르트 살균시에도 투명 포장을 행하는 경우가 많은데, 포장 재료는 가급적 산소 투과성이 낮은 재질을 선정하여야 한다.

특히 앞에서 말한 기준에 합격될 수 있는 포장 강도를 지닌 것을 선정하여야 한다. <표 2>에 레토르트 식품용 대(袋 :

<그림 10>내압실험



<그림 11>열봉합 강도 실험



<표2>Retort 식품용 포장재료

항 목	시험법	단 위	방향	RP-T R	RP-T R	RP-N
구 성	-	μ	-	①PET(12μ) ②Al-foil(9μ) ③Polyolefin(70μ)	①Nylon(15μ) ②Polyolefin(50μ)	①PET(12μ) ②Polyolefin(50μ)
외관	육안	-	-	불 투 명 금속광택	반투명	반투명
laminate 강도	STM-1057B (Tensilon)	g/20mm 폭	세로 가로	1000	600	600
seal 강도	STM-1057B (Tensilon)	kg/20mm 폭	세로 가로	7 7	6 6	7 7
항장력	STM-1057B (Tensilon)	kg/20mm 폭	세로 가로	8 8	7 7	10 10
신장도	STM-1057B (Tensilon)	%	세로 가로	80 80	80 80	80 808
인열저항	STM-1030A (Elmendorf)	g	세로 가로	80 90	50~70 65	60 70
파열강도	STM-1029 (Müllen)	kg/cm ²	-	4.5	4	4.5
block 온도	진공pack법	°C	-	124	124	124
heat seal 범위	seal tester	°C	-	180~230	150~220	150~220
산소투과성	압력법	cc/m ² day-atm at 27°C, 65% RH	-	0	118	55
수증기투과성	JIS-Z-0208	g/m ² day	-	0	3	3

retort pouch)의 포장 재료를 나타냈다.

(2)충전봉합

일반적으로 식품은 액상(液狀), 고형상(固形狀) 또는 그 조합이 대부분이다. 이들 식품을 충전하는 경우에는 포장내의 잔존한 공기가 다소 남는 수가 많다. 경우에 따라서는 진공 포장기를 사용하여 포장내의 공기를 제거할 필요가 있다.

잔존 공기가 많을수록 살균중의 열전달이 지연되고 팽창으로 인한 파대(破袋)가 일어나기 때문에 주의할 필요가 있다.

그러나 미반(米飯)이나 면류(생면, 여면) 등은 진공 포장기를 사용하여 탈기하면 포장내의 제품이 살균후 덩어리로 되어 외관이 나빠지기 때문에 이와 같은 경우에는 적당히 함기(含氣) 포장함으로써 살균중의 열전달을 지연함이 없이 레토르트 살균할 수 있다.

다음으로 중요한 것은 충전 공정시의 열봉합(heat seal)이다.

열봉합 방식에는 열판식과 impulse 식이 있는데, 무엇보다도 열봉합 조건(온도·시간 및 압력)이 중요한 인자이어서 이 3조건은 실제 적용에 앞서 미리 확인해 둘 필요가 있다.

면류의 충전에는 액즙을 사용하지 않기 때문에 충전시의 보조 수단으로서 충전 호퍼(hopper)를 대(袋)의 개구부에 삽입함으로써 봉합면에 식품이 부착되지

않도록 세심한 주의를 기울여야 한다.

봉합 강도는 15mm폭당 2~3kg 이상이어야 하며, 50kg의 정하중 낙하 시험에 있어서 누출되거나 파손되지 않는 열봉합 상태로 되어야 한다.

(3)살균

레토르트 식품(용기 포장, 가압·가열살균 식품)의 제조기준 중에는 「식품의 PH가 5.5이상이고 수분활성(Aw: water activity)이 0.94 이상인 경우에는 식품 중심부 온도를 120°C로 4분간 가열하거나 그 이상의 효력을 지니는 방법에 의해서 살균하여야 한다」고 규정되어 있다. 포장면류의 레토르트 살균 조건의 일례를 들면 마카로니그라탕(350g詰) 118°C 39분, 열처리된 스파게티(200g詰) 118°C, 39분 등의 실험예가 있는데, 이들 조건은 내용품의 성상(性狀), 대내(袋內) 함기량 등에 따라서 살균 조건이 다르기 때문에 새로운 제품을 개발하는 경우에는 살균 온도, 살균 시간을 내용품의 상태가 변할 때마다 결정하여야 한다.

또한 이때 사용하는 장치는 레토르트(retort)라 부르는 고압솥이 사용되고 있다.

통조림 산업에서는 오래전부터 레토르트를 사용하여 100°C 이상의 고온 살균을 행하여 왔는데, 이 기본 기술을 袋詰食品에 응용하는 경우에는 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

- ① 통조림을 살균하는 경우에는

일반적으로 100% 증기를 사용하였으나 袋詰의 경우에는 대내에 잔존하는 공기의 팽창으로 인하여 내압이 발생하여 이것이 파대(破袋)의 원인으로 되기 때문에 이를 방지하기 위하여 정치형(靜置型) 레토르트 내에 증기와 함께 가압공기를 혼합함으로써 살균중에는 가열온도에 대응한 증기압에 따라 항상 일정한 높은 압력을 냉각 종료시까지 유지시키는 「가압살균-가압냉동 방식」을 채용하여야 한다.

요컨대 살균 중에는 정치형 레토르트내의 온도 변동과 압력 변동을 제어할 수 있는 시스템이어야 한다. (그림12 참조).

② 도입하는 가압공기의 양은 증기량에 비해 많지도 적지도 않게 적절히 조절해야 하는데, 일반적으로 카톤(carton)에 담아서 수송하고 있다.

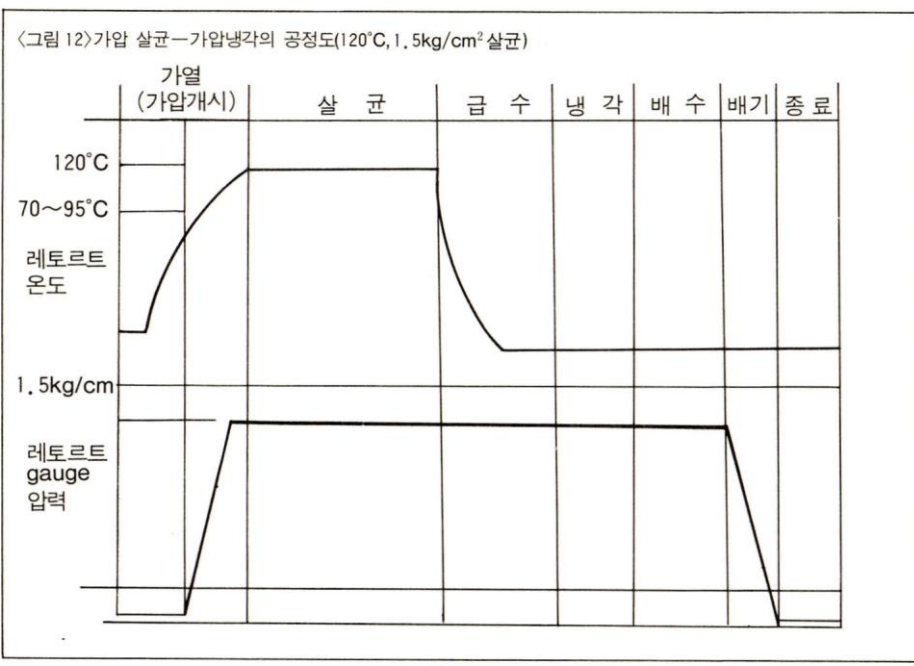
4. 맺음말

습성식품의 보존성(shelf-life)을 높이기 위한 수단으로서 간이 포장, Al-foil 용기포장, 완전포장, no-tray 포장, 포장식품의 가열·살균기술(레토르트 식품, 제조기술) 등을 면류(생면, 여면 등)에도 응용하고 있는데, 앞으로 더 연구하여 좋은 제품을 만들어야 할 것이다.

식품의 제조에 있어서 GMP(Good Manufacturing Practice)라는 개념이 도입되게 되었으며, 특히 위생적 배려에 크나 큰 관심이 집중되고 있는데, 면류 특히 생면이나 여면의 제조에 있어서 가장 중요한 것은 세균의 초기 감염을 최소한으로 줄일 수 있는 위생적인 환경 조건을 갖추도록 노력하는 일이다.

또한 제조 공정중에서의 용기 포장의 손상에 대하여 충분한 방지책을 강구하여야 할 것이다.

특히 레토르트 식품에 사용되는 용기 포장 재료는 유연하므로 통이나 병과는 달리 예리한 돌기물이나 딱딱한 것에 대해서는 치명적이어서 설비를 검토할 때나 취급·수송시에 충분한 고려를 하여야 한다. ■



철도 화물운송의 안전성

Safety of Transport by Rail Cars

볼프람 블래지우스(Wolfram Blasius)

화물운송에 대한 일반적인 고려는 분석적이고 논리적인 면뿐만 아니라 기술적인 면까지 필요로 하고 있다. 그러나 유감스럽게도 이러한 것들은 지금까지 거의 행해지지 않고 있으며, 이에 대한 종합적인 연구나 보고 역시 아직 한 번도 이루어지지 않은 상태이다. 그러나 화주의 입장에서 보면, 철도의 화물 운송으로 인해 발생하게 되는 갖가지 문제들에 대해 알 권리가 있다. 또한, SBB(스위스 연방철도 : Schweizerische Bundesbahnen)역시 화물 운송에 따른 각종 재해 사고를 방지할 수 있는 방법에 관심을 가지지 않으면 안된다. 이상의 모든 문제들을 알아 보기 위해, 일단 교통 관계자들이 알고 있는 지식보다 좀 더 자세한 내용을 알아 보기로 하자.

[서독 Technische Rundschau지 1987. 4월호]

철도 교통은 석탄이나 각종 광물들 같이 한꺼번에 부어 실을 수 있는 화물이나 특수차량(탱크차량...)에 의해 운반되는 액체성 물질뿐만 아니라 기계와 같이 고가(高價)이면서도 충격에 민감한 화물을 운송하고 있다. 이러한 철도를 통한 화물 운송은 초창기와는 달리 도로 교통을 이용한 화물 운송과 경쟁을 벌여야 하는 상황에 이르렀다. 특히, 예전과 달리 장거리 교통 및 화물 운송 분야에서는 상당한 역할을 행하고 있으나, 이러한 전체적인 추세와는 달리 실제 스위스의 경우 단거리 구간에서 도로를 이용한 여객 및 화물운송은 매우 한정되어 있으므로, 이웃 유럽 국가들에 비해 상대적으로 철도를 이용한 화물

운송의 비중이 높은 실정이다. 철도 및 도로를 통한 화물 운송 이외, 스위스에는 내륙 수운의 역할도 매우 큰 비중을 차지하고 있다. 예를 들어 바젤(Basel)과 라인강(Rhein) 사이를 오가며 화물을 수송하고 있는 내륙 수운의 경우 철도나 도로의 화물 운송보다 훨씬 많은 양의 화물(가령, 곡물처럼 한꺼번에 부어 담을 수 있는 화물이나 액체성 화물)을 운송할 수 있다.

이 글에선 최근 DB(독일연방철도 : Deutschen Bundesbahn)가 운영하고 있는 컨테이너 운송에 대해서도 자세히 언급하기로 한다.

철도를 이용한 운송

“생산자의 문전에서 소비자의 문전”까지라는 문구는 오늘날 도로 운송에만 적용된 것이 아니라 철도 운송에도 해당되고 있다. 즉, 발송인과 수취인을 직접 연결, 연계시키는 체계를 필요로 하고 있으며, 이러한 운송 체계를 위해선 철도나 도로 교통이 서로 결합된 형태인 복합 운송망이 수립되어야 한다. 이러한 점에서 도로 및 철도는 상호간에 특별한 의미를 지니고 있다. 화물 수송 차량이나 열차 등이 직접 생산자에게서 최종 소비자의 손까지 이르기 위해선 여러 과정을 거치게 되는데, 도로를 통해 화물 수송차량으로 운반된 각종 화물들은 각 방면의 열차편을 이용, 일정 지점(조차역)에서 동일 목적지 별로 화물 운송 열차를 다시 편성시킨 후 화물을 적재, 운송 하게 된다. 이 과정에서 스위스 연방철도(SBB)는 항시 발생할 수 있는 화물 안전 사고를 방지하기 위해 출발시 기관차의 완전제동력을 최대 0.8g으로 두고 있는데(통상, 0.8g에서 1사이의 범위), 화물 안전 사고 발생의 원인을 주로 다음과 같은 두

경우에 두고 있다. 그 첫째는 화물열차를 동일 목적지에 따라 새로운 편성이 행해지는 조차이며, 두번째 경우는 화물 열차에서 화물을 하역한 후, 다시 도로 교통을 이용하는 과정이다. 이상에서 언급한 두 가지 경우에 대해 좀 더 자세히 알아보기로 하자

조차점 및 하역, 적재

국제협약(UIC)에 따라 모든 유럽 지역에선 화물을 적재한 후, 적재한 철도 선로를 따라 이동할 수 있도록 보장하고 있으며, 이렇게 함으로써 화물 운송에 따른 갖가지 사고를 방지하고, 안전을 침해하는 일 없이 철도 영업의 일부인 화물 운송을 행하고 있다. 즉, 화물 운송이 진행되는 동안 화물 운송의 안전성을 저해할 요인들을 배제하자는 것이다. 또 이 조항에선 화물 차량에 적재할 수 있는 화물의 총량을 제한하고 있다.

화물 적재에 관계된 조항을 열거해 보면 다음과 같다. 화물을 적재한 열차가 출발할 때 화물의 전체 중량의 4배에 달하는 중량이 차의 진행 방향으로 화물에 영향을 주게 된다(4G). 이 때 부동의 상태로 잘 고정된 화물에는 별 영향이 없으나, 유동 상태로 있는 화물에는 큰 영향을 미치게 된다. 그 이유는 화물 열차 출발시, 유동 상태에 있는 화물은 바닥과 마찰을 일으킴으로써 운동 에너지가 가해지기 때문이다.

(저자註 : 그러나, 유감스럽게도 뒷 경우에서 어떤 종류의 힘이 어느 정도 작용되는가에 대한 정확한 데이터는 아직까지 나와 있지 않음)

적재된 화물에 영향을 미치는 힘을 횡방향과 수직방향으로 분석해 보면, 차의 횡방향으로는 0.4배의 G, 종방향으로는 0.3G의 힘을 받게 된다.

이 규정에는 앞에서 언급한 것 이외에도 컨테이너에 관한 사항이나 차량이 전복할 경우, 옆으로 넘어지는 등의 갖가지 경우들에 대한 사항들이 언급되어 있다. 그러나 여기에서 얘기하고자 하는 주된 사항은 화물 운송 열차에 관한 각종 지식과 각 전문가들이 언급한 내용 및 실제로 화물의 적재 및 하역 분야에서 종사하는 이들의 경험 사례 등이다.

자동화된 조차장을 이용한 화물 운송의 안전성 추구

화물 열차가 역 구내로 들어올 때나, 나갈 때, 열차는 각기 지니고 있는 추진력에 따라 속력을 갖고 움직이게 된다. “취급주의”라고 쓰여진 화물은 조차장 부근에서 또 다른 운송 화물과 함께 아무런 검사 과정 없이 옮겨지게 된다. 이 때 자동화된 조차장에서선 사람 손을 빌지 않고도 이 과정을 수행할 수 있으며, 이러한 자동 조차 시스템으로 각종 재해를 방지할 수 있을 뿐 아니라, 화물 운송의 안전성을 더욱 높일 수 있다.

한편 조차시 발생할 수 있는 위험 부담을 최소화하고, 그것에 대한 책임 한계를 규정짓기 위해 조차장 내에서의 속도 제한을 4g로 두고 있으며, 속도 제한의 크기를 4G로 정해 놓고 있다. 또한 조차나 철도 궤도의 접합점은 200Fahrt나 400Fahrt를 채택하고 있다. 예를 들어 취리히-링마탈(Zürich-Limmattal)과 같은 완전 자동화된 조차장에서선 각기 다른 속도로 출발한 화물 열차가 제동을 걸게 될 경우 자동적으로 동시에 정지할 수 있도록 하고 있는데, 이 때 조차장의 조차 지점에서의 속도 제한은 4g를 유지하게 되며, 구식 조차장에서선 속도

제한 크기를 4G로 규정하고 있다.

만일 모든 철도노선이 동시에 완전 자동화된 조차 시설을 구비하게 된다면, 사람들은 화물 운송 분야에 있어 도로에 대한 철도 화물 운송의 경쟁력이 훨씬 높을 것이라고 생각할 것이다.

앞에서 강조하였듯이, 적합한 조차점에서 조차가 이루어질 때, 화물의 안전 장치 및 포장의 관계는 매우 중요하며, 이를 위해 각 규정들이 연구되고 있는데, 가령 속도 제한이나 속도 제한 크기가 4g 혹은 4G를 넘어서는 경우 화물 운송에서 갖가지 재해 사고가 발생하게 됨을 종종 볼 수 있다. 이 외에 적정 화물 적재량을 초과해서 차량에 많은 톤수의 화물을 적재할 경우에도 운송 차량의 완충기가 손상되거나 그 밖의 차량 손실이 일어나 화물 운송의 안전성에 커다란 위협을 가져다 주기도 한다.

화물 적재 방법의 한 종류로서 유럽 전역의 모든 철도에 널리 퍼져 있는 컨테이너운송 역시 각각 2G, 2g의 규정을 두고 있다. 만일 충격흡수 장치를 가진 운송 차량 위에 컨테이너가 놓여 있거나 정상적 기능을 가진 화물 차량 위에 유동성 화물이 적재된다면, 화물 발송인(화주)은 안심할 수 있을 것이다.

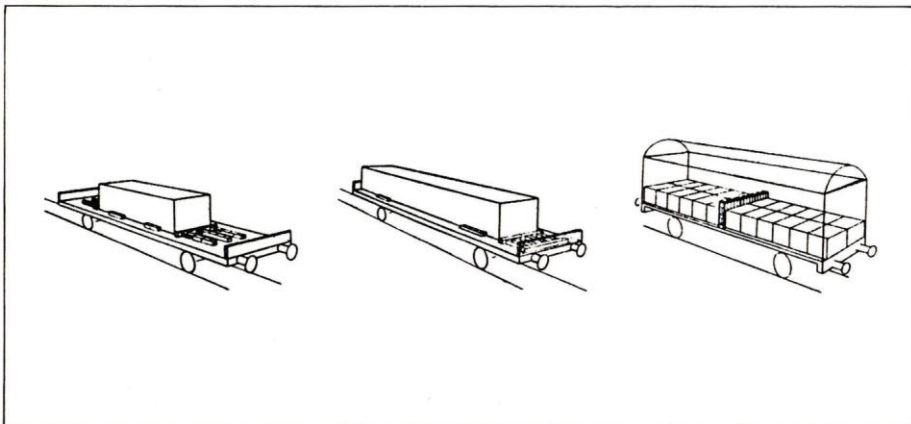
이밖에, 또 다른 화물 수송 방법으로 중량물 운송이나 철도 및 육로 수송 겸용 트레일러를 이용할 경우, 화물 차량의 구조상 조차하기 위해 만든 언덕 위로 차량이 더 이상 나가지 않게 된다. 이 경우 조차가 불가능하므로 화물의 부피나 양을 줄여야 하며, 규정에 나와 있는 해당 사항을 참조해야 하는데, 차량 한 칸에 한 회사 제품 모듈을 모아서 적재한 후 항구로 보내져, 공작기계의 인도 과정과

마찬가지로 화물 수취인에게 갈 때까지 밀봉된 채 완전한 한 단위로 인도, 운송되게 된다. 이 때 화물을 하강시키지 않을 경우, 각 1G를 유지해야 하나, 그 외의 경우엔 4g(4G) 대신에 2g(2G)를 더 이상 유지해서는 안된다. 결국 이상과 같이 화물의 안전성을 높이기 위해 SBB(스위스 연방철도)가 많은 비용을 감수하면서 화물 운송의 안전성을 추구하는 이유는 무엇일까?

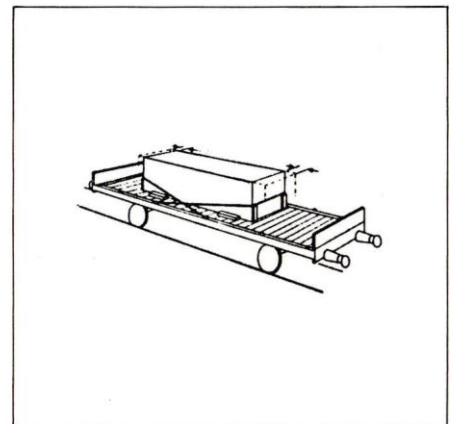
철도 화물의 가능성

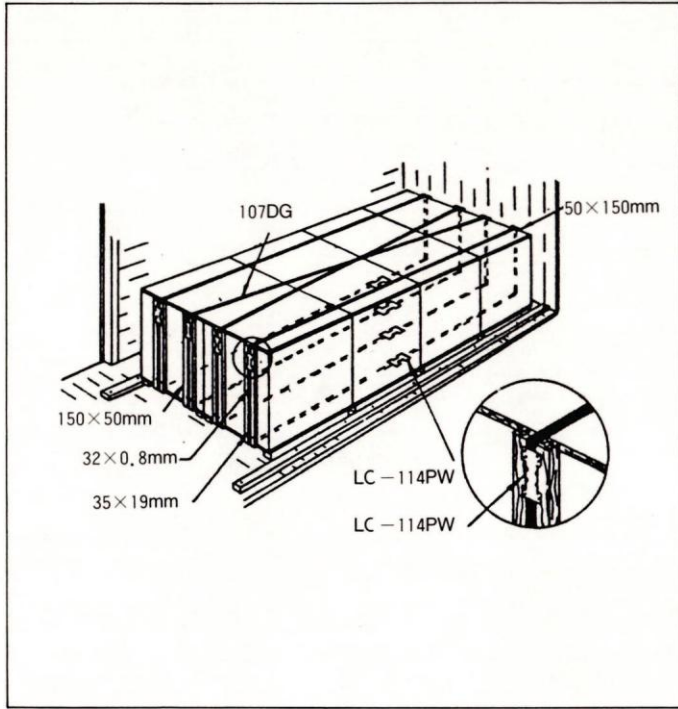
화물 운송에 있어, 철도는 일반적으로 알려져 있는 것보다 훨씬 많은 가능성(잠재력)을 지니고 있다. 이러한 가능성을 시사해 주는 첫번째 지표는 철도 운송이 차지하는 위치 및 비용, 안전성(위험정도) 등을 타 운송 분야와 비교해 보는 일이다. 만일, 고가의 화물이나 충격에 민감한 화물을 운송할 경우가 생기면, 여러 가지 수송 체계 중에서 어떤 시스템이 해당 화물 운송에 적합한지를 반드시 검토해야만 한다. 만일 철도가 아닌 도로 화물 운송을 하고자 한다면 스위스 연방철도의 화물취급 담당자가 제시하는 방법을 따르면 되고, 경우에 따라선 바젤(Basel) 소재의 DB(독일연방철도)대리점을 통해 무료로 이에 관계된 소책자를 얻을 수 있다. <그림1>에서 소개되고 있는 화물 적재 방법은 최근에 개발된 것으로 부동성 화물을 비교적 완벽하게 운송시킬 수 있는 방법인데, 중량물 화물뿐만이 아니라 일반 화물에도 적용될 수 있는 방법이다. <그림2>는 유동성 화물을 안전하게 운송할 수 있는 방법 중 가장 널리 알려진 운송 방법으로, 화물 운송시 0.7g 및 7G를 유지해야 한다.

<그림1>부동성 화물의 적재 방법

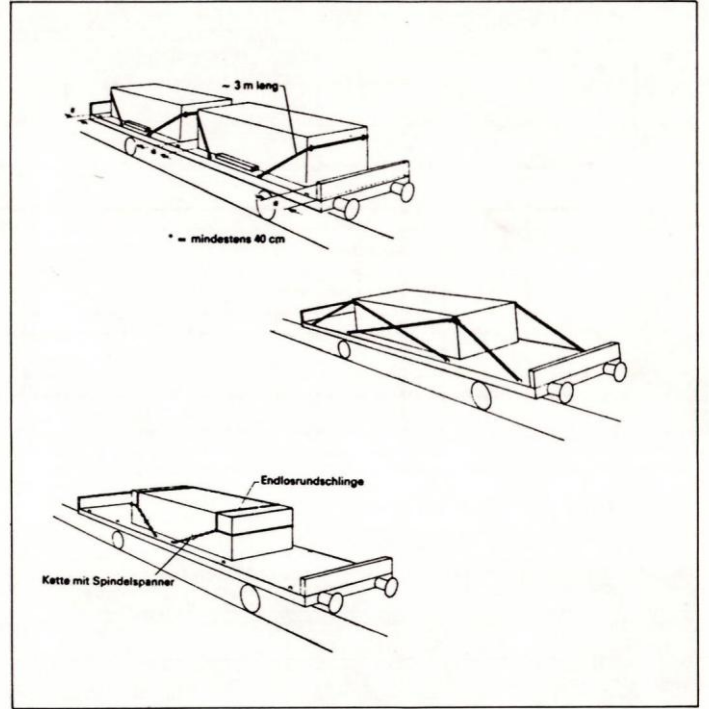


<그림2>유동성 화물의 적재 방법





〈그림3〉복합 유동성 화물 적재 방법



〈그림4〉폭이 좁은 유동성 화물의 적재 방법

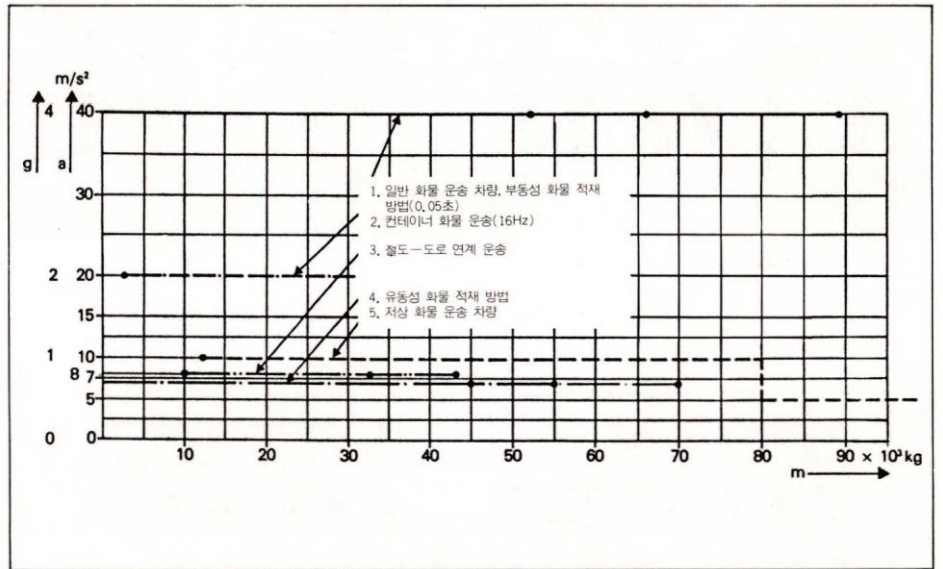
〈그림3〉과 〈그림4〉는 앞서의 방법들에 비해 비교적 덜 알려진 방법으로서, 복합적인 유동성 화물 및 부피가 작은 유동성 화물 적재 방법을 나타낸 것이다. 앞서 언급한 두 방법은 미국과 캐나다에서 실용화되고 있는 것들이며, 후자의 방법은 유럽에서 현재 이용되고 있는 방법이다. 오늘날 철도는 통상적인 화물 운송 방법으로서 중량물이나 부피가 큰 화물의 경우엔 일반적인 차량 운송 방법을 이용하고 있으며, 복합 운송(철도와 도로)의 경우도 도로 운송을 통해 도착한 화물 열차에 옮겨 실을 경우 컨테이너나 트럭 대신에 하역 인부를 고용해서 화물 운송을 하고 있는 실정이다.

〈그림5〉는 갖가지 화물 적재 방법을 도표로서 서로 비교해 놓은 것이다. 이 도표를 통해, 화물 운송시 발생하는 위험부담을 최소화시킬 수 있는 철도 운송 방법을 어느 정도 파악할 수 있을 것이다.

화물 운송 시스템

다음에 언급되는 내용은 화물 적재 및 운송에 영향을 미치는 철도 운송의 각 사항을 다루고 있다. 화물 운송의 안전성을 위해 필요한 노력에는 어떤 것들이 있는가에 대한 것과 화물 포장에 대해서 언급하고자 한다.

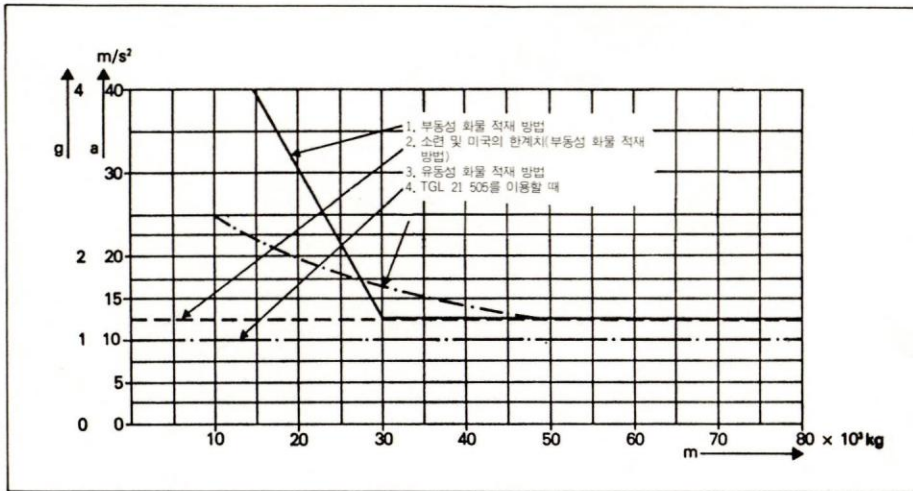
〈그림5〉화물 운송의 안전성을 제고하기 위한 조치점에서의 조건



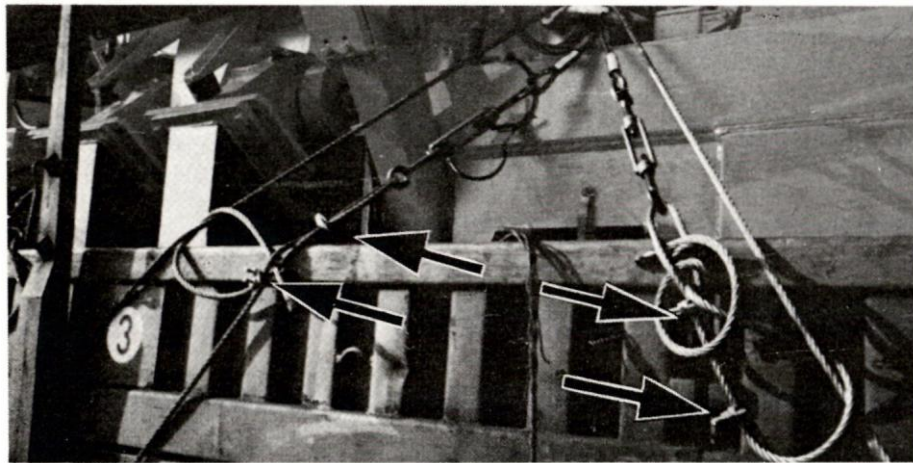
횡방향과 종방향으로 적재된 화물이 도착할 경우 발생하게 되는 포장 사함을 알아보면, 가령 종방향으로 화물을 적재할 경우 그 특성은 도로 운송과 유사하다. 즉, 출발시 차량의 가속도에 따라 차량에 적재한 화물도 함께 움직이게 될 뿐 아니라, 화물을 둘러싸고 있는 포장의 지속 여부도 결정되게 되며, 이 때 포장은 화물을 보호하기 위해선 해당 운송 차량의 속성(구조, 속도, ...) 등의 사항에 알맞은 방법을 선택해야 한다. 철도에 관한 각 규정에서나 철도 관련 잡지에서도 이에 관한 사항을 거의

찾아볼 수 없다.

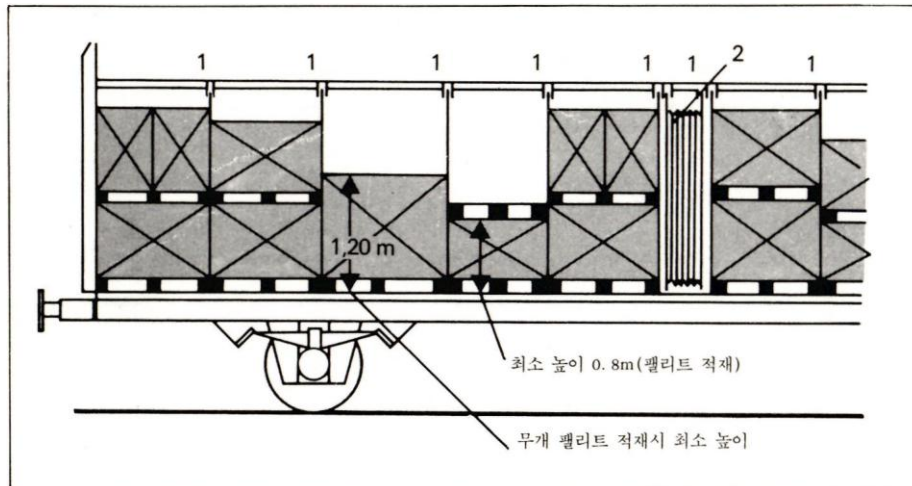
위에서 언급한 경우에서도 종방향에 미치는 속도 제한 크기는 2G, 4G 등인데, 이 수치는 다른 일반 적재 화물에도 적용된다. 또한 팰리트처럼 빈틈없이 꽂 쌓인 화물의 경우에는 화물간의 전면부터 세워야 하는 화물을 적재시킨 후 그 뒤로 계속 잇달아 적재시키고 나서 약간의 중량물은 안쪽에다 붙여 놓게 되는데, 이 때 화물의 안전성을 위해 특수한 적재 방법이나 견고한 포장 방법 중 하나를 택해 적절한 안전 조치를 취해야 한다.



〈그림6〉0.1초~0.3초 동안 조차시 조차점이 받는 최대 하중치



〈그림7〉와이어를 이용한 화물 안전 적재 방법



〈그림8〉다버코브 시스템을 이용한 화물 안전 운송 장치를 부착한 차량.

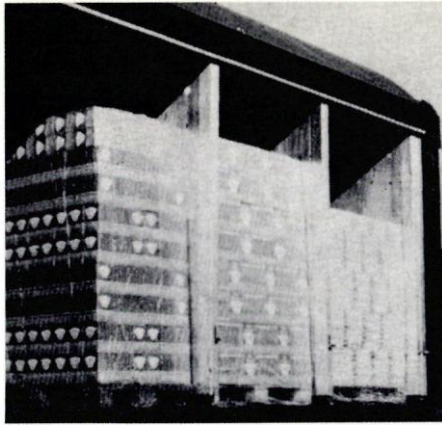
정상적인 차량 화물 운송

운송 차량의 종방향에 있는 화물의 경우 약 4배의 중량을 받게 되는데, 이런 경우는 매우 빈번히 일어난다. 〈그림6〉은 동독(DDR)의 경우도 서독(BRD)처럼 화물의 중량이 4g(4G)로 측정되고 있음을 보여주고 있다.

정상적인 차량 화물 운송을 위해 차량에 관한 규정에서부터 법규정에 관한 사항까지 정해져 있다. 정해진 규정 중 화물에 관한 사항은 소량화물 및 시험화물 등이 있다. 이상과 같은 규정에 대해 좀 더 자세히 알고자 하는 이들은 독일연방철도(DB)에서 발행하는 무가

잡지〈Güterwagen(화물운송차량)〉을 참조하면 된다. 이 책자에는 화물의 한계 중량이나 화차(화물 운송 차량)의 폭과 길이, 화차 문의 폭등에 대해 자세하게 언급되어 있을 뿐 아니라, 적재 방법 및 포장 방법, 화물을 묶는 방법 등 화물 운송에 관련된 모든 기술적 처리 방법에 대해서도 언급하고 있다. 화주의 입장에서 자신의 화물을 안전하게 운송하기 위해선 이러한 규정들을 확실하게 파악해야만 한다. 또 화주가 화물 운송을 위해 차량을 예약할 경우 이용하고자 하는 차량의 길이 및 폭, 그리고 화물의 한계 중량 등에 대해 사전에 이에 관한 사항들을 점검해야 할 뿐 아니라, 화물의 안전성을 위해 안전장치의 유무에 대해서도 반드시 점검해야 한다. 〈그림7〉은 비용을 줄이면서도 화물을 안전하게 운송할 수 있는 예를 소개한 것이다. 이 예는 앞에서 언급한 바 있는 철도 운송 중 줄을 이용하여 화물을 안전하게 고정시키는 방법을 보여주고 있다.

오늘날 독일(BRD : 서독)에서는 도로를 통해 운송 되어온 고가의 화물을 철도 운송에 연결, 적재하는 방법이 개발되고 있는데, 이 방법 역시 각종 위험 요소를 최대한 배제하는 것을 전제로 하고 있다. 이에 대한 예를 찾아보면, 이미 수년 전에 개발하여 시험가동한 바 있는 화물운송 보호장치, 다버코브 시스템은 3칸의 각기 다른 이동벽(간막이)을 가진 차량으로 화차의 길이는 12.776m에 이르고 있으며, 각 화물칸은 금속으로 된 분리판으로 나누어져 있다. 그리고 화물칸의 밑바닥과 중간 부분에는 충격흡수력이 좋은 에어쿠션이 부착되어 있으므로, 화물 운송의 안전성을 유지할 수 있도록 되어 있는데, 〈그림8〉은 이러한 화물 운송 장치 시스템을 그림으로 도해해 놓은 것이다.



〈그림9〉폐쇄 분리판을 가진 화물 운송 보호 장치

위에서 언급한 방법보다 더 나은 방법은 〈그림9〉에 나와 있는 폐쇄 분리판을 이용한 화물 운송 보호 장치이다. 〈그림9〉에 소개된 방법에 이용되는 열차는 전체 차량의 길이가 12.296m에 이르고 있는데, 각 화물칸을 폐쇄 분리판으로 나누고 있다. 이때 화물 운송 차량은 다버코브 시스템(Daberkow System)에 이용되는 다버코브 바겐(Daberkow Wagen)에 비해 각 화물칸을 보통 5칸에서부터 최대 6칸만을 나누면 되는 잇점이 있다. 그 이유는 보통 화물 운송 차량이 조차점을 통과할 때 분리벽에 세워져 있는 화물은 강한 충격을 받게 되는데, 폐쇄 분리판을 이용한 이 안전 장치는 팰리트같은 화물은 5칸으로, 그리고 부피가 큰 화물은 6칸으로 나누어 그 사이에 폐쇄 분리판을 장치함으로써 화물에 가해지는 강한 충격을 줄일 수 있기 때문이다. 스위스의 경우 아직까지 이러한 시스템이나 화물 운송 차량이 개발되어 있지 않으나 화물 운송시 화물에 주는 충격을 피한다는 명목으로 불필요한 과대 포장을 하는 일은 삼가해야 할 것이다. 서독의 경우

실제 이 화물 운송 차량의 개발이 더 이상 진행되지 않고 있는 실정이다.

앞에서 언급한 주요 규정(부동성 화물 및 유동성 화물의 적재 방법)들은 독일연방 철도가 발간하고 있는 “올바른 화물 적재 방법”이나 그의 화물 적재 방법에 관한 보고서에서는 찾아볼 수 없는 것들이다. 그중에서도 특히 후자(유동성 화물 적재 방법)의 경우는 기계류나 각종 설비류같이 고가이면서도 충격에 민감한 제품의 화물 운송에 권장할 만한 방법이다. 단, 이 방법은 일반적인 화물 적재 방법의 총 중량 크기(4배)대신에 화물의 안전성을 고려해 최소 0.7배에서 최대 1배까지의 중량 크기를 채택하고 있다. 또한 팰리트는 운송하고자 하는 양을 하나의 적재 단위로 묶어 운송할 수 있으며, 화물 적재 방법은 유동성 화물 적재 방법과 같다. 비교적 부피가 작은 유동성 화물 및 복합 유동성 화물의 적재 방법을 알아보면 다음과 같다. 예를 들어 부피가 작은 유동성 화물이 여러 개 있을 경우엔 폴리에스터 끈으로 안전하게 묶어 주면 되고, 기계와 같은 화물은 조차시 신속하게 화물 안전 장치를 작동시켜 주면 된다. 3m길이의 끈(밴드)의 경우 15cm부터 30cm 사이의 길이까지 늘어나는 특성을 가지고 있는데, 만일 조차시 화물에 진동이 일어나게 되면 화물을 묶고 있던 끈 역시 점점 늘어나게 된다. 이 때 화물에 작용하는 수직 요소의 힘은 마찰력이며, 이와 마찬가지로 화물 운송 차량이 출발할 경우에 화물에 미끄럼이 발생하게 된다. 그러나, 이 경우 어떤 종류의 힘이 어느 정도의 크기로 작용하는지에 대한 정확한 데이터는 아직 나와 있지 않으나, 여기에서 중요한 것은

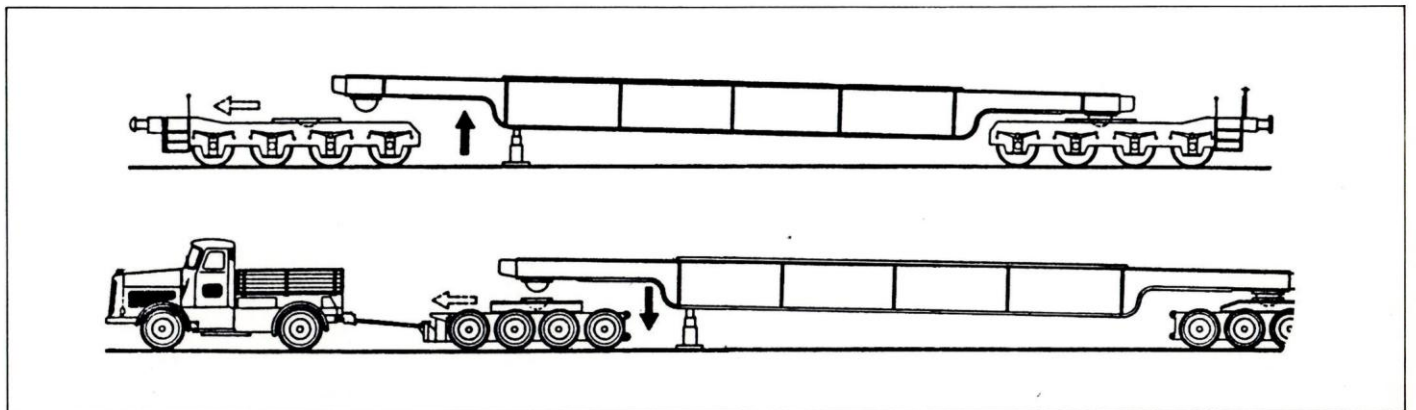
윗 경우의 힘이 대략 1G에서 4G사이의 범위에 있으며, 구체적으로는 1G나 2G 부근에 있을 것으로 추정되고 있다는 사실이다.

화물 발송시의 주의 사항

특히 위험한 화물은 열차 구조가 활주구(중력을 이용해 조차하기 위해 만든 언덕)를 통해 움직이지 못하도록 되어 있다. 이때 화물을 운송하는 열차의 기관차는 약 1~2g의 속도 제한 크기를 유지해야 하며, 전체 중량을 2등분 할 수 있도록 움직여야 한다. 그러나 여기에 관한 정확한 통계 수치는 없는 실정이다. 이런 사실은 위험 물질의 운송에 대한 전망에 있어 매우 놀라운 일이다. 또한, 많은 공간을 차지하며, 중량 역시 많이 나가는 화물을 운송할 때에도 활주구 사용을 금지하는 규정이 세워져 있다. 결론적으로 말하면 철도 운송은 이 점에서 도로 운송에 비해 경쟁력을 지니고 있는데, 만일 탱크 차량이 조차하게 된다면, 화주는 별 걱정을 하지 않게되나, 화물의 안전성을 추구해야만 하는 하역 인부의 입장에서 부피가 적은 화물들을 운송할 경우 각 단위 화물의 특성에 따라 하역 책임자의 지시에 따라야만 한다. 총중량 80t까지는 화물운송 차량의 중방향으로 약 1g의 힘을 적용시키면 되나, 화물의 총중량이 80t을 넘어서는 경우엔 0.5g의 힘을 차량의 중방향에 주어야 한다. 이러한 규정들에 대해서 정확한 이해를 구할 수 있는 근거는 아직 마련되어 있지는 않으나, 〈그림6〉을 통해 그 대강의 의미를 추측해 볼 수 있을 것이다.

〈그림10〉은 부피가 크고, 무거운 화물을 복합운송(철도 운송+도로

〈그림10〉철도 및 도로 차량을 상호 연계시킨 중량물 운송의 예



운송)을 통해 운송할 경우를 그림으로 나타낸 것이다.

복합 수송

복합 수송에는 기본적으로 대별할 수 있는 다음 2가지 요소가 있다.

① 컨테이너(Container)

② 철도 및 도로 수송 겸용 트레일러.

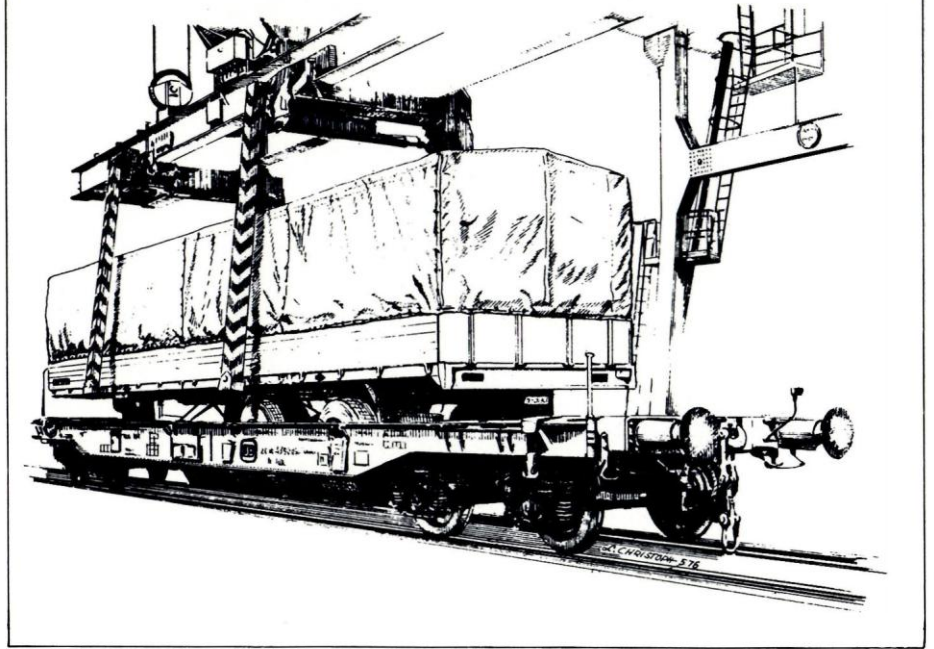
스위스의 경우, 컨테이너를 이용한 화물 운송은 SBB(스위스 연방철도)를 통해 이루어지고 있는데, 주로 바젤(Basel) 관할내에서 인터컨테이너(intercontainer)에 이용되고 있다. 다음에서 복합 수송 체계가 어떻게 구성되어 있으며, 어떤 특성을 지니고 있는지에 대해 좀 더 상세하게 알아보기로 한다.

1. 컨테이너 운송

대부분의 화물 발송인들은 ISO(국제표준규격)에 나와 있는 해운용 컨테이너 및 육운용 컨테이너에 대해 잘 모르고 있을 뿐 아니라, 항공 운송용 컨테이너에 대해서도 잘 모르고 있는 실정이다. 여기에서 컨테이너 운송에 관계된 해당 ISO규정을 언급해 보면 약 20년 전에 이 조항들이 제정된 것으로, 그 당시에 사용된 컨테이너 크기는 주로 20'과 40'이며, 오늘날에는 30' 및 35'가 주로 사용되고 있다. 미국의 경우엔 이보다 더 큰 크기의 컨테이너를 사용하기도 한다. 그러나 유럽의 경우, 특히 스위스의 철도 운송에서는 단일 선로에서는 20'나 40'크기의 컨테이너를 운용하고 있으며, 육운용 컨테이너의 경우 ISO의 컨테이너 규격에 따라 내부 넓이(폭)를 2.44m로 하고 있으며, 팔리트화를 위해 800×1,200mm나 1,000×1,200mm의 적정 규격을 택하고 있다. 화물 운송 취급자나 이용자가 별로 관심을 두지 않는 부분은 선상에다 화물을 집적시키고 창고에 저장하는 일인데, ISO의 규정에 따르면 해운용 컨테이너의 경우 약 60%의 최대허용 실용 하중을 가지고 있는 반면, 육운용 컨테이너는 단 30%의 최대 허용 실용 하중만을 가지고 있다.

현재로서는 허용 가능한 "간막이를 이용한 화물 적재"에 대한 정확한 정보를 얻는다는 것은 거의 불가능한 일인데, 그 이유는 허용 가능한 적재 능력에 일치되는 화물 시험이 아직 완전하게 행해지지 않고 있기 때문이다. 오늘날 해운용

〈그림11〉수직 방향으로 적재되는 도로 차량



컨테이너에 있어 많은 논란 속에서 가장 관심을 끄는 부분은 얼마의 높이까지 화물의 적재가 가능한지에 대한 것이다. 육운용 컨테이너의 경우, 밑바닥 부분에서부터 20KN의 적재가 가능하다. 이 부분에 대한 정확한 데이터가 나와 있다. 그러나, 이 경우에도 중량 화물을 안전하게 운송하기 위해선 이 최대치보다 다소 낮아야 한다.

앞에서 언급한 내용 이외에 컨테이너를 이용한 화물 운송이 어떤 가능성을 지니고 있으며, 어떤 속성을 지니고 있는지에 대해 알아 보면 다음과 같다. 예를 들어 60% 실용 하중을 가진 컨테이너의 전면 벽을 예로 들었을 경우, 균등하게 화물을 분산하여 적재하기 위해선 적정 중량이 40%에서 70% 사이에 있어야 하며, 적재 높이 역시 적정선을 유지하게 될 때 가능하게 된다. 통상적으로 한 개의 컨테이너에 실린 화물이 중량 크기의 2배(2G)를 가질 때 가장 안전한 것으로 알려져 있다. 18톤의 허용 가능한 실용 하중을 가진 20'사이즈의 컨테이너의 경우 2×18=36(t)의 마찰력을 받게 되며, 21.5t의 경우엔 2×21.5=43t의 마찰력을 받게 된다. Typenprüfung을 위한 시험 화물에 따르면 0.6×18=10.8t과 0.6×21.5=12.9t이 된다. 하지만 이상의 결과는 조차점에서의 화물 운송이 동력학적인 성격을 띠는 데 비해,

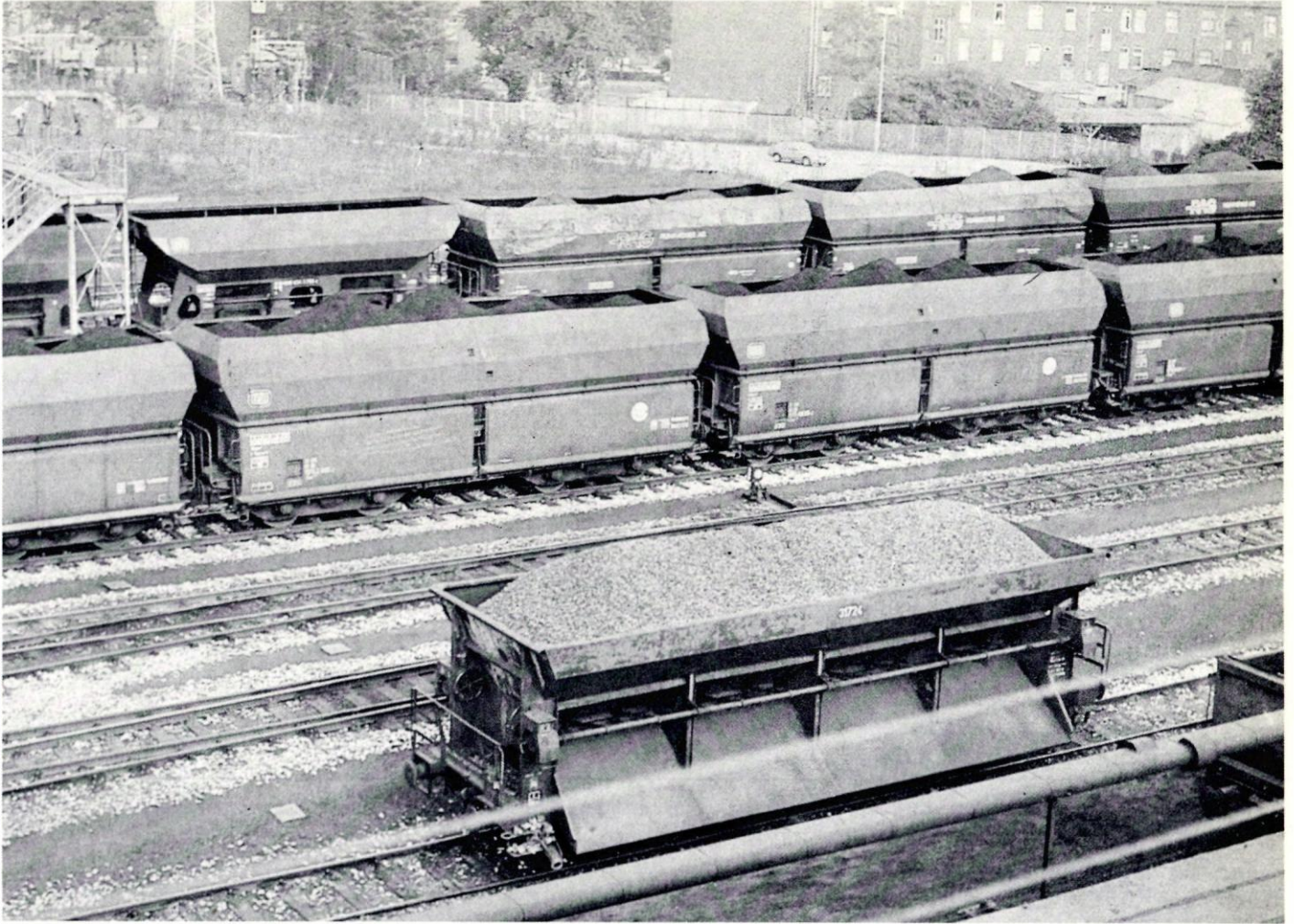


〈그림12〉트럭형 저장 철도 차량 뒤에 적재된 도로 차량

정력학적인 성격을 띠므로 이상의 결과가 실제에 있어 그 유효성을 인정받기는 매우 힘든 실정이다.

2. 철도 및 도로 수송 겸용 트레일러

철도 및 도로 수송 겸용 트레일러는 화물을 수송함에 있어 각종 철도 차량과 도로 차량을 동일 운송 공간에 집적시킨 운송 방법을 말한다(그림11, 12 참조). 이 운송 방법은 일반 화물 트럭이나 탱크 트럭 등을 특수한 철도 화물 차량 위에 적재시킨 후 운송하게 되는데, 오늘날 국가간에 철도노선이 상호 잘 연결되고 있는 전유럽에 걸쳐 널리 이용되고 있다. 〈그림11〉은 수직 방향으로 도로 차량을 철도 운송 차량 위에 탑재시킨 예이며, 〈그림12〉은 덤프 차량 위에 도로 차량을 탑재시킨 예이다.



석탄과 같이 부어 담은 화물들이 또 다른 곳으로 운송되기 위해 조차장에서 대기하는 모습.

이들 예에서 철도 운송차량에 탑재된 도로 차량은 해당 철도 차량의 0.8g을 유지할 때 화물을 안전하게 운송함을 알 수 있다. 서독의 경우, 수십년 전부터 철도 차량 위에 탑재시킬 수 있는 덤프 차량을 만들어 오고 있으나 오늘날엔 거의 생산이 되지 않는 상태이다.

그 대신 일종의 컨테이너 종류인 "Wechselbehälter"가 널리 이용되고 있다.

Wechselbehälter의 경우 안전한 화물 운송을 행하기 위해 해당 철도 차량의 종방향으로 2g의 힘을, 그리고 허용 가능한 실용 하중은 40%를 유지해야 한다.

3. 기타

철도를 통한 화물 운송의 범위가 점차 확대되고, 오늘날 부피가 적은 소화물이나 각종 특수화물에게까지 철도 운송이 이용되고 있는 실정이다. 서독의 경우, 부피가 적은 소화물이나 단 한 개의 화물이라도 더 운송, 유지하기 위해 많은

광고를 내고 있는데, 이 때 운송되는 화물 (부피가 작거나, 양이 적은 화물)들도 앞에서 언급한 것들과 동일한 것으로 취급해 정상적인 화물 운송의 경우와 마찬가지로 4G, 4g로 유지하고 있다. 취급시 주의를 요하는 특별 화물의 경우, 보통의 경우와는 달리 활주구를 이용한 운송 방법을 사용할 수 없으며, 앞으로 이 분야에 대한 각종 연구, 개발이 계속 진행될 전망이다.

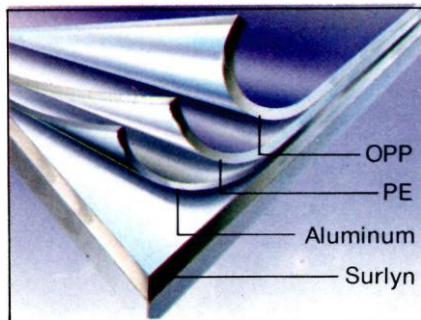
기술적 측면

철도 화물 운송과 도로 화물 운송간에 있어, 화물 운송의 안전성 측면을 두고 이 둘을 비교해 보면 철도를 통한 화물 운송이 대체로 안전하다는 것을 알 수 있다. 만일 도로 운송을 하는 중 방향 전환을 위해 급제동을 걸 경우에 적재된 화물의 충격 정도와 철도 운송중 조차시 화물이 충격을 받는 정도는 비교가 되지 않음을 알 수 있는데, 이는 철도 차량의

조차는 예정된 조차점에서 순서있게 진행되는 데 비해 도로 차량의 경우엔 순식간에 방향 전환을 해야 하므로 적재된 화물에 주는 충격의 정도는 후자의 경우가 훨씬 크기 때문이다.

또한 화물을 안전하게 운송하기 위해 고려해야 될 사항 중 화물 적재시 포장물질에 대한 것이 있다. 예를 들어 현재 폴리에스터 끈(밴드)을 이용해서 화물을 고정시키고 있으나 폴리에스터보다 뛰어난 물성을 가진 밴드의 개발이 시급한 실정이다. <그림7>은 와이어 줄을 이용해 기계나 중량물을 고정시키고 있는 예인데, 이 때 와이어의 부분적 처리를 적절히 구사하고 있는 최신 방법을 잘 보여주고 있다.

그외, 차량의 적재 위치, 조차점에서의 각 사항들 등 화물의 안전 수송을 위해 여러 가지 연구되어야 할 사항들이 남아 있으며, 이와 관련된 각국의 기관이나 대학에서 노력이 계속될 때 철도의 안전 수송은 더 개선될 것이다. ■



쉽게 뚫어지거나 잘 찢어지지 않을 뿐 아니라 얇은 두께로도 수분이나 기름을 완벽히 차단해 지금까지 나온 포장재 중 단연 최상으로 꼽히고 있는 「셀린」. 「셀린」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: **듀폰한국지사 폴리머사업부
포장재료담당**

서울시 종로구 종로1가 1-1 교보빌딩
TEL. 734-3661, 3671

수입판매원: **세양폴리머(주)**

- 서울: 서울특별시 중구 남대문로 5가 6-15
대원강업빌딩 303호 TEL. 757-1421/3
- 부산: 부산시 중구 중앙동 2가 21-6
삼정빌딩 403호 TEL. 23-1422

®은 듀폰의 등록상표입니다.





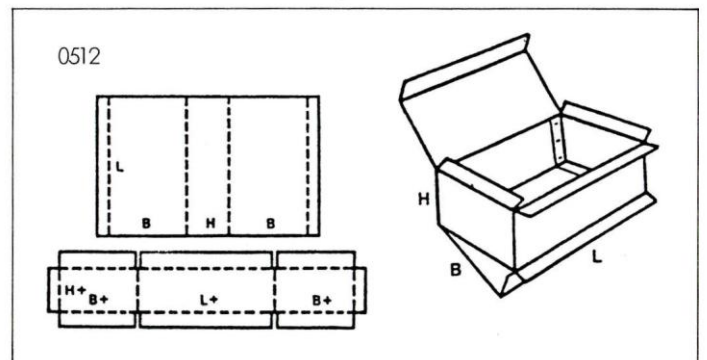
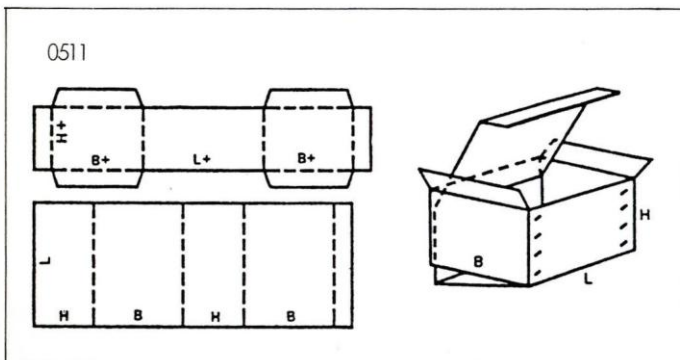
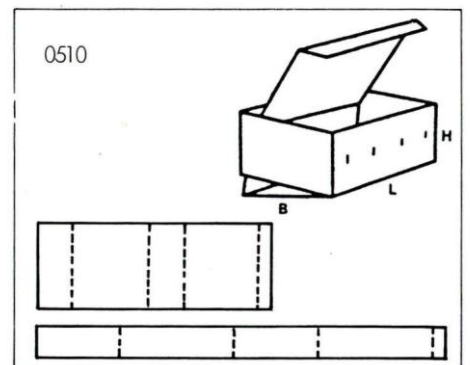
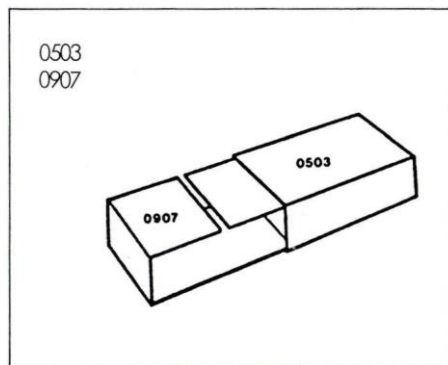
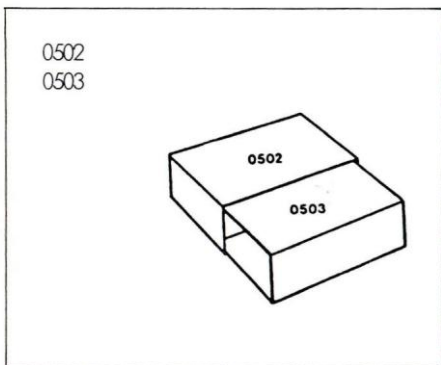
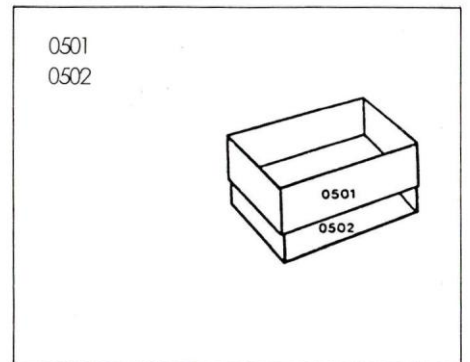
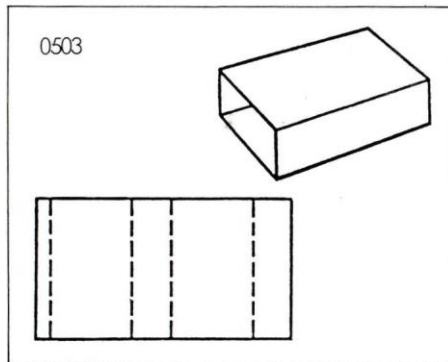
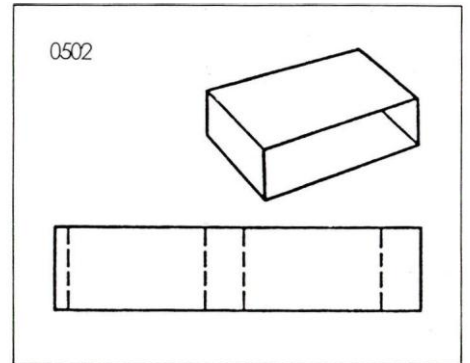
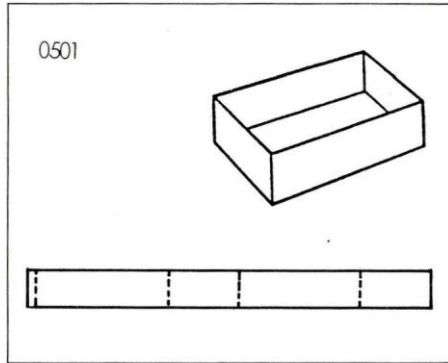
골판지 상자 형식의 국제 통일 코드(II)

Universal Case Code(II)

五十嵐 清一 (주)렝고 포장개발실장(이사)

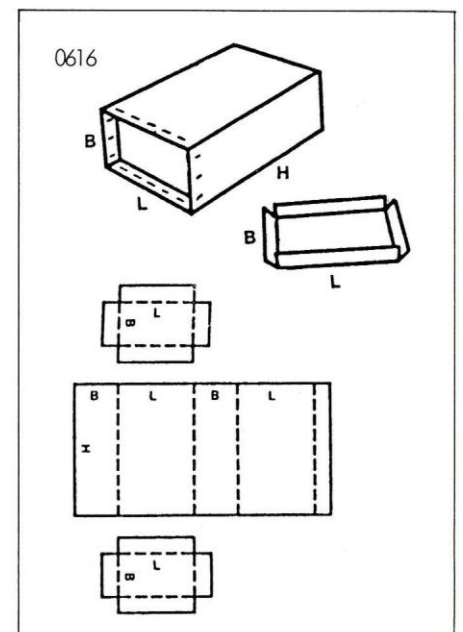
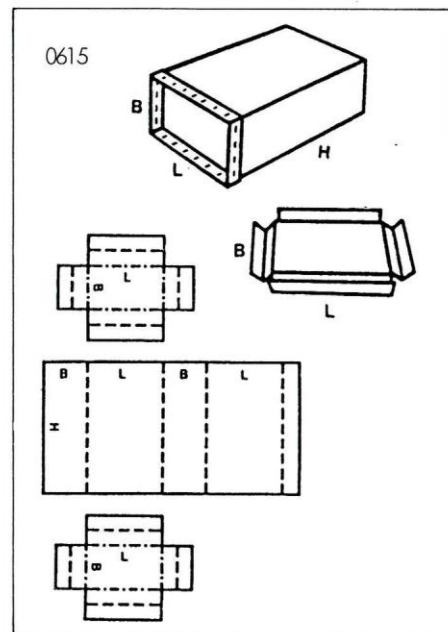
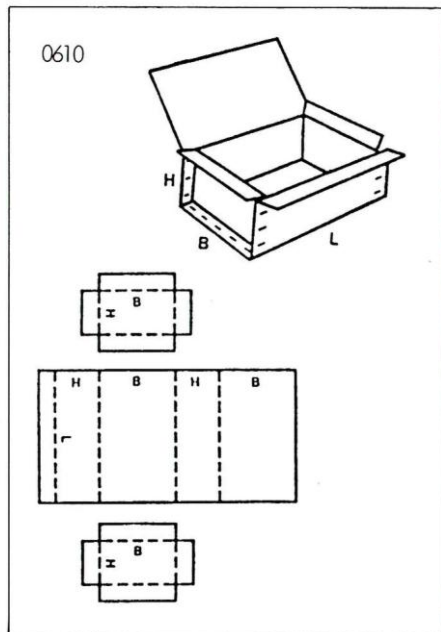
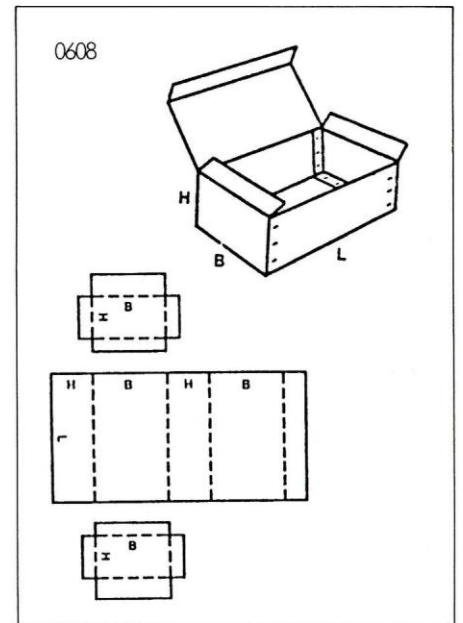
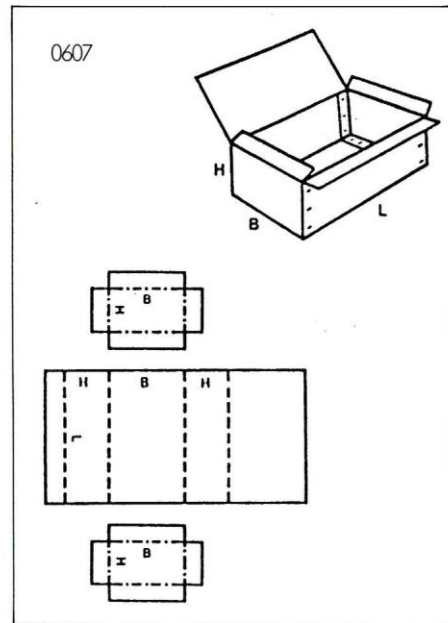
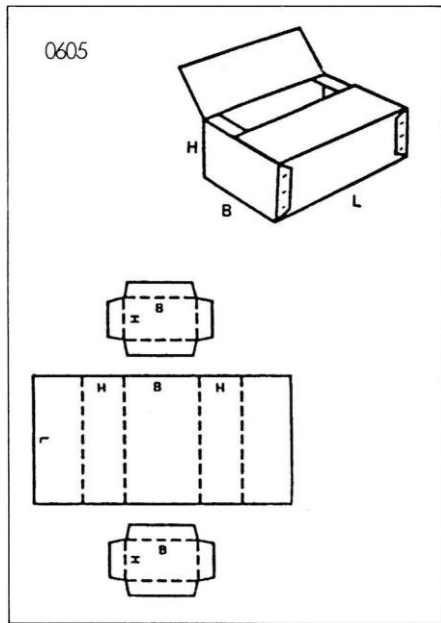
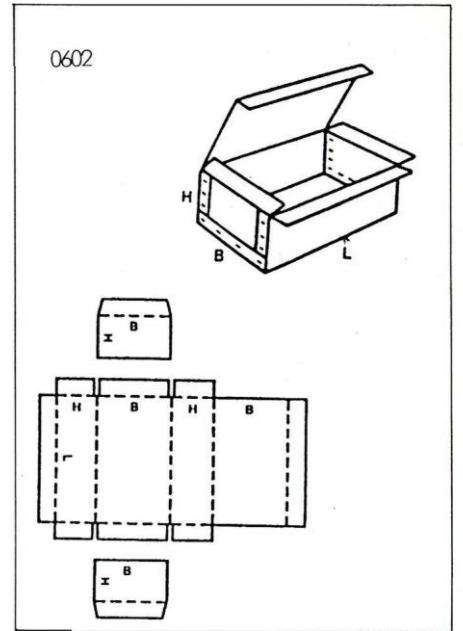
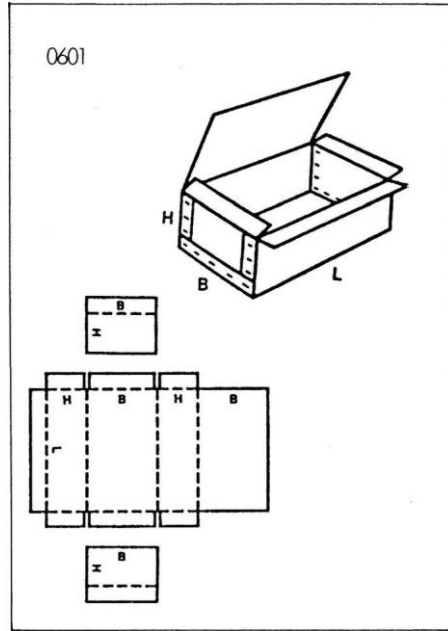
(4) 05. 차입식(서랍형, Slide-Type Boxes)

이 형식의 상자는 안쪽 상자와 바깥통(Sleeve)으로 되어 있고, 안쪽 부분과 바깥 부분이 서로 반대 방향으로 움직인다.

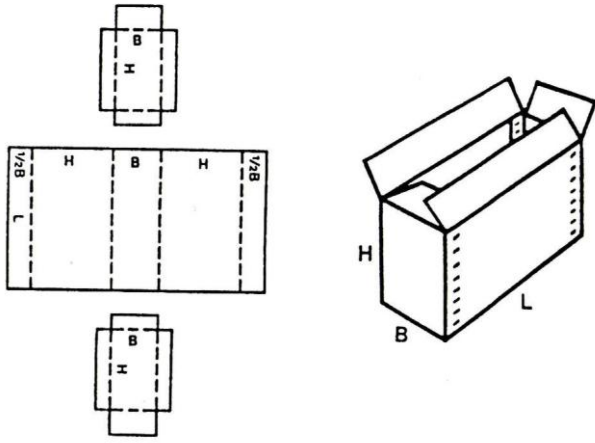


(5)06. 경성 상자(Rigid-Type Boxes)

이 형식은 2개의 끼움판과 본체로 되어 있고 스티칭 또는 기타의 방법으로 조립하여 제작한다.



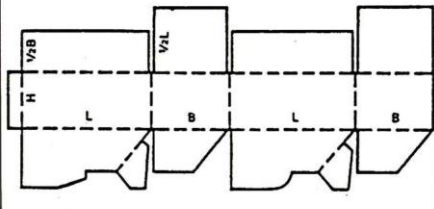
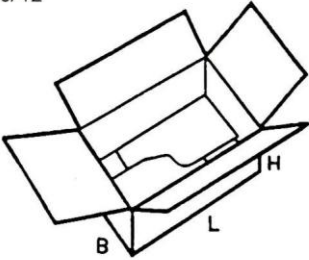
0620



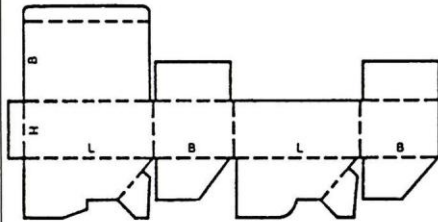
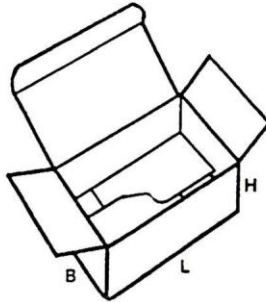
(6)07. 접착형 상자(Ready-Glued Cases)

이 형식의 상자는 1매로 되어 있고 평편한 상태로 접어서 수송할 수 있으며, 간단하게 조립하여 사용할 수 있다.

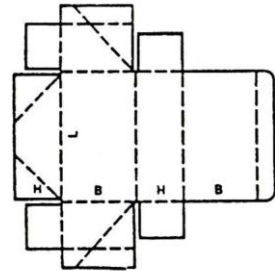
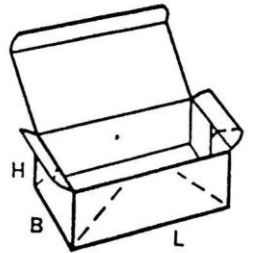
0712



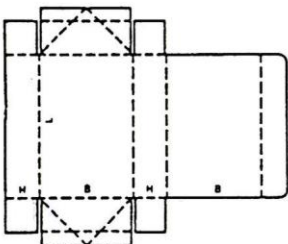
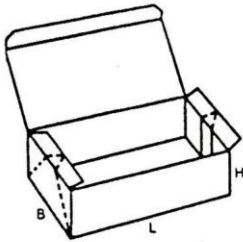
0713



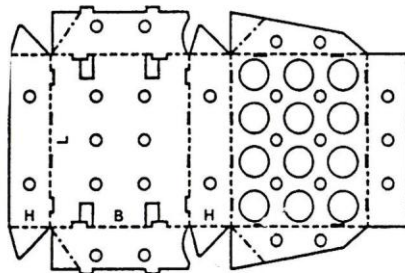
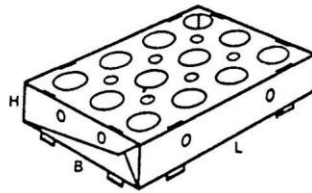
0747



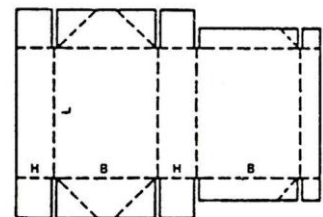
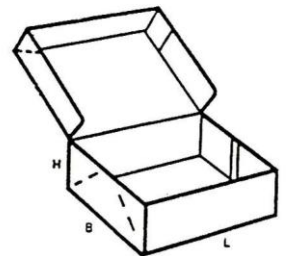
0748

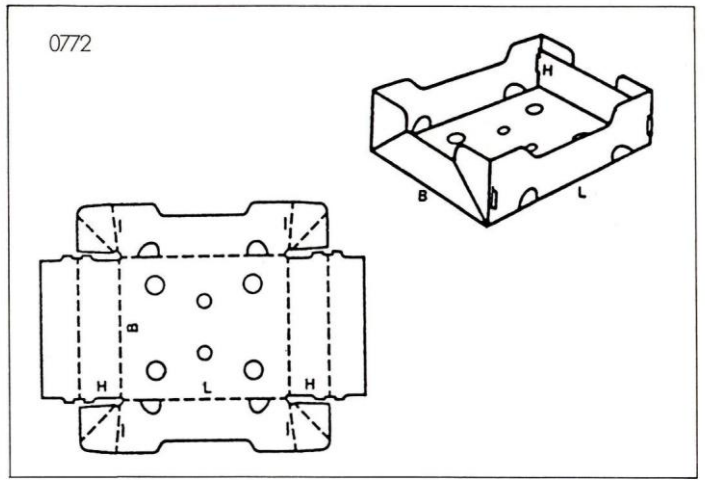
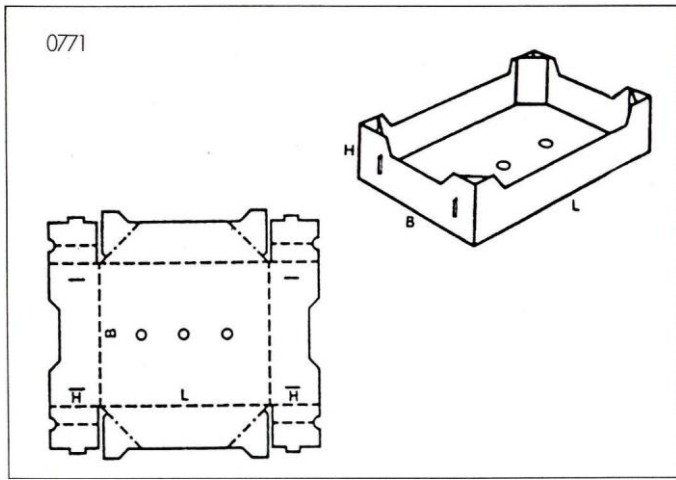


0751



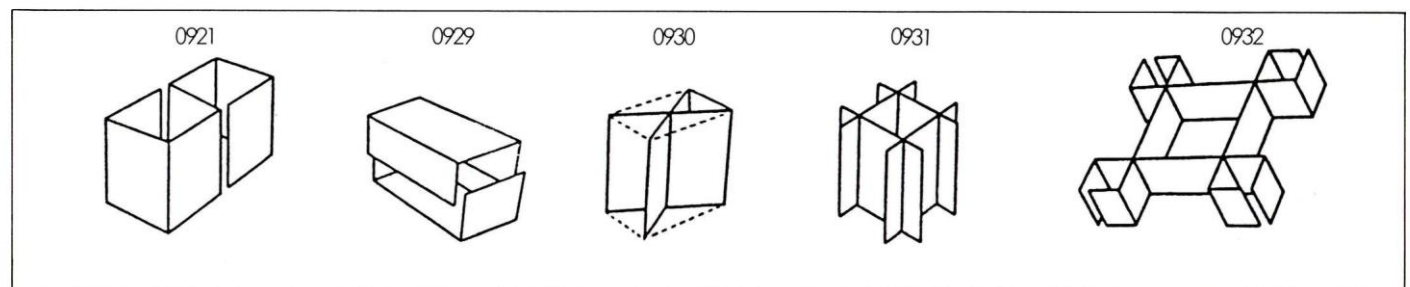
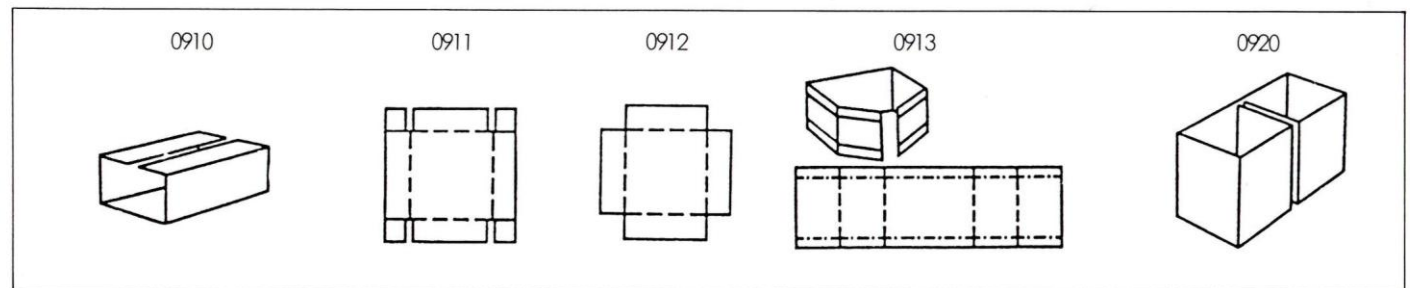
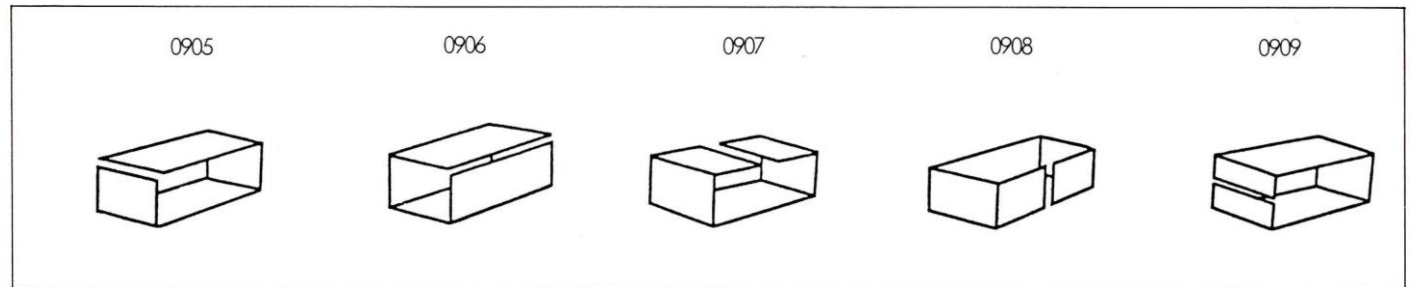
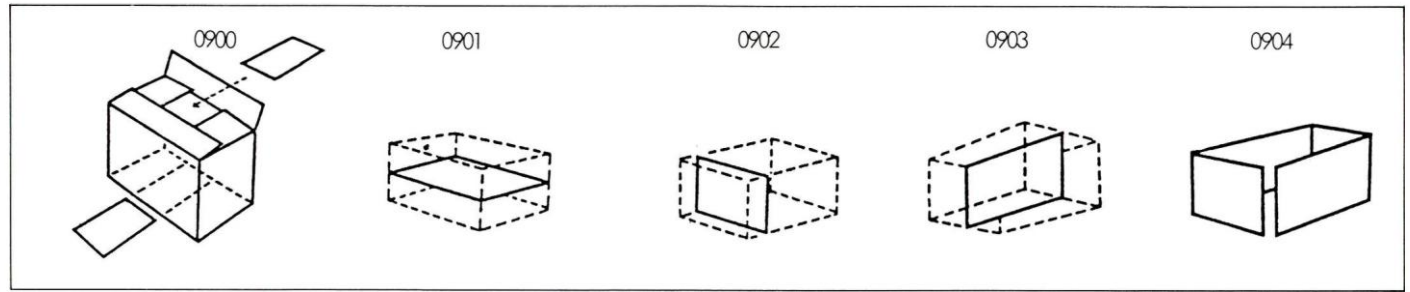
0761

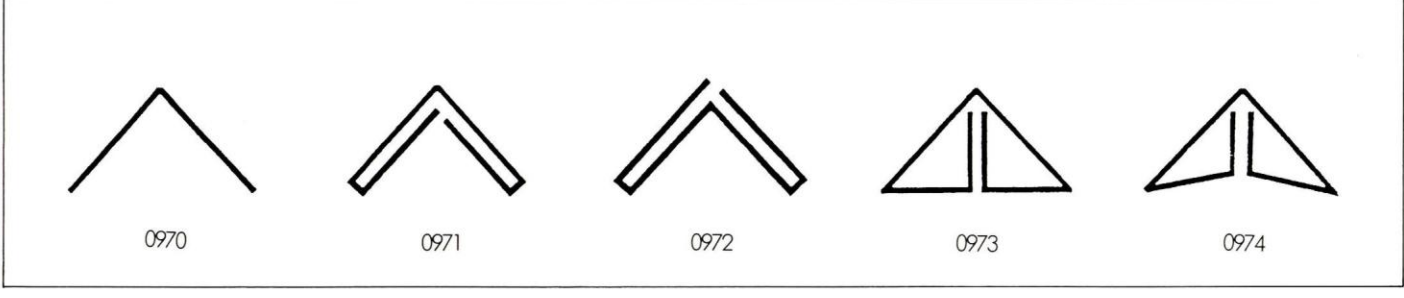
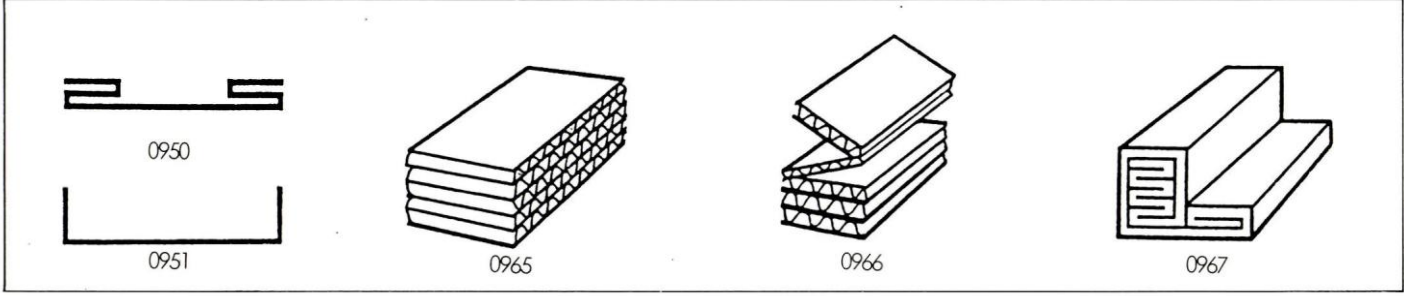
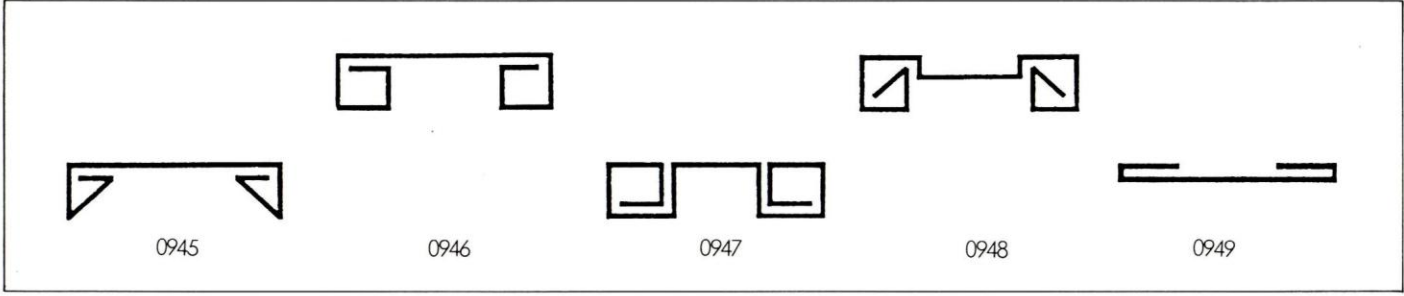
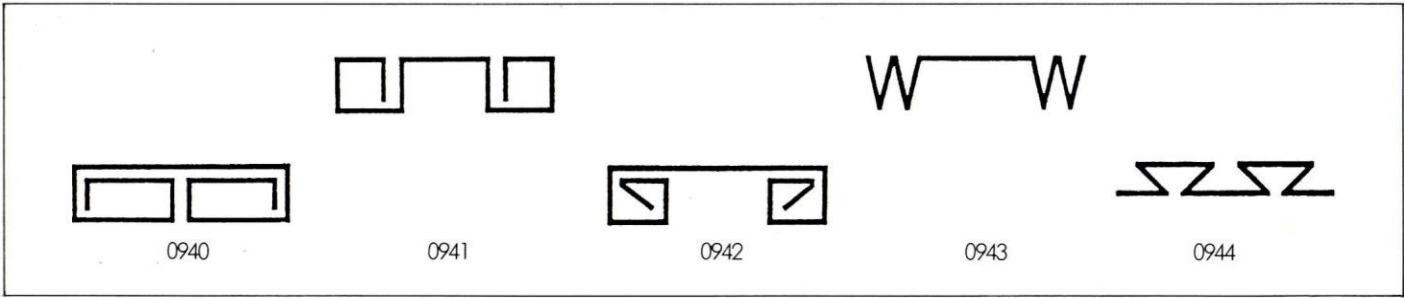
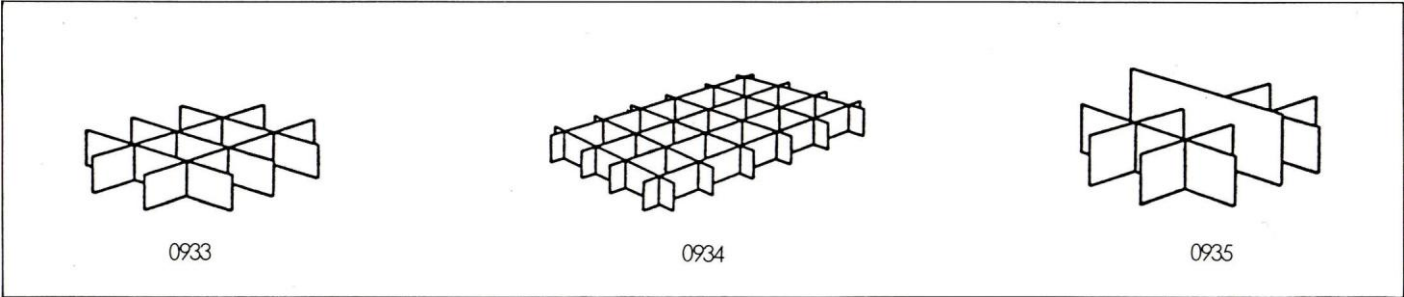




(7)09. 부속 재료(Interior Fitments)

판지, 井형 간막이, 간막이 판, 완충 고정재 등으로 기본적 구조를 다음과 같이 나타냈다.



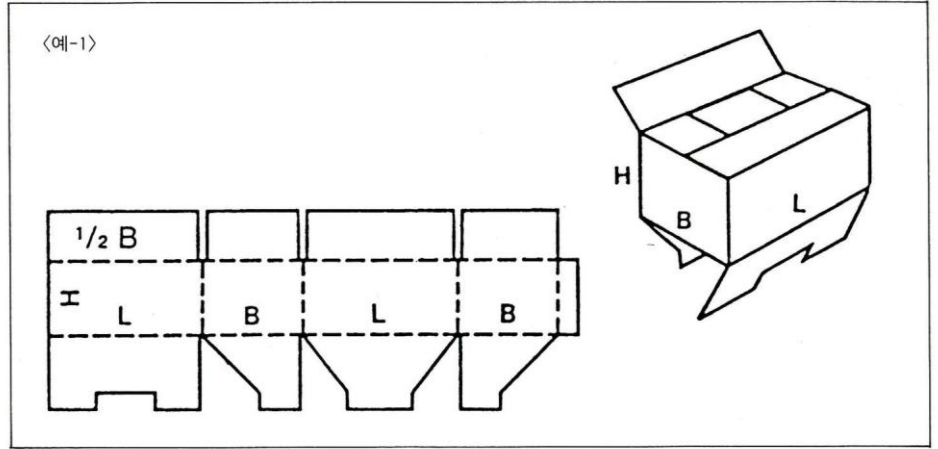


III. 코드의 이용 방법

앞의 II에 나타난 구성 양식은 골판지의 기본 형식들이다. 만약 상자의 구성이 기본형들의 조합으로 된 상자일 경우, 예를 들어 상자의 위 아래 날개들이 서로 다른 형을 필요로 할 경우를 생각해 보자.

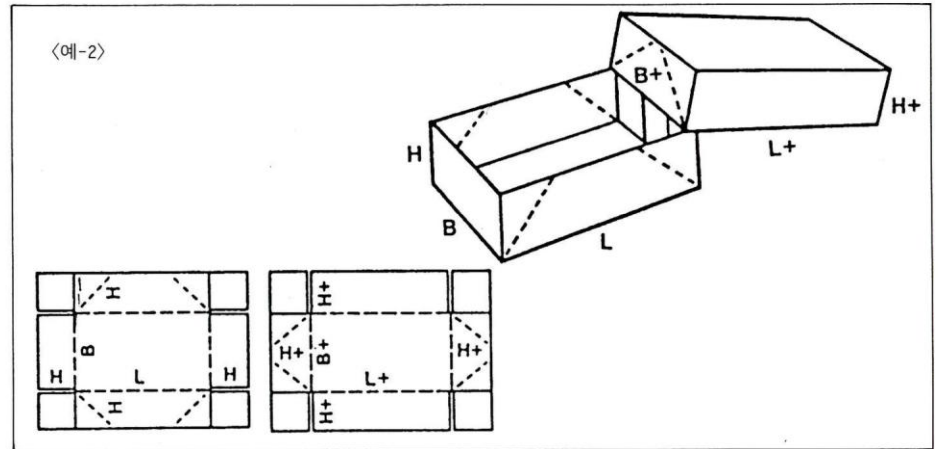
(1) 예-1

윗 날개 0201, 아랫 날개 0215인 이 형식은 0201/0215(윗 날개/아랫 날개)라 표시하고 도면은 우측 맨 상단과 같다.



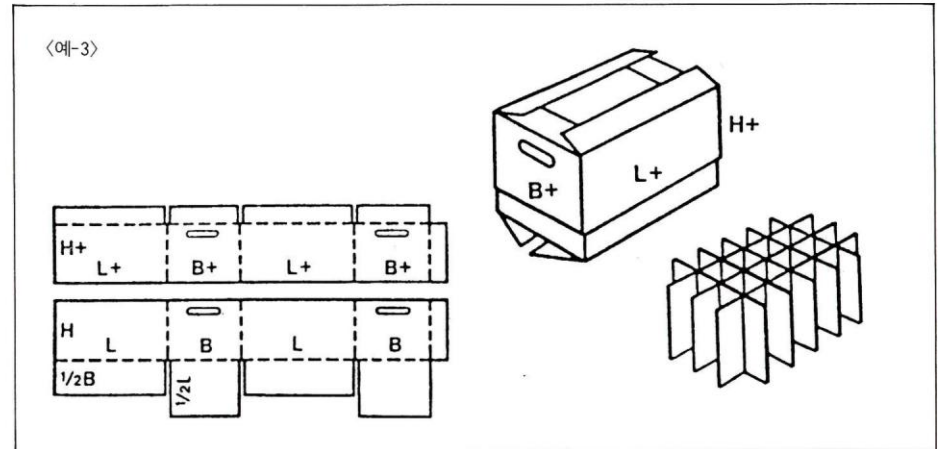
(2) 예-2

기본형이 0303형이고 양 옆면의 위쪽을 경사지게 접고, 반면에 앞뒤면을 접합부로 할 경우 0303 BH/LH로 표시한다. 또 옆면을 접합부로 하고 접는 형식의 상자는 0303 BH/LH로 표시한다. (우측 두번째 도면)



(3) 예-3

다음의 상자는 원래 0320형이고, 접합은 S(스티칭), 손잡이 구멍은(P), 윗 날개는 0207, 아랫 날개는 0204이며, 상자안에 0933형(6×4)의 간막이가 들어가는 형태이다.



IV. 상자의 봉합 방법

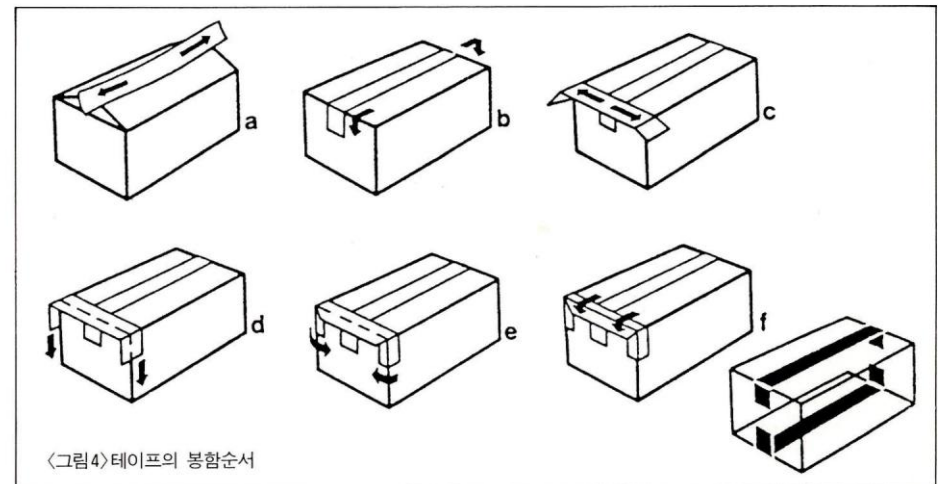
정확하고 효과적인 상자의 봉합은 구조와 마찬가지로 중요한 요소이다. 봉합 재료나 상자의 접합 부분이 상자의 다른 부분과 같은 정도의 강도를 갖지 못하면, 상자로서의 역할을 충분히 할 수 없다.

외부 포장용 골판지 상자에는 다음과 같은 봉합 방법들이 있고 그 가운데 하나 또는 복합하여 사용할 수 있다.

- 봉합
 - Gummed Tape
 - 스테이플 또는 와이어스티칭
 - 접착제
 - 접착 테이프
 - 끈실(Twisted Thread)결속
 - 다이컷 결속 (Diecut Locking)

(1) 테이프

일반적으로 테이프를 사용할 경우의

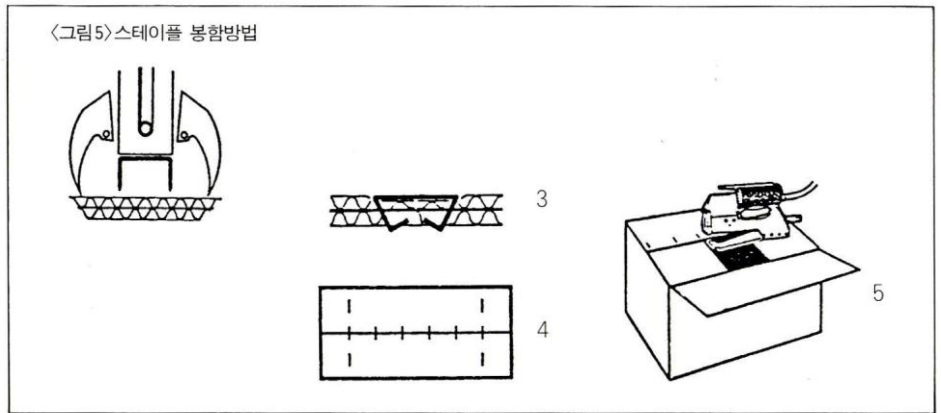


<그림 4> 테이프의 봉합순서

봉합 방법은 <그림4>에 나타난 것과 같이 a~f의 순서대로 하는 것이 바람직하다.

단, 강화(fibre-reinforced)종이 테이프를 사용할 경우는 II에 나타난 것과 같이 위·아래를 봉합한다.

검(Gummed) 테이프를 사용하는 경우에는 접착제를 충분히 적셔서 사용한다는 점에 주의를 기울여야 하는데, 특히 겨울철에는 미지근한 물과 물의 표면 장력을 약화시키는 계면 활성제를 같이 사용하면 효과적인 봉합을 할 수 있다.



(2) 스테이플 또는 와이어스티칭

골판지 상자를 봉합할 때에는 <그림 5>의 3에 나타난 것과 같은 폭이 넓은 봉합 기구가 사용되기도 한다. 이때 스테이플의 폭은 통상 32mm, 다리의 길이는 골판지의 두께에 따라 13~19mm 정도의 것을 사용한다.

예를 들어 0201형의 상자를 봉합할 경우에는 폭이 넓은 스테이플을 약 10~12cm 간격으로 중앙 접합선을 따라서 <그림 5>의 4에 나타난 것과 같이 사용하고, 양쪽 끝의 스테이플 접합선의 끝에서 5cm 이내에 적용한다.

또한 사용할 스테이플의 수는 상자의 크기와 내용물의 무게와 수송 조건에 따라 적절히 사용해야 한다.

스티칭 기계는 02계열 형식 상자의 아랫 날개의 봉합과 03계열 형식 상자의 날개 봉합에 주로 사용되고 있다.

<그림 5>의 5에 있는 휴대용 스테이플러로 윗 날개의 봉합을 쉽게 할 수 있다.

V. 국제 골판지 상자 코드와 미국·일본의 현황

근래에는 물적 유통의 합리화가 급속도로 추진되고 있고 화물의 국제적 교류가 점점 증가되고 있기 때문에 골판지 포장에 해야 할 역할이 더욱 커지고 있어서 골판지 상자 형식의 통일은 매우 큰 의의를 갖는다고 할 수 있겠다.

따라서 국제 골판지 상자 코드와 미국의 철도 수송 규격 Rule-41 및 트럭 수송 규격 Item 222와 일본의 JIS에 규격화되어 있는 골판지상자 형식의 현황을 비교하면 우측의 표와 같은데, 이를 통해 유럽의 골판지 상자 규격이 매우 다양하고 풍부함을 알 수 있다. ■

International Box Code	Rule 41 Item 222	JIS
0200	—	—
0201	R.S.C	A-1
0202	C.S.C	A-2
0203	F.O.L.	—
0204	C.S.S.C	A-3
0205	C.S.O.	A-5
0206	S.F.F.	A-4
0207	—	—
0208	—	—
0209	—	—
0210	—	—
0211	—	—
0212	—	—
0214	—	—
0215	—	—
0216	—	—
0217	—	—
0218	—	—
0225	—	—
0226	—	—
0300	—	—
0301	E.T.D	CG-1
0302	—	—
0303	—	—
0304	—	—
0305	—	—
0306	D.S.C	—
0307	—	—
0308	—	—
0309	—	—
0310	D.C.	—
0311	—	—
0312	H.S.C.	—
0313	—	—
0320	F.T.H.S	C-3
0321	—	—
0322	—	—
0325	I.C.	—
0350	—	—
0401	one-piece folder	—
0402	—	—
0403	—	—
0404	tow-piece folder	—
0405	three-piece folder	—
0409	I.P.T.	—
0410	F.P.F.	—
0411	—	—

International Box Code	Rule 41 Item 222	JIS
0415	—	—
0416	—	—
0420	tuck folder	—
0421	—	—
0422	self-locking tray	—
0423	—	—
0424	—	—
0425	—	—
0426	—	—
0427	—	—
0430	—	—
0431	—	—
0432	—	—
0433	—	—
0434	—	—
0440	—	—
0441	—	—
0442	—	—
0443	—	—
0444	—	—
0445	—	—
0501	—	—
0502	—	—
0503	—	—
0501·0502	—	—
0502·0503	—	—
0503·0907	—	—
0510	D.S.	B-2
0511	—	B-3
0512	—	—
0601	bliss box	—
0602	—	—
0605	bliss box	B-5
0607	—	—
0608	—	B-6
0610	recessed end box	—
0615	—	—
0616	—	—
0620	—	—
0712	—	—
0713	—	—
0747	—	—
0748	—	—
0751	—	—
0761	—	—
0771	—	—
0772	—	—



포장 개발 개선 사례

Case Study-Packaging Improvement

김 천·신 성 호·박 선 영 한국디자인포장센터 포장개발부 연구원

한국디자인포장센터에서는 기업내에 포장과 포장 디자인 분야의 전문 인력이 없어서 새로운 포장 개발에 어려움을 겪고 있는 기업을 대상으로 포장과 포장 디자인에 대한 개선 또는 개발을 지원하고 있다. 한국디자인포장센터 포장개발부에서 실시하고 있는 이 사업은 금년의 경우 20여개 업체에 대하여 포장 및 포장 디자인에 대한 지원을 하고 있는데, 그 가운데 2개 업체에 지원한 포장과 포장 디자인의 개발 사례에 대한 것을 여기에 소개하고자 한다. 「편집자 주」

개발 지원 사례 1

- 업체명 : (주)광미전자
- 소재지 : 서울 마포구 공덕동
- 개발 대상 품목 : 전조등 자동 조절 장치 (아거스 라이트)

본 제품은 자동차 전조등의 밝기 및 상·하향을 주변 또는 앞에서 마주오는 자동차의 전조등 밝기에 따라서 자동으로 조절하여 야간 운전의 위험성을 제거하기 위하여 개발된 장치이다.

아거스 라이트는 최근에 개발되어 현재는 판매 규모가 작으나 국내 자동차 산업의 호황과 수출 증대에 따라서 그 수요가 급속히 증가할 전망이다. 또한 수출에 의한 판로를 개척하고 있던 가운데 포장의 중요성을 깨닫고, 제품의 적절한 보호와 판매 촉진을 이룰 수 있는 포장과 포장 디자인의 개발을 의뢰하여 한국디자인포장센터의 포장개발부에서 업체와 공동으로 개발하게 되었다.

그 개발 과정은 다음과 같다.

I. 기존 포장의 문제점 분석

1. 포장의 문제점

제품은 컨트롤 박스를 비롯하여 여러 개로 구성되어 있으며, 일반 마닐라 판지 상자에 골판지 간막이(+형)를 이용하여 각 부품을 분리시켜 포장하였으나 다음과 같은 문제점이 지적되었다.

- ① 제품의 가격에 비하여 포장이 너무 조잡하여 제품의 이미지를 저하시킨다.
- ② 유통시 제품의 유동으로 파손의 위험이 높다.

2. 포장 디자인의 문제점

- ① 날포장 상자의 인쇄 상태가 매우

불량하며, 전조등의 불빛 표현이 어색하고 조잡하다.

② 포장 디자인을 통하여 제품의 특징을 충분히 전달하지 못하고, 표기 내용이 확실치 않다.

③ 전체적인 레이아웃이 짜임새가 없다.

II. 유통 경로

이 제품은 처음 개발되어 시판이 시작된 초기까지 확실한 판로가 확립되지 않았으며, 유통량 또한 많지 않았다.

또한 수출의 경우에는 개척 단계에 있으므로 유통 경로는, 일반 대리점을 통한 판매(소량, 주문)와 영업부 직원을 통한 직접 판매 등이었다.

III. 개발 방향 설정

1. 포장 방법

이 제품에 대한 포장으로는 다음과 같은 방법이 적절한 것으로 사료되어 각각의 방법에 대한 적정성 여부를 분석하였다.

- 블리스터 포장
- 스킨 포장
- 상자의 구조 및 삽입물 개선
- 완충재 (PE 또는 PS) 성형 포장

(1) 블리스터 포장

상품의 구매력 제고 및 셀프 서비스 판매와 제품의 고정을 위하여 블리스터 포장을 고려하였으나 제품의 형태가 복잡하고 부품이 많아서 미관상 적절치 못했다. 또한 블리스터 포장기의 설비 투자가 크고 플라스틱의 열성형 가공비가 비싸 이 제품의 포장으로는 부적합한 것으로 판단되었다.

(2) 스킨 포장

블리스터 포장의 단점을 보완하여

상자의 구조를 개선, 컨트롤 박스와 다른 부품들을 2단으로 각각 스킨 포장하여 넣는 방법을 고려했으나, 제품 형태가 복잡하여 외관이 조잡하고 스킨 포장으로 제품의 완전한 고정이 어려웠다. 그리고 포장 기계의 설비비가 과다하여 부적절한 방법으로 판단되었다.

(3)상자의 구조 및 삽입물 개선

날포장 상자를 2단 구조로 변형하여 위에 컨트롤 박스를, 아래에 기타 부품을 넣어 고정하도록 설계하였으나 상자의 높이가 폭에 비해 너무 높아서 안정성이 없었다. 또한 날포장 상자의 면적 배분이 디자인하기에 어려운 결함을 갖고 있었다.

(4)완충제 성형 포장

발포 플라스틱을 이용한 포장을 우선적으로 구상하였으나 포장비를 감안하여 최종적으로 검토하게 되었는데 제품의 소매 가격이 1세트당 50,000원 정도이므로 포장비의 상승은 크게 우려할 바가 아니어서 발포 폴리스티렌과 발포 폴리에틸렌을 비교하기로 하였다.

①발포 폴리에틸렌

현재 국내에서 생산이 가능한 발포 폴리에틸렌은 시트상으로 두께 5mm가 최대이므로 여러 겹을 접착시켜 사용해야 하기 때문에 외관상의 문제점을 갖고 있다. 또한 완충 특성은 좋으나 가격이 높고 목형비는 별도로 부담해야 한다.

②발포 폴리스티렌 성형물

제품의 고정이 쉽고, 상자의 형식이 E형(KSA-)의 슬리브(Sleeve) 형태이므로 디자인이 손쉽고 미관상 보기가 좋다.

금형비는 별도로이나 수량에 따라 분배하였을 경우 큰 부담이 없다.

위와 같이 여러 방법에 대하여 다각적으로 검토한 결과, 발포 폴리스티렌을 성형하여 사용하는 것이 가장 적절할 것으로 판단되어 실제 포장을 설계하였다.

2. 포장 디자인

아거스 라이트의 캐치프레이즈가 "Full-Safe Night Driving"인 점을 감안하여 상자 전체를 안개속 또는 밤길을 운행하는 자동차의 느낌으로 전개시키고 자동차의 전조등에 광선을 나타내 주었다.

디자인의 복잡함으로 인한 식별의

난이성을 줄이기 위하여 자동차의 배경은 생략하고, 상자 앞면의 윗 부분에 제품명을 기입하고 가운데 부분에 자동차를 배치하여 단순하면서도 전달하고자 하는 내용을 모두 표현하였다.

또한 실제로 인쇄할 경우에는 반사 분해가 필요하며 색상은 자동차의 앞면 전체를 청색으로 처리하고 자동차는 50% 전체는 20~25%의 인쇄 망점으로 표현하여 전체적으로 은은하고 부드러운 느낌을 갖도록 하였다(레이아웃1 참조).

제품의 기능이 마주오는 상대방 차량의 불빛의 양을 감지하여 자동적으로 전조등의 광량 및 상·하향을 조절시키는 역할을 하는 액세서리로서 광량의 변화가

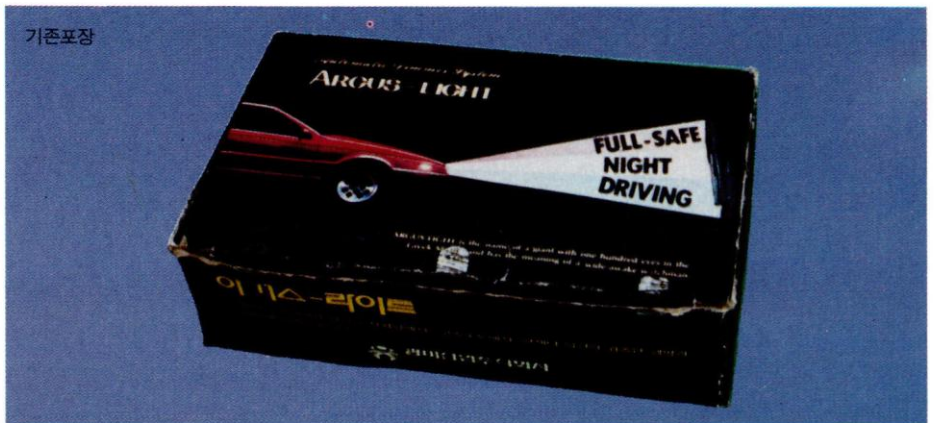
3단계이므로 이를 표현해 주기 위하여 4각의 패턴을 이용하였으며, 자동차 앞면의 일부분만을 보여주는 것이 전체를 보여주는 것보다 효과적이고 변화를 줄 수 있을 것으로 판단하여 그대로 적용하였다.

색상은 자동차 부품이 주는 분위기를 표현하기 위하여 검은색을 사용하기로 하였다.

자동차 전조등은 하향에서 상향으로 어두운 색으로부터 밝은 색으로 변화를 주었다(어두운 색상일수록 전조등이 밝아보임).

또한 3단계의 사각 패턴을 단순하게, 혹은 여러개의 패턴으로 변형하여 표현할 수도 있다(레이아웃2 참조).

담당 연구원 : 김 천



ARGUS LIGHT
ARGUS
C.L.S SYSTEM
 COMPUTER LIGHT SENSOR

아거스
 전조등컴퓨터조절기

전조등컴퓨터조절기
C.L.S SYSTEM
COMPUTER LIGHT SENSOR
FULL-SAFE NIGHT DRIVING

 **광미전자**

개발된 각종 Logo

ARGUS LIGHT
C.L.S SYSTEM
 COMPUTER LIGHT SENSOR



FULL-SAFE NIGHT DRIVING

ARGUS
C.L.S SYSTEM

 **광미전자**

Layout 1

ARGUS LIGHT
C.L.S SYSTEM
 COMPUTER LIGHT SENSOR

On a traffic-jammed street,
 on a unpaved highway
 on a remote country road,
 and on an express way
 will your precious life
 and properties be protected
 by our unique products,
 "ARGUS-LIGHT"

FULL-SAFE NIGHT DRIVING

 **KWANG MEE ELECTRONICS CO.,LTD.**

ARGUS
C.L.S SYSTEM
 COMPUTER LIGHT SENSOR

Dale Fernberger's engine builder Lou La Rosa engine that powered the Richard Childress #1400 Richard Petty and crew chief Dale Earnhardt junior drove tonight and one of the team to the 1988 NASCAR Championship. Earnhardt drove engine modifications for King

Threshold Current	
Threshold Voltage	
Supply Current	
Supply Voltage	
Output Current	

Layout 2-1

ARGUS LIGHT
C.L.S SYSTEM
 COMPUTER LIGHT SENSOR

On a traffic-jammed street,
 on a unpaved highway
 on a remote country road,
 and on an express way
 will your precious life
 and properties be protected
 by our unique products,
 "ARGUS-LIGHT"

ARGUS
C.L.S SYSTEM
 COMPUTER LIGHT SENSOR

Dale Fernberger's engine builder Lou La Rosa engine that powered the Richard Childress #1400 Richard Petty and crew chief Dale Earnhardt junior drove tonight and one of the team to the 1988 NASCAR Championship. Earnhardt drove engine modifications for King

Threshold Current	
Threshold Voltage	
Supply Current	
Supply Voltage	
Output Current	

Layout 2-2

개발 지원 사례 2

- 단체명 : 진도 군청
- 소재면 : 전남 진도군
- 개발 대상 품목 : 구기자, 진도곽(미역)

농수산물은 기후, 토양 및 기타 요인들에 의하여 그 재배 지역이 다양하다. 예를 들면, 강원도 정선은 산나물, 경북 영양은 고추, 의성은 마늘, 대구는 사과 등으로 그 지방마다 특산물이 있다.

한반도의 서남단에 위치한 진도는

진도개, 구기자 및 미역인 진도곽 등으로 유명하다.

구기자는 마을 근처의 뚝이나 냇가에서 자라는 관목으로 6~9월에 꽃이 피며 8~10월에 열매를 맺는다. 이 열매를 구기자라 하며 약용 또는 차원료로 사용되고 있다.

한편 진도곽은 진도 앞바다의 맑고 푸른 바다에서 자란 미역으로 천연의 맛과 색깔 및 향기를 간직하고 있어 진도의 특산품으로 유명하다.

그러나 그 명성과는 달리 현재 유통되고 있는 위 제품들의 포장과 포장 디자인은 매우 뒤떨어져 있다. 따라서 진도 군청에서는 이러한 사실을 통감하고 제품의 고급화와 진도의 이미지를

개선하기 위하여 포장 및 포장 디자인의 개발을 한국디자인포장센터에 의뢰하게 되었다.

I. 기존 포장의 문제점 분석

1. 포장의 문제점

(1) 구기자

제품이 비교적 고가인 데 비하여 포장재 및 포장 방법은 매우 조악하다.

속포장으로 CPP 필름의 봉투에 제품을 넣은 후 촛불로 봉합을 하거나 묶어서 날포장하여 넣는데, 그 상태가 너무 조잡하여 상품의 가치를 저하시키며 위생적으로도 좋지 않다.

날포장으로 350g/m²의 마닐라 판지 B형 상자를 사용하고 있으나 그 강도가 약하고, 앞면에 40m/m×12m/m의 원도우를 만들어 내용물이 밖에서 보일 수 있도록 하였으나 원도우의 실질 효용성이 별로 없고, 좋지 않은 제품의 색깔 및 포장상태가 보여 오히려 상품의 가치를 저하시킨다.

(2)진도곽

이 상품은 같은 종류 가운데에서는 비교적 고가품인데, 포장이 전혀 되지 않은 상태에서 유통되고 있다.

2. 포장 디자인의 문제점

(1)구기자

구기자는 건강 식품으로 널리 사용되고 있으나 현 포장 디자인에 있어서 다음과 같은 문제점이 있다.

●고전에서 발췌하여 이용한 것으로 한자를 주로 많이 사용하여 차의 이미지보다는 한약같은 분위기를 주고 있으며 진도의 특산품이라는 특성을 잘 살리지 못하고 있다.

●디자인 색상은 먹색, 적색, 은색으로 되어 있어 진열시 색상이 어두워분위기가 많이 가라앉아서 크게 부각되지 못한다.

●판매시 4~5개씩 포개서 놓이거나 세워서 진열하기 때문에 시각적으로 많은 혼동감을 준다.

(2)진도곽

현재 사용되는 포장은 특정한 포장

형태와 디자인을 갖추지 않고 진도곽 1무시(20가닥)를 묶어서 CPP에 넣어서 판매 및 유통 되고 있다.

II. 유통 과정 조사

진도 특산품인 구기자 및 진도곽은 고가품이며 또한 건강 식품으로서 일반인에게 많은 호응을 받고 있다.

이 상품들은 진도에서 집중적으로 재배하여 진도의 특산품으로 관광객 및 진도 주민들의 선물용 상품으로 판매되고 있으나 아직까지 본상품의 판매망은 진도군내에 한정되어 있는 상황이다.

일반적으로 농가에서 재배한 구기자 및 진도곽은 농협에서 일괄 구매하여 자체에서 분류 포장한 후 매장을 통해 판매하는 방법과 일반 슈퍼에서 구입하여 포장한 후 관광객 및 일반 소비자에게 판매하는 방법들이 이용되고 있다.

본 상품들의 연간 매출은 2품목 합해서 약 10억 원 정도이며 본 상품의 유통 과정은 전국적으로 판매되고 있는 상품과 달리 그 유통 경로가 아주 단순하다.

III. 시장 조사

본 기술 지도팀은 타사의 구기자 및 미역이 일반 시중에서는 어떻게 포장, 판매되고 있는가를 파악하기 위해 백화점, 슈퍼, 시장 등을 조사하였다.

그 결과 구기자, 설록차, 울무 등 국산차의 포장 방법은 필름(속포장)+ 종이 상자(겉포장), 유리병+종이

상자(겉포장), 지관+종이 상자(겉포장)등 3가지 방법과 미역의 경우 일반 PP필름에 날개 포장을 한 후 판매하는 방식이 있었다.

IV. 개발 방향 설정

1. 포장 방법

속포장과 겉포장 등 2중 포장으로 되어야 하며, 유통 과정에서는 방습 포장이 되어야 한다.

2. 포장 디자인

제품 특성을 일목요연하게 표현하며 소비자의 구매 의욕을 자극할 수 있는 디자인으로 유도해야 된다.

V. 개발 포장

1. 포장 방법

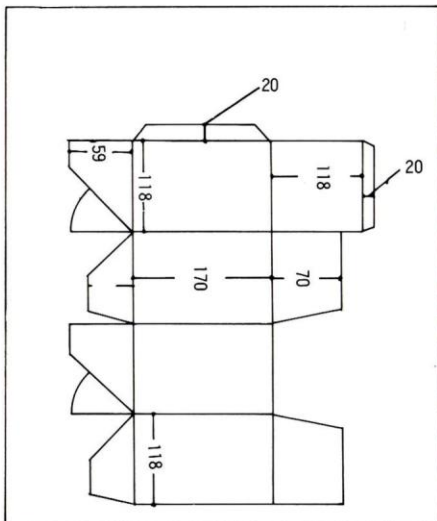
(1)구기자

현재 사용하고 있는 마닐라 B형 상자에 의한 포장은 지질이 안 좋으며, B형 상자의 하중도 약하다. 또한 장기 보존시 습기 방지에 어려움이 있다.

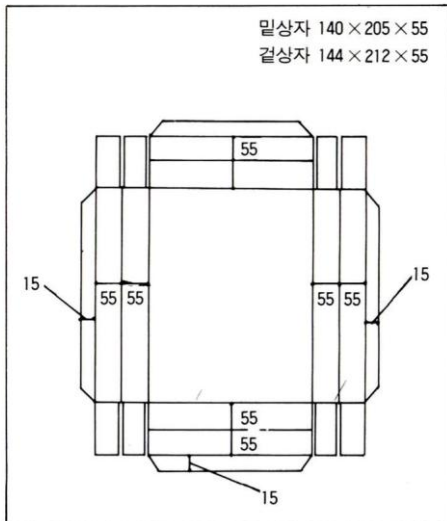
그러므로 위와 같은 단점을 보완하기 위해 지관에 의한 포장 방법을 구상. 제작한 결과, 개봉전까지 지관의 알루미늄 막에 의해 장기간 습기를 방지하고, 상품의 2중 포장(지관+아이보리 상자)으로 상품의 가치를 제고하였다.

그리고 지관에 의해 강도가 상승됨으로써 장기간 포장에 좋으며

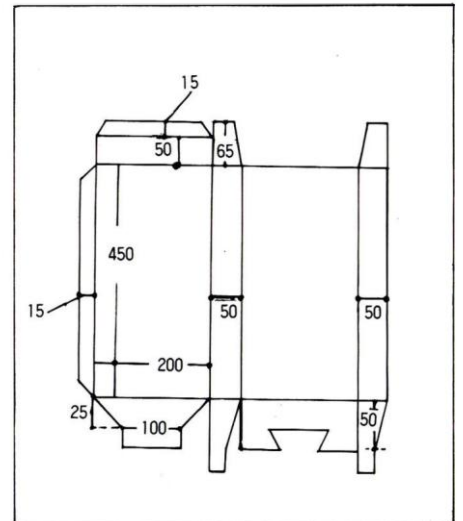
<그림1> 구기자 지관 겉상자(118×118×172)



<그림2> 구기자 지기상자



<그림3> 진도곽 포장 설계



하중을 주어도 상품에 아무런 손상을 주지 않게 되었다.

결론적으로 지관에 의한 포장 방법은 본 연구팀이 현재 유통되고 있는 국산차의 포장 방법을 조사한 결과 가장 많이 사용되고 있으며 또한 위와 같은 장점을 갖고 있기 때문에 구기자의 포장 방법은 지관에 의한 방법이 가장 적격이라고 판단됐다.

그러나 본 연구팀은 일반 소비자의 다양한 구매 심리를 좀 더 포괄적으로 수용하기 위해 아이보리 판지에 의한 C형 상자 포장 또한 하나의 포장 방법으로 추가하여 제시했다.

(2)진도곽

일반 시중에서 유통되는 미역의 경우 PP 필름에 디자인을 한 포장을 사용하나 본 상품의 경우에 있어 진도곽은 날개로 3,000~4,000원 하는 고가품이므로 포장 또한 고급화시켜 상품의 이미지에 부합시켜야 했다.

그러므로 일반 미역과 달리 2중 포장을 하여 상품의 가치를 높이기 위해, 속포장은 PP 필름으로 포장을 하고 겉포장은 아이보리 판지를 이용한 포장으로 제시했다.

2. 디자인 방법

(1)구기자

구기자는 낙엽 관목으로 구기자 열매와 지골피 껍질은 약용으로 사용하며 어린 순은 나물과 차를 만든다.

진도에서 재배되어 건조시킨 후 포장하여 고가품으로 판매되고 있으며 주로 관광객이나 진도의 구기자를 아는 사람들이 구매하고 있다.

12,000원의 높은 가격으로 판매하고 있으나 매년 거의 물량이 부족할 정도로 인기가 높은 제품이다.

포장 상태는 어느 한국차 제품에도 손색이 없을 정도의 고급 포장이 될 수 있도록 방향을 정했다.

진도 이미지를 표현하기 보다는 진도 명산이라는 한자를 이용한 도장을 사용함으로써 확실한 진도 제품이라는 신뢰를 갖게 하였다.

그리하여 진도에서 생산되는 모든 품목의 포장에 이 도장을 이용할 수 있도록 고려하였다.

〈사진1〉



〈사진2〉



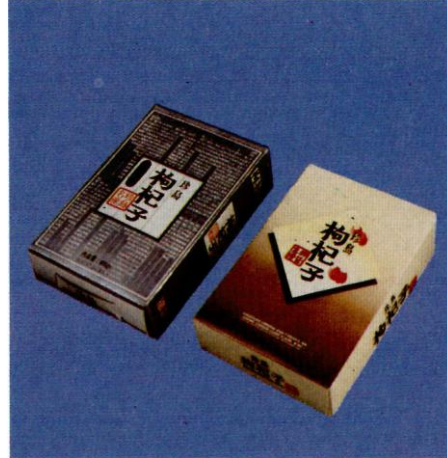
〈사진3〉



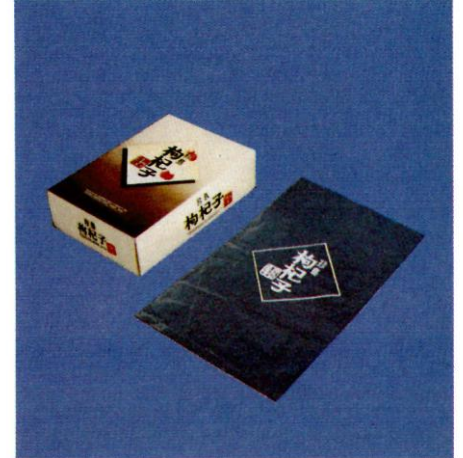
〈사진4〉



〈사진5〉



〈사진6〉



〈사진7〉



〈사진8〉



이번 포장 디자인의 주요 방향 및 특성은 다음과 같다.

- 구기자라는 내용물의 특성을 살리고자 일러스트레이션을 이용하였다.
- 차라는 이미지를 주기 위하여 색상은 은은한 분위기를 주었으며, 녹색, 적색, 먹색, 갈색을 이용하였다.
- 사각형, 마름모꼴의 패턴을 날포장의 CPP 필름 포장에도 적용할 수 있도록 하였다.
- 로고는 한글 흘림체를 이용하였고 한자는 고딕체를 이용하였다.
- 일반 표시 사항들은 한글로 통일시킬 수 있도록 고려하여 레이아웃하였다.
- 진열시 세우거나 누웠을 경우를 고려하여 단순한 디자인이 되게 하였다.
- 소비자들이 포장만 보고도 구기자에 대해 관심을 가질 수 있도록 하였다.

(2)진도과

일반적으로 해수에서 양식에 의해 생산되는 미역과 달리 돌에서 채취하여 생산하는 진도의 특산물이다.

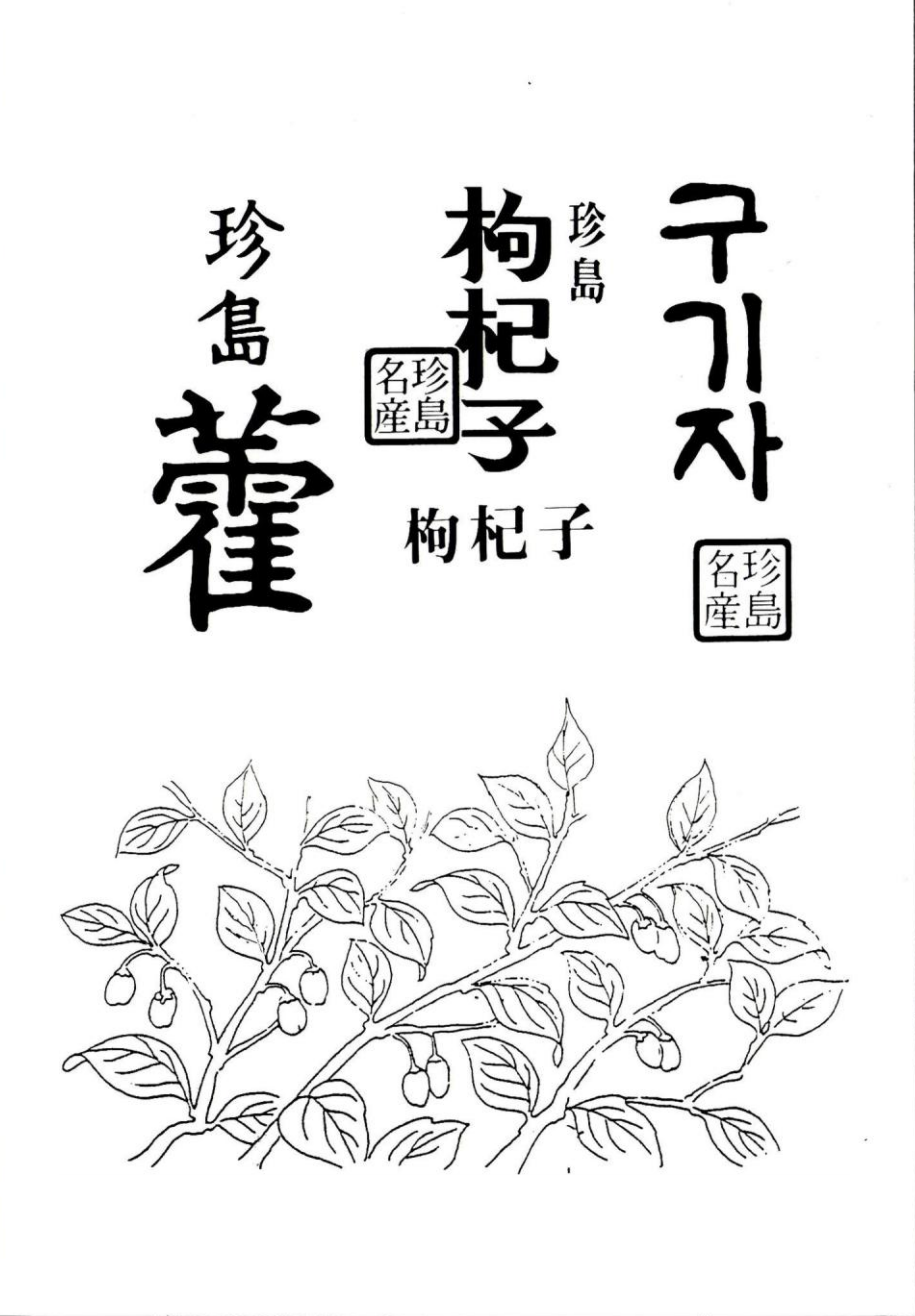
그러므로 그런 특산물의 특징을 살리고 일반 미역과의 차별화를 주기 위해 포장 재질 및 방법을 필름에서 지기(B형 상자)로 하여 제품의 고급스러움을 강조했으며, 일반적인 디자인 형태에서 파도와 로고 타입만으로 디자인을 단순화시켜 깨끗하고 품위있는 이미지 강조에 역점을 두었다.

그리고 블루계통으로 파도를 연상시키고 기존 이미지인 파도 형태에 적갈색의 특이한 컬러를 적용하여 가격에서 일반 미역하고 차별화를 두어 소비자층의 기호에 맞도록 디자인하였다.

<사진9>



<그림4> 로고 타입 및 인쇄 원고



<사진10>



<사진11>





포장 라인의 사고 감소 방안 21가지

21 Ways to Reduce Packaging-Line Accidents

데이비드 M. 윌리엄스 (David M. Williams) D.M. William 사 사장

포장 경비를 줄일 수 있는 효과적인 방법 중 하나는 포장 라인에서의 사고를 줄이는 것이다. 여기에 그 21 가지 방법을 소개한다.



이 글은 필자인 데이비드 윌리엄스가 포장과 안전 관리 분야에서 24년 동안에 걸쳐 경험한 것을 토대로 기술한 것이다. 그는 오랫동안 안전과 관련된 활동에 참여해 왔으며, 자신이 직접 포장 안전 관리 진단회사도 운영하고 있다.



1. 관련 규정을 숙지한다.

사고 방지의 첫 걸음은 관련된 규정을 숙지하는 것이다. 이러한 규정은 지금까지 여러 가지 포장 라인에서 발생했던 다양한 사고를 기초로 하여 만들어진 것이기 때문이다.

2. 최근의 사고를 다시 기억해 본다.

관련 규정을 일단 읽은 후에 비치하고 있는 사고기록부를 다시 한번 본다. 사고기록부에서 지금까지 공장에서 어떠한 사고가 발생했는지 알 수 있다. 공장이 여러 개 있는 업체의 경우는, 그 중 포장 라인이 비슷한 공장에서 발생한 사고 기록을 복사해서 비치하는 것도 좋은 방법이 될 수 있다. 최근의 사고에 특별한 관심을 가져야 한다. 안전관리상의 원칙 중에 사망, 절단 등 사상자를 내는 큰 사고 전에 몇 가지 작은 실수가 겹치는 경우가 많다고 하는 사실을 기억해야 한다.

3. 지침서(Manual)를 수집한다.

다음 단계는 포장 라인에 있는 각각의 포장기계 지침서를 전부 모으는 것이다. 지침서가 없다는 것은 기계 정비, 조립, 작동 등의 효율이 낮아진다는 것을 의미하며, 결과적으로 순익이 적어진다는 것을 의미한다. 만약 없을 경우에는 다시 기계 생산자로부터 지침서를 구하는 것이 좋다.

4. 안전하지 못한 행동을 방지한다.

기계적으로 보호되는 장비까지만 접근해야 한다. 사고의 대부분은 불안정한 조건이 아니고 안전하지 못한 행동 때문에 발생하는 것이다. 그러므로 지침서에는 어떤 일정한 권고 사항, 경고, 안전 작업 방법 등이 포함되어 있다. 이러한 사항을 취합하여 포장 라인의 안전 관리 규정을 만들어야 한다.

5. 기계공급자의 도움을 받는다.

포장 기계를 구입하고자 할 때, 계약

단계부터 기계 공급자에게 도움을 약속받아야 한다. 그들은 판매한 기계에 대한 최신 정보를 가지고 있는 경우가 많고, 또 보험 책임 관계로 추가적인 정보를 제공해야만 하는 것이다.

6. 체크리스트(Check-list)를 준비한다.

포장 라인에서 오래 근무한 직원과 함께 포장 라인을 면밀히 관찰하여, 보호망의 위치, 팰리트 위치 등 반드시 검토해야 할 사항에 대한 체크리스트를 작성한다. 체크리스트를 작성한 후, 이를 복사하여 포장 라인 근무자에게 모두 나누어 주어서 그들의 의견을 듣고 최종적으로 그 내용을 확정한다. 이 체크리스트는 근무 교대시 포장 라인의 외형적 상태를 점검하는 데 사용하는 것이 좋다.

7. 안전 담당 직원을 둔다.

안전 담당 부장이 반드시 있어야 한다는 뜻은 아니지만 몇몇 대기업의 경우 그 직책이 다른 경우도 있다. 안전 담당 직원과 상의하여 보험 가입 여부를 결정하는 것이 좋다. 안전 담당 직원이 있음으로 해서 안전공학적인 측면에서 그 역할을 할 수 있으며, 안전 관리가 잘 되면 보험료도 낮출 수 있는 것이다. 노조와 안전 관리 문제를 연결시키는 것도 좋은 방법이 될 수 있다. 현재 몇몇 기업의 노조는 안전 관리면에서 좋은 성과를 거두고 있다.

8. 자물쇠 및 걸쇠(locks and clasps)를 준비한다.

어떤 기계에 대해서는 정비를 위해 뒤로 돌아가야 하는 경우도 있고, 자동차 수리와 같이 밑으로 들어가야 하는 경우도 있다. 결정적인 사고는 정비 담당자가 기계 밑으로 들어간 상태에서 기계를 우발적으로 작동시켰기 때문에 발생하는 경우가 많다. 이러한 사고를 방지하기 위해 기계에 걸쇠나 자물쇠를 설치하여 기계 밑에 들어가기 전에 기계를 잠깐 정지시킬 수 있도록 함으로써 다른 사람이 부주의하게 기계를 작동 못하게 한다. 기계의 스위치에 자물쇠 몇 개를 부착한다는 것은 경비가 많이 드는 것도 아니므로 충분히 투자할 가치가 있는 것이다. 모든 포장 기계에는 단 한개의 시동 스위치 만이 있어야 한다.

포장 기계에서 자주 발생하는 사고 중 하나는 손가락이 가위나 집게에 끼었을 때 일어나는 것이다. 이러한 사고는 보통 작업자가 기계에 끼어 있는 포장이나 제품을 빨리 빼내기 위해 무리한 힘을 가함으로써 발생하는 것이다. 제품 생산이 원활할 때 사고에 대한 대비를 해야한다. 만약 사고가 발생한다면 생산 효율은 대폭 떨어지게 되는 것이므로 설마라는 생각은 전적으로 잘못된 것이라는 점을 명심해야 한다. 아울러 기계에 잘못 낀 제품이나 포장을 제거하기 위해 작업자가 안전하지 않은 방법을 사용했다면 사용자에게도 책임이 있는 것이다.

9. 정지 버튼을 충분히 부착한다.

대부분의 기계에 있는 '정지' 버튼은 버섯형의 붉은색으로 만들어져 있다, 단, 이 '정지' 버튼은 기계 담당 작업자가 항상 만질 수 있는 범위내에 위치해야 한다. 몇몇 포장 기계 생산업체에서는 이러한 기능을 위해 기계를 따라 줄을 설치, 이 줄을 잡아당기면 기계가 정지하도록 하여 작업자의 한 손이 기계에 끼일 경우 다른 한손으로 줄을 잡아당겨서 기계를 정지시키도록 설계하고 있다. 바(bar)를 무릎으로 쳐서 기계를 정지시키도록 설계된 기계도 있다.



올바른 위치에 설치된 '크고 붉은' 정지 버튼은 포장 라인의 안전을 위해 대단히 중요하다. 이 정지 버튼은 언제든지 사용 가능해야 하며 눈에 잘 띄도록 해야한다. 아울러 전체 포장 라인에 충분히 만큼 설치되어야 한다.

포장 라인의 각 기계를 면밀히 분석하여 버섯형 정지 버튼이 요구되는 장소를 결정해야 한다. 새로운 기계를 설치하는 경우 기계를 주문하기 전에 포장 기계 배치 도면에 정지 버튼의 설치 장소를 미리 표시하는 것이 좋다.

10. 보호막을 확실히 한다.

포장 기계를 보호하는 것은 대단히 중요하다. 이 보호막은 포장 라인 작업자가 쉽게 열거나 제거할 수 없도록 allen 스크류(6각) 나 볼트로 확실하게 고정시켜야 한다. 보호막이 기계와 연결되지 않았을 경우 통제판의 작동이 안되도록 연결하는 것도 좋은 방법이다.

11. 리프팅을 정확히 하도록 한다.

포장 라인에서 사고와 밀접한 관련을 갖는 것이 리프팅(lifting) 공정이다. 리프팅에서의 사고에는 사망은 없지만 척추 부상 확률이 대단히 높은 것으로 알려져 있다. 포장 라인에는 척추 부상을 입을 수 있는 조건이 산재해 있다. 완전 자동 포장 기계의 경우에도 포장 재료를 재충전해야 하는 것이며 이 과정에서 매우 무거운 것을 들어올려야 하는 경우가 생기는 것이다.

완전 자동 포장 라인의 경우 이러한 리프팅 작업을 감안하지 않기 때문에 실제로 작업자가 계획에도 없는 많은 리프팅 작업을 해야 하는 경우가 발생한다. 인력으로 팰리트에 포장을 올리는 작업을 하는 중에도 척추 부상을 유발할 만한 많은 요인이 잠재해 있다. 팰리트 작업용 반자동, 자동기계 등을 검토해 볼 필요가 있다. 왜냐하면 노동력 절감이란 것과 사고 및 부상 절감이란 말은 그 뜻이 같기 때문이다. 물건을 잘 들어올리고 또 리프팅 장치를 올바르게 사용하도록 계속적으로 작업자에 대한 교육을 실시하도록 하는 것이 중요하다.

12. 히터의 잠재적 위험성에 조심한다.

유연성 포장재의 봉합, 판지상자나 골판지상자 봉합에 적용되는 핫 멜트(hot melt) 가열 등에 히터(heater)가 적용되며, 이 히터로 인해 발생하는 사고도 많이 있다. 여기에도 물론 포장 라인 책임자가 작업 개시 및 종료시에 점검해야 할 주의 사항이 기계 생산업자에 의해 제시되고 있다.

13. 안전하게 제작해야 한다.

새로운 기계를 구입하는 경우, 포장 라인의 효율뿐만 아니라 안전이라는 면도 고려해야 하는데, 안전하다는 것은 다른 말로 하면 경비를 절감시켜 준다는 것을 의미하기도 한다. 새로운 기계를 구입하는

경우에는 거의 대부분 기계 제조업자가 공장에서 새 기계를 시운전해 보게 된다. 이 때 모든 결점이 발견되고 또 수정 되는데, 반드시 안전이라는 면에서 점검을 해야 하는 것이다.

기계를 구매하기 전에 기계 생산 단계에서 기계를 검사해 보아야 한다. 기계 선택 기준 중에 안전이라는 인자도 반드시 포함되어야 한다. 포장 라인에서의 사고 감소는 기술적 또는 경영적인 면에서 우수하다는 것을 반증해 준다.

14. 시청각 교육을 활용한다.

포장 라인에서의 언어 문제를 해결해야 한다. 특히 미국의 경우 영어가 익숙치 못한 외국 이민자들이 포장 라인에 취직하는 경우가 많이 있다. 이 외국 이민자들은 일반적으로 미국인에 비해 영어를 잘못하는 것이 보통이다. 이러한 경우에 언어 소통 문제가 제기되는 것이다.

필자 자신이 17년 전에 Scott Paper사에 근무할 때 경험한 것으로 언어 소통 장애 문제를 해결할 수 있는 상당히 효과적인 방법 중 하나는 필름(영화)이나 비디오 테이프를 이용하는 것이었다.

이러한 시청각 자료를 이용하여 작업자에게 포장 기계를 안전하고 효율적으로 작동하는 방법을 교육시킬 수 있는 것이다. 기계 구입시에 교육용 비디오 테이프도 납품할 것을 계약서에 첨부시키면 된다. 아니면, 비디오 촬영 장비가 현재는 그렇게 비싸지도 않으므로 직접 구입하여 포장 기계 조립에서 정비, 수선, 작동법 등을 직접 수록, 시청각 교육 자료를 제작할 수도 있다.

이 비디오 테이프를 작업자가 언어적 문제를 극복하고 이해할 수 있을 때까지 계속 틀어주어서 숙달을 시켜야 한다. 현재 많은 기계들이 수입되고 있는 실정이며, 특히 이 수입 기계에 대한 교육 방법으로 시청각 교육이 가장 효율적이다.

15. 공장 바닥에 위험물을 놓지 않는다.

포장 라인에서의 부상 원인 중 다른 하나는 넘어지는 것이다. 사람들은 거의 대부분 바닥에 놓여 있는 켈리트에 발이 걸려 잘 넘어진다. 또한 포장 기계 주위는 제품이나 기계 청소 작업 후에 물이 남아 있기 마련이다. 가능한 한 전선이나 호스 등은 바닥 밑에 설치되도록 해야 한다.

16. 포장 라인의 소음을 줄인다.

소음이 많으면 청각 장애를 일으키게 되는데, 이 또한 치료비가 많이 요구되는 부상 중 하나이다. 현재 소음 표준은 90 데시벨(decibel)이지만, 지난 11년간 이 수치를 85로 낮추려는 노력이 꾸준히 진행되어 왔다. 그러나 어떤 산업 분야의 경우 이 소음 규제치를 85로 낮추면 공장 문을 닫아야만 하는 경우도 있을 수 있기 때문에 90으로 규제되고 있지만, 85데시벨 이상에서는 청각장애가 발생할 수 있다는 것이 정설이다. 가능한 한 소음이 85데시벨 이하가 되도록 라인을 설치하여 작업자의 청각 장애를 방지하고 앞으로 소음 규제치가 85로 낮추어졌을 때, 다시 라인을 조정하는 작업을 하지 않도록 하는 것이 좋다.

17. 독성 물질에 대한 문제를 없애야 한다.

독성 물질 처리도 포장 라인에서의 문제점이 될 수 있다. 만약 산(酸)이나 용제 등 독성 물질을 포장한다면, 제품의 성질에 대해 잘 알아야 하며, 관련 규정에 맞게 포장하고 라벨링(labeling) 하여야 한다. 공장내에서 플라스틱 필름을 압출하거나 병을 성형하는 경우, 또는 열봉합하는 경우 적절한 환기 장치가 없다면 독성 물질이 공장 내부에 그대로 잔류할 수도 있다.

18. 베지 않도록 한다.

유연성 재료 포장기계의 절단기에 베는 경우가 많이 있다. 절단기의 날은 작동중에 무디어지는 경우가 있고, 이 경우 계획에 없이 기계를 정지시켜서 이 날을 교체해야 하는데, 날을 빨리 교체하려다가 베는 경우가 많다.

19. 공장 방문자를 보호한다.

방문자로 인해 포장 라인에서 사고가 발생하는 경우도 있다. 공장 방문자가 포장 기계에 관심을 가지고 면밀하게 관찰할 수도 있으며, 순식간에 기계에 빨려 들어가는 경우도 배제할 수는 없다. 포장 기계에 관한 한 특별한 방문자 수칙을 제정할 필요가 있으며, 이 수칙은 임시 고용직 근무자에게도 적용할 수 있다. 방문자에게 보호 장비(모자, 표찰 등)를 착용하게 해야 하며 일반적인 안전수칙을 반드시 주지시키도록 한다.

20. 안전 규정을 제정,시행토록 한다.

일반적인 안전 규정에는 포장 라인에서 술이나 마약을 섭취하거나 또는 난폭한 행동이나 싸움 등의 행위를 하는 근무자는 해고한다는 조항이 삽입되어야 하며, 포장 기계는 일정한 교육을 받은 후 서류상으로 인가를 받은 다음에 작동할 수 있도록 규정되어야 한다.

체크리스트를 작성하는 과정에서 미비점이 꽤 있다는 것을 알게 되는 경우가 많다. 사고 방지는 계속적인 교육과 홍보에 의해 이루어질 수 있는 것이다. 즉, 관련된 영화, 안전 관련 상패, 포스터 등을 작업자가 항상 접하도록 하여 포장 라인의 잠재적인 위험을 알리도록 노력해야 한다.

21. 구급 대책을 마련한다.

구급 요원, 구급 상자, 사고 발생시의 구급 요령 등을 항상 준비하여 사고시 그 결과를 최소화하도록 해야 한다. 경영이나 기술 분야와 마찬가지로 사고 방지도 지식과 조직이 항상 요구된다.

이상에 언급한 내용을 토대로 포장 공정뿐만 아니라, 전반적인 생산 공정에서 산업 재해 방지에 보다 많은 노력을 기울인다면 인명 피해 방지와 원가 절감에 기여할 수 있을 것이다. ■

정성어런 나의성금 국가안보 조성된다

포장이 제품의 구매에 미치는 영향

How Package Impacts on Purchase of Products

레이 찰머스(Ray Chalmers)

소비자는 압착식의 식품 용기를 선호할까? 식품 포장에 초단과 처리되었다면 이것은 소비자들의 구매에 얼마나 영향을 미칠까? 소비자들은 식품 및 의약품 제조업자들이 변조 방지를 위한 포장에 많은 노력을 기울이고 있다는 것을 얼마만큼 알고 있을까? 소비자들은 구매시 포장에 표시되어 있는 유효기간이나 사용법 등을 제대로 검토하고 있을까?

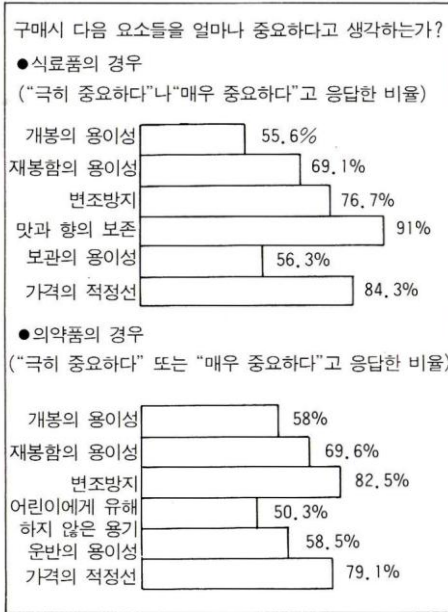
위와 같은 설문은 시카고의 NFO 연구소가 PACKAGING사의 의뢰를 받아 수행한 「PACKAGING 제3차 연례 소비자 조사」의 일환으로 전국적으로 1,000명의 소비자를 대상으로 한 38개항의 설문 중 4개 항목이다.

조사 계층은 U.S 센서스 자료를 참고한 것으로서 지리학적인 분포, 각 지역내의 시장 규모, 가정 주부의 연령층, 가계수입 및 집 크기 등을 세분하여 선정하였다.

NFO는 이 조사를 올해 초부터 시작하였는데, 설문 응답이 72%를 넘어서면서 그 결과를 집계하였다.

다음은 앞의 설문과 그밖의 몇가지 주요 설문에 대한 응답을 분석한 것으로서 이중 몇몇 가지는 깜짝 놀랄만한 사실을 보여주고 있다. (미국 PACKAGING지 '87.6월호)

<그림1> 포장의 기능에 대한 소비자 선호도



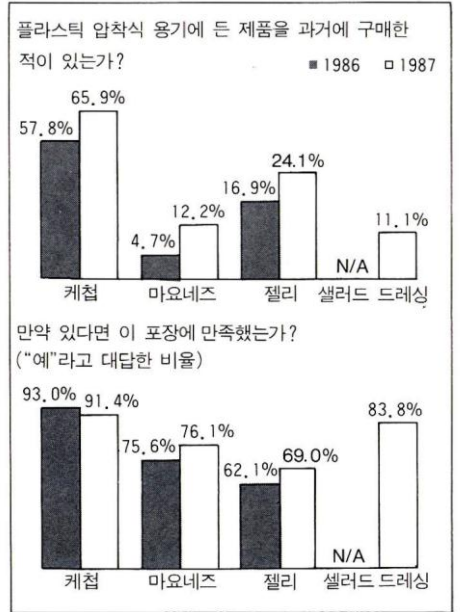
91.4%의 소비자가 압착식 케첩 포장용기에 만족하고 있다.

소비자들은 식품과 의약품 구매시 포장의 역할을 확실하게 인식하고 있다. 이러한 사실은 포장에 있어서 가장 중요한 요소는 제품의 맛과 향의 보존이라고 응답한 결과가 뒷받침해주고 있다.

91%의 응답자들이 제품의 맛과 향의 보존이 식품 포장에 “극히 중요”하다거나 “매우 중요”하다고 대답하였다. 그 다음으로는 “가격의 적정성”이 84.3%로 2위를 차지했으며, “변조 방지 포장”(76.7%), “재봉합의 용이성”(69.1%)이 각각 그 뒤를 따르고 있다.

의약품에 대해서는 근래 변조 방지에 대한 소비자들의 고조된 인식이 올해 조사에서 그대로 반영되고 있다. “변조 방지 용기”(82.5%)를 가장 중요한 요소라고 응답했으며 “가격의 적정성”이 79.1%로 그 다음을 차지했다.

<그림2>



1. 증가 추세의 압착식 용기

1985년 하반기와 1987년 초반에 압착식 용기가 식품 포장에 급격히 많이 사용되고 있다. 그 중 미국공의 독특한 것은 피클절임, 디저트 토폭, 스테이크 소스 등이다.

제품이 무엇이건간에 소비자들이 압착식 용기를 점점 선호하고 있음은 분명한 것 같다. 작년과 비교해서 압착식 포장 용기에 든 케첩을 써본 적이 있다고 응답한 비율이 57.8%에서 65.9%로 증가했다. 마요네즈나 젤리의 경우도 4.7%에서 12.2%, 16.9%에서 24.1%로 각각 증가했다. 샐러드 드레싱의 경우 작년의 조사 자료는 없으나 금년의 경우는 조사된 응답자가 11.1%를 차지하고 있다. 이를 사용해 본 사람들은 대체적으로 좋은 반응을 보였는데, 만족도를 묻는 설문 결과는 케첩의 경우 91.4%가 만족스럽다고 응답했으며, 마요네즈 76.1%, 젤리 69%, 샐러드 드레싱 83.8%의 만족도를 보이고 있다.



압착식 용기를 사용한 제품들이 소비자들에게 큰 인기를 얻고 있다. 제품의 내용물과 관계없이 소비자들은 압착식 용기를 점점 더 선호하고 있는 것으로 나타났다.

그렇다고 해서 기존의 포장에 가지고 있던 문제점이 완전히 해결된 것은 아니다. 작년의 설문 응답에서는, “만약 플라스틱 압착 용기를 구입한 적이 없다면 그 이유는 무엇인가?”라는 설문에서 28.6%의 응답자가 “전혀 본적이 없기 때문”이라는 것이 가장 많은 응답 비율을 차지하였다. 하지만 올해에는 같은 설문에서 위와 같이 응답한 비율이 “유리 용기를 더 선호한다”(44.3%), “가격이 비싸다”(37.9%)에 이어 세번째인 21.2%를 차지하였다.

기존 포장과 이 새로운 포장에 대한 소비자들의 견해는 보존성의 측면에서 볼때 팽팽하게 맞서고 있다.

“만일 이 새로운 포장 기법이 비프스투나 칠면조 요리 등을 열리거나 냉동시키지 않고 플라스틱 용기에 포장하여 슈퍼마켓에서 팔리는 데까지 진보된다면 이 새로운 제품을 선호할 수 있겠는가?”라는 설문의 응답은 35.9%가 적극적으로 사용하겠다고 답하였으며, 29.1%가 중간적 입장을 취하였고 33.8%가 절대 사용하지 않겠다고 답하였다.

“젊은 세대가 늙은 세대보다 그러한 신제품을 더 잘 받아들인다고

생각하는가?”라는 설문의 통계를 보면 세대 차이나 아이들이 있고 없고에 따라 약간의 차이가 있음을 보여주고 있다. 신제품을 기꺼이 사용하겠다는 응답 중에는 젊은 독신층이 4.6%, 늙은 독신층이 8.1%를 차지하고 있으며 젊은 부모 세대와 늙은 부모 세대가 각각 11.6% 및 17%를 차지하고 있다. 이러한 현상은 그 반대의 경우에도 비슷하게 나타나고 있다. 즉, 신제품을 사용하지 않을 것이라고 응답한 사람들의 응답 내용을 분석해 보면 젊은 독신 세대 및 늙은 독신 세대가 각각 4.5%와 13.1%를 차지하고 있으며, 젊은 부모 세대 및 늙은 부모 세대는 각각 12.3%와 13.1%로 나타나고 있다.

또 다른 최근의 포장 개발의 성과로 레토르트 플라스틱 용기를 들 수 있다. “최근 새로운 플라스틱 캔에 포장된 식품(스프, 스파게티 등)이 눈에 많이 띄는데, 이 방법으로 보다 많은 식품들이 포장되어야 한다고 생각하는가?”라는 설문에서 19.1%가 “예”라고 대답하고 8.6%가 “아니오”라고 대답하였으며 69.3%는 그러한 제품에는 익숙하지 않다고 대답했다.

76.4%는 때때로 포장의 초단파 처리여부가 구매 결정에 영향을 미친다고 대답했다.

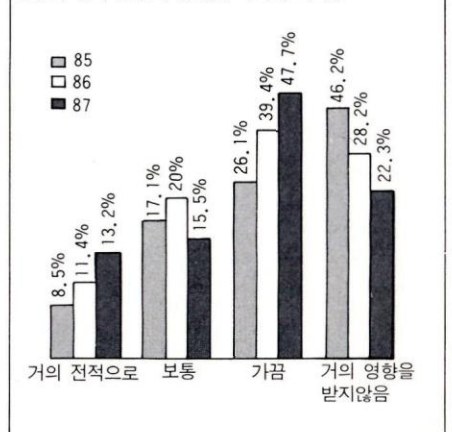
2. 전자오븐에 관한 설문

한 보고서에 의하면 전자오븐을 보유한 미국의 가정이 겨우 50%에 불과하다고 한다. 하지만 근래에는 일부 가게, 사무실 카페 등에서 많이 사용되고 있어서 가정에서의 사용 비율도 늘어나고 있다. 그리하여 올해의 조사 보고에서는 작년의 65.2%의 응답자가 전자오븐을 보유하고 있다고 한 것에 반해 보유율이 73.5%로 상승하였다. 각 세대별로는 어떤 세대가 이것을 가장 많이 사용할까? 73.5%의 사용자 중에서 젊은 층의 독신자들이 4.5%, 중간층의 독신자들이 8.3%, 나이들은 독신자들이 6.2%를 차지하였다. 기혼자들은 젊은층, 중간층, 나이들은 세대 순으로 각각 14%, 15.7%, 16.2%로 나타났다.

이 전자오븐은 가정이나 혹은 가정 밖에서 사용되든지간에 초단파 처리한 포장 제품이 소비자들의 인기를 끌고 있다. “만약 포장 제품이 초단파 처리된다면, 당신의 구매 결정에 얼마나 영향을 미치게 될까요?”라는 설문에서 “거의 전적으로”라는 응답이 작년의 11.4%에서 올해에는 13.2%로 늘어났다. “보통”이라는 응답은 작년 20.0%에서 15.5%로 낮아졌다. “가끔”이라는 응답은 작년 39.4%에서 올해는 47.7%로 높아졌고 “거의 영향을 받지 않는다”란 응답도 재작년의 46.2%에서 올해에는 22.3%로 낮아졌다(그림3 참조).

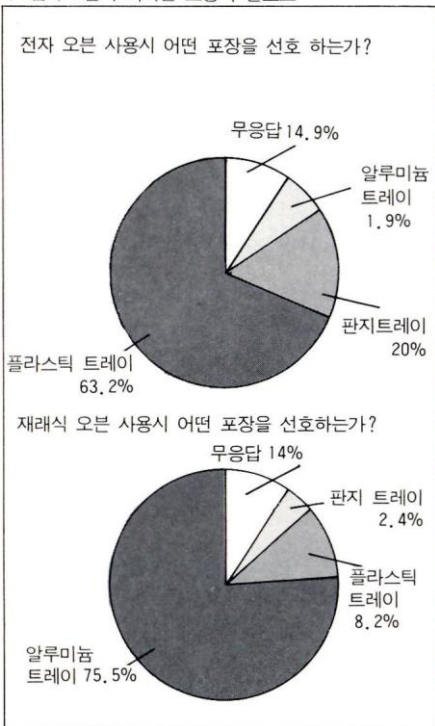
<그림3>

만약 포장 제품이 초단파 처리된다면 당신의 구매 결정에 얼마만큼의 영향을 미치게 되나?



식품 포장의 선정은 내용물이 어떻게 요리되어야 하느냐에 따라 분명하게 달라진다. 전자오븐에 플라스틱 트레이 포장을 선호하는 비율이 63.2%로 가장 높으며 판지 트레이 20%, 알루미늄 트레이 1.9%, 무응답 14.9%를 나타내었다. 하지만 재래식의 오븐에 사용되는 포장재의 선호도를 조사한 결과는 알루미늄 트레이 75.5%, 플라스틱 트레이 8.2%, 판지 트레이 2.4%를 보이고 있다.

〈그림4〉초단파 처리된 포장의 선호도



3. 라벨에 대한 선호도

“소비자들은 식품에 라벨을 붙이는 것이 좋다고 생각할까?”라는 설문에서 제품의 요리법이나 성분 등을 적은 라벨에 대해서는 82.9%가 “훌륭하다”, 78.9%가 “좋다”고 각각 응답한 반면 14.4%가 “그저 그렇다”, 17.9%가 “형편없다”고 응답하였다.

그렇지만 실제 제품의 정확한 사진을 집어 넣거나 첨가제의 사용 설명 등을 표기하는 것 등은 소비자들로부터 별로 호응을 받지 못하는 것 같다. 이에 대한 설문 중 사진을 집어 넣은 라벨에 대해서는 53%의 응답자가 “그저 그렇다” 및 “형편없다”고 응답했으며 42.9%만이 “좋다” 또는 “훌륭하다”고 응답하였다.

한편 첨가제의 내용 설명에 관한 설문에서는 50.5%가 “그저 그렇다” 및 “형편없다”에 45.8%가 “좋다” 또는 “훌륭하다”라고 응답하였다.

소비자의 78.6%가 구매시 변조 방지어부를 체크한다고 밝혔다.

4. 변조 방지 포장에 대한 인식 고조

미국에서는 1985년에 제품의 변조 사례가 128건으로 보고되었으나 작년에는 무려 1,600여 건으로 깜짝 놀랄만큼 증가하였다. FDA 커미셔너 프랭크 영(Frank Young)은 1986년을 “위기의 해”라고까지 표현하였다.

이 통계는 미국 소비자들에 대한 것인데, 그들은 식품이나 의약품 구매시 변조에 관한 것을 체크하느냐는 질문에 78.6%가 그렇다고 응답했고 19.7%가 체크하지 않는다고 응답했으며, 1.7%는 아무런 응답도 하지 않았다(그림5 참조).

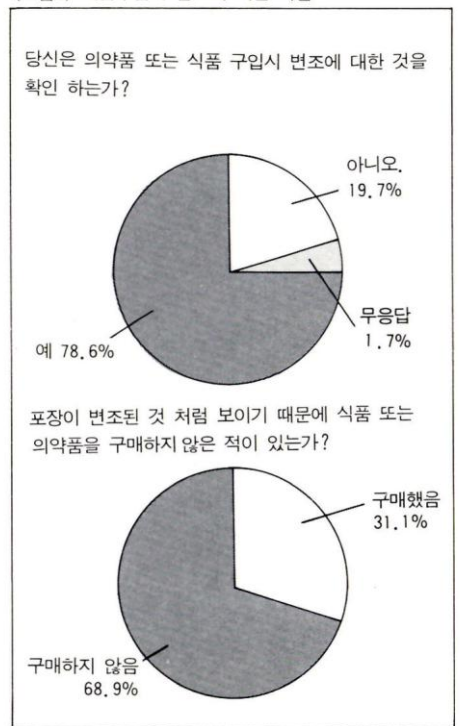
이는 생활 상태에 따라서 달라지는데, “예”라고 응답한 젊은 미혼자, 중년 미혼자, 노년 미혼자 비율은 각각 전체의 4.9%, 10.8%, 9.2%를 나타냈으며 젊은 부부, 일하고 있는 노년부부, 퇴직한 노년 부부는 각각 전체에서 7.1%, 12.5%, 12.3%가 “예”라고 응답한 반면 젊은 부모, 중년 부모, 노년 부모는 이보다 약간 높은 14.1%, 13.2%, 15.2%로 나타났다.

이처럼 연령층과 전반적인 생활 양식에 따라 변조 방지에 대한 인식이 고조되고 있다.

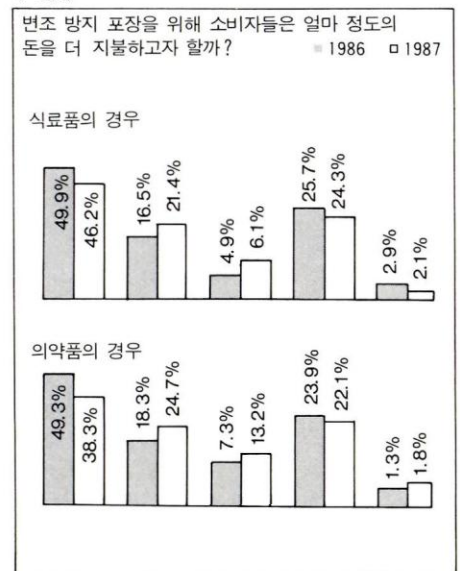
그리고 의심스러워 보이는 포장은 소비자들에게 기피되고 있는 실정이다. 이와 같은 현상은 조사한 것 중 거의 3분의 1(31.1%)이 포장이 변조된 것처럼 보이기 때문에 식품이나 의약품을 구매하지 않았다고 대답한 것을 통해서 알 수 있다. 소비자가 의사 처방없이 살 수 있는 약을 살 때 변조 방지가 없는 것보다 있는 것에 더 많은 돈을 주고 살 것인가라는 질문에, 22.1%가 “아니요”라고 대답한 반면에 38.3%가 1센트에서 5센트까지는 더 주고라도 사겠다고 응답했고, 24.7%는 6센트에서 10센트까지 더 주고 사겠다고, 13.2%는 11센트에서 15센트까지 더 주고라도 사겠다고 각각 응답했다.

식품에 대해서도 거의 비슷한 응답을 하고 있는데, 조사에 응한 소비자 중 약 24.3%는 변조 방지된 포장에 돈을 더 지불하지 않겠다고 응답한 반면 46.2%는 1센트에서 5센트까지 더

〈그림5〉제품구입시 변조에 대한 확인



〈그림6〉



내겠다고 응답했고, 21.4%는 6센트에서 10센트까지 더 내겠다고, 6.1%는 11센트에서 15센트까지 더 내겠다고 응답했다(그림6 참조).

소비자들은 변조 방지 포장으로 된 식품을 더 많이 찾고 있다. “아래 식품 중에서 어느 식품이 변조 방지 포장에 포장되어야 한다고 생각하느냐?”하는 질문에 75.2%가 사탕, 73.5%가 커타이지 치즈라고 응답했고, 비슷한 수치로 곡물류를 지적했으며, 71.3%가 고기, 70.3%가 땅콩 및 버터, 69.1%는 치즈라고 응답했으며, 목록에 있는 포테이토 칩, 양념, 요구르트, 펫(pet) 식품이 42.7%를 나타냈다.

이와 같은 통계를 볼 때 식품이나 의약품 제조업자들은 변조 방지 포장에 보다 많은 신경을 써야될 것이다.

하지만 약간 놀라운 것은 조사자 중 68.7%가 식품과 의약품을 변조되지 않게 보호하는 데 있어 현재 시판되는 포장으로도 충분하다고 응답한 반면 단지 27.7%가 전적으로 그렇지 못하다고 응답했다는 것이다.

5. 신선도의 중요성

소비자는 변조 방지에 관한 체크를 함과 아울러 표시된 유효 기간에 많은 관심을 나타내고 있다. “제품을 구매시 유효 날짜를 보느냐?”는 질문에 86.5%가 그렇다고 응답했고, 단지 12.1%만 아니라고 대답했다. 마찬가지로 조사 대상자 중 91.5%가 식품의 신선도가 극히 혹은 상당히 중요하다고 느끼고 있다.

소비자들은 신선도를 잘 유지할 수 있는 포장에 크게 만족하고 있었다. 이는 67%가 식품이 신선도를 잃어서 한달에 한 번이나 그보다 약간 적게, 포장된 식품을 그대로 버린다고 응답한 사실로도 잘 알 수 있다.

유리용기는 맛을 보존하는데 있어 1단계 불량, 5단계 우수에서 4,3을 얻어 소비자들로부터 우수하다는 평을 받았다.

6. 용기의 평가

소비자들에게 1단계인 “불량이다”에서 5단계인 “우수하다”까지 식품과 의약품 용기에 대해 각 특징을 질문했다.

식품 용기로는 압착식병, 유리병, 금속캔 스넥과우치와, 안이 종이와 플라스틱으로 된 봉투를 가진 판지 상자를 들고 있으며, 열거된 특징으로는 개폐가 편리한가, 변조 방지 용기인가, 향기와 맛을 그대로 유지하고 저장하기 편리한가, 그리고 지불한 돈의 가치를 갖고 있느냐 하는 것이었다.

5번째 단계인 “아주 우수하다”에 반응을 나타낸 것은 거의 없는 반면, 다시 단는 데 대한 편리성에 대해서는 유리병이 가장 높은 점수인 4.4를 얻었고, 압착식병과 플라스틱병이 각각 4.3, 4.1로 나타났다. 향기와 맛의 보존성에 대해서도 유리병이 가장높은 4.3을 얻었고 플라스틱 압착병이 3.7, 플라스틱병이

3.6순으로 나타났다. 변조 방지성에 대해서는 금속캔이 4.3으로 나타났고 용기가 돈의 가치를 얼마나 갖고 있느냐 하는데 대해서는 금속캔이 3.9로 나타났고, 유리병은 이와 가까운 3.7을 나타냈다.

의약품에 대한 조사에서는 브리스터팩, 위를 밴드로 봉합한 병, 안을 봉합한 병, 어린이 보호용 캡을 가진 병, 인쇄된 것으로 싼 종이상자, 위를 돌려서 따게 된 강통속에 든 병을 뽑았고, 각 특징으로는, 개봉하기 편리한가, 재봉합하기 편리한가, 변조 방지용 포장인가, 어린이 보호용 포장인가, 제품을 옮기기에 편리한가, 돈의 가치를 유지하는가 하는 점들이었다.

변조 방지용 포장의 수가 증가하는 것을 감안할 때 놀라운 일은 아니지만 의약품 포장에서 어느 용기도 개폐의 용이성에 대해서는 응답을 하지 않았다. 변조 방지성에 대해서 위를 밴드로 봉합한 것과 강통 속에 있는 병이 똑같이 4.1로 가장 높은 점수를 얻었다.

또한 어떤 용기도 돈의 가치를 유지하는데 있어서 우수하다거나 아주 우수하다는 반응은 하나도 없고, 단지 내부에 봉합된 병이 3.6%으로, 가장 높은 점수를 받았으며, 다른 것은 거의 다 3.1정도를 나타냈다.

7. 재활용에 대한 관심 고조

“재활용이 얼마나 중요한가?”하는 질문에 소비자의 82%가 “매우 중요하다” 또는 “다소 중요하다”고 응답했다. 더 나아가 “집에서 나온 쓰레기 중 다시 사용하기 위해 유리나 캔이나 종이를 따로 모으고 있는가”하는 질문에 작년에는 76.2%인데 비해 올해는 82%가 “예”라고 응답했다. 반면 “아니오”라고 응답한 사람은 작년에 22.8%에서 16.4%로 떨어졌다.

포장의 재활용성은 구매 결정에 있어 작년에 비해 중요한 요소로 작용하고 있다. 물건을 구매하는 데 포장의 재활용성이 얼마나 자주 영향을 미치는가 하는 질문에 응답자의 41.3%가 자주 혹은 가끔이라고 응답했는데 이는 작년의 36.2%에 비해 증가한 것이다.

또한 거의 하지 않거나 결코 하지 않는다고 응답한 사람은 작년 63.9%에서 올해 57.2%로 떨어졌다. ■



포장의 초단파 처리 여부가 소비자들의 제품구매에 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다.

다층 용기와 필름의 층별 두께 측정 기술

Thickness Measurement of Coextruded Multilayer Film and Containers

쥬카 메켈레 (Jukka Mäkelä) Topwave Instruments사 매니징 디렉터

I. 머리말

플라스틱 용기의 두께는 적외선 기술을 응용한 GAWIS 장치를 통해 비파괴적 방법으로 측정할 수 있다. 초기에는 이 장치를 이용하여 단일 재료의 용기 두께를 측정하였으나 측정 기술의 발달로 요즈음에 와서는 다층 용기의 각 층별 두께를 미크론 단위로 매우 짧은 시간에 측정할 수 있게 되었다. 여기에서는 다층 용기와 필름의 층별 두께 측정기술에 관한 내용과 그 장단점에 대하여 생각해 보기로 한다.

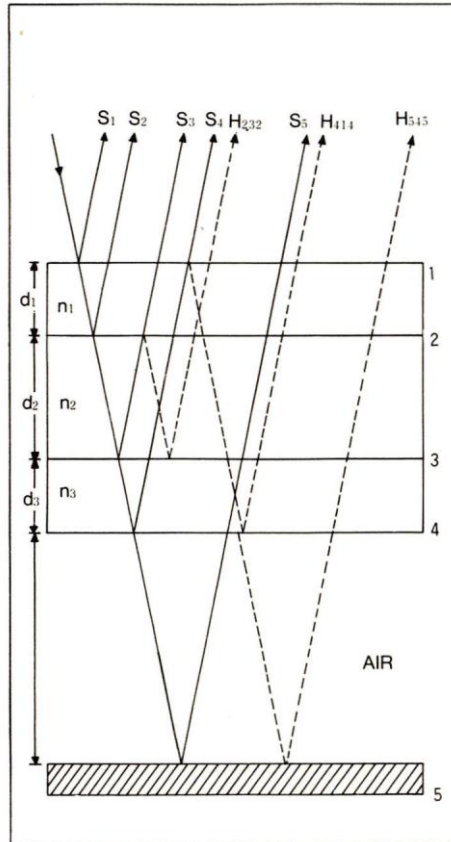
II. 측정 기술의 원리

다른 모든 기술과 마찬가지로 이 두께 측정 기술도 물리적, 화학적 현상과 법칙을 이용한 것이다. 빛을 플라스틱 또는 어떤 물체에 비추면 그 일부가 다시 되돌아 오는데, 일반적으로 이 현상을 면에 의한 것으로 생각하고 있으나 실제로는 빛이 어떤 물질로 침투할 때 그 속도가 변하는 것이 주원인이다. 인접한 물질 사이에 광학적 특성에 차이가 있으면 항상 똑같은 반사 현상이 일어난다. 따라서 빛의 속도가 변화하는 위치를 알면, 그 정보를 기초로 두께를 환산하는 것이 가능하게 된다(그림 1 참조).

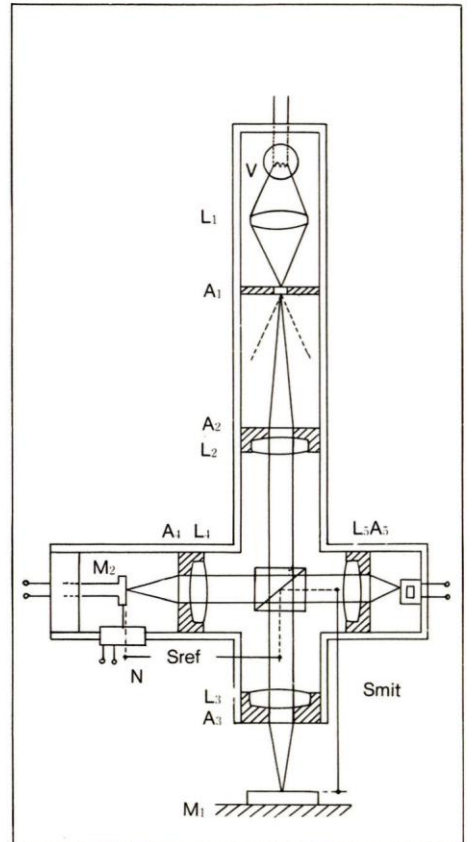
이미 수백년 전 미켈슨(Michelson)이라는 과학자가 이와 같은 현상에 관하여 연구를 한 결과, 물질의 광학적 변화를 측정하는 간섭계(interferometer)를 발명하였다. 이 기술을 기초로 하여 새로운 다층 플라스틱의 층별 두께 측정기를 개발하게 되었다.

간섭계의 원리를 살펴보면 다음과 같다. 광원으로부터 나온 빛은 분리기에 의해 두 갈래로 나뉘어져서, 하나는 측정할

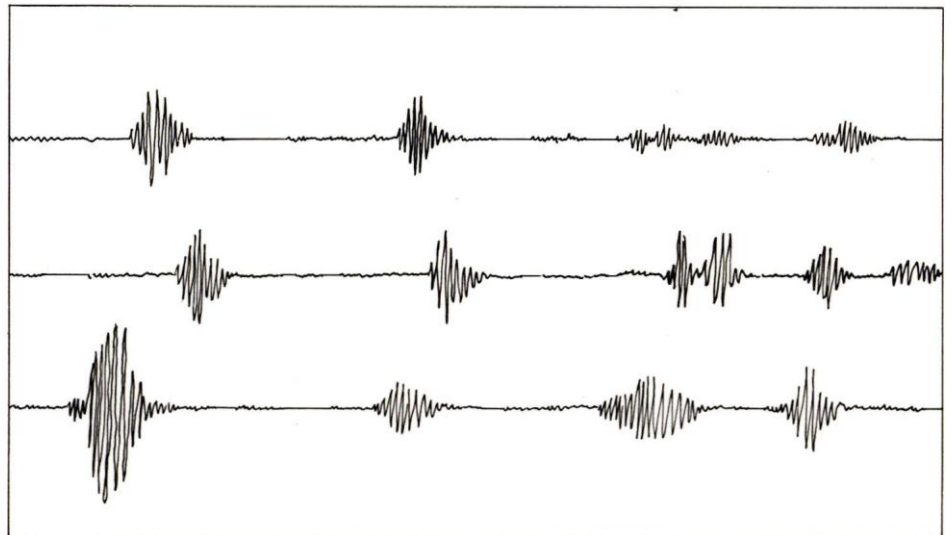
<그림 1>광선의 굴절



<그림 2>간섭계의 원리



<그림 3>간섭의 예



물체쪽으로 보내고 다른 하나는 이동 가능한 가변거울로 보내진다. 다음 이 두 빔줄기의 일부가 반사되어 감지기의 면에 초점이 맞게 되는 것이다(그림2 참조). 두 빔줄기가 광원으로부터 먼 거리를 통과하면 두 빔줄기 사이에 간섭이 발생하게 된다. 여기에서 간섭이란 두 빔줄기가 감지면에 똑같은 상(phase)으로 도착하여 감지 강도를 증가시키는 현상이 나타나는 것을 말한다(그림3 참조).

이상과 같이 반사, 간섭 및 간섭계가 다층 플라스틱 재료의 두께를 측정하는 주요소인 것이다. 감지기에 의해 간섭이 측정되는 순간의 가변거울의 위치를 파악하여 각 플라스틱 층의 접촉면의 위치를 측정할 수 있다.

III. 기술적 세부 사항

모든 설비가 그러하듯이 이 장치도 기술과 원리를 잘 결합시키는 것이 첫 단계인데, 아직은 실질적으로 사용하기에는 조금 이른 것 같다.

여기에서는 이 장치의 주요 구성 요소와 그것들을 사용하여 얻은 결과에 대하여 언급하기로 한다.

1. 백색 광원

이 시스템에 어떤 광선을 사용할 것인가를 결정하는 데에는 몇 가지 효과와 필요한 성능이 결정되어야 한다. 다음과 같은 이유로 공압출된 재료에는 백색광을 사용하는 것이 가장 적합한 것으로 판명되었다.

- 측정치의 분석이 광선의 파장에 따른 제한을 받으며, 두께가 최소 1미크론 정도의 것을 분석할 수 있는 것이어야 한다.

- 광선의 폭이 넓을수록 강하고 분명한 간섭의 측정이 가능하다. 파장이 0.5~1.0μm인 백색광으로 다층재료의 결합층 통상 두께인 3μm까지의 측정이 가능하다.

- 이 시스템의 부품 가격과 그 구매는 비교적 수월하다. 할로겐 램프에서 나온 광선의 0.0005%만이 감지기에 유효하며, 착색되지 않은 플라스틱은 전체 두께 0.6m/m까지 측정이 가능하다.

2. 가변거울 작동 메커니즘

플라스틱 재료의 두께는 거울의 이동 거리를 측정하여 결정할 수 있다. 측정시

거울은 한 쪽 끝부분에서 반대편으로 이동을 하며, 측정기는 재료의 한 점(직경 0.5mm)에서 두께를 측정한다.

이 시스템에 이용된 전자기(electromagnetics) 장치는 0.6mm 두께의 플라스틱은 초당 1번, 두께 0.1mm의 플라스틱은 초당 5번의 측정이 가능하다. 거울의 구성에서 중요한 점은 거울의 위치를 감지하는 것인데, 초당 10회의 측정이 가능한 광학적 위치 감지기로 1미크론 이하까지 측정이 가능한데, 이 정확도면 분석에 충분하다.

3. 측정기의 전자 기술

측정기에 있어서 가장 중요한 부분은 발생된 신호를 증폭하여 컴퓨터로 전달시키는 전자 기술이다. 잘 설계된 전자 시스템은 감지 장치의 매우 작은 변화도 처리할 수 있어 측정 장치의 전반적인 성능을 향상시킬 수 있다. 그러나 이 시스템의 최대 S/N비는 80dB이고 최저 S/N비는 6dB이다. 낮은 S/N비는 다층재료의 두께 측정을 가능하게 하였으며 굴절 지수의 편차는 1% 이하로 매우 낮다.

4. 마이크로 컴퓨터의 역할

이와 같은 종류의 측정기는 컴퓨터를 사용하지 않고 구성하는 것이 거의 불가능하다. 왜냐하면, 많은 양의 자료를 저장하고 수십분의 1초에 많은 계산을 시행해야 하기 때문이다. 이 시스템에 있어 마이크로 컴퓨터는 다음의 3가지 주요 작업을 수행한다.

(1) 기초 소음으로부터 매우 약한 신호를 찾아내어 최종 결과치를 보다 정확하게 하기 위하여 측정 부위에서 여러 측정치를 합산하여 측정 성능을 향상시킬 수 있다.

(2) 측정을 일부분에 한정시키는 것이 가능하므로 이중 반사와 같은 방해 정보를 감소시킬 수 있다.

(3) 입력된 정보를 처리하여 각 층의 절대 두께를 그래프 또는 프린트로 출력할 수 있다.

이와 같이 마이크로 컴퓨터는 모든 작업을 수월하고 순조롭게 진행하는 데 가장 중요한 역할을 한다.

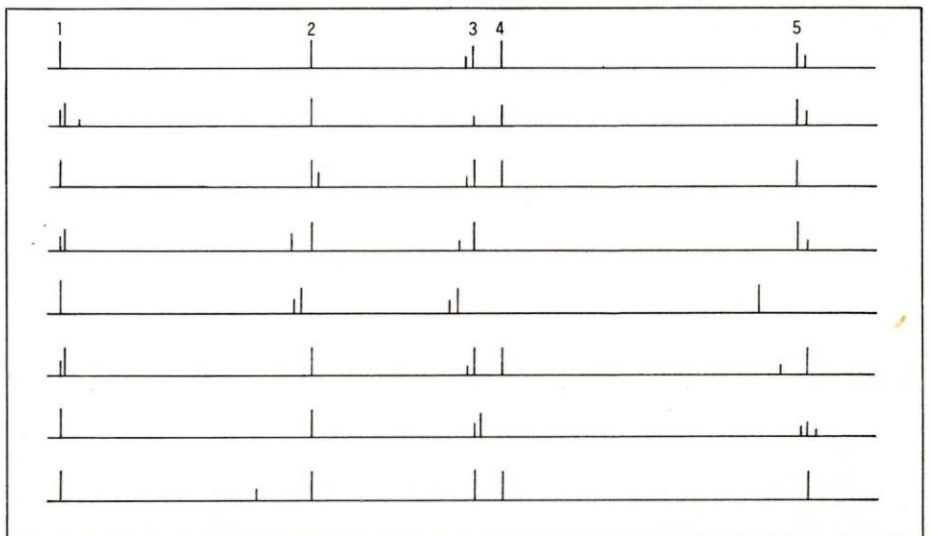
5. 측정기 설치의 주요 사항

거울의 이동과 일치하는 광학적 거리만이 측정되기 때문에 측정 메커니즘은 오차가 매우 적어야 하며 전체 시스템은 진동이 없어야 한다. 따라서 이 측정기는 무거운 철제 프레임에 고정시켜야 했으며 바닥은 1/100mm 정도까지 조절이 가능하도록 기초를 만들었다.

IV. 실험 결과

지난 수개월 동안 세계 각처의 많은 필름 생산 업체로부터 보내온 재료를 가지고 다층 플라스틱 두께 측정기의 성능을 평가하였다. 이번 시험에서는 서로 다른 인접 플라스틱 재료 사이의 경계면의 확인 확률, 측정치의 재현성 및 측정 장치의 안정성 등에 중점을 두고 연구하였다.

〈그림 4〉Topwave 제작 시험 프로그램의 결과



1. 시험 설비

시험에 있어서는 같은 것을 10회 반복하여 측정하고 그 결과를 XY 그래프로 나타내었는데, X축은 1mm가 광학 측정 두께로 1 μ m(미크론)이고, Y축은 1 μ m 분석에서 발생된 간섭의 회수를 나타낸다(그림 4 참조).

Y축의 수치가 10mm미만일 경우에는 다음과 같은 3가지의 원인이 있다.

- 각 측정에서 간섭이 관측되지 않았음.
- 측정치가 인접한 다른 것과 2~3미크론 단위로 나뉘어져 있음.
- 간섭이 전자장치의 소음 또는 재료속의 작은 입자에 의해 발생.

또다른 출력 장치는 측정기에서 감지된 신호를 오실로스코프에 그림으로 나타내는 것이다(그림 5 참조). 이때 감지된 신호는 오실로스코프의 기억 장치로 입력되어 X-Y기록계에 그래프로 출력된다. 출력된 그래프로부터 간섭의 발생위치를 증폭된 상태로 알 수 있는데, 정점(peak)의 높이는 반사의 강도를 나타내고 그 위치는 가변거울의 순간 위치를 나타낸다. 한 주기의 광택 거리는 0.5미크론이다. 시험에 사용된 플라스틱 재료는 재료 생산 업체로부터 제공된 것이며, 대부분의 경우 그 구성을 모르는 상태에서 시험되었고, 제조업체에서도 현미경으로 비교시험을 실시하였다.

2. 각층의 감식 확률

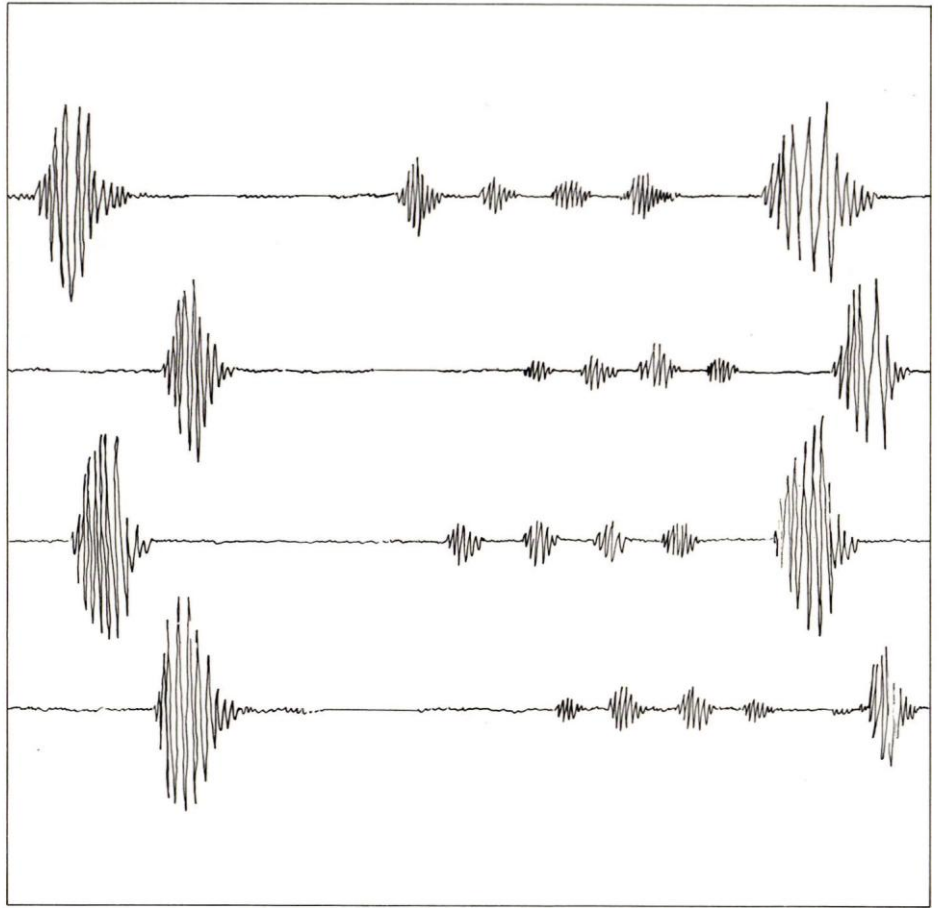
다층 플라스틱 재료에서 각 층을 감시하기 위해서는 지금까지의 경험을 토대로 다음의 3가지 조건을 설정할 수 있다.

- 인접한 두 층의 반사치에 차이가 있어야 한다(최소 0.01인치-실제치수).
- 경계면은 광선과 수직을 이루어야 한다.
- 반사된 빛은 측정층을 다시 뚫고 나올 수 있는 강도를 가져야 한다.

공압출 포장재 생산업체의 주안점은 재료의 중간 또는 표면층을 형성하는 차단재의 두께를 측정하는 것이다. 지금까지의 경험을 바탕으로 보면 폴리올레핀이나 기타 주요 플라스틱과 인접한 EVA, 쉐린(Surlyn), 나일론, PVDC 등과 같은 차단재의 두께 측정의 확률이 매우 높은 것으로 나타났다.

주 재료 사이의 반사광 값의 차이로 이들의 경계면을 쉽게 찾을 수 있다.

〈그림 5〉5층구조를 갖는 재료의 간섭



여기에서 주 재료는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, PVC, 폴리에스터, 폴리스티렌, 나일론 및 폴리카보네이트 등을 말한다.

반면에 HDPE나 LDPE 같이 한 그룹에 속해 있는 재료를 다른 재료와 분리하여 각각 측정하는 데에는 많은 어려움이 있다. 그러나 만약 OPP/PP 같이 한 재료가 연신된 것일 경우에는 측정이 가능하다.

이 두께 측정은 백색광을 사용하기 때문에 착색된 재료에는 한계가 있는데, 흑색 카본은 완전한 측정이 불가능하고 산화티타늄(TiO₂)과 같은 안료는 입자의 크기가 백색광의 파장과 거의 같아서 별도의 피크(peak)를 유발시킨다. 산화규소(SiO₂) 또한 측정을 오도할 가능성은 있으나 일반적으로 재료에 들어 있는 함량이 매우 낮아 크게 우려할 것은 못된다.

결합층(Tie layer) 또는 접착제층 등은 시험에 필요한 최소 두께(5미크론)로 인하여 측정에 어려움이 있다. 그러나 오실로스코프로는 두께가 3미크론

정도되는 이 층들도 측정이 가능하다. 연신된 병의 경우에 표면층 가까이에서 간섭이 일어날 때 반사광의 값이 변한다는 사실이 발견되었다.

3. 재현성(Reproducibility)

위의 시험에 있어 각 측정 대상 재료는 10회씩의 측정을 시행하였는데, 각 측정치 사이의 최대 편차는 1미크론이었다. 10회씩 측정된 각 그룹사이의 편차도 1미크론 이내이었다. 이러한 결과로부터 가변거울의 위치 측정 및 감지 장치의 정확도가 높다는 것을 알 수 있다.

4. 장기 안정성

이런 측정 장치를 오랫동안 안정적으로 가동되어야 하기 때문에 조정 및 보수에 대한 필요성을 관찰해야 한다. 그러나 측정 장치를 1미크론 이내의 정확도를 갖도록 재조정하기 위해서는 표준 건본이 있어야 한다. 또한 일반광학기기 처럼 3개월마다 광원용 전구를 교환하게 되면 기타 주요 부분은 정확하게 작동하게 되는데, 이는 이 장치의 실용화에 중요하다.

V. 장점과 단점

새로운 두께 측정 시스템을 기존의 원리와 비교하면 다음과 같은 장점을 갖고 있다.

1. 뛰어난 정확도

정확도는 시스템의 분석과 재현성 및 측정할 재료의 감도에 달려 있다. 백색광을 사용하면 약 1미크론까지 분석이 가능하며, 가변거울의 위치를 측정하는 광학측정기의 재현성도 오차가 1미크론 이하인데, 이것은 전혀 문제가 되지 않는 범위이다. 마지막으로 가장 중요한 장점은 전반적인 정확도가 분석 및 재현성의 범위를 유지할 수 있는 재료에 따른 독립성이다. 다른 측정 기술 가운데는 이보다 나은 정확도를 갖는 것이 있으나 이는 재료가 균일(homogeneous)하거나 조정(calibration)이 완전할 경우에 해당되는 것이다.

2. 폭넓은 재료

경험과 기술분야의 선택에 의해서 이 시스템은 두께 10~500미크론 범위의 투명 플라스틱 재료의 측정을 위해 쓰인다. 이 때 두께의 범위는 일반 필름 및 병의 두께를 포함한다. 또한 이 시스템의 가장 큰 장점은 여러 층으로 되어 있는 재료의 두께를 각 층별로 측정할 수 있다는 것이다. 인접한 층 사이의 굴절치 차이가 1퍼센트 이상일 경우는 6층까지의 두께 측정을 정확하게 할 수 있다. 만일 재료의 두께가 측정 범위 밖이거나 불투명할 경우에 표면 가까이 있는 층의 두께 또는 측정하고자 하는 층만의 두께 측정도 가능하다.

3. 재료의 조절

위의 장점과 아울러 측정할 재료의 위치에 대해서는 매우 까다로운 조건이 있다.

첫째, 거울의 이동 범위(0.6mm) 내에서 고정된 위치에 있어야 한다.

둘째, 측정시 재료는 고정되어 있어야 한다.

셋째, 표면이나 각 층 사이의 경계면들은 측정 광선과 수직을 이루어야 한다.

이러한 조건은 기계적인 부품의 허용 오차가 매우 좁은 범위를 유지해야 하지만, 현재 사용되고 있는 장비들은 기존의 기계 부품으로 구성되어 있다.

VI. 결론

지금까지의 경험에 의하면 간접계에 의한 측정 기술은 다른 무엇보다도 공압출 재료에 보다 이상적인 것이라 할 수 있다. 아직까지는 별로 사용되고 있지 않지만 널리 사용되기까지는 시간이 필요하며 그런 시기가 반드시 올 것이다.

그 첫단계로서 실험실과 품질 관리용으로 우선 사용될 것이며, 현미경과 비교하여 볼 때, 이것은 보다 효율적이며 자동화된 시스템으로 짧은 시간에 보다 정확한 결과를 얻을 수 있다. 그러나 몇 가지의 공압출 다층 구조는 이 기계로 측정이 불가능한 것이 아쉬운 점이다.

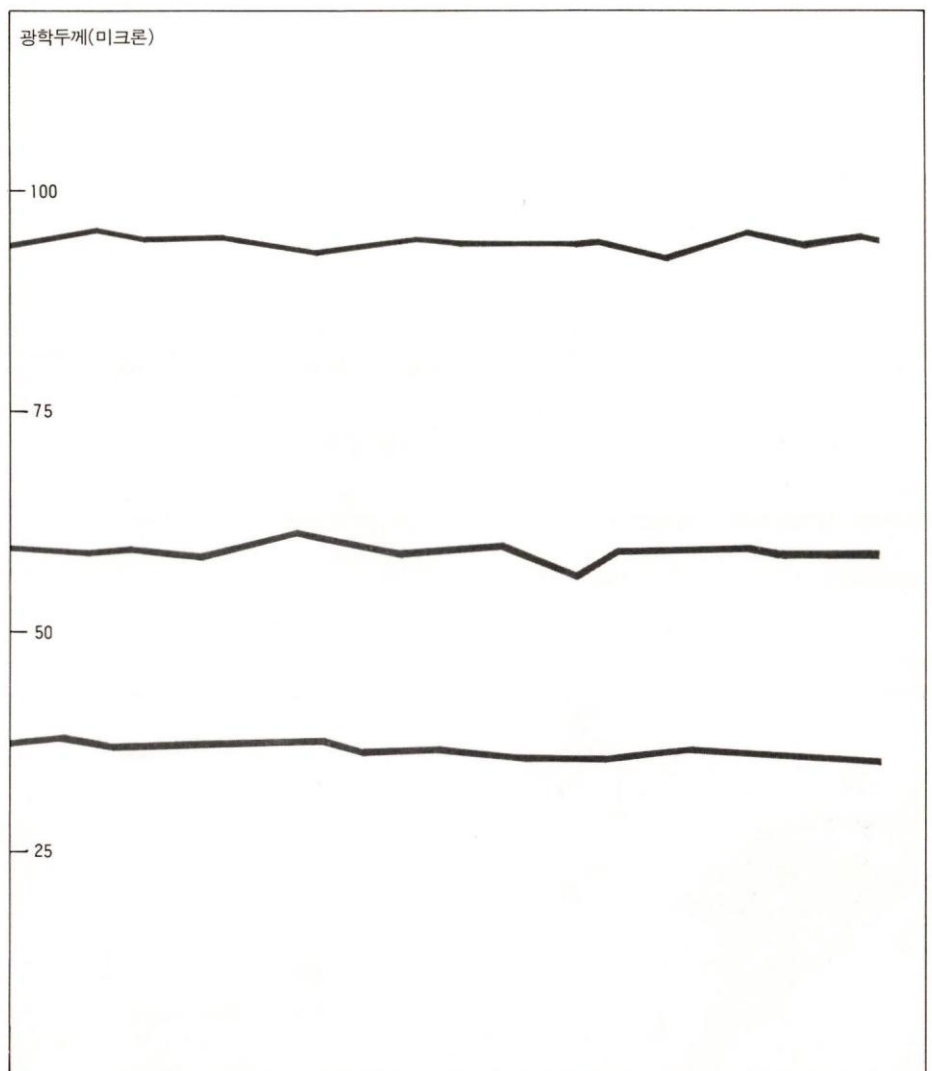
이 측정 시스템의 적용에 있어 재료의 움직임에 대한 제한이 있으나, 시간이 흐르면 이러한 문제는 반드시 해결될 것이다. 이러한 문제점을 보완한 기계가 실용화되면 적외선(IR) 측정과 같은 기존

기술과의 경쟁력을 충분히 가질 것으로 사료된다.

또한 이 시스템의 가장 큰 장점은 보정이 필요없다는 것이며, 필름이나 병에 있어서 차단재의 양쪽에 같은 수지를 사용하거나 같은 차단재가 여러 번 사용되는 다층 구조에 매우 이상적이라는 것이다. 이러한 경우 기존의 방법으로는 각 층별 두께를 측정하는 것은 불가능하다.

이 새로운 두께 측정기는 공압출 재료 생산자들에게 품질 관리상 매우 유용한 것이며 장기적인 면에서도 매우 믿음직한 측정 방법이 될 것이다. 이 방법은 공압출 병과 필름에 모두 사용할 수 있으며 공정을 관리하기 위한 두께에 관련된 정보를 제공해 줌으로써 최종 제품의 물성이 고객이 요구하는 허용오차 범위를 유지하며 가격 또한 최저 수준을 유지할 수 있게 해줄 것으로 믿는다. ■

<그림 6> Topwave 다층 두께 측정기로 출력한 그래프 (3층 구조)



형광 표시에 의한 자동 감지 장치

Automatic object Recognition with Fluorescent Markings.

F. K. 홉킨스(F. K. Hopkins) Angstrom Technoloaies 사 Angstrom 연구소

형광 표시에 의한 자동 감지 장치

현재 어떤 대상을 자동으로 확인하여 그 위치와 방향을 지정해 줄 수 있는 수많은 값비싼 기계 판독 시스템(machine vision system)이 판매되고 있다. 그러나 이러한 시스템은 가끔씩 너무 많은 컴퓨터 처리 시간이 요구되기 때문에 오히려 그 속도가 늦어지는 경우도 있다. 이 글에서는 여러 산업 분야에서 더 빠르고 싸게 같은 기능을 할 수 있는 형광 표시(fluorescent markings)에 대해 소개한다.

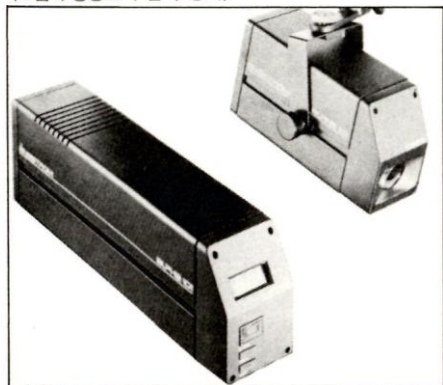
이 시스템에 적용되는 형광 물질은 원칙적으로 투명 또는 보이지 않는 형태로 표시되는 것으로, 대부분의 경우 실제 적용시에 플라스틱이나 용제와 혼합하여 사용한다. 이 물질은 자외선(UV)을 비추면 잘 정제된 폭이 좁은 스펙트럼을 방출한다. 즉, 자외선하에서 일정한 색으로 나타나는 것이다.

형광 표시를 이용하여 자동 판독하는 시스템에 대해 그 작동 원리를 간단히 설명하고 다음으로 그 적용 방법 몇 가지를 설명하도록 하겠다.

작동원리

이러한 종류의 장치에 있어 그 작동

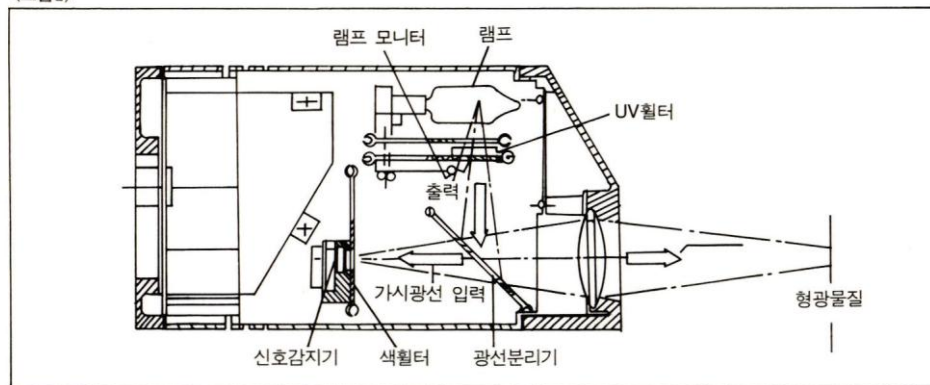
(그림1)형광표식 감지 장치.



원리는 그림1의 사진에서 보는 것과 같은 하나의 시스템으로 쉽게 설명될 수 있다. 이 시스템은 보이지 않는 특수한 자외선 스캐닝(scanning) 물질로 미리 표시된 어떤 대상을 감지하도록 되어 있다. 표시를 감지한 후에 이 시스템은 감지한 사항을 전자신호(electronic signal)로 변환시켜서 컴퓨터, 프로그램이 가능한 콘트롤러(programmable controller), 또는 기타 주변기기로 전달하게 된다.

이 시스템의 세부 기계 기능은 다음과 같다. 고압 수은등(high pressure mercury lamp)를 이용하여 2킬로헤르츠(kilohertz)로 조절된 폭이 넓은 스펙트럼의 빛을 발생시킨 후, 파장이 약 365나노미터(nanometer: $10^{-9}m$) 정도의 빛만을 통과시킬 수 있는 광흡수 필터(optical absorption filter)를 이용, 자외선만을 통과시키도록 하여 자외선을 발생시킨다. 이 자외선을 광선 분리기(beam splitter)를 이용, 전량 반사시켜서 볼록렌즈를 통해 판독 대상물에 집중되도록 한다(그림2 참조). 그 대상물이 적당한 형광물로 표시되어 있다면, 일정한 색의 가시광선(visible light)을 방출하게 되는데, 이 가시광선의 강도는 재료에 의한 완화시간이 비교적 짧아서 자외선과 같은 변조주파수(modulation frequency)를 갖는다. 이 방출된 가동

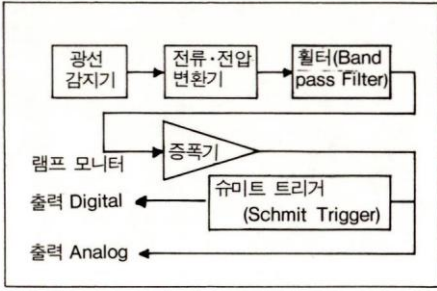
(그림2)



가시광선은 같은 렌즈를 통해 광선 분리기를 통과한 후, 가시광선의 최고 강도를 선택하기 위한 휠터를 통하여 감지기(light detector)에 도달하게 된다. 이 광선 감지기는 광전기 형태로 작동되는 포토다이오드(photodiode)이므로, 포토다이오드에서 송출되는 전류는 빛의 강도와 비례한다. 즉, 가시광선의 강도는 처음 발생된 자외선의 강도 및 형광 물질의 농도와 직접적인 관련이 있는 것이다. 농도가 높아지면 빛의 강도도 커진다.

(그림3)의 전자 다이아그램에서 보는 바와 같이 포토다이오드는 전류·전압 변환기와 연결되어 있다는 것을 알 수 있다. 변환기에서 나오는 신호는 휠터(Bandpass filter)를 이용하여 일정하게 조정된 주파수의 신호만 통과되도록 조절되며, 이 휠터를 통과한 신호의 진폭(amplitude)은 자동 램프 강도 보정 회로(lamp intensity compensation circuit)에 의해 증폭된다. 회로 내에서의 신호의 진폭은 대략 감지 대상물에 표시된 형광물질의 농도와 비례하게 되며, 자외선 램프의 강도 변화에 대해서는 영향을 받지 않게 된다. 증폭된 신호는 피크 감지기(peak detector)로 전달되는데, 여기에는 교류신호 전압의 피크와 비례하는 교류신호를 직류신호로 변환할

〈그림3〉



수 있도록 되어 있다. 그러므로 아날로그 직류전압(analog DC voltage) 출력은 감지 대상물에 표시된 형광물질의 농도와 비례하게 된다. 최종 단계로 이 직류전압 출력은 슈미트 트리거(Schmit Trigger)를 거쳐서 자기이력(hysteresis)을 가진 디지털 출력(digital output)으로 출력된다. 예를 들면, 슈미트 트리거를 조정하여, 형광 물질의 농도가 어느 선 이상이면 로직1(logic1), 어느 선 이하이면 로직 0으로 출력되도록 할 수 있다. 여기에서 어느 선의 한계를 조정할 수 있으므로, 밝은 형광물질 표시에 대해서는 스캐너(scanner)가 반응을 보이고, 농도가 낮은 형광물질이나 전기적인 잡음은 무시하도록 조절할 수 있다.

적용

형광물질 자동 인식 장치의 잠재적인 적용범위는 너무 넓기 때문에, 이 글에서는 보다 일반적인 경우에 한해서만 간단히 설명하도록 하겠다. 지금까지 설명한 형광물질 인식 장치는 어느 시스템의 전부가 될 수도 있으며, 어느 경우에는 전체 시스템의 한 부분에 불과할 수도 있다. 또한, 자동 감지 시스템이 지금까지 설명한 시스템보다 더 복잡할 수도 있고 또 단순할 수도 있지만, 그 기본적인 작동원리는 대동소이하다는 것을 밝혀둔다.

형광물질 자동감지 시스템의 가장 중요한 적용처는 대상물의 인식(identification of objects)이다. 감지 대상물의 수가 적은 경우에는, 서로 다른 종류의 형광물질로 각각 표시한다거나, 또는 같은 형광물질을 사용하여 표시 위치를 변화시켜서 대상물을 판독할 수 있다. 일례로, 어느 업자가 몇 가지 제품을 생산하는데 그 포장들이 모두 똑같다고 가정하면, 첫번째 제품에 대해서는 라벨의 윗 부분에 형광물질로 표시하고 다른 제품은 라벨 윗 부분에서 1cm 아래쪽에

표시를 하는 방법으로 각 제품을 쉽게 구분하도록 할 수 있다. 그리고, 만약 수치를 조절할 수 있는 컨트롤 시스템이 갖추어져 있다면, 라벨의 같은 부위에 연속적인 형광물질 표시를 하여 그 표시 숫자를 변화시킴으로써 각 제품을 구분하도록 할 수도 있다. 감지 대상물의 수가 많은 경우는 형광 바코드(barcode)나 형광 컬러코드(color code)를 적용하면 된다. 형광잉크로 인쇄한 바코드는 표준 바코드에 비해 보이지 않고, 바와 스페이스 사이의 대조가 잘 된다는 면에서 탁월한 효과가 있다. 특히, 형광 컬러 코드는 몇 가지 장점을 더 가지고 있다. 첫째로, 기존 바-코드에 비해 바의 간격에 대한 치수 정확성이 덜 요구된다. 두 번째로는 같은 인쇄 면적을 활용, 더 많은 정보를 표시할 수 있다는 장점을 가진다. 예를 들어, 청색 형광잉크와 황색 형광잉크를 혼합 사용한다고 가정하고, 100% 청색일 때를 '1', 90% 청색일 경우는 '2'라고 정했다고 가정한다면, 하나의 바(bar)로 11종류의 정보를 표시할 수 있으며, 2개의 바를 이용한다면 100종류의 정보를 표시할 수 있다는 결과가 된다. 3개의 연속적인 바를 활용하면 10,000(100×100) 종류의 순열을 만들어 낼 수 있으며, 11개의 바를 활용한다면 그 순열의 수는 10승 내지 20승까지 확장될 수 있다. 형광 스펙트럼 커브(spectral curves)는 보통 온도변화에 따라 그 주파수가 변경되므로 지금까지 설명한 컬러코드 시스템에는 청색과 황색 광선의 강도 차이를 정상화할 수 있도록 코드 시작부분에 표준표시(standard marking)를 삽입해야 한다. 물론, 형광 컬러코드 시스템에도 단점은 있다. 즉, 단색 바코드에 비해 인쇄단계가 많아지며, 코드를 읽고 분리해내기 위해 더 많은 광학적·전자적 장비가 요구되는 것이다.

형광감지 시스템의 용도를 더 넓게 생각해 보면, 로봇 분야에 유용하다는 것을 알 수 있다. 현재 활용되고 있는 예로 자동으로 운행되는 무인차량이 있는데, 이 경우 무인차량의 운행경로는 형광 컬러코드나 바코드에 의해 차량으로 운행에 관한 명령이 전해지는 것이다.

로봇(Robotics)

두 번째 적용처가 로봇의 시각적

유도이다. 예를 들면, 자동 무인차량이 형광처리된 경로를 시각적으로 따라가도록 하는 것이다. 이 경로는 형광 테이프나 페인트로 표시될 수 있다. 이 시스템은 기존의 유도 시스템에 비해 여러 환경조건에서 더 구분이 잘 되는 형광 유도경로를 만들 수 있다는 장점이 있으며, 대부분의 경우 그 경로를 눈에 잘 띄지 않도록 표시할 수 있다는 장점도 있다. 아울러 이 시스템은 기존의 철선으로 만든 유도경로에 비해 설치·철거작업이 쉽기 때문에 유도경로가 변경되는 경우 많은 경비를 들이지 않고도 빠르게 그 경로를 변경할 수 있다는 장점도 가진다. 이와 비슷한 원리를 로봇 팔(robot arm)에 적용하여, 형광표시된 유도경로를 따라 어떤 기구나 부품을 처리하도록 할 수 있다.

어떤 대상물에 형광물질로 표시를 함으로써 그 대상물의 위치나 방향을 조정하도록 할 수 있다. 예를 들면, 로봇이 작업하는 공장내부에 일정하게 조정된 자외선을 전체적으로 비추어서, 자외선에 의해 형광물질로부터 반사되는 일정한 가시광선을 감지해 내는 시스템을 이용하여, 형광물질로 표시된 물건의 위치를 조정하도록 할 수 있다. 물론 이 시스템을 적용하기 위해서는 위치를 결정하는 데 필요한 표준적인 기술이 활용되어야 한다. 또 다른 적용 예로, 포장내부에서 음료용 캔의 라벨이 전부 바깥쪽을 향하도록 캔의 방향을 조절하는 데도 이 시스템이 적용될 수 있다.

마지막으로 이 형광표시 인식시스템은 보안용으로 적용될 수 있다. 크레딧 카드나 입장권 등에 형광잉크로 인쇄하여 일정한 기계를 통해서만 그 표시내용을 알아볼 수 있도록 할 수 있다.

결론

형광표시를 이용하는 자동 인식 시스템의 활용범위가 크다는 것은 재론의 여지가 없다. 그러나, 로봇과 관련이 있는 많은 전문가들은 심지어 형광물질을 이용하는 감식·유도기술이 존재하는 것 자체도 아직은 잘 모르고 있다. 따라서 이 시스템에 대한 홍보가 더 필요하며 시스템 운영을 위한 장비가 계속 개발된다면 각광받는 분야가 될 것은 틀림없는 사실이다. ■

플라스틱 포장재의 향기 차단성 측정 방법

Measuring the Aroma Barrier Properties of Polymeric Packaging Materials

R. 헤르난데즈(R. Hernandez) 연구 기고가·J. 지아신(J. Giacín) 미시간 주립대 교수·A. 바너(A. Baner) 미시간 주립대 박사과정

금속캔이나 유리병과 같은 완벽한 차단성을 갖는 포장에서 어느 정도의 투과성을 갖는 플라스틱 포장 시스템으로 전환되면서, 플라스틱 필름을 통한 기체(gas)와 증기(vapor) 및 기타 분자량이 작은 물질의 전달에 대해 더 잘 이해해야 할 필요성이 대두되고 있다.

이런 필요성과 관련하여 여기서는 플라스틱 포장재의 향기 차단성 측정 방법에 대해 알아보고자 한다.

1. 개요

산소, 이산화탄소, 수분 등의 물질이 플라스틱 재료를 투과하는 것에 대한 연구 결과는 대단히 많으며, 또한 표준 투과도 시험 방법도 규정되어 있다(ASTM E 96-66, ASTM D 3985-81). 그러나, 유기 물질의 포장재 투과에 대한 것은 최근에야 비로소 몇몇 연구가 진행되기 시작했으며 자료도 거의 없는 편이다.

포장 시스템에 대한 향기의 용해도와 투과 특성은 식품 포장용 재료를 선택하는데 대단히 중요한 인자가 된다. 식품 포장용으로 플라스틱 재료의 용도는 점차 커지고 있고 또 그 관계도 대단히 중요하다. 이 글에서는 특히 확산(diffusion) 원리에 대해 자세히 설명하고, 본 연구에 응용된 각종 시험 과정에 대해서도 세부적으로 설명하고자 한다.

2. 문헌조사

플라스틱 포장 재료를 통한 유기 증기(Organic Vapor) 성분에 투과에 대한, 최근의 연구 결과 보고서가 몇 편 발표된 바 있다. Zobel은 1982년에 농도가

낮은 유기 증기의 포장재 투과도를 측정할 수 있는 아이소-스태틱(iso-static; 전반적인 시험이 상압에서 이루어지며, 시료가 장치되는 셀의 위, 아랫 부분 모두 상압 상태이므로 '상압법'으로 번역한다: 역자 주) 방법을 개발한 바 있고, 최근에는 흡착/탈착(adsorption/desorption) 사이클을 응용하여 이 방법을 개선한 측정 방법에 대해 연구 보고서를 발표한 바 있다(1984년, 1985년). 또한 Gilbert는 1983년 여러 가지 유기 투과 성분에 대한 플라스틱 포장 재료의 향기 차단성을 측정하는 바 있다. 그리고 Murray와 Dorschner(1983)는 차단성 필름에 대한 유기 증기 투과도 측정을 위해 퀴지-아이소-스태틱(quasi-iso-static; 시료가 장치되는 셀의 아랫 부분에 시료를 투과한 투과물을 집적시켜서 일정한 시간 간격에 집적량을 측정하여 투과도를 측정하는 방법이며, 편의상 '반상압법'이라 번역한다: 역자 주) 방법을 개발한 바 있으며, 최근에 Murray(1985)는 이 측정 방법을 더욱 발전시켜서 차단성 재료에 대한 유기 증기의 "상대적 투과도(relative permeation rates)"를 결정할 수 있는 몇 가지 시험장치 예를 발표하고 있다. Hernandez(1984)와 Baner 그리고 다른 몇몇 사람(1985)은 차단성 필름을 통한 유기 투과물(organic penetrants)의 확산(diffusion)을 시험하기 위해 상압법(iso-static)과 반상압법(quasi-iso-static)을 모두 적용한 바 있다. 최근에는 Delassus(1985)가 식품 포장용으로 사용되는 대표적인 플라스틱 필름을 선택 d-limonene 증기의 투과도 측정 시험을 행한 바 있다.

지금까지 설명한 투과도 측정 방법 이외에 분자량이 적은 물질의 투과도는 흡착-탈착(sorption-desorption)의 방법에 의해 그 측정이 가능하다. Fujita(1961)는

유기 증기의 흡착과 투과에 대한 일반 원칙을 연구한 바 있으며, Bischoff와 다른 몇몇 사람은 고밀도 폴리에틸렌의 연신과 톨루엔 흡착의 관계에 대해 연구한 바 있다(1984). 그리고 Choy와 함께 여러 사람들이 연속적인 흡착 방법(successive sorption)을 적용하여 여러 가지 배율로 연신한 OPP 필름에 대한 톨루엔 증기의 흡착과 확산에 관해 연구(1984)한 바 있는데, 이 보고서에는 OPP 연신 배율과 분자 역할 및 구조의 관계뿐만 아니라, 플라스틱의 투과물성(Permeability; \bar{p}) 즉, 확산도(diffusion; D)와 용해도(Solubility; s)에 대한 자료도 나와 있다. 또한

Berens(1978)는 유리질(glassy) 플라스틱에서의 저분자량 유기 분자의 전달에 대해 연구하기 위해 PVC 분말에 대한 증기 흡착 시험을 행한 바 있다. 플라스틱 재료에서의 소분자(small molecules)의 흡착과 확산을 측정할 수 있는 흡착 방법에 대해 세부적인 사항이 필요한 독자는 Berens의 논문(1978)을 참조하기 바라며, 이 논문에 인용된 참고문헌을 아울러 살펴보기 바란다.

식품 포장용으로 사용되는 플라스틱 재료에 함유된 중요 향기성분의 용해도를 안다는 것은 향기가 없거나 또는 향기를 잃는 것을 방지하는데 매우 중요하다. 그 일례로 식품에 포함된 것으로는 매우 흔한 성분인 limonene은 폴리올레핀(polyolefin)계의 플라스틱 재료에 대한 용해도가 비교적 높다(Mohney와 다수의 사람 1986, Delassus 1985). limonene과 같은 방향성 화합물은 식품에 낮은 농도로 함유되어 있으므로, 이 화합물이 포장 재료에 흡착되어 고유의 향을 잃을 수도 있다. Delassus는 다점 구조에서의 차단재층 위치에 대한 연구 보고서에서(1985) 이러한 현상을 간단히 언급한 바 있다. 아울러 확산 계수

(diffusion coefficient; D)와 투과 상수 (permeability coefficient; \bar{p})를 정확히 안다면, 최종 소비 조건에서 어떤 투과물과 플라스틱이 사용된다고 할 때, 정상 상태(steady-state)의 투과도와 일정한 투과량이 계속 발생할 때까지 소요되는 시간을 추정할 수 있다.

3. 투과도 측정 방법

방법 1. 상압법(Isostatic Procedure)

상압법 시험 장치 도표를 <그림 1>에 도시했다. 이 시험 장치로 일정한 온도와 농도에서 플라스틱 필름을 통한 유기 증기나 기체의 투과도를 측정할 수 있다. 그림에서 보는 바와 같이 시료가 장치되는 셀(Cell)은 수평으로 놓여 있으며, 일정한 온도에서 셀의 윗 부분에 일정한 속도로 일정한 농도의 투과 증기를 흘려 보내며, 동시에 셀의 아랫 부분에는 일정한 속도로 질소 가스를 흘려 보내서 셀의 중간에 장치된 필름을 통해 투과 증기가 투과되도록 하여 이 질소 가스를 감지기에 연결, 투과된 양을 측정하게 된다. 감지기는 flame ionization detection 장치가 된 가스 크로마토그래프(gas chromatograph)로 이루어져 있으며, 셀 및 컴퓨터로 조절되는 가스 샘플링 밸브와 연결되어 있다. 일정한 시간(t) 후에 질소 가스에 함유된 투과 증기의 양(M)을 결정할 수 있으며 이 때의 투과도는 $(\Delta M/\Delta t)$ 로 표시할 수 있다. 계속적으로 정상 상태에 도달할 때까지 측정할 수 있으며 정상 상태에서의 투과도는 $(\Delta M/\Delta t)_{\infty}$ 로 표시할 수 있다.

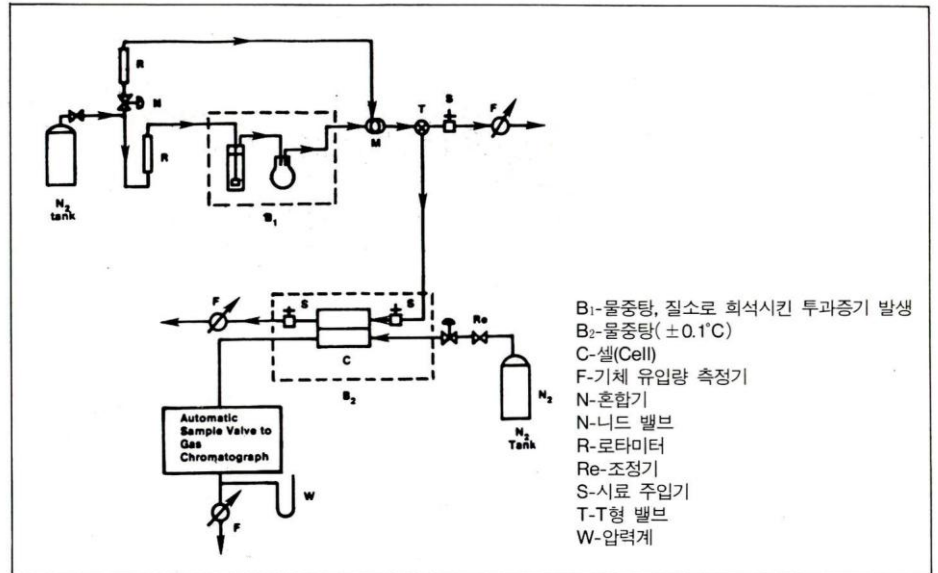
$(\Delta M/\Delta t)t/(\Delta M/\Delta t)_{\infty}$ 식의 각 수치에 대해 $(\ell^2/4Dt)$ 의 값을 계산할 수 있으며 그 역수인 $(4Dt/\ell^2)$ 을 시간을 변수로 하여 그래프에 표시하면 직선 관계인 것을 알 수 있다(Pasternak 외 다수, 1970 참조). 이 그래프의 직선의 기울기를 결정하여 (1)식에 대입하면 확산계수 D를 계산할 수 있다.

$$D = \frac{\text{기울기} \times \ell^2}{4} \quad (1) \text{식}$$

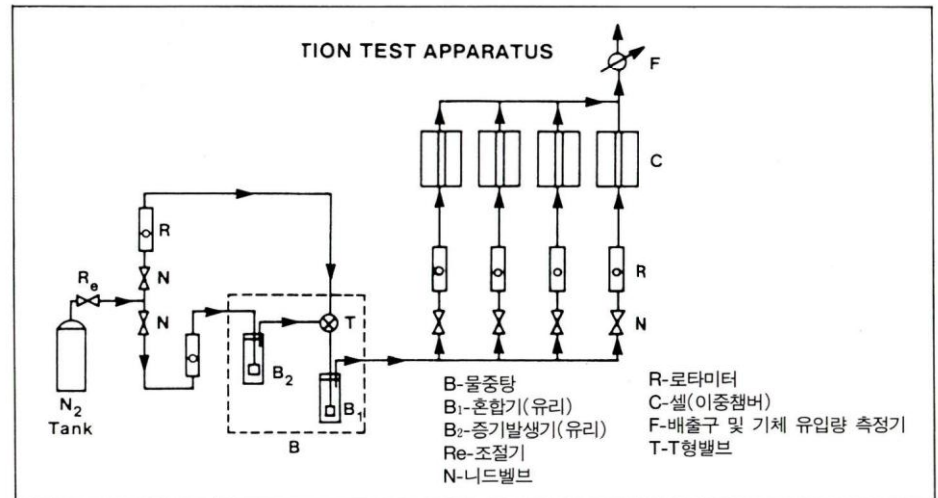
또한 상압법에서는 (2)식을 풀면, 투과 상수 (\bar{p})를 계산할 수 있다.

$$\bar{p} = \frac{a \times G \times f \times \ell}{A \times b} \quad (2) \text{식}$$

<그림 1> 상압법 시험 장치도표



<그림 2> 반 상압법 시험 장치 도표



여기서, a = 감지기 반응을 투과물 중량/투과물 부피의 단위로 변환시킬 수 있는 변환상수 (중량/부피/감지기 반응치)
 G = 정상상태에서의 감지기 반응치
 f = 질소개스의 유속 (부피/시간)
 A = 셀에 장치되어 투과 증기에 노출되어 있는 필름 시료의 면적
 ℓ = 필름 두께
 b = 셀의 윗부분과 아랫부분의 압력차 (압력 또는 농도)

방법 2. 반상압법(Quasi-iso-static Procedure)

반상압법 시험 장치 도표를 <그림 2>에 도시했다. 투과도 측정을 위한 셀은 강철 또는 알루미늄으로 만들어지며, 두 개의 셀과 중간 링으로 이루어져 있다(그림 2의 C 참조). 오른쪽과 왼쪽 셀 모두 용량이 50cc이며 중간 링에 의해 형성된 공간의

부피도 약 50cc 정도이다. 필름 시료는 왼쪽 셀과 중간 링 사이에 하나가 장치되며, 중간 링과 오른쪽 셀 사이에 다른 하나가 또 장치된다. 각 셀과 중간 링에는 가스 입구 및 출구와 샘플링 장치가 마련되어 있다. 일정하고 낮은 농도를 갖는 투과 증기가 미리 결정된 일정한 속도로 중간 링을 통해 흐르도록 되어 있다. 이 시험 장치(셀)를 활용하면 같은 조건에서 두 가지 필름 시료의 투과도를 동시에 측정할 수 있다.

확산 계수와 투과 상수를 결정하기 위해서는 필름 시료를 통해 투과되는 투과 증기의 증가량을 일정한 시간 간격으로 측정하면 되고, 그 결과가 곧 필름 시료의 투과도가 된다. 정상 상태에 도달할 때까지의 시간(time lag)은 투과량과 시간의 관계 그래프에서 정상 상태로 진입하는 시간까지의 부분을

시간축에서 시험적으로 결정할 수 있으며, 정상상태 전(lag time)의 확산 계수는 (3)식으로 계산된다(Baner 1939).

$$\bar{D} \text{ lag} = \frac{\ell^2}{60} \quad (3) \text{식}$$

반상압법의 경우 정상 상태에서의 투과 상수는 (4)식으로 계산할 수 있다.

$$\bar{P} = \frac{y \times \ell}{A \times b} \quad (4) \text{식}$$

여기서, y=투과도 곡선의 직선 부분 기울기(중량/시간)

ℓ=필름 두께

A=셀에 장치되어 투과 증기에 노출되어 있는 필름 시료의 면적

b=필름 시료 좌·우의 압력차(압력 또는 농도)

4. 흡착-탈착 방법에 의한 용해도와 확산 계수 결정 방법

흡착도 측정

흡착도 측정은 연속 흐름 방법(Continuous flow method)에 의해 Cahn-RG 전자 저울을 이용하여 행해진다. 바 있다(Cahn Instruments Inc., Cerritos, CA). 여기에서 전자 저울과 샘플 튜브의 온도는 $21.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 를 유지하도록 했다. <그림 3>에 이 시험 방법의 장치도를 도표로 도시했다. 이 시험 시스템으로 투과 물질의 농도 변화에 따라, 시험 시작 시간부터 정상 상태까지 플라스틱 필름에 의한 유기 증기나 기체의 흡착에 대해 자료를 얻어낼 수 있다.

확산 계수(D)와 용해도(S)를 결정하기 위해, 평형 상태에서의 흡착(M_∞)과

일정한 시간 후의 흡착(M_t)의 비율(M_t/M_∞)과 시간($t_1/2$)을 변수로 하여 그래프를 그렸고, 이 그래프에 나타난 흡착 곡선이 플라스틱 시료의 확산 계수와 관련을 맺고 있다. 필름 시료의 경우 확산 계수(D)는 (5)식에 의해 계산되며 용해도(S)는 (6)식으로 계산할 수 있다(Crank, 1975).

$$D_s = \frac{0.049\ell^2}{t_0, 5} \quad (5) \text{식}$$

여기서 $t_0, 5$ 란 흡착이 1/2만 이루어진 상태, 즉, $M_t/M_\infty = 0.5$ 인 상태에 이르기까지 소요된 시간을 말한다.

$$S = \frac{M_\infty}{W \times b} \quad (6) \text{식}$$

여기에서 S는 용해도를 말하는데, 용해도는 일정한 압력(또는 농도) 차에서 평형을 이루었을 때 플라스틱 전체 중량에 대한 흡착된 증기 중량으로 표시된다. M_∞ 는 일정한 온도에서 평형 상태가 되었을 때 플라스틱에 흡착되어 있는 증기의 총중량이며, W는 시료로 사용된 플라스틱의 중량, b는 압력 또는 농도차를 나타낸 것이다.

5. 결과 분석

가. 반상압법

반상압법 및 앞에서 설명한 시험 장치를 적용하여 연구한 투과 물질과 플라스틱 시스템의 수는 제한되어 있다.

다음은 각 필름을 통한 톨루엔(toluene) 증기의 확산에 대하여 시험한 것인데 그 결과를 <표 1>에 표시했다.

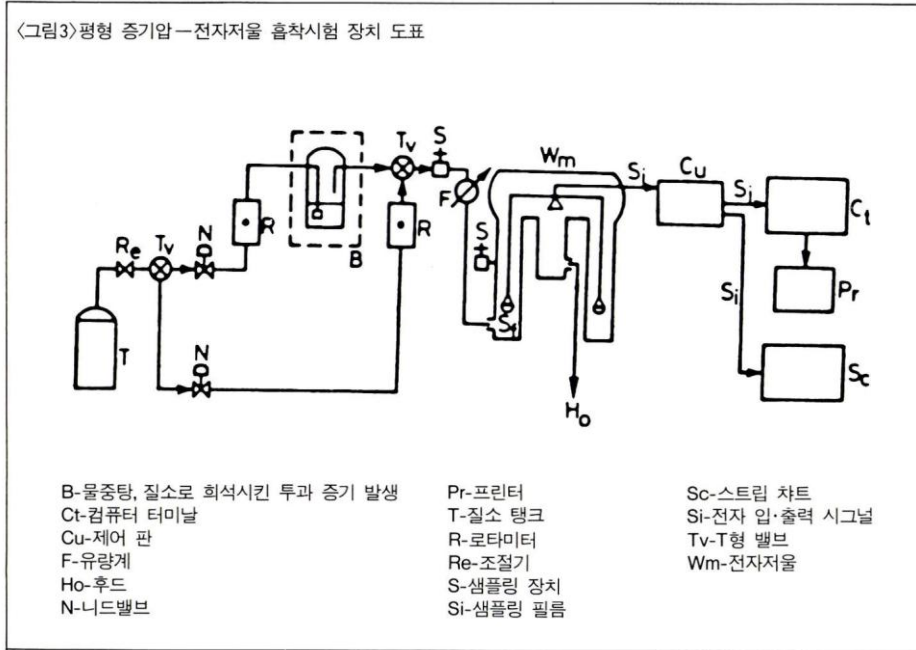
i) Mobil Bicolor® 90 OP 550S(두께 0.9mil, 양면 공압출 OPP)

ii) Mobil Bicolor® 310 AB(두께 0.93mil, 양면 아크릴 열봉합면 코팅, 이축 연신OPP)

iii) Mobil Bicolor® 98PXS(두께 0.98mil, 한면 사란 코팅 OPP)

투과 증기 농도와 투과도 및 래그 타임(lag time)의 관계를 보다 잘 나타내기 위해 Mobil Bicolor® 310 AB 필름을 시료로 한 시험 결과를 그래프로 표시한 것이 <그림 4>인데 y축은 투과된 톨루엔의 양이고 x축은 시간을 표시한 것이다. 이 시험 결과인 <표 1>을 보면, 투과 상수는 농도와 밀접한 관계가 있다는 것을 알 수 있는데, 투과물의 농도가

<그림 3> 평형 증기압-전자저울 흡착시험 장치 도표



<표 1> 몇 가지 필름의 톨루엔 증기 투과 상수 및 톨루엔 증기의 래그 타임 확산 계수

필름 종류	투과물 농도 (ppm, wt/V)	온도(°F)	P ^{a)} 투과도	$\bar{P}^b)$ 투과상수	래그타임(시간)
Mobil Bicolor® 90 OP550S	28	72	0.6×10^{-2}	0.5	0.9
	33	72	1.7×10^{-2}	1.2	1.6
	74	72	0.9	29.4	0.4
	84	72	0.9	26.4	0.4
Mobil Bicolor® 310 AB	39	72	2×10^{-5}	1.3×10^{-3}	—
	73	72	2.3×10^{-2}	0.4	32
	88	72	0.4	11.6	1.8
	120	72	2.2	43.5	0.6
Mobil Bicolor® 98 PXS	47	72	0.3×10^{-3}	1.7×10^{-3}	79
	72	72	0.2	6.8	1.2
	76	76	0.25	8.0	0.7

a) 투과도 단위: $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{시간}$

b) 투과상수 단위: $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{일} \cdot 100\text{ppm}$

증가하면 P도 증가하는 것을 알 수 있다. 여기에서 농도 증가에 따른 투과물과 플라스틱의 상호 작용을 쉽게 추측할 수 있다. 즉, 투과물의 농도가 높을수록 플라스틱 내부의 행렬이 부풀게 되어 형태적으로 변형이 오며, 폴리머 체인의 운동성도 감소되어 투과물의 확산 속도가 높아짐에 따라 투과량이 많아지는 것으로 추론할 수 있는 것이다.

나. 상압법

상압법을 이용하여, 400% 이축 연신 PET를 통해 확산하는 톨루엔증기 (90ppm, wt/v)의 투과 속도 변화를 측정후, 그 결과를 시간 변화와 투과량을 변수로 하여 그래프로 표시한 것이 <그림 5>이다.

이 시험 조건에서의 톨루엔 증기의 투과도는 이축 연신 PET에 대해 $1.05 \text{ g/m}^2 \times \text{일수인}$ 것으로 측정되었으며, (2)식에서

$$\bar{p} = \frac{1.6 \text{ g} \times \text{mil}}{\text{m}^2 \times \text{일} \times 100 \text{ ppm (wt/v)}}$$

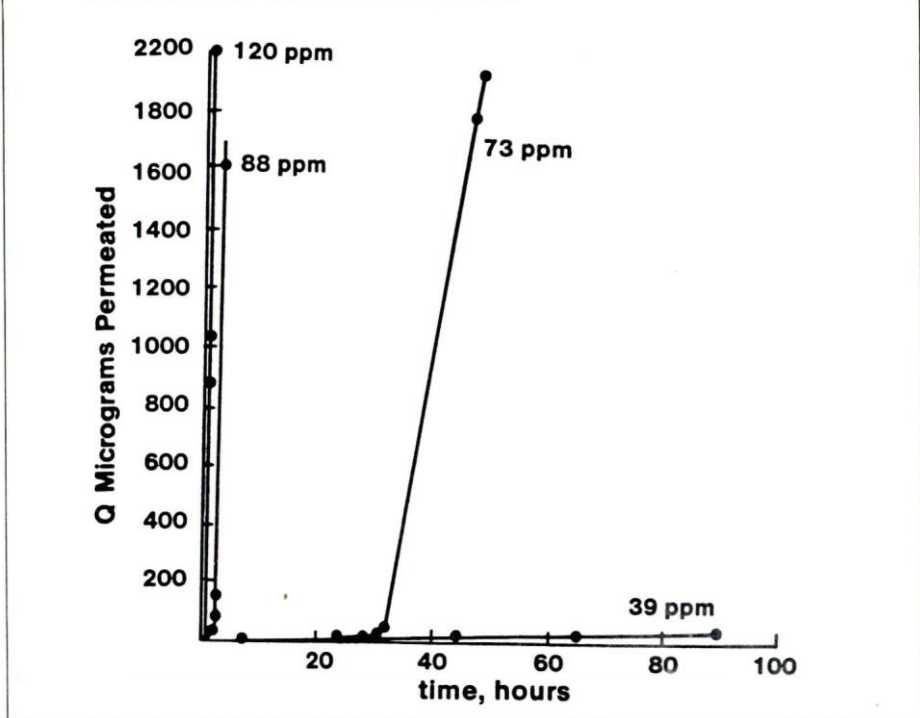
인 것을 알 수 있으며, (1)식에 대입하면 $D = 4.8 \times 10^{-12} \text{ cm}^2/\text{sec}$ 이다.

다. 흡착 시험

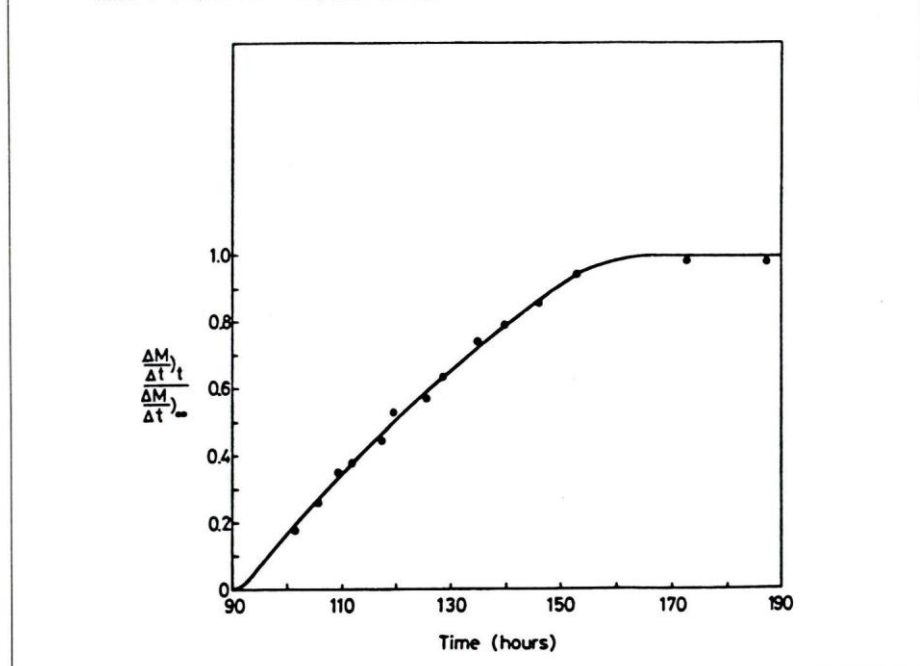
HDPE/봉합제 접합 재료에 의한 d-limonene 흡착에 대한 시험 결과를 <표 2>에 간단히 표시했는데, 여기에서 평형 용해도(Cs)와 용해도 상수(solubility coefficient ;s)는 이미 연구된 바 있는 (Mohney와 다수, 1986) d-limonene 증기 농도에 맞추어서 측정된 경우이다. 아울러 <표 2>에는 흡착 확산 계수(Ds)도 나열되어 있다. 확산 계수와 용해도 계수를 측정하기 위하여, 평형 상태에 이르렀을 경우의 흡착량(M ∞)에 대한 어느 일정한 시간에서의 흡착량(Mt)의 비율을 시간(t $^{1/2}$)을 다른 변수로 하여 그래프에 표시했으며, 확산 계수는 이들 수치를 (5)식에 대입하여 계산했고, 용해도 상수(S)는 (6)식에 의해 얻을 수 있었다.

<표 2>에서 보는 바와 같이 HDPE 접합 재료의 경우 limonene 증기 농도 범위 0.3~5.0ppm에서 용해도 상수(s)는 $7.7 \times 10^{-3} \text{ g limonene/g polymer} \times \text{ppm limonene 증기}$ 로 일정했으며, limonene 증기 농도 5.0ppm 이상인 경우는 용해도 상수가 농도 증가와 비례하는 것을 알 수 있었다. ■

<그림 4> 23°C에서 Mobil Bicolor® OP550S 필름을 투과하는 톨루엔 증기의 양과 톨루엔 증기의 농도관계



<그림 5> 23°C에서 90 ppm(wt/v)의 톨루엔 증기가 OPET 필름을 투과할 때의 투과도 변화 (필름 두께 $3.49 \times 10^{-3} \text{ cm}$, 결정도 27%)



<표2> limonene증기 농도변화와 HDPE 접합물에서의 limonene의 용해도 관계

limonene 증기 농도 (ppm, wt/v)	평형 용해도 ^{a)} g limonene / g 플라스틱 $\times 10^{-3}$	용해도 상수 g limonene / g 플라스틱·ppm limonene증기 $\times 10^{-3}$	확산계수 ^{a)} $\text{cm}^2/\text{초} \times 10^{-10}$
0.5	2.2	7.6	—
1.5	10.3	7.6	4.3
2.6	18.7	7.3	4.9
4.2	32.1	7.6	5.9
6.4	62.4	9.7	8.4
7.0	116.2	16.6	12.7

a) 최하 2회 이상 반복 시험의 평균치임

제23회 산미공모전 포장 부문 입상작



〈동상수상작〉

지난 7월 11일부터 16일까지 한국디자인 포장센터에서는 대한산업미술가협회 주최로 제23회 산미전국 공모전, 제39회 회원전 및 제7회 한일교류전이 열렸다.

시각 및 공예부문으로 나뉘어 실시된 이번 공모전에서는 총 1531점이 출품되어, 대상 1점을 비롯하여 입선 이상의 작품 419점이 전시되었다.

본지에서는 이 중 포장 디자인 작품을 출품하여 수상한 네 작품을 골라 출품자들의 글을 통해 그 디자인 의도와 특성을 소개한다. [편집자 주]

코닥필름 POP 광고 포장

출품자 : 이윤운 성균관대학교 미술교육과

현대처럼 다채로운 요소가 서로 관계하며 변화해 가는 사회에서는 소비자가 어느 상품 또는 어느 브랜드를 사느냐, 안사느냐 하는 결정을 내릴때에는 가격 이외의 여러 요소가 많이 작용하게 된다.

또한 기술 혁신(Innovation)이 끊임없이 계속되고 신제품도 줄을 이어 개발되고 있기 때문에 수요 창조가 생산자의 새로운 임무로 부각되었다.

그리고 시장에 적극적으로 파고 들어 수요 창조를 창출하는 넓은 범주의 판매라는 의미를 지닌 마케팅(Marketing)이라는 용어가 정착하게 되고, 광고(Advertising)가 마케팅의 중추를 차지하게 된 것은 현대 산업 사회의 하나의 새로운 특징이라 할 수 있다.

따라서 광고도 소극적인 자세에서 탈피하여 대중 매체(Mass Media)를 이용하고, 근래에 들어서는 POP 광고 즉, 구매시점 광고라고 일컬어지는 서비스 광고의 형식이 우리 나라에서도 서서히 자리잡혀 가고 있는 실정이다.

이번에 소재로 선택한 코닥필름 POP 광고는 소비자들에게 어프로치하기 위한 제조 메이커의 광고 활동을 양대분하는 매스컴 매체 전술과, 구매 시점 판매 촉진을 위한 POP 광고가 파는 사람이나 소비자에게 가장 가깝게 침투하고 있는 광고활동이라는 점에 유의, 한국적 시장 여건속에서 이 광고활동이 어떻게 펼쳐지고 있나 하는 것을 조사하고 보다

전망있는 POP 광고 활동의 소지를 찾기 위해 행해진 것이다.

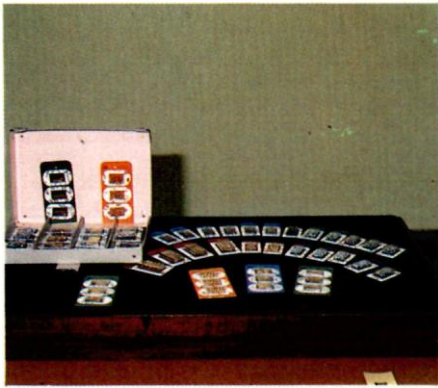
'86 아시안게임 및 '88 서울 올림픽으로 인해 스포츠 열기가 고조된 최근의 상황에 착안하여 경기장이나 운동장에서 쉽게 볼 수 있는 농구대를 POP 광고에 이용해 보았다.

즉, 소비자들이 코닥필름 POP 광고를 본 다음에는 농구대를 대할 때마다 코닥필름을 연상하도록 한 것이다. 따라서 소비자들에게 보다 쉽게 어필할 수 있고, 신선하게 그 이미지가 전달되어 이미 그 상품 가치를 인정받고 있는 코닥필름이지만 더욱 신뢰감을 줄 수 있도록 해보았다.

이 POP 광고의 특징은 크기가 소형이고, 재료가 아크릴이어서 가볍고 이동하기 쉬우므로 판매하는 점포의 쇼케이스 위나 쇼윈도우에 진열할 수 있다. 따라서 코닥필름이 타 상품들 속에서 선택될 수 있도록 겉포장 디자인을 선명하게 하여 그 이미지를 오랫동안 기억할 수 있게 함으로써 필름 구입시 코닥제품을 구매하도록 유도했다.

또한 재료가 아크릴로 되어 있어 가볍고, 그 형태도 작은 농구대 모양을 하고 있으므로, 때로는 어린이들의 실내 놀이 기구로 이용될 수 있다.

즉, 어린이들이 작은 공(탁구공 크기)을 골대 안에 넣는 장난을 할 수 있으므로 오랫동안 보아도 싫증이 나지 않는 좋은 놀이기구가 될 것이다.



<특선>

소매용 못을 위한 날포장 계획

출품자 : 한규경 경기대학교 응용미술학과 3학년

일반 가정에서 못을 구입하는 경우는 소량 구매가 대부분이며 또 철물점에서만 구입할 수 있기 때문에 소비자에게 불편한 점이 많다. 못의 재질, 크기, 용도 등에 대한 아무런 표시가 되어 있지 않은 상태로 여러 개의 못통에 산만하게 놓여있고 수량이나 가격은 철물점 주인이 적당히 파는 대로 구입할 수밖에 없으며 또한 소비자가 원하는 갯수보다 훨씬 많은 양을 본의 아니게 구입하게 되므로 쓰고 남은 못은 텅굴러 다니다가 없어지거나 녹이 나서 다음에는 쓸수가 없게 되어 경제적으로 낭비가 많다. 따라서 못을 재질별, 용도별, 크기별, 종류에 따라 날포장함으로써 유통의 편리성과 진열 효과를 높이며, 소비자는 용도에 따라 원하는 수량만큼만 구입할 수 있는 방법이 없을까 하는 생각에서 다음과 같이 못의 날포장을 계획하였다.

●재질별, 용도별 크기별로 분류(재질별: 신주못과 쇠못, 용도별: 나사못, 시멘트못, 보통못, 크기별: 길이와 지름, 위는 m/m로 표시)

●필요한 수량만큼만 살 수 있도록 10개를 한 단위로 소포장.

●날포장함으로써 가격을 합리화함.

●상품 판매시 소매점 및 슈퍼마켓에서도 보관 및 판매가 가능하도록 함.



<특선>

미놀타 카메라 포장디자인

출품자 : 최경석 원광대학교 응미과

현대인은 대량 생산, 대량 유통의 경제 체제하에서 대량 소비 풍조에 익숙해져 있다.

대부분의 상품들은 백화점 및 전문점에서 손쉽게 구입, 소비할 수 있는 현 소비 체제하에서는 상품의 포장이 차지하는 비중이 매우 크다고 할 수 있다.

소비자로 하여금 상품을 계속해서 구매하도록 유도하기 위해서는 제품의 우수한 성능 외에도 훌륭한 포장이 절대적으로 필요하며, 구매시점(POP: Point of Purchase)에서 최종적으로 소비자의 잠재 구매 의욕을 자극할 수 있는 패키지의 역할이 매우 크다고 인식되고 있다. 또한 포장 디자인도 POP 광고의 역할을 가지며 점두에 있어서 소구 효과를 노리는 것을 필요로 한다.

따라서 본 디자인은 이 점에 착안하여 삼성에서 생산중인 미놀타 카메라의 바디 및 액세서리를 선정하여 점두에서 구매자의 시선을 집중시켜 보다 높은 구매 효과를 거두기 위한 목적으로 제작하였다.

본 포장 디자인의 특징은 다음과 같다.

●기조색으로 검은색을 사용하여 소비자들에게 강한 이미지를 부여.

●강한 보색 및 Optical Pattern으로 빛의 빠른 느낌을 시각적으로 정리.

●미놀타의 이니셜 M을 기본 패턴으로 사용하여 브랜드의 이미지를 강하게 부각.

●모든 제품에 동일 색상, 동일 패턴을 사용하여 동시에 제품을 전시할 경우 통일감 여기.

●700g/cm² 아이보리지 사용.

●4도 옅색인쇄



<입선>

한약포장지 디자인

출품자 : 김미영 호서대학 응미과

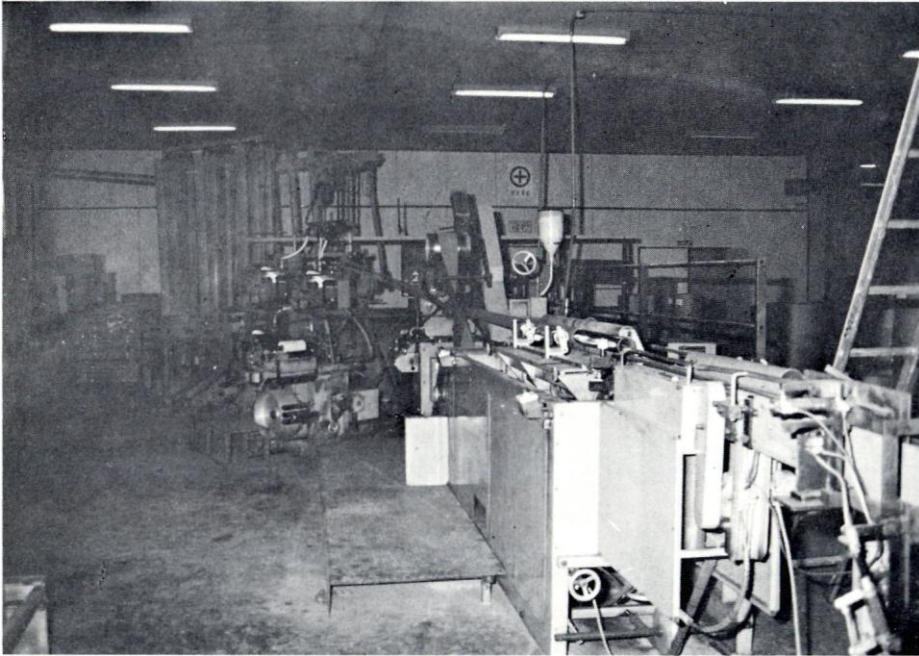
한약재는 옛부터 우리 나라를 비롯한 중국 등 동양권에서 인간의 질병 예방 및 치료와 함께 건강을 유지하는 데 절대적인 약제로 사용되었으나, 오늘날은 양약제에 비해 사용 방법이 불편하고 복잡해 현대적인 감각에 맞지 않는 실정이다.

또한 상품적 가치와 보존 및 유통에서 커다란 비중을 차지하는 포장 방법에 있어서도 그 중요성이 인식되지 못하고 있으므로, 현대 유통 과정에 합리적이고 상품으로서 질적 보존성을 높일 수 있으며 정확한 계량에 의한 단일화된 포장으로 개선함으로써 상품의 신뢰성과 편리성을 도모하기 위해 이번에 한약 포장지의 디자인을 구상하게 되었다.

마크는 누구든지 쉽게 알아 볼 수 있도록 글자를 도형화 시켰고 로고 타입도 오랜 전통을 나타내기 위하여 한문의 갑골 문자를 현대적 직선과 곡선으로 나타내었다.

컴포지트캔의 선두주자 유동기업(주)을 찾아

Visiting the Yoo Tong Enterprise Co., Ltd.



지관 몸체 생산라인

예상밖의 지리한 장마가 끝나가 싶더니 또다시 굵은 빗줄기가 수마에 활킨 몸과 마음을 다시 불안하게 만드는 8월초의 어느날, 국도나 다름없이 봄비는 경인 고속도를 따라 인천의 부평공단에 위치한 컴포지트캔과 스크류캡 전문 생산업체인 유동기업(주)을 찾았다.

공교롭게도 이 날은 지난 장마에 당한 수해를 전사원이 합심하여 극복하고 다시 가동을 시작하는 날이어서 매우 바쁜 가운데서도 이 정일 차장께서 반갑고 친절하게 맞아 주었다.

유동기업(주)은 아직까지도 비교적 낙후되어 있는 우리나라의 컴포지트캔 분야의 기술 발전과 보다 나은 포장재를 생산·공급하여 우리나라 포장 산업의 활성화에 기여한다는 목표로 1976년 5월에 강서구 마곡동에서 설립되어 '80년

6월부터는 스크류캡을, '83년 10월부터는 컴포지트캔을 생산하기 시작하여 오늘에 이르고 있다.

일반인들이 보기에는 별로 어렵지 않을 것처럼 보이는 컴포지트캔 제조 기술도 깊이 있게 들어가 보면 그 나름대로 독특한 영역을 구축하고 있어 컴포지트캔에 대한 지식이 별로 없던 나에게는 매우 흥미로운 것이었다.

1920여 년경, 미국에서 전구 보호용으로 처음 포장 분야에 사용되기 시작한 지관은 새로운 기술 개발을 통해 그동안 구미 선진국에서 식염을 비롯한 냉동농축 음료, 모터 오일, 스낵 식품 등에 그 사용 영역을 꾸준히 넓혀 왔다. 최근에 들어와서는 레토르트가 가능한 제품 뿐 아니라 일본의 경우에는 자체 가열 기능이 부착되어 내용물을 데워서 먹을

수 있는 컴포지트캔 등에 이르기까지 새로운 기술 혁신으로 그 영역을 더욱 확대해 나가고 있다.

기존의 석판캔과 비교하면 값이 저렴하고 무게가 가벼워 포장 재료비의 원가 절감과 유통 합리화에 기여할 수 있는 장점이 있는 컴포지트캔은 우리나라의 경우에 주로 분말 또는 고체 형태의 식품류에 사용되고 있다.

컴포지트캔의 구조를 보면 안쪽에서부터 내면지(주로 알루미늄 라미네이트), 크라프트지로 된 몸통 중심부와 표면의 라벨 등으로 몸체체가 구성되어 있고, 이 몸체에 위아래 판(end)을 붙이면 완전한 컴포지트캔이 된다. 여기에서 각 부분의 기능을 살펴보면, 내면지(inner liner)는 제품을 보호하는 역할을 하고, 크라프트지로 된 몸통 중심부는 강도를 유지하며 라벨은 제품에 대한 내용(제품명, 표기내용)을 디자인하여 제품을 돋보이게 하기 위한 것이다.

컴포지트캔의 제조 과정을 보면 우선 지관의 몸체를 구성하기 위해 규격에 맞도록 원지를 절단한 다음, 내면지와 3겹의 크라프트지를 접착제와 열을 이용하여 나선형으로 접착시켜 몸체를 만들고 라벨을 부착한 후 규격대로 자른다. 이렇게 만들어진 몸체는 위·아래 판을 붙이기 위한 후랜지(flange) 작업을 거쳐 윗판이 부착된 상태에서 사용자에게 공급된다.

유동기업(주)에서는 서독의 Gusecky & Tönnemann사로부터 2개의 첨단 자동 생산 라인을 도입하여 전자동으로 컴포지트캔을 생산하고 있는데, 하루(8시간) 70,000개의 생산능력을 갖고 있다. 또한 컴포지트캔의 부품인 와테 제조기와 시밍 컴파운드(Seaming Compound)기는 국내에서 제작한 기계로 갖추고 있으며, 우리나라에서 유일하게 멤브레인 타입

(membrane type) 캔 제조기를 네덜란드로부터 도입하여 다양한 용도 및 고객의 요구를 만족시킬 수 있는 첨단 설비를 갖추고 있다.

또한 강서구 마곡동에 있는 캡 공장에서는 석판 스크류캡을 생산하고 있는데, 캡의 제조와 인너실(inner seal) 삽입기는 유동기업(주)과 기계생산업체가 협력하여 개발한 국산 기계를 사용하고 있어 포장재뿐만 아니라 국내 기계 분야의 발전에도 일익을 담당하고 있다.

유동기업(주)에서는 현재에 만족하지 않고 보다 나은 컴포지트캔의 공급을 위하여 끊임없는 연구노력을 기울이고 있는데, 최근에는 개봉 용이형(Easy Open) 플라스틱 end를 부착한 지관을 개발하여 공급하고 있으며, 필요한 경우에는 선진국의 컴포지트캔 제조업체와의 기술 제휴를 통하여 보다 좋은 품질의 다양한 캔을 공급하려는 계획도 가지고 있다고 한다. 지금 현재는 일본의 모 지관 회사의 기술 제휴를 통한 음료 등의 지관 개발을 추진하고 있어 머지 않아 발전된 여러 용도의 컴포지트캔이 국내 시장에 등장할 것으로 예상된다. 또한 가스 치환(질소충전) 컴포지트캔과 이중 지관의 개발을 계획하고 있어 지관 품질의 고급화와 다양화를 통한 종합 지류 포장메이커로 발돋움하고 있다. 이러한 연구 개발을 위하여 기술 개발 준비금을 적립하여 연구 활동의 지원금으로 활용하고 있어 보다 활기있는 기술 개발이 이루어질 것으로 전망된다.

또한 직원들의 자질 향상과 앞서가는 포장 전문업체가 되기 위하여 직원들에게 각종 기술 및 어학 등의 연수를 적극 지원하고 있으며, 해외의 포장 관련 전시

참관 및 선진국에 파견, 위탁 연수도 실시할 계획을 하고 있다. 즉, 지난 '87년 오사카팩에는 3명의 직원을 파견하여 전시회 참관과 일본의 관련업체 방문 견학을 통해 새로운 선진 기술과 동향을 직접 경험하게 함으로써 기술 개발의 자극제로 활용하기도 했으며, 50여 명의 직원 가운데 포장관리사를 8명이나 보유하고 있다.

그리고 선진국의 새로운 첨단 기술 습득에 가장 큰 문제가 되고 있는 어학 실력의 향상을 위하여 전문기관에 위탁하거나 강사를 초빙하여 사내에서 교육을 실시하고 있어 모든 직원들의 회사에 대한 애사심과 자부심이 매우 큰 것을 실감할 수 있었다.

포장재의 품질 관리와 새로운 포장재의 개발을 위해서는 시험 설비가 필수인데, 유동기업(주)에서는 원자재와 컴포지트캔의 물성시험을 위하여 파열 강도 시험기, 수분 측정기 및 내압·기밀도 시험기 등 각종 시험기도 보유하고 있으며, 용기의 투습·투기도의 측정을 위하여 첨단시험기의 도입을 계획중에 있다. 또 한국디자인포장센터의 포장 시험 회원사로 가입, 꾸준히 품질 관리를 함으로써 고객의 규격에 맞는 좋은 품질의 포장재를 공급하기 위하여 전사적으로 많은 노력을 기울이고 있다.

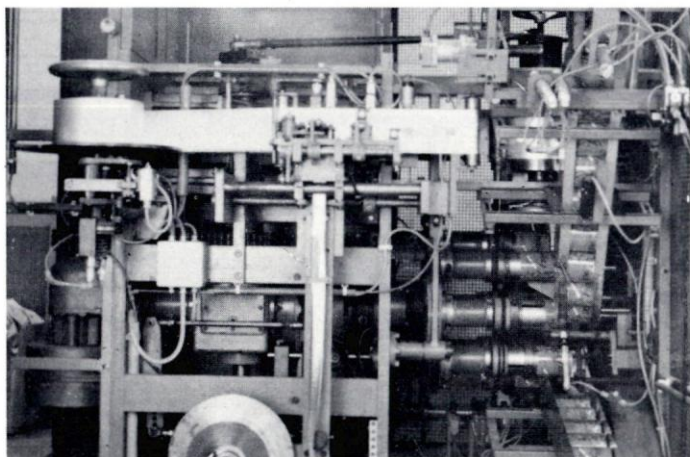
금년에는 지난 해보다 20%정도 증가된 매출 목표를 세워놓고 있는데, 현재의 추세대로라면 무난히 달성할 것으로 보인다. 특히 금년 가을부터는 일본의 Ajinomoto-GF사와 대규모 수퍼체인을 갖고 있는 Daiei 등지에 컴포지트캔의 수출을 상담중에 있는데 곧 계약이 체결되리라고 한다. 컴포지트캔 기술에서

우리보다 앞서있는 일본에 우리가 만든 지관을 수출한다는 것은 우리의 컴포지트캔 제조 기술이 상당한 수준에 이르렀다는 것을 대변하는 것이라 할 수 있어 가슴이 뻐뻐하였다.

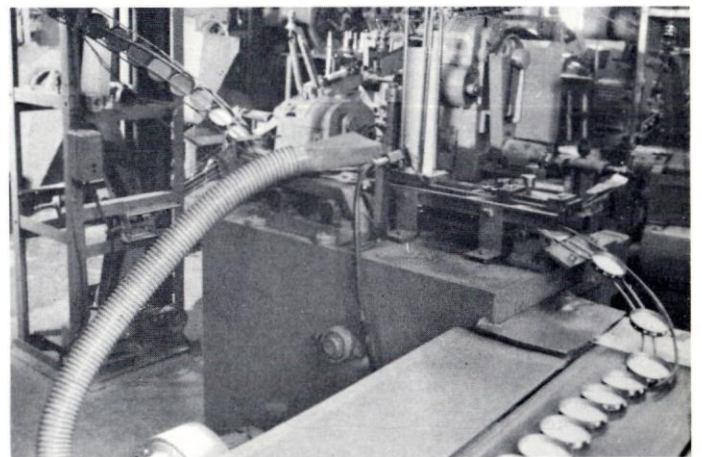
유동기업(주)의 대표이사인 장 기주 사장은 공대 출신답게 인재 육성을 통한 기술 개발과 아울러 사원의 복지 문제에도 많은 관심을 갖고 지원하고 있다. 인재의 육성이 회사 발전의 중요한 기틀이라는 것을 인식하고 종업원들의 자질 향상을 위하여 과감한 투자를 아끼지 않으며 공장의 환경을 청결하게 유지하기 위하여 전 사원이 보건증을 소지하고 있다. 또한 봄·가을 연 2회에 걸쳐 전사원들을 위한 야유회를 가지며 회사의 발전을 위한 제안 제도를 마련, 채택된 우수한 제안에 대하여는 포상을 실시하고 있다. 직원들의 자녀에 대해서는 고등학교까지 학자금을 지급하며, 자체 식당의 운영으로 직원들의 영양관리를 돕고 체력 향상을 위하여 배구장, 탁구장 등의 체육 시설도 갖추어 놓아 일에서 오는 스트레스의 해소와 여가의 선용을 통해 직원 상호간의 친목을 도모하는 데 도움을 줌으로써 종업원들로 하여금 마음놓고 회사를 위하여 총력을 기울일 수 있도록 하고 있다.

포장 산업의 일선에서 이렇게 많은 사람들이 총력을 기울여 일하고 있는 것을 볼 때, 우리나라 포장 산업의 장래가 매우 밝다고 생각하면서 이 정일 차장의 배움을 뒤로 하고 가볍고 기쁜 마음으로 서울로 돌아왔다. ■

(김영민 기)



멤브레인 타입 지관 생산설비



스크류 캡 자동 생산라인(인너실 삽입 포함)

포장 뉴스

— Packaging News —

국내 소식

제1회 한국우수포장대전 심사 발표

한국디자인포장센터에서 상공부와 한국방송공사의 후원을 얻어 개최하는 「제1회 우수포장대전」의 심사 결과가 발표되었다.

제1부 포장 디자인 분야, 제2부 포장 기법 분야로 나뉘어 실시된 이번 공모전에서 대상인 상공부장관상은 이유선, 이병진 씨의 「수출용 주방용품 포장 디자인」이 차지했으며, 최우수상인 한국디자인포장센터 이사장상은 김광태 씨의 「코오롱 씨나 비디오 카세트」와 한정숙 씨의 「굴비 포장 디자인」이 수상했다.

한편 이번 공모전에서는 입상작 및 입·특선작으로 총 62점이 선정되었는데, 이 작품들은 9월 2일부터 11일까지 동 센터 전시관에서 전시된다.

인쇄·제지·잉크업계의 공동 세미나 개최

대한인쇄문화협회 주최로 약 200여 명의 인쇄 관련인들이 한자리에 모인 가운데 지난 7월 21일 「한국의 집」 민속극장에서 인쇄, 제지, 잉크업계 공동 세미나가 개최되었다.

우리 나라 인쇄 관련 업계에서는 처음으로 이런 모임을 가지게 되었는데, 이는 지난해 발족된 「인쇄, 제지, 잉크업계 공동 협의회」가 여러 차례 회의를 개최하는 과정에서 공동 세미나의 필요성을 느끼게 되어, 이를 구체화 시킴으로써 그 결실을 보게 된 것이다.

이날 세미나 인사말에서 최철중 인쇄협회 회장은 “인쇄, 잉크, 제지는 지식 산업 신장의 촉매이며 민족 문화창달에 중요한 역할을 담당하고 있으므로

문제점을 개선, 보완하여 공동 발전의 뿌리를 내려야 된다”고 역설하면서 앞으로는 인쇄 관련 업계가 수출시장 개척에 한 몫을 해야한다고 덧붙여 말했다.

사실상 해외 수출과 밀접한 관련을 맺고 있는 제품 포장에 있어 인쇄, 제지, 잉크는 포장의 생명을 좌우하는 주요 3요소가 되므로 이같은 관련 업계의 활발한 교류는 매우 고무적이라 하겠다.

이번에 발표된 세미나에서, 인쇄계는 「용지, 잉크가 인쇄물 품질에 미치는 영향」을, 제지계는 「인쇄 용지의 다양화 및 국제화」를, 잉크계는 「인쇄 잉크의 고급화 및 다양화」를 각각 발표했다.

식용유의 테트라팩 포장 등장



국내에서는 최초로 (주)동방유량에서 테트라브릭으로 식용유를 포장하여 최근 시판에 나섰다. 이미 우유와 음료 분야에서는 테트라팩 포장이 적용되어 많은 상품이 시중에 나와 있는 상태다.

테트라팩 포장은 얇은 플라스틱 + 종이 + 알루미늄 호일의 3종류로 되어 있는데, 플라스틱은 외부로부터 이물질이 스며 드는 것을 막아주는 완벽한 차단 역할을 하며, 알루미늄 호일은 공기가 스며 드는 것을 방지해 주기 때문에 그 어느 포장 방법보다도 내용물의 보호가 가능하다.

다른 식품보다도 수분, 빛, 산소의

영향을 크게 받는 식용유의 경우, 이미 1980년 이태리에서 처음 식용유의 테트라팩 포장을 사용한 것에 이어 많은 나라에서 파격적으로 그 포장 방법을 적용하였는데 오히려 우리 나라는 약간 뒤늦은 감이 없지 않다.

앞에서도 말한 것처럼 제품의 신선한 보관 이외에도 기존의 플라스틱병이나 유리병에 비해 단위 포장이 작아 취급이 용이하고 야외용으로 사용할 수 있는 잇점이 있다.

또 환경 오염이란 차원에서 볼 때도 깨진 병에 의해 상해를 입거나 자동차 타이어의 펑크를 내는 불상사가 없이 폐기된 용기를 연료 에너지로 쓸 수 있어 경제적으로도 이종의 효과를 기할수있다. 이처럼 실용적이고 효과적이기 때문에 사용자들의 요구수요가 점차증가하고 있다.

한국 테트라팩에서는 이미 '87년 3월에 한국 테트라팩 공장 기공식을 갖고 '88년 봄에 공장을 가동할 예정이다.

삼면 사탕 포장기 개발

대성자동포장기계에서는 삼면 사탕 포장 기계를 개발하여 시판에 나섰다.

이 삼면 사탕 포장 기계는 DS-281을 개발한 4-Cutter 방식으로 분당 400여 개의 사탕을 생산하게 된다.

이 기계의 특징은 사탕뿐만 아니라 다양한 제품을 적용하여 사용할 수 있고, 정확한 포장, 간단한 구조와 부품 장착의 고려로 기계에 숙련되지 않은 사람들도 다루기 쉽고, 소형이기 때문에 넓은 공간을 요하지 않으며 쉽게 위치 변경이 가능하다는 점이다.

또한 종전 기계보다 위생적이며 사탕이 잘 녹는 것을 방지해 주고 이전보다 사탕의 모양도 보기 좋게 균일하게 만들어 준다고 한다.

제8회 국제 공압출 회의 개최

Schotland Business Research, Inc (미국 뉴저지주 프린스턴 소재)에서는 제8회 국제 공압출 회의인 COEX '87을 금년 10월 14일부터 사흘간 미국 뉴저지주의 Teaneck (뉴욕 근교)에서 개최한다.

올해로 8회를 맞는 이 국제회의는 세계 공압출 분야의 기술 발전과 새로운 기술의 소개 등을 통하여 기술적인 면 뿐만 아니라 마케팅적인 면에 대해서도 폭넓게 다룰 예정이다.

이번 회의에서 다룰 주요 내용을 보면, 공압출 차단성 포장재의 시장 전망, 제과업체의 포장 수요, 레토르트 포장 공정에서의 포장재 취급 방법 등이 식품업체를 대상으로 소개되며, 플라스틱 가공 및 수지 생산업체를 대상으로는 이축 연신 차단성 포장재, 공정에서의 다층병의 두께 측정 방법, 새로운 무정형 나일론 수지, 충격 강도가 개선된 PP 수지 등에 관한 내용을 다룰 예정이다.

일정은 다음과 같다.

- '87, 10, 14 장비 및 가공 부문
 - '87, 10, 15 유연 포장 및 수지 개발 동향
 - '87, 10, 16 강성 포장(용기) 분야
- 참가비는 '87년 9월 23일까지 등록하면 750달러이고 그 이후에는 850달러이다.

크라프트라이너 환특세율 적용 정지

정부는 최근 들어 수입이 급증 추세에 있는 골판지용 크라프트라이너에 대하여 적용하던 환특세율을 곧 중지할 것으로 알려졌다.

지금까지는 골판지용으로 수입되던 크라프트라이너에 환특세율로 0.4%의 관세와 방위세를 면제해 주었으나, 앞으로는 관세 20%, 방위세 2.5%의 높은 관세를 물어야 한다.

그러나 수출용 원자재로 들어 오는 경우에는 추후 환급이 가능하므로 관세 및 방위세를 계속 부담치 않게 된다.

정부는 앞으로 산업정책심의회와 국무회의를 거쳐 이달 중에 환특세율 적용 정지를 시행할 예정이다.

월드스타 출품작 모집

세계포장기구(WPO)에서는 1987년도 월드스타 선정을 위한 포장 기법 및 포장 디자인 분야의 작품을 모집하고 있다.

WPO주관으로 매년 실시하고 있는 월드스타 포장경연은 올해로 8회를 맞게 되는데 참가요건을 보면 다음과 같다.

- 출품 자격 : 국내 또는 국제 포장 경연에서 입상된 작품
- 출품 마감일 : 1987. 10. 30.
- 출품료 : 미화 390달러
- 구비서류 : 1) 신청서
2) 500단어 이내의 영문 설명
3) 35m/m 칼라 슬라이드 (최대 6매)
4) 흑백사진 1매(9×13cm)

- 심사 : '87. 11. 25 영국포장협회
 - 시상 : '88. 3. 1. 미국 뉴욕(East Pack '87 전시에서)
- 기타 상세한 내용은 당 센터 정보자료부 조사과(744-0227)로 문의하기 바람.

제15회 아시아포장대회 및 Thai Pack '88 개최일자 결정

아시아포장연맹(APF)에서는 제15회 아시아포장대회를 1988년 11월 1일부터 6일까지 태국 방콕의 수출진흥센터(Export Promotion Center)에서 개최하기로 결정하였다.

태국포장협회(TPA)의 주관으로 열리는 제15회 아시아포장대회는 "Packaging for Better World" 라는 주제로 아시아 포장연맹의 회원국들과 이 지역의 여러 기업에서 참여하여 아시아 지역의 포장기술 향상 및 발전을 위하여 서로의 최신 정보를 교환할 예정이다.

포장 관련 기자재 및 가공기 등을 전시하는 Thai Pack '88도 이 때 함께 열릴 예정으로 되어 있다. 또한 이 기간 동안에는 아시아 지역에서 새로이 개발된 우수포장을 선정하는 「Asia Star Packaging Contest」도 있게 된다.

연락처
Thai Pack '88
The Thai Packaging Association
40 MC (Thailand)
36 Lad Prao Road, Soo #23,
Bangkok 10900,
Thailand

애완동물식 포장용 플라스틱 용기



영국 Pedigree Petfoods사에서 개발한 Sheba 브랜드의 고양이 식품은 Metal Box 사의 고차단성 Lamipac 플라스틱 용기에 포장하여 시판되고 있다.

이 Lamipac 용기는 양사가 1년 이상의 연구 노력을 경주하여 개발한 것으로 차단재를 포함한 6층의 폴리 프로필렌 공압출 용기이며, 125g의 내용물을 담고 진공 상태로 봉합된 후 인쇄한 카드를 넣고 PVC 뚜껑을 끼운다.

지금 현재 3종의 고양이 식품을 새로운 장기 보존 용기에 포장하여 영국의 런던과 남부지방에서 판매하고 있다.

유사한 용기 제조와 봉합 방법이 올해 10월경에 미국의 펜실베이니아주의 Genesis Packaging Systems에 의해 시판될 예정이다.

스트로우 부착 게이블 탑 음료 용기



무균 용기에 포장된 주스와 음료의 인기가 상승하면서 어린이들 사이에 스트로우를 사용하여 빨아 마시는 방법이 많이 사용되고 있다. 미국 플로리다주의 사라소타시에 있는 스트로우 삽입 부착기

판매업체는 이 장비를 고온 충전 케이블 탑 카톤을 사용하는 주스와 음료 업계에 판매 공급하고 있다.

Advanced Packaging Technologies사의 D.J. Leonard는 변형 U형 스트로우는 어떤 크기의 퓨어팩에도 적용할 수 있다고 한다. 셀로판으로 씌운 스트로우는 접착제를 이용하여 카톤에 부착시킨다.

레너드(D.J. Leonard)는 또한 머지 않아서 풀탭(Pull Tap)이 부착된 종이 카톤이 등장할 것이라고 말했는데, 이 시스템은 풀탭 테이프를 떼어내고 스트로우를 넣어 마시면 된다고 한다.

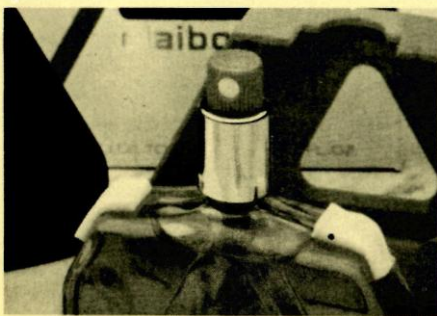
PET 에어로솔 용기 개발

Fibrenyle (영국)사에서는 5년간의 연구를 거쳐 기존의 석판 및 알루미늄을 대체할 PET 에어로솔 캔을 개발하였다. 이 용기를 처음 사용한 업체는 Johnson Wax사로서, 세탁물의 부분 강력 세척제인 Shour의 포장에 적용하여 영국 전역에서 판매되고 있다. 특히 이 용기는 플라스틱 에어로솔 캔으로서는 처음으로 덕용(full size) 크기라는 데 큰 의의가 있다. 미국의 경우에는 운수성(Dept. of Transportation)의 규정 때문에 플라스틱 에어로솔 캔의 유통이 불가능하다.

“Petasol”이라 불리는 295cc PET 용기는 ICI사의 Melinar 수지를 연신 브로우몰딩하여 만든데, 예비 성형물(Preform)은 사출 성형한다. 이렇게 만든 PET 용기는 높은 인장 강도와 내압성을 갖는다.

Shour는 폴리스티렌 라벨에 4도 인쇄하여 사용하고 있는데, PVC 수축 라벨에 옅색 또는 실크 스크린 인쇄하여 사용할 수도 있다.

용기 보호용 발포 테이프



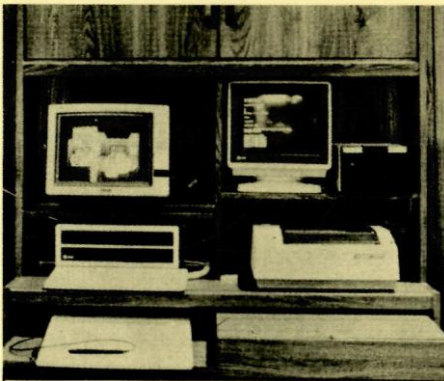
미국의 Avon사에서는 Liz Claiborne 브랜드 향수 제품의 포장상 문제를

해결하기 위한 방안으로 양면 점착 발포 테이프를 사용하고 있다. 이 향수 제품은 유리병에 넣은 후 ABS수지로 성형한 플라스틱 포장 사이의 간격으로 인한 문제를 해결하기 위하여 이 테이프를 사용하게 되었다.

이 두 재료의 성형에 있어서 허용 오차를 서로 유사하게 할 수 없어서 플라스틱 포장안에서 유리 용기의 유동을 방지할 수 있는 방법을 생각하던 중 이 방법을 찾아내었다.

이 발포 테이프는 용기의 어깨 부분과 바닥 등에 부착시켜 적용한다. 플라스틱 포장 안쪽에 부착시키는 방법을 시도 하였으나 용기의 유동에 의해서 떨어져나가 효용성이 없이 유리 용기에 부착하였다고 한다.

컴퓨터를 이용한 포장 디자인 시스템

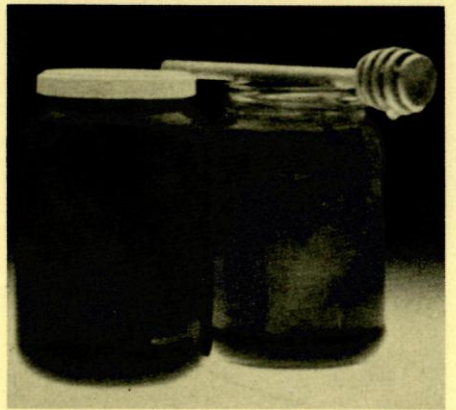


포장 디자인 전문가를 위한 퍼스널 컴퓨터용 Constellation IV라는 포장 디자인 시스템이 미국에서 개발되었다. 이 시스템은 AT&T Plus 퍼스널 컴퓨터와 연결하여 비디오 이미지를 창출할 수 있는 Targa 16이라는 그래픽 Generator/Capture 보드를 중심으로 설계되었으며, 지금까지 시판되고 있는 시스템 가운데 가장 효율적이며 경제적인 것이다. 이미지를 잡기 위해서는 카메라 또는 스캐너를 사용할 수 있어 디자이너들은 그래픽을 추가하거나 다양한 색상을 적용할 수 있다. 또한 컴퓨터에 수록되어 있는 사진, 일러스트레이션, 로고 등을 언제든지 사용할 수 있으며, 1천 육백만 가지의 컬러를 이용하여 에어브러싱, 라인, 다각형, 마스크 및 패턴 등 다양한 효과를 낼 수 있는 장점이 있다.

Constellation IV는 인테페이스를 사용하면 기존의 고해상도 디지털 필름 레코더와 Scitex 시스템 등과 연결하여

사용이 가능하며, 출력 장치는 컬러 카피, 슬라이드, 고속 비디오 테이프 등을 이용하면 된다. 이 장치를 이용하면 다양한 시도를 할 수 있기 때문에 포장 디자이너들에게 많은 도움이 될 것이라고 한다.

투명도가 향상된 플라스틱 수지



새로운 종류의 플라스틱 수지인 Escorne MP 9000 시리즈가 새로이 개발되어, 사출—연신 블로우 성형 공법에 의한 용기의 생산에 사용되고 있는데, 그 투명도가 유리라 같이 매우 뛰어나 식품업자들이 주로 사용하던 PET 또는 유리병의 대체 포장으로 사용할 수 있다는 것이다.

이 용기는 물성이 뛰어나 고온 충전이 가능하며, 저온에서의 성능이 매우 향상되었고 냄새나 맛의 보존에 있어서도 만족할 만한 성능을 갖고 있다.

AUSPACK '87 국제 포장전

9월 29일부터 10월 2일까지 시드니의 RAS Showgrounds에서는 「AUSPACK '87 국제 포장전」이 열리게 된다.

포장된 상품을 제조하는 업체들은 이번 포장전을 통해 그들의 포장 설비와 기술을 소개할 수 있는 좋은 기회가 될 것이다.

AUSPACK은 포장기계, 설비, 재료 그리고 관련 서비스에 관해 특별한 관심을 갖고 행해지는 오스트레일리아 유일의 무역쇼이다.

약 200여 개 업체가 참여할 이번 포장전은 '85년 AUSPACK에 비해 약 50%의 신장세를 보여주고 있다.

해외 포장관련 정보 자료

Recently Arrived Literatures from Overseas

모든 산업 분야에 첨단화의 물결이 급격히 밀려오는 가운데 포장산업 분야도 나날이 그 발전 양상을 달리해 가고 있다.

따라서 이러한 급격한 변화의 추세에 능동적으로 대처해 나가기 위해서는 최신 해외 정보 자료의 신속한 입수를

통해 새로운 기술 정보와 시장 동향 등을 파악해 이에 대응할 수 있는 신기술 개발과 마케팅 전략이 이루어져야 할 것이다.

이러한 해외 정보 자료의 신속한 입수와 데이터화의 중요성을 절감한 당 센터에서는 이를 위해 지난 3월에

정보자료부를 발족시켜 운영하고 있는데, 본지는 동 부서에 입수된 국내외 포장 관련 정보 자료를 내용별로 요약하여 이번 호부터 계속 연재해 나감으로써 포장 관련 업계에 보다 빠르고 폭넓은 정보 제공의 기회를 마련하고자 한다. [편집자 주]

最新海外の包装開発製品

발행처: ジャパンム ツワ(주)

(The Latest Packaging Developments in Foreign Countrys)

제 1편: Products & Packages

제 2편: Machines & Systems

제 3편: 원재료

話題のハイ・バリア包装容器

발행처: ジャパンム ツワ(주)

원재료부터 최종품까지

- 화제가 되고 있는 포장용기를 중심으로 High Barrier 다층, 단층병, 다층 Can, 다층 Cup, Tray, Ovenable Tray 용기 등을 집약.
- High Barrier 포장용기에 관한 기술과 자료 등 도표·사진으로 쉽게 해설.

Packaging News(7월호)

발행처: Maclean Hunter Publication(영국)

- Stylish move to plastics
- Autopack launches special range
- Slip pallets help to solve storage problems
- Hi-tech food cans
- Metal Box has a host of new ideas
- Where to buy directory

Packaging Digest(7월호)

발행처: A Delta Publication(미국)

- Lucky leads in store war on tampering
- How packagers can Polish a Jewel
- Blistex packs four times faster
- Sonoco's sharp eye cuts rejects

BOXBOARD CONTAINERS(6월호)

발행처: Maclean Hunter사(미국)

- Forum: Bridging the Gap
- R & D: Important for Quality Printing
- Seven Win Top Award in AICC Competition
- Marketing: What it should mean to the box industry.

Food & Drug PACKAGING (7월호)

발행처: MJB Publication(미국)

- Interest grows in packaging
- 1987 closure Report
— Weathering the closure climate
- Minimize inventory loss by controlling moisture

フードパッケージング(7월호)

(Food PACKAGING)

발행처: (주)일보(일본)

- Soft 화 사회에 대응하는 용기산업(중)
- 특집: 지금 일본酒의 흥미는?
— 청주의 포장용기: 현상과 전망
— 유리병의 수요동향과 주변기술 연구
— 청주용 紙容器的 전망 등
- Design 중시시대의 식품포장과 품질보지(品質保持)
- 기술 Report — 획기적 Plastic Can 개발

수송전망('87 Summer) 제203호

발행처: (주)日通總合研究所(일본)

- 익명좌담회
— 일본화물철도회사 탄생비화

- 물류기기의 최근 동향
- 최근의 경제와 수송의 동향 (해설과 통계)

包装タイムス(THE HOSO TIMES) ('87.7.24(금))

발행처: (주)일보(일본)

- 세계에 PET병 고성장
— 일본 금년 6만톤, 미국은 50만톤 돌파
- 中共 상업부, 상품포장에 잠정 규정을 실시
— 포장표준 엄수와 철저
— 불합격 포장의 유통금지
- 창업 30주년 기념 특별호
— 河村사장께 듣는다: 일보 30년의 발자취 등
— 창업 30주년 특별기고 Message 제언
- 61년 포장자료, 용기, 기기생산 출하통계
— 전체 5조 4539억 마

NEWSWRAP('87 Spring)

발행처: Package Design Council(미국)

- Japanese PDC Chapter members and their American affiliates Participate in Cross-Cultural information exchange.
- RIT(Rochester Institute of Technology) Students Win "Real World" Design Competition.
- Packaging Role in the OTC market.
- Innovation packaging for Burger King by Gerstman+Meyers 외 5건의 포장디자인 개발 사례

PACKAGING JAPAN(No. 39)

발행처 : Nippo Co., Ltd. (일본)

- Epoch-making plastic can developed
- Laminated tube highlighted rapidly coming up as food container.
- Composite Packaging developments
- "Just-in-time delivery" influence upon corrugated board industry.

Asian Packaging Congress

주최처 : SRI LANKA Institute of Packaging (스리랑카)

- 기간 : '87.9.16~9.19
- 장소 : 스리랑카 콜롬보
- 주최 : SLIP, NPC
- 주제 : Developing Exports Through Effective Packaging
- 특별행사
 - EXPOPAK
 - LANKASTAR
 - Congress Banquet
 - Ladies Programme
 - Post Congress Tours

Japan Pack '87

주최처 : 일본포장기계공업회(일본)

- 기간 : '87.10.15~10.19
- 장소 : 일본 동경 Harumi 전시장
- 부대행사 : International Symposium '87

PACKINTEC 보도자료

발행처 : PACKINTEC(이태리)

- 이태리 포장기계제조업자 새로운 국제전시회 개최 결정
 - 기간 : '89.10.10~10.14
 - 장소 : 이태리 밀라노
 - 전시회사 명부
 - 후원 : ASSOGRAFICI, UCIMA

CEG news

발행처 : Cahners Exposition Group(홍콩)

- 제2회 세계 Print Pack EXPO 개최 (WPPE '87)
 - 기간 : '87.12.3~12.6
 - 장소 : 홍콩 Exposition Center
 - 자료배부처
Cahners Exposition Group
1507 Shun Tak Center
200 Connaught Road

Central Hong Kong

Tel: 5-465466

Fax: 5-407918

MWPACK '87

발행처 : The Packaging Group Inc.(미국)

- 제1회 국제 Microwave 포장회의
 - 기간 : '87.9.22~9.23
 - 장소 : 미국 시카고

Film-PAK '87

발행처 : Ryder Associates(미국)

- 제1회 국제 Films, Foils 및 Multilayer Structures 회의
- 기간 : '87.10.5~10.7
- 장소 : 미국 Atlanta

Pira Packaging Division

발행처 : Pira Packaging Division(영국)

- Pira Packaging Division의 세미나, 회의 교육연수 Programme
- Packaging Research Projects('87/88) 안내
- Pira Packaging Division 사업내용 소개

Union Standard Equipment Co.

발행처 : Union Standard Equipment Co. (미국)

- 포장기계 신·중고품 판매 안내
- 특별행사
"U.S. Consumer use of Microwave Ovens: Now and Tomorrow"
— 연사 : WAYNE BLEDSOE (Litton Microwave cooking products 사장)

Cor Serve Ltd.

발행처 : Cor Serve Ltd. (영국)

- 포장기계 "Summer Sale" 안내

PACKAGING 7월호

발행처 : A Cahners Publication(미국)

- Special report
 - Top 50 "Giants" in packaging
- Packaging Operations
 - Nut Co. Improves Vacuum Packing
- State of Art
 - How to improve pouch packaging 외 6건의 기사 수록
- Packaging technology

— New packages for microwaving 외 4건 기사수록

Australian PACKAGING(7월호)

발행처 : Business Press International Pty Ltd. (호주)

- 특집 : Developments 18
 - Uniquely Australian Virgin fibre products 외 5건의 기사 수록
- Liquid filling-Today's Issues
- Auspack
 - Update on Auspack '87 Exhibition and Conference

Packaging Digest(6월호)

발행처 : Delta Publication(미국)

- Seagram's minus really move
- Filling Warm, filling fact
- Putting pressure on plastics technology
- Kendall gets "ideal" can
- No adhesives need apply

Modern Plastics International(7월호)

발행처 : McGRAW-HILL Publication(미국)

- Business & Management
 - TPEs are on the move 외 4건의 기사 수록
- Engineering & Technical
 - See-through PVC Sheet makes comeback in thermoformed packaging market 외 4건 기사수록
- 기타 Plastics 관련분야 뉴스기사 수록

TIN AND ITS USES(No.152)

발행처 : International TIN Research Institute(미국)

- Bronze Casting
 - Partz : Continuous Costing
- Fourth International Tinplate Conference 1988 개최 안내
- TIN/LEAD Capsules for win bottles 등 관계기사 수록

PACK INFO(Spring '87)

발행처 : PI/Int'l(미국)

- Third World Packaging Education : Joh Selin
- MSU Packaging School's New \$3M Facility
- 문헌 소개
 - The Wiley Encyclopedia of

Packaging Technology: by Robert F. Kelsey

—Packaging Encyclopedia 1987: by Stan Kopecky

包装技術(7월호)

발행처: 일본포장기술협회(일본)

- 특집: 새로운 복합재료
 - 최근의 복합기술의 경향 외 5건 논문 수록
- 상품기획 사례
 - 〈ピンク〉 일발애정(一発愛情)
 - Aseptic 포장기계: 2기종 Aseptic 포장의 시장성

BIG PACK(7월호)

발행처: Japan Mook사(일본)

- 특집: 화장품 Package
 - Compact의 새로운 표현의 6건의 기사 수록
- Graphic eye
 - 스트레스 시대의 구세주: 미니드링크
- 상품개발과 Process
 - Refresh color fastening
 - Face make-up line

紙器・段ボールの技術(7월호)

발행처: (주) 일보(일본)

- 특별기획—지기인쇄의 발전대책
- 지기 디자인의 이상과 방향
 - 其 1, 형상과 아이디어 (段ボール편)
- 골판지공업설비 실태조사
 - Conveyer System의 NC화
- 포장개선 사례
 - 대형기기 포장에 있어서 골판지 포장의 활용

食品と容器(7월호)

발행처: 岳詰技術研究所 大和製岳(株) (일본)

- 과일음료 소비의 현상과 장래의 전망
 - 2배로 증가한 천연과즙
 - 의존도가 높아가는 수입 과즙
- 해외기술 정보
 - 시장에 나오는 칼슘강화 식품의 6건 기사수록
- 음료생산의 Biotechnology
 - 病害防除와 Biotechnology
- 식품의 건전성이란?

パッケージング(6월호)

발행처: パッケージング社(일본)

- “WHITE BOX”
- CI와 포장전략
 - 제1장: CI의 기본과 신 CI 전략의 기본은 이것이다!
- 연포장: 30년의 발자취와 미래의 전망
- 나의 포장 30년
 - 식품포장과 Alumni 箔(白井良明)의 6인의 회고
- 포장신기술
 - PE, PP 접착구조용에 필적하는 Bond Melt 접착제와 내전식성(對電食性)에 우수한 Epoxy 접착제의 신발매 (발매원: 住友 3M)와 3건의 신기술

包装タイムズ(THE HOSO TIMES)

발행처: (주) 일보(일본) '87.7.3(금요일)

- 제관재료 대미수출 삭감
 - 내수의 급신장과 가격 10% 상승
- 유리병 회수제 본격 실시
 - 3년간의 시험기간을 거쳐 각종 Data 축적
- 고기능 Film 4종 발매
 - 포장용 정전차단재

Interpack '87 자료

- 개최기간: '87.5.14~5.20
- 개최장소: 서독 듀셀도르프
- 수집자: KDPC 포장개발부장 박중근
- 수집자료내역: 카타로그 및 팜플렛
 - 골판지부문: 5종 6점

- 식품포장부문: 7종 14점
- 제관부문: 9종 12점
- 합성수지부문: 9종 9점
- 포장기계부문: 24종 30점
- 물류부문: 10종 12점
- 기타: 8종 8점
- 계: 72종 91점

THAI PACK '88

주최처: The Thai Packaging Association (태국)

- 기간: '88.11.1~11.6
- 장소: 태국, 방콕
- 주제: Packaging for Better World
- 행사내용
 - 제 15회 APF 총회
 - Asia Star Packaging Contest
 - Packaging Industrial and Technological Conference & Seminar
 - Exposition and Trade Shows

IPACK-IMA '88

주최처: ipack-ima(이태리)

- 기간: '88.3.24~3.29
- 장소: 이태리 밀라노
- 부문:
 - Packing & Packaging
 - Mechanical Handling
 - Machinery for the Foodstuffs Industry

해외표준 속보 제44호

발행처: 한국공업표준협회(한국)

- 국제표준, 각국표준, 단체(협회) 표준 등.



국내 포장용 합성수지 생산업체 명단

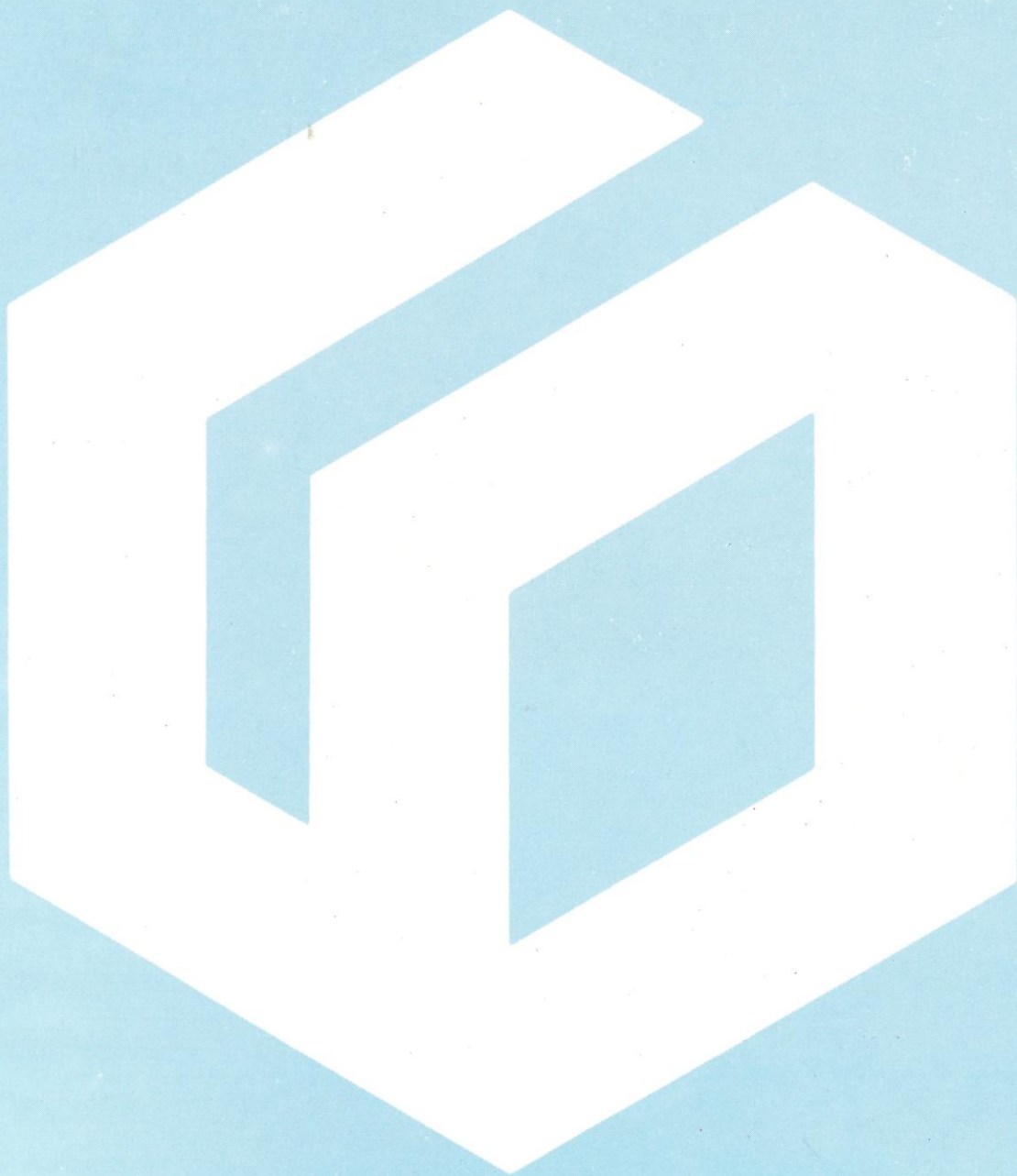
List of Plastic Film Manufacturing Companies in Korea

기업체명	대표명	소재지		우편번호	전화번호
대영포장주식회사	김승무	본	서울, 중구 무교동 45	100	02 (776) 1926-8 02 (778) 3487-9
		공	경기도 시흥군 군자면 원시리 725-8	171-13	0345 (6) 2616-20 02 (856) 6672-4
삼보판지공업주식회사	정종욱	본	경기도 부천시 춘의동 195	150-71	02 (741) 2291-5 032 (62) 2001
		공	상 동		
태림포장공업주식회사	정동섭	본	경기도 시흥군 군자면 원시리 722-5	171-13	0345 (6) 3221-4
		공	상 동		02 (864) 0087-9
		지	서울, 중구 을지로 3가 344-1	100	02 (274) 2231-4
주식회사광신판지	유현기	본	경기도 시흥군 군자면 원시리 770	171-13	0343 (6) 0380 (6) 2125
		지	서울, 영등포구 당산동 6가 283	150	02 (677) 2090
태영판지공업주식회사	강빈구	본	인천, 북구 작전동 682-4	160-70	032 (92) 7897-9
		공	상 동		032 (94) 0387
		지	서울, 중구 장교동 22-15	100	02 (274) 0475-6
구산판지주식회사	황경섭	본	경기도 안양시 안양동 203-9	171	0343 (43) 2234
		공	상 동		02 (856) 3115
		지	서울, 마포구 망원동 482-8	121	02 (322) 0216 (323) 2021
주식회사은우판지	송재갑	본	경기도 화성군 동탄면 청계리 131	170-83	0339 (8) 7011-2
		지	서울, 성동구 성수동2가 315-71	133	02 (464) 6194 (463) 1919
삼원판지공업주식회사	김종록	본	서울, 성동구 화양동 167-87	133	02 (463) 2251-3
대전은보루기업사	김세정	본	충남 대전시 동구읍 내동 450-15	300	042 (72) 4861-3
		공	상 동		042 (22) 7588
		지	서울, 중구 태평로1가 62-9	100	02 (724) 4244
일광포장공업사	장인수	본	대구, 북구 칠성동 2가 40-7	635	053 (44) 2731
		공	상 동		053 (46) 5963
나라제지주식회사	김형진	본	경북 경산군 진양면 부기동 2	632-16	(0541) 2158-9
		지	서울, 종로구 신문로2가 89-2	110	02 (725) 8933-4
대동제지공업사	최진수	본	대구, 동구 기저동 724-4	630-71	053 (93) 2121
		공	상 동		053 (954) 2121-2
대아산업주식회사	박병웅	본	경북 구미시 공단동 136	641	0546 (2) 2883-4
		공	상 동		0546 (2) 9638
기흥포장공업사	김직현	본	대구, 북구 노원동3가 301	635	053 (32) 7008
		공	상 동		053 (32) 6516
일신포장공업사	이종기	본	대구, 북구 노원동3가 313-1	635	053 (32) 4920
아진기업사	윤광현	본	대구, 남구 대천동 575	630-14	053 (632) 2863
		공	상 동		053 (632) 5779
		지	서울, 용산구 한강로2가 196	140	02 (797) 5779 (797) 6454
문화포장공업사	남기철	본	대구, 남구 월성동 1353	630-14	053 (632) 7221-3
		공	상 동		053 (632) 1935
신흥포장공업사	이종익		부산 북구 대저동 169-5	601-81	051 (98)

기업체명	대표명	소재지	우편번호	전화번호
안홍수출포장공업사	박영도	본 대구, 북구 침산동 1구 917	635	053(34) 2211-3 053(33) 6700
		공 상 동		
대세포장공업사	정만수	본 대구, 남구 월성동 1335-1	630-14	053(632) 5354 053(632) 5239
		공 상 동		
삼화포장공업사	정덕교	본 대구, 북구 노원동2가 198-1	641	053(32) 7790 053(32) 9504
		공 상 동		
화성포장공업사	박창원	본 대구, 북구 침산동1구 692	635	053(33) 1718
아주판지공업주식회사	손기문	본 경남 양산군 태상면 평산리 1108	600-10	051(44) 3505-6
서릉산업주식회사	이희도	본 경남 양산군 양산읍 북정리 8	600-10	(0523) 3022-3 051(44) 9110
		공 상 동		
삼흥포장공업사	손수덕	본 부산, 북구 확장동 227-3	601	051(92) 0272 051(92) 5525 051(92) 2989
		공 상 동		
한국물산공업사	조병우	본 대구, 북구 침산1구 913-2	635	053(33) 0280 053(32) 9861
		공 상 동		
영신포장공업사	백승학	본 대구, 남구 상인2동 162	630-14	053(632) 1001-2 053(632) 6001-2
		공 상 동		
		지 서울, 중구 을지로2가 10-28	100	02(266) 0263
한장수출포장주식회사	한창수	본 부산, 북구 확장동 753-3	601	051(93) 1839-40 051(92) 0401
		공 상 동		
금성포장공업주식회사	박연은	본 경북 고령군 성안면 기족동 713-2	630-31	053(352) 2379 성산 674
		공 상 동		
서울지공사	구현국	본 경기도 부천시 원미동 6-3	150-71	032(63) 1631-2
성진포장공업주식회사	김학근	본 경남 양산군 양산읍 유산리 8B4-1L	600-10	(0523) 3512 3361, 4351
		지 부산, 부산진구 부암동 123	601	051(88) 9838
동서산업주식회사	최광호	본 전남 목포시 석현동 816-12	580	0631(72) 7891-3
		지 서울, 중구 충무로5가 9-1	100	02(261) 9348 02(267) 3923
대원판지공업사	김춘석	본 서울, 강동구 마천동 309-3	134-02	02(477) 1765 02(482) 0845
		공 상 동		
삼양지공주식회사	김태호	본 서울, 중구 정동2가 7-2	100	02(267) 0915
		공 경남 양산군 기장읍 내리 255-2	600-71	051(72) 1504
경일포장공업사	박대규	본 경북 경산군 경산읍 중산동 29	632	053(82) 7411
삼양판지공업주식회사	전재림	본 경기도 시흥군 의왕읍 고천리 316	171	0343(52) 4929 0343(52) 7840 0343(52) 4072
		공 상 동		
주식회사이화판지	유만근	본 서울, 구로구 독산동 292-14	150-06	02(804) 0941 02(804) 0870
		공 상 동		
국제제지(주)	정승익	서울 용산구 한강로2가 191	140	02(798) 9111
대홍포장인쇄공업(주)	이창범	서울 도봉구 창동 645-1	132-01	02(856) 5223
동양제지공업(주)	장영호	서울 영등포구 영등포동8가 62	150	02(633) 1651-5
부평판지(주)	강태중	서울 영등포구 신길7동 1351-3	150	02(762) 1616
오성제지공업사	오규원	서울 서대문구 남가좌동 105-1	120	02(373) 2331-4
태영제지공업사	김이점	서울 구로구 고척동 62-1	150	02(612) 2763
대영판지공업(주)	김권영	서울 구로구 독산동 300-3	150-06	02(804) 9484
한국디자인포장센터	이광로	서울 구로구 가리봉동 50	150-06	02(855) 6101 02(856) 6101
신진수출포장공업사	양한석	부산 북구 감전동 154-2	601	051(92) 3788
신흥포장공업사	이종익	부산 북구 대저동 169-5	601-81	051(98) 3898
일성포장공업사	박대석	부산 북구 확장동 384	601	051(92) 3662
천우지공공업사	김종윤	부산 동래구 안락동 151-10	607	051(523) 4113
태림산업공업사	조태호	부산 동래구 부곡동 244-7	607-04	051(57) 0331
한국수출포장공업(주)	허용삼	부산 해운대구 반여동 1406	607	051(53) 2211 02(776) 1901
경기판지공업(주)	우영식	경기 화성군 동파면 석우리 314-2	170-83	0339(8) 7381-3
경보판지공업사	유화식	경기 시흥군 국포읍 당정리 91	171	0343(52) 9486
경기강화판지(주)	박대성	인천 북구 산곡동 128	160-70	032(93) 3975

제1회 한국우수포장대전

The 1st Korea Good-Packaging Exhibition



1987
GOOD PACKAGING