

포장기술 40

1989. VOL. 7

PACKAGE ENGINEERING



特輯

환경과 포장 폐기물



매킨토시



컴퓨터 그래픽의 마술사 매킨토시



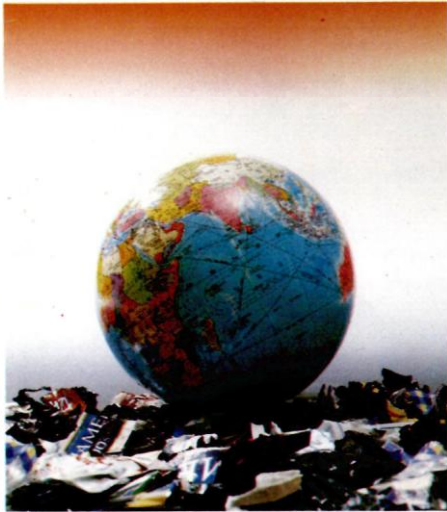
로고디자인에서부터 시각·제품디자인,
3D를 이용한 애니메이션에 이르기까지
원하는대로 화면에 완벽하게 연출합니다.



엘릭스컴퓨터

서울특별시 영등포구 여의도동 27-2(사학연금회관 10층)
전화 : 780-4545 (대), 783-0401, FAX : 785-4838

- 대리점
- 서울 : 신명시스템즈(퇴계로) 271-1451 필로스컴퓨터(신로) 737-9999 맥파이스스템(여의도) 783-7778-9 (주) 부림컴퓨터(신사동) 546-6651 ● 대전 : (주) 삼원컴퓨터(은행동) 042-252-7120 ● 부산 : 맥스컴퓨터(초량동) 051-464-7052
 - (주) 컴퓨터 코리아(여의도) 785-2631~2 나무컴퓨터(서초동) 587-6488 (주) 대희컴퓨터(신길동) 844-8396 태령시스템(역삼동) 511-0440 ● 대구 : 맥타운(동산동) 053-23-7994 ● 광주 : 동성컴퓨터(중흥동) 062-526-2211
 - 맥시스템(한강로) 701-1101~3 (주) 세진데이터(청파동) 702-4554 캄버시스템(신사동) 512-2560 (주) 한국전산(성북동) 762-1091 ● 마산 : 맥스컴퓨터(봉암동) 0551-55-7016 ● 포항 : 영남엘맥스(효자동) 0562-74-7577



문명의 덕택으로 오늘을 사는 우리는 편안한 삶을 영위하고 있다. 그러나 그 대신 많은 것을 지불하고 있다.

그 가운데 대표적인 것으로 환경오염을 들 수 있다. 살기 좋은 곳에서 삶을 영위하고, 또 그같은 자연환경을 후손들에게 물려주는 것이 현대인들의 임무가 아닐까 생각해본다.

본 표지는 쓰레기(포장 폐기물)로 오염된 지구를 상징적으로 표현한 것이다. 하나뿐인 지구를 보호하기 위해, 포장관계인들도 힘을 모아야 될 것이다.

출판위원: 朴漢裕·石元兆
 기획: 金暎民·白榮珊
 편집: 金珠美
 표지디자인: 白榮珊
 표지촬영: 黃善柱

●隔月刊『포장기술』通卷第40號, Vol. 7
 ●發行人 趙鎮禧
 ●發行日: 1989年 11月 30日
 ●發行處: 한국디자인포장센터
 本社: 서울特別市 鐘路區 蓮建洞 128
 Tel. (762)9461~5, (744)0226~7
 示範工場: 서울特別市 九老區 加里峯洞 第2工團
 Tel. (856)6101~4, (855)6101~7
 釜山支社: 釜山直轄市 北區 鶴章洞 261-8
 Tel. (92)8485~7
 ●登錄番號: 마-1056號
 ●登錄日字: 1983年 2月 24日
 ●印刷·製本: 정화인쇄

본지는 한국 도서윤리위원회의 잠시윤리 실천 강령을 준수한다.

목 차 Contents

특집

- 환경과 포장 폐기물 12
 The Relationship of Environment and Packaging Refuse
 ○ 환경측면에서 본 바람직한 포장(고재영) ○ 환경보전과 폐기물의 재활용(안종익)
 ○ 포장 폐품의 문제와 그 대책(신동소) ○ 폐지의 회수 및 이용에 관한 고찰(손삼수)

지상강좌

- 바-코드 시스템(김권수) 30
 Bar Code System
- 알루미늄의 진공 증착(이흥우) 38
 Vacuum and Metalizing of Alumium
- 포장을 이용한 식품의 저장기술 43
 Storing Technologies of Food, Using the Packaging
 ○ 기능성 포장재의 이용기술(박형우) ○ 식품의 무균 포장기술(김현구)
 ○ 식품의 가스치환 포장기술(박무현)
- 포장고정기법의 체계화(I) (일본포장기술협회) 61
 Systematization of Fixing Methods in Packaging
- 최근의 각종 골판지상자의 특징과 그 용도(正岡 諭) 69
 The Characteristics and Uses of Various
 New Types of Paperboard

연 재

- 포장기계(VIII) (한국디자인포장센터 포장개발부) 72
 Packaging Machinery
- 완충포장설계(II) 80
 Design of Cushioning Packaging
 ○ 완충포장설계의 이론(木村年治) ○ 포장설계와 배송 제조건의 고찰(室積昭二)

안 내

- 포장뉴스 88
 Packaging News
- 국내외 포장 관련 정보 자료 93
 Latest Information on Packaging
- '포장교역사절단' 미국을 다녀와서(이정석) 96
 Korea Corrugated Packaging Trade Mission to U.S.A
- 인터팩 '90 98
 Interpack 90



환경과 포장 폐기물

The Relationship of Environment and Packaging Refuse

인류의 역사는 '자연에 대한 도전의 역사'라 할만큼 끊임없이 자연을 개발·이용하여, 오늘날과 같은 문명사회를 이룩해 놓았다. 이 과정에서 우리는 하나뿐인 '지구'의 자연환경을 많이 훼손시켰다.

이제 뒤늦게나마 자연의 소중함과 자원의 유한함을 깨닫고, 자연을 보호하고 생활환경을 개선하려는 노력이 각 나라마다 시도되고 있다.

환경오염의 원인으로는 여러 가지가 있겠지만, 포장과 직접적으로 관련있는 폐기물 처리에 관한 것을 빼놓을 수는 없을 것 같다.

'폐기물'이란 경제성이 없어서 버린 고형물질을 말하는데, 그대로 방치해두면 환경을 오염시키게 되나, 어떻게 처리하고 관리하느냐에 따라 재활용할 수도 있다.

그러므로 본고에서는 환경오염 방지를 위해 포장이 해야 될 일들을 살펴보고, 이를 재활용하는 방법에 대해 고찰해 보고자 한다.

이를 위해서는 포장 관계인들의 관심과 노력도 필요하겠지만, 우리 국민 모두의 적극적인 협조가 요구된다.

이같은 서로의 노력을 통해, 조상으로부터 물려받은 국토를 잘 보존하여, 살기좋은 자연환경을 후손들에게 물려주는 것이 우리의 임무가 아닐까 생각해 본다. <편집자 주>

환경측면에서 본 바람직한 포장

고 재 영 환경청 생활폐기물과 계장

1. 서 언

현대사회는 '포장사회'라 일컬어질 정도로 사회 모든 분야에 걸쳐 포장과 직·간접적으로 관련되어 있다.

포장은 크게 나누어 2가지의 기능을 갖고 있는데, 첫째는 상품의 보관·유통시 내용물의 손상을 막기 위한 보호기능이며, 둘째는 소비자의 구매욕구를 충족시킬 수 있는 판촉기능이다.

과거에는 제품의 보호기능이 주목적이었으나, 상품판매 경쟁이 가속화됨에 따라 판촉기능의 중요성이 커지고 있다.

상품의 판매측면에서만 본다면, 제조 원가가 저렴하고 내용물의 보존기능이 양호하며 외관이 미려한 포장방법이 가장 이상적이라 할 수 있다. 그러나 소비자 또는 사용자에게 전달된 모든 물품은 언젠가는 그 효용가치가 상실되어, 그 이후에는 폐기물(쓰레기)의 형태로 다시 자연계로 배출된다.

따라서 상품 포장재료의 선택, 포장방법 및 형태의 결정시에는 상품이 소비자에게 전달된 이후 포장재가 처리되는 경로 및 자연계에 미치는 영향을 고려해야 한다.

본 글은 폐기물의 처리측면에서 포장재가 미치는 영향을 살펴봄으로써 포장 관련 분야에 종사하는 분들의 환경보전 및 자원절약에 대한 보다 많은 배려를 구하고자 하는데 그 목적이 있다.

2. 도시 폐기물의 발생 및 처리실태

폐기물은 인류가 생존하기 시작한 초기부터 발생하였으나, 폐기물의

적정처리가 문제화된 것은 비교적 최근의 일이다. 그 이유는 과거에는 폐기물의 양이 그다지 많지 않았고, 그 성분이 자연계에서 채취된 물질이 다시 자연계로 배출되는 것이므로 주거지역과 어느정도 격리시켜 일정기간이 경과하면 분해가 완료되어 환경위생상 커다란 문제가 되지 않았기 때문이다.

그러나 인구증가, 산업화, 공업화 등에 따라 폐기물의 양이 급격히 증가하였고, 질적으로도 종전과는 달리 합성수지류(비닐, 플라스틱 용기), 유해화학물(PCB, 화공약품, 살충제, 농약), 중금속(납, 수은, 카드뮴) 등 자연계 및 인체에 악영향을 미치는 물질들이 다량으로 폐기물과 함께 배출되고 있다. 따라서 이들 폐기물을 자연계 및 인간에게 유해하지 않게 적정처리하는 것이 현대사회의 중요한 과제로 부각되고 있다.

특히 우리 나라는 국토면적이 적고, 인구가 밀집하여 폐기물을 최종 처리할 매립지의 확보가 매우 어려운 형편이며, 앞으로 매립되는 폐기물의 양을 줄이기 위해 현대식 소각장의 건설과 아울러 발생 폐기물의 감량화, 재활용의 향상 등 각종 대책이 절실히 요구되고 있다.

우리 나라의 도시 폐기물 발생량은 <그림 1>에서 보듯이, 매년 5~10% 내외로 증가하고 있으며, 과거에는 연탄재가 주종을 이루었으나 이의 비율은 계속 낮아지는 반면에 종이류, 플라스틱류, 캔, 유리병 등이 차지하는 비율이 계속 증가하고 있다. (그림 2 참조)

그러나 쓰레기를 치우는 데에는 여러 단계의 복잡한 절차가 있고, 이에 소요

되는 인력은 34,000여명이고, 연간 소요 예산도 무려 2,400억원에 이르고 있다.

앞으로 쓰레기를 위생적, 과학적으로 처리하기 위해서는 위생매립지(그림 3), 소각장, 자원화 시설 등의 건설은 물론 기계적 수집장비, 전용 운송차량들을 계속 늘려나가야 하므로, 쓰레기 1톤당 처리비는 현재의 8,000~9,000원에서 머지않아 미국, 일본과 같이 100,000원 이상이 될 것이다.

따라서 “쓰레기를 버리는 것은 돈을 버리는 것”이라는 인식이 하루속히 일반인들에게 널리 심어져야 하겠다.

3. 포장재가 미치는 영향 및 재활용 실태

가. 플라스틱류

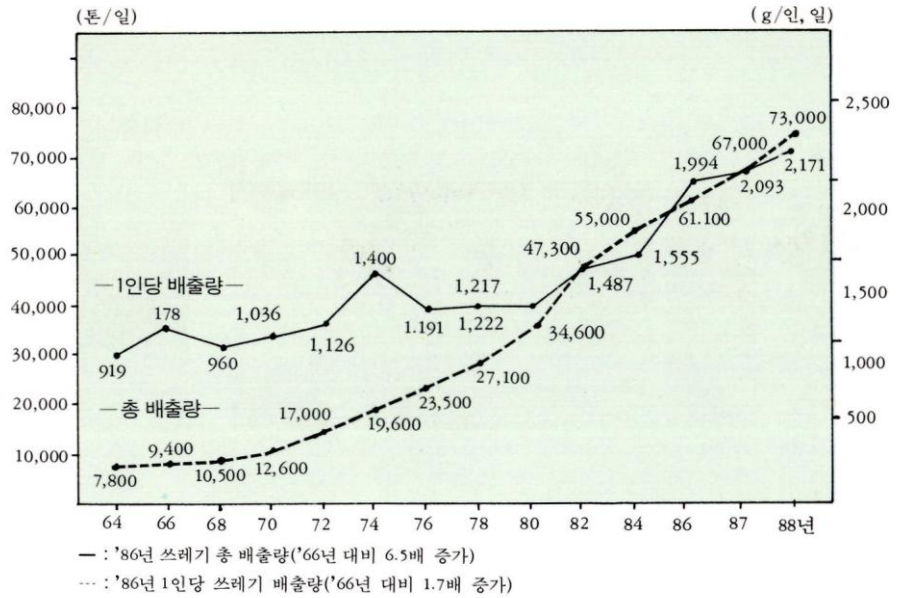
포장재로 사용되는 재질 중 환경측면에서 가장 문제가 되는 것은 플라스틱류이다. 플라스틱은 종래의 주포장 재료였던 종이나 목재와는 달리 내구성이 있고 필름 또는 일정한 형태로의 가공이 용이하여 거의 모든 포장분야에 널리 이용되고 있다.

그러나 플라스틱의 장점인 내구성이 환경보전 측면에서는 가장 큰 문제점이 되고 있다. 왜냐하면 자연계에서는 분해되지 않으므로 땅속에 묻힐 경우, 공기유통 및 물의 이동을 억제하여 토양의 질을 열화시켜서 토양생물의 서식을 곤란하게 하고, 식물뿌리의 성장을 저해하여 결과적으로 쓸모없는 땅으로 변하게 한다. (사진 1)

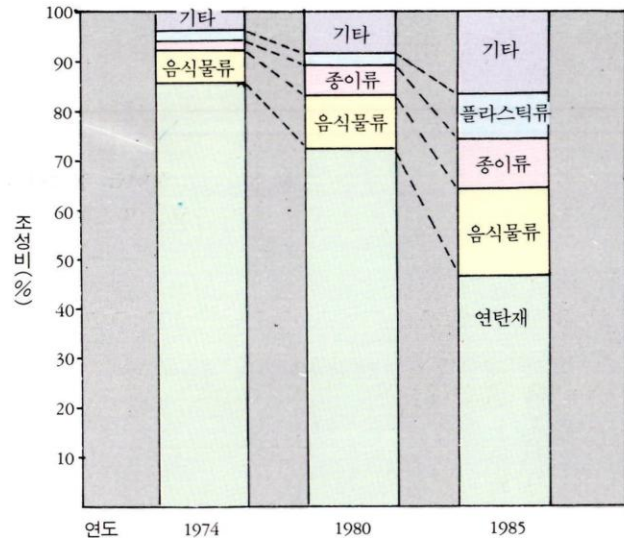
플라스틱의 처리방법에는 잘게 절단하여 매립하는 방법 이외에 고온열 분해, 소각, 재생이용 등이 있으나 처리비용이 많이 드는 결점이 있으며, 특히 소정의 환경오염 방지시설을 갖춘 완벽한 소각 시설에서 소각하지 않을 경우 악취 및 각종 유해가스가 발생하여 대기를 오염시키고 인체에 피해를 주게 된다. (그림 4 참조)

플라스틱의 재생에는 단순재생과 복합재생이 있는데, 단순재생은 비교적 양질의 폐기 플라스틱에 신수지를 혼합하여 성형가공이 가능한 펠릿을 만드는 것이고, 복합재생은 저질품의 폐플라스틱을 혼합 용융하여 품질이나 외관이 별로 문제되지 않는 화분·물통 등을 만드는 것이다. 그러나 상품 포장용으로 사용되는 플라스틱은 순수한 플라스틱이 아니고 그 위에 인쇄·도장 등이 되어있거나 종이·섬유 등과 혼합된 경우가 많아서 재생이용이 어렵고,

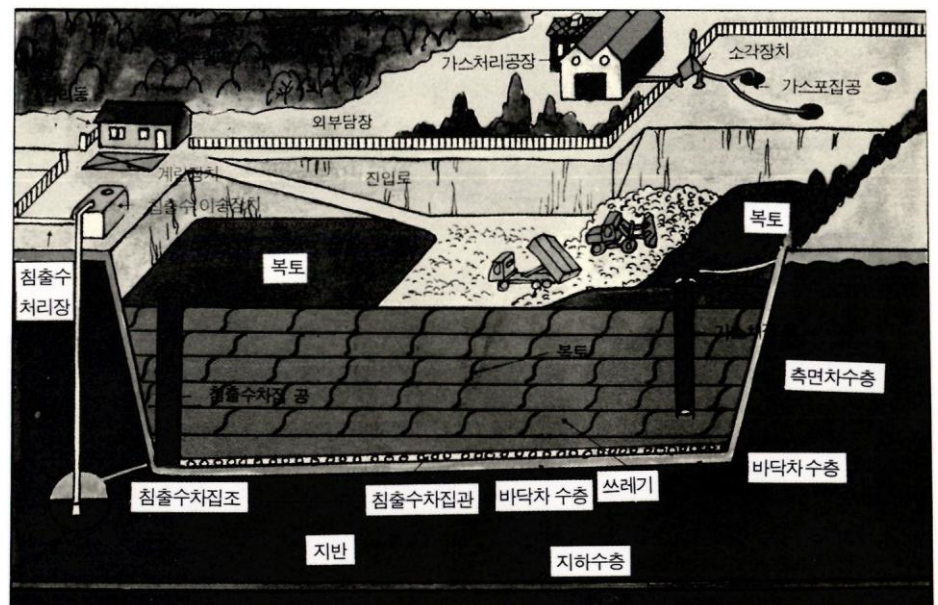
〈그림 1〉 쓰레기 배출량의 변화 추세



〈그림 2〉 성상별 구성비율 변화 추세



〈그림 3〉 위생매립의 개념도



—서독, 미국의 쓰레기 처리 실태—

서독

① 배출

○일반가정



○공공장소



- 운반가능한 규격용기 사용
- 수거 당일 도로변에 내놓음
- 재활용성 물질은 공공장소에 비치된 용기에 보관
- 유리병 · 종이류 보관함 및 일반 쓰레기 용기 등으로 구분 설치

② 수집

○일반가정



○공공장소



- 압축식 차량이 순회하여 도로변의 쓰레기 용기 수집
- 대형 컨테이너 차량이 순회하여 기계식 수집

③ 중계처리

○대형 적환장



- 기계식으로 압축하여 컨테이너에 적재

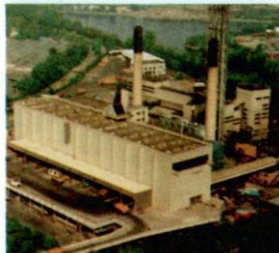
○간이 적환장



- 소형 차량으로부터 중형 컨테이너로 이송
- 쓰레기 발생량이 적은 곳에서 이용됨

④ 처분

○소각



○매립



- 위생매립 및 사후 유효이용
- 감량화, 안정화
- 소각열 이용
- 운반비 절감, 매립지 수명연장

미국

① 배출

○일반가정



○공공장소



- 함석제 용기 사용
- 도로변에 상시 비치
- 철제 대형 용기 비치

② 수집



- 일반가정 및 공공장소
- 압축식 차량이 순회하여 도로변 수집
- 공공장소 및 공동 주택단지의 대형 쓰레기 용기를 기계식으로 수거

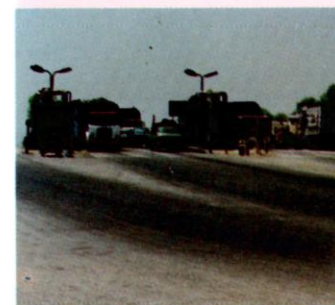
③ 중계처리



- Bkk Transfer Station에서의 중계처리
- 대형 운반 컨테이너 차량 이용

④ 처분

○매립



- 계량 및 출입통제



- 매립 및 복토



- 침출수 차집 및 이송처리



- 가스차집 및 이용(발전)

경제성이 맞지 않는다.

따라서 환경보전 측면에서 가장 바람직한 것은 플라스틱 포장재료를 사용하지 않는 것이나, 이를 대체할만한 소재가 아직 나타나지 않고 있으며, 자연계에서 분해 가능한 새로운 종류의 합성수지가 실용화 단계에는 이르지 못하고 연구개발 단계에 머물러 있는 실정이다.

플라스틱류 폐기물이 다량 발생하는 원인으로는 보관용기 자체가 플라스틱 재질로 되어 있는 상품이 많기 때문이기도 하지만(삼푸병, 콜라병, 화장품병), 이 경우는 플라스틱의 유용성 때문에 불가피하다. 그러나 플라스틱의 사용이 남용되고 있는 경우도 상당히 많은데, 특히 유통과정에서의 2중·3중의 중복포장과 특히 비닐봉지의 사용이 일반화되어 "비닐공해"라는 새로운 용어까지 등장하게 되었다.

미국의 경우 대형 유통업체에서 상품을 비닐봉지에 담아주는 경우는 거의 없다. 대부분 노란색의 종이봉지를 이용하고 있으며, 일본에서는 비닐봉지의 사용을 억제하기 위하여 시민단체들이 "시장바구니들기" 운동을 전개하고 있다.

나. 종이류

종이는 나무(펄프)를 원료로 하여 생산되므로 환경오염 물질로는 볼 수 없다. 그러나 <그림 2>에서 보여주듯이 폐기물 중 종이가 차지하는 비율이 10%를 넘고 있어서 그 양이 문제되고 있다.

종이의 경우 배출단계에서 따로 분리하여 수집하면 거의 대부분 재활용할 수 있으나 인쇄된 종이, 플라스틱 필름이 부착된 종이 등은 재생이용이 어렵다.

우리 나라의 종이 소비량은 매년 10% 정도씩 증가하고 있으며, 제지원료 중 폐지의 사용비율은 64% 정도이다. 이들 재활용 폐지 중 절반 정도가 외국에서 수입되고, 나머지는 국내에서 회수된 폐지를 이용하고 있는 실정이다.

<표 3>처럼 우리 나라의 연간 폐지 수입량은 80만톤 정도이며 이에 소요되는 비용은 700억원 정도이다.

산림자원이 부족한 우리 나라에서 종이의 원료인 펄프를 수입하는 것은 당연하다고 판단되나, 종이를 만들기 위해 외국의 폐지까지 수 백억원씩 들여 수입하는 것은 언뜻 이해가 가지 않을 것이다.

<사진 1> 마구 버려진 쓰레기



<표 1> 플라스틱의 종류별 주요 용도

플라 스틱 명	용 도	
염화비닐수지	경질	파이프, 전자기, 화학약품조, 용기, 타일
	연질	농업용 필름, 포장용 필름, 완구용 필름, 의자용 레자, 구두용 레자, 카텐 호스, 전선
폴리에틸렌	바케츠, 쓰레기통, 등유통, 소쿠리, 포장용 필름 및 봉지, 통신 케이블, 맥주·술·청량음료수 등의 컨테이너, 농업용 필름	
폴리스틸렌	컵, 식기, 케이스, 라디오, 텔레비전, 자동차 부품, 문구	
폴리프로필렌	소재기 등 전기용품의 몸체, 식기, 공구상자, 맥주·술의 컨테이너	
페놀수지(베크라이트)	전화기, 소켓트, 다리미, 남비의 손잡이	
유리아(요소수지)	단추, 용기의 뚜껑, 완구, 화장품 용기, 합판 접착제	
메라민수지	식기, 재털이, 쟁반, 책상 등의 화직합판, 자동차용 도료	
폴리에틸렌 테레후다레이트	간장병, 소스병, 우유병, 금속증착 필름, 제도용 필름, 연신 필름	

<표 2> 우리 나라의 지류 사용실적

(단위 : M/T)

년도	종류	신문용지	인쇄용지	크라프트지	판 지	기타지	계
1980		219,364	237,142	177,505	731,715	175,003	1,540,729
1981		240,978	235,799	141,665	815,198	186,271	1,619,911
1982		233,073	286,117	144,788	812,032	183,607	1,659,617
1983		234,895	369,911	177,998	922,326	233,701	1,938,831
1984		220,525	444,676	169,137	1,064,999	274,783	2,174,120
1985		223,481	424,333	171,191	1,064,898	286,708	2,170,611

자료 : 한국제지공업연합회

<표 3> 연도별 폐지 수입 실적

구분	년도별	'83	'84	'85
수 량 (톤)		579,196	680,756	741,020
금 액 (\$)		93,856,805	111,604,802	98,692,202
단 가 (\$)		162.05	163.94	133.18

자료 : 한국제지공업연합회

<표 4> 공병 보증금제 실시전과 실시후의 맥주병과 소주병 회수율 비교

(단위 : %)

종류	년도별	'82	'83	'84	'85	'86	비 고
맥 주 류		87.7	84.5	85.4	88.5	93.0	'85.9월부터 시행
소 주 류		78.8	73.1	74.4	71.7	87.9	'85.12월부터 시행

폐지의 재이용은 펄프 및 폐지의 수입감소, 산림자원보호, 쓰레기 처리비용 절감 등 여러 가지 측면에서 유익하다. 따라서 포장분야에 종사하는 분들은 포장에 사용되는 종이의 양도 줄이고 포장의 질을 향상시키고 동시에 재활용도 가능한 포장방법을 최대한 강구하여야 할 것이다.

다. 유리용기류

우리 나라에는 유리의 원료인 규사 자원이 풍부하기 때문에 외화절약의 측면에서는 유리 용기의 사용이 가장 바람직하다고 볼 수 있으며, 유리 자체는 환경에 악영향이 없는 물질이므로 환경보전 측면에서도 유리하다. 그러나 유리용기는 중량이 무겁고 탄력성이 없어서 폐기물 처리측면에서는 어느 정도 문제가 된다.

유리용기는 주류·청량음료·약품 등의 액체보관 용기로 주로 사용되고 있으며, 타재료에 비해 유리병의 재활용 촉진을 위한 제도적 장치는 상당히 발달되어 있는 상태이며 회수율도 상당히 높은 편이다.

미국의 Oregon주에서는 1971년에 Bottle Bill(일명 오레곤 병법)을 제정하여 시행하고 있는데, 동법에서는 모든 맥주 용기와 음료수 용기에 소정의 환불가치를 부여하여 소비자가 판매점에 공병을 반환하면 일정금액을 의무적으로 환불해 주도록 하고 있다. 또한 업체로 하여금 병의 규격을 표준화 하도록 장려하기 위해 표준용기의 경우에는 일반 용기보다 환불가치를 약간 낮추고 있다. 이 제도의 실시 이후 공병 및 캔의 회수율이 급격히 높아졌으며, 미국의 다른 여러 주에도 파급되어 실시되고 있다.

우리나라의 경우 맥주병에 대한 보증금 제도가 1985년 9월에 최초로 실시된 이후, 소주병에까지 확대되어 실시되고 있으며 청량음료병에 대한 보증금제 실시에 대해서도 현재 검토 중에 있다.

보증금제의 실시 이후 맥주병과 소주병의 회수율은 '84년도에 85.4%, 71.4%에 불과했던 것이 1년만에 93%, 88%로 증가하였다.

라. 금속류

상품포장에 주로 사용되는 금속류는 성형가공이 용이한 알루미늄과 철관으로서, 음료수, 통조림, 주류 등의 식품보관 용기 및 페인트, 윤활유 등의 용기로 이용되고

〈그림 4〉 쓰레기 단순 매립에 의한 피해



〈표 5〉 유리병을 사용하는 주류 및 청량음료의 생산량

(단위 : 천개)

종 류		년도별				
		'82	'83	'84	'85	'86
계		1,701 (100)	1,879 (110.5)	2,094 (123.1)	2,158 (126.9)	2,210 (129.9)
맥	주	539 (100)	606 (112.4)	657 (121.9)	719 (133.4)	746 (138.4)
소	주	543 (100)	567 (104.0)	622 (114.5)	589 (108.5)	622 (114.5)
콜	라	224 (100)	254 (113.4)	295 (131.7)	336 (150.0)	325 (145.1)
사	이	201 (100)	236 (117.4)	263 (130.8)	230 (114.4)	205 (102.0)
기타청량음료		194 (100)	216 (111.3)	257 (132.5)	284 (146.4)	312 (160.8)

〈사진 2〉 일본 동경의 히노데쯔 쓰레기 매립장의 전경



있다. 금속 포장재도 유리의 경우와 같이 환경에는 별 악영향이 없으나 원료의 대부분이 외국에서 수입되기 때문에

외화절약 측면에서 금속류 용기(캔)의 재활용이 중요한 문제로 대두되고 있다. 알루미늄은 타금속에 비하여 재활용율이

비교적 높은 편이다. 개략적으로 볼 때 알루미늄 캔의 연간 소비량은 2억개 정도이고 이 중에서 70% 정도가 회수되며 나머지 6천만개 정도는 폐기물로 버려지고 있다. 알루미늄 캔은 콜라·맥주 등 음료수 용기로 주로 사용되고 있는데 손쉽게 뚜껑을 딸 수 있어 소비자들에게 인기가 높다. 그러나 대부분의 알루미늄 캔은 뚜껑을 딴 후 꼭지를 버리게 되어 있어 자원낭비는 물론 유원지, 등산지, 도로, 공원 등 곳곳에 마구 버려져 미관을 해치고 있다. 따라서 뚜껑을 딴 후에도 꼭지가 매달려 있도록 설계된 알루미늄 캔의 확대보급이 바람직하다.

주석 캔은 얇은 강판 표면에 주석을 입힌 판을 이용하여 제작한 것으로써 산·알칼리에 강하며 알루미늄 캔에 비해 제조원가가 적게 들고 견고하기 때문에 사용량이 매우 많다. 주석 캔의 연간 소비량은 10억개 정도로써 각종 음료수, 제조식품의 소비증가와 함께 매년 그 양이 20% 이상 늘고 있다.

그러나 주석캔의 표면에 부착된 주석의 양은 강판 1m²당 200g 내외이기 때문에 그 양이 매우 적고 그나마 공기 중에서 산화하기 때문에 재활용 가치가 별로 없으며, 강판의 철성분은 어느 정도 가치는 있으나 페주석캔의 톤당 가격이 알루미늄 캔의 1/10에도 미치지 못하며 압축이 어렵고 부피를 많이 차지하기 때문에 주석캔의 재활용은 거의 되지 않고 있는 실정이다.

4. 바람직한 포장재 및 포장방법

환경보전 및 폐기물 관리측면에서 가장 이상적인 포장재 및 포장방법은 무엇일까? 우선 재질로서는 자연계에 유해하지 않고 쉽게 분해되며 재자원화가 용이한 것이 가장 바람직하다고 할 수 있겠다.

따라서 종이·나무 등을 사용하는 것이 유익하나, 포장재는 내구성이 있어야 하고 외관이 미려해야 하는 경우가 많기 때문에 종이·나무, 금속·플라스틱, 유리 등의 재료를 사용하는 것이 불가피하다.

포장재료의 선정문제 외에 포장방법의 선정도 상당히 중요하다. 왜냐하면 모양, 포장방법에 따라 사용되는 양에 현격한 차이가 생기며 디자인을 잘했을 경우 본래의 포장 목적으로의 재활용, 자원화, 다른 용도로의 사용이 가능한 경우가 많기 때문이다.

예를 들어 플라스틱으로 만든 주류·청량음료의 용기 등은 견고하고 내마모성이 있어서 수 백번 재사용이 가능하며, 골판지로 만든 상자의 경우 이삿짐 포장 등의 용도로 자주 활용되고 있다. 최근 일부 선물세트의 경우, 플라스틱 바구니에 담아 포장하여 이 바구니를 가정에서 다른 용도로 사용할 수 있도록 하는 경우도 있다.

포장용기의 재활용을 촉진하기 위한 효율적인 방법은 다량유통 및 재사용이 가능한 용기의 규격화로서 일단 용기가

규격화되면 제조 및 회수가 용이하고, 원래의 제조회사로 반드시 회수되어야 할 필요없이 임의의 회사에서도 재사용할 수 있기 때문에 국가 경제적으로도 큰 도움이 된다.

국내에서 유통되는 맥주나 소주의 경우, 내용물의 용량은 같으나 병의 모양이 제조회사에 따라 약간씩 다르기 때문에 취급품목이 아닌 병에 대해서는 환불을 기피하고 공병수집상 및 생산공장의 경우에도 타사 공병의 선별 작업에 많은 애로를 겪고 있다.

일본의 경우 정종병 및 맥주병(일부회사 제외)의 규격이 통일되어 있어서 재활용률이 극히 높으나 우리 나라에서는 제조업체별 시장점유율의 차이 등 약간의 이해관계가 엇갈려 아직 이의 실현이 되지 않고 있다.

5. 결 어

앞에서 언급한 바와 같이 현대사회는 포장사회라고 할만큼 상품의 판매경쟁에 앞서기 위하여 포장재료 및 포장기법이 갈수록 다양해지고 있다. 그러나 여기서 깊이 생각해야 할 점은 포장 본래의 기능에서 벗어난 포장이 되지 않도록 보다 많은 배려를 해야 한다는 것과, 쓰레기를 치우는데도 엄청난 국민의 세금이 소요되는 점을 감안하여 재활용 및 회수가 용이한 구조로 포장용기를 설계해 나가야 한다는 것이다.

환경보전과 폐기물의 재활용

— 한국자원재생공사의 역할과 재자원화에 대한 제언 —

안 종 익 한국자원재생공사 홍보실 계장

I. 머리말

60년 이후 경제개발 계획의 성공적인 수행과 산업화로 인하여 경제·사회·문화 전반에 걸친 괄목할만한 성장을 이룩하여 국민생활 및 문화수준의 향상은 물론, 특히 최근에 문제로 대두되고 있는 소비문화의 급격한 변천을 가져왔다.

이러한 소비문화의 결과 중 가장 우려되는 것 가운데 하나는 폐기물의 증가를 꼽을 수 있다.

물론 이 소고는 필자가 포장기술에 대한 전문적이고 기술적인 내용에는 문외한인 관계로 개괄적이고 일반적인 사항의 언급밖에 할 수 없음을 미리 부연해 두며, 필자가 소속해 있는 한국자원재생공사의 업무를 중심으로 그 내용을 전개하고자 한다.

또한 본 내용이 날로 증대되는 포장 폐기물에 대한 재활용 방안에 다소나마 도움이 되길 바라며 이 글을 게재하는 바이다.

사실 국내에서의 재자원화에 대한

분야는 그 역사가 매우 짧기 때문에, 외국의 사례를 통해 많은 도움을 얻을 수밖에 없는 것이 현실이다.

최근 들어 환경문제와 함께 이 분야에 대한 관심이 고조되어 전에 비해 많은 발전을 가져오게 되었다.

II. 폐기물의 재활용 방안

II-1. 폐기물의 수집 필요성

한국자원재생공사는 지난 1979년 12월 28일 합성수지 폐기물 처리사업법이

— 한국자원재생공사의 폐비닐 및 농약빈병의 수거 실적 —

공포됨으로써 1980년 9월 11일 합성수지 폐기물의 체계적인 수집처리와 폐기된 자원의 재활용 및 자연환경을 보전한다는 설립목적에 갖고 출발하여 현재에 이르게 되었다.

특히 현재는 주로 농촌 환경오염의 큰 원인인 폐비닐과 농약빈병의 수집처리를 중심으로 한 공익업무를 수행하고 있으며, 폐기물 전분야에 걸친 연구개발을 지속적으로 추진하고 있다.

현재 주업무인 폐비닐의 수거 필요성을 알아보면 다음과 같다.

폐비닐은 합성수지를 원료로 했기 때문에 분해되지도 않고, 태우면 독성을 뿜는 특성을 지니고 있어 사용후 적절한 처리가 이루어지지 않으면 심각한 환경오염을 유발하는 악성물질로 남아있게 되므로 적절한 수거가 필요하다.

구체적인 사례로 폐비닐이 함부로 버려져 농경지에 묻히게 되면, 토양 중의 수분과 영양물질의 공급이 원활하게 이루어지지 못해 농작물 성장에 장애를 초래하기 때문에 수확량이 감소될뿐 아니라, 대지에 묻히게 되면 지반의 불안정으로 건축구조물의 균열을 가져오며, 더욱이 무분별한 방치로 하수구나 강에 유입될 경우에는 수로시설의 붕괴 또는 상하수 처리시설 고장 등의 피해를 물론, 어패류의 서식에도 지장을 주게 된다.

또한 함부로 노천에서 소각하면 염화수소와 같은 독성가스가 발생하여 대기오염을 유발하게 된다.

이러한 까닭에 일차적으로 환경보전의 차원에서 폐비닐의 수집은 반드시 필요한 일이다.

농약산업의 발달에 따른 농약사용량도 급증하고 있으며 이에 따라 농약빈병의 빈병 발생량 또한 계속 증가하고 있다.

'87, '88년 지난 2년만 해도 농약빈병의 발생량이 1억 1천 6백만개에 이르렀기 때문에 이에 따른 회수대책도 절실한 것이라 하겠다.

만일 농작물 재배에 사용된 농약빈병이 전답이나 하천 등에 그대로 방치되면, 자연환경 훼손과 인축피해가 심각해지며, 잔류된 농약의 유출로 수질, 토양오염은 물론 생태계의 파괴를 머지않아 우리가 직접 피부로 느끼게 될

<표 1> 수거실적

구 분	'86	'87	'88	계
폐 비 닐	34,764	31,237	36,280	226,138
농약빈병		10,393 (34,510)	11,893 (37,636)	22,286 (72,146)

*()안은 개수/천개

<표 2> '89년도 사업계획

구 분	수 집 계 획	비 고
폐 비 닐	45,850(t)	kg당 40원~70원
농약빈병	14,000(t) 42,000(천개)	kg당 90원

<표 3> '88, '89년 목표량 및 수거량

구 분	년 도	발 생 량	목 표 량	수 거 량
폐 비 닐	'88	82,000(t)	42,000(t)	36,280(t)
	'89	86,000(t)	45,850(t)	31,647(t)*9월 현재
농약빈병	'88	59,145천개	40,000천개(12,658t)	37,636천개(11,893t)
	'89	58,000천개	42,000천개(14,000t)	27,894천개(9,298t)*9월 현재

것이다.

한국자원재생공사는 '87년부터 정부로부터 농약빈병 수집처리 업무를 수탁받게 되어 현재 폐비닐 수집과 병행하여 수집처리를 해오고 있다. (표 1, 2, 3 참조)

본 공사는 전국에 8개 지사와 60개 관리소를 두고, 199대의 차량이 마을을 정기 순회하면서 폐비닐, 농약빈병 수집에 만전을 기울이고 있는데, 인력 장비 등의 문제로 산골·오지 등에는 수집이 어려운 것도 사실이다.

그러나 이러한 조건에도 불구하고 공사설립 연도인 '80년부터 '88년까지의 총 수집량을 보면, 폐비닐의 경우 우리나라 총 발생지 면적을 1.5배 덮을 수 있는 양을 수집했다. (수거량 : 226.138t, 발생지 면적 약 백만 ha)

농약빈병 또한 '87, '88년 두 해의 경우 발생량 대비 72,100톤을 수집, 평균 수집률 67~68%와 수집 목표량 대비 91~94%의 성과를 달성했으며 연차적으로 전량을 회수할 수 있도록 계속 노력할 것이다.

II-2. 농촌 폐비닐과 농약빈병의 자원 재활용

농촌에서 쓰이는 비닐은 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

하나는 비닐하우스용 비닐인 저밀도 필름이고 하나는 멀칭용 비닐인 고추발, 담배발 등에서 주로 사용되는 고밀도 필름이다. 쉽게 말하면 고밀도 필름은 주부들이 시장에서 물건을 담아오는 포장용 비닐을 생각하면 된다.

이 중 저밀도 폐비닐은 재활용이 가능하여 합지박, 정화조 등의 제품으로 재활용되어 쓰여지고 있으나, 고밀도 폐비닐은 국내 생산기술의 미흡과 민간

재생업체의 관심부족으로 재생이 불가능한 실정이다.

그러던 중 지난 5월 8일 청주재생공장(고밀도 폐비닐 재생처리 공장)이 준공됨으로써 연간 4천톤의 고밀도 폐비닐을 투입하여 2천톤의 중간원료인 펠릿(Pellet)을 생산할 수 있게 되었다. (사진 3)

구체적으로는 청주재생공장의 준공으로 고밀도 폐비닐을 재생처리하게 됨으로써 그간 누적된 폐수지를 격감시킬 수 있게 되었으며, 이에 따라 고밀도 폐비닐의 수집체계를 원활히 하여 자연환경의 훼손과 국토오염을 경감할 수 있다는 의의를 갖게 된 것이다.

또한 연간 약 2,000톤의 펠릿(Pellet)을 생산하게 됨으로써 국내 민간기업체에 공급이 가능케 되어 현재 연간 5만톤을 수입하는 고밀도 비닐의 일부 원료로 수입대체를 이루게 되어 외화절약 효과 또한 크게 향상되었다. (사진 4 참조)

특히 지난 9월에는 양질의 중간원료를 생산, 민간업체에 매각케 되어 그동안의 노력이 결실을 맺게 되었음은 물론, 앞으로 국내 재생업체의 기술지원 및 경제화에도 크게 기여할 수 있게 되었다.

외국의 경우는 경작자 책임수거 제도가 정착화되어 수거에 큰 어려움을 겪고 있지 않으나, 우리의 경우는 농촌인력 부족으로 수거에 따르는 어려움이 많은 것이 사실이다.

현재 한국자원재생공사에서는 폐비닐 1kg당 40원~70원, 농약빈병은 1kg당 90원으로 유상 매입하고 있다.

특히 '89년부터 고밀도 폐비닐의 수거의욕을 높이기 위하여, 1kg당 40원

(종전 30원)으로 수집가격을 인상하여 농민의 참여의식을 높이고 있다.

II-3. 국내의 자원재생 현황

현재 국내의 자원재생 측면은 외국의 경우에 비추어 볼 때 미미하다고 생각한다.

우리 나라의 경우 서두에 언급한 바와 같이 경제발전적 측면에서 모든 제도와 정책이 진행되었기 때문에 환경문제에 관심이 집중된 것은 아주 최근의 일이라 할 수 있다.

외국의 재활용 사례를 잠시 살펴보면, 우선 국민들에게 재생활용에 대한 인식이 폭넓게 생활 전체에 파고 들어 생활화가 되어 있으며, 특히 유럽의 몇 개국은 우리나라처럼 부존자원이 부족하고 국토면적이 협소한 여건에서도 환경보전과 폐기물 재자원화 분야에 있어 일찍부터 관심을 기울인 까닭에 산업화와 병행하여 폐기물 산업분야에 기술개발을 크게 서두르고 있다는 것이 우리와의 차이점이라 하겠다.

일본의 경우를 보면 크린제팬센터(C.J.C)라는 것이 있는데, 이는 폐기물의 처리 및 재자원화 사업을 활성화함으로써 환경보전과 국민생활 및 산업활동에서 자원절약을 추구하고 국민경제의 효율화에 이바지할 것을 목적으로 일본정부가 1975년 11월에 설립한 재단법인으로 현재만 해도 폐가전제품, 폐타이어, 폐플라스틱류 등 폐기물의 거의 전영역에 걸쳐 연구 및 재자원화에 몰두하고 있다.

유럽의 경우는 거의 전국가가 폐기물 재활용 분야에서 만큼은 타국과 비교가 안될 정도로 발전되어 있으며, 프랑스의 경우 ANRED라고 하는

“국립폐기물재생처리기구”가 있어 환경오염방지는 물론 일반 폐기물과 산업 폐기물 등 특정 폐기물을 재생하여 원료를 추출하거나 에너지절약의 효과를 크게 얻고 있다.

즉 폐기물 재활용은 “폐기물은 재생 활용되어야 한다”는 국민의식이 선행된 후, 이에 대한 적극적인 협조가 있어야 결실을 맺게 되는 것이다.

II-4. 자원재생을 위한 선행활동

그렇다면 이렇게 버려지는 폐기물들의 자원 재활용을 위해 가장 선행되어야 할 것은 무엇인가?

그것은 분리수거 시스템의 정착이라 할 수 있다.



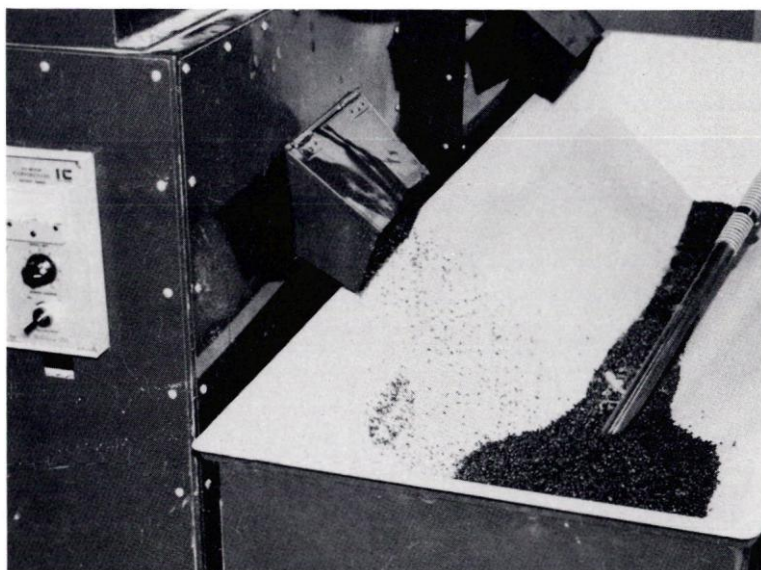
〈사진 1〉
본 공사
관리소에 쌓여져
있는 페비닐
(이 페비닐은
재생 활용되어
훌륭한 제품으로
만들어진다.)



〈사진 2〉
정기
순회를 통해
수집된 폐기물의
차량 운반



〈사진 3〉
청주
재생공장에서의
페비닐
투입 광경



〈사진 4〉
각 공정을
통해 생산된
펠릿 (Pellet)
(이 펠릿은
민간업체에서
각종 제품으로
상품화 된다.)

먼저 국민 모두가 폐기물들을 분류해서 버리고, 이를 수집해야 한다.

재생활용의 가장 근본적인 해결은 바로 분리수거에 있다.

쉽게 말하면 캔이면 캔, 종이면 종이, 비닐은 비닐, 병은 병 이렇게 분리하여 버리게 되면 일관된 수거체계를 통하여 재활용이 용이해지는 것이다.

우리의 경우 분리수거가 가능해지기 위해서는 가정에서부터 기업, 국가 전체에 이르기까지 분리수거에 동참해야만 한다.

젖은 것과 마른 것이 한꺼번에 섞여져 있으면 재생도 불가능하고 쓰레기도 더욱 지저분해지게 된다.

한국자원재생공사가 현재 농촌지역에서 발생하는 페비닐과 농약병의 수거처리를 전담하고 있지만, 그 영역의 한계로 인하여 폐기물의 자원재생을 위한 전반적인 업무를 수행하고 있지 못함은 아쉬운 일이며, 앞으로 그 영역을 확대하여 폭넓은 재활용의 역할을 수행해 나가야 할 것이다.

아직은 이 부분에 대한 관심이 국가적 차원에서 볼 때 부족하다고 생각되며, 발생하는 다량의 폐기물들을 제3의 자원으로 재생 활용하는 데에는 국가적인 정책적 뒷받침이 뒤따라 주어야 할 것이다.

II-5. 쓰레기 분리수거에 대한 제언

다음은 버려지는 폐기물의 효과적인 처리방법이라 할 수 있는 분리수거에 대해 알아보기로 하자.

쓰레기의 양은 매년 늘어나고 있다. 질(質) 또한 열악화되고, 종류도 다양해지고 있으며, 쓰레기를 최종 매립할 매립장은 구하기도 힘든 실정이다. 따라서 매립지의 설정문제와 그 처리비용 또한 심각한 문제로 대두되고 있다.

일반적으로 쓰레기의 양은 산업사회의 진전속도에 비례한다. 경제 성장기에는 그 증대의 폭이 크며 안정기에는 다소 속도가 둔화되는데 그 양이 늘어남은 마찬가지이다.

서울시의 통계를 빌어보면, 지난 70년 1인당 1일 쓰레기 발생량은 1.27kg이었으나 10년 후인 80년에는 2.5kg으로 약 2배 가량이 증가했다. 가까운 일본 동경시의 경우도 지난 60년대 인구의 증가는 거의 없었음에도 불구하고 쓰레기의 양은 2.3배나 증가하였다.

서울시에서 밝힌 통계자료에 따르면,

하루에 나오는 서울시의 쓰레기는 25,000t, 8t 트럭으로는 3,500대분이 되며, 2,000년대에 가서는 34,000t에 이를 것으로 추정하고 있다.

그 동안 서울시는 다행히도 난지도라는 매립장이 있어 쓰레기 처리에 큰 혜택을 보았으나, 이제 난지도 역시 포화상태여서 서울 시내의 쓰레기가 70km 이상 떨어진 경기도 지역 등으로 운반 처리되어야 할 실정이다.

대량생산과 상품수명의 단기화, 폐기물의 뒷처리에 대한 책임회피, 포장을 통한 선전의 대형화 등 쓰레기량의 폭발적 증가를 가중시키는 요인은 한두가지가 아니다.

이렇게 증가하는 쓰레기 문제의 해결을 위해서 분리수거의 실천은 반드시 이루어져야 한다.

서울시는 '87년 4월부터 쓰레기에서 발생되는 먼지, 악취, 해충 등의 공해를 줄임은 물론 위생적이고 능률적인 수거가 가능하도록 포장수거제를 도입하였으나, 그 실태를 보면 분리수거의 정착은 좀 더 시일이 걸릴 것 같다.

종래 쓰레기의 수거방식은 가정에서 담벽에 부착된 쓰레기통에 아무렇게나 버리는 상태였으며 청소원이 이를 힘들게 수거하여 동네의 적환장으로 운반, 최종 난지도 매립장까지 이송하였다.

시에서는 이의 개선을 위하여 고정식 쓰레기통을 없애고 쓰레기 봉지나 이동식 쓰레기통에 넣어 문앞에 내어 놓음으로써 소형차가 골목마다 다니며 적정수집하고 있다. 이렇게 하면 동네마다 있는 적환장은 없어지고 구단위로 있는 1~2개의 건물식 집하장에서 컨테이너에 실어나르면 깨끗하고 능률적인 수거가 가능하다.

이러한 시책과 방침에도 불구하고 우리 주변의 쓰레기 처리는 종래의 무분별한 혼합물 쓰레기 처리에 머물러 있는 것이 오늘의 현실이다.

이러한 문제에 대해 시민들이 가장 먼저 협조해야 할 일은 우선 비닐봉지 등에 싸서 분리 보관해야 하는 것이다.

연탄재류와 일반 쓰레기류, 섬유류, 플라스틱류 등으로 분리하고 일반 쓰레기 중에서도 재활용이 가능한 것과 아닌 것을 철저히 분리해야 한다.

참고로 지금 우리가 버리는 쓰레기 중 20%는 재활용될 수 있으며, 금액으로 환산하면 연간 400억원에 이른다.

일단은 아직도 남아있는 고정식 쓰레기통(담벽에 부착된)을 하루빨리 제거하고 쓰레기를 포장하여 내놓으면 통·반단위로 수거일시를 지정하여 거두어 가는 방식이 효과적일 것이다. 쓰레기의 감량화도 이에 따라 가능해짐은 물론이다. 농·어민은 생산지해서 정결하게 추려진 것을 제공하고, 상인은 이중·삼중으로 포장하는 것을 삼가하고, 교육기관에서도 시민교육의 일환으로 어릴 때부터 교육을 시키는 것이 바람직할 것이다.

이처럼 행정기관은 물론 일반가정, 기업인, 상인 등 시민 모두의 참여를 통해 분리수거(재활용류, 연탄재류, 일반쓰레기류)의 효과를 거둘 수 있다.

물론 우리 나라의 분리수거에 문제점이 없는 것은 아니다. 쓰레기 자체의 수분도 많고, 건축물 구조상 혼합 쓰레기 배출의 형태도 큰 비중을 차지하고 있음은 주지하는 사실이다.

이와 같이 분리수거의 실천이 이루어지지 않는 토양 위에서 우리의 쓰레기 처리대책은 많은 어려움을 겪을 수밖에 없다.

서울시가 포장수거를 적극적으로 유도하기 위해서 실시하고 있는 비닐포장의 판매(수퍼마켓이나 약국, 통장대)는 이를 사주어야 할 시민들의 비협조뿐만 아니라 쓰레기를 수거하기 위해 산 포장지가 다른 용도로 쓰여지는 사례도 허다하게 나타난다.

미국의 경우 가정에서 버리는 쓰레기는 모두 검정색 쓰레기 비닐봉지에 담아 버리는데 비닐봉지는 백화점이나 수퍼마켓 또는 철물상과 문방구에서 판매하고 있다.

크기가 보통 우리의 쌀 푸대자루만 한 비닐봉지는 결코 싼 값이 아님에도 불구하고 주부들은 그것을 사서 쓰는 것을 당연하게 생각하고 있다.

이처럼 당연하게 받아들이는 의식, 이것이 우리에게 절대적으로 필요하다. 우리의 경우 포장수거제 실시에 기여하는 모범 주부들에게 시민포장제를 실시한다는 것과는 대조적이라 할 수 있겠다.

외국의 쓰레기 처리실태의 경우 분리수거의 완벽한 실천을 통해 재생 쓰레기의 활용이 90% 이상 되고 있으며, 특히 맥주나 청량음료의 알미늄캔 등은 거의 수거되어 자원으로 재생되고 있다.

「종이 쓰레기는 재생을 위해 이 통에 버려주시시오」, 「빈병은 집없는 사람들을

위한 기금으로 쓰이니 이 통속에 넣어 주십시오」라는 등의 그들의 호소는 쓰레기 버리는 일도 하나의 기쁨이라는 인식을 갖게 하는 좋은 예라 생각된다.

땅에 묻히거나 깨어지는 자원이 분리수거를 통해 재생 활용된다면, 이는 연간 400억원 이상이라는 금액이 절약됨은 물론 그 자체로서도 얼마나 가치있고 보람있는 일인가?

항시 우리가 안타깝게 생각하는 것은 우리 주변에서 해결해야 될 수 없이 많은 것들의 주체가 우리 자신임에도 불구하고 당장 자신에게 불편하지 않으면 관심을 갖지 않는 이기적인 사회구조에도 많은 문제가 있음을 느낀다.

쓰레기 처리의 문제뿐 아니라 환경오염과 관련된 중금속 중독·공해 등의 문제들도 자신의 일이 아니라 무관심한 이기심 때문에 그 피해가 더욱 커지고 있는 것이다.

강조하건데 쓰레기 분리수거의 실천은 바로 나의 일, 우리의 일이라는 자세로 반드시 실천해야 할 것이다.

II-6. 환경보전과 폐기물 재활용

우리 나라는 1962년 제1차 경제개발계획 이후 산업의 급성장을 이룩하여 그 결과 엄청난 소비량의 증대와 함께 대량의 폐기물에 관한 대책수립 검토가 필요하게 되었다.

만일 이러한 대책이 제대로 이루어지지 않을 경우, 인간계와 자연계의 불균형이 악화되어 환경보전은 회복될 수 없는 지경에까지 이를 것은 명약관화하다.

특히 이 중 폐기물에 의한 환경문제는 단순매립에 의존(92.3%)해 온 결과, 매립지의 부족 등 중대한 문제를 야기시키게 되었다.

제3의 오염물질이라 불리우는 비닐, 합성수지, 깡통 등의 고형 폐기물은 부식되지 않은 채 자연에 그대로 방치되어 환경파괴 요인은 점점 증대되고 있는데, 그 처리 및 관리체계는 아직도 부적당하다는 것이 공통된 지적이다.

선진화된 국가의 경우에도 대기 및 수질오염에는 집중적 관심을 보여왔으나 폐기물의 처리문제에는 등한시해 온 것이 사실이다.

그러나 각종 폐기물이 환경 및 인체에 미치는 악영향이 문제 이상으로 확대되기 시작하자 고형 폐기물 처리에 대한 관심이 높아지기 시작했으며, 폐기물의 새로운

적정처리 체계를 강력히 요구하게 되었다.

지난날의 경우 소각과 단순매립에 의존했던 결과 토양오염, 악취유발, 보건문제 등 많은 환경문제를 야기시켜 이의 적절한 규제와 재이용화, 에너지화를 반드시 필요한 것으로 인식하게 되었다.

이러한 연유로 '80년 이후 한국자원재생 공사가 폐기물의 수집처리를 맡게 된 이후 점차적으로 그 역할을 확대시켜 국내 폐기물의 전담처리를 수행해야 함은 당연한 일이며, 일반인들이 폐기물에 대한 적극적인 관심을 갖도록 유도해야 될 것이다.

그러므로 이제까지 폐기물을 처분한다는 개념에서 벗어나 정부 및 언론 등의 적극적인 지원을 통하여 폐기물의 재활용이라는 좀 더 의미있는 가치를 양산하여야 할 것이다.

이 일은 반드시 필요한 것이다. 선진 외국 중 폐기물의 재자원화 시스템이 잘 된 나라들의 경우를 살펴보면, 자원→폐기물의 발생→재생활용→자원이라는 Recycling이 완전히 하나의 필수단계로 인식되어 90%를 상회하는 재생 활용률을 보이고 있다고 한다.

일례로 쓰레기 분리수거의 정착화라든가, 다량 발생하는 알미늄캔 등의 빈칸을 자동 판매기 자체에 시설처리하여 압축화 시킨다든지, 버려지는 것들의 다각적 연구를 통하여 재활용이 가능한 것들은 반드시 다시 쓴다는 의식적 바탕 등을 우리는 배워야 할 것이다.

가령 모든 제품이 생산될 경우 버려지는 결과까지를 생산자 스스로가 생각하는 사고방식이 절대 필요하다는 것이다.

II-7. 포장기술의 재활용 차원

지금까지 서술한 내용들은 계도적 차원에서의 일반적 내용들이라 할 수 있다.

그러나 이같이 간단한 사실들이 실천되지 않았을 경우에 발생하는 문제들은 대단히 심각한 것이다.

소비문화의 급격한 변천으로 인하여 포장에 대한 기술역시 다양화되고 상품 자체로서의 메리트 이외에 포장 자체가 지니는 힘 또한 커진 것이 사실이다.

이 분야에는 문외한이지만 포장의 영역은 그렇게 간단하지만은 않은 것 같다.

포장이라는 단어 자체가 간단히 '쌀 수 있는 것'의 의미를 지니고 있다 하더라도

그것의 종류와 효과는 하나의 학문—기술적 체계를 요구하고 있기 때문이다.

그러나 여기에서 말하고 싶은 것은 그렇게 많은 것들이 소비자에게 돌아간 후 어떻게 다시 쓰여지고 어떻게 버려지게 되는가를 주의깊게 살필 필요가 있다는 것이다.

본인이 여기에서 얘기하려는 것은 간단하다. 포장의 역할이라던가 그것을 통한 각 제품의 신뢰감, 전달력, 제품의 이미지 구축 등 다양하고 폭넓은 이론들이 있겠지만 여기에서는 그것이 사용된 후가 중요하다는 것이다.

실제로 현대사회에서 생산되는 각종 제품 중에 포장기술을 이용하지 않는 것이 거의 없더라도 과언이 아니다. 그런데 이러한 것들이 버려져서 단순히 쓰레기로 전락된다면 그것은 앞에서 언급한 환경문제와 자원문제의 측면에서 다시 한번 생각해볼 필요가 있지 않느냐 하는 것이다.

따라서 포장역시 최후의 상태, 버려지는 형식을 고려하여 제작 또는 생산하지 않으면 안된다는 것을 강조하고 싶다.

지구의 자원은 유한하다. 어찌보면 너무도 자명한 사실을 얘기하는 것으로 흘러보낼지 모르겠으나, 현대를 사는 사람들이 단지 오늘날만을 생각하고 행동한다면 그것은 실제로 훗날 우리에게 큰 시련을 주리라는 것을 많은 사실을 통해 기억할 수 있다.

그러므로 앞으로는 국내의 포장기술 역시 재활용 측면을 함께 생각해야 한다는 것이 현시점에서 강조되는 것이다.

바로 이러한 실천의 행위는 앞에서 기술한 내용들을 참고하는 것으로 그 해결의 방안을 제시해 볼 수가 있으며, 그 해답에 접근할 수 있는 것이다.

III. 맺음말

한국자원재생공사는 80년 설립되어 이 땅위에 깨끗한 환경과, 자원이 부족한 우리 나라의 재활용 차원의 업무를 수행한다는 커다란 자부심을 갖고 이 업무를 수행하여 왔다.

이 일을 수행한다는 것은 누군가가 나서지 않으면 안되는 일이며, 매우 보람된 일이라 할 수 있다.

단지 아쉬운 것은 걸로 드러나 화려하게 펼쳐지는 수 없이 많은 일들이 각종 메스컴을 통해서 국민들 의식 속으로

과고 들어가는 것에 비해, 우리의 업무는 애써에도 불구하고 일한만큼의 결과가 눈앞에 쉽게 드러나지 않는다는 것이다.

거창하게 얘기할 것은 아니더라도 사실 역사의 큰 저력은 보이지 않는 곳에서의 역동력들이 가세되어 이루어지는 것이다.

국내의 환경문제가 최근 관심의 초점이 되고 있는 것은 당연한 일이라 하겠다.

그것은 복지사회를 실현하려는 인류가 반드시 해결하지 않으면 안되는 일이며, 이러한 차원에서 지속적인 노력과 개발이 요청되는 부분이다.

현재 한국자원재생공사는 농촌의 폐비닐과 농약빈병을 농촌마을마다 정기적으로 차량순회하면서 수집 및 재활용의 차원까지 체계적으로 업무수행을 하고 있지만, 이외에도

페타이어, 폐유 등 각종 폐기물에 대한 그 영역을 확장시키기 위해 부단한 노력을 기울이고 있다.

일본이나 유럽 등 폐기물 재활용의 선진국가에서처럼 우리 국내에서도 이러한 자원재생의 전담기구는 반드시 필요하다.

또한 교육적인 측면에서도 어린시절부터 학생들에게 환경보전과 자원재활용의 필요인식을 전달시킴으로써 그들이 주역이 되는 사회에서 당연하게 해야 할 일이라는 당위성을 던져주어야 할 것이다.

물론 환경분야는 한 커리큘럼에 묶여져 설명될 수 있는 것이 아니며 우리의 생활주변에서부터 실천적으로 이루어져야 하는 일인만큼 국민 모두의 참여 및 협조가 급선무인 것이다.

언뜻보면 본 내용이 포장기술과는

직접적인 관련이 없는 것처럼 보이지만 이처럼 상관관계가 있다는 것을 이 자리를 통해 밝히고 싶으며, 적으나마 위에 열거한 재활용의 차원이 “포장”이라는 분야에까지 연결되어 환경보전 및 자원재활용 측면에서 실천적인 설득력을 발휘할 수 있기를 바란다.

다시 한번 강조하고 싶은 것은 상술한 내용들이 우리의 실천으로 연결되어 행해지고 국민들 생활의 일부로서 받아들여질 때 소기의 목적을 이룰 수 있다는 것이며, 이러한 분야에 각계 각층이 관심을 보여줌으로써 깨끗하고 풍요로운 환경속에서 우리의 삶을 영위할 수 있다는 것을 제언하고 싶은 바이다.

포장 폐품의 문제와 그 대책

신 동 소 서울대학교 농과대학 임산가공학과 교수

I. 서론

우리 나라는 1960년대 이후 계속하여 고도의 경제성장을 이룩하여 왔으며, 그 결실로서 1988년도에는 140억불에 이르는 무역흑자를 기록하였고, 대외 무역량도 1000억불이 넘어 세계 10대 무역국의 하나로 발돋움 하기에 이르렀다. 우리 나라는 이제 명실공히 아시아 신흥공업국의 선두주자로 부상하였으며 전체적인 국민소득 수준과 생활수준도 크게 향상되었다.

이와 같은 고도의 경제성장을 계속하여 오는 동안 여러 분야에 걸쳐 다양한 부작용이 유발되었다는 것 또한 부인할 수 없는 사실인데, 이러한 여러 가지 부작용 가운데에서도 최근 들어 환경오염에 관한 문제가 특히 충격적인 것으로 국민 모두에게 전달되고 있다.

환경오염 문제는 국내뿐만 아니라 전세계적으로도 관심을 갖고 있는 문제인데, 그 이유는 이 문제가 인류복지 및 삶이라는 문제와 직접적으로 관련되기 때문이다. 그러므로 산업혁명 이후 약 200여년 동안 국부와 번영의 상징으로서 절대적 가치로 여겨졌던 산업화는 이제 국가적인 측면에서 뿐만 아니라, 범세계적으로도 더 이상

최고의 가치로 군림할 수 없게 되었다.

인류의 생활환경이 산업의 발달로 인해 위협받고 있는 오늘날의 현상은 자연계 모든 부분에 걸쳐 퍼져 있다고 할 수 있는데, 그 가운데 몇 가지 예를 든다면 화석연료의 사용증가로 인한 비의 산성화 및 그에 따른 공해병과 자연의 황폐화, 지구 표면의 사막화 현상, 열대 우림지역의 감소, 대기중 이산화탄소 양의 증가에 기인하는 온실효과와 이에 따른 해수면의 상승, 화학물질의 사용증가에 따른 생태계의 파괴 등이 있다.

이처럼 다양한 환경문제 가운데 대기오염과 수질오염 같은 경우는 한 국가에서 발생한 오염물질이 기류나 강을 따라 인접 국가로 이전되어 그 피해가 발생하는 지역이 오염원을 발생시킨 지역과 다른 경우가 비일비재하므로 이들 문제에는 국가간의 이해가 복잡하게 얽혀 있어서 해결의 실마리를 찾기가 쉽지 않다.

그런데 UN이 1972년 스톡홀름에서 개최한 인간환경회의를 계기로 UN 환경 전담기구에서 환경문제를 일원화하여 다루고자 하는 노력이 진행되고 있으며, 세계 각국 또한 자국의 생활환경보존 및 개선을 위한 노력을 꾸준히 추진하고 있다.

이와는 달리 고형 폐기물에 의한 환경훼손은 특히 폐기물이 발생된 지역에서 단기간 안에 직접적으로 그 영향이 나타나게 되는데, 대부분의 경우 이와 같은 고형 폐기물은 매립의 형태로 처리되고 있으나 점차 매립지의 선정과 확보가 인근 지역 주민의 심한 반발로 인해 날로 어려워지고 있는 실정이다.

일례를 든다면, 한국에 비해 국토면적이 94배가 넘는 미국의 경우만 하더라도 2000년대까지는 매립지의 75%가 폐쇄될 전망이다. 또한 놀라운 사실은 미국의 도시에서 매년 발생하는 고형 폐기물 가운데 40%에 해당하는 6천 4백만톤의 폐기물을 종이·판지류가 차지하고 있다는 사실인데, 이는 곧 제2의 산림자원이라고 일컬어지는 종이 원료를 폐기 처분하는 것과 다를 바가 없다고 하겠다. 또 종이·판지류의 많은 부분이 상품포장에 사용되고 있음을 생각할 때, 포장 폐품의 효율적 재활용 방안은 곧 자원 절감과 환경보존 등에 폭넓은 효과를 가져올 수 있으리라 생각한다.

본고에서는 포장 폐품의 문제와 대책에 대하여 크게 종이·판지류와, 합성수지류로 구분하여 생각해 보고자 한다.

II. 포장재별로 본 제품의 문제와 대책

1. 포장재료의 구성

가정에서 발생하는 포장 폐품 가운데 가장 중요한 부분을 차지하고 있는 것은 종이·판지류의 포장 폐품과 합성수지류의 포장 폐품이라 할 수 있다. (표 1 참조)

〈표 1〉에서 볼 수 있는 바와 같이, 우리나라의 경우 종이 및 판지 제품과 합성수지 제품이 포장에 사용되는 비율은 각각 45.3%와 25.9%로써 절대적 우위를 점하고 있으며, 금속제품과 유리제품이 각각 18.7%와 6.9%를 차지하고 있다.

이들 포장재료들은 각종 제품의 운반, 저장, 수송 및 진열 판매를 편리하게 하기 위해서 사용되고 있다. 그런데 이들은 제품의 판매·소비가 일단 이루어지면 포장으로서의 역할을 다하게 되기 때문에 많은 경우에 폐기되어 쓰레기로 처리되거나 재이용되는데, 가정에서 발생하는 포장 폐품은 산업체나 대규모 사무실에서 발생하는 포장 폐품과는 달리 소량이며서도 종류가 다양하고 많은 경우에 이물질이 혼입되어 있어 청결도가 낮은 것이 그 특징이라 할 수 있다.

2. 지류 포장 제품의 현황과 문제점

현재 국내에서 사용되고 있는 종이 및 판지류의 포장재료로서의 현황과 문제점을 검토해보기 위해서는 국내 제지산업의 위치와 종이 및 판지류의 회수율을 세계 각국과 비교해 볼 필요가 있다.

국내의 제지산업은 1960년대 이후 계속 되어 온 수출증가와 국민문화 수준의 향상과 발맞추어 세계적으로도 찾아보기 힘든 초고속 성장을 계속하여 왔다. 〈표 2〉에서 볼 수 있는 바와 같이, 현재 한국은 세계 13위의 종이 및 판지 생산국으로 전년대비 15.7%의 높은 생산량 증가율을 기록하고 있다.

〈표 3〉은 1988년도 종이 및 판지 소비량과 1인당 소비량을 나타낸 것으로, 〈표 2〉와 〈표 3〉에서 볼 수 있는 바와 같이 미국이 생산과 소비 모두에서 타의 추종을 불허하며 1위를 독주하고 있고, 아시아에서는 일본, 한국, 대만 그리고 1인당 소비량은 적으나 인구가 많은 중국과 인도가 생산 및 소비량에서 순위를 나타내고 있다.

국민 1인당 소비량을 보면 북미와 서구 유럽의 국가들이 강세를 보이고 있는데

미국이 317.8kg으로 1위, 스웨덴과 캐나다가 각각 311.3kg과 246.7kg으로 2위 및 3위를 차지하고 있으며, 아시아에서는 일본이 204.5kg으로 5위, 대만이 153kg으로 14위, 한국은 82.2kg으로 24위 (홍콩을 포함할 경우 25위)를 차지하고 있다. 따라서 앞으로도 국내의 지류 수요는 계속적으로 증가하리라고 예측된다.

일본, 한국, 대만 등 세 나라의 전체 종이 및 판지 생산량 가운데 포장용으로 사용될 수 있는 골판지, 포장지 및 판지류가 차지하는 비율을 볼 때 1988년의 경우 일본은 46.3%, 한국 58.5%, 대만 76.3%이다. 대만의 경우, 특히 판지류가 차지하는 비중이 상당히 높은데 이는 대만의 수출 의존형 산업구조를 그대로 반영하고 있다고 할 수 있다. 이와 같은 자료를 근거로 하여 볼 때 매년 국내에서 생산되는 종이 및 판지류의 절반에 상당하는 180만톤 정도가 각종 포장에 활용되며, 이들 가운데 상당량이 가정에서 폐품의 형태로 나타날 것이라는 사실은 자명하다 할 수 있다.

이들 지류 폐품들은 자연 상태에서 생물학적으로 분해되기 때문에 환경오염에 미치는 영향은 자연분해가 되지 않는 합성수지계 포장 폐품과 비교할 때 공해의 심각성은 덜하다 할 수 있다. 그러나 현대와 같이 매립지의 확보가 어려운 시점에서 매립 처리하고자 할 때 부피를 크게 차지하기 때문에 기피의 대상이 되고 있다. 환경적인 면을 떠나서 생각하더라도 고지 1톤을 재생하여 사용할 경우에 펄프 생산에 사용되는 막대한 양의 목재자원 (약 20그루의 임목에 해당)을 절약할 수 있으며, 에너지 소비 또한 현격히 절감할 수 있다.

고지의 재활용이 에너지 소비절감에 영향을 미치는 정도는 〈표 4〉와 〈표 5〉에 나타나 있는데, 표에서 볼 수 있는 바와 같이 펄프화 에너지 및 고해 동력면에서 모두 고지가 월등히 유리한 위치에 있음을 알 수 있다. 이런 관점에서 생각해볼 때 작년의 경우 펄프 61만톤, 고지 133만톤을 수입하고 있는 우리나라와 같은 경우에 특히 국내 고지의 회수 및 재이용에 관심을 가지고 최대의 노력을 경주해야 함은 지극히 당연한 일이다.

참고로 국내의 고지 수요는 앞으로 지류 소비량이 증가함에 따라 급증할 것이라고 예측되고 있는데, 1992년에는 총 444만톤의 고지가 소요될 것이며 현재와

〈표 1〉 1987년도 국내 포장 부문별 구성

부 문	구 성	
	억 원	%
종이 및 판지제품	8,558	45.3
합성수지제품	4,904	25.9
금속제품	3,533	18.7
유리제품	1,313	6.9
목 재 품	519	2.8
셀 로 판	69	0.4
합 계	18,897	100.0

〈표 2〉 1988년도 세계 20대 종이 및 판지 생산국

순위	국 명	생산량(천톤)	전년대비증가율(%)
1	미 국	69,477	+2.9
2	일 본	24,624	+9.3
3	캐나다	16,638	+3.7
4	중 국	12,645	+10.8
5	소 련	10,750	+1.7
6	서 독	10,576	+6.4
7	핀란드	8,543	+8.0
8	스웨덴	8,161	+4.2
9	프랑스	6,313	+8.2
10	이탈리아	5,370	+7.7
11	브라질	4,639	-1.5
12	영 국	4,295	+2.7
13	한 국	3,659	+15.7
14	스페인	3,429	+5.4
15	대 만	2,949	+7.7
16	오스트리아	2,650	+12.4
17	멕시코	2,593	+0.7
18	네덜란드	2,462	+13.6
19	인 도	1,915	+1.5
20	호 주	1,854	+10.5

〈표 3〉 1988년도 종이 및 판지 소비

순위	국 명	소비량 (천톤)	전년대비 증가율(%)	1 인 당 소비량(kg)
1	미 국	76,394	+2.6	317.8
2	일 본	25,035	+10.8	204.5
3	중 국	13,229	+6.5	12.1
4	서 독	12,367	+5.8	203.7
5	소 련	10,025	+1.6	37.5
6	영 국	9,285	+6.3	163.5
7	프랑스	7,934	+9.3	142.2
8	이탈리아	6,210	+4.4	108.4
9	캐나다	6,169	+10.3	246.7
10	스페인	3,918	+10.9	98.6
11	브라질	3,825	-12.5	25.8
12	한 국	3,484	+19.3	82.2
13	대 만	3,045	+5.7	153.0
14	네덜란드	2,873	+8.5	194.7
15	오스트리아	2,544	+7.2	155.5
16	멕시코	2,483	+3.5	29.5
17	스웨덴	2,059	+1.6	311.3
18	벨기에	1,938	+4.0	195.3
19	인 도	1,915	-7.7	2.7
20	핀란드	1,572	+15.6	204.0

같이 고지 자급률이 50% 정도에서 머무를 경우, 222만톤을 수입에 의존해야 할

실정이다.

〈표 6〉은 1988년도 세계 각국의 고지 회수량 및 회수율 그리고 고지 총 소비량을 보여주고 있다. 표에서 볼 수 있는 바와 같이 한국은 지난해 1421천톤을 회수함으로써 회수율 41.2%를 기록하였으며 이는 1981년도의 회수율 31%에 비교해볼 때 상당히 증가한 것이다. 그러나 아직도 대만, 일본, 네덜란드, 스웨덴에 비하여 낮은 회수율을 보이고 있어 앞으로 고지 회수율 제고를 위한 노력이 요구되고 있다.

현재 미국, 브라질, 스웨덴과 같이 목재 자원이 풍부한 나라의 경우에도 고지 회수율은 30~42%를 기록하고 있음은 주목할만 한데, 이 지역이 인구밀도가 낮은 관계로 고지회수에 근원적인 어려움이 있음을 생각할 때 이들 국가의 환경보존, 자원보호의 관심도를 알 수 있다 하겠다. 또 〈표 6〉에는 나타나 있지 않으나 오스트리아, 스위스, 홍콩이 각각 46.7%, 44.7%, 55.0%의 높은 고지 회수율을 기록하고 있다.

그렇다면, 이와 같이 중요한 의미를 갖는 고지를 재이용하기 위한 선결과제인 고지 회수율을 증대시키기 위해서는 어떠한 일이 행해져야만 하는가 생각해 보아야 할 것이다.

먼저 수 년전에 한국제지공업연합회에서 분석한 대책들을 보면 고지회수 및 재활용 제고를 위한 방안으로 고지 전담기구의 설치·운영, 고지 사용증대를 위한 정부의 재정·금융 및 세계상의 지원, 기술적·경제적·제도적 측면에서의 연구개발 및 이를 담당할 수 있는 연구기관의 설립 및 정부지원, 학교교육 및 반사회 조직을 활용한 고지 회수교육 및 계몽활동 등을 들고 있다. 이와 같은 다양한 방안이 여러 차례에 걸쳐 논의되어 왔는데, 정부, 관련기관 및 업체에서도 상당한 관심을 갖고 그동안 노력을 경주해 왔다고 할 수 있다.

현재의 상황과 수 년전의 상황을 비교해볼 때 그다지 커다란 변화는 느껴지지 않고 있으나, 가정에서 발생하는 지류 포장 폐품을 볼 때 먼저 인쇄가 다양해지고 소비자의 구매의욕을 높이기 위한 다양한 특수 코팅과 적층지가 더욱 많이 사용되고 있음을 알 수 있다. 이와 같은 포장재료의 다양화로 인해 가정에서 발생하는 지류를 선별하고 그의 청결도를 유지하여 회수하는 일이

예전보다 더 어려워졌고, 그만큼 회수의 중요성이 더 높아지게 되었다.

또한 이와 같은 이물질의 혼입이 있을 경우라 할지라도 이를 효율적으로 선별 분리해낼 수 있는 기술개발이 더욱 절실히 요구된다 하겠다. 하이테크에 의해 지배되는 현대사회라 하지만, 아직 하이테크가 해결하지 못하는 문제 중의 하나가 고지 이용률 제고이며 이의 해결은 로우 테크(Low Teck) 기법에 의한 개개인 가정 내에서의 선별·회수작업이 필수적이며 이를 위해서 모든 사회 구성원의 참여가 요구된다. 또한 고지를 이용하여 제조된 지류 제품을 정부기관 등에서 우선 구매·사용함으로써 고지제품의 수요를 늘려야 할 것이라 생각한다.

정부가 고지 회수를 위해 노력하고 있는 몇 가지 실례를 들어보면 미국의 캘리포니아주에서는 주가 구입계약을 체결하는 경우 재생펄프로 제조된 제품을 10%까지 우선 구매하는 책임을 부여하여 고지 회수율 제고에 앞장서고 있는 등 주정부나 연방정부에서 회수의무화 및 촉진에 앞장서고 있다. 또한 주에 따라 다르기는 하지만 매립처리시 세금을 높게 부가함으로써 매립처리비용이 재생비용보다 높게 하여 회수를 촉진시키고 있는 경우도 있다. 서독의 경우에는 '폐기물의 억제와 처리에 관한 법률'을 제정, 실시하고 있는데 이에 따라 서독 각 자치체의 청소당국은 고지와 재생 불가능한 쓰레기와의 혼합을 방지하기 위한 방안을 활용하고 있다. 이밖에도 제지업자 또한 자율적으로 고지 수집 및 재이용 활동에 적극 참여함으로써 공해산업이라는 과거의 이미지를 개선하려는 노력이 있어야 할

것으로 본다.

또한 고지를 이용 제조하는 지종의 범위를 점차 넓혀가야 할 것이며 특히 고급 표백펄프를 사용하여 제조되는 화장지 등에서 Dioxin과 같은 발암물질 또는 형광물질을 포함하지 않는 미표백 펄프를 사용하는 방향으로 국민 계몽이 있어야 할 것으로 보인다. 이는 국민 위생상의 문제이기도 하나 화장지와 같이 회수가 불가능한 지종의 경우 될 수 있으면 고수율 펄프를 활용하는 것이 자원절약 측면에서도 매우 중요한 의미를 갖고 있다 하겠다.

3. 합성 수지류의 포장 폐품

가정 폐품 중에 포함되어 있는 합성 수지류 포장 폐품은 음료수, 과자류, 약품류, 화장품 및 식품류의 포장재료들로서 그 사용범위가 매우 다양하다.

이들 합성 수지류는 병이나 상자 혹은 필름의 형태로 제품의 포장에 이용되고 있는데 포장에 사용되는 합성 수지류를 보면 Polyethylene(PE), Polyethylene Terephthalate(PET), Polystyrene(PS),

〈표 4〉 펄프 생산 소요 에너지 비교

(단위 : KWh/t)

펄프의 종류	전기에너지	총 에너지
쇄목펄프	1,500	1,500
화학펄프	630	1,170
고지펄프	200	200

〈표 5〉 지종에 따른 고해 동력 (단위 : KWh/t)

지 종	고 해 동 력
화 장 지	140
상 질 지	280
크라프트지	450
고 지 해 리	110—150

〈표 6〉 1988년도 고지 회수 및 소비

(단위:천톤)

국 명	지류 소비량 (천톤)	회수량 (천톤)	회수율(%)		수 입	수 출	총소비
			1988년	1981년			
한 국	3,484	1,421	41.2	31	1,326	0	2,747
대 만	3,045	1,294	42.5	50	1,256	0	2,550
일 본	25,035	11,957	47.8	47	588	6	12,539
미 국	76,394	23,177	30.3	26	146	5,117	17,749
브라질	3,825	1,475	38.6	43	25	0	1,500
영 국	9,285	2,781	30.0	32	60	424	2,417
서 독	12,367	5,024	40.6	36	679	1,165	4,537
프랑스	7,934	2,712	34.2	28	646	546	2,812
스웨덴	2,059	865	42.0	33	166	163	859
스페인	3,918	1,605	41.0	38	509	15	2,099
네덜란드	2,873	1,528	53.2	44	685	584	1,640
소 련	10,025	3,000	29.9	20	0	113	2,887

Polypropylene(PP), Polyvinyl Chloride (PVC) 및 Polyvinylidene Chloride(PVDC) 등이 있다. 이들은 모두 석유화학 제품으로서 종이·판지류와는 달리 자원 걱정을 할 필요는 없으나, 부패되지 않기 때문에 회수 및 재이용이 절실히 요구되고 있다. 현재 회수 및 재활용 체계가 어느정도 확립되어 있는 종이, 금속, 유리 포장재료와는 달리 합성수지의 경우에는 아직도 많은 개선의 여지가 있다.

최근 들어 특히 청량음료의 PET병 포장이 널리 보급되면서 도처에서 합성 수지 포장 폐품을 접할 수 있게 되었다. 이들은 경량이며 충격에 대한 저항성이 좋은 우수한 포장재료이나 사용후 수집, 운반, 처리에 있어서 부피가 클뿐 아니라 압력을 가하여 압축하여도 원형으로 회복되는 경향이 크기 때문에 큰 문제점을 안고 있다. 이뿐 아니라 PET병은 강도, 무게의 측면에서는 우수하나 산소 또는 이산화탄소를 차단하는 성질이 부족하여 PET병 표면에 PVDC 코팅을 함으로써 청량음료 등 내용물의 보관성을 개선하고 있는데, 이것이 재이용에 많은 문제점으로 등장하고 있다.

즉, 현재 효과적으로 PET를 PVDC와 분리·정제할 수 있는 경제적 공정개발이 미진하여 많은 경우 소각처리함으로써 열에너지원으로만 활용되고 있는 실정이다. 그렇다 할지라도 이들 합성수지계 포장재의 회수율을 제고하는 것은 환경오염 방지를 위해 극히 중요한데, 이를 위해서는 PET 용기를 비롯한 각종 합성수지계에 의해 포장된 제품의 판매가에 의무적으로 포장비용을 포함시키고 이를 반납할 경우 환불해주는

규정을 시정해야 할 것이라고 생각한다. 미국의 경우 현재 11개 주에서 이러한 규정을 시행하고 있으며, 네덜란드와 덴마크의 경우도 PET 병을 전면 금지하고자 하는 움직임이 일고 있다. 이외에도 독일을 비롯한 여러 유럽 국가에서는 PET의 85% 이상을 재회수해야 하는 의무를 이를 활용하는 생산업체에 부과하고 있다.

현대의 합성수지계 포장은 그 성분이 매우 다양하며 상이한 물질들이 서로 혼용되어 포장재료로서의 역할을 하기 때문에 그 성분 또는 재이용 가능성 여부를 포장용기에 명기함으로써 국민계몽 및 재생의 편이를 도모해야 할 것이다.

또한 현재 포장 봉지로 가장 흔히 접하는 합성수지류 봉지를 분해가능한 합성수지계 또는 지류 포장봉지로 대체하기 위한 기술개발 및 정책적 검토도 있어야 할 것이다.

III. 결 언

지금까지 가정에서 발생하는 포장 폐품의 문제 및 대책에 대하여 국내 포장재료의 70% 이상을 점하고 있는 종이·판지류 및 합성수지류 포장을 중심으로 하여 간략히 살펴보았다.

이 두 가지 재료의 경우, 거의 전량의 원자재를 수입에 의존하고 있는 국내 실정에 비추어 볼 때 자원절감·에너지 절감 및 환경보존의 이점이 있는 회수 및 재활용 제고를 위한 범국민적인 노력이 경주되어야 할 것으로 본다.

정부 측에서는 세제, 재정지원, 회수 의무화, 수요 창출 등 다방면에 걸쳐 여러 가지 제도적 장치를 개발·시행하여야 할

것이며, 관련 제조업체에서는 복잡해져 가는 포장재료의 구성에 발맞추어 이를 효율적으로 분리·이용할 수 있는 기술개발과 연구에 초점을 맞추어야 할 때라고 생각한다.

마지막으로 국민 모두가 재활용의 중요성을 인식하고 이에 적극 참여할 수 있도록 교육·홍보의 폭을 확대해 나가야 할 것이다. 즉, 포장 폐품은 보는 시각에 따라 단순한 폐기물이 되기도 하지만, 회수 및 처리를 거치면 부가가치를 갖는 상품으로 변모되며, 자원절감과 환경보존 그리고 피담홀러 벌어들인 외화를 절약하기 위한 귀중한 재생원료로 변모시킬 수 있다는 국민의식을 고양시켜 나가야 할 것이다.

참고문헌

1. Posner, S., Tappi J. 72(6) : 9(1989)
2. Davis, A., Pulp and Paper International, 31(6) : 5(1989)
3. Kalish J., Pulp and Paper Magazine, No. 2 : 30(1989)
4. Kalish J., Pulp and Paper International, 31(7) : 37-130(1989)
5. Cumming, R. M., Paper, 190(12) : 765-770(1978)
6. Cumming, R. M., Paper, 191(2) : 68-78(1979)
7. Walker, M. J., Tappi 1987 Polymers, Laminations and Coatings Conference, Book 1 : 291-295, Atlanta, GA, U.S.A. (1987)
8. Morrow, D.R., Amini, M.A., Adams, J.C., and Merriam, C.N., ibid : 303-321(1987)
9. 신동소, 월간 포장 산업, No.6, 52-57 (1989)
10. 오유선, 제지계, No.2, 2-18(1981)

폐지의 회수 및 이용에 관한 고찰

손 삼 수 한국제지공업연합회 기획조사부 과장

I. 머리말

종이소비의 문화수준의 척도이며 산업용지로 그리고 유통의 도구로서 일상생활의 필수품인 동시에, 산업유통에 필수불가결한 수단이 되고 있다.

우리 나라는 옛부터 종이를 아껴쓰고 또 폐지를 재활용하는 좋은 풍토가 내려오고

있지만, 산업이 고도화 되어가는 최근에는 자원난의 측면에서 종이원료에 대한 근본적인 대책과 아울러 폐지의 회수와 그의 재활용이 더욱 필요하게 되었다.

폐지활용의 제도는 이미 주요 선진 제지생산 및 소비국들조차 그 중요성을 인식하고 이에 대한 대책을 마련하여 종이 자원의 재활용과 임산자원 및 에너지

절약에 만전을 기하고 있다.

그러므로 우리 나라에서도 자원절약이란 의식하에 폐지 회수와 재활용에 관한 연구를 정부 차원에서 실시해 나가야 할 것이다.

그렇게 함으로써 우리 나라의 폐지 재생을 더욱 활성화·효율화하여 자원부족에 대처해 나가고, 환경

측면에서는 주위를 깨끗이 하고, 더 나아가 사회를 정화하여 우리 나라 전체가 밝고 명량한 사회가 되는데 크게 기여해야 할 것이다.

II. 국내의 폐지 회수 및 사용 현황

국내의 폐지 수급 현황을 보면, '78년의 수급량이 935천M/T 이었고, 이 중 55.9%인 523천M/T는 국내 폐지로 충당되었으며, 나머지 44.1%인 412천M/T는 수입에 의존했다.

그 후 10년이 지난 '88년의 국내 폐지 수급량을 보면, 1,421천M/T가 국내 폐지로 충당되었고, 1,300천M/T를 수입에 의존하여 '78년에 비해 190.6%가 증가한 2,717천M/T를 기록했다.

가. 폐지 수급 실적(표 1)

'88년 제지원료 총 사용 중 폐지의 사용률은 66.9%로 이는 '80년 대비 5.7%, '85년 대비 3.7%, '87년 대비 0.8%가 각각 증가한 것이다. (표 2)

이러한 사용증가 추세는 업계의 원가절감과 자원절약책의 일환으로 풀이된다.

또한 폐지 회수율은 39.1%였던 1978년을 고비로 점차 떨어지다가 '87년부터 향상되어 '88년에는 전년대비 1%가 증가된 41.2%를 나타냈고(표 3), 회수량은 '87년 대비 20.4%가 증가한 1,421,000 M/T를 기록했다.

나. 폐지 회수

폐지 회수 문제로 주목되는 것은 폐지 수집자의 영세성과 비전문적인 경영방식 및 수거자들의 불투명한 자세 등을 꼽을 수 있다.

우리 나라의 폐지 발생빈도를 대별하여 보면 일반가정, 시중쓰레기, 소규모 상업, 공기관, 산업체 등으로 나누어지고, 수집과정에서 보면 행상이 회수하여 중간 수집상이 재회수 그리고 수집상에게 가는데, 여기서 수집상은 실수요자(제지공장)에게 공급하고 있다. (그림 1) 따라서 폐지 회수 증대를 위해서는 회수 업계의 조속한 기반 육성이 필요하다. 더욱이 회수방법과 회수기구의 현대화를 위해 정부기관과의 밀접한 유대하에 폐지가 재자원화 되어야 한다는 인식을 사회 전반에 홍보하고 또한 추진하여 일반가정과 산업체가 적극적으로 협력하는

〈표 1〉 폐지의 수급 실적

(단위 : M/T)

종 류	구 분	1980	1986	1987	1988
폐신문용지	국산품	46,591 (16.6)	73,515 (15.7)	81,799 (16.2)	100,992 (14.7)
	수입품	234,384 (83.4)	394,278 (84.3)	424,579 (83.3)	587,733 (85.3)
	계	280,975 (100.0)	467,793 (100.0)	506,378 (100.0)	688,725 (100.0)
폐골판지상자	국산품	220,891 (57.7)	383,358 (57.7)	457,094 (61.0)	555,064 (60.5)
	수입품	162,190 (42.3)	280,514 (42.3)	292,334 (39.0)	361,870 (39.5)
	계	383,081 (100.0)	663,872 (100.0)	749,428 (100.0)	916,934 (100.0)
기 타	국산품	314,553 (77.1)	533,218 (74.7)	641,457 (73.2)	765,058 (68.8)
	수입품	93,355 (22.9)	181,070 (25.3)	234,773 (26.8)	346,153 (31.2)
	계	407,908 (100.0)	714,288 (100.0)	876,230 (100.0)	1,111,211 (100.0)
계	국산품	582,035 (54.3)	990,091 (53.6)	1,180,350 (55.4)	1,421,114 (52.3)
	수입품	489,929 (45.7)	855,862 (46.4)	951,686 (44.6)	1,295,756 (47.7)
	계	1,071,964 (100.0)	1,845,953 (100.0)	2,132,036 (100.0)	2,716,870 (100.0)

〈표 2〉 지류 생산의 폐지 사용률

(단위 %)

'80년	'86년	'87년	'88년
63.3	65.7	66.4	66.9

〈표 3〉 폐지 회수율

년 도	'80년	'86년	'87년	'88년
수집량(M/T)	582	990	1,180	1,421
회수율(%)	37.8	37.7	40.2	41.2

시책마련이 필요하다.

참고로 폐지 수입 현황을 〈표 4〉에 나타냈는데, 폐지 수입시의 제한사항으로는 수입통관의 철저한 검사 실시(서류상과 일치 여부)와 B/L건당 1회 등이 있으며, 지원사항으로는 조달청에서의 구매대행(연리 5%+수수료 1%, B/L 도착시점 환율적용 결재) 등이 있다.

다. 기타 참고사항

(1) 공급측면

—수집체제 미비

- 미선별된 상태로 수집(일본의 경우, 발생처에서부터 종류별로 선별)
- 대형 수집업자는 한정된 대형 발생처에서만 수집(기관/산업체 등)

—안정적 공급체제 결여

- 영세 수집업자의 난립으로 공급물량 파악 곤란
- 일부 대형업체를 제외하고는 안정적 공급보장이 문제

—보관 및 운반상의 난점

- 국내 폐지는 압착 및 포장되어 있지 않은 상태로 운반·보관되고 있어 다량의 물량 이동, 비축관리가 어렵고

〈표 4〉 고지 수입 현황

(단위 : M/T, S)

년도	수 량	금 액	비 고
'85	741,020	98,692,202	1988기준 국별 수입비중 미국 : 94.7% 홍콩 : 2.1% 캐나다 : 1.1% 네덜란드 : 0.8% 기타 : 1.3% 계 : 100.0%
'86	929,528	132,269,120	
'87	1,131,256	196,149,672	
'88	1,326,505	266,920,873	

자료 : 관세청 발간 "무역통계연보" 각 년도

〈표 5〉 국내외의 폐지 회수율

(단위 : %)

국 별	'88년
미 국	30.2
캐나다	20.7
스웨덴	48.0
핀란드	34.4
이집트	29.3
일 본	47.9
브라질	39.1
한 국	41.2

자료 : 1. Miller Freeman Publications 발간 PPI 8월호
2. 우리나라는 한국제지공업연합회 발간 Korean Pulp & Paper Industries In 1988

주 : 회수율 = $\frac{\text{국내 폐지 사용량}}{\text{당년도 지류 소비량}}$

* 당년도 지류 소비량 = 전기이월재고 + 당년도 생산량 + 수입 - 수출 - 이월재고

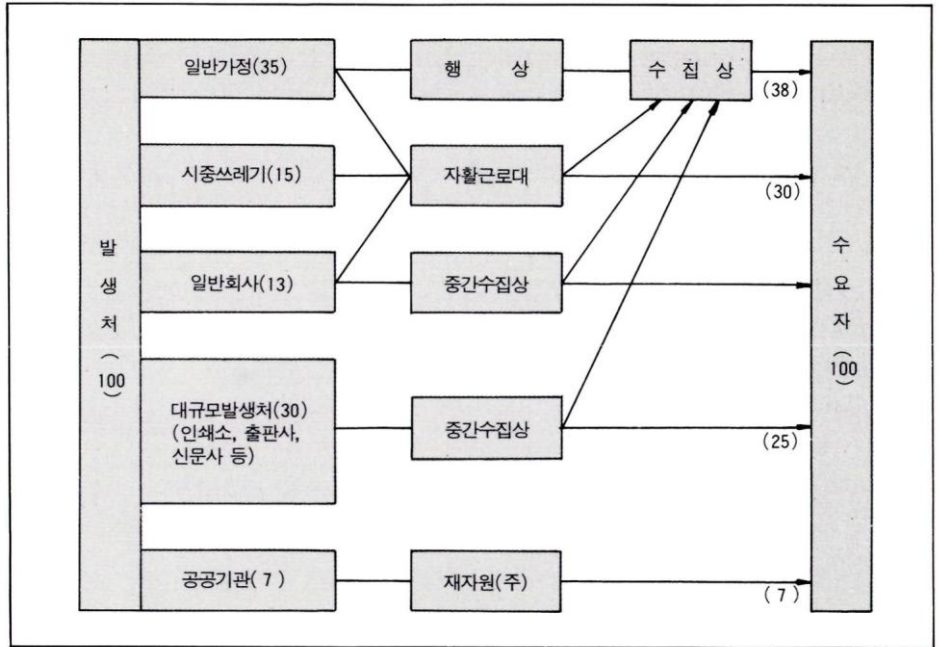
단위화 거래가 곤란

- 분리 수거되지 않아 부패, 변질
- 유통 구조상의 문제
- 영세 수집상은 자료발생 능력 미비로, 제지업체와 직거래 불능
- 대형 업자는 자료대여 기능으로 중간마진 흡수

(2) 수요측면

- 국내 폐지는 섬유질이 약하고, 종류별로 선별되지 않고 있기 때문에, 일부 지종의 원료로만 사용(판지류)
- 수입 폐지는 질이 우수하여 펄프 대용의 원료로 사용(신문용지, 크라프트지 등)
- 폐지 수입 억제시, 고가의 펄프 사용률이 상승되어 막대한 외화낭비가 생김(표 6참조)
- 저급의 국산 폐지 사용률을 무리하게 제고시, 제품품질 유지 곤란

〈그림 1〉 국내 폐지 수집의 유통경로



〈표 6〉 펄프 및 폐지의 수입가격

(단위 : CIFS/톤당)

	'87. 12(A)	'88. 6	'88. 12(B)	'89. 10(C)	C/A	C/B
펄프(SW-BKP)	635	710-725	760	840	132.3	110.5
폐지(ONP)	150	150-155	120-125	130	86.6	106.6

III. 일본의 폐지 회수 및 소비 현황

'88년 일본의 폐지 품종별 회수율 추이, 일본의 연도별 회수율, 폐지 유통경로 및 유통경로별 기능 등을 〈표 7, 8, 9, 10〉에 나타냈다.

IV. 세계 각국의 폐지 회수 및 이용

제2차 세계대전은 전시중의 특수사정에 따른 산업활동과 국제무역의 축소 및 통제경제정책에 의해 각국의 폐지 회수 이용도를 극대화시켰다.

이와 같은 경험은 특수한 경제상황 하에서 폐지의 이용을 얼마만큼 끌어올릴 수 있는가를 잘 보여주는 기회가 되었다. 더구나 오늘날 폐지관련 분야의 기술적 발전은 제2차 세계대전 때보다도 더욱 높은 수준의 회수 및 재이용률을 유지할 수 있는 가능성을 내포하고 있다.

그러나 정상적인 경제상황의 복귀와 이에 따르는 국제무역의 확대로 폐지 이용보다는 유럽과 미국의 펄프자원을 손쉽게 이용할 수 있게 되었는데, 그 이유는 비용, 품질, 다각적인 이용가능성 등 제지원료로서의 이용성에 따른 것이다.

특히 이 시기에는 미국의 크라프트 라이너 및 라이너 보드 생산의 급속한 발전과 이에 따른 비교적 값이 싼 크라프트지, 판지의 유럽 지역으로의 유입은 유럽의 폐지를 바탕으로 하는

〈표 7〉 '88년 일본의 폐지 품종별 회수율 추이

품종	회수량	지·판지수요량	회수율	'87년 회수율	지·판지 국내 수요량 산정 기준
上白카드지	123	9,493	33.2	35.2	인쇄·정보용지·표백포장지·잡종지의 100% 및 신문용지 마닐라 판지의 3%
特白·中白·白마닐라	73				
색상지·백상지	1,127				
차표·中更 폐지	217				
잡지	1,612				
신문	2,893	3,173	91.1	91.6	신문용지의 97%
크라프트 폐지	118	689	17.1	22.8	미표백 포장지의 100%
골판지 폐지	5,198	7,217	72.0	72.5	골판지 원지의 100%
대지·地券·보드지	580	2,764	21.0	21.9	백판지·황판지·칩보드·색지·지판원지·완루 판지의 100%, 마닐라 판지 97%
계	11,941	24,936	47.9	49.6	상기 전술한 폐지 및 건축용 원지·위생용지의 100%

〈표 8〉 일본의 연도별 회수율

(단위 : %,)

연도	종이·판지 국내 수요량 (A)	휴지 수입량 (B)	폐지 수출량 (C)	폐지 입하량 (D)	폐지회수량 (D-B+C=E)	폐지회수율 (E/A)
'80	17,493,199	223,655	19,772	8,283,038	8,079,155	46.2
'86	21,039,582	351,746	126,641	10,735,561	10,510,456	50.2
'87	22,593,975	616,004	59,458	11,754,326	11,197,780	49.6
'88	24,935,563	587,944	5,685	12,523,425	11,941,166	47.9

자료 : 일본제지연합회 발행 「판지통계연보」

저품질의 골판지 원지(라이너 및 골심지)를 몰아내고 말았다.

또한 각국의 정책도 종이·판지 제조의 주요 원료로서 폐지보다는 목림(木林) 펄프를 권장하였음을 간과할 수 없는데, 이는 정부의 임산중지 정책으로 임산의 국유화, 재정적 우대, 교통망 확립,

기술적 원조, 별채나 임업기기의 조성 등으로 나타나 폐지의 이용 가능성을 저하시켰다. 이러한 현상으로 1960년대와 1970년대에는 폐지 회수 및 이용에 있어 상승 경향을 가져오는 새로운 제지원료와 수요의 전환이 이루어지게 되었다.

이러한 전환의 주된 이유는 경제적인 것으로서, 펄프공급의 수요를 충족시키지 못한 상태에서 순수펄프의 급격하고도 대폭적인 가격상승으로 인해 폐지를 보다 경제적인 원료와 받아들여지게 되었다. 이같은 펄프가격 변동이 종이·판지 소비의 장기적인 고도성장에 영향을 미쳤고, 종이·판지의 제조업계에서도 관심이 서서히 폐지 사용량을 증가시키는 방향으로 변했다. 1970년 당시의 극심한 펄프부족이 폐지 공급량의 증가를 요구했으며, 폐지의 회수·이용으로 인해 많은 이점이 나타나게 되었다.

오늘날의 폐지시장 구조로서는 폐지공급은 그 수요변동에 급속하게 대응할 수 없으며, 이 때문에 시간적인 간격이 생기고, 적어도 단기적으로는 폐지 공급이 그 수요와는 반대로 움직이는 경향이 있다는 점이다. 이밖에도 폐지 이용증대에 공헌하고 있는 비경제적 요소로서 주목할 것이 있다. 이것에는 연구개발의 결과로서 폐지의 회수·이용의 강화를 보다 경제적이고 매력적으로 만든 여러 기술혁신을 들 수 있으며, 또 하나는 선진공업국에서 문제되는 환경보존이라는 사회적 요구를 들 수 있다. 이것은 산림자원을 포함한 자연자원의 육성과 환경피해 방지에 대한 문제의식이다.

그러나 고지의 경우는 별로 큰 효과를 올리지 못하고 있는 실정이며, 아직까지도 경제적 요인과 기술적 요인이 결부되어 있다고 생각된다.

V. 세계 각국의 폐지 회수현황 및 제도

폐지 회수는 산업폐지와 가정폐지로 분류된다.

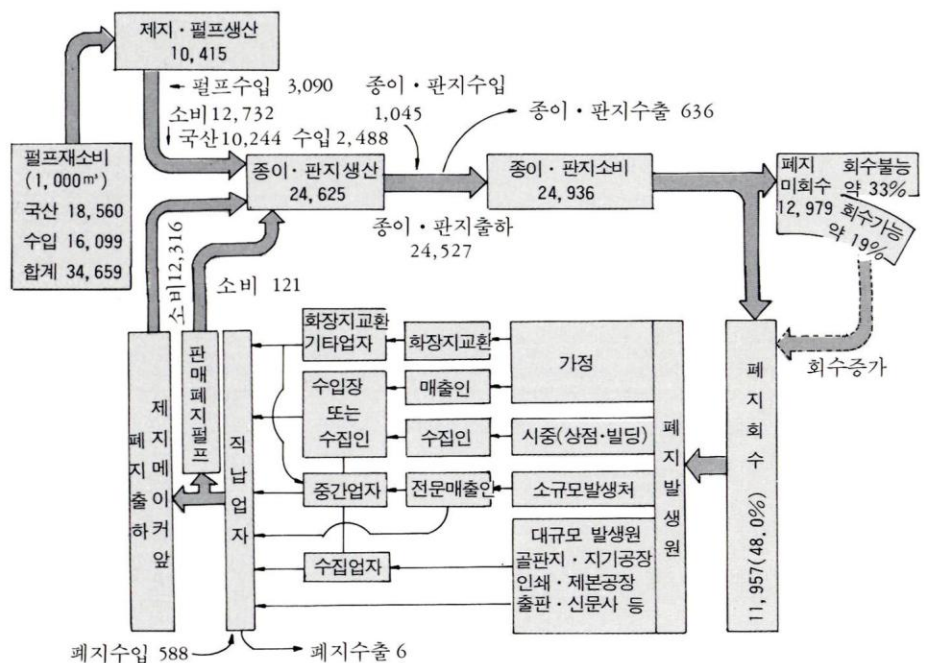
유럽에서는 산업폐지를 주로 집하하고, 다량의 발생원인 신문사, 인쇄소, 제본소 등에 폐지업계가 프레스기를 대여하고 있으며, 소규모의 발생원에는 상자를 주어 회수하고 있다.

가정폐지 회수에는 2가지 방법이 있는데, 그 하나는 교회나 학교, 복지단체 등의 협력으로 신문, 잡지 등의 폐지를 모으고 있다. 또 다른 하나는 가정의 협력을 전제로 하여 지방자치 단체가 스스로 폐지를 회수하고 있다. 따라서 가정폐지는 고지의 수급관계에 따라 적극적으로 캠페인을 벌려 회수의 증가를 도모하는 경우와, 이와 반대로 폐지의 수급감퇴로 소극적이 되어 회수가

〈표 9〉 일본의 폐지 유통경로별 기능

경로	주요취급품종	주요구입선	주요판매선	특징·기능
구매인수거인	고신문지 현잡지 골판휴지	시중 가정	건물	① 발생원(구입선)이 널리 분포되어 있으며, 발생량도 소규모이다. ② 발생원에 대해 수거자는 무상, 구매인은 유상으로 회수하고 있다.
화장지교환원	고신문지 현잡지 골판휴지	가정 시중	고물상, 화장지교환기, 직납업자	① 발생원에 대해 댓가로서 화장지 등을 준다. ② 소형 트럭을 활용한 집하 합리화의 한 형태이다. ③ 수급·시장변동으로 그 인원도 변동하고 있다.
수집업자	재단설(上白·特白·지설·茶屑·골판新屑 등), 고신문지(殘部), 현잡지(殘本), 골판휴지	대규모 발생원(골판지·紙器·인쇄·제본·종이제품·출판·신문 등의 종이·판지 관련사무소, 백화점, 슈퍼마켓, 대형빌딩 등)	직납업자	① 집하 루트가 확립되어 있다. ② 발생원에 대해 돈을 주지만 정리비 등 명목으로 수수료를 받는 경우도 있다.
화장지교환기	고신문지 현잡지 골판휴지	화장지교환원	직납업자	① 화장지 교환원에 회수용 소형 트럭을 임대하는 방법도 하고 있다. ② 직납업자가 함께 운영하는 경우도 있다.
고물상 또는 수장상	고신문지 현잡지 골판휴지	수집인 구매인	직납업자	① 집하되면 휴지를 분별·선별하여 포장한다. ② 집단회수에 참여하고 있는 업자도 있다.
직납업자	휴지전반	수집업자 화장지교환원 직납업자	제지회사 종합상사	① 선별, 포장(휴지 포장기의 설치)을 한다. ② 어느 정도의 수급 조정기능을 가지고 있다.(야드 업자라고도 한다.) ③ 금융기관을 가지고 있다.
종합상사	위와 같음	수집업자 화장지교환원 직납업자	제지회사	① 기능으로서는 거의 도매상과 같으나, 실제 취급은 하지 않고 판매 금융기능을 갖고 있다.

〈표 10〉 일본의 폐지 발생과 그 유통경로('88년) (단위 : 1000톤)



감소하는 경우도 있다.

예를 들면 영국의 런던시 엔필드 특별구의 폐지처리 공장은 주(週)당 처리능력의 1/2 정도인 130t을 처리하고 있는데, 그 이유는 일반가정에서의 폐지량이 줄어 쓰레기와

폐지를 선별하여 버리지 않거나, 또는 종업원의 임금 때문이라고 말하고 있다.

스웨덴의 폐지업자 작업장에는 곤포(糞包) 폐지가 화차에 적하되어 화차가 창고대신 쓰여진다.

프랑스에서도 가정폐지의 집하는 수급에 따라 탄력적으로 취급되고 있으며, 이태리는 가정폐지 회수의 증가를 도모하고는 있으나 스웨덴처럼 가정에서 처음부터 선별하여 폐지를 내주는 조직체는 없다. 가정에서 쓰레기를 수거하는 것은 시당국의 의무이므로 시당국이 폐지를 수집하고 팔 수도 있으나, 종업원에게 수입을 지급하면 재정상 부담이 된다는 이유로 학교나 봉사단체가 취급하도록 하고 있다.

그리고 종이·펄프공단은 C.N.R (종이기술개발연구소)에 회수방법의 연구를 위촉하고, 시당국이 수집할 것인가, 선별 수집할 것인가, 쓰레기와 함께 수집하여 다른 방법으로 재자원할 것인가를 검토하고 있다.

VI. 맺는말

최근 대부분의 선진국들은 폐지의 회수·이용률을 높여가고 있다. 이는 손쉬운 임산펄프 자원에 의한 종이·판지 제품의 수요가 증가되는데 기인한 것으로 앞으로 이러한 경향은 계속 되리라 생각된다. 따라서 폐지의 회수·이용률보다 증가할 것이며, 이는 경제적 원인보다도 세계 각국에서 공통적으로 느끼고 있는 환경보존문제(공해방지)·자원절약문제·에너지문제 등과 관련되어 있다.

특히 모든 분야(자원·에너지·임산자원 등)에서 타국에 비하여 어려운 처지에 놓여 있는 우리 나라의 현 상황에 비추어 볼 때 폐지의 회수 및 이용률의 증대는 국가적 차원의 정책과제라 할 것이다.

폐지사용은 원가절감뿐 아니라, 환경보존·공해방지 측면에서도 유리한 만큼 폐지회수 증대를 위한 적극적인 노력이 요청되는데 현재 전국에 산재해 있는 고물 수집상에 의한 소규모적이며, 불규칙적인 수집방법을 개선하여 전국적인 조직망을 갖춘 한국재자원(주)과 한국자원재생공사 등의 기능을 더욱 강화함으로써 대규모적인 폐지회수 체제를 갖추어야 할 것이다.

아울러 폐지사용으로 인한 지질(紙質) 저하를 극복하기 위해 탈묵기술과 용해되기 쉬운 인쇄잉크의 개발도 병행되어야 할 것으로 보인다.

〈표 11〉 주요 국가의 폐지 회수, 소비, 수출입 통계

국 명	회 수 량		소 비		수 입		수 출		이용률(%)		회수율(%)	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987
벨지움	523	612	236	260	79	73	366	425	28	25	31	33
덴마크	313	345	244	250	34	24	100	119	73	77	33	34
프랑스	2,342	2,550	2,289	2,460	423	411	476	512	41	42	34	35
서 독	4,560	4,746	4,084	4,315	479	596	949	1,014	43	43	40	41
그리스	128	168	142	176	14	10e	0	0	38	42	22	26
이태리	1,380	1,375	2,046	2,056	667	682	1	1	44	41	26	23
네덜란드	1,177	1,411	1,228	1,477	461	538	372	459	61	68	45	53
포르투갈	223	262	223	262	3	8	5	11	34	42	38	44
스페인	1,447	1,462	1,860	1,901	413	452	13	13	59	58	43	41
영 국	2,355	2,603	2,147	2,310	40	55	248	348	54	55	29	30
EEC	14,448	15,532	14,499	15,467	2,613	2,849	2,532	2,902	47	47	35	35
핀란드	363	297	280	306	27	37	83	62	4	4	36	33
노르웨이	141	156	124	142	26	27	43	41	8	9	24	27
스웨덴	797	800	748	782	134	117	136	138	10	10	40	40
북유럽	1,301	1,253	1,152	1,230	187	181	262	241	7	7	36	36
오스트리아	414	460	868	933	516	523	44	50	40	40	43	46
스위스	498	553	465	486	112	105	145	172	43	42	40	42
기타유럽	912	1,013	1,331	1,419	628	628	189	222	41	40	41	43
불가리아	80e	80e	80e	80e	0	0	0	c	23e	23e	18e	18e
체 코	550e	550e	410e	410e	0	0	140e	140e	33e	33e	47e	47e
동 독	664	682	659	675	12	7	0	0	50	50	48	49
헝가리	210	220	276	304	0	0	0	0	53	58	31	33
폴란드	496	492	462	462	0	0	18	21	35	34	36	35
루마니아	100e	100e	100e	100e	0	0	0	0	13e	13e	14e	14e
소 련	2,000e	2,000e	1,900e	1,900e	0	0	100e	100e	18e	17e	20e	19e
동 고	430e	435e	560e	560e	116	85	0	2	41e	43e	36e	41e
유럽	4,530	4,559	4,447	4,492	128	92	258	263	26	25	27	26
유럽전체	21,191	22,357	21,429	22,608	3,556	3,750	3,241	3,628	31	32	33	33
캐나다	1,077	1,100e	1,696	1,700	634	630e	233	230e	10	11e	20	20e
미 국	20,029	21,693	18,271	17,000	91	115	3,401	4,012	25	26	28	29
북 미	21,106	22,793	19,967	18,700	725	745	3,634	4,242	32	23	28	28
중 국	2,145	2,600e	2,700e	2,896	270e	296	0	0	27	25	20	21
홍 콩	450e	450e	12e		0	0	400e	400e	100e	100e	55e	55e
인 도	500e	550e	750	700	250	150	0	0	42	37	24e	26e
인도네시아	60e	60e	200e	250e	146	210e	0	0	31e	32e	8e	8e
이 란	36	40	36	40	0	0	0	0	30	38	11	9
일 본	10,511	11,209	10,730	11,591	352	616	127	59	51	51	50	50
한 국	990	1,608	1,783	2,640	930	1,131	0	0	64	83	38	55
말레이시아	35e	35e	20e	10e	10e	1	3e	34	29e	14e	8e	8e
필리핀	4	40	115	159	111	119	0	0	45	52	1	9
대 만	1,219	1,140	2,485	2,383	1,266	1,243	0	0	98	87	48	40
타 이	250e	270e	310e	350e	60	80e	0	0	65	63	40	48
터 키	243e	250e	e	250e	4	5	0	0	38	30	35	28
아시아	16,443	18,252	19,391	21,281	3,435	3,851	530	493	47	47	36	37
오스트레일리아	600e	686	575e	605	1	1	35e	55	35	36	26	29
뉴질랜드	97	95	86	68	0	0	11	27	13	11	18	16
오세아니아	697	787	661	673	1	1	46	82	29	29	24	26
아르헨티나	317e	370e	331	384	30	25	0	0	33	36	30e	32e
브라질	1,361	1,468	1,390	1,492	32	25	3	1	31	32	33	34
칠 레	107	115	100	115	0	1	7	0	26	26	36	33
콜롬비아	202	228	217	238	16	11	0	0	47	49	38	40
멕시코	900e	950	1,577	1,719	752	769	4	0	64	67	37	40
페 루	72	86	55	67	0	0	10e		30	31	29	30
베네수엘라	271	282	332	363	62	81	0	0	54	54	35	34
라틴아메리카	3,230	3,499	4,002	4,378	892	912	24	11	40	42	31	32
알제리	35e	35e	35e	35e	0e	0e	0e	0e	32e	32e	19e	19e
이집트	30e	35e	75	80	45e	45e	0	0	51e	50e	6e	6e
케냐	15e	19	15e	21	0	0	0	0	16	20	14	16
모로코	50	52	75	79	25	27	0	0	69	69	28	28
남아메리카	400e	400e	400e	400e	0	0	0	0	25e	25e	31e	32e
짐바브	23	25	31	32	8	7	0	0	41	40	27	30
아프리카	553	566	631	647	78	79	0	0	26	27	17	17
세계합계	63,220	68,254	63,980	67,953	8,687	9,338	7,475	8,456	31	32	31	32



바-코드 시스템

Bar Code System

김 권 수 금성산전(주) 자동화사업부 과장

I. 바-코드의 소개

1. 바-코드의 개요

1) 바-코드란?

바-코드는 문자나 숫자, 기호 등을 Bar Code 번역기라는 기기를 통하여 해독할 수 있도록 Bar(Black Bar)와 Space(White Bar)의 특정한 조합으로 표현한 것이다.

예를 들면 제품의 Item Code, 발주 Code, Price 등 기존 컴퓨터에서 처리할 수 있는 모든 정보를 Bar와 Space의 조합으로 Bar Code화 하여 입력되어 다시 Bar Code Reader에 의해 읽혀져 System Interface(RS-423, RS-422, Current Loop 등)를 통하여 Host Computer에 입력된다.

2) BAR CODE 역사

- 1916년 : 미국의 한 Self Service 식당에서 근대 슈퍼마켓의 개념 도입.
- 1932년 : Harvard 대학의 한 Group에 의해, 슈퍼마켓의 자동 계산 카운터(Automated Check Out Counter)의 Project로 시작했으나, 그 당시 값싼 노동력 때문에 환영받지 못했음.
- 1950년 : 인건비가 상승함에 따라 판매처리의 자동화가 절실히 요구되어 Bar Code는 매력적인 Data 처리 방법으로 인정받기 시작하면서 응용 및 개발이 지속됨.
- 1970년 : Bar Code가 성공적으로 사용되기 시작하였으며 Universal Product Coding을

위하여 미국내에 Ad Hoc Committee가 설치.

- 1971년 : 미국의 General Motors가 Moving Beam Laser Scanner를 이용하여 자동 생산관리 시스템을 채택하였으며, 유럽의 도서관에서는 Plessey Code가 도입되어 사용됨.
- 1973년 : UPC Code가 발표된 이후 폭발적인 전자과학의 도움과 함께, Bar Code의 대중화를 주도하여 1980년까지 미국내 식품업계 90% 이상이 사용하고 있다.
- 근 대 : 매장관리 사무자동화 등 모든 일반 업무에 적용되고 있음은 물론, 미 국방성 자동차 업계, 보건성, 84년 LA올림픽 Security System, Boston 마라톤 등에서 선수 관리에 이르기까지 Bar Code는 널리 이용되고 있다.

2. 바-코드의 구성

1) START와 STOP CHARACTERS

BAR CODE의 시작과 끝에 위치하여 BAR CODE SYMBOL의 시작과 끝을 나타낸다.

또한, BAR CODE READER의 방향을 설정함으로써 왼쪽에서 오른쪽 혹은 그 반대로도 BAR CODE를 읽을 수 있으며 CODE의 체계에 따라 달라진다. (BI-DIRECTIONAL)

2) QUIET ZONE

BAR CODE의 정확한 SCAN을 위하여

필요한 공간으로, BAR CODE의 전, 후에 위치하며 BAR와 SPERE의 요소 중 가장 좁은 부분("X" DIMENSION이라고 부름)의 10배 이상의 넓이가 되지 않는 경우에는 DATA 입력이 불가능하게 된다.

3) INTERPRETATION LINE

BAR CODE 아래 위의 빈 공간에 회사명, 제품 CODE 등 BAR CORD 내용들을 적을 수 있는 공간을 말한다.

4) BAR/SPACE

BAR CORD는 간단한 구조 즉, 넓고 좁은 BAR와 SPACE로 구성되어 있으며, 이 중 가장 좁은 BAR 또는 SPACE를 "X" DIMENSION이라 하는데, 이 "X" DIMENSION의 크기는 프린팅 방법 및 기술에 의해 좌우된다.

좁은 Bar/Space와 넓은 Bar/Space는 일정한 비율이 반드시 필요하며 대략 1:2~1:3 정도의 비율이 된다.

5) MODULAR CHECK CHARACTER

CHECK DIGIT라고도 불리우며 C/D로 표시하는데, DATA에 오독이 있는지 없는지를 체크하고, 신뢰성을 향상시킨다.

CHECKING-DIGIT가 없는 BAT CODE도 있다.

6) INTERCHARACTER GAP

MW-7, CODE 39 등에서 각 문자 사이 마다의 구분을 위하여 "X" DIMENSION 크기의 SPACE로 삽입되는 GAP을 말한다. [TF(Interleaved 2 of 5)]나 JAN/EAN/UPC CODE에는 이것이 없다.

7) CHARACTER

하나의 숫자 및 문자가 부호화 되어

나타난 것으로, 7개의 Module로 구성된다.

3. 바-코드의 종류

1) UPC (UNIVERSAL PRODUCT CODE)

1973년 미국, 캐나다 식품업계에서 채택되어 미국내 슈퍼마켓에서 널리 사용되는 CODE로 0~9의 숫자를 나타낼 수 있으며, 표준형일 경우 31MM이나 24.8MM~62.0MM까지 축소 확대가 가능하다.

QUITE ZONE은 좌측은 "X" DIMENSION의 11배 이상, 우측은 7배 이상이어야 하며, 1 CHARACTER, 2 SPACE, 2 BAR로 구성된다.

UPC 이외에, 유통업에 많이 쓰이는 CODE로는 유럽 지역의 EAN, 일본의 JAN 등이 있다. 우리 나라에서도 1987년 7월 KAN을 제정하였다.

2) 3 OF 9 CODE

숫자(0~9), 특수기호 외에 알파벳(A-Z)까지 사용할 수 있어 총 43문자를 표현할 수 있기 때문에 공업용으로 널리 사용된다.

미 국방성, 미국 자동차 업계의 AIAG (AUTOMATIVE INDUSTRY ACTION GROUP) 등에서 채용되는 BAR CODE로 가장 높은 신뢰도를 가지고 있는 CODE이다.

3 OF 9라고 불리는 이유는 BAR와 SPACE의 합이 9개이며, 9개 중 3개는 넓기 때문에 START/STOR CHARACTER는 반드시 *를 사용해야 한다.

3) 2 OF 5 INDUSTRIAL

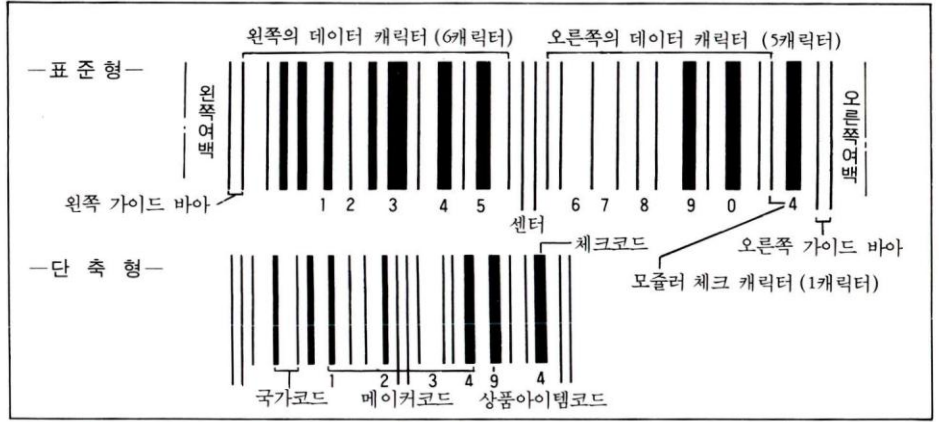
1960년 후반에 미국에서 최초로 만들어진 BAR CODE로서 그 후에 만들어진 BAR CODE 체계의 기본이 되는 것이다.

2 OF 5라고 하는 것은 1 CHARACTER를 5개의 BAR로 구성하고 그 중 2개가 넓기 때문이다. 0~9의 숫자를 나타낼 수 있으나 SPACE 부분은 의미가 없다.

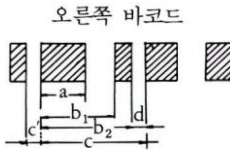
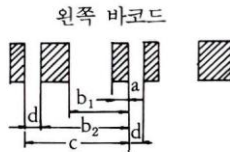
4) ITF (INTERLEAVED 2 OF 5)

2 OF 5 INDUSTRIAL의 CHARACTER를 BAR와 SPACE로 구성하여 각각 서로 끼워 넣은 형태로서

〈그림 1〉 Bar Code의 구성



(1) 표준형 (Standard Version): Bar Code Symbol 형식 중의 하나로 EAN은 13자리. UPC는 12자리 표시
(2) 단축형 (Shortened Version): Bar Code Symbol 형식 중의 하나로 EAN은 8자리. UPC는 6자리로 표시.



〈표 1〉 바-코드 각 부분 치수의 허용차 (단위 mm)

배율	모듈 치수	각 부분의 허용차				d
		바쪽의 허용차 a	바와 바 사이의 허용차 b ₁ b ₂		캐리터쪽의 허용차 c	
0.80	0.264	± 0.035	± 0.038	± 0.035	± 0.076	0.20 이상
0.85	0.281	± 0.051	± 0.041	± 0.051	± 0.081	0.20 "
0.90	0.297	± 0.069	± 0.043	± 0.069	± 0.086	0.20 "
0.95	0.313	± 0.085	± 0.046	± 0.085	± 0.090	0.20 "
1.00	0.330	± 0.101	± 0.048	± 0.101	± 0.095	0.20 "
1.05	0.346	± 0.108	± 0.051	± 0.108	± 0.100	0.20 이상
1.10	0.363	± 0.115	± 0.053	± 0.115	± 0.105	0.20 "
1.15	0.379	± 0.124	± 0.055	± 0.124	± 0.110	0.20 "
1.20	0.396	± 0.132	± 0.058	± 0.132	± 0.114	0.20 "
1.25	0.412	± 0.140	± 0.060	± 0.140	± 0.119	0.20 "
1.30	0.429	± 0.147	± 0.063	± 0.147	± 0.124	0.20 이상
1.35	0.445	± 0.152	± 0.065	± 0.152	± 0.129	0.20 "
1.40	0.462	± 0.163	± 0.067	± 0.163	± 0.134	0.20 "
1.45	0.478	± 0.171	± 0.070	± 0.171	± 0.138	0.20 "
1.50	0.495	± 0.178	± 0.072	± 0.178	± 0.143	0.20 "
1.55	0.511	± 0.184	± 0.075	± 0.184	± 0.148	0.20 이상
1.60	0.528	± 0.192	± 0.077	± 0.192	± 0.153	0.20 "
1.65	0.544	± 0.201	± 0.080	± 0.201	± 0.158	0.20 "
1.70	0.561	± 0.209	± 0.082	± 0.209	± 0.162	0.20 "
1.75	0.577	± 0.216	± 0.084	± 0.216	± 0.167	0.20 "
1.80	0.594	± 0.224	± 0.087	± 0.224	± 0.172	0.20 이상
1.85	0.610	± 0.233	± 0.089	± 0.233	± 0.177	0.20 "
1.90	0.627	± 0.241	± 0.092	± 0.241	± 0.181	0.20 "
1.95	0.643	± 0.250	± 0.094	± 0.250	± 0.186	0.20 "
2.00	0.660	± 0.256	± 0.097	± 0.256	± 0.191	0.20 "

비고: 표에 나타난 수치의 중간치에 대해서는 전후값의 비례배분을 취한다.

DATA의 밀도를 높인 것이다.

0~9까지의 숫자를 나타내며 2개의 CHARACTER가 하나의 PATTERN을 구성하므로 DATA는 짝수가 된다.

5) NW-7 (2 OF 7 CODE CODABAR)

NW-7과 CODABAR는 엄밀하게는 약간의 차이가 있으나, 미국에서는 양쪽을 모두 CODABAR라 부른다.

0~9의 숫자와 특수기호 (- S : / : ÷)를 표시할 수 있으며 의료관계, DPE (사진현상)의 봉투 등에 널리 쓰이고 있다.

1 CHARACTER는 7개의 BAR와 SPACE로 구성되며 그 중 2개가 넓다. START/STOP은 a, b, c, d 중 하나가 된다.

6) CODE 11

CODE 11은 1977년 INTERMEC사가 특히 고밀도화의 요구에 의해 개발된 코드로 전자부품 등에 사용되고 있다.

CODE 11은 NEMERIC과 하이픈(-)을 코드화한 11종의 문자를 갖고 있다. BAR 및 SPACE의 폭은 대, 중, 소의 3종이 있고, 1문자의 폭은 항상 같게 만들어져 있다. 이 코드는 신뢰성을 향상하기 위해 CHECK 통상 DIGIT를 사용하고 있다.

7) CODE 93

CODE 93은 1982년 INTERMEC사에 의해 ALPHA-NUMERIC용 고밀도 코드로서 개발되었다.

그 문자수는 CODE 39와 같고 43문자에 4개의 제어코드와 START/STOP 코드를 더하고 있다. 문자는 9 MODULE로 구성되며, 그 중에 3개의 BAR가 있다. BAR 및 SPACE의 폭은 4종류가 있다. 제어문자와 DATA 문자를 조합시켜 FULL ASCII 문자를 SET할 수 있다. CHECK DIGIT는 필요하다.

8) CODE 128

CODE 128은 1981년 COMPUTER AGENTICS사에 의해 개발된 FULL ASCII 128문자를 코드화한 ALPHA NUMERIC 코드이다. 그것은 매우 작은 바로서 현재 사용하고 있는 모든 영문자를 전부 INCODE할 수 있으므로 혁명적 바코드라 말한다.

CODE 128의 문자는 11 MODULE이며, 그것은 3개의 바와 3개의 스페이스로 구성되어 있다.

4. 컴퓨터와 바-코드

1) DATA 입력 방법의 비교

〈표 2〉 참조.

2) MS CARD와 BAR CODE의 환경

적응성 비교

〈표 3〉 참조.

3) BAR CODE DATA의 입력

BAR CODE를 응용하여 SYSTEM을 구축한다는 것은 현재 수작업으로 DATA를 수집, 컴퓨터에 입력시키는 모든 시스템에 있어서 BARCODE를 응용, DATA 입력을 정보 발생시점 즉, 실시간 (REAL-TIME)에 접근시키고, 높은 신뢰도를 갖도록 하여 HOST COMPUTER와 보다 원활하고 신속한

〈그림 2〉 바-코드의 종류



〈표 2〉 데이터의 입력방법

구분입력방법	KEY BOARD	O C R	자기 CARD	BAR CODE
입력 속도 (12 CHARACTER)	6초	4초	0.3~2초	0.3~2초
오독률	1/300문자	1/10,000문자	1/100,000,000	1/15,000~ 1/100,000,000문자
표시밀도	—	10~12문자/INCH	48문자/INCH	최대 20문자/INCH
표시 SIZE	—	1 INCH	0.25 INCH	0.6 INCH
LABEL 가격	낮다	보통	높다	보통
READER 가격	낮다	높다	보통	보통
비접촉 판독	—	불가	불가	가능
장 점	<ul style="list-style-type: none"> • 조작이 용이 • 눈으로 DATA를 볼 수 있다 • 가격이 싸다 	<ul style="list-style-type: none"> • 기계뿐 아니라 사람도 읽을 수 있다 	<ul style="list-style-type: none"> • 고속 입력 • 고밀도의 DATA 	<ul style="list-style-type: none"> • 고속입력 • 오독률이 낮다 • 가격이 싸다 • 확대·축소가 가능하다
단 점	<ul style="list-style-type: none"> • 입력 ERROR가 많다 • 입력속도가 늦다 • 입력을 위한 인건비가 높다 	<ul style="list-style-type: none"> • 문자의 크기가 정해져 있어 확대 축소가 불가능하다 • 입력 속도가 늦다 • 비접촉 판독이 불가능하다 	<ul style="list-style-type: none"> • 눈으로 볼 수 없다 • 비접촉 판독 불가능하다 	<ul style="list-style-type: none"> • 눈으로 볼 수 없다 (통상 BAR CODE의 아래에 CODE 내용이 표시된다.

COMMUNICATION을 가능케 함으로써 높은 부가가치를 갖는 경영 정보를 창출해 내는 것으로 그 영역은 무한히 넓지만 여기서는 공장자동화(FA) 분야, 유통 분야, 일반 사무 업무의 OA 분야 및 기타 SERVICE 분야로 나누어 살펴보겠다.

4) BAR CODE 판독 원리

BAR CODE화 된 정보는 BAR CODE READER가 흑백의 BAR CODE에 빛을 주사시켜 반사되는 반사율의 차로 DATA를 읽어 DECODER를 통해서 미리 정해진 SYMBOL(숫자, 기호, 알파벳, ETC.)로 변화시켜 SYSTEM INTERFACE를 거쳐서 HOST COMPUTER에 입력된다.

II. 바-코드 기기

1. BAR CODE 기기 구성

1) 개요

BAR CODE SYSTEM을 구성하고 있는 기기 구성 및 NETWORK 구성은 중요한 의미를 갖는다. 특히 FA SYSTEM에서의 BAR CODE SYSTEM은 각 시스템마다 특수한 환경 및 여건에 따라 시스템이 구성되므로, 기기 선택 및 NETWORK 구성은 SYSTEM의 가장 알맞는 기기 선택으로 가장 효율적인 SYSTEM을 구성하는데 있다.

이 장에서는 SYSTEM을 구성하는데 있어서 가장 기본이 되는 SCANNER, DECODER, CONTROLLER PRINTER 및 LAMINATOR에 대하여 간략하게 기기 특성에 대하여 소개하겠다.

2) SCANNER

(1) PEN SCANNER

◎ 장점 : - 저가이다.

- 소형, 경량, 저소비 전력이다.
- 10cm 정도의 긴 BAR CODE도 읽을 수 있다.

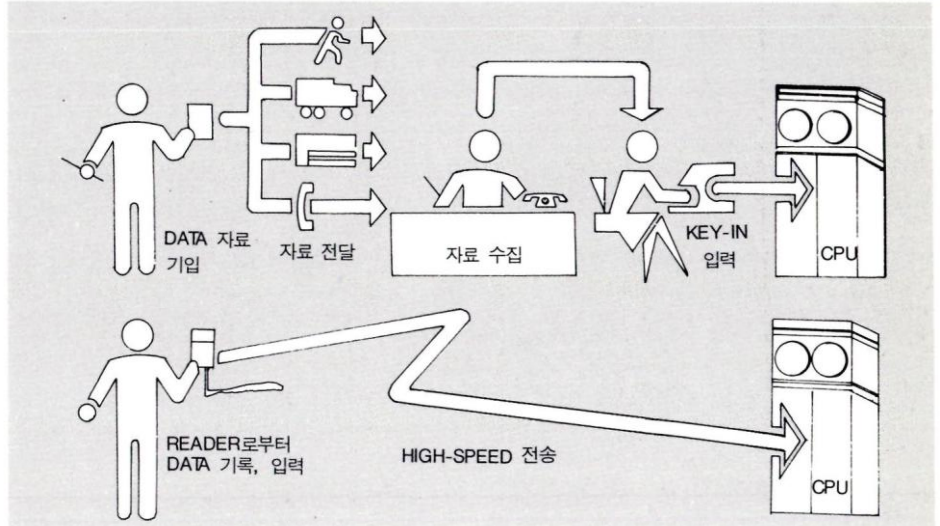
◎ 단점 : - 수조작이기 때문에

- 번거롭고 다소 요령이 필요.
- 비닐 등 울퉁불퉁한 편에 인쇄된 BAR CODE의 독해가 어렵다.
- 미끄러지기 쉬운(캔과 같은) 재질은 독해가 어렵다.

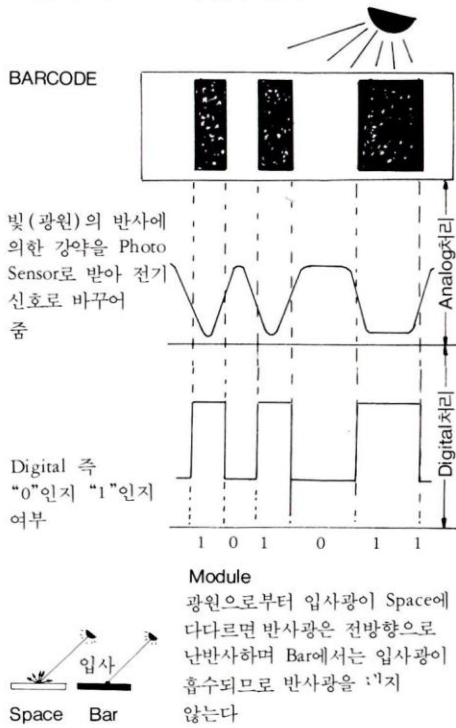
<표 3> MS CARD 및 BAR CODE의 환경적응성 비교

구 분	MS CARD	BAR CODE
온 도	민감(겨울철 파괴율이 높다)	무 관
습 도	민 감	무 관
고압 전자장	치명적	무 관
자기장	치명적	무 관
구겨짐	치명적	무 관

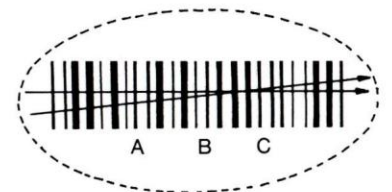
<그림 3> 바-코드의 데이터 입력 절차



<그림 4> 바-코드의 판독 원리



<그림 5> Bar Code Reader의 정확한 취급법



*어떤 Type의 Bar Code Reader라도 Bar Code를 꺼꾸로 읽을 수 있다. (Bi-Directional)

<Pen Scanner>

좌측에서 화살표와 같이 조금 펜을 기울여서 일정한 속도로 붓질하는 것처럼 그리면 읽히게 된다.

<Laser Scanner>

Fixed Beam은 촛점 거리만큼 거리를 두고 Pen Scanner와 같은 요령으로 읽고, Moving Beam은 촛점 거리만큼 거리를 두고 광원을 발사하면 읽히게 된다.

<Touch Scanner>

점선 부분을 덮도록 Scanner를 갖다 대면 곧 읽게 된다.

BAR CODE의 독해도 가능하다. 대형 슈퍼마켓의 POS와 공장 자동화 LINE에 적합하다.

(2) LASER SCANNER

◎ 장점 : - 초당 40-960 Scan의 고속 독해가 가능하며 촛점 거리가 길어 멀리 떨어진

◎ 단점 : -고가이다.

-공간이 좁은 곳에는 설치할 수 없다.

- Laser 광선을 직접 눈에 쏘이면 시각장애를 초래할 수 있다.
- 다면경을 움직이게 하는 가동부가 있기 때문에 고장의 원인이 된다.
- Gun Type의 Laser Scanner는 땅에 떨어지면 Laser Tube가 부서지는 경우가 있다.
- 반도체 Laser Scanner는 Thermal Direct Print로 인쇄한 Bar Code는 못읽음.

(3) TOUCH SCANNER

◎ 장점 : - CCD Image Sensor가 내장되어 Bar Code에 대한 것만으로도 독해가 가능하다.

- Bar Code의 퇴색, 비닐, 셀로판 등의 곡면이나 울퉁불퉁한 면에서도 높은 독해가 가능하다.
- 가동부가 없으며 광원으로 LED를 사용하기 때문에 안전성과 신뢰성을 보장한다.

◎ 단점 : - 멀리 떨어진 Bar Code의 독해가 불가능하다.

- Scanner의 Header보다 더 긴 Bar Code는 독해할 수 없다.

3) DECODER

DECODER는 SCANNER로부터 감지된 ANALOG SIGNAL을 DIGITAL SIGNAL로 변화시켜 HOST 또는 CONTROLLER로 전송시키는 역할을 한다.

DECODER는 내부에 S/W PROGRAM에 의해 HOST나 ECR이 수신할 수 있는 형태로 변환시킨 뒤 RS-232C, RS-422 CURRENT LOOP 방식의 일반적인 INTERFACE로 전송시킨다.

4) CONTROLLER

CONTROLLER 여러대의 DECODER가 접속되는 경우 POINT-TO-POINT 방식으로 접속되는 경우와 MULTI-DROP 방식으로 접속되는 것이 일반적인 형태이다.

이 중 MULTI-DROP의 경우

CONTROLLER는 각 DECODER에 POLLING할 수 있는 SYSTEM이어야 하며, CONTROLLER는 방송하는 형태로 한 회선에 연결된 모든 TERMINAL에 BLOCK 형태의 ADDRESS DATA를 전송하게 된다. DECODER는 BLOCK DATA (ADDRESS)와 자신의 ADDRESS를 비교하여 ADDRESS가 일치된 DECODER만 DATA를 송신하게 된다. 따라서 DECODER는 ADDRESS 판단 기능과 DATA BLOCK을 일시적으로 저장할 수 있는 BUFFER MEMORY를 가지고 있어야만 한다.

MULTI-DROP 방식은 회선 사용료를 절감할 수 있으나 회선 고장시 고장 지점 이후의 TERMINAL은 모두 운영 불능에 빠지는 결점이 있다. LINE DRIVER는 거리에 따라 RS 232C(38m), RS422(1.5m), CURRENT LOOP(1.2km), RS485(688m) 등이 사용된다.

CONTROLLER의 선택시 유의할 사항은 다음과 같다.

- CONTROL TYPE H/W, S/W
- 연결 가능한 LINE수
- GROUP당 LINE수
- 지원 가능한 CODE와 SPEED, CHARACTER당 BIT수, STOP BIT 수
- FULL-DUPLEX/HALF DUPLEX SUPPORT
- AUTO DIAL & AUTO ANSWER SUPPORT
- MODEM INTERFACE
- LINE TYPE
- SYN/ASYN SUPPORT
- PROTOCOL SUPPORT
- PARITY CHECKING
- PORT 확장 능력

2. 바-코드 라벨

1) BAR CODE 인쇄

Bar Code 인쇄는 Reading 효율과 직결되어 Bar Code System 성공여부의 Key가 된다. 최근의 인쇄방법은 모든 재질(종이, 플라스틱, 금속)에 인쇄를 가능하게 한다.

또한 Bar Code Reader는 Bar와 Space의 반사율 차에 의해 읽기 때문에 Bar Code를 확대·축소할 수 있으며 바탕과 Bar의 충분한 Contrast가 유지되면 Color Code도 사용이 가능하다. 현재는 흰색, 노랑색, 빨간색으로 Bar Code에 검정, 보라, 갈색, 녹색, 파랑색이 사용되고 있다.

(1) 인쇄장치

제품 포장의 인쇄와 거의 같은 방법으로 사진 인쇄장치를 사용하며 고밀도의 Label을 인쇄할 수 있으며 이 경우 고성능 Bar Code Reader가 필요하다.

(2) 범용 프린터

Personal Computer-용의 24 Dot 프린터가 일반적으로 사용되고 있지만, 고속 대량의 인쇄에는 Line 프린터를 사용한다. 최근에는 고밀도 인쇄를 위하여 Laser Printer나 액정 프린터도 널리 사용되고 있다.

(3) Bar Code 전용 프린터

- Dot Printer
- Thermal Printer
- 기타

2) BAR CODE 인쇄방법

(1) OFF SITE 인쇄

- 소품종 다량 생산시 적합
- OFFSET, SILK SCREEN 등

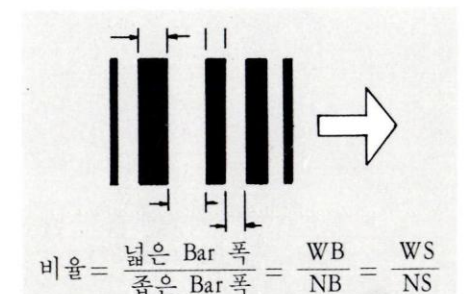
(2) ON SITE 인쇄

- 다품종 소량 생산시 적합
- INK JET, LASER, FORMED CHARACTER 등

3) BAR CODE 정보밀도

바-코드를 구성하는 바(Bar)나 여백(Space)의 굵기는 바-코드를 읽어 해독하기 위한 바-코드 리더기의 성능과는 밀접한 관계가 있다고 할 수 있다.

주로 일반적으로 많이 사용하고 있는 바-코드에서는 좁은 바의 폭이 약 0.25mm 정도를 많이 사용하는 편인데, 좁은 바의 폭(NB: Narrow Bar)과 넓은 바의 폭(WB: Wide Bar)과의 비율 배율이라 한다. 이를 식으로 정리해 보면 다음과 같다.



여기서 바-코드 규격을 표시할 때는 주로 좁은 Bar 폭(NB)의 비율로 주로 사용하는데 좁은 Bar 폭(NB)이 좋아질수록 바-코드 리더기의 성능은 고성능화 되어져야 판독이 가능해진다. 결국 바-코드 리더기의 최소 성능 Resolution(Reader Beam의 크기)은 어느 정도의 좁은 Bar를 읽을 수 있는가가 성능을 나타낸다고 할 수 있다.

4) BAR CODE 인쇄농도

상대 반사율(PRINT CONTRAST SIGNAL)이라는 것은 BAR CODE 반사광의 비율을 말하며 SPACE (흰색바탕)와 BAR(흑색)의 반사 비율을 나타내는 것으로 다음과 같은 식으로 구하게 된다.

$$PCS = \frac{\text{흰색 (SPACE)의 반사율} - \text{흑색 (BAR)의 반사율}}{\text{흰색 (SPACE)의 반사율}} \times 100\%$$

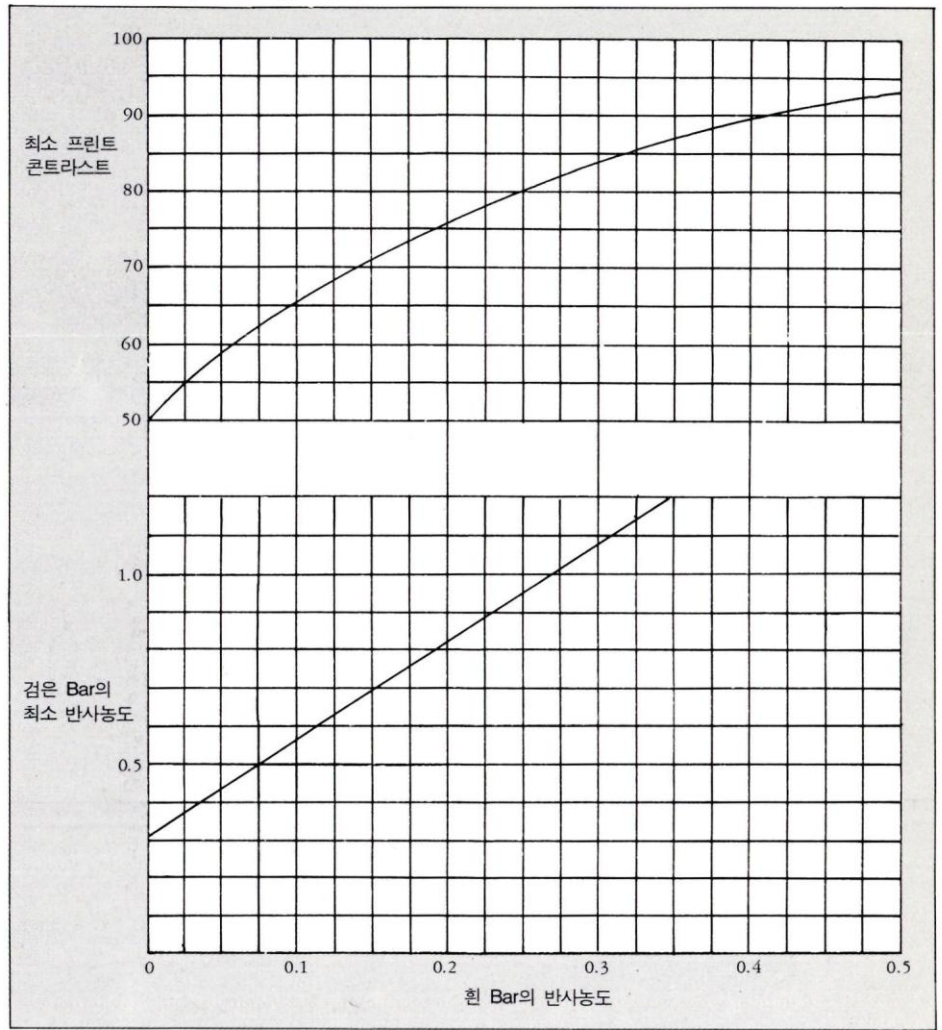
BAR CODE READER는 흑백의 콘트라스트로 정보를 독해하기 때문에 PCS값이 높을수록, 즉 흰색 (SPACE)의 반사율이 높을수록 (80% 이상) 또한 흑색 (BAR)의 반사율이 낮을수록 (20% 이하) 독해하기 쉽다고 말할 수 있다. PCS 값이 0.75% 이상이면 독해하기 쉬운 BAR-CODE라고 말할 수 있다. 75%의 CONTRAST를 얻기 위한 최저선을 <그림 6>에 나타냈다.

<표 4> PCS 가이드 라인

최소 Space 반사율(%)	최대 Bar 반사율(%)
25	6.25
30	7.5
35	8.75
40	10.00
45	11.25
50	12.50
55	13.75
60	15.00
65	16.25
70	17.50
75	18.75
80	20.00
100	21.25
90	25.00
95	22.50

<표 4>에서 보는 바와 같이 SPACE/ BAR의 반사비율이 최소한 4배 이상은 되어야 한다.

<그림 6> 반사농도와 프린트 콘트라스트



<표 5> Check Character의 조합을 위한 Numerical Value

0	0	F	15	U	30
1	1	G	16	V	31
2	2	H	17	W	32
3	3	I	18	X	33
4	4	J	19	Y	34
5	5	K	20	Z	35
6	6	L	21	—	36
7	7	M	22		37
8	8	N	23	Space	38
9	9	O	24	S	39
A	10	P	25	/	40
B	11	Q	26	≡	41
C	12	R	27	%	42
D	13	S	28		
E	14	T	29		

5) BAR CODE ERROR

Code 39는 견고한 Self-Checking 기능을 가지고 있으나 대부분의 상황에서는 Check Character를 사용하지 않고 특수한 응용분야 특히, 데이터의 보안을 요구하는 분야일 경우는 반드시 사용함으로써 데이터의 손실을 방지할 수 있다.

◎ 계산방법의 실례 (메시지 : Bar 39의

Check Character 계산)

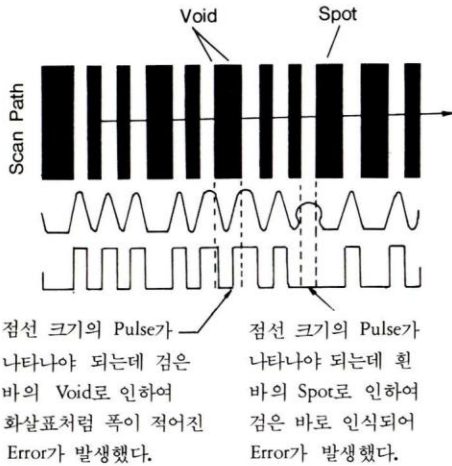
a. 각 문자에 해당하는 값을 Numeric Number 대응표에서 찾아 합을 구한다.

B A R 3 9

11 ÷ 10 ÷ 27 ÷ 3 ÷ 9 = 60 (합계)

b. 구한 합계를 43으로 나눈 후 나머지 값을 구한다.

〈그림 7〉 Error가 발생하는 경우 (Bar에 흰 얼룩이, Space에 검은 반점이 있을때)



60 ÷ 43 = 몫 1. 나머지 17
 c. 나머지 값 17을 대응표에 의해 해당되는 Character를 구하면 17 = "H"가 되며, 이 값이 곧 Check Character값이 된다.
 곧 *BAR 39H*가 완전한 메시지가 된다.

이상에서 설명한 계산방식은 하나의 예를 들어 놓은 것에 불과하고, 이 Check Character 계산 Algorithm은 사용자의 요구에 의해 마음대로 변경·조작이 가능하다.

III. 바-코드의 응용분야

1. POP System

POP 시스템이란 Point of Production을 의미하는 말로 공장 등에서 생산 현장의 기계, 설비, 작업자의 업무 등으로부터 Real-Time의 생산시점 관리용 Data를 즉시 처리함으로써 출하관리, 공장관리, 생산계획 등에 활용하도록 구성되는 시스템이다. (그림 8)

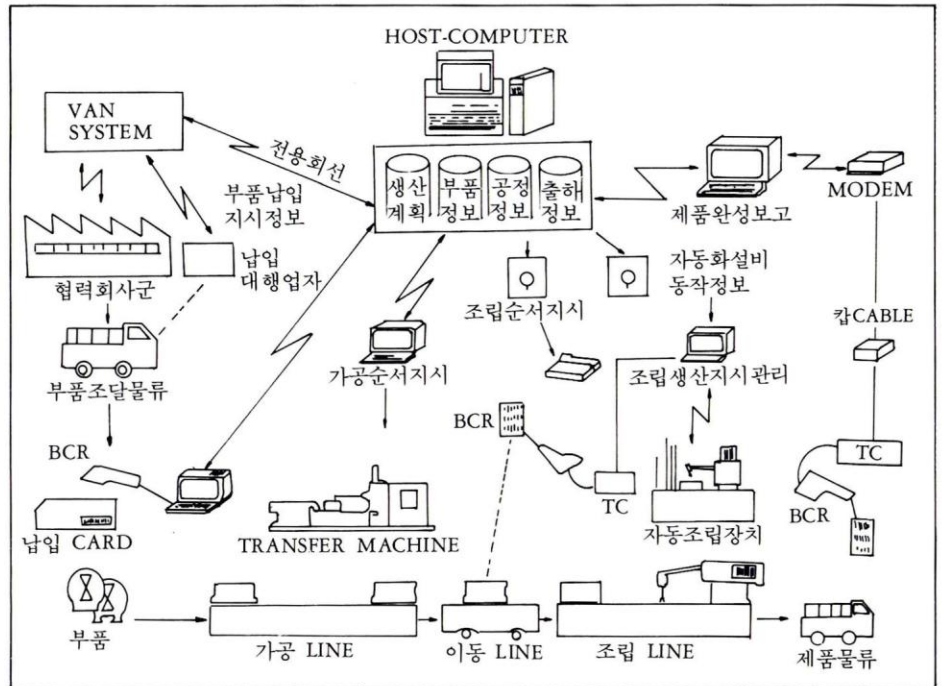
2. POS System

수퍼마켓을 비롯한 각종 상품 매장의 자동화를 위한 시스템으로 Point of Sale (판매시점 관리) 시스템을 의미한다. (그림 9)

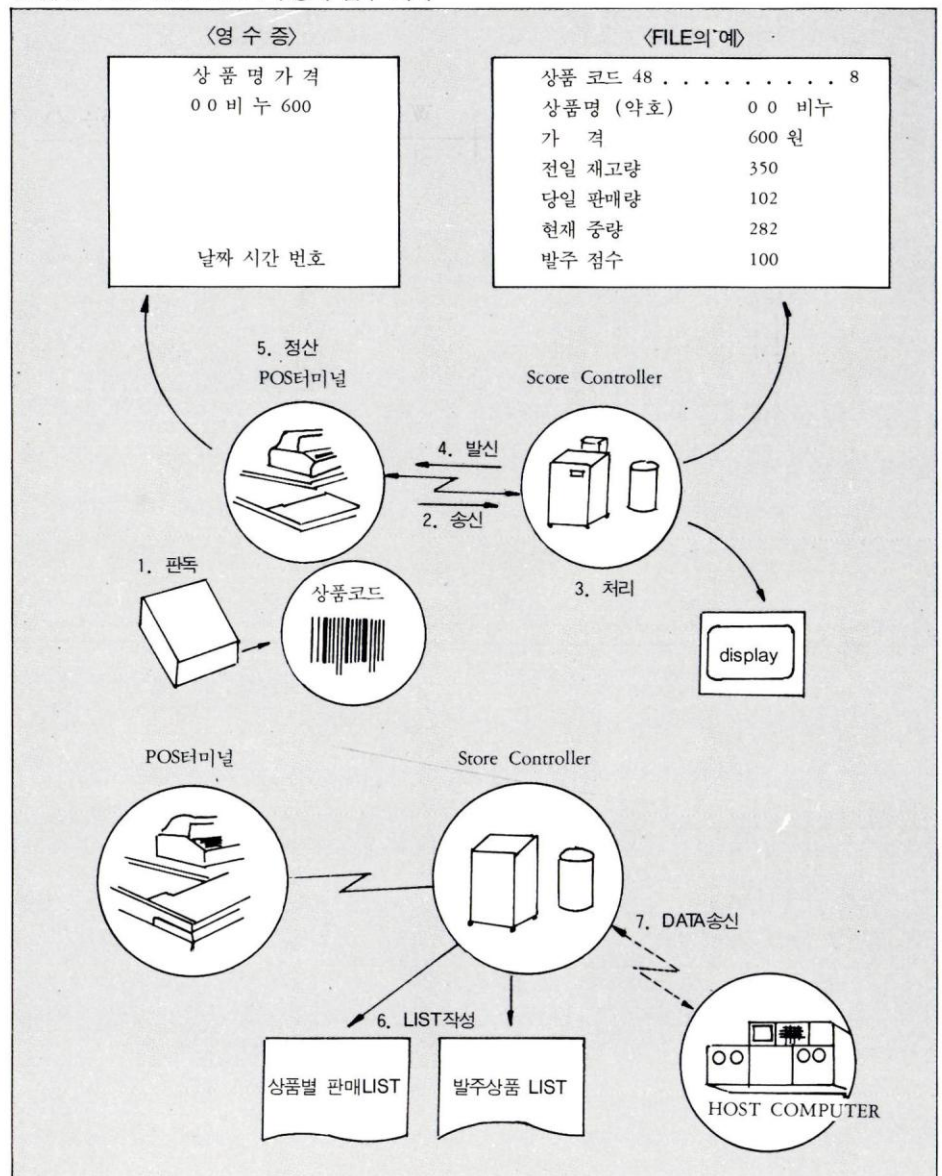
3. OA System

사무 및 기타 업무 능률 향상을 위해, Bar Code를 적용하여 시스템을 구성하고 있다.

〈그림 8〉 POP SYSTEM의 구성



〈그림 9〉 POS SYSTEM의 구성과 업무 처리


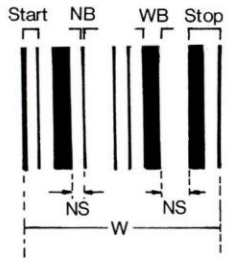
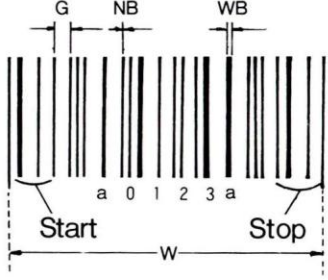
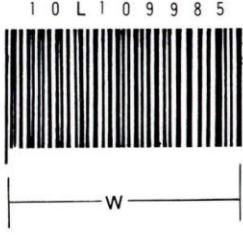


—바코드 심벌폭의 계산방법—

각종 코드 체계에 의해서 좁은 바의 폭, 배울 또는 넓은 바의 폭, 표현하고자 하는 문자의 수 등이 결정되면 바-코드의 대략적인 폭을 구할 수 있게 되는데 심벌의 길이는 다음과 같다.

바-코드는 폭은 심벌폭에 좌우 여백을 더한 폭이 된다.

좌우여백 (Quiet Zone)은 통상NB(Narrow Bar)의 10배 정도이다.

종 류	계 산 방 법
<p>ㄱ) EAN/JAN JAN標準 (13桁)</p> 	<p>표준형의 바-코드는 13문자 고정으로 규격의 1.0배시에는 약 31.0mm가 폭이 된다. 0.8배~2.0배까지 심벌을 축소·확대할 수 있기 때문에 24.8mm~62.0mm의 바-코드 심벌을 만들 수 있다.</p> <p>단축형에서는 8문자 고정이고 규격의 1.0배시 22.0mm이므로 17.6mm~44.0mm까지 제작이 가능하다고 할 수 있다.</p>
<p>ㄴ) ITF (Interleaved 2 of 5)</p> 	<p>이 코드는 동일 정보를 표현할 시 가장 적은 심벌길이가 되는 코드이다. 데이터는 두 문자의 조합에 의해 이루어지므로 필히 짝수가 된다.</p> <p>여기에는 Inter Character Gap은 없다.</p> <p>바-코드폭 (W) = Start + Stop + 문자수 × Character의 폭</p> $= 4NB \div (WB \div 2NB) \div \text{문자수} \times (3NB \div 2WB)$ <p>윗식에 $WB = R \times NB$를 대입하면</p> $W = 6NB \div R \times NB \div \text{문자수} \times (3NB \div 2R \times NB)$ $\therefore NB = 0.26 \cdot R = 2.5$ <p>* 문자수가 10인 경우의 길이 계산예</p> $W = 0.26 \times [6 \div 2.5 \div 10 \times (3 \div 2 \times 2.5)] = 23.01\text{mm}$
<p>ㄷ) Codabar NW7</p> 	<p>이 코드는 필히 a, b, c, d 중의 한 문자가 Start, Stop 캐릭터가 된다.</p> <p>바코드의 폭 (W) = Start ÷ Stop ÷ 문자수 (캐릭터 길이) ÷ (문자수 ÷ 1) × (Gaps)</p> $= 2 \times (4NB \div 3WB) \div \text{문자수} \times (5NB \div 2WB) \div (\text{문자수} \div 1) \div G$ <p>위의 식에 $WB = R \times NB, G = WB = R \times NB$를 대입</p> $= 8NB \div 6R \times NB \div \text{문자수} \times (5NB \div 2R \times NB) \div (\text{문자수} \div 1) \times R \cdot NB$ $= NB \times [8 \div 7 \times R \div \text{문자수} \times (5 \div 3R)]$ $NB = 0.26 \cdot R = 2.5$ <p>* 문자수가 10인 경우의 계산예</p> $W = 0.26 \times [8 \div 7 \times 2.5 \div 10 \times (5 \div 3 \times 2.5)] = 39.13\text{mm}$ <p>단, 여기서 문자수에는 Start, Stop 캐릭터를 포함시키지 않는다.</p>
<p>ㄹ) Code 3 of 9</p> 	<p>이 코드는 알파벳을 취급할 수 있는 반면에 코드의 폭이 매우 길어진다. Start/Stop 캐릭터는 “*”이다.</p> <p>바코드 폭 (W) = Start ÷ Stop ÷ 문자수 × (캐릭터의 길이) ÷ (문자수 ÷ 1) × Gaps</p> $= 2 \times (6NB \div 3WB) \div \text{문자수} \times (6NB \div 3WB) \div (\text{문자수} \div 1) \times G$ <p>위의 식에 $WB = R \cdot NB, G = NB$를 대입</p> $= (2 \div \text{문자수}) \times (6NB \div 3R \cdot NB) \div (\text{문자수} + 1) \times NB$ $= NB \times [(6 \div 3R) \times (\text{문자수} \div 2) \div (\text{문자수} \div 1)]$ $NB = 0.36 \cdot R = 2.5$ <p>문자수가 10인 경우의 계산예</p> $W = 0.26 \times [(6 \div 3 \times 2.5) \times (10 \div 2) \div (10 \div 1)]$ $= 44.98\text{mm}$ <p>여기서 Start/Stop의 “*”는 포함시키지 않는다.</p>



알루미늄의 진공 증착

Vacuum and Metalizing of Alumium

이 홍 우 유상공업(주) 개발부장

— 목 차 —

1. 서론
2. 원리
3. 장치
4. 증착 제품의 재료
5. 증착 필름의 투과율
6. 진공 증착 필름의 가공
6. 진공 증착의 품질관리의 중점 사항
8. 진공 증착의 당면 문제
9. 기타
10. 맺음말

1. 서론

진공 증착은 1890년 미국의 EDISON이 진공 상태에서 금속을 가열 용융시키면 금속이 증산(확산)하는 것을 발견하고 이를 이용하여 1950년대부터 장식 및 포장용, 산업용 등에 이용되고 있다. 특히 알루미늄 진공 증착이 포장분야에 적용되고 있는 것은 3가지 목적이 있는데 첫째 내용물의 보호, 둘째 편리성, 세째 미려성(판매촉진) 등에 그 목적이 있다.

최근에는 진공 증착이 더욱 발전되어 장식용, 포장용, 전자용, 광학용, 농업용, 산업용 등에 널리 적용·개발되고 있다.

국내 또한 이에 발맞추어 1970년대부터 장식용(STAMPING) 등에 적용, 생산되었으며 1980년대에는 포장 부문에 적용되어 연포장의 약 30% 정도가 알루미늄 호일대신 사용하고 있다. 또한 이에 발맞추어 플라스틱 필름 개발에 따라 진공 증착품의 용도와 범위도 확대되고, 특히 첨단 산업의 전자부분 콘덴샤 등에 적용되어 오늘날에 있어서는 진공 증착이 각 분야에서 빼놓을 수 없는 공업으로 발전하게 되었다.

2. 원리

진공 증착의 원리는 1×10^{-4} Torr ($1 \text{ Torr} = 1 \text{ mmHg}$) 고진공장치 내에서 임의의 금속을 용점 이상으로 가열하면 금속은 증기로 되어 수 십cm 정도 적진 비산하여 냉각된 피증착기 판에 분자 상태로 순간적으로 응결하여 얇은 금속막을 형성한다.

이와 같은 방법을 진공 증착이라고 하며 금속에 따라 알루미늄 증착, 크롬 증착 등으로 호칭된다.

3. 장치

진공 증착, 제조 장치에는 연속식, 반연속식의 방법이 있고, 플라스틱 필름 같은 물상태의 제품을 진공 증착하는 데는 반연속 진공 증착방식이 사용되고 있는데, 그 구조는 <그림 1>과 같다. 이 장치는 DOUBLE CHAMBER식으로 진공실이 2개로 구분되어 상실에는 UNWINDER와 REWINDER 장치가 설치되어 있으며, 하실에는 증발원과 가열 장치가 설치되어 있다.

진공도는 상실은 1×10^{-2} Torr(mmHg) 상태이고, 하실은 1×10^{-4} Torr(mmHg) 상태에서 진공증착이 이루어진다. 피증착기재 필름 또는 종이는 상실에서 순간적으로 건조, 탈가스되고 냉각 ROLL을 통하여 하실로 인도된다. 하실에서 고진공(1×10^{-4} Torr) 하에서 증착이 이루어지고 다시 상실로 되돌아와서 권취된다.

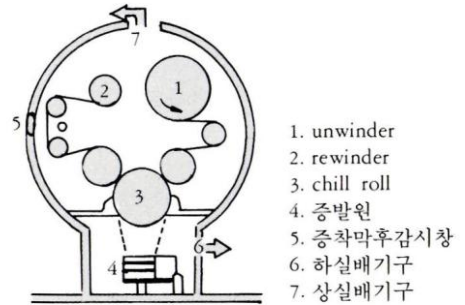
증발원의 가열방식은 전기 저항가열(도가니, BOAT), 고주파 유도가열, 전자 Beam, 아크방식이 사용되고 있다. 증발원에서의 알루미늄의 순도는 99.9~99.999%의 고순도가 사용되며, 그 용해

온도는 약 1,400~1,500°C이다.

증착막의 구조는 증착속도, 필름온도, 입자의 입사방향, 진공도 등에 따라 변화한다. 증착 속도에 있어서는 증착 물질의 입사 밀도가 변하여, 박막의 평균 두께가 균일하여도 입상 구조는 현저하게 변한다.

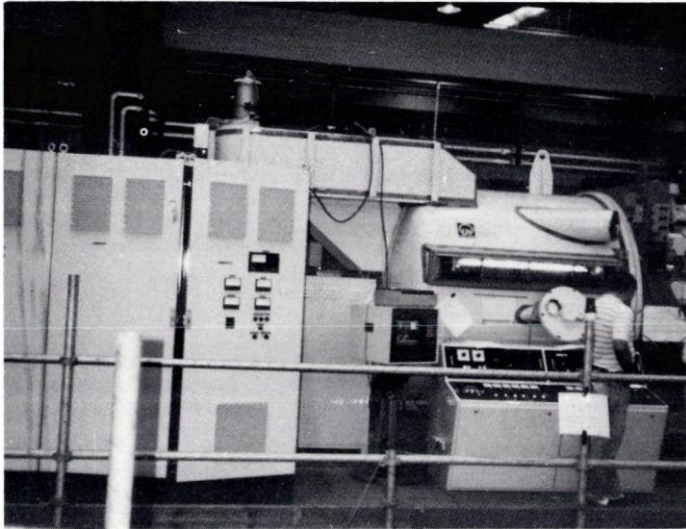
이상과 같이 필름 또는 종이 등의 증착막의 부착성, 기계적 성질, 전기적 성질 등의 영향이 있기 때문에 이들의 문제점을 고려해서 증착하는 것이 필요하다.

<그림 1> 반연속식 진공 증착 장치

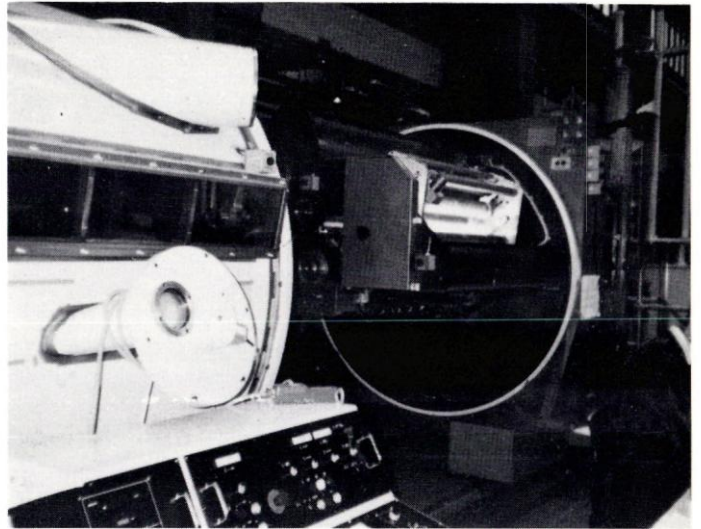


<표 1> 진공 구분 및 응용 분야

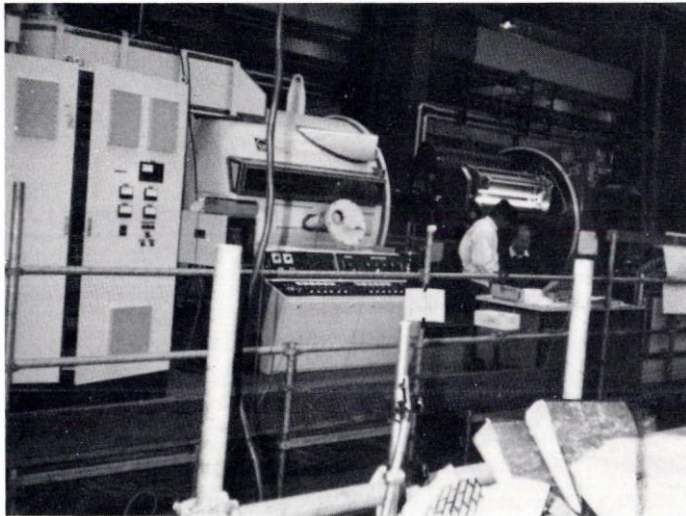
압력 (Torr)	진공부분	응용 분야
760	저진공	진공소재
1		진공포장(1 Torr)
10^{-3}	중진공	진공건조
	고진공	일반 진공 증착 진공야금 진공관
10^{-6}	초고진공	핵 융합 장치
10^{-9}		박막 기술(10^{-6} Torr)
		고순도 물질처리 표면의 연구



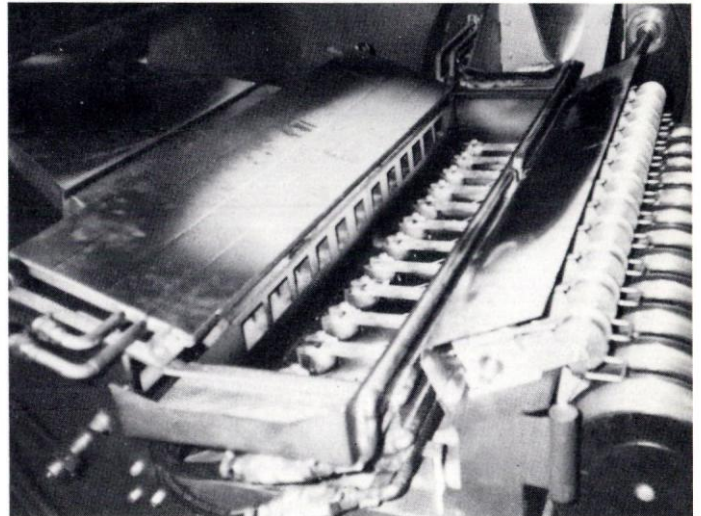
①



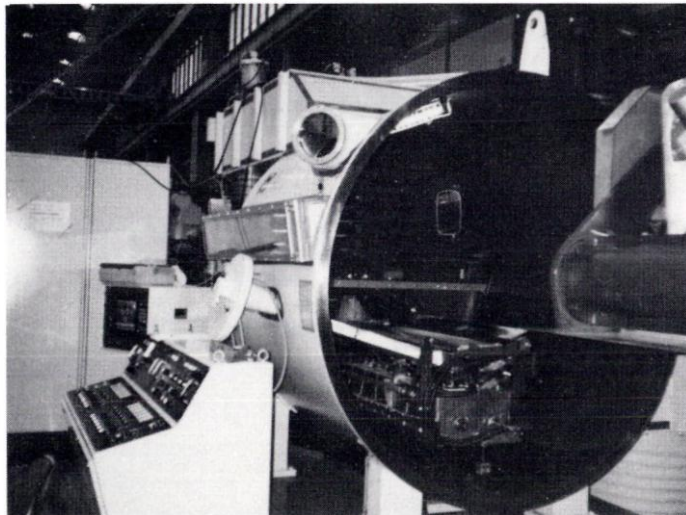
④



②



⑤



③

- a. 진공 중에 방출 가스가 적을 것(수분, 잔류용제, 첨가제)
 - b. 증착 금속과의 부착이 좋을 것(코로나 처리)
 - c. 증발원의 복사열에 의한 필름 변화가 없을 것(수축)
 - d. 필름의 표면 평활도가 적당할 것(광택)
- a~d 원인을 어느 정도 내장하고 있는 소재에서도 다음 처리에 따라 진공 증착을 가능하게 할 수가 있다.

- ① 진공 증착의 가공 상태
- ② 진공을 해제한 상태
- ③ 진공 용기의 내부 형태
- ④ 급지 및 권취 장치
- ⑤ 진공 증착 증발원 (알루미늄)

- a. 예비 건조는 가스 방출량을 최소화 줄인다.
- b. 코로나 방전처리로 필름 극성을 부여한다.
- c. 증착 적성이 좋은 합성수지 도료를 PRIMER 코팅한다.

진공 증착 금속 재료로서는 일반적으로 아래와 같은 것이 사용된다.

- a. 단체금속류 : Au, Ag, Cu, AL, Sn, Cr, Ni, Se, Ti
- b. 합금류 : Ni—Cr, Ni—Fe, Fe—Co, Au—Ag—Cu

c. 금속산화물류 : SiO₂, TiO₂, Al₂O₃

4. 증착 제품의 재료

진공 증착 필름 및 종이의 요건은 아래와 같다.

5. 증착 필름의 투과율

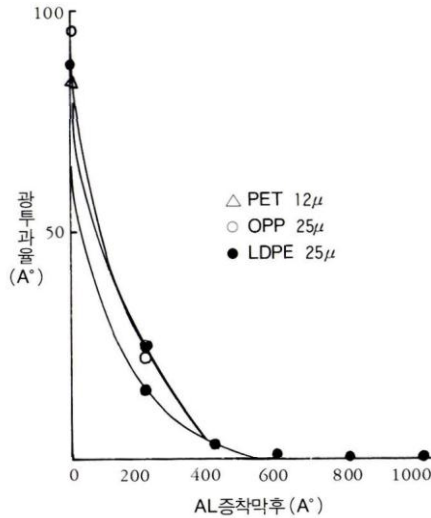
- 1) 광선 투과율
증착 필름은 증착 막후에 의해 그

성질이 변하며, 연포장 재료에 이용되고 있는 것은 1~2Ω의 증착 막후가 일반적이다. 특히 식품포장은 식품이 각 파장에 따른 광선의 영향으로 변질되는 것이 많이 논의되고 있지만, 특히 자외선 영역에 의한 변색이나 유지분을 함유한 것의 산패 등의 주의를 요한다.

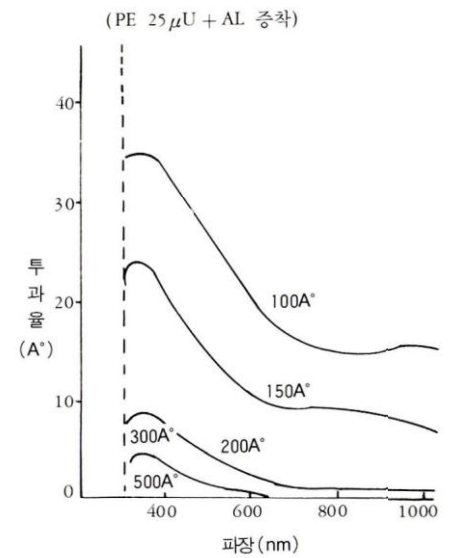
일반적으로 증착 필름은 광선의 반사율이 높은 것과 동시에 광선 투과율은 자외선, 가시광선, 적외선 등의 전역에 걸쳐서 내용식품의 광선에 의한 손상을 막고, 상품 수명을 연장시킨다.

증착 막후와 광선 투과율의 관계는 <그림 2>와 같다.

<그림 2> AL 증착막후와 광선 투과율



<그림 3> 증착 막후와 분광 투과율



2) 산소 차단성

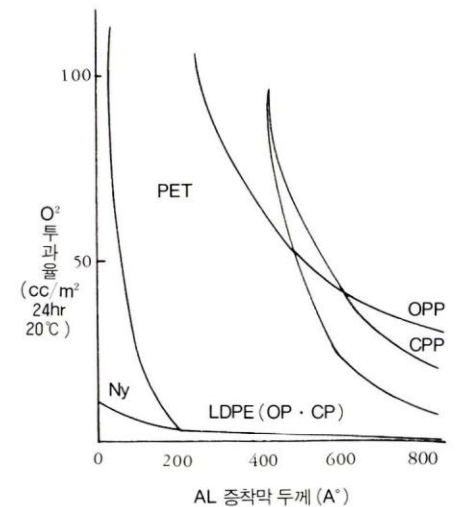
식품의 변화·변패는 산소의 존재하에서 일어나기 때문에 포장 재료의 산소 투과율 및 투습도가 적은 것으로 선택하면 그 보존 기간을 연장할 수 있다.

증착 필름의 산소 투과도는 <그림 4>와 같으며, 기저 필름의 투과도가 적은 것을 증착하였을 경우, 증착막후가 얇아도 산소 투과도가 적게 된다. 즉, Nylon, PET 등을 증착하는 것이 가스 차단성에 대해서 효과적이며 스낵 포장에서 증착은 KOPP와 맞먹는다.

실패하게 된다. 따라서 다음에 주의하여야 한다.

- 건조시 온도를 너무 올리지 말 것
- TENSION이 너무 커 필름이 늘어나서 증착막이 파괴
- 증착막은 접착이 약하므로 인쇄시 GUIDE ROLL을 가볍게 하고,

<그림 4> AL 증착막후와 산소 투과율 (cc/m² 24 hrs·20°C)



3) 투습도

식품이 습도의 영향으로 품질 가치가 현저하게 떨어지는 것을 방지함에 있어 건조 식품의 흡습 방지가 특히 중요하다.

<그림 5>, <표 4>에서는 각종 플라스틱 필름의 증착 전후의 투습도 변화를 표시했다.

<표 2> 광(光)의 침해를 받기 쉬운 식품

구분	식품명
음료식품	토마토 주스·오렌지 주스 등 과일 주스류, 우유, 청주, 맥주, 위스키
조미식품	케찹, 마요네즈, 카레
유지성 식품	식용유, 즉석면, 건어물, 비스킷, 포테이토 칩, 사탕, 도너츠, 크래커, 피넛츠, 과일 등

4) 미려성

증착 필름의 광택을 이용해서 상품의 진열 효과 및 구매의욕을 갖게 한다. 특히 근래에 와서 식품 포장, 빙과 제품, 고급과자, 스낵, 라면제품 등에 널리 사용되고 있다.

6. 진공 증착 필름의 가공

1) 인쇄

가. 증착면 인쇄

알미늄 증착면에 인쇄 가공하는 것으로 AL-FOIL의 인쇄와 동일하게 생각할 수 있다. 그러나 증착의 경우는 피증착 기재가 필요하기 때문에 그 기재의 성상을 충분히 고려해서 취급하지 않으면

<표 3> 대표적인 복합 필름의 투습성과 가스 투과도

조성	물성	투습도 (g/m ² 24hrs 40°C)	산소 투과도 (cc/m ² atm 24hrs 20°C)
DL PET12μm/AℓVM/PE45μm		0.5	0.6
DL EL PET12μm/AℓVM/PET12μm/PE60μm		0.3	0.2
DL EL PET12μm/PET12μm/AℓVM/PE60μm		0.3	0.2 ~ 1.3
DL DL PET12μm/PET12μm/AℓVM/PE60μm		0.2	0.2
DL OPP25μm/AℓVM/PE35μm		0.3	15
DL OPP20μm/AℓVM/OPP20μm		1.0	20
DL ONY15μm/AℓVM/LDPE75μm		1	1
DL OV15μm/AC/AℓVM/40μm		1	0.5

(DL : DRY Lamination, EL : E. C-Lamination)

증착면과 닿는 부분은 특수 설계하여 증착면을 손상하지 않도록 함.

- d. 습기에 약하므로 맘에 젖은 손으로 접촉하여도 손상되므로 증착후 제품 ROLL은 빨리 방습 포장하고, 습도가 낮은 곳에 보관하는 것이 중요.
- e. 증착후 알미늄은 필름의 양면과 접촉하므로 증착 표면의 오염을 고려해서 조기에 인쇄 또는 그 가공 처리를 함.

나. 인쇄후 증착(DIRECT 증착)

일명 DIRECT VM이라고도 칭하며, 최근에는 국내에서도 이 방법을 많이 사용하고 있다.

즉, 필름 내면에 인쇄후 뒤에 진공 증착하는 것으로써 이 때에 그 증착막후의 접착성으로 PRIMER 또는 CORONA처리 등으로 증착막의 접착을 보강하여 준다.

DIRECT 증착에는 인쇄물 증착과 CAST FILM 증착(열접착FILM) 등이 있다.

2) 건조 라미네이션

증착 필름의 라미네이션 강도는 필름의 종류에 따라 다르며, <표 5>와 같이 접착제의 도포량과 관계가 있음을 증명하여, 무용제 접착의 경우 보통 1.3g/m²를 도포한다.

3) 압출 라미네이션

증착 필름 압출 가공은 건조 라미네이션처럼 일반 필름과 같이 가공되며, 특히 AL-FOIL 과 같이 AC액을 처리하고 증착면에 PE 등의 RESIN을 압출 가공한다. 특히 AL면에 특수 수지(EAA) 등의 수지를 사용하며 접착성이 좋도록 압출 가공하는 방법도 있다.

증착 필름의 경우는 라미네이션 강도가 떨어지는데 이것은 증착층과 기저 필름과의 접착이 약하기 때문에, 그 기저 필름에 특수 처리(PRIMER, CORONA)로써 그 접착 강도를 보완하여 주고 있다.

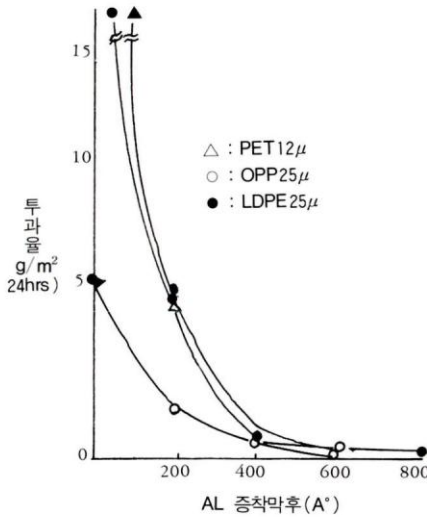
4) 특수가공

가. 부분증착

금속 증착의 우수한 미려성, 디자인적 효과를 겨냥한 동시에 일부 내용물을 보이게 하는 시각적 효과를 준 가공 방법이다.

부분 증착 가공법에는 다음과 같은 3가지 방식이 있다.

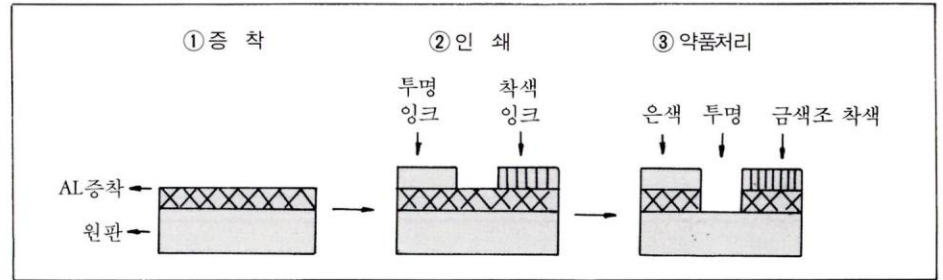
<그림 5> 알미늄 증착막후와 투습도



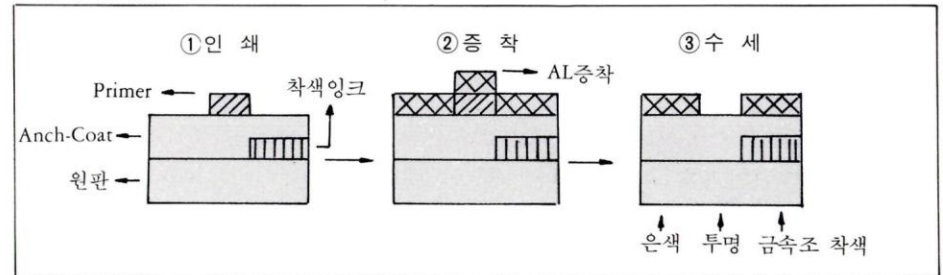
<표 4> 진공 증착 전후의 투습도 (JIS. Z-0208 Al : 600~700Å)

필름 종류	두께 (μ)	투 습 도 (g/m ² . 24H. 40°C)	
		초 기	증착후
PET	12μ	40~45	0.3~0.6
PET	25μ	20~23	0.3~0.6
CPP	25μ	15~20	1.0~1.5
OPP	20μ	5~7	0.8~1.2
OPP	25μ	4~6	0.5
LDPE	25μ	15~25	0.6
HDPE	25μ	19~20	0.9
PE(일축연신)	25μ	5~6	1.2
NYLON	15μ	250~290	0.5~0.8
EVAL	17μ	24~25	2~3
K-VINYLON	20μ	23	0.5
KOP	20μ	4~5	1~1.5
MST	# 300	800~1000	3~4

<그림 6> 에칭법



<그림 7> 수세법



<표 5> OPP/증착 CPP의 무용제 라미네이션 시험

원지의 종류	가공안건		Aging 완료후		바리강도 (g/15mm)		접착강도 (kg/15mm)	
	가공도 (m/분)	가공량 (g/m ²)	무지	INK부	무지	INK부	무지	INK부
OPP/ CPP 증착품(1)	80	0.3	△	×	155a	25	1.4	
		0.4	○	×	175a	60	1.5	
		0.9	○	△	165a	100a	1.6	
		1.8	×	○	120a	130a	1.4	
		2.1	×	○	135a	125a	1.4	
OPP/ CPP 증착품(2)	80	0.4	○	×	120a	70a	1.2	
		0.6	○	×	80a	110a	1.2	
		0.9	○	△	105a	110a	1.2	
		1.1	○	○	85a	115a	1.2	
		1.4	△	○	85a	145a	1.2	
		1.7	×	○	90a	130a	1.2	
		2.2	×	○	115a	145a	1.5	

- a. 마스크법 (MASKING)
- b. 에칭법 (ETCHING)
- c. 수세법 (WASHING)

나. ALUGLAS 증착

이 방법은 종이에 증착하는 방법으로써 기저 필름에 특수 처리를 하고 그 위에

알미늄 진공 증착을 한 다음 특수 접착제로 라미네이션한 후 기저 필름을 분리 전사하는 방법을 말하며 최근 담재 내포아이스 박스, 아이스 콘 포장 등에 이용되고 있다.

다. 양면 증착

최근 특수 설계 제작된 기계에 의하여 양면을 증착하는 방법으로, 유럽 지역에서는 두께 5 μ 필름 등에 증착하여 첨단 산업전자 제품에 널리 이용되고 있다.

라. 무광 증착

이제까지는 광택을 요구하는 사용자가 많았으나 최근 광택보다 무광에 대한 요구가 늘고 있다. 무광 증착이란 기저 필름에 특수 AC처리한 방법을 말하며, 제품 라벨 등에 사용되고 있다.

마. HOT-STAMPING

HOT-STAMPING은 증착과 인쇄를 한 필름을 만들어 놓고 피착제에 열전사하는 것을 말한다.

HOT-STAMPING의 특징은 다음과 같다.

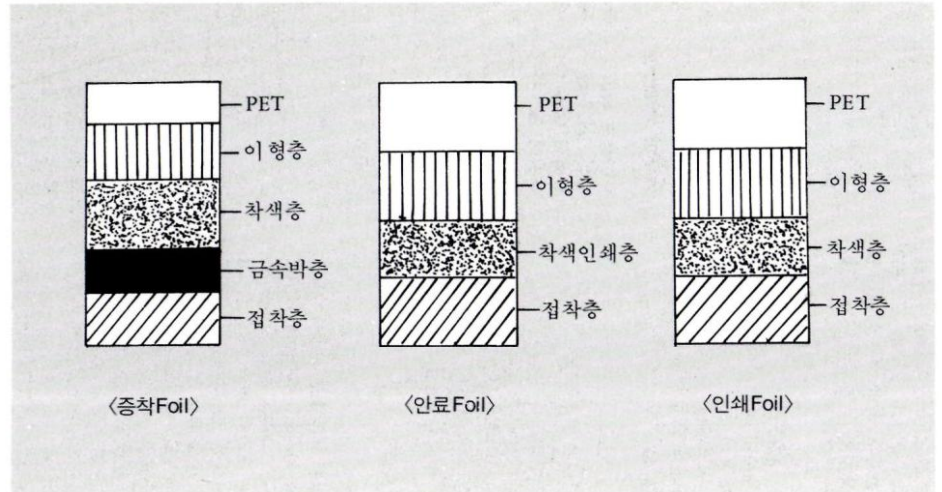
- a. 인쇄의 가장 큰 문제가 되는 잔류용제 문제는 없음
- b. FOIL을 교환하는 것만으로 용이하게 색의 변경이 가능
- c. STAMP 장치는 비교적 간단하므로 작업이 용이
- d. 소재는 비교적 광범위
- e. STAMP된 MARK의 내성(내마모성, 내약품성)이 있음
- f. FOIL 자체는 위생적이고, 식품에 응용하여도 문제가 없음

HOT-STAMPING의 종류는 그 피착제에 따라 구분되며, 종이용, 섬유용, 플라스틱용 등이 있다.

7. 진공 증착의 품질관리의 중점 사항

- 기저 필름의 선택 및 증착면의 측정
- 증착 도막의 균일 측정 및 두께 측정
- 증착 도막의 접착성
- 잉크 선택
- PRIMER 선택
- 접착제 선택

<그림 8> Hot Stamping Foil의 구성



○치수 측정

(4) 잡초방지

(5) 가뭄방지(보습)

8. 진공 증착의 당면 문제

- 증착층의 접착 (PP의 경우)
- 증착층의 열안정성
- 압출 가공시 증착층의 균열

라. 의류용

- 재질 : 부직포/VM
- 용도 : 방한복 내피

10. 맺음말

앞서 소개한 바와 같이 80년대에 들어서는 알미늄 진공 증착은 포장뿐만 아니라 산업용, 농업용 등에 적용되고 있고 특히 최근에는 첨단 산업에 사용되는 전자부품 (콘덴샤) 등에 적용되어 앞으로 알미늄 진공 증착 분야는 우리에게서는 없어서는 안될 산업 부분으로 발전될 것이다. ■

9. 기타

1) 알미늄 진공 증착 농업용 제품

가. 보온용

- 재질 : 부직포/접착제/증착 PET 또는 증착 OPP
- 장점 : (1) 보온유지 (2) 가볍다

나. 속성재배 및 비닐하우스용

- 재질 : (1) OPP/VM (2) OPP/VM/PE
- 장점 : (1) 충해방지 (2) 당도 증가 (3) 잡초 성장방지 (4) 속성재배

다. 농업용

- 재질 : 부직포(단섬유)/VM/OVER COATED FOR CHEMICAL RESISTANCE
- 용도 : Vinyl House 열차단제
- 재질 : PET12/VM/AC/PE15 OPP40/VM
- 용도 : 일반 작물 토양면에 OVER WRAP
- 장점 : (1) 당도증가 (2) 속성재배 (3) 충해방지



포장을 이용한 식품의 저장기술

Storing Technologies of Food, Using the Packaging

— 목 차 —

- 박형우 : 기능성 포장재의 이용기술
- 김현구 : 식품의 무균 포장기술
- 박무현 : 식품의 가스치환 포장기술

우수한 품질의 식품을 신선한 상태로 섭취하고자 하는 것은 모든 사람들의 바램일 것이다.

그러므로 이러한 욕구 충족을 위해, 식품업계에 몸담고 계신 분들의 적극적인 노력이 또한 요청되고 있다.

본 내용은 지난 10월 24일부터 26일까지 한국식품개발연구원 주최로 열린 「식품포장 및 저장기술」에 관한 세미나중 일부를 발췌한 것이다.

식품가공 및 포장업계 종사자의 연구개발 능력향상 및 자질을 도모하고, 교육을 통한 신제품 개발 및 품질향상 제고 등을 목적으로 실시된 이번 세미나는, 위에서 언급한 소비자들의 욕구충족을 해소해 주는데 많은 도움을 줄 수 있으리라 생각하며 여기에 게재한다. <편집자 주>

기능성 포장재의 이용기술

박 형 우 한국식품개발연구원 유통연구실

I. 서론

종래 포장의 정의는 KS A 1001에서 볼 수 있는 바와 같이 「포장이라 함은 물품의 유통과정에 있어서 그 물질의 가치 및 상태를 보호하기 위하여 적합한 재료 또는 용기 등으로 가공하는 방법 및 그 상태」를 말하며, 이것을 날포장(個裝)·속포장(內包裝)·외포장(外包裝)의 3종으로 분류하고 있는데, 이것은 단순히 “내용물 보호”의 포장기능만을 의미하고 있다.

그러나 최근 포장(재)이 갖는 기능이 점차 다양해지고 있다. 판매·판촉기능, 내용물의 품질유지기능, 소비유발기능, 내용물 산패·산화 및 환원억제기능 등 다양한 기능을 부여한 포장재가 나오고 있다. 특히 포장재료의 선택이 내용물의 품질상태를 위생적인 상태로 유지하도록 해주는 그러한 기능을 갖는 양질의 포장재료를 사용하는 것이 회사 이미지 관리, 신뢰성 유지 등에 크게 기여할 것으로 판단된다.

II. 내용물의 품질상태 유지기능

최근 국민의 소득증가와 더불어 보건위생에 관한 관심이 고조되고 있음에 따라 생산된 가공식품과 생체식품의 제조일자, 유통가능기간 등을 표시하도록 소비자 보호단체 등에서 요구하고 있다.

식품은 생산된 후 소비시까지 품질이 계속 나빠지게 되는데 이 나빠지는 열화의 정도를 포장재를 사용하여 억제·지연시키고 있다. 따라서 소비자가 식품

품질에 대한 관심이 높아지면 높아질수록 저가·저품질의 포장재를 고품질의 포장재로 대체시키고 있다.

이와 같은 것을 살펴보고자 소시지·스넥류의 Shelf-life 비교시험, 포장재 및 포장방법이 저장 곳감의 품질에 미치는 영향, PVDC와 Nylon 적층필름으로 포장한 비엔나 소시지의 Shelf-life 비교, 포장방법이 바나나의 저장성에 미치는 영향, 포장방법이 열풍 및 동결 건조 마늘 절편의 흡습속도와 Sheli-life에 미치는 영향, 스넥을 OPP/LDPE와 PVDC로 코팅한 적층재 간의 Shelf-life 비교, 신소재 팩을 이용한 농수축산물의 선도연장용 필름개발에 관한 연구, 기타 작물성장 촉진용 세라믹 필름, 바이오 세라믹 용기, 트레이, 세라믹 골판지 상자 등 그 분야의 이용도가 점차 높아지고 있다.

이들 중 몇 가지 시험자료를 살펴보면 다음과 같다.

1) PVDC와 Nylon 적층필름으로 포장한 비엔나 소시지의 Shelf-life 비교

비엔나 소시지는 생산후 유통기한을 30일로 규정하고 있다. 특히 육제품인 비엔나 소시지는 품질열화 방지를 위하여 인산염을 사용하고 있는데, 이러한 첨가제의 과다사용으로 인한 피해가 크기 때문에 선진국에서는 사용량을 엄격히 규제하고 있으나 아직 국내에서는 첨가제 개념으로 쓰이고 있다.

소시지 포장에 Nylon 적층필름이 많이 이용되고 있는데, 이것을 PVDC 코팅필름

OPP(20 μ m)/PVDC Coating(3.7 μ m)/LDPE(55 μ m)의 적층재와, Nylon(15 μ m)/LDPE(80 μ m) 적층재 간의 Shelf-life를 비교 시험한 결과는 다음과 같다.

〈표 1〉에서 두 필름간의 물성 측정치를 살펴보면, 두께는 PVDC 코팅 쪽이 얇으나 인장강도는 PVDC 쪽이 훨씬 높게 나타났으며, 산소투과도는 Nylon 쪽이 389와 994CC/m² 24hrs. 였으나 PVDC는 13과 48로써 20~30배 낮게 나타났다. 또 투습도도 PVDC 쪽이 2배 정도 낮게 나타났다. 이 물성 측정치로부터 PVDC 필름쪽의 시료가 유통 중에 품질열화가 늦다는 것을 유추할 수 있었다.

〈표 2〉는 관능검사의 변화를 살펴본 것으로 OPP/PVDC 코팅 필름류가 저장기간이 지남에 따라 Nylon 포장구에 비해 관능평가가 높게 나타났다. 저장기간에 따른 VBN값과 TBA값의 변화치와 관능검사치와의 상관관계는 〈표 3〉 및 〈표 4〉와 같다. 〈표 3〉에서 VBN과 관능검사 변화치와의 상관관계는 0.98 이상이었으나 TBA값과의 상관관계는 0.84에서 0.94로 상관관계가 약간 낮게 나타났다. 이 VBN값과 관능평가 변화치로부터 소시지의 포장재에 따른 품질안정성을 의미하는 Shelf-life는 〈표 5〉와 같다.

〈표 5〉에서 소시지는 15 $^{\circ}$ C 저장시 Nylon 적층구는 25일간 유통이 가능하나, PVDC 코팅 포장구는 31일로 6일 더 연장되며, 5 $^{\circ}$ C 저장시는 9일이 더 연장되므로 포장재 선택에 따라 품질유지 기간이 크게 달라짐을 알 수 있다.

〈표 1〉 Nylon, PVDC 라미네이트 필름의 물성 측정치

테스팅 방법		Nylon(15 μ m)/LDPE(80 μ m)	OPP(20 μ m)/PVDC(3.7 μ m)/LDPE(55 μ m)
두께 (μ m)	보통	98.1	78.7
	최대—최소	104.0-92.0	84.5-73.5
인장강도 (kg/15mm)	폭	6.6	10.0
	길이	6.5	5.4
신장도 (%)	폭	70.0	33.0
	길이	77.5	148.1
투습도 (g/m ² .24hr)	비봉합부	6.81	2.78
	봉합부	7.36	3.23
산소 투과도 (CC/m ² .24hr.atm)	비봉합부	389.0	13.0
	봉합부	994.0	48.0
열봉합강도 (kg/15mm)	윗면	3.86	3.81
	아랫면	3.73	1.79
	오른쪽	2.16	2.14
	왼쪽	4.51	1.91

〈표 2〉 PVDC 코팅 및 나일론 라미네이트 필름으로 포장된 비엔나 소시지의 저장기간 중의 관능평가치 (Unit : point)^{a)}

	보관 온도($^{\circ}$ C)	포장재	초기	보관 기간(일)					
				6	12	18	24	30	40
맛과 풍미	5	A ^{b)}	5.0	5.0	4.8	4.6	4.4	4.0	3.4
		B ^{c)}		5.0	4.9	4.7	4.6	4.2	3.6
	15	A	4.8	4.6	4.2	3.7	3.6	2.8	
		B	4.9	4.7	4.4	3.0	3.7	3.0	
	35	A	4.5	3.6	2.8	2.4	1.9	—	
		B	4.6	3.5	3.1	2.5	2.1	—	
	45	A	4.3	3.0	2.6	2.2	1.5	—	
		B	4.3	3.2	2.8	2.1	1.5	—	
외양과 결(조직)	5	A	5.0	5.0	5.0	4.5	4.0	3.9	3.4
		B		5.0	5.0	4.5	4.2	3.9	3.6
	15	A	4.9	4.9	4.2	3.6	3.4	2.8	
		B	4.9	4.8	4.3	3.6	3.5	3.2	
	35	A	4.6	3.5	2.9	2.5	2.1	—	
		B	4.6	3.6	3.0	2.6	2.0	—	
	45	A	4.2	3.1	2.6	2.1	1.5	—	
		B	4.4	3.2	2.7	2.1	1.6	—	

a) Mean of Ten Panel Tests by 5-Point Hedonic Scale.

b) Nylon/LDPE laminated film

5.0, Excellent ; 4.0, Good ; 3.0, Acceptable ; 2.0, Poor ; 1.0, Very Poor. c) OPP/PVDC coating/LDPE laminated film

〈표 3〉 VBN과 관능검사 변화치의 상관관계

보관 온도($^{\circ}$ C)	포장재 ^{a)}	상관관계식 ^{b)}	상관계수(R)
45	A	$Y = -4.6735X + 28.5950$	-0.9831
	B	$Y = -4.2278X + 26.8315$	-0.9867
35	A	$Y = -4.5860X + 28.2639$	-0.9984
	B	$Y = -4.5721X + 28.0826$	-0.9868
15	A	$Y = -4.2667X + 27.2454$	-0.9877
	B	$Y = -4.3016X + 27.2304$	-0.9751
5	A	$Y = -3.6722X + 24.6186$	-0.9889
	B	$Y = -3.5505X + 23.9117$	-0.9853

a) 〈표 2〉 참조, b) X : 관능검사변화치 Y : VBN

〈표 4〉 TBA치와 관능검사 변화치의 상관관계

보관 온도($^{\circ}$ C)	포장재 ^{a)}	상관관계식 ^{b)}	상관계수(R)
45	A	$Y = -0.1336X + 1.4941$	-0.8422
	B	$Y = -0.1305X + 1.4846$	-0.8434
35	A	$Y = -0.1680X + 1.6062$	-0.8592
	B	$Y = -0.1697X + 1.6047$	-0.8637
15	A	$Y = -0.1966X + 1.7733$	-0.9310
	B	$Y = -0.2084X + 1.8155$	-0.9360
5	A	$Y = -0.1865X + 1.6711$	-0.9445
	B	$Y = -0.1898X + 1.6742$	-0.9443

a) 〈표 2〉 참조, b) X : 관능검사변화치 Y : TBA치

2) 스네류의 품질유지기간 비교

국내 스네류의 포장은 대부분 OPP/LDPE 필름을 사용하고 있다. 그런데 OPP 필름의 고가스 및 투습도 특성 때문에, 선진국은 PVDC나 써린 등으로 대체하고 있다.

국내에서 그 가능성을 타진하고자 PVDC 코팅필름과 OPP 포장재 간의 품질유지 안정기간을 비교해 보았다.

포장스네의 저장 중 기호도의 변화는 〈표 6〉과 같다. 저장 40일이 지나도

〈표 5〉 비엔의 소시지의 보관수명 a) 〈표 2〉 참조

보관 온도($^{\circ}$ C)	포장재 ^{a)}	보관일수
15	A	25
	B	31
5	A	32
	B	41

45°C에서 저장한계점인 3.0에 달하지 않아 포장재별 기호는 변화치와 저장기간과의 상관관계를 조사한 것은 <표 7>과 같다. 이들의 상관계수는 0.98 이상으로서 저장한계치 3.0에 달하는 기간을 추정하여 보면 45°C에서 OPP는 57일, PVDC 포장구는 66일로 나타났다.

또 저장기간에 따른 기호도 변화치와 POV 값의 변화를 회귀식으로 분석한 결과는 <표 8>과 같다. PVO와 관능검사 변화치와의 상관관계는 0.73에서 0.93 정도였다. 또 기호도 변화치와 산가 변화치 간의 상관관계는 <표 9>와 같다. 산가 변화치와 기호도와의 상관관계가 0.98 이상으로 나타나, 스넵의 상관관계 인자로 산가를 택하여 Shelf-life를 포장재 간에 비교한 결과는 <표 10>과 같다.

스넵을 35°C에 저장할 경우 OPP 포장재는 94일, PVDC 포장재는 113일로 보존기간은 20% 늘어났다. 즉,

<표 6> 포장스넵 저장중 기호도의 변화(점)

시 험 항 목	저장온도	포 장 재	저 장 기 간(일)						
			초기	6	12	18	24	30	40
색택 및 이미취	15	A	5.0	5.0	4.9	4.8	4.7	4.7	4.5
		B	5.0	5.0	4.9	4.8	4.7	4.7	4.7
	35	A	4.9	4.9	4.7	4.6	4.5	4.3	
		B	4.9	4.9	4.8	4.7	4.6	4.4	
	45	A	4.7	4.5	4.4	4.3	4.0	3.5	
		B	4.8	4.6	4.5	4.3	4.1	3.7	
바삭거림 및 눅눅함	15	A	5.0	5.0	4.9	4.9	4.8	4.7	4.6
		B	5.0	5.0	4.9	4.9	4.7	4.7	
	35	A	4.9	4.9	4.8	4.7	4.6	4.4	
		B	4.9	4.9	4.9	4.8	4.7	4.6	
	45	A	4.8	4.6	4.5	4.4	4.2	3.9	
		B	4.8	4.7	4.5	4.5	4.3	4.0	
종합평가	15	A	5.0	5.0	4.9	4.8	4.7	4.6	4.5
		B	5.0	4.9	4.8	4.8	4.7	4.5	
	35	A	4.9	4.8	4.7	4.6	4.5	4.3	
		B	4.9	4.9	4.8	4.6	4.6	4.5	
	45	A	4.8	4.6	4.5	4.3	4.0	3.6	
		B	4.8	4.7	4.6	4.4	4.2	3.8	

주) A, B. : <표 2>와 같음

<표 7> 스넵의 포장재별 기호도와 저장기간과의 상관관계

저장온도(°C)	상 관 관 계 식	상관계수	표준오차
45°	Ya = -28.0X + 141.0	-0.9996	-0.5591
	Yb = -32.3X + 163.0	-0.9899	-0.5590
35°	Ya = -53.3X + 269.5	-0.9987	-0.5589
	Yb = -60.4X + 304.5	-0.9898	-0.5592

주) a, b. : <표 2>와 같음 Y : 저장기간(일) X : 관능검사변화치

<표 8> 스넵의 POV와 관능검사변화치의 상관관계

저장온도(°C)	포 장 재	상 관 관 계 식	상계계수(R)
15	A	Y = -24.725X + 131.67	-0.876
	B	Y = -17.811X + 98.90	-0.730
35	A	Y = -29.537X + 158.32	-0.874
	B	Y = -25.450X + 138.30	-0.778
45	A	Y = -21.882X + 120.40	-0.904
	B	Y = -23.976X + 129.67	-0.933

주) A, B. : <표 2>와 같음 X : 관능검사변화치 Y : POV

<표 9> 스넵의 산가변화와 기호도 변화의 상관관계

저장온도(°C)	포 장 재	상 관 관 계 식	상관계수(R)
15	A	Y = -0.0760X + 0.492	-0.98244
	B	Y = -0.0711X + 0.468	-0.98092
35	A	Y = -0.1516X + 0.869	-0.99060
	B	Y = -0.1509X + 0.866	-0.99202
45	A	Y = -0.1586X + 0.883	-0.98109
	B	Y = -0.1594X + 0.894	-0.98237

품질안정성이 20% 더 유지되고 있다는 것이다.

3) 마이크로 웨이브용 플라스틱 필름

전자렌지 보급률이 70%를 넘는 구주·구미 등지에서 전자렌지 식품개발에

전력하고 있다. 그러나 전자렌지로 식품을 해동·재가열시 렌지 특성에 의해서 식품이 고루 가열되거나 해동되는 지가 문제였다. 따라서 다음과 같은 장치를 개발하여 렌지 내부의 온도를

매초 단위로 측정·기록하였다.

<그림 1>은 전자렌지 내의 온도변화를 특수 센서로 측정하는 장치이다.

<그림 2>는 포장된 식품을 전자렌지로 가열시 온도를 측정하는

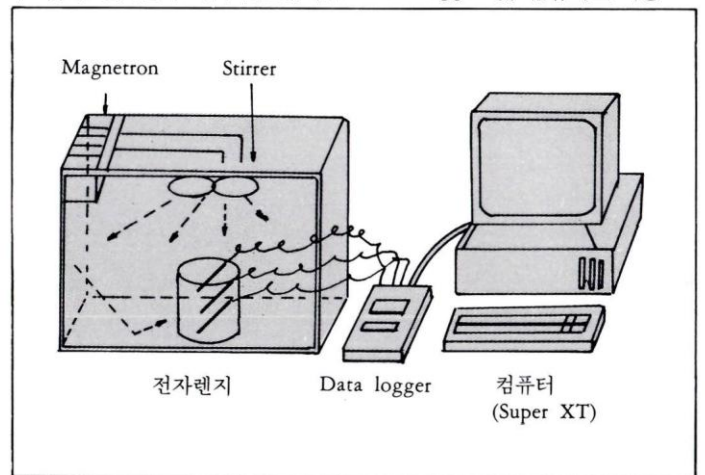
<표 10> 저장온도별 스넵의 산가저장 한계치와 Shelf-life

저장온도(°C)	포 장 재	산가한계치*	shelf-life**(일)
15	A	0.2640	213
	B	0.2547	282
35	A	0.4142	94
	B	0.4133	113
45	A	0.4072	63
	B	0.4158	70

* A, B. : <표 2>와 같음

** · 산가한계치 : 기호도에 의한 저장한계치 3.0을 <표 9>의 상관관계식에 대입·계산
· Shelf-Life측정은 Arrhenius식에 의해 구함

<그림 1> 전자렌지 내의 온도변화를 Data Logger 및 컴퓨터로 측정



센서의 위치를 나타낸 것이다.

이들 렌지 내에서의 포장재 밀도에 따른 가열온도 상승속도를 비교한 것은 <표 11>과 같다. <표 11>에서 LDPE 필름구보다는 HDPE 필름구에서 온도상승 속도가 빠르게 나타났다. 그것은 필름의 분자구조에 의한 것으로 판단되었다. 또 동일밀도를 가진 필름의 두께별로 온도상승 속도를 측정된 것은 <표 12>와 같다.

가열 90초 후, LDPE 필름의 두께가 두꺼울수록 약간 온도가 높게 나타났는데 이것은 센서와 필름간의 밀폐성이 더 좋기 때문인 것으로 추측되었다. 거의 비슷한 두께의 필름끼리 가열에 따른 온도변화를 조사한 것은 <표 13>과 같다. 가열 120초 후 PP 필름구의 온도가 가장 높게 나타났으며 LDPE가 가장 낮게 나타났다. 또 Nylon과 PET는 PET 쪽이 더 높게 나타나 전자렌지용 포장재는 PP, OPP, PET 등이 좋은 것으로 판단되었다.

전자렌지용 포장재료로서 조리식품에 대한 용기의 장래 수요 예측을 나타낸 것은 <표 14>와 같다. <표 13>에서도 PP의 온도상승 속도가 높다고 했는데 PP 중에서는 발포 PP, 무기진료(眞料) 혼입 PP가 많이 쓰일 것으로 판단된다. 지류 중에서는 판지/TPX 제품이 기대되며, 판지/PET도 기대성은 높다고 볼 수 있다.

또 Al박이 접착된 것은 5~6경의 것으로 포장비 등을 고려할 때 아직은 시기 상조라 볼 수 있다. 전자렌지의 조리시간과 식품온도의 관계를 <표 15>와 같이 나타냈다. 조리와 재가열로 나누어 살펴보면, 조리의 경우 팝콘은 60g에 2분, 돈가스 케찹조림 등도 3분이면 조림이 되며 이들의 온도는 104°C ~ 123°C 를 나타내고 있다. 재가열은 식품에 따라 3~6분 정도 가열한다. 음식에 따라 온도가 147°C 까지 상승하기도 하며 이들의 포장은 레토르트 스타일의 포장재가 많이 쓰이고 있다.

4) 세라믹 포장재

과·채류는 생산후 소비될 때까지 신선함이 계속 떨어지게 된다. 이로 인해 상품성이 떨어지고 품질이 열화되므로 이들의 신선도를 유지할 수 있는 포장기술이 절실히 요구되고 있다.

특히 국민소득이 증가함에 따라 좋은 품질의 식품을 먹으려는 욕구는 급격히 증가되므로 가공식품의 주원료인 1차

<표 11> LDPE, HDPE로 포장된 증류수의 전자파 가열에 의한 온도변화 (unit: °C)

필름 (mm)	증류수 (ml)	매 30초마다의 온도변화					
		30초	60	90	120	150	180
LDPE(0.07)	200	38.9	55.6	71.2	85.9	99.3	102.9
HDPE(0.07)	200	46.8	64.5	8.11	96.5	102.5	102.9

주) 초기온도: 21.7°C, 비이커 용량 250ℓ

<표 12> LDPE 필름 두께에 따른 증류수의 온도변화 (unit: °C)

두께 (mm)	증류수 (ml)	매 30초마다의 온도변화					
		30초	60	90	120	150	180
0.02	200	36.6	51.0	63.8	75.8	88.5	98.6
0.03	200	36.8	50.9	64.7	77.4	89.7	99.7
0.07	200	38.9	55.6	71.2	85.9	99.3	102.9

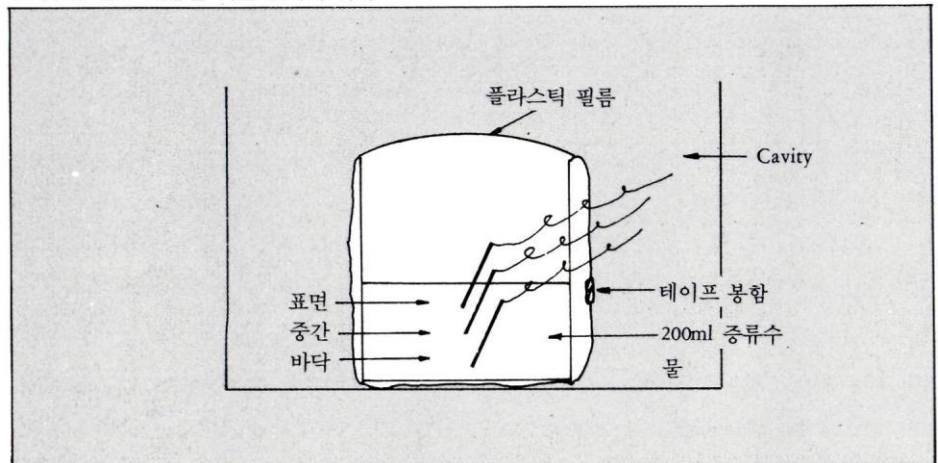
주) 초기온도: 21.8°C

<표 13> 각 필름별 증류수의 온도변화 (unit: °C)

필름 (mm)	증류수 (ml)	매 30초마다의 온도변화					
		30초	60	90	120	150	180
LDPE(0.02)	200	36.6	51.0	63.8	75.8	88.5	98.6
PP(0.02)	200	46.3	63.8	80.0	95.5	104.7	107.5
OPP(0.02)	200	43.6	61.3	76.9	90.6	101.2	103.8
Nylon(0.015)	200	39.8	57.2	72.6	86.0	98.2	101.7
PET(0.018)	200	42.4	58.1	72.8	87.5	99.1	101.7

주) 초기온도: 21.9°C

<그림 2> 온도 측정을 위한 센서의 위치



<표 14> 전자렌지 조리식품에 대한 포장용기의 장래 수요 예측

포장용기의 종류	수요 예측
PP	약간 기대됨
무기진료혼입 PP	대단히 기대됨
발포 PP	"
HIPS	약간 기대됨
OPS	전혀 기대안됨
PSP/PP	상당히 기대됨
PET	기대 안됨
C-PET	상당히 기대됨
PC	기대 안됨
PET/비결정성 나일론/PET	상당히 기대됨
PP/접착층/EVOH/접착층/PP	"
PP/무기진료혼입 PP/접착제/Al./접착제/CPP	"
판지/TPX	대단히 기대됨
판지/PET	상당히 기대됨
판지/PP	약간 기대됨
Al.박 용기 + 플라스틱 뚜껑	기대 안됨
CPP/PP/CPP/접착제/Al./접착제/PP	상당히 기대됨

산물의 품질유지 기술에 대한 다각적인 연구가 수행되고 있으나 주로 건조 식품에 한하며 생체식품에 대해서는 CA 저장, MA 저장, 가스치환포장 등 몇 가지 방법밖에는 다른 연구가 없었다.

최근 항공우주산업의 발전에 따라 세라믹 가공기술이 급격한 성장을 보이자, 세라믹이 각 산업분야에 널리 쓰이고 있다. 최근 일본 등지에서 생체 포장용 세라믹 필름을 개발·시판하고 있으나 그 성능이나 가격면에서 아직 실용화에는 많은 문제가 있다.

세라믹 생산공정은 <그림 3>과 같다. 본 연구에서는 국내산 제올라이트를 주 원료로 사용하였고 이들을 정선 분쇄하여 소결공정을 거친다. 이 공정에서 소재를 Hydro Phobic 상태에서 Hydro Phobic 상태로 만든다. 화학처리 공정에서 에칠렌 가스흡착력이 강해지며 다공성체를 부여한다. 미세화하여 세라믹 신소재의 생산을 완료하고 LDPE 수지와 신소재인 세라믹을 125°C에서 혼련하며 다시 압출기에 공급하기 좋은 상태로 절단하여 Inflation법으로 필름을 생산한다. 이 필름으로 과·채류의 선도연장시험을 실시한다. 제조된 세라믹 필름의 구조를 살펴본 것은 <그림 4>와 같다. 세라믹 입자가 수지의 표면 중심부에 고루 분산되어 있다.

5) 항산화용 포장재

최근 기능성 포장재로서 필름에 항산화 특성이 있는 라이소자임 등을 필름에 혼련, 첨합시켜 포장재에서 항산화 기능을 갖도록 하는 것이 있다. 즉, 식품 내부에 항산화제의 첨가량에 대한 규제가 강화되고 또 이로 인해 소비자의 제품 선호도가 낮아지기 때문에 식품에 첨가량을 줄이고 포장재에 항산화제를 부착시키는 방법이다.

6) 작물 성장 촉진용 포장재

농작물을 재배시 온도유지, 성장촉진, 밀식재배 등을 위해 비닐하우스가 이용되고 있다. 이 비닐하우스용 필름에 세라믹을 분산 또는 분무시켜 작물의 성장을 돕는 것이다. 즉, 세라믹의 원적외효과 및 살균효과를 이용하자는 것이다.

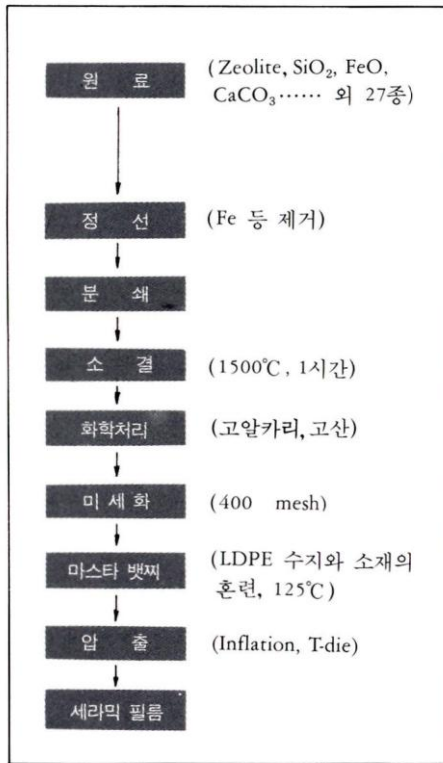
7) 용매 휘발증진 포장재

가공식품 포장재는 2가지 이상의 필름,

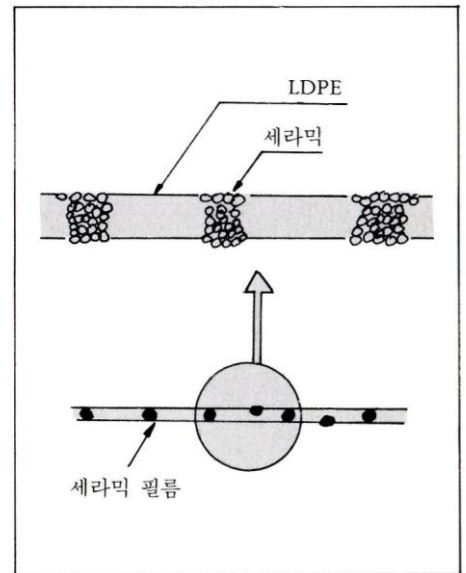
<표 15> 전자렌지 조리시간과 식품온도

분 류	조리별 재가열	식 품(양)	렌지 사용시간	온 도
유 성	조 리	돈까스 케첩 조리 220(g)	3(분)	104(°C)
		구운 베이컨 55	2	107
		팝콘 60	2	123
	재가열	돈까스 120	4	105
		새다리 후라이 130	6	100
		닭(흰)살 포도주 조리 400	5	100
스파게티 250		4	112	
돈까스 케첩조림 400	3	112		
알 콜	조 리	레몬주 500	10	94
	재가열	닭(흰)살 포도주 조리 400	5	100
산 성	조 리	사과잼 320	7	103
		레몬주 200	10	94
		생선초밥 350	2	97
일 반	조 리	초코렛 케익 200	5	103
	재가열	찬밥(음식) 300	6	102
특 수	조 리	카라멜 400	5	147

<그림 3> 세라믹 필름의 제조 공정도



<그림 4> 세라믹 필름의 형태



8) 정수기 이온교환 장치에 도포

정수기나 이온교환 장치에 다공성 특성을 이용하여 용기의 표면에 부착 사용한다.

9) 쌀·곡류의 포장용 PP대에 혼합

세라믹은 살균, 살충특성이 있기 때문에 곡류 포장대에 분산, 첨합시켜 두면 쌀바구미, 나방 등의 발생을 억제할 수 있다.

더욱이 식품산업에 세라믹의 이용은 더욱 확대될 것으로 판단되나 세라믹 자체의 특성연구, 식품산업에 활용하기 위한 다각적인 연구가 수행되어야 하며 냉장고벽, 전자렌지벽, 커피 포트, 냄비 등의 벽면에 세라믹을 도포하여 냄세제거, 가열속도 증가 등의 효과를 얻을 수도 있다.

식품의 무균 포장기술

김 현 구 한국식품개발연구원 유통연구실

I. 서 론

식품의 무균포장은 1930년 미국의 Ball이 무균 통조림법으로 HCF법(Heat Cool Fill)을 개발한 것이 그 시초가 된다. 그 후 내용물의 살균방법 개량, 각종 용기재료의 개발과 그 살균법의 확립, 더구나 충전·밀봉환경의 무균화 특히 Bioclean Room의 보급, 무균성 유지 등의 제기술의 발달과 함께 식품의 무균포장은 이미 실용화되고 있으며, 그밖의 식품공업에서도 큰 관심사가 되고 있다.

무균 포장기술을 식품미생물학의 입장에서 본다면, 현재까지 우리들이 갖고 있는 살균, 제균 및 미생물 제어기술의 종합적인 활용이라 할 수 있다. 그리고 식품, 용기, 포장, 작업환경의 모든 것이 소정의 살균목표(무균)를 달성해도 항상 무균성이 유지되지 않으면 안된다.

그러나 살균목표가 달성된다 하더라도 식품 중의 모든 미생물을 완전히 사멸시킨다는 것은 이론적으로 불가능하며, 식품을 고온에서 비교적 장시간 가열 처리하게 되면 영양적인 면에서나 관능적인 면에서 품질이 저하되기 쉽다. 그러므로 식품산업에서는 가열살균 공정을 거쳤더라도 유통 및 저장 중에 다시 생육하여 내용물의 부패 또는 식중독의 원인이 될 수 있는 미생물만을 일정한 수준까지 사멸시키는 방법, 즉 상업적 살균(Commercial Sterilization)을 행하고 있다.

이론적으로는 LL 우유(Long Life Milk)는 상온에서 장기간의 보존성을 갖고 있으나, 일본의 식품위생법에 의하면 10°C 이하의 저온 보존 및 유통이 의무시 되고 있으며, 또한 햄, 소시지 같은 것에서는 식품 자체가 완전 살균되지 않기 때문에 무균포장을 했어도 저온보존을 병행하지 않으면 안되는 식품이다.

II. 무균포장의 장점과 문제점

가. 무균포장의 장점

식품의 무균포장은 다음과 같은 여러 가지 장점을 갖고 있다.

- 내용물에 따라 적당한 방법으로 살균하는 것이 가능하기 때문에 색깔,

풍미, 조직감, 영양소 등의 변화가 적고 좋은 품질의 것을 얻을 수 있다.

- 용기포장과 식품을 별도로 살균처리하기 때문에 용기포장의 크고 작음에 관계없이 일정한 제품이 얻어져서 대형의 용기포장 제품을 만들 수 있다. 또 식품과 용기와의 반응이 적어서 용기성분이 식품으로 들어가는 것이 적게 된다.
 - 용기포장 표면의 살균법의 확립에 의해서 내열성이 좋지 못한 재료의 사용이 가능하다.
 - 자동화와 연속생산이 가능하며 성력화, 에너지 절감이 가능하다.
- <표 1> 및 <표 2>는 아스코르빈산(비타민 C), Thiamine(비타민 B₁) 함량이 보통 통조림에 비해서 무균충전통조림 쪽이 높은 것을 나타내고 있으며, <표 3>에는 보통 통조림에 비해 무균통조림 쪽이 주석의 용출량(식품으로의 이행량)이 적음을 나타내고 있다.

<표 1> 무균충전 통조림에 있어서 영양가의 유지(토마토 스프 중의 아스코르빈산 함유량) (mg/100g, 괄호안은 잔존율(%))

구 분	실험번호	아 스 코 르 빈 산		
		1	2	3
원 료		27.8(100)	17.7(100)	19.9(100)
무균충전통조림		25.3(91)	16.8(95)	19.6(98)
보 통 통 조 림		16.3(59)	13.4(76)	13.3(67)

<표 2> 무균충전 통조림에 있어서 영양가의 유지(치킨 스프 중의 Thiamine 함유량) (mg/100g, 괄호안은 잔존율(%))

구 분	실험번호	Thiaminepyroline	Thiamine
		산염 첨가	염산염 첨가
원 료		0.11(100)	0.11(100)
무균충전통조림		0.09(82)	0.07(64)
보 통 통 조 림		0.03(27)	0.05(45)

<표 3> 무균충전 통조림에 있어서 용기로부터의 주석(Sn)의 이행

종 류	관의 종류	저장기간	주석의 평균 이행량(ppm)
무균충전통조림	내면무도장	0	5)
무균충전통조림	"	12개월	78
보 통 통 조 림	"	12개월	223
무균충전통조림	내면도장	6주	5)
보 통 통 조 림	"	6주	25

나. 무균포장의 문제점

(1) 제품의 보존온도

무균포장한 LL우유는 상온에서 장기간 보존성이 있지만, 일본의 식품위생법에 의하면 10°C 이하의 보존이 의무사항으로 되어있다. 따라서 무균 포장기술이 진보되어 많이 보급된다면 보존온도의 규제도 재검토되지 않을까 생각된다. 그렇지 않으면 무균포장에 의한 에너지 절감에 유효한 기술이 쓸모없게 될 우려가 있다. 그러나 이것들의 전제로서 충분히 무균성이 보증되고 또 제품 보존 중에 2차 감염이 일어나지 않도록 하는 것이 필요하다.

특히 통조림과 같은 물리적 강도가 높은 용기만이 아니라 플라스틱과 종이 등 비교적 강도가 약한 용기에 관해서는 그 운반, 취급 중의 파손이나 바늘구멍 등의 방지 대책에 관해서 충분히 생각하지 않으면 안된다.

(2) 식품의 살균, 제균

무균포장 식품은 현재 대부분이 액상식품이며 고형식품 또는 고형물 혼합 액상식품에서는 그 살균 기술, 특히 연속, 다량 살균이라는 면에서 여러 가지 문제가 많다. 액상식품의 무균포장으로서는 대표적인 것은 우유와 유제품을 들 수 있는데, 이는 UHT법이나 HTST법으로 연속살균을 하고 있다. 그리고 플레이트식 또는 튜브식의 열교환기에 의해 효율 좋게 가열살균을 하는 것이 가능하다. HTST법은 원료식품에 내열효소를 포함하지 않는 한 유리한 것이 일반적으로 인정되고 있다.

한편, 고형식품 또는 고형물 혼합식품에서는 고형물과 액체의 열전도 차이에 의한 살균효과가 불균일하기 때문에 연속충전이 곤란하므로 무균포장의 장점은 반감한다. 이것을 극복하기 위해서는 마이크로파 가열이나 감마선 조사 등이 고려되지만, 기술적인 면 또는 방사선 이용으로는 식품위생법과의 관련으로 문제가 있다.

우유, 맥주, 청주 등의 무균포장에서는 내용물의 가열살균, 제균이 전제가 되고 있으나, 햄, 소시지, 수산제품과 같은 경우에는 무균포장 공정과 식품살균은

반드시 연동하고 있다고 할 수 없다. 이 경우에는 기술을 이용하여 보존기간의 연장을 꾀하는 것을 목적으로 한 처리라고 하는 것이 가능하다. 그러나 이는 보존기간을 연장할 뿐이며, 보툴리누스균 같은 식중독균에 대한 대책이 공중위생상 문제가 되고 있다.

(3) 포장용기의 살균

무균포장을 위해서 내용물인 식품 자체의 효율 좋은 살균과 함께 그것들을 충전포장하는 용기포장, 즉 금속캔(양철, 알루미늄 등), 유리, 종이, 플라스틱 및 금속호일, 플라스틱의 적층재 표면에 부착되어 있는 미생물의 살균이 필요하게 된다. 이 수단으로서 가열, 방사선, 약제 등의 살균이 있으나, 어느 것으로 해도 연속적인 살균처리가 필요조건이 되고 있다.

약제처리 중 과산화수소는 살균의 목적으로 사용되어 왔으나, '79년 말 과산화수소에 발암성이 있다는 것이 밝혀지게 되면서부터 식품 등에 사용할 경우에는 잔존하지 않도록 규정되었다. 이 때문에 삶은 면이나 생선목에는 사용이 불가능하게 되었다. 그러나 일본의 경우 과산화수소가 식품첨가물로서 등재되어 있는 것은 테트라 팩 등의 용기포장의 살균제로 사용의 여지가 남아있기 때문이라고 생각된다. 따라서 살균 후의 용기 포장재료에 과산화수소는 잔존해서는 안되는 것이다.

III. 무균포장 식품의 공정상 장점

가. 공정 비교

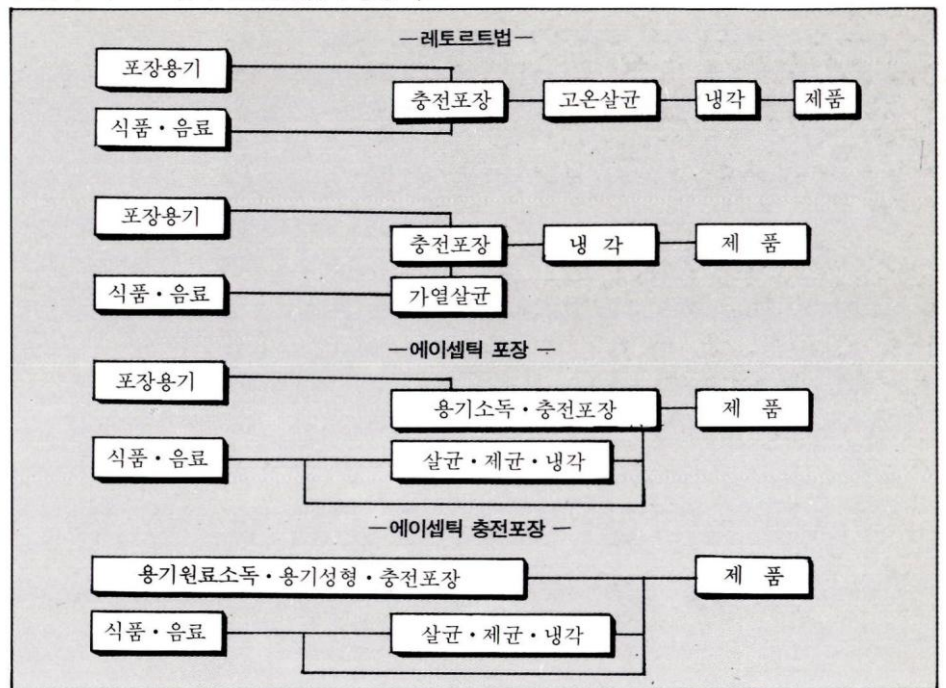
(1) 레토르트법

레토르트법은 내용물의 충전포장 후에 레토르트 가마에서 소정의 시간동안 가열 살균하는 것이다. 따라서 용기의 소재는 내열성과 열전도율이 좋은 금속캔과 같은 소재가 요구되며, 내용물도 장시간동안 고열에서 처리된다.

(2) 고온 충전법

고온 충전법은 살균때문에 가열된 내용물을 고온 상태로 충전포장하고 그 열로 용기소독도 하기 때문에 충전 때의 온도와 냉각 후의 감압현상에 견디는 용기와 소재가 요구된다. 플라스틱 용기를 사용할 경우는 플라스틱 내열·강도 특성에 의해 충전시의 온도조건을

〈그림 1〉 레토르트법과 열간충전법의 공정 비교



한정시키고, 때로는 내용물이 변하거나 부패하는 것을 막기 위해 당도조정이나 PH조정을 하는 수가 있다. 또 드물게는 간단히 용기소독의 목적만으로 불에 넣는 가열처리를 내용적으로 하는 수도 있다.

(3) 무균충전 포장

무균충전 포장의 경우는 포장용기의 소독과 내용물의 살균공정을 각각 독립된 공정으로 처리하고 무균 환경하에서 충전포장한다. 따라서 용기 소재의 한정도 적고 각각의 소재 특성에 맞는 소독법 즉, 과산화수소수나 내열성 소재인 가압포화수증기가 사용된다. 내용물 충전 때의 온도에 대해서도 용기 소재와의 관련이 있지만 제한이 없다고 해도 좋다.

단, 각각의 용기형태(컵, 캔, 파우치, 백 인 카톤 등)에 적합한 용기소독 기능과 무균 환경하에서의 충전포장이 가능한 성능을 가진 무균충전 포장기의 설비가 필요한데 Off Plant형과 In Plant형의 두 가지가 있다

나. 공정 및 재료·유통상의 장점

(1) 무균 공정상의 장점

무균 충전포장에 의한 제품 공정에서의 장점은 내용물의 살균처리 공정을 독립시켜 계획하는 것이 가장 중요한데 구체적으로 다음과 같은 장점이 있다.

- 가열살균 후 냉각시킨 상태에서 충전할 수 있다.
- 고온 단시간 살균, 급속냉각이

가능하다.

- 저온 또는 상온 제균법(Ultrafiltration, 한외여과)이 가능하다.
- 제품을 불에 넣어 소독하는 과정을 생략하고 신선한 내용물을 무균 용기에 충전할 수 있다.

(2) 재료 및 유통상의 장점

- 무균 포장·장기 보존 용기의 소재에 대한 선택의 범위가 넓고 제품 계획에서의 자유도가 증가한다. 특히, 플라스틱 소재에 대해서 가능성이 크다.
- 포장용기에 대한 경비절감에 크게 도움이 된다.
- 상온 유통·장기 보관이 가능하며 생산 유통을 합리화하여 경비를 절감할 수 있다.
- 특히 In Plant형은 충전 포장기 설비와 동시에 용기를 내부에서 제작하여 포장 자재 계획, 유통의 합리화를 계획함과 동시에 자재조달 관련 모든 경비를 절감시킬 수 있다.

IV. 무균포장 식품의 제조방법

대부분의 가공식품에서는 미생물 오염이 위생상 가장 큰 문제가 되고 있으나, 식품의 무균포장이라고 하면 미생물 제어가 그 기본이 된다. 그리고 미생물 제어를 중심으로 한 위생관리의 철저라고 하는 것이 미생물학적으로 보아서 보다 안전한 식품 그리고 보존성이 높은 식품의

생산에 있어서 중요한 것은 말할 것도 없다.

일반적으로 식품공장의 위생관리의 대상은 ① 원재료, ② 시설·설비, ③ 제조과정, ④ 제품(검사 및 제품의 보존), ⑤ 종업원으로 나눌 수 있다. 식품공장의 위생관리라고 하는 것은 당연히 공장의 제조품목, 생산규모, 입지조건 등에 의해서 달라지기 때문에 여기에서는 식품공장의 위생관리에 관해서 공통적이고 기본적인 사항을 살펴보고자 한다.

가. 시설·설비의 위생관리

식품공장의 시설·설비의 식품제조 공정에 있어서 위생관리의 기본적인 것이다. 이것들은 항상 용이하게 청소, 세정에 의해서 청결유지가 가능한 구조일 것과 적절한 배치로 둘 것 등이 중요하다.

- 공장의 입지조건과 건조물
- 공장내의 작업과 작업구역
- 환 기
- 종업원의 수세 설비

나. 제조공정의 위생관리

식품의 미생물 제어에 있어서 세정·소독은 기본적인 중요 사항이다. 특히 기계기구의 위생유지에 있어서 올바른 세정·소독은 일상의 위생관리에 있어서 가장 중요한 사항의 하나이다. 식품공장에 있어 기계·기구류의 세정에서 가장 중요한 것은 식품의 잔사 등 오물의 종류와 성질에 대한 올바른 세제의 선택이다.

일반적으로 세제에는 계면활성제와 계면활성이 없는 무기세정제로 나누어진다. 계면활성제에는 음이온, 양이온 및 양성계면활성제, 더욱이 비이온 계면활성제로 나누어진다. 보통의 비누나 중성세제라고 하는 것은 음이온 계면활성제이다. 그밖의 계면활성제로는 세정력이 약하지만 살균력이 강한 것이 있으며 세제로서보다 살균제로서 쓰여진다.

그 대표적인 것은 양이온 계면활성제인 제4급 암모니아염(역성비누)이며, 물에 용해시켜 활성부위가 양이온(비누에서는 음이온)이기 때문에 역성비누라고 말해진다. 이것은 석탄산, 크레졸 비누, 승홍 등의 소독약처럼 살균력이 강하고 동시에 소독약 같은 냄새와 강한 독성이 없기 때문에 식품공장에서 쓰이는 살균제로서 훌륭한 특징이 있다. 이밖에

양성 계면활성제 중에도 세정력과 살균력을 갖춘 것이 있으며 손 등의 세정·소독제로서 사용되고 있다.

다. 제품의 검사와 보관 및 그 관리체제

제품에 있어서의 중요한 특성은 안전성 확보, 품질의 규격기준 및 용기포장의 표시가 중요한 사항이다. 일상의 품질관리에 있어서 제품 검사를 빼는 것은 불가능하다. 그러나 미생물 제어 또는 제품의 미생물학적 안전성의 확보라는 입장에서 보면 많은 공장에서 행하고 있는 것처럼 극소수의 제품검사를 행하는 것으로는 전체품의 안전성까지 보증하는 것은 불가능하다. 그 이유는 미생물의 분포가 극히 불균일하기 때문이다. 이것은 제품의 중량, 형상, 식품첨가물 등 관리하기 쉬운 조사항목과는 본질적으로 차이가 있다고 해도 좋다.

한편, 통조림과 레토르트 파우치 식품처럼 용기포장에 넣고 가압·가열살균한 식품에서는 상온에서 장기간의 저장성이 있다. 또 UHT한 우유를 무균 충전한 LL우유도 상온에서 상당히 장기간의 보존성을 갖고 있다. 그러나 햄·소시지 등의 식품에서는 무균포장을 했어도 상온에서는 장기간의 보존성 연장을 기대하기 어렵다. 이는 햄·소시지에서 실시하는 가열살균 정도로는 결코 무균상태가 되지 않기 때문이다.

라. 종업원의 위생대책과 교육

위생대책으로서 손씻기, 보균자 검색과 대응, 위생적인 습관 등이 중요한 항목으로 되어있다. 사람 손의 세균 오염도는 일반적으로 극히 높다고 한다. 물론 손의 오염도는 업종 내용에 따라서 달라지는 것이지만 식품에 직접 접촉하는 작업에서는 특히 손으로부터의 식품 오염이 큰 인자가 된다. 식품의 무균포장에서 우유 등 액상의 것은 외계로부터의 오염방지는 비교적 용이하다. 그러나 연제품이나 식육 제품같은 고형 또는 반고형으로 사람의 손에 접촉할 기회가 있는 식품에서는 손의 위생대책이 극히 중요한 문제가 되어왔다.

그리고 종업원이 청결한 피복을 착용하고 좋은 몸가짐을 하는 것은 식품공장의 위생관리에 있어서 상당히 중요한 것이다. 종업원이 공장내에서 작업하면 공기 중에 세균이 증가한다. 피복에서 발생한 분진에는 세균이 많이

부착되어 있어 작업 중에 이것들을 흩어지게 하기 때문이다. 따라서 청결한 피복의 착용은 공기 중 세균의 감소에 연결되게 된다. 최근 먼지 등이 부착되기 어려운 작업옷이 개발되어 있기 때문에 이것을 활용하는 것도 하나의 대책이 될 수 있다.

한편, 종업원 위생대책의 근본은 위생교육에 있다고 해도 과언이 아니다. 식품공장에 있어 위생교육은 식중독이나 경구전염병 예방대책에 관련된 것과 제품의 품질이나 보존성에 관련하여 올바른 취급, 특히 미생물학적 안전성에 관한 것으로 나눌 수 있다. 구체적으로 말하자면 ① 지식의 보급 또는 이해의 향상, ② 위생적 습관, ③ 실천행동 등으로 구분할 수 있다.

위생지식의 보급이나 향상이라는 것은 식중독, 경구전염병의 예방, 손 및 기계·기구의 세정·소독 또는 원재료의 양부의 판별, 올바른 제조방법, 제품의 취급 등에 관한 지식이나 이해를 향상시키는 것을 의미하고 있다. 위생적 습관이라는 것은 복장, 몸가짐 외에 작업중 머리 등에 손이 가지 않도록 하고 또 접촉했을 때에는 즉시 손의 소독을 하는 일이나, 반지의 착용금지 또는 손톱 등을 길게 기르지 않는 일이나 메니큐어의 금지 등이다. 정기검사 외에 이를 늘 위생적으로 하지 않는 경우에는 즉시 작업을 중지시켜서 잘 이해되도록 설명하는 것이 중요하다. 실천행동에 관해서는 말할 것도 없고 위생교육은 간단한 지식으로서 이해시키는 것만이 아니고 일상의 작업에 있어서 이것들을 행동으로 실천시키지 않으면 안된다는 것을 지적하고 있다.

마. 식품공장에 있어 위생관리와 GMP

식품위생법에 의하면 식품위생감시원은 식품의 제조, 가공, 보존, 판매 등의 과정을 감시, 지도하도록 되어있다. 특히 가공식품의 안전성을 확보하는 것은 식품의 제조가공업자 또는 유통업자의 사회적인 채무이며, 이를 위해서는 식품업자의 자주적인 위생관리 체제의 강화가 가장 바람직한 방법이다.

GMP(적정제조기준)는 Good Manufacturing Practice의 약자이다. 미국에서는 '69년 식품에 대하여 GMP 규제를 공포하였다. 더욱이 이 법률에 근거하여 '73년에는 「저산성 식품

통조림에 관한 GMP」가 실시되어, 계속해서 그밖의 식품에 대한 GMP의 설정작업이 진행되고 있다.

이것보다 우선 미국에서는 '63년 「의약품 제조에 관한 GMP」를 공포하였다. 그리고 '69년에는 WHO에서 의약품에 대한 GMP를 세계 각국에 권고하였다.

이 권고를 받아들여 일본의 후생성에서는 '72년에 Project Team을 만들고, 약 1년간 조사하여 '74년 9월에 약무국장으로부터 「의약품의 제조 및 품질관리에 관한 기준」이라는 통달이 나왔고, 더욱이 '75년 4월에는 상기의 실시체척이 통달되었다. 이 GMP는 약사법에 규정이 더해져서 시행되고 있으나, 현시점에서는 약사법 자체는 개정되지 않고, 제약 Maker의 자주위생관리의 지도기준으로서만 행해지고 있다.

일본 의약품의 GMP에는 크게 4개의 기둥이 있는데, 이는 제조관리, 품질관리, 구조설비 및 불평처리이다.

WHO에서 지정한 의약품의 GMP에는 다음의 5가지 포인트가 제시되어 있다.

- ① 확인, ② 오염방지, ③ Double Check, ④ 표시의 관리, ⑤ 증거보존 등이다. 이 중에서 ①은 공정마다 확인할 일, ②는 의약품의 상호오염이나 미생물 오염에 주안을 두고,

같은 라인에서 2종 이상의 약제를 제조할 때 약제 상호간의 오염을 방지하기 위한 기계·기구의 세정·청소가 중시된다.

- ③ Double Check는 인간의 과오에 대한 방지대책을 고려하고, ④는 라벨의 관리를 엄중히 하는 일이며, ⑤는 제조나 품질관리에 관한 기록 등의 증거서류를 공정마다 보증하기 위해서 보존하는 것이다.

의약품과 식품의 GMP에서는 목적이나 내용에 차이가 있는 것은 당연한 것이라 해도, '69년 미국의 FDA가 제정한 식품의 GMP에 있어서도 의약품의 GMP에 상당히 공통적인 것이 있다.

'73년 공포된 「저산성 식품의 GMP」에서는 통조림 식품의 식중독에 더욱 우려가 있는 보툴리누스 중독의 예방과 위생관리의 강화를 강조하고 있다.

가공식품의 GMP로서 전기 5개항의 포인트 중 우선 공정마다의 확인에 관해서 본다면, 원재료에서 제조공정을 거쳐서 최종 제품에 이를 때까지의 안전성 확인이 중요하다.

특히 미생물학적 안전성의 입장에서는 원재료, 제조공정 및 최종, 제품에 관해서 계획적인 미생물 검사의 실시라는 것이 될 것이다.

오염방지에 관해서 본다면, 식품 원재료의 유해 증균속이나 잔류농약 등의 오염에서 시작하여 제조공정 중의

이물 혼입, 식중독 세균이나 부패세균 등 미생물의 부착 방지대책 등이 있다.

V. 무균포장의 전망

무균포장에 대한 미래는 이미 시작되었다 할 수 있다.

반고형 포장물에 있어서 냉장시설 없이도 안정성이 보장되는 UHT제품을 선보이고 있으며, 금속캔 및 유리용기 포장분야에 있어서도 무균 포장물로 많이 대체되고 있다.

오늘날 과일 주스, 야채 주스, 식물성 우유, 커피, 스프, 푸딩 등과 같은 제품에 있어서 이미 많은 양이 무균 포장되고 있다. 무균 포장방법에 있어서의 포장재 선택은 어려운 것이 아니다.

새로운 방법의 예로서 스텐딩 파우치와 강산성 식품에 대한 컴포지트 캔을 들 수 있으며 이런 것들에 대한 선택은 계속 늘어갈 것으로 전망되고 있다.

무균포장은 식품의 선행 살균과 충전율 우선적으로 생각하게 된다. 작은 입자를 가진 액체 및 점도있는 식품들은 미리 살균되어 충전되고 있다. 이러한 경험들로 인해 보다 큰 알맹이를 갖는 식품에 대한 무균 포장 방법이 계속 진행될 것으로 생각한다.

식품의 가스치환 포장기술

박 무 현 한국식품개발연구원 유통연구실장

1. 진공 가스 치환포장의 목적

진공포장과 가스 치환포장 (Modified Atmosphere Package의 넓은 의미에서 가스 포장)을 고려할 때, 치환포장은 가스 치환포장의 범위 안에 포함된다고 생각하여도 무방하다.

진공포장의 목적 중의 하나는 포장내의 산소를 배제하는 것인데, 이것이 가스 치환포장에 의해서도 가능하다. 특히 식품의 화학적 변화에 의한 영향을 고려한 경우에는, 포장내 안을 진공으로 한 경우와

불활성 가스로 치환한 경우에 큰 차이는 없는 것으로 생각된다. 그러나 외관과 형태는 꼭 다르다. 특히 상품으로서 보는 경우에는 큰 차이가 있다.

가. 보존성 향상

진공 가스 치환포장에 의한 보존성 (Shelf Life) 향상은 미생물적 변화와 화학적 변화를 억제하는 것에 의하여 이루어진다. 가스 치환포장에 있어 보존성 향상은 포장물이 미생물적이나 화학적

이냐에 따라 배합 가스조성이 달라진다. (표 1)

나. 형태보존 및 내용물의 물리적 보호

포장내의 산소를 배제할 필요는 있으나 진공할 경우 내용물이 눌러서 파손한다든가 변형되는 등의 문제가 발생하므로, Potato Chip의 포장에는 산화방지를 위하여 진공포장할 경우 질소로서 치환포장을 한다. 그리고 치즈의 경우도 이와 유사하므로 산화방지, 미생물 생육방지 및 형태보존을 위하여 질소와 탄산가스의 혼합가스로서 치환포장하는

경우가 많다.

다. 미려한 외관

진공가스 치환포장시 포장 내용물의 보존성 향상, 형태보존 등의 효과가 있어, 외부에서 포장물을 직접 볼 수 있는 냉동 식품 등에 이용된다.

2. 진공포장, 가스 치환포장과 미생물

식중독의 원인인 미생물의 발육은 산소, PH, 온도 등에 영향을 받는 경우가 많다. 일반적으로 세균, 효모 등은 산소존재 하에서 활발히 발육한다. 그렇기 때문에 생선식품이나 가공식품에 있어서 보존성을 높이기 위해서는 진공포장이나 가스 치환포장 등을 하여 가열살균 등의 열처리를 행하고 있다.

식품변조방지 기법의 하나로서 진공포장, 가스 치환포장을 하여 미생물의 발육을 억제하는 것을 다음에 설명하고자 한다.

가. 미생물의 발육과 산소, 탄산가스 등의 영향

미생물은 공기를 구성하고 있는 각종 가스의 구성비율에 따라 발육의 정도가 다르다. 특히 산소와 탄산가스, 오존 등의 존재 하에서 발육과 억제에 대한 효과는 다음과 같다.

1) 산 소

미생물은 산소의 농도에 따라 그 발육의 정도가 다르게 나타난다. 산소가 없으면 발육하지 않는 호기성 균과 산소 존재의 유무에 관계없이 발육하는 통기·혐기성 균 및 산소가 없는 상태에서 발육하는 편성(偏性) 혐기성 균의 3개 그룹으로 분류할 수 있다.

〈표 2〉는 산소 존재의 유무에 따라 발육하는 미생물의 종류를 분류한 것이다. 호기성 균에는 Pseudomonas와 많은 수의 Bacillus 그리고 곰팡이 등이 있고, 통기·혐기성 균에는 장내 세균·유산균과 대부분의 효모가 이에 속하며, 편성 혐기성 균에는 Clostridium 등이 있다.

호기성 균의 증식과 O₂ 농도의 관계에 대해서는 〈그림 1〉에 나타냈으나 Achromobacter와 Pseudomonas의 세균은 생선어와 생선육, 채소 등의 조리가공식품에서 잘 발육한다. 어떤 세균도 효소농도 1.0%에서 발육이 시작될

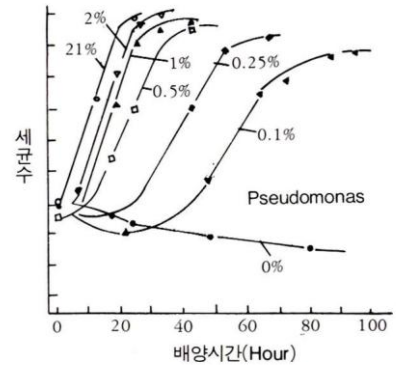
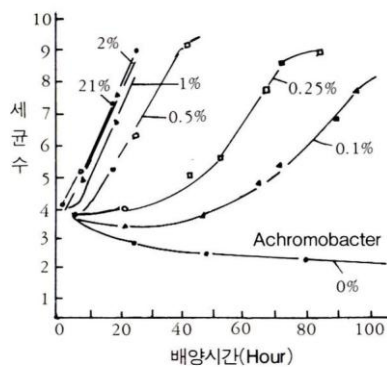
〈표 1〉 화학적 변질방지를 주목적으로 하는 가스 치환포장의 예

식품명	가스종류	주 목 적
가스오부시	N ₂	변색방지, 산화방지
낮즈류	N ₂	산화방지
분유	N ₂	산화방지
식육가공품	N ₂ , N ₂ + CO ₂	산화방지
감자칩유과자	N ₂	산화방지
녹차	N ₂	변색방지, 향기보존, 비타민류 보호
정육	O ₂ + CO ₂	육색보존
치즈	N ₂ + CO ₂	산화방지, 과산방지

〈표 2〉 산소존재 유무에 따라 발육하는 미생물 (清水, 1975)

미생물 분류	미 생 물 이 름
호기성 세균	Pseudomonas, Micrococcus, Bacillus, 대부분의 Flavobacterium, 대부분의 곰팡이
통기·혐기성 세균	장내세균, 유산균, 프로피온산균, Bacillus의 일부, 대부분의 효모
편성 혐기성 세균	Clostridium, Desulfotomaculum, Bacteroides

〈그림 1〉 호기성 세균의 증식과 기상(氣相)의 산소 분압



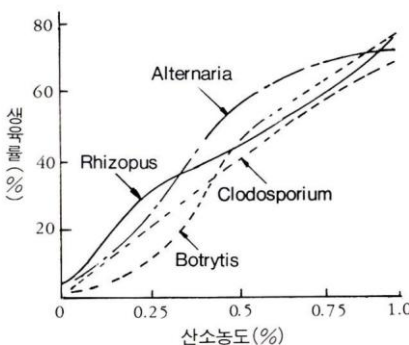
수 있으며, 0.5% 이상에서 발육이 활발하게 된다. 이들 세균의 발육을 억제하기 위해서는 진공포장(완전탈기)과, 질소나 탄산가스에 의한 가스 치환포장을 할 필요가 있다.

곰팡이는 호기성이기 때문에 발육시 산소를 필요로 한다. 우전(宇田)은 산소농도가 1%(v/v) 이하가 되면 곰팡이의 발육에 영향을 받게 되나 Fusarium은 산소농도가 0.1%(v/v)에서도 발육하므로 액체식품

중에서 Aspergillus, Penicillium의 어떤 종류도 잔존 산소량이 0.02% 정도에서는 발육한다고 말하고 있다.

〈그림 2〉는 곰팡이 증식에 미치는 산소농도의 영향에 대하여 표시하였다. 이 그림으로부터 공기중의 산소농도 21%시의 곰팡이 생육을 100으로 한 경우 산소농도 1%일 때의 생육률은 70%였고, 산소농도 0.5%일 때의 생육률은 40%였다. 산소농도가 0.5% 이하로 되면 곰팡이의 생육률은 급격히 저하된다.

〈그림 2〉 곰팡이 증식에 미치는 산소농도의 영향



2) 탄산가스

탄산가스(CO₂)는 대기중의 함량보다 약간 다량인 경우에는 세균의 발육을 촉진한다고 하는 설이 있으나, 고농도의 탄산가스 상태에서는 세균발육이 완전히 정지한다. 그 이유로서는 탄산가스가 식품 중의 수분과 반응하여 탄산으로 되어 PH를 저하시키는 것과, 탄산가스 자신의 미생물 발육 정지효과가 있는 것이 밝혀졌다

탄산가스의 Pseudomonas Aeruginosa

(녹연균)의 발육정지 효과에 대하여 King 등은 탄산가스 농도가 70%까지는 그 농도에 비례하여 세균의 세대기간이 연장되며, 70% 농도에서는 0% 부근에 비하여 2배 정도 연장된다고 하고 있다. 이 실험으로부터 고농도의 탄산가스에서 세균의 발육이 억제된다는 것을 알 수 있다.

산소존재 하에서의 고농도 탄산가스가 진균의 발육에 미치는 영향에 대해서는 산소 20%, 30°C의 조건에서 *Cladosporium*, *Aspergillus Restrictus*의 생육률은 탄산가스 농도 10%일 때 20% 정도이고 탄산가스 농도 30%일 때는 5% 정도였다. 동일한 *Aspergillus* 속에서도 *Aspergillus Ruber*는 탄산가스 농도 20%일 때의 생육률은 75%로 높아 탄산가스 농도의 효과가 거의 나타나지 않는 것으로 사료된다.

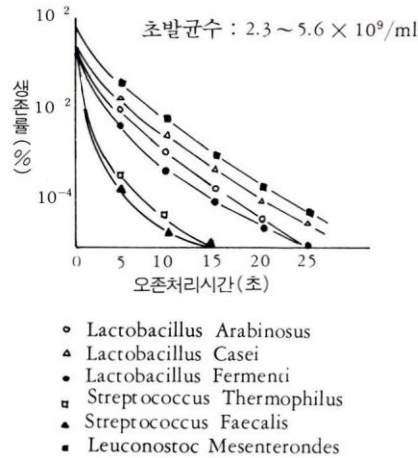
3) 오존

공기 중에는 미량의 오존이 존재한다. 또한 자외선 살균장치나 오존 발생장치에 의해서 인공적으로 오존을 발생시켜 미생물을 살균하고 있다. 이 오존은 가스 상태로 되어있어 세균, 곰팡이, 효모에 특이적으로 작용하여 이들 미생물을 사멸시킨다. 오존의 미생물 살균효과에 대하여 내등(内藤)은 내외의 연구 결과로부터 다음과 같이 설명하고 있다.

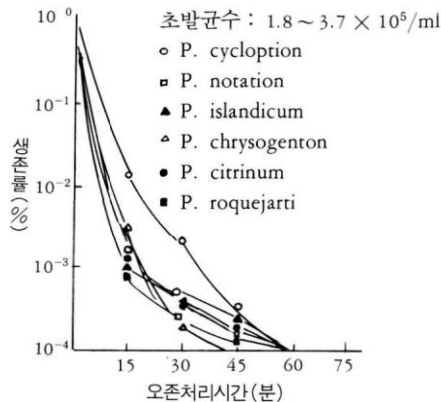
세균에 대한 오존의 살균효과는 병원균을 중심으로 한 Gram 음성 세균, *Staphylococcus Aureus*, 대장균 *Escherichia Coli*, *Pseudomonas Fluorescens* 등은 Ozone에 대해서 극히 저항력이 약하고 *Bacillus*에 속하는 포자는 저항이 있어 180~240분에 완전히 사멸한다고 말하고 있다.

특히 *Bacillus*에 대한 액체 중의 오존 살균효과는 현저하여 *Bacillus Cereus* (영양세포)는 오존농도 2.29ppm 28°C, 5분에서 완전히 사멸하고 *Bacillus Subtilis*는 오존농도 0.3~0.5ppm, 20°C 30분에서 99.9999%가 사멸하였다. 또 식육제품에 많이 생육하고 있는 유산균 *Lactobacillus*는 오존에 대한 저항력이 매우 약하여 30초 처리로서 대부분이 사멸하였다. <그림 3>은 유산균의 오존 살균효과를 나타내고 있다. 이 그림으로부터 *Lactobacillus Arabinosus*, *Lactobacillus Fermenti*, *Lactobacillus Casei*가 25초 처리로서 거의 사멸하는 것을 알았다.

<그림 3> 유산균의 오존 살균효과



<그림 4> *Penicillium* 계상균(糸狀菌)의 오존 살균효과



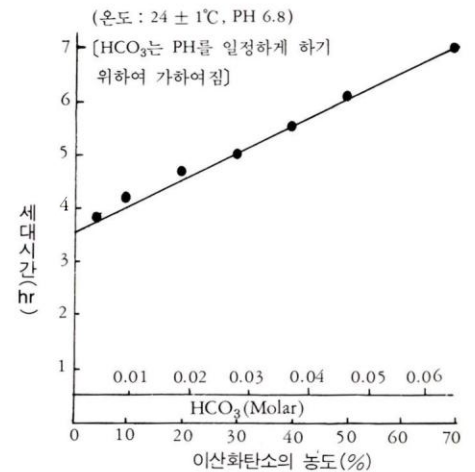
곰팡이에 대한 오존의 살균효력에 대한 원구(原口) 등은 한천(寒天) 평판상에서 발육시킨 *Aspergillus Oryzae*는 오존농도 0.6ppm 15분에서 완전히 사멸하였다고 보고하고 있다. 또한 내등(内藤)은 오존이 포함된 공기 중에서 곰팡이 살균효과에 대하여 실험을 행하고 <그림 4>와 같은 *Penicillium*의 오존 살균효과에 대한 결과를 얻었다.

이 실험은 *Penicillium* 포자 현탁액 (1.8~3.7x10⁶ml, 20°C)에 오존농도 0.5mg/l의 공기를 1분간에 1,455ml의 유속으로 흘러 *Penicillium*의 살균효과에 대하여 조사한 것이다. 이 실험결과에서는 오존처리 15분 후에 10⁻²~10⁻³의 생존물을 나타냈고, 60분 후에는 완전히 사멸하였다.

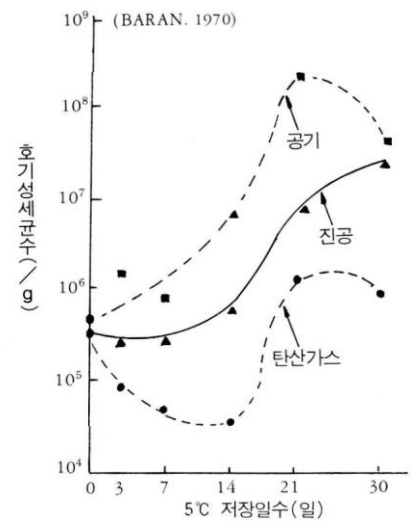
나. 가스 치환포장과 미생물의 거동

세균을 액체 배지(培地)에 접촉하여 각종 농도의 탄산가스 분위기에서 배양하여 탄산가스의 증식억제 효과를 조사한 예가 있다. 사용한 균 종류는 *Pseudomonas Aeruginosa*로서 이 세균의

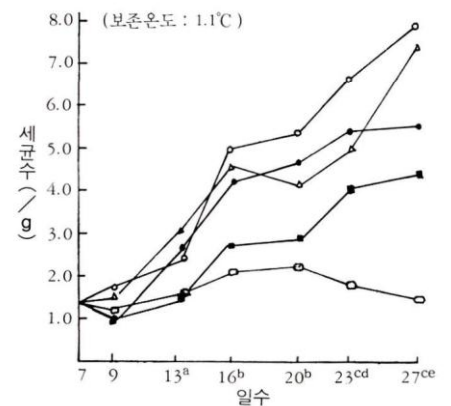
<그림 5> CO₂ 농도와 *Pseudomonas Aeruginosa*의 세대기간과의 관계



<그림 6> 진공, 탄산가스 및 공기포장된 베이컨의 호기성 균의 변화



<그림 7> 각종 가스중에 보존한 우육 로스의 세균수



탄산가스에 대한 감수성은 여러 가지 세균 중에서 중간 정도의 수준에 속하는 것이다. 그 결과는 <그림 5>에서 보여주는 것과 같이 탄산가스 0~70%까지 농도에 따라 비례하고 세균의 세대기간이 길어지고 있다. 이것은 포장내의 탄산가스 농도가 높을수록 세균의 증식을 억제하는

효과가 큰 경우가 있다는 것을 의미한다. 그러나 실제로는 육(肉)의 종류나 육에 부착되어 있는 균 등에 따라 그 효과는 다르게 된다.

〈그림 6〉에 진공과 탄산가스를 충전 포장한 베이컨의 호기성 세균에 대하여 나타난 결과로는 합기포장한 제품의 호기성 세균은 저장일수에 따라 급속히 증가하는데 반하여 진공포장품은 5°C, 21일에 10⁷개였으며 탄산가스 치환포장 제품은 5°C, 21일만에 10⁶개였다. 이 결과로 탄산가스의 세균억제 효과를 알 수 있다. 〈그림 7〉에 가스 치환포장된 우육(牛肉)의 세균수 변화에 대하여 표시하였다. 이 그림으로부터 탄산가스 100%에 포장된 경우 세균수의 증가는 거의 보이지 않았다. 질소 100% 포장의 경우에는 세균의 증식 정도는 합기포장보다 약간 낮았으나 거의 차이가 보이지 않았다. 합기포장의 우육의 세균수는 초발균수가 1.3×10⁵/g인 것이 1.1°C에서 16일 보존했을 때 1×10⁵/g으로 급격히 발육하는 것을 알 수 있었다.

질소, 탄산가스의 곰팡이 발육억제에 대한 연구에는 적다. 〈표 3〉, 〈표 4〉에 슬라이스 치즈의 보존시험 결과를 표시했다. 이 시험은 가공 치즈를 얇게 썰어 그 표면에 10⁴/ml의 *Aspergillus Niger*로 강제 오염시킨 것을 LDPE대(80μ, 산소투과도 3,000ml, 30°C)와 MLB(EVA/PVDC사, 50μ, 산소투과도 50ml, 30°C)에 넣어 질소와 탄산가스를 치환포장한 것이다. 산소투과성이 높은 LDPE에 포장한 것을 10°C에서 보존한 경우 진공포장에서 발육은 억제되나 그 외 방법은 어느 것이든 21일만에 세균의 발육이 인정되었다. 25°C에 보존한 경우 진공포장한 것은 14일까지 세균의 발육이 정지되었으나 그 이외는 3일까지는 세균의 발육이 인정되었다. 차단성이 있는 EVA/PVDE/사-란으로 포장한 경우는 10°C 보존에서는 합기포장만 세균의 발육이 인정되었다. 25°C에 보관하면 합기포장한 경우 3일만에 곰팡이의 발육이 인정되었으나, 질소 70%, 탄산가스 30%에 포장한 제품은 7일까지 곰팡이 발생이 없었다.

1) 곰팡이 생육에 대한 영향

호기성 곰팡이에 대해서도 균의 종류에 따라서 질소 요구도가 꼭 다르다. (그림 8) 특히 과자류에 생육하는 주요 곰팡이인

〈표 3〉 PE포장에 의한 슬라이스 치즈의 보존시험 결과 공시균 : *Aspergillus Niger* (吳羽化學食品研究所)

보존온도	포장기법	3일	7일	14일	21일	28일
10°C	a	- - - -	- - - -	+ + +	+ +	+
	b	- - - -	- - - -	± ± ±	+ +	+
	c	- - - -	- - - -	± ± ±	+ +	+
	d	- - - -	- - - -	- - -	- - -	-
25°C	a	+ + + +	# # #			
	b	+ + + +	+ + +	# #		
	c	+ + + +	# # +	# #		
	d	- - - -	- - - -	- - -	± ±	±

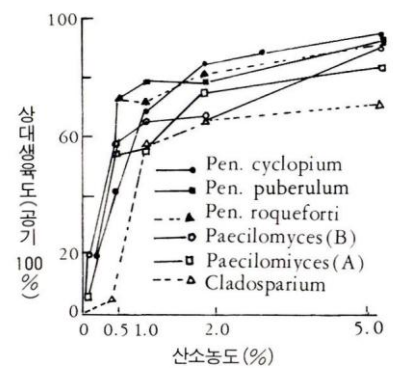
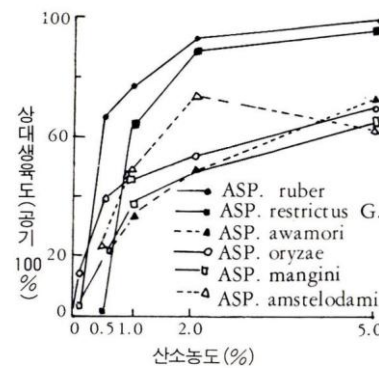
a : 합기포장 (관정기준) - : 균의 발육이 인정되지 않음
 b : 100% N₂의 가스 치환포장 ± : 균계의 발육이 약간 인정됨
 c : 70% N₂/30% CO₂의 가스 치환포장 ±± : 균계의 발육이 조금 많게 인정됨
 d : 진공포장 + : 균계가 잘 발육
 # : 균계의 발육이 양호, 포자 형성이 인정됨

〈표 4〉 PO/PVDC/PO 포장에 의한 슬라이스 치즈의 보존시험 결과

공시균 : *AspergillusNiger* (吳羽化學食品研究所)

보존온도	포장기법	3일	7일	14일	21일	28일
10°C	a	- - - -	- - - -	+ + +	+ +	#
	b	- - - -	- - - -	- - -	- - -	-
	c	- - - -	- - - -	- - -	- - -	-
	d	- - - -	- - - -	- - -	- - -	-
25°C	a	±± ±± ±± ±±	±± ±± ±±	+ +	+	
	d	- - - -	± ± ± -	± ± ±	± ±	±
	c	- - - -	- - - -	± ± -	# #	±
	d	- - - -	- - - -	- - -	- - -	-

〈그림 8〉 곰팡이의 발육이 미치는 산소농도의 영향

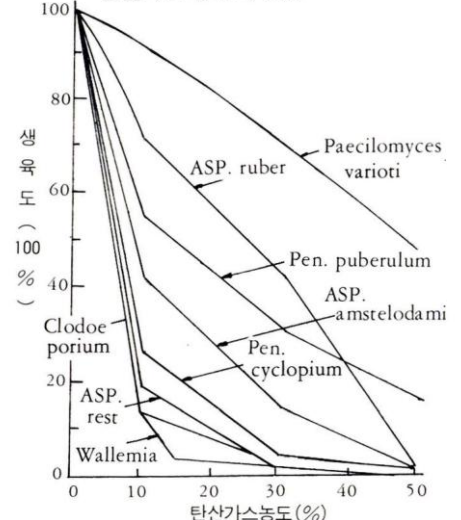


*Aspergillus*나 *Penicillium* 등은 산소농도가 1% 정도에서도 생육이 되며 0.1%에서도 역시 생육이 가능하다. 따라서 산소를 제거하여 곰팡이의 생육을 방지하고자 할 때는 잔존산소를 0.1% 이하의 저농도로 하여야 한다. 〈그림 9〉는 공기와 거의 같은 산소농도(20%)에서 과자류에서 많이 볼 수 있는 곰팡이 생육을 본 것이다. 탄산가스 농도가 10~30% 정도에서 생육이 현저하게 억제되는 균종이 있는 것이 알려졌다.

2) 효모의 생육에 대한 영향

효모는 분류학상 진균류에 속하므로 곰팡이에 가까우나, 산소나 탄산가스

〈그림 9〉 산소 20%에서 곰팡이 생육에 미치는 탄산가스 농도의 영향



대한 성질은 곰팡이와 껍 다르다. 효모도 산소농도를 감소시키면 어느 정도 생육이 억제되나 곰팡이와 다르게 산소가 없는 경우에도 생육을 보여준다. (그림 10)

이것은 효모의 대대사양식(糖代謝樣式)이 산소의 양에 따라서 변화하기 때문이다. 산소가 많은 경우에는 당(糖)을 완전히 산화하여 에너지를 얻어 왕성하게 증식하나 산소가 부족하면 발효라고 불리는 분자간 호흡으로 변화한다. 그 결과 다량의 탄산가스나 알콜을 생성하여 대(袋)의 팽창이나 이취의 원인이 된다. 탄산가스의 생육제어 작용은 효모에 있어서도 인정이 되나 *Saccharomyces Cerevisiae* (빵효모)나 *Candida Tropicalis* 등에는 탄산가스 100% 하에서도 생육하여 균중에 따라서는 충분한 생육제어 효과가 기대되지 않는 것으로 알려져 있다. (그림 11)

당농도가 높은 식품에서, 분리한 내당성(耐糖性) 효모 5균종을 수분활성이 다른 배지(탄소원: Glucose)에 접종하여 보존중의 생육에 대하여 검토한 결과, 탈산소제를 봉입한 것과 봉입하지 않은 것과의 사이에 큰 차이가 나타나지 않았다. 발효성, 비발효성의 어느 것이든 수분활성의 상승에 따라 생육이 증가하고 가스 발생에 따라 대(袋)의 팽창이 일어난다. *Saccharomyces Cerevisiae*와 *Candida Tropicalis*에서는 거의 생육 최저 수분활성 부근에서만 탈산소제에 의한 생육제어 효과가 나타났다.

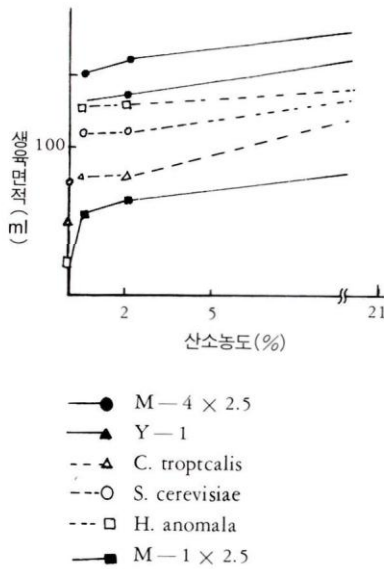
3) 세균 생육에 대한 영향

호기성 세균에서도 미량의 산소가 있으면 생육이 가능하여(그림 8 참조) 0.1%의 산소농도에서도 *Achromobacterium*나 *Pseudomonas* 등의 호기성 균은 상당한 증식을 보인다. 또 혐기성 세균은 산소가 없는 환경 하에서도 생육하므로 문제가 된다. 통기·혐기성의 부패세균에는 *Flavobacterium*, *Proteus*, *Sarcina*, 대장균, *Staphylococcus* 등 많은 세균이 포함되며 특히 *Staphylococcus*에는 식염내성(食鹽耐性)의 것도 있다. *S. Aureus* (포도구균)은 식중독 균이기도 하다.

약한 호기성 균에는 유산균이 있고 이 중에는 장유(醬油), 된장, 지물(漬物) 등에 생육하는 호염균(好鹽菌)이 포함되어 있다. 편성 혐기성 균의 대표적인 것은 *Clostridium*이며, 식중독을 일으키는 단백질 분해성의 것(*Cl.*

Botulinum)이 많다. 그리고 야채, 과일 등의 탄수화물을 분해하여 명산(酪酸) 알콜, 아세톤 등을 생성하는 당 분해성의 것도 많다. 저농도의 탄산가스는 어떤 종류의 세균에는 오히려 필요한 것도 있으나, 일반적으로는 고농도의 탄산가스는 세균의 증식을 억제하게 된다. <그림 12>는 탄산가스 50%, 산소 10%의 분위기 아래서 *Pseudomonas Fluorescens*의 생육을 보인 것으로, 생육속도가 공기중의 약 1/2로 억제되는 것을 알 수 있다.

<그림 10> 효모 생육에 미치는 산소농도의 영향



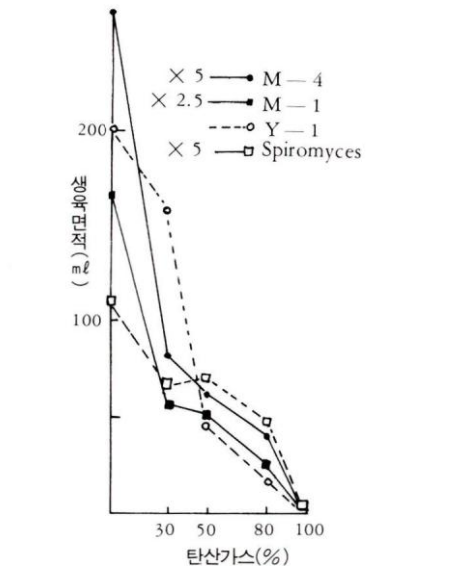
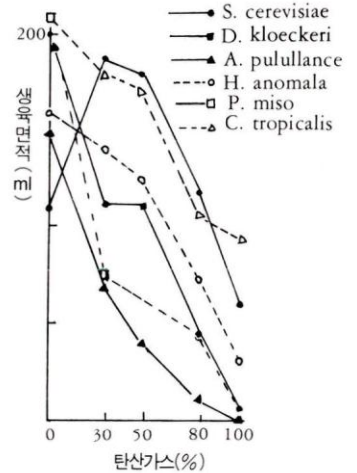
3. 가스 치환포장 기법

<표 5>에 생선식품과 가공식품의 가스 치환포장의 효과에 대하여 표시하였다. 가공식품 중에서도 단백질계 식품인 슬라이스 치즈, 햄, 조리가공식품 등은 질소와 탄산가스의 혼합가스로서 치환포장하여 지방과 육색소의 산화와 세균 등의 발육을 억제시키고 있다. Dry Milk나 가즈오부시, 커피, 홍차, 분말쥬스 등은 육색소의 산화방지, 비타민류의 손실방지, 향기일산(逸散)방지의 목적으로 질소가 봉입되고 있다.

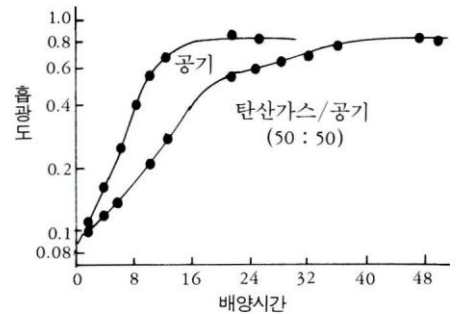
카스테라에 대해서는 곰팡이 발육방지를 목적으로, 땅콩이나 아몬드에서는 지방산화 방지와 곰팡이 발육방지의 목적으로 질소와 탄산가스의 혼합가스가 사용되고 있다.

이들 식품의 가스 치환포장에는 다음과 같은 기법이 사용되고 있다.

<그림 11> 산소 20% 이하에서 효모의 생육에 미치는 탄산가스 농도의 영향



<그림 12> 공기 및 탄산가스 50%, 산소 10%에서 *Pseudomonas Fluorescens*의 생육속도



가. 노즐식 치환법

가즈오부시나 카스테라는 노즐방식에 의해 가스 치환포장이 행해지고 있다. 이 방식은 식품이 들어있는 포장대 중의 공기를 노즐로서 탈기화한 후 질소나 탄산가스를 주입하는 방식으로, 가스의 사용량이 적은 이점이 있으나 가스 치환률이 완전하지 않다는 결점을 가지고 있다.

나. Chamber식 가스 치환법

〈그림 13〉에서 볼 수 있는 것과 같이 Chamber가 밀봉된 후 대 내부의 공기가 진공펌프에 의해 탈기된 후 가스가 대 내부에 주입되어 입구가 히터나 Impulse Sealer에 의해 밀봉되는 것이다.

Chamber식 가스 치환포장기로서는 생육의 가스 치환포장에 사용되는 수동형과, 커피나 가즈오부시의 소형 포장에 사용되는 로타리식과 심교형 자동 포장기가 있다.

다. Gas Flash 치환법

이 방식은 횡(橫) 필로우 포장기나 종(縱) 필로우 포장기로서 물상의 필름을 제대하면서 내용물을 포장한 후 봉합하기 전에 질소나 탄산가스를 Flash하는 방법이다.

이 방법은 빨리 가스치환을 할 수 있지만, 대(袋) 내부는 완전히 치환되지 않는다. 그러나 감자칩이나 유과 등과 같이 다소 공기가 잔존해 있어도 품질에 영향을 주지 않는 식품에는 이 방식이 적당하다.

4. 가스 치환포장 기술

가스 치환포장 기술로서는 「완전한 치환기술」, 「식품별 가스조성의 검토」와 「포장재료의 재질과 더불어 봉합적성」, 「가스 치환포장 식품」 등의 4가지가 있다.

가. 완전한 가스치환 기술

식품의 가스치환 포장의 성공여부는 완전히 공기를 가스로 치환할 수 있는가에 달려있다.

가즈오부시의 소형 포장과 같이 공기에 접촉되면 적색의 색소가 산화되는 것은 대안을 탈기하여 질소치환율이 99~99.5%가 되도록 하여야 한다. 그리고 커피나 차와 같이 진공탈기가 곤란한 식품에는 Gas Flash 방식에 의해 질소치환을 시킨다. 이 방식으로 질소가 100% 가까이 되도록 치환을 시켜야 한다.

나. 식품별 가스조성의 검토

가스 치환포장에 사용되는 가스에는 질소, 산소와 탄산가스 등이 있다.

일반적으로 식품의 색, 향과 유지의 산화방지에는 질소가 사용되고, 곰팡이 세균의 발육방지에는 탄산가스가 사용되며, 육색소의 발색에는 산소가

〈표 5〉 생선식품과 가공식품의 가스 치환포장

분 류	식품명	가스종류	효 과
생 육	업무용 생육	N ₂ + CO ₂	미생물 억제, 육색소 유지
	소비자 일용생육	O ₂ + CO ₂	육색소의 발색, 미생물 억제
생 선	토막낸 생선	N ₂ + CO ₂	육색소 유지, 미생물 억제
조리가공식품		N ₂ + CO ₂	맛 보존, 미생물 억제
	수산가공품		세균 곰팡이의 발육정지
	가즈오부시	N ₂	육색소의 산화방지
식육가공품	절단 햄	N ₂ + CO ₂	지방·육색소의 산화방지, 미생물 억제
유제품	드라이밀크	N ₂	산화방지
	슬라이스 치즈	N ₂ + CO ₂	지방의 산화방지, 곰팡이 발육방지
기호제품	커피, 홍차	N ₂	향기일산방지
	일본차	N ₂	비타민의 손실방지, 향기일산방지
과자류	유과자	N ₂	지방의 산화방지
	카스테라	N ₂ + CO ₂	곰팡이의 발육방지
	망콩, 아몬드	N ₂ + CO ₂	지방의 산화방지
분말음료	분말주스	N ₂	비타민의 손실방지, 향기일산방지

사용되고 있다 그리고 식육가공품·수산연제품 등의 포장에는 질소와 탄산가스의 혼합가스가, 생선우육의 소비자 포장에는 산소와 탄산가스의 혼합가스가 사용된다.

다. 포장재료의 재질 및 봉합적성

가스 치환포장에 사용되는 포장재료는 산소, 질소와 탄산가스 등의 기체가 투과되기 어려운 재질을 사용하여야 한다.

일반적으로 이들의 포장재료에는 차단층으로 알미닐박 Polyvinylidene Chloride, Ethylene Vinyl Alcohol 공중합물이 사용되고 있다. 그리고 가스 치환포장에 사용되고 있는 포장재료의 내면은 Sealing성이 우수한 Ethylene Vinyl Acetate (E. V. A) 공중합물이 포함된 Polyethylene이나 사린(Ionomer Resin)이 사용된다. 이 봉합층의 본질에 의해 봉합부로부터의 가스 누설을 방지할 수 있다.

라. 가스 치환포장 식품의 저온저장

어육 등의 생선식품이나 가공식품, 조리식품 등이 가스 치환포장이 되고 있다. 이들 식품은 세균, 곰팡이 등의 미생물이 생육하고 있어 저장온도가 높게 되면 이들의 미생물이 급속히 발육하여 식품을 변패시킨다. 생선이나 생선육의 가스 치환포장실의 온도는 3~5°C 또는 10~15°C 정도로 하고, 함기포장된 제품은 -2~3°C 저온에서 보관·유통시켜야 한다.

질소와 탄산가스 치환포장된 얇게 썬 햄은 상미(賞味)기간이 10°C에서

45일간이었으나, 유치(流置) 보관중에 저온 세균인 Lactobacillus, Leuconostoc 등이 발육할 우려가 있으므로 -2~0°C의 저온에서 보관할 필요가 있다.

5. 가스 치환포장에서의 포장재료

진공포장의 경우는 포장재료를 통하여 외부 공기의 투과를 방지하고자 하는 것이며, 가스 치환포장은 포장 내부의 가스조성을 목적인대로 보존하기 위하여 포장재의 가스투과도는 가능한 적은 것이 바람직하다. 고차단성 포장재료로는 아크릴 니트릴 등이 있다. 플라스틱 이외는 AI박이 사용되고 있다. 가스포장을 하는 경우 주의하여야 하는 성질은 가스에 따라 포장재의 투과도가 다른 점이다. 산소, 질소, 탄산가스의 3종류 가운데 포장재 투과성은 탄산가스 < 산소 > 질소의 순으로 거의 3~5:1:1/3~1/5의 비율로 되고 있다. 특히 탄산가스는 포장재를 통하여 빠져나가기 쉬운 이외에 식품 중의 물에 의해 용해되기 쉬운 점도 있다. 그 이외에 일반적인 포장재의 성질로서 가스 투과도는 온도에 따라 변화한다. 투과도와 온도와의 사이에는 지수·계수의 관계가 이루어진다.

〈그림 14〉는 PVDC 필름의 산소투과도와 온도와의 관계를 보여주고 있다. 그리고 온도도 가스 투과도와 연관이 있다. PE나 PVDC 필름의 가스 투과성은 거의 습도에 영향을 받지 않으나 Nylon이나 EVAL은 영향이 크다. Cellophane 역시 크게 영향을 받는다. 〈그림 15〉는 필름의 산소투과 계수와

온도와와의 관계를 보여주고 있다.

가. 포장재의 차단성과 내용물의 보관수명
포장재를 투과하는 산소량이 내용식품의 보관수명을 규정하는 경우에는 포장재의 가스 투과도에 기초하여 그 식품의 보관수명을 구하는 것이 가능하다. 단, 이 경우 식품의 산소에 대한 감수성에 따른 보관수명은 크게 좌우된다. 후술하는 것과 같이 식품에 따른 산소의 확산속도 차이나 여러 식품의 피산화 특성이라고 하는 것의 성질에 대해서도 고려할 필요가 있다.

Amini는 단층의 플라스틱으로 만들어진 용기에서 내용식품의 산소에 대한 감수성(식품의 단위 하중량당 얼마의 산소가 들어가면 그 식품의 가치를 상실하는가)을 기본으로 하여 그 용기의(용기로서 포장한 식품) 보관수명이 다음의 (1)식에서 구하여 질 수 있다.

$$\text{Shelf Life (日)} = \frac{100S \times W \times T}{P \times A \times D} \dots (1)$$

- S : 내용식품의 산소에 대한 감수성(가스의 cc/내용식품의 g)
- W : 내용식품의 중량(g)
- T : 용기의 평균두께(mils)
- P : 포장재(용기)의 가스투과 계수(cc·mil/100 in²/atm/day)
- A : 용기의 표면적(in²)
- D : 보존 분위기의 가스분압(atm), 산소의 경우 D=0.21 atm

예 : 내용량 794g의 병에서 표면적 130in², 평균두께 10mils의 경우를 기초로 하여 (1)식에 대입해보면 <표 6>이 얻어질 수 있다. 다만 고밀도 PE의 산소투과 계수는 185cc·mil/100in²/atm/day, EVA는 0.0015cc로 하였다. (모두 25°C 0% RH 조건)

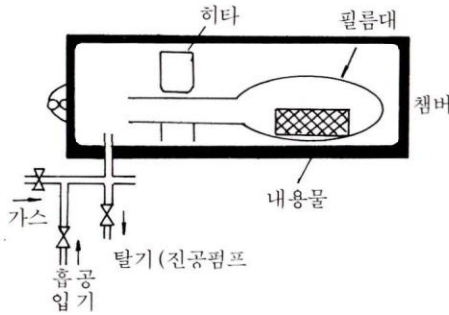
<표 6> 단층 용기의 산소 투과도에 기초한 제품의 Shelf Life 예측

제품의 감수성 (cc/g)	Shelf Life	
	HDPE	EVAL
1/10 ³	0.2	20.000
1/10 ⁶	0.0002	20
1/10 ⁹	0.0000002	0.02

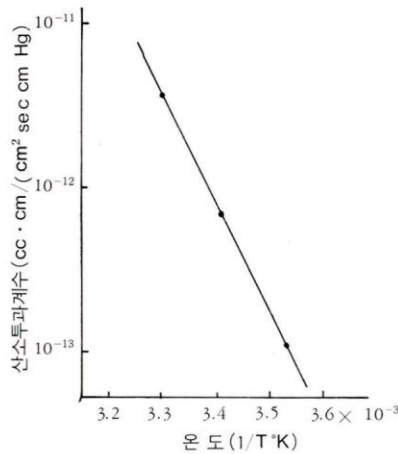
Amini에 의하면 다층 구조의 병에서 정상상태로 있으면 가스의 투과는 (2)식으로 표시된다.

$$F = \Delta P_t / \sum (T_i / P_i) \dots (2)$$

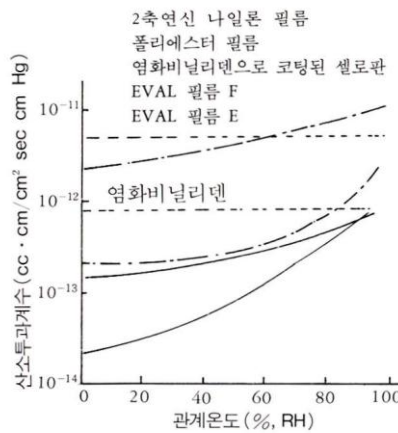
<그림 13> Chamber식 가스치환 포장기의 구조



<그림 14> 산소투과도의 온도 의존성(PVDC)



<그림 15> 각종 필름의 산소투과 계수와 RH와의 관계



- F : 가스 또는 증기의 투과량(cc/100in²/day)
- ΔP_t : 용기 안팎에 있는 가스분압의 차(atm)
- T_i : 용기 각 층의 두께
- P_i : 용기 각 층의 재료의 가스투과 계수(cc·mil/100in²/atm/day)

예 : 표면적이 130in²인 PP/EVAL/PP의 다층병 포장(두께 PP : 5mil, EVAL : 1mil)에 넣은 식품을 건조한 공기중에 보존할 때 PP의 산소 계수를 150cc, EVAL은 0.0015cc로 하면 이들의 수치와 ΔP_t=0.21atm을 (2)식에 대입하면 F=0.0004cc/day로 하는 값이 얻어진다.

나. 식품의 피산화 특성과 산화에 영향을 미치는 인자

식품의 산화를 중심으로 하는 화학적 변화를 억제하는 목적으로서 진공 가스 치환 포장하는 경우에는 식품의 피산화 특성에 대해 고려할 필요가 있다. Kale에 의하면 많은 산화반응에 있어서 산화속도와 산소압의 관계는 (3)식으로 표시할 수 있다.

$$\text{속도} \propto \frac{(PO_2)}{K_1 + K_2 (PO_2)} \dots (3)$$

PO₂=산소압, K₁과 K₂=정수

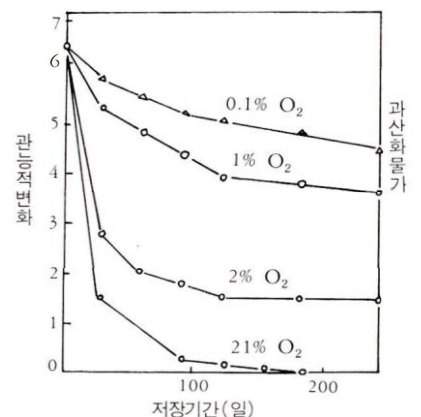
이와 같은 형(形)은 특히 내부화산이 적은 지방이거나 유(油)의 산화에서는 체적에 대한 표면적의 할합(割合)이 감소할수록 지방의 산화는 보다 더 산소압에 의하게 된다. 건조식품이나 동결건조식품은 특히 산화되기 쉽다. <그림 16>은 동결건조한 당근을 여러 종류의 산소농도 분위기 하에서 보존한 경우의 관능적 변화를 조사한 것이다.

산화속도의 산소압에 따른 의존역합은 광(光)의 강도, 산화의 정도, 평균 상대습도, 온도 등에 영향을 받는다. Potato Chip을 예로 들면 일정 온도에 있어서도 산화속도는 다른 3개의 변수에 따라 변화하고 이것은 (4)식으로 표시된다.

$$\frac{dE}{dt} = E + \frac{K_3 + K_4 E}{(RH)^{1/2}} \frac{(PO_2)}{K_1 + K_2 (PO_2)} \dots (4)$$

- E : gr당 산소량 μ로 표시한 산화의 정도
- RH : 평형 상대습도(%)
- PO₂ : 분위기 중의 산소압
- t : 시간(hours)

<그림 16> 각종 산소농도 하에서 저장한 동결건조 당근의 관능적 품질변화



<그림 17>은 습도를 변화하여 보존한 Potato Chip의 과산화물가의 변화를 표시하고 있다. 온도가 높아짐에 따라 산화속도는 급속히 크게 된다. 이와 같이 모든 요인의 영향은 당연히 식품의 성질에 따라서 다르게 된다. 식품의 밀도, 산소의 확산성 등도 크게 영향한다. Potato Chip의 경우 분말로 하여 압축성형한 조립 식품형태의 것과 감자를 Slice한 것은 산화속도가 다르다. <표 7>은 식품에 있는 산소의 확산속도 예를 표시한 것이다.

<그림 18>에는 산소압, 산소의 흡수, 시간과 관능검사에 의한 상품가치 한계의 관계를 Potato Chip과 Orange Juice에 대하여 나타내고 있다.

다음은 가스 치환포장한 경우, 식품의 퇴색에 미치는 광선의 영향과 분위기의 관계에 대하여 실험한 예를 보여주고 있다.

<표 8>은 소시지에 빛을 조사(照射)한 경우 퇴색의 정도를 공기 중의 것과 탄산가스 중의 것과 비교한 것이다. 공기 중에서 조사한 것이 퇴색의 정도는 확실히 크다.

<표 9>, <표 10>은 같은 실험을 실시한 결과에서도 광의 밝기가 클수록 그리고 CO₂ 분위기보다 공기 중에서 더욱 퇴색이 빠른 것을 알 수 있다.

그리고 <그림 19>에서 정육의 경우는 산소분압이 낮은 곳에서 퇴색의 속도가 극대치를 보여주고 있다는 것을 예외적으로 기억해 둘 필요가 있다.

다. Polymer의 가스차단성으로부터

식품의 Shelf Life를 계산하는 방법 플라스틱에 포장된 식품이나 음료의 Shelf Life는 많은 요인에 의존하나 제일 중요한 요인은 공기중의 산소가 얼마만큼 포장내에 들어가는가에 있다. Beer, Wine, Coffee, Baby Food 등의 산소 허용농도는 상당히 낮다. 사라다 드레싱, 땅콩버터, Soft Drink, Whisky, Vodka 등은 비교적 산화되기 어려운 식품으로서 식품 중의 산소 허용농도는 높다. 포장된 식품에 그

<표 7> 식품의 산소확산 속도

식품명	온도(°C)	산소의 실효확산속도 (cm ² /sec)
Potato Chip	37	2 × 10 ⁻¹
Fish Meal	37	8 × 10 ⁻²
버터	~5	1.6 × 10 ⁻⁸

<표 8> 소시지 퇴색(Nitron)에 미치는 빛의 영향

	0	1	2	3(시간)
공기 중에서 조사	0.144	0.076	0.056	0.033
이산화탄소 중에서 조사	0.147	0.109	0.102	0.096

※ 450 Lux에서 조사, 수치는 540nm에서의 흡광도

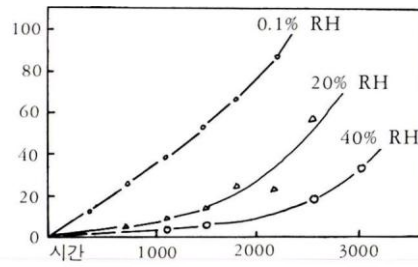
<표 9> 소시지의 퇴색, 공기 중에서 빛의 강도를 변화시킨 경우

빛의 강도(Lux)	0	1	2	3(시간)
0	0.145	0.103	0.102	0.096
450	0.144	0.076	0.056	0.033
1,500	0.144	0.045	0.025	0.018

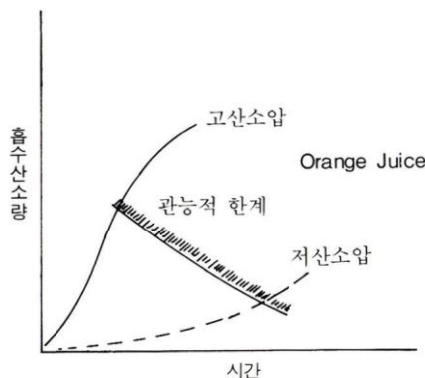
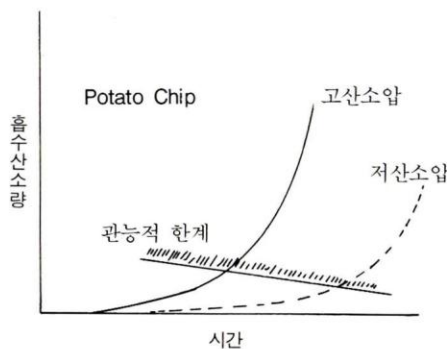
<표 10> 소시지의 퇴색, 탄산가스 중에서 빛의 강도를 변화시킨 경우

빛의 강도(Lux)	0	1	2	3(시간)
0	0.144	0.118	0.114	0.110
450	0.147	0.109	0.102	0.096
1,500	0.148	0.116	0.114	0.107

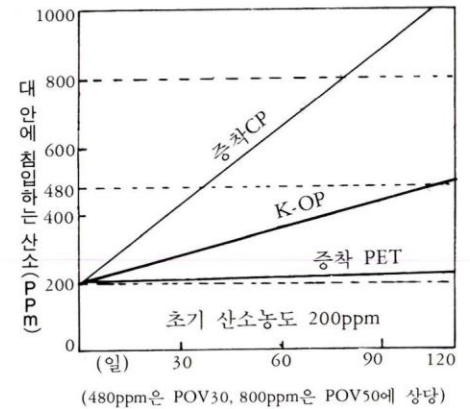
<그림 17> Potato Chip의 과산화물가 변화 (37°C)



<그림 18> 산소압, 흡수산소량, 시간과의 관능적 허용한계



<그림 19> 질소 치환포장된 감자칩의 대(袋) 내에 외부로부터 침입하는 산소



포장을 투과하는 산소가 얼마만큼 흡수되는가 또 포장재를 투과해 들어오는 수증기의 양은 얼마인가를 계산할 수 있다면, 포장된 식품의 Shelf Life를 예측하는 것이 가능하다.

● 포장식품이 1년간 흡수하는 산소량의 계산
0°C (273°K), 1기압의 표준상태에서 22.4ℓ의 산소중량은 32g(1 mole)이다. 25°C (298°K)에서는 22.4ℓ × 298°K / 273°K = 24.45ℓ의 산소중량이 32g이 되므로 1cc 산소의 중량은 32g ÷ 24.450cc = 0.0013g/cc가 된다.

25°C에서의 표면적 A (cm²), 두께 (μ), 산소투과도 (PO₂)의 포장 안에 1년(365일)에 투과하는 산소의 중량은 공기 산소분압 0.2를 곱하여 다음과 같이 계산한다. 이 포장내로 투과한 산소를 식품이 전부 흡수하는 것으로 생각한다.

<포장식품이 1년간 흡수하는 산소량 (ppm) : 동일 포장재료만을 사용하는 경우>

$$1,000,000 \times \frac{\frac{32(g)}{24,450(cc)} \times PO_2(cc.25.4\mu/m^2 \cdot day) \times \frac{A(cm^2)}{10,000} \times 0.2 \times 365day}{\text{식품중량}(g) \times \frac{\text{포장재두께}(\mu)}{25.4(\mu)}}$$

<1년간 흡수되는 산소량 : Laminated Flim, ppm>

$$1,000,000 \times \frac{\frac{32(g)}{24,450(cc)} \times PO_2(cc/m^2 \cdot day) \times \frac{A(cm^2)}{10,000} \times 0.2 \times 365일}{\text{식품중량}}$$

PO₂ : Laminated Film의 투과량(사용 필름의 종류와 두께에 따라 개별 적용)

라미네이트 필름의 산소투과는 실측치를 사용하거나 또는 각 필름의 가스투과도의 값으로부터 계산한다. 예를 들면 PP (250μ)//PVDC (25μ)//PP(300μ)의 시트 산소투과도는 25°C, 75% RH에서 산소투과도를 무연신 PP=2,300(cc.25.4μ/m² day), PVDC=4(cc.25.4μ/m² day)로 하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \frac{1}{\text{라미네이트 필름의 } PO_2} &= \frac{1}{2,300 \times \frac{25.4}{250}} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2,300 \times \frac{25.4}{300}} \\ &= \frac{1}{233.68} + \frac{1}{4} + \frac{1}{194.73} \\ &= 0.259 \\ PO_2 &= 3.86(cc/m_2 \cdot day) \end{aligned}$$

라. 포장식품의 1년간 흡수하는 수증기량(%)의 계산

스낵식품, Potato Chip, 건조식품 등은 약 5% 수분을 흡습하면 상품가치가 없어진다. 포장식품이 1년간 흡수 또는 방출하는 수증기(%)는 다음식에 의거 계산한다.

$$\begin{aligned} \text{1년간 흡수하는 } H_2O(\%) &= \frac{H_2O\text{투과도}(g.25.4\mu/m^2 \cdot day) \times \frac{A(cm^2)}{10,000} \times 365day \times 100}{\text{식품중량}(g) \times \frac{\text{포장재두께}(\mu)}{25.4\mu}} \\ &= \frac{93 \times H_2O\text{투과도}(g.25.4\mu/m^2 \cdot day) \times A(cm^2)}{\text{식품중량}(g) \times \text{포장재두께}(\mu)} \end{aligned}$$

표면적 : 5cm × 10cm × 2의 표면적, 두께 : 20μ, 내용량 : 5g

<표 11> 25°C, 65% RH에서 1년간의 보관수명을 유지하기 위한 O₂ 허용농도(ppm)와 H₂O 증가 또는 감소한계농도(%)

식품	O ₂ 허용농도(ppm)	H ₂ O 허용농도(%) 증가 또는 감소
레토르트 저산성 식품	1~ 3	3 (減)
햄, 소시지	1~ 3	3 (減)
통조림 스프	1~ 3	3 (減)
스파게티 소스	1~ 3	
가열멸균맥주	1~ 2	
Wine (上質)	2~ 5	
마쇄한 커피	2~ 5	
토마토 가공품	3~ 8	
스넥, 낫즈	5~ 15	5 (增)
건조식품	5~ 15	1 (增)
건조과실	5~ 15	
과산성 과일쥬스	8~ 20	3 (減)
탄산함유 소프트 드링크	10~ 40	3 (減)
오일 및 쇼트닝	20~ 50	
사라다 드레싱	30~ 100	10 (增)
땅콩빠다	30~ 100	10 (增)
잼, 젤리	50~ 200	3 (減)
위스키	50~ 200	

환경조건 25°C, 65% RH에서 6개월내 5% 이하로 억제하자면 수증기 투과도 0.12 (g.25.4μ/m² day) 이하의 필름을 사용하여야 한다. 그러나 현존하는 필름은 존재하지 않기 때문에 건조제를 사용하던가 증착 필름을 사용하여야 한다.

마. 식품 중의 허용 산소농도

<표 11>에 25°C, 65% RH에서 1년간의 Shelf Life를 얻기 위하여 허용 산소농도(ppm)와 수증기 흡수 또는 방출한계농도(%)를 표시했다. 이것은 M.Salame과 RH Foster가 발표한 것이다.

수증기 한계농도는 실험에 의한 것이므로 어느 정도 정확한 값이 산출되었으나 O₂ 허용농도(ppm)는 추정치(Estimated Value)이다. 그리고 <표 12>에 일본에서 즉석면 및 과자류(스낵식품포함)의 POV 규제치와, 미국에서 고려되고 있는 한계치를 표시하고 있다. 미국에서는 미각이 변화하는 스낵식품의 산소농도(약한 조명하에서)를 5~16ppm으로 생각하고 있으나, 이 산소의 전량이 식품과 반응한 경우의 POV(산소mg당량/식품 1kg)은 0.3~1.0에 지나지 않는다.

이것에 대한 일본에서의 규제치는 즉석면에서 POV가 30, 과자류는 50이나, 이것을 산소농도로 환산하면 480~800ppm으로 상당히 큰 값이다. 실제로 관능검사를 행하면 미각에 민감한 사람은 5ppm의 산소농도 즉, POV = 0.3으로 변미된 것을 감지할 수 있다.

바. Potato Chip의 포장과 Shelf Life

Potato Chip 등의 유지 함유 스낵식품을 합기포장한 경우, 대(袋) 내의 산소농도를 계산한다. 예를 들면 18 × 25cm 크기의 대는 합기포장함으로써 14 × 21 × 5cm = 1,470cm³의 용적 공기가 존재하게 된다. 내용물 Potato Chip 중량은 92g이나 비중을 1로 가정하면 Potato Chip이 점유하는 용적은 92cm³가 되므로 1,470 - 92 = 1,378cm³의 공기용적이 된다. 이 용적에서 산소의 중량은 0.0013g/cc × 1,378cm³ × 0.2 = 0.358g이다.

따라서 Potato Chip에 대한 산소의 농도는 0.358 ÷ 92 = 0.004 즉, 4,000ppm이 된다. 이 4,000ppm의 산소가 Potato Chip과 반응하여 Peroxide를 생성하는 속도는 온도의 지수관계로 전부 반응하면 POV는 250으로 되어 규제치를

크게 상회하게 된다.

사. Potato Chip의 질소 치환포장

Potato Chip을 질소 치환포장하여도 용적비에서 1%의 산소는 잔존한다. 상부 크기의 Potato Chip 대를 질소 치환포장한 경우 대에 잔존하는 산소의 중량은 $1,378\text{cm}^3 \times 0.01 \times 0.0013\text{g/cc} = 0.018\text{g}$ 이며, Potato Chip에 대한 산소농도는 $0.018 \div 92 = 0.0002 \dots\dots$ 200ppm이 된다. 이 200ppm의 산소가 전부 Potato Chip과 반응하면 POV는 12.5로 되어 규제치를 하회하나 대를 투과하는 산소가 이것에 가하여진다.

아. Potato Chip을 포장한 각종 필름의 대를 투과하는 산소량

예를 들면 $18 \times 25\text{cm} \times 2 = 900\text{cm}^2$ 의 표면적 $1,470\text{cm}^3$ 용적의 대에 Potato Chip 92g을 포장한 경우 대를 투과하여 내부로 침입하는 산소량은 대를 구성하는 필름의 종류에 따라 다르다. <표 13>에 각종 필름으로 구성된 대에 침입하는 산소량을 표시하고 있다.

Potato Chip을 질소 치환포장하여 대안의 초기 산소농도를 200ppm으로 한 경우에 각종 필름으로 구성된 대에 침입하는 산소량의 경제적 변화를 <그림 20>으로 표시하였다.

이와 같이 사용하는 필름에 따라 대안에 침입하는 산소량은 크게 다르므로 Potato Chip이 산화되어 생성되는 Peroxide의 양도 증착 PET 이상의 가스차단성을 가진 필름을 사용할 필요가 있다.

자. 포장 안의 산소와 식품의 반응속도의 온도 의존성

식품에 흡수된 O₂의 어느 정도량이 실제로 식품과 반응하여 미색, 향을 변화시키는가가 문제이다. 식품과 O₂와의 반응속도는 온도의 계수로 되어 Arrhenius식에 따라 $K = A_e^{-E/RT}$ 가 된다.

여기에 K는 반응속도 정수이다. 이것은 반응속도에 비례하는 값이므로 반응속도로 치환한다. 절대온도 T₁, T₂에서 반응속도를 V₁, V₂로 하면 이 식은 다음과 같이 변형된다.

$$\log \frac{V_2}{V_1} = \frac{E}{2,303R} \left[\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right]$$

<표 12> POV(산소mg당량/식품 1kg) 규제치와 상당하는 식품중의 산소농도(ppm)

	미국에서 고려되고 있는 스낵식품의 한계치	일본 즉석면의 규제치	일본 과자류의 규제치
POV 산소농도(ppm)	0.3 ~ 1 5 ~ 16	30 480	50 800

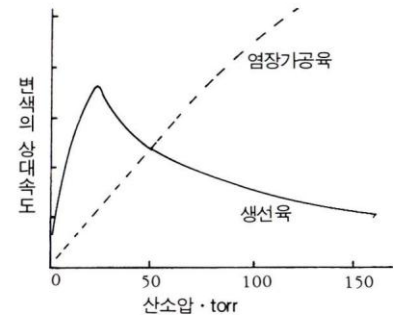
<표 13> 각종 필름의 대(袋)에 침입하는 산소(O₂)량

필름종류	O ₂ 침입량 (cc/m ² · 24hr)	O ₂ 투과도 (cc/m ² · 24hr)	O ₂ 파우치 침입량 (cc/day)	O ₂ 파우치 침입량 (ppm/day)
증착 CP		30	0.54	7.6
K-OP		10	0.18	2.6
증착 PET		1	0.018	0.26

<표 14> 온도와 반응속도의 비(활성화 Energy-20Kcal/mol의 경우)

온도(°C)	반응속도화
10	1 0.17
25	6 1
32	13 2.2
35	18 3.0

<그림 20> 산소압과 육(肉)의 변색속도 관계



<표 15> 2개월간에 투과하는 산소량을 1ppm 이하로 하는 경우의 용기 차단성

cup의 치수 (직경×높이)	내용량 (g)	표면적 (cm ²)	1ppm의 O ₂ (g)	2개월에 1ppm의 O ₂ 용기의 차단성(cc/day)	요구되는 O ₂ 차단성 (cc/m ² · day)
5d × 5.1	100	100	0.0001	0.0012	0.12
5.5d × 6.3	150	133	0.00015	0.0018	0.135
6d × 9	250	200	0.00025	0.003	0.15
7d × 9.4	360	245	0.00036	0.0045	0.18
8d × 10	500	300	0.0005	0.006	0.2
9d × 15.8	1,000	510	0.001	0.012	0.24

E는 활성화 Energy(Cal/mol), R은 기체상수 1,988(Cal/K. mol)이다. 예를 들면 어떤 식품을 각 온도에 방치하여 색의 경시변화, POV의 경시변화, 관능점수의 경시변화 등의 어느 것이나를 측정하면 활성화 Energy를 계산에 의해 구할 수 있다.

예를 들면 Potato Chip과 산소와의 반응속도는 온도의 계수로 되는 (1)의 Arrhenius식에 따른다. 활성화 Energy를 20KCal/mol로 하면 <표 14>에 표시한 것과 같이 온도가 상승하면 반응속도는 지수계수적으로 상승하여 Peroxide 농도도 높게 된다.

예를 들면 Potato Chip을 25°C에서 Shelf Life를 6개월로 하면 32°C의 Shelf Life는 3개월, 35°C는 2개월로 짧아진다. 그리고 역으로 10°C에서는 35개월로 연장된다.

차. Plastic Cup 용기에 포장된 100% Orange Juice의 Shelf Life

100% Orange Juice의 미각을 32°C에서 2개월간 변화되지 않도록 하기 위해서 (하절기 2개월 경과) Juice 중의 용존산소와 Head Space의 잔존산소량을 Zero "O" ppm으로 하고 다시 2개월간 포장재를 투과해서 Orange에 흡수되는 산소량을 1ppm 이하로 억제하여야 한다. 그것에 대한 성능은 <표 15>에 표시하고 있다.

고차단성 Cup을 사용하여야 한다. 예를 들면 250ml의 Cup에는 산소투과도 0.1cc/m² day 이하의 차단성 시트를 사용하여 형성하여야 한다. 그리고 그 적층구성을 PE(300μ)//차단층//PS(500μ)로 하면 차단층은 EVAL F = 8.5μ, 초차단 — PVDC = 135μ, EVALE = 390μ, Hish차단 — PVDC = 390μ의 두께가 요구된다. 이 계산에는 실용성을 고려하여 23°C, 75% RH에서 산소투과후(cc. 25.4μ/m²day)의 값으로서 EVAL F = 0.5, 초차단 — PVDC = 0.8, EVALE = 2.3 High차단 — PVDC = 2.3을 사용한다.



포장고정기법의 체계화 (I)

Systematization of Fixing Methods in Packaging

(社)일본포장기술협회

포장의 기법화 및 포장관련 기술은 물리, 재료역학, 재료공학, 기타 전문적 분야의 지식과 실무 경험을 바탕으로 출발한다. 그런데 이를 위한 각종 참고자료들은 각 분야의 전문가들 손에 산재되어 있기 때문에 실제로 활용하고자 할 때는 많은 어려움이 있다. 그러므로 이같은 문제점을 극복하기 위해, 일본포장기술협회의 기술위원회 기술체계화소위원회는 포장과 관련된 여러 자료들을 수집·통합하여 포장에 종사하는 이들이 포장사양과 포장형식에 참고할 수 있도록 체계화 하였다. 본 내용은 항공, 선박, 컨테이너, 트럭 등 수송포장(공업포장)에 관한 포장기법의 체계화를 다루고 있는데, 여기 소개된 것은 포장설계시 유념해야 될 사항이다.

머리말

수송포장, 일명 공업포장에 있어서의 목적을 한마디로 말한다면 「물류과정에서의 제품보존」에 있다고 하겠다. 즉, 완전한 상태로 제품이 전달되는 것이 가장 중요하다. (I. E. Hand Book : Maynard)¹⁾

이러한 목적달성을 위해 포장기술자는 전력을 쏟고 있으며, 현재 「완충포장」의 규격, 기법이 확립되어 있다.²⁾

완충기법의 제1단계는 제품이 외부 힘에 의해 이동되지 않도록 고정시키는 것에서 시작된다. 이것만으로도 화물이동에 의한 2차충격이 방지될 수 있으므로 제품성질에 따라서는 완충재를 사용하지 않고도 목적을 달성할 수가 있다.

완충을 요하는 공업제품은 전체의 20% 정도으로써, 넓게 보아 허용가속도 60G 이하의 물품을 의미하는 경우도 있다.³⁾ 실제로는 완충과 고정 중 어디에 중점을 두는가를 고려하고, 양쪽의 기능을 동시에 기대하는 경우가 많다.

그러나 고정하는 것만으로 충분하는데도 불구하고, 완충재로 물품의 움직임을 방지하도록 한 포장을 자주 보게 된다. 그러므로 고정기법을 이해하는 것이 올바른 완충포장의 기본이라고 말할 수 있다.

고정기법은 곤포(梱包)기술의 일부로써

물리학, 재료역학, 재료학 등의 전문지식과 실무경험에 힘입은 바가 큰데, 그러한 자료는 각 분야 전문가들의 손에 산재되어 있는 경우가 많다. 그러므로 소위원회에서는 이러한 자료를 기초로 하여, 일반 포장관계자들이 이해하기 쉽도록 고정기법의 체계화를 시도하였다. 더욱이 포장목적 달성을 위해서는 제품설계를 행하는 제조기술자들도 제품의 Fragility — 즉 물류상의 취약도 특성을 명확히 파악할 필요가 있다.

제1장 위원회의 구성과 내용

1.1 위원회의 구성과 분담

- 위원장 : 鼎 潤二(일본제대공업(주) 조사역)
- 주 사 : 室積昭二(일본IBM(주) 업무계획/전임부원)
- 위 원 : 長島幸一(항공규격공업(주) 품질보증부장)
- 위 원 : 片寄弘之((社)일본포장기술협회 포장기술연구소 포장시스템연구실 실장)
- 위 원 : 鹿毛 剛(기린맥주(주) 제조부 용기포장기술담당 부장대리)
- 위 원 : 高橋節男(山九(주) 프랜트영업부 곤포기술담당 과장)
- 위 원 : 幸田孝一((社)일본포장기술협회 포장기술연구소 소장겸

수송포장 연구실장)

각 위원은 수송포장 분야에 있어서 기법 체계화의 조사와 그 분석에 대하여 아래의 항목을 분담하고, 조사보고서를 작성하였다.

제1장 위원회의 구성과 내용

- 1.1 위원회의 구성과 분담 (幸田위원)
- 1.2 위원회의 회의내용과 조사사항 (幸田위원)

제2장 고정기법개론(室積주사)

제3장 용기 내에서의 고정기법(片寄·室積위원)

제4장 펠리트 상에서의 고정기법(鹿毛·富永위원)

제5장 스키드 상에서의 고정기법(長島·高橋위원)

1985년 10월 22일의 제1회

위원회로부터, 1988년 2월 5일의 제15회 위원회까지의 회의 내용과 조사사항을 기초로 하여 <표1>과 같은 포장고정 기법을 체계화 하였다.

제2장 고정기법 개론

2.1 포장물의 고정

수송 중의 위해(Hazard in Transit)에 의해 물품이 파손되는 원인에서부터 생각해 보도록 한다.

a. 물품의 Fragility(제품강도)

물류과정에서 받는 외력에, 그 물품이

어디까지 견디는가 하는 특성으로써 제품의 허용강도(충격·진동에 있어서의 위약도 특성)가 있다.

충격은 가진(加振)상태에서의 진동가속도와는 달리 단발적으로 가속도가 크게 증가하는 경우를 말한다. 그러나 충격가속도 펄스(Pulse)가 증가할 때의 현상은 진동(과도현상: Transient Phenomenon)형이다.

물품(포장대상품)은 1개의 강체(剛體)로 보여지는 것도 있으나, 기계·장치 등의 어떤 부분이 휘는 성질을 가질 경우, 그것이 기계본체에 대하여 상대운동을 일으키는 부분의 응답가속도는 강체로서의 가속도와는 다르다.

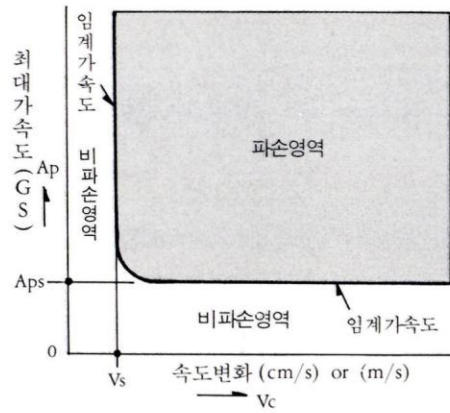
그러므로 물품의 이손부분(易損部分, Critical Component)을 고려하여 물품이 어느만큼 외력에 견디는가를 판단하는 방법으로 파손경계곡선이 이용된다. 이 곡선은 세로축에 물품 전체에 응답하는 가속도의 크기 AP(G)를, 가로축에는 증가하는 충격의 속도변화 Vc(m/s)를 나타내고 있다. 그림에서는 파손경계를 나타내는 곡선이 작성되어 있다.

<그림 1>을 살펴보도록 하자.

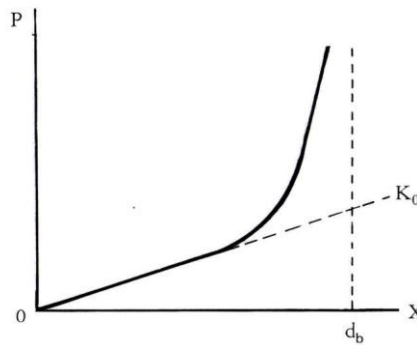
파손경계곡선은 세로축에 물품 전체에 응답하는 가속도의 크기 Ap(G)를, 가로축에는 증가하는 충격의 속도변화 Vc(m/s)를 나타낸다. 그림에서는 파손경계를 나타내는 곡선이 거형과 펄스의 입력에 의해 측정되어 그려져 있다.(플롯) 바로 이해되는 것은 외부로부터의 충격에 대해 물품 파손에 관련된 것으로서는 임계가속도와 임계속도가 있음을 알 수 있다. <그림 1>이 의미하는 것은 포장하지 않은 일반 물품 포장을 바닥면에 직접 낙하시킬 때 짧은 작용시간(펄스의 유효지속시간) 동안에 충격이 증가한 때의 충격응답은 그 때의 속도변화에 의존(Depend)한다는 것이다. 이 경우의 속도변화는 낙하높이의 평방근에 비례하므로 물류환경에 있어서의 등가 낙하높이(속도변화)가 세로의 한계선(임계속도치 = Vs)보다 왼쪽의 비파손영역에 있다면 손상되지 않는다. 즉, 완충포장은 필요하지 않게 된다.

그 이상의 속도변화가 증가되는 경우, [낙하에 의한 충돌속도와, 완충재가 충돌에 의해 압축된 후 물품을 들어 올리는 속도와의 합계: 가속도파형의 면적에 상당]은 수평의 임계가속도선(임계가속도치 = Aps)에 의해 물품의

<그림 1> 파손경계곡선 (Damage Boundary Curve)



<그림 2> (분류C)* 정절(正切)곡선적인 탄성체



$$P = \frac{2K_0 d_b}{\pi} \cdot \tan \frac{\pi \times 2}{2d_b}$$

K₀ ... 초기오름정수

d_b ... 유효최대변위

* ... 민도린(벨연구소)에 의한 분류

허용가속도가 정해진다.

또한 직접 물품을 낙하할 경우, 혹은 얇은 포장재로 싸서 낙하할 때의 물품이 파손되지 않는 물리적인 조건에 대해서도 상세히 논술되어 있다.

완충재에 지지되어 낙하한 물품의 응답가속도펄스(속도변화)에는 완충재의 반발이 상당히 있으나, 반발이 거의 없는 소성(塑性) 변형에 의한 완충이면 펄스의 반발부가 없어져서 톱니형파의 충격가속도펄스가 된다.

b. 용기 등의 완충성

현실적으로 물품이 두꺼운 강판 외장에 직접 고정되어 있는 사례는 대체로 없다. 고정지지가 하여도, 상자는 대부분이 골판지이다.

중량물 포장에서는 목재의 요하를 장치하고 있다. 이것들은 소성변형에 의해 어느 정도의 완충능력을 갖는다. 이는 파쇄형(破砕形)이라고 말할 수 있다. 골판지의 경우는 다소의 탄성을 가지고

있어서 정절곡선(正切曲線)적인 탄성체에 가깝다. (그림 2)

어느 경우든지 비완충의 포장이라 해도 완충작용이 없는 강체로써 보는 것은 부적당하다.

c. 진동 스트레스와 제품강도

진동입력과 응답을 생각하면, 물품 본래의 고유진동수와 이손부분(Critical Component)의 고유진동수가 수송수단으로부터 전달되는 여기진동수(勵起振動數)와 일치하면 공진상태가 되어 과대변위에서 파손된다.

따라서 수송중의 진동조건을 월등히 넘은 높은 고유진동수를 가지고 앞서의 충격내력을 갖고 있는 물품은 고정만으로도 충분하다. 하지만 진동절연(Isolation)을 요하는 경우에는 고정만으로는 불가능하다. 이 때는 탄성지지장치와 에너지 소산(消散)장치를 이용하여 지지·고정할 필요가 있다.

진동이 무엇을 제공하는가를 살펴보면 고정의 역할을 이해할 수 있다. 진동에 기인하는 사례로는 다음과 같은 것이 있다.

- (1) 재료피로 → 강복점(降伏點) → 과단(破斷)
- (2) 이상한 변위치의 발생 → 탄성한계 → 파손
- (3) 긁임, 마모(Abrasion) → 상품가치 멸실
- (4) 튀어오름, 붕괴, 2차충돌, 두드림
- (5) 포장재료의 「진동전달」 거동
- (6) 작은 변위에서의 조립품 Alignment의 차질, 도전부분의 저항증가, 나사의 이완 등
- (7) 입체(粒體)와 유통체의 흘림과 기울어짐
- (8) 기타(발열등)

고정기법의 기능은 두 가지가 있다.

제1은 지금까지 설명한 상자 내에서의 고정지지이며, 제2의 기능은 Critical Component 가동부분 등 물품의 어느 부분을 본체에 대하여 고정지지하여 "Fragility"의 실질적인 강화를 피하는 것이다. 이 처치는 완충재를 사용하거나 사용하지 않는 경우 모두에 있어 중요하다. 충격·진동 등 어떤 스트레스에서도 유효하다.

2.2 물류환경 하에서의 고려

전항에서는 고정지지에 의한 포장에서의 보전·파손의 판단을 물품의 Fragiity에

두고서 검토하였다. 파손경계곡선의
 향에서 완충포장을 필요로 하지 않는
 비파손영역을 정의하였으나, 그 판단에는
 파라미터로써 낙하높이를 말하는 수송중의
 인자가 관계되어 있다. 높이는 당면의
 수송경로로부터 보지만, 일반적으로는 JIS
 Z 0200에 표시되어 있는 등가낙하높이가
 이용된다.

진동에 있어서는 통상 자동차
 수송조건 2~200Hz의 주파수 범위에
 해당된다. 다른 수송수단에서의
 진동조건은 이 범위내에 있으므로
 안전하다고 할 수 있다. 자동차 수송에서
 100~200Hz의 범위를 간과해서는 안된다.
 기본 진동상에 놓이는 작은 파동,
 미진동은 100~200Hz 범위에 있다.

더욱이 MIL-STD-810D에서는 일반
 현가장치 등을 이용하여, 7개의 짐받이에
 정격의 75% 하중을 적재하여 악로
 (惡路)를 포함하는 대표적인
 미주간 고속도로를 주행시킨 데이터를
 제출하였다. 이것을 보면 5~
 500Hz에서는 광범위한 불규칙 진동을
 보이고 있다.

따라서 앞서의 고정포장 물품의 공진을
 피하는(Free from Resonances)
 고유 주파수는 500Hz 이상으로 생각하는
 것이 안전하다고 할 수 있다.

또한 MIL은 항공기에서는 2000Hz에
 이르는 범위를 채택하고 있다.

2.3 기업 포장현장에서의 실제에

본 소위원회는 취지 중에는 「파손되기
 쉬운 물품을 완충포장만 하면 무난」하다는
 생각을 시정하고자 하는데 그 뜻이 있다.

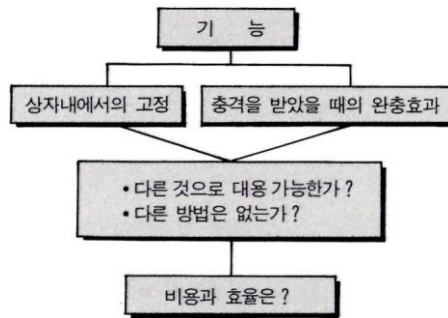
여기에 한 예로써 松下電工(주)
 제조부에서 행해진 형광등 스탠드의
 실화를 소개하고자 한다.

동사는 A씨는 새로운 청소기를
 구입하였다. 「지나치게 정돈되고 과장된
 포장」임을 느꼈다. 「구입하는 사람의
 호기심을 끌 수 있지만, 우리는 발포
 스티로폼이 필요없다」고 중얼거리면서,
 문득 자사제품을 반성하였다.

형광등 기구→발포스티로폼의 산더미,
 고객의 인상은 분명 「과잉포장」임을 느낄
 것이다. 한편 경영은 10%의 원가절감을
 요구하고 있다. 발포스티로폼이
 쓸모없다고 지적하는 A씨에게 반론도
 있었다.

그러나 VA의 기법으로 기능분석을
 하였다. 발포스티로폼의 기능은

〈그림 3〉 포장재 기능의 VE 어프로치



※ 자료 : 松下電工(주) 조명제조사업부/TQC활동

〈그림 4〉 포장방법 개선의 발단
 (접착제로 고정하는 것만으로도 좋다고 판단)



무엇인가에 대한 것이었다. 그것은
 골판지상자 내에서 물품이 움직이지 않게
 하는 것이었다.

또 고려해야 될 사항은 충격을 받았을
 때의 완충역할이다.

VA적 접근은 〈그림 3〉처럼 진행되었다.
 또 다른 물건으로서 골판지 상자의 내장재
 (타발재, 절곡재, 중층재)를 고려하여
 5종류의 형식이 그 안으로서 제안되었다.
 어느 것도 개선이라고 말하기에는
 어려웠다.

어느날 우연히 상자 밑에 붙어 있었던
 접착제에 의해 물품이 상자에 고정되어
 있는 것을 발견하고 이 상자를 낙하시켜서

〈그림 5〉 포장방법의 개선결과

〈개선전 : 발포스티로폼로 틈막이〉

문제점

- ① 사용자가 뒷처리에 어려움이 있다.
- ② 포장작업에 시간이 걸린다.
- ③ 기계화가 어렵다.
- ④ 재료가 든다.

〈개선후 : 접착제로 골판지 상자에 직접 고착〉

조명기구의 뒷면에 솟아
 오른 부분을 만들고,
 중앙을 꺾 형태로 하는
 연구를 하였다.

효과

- ① 작업이 간단
- ② 기계화가 용이
- ③ 재료가 들지 않음
- ④ 단불상자의 크기는 작게 할수 있음
 - 수송코스트 절감
 - 단불상자값의 절감
 - 재고 스페이스의 절감
- ⑤ 포장·운송코스트 20% 이상을 절감

• 진동과 충격으로 떨어지지 않는다.
 • 간단히 벗길수 있다.
 • 앞부분이 지저분해지지 않는다. (물품에 간섭하지 않고, 분해도 용이한 접착제가 선택되었다.)

충격을 주었다. 램프도 기구도 손상되지
 않았다. 즉, 상자가 충격을 흡수했기
 때문이다. 그런데 다음의 기사는 아래와
 같이 반박하고 있다. (그림 4)

「지금까지 틈막이의 기능은 a 고정한다.
 b 충격을 완화시킨다는 두 가지로
 생각되어왔다. 그러나 a의 기능으로
 충분하였다」

접착제 방식이 되면 기계화도
 간단해진다. 발포 스티로폼에 의한 내장을
 기계화하려면 막대한 투자가 들게 되나,
 가장 우수한 해결책이지만 이 방법은
 합리적인 기계화 포장라인이 되었다.
 물류코스트는 20%의 절감이 달성되었다.

〈그림 5〉에 그 경위를 나타내었다. (주 : 이
 포장방법은 동사가 실용신안등록)

여기에서 우리는 포장의 고정기법을
 정리하고 이것을 보완하여 완충포장
 기법과의 병존을 고안하였다. 포장 본체의
 「품질보전」과 「코스트절감」의 양쪽을
 만족시키는 것에 도움을 줄 수 있다면
 다행이겠다.

또한 본문이 고정기법 토론의 실마리가
 되어, 금후 여러 이론이 확립되어 새로운
 수법과 응용에 대해 기고하여 주기를
 부탁하는 바이다.

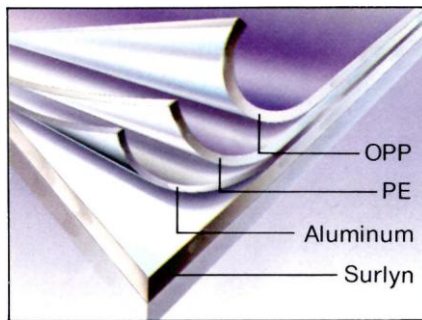
참고문헌

- 1) 向野 元生 : 「공업포장」 포장기술편람(초판)
 일본생산성본부/JPI
- 2) 豊田實 : 완충포장기술의 발전경과
 「포장기술」 별책 # 7.2(1988)JPI
- 3) 多賀誠 : 발포폴리프로필렌 「P-BLOCK」
 「일본스티렌페이퍼(주)」 「포장기술」 별책
 # 7.110(1988)JPI

〈표 1〉 위원회의 회의내용과 조사사항

개최일	회의내용	입수자료·조사사항
제1회 1985. 10. 22	◎ 지지(支持)·고정기법에 대한 자유로운 의견교환 ① 문헌의 수집 MIL Standard(1186), MIL Hand Book(304) ② 각 위원들로부터 나온 의견 ○ 고정기법으로써 고려되는 것 • MIL의 요하반(腰下盤) 상에서의 고정 • 60~1,000kg 기기의 고정 • 완충기법에서의 고정개념(Blocking) • 유니트 로드의 고정기법(Shrink, Stretch 포장) ◎ 관계문헌: 우측란 주) 참조	(배포자료) 1970년판 「포장기술편람」 3.2지지, 고정기법 주) : 관계문헌 a) 「완충포장 핸드북」 b) ATA 3000 c) 일본항공 「고정메뉴얼」(IATA) d) ICAO e) 완충재, 고정재 카탈로그 f) 선박의장시험소 자료
제2회 1985. 12. 12	◎ 고정기법 체계화를 위한 그 실태와 조사대상 항목의 주된 사항 ① 조사예 • 고정재료의 종류 • 피대상물의 크기(질량, 용적 및 물품의 특성) ② 완충과 고정과의 영역 구분 ③ 블로킹과 콧손닝 ④ 대상물품의 Fragility ⑤ 포장의 성력화(파트의 분리를 피하는 것) ◎ 지지·고정기법에 사용하는 주된 재료를 재료면에서 20품목, 대형·중형화물에서 내부에 사용되는 재료를 10종 추출 ① 각종 재료특성의 사용방법을 주로 한 정보수집	(관련규격 및 연구성과) a) MIL HB 304(NDS Z0010 — 완충포장방법) b) ANSI, MIL, UFC 및 Federal Spec. 등 c) 「포장기술」 발행분 게재의 실제 예 d) JPI의 연구회 등에서의 발표 논문
제3회 1986. 2. 21	◎ 조사대상의 분류구분 ① 공업제품과 농업제품 ② 대형물품과 소형물품 ③ 집합체와 개체 ④ 집합포장과 대형물품 ◎ 고정기법에 필요한 항목 ① 대상물(피고정체)로의 적용범위 ② 고정재의 재질 ③ 크기·규격(길이×폭×두께) ④ 각종 소재의 특성 ⑤ 특성치(비중, 강도, 내후, 내열·내열성 등) ⑥ 설비내용(능력, 크기, 비용, 소비전력 등) ⑦ 스펙의 유무(JIS 등) ⑧ 응용예(도면, 사진 등) ⑨ 처리방법(규제문제) ⑩ 개梱성(開梱性) ⑪ 기타 참고자료(첨부) ⑫ 특기사항	(배포자료) a) 鹿毛위원의 「고정화 포장사양」 b) 鼎위원장의 「데이터 수집처 명부」 c) 부품포장 공통사양서(항공기용) — 쉬링크 필름, 스트레치 필름(팔리타이즈 대상) — 쉬링크 필름, 스트레치 필름(單體대상) — 수출포장을 대상으로 한 결쇠, 볼트 등, 발포스티로폼(대형화물) — 중형 용기내의 이동 방지재와 그 방법 — IBM사의 사용재료 — 데이프, 볼나사
견학회 1986. 3. 25	◎ 견학회 배 안에서의 하역 및 본선 하역의 견학(於山九(株) 大黒埠 창고 및 어상자 제작소) ◎ 간담회 대형 나무상자의 고정에 대해 토의	
제4회 1986. 4. 24	◎ 고정기법 메뉴얼 작성에 필요한 구성요소 및 아이템에 대한 「설명사항」을 추가할 것 ◎ 보고서 내용은 각 사람마다 편집하기 쉽게 원고를 작성하여 제출할 것 ◎ 고정기법에 관련된 종래로부터의 자료를 폭넓게 수집할 것 ◎ MIL Standard는 최선의 것을 입수할 것 ◎ 항목을 줄이고, 될 수 있는한 전체 개념을 기입할 란을 만들 것	(배포자료) JIS Z0111(물류용어)의 부도(付図) 「팔리트적 패턴」

개최일	회의내용	입수자료·조사사항
제5회 1986. 6.27	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 위원장의 제출자료를 샘플로서 배포하고, 내용검토 및 토의를 진행함 ◎ 각 재료, 문헌의 수집방법 및 그 시기 	(배포자료) 각 분담·조사사항의 조사표
제6회 1986. 8. 29	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 강의 : 고정기법에 조예가 깊은 木村年治씨를 초빙하여 강의를 들음 ① 컴포넌트의 고정 ◎ Uncurring (수직진동방지) ③ 브로킹 (수평충격방지) ※ 고정재와 완충재의 사용방법 구분 	(고정기법에 사용하는 재료) 일반적인 것 : 목재, 볼트 경량품 : 골판지 (참고자료) a) MIL — STD — 1186A b) MIL — 116 (배포자료) 팰리트, 스트레치 포장시스템
제7회 1986. 10. 24	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 금후 작성하는 조사, 보고서함에 대한 내용검토 ① 완충과 고정의 구분 ② 양자를 겸용한 고정방법 ③ 본래적인 고정기법 ④ 유연품의 고정기법 ⑤ 손상되기 쉬운 물품에 대한 방법 ⑥ 중량물과 경량물의 구분 	(참고자료) JIS Z 1403 (枠組箱 — 수출품포장용)
제8회 1986. 12. 8	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 조사·보고서의 내용검토 ① 규격보다는 메뉴얼적인 것으로 할 것 ② 고정기법의 가이드 북 역할을 할 수 있게끔 할 것 ③ 지지재에 관한 것 ④ Tension의 이용방법 ⑤ 고정재료로서 사용되는 종이관계의 재료 ⑥ 위와 같은 목재 및 합판 ⑦ 위와 같은 플라스틱 및 금속 ⑧ 완충·고정재료 ⑨ 결속재 	(배포자료) JIS Z 0303 (녹방지 포장방법 통칙) 블로킹, Blacing (제품의 고정법 설계)
제9회 1987. 2. 25	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 조사·보고서의 내용검토 ① 각 재료와 그 응용은 고정기법에의 적내 (適内)와 그 성능에 대해 설명 ② 「요하반 상에서의 고정기법 (대형물품)」의 내용검토 	
제10회 1987. 4. 21	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 조사·보고서의 내용검토 편집순서와 집필자 선정 ① 팰리트에서의 고정 (鹿毛·富永위원) ② 스키드에서의 고정 (亭橋·長嶋위원) ③ 용기내에서의 고정 (片寄·室積위원) 	(배포자료) Loading, Blocing and Bracing of Freight in Closed Trailers and Containers for TOFC/COFC
제11회 1987. 6. 18	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 배포문서의 내용검토 ① 鹿毛위원으로부터 배포자료의 내용설명 ② 기타 보고서 내용 검토 및 본문 집필에 착수 ③ 원고용지의 통일과 배포 	(배포자료) 팰리트 상에서의 고정기법 목차(안) JIS Z 8301 「규격표의 양식」
제12회 1987. 9. 9	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 배포문서의 내용검토, 내용에 대한 수정의견 ① 머리말 작성, 전반적인 내용설명을 기술할 것 ② 「주의사항」을 적당한 타이틀로 바꿀 것 ③ 관련 참고자료로 첨부할 것 ④ 상기에 준하여 전회에서 검토한 보고 내용 「사용재료」에 대한 사항을 해설할 것 	(배포자료) 스키드에서의 고정기법 (대형물품) 목차 용기내에서의 고정기법 목차
제13회 1987. 10. 30	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 배포문서의 내용검토 ① 「용기내에서의 고정기법」의 내용에 대한 설명 ② 「스키드상에서의 고정기법」에 대한 설명 	(배포자료) 용기내에서의 고정기법 목차(안) 스키드상에서의 고정기법(안)
제14회 1987. 12. 15	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 배포문서의 내용검토 ① 각 위원이 분담하여 집필한 보고서의 항목번호 등은 집필자가 개별적으로 붙이는 것으로 하고, 편집단계에서 일관된 것으로 통일한다. 	(배포자료) 팰리트상에서의 고정기법(안) 용기내에서의 고정기법(안)
제15회 1988. 2. 5	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 보고서의 내용 및 편집순서에 대해 검토한 후 편집순서를 정함 ① 배열순서 <ul style="list-style-type: none"> • 머리말 • 제1장 위원회의 목적과 구성·조사내용 • 제2장 고정기법 개론 • 제3장 용기내에서의 고정기법 • 제4장 팰리트상에서의 고정기법 • 제5장 스키드상의 고정기법 • 관련자료 	



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

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

「셀린」이 최고의 포장재라는 건 알고 있지만

가격 때문에 주저하시는 분들께 —

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

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

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

「셀린」은 빨리 사용하실수록 이익입니다.

「셀린」이외에도 듀폰의 포장재료중에는 ●뉴크렐® (NUCREL)

- 바이넬® (BYNEL) ●엘박스® (ELVAX) ●알라톤® (ALATHON)
- 셀라시리즈® (SELAR PA/OH/PT/RB) 등이 있습니다.



문의처 : **한국듀폰(주) 폴리머사업부**
포장재료담당

서울 중로구 중로1가1번지 교보빌딩 9층
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.



한국

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

디자인

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

포장

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

센터

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



최근의 각종 골판지상자의 특징과 그 용도

The Characteristics and Uses of Various New Types of Paperboard

正岡 論 랭고(주) 포장기술부

최근 포장재료로서의 골판지 수요가 증가되고 있다.

이에 힘입어 많은 골판지 제조업자들은 다양한 형태의 고품질 및 다기능성 골판지를 개발하여 시장에 선보이고 있다.

본 내용은 저자가 몸담고 있는 회사에서 개발한 새로운 기능성 골판지에 관한 것으로서 단열성 골판지인 Ren-Cool 및 Colform S, 방식(防蝕) 골판지인 Gastorude, 미끄럼방지 골판지인 Slip Guard X 시리즈 등이 소개되고 있다.

서론

일본 산업구조의 변천을 살펴보면, 고도경제성장 하에서의 중후장대(重厚長大)의 시대로부터 오일쇼크를 계기로 성에너지화, 합리화 등이 강조되면서 차체에 경박단소(輕薄短小)의 시대로 이행되었다.

이러한 시대 흐름 속에서는 소비자 요구에 유연하게 대응해 나가는 것이 필요하게 되었고, 개개의 제품에 대해서는 다품종소량화 및 고부가가치화가 요구되었다.

이러한 경향은 포장업계에서도 당연 파급되어 골판지도 단지 내용물에 대한 보호기능, 이하역성 및 판축기능뿐만 아니라, 그 이외의 새로운 기능이 요구되게 되었다.

이러한 필요에 대응하기 위해, 당사는 각종 기능성 골판지를 개발하여 왔는데, 본고에서는 단열골판지, 방식골판지 및 미끄럼방지 골판지 등 각각에 대한 구조, 성능, 응용에 등을 소개하고자 한다.

단열골판지

단열골판지란 내용물의 단열수송을 목적으로 한 골판지이다. 현재 천연식품 등의 저온수송에 대해서는 거의 발포스티로폼이 사용되고 있지만 보관효율, 폐기성, 외관상의 문제

(선물용으로서의 미장성) 및 금형 값의 관점에서 골판지 상자의 보냉상자(단열상자)에 대한 필요가 높아져가고 있다. 이러한 필요에 대응하기 위해 렌쿨(Ren-Cool) 및 콜폼·S(Colform S)를 개발했다.

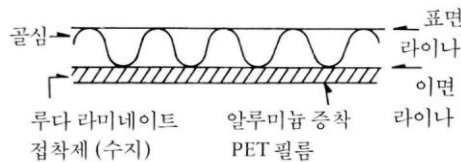
1) 렌쿨 및 콜폼·S의 구조

〈그림 1〉, 〈그림 2〉에 렌쿨 및 콜폼·S의 구조를 나타냈다.

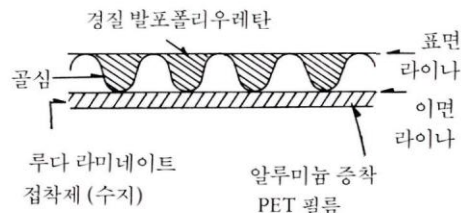
렌쿨은 골판지와 알루미늄 증착 PET 필름으로 이루어져 있으며 이중양면, A, B, E골의 제조가 가능하다.

콜폼·S는 렌쿨의 표면 라이나와 골심 사이에 경질 발포폴리우레탄이 주입된 구조로 되어 있으며, A, B골의 제조가 가능하다.

〈그림 1〉 Ren-cool의 구조



〈그림 2〉 Colform S의 구조



① 알루미늄 증착 PET 필름

사용하고 있는 알루미늄 증착 PET 필름은 약 500Å의 알루미늄 층과 12μm 12μm의 PET(폴리에틸렌테레프탈레이트) 층으로 이루어져 있으며, 〈표 1〉에 나타난 것처럼, 기존의 필름으로서는 비교적 가스투과도 및 투습도가 낮은 필름이다.

이 표를 보면 대류전열에 의한 열이동이 억제된다고 추정된다. 더욱이 청과물에 대해서는 CA효과 및 습도조절 효과를 기대할 수 있으므로 단열효과와 겸해서, 높은 선도유지 효과도 기대할 수 있다.

② 경질 발포폴리우레탄

경질 발포폴리우레탄은 플라스틱폼의 일종으로서, 폴리올레핀 및 폴리이소시아네이트를 원료로 한 프론가스로 발포시킨 폼이다.

〈표 2〉에는 각종 폼의 열적 성질을 나타냈다. 표에서 경질 발포폴리우레탄은 기존의 폼 중에서는 정상상태에서 가장 전도전열에 의한 열이동을 제어하고, 비정상 상태에서도 비교적 전도전열을 억제하는 것을 알 수 있다.

2) 렌쿨 및 콜폼·S의 단열성능

① 시트로서의 단열성

렌쿨 및 콜폼·S는 〈그림 1〉 및 〈그림 2〉와 같이 공간부분을 가지므로, 엄밀히 말해서 열이동은 전도전열에 의해서만 생기지는 않지만 JIS A 1412에

의한 방법으로 열전도도를 측정된 결과를 <표 3>에 나타냈다.

② 보냉상자로서의 성능

<그림 3>에는 얼음을 보냉 대상으로 한 경우의 렌쿨 및 콜폼·S의 보냉성능을 각종 소재의 성능과 같이 나타냈다.

본 시험범위 내에서는 렌쿨(A골)은 일반 골판지(A골)와 발포스티로폴(두께 17mm)의 중간 보냉성능을 나타내고, 콜폼·S 및 렌쿨(AB골)은 렌쿨(A골)과 발포스티로폴(두께 17mm)의 중간 보냉성능을 나타냈다.

3) 렌쿨 및 콜폼·S의 응용에

렌쿨 및 콜폼·S는 현재 압도적으로 보냉상자로서 사용되는 예가 많아, 렌쿨에 대해서는 냉동오징어, 생주(生酒), 햅, 초코렛 및 메론, 버섯, 파 등 청과물에 많이 이용되고 있다.

콜폼·S에 대해서는 송이, 의약품 등에 실적이 있으며, 앞으로 유망한 보냉재료 가운데 하나이다.

방식(防蝕)골판지

방식골판지란 금속제품 등의 산화방지를 목적으로 한 골판지인데, 여기에서는 특히 은, 동, 납 등 금속의 산화방지 골판지를 소개한다.

은 및 동은 전기제품 중의 접점이나 도선 등에 많이 이용되고 있다. 또 납은 폴리염화비닐수지의 안정제로 많이 이용된다. 이들 금속은 일반적으로 공기 중에서는 비교적 안정하여 산화되기 어렵지만, 황화수소와 같은 황화합물 존재 하에서는 저농도에서 용이하게 산화된다. 예를 들면 구리는 1ppm의 황화수소 분위기 하에서도 산화에 의해 변색한다.

한편 이 황 원소는 공기 중에도 미량 존재하지만, 일반 골판지 원지 중에도 약 13~15ppm 정도 함유된다.

따라서 은, 동 및 납 함유물을 일반 골판지 원지로 싸게 되면, 원지중의 황 원소가 황화수소라고 하는 형태로 유리해서 은, 동, 납 등을 산화해 버린다. 그 결과 전기제품에 대해서는 전기저항의 증대, 접촉불량을 생기게 한다. 또 폴리염화비닐수지에 대해서는 품질의 열화 및 외관불량이 생긴다.

이러한 문제를 해결하기 위해서 종래는

<표 1> 각종 필름의 가스투과도 및 투습도¹⁾

필름	두께 [μm]	O ₂ 투과도 [cc/m ² .24hr.atm]	CO ₂ 투과도 [cc/m ² .24hr.atm]	투습도 [g/m ² .24hr.100RH %]
AI증착 PET	12	1	—	1
LDPE	25	5000	42500	30~40
HDPE	25	4000	9100	15~20
CPP	20	3500	12600	11
OPP	20	2000	9000	7
PET	12	125	320	62
ONY	15	95	80	255

1) 濱口啓一：フードパッケージ，9(1987)

<표 2> 각종 폼의 열적 성질²⁾

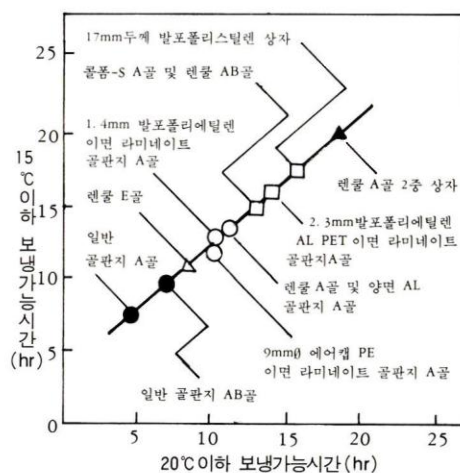
폼	겉보기 밀도 [kg/m ³]	열전도도(20℃) [kcal/mhr℃]	정압비열 [kcal/kg℃]	열확산률 [10 m ² /hr]	비고
폴리우레탄폼	33	0.017	0.22	23	경질독립
폴리에틸렌폼	35	0.043	0.55	22	압출발포
페놀수지폼	33	0.029	0.38	23	—
폴리염화비닐폼	32	0.030	0.28	33	경질독립
폴리스틸렌폼	30	0.030	0.29	34	비이즈발포
우레아수지폼	14	0.031	0.40	55	—

2) 牧廣，小坂田篤：「プラスチックフォームハンドブック」P233，日刊工業新聞社(1973)

<표 3> 열전도도

소재	열전도도 [kcal/mhr℃](온도)
일반골판지(A/골)	0.050 (24)
렌쿨	0.045 (24)
콜폼S(A/골)	0.040 (24)

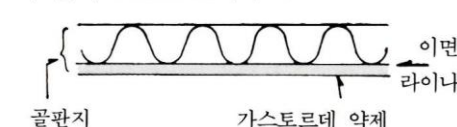
<그림 3> 각종 소재의 보냉성능



[시험조건]

- 보냉대상품 : 1.5kg 얼음 0℃ (폴리에틸렌 대 포장)
- 보냉상자 내치수 : 골판지 550 × 295 × 90mm(A-1형) H 첩합 발포폴리스틸렌 483 × 295 × 110mm(두께 17mm) 30배 발포
- 환경조건 : 30℃, 80% RH
- 온도측정위치 : 얼음 중심온도

<그림 4> Gastorude의 구조



은, 동, 납을 함유하는 제품을 폴리에틸렌대로 포장한다거나 황 함유량이 작은 종이를 이용한다거나 혹은 활성탄에 의해 발생한 황화수소의 흡착이라고 하는 방법이 취해져 왔다. 그러나 이들 방법은 작업성, 성능 공히 충분하다고는 할 수 없다.

그래서 은, 동, 납 등에 대해서 우수한 방식성을 발휘하는 가스토르데(Gastorude)를 개발했으므로 이를 소개한다.

1) 가스토르데(Gastorude)의 구조

가스토르데의 구조를 <그림 4>에 나타냈다.

그림에 나타난 것과 같이 가스토르데는 일반 골판지와 가스토르데 약제로 이루어져 이것에 의해 골판지 원지로부터 발생한 황화수소가스를 흡착한다.

2) 가스토르데의 황화수소에 대한 흡착성능

<그림 5>에는 가스토르데의 황화수소가스에 대한 흡착률의 경시변화를 나타냈다. 가스토르데는 특히 100ppm 이하의 저농도 황화수소가스에 대해서도 우수한 흡착속도를 나타낸다.

3) 가스토르데의 응용에

현재 가스토르데는 많은 전기부품 메이커로부터 문의가 있고, 은도금 부품의

방식용에 채용하고 있는 메이커도 많이 있다.

가스토르데의 황화수소에 대한 흡착성은 상기와 같지만, 그의 암모니아, 메틸부탄 등의 악취를 수반하는 가스에 대해서도 우수한 흡착성이 있다. (표4 참조) 따라서 가스토르데에는 탈취제로서의 이용방법도 있으므로 앞으로는 이 방면에서의 응용도 기대된다. (식품과 접촉하는 방취제로서의 이용은 불가)

미끄럼방지 골판지

미끄럼방지 골판지란 골판지상자의 미끄러짐에 의한 화물의 붕괴방지를 목적으로 한 골판지이다. 포장라인의 자동화, 수송의 팰리트화 혹은 랩어라운드 케이스화가 진행됨에 따라 골판지상자의 미끄러짐에 의한 화물의 붕괴가 문제되고 있다.

이러한 문제에 대처하기 위해 밴딩이나 슈링크포장 등의 방법이 있지만, 이들은 단가면에서의 단점이 크다. 일반적으로는 골판지 표면의 약제 도포에 의한 미끄럼방지법이 자주 이용된다.

이용되는 약제는 크게 나누면, 핫멜트계 접착제, 콜로이드실리카계 분산수지액 및 수지계 (핫멜트도 수지의 일종이지만 접착제로서의 핫멜트는 여기에서는 별도로 생각한다)로 분류된다. 이들 중 핫멜트계 접착제 및 콜로이드실리카계 미끄럼방지제는 효과 및 외관면에서 충분하다고 할 수 없다.

수지계 미끄럼방지제로서는 아크릴계 및 EVA계의 것이 사용되어 왔다. 이들은 효과 및 외관면에서는 특별한 문제가 없지만, 택 (Tack)성이 있기 때문에 블로킹 발생이나 먼지의 부착 등이란 점에서 문제가 있다. 블로킹 해소를 위해서 발포체를 수지에 혼합시킨 것이 있지만, 이것은 가열발포장치가 필요해서 간이성이 결여된다.

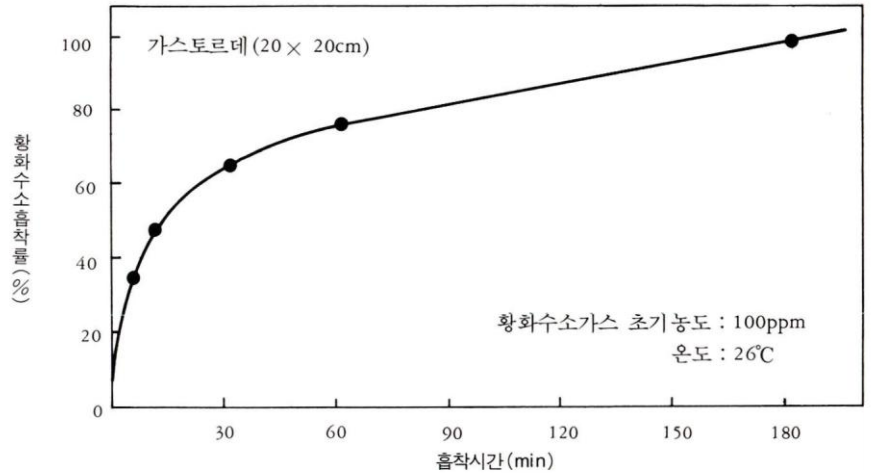
그래서 이들 문제를 해소하고, 효과, 외관, 단가 및 작업성 면에서 우수한 미끄럼방지제 「슬립가드 X 시리즈 (Slip Guard X Series)」를 개발했으므로 다음에 소개한다.

1) 슬립가드 X 시리즈의 구조

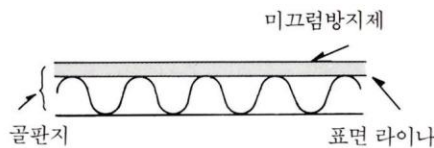
〈그림 6〉에 슬립가드 X 시리즈의 구조를 나타냈다.

슬립가드 X 시리즈는 일반 골판지와

〈그림 5〉 가스토르데의 황화수소 흡착특성



〈그림 6〉 슬립가드 X 시리즈의 구조



〈표 4〉 가스토르데 원지의 각종 가스에 대한 흡착능력

흡착가스성분	가스농도 (ppm)		흡착률 (%)	흡착량 (mg/g)
	Co	C		
황화수소	120	2	98	14.2
메틸메틸부탄	104	10	90	15.9
암모니아	95	0	100	5.7

(주) Co : 테스트 개시시의 가스농도 (ppm)

C : 3시간 후의 가스농도 (ppm)

데시케이터 용량 : 11.4ℓ, 온도 : 26°C

흡착량 : 고품분 1g당에 대한 가스흡착량

〈표 5〉 Slip Guard X Series의 성능

	미끄럼각도 (5회 평균)		내블로킹성
	(20°C)	(5°C)	
블랭크	21.5°	—	—
X-1	41°	30°	○
X-2	48°	45°	△
X-3	46°	38°	◎

※ 경사속도 : 8.6°/min

미끄럼 방지제로 이루어져 있으며, 이 미끄럼방지제의 종류에 따라 X-1, X-2, X-3로 나누어진다.

X-1 및 X-2는 EVA계 수지를 바탕으로 한 3종류의 수지 브랜드품이다. X-3는 아크릴계 수지와 이형 (離型) 니스로 이루어져 있으며, 이 이형니스에 의해 블로킹을 크게 억제한다.

2) 슬립가드 X 시리즈의 성능

〈표 5〉에 슬립가드 X 시리즈의 성능을

나타냈다.

X-3는 X-2에 비해 미끄럼 각도는 낮지만 블로킹성이 현저히 뛰어나고, 단가면에도 유리하다.

X-1 ~ X-3의 사용구분은 실제 포장라인, 유통조건, 내용품에 따라 선정한다. 또 각각의 약제에 대해서는 필요에 따라서 윌·밀면가공과 편면가공을 나누어 사용한다.

각 약제는 골판지 인쇄기에 따라 직접 골판지에 도공할 수 있는데, 그 때 약제농도 및 약제량에 따라 미끄럼 각도 및 블로킹성도 조절할 수 있다.

3) 슬립가드 X 시리즈의 응용에

현재 슬립가드 X 시리즈의 채용실적은 내용품에 따라서는 음료캔, 병, 가공식품 등이다. 또 골판지상자의 형태에 따라서는 랩어라운드 상자에 사용되고 있고, 많은 사용자들로부터 호평을 얻고 있다. 그의 슬립가드 X 시리즈가 각 약제는 모두 내마성이 우수하다.

결 론

그외 기능성 골판지로서는 선도유지 골판지 (그린팩 포장시스템, CTM 골판지), 도전성 골판지 (AS블랙, 실버) 및 내수, 방습골판지 (레인코트, 폴리록 골판지) 등이 있지만, 본고에서는 당사의 비교적 새로운 기능성 골판지를 소개했다.

상기의 기능성 골판지는 성능, 단가 및 작업성을 포함, 거의 사용자의 필요를 만족시키고 있다고 생각되지만, 앞으로도 성능의 향상 및 새로운 기능성 골판지의 개발에 노력할 것이다. ■



포장기계 (VIII) — 포장기계 각론 6

Packaging Machinery

한국디자인포장센터 포장개발부

— 목차(VIII) —

I. 수축포장기

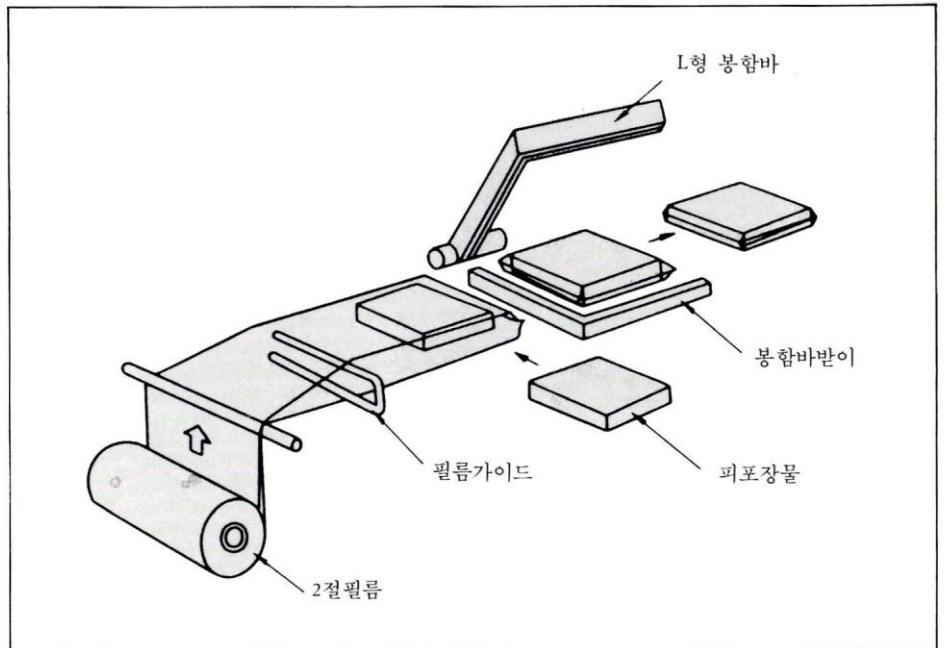
- 1. L형 봉합식 수축포장기
- 2. 슬리브식 수축포장기
- 3. 대형 수축포장기
- 4. 열수축 터널

II. 진공포장기

- 1. 표준형 진공포장기
- 2. 특수형 진공포장기
- 3. 성형·충진형 진공포장기

III. 겹포장기계

- 1. 제함기
- 2. 밴드 결속기



<그림 VIII-1> L형 봉합공정도

I. 수축포장기

수축포장은 염화비닐, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 열수축성 플라스틱 필름을 사용해서 피포장물을 싸고, 열수축 터널을 통해 가열하면, 필름 자체에 수축력이 생겨 필름이 수축하여 피포장물을 타이트하게 포장하는 것이다.

이 성질에 의해 다수개 제품의 일괄결속포장, 혹은 이형물의 랜던한 날포장이나 일괄포장이 가능하다. 즉, 수축포장기는 통상 치수의 변경이 필요없고 취급이 간편한 기종이다.

1. L형 봉합식 수축포장기

L형 봉합기는 <그림 VIII-1>과 같이 롤상으로 말아 놓은 2절 필름을 필름 가이드를 통해서 인출·개구하고, 제품을 앞에서 2절 필름 사이에 삽입·

공급하여 봉합부까지 반송한다. 그 다음 L형 봉합바에 의해 봉합과 절단을 동시에 한다.

2. 슬리브식 수축포장기

슬리브식 수축포장기는 열봉합바의 형상에서 L형 봉합식 수축포장기와 비교하여 I형 봉합식 수축포장기라고도 하며, I형 봉합기와 열수축 터널로 이루어져 있다.

I형 봉합기는 피포장물보다 약간 폭이 넓은 2매의 롤상태 수축필름을 사용하고, 이들의 상하 방향에서 각기 조출하여 열접착한다. 여기에 피포장물을 송입하여 필름을 압출한 후, I형 봉합바에 의해 후방을 봉합·절단한다. 이 봉합면의 뒷쪽 1/2은 제품을 취출한 후에, 상하로부터 필름의 접착면으로서도 남아있어 다음 피포장물이 송입되기를 기다린다. 이

메카니즘은 독립된 포장기를 형성하고 있으므로, 이것을 슬리브 포장기라고도 한다. (그림 VIII-2)

다른 치수로서 특히 폭만이 다른 것을 한 대의 슬리브 포장기에 보낼 경우, 제품의 폭을 검출해서 자동적으로 제품을 기계의 중앙에 멈추게 하는 자동 센터링 장치를 갖춘 것이 있다. 슬리브 포장기의 성질상 제품의 길이와 높이에 대해서는 허용범위 이내면 자유롭게 포장가능한 구조이지만, 자동 센터링 장치를 갖추므로써 허용범위 이내의 폭, 길이 및 높이가 다른 것이 자유로이 공급되어도 치수변경을 하지 않고 자동적으로 그에 대응한 최적의 포장을 할 수가 있다.

3. 대형 수축포장기

(1) 4면 봉합기

슬리브 포장기의 메카니즘에 측면봉합을

하면 4면 봉합기가 된다.

이 경우 제품의 높이는 150mm 정도가 한계이지만, 측면봉합에서 필름의 주름을 그다지 염려하지 않는다면 위의 필름만 조금 넓은 폭의 것을 사용하여 측면봉합을 제품의 높이에 대해서 약간 밑에서 함으로써 200~250mm 정도 높이까지 4면 봉합이 가능하다. 제품의 폭은 600~1,250mm, 길이는 600~3,000mm가 가능해서 현대의 기계로도 포장치수 범위가 넓다. 그래서 측면 봉합부는 기계의 중앙으로부터 나누어 폭을 조절하는 기구가 필요하다. 이러한 조절은 가이드축 및 나사축을 설치하여 핸들에 의해 행하게 된다.

이 4면 봉합기가 전(前)공정으로부터 랜덤한 치수의 제품을 공급하는 조건의 경우는, 측면 봉합부의 자동 센터링 장치가 필요하게 되어 크로스 봉합 후, 이송컨베이어의 길이를 피포장물의 최대길로 설정해 놓는다. 그리고 크로스 봉합을 하고 있는 사이에 제품의 폭을 검출해서 측면봉합부를 자동적으로 움직이게 한다. 단, 이 측면 봉합부를 이동시키는 타이밍은 앞의 제품이 이것을 통과한 후이어야 하므로 긴 것이나 짧은 것이나 같은 능력이 된다.

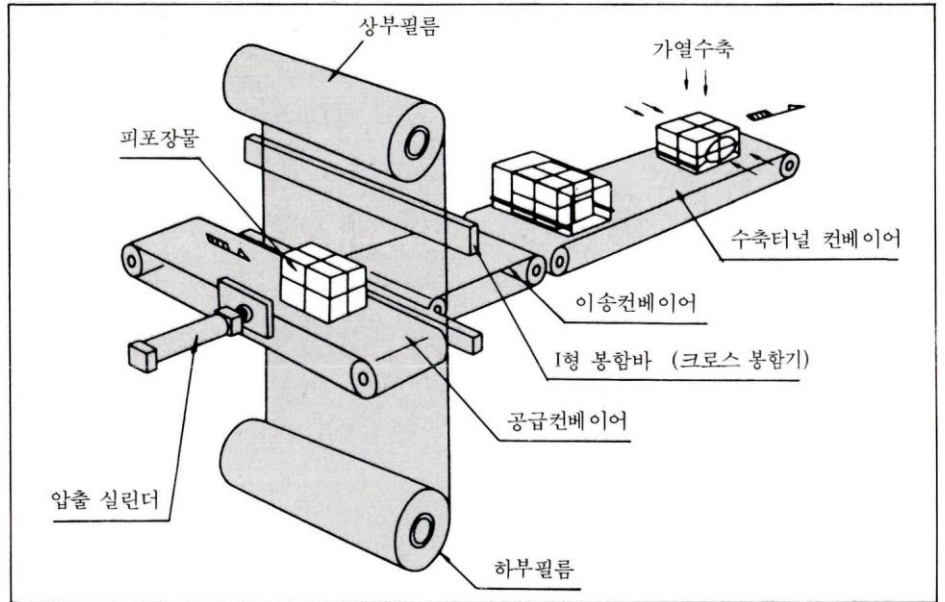
(2) 가세트식 4면 봉합기

제품의 높이가 250~600mm 정도로 높아지면, 4면 봉합기에서는 측면봉합을 할 때 필름의 각이 너무 커서 측면봉합이 불가능하게 되므로 이러한 경우는 미리 측면봉합을 하는 것이 좋다.

즉, 상부필름은 하부필름보다 넓은 폭의 필름을 사용하여 가이드롤러 및 필름가이드에 의해 상부필름을 절입하여, 측면봉합부에 연속적으로 송입한다.

제품을 크로스 봉합할 때 필요한 일정간격이 유지되도록 미리 규정해서 공급하고, 필름과 동시에 측면봉합부에 송입하여 측면봉합을 한 다음에 크로스 봉합부의 하강시와 타이밍을 맞추어서 양측면으로부터 가세트 절입을 한다. 이렇게 함으로써 주름이 적은 4면 봉합이 완성된다. 이 경우 제품 높이의 반 정도에서 가세트를 넣을 필요가 있으므로 제품의 높이에 따라 가세트의 위치를 조정하여야 한다.

또 공급 컨베이어에 제품을 공급하고 나서 크로스 봉합이 완료될 때까지 2~5개의 제품이 기계속에 들어 있어야



<그림 VIII-2> 슬리브 포장기

하므로 제품 치수의 교체시나 작업이 끝나면 다시 모의샘플 등을 넣을 필요가 있다. 이 방식의 경우, 길이만은 자유롭게 허용되지만 폭 및 높이는 일정해야 한다.

(3) 3면 봉합기

● 가로공급 3면 봉합기

이 방식은 슬리브 포장기에 측면 봉합기를 배치한 것으로서 상부로부터 필름을 공급한다.

아래쪽에는 봉합한 필름을 조금씩 권취하는 기구를 갖추고 있고, 크로스 봉합방향의 봉합선은 하나가 된다. 포장치수는 폭 450~1,600mm, 직경 50~350mm가 표준적인 치수이다.

제품은 기계의 가로방향에서 컨베이어로 옮겨져서, 앞끝이 스토퍼에 닿으면 압인실린더가 작동해서 필름을 누르면서, 크로스 봉합부에 압입된다. 이 때 제품은 제품받이대에 의해 지지되고, 그 높이는 크로스 봉합기보다도 제품 외경(제품의 높이에 상당)의 반 정도 내려간 위치에 있어, 그에 따라 제품 중앙부가 크로스 봉합된다.

치수변경은 공급스토퍼의 위치조정, 제품받이대의 상하조정, 측면봉합의 폭과 높이의 조절 등을 핸들 또는 조절모터로 행한다.

● 장척물용(長尺物用) 3면 봉합기

포장형태는 횡형 피로우 포장기에 의한 것과 동일하지만, 포장치수가 일반 횡형 피로우 포장기의 경우보다 크고, 특히 폭과 높이에 비해 길이방향이

극단적으로 긴 소위 장척물체에 이용된다. 알루미늄 샷시, 파이프, 기둥, 상판(床板), 데크(Deck) 등으로 포장치수는 폭 100~400mm, 높이 50~250mm, 길이 750~6,000mm 정도이다.

이 포장기의 기구는 일반 횡형 피로우 포장기와는 달리 공급부는 어태치먼트(Attachment)가 없는 평(平) 컨베이어로 자유롭게 제품이 공급되어도 대응할 수 있다. 또한 공급 컨베이어 다음에 필름 성형기(제대기)를 배치하고, 2조의 광전관에 의해 일정간격으로 제품이 규정되어 성형기에 들어간다

즉, 공급되는 제품의 간격이 너무 좁을 때는, 규정의 간격이 될 때까지 공급 컨베이어가 멈춰서 다음 제품과의 간격이 조정된다. 또 반대로 제품의 간격이 너무 넓은 경우는 앞의 제품 뒷쪽이 성형기의 입구 제2 광전관에서 정지하여, 다음 제품의 앞끝이 광전관을 차단하는 시점에서 컨베이어가 출발한다. 컨베이어가 정지하고 있을 때는 상부 봉합부는 컨베이어와 운동해서 정지하고, 상부 봉합원판의 간격도 떨어져서 대기하고 있으므로 필름이 과열되지는 않는다.

다음에 크로스 봉합기는 4면 봉합기와 마찬가지로 능력에 따라 주행봉합하는 것과 고정봉합하는 것이 있으며, 고정봉합의 경우는 제품의 뒤끝이 크로스 봉합바를 통과한 시점에서 컨베이어를 정지시켜 봉합을 한다. 주행봉합의 경우는 제품의 뒤쪽이 크로스

봉합바를 통과할 때, 주행플레임이 주행을 개시하고, 봉합바의 상하운동에 의해 봉합을 한다.

치수변경은 길이방향이 다른 경우는 필요없지만 폭, 높이가 다를 때는 성형기의 교환 또는 조정, 상부 봉합부의 높이와 크로스 봉합부의 높이 조절이 필요하다.

4. 열수축 터널

수축포장은 각종 포장기로 포장한 후, 열수축 터널(그림 VIII-3)에서 필름을 가열 수축시켜 포장을 완결시킨다.

열원은 주로 전기이지만, 에너지절약의 차원에서 가스를 열원으로 하는 열수축 터널도 증가하고 있다. 가스의 경우 설비비는 약간 높아지지만, 이동비가 낮다.

수축로 내에서는 순환용 모터팬을 돌려 열교환 효율의 향상을 노리고 있으며, 수축로 내의 온도는 열검출기로 검출하여 자동적으로 조절한다.

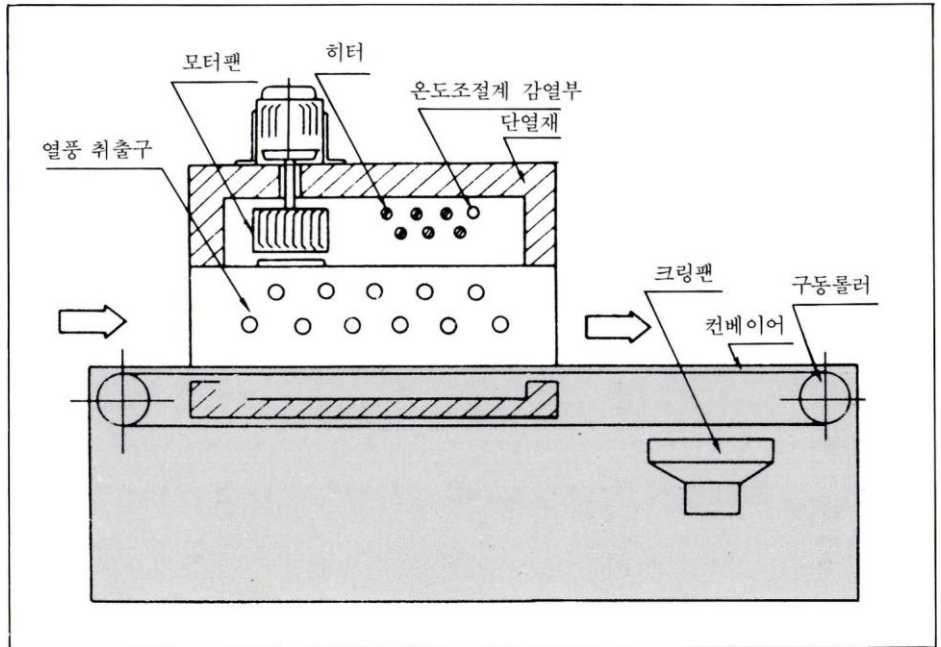
제품은 일반적으로 터널 내에서는 정지하지 않고, 컨베이어에 의해 연속적으로 반송되어, 일정 시간내에 수축을 완료한다. 폴리프로필렌이나 염화비닐필름의 경우는 대부분 가열과 동시에 수축하지만, 폴리에틸렌의 경우는 일반적으로 터널내에서는 수축되지 않고 터널을 나와서 필름이 냉각할 때에 수축력이 늘어나는 성질 때문에 열수축 터널 후방에 냉각 컨베이어를 설치한다.

II. 진공포장기

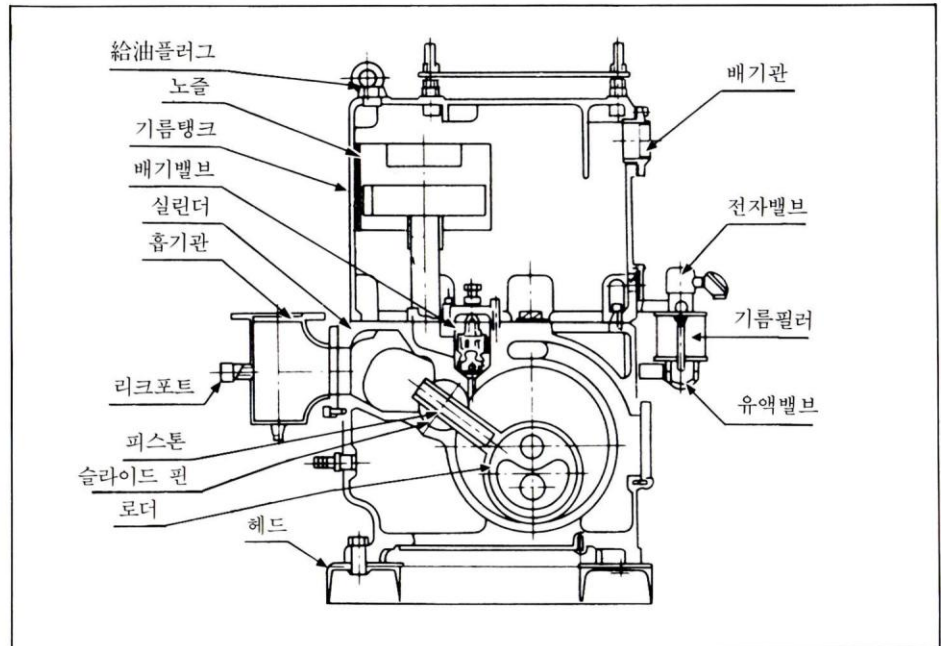
진공포장기술은 식품포장 분야에서는 식품의 장기보존을 위하여 공업제품포장 분야에서는 산화방지를 위하여 발달되어 왔다. 기계의 기술향상에는 무엇보다도 가스차단성이 높고, 내한·내열강도가 있고 외압(外壓)이나 돌기물에도 강한 라미네이트 필름 및 공압출 다층필름의 개발과 개량이 크게 공헌하고 있다.

진공포장기를 구조별로 나누면 다음과 같다.

- ① 대(袋)에 내용물을 충전하고, 진공박스로 진공봉합하는 것
- ② 권취필름을 사용하여 피로우 포장기로 제대충전하고, 로타리형 진공포장기로 진공봉합하는 것
- ③ 성형용기에 내용물을 충전하고 덮개를 씌우던가, 시이트상 필름을 덮개로



〈그림 VIII-3〉 열수축 터널 내부



〈그림 VIII-4〉 진공펌프

- ④ 대에 내용물을 충전하고, 대구(袋口)에다 노즐을 넣어 흡인탈기한 후, 열봉합하는 것
 - ⑤ 필름상에 내용물을 올려놓고, 그 위에 가열한 필름을 덮어, 진공박스 안에서 진공봉합하는 것
 - ⑥ 열봉합성이 없는 염화비닐리덴 대에 내용물을 충전하고, 대구로부터 노즐을 넣어 흡인탈기한 후, 크립 걸찰하는 것
 - ⑦ 진공박스 내에서 진공 크립 걸찰하는 것
- 진공포장의 응용기술로서 가스봉입포장이 있고, 이것은 일단 진공탈기한

직후에 불활성 가스를 넣어 기체의 직환(置換)을 하는 것이다.

진공포장기에는 어떠한 기종이라도 공통적으로 진공펌프를 갖추고 있다. 진공포장에서는 완전진공이 요구되지만, 진공도달은 진공펌프의 양부(良否)에 좌우된다. 일반적으로 사용되는 진공펌프는 배출량이 매분 500ℓ 전후의 유(油)회전형의 것이다.(그림 VIII-4)

1. 표준형 진공포장기

(1) 소형 배치타입 진공포장기

주로 중소기업, 연구실, 학교 등에서 사용되며 매분 2~4대 정도의 능력을

갖고 있다.

진공박스는 하부에 있고(상하로 나뉘어져 있는 것도 있음), 덮개가 피아노처럼 개폐된다. 피포장물의 공급과 덮개를 덮는 것은 수작업으로 하지만, 그 후의 공정은 자동으로 되어있는 것이 많다.

열봉합 폭은 3~8mm이고, 열봉합기의 길이는 350~400mm로 짧다.

(2) 중형 배치타입 진공포장기

이 진공포장기의 능력은 대(袋)치수, 열봉합 길이, 진공박스 용적 및 진공펌프 능력에 따라 다르지만, 매분 6~16대 정도이다. 중소기업에 적합하고, 생산대수도 많으며, 구조도 비교적 간결하다.

진공펌프는 내장형과 외장형이 있는데, 관리가 용이한 외장형이 많아지고 있다. 내장형의 이점은 장소에 구애받지 않는다는 것이다. 진공박스는 주물재와 알루미늄 판재가 있다.

봉합장치는 열봉합대가 고정식인 것과 탈착식이 있으며, 열봉합기선의 교환이 용이한 구조도 있다.

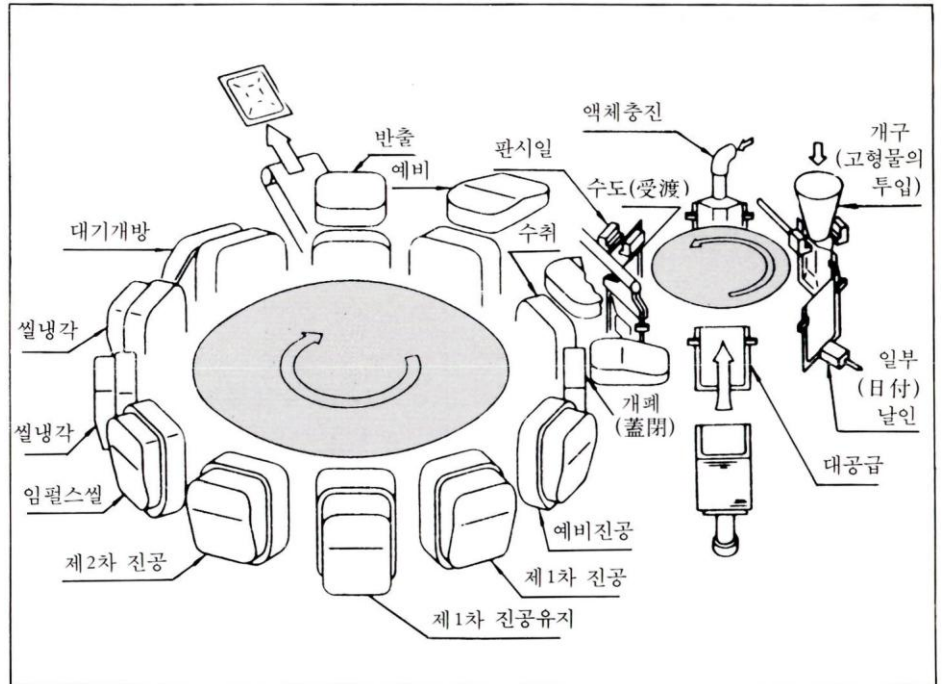
피포장물의 공급과 배출은 수작업으로 하지만 그 밖은 자동이고, 각 공정의 시간조절은 타이머에 의해 임의로 조절할 수가 있다. 봉합 폭은 3~10mm이고, 열봉합기의 길이는 900mm 정도까지 있다.

진공박스는 덮개가 개폐식으로 되어있어, 피포장물 공급 후 덮개를 닫으면 한정스위치가 작동하여 자동적으로 각 공정이 운동한다. 가압장치는 진공박스의 진공감압을 이용하는 방식으로 되어있지만, 압축공기에 의해 가압하는 방식도 있다. 대의 내용물에 액체가 들어있을 경우에도 적당하도록 지지각도가 조절될 수 있는 것이 많다.

(3) 연동타입 진공포장기

이 진공포장기는 벨트컨베이어를 간헐 주행시키는 방식을 채택하며, 표준적으로는 피포장물을 정렬시키는 부분과 진공박스가 있는 부분으로 나누어진다.

전자는 정렬해서 준비를 하는 부분이고, 그보다 1피치 앞서 후자가 있다. 벨트 밑에 정반(定盤)이 있어, 벨트가 이송되어 정지하면, 위에서 대기하고 있던 진공박스가 하강해서 정반과 벨트가



〈그림 VIII-5〉 간헐식 중형 진공포장기

밀착되어 기밀실화된다. 이어서 진공, 가압, 열봉합 냉각개방의 각 공정이 타이머로서 운동한다. 다음에 진공박스가 상승해서 정위치로 돌아감과 동시에 벨트가 1피치 주행하여 피포장물을 반출하는 구조로 되어있다. 냉각을 위하여 열봉합 반이대에는 통수(通水)를 할 수 있는 구조로 되어있다.

열봉합 폭은 10~15mm의 것이 많고, 열봉합기의 길이는 900~1,100mm이며, 능력은 대폭(袋幅) 등의 제조조건에 따라 다르지만, 매분 14~30대 정도이다. 무액(無液) 내용물의 경우는 수평으로 해서 사용하고, 액체가 들어있는 내용물의 경우는 액의 넘쳐흐름을 방지하기 위하여 26도 정도까지 각도를 임의로 조정해서 사용한다. 이 타입에서는 전공정(前工程)의 충전후, 후공정의 살균장치 등을 연결하여 시스템화 할 수 있어, 성력화가 가능하다.

2. 특수형 진공포장기

(1) 고속형 진공포장기

이 진공포장기는 로타리 진공포장기로서 대표된다. 피로우 포장기와 연결해서 사용되며, 동작은 연속식으로 고속운전이 가능하다. 피포장물은 횡형 피로우 포장기 또는 종형 피로우 포장기로 제대 충전한 후, 타이밍을 맞추어 이 로타리 진공포장기로 옮긴다. 대 개구부는 정위치(양측면 개구대의 경우는 2개소의 받음대가 정위치)에 자동 장진되어,

이송되어 가는 중에 원형상으로 회전하고 있는 진공박스가 적절하게 하강해서, 이 진공박스 내에서 진공, 가압, 열봉합, 냉각개방이 행하여진 후, 반출되는 구조로 되어있다. 피포장물의 종류나 진공펌프 용량에 따라 다르지만, 매분 30~70대의 능력을 발휘한다.

(2) 종형 로타리 진공포장기

이 방식은 대(袋)를 세운 상태에서 진공포장이 가능하므로 특히 액체 충전물에 적합하다. 간헐식과 연속식이 있다. 간헐식에서는 충전장치와 진공장치가 각기 독립되어 있다. 대(袋) 공급, 날인부, 대개구, 고품물의 투입, 액체충전, 가봉합까지가 충전장치이다. 이것을 진공장치로 받아 넘긴다. 진공박스가 닫히고 탈기, 열봉합, 냉각개방, 반출을 하는 구조로 되어 있다.

〈그림 VIII-5〉에서 이 공정을 설명하면, 속도상승을 위하여 예비진공, 제1차 진공 및 제2차 진공의 3단 흡기를 하고, 각각 독립된 진공펌프로 흡인하기 때문에 액의 취출이 없고, 고진공 하에서 고속 포장할 수 있다.

연속식에서는 피포장물의 받아 넘김이 없는 일체구조로 되어있다. 대공급, 날인, 대개구, 내용물 투입, 액체충전, 탈기, 열봉합, 냉각개방, 반출 등 일련의 공정을 전자동으로 할 수가 있으며, 공대(空袋)회수, 투입물 유무의 검토, 가봉합의 각 장치가 조합되어 있으므로

작업효율도 높다.

간헐식이나 연속식 모두 능력은 매분 30~40대 정도이다.

(3) 대형 육류용 진공포장기

주로 냉장육류(Chilled Beef)용 기계로서 벨트타입 자동식과 배치식으로 대별되며, 배치식에는 더블챔버 배치식이 많고, 일부 싱글챔버 배치식도 있다.

벨트타입 자동식은 하나의 벨트 컨베이어를 간헐주행시키는 기계이다. 기계는 피포장물의 세트준비부와 진공박스부로 나누어져 있다. 준비부에서는 벨트 정지시에 피포장물을 놓고, 그 후 개구부의 주름을 없앤 상태에서 대구(袋口)를 가이드상에 세트한다. 다음에 진공박스의 상승 정지 후 벨트가 1피치 주행하여 피포장물이 진공박스 밑에서 정지하면 진공박스가 하강하고, 벨트 밑의 정반(定盤)과 벨트로 기밀화시켜 진공, 가압, 봉합, 냉각, 개방, 진공박스 상승의 공정을 거쳐 반출하는 구조로 되어있다. 진공박스의 상승은 컴프레샤의 압축공기를 이용하는 방식이 채택된다.

(4) 진공밀착 포장기

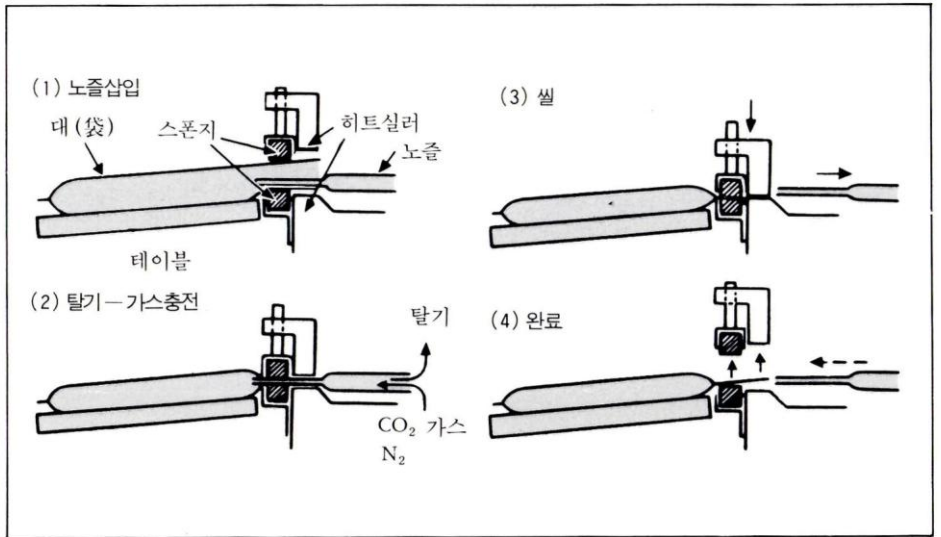
진공밀착포장은 부정형물의 형상에 맞추어 그 윤곽대로 마무리 하는 진공포장으로 스킨팩이라고도 하지만, 판지 등의 대지를 사용하는 스킨팩과는 기구나 포장형태가 다르다.

상하 두 개의 필름을 사용하여 하부의 필름 위에 내용물을 놓고, 윗 필름을 진공챔버 상부의 열판으로 가열한다. 탈기 및 봉합을 하고 개방 후, 따로 준비된 컷터로 주위를 마무리하는 방식이다. 싱글형과 더블형(진공박스 상부를 좌우로 이동)이 있어 생산량에 따라 선택한다.

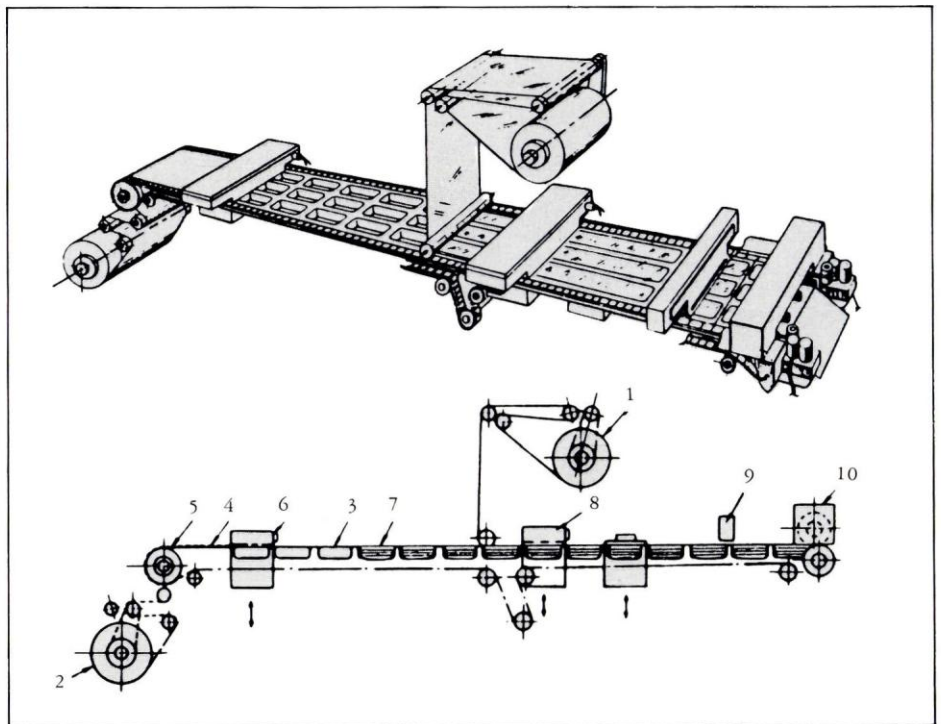
이밖에 성형충진 진공포장과 진공밀착포장을 혼합한 방식, 즉 상하 필름 모두 열성형하여, 탈기·밀착시키는 방식도 있다.

(5) 가스봉입 포장기

가스봉입 포장기는 진공포장 공정에서 탈기 후, 불활성 가스를 봉입하는 것이지만 포장형태로 보면 대포장, 트레이 용기포장의 2종류로 분류될 수 있다. 진공박스를 사용하지 않는 치환포장도 있으며, 피로우 포장기 또는 열봉합기에 의한 봉합의 시작 또는 도중에 가스를



<그림 VIII-6> 노즐 흡인식의 동작



<그림 VIII-7> 성형충진봉합형 진공포장기 공정

보내어 잔존공기를 추출하는 것이다. 사용가스는 질소가스가 가장 많으며, 탄산가스와의 혼합가스도 사용되고 있다. 가스봉입 포장은 일반적으로 진공포장공정 중 탈기와 봉합 사이에 가스 봉입공정을 삽입하는 것이 좋다. 진공회로와 병렬해서 가스봉입용 절환밸브를 설치하고, 제어부에는 가스봉입 타이머를 부착한다.

(6) 노즐흡인식 진공·가스봉입 포장기

열봉합기에 흡기용 노즐 및 송기용(送氣用) 노즐을 부착하여 탈기와 가스충전을 하는 간단한 구조의 진공 및 가스봉입 포장기이다. 그 구조와 동작은 <그림 VIII-6>과 같다.

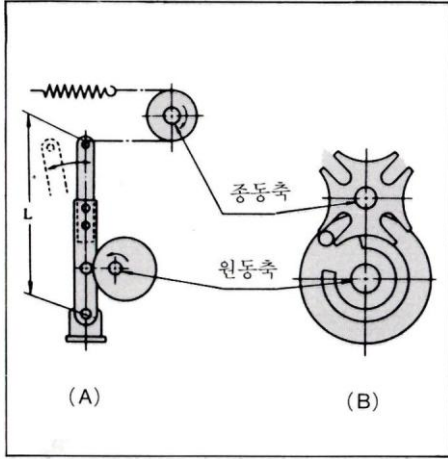
3. 성형·충전형 진공포장기

성형·충전형 진공포장기는 열성형성이 우수하고, 가스투과율이 낮은 플라스틱 필름의 개발에 따라 실용화된 새로운 기종이다.

(1) 포장의 공정

<그림 VIII-7>은 성형·충전형 진공포장기에 의한 포장공정의 설명도이다. 두 개의 롤필름 중 하부의 필름(2)가 용기상으로 성형되는 필름이고, 상부 필름(1)이 덮개용 필름이다.

용기가 되는 ㅁ부(3)이 성형되는 하부필름(2)는 그 양측 테두리부와 평행하게 주행하는 체인(4)에 있는



〈그림 VIII-8〉 간헐구동기구

다수의 필름크립 (5)에 끼워져서 운송된다. 체인 (4)의 이동은 포장 치수에 맞추어 일정량씩 간헐적으로 진행되고, 그 정지시에 성형부 (6)에서 필름은 가열·연화되어, 진공압의 이용에 의해 원하는 형상의 꺾부가 형성된다. 피포장물 (7)은 꺾부 (3)안으로 충전된다. 상부필름 (1)은 피포장물 충전 후, 그 위를 덮어서 함께 진행된다. 진공챔버부 (8)에서는 미리 하부필름에 설치되어 있던 공기유통용 소공(小孔: 성형부에서 형성된다)을 통하여 상하필름에서 형성되는 용기상 대내의 공기를 진공작용에 의해 탈기하고, 탈기완료를 기다려서, 상하필름이 꺾부 (3)의 주위에서 열봉합된다. 봉합이 끝난 상하필름은 커터장치부 (9),(10)에서 날개로 절단된다.

(2) 간헐구동기구

이미 설명한 바와 같이 필름의 이송은 간헐적이며 간헐구동기구에는 여러가지 방식이 이용된다. 〈그림 VIII-8〉는 그 예이다.

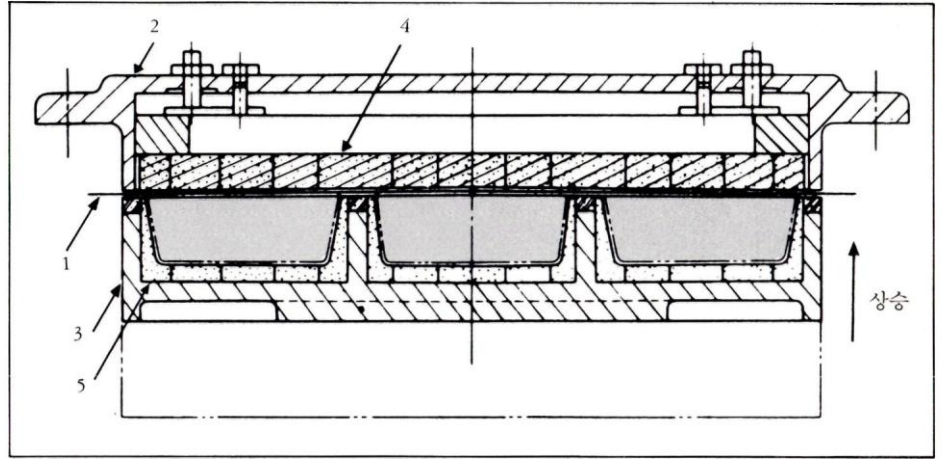
(A)는 캠과 레버를 사용하여 레버의 요동 운동을 이용한 것으로, 레버의 길이 L을 변화시킴으로써 간헐이송량을 결정한다.

(B)는 제네바 장치를 이용한 간헐구동기구로서, 간헐이송량의 결정은 출력축 측에 설치된 치차열(齒車列)의 조합에 따른다. 이 밖에 전자클러치 브레이크 장치를 이용해 작동·정지를 반복하는 간헐구동장치도 있다.

(3) 필름 성형부

〈그림 VIII-9〉는 필름 성형부의 단면도이다.

하부필름 (1)은 성형브릿지의 밑면에서



〈그림 VIII-9〉 필름 성형부

약간 떨어진 위치에서 지지된다. 성형박스 (3)이 밑에서 상승하여 성형브릿지의 밑면과 필름 (1)을 끼워서 밀실을 성형한다. (4)는 성형브릿지에 내장된 열판으로서, 미세한 공기 유통공이 설치되어, 필름 (1)을 흡착·가열할 때, 전면을 균일하게 가열하도록 되어있다. 성형박스 (3)에는 성형틀 (5)가 내장되어 있어, 가열·연화된 필름을 진공흡인하여 원하는 용기상 꺾부를 성형한다. 필름 성형 후에 성형박스는 하강한다. 이 성형박스의 상하 움직임은 에어실린더의 작동에 의해 행해진다.

(4) 진공 챔버부

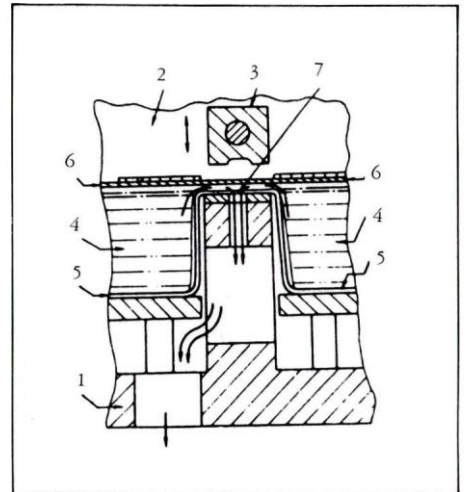
〈그림 VIII-10〉은 진공챔버부의 부분 단면도이다.

(1)은 하부 진공박스, (2)는 상부 진공박스이며, (3)은 봉합장치이다. 피포장물 (4)를 성형꺾부 (5)에 충전한 후, 상부필름 (6)으로 덮는다. 그 후 상하 진공박스에 의해 밀폐상으로 봉해져서, 상부 진공박스 (2)가 진공화되고, 거의 동시에 하부 진공박스 (1)이 진공화 된다. 그 때 미리 하부필름에 설치된 밀기공을 통하여 용기꺾부 (5)가 탈기된다. 계속해서 상부 진공박스 내에 설치된 봉합장치 (3)에 의하여 상하 필름이 밀봉·봉합된다.

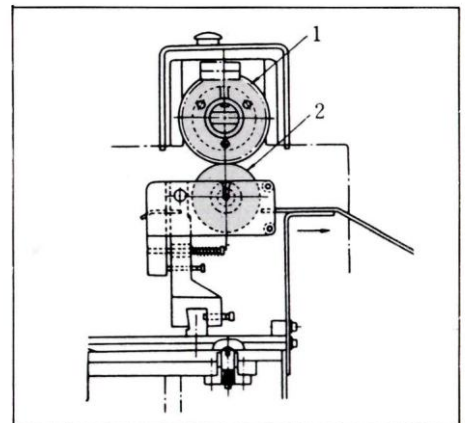
(5) 커터장치

〈그림 VIII-11〉은 세로커터장치이다. 라운드 커터 (1)과 커터받이롤러 (2)에 의해 필름이 이동할 때, 세로방향으로 절단된다.

〈그림 VIII-12〉는 가로커터장치로서 반이판 (1)이 승강용 에어실린더 (2)에 의해 상승하여 누름판과의 사이에 필름을



〈그림 VIII-10〉 진공챔버부



〈그림 VIII-11〉 종커터장치

끼운다. 이 때 커터용 에어실린더 (3)의 작동에 의해 커터 (4)가 이동하여 필름을 절단한다. 이 커터 (4)는 캠판 (5)을 따라 움직인다.

III. 겹포장기계

1. 제함기

(1) 케이스 조립기
동첩(胴貼)을 하여 평평하게 장치된

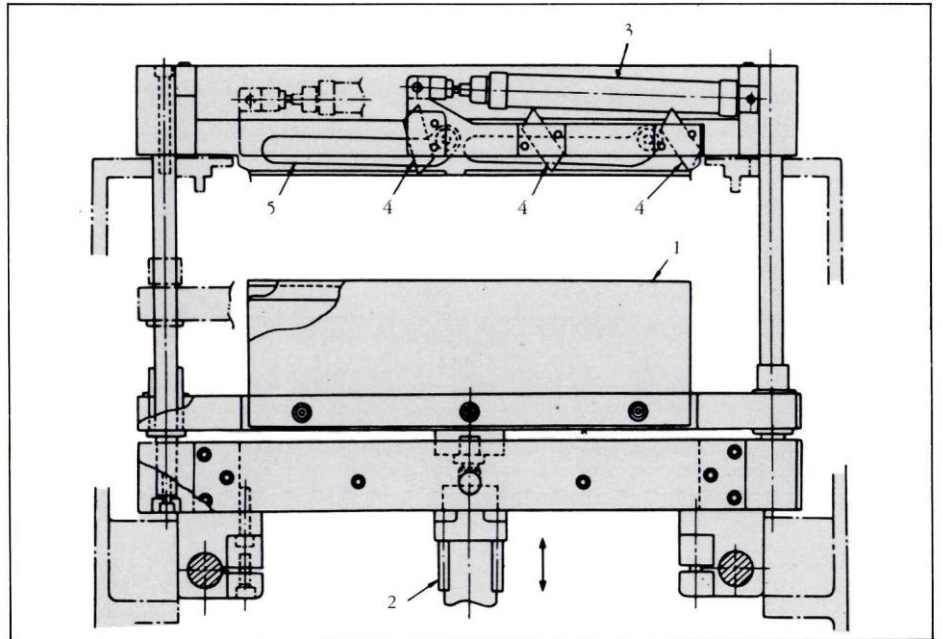
골판지 상자를 매거진으로부터 1매씩 취출, 개함(開函)하여 밀면, 또는 옆면의 날개를 접는 것까지의 공정을 하는 기계를 케이스 조립기 또는 제함기라고 한다.

케이스 조립기는 케이스 매거진부, 개함부, 날개접음부 및 봉함부(封函部)로 구성된다.

(2) 봉함기(封函機)

골판지 상자의 날개를 접어 호부, 테이프 첩합 또는 기타 방법에 의해 봉합되는 걸포장용 기계를 봉함기 또는 셀링머신이라고 한다.

봉함기는 미리 내용물이 담긴 골판지 상자를 기계에 공급하는 송입부, 골판지 상자의 날개를 접는 절입부, 절입된 날개를 고정시키는 봉합부로 이루어져 있다. (그림 VIII-15)



<그림 VIII-12> 횡커터장치

(3) 제함 포장기(Set up Caser)

생산공장에서 제품을 시장에 출하하기 위하여 골판지 상자에 담는 공정을 기계에 의해 자동적으로 하는 장치를 상자 포장기(케이스)라고 한다.

케이스는 조립된 골판지 상자에 물품을 담는, 소위 Set Up 방식의 케이스(Set Up Caser)와, 물품을 골판지 시이트 상에 공급하여 골판지 시이트로 물품을 싸는 랩어라운드(Wrap Around) 방식의 케이스(Wrap Around Caser)가 있다.

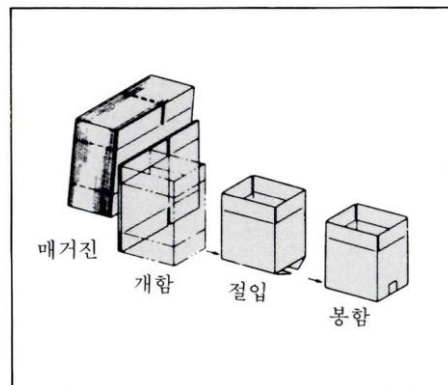
Set up Caser로 물품을 골판지 상자에 담는 방법은

- ① 물품을 집어 올려, 상부 날개를 연 상태의 골판지 상자에 위로부터 담는 방법
- ② 개구부를 가로로 향하게 한 골판지 상자에 물품을 옆에서 담는 방법
- ③ 위치결정이 된 물품에 골판지 상자의 개구부를 밑으로 해서 끼우는 방법
- ④ 밑을 향해 개구되어 있는 골판지 상자에 물품을 밑에서 밀어 올려서 담는 방법 (그림 VIII-16, 그림 VIII-17)

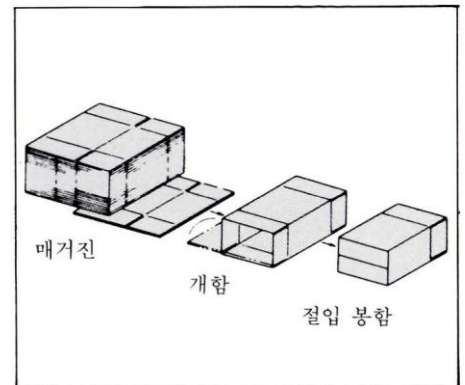
(4) 랩어라운드 케이스

직접 시이트상의 골판지로부터 상자를 형성하면서, 집적된 물품을 포장하는 것이다.

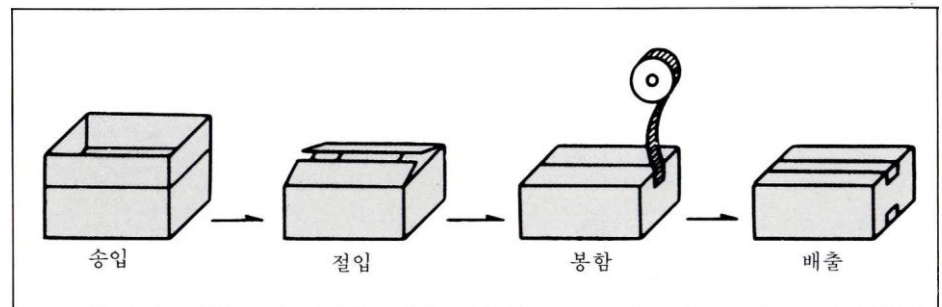
랩어라운드 케이스(Wrap Around Caser)는 포장되는 물품의 외형을 기준으로 해서 골판지 상자를 성형하기 때문에 물품에 다소의 힘이 걸리게 된다. 따라서



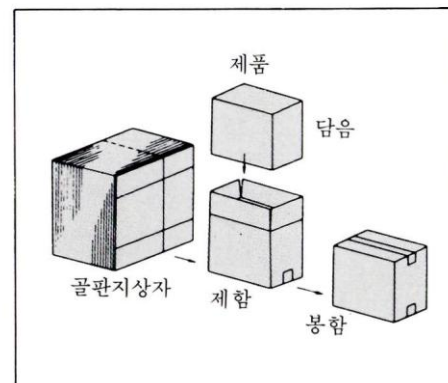
<그림 VIII-13> 케이스 조립공정 1



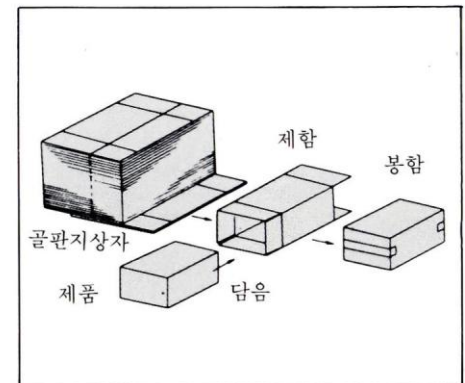
<그림 VIII-14> 케이스 조립공정 2



<그림 VIII-15> 봉함공정

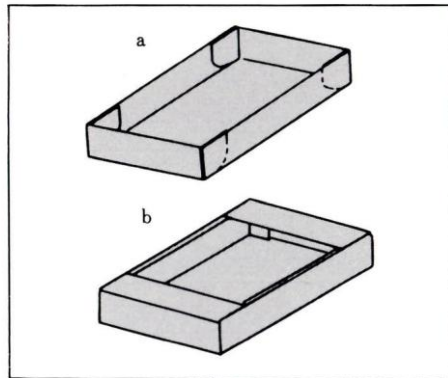


<그림 VIII-16> 케이스의 셋업(Set Up) 1

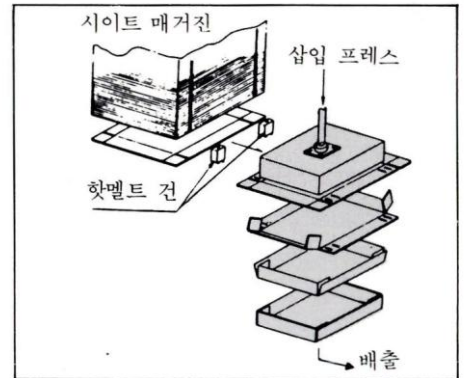


<그림 VIII-17> 케이스의 셋업(Set Up) 2

변형하기 쉬운 물품을 포장하기 보다는 변형이 잘 안되는 물품을 포장하는 것이 좋다. 특히 직방체라던가, 집적된 형태가 직방체인 것, 예를 들어 통조림을 집적하는 등에 사용한다. 일반적으로 청과물, 대물(袋物) 등 형상이 불안정하여 집적하기 어려운 것은 미리 골판지를 U자형으로 성형한 후 물품을 담은 경우도 있다. 또 대형의 제품은 골판지 시이트가 너무 커져서 취급이 어려우므로 이 방식은 이용하지 않는다.



〈그림 VIII-18〉 트레이의 형상



〈그림 VIII-19〉 트레이 성형기

(5) 트레이 성형기

소정의 형태로 재단된 골판지 시이트를 성형하여 골판지 트레이를 만드는 기계를 트레이 성형기라고 한다.

골판지 트레이는 단기 소비용 야채, 과일, 어류 등의 유통과정에 사용되는 외에 음료캔이나 컵식품 등의 포장용으로 수축포장과 조합되어 사용된다.

트레이의 형상으로는 〈그림 VIII-18〉의 a와 같이 간단한 형상에서부터 〈그림 VIII-18〉의 b처럼 복잡하고 강도있는 것까지 다양한 종류가 있다. 성형기구로는 진공패드에 의한 흡착인입(吸着引入) 방식과, 각각의 치수에 맞는 치구에 의한 삽입방식이 있으며, 각을 고정시키는 방법도 핫멜트 등을 사용한 접착방식과 골판지의 절입에 의한 조립방식이 있다.

2. 밴드 결속기

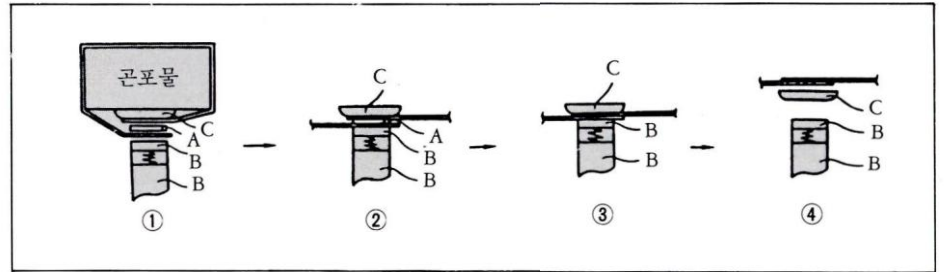
(1) PP밴드의 접합법

PP밴드의 접합에는 용접법(열융합)이 많이 사용되고 있으며 그 중에서도 열판용접이 압도적으로 주류를 이루고 있다.

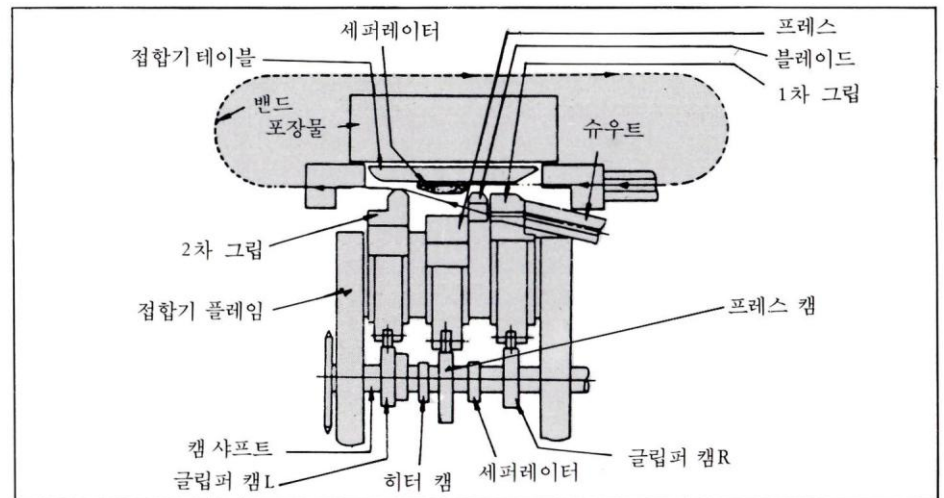
열판식이 기계에 의한 밴드결속에 사용되는 것은 접착가능한 열판온도의 범위의 넓기 때문이다. 유일한 결점은 열판에 부착한 밴드 찌꺼기가 기화하여 내는 악취이지만, PP의 화학성분이 유독가스를 발생시키지 않으므로 보통은 문제가 되지 않는다.

용접층 부분에서는 분자배향을 잃어버리게 되므로, 〈그림 VIII-20〉과 같은 공정의 검침용접이 행하여진다.

① 열판 A를 밴드가 겹친 부분의 중간에 삽입하고, ② 프레스 B를 테이블 C를 향해 가볍게 눌러서 밴드면을 용융한다. ③ 열판 A를 뺐고, 프레스 B를 눌러서 밴드끼리 압착시키고, ④ 프레스 B를 뺐과 동시에 테이블 C를 뺀다.



〈그림 VIII-20〉 열판용접공정



〈그림 VIII-21〉 밴드접합기구

(2) 밴드 결속기의 기구

밴드 결속기의 가장 중요한 부분은 접합기구와 인체(引締)기구이다.

이 양기구는 공구(Hand Tool)에도 있다.

초기의 강제(鋼裝) 밴드용 공구에서는 접합기와 인체가 별도로 있어서, 사용자가 이 양자와 밴드코일대의 3점 세트를 구입하여 사용했다.

PP 밴드용 공구에서는 양자가 일체화 되었다.

자동기에서는 코일대도 조합된 것이 보통으로, 밴드 송출기구, 기대(機臺: 플레임 혹은 캐비닛), 전동기구, 제어장치 등을 갖추고

있다.

(3) 접합기구

열판용접 공정을 실행하기 위한 접합기구는 〈그림 VIII-21〉와 같다.

(4) 인체기구(引締機構)

공구에서는 인체기구만 있으나, 자동기의 경우에는 밴드의 송출기구도 필요하다.

양자가 하나의 기구에 조합된 것도 있고, 분리해서 인접 배치하는 경우도 있다. 〈끝: 포장기술 33호~40호까지 연재〉



완충포장설계 —기초편(II), 응용편(I)

Design of Cushioning Packaging

완충포장설계의 이론(II)

木村年治 木村기술사 사무소 소장

5. 가속도—정적응력선도

완충계수—최대응력선도는 응력—변위선을 기본으로 작성한 것이기 때문에 압축하중을 저속도로 준 것이다. (12±3mm/분, JIS Z 0234)

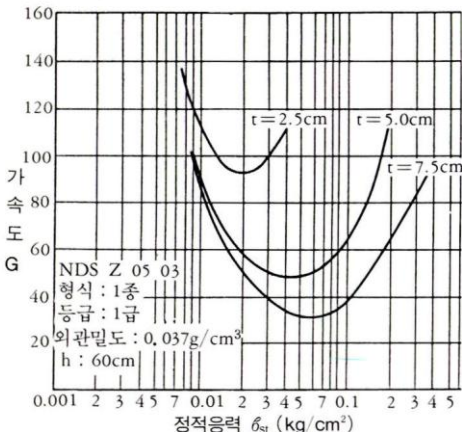
이에 대해 가속도—정적응력선도는 압축하중을 고속도로 준 것으로써 실제 충격에 가까워, 이것을 동적압축시험(JIS Z 0235), 전자(응력—변위선도)를 정적압축시험이라고 부른다.

양자의 상위는 정적압축에서의 완충 위치에너지(흡수에너지)와 물체가 낙하 전에 보유하는 위치에너지와는 항상 같지는 않다. 낙하에 의한 급속한 압축의 사이에 열에너지로 소비한 것이 있기 때문이다. 즉, 동적압축쪽이 열에너지 방출분만큼 완충재의 두께가 작아져서 좋게 된다.

<그림 15>는 가속도—정적응력선도의

<그림 15> 가속도—정적응력선도

충격 시험기에 의해 작성(Z 0235)하므로 실제의 충격에 가깝고, 설계상 극히 편리한 곡선으로, 정적응력(σ_{st}=W/A)이 주목된다.



샘플이다. 이 곡선은 낙하높이마다 그려져 있는 것에 주의해야 한다.

6. 제품 부분의 충격전달

(1) 민들린 반정현파 펄스의 비율계수

처음에 비감쇠 선형 완충재를 이용한 포장물에 생기는 일시적 가속도로 인해 포장 내용품의 요소(일부분, 컴포넌트)에 어떠한 응답이 있는가에 대한 것이다. <그림 16>에 모형을 나타냈다.

단, 겹포장상자(질량 m₃)는 제외했다. 먼저 질량 m₁은 감쇠하는 것이라고 생각하고, 다음에 m₁에 감쇠가 어떻게 영향을 주는가를 생각하여야 한다. 질량 m₁은 m₂와 비교하여 훨씬 작고, m₂의 운동은 선형이기 때문에 m₂의 가속도는 반정현파 펄스이다. (그림3 참조)

$$\ddot{X}_2 = -w_2 \sqrt{2gh} \cdot \sin w_2 t \quad \dots\dots\dots (19)$$

(0 ≤ t ≤ π / w₂)

m₁의 운동방정식은

$$m_1 \ddot{x}_1 + k_1(x_1 - x_2) = 0 \quad \dots\dots\dots (20)$$

m₁과 m₂의 상대적 변위를 x라고 하면,

$$x = x_1 - x_2 \quad \dots\dots\dots (21)$$

x는 스프링의 힘(k₁, x)과 m₁의 가속도에 비례하므로 시스템 m₁, k₁으로 이루어져 있는 요소(컴포넌트)내의 변위, 응력, 왜곡에도 비례한다. 그러므로 식 (21)을 식 (20)에 대입하면,

$$m_1 \ddot{x} + k_1 x = -m_1 \ddot{x}_2 \quad \dots\dots\dots (22)$$

이 방정식은 펄스 \ddot{x}_2 의 충격지속시간 π/w₂의 운동을 나타내는 것으로써, x의 초기조건을

$$[x]_{t=0} = [\dot{x}]_{t=0} = 0 \quad \dots\dots\dots (23)$$

라고 하면 식 (22)의 해는

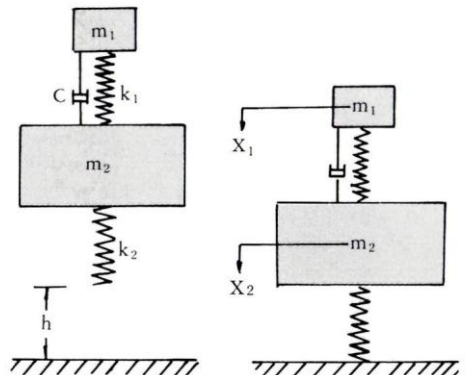
$$x = \frac{\omega_2 \sqrt{2gh}}{\omega_2^2 - \omega_1^2} \left(\frac{\omega_2}{\omega_1} \sin \omega_1 t - \sin \omega_2 t \right)$$

(0 ≤ t ≤ π/ω₂) \dots\dots\dots (24)

x는 입력가속도의 진동수 ω₂가 작용할 때에 강제된 변위와 컴포넌트의 고유진동수 ω₁의 자유진동을 합친 것으로 구성되어 있다고 생각된다. 그 상대변위의 최대치는 식 (25)와 같다.

<그림 16> 민들린 선형 완충재의 모형

질량 m₂가 본체이고 그 탄성계수가 K₂, m₁은 컴포넌트의 질량, 감쇄 C와 탄성계수 K₁을 본체에 접속하고 있다. 일반적 취약기류의 모형이다. 질량 m₁과 m₂의 각 진동수는 W₁과 W₂이다.



$$x_{\max} = \frac{\sqrt{2gh}}{\omega_1 \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} - 1 \right)} \sin \frac{2n\pi}{\left(\frac{\omega_1}{\omega_2} + 1 \right)} \dots\dots (25)$$

$(0 \leq t \leq \pi/\omega_2)$

윗 식의 n은 편각이 π 보다 작은 때에, 가능한 큰 sin을 취하도록 선정된 양의 정수이다. 식 (25)는 충격시간 중에 컴포넌트 m_1 이 받는 최대동적응답을 나타내는 것이다. 배율계수를 구하려면 x_{\max} 를 "정적응답"(x_{st})와 비교하여야 한다. x_{st} 라고 하는 것은 가속도 \ddot{x}_2 가 대단히 긴 시간에 같은 최대치($\omega_2 \sqrt{2gh}$)에 도달하면 갖게 되는 x의 값이다. 그 값은 식 (22)로부터 일시적인 힘 $m_1\ddot{x}$ 을 배제하면 구할 수 있다.

$$x_{st} = \omega_2 \sqrt{2gh} \cdot m_1 / k_1 \quad \text{또는}$$

$$x_{st} = \frac{\omega_2}{\omega_1^2} \sqrt{2gh} \dots\dots (26)$$

$0 \leq t \leq \pi/\omega_2$ 사이의 배율계수 A_m 은

$$A_m = \frac{x_{\max}}{x_{st}} = \frac{\omega_1/\omega_2}{\omega_1/\omega_2 - 1} \sin \frac{2n\pi}{\omega_1/\omega_2 + 1} \dots\dots (27)$$

$(0 \leq t \leq \pi/\omega_2)$

A_m 은 단지 진동수의 비 ω_1/ω_2 에 의해 결정된다. 가속도의 각 진동수 $\omega_1 = \pi/\tau_1$, $\omega_2 = \pi/\tau_2$, τ_1 , τ_2 는 각각의 충격지속시간 $\omega_1/\omega_2 = \tau_2/\tau_1$ 이기 때문에 배율계수는 컴포넌트 진동의 반주기인 펄스 지속시간의 비율에만 의존하게 된다.

이렇게 해서 시간 $0 \leq t \leq \pi/\omega_2$ 의 운동만을 연구해 왔지만, 더욱 큰 문제가 남아있다. 그러나 도약반복후 m_2 에 연류하는 m_1 의 큰 변위를 간과해서도 안된다. 사실 식 (24)의 계산에서는 ω_1/ω_2 일 때에는 $0 \leq t \leq \pi/\omega_2$ 사이에는 x의 최대치는 아니다. 그래서 가장 큰 값은 늦게 생기는 지도 모른다.

도약반복후 m_1 은 m_2 에 대해 자유진동을 한다. $0 \leq t \leq \pi/\omega_2$ 의 시간대에 x_{\max} 의 크기와 자유진동의 진폭을 비교하여야 한다. 자유진동중의 상대변위를 X' 이라 하고, 바닥에서 떨어지는 순간부터 등위의 시간 t' 를 측정한다. 그 운동방정식은

$$m_1 \ddot{X}' + k_1 X' = 0 \dots\dots (28)$$

다음과 같은 초기조건

$$\begin{aligned} (X')_{t'=0} &= (X)_t = \pi/\omega_2 \\ (\dot{X}')_{t'=0} &= (\dot{X})_t = \pi/\omega_2 \end{aligned}$$

으로서 식 (28)을 풀면,

$$X' = \frac{\omega_2^2 \sqrt{4gh} \left(1 + \cos \frac{\omega_1}{\omega_2} \pi \right)}{\omega_1 (\omega_2^2 - \omega_1^2)} \sin(\omega_1 t' + \frac{\omega_1 \pi}{2\omega_2}) \quad (t \geq \pi/\omega_2) \dots\dots (29)$$

그리고,

$$A_m = \frac{x'_{\max}}{x_{st}} = \frac{2 \frac{\omega_1}{\omega_2} \cos \frac{\pi \omega_1}{2\omega_2}}{1 - \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2}} \quad (t \geq \pi/\omega_2) \dots\dots (30)$$

식 (30)과 식 (27)를 비교해서 $\omega_1 < \omega_2$ 에 대해서는 식 (30)이 A_m 의 큰 값을 주고, $\omega_1 > \omega_2$ 일 때는 식 (27)이 A_m 의 큰 값을 준다. 즉 충격지속시간이 컴포넌트의 진동 반주기보다 짧은 경우에는 컴포넌트의 최대변위는 충격이 끝난 후에 생긴다.

<그림 17>의 감쇠비 $\beta_1 = 0$ 인 곡선은 식 (27)과 식 (30)으로부터 횡축의 진동수비 ω_1/ω_2 에 대해서 A_m 의 최대치를 플로트한 것이다. 식 (30)은 $\omega_1/\omega_2 \leq 1$ 인 때에 이용하고, $\omega_1/\omega_2 \geq 1$ 인 때에는 식 (27)를 이용해서 작도하고 있다. A_m 의 최대치는 1.76으로 $\omega_1/\omega_2 = 1.6$ 일 때에 생긴다.

한편, 진동수비가 $\omega_1/\omega_2 < 0.5$ 인 경우에는 충격은 대단히 작아진다. ω_1/ω_2 가 극히 작은 값에는 식 (30)으로부터 판단해서 배율을 $2\omega_1/\omega_2$ 로 봐도 좋다.

컴포넌트 (m_1)이 감쇠하는 경우에는 비감쇠의 경우보다 배율계수는 작아진다. 충격중 또는 충격후의 운동방정식은 (22)와 식 (28)에 속도감쇠조건을 삽입하면 구해진다. <그림 14>에 $\beta_1 = 0.005, 0.01, 0.05, 0.1, 0.3, 0.5, 1.00$ 에 대해서 나타냈다.

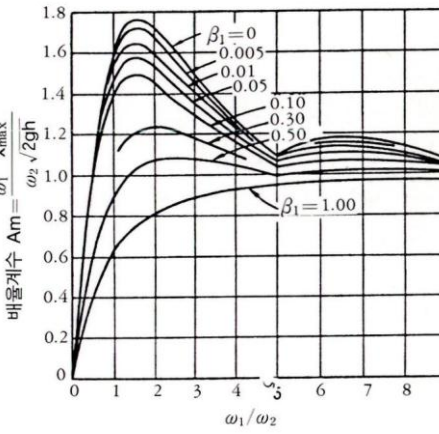
(2) 뉴턴 「파손영역」의 유래

직각형파 (펄스)는 최대가속도 (A_p)와 충격지속시간의 실효치 (τ_e)에 의해 완전히 표현할 수가 있다. 따라서 속도변화 $V = A_p \tau_e$ 이기 때문에 최대가속도를 연결하는 곡선은 A_p 와 V 를 지시하면 그릴 수 있다. 여기에 나타나는 해석은 내용품의 크리티칼 컴포넌트가

<그림 17> 만들어진 배율계수

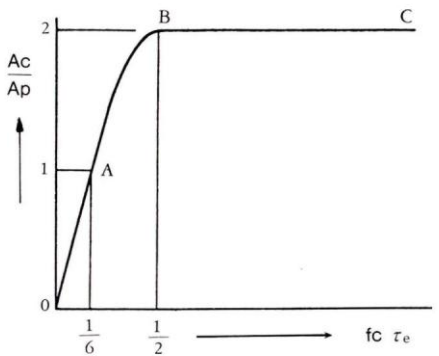
선형탄성체(그림 16 참조)의 본체의 충격은 컴포넌트에 몇 배가 되어 전달되는가, W_1/W_2 의 비에 의해 변화하는 것을 나타낸다. 다음에 나타나는 뉴턴의 충격스펙트럼과의 관계는,

$$f_c \tau_e = \frac{W_1}{2\pi} \cdot \frac{\pi}{W_2} = \frac{1}{2} \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right)$$



<그림 18> 직각형파의 충격 스펙트럼

본그림은 그림 17과 같은 배율의 그림으로서, 충격파형의 직각형인 경우를 나타낸 것. f_c 는 크리티칼 컴포넌트의 고유진동수, τ_e 는 충격지속시간의 실효치(그림 3참조). 가속도 배율은 직각형파의 경우가 최대, 2배가 한도이므로 일반적으로 포장의 경우 본그림으로 생각하는 것이 좋다고 하는 것이 뉴턴의 설명이다.



충격에 의해 손해를 입지 않는 $A_p - V$ 평면도를 명확히 하는데 있다.

<그림 18>에 나타나는 직각형파 펄스의 충격스펙트럼에 대해서 생각해 보기로 하자. OA, AB, BC의 부분은 적당한 정확도로서, 다음과 같은 것을 표시한다.

- OA : $A_c/A_p = 2\pi f_c \tau_e$, $0 \leq f_c \tau_e < 1/6$ (A-1)
- AB : $A_c/A_p = 2\sin(\pi f_c \tau_e)$, $1/6 \leq f_c \tau_e \leq 1/2$ (A-2)
- BC : $A_c/A_p = 2, 1/2 \leq f_c \tau_e$ (A-3)

- A_p : 입력 펄스의 최대가속도
- A_c : 컴포넌트의 최대가속도
- τ_e : 실효충격지속시간 = 속도변화/ A_p
- f_c : 컴포넌트 고유진동수

크리티칼 컴포넌트는 결정되어진 고유진동수 f_c 를 갖고, 파손하지 않는 최대가속도 A_{cs} 를 완전히 유지할 수 있는 것이라고 가정한다. 등식 (A-1)에서 A_c 를 A_{cs} 로 바꾸고, $A_p \tau_e$ 를 V 로 치환하여 V 를 구하면 (A_{cs} 는 A_c 의 안전치)

$$V_1 = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{A_{cs}}{f_c} \dots\dots\dots (A-4)$$

V 에 i 이 첨가되어 있는 것은 왜일까? $V \leq V_1$ 인 때의 펄스는 최대가속도 $A_c \leq A_{cs}$ 일 때에 생긴다. 또 $A_p \leq A_{pr}$ 일 때 어떠한 충격도 $A_c < A_{cs}$ 를 마찬가지로 주는 것은 확실하다. 그래서 여기에서 (A_{pr} 은 A_p 의 허용가속도),

$$A_{pr} = \frac{1}{2} A_{cs} \dots\dots\dots (A-5)$$

다음 사항도 주의하기 바란다.

$$A \text{ 점 : } V = V_c, A_p = A_{cs} \dots\dots\dots (A-6)$$

$$B \text{ 점 : } V = \frac{\pi}{2} V_c, A_p = \frac{1}{2} A_{cs} \dots\dots\dots (A-7)$$

이들을 토대로 등식 (A-2) 대신에 다음 관계식을 줄 수가 있다.

$$A_{cs}/A_p = 2 \sin \frac{\pi f_c V}{A_p}$$

그리고 이것은 A점과 B점의 부채형 부분의 A_p 와 V 사이의 관계를 나타낸다. 등식 A-5, 6, 7, 8을 이용해서 <그림 19>가 그려졌다.

<그림 19>에서 곡선 OABC는 $A_c = A_{cs}$, $f_c =$ 일정한 충격스펙트럼의 $V-A_p$ 평면의 영상이다. (0점은 $V = V_c$, $A_p = \infty$ 의 위치에 있는 $V-A_p$ 평면에서)

곡선의 좌측과 하부의 사선이 없는 영역은 컴포넌트에 파손을 생기지 않게 할 것이다. 반대로 사선부분의 충격은 $A_c > A_{cs}$ 가 되어 파손을 일으킬 것이다.

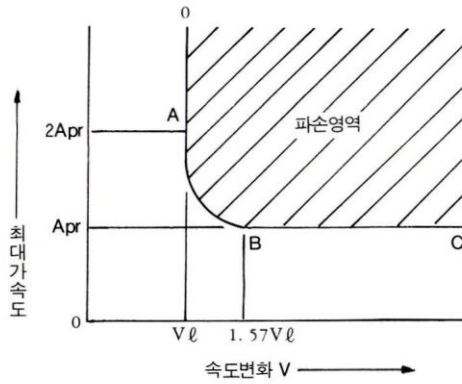
(3) 충격스펙트럼으로부터 파손영역으로의 변환

충격스펙트럼은 편의적으로 각종 파형의 A_c/A_p 와 $f_c \tau_e$ 의 상호관계를 그래프로 나타낸 것이다. 기호는 다음과 같다.

- A_c : 컴포넌트의 최대가속도
- A_p : 파형의 최대가속도(펄스)
- f_c : 컴포넌트의 고유진동수

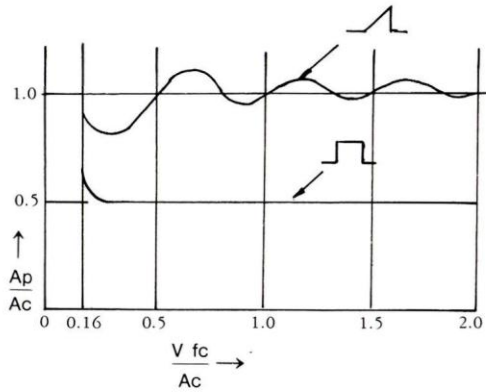
<그림 19> 파손영역의 개념도

그림 18의 충격스펙트럼의 변형도로, 사선이 파손 영역, 사선 이외의 영역은 안전지대이다.



<그림 20> 파손 영역도의 표시방법

표시방법은 컴포넌트를 기준으로 하고 있다.



<표 2> 톱니상 펄스의 파손영역을 그리기 위한 계산치(예, 톱니상 펄스)

(1) $f_c \tau_e$	(2) A_c/A_p	(3) A_p/A_c	(4) Vfc/Ac
0.34	1.27	0.79	0.27
0.50	1.00	1.00	0.50
0.62	0.89	1.12	0.70
0.76	1.00	1.00	0.76
0.90	1.07	0.93	0.84
1.00	1.00	1.00	1.00
1.12	0.94	1.06	1.19
1.25	1.00	1.00	1.25
1.38	1.05	0.95	1.31
1.50	1.00	1.00	1.50
1.62	0.96	1.04	1.69
1.75	1.00	1.00	1.75
1.88	1.04	0.96	1.81
2.00	1.00	1.00	2.00

(1), (2)=Shock and Vibration Handbook P 8-34 Fig 8.24

(3)=1/(2)

(4)=(1) · (3)

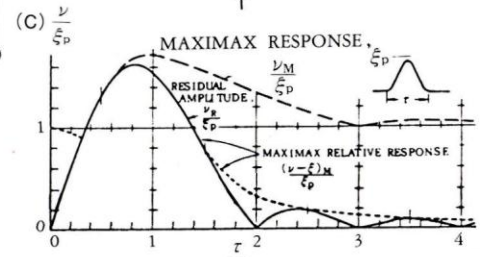
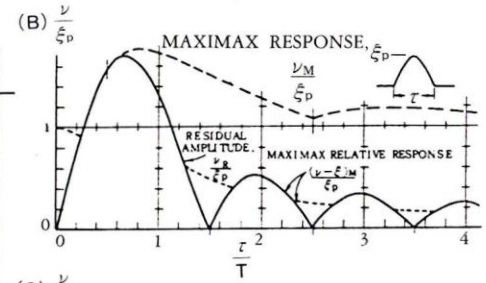
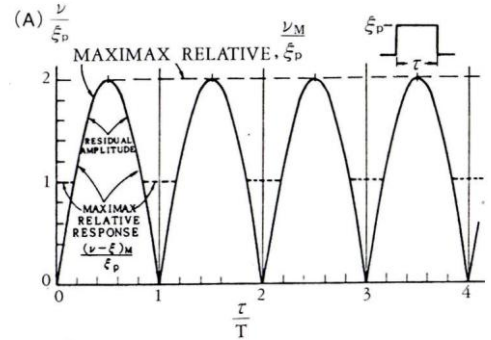
τ_e : 실효적 펄스 지속시간
실효적 펄스 지속시간 τ_e 를 다음과 같이 표시할 수 있다.

$\tau_e = V/A_p$, 여기에서 $V =$ 속도변화
데미지 바운더리(파손영역도)란 A_p/A_c 를 Vfc/Ac 에 대해 플로트한 것을

<그림 21> 컴포넌트의 최대응답곡선

(충격스펙트럼)

(A) 직각형파, (B) 반정현파, (C) 정시(矢)형파를 나타내고, 입력파형을 직각형파로서 상정하면 다른 파형보다 배율이 크므로 뉴튼은 직각형파로서 이론을 진행시켜 데미지바운더리를 전개했다. 본그림은 Shock & Vibration Handbook, II 판, 8-24항 McGraw Hill에서 인용했다.



RESIDUAL RESPONSE AMPLITUDE : ———
MAXIMAX RESPONSE : ——— OR ———, WHICHEVER IS HIGHER
MAXIMAX RELATIVE RESPONSE : ——— OR ———, WHICHEVER IS HIGHER

새롭게 조정된 충격스펙트럼의 변형이다. (이것은 단위가 없는 형식으로, f_c 와 A_c 의 최대안전치가 알려져 있으면 V 에 대한 A_p 의 지정치를 컴포넌트를 위해 찾아낸다).

변환의 순서는 다음과 같다.

① 충격스펙트럼의 곡선으로부터 $f_c \tau_e$ 의 값을 선택하여 A_c/A_p 를 읽는다.

② $\frac{Vfc}{Ac} = \frac{f_c \tau_e}{Ac} \cdot \frac{Ap}{Ac} = \frac{1}{Ac/Ap}$ 를 계산한다.

③ 각각 1개의 펄스 충격스펙트럼이 $f_c \tau_e = 1/6$ 이하는 개략식이 성립한다. $A_c/A_p = 2\pi f_c \tau_e$ 따라서 이것은 다음과 같이 된다.

$$Vfc/Ac = 1/2\pi$$

<그림 20>의 파손영역도의 이 부분은

$A_p/A_c=1$ 에서부터 $A_p/A_c \rightarrow \infty$, 일레가 다음의 톱날상의 것을 나타낸다. (그림 21)
진동과 충격이란 이질의 현상이기 때문에 유통경로, 제품의 특성으로부터

완충포장의 중심을 어딘가로 결정해서 설계한다. 진동과 충격의 쌍방 보호가 필요하다면, 각각의 절연이론을 토대로 점검한다.
완충과 고정이란 이질의

이론이기 때문에 제품의 특성으로부터 어딘가를 중점으로 결정해서 설계한다.
이 때 완충과 고정 모두를 만족시킬 수 있는 설계가 이루어져야 한다.

포장설계와 배송 제조건의 고찰

室積昭二 (기술사)

모든 제품은 생산공장에서 출하되어 소비자들에게 인도되는데, 이 때 물품을 행선지에 도착시키기 위해 선적을 하게 된다. 이같은 수송중에 제품은 여러가지의 스트레스를 받게 된다. 그러므로 적당한 방법으로 제품을 보호하기 위해서는, 물류환경에 직접적인 영향을 줄 수 있는 요인들에 대한 지식이 필요하다.
여기 소개된 글은 제품이 받게 되는 다양한 스트레스(충격·진동 등)를 물류환경 측면에서 살펴보고, 합당한 포장설계를 위한 평가시험과 제품강도 등을 다루고 있다.

1. 서론

완충포장을 언급할 때, 흔히 다음과 같은 비유를 한다.

여행자가 목적지에 무사히 도착하기 위해서는 어떻게 하면 좋은가? 우선 여로의 고됨이 머리에 떠오른다. 고개 마루에서는 산적이 나올지도 모르고, 풍우를 만날 수도 있다.

그렇다면 여행자를 외쿠 적(외력)으로부터 보호하기 위해서는 무엇이 중요한가? 남너노소에 따라 차이가 있겠지만, 가장 중요한 것은 여행자의 체력이다. 또한 여행에 필요한 장비 등도 도움이 될 것이다.

여행중 산적을 만났다고 가정해보자. 만일 그가 갑옷을 입고 있었기 때문에 아무런 상해도 입지 않았다면, 그 갑옷은 그것으로 충분한 역할을 한 것이며 그는 목적에 합당한 옷을 구입했다고 할 수 있다.

이것은 VA적으로도 꼭 들어맞고 있다. 여기에 완충포장의 개념을 도입해보면 <표 1>과 같이 정리된다.

<표 1>를 완충포장의 개념으로 살펴보면
(a) : 미리 알고 싶은 환경데이터,
(b) : 파악하고 싶은 제품강도,
(c) : 완충계수(**)라고 하는 요소에 해당한다고 할 수 있다. 이 때 (*)제품 강도는 강화시킬 수 있고, (**)완충계수는 완충재의 효율, 응력 β 와 단위체적당 에너지 ϵ 의 비의 값, $\beta : \epsilon$ 를 말한다.

본 내용은 다음의 참고자료에 나와 있다.

<표 1> 여행시의 자기보호기능 체크

	요 인	자신의 관리	확인 방법
(a)	예측할 수 없는 외력	할 수 없다.	정보로 추정
(b)	자신의 체력	할 수 있다(강화가능), (*)	체력검사
(c)	방어기구의 능력	할 수 있다(선정)	사양/특성

*포장시의 완충기능과 비교

- (a) 幸田孝一 : 包装貨物試驗方法/JIS制定改正の要點「包装技術」4月号(1987)
- (b) 室積昭二 : 衝擊試驗の發達과 應用「包装技術」4月号(1987)
- (c) F.E.Ostrem : (木村年治訳)「輪送環堤の評價」木村技術士事務所發行頒布(1983)

(Velocity Change. m/sec)로 나타내는 것이다.

평상시 일어나는 충격으로서의 화차 내의 2차 충격과 같은 경우도 있지만, 진동에 수반되는 충격은 응답은 작지만 항상 연속되어 있다. 이러한 현상에 대해서는 응답가속도대 주파수의 선도로 표현한다. 또한 충격스펙트럼선도라고도 부른다. (스펙트럼이란 어떤 주파수대의 성분을 대소의 순서로 배열한 것)

실제의 진동은 불규칙 진동에 해당된다. 여기에 대응해서 진동에 포함되는 파워 레벨을 PSD치(G^2/H_2)로 표현하기도 한다.

유의할 점은 자료를 볼 때, 차체에서 응답하고 있는 가속도와 화물에서 응답하고 있는 가속도는 다르다고 하는 점이다. 일반적으로 전자는 작다. 평가시험에서는 진동반에서의 입력은 0.3~0.5G이다. 양자의 사이에는 전달율(Π)이라고 하는 팩터가 게재되어 있다.

(1) 하역에서의 위해(Handling Hazard)

이미 전술한 바와 같이 하역 중에서도 수하역(Manual Handling)에서의 실수나 거친 하역에 의한 낙하는 다른 하역에 비해 원오더나 투오더 등 커다란 응답을 화물에 생기게 한다. 낙하에 있어서는 가속도가 매초 9.8m로써 가해지기

2. 물류환경

자신이 맡고 있는 물류경로를 다리와 눈으로 즉, IE의 방법으로 조사한다는 것은 지극히 중요하다고 생각한다. <그림 1>은 그 일례로써 미국의 Kodak사가 공장에서부터 하수인(荷受人)의 창고에 이르기까지의 환경을 조사한 결과이다.¹⁾

이 그림을 보면 실수 또는 거친 하역(Rough Handling)에 의한 낙하나 진동충격이 계속해서 일어나는 곳이 많다는 것을 알 수 있다. 이 조사결과는 상당히 오래전의 것이지만, 이같은 문제는 지금까지도 상당한 논의가 되고 있다.

낙하가 가져다 주는 충격은 커다란 가속도를 응답(발생)하는 단발적인 현상이다. 적절한 표현은 속도변화

〈그림 1〉 물류과정의 충격

그림에 나타난 것은 미국의 Kodak사 기술부 포장반이 공장의 포장제품(1개 중량 24kg)에 대해서, 공장으로부터 수하주의 창고에 이르기까지, 실제로 수송시험을 하여 충격의 정도를 조사한 결과의 일부이다. 작업내용을 분석해서 각 과정마다 어느 정도의 충격을 받는가를 일람표로 하면, 관계자가 쉽게 알 수 있고, 주의를 철저히 하여 그 대책 처치도 보다 빠르게 된다.

○	□	○△□	△	□	○	⊗	○	△□	○□	⊗	○
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
△□○	○	○	△□	○	○	△	□	○	□	○	⊗
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
○	□	○	△□	○	⊗	○	□	○	△□	○	○
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
□	○	○	△□	○	○	□	○	⊗	○	△□○	○
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
○	□	○	⊗	○	□	○	△□	○	○	⊗	
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
60											

○ : 낙하(Drop)
 △ : 충돌(Impact)
 □ : 진동(Vibration)
 ⊗ : 중압(Compression)

- | | | |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1. 롤러 컨베이어에 실는다(평면 10cm) | 21. 스키드로 실는다(평면 15cm) | 41. 상에 내린다(평면 15cm) |
| 2. 롤러 컨베이어 위에서(진동) | 22. 스키드로 옮긴다(진동) | 42. 컨베이어 차에 실는다(각부 10cm) |
| 3. 스파이럴슈트 하강(각부 7.5cm) | 23. 스키드에서 내린다(평면 10cm) | 43. 컨베이어로 옮긴다(진동) |
| 4. 벨트 컨베이어로(격돌) | 24. 일시 보관한다(중압) | 44. 상에 내린다(평면 15cm) |
| 5. 벨트 컨베이어 위에서(진동) | 25. 스키드에 실는다(평면 15cm) | 45. 일시 보관한다(중압) |
| 6. 스키드에 실는다(평면 10cm) | 26. 스키드로 옮긴다(진동) | 46. 화차에 적재(각부 평면 30cm) |
| 7. 스키드 위(중압) | 27. 벨트 컨베이어로(각부 7.5cm) | 47. 화차로 수송(격돌, 진동) |
| 8. 스키드를 트럭에 실는다(평면 5cm) | 28. 벨트 컨베이어 위에서(격돌, 진동) | 48. 중계소로(각부 15cm) |
| 9. 트럭에서 역까지(격돌, 진동) | 29. 상 위에 내린다(평면 15cm) | 49. 핸드트럭에 실는다(평면 30cm) |
| 10. 트럭에서 창고에 일시 보관(평면 5cm) | 30. 일시 보관한다(중압) | 50. 핸드트럭으로 옮긴다(진동) |
| 11. 스키드 위에서(중압) | 31. 스키드에 쌓는다(평면 10cm) | 51. 상에 내린다(평면 15cm) |
| 12. 화차에 실음(각부 평면 61cm) | 32. 스키드로 옮긴다(진동) | 52. 일시 보관(중압) |
| 13. 화차수송(격돌, 진동) | 33. 트럭에 적재(평면 15cm) | 53. 핸드트럭에 실는다(평면 15cm) |
| 14. 화차로부터 핸드리프트로 옮김(평면 15cm) | 34. 트럭터미널까지 수송(격돌, 진동) | 54. 핸드트럭으로 옮긴다(진동) |
| 15. 트럭에 적재(평면 25cm) | 35. 상에 내린다(평면 15cm) | 55. 트럭에 적재(평면 15cm) |
| 16. 트럭으로 지소로 운반(격돌, 진동) | 36. 컨베이어 차에 실는다(각부 10cm) | 56. 트럭으로 하주까까지(격돌, 진동) |
| 17, 18. 슈트르 컨베이어에(2회전) | 37. 컨베이어로 운반(진동) | 57. 하주인의 점포 앞에 내린다(평면 61cm) |
| 19. 롤러 컨베이어로(격돌) | 38. 상에 내린다(평면 15cm) | 58. 하주인의 창고로(평면 10cm) |
| 20. 롤러 컨베이어의 위에서(진동) | 39. 트럭에 적재(평면 15cm) | 59. 일시 보관한다(중압) |
| | 40. 트럭으로 역까지 수송(격돌, 진동) | 60. 일시 보관상태에서 꺼냄 |

때문이다. 낙하를 시작해서 1초 후에 초속 9.8m가 되고 2초 후에는 19.6m가 되는 것처럼 증가를 한다.

Ostrem은 그의 보고서에서 「수송시의 충격 중에 수하역이나 보관중에 생기는 것은 포함시키지 않는다」라고 하고 있다. (별개라는 의미)²⁾

오늘날에는 기계하역이 발달해 있다. 여기에서는 충격가속도, 정적가속도, 진동가속도 등의 응답이 보인다. 다음에서 기계하역과 수하역에 대해 좀 더 구체적으로 살펴보기로 한다.

(1) 기계하역 (Mechanical Handling)

무게가 110kg 이상인 화물은 기기로 취급하게 된다. 예를 들면 포크리프트, 크레인, 핸드리프트 등을 들 수 있는데 특히 많이 사용되는 것은 포크리프트이다.

하역장이나 공장 등 표준적인 포크리프트에 관해서는 일찌기 日通이 조사한 데이터가 알려져 있다. 그것은 <표 2>과 같다. 여기에 따르면, 작업시의 마스트를 앞 또는 뒤로 기울이는 틸트 (Tilting) 조작에서는 상하방향으로 2G 가깝게 나온다. 표에 보이는 것처럼 거친 지면, 골이 패인 것과 같은 불연속 면에서는 진동·충격의 레벨이 높아진다.

그러나 평상동작을 포장면 (鋪裝面)에서 하는 경우는 낮은 레벨이 된다. 이들 진동·충격의 레벨은 당연히 수작업에 비하면 작다.

대형 포크리프트로 국제대형컨테이너 (JIS Z 1626 & 1618)의 하역을 한 데이터를 <표 3>에 나타냈는데, 이것은 구주의 자료라는 것을 미리 밝혀두며 수출시 참고자료로서 게재했다. 본인의 생각으로는 컨테이너는 강제이고, 목재 팔리트나 요하에 비하면 고유진동수는 높아서 응력이 크다고 생각하며, 이 값은 약간 과 (過)하다고 느껴진다.

일본에서는 워크맨십의 양호 등으로 해서 최대 5G 정도 될 것이다. <표 4>에 日通종합연구소가 측정한 야드에서의 스트레들캐리어와 크레인에 의한 기계하역의 값을 나타냈다.³⁾

대형 컨테이너의 육상수송에 있어서는 포장도로상에서의 주행, 철도상에서의 주행중 양쪽 다 수직은 0.5G, 좌우가 0.3G, 전후가 0.2G 정도였고, 급제동에서도 0.5G 이하였다. 비포장도로를 달릴 경우, 시속 20km 정도에서는 충격치 (Ave) 수직 1.5G, 좌우 0.7 G, 전후 1.0G 정도로써

<표 2> 포크리프트의 진동·충격

단위 : G's (日通 자료)

차 종	최대진동가속도	2 톤 포크			10 톤 포크		
		상하방향	좌우방향	전후방향	상하방향	좌우방향	전후방향
<작업내용> 주행중의 진동 — [포장도로 (5~20km/k) [비포장도로		0.2~1.3	0.2~0.3	0.1~0.2	0.2~0.7	0.1~0.2	0.2~0.4
		0.6~1.6	0.3~0.4	—	0.6~1.6	0.2~0.4	0.4~0.8
포 크	* 상승개시시	1.7	—	—	0.3	0.1~0.2	0.2~0.3
	하강 "	0.2	—	0.3	0.2	0.1	0.1~0.2
	하강시켜 정지했을 때	0.4~1.0	0.1~0.2	0.4~0.8	0.2~0.5	0.2	0.2
	* 30cm의 높이에서 지면낙하했을 때	3~4	2	—	0.3~0.4	0.3~0.4	0.2~0.4
	* 틸트동작 (앞·뒤로 기울임)	1.2~1.9	—	0.6~1.1	0.5~1.4	0.1~0.3	0.2~0.4
	사이드 시프트 동작	—	—	—	0.6~1.0	0.2~0.5	0.2~0.6

주) * 표시는 고의로 행한 것. 조건은 가혹한 것으로써 통상의 작업시에는 피할 수 있는 것이며, 충격도 이보다 작아지리라 생각된다.

<표 3> 국제 대형 컨테이너 하역의 환경

(a) 진동	이 값은 항만하역의 컨테이너로부터 나온 값이다. 바꾸어 말하면 이것은 기계하역의 대표적인 값이라고 할 수 있다.
측정된 주파수대	2~400Hz
최대가속도	0.5G (대표값 0.2G)
(b) 충격	최대가속도 및 작용시간 40G 2ms
	대표적 값 10G 15ms

포장도로의 약 3배의 응답이 된다. 그리고 최대는 수직 3.0G, 좌우 1.0G, 전후 1.5G 정도가 되고 있다. 육운, 철도의 경우는 화물 자동차나 철도 화차의 환경치를 사용해도 좋다.

참고로 컨테이너 정격상의 하중조건을 <표 5>에 나타냈다.⁴⁾

컨테이너에 대해서는 해운의 항목을 참조하기 바란다.

2) 수하역

수하역에서 보이는 동작에는 낙하 (Dropping), 푸싱 (Pushing), 범핑 (Bumping) 등을 생각할 수 있다. 부드럽게 (Gently) 하역하는 경우의 응답은 무시할 수 있으며, 결국 전술한 실수와 거친 취급에 의한 고소낙하가 초점이

<표 4> 컨테이너 하역에 의한 충격

(加卅丸, 日通綜研)

		측정방향	좌우	전후	상하
스트레들 캐리어	감 아 올 림		0.2G	0.2G	0.4G
	" 주 행 중		0.6	2.0	0.8
	" 정 지		0.6	2.1	0.9
크 레 인	" 내 림		1.1	1.1	1.8
	" 감 아 올 림		1.5	0.1	0.3
	" 본선상에서 일시정지		1.0	0.3	1.2
	" 본선에 적재 *		2.4	1.5	4.2
	" 감 아 올 림		0.2	-	-
	" 야드상에서 일시정지		0.3	0.4	1.4
" 야드에 내림		1.4	0.2	1.4	

* 컨테이너상 상면에 설치한 G미터에 의한, 컨테이너 본선 적재작업 중의 측정치이다.

떨어지면 곧바로 75cm 낙하가 된다.

즉, 귀사의 발송장에서부터 리스크는 시작된다. 공항의 하역장(IACT나 TACT)에서도 일어날 수 있다. 또 기체의 베리카고에 쌓여 있는 수하물을 보면 컨베이어에 30cm 정도의 높이에서 낙하되고 있다. 당신의 가방도 낙하된다. 이상은 일례에 불과하며 많이 볼 수 있는 일이다.

수하역의 조사는 일어날 수 있는 최악상황에 대한 실증적 연구는 서너가지가 되어 있지만, 모든 용기나 물류시스템에 대해 도움이 되는 데이터를 모으는 데까지 이르지 못했다. 기록계의 취급을 비롯해서 데이터 처리의 복잡함, 실측에 요하는 시간, 비용 등의 제약 때문이라고 할 수 있다. 단, 지난 20년 사이에 몇 개의 연구기관에 의해 채취된 실험데이터가 있어서 여기에 소개한다. (그림 2, 3, 4)

그런데 낙하기준을 나타내는 명확한 데이터가 부족하기 때문에 많은 기업들은 물류환경에서 일어나리라 예상되는 하역상의 거친 정도의 추정을 바탕으로 대표적으로 예상되는 「낙하높이」를 사용하고 있다. <표 6>에 나타난 값은 대표적인 것이다.

<표 7>은 독일이 ISO에 제출한 논평을 발췌한 것인데, 참고로 나타났다. <표 8>은 포장물이 낙하할 때 어느 부분이 착지하는 경우가 많은가를 나타냈다.

물류환경의 조사는 자사에서 각각의 경로에 대해 행한 자사의 「사내규격」을 반영시키는 것이 좋다. 또 항상 상세한 보고서에는 주의해서 분석할 것을 부탁하고 싶다. 예를 들어 참고문헌이 얼마든지 있다.⁵⁾⁶⁾

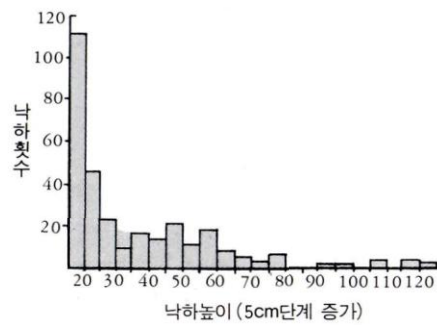
3) 적중(Stacking)

압축하중은 수송중 또는 보관중 각종 차량이나 보관시설 중에서의 최대 하중높이를 기준으로 평가된다. 평가에는 대체로 4.8m의 최대하중이 이용되는 경우가 많다. 이들은 통상 포크리프트의 최대 계양높이나 창고의 일반적인 천정 높이를 기준으로 논증(Justify)하기 때문이다. 하중은 산술계산으로 구한다.

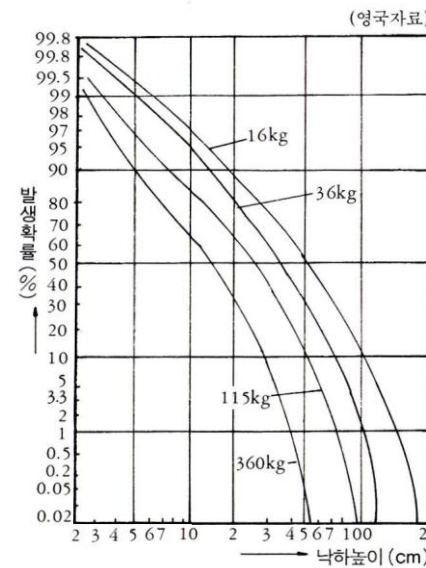
적재압력은 본래 정역학적인 대상이라고 생각하지만, 수송수단에 쌓았을 때 상하 움직임은 말할 필요도 없고, 구배(勾配) 하강시 수직분력의 경우도 가속도 G가 힘에 배수로서 작용하기 때문에 동적인

<그림 2> 기록된 낙하빈도의 히스토그램

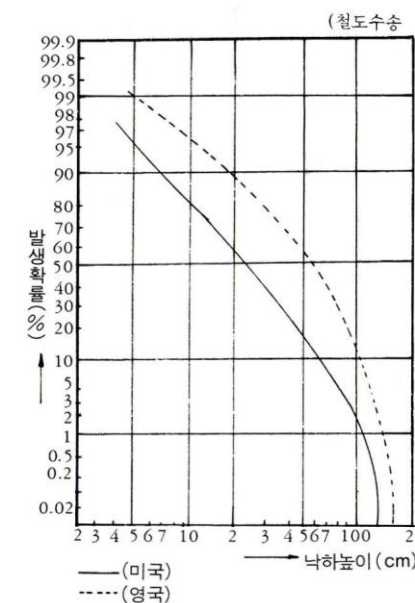
(기록계 부착 포장물 11.3kg, 41 × 31 × 24(m))



<그림 3> 무게가 다른 포장물의 낙하높이에 따른 발생확률



<그림 4> 무게 20kg 포장물의 낙하높이에 따른 발생확률



취급으로 바뀐다.

따라서 용기(나무, 골판지 등)의 내하중설계라고 하는 포장기술상의

<표 6> 추정 낙하높이

포장물 무게	하역형식	낙하높이
0 — 9	혼자서 던짐	105
9.5— 22.5	혼자서 운반	91
23 —112.5	둘이서 운반	76
113 —225	가벼운 기계하역	61
225.5—450	가벼운 기계하역	46
450 upwards	중량용 기계하역	30

자료 : General American Research Division 1972

<표 7> 기계하역에 의한 손상

기계적인 손상			수리 한 정보
충격	진동	낙하	해의발송 : 0.5cm 자주 낙하높이 : 1.0cm 드물다 2.0cm 최대
		*	작고 가벼운 포장물은 낙하높이가 증가할 가능성이 있다.
		*	지대와 상자 (타지 지기) 허리낙하 : 70cm 140 ~ 150cm (4)
		*	우송의 경우 : 40cm, 60cm, 70cm, 80cm

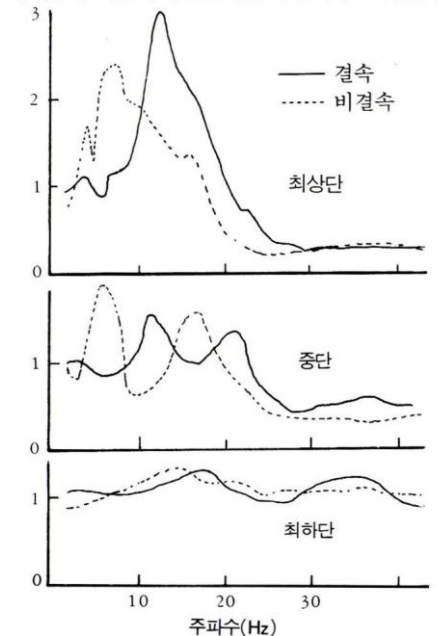
<표 8> 포장물의 낙하에 있어, 바닥에 격돌할 때의 각 면에 있어서의 발생률 (백분비)

격돌하면 (*)	격돌발생률
바 닷 (3)	70
윗 면 (1)	10
우측면 (2)	6
좌측면 (4)	6
전 면 (5)	4
후 면 (6)	4

(*) 괄호 속은 JIS 0201에 의한 표시

주 : 일정높이에서 낙하실험한 것인데 모서리나 꼭지점 낙하의 발생은 평균 낙하높이가 더 높은 곳이다.

<그림 5> 다단적재 골판지상자의 가속도 전달특성



완충과는 다른 국면이 있다는 것은 주지한 대로이다.⁷⁾

적중(積重)에서 주의해야 할 것에

진동입력이 있다. 진동반 위에 상자포장된 화물을 유니트로드의 형식으로 3단 적재 (혹은 그 이상의 단수), 0.3G 정도의 수직가진(加振)을 2Hz부터 증가시키면 가장자리 면의 제2단이 움직이고 제3단은 심히 흔들리게 된다. 이러한 거동은 항상 일어나며, 화물붕괴, 노화, 뭉그러짐 등을 유발한다. 그리고 변위는 위에 쌓여있는 상자를 낙하시키는 원인이 된다.

화물의 고유진동수와 더불어 상자의 단수가 관계하고 있다. 일본 농수성 연구관인 岩元씨 등은 다단적재 골판지 상자에 대해서 가속도 전달특성의 연구를 하였다.⁸⁾

요점은 다음과 같다.

<그림 5>는 청과물을 포장한 7단적재 골판지상자의 각 적재위치의 전달율을 나타내고 있다. 전달율은 진동수

(주파수)에 의해 변화한다. 이 경우 최상단의 공진진동수(고유진동수)는 7Hz로써 결속에 의해 이 값은 높아진다.

가령 화물자동차 상판 위에 7Hz에서 0.4G의 진동이 응답하였다면, 무결속의 경우 최상단의 골판지상자에는 1G 이상의 가속도 응답이 생기며, 골판지상자 내의 화물은 자유운동을 일으켜 손상을 부른다. 20Hz 이상의 진동에서는 골판지상자의 흡진작용에 의해 상판에 응답한 진동은 거의 상판으로 전달되지 않아 내용품의 손상은 적다.

다단으로 적재한 골판지상자의 진동특성은 상자의 역학적 특성과 내용물의 무게, 단수 등에 따라 다르지만, 최상단의 공진진동수는 거의 5~10Hz의 영역에 있다. 차량 상판의 공진진동수와 일치하지 않는 것은 다행이다. <계속>

참고문헌

- 1) 平原直 : 運搬ハンドブック [荷役研究所] 1967
- 2) F.E. Ostrem : A Survey of environmental conditions incident to the transportation of materials NTIS/U. S. Department of commerce 10, 1971
- 3) 長谷川良雄 : 包裝貨物カ輸送中に受けゐる衝擊 「包裝と材料」 4, 18(1963) 光琳書院
- 4) 山下新日本汽船 : ユンテナへの積付實務 48, 55(1973) 成山堂書店
- 5) 佐藤匡利 : 電氣機器の緩衝包裝實例, 表2 (東芝) 「緩衝包裝技術セミナー」 10(1965) JPI關東支部
- 6) 山口誠 : 包裝貨物の輸送中に於る衝擊値と落下テストの条件 「包裝技術」 5, 70 (1987) JPI
- 7) 名田祐久 : 包裝用段ボールの使用適性に對する考察 「包裝技術」 3, 145(1963) JPI
- 8) 岩元ら : 青果物輸送の等価再現化に関する研究 (第一報) 3, 343(1977) 農機學會誌

왜 귀중한 학위논문을 사장시키고 있습니까

정보는 “체계화된 데이터(DATA)”로서 물질 및 에너지에 이은 제3의 자원입니다. 우리센터는 고도로 발달해가는 정보화시대에 부응하기 위해 정보자료부를 발족, 국내외 정보망과 연결된 디자인·포장분야 최신정보를 수집·분석·가공하여 관련기업 및 기관에 신속히 전파함으로써 우리나라 산업디자인 및 포장기술의 수준을 향상시키고 제품의 부가가치를 제고하도록 하는 것이 그 주요업무로서, 이번에 디자인과 포장의 기초자료 수집의 일환으로 전국 각지에 산재되어 제대로 활용되지 못하고 있는 학위논문과 향후 제출될 학위논문을 널리 수집하고자 합니다.

땀의 결정인 귀하의 논문은 국내 디자인 및 포장산업 발전을 위한 이론적 바탕을 제공하며 후학들에게 학문연구의 디딤돌이 될 것입니다.



디자인 · 포장 학위논문 수집

특전

- 논문 기증일을 기준으로 1년분의 “산업디자인”지 및 “포장기술”지 무료 발송
- 우수논문을 발췌 “산업디자인”, “포장기술”지에 발표
- 학교·분야·주제·연도별로 분류하여 영구보존

수집처

한국디자인포장센터 정보자료부 조사과(744-0227, 762-9137)

주소 : 110-460. 서울 종로구 연건동 128번지

한국디자인포장센터

포장뉴스

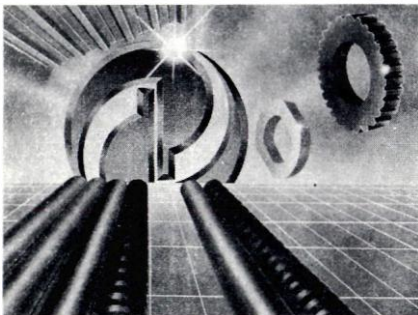
Packaging News

국내소식

'89 한국 플라스틱 고무 전시회 (KOREA PLAS '89 Seoul)

우리나라 플라스틱·고무공업의
진흥과 기술교류에 기여할 목적으로 '89
한국 플라스틱·고무 전시회가 지난
11월 15일부터 20일까지 6일간
여의도에 소재한 한국기계공업진흥회
전시관에서 개최되었다.

이번 전시회를 통해 풍요롭고 운택한
미래를 위해 품질향상과 기술개발에
힘쓰고 있는 플라스틱 업계의 현황을
한 눈에 볼 수 있었다.



***출품품목 :**

폴리에틸렌, 폴리프로필렌,
폴리스틸렌, 염화비닐, 기타 합성수지
및 합성고무 관련가공제품, 국내의
제작 합성수지 가공기계, 금형,
금형재료 및 금형가공기기, 기타
관련품목, 관련공해방지기기,
관련자료 및 문헌

***주최 :**

한국플라스틱공업협동조합

***후원 :**

중소기업협동조합중앙회

대한고무공업협동조합
한국석유화학공업협회
한국기계공업진흥회

***협찬 :**

대한상공회의소, 전국경제인연합회,
한국무역협회, 한국무역대리점협회

제20회 한국전자전람회

올해로 제20회를 맞는
한국전자전람회가 전자공업진흥회
주최로 지난 10월 7일부터 12일까지
KOEX 1층 전시실에서 개최되었다.

1969년 전자공업을 수출전략
산업으로 육성한다는 취지하에 시작된
본 전람회는, 국내 전자공업인들의
의욕을 진작시키고 외국 상품과의 비교·
평가 기회를 제공해 주고 있다.

금년의 경우 15개국 520개사가
참가했는데, '90년대 전자·정보산업을
주도해 나갈 각종 첨단기기 및 기술
동향 등을 한 눈에 엿볼 수가 있었다.

더욱이 한국디자인포장센터에서는 GD
마크제의 적극적인 홍보를 위해 본
전람회에 참가하기도 했다.

전시된 품목 중 포장관련 부문으로는
계측·계량기, 산업용 로봇, 바코드
시스템, 항온·항습기 등이 출품됐다.

'일본 및 유럽에서 잘 팔리고 있는 포장상품'에 대한 세미나

최근 어려운 국내 경제상황을
극복하기 위한 방안을 제시하고자,
한국포장기술연구소 주최로 "일본에서
잘 팔리고 있는 새로운 포장상품과 그
패키지 100選" 및 "유럽에서 주목되고
있는 포장상품 5選"이란 주제하에 실물



견본에 의한 세미나가 지난 9월 27일
남서울호텔에서 있었다.

이날 강사는 일본포장컨설턴트(주)의
대표이사 石田 修씨였는데, 독특한
디자인과 참신한 아이디어가 돋보이는
외국의 우수 패키지 상품들이
선보여졌다.

"포장은 말없는 세일즈 맨"이란 말을
그대로 보고 느낄 수 있는 좋은
기회였다.

구주(歐洲) 상품전

대한무역진흥공사가 주최하고,
상공부·대한상공회의소·전경련 등이
후원한 '구주 상품전'이 지난 9월 26일
개막되어 KOEX 전시장에서 3일간
열렸다.

〈굴절식 유압 크레인〉



제6회 서울패키지디자인협회전

— 한국의 패키지 디자인 변천사 —

유럽 18개국 382개사가 참가한 이번 전시회에는 전기·전자제품, 계측 및 제어기기, 공작기계, 자동차 부품, 건축기자재 등이 출품되었는데, 전시회 목적은 '92년 EC통합에 앞서 유럽의 선진기술 도입과 유럽 각국의 통상마찰 완화를 위한 것이다.

전시기간 중에는 출품회사들이 자사상품의 홍보와 판촉전을 위해 세미나를 개최하기도 했다.

새로운 유통형태, 「편이점」 러시

유통시장 개방화에 따라 연중무휴 24시간 영업체제를 갖춘 CVS(편이점)가 울어들어 본격적인 선을 보이고 있다.

편이점의 생활패턴이 낡은 이 새로운 유통형태는 맛벌이 부부, 독신자들과 같이 시간에 쫓기고 있는 소비자들에게 각광받고 있다.

소비자들이 밀집한 아파트 지역 등에 입지하여 연중무휴로 운영되는 CVS는 다양한 상품구색을 갖추고 있어 그 인기가 상승되고 있는데, 외국업체들이 국내기업과 합작하여 참여하고 있다.

CVS에 참가한 기업들은 직영점 및 가맹점을 확보하여 그 판로를 넓힐 계획이며, CVS가 단순한 유통업체가 아닌 유통시스템 업체임을 내세워 CVS 경영 노하우, 점포설비 매장, 레이아웃 관리기법 등을 가맹점들에게 전수시켜 주는 대신 사용료를 받는 형태를 취할 방침도 세우고 있다.

영남중량물포장협의회 설립

중량물 포장업계의 균형있는 발전을 도모키 위해, 이 분야에서는 처음으로 영남에 소재한 업체 22개사가 참여하여 '영남중량물포장협의회(회장: 박철)'를 출범시켰다.

이 협의회는 회원 상호간의 교류증진, 공동 경제사업, 지도교육사업 및 합리화 사업을 전개하여 우리나라 공업포장 분야 발전에 기여함을 그 목적으로 하고 있는데, 그 역할이 기대된다.

앞으로 전국적인 조합설립을 목표로, 협의회 안에 4개의 분과위원회를 설치하여 공동구관사업, 포장비 산출의 표준화, 과당경쟁 및 덤핑방지대책, 기술자 및 기능인 양성, 해외 유통환경

서울패키지디자인협회는 지난 10월 12일~10월 18일까지 한국디자인포장센터 전시관에서 제6회 회원전을 열었다.

산업계 포장디자인의 개발육성 및 기업과 디자이너 상호간의 자질향상을 도모하고, 상품포장의 패션을 주도해 나감으로써 국내외적으로 상품의 경쟁력을 제고시켜 기업발전에 기여함을 그 목적으로 하는 본 협회전은 올해의 경우 특별 기획전으로 '한국의 패키지 디자인 변천사' 자료 전시회도 함께 개최하였다.

이번 특별 기획전은 한국의 패키지 역사를 오늘의 시각으로 재조명해 보고, 패키지 디자인의 중요성을 소비대중과 디자이너들에게 재인식시키는 물론, 상품력있는 마케팅 활동에 포장디자인이 일익을 담당하고자 하는데 그 취지가 있었다.

— 조미료 부분 —



1959년



1972년



1977년



1986년

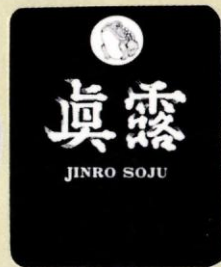
— 주류 부분 —



1924~1950년



1962~1965년



1967~1974년



1975~1985년

조사 등에 관한 구체적인 사업계획을 수립 중에 있는데 금년내로 확정·시행할 예정이다.

*문의처:

Tel) 0551-94-5307

필리핀에 OPP 필름공장 건설

(주)서통은 국내 OPP 필름시장에 매일 특수필름, 화승그룹 등이 신규 참여하므로써 공급과잉 현상이 예상되자, 해외공장 건설을 적극 추진하고 있다.

이에 따라 필리핀의 마닐라 근교에 공장부지를 확보, 공장건설과 관련한

구체적인 사업계획을 수립하고 있다.

(주)서통은 총 2천만 달러를 투자하여 연간 1만여톤의 OPP를 생산할 계획인데, 이같은 해외공장 건설로 동남아 지역의 수출거점을 마련함은 물론 국내 공급과잉 현상에도 큰 몫을 할 것으로 기대된다.

대영정밀 이전

국내 포장 시험기기 분야의 선도적 역할을 하고 있는 대영정밀이 지난 10월 28일 이전·준공 기념식을 가졌다. 서울 영등포구 양평동에서 경기도

군포시 당정동으로 자리를 옮긴 동사는 총 8억원을 투입하여 대지 400평에 지상 3층, 지하 1층 규모의 사옥을 건립했다.

사업확장에 따른 사옥이전과 함께, 기술인력 확대를 위해 사원수를 늘리는 한편 개발실도 운영할 계획이다.

대영정밀은 '전자식 디지털 만능재료 시험기'로 88년 우수국산기계개발 업체로 선정돼 상공부 장관상을 수상한 바도 있다.



*이전주소(본사·공장)
경기도 군포시 당정동 327-13
Tel) 0343-58-1122~6,
Fax) 0343-58-1400

종이팩 소주 시판

주조업계의 신제품 경쟁이 활기를 띠고 있다.

이같은 분위기 하에서 지난 9월 진로에서는 종이팩 소주를 국내에 처음 선보였다.

이번에 시판된 종이팩 소주는 스웨덴에서 수입한 종이팩을 용기로 한 알콜 도수 25도, 용량 200ml의 제품으로 출고가는 기존 소주의 2배 정도인 292.74원이다.

종이팩 소주는 운반과 휴대가 간편하여 낚시, 등반, 운동경기 관람 등 야외에서 레저를 즐기는 소비자들에게 인기를 끌 것으로 전망된다.



삼계탕 파우치 개발

(주)천호인티그레이션은 전자렌지나 끓는 물에 데우면 바로 먹을 수 있는 레토르트 파우치 삼계탕을 개발·시판하고 있다.

닭가공 전문업체인 동사는 닭, 인삼, 찹쌀, 대추 등을 원료로 한 삼계탕을 레토르트 파우치 용기에 담은 마니커 삼계탕을 개발했는데, 이미 지난 3월부터 일본에 수출하고 있다.

포장기획·디자인실, ACEPAK

포장업계에서의 7년간의 경험을 살려 김기호 씨가 지난 10월 에이스팩(ACEPAK)이란 이름의 포장기획 및 디자인/제품 디자인/광고기획 사무실을 부산에서 오픈했다.

「에이스팩」이란 사무실 이름은 최고의 패키지를 제작하여 상품판매의 촉진제 역할을 하겠다는 의지를 담고 있다.

말없는 세일즈맨으로 일컬어지는 포장분야 발전에 에이스팩이 일익을 담당해줄길 기대해 본다.

*연락처:
부산시 중구 중앙동 4가(동진빌딩 401)
Tel) 465-4370

해외정보

「국제 식품공업전」 개최

1. 전시명 : '90 국제식품공업전
2. 일 시 : 1990년 5월 15일~5월 18일 (4일간)
3. 장 소 : 치바현의 일본컨벤션센터
4. 주최자 : 사단법인 일본식품기계공업회
5. 후 원 : 통산성, 농수성 후생성, 동경도 일본무역진흥회
6. 목 적 : 식품기계·장치, 관련기기에 관한 기술과 정보의 교류 및 보급을 도모함과 함께 식품산업을 발전시키는데 기여

7. 특 징 :

- 식품소재, 식품가공 및 제품화에 이르는 토털시스템을 종합 전시
- 메이커 및 사용자와의 기술·정보교류 역할

8. 문의처 :

Nippon Tobacco Centre,
2-16-2 Nishi Shinbashi,
Minato-Ku, Tokyo,
Japan
Tel) 3 433 6558

AUSPLAS 90



플라스틱 및 고무산업을 위한 국제 전시 및 회의(AUSPLAS 90)가 오는 '90년 10월 29일부터 11월 3일까지 오스트레일리아 시드니에 소재한 컨벤션 & 전시센터에서 개최된다.

11월 현재 90% 이상의 부스가 이미 예약되었는데, 전시업체는 약 300개 정도로 예측된다.

오스트레일리아, 뉴질리아, 아시아 태평양 지역의 약 25,000명의 바이어가 이 전시회를 찾을 것으로 기대된다.

전시규모는 20,000Sq이며, Australia Inc.의 플라스틱 협회가 후원하고 있다.

*문의처(주최자) :
Exhibition House Pty. Ltd.,
P.O.Box 275,
Port Melbourne, Australia 3207
Tel) 03/646 4044, Fax) 03/646 1828

홍콩 세계 인쇄·포장 박람회 World Print Pack Expo

홍콩의 프린트 포장산업 활성화를 위해 정책적으로 개최되는 World Print Pack Expo가 '89년 12월 7일~

10일까지 홍콩 전시센터에서 열린다.
 격년으로 개최되는 본 박람회는
 아시아 각국에서 프린트 및 그래픽
 기계, 종이류, PVC Foam, 포장기기
 등을 출품한다.

전시규모는 11,841 S/F이다.

*문의처 :

Cahners Exposition Group
 Suite 1507 Shun Tak Centre,
 200 Connaught Road Central,
 Hong Kong
 Tel) 5/465466, Tlx) 62270

포장협회가 주최한 국제 포장회의

지난 10월(24,25일) 영국 Harrogate에
 소재한 Majestic 호텔에서 포장협회
 (The Institute of Packaging) 주최로
 국제포장회의가 개최되었다.



‘유럽의 향후 전망’이란 주제하에
 열린 이번 회의는 오는 '92년 EC통합에
 대비하여, 포장관련 산업의 문제점을
 파악·해결키 위해 마련되었다.

발표된 내용은 유럽시장을 위한
 앞으로의 설계, 식품제조업에 대한
 전망, 환경문제, 수송포장 등이 폭넓게
 다루어졌다.

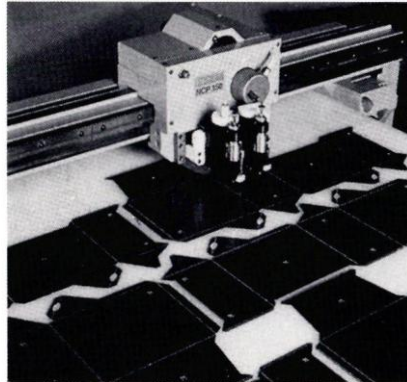
다음 회의는 '92년에 있을 예정이다.

패키지 디자인 관련업체, ELCEDE

ELCEDE는 플렉소 그래픽 및
 옵셋인쇄용의 각종 패키지 관련
 소프트웨어와 하드웨어를 생산하고
 있다.

대표적인 소프트웨어 기기로는 최첨단
 컴퓨터가 장착된 'Diecad-3'이 있는데,
 포장설계 및 포장디자인이 가능하다.

이밖의 하드웨어 기기에는 레이저를
 이용하여 소프트웨어로 설계·디자인된
 것을 실제로 계측하여 종이나 필름 등에
 새겨 재단하는 NCP 80, LCS 220, HC



3, MCS 107 등이 있다.

이 회사제품은 오늘날의 패키지
 디자인이 요구하는 i) 유연성,
 ii) 정확성, iii) 다양성, iv) 인쇄 및
 기계적성 등을 고루 갖추고 있어,
 포장관련 분야 종사자들에게 많은
 각광을 받고 있다.

미국에 본사가 있고, 영국·프랑스·
 이탈리아·일본·싱가포르 등에 지사를
 두고 있다.

*문의처 :

- ① Elcede Inc. 919 D. North Plum
 Grove Road
 Schaumburg—Illinois 60173, U.S.A.
 Tel) (312) 843-8877
- ② Elcede Singapore Pte Ltd,
 Ayer Rajah Ind. Est.,
 Block 75 Ayer Rajah Crescent
 # 01-02,
 Singapore 0513
 Tel) (65) 7797755

저가격의 유연포장 시스템

Doypak은 식품·음료·육류 등
 폭넓게 사용할 수 있는 저가의
 혁신적인 유연 포장 시스템을
 개발해냈다.

유연포장에 사용되는 재료는 육류의
 경우 플라스틱이, 기타 상품에서는

알루미늄 호일이 적용된다.

어떤 크기로도 제작이 가능하며,
 6색으로 인쇄된다.

이 포장 시스템은 제조·포장인쇄
 업체뿐 아니라 충전·포장기계
 업체에도 제공되고 있다.

Doypak은 철저한 사후 애프터
 서비스에도 각별한 신경을 쓰고 있다.

자카르타 국제 포장 및 식품가공 기계류 박람회

인도네시아 최대의 식품 및
 식품가공산업 전문 박람회(Packaging &
 Food Processing Indonesia)가 오는
 12월 6일부터 9일까지 자카르타
 Fairgrounds에서 개최된다.

식품가공설비, 포장기자재 등이
 전시되는 이 박람회는 인도네시아의
 방대한 식품산업 시장을 한 눈에 볼 수
 있다.

*문의처 :

PT Pamerindo Buana Abadi,
 Bank Bumi Daya Plaza,
 Unit 2102, 21st, Floor,
 Jl Imam Bonjol 61, Jakarta 10310
 Tel) 325560, Tlx) 61669

비닐병을 이용한 육류 포장

Lowrey's 육류가공 전문회사는 투명한
 비닐병을 이용해 말린 고기(Meat
 Snack)를 포장하고 있다.

이 병은 뛰어난 차단효과가 있어
 육류의 풍미를 잘 보존할 수 있고,
 투명한 병에 포장이 되어 육류처럼
 변질되기 쉬운 제품을 소비자가
 육안으로 직접 확인할 수가 있다.

또한 유리와 같은 투명성과 함께
 내충격성 및 경량이어서 여러모로
 편리하다.



페인트 통 모양의 선물용 와인포장

Paul Masson社は 3종의 와인(Chablis, White Grenache, Burgundy)을 페인트 통 모양의 용기 안에 포장하여 일반에게 선보였다.



캔 표면에 금색 라벨과 화려한 색상 그리고 내용물을 쉽게 인지할 수 있는 제품사진을 조화시킨 이 와인 포장은 선물용으로 적합하며, 기존의 페인트 캔을 활용했다는 점에서 그 참신함이 돋보인다.

회수 촉진을 꾀한 스넥 포장

토끼를 제품 캐릭터로 하여 스넥을 생산하고 있는 Annie社は, 연노랑색의 팝콕포장에 환경보호를 위한 메시지를

담아 시판하고 있다.

포장 앞면의 왼쪽 상단에 'Support Recycling'이란 문구와 함께, 포장 뒷면에는 'Why Recycle?'이란 타이틀로 일반 소비자에게 포장 폐기물에 대한 회수의 중요성을 알리고, 이에 대한 적극적인 협력을 구하고 있다.

메시지의 처음은 다음과 같이 시작한다.

“고대문명은 이집트의 피라미트와 잉카의 도시, 그리스의 파르테논 신전 등을 남겼다. 그러나 현대인들은 이 세기를 파멸로 이끌어갈 수 백만톤의 플라스틱 폐기물을 남기고 있다.”

그리고 계속하여 “이것은 회수용 Bag은 아니나, 회수를 가능하게 해줄 수 있다. 우리 Annie社は 회수 업체가 실제로 활용할만한 많은 양의 Bag을 생산하고 있지는 않지만, 수 백만개의 Bag을 사용하는 대형 스넥 업체에서도 회수가 잘 이루어지지 않고 있다.

그러나 우리의 스넥백은 실제로 Bag이 회수되는데 도움을 줄 것이다. 여러분의 협조만 있다면...”

그 다음에는 대형 스넥회사 및 미국 회수 담당국의 전화번호가 기입되어

있고, “우리 모두는 플라스틱 폐기물에 의한 환경오염방지를 막는데 최선을 다해야 한다. 당신의 전화나 편지는 환경보호에 도움이 될 것이다. 신선한 공기, 맑은 물, 오염되지 않은 땅을



상상해 보라. 우리는 예전에 이와 같은 환경을 갖고 있었으며, 앞으로 다시 갖게 될 것이다.”라고 적혀 있다.

Annie社は 이같은 환경보호 캠페인을 다른 포장제품에도 실고 있으며, 판매비의 1%는 환경보호기금으로 쓰고 있다.

이처럼 독특한 패키지로 인해, 소비자에게 많은 호응을 얻고 있으며, 패키지를 통한 소비자와 회사와의 대화라는 새로운 영역을 구축하게 되었다.

전시관 대관 안내

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

전시장 평면도

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

별관 3층

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

별관 2층

제7실(60평)

별관 1층

전시장의 특징

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

임대료 및 상담처

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

 **한국디자인포장센터**
KOREA DESIGN & PACKAGING CENTER

서울특별시 종로구 연건동 128
전화 762-9461

국내외 포장 관련 정보 자료

Latest Information on Packaging

1989년 10월, 11월 한국디자인포장센터 자료실 신착도서 및 자료

AUSTRALIAN PACKAGING ('89.7)

발행처 : Bell Publication

● 호주의 펄프산업

→호주의 펄프와 종이산업을 위한 정보지로서 역할을 하는 AUSNEWZ 5월호에 의하면, 펄프와 종이 제조업계에 대한 이 지역의 무역적자가 심화되고 있다고 한다.

1988년 6월 30일까지 연간 종이·펄프의 수입은 백만톤(10억불 정도 가격) 이상으로 호주 무역적자의 6.5%를 차지하고 있으며, 펄프와 종이 수입의 38%가 포장재와 산업용지로 쓰이는데 호주는 많은 양의 골판지 생산에 비해 소량의 고가격 포장재와 판지를 생산하고 있다. 동업계의 적자를 회복하기 위해서는 호주의 Wesley Vale 같은 지역에 최소 4개의 새로운 펄프와 제지공장이 필요하다는 것이다.

호주의 제조업 중에서 자체 조달자원이 가장 충분한 포장재와 산업용지가 무역수입에 있어서 두번째로 많은 분야가 되고 있는데 이와 같은 현상은 청량음료, 우유 포장용기, 사치품 등에 소요되는 포장지가 많아 종이펄프 수입의 주원인이 되고 있어 자체적인 종이제조 산업육성이 절실한 실정이다.

PACKAGING STRATEGIES ('89.7)

발행처 : Packaging Strategies

● Tetra Pak사의 근황

→Tetra Pak사는 판매시장이 3천만불에 달하는 북미 서해안 지역 Vancouver에 Carton Pack 생산공장을 설립하였다. 이 Vancouver 공장에서는 용기 표면인쇄, 컷팅, 봉합공정 등을 취급하게 된다.

WORLD PACKAGING NEWS ('89.7)

발행처 : Packaging News

● 스웨덴 포장연구소 WPO 가입

→스웨덴의 포장산업 육성을 위해 설립된 스웨덴 포장연구소(Swedish Packaging Research Institute)가 WPO의 회원으로 가입하였다.

이연구소는 정보자료부, 기술부, 교육진흥부, 연구진흥부로 구성되어 있으며 연구진흥에 의한 자체 조달자금과 정부 보조자금을 의해 운영되고 있다.

● 제11회 World Packaging Congress

→아시아와 태평양 주변지역 국가들의 포장산업 정보교류를 위해 지난 6월 7일부터 9일까지 3일동안 싱가포르에서 세계 포장 총회가 개최되었다. 본 회의에는 WPO 회장 Schmit씨를 비롯하여 영국 Lawson Mardon Group의 Tourn Shed씨, Geneva UNCTAD/GATT의 대표 Selin씨 등이 참석하여 포장과 환경, 식품포장의 라벨링, 무균포장기법, EVOH·PVDC·MXD₆ 등 새로운 포장재료의 추세 등에 관해 발표했다.

PACKAGE DESIGN ('87.7/계간)

발행처 : (株)日報

- Ohtsuka Foods Co의 마이크로 웨이브 오븐용 라면 "Micro Magic"
- 새로운 식품개발을 위한 단계적 기법
- 제4의 감광층 Fuji Color "Reala" 지적소유권 전락
- 세계 최고의 식품포장 예
- '89 일본 패키지 디자인 수상작 등 소개
- '89 대판 팩 성황리 폐막

包裝技術 ('89.7)

발행처 : JPI

- 기능성 포장의 최신 경향과 전망
- 내열성 포장재료의 특성 및 시장동향
- 산소차단 포장재료의 기술개발 연구 사례
- 식품 포장을 위한 Polymeric Film의 선택 투과성 연구
- Easy Open 레토르트 포장용기
- 최적 포장 설계법의 구축

식품과 용기('89.7)

발행처 : 岳詰技術研究會

- 시설 농업의 현상과 미래
- 업무용 주도의 냉동식품시장
- 전자렌지와 포장기술과 실용화의 추세
- 제과류의 보관수명 증가
- 과일음료 포장의 신제품
- Silica Coating에 의한 차단포장
- 용기 포장재료의 재활용 추세
- Shrink-Skin 포장의 마이크로 웨이브 오븐 사용 가능성

紙器・段ボ—ルの技術 ('89.7)

발행처 : (株)日報

- 식품보존의 포장기술
- 가공식품의 선도유지 포장기술
- 농산물의 선도유지 포장기술
- 식품포장의 창조와 개발
- 최적 포장 선정상의 문제점과 유의점

PAPER, FILM & FOIL CONVERTER ('89.6)

발행처 : Maclean Hunter Publication

- '90년대를 준비하는 미국의

포장경영

- 서독의 Metallizing 포장재료 산업
- 그라비아 코팅기법
- Enviro Pak '89 총회
- Italian Converting Show 개최

AUSTRALIAN PACKAGING ('89.7)

발행처 : Bell Publication

- 호주와 뉴질랜드의 종이 및 펄프산업 현황
- AIP 포장관련 세미나 개최
- Packaging Council Australia (P.C.A.)의 포장산업 통계
- 플라스틱 폐기물의 처리문제
- Dupont사와 한국의 포장관련 사업
- 제품판매 전략을 위한 Good Design 제품 등 소개

PACKAGING ('89.7)

발행처 : Cahners Publication

- 미래 슈퍼마켓에서 인기를 모으게 될 포장용기
- 판매시장 40억불에 달하는 100대 포장관련 기업

PACKAGING DIGEST ('89.7)

발행처 : Delta Communication Inc.

- 코네티컷주 포장관련법 통과
- PEF'S를 선도하는 Dupont 사 슈퍼마켓 등 소매시장을 겨냥한 쇠고기 Skin Pack
- General Food의 새로운 HDPE 용기
- PVA 수용성 필름

PACKAGING NEWS ('89.7)

발행처 : MaClean Hunter Publication

- 오렌지 주스 포장을 위한 새로운 디자인의 PET 용기
- 포도주 Carton 용기
- Scandinavian의 포장관련 보고서
- 채소류의 보관수명 연장을 위한 날포장 사례

GOOD PACKAGING MAGAZINE ('89.7)

발행처 : Verified Audit Circulation Corp.

- Mobay사의 다층필름 용기 개발
- Action Packaging Automation Inc.의 소형 필름 포장기기

○ 골프공의 Blister 포장

BOXBOARD CONTAINER ('89.7)

발행처 : MaClean Hunter Publication

- 품질 표준을 요하는 골판지 제조산업
- 자동차의 차광판으로 쓰이는 판지 및 플라스틱
- 골판지 Laminate 생산 현황
- 스웨덴 판지 제조업계의 판매

MACPLAS INTERNATIONAL ('89.5, 계간)

발행처 : Promaplast Srl

● 유럽과 미국의 식품포장 재료의 현황
→ 새로운 플라스틱 재료와 가공기술의 개발은 식품포장 분야에서 포장기법의 범위를 넓히는 주요 요인이 되고 있다. 샬러드 등의 신선도 유지를 위해 사용되던 캔은 플라스틱 용기로 서서히 자리바꿈이 되고 있다. Frost & Sullivan의 최근 보고서에 의하면, 1987년 영국, 서독, 프랑스, 이태리, 네덜란드, 벨기에, 덴마크 등 서구 유럽 7개국의 OPP 시장규모는 136,600톤이었으며, 1988년과 1992년은 각각 141,500톤, 162,000톤이 될 것이라고 예상하고 있다. 가격면으로는 1986년의 OPP 시장은 4.8억불에서 1992년은 약 5.9억불에 이를 것으로 내다보고 있다. 또한 동지역에 Nylon 시장규모는 1987년에 25,000톤, 1988년 26,100톤이었으며, 1992년은 32,000톤으로 예상하고 있다. PET의 시장규모는 1987년에 17,440톤이었으며, 1992년에는 26,000톤으로서 1.8억불에 이를 것이라 예상하고 있다. 한편 영국은 OPP 시장을 31%나 차지하여 이 지역에서는 최대 규모이며 서독과 이태리가 각각 22%, 프랑스 14.4%를 차지하고 있다. 특히 독일의 Nylon 소비는 육류포장에 주로 사용되고 있으며, 이 지역의 전체 Nylon 소비는 3분의 1을 차지하고 있다. 이에 반해 프랑스와 이태리는 18%, 영국은 14.6%를 차지하고 있다. 또한 PET 시장은 서독과 영국이 각각 24%, 이태리가 18.8%, 프랑스가 16.9% 순이다. 프랑스와 네덜란드는 이 유연 포장재료의 주요 수입국이며 영국의

동재료의 수입이 점점 커지고 있는 반면, 서독은 유럽의 여러 나라 가운데에서도 견고한 기술축적 등으로 유럽의 유연 포장재료 산업을 선도하고 있다고 밝히고 있다. 이 보고서는 덴마크의 유연 포장산업의 규모가 두 번째라고 밝히면서, 서독과 덴마크조차도 열성형 용기에서 공압출 다층필름의 유연 포장재료로의 전환이 아직까지는 초보적인 단계에 있다고 설명하였다.

또한 공압출 재료의 또 다른 개척분야는 Form-Fill-Seal(FFS) 기술의 이용으로 낙농식품과 과일주스 등의 멸균포장이다. 이 가공공정은 열가공 공정보다 더 오랜 보관수명과 고차단 포장재료의 개발을 가능하게 하며, 이 공압출 공정으로 신선도 유지를 최고도로 요하는 어류와 육류 등의 진공포장도 가능하게 한다는 것이다. 그리고 동지역에서 의약품용 유연 포장재료의 시장은 1987년 6천 4백만불로서 전년대비 6%의 증가를 기록하였다. 한편 미국시장에서의 고품질 플라스틱 용기는 1992년에 약 4억불에 이를 것으로 추측하고 있다. 식품, 과일, 음료수, 화학품, 포장 중 식품포장이 40%를 차지하게 될 것이며 이 고품질의 플라스틱제 용기는 차단, 열저항, 투명성 등의 3가지 중요한 기능을 수용한다고 한다. 미국시장에서 고품질 용기의 판매증가 이유는 소비자가 플라스틱 용기에 대한 장점을 잘 알고 있어, 유리와 금속제 용기에 대한 대체를 요구하기 때문인 것으로 보고 있다.

FOOD AND DRUG PACKAGING ('89.8)

발행처 : Edgell Communication Inc

● 미국 Daily Juice사의 OPP 오렌지 주스 용기
→ 대부분의 포장용기 제조업체들은 소비자 기호에 적절히 대응하기 위해 새로운 제품개발과 포장방법의 향상을 위해 꾸준히 노력하고 있다. 미국의 Daily Juice Products Co.도 예외는 아니다. 이 회사는 최근 자사 제품 중 수요가 가장 많은 오렌지 주스의 포장을 위해 Exxon Chemical Co.가 개발한 투명한 12온스 용량의 OPP 필름 재료로

전환하였다.

동사의 부회장 Dale Aurilio는 소비자들에게 좀 더 신선한 제품을 공급하기 위해 이와 같은 개발을 하였다고 한다.

사실 이 수지는 서늘하게 냉장된 상태의 주스를 3~5일간의 보존기간동안 산소와 습기를 완전히 차단한다.

Double. R. Enterprises Injection Blow Molding의 Aoki 기기에 의해 제조되는 이 제조공정은 종래의 공압출이나 Injection Blow Molding에 비교하여 향상된 광택, 목부분의 정밀한 끝내기, 충격저항 등의 장점을 지녔다. Daily사의 이 오렌지 주스의 판매는 Pennsylvania, Ohio, West Virginia 등 미국 전역에서 냉동트럭에 탑재되어 판매망을 넓히고 있다.

PACKAGING ('89. 8)

발행처 : Cahners Publishing Co.

● Heinz 유아용 주스의 플라스틱 용기 포장

→오랫동안 과일 시럽 등의 용기를 유리병으로 사용해왔던 Heinz사는 사과, 포도, 오렌지 등 7종류의 유아용 주스포장을 위해 기존 병제품의 사용상의 단점을 보완하여 가볍고 깨지지 않는 25.3온스들이 공압출 다층 플라스틱 용기를 선보였다. 이 새로운 제품의 외양은 운반하기 쉽고 내용물을 따르기 간편하도록 목부분이 오목하게 디자인되어 있으며, Polypropylene Screw 뚜껑의 사용으로 개폐가 용이하여 소비자들에게 주목을 끌고 있다.

PACKAGING DIGEST ('89. 8)

발행처 : Delta Communication

● JR사의 Napkin 필름 포장

→미국의 James Riveis Consumer Towel & Tissue Business는 자사에서 생산되고 있는 400매의 Napkin 포장을 위해 종이 Pack으로 사용되어진 종전의 용기를 플라스틱 개발부에서 개발된 1.25 Blow LDPE 필름재료의 개폐가 가능한 플라스틱제 용기로 대체하였는데, Nothern이라는 브랜드명으로 소비자들에게 항상 불평의 대상이 되어왔던 포장용기에서 Napkin이 흘러나오는 것을 방지하며

보관기간 동안에는 Napkin의 청결을 유지할 수 있게 하였고 사용후 용기를 닫을 수 있어 매우 실용적이라는 평을 받고 있다.

包裝技術 ('89. 8)

발행처 : JPI

● 냉동어류와 가공어류의 운송을 위한 EFF Box

→냉동어류 운송에 사용되어오던 나무상자의 대체용으로써, 가볍고, 가격이 싼 골판지의 장점과 저장이나 폐기상의 어려움을 갖고 있으나, 완전 방수가 가능한 스티로폴의 장점을 통합한 EFF 상자가 개발되었다. 이 EFF Box는 3층의 다층 재료로서 완전한 냉동유지, 방수, 충격저항, 생선류 수분의 흡수, 신선도 유지, Display 효과 등의 장점을 살려 내용물을 최적의 상태로 공급할 수 있다고 한다.

● Snack Cake을 위한 포장재료 개발

→일본에서 20년동안 투명용기로서 판매되어온 Snack Cake "KAARU"는 최근 소비경향이 제품의 신선도 유지와 인쇄색상의 다양화를 요구함에 따라 제품 내용물이 더 이상 보일 필요가 없게 되자 5층 필름으로 제조된 새로운 타입의 진조 필름용기를 선보였다. 이 필름은 Sand-Laminate를 한 저온의 공압출재료이며 적당한 두께와 견고함, 그리고 쉽게 개폐할 수 있는 성질을 갖고 있다. 이 필름은 또한 어떤 가공기계에 의해서도 Laminate될 수 있으며, 내용물의 품질유지를 강화시켜줄 뿐만 아니라, 다양한 색상의 표현 등으로 포장디자인이 향상되었다고 한다.

● 극소 문자용 Ink Jet Machine

Willett 3820의 특징

→현대 산업사회에서 극소문자 인쇄의 요구가 증대되고 있는 가운데 Ink Jet Machine의 장점이 새롭게 인식되고 있는 추세이다. Willett Group은 이러한 요구에 대응하여 극소문자 인쇄용 Ink Jet Printer 3820을 개발하였다.

이 3820은 초고속의 인쇄로 프로그램 기억이 가능하여 최신의 Ink Jet Machine의 장점을 모두 갖췄는데, 0.8mm에서 4mm까지의 극소문자를 1초에 약 2,200개 정도 인쇄할 수 있다.

이 Willett 3,820은 기공이 있거나 없거나 정밀하고 다양한 문자를 인쇄할 수 있으며 경제성과 효율성 등의 장점으로 현재와 미래에서 최적의 기기로 호평받을 것이 예상된다.

FOOD PACKAGING ('89. 8)

발행처 : (株)日報

- 외식 산업용 포장재료 분석
- 국제화 시대의 식품산업과 포장의 관계
- 일본 '88년의 포장자재 동향 분석
- 기능성 용기 WTG와 멸균·무균화 포장식품 연구
- 식품포장 개발

식품과 용기 ('89. 8)

발행처 : 岳語技術研究會

- 금속 포장용기
- 원예작물의 시설과 생산
- 2000년대 식품포장에 영향을 주는 다이어트 선호와 소비자 기호변화에 따른 미국의 식품산업에 대한 방안 연구
- 고품 용기의 사용으로 액체식품의 무균처리 방법 확립
- 포장용기 재활용 10가지 방법

紙器・段ボールの技術 ('89. 8)

발행처 : (株)日報

- 지기 제조기술의 방향
- 일본 골판지 산업의 현황
- 지(紙) 가공장치의 안전기준
- 골판지 제작기 DAN

FOOD & DRUG PACKAGING ('89. 8)

발행처 : Edgell Publication

- 미국 Daily Juice Products Co.의 보관수명이 연장되고 투명한 OPP 수지 용기의 특징
- 금속용기의 미래 동향
- Kapak Coop의 개폐가 가능한 Stand-Up 파우치
- 소비자의 구입 결정을 좌우하는 식품의 안전성



‘포장교역사절단’ 미국을 다녀와서

Korea Corrugated Packaging Trade Mission To U.S.A.

이 정 석 (주) 흥보실업 과장

1989년 9월 5일부터 9월 15일까지
 대미포장교역사절단(KOREA
 CORRUGATED PACKAGING
 TRADE MISSION TO USA,
 단장 : 문홍열 (주) 흥보실업 대표이사,
 부단장 : 안현영 한국골판지공업협동조합
 전무이사 및 20개사 21명의 단원으로
 구성)이 미국 4개주(워싱턴,
 오레곤, 캘리포니아, 일리노이스)의
 포장업체를 시찰하였다.

이 사절단의 미국 방문은 동업계간의
 인적·기술적 교류라는 차원에서 그
 의미가 컸다고 생각된다.

방문 경위

1989년 5월 한국무역대리점협회의
 문홍열 부회장이 대미통상사절단장으로
 미국을 방문했을 때,
 미국 연방정부의 무역개발계획
 (U.S Trade and Development Program)의
 지원을 받는 Northwestern 대학의
 Internation 이 Business Development와
 양국 산업 분야별 기술 및
 인적 교류에 관한 협의가 이루어져,
 89년 7월초 IBD의 실무 책임자인
 Ms. Marcia E. Pollock 씨가
 한국을 방문했을 때, 골판지 포장관련
 사절단 파견에 관한 구체적인
 논의가 있었으며, 이 때부터 당사의
 업무가 사절단 파견 준비작업에 집중되기
 시작했다.

몇 차례의 해외출장 경험과 1988년
 한국무역대리점협회에서 파견한
 대미통상사절단의 단원으로 참여한 적도
 있었지만, 실제로 준비에 관한 실무에
 임하고 보니 신경이 여간 쓰이는데
 아니었다.



대미포장교역사절단 일동

시애틀에 도착

9월 5일 오후, 김포국제공항을 출발하여
 시애틀로 향했다. 해외여행시 늘 겪게
 되는 시차의 어려움을 극복하기 위해 잠을
 청하려 했지만 잠이 잘 오지 않았다.
 때마침 기내에는 해외로 입양되는
 어린이들이 탑승하고 있어서,
 애들의 보채는 울음소리로 기내가
 시끄러웠고 이같은 광경을 보는
 나의 마음은 무겁기만 했다.

십여시간이 지난후, 시애틀에 도착했다.
 시애틀의 오전은 약간 덥게 느껴지는
 맑은 초가을 날씨였다.

공항에는 IBD의 Ms. Pollock (이사대우)
 씨와 워싱턴주 무역경제 개발부의
 Mr. Stephen R. Odon 과장이
 마중을 나왔고, 그들의 안내로
 Sheraton Hotel & Towers에 투숙해
 여장을 풀었다.

방문내용

현재 한국에서 수입하고 있는 크라프트
 라이너의 약 60%를 공급하고 있는
 Weyerhaeuser Paper Company를 방문하는
 것으로 우리의 공식 일정이 시작되었다.

오전에는 Olympia에 있는 상자공장을
 견학했는데, 이 공장은 Weyco의 43개
 상자공장 중의 하나로 올해('89년)
 생산계획을 약 38,000톤에 달하는 원지
 사용량에 해당하는 양만큼 잡아놓고
 있었다. 특히 대형 파라핀 왁스 함침
 설비는 그 수요에 대한 단면을 실감하기에
 충분한 것이었다.

그 수요능력 면에서는 35층의 빌딩과
 맞먹는다는 연건평 32,800sq.m의 5층
 건물인 Weyco. 본사에서 점심식사를 하고,
 이 회사의 제지연구소에서 ‘상자
 압축강도’에 관한 기술 세미나에 참석했다.

꽉짜여진 스케줄 속에서 시차에서 오는
 피곤함에도 불구하고 우리 시찰단은 2시간
 가량의 세미나를 모두들 진지한 표정으로
 경청하였다.

다음날 한국시장에 백상지를 주로
 공급하고 있는 Tacoma에 소재한 Simpson
 Inc 공장을 견학한 뒤, 시찰단 일행들은
 시애틀 공항에서 19인승 경비행기에
 탑승하여 Rainier(해발 14,410ft)의 설봉을
 내려다 보며 Eugene으로 향했다.

오후 6시경 하루에 1,325MT의
 크라프트 라이너를 생산하는 Weyco의
 Springfield 공장설비를 둘러본 뒤 육림,
 크라프트 펄프공정, 원지 압축강도 향상에
 관한 브리핑을 받고, 숙소인 아늑한
 분위기의 3층 목조건물인 Valley River
 Inn에 도착한 시각은 8시 20분이었으나,
 공식 일정 중의 하나인 Weyco 주최
 만찬이 끝난 것은 10시가 훨씬 지나서였다.

9월 8일, 커크 더글러스가 주연한 영화
 ‘Big Tree’를 연상케 하는 울창한 수목
 사이로 난 산길과 들소와 순록이
 뛰어다니는 들판을 지나 60마일을 달려
 Gardiner에 있는 크라프트 라이너를
 생산하는 INT와 종이 생산 공장 및 North

Bend에 있는 Weyco의 골심지 생산공장을 둘러보고 숙소로 돌아오니 어느새 오후 5시가 지났다.

음식이 입에 맞지 않아 고생하는 몇몇 단원들의 고충을 눈치챈 마음씨 착한 Ms. Pollock이 한국 교민에게 특별히 부탁한 김밥으로 간식을 든 후, Eugene 시장 및 이곳 무역위원회가 주최한 만찬에 참석하였다.

어둠이 채 걷히지 않은 아침 6시 호텔을 출발, Eugene에서 약 1시간 반을 비행하여 San Jose에 도착하니 9시가 조금 지난 시각이었다. 여기서 다시 버스로 약 1시간을 달려 Giloky에 있는 Gaylord Container Corp.의 상자공장을 견학했는데 여기서는 세계적인 골판지설비 제작사의 하나인 Langston의 생산설비 작동을 보는 것이 주목적이었다.

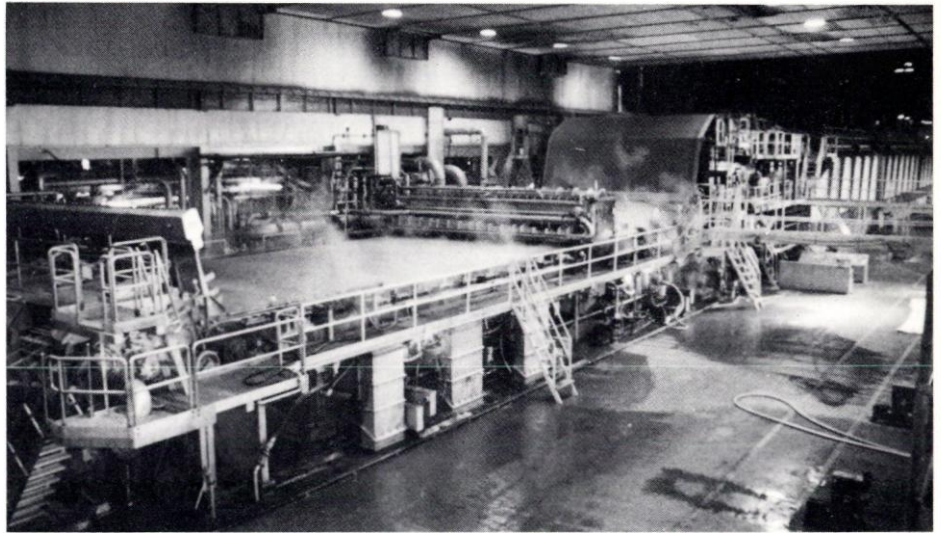
한국식당에서의 갈비와 김치찌개를 곁들인 점심식사는 우리의 빠듯한 일정으로 쌓였던 피로를 풀어주기에 충분하였다.

토요일 오후였지만 우리의 방문을 위해 한국인 김모한 부교수를 포함한 4명의 교수들이 출근하여 기다리고 있는 San Jose 주립대학의 포장연구소 기술부를 방문하였다. 이 연구소는 포장관련 석사과정 위주로 운영되고 있는데 이 과정을 이수한 학생들은 졸업후 기업체의 포장관련 부서장 또는 중역으로 취업된다고 한다. 또 한가지 주목할 사실은 이 연구소 내의 모든 실험기기의 대부분이 기업체들의 기증에 의해 비치된다는 점인데, 산학협동의 실체를 엿볼 수 있는 좋은 기회였다.

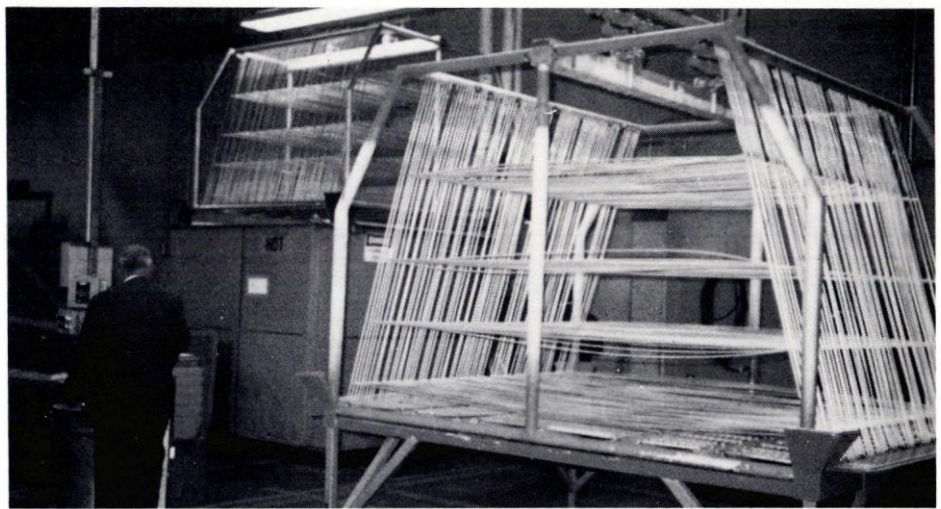
내일은 공식일정이 없는 일요일이다. 전차—샌프란시스코에는 지진 위협과 언덕지형 때문에 지하철이 없고 지상에서 체인으로 견인되는 케이블 카가 있다—를 타고 43 1/2 부두로 가서 유람선으로 샌프란시스코 맞은 편의 Sausalito라는 이탈리아풍의 해변마을로 가도록 일정이 짜여 있었다. 샌프란시스코 언덕에서 바라보이는 S.F.-Okland Bay 다리의 야경이 무척 아름다웠다.

9월 11일, 우리의 지함업체에 해당하는 Tharco와 Viking이라는 상자가공업체 두 곳을 방문했는데, 이 회사들이 모두 CAD/CAM 설비를 갖추고 상자설계 및 샘플제작에 활용하고 있었다.

오후에 펄프, 화학, 제약, 그리고 식품가공 공정에 컴퓨터 제어 생산설비를



Weyco Springfield 공장의 KLB 생산라인



대형 PARAFFIN WAX 함침 설비 (Weyco Olympia 공장)

제작하는 Measurex사를 방문, 공장의 생산과정을 견학하고 이 회사에서 준비한 바베큐 연회를 즐긴 후 호텔로 돌아오니 공식일정이 막바지에 이르렀다는 생각과 함께 피로가 한꺼번에 몰려 드는듯 했다.

다음날 San Jose의 Stone Container 상자공장을 잠시 들린 후, 시카고행 비행기에 탑승하였다. 이날 오후는 서부에서 중북부로 이동하는데 시간을 모두 보내야만 했다.

물론 샌프란시스코와 시카고는 2시간의 시차가 있고, 미네아폴리스에서 갈아탄 비행기가 1시간 가량 늦게 출발했지만 오후 2시 25분 샌프란시스코 공항을 출발한 우리는 밤 11시가 지나서 Chicago Hilton & Towers에 도착했다.

9월 13일과 14일은 이 사절단 공식일정의 피날레인 시카고 McCormik Place에서 열리고 있는 CMM 7(Converting Machinery and Materials) 국제 박람회를 참관했다. 이 박람회에는 50여개국에서 약

600개 업체들이 코팅, 공압출, 금속가공, 골판지 생산 및 가공, 엠보싱, 슬리팅(Slitting), 다이컷팅, 쉬팅(Sheeting), 라미네이팅, 접음, 인쇄에 관한 소재, 부품과 설비 등을 전시했는데 약 30,000여명이 참관할 것으로 예측하였다.

결어

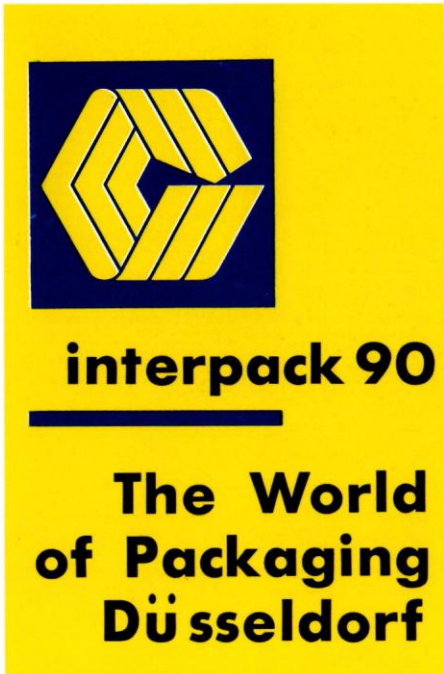
미국에서 한가위를 보내야만 했지만, 우리 단원들에게는 오늘날 포장산업의 생산성과 효율성에 큰 영향을 미치고 있는 최신 기술혁신에 관한 정보를 접할 수 있는 좋은 기회가 되었을 것으로 생각한다.

아울러 여러 가지 사정으로 이번 기회에 동행하지 못했던 업계 관계자들에게 미안하게 생각하며, 13개의 방문지와 5차례의 공식 리셉션을 10일간의 짧은 기간동안 치러야만 했던 단원 여러분들을 좀 더 편안하게 모시지 못한 아쉬움을 느끼며 이 글을 마치고자 한다. ■

인터팩 '90

Interpack '90

편 집 실 편 (자료협조 : 한독상공회 · 뒤셀도르프 박람회)



독일의 뒤셀도르프 시는 150년의 무역 박람회 역사를 갖고 있다. 그러므로 이곳은 무역업계에 영향력을 행사하는 사업가들의 회합장소가 되기도 한다.

이같은 지역적 여건을 십분 활용하여 뒤셀도르프 박람회 회사 NOWEA는 32종의 각종 전문전시를 유치하고 있다.

특히 성공적인 박람회 개최를 위해, 뒤셀도르프 박람회 자매사인 NOWEA International은 최초 기획에서 최종 조직에 이르기까지 세심한 노력을 기울이고 있다.

동사에서 개최하는 포장관련 전시로는 Interpack을 비롯하여 DRUPA, IMPRINTA, PacPro 등이 있는데 오는 '90년 6월 Interpack이 개최될 예정이다.

매3년마다 열리는 Interpack은 포장방법과 관련된 포장기계, 포장재료, 각종 포장 정보자료 등을 한 눈에 볼 수 있는 세계 최대 규모의 포장 종합 전시회이다.

최근 국내의 수출입 다변화 정책에 힘입어 동남아시아 및 유럽시장에 대한 관심이 고조되고 있으며, 더욱이 '92년 EC통합과 함께 경제주도권을 둘러싸고 미국과 유럽과의 치열한 공방전이 예상되는 현시점에서 본 전시회(Interpack '90)를 살펴보는 것은 그 의미가 자못 크다고 하겠다.

여기 소개된 내용은 지난 10월 25일 한국 포장업체에 Interpack을 홍보하기 위해 한독상공회와 뒤셀도르프 박람회사가 마련한 사전 설명회를 바탕으로 재편집한 것이다. Interpack에 관심있는 포장인들에게 참고자료가 되길 바라며, 기타 문의사항은 한국대리점인 한독상공회(02-776-1546)로 문의하길 부연해 둔다. <편집자 주>

Interpack '90의 Preview

1. 전시성격

포장기계, 포장재, 제과기계를 다루는 세계 최대의 국제 전시회 'Interpack 90'이 1990년 6월 7일부터 6월 13일까지 독일 뒤셀도르프 무역전시센터에서 열린다.

제12회를 맞게 되는 Interpack 90은 1989년 1월 이미 전시예약을 완료했는데, Interpack 87에 비해 제8, 11, 12 전시장을 추가하여 전시공간을 확장했기 때문에, 이번 인터팩에 출품하는 업체들은 총 13만m²에 달하는 전시장에서 자사의 신상품들을 선보이며, 전 세계 각국의 바이어들과 전문적인 비즈니스 상담을 할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 전시규모

Interpack 87의 규모

전시업체수	1904개
해외전시업체 비율 (32개국)	53%
전시면적	11만 8840m ²
방문객수	17만 6000명
해외 방문객 비율	51.3%
유럽지역	70.3%
북미지역	10.7%
중남미지역	5.2%
아프리카지역	2.7%
오세아니아지역	2.6%
아시아지역	8.7%

Interpack 87에는 세계 32개국 1904개사가 참여하였으며, 전시 총면적은 11만 8천m²였다.

이번 Interpack 90에는 약 2000개사가 참가할 예정인데, 이같은 참가 업체수만으로도 Interpack 90의 양적·

질적 수준을 가히 짐작할 수 있으리라 생각한다.

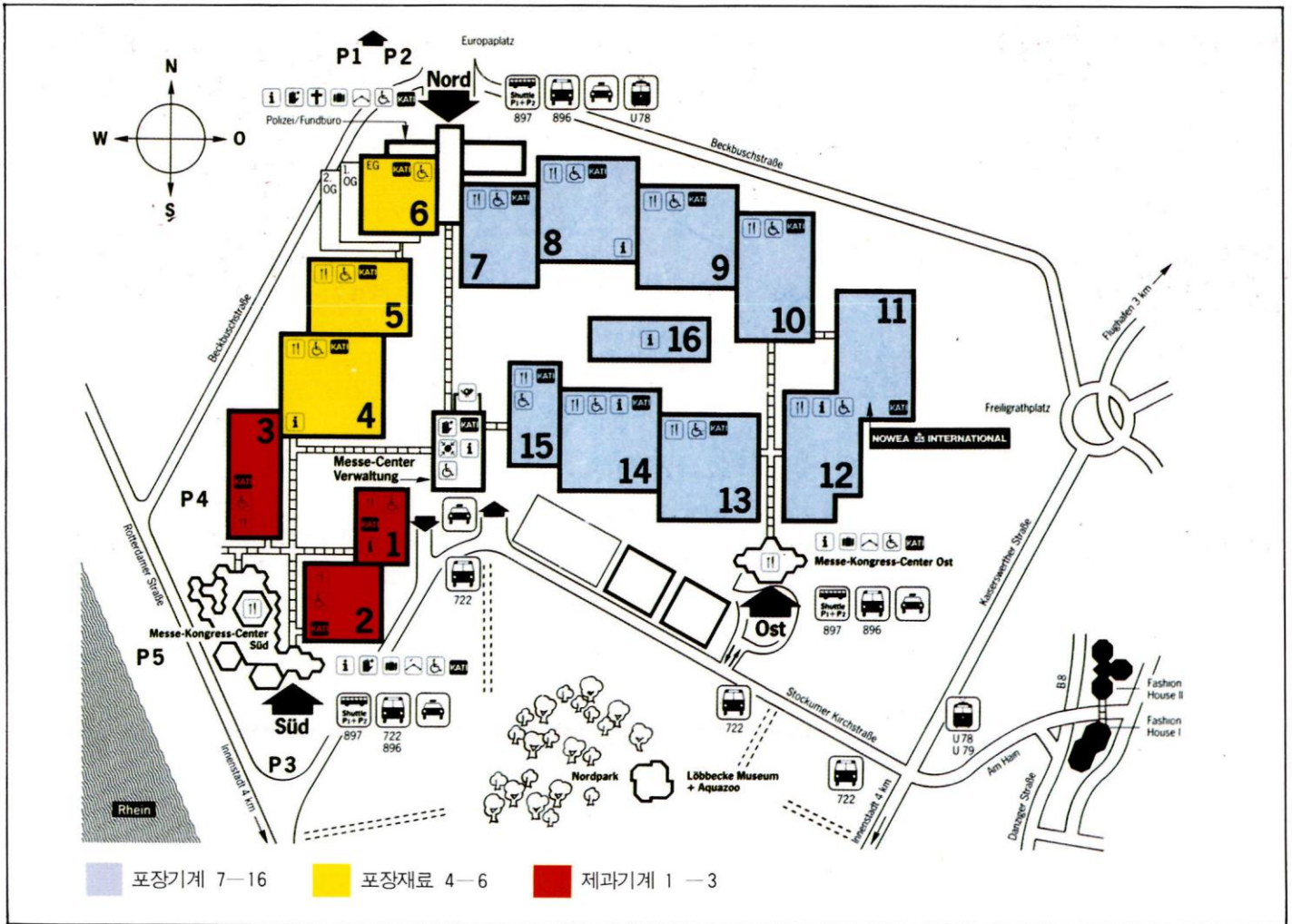
이번 출품사의 50% 정도는 5개 대륙에서 자사의 신상품을 알리려고 오는 외국회사들이 될 것이다.

3. 전시배경

Interpack이 세계적인 전문 박람회로 발돋움할 수 있었던 근본적인 이유는 의심할 여지없이 독일이 우수한 포장기계와 제과기계를 갖고 있기 때문이다.

서독은 미국, 일본, 이태리와 함께 포장기계 제조에 있어 선도적 역할을 하고 있다. 서독 포장기계 업체들의 수출실적도 세계 정상을 차지하고 있다. 총 포장기계 수출액의 1/3 이상이 선진 공업국으로 간다. 작년 '88년 한 해동안의 총

— Interpack 90의 전시장 배치도 —



수출고는 17억 5천만불 이상을 기록했다. 이것은 포장기계 총 생산고의 약 87%에 해당하는 금액이다.

이처럼 수출의존도가 높은 독일 기계 업계에 있어, Interpack과 같은 전시회는 그들의 신제품과 개발 계획을 많은 이들에게 알릴 수 있는 좋은 기회가 될 것이다.

그러므로 관련업체들은 의도적으로 개발 일정을 Interpack 개최시기와 일치시키고 있는 경우가 많다.

이것은 단지 독일 국내 전시자들에게만 국한되는 것이 아니라, 약 50% 정도의 비율을 차지하고 있는 외국 전시업체에게도 해당되는 이야기이다.

그러므로 광범위한 세계 포장산업 시장의 다양한 모습을 보여줄 Interpack 90에서 최근의 기술수준에 따른 최선의 해결책을 포장 관계자들은 발견할 수 있을 것이다.

4. 전시 관람자

포장계의 집결지로서 'Interpack'이 갖는 국제적 중요성은 그 방문객수로도 파악할

수 있다. '87년의 경우, 17만 5천여명의 관람객이 Interpack을 보기 위해 뒤셀도르프에 왔는데, 그 가운데, 51%는 외국인이었다. 또한 그 51% 중 30%는 유럽 지역 이외의 사람들로 바다 건너에서 왔다. 그리하여 Interpack '87은 세계 최초로 내국인보다 외국인 방문객이 많았던 투자 전시회가 되었다.

Interpack 90에 참가하는 아시아 국가로는 일본 (29개사), 대만 (18개사), 인도 (2개사), 한국 (1개사), 인도네시아 (1개사) 등이 있다. Interpack 87에는 아시아 방문객이 외국인 방문객 전체의 9%를 차지했는데, Interpack 90에서도 이와 비슷한 비율을 나타낼 것으로 추정된다.

Interpack은 방문객들의 국제성뿐만 아니라 그 수준도 상당히 주목할만 하다. 왜냐하면 방문객의 75%는 최고 경영자나 지 중역들이기 때문에 구매와 투자를 직접 결정할 수 있으니까 말이다.

가장 중요한 방문객들은 식품품 및 기호식품공업, 음료수산업, 화학공업,

의약품산업, 화장품산업, 일용기계공업 그리고 상업에 종사하는 이들이다. 이처럼 뚜렷한 목적의식을 가진 수 많은 방문객들이 찾아온다.

5. 예상되는 신기술 동향

마이크로 전자산업과 자동화의 증가로 날이 갈수록 기술적인 진보가 이루어지고 있으므로, Interpack 90은 이제까지의 전시보다 더 훌륭한 전시회가 될 것으로 생각한다. 이러한 근거로 이번에는 특히 다음과 같은 사항들에 관련된 신상품과 새로운 발전을 기대해본다.

- 기계 및 설비의 유연성, 범용성, 신속성
 - 방해요인들의 제거와 설비시간의 단축을 통한 기계효용성의 고도화
 - 수송의 자동화를 위한 그리고 마무리 포장단계에서의 로봇트 사용
 - 총체적인 포장과정의 완벽화
- 포장재 분야에 있어서는 각각의 포장재를 더욱 적절하게 개선시켜 자재를 절약하고, 무게를 줄이며, 포장과정을 더 효과적으로 기계화 시키는데 중점을 둘



것이다.

6. 전시장 소개 및 홍보계획

Interpack 90의 3가지 주된 분야는 전시장을 다음과 같이 나누어 갖게 된다.

- 제1~3 전시장 : 제과기계
 - 제4~6 전시장 : 포장재
 - 제7~15 전시장 : 포장기계
 - 제16 전시장 : 포장재·포장기계 공용
- 즉, 전시면적의 60%는 포장기계, 25%는 포장재, 15%는 제과기계가 차지한다.

그러므로 방문객은 쉽게 방향을 정해 전시장을 둘러볼 수 있다. 보다 효과적인 전시회 관람을 준비하기 위해 '90년 4월 중순경 카다로그가 발송될 계획이며, 전시전까지 Interpack에 관한 지속적인 홍보도 계속 될 것이다.

'Interpack 90'에 대한 정보는 Messe Düsseldorf에서 직접 얻을 수도 있고, 각 나라 대리점에서 입수할 수도 있다.

Interpack 90 사전 설명회에서 논의된 사항

1. Interpack에서 소개될 신기술 및 동향

전자산업의 발전과 더불어 이 분야와 관련된 제품기술이 돋보일 것으로 기대된다.

그러나 각 기업마다 본 대회를 통해, 관람객들을 깜짝 놀라게 해줄 새로운 신상품들을 준비하고 있기 때문에, 구체적인 것은 지금 상황으로는 알기 어렵다.

가장 정확한 방법은 Interpack을 직접 참관하는 것이라 하겠다.

2. 포장관련 각 전시회의 성격

뒤셀도르프박람회사는 전문적인 전시회

유치를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 포장관련 전시회는 Interpack을 비롯하여 DRUPA, IMPRINTA, PacPro 등이 있다.

이같은 각 전시회가 중복된 성격을 갖고 있지 않느냐라는 의견도 있는데, 이에 대한 설명이 필요할 것 같아, 각 전시회 성격을 구체적으로 밝히고자 한다.

먼저 DRUPA를 살펴보면, 이 박람회는 국제인쇄종합기재전으로 인쇄전문 전시회이다. 포장과 인쇄와는 접목되는 부분이 상당히 있기 때문에, 본 전시회 기간중에는 포장관련 분야에 종사하는 이들의 발길이 자연 많게 된다.

Interpack과 PacPro의 성격은 다음과 같다. Interpack은 1954년부터 시작되어 매3년마다 개최되는 종합 포장전문 박람회인데, 참여대상 중 일부만이 빠져나게 1981년부터 PacPro라는 전시회가 생기게 되었다.

이 두 전시회의 차이점을 쉽게 말하면, PacPro는 포장재를 중심으로 이에 대한 제조 및 가공과정을 보여주는 전시회이며, Interpack은 포장재의 제조후 이루어지는 각종 포장방법을 보여주는 전시회이다.

PacPro가 연륜이 짧기 때문에, 아직은 Interpack에 PacPro 성격에 더 근접한 부분이 출품되고 있는데, 오는 '92년에 열릴 PacPro와 Interpack '93을 기점으로 완전 분리될 계획이다.

그리하여 독특한 성격을 가진 전문 전시회로서의 위상을 정립하게 될 것이다.

3. 독일의 포장기계 교역실태

서독에는 약 320개의 포장기계 생산업체가 있다. 이들이 생산하는 기계의 대부분, 정확히 말해서 87%는 외국으로 수출되고 있다.

세계적으로 유명한 기계생산국에는

독일을 위시하여 미국, 이태리 등이 있다. 미국의 경우는 그 소비량이 많기 때문에 자체에서 생산·소비하고 있는 실정이다. 그러므로 서독의 주요 경쟁국으로는 이태리를 뽑을 수 있는데, 서독은 그동안 그들이 지켜왔던 기계생산국으로서의 명성과 기술을 유지하기 위해 제품품질과 서비스에 각별한 신경을 쓰고 있다.

주요 수출대상국으로는 뮌히뮌히해도 미국을 들 수 있다. 지난 '88년의 포장기계 수출은 3억 5천만 마르크를 기록했다. 이에 비해 한국에 대한 포장기계 수출현황은 2,200만 마르크에 지나지 않는다.

앞으로 양국의 교역이 활발해지면 자연히 수출입액도 증가되리라 생각한다.

4. Interpack에 대한 홍보

본 전시회를 위해, 뒤셀도르프 박람회사는 이미 2년전부터 적극적인 홍보에 들어갔다. 그러므로 홍보수단의 하나로서 포장에 직간접으로 관련되는 각종 발행지(서적, 잡지, 신문 등)를 통해 Interpack을 소개하고 있다.

안내장은 1년전부터 발행되었는데, 홍보가 덜 된 나라들에 대해서는 각국 대리점을 통해 전시 전까지 홍보를 펴나갈 계획이다.

5. 참관단 모집

각국 대리점, 한국의 경우는 한독상공회에서 참관단을 모집한다.

이밖에도 포장관련 기관(한국디자인포장센터 등) 및 단체에서 참관단을 모집하게 되는데, 이 때는 충분한 시간을 갖고 미리 각국 대리점에 연락해두면 불편함이 없는 박람회 참가를 위해 많은 서비스를 제공받게 된다. ■

특집/

■ 환경과 포장 폐기물

필자 : 고재영 · 안종익 · 신동소 · 손삼수
포장 폐기물이 환경에 미치는 영향과 이에 대한 환경오염 방지대책을 다룬 것으로 i) 환경측면에서 본 바람직한 포장, ii) 환경보전과 폐기물의 재활용, iii) 포장 폐품의 문제와 그 대책, iv) 폐지의 회수 및 이용에 관한 고찰 등이 실려 있음.

포장기술 40 1989. Vol. 7 P12~P29

지상강좌/

■ 바-코드 시스템

필자 : 김권수
바코드의 개요 · 구성 및 종류와, 바코드 기기, 바코드 응용분야에 대한 고찰.

■ 알미늄의 진공 증착

필자 : 이홍우
진공 증착의 원리 및 장치, 증착 · 진공 제품, 진공 증착의 품질 관리 등을 다룬 내용.

포장기술 40 1989. Vol. 7 P30~P42

지상강좌/

■ 포장을 이용한 식품의 저장기술

필자 : 박형우 · 김현구 · 박무현
식품의 품질보존을 위한 포장기술을 소개한 것으로 기능성 포장재의 이용기술, 식품의 무균 포장기술, 가스치환 포장기술 등을 다룸.
(지난 10월 한국식품개발연구원 주최로 열린 「식품포장 및 저장기술」에 관한 세미나 중 발췌)

포장기술 40 1989. Vol. 7 P43~P60

지상강좌/

■ 포장고정기법의 체계화(I)

필자 : (社)일본포장기술협회
포장사양과 포장형식에 참고할 수 있도록 (社)일본포장기술협회가 포장의 기법화에 관련된 자료들을 수집하여 체계화시킨 내용.

■ 최근의 각종 골판지상자의 특징과 그 용도

필자 : 正岡 諭
일본 랭고(주)에서 개발한 새로운 기능성 골판지 (단열성 골판지 Ren-Cool · Colform S, 방식골판지 Gstorude, 미끄럼방지 골판지 Slip Guard X 시리즈 등)에 대한 소개.

포장기술 40 1989. Vol. 7 P61~P71

연재/

■ 포장기계 (VIII)

필자 : 한국디자인포장센터 포장개발부
포장기계 각론 6으로 수축포장기(L형 봉합식, 슬리브식, 대형 수축포장기), 진공포장기(표준형, 특수형, 성형 · 충전형 진공포장기), 곁포장기계(제합기, 밴드 결속기) 등을 다룸.

포장기술 40 1989. Vol. 7 P72~P79

연재/

■ 완충포장(II)—기초편(II), 응용편(I)

필자 : 木村年治 · 室積昭
기초편에 해당하는 완충포장설계의 이론(II) 가운데 가속도—정적응력선도, 제품 부분의 충격전달과, 응용편으로 포장설계와 배송 제조건의 고찰 중 물류환경을 중심으로 다룸.

포장기술 40 1989. Vol. 7 P80~P87

안내/

■ 포장뉴스

국내외 포장관련 뉴스 소개. (각종 전시회, 동향, 신제품 등)

■ 국내외 포장 관련 정보 자료

'89년 10월, 11월 한국디자인포장센터 자료실에 신착된 도서 및 자료에 대한 내용 소개.

포장기술 40 1989. Vol. 7 P88~P95

안내/

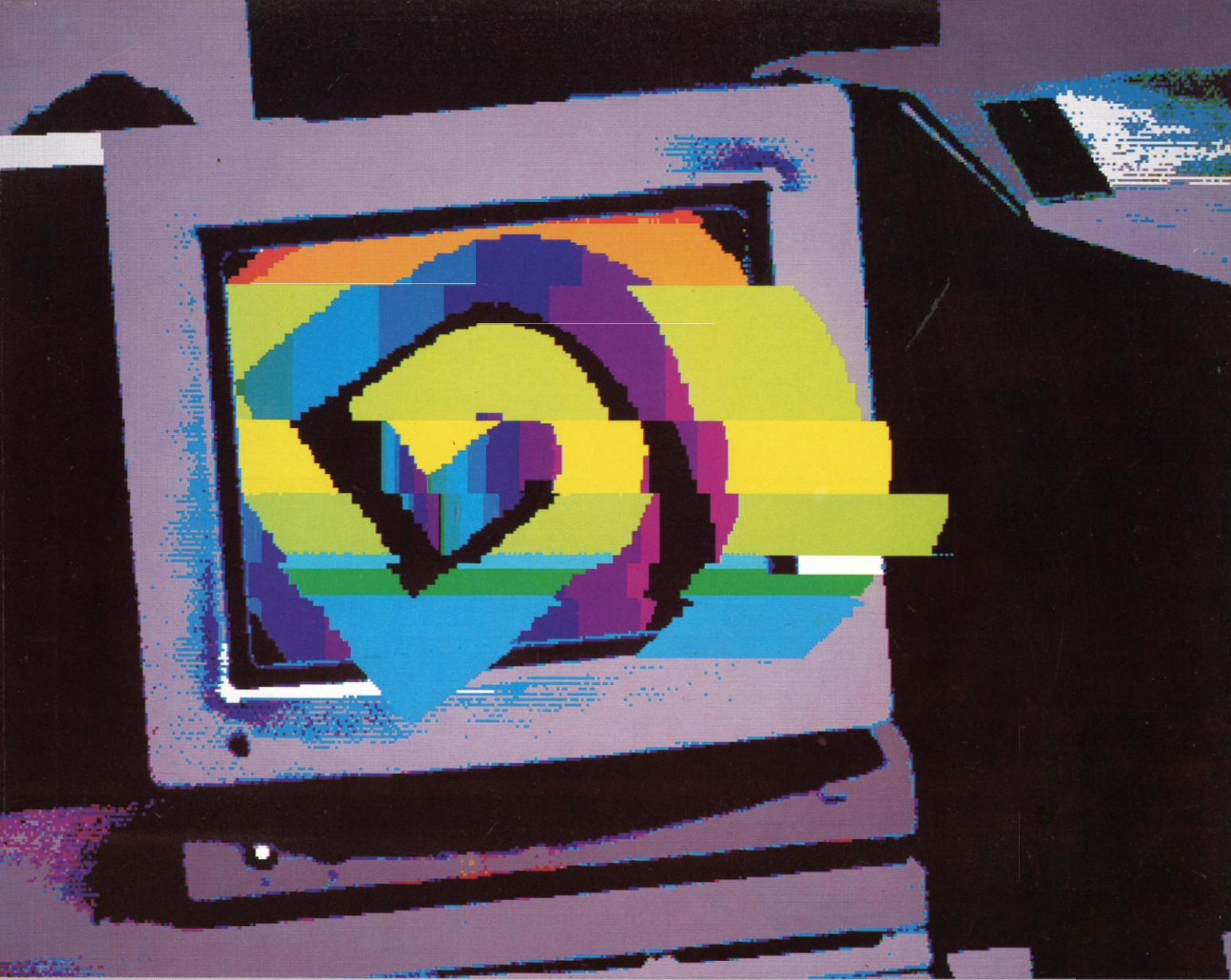
■ '포장교역사절단' 미국을 다녀와서

필자 : 이정석
지난 9월 골판지 포장관련 사절단으로 미국 방문을 통해 보고 느낀 소감.

■ 인터팩 '90

오는 '90년 6월 독일 뒤셀도르프에서 있을 포장 전문 전시 Interpack 90에 대한 Preview.

포장기술 40 1989. Vol. 7 P96~P100



GOOD DESIGN

“GD마크는 디자인이
뛰어난 상품에만
붙여집니다.”



우수디자인상품심정제

GD 마크는 디자인포장 진흥법에 의거
한국디자인포장센터가 실시하는
우수디자인(Good Design) 상품
선정제에서 상품의 외관, 기능,
안전성, 품질등을 종합적으로
심사, 디자인의 우수성이
인정된 상품에만
부여하는 마크입니다.