

포장기술 7

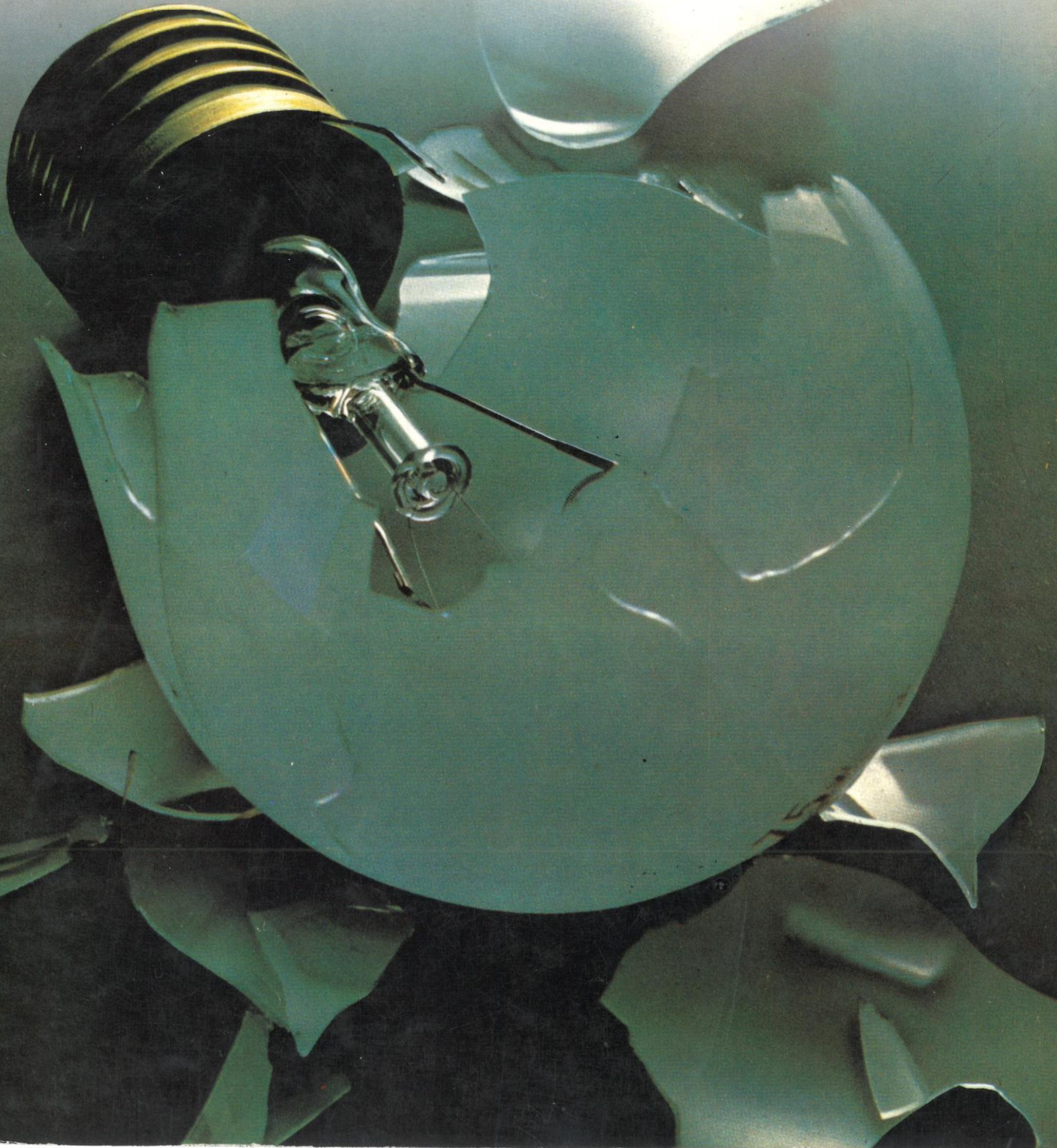
1984 VOL.2

PACKAGE ENGINEERING

 特 輯

包裝産業 生産性 向上을 위한 로보트 導入의 必要性을 診斷한다.

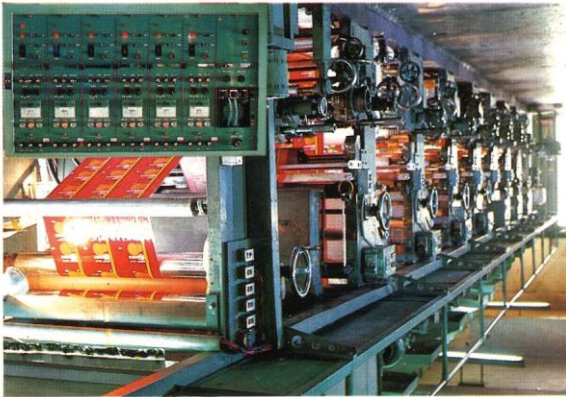
1. 包裝과 物的流通 過程의 로보트 採擇
2. 로보트 技術의 現況과 展望
3. 包裝用 로보트의 應用과 展開
4. 日本 包裝用 로보트의 課題와 展望



유연包裝材의 先頭走者

南暎化學

南暎人은 技術을 앞세웁니다.



포장재의 선진화란 사명감을 가지고 전 임직원이 혼연일체가 되어 끊임없는 연구와 노력의 결과 좋은 품질의 제품을 생산, 공급할 수 있는 선진기업으로 성장하였으며 이는 집념으로 뭉쳐진 남경인의 연구의 소산으로 국내 최초로 개발된 Cold Sealing 포장과 손실량이 없는 비스킷 포장지의 생산으로 이미 입증되었습니다.

최신형 7색도와 8색도 인쇄기는 One Line 전자 Control System의 초정밀 기계로서 8M의 건조 Duct와 Wax의 동시 Part Coating 처리를 할 수 있으며, 국내 유일의 Tandem Type 압출기는 Sandwich와 동시에 Coating이 되며 양면을 동시에 Coating 하여야 하는 특수한 포장재의 생산은 물론 작업공정의 단순화 및 생산성의 향상으로 폐사의 Client에게 양질의 제품을 적시에 공급하므로써 사용처에 막대한 원자재 절감의 효과를 가져올 수 있도록 기여하고 있습니다.



主要生産品

包裝材加工品

- 原色特殊自動包裝材
- 알미늄 Cap 및 Bottle Cap
- 合板用 테이프
- 精密한 씨리콘 코팅지
- 其他 特殊包裝材 및 테이프類

化工品部

- 그라비아 및 후렉소 印刷잉크
- 各種 코팅제, 광택제
- 열용융성접착제, 점착제

貿易部

- 包裝材加工施設 프랜트輸出
- 各種 包裝材製造用 原副資材輸入
- 食品用 香料輸入販賣

主要施設

- 그라비아 印刷機 3도, 7도, 8도機 3台
- 코팅機 3대폭1,200mm 2대, 800mm 1대
- Drylami機 2台
- Non Solvent Drylami기 1台
- Wax機 2台 ● EXT 1台
- 스텝타 6대 ● 편칭기 6대
- 再生機 3대
- Tandem Type EXT 1대
- 열용융성接着劑製造機 3Set
- 잉크製造機 샌드밀外 2대



南暎化學工業株式会社

本社 및 工場: 京畿道 華城郡 台安面 松山里 202-68番地
Tel. 0331-2-0785番
서울 事務所: 서울特別市 銅省区 鷺梁津洞 118-5
(大陸빌딩 401号)
TEL. 812-2311-5番

포장기술 7

PACKAGE ENGINEERING

目次

特輯	· 包裝産業 生産性 向上을 위한 로봇 導入의 必要性을 診斷한다		14
	· 包裝과 物的流通過程의 로봇 採擇	李宗元	15
	· 로봇 技術의 現況과 展望	李奉珍	20
	· 包裝用 로봇의 應用과 展開	K. Seko	28
	· 日本 包裝用 로봇의 課題와 展望	A. Nakai	32
畫報	· 北韓 生必品 展示會		35
特別寄稿	· 包裝과 運送實務	白泳吉	38
海外情報	· 플라스틱 材料의 特性	Jack. R. Giacin	43
	· 유리의 製造 및 品質管理	H. R. Perrson	48
	· 金屬캔 利用에 關한 技術	Johan Selin	54
誌上講座	· 食品의 防水·防濕包裝	金德雄	58
	· 나무箱子 包裝	金炯彬	70
改善事例	· 골板紙 箱子 壓縮強度 改善	金得洙	82
業界探訪	· 加工紙業體의 現場	—롯데알미늄(株)編—	90
	· 包裝 뉴우스		94
案內	· 包裝相談 코너		92
	· 世界의 包裝教育機關 紹介	—美國 미시간 洲立大學校編—	97
	· 包裝用語 解說		99
	· 包裝材價 時勢		102
	· 包裝用 合成樹脂 生産業體 名單(下)		104

SURLYN®

듀폰의 썬-린 아이오노머 수지

포장능률과 포장효과가 뛰어난 듀폰의 아이오노머 수지 SURLYN (썬-린)



듀폰 한국 지사에서 공급하는 새로운 포장 필립용수지 SURLYN은 포장능률을 높이고 불량포장을 줄여 비용을 절감시켜주며 미려한 포장으로 구매력을 증진시켜 귀사의 생산성 제고에 도움을 줄것입니다.

자동포장기계에 있어서 중요한 포장 속도를 높이고 불량포장을 방지하기 위해서는 열 썬-링층의 연화점이 낮아야 할뿐 아니라 열점착성(Hot Tack Strength)이 높아야 합니다.

듀폰의 SURLYN은 이러한 조건을 충족시켜 주는 혁신적인 열가소성 폴리머계 수지로서 낮은 썬-링온도(Low Seal Temperature)와 높은 썬-링강도(High Seal Strength)로 고속자동포장(High Packing Speed)을 가능하게 합니다.

● SURLYN IONOMER 수지의 특성

1. SURLYN은 낮은 온도에서도 썬-링(Sealing)이 가능하며, 열 썬-링시 접착력이 높아 중량(重量)의 포장이 가능할 뿐 아니라 액체나 분말로 된 내용물 포장시에도 썬-링에 지장을 주지않아 기존의 유연 필립포장(Flexible Packaging)으로 불가능했던 품목들의 포장이 속속들이 가능하게 되고 있다.
2. 내 마모도가 강하며 쉽게 찢어지거나 잘 찢어지지 않고, 탄력이 좋아 잘 늘어나며 저온에서도 질기다.
3. 내유성이 강하기 때문에 기름을 함유하고 있는 상품포장에 특히 많이 사용되고 있다.
4. 필립 표면이 매끄럽고 투명하여 보기에 미려하다.

5. 진공 보존력이 특히 뛰어나 각종 진공포장에 이용되고 있다.

6. 알루미늄박 코팅시에 앵커코팅이 필요없이 직접 코팅한다.

● SURLYN IONOMER 수지의 용도

- 육류포장 ● 각종 가공식품포장 ● 냉동식품포장 ● 건조, 반건조식품포장 ● 스킨포장 ● 의약품포장 ● 주스류, 식용유 · 엔진오일등 기름류, 주류등 각종 액체포장 ● 각종 진공포장

★ 본 제품에 대해 더 상세히 알고 싶으신 분은 듀폰 한국지사 포장재료부로 연락 바랍니다.

서울특별시 중구 태평로 2가 250번지
삼성본관 1006호 전화 753-7141-5
듀폰 한국지사 포장재료부 (담당자: 천동선)



創刊 1週年 記念特大號

※本誌는 이번 7號부터 보다 視覺的이고 알찬 內容의 編輯을 위해 4·6배판의 판형을 5·7배판으로 發刊합니다.

Contents

- Finding Out the Necessity of Robot Process to the Packaging Industry for Productivity Improvement 14
- Adoption of Robot Process in Packaging and Physical Distribution 15
- Status and Prospect of Robot 20
- Utilization and Application of Robot for Packaging 28
- The Problems and Future Trends of Robot Utilization for Packaging in Japan 32
- Exhibition ; Life—necessities in North Korea 35
- Transportation related to the Packaging 38
- Characterizing Polymeric Materials 43
- Glass Manufacturing and its Quality Control 48
- Technology of Metal Can Utilization 54
- Water and Vapor Prevention of Food 58
- Wooden Box Packaging 70
- Improvement in Compression Strength of Corrugated Fiberboard Box 82
- Visiting Lotte Aluminium Co. Ltd. 90
- Packaging News 94
- Packaging Consultation Corner 92
- Introduction of Packaging Education Institute around the World 97
- Glossary of Packaging Terms 99
- The Market Prices of Packaging Materials 102
- List of Plastic Film Manufacturing Companies in Korea 104



包裝의 主要機能은 保護性이다. 商品의 流通過程에서 商品이 받는 여러 가지 物理的·化學的 障害로부터 內容物을 保護하는 것이 包裝의 主된 目的이다. 이번 號의 表紙는 破損된 電球을 素材로 하여 包裝에 있어서 保護性의 重要함을 強調하여 보았다.

出版委員: 李大成·李明鎔
 기 획: 李明鎔
 편 집: 崔錫英·韓鍾球·金台植
 디 자 인: 吳國榮·白榮珊
 사 진: 李權熙

隔月刊『포장기술』通卷 第7號, Vol. 2

- 發行경 編輯人 李 光 魯
- 發行日 1984年 5月 31日
- 發行處· 한국디자인포장센터

本 社 / 서울特別市 鍾路區 蓮建洞 128-8 Tel. (762) 9461~5
 示範工場 / 서울特別市 九老區 加里峯洞 第2工團 Tel. (856) 6101~4
 釜山支社 / 釜山直轄市 釜山鎮區 鶴章洞 261-8 Tel. (92) 8485~7

- 登錄番號 바-1056號
- 登錄日字 1983年 2月 24日
- 印刷·製本 漢城精版(代表 郭蕪)
- 寫眞植字 中 央
- 定 價 1卷 2,000원 / 1年 購讀料 10,000원

본지는 한국 도서 윤리위원회의 잡지윤리 실천강령을 준수합니다.

包裝産業 生産性 向上을 위한 로봇트 導入의 必要性을 診斷한다.

- Finding out the Necessity of Robot Process to the Packaging Industry for productivity Improvements -

1. 包裝과 物的流通 過程의 로봇트 採擇
2. 로봇트 技術의 現況과 展望
3. 包裝用 로봇트의 應用과 展開
4. 日本 包裝用 로봇트의 課題와 展望

최근 선진국에서는 첨단 기술을 집약한 산업의 꽃으로 불리우는 '로봇트 산업'이 급속도로 보급되고 있다. 로봇트는 生産性 提高를 통한 품질의 고급화와 원가 절감을 가능하게 할 뿐만 아니라 전반적으로 산업분야에 파급되는 영향이 매우 크기 때문에 이의 기술 개발에 성공하는 나라가 '90년대의 지도적인 공업국으로 부상하리라고 쉽게 예상된다.

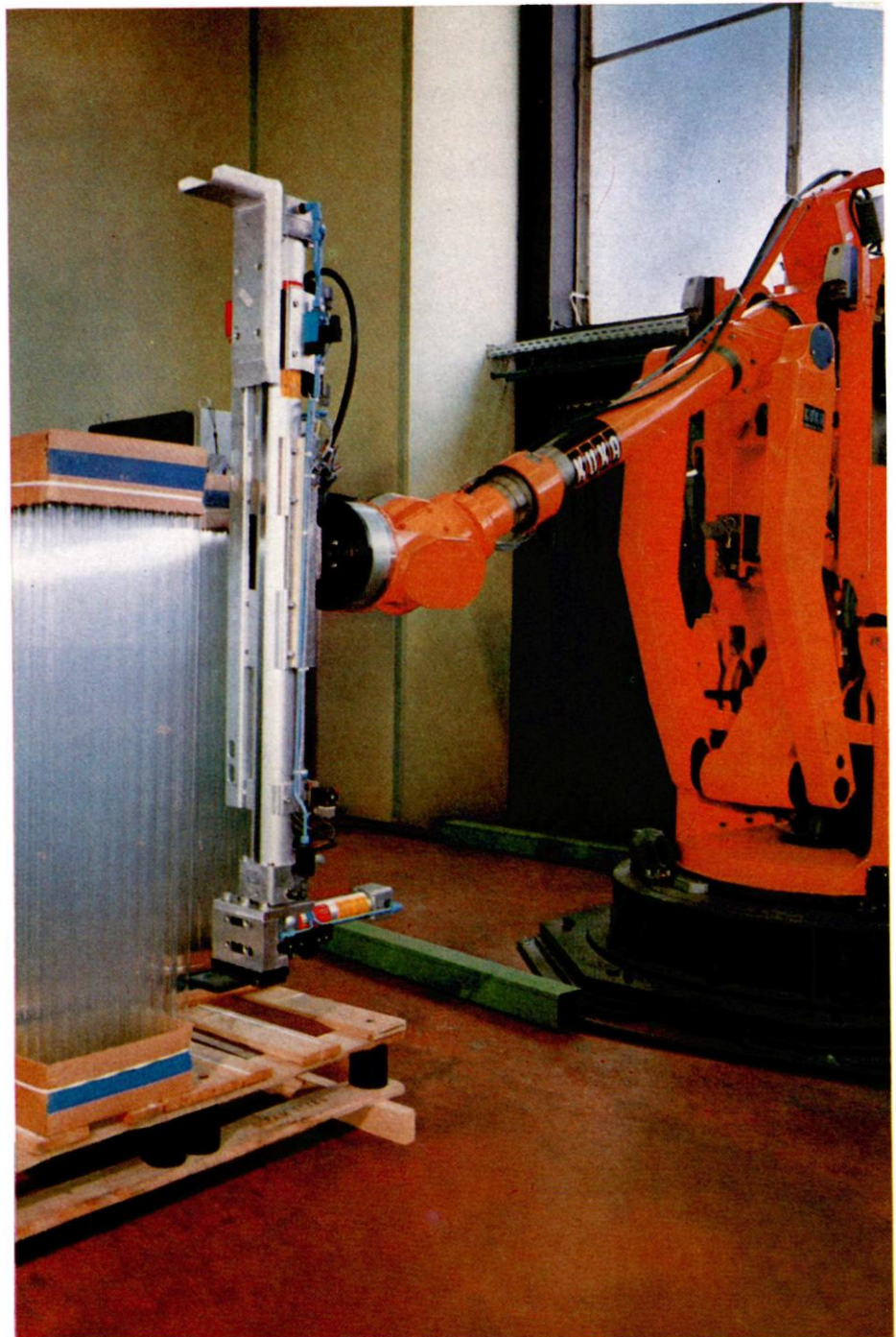
현재 '로봇트 산업'은 美國과 日本이 先頭走者로 나서 치열한 경쟁을 하고 있으며, 우리 나라에서도 1979년 「한국과학기술원(KAIST)」에서 「카이젤 1호」를 만들면서 비로소 시작되었다.

이것은 1958년 美國의 「콘솔리데이트」사에서 세계 최초로 산업용 로봇트를 만든데 비해 20여 년이 뒤진 것이지만 로봇트 산업이 반도체, 컴퓨터, 정밀 기계 등 첨단 기술의 집약체란 점에서 앞으로 많은 가능성을 제시하고 있다.

현재 우리 나라에서 로봇트는 불과 20여 대가 가동중이며 이 중 15대는 외국에서 도입한 실정이며, 나머지 5대만이 국내에서 제작된 것이라고 한다.

따라서 包裝産業에 로봇트 工程의 도입 문제를 거론한다는 것은 시기상조인지 모른다. 그러나 우리 나라가 輸出主導型의 産業構造를 가진 나라로서, 점진적인 임금 향상, 生産性 하락 및 이에 따른 국제 경쟁력의 상대적 약화 등 여러 가지 도전에 직면하고 있는 현실에서 보면 로봇트 工程의 채택은 더 이상 방치할 수 없는 문제일 것이다.

이러한 점에서 本誌는 이번 號에 로봇트 産業을 特輯으로 다룸으로써 앞으로 包裝産業에서 로봇트 工程을 導入할 때 기본적인 방향 설정에 도움이 되었으면 한다. [編輯者註]

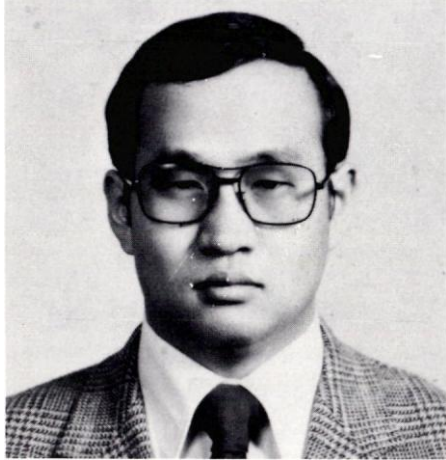




包装과 物的流通 過程의 로봇트 採擇

- Adoption of Robot Process in Packaging and Physical Distribution -

이 증 원 한국과학기술원 CAD/CAM 실장



I. 産業用로봇트의 開發과 그 用途

현재 붐을 이루고 있는 기계·전자 공학(Mechatronics)의 대명사인 산업용 로봇트는 1940년대 초에 MIT에서 개발된 NC(Numerical Control) 기술을 밑바탕으로 하고 있다. 컴퓨터에 의한 기계 제어는 그 후 계속 연구되어 드디어 1962년에 미국의 유니메이션(Unimation)사에 의해 처음으로 산업용 로봇트가 개발되었다. 그러나 산업용 로봇트를 실제로 널리 사용하도록 만든 것은 1970년대에 전자 산업의 눈부신 발달이다. 로봇트의 두뇌 역할을 하고 있는 컴퓨터와 그 주변기기는 LSI, VLSI 등의 IC의 기술 발달로 소형화되었으며, 가격도 상당히 낮아져 경제적인 면에서 산업용 로봇트 사용을 타당하게 만들었다. 이러한 경향은 계속되는 전자 공업의 발달로 미루어 볼 때 더욱 가속화될 것이다.

현재 산업용 로봇트는 미국, 일본, 프랑스, 이탈리아, 영국, 스웨덴 등의 서방권 뿐만 아니라 소련을 비롯한 공산권에서도 연구와 이용에 힘을 기울이고 있다. 일본의 경우는 세계의 약 40%인 90,000대 이상의 로봇트를 사용하고 있으며, 미국의 경우 세계의 약 25%를 소유하고 있으나 1995년까지 약 315,000대의 로봇트를 사용할 것으로 전망되고 있다.

산업용 로봇트의 용도는 페인팅, 스폿 웰딩(spot welding), 아크 웰딩(arc welding), 조립, 절단, 검사 등의 투울(tool)을 다루는 작업과 프레스, 단조 기계, 주조 기계 등에서 머티어리얼(material)을 다루는 작업으로 나눌 수 있다. 현재는 페인팅, 스폿 웰딩과 머티어리얼 취급에서 가장 많이 사용되고 있다. 그 이유는 조립 작업과는 달리 로봇트와 그 외부 사이에 큰 기계적인 접촉이 일어나지 않아 제어하기 용이하며, 높은 정밀도가 요구되지 않기 때문이다. 그러나

보다 어려운 작업이나 다채로운 작업을 하기 위해서는 시각이나 촉각 센서(sensor)가 필요하며, 앞으로의 로봇트의 연구는 이러한 센서 개발에 중점이 두어질 것으로 보인다.

II. 로봇트 使用을 위한 條件과 그 例

거의 모든 생산 공정에서는 가공이나 검사, 포장 또는 운반 등의 어느 곳에서든지 어떤 물건들이 어느 정도의 정확도를 갖고 개별로 취급되어야 한다. 그 물건이 원료, 부품, 완제품 또는 포장된 것일 수도 있다. 또한 그것이 크거나 또는 작을 수도 있고, 무겁거나 또는 가벼울 수도 있으며, 단단하거나 또는 깨어지기 쉬울 수도 있다. 그 어떠한 것이든지 그 물건은 집혀져서 조작된 후 다시 놓여져야 한다. 자동화된 공장에서는 이러한 일을 주로 로봇트에 의하여 행해진다. 대부분이 현재 die casting machine, furnace, machine tool, assembly machine press, 검사기, 용접대, 컨베이어 등과 조합하여 이용되고 있다.

여기에서는 산업용 로봇트 사용을 위한 조건과 그 사용에 관한 예를 알아 본다.

(1) 머티어리얼(material) 취급에서의 산업용 로봇트 사용의 조건

1) 유연성(Flexibility)

로봇트의 머티어리얼 취급의 가장 큰 장점은 유연성에 있다. 유연성은 생산의 내적·외적인 변화 요인에 적응하는 능력을 말한다. 내적 요소는 생산 라인에서의 기계 고장과 같은 것으로 로봇트는 단지 프로그램의 수정만으로 한 공정에서 사고가 난 공정으로 즉각 투입될 수 있다. 또한 외적 요소로서는 현대 소비자의 기호에 따른 시장성의 변화로 인한 생산성의 다양성과 시장 수명이 단축되는 것을 들 수 있는데, 로봇트는 A 물건을 취급하거나 프로그램의 변경만

으로 B물건을 취급할 수 있다. 이러한 로봇의 유연성은 머티어리얼 취급에 프로그래머빌리티(programmability)를 부여하여 하드웨어를 수정해야 하는 비용과 시간을 단축시킬 수 있다.

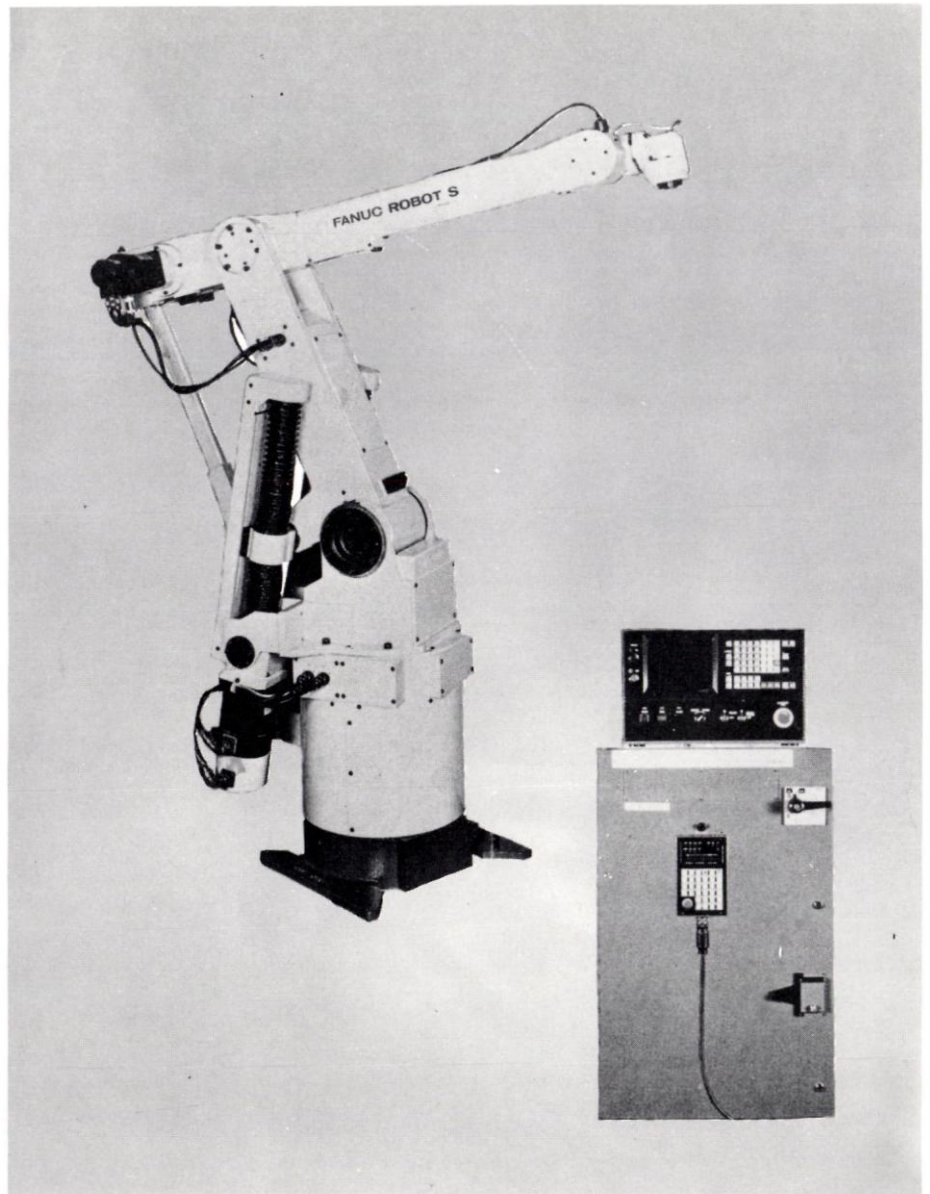
그러나 이러한 유연성은 생산성과 비례하는 것은 아니다. 유연성과 생산성의 대비는 (그림 1)에서와 같이 생산품 개수와 종류의 다양성에 의하여 설명될 수 있다. 여기에서 알 수 있듯이 산업용 로봇을 이용하는 FMS(Flexible Manufacturing System)이나 FMC(Flexible Manufacturing Cell)는 주로 단일 품목의 생산량이 적고 생산품의 종류가 다양한 곳에 적용되어야 생산성을 높일 수가 있다. 그러나 생산품의 종류가 적고 생산량이 큰 경우에는 유연성이 없는 전용기를 사용하여야만 생산성을 높일 수가 있다. 따라서 머티어리얼 취급에 있어서의 로봇의 사용은 생산품의 종류와 양에 따라 신중을 기해야 할 것이다.

2) 다양한 작업의 가능

머티어리얼의 취급에는 여러 가지 작업이 있다. [表 1]에서는 머티어리얼의 흐름을 위한 기구별로 가능한 작업을 표시하였다.

각 작업에 대한 설명은 다음과 같다.

- ① 트랜스퍼 (Transfer): 오리엔테이션이 유지되거나 안 된 작업물을 운반하는 작업.
- ② 미이터링 (Metering): 작업 지점에서 정해진 일정한 수의 작업물을 분리하는 작업.
- ③ 브랜칭 (Branching): 머티어리얼 흐름을 나누거나 분류를 하기 위해서 오리엔테이션이 유지되거나 안 된 작업물을 분리하는 작업.
- ④ 콤바이닝 (Combining): 여러 가지 작업물을 합쳐서 머티어리얼의 흐름을 형성하는 작업.
- ⑤ 피이드-인 (Feed-in): 작업 지점으로 작업물이 직접적으로 조정되어 움직이는 작업.
- ⑥ 포지셔닝 (Positioning): 정확한 작업 지점에 위치하는 작업.
- ⑦ 클램핑 (Clamping): 작업물을 일정한 지점에 고정시키는 작업.
- ⑧ 피이드-아웃 (Feed-out): 작업 지점으로부터 작업물을 제거하는 작업.
- ⑨ Turning over, rotating, swivelling: 뒤집거나 돌리거나 회전시켜서 작업물의 오리엔테이션을 변경하는 작업.



- ⑩ 매거징 (Magazing): 지정된 일정한 오리엔테이션으로 작업물을 저장하는 작업.

산업용 로봇의 장점은 위에 열거된 여러 가지 작업들을 하나의 로봇으로서 수행할 수 있는 것이다. 특히 여러 제품을 종류에 따라 분류(sorting)한다든지 또는 다양한 형태의 제품의 오리엔테이션을 바꾸는 작업은 산업용 로봇의 최대 장점이라고 하겠다. 따라서 산업용 로봇은 위와 같은 여러 작업이 수행되어야 하는 곳에 사용해야 유리하다. 반면 공작물의 단순한 운반에는 일반적인 컨베이어 시스템이 바람직하다.

여기에서의 산업용 로봇은 포괄적인 의미로 쓰여 간단히 몇 개의 공·유압 실린더로 구성된 pick-and-place 기구도 포함하였다. 사실상 머티어리얼 취급 분야의 대부분은 컴퓨터에 의해 조정되는 로봇보다도 몇 개의 공·유압

실린더로 구성되어 PC(Programmable Controller)나 간단한 로직(logic) 회로에 의해 움직이는 로봇이 경제적인 면이나 속도 면에서 바람직한 경우가 많다.

3) 다양한 작업물의 취급

대부분의 컨베이어 시스템에서는 좁은 스펙트럼의 작업물을 다룰 수 있다. 작업물의 형태에 따라서 취급 도중에 구르거나 넘어져서 손상을 입거나 진동으로 인하여 훼손될 염려가 있는 것이다. 이에 반하여 산업용 로봇은 다룰 수 있는 품목이 넓고 진동이 없어 여러 용도에 사용될 수 있다.

작업물의 크기와 모양에 따른 각 기구의 타당성을 표시하면 [表 2]와 같다.

(2) 머티어리얼 취급에서의 산업용 로봇의 선택

앞에서도 말한 바와 같이 취급되어야

[表 1]

Transfer Devices Functions	Industrial robot	Pick-and-place device	Belt Conveyor	Roller Conveyor	Vibratory Conveyor	Walking beam Conveyor	Roller, or Side Conveyor	Rail Conveyor	Rotary indexing table	Reel
Transfer	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Metering	×	×								×
Branching	×	×								
Combining	×	×								
Feed-in	×	×								
Positioning	×	×							×	
Clamping	×	×								
Feed-out	×	×								
Turning over, rotating, swivelling	×	×								
Magazing			×				×		×	×

[表 2]

Workpiece factors	Workpiece group											Size class						Behavior at rest and during transfer				Physical properties						
	Interlocking Parts	Flat parts	Cylindrical parts	Prismatic parts	Conical parts	Pyramidal parts	Headed parts	Hollow parts	Complex rotational parts	Irregular solid parts	Spherical parts	Long parts	< 10 mm	10-99 mm	100-249 mm	250-629 mm	630-1000 mm	> 1000 mm	Rollable(In guide)	Slidable	Suspendable	Stackable	Stable	Not shock sensitive	Not fracture sensitive	Not surface sensitive	Ferromagnetic	
Industrial robot	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○										
Pick-and-Place device	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○										
Belt conveyor	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	○						×					
Roller conveyor	○	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○		×					×	×	×		
Vibratory conveyor	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○							×	×	×		
Walking beam conveyor	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○											
Rotary indexing table	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○											
Roller or slide conveyor	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		×	×				×	×	×		
Rail conveyor	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			×	×			×	×	×		

○부적당 ●경우에 따라, 또는 부분적으로 적당 ●적당

할 물건들의 특징의 다양성과, 사용 장소에 따라 머티어리얼 취급에 사용되는 로봇은 여러 가지 종류의 모양과 크기, 능력을 갖추고 있어 「로봇」란 단어가 혼선을 빚게 된다. 10kg의 작업물을 들고 2m의 직경 안의 공간을 컴퓨터에 의하여 어떠한 형태로도 움직이는 것을 「로봇」라고 부른다면, 과연 1kg의 물건을 약 십여 센티미터만을 공압 실린더로 움직이는 것을 「로봇」라고 부를 수 있을 것인가? 이러한 혼선을 없애기 위하여 많은 종류의 로봇에 대한 정의가 생겼다.

일반적으로 머티어리얼 취급에 있어서는 값싸고 빠르게 작동하는 몇 개의 실린더만으로 구성된 pick-and-place device가 널리 쓰인다. 이러한 간단한 로봇은 대개 2~3개의 자유도를 갖고 있으며 복잡한 작업에서는 여러 개가 사용되어야 한다. 그리고 대부분 공압을 사용하여 pay load(로봇이 다룰 수 있

는 물체의 최대 무게)가 작다.

전기 모터나 유압에 의하여 움직이는 정교한 로봇은 pay load가 커서 무거운 작업물을 다룰 수 있다. 대부분이 3개 이상의 자유도를 갖고 있어 프로그램 편집만으로 복잡한 형태의 작업을 로봇 1대로서 수행할 수 있다. 실제로 어떠한 로봇을 사용해야 하는가는 아래와 같은 여러 가지 요소에 달려 있다.

1) 사용이 가능한 공간

로봇의 작업 공간의 모양은 로봇 관절의 수와 형태 그리고 배치에 따라 정해진다. 그 크기는 필요한 이동 거리에 따라 정해진다.

2) Gripper

Gripper 측은 작업물을 원하고자 하는 지점으로 회전시키거나 조금 평행 이동하기 위하여 필요하다. 필요할 경우

2개 이상의 Gripper를 사용하여 비생산적인 로봇의 움직임을 줄인다.

Gripper는 작업물을 충분히 세게 잡아 움직이는 도중에도 미끌어 떨어지는 것을 방지해야 하지만 유리 제품과 같이 약한 작업물을 다룰 경우에는 Gripping force를 적절히 해야 한다.

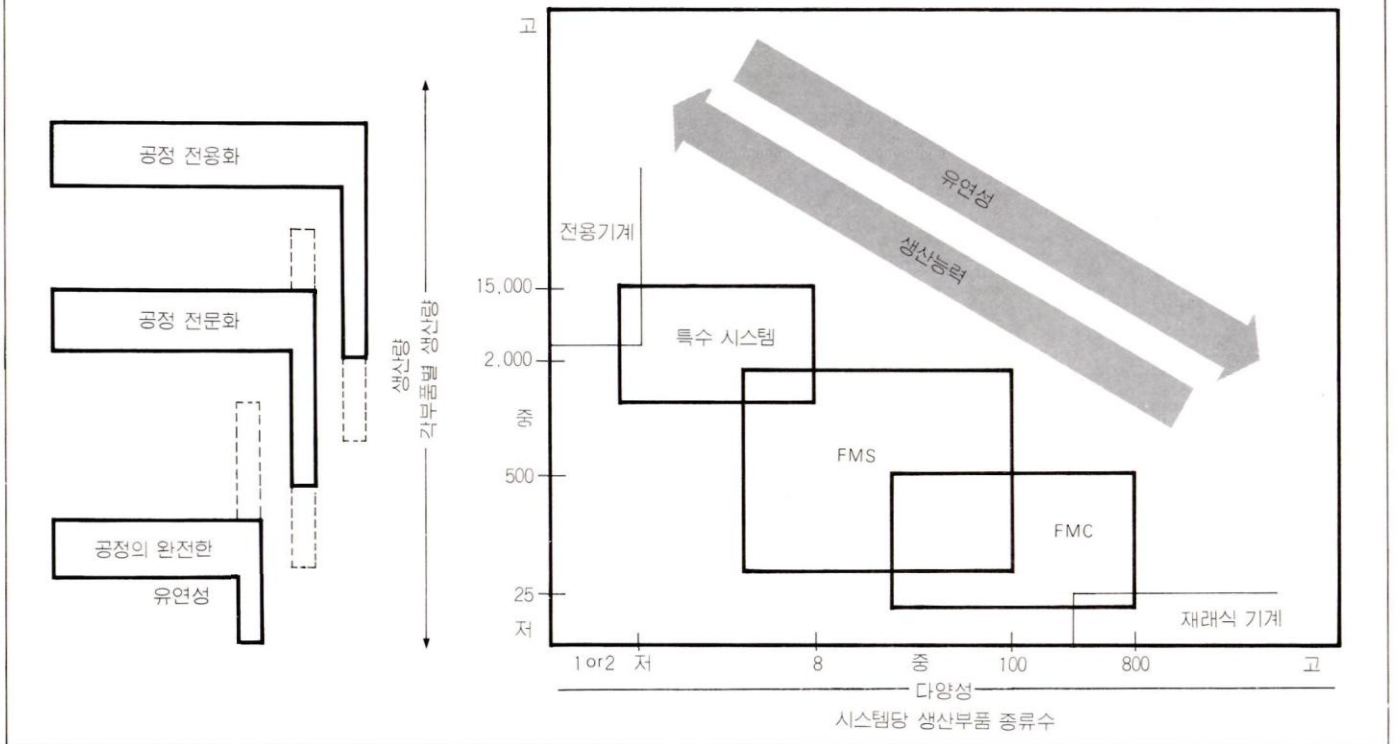
Gripper는 작업물의 종류에 따라서 단순한 기계적인 Grip만이 아니라 진공이나 자력을 사용할 수도 있다. 이들 두 방법은 기계적인 것에 비하여 작업물 형상 변화에 무관하지만, 진공의 경우 표면이 평탄하고 매끄러워야 사용이 가능하고, 자석의 경우 작업물이 금속이어야 하며 자화되는 것이 허용될 때만 사용될 수 있다.

3) Pay load 능력

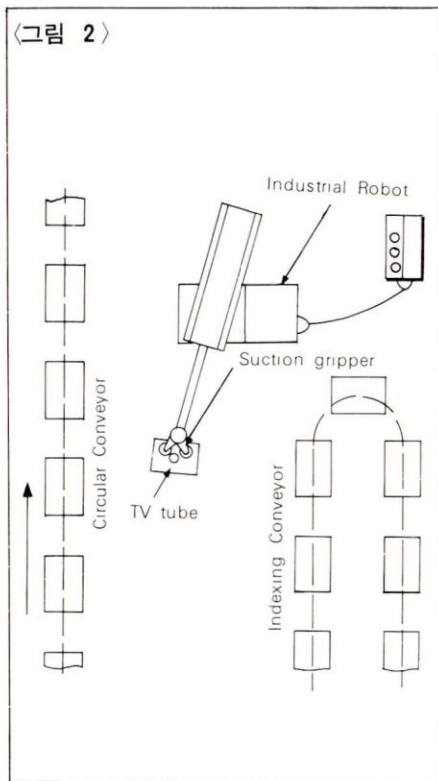
다루고자 하는 작업물의 최대 무게에 Gripper의 무게를 더하여 정한다.

Gripper를 여러 개 동시에 사용할 경

(그림 1) 각 부품별 생산량과 부품 종류의 상관성



(그림 2)



우에는 pay load가 여기에 맞게 커져야 한다.

4) 속도

머티리얼 취급에 있어서의 로봇 속도는 빠르면 빠를수록 좋다. 특히 작업물의 오리엔테이션 변화를 위해 회전시킬 경우 빠른 속도가 요구된다. 그러나 무거운 작업물을 다룰 경우에는 동

력학적인 요소를 고려하여 안전 작업을 해야 한다.

(3) 머티리얼 취급에서의 산업용 로봇의 사용 예

1) 칼러 텔레비전 튜브의 운반

(a) 문제점

- 약 18kg의 T.V 튜브가 인덱싱 컨베이어로부터 연속적으로 회전하는 원형 컨베이어에 운반되어야 한다.
- 여러 가지 모양이 약간씩 틀린 것들이 랜덤(random)하게 처리되어야 한다.

(b) 해결책

〈그림 2〉에서 볼 수 있듯이 산업용 로봇으로 인덱싱 컨베이어에 있는 튜브를 suction gripper를 이용하여 회전 컨베이어로 운반하였다.

(c) 로봇 적용 이유

- 열과 소음으로 인한 비인간적인 작업장.
- 무거운 작업물로 인간 작업자의 육체적인 고통.

2) Rear Axle의 운반

(a) 문제점

- Rear axle 생산 과정 중에 용접을 위해 용접 치구까지 운반해야 하며 용접이 끝난 후 다시 제거해야 한다.

(b) 해결책

로봇이 지정된 장소에서 특별히 제작된 gripper와 컨베이어로 운반된 rear axle을 집어 용접 치구대로 옮긴다. 용접 후에 같은 로봇에 의해 제거되어 활강 면으로 옮겨진다.

(c) 추가 장비

- rear axle의 오리엔테이션을 잡아 주는 위치 기구.
- 팰리트 컨베이어까지의 활강면.
- 용접 치구의 클램프 교환.

(d) 로봇 적용 이유

·종전에 두 사람이 하던 작업으로 작업자의 육체적인 고통을 덜 수 있으며 인건비를 절감할 수 있다.

(4) 포장에서의 산업용 로봇의 응용

실제로 포장에 있어서의 산업용 로봇의 사용은 그렇게 흔하지 않다. 그 이유는 우선 프레스나 단조 작업 등과는 달리 작업 환경이 작업자에게 덜 유해하기 때문이다. 그러나 작업자에 의한 포장은 생산 공정의 자동화의 추세에 따라 산업용 로봇으로 멀지 않은 시기에 대체될 것이다. 이것은 전 생산 시스템이 programmable하기 위하여 반드시 필요하다.

로봇의 사용이 가장 타당하다고 생각되는 작업은 다양한 물건을 분류하여

펠리트에 넣는 것과 포장 상자 안에 여러 가지 다른 형태의 보호재와 제품을 넣어 포장하는 것이다. 그리고 포장이 끝난 제품들을 저장하는 작업도 로봇이 사용이 바람직한 분야이다.

Ⅲ. 産業用 로봇의 活用

생산성과 유연성이 동시에 요구되는 현대 생산 조직에서는 「生産의 소프트 웨어化」가 요구되고 있다. 이러한 목적을 위해 산업용 로봇을 작업자 대신 이용하는 것은 세계적인 추세이다. 또한 점점 오르는 인건비와 이와는 반대로 저

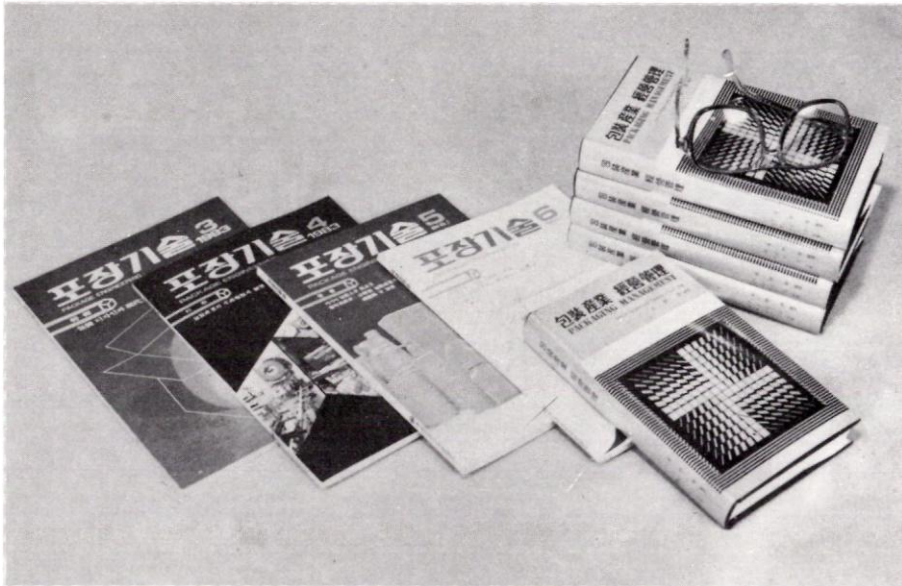
렴해지는 전자 부품의 가격을 비교해 볼 때는 로봇의 경제성이 더욱 증가할 것이 예상된다.

많은 산업용 로봇 적용 분야 중에 머티어리얼 취급 작업은 우선적으로 이루어져야 될 분야 중의 하나이다. 이것은 단순하면서도 계속 반복되는 작업이기에 값비싼 센서가 없는 로봇으로 가능하다.

우리 나라에서는 몇몇 대기업체가 머티어리얼 취급용의 로봇을 실험적으로 사용하고 있다. 생산성의 경쟁자인 수출 시장에서의 경제력을 높이기 위해서는 산업용 로봇 사용의 확대가 절

실히 요구되고 있다. 실제로 산업용 로봇의 사용이 바람직한 곳이 바로 중소기업임을 고려할 때, 우리 나라의 중소기업이 앞장을 서서 이러한 생산 현대화 움직임에 보조를 맞추어야 할 것이다. 특히 포장 산업은 중소기업이 중심이 되고, 또한 단순한 작업 위주이기 때문에 산업용 로봇의 사용이 활발해야 될 분야로 판단된다. 따라서 포장 산업계에서는 적극적인 자세로 산업용 로봇에 관심을 두고 생산 자동화에 노력을 해야 할 것이다. □

包裝關聯 産學界 必讀의 專門誌



- 包裝技術：包裝業務 担当者에게 最新包裝技術과 情報를 提供하는 隔月刊誌 5×7 倍版, 年間購讀料 10,000 圓
- 包裝産業經營管理：包裝業體 經營者를 위한 必讀書, 新4×6版 356P 정가 3,500 圓



한국디자인포장센터
KOREA DESIGN & PACKAGING CENTER
포장 개발부 762.9463

로봇 技術의 現況과 展望

- Status and Prospect of Robot -

李 奉 珍 韓國精密機械學會 會長



1. 로봇의 背景

人類史上 로봇이 처음 등장하게 된 것은 人間的 思考에 의한 것이라 할 수 있다. 그리스의 고전인 호우머(Homer)의 「일리아드」를 보면 文學 作品에 나타난 세계 最古의 로봇이 「黃金의 少女」임을 알 수 있다. 「일리아드」는 기원전 9세기 경 소아시아 지방에서 출생한 맹인 음유 시인이며, 그 내용은 그리스 신화를 주제로 한 英雄史談인 것이다.

「黃金의 少女」는 「일리아드」 18권의 武器를 만드는 장에서 찾아 볼 수 있다. 싸움터에 나가는 자식 아킬레스의 안전을 염려한 어머니, 바다의 여신 데티스는 그에게 武器를 갖추어 주려고 당대 명성이 높은 工匠이고 대장간 神인 헤바이트스를 찾아가게 된다. 찾아가자 저택은 청동으로 만들어진 궁전과 같이 호화로웠으며, 더욱 놀라운 것은 이 저택과 큰 홀을 자력으로 왕래하는 황금 바퀴가 달린 세발술이 헤바이트스의 자작인 것이었다.

헤바이트스는 일손을 멈추고 찾아가자 데티스의 이야기를 듣게 되는데, 그 세발술이 황금으로 만들어진 데다 정신이 심어져 있었으며 음성도 인간의 것과 흡사하고 게다가 기력과 기술마저 갖추어져 있어 모습은 소녀와 꼭 닮은 로봇이었던 것이다.

이것이 세계에서 가장 오래된 문학 작품상에 묘사된 로봇의 상인 것이다.

이와 같이 고대 그리스인은 대장간 일처럼 인간이 하기 힘든 일을 싫어하지 않고 하는 勞役의 代役으로서 로봇을 원하고 있었고 그 상은 「黃金의 少女」처럼 憧憬과 美의 化身이었다.

당시 이와 같은 기적은 절대로 실현될 수 없는 일이며 오로지 詩的인 傳說과 魔術적인 가공의 神話 世界에서나 가능한 일이었다. 그러나 역사적으로 보면 인간은 실제적으로 노역의 대역을 노예에게 의존했었다. 방앗간에서 방앗돌을

돌리는 일, 싸움터에서 전차를 굴리는 일, 배의 노를 저어 항해하는 일 등 오늘날 기계가 전담하여야 할 일들을 노예가 대역하고 있었다. 즉, 역사상의 노예는 기계화된 인간이었고 일종의 로봇 化身인 것이다.

현대의 로봇은 기원전 8세기의 소설에 나타난 인간의 꿈을 실현시켜 주고 있으며, 현실적으로는 「기계는 인간의 노역을 효과적이고도 생산적인 즐거운 것이 되도록 해야 한다」는 베이컨이나 데카르트와 같은 철학자들이 주장하고 동경하던 학문에 속한다고 할 수 있다.

2. 로봇의 定義

로봇의 定義를 내리기에 앞서 인간이 로봇에 대해 가지는 이미지를 살펴 보기로 하자.

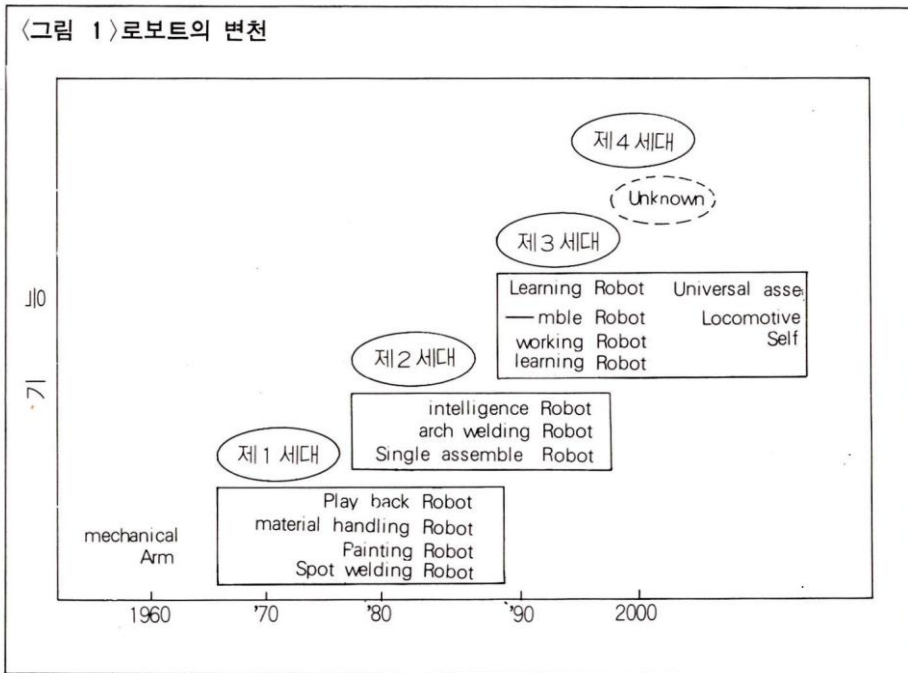
근대에 이르러 인간이 초인적인 능력에 대한 동경을 구체적으로 나타낸 것으로서 과학 공상소설(Scientific Fiction; SF)이 있다. 이 소설 속에서 표현되는 로봇상을 살펴 보면 대략 다음과 같다.

로봇이란

- ①「일하는 능력은 있어도 생각하는 능력이 없는 인간과 같은 것」(R.U.R. 작가:Karel Capek),
- ②「공포를 주고 코믹한 행동을 하는 융통성이 없는 기계 인간」
- ③「인간 이상의 능력을 가지고 인간을 보호해 주는 철인 아톰과 같은 일종의 이상 기계」

한편 외국에서 불리어지는 로봇의 명칭을 알아 보면 ①Hamanoid Robot (인간형 로봇), ②Android(인간과 똑같은 로봇), ③Mechanical Man (미국 S.F.에서 잘 쓰여지는 용어, 기계적 인

〈그림 1〉로봇의 변천



〔表 1〕

Robotics :	sensor engineering
	artificial intelligence and computer science
	locomotive machine
	application industrial robot
	biomechanism and bio-engineering

간), ④Automation 자동 인형, 그리스어), ⑤Cyborg (사이버네틱스(Cybernetics) 조직의 약어, 미국의 학자 Wiener가 제안한 우주 시대의 개조 인간) 등을 들 수 있고, 우리가 택한 용어를 보면 일반적으로는 자동 인형, 기계 인간, 인조 인간, 개조 인간, 허수아비 인간, 인공 인간, 의사 인간 등이 있으며, 학문적인 뉘앙스를 주는 용어로는 인공 두뇌, 인공 지능, 전자 두뇌, 자동 제어, 생체 공학, 인공 장기, 人工義肢, 사이버네틱스 등이 머리에 떠오른다. 그리고 만화, 소년잡지, TV 만화 등에서 사용되는 용어로는 그레이트 마징거, 마징거젯트, 우주 소년 아톰, 슈퍼맨, 로봇 태권V 등을 들 수 있다.

이와 같이 로봇을 표현하는 용어도 여러 가지이며 이들 용어에서 공통된 정의를 찾아보면, “외모상으로 사람과 유사한 자동 인형의 성격과, 기능 면으로는 인간의 代役을 담당하고 보조할 수

있는 자동 기계”의 성격이 겹쳐 있음을 알 수 있다.

이와 같은 두 가지의 성격은 오늘날 우리가 지향하는 「산업용 로봇」의 성격과 매우 일치되는 점이 많다.

3. 産業用 로봇의 誕生과 展望

옛날부터 인간의 꿈이었던 로봇이 현실화되어 初期에 불과하지만 그 일부가 산업용 로봇으로 실현되고 있음은 이미 다 알고 있는 사실이다. 산업용 로봇(Industrial Robot)라는 용어는 1960년 美國業界誌인 「어메리칸 메탈 마켓(American metal market)」에서 사용되었던 것이 그 시초라고 한다. 그러나 산업용 로봇의 개념은 그보다 6년 전 G. C. Devol에 의하여 出願된 特許 “Programmed Article Transfer”에서 처음으로 제시하고 있다. 이 특허를 토대로

미국의 「Consulted Central」社가 1958년에 디지털(Digital) 제어로 된 「Automatic Programmed Apparatus」인 한 프로토타입(Proto Type)을 발표하게 되었는데 이것을 오늘날 산업 로봇의 시작이라 하고 있다.

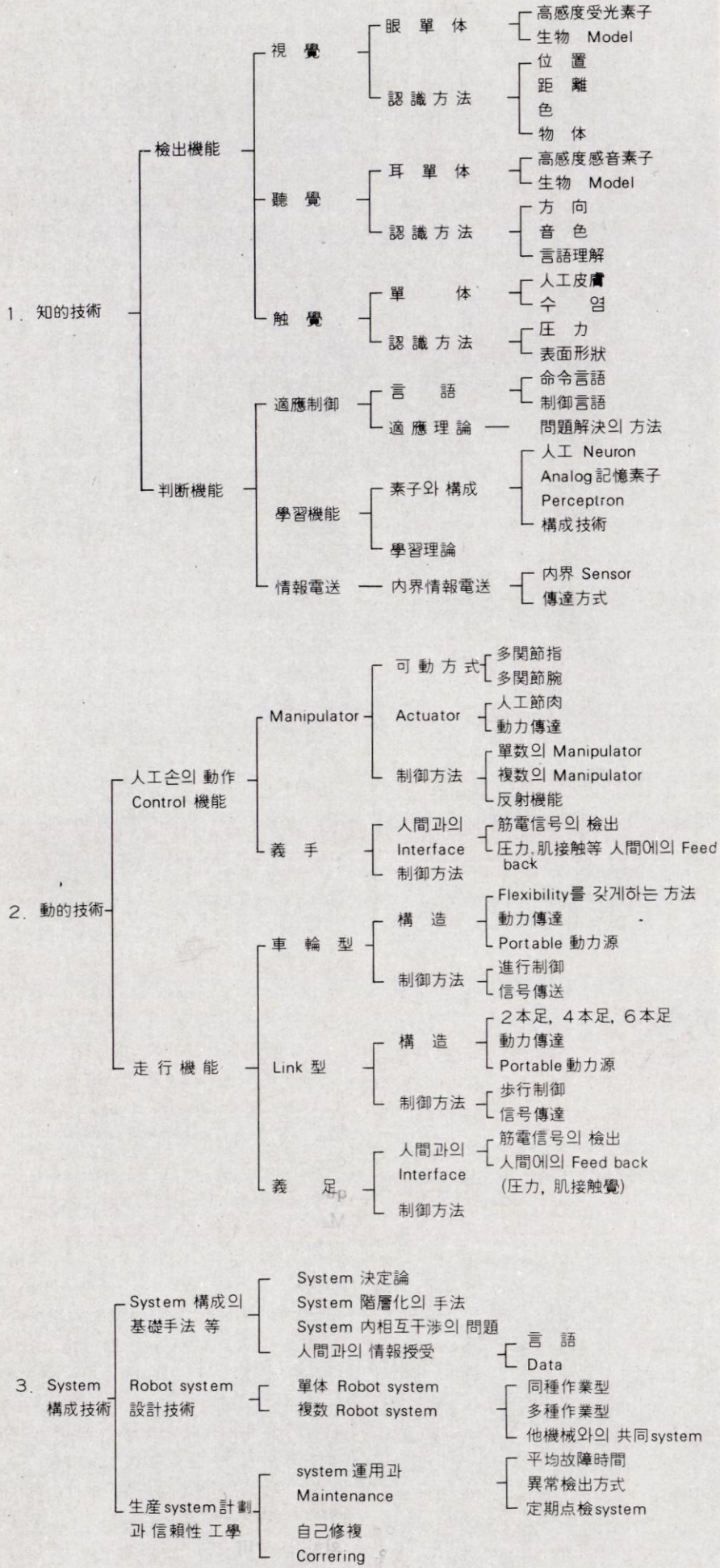
이렇게 개발된 산업용 로봇은 인간이 손으로 敎示한 動作을 記憶하여 얼마든지 敎示된 것과 같은 동작을 高精度로 反復할 수 있어 그 당시 산업계에 큰 반응을 일으켰다. 이 산업용 로봇은 1954년 Devol이 出願한 특허의 개념을 구체화한 것이었다. 그러나 NC 工作機械의 성격과 유사한 점이 많았다. 현재 산업용 로봇의 기본 구성은 그 제어 방식에 있어서 NC 工作機械와 별로 차이가 없다. 다만 산업용 로봇이 NC 工作機械와 다른 점이 있다면 산업용 로봇은 本體에서 突出된 긴 팔과 그 팔의 構造先端에 워크 피이스(Work Piece)를 잡는 把持部가 있는 것 뿐이다. 이 機構는 材料力學에서 말하는 片梁〔편보〕機構이며, 일반적으로 高精度를 추구하는 고급 기계에 있어서는 精度와 安定성에 문제가 있기 때문에 잘 사용되지 않고 있다.

산업용 로봇은 이와 같이 기계의 상식을 깨고 새로 등장된 기계로서 즉, 片梁機構를 가진 이 轉用機械(Transfer Machine)는 그 動作範圍의 크기에서 획기적인 뜻을 가지게 되었다. 이것은 NC 工作機械의 動作範圍가 本體内部에 한정되는데 반하여 산업용 로봇은 NC 工作機械의 주변 즉, 作業員들의 作業領域까지 活動範圍를 넓힐 수 있다는 가능성을 보여준 것이었다. 이것이 산업용 로봇의 특징일 것이다.

片梁機構를 가진 기계는 이미 미국과 일본에서 링크(link)와 CAM 또는 空氣壓, 油壓 등을 사용한 미캐니컬 암(Mechanical Arm)과 固定 시퀀스(Sequence)形 트랜스퍼 머어신(Transfer Machine)이 만들어져 1960년대의 生産自動化的 周邊器機로 사용되었다. 그러나 LSI와 같은 半導體 素子を 機能部品으로 하는 敎示의 片梁機構를 가진 트랜스퍼 머어신이 등장하고 산업용 로봇이라는 새로운 매력적인 용어가 오늘의 로봇 붐을 만든 것 같다.

따라서 산업용 로봇을 분류할 때 미캐니컬 암(Mechanical Arm)과 같은 機械式을 低級 産業用 로봇, 敎示形을 高級 産業用 로봇이라 부른다. 이 개념에 의한 産業用 로봇의 분류와 성장을 예상하면 〈그림 1〉과 같다.

[表 2]



4. 産業用 로봇 技術의 背景

산업용 로봇은 [表 1]에서와 같이 Robotics의 응용 분야라 할 수 있다.

(1) 센서 엔지니어링 (Sensor Engineering)

센서 엔지니어링은 매우 광범한 영역에 걸쳐 있으나 Robotics에 적용되는 센서는 시각에 해당하는 패턴 레커그니션 (Pattern Recognition) 技術, 三次元 位置를 計測하는 三次元 位置 計測技術, 一般的인 外部情況을 시각적으로 인식하는 情策分析 (Seen Analysis), 음성을 인식하기 위한 音聲認識과 自然語 理解, 손끝 감각으로서의 觸覺·壓覺, 힘을 감지하는 力覺 등이 있다.

(2) 人工知能

推論, 問題解決, 學習 등의 機能이 이 분야의 주가 된다.

로봇의 팔과 손 등의 제어에는 많은 演算과 情報處理, 높은 判斷機能을 필요로 하기 때문에 人工知能은 (1)의 센서와 같이 Robotics의 心臟部分이라 하겠다.

(3) 移動機械

로봇의 機械部分으로 精密加工, 自由度(多關節 機構)의 機械的 具現과 高速, 高精度가 이 分野의 核이 된다

(4) 人工 두뇌학 (Cybernetics) 또는 生物工學

로봇의 최종 목표인 인간과 동물에 가까운 기능을 가지는 기계를 만들려면 인간을 포함한 동물의 機構와 機能을 잘 분석 연구하여 기계 제작에 반영하여야 할 것이다. 이러한 수준의 로봇은 생물학자나 의학자들이 협력하여 인체와 동물의 体機構와 機能을 Robotics의 견지에서 연구할 필요성이 있을 것이다.

산업용 로봇은 앞에서 기술한 바와 같이 Robotics 요소를 응용한 것으로서 일종의 종합 기술이라 하는 것이 올바른 견해일 것이다. 그 까닭은 로봇 기술을 분류하여 보면 [表 2]와 같이 3 가지 체계로 크게 나눌 수 있으며, 결국 로봇은 이 3 가지 기술의 결정체임을 이해할 수 있기 때문이다.

5. 産業用 로봇과 多品種 小量生産

산업용 로봇의 汎用性은 多品種 小

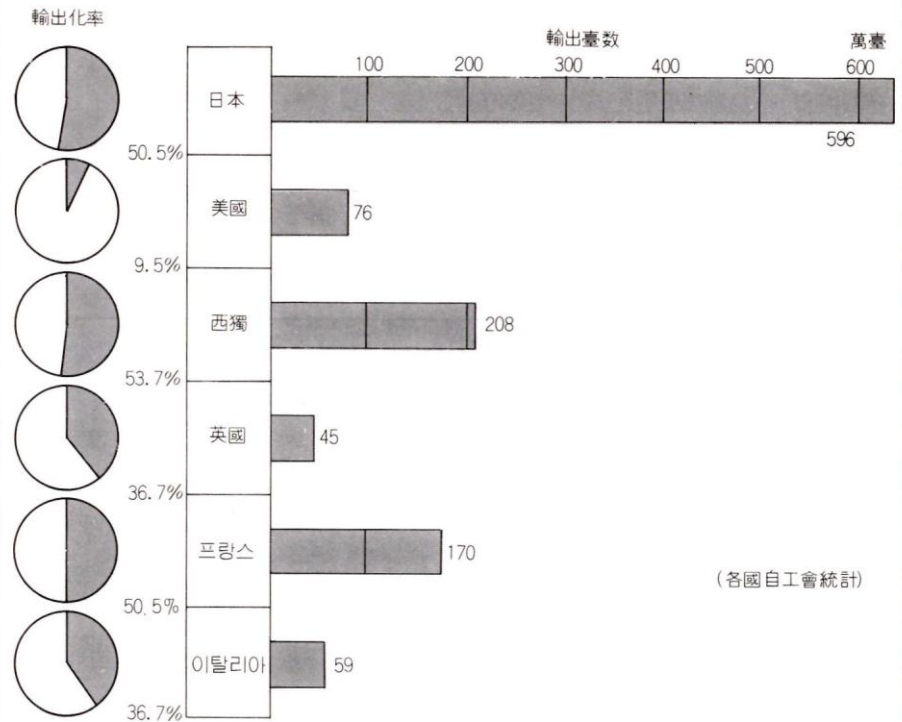
大量生産의 自動化를 가능하게 하였다. 大量生産의 代表격이라 할 수 있는 승용차를 보면 한 車種의 最低生産單價는 日産 800대서부터 1,100대, 연간 25만 대인 것이다.

승용차용의 엔진을 트랜스퍼 머어신(轉用設備)으로 量産을 하려면 하루 2,500대가 最低生産單價라고 한다. 합알미다이카스트로 엔진 블록을 만들어서 輕量化를 실현하려면 하루 3,500대의 生産이 最低採算 라인이 된다. 이 정도의 生産量을 확보하지 못한 자동차 회사는 경쟁에 패하게 되어 도산을 면할 길이 없다.

그러나 실제에 있어서 車體의 最低生産單價인 연간 25만 대라 할지라도 엄밀히 말하면 單一車種은 없다. 적어도 6~7 車種을 하나의 組立 라인에서 흐르게 하고 있는 실정이다. 이와 같은 상황은 量産商品에 속하는 승용차 마저도 실은 多品種小量生産을 하지 않으면 안 되게 되었다. 이 多車種을 하나의 組立 라인에서 흐르게 한다면 당연히 통속적인 自動化는 불가능한 것이 아니냐 하는 의견은 몇 년 전만 하더라도 극히 상식밖이었다. 그러나 산업용 로봇은 이 상식을 타파한 것이다. 마이크로 컴퓨터를 內藏한 溶接 로봇은 차례차례로 제조 라인에서 흘러오는 다른 車種을 식별해서 제각기 설계한대로 스폿(spot) 溶接 個所를 찾아서 규격서대로 조건에 맞게 충실히 溶接作業을 반복한다. 그것도 24시간 계속하여 작업을 하여도 전혀 피로나 권태를 느끼지 않고 해낸다. 이것은 인간보다도 훨씬 우수하다. 인간의 경우 작업 시간의 처음과 마지막이 피로의 도가 달라서 품질의 불균등이 생기기 쉽다. 산업용 로봇에 의한 生産品에는 이와 같은 품질의 불균등은 전혀 존재하지 않는다. 거의 완벽한 수준을 지킬 수가 있다. 塗裝 로봇도 이와 같이 부주의한 실수란 있을 수 없다. 所定の 個所를 찾아서 정해진대로 塗裝을 행한다. 설계에서 지정된 두 개로 정해진 色과 材質의 塗料를 칠하게 된다. 車種의 수보다 塗裝 色의 종류가 많다. 하나하나 인간이 지시한대로 塗裝을 한다면 아무래도 실수가 發生하기 마련인데 이 로봇엔 그런 실수란 있을 수 없다. 제조 방법을 개발해 낸 일본의 자동차 회사는 미국이나 서독의 같은 機種의 차보다도 30%나 값싸게 만들어 낼 수 있다고 한다.

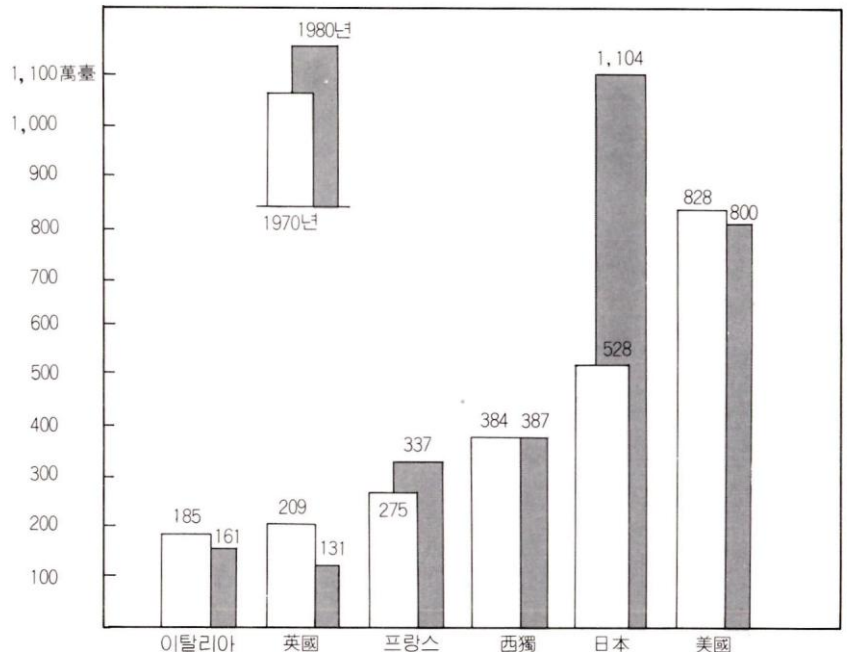
이처럼 이 로봇 기술을 활용한 生産 수단으로 오늘날 일본의 자동차 산업은 미국을 앞서 <그림 2·3> 과 같

<그림 2> 主要國 自動車輸出(1980年)



(各國自工會統計)

<그림 3> 主要國의 自動車 生産臺數 推移



(各國自工會統計)

이 세계 제일의 산업으로 성장할 수가 있었던 것이다. 그 결과로서 세계 자동차 기업의 이익을 정리한 것이 [表 3]과 같다. 자동차 왕국이었던 미국의 기업은 모두 '80년도의 經常利益에서 缺損을 기록하고 있으나 일본의 豐田과 日産 兩大會社의 이익을 보면 세계 제1의 자동차기업으로 이익을 가장 크게 내고

있는 나라가 일본임을 알 수가 있다. 溶接, 塗裝 외에도 많은 部品을 車體에 끼우는 組立作業에는 보다 고도의 지능이 필요하다. 組立作業에서는 部品을 所定の 位置에 운반하여 정확하게 끼어야 되는데, 끼는 곳은 평면과 같은 二次元이 아니라 三次元의 공간인 것이다. 따라서 그만큼 組立에 있어서는 高度

의 識別機能을 갖는 로봇트가 요구된다. 그리고 重量物을 올리고 나를 수 있는 기능도 꼭 필요한 기능 중의 하나라 하겠다. 그러나 이와 같은 높은 기능을 갖는 로봇트를 지능 로봇트라 하는데, 지금 급속도로 실용화의 단계에 접어들었다고 하겠다. 반도체와 같은 전자 제품 프린트, 基板, 컴퓨터, 端末機 등의 전자 기기의 組立에 있어서 로봇트는 큰 활약을 하고 있다.

오늘날 機械組立用 知能 로봇트의 개발이 선진 공업국에선 한창이다. 이와 같은 知能 로봇트를 導入한 생산 시스템으로서 최근 多品種 小量生産에 종전의 것보다도 더욱 융통성이 풍부하고 생산성이 높은 生産 시스템이 있다. FMS (Flexible Manufacturing Sytem)가 바로 그것이다. 마이크로 컴퓨터에 의해 제어되는 自動倉庫에서 원하는 材質의 素材가 각각 NC 工作機械와 作業 로봇트로 구성된 加工 셀(cell)로 로봇트에 의해 운반되어 소정의 加工이 끝나면 다음의 加工 셀로 역시 로봇트는 이들을 운반해 간다.

이와 같은 순서로 예정된 加工이 끝난 部品는 組立과 檢査 라인으로 로봇트가 운반해 가는데, 이곳에서는 로봇트가 이 部品들을 檢査하고 組立하여 완성된 상품의 最終檢査를 하게 된다. 그 과정이 무사히 끝나 最終品이 합격되면 자동적으로 포장되어 格納庫로 운반해 간다. 여기에서 完成品은 임시로 저장되었다가 出庫를 기다리게 되는 것이다. 이와 같은 기능이 곧 機械工場의 FMS 본연의 모습인 것이다.

그러면 이와 같은 생산 형식의 혁신을 가져온 산업용 로봇트가 장차 생산 형식을 어떻게 변모시킬 것인가 그 귀추가 매우 주목된다. 그 변혁의 주역으로 예상되는 知能 로봇트의 근황과 전망을 보기로 하자.

6. 知能 로봇트 研究의 現況

로봇트는 그 이상적인 모습의 하나로써 인간과 같은 기능을 갖기를 지향하고 있다. 그렇기 때문에 研究部門도 그것과 관련이 되고 그 研究範圍는 매우 넓다. 크게 나누어 세 가지의 領域으로 나눌 수가 있다. (<그림 4>참조) 그 하나는 視覺 또는 觸覺과 같이 인간의 5 感에 대응하는 기능의 실현을 연구하는 感覺分野, 다음은 推論 또는 連想 등을 다루는 인간의 두뇌에 상당하는 분야, 그리고 개별적으로 명확히 구별되는 것

[表 3] '80年 世界 自動車企業 랭크

(世界 100大企業중)

rank		會社名	賣上高(\$ 1,000)	純利益(\$ 1,000)
'80	'79			
4	2	GM (美)	57,728,500	(762,500)
8	5	Ford (美)	37,085,000	(1,543,300)
13	15	Fiat (伊)	25,155,000	N A
19	22	로 소 (佛)	18,979,278	160,165
24	19	VW (西獨)	18,339,046	170,964
27	24	Benz (西獨)	17,108,100	605,149
28	17	부쯔요 (佛)	16,846,434	(348,998)
36	30	豊田 (日)	14,233,779	616,051
37	38	日産 (日)	13,853,503	461,647

()은 缺損(Forturn誌에서)

[表 4]

	産業用 로봇트	生産 形態	自動化 形態	注
1960年代	mechanical Arm	小品種 多量生産 豫定計劃生産	transfer line	在庫發生
1970年代	-제1세대로봇트시대- play back Robot	多品種小中量生産 産準注文	NC공작기계에 의한 DNC	
1980年代	-제2세대로봇트시대- 知能로봇트	多品種小量生産 完全注文	CNC공작기계에 의한 FMS FA可能性 증대	
1990年代	-제3세대로봇트시대- learning	Robot의 idea 및 design 에 의한 完全 注文生産	FA	

[表 5]

判定	達成水準評價項目	單位	日本	美國	西獨
△	位置決定精度	μm	50	50	100
○	生産量	台/年	2,000	500	

[表 6]

判定	Key technology 項目	單位	日本	美國	西獨	日本技術比率
x	Servo moter 技術	W	2,000	750	3,700	100 %
△	soft ware 技術 (soft cost / 金 cost)	%	50	50	-	70 %
x	設計 技術	相對價	70	100	60	50 %

(日本工業技術院제공)

이 아니고 모두가 서로 강한 연관성과 의존성을 갖고 있다.

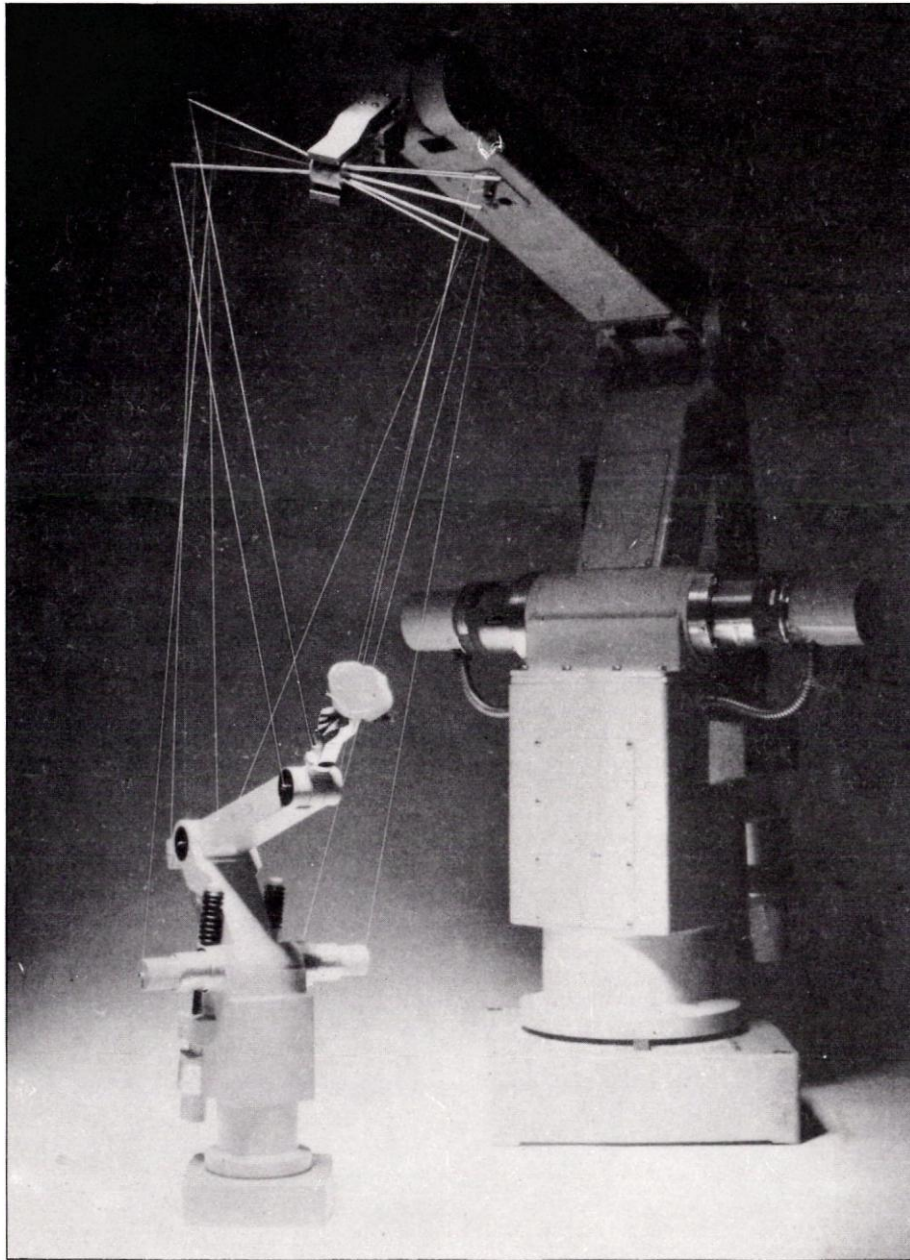
이상의 세 분야 가운데 感覺에 관한 分野는 로봇트의 주위 환경을 인식하는 수단으로서의 物體認識의 研究, 風景画像의 解析, 危險物回避와 능숙하게 물체 취급을 하기 위한 觸覺과 부드러운 感覺의 開發研究, 인간과 로봇트와의 情報交換을 쉽게 하기 위한 音聲認識과 音聲合成의 研究, 豫防監視를 위한 냄새와 같은 것을 識別할 수 있는 官能 檢査研究 등이 행해지고 있다.

思考에 관해서는 推論의 方法에 관한 研究, 作業計劃의 立案과 計劃에 관한 研究, 知能 데이터 베이스(Data Base) 化 研究, 連想記憶 등의 記憶機構의 研究, 言語理解의 研究 등 폭넓은 理論의 이고 소프트웨어의인 研究 등이 주체가 되고 있다. 즉, 「人工知識」의 研究

分野가 되겠다.

마지막으로 운동에 관한 분야의 연구로서(현재 이 분야의 연구가 가장 일반적으로 행해지고 있는 로봇트연구이다.) 인간의 뇌와 多自由度를 가진 多關節形 매니퓰레이터(manipulator)에 대한 機構의 研究, 뇌와 힘과 토-크(torque)의 制御研究, 인간의 손가락과 같은 多自由度, 多關節指의 構造研究, 이것에 대한 制御와 센서(感知)의 研究, 곤충과 같이 多足型的의 步行機械의 研究, 인간과 같이 2 足步行 시스템의 研究, 車輛과 캐터필러 등을 사용하여 움직이는 移動機械의 研究 등이 행해지고 있다.

결국 知能 로봇트란 앞서 기술한 第二世代 로봇트를 뜻하는 것으로서 Robotics의 기술의 총화를 뜻하는 것이 되겠다. 이 로봇트는 바야흐로 학식을 갖는 학습 로봇트로 성장하여 1990년대



중반부터는 학습 로봇이 등장하리라 보는 전망이다. 이 시대에 로봇이 미치는 사회적인 영향은 매우 큰 관심거리가 아닐 수 없다.

그 까닭은 학습 로봇은 第三의 産業革命(情報化 社会)의 主役이 되기 때문이다.

7. 學習 로봇과 로봇化 社会

知能 로봇 연구의 목표는 인간의 머리·눈·손과 같은 인간의 기능을 人造人間인 로봇에 구비하게 하여 인간과 같이 완전 자율형의 知能 로봇을 실현시키는 데 있다. 고도의 기술일지라도 로봇에게 인간이 가지고 있는 능력 정도를 갖추어 주기에는 지금으로서는 어려운 일이 아닐 수 없다. 즉, 특정한 기능과 특별한 상황에서의 능력은 인간의

능력과 동등하거나 그 이상의 능력을 갖추도록 하는 것이 때로는 가능하나 어떤 상황에서도 능력을 발휘할 수 있는 인간의 기능과 같이 만든다는 것은 당면한 현실로는 불가능하다 해야 할 것이다.

현재의 타협안으로는 기계가 하는 것이 유리한 것은 기계가 하고 인간이 하는 것이 월등한 것은 인간이 행하는 인간과 기계와의 협조에 의한 시스템 구성일 것이다. 이 시스템에서는 고도의 지식과 경험을 요하는 상황 판단과 평가 또는 숙련을 요하는 작업의 계획, 입안 등은 인간이 하고, 시간이 걸리는 작업의 계획과 입안 또는 사람의 일손으로는 많은 시간을 요하는 대규모 데이터베이스(Data Base)와 지식 데이터 베이스 등은 로봇이 행하게 하는 것이다.

人間的 長技와 로봇의 長技가 조화된 상호 협조 하에 목적하는 일을 처리해 내는 로봇을 최근에는 知能 로봇과 구분하여 學習 로봇 또는 知識 로봇이라 부르고 있다. <그림 5>는 로봇들의 업무 분담의 능력 관계를 정리한 것이다.

지금부터 30여년 전 전자 계산기가 세상에 선을 보였던 당시 과연 몇 사람이나 오늘의 情報社会를 예상했을까? 그리고 로봇이 등장된 오늘날 로봇의 사회적 영향은 1930년대 自動化된 工業社会를 묘사 비판한 채플린의 영화「Modern Times」가 연상될 정도이다. 그러나 로봇화 社会는 生産手段의 機械化로 인간성 상실을 묘사한 이 영화와는 완전히 다르다. 오늘의 진정한 로봇화 社会란 인간이 기계에 쫓겨다니며 일을 하는 작업자가 아니라 인간이 인간답게 삶을 영위할 수 있는 사회라야 한다. 그러기 위해서는 로봇은 情報化 社会를 뒷받침하는 컴퓨터와 같이 人間中心社会를 지탱하는 기반이 되어야 할 것이다.

로봇을「모던 타임즈(Modern Times)」에서 묘사되었던 硬直된 기계가 아니라 인간이 사용하기에 편리하고 믿음직한 인간 사회의 개재자로 성장, 발전시켜야 될 것이다. 그러면 이 柔軟화된 기계 즉, 로봇은 기계의 작동 사이클에 걸맞아 인간의 중심을 잃게 하였던 公業化 社会에서의 인간상을 완전히 바꾸어 놓을 것이다. 이것이 우리가 바라는 情報化 社会에서의 기계, 즉 학습 로봇의 모습일 것이다.

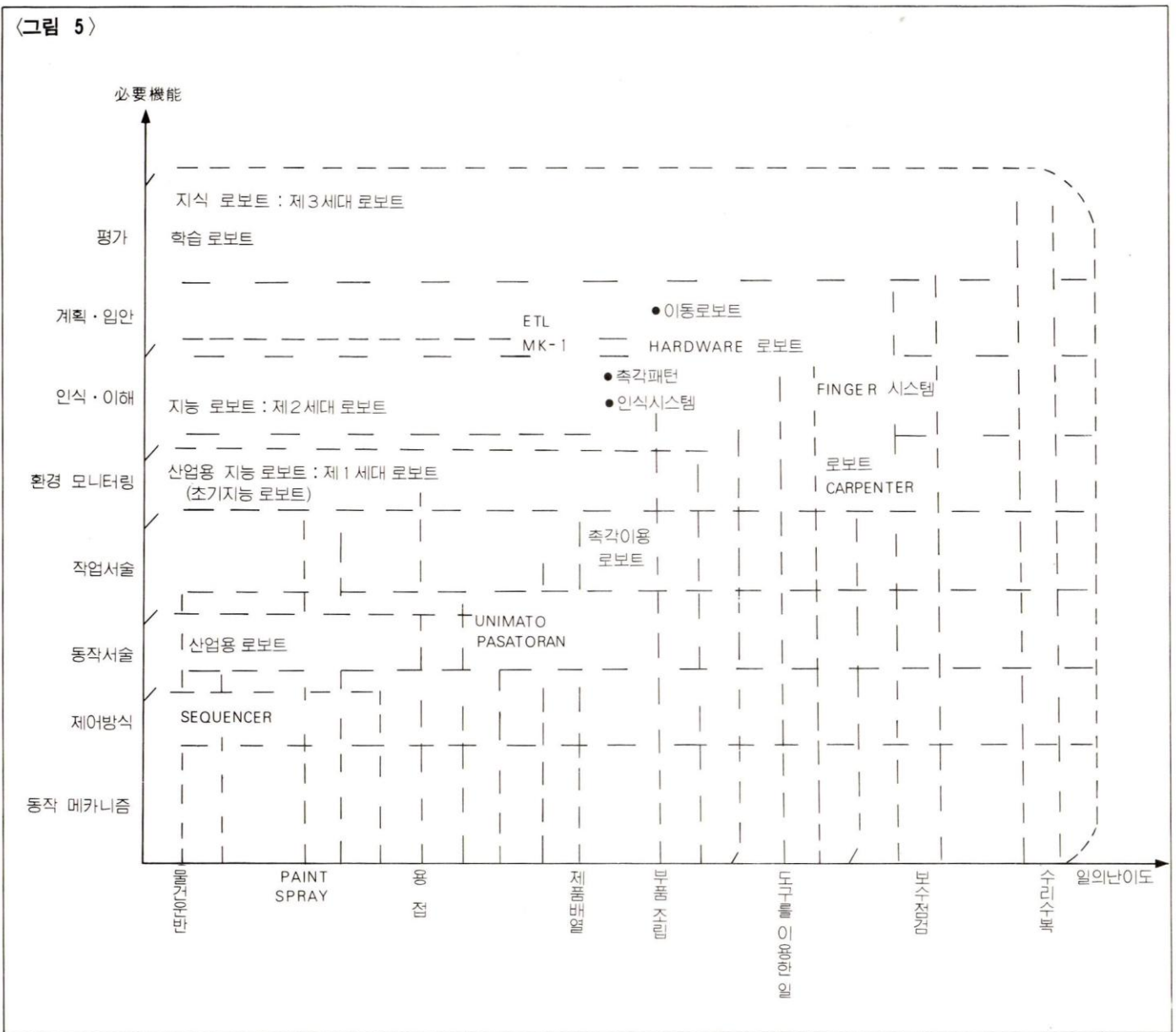
학습 로봇이 등장할 무렵까지 예상되는 우리 산업계의 생산 형태의 변모를 요약하면 [表 4]와 같다.

8. 先進國 로봇 技術의 現況과 韓國

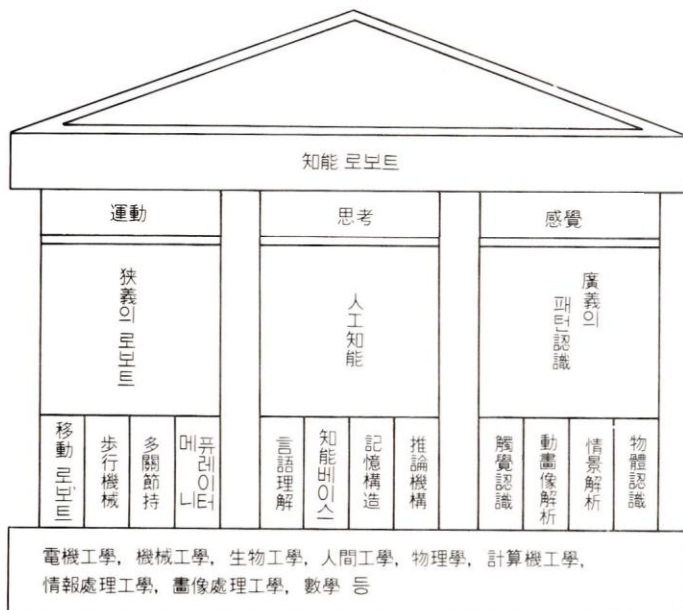
1990년대 FA(Factory Automation : 공장 자동화) 구현을 위한 기술적 배경을 추리하기 위하여 현재 조립용 지능 로봇의 수준을 참고로 밝혀 보기로 한다.

현재 세계에서 가동되고 있는 산업용 로봇의 설치 비율은 일본이 6할, 미국이 2할, 유럽이 2할 정도로 추정되고 있다. 또한 이것을 [表 5]에서 각국의 로봇 수준을 살펴보면, 位置決定 精度에 있어서 미국과 일본이 50 μ m로 같은 수준에 있어 서독을 능가하고 있다. 생산량에 있어서 일본이 단연 강세임을 알 수 있다. 다음 로봇의 키이

〈그림 5〉



〈그림 4〉 知能 로봇의 分類



테크놀러지(Key Technology)로 ser-vomotor 技術이 있는데, 最高出力 面에서는 서독이 3,700W로 앞서고 있으나 組立作業에 있어서는 워크(work)의 誤差, 工具誤差 등을 수정하는 適應制御機能이 중요하다. 여기에는 센서 技術과 소프트웨어 技術이 그 中心技術로 되어 있으며, 센서 技術에 있어서는 일본의 組立 로봇 1대당 5종류의 10개 센서를 搭載하고 있어 미국의 2종류의 10개를 상회하는 것으로 이 분야에서 일본이 한걸음 앞서고 있다. 그리고 소프트웨어 技術에 있어서는 소프트웨어의 비율은 같은 수준에 있으나 로봇 언어 등에 있어서는 미국이 앞서 있다.

設計技術에 있어서도 미국이 오랫동안 축적된 기초 技術이 선행되어 있으므로 단연 우위에 있음을 알 수 있다. 즉, 산업용 조립 로봇에 있어서 일본은 생산 현장에 적용하는 실용화 면에

서는 세계를 리드하고 있으나 컴퓨터 소프트웨어, 知能 로봇의 개발에 있어서는 미국이 우위에 있다고 할 수 있다.

한편 우리 나라의 로봇 연구와 산업의 현황을 [表 2]를 토대로 하여 살펴 보기로 하자.

1) 知的技術

크게 나누어 檢出機能과 判斷機能이 있는데 불행하게 이 두 분야 모두가 우리 나라에서는 미개척 상태에 있다.

이렇다할 연구도 없는 실정이며 산업계에 있어서도 기술의 중요성은 인식하고 있으나 별로 진전이 없는 것 같다.

計測制御器機와 컴퓨터를 다루는 전문가들의 진출이 절실하게 요망되고 있다.

2) 動的技術

이 분야도 크게 나누어 動作制御와 走行機能 즉, 制御와 機構의 2가지로 대별할 수 있다. 制御에 있어서 PTP (Point To Point: 位置制御)와 CPC (Continuous Path Control: 連續制御)는 KAIST의 정밀기계기술 센터에서 1980·1981년에 개발되었다. 그 후 KAIST의 學事部 電子科 변 중남 교수, 機械科 조형석 교수 연구실 그리고 서울工大 制御計測科 고 명삼 교수팀과 KIMM NC 센터의 김 호연 박사팀에 의해 독자적인 연구가 행해지고 있다.

3) 시스템 構成技術

불행하게도 이 분야도 우리 나라에선 미개척 분야이다. 한편 산업계의 현황을 보면 대우 중공업, 삼성정밀, 금성사, 두산기계 등 대기업들이 로봇 산업에 참여하고 있다. 대우 중공업은 자체 연구진에 의하여 최근 아크 溶接 로봇의 개발을 발표하고 있으며, 기계의 音聲入力裝置 등 연구 성과가 있는 것으로 알려지고 있다. 금성사는 현재 마이크로 프로세서에 의해 작동이 되는 교육용 로봇을 시판하고 있다. 삼성정밀은 일종의 핸들링 로봇을 개발, 그것을 기업 내에서 활용하고 있으며 두산기계도 일차적으로 개발된 로봇을 社内에서 활용하여 로봇 이용 기술을 축적하고 있다.

이와 같이 우리 나라의 로봇 현황은 학계보다 산업계가 더 한층 활발한 실정이다. □



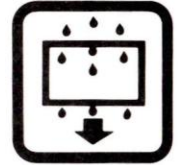
인장강도



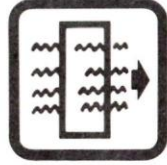
인열강도



파열강도



투습도



가스투과도



광택도



광선투과도



염수분무

包裝試驗室 利用 會員 加入案内

- 포장 시험실 이용 회원제 실시(포장재 및 용기생산 업체와 사용업체)
- 회원 가입자에게 회원의 구분에 따라 포장시험·감정 등에 대하여 수수료 감면·기술 및 정보 무료 제공.
- 회원 가입자는 디자인·포장기술 교육 수강료 및 당 센터 발행 책자 구입시 20% 할인을 받을 수 있다.

A. 급 회원	500,000원 (연간)
B. 급 회원	300,000원 (연간)



낙하시험



압축강도



경사충격



보관수명



내절도



링크러쉬



살수시험



사이즈도



한국디자인포장센터
KOREA DESIGN & PACKAGING CENTER
포장 개발부 762.9483

包裝用 로봇의 應用과 展開

- Utilization and Application of Robot for Packaging -

K. Seko (株) 日本富士 機械 製作所 常務取締役

1. 包裝工程과 로봇의 利用

현재 로봇에 의한 포장 작업이 극히 일부분 밖에 행해지고 있지 않은 이유는 우선 성력화·합리화가 진행되고 있는 포장 작업에서는 자동 포장기의 보급률이 높고, 더구나 포장 기계로의 피포장물 공급은 자동 공급 장치가 아닌 제조 장치와의 접속에 의한 전자동 포장 라인이 주류가 되어 있으므로 즉, 양산품의 처리(포장)에 범용성보다 고속성의 요구가 강한 편이기 때문이다.

그러나 최근 상품의 다양화를 도모하기 위해서 포장의 앞공정인 제조 공정의 FMS化 (Flexible Manufacturing System)가 강력하게 대두되고 있고, 특히 포장의 최대 수요처인 과자, 식품 업계도 제조 공정의 FMS化가 포장 공정을 포함하여 급격히 변화하고 있는 중이다.

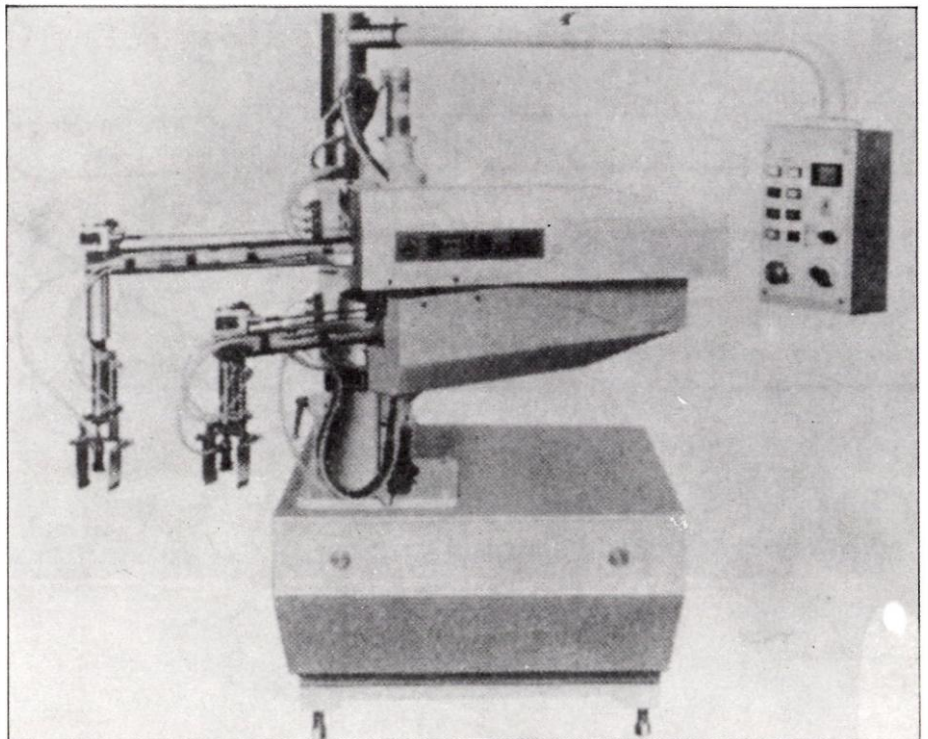
그 중에서도 집적 포장의 경우, 피포장물의 형상이나 치수가 변했을 때 집적수의 변경 등에서 종래 자동기로서는 대체 시간이 대단히 길고, 경우에 따라서는 유니트의 교환 등 불합리한 일이 많이 발생한다.

한편 다품종 소량 생산을 위해서 자동화가 되어 있지 못한 상품의 포장, 물리적으로 취급하기 위하여 자동화가 지연되어 있는 상품 또는 量産品의 포장 라인의 경우, 그 라인에서 필요한 포장 자재의 공급은 현재 손에 의지하는 작업 상태이며, 포장 자재 공급의 자동화에 의한 無人操業의 가능성이 짙어지고 있으므로 이들을 포함한 포장 작업을 로봇에 의지한다는 것은 매우 어려운 일이라 할 수 있다.

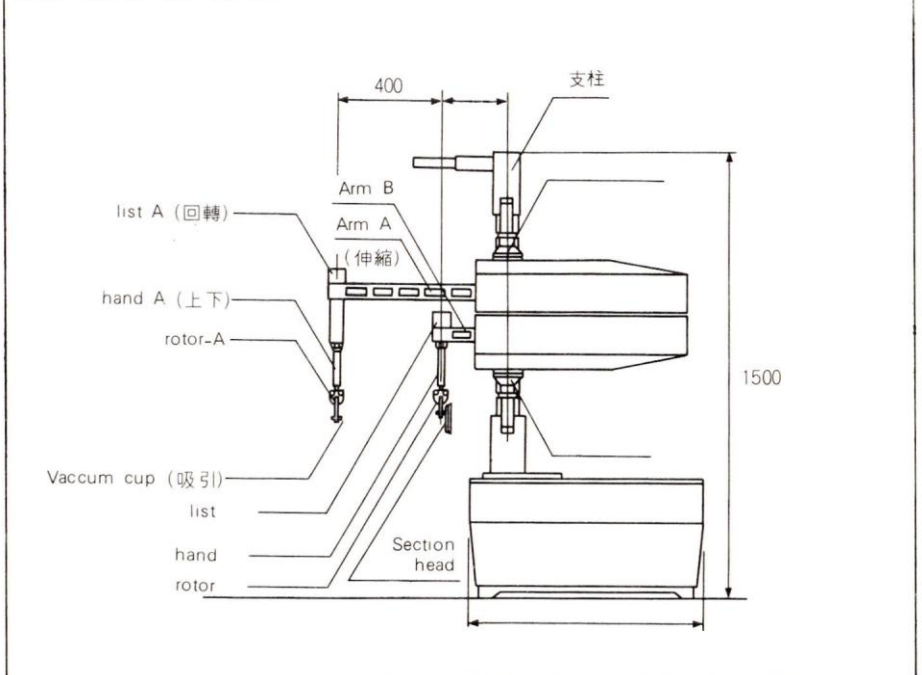
기존 산업용 로봇을 그대로 포장 라인에 적용하는 것은 가능하지만 포장의 규격에는 적합하지 못한 것이 많다.

예를 들면, 반복 정밀도가 정확하지 못하여 반복 사이클을 대폭적으로 향상시킬 필요가 있으며, 또 로봇을 이용한 敎示方法도 전문 지식을 가지고 있

〈사진 1〉FR-102 Double Arm 로봇



〈그림 1〉FR-102 로봇



지 않다.

포장 작업용으로 개발한 로봇의 예를 들면 다음과 같은 것이 있다.

2. Double Arm Robot (포장용 로봇 FR 102 : 특허출원중)

이 기계는 두 개의 작업기(Manipulator)를 갖추어 동시에 이들의 작업기가 독립하여 서로 또는 동시 작동해서 작업 영역의 확대를 도모하고, 단위 시간 당 가동 효율을 증대시키며 또 설치 공

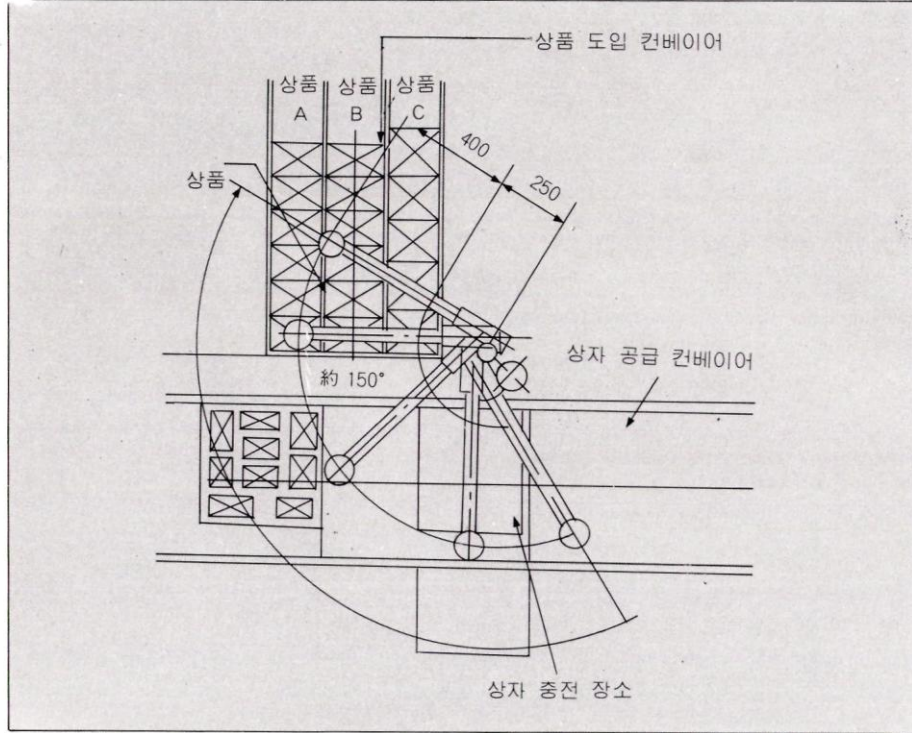
간의 협소함을 목적으로 한 Double Arm 式 로봇이다.

이 기계의 제어는 조작자가 소요작업을 로봇에게 가르쳐 주고, 그 작업의 순위, 위치 및 기타 정보를 읽어내는 것으로 해당 작업을 반복하여 실행하는 티칭 플레이 백(Teaching play Back) 방식을 채용하고 있으므로 교시 상자(Teaching Box)에 의해 조작자가 간단히 교시할 수 있기 때문에 여성으로도 조작이 가능하다.

교시 포인트 수는 1 작업 단위 (Job) 당 20 포인트까지 가능하고, 1 작업 단위는 최대 10종류까지 설정할 수 있으므로 포장물 또는 집적 방법, 형태에 따라 선택 실시가 가능하여 다품종의 겸용 포장으로의 대응이 용이하다.

[表1]과 <사진 1>은 각각 이 로봇의 규격 및 그림을 나타내고 있고, 쇼울더 (Shoulder)의 선회, 팔의 신축 및 리스트 회전은 DC Servo motor (간접 조속 장치)에 의한 구동과 가동부의 경량화, 동시 3축 제어와 Double Arm 방식에 따라 동작 범위가 큰 것임에도 불구하고 분당 45 사이클의 능력을 가진 로봇이다.

<그림 2> 상자 충전 로봇 시스템



(1) FR-102 로봇에 의한 상품 충전 작업.

각종 상품을 상자에 충전하는 작업은 취급하는 상품 및 충전 형태가 많고, 상자의 형태, 치수도 다양하므로 그들을 조합시키면 대단히 많은 종류가 되기 때문에 이 작업의 대부분은 손작업에 의존하고 있으나 이와 같이 종류가 많고 또 단순한 반복 작업은 로봇으로 충분히 행할 수 있다.

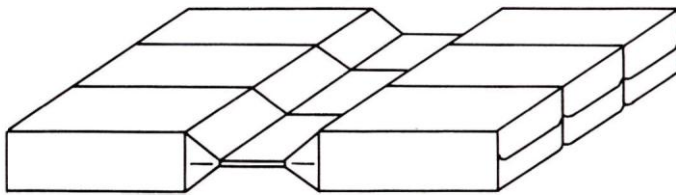
<그림 2>는 상자 충전 로봇 시스템의 예로서 충전하는 상품은 다열 컨베이어에 의해 품종마다 도입되고, 상자 공급 컨베이어에 의해 운반된 상자는 상자 충전 장소로 위치 결정을 하여 그 내부에 敎示한대로 양손으로 번갈아 충전해 가는 시스템이다.

상품 공급 컨베이어의 격리판은 상품에 맞추어 자유 자재로 조정이 가능하며, 상자 충전 장소의 위치 결정도 상자에 맞추어 조정이 가능하므로 다품종의 상자 충전 작업이 용이하다

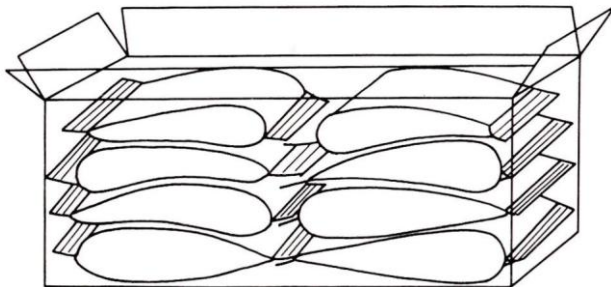
또한 상자 공급 컨베이어의 연장과 상품 공급 컨베이어의 증설 및 로봇의 증설에 따라서 필요한 능력에 맞출 수 있는 라인이다.

상품의 상자 조립은 그 상품이 별도의 장소에서 만들어져 골판지 상자 등으로 운반되어 오는 것이 보통이므로 그 상자로부터 취출 로봇(Uncase Robot)을 조립시키면 완전한 라인이 된다.

<그림 3> 조합 집적포장(개구부를 겹친 집적)



<그림 4> 연포장재 대의 상자 충전



(2) 조합 집적공급 장치

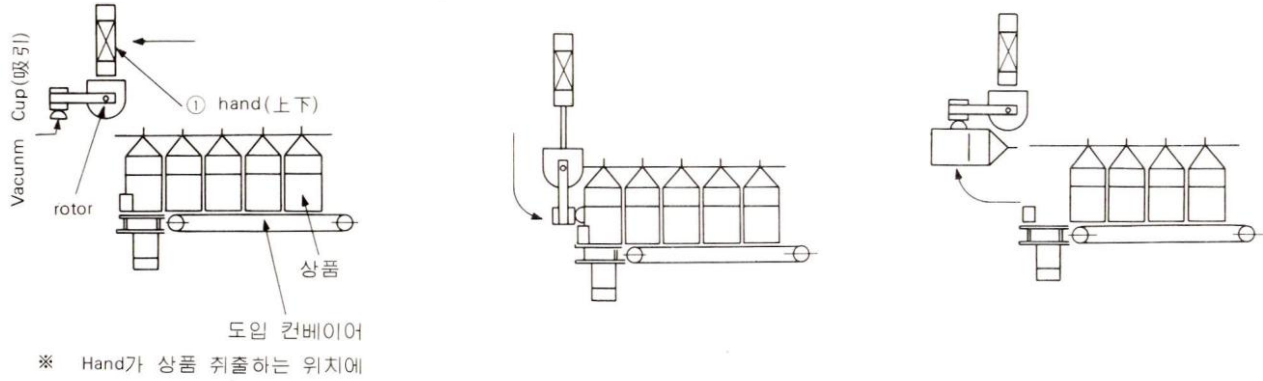
날포장의 自立袋 상품을 몇 개씩 조합하여 포장을 하는 상품은 많지만 상품의 형상이 서로 틀리므로 자동화에 많은 어려움이 있다.

집적 포장을 할 때 전체를 동일 방향으로 종합한다면 용적이 크게 되고, 後工程의 곁포장에서부터 속포장에 이르기까지 불편이 많으므로 <그림 3>과 같

〔그림 5〕 Handling Sequence

② Hand가 하강과 동시에 rotor 회전
Vacuum Cup에 의해 상품 흡착.

③ 상품을 흡착, Hand 상승 후
rotor 회전하여 상품을移送.



〔表 1〕FR-102 로봇 규격

형 명 (型 名) 구 조 자 유 도			FR - 102 두 팔 수평식 (3축+1) × 2	
동 작 면 위	Shoulder (A·B)	선 회 (θ)	15°	DC Servo motor
	Arm (A·B)	신 축 (r)	400mm	"
	List (A·B)	회 전 (θ_2)	270°	"
	Hand (A·B)	상 하 (z)	사양에 따라 100mm	air cylinder
반복 위치 정밀도			±1mm	
최 대 속 도			1,500mm/sec	
최 대 운 반 중 량			2kg	
본 체 중 량			약 100kg	
● Controller 규격				
교 시 방 법			Teaching Play Back	
제 어 방 식			PTP 교시	
Job 관 리			최대 10종류	
Teaching점의 편집			수정, 추가, 말소 기능	
자 기 진 단 기 능			Code 번호에 의한 표시	
전 원			AC 200V	
중 량			약 80kg	

〔表 2〕FR-303 로봇 규격

형 명 (型 名) 구 조 자 유 도			FR - 303 수평식, 극좌표식 3축 (4축)	
동 작 면 위	Shoulder (A·B)	선회 (θ)	280°	DC Servo motor
	Arm (A·B)	신축 (γ)	500 mm	Stepping Motor
	List A·B)	회전 (θ_2)	180°	"
	Hand (A·B)	상하 (Z)	규격에 의한 300 mm	air cylinder (Stepping motor)
반복 위치 정밀도			± 1 mm	
최 대 속 도			1,000 mm / see	
최 대 운 반 중 량			10 kg	
중 량			약 100 kg	
● Controller 규격				
교 시 방 법			Teaching play Back	
제 어 방 식			PTP 교시	
Job 관 리			최대 10종류	
자 기 진 단 기 능			코드 번호에 의한 표시	
전 원			AC 200V	
중 량			약 70 kg	

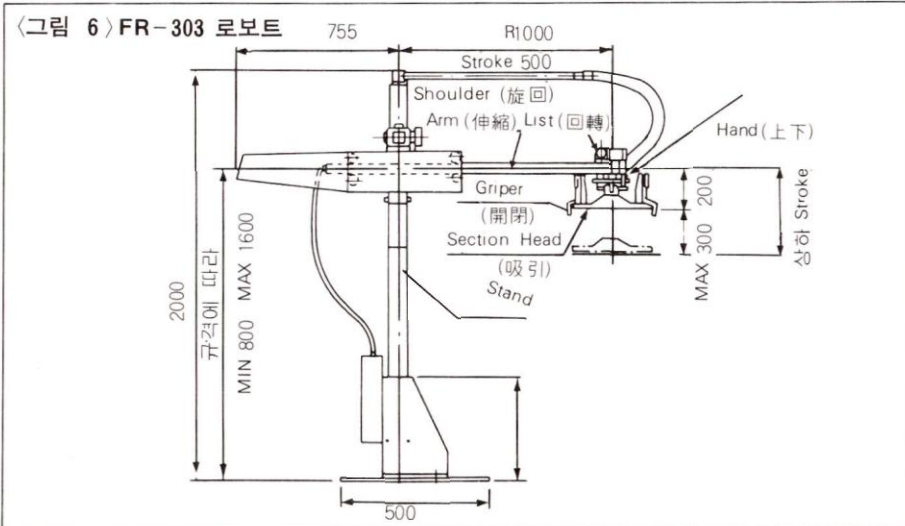
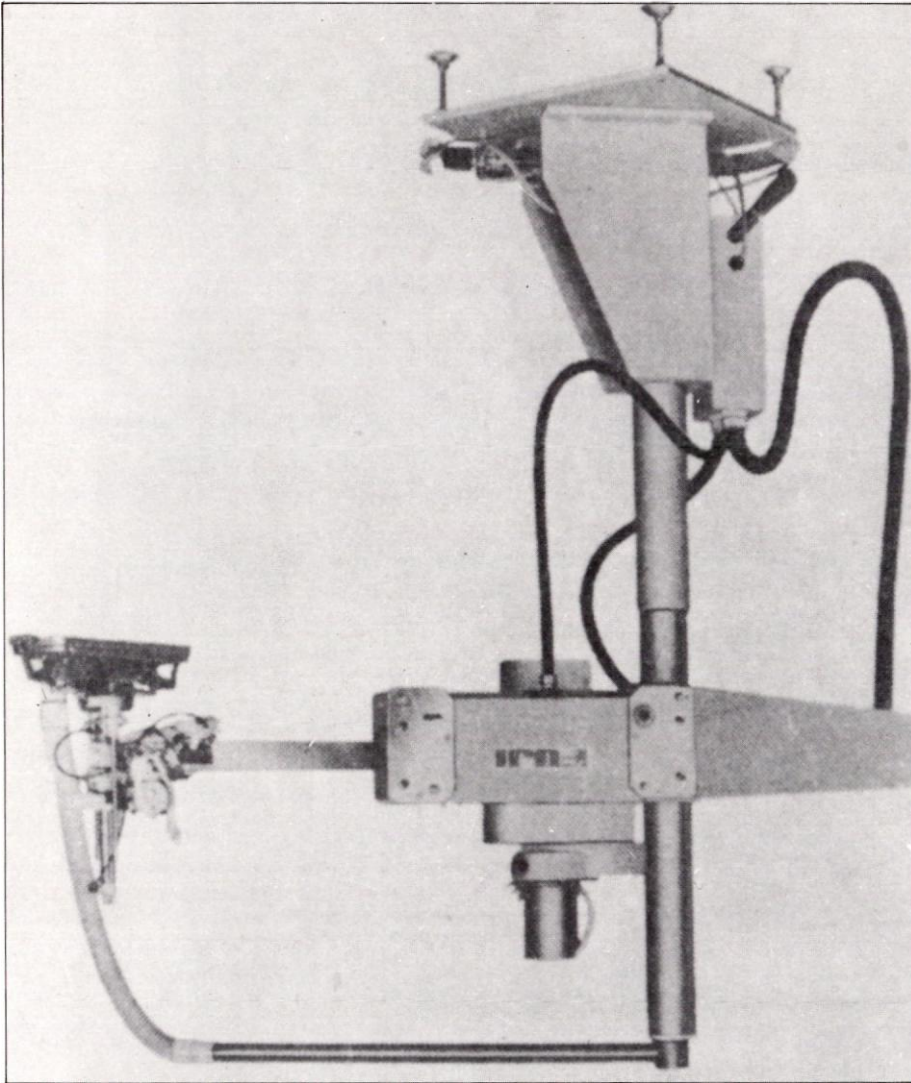
이 개구부를 겹쳐서 집적한 것이 유리하고, 이 작업의 자동화는 복잡해져서 로봇에 적합한 작업이라 할 수 있다.

前工程인 충전기에서 내용물을 넣고 봉합한 포장물(날포장)은 〈그림 5〉와 같이 立狀으로 배출되어 나오는 것을 핸들링 후에 리스트로서 옆으로 넘어뜨려 집적 장소로 운반한다. 이 과정에서 두 리스트의 내부 어느 한쪽을 180도 회전하도록 敎示하면 〈그림 3〉과 같이 머리부를 겹친 최소 용적의 집적 형태가 되며, 後工程인 상자 충전 또는 연포장 재료에서의 포장으로 취급하기 쉬운 형상 및 포장 자재로부터 수송 코스트의 대폭적인 코스트 절감이 이루어질 수 있다. 더우기 핸들링할 때 몇 개 이상을 동시에 행하면 더욱 큰 능력 상승을 이룰 수 있다.

(3) 연포장 재대(軟包裝材袋)의 상자 충전 로봇트

세로형 필로우 타입 포장기에 의한 포장은 내용물을 낙하시켜 행하기 때문에袋의 밑으로 내용물이 들어가서 밑이 부풀어지는대로 된다. 따라서 後工程에袋의 균일 장치를 설치하여 평평하게 한 후 상자 충전기에 도입하지만, 충전물(설탕, 소금, 스낵, 과자류)에 따라서는 균일하게 하기 어렵고 또 부서지기 쉬운 물건이 있어서 만족한 상태가 되지 않는다.

로봇트에 의해 前工程(세로형 필로우 타입 포장기)으로부터 배출한 상태로 핸들링하여 〈그림 4〉와 같이 상자 속으로 직접 상하에 번갈아 채우면 밑면 부풀림의 袋도 평평하게 되며 내용물에 손상을 주지 않고 상자에 충전할 수 있다. 또 로봇트에 의해 직접 충전할 수 있으므로 상자 충전 기계가 불필요하며, 설비 코스트, 설치 장소에도 대단히 유리한 포장 라인이라고 할 수 있다.



3. 包装用 로봇 FR-303

FR-102는 매분 40 前後의 고속으로 敎示한 순서, 위치로 물건을 이동시키는 로봇이지만, FR 303은 넓은 동작 범위와 집적 수송을 할 수 있으며, 더구나 여성 조작자로서도 쉽게 교시할 수

있는 단순한 플레이 백(Play Back) 로봇이다.

FR-102 로봇에 의한 집적 공급, 상자 충전의 前工程 즉, 골판지 상자로부터 상품을 꺼내어 FR-102의 공급 컨베이어로 이송시키는 취출 로봇(Un-case Robot)로서 운반 상자 등에서 카

톤, 용기 등을 꺼내어 포장 기계에 공급한다.

포장재 공급 로봇으로서 한번에 10kg 정도까지 운반할 수 있는 것과 팔의 연장에 의해 동작 범위의 확대를 할 수 있기 때문에 설치 공간이 비교적 적어 로봇 펠리타이저 등 각 방면에 적용할 수 있는 다목적 포장 로봇이다.

이 로봇은 〈그림 6〉과 같이 대단히 간단한 구조로 되어 있고 더구나 최대 운반 중량이 10kg이며, 반복 사이클도 매분 15 사이클이나 가능한 동시 3축 제어의 티칭 플레이 백(Teaching play Back) 로봇이다.

표준 규격은 [表 2]와 같으며 Z축을 DC 모터 구동으로 하는 것에 의해 동시 4축 제어 로봇로도 되기 때문에 적재 공급에도 편리하고 값이 싸다. 또 교시 상자에 의한 교시와 최대 10종류의 작업 관리가 가능하며, 코드 번호 표시에 의한 자기 진단 기능 및 필요 기능을 갖추고 있는 로봇이다.

4. 앞으로의 問題点

산업용 로봇 중 크게 효과를 올릴 수 있는 것은 숙련을 요하는 작업(용접, 도장 등), 반복 빈도가 늦는 작업(상품의 실기, 내리기), 상품이 너무 작아 취급하기 어려운 작업(부품 삽입 등) 등이 있다.

그러나 현재 포장용으로서 실용화되어 있는 것은 펠리타이징 밖에 없다. 즉, 동작 범위가 비교적 넓고, 반복 사이클이 대폭적으로 빠르며, 가격이 싼 로봇이 아니면 포장 작업에 많은 기대는 걸 수 없다. 앞에서 소개한 FR-102 로봇도 스피드 상승을 연구해 나가지 않으면 자동 기계와의 종합적 경쟁에서 유리하다고 할 수 없으며, 앞으로의 과제는 어떻게 하여 로봇을 포함시킨 시스템을 개발하여 포장 작업의 성력화에 알맞는 비용으로 상응시킬 수 있는가가 중요하다.

여기에서 소개한 이외에도 로봇에 의한 포장 자재의 공급을 생각할 수 있는데, 특히 배치(Batch) 式에서 포장 자재의 공급을 필요로 하는 機種의 경우는 로봇에 의한 무인운전도 가능하여 일부에서는 이미 조업을 하고 있는 실정이다.

다행히 포장 메이커는 포장에 대한 노하우는 충분하다고 할 수 없어도 상당한 기술을 축적하고 있기 때문에 앞으로 포장용 로봇 시스템 개발의 전망은 밝다고 할 수 있다. □

(日本包装技術誌 '84 3號에서)



日本 包裝用 로봇의 課題와 展望

-The Problems and Future Trends of Robot Utilization for Packaging in Japan -

A·NaKai(中井英一) 技術士

1. 日本의 로봇 導入過程과 로봇 定義

일본에 있어서 포장 작업에 로봇 도입을 논하게 된 것은 이미 오래 전의 일이다.

1965년대 전반 처음으로 로봇 붐이 형성될 때는 'Versatran'이 형광등과 같은 유리 파이프를 한 개씩 집어들어서 상자 속에 나란히 놓은 후, 한층마다 합지를 갈아가는 공정을 보고 착안하여 포장으로의 도입을 시도하였으나 구체화되지 못한 채 무산되어 버렸다.

그 후 약 15년 후 1981년 경부터 다시 매스 커뮤니케이션(Mass Communication)에 산업용 로봇이 화제로 등장되었고 또 자동차 산업 등에서 실용화되기까지 전개되었다. 현재 일본은 로봇 가동 대수가 세계 제 1위로서 전세계의 반수 이상이 일본에서 일하고 있는 실정이었다.

로봇의 정의는 자동 기계와 구분하여 아직도 명확하지 않다. 특히 포장의 경우 모든 자동 기계에 의한省力化,無人化가 상당히 진행되어 있어 이들과 로봇에 의한 자동화가 본질적으로 어떻게 틀리는가 하는 것은 대단히 구별하기가 어려운 문제이기도 하다.

따라서 일단 다음과 같은 개념을 정하여 로봇과 자동 기계를 구별해 보기로 하자.

① 연속(Sequence) 및 상태의 제어를 재프로 그램(Re-Programmable)이 가능한 제어 장치에서 행하는 것.

② 모듈(Module)화된 하드웨어(Hardware)로 구성되어 있는 것.

③ 한 개의 조작단 기능이 자동 기계와 비교하여 보다 복잡한 것.

④ 기존의 자동 기계 및 기타 설비를 유지하면서 장치하는 것이 비교적 용이한 것.

즉, 한마디로 말하면 재프로 그램이 가능하고 두루 사용이 가능한多機能的인 자동 조정 장치라고 말할 수 있다.

최근 전용 로봇의 경우 상당히 복잡한 동작을 하는 것이 만들어지고 있다. 예를 들면 빌딩의 창문을 닦는 로봇이라든지 실내의 먼지를 빨아들이는 청소 로봇 등으로서 이들의 목적은 하나이지만 동작이 상당히 복잡하고 장애물에 접근하면 이것을 탐지하여 방향을 바꾸는知的機能도 갖고 있다.

그러나 그렇게 생각한다면 포장 기계에는 이미 많은 로봇이 사용되고 있는 것이 된다. 예를 들면 권취 포장 재료의 보급부에 있는 자동 이음기(Auto Splicer) 등은 전용 로봇의 조건을 만족시키고 있으므로 이들을「로봇적인 자동 기계」로 취급한다.

2. 包裝作業에 로봇을 導入할 時的 問題點

1) 작동 속도가 늦다.

포장 기계에도 쇼트(shot) 수가 분당 10개에서 몇 개의 것까지 있으나 대수 분포에서 가장 많은 것은 대분 50회부터 200회의 범위이며 감지 시간(Tact time)으로 말하면 1.2~0.3초이다.

현재 다목적 로봇에서는 단순한 작업(Pick and Place) 동작의 1 사이클이 표준적으로 3~4초로 되어 있으므로 자동 기계와 많은 차이가 있다.

따라서 기존 포장 기계의 작동 사이클에 직접 대응시키는 것은 어렵고, 또 포장 라인의 경우에도 프레스 기계나 자동관 가공 라인에서 재료나 제품을 하나씩 취급하는 사용법은 어렵다. 또한 수십 개씩 종합하여 취급한다면 속도 면에서는 가능하게 되지만 집적과 분리라고 하는 별도의 작업이 생기게 된다. 그리고 사이클 속도가 빠르다고 하는 것은 그만큼 그곳을 통과하는 물품의 수가 많다고 하는 것이므로 쌓는 공간이 크게 되어 대부분의 경우 直結에 가까운 주고 받음을 하게 됨으로써 로봇의 효율을 발휘하기 어렵다.

그래서 현재 구체적으로 실험되고 있는 로봇은 속도가 조금 늦는 걸포장 기계나 팰리타이저 등으로 사용되고 있다.

2) 기존 포장 라인은 한곳에서 오랜 공정을 하도록 설계되어 있지 않다.

자동 기계와 로봇을 외관으로 비교했을 때 쉽게 말하면 팔 또는 손가락수의 차이로 구분할 수 있다. 예를 들면 자동 기계에는 많은 손가락이 정위치에 설치되어 있어 그들 사이를 물품이 통과하는 사이에 작업을 하며, 로봇은 하나 또는 몇 개의 팔이 여러 가지 작업을 하고 있는 것이다.

포장의 경우 사이클 속도가 빠르다고는 하나 날포장, 속포장, 걸포장의 전공정을 보면 많은 시간을 필요로 한다. 단, 각 공정 또는 하나의 동작마다 각각의 전용 손가락으로 분할하여 조작하고 있다.

塗裝 로봇은 물품을 정위치에 놓고 한쪽에서 끝까지 로봇 팔이 스프레이 건(Spray Gun)을 자유자재로 움직여 가며, 스폿(Spot) 용접의 경우도 용접 헤드를 이리저리로 이동시켜 가며 돌린다. 이 경우 한 가지 주목해야 할 것은 도장이나 용접은 하나의 공구를 가져야 할 수 있는 작업이라는 것이며, 포장의 경우도 피포장물, 각종 포장 자재, 몇 개의 손가락, 또 그들 사이의 예비 클립이 필요하다.

물론 이런 두 가지 동작 모두 기술적으로 가능하지만 적어도 현재까지는 자동기계 방식이 용이하고 효과적이라 할 수 있다.

3) 주변 기기의 정비

다목적 로봇의 경우「필요한 기능을 입력하면 사용할 수 있다」고 할만큼 간단한 것은 아니지만, 적어도 종래의 자동화처럼 그 때마다 목적에 따른 하드의 설계 제작을 하는 것에 비하면 훨씬 시간이 단축된다.

그러나 기존 포장 라인에 도입하려고 하면 그대로는 사용할 수 없는 경우가 상당히 많다. 예를 들면, 벨트 컨베이어 위를 지나가는 물품을 하나씩 집어서 다음 공정으로 보내는 작업을 현재 한 사람이 하고 있는데, 그 경우 인간은 벨트 컨베이어상의 물품의 자세가 그 때마다 달라져도 그것에 맞추어 손을 뻗어 집을 수 있고, 간격이 일정하지 않아도 집을 수 있다. 또한 물품에 이상이 있으면 그것을 제거, 또는 수정까지 해줄 수 있다.

그러나 로봇의 경우 지능을 갖지 않는 일반적인 것은 집어드는 위치나 자세를 미리 프로그램하면 여러 가지로 할 수 있으나 그 때마다 상대에 따라 맞출 수는 없다. 그래서 일반적으로 벨트 컨베이어 상에 자세 및 위치를 일정하게 하는 장치를 만들고 그 후에 물품의 도착을 아는 센서를 설치하여 이 신호로서 로봇을 작동시킨다. 한편 이 정도는 간단한 작업이지만 다음 공정과의 연결 또는 완충 등을 생각하게 되면 쉬운 일이 아니기 때문에 로봇의 구입과 같은 정도의 비용이 든다.

그렇다면 처음부터 「移載裝置」로 하여 전체를 만드는 것이 빠르다는 결론이 된다.

그러므로 주변 기기를 포함한 로봇 시스템을 생각해 두지 않으면 로봇도 입의 한 장애가 될 것이다.

4) 자동 포장기 업계

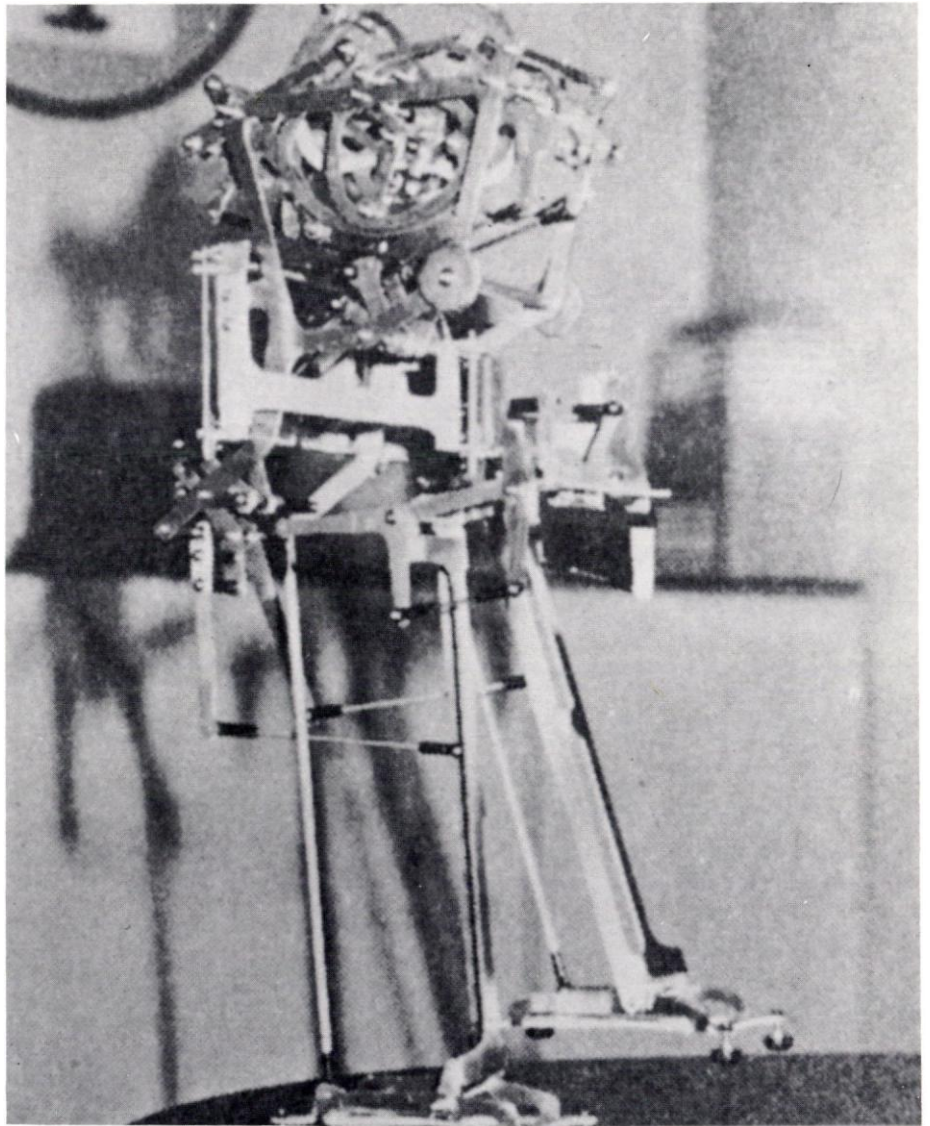
포장 기계는 메카니즘의 테두리를 집약한 駆動機械로서 쇠붙이들만의 여러 가지 조합으로 담배를 포장하고 제과 등을 포장하기도 한다. 최근 일본인 富谷龍一氏が 모형에 사용되는 작은 모터의 하나로서 「완전 밸런스형 두발 보행」의 메카니즘을 만들었는데, 이 로봇은 하나의 주축에서 모든 메카니즘을 同期駆動하고, 한쪽 발을 들 때 허리를 흔들어서 중심이 항상 다른 한쪽 발에 걸려 있는 것같이 만들어진 메카니즘이다. (사진 1)

이것은 다이내믹한 힘을 고려하고 있지 않지만 이것을 계산에 넣어 회전 운동을 왕복 운동 또는 진동으로 바꾸는 캠(Cam) 등을 설계하면 더욱 빠른 보행을 할 수 있을 것이다.

그런데 이 로봇이 보행하는 데는 필수 조건이 있다. 그것은 다니는 길이 평탄해야 한다는 것, 이를테면 조건이 항상 일정해야 하며 이것은 모든 기계에 있어서 공통된 문제이다.

어쨌든 포장 업계에서는 대부분의 것을 메카니즘으로 해치울 수 있는 자신과 더구나 그때마다 그 장소에 가장 적합한

〈사진 1〉 모터 한 가지로 움직이는 메카니즘



형태로 설계하는 의욕으로 자동화가 진행되어 있어 포장의 현장에서 이질적이고, 더구나 경쟁성이 있는 로봇이 도입되기는 어려울 것이다.

3. 로봇 도입의 必要性이 要請되는 理由

1) 單品量産形에서 多品種混合形으로의 주이(Flexibility)의 필요성

앞에서 기술한 바와 같이 메카니즘을 주제로 한 자동 포장기는 일정조건 하에서는 그 속도와 확실성에서 뛰어나고, 일본에서도 전쟁 후의 부흥기에서 고도 경제 성장기에 걸쳐 날이 갈수록 늘어나는 생산량을 처리하기 위해서는 이 자동 기계에 의지하는 것 외에 다른 방법이 없기 때문에 기계에 맞추어 제품 균일화를 도모해 왔다.

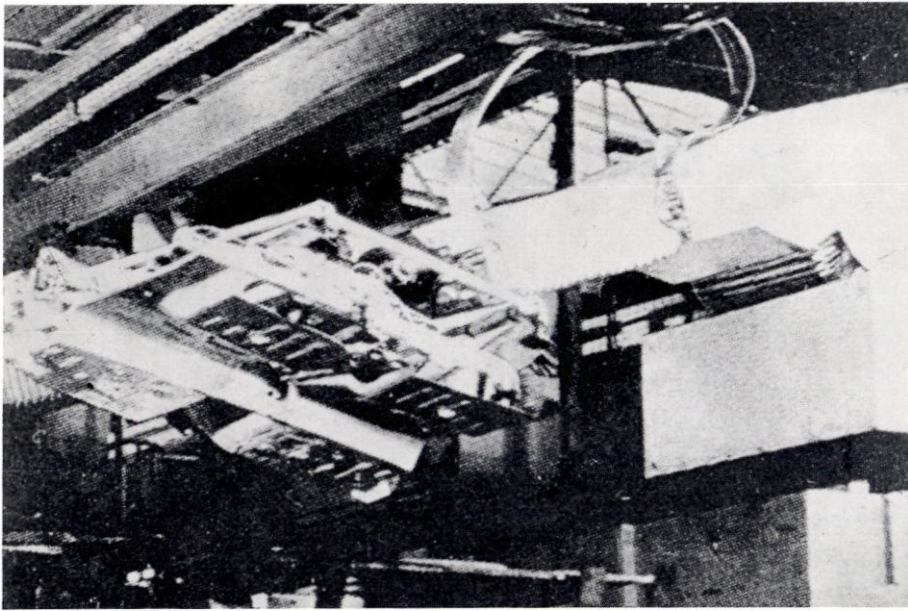
그러나 안정기에 들어서서 이 풍조는 점차 재평가되기 시작하였으며, 기계의 획일화에 대한 반발로서 수제품의 중요

성이 인식되기 시작했다. 이러한 점에서 기계보다 로봇은 보다 인간적인 기계이므로 수제품에 가까운 것을 만들 수 있을 것이다.

이런 기대가 있어서 그런지는 몰라도 프로그래머블한 것에는 많은 플렉시빌리티(Flexibility)를 기대할 수 있으며, 더구나 그것을 간단하게 다시 필기할 수 있다는 것은 재이용을 포함해서 위험성이 적다.

2) 전자 기술의 보급

마이크로 컴퓨터를 포장 기계에 도입하는 가능성을 업계에서 논하기 시작하는 것은 아직 10년이 안 되지만, 그것이 몇 년 사이에 급진적인 보급을 이룩하였다. 이것에 의해 일본 포장 기계의 전체적인 체질이 변하지는 않았으나 적어도 포장 기계 메이커의 체질이 변한 것은 사실이다. 그리고 전자 기술을 도입하는 것이 손쉽게 되어 있는 일본에 있어서 전자 기술의 향상은 로봇의 제어에 극히 유리하게 되어 있다.



3) 현재 자동화의 대상은 인간적인 작업

포장 작업의 자동화가 진행된 후 현재 남아 있는 인위 작업은 종래의 자동화에서 기술적 또는 경제적으로 어려운 일이라고 생각된다. 자동 포장기의 작업 방법은 기본적으로 손으로 하는 작업을 답습한다고 할 수 있으나 기계에 맞추도록 되어 있다. 이런 점을 생각한다면 자동 기계보다도 외관상 인간에 가까운 로봇이 현실성이 높은 경우라 할 수 있다.

예를 들어 포장 기계에 포장 재료를 공급하는 작업을 생각해 보면, 이미 일부에서는 골판지나 카톤을 자동 기계적으로 보내고 있는 예도 있으나 1시간에 하나라고 하는 권취 포장 재료라면 이런 방법보다도 사람처럼 차량으로 운반하여 들어올려 내리는 방법이 좋을 것이다.

이렇게 되면 팔리타이징 등에서 로봇의 등장을 기대할 수 있으나 로봇은 어디까지나 기계이고, 인간과는 근본적으로 다른 것을 잊어서는 안 될 것이다.

4) 로봇 원년(元年)으로 불리우는 분위기

앞에서 포장 기계에 마이크로 컴퓨터의 급속한 도입 및 보급에 관해 기술했으나 여기에 뒤따르는 것은 우선 로봇이 제시되면 이것이 하나의 분위기를 조성하여 작년 저팬 팩(Japan Pack)에서도 로봇을 연구하여 전시한 곳이 많았다.

4. 로봇적인 자동 기계 - 専用 로봇

하나의 목적을 가진 자동기로서 형태나 제어 방식 등이 로봇적인 것을 여기에서는 다목적 로봇으로 분류하여 앞에서는 권취 포장 재료의 자동 이송기를 제시했으나 이런 종류의 기계 수요도 많아질 것으로 생각된다.

방사 기계의 주위를 돌며 실이 끊어진 곳이 있으면 이어 주는 것도 전용로봇이라 할 수 있으며, 여기에 힌트를 얻어서 포장 라인을 따라 순찰하며 포장 재료를 공급하기도 하고 물품의 흐름을 정상화시키는 것도 생각할 수 있다.

각 공정의 자동 기계 자체에 이러한 감지 또는 이상 처리 기능을 장치하려는 방향(지능 포장기)과 외부로부터 작용을 하는 로봇 방식은 모두 필요하나 사용 빈도 등 특히 기존 라인에의 적용 면에서는 로봇 방식이 유리할 것이다.

5. 앞으로의 利用可能性과 必要한 技術

가장 적용이 빠른 것은 팔리트 적재 및 팔리트로부터 꺼내는 것과 같이 속도 범위가 맞는 작업이며, 여러 가지 형태로 대응하기 쉬운 것이 가장 적합하다.

문제는 잡는 손가락의 구조이며 진공컵의 뒷면으로부터 흡착하여 들어 올리는 경우는 좋지만, 가전 제품 등 대형 제품의 골판지 포장과 같이 물품의 아래까지 취급하게 되면 집거나 놓거나 할 때에 지장이 있다.

이미 제품의 삽입 또는 반대로 골판지 상자의 덮개를 팔(Arm)로 하고 있

는 자동기도 사용되고 있으며, 앞으로 다양화에 대응하기 위해서는 로봇의 기술 도입이 효과적일 것이다.

작은 상자의 충전에서도 품종이나 충전 형태의 변경이 많은 것에는 사용되고 있는 예도 있어서 현상태의 로봇은 순환 속도(cycle time)에서 만족되지 않기 때문에 상자 충전 작업에서 요구되는 정도의 정밀도로 누르고, 동일한 특성을 고려한 가동기(actuator)를 사용하면 실용적인 속도도 충분히 기대할 수 있을 것이다.

포장 자재 공급이나 라인의 감지 등 순회 로봇에 관해서는 전술한 바 있으므로 생략하겠으나 이것은 전용이 되기 때문에 결정 방법을 신중히 할 필요가 있다.

마지막으로 필요 기술에 대하여 설명하면, 컴퓨터는 물론 센서도 여러 가지가 개발되어 상품화되고 있으나 가장 개발이 늦은 것은 가동기(actuator)이며, 특히 어느 정도의 속도를 필요로 하는 작업에는 동일한 특성을 고려한 가동기가 절대 필요하다.

평균 초당 몇 미터라고 하는 속도의 고층 엘리베이터는 순조롭게 움직이는데 반하여 겨우 몇 분의 일의 속도 운동을 하는데, 캠(Cam)에 의지할 수 밖에 없다는 것은 타당하지 못한 일이다.

6. 包装工程과 로봇의 役割

최근에 행한 어느 앙케이트 조사에서 분당 60 회전 이상 속도의 포장 기계 구동 방식에 관하여 「종래의 메카니즘이 그대로 계속된다」라고 대답한 사람은 40% 이하이었으며, 여기에서 대체되는 것으로서 「메카니즘과 전자가 혼연 일체된 것이 개발된다」라고 기대하는 사람이 가장 많았다. 또한 감지 시간(tact) 3초 이상의 저속기의 경우는 「종래 공압 구동에 의한 자동기 대신 로봇과 같은 조작으로 된다」라고 하는 사람이 가장 많았으며, 산업용 로봇과 포장 기계와의 관련에 있어서는 긍정적인 대답이 95%, 그 중에서도 포장 공정에 관계 있는 하역·수송·유통 등의 분야에서 로봇이 이용이 주목된다. 그리고 포장 공정 중에서도 부분적으로 로봇의 팔과 같은 기계 기술과의 새로운 공존 관계가 주목된다고 생각하는 사람이 압도적으로 많았다. □〔'84年度 日本「包装技術」誌 3號에서〕

믿는 마음 지킨 약속 다져지는 신뢰 사회

北韓生必品 展示會

- Exhibition : Life-necessities in North Korea -

본 화보는 지난 4월 4일부터 9일까지 롯데 쇼핑 센터에서 KBS 주최로 열린 「南北韓 生必品 比較展」에서 촬영 선정 한 것이다.

북한 상품은 주로 수출용이나 당고급 간부 또는 외국인에게 판매하는 고급품인데 비해 한국상품은 일반 소매점용이었으나 포장 부문에서 우리와 비교하여 현격히 낙후되어 있다.

여기에 그들 품목의 포장 상태, 재료, 기법 및 포장 디자인의 수준을 분석해 본다. (編輯者註)

① 인삼크림

- 화장품류로서의 특성이 없으며 인내가 조잡하다.

② 인삼차

- 패키지 디자인의 생명인 구매 의욕을 충족시키지 못함
- 지기구조가 좋지 않아 개폐가 불편하다.

③ 라면, 껌

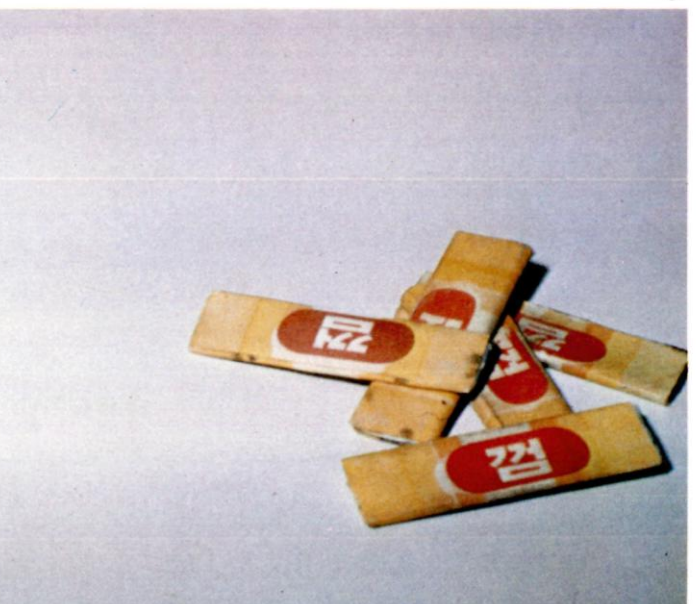
- 껌은 종이의 질이 좋지 않고 디자인이 조잡하다.
- 라면은 좌우에 윈도우가 있어 유통시 제품의 파손 우려가 있으며 봉합 상태가 불량하여 내용물이 변질되기 쉽다.



①



②



③

④ 과일즙

- 용기 자체가 비탄산 음료 용기로써 적당하지 못하며 디자인에 있어서 과일즙의 느낌이 묘사되어 있지 않아 식욕을 돋구지 못한다.



⑤ 인삼비누

- 속포장이 없고, 겉포장인 마닐라판지 재질이 불량하여 유통시 파손되기 쉽다.
- 디자인 측면에서 소비자의 인식과 시대적 감각에 뒤떨어져 있어 우리나라의 20년 전 수준으로 낙후되어 있다.



⑥ 과일 통조림

- 외관은 좋으나 Seaming 처리 기술의 미흡으로 라벨링 후 Seam 부위가 돌출되어 있다.
- 제품의 특성에 맞지 않는 칼라와 로고타임을 사용하여 100여년 전 우리나라의 인쇄술을 연상하게 한다.





- ⑦ 향수
- 스프레이가 부착되지 않아서 마개의 개폐시 향기를 잃는 등 편의성이 부족하다.
 - 레이아웃, 칼라 등이 조잡하고 제품 특성에 비하여 향수의 이미지를 느낄 수 없다.



- ⑧ 간장, 콩기름, 식초
- 캡이 조잡하여 위생성이 없고 여러번 사용하기가 불편하다.
 - 포장 디자인이라고 할 수 없을 정도로 너무 단순하다.



- ⑨ 일반 생활용품
- 가위의 포장지 얇은 종이로 되어 있는 등 전체적으로 포장에 대한 인식과 기술이 미흡함을 알 수 있다.



包裝과 運送實務

—Transportation Related to the packaging—

白 泳 吉 東亞그룹 敎育院 通運研修擔當



마케팅은 소유적인 효용을, 포장은 상품의 형태적인 효용을, 운송은 장소적인 효용을 창출한다. 이 3가지의 효용성을 이용한 것이 백화점, 슈퍼퍼마켓, 쇼핑센터, 소비자 센터, 협동조합 등 대소매상의 등장이다. 이들의 설치 목적은 ① 대량생산·대량 판매, ② 마케팅 코스트 절감, ③ 物流費 節減에 있다. 여기에 운송이란 수단이 없으면 원활한 마케팅 활동과 상품의 형태적인 효용성 가치 창조가 이루어지지 않는다는 사실은 운송이 얼마나 중요한가를 암시한다. 이러한 운송의 중요성을 감안하여 여기에선 운송의 효용성, 운송의 기능, 운송의 활동과 장단점, 포장과 운송과의 관계, 그리고 貨物操作費 算出에 필수적인 度量衡을 생각해 보기로 한다.

1. 運送의 效用性

輸送과 運送이란 말은 흔히 비슷하게 혼용되고 있는 경우가 있다. 새 우리말 큰사전(신기철·신용철 편)에 의하면 輸送이란 말은 「車·船·비행기 따위로 사람과 물건을 실어보냄」이라 표기하여 운반 수단인 차·배·비행기 등 복수적인 개념을 나타내고 있고, 運送이란 말은 「운반하여 보냄. 실어보냄, 통운(Express)」등으로 설명되어 주로 화물 위주의 운반 수단인 단수적인 개념을 나타내고 있고 필자에게 주어진 제목도 「포장과 운송 실무」로 되어 있기 때문에 편의상 운송이란 말을 전용하고자 한다.

움직이지 아니하면 살아갈 수 없는 것은 비단 사람 뿐만이 아니다. 모든 동물은 움직이지 아니하면 욕구를 충족시킬 수가 없다. 특히 사람은 자신이 활동을 하든가 아니면 물건을 움직이지 아니하면 만족을 느끼지 못하며 보람있는 소용을 찾지 못한다. 이러한 욕망과 보람있는 소용을 찾기 위하여 인력을 동원하고 기계적 동력을 동원하고 이에 따

른 모든 운반구 등을 이용하여 사람과 물건을 移動 또는 轉置시키므로서 만족을 느끼게 된다. 이것이 바로 운송의 정의라고 할 수 있다. 그러나 폭풍이나 홍수로 인하여 가구나 물건이 이동되었다고 해서 운송이라고 할 수 없다. 그것은 자연적인 단순한 이동으로서 사람의 의지에 의한 이동이 아니므로 보람과 소용을 획득할 수 없기 때문이다. 설사 어떤 물체가 자연의 힘으로 위치가 변경되어 인간에게 도움이 되었다하더라도 그것을 자연적 운송이라고 하지 않고 다만 자연적 이동이라고 할 것이다. 그러므로 운송이란 인간의 힘과 기술로서 재화를 공간적으로 이동시킴으로써 產地와 消費地를 연결하여 재화의 장소적 효용 가치를 창출하는 행위이다. 이러한 행위 자체가 자신을 위해서든지 타인을 위해서든지 운송 행위임에는 틀림 없다. 그러나 법에서는 이를 구분하여 타인의 수요에 응하여 운송 행위를 업으로 할 경우 이를 운송업이라 하며, 특별법에 의하여 당국의 허가를 받아 영업을 하는 자를 운송인 또는 운송 업자라고 한다.

운송에는 장소에 따라 육상 운송, 해상 운송, 항공 운송으로 구분하며, 운송의 대상이 사람이나 물건이나에 따라 여객 운송, 화물 운송으로 구분할 수 있다. 여기에서는 주로 화물 운송에 대해 언급하기로 한다.

2. 運送의 機能

(1) 價格 平準化의 機能

일반적으로 상품의 가격 형성은 수요 공급이 균등할 때에 정해지는 경향이 있다. 상품이 흔하면 값이 하락하고 반대로 값이 상승된다. 운송은 생산과 소비의 중간에 개재하여 상품이 흔하면 공급을 조절하게 되고 귀하면 대량 운송으로 상품의 가격을 조절하여 시세를 안정시키는 작용을 한다. 신탄전에서 생산하는 담배 '술'은 전국 어느 곳에서

나 공정 가격이 5백 원이다. 産地라고 하여 덜 받고 非産地라고 더 받는 것은 아니다. 전국 어느 곳에서나 공정 가격은 일정하다. 이러한 평균화된 가격 유지는 자동차·기차·배·항공기 등 수송 기관에 의한 운송 수단이 없으면 불가능하다.

(2) 大量生産의 促進과 코스트 다운

생산자가 상품을 대량으로 생산했다 하더라도 운송의 기능이 없으면 제품 저장 관리에 막대한 경비의 낭비도 문제이지만 판매 부진으로 인한 운영 자금의 조성에도 큰 지장을 초래한다. 상품의 대량 수요에 의한 대량 생산은 대량 운송의 수단을 강구하지 않으면 지속적인 대량 생산과 대량 판매가 어렵게 된다. 따라서 운송은 대량 생산의 촉진 기능은 물론 물적 유통비를 절감할 수 있는 방안을 갖고 있다. 화물의 조작을 팰리트(Pallet)化하고 컨테이너화하여 즉, 유닛 로드 시스템(Unit Load System)으로 기계화한다면 많은 물적 유통비를 절감할 수 있을 것이다.

예를 들면 월간 240톤 상품(철도화물 등급 3급, 集配 거리 20km)을 8톤 트럭으로 부산까지 운송한다면 30회에 걸쳐 운반 및 조작 요금이 6백 24만 5천 원이 소요되나 12톤 트럭으로는 20회 5백 15만 6천 원으로 운송할 수 있고, 25톤 트레일러로 운송하면 4백 23만 1천 원이 소요되며 또한 철도차 취급 화물을 이용하면 1회에 4백 8만 2천 원으로 운송할 수 있다. (트럭 운임 '81년도 요율, 철도 운임 요금은 '84년도 분으로 계산함) 만일 월 240톤의 상품을 8톤차로 부산까지 6백 24만 5천 원으로 운송했다고 가정했을 때 12톤차로 운송하면 월 1백 8만 9천 원, 연간 1천 3백 6만 4천 원이 절감되고, 25톤 트레일러로 운송했을 때에는 월 2백 1만 4천 원, 연간 2천 4백 16만 8천 원을 절감할 수 있고, 철도로 운송했을 때는 월 2백 16만 3천 원, 연간 2천 5백 95만 6천 원의 절감이 예상된다. ((表 1·2 참조))

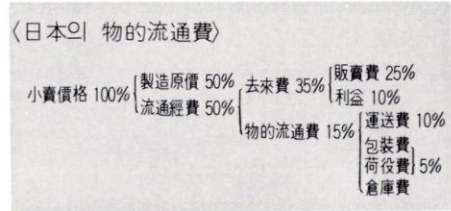
이것이 바로 코스트 다운이다. 더욱더 절감할 수 있는 방안은 복화 센터를 이용하는 방법이 있으나 계획 운송과 특정 지역 이외는 불편한 점이 많고 시간을 다루는 급송 화물은 이용이 불가능하다. 참고로 일본의 물적 유통비는 매출액의 15%를 점하고 있으나 우리나라의 경우에는 25~30%를 점하고 있어 아직도 개척할 여지가 많다.

[表 1] 절감 내역 비교표

구분	월간	연간	절	감	금액 단위: 원	
					액	비고
8톤 車輛	6,245,500	74,946,000	기준			上·下車費包含
12톤 車輛	5,156,000	61,872,000	月 1,089,000 年 13,064,000	기준		"
25톤 트레일러	4,231,500	50,778,000	月 2,014,000 年 24,168,000	月 924,500 年 11,094,000	기준	"
鐵道運送	4,082,400	48,988,800	月 2,163,100 年 25,957,200	月 1,073,600 年 12,883,200	月 149,100 年 1,789,200	소운송기 운입단 차 본 계 공

[表 2] 절감 내역 산출 근거

트럭 및 트레일러 운임 요금	철도 운송 운임 및 소운송 운임 요금
8톤車—6,245,500원 운임 5,989,000원 (199,632원 × $\frac{240}{8}$ 톤) 상차료 134,500원 (240톤 × 560.41) 하차료 122,000원	집화료—1,056,500원 상차료 134,500원 (240 × 560.41) 운임 800,000원 ($\frac{240}{12}$ 톤 × 40,000) 하차료 122,000원 (240 × 508.32)
12톤車—5,156,000원 운임 4,900,000원 (245,004 × $\frac{240}{12}$ 톤) 상하차료 256,500원	발송료—134,500원 (240 × 560.41) 철도운임—1,712,900원 (793 × 9 × 240톤) 도착금—122,000원 (240 × 508.32) 배달료—1,056,500원 (집화료와 같음)
25톤 트레일러—4,231,500원 운임 3,975,000원 $245,004 + (5865 \times \frac{13}{0.5}) = 397,494$ $397,494 \times \frac{240}{25}$ 톤	합계 4,082,400원
※ 240 ÷ 25 = 9.6 ≈ 10회 상하차료 256,500원	※ 철도 화물 등급 3급 및 집배 거리 각 20km로 기준 계산



이상의 운임 및 操作費 分析에 의하면 운송의 수단에 따라 많은 物流費를 절감할 수 있기 때문에 대량 운송을 위한 운송 수단의 개발과 수출 포장을 Pallelged Package, One lot 貨物 등으로 개발하여 운송의 제반 여건을 보다 합리화하여 일관 작업을 기한다면 우리나라에서도 物流費 코스트를 일본처럼 15%까지 코스트 다운이 가능하리라 생각된다.

(3) 商品販路 開拓의 補助機能

현대 상품의 판로 개척은 마케팅에 의하여 행해지고 있다. 즉, 마케팅이란 제품이 생산자로부터 소비자에게 전달될 때까지 모든 과정을 처리하는 기능과 기업 경영자의 입장에서 소비자의 욕구를 발견하여 그것을 제품화에 반영하여 더욱 좋은 서어비스로 바꾸어서 소비자로 하여금 그러한 제품이나 서어비

스를 의미하고 즐길 수 있게 하는 방법의 과정이다.

그러나 이러한 기능을 충분히 발휘할 수 있게 또는 완수할 수 있게 뒷받침하는 것은 오직 운송의 기능이다. 운송의 기능이 없으면 원활한 마케팅의 활동이 이루어질 수 없다. 소비자가 요구하는 상품, 요구하는 가격, 요구하는 수량을 요구하는 시간과 장소에 신속 정확하게 공급할 수 있는 기능은 운송의 수단이 아니면 불가능하다. 따라서 운송은 마케팅의 원활한 발전을 위해서 相補的 機能을 제공하고 있다. 이것이 상품 판로 개척의 보조적 기능이라 할 수 있다. 또한 운송은 시장 형성의 기능도 있다. 따라서 시장 형성이나 시장 확장도 운송의 기능 여하에 따라 좌우된다. 국내 자본 시장의 형성과 확장 그리고 국제 자본 시장의 형성도 운송이 아니면 팔목할만한 발전은 기대하기 어렵다. 중소 도시의 시장 형성이 읍·면의 시장 형성보다 낮고 대도시의 시장 형성이 중소 도시의 시장보다 월등하게 좋은 것은 사회 간접 자본의 발달과 운송 수단의 발전이 앞서 있기 때문이다.

3. 運送의 活動과 長短點

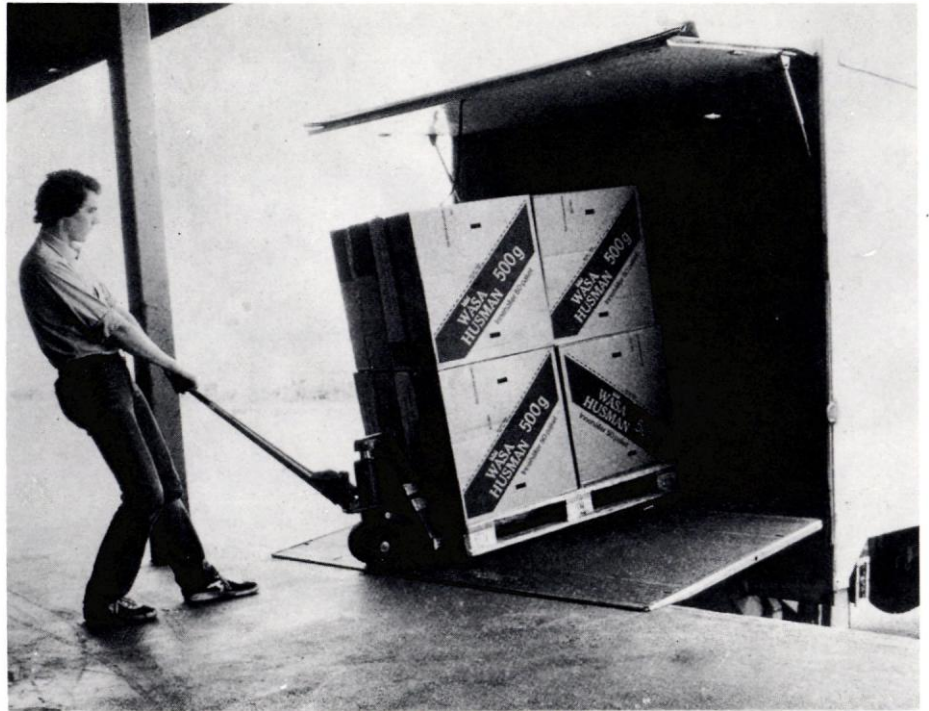
생산은 분배를, 분배는 소비를, 소비

는 생산을, 생산은 원재료를 찾게 된다. 반대로 원재료의 발굴이 되기 때문에 소비가 시작되고, 생산이 있기 때문에 포장·운송·하역·보관 등 물적 유통 관리 과정이 생기게 된다. 이것이 바로 분배 과정이다. 이 분배 과정에서 운송은 필수적이다. 생산자와 소비자 간에는 일정한 장소와 공간적 거리 그리고 時差가 개재하고 있는 것이 일반적 현상이다. 이러한 현상 즉, 生産地와 消費地를 연결해 주는 분배 과정의 일익을 운송이 담당하여 생산과 보조적 관계를 유지하므로 生産性向上과 商品販賣活動을 원활하게 하는 物的流通分野를 형성하고 있다. 生産地와 消費地를 연결하는 운송활동은 集貨企業, 商社代理店, 特約店, 倉庫, 都散賣商, 家庭에 이르기까지 미치고 있다. 이러한 활동의 수단은 철도·자동차·선박·비행기 등의 수송기관을 들 수 있다. 鐵道(貨車)運送과 海上(船舶)運送은 일시에 大量貨物을 장거리 운송할 수 있는 장점이 있으나 작업 단계가 많은 것이 단점이다. 반면에 자동차는 少量單位 貨物을 신속하게 단거리 운송할 수 있는 편리한 장점이 있으나 大量貨物의 장거리 운송에는 불리한 단점이 있다. 그리고 航空(비행기)運送은 긴급, 급송을 요하는 화물 등에는 편리하나 이것 역시 大量貨物을 일시에 운송할 수 없는 제한과 작업 단계가 많은 것이 단점이다.

4. 包裝과 運送의 關係

포장도 운송과 같이 물적 유통 활동 면에서 대단히 중요한 기능을 갖고 있다. 포장에서 운송·하역·보관은 서로 그 기능이 유기적으로 결합되어 있다. 운송이 장소적 효용 가치를, 보관이 시간적 효용 가치를 창출하는데 비하여 포장은 형태적 효용 가치를 창조함은 물론 공간과 시간의 문제를 포장한다는 점으로 보아 운송+보관=포장이라 할만큼 중요하다.

과장된 표현이 될지 모르나 流通活動에서 包裝은 生産에서부터 消費者의 손에 전달되기까지 일관되기 때문이다. 만일 독자 여러분께서 화물의 주인이라면 여러분의 손에 전달되는 화물이 운송·하역·보관 등의 과정에서 포장이 약하여 파손되었거나 容器가 우그러졌다든가 녹슬고 더러워진 상품을 인수하시겠는지요? 아마 잘못된 것을 발견한 이상 인수를 당연히 거절할 것이다. 따라서 運送包裝(輸送包裝)은 상품의 내용물에 대한 保護性이 가장 중요한 것이



다. 또한 포장은 견고해야 한다는 것은 명확한 사실이다. 그리고 운송·하역·보관에 대한 취급의 편리성도 감안되어야 한다. 作業上의 편리한 重量 즉, 人力 作業上의 편리한 重量 또는 機械上의 便利한 重量 그리고 規格과 體積, 貨重中心位置, 取扱上의 注意 및 取扱方法, 表面形狀, 強度, 손잡이, 送受貨主 및 行先地 등을 고려하여 作業上의 事前事故 豫防策을 마련해야 한다. 최근 우리나라에서도 작업상 포장물을 일괄 유니트 로드(Unit load)화하여 작업 회수를 줄이고 작업의 능률을 증대화하여 신속하고 기타 사고 예방을 위하여 팔레트(Pallet) 작업과 컨테이너를 활용하게 된 것은 운송 수단의 큰 발전으로 볼 수 있다. 輸出貨物과 輸入貨物은 包裝製品에서부터 產地自家倉庫에 운반구의 下車入庫가 시작되는 육상 운송과 긴긴 해상 운송 그리고 일시 보관 또는 장기 보관이 따르게 된다.

이러한 유통 과정에서 선박 적양 및 운반구의 上·下車 작업 회수는 수십 회수 발생하며, 작업하는 인부들도 다종다양하기 때문에 파손의 방지를 예방하기 위해서라도 포장 자체가 견고한 포장이 되어야 한다. 貨車·자동차·배·비행기 등에 의하여 운송될 때 급정차로 인한 충격이나 진동의 위험으로부터 보호되어야 함은 물론 특히 창고 보관에 있어서는 활용될 수 있는 면적으로 인한 高段積載가 불가피하기 때문에 貨重耐壓에 견딜 수 있는 강도 높은 포장을 하게 되면 보관료 지출이 크게 절감된다.

따라서 운송 포장은 貨物의 安全操作과 物的流通費 節減을 위해서라도 다음 요건을 참작하여 좀더 개선된 포장의 창출을 위해 지속적인 연구가 필요하다.

(1) 貨物의 保護性

화물의 운송·하역·보관 등 물적 유통 과정에서 포장 자체는 물론 내용품의 파손 방지를 위하여 포장의 견고성은 절대 필요하다. 화물을 취급하는 하역 인부들도 다종다양하기 때문에 운반구 상·하차 또는 급정차 등으로 인한 내용품의 손상 및 파손을 예방하기 위해서도 완충제를 이용한 견고한 포장이어야 하며, 그리고 물적 유통 과정에서 일시적인 露天保管의 경우라든가 운송 도중의 갑작스러운 기상 변동으로 호우를 만나게 되는 경우 등을 감안하여 防濕·防水를 위한 耐水性의 포장이 연구되어야 한다.

(2) 便利性

편리성은 荷役의 용이성을 뜻한다. 荷役에는 목적물에 따라 산물하역 포장물 및 잡화 하역, 중량품 하역, 액체물 하역 등으로 구분하며 운송 수단에 따라 트럭 하역, 화차 하역, 모선·부선 하역, 항공기 하역으로 구분한다. 그리고 사업의 종별 및 장소에 따라 항만 하역, 해상 하역, 집안 하역, 창고 하역, 공장 하역, 광산 하역 등 사업의 종류와 장소에 따라 세분할 수 있으나 이 모두의 하역 방법은 人力 하역(肩하역, 手하역)과 機械의 하역 방법으로 이루어진다. 따라서 人力에 의한 하역 방법은 人力으



로 操作하기에 편리한 화물의 개당 포장물 중량 단위 50~100kg(고객의 편의 상 세일을위한개당 포장 중량은 25~30kg)을 한도로 하여 운반구 상·하車 작업에 편리하도록 하는 것이 좋다. 그리고 機械的 하역은 컨베이어 등의 작업에 편리한 포장의 체적을 감안하여야 하며, Fork-lift, Crane 등에 의한 作業貨物の 荷造는 어느 정도 重量을 무겁게 그리고 1. lot化의 형태로 포장하여 物의 流通過程에 편리하도록 하여야 한다.

(3) 標示性

수출입 화물에 있어 산물(Bulk Cargo)을 제외한 일반 잡화 포장물의 標示性은 우편물에 기재된 送受信者의 住所·姓名과 같은 것이다. 우편물에 수신자의 주소·성명이 없으면 우체부가 우편물을 전달할 길이 없는 것처럼 수출입 화물 포장에도 화물의 발송지, 목적지, 送受貨人, 貨物의 數量 및 容量과 그리고 荷扱의 方法 및 注意事項 등을 선명하게 표시하여야 한다. 이러한 표시를 'Shipping mark'라고 하는데 다음과 같이 약술하여 소개하기로 한다.

- ① Main mark : 目的地의 受貨人을 가리키는 mark이다.
- ② Port mark : 目的地 도착 항구명 (Port of destination)을 표시한다. 그리고 도착항구의 경우 착지를 병기하는 경우도 있다.
- ③ Quality mark : 화물의 내용물에 대한 품질 및 내용물의 특성 표시.
- ④ Quantity mark : 화물의 수량·용량에 대한 것을 기재.

⑤ Export mark : 수출항의 mark.

⑥ Counter mark : 일명 Suf mark, manufacturer's mark라 하여 송화인 수출상의 mark를 나타내며, 일반적으로 main mark의 좌단 또는 우측 상단에 표시한다. 즉, Country of Origin을 표시한다.

⑦ Care mark : 일명 Coution mark 라고도 한다.

상품의 형태와 성질에 따른 하역·운송·보관상의 주의를 요함을 뜻하게 하는 mark이다.

(4) 經濟性

포장의 제작 과정에 있어서 원가 절감은 물론 物의 流通過程에 있어서도 운임을 절감할 수 있도록 다음 사항을 연구할 필요가 있다.

- ① 포장 자체의 重量을 가볍게 한다. 포장 자체의 重量을 가볍게 하므로서 內容物을 좀더 많이 담을 수 있게 함은 물론 製作上의 원가 절감도 된다.
- ② 包裝物의 個當重量과 體積
운송·하역·창고 업자는 운송비 및 보관료 계산을 重量單位, 體積單位 및 包裝物 個當單位로 계산하기 때문에 운송비 적용 重量單位로 포장하는 것은 物의 流通過程의 절감을 기할 수 있다.
예를 들면, 인가된 철도 소운송 요금 규정 중에 小貨物의 集貨 配達料는 거리 2km 이내 包裝貨物 個當 50kg까지의 요금에다 50kg을 초과해서 50kg마다 추가 요금을 더하게 되어 있다. 그러므로 40kg 包裝貨物도 50kg의 요금을 받게 된

다. 만일 40kg 包裝貨物의 월 집배화물누계가 1000個라면 이를 50kg 包裝貨物로 날포장을 했을 때, 月間 10톤(200個)의 집배료 79,778원, 年間 120톤(2,400個) 957,336원을 절감할 수 있다.

④ 包裝의 標準化

包裝의 標準化는 物의 流通의 効率化로 操作의 能率을 높이고 流通費用의 절감을 위해서도 꼭 해야 할 課題이다. 日本의 경우 物의 流通費가 商品 販賣費의 15%를 점하고 있음에 비하여 우리나라의 경우 30%를 점하고 있다는 사실은 物의 流通費의 절감 요소를 얼마든지 발견할 수 있음을 말해 준다.

1930년 미국에서, 1960년 전후 일본에서 3S(Specialization, Standardization, Simplification : 전문화, 규격화, 단순화) 운동을 전개하여 기업에 많은 이윤을 가져오게 하여 불황을 타개하는데 일익을 담당했다. 우리 나라에서도 아직 미흡한 包裝의 標準化를 大量生産 및 大量運送에 알맞는 包裝 즉, 첫째 : 長距離 運送과 長期保管에 안전하고 견고한 包裝, 둘째 : 物流費를 절감할 수 있는 包裝, 셋째 : 物의 流通 過程에 操作이 便利하고 迅速한 荷役을 기할 수 있는 包裝을 包裝 技術的 측면에서 개발하여 대량 생산, 대량 소비에 대비하여 Pallet Cargo 또는 One lot 포장으로 개발되어야 한다.

5. 度量衡(Weights and measures)

度는 物量長短의 表示 즉, 길이를 뜻하며, 量은 容量의 되·말 등 容積을 뜻하고 衡은 저울형 字로 무게를 뜻한다.

物의 流通過程에서 貨物의 操作費 計算은 그 貨物의 重量單位 容積 및 體積單位 그리고 包裝貨物 個當單位로 산출하고 있는데, 일반적으로 貨物의 噸수에는 무게를 기준으로 하는 重量 噸(Weight ton=M/T)과 용적·체적을 기준으로 하는 容積 噸(Measurement ton=ms/T)이 있다.

① 重量 噸에는 Metric System에 의하여 1,000kg을 1톤이라 하며 英·美에서 사용되는 파운드(lb)가 있는데, 英國에서는 2,240 파운드를 美國에서는 2,000 파운드를 각각 1톤으로 하며, 전자를 Long/ton(L/T), 후자를 Short ton(S/T)이라 한다. 파운드를 Metric ton으로 환산하면 2,204.6 파운드가 된다.

② 容積 噸에는 40Cubic feet(C.f.T.)을 1ms/T이라 하며, 이를 Metric system으로 환산하여 1.133 Cubic metre(cbm)를 1ms/T으로 한다.

그리고 木材類는 480 Board feet m-



환산표

구분	내용	ton	환산요령
중량	1,000 kg=2,204.6 lb	1톤	1 Pound=0.4536 kg
	Long ton=2,240 lb	1.016	(1) C.f.T.→c.b.m.으로 환산
	Short ton=2,000 lb	0.907	C.f.T×(30.48) ³ =c.b.M.
용적 및 체적	40, c.f.T.	1 ms/T	(2) c.b.M→c.f.T.으로 환산
	1,133 c.b.M.	"	c.b.M×35.32=c.f.T.
	480, B.F.M.	"	(3) c.f.T→B.F.M.으로 환산
	333.33 (才)	"	c.f.T×12=B.F.M.
		"	(4) B.F.M→c.f.T.으로 환산
		"	B.F.M× $\frac{1}{12}$ =c.f.T.
			(5) B.F.M →(才)로 환산
			B.F.M.÷1.44=才
			(6) 才→B.F.M.으로 환산
			才×1.44=B.F.M.

[表 3]

구분	M/T로 계산	R/T로 계산
적용톤수	0.02 톤 (20mg÷1,000)	0.177 ms/T { (0.5×0.5×0.8) ÷ 1.133 }
톤당요율	1,016 ⁶⁴ 원(운반구 하자 508. ³² 참고 입고료 508. ³² 원)	
개당하자 입고료	20 33 원 (0.02×1,016. ⁶⁴)	179.95원 (0.177×1,016. ⁶⁴)
10대의 운반구 하자 입고료	203. ³⁰ 원 約 200 원	1,799 ³⁰ ≈ 1,800 (179.95×10 대)

measure (B.F.M.) (B/F)를 1ms/T으로 한다. 角木은 333.33才를 1ms/T으로 한다. 이러한 容積 톤(C.f.T-cbm-B.F.M.)을 Shipping ton이라 하여 선박의 공간, 창고의 공간 활용을 중요시하고 있는 업자들이 많이 적용하고 있다. 이상의 度量衡을 요약하면 위의 환산표와 같다.

③ Revenue ton(R/T) 適用

현재 법령에 의하여 당국으로부터 인가된 각종 요율 규정에 Revenue ton을

적용하는 규정이 있다. 즉, 중량과 용적 및 체적 중 톤수치가 많은 것으로 조작비를 산출하도록 규정되어 있다.

이것은 국제 관례상 공통적인 것 같다. 예를 들면 가로·세로 각각 50cm, 높이 80cm로 포장된 선풍기 14인치(무게 20kg) 10대의 운반구·하자 입고료를 산출 비교하면 위의 [表 3]과 같다.

또한 해상운송의 운임적용 톤수에는 이런 경우도 있다. 가령 원기둥의 직경이 50cm, 높이가 80cm의 원통의 조작비

를 산출할 때 무게가 용적(체적)보다 많을 경우에는 별문제가 없지만, 무게가 적을 때에는 체적을 산출하는 데 있어서 원기둥 체중 산출 공식($\pi \cdot r^2 \cdot H$)을 적용하지 않고 $D^2 \cdot H$ 즉, 6면체의 체적을 산출하는 공식을 사용한다. 즉, 전자는 $0.157m^3 (3.14 \times 0.25^2 \times 0.8)$ 가 되며, 후자는 $0.2m^3 (0.5 \times 0.5 \times 0.8)$ 가 된다.

④ Measurement ton 적용 개선

현행 40 CfT 또는 1,133 cbM을 각각 1ms/T으로 적용하고 있으나 이를 1cbM을 1톤으로 개선하는 것이 합리적인 것 같다. 그 이유는 첫째: 관세청 관세요율 적용시 1cbM을 1톤으로 적용하며, 둘째: 항만시설 사용료 적용시에도 1cbM을 1톤으로 적용하고, 셋째: 日本을 제외한 기타 외국에서도 요율을 계산할 때 1cbM을 1톤으로 적용한다.

네째: 섭씨 4도일 때의 물 1·cm³의 무게는 1g이다. 따라서 물의 부피가 무게의 단위를 정하는 기초가 된다며;

量 1cm³의 무게는 1g
 1,000cm³=1,000g=1ℓ
 1,000,000cm³=1,000,000g=1,000kg
 =1,000ℓ
 =1Kℓ=1ton
 ∴ 1m³=1ton

단, 물체에 따라 質量의 比重이 다르나 그 比重을 별도로 산출 적용하면 가능하리라 생각된다. □



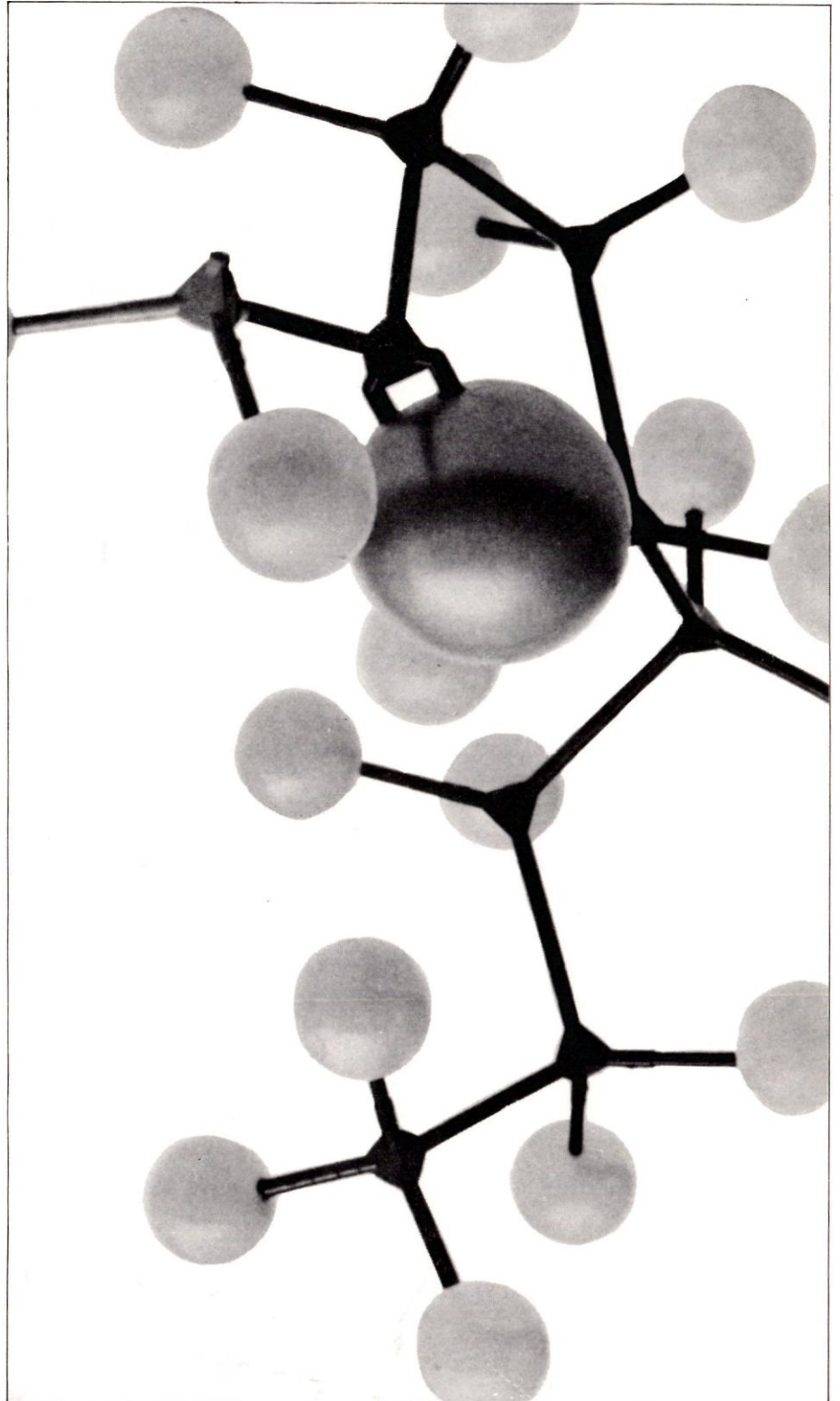
플라스틱 材料의 特性

— Characterizing Polymeric Materials —

Dr. Jack R. Giacin 미시간州立大學校 包裝學部 教授

本稿는 「'83 Packaging Encyclopedia」에서 발췌한 것으로서 著者 Dr. Jack R. Giacin은 미시간 주립대학 포장학부 교수로 재직중이며 고분자 재료 즉, 플라스틱 포장 재료에 대한 권위자이다. 그는 식품 포장에 대해서도 연구한 바 있어 플라스틱 포장재와 식품의 관계 등에 정통하고 관련 저서도 여러권이 있다.

특히 본문은 포장 담당자가 알아야 할 플라스틱 포장재에 관해 거의 모든 것을 단편적으로 설명해 주고 있어 참고 자료로 삼고자 번역수록한다. (編輯者註)



1. 成功的인 包裝開發

성공적인 포장 개발은 포장, 제품, 환경을 각각 잘 이해하므로서 이루어질 수 있고, 제품/포장/환경 간의 연관성도 아울러 이해하고 있어야 한다.

이에 따른 몇 가지 반드시 고려해야 할 사항을 나열하면 다음과 같다.

① 제품의 안전성과 그 품질이 손상되는 과정: 제품의 품질, 가치 및 안정성은 제품의 화학적·생화학적·물리적 성질과 밀접한 관련이 있다.

우수한 포장은 제품의 손실 속도를 줄일 수 있는 여건을 지니고 있어야 한다.

② 제품의 유통 조건: 제품이 유통, 보관 중에 노출될 수 있는 환경의 각 조건 즉, 상대습도, 온도, 광선량, 동적하중 및 정적하중, 충격, 진동 등을 알아야 하고, 이러한 환경과 제품의 연관성도 이해하여야 한다.

③ 포장재와 법규의 관계: 어떤 플라스틱 포장재는 그 성분이 제품으로 전이되어 제품의 본래 품질과 안전성에 영향을 줄 수 있다. 또한 포장재의 광선 투과도도 알아야 한다.

④ 포장재 공급 추세: 가공, 적성, 가격: 요즈음 포장 재료와 포장 시스템이 점점 복잡해지고 있고, 소비자의 의식 구조가 변하고 있으며, 정부의 법규도 일부 개정되어서 우수한 성능을 가진 포장재를 선택하기 위해서는 분석 방법 등이 반드시 고려되어야만 한다.

포장 산업계에서는 플라스틱의 사용량이 점차 증가하고 있고, 그 비중도 커지고 있어 물성에 관한 분석 방법이 보다 더 중요시되고 있다. 그러므로 여기에서는 특별히 플라스틱 재료의 분석 방법 및 특성에 관하여 알아보기로 한다.

2. 赤外線 分光法

(Infrared Spectroscopy)

적외선 분광법은 플라스틱에 사용되는 가장 일반적인 분석 방법이다. 장비를 구하기 쉽고 그 작동법도 간단하여 가장 보편적으로 사용되고 있다. 적외선 스펙트럼은 전체 분자를 식별해 주기도 하지만, 어떤 원자군(atomic group)은 다른 분자 구조와 관계없이 일정한 주파수(frequency)에서 흡수대(absorption band)가 계속적으로 나타나므로 플라스틱의 분자 구조에 있는 원자군을 식별할 수 있다.

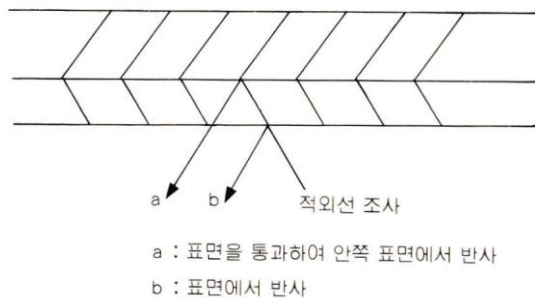
적외선 스펙트럼을 정확히 해석하기 위해서는 다음 사항을 유의해야 한다.

- 1) 스펙트럼 자체가 명확해야 한다.
- 2) 가능한 한 순수한 화합물의 스펙

[表 1] 대표적인 작용기의 흡수 범위

작용기 (Functional group)	분자구조 (Structure found)	흡수주파수 (Absorption Frequency)
하이드록실(O-H)	알콜 ROH 페놀 ROH(R: 방향족) 산 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	3650~3584cm ⁻¹ (2.74~2.77 μ) 수소결합이면 2.82~3.13 μ
아미노(N-H)	아민 R-NH ²	2.86~2.94 μ
	$\begin{array}{c} \text{RNH} \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{NH}^2 \end{array}$	2.84~3.40 μ
탄소-수소결합(C-H)	R-CH ₂ -H (R=지방족)	3000~2840cm ⁻¹ (3.3~3.5 μ)
니트릴(C≡N)	R-C≡N	2260~2240cm ⁻¹ (4.42~4.46 μ)
이소시아산(N=C=O)	R-N=C=O	"
카보닐(C=O)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \text{ (알데히드)} \end{array}$	1740~1720cm ⁻¹ (5.75~5.82 μ)
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \text{ (케톤)} \end{array}$	1720cm ⁻¹ (5.83 μ)
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \text{ (카복실산)} \end{array}$	1760cm ⁻¹ (5.68 μ)
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR} \text{ (에스테르)} \end{array}$	5.71~5.76 μ
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{NH}_2 \text{ (아미드)} \end{array}$	1650cm ⁻¹ (6.06~5.92 μ)

(그림 1) 반사량 측정법



트럼을 만들어야 한다. 예를 들면, 혼합된 폴리머의 적외선 스펙트럼은 공중합체(Copolymer)의 스펙트럼과 비슷하다. 또한 첨가제 함량이 높을 경우(가소제, 안정제, 미끄럼 방지제 등) 잘못 해석될 수 있는 스펙트럼이 나오기도 한다.

3) 적절한 주파수나 파장에서 흡수대가 나타날 수 있도록 분광 광도계(Spectrophotometer)의 눈금을 조정해야 한다. 폴리스틸렌 필름 같은 적당한 표준시료를 사용하여 눈금을 조정할 수 있다.

4) 시료 취급 방법이 명시되어야 한다.

적외선 스펙트럼의 경우 기초 실험에 두 가지 중요한 주파수 범위가 적용된다. 첫째는 주파수 1300cm⁻¹ 이상으로 작용기(functional group) 범위라고 부르기도 하며, 하이드록실(OH), 아민(NH),

시아노(CN), 카보닐(C=O) 등의 작용기를 식별해낼 수 있고, 둘째는 주파수 650~909cm⁻¹으로 방향족(aromatic) 화합물이 나타난다. 스펙트럼의 중간 부분(909~1300cm⁻¹)은 '지문' 범위라고 부르기도 하는데, 각 분자 종류별로 특유한 흡수 정도를 보이고 있다.

[表 1]에서 몇 가지 대표적인 작용기의 흡수 범위를 볼 수 있다. 정확한 흡수 범위 주파수는 시료의 물리적 조건이나 분자 구조 형태에 따라 다소 변할 수도 있다.

적외선 스펙트럼은 다음 세 가지 방법에 의해 얻을 수 있다. ① 투과량 측정법(Transmission), ② 반사량 측정법(Specular reflectance or transreflectance), ③ 표면 반사량 측정법(Attenuated total reflectance)

① 통과량 측정법 : 가장 보편적인 방법으로 필름 시료를 투과하는 적외선을 측정하는 방법이다. 시료의 두께가 얇을수록 (0.001~0.005cm) 좋은 결과를 얻을 수 있고, 시료의 두께가 너무 두꺼우면 장치 자체의 잡음 때문에 정확한 결과를 산출할 수 없다. 대부분의 고분자 재료는 그 두께가 0.001~0.003cm 정도일 때 가장 좋은 결과를 얻을 수 있다.

② 반사량 측정법 : 빛의 투과와 반사를 동시에 이용하는 방법이다. 시료에 적외선을 조사하여 그 반사되는 것을 감지기로 측정하는 방법이다. ((그림 1) 참조).

반사되는 빛의 양은 적외선 조사 입사각에 따라 변화될 수 있고, 시료의 복사 에너지 (radiant energy) 흡수 및 투과 능력에 따라 달라질 수 있다. 이 방법을 이용하면 반사면에 붙어 있는 얇은 필름도 식별해낼 수 있다. 예를 들면 알루미늄 박에 코팅된 열봉합 층을 식별할 수 있고, 통과량 측정 방법과는 달리 첩합 구조를 가진 시료도 각 층을 분리시키지 않고 식별할 수 있다.

③ 표면 반사량 측정법 : 시료 표면만을 이용하여 시험하는 방법으로, 굴절율이 높은 재료와 시료의 표면을 완전히 밀착시켜야 좋은 결과를 얻을 수 있다. 만약 굴절율이 높은 재료 즉, 크리스탈과 시료 사이에 공기가 들어가면 공기와 크리스탈의 접촉면이 기계에 나타나게 된다. 표면 반사량 측정법은 다음과 같이 포장에 관련된 문제 해결에 사용될 수 있다.

- 스티렌-부타디엔 공중합체와 폴리이소프렌 혼합물의 고무 정량 분석.
- 고무를 기본으로 하는 우레탄 접착제에 함유된 톨루엔 디이소시아산 (Diisocyanate) 의 반응 속도 결정.
- 고분자 물질 첨가제의 전이량 측정
- 접착제의 식별
- 첩합 구조 식별

3. 플라스틱 재료의 特徴

몇 가지 물리적 인자 즉, 밀도, 분자 구조, 기계적 물성, 열화학적 물성 등이 고분자 재료의 성질을 크게 좌우한다.

① 밀도 : 밀도는 단위 부피당 중량으로 나타낸다. 각 재료가 고유의 밀도를 가지며, 밀도는 재료를 식별하는 2차적인 방법으로 사용되기도 한다. 반결정형 고분자 (semicrystalline polymers) 의 경우, 밀도는 결정도에 따라 달라지며, 결정도 비율을 추산하는 데 이용하는 경우도 있다. 고분자 재료의 탄성 계수

(Modulus of elasticity), 항복 응력 (yield stress), 경도 (hardness) 등의 물리적 성질이 결정도에 따라 달라지며 이는 곧 밀도에 따라 변화된다는 것을 말한다.

또한 고분자 재료의 가스 투과도도 결정도와 관련이 있다. 즉, 결정도가 증가할수록 투과도는 감소한다. 예를 들면 폴리에틸렌의 경우를 보면, 결정도가 높은 고밀도 폴리에틸렌의 경도, 탄성 계수, 항복 응력 등의 물리적 성질이 저밀도 폴리에틸렌보다 높고 투과도는 낮은 것을 볼 수 있다.

② 고분자 재료의 분자 구조 : 단순한 유기 구조물과는 달리 고분자에는 일정한 분자량 (MW : Molecular Weight) 은 없고 분자량 분포 (MWD : Molecular Weight Distribution) 만이 있다. 고분자 재료에는 여러 가지 분자량을 가진 분자가 산재해 있다.

분자량 분포는 보통 평균을 계산하여 적용을 하고, 수없이 많은 평균값을 계산할 수 있지만, 고분자 물질의 성질에 크게 관련된 평균치는 많지 않다. 수평균 분자량 (\bar{M}_n : Number average molecular weight), 무게 평균 분자량 (\bar{M}_w : weight average molecular weight) Z 평균 분자량 (\bar{M}_z : Z-average molecular weight) 등이 그러한 평균치에 해당된다.

수평균 분자량은 고분자 물질의 묽은 용액 성질을 측정하여 결정하고, 무게 평균 분자량은 빛의 산란을 이용하여 결정하며, Z 평균 분자량은 고속 원심 분리기를 사용 결정한다.

평균 분자량 (주로 수평균 분자량과 무게 평균 분자량) 과 분자량 분포는 인장 강도와 신장도 같은 고분자 재료의 물성과 큰 관련이 있고, 노화 저항성에도 관련이 있다. 용융된 고분자 (가공 공정 중) 의 유동성은 분자량 중량 평균과 관련이 있으며, 점탄성 (Viscoelastic Property) 은 Z 평균 분자량과 깊은 관련이 있다. 평균 분자량이 커지고, 분자량 분포가 좁아질수록 고분자 재료의 물리적 성질은 우수해진다.

그러나 용융된 고분자 물질의 유동성은 무게 평균 분자량이 커지고 분자량 분포가 좁아질수록 더 나빠진다.

분자량 측정에 이용되는 다른 두 가지 수치로 고유 점성도 (Intrinsic Viscosity) 와 멜트 인덱스 (Melt Index) 가 있다. 고유 점성도를 이용하여 점도 평균 분자량 (\bar{M}_v : Viscosity average molecular weight) 를 계산할 수 있고, 더 나아가 무게 평균 분자량도 구할 수 있다. 멜트

인덱스는 용융 상태에서의 고분자 재료 유동성을 나타내는 것으로 역시 분자량과 관련이 있다. 고분자 재료의 무게 평균 분자량은 유동성과 반비례 관계가 있어서 멜트 인덱스가 낮아 질수록 무게 평균 분자량은 높아진다. 이 두 가지 수치는 고밀도 폴리에틸렌과 같은 선형 고분자 재료의 무게 평균 분자량을 결정하는 데 사용되고, 같은 고분자 재료를 등급별로 비교해 볼 때도 활용된다.

저밀도 폴리에틸렌과 같은 가지 구조를 가진 고분자 재료의 무게 중량 평균 측정에는 좋지 않다.

4. 物理的 性質

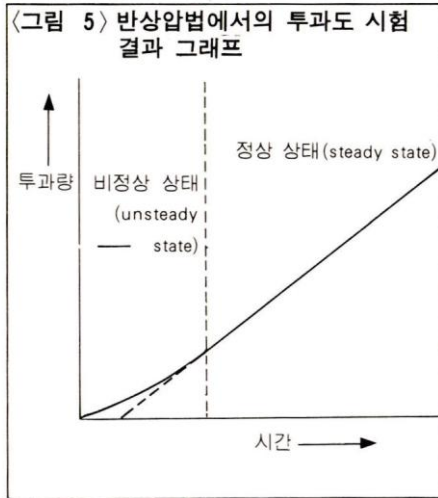
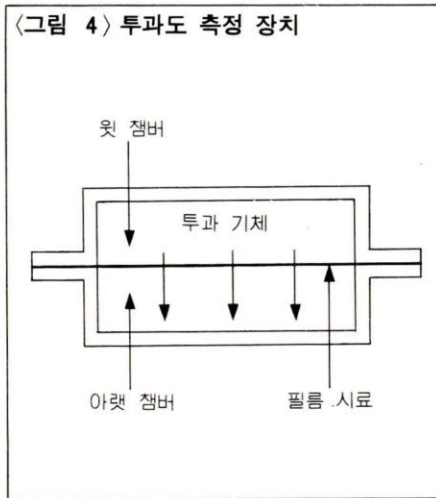
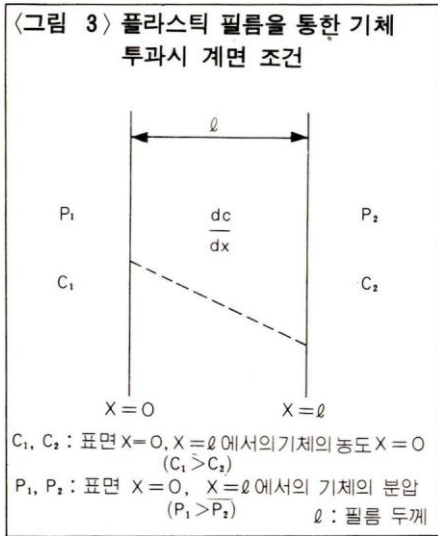
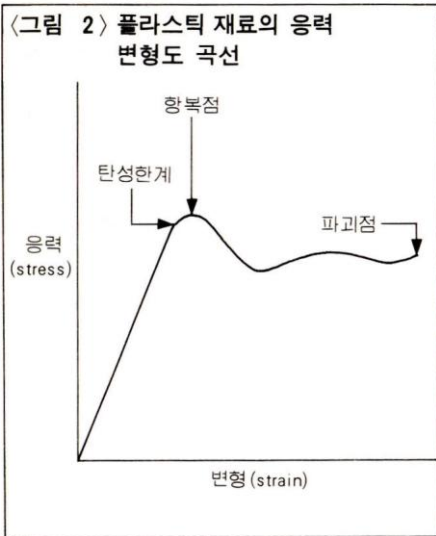
플라스틱 재료의 가장 중요한 물리적 성질은 응력 변형도 곡선 (Stress-strain Curve) 이다. ((그림 2) 참조). 인장 강도 시험기를 이용하여 이 곡선을 작성할 수 있고 신장율과 인장 강도를 측정할 수 있다.

고분자 재료는 점탄성 (탄성과 점성의 복합) 을 보이고, 온도 변화에 민감하며 습도 변화와도 그 물성 변화 관계가 크다. 그러므로 규정된 온도와 습도에서 시료를 전처리해야 하고 시료의 크기와 형태도 균일해야 한다. 응력 변형도 곡선에서 재료의 유연성과 관련이 있는 탄성 계수 (Young's Modulus) 에 관한 정보를 얻을 수 있고, 항복 응력 (Yield Stress), 인장 강도 (Tensile Strength), 신장율 (Elongation at Break) 등을 알아볼 수 있다. 이 곡선에서 강성 (toughness) 즉, 재료를 변질시키는 데 필요한 단위 부피당의 에너지 (응축 변형도 곡선 아래쪽 면적) 를 알 수도 있다. 이상에서 보는 바와 같이 응력 변형도 곡선에서 재료의 여러 가지 물리적 성질을 밝혀낼 수 있다.

완충재로 사용되는 발포 플라스틱의 경우는 신장보다는 압축을 이용하여 응력 변형도를 작성한다. 완충재는 보통 압축된 상태로 사용되기 때문이며, 신장을 이용하여 구해내는 응력 변형도 곡선과 큰 차이는 없다.

기타 포장용 플라스틱의 물리적 성질 중 중요한 것은 다음과 같다.

① 충격 강도 (Impact Strength) : 재료가 빠른 속도의 충격을 가했을 때 재료가 갖는 저항성을 말한다. 두꺼운 재료일 경우 특수한 형태를 가진 망치 모양의 물체를 시료에 떨어뜨려서 충격 강도를 결정한다. 원칙적으로 강성 (Toughness) 이나 충격 강도 둘다 재료를 파괴하는 데 필요한 에너지를 말하는 것이지만, 서로 직접적인 연관성은 없고 비



교할 수도 없다. 필름일 경우에는 닥트 (Dart) 낙하 충격 시험기를 이용하여 충격 강도를 측정한다. 재료의 충격 강도를 측정함으로써 자유 낙하시 볼 수 있는 급격한 충격에 대한 재료의 저항성을 알 수 있다.

② 인열 강도 (Tear Resistance) : 시료의 옆 면을 약간 잘라서 눈금을 낸 후 계속 짚는 데 필요한 힘을 말한다.

5. 熱化學的 性質

고분자 재료의 중요한 열화학적 성질은

① 사용 가능 온도 범위 (Useful Temperature Range) : 사용 가능 온도 상한선은 고분자 물질의 분자 구조와 각 분자 사슬을 묶고 있는 분자 간의 힘에 따라 결정된다. 온도가 증가할수록 분자 사슬 사이의 결합력은 떨어지게 되고 결과적으로 구조상 비교적 큰 분열이 발생된다. 이러한 분열이 발생하는 온도 이상에서는 재료를 사용하지 않는 것이 좋다. 이 온도는 열변형 온도 시험 (Heat Deflection or Distortion, Temperature Test)으로 결정할 수 있다. 양쪽 끝

을 받치고 중앙에 일정한 중량을 가할 수 있는 빔 (beam) 형태의 시료 (치수는 규정되어 있음) 를 기름 중탕 (Oil bath) 에 넣은 후 중탕의 온도를 서서히 올리면서 빔의 변형 정도를 관찰한다. 변형 정도가 규정치에 도달할 때의 온도가 고분자 재료의 열변형 온도 (HDT : Heat Deflection Temperature)가 된다.

사용 가능 온도 하한선은 고분자 재료가 부서지기 쉬운 상태가 될 때의 온도를 말하며 유리전이온도 (Glass transition temperature)와 관련이 있다.

② 전이 온도 (Transition Temperature) : 두 가지 중요한 전이 온도, 즉, 유리 전이 온도 (Glass Transition Temperature)와 용융점 (Melting Temperature)이 존재한다.

유리 전이 온도 이하에서는 고분자 재료가 유리와 비슷하게 되어 단단하며 깨지기 쉬운 상태가 되고 유리 전이 온도 이상에서는 그렇게 단단하지도 않고 잘 깨지지도 않는 상태로 변한다. 또한 용융점 이하에서 고분자 재료는 고체이며, 용융점 이상에서는 액체 상태가 된다.

③ 열 전도도 (Thermal Conductivity) :

고분자 재료를 통해 전달되는 열 전달율을 말하는 것으로, 식품 포장 분야에서 냉동법과 가열을 이용하는 살균법이 개발되면서 포장재의 중요한 물성중 하나로 부각되고 있다.

④ 열용량 (Heat Capacity) : 물질의 온도를 1℃ 올리는 데 필요한 열의 양을 말하는 것으로 열전도도와 함께 중요한 인자 중의 하나이다.

⑤ 선 열팽창 계수 (Coefficient of Linear Thermal Expansion) : 가열에 의한 팽창이나 냉각에 의한 수축을 켤 수치로 재료의 온도 변화에 대한 길이 변화율로서 나타낸다. 표면 열팽창 계수는 선 열팽창 계수의 약 2배이며, 부피 열팽창 계수는 선 열팽창 계수의 약 3배에 달한다. 열팽창 역시 냉동, 냉장, 가열 살균 등의 포장 공정에서 포장재의 중요한 변수로 작용한다.

6. 고분자 재료의 물질 전달

포장재로서의 고분자 재료의 물질 전달 현상 중 가장 중요한 현상이 기체 및 수분 투과도와 간접 식품 첨가제 (Indirect Food Additive)의 전이 현상이다.

1) 투과도 (Permeability)

고분자 포장재를 통해 기체가 투과될 수 있는 근본적인 원인은 포장 내부의 투과성 기체와 포장 외부의 투과성 기체의 농도차이다. 어떤 물질의 투과율은 픽스 (Fick's) 제1, 제2, 확산 법칙에 의해 수학적으로 표시될 수 있다.

$$F = -D \frac{dc}{dx} \dots \dots \dots (1) \text{식}$$

$$\frac{dc}{dt} = D \frac{d^2c}{dx^2} \dots \dots \dots (2) \text{식}$$

F : 플럭스 (단위 면적당 확산 물질의 전달 속도)
D : 확산 계수
C : 확산 물질의 농도
t : 시간
x : 필름 표면에서부터의 거리

(그림 3)에 픽스 (Fick's) 제1, 제2 확산 법칙의 계면 조건 (boundary condition)을 도시했다.

전반적인 투과 과정이 정상 상태 (Steady State)로 진행되고 있고 필름 내부에서의 기체의 농도가 일정하다고 가정한다면, (2)식은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$\frac{d^2c}{dx^2} = 0 \dots \dots \dots (3) \text{식}$$

확산 계수가 일정하다고 가정하고, 계면 조건 $x=0, x=l$ 을 대입하여 X에 대하여 (3)식을 적분하면 (4)식이 나온다.

$$\frac{C-C_1}{C_0-C_1} = \frac{x}{\ell} \dots \dots \dots (4) \text{식}$$

ℓ : 필름 두께

(1)식과 (4)식을 이용하여 (5)식을 만들어 낼 수 있다.

$$F = -D \frac{dc}{dx} = D \frac{(C_1 - C_2)}{\ell} \dots (5) \text{식}$$

(단, $C_1 > C_2$)

또한 헨리의 법칙 (Henry's Law)에 의하면, 확산 물질의 전달 속도는 필름 표면 즉, $X=0$, $X=\ell$ 에서의 확산 물질의 분압 (Partial Pressure) 으로 표시할 수 있다.

$$F = D \cdot S \frac{(P_1 - P_2)}{\ell} \dots (6) \text{식}$$

S: 용해도 (Solubility Constant)

(단, $P_1 > P_2$)

투과 상수 (Permeability Constant)

(\bar{P})는 $D \cdot S$ 로 정의되므로, (6) 식은 다음과 같이 고칠 수 있다.

$$F = \bar{P} \frac{(P_1 - P_2)}{\ell} \dots (7) \text{식}$$

(단, $P_1 > P_2$)

이상의 식을 이용하여 필름을 통한 기체의 투과도와 투과 상수의 관계를 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$P = \frac{Q}{T} = \frac{P \cdot A}{\ell} (P_1 - P_2) \dots (8) \text{식}$$

Q: 필름을 통해 투과되는 확산 물질의 양

t: 시간

A: 표면적

P: 투과도

가스나 수분 투과도는 두 챔버 사이에 필름 시료를 넣어 고정시켜서 (< 그림 4> 참조) 한 쪽 챔버에 투과시킬 기체나 수분을 넣고 다른 쪽 챔버로 확산되는 양을 측정함으로써 결정할 수 있다.

구체적인 방법을 간단히 설명하면, 수분 투과도, 즉 투습도는 투습 컵에 건습제를 넣고 왁스로 필름 시료를 밀봉하여 항온 항습 (일반적으로 40°C, 상대습도 90%) 장치에 넣고 중량 증가량을 측정하여 결정한다.

기체 투과도 측정 방법으로는 1) 절대 압력법 (Absolute Pressure Method) 2) 상압법 (Isostatic Method), 3) 반 상압법 (Quasi-Isostatic Method)의 세 가지 방법이 있다.

첫째로 절대 압력법 (KS A 1027; 역자주)은 투과될 기체만 존재한다는 가정 하에 기체 투과도를 측정하는 방법으로 두 챔버 사이의 압력 차에 의해 투과 현상이 발생한다. 한 쪽 챔버의 압력을 진공 상태로 만든 후 다른 쪽 챔버에 투과 기체를 넣어 진공 상태의 챔버의 압력 변화를 이용하여 투과도를 측정한다.

상압법에서는 두 챔버의 압력은 상압 (Atmospheric Pressure)으로 같다. 기체 투과도 측정시에는 한 쪽 챔버의 투과 기체 분압을 높여서 다른 쪽 챔버로 투과시킨 후 운반용 기체 (Carrier gas)를 이용하여 감지기로 전달하여 바로 감지기를 통해 결과를 알 수 있는 방법이다. 현재 상업적으로 산소나 이산화탄소 투과도 측정에 널리 사용되고 있다.

반상압법은 상압법을 응용한 방법으로 한 쪽 챔버는 완전히 밀폐시킨 후 다른 쪽 챔버는 상압을 유지하도록 하고 투과 기체를 계속 일정한 속도로 통과시켜서 그 분압차를 만든 후 한 쪽 챔버에 누적되는 투과 기체의 양을 측정하는 방법이다. 측정 방법으로는 주사기를 이용하여 일정한 시간에 일정한 양의 기체를 밀폐시킨 챔버에서 뽑아내 분석하는 방법이 가장 일반적으로 통용되고 있다. 일정한 시간 간격으로 계속 측정하여 그래프에 표시한 후 그래프의 직선 부분을 이용하여 투과량을 결정한다. 반상압법의 대표적인 실험 결과를 < 그림 5>에 표시했다. <그림 5>에서 보는 바와 같이 직선 부분에서 정상 상태를 이루어 동적인 평형 상태에 있다고 볼 수 있고, 투과도는 직선 부분을 기울기로 결정할 수 있으며, 투과 상수는 다음 식으로 구할 수 있다.

$$P = \frac{F(Q/t) \cdot \ell}{A \cdot DP} \dots \dots \dots (9) \text{식}$$

F: 투과도 (Q/t)

l: 필름 두께

A: 표면적

Δ : 필름 상하의 투과기체 분압차,

2) 전이 (Migration)

전이 (화학 반응은 제외됨)는 매우 복잡한 과정으로 전이물 (migrating Species)의 확산도 (Diffusivity)에 큰 관련이 있다. 확산도 또는 확산 계수 (Diffusion Coefficient)는 물질이 고분자 재료를 통해 확산되려는 경향을 나타내는 수치로 결국 전이는 물질 전달 현상이라고 말할 수 있다.

전이 현상 역시 전이물의 농도차에 의해 발생한다. 예를 들면, 고분자 재료 속에 있는 전이물의 농도가 고분자와 접촉하고 있는 물질에서의 전이물 농도보다 훨씬 높기 때문에 전이 현상이 발생한다고 볼 수 있다.

포장 재료에서 포장과 접촉하고 있는 제품으로 어떤 물질이 전이된다고 할 때, 그 전이 현상은 두 가지 과정을 통해 발생한다. 첫째는 고분자 재료 속으로부터 표면으로 전이물이 확산되어야 하고 이어서 표면에 도달한 전이물이 제품으

로 용해되거나 휘발되어야 한다.

최근에는 미국 정부의 법규가 강화되어 약품이나 식품 포장용 플라스틱의 경우 전이 가능 물질이 포함되어 있는가에 대해 반드시 고려를 해 보아야 한다. 고분자 재료 속에 남아 있는 잔존 용제 (Residual Solvent) 등이 제품에 전이되어 제품의 품질을 저하시킬 수도 있기 때문이다. 전이 가능성이 있는 물질을 나열해보면 다음과 같다.

- 잔존 단량체 (Residual Monomer)
- 저분자량의 고분자 물질
- 잔존 촉매
- 가소제
- 산화 방지제
- 정전기 방지제
- 윤활제
- 색소
- 잔존 용제 (Residual Solvent)
- 유화제 (Emulsifier)
- 탈포제 (Defoamer)
- 반응물질 (Reaction Products)

분해물질 (Decomposition Products)

포장에 있어서 전이란 포장 재료 내의 물질이 접촉하고 있는 제품으로 전달되는 것을 말한다. 전이는 크게 전체적인 전이 (Global Migration)과 특수물질 전이 (Specific Migration)로 나누어 생각할 수 있는데, 전체적인 전이란 포장 재료에서 전이되는 물질 모두를 한꺼번에 따지는 것이고, 특수물질 전이란 그 중 단량체와 같이 특수한 물질 한 가지만을 분석하는 것이다.

전체적인 전이에서는 전이물의 독성, 비독성에 관계없이 모든 전이물이 양을 측정하는데, 이론적으로 비교적 간단한 방법으로 측정할 수 있다. 즉, 포장과 제품을 접촉시키고 일정한 시간이 경과 한 후 포장 재료의 중량 감소를 재면 된다. 반면에 특수물질 전이에서는 전체 전이량과는 관계없이 어떤 특수한 물질, 보통 사람에게 대해 잠재적으로 독성이 있다고 판단되는 물질만을 추적해 본다. 특수한 장비가 필요하며 고도로 숙달된 인력이 요구되는데, 그 대표적인 측정 방법 몇 가지를 들어보면 분광 광도계 (Spectrophotometric Technique), 크로마토그래피 (Gas chromatography, High-pressure liquid Chromatography, Gel permeation chromatography, Thin layer chromatography 등) 등이 있다.

최근에는 질량분석법 (Mass spectrometry)와 기체 크로마토그래피 (Gas chromatography)를 함께 사용하는 방법의 우수성이 인정되어 널리 사용되고 있다. □

유리 製造 및 品質管理

Glass Manufacturing and its Quality Control

Dr. H. Rune Perrson 스웨덴 BoFers社 副社長 (UNIDO 유리 包裝 專門家)

H. Rune Perrson 博士는 현재 스웨덴의 BoFers 社의 부사장으로 UNIDO 유리 포장 전문가로 활동하고 있다. 이 論文은 그가 UNIDO 유리 포장 전문가로서 「한국 디자인 포장 센터」에 국내 유리 제조 기술 지도차 내한했을 때 쓴 발표문 중 중요 부분을 일부 발췌한 것이다. (編輯者註)



1. 유리병 製造에 關한 새로운 開發

유리는 매우 독특한 재료이다. 기계적·화학적 안정성을 유지하면서 빛을 투과시킬 수 있다. 유리는 우리가 사용해 온 가장 오래된 재료 중의 하나이지만 아직도 여전히 미래의 포장 재료로서 큰 잠재력을 지니고 있다. 그러나 최근에 접어들어 포장 업계에 재료 간의 경쟁이 과열되어 유리 재료와 유리병에 관해 지속적인 연구 개발이 절실히 요청되고 있다.

유리병은 오늘날 더욱 가볍고 강하게 제조되고 있다. 이러한 개발은 병뚜개를 훨씬 더 균일하게 만들 수 있기 때문이다. 이 외에도 유리 표면을 플라스틱제의 얇은 피막으로 코팅할 수 있는데 이것은 충격에 대해 강한 저항성을 띠게 한다.

칼라염과 같은 여러 가지 염의 용액을 서냉 전이나 후에 병표면에 뿌려 병내표면 뿐만 아니라 외표면에도 이온 교환을 일으키기가 가능하다. 이것은 병의 기계적 강도를 증가시킨다.

또다른 흥미로운 개발은 유리의 풍화현상을 조절하는 것이다. 그러한 유리 제품들은 기상 조건에 노출되었을 때 어느 정도 세월이 지난 후에 완전히 소멸된다. 따라서 이들은 미래의 유리 쓰레기라는 공해 문제를 감소시킬 것이다.

(1) 유리 용융시 연료 소모 감소

유리 용융로에 사용된 연료는 단지 그 그만 부분만이 유용하게 사용되고 있다. 따라서 좀더 효율적인 용융 조작을 얻고 용융로 설계를 향상시키도록 많은 일이 행해지고 있다.

일반적으로 100 ton/day의 유리병 용융로에는 다음과 같은 개략적인 열균형이 이루어지고 있다.

- 입열 : 연료 100%
예열 공기 45%
- 출열 : 화학 반응에 소요되는 열 7%
유리의 보유열 24%
로구조에서의 열손실 29%
축열실로 들어가는 열 86%
(45%는 예열 공기로 회수된다.)
축열실 구조로의 손실 15%
굴뚝으로의 손실 29%

로의 효율은 다음과 같이 계산될 수 있다.

$$\text{효율} = \frac{\text{화학 반응에 소요되는 열} + \text{로에 연료에서의 총입열}}{\text{서 나가는 유리의 보유열}}$$

$$= \frac{7 + 24}{100} = \frac{31}{100} = 31\%$$

31%의 효율은 요즘 일반적이던 20년 전에는 단지 20%였다. 그러나 여전히 이 부분에서의 개발이 이루어지고 있다.

위의 예에서 로와 축열실 구조를 통해 많은 열손실이 있음을 알 수 있다. 이 문제를 해결하는 한 가지 방법은 좀더 로를 보온하는 것으로 얻어질 수 있는데 특히 로의 크라운 부분이다.

한 가지 불리한 점은 규석 벽돌이 더 뜨거워져 알칼리 증기에 더 침식을 받을 수 있다는 것이다. 알칼리는 로 내의 유리 표면이나 배치(batch)에서 증발하고 있는데, 이러한 알칼리 증기는 규석 벽돌 간의 연결된 틈으로 침투하는 경향이 있고 시리카(silica)가 유리에 떨어져 코오드(cord)를 형성하는 경향이 있다. 로의 보온은 매우 중요하나 내화물의 온도 증가에 큰 주의가 취해져야 한다. 연소 불량 역시 내화물에 손상을 끼칠 수 있다. 플래임(flame) 연소는 유리 표면에 가까워야 하고 플래임이 내화 재료에 부딪쳐서는 안 된다. 로내압도 중요하다 어떤 로에서 로내압을 0.12인치 워터 게이지(inch water gage)에서 0.25 인치 워터 게이지로 증가시킴으로 20% 이상의 연료 절약을 얻을 수 있다.

연소에 관계되는 두 가지 중요한 점은 다음과 같다.

- ① 강력한 연소를 얻도록 연료와 공기의 빠른 혼합으로 연소를 최적화한다.
- ② 가능한 한 높은 플래임 온도를 얻음으로 유용한 열을 최적화한다. 찬 공기는 배제되어야 한다.

근대화된 로설계를 이용하고 정확하게 조절함으로써 용융 조건을 향상시킬 수 있다. 온도, 압력, 용출량, 유리 깊이, 배치(batch) 조성, 컬리트(cullet) 비율 등과 같은 로의 조건을 가능한 한 일정하게 유지시켜야 한다. 잘 설계되고 잘 조절된 로는 7~10년 간 가동시킬 수 있으며 용융 유리 kg당 1,050 kcal 정도의 낮은 열량값을 얻을 수 있다. 항상 로는 최대 용출을 하도록 노력해야 한다. 로의 용출량이 최대 용출량의 10%가 감소되면 병을 만드는 데 필요한 에너지는 단위 중량당 5%가 증가한다.

전기 부우스팅(boosting)이 종종 사용되는데 이것은 로용출량을 증대시키는 효과적인 방법이다. 그러나 로가 최대 용출량으로 작업하고 있을 때에만 전기 부우스팅이 될 수 있다.

여러 가지 이유 때문에 많은 유리 공

장이 유리 용융에 사용되는 파유리비를 증가시키고 있다. 파유리비를 예를 들어 20%에서 30%로 증가시키면 용융 에너지는 2.5% 감소된다

(2) 수동 생산

수동 작업하는 유리 공장에서는 유리는 open pot나 covered pot에서 용융된다. 대부분의 pot로에서는 열효율이 낮지만 이것은 보통 자동 유리병 생산과 같은 수치적 의미를 갖지는 않는다.

보통 기계 생산 제품보다 수동 생산 제품이 kg당 더 많은 가격을 받고 있다.

유럽에서의 수동 유리 생산에 대한 단가비는 대략 다음과 같다.

숙련노동	33%
비숙련 노동	34%
연료	14%
원료	8%
기타	11%
계	100%

노동자수를 감소시키고 자동 설비를 도입하기 위한 많은 시도가 행해져 왔다. 이는 대규모 공장에서는 어느 정도 성공적이었으나 소규모 공장에서는 보통 자동 설비가 제구실을 다하지 못하는 것으로 나타났다. 유리 공장에서는 숙련된 노동자를 얻기가 점점 더 어려워지고 있다. 따라서 숙련된 노동력은 숙련을 요하는 업무에만 사용되어야 한다. 숙련된 노동력을 비숙련된 사람이 할 수 있는 일에 사용하기에는 너무 비싸게 되었다.

수동 작업으로 만들어진 유리는 항상 시장성이 있다. 모든 수동 작업 공장은 양질의 제품을 만들도록 노력해야 하며 기계로 만든 것과는 달라야 한다. 기계로 만든 제품은 보통 수동 제품보다 값싸게 팔린다. 따라서 수동 제품은 양질이어서야 하고 수공 솜씨를 필요로 한다.

(3) 유리병 산업의 전자 컴퓨터 컨트롤

식료품과 음료 산업의 근대 포장 기계는 매우 고속으로 작업한다. 따라서 이들 기계를 통과하는 유리병도 강도와 치수 규격에서 만족할만 한 품질을 지녀야 한다. 몇몇 유리 공장에서는 유리병의 품질이 여전히 육안 검사로만 조사되고 있는데 물론 이것은 식료품과 음료병에 만족스러운 것이 아니다. 좀더 근대적인 유리 공장은 자동 검사 기계를 사용하는데, 이들 기계로 고속의 필러(filler)와 캐퍼(capper)에 대해 만족할만한 품질을 가지는 유리병을 얻기가 가능하다.

[表 1] I.S.Machine의 일반적 제병 속도

병의 중량	분 당 제 병 속 도								
	6 sections			8 sections			10 sections		
(gr)	single	double	triple	single	double	triple	single	double	triple
100	75	140	200	97	184	265	120	228	318
200	63	120	174	81	153	221	101	190	265
300	51	96	139	66	125		82		
400	45	85		58	110		72		
500	39	74		50			62		

[表 2] 용량공차

규정용량(ml)	공 차 (ml)	
	1	2
~ 22	1.3	1.7
50	1.9	2.5
75	2.3	3.1
100	2.7	3.6
125	3.0	4.0
150	3.3	4.4
175	3.5	4.7
200	3.8	5.1
250	4.2	5.6
300	4.6	6.1
350	5.0	6.7
400	5.3	7.3
450	5.7	7.6
500	6.0	8.0
600	6.5	8.7
700	7.1	9.5
800	7.6	10.1
900	8.0	10.7
1000	8.4	11.2
1250	12.5	16.7
1500	15.0	20.0
1750	17.5	23.3
2000	20.0	26.7

[表 3] 동경공차

동 경 (mm)	공 차 (±mm)
~ 22.5	0.8
37.5	0.9
50.0	1.1
62.5	1.2
75.0	1.4
87.5	1.5
100.0	1.7
112.5	1.8
125.0	2.0
137.5	2.1
150.0	2.3

[表 4] 높이공차

높 이 (mm)	공 차(±mm)
25	0.7
50	0.8
75	0.9
100	1.0
125	1.1
150	1.2
175	1.3
200	1.4
225	1.5
250	1.6
275	1.7
300	1.8

자동 검사 설비는 보통 다음의 기능들을 가진다.

- 병의 높이 검사
- 병구의 내외경 검사
- 병의 바닥·어깨·목·구에서의 각종 금들, 크랙(crack), 크리즐(criszle) 등을 검사하는 기계
- 높이와 동경 검사, 구층, 변형 엑센트리스티(eccentricity)를 검사하는 기계
- 스퀴즈 로울러(squeeze roller)로 작동하는 충격 검사 기계
이 기계는 결합을 지닌 병과 병의 동체에 가해지는 일정 응력을 견딜 수 없는 병들을 제거한다.
- 동체 두께 검사를 위한 on line thickness selector

이들은 매우 유용한 자동 기계이며 시장에서 쉽게 구입할 수 있다.

이와 같은 기계들을 사용하고 늘릴 것을 강력히 추천하고 싶다.

물론 제조 부문에서가 아니고 검사 부문에서 양질의 유리병을 만들어서는 안 된다는 것이 중요하다. 이 때문에 가장 근대화된 유리 공장은 공장과 공정 관리를 위해 마이크로프로세서 시스템을 설치하고 있다.

마이크로프로세서에 기초한 컨트롤러는 재래의 컴퓨터 시스템에 비해 많은 이점을 지닌다. 재래 시스템은 공장 보전과 설계에의 여러 기술자와 컨트롤 기능으로보다는 설치된 하드웨어로만 제한하였다.

일반적으로 다음 두 가지 레벨의 인포메이션을 마이크로프로세서에서 유용

하게 얻을 수 있다.

① Management information

② Operation과 Maintenance information

마이크로프로세서는 유리 공장에서의 기능의 완전 컨트롤 가능성을 제시하였다.

이제 유리 제품의 제조는 예술적 측면에서 과학적 측면으로 변할 수 있게 되었다. 유리병의 품질은 개개의 머어신 오퍼레이터(machine operator)의 교육과 지식에 의존하지 않아도 될 것이다. 유리 공장에서의 모든 기능에 이 새로운 시스템을 이용함으로써 고도의 품질을 지닌 유리병이 만들어질 수 있다고 확신할 수 있다.

병의 모든 치수를 조그만 허용차 내로 유지시킬 수 있고 이외에도 유리 제조 기계의 제조 속도가 증대될 수 있다.

유리의 원료는 값싸고 풍부하다. 유리 산업에의 이 새로운 개발로 유리병은 포장 산업계에서 매우 경쟁력이 큰 유망한 재료가 될 것이다.

2. 유리병의 品質管理

유리의 사용은 매년 전세계에 걸쳐 증가하고 있다. 대부분의 유리병은 완전 자동 제병기에서 만들어지고 있다. 가장 일반적인 형태의 제병기는 Individual Section Machine(I. S. Machine)인데, 최근의 것은 6개나 8개 또는 10개의 섹션(section)을 가지고 있다. 각 섹션마다 하나나 둘 또는 세 세트의 금형이 있을 수 있으며, 각각 싱글(single), 더블(double), 트리플 소브 시스템(triple sob system)이라 불리운다. 싱글 고브(single gob)인 경우 섹션이 한 개인 기계는 매번 1개의 병을 만들어내지만 세 개의 섹션을 가진 것은 매번 3개의 병을 만들어 낸다.

제병 속도는 병의 중량에 따라 변하는데 다음 [表 1]에 I.S.Machine의 일반적인 제병 속도가 나타나 있다.

[表 1]에서 I.S.Machine이 매우 높은 제병 속도를 가지고 있음을 알 수 있다. 그러나 이 속도를 얻기 위해서는 완전하고 일정한 작업 조건과 잘 훈련된 오퍼레이터가 필요함을 명심해야 한다.

최적의 작업 조건을 유지하기 위해서는 다음 사항들을 규칙적이고 정밀하게 관리해야 한다.

- 원료
- 원료의 weighing conaition
- Batch 수분
- Batch 균질성

- 용융 조건
- 로온도
- 로의 gao압
- 연료 소모
- Glass level
- Gob 온도
- Gob 중량
- 유리의 화학적 조성
- 유리의 물리적 조성
- 기계의 작업조건

이들 요소들은 다른 보고서에서 취급되어 있으므로 여기서는 논의하지 않겠다.

대부분의 유리병은 고속의 필러(filler)와 캐퍼(capper)를 통과하게 되는데 맥주와 청량음료 공장에서는 이 속도가 1,500 BPM이나 될 수 있다. 세 병기 필러(filler), 캐퍼(capper), 라벨러(labeler) 등의 기계들은 이들을 통과하는 병이 만족할만한 품질을 지녀야만 전속도로 작업할 수 있다.

예를 들어 충전 속도가 200 BPM이고 병의 파손율이 0.5%라고 생각해 보자. 파손된 병을 제거하는 데는 10초쯤 걸리고 그 동안 기계는 서 있어야 한다. 이것은 기계가 매분 10초간 정지해 있어야 함을 뜻하므로 작업 효율은 $10/60 = 17\%$ 가 감소하게 된다.

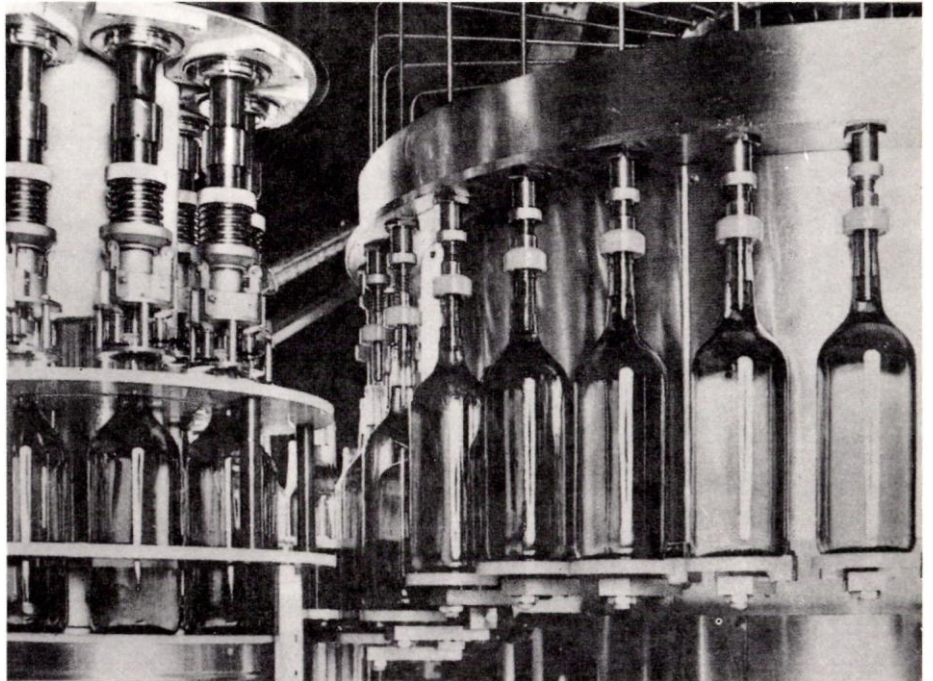
같은 병은 500 BPM의 라인을 통과하게 되면 2분마다 5개의 병이 파손된다. 따라서 작업 효율은 $5 \times 10 / 120 = 42\%$ 가 감소한다.

두 번째 라인에서 효율을 첫번째 것과 같은 값으로 유지시키려면 병의 파손율은 0.2% 이하여야 한다.

따라서 같은 작업 효율을 유지시키려면 고속의 필링 라인(filling line)에서는 저속에서의 것보다 더 높은 품질의 병이 요구된다.

위의 예에서는 깨진 병을 제거하기 위해 기계가 멈추어야 하는 유리 파손만을 언급했다. 기계가 멈추지 않아도 되면 위의 두 예에서 저속 라인에서는 시간당 60분, 고속 라인에서는 시간당 150분이 파손될 것이다. 내용물의 손실은 물론 고속 라인에서 더 크게 된다. 따라서 요구되는 병의 품질 수준이 결정될 때 병이 소비자의 공정에서 어떻게 취급될 것인가를 고려해야 할 것이다.

식품 공업 뿐만 아니라 유리 공업에서도 고속 기기를 점증적으로 사용하게 됨에 따라 유리의 품질 수준은 더 중요하게 되었다. 따라서 단순히 육안 검사나 간단한 측정 기구만을 사용하여 품질을 관리하는 전근대적인 방법을 취하는 것은 만족스럽지 못하다. 오늘날 유리



공업에서는 유리병의 품질 관리를 위해 정밀한 시스템과 설비를 사용하고 있다.

유리 공급자는 유리병의 품질을 관리할 때 그들과 소비자 간에 승인된 품질 규격을 지켜야 한다.

일반적으로 다음의 관리가 행해지고 있다.

- 육안 검사
- 서냉 정도
- 중량
- 용량
- 각 치수
- 색
- 유리의 균질도

- 기포, 돌, 크랙(crack), 금
- 내압 강도
- 열충격 강도
- 수직 하중
- 충격 시험

(1) 육안 검사

육안 검사는 유리병의 품질 관리에서 중요한 부분이다. 병이 검사원 앞을 지나 통과할 때 자동적으로 회전되어야 하고, 검병대는 조명이 잘 되어 있어야 한다. 검사원이 결함이 있는 병을 쉽게 제거해 낼 수 있도록 되어 있어야 하고, 검사원이 시선을 검병대에서 떼지 않고

이 결함병을 제거시킬 수 있어야 한다. 검사원은 결함병을 구분할 수 있도록 잘 훈련되어 있어야 한다. 그는 한시간 이상 또는 30분 이상 한 검병대에 앉아 있어서 안 된다. 이것은 서너 검병대 교대로 작업할 수 있도록 배치하면 쉽게 해결될 수 있다.

(2) 서냉 정도 시험

유리병은 서냉로에서 잘 서냉되어야 한다. Lehr 온도는 연속적으로 관리되어야 하고 필요할 때만 변경되어야 한다.

서냉 정도는 polariscope나 strain viewer로 시험할 수 있다. polariscope는 예민색판과 병행하여 또는 단독으로 사용될 수 있다. 보통 참고 기준으로 standard strain discs가 사용되는데 시험중의 병 색깔을 strain discs의 색깔과 비교한다.

(3) 중량과 용량

병의 중량은 제병기 오퍼레이터에 의해 규칙적으로 점검되어야 하며 그는 조절을 잘 해야 한다.

포장의 관점에서 보면 병의 용량이나 부피는 가능한 한 일정하게 할 것이 필요하다. 병은 보통 병목의 일정한 레벨까지 규정량이 채워지므로 거래처에서 명시한 규정 용량을 지녀야 한다. 그러므로 유리병은 측정 기구로 여겨질 수도 있다.

유리 제조기는 모든 유리병이 기설정된 한계 내에서 규정된 용량을 가지도록 관리할 것이 필요하다. 제조시 병의 용량을 관리하는 가장 쉬운 방법은 그들의 무게를 다는 것이다. 병은 주조된 철로된 금형에서 만들어지므로 너무 많은 유리가 들어가면 용량이 너무 작아지고 반면 병이 너무 가벼워지면 용량이 너무 커진다. 따라서 일반적으로 유리 제조가는 제병기에서 규칙적으로 무게를 달아본다.

병의 용량은 빈병 무게와 물을 채웠을 때의 무게를 달아 봄으로 검사될 수 있다. 물론 용적계로도 검사될 수 있다. 일반적으로 소비자는 병용량을 만량으로 할 것인지 정량으로 할 것인지를 규정해 준다.

물이나 저울을 사용하지 않고 용량 측정을 할 수도 있다. volume comparator에서 용량 측정할 병은 정확한 용량의 표준병과 비교되는데 작은 진동 공기압이 표준병과 측정할 병에 가해진다.

[表 2]는 최근의 제병기에서 얻을 수 있는 병용량의 일반 공차를 나타내고 있다.

column 1은 원형병에 대한 것이고, column 2는 원형이 아닌 병에 사용되는 공차이다.

(4) 치수

유리병의 치수는 어떤 한계 내로 유지되어야 한다. 이 한계들은 병의 사용과 병이 필링 라인에서 어떻게 취급될 것인지에 의존한다. [表 3·4]에 동경 공차와 높이 공차에 대한 몇몇 값이 나와 있다. 이들 값은 영국의 「Glass Manufacturer's Association」에서 제정한 것이다.

몇몇 경우 검사원은 서냉로의 cold end에서 치수 관리를 한다. 병구 등에 Go NoGo gage를 이용해 검사하기도 하고 메인목 Gage, Height gage, verticality Gage를 이용하기도 한다.

그러나 근대적인 공장에서는 현재 사용하고 있는 자동 검사 기기들이 있다. 서냉로를 통과하여 나온 병은 자동으로 싱클 라이너에 옮겨지는데 이 싱클 라이너를 따라 여러 자동 검사 기기가 설치된다. 이들 기기들로서 규정된 품질 수준을 가진 유리병을 더 쉽게 얻을 수 있다. 시중에는 많은 다른 검사 기기들이 있는데 이들 기기의 기능 중 몇몇은 다음과 같다.

- ① 병높이 검사
- ② 병구의 내외경 검사
- ③ 병의 바닥, 어깨, 목, 구부분에서의 크랙, 금들을 검사하는 기기
- ④ 높이, 동경, 구층, 변형, Verticality 등을 검사하는 기기
- ⑤ 스쿼즈 로울러로 작동하는 임팩트 시뮬레이터(impact simulator)

이 기기는 병의 동체에 가해지는 일정 응력을 지탱해 내지 못하는 병과 결함이 있는 병을 제거시킨다.

⑥ 동체두께 검사를 위한 Online Thickness selector 모든 병에의 검사원과 자동 검사 기기에 의한 관리에도 불구하고 제한된 수의 몇몇 병에 더 이상의 시험이 필요하다. 이것은 품질 관리 실험실에서 행해지는데 일반적으로 다음 사항들을 시험한다.

- 서냉정도 시험
- 치수 측정
- Verticality 측정
- 동체두께
- 유리의 균질도
- 열충격 시험
- 내압 시험
- 수직하중 시험
- 충격 시험

- 중량
- 용량
- 일반외관
- 기포와 돌

일반 외관에 대한 것을 제외한 모든 이들 시험에 대해 여러 다른 형태의 기계와 기기를 시중에서 유용하게 구입할 수 있다.

시험 과정은 여러 나라에서 표준화되어 있다.

몇몇 시험에 적합한 기기로 다음과 같은 것들이 있다.

- 내압시험기
- Polariscope
- 열충격 시험기
- 수직하중 시험기
- 충격 시험기
- Seed-o-Scope
- Sidewall Distribution Analyzer
- Hand Held Thickness Probe
- Petrological microscope
- 편광 현미경
- Volum comparator

이들 기기들은 품질 관리 실험실에 있어야 한다.

새로운 유리병 설계에 관한 최종 결정이 내려지기 전에 어느 정도 수의 병을 만들어 라인 시뮬레이터(line simulator)에서 시험해 볼 필요가 있다.

라인 시뮬레이터는 유리병을 실험실에서 마멸 처리하는 장치인데 그 처리는 일반 필링 라인에서 주어지는 마멸과 비슷하다. 라인 시뮬레이터는 포장 연구 실험실에서 특히 흥미로운 것이 된다. 각 유리병의 품질 기준에 대한 규격이 있어야 한다. 이것은 각 품질 특성에 대한 최대최소 요구를 규정할 것이다. 또한 전체 제품이 리젝트(reject)되는데 대해 전체 제품 중의 샘플 로트(sample lot)에서 불량품이 몇 개 있어야 되는지도 규정할 필요가 있다. 이 AQL(Acceptable Quality Level)은 병의 형태마다 달라질 수 있다. 공급자와 구매자간에 특별한 협약이 있어야 하는데 일반적으로 95% 이상이 각 규격 내에 있으면 가능한 경우가 많다.

외관 결점은 보통 다음 세 가지로 구분된다.

- 치명결점(critical defects) AQL=0%
- 중결점(Major defects) AQL=0.65-1%
- 미결점(Minor defects) AQL=

치명결점은 병사용을 위험하게 할 수 있는 것들이다. 유리 돌기나 유리줄 같은 유리병 내의 유리 조각들은 식품이나 음료에 사용되는 병에서 치명결점이 되며 이들의 AQL은 일반적으로 0이다. 치명결점을 가진 병이 발견되면 전체 로트는 리젝트되어야 하고 재검 처리를 해야 한다. 이것은 일반 공정 관리 후의 검사에서의 병을 말한다. 만약 일반 라인 검사에서 치명결점을 가진 병이 발견되면 제병기에서는 그 원인을 제거하기 위해 생산을 중단하고 그 문제가 완전히 해결되기 전에는lehr에 병을 투입시켜서는 안 된다. 중결점은 병을 그 사용 목적에 부적합하게 만들 수 있는 것들이다. 구경사와 새들(saddle), 구성

형 불량, 열적 또는 기계적 강도 불량, 서냉불량 등은 중결점의 대표적인 것들이다. 미결점은 병의 기능에는 영향을 끼치지 않는다. 그러한 것으로는 표면 오염 모울드마크(moldmark), 잔기포, 큰기포 등이다.

치명결점, 중결점, 미결점은 각각 AQL이 다르다. 로트 검사나 출하 검사 시 각 결점이 규정된 AQL 한계를 벗어나면 전체 로트는 리젝트되어야 한다.

(5) 유리병의 샘플링 (Sampling)

유리병의 품질을 조사할 때 어떤 로트의 제품에 대한 품질 수준 평자로서 만족할 만한 통계적 기초를 얻기 위해 조사되어야 할 병의 수를 아는 것이 중요하다.

물론 품질 측면에서 가장 만족스러운 것은 100% 전수 검사인데 이것은 육안 검사에서 그리고 싱글 라이너에서의 자동검사 기기에 의해 검사될 때 행해진다. 품질 관리 실험실에서 병을 검사할 때 샘플링은 통계적 방법으로 행해진다. 시험을 위해 일정한 수의 병이 선택되는데 시험할 병의 수는 여러 다른 통계적 표에서 얻어진다. 이들 표는 또한 규정된 AQL의 요구를 만족시키기 위해 시험에서 통과해야 되는 병의 수도 나타내고 있다.

유리 공장에서는 흔히 사용하고 있는 것으로 MIL-STD-105D(Military standard - Sampline Procedures and Tables for Inspection by Attributes) 또는 BS 6001(Bristish Standard)이 있다.

ASTM C 224-78에는 다음과 같이 샘플링할 때의 최소 시료수를 규정하고 있다.

분 류	연속생산 (lehr)		최 소 시료수
	최 소 수	측정시간구간	
서 냉 정 도	3	3 시간이하	20
내 입 시 험	1 round	"	50
열 충격 시험	1 round	variable	50
육 안 검 사	-	-	-
치 수	1 round	variable	50

- 서냉 시험에 대한 3개의 병은 lehr의 좌우와 중간을 대표하는 것이어야 한다.
- 표에서 라운드는 제병기 각 모울드 (mold)에서 한 개씩을 말한다.
- 열충격 시험과 치수 검사에 대한 측정 시간 구간은 병의 모양에 따라 변할 수 있다.
- 통과 시험에서는 일반적으로 시험할 로트에서 random하게 50본을 취한다. □



나의 정직 너의 믿음 사라지는 불신 풍조

金屬캔 利用에 關한 技術

- Technology of Metal Can Utilization -

요한 셀린(Johan Selin) 國際貿易 센터(ITC) 輸出包裝先任顧問

1. 多様な 用途의 金屬캔

통조림은 부패성 식품의 보존 방법 중 가장 널리 이용되고 있으며, 금속캔은 페인트, 화공약품 등 非食品 包裝容器로도 다양하게 쓰여지고 있다. 다른 포장재와 비교해 볼 때 금속캔은 다음과 같은 장점이 있다.

- 멸균을 위한 열처리가 가능하며 냉각이 빠리된다.
- 가벼우면서도 물리적 강도는 높다.
- 빛·공기·수분의 침투가 불가능하다.
- 적절히 처리만 하면 내용물과 유해한 반응을 일으키지 않는다.
- 쥐나 해충으로부터 피해를 받지 않는다.

이밖에 뚜껑을 따지 않고도 내용물의 부패 여부를 언제든지 점검할 수 있다. 그러므로 금속캔은 습기가 많고, 수송 조건이 불량하며, 유통 구조가 발달되지 않은 개발 도상국에 가장 적합한 包裝容器가 될 수 있다.

현재 개발 도상국에서 버려지고 있는 식량 특히, 수확기의 대량 출하에 의해서 버려지는 식량의 상당량은 가공이나 통조림량을 늘림으로써 보존될 수 있다. 輸送体系가 제대로 갖추어져 있지 않으면 과일이나 채소들은 신선한 상태로 適期에 신속히 소비자에게 공급될 수 없다. 반면 통조림 제조의 경제성은 원료의 계속적인 공급에 따라 크게 좌우되는데 개발 도상국에서는 농산물의 계절별 수확량을 신중히 계획하여 생산량을 조절함으로써 극심한 원료 공급의 기복을 방지할 수 있다.

통조림 작업에는 원료의 세척, 식품 가공, 멸균처리를 위한 증기 및 뜨거운 물과 냉각수 등에 쓰여질 대량의 청결한 용수의 공급을 필요로 한다. 통조림 산업은 비교적 지역적인 영향을 덜 받으며 소규모 생산이나 노동 집약적인 설비의 시설이 용이하다고 할 수 있다. 현재 통조림 산업의 주된 경쟁 대상은 냉동 산업이다. 그러나 냉동 식품은 지속적인 냉동과 유

통에 많은 비용이 들며 막대한 에너지를 필요로 하기 때문에 통조림 제품보다 값이 훨씬 비싸다. 뿐만 아니라 냉동 식품은 식중독의 근원이 될 수도 있다.

하지만 空罐은 화물로서 부피가 크기 때문에 캔공장에서 통조림 공장으로 수송하는 도중에 모양이 일그러지기 쉽다. 이렇게 되면 내용물을 제대로 충전하기가 곤란하다. 그러나 이 문제는 캔의 몸체 부분을 일단 봉합한 후 수송되어 사용자가 특수한 기구를 써서 원래의 상태로 조립시키는 기술을 개발함으로써 해결될 수 있다.

앞으로 금속캔의 경쟁상대로는 레토르트 파우치가 될 것으로 예상된다. 이것은 美國 食品醫藥局(FDA)의 승인을 받지 못해서 이에 대한 개발이 현재 정체 상태에 있으나 '80년대 중반에는 획기적인 발전이 있을 것으로 기대된다. 레토르트 파우치의 장점은 가볍고 부피가 작아서 수송비를 크게 절감할 수 있는데 있다. 예컨대 1,000개의 10호 사이즈 캔은 109ft³의 공간을 차지하는데 비하여 같은 용량의 레토르트 파우치는 겨우 12.6ft³의 공간만을 필요로 하여 85%의 절감 효과를 갖게 된다. 이외에 금속캔을 대체할 수 있는 것으로는 폴리프로필렌과 알루미늄 포일로 만들어지는 플라스틱캔이 있다.

금속캔을 이용할 때 고려해야 할 중요한 사항은 다음과 같다.

- 언제나 이용이 가능하도록 캔 제조업자들의 표준규격을 자세히 명시한다.
- 가장 적절하고 경제적인 원자재와 제품 종류에 따라 어떤 라카를 사용할 것인가에 대해 특별히 유의 사항을 명시한다.
- 캔 봉합 설비를 훌륭한 상태로 유지한다.

수입의 경우 앞에서 언급한 접음식 캔(Folding can)이 막대한 수송비를 절감할 수 있다.

2. 캔 製造用 金屬板의 基本種類

● 錫罐用 鐵板: 非腐蝕性 製品이나 食品 이외의 용도에 쓰이는 非處理 低炭素의 냉간압연강판 표면에 오일 처리를 하고 본드 이음 방법을 쓰며 일명 CMQ라고 불리운다.

● 錫板: 低炭素 냉간압연강판으로서 양표면에 얇은 주석이 도금되어 있다. 금속캔 중 가장 널리 쓰이고 있다.

● TFS(Tin Free Steel)板: 인산크롬 필름, 크롬과 산화크롬 또는 알루미늄 등을 얇게 코팅한 냉간압연강판으로서 면이음매는 본드식, 납땀식, 용접식, 시멘트식을 적용하며 내면의 라카는 내용물의 성질에 따라 좌우된다. 현재 소비량이 증가 추세에 있다.

● 2 CR板: 이중 냉간압연강판. 두겹으로 사용하여 25~50%의 두께 절감을 하면서도 보다 높은 강도를 낼 수 있다.

DR 8, DR 9, DR10의 세 가지 타입이 있다. 2 CR板은 고도의 제조 기술을 필요로 한다.

● 아연도금 3 겹판: 아연이나 납등 독성이 있는 중금속이 많이 함유되어 있으므로 식품용으로 사용될 수 없다. 錫板보다 값이 싸므로 식품 이외의 제품용으로 용도가 다양하다.

〈錫板 製造用 강철의 표준 등급〉

● L형: L형판은 인, 실리콘, 구리, 니켈, 크롬, 몰리브덴 등의 잔류 성분을 최대한 제거한 것이다. LT로 표시된 것은 耐腐蝕性試驗을 거쳤다는 것을 의미한다. L형판은 사과 주우스, 딸기, 말린 자두, 버찌, 피클 등의 강한 산성 식품용의 통조림이나 이음매 없는 Two Piece罐에 많이 사용된다.

● MR형: MR형은 소량의 인을 함유하고 있으며 살구·무화과·포도·복숭아 등 중산성 과일 제품처럼 부식성이 중간 정도인 제품의 통조림용으로 사용된다.

그 외에 배·옥수수·육류·생선 등 부식성이 약한 제품이나 건조 수우프, 냉동 식품, 쇼트닝, 건과 등 부식성이 없는 제품

에 사용되는 MC형의 대체품으로도 사용된다.

●MC형: 기계적 강도를 갖기 위해서 비교적 많은 인을 함유한다. 前述한 바와 같이 부식성이 약하거나 부식되지 않는 제품의 포장으로 사용된다.

●N형: 耐腐蝕性を 높이기 위해 L, MR, MC 형을 혼합한 질소강판.

●板의 強度: 板의 強度는 라크웰 (Rockwell) T 30 측정기로 측정되는 템퍼 (Temper) 단위로 구분한다. 가장 약한 板을 템퍼 1로, 가장 단단한 板을 템퍼 6으로 표기한다.

템퍼의 강도별 사용 범위는 다음과 같다.

- T1: 노즐, 분사구, 마개, 깊은 관
- T2: 고리, 플러그, 파이팬 (pie-pan), 마개, 얇은 관, 특수캔 부품.
- T3: 캔의 몸체 및 테두리, 넓은 마개, 大型罐의 캡.
- T4: 캔 몸체 및 테두리, 작은나사형 마개.
- T5: 캔 몸체 및 테두리 (非腐蝕性製品用)
- T6: 매우 강도가 높아 특수한 목적에 사용함.

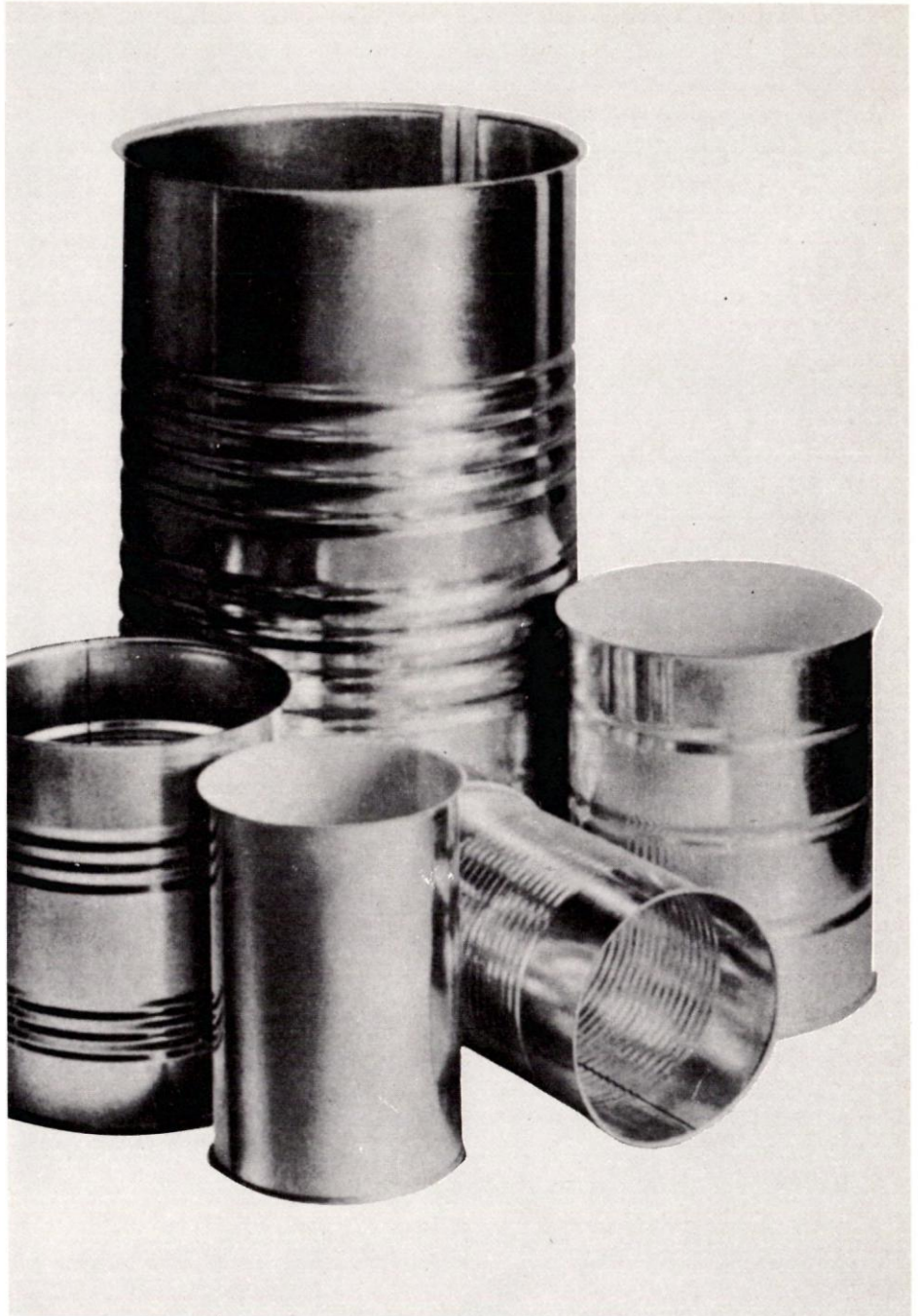
〈캔製造用 金屬板의 두께를 표기하는 방법〉

새로운 EURONORM미터법에 따라 板의 두께를 mm로 표기한다. 종래에는 lbs/Base Box와 같이 단위 면적당 중량으로서 두께를 표기하였다. 여기에서 Base Box란 14"×14" 종이 112장의 면적 즉, 31,360in²(20.23m²)를 일컫는다. 전형적인 두께를 환산해 보면 다음과 같다.

- 70 lbs/Base Box : 0.0077" (0.20 mm)
- 90 lbs/Base Box : 0.0099 (0.25 mm)
- 100 lbs/Base Box : 0.0110 (0.28 mm)
- 107 lbs/Base Box : 0.0118 (0.30 mm)

〈錫板의 表面處理〉

과거에는 하트 디프 (Hot-dip) 방식에 의해서 캔제조용 금속판에 주석을 입혔다. 이렇게 처리된 주석판을 코우크 (COKE)라고 불렀는데 양면에 입혀진 주석은 24-34g/m²였다. 이 방법은 'E' 또는 'ETP'라고 표시되는 전기도금 방법으로 완전히 대체되었다. 전기도금 방법은 보다 우수하고, 품질이 고른 제품을 생산할 수 있게 하였으며, 특수한 요건을



필요로 하는 포장 제품에도 보다 신축성 있게 대처할 수 있다.

주석의 코팅량은 현재 g/m² 또는 lbs/Base Box로 표기하는데 이 수치는 한면에 塗布된 量을 나타낸다. 예컨대 각면에 2.8g/m²로 코팅된 주석판의 경우 양면에 코팅된 주석의 양은 5.6g/m²가 된다.

전기도금된 주석캔은 양면에 코팅된 주석의 양이 다르므로 (이를 차등 코팅이라 부른다) 15.7/4.5와 같이 표기한다.

주석 코팅의 등급 및 표기 방법은 유럽 (EURONORM)과 미국 (ASTM)에서 [表 1]과 같이 개발하였다.

3. 라카 및 에나멜의 主要類型

금속캔 내부 코팅의 주된 목적은 다음과 같다.

●내용물에 함유되어 있는 소량의 용해된 금속에 의해서 발생할 지도 모를 화학 반응과 맛의 변질을 방지한다.

●내용물의 변색을 방지한다.

●금속캔과 내용물이 화학 반응을 일으켜서 부식하거나, 흡집이 발생하거나, 내부에 수소 가스가 발생하는 것을 방지한다.

●육류·생선 및 옥수수 같은 식품에 의해서 캔의 내면이 변색되는 것을 방지한다.

금속캔의 내면 포장용으로 가장 많이 쓰이는 도료는 다음과 같다.

〈함유수지 라카〉 미국에서는 아직도 과채류 제품의 포장용으로 이것이 널리 사용되고 있으나 유럽에서는 에폭시 페놀

라카(epoxy-phenol lacquers)로 상당 부분이 대체되었다. 이 종류의 라카는 황화물에 의해 주석이 녹는 것을 충분히 방지하지 못하므로 산화아연을 첨가하여 보완한다. 'R' 에나멜(과일 에나멜)은 검은 빛깔의 딸기, 붉은 양배추 등과 같이 짙은 천연 안료를 함유하고 있는 과채류 포장에 사용된다. 'C' 에나멜은 옥수수, 완두, 가축류, 해산물 등 단백질 식품의 변색을 방지한다.

〈비닐 라카〉 비닐 라카는 우수한 접착력과 유연성을 지닌 반면에 멸균할 때 높은 온도를 이겨내지 못한다. 비닐 라카류는 냄새와 맛이 없으므로 맥주, 포도주, 탄산 음료, 케이크, 사탕, 건조 식품, 의약품 등의 포장용 캔의 2차 도료로 흔히

사용된다. 비닐 라카는 흔히 알키드, 페놀 및 에폭시 수지와 혼합하여 특정 용도에 쓰여지고 있으며, 필요할 때 채색도 가능하고 분산제로도 사용된다.

〈페놀 라카〉 페놀 라카는 우수한 화학적 안정성 및 낮은 침투성을 갖고 있다. 특히 황화철이 잘 침투되지 않는다. 그렇기 때문에 육류나 생선류의 포장용으로 적당하다.

〈아크릴 라카〉 아크릴 라카는 내용물의 색도를 잘 유지하고 고열에 대한 저항력이 요구되는 경우에 사용된다. 과거에는 주로 캔의 외장용으로 사용되었으나 요즘은 녹을 방지함은 물론 단단한 백색 코팅은 도자기처럼 아름다운 질감을 가지므로 캔의 내장용으로 사용되기도 한다.

〈에폭시 페놀 라카〉 현재 가장 널리 쓰이고 있는 라카류로써 耐酸性이 강하고 유연성과 접착성이 우수하며 고열에서도 안정성을 유지한다. 과일, 과일 주스, 채소, 수우프, 육류, 절인생선의 포장 등 그 용도가 다양하다.

라카의 종류를 선택할 때에는 내용물에 따라 적합한 라카를 선정해야 한다. 같은 농산물이라도 사용한 비료, 살충제, 토양의 종류에 따라 화학적 성분이 각각 다르므로 여기서는 상세한 지침을 제공할 수가 없다.

캔 제조업자와 통조림 가공업자는 적합한 라카 선정 문제를 세밀하게 토의하여야 한다.

캔에 미치는 영향을 고려할 때 식품은 대개 다음 3종류로 구분된다.

㉠ 황화물 부식 제품: 완두콩, 리마콩 등 콩과 식물의 종자, 짙은 양배추, 꽃양배추, 참치, 정어리, 소의 내장, 갑각류, 연체동물, 달팽이 및 각종 조리 식품.

㉡ 불활성 제품: 안토시아닌(Anthocyanin) 안료를 첨가하지 않는 과일 및 이것으로 만들어진 샐러드, 주스, 잼, 토마토, 녹두, 셀러리, 꽃상치, 시금치, 절인 토마토 소오스에 절인 콩이나 생선, 산성화한 꽃양배추 등.

㉢ 활성 산성 제품: 붉은 버찌, 딸기, 붉은 건포도, 서양오얏, 식초에 절인 근대 및 붉은 양배추 등 안토시아닌을 함유하고 있는 과채류와 오렌지, 파인애플 등 안토시아닌 성분이 없는 과일 및 그 과일로 만든 주스.

[表 1] 주석코팅의 등급 및 표기 방법

명 칭		코팅 중량
EURONORM	ASTM	한 면당의 g/m ²
E1	25	2.8+2.8: 금속캔의 일반 등급에 사용
E2	50	5.6+5.6: 캔 테두리에 사용
E3	75	8.4+8.4: 캔 테두리, 농축 우유, 우유 가루 같은 유아 식품에 사용
E4	100	11.2+11.2: 통조림용 과일, 채소 등 부식성 제품에 사용
차 등 코팅		
E2/E1	50 /25	5.6+2.8
E3/E1	75 /25	8.4+2.8
E4/E1	100 /25	11.2+2.8
E/4/E2	100/50	11.2+5.6
E5.5/E1	135/25	15.1+5.6

*ASTM 명칭은 1bs/Base Box ×100으로 표시되는 주석 중량과 일치한다.

[表 2] 圓筒形 食品캔의 外徑 對 容量比較 (ISO 표준 3004/1)

표시 용량	표시 직경	표시 용량	표시 직경	표시 용량	표시 직경
ml	mm	ml	mm	ml	mm
53	52	314	99	720	99
71	52	340	52	850	99
106	52	340	65	850	127
106	63	390	65	1062	99
125	73	403	73	1062	105
142	52	425	73	1062	153
156	65	425	83*	1455	99
170	52	425	99	1455	105
198	52	446	65	1700	99
212	52	446	73	1700	127
212	63	446	83**	1700	153
212	73	475	99	2650	153
228	73	492	73	3100	153
236	65	492	78	4250	153
247	83	580	73	10200	230
283	83	580	83		
314	65	684	105		

* 파인애플은 제외
** 파인애플용

4. 金屬캔의 동체 접합 방법

● 납땀: 주석과 납의 합금을 사용하여 접합 부분을 중첩시키거나 접는 다음 구부러져 접합하는 방법으로 후자가 많이 이용된다.

● 용접: 용접 방법은 점차 널리 사용되고 있으며 특히 錫罐用 鐵板이나 TFS 판의 경우 많이 이용되고 있다. 용접된 접합 부분은 캔의 전면 인쇄를 가능하게 하므로 캔의 외관을 개선하고 납땀보다 견고하므로 플라스틱 뚜껑을 부착시킬 수 있도록 테두리를 한 캔의 제조가 가능하다.

● 아교: 아교에 의한 접합 방법은 시멘트 접합이라고도 하는데 특수한 용도에만 사용된다. 캔 표면의 인쇄 장식에 방해가 되지 않는다.

● 본드: 접합 부분을 중첩시킨 후 특수 수지로 접착시킨다.

5. 金屬캔의 規格標記方法

상·하 부분이 접합되어 있는 원통형 캔의 규격은 지름×높이로 표기한다. 이때



최초의 숫자는 인치로 표기한 정수이며 다음 두 자리 숫자는 1/16 인치의 배수를 뜻한다. 2号罐의 규격은 307×409로 표기하는데 이는 캔의 지름이 3 1/16 인치, 높이가 4 1/16 인치임을 뜻한다. 이를 미터법으로 환산하면 83mm×116mm가 된다. 실제로는 봉합차크(Seaming Chuck)까지 지름에 포함시키므로 2號罐의 정확한 지름은 83.15mm가 된다.

장방형캔의 경우에는 길이×폭×높이를 표기한다.

캔의 규격은 특별히 '내부 규격'이란 명시가 없으면 일반적으로 '외부 규격'을 뜻한다. 미터법으로 표기하는 경우에는 계측 방법을 명시하여야 한다.

6. 金屬캔 구매시 고려해야 할 기본사항

가 캔의 명칭

㉠ 내용물 및 내용물의 특성(PH價 등), 명시된 저장 온도 하에서의 내용물의 보관 수명.

㉡ 내용물의 중량과 부피

㉢ 온도, 증류 시간, 냉각 등 충전 과정의 세부사항.

㉣ 캔제조에 사용되는 금속판의 두께, 탄성, 주석코팅 무게 등의 명세.

㉤ 캔의 종류, 외부 규격, 내부 규격, 수량, 캔의 단면도, 접합부의 접착 형태.

㉥ 상하단의 규격 및 단면, 밀폐 형태.

㉦ 에나멜 내장의 종류, 사용한 에나멜 및 그 성분이 식품 위생법에 준한 것임을 증명하는 제관업자의 확인서.

㉧ 석판 인쇄를 위한 상세한 인쇄 방법 설명서.

㉨ 최종 형태 및 처리

㉩ 구매량

㉪ 공관 포장재를 통조림업자가 재사용할 수 있도록 기술사항 및 인쇄설명서를 포함한 공관포장명세

㉫ 품질: 불량품의 허용한도

7. 金屬캔의 명세와 사용에 있어서의 기술적·경제적 사항

㉬ 내용물의 특성을 제관업자가 항상 알고 있도록 하라.

제관업자는 이에 따라 금속판의 종류 및 내장용 라카를 선택하게 된다. 원자재의 최종 선택은 시제품의 결과에 따라 결정된다. 캔의 성능에 대한 책임은 전적으로 통조림 제조업자에게 있다. 제관업자로 하여금 식품용 에나멜만을 사용하도록 하게 하고 이를 보증하게 하라.

㉭ 항상 제관업자가 공급하는 표준 규격 캔을 사용하라.

캔의 형태를 변조 또는 개조하는 작업은 많은 경비와 작업 시간을 필요로 한다.

㉮ 경제성이나 기술적 관점에서 볼 때 캔의 형태로는 원통형 캔이 가장 적다.

단, 설계가 제대로 되었을 경우에만 그러하다. 원통형 캔은 형을 만들기 쉬울 뿐 아니라 사각캔에 비해서 적은 자재를 사용하여 큰 용량을 만들 수 있다. 또한 멸균 공정이나 탄산 음료 또는 건조 식품의 진공 포장 과정에서 발생하는 압력을 잘 견뎌낸다. 원통형 캔은 높이對 직

경의 비율이 1:1.5일 때 가장 경제적이다.

㉯ 몸체 부분에 수평 비드(beads)를 사용하면 캔의 강도가 크게 높아진다.

제관업자가 비드 부착에 필요한 설비를 보유하고 있는지를 점검하라. 그러나 비드를 부착시키면 몸체접합 작업이 힘들어진다.

㉺ 아교를 사용하여 라벨을 부착시키는 것과 석판 인쇄된 캔을 사용하는 경우의 경제성을 비교하라.

석판 인쇄를 경제적으로 하려면 작업량이 상당히 많아야 한다. 석판 인쇄된 캔은 재고로 남게 되면 폐품이 되고 만다. 이에 반해서 라벨을 별도로 부착시키는 방법은 융통성이 있으므로 필요할 때 캔의 용도를 바꿀 수도 있다.

㉻ 캔에 붙여질 라벨이 몸체의 수평 방향과 일치하도록 한다.

라벨이 젖거나 닳는 것을 방지하기 위해서 라벨의 표면에 라카를 입힐 수도 있다.

㉼ 몸체의 직경과 단면이 봉합 기계의 규격과 정확히 일치하여야 한다.

이름매 부분이 불량하면 작업할 때 막대한 피해가 발생한다.

㉽ 제관업자가 공관 포장용으로 사용한 골판지 상자를 완제품 통조림의 포장재로 재사용할 수 있도록 하라.

수송할 때 팰리트를 사용하면 제품이 파손되는 것을 줄일 수 있다. 제관업자로 하여금 상자의 하단부는 완전히 봉하고 상단부는 얇은 아교나 플라스틱 결속대 등을 이용하여 쉽게 개봉할 수 있도록 포장하게 한다.

㉾ 내용물의 충전 전후에 캔을 철저히 세척하여 잔류 구리스, 염분 등을 제거함으로써 부식 및 멸균용수의 오염을 방지한다.

㉿ 캔 봉합 설비를 청결하고 결함이 없도록 유지하며 상하단의 접합부를 정확히 맞출 수 있도록 조정한다.

㊱ 가능하면 완제품 캔을 출하기 전에 일정 경간 보관하면서 내용물의 누출, 미생물의 발생, 부풀어오른 캔, 함량 미달이나 그 외 불량품을 색출해 낸다.

㊲ 완제품은 가능한 한 견고하게 포장하여 수송한다.

이렇게 하면 수송 도중 캔이 굽히고 늘리거나 라벨이 닳는 것을 방지함으로써 반품에 의한 경제적 손실을 줄일 수 있다. □

사는 마음 믿음으로 파는 마음 정직으로

食品의 防水·防湿 包裝

Water and Vapor Prevention of Food

金 德 雄 漢陽女子專門大學 食品營養學科



일반적으로 防水包裝과 防湿包裝을 일괄하여 防水·防湿包裝이라 한다. 그 이유는 두 가지 모두가 물과 관계되기 때문인 것으로 생각된다. 그래서 여기서도 물과 관련된 包裝과의 관계를 함께 묶어서 논하고자 한다.

1. 食品 中の 水分과 그 役割

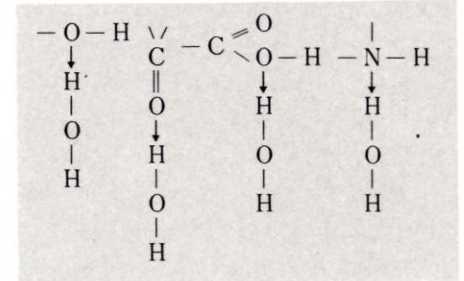
우리 주위의 모든 수분은 우리에게 좋은 점을 가져다 주기도 하고 나쁜 점을 가져다 주기도 한다. 그러한 관계에 대하여 기초적인 것으로부터 우선 물의 존재 상태를 언급해 보면 '液体的 물', '気体的 水蒸氣(湿氣)', '固体的 얼음'으로 三態의 물리적 변화를 갖기도 하고 高分子物質인 구성 분자로 'H₂O'란 化学的인 狀態로도 존재한다.

그러나 식품 중에 들어 있는 수분 함량은 각기 다양하여 천연식품으로서 부위별에 따라 차이가 있지만 대개 100% (100g)당 채소류나 과일류는 90% 내외, 육류 계통은 70% 내외, 수산 식품류는 75% 내외, 곡류나 두류 등은 14% 내외로 조직 속에 존재하고 각종 가공 식품은 수많은 제품마다 각각 차이가 있다. 또한 KS 등에 정해진 규격과 규격이 정해지지 않은 것은 품질 규격에 따라 다르므로 일일이 열거하는 것은 생략하기로 한다.

그러나 식품 중의 수분은 식품 조직의 구성 성분에 따라 또는 식품 중의 수분 함량의 다소에 따라 그리고 식품 저장의 목적에 따라 그 존재와 역할은 매우 다양하다.

식품 조직의 구성 성분에서 수분은 自由水(Free Water)와 結合水(Bound Water)로 존재하며 自由水는 식품을 건조시키면 쉽게 증발되거나 제거될 수 있으며, 熱分子 運動을 자유로이 할 수 있는 상태의 수분이다. 즉 鹽類, 糖類, 水溶性蛋白質들을 녹이는 물 다시말해 溶媒로서 작용하는 물이다. 그러나 結合水는 식품의 구성 성분인 단백질 분자나 탄

수화물의 분자가 水素結合(Hydrogen Bond)에 의하여 밀접하게 결합되어 고분자 화합물의 겔(gel) 구조의 일부가 되어 있는 물이다. 다시 말해서 아래와 같이 基에 H₂O가 결합되는 것을 볼 수 있고, 이 결합수는 105°C 이상의 온도에서 장시간 가열하면 증발된다고 한다.



식품 내의 수분 함량은 조직 내 수분이 많이 있을 때 表面蒸發과 内部擴散에 의해 증발되는 양이 많고, 수분이 적을 때는 증발되는 양이 적으나 식품의 성분 구성이나 조직 구조나 두께, 모양, 온도 등에 따라 차이가 있으며, 같은 조건이라도 수분의 다소에 따라 증가 속도가 빠르고 적은 것을 볼 수 있다. 또 중요한 것은 식품 저장의 목적에 따라 식품 중의 수분을 보호 유지시켜 保水性(水和)을 갖도록 할 필요성이 있을 때가 있고, 식품 중의 수분을 脫湿 제거시켜 건조 식품으로서 吸湿되지 않도록 해야 할 필요성이 있을 때가 있어 식품의 가치가 다른 점을 가지고 있다.

2. 食品과 湿度와의 關聯性

보통 식품 중의 수분 함량은 '% 함량'으로 표시되는 것이 통상적이거나 식품을 저장할 때는 주위의 자연 환경 조건에 따라 항상 변동하고 있다. 따라서 식품의 수분 함량을 %로 표시하지 않고 대기 중의 相對湿度(Relative humidity)에 크게 영향을 받으므로 이 상대 습도를 고려한 水分活性度(A_w: Water activity)로 표시하고 있다. 다시 말해서 한 물질이 물에 가해지면 보통 수용액으로 되며 순수

한 물과는 성질이 달라져 수용액에는 沸点이 상승되고 氷점이 강하되어 증기압은 다르게 나타난다.

따라서 한 식품의 수분 활성도는 어떤 임의의 온도에서 그 식품이 나타내는 수증기압(P)에 대한 그 온도에서 순수한 물의 수증기압(P°)의 비율로 정의된다. 즉, 수용액 중에서 구속을 받지 않고 자유로이 熱運動이 되는 물분자의 비율이다. 다시 말해 물에 있어서 용액의 蒸氣壓降下率은 溶質의 mole分率과 같다.

$$A_w = \frac{P}{p_0} = \frac{ERH}{100}$$

그러므로 <그림 1>과 같이 만약 식품이 순수한 물이라면 그 수치는 1이 되고 식품 속의 물의 존재량에 따라 0까지 범위가 될 것이다. 즉, 1~0까지의 범위로 표시되고 수분이 많은 식품은 1에 가까이 표시되어 가령 채소나 과일류는 어떤 일정 조건 하에서 A_w 가 0.97 등으로 표시된다. 그리고 건조 식품류는 약 0.80 이하 등으로 <그림 2>와 같다.

수분이 많은 식품을 공기 중에 방치하면 점차 건조하고, 수분이 적은 식품은 점차 흡습하여 일정한 시간이 경과되면 자연적으로 수분 함량이 평형 상태를 이룬다. 이 때의 수분 함량을 平衡水分含量(ERH: Equilibrium Relative Humidity)이라 부른다.

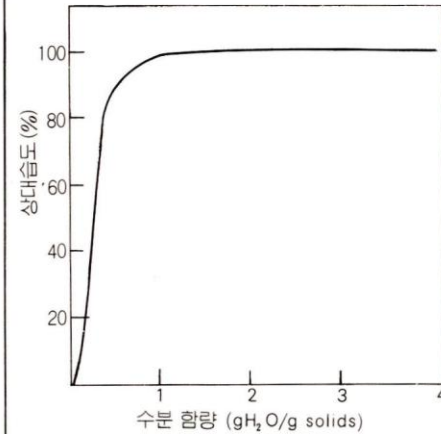
환경 중 온도가 높으면 대기 중에서 수증기가 많고 온도가 낮으면 일반적으로 수증기 함량이 적기 때문에 평형을 이룬 식품에 포함된 수분 함량도 온도에 따라 다르게 되므로 각 식품은 온도마다 새로운 平衡水分含量을 갖게 된다.

어떤 일정 온도에 있어서 식품에 함유하는 平衡水分含量(x축)과 그 식품 주위의 상대 습도(y축) 사이의 관계를 표시한 곡선이 等溫吸濕曲線(Moisture Sorption Isotherm) 또는 等溫脫濕曲線(Moisture Desorption Isotherm)이라 한다.

대부분의 식품들은 등온흡습곡선이 逆S자형(Sigmoid Curve)으로 많이 그려지고 있으며 밀가루, 전분, 글루텐의 등온흡습곡선과 탈습곡선 및 각종 식품의 등온흡습곡선을 보면 <그림 3>, <그림 4>와 같고 등온흡탈습곡선의 전형적인 모델을 도식하면 <그림 5>와 같다.

그러나 설탕 같은 당류나 오렌지쥬스 분말, Citric acid, 육류 중의 Actomyosin, 계란 중의 Albumin은 <그림 6>, <그림 7>, <그림 8>, <그림 9>, <그림 10>과 같이 상대 습도가 높을수록 점차

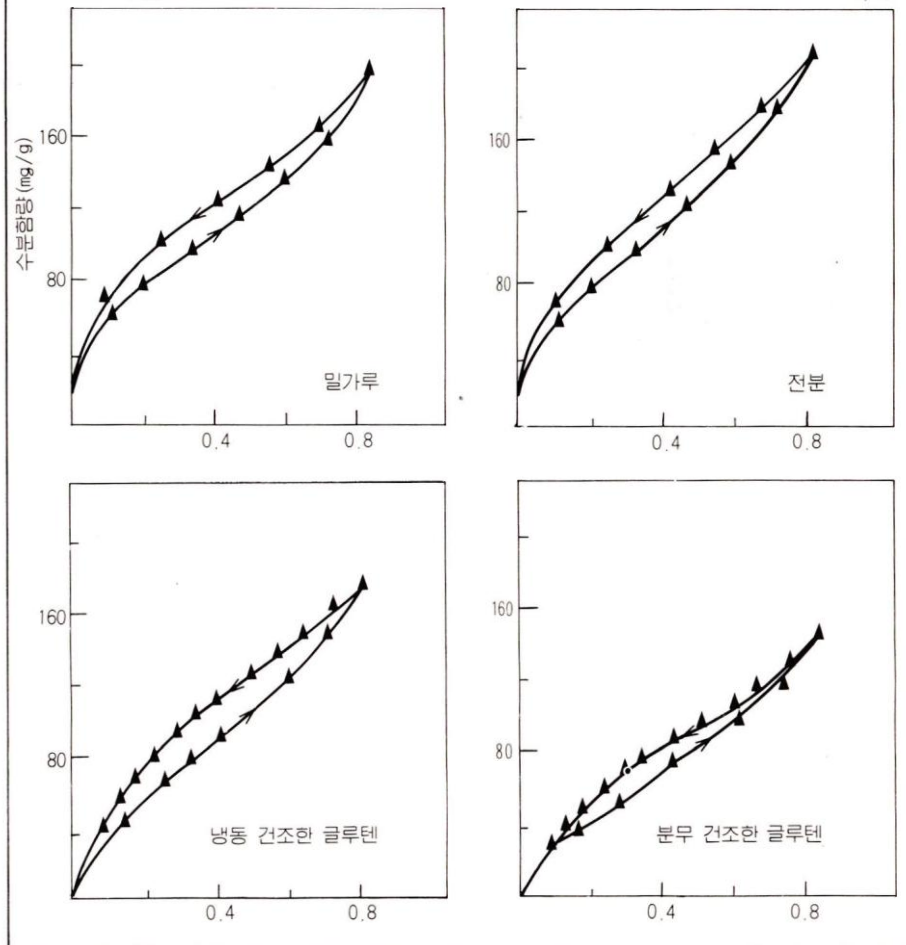
<그림 1> 식품에 있어서의 수분 함량과 상대 습도 사이의 관계



<그림 2> 식품 중의 수분함량 (%)과 수분 활성도

식품	수분활성도 (A_w)
과일	0.97
채소	0.97
쥬스류	0.97
달걀	0.97
육류	0.97
치즈	0.96
빵	0.96
잼 및 젤리	0.82~0.94
메이플시럽	0.90
말린 과일	0.72~0.80
꿀	0.76
크래커, 곡류, 설탕	0.1

<그림 3> 밀가루, 전분, 글루텐의 등온흡습곡선



증가하는 수분 활성도를 볼 수 있게 된다.

그런데 대두와 같이 등온 흡습과 탈습 곡선이 거의 흡사하지만 약간의 차이점을 가지고 있는 현상을 履歷現狀(hysteresis effect)이라 하고, 이 현상은 조직을 형성하고 있는 분자 조직체의 수축에 의하여 흡착 표면이 좁아져 흡착 장소들의 수가 감소된다는 설 등 복잡하다. 그리고 <그림 5>에서와 같이 제A 영역은 식품의 평형 수분 함량이 單分子膜(單分子層) 形成에 해당하는 수분 함량

보다 적은 수분 함량을 가진 영역으로 물분자들은 주로 식품 성분 중의 carboxyl group이나 amino group과 같은 ion group이 강한 이온 결합을 형성하고 있다.

제B형의 영역은 식품의 평균 수분 함량이 바로 단분자막 형성에 해당하는 수분 함량과 같은 수분 함량을 나타내는 영역으로 건조 식품의 경우 안정성이 크며 최적 수분 함량을 나타내는 영역이다. 이 영역에서는 제1형과 같은 이온 결합에 의한 것이 아니고 주로 이온화되지 않고

있는 여러 機能基(functional group)들과 水素結合 즉, 非極性結合에 의해서 결합되고 있다.

제C형은 식품의 평형 수분 함량이 단분자막 형성에 해당하는 수분 함량보다 많은 수분 함량을 가진 영역이다. 이 영역에서는 식품의 품질 저하를 가져오는 化學反應 酵素에 의한 반응들이 촉진되

며 미생물의 증식이 일어날 수 있는 영역이다. 그러나 이들 간에는 뚜렷한 한계가 없다.

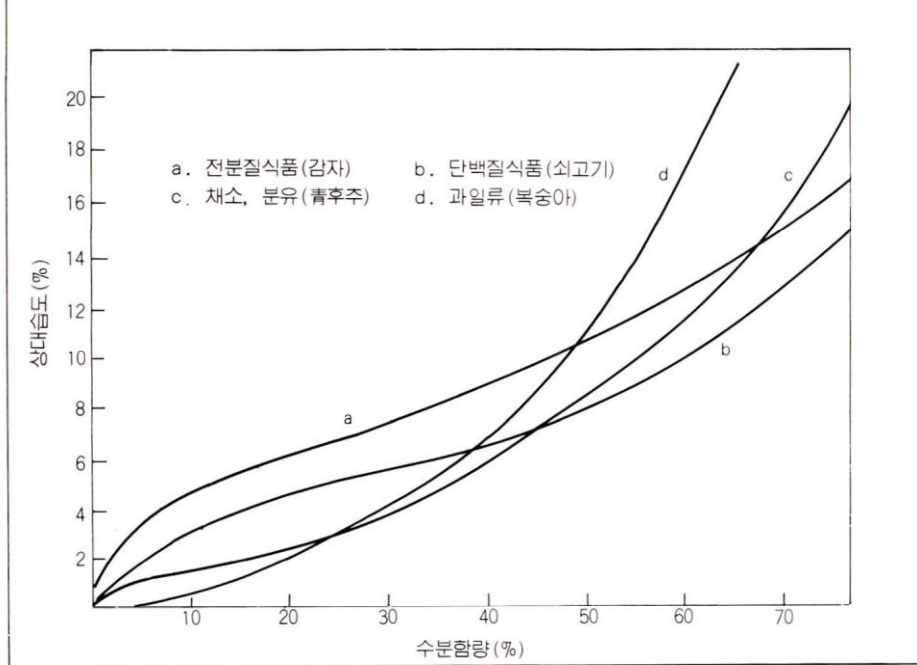
이상의 예에서 식품에 널리 이용되는 등온 곡선은 1938년 Brunauer 등이 설명한 BET 등온 곡선과 방정식에 의해 구할 수 있다. 그러나 1968년경 Labuza에 의해서 주어진 BET 방정식의 한 형

태는 다음과 같다.

$$\frac{a}{(1-a)V} = \frac{1}{V_m C} + \left[\frac{a(C-1)}{V_m C} \right]$$

- a : 수분활성(water activity)
- v : 흡착된 용적
- V_m : 단분자막의 흡착 용적
- C : 흡착열과 관련된 항수

(그림 4) 건조 식품을 4군으로 대별한 대표적 등온 흡습곡선(27°C)



a/(1-a)V와 a의 관계 곡선은 (그림 11)과 같다.

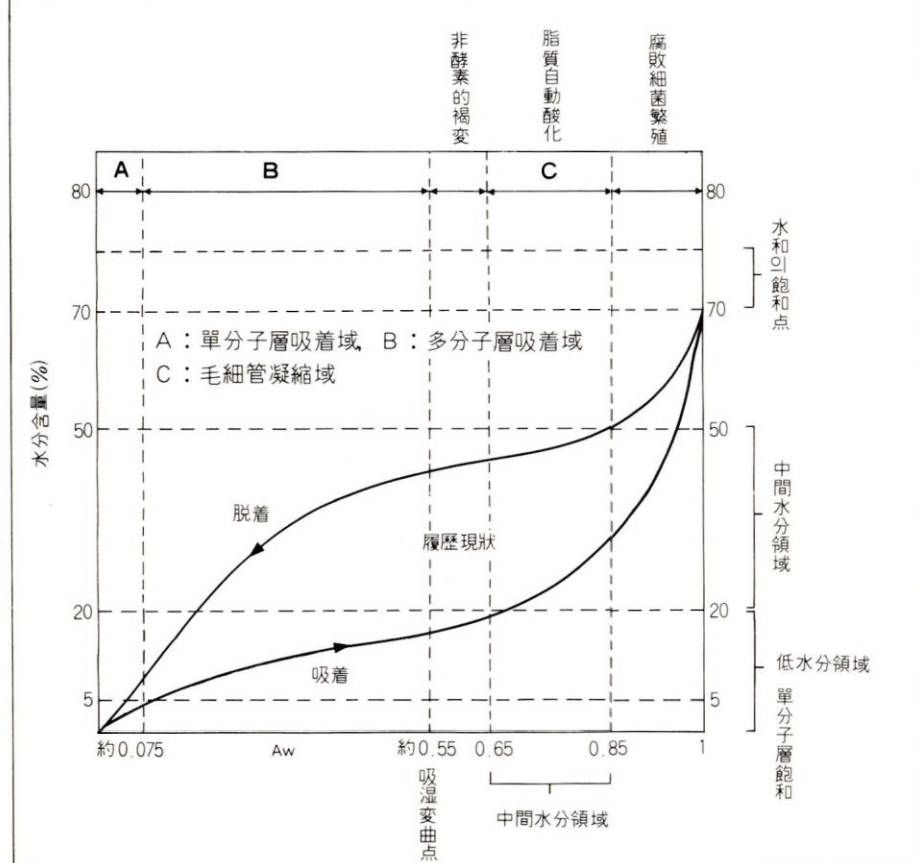
단분자층 흡착량은 기울기와 절편으로부터 구할 수 있으나 이 등온 곡선은 수분 활성이 0.1~0.5에서만 적용이 가능하다. 단분자층 이외에 물표면적은 다음 방정식으로 계산할 수 있다.

$$S_o = V_m \cdot \frac{1}{MH_2O} \cdot N_o \cdot AH_2O = 3.5 \times 10^3 V_m$$

- S_o = 표면적, m²/g 고형분
- MH₂O = 물의 분자량 : 18
- N_o = 아보가드로수, 6 × 10²³
- AH₂O = 물분자의 표면적, 10.6 × 10²⁰ m²

BET 방정식은 건조 감자나 건조 사과의 흡착 현상 등 여러 식품에 적용된다. BET 방정식의 형태는 단분자 값을 계산하는데 다음과 같이 이용된다.

(그림 5) 식품의 平均的等温吸湿脱湿曲线과 食品劣화를 促進하는 水分活性領域



$$\frac{P}{W(P_o - P)} = \frac{1}{W_1 C} + \frac{C + 1}{W_1 C} \cdot \frac{P_o}{P}$$

- W : 수분 함량 %
- P : 시료의 증기압
- P_o : 같은 온도에서 물의 증기압
- C : 흡착 항수의 열
- W₁ : 단분자층에 상응하는 수분 함량

건조 감자에 대하여 Saravacos에 의해 얻어진 BET plot의 예를 보면 (그림 12)와 같다.

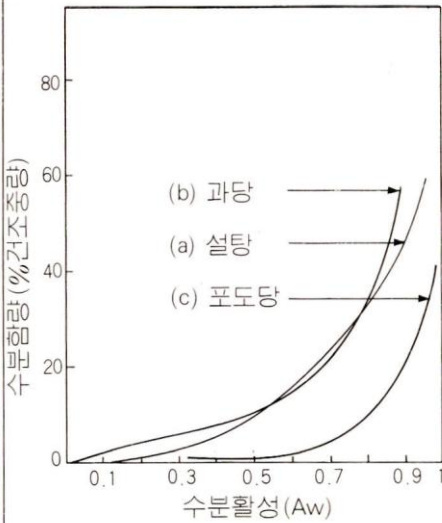
그러나 등온 흡습 곡선의 위치는 온도에 따라 달라져 온도가 높을수록 곡선상의 낮은 위치를 차지한다.

3 食品貯藏을 할 때 水分에 의한 變化

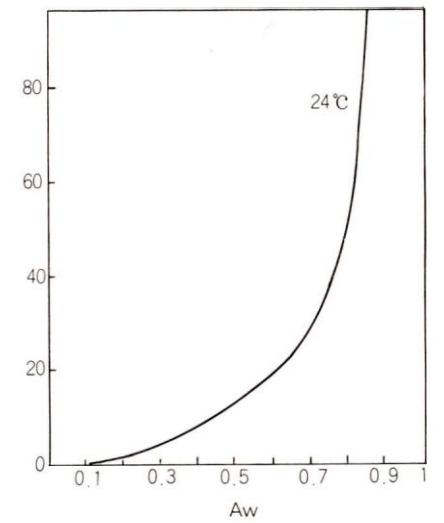
식품 중의 수분의 존재 상태는 전항에서 기술하였으나 식품을 저장할 때 수분에 의해 어떠한 상태로 식품이 변화될 것인가는 매우 중요한 사항이 아닐 수 없다.

따라서 수분과 관련된 變化因子와 수분의 다소에 따라 식품이 어떻게 되는가를 논하고자 한다.

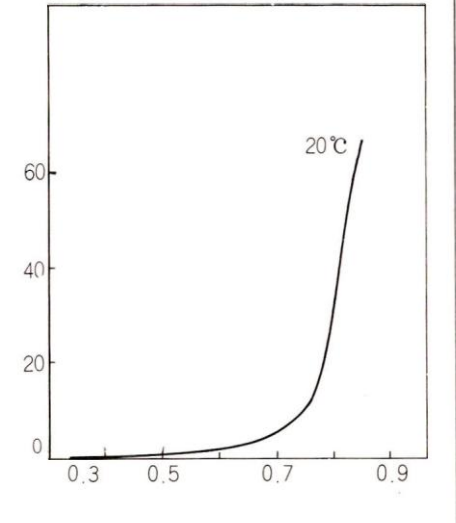
〈그림 6〉 25°C에서 비결정 당분의 흡습곡선 (Strolle와 다수 1970.)



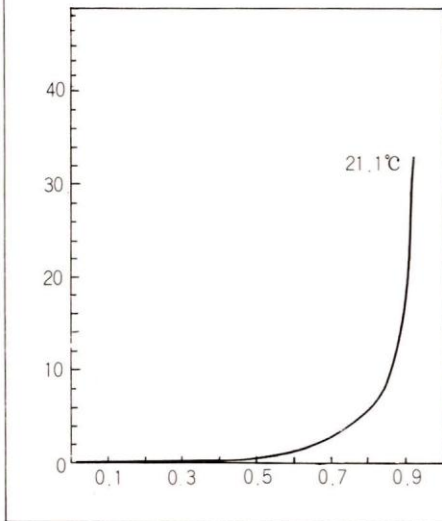
〈그림 7〉 24°C에서 오렌지 주스 분말의 흡습곡선 (Berlin 와 다수 1973)



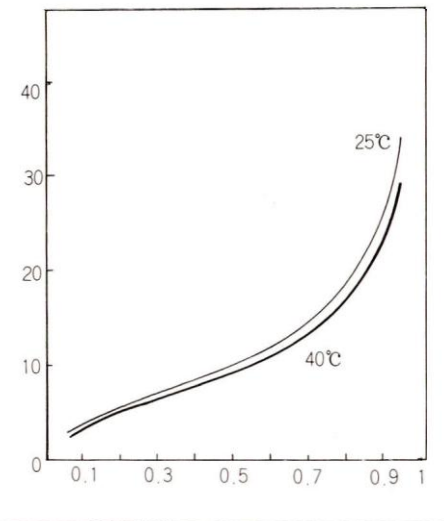
〈그림 8〉 20°C에서 구연산의 흡습곡선 (Lewicki 와 Brzozowski, 1973)



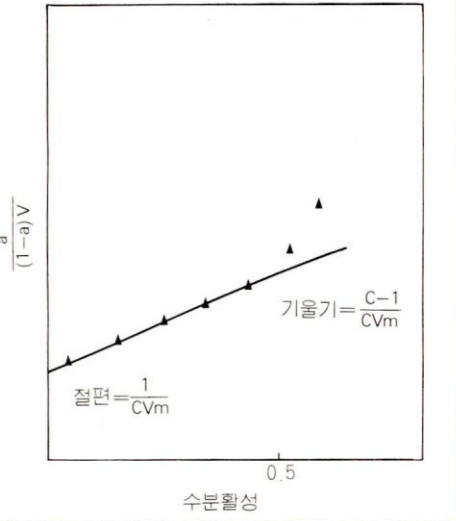
〈그림 9〉 21.1°C에서 쇠고기 악토미오신의 흡습곡선 (Palnitkar and Heldman, 1971)



〈그림 10〉 달걀 알부민의 흡습곡선 (Bull, 1944)



〈그림 11〉 BET의 단분자층곡선



(1) 变化因子

변화 요인으로는 微生物, 害虫, 酵素와 化學反應 등이 수분과 크게 관련되고 있다. 水分의 정도에 따라 다르지만 부패의 가장 큰 요인은 역시 微生物의 활동이다. 微生物과 수분은 떼어 놓을 수 없는 불가분의 관계이다. 식품 중에 수분은 微生物의 활동 작용에 지대한 영향을 끼치므로 수분의 관리는 식품 저장에서 중요한 목표가 된다. 만약 수분이 전혀 없는 식품이라면 微生物로 인한 부패는 거의 없을 것이다. 微生物에도 세균류, 효모류, 곰팡이류에 따라 또 종속 간에도 수분의 활성성이 다르나 식품의 수분 함량이 대개 40% 이상에서는 주로 세균의 번식이 부패의 주원인이 되고 20% 이하에서는 주로 곰팡이가 번식한다. 그리고 微生物의 성장에 대한 최저의 수분 활성도는 [表 1]과 같고, 각종 균주에 대한 것은 〈그림 13〉과 같다.

여기에서 대개 세균의 수분 활성은 높

은 수분 활성도를 보여주고 있고, 효모와 곰팡이는 수분 활성도가 낮은 것으로 나타나고 있다. 상대 습도에 있어서 특수한 微生物을 제외하고는 微生物은 80% 이상에서 번식하는 것을 볼 수 있다.

해충도 일반적으로 온도가 적절한 환경 하에서 수분이 많은 식품에서 번식력이 큰 것을 볼 수 있다. 또 식품 속의 酵素作用도 수분 활성도에 크게 의존한다. 〈그림 14〉에서 보듯이 옛기름 속에 2% 정도 들어 있는 lecithin이 옛기름 속에 존재하는 phospholipase에 의해 가수분해될 때, 수분 활성도가 아주 낮으면 분해가 낮은 것을 볼 수 있고 70% RH에서는 역시 분해가 커지는 것을 알 수 있다.

그리고 수분이 식품 속에서 용매 또는 실제 반응 물질로서 설탕의 예를 들어 보면 〈그림 15〉와 같으며, 여기에서도 상대 습도가 낮은 상태에서는 경미한 변화를 볼 수 있으나 75% RH의 높은 습도에서는 갈색화의 속도가 커지는 것을 볼

수 있다.

단백질을 가열할 때는 수분의 水和에 의한 변성이 일어나며, 지방질 식품에서는 수분에 의한 脂肪酸生成으로 自動酸化速度를 촉진시키기도 한다.

따라서 종합적인 수분 활성의 변화 과정을 보면 〈그림 16〉과 같다.

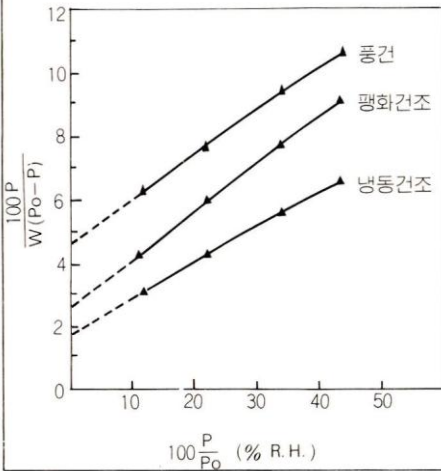
(2) 多水分系 食品, 中間水分系 食品과 低水分系 食品의 變化

식품 중의 수분과 대기 중의 습도에 따라 또 호흡하는 主体食品과 그렇지 않은 식품에 따라 변화 요인에 크게 영향을 받기도 하고 적게 받기도 한다.

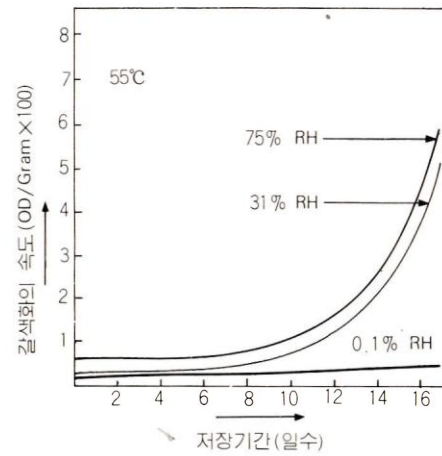
1) 多水分系食品

다수분계 식품의 품질 저하는 대개 重量減少와 物性變化, 酸化, 複變化 및 썩의 휘발 등에 의한 손실을 볼 수 있다. 그런데 이러한 변화의 양상은 두 분야로 나누어 생각할 수 있는데, 그 하나는 살아 있는 生体食品으로 호흡하는 식품의 경

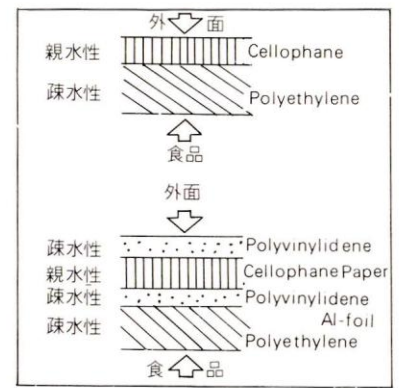
〈그림 12〉 건조 감자 BET 곡선



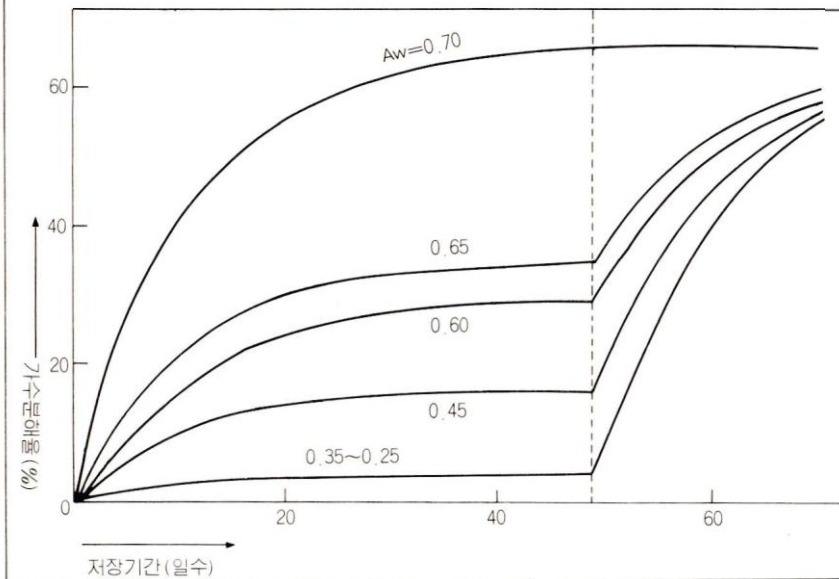
〈그림 15〉 설탕을 포함한 모델조직의 여러 가지 상대습도에서 갈색화 반응의 속도



〈그림 17〉 라미네이트 필름의 구성



〈그림 14〉 맥아와 레시틴의 혼합저장시 수분 활성에 따른 가수 분해율



우와 호흡하지 않는 천연 식품 및 수분이 많은 가공 식품으로 나누어 설명하고자 한다.

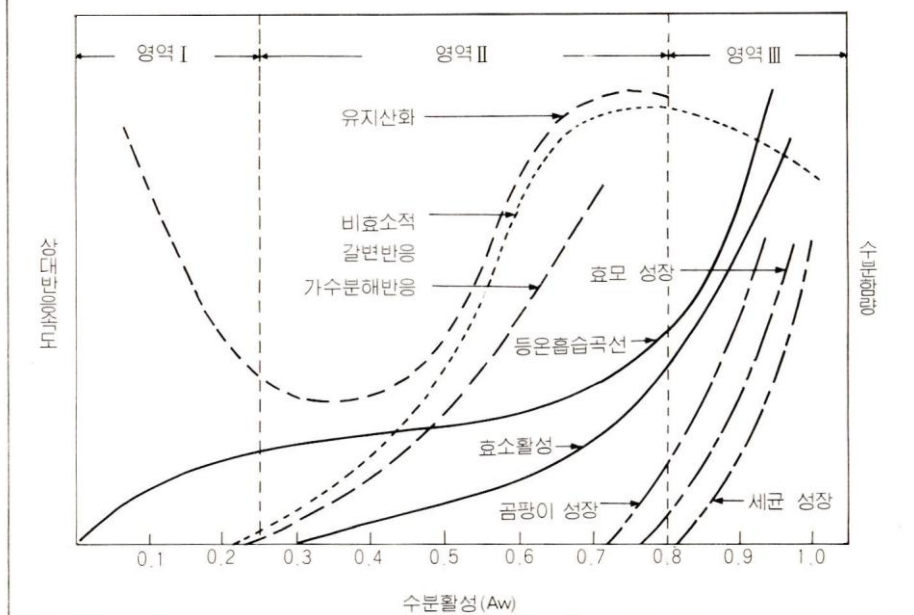
첫째, 호흡하는 식품은 「包裝技術」誌 6호에서 언급되었듯이 농산물의 채소, 과일, 버섯류나 축산물의 卵類 및 수산물의 活魚貝類를 들 수 있는데, 이들 식품은 代謝作用의 生理現狀을 가지고 있다. 농산물의 경우 식물 조직에 축적되어 있는 澱粉이나 포도당은 解糖過程을 거쳐 pyruvic acid가 되고, 이것은 好氣的으로 TCA cycle로 들어가 완전히 산화하여 CO_2 와 H_2O 를 생성하며 그때의 energy는 674Kcal의 열량이 방출된다.



이와 같이 CO_2 가스와 물이 생겨 호흡작용을 하며 674 Kcal는 發熱이 생성되어 체외로 방출된다. 특히 채소나 과일은 90% 내외의 높은 수분으로 환경 대기의 온도가 높아지면 더욱더 증산에 의하여 다량의 수분을 잃게 된다. 따라서 중량 감소와 더불어 채소는 잎이 시들고 과일은 표면에 주름이 생겨 광택 등을 잃게 되어 鮮度가 떨어지게 된다. 또한 이와 반대로 밀봉하여 포장하면 다량의 수분 증발과 發熱量이 크게 증가되는 문제가 발생한다. 그러므로 [表 2]에서 보는 바와 같이 發熱量의 대소에 따라 또 호흡형에서 과일류는 climacteric rise가 형성되는 정도 여부에 따라서 각종 식품별로 포장 대책이 강구되어야 한다.

그러나 축산물의 卵類도 역시 水分含量으로 볼 때 多水分系統이고 代謝作用을 하는 生理現狀은 채소류와 마찬가지로 이나 호흡의 정도는 매우 적어 오히려 휴면 상태의 식품으로 간주되고 있다. 신선란은 탄산가스가 들어 있어서 이것이 차차 발산되어 내용물이 알칼리로 변하여

〈그림 16〉 수분활성과 식품 중에 일어나는 변화과정의 반응속도



진한 흰자위가 水樣化되는데, 달걀의 CO₂량을 신선란과 같은 정도로 유지하면 그만큼 오래 저장할 수 있다. 또 내용물에서 수분이 증발하기 때문에 氣室의 증대와 比重이 감소되며, 흰자위는 粘性이 약해져 노른자위가 흔들리고 알껍질의 표면은 硝子膜의 피막이 벗겨져 감촉이 매끄럽게 되어 심하면 알껍질의 氣孔을 통하여 미생물이 내부의 알껍질막에 도달하여 거기에서 번식하여 臭氣 등을 발생케 되고 결국 생명을 잃어 생체 저항성이 무너져 썩게 된다. 한편 달걀의 효소 작용도 변질의 요인이므로 이것의 억제도 중요하다. 그리고 온도가 크게 상승되면 더욱더 진행이 빠르게 나타난다.

다음은 水産物의 活魚貝類이다. 이것도 생물이므로 수출하거나 보관 및 저장시에는 生物的인 여건을 형성하기 위하여 적절한 水質을 갖추어야 한다. 海水魚貝類의 경우에는 3~4%의 鹽分濃度를 유지시켜야 하며, 淡水魚인 경우에는 염분이 거의 없는 청결한 물이어야 한다. 그리고 수중의 PH는 중성영역 정도로, 또 산소량도 적당량 유지하며 수온도 적절하여야 한다. 그러나 수산물이 호흡하려면 적정 수준을 유지해 주는 것이 좋으나 포장을 하면 자연 환경에서 얻을 수 있는 조건이 되지 못하므로 活魚貝類를 외국으로 수출 및 저장할 때는 生理作用을 최소 한도로 억제 유지시켜야 오랫동안

안 운송하거나 보관할 수 있다. 그러므로 活魚貝類의 포장에는 수분에 의한 포장재료의 防水性, 耐水性 또는 撓水性이 요구되며 특히 鹽水에 견딜 수 있는 포장도 요구된다.

두 번째로 호흡하지 않는 천연 식품은 축산물의 肉類와 수산물의 鮮魚貝類, 농산물을 간단히 blanching한 채소 등을 대상으로 볼 수 있다. 그리고 加工食品 중에는 우유, 과즙, 청량음료, 장류, 두부, 두유, 햄베이컨, 소세이지, 어묵과 그에 따른 냉동식품, 통조림 등을 들 수 있다.

肉類의 경우 도살 직후 연한 고기는 硬直狀態가 되고 自己消化 등에 의해 숙성되며, 성분 중 glycogen이 혐기적으로

[表 1] 微生物의 發芽에 필요한 Aw의 下限值

A W 值	微 生 物
0.96	E. Coli
0.95	Salmonella spp.
0.94	Cl. Botulinum
0.91	세 균
0.88	효 모
0.85	Staphylococcus spp.
0.80	곰팡이
0.75	好塩細菌
0.65	耐乾性 곰팡이
0.60	耐浸透圧性 酵母

[表 2] 과실류 및 야채류의 발열량

품 명	발 열 량 (Btu/ ton / 24hr)		
	0 °C	4.5 °C	15.5 °C
Asparagus	5,900~13,200	11,700~23,100	22,000~51,500
Cabbage	1,200	1,700	4,100
Carrot	2,100	3,500	8,000
Cauliflower	-	4,500	10,100
Celery	1,600	2,400	8,200
Lettuce (葉)	4,500	6,400	14,400
Sweet pepper	2,700	4,700	8,500
Potato (미숙)	-	2,600	2,900~6,800
Potato (완숙)	-	1,300~1,800	1,500~2,600
Spinach	4,200~4,900	7,900~11,200	36,900~38,000
Strawberry	2,700~3,800	3,600~6,800	15,600~20,300
Tomato (미숙)	600	1,100	6,200
Tomato (완숙)	1,000	1,300	5,600
Apple	300~1,500	600~2,700	2,300~7,900
Sweet corn	7,200~11,300	10,600~13,200	38,400
Grape (미국종)	600	1,200	3,500
Grape (유럽종)	300~400	-	2,200~2,600
Lemon	500~900	600~1,900	2,300~5,000
Orange	400~1,000	1,300~1,500	3,700~5,200
Peach	900~1,400	1,400~2,000	7,300~9,300
Pear	700~900	-	8,800~13,200
Plum	400~700	900~1,500	2,400~2,800

[表 4] 微生物의 增殖을 일으키는 最低水分活性

細 菌	A w (水分活性)	곰 팡 이 효 모
Bacillus cereus var. mycoides	0.98	
Pseudomonas pyocyanea	0.97	
Clostridium perfringens		
Ps. fluorescens, Vibrio metchnikovi	0.96	
Salmonella oranienberg, B. subtilis, Cl. botulinum, Escherichia coli	0.95	
Enterobacter aerogenes		
Sal. newport	0.94	
B. cereus, Sarcinasp.	0.93	
	0.92	Mucor spinosus, Rhizopus nigricans
Lactobacillus sp.		
Micrococcus roseus	0.91	Saccharomyces cerevisiae
Staphylococcus aureus (嫌氣)	0.90	Aspergillus flavus, Botritis cinerea
St. aureus (好氣)	0.87	
	0.85	Asp. niger
		Penicillium citrinum
	0.80	Asp. glaucus
Halobacterium sp.	0.75	
	0.70	
	0.67	Chrysosporium fastidium
	0.62	Saccharomyces rouxii
	0.61	Xeromyces bisporus

[表 3] 플라스틱 필름의 透湿度 및 吸水率

필 림 의 종 류	두 개 (mm)	투 습 도		흡 수 율 %	비 고
		g/m ² /24hr	cc / cm ² / hr		
P V D C	0.03	1~2	52~104	<0.1	시험 조건은 40°C ± 1 °C RH 90%.
H D P E	"	5~10	260~520	<0.1	
PP	"	8~12		<0.1	★방습 셀로판의 경우 방습 도포제의 종류, 용량에 따라 변동됨.
방습셀로판★	"	10~80	520~4,140	-	
염산고무	"	15~25	780~1,300	<0.1	★염화비닐의 경우 가소제의 함량에 따라 변동됨.
L D P E	"	16~22	830~1,140	<0.1	
Polyester	"	22~30	1,140~1,550	<0.1	0.1
무가소염화비닐	"	25~40	1,300~2,070		
염화비닐 (PVC) ★	"	25~90	1,300~4,660	0.1~0.5	<0.2
Polycarbonate	"	40~50	2,070~2,590		
Vinylon	"	100~400	5,180~20,700	50~100	1.2~2.0
Nylon	"	120~150	6,220~7,700		
조산cellulose	"	400~800	20,700~41,400	4~10	40~100
보통 cellophane	"	大	大		

*이 자료는 日本産工試(1960) 및 日本生産性本部에서 발간된 包装便覧에서 인용한 것임.

분해되고 계속적인 解糖作用으로 lactic acid를 생성하여 PH가 5.4까지 되므로 세포 내에 존재하는 酸性 Phosphatase가 활성화되어 ATP를 분해한다. 그 결과 actin과 myosin이 결합하여 actomyosin이 생성되고 효소에 의해 Peptide, amino 산이 된다. 또 산소에 의해 혈색소인 Hb나 Mb가 변화하여 암적갈색이 된다든지 미생물의 오염에 의해 많은 변화를 받게 된다. 육류는 수분이 많고 단백질과 지방도 타식품에 비해 많으므로 부패되기 쉽다. 그러므로 선도 저하에 대비하기 위해서는 수분 함량의 적절한 유지가 필요하다.

乳類 중 시중에서 판매되는 경우 87% 정도의 수분과 지방, 단백질 등이 함유된 살균 우유이지만 포장의 요구도가 타식품보다 가장 높은 제품이 아닌가 싶다. 다시 말해서 보관을 소홀히 하면 미생물에 의해 가장 썩기 쉬운 제품이다. 크림이나 無糖軟乳도 마찬가지로 완벽한 차단성 재료인 포장이 요구된다.

청량 음료도 수분을 동반한 포장이 요구되며, 장류는 수분량이 많지만 염분 농도가 높아 효모나 곰팡이의 번식에 유의가 필요하나 역시 많은 수분을 동반하므로 防水性 등의 포장 재료가 요구된다.

두부나 두유도 수분 함량이 높고 단백질이 많아 엄격한 포장재가 요구된다.

그리고 鮮魚貝類는 육질이 연질이어서 축산물의 육류보다 더 썩기 쉬워 육류 이상으로 저장 관리가 요망된다.

(2) 中間水分系食品

중간 수분계 식품이라면 대개 수분 활성도가 0.6~0.85의 범위로서 수분 함량이 대략 20~40%의 식품을 지칭하는 예가 많다. 딸기 등의 과일 잼이나 제리, 식빵, 치즈 등과 특히 과거부터 내려온 한국 식품 중에서도 약식, 꽃감, 인절미, 무우말랭이 같은 반건조품, 굴비 같은 염장품 등이 여기에 속하며, 최근 우주인 식품, 군대의 비상식품, 등산용 식품 등으로 개발되고 있다.

더우기 이들 식품 중에는 건조 식품에 비해 갈증을 크게 느끼지 않은 것이 많아 물이 없어도 그냥 먹을 수 있기 때문에 소위 Plastic mouth feel을 갖는 특징이 있다.

그러나 이들 식품 중에는 저장성이 매우 적은 것도 있지만 대부분 저장성을 부여하는 식품이 많다. 특히 연구 개발될 중간 수분계 식품의 제조에서는 기술적으로 설탕과 같은 당류, glycerol 등의 多価 alcohol, 식염 등의 水分活性低下劑 (humectant)를 첨가하거나 또는 sorbic

acid 같은 보존료의 첨가로 미생물 증식을 억제토록 한다든가 또 물리·화학적 처리에 의한 texture나 flavor 등의 개량 등을 고려하여 제조되고 있다.

그러므로 일반적으로 보았을 때 세균 증식에 대하여 건조 식품과 같이 저항성이 있고 이상적인 상태에서는 미생물에 의한 약화를 볼 수 없으며, 일반 식품 가공에서 사용하는 가열 처리나 냉동 보존을 하지 않아도 장기 보존의 효과가 가능하다. 따라서 이들 제품은 각 특성에 따라 다르나 保水性을 유지하도록 해야 하므로 대기 중에서 너무 건조되어 수분이나 향기 등의 손실이 적도록 차단성 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 그러나 너무 과도한 습기가 포장 내에 존재 할 때는 곰팡이 등이 번식하므로 투과성 포장 재료도 요구되어 중간수분계 식품은 환경대기에 따라 명확한 포장이 어려운 경우가 있다.

(3) 低水分系食品(乾食品)

대략 15% 이하 수분 영역을 말하는데, 수분을 낮추려면 식품 자신이 낮은 식품을 제외하고는 脫濕의 건조 과정을 거쳐야 한다. 따라서 그 건조 방법에 따라 제품의 吸濕程度가 매우 다르고 또 구성하고 있는 화학 성분에 따라 흡습하기 쉬운 물질이 있는가 하면 潮解性物質이 형성되는 것도 있다. 가령 분무 건조한 것은 입자가 미세하고, 동결 건조한 것은 多孔質이므로 어느 것이든지 表面積이 크고 낮은 수분 함량까지 건조되어 있으므로 일반적으로 흡습성이 강하다.

일반적으로 흡습하면 외관적인 형태 변화와 화학적인 변화 및 물리적인 변화로 나누어 볼 수 있다. 첫째로 외관적 변화로서 생육류, 생어패류 및 전처리한 채소류 등을 동결 건조한 것은 온도 20~25°C, 습도 60~80%의 보통 환경 조건에서 평형 수분에 도달하여도 그다지 수축하지 않지만 당류, 아미노산, 펙틴 등을 다량 함유한 과일류는 수축이 현저하게 이루어진다. 또 전처리한 채소류, 얇게 절단한 식육류, 어류 등의 동결 건조 식품은 낮은 수분에서 그 조직이 연약하고 흡습하면 연화가 일어난다. 그리고 인스턴트 커피와 크림, 천연 과즙 분말 등은 건조도가 높아서 용해성이 좋지만 흡습하거나 저장 온도가 높아지면 분말이 固結(caking)하여 덩어리가 되고 흡습이 심하면 潮解하여 액화하기도 한다.

둘째로 흡습에 의한 화학적 변화를 보면 유지와 산패, carotene의 분해에 의한 갈변, 향미 성분의 분해 변화, 비타민의 파괴 등으로 품질이 변하고 천연 생식품의

건조품은 잔존하는 효소로 서서히 작용하여 품질을 저하시킨다.

세째로 물리적 변화로는 식품을 먹을 때 혀의 촉감은 중요한 것으로 rheology 적 성질 즉, 粘彈性이 저하할 뿐만 아니라 식육과 어패류, 대두 등은 단백질의 변성으로 용해성과 복원성이 변화하여 품질이 저하하기도 한다. 그러므로 흡습을 방지하려면 철저한 차단성 재료를 선택하지 않으면 안 된다. 아마도 수분과 포장과의 관계는 이 건조 식품을 위해서 준비되어야 할 정도로 가장 중요한 것이다.

4. 包裝材料的 透水性과 透濕性

지금까지 식품과 수분과의 관계를 알아 보았으나 이 항에서는 包裝材料和 수분과의 관계를 알아보고자 한다.

포장 재료의 透濕性이란 포장 재료가 기체인 수증기를 透過하는 성질을 말하고 이것을 막아 주거나 차단해 주는 성질을 防濕性(Moisture proof)이라고 한다.

그리고 耐濕性이란 말도 있는데 이는 포장 재료의 품질이 얼마나 습기에 견디느냐 하는 저항성을 말한다. 또한 耐水性이란 말은 포장 재료 자체가 액체인 물에 어느 정도 견디어 내는가의 성질을 일컬어 말하고, 防水性이란 물의 透過를 막는 성질을 말한다.

따라서 습기를 투과하는 재료는 물을 투과할 수 있으나 그와 반대로 물을 차단하는 재료라 하여 반드시 濕氣를 차단하는 것은 아니고 또 耐水性이 있는 재료라 하여 耐濕性이 꼭 있는 것은 아니다. 그러므로 防水性은 防濕性 또는 吸水性과는 전연 의미가 다르다.

또한 撥水性(Water repellency)이란

[表 4] Al-foil의 平均透濕度와 他複合材料와의 비교

종 류	두께 mm	투 습 도 g/cm ² /24hr	비 고
Al-foil	0.009	1.08~10.70	측정 회수는 10회
"	0.013	0.60~4.80	
"	0.015	0.50~1.4	
"	0.018	0~1.24	
"	0.025	0~0.5	
"	0.030	0	
Al-foil+ MST Cellophane	Al-foil 0.009+ MST cellophane	0~0.15	
Al-foil+ Wax+ glassine paper	Al-foil 0.009	0	

*이 자료는 美國의 Alcoa社 시험 결과임.

[表 5] 小賣店에 있어서 野菜類와 果實類의 鮮度有持에 適合한 溫度 및 濕度

품 명	온 도				관계습도(%)
	0~2℃	4~10℃	13~15℃	18~24℃	
Cabbage	優	良	良	可	90~95
Lettuce	優	良	可	過高温	90~95
Onion(양파)	優	可	過高温	"	85~90
Califlower	優	良	可	"	85~90
Celery	優	良	可	"	90~95
Cucumber	過低温	優	良	可~良	85~95
Pumkin	"	通低温	優	良	70~75
Melon(미숙)	"	"	優	可	85~90
Melon(완숙)	"	"	可~良	過高温	85~90
Eggplant	"	優	良	"	85~90
Carrot	優	良	可	"	90~95
Turnip	優	良	可	"	90~95
Tomato(미숙)	過低温	過低温	可~良	15~21℃ 傷	85~90
Tomato(완숙)	良	優	可	過高温	85~90
Potato	過低温	優	良	"	85~90
Apple	優	良	可	過高温	85~90
Grape	優	良	可	"	85~90
Lemon	良	優	良	可	85~90
Orange	優	良	良	可~良	85~90
Peach(미숙)	過低温	過低温	可~良	優	85~90
Peach(완숙)	優	良	可	過高温	85~90
Pear(미숙)	過低温	過低温	良	15~21℃ 優	90~95
Pear(완숙)	優	良	可	過高温	90~95
Persimon(미숙)	過低温	可	良	優	85~90
Persimon(완숙)	優	良	可	過高温	85~90
Mandarine orange	優	良	可	"	90~95

註: 優: 最適의 溫度. 良: 3-4 日의 貯藏에 만족한 溫度. 可: 1~2 日의 貯藏에 만족한 溫度
 過低温: 야채나 과과물이 동해를 받는다.
 過高温: 야채나 과과물이 급속히 老化 또는 부패한다.

[表 6] P.E의 Pre-package가 가지의 증산 억제에 미치는 영향

포 장 의 종 류	포 장 후 의 일 수				
	1 일 후	2 일 후	3 일 후	4 일 후	5 일 후
無 包 裝	4.2 %	9.0 %	12.4 %	16.4 %	20.1 %
P. E 型 (孔 8개)	0.2	0.8	1.3	2.6	4.1
" (孔 4개)	0.2	0.5	0.9	1.3	1.8
" (孔 2개)	0.1	0.4	0.6	0.8	1.2
" (孔 0개)	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8

註: P. E: 日本 고니가社製, 密度: 0.923, 두께: 0.02mm, 孔의 크기: 直径 8mm 圓形
 型의 크기: 25×30cm, 환경조건: 온도 30℃, 濕度 75~80%
 가지의 量: 4개 약 450gr

말이 있는데 이는 포장 재료가 물과 접촉하였을 때 물에 젖지 않게 하는 성질을 말하며, 그런 재료로서 순수한 종이는 발수성이 없다고 할 수 있고 종이에 왁스나 파라핀 등을 발라 종이 자체를 보호하면서 발수의 성질을 갖게 하는 것이다. 그러므로 물에 젖는 것과 투과되는 것은 엄연히 구별된다.

그런데 포장 재료의 防濕性은 透濕度(W.V.P: Water Vapor Permeability)에 의해 표시되는데, 투습도란 일정한 시간에 단위 면적의 포장 재료를 통과하는 수증기의 량을 말하며 40±1℃에서 포장 재료를 경계로 하여 한쪽의 공기를 상대습도(PH) 90±2%, 반대쪽의 공기를 건조 상태로 하였을 때 24시간 동안 포장 재료 1m²를 통과하는 수증기의 량

을 그 포장 재료의 투습도라 한다. 수증기 투습도의 측정법은 이상과 같이 투습 cup法(KS A 1013) 이외에도 Lyssy法, mocon法, 袋內에 無水의 CaCl₂나 silicagel을 밀봉하는 방법 등이 있으나 주로 투습 cup法이 가장 많이 이용되고 있다.

그러나 防水性은 透濕度試驗에 의하여 실시하는데, 일정한 조건 하에 포장 재료의 한면에 액체의 물을 접촉시켜 물이 타면에 통과하는 것을 측정하는 것으로 방수의 우열을 알 수 있다. 이 방법은 첫째 일정한 시간 내에 수분량이 통과하는 측정과 또 하나는 일정한 속도로 작용 압력을 증가시켜 재료가 물이 통과했다고 인정될 때의 압력의 측정, 마지막으로 물질의 한면이 물에 접촉했을 때에 다른 면에까지 물이 통과하는데 요하는 시간

의 측정으로 시험한다. 그런데 투수도 시험은 KS A 1014에 의한 시험이 있고 sc-hopper에 의한 시험이 있다.

또 어떤 포장 재료는 吸水性(water - absorptiveness) 시험에 의해 수분이나 습기가 포장 재료에 흡수되는 양을 측정하는 것으로 이것도 일정한 조건을 주어 시험한다. 이 시험도 Gobb法(KS M 7054)이나 Klemm法(KS M 7094)이 있으며, 종이의 Klemm 방법은 일정 시간에 물이 흡수되어 올라간 높이를 재는 것으로 흡수성이 큰 종이에 이용된다. 또 합성 수지의 경우 흡수성 시험은 KS M 3004에 의해 시험한다.

撥水性은 撥水度試驗에 의하는데 포장 재료가 물에 젖는데 대한 저항성을 발수도 기준표에 의해 발수도 시험 장치로 측정한다. 이 시험은 종이 및 판지의 발수 정도를 알기 위해서 통상 시험하는 경우가 많다.

식품 포장 재료는 透水나 透濕이 잘 되는 종이 판지류를 위시해서 透濕性이 있는 유연성의 Plastic 재료나 투수 및 투습성이 전혀 없는 병, can, 두꺼운 Al-foil, plastic 용기 등을 들 수 있으나 일반 포장에 많이 쓰이고 있는 plastic film의 透濕度와 吸水率을 보면 [表3]과 같다. 그리고 Al-foil의 透濕度는 [表4]와 같다.

이와 같이 편홀이 없는 상태에서는 Al-foil의 차단물성이 훨씬 좋음을 알 수 있다.

이상과 같이 단일 필름의 포장 재료로 차단성 낮은 투습도 필름은 PVDC, HDPE, PP, 방습 셀로판(방습막에 따라 차이가 있음), 염산고무 등을 들 수 있으며 특히 건조 식품의 사용에서는 이러한 차단성이 낮은 필름을 사용하는 것이 바람직하다. 그러나 이러한 것들도 만족하지 못할 때는 무수한 재료를 복합하여 加工紙 形態로 코팅하거나 라미네이션한 종류를 사용하는 것이 좋다. 그리고 Al-foil의 경우는 두께에서 완전 차단성 재료로 사용될 때 0.030mm 이상의 Al-foil을 사용하여야 된다.

따라서 포장 재료는 식품의 종류와 목적에 따라서 무수한 재료를 이용할 수 있다는 것을 알 수 있다. 그리고 그 적용 범위도 수없이 다양하다고 할 수 있다. 가령 <그림 17>과 같이 라미네이트 필름의 구성에서 어떤 재료는 親水性이 있는가하면 어떤 재료는 疎水性을 가지고 있어 포장할 때에도 내용물에 수분이 많을 경우 어떤 면에 접촉시킬 것인가를 고려하여야 하고, 만약 대기의 습도가 높고 건조 식품일 경우는 접촉면의 향방을 고려하는 것도 매우 바람직하다.

5. 食品에 따른 包装材料의 選擇

식품에 따른 포장 재료의 선택에서 식품 중의 수분만을 가지고 포장 전체를 한계지어 논한다는 것은 바람직하지 못하다.

식품 중에는 수분 이외의 성분의 변화 요소가 많기 때문이다. 여기에서 설명하고자 하는 것은 다만 수분과의 관계에서 어느 정도 관여되는 사항을 주축으로 他因子와도 관련시켜가면서 지금까지의 이론과 경험에서 사용되는 것을 주내용으로 하고자 한다.

(1) 多水分系 食品包裝

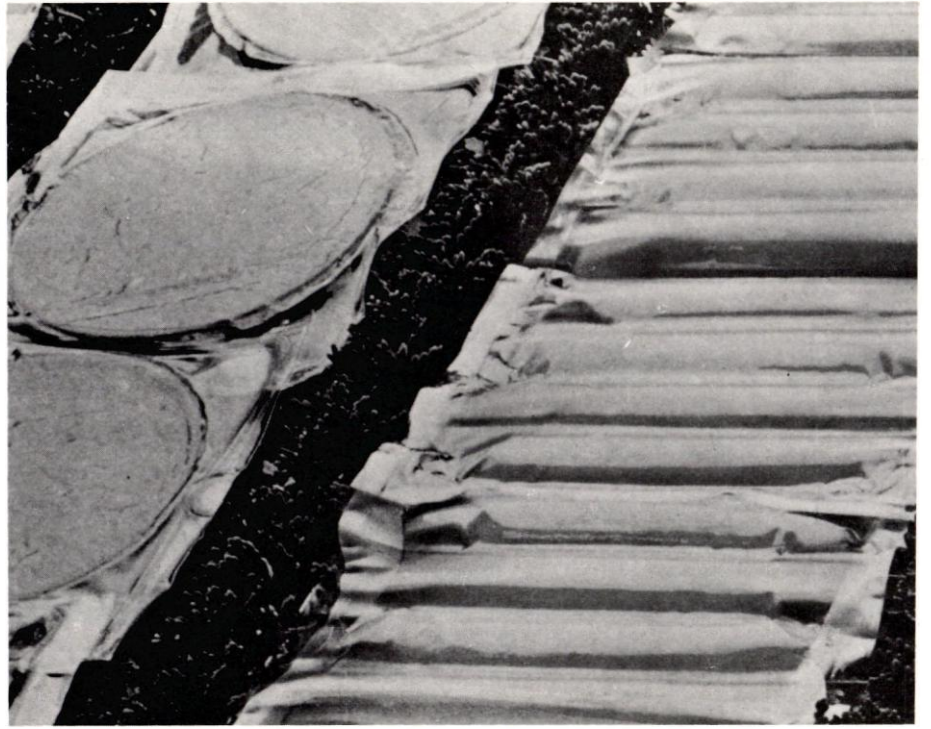
1) 채소·과일의 포장

일반적으로 호흡하는 과일·채소류는 무포장시 5~10%의 중량이 감소되므로 선도를 유지하기 위해서는 相對濕度를 높여서 유지하거나 저온 상태로 하면 상당한 저장 효과를 볼 수 있다. 특히 온도가 20°C 이상이 되면 발열과 더불어 증산 작용을 하므로 포장 내 수증기가 축적되어 이슬 등이 맺히면서 미생물의 번식으로 오히려 부패를 가져 온다. 따라서 소매점에 있어서 채소류와 과일류의 선도 유지를 위한 적당한 온도와 습도는 [表 5]과 같다.

그러므로 상온 이상으로 온도가 높을 때는 투습도가 높은 필름을 사용하거나 또는 필름에 구멍을 내어 포장을 실시하여야 한다. 가령 [表 6]에서와 같이 가지의 예를 보면 無包裝에서는 상당한 증산을 볼 수 있으나 구멍수가 적을수록 증산의 억제 효과를 볼 수 있다. 또한 15°C 이하의 냉장 온도에서 포장하여 저장할 때에 透濕性이 낮은 필름을 쓰면 투습성이 높은 필름보다 선도 유지의 효과가 크다. 아울러 포장 내에 이슬이 맺히는 것을 방지하기 위해서는 필름 내면에 Polysorbate 80에 계면 활성제를 바르면 효과가 있다.

따라서 채소·과일류에 사용되는 플라스틱 필름의 투습도는 식품의 종류에 따라 차이는 있지만 50~100g/m²/24hr. at m 정도의 것을 사용하도록 하는 것이 바람직하다. 그러므로 통기성이 있는 LDPE나 셀로판과 같은 필름이 많이 사용되며 만약 골판지 같은 상자를 사용할 때에는 반드시 透氣空을 뚫든가 적절한 공간을 형성하도록 포장하는 것이 좋다.

과일류에 있어서 가령 사과 중 홍옥은 0.03mm의 PE袋에 밀봉하여 저장하면 품질 유지에 효과가 있고 저온 저장하면 더욱 효과가 크다. 또 감의 경우는 0.06mm의 PE袋에 밀봉하여 0°C 부근에서 저장하면 감량이 적어 저장 4개월 후에도



품질이 양호했으며, 배 품종 중 20세기의 경우 0.02mm PVC로 실온에서 저장했을 때 결과가 양호했다. 그러나 2°C 정도로 냉장할 경우는 0.03mm PE 필름으로 밀봉하는 것이 좋았다.

감귤은 일반적으로 PE 필름보다는 PVC 포장이 더 좋다고 한다.

채소류 중 엽채류는 PVC, PE, PS 등의 2축연신 필름으로 많이 포장하는데 그 중 2축연신 PVC의 스트레치 필름이 많이 사용되며, 토마토 같은 과채류는 粘着性 PVC나 PE로 포장하면 추숙의 억제 효과가 큰 것을 볼 수 있다. 버섯류도 0.03mm PE袋로 밀봉하는 것이 선도 유지에 효과가 크며 저온에서 저장하면 더욱 효과가 좋다. 그 이외 PSP tray, PVC tray, Pulp tray, Al-tray 등에 식품을 넣고 수축성 필름으로 포장하여 진열, 저장하기도 하나 Pulp tray는 특히 吸水性과 撈水性을 적당히 지닌 재료를 쓰도록 하여야 한다.

2) 活魚貝類·卵類의 包裝

活魚貝類의 包裝은 적층된 PE bag에 물과 어패류를 넣고 산소를 충전시켜 PE bag을 묶어 이것을 골판지 상자에 포장한다. 그러나 지금은 스티로폴 상자에 通氣孔을 설치하고 얼음을 넣어 수송에 임하고 있다.

卵類의 포장은 난각에 1cm²당 약 60개의 氣孔을 갖고 있으므로 여기에 기름, 파라핀, colloidin 등을 칠하여 난각의 기공을 막아 미생물의 침입, 수분 증발, 탄산가스의 逸散을 방지하여 알의 부패나 변질을 막는 도포법이 있고, 포장으로는

과거 골판지 상자가 이용되었으나 최근에는 플라스틱 용기에 넣고 포장하는데 용기로는 PVC나 PS의 foam 성형품에 넣어 포장하여 수송, 판매한다.

특히 유통상 진동이나 충격에 대한 파손 방지로 플라스틱의 성형재나 골판지의 조합 형태로 완충성을 갖도록 많은 개선이 더욱 요망된다.

3) 肉類·鮮魚貝類와 그 加工品

육류, 어패류의 포장은 투습성이 되도록 적게 하고 기체 투과성은 큰 필름을 써야 하는데 투습도는 10~30g/m²/24hr·atm, 산소 투과도는 800~2000ml/m²/24hr·atm이 적당하다. 그런데 精肉의 포장 형태는 일반적으로 슈우퍼마켓용으로 Pre-Package의 소매용 포장 재료와 枝肉이나 whole sale cuts용의 포장 재료로 구분된다. Pre-Package용 포장 재료는 필름형과 트레이형으로 나눈다. 필름형은 방습 셀로판, 照射 PE 필름, PVDC의 Cryo-Vacs 필름 기타 가공 필름을 들 수 있고, 또 정육은 光의 자외선 영향에 의하여 퇴색을 가져오므로 耐光性 재료인 硝化綿 방습 셀로판이나 오렌지색의 도포 포장이 좋다. 長期包裝으로는 眞空包裝이나 가스 투과 포장이 요망되고 저온저장하는 것이 바람직하다. 또 枝肉 등의 포장도 원리는 같으나 다만 표면적이 소매 포장보다는 작아 외부 변화를 적게 받을 뿐이다.

트레이형은 발수된 종이제품이나 펄프 가공 제품, 플라스틱 용기, 경질 Al-foil 등을 들 수 있으며, 덮는 필름은 역시 상기와 같으나 겹포장은 PVC의 스트레



치 필름으로 포장하는 것이 많다.

육류의 햄·베이컨·소세이지의 경우 가공법의 차이로 프레스 햄이나 소세이지는 스티퍼(stuffer)에서 케이싱(casing)으로 혼합된 육을 압축에 의하여 스킨타이트(skin tight)하게 날포장한다. 케이싱은 창자나 보통 셀로판을 사용한다. 그러나 최근에는 통기성이 없는 합성수지 필름으로 케이싱하든가 통기성이 있는 fibrous casing을 제품의 종류에 따라 실시한다. 겉포장에서는 셀로판이나 poly-cello 가공지를 포장하여 왔으나 최근에는 통기성이 없는 필름으로 진공 포장을 실시한다.

햄이나 베이컨의 경우 과거에는 훈연된 고기를 마포나 광목으로 가볍게 싸거나 표면에 후추가루를 전면에도포하여 파라핀지로 포장한 후 木綿의 포로 싸서 라벨을 붙여 상품화하였다. 그러나 최근에는 PE, Polycello, PVDC 등의 합성수지 필름을 사용하고 있으며, 특히 PVDC와 같이 통기성이 낮은 진공 포장을 하면 더욱 좋다. 또 염산고무나 Al-foil도 포장에 이용되고 있다.

그리고 냉장육(chilled beef)은 식육공장에서 절단된 원료육으로 진공 포장한 후 저온에서 유통 판매되는데 포장재료로는 수축용인 경우 EVA/PVDC/EVA, PP/PVDC/EVA, EVA/PVDC/ionomer 등이 있고 비수축형인 경우는 PE/nylon, nylon/EVA, nylon/ionomer, PE/nylon/EVA 등이 있다.

鮮魚貝類의 包裝에서는 통상 냉동 상태에서 대형어체는 個體凍結을 하고 소

형어체는 集塊凍結로서 목상자, 발수된 골판지 상자, 플라스틱 상자를 겹포장하는 것이 일반적이다. 어패류 동결시 공기로부터 어체를 보호하기 위하여 海水 glazing, 糊料 glazing, oil glazing을 실시하기도 하고 원료를 내한성, 방수성의 플라스틱 필름으로 포장하여 carton box에 담아 raw pack을 처리하기도 한다. 냉장할 경우 이는 어느 정도까지 유효해나 脂肪酸을 방지하기 위하여 黃酸紙로서 어체를 포장할 때가 있지만 고가인 어체에 한하여 쓰이고 있다. 그리고 슈퍼마켓 용으로는 트레이에 담아 PVC 스트레치 필름이나 PE/EVA, ionomer/EVA 등이 쓰인다.

또 어패류의 가공품으로 다수분 계통은 어묵 등의 練製品, 어육햄 등을 들 수 있는데, 이것들의 포장에는 透濕이나 透水性이 낮은 내열성, 열수축성, 기체 투과성의 플라스틱 필름인 PVDC 케이싱에 다진 고기를 넣고 가열 저장하면 효과가 크다.

4) 牛乳·요구르트 包裝

우유의 포장은 1950년대까지는 유리병이 주로 사용되어 왔고 일부 왁스를 입힌 페이퍼 보오드가 이용되어 왔다. 그러나 1960년대 이후에는 플라스틱 필름이나 容器 또는 紙器가 개선되어 다양하게 쓰이기 시작했으며 P.E를 입힌 페이퍼 보오드가 점차 이용되었다. 특히 카아톤 형태로 1960년대 초에 스웨덴에서 개발한 테트라 팩(tetra-pack)은 우유의 장기 저장에 각광을 받고 있으며 수개월까지도

저장이 가능하다. 이 이외의 형태로는 perga, pure pak, seal right, block pak, tetra rex, Zu pak 등이 사용되고 있다. 또 lacquered tin plate can도 사용되었다. 그러나 플라스틱 필름의 이용은 5°C 이하 냉장 상태에서 수일 내에 소비되어야 한다.

그리고 무당연유도 엄격한 포장이 요구되어 병, 캔 등이 사용되고 있다.

요구르트 포장에서 충전 포장은 병장하거나 또는 폴리스티렌 튜브에 Al-foil로 뚜껑을 하여 포장하기도 하고 coated paper board container나 polystyrene foam display tray 등도 사용된다. 제품은 냉장고에서 0~5°C 정도로 약 1주일간 보존성이 있으나 3개월 내로 소비하는 것이 안전하다.

5) 清涼飲料·과일주우스 包裝

청량음료는 청량감을 주는 탄산가스와의 압력이 수반되므로 완전 밀봉이 요망되며 병 이외에 특수 코팅한 틴 캔이나 알루미늄 캔이 이용되고 있고, 폴리에스터의 플라스틱 용기가 최근 선진국에서 다투어 개발되어 일부 국가는 시판하고 있다.

당이나 산을 함유하는 과일 주우스는 병이나 통조림으로 상업적 살균이 통상적으로 쓰이나 최근에는 카아톤 백의 이용이 우리 나라에서도 점차 늘어나고 있다.

(2) 低水分系 食品包裝(乾燥食品包裝)

1) 건조채소·건조과실 및 과즙분

건조 채소류는 일반적으로 고도의 방습성을 요하며 특히 양파는 흡습성이 매우 커서 고도의 방습성이 더욱더 요구된다. 건조 야채류는 되도록 저온 단시간으로 5% 이하의 수분이 되도록 처리하고 건조 공정 중에 amino-carbonyl 반응에 의한 갈변은 작으나 저장중 방습성이 큰 포장 재료나 眞空包裝 또는 화학적 변질을 억제하지 않으면 안 된다. 포장 재료의 선택은 가급적 단일 필름보다는 복합 재료를 사용하여야 한다. 과실의 건조 제품도 방습성의 포장이 필요하다. 과즙분은 흡습성과 향기의 발산이 커서 어떤 것은 고도의 방습성이 필요하여 병이나 캔의 포장 외에 종이/Al/PE·laminate袋의 사용이 적당하다.

2) 건조육·어육·난류

고도의 방습성이 필요하고 육류는 0°C 정도의 저온에서 5% 이하의 함유율, 1% 이하의 산소 농도 하에서 저장이 요망되고 항산화제의 사용도 유효하다. 절편육은 방습 셀로판, PE/cellophane,

laminate, PE/EVAL 또는 PVDC/PE·laminate 등으로 습기포장이나 N₂ gas 포장은 더욱 좋다.

3) 건조 수우프·분유·건조 yeast

건조 수우프는 흡습에 의하여 固化, 脂質酸化, 風味低下를 일으키기 쉬우며 엄밀한 방습 포장에 필요하다. 포장 설계상 중요한 것은 포장 재료의 산소나 수증기 차단성과 완전한 시일이 이루어져야 하고 포장 재료는 종이/Al-foil/PE, cellophane/Al-foil/PE의 laminate袋의 사용이 적당하며 상품의 회전 기간은 3~6개월 이내가 되어야 한다.

분유도 고도의 방습 포장에 요구되며 異臭를 흡착하기 쉬운 점이 있어 N₂ 충전한 완전 포장이 요망된다. 재료로는 PVDC coat 板紙/Al-foil/PE 등의 복합 재료나 캔 등이 이용된다.

yeast도 완전한 방습포장을 하여 냉장하는 편이 좋다.

4) 비스킷류·면류·캔디류

비스킷류는 흡습하기 쉬우므로 고도의 방습 포장에 요구되며 재료로서 방습 셀로판, Al-foil, PE의 각종 방습 가공지가 복합으로 사용된다.

면류로는 마카로니, 스파게티, 건면 등으로 간단한 방습 포장에 요구된다. 인스턴트 면류인 α化 면에는 발포 스티렌 또는 PVDC coat 紙器를 사용하며, 뚜껑은 latex coat Al-foil을 hot melt하고 외측을 연신 PP 필름으로 수축 포장한 것이다.

캔디류로서 카라멜, 도로프스 등의 포장은 흡습과 固着防止, 향기 유지를 위한 防濕, 防가스를 행하는데 특히 하드 캔디는 소프트 캔디에 비하여 흡습성이 높은 것에 주의를 요한다. 포장에서 날 포장은 방습 셀로판, 방습 셀로판/Al-foil laminate, PP Wax 가공지 등이 사용되며, 속포장은 PVDC coating PE/셀로판, PVDC coating nylon 또는 polyester/PE·laminate 등이 사용된다.

5) 설탕·식염

설탕은 外氣湿度가 80% RH를 초월하지 않으면 防濕包裝은 필요없다. 그러므로 한여름을 대비하여 대형포는 PE 속포장에 크라프트袋, 가정용에는 PE袋, 小包裝에는 PE/cellophane laminate 등이 사용된다.

식염은 外氣가 70% RH 이하에서는 防濕包裝의 필요는 없지만 그 이상에서는 엄격히 포장을 하여야 한다. 업무용은 HDPE·속포장·크라프트袋, 가정용에서는 PE 필름에 의한 자동 포장 계량이 실시된다



6) 곡류 및 그 가공품

호흡이 적은 식품은 호흡과 발열이 매우 적고 곡류 등의 수분량이 12~16%로 낮기 때문에 증산 작용도 그 속도가 느린 것을 볼 수 있다. 또 무포장 상태에서 수축이 채소나 과일에 비해 매우 낮을 뿐만 아니라 중량 감소도 아주 적고, 외기 환경 조건의 변화에도 영향이 적지만 하절기에는 대기 습도가 높아 이 기간에는 유의하여야 한다. 과거 우리나라에서는 가마니, 마대, 지대 등이 이용되어 왔으나 최근엔 PE 포대나 PP 포대에 의한 포장이 증가하고 있다. 日本의 木村進씨에 의하면 쌀의 경우 PE 필름으로 포장할 경우 70μ PE 필름이 無包裝이나 크라프트 紙袋보다 우수하다는 보고가 있고, 수분 함량이 14%일 경우 6~10개월 이상 저장하여도 품질 면에서 거의 변화가 없어 수분을 낮추어 포장하는 것이 바람직하다.

그러므로 쌀의 포장 때에는 필름의 투습성이 낮은 것이 좋다하여 단기간의 유통 기간에는 단일 필름의 PE 필름이나 PP 필름 포장이 좋고, 6개월 이상 장기 저장은 습도가 많은 여름철을 대비한 포장으로 PVDC 도포 cellophane/PE, PVDC 도포/Polyester/PE, Cellophane/연신 nylon/PE와 같은 복합 필름의 포대가 적합하다.

곡류 가공품의 경우 본체는 방습에 유의하여야 하고 가정용 소포장에는 방습 가공지가 사용되고 특히 건조한 mash-

potato는 흡습과 이취 흡습성이 크기 때문에 고도의 방습 포장을 행하여야 한다.

7) 기호 식품·건조 조미료

홍차, 록차는 고도의 방습 포장에 요구되며 포장에는 일반적으로 캔이 사용된다. 또 PE/Al-foil laminate袋를 사용한 眞空包裝에는 고급의 차에 이용된다. 인스턴트 커피는 팽창히 흡습하기 쉽기 때문에 캔이나 병을 사용하고 포장실의 습도는 30% 이하가 품질 유의상 요망되고 있다. 소포장의 커피는 10~15μm의 Al-foil과 PE laminate袋가 사용된다.

건조 조미료도 흡습하기 쉬우므로 Al-foil/PE laminate袋의 차단성으로 포장하지 않으면 안 된다.

(3) 中間水分系 食品包裝

1) 잼, 젤리 등의 설탕조림 포장

잼·젤리 등의 설탕조림은 대개 당농도가 65% 이상이므로 糖藏法으로의 저장 효과를 가지고 있다. 일반적으로 미생물은 당농도가 50% 이상이 되면 점차 발육이 억제된다. 그러나 잼에서 효모와 곰팡이는 당농도가 70% 이상에서도 번식하는 것이 있으므로 단지 酸度가 1.2% 이상이 되면(대부분 제품은 이 이상임) 거의 억제되고 있다.

과일 설탕조림에 있어서 파라핀을 덮든가 진공밀폐 용기로서 병이나 캔 또는 그와 유사한 포장 용기로 포장하면 표면에 곰팡이나 耐滲透壓性 효모 등의 성장 수분 손실, 산화 등이 억제된다. 그래서

유리병이 가장 널리 사용되며 잼, 젤리와 주석판의 금속과 반응해서 색깔이 표백되는 것을 막기 위한 에나멜을 입힌 주석 깡통이나 그 밖의 플라스틱 필름이나 특수 종이로 만든 재료가 쓰인다. 수분이 33%인 딸기믹스 잼은 플라스틱 포장 재료로 PT/PE 필름을 열봉함하여 사용하고 있다.

2) 빵, 도너츠 등의 포장

빵에 대한 적합한 포장의 목적은 수분 함량을 유지하고 노화를 방지하는 것이며 가능한 한 오랫동안 신선한 상태로 보존하는 것이다. 빵은 종류나 제빵 조건에 따라 차이는 있으나 대개 곰팡이 등의 번식을 방지하기 위하여 허가된 방부제를 첨가하여 어느 정도의 저장 기간을 갖도록 한다. 보통 빵은 대기에 노출되면 내부에는 수분이 있어 연하나 표면은 건조되어 부스러지는 현상을 볼 수 있어 수분 함량을 유지하기 위해서는 차단성 있는 재료가 요망된다. 그렇게 함으로써 촉감을 좋게 하고 부스러지는 것을 어느 정도 막을 수 있다.

과거 빵은 포장되지 않은 채 판매되는 경우가 많았고 지금도 일부 그러한 실정에 있다. 빵포장의 유례를 미국의 경우

를 예로 들어보면 1910년 이후에 왁스페이퍼(Wax Paper)가 등장하여 포장되었고, 1920년대 후반에는 셀로판의 포장이 왁스페이퍼보다 비싸기 때문에 특수한 빵에만 사용되었으며, 그 후 방습 셀로판이 요구되어 이용되었으며 1958년에 LDPE 필름이 빵포장 산업에 소개되어 값싼 필름으로 이용되었다. 또한 투명성이 좋고 높은 경질성 그리고 기계 적응성이 좋은 PP 필름도 이용되었다. 그러나 오늘날에는 PE bag이 모든 빵에 대부분 이용되고 있다. 그리고 수축성 필름(OPP)에 의한 포장도 사용되고 있으며 어떤 특수한 빵에는 Al-foil/PE laminate, Al-foil/wax paper, Al-foil/wax paper/wax paper가 사용되고 있다.

또한 빵을 캔에 넣어 사용하기도 한다. 빵 종류 중에도 설탕을 80% 입힌 케이크의 포장은 셀로판보다 PP가 좋고 도너츠는 기름으로 튀긴 것을 제외하고는 케이크와 매우 비슷하다. 특히 설탕 타입의 도너츠는 과다한 수분에서 보호하여야 한다. 수분이 28%인 카스테라 포장의 경우 일본에서는 Rayon紙/PE/OV/PE/sarin(OV:연신비닐론, sarin:PET/PE/Al/PE)에 탄산가스 치환하면 약

20일 정도는 저장 기간을 갖는 것을 볼 수 있다.

3) 치즈

단백질과 지방의 혼합체인 치즈의 포장에서는 종이나 합성수지 필름 또는 금속박 등으로 라미네이트하여 포장하는 이외에도 캔, 플라스틱 용기 등이 사용되고 있다. 그러나 천연 치즈(natural cheese)의 포장 재료로는 알루미늄 포일을 주체로 하여 라미네이트 필름이나 파이버 등으로 포장하기도 하고, cellophane/PVDC/PE, Polyester/PVDC/PE, Polyamide/PVDC/PE, OPP/PVDC/PE 등 특히 수분을 유지하고 산화를 방지하기 위한 PVDC 필름을 주체로 한 것이 포장에 쓰이기도 한다.

가공 치즈(process cheese)는 왁스페이퍼라든가 알루미늄 포일로 포장되는 것이 많지만 스틱 치즈(stick cheese)와 같은 것은 PVDC 필름으로 포장하고 있다. 그 이외에 선진국에서는 핫 팩(hot pack)이나 콜드 팩(cold pack)을 한 슬라이스 치즈(slice cheese)가 無菌化包裝 시스템으로 실시되고 있다.

4) 굴비 등의 염장품 포장

우리 나라에서 굴비 같은 염장품을 포장하는 경우는 드물지만 앞으로 항구적으로는 포장을 하여야 될 것이다. 그리고 최근 低塩食品이 요구되어 더욱더 개선이 요망된다. 그런데 어패류를 염지하면 삼투압에 의한 탈수가 일어나 수분함량이 떨어지고 염분 농도는 높아져 저장성이 있게 된다. 그러나 염장품을 플라스틱 필름으로 포장하는 경우 通氣性이 없는 것으로 포장하면 염장품에 의하여 증발하는 수분 때문에 습도가 커지게 되고 80% 이상이 되면 염장어에 부착한 赤變細菌이 발육하여 어체 표면을 적변하므로 주의를 하여야 한다. 그러므로 通氣性이 어느 정도 있는 필름의 포장이 필요하다.□





나무箱子 包裝

- Wooden Box Package -

金 炯 彬 字進工業包裝研究所 所長



(2) 包裝技法

포장의 기능 중 제일 중요한 것은 보호성으로서 이로 인하여 여러 가지의 기법이 요구된다. 이들의 주된 역할을 열거하면

A. 물리적 장애

- ① 하역에 의한 충격
- ② 수송 기관에 의한 진동
- ③ 보관중에 있어서의 적상 하중

B. 기상 환경적인 장애

- ① 온도(고온, 저온) ② 습도(고습도, 저습도) ③ 광(빛) ④ 응결수, 해수, 우수 ⑤ 산소, 아황산가스, 기타의 가스

C. 생물학적인 장애

- ① 미생물 ② 곤충 ③ 쥐 등

D. 냄새, 방사선 장애 등이 있다. 유통 과정에서 예상되는 이러한 장애의 발생에 따라 기법을 정하고 기타 포장의 기능으로부터(수송, 하역, 보관, 재포장, 포장의 해체) 최종적인 포장의 규격이 정해진다.

1) 防濕包裝

습도에 의해서 발생하는 손해는

① 비료, 시멘트, 농약, 공업 약품 등 흡수에 의한 膨潤, 潮解 또는 응고(소금, 인산, 비료 등).

② 건조 식품, 의약품 등 흡수에 의한 변질, 상품 가치의 상실(해태, 차, 비스킷 등).

③ 식료품, 섬유 제품, 피혁 제품 등의 곰팡이 발생.

④ 고수분 식품, 청과물 등의 탈수에 의한 변질, 신선도의 저하.

⑤ 금속 표면의 변색, 녹의 발생.

⑥ 정밀 기기(전자 제품)의 기능 저하 등을 들 수 있다.

방습 포장은 이런 현상을 방지하기 위해서 습도(습기)를 빨아들여도 한도 이하가 되도록 밀봉한다.

가) 방습 포장을 위한 필요 사항

어떠한 포장에 있어서도 제품을 내어

놓고 「방습 포장을 하라」고 해서 적당히 밀봉하는 것만으로 반드시 방습 포장을 했다고 말할 수는 없다. 즉, 다음의 조건들이 명확하지 않으면 안 된다.

① 제품이 습도(수분)에 의해 어떻게 변하는가?

② 유통 과정의 온도, 습도의 상태.

③ 최종 수요자에게 도착하기까지의 시간.

④ 밀봉한 포장 재료의 습도의 투과성(투습도).

방습 포장에 이용되는 건조제는 일반적으로 실리카겔, 활성 알루미늄, 생석회 등으로 최근에는 천연 암석 또는 약품 공장의 폐기물을 원료로 한 것도 있다. 이들 건조제의 특성을 알아 두는 것도 매우 중요한 사항이다.

나) 투습도

습도를 투과하는 정도를 나타내는 것으로 KS 규격에서는 $g/m^2/24h$ 의 단위로 나타내며, 24시간에 $1m^2$ 당 몇 gr의 수분이 통과했는가를 말하는 것으로서 그 투과 조건은 〈그림 31〉의 상태일 때의 수분 흡습을 말한다(KS A 1013).

즉, $40^{\circ}C$ 에서 90%의 습도일 때의 습도의 투과량(염화 칼슘이 수분을 빨아들여서 증가한 중량)을 말한다.

다) 방습 포장 설계를 할 때의 계산식

① 흡습성 제품의 방습 포장

포장의 내부에 투과 허용된 수증기(수분)의 양 q 는

$$q = W \cdot (C_2 - C_1) \times 10^{-2} \dots \textcircled{1}$$

W : 내용품의 중량

C_1 : 포장했을 때에 함유하고 있는 수분(%)

C_2 : 내용품이 상품 가치를 유지할 수 있는 한계의 수분(%)이다.

따라서 투습도 단위로 바꾸기 위해 보관 기간 T일과 표면적 $A m^2$ 로 나누면 24시간, $1 m^2$ 단위로서 다음 식과 같다.

$$\text{투습도}(Q_0) = \frac{W \cdot (C_2 - C_1) \times 10^{-2}}{A \cdot T} \dots \textcircled{2}$$

그러나 이것은 KS 규격에서 말하는 투습도가 아니다. KS 규격에서는 40°C 조건이다. 더구나 습도차가 90%인 조건이므로 이것을 환산해야 한다.

$$R = \frac{W \cdot (C_2 - C_1) \times 10^{-2}}{A \cdot T \cdot (h_1 - h_2) K} \dots \textcircled{3}$$

h_1 : 보관 기간중의 평균 습도

h_2 : 포장 내부의 평균 습도

K : 온도 $\theta^\circ\text{C}$ 와 방습 재료로서 사용하는 필름의 종류에 의한 계수

이와 같이 구한 투습도가 실제로 재료에 표시되고 있는 수치이므로 이 수치로서 방습 재료가 선택된다.

또한 셀프-라이프(Self life) (며칠간 견딜 수 있는가?)를 구하는데도 ③식을 변형하여

$$T = \frac{W \cdot (C_2 - C_1) \times 10^{-2}}{R \cdot A \cdot (h_1 - h_2) \cdot K}$$

로서 계산된다.

② 건조제를 사용한 방습 포장

건조제를 사용하는 목적은

○금속과 같이 비흡습성인 내용품의 경우 내부에 있는 수분이 외기 온도의 급격한 변화(저하)로 습도가 상승하든지 또는 결로되는 것을 예방한다.

○내용품의 수분의 허용 한계가 적은 경우 흡습성이 큰 건조제를 넣어 셀프-라이프를 크게 한다(여분의 수분을 건조제가 흡수한다).

○내용품과 함께 밀봉한 용기 내의 공기 중에 있는 수분과 내용품에 함유된 수분을 흡수한다.

①은 내용품의 특성으로부터 투습도를 구하여 그 수치에 합치된 방습 재료를 선정하는 데, 이와 반대로 건조제를 사용하는 경우는 방습 재료를 선정하고 그 투습도의 수치로부터 건조제의 양을 계산한다.

KS A 1032에 의하면

$$W = \frac{A \cdot R \cdot M}{K} + \frac{D}{2} \dots \textcircled{4}$$

D : 포장 내의 흡습성인 포장 재료의 양(kg).

W : 건조제(시리카겔)의 양(kg)

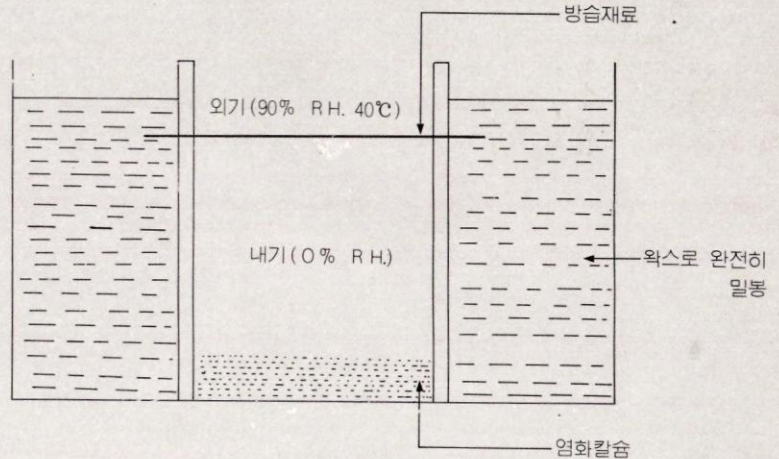
A : 방습 재료로 만든 용기의 표면적(m^2)

M : 보관 기간

K : [表 22]의 보관 기간 중에 예상되는 외기 조건에 의한 계수



<그림 31>



[表 21] 각종 필름의 온도에 대한 K의 값

필름 \ $\theta^\circ\text{C}$	40	35	30	25	20	15	10	5	0
폴리스틸렌	1.11	0.85	0.64	0.48	0.35	2.57	1.84	1.31	0.92
폴리염화비닐(연질)	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-3}$	$\times 10^{-3}$	$\times 10^{-3}$	$\times 10^{-3}$
폴리염화비닐(경질)	"	0.73	0.49	0.31	0.20	1.26	0.78	0.46	0.28
폴리에스테르	"	0.80	0.58	0.41	0.29	1.99	1.36	0.90	0.61
폴리에틸렌(저밀도)	"	0.73	0.49	0.31	0.20	1.29	0.81	0.48	0.29
폴리에틸렌(고밀도)	"	0.70	0.45	0.28	0.18	1.05	0.63	0.36	0.21
폴리프로필렌	"	0.69	0.44	0.27	0.17	1.00	0.59	0.33	0.19
폴리염화비닐리렌	"	0.69	0.43	0.25	0.16	0.92	0.53	0.29	0.17
	"	0.65	0.39	0.22	0.13	0.74	0.40	0.21	0.11

[表 22] ④식의 K의 값

포장화물이 처한 외기조건	기호	K	비 고
매우 고온다습한 경우	I	12	평균기온 35°C, 평균습도 90% 정도
고온다습한 경우	II	20	평균기온 30°C, 평균습도 90% 정도
비교적 고온다습한 경우	III	30	평균기온 25°C, 평균습도 80% 정도
보통의 온습도인 경우	IV	60	평균기온 20°C, 평균습도 70% 정도 또는 그 이하

[表 23] 방습 레벨

레벨	수송·보관 기간	환경 조건	내용품의 성질
A	1년 이상	고온다습	습기의 영향을 받기 쉽고 함유 수분의 변화가 있어서는 안 되는 것과 녹이 발생하기 쉬운 것
B	3개월 이상 1년 미만	비교적 고온다습	함유 수분이 약간 변화해도 되는 것.
C	3개월 미만	보통의 온습도	함유 수분이 어느 정도 변화해도 되는 것.

[表 24] 방습 레벨의 재료

레벨	재 료	레벨	재 료
A	(1) 금속, 유리 용기. (2) 방습성 FLEXIBLE BARRIER재. (3) 알루미늄 박(20μ 이상)과 플라스틱 등의 복합 재료서 굴곡 등의 기계적 강도가 충분한 재료.	C	(1) 저밀도 폴리에틸렌(두께 0.04 mm 이상) 필름. (2) 고밀도 폴리에틸렌 (두께 0.03mm 이상) 필름. (3) 폴리프로피렌(두께 0.03mm 이상) 필름. (4) 폴리에스테르(두께 0.05mm 이상) 필름. (5) 폴리염화비닐(경질, 두께 0.1mm 이상) 시트. (6) 폴리염화비닐(연질, 두께 0.5mm 이상) 시트. (7) 폴리염화비닐코팅지, 셀로판으로 방습성이 우수한 것. (8) 폴리카보네이트(두께 0.5mm 이상) 용기. (9) 폴리스틸렌(두께 1mm 이상) 용기.
B	(1) 저밀도 폴리에틸렌(두께 0.15mm 이상) 필름, 시트, 또는 용기. (2) 고밀도 폴리에틸렌(두께 0.1mm 이상) 필름, 시트 또는 용기. (3) 폴리프로피렌(두께 0.12mm 이상) 시트 또는 용기. (4) 폴리염화비닐(경질, 두께 0.5mm 이상) 시트 또는 용기 (5) 폴리염화비닐리렌(두께 0.03mm 이상) 필름 또는 시트. (6) 폴리염화비닐리렌 도포 셀로판과 폴리에틸렌 또는 폴리프로피렌의 積層材. (7) 마이크로-크리스탈·왁스, 파라핀 왁스를 주체로 한 컴파운드 열융용 접지에 의한 방습성 피막.		

[表 25] 온습도에 관계하는 계수 K₁

온도(°C) \ 상대습도(%)	90	85	80	75	70	65	60
40	0.120	0.111	0.102	0.092	0.083	0.074	0.065
35	0.076	0.070	0.064	0.058	0.053	0.047	0.041
30	0.048	0.045	0.041	0.037	0.033	0.030	0.026
25	0.031	0.029	0.026	0.024	0.021	0.019	0.017
20	0.019	0.018	0.016	0.015	0.013	0.012	0.010
15	0.011	0.010	0.0096	0.0087	0.0079	0.0079	0.0061
10	0.0067	0.0063	0.0057	0.0052	0.0047	0.0042	0.0037
5	0.0040	0.0037	0.0034	0.0031	0.0027	0.0025	0.0021
0	0.0023	0.0021	0.0019	0.0017	0.0016	0.0014	0.0012

[表 26] 온습도에 관계하는 계수 K₂

온도(°C) \ 상대습도(%)	90	85	80	75	70	65	60
40	0.079	0.072	0.065	0.058	0.051	0.043	0.036
35	0.051	0.046	0.042	0.037	0.032	0.027	0.023
30	0.032	0.029	0.026	0.023	0.020	0.017	0.015
25	0.020	0.019	0.017	0.015	0.013	0.011	0.0093
20	0.013	0.011	0.010	0.0091	0.0080	0.0069	0.0057
15	0.0075	0.0068	0.0062	0.0055	0.0048	0.0042	0.0034
10	0.0045	0.0041	0.0037	0.0033	0.0029	0.0025	0.0020
5	0.0026	0.0024	0.0022	0.0019	0.0017	0.0014	0.0012
0	0.0015	0.0014	0.0012	0.0010	0.0010	0.0008	0.0007

[表 27] 완충재 종류에 관계하는 계수 K₂

종 류	K ₂
A. 고무로 응결된 동물의 털, 합성 섬유 또는 식물 섬유 등의 고착 섬유	0.48
B. 유리 섬유	0.16
C. 발포 플라스틱 및 고무	0.04
A, B 및 C 이외의 재료(예를 들면 펠트, 종이, 종이 제품, 목재 등)	0.64

[表 27-1] 통기공의 수

내부체적(m ³)	통기 구조의 수
120이하	2
120이상 260미만	4
260이상 350미만	6
350이상	8

④식의 건조제의 양은 KS A 2110 시리카겔 1급 A로서 습도 50% 이하에 보존한 것을 목적으로 한 수치이다.

라) 방습 레벨

어느 정도로 방습 포장을 해야 하는가를 판단하는 기준의 하나로서 방습 레벨이 있으며, 이것은 수송, 보관 환경 조건 및 내용품의 성질에 따라 [表 23]과 같이 3 종류로 나눈다.

단 여기에서 환경 조건이란 다음과 같다.

- 고온다습: 평균 기온 30°C 이상으로 평균 상대습도가 90% 이상인 경우.
- 비교적 고온다습: 평균 기온이 20~30°C로서 평균 상대습도가 70~90% 정도인 경우.
- 보통의 온습도: 평균 기온이 20°C 이하로서 평균 상대 습도가 70% 이하 정도인 경우.

① 방습 레벨에 대응하는 재료

② 방습 레벨에 따른 건조제의 사용량

○레벨 A의 경우

방습 차단재로 면봉한 경우.

$$U = 17A + XD$$

금속 용기로 밀봉한 경우

$$U = 42V + XD$$

여기에서

U: 건조제의 사용량(유니트수, 1유니트=25gr)

A: 사용하는 방습 차단재의 면적(m²)

V: 용기의 내용적(m³)

D: 포장 내부의 흡습성 재료(완충용 재료 포함)의 중량(kg)

X: 흡습 재료에 대한 계수

고무 및 플라스틱폼...1.0

유리 섬유...4.0

합성 섬유, 식물 섬유...12.0

펠트류, 섬유성 재료(목재 포함)

및 위 이외의 재료...16.0

○레벨 B의 경우

$$W = \frac{A \cdot R \cdot M}{30} + \frac{D}{2}$$

○레벨 C의 경우

$$W = \frac{A \cdot R \cdot M}{60} + \frac{D}{2}$$

여기에서

W: 건조제의 사용량(kg)

A: 방습 포장 용기의 표면적(m²)

R: 방습 차단재의 투습도(g/m²/24h)

M: 기간(월)

D: 포장 내부의 흡습성 재료(완충용 재료 포함)의 중량(kg)

○온습도에 관한 계수 K를 사용하는 경우

$$W = K_1 \cdot A \cdot R \cdot M + K_2 \cdot D$$

여기에서

W: 사용할 건조제의 양(kg)

A: 방습 차단재의 습기 투과 면적 (m²)

R: 방습 차단재의 투습도 (g/m²/24h)

M: 기간(월)

D: 사용한 완충재의 양(kg)

K₁: 온습도에 관계되는 계수

K₂: 완충재의 종류에 관계되는 계수

K₁은 일반적으로 [表 25]의 값을 사용하는 것을 원칙으로 하는데 아래와 같은 경우에는 [表 26]의 값을 사용해도 좋다.

① 금속 제품이 방청제를 도포하여 그 방청 효과가 현저하게 좋다고 생각할 때

② 금속 제품이 과도한 건조 상태가 되어 그 기능이 저하될 경우

K₂는 [表 27]에 준한다.

○외기 조건에 관한 계수 K를 사용하는 경우

건조제의 사용량 W(kg)는 다음 식에 의해서 계산된다.

$$W = \frac{A \cdot R \cdot M}{K} + \frac{D}{2}$$

여기에서

A: 포장 전면적 (m²)

M: 기간(월)

R: 포장 재료의 투습도 (g/m²/24h)

D: 포장 내의 흡습성 포장 재료의 총량(kg)

K: 예상되는 외기 조건에 관한 계수

R=0, D=0일 때는

$$W = 0.5V$$

여기에서

V: 포장 내부 체적 (m³)

K의 값은 [表 28]과 같다.

이상의 과학적인 계산 방법에 의해서 속포장을 하였다. 하더라도 겉포장 상자와 내부 포장용 방습 차단재 사이에 수분을 함유한 공기가 외부 공기와 환기가 되지 않을 경우에는 습도가 증가하여 내부로 습기가 투과되므로 방습 효과를 저하시킨다. 이러한 현상을 막기 위해서 나무 박스에 통기 구조를 설치하는데 상자의 앞뒷면, 옆면의 위가로대 부근에 가깝도록 하며 그 수는 틀 박자의 경우 내부 체적에 따라서 [表 27-1]과 같이 설치한다.

2) 緩衝 包裝 技法

완충 포장용 유통 환경에서 받는 물리적인 외력으로부터 내용품을 보호하는 포장 기법이다.

일반적으로 완충 포장이란 소위 충격을 흡수하는 쿠션을 연상하며, 이것을 완충 포장이라고 하는데 넓은 의미에서는 충격의 흡수 외에 고정, 하중의 분산(국부 하중을 제거), 약한 부분의 보호, 돌기물 등의 보호, 지지, 수송 기관의 진동에 의한 충격 이외에도 마모에 의한 손상의 보호, 겉포장 용기의 보장 등도 완충이라고 한다.

여기에서는 충격에 관하여 설명하도록 한다.

포장 내용품의 물리적인 파손은 대부분 수송, 하역 중의 충격에 의한 것이므로 그 대부분이 낙하에 의한 것이다. 적절한 완충 재료를 선정하는 데는 다음 사항에 관한 정확한 자료에 의해서 결정된다. 즉,

① 포장 내용품의 강도(취약도, 허용 가속도, G-factor)

② 포장 화물을 유통 과정에서 어떻게 하역하는가?

③ 완충재의 완충 특성을 충분히 이해해야 한다.

• 충격 에너지의 흡수성 • 복원성 • 먼지의 발생 • 내흡습성, 흡수성 • 비부식성 • 경제성 • 가공성 • 작업성.

가) 완충 포장 설계의 원리

유통 과정에서 최대의 충격은 콘크리트 위에 떨어질 때이다. 그러한 경우를 대비한 낙하고에 대하여 내용품이 파손되지 않도록 완충 포장을 하면 목적은 달성하게 되지만 과잉 포장이 되어 경제적으로 의미가 없기 때문에 적정 포장을 해야 할 필요가 있다. 내용품에 완충재를 사용하여 예상 낙하고에서 떨어뜨려 내용품이 파손되지 않도록 완충재의 선정 및 그 최저 두께를 결정하는 것이 완충 포장의 기본 원리이다.

모든 제품을 포장할 때 낙하 시험을 하여 그 안전성을 확인하면 출하할 때 불안하지 않지만, 내용품이 귀중하고 수량이 적거나 주문생산 제품일 때와 같이 시험을 할 수 없는 경우는 어떻게 하면 좋은가? 적당히 육감으로 생각하여 경험적으로 포장해서 성공하는 경우도 있지만 다소 과학적으로 검토하고 판단하는 수법을 생각해야 한다.

따라서 절대 성공하는 것은 아니지만 과학적 산출 방법으로서 현재 사용되고 있는 방법을 설명하고자 한다.

나) G-factor

완충 설계를 할 때 충격치를 나타내는 단위로서 G-factor란 말을 사용하고 있다.

일반적으로 G-factor란 물체의 허용 가속도, 충격의 크기, 진동의 크기 등을 중력 가속도 (980cm/sec²)의 배수로 표시한 것이다. 예를 들면 중력 가속도의 5배를 5G로 나타낸다. 다시 말하면 G-factor는 발생한 가속도를 중력 가속도로 나눈 값 즉, 중력 가속도의 배수를 의미한다. 또한 충격, 진동 등의 크기는 물품의 중량 W의 G배로 나타낸다. 이것을 식으로 표시하면 충격력 P

$$P = W \cdot \left(\frac{G}{g}\right) = W \cdot G \text{ 가 된다. 따라서 충}$$

[表 28] K의 수치

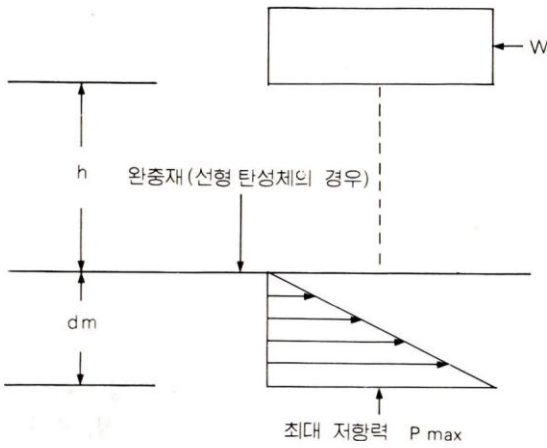
포장화물이 처한 외기조건	외기조건기호	K	비 고
매우 고온다습한 경우	I	12	평균온도 35~40℃ 평균습도 90% 정도
고온다습한 경우	II	20	평균온도 30℃ 평균습도 90% 정도
비교적 고온다습한 경우	III	30	평균온도 25℃ 평균습도 80% 정도
보통의 온습도의 경우	IV	60	평균온도 20℃ 평균습도 70% 정도 또는 그 이하

*비고: 포장용 건조제를 1급 A를 사용하는 경우에 적용하는데 포장 내의 습도가 비교적 높아도 좋을 경우에는 1급 B를 사용하고 또한 2급을 사용할 경우에는 1급의 약 2배를 사용한다.

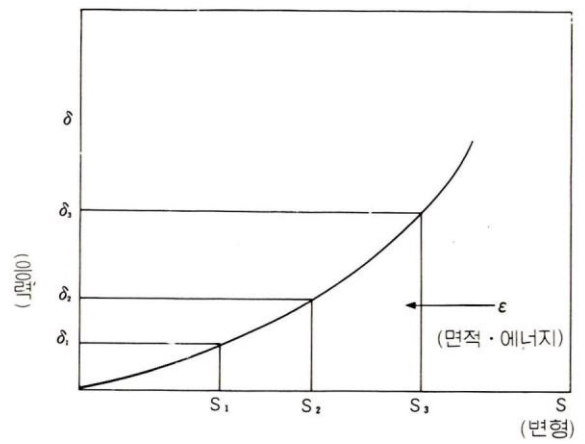
[表 29] 물품의 허용 가속도의 예

레 벨	허용가속도	물 품
A (40G 이하의 주의를 요하는 품목)	10G이하	대형전자 계산기
	10~20G	미사일 유도장치, 고급 전자기기, 水晶發振機, 정밀 측정 기기류
	21~40G	대형 전자관, 주파수 변환장치, 일반 전자기기, 일반 정밀기기
B (41~90G의 것)	41~60G	항공기 장비품, 소형 전자계산기기, 레지스터, 대형 송신장치
	61~90G	텔레비전, 테이프레코더, 카메라, 형광램프, 전구, 진공관, 광학기기, 이동 무선장치, 항공기 장비품
C (91G 이상의 것)	91~120G	휴대용 무선장치, 냉장고, 일반기기,
	120G이상	기계류, 소형 진공관, 일반기재

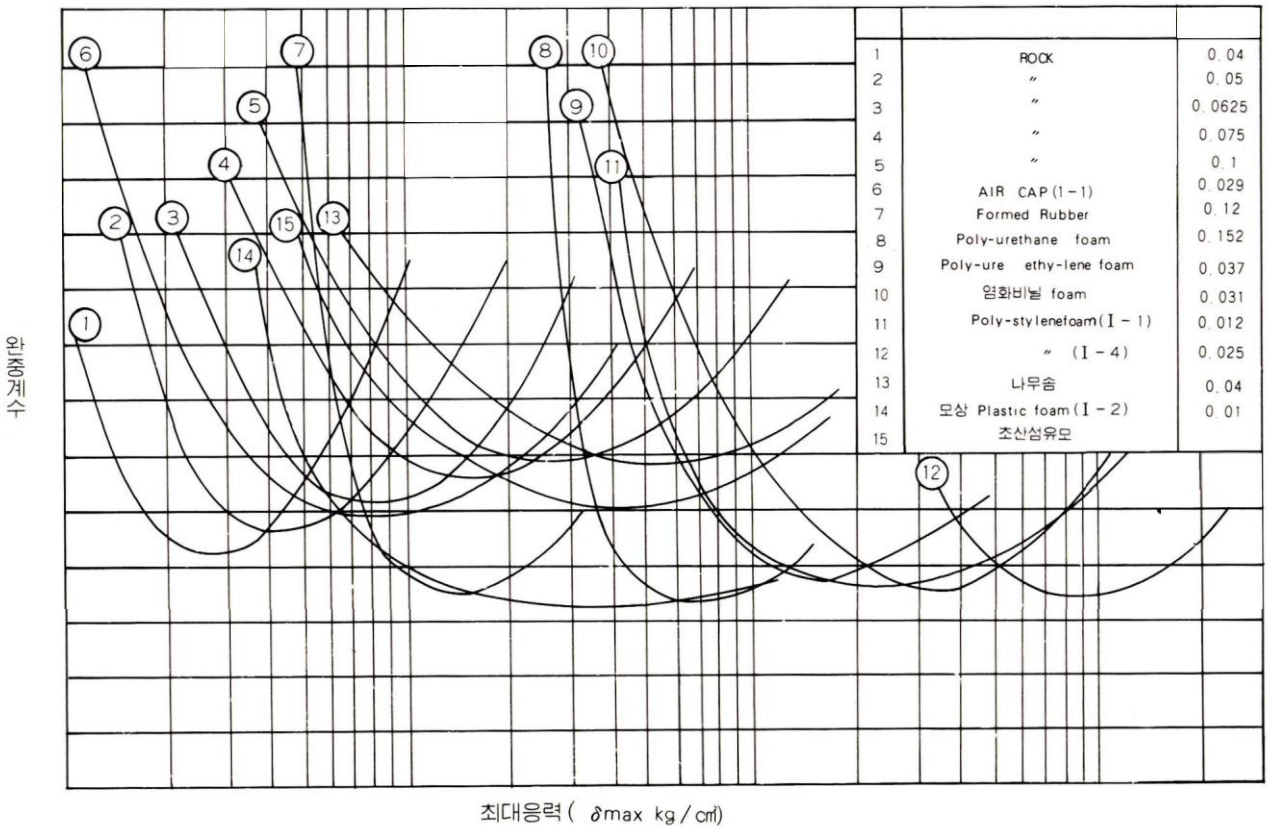
〈그림 32〉



〈그림 33〉응력 - 변형 곡선



〈그림 34〉각종 완충재료의 완충계수 - 최대 응력선도



격, 진동 등의 크기를 나타내는 지표로 생각할 수도 있다. 또한 물품이 견딜 수 있는 강도를 이 G값으로 나타내며 물품의 허용 가속도라고도 말한다.

다) 포장 화물의 낙하

거친 하역시에 가장 중요한 것은 낙하이다. 물품의 낙하와 완충과의 관계를 구하면 다음과 같다.

〈그림 32〉에서 나타난 것과 같이 포장 화물 W가 높이 h에서 완충재에 낙하할 때 최초 0에서 최대 변위 dm까지 내려 앉는다고 하면 최대 저항력 Pmax

는 그 때 생긴 값이 된다. 따라서 낙하로 인하여 손실된 위치 에너지는 완충재를 변위시키기 위한 에너지로 변환한다. 따라서 여기에서

W : 내용품 중량

h : 낙하고

dm : 완충재 (스프링)의 최대 변위

Pmax : 최대 충격력(최대 저항력)이라고 하면

$$W(h+dm) = P_{max} \cdot \frac{(dm)}{2}$$

$$\therefore P_{max} = \frac{2W(h+dm)}{dm}$$

dm이 h에 비하여 매우 작을 때는

$$P_{max} = \frac{2Wh}{dm}$$

그런데 $P_{max} = WG$ 로 치환하면

$$WG_{max} = \frac{2Wh}{dm}$$

즉, $G_{max} = \frac{2h}{dm}$ 가 된다.

일반적으로 표시하면 $G = \frac{2h}{d}$ 가 되어 이것을 변위 d에 대하여 구하면

$$d = \frac{2h}{G}$$

결국 화물 중량에 관계없이 G-factor는 낮아지고 비례하며 완충재의 변위에 반비례한다.

라) 완충 계수

완충 계수란 완충재로서의 완충 능력을 나타내므로 하중에 의해서 발생하는 임의의 응력과 그 응력을 발생할 때까지 필요한 단위 체적당의 에너지의 비율이다.

<그림 33>에서 응력 δ 의 증가에 대해서 변형 s 도 증가하고 있는데 이 변화에 의해 완충재에 축적된 에너지 ϵ 는

$\epsilon = \int_0^s \delta ds$ 이므로 사선 부분의 면적에 상당한다. 따라서 완충 계수 C는

$$C = \frac{\delta}{\epsilon}$$

완충 계수의 최소 값이 가장 적당한 사용점이므로 C- δ 의 관계를 그림으로 나타내어 완충 계수-최대 응력 선도라고 하여 완충 설계에 사용하고 있다.

마) 완충재의 두께 산출법

$$\delta = \frac{\text{최대하중}}{\text{면적}} = \frac{W \cdot G}{A} = G \cdot \frac{W}{A}$$

$$\begin{aligned} \epsilon &= \frac{\text{완충재에 축적된 에너지}}{\text{완충재의 용적}} \\ &= \frac{\text{낙하고가 갖는 위치 에너지}}{\text{두께} \times \text{면적}} \\ &= \frac{W \cdot h}{T \cdot A} \end{aligned}$$

따라서 완충 계수 C는

$$C = \frac{W \cdot G}{A} \div \frac{W \cdot h}{T \cdot A} = \frac{G \cdot T}{h}$$

$T = \frac{ch}{G}$ 가 된다.

여기에서

T : 완충재의 두께 (cm)

C : 완충 계수

h : 등가 낙하고 (cm)

G : 물품의 허용 가속도

따라서 C의 최소값을 선택하면 가장 적당한 두께를 산출할 수가 있다.

(예제) 내용품 중량 10kg, 밀면적이 60×40cm인 물품을 낙하고를 80cm로 하여 완충 포장 레벨 B(50G)로 포장하고 싶다. 완충 재료를 <그림 34> 완충계수-최대 응력선도에서 선택하여 필요한 두께를 구하시오.

(답) 계산 제원을 다음과 같이 정한다.

W : 10kg

A : 60×40=2,400cm²

G : 50

h : 80cm

$$\text{최대응력 } \delta_{\max} = G \cdot \frac{W}{A} = 50 \cdot \frac{10}{2400}$$

0.208(kg/cm²)이다.

[表 30] 트럭, 철도 화차에서의 충격치(G)

			상하(G)	좌우(G)	전후(G)
트럭	주행중의진동 20~40km/h	포장도로	0.2~0.9	0.1~0.2	0.1~0.2
		비포장도로	1~3	0.4~1.0	0.5~1.5
	35km/h에서	브레이크	0.2~0.7	-	0.6~0.7
화차	주행중의진동 30~60km/h	레일 위	0.1~0.4	0.1~	0.1~0.2
		레일이음부	0.2~0.6	0.2~	
차	발차·정지	보통	-	-	0.1~0.5
		급브레이크	0.6~0.9	0.1~0.8	1.5~1.6
	화차끼리의접속		0.5~0.8	0.1~0.8	1.0~2.6
	비상제동		2	1	3~4
카리다통과			0.6~1.7	0.2~1.0	0.2~0.5

[表 31] 지게차에서의 충격치(G)

		상하	좌우	전후
주행중의진동 6~7km/h	포장도로	0.2~1.3	0.2~1.3	0.1~0.2
	비포장도로	0.6~1.6	0.3~0.4	-
FORK	상승개시	1.7	-	-
	하강개시	0.2	-	0.3
	하강정지	0.4~1.0	0.1~0.2	0.4~0.8
	30cm에서의지상낙하	3~4	-	0.6~1.1
TILT동작(前, 後傾)		1.2~1.9	-	-

[表 32] 화차 바닥 면과 팔리트, 화물상단의 충격치(G)

		A	B	C	D	E	평균
접속속도 km/h		5.5	5.7	5.7	5.6	6.9	5.88
화차 바닥면	좌우	0.4	0.6	0.7	0.4	0.5	0.4
	전후	1.6	1.5	1.7	1.5	2.1	1.7
	상하	0.8	0.6	0.7	0.6	0.9	0.7
팔리트 윗면	좌우	0.8	0.4	0.3	0.4	0.6	0.5
	전후	1.7	1.4	1.7	1.4	2.0	1.6
	상하	0.8	0.7	1.1	0.8	1.5	1.0
화물의 최상단	좌우	-	-	-	-	-	-
	전후	4.5	6.0	2.4	4.3	4.5	4.3
	상하	5.9	5.3	7.0	2.9	4.4	6.0

[表 33] 화차 접속시의 각 충격치(G)

	화차바닥면	팔리트 윗면	화물의 최상단
좌우	0.9	1.5	-
전후	1.5	1.5	9.0
상하	1.3	9.5	6.0

<그림 34>에서 최대응력 0.208·kg/cm² 부근에서 완충 계수가 최소인 곡선은 ⑤의 록크(밀도 0.1), ⑭의 모상 플라스틱폼이다.

⑤를 사용할 때의 완충 계수 C는 5.8이다.

따라서 두께는 $T = C \cdot \frac{h}{G} = 5.8 \cdot \frac{80}{50} = 9.3\text{cm}$ 이다.

또한 ⑭를 사용하면 C는 3.4이다.

따라서 두께는

$$T = C \cdot \frac{h}{G} = 3.4 \cdot \frac{80}{50} = 5.4\text{cm}$$

바) 수송 기관의 진동과 충격

제품을 생산 공장에서 소비자에게 수송하기 위해서 이용되는 기관으로는 철도 화차, 자동차, 선박, 항공기가 있으며 실제로는 이것들이 단독 또는 2종 이상의 기관이 병용되어 수송된다. 완충 설

계의 조건으로서 다루고 있는 충격 및 예상 낙하고는 사용하는 수송 기관중에서도 제일 가혹한 값으로 상정하는 것이 보통이다. 한편 진동의 영향에 대해서는 특히 진동에 약한 제품에 대해서만 고려해도 좋다.

수송중의 사고 즉, 낙하 또는 격돌시의 충격치를 완충 설계의 경우는 고려하여 어떠한 경우에도 100%의 안전을 확보할 필요가 있는지 없는지는 제품에 대한 안전율의 요소 여하에 달려 있다.

예를 들면 그 제품이 매우 고가이며 만약 파손된 경우 새로이 생산하여 납기에 맞춰야 하는 100%의 신뢰도를 요구하는 제품에 대해서는 수송중에 예상되는 어떠한 충격에도 견딜 수 있도록 완충 설계를 해야 한다.

또한 반대로 제품이 양산되는 제품이

[表 34] 방청제의 종류

기 호			명 칭	비 고
KS	MIL	JIS		
KP-0	P-0	NP-0	지문제거형 방청유	상온에서 도포한다. 지문제거 성능과 방청성능을 갖고 있다.
KP-1	P-1	NP-1	용제 희석형 방청유 1종	상온에서 도포하며 견고한 건조피막을 형성한다. 비정밀 제품의 옥외저장 등에 적용한다. 외부포장을 필요로 하지 않을 경우가 많다.
KP-2	P-2	NP-2	용제희석형 방청유 2종	상온에서 도포하며 부드러운 피막을 형성한다. 용이하게 제거되어야 하는 금속제품의 옥외저장에 적용한다. 보통 외부포장을 필요로 한다.
KP-3	P-3	NP-3	용제희석형 방청유 3종	상온에서 도포하며 대단히 얇고 건조되지 않는 피막을 형성한다. 물로 세척할 수 있다.
KP-4	P-4	NP-4	방청광물유 1종	가열하여 도포하며 두껍고 견고한 구리스 모양의 불건조 피막을 형성한다. 단순한 구조로서 고도의 가공면을 가진 금속제품의 장기저장에 적용한다.
KP-5	P-5	NP-5	방청광물유 2종	가열하여 도포하며 그렇게 단단하지 않은 두껍고 강한 구리스 모양의 불건조 피막을 형성한다. 비교적 단순한 구조로서 고도의 가공면을 가진 금속제품의 장기저장에 적용한다. 외부포장을 필요로 한다.
KP-6	P-6	NP-6	방청광물유 3종	가열하여 도포하며 얇고 부드러운 구리스와 유사한 피막을 형성한다. 복잡한 구조로 고도의 가공면을 가진 금속제품에 적용한다. 외부포장을 필요로 한다.
KP-7	P-7	NP-7	방청윤활유 1종	상온에서 도포한다. 방부제를 첨가한 윤활유로서 유동점이 -10℃ 이하인 것으로서 기름으로 윤활시키는 금속제품의 방청에 적용한다. 금속제품에 사용할 때는 제거해야 한다.
KP-8	P-8	NP-8	방청윤활유 2종	상온에서 도포한다. 방부제를 첨가한 윤활유로서 유동점이 -20℃ 이하인 것으로서 기름으로 윤활시키는 금속제품의 방청에 적용한다. 極地 등에서는 제품을 사용할 때 제거해야 한다.
KP-9	P-9	NP-9	방청윤활유 3종	상온에서 도포한다. 방부제를 첨가한 윤활유로서 유동점이 -30℃ 이하인 것으로서 기름으로 윤활시키는 금속제품의 방청에 적용한다. 금속제품을 사용할 때는 제거해야 할 필요가 없다.
KP-10	P-10	NP-10	방청윤활유 4종	상온에서 도포한다. 방부제와 산중화제를 함유하고 있는 내연 기관용의 방청윤활유.
KP-11	P-11	NP-11	방청 구리스	상온에서 도포한다. 리튬 비누 구리스로서 구리스 윤활 베어링의 방청에 적용한다.
KP-18	P-18	NP-18	기화성 방청제	분말 및 도포 또는 함침지(含浸紙)(※)의 형태가 일반적이던 용액 또는 현탁액(懸濁液)으로서 사용하는 것도 있다. 기름이 잘 먹지 않는 금속 제품의 방청에 특히 적합하지만 일반적인 방청에도 사용한다.
KP-19	P-19	NP-19	용제희석형 방청유 4종	(※)KS A 2111 기화성 방청지 상온에서 도포하며 단단하고 투명한 건조피막을 형성한다. 비정밀 제품의 옥외저장 등에 적용한다. 외부포장을 필요로 하지 않을 경우가 많다.
KP-20	P-20	NP-20	기화성 방청유	상온에서 도포한다. 증기압력이 높은 방부제를 첨가한 윤활유로서 밀폐공간이 있는 금속제품의 내연 등에 적용한다.

며 파손돼도 즉시 교환이 가능하고 가격도 그렇게 높지 않은 것에 대해서는 어느 정도의 파손율(예 : 0.1~0.2%)을 감안하여 평균적으로 낮은 충격치(예상 낙하)를 추정하여 포장비를 절감하는 것이 타당하다.

진동에 대해서는 제품 자체 또는 그 구성 부품의 일부가 진동에 대해서 취

약한 경우 또는 공진을 일으키는 경우에만 고려하면 된다.

3) 防鏽 包裝技法

방청 포장은 청정 → 건조 → 방청 → 포장의 공정을 말하며 어느 공정도 불완전해서는 안 된다. 특히 작업자가 유의해야 하는 것은 청정 작업이다. 방청제는 직접 효과를 좌우하기 때문에 다음

점들을 고려해야 한다.

- ① 제품의 組成, 형상, 구성, 표면의 성질.
- ② 방청의 정도, 필요한 기간
- ③ 처리의 난이, 처리 방법(작업성)
- ④ 제거 방법, 제거의 난이
- ⑤ 방청 처리 후의 포장
- ⑥ 경제성

가) 청정

금속 표면에 남아 있는 더러운 것들을 제거하여(탈지, 세척, 연마, 지문 제거) 방청제의 도포 효과가 충분하도록 하는 것이 청정이다. 이러한 오물을 제거하지 않으면 방청제를 도포해도 효과가 없으며 발청의 원인이 된다.

청정 방법을 열거하면 다음과 같은데 이들을 병용해서 작업하는 경우도 있다.

- ① 석유계 용제 청정
- ② 석유계 이외의 용제 청정
- ③ 땀, 지문 제거
- ④ 증기 탈지
- ⑥ 알칼리 청정
- ⑥ 유제 청정
- ⑦ 전해 청정
- ⑧ 증기 청정
- ⑨ 초음파 청정
- ⑩ 액체 호닝
- ⑪ 브라스트에 의한 청정
- ⑫ 알칼리 세척 방법

⑬ 전해 세척 방법 등이 있는데, 이러한 방법의 적용은 재질, 표면의 성질, 요구되는 청정의 기준, 제거할 오물의 성질, 안전성, 경제성 등에 의해 선택한다.

나) 건조

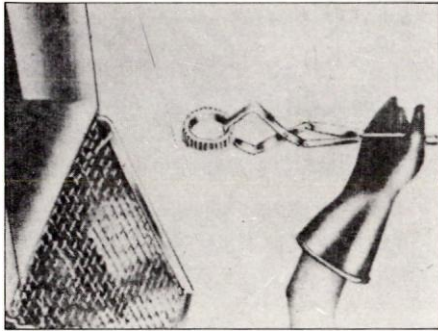
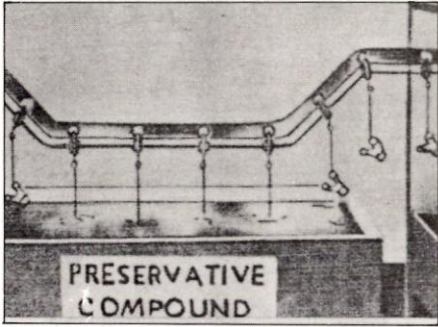
청정 후 청정제 또는 잔존 습기를 제거하기 위해 건조시켜야 한다. 연마한 철제품을 공기 중에서 150℃ 정도로 가열하면 연마면은 광택 변화는 없는데 표면에 얇은 산화물층이 약간 두껍게 되어 발청이 된다. 건조의 목적은 실은 여기에 있다. 건조 방법은 다음 중에서 한 가지 또는 두 가지를 병행해서 사용한다.

- ① 건조 공기의 분사
- ② 건조기의 사용
- ③ 적외선 조사
- ④ 건조된 천으로 닦아내는 방법
- ⑤ 물방울 제거

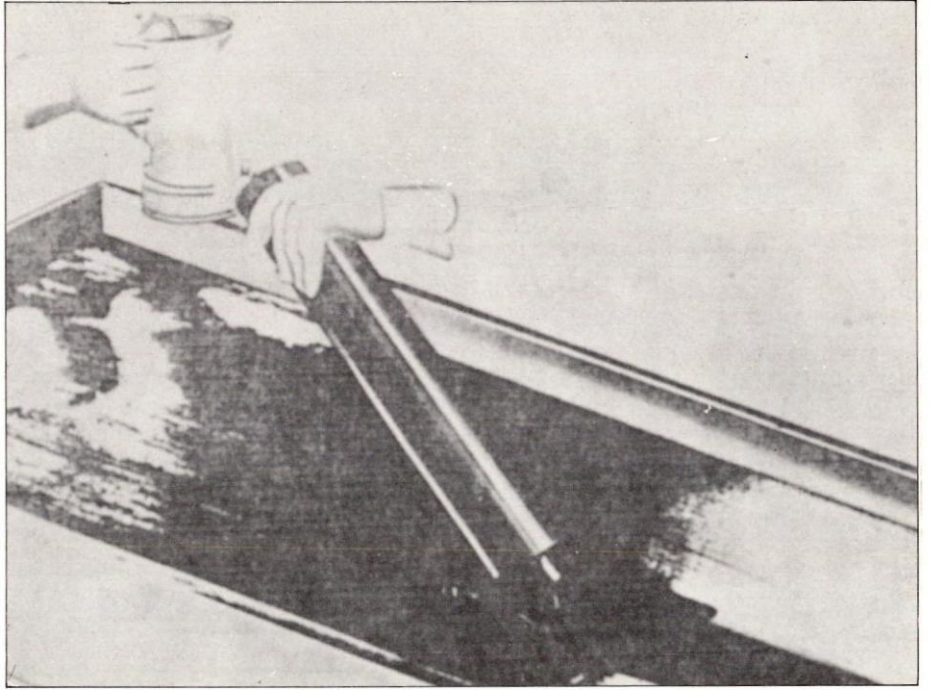
다) 방청

어떤 방청유를 선택하느냐 하는 것은 매우 어려운 문제이다. 제품의 종류, 작업 방법, 유효 기간, 경제성을 고려하여 결정한다.

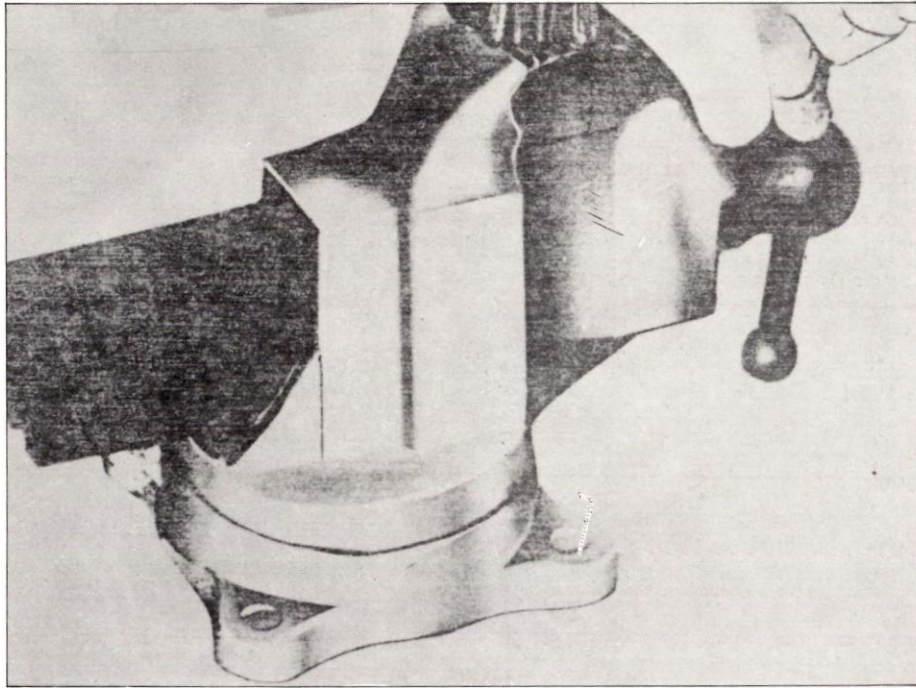
〈사진 1〉



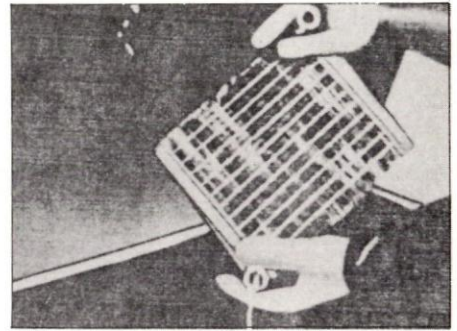
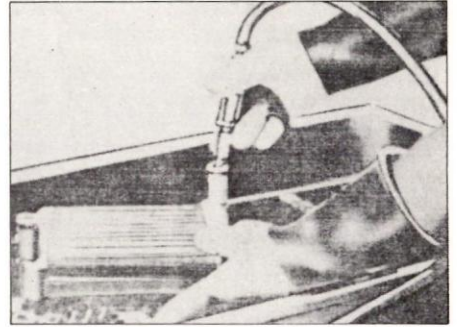
〈사진 2〉



〈사진 3〉



〈사진 4〉

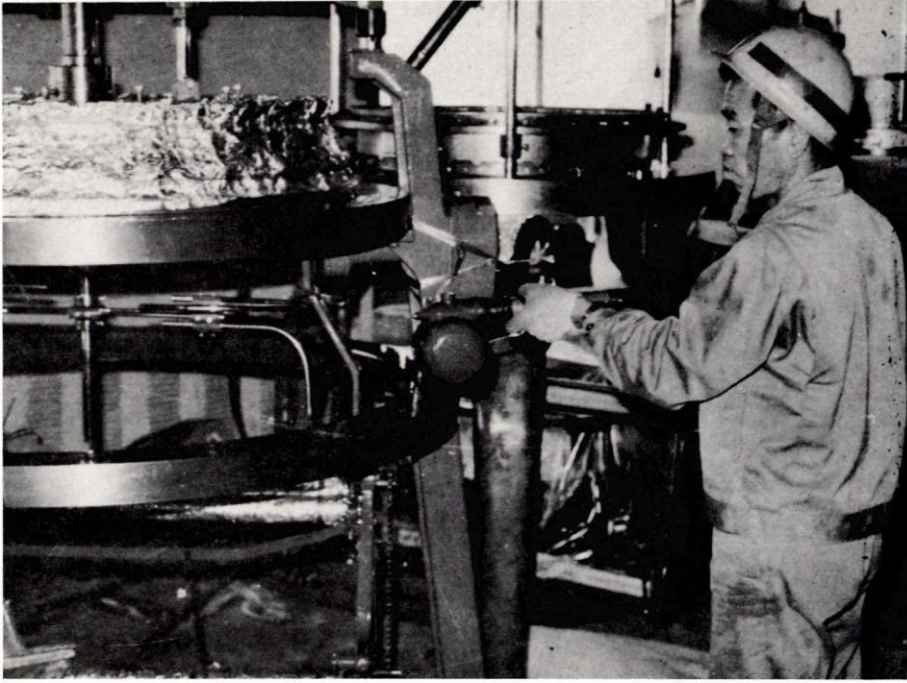


- ① 방청 기간, 보관 환경에 견딜 수 있는 방청력이 있는가?
- ② 피막의 性狀은 어떤 것이 좋은가?
- ③ 도포 방법은 붓으로 칠하기, 침적 방법, 압축기 사용 등의 경우 중 점도와 도포 방법과의 사이에 가장 적절한 방법을 취할 것.
- ④ 방청유의 제거 방법과 제거성이 적당한가?
- ⑤ 방청유가 보관중에 분리되든가 겔(Gel)化되는 등의 변질은 없는가?
- ⑥ 작업 장소의 환경과 용제의 인화성, 독성에 대해서 고려하고 있는가?

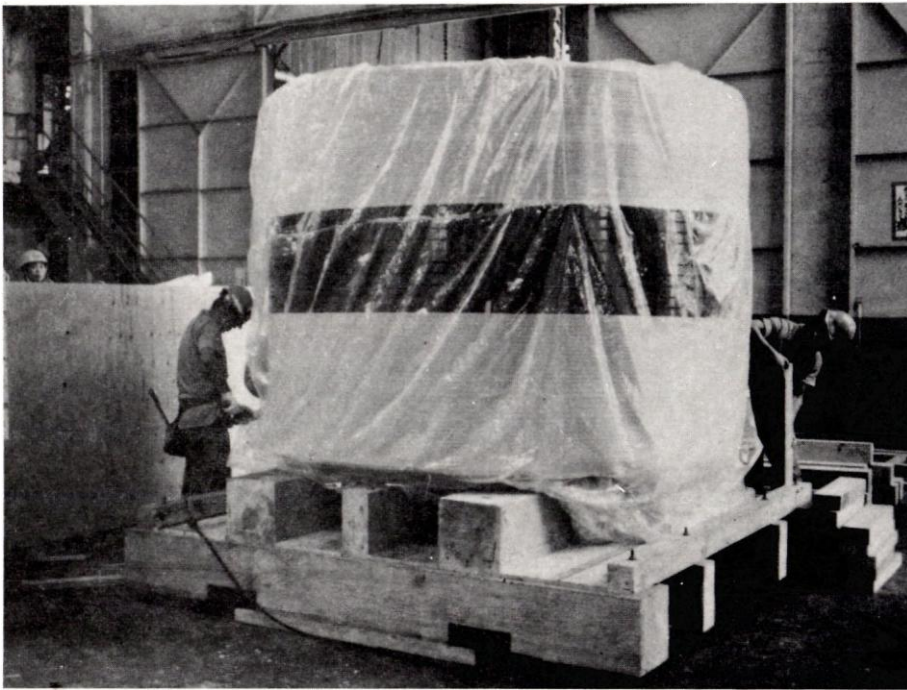
- ⑦ 비철금속류에 대해서 악영향은 없는가?
등, 주석, 카드뮴 등은 변색하는 경우가 있다.
- 라) 포장
 - ① 방청제의 적용 방법은 다음과 같다.
 - 침적(사진 1) • 방청유를 흘려서 도포하는 방법(사진 2) • 솔로 바르는 방법(사진 3) • 충전(充塡) 도포(사진 4) • 분무(사진 5) • 기화성 방청제의 사용에 의한 방청 방법
 - ② 방청 포장 방법의 종류

- 방법 A M-A 방청제를 도포하는 등 적극적인 처리를 하지 않지만 내용품의 녹이 발생하는 것을 방지하는 포장 방법.
- 방법 B M-B 방청제를 도포하므로써 녹의 발생을 막고 필요에 따라서는 방청용 내유성 차단재를 병용하는 포장 방법.
- 방법 C M-C 금속 표면에 직접 또는 외부포장 위에 可剝性 플라스틱을 도포하는 방법.
- 방법 D M-D 방청제를 바른 다음 방수 차단재 또는 내수 차단재로 싸서 물이 들어가지 못하도록 하는 포장 방법.

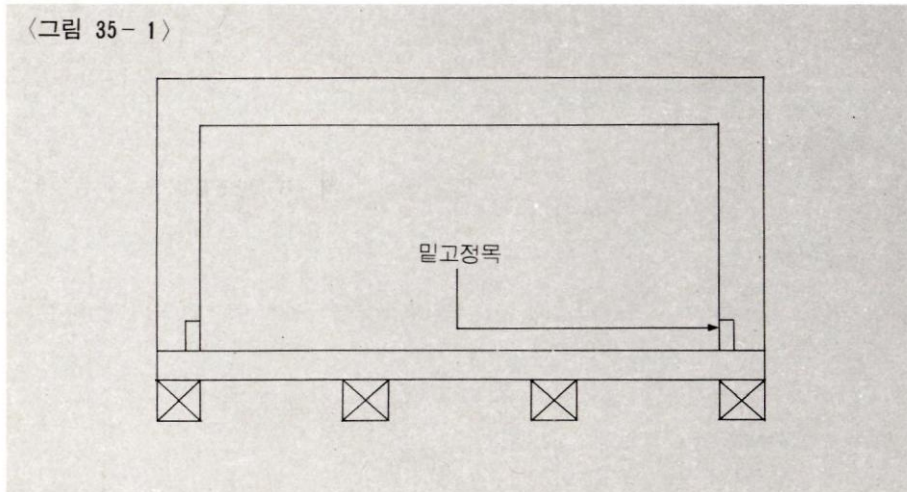
〈사진 5〉



〈사진 6〉 중량물 포장



〈그림 35-1〉



방법 E	M-E	방청제를 바른 다음 방습 차단재로 피복 밀봉시켜습기의 침입을 막는 포장 방법.
방법 F	M-F	방습 차단재로 싸고 내부에 건조재를 넣은 다음 밀봉하는 포장 방법. 이 방법에는 방청제를 사용하는 경우와 사용하지 않는 경우가 있다.

③ 포장 방법

○ 일반적인 공통 사항

① 전처리 및 방청 포장 작업은 연속적인 작업이 바람직하다. 만약 중단을 했을 때는 일시적인 방청 처리를 할 필요가 있다.

② 전처리 및 방청 포장 작업은 될 수 있는 한 습도가 낮은 환경에서 하는 것이 바람직하다.

③ 복잡한 조립품으로 되어 있는 금속제품의 해체는 특히 방청이 필요한 정밀 가공 면을 보호하기 위해서 최소한 필요한 정도로 끝내는 것을 원칙으로 한다.

복잡한 조립품의 구성 부분은 조립하기 전에 청정하고 그 후에는 더럽혀지지 않도록 해야 한다.

④ 방청제를 바른 금속 제품이 가열된 상태일 경우에는 방청제가 분해될 수 있으므로 되도록 냉각된 후에 방청제를 사용하는 것이 좋다.

⑤ 금속 제품이 돌기부 또는 뾰족한 부분이 있어서 차단재 또는 용기가 손상될 우려가 있을 경우는 그 부분을 싸거나 또는 완충재로 미리 보호할 필요가 있다.

⑥ 수송중 금속 제품이 포장의 내부에서 이동하거나 쓰러져서 차단재 및 용기에 손상을 줄 우려가 있을 경우는 완충재나 제품 밑에 깔개를 사용하든가 또는 움직이지 않도록 고정시켜 놓아야 한다.

⑦ 포장한 것은 중량, 용적을 될 수 있는 한 적게 설계함과 아울러 내부에 포함되어 있는 공기 용적을 되도록 최소한 줄이는 것이 바람직하다.

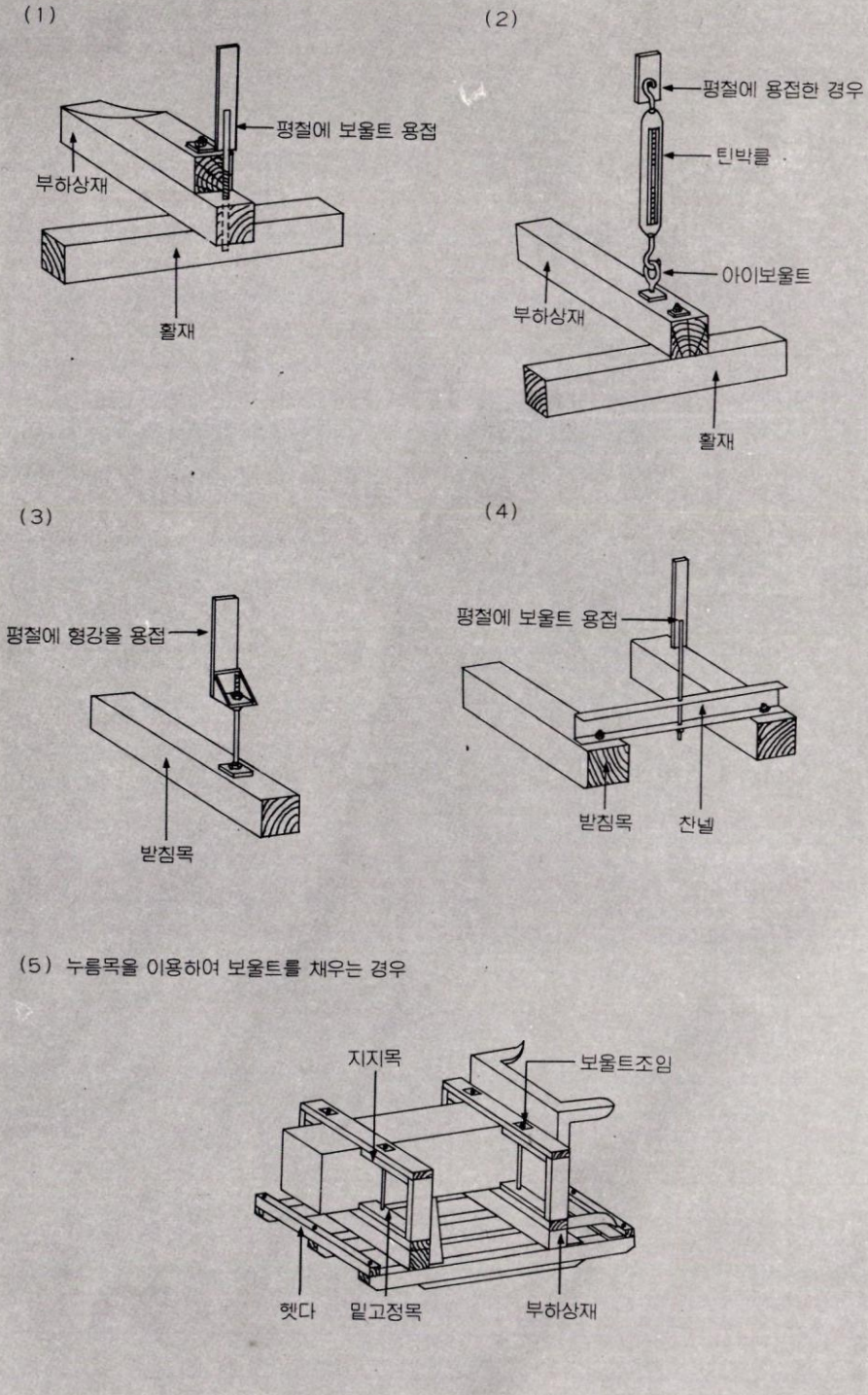
⑧ 금속제품의 연마부분은 되도록 맨손으로 만지지 않는 것이 바람직하다.

⑨ 포장된 금속 제품을 개봉한 후 사용할 때는 방청제를 제거하는 것이 원칙이다.

4) 重量物 包裝技法

중량물 포장은 몇 kg 이상이라는 정의는 없으며 일반적으로 나무상자 포장을 한 것을 의미한다. 나무상자의 포장 설계의 순서, 상자의 구조, 부재의

〈그림 35-2〉



장 상자에 덧대기를 통하여 하는 것이 쉬운 방법이지만 사고의 원인이 되기 쉬우므로 제품의 강도를 잘 조사해야 한다. 〈사진 6〉

나) 완충

일반적으로 대형 화물은 완충재를 사용하지 않는다. 하역을 기계에 의해 하므로 큰 힘이 가해지지 않는다. 또한 목재가 완충 역할을 하며 플라스틱 발포체로는 중량물의 완충을 할 수가 없다. 즉, 중량에 비해 하중을 받는 면적이 적기 때문에 효과가 없다.

목재의 완충성으로 파손의 우려가 있는 것(정밀 기계)에는 닿는 면적을 넓게 하는 방법을 강구하거나 고무 브릭(방진 고무)을 사용하면 매우 큰 스프링 상수가 얻어지기 때문에 닿는 면적이 작아도 충격의 흡수가 가능하다.

다) 골판지의 중량물 포장

50kg까지가 보통 골판지 포장의 한도로 되어 있는데 목재와 병용하거나 또는 각 기관 등의 보강으로 100kg 정도까지 골판지로 포장하는 경우가 많아지고 있으며, 또한 3중양면 골판지가 개발되어 목재와 병용하므로써 500kg, 1,000kg까지도 골판지로 포장할 수가 있다.

5) 危險物 包裝技法

위험물의 포장은 관계 법규에 의해 규제하고 있기 때문에 임의로 포장을 할 수 없으므로 이들 법규를 잘 알아야 한다.

일반 포장에서는 과잉 포장이 되지 않도록 최소한 포장 설계를 하여 몇 %의 사고를 예상하더라도 가장 경제적인 규격을 결정하지만, 위험물의 경우는 사고가 발생할 수 있는 설계는 전혀 허락되지 않는다.

또한 포장을 개량할 경우도 새로이 관계 관청의 허가를 얻어야 한다.

위험물은 다음과 같다.

- ① 화약류, ② 고압가스, ③ 부식성 물질, ④ 독물, ⑤ 인화성 액체류, ⑥ 물 또는 공기와 작용하여 위험물이 되는 물질, ⑦ 산화성 물질, ⑧ 가연성고체, ⑨ 유해성 물질, ⑩ 방사선 물질, ⑪ 유기 과산화물, ⑫ 병균을 전염시키는 물질.

6) 防水包裝

틀상자와 같이 큰 나무상자에서는 목재의 특성-특히 영률이 비교적 적기 때문에 變歪量이 크고 함수율 변화에 의해서 수축율이 크다-때문에 나무상자 자체를 완전히 밀봉하는 것은 포장용 나무상자로서는 불가능에 가깝다. 그것을

결정 방법 등은 이미 설명한 바 있으므로 참고로 하기 바람에 아울러 KS 규격을 완전히 이해하는 것이 중요하다.

가) 고정 방법

중량물 포장에서는 고정 방법이 매우 중요하며 포장 기술자의 기능을 평가할 수 있으므로 완전한 고정 방법을 연구해야 한다. 특히 외부가 약한 것, 변형되기 쉬운 구조의 것은 겹포장 상자의 옆면에서 덧대기를 통하여 고정하는 것은 피해야 한다. 다시 말해서 겹포장 상자의 변형이 내용물에 전달되지 않도록 해야 한다.

고정은 원칙으로 요하, 팰리트의 밑면을 이용하여 고정해야 한다.

① 기계의 기초 보울트 구멍, 특히 포장용으로 뚫은 구멍을 이용하여 보울트로 고정한다.

② 견고한 부분은 밀고정목을 이용한 다. 〈그림 35-1〉

③ 철대, 밴드로 밑면에 결속한다. 결속하는 금구를 이용하여 조인다. 〈그림 35-2〉

④ 고임목을 대고 보울트로 고정한다.

⑤ 重心이 위에 있는 경우는 넘어지지 않도록 지지하여 준다. 이 경우 겹포



목공예품과 같이 만들면 막대한 비용이 들기 때문에 공업 포장으로는 의미가 없다. 따라서 이와 같은 경우에는 나무 상자의 앞뒷면, 옆면의 안쪽에 방수 라이너, 천정에는 루핑 등을 사용하여 방수를 하고 완전한 방수는 플로오팅 백(Floating Bag), 속포장에 의해서 방수 효과를 얻는 것이 적절한 방법이다.

방수 방법에는 밀봉, 대형의 袋, 내상자, 내수 골판지 상자 포장이 있다.

가) 방수 재료

나) 방수 레벨

KS A 1031에서는 방수 레벨을 규정하여 방수 설계의 기준으로 하고 있다. 방수 레벨에 따라서 방수 재료를 선택하면 확실한 방수 포장에 접근할 수 있다. ▷[다음호에 계속]

[表 35] 방수 재료

레벨	I	II	III
타포린지	1종	1종	3종
폴리에틸렌 가공지(KS A 1505)	1종 40	1종 40	1종 15
염화비닐리덴 가공지(KS A 1516)	1종 50B	2종 50B	2종 50B
라미네이트 알루미늄박	5종	4종	3종
포장용 폴리에틸렌 필름	0.15mm 이상	0.15mm 이상	0.15mm 이상
내수·내유성 차단재	1종	1종	1종

[表 36] 방수 레벨

레벨	침 수 조 건	건	살 수 조 건	건
I	포장화물의 밑면이 수면 아래 60cm	60분 침수	살수량 매시 10±2ℓ/900cm ²	60분 살수
II	포장화물의 밑면이 수면 아래 2.5cm	10분 침수	살수량 매시 10±2ℓ/900cm ²	15분 살수
III	—————	—————	살수량 매시 10±2ℓ/900cm ²	5분 살수

[表 37] 방수 레벨의 실제의 적용

레벨	침 수 조 건	건	살 수 조 건	건
I	화물이 야적되어 있고 화물의 각 면으로부터 상당한 수압으로 내부에 물이 침입.	—————	강한 비(강도 2, 순간강도 15. ™ _m /h 이상)가 60분 정도 내림.	—————
II	단시간 포장화물의 밑면이 물에 잠김.	—————	보통의 비(강도 1, 순간강도 3.1~15 ™ _m /h)가 15분 정도 내림.	—————
III	—————	—————	보통의 비 또는 약한 비(강도 0, 순간강도 0.01~3.1 ™ _m /h)가 5분 정도 내림.	—————

이웃마다 믿는 마음 거리마다 밝은 마음

'85 한국 국제 포장 기자재전

개최계획

1. 명 칭 : '85 한국 국제 포장 기자재전 (KORPACK '85)
KOREA International Packaging Exhibition '85
2. 개최기간 : '85. 6. 10 - 6. 16 (7일간)
3. 장 소 : 대한무역진흥공사 종합 전시장 (KOEX)
4. 개최목적
 - 1) 포장 기자재의 품질향상 및 신제품 개발촉진
 - 2) 포장의 적정화 촉진유도
 - 3) 상품의 품위향상을 통한 국제 경쟁력 증진
 - 4) 포장기술 향상, 신소재 개발 및 포장 기계화 촉진
 - 5) 물적유통의 합리화 및 국내 포장산업의 활성화
5. 개최기관
 - 가. 주최 : 대한무역진흥공사 (KOTRA)
한국디자인 포장센터 (KDPC)
 - 나. 후원 : 상공부, 한국기계공업진흥회
 - 다. 협찬 : 한국무역협회, 중소기업협동조합중앙회, 중소기업진흥공단

6. 전시품목

구 분	세 부 품 목
포 장 재 료 및 용 기	포장지, 석유화학제 포장자재, 금속 포장자재, 목재 포장자재, 금속포장 용기, 유리제 포장용기, 라벨류, 포장용 테이프류, 기타 포장자재
포 장 기 계	계수, 계량기류, 충전기, 포장기, 결속기, 봉합기, 라벨 부착기, 카톤기, 래핑기, 캐이서, 언캐이서, 팰렛타이저, 포장용 로봇트, 기타 포장기기 및 관련기기
포 장 재 료 가 공 기 기	대제조기, 제단기, 타발기, 스티처, 제합기, 기타 포장재료 가공기기
기 타 관 련 기 기	포장용 인쇄기기, 유통 관련 장비 및 기계, 포장 시험기, 선별기, 탐지기, 라벨 및 테이프 디스펜서, 포장용 플라스틱 사출기, 정전기, 제거기, 감지기, 기타 포장관련기 자재

골판지箱子の壓縮強度改善

— 골판지原紙 構成變更을 中心으로 —

- Improvement in Compression Strength of Corrugated Fiberboard Box -

金 得 洙 해태製菓工業(株) 包裝 디자인실



1. 序論

현재 골판지 상자의 품질 평가 기준을 韓國工業規格(KS A 1502)에서 破裂強度에 두고 있기 때문에 非自立性 포장 설계에 요구되는 가장 중요한 요소인 壓縮強度 기능이 무시되는 모순이 있다.

따라서 使用者 스스로 범하고 있는 잘못을 시정하고자 해태제과공업(株)에서는 經濟性과 流通構造를 고려, 골판지原紙構成 및 檢收方法을 변경하여 壓縮強度가 개선된 사례를 다음에 소개하고자 한다.

2. 研究範圍 및 方向

研究範圍는 다음과 같다.

- ㉑ A형 골판지 상자로서,
- ㉒ 當社가 사용중인 과자류(빙과 포함)상자와 그 유통에 국한했으며,
- ㉓ 國內 현실에 적용 가능한 범위 내에서 진행했으며,
- ㉔ 수반되는 제반 문제(링크러시, 접착 강도, 수직, 평면 압축 강도 등)는 궁극 목표인 상자의 압축 강도로서 그 결과가 측정되므로 사용자의 압축 강도 측정 이전의 문제 즉, 가공 및 제지상의 복합 기술로 보고 압축 강도와 밀접한 관계를 가지는 耐水性 문제와 함께 본내용과는 별도로 취급하였다.

한편 研究方向은 아래와 같다.

- ㉕ 조달이 가능한 原紙 調査(坪量別, 原紙 級數別, 製紙會社別 加工業體別)
- ㉖ 조합이 가능한 선에서 골판지 原紙構成.
- ㉗ 조합된 原紙別 단가, 壓縮強度 조사.
- ㉘ 壓強提高에 있어 원가부담 조건이 되는 파열강도 검수규격 하향조정.
- ㉙ 잠정적인 실시 기간을 통한 압강 저하 요인분석.
- ㉚ 최종실시 규격작성.

3. 現況 및 問題點

㉑ 檢收: 한국공업규격에 근거한 파열강도 검수로서 이는 높은 기준치에 의하여 라이너지를 고급지로 유도, 높은 단가를 지불하면서도 실용 면에서는 오히려 질을 저하시키는 결과를 가져오고 있음.

㉒ 流通: 과자류의 대량 유통은 포장의 마모 또는 충격에 의한 파손보다도 압축하중에 의하여 상품이 손상되기 때문에 이를 보완하기 위하여 근본적인 해결 방법과는 거리가 먼 높은 파열강도 기준치에 의지하거나 이중양면 골판지와 덧대기를 경험적으로 사용한다. 그리하여 15% 이상의 높은 포장 재료비를 부담하는 과자류 포장 중 겹포장에 해당하는 하조 변동비를 3% 이상까지 크게 높이는 결과를 초래하고 있으면서도 반품 또는 상품 가치를 떨어뜨리는 현상을 유발하고 있음.

1) 유통경로(수송)

[그림 1]에서 보는 바와 같이 비교적 단순한 유통 구조를 보임으로써 물적 유통 면에서도 이상적이라 할 수 있으나 실제로는 수송과 보관 및 적재 등 유통 경로상에 여러 가지 문제점이 발생한다.

2) 유통 경로상의 여러 가지 형태

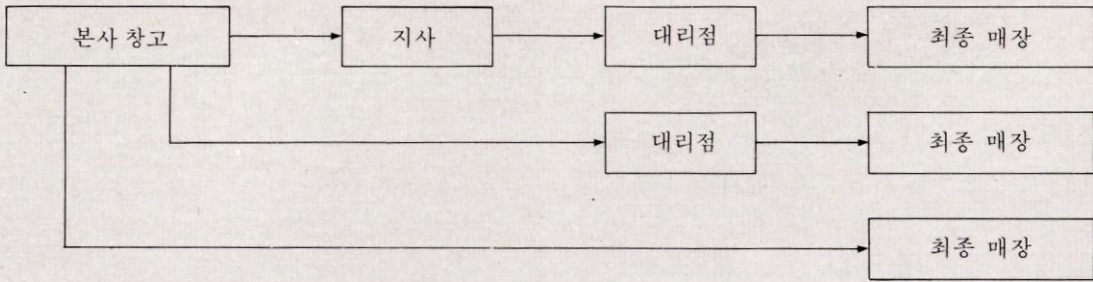
사진㉑~㉒는 위에서 언급한 여러 가지 문제점들을 보여 준다.

4. 研究內容

1) 재질변경의 이론적 근거

현재 사용중인 골판지는 파열 강도에 큰 영향을 미치는 '라이너'지에 고급지를 사용하는 대신 원단이 많이 소요되고 파열강도에 적게 영향을 미치는 골심지에 최대한 저렴한 가격의 原紙를 사용한다. 이는 압축 강도와는 정면으로 모순되는 원지 조합 방법으로서 검수에서는 합격될지라도 실용적인 면에서는

〈그림 1〉 유통경로



가) 나
다)

가) 납품

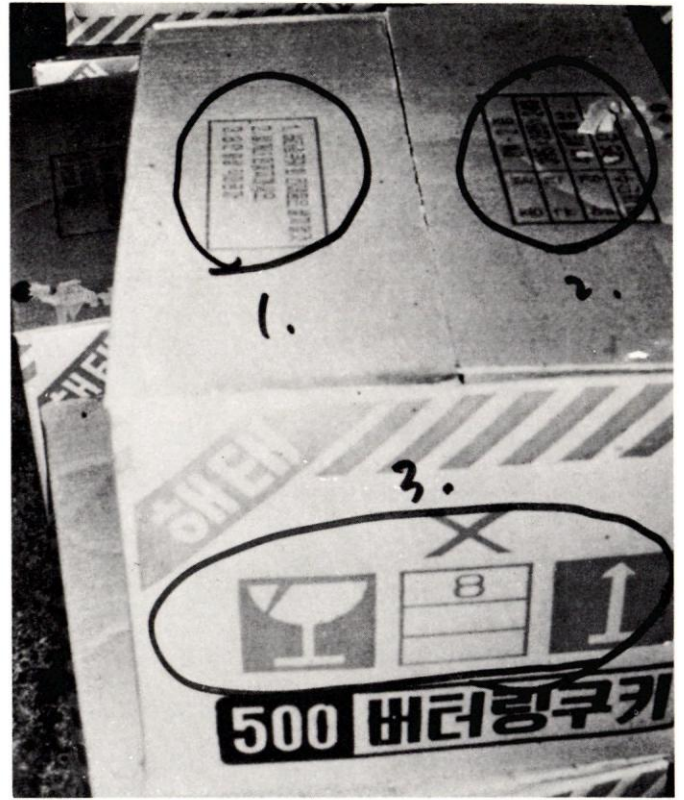
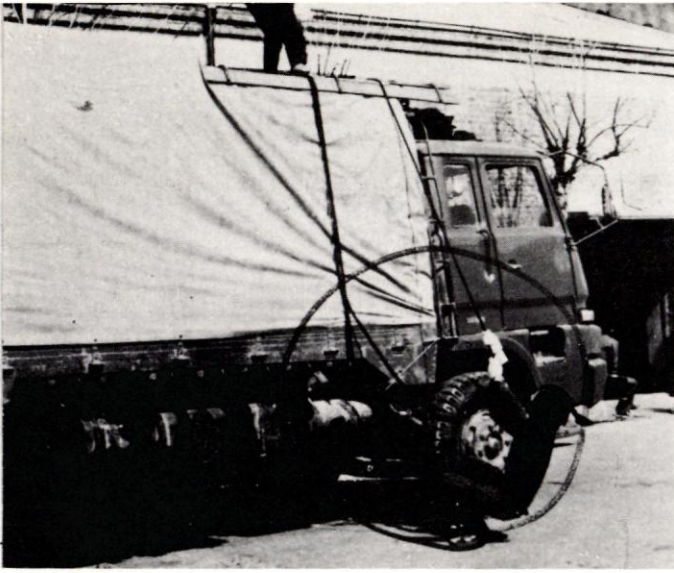
저질 골심지를 사용한 골판지 상자는 건조되지 않은 상태에서 다량 적재하여 납품되기 때문에 골이 찌그러져 일정 압축강도를 가진 상자로서의 기능을 잃는다.

나) 보관(본사 창고)

적재단수가 너무 많기 때문에 하단 부분은 상자 자체가 찌그러져 있다. 이는 물적유통비 중 보관비와의 관계로 본 내용과 밀접한 상관성이 있다.

다) 수송

차량 적재 과정에서 깨지기 쉬운 스낵 제품 위에 무거운 중량의 제리 제품이 누르고 있다.



한
마
하
가

라 적재

강한 고무 밧줄로 눌러는 하단부의 상자가 받는 하중은 200kg이 넘는다. 여기에 진동에 의한 하중이 추가된다.

마 상자인쇄

상자에 대한 주의표시를 과다하게 표현하고 있다(주의표시, 주의문안, 품질표시 등).

바 보관 (중간 대리점)

겉포장 상태에서 이미 상품 가치를 잃어가고 있다.

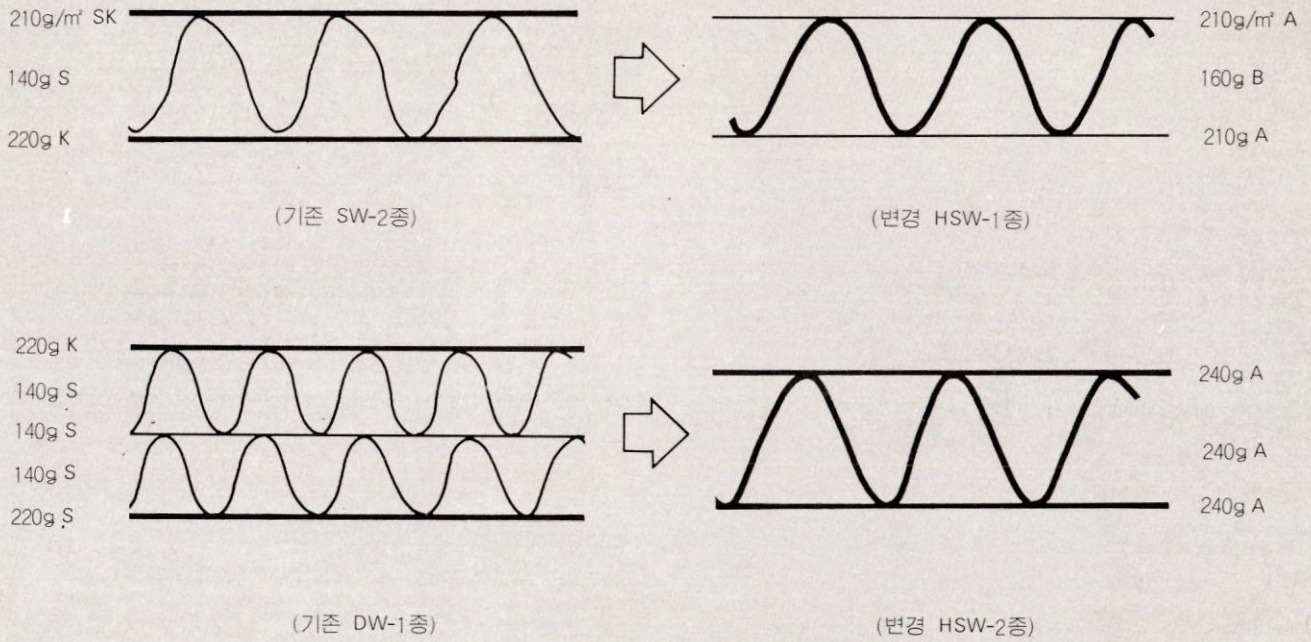
사 차량판매

지방에서 비포장도로를 달리고 난 후 판매 차량 위의 제품상태.

야 반품현장

이상의 조건들은 반품을 유발시키는 일부 요인이 된다.

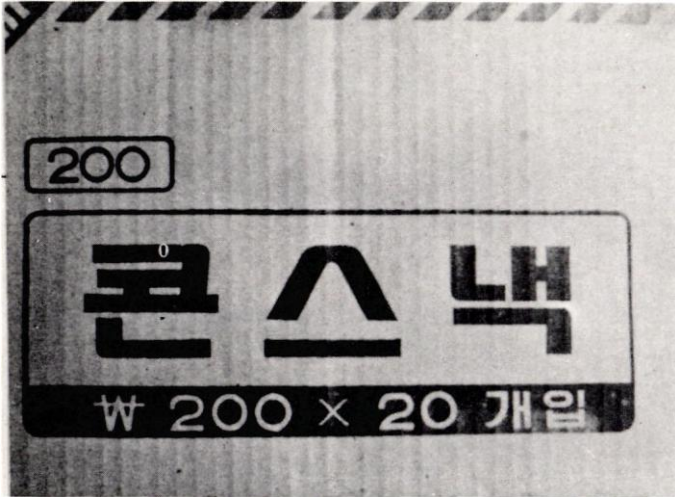
(그림 2) 단면도



[表 1] 원지조합별, 조건별 압축강도 시험현황

규격	재질구성	단가 /㎡	(본사대 기준) 1차압강	(본사대 기준) 2차압강	(본사대 기준) 3차압강	4차압강			대기평균 대체가능 재질 국한)	5차압강(SW-1종 비교시험을 위한 별도조건)					
						KDPC 전처리	KDPC대 기준	본사대 기준		KDPC 전처리	KDPC대 기	본사경화 조건(I.C)			
440×300×300 (인쇄유)	220K×140S×220K	255	155						129	140	146	147	184	183	118
	220K×140S×140S×140S×220K	342	287		294				236	294	287	290	173	171	108
	240A×160B×300D	320	238												
	220A×180B×220A	230	153												
	240A×160B×240A	234	238	187	190	169	205	190	202						
	210A×160B×210A	218	180	177	169	168	166	177	173	194	206	130			
	210A×210A×210A		171												
	220K×220K×210A		185												
	240A×240A×240A	270	279	268	295	256	311	303	291						
	220K×220A×220A		238												
	220A×220A×220A		205												
	220K×180B×220A		181												
220K×140S×220K		155													
440×300×300 (인쇄무)	220K×140S×220K	255	188												
	220K×140S×140S×140S×220K	342	307												
	240A×160B×300D	320													
	240A×160B×240A	234	254												
	220A×180B×220A	230	194												
	210A×160B×210A		246												
	210A×210A×210A		203												
	220K×220K×210A		197												
	240A×240A×240A	270	309												
	220K×220A×220A		279												
	220A×140A×220A		224												
	220K×140S×220K		188												
220K×180B×220A		224													
215K×140특S×215K	220	326	214		165	144	218	225							
210A×160B×210A	218	231													
전처리 조건 : 68% R·H, 12 Hour, 20℃															

〈사진 9〉 기존



〈사진 10〉 변경



스코어링 부분에 인쇄를 했기 때문에 압축 강도가 더욱 저하되었다.

인쇄면을 줄이고 압축강도에 영향을 주는 모서리에는 인쇄를 하지 않았다.

〔表 2〕 거래선별 압축강도 집계

업체별	지 종	합 격 율		압 축 강 도 율			초 과 율		미 달 율		편 차	
		합격/미달	합격율	압강누계	기준압강합계	압강율	합격압강누계	초과율	미달압강누계	미달율		
A	HSW-1	117/46	71. ⁸	30,626	28,820	106. ³	23418/21111	110. ⁹	7208/7709	93. ⁵	106. ⁰	* 초과율(미달율) 합격압강누계 ÷ 회수 × 백분율 = 초과율 * 편차 : (초과율 × 회수) + (미달율 × 회수) ÷ 전 회수 = 편차
	HSW-2	34/77	30. ⁶	32156	33,199	96. ⁹	10618/9965	106. ⁶	21538/23234	92. ⁷	97. ⁰	
B	HSW-1	11/4	73. ³	2,764	2,578	107. ²	22119/1901	111. ⁵	645/677	95. ³	107. ²	
	HSW-2	80/14	85. ¹	32,580	29,805	109. ³	28281/24947	113. ⁴	4299/4858	88. ⁵	109. ⁷	
C	HSW-1	42/5	89. ⁴	9,519	8,061	118. ¹	8744/7244	120. ⁷	775/817	87. ⁵	117. ²	
	HSW-2	7/11	38. ⁹	5,159	5,561	92. ⁸	2345/2208	106. ²	2814/3353	83. ⁹	92. ⁶	
D	HSW-1	65/17	79. ³	15,480	13,847	111. ⁸	13196/11307	116. ⁷	2284/2540	89. ⁹	111. ¹	
	HSW-2	0/3	0	812	927	87. ⁶	0/0		812/927	87. ⁶	87. ⁶	
E	HSW-1	14/21	40. ⁰	6,412	6,664	96. ²	2953/2784	106. ¹	3459/3880	89. ¹	95. ⁹	
F	HSW-1	32/23	58. ²	9,975	9,554	104. ⁴	6462/5625	114. ⁹	3513/3929	89. ⁴	104. ²	
G	HSW-1	7/4	63. ⁶	2,042	1,843	110. ⁸	1403/1178	119. ¹	639/665	96. ¹	110. ⁷	
H	HSW-1	10/6	62. ⁵	3,088	3,168	97. ⁵	2046/1980	103. ³	1042/1188	87. ⁷	97. ⁵	
합	HSW-1	298/126	70	79,906	74,535	107. ²	60341/53196	113. ⁴ (+13. ⁴)	19565/21405	91. ⁴ (-8. ⁶)	106. ⁹	
	HSW-2	121/105	53. ⁵	70,707	69,492	101. ⁷	41244/37120	111. ¹ (+11. ¹)	29463/32372	91 (-9)	101. ⁸	

질이 떨어지는 불합리성이 있다. 그래서 이를 배제하기 위하여 반대로 “라이너”의 질과 비용을 줄여서 이를 골심지에 보강하여 원가를 낮추고 동시에 압축강도가 향상되는 효과를 가져오게 한다.

재질의 단가와 질의 차이는 SK→K→A→B→S 원지 순이며, [그림 2]에서 ‘라이너’ 지를 대폭 절감하면서 골심지의 평량과 질을 보강하였다. 특히 이중양면 골판지에서 양면 골판지로 대체시킨 점에서 두드러진 변화를 볼 수 있다.

2) 시험

① 압축강도에 쉽게 반응할 수 있는

임의 규격 설정.

② 조합이 가능한 原紙를 조합시켜서 료 각각 5매씩 접수.

③ 인쇄 유무를 구분하여 인쇄가 미치는 영향 분석.

④ 적용 가능한 원지조합에 대하여는 5차에 걸친 압축강도 시료를 각각 일정 기간별로 별도 작업하여 평균치를 구했다.

3) 시험결과

위와 같은 시험 방법으로 [表 1]과 같이 데이터를 산출하였다.

4) 결과 분석

① 인쇄 유무에 따라 압축강도가 현저한 차이를 나타냈다.

② 골심지가 압축강도에 미치는 영향을 뚜렷이 볼 수 있으며 반대로 ‘라이너’의 평량과 질은 압축강도에 변수작용을 하지 못했다.

③ 대기조건에 따라 상자의 압축강도는 크게 변화하였다.

④ 특히 냉동저장 골판지에서 현저한 압축강도 저하를 볼 수 있었다. (이것은 내수 골판지 사항으로 별도로 연구되었다.)

⑤ 골심지를 일정선 이상의 고급 ‘라이너’를 사용했을 때 압축강도가 저하

[표 3] 거래선별 골판지 원지 비교표 (실평량, 비파열 강도)

거래선	원지회사	지종	실제평량	파강	비파	이론파강
A	X제지	240A	228 g	4.94	2.15	H SW2 : 11.43
		210A	196 g	2.92	1.48	H SW1 : 6.37
		160B	148 g	1.6	1.08	
B	Y제지	240A	220 g	3.68	1.67	H SW2 : 8.56
		210A	223 g	3.02	1.35	
		160B	153 g	1.54	1.00	H SW1 : 6.53
C	Z제지	240A	223 g	3.52	1.57	H SW2 : 8.16
		210A	206 g	3.46	1.67	
		160B	X	X		

*비파 및 이론 파강은 실제 평량에 준함.

[표 4] 원지별 가공 회사별 압강 비교

가공업체별	원지회사별	규격	입강기준	실압강	비율	비고
1종	A	210 A×160 B×210 A O제지 K제지 O제지	400×300×250	184	320	173%
	B	210 A×160 B×210 A H " S " H "	"	"	324	176
	C	210 A×160 B×210 A D " B " D "	"	"	293	159
	D	210 A×160 B×210 A Y " H " Y "	"	"	231	125
	E	210 A×160 B×210 A D " H " D "	"	"	277	150
	F	190 (KA)+180 B+200 A J " C " H "	"	"	254	138
	G	240 A×240 A×240 A O " O " O "	"	323	484	149
	H	240 A×240 A×240 A D " D " D "	"	323	356	110

[표 5] 재질 변경

구분	현 재(기준치)			단가/m ²	압강
	재	질			
255	H SW-1 종 210A×160B×210A			SW-2	171
230	H SW-1 종 210A×160B×210A			SW-1	183
342	H SW-2 종 240A×240A×240A			DW-1	294
변 경					
재	질	단가	압강	단가	압강
220K×140S×220K		218	206	37(14%↓)	20.46%↑
220K×140S×210A		218	206	12(5.2%↓)	12.56%↑
220K×140S×140S×140S×220K		270	311	72(21%↓)	5.78%↑

[표 6] 절감액 산출 근거

지종	차액(원)	절감(%)	년간사용예상액(원)	년간절감액(원)
SW-1	12	5.2	476,827,000	24,795,000
SW-2	37	14	2,629,000,000	368,060,000
DW-1	72	21	1,314,500,000	276,045,000
계			4,420,327,000	668,900,000

[예 1] 과대포장 실례

구분	품명	규격	중량	안전압축강도	실압축강도	단가	월사용실적	손실	과대포장비율(단가)
기준	XX스넥	440×335×275	2kg/Box	150 kg	282 kg	309원	164,340DN/월	₩18,406,080/월	36.2%
현재	"	"	"	"	198 kg	197원	"	0	0

하는 현상을 볼 수 있으며 이는 가공상의 문제로 가공 스피드도 크게 떨어지는 현상을 보인다.

⑥ 같은 급수의 原紙라고 하더라도 제지 회사별로 큰 품질 차이를 볼 수 있으며 이는 압축강도에 큰 영향을 미치고 있다.

5) 조치

① 원가절감과 압축강도를 모두 만족시키는 원지조합을 선정하였다.

② 압축강도에 영향을 미치는 디자인으로 변경하였다.

③ 냉동유통 골판지 규격을 별도로 설정하였다.

④ 이상의 조건으로 일차 실시를 위한 잠정 규격을 설정하였다.

5. 실시 방법 및 실시 후 분석

1) 실시 방법

① 적용된 원지조합의 기준 압축강도는 Modern Application Inc.의 연구 방법을 이용하였다. 이것은 주변장별로 비례하는 압축강도 기준 설정을 의미한다.

② 실시 기간은 2개월을 1차로 선정하였다.

③ 파열강도는 10% 하향 조정하였다.

④ 거래선별, 품목별 압축강도 및 파열강도를 분석하였다.

2) 실시 결과

위의 결과를 이용하여 산출된 결과는 [표 2]와 같다.

3) 결과 분석

① 전체 압축강도 평균에서는 기준치에 접근하고 있었으나 기준치 합격율은 매우 저조하였으며, 이는 품질(압축강도)이 매우 불균일한 것으로 나타났다.

② 앞의 사항에 대한 원인으로서는 거래선의 압축강도에 대한 인식 부족으로 기존과 동일한 방법으로 작업을 해 오으로써 첫째, 인쇄압이 압축강도에 미치는 영향을 고려하지 않았으며, 둘째: 스티칭과 압축강도, 셋째: 작업 스피드와 골 형성과의 관계로 인한 강도 저하, 넷째: 스코어링과 스로팅이 압축강도에 직접 영향을 주며, 다섯째: 정확한 슬리팅이 압축강도에 효과적이며, 여섯째: 골몰의 마모로 골 높이가 낮음으로써 생기는 강도저하(이는 중심지를 분리 30cm 당 길이 측정으로 심하게는 15%까지 기준에 미달하는 현상이 나타났다. 여기에서 기준이라 함은 KS A 1502에 규정하는 A골의 정상적인 골 수와 골의 높이에 대한 비교이다.) 일곱째: 유통 기간



이 짧음으로 인하여 건조되지 않은 상태에서의 압축강도 시험, 여덟째: 업체별로 각기 다른 제지 회사를 거래함으로써 생기는 원단 자체의 차이점 등의 요인 때문이다.

[표 3]과 [표 4]는 이러한 요인을 구체적으로 나타내 준다.

4) 조치

① 거래선 자체의 품질 관리를 위하여 압축강도 검수규격을 엄격하게 하여 반품 제도를 실시하였다.

② 압축강도 기술 발전을 위하여 장애 요건을 최소한으로 축소(파열 강도 기준하향조정, 가공업체 자체 연구에 의한 원지조합 유도) 하였다.

5) 효과

① 압축강도 향상 및 원가절감
위와 같은 조치로 [표 5]와 같이 재질을 변경하여 압축강도가 향상되었으며 이에 대한 절감액은 [표 6]과 같이 산출되었다.

② 압축강도의 안전배율 산출 가능

$$S = \frac{1}{(1-a)(1-b)(1-c)(1-d)(1-e)}$$

- a: 인쇄 면적 b: 적재 방법
- c: 진동 계수 d: 온습도 상수
- e: 적재 기간

③ 과대포장 억제

과대포장 사유는 압축강도의 기준이 없는 상태에서 단순히 잘 깨진다는 이유로 이중양면 골판지를 사용했으며 이는 단면과 복면 골판지로 형태상으로만 구분되는 선택 제한의 요인이 된다.

④ 압축강도 기준 예외 규정

당사의 검수규격 중 압축강도 실시를 위하여 특별한 예외 규정을 소개하면 다음과 같다.

- 상자의 높이가 폭보다 높거나 같은 상자는 압축강도 기준을 10% 낮춰서 적용한다.

- 상자의 길이가 폭에 대하여 1층에 해당하거나 초과하는 경우 압축강도 기준을 10% 낮춰서 적용한다.

- 백골판지의 경우 외측 백라이너는 평량 180g/m² 이상이며 이 때의 압축강도와 파열강도는 제 기준 및 규정에 대하여 10%를 낮춰서 적용한다.

⑤ 수치 적용 방법

- 압강에 관계되는 모든 수치와 소수점 이하는 삭제한다.

- 주변장의 계산은 다음과 같다.

$$\text{주변장} = (\text{장} + \text{폭}) \times 2$$

- 주변장은 해당 수치가 없을 시 실 주변장의 수치를 [표 7]에서 찾아 적용한다.

[표 7] 압축강도 기준

주변장 (cm)	압축강도 (kg)		
	H SW-1	H SW-2	HPW-1
⋮	⋮	⋮	⋮
119	167	294	346
121	169	298	351
124	170	301	355
127	174	306	361
129	175	308	363
132	177	313	369
⋮	⋮	⋮	⋮

⑥ 압축강도 검수 미달시

- -10%까지 허용 오차를 둔다.
- 허용 오차를 벗어나는 상자에 대해서는 기준에 대한 미달을 감가 조치한다.

- 단, 기준에 대하여 21% 이상의 미달에 대해서는 반품을 원칙으로 한다.

□

너와 내가 지킨 약속 신뢰 사회 초석된다

포장기술 PACKAGE ENGINEERING

「포장기술」誌
정기구독 안내

- 本誌는
- 국내외 최신 포장기술
 - 국내외 포장정보와 동향
 - 각종 자료와 데이터
 - 포장 문제점 상담
 - 국내외 포장 연구 논문 등을 폭넓게 소개하는 포장 전문지입니다.

적정포장을 통한 원가절감과 노력을 이제 모든 기업에서 보편화된 추세입니다. 이러한 노력은 포장에 대한 전문지식과 새로운 기술정보 없이는 기대할 수 없습니다. 「포장기술」誌는 명실공히 앞서가는 전문지로서 여러분의 참신한 협조자가 되려고 노력하고 있습니다.

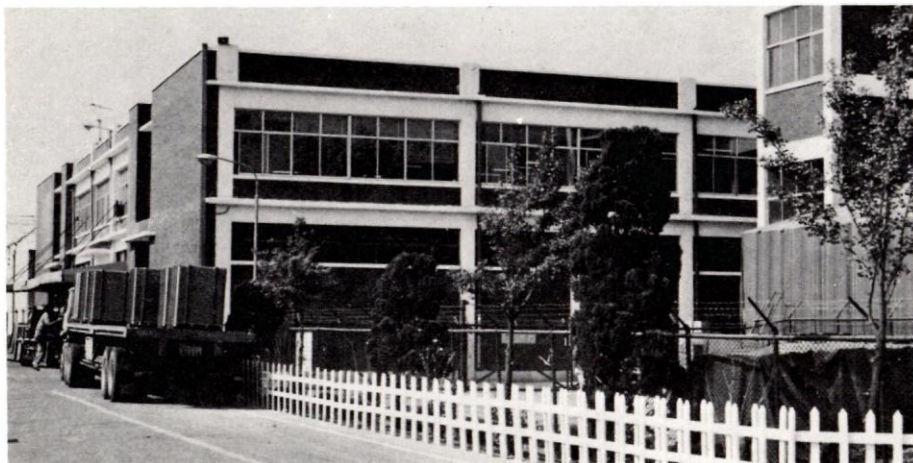
격월간으로 발행하는 본지의 정기구독은 1년분 6회에 한하여, 정기 구독자에게는 특전으로 소정의 금액을 할인해 드립니다. (날권 : 정가 2,000원, 1년 정기구독료 : 10,000원)

- **신청 방법** : 별지로 부착된 정기 구독 신청 카드 안에 내용을 기재하신 후 구독료(10,000원)와 함께 보내주시면 「포장기술」지가 발행되는 즉시 우송해 드립니다.
- **구독료 송금 방법** : 우체국에서 구독료를 소액환 증서로 바꾸어 신청 카드와 함께 등기 우송 또는 당 센터를 직접 방문하셔서 신청과 함께 현금으로 지불하시면 됩니다.
- **보내실 곳** : 서울특별시 종로구 연건동 128
한국디자인포장센터 포장개발부 도서 판매 담당
전화 : 762-9463

加工紙業體의 現場

— 롯데알미늄(株) 編 —

— Visiting Lotte Aluminium Co. Ltd —



本社 및 工場全景

어린이날, 釋誕日로 이어진 5월 초순 黃金의 連休가 끝난 다음날 9일 오전, 국내 알루미늄 업계에서 큰 비중을 차지하고 있는 「롯데알미늄(株)」社를 방문했다. 첫눈에 全社員들의 일손이 適地適所에서 바빠 돌아가고 있음을 직감하며 社内の 분위기가 어느 生産工場과는 달리 무척 깨끗하고 정돈되었다는 인상을 받았다.

공장은 구로공단과 인접한 독산동 1005번지에 약 9,000여 평(건평 4,800평)의 대지 위에 자리잡고 있었다.

롯데알미늄(株)은 1966년 11월 4일 동방알미늄(株)로 출발하였으며, 1968년 8월에 동방물산(株)로, 1970년 10월에 롯데물산(株)에 이어 1980년 7월 1일 롯데알미늄(株)로 상호를 변경하여 오늘에 이르고 있다.

처음 자본금 500만 원의 조그마한 회사로 출발하여 20년 가까이 지난 오늘, 그 동안 무역부가 롯데상사로 독립하였으나 4室 8部 28課를 가진 대기업으로 발전하게 되었다. 또한 70억 원의 자산에 종업원수 640여 명으로 20여 개의 롯데그룹 산하회사 중 규모 면에서 4~5위이며, 아울러 1983년에는 부산에도 공장을 설립하여 올해 매출액 목표 500억 원을 달성하기 위해 全社員이 총력을 기울이고 있다고 한다.

主生産 品目は [表 1]과 같이 크게 두 종류로 나눌 수 있는데 생산 1부에

서는 재료별·두께별·규격별로 약 300여 종의 알루미늄 및 알루미늄 합금박 제품을, 생산 2부에서는 약 500여 종의 軟包裝 印刷加工製品를 생산하고 있다.

“이렇게 다양한 제품을 생산하자면 많은 어려움이 있습니다. 무엇보다도 품목별로 정확한 규격서를 갖추어야 하고, 철저한 품질 관리가 뒤따라야 합니다”라고 이혁 研究室長은 설명하고 있다. 20여 명의 연구원들이 열심히 일하고 있는 연구실에는 거대한 책장에 제품 규격서가 뽁뽁하게 꽂혀 있어 롯데알미늄(株)의 기술 축적이 어느 정도인가를 짐작하게 하였다. 이렇게 800여 종의 제품이 생산된 것은 경영주의 기술 개발에 대한 인식과 연구진의 노력이 혼연 일체를 이룬 결과라고 한다. 롯데알미늄(株)은 국내에서 가장 규모가 큰 가공지 회사답게 새로운 제품 개발에 주력하여 총 매출액의 3% 정도를 연구 개발비에 투입하고 있으며, 이러한 노력은 1980년 「韓國包裝大展」에서 국내 최초로 개발한 레토르트 파우치로 銅賞을 수상한 예에서도 잘 나타나 있다. 또한 작년 50건의 연구 실적에 이어 올해는 100건에 대한 연구가 진행되고 있으며, 이미 획득한 2건의 K.S표시 허가 승인 이외 몇 건이 현재 출원중에 있다.

이러한 연구 노력의 일환으로 1981년부터 인쇄가공 분야에서 大日本印刷(株)와 기술 제휴하여 외국의 신기술 도입



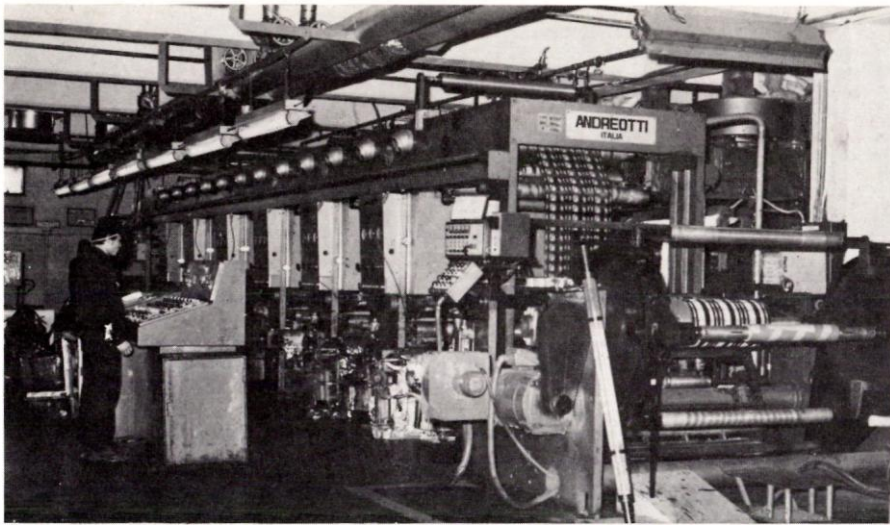
全在德 社長

에도 앞장서고 있으며 이것을 완전 소화하여 보다 새로운 기술 개발에 주력하고 있다.

“日本이 그들의 기술을 우리에게 가르쳐 주었지만 현재는 동남아 시장에서 제품품질 면과 기술 면에서 우리와 치열한 판매 경쟁을 하고 있는 묘한 실정입니다.”라고 이 실장은 웃으면서 국가간의 무역 경쟁의 어려운 점을 암시하는 말도 빠뜨리지 않았다.

롯데알미늄(株)이 연구 개발한 대표적인 품목을 몇 가지 예를 들면, 알루미늄 분야에서 수입에 의존하던 PP 캡을 월간 150만 개씩 자체 생산하므로서 연간 45만 달러의 外貨를 절약하게 되었으며, 각종 냉동기용 Fin材, 열교환기 부품, 전선 피복용 LM 테이프 등을 자체 개발하여 동남아에 수출하고 있다. 軟包裝 印刷加工 분야에서는 EVA Coating, L-LDPE, PE ACRYN 酸 Coating, 저온 Coating 등을 연구 개발하였으며, 고급 인쇄물 생산을 위해 전천후 제판 시설인 Tissue 제판 설비를 갖추고 있다.

회사에 대한 포괄적인 설명을 들은 후 이 실장의 안내로 공장 내부 시설을 둘러 보았는데 처음 이 회사를 방문했을 때 받은 무척 깨끗하다는 인상은 공장 내부에서도 마찬가지였다. 거대한 압연기 3대를 비롯하여 각종 알루미늄 포장재 제조 기계들이 꽉찬 제1공장과 軟包裝 印刷加工 기계들이 들어찬 제



7度 그라비아 印刷機

[表 1] 生産品目 및 用途

区 分	品 目	用 途
알루미늄 및 알루미늄 합금박 제품	Al-Foil (6~200 μ) condenser Foil (6~7 μ)	藥·食品, 電線 피복용 포장, 냉동기용 콘덴서용 재료
	Al-Sheet (200 μ 이상) 가정 일용품 감종	명판용, PP캡용, 인쇄판 용 Cooking Foil, 간이 도시락, 접시, Gas Mat, 베이킹컵
軟包裝印刷 加工 製品	제과 포장재	껌, 스낵, 초콜릿 포장재
	연초 포장재	담배 포장재
	낙농 포장재	우유, 요구르트, 건조분유, Jiro Pak 등
	약품 포장재	항생제, 일회용 주사기
	화장품 포장재	삼 푸
	건축용 포장재	Barrier 제
	감광지 포장재	필름의 차광 포장재
냉동식품 포장재	저온 살균용 햄 포장재	
레토르트 파우치	고온 살균용 포장재	

[表 2] 生産設備 및 能力

設 備 名	臺數	能 力	備 考
Mill機	3 대	900 Ton/月	Al-Foil 6-7 μ 포함
Gravure機	6 대	13,000,000 m/月	1度: 1대, 5度: 1대, 6度: 3대, 7度: 1대
Wet Lamination機	4 대	10,000,000 m/月	Al-Foil과 紙接合
Extrusion Coater	4 대	9,000,000 m/月	PE Coating
LEV 脫脂機	1 대	450 Ton/月	PP Cap 포함
DL機	2 대	3,000,000 m/月	Retort Pouch 포함
프레스 성형機	5 대	1,000만개/月	

2 공장은 24시간 풀가동하고 있음에도 불구하고 바닥에 먼지 한점 없을 정도로 청결함을 유지하고 있었다.

청소·청결·정리·정돈이 회사의 社訓이 되다시피 했지만 이렇게 깨끗한 상태를 유지하려면 얼마만큼의 노력이 필요하겠느냐는 기자의 愚問에 주로 식품 포장재를 많이 생산하고 있기 때문에 청결함을 유지하는 것이 당연하며, 이것은 종업원들에게 정밀한 제품을 생산해야 된다는 마음을 무의식적으로 심어 주어 결과적으로는 생산성 향상에 도움이 된다는 설명은 모두가 다시 한번 음미해

볼 만한 賢答이라고 생각되었다.

이 회사가 추구하는 목표가 무엇인가는 공장을 살펴보고 오후에 만났던 工場長 홍 선표 상무의 표현에서 그대로 드러났다. “우리는 국내 회사를 경쟁 상대로 생각하고 있지 않습니다. 동남아시아를 비롯한 세계 시장 곳곳에서 맞부딪치는 일본 회사들이 경쟁 상대이니가요. 이들을 이기기 위해서는 품질 향상과 이에 따른 원가 절감에 총력을 기울이지 않으면 안 됩니다. 이를 위해서 기술 개발을 위한 노력 뿐만 아니라 종업원들의 동작 연구(Motion Study)를 통

해 불필요한 시간(Idle Time)을 최소화하는 Taylor 技法까지 도입하려고 합니다. 따라서 우리의 1차 목표는 시설 투자없이 생산성 향상을 위하여 모든 노력을 다하자는 것입니다. 그리하여 우리나라 최고의 공장을 일단 이룩하고 그 후 세계에서 제일가는 공장을 만들어 보자는 것이 우리의 궁극적인 목표입니다”라고 말하는 그의 표정에는 기업인의 굳은 의지를 넘어서서 국가와 사회를 위한 사명감마저 깃들어 있어 듣는 이로 하여금 흐뭇한 감정을 솟구치게 하였다.

현재 이 회사에는 각 분야 별로 23개의 Q.C 팀이 세계 제일의 품질을 달성하자는 목표 아래 활동하고 있다.

“어느 조직에서도 마찬가지로 조직의 성공을 위해서는 人力管理가 가장 중요하다고 생각합니다. 다행히 우리 회사는 1982년에 전 재덕 사장님이 취임한 이래 분위기를 일신하여 전 종업원이 목표 달성을 위해 한마음 한뜻으로 뭉쳐 있습니다.”라고 홍상무는 말을 이었다. 과연 그의 말대로 이 회사는 종업원들의 후생 복지를 위해 많은 신경을 쓰고 있었다.

항상 온수가 나오는 거대한 샤워장은 전 종업원들이 아침 저녁으로 이용하고 있으며, 현장 종업원에게는 교통비를 별도로 지급하고 사장 이하 전 직원이 함께 이용하는 식당에서는 최고급의 식사가 아침 점심으로 무료로 제공되고 있었다. 또한 각 부서별로 봄·가을 2회의 야유회를 가져 화합을 다지고 있으며, 직원들의 취미 생활을 위해 산악회·남사회·테니스회·기우회 등이 회사의 보조로 운영되고 있었다. 특히 임원들이나 사무 직원들은 에너지 절약 운동으로 에어컨도 없는 방에서 일하고 있지만 공장 내부와 종업원들의 휴게실에는 에어컨이 시원하게 가동되고 있어 홍상무의 말을 대변하고 있었다.

더구나 올해부터 종업원 자녀 중 중·고등학교 재학생 전원에게 장학금을 지급하고 있어 이러한 모든 요인이 이 회사가 국내 가공지 업계 수출물량의 70%를 점유하는 원동력이 되었을 것이다.

앞으로 가공지 업계가 더욱 발전하려면 업계에 해외 최신기술을 전파하는 것은 물론 가공지에 관한 실무자 교육을 담당하고 그 방향을 제시하는 지도 기관으로서 「한국디자인포장센터」의 역할이 매우 중요하며 아울러 업계와 보다 긴밀한 유대 관계를 가졌으면 좋겠다는 홍상무의 조언과 충고가 함께 담긴 提言도 이 회사의 발전과 무관하지 않으리라는 생각이 들었다. [李明瓚記]



包裝相談 코너

- Packaging Consultation Corner -

[質問 1] 當社は 包裝材를 生産하는 業體입니다. 當社가 生産하는 製品에 대해 KS를 획득하고 싶은데 자세한 절차를 알려 주시기 바랍니다.

<해설> KS 마크 表示制度는 使用者 또는 消費者的 이익을 고려하여 설정된 것이며, KS에 따라 제조된 製品の 本体 또는 包裝 등에 KS 마크를 표시함으로써 品質을 보증하는 제도입니다.

이 表示制度는 工業振興廳長이 실시하고 있고 전반적인 許可制度 절차와 내용은 다음과 같으며 右面의 表를 참고하면 이해에 도움이 될 것입니다.

① 어떤 製品이 KS에 해당하고 있는 것을 표시하는 것이 使用者나 消費者를 위하여 필요하다고 인정되면, 工業振興廳長은 그 製品の 生産·유통·소비의 實情을 調査하여 韓國工業標準審議會를 거쳐 그 品目을 工業標準化法에 의하여 指定되고 그 品目에 關係되는 해당 KS 表示方法 등을 官報에 登載 됩니다.

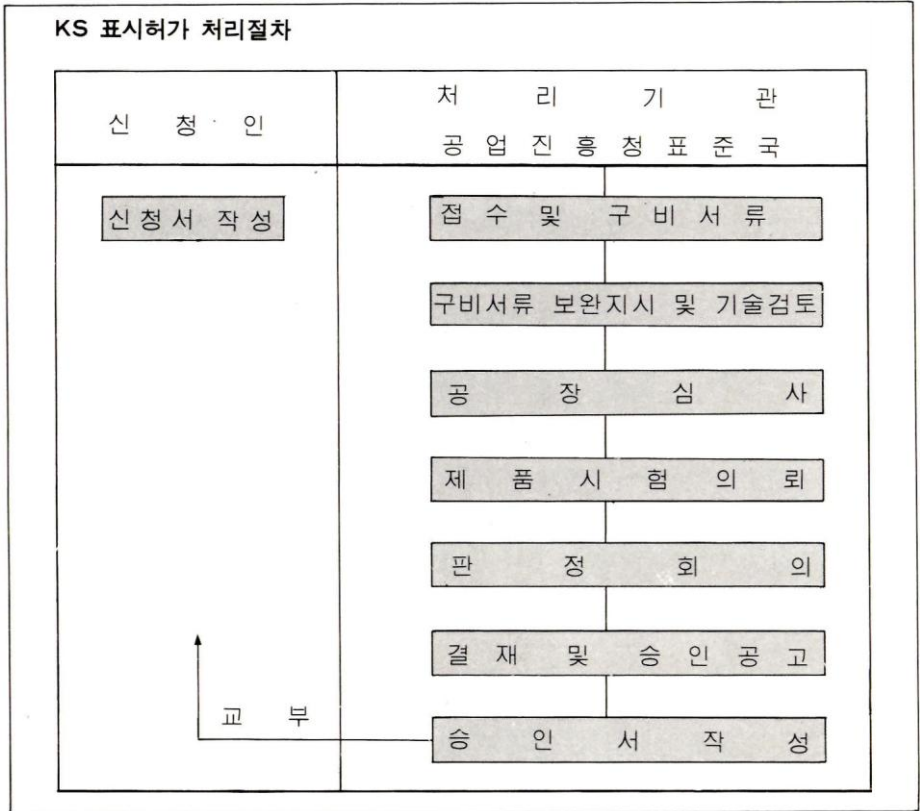
② 自社에서 指定 品目에 關係되며 KS에 적합한 製品을 만들고 있고 이것에 KS 마크를 표시하고 싶은 製造 업자는 工業振興廳長 앞으로 KS 마크 表示許可를 申請합니다.

③ 申請이 있으면 工業振興廳長은 申請 工場에 직접 關係官을 파견하여 그 申請에 關係되는 製造設備, 檢査設備, 檢査方法, 品質狀況 등 그 品質 유지에 필요한 技術적 生産 조건을 심사하여 현재의 製品이 KS에 적합할 뿐만 아니라 장래에도 계속하여 KS 적합品을 製造할 수 있다는 것이 확인된 경우에는 KS 마크의 표시를 허가하여 그것을 官報에 告示합니다.

그러나 技術적 生産 조건이 적정하지 않든가 品質이 불안정한 경우에는 KS 마크 표시를 허가하지 않습니다.

④ KS 마크 表示許可 후에는 적정한 技術적 生産 조건 하에 KS에 해당하는

KS 표시허가 처리절차



제품이 제조되고 있는가의 여부, 적정한 표시가 되고 있는가의 여부에 대해, 工業振興廳長은 필요에 따라 제조업자로부터 품질관리 상황 등의 보고를 받고 관계 공무원을 파견하여 工場檢査를 하고 있습니다. 그 결과 제품의 품질이나 기술적 생산 조건에 문제가 있는 경우 허가의 취소, KS 마크 표시 상품의 판매 정지 등의 조치를 취할 수 있습니다.

이와 같이 表示制度는 使用者, 消費者가 안심하고 KS에 적합한 제품을 입수할 수 있는 것을 목적으로 한 것이며, 표준화의 사상 및 KS 보급에 커다란 역할을 하고 있습니다. 또한 허가에 있어서 품질 관리의 도입을 전제로 하고 있으므로 통계적 품질 관리를 기업에 도입하게 하는데 커다란 추진력이 되고 있으며, 특히 이것이 中小企業에 미치는 효과는 대단히 큰 것입니다.

좀더 상세한 내용을 알고 싶은 업체는 韓國工業標準協會(713-0181~5)로 문의하시기 바랍니다.

[質問 2] 디자인·포장 技士試驗이 올해부터 디자인과 포장으로 분리된다고 하는데 이에 대해서 자세히 설명해 주십시오.

<해설> 디자인·포장 기사 제도는 올해부터 제품 디자인 기사와 포장 기사로 분리되어서 시험이 실시됩니다.

시험 과목 및 일정은 [表 1·2]와 같으며 실기 시험이 추가되는 것이 새롭게 바뀐 사항입니다.

검정 수수료는 공히 3,300원이며 수검자격 수검자 유의사항 등은 한국 직업훈련 관리공단(전화 715-3212)으로 연락해 보시기 바랍니다.

[表 1] 필기시험 과목

포장 기사 1, 2급	제품 디자인 기사 1,2급
㉠ 포장 공학 ㉡ 포장 기계 및 시험 ㉢ 포장 디자인 ㉣ 포장 유통 경제	㉠ 공업 디자인 ㉡ 인간 공학 ㉢ 공업 재료학 ㉣ 색채학 ㉤ 모형 제작론 및 유통 경제

[表 2] 검정 시행 일정 (1984년도)

구 분	필기시험 원서접수	필기시험	필기시험 합격예정자 발표 (예정)	필기시험 면제자 원서접수, 응시자격 서류제출, 실기 시험 실비납부	필기시험 합격자 발표 (예정)	실기시험	실기시험 합격자 발표 (예 정)
포장기사 1 급	7월30일 ~8월2일	9월2일	9월27일	10월2일~10월6일	10월8일	11월4일	12월3일
포장기사 2 급	8월6일 ~8월9일	9월16일	10월11일	10월15일~10월18일	10월22일	11월11일	12월17일
제품디자인 기사 1,2급	7월16일 ~7월20일	8월19일	9월20일	9월24일~9월27일	10월 2일 ~11월10일	11월4일 ~11월10일	12월10일

[表 3] 검사항목 및 검사기준

번호	항 목	시험방법	기 준		
			조 곡 용	일 반 중 형	일 반 대 형
1	치 수 (폭 (길이))	실 측	700 (±20) mm	750 (±20) mm	750 (±20) mm
			1100 (±20) mm	1100 (±20) mm	1150 (±20) mm
2	매 당 중 량	"	원통형 154g 이상	원통형 123g 이상	원통형 92g 이상
3	직조밀도 (경사 (위사))	KS K 0511	24 (+2) / 5cm	23 (±2) / 5cm	16 (±2) / 5cm
			24 (±2) / 5cm	21 (±2) / 5cm	16 (±2) / 5cm
4	섬도 (경사, 위사)	KS A 1037	1000 (±10%)	800 (±10%)	800 (±10%)
			데 니 어	데 니 어	데 니 어
5	인 장 강 도	"	3kg 이상 / 울	2.5kg 이상 / 울	2.5kg 이상 / 울
6	낙 하 시 험	KS A 1550	내용물이 새지 않을것	-	-
7	봉합실 인장강도	KS K 0409	4kg 이상	4kg 이상	4kg 이상
8	화학사 (인장강도 (길 이))	" 실 측	20kg 이상	20kg 이상	20kg 이상
			160cm 이상	170cm 이상	170cm 이상
9	색 상	"	황 마 색	베 이 지 색	흰 색
10	통 기 성	목 측	원단 위사의 너비 4~6mm로 1회 이 상 접힐 것	좌 동	-

[質問 3] 중동 지역으로 방직 기계류를 수출하는 S社입니다. 벌크船으로 수출할 때 고온다습한 지역을 통과하기 때문에 發錆問題가 심각합니다. 현재 국내에서 생산되거나 수입되는 각종 防錆材에 대해 설명해 주시기 바랍니다.

<해설> 우리 나라는 근래 급속한 산업 발달로 플랜트 및 각종 기계류의 수출이 점점 큰 비중을 차지하고 있습니다. 이에 따라 輸送過程에서 일어나는 녹 발생의 문제점도 심각한 것으로 나타나고 있습니다. 그러므로 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서는 防錆材의 종류와 특

성을 파악하는 것이 중요한 문제일 것입니다.

현재 우리 나라에서 사용되고 있는 防錆材에 대해 알아 보면 다음과 같습니다.

첫째; 氣化性 防錆劑를 들 수 있습니다. 이것은 常溫에서 昇華性을 갖고 있어 방청성을 가진 승화물이 내용물에 닿아 얇은 막을 형성하여 외부로부터 습기를 차단하므로써 방청 기능을 갖게 하는 것입니다.

우리 나라에서는 아직까지 생산되지 않고 있으며 미국 ZERUST 社 제품이 수입, 판매되고 있을 뿐입니다. 또한 몇

종의 방청 파우더도 수입되나 사용하기가 아주 간편한 반면 포장 방법에 있어 포장 내부 및 외부를 차단해야 하는 어려움이 따릅니다.

둘째; 氣化性 防錆紙가 있습니다. 이것은 包裝用 各種 紙面에 氣化性 防錆劑를 도포하여 만든 것입니다.

국내에서는 「유양 화학」, 「홍일특수산업」, 「새일타크」 등 몇 개의 생산업체가 있으며, 방청유와는 달리 제거가 간편하기 때문에 많이 사용되고 있습니다.

세째; 防錆油를 들 수 있습니다.

방청유는 基油(Base oil)에다 방청 첨가제 및 界面 活性劑를 첨가한 것으로 이를 제품에도 도포한 후 사용시는 溶劑로 간단하게 제거할 수 있는 일시적인 방청법입니다. 방청유는 사용 목적이나 용도에 따라 용제 희석형, 방청 유연제, 방청 윤활유, 지문 제거형, 기화성 방청유 등 여러 종류가 있으며 이는 「범우화학」, 「한국하우톤(株)」, 「부성방청사」 등의 업체에서 생산되고 있습니다.

그러나 아무리 우수한 방청 포장재가 생산된다해도 방청 포장재의 특성을 살리기 위해서는 우선적으로 금속을 철저히 전처리해야 한다는 것을 명심해야 합니다.

[質問 4] PP 포대를 제조하는 B社입니다.

농협에 우리 회사 제품을 납품하고자 하는데 이에 대한 절차 및 품질검사 기준 등을 자세히 알려 주십시오.

<해설> 농협에 PP 포대를 납품하려면 우선 「한국 포리프로필렌 섬유공업 협동조합」의 회원이 된 후에 배정량과 고유번호 및 로트 번호 등을 통보받아야 합니다. 다음에 납품할 PP 포대를 검사하기 위하여 수검업체 관계인 입회하에 농협의 검사원이 50,000매 이하는 32매, 50,001매~125,000매는 40매, 125,000매~250,000매는 48매를 각각 무작위로 시료를 추출하게 됩니다. 추출된 시료는 「국립공업시험원」, 「한국디자인포장센터」, 「한국잡화시험검사소」의 3개 기관 중의 한 곳에서 검사를 받게 됩니다. 검사는 [表 3]의 10개 항목 외에 육안 검사인 제대 상태와 공급 표지 등 2개 항목을 추가하여 총 12개 항목에 걸쳐 실시됩니다.

이 검사 기준에 의해 시험을 거쳐서 합격된 회사의 제품이 성적서를 첨부하여 농협에 납품되게 됩니다. □



包裝 뉴우스

— Packaging News —

第 18期 包裝管理士教育 實施

국내 포장업체 종사자들에 대한 기술 교육의 일환으로 매년 1회씩 열리는 包裝管理士 教育이 4月 18일부터 5月 28일까지 약 40여일 동안 「한국디자인 포장센터」에서 실시되었다.

包裝技法, 包裝試驗, 物的流通 등 포장 전문분야에 걸쳐 교육이 진행된 이번 교육에는 「삼성전자공업(株)」를 비롯하여 총42개 업체에서 72명이 수강하여 이중 66명이 포장관리사 자격증을 취득하였다.

한편, 종합시험 결과 「기아산업」사의 김제홍氏, 「삼성전자」의 허충수氏, 「삼정강업」의 김영준氏가 각각 1, 2, 3등을 차지하였다.

Packaging Engineers Course

In an effort to train packaging engineers working in packaging industries, the Korea Design & Packaging Center conducted the annual Packaging Engineers Course during April 18 through May 28 with 72 persons participating from 42 companies across the country. The course covered the whole range of packaging including materials, techniques, testing, and physical distribution.

「'85 KORPAK : 韓國國際包裝機資材展」

「한국디자인포장센터」는 국내 포장산업의活性化를 위하여 「'85 KORPAK - 한국국제 포장기자재전」을 「대한무역진흥공사」와 공동 주최로 1985년 6월 10일부터 16일까지 「한국종합전시장(KOEX)」에서 개최한다.

미국, 일본, 서독 등 유럽 각국과 한국에서 대거 참여하게 될 이번 전시회는 10여년만에 개최되는 본격적인 포장기자재 전시회로 각종 포장 기계를 비롯해서 포장 재료 및 용기, 포장 재료



第 18期 包裝管理士 一同

가공기기 외에 기타 포장에 관련된 모든 것이 전시되며, 아울러 이 기간 동안 최신 포장 기술에 대한 세미나도 열릴 예정이다.

Korea International Packaging - Exhibition '85

Korea Design and Packaging Center (KD-PC) will co-sponsor the 「'85 KORPAK - Korea International Packaging Exhibition '85」 with KOTRA for activating domestic Packaging industries at KOEX Exhibition Hall from June, 10, 1985 to June 16.

Many of the related enterprises from the U. S. A., Japan, European countries and Korea will participate this exhibition, which will exhibit packaging machinery, packaging materials, containers, packaging material processing machinery and other related. Also seminars on the latest packaging technology will be held during the exhibition period.

世界の 包裝 뉴우스

1984년은 많은 세계적인 포장 전시회와 관련된 회의 등이 개최되어 실질적으로 '포장의 해'가 될 것으로 전망된다.

INTER PACK (5월 10일~16일, 뒤셀도르프), TOKYO PACK (9월 14일~18일, 토오쿄오), PACK EXPO (10월 29일~11월 2일, 시카고) 등의 세계적인 포장 전시회와 세계 포장 기구가 주최하는 EMBALLAGE 84, Salon International de l'Emballage (11월 14일~21일, 파리)가 개최될 예정이고, 세계 포장 기구(World Packaging Organization)와 프랑스 포장 협회(French Packaging Institute)가 공동 주관하여 "포장 기술의 오늘과 내일(Packaging Technology today and tomorrow)"이라는 주제하에 세계 포장 회의(World Packaging Congress)도 개최될 예정이다.

이러한 기회를 통해 세계적인 포장 산업 동향과 최근에 개발된 포장 기술 등을 볼 수 있을 것으로 생각된다.

여기에서는 그 중 중요하다고 생각하는 것 몇 가지만 간추려 소개하고자 한다.

'84年度 最新 包裝開發

① 차단성이 거의 완벽한 재료(high barrier materials) : 새로운 플라스틱 레진과 공압출 기술에 의해 제조된다. 몇 가지 예를 들면, 에틸렌 비닐알코올 합성 공중합체(ethylene vinyl alcohol copolymer), 폴리카보네이트와 코폴리에스터 합성체(alloy of polycarbonate), 고밀도폴리에틸렌과 폴리아미드 합성체 등이 있다. 이러한 차단재의 산소 투과도는 $0.5 \sim 1 \text{cc/m}^2 \cdot 24 \text{시간}$ 정도이고, 투습도는 $0.1 \text{g/m}^2 \cdot 24 \text{시간}$ 까지 낮출 수 있는 것으로 알려져 있다. (38°C , 상대습도 90%에서).

② 혼합 가스 기술(Mixed-gases Techniques) : 신선 식품의 보관수명을 연장시키기 위해 각 제품별로 특수한 혼합 가스를 사용하는 기술이 개발되었다. 산소, 질소, 이산화탄소를 사용하며 이산화탄소는 박테리아를 죽이는 데 이용된다.

몇 가지 예를 들면, 육류의 경우 3일에서 6일로 보관 수명을 연장시킬 수 있고, 생선류는 4일에서 8일로, 열지 않은 피자의 경우는 6일에서 21일까지 보관 수명을 늘릴 수 있다. 이러한 혼합 가스 기술은 오래 전부터 알려져 있었으나 앞에서 말한 차단성이 거의 완벽한 재료가 개발되기 전에는 적절히 적용될 수 없었다.

③ 플라스틱 병(Plastic Bottles) : 음료와 액상 식품 산업에서 빠른 속도로 플라스틱 병 사용이 증가되고 있다.

폴리에스터와 P.V.C 레진이 주로 사용되고 있는데, P.V.C는 약 15년 전부터 계속 사용하고 있는 독일과 프랑스에서 널리 활용되고 있다. P.V.C는 가격이 저렴하다는 장점이 있고, 이축연신 공정과 고속 공정 등의 고도로 발달된 기술과 연결하여 사용할 수 있다. 병 제조에 사용되는 P.V.C는 절대 안전하며, 그 단량체(Vinyl Chloride Monomer)의 전이량이 0.01 ppm 이하가 되도록 엄격하게 조절되고 있다. 그러나 P.V.C는 두께가 얇을 때 이산화탄소 차단성이 나쁘다는 단점이 있어서 주로 탄산음료 이외의 액상 제품에만 사용하고 있다. 대부분의 다른 유럽 국가와 미국, 일본 등지에서는 탄산음료 등의 액상 제품에 PET 병이 많이 사용된다. PET 병도 역시 장기간 보관시

충분한 이산화탄소 차단성이 없는 것으로 알려져 있다. 최근에 PET 병 외벽에 P.V.D.C를 분무하여 코팅하는 기술이 개발되어 성공을 거둔 바 있고, 특히 영국과 미국에서 많이 적용되고 있다.

④ 무균 포장(Aseptic Packaging) : 무균 포장은 빠른 속도로 성장하고 있는 포장 기술로서 불과 수년 전에 유럽에서 개발되어 1982년 말에 미국에 전파된 적이 있다. 그 후 미국에서는 유럽에서 개발된 기술을 활용, 더 큰 발전을 이루어 놓았다. 유럽에서 개발된 기술로 과산화수소를 이용하는 포장재 살균방법, 포장재가 살균실에 들어갈 때 공압출된 다겹 구조의 한 겹을 벗겨내는 방법(과산화수소가 필요 없음) 등이 있고, 취입 성형되는 용기의 경우 봉합도 모듈드 안에서 하는 방법이 개발되어 있다. 무균 포장은 우유 등 낙농 제품, 과일 주스 등에 사용되고 있고, 수우프 등 최근에 유통되기 시작한 제품에도 널리 적용되고 있다.

⑤ 백 인 박스(Bag in Box) : 약 20여 년 전에 유럽에서 개발되어 사용하고 있는 포장 형태로 최근에 차단성이 거의 완벽한 포장재가 개발되면서 그 품질이 크게 개선되었다. 현재는 돌 또는 세 가지 레진을 공압출시킨 필름이 주로 사용되고 있고, 증착되는 경우도 있다.

또한 마개, 즉 봉합 및 개봉 장치도 크게 개선이 되어 소비자가 쉽게 사용할 수 있도록 개발되어 있고, 열봉합도 거의 완벽해져서 포도주를 포장할 경우 그 보관 수명이 1년까지 연장될 수 있다. 백 인 박스 포장은 원래 액상 제품용으로 개발되었으나 요즈음은 반 액상 또는 고체 제품에까지 적용이 되고 있다. 최근에는 무균 충전 공정, 혼합가스 기술 등을 함께 적용하기도 한다.

⑥ 식품 보존용 환원제(Deoxidizer for food preservation) 특히 일본에서는 식품 보존용으로 환원제를 사용하고 있다.

1974년에 처음 소개되었지만 별로 적용하지 않았으나 철을 기본으로 하는(iron-based types) 환원제가 개발되면서 각광을 받기 시작했다. 환원제는 식품 포장 산업 분야에서 여러 가지 용도에 사용되고 있고, 우수한 방부제로 인식되어 전분, 과자류, 생선류, 유제품 케이크 믹스 등에 사용되고 있다. 일본에서는 진공 포장이나 혼합 가스 방식보다 더 나은 것으로 알려져 있다.

환원제는 화학, 생화학 반응을 통해 포장 안에 있는 산소를 제거하는 것이

므로 차단성이 아주 좋은 재료가 포장재로 적용되어야 한다.

⑦ 금속의 방청(Corrosion prevention of metals) : 여러 산업 분야에서 미국이 2차 세계 대전 중 개발하였던 금속 방청 기술이 사용되어 왔다. 최근 새로이 개발된 기화성 방청 방법이 적용되기 시작했다. 이 새로운 방법이란 플라스틱 필름이나 공압출 필름에 직접 방청제를 첨가하여 방청 효과를 내는 방법으로 미국에서 최초로 개발된 이래 지금은 유럽에서도 널리 활용되고 있다. 특히 수출 포장 등을 간단히 할 수 있고, 금속을 완벽히 보호할 수 있다.

현재는 수출 필름과 스트레치 필름에 적용하는 것을 실험하고 있는 중이다.

⑧ 포장 기계의 새로운 경향(New Trends in Machinery) : 처음에 말한 바와 같이 올해의 국제 포장 전시회에서는 새로운 포장 기계 개념이 선을 보일 것이다. 그 중 하나는 「시스템 어프로치(System Approach)」라는 개념으로 하나의 동작으로 전체 포장 라인을 움직이는 방법이다. 이 개념에 의하면 각 기계는 가장 효율적인 속도로 작동을 하게 된다. 효율적인 속도가 각 기계의 최고 속도가 아닐 수도 있지만 전체 포장 라인의 속도는 최대로 할 수 있고, 가장 경제적 효율성이 좋은 속도로 포장 라인을 작동시킬 수 있다.

「시스템 어프로치」 개념에서는 포장 라인 각 기계의 효율성과 융통성이 강조되는데, 효율성은 포장재와 포장을 다루는 장비가 개선되면 바로 증가될 수 있다. 융통성은 마케팅 면에서 요구되는 것으로 제품 포장의 다양화를 위해 필요하다. 각 기계를 연결하여 효과적인 라인을 구성하기 위해서는 연속적으로 각 기계를 점검할 수 있고 조정도 할 수 있어야 하며, 즉각적으로 교정도 할 수 있어야 한다. 프로그램을 짤 수 있는 조정기가 이러한 개선된 개념의 요점이 되고 있다.

第4回 國際 共押出 會議 (COEX '84)

第4回 國際 共押出 技術 및 市場에 관한 회의가 9월 19일부터 21일까지 3日間 미국 뉴저지주의 프린스턴에서 개최된다. SCHOTLAND BUSINESS RESEARCH INC. 주최로 개최되는 이 회의는 최근의 高遮斷性 공압출 플라스틱 容器와 材料를 주제로 하여 각 업계의 전문가들이 새롭게 개발된 容器 및

材料에 관한 연구 결과를 발표할 예정이다.

그 가운데 몇 가지를 살펴보면 이스트맨 코닥(Eastman Kodak)사의 「고차단성 폴리에스터 레진」, 램파트 패키징(Rampart Packaging)사의 「無菌包裝容器用 공압출 시이트」, 캠프벨 소우프(Campbell Soup)사의 「現代 食品包裝에 필요한 획기적인 遮斷材와 加工」 등의 제목으로 각각의 연구발표가 있을 예정이다. 공압출에 의해서 얻어지는 고차단성 다층 구조의 포장 재료가 既存의 包裝材보다 제품의 保管壽命을 최대로 3배까지 향상시킬 수 있다는 것과 포장비를 절감시킬 수 있다는 것 등이 이번 회의의 주요 관심사가 될 것이다. 상세한 것은 「包裝技術」誌 編輯部로 문의하시기 바랍니다.

인터팩 (INTERPACK) '84 성황리에 막내려……

세계 최대 포장 전람회 중의 하나인 인터팩(INTERPACK)이 올해로써 10번째 독일 뒤셀도르프에서 5월 10일부터 16일까지 1주일 동안의 전람회를 성공적으로 마치고 폐막되었다.

이번 전람회에는 15개의 전시관에 119개 국에서 각종 포장 재료 및 포장 기계들이 출품되었으며 약 15만 명이 관람하였다.

新製品 紹介

허니 셀(Honey Cell)

宇星産業社(代表 許仁熙)는 日本 東濃 코아(株)와 기술 제휴를 맺어 허니셀을 생산하고 있다. 이것은 종래 쓰이던 상자용 칸막이를 보완한 특허품으로서 사질의 불편한 점인 사용할 때 끼워 써야 하고 자동 포장작업에 적용하기가 곤란한 문제들을 해결하였다. 개당 단가가 약간 비싼 편이지만 사용이 간편하며 접음식이기 때문에 보관 면적을 많이 차지하지 않고 크기를 자유롭게 조절할 수 있다. 특히 분진, 먼지 등이 별로 생기지 않기 때문에 식품, 의약품, 화장품 등의 포장에 널리 사용될 전망이다. 이 외의 용도로 유리 제품이나 캔 제품, 소형 전자제품, 도자기류 등의 사질에 적합하다.

연락처 : (電) 980~1719



'84 인터팩 展示場

重量物 包裝用 三重兩面 골판紙

과거 市中에 몇 차례 선보였던 삼중 양면 골판지(TW)의 몇 가지 결점을 보완하여 새롭게 개발되었다.

삼중양면 골판지는 나무箱子에 비해 가볍고 용적이 작아지며 취급 및 作業성이 용이하다는 장점에도 불구하고 壓縮強度, 破裂強度, 防濕性 등이 좋지 않다는 결점 때문에 그다지 많이 쓰이지 않았으나 이 제품은 이와 같은 결점을 대폭 개선하여 업계의 주목을 끌고 있다.

즉, 내용물 중량 50~150kg까지는 A, A Flute, 150kg~1,000kg은 C.A.A 골을 사용하였으며, 라이너는 특수 처리하여 破裂強度 및 壓縮強度는 물론이고 防水性도 높였다. 廣德通商(株)製品

연락처 754-7756

「EVAL」의 販賣開始

EVAL은 日本의 KURARAY 사가 1972년 에틸렌과 비닐아세테이트 공중합체의 등록 상표이다. 원래 올레핀(OLEFFIN)系와 초산비닐系 공중합체 검화물의 성질은 올레핀(OLEFFIN)系의 種類, 含有量, 검화도에 따라 크게 다르나 EVAL은 폴리비닐알코올(PVA)의 氣體遮斷性, 非帶電性, 耐油性, 透明性 光澤 등의 우수한 특성을 가지고 있으며 PVA의 단점인 透濕性, 용융 성형

성을 개량하여 식품 포장용에 적합한 재질이다. 이것의 대표적인 성형 제품에는 필름이 있으며, 또한 폴리amide系 수지와 공압출이 가능하고 EVAL 用으로 개발된 접착제 수지를 사용하여 폴리올레핀系 수지와도 공압출할 수 있다.

用途로는

- ㉠ 加工食肉 : 슬라이스 햄, 소세지
- ㉡ 水産製品 : 어묵, 오뎅 기타
- ㉢ 水産 加工品 : 김, 맛김, 미역
- ㉣ 調味料 : 된장, 간장, 식용유, 케찹, 마요네즈
- ㉤ 乳製品 : 버터, 치즈, 마아가린
- ㉥ 채소 加工品 : 김치, 노란무우
- ㉦ 인스턴트 食品 : 라면, 카레, 식품
- ㉧ 건조식품 : 버섯
- ㉨ 기호품 : 각종 차, 커피, 홍차
- ㉩ 農産 加工品 : 시럽類, 두부
- ㉪ 과자 : 피너츠, 카스테라
- ㉫ 스낵식품 : 전병, 포테이토 칩

EVAL은 美国 食品医薬局(FDA)의 승인을 획득하였으며 이 승인에 의하면 알콜 도수 8% 이상을 함유한 식품 이외의 모든 식품에 직접 접촉하여도 인체에 무해하다고 한다.

현재 국내에는 마요네즈 및 케찹용의 중공 성형병이 도입되어 시판되기 시작하였으며, 필름의 사용은 畜産 加工品(주로 HAM)에서 테스트 중에 있다.

연락처 : 正友実業 (電) 779~2357

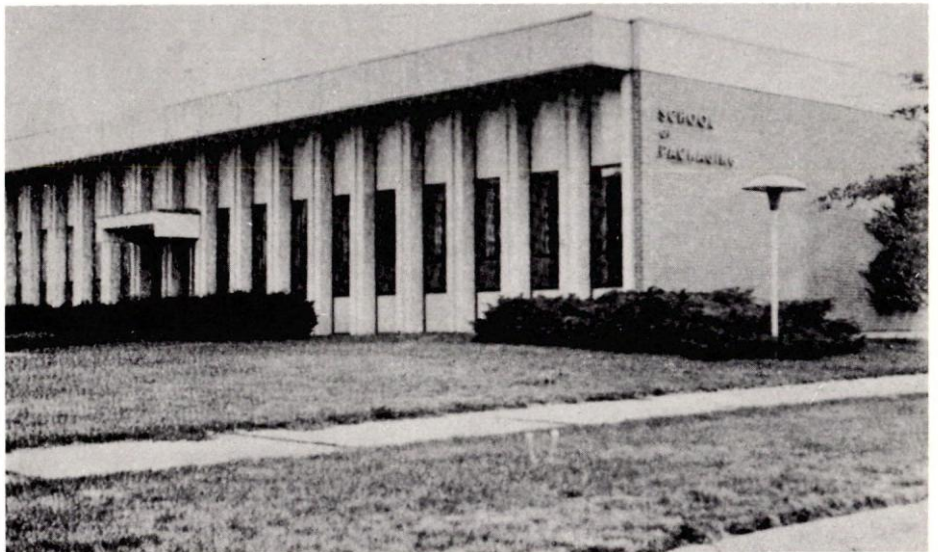


세계의 包裝 教育機關 紹介

- Introduction of Packaging Education Institute Around the World -

최근 포장 산업계의 상품판매와 유통에서 차지하는 비중이 커지면서 이에 따른 포장 전문 인력의 양성과 교육 제도의 개선이 점차 시급한 문제로 등장하고 있다. 그러나 국내에는 「韓國 디자인 包裝 센터」에서 매년 1회 실시하는 포장 관리자 교육과 몇몇 전문 대학의 디자인 학과에서 포장의 일부분을 교육하고 있을 뿐이다. 따라서 本誌는 이 분야를 좀더 과학적이고 체계적으로 연구하고자 하는 사람들을 위하여 美國·日本·유럽 諸國 등 해외의 포장 교육 기관의 커리큘럼을 연재로 소개하고자 한다. (編輯者註)

1. 미시간 주립대학교 包裝學部偏



미시간 주립 대학교는 1886년 미시간 주 EAST LANSING에서 설립되었다. 지정학적인 영향으로 미국 중서부의 산업적 특성이 그러하듯 최초에는 미시간 지역의 1차 산업의 발전을 도모하기 위하여 농과대학이 설립되면서부터 시작하였다. 그러나 점차 산업의 발달과 인구의 증가로 인하여 관련 분야의 진보된 지식의 필요성이 커짐에 따라 이의 교육을 위한 순수과학, 경영학, 공학 등 응용과학 분야의 교육 과정 증설이 계속 추진된 결과 종합적 고등교육을 실시하는 13개 단과대학 아래 90여 개 학과를 가지게 되어 규모와 교육적 측면에서 美國內 20위 안에 드는 명실상부한 학문 연구와 교육의 산실이 되었다. 캠퍼스 또한 650만 평의 대지에 40%는 연구 및 복지 시설, 60%는 실습 농장으로 구성되어 전세계에서도 가장 아름답고 규모 있는 대학 중의 하나로 발돋움하였으며, 학생들을 위한 복지 시설에 있어서도 세계 최고임을 자부하게 되었다. 포장학과는 미시간 주립대의 단과대학인 농업·자원대학에 소속된 학과로서 1952년 교수 1명, 학생 6명과 3개의 개설 과목으로 시작되었으며, 포장학을 전공으로 하여 학위를 수여하는 세계 최초의 교육 기관으로 설립되었다.

그 후 계속 발전을 거듭하여 지금은 약 20여 명의 교수 요원과 20여 개의 교과과목을 종합적이고 전문적으로 교육하는 비교적 규모가 큰 학과로서 등록된 학생 수가 약 800여 명에 이르고 있다.

현재의 건물은 1964년 주로 각 업계의 지원으로 건설되어 약 70만 달러 상당의 각종 시험기기 및 포장 기계를 설치하여 학생들에게 직접 실험 실습에 사용하도록 함으로써 생동감 있는 교육과 연구 의욕을 고취시키고 있다. 시험기재로는 포장 재료의 각종 물리적·화학적 특성을 측정하는 것들과 包裝 試作品 제작을 위한 각종 시험 설비와 포장 기계를 갖추고 있으며 학생들로 하여금 직접 작동하게 함으로써 현장 교육의 효과를 높이고 있다. 이들 중 몇 가지 예를 들면, 유통 환경의 분석과 완충 설계 및 제품의 易損性(fragility) 등의 측정을 위한 충격 및 진동 시험기는 유압과 압축 공기를 이용한 최신의 것으로서 그 정확도가 높고 컴퓨터를 이용하여 사용이 편리하도록 설계된 것들이다. 또한 보관 수명 측정을 위한 항온 항습실이 있고, 측정된 데이터는 프로그램된 컴퓨터를 이용하여 보관 수명을 예측할 수 있도록 되어 있다.

포장 기계로는 액체 충전기, 알루미늄 롤-온 왕관기(roll-on capper)와 지합 포장기 등이 있다. 포장 시험품 제조기는 블리스터 성형기, 스킨팩 포장기와 골판지 상자 제작을 위한 슬리터, 슬로터, 스티처와 상자 봉합을 위하여 반지동 검테이프 디스펜서 등을 갖추고 있으며, 완성된 상자에 제품을 포장한 후 전체의 압축 강도를 측정하는 압축 시험기가 있다. 유연포장 제작을 위한 열봉합기가 있고, 열봉합의 완전성을 평가하기 위한 편광 측정기도 갖추고 있다. 기체 투과도 측정기는 OXTRAN-100으로 온도를 변화시키면서 필름의 기체 투과도를 측정하는 데 이용하는 시험기이며, 조작이 쉽고 정확도가 높은 것이 특징이다.

포장학과의 교육과정은 기술적인 것과 경영 관리적인 것의 두 과정으로 대별되어 있다. 학사과정에서 취득해야 할 학점은 170여 학점이고, 석사과정에서는 45학점을 취득해야 하는데 석사과정의 경우 10학점 내외의 학위논문 연구 학점이 포함된다. 현재는 없지만 곧 포장학과의 새로운 건물신축과 아울러 보

다 많은 교육설비를 갖추고 교육과목도 증설, 보완하여 박사과정도 개설할 예정으로 있다.

현재 개설되어 있는 과목을 살펴 보면 다음과 같다

- 포장 입문
- 포장 재료
- 포장 시스템
- 포장 공정 분석
- 포장 인쇄
- 포장 재료 및 시험
- 포장 역학
- 포장 개발
- 포장 경제학
- 포장 기계
- 유통 포장
- 물자 하역
- 포장 세미나
- 포장 시스템*
- 투과도 및 보관 수명*
- 고급 포장 재료*
- 대학원 세미나*
- 포장 문제점
- 포장과 환경
- 포장관련 법규

* 표는 대학원 과정임.

이상과 같은 20개 과목을 제외하고도 독립 연구 등의 과목이 개설되어 있어 포장을 배우면서 관심이 있는 한 분야를 교수와 함께 깊이 연구할 수 있는 기회도 주어지고 있다.

포장학과에서 개설한 과목은 두 과정에 공통적인 것이고, 이외의 과목은 교양과목, 순수 및 응용과학과 경영대학에서 실시하는 경영학, 경제학, 마케팅 및 물품 조달 등의 과목을 각 과정과 담당 교수와의 상담을 통해 결정하여 수강하도록 되어 있다.

또한 매년 여름학과와 수시로 단기 특별강좌를 개설하여 포장분야에 종사하고 있는 기업체나 단체의 관련 실무자들에게 깊이 있는 교육을 실시하고 있다.

학사, 석사 코스 및 기타 특별 코스 모두 외국인에게도 개방되어 있는데, 우리나라에서는 「韓國디자인포장센터」의 남종구, 김영민 연구원이 이미 석사 코스를 마쳤으며, 이 동일 연구원이 특별 코스로 3개월 간 연수를 다녀왔다. □

包裝技術誌 合本 販賣案内



○ 合本内容 : 1호 - 6호
○ 販賣價格 : 12,000 원

○ 販賣數量 : 50권 限定
○ 場所 : 包裝技術誌 編輯部

 한국디자인포장센터
KOREA DESIGN & PACKAGING CENTER
포장 개발부 762.9463

包裝用語解説

- Glossary of Packaging Terms -

(6) 防錆·防蝕 用語

가. 일 반

用 語	뜻	對 應 英 語
부 식	금속이 주위 환경 물질에 의하여 화학적 또는 전기 화학적으로 변화를 일으켜 소모되는 것.	corrosion
녹	보통 철의 표면에 생성하는 수산화물 또는 산화물을 주체로 하는 화합물. 넓은 의미로는 금속 표면에 생성하는 부식 생성물을 말함. (부식 생성물 참조)	rust
내 식 성	금속이 부식에 견디는 성질.	corrosion resistance
방 식	금속이 부식되는 것을 방지하는 것.	corrosion prevention
방 청	금속에 녹이 발생하는 것을 방지하는 것.	rust prevention
방 청 제	방청 효과를 내는 물질.	preservative
일 시 방 청	작업 공정 도중 등에서의 단기간의 방청.	temporary rust prevention
양 음 표 준 전 위 열	전류가 전극으로부터 전해액을 향하여 흐르는 극. 환원 반응이 생긴다. 전류가 전해액으로부터 전극을 향하여 흐르는 극. 산화 반응이 생긴다. 반응에서 어떤 이온의 활량이 1일 때의 전극 전위를 그 부(-)의 크기 순으로 나열하여 금속의 반응 경향 크기를 표시하는 열. 전기 화학열이라고도 한다.	anode cathode electromotive force series
부 식 전 위	부식되어 있는 금속의 조합(照合) 전극에 대한 전위. 자연 상태에서의 부식 전위를 자연 전위라고도 한다.	corrosion potential
방 식 전 위 분 조 합 (照 合) 전극	전기 방식에서 부식을 멈추게 하기 위하여 필요한 최저한의 전위. 금속에 출입하는 전류에 의하여 전위에 변화를 가져오는 현상. 전극 전위가 일정한 전극으로서, 금속의 전위는 이 극의 전위와의 전위차로서 표시. 기준 전극이라고도 한다. 수소 전극, 카르멜(carmel) 전극, 염화은 전극, 황산동 전극 등이 있다.	protective potential polarization reference electrode
국 부 전 지	하나의 금속체 표면에서의 상태의 차이, 보기를 들면 금속체 재질의 불균일, 접촉하는 전해질 수용액 상태의 차이 등이 원인으로 금속체 표면의 국부에 구성된 단락 전지.	local cell
마 크 로 전 지	부식에 있어서 전지가 형성되는 경우, 음극부와 양극부를 명확히 구분할 수 있는 정도로 큰 전지. 농담(濃淡) 전지, 이종 금속 접촉 전지 등이 이에 속한다.	macro cell, long cell
통기차(通氣差)전지	용존 산소의 농도 차이에 의하여 기전력을 일으키는 전지.	differential aeration cell
부 동 상 태	표준 전위열에서 낮은 금속임에도 불구하고, 전기 화학적으로 귀한 금속과 같은 거동을 나타내는 상태.	passive state
활 성 상 태	열 역학적으로 반응 경향이 큰 금속이 환경 물질과 자유로이 반응하여 용해하는 상태.	active state
불 활 성 상 태	어떤 금속의 전위를 충분히 낮추었을 경우, 용액 중 그 금속의 평형 이온 활량이 어느 적은 값 이하로 되어 부식이 사실상 일어나지 않는 상태.	immunity
습 건 식	액체 상태의 물이 존재하기 위하여 일어나는 금속의 부식.	wet corrosion
건 식	액체 상태인 물의 작용을 받는 일이 없이 부식성 기체와 반응하여 일어나는 금속의 부식.	dry corrosion
공 식 (孔 蝕)	국부 부식이 금속 내부쪽으로 구멍 모양으로 진행되는 부식.	pitting, corrosing

Terminology Relating to Rust & Corrosion Prevention

用 語	뜻	對 應 英 語
부 식 여 유	금속 제품에 사용 도중의 부식에 의하여 손실될 것을 미리 계산하여, 그 만큼을 더한 두께.	corrosion allowance
부 식 도	일정 기간에서의 부식의 평균 진행 속도. 단위표면적, 단위 시간당의 부식에 의한 질량 감소로 표시할 경우에는 부식도 또는 부식율이라 한다. 단위로는 보통 $\text{mg}/\text{dm}^2/\text{day}$ (mdd)를 사용하여 단위 시간당 부식에 의한 두께의 감소로 표시할 때에는 침식도라 하며, 단위로는 보통 mm/year 를 사용한다.	corrosion rate
대 기 부 식	대기에 노출되어 생기는 부식, 보통 옥외 대개에 의한 것을 가르키며, 온도, 습도, 비, 햇볕, 바람, 대기 오염 물질 등이 부식을 발생시키거나 또는 진행시키는 인자가 된다.	atmospheric corrosion
토 양 부 식	토양 중에서 일으키는 금속의 부식.	soil corrosion
전면(全面)부식	금속 표면 전체에 거의 균일하게 생기는 부식.	general corrosion
국 부 부 식	금속 표면의 부식이 전면적에 걸친 것이 아니고, 국부적으로 집중하여 생기는 부식.	local corrosion
선 택 부 식	합금 성분이 선택적으로 부식당하는 것, 또는 금속 조직의 불균일성에 의하여 어떤 부분이 선택적으로 부식되는 것.	selective corrosion
틈 새 부 식	금속간 또는 금속과 다른 재료 사이에 틈새가 있을 때 틈새의 안쪽에 농담 전지가 구성되어 일으키는 금속 부식.	crevice corrosion
농담(濃淡)전지	금속 표면에 접촉하는 수용액 중, 이온이나 용존산소의 농도가 국부적으로 같지 않을 때 생기는 전지.	concentration cell
이종(異種) 금속 접 촉 부 식	서로 다른 종류의 금속이 전기적으로 접촉되어 서로의 사이에 전지가 구성될 때 생기는 부식. 갈바니 부식이라고도 한다.	galvanic corrosion
실 모 양 부 식	주로 도료 또는 유지 등으로 피복된 금속면에 가늘고 길게 실모양으로 진행되는 부식.	filiform corrosion
세 균 부 식	땅속 또는 물속에 생식하는 특수 박테리아에 의한 부식.	bacterial corrosion
미주(迷走)전류 부 식	정상회로 밖으로 흐르는 전류에 의하여 생기는 부식, 전식이라고도 함.	stray current corrosion
프 레 팅 부 식	공기 중에서 금속과 이에 접촉하는 금속 또는 다른 물질 접촉면에 상대적으로 반복하여 미세한 미끄럼이 생길 때 금속 표면에 일어나는 손상.일반적으로 변색이 동반된다. 찰과 부식이라고도 함.	fretting corrosion
입 자 경 계 부 식	금속 또는 합금의 결정 입자 경계에 선택적으로 생기는 부식.	intergranular corrosion
전 기 부 식	<미주전류부식항 참조.>	stray current corrosion
응 력 부 식 균 열	부식과 인장 응력의 상승 작용으로 생기는 균열.	stress corrosion cracking
부 식 피 로 에 로 전 캐비테이션손상	부식과 교번 응력의 상승 작용으로 인하여 금속재료에 생기는 강도 저하. 유동하는 환경물질(물, 토사 등)에 의하여 금속이 물리적으로 마모되는 것. 금속 표면에 접촉하는 액체에 압력의 저하, 상승이 국부적으로 고 진동으로 일어날 때, 금속 표면의 기포 발생, 붕괴가 일어나, 이에 의하여 금속이 손상을 받는 것.	corrosion fatigue erosion cavitation damage
수 소 취 화	부식, 산 세정, 전해, 전기 방식, 용접 등에 의하여 생긴 수소가 금속 중에 파고들어 재질이 취약하게 되는 것. 또한, 고온·고압의 화학 장치 등으로 활성화 한 수소에 의하여 금속 재료가 취약하게 되는 것.	hydrogen embrittlement
알 칼 리 취 화 부 식 생성물	가성 알칼리의 존재하에 생기는 철강 등의 응력부식 균열. 부식에 의하여 생성된 물질. 보통 고체만을 지칭하며, 금속 표면에 부착하든가 환경 중에 분산하여 존재한다.	caustic embrittlement corrosion product
녹 혹 밀 스 케 일	철강의 표면에 국부적으로 생기는 혹 모양의 부식생성물 고온 공기 중에서 가열된 철강 표면에 두껍게 이루어진 산화물 층. 혹피라 고도 함.	tubercle mill scale
녹 청	동 또는 동 합금상에 생기는 녹색의 부식 생성물. 옥살산 구리(II), 하이드로 옥시 탄산구리(II), 옥시 황산구리(II), 옥시 염화구리(II) 등이 알려져 있다.	verdigris, patina
스 테 이 닝	기름을 바른 금속 표면에 비교적 넓은 면적의 얼룩 모양의 기름 번짐	staining

Terminology Relating to Rust & Corrosion Prevention

用 語	뜻	對 應 英 語
초 오 킥 블 리 스 터	도막 약화의 일종. 도막 표면이 가루모양으로 되는 현상 금속의 속, 또는 피막 아래에 가스, 액체 또는 부식 생성물이 축적되어 국부적으로 불룩나오는 상태.	chalking blister
핀 호 울 인 공 해 수	피막을 깨뚫고 소지나 하지 층까지 이르는 미세한 구멍. 바닷물과 거의 같은 작용을 하도록 인공적으로 조제한 소금물. 실험적으 로 천연 해수의 부식 작용 시험을 하기 위하여 사용된다.	pinhole artificial seawater, synthetic seawater
이 슬 점	수증기를 포함한 공기가 냉각하여 포화 상태가 될 때의 온도. 이 온도 이 하로 되면 수증기는 액화된다. 이 현상을 결로(結露)라 한다.	dew point
결 로	<이슬점 항 참조>	dew drop

나. 청정방법

청 정	금속 표면의 오염을 필요한 정도까지 제거한 상태 또는 그와 같은 상태로 하는 것. 방청 처리의 제 1 단계의 상태 또는 조작.	cleaning
탈 지	금속 표면에 부착되어 있는 유지성 오염을 제거하여 청정하는 것.	degreasing
화 학 적 청 정	금속 제품에 화학 약품을 사용하여 청정하는 것.	chemical cleaning
기 계 적 청 정	금속 표면에 생긴 녹 등을 쇼트피이닝, 원통 연마, 그라인더 연마 등의 기 계적 방법으로 제거하여 청정하는 것.	mechanical cleaning
석유계용제청정	금속 표면에 석유계 용제를 사용하여 청정하는 것.	petroleum solvent cleaning
천 닦 이 청 정	금속 표면의 오염을 용제를 묻힌 깨끗한 천으로 닦아 청정하는 것.	wipe off cleaning
브 러 쉬 청 정	금속 표면을 용제 또는 탈지제 액속에 담그고 솔로 닦아 청정하는 것.	brush cleaning
2 단 계 청 정	금속 표면에 부착되어 있는 유지류의 오염을 용제를 사용하여 청정할 경 우, 제 1 청정 탱크에서 닦아내고 제 2 청정 탱크에서 마무리 세정을하는것.	two stage cleaning
땀, 지문제거청정	금속 제품을 지문 제거용 방청유 또는 메탄올 등의 지문 제거제 속에 담 그든가, 그것들을 적신 깨끗한 천으로 닦아내어 청정하는 것.	perspiration and finger print removal
유 제 청 정	금속 제품의 오염을 유제 클리너 속에 담그든가, 또는 유제 클리너를 살포하여 청정하는 것.	emulsion cleaning
스 프 레 이 청 정	금속 표면에 청정제를 살포하여 청정하는 것.	spray cleaning
알 칼 리 청 정	금속 제품을 알칼리 탈지제를 가한 수용액 속에 담그든가, 또는알칼리 탈 지제를 살포하여 청정하는 것.	alkali cleaning
인 산 청 정	산 세정 또는 산 담금의 일종으로서, 금속 제품을 인산 수용액으로 청정 하는 것.	phosphoric acid cleaning
증 기 청 정	금속 제품에 열 수증기, 또는 청정제를 가한 열수증기를 살포하여 청정	steam cleaning
증 기 탈 지	안정제를 포함한 할로겐화 탄화수소계 용제의 증기 속에서 표백하여 응축 시켜서, 금속 제품의 표면에 부착된 유지류를 제거하여 청정하는 것.	vapor degreasing
전 해 청 정	청정액 속에서 금속 제품을 전극으로 전해하여서 청정력을 높혀 청정하는 것. 제품을 양극으로 한 경우를 양극청정, 음극으로한 경우를 음극청정이 라 하며, 양극·음극청정을 서로 바뀌가며 행하는 방법을 PR전해청정 이 라 한다.	electro cleaning
초 음 파 청 정	금속 제품을 청정할 때, 액 속에서 초음파에 의하여 일어나는 분극 현상 을 응용하여 청정력을 높혀 청정하는 것. 청정액으로서는 할로겐화 탄화 수소계 용제, 석유계 용제, 알칼리 탈지제, 유제클리너 등을 사용한다.	ultrasonic cleaning
염 욕 청 정	수산화 나트륨 등에 산화제를 첨가한 용융염욕 속에 금속 제품을 담그어 강고한 녹, 스케일을 제거하여 청정하는 것. 특히 열처리를 병용할 목적 으로 사용한다.	salt bath cleaning
화焰 청 정	금속 제품 표면에 고온의 화염을 뿜어 밀 스케일, 녹 등을 들뜨게 한 후, 와이어 브러쉬 등으로 청정하는 것.	flame cleaning
디 스 케 일 링	금속 표면의 스케일을 기계적 또는 화학적인 방법에 의하여 제거하는 것.	descaling
탈 지 제	탈지에 사용하는 약품을 말하며, 일반적으로 유기용제, 알칼리성 탈지제, 유제 클리너 또는 산성탈지제를 사용한다. 클리너라고도 한다.	degreasing agent
산 담 금	금속 제품을 산의 수용액에 단시간 담그어 가벼운 녹을 제거하는 것.	acid dipping
샌 드 블 라 스트	모래 등의 연마재를 압축 공기 또는 기타의 방법으로 금속 제품에 강력히 분사하여 청정하는 것.	sand blasting



包裝材價 時勢

- The Market Prices of Packaging Materials -

부가가치세별도

품 명	규 격	단 위	도매가격(원)	품 명	규 격	단 위	도매가격(원)
지 대	밴드폭 18mm 2.5kg	"	3,100	라 왕	1.8~3.6 24~36×3~4.2	才	960
"	밴드폭 21mm 2.5kg	"	2,900	"	1.8~3.6 24~36×1.8~2.7	"	1,000
P P 밴드	18mm 1kg A 품	"	1,000	"	1.8~3.6 30~45×0.9~1.5	"	1,050
	18mm 1kg B 품	"	650	골판지원단			
철 대	厚 0.4mm 綿 12.7	kg	450	일반수출용	DW 1 종	M ²	350
"	厚 0.5mm 綿 16	"	430	"	DW 2 종	"	430
"	厚 0.6mm 綿 16	"	390	"	DW 3 종	"	455
"	厚 0.9mm 綿 25.4	"	390	콘테이너용	DW 1 종	"	330
"	厚 1.0mm 綿 32	kg	390	"	DW 2 종	"	370
면 테 이 프	상품 폭5cm×장15m	"	720	일반수출용	SW 1 종	"	275
"	중품 5×15	"	520	"	SW 2 종	"	300
매스킹테이프	상품 5×25	Roll	450	콘테이너용	SW 1 종	"	255
"	중품 5×25	"	380	"	SW 2 종	"	275
리 모 이 스	상품 8×200	"	1,650	등 외	SW 1 B -500	"	185
테 이 프	중품 5×200	"	1,200	"	SW 2 B -600	"	190
리 모 이 스	5×200	"	1,100	"	SW 1 K 700	"	210
줄 테 이 프				"	SW 2 K 800	"	225
철 크 린	3mm×5m/m	개	350	"	DW A 원지	"	330
P V C 테이프	5×25	개	450	"	DW K A 원지	"	320
포리테이프	5cm	kg	920	"	DW 2 K 원지	"	340
5 B 테이프	2mm	"	190	골판지상자			
각 재	장(m) 폭×두께(cm)	才		일반수출용	DW 1 종	"	460
(소 할 재)				"	2 종	"	540
육 송	2.1 4.5× 1.5	"	460	"	3 종	"	565
미 송	3.6~3.9 3.6×3.6	"	520	콘테이너용	DW 1 종	"	440
"	2.1~3.6 7.5~12×4.5~9	"	520	"	DW 2 종	"	480
"	2.1×2.4 12~15×12~15	"	535	일반수출용	SW 1 종	"	385
라 왕	1.5~2.4 3~6×2.7~15	"	710	"	SW 2 종	"	410
"	2.7~4.2 3~6×2.7~15	"	740	콘테이너용	SW 1 종	"	365
"	1.8~2.4 9~13.5×4.5~6	"	810	"	SW 2 종	"	385
"	2.7~4.2 9~13.5×4.5~6	"	820	등 외	SW 1 B -500	"	295
판 재	장(m) 폭×두께(cm)	才		"	SW 2 B -600	"	300
육 송	1.8 1.5×15	"	490	"	SW 1 K 700	"	320
미 송	3.0 30×3.6	"	681	"	SW 2 K 800	"	335
"	3.6 18×1.8	"	746	"	DW A 원지	"	440
"	3.6~5.4 9~30×2.1	"	719	"	DW K A 원지	"	430
라 왕	1.8~3.6 15~30×4.5~6	"	855	"	DW 2 K 원지	"	450

품명	규격	단위	도매가격(원)	품명	규격	단위	도매가격(원)
	(g/m ²) (4.6판) (mm)	연		은박지	(16μ~50μ) × 100m/m0이상	"	3,200
비코오팅	200 788×1.091	"	40,653	"	(51μ~100μ) × 100m/m0이상	"	3,000
마닐라판지	260 788×1.091	"	47,369	"	101μ이상×100m/m	"	2,800
"	300 788×1.091	"	51,647	"	7μ미만×100m/m이상	"	3,300
"	400 788×1.091	"	66,520	박엽지	(g/m ²)		
"	500 788×1.091	"	79,755	(로울지)	34 권취물	M/T	761,600
"	600 788×1.091	"	97,270	"	40 권취물	"	1,088,255
코오팅	200 788×1.091	"	44,543	아스팔트	A품 100m 폭1m	Roll	7,500
마닐라	260 788×1.091	"	52,436	방수지			
판지	300 788×1.091	"	57,475	비닐코오팅	25m 폭1m	"	3,650
"	350 788×1.091	"	66,259	방수지			
"	450 788×1.091	"	82,496	EVA 필름	0.06m/m×90cm×100m	"	20,950
"	550 788×1.091	"	100,240	"	0.1m/m×120cm×100m	"	46,560
"	600 788×1.091	"	109,100		후(m/m) 폭(cm) 장(m)		
아이보리	200 788×1.091	"	61,380	PE 필름	KS 0.02×90×91	권	3,450
판지	260 788×1.091	"	73,399	"	" 0.05×90×91	"	8,440
"	300 788×1.091	"	81,787	"	" 0.08×90×91	"	13,510
"	350 788×1.091	"	94,769	"	" 0.1 ×90×91	"	16,880
"	450 788×1.091	"	119,268	"	" 0.03×180×91	"	10,120
"	500 788×1.091	"	130,349	"	" 0.07×180×91	"	23,630
유선		"	11,000	"	" 0.04×360×91	"	27,000
크라프트지	34 788×1.091			PP 필름	" 0.03×10×457	"	2,890
크라프트지	52 Roll	M/T	600,500	"	" 0.03×30×457	"	8,680
"	75 Roll	"	526,000	"	" 0.04×30×457	"	11,570
"	80 Roll	"	526,000	"	" 0.05×30×457	"	14,470
"	90 Roll	"	526,000	"	" 0.05×50×457	"	24,210
골판지원지A	SK230 비파2.3 Roll A급	"	335,000	"	" 0.06×10×457	"	5,790
골판지원지B	SK230 비파2.3 Roll B급	"	272,000	"	" 0.06×30×457	"	17,360
은박지	(7μ~15μ) × 100m/m0이상	kg	3,300	지대	밴드폭 16mm 2.5kg	Roll	2,950

資料根據：『物價資料』5月號



國內 包裝用 合成樹脂 生産業體 名單 (下)

- List of Plastic Film Manufacturing Companies in Korea -

업 체 명	대표자	소 재 지	전 화	생 산 품 목
영진합섬(株)	송완익	서울 중구 북창동 93-62 (대신빌딩 602호)	776-8681~2	Woven Cloth PP Bag, PP Tubular
영풍프라스틱공업(株)	박해광	서울 중구 을지로 1가 32(삼흥빌딩)	776-1351~2	HDPE, PP film PP Woven Bag
우성프라스틱산업(株)	전도학	서울 종로구 묘동 179 (금성빌딩 502호)	765-1715	중포대 특수포장 PE film
우신상사	김좌형	서울 중구 소공동 112-10 (경기빌딩 72호)	779-2223	Car Speaker Cabinet, Oil Can
우진산업사	전웅진	서울 중구 을지로 5가 19-29	261-2436	PP, PE, HDPE Poly Bag
육성화학공업사	이성춘	서울 구로구 구로 3동 산 234	856-1966	PP, PE, Poly Bag
원동공업(株)	이택규	서울 중구 남대문로 3가 95-1	779-2917	HDPE film
원림상사(株)	신용웅	서울 중구 명동 2가 31-1 (제일빌딩 1802호)	778-1561	PP Woven Bag PE liner Bag Wool Packs
유상공업(株)	신덕조	서울 영등포구 당산동 3가 550	635-3835	식품, 의약품, 농약 포장대
유성실업(株)	장도순	서울 영등포구 문래동 5가 23-3	635-3035	에어캡, HDPE, PE film
(株)유일양행	김민영	서울 중구 충무로 4가 125-1 (진양빌딩 656)	267-1151	PE, LDPE, HDPE PP film
울촌인쇄(株)	한규상	서울 용산구 서계동 209(농심빌딩)	717-2241	연포장재
일성화학수지공업사	조규완	서울 도봉구 방학동 41-7	967-3789	PE병, PP병, PS병
일신화학공업(株)	임오순	서울 강서구 목동 191-56(단지내)	663-6655	LDPE, HDPE
일정화학공업사	이재철	서울 은평구 응암동 402-5	303-6900	화장품 용기 각종 케이스
정양산업(株)	김윤중	서울 강남구 역삼동 445-6 (동일빌딩 602호)	557-6070	PE film, PE Bag
정우화학공업사	윤승홍	서울 영등포구 양평동 3가 45	677-2131	과자용기, 아이스크림 용기
(株)제일화학	김광원	서울 중구 북창동 13-3	753-2191	PP, PE, HDPE, LDPE
제일화학공업사	박태원	서울 성동구 성수동 2가 251-58	446-0276	Poly Bag, PE, PP
조양프라스틱공업(株)	문종남	서울 중구 방산동 1-2	265-3096	PE, PP, HDPE
조영프라스틱공업사	장방호	서울 영등포구 문래동 6가 47	634-8053	PE 필름, PE 끈, PP 호스
중앙프라스틱공업(株)	선경균	서울 중구 쌍림동 146-2 (프라스틱회관 608호)	267-4588	PP 포대, PE film
(株)창흥화학	김성태	서울 강서구 등촌동 341-5	633-2277	PE 방습지, PE직포
천경화학공업사	정중섭	서울 구로구 독산 3동 254-4	854-5265	화장품용기 및 Cap
천원포리마(株)	백승국	서울 중구 남대문로 2가 118 (KAL빌딩 본관 15층)	778-5216	PP Bag PE liner Bag

업 체 명	대 표 자	소 재 지	전 화	생 산 품 목
크로바프라스틱(株)	강 선중	서울 중구 삼각동 7-1 (사법서사회관 703호)	725-7575	플라스틱 가정용기 대형중공성형 육묘상사
태 경 화 학(株)	이 규본	서울 중구 산림동 207-2 (대림상가 APT 576)	267-6186	LDPE, HDPE film 사출성형품
태광수지공업(株)	신 진문	서울 중구 서소문동 119	752-6447	PP 포대 및 Bag 중포대 Poly Bag PE film
대림수지공업(株)	김 형신	서울 중구 서소문동 119	752-6447	PP 포대 및 Bag 중포대 Poly Bag PE film
태진합성공업(株)	이 태용	서울 강서구 목동 191-16	633-2719	PE 및 PP film
풍농섬유화학(株)	최 봉삼	서울 종로구 5가 490 (보원빌딩 205호)	267-7791	PP Woven Bag PE film
(株) 풍 전 화 학	임 동석	서울 영등포구 여의도동 1-583 (경도빌딩 316호)	783-4195	PE, PP, HDPE film
풍 진 물 산	김 정석	서울 강서구 염창동 21-6	635-1223	PP밴드, 하우스밴드 Binder 끈
한국프리팩공업(株)	이 효근	서울 구로구 독산동 143-13	854-0017	이중 LDPE film LDPE 수축필름
한국포장산업공사	윤 준	서울 서대문구 증정로 2가 29 (에제아빌딩 3층)	363-2820	PVC film, PE 코팅, PP film
한서프라스틱공업(株)	조 정웅	서울 중구 필동 1가 51 (매일경제빌딩 602호)	267-6588	HDPE, PP film 중포대, Poly Bag
한 신 화 성(株)	김 서호	서울 종로구 연건동 128	743-0125	PE 방습포장, 방습포
한 일 공 업 사	한 규범	서울 성동구 구의동 210-6	445-2001	화장품 케이스 PET 식용유 용기
한일프라스틱공업사	권 호진	서울 중구 쌍림동 146-2 (프라스틱회관 505호)	267-9868	PE film, PP테이프
한진화학공업사	김 성경	서울 중구 주교동 19-1 (방산종합시장 A동 1층 22호)	267-9446	PE film, PP film HDPE film
해 암 포 장(株)	김 웅이	서울 구로구 구로동 645-6	62-7932	PE, PP film, 골판지 PE Bag
행 운 산 업 사	양 치호	서울 용산구 한강 3가 40-876 (천일빌딩 401호)	793-8296	중포대, 일반용기
협 동 화 학(株)	김 학영	서울 중구 쌍림동 146-1 (삼광빌딩 501호)	265-0177	LDPE film, HDPE film, PE 비료대
협성세로판공업(株)	권 상하	서울 강서구 목동 191-50(단지내)	633-0210	식품포장대
협성테프공업(株)	정 호준	서울 용산구 후암동 409-167 (협성빌딩 201호)	754-6665	OP테이프, 스킨치 테이프, PS 테이프
(株) 홍산기업사	윤 중근	서울 중구 서소문동 58-17 (명지 서소문 빌딩 1108호)	777-1380	모노 필라멘트사 어망사, PE Net Bag
화 성 실 업(株)	이 중근	서울 중구 을지로 6가 18-172 (덕수빌딩 211호)	269-1151	PE, HDPE film PP Bag
흥부합성공업사	김 양묵	서울 중구 남창동 1-2 (새로나 백화점 3층 301호)	779-3821	화장품 제약, 용기류 사출 제품
영화화학공업사	마 흥식	부산 동래구 회동동 153-17	523-9969	그라비아인쇄 HDPE, LDPE film
영 흥 개 발	신 흥수	전남 광주시 북구 두암동 521-1	56-2080	PE film, 탁주용기

업 체 명	대 표 자	소 재 지	전 화	생 산 품 목
오리온프라스틱(株)	한 병문	대구시 서구 비산 7동 2036-3	32-8234	카세트 케이스 및 부품
오 상 기 업 (株)	금 영현	충남 대전시 동구 대화동 138-1	72-0394	탁주용기
우신화학공업사	강 길원	전북 전주시 전동 3가 7	2-2424	PE film 하우스 밴드 PP끈
우 진 기 업 (株)	이 강부	강원도 원주시 우산동 411-1	42-3560	탁주용기, 각종농공 film
유일수지공업사	최 순일	부산 북구 모라동 707-12	92-3317	LDPE 및 HDPE film
은 광 프 라 스틱	최 성동	대구시 북구 노원 3가 1141	33-1780	PE film, HDPE film
제 일 산 업 사	박 창해	대구시 북구 노원 3가 468-2	22-9511	쇼핑 Bag
재 현 공업(株)	박 장서	경북 구미시 공단동 175	3421-4	PE film, HDPE 및 LDPE film
조광화학공업(株)	전 병성	경기도 김포군 양촌면 석모리 513-3	2-3536	스티로폴, PE film
중동화학공업(株)	이 원구	경북 안동시 천리동 227	2-1859	식품 및 섬유류포장 포장일체
중앙화학공업사	선 경균	충북 충주시 달천동 84-2	3-2021	PE film, HDPE film
(株) 進 洋 전일화학공업사	황 승민 권 태동	경기도 수원시 매탄동 12-1 경기도 안양시 안양 7동 196-19	2-9947	사출제품, PP 밴드 PP 포장대 찐보리, 쌀 포대, 각종 film
표 광 산 업 사	표 광록	대구시 서구 본리동 195-1	65-7116	LDPE film, HDPE film
한국화학공업사	구 희덕	부산시 중구 문현 3동 253-15	68-5432	PE film, PP film HDPE film
한성화학공업사	안 석지	부산시 서구 남부민동 441	26-3766	PE film, PP film, HDPE film
현 대 산 업 (승)현대 비니루 협 동 사	김 정호 양 기철 우 환구	대구시 동구 입석동 932-38 전남 화순군 동면 운농리 1017-23 부산시 북구 모라동 710-13	94-4917 동면 308 92-7757	LDPE, HDPE HDPE film, LDPE film
협 신 화 학	박 인서	전북 이리시 신흥동 813-6	3-3636	PE film, PP film, HDPE film
홍 원 산 업 (株)	홍 기현	경기도 수원시 세류 2동 1021	2-6474	PP 포대, PE film
화 성 공 업 사	송 금조	부산시 북구 덕포동 267-3	93-0887	탁주병
황 금 산 업 사	김 상도	대구시 북구 칠성 1가 81	34-3249	쇼핑 백, PE film, HDPE film
희 성 공 업 사	김 진철	부산시 부산진구 범일동 1155	68-4981	PE film, HDPE film, PP film 사출제품

당신은 한국디자인포장센터를 잘 알고 계십니까



'83년 우리의 수출은 241억불을 돌파했습니다.

이는 오로지 우리 모두의 피나는 노력의 결과입니다. 이제 우리에게 주어진 무거운 과업은 90년대에 기필코 선진조국을 건설하는 일입니다.

이를 위하여 우리는 수출을 더욱 증대하지 않을 수 없으며 그것은 기술혁신, 생산성 향상, 새로운 시장개척과 국제 경쟁력이 높은 우수한 제품의 개발 여하에 달려 있습니다. 보다 편리하고 아름답고 다양하며 고품질의 저렴한 제품을 만드는 것은 바로 종합된 두뇌 기술의 영역이며 또한 산업디자인의 전문영역이기도 합니다. 이렇게 만들어진 제품들은 보다 합리적이며 현재 유통구조에 맞게 경제적으로 포장될 때 비로소 우수한 상품이 됩니다.

이 모든 것을 성취하는 길은 결국 우리에게 내재한 무한한 잠재력을 일깨우는 두뇌 기술의 개발과 이것의 적극 활용 뿐입니다.

이와 같이 수출 증대와 국가 경제 발전에 결코 빼놓을 수 없는 중요한 요소인 산업디자인과 포장분야의 육성·발전을 위하여 「한국디자인포장센터」는 여러가지 국가시책 사업을 강력히 추진하고 있습니다.

주요사업

- 연구 개발사업
중소기업에 대한 상품디자인 및 포장기술의 연구 개발
- 지도사업
중소기업에 대한 상품디자인 및 포장기술의 지도 상담
- 교육연수사업
기업체 실무디자인을 위한 산업디자인 교육 및 포장관리사 교육
- 출판 및 홍보사업
「산업디자인」지 및 「포장기술」지 발간, 기타 전문서적 출판
- 전시사업
「대한민국산업디자인 전람회」 및 기타 관련전시, 상설 전시관 운영, 전시장 대여
- 자료수집·관리 및 전파사업
디자인 및 포장분야의 전문도서, 자료를 소장한 도서관 및 자료실 운영
- 국제협력사업
국제산업디자인단체협의회(ICSID), 국제시각디자인협의회(ICOGRADA) 세계포장기구(WPO), 아시아포장연맹(APF) 가입 및 회원 단체 활용
- 관련단체 지원사업
디자인 및 포장 관련 단체활동 지원
- 포장자재 공급사업
국제규격의 골판지상자 공급을 위한 시범공장 운영
- 기타 정부의 위촉사업 및 승인사업

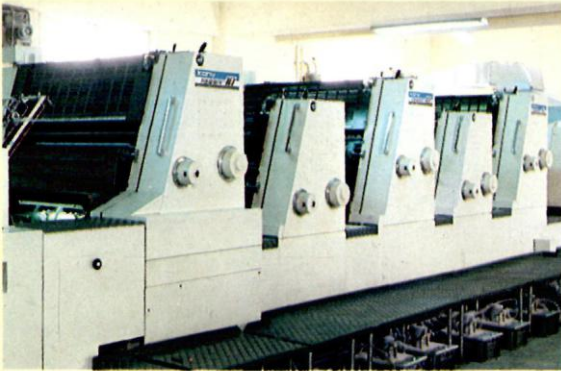


한국디자인포장센터
KOREA DESIGN & PACKAGING CENTER

판매촉진에 기여하는 어드바이저로서 여러분의 신뢰감과 책임을 다하는 인쇄인이 되고자 합니다.



전 임직원이 혼연일체가 되어 기업과 소비자를 연결하는 매개체로서의 역할에 만전을 기하고자 저희들은 문제점을 만들어가며 검토하고 분석하며 앞서가는 인쇄인이 되고자 오늘도 열심히 뛰고 있습니다.



초 정밀의 자동시설로써 전자 CONTROL SYSTEM에 의하여 신속정확하게 완벽한 인쇄물 5도를 동시에 인쇄할 수 있는 물론 4도와 코팅까지도 동시 처리되는 최신 기계를 도입하여 기획, 생산, 품질관리, 납품에 이르기까지 일괄 처리하므로 가장 위생적인 깨끗한 인쇄물을 자체내에서 신속정확하게 CLIENT에게 공급해 드릴 수 있는 체제로 국내 최대의 지기인쇄 전문 틈메이커 입니다.



또 한 계열회사로서 국내최초로 전자동 시설의 미장 단보루 전문생산공장인 삼보판지(주)를 설립, 포장의 물류과정에서 내용품의 완전한 보호와 포장비의 절감을 기하게 되었습니다.

내충격 강도와 내평압력의 효과가 우수한 삼보 미장 단보루는 주로 음료제품, 주류제품, 가전제품, 유기제품, 화장품 포장재로서 아주 좋습니다.



- 1 삼보자기본사및공장
- 2 5색도인쇄기
- 3 자동4면접착기
- 4 삼보판지본사및공장

고급인쇄및지기
株式會社 三寶印刷紙器工業社
 본사 전화 : 855-9551~5

미장 굴판지
三寶板紙工業株式會社
 전화 : (서울)762-3343 (수원)8-4230~1.2063

롯데알미늄 레토르트 파우치

본격생산!

완전 무균 처리된 식품포장재가 롯데알미늄에서 나왔습니다.

1978년 국내 최초로 레토르트 파우치 국산화에 성공, 1980년 한국포장대전에서 동상을 획득한 롯데알미늄이 최신 드라이 라미네이터 (dry laminater) 를 도입하여 완벽한 레토르트 파우치를 생산하기 시작했습니다. 롯데알미늄의 레토르트 파우치는 포리에스텔 필름과 알미늄 호일, 그리고 C.P.P. 필름을 밀착하여 만들었기 때문에 고온 살균식품을 최고 3년까지 보존할 수 있는 완벽한 포장재입니다.

가장 최신의 대규모 시설로 생산되는 롯데알미늄의 레토르트 파우치를 사용하시면 貴社의 제품을 장기간 위생적으로 보존할 수 있습니다.



貴社의 제품을 훌륭한 인채로 품위있게

롯데알미늄의 그라비아 인쇄는 업계가 인정하고 있습니다. 지금까지 축적된 롯데알미늄의 인쇄 기술로 貴社 제품의 품위를 한결 돋보이게 해드립니다.



롯데알미늄주식회사

서울특별시 구로구 독산동 1005 ☎ 856-0091 ~ 8,856-1911 ~ 5

고급 백판지의 대명사



Champion은
화장품, 의약품 등
상품의 단위 패키지,
각종 카드 및 관광 엽서,
상업 인쇄물, 캘린더 용지,
출판물의 표지 및 본문 등
으로써 미국, 일본 등 선진국에서
널리상용되는 최고급 백판지입니다.

 茂林製紙株式會社

서울특별시 중구 수표동 27의 1 Tel. 272-5651~9