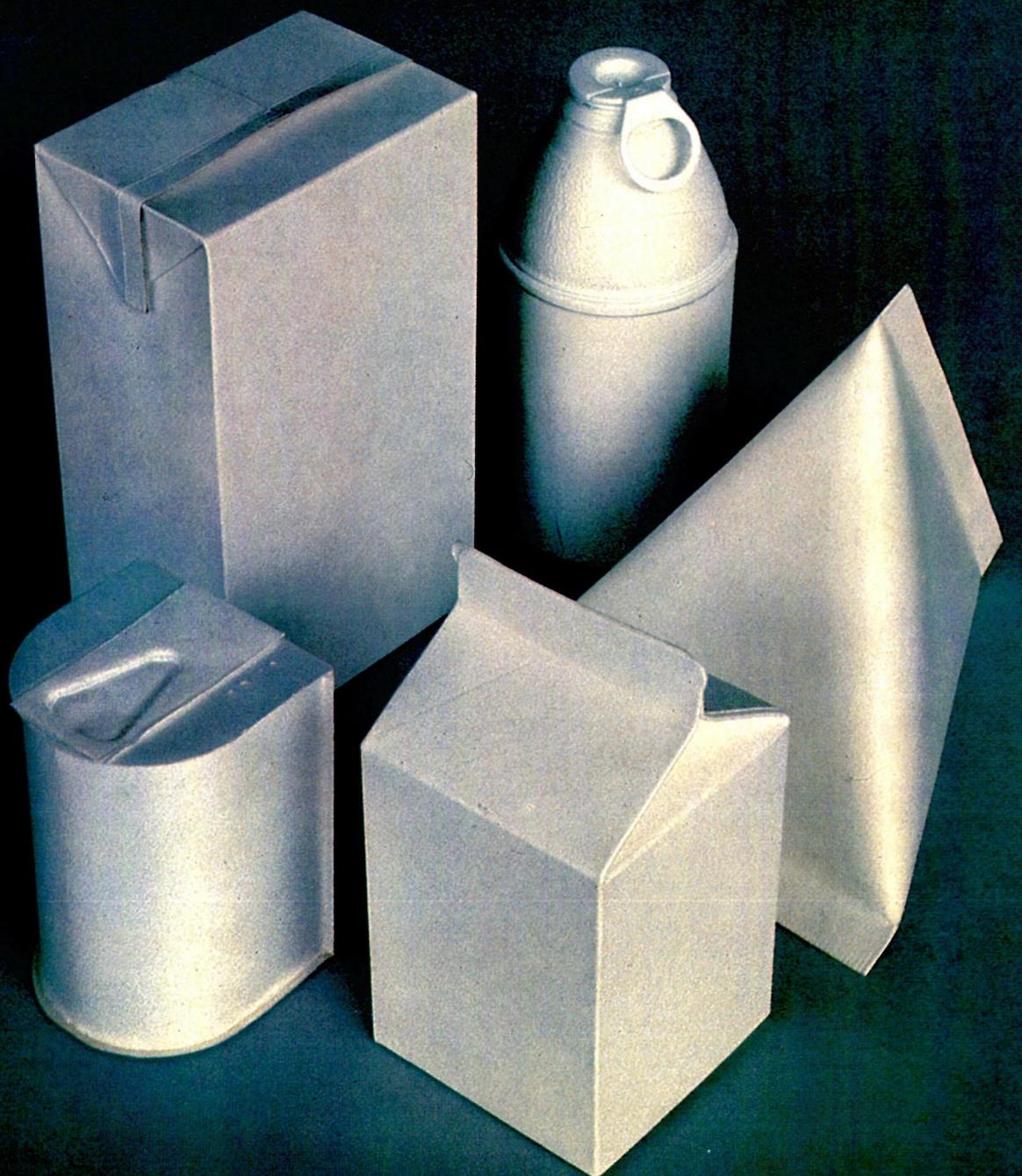


포장기술

2
1983

PACKAGE ENGINEERING

特別 訂稿 레토르트 食品의 現況과 展望
L-LDPE의 技術情報動向



포장으로 인한 클레임을 받은 적은 없습니까?

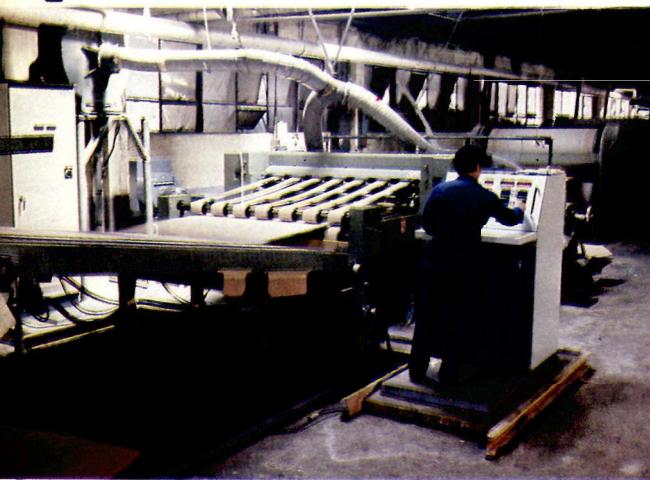
—국제 규격의 수출 포장재 공급—

센터는

- ▶ 수출포장용 우수포장재를 저렴한 가격으로 공급
- ▶ 수출포장기술 및 산업디자인 지도등
- ▶ 수출진흥 서비스 기관입니다.

최신시설

- ▶ 전자동 FLEXO 인쇄기 및 제함기 수입설치
- ▶ Computer부착 초정밀 NC Cutter기 가동



최신식NC Cutter



전자동FLEXO 인쇄기

생산품

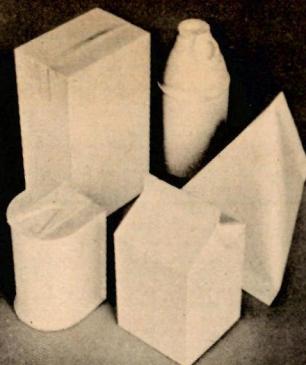
- 골판지 원단 ■ 골판지 상자
- 특수 골판지 상자(엽연초 상자, Wax Dipping 상자)



한국디자인포장센터
KOREA DESIGN & PACKAGING CENTER

본사 : 서울특별시 종로구 연건동 128-8 TEL. 762-9461 ~ 5
공장 : 서울특별시 구로구 가라봉동 50 제2공단 TEL. 855-6101 ~ 5
부산지사 : 부산직할시 학장동 261-8 TEL. 92-8485 ~ 7

20世紀의 流通革命이라고까지 일컫는 스웨덴 Tetra Pak社의 각종 包裝物을 表題로 삼았다.
세계 각국의 각종 음료수 包裝에
없어서는 안 될 包裝의
代名詞로서 省力化에 의한 包裝
Line의 철저한 自動化로
流通費를 절감하고 消費者가
편리하게 사용할 수 있는 각종
包裝容器들이다. 이 중 일부는
아직 우리 나라에 導入되지
않았으나 대부분이 도입되어 최근
飲料包裝에 大宗을 이루고 있다.



포장 기술 2 1983

目 次 CONTENTS

特別寄稿

레토르트 食品의 現況과 展望

[14]

農漁村開發公社 食品研究所 朴武鉉

L-LDPE의 技術情報動向

[26] [83]

(株)瑞通 常務理事 崔基鳳

適正包裝設計

[34] [86]

韓國디자인包裝센터 包裝開發部長 李大成

海外論文

골판紙 製造工程에 있어 골芯紙 및
接着劑가 製品의 品質에 미치는 影響

誌上講座

[47] [92]

골판紙 包裝

[94]

플라스틱 包裝材

[96]

漢陽石油化學研究所 所長 申鉉周

海外情報

美國包裝產業市場의 動向

골판紙 箱子 製造의 小lot化와 그 對策

包裝改善事例

감귤 包裝改善

韓國디자인包裝센터 主任研究員 孔宰洪

業界動向

案 內

包裝 뉴우스

包裝材價 時勢

包裝用語解說

(2) 골판지 用語

- 隔月刊『포장기술』通卷 第2號, Vol. 1
- 發行 召 編輯人

金熙德

- 發行日
1983年 7月 30日
- 發行處

한국디자인포장센터

本 社/서울特別市 鐘路區 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 三和印刷株式會社 (代表 柳健)

- 寫真植字 青友

- 定 價

1卷 2,000원/1年 購讀料 10,000원

出版委員: 李大成 · 鄭漢景 · 李熙德

기 著: 金賢鎮

편 著: 李敦圭

디 자 인: 趙先嬌

사 진: 李權熙



레토르트 食品의 現況과 展望

朴 武 鉉

農漁村開發公社 食品研究所

1. 序論

레토르트(Retort) 식품이란 플라스틱 필름과 알루미늄箔을 積層한 包裝材를 热熔融方式에 의하여 製袋한 후 食品을 充填 밀봉한 상태로 100°C 이상의 濕熱加熱하여 商業的 無菌性을 부여한 容器包裝食品을 말하는 것이다. 이를 레토르트 食品은 長期保存用 加工食品의 발전 과정으로 볼 때, 1804년 Nicholas Appert에 의한 병조림 식품의 개발과 1810年 영국의 Peter Durand에 의한 통조림 식품의 개발에 이어 새로운 包裝容器의 개발에 의한 획기적인 발전이라 할 수 있다. 레토르트 식품은 1958年부터 美陸軍의 Natick 研究所에서 전투 식량의 개발을 목표로 하여 研究가 이루어진 것으로, 이들의 연구에는 民間企業인 Continental co. Reynold co. 및 Swift co.의 참여에 의하여 성취되었다. 본 연구 결과는 1969年 미국 아폴로 우주인의 달 정복시 宇宙食品으로 이용된 바 있었으며, 본격적인 상업적 이용은 1968年에 日本의 東洋製罐(株)이 Continental 사로부터 기술 제휴를 받아 레토르트 파우치(Retort Pouch)를 생산하게 되면서 이루어졌다. 이와 동시에 大塚食品에서는 카레를 레토르트 식품으로 생산·시판하였으며, 때를 같이 하여 日本에서는 급진적인 발전을 하여 1970년대 초에 30여 種의 레토르트 식품이 市中에 나돌게 되었고, 業體數는 15개사 이상으로 확대되었다. 그러나 美國에서는 원천적 기술 개발은 앞서 있었으나 一般商業用으로서의 이용은

늦었다.

1977年에 비로소 FDA와 USDA에서 레토르트 食品包裝材의 부분적인 상업적 이용을 허가하여 最近에 와서 많은 관심을 가지고 성장하고 있는 것으로 보여진다.

그리고 우리 나라에서는 1978年 筆者가 봉직하고 있는 農漁村開發公社 食品研究所가 관련 식품 包裝材 生산 회사와 공동으로 레토르트 파우치의 국산화 연구를 시도하여 시험 生산에 성공하였고, 그 후 1980년부터 軍用戰鬪食糧을 선두로 民間企業에서도 레토르트 식품의 生산이 시작되었다. 1982年 국산 레토르트 파우치가 본격적으로 生산됨에 따라 각 식품업계에서는 레토르트 파우치 식품의 生산에 열을 올리기 시작하고 있다. 앞으로 국내 레토르트 파우치 식품의 生산 전망을 살펴보면 1983年에는 物量으로는 12,000M/T 정도로 추정되었으며, 금액으로는 300억 원 정도 규모의 시장이 될 것으로 전망되고 있어 레토르트 파우치 식품은 1980년대에 들어 加工食品產業에 있어 활로를 열어 주는 총아로 등장할 것은 분명하다. 특히 우리나라의 경우 '86 아시안 게임과 '88 올림픽을 앞두고 加工食品의 다양한 품목 개발과 함께 레토르트 파우치의 활용도는 더욱 높아질 것으로 믿어지며, 레토르트 식품의 가공 기술은 크게 보급될 것으로 추정되는 바 본 난에서는 레토르트 식품의 일반적인 製造方法 그리고 国내의 生產現況과 전망, 그리고 그 特性과 利點 등에 대하여 간략히 소개하고자 한다.

2. 레토르트 파우치 식품의 製造工程 및 包裝材의 種類

가. 製造工程

레토르트 식품에는 液狀 · 流狀 · 固形의 세 가지 狀態의 식품이 있고 이들 식품의 제조 공정에는 약간의 차이가 있으나, 기본적 제조 공정에 대해서는 식품의 상태와 관계 없이 동일한 방식이 채택되고 있다. 包裝材料의 측면에서 레토르트 파우치와 트레이 容器, 튜우브 모양 등 포장 재료에 따라서 제조 공정이 다소 다르나 본 난에서는 파우치 식품의 제조 공정만을 설명하고자 한다.

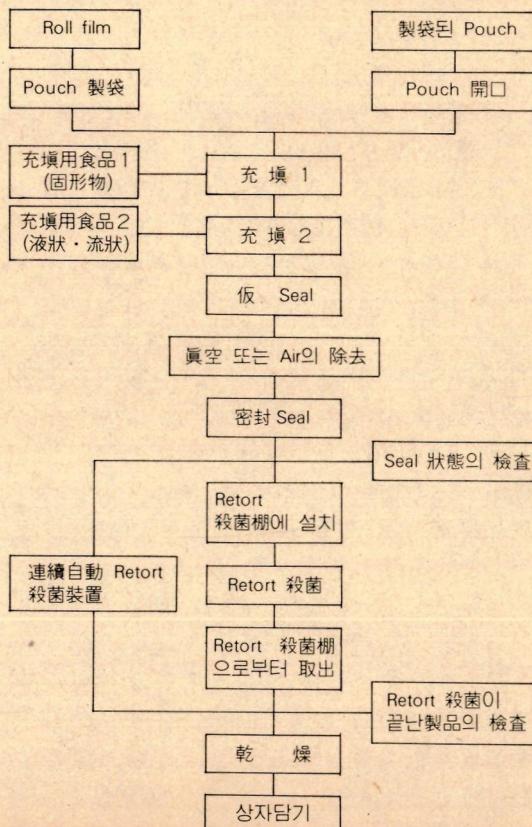
調理된 카레 · 비프스튜 · 햄버그 · 중화요리 등의 레토르트 식품은 파우치가 이용되고 있다. 이 파우치의 종류는 透明形과 알루미늄箔 형이 있다. 이들 포장 용기는 먼저 포장 재료 메이커에

서 파우치로 製袋된 것을 사용하는 경우와 롤(Roll) 상의 것을 식품 가공 공장의 포장 기계에서 製袋하는 경우가 있다. 그림1에 파우치를 사용한 레토르트 식품의 製造工程을 표시하고 있다. 이것에 의하면 製袋된 파우치나 포장 기계에서 롤로부터 製袋된 파우치에 固形內容物을 충전한 후 수우프나 카레 등의 液狀食品을 충전하고 密封을 하여 파우치 내부의 殘存空氣를 추출시켜 완전 밀봉한다. 밀봉된 제품은 密封不良이 있는가 없는가를 조사한 후 레토르트 살균용 트레이에 넣어 살균한다. 살균이 완료된 후 제품을 꺼내고 건조를 충분히 한 다음 Pin Hole Tester에서 Pin Hole 유무를 조사하고 상자에 넣어 포장한다.

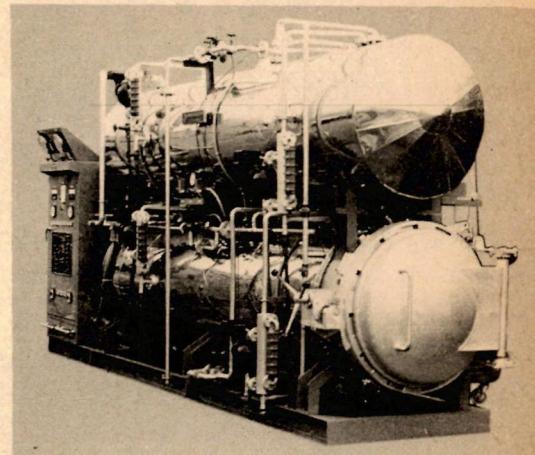
나. 레토르트 파우치 包裝材의 種類

레토르트 파우치는 다른 包裝材와 달리 뜨거

〈그림 1〉 파우치 레토르트 食品의 製造工程



고온 고압 살균기(HI RETORT)



Pilot형 레토르트를 이용한 殺菌實驗 광경



〈表 1〉 各種構成透明 레토르트 파우치(通常 type의 物性)

필름 構成	適正使用 溫度 (°C)	抗張力 (kg/ 15mm)	接着 強度 (g/ 15mm)	seal 強度 (kg/ 15mm)	block 溫度 (°C)	seal 溫度範圍 (°C)	酸素 透過量 (cc/m ² · 24h·atm)	透濕度 (g/m ² · 24h)	用途例
Polyester (12 μm)/ 特殊 polyethylene (70 μm)	120까지	3.5~4.5	450	4.5	125	160~210	80~110	3~5	반찬類 一般調理食品
nylon (15 μm)/ 特殊 polyethylene (70 μm)	120까지	4.0~5.0	500	4.5	125	160~200	40~60	7~10	반찬類 一般調理食品
Polyester (12 μm)/ 特殊 polypropylene (70 μm)	135까지	4.5~5.5	400	4.5	135	170~220	80~110	3~5	魚肉·畜肉 sliced ham
Polyester (12 μm)/ nylon (20 μm)/ 特殊 polypropylene (70 μm)	135까지	5.5~6.0	600	4.5	135	180~230	30~50	3~5	魚肉· 食肉加工品
nylon (15 μm)/ 特殊 polypropylene (70 μm)	135까지	5.5~6.5	600	4.5	135	170~220	30~50	7~10	반찬類 米飯

운 물이나 水蒸氣 중에서 110~140°C의 고온에서 살균하기 때문에 Heat Seal性, 耐熱性, 耐水性과 遮斷性이 우수한 것이어야 한다.

耐熱性에 대해서는 荒井은 ① 열에 의해서 라미네이트部 및 Seal部의 剥離強度低下가 발생되지 않을 것, ② 파우치 内面 상호간의 융착이 생기지 않을 것, ③ 사이즈의 安定性이 유지될 것 등의 세 가지 점을 지적하고 있다. 또, 内層 필름의 파괴 융착 한계 온도는 中密度 폴리에틸렌에서는 110°C, 특수 폴리에틸렌에서는 120°C, 폴리프로필렌은 125°C, 특수 폴리프로필렌은 140°C로 되어 있다. 耐水性에 대하여서는 나일론(Polyamide)은 친수기를 가져 흡수하여 自化할 염려가 있으나 라미네이트部가 剥離하는 것과 같은 일은 없다. 遮斷材로서는 에바르(EVA L), 폴리비닐리덴 크로라이드(PVDC), 특수 나일론이 있으나 폴리비닐리덴 크로라이드는 다른 소재와 달리 白濁하나 시간이 흐름에 따라 정상 상태로 돌아 온다. 그 사이에 遮斷性이 저하되는 것과 같은 일은 없다고 한다. Seal 강도에 대해서는 120°C에서 레토르트 살균하는 것은 15mm 폭에서 4~4.5kg이고, 140°C의 High Retort에서는 15mm 폭에서 3.5kg의 강도이다. 또 Seal 온도 범위는 120°C 살균 포장재는 160°~230°C이고 140°C의 고온에서 살균하는 것은 210°~260°C이다.

레토르트 파우치의 構成과 機械適性, 物性 등에 대해서 ① 透明通常形, ② 透明遮斷形, ③ 알루미늄箔 遮斷形, ④ High Retort用 파우치의

네 가지로 구분하여 설명하고자 한다.

(1) 透明通常形

透明通常形의 레토르트 파우치는 내용물을 들여다 볼 수 있는 利點이 있으므로 많은 食品會社에서 사용되고, 특히 赤飯 등의 Packed Rice나 低温에서 판매되는 햄버거의 포장 재료로 많이 사용되고 있다.

이들 透明通常形의 포장재의 외층에는 나일론이나 폴리에스터 필름이, 内層에는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리올레핀이 사용되고 있다. 레토르트 식품용의 包裝材를 제조하고 있는 會社에서는 이 透明通常形의 레토르트 파우치 구성에 대하여 여러 가지로 검토를 하여 많은 形의 것들을 만들어 내고 있다. 表 1에 대표적인 레토르트 파우치의 構成과 物性에 대하여 표시하고 있다. 이 表에서 알 수 있는 것과 같이 適定用溫度 120°C 까지의 파우치는 内層의 Seal材에 特殊高密度 폴리에틸렌을 사용하고 있으나 135°C의 온도에서 가열이 가능한 파우치에서는 Seal材로서 특수 폴리프로필렌을 사용하고 있다.

(2) 透明遮斷形

단백질이나 지방을 많이 함유한 食肉加工品이나 魚肉加工品이 레토르트 살균됨에 따라서 透明遮斷形의 包裝材가 요구되고 있다. 이들의 包裝材에 K-Flex Saran과 같은 高遮斷性의 염화비닐리덴(PVDC) 필름이 中心層에 들어 있다.

表 2) 透明遮断形 K-flex laminate film 物性

項目	試験方法	単位	K-flex laminate film			OPP/ Et-VA/ PE	特殊 nylon /CPP	nylon 6 /PE
			PET/K-f/ CPP	OPP/K-f/ CPP	OPP/K-f/ PE			
厚	-	μm	12/15/50	20/15/50	20/15/60	20/17/60	15/50	20/50
酸素透過量	ASTM D1434-66	cc/m ² ·24h·atm 30°C, 60% RH	14	17	20	10	8	-
	ASTM E96-53T·E	g/m ² ·24h 40°C, 90% RH	1.5~1.8	1.5~1.8	1.5~2.0	2~2.5	2.5~3	58
引張強度	ASTM D882-67	kg/mm ²	5~7	5~9	5~9	5~6	5~8	4~5
伸度	"	%	80~100	30~90	35~130	40~145	40~170	42~63
young率	"	kg/mm ²	-	-	40~55	70~86	110~120	-
引裂強度	JIS D8116	g/cm	100~170	310~520	40~140	50~75	60~65	-
収縮率(100°C)	-	%	0~1	1~3	0~3	0~1	0~1	-
HAZE	-	%	6	7	12	15	-	13
seal強度	-	kg/cm	2.5	2.7	2.0	2.0	2.5	-

注) PET : polyester, OPP : polypropylene(2軸延伸), CPP : polypropylene, PE : polyethylene,

K-f : 구레하론 K-flex, Et-VA : ethylene vinyl alcohol 共重合體

그림 2) K-flex laminate film의 retort 處理 溫度와 酸素透過量의 關係

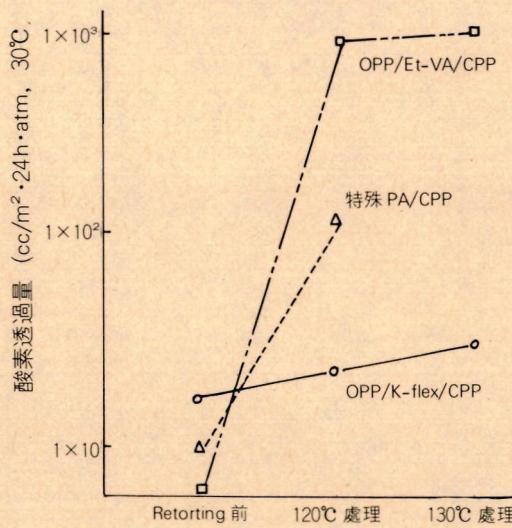


그림 3) K-flex laminate film의 retort 處理後 酸素透過量의 經時變化

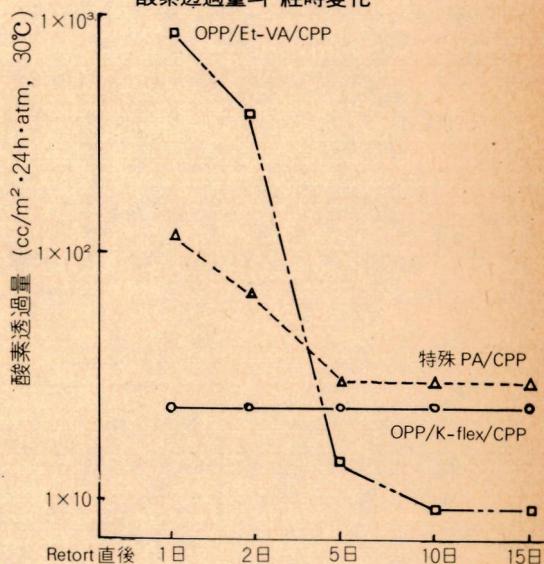


表 2는 K-flex 라미네이트 필름의 物性에 대해서 표시하였다. 이 表에 의하면 폴리에스터(12 μm)/K-flex(15 μm)/未延伸 폴리프로필렌(50 μm)의 과우치는 酸素透過量이 14cc/m²·24h·atm (330°C, 60% RH) 인데 대하여 延伸 폴리프로필렌(60 μm)의 酸素透過量은 10cc/m²·24h·atm (30°C, 60% RH)였다. K-flex 라미네이트 필름은 레토르트 食品의 包裝材料로서 극히 우수한 特

性을 가지고 있다. 이 그림 2로부터 알 수 있는 것과 같이 遮断性이 있는 라미네이트 필름 세 종류를 레토르트 살균 前과 120°C, 130°C 的 레토르트 살균 후 酸素透過量을 测定하였던 바 K-flex 라미네이트 필름은 살균 前後 모두 酸素透過量의 변화는 적었다. 그러나 다른 包裝材는 레토르트 처리 전의 酸素透过量은 적었으나 레토르트 살균됨에 따라 酸素透过量이 급격히 증

가함을 알 수 있다.

그림 3은 K-flex 라미네이트 필름의 레토르트 처리 후의 酸素透過量의 經時的 變化를 표시하였다. 이 그림으로부터 K-flex 라미네이트 필름은 120°C에서 20분의 레토르트 살균 후 30°C, 80% RH에서 15일간 경과해도 酸素透過量은 일정한 것으로 알려졌다.

(3) 알루미늄箔 遮斷形

레토르트 食品의 대부분을 차지하는 것은 카레, 스튜(Stew), 고기 소오스 등이다. 이들 食品의 包裝材料는 향기가 逸散하지 않고 차광성이

있는 알루미늄箔이 기본으로 되어 있다.

表 3은 알루미늄箔 遮斷形의 構成과 物性에 대하여 나타내고 있다. 이 표에 의하면 구성은 레토르트 살균 온도에 따라서 달라 120°C의 살균을 하는 것은 폴리에스터/알루미늄箔/특수 고밀도 폴리에틸렌이고, 135°C까지의 살균에 견디는 구성은 폴리에스터/알루미늄箔/특수 고밀도 폴리프로필렌으로 되어 있다. 역시 두 종류의 필름 모두 酸素透過量과 투습도는 제로이다. 包裝材의 折曲에 의한 Pin Hole까지도 發生하지 않으면 차단성은 제로에 가까운 숫자를 보일 수 있다. 알루미늄箔 遮斷性의 레토르트 파우치에

〈表 3〉 알루미늄箔 遮斷 type pouch의 構成과 物性

構 成	適正使用溫度 (°C)	抗張力 (kg/15mm)	接着強度 (g/15mm)	Seal 強度 (kg/15mm)	Block 溫度 (°C)	Seal 溫度範圍 (°C)	酸素透過量 (cc/m²·24h·atm)	透濕度 (g/m²·24h)	用途例
Polyester (12μm)/Al箔 (9μm) 特殊高密度 polyethylene (70μm)	120까지	5.0~6.0	600	5.5	125	160~200	0	0	curry stew 등의 조리식품
Polyester (12μm)/Al箔 (9μm) 特殊 polypropylene (70μm)	135까지	6.0~7.0	700	5.0	135	190~240	0	0	一般調理食品
Polyester (12μm)/Al箔 (9μm) nylon (20μm)/ 特殊 polypropylene (70μm)	135까지	8.0~10.0	800	5.0	135	190~240	0	0	高級調理食品

〈表 4〉 高溫短時間殺菌(HTST)用 파우치의 構成과 物性

項 目	試 驗 法	單 位	Al pouch	透 明 pouch	
				nylon base	polyester base
構 成	-	-	hi RP-F PE Al箔 特殊層 polyolefine	nylon 特殊層 polyolefine	polyester 特殊層 polyolefine
laminate 強度	STM-1057B	g/20mm 幅	>800	800	800
seal 強度	STM-1057B	kg/20mm 幅	8~10	6	5~8
抗張張力	STM-1057B	kg/20mm 幅	13~15	9	7~13
伸 張	STM-1057B	%	80~120	90	90~110
引裂抵抗	STM-1030M	g	55	-	-
破裂強度	STM-1029	kg/cm²	7	-	-
block 溫度	眞空 pack 法	°C	137	137	137
heat sealing範圍	sealing tester	°C	190~250	180~220	180~220
酸素透過量	壓 力 法	cc/m²·24h·atm 27°C, 65% RH	0	30	47
水蒸氣透過度	JIS Z 0208	g/m²·24h	0	10	6

서 주의할 점은 酸性食品에 의한 알루미늄箔이
腐食하는 것과, 折曲 Pin Hole에 의한 내용물
이 변질하는 것 등이다. 이들의 결점은 내용물
이 보이지 않는 것을 제외하면 알루미늄箔 파우
치는 상당히 우수한 레토르트 살균용 포장 재료
라고 말할 수 있다.

(4) 고온 단시간 殺菌(HTST)用 파우치

高温短時間 살균이 食品의 風味를 손상하지
않고 세균을 사멸시킬 수 있는 方法이므로 High
Retort 殺菌食品이 만들어지게 되었다. 山口는
Webb의 論文을 引用하여 細菌芽胞의 치사 시간
은 120°C에서는 4분이지만 130°C에서는 30초,
140°C에서는 4.8초이므로 135°C의 高温에서 살
균하면 수 초 内에 세균 아포는 사멸한다고 한
다. 이 原理로부터 高温短時間 살균 방식이 생
겨났다고 생각된다. 高温短時間 살균(HTST)용
의 파우치는 주로 表 4와 같은 構成과 物性을 가
지고 있다. 이 表를 통해 알 수 있는 것과 같이
알루미늄箔 파우치의 구성은 폴리에스터 / 알루
미늄箔 / 특수층 / 폴리올레핀으로 되어 있고, 酸
素透過量과 수증기 투과도는 모두 제로이다. 이
것에 비해서 透明 파우치 構成은 나일론 / 특수
층 / 폴리올레핀, 폴리에스터 / 특수층 / 폴리올레
핀 등 2種이 있고, 酸素透過量은 30, 47cc/m²·
24h·atm (27°C, 65% RH)이며, 수증기 透過度
는 10.6g/m²·24h로 되어 있다. 이를 HTST用
파우치는 다른 레토르트 殺菌用 파우치에 비하
여 부록 온도는 높아 137°C이고, 加熱密封
(Heat Seal) 温度는 알루미늄箔 파우치에서는
190°C ~ 250°C, 透明 파우치에서는 180°C ~ 220
°C로 되어 있다.

3. 레토르트 食品의 종류

현재 일본 등지에서 생산되고 있는 레트르트
식품의 종류를 분류하여 살펴보면 다음과 같
다.

廣義의 레토르트 식품은 包裝形態上으로 보아
레토르트 파우치 식품, 레토르트 용기 식품, 레토
르트 포장 식품의 세 가지 그룹으로 나눌 수 있
다.

가. 레토르트 파우치 食品

제품의 포장 형태는 四方이 Seal된 파우치 모
양이며, 투명 파우치와 알루미늄箔 파우치의 두
종류가 있다. 이 레토르트 파우치 식품은 제품
의 종류나 생산량도 많고 레토르트 식품의 주축
을 이루고 있다. 제품의 종류로서는 다음과 같
은 것이 있다.

(1) 調理食品

카레類(비이프·치킨·하야시 비이프), 스튜
(크림·콘·토마토), 수우프(콘·치킨·야채),
Meat Sauce, 八寶菜, 두부, 전골, 오뎅 등.

(2) 食肉加工品

햄버그, Meat Ball, Labar Paste, 콘 비이
프, 구운 돼지고기, 슬라이스 햄, 소시지, 酷
豚.

(3) 水產加工品

새우 크림, 어묵, 뱃장어 꼬치 구이, 꽁치 꼬
치 조림, 튜나 油漬.

(4) 쌀밥 澄粉食品

쇠고기밥, 치킨밥, 솔밥, 백반.

(5) 기타 食品

나. 레토르트 容器食品

레토르트 容器食品을 트레이 모양의 용기에
담아 뚜껑을 밀봉한 다음 레토르트 살균한 것
이다. 투명 트레이에 넣은 것과 알루미늄 트레이
에 넣은 것이다. 이와 같은 종류의 식품에는
容器를 필요로 하는 식품이나 액체로 된 식품이
포함된다. 제품의 종류로서는 다음과 같은 것이
있다.

(1) 調理食品

고급 스튜, 카레, Meat Sauce, 오뎅, 수우프
類.

(2) 水產 加工品

어묵, 기름 튀김, 조개 요리.

(3) 食肉 加工品

햄버어그, 브록 햄, 브록 소시지.

(4) 液狀食品

코오피용 밀크, 연유, 두유.

(5) 米飯類

뱀장어밥, Pillaff(밥에 고기 등을 넣고 버터로 볶은 음식).

(6) 기타 食品

제란두부, 두부, 단팥죽, 유부초밥, 디저어트 식품(Bavarois, Pooding), 단팥죽.

다. 레토르트 包裝食品

한쪽의 끝을 알루미늄 철사로서 結繫(Clipping) 한 포장 재료 속에 식품을 담은 후 나머지 쪽을 동일하게 알루미늄 철사로서 결찰하고 레토르트 살균한 식품을 레토르트 포장 식품이라고 말한다. 이 레토르트 포장 식품은 漁肉햄, 소시지, 어묵, 畜肉 햄소시지가 主體로 되어 있으나 압무용 카레, Meat Sauce, 야채, 반찬류 등도 있다.

4. 레토르트 식품의 국내외 生產價格 동향

레토르트 식품 생산 현황 중에서 특히 통계에 잡혀 구체화되어 있는 것은 일본이며, 그 밖의 나라는 종합된 데이터가 없으므로 신빙성이 있는 평가를 하기가 어렵다.

가. 레토르트 식품생산의 배경

레토르트 식품은 실용화된지 불과 10여 년 동안에 일본에서는 레토르트 食品工業이라고 이름을 붙일 수 있을 정도로 발전하였다. 그런데 보통 상식적으로 추진하였던 통조림 代替產業으로서의 레토르트 식품이 아니라 부분적으로, 또는 완전히 독자적인 노선을 걸어 새로운 산업으로서 자리를 잡게 되었다. 상품화 과정이나 판매 과정에 있어서도 消費大衆을 매혹시키는 利用의 편의성과 소비자에 적응될 수 있는 食味 등이 수요 개척에 결정적인 요인으로 작용하였으

며, 이것이 레토르트 식품이 독립한 하나의 제품 분야 영역을 점령하게 된 배경이 되고 있다.

長期保存用 加工食品으로는 레토르트 식품 외에 통조림, 병조림, 冷凍食品과 Child 식품, 乾燥食品, 저림 식품 등이 있는데, 이와 같은 분야에 끼어 獨自路線을 걸을 수 있다는 것 자체는 하나의 큰 발전이다. 食品工業이 가장 발달되어 있는 미국은 食品工業의 근대화가 통조림으로부터 시작되었다는 배경을 가지고 있으며, 2차 세계대전 후에는 냉동 식품이 이의 뒤를 이었고, 현재는 이 두 개 분야가 根幹을 이루고 있다고 보아도 과언이 아니다. 최근 미국에서도 이 레토르트 식품의 상품화에 대하여 관심이 점차 높아지고 있어 경쟁 대상이 되고 있는 Child 식품(要冷藏食品)과의 대립이 어느 정도 심화될 것으로 보고 있다.

나. 레토르트 食品의 生產現況

(1) 日本의 경우

일본의 레토르트 식품 생산 추이를 보면 表 5 와 같다.

表 5에 제시된 숫자는 遮光形(불투명)으로서

〈表 5〉 日本의 레토르트 食品의 生산 추이

(단위: M/T)

年度 · 項目 品 目	1977	1978	1979	1980	1981
	内 容 重 量				
카 레	30,127	32,802	32,265	33,485	38,452
Stew	1,550	1,750	1,768	2,626	2,681
Hayashi	404	522	512	597	412
Meat Souce	2,186	2,955	2,860	2,849	3,132
마파두부소스	2,503	4,721	4,006	4,191	4,589
食肉野菜混合煮	5,549	3,555	3,173	4,302	6,255
햄 버 그 類 소 시 지 · 햄 기타食肉調理品	{ 5,909	4,685	7,045	3,711	1,389
水 產 調 理 類	-	11	653	879	730
수 우 프 類 農 產 類	{ 2,394	3,528	2,976	3,192	7,166
단 팥 죽				152	227
飯 類	185	69	52	186	51
소 오 스 類 기 타	{ 47	3,963	3,657	8,666	9,648
合 計	50,455	58,561	58,967	64,836	74,732

자료 : 岳詰時報, Vol 62, No. 2, 1983.

(表 6) 통조림과 레토르트 식품의 生産量 대비
(단위: M/T)

品 目	통 조 림	레토르트 식 품	레토르트 통 조 림
Currie	16,259	32,265	198
Meat Sauce	9,726	2,860	29
Stew	1,663	1,768	106
飯 類	1,733	52 (투명품 41,537)	3 (239)
Soup 類	8,666	2,976	34
Hayashi	187	512	274
참 치 油 潰	41,567	653	2

자료 : 食品工業. Vol. 24, No. 9, 1981.

日本의 레토르트 파우치 食品



투명형은 포함되어 있지 않으며, 1981년 생산량은 약 7만 5천 M/T이며 투명형까지 합하면 9만 M/T 정도 된다고 한다. 이 중 카레類는 약 38,000 M/T 정도로 保合安定化 상태이며, Meat Sauce는 약 3,000 M/T, 순두부류 약 4,500M/T으로 안정되어 있으며 성장의 방향은 품목의 다양화에 있는 것으로 보인다.

한편 통조림과 레토르트 식품의 경합 관계에 있는 식품의 생산량을 비교하면 表 6과 같다. 여기서 보면 카레류와 Hagashi는 레토르트형이 압도적으로 많고, 스튜는 반반이며 Meat Sauce, 수우프류, 참치 油漬는 통조림쪽이 강세를 보이고 있다. 물론 여기에는 통조림과 같은 調理形態도 있지만 서로 상이한 형태의 내용이 대부분이다. 한 가지 특기할만한 것은 飯類 통조림에 있어서는 불투명한 차광형은 통조림에 따를 수 없지만 투명형은 통조림보다 현저히 많이 생산되고 있음을 알 수 있다. 이것으로 보아 레토르트 식품은 내용물이 보이는 투명형이 내용물을 확인할 수 있으며, 또한 包裝印刷가 美麗하다는 점에서 상품에 따라서는 인기를 얻을 수 있다. 예를 들어 햄버거에 대하여 설명한다면 여기 제시한 表 6에는 기록이 되어 있지 않지만 遮光形이 3,406M/T, 투명형이 4,317M/T으로 역시 햄버거 같은 類의 식품은 조리할 필요 없이 그대로 먹을 수 있는 完成品이기 때문에 원형 그대로의 형태를 확인할 수 있음으로써 식욕을 북돋워 주고 있는 점이 구매력을 높이는 것으로 생각된다.

(2) 미국의 경우

레토르트 식품은 美國의 食品業界에서도 近來에 와서는 좋은 事業이라고 인식은 하고 있다. 그러나 이것에 막상 투자를 할 때 망서리는 경우가 많다는 것이며, 최근 많은 宣傳物이 나오고 있고, 또 소비자의 요구도 있어 앞으로의 '부움'을 예언해 주는 느낌이 있다. 그러나 현재는 일본과 歐洲에서 大量市販되고 있는 것과는 대조적으로 미국에서는 아직도 試製品段階로 發展途上에 있다는 것이다. 미국의 ITT社, Continental社, Baking-Craft社, Magic Pantry社 등이 상업 규모의 판매전에 돌입하였으며, Green Giant

社 등은 Pilot Line을 설치하여 시도하고 있다고 한다. 역시 새로운 라인 설치에 대한 투자와 소비자를 포섭할 때까지의 자본의 회전 등이 문제인 것으로 보인다. 그러나 최근 레토르트 食品收納에 대한 軍의 방침이 적극적이라는 점은 고무적인 사실이다. 軍納品의 규격은 좀 까다롭기는 하지만 계약품은 全量 수납한다는 편의성도 있어 앞으로 이 분야의 용도로 대규모 성장이 가능할 것으로 보고 있다. 또한 레토르트 식품에 대한 인가를 받은 업체에게는 FDA와 US DA가 협조하여 造成機能을 발휘할 준비가 되어 있다고 하며, 품질 검사를 위한 가이드 라인과 규제 내용도 정비되고 있다고 한다. 이러한 현상은 분명히 일본을 뒤쫓을 기세로 움직일 가능성을 시사하고 있다.

(3) 國內레토르트 食品의 生產實態 및 展望
우선 레토르트 식품의 생산 현황을 언급하기에 앞서 레토르트 파우치의 生產實態부터 알아보면, 국내에서 레토르트 파우치를 가공하기 위한 시설이 완료되었거나 가공 시설을 준비하고 있는 회사는 5個社 정도가 있다.

현재 제품을 시판중에 있는 三亞알미늄(株)을 비롯하여 삼진알미늄(株), 롯데알미늄(株), 삼교물산(株)과 한국특수포장(株) 등에서 파우치

의 가공을 위한 시설을 준비중에 있으며, 금명간 製品을 출하하고자 서두르고 있다. 만약 이들 회사가 計劃施設을 완성하여 레토르트 파우치 단일 종류만 생산한다면 年間 5억 파우치 이상을 생산할 수 있을 것이다.

그리고 현재 레토르트 파우치 식품을 생산하고 있는 회사는 약 9개사(천일식품, 제일특산, 삼양식품, 제일제당, 롯데축산, 농심(주), 삼주유업, 오뚜기(주), 대화상사 등)정도이며, 제품의 종류는 카레, 짜장, 햄버거, Meat Ball, 난자완스, 비빔햄, 우동, 마파두부등이 시판되며, 흰밥, 팔밥, 비빔밥, 어단조림, 꽁치가미, 김치, 각두기 등이 非常食糧으로 제조되고 있는 실정이다. 1983년도 현재의 각 食品加工業界의 生산계획을 筆者の 推計에 의하여 살펴보며, 月 600만 파우치로 年間 7,000만 파우치의 레토르트 식품이 생산될 것으로 전망되며, 이는 물량으로는 180g/Pouch로 계산하여 총 12,600M/T 정도로 추정되며, 금액으로는 평균 파우치 當 500원으로 볼 때 350억 원 규모의 市場이 될 것으로 본다. 앞으로 우리 나라는 '86아시안 게임과 '88 올림픽을 앞두고 레토르트 파우치 식품의 신장을 더욱 높아질 것으로 전망된다.

그러나 현재 상승 무우드에 있는 레토르트 식품의 발전 과정에 있어 다소 염려되는 것은 파

國內에서 생산되는 레토르트 食品(레토르트 파우치 식품 · 레토르트 포장 식품 · 통조림 식품 · 병조림 식품)



우치 加工業體나 레토르트 食品業界에서 過當 競爭으로 인한 조잡한 제품이 유통될 염려도 배제할 수 없다는 점이다. 보다 장기적이고 알찬 레토르트 食品產業의 발전을 위하여 업체 상호 간의同一製品에 의한 과당 경쟁을 피하고, 다양한 품목의 개발로 새로운 시장을 개척하여야 할 것으로 사료된다.

5. 레토르트 파우치 食品의 特징 및 利點

가. 레토르트 파우치 食品의 特징

레토르트 파우치는 종래의 통조림이나 냉동 식품에 비하여 加工業者, 도매상, 소매상 및 소비자들에게 다음과 같은 여러 가지 특징을 제공해 준다.

(1) 파우치는 통조림이나 병조림에 비하여 얇고 평평한 形狀을 가지고 있으므로 식품의 중심이 殺菌溫度에 도달하는 시간이 약 30~50% 단축된다. 따라서 容器 주변의 내용물이 통조림에서와 같이 過熱되지 않기 때문에 제품의 색·조직·향기 등의 품질 손상이 적고 영양 성분의 손실이 적다.

(2) 레토르트 파우치 식품은 상업적 無菌 상태로서 냉장이나 냉동할 필요가 없으며, 보관을 위한 添加劑를 가하지 않고 常温에서 통조림과 같은 정도의 안전한 저장 수명을 가진다.

(3) 파우치는 저장 공간이 다른 가공 식품 용기에 비하여 약 85% 절약되며, 사용 후 폐기가 용이하다.

(4) 레토르트 파우치는 上部의 옆부분을 약간 잘라낸 곳을 찢거나 가위로 잘라냄으로써 안전하고 쉽게 開封할 수 있다.

(5) 파우치는 空罐(can)이나 병에 비하여 가볍기 때문에 流通費가 싸며, 휴대하기 편리하다.

(6) 레토르트 식품은 가열하지 않고 먹을 수 있으며, 또는 热湯中에서 3~5分동안 급속히 가열함으로써 간단히 먹을 수 있는 상태가 된다. 이에 반하여 冷凍食品은 약 30분이 소요된다. 따라서 레토르트 식품을 가열하는 데 그 만큼 에너지가 절약된다.

(7) 包裝單位에 다양성이 있으며 Multi-Pack

이 가능하다. 예를 들어 1人 식사용으로 레토르트 파우치 포장한 밥과 부식을 한꺼번에 포장할 수 있다.

(8) 병이나 罐에 비하여 충전 속도가 느리고, 또한 충전·밀봉한 후에 不良品을 검출하는 방법이 확립되지 못했다는 결점도 있다.

나. 레토르트 파우치 食品의 利點

레토르트 파우치 식품은 종래의 통조림이나 냉동 식품에 비하여 유통 측면에서 製造業者, 소비자 및 소매판매업자에게 여러 가지 利點을 제공한다.

(1) 製造業者에 대한 利點

레토르트 파우치는 食品製造業者에게 적어도 원가 절감의 차원에서 다음과 같은 중요한 利點을 제공한다. 먼저 포장재의 가격에서도 外部包裝을 포함한 인쇄비 등 레토르트 파우치 값이 종이를 부착한 金屬空罐의 값과 비교하여 거의 같거나 저렴하다. 또 레토르트 파우치는 열전도가 용이하여 살균 시간이 통조림의 40% 이상 절감되므로 에너지 소비가 적어도 230g용 한 개의 파우치 제조당 792Btu밖에 소요되지 않는 반면 통조림이나 병조림의 경우에는 각각 3,386 및 3,742Btu나 소요된다. 한편 레토르트 파우치의 상품 단위 포장 한 롤(Roll)은 대응하는 수의 金屬空罐에 비하여 약 85%의 공간 절약이 가능함과 동시에 재고량의 보관 등 저장 공간이 절약되어 상대적인 시설 투자 비용상의 利點을 갖는다. 아울러 레토르트 파우치는 다른 포장보다 무게가 가벼워 운임이 절약될 수 있다. 예를 들어 80Z 금속 공관 1,000개의 무게는 109Lb나 되는 반면에 대응하는 수의 레토르트 파우치에 대해서는 12Lb밖에 되지 않는다. 그러므로 이와 같은 가벼운 포장 무게는 제품의 운반에 있어 車輛荷重을 더 많은 제품을, 그것도 非冷凍車輛에 적재할 수 있다. 그밖에도 액체 또는 염용액이 제품에 필수적이 아닌 경우는 우수한 열전도에 기초하여 이들의 상당량까지 감소가 가능하여 製造費用과 運賃費用의 상대적인 절약에 간접적으로 기여할 수 있다. 물론 현재로서는 이러한 利點과는 반대 입장에서 충전 속도가 느

여서 통상의 통조림이 分當 300~450의 罐을 충전할 수 있음에 비해 레토르트 파우치는 分當 100 미만이라는 결점은 있으나 이는 생산 라인의 증가 설치로 가능하며, 점차 충전 속도가 빠른 충전기의 개발이 뒷받침되고 있어 레토르트 파우치 식품은 원가 절감에 대한 기대가 매우 크다고 볼 수 있다. 레토르트 식품의 加工에 소요되는 에너지와 그 가격은 미국의 예를 들어 통조림 생산과 비교하면 表 7, 表 8과 같이 레토르트 파우치 식품의 경우가 상당히 유리함을 알 수 있다.

(2) 소비자에 대한 利點

소비자의 견지에서 레토르트 파우치 식품은 확실히 가장 편리한 식품의 하나라 볼 수 있다. 常温에서 장기간의 저장안정성을 갖는 레토르트 파우치 식품은 냉장고가 필요 없이 다른 乾燥食品과 같이 취급될 수 있고, 完全調理 살균되어 있으므로 소비시에 再加熱 없이 즉각 取食이 가능하다. 그러나 調理 温度로 가열한 후 취식할 수도 있어 飲好上의 다양성을 지니며 이 경우도 포장한 채 그대로 약 5분 정도 끓는 물에서 가

열하여 취식할 수 있다. 만약 마이크로웨이브 오븐이 있다면 간단히 조리용 Plate에 내용물을 넣고 1~2분간의 가열만으로 취식이 가능하다. 한편 소비자는 알루미늄 금속박의 부가적인 견고성으로 레토르트 파우치에 표시된 뜯는 곳의 표시인 Notch만을 사용하여 쉽게 개봉할 수 있다. 사용 후 빈 파우치는 통조림과 같이 날카로운 모서리가 없어 취급상 위험성이 없을 뿐 아니라 쉽게 평평하게 접을 수 있으므로 용이하게 磨棄處理할 수 있다. 특히 이것은 식품을 조리하는 경우 작업의 實用特性上 매우 중요하며, 통조림과 같이 많은 공간을 차지하지도 않아 보관상 유리하다. 그러므로 소비자는 우수한 품질의 제품을 實用性 측면에서 매우 유리하게 소비할 수 있는 것이다.

(3) 소매판매 업자에 대한 利點

소매상의 입장에서는 새로워진 소비자의 요구를 충족시키는 데는 효과적인 商業行爲가 중요 요인이 된다. 이 점에서 레토르트 파우치 식품은 어떤 위치나 장소에서도 진열이 가능하다. 레토르트 파우치 식품은 빛에 대한 遮斷性이나

〈表 7〉 食品加工過程에서의 에너지 비용 對比

生産分野	비 용 (1980 \$가)		
	전력비	열원비	계
재래 통조림			
Filling	0.5	-	-
Eyhausting	0.2	160.6	-
Seaming	0.8	-	-
Retorting	-	51.1	-
계	1.5	211.7	213.2
근대화 통조림			
Filling	0.2	-	-
Can Closing	2.3	11.6	-
Retorting	-	51.1	-
계	2.5	62.7	65.2
Retort 식품			
Form/Fill/Seal	31.0	11.6	-
Retorting	-	12.8	-
Drying	8.6	-	-
Cartoning	0.8	-	-
계	40.4	24.4	64.8

자료 : Food Technology, Vol. 34, 1980

〈表 8〉 食品加工過程에서의 에너지 소비 對比

생산분야	단위조작	에 너 지 소 비 량		
		전 기 (KW-hr)	열에너지 (GJ)	열 환 산 계 (GJ)
재 래 식 통 조 림 (303× 406Can)	Filling	11.8	-	-
	Exhausting	4.5	65.1	-
	Seaming	19.8	-	-
	Retorting	0.2	20.7	-
	계	36.3	85.8	86.2
근 대 식 통 조 림 (303× 406Can)	Filling	6.0	-	-
	Can closing	60.0	4.7	-
	Retorting	0.2	20.7	-
	계	66.2	25.4	26.1
레토르트 식 품 (15.3× 20.3cm)	Form/Fill/Seal	800.0	4.7	-
	Retorting	0.1	5.2	-
	Drying	223.5	-	-
	Cartoning	53.7	-	-
	계	1,077.3	9.9	21.8

자료 : Food Technology Vol. 34, 1980

제품 43.3M/T 생산기준

Punching에 대한 저항을 위하여 종이 상자에 넣어져 있으나 地下食品店의 경우에는 종이 상자 없이 총천연색의 인쇄를 넣어 시각 효과를 높일 수도 있다. 冷凍食品은 냉동기 상자에 제한되고, 통조림 식품은 아직 내용물을 볼 수 없어 시각의 상승 효과를 얻을 수 없다.

취급도 용이하다. 취급에 대한 저항도는 통조림罐의 강도와 거의 비슷하다. 즉, 表 9는 레토르트 파우치와 통조림罐에 液體食品 및 半固形食品을 충전하여 상자에 넣고 1×G, 1시간의 진동 후 46cm의 높이로부터 10회 낙하 시험을 행한 다음 파우치와 罐의 불량율을 조사한 결과를 나타낸 것으로서, 파우치와 罐의 저항도에는 거의 차이가 없으나 겉보기에는 파우치 쪽이 약간 우수함을 보여 주고 있다. 즉, 罐과 파우치의 강도는 거의 동일하다고 볼 수 있다.

한편 FDA는 레토르트 파우치 식품이 製造業者뿐만 아니라 소비자 용도에 이르기까지, 冷凍食品은 물론이고 통조림이나 병조림 식품에 비해서도 에너지가 적게 소요됨을 밝힘으로써 에너지 소비면에서도 판매자에게 유리하다는 점을 찾아볼 수 있다.

6. 맷음 말

우리 나라에 있어서의 레토르트 食品產業의 앞날은 食生活改善의 進行과 함께 인기를 얻을 것은 명확하다. 그러나 그 成果는 레토르트 食品生産業界가 얼마만큼의 開發意慾을 가지고 새로운 包裝 디자인과 內容物에 충실을 기하여 소비자에 대한 公信力を 얻음과 동시에 설득력 있

〈表 9〉 R.P.와 통조림의 저항도

물 품	용 기	시료수	불량수 *	불량율 (%)
액 상 식 품	통 조 림 Retort pouch (1)	1,440	32	2.22
		(1)	720	5
반 고 형 식 품	통 조 림 Retort pouch (1)	720	4	0.56
		(2)	720	2
		(2)	720	4

* 상자에 넣어 1G로 1시간 진동시험후, 46cm 높이에서 10회 낙하시험을 행한 후의 불량 수

는 PR을 적극적으로 하느라에 달려 있다. 生產經濟面이나 意識構造面, 어느 면으로 보아도 우리 나라와 같이 에너지 가격이 높은 나라에서는 가공이나 流通過程에서 에너지 절약형의 것이 일단은 여러 측면에서 유리하다. 따라서 앞으로 레토르트 食品은 低酸性 加工食品의 주류를 이루게 될 것으로 기대된다. 특히 '86, '88 兩大 行사를 맞이하여 보다 다양한 製品의 개발로 폭넓은 購買力を 얻게 될 것으로 전망됨에 따라 關聯業界는 보다 착실한 기술과 자본의 축적을 배경으로 건실한 발전을 기하도록 노력해야 할 것이다.

参考文献

1. 박 무현 · 정 동호, 레토르트 식품, 教學研究社, 1982
2. 이 상규, Retort Pouch 식품의 特點과 利點, Retort Pouch 食品加工 세미나, 農漁村開發公社 食品研究所, 1982. 10. 16.
3. 서 기봉, Retort 식품의 現況과 展望, Retort Pouch 食品加工 세미나, 農漁村開發研究所 食品研究所, 1982. 10. 16
4. 佐藤忠三, しトルトパウチ食品市場の動向, 缶詰時報, Vol. 62, VO. 2, 1982
5. 日本 缶詰協會, レトルト食品 品評會 リスト, 缶詰時報, Vol. 61, No. 12, 1982
6. Lampi, R. A., Journal of Food process Engineering, 4, 1 (1980)
7. Heinz, D. A., Food Techol., 34, 32 (1980)
8. J. F. Steffe, J. R. Williams, et al., Energy Requirement and Costs of Retort Pack Vs Can Packaging Systems, Food technology, Vol. 34, No 9, 1980
9. 三補利昭, 業際化する缶詰 · 레トル트食品と今後の市場, 食品工業, Vol. 24, No. 9, 1981

L-LDPE의 技術情報動向

觀望 속에 날로 伸張되고 있는
‘第三의 폴리에틸렌’

崔 基 鳳

(株)瑞通 常務理事

1. L-LDPE의 企業動向

樹脂業界의 큰 관심의 對象이 되고 있는 L-LDPE (Linear Low Density Polyethylene : 線狀低密度 폴리에틸렌)는 낮은 生產 코스트와 우수한 品質의 製品을 만들 수 있다는 데서 ‘第三의 폴리에틸렌’으로 불리게 되었다.

L-LDPE의 開發動向은 1977년 이래 先進國 사이에서 급격히 活發해 가고 있을뿐 아니라 대규모 生產施設計劃까지 競合의으로 推進되고 있는 실정이다.

L-LDPE는 生產施設費와 生產工程에 있어서의 省에너지가 종래의 高壓法에 비하여 약 25~40% 程度의 節減効果가 있다. 物性에 있어서는 LDPE와 HDPE의 長點을 條비하고 있을뿐 아니라 특히 強韌하여 機械適性이 뛰어나기 때문에 既存 폴리에틸렌의 市場構造나 成形加工業界에 큰 파문을 불러 일으키고 있는 것이다.

L-LDPE의 企業化의 競合이 치열해져 가고 있는 또 하나의 이유는 첫째, 既存 LDPE 市場에 있어서의 競合問題로 L-LDPE의 物性이 뛰어날뿐 아니라 低cost面에서 볼 때 현재의 LDPE의 셰어(share)가 浸害당할 것이 확실하기 때문이며, 둘째, L-LDPE 製造技術이 中低壓 폴리에틸렌 製造技術을 바탕으로 하기 때문에 既存 HDPE 製造會社들도 쉽게 생산 경쟁에 뛰어들 수 있기 때문이다.

이와 같은 樹脂生產業者の 움직임에 따라 관련 기업의 움직임도 活發해져 가고 있으며 특히 最大의 用途로서 손꼽히는 필름 分野에 있어서는 成形業者나 成形機械製作社 모두 큰 관심을

가지고 成形機械의 改造와 開發 등 對策研究가 급속히 活性화되면서 製品의 需要伸張과 市場에서 展開될 필름界의 競合이 크게 注目되고 있다.

L-LDPE의 各國業體現況과 生產能力 및 施設計劃推進現況은 表 1과 같다.

2. L-LDPE 工業

英國 ICI의 Fawcet 등이 研究室에서 1933年 처음으로 폴리에틸렌을 重合한 이래 1939年 高壓法 폴리에틸렌이 工業化되었고 1950년대에는 中低壓法 폴리에틸렌이 工業化되었다.

현재 美國을 비롯한 西歐, 日本 등 自由諸國에서 生產되고 있는 폴리에틸렌은 1979년도 統計에 의하면 1400萬ton으로 엄청난 伸張을 가져왔다. 第2次 石油 위기가 몰아 닥친 1977年 省에너지의 합성이 치솟고 있을 무렵 化學工業界에 省에너지工法으로서 첫 登場한 것이 UCC社의 L-LDPE 製造法의 發表였다.

高壓法 PE 施設費의 50%, 에너지 소비량은 25%란 놀라운 技術은各界의 큰 관심과 반응을 불러 일으켰다. 이 UCC社의 氣相重合法에 이어 1979년에는 DOW社가 溶液重合法에 의한 L-LDPE를 ‘第3의 폴리에틸렌’으로 發表하여 또 한번 플라스틱 업계의 注目을 끌게 했다.

1) L-LDPE의 開發

高壓法 폴리에틸렌은 주로 Auto Clave나 Tubular Reactor에서 高壓重合(1500~3500kg/cm²)에 의하여 製造되고, 分子構造는 長鎖分岐와 短鎖分岐로 構成되기 때문에 브랜치드 폴리

에틸렌(Branched Polyethylene)이나 中低壓 폴리에틸렌보다는 密度가 낮다. 따라서 低密度 폴리에틸렌(LDPE)이라고 부르고 주로 醋酸 Vinyl, Methacryl酸 등의 새로운 共重合體 개발을 중심으로 研究되고 있다.

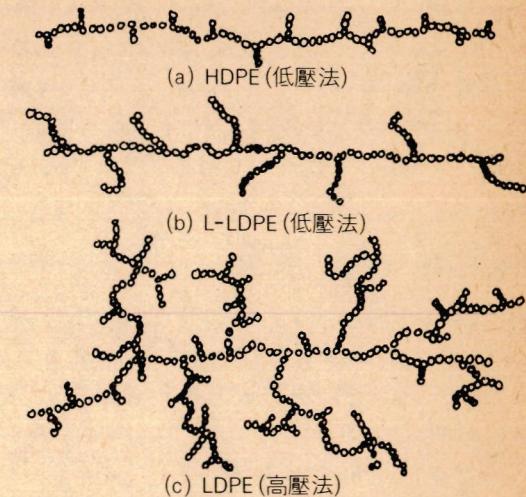
中低壓法 폴리에틸렌은 觸媒를 사용하여 中低壓重合에 의하여 製造된다. 分子構成은 長鎖分岐가 없고 短鎖分岐도 적은 直鎖狀의 構造를 이루기 때문에 리니어 폴리에틸렌(Linear Polyethylene) 또는 高密度 폴리에틸렌(HDPE)이라 부르고 주로 重合觸媒의 改良과 製造 프로세스의 合理化를 중심으로 研究되어 왔다.

제3의 폴리에틸렌으로 불리는 이 새로운 LDPE 製造 프로세스는 HDPE의 製造技術을 바탕으로 開發, 實用化된 것이다. 이제까지의 에너지 多消費型의 高壓法 LDPE의 改良型으로 Ethylene과 α -Olefin, Comonomer를 共重合시켜 直鎖狀 Polymer에 적당수의 短鎖分岐를 導入하여 低密度化시킨 것이다.

密度面에서 高壓法 LDPE의 범위까지 低下시

킨 이 Polymer의 分子構造는 HDPE와 같이 直鎖狀이므로 Linear Low Density Polyethylene (L-LDPE)으로 呼稱하게 된 것이다.

HDPE, LDPE, L-LDPE의 分子構造의 特징을 비교하면 다음과 같다.



L-LDPE는 HDPE와 LDPE의 中間構造를 이루고 있다.

(表 1) L-LDPE의 기준 생산 능력과 시설 계획 추진 현황

국 명	기 업 체	소 재 지	기 준 능 력 (1000Ton/년)	증설후 (년) (1000Ton/년)	기술제휴선
CANADA	DUPONT	CORUNNA	195	320 (83)	DU PONT
CANADA	ESSO	SARNIA	-	135 (83)	UNIPOL
CANADA	UCC	SARNIA	--	263 (84)	UNIPOL
CANADA	ALBERT AENERGY	EDMONTON	-	230 (84)	DU PONT
CANADA	NOVATA	JOFFRE	-	270 (84)	UNIPOL
U. S. A.	DOW	FREETORT, TEX	136	136 (80)	DOW
U. S. A.	DOW	PLAQUEMINE, LA	-	182 (82)	DOW
U. S. A.	EXON	MONT BELVIEU, TEX	-	272 (82)	UNIPOL
U. S. A.	UCC	SEADRIFT, TEX	136	272 (82)	UNIPOL
U. S. A.	UCC	TAFT, LA	-	272 (82)	UNIPOL
FRANCE	CDF	LILLEBONNE	-	75 (?)	LDPE 전용
SWEDEN	UNIFOS	STENUNGSUND	-	150 (83)	UNIPOL HDPE 120 가동
오란다	DOW	TERNEUZEN	-	150 (83)	DOW
South AFRICA	AECI	SASOLBURG	-	75 (81)	UNIPOL
ALGERIA	IPAKO	BAHIA, BLANCA	-	120 (81)	
AUSTRALIA	UCC	ALTONA	35	75 (81)	HDPE 전용
KOREA	LUCKY	麗水	-	150 (83)	UNIPOL
JAPAN	MITSUI	岩國大竹	30	60 (82)	MITSUI
JAPAN	UNIKA	川崎	-	75 (83)	UNIPOL
JAPAN	MITSUBISHI	鹿島	-	75 (83)	UNIPOL
JAPAN	IDEIMITSU	千葉	-	60 (83)	UNIPOL

2) L-LDPE의 重合 프로세스

현재 工業化된 製造 프로세스와 開發中인 製造技術은 表 2와 같다.

L-LDPE의 重合 프로세스를 크게 나누면 氣相法, 液相法, 高壓法으로 分類된다. 그 중 대표적인 프로세스인 UCC社의 氣相流動床法 (Gas-phase Fluidized Bed Reactor Process) 과 Dow社와 Dupont社의 液相重合法 (Liquid-Phase Solution Process)을 略述하면 다음과 같다.

가. 氣相流動床法

Union Carbide社가 종래 그들의 HDPE의 重合技術을 基礎로 開發한 프로세스는 高壓法 프로세스와 비교하면 施設費가 높에 에너지 消費量이 $\frac{1}{4}$ 이라고 發表된 프로세스이다. 流動床型의 反應器에 Ethylene, Comonomer, 觸媒를 供給하고 反應溫度 75~100°C, 壓力 7~25氣壓下에서 직접 重合시키므로 溶媒를 사용치 않는 가장 簡素化된 프로세스이다. 따라서 精製 및 生成 Polymer의 乾燥가 불필요하고 重合 Polymer를 직접 Powder狀으로 만들어 製品으로 出荷한다.

일반적으로 氣相重合法에서는 Monomer가 氣化狀態에서 취급되므로 高沸點의 Comonomer를 사용하는 데는 制約을 받게 된다. 즉, Comonomer의 選擇의 自由度가 적고 따라서 品質의 多

樣化가 어렵다. 그러나 高分子 Grade의 製造는 容易하다.

나. 液相重合法

현재 Dupont Canada社와 Dow社가 또한 從來 그들의 HDPE의 重合技術을 바탕으로 獨자적으로 開發한 프로세스로 炭化水素系 溶媒 中에서 高溫重合反應을 일으킨 다음 溶媒를 分離하고 얻어진 Polymer를 직접 조립하는 공법이다.

氣相法에 비하면 溶媒使用으로 불편이 있으나 反應器의 單位容積當 Polymer 收率이 높고 Comonomer의 選擇의 自由度가 크므로 商品의 多樣化와 低密度化가 容易하고 均一한 品質이라는 特징이 있다. 다만 溶液粘度를 비교적 低粘度에서 運轉할 필요가 있으므로 分子量이 높은 Polymer는 만들기 어렵다.

3. L-LDPE의 物性

L-LDPE의 物理的인 特性은 Ethylene과 共重合하는 α -Olefine, Comonomer의 種類와 量, 分岐의 分布와 分子量, 그리고 分子量分布 등에 따라서 달라지만 현재까지 밝혀진 共通되는 L-LDPE의 物性을 LDPE(高壓法)와 비교하면 다음과 같다.

〈表 2〉 L-LDPE 製造 프로세스 開發現况

프로세스		企 業 名	現 劓	壓 力 (kg/cm ²)	密 度 (g/cm ³)	Comonomer	壓 力 (psi)	形 狀
氣 相 法	流動床	Union Carbide	製品生産	21	0.918~0.932	Butene-1	300	Powder
		Naphtha Chimie	Pilot	25	0.918~0.925	Butene-1	350	Powder
	攪拌床	Amoco	Pilot	21	0.920~0.930	Butene-1	300	Powder
液 相 法	Slurry 法	Cities Service	Pilot	21	0.920~0.930	Butene-1	300	Powder
		Phillips	製品生産	32	0.930~0.945	Hexene-1 Butene-1	450	Flutt
	溶液法	Solvay	Pilot	28	0.913~0.942	Butene-1	400	Flutt
		Dupont Canada	製品生産	28~42	0.917~0.945	Octene-1 Butene-1	400~600	Pellet
		Dow	製品生産	28~42	0.917~0.935	Octene-1 Butene-1	400~600	Pellet
高 壓 法	三井石油化學	製品生産	42	0.920~0.935	Methyl pentene-1 Butene-1	400~600	Pellet	
	DSM	Pilot	42	-				Pellet
CdF	商業生産	1,395	0.939~0.940	Butene-1	20,000	Pellet		

1) 固體物性

L-LDPE는 共重合時에 密度를 조정하므로 短鎖分岐가 많을수록 密度는 低下되고 또 Comonomer의 種類와 量에 따라서도 달라진다.

(Fig 1)

L-LDPE의 分子構造는 LDPE에 비하여 結晶性이 크고 融點이 높으며 작은 溶融範圍를 갖는다. (比重이 0.926의 LDPE의 結晶化度는 45~50%이고 融點은 108°C인데 비하여 L-LDPE의 結晶化度는 50~55%이고 14°C 만큼의 높은 融點을 갖는다) 이 높은 融點과 좁은 溶融範圍는 Flexibility와 耐熱性을 동시에 갖추므로 應用範圍 또한 확대된다. (Fig 2)

2) 溶融物性

分子構造의 모양이 닮은 HDPE 物性과 類似하고 LDPE에 비하여 溶融彈性가 작기 때문에 溶融張力(溶融體를 잡아늘리는 데 필요한 힘)도 작다.

이 점이 필름 成形에 어려움을 주지만 Comonomer에 의한 改良研究로 크게 개선되고 있다.

3) 機械特性

가. 引張特性(：引張彈性率과 引張降伏強度, 특히 破斷強度와 破斷伸張率(表 3)이 LDPE에 비하여 현저하게 뛰어남을 알 수 있다. (Fig 3)

Fig 1. L-LDPE의 Comonomer와 密度의 關係

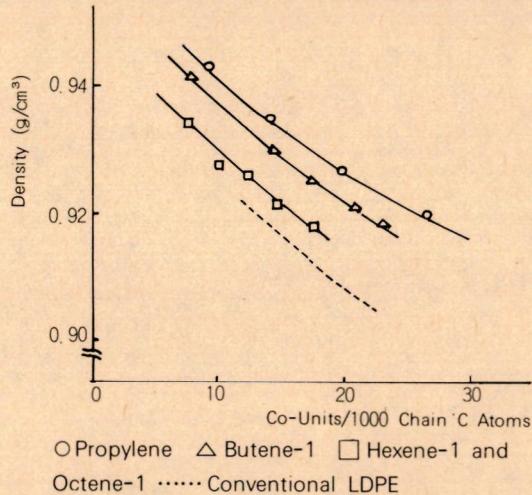
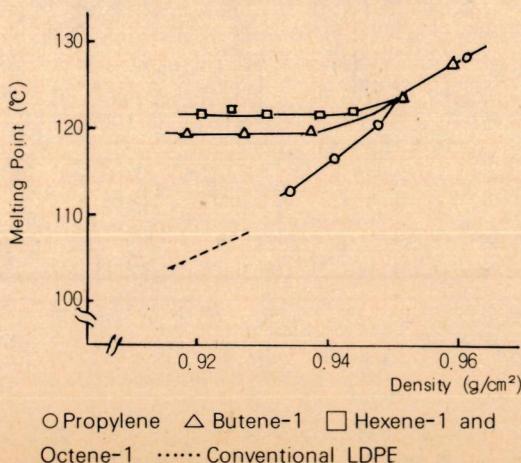


Fig 2. L-LDPE의 融點과 密度의 關係



〈表 3〉 L-LDPE의 Press 成形 Sheet의 物性

種類 項目	MFR (g/10min)	密 度 (g/cm³)	引張降伏 強 度 (kg/cm²)
L-LDPE	1.3	0.930	140
	2.1	0.920	120
	2.1	0.930	140
	2.1	0.935	160
	7.5	0.919	90
	10.0	0.925	120
	18.0	0.919	85
高 壓 法 LDPE	1.6	0.920	90
	3.2	0.922	100
	7.0	0.920	90
EVA (VA : 5%)	0.7	0.926	-
種類 項目	引張破斷 強 度 (kg/cm²)	引張破斷 伸 張 率 (%)	融 點 (°C)
L-LDPE	320	810	122
	330	740	120
	320	740	122
	330	730	123
	110	600	120
	120	500	120
	110	600	120
高 壓 法 LDPE	180	650	110
	160	450	110
	150	600	108
EVA (VA : 5%)	190	600	-

Fig 3. L-LDPE의 引張強度 特性

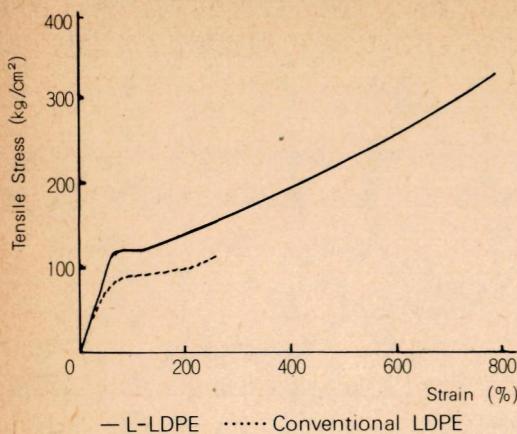
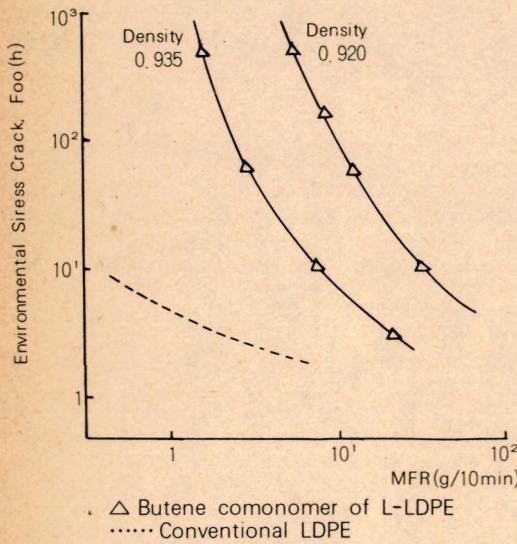


Fig 4. L-LDPE의 耐 Stress Cracking性



〈表 4〉 L-LDPE의 衝擊強度

Polymer	MFR	Density	24°C Dart impact, gm	-40°C Dart impact, gm
L-LDPE	4.5	0.935	2,800	3,000
L-LDPE	6.0	0.930	>3,000	>3,000
Conventional LDPE	5.5	0.916	2,500	>2,500
Conventional LDPE	4.0	0.920	2,265	2,350

나. 衝擊強度 : 成形品의 충격 강도는 表 4에서와 같이同一 MFR,同一密度에서의 비교는 아니지만 L-LDPE가 우수함을 알 수 있다. L-LDPE의 필름의 충격 강도는 共重合 Comonomer의 영향을 크게 받는다.

Fig 5. L-LDPE FILM의 衝擊強度

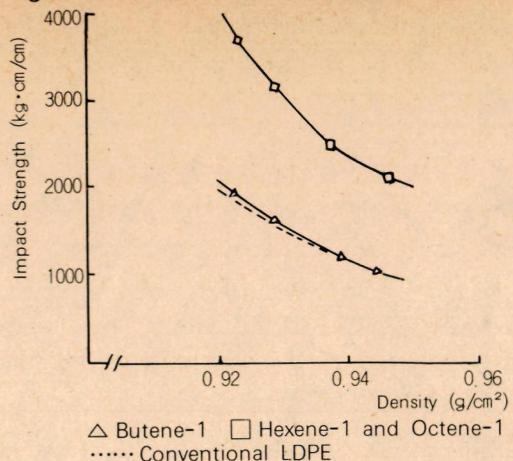


Fig 6. L-LDPE FILM의 두께와 衝擊強度와의 關係

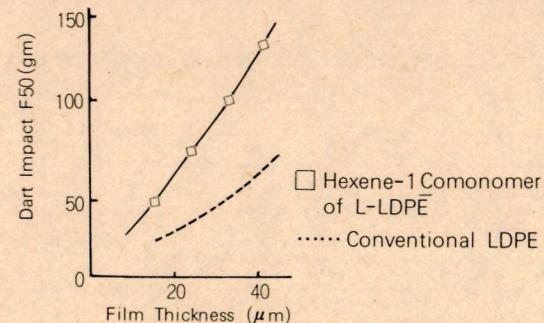
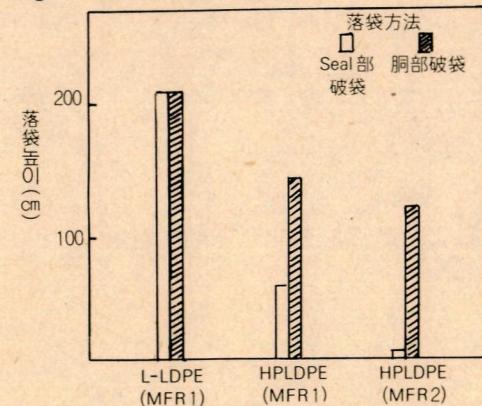


Fig 7. FILM 強度(落袋法)



다. 耐 Stress Cracking性 (ESCR)

耐環境應力 Cracking性에 있어서는 LDPE와는 비교의 對象이 안 될 정도로 優秀性을 나타낸다. (Fig 4) 射出成形品, 中空成形品, 回轉成形品 등에 用途開發이 活發해지고 있다.

4) 필름 特性

가. 衝擊強度 : Comonomer에 따라서 크게 달

라지며 Butene-1을 이용한 것의 強度가 高壓 LDPE 정도이고, Hexene-1이나 Octene-1과 같이 分岐가 큰 Comonomer를 사용하였을 때의 強度는 대단히 커진다. (Fig 5)

同一強度의 필름의 경우 두께가 半으로도 충분하므로 (Fig 6, 7) 얇은(極簿) 필름으로서의 利用價値가 用途에 따라서 신중히 檢討되리라고 여겨진다.

나. 引裂強度 : LDPE에 비하여 같은 두께의 필름일 경우 약 3~4倍의 引裂強度를 나타내므로 徒來 필름 두께의 $\frac{1}{2}$ 程度로서도 충분하다. (Fig 8)

다. Stiffness : Poly袋의 Stiffness도 LDPE에 비하여 우수하다. (Fig 9)

라. 耐熱性 : LDPE에 비하여 Seal 溫度는 10~15°C 程度 높으나 (Fig 10) 融點의 範圍가 예민하므로 필름의 热間 Seal性은 우수하다. 耐寒性에 대한 脆化溫度 (Fig 11)는 L-LDPE가

우수하다.

4. L-LDPE의 市場動向 (現況과 將來)

1982년 현재 세계 각국에서 生産되고 있는 LDPE의 總生産量은 1,700萬ton인데 비하여 L-LDPE의 生產量은 1981年度에 63萬 5千ton, 1984년 말경에는 약 300萬ton의 큰 伸張勢를 나타낼 것으로 推定되며, 그 중 UCC社가 60%, DOW社가 22%, 기타 18%로 앞으로의 큰 進展이 기대된다. 東洋에서의 生產能力은 1983년까지는 日本(三井, Unika, 三菱, 昭和電工 등)이 總 27萬ton 규모의 플랜트(plant) 建設計劃을 수립하고 自社開發 또는 導入技術로 차실히 빠른 속도로 推進되고 있다.

우리 나라에서는 1981년 10월 發表된 내용에 따르면 럭키가 UCC社의 技術導入으로 여천에 약 1억 \$를 投入, 13萬 5千ton 규모의 L-LDPE 生產施設을 1983년까지 完工시킬 預정이고, 韓洋化學(株)이 (DOW社와 共同으로) 지금의 LDPE 生產 시설을 L-LDPE 生產 시설로 전

Fig 8. L-LDPE Film 두께와 引裂強度

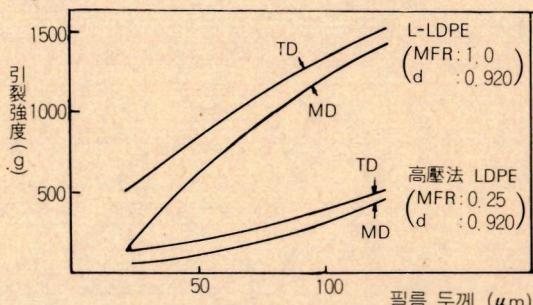


Fig 9. L-LDPE Film의 두께와 Stiffness와의 關係

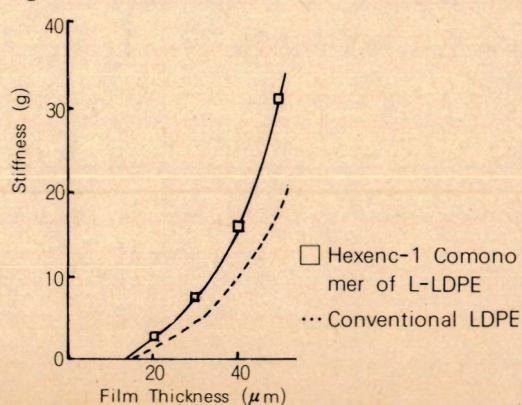


Fig 10. L-LDPE와 LDPE Film의 热接着強度 比較

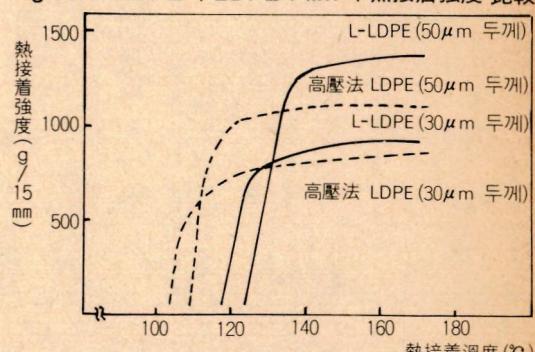
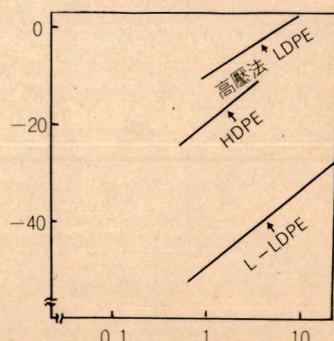


Fig 11. L-LDPE의 低温脆化溫度



환하는 등 다각적인 事業計劃을 檢討하고 있는 것으로 알려졌다.

L-LDPE의 市場開拓은 添加成分에 따른 特有의 物性과 코스트 경쟁력에서의 優位確保에 따른 既存品(HDPE, MDPE, LDPE, PP 등)의 替代品으로서의 潛蝕은 물론 新規需要의 앞으로의 無盡한 開拓에도 큰 관심을 갖게 한다.

L-LDPE의 用途別 消費量의 統計를 보면 현재까지는 LDPE의 用途를 대략 오버 래(Over wrap)하는 정도로 생각하고 있다. 1980年 美國의 L-LDPE의 用途는 필름 分野가 50%의 비율을 차지하고 Pipe, 電線被覆, 射出成形分野로伸張되어 가고 있다. (表 5)

L-LDPE의 最大의 用途인 필름 分野는 L-LDPE의 強度, 剛性, 熱接着性, 耐 Stress

〈表 5〉 美國의 LDPE와 L-LDPE의 用途別 消費量

(單位 : 1,000ton)

用途	樹脂 年度	LDPE		L-LDPE	
		1979	1980	1979	1980
中空成形		27	27	0	1
COATING		245	236	—	—
FILM		1,983	1,795	53	168
PIPE		15	9	1	27
SHEET		12	8	—	—
WIRE & CABLE		193	161	14	35
押出成形		36	28	0	2
射出成形		295	236	14	30
回轉成形		34	32	7	14
輸出		408	516	7	11
其他		304	302	11	24
合計		3,552	3,350	107	312

〈表 6〉 L-LDPE의 Inflation 필름의 物性(필름 두께 : 30μm, 膨比 : 1.5)

項 目 種 類	MFR	密 度	引張降伏強度(kg/cm ²)		引張破斷強度(kg/cm ²)		引張破斷伸張率(%)		衝擊強度(kg·cm/cm)		引裂強度(kg/cm)		剛 性(kg/cm ²)		Haze (%)	Gloss (%)	靜摩擦係數
			MD	TD	MD	TD	MD	TD	MD	TD	MD	TD	MD	TD			
L-LDPE	1.3	0.930	145	170	510	440	590	600	2,300	90	160	44	56	6.0	121	0.4	
	2.1	0.920	110	120	500	450	580	570	3,300	110	170	30	35	3.8	129	0.2	
	2.1	0.930	140	160	490	460	570	580	2,200	90	140	42	53	4.2	128	0.5	
	2.1	0.935	170	180	500	450	580	580	1,900	40	80	55	67	3.6	127	0.7	
高壓法 LDPE	2.5	0.925	—	115	255	210	190	370	1,300	85	45	29	33	5.0	111	0.2	
	3.2	0.922	—	110	250	220	200	370	1,600	85	50	26	30	7.5	88	0.2	

Cracking性(表 6)과 省資源性 등의 利點을 안고 食品包裝分野, 產業資材包裝分野, Dry Lamination用分野, 中重包裝分野 등에서 착실히 擴充되어 가고 있다.

收縮包裝 필름 分野는 초기에 L-LDPE의 收縮性이 적고 收縮溫度 범위가 작아서 큰期待를 갖지 못했으나 1982年 日本 KOGIN社가 中重物包裝用 收縮 필름을 새로 開發하여 각광을 받고 있다. 필름의 強度와 透明度가 높고 耐衝擊性, 耐寒性이 우수하므로 종래의 PVC, PP, PE 등 Shrink 필름의 替代品으로 그 用途가 擴散되어 가고 있다. (表 7)

다만 LDPE 필름 分野도 LDPE의 長點과 潛在力を 가지고 있고 또 HDPE, PP 등의 Poly Olefine과 이들간의 複合 필름까지도 競合되고 있어서 앞으로의 需要展望에 어느 정도까지 L-LDPE가 潛蝕해 들어갈 것인가에 대해서는 예측하기 어렵다.

最近 HDPE가 極薄 필름으로 急上昇勢에 오르고는 있지만 이 또한 物性面에서 치고 들어오는 L-LDPE의 極薄 필름을 당해낼 가능성이 희박하며, 다만 省資源性이란 점에서는 HDPE가 앞서 간다고 하겠다.

LDPE의 두 번째로 큰 用途인 押出 Coating 分野는 L-LDPE의 热間 Seal性을 위시하여 耐熱性 등이 뛰어나지만 Pinhole의 防止와 成形加工性이 뒤떨어지므로 아직도 LDPE가主流를 이루고 있는 실정이다.

電氣被覆分野는 耐寒性, 耐 Stress Cracking性 등의 性能이 중시되므로 物性面에서 有利한 L-LDPE가 LDPE의 領域을 浸蝕해 들어 가고

는 있지만 價格面에서 HDPE와는 相互競合狀態에 있다.

射出成形分野의 LDPE는 PP나 HDPE에 비하여 成形性과 耐 Stress Cracking性은 우수하지만 強度가 약해서 中大型 製品이 적다. L-LDPE는 密度가 높고 Copolymer란 점에서 成形性의 어려움이 있지만 LDPE 市場에서 代替需要開發이 容易할 것으로 예측된다.

파이프 分野에도 L-LDPE가 사용되고 있으며 耐熱性과 耐 Stress Cracking性 등 使用壽命을 길게 할 수 있는 要件을 갖추고 있기 때문에 유리한 分野라고 생각된다.

回轉成形分野는 分子量 分布가 좁고 剛性이 높은 MDPE와 L-LDPE로 완전 代替된 분야이기도 하다.

以上과 같이 加工業界에 있어서는 앞으로 큰 영향이 미칠 것으로 생각되지만 Resin Maker의 過大宣傳에 말려 들지 말고 L-LDPE의 利點과 缺點을 本質的으로 파악하고 對應함이 옳을 것으로 생각된다.

極限技術로 表現된 第三의 폴리에틸렌 L-

LDPE는 LDPE와 HDPE와는 다른 특징을 갖춘 物性과 經濟性을 양쪽으로 하는 위력을 갖추고 있어서 앞으로 量的 展開가 기대되지만 L-LDPE의 市場이 安易하게 LDPE를 代替해 가는 것이 아니라 L-LDPE의 특징을 토대로 用途를 開發해 나가면서 技術 및 市場을 스스로開拓해 나가는 努力 속에서 真價가 認定되는 것이라고 생각된다.

参考文献

1. L-LDPE市場의 展望 (CMC Report) Sep. 1981
2. Chemical Week, Sep. 24, 1980
3. 有機合成化學(日本) 1981
4. ULTZEK 技術資料 (MITSUI Petrochemical)
5. Plastic Age, May, 1981
6. 合成樹脂(日本) Vol. 27, Sep. 1981
7. Plastics Technology, June, 1979
8. 工業材料(日本) Vol. 30, Jan. 1982
9. 日本 通產省 統計資料
10. Polyset-U 技術資料 (KOGIN)

〈表 7〉 Shrink Film의 特性比較

項 目	單 位	KOGIN L-LDPE Type	PP Type KOGIN	PVC Type (A社)	PE Type (B社)	架橋 PE Type (USA)
두 깨	μ	20	15	20	40	15
Haze	%	4.5	2.5	1	17	2
破斷強度	kg/cm ²	1,100	1,500	1,300	400	900
破斷伸度	%	150	150	90	420	100
Young率	kg/cm ²	3,000	12,500	15,500	2,600	9,500
衝擊強度	kg-cm	8	5	5	3.5	3.5
정마찰 F/F		0.25	0.44	0.33	0.63	0.51
계수 F/M		0.16	0.47	0.31	0.47	0.27
熱收縮率	80°C	7	7	30	0	3
	100°C	23	18	43	2	11
	120°C	70	39	52	55	60
熱收縮應力	80°C	18	12	17	0	11
	100°C	26	20	20	0	24
	120°C	26	33	20	0	28
Seal強度	g/10mm	950	1,150	120	600	750
Seal部衝擊強度	kg-cm	5.5	2.5	1.5	4.0	3.0
*Heat Seal 適正溫度	°C	115~140	127~145	160~200	115~180	
		110~130	120~145	95~110	160~195	110~125
*收縮適正溫度	°C	125~135	140~150	97~103	150~180	130~135

*1kg/cm² · 1 sec 厚紙 縮(90×90×180)

適正包裝設計

李 大 成

韓國디자인包裝센터 包裝開發部長

1. 概 要

經濟生活에 있어 商品의 包裝은 그 内容物의 保護와 便宜性을 提供하는 것으로 그 使命을 다하는 것이다. 즉, 需要者가 진정으로 필요로 하는 것은 内容物 그 自体뿐이라고 할 수 있다. 따라서 年間 약 8,285億 원(1981年 統計)이라는 막대한 금액의 包裝材料는 오직 流通時의 商品保護와 便宜機能(물론 販賣促進機能도 무시할 수 없음)을 다하고 나면 사실상 쓰레기로 변하는 것이다. 이와 같은 쓰레기(包裝廢棄物)들은 때로는 回收再使用도 가능한 것이 있으나 대부분 回收價值가 없을 뿐 아니라 回收費用이 過多하게支出될 때에는 環境污染公害要因을 야기시키게 되기도 한다.

包裝은 商品의 流通期間中에는 총매를 받다가도 일단 그 使命을 다하고 나면 쓸모 없는 存在로 돌변한다. 그래서 包裝은 商品에 있어 必要惡이라는 말을 낳기도 했다.

經濟生活에 있어서 包裝에 投下되는 費用을 최소한으로 줄이면서 包裝의 機能을 충족시켜 주는 것이 중요하다. 또 한편 商品의 包裝機能에 있어 購買衝動을 誘發시키게 하는 販賣促進 효과는 자칫하면 企業間의 치열한 販賣競爭으로 包裝에 필요 이상의 過多費用을支出하게 한다. 이와 같은 필요 이상의 包裝費投下는 過剩包裝(過大包裝)을 야기시켜 社會的으로는 物價上昇과 消費者 부담을 加重시키고 資源을 낭비하게 하며, 때로는 消費者로 하여금 業者에 대한 不信과 包裝廢棄物 公害를 만들기도 한다.

또한 過小包裝은 商品의 損傷을 야기시키고

결과적으로 經濟的인 損失을 招來하는 社會의 愚를 범하는 것이 된다.

한편 商品價格을 크게 보면 生產費와 流通費로 구성되어 있으며 生產費 중의 商業包裝費와 流通費 中의 工業包裝費와의 合計, 즉 商品包裝費는 全商品價의 5~30%에 달하며 包裝費가 작용하는 商品價의 영향은 項目別로 볼 때 실로 막대하다는 統計가 나와 있다.

商品價를 形成하는 原料費, 製造費, 勞務費, 一般管理費, 荷役輸送費, 販賣費 등은 여전의 급변이 있기 전에는大幅增減이 불가능한 一定한 水準에 있지만 包裝費는 無包裝(包裝費 제로)으로부터 過大包裝에 이르기까지 廣大한 原價幅을 가질 수 있으며, 그만큼 多樣한 管理를 要求하고 있으므로 適正包裝의 決定要素도 이에 따라 복잡해지는 것 같다. 따라서 商品包裝計劃의 原則이 있어야 하고 이를 實施함으로써 發生되는 결과를 分析하는 基準이 있어야 한다. 本概論에서는 包裝設計의 原則, 實施方法 및 分析基準을 記述함으로써 包裝管理의 實務指針이 되었으면 한다.

2. 適正包裝의 뜻.

適正包裝이란 過剩包裝이나 過小包裝이 아닌 것으로 商品包裝과 工業包裝에 있어 그 뜻을 약간 달리하고 있다.

1) 商業包裝에 있어서의 뜻.

KSA1005; 商業包裝(消費者包裝)의 適正基準에서는, 適正包裝이란 商品의 品質保存, 취급상

의 便宜性, 販賣促進, 安全性 등 包裝 본연의機能을 만족시키는 가장 경제적인 包裝을 말한다고 定義하고 있다.

2) 工業包裝에서의 뜻.

KSA1026; 適正貨物 試驗方法 通則에서는, 適正包裝이란 流通過程에 있어서 振動, 衝擊, 圧縮 및 温濕度環境 등으로 物品에 破損, 損傷 등이 생겨서 그 價值 및 狀態가 低下되지 않도록 流通條件에 適應한 合理的인 보호를 이루도록 한 包裝을 말한다.

3. 包裝의 機能과 適正包裝 設計要素

包裝의 機能은 다음 4가지로 區分지울 수 있다.

- (1) 保護性
- (2) 販賣促進性
- (3) 便宜性
- (4) 經濟性

그러므로 어떤 包裝이 되더라도 이상의 機能이 모두 具備되어 있어야 하며 目的에 따라서 다소간 機能의 差等을 두어 設計하는 것이 慣例가 되어 있다.

여기서 販賣促進機能이라 함은 商品의 購買意慾促進을 말하며, 商業包裝의 最大機能 중의 하나다. 便宜性이라 함은 開封容易, 荷役便利, 輸送簡便, 保管適性, 內容物의 使用便利性, 使用法 또는 成分 등의 說明, 사용치 않을 때의 保管方法, 容器의 再使用 등을 말한다. 그러나一方의으로 그렇게 많은 經費를 投入하여 包裝의機能을 發揮시킬 수는 없을 것이다. 역시 商品인 이상 모든 包裝費는 經濟性이라는 궁극적인 制動에 응해야 하므로 包裝의 機能 중 위의 3가지는 經費를 들여야 하는 것이고 마지막의 經濟性은 經費를 줄이는 造化의 配慮가 필요하게 되는 것이다. 그 造化의 手法이 바로 包裝의 設計要素가 되는 것이다. 그 設計要素는 대체로 다음의 7가지로 나누어 相互目的에 따라 取捨選択하여 균형을 이룬 成果를 얻도록 하는 것이다.

- (가) 包裝材料의 選択 및 設計
- (나) 勞務費
- (다) 適正損失費

- (라) 荷役費
- (마) 輸送費
- (바) 保管費
- (사) 便宜費

가. 包裝材料의 選択 및 設計

1) 包裝材料의 適正使用 및 適當한 包裝材의 選択은 適正包裝에 있어 제1의 基礎이다. 包裝材料의 選択 및 使用量이 包裝經費 중에서 차지하는 比重이 상당히 크며 包裝管理 全般에 막대한 영향을 준다. 많은 包裝材를 사용하고 있는 각 企業에서는 包裝作業의 簡素化와 自動包裝機의 導入에 의한 機械化로 包裝管理의 合理化를 이룩하기 위해서는 각 會社가 사용하는 包裝材의 物性 등을 알지 못하고는 막대한 經費의 損失을 가져올 것이다. 예를 들면 필요 이상의 包裝材를 使用하거나 過剩包裝을 한다는 것은 企業 자체의 損失뿐만 아니라 消費者에게도 부담을 주는 행위일 것이다.

包裝管理 중 注意를 요하는 事項을 列記하면 다음과 같다.

- ① 使用材料의 減量
- ② 適正材料의 選択
- ③ 適正使用의 研究

包裝材의 適正使用이란 實제로 “말하기는 쉽지만 行하기 어렵다.” 즉, 企業내에 이 分野의 專門職制나 專門家가 있어 이를 정확하게 檢討해 나가야 할 것이다.

包裝材料選択의 時期는 다음 두 가지 時點으로 區分될 수 있다.

- ① 新製品을 包裝設計할 때.
- ② 既存商品의 包裝形態를 改善하는 경우.

2) 形態에 따른 適正包裝設計

包裝材料費는 包裝費의 가장 기본적인 要素로 두 가지 方向으로 材料費를 適正化시켜야 한다. 한 가지는 同一体積을 감싸는 데 어떤 幾何學的形態가 表面積이 가장 적은가를 생각하는 量의 인 추구이고, 또 한 가지는 어떤 材質을 使用하여야만同一目的을 達成하면서도 가장 原價가 적게 드는가를 생각하는 質的研究方法이다.

1000cm³의 부피를 가진 각종 形態의 立体物을 감싸는 表面積이 적은 것부터 순서대로 排列하면 다음 그림과 같다.

형태	치수	표면적	임박률(%)
구		483	80.5
원통		563	93.8
입방체		600	100
6면체		635	105.8
5면체		716	119.3
4면체		720	120

나. 労務費

包裝勞務費는 첫째, 包裝容器를 製作하는 直接人件費와 包裝作業을 하는 作業費의 合計를 놓고 생각한다. 包裝原材料를 輸入하여 自家에서容器를 製作하는 것은 特殊한 경우를 途外하고는 별로 利點이 없다. 근래 包裝材의 製造業體가 專門化되어 大量注文를 하면 單價도 상당히 내릴 수 있고 品質도 고르다.

自家製作은 보통 다음과 같은 경우에 適用된다.

- 1) 工藝品이나 小包裝 서서비스 業體에서 小量多種의 注文에 응하여 容器의 모양이 一定치 않고 各樣各色으로 여러 形態의 容器를 隨時로必要로 할 경우.
- 2) 包裝容器의 製造供給源이 遠距誰에 있고 輸送時 부피를 줄일 수 없는 木箱子, 合成樹脂, 金屬容器 등인 경우 原板을 재단하여 輸入하고自家組立을 할 때.

- 3) 保護施工을 철저히 해야 하고 包裝狀態의 外觀을 따지지 않는 속包裝作業의 경우.

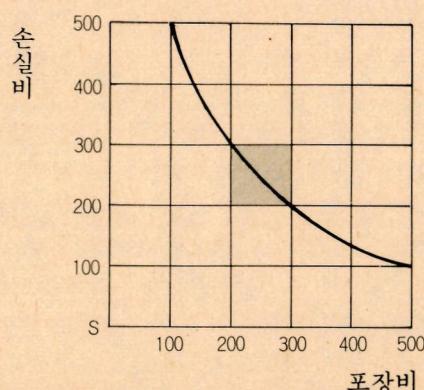
이상과 같은 경우라도 加급적으로 高賃金 專門機能者의 손을 거치지 않고 容器製作과 시공이 가능하도록 設計되어 있는 것이 좋다.

包裝作業費는 商品을 包裝한 후 容器를 密封하고, 結束하며 包裝表示를 하는 一連의 作業에 所要되는 人件費를 말하므로 낱 包裝은 보통 包裝機械에 의하는 것이 좋고 속包裝 및 결包裝은 人力으로 하는 것이 우리나라의 現實情에 맞는다.

그러나 人力包裝의 결함이라고 볼 수 있는 數量錯誤, 施工不均等을 방지하기 위하여 機能者와 管理者가 同時配置되어야 하며 管理者는 作業計劃, 材料準備, 包裝檢查, 輸入 및 包裝數量 확인, 각종 現場報告書 작성, 作業安全 등의 業務를 담당시킨다. 이런 점에서 作業費가 비교적으로 적게 드는 包裝方式의 一例가 골판紙 箱子이며 그것이 많이 利用되는 이유는 包裝의 機能의 方法이 容易하고 內容物의 數를 정확히 파악할 수 있으며, 包裝完了貨物의 積載 및 管理가 편리하기 때문이다.

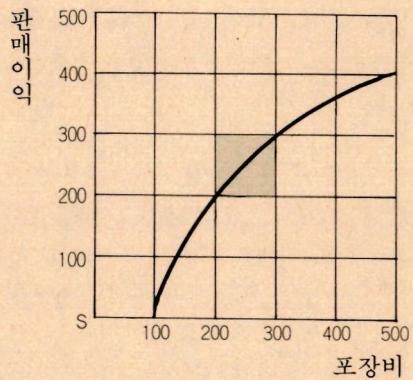
다. 適正損失費

商品의 見本, 高價의 藝術品, 秘密武器 등은 商品이 아니기 때문에 包裝費를 무제한으로 들여서 절대로 破損되지 않도록 包裝하지만 一般商品의 경우 包裝破損을 全無하게 만들려면 包裝費가 너무 많이 들기 때문에 包裝費의 增加가 損失費의 減少를 넘어서지 않는 範圍에서 包裝設計를 한다. 즉, 이것을 圖表로 表示하면 그림과 같다.



包裝費를 증가시키면 損失은 확실히 감소하지

만, 반대로 包裝費를 감소시키면 損失은 늘어난다. 그러나 包裝의 機能上 兩者間의 增減率은 相互 反比例하지 않고 高次元의 曲線을 그리면서 增減率을 나타내는 것을 알았다. 여기서 包裝費의 增減額과 損失費의 減增額이 같은 점이 있다. 즉, 200~300 사이에서는 包裝費의 增減幅이 100일 때, 損失費도 100의 差를 나타낸다. 이 점을 適正損失點이라고 한다. 그 未滿의 包裝費로서는 損失費가 너무 크기 때문에 包裝을 改善해야 하므로 이 범위를 過小包裝이라 한다. 반대로 包裝費는 300에서 500으로 200이나 增加시켜도 損失費가 100밖에 안 내려 오는 범위를 過剩包裝이라고 부른다. 이 點에 있는 包裝狀態는 損失이 다소 늘어나더라도 包裝費를 절감해야 한다. 이 때에 發生하는 損失費는 包裝費 절감으로 補償되고도 남는다. 이런 統計的 手法은 商業包裝費의 경우에도 適用해 볼 수 있다.



도표에서 보는 바와 같이 商業包裝의 디자인을 改善하고 便宜性을 더 附與하여 包裝費를 올리면 올릴수록 販賣量이 增加하여 販賣利益이 더 늘어나는 것은 事實이나, 包裝費를 300에서 400까지 100이나 올리는 데도 販賣利益은 60 밖에 오르지 않았다면 包裝費를 올린 經濟性이 없어진다. 즉, 이러한 범위를 過大包裝이라고 할 수 있고 그 反對로 모처럼의 좋은 製品에 商業包裝이 빈약하여 販賣量에 의한 販賣利益을 못 올리는 범위, 즉 包裝費 200未滿線을 過小包裝이라고 볼 수 있다. 원래 過小包裝은 商品의 제값을 못 받고, 過大包裝은 包裝의 바닥을 올려 内容物의 量을 속이는 것, 内容物의 속을 補空하여 量

을 많이 보이게 하는 것, 容器의 벽을 필요 이상 두껍게 하여 内容物을 적게 담는 것, 容器와 内容物 사이의 空間을 너무 많이 두는 것(空間比率 20% 이상의 것), 内容物을 誇張하여 表示한 것 등이므로 商品公信力を 상실한다. 이러한 過大·過小包裝 범위의 中間點을 適正包裝이라고 부르고 있다.

過大包裝은 확실히 商品의 販賣促進에 순간적인 數字上의 增加는 얻을지 모르나 消費者가 냉정해지면 販賣利益의 增加率은 包裝費의 增加率보다 후퇴하기 시작하여 適正包裝點으로接近하여 간다. 公正去來와 物資節約을 위하여 當局이나 消費者團體가 過大包裝을 억제하는 것은 適正包裝으로의 回歸時間은 短縮시켜 직접적인 物價安定에 寄與하려는 措置와 努力이라고 볼 수 있다.

라. 荷役費

包裝貨物은 物流過程에 있어서 수많은 荷役을 거쳐 消費者에 이르게 되는데, 여기에 所要되는 經費를 節減할 수 있고, 그 荷役에 견딜 수 있도록 최소한의 包裝費를 設計하는 것을 包裝의 荷役費設計라고 한다.

荷役方法은 人力에 의하는 것과 荷役機械에 의하는 것이 있으나 우리 나라의 實情은 아직도 人力에 의하는 경우가 많다. 人間의 連續的인 出力은 불과 1/20마력이고, 이 힘으로 荷役動作週期 5秒, 양상 거리 1m 정도로 보면 $70\text{kg}\cdot\text{m}/\text{sec} \times \frac{1}{20} \div 5\text{sec} \div 1\text{m} = 18\text{kg}$, 즉 20kg 程度가 가장 能率的인 包裝單位 重量이라 할 수 있고, 크기는 한 번의 길이가 60~80cm 程度가 되도록 設計한다. 農村에 配給되는 肥料의 무게가 20~25kg, 들어 올렸을 때의 길이가 60~70cm 되는 것은 人力荷役을前提로 한 適合한 設計다. 그러나 이런 紙袋라도 荷役機械를 使用한 때는 펠리트 위에 차곡 차곡 쌓아 올려서 한 묶음으로 만들어야 荷役能率이 오르므로 人力荷役單位의 包裝物을 한 묶음으로 하는 方法이 성행되고 있다. 이것을 유니트 로오드 시스템 (Unit Load System)이라 하고 그 種類는 다음과 같다.

1) Palletization

小型貨物을 여러 개 놓을 수 있는 構造板子를 「펠리트」라 하며 標準規格은 $1.1 \times 1.1\text{m}$ 이고 그 위에 여러 개의 貨物을 쌓아 올려서 한 묶음으로 하여 機械로 荷役하게 만드는 것이다.

2) Containerization

小型도 있지만 높이 \times 폭 \times 길이 $= 8' \times 8' \times (20' \sim 40')$ 가 標準品인 有蓋密閉輸送函을 콘테이너(container)라고 하며, 그 속에 小單位 包裝貨物을 차곡차곡 넣어서 閉門하여 目的地까지 트럭·貨車·船舶·航空機 등에 실어 운반하는 것이다.

3) Cold Chain

冷凍을 요하는 包裝貨物을 한 개씩 冷凍庫나 冷凍車에 넣는 것을 止揚하여 配給地까지는 한 묶음으로 荷役·輸送·保管하는 冷凍物 一貫流通方式을 말한다.

以上에서 보는 바와 같이 人力荷役과 機械荷役의 組合인 경우의 包裝單位는 人力荷行에 基準을 둔다. 荷役機械에 의할 때는 처음부터 荷役機械容量을 배열해 놓고 包裝貨物을 設計하여야만 荷役費의 節減을 기할 수 있다.

4) 荷役形態

貨物荷役을 크게 나누면 다음과 같다.

① 物品荷役

原資材, 加工材, 또는 完製品의 工場內 荷役

② 流通貨物荷役

貯藏, 輸送과 기타 流通活動에 대한 荷役.

그리고 경제적인 貨物荷役을 위해서 다음과 같은 要件이 필요하다.

① 손에 의한 作業을 줄이고 機械的 荷役 採擇.

② 貨物荷役의 迅速化를 위해 Unit Load System의 採擇.

機械化를 위해 여러 종류의 하역 장비를 다음과 같이 소개한다.

a) 크레인 : Ceiling, Bridge-Shaped, Float, Tower, Wheel, Caterpillar, Truck, High Legged Loco 등.

b) 콘베이어 : Belt, Trolley, Spiral, Chain, Air, Roller 등.

c) 產業用車輛 : Wheel-Barrow, 손수레.

d) 荷役道具 : 손고리 (Hand-Hook) 펠리트, 스키드 等.

Unit Load System에서는 대부분의 小型貨物들이 荷役에 편리하도록 一定單位로 묶여져 있다. 펠리트나 콘테이너는 貨物을 單位化하는 데 있어서 매우 중요한 역할을 차지한다.

日本 NITTSU의 研究에 의하면 기존 輸送体制와 비교해서 全量을 콘테이너로 수송했을 때 物流費를 44% 節減할 수 있다는 荒美로운 사실을 주목해 보자.

總節減費를 100%로 잡았을 때 각각의 節減比率은 다음과 같다.

貨物荷役 節減率	7.7%
輸送費 節減率	76.4%
保管費 節減率	0.8%
其 他	6.1%
計	100%

위의 統計는 각 項目에 대한 데이터에 根拠을 둔다. 이 事實로부터 콘테이너化는 荷役費 절감뿐만 아니라 전체적인 物流 그 자체를 現代化시킨다는 것이 분명해졌다.

지금까지는 어떤 企業体에 있어서 堅實한 財政을 維持할 수 있는 重要活動으로서의 效果적인 物的流通管理에 별로 注意를 기울이지 않았었다. 物的 流通活動은 産業生產과 마아케팅, 즉 購買·生產·勞動·販賣·輸送·保管 등의 여리面과 관련된 각 分野의 總和에 의해 이루어지고 있는데, 均衡있게 努力を 기울이지 않았기 때문에 어떠한 統制나 物流의 全般的인 事項에 대한 기본적인 이해조차 되어있지 않다.

이와 같은 사실로 볼 때 각 企業의 最高經營者들은 物流活動에 대해 지극한 關心을 쏟아야 하리라고 본다. 이러한 目的으로 풍요한 經濟社會를 이루하기 위해서 最高經營陣의 責任者를 중심으로 하여 物流의 각 分科別로 構成된 委員會에서 이 作業을 다루어 나가야 할 것이다.

마. 輸送費

包裝貨物의 輸送方法은 범선이나 뗏목과 같이 自然의 힘, 즉 風力이나 水力에 의한 것부터 畜力에 의한 牛馬車, 機械動力에 의한 自動車·船

船·航空機 등으로 動力의 種類別, 陸上·海上·공중 등의 輸送經路別, 손수레에 엿은 몇 개의 貨物로부터 數十萬ton의 油槽船에 담긴 原油 까지의 貨物輸送單位別로 경제적인 輸送費의 檢討를 거쳐 包裝이 設計되어야 한다.

1) 基本單位

貨物의 수송 基本單位는 重量ton과 體積ton이 있다. 重量이 1ton이 되든지, 또는 體積이 40입방피이트가 되든지 아무쪽이나 輸送業者에게 有利하도록 輸送費가 결정된다. 그러므로 貨主는 重量ton 當 體積이 40입방피이트가 초과하면 體積으로 1ton이 넘기 때문에 該當貨物은 壓縮 또는 體積減少措置를 취하게 된다. 重量ton의 單位는 1영톤(1Long ton=1,016kg), 1미톤(1Short ton=907.2kg), 1킬로톤(1Metric ton=1,000kg) 등이 있으며, 각각 L/T, S/T, M/T으로 約記한다. 體積ton의 單位는 40입방피이트 또는 1Measurement 톤이라고 하고 Ms/T으로 約記하나 보통은 Cubic Feet, CuFt, C.F. 등을 써서 입방피이트를 그대로 表示하는 것이 錯誤가 적다.

2) 積載効率

積載가 完了된 貨物車의 積載函이나 콘테이너의 内部를 보면 兩側, 上方, 後方에 20~30cm 程度의 空間이 있어도 貨物은 꽉찬 것처럼 보인다. 實際는 다음 計算에 의하면 69%의 積載効率밖에 되지 않는다는 것을 알 수 있다.

$$\text{積載効率} = \frac{\text{積載部分}}{\text{全空間}} \times 100\%$$

$$= \frac{(2.4m - 2 \times 0.25)(2.4 - 0.25)(12 - 0.25)}{2.4 \times 2.4 \times 12} \times 100 = 69.44\%$$

積載効率 適正線은 85% 程度로 보기 때문에 위의 경우 積載効率이 69.44%이니까, 適正効率에 비해서도 $69.44 \div 85 = 81.7\%$ 밖에 되지 않게 되므로 20%의 先貨을 더 지불하게 되는 것이다.

3) 包裝表示

輸送에 가장 關係가 깊은 것은 결포장의 機能

이며, 결포장의 要求事項은 包裝表示이며, 貨物의 取扱注意表示, 包裝容器의 規格表示, 船積表示, 行船地表示 등이 여기에 속한다. 그 表示들은 주로 英文으로 쓰게 되는데, 정확한 級字와 標準字體를 使用하지 않으면 안 된다. 그릇된 單語, 보이지 않는 注意表示, 보기 흥한 字體 등으로 輸送過程에 종사하는 外國人이나 船員들에게 貨物의 取扱協助를 기대할 수는 없다.

4) 輸送費節減

輸送費 절감을 위해서는 적합한 形態의 輸送體系 선택이 필요하므로 經費面을 고려하여 각종 輸送體系形態의 長短點을 研究하여야 한다. 이러한 輸送手段에는 아래 列舉한 것처럼 貨車·트럭·船舶·航空輸送 등을 포함한다.

① 貨車輸送

이 形態는 遠距離輸送이나 부피가 크고 低價인 貨物의 수송에 알맞다.

② 트럭輸送

이것은 短距離 重量物輸送에 알맞은 形態이다.

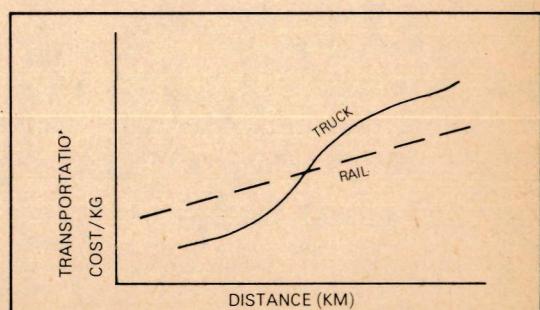
③ 船舶輸送

이것은 오직 遠距離輸送에만 알맞은 形態이다. 이 타입에 있어서는 取扱上의 위험이 일관적으로 더 크다. 이것은 低價의 運送料를 吸收할 수 있는 容積이 큰 貨物의 輸送에 適合하다.

④ 航空輸送

이것은 高價의 運送料를 흡수할 수 있는 몇몇 品目에 대한 中·長距離運送에 적합하다. 輸送期間은 아주 짧어야 하며 이 形態는 低價商品에는 적합하지 못하다.

陸路와 鉄路에 대한 輸送費와 距離의 함수 관계를 다음 그림에 나타내었다.



이 그림에서 보는 바와 같이 鉄路輸送이 長距離運送에 경제적인 반면 陸路輸送은 短距離輸送에 적합하다. 이것과 關聯해서 각 業體는 自體輸送體系를 가질 것인가, 用役機關을 利用할 것인가에 대해 研究해야 한다.

自體輸送體系를 가지는 데 있어서의 利點은 商品의 配達에 신속성을 부여하고 資材의 원활한 流通을 기할 수 있다는 점이다. 또한 約定時間 내에 一定距離와 輸送路를 따라 標準化된 商品이 運送될 때 自體輸送體系를 가질 필요가 있다. 非標準化商品이 雜多한 輸送路와 距離를 따라 운송될 때는 用役機關을 이용하는 것이 좋다.

바. 保管費

保管費란 貨物의 保管中의 損失과 變質을 방지하기 위해서 所要된 包裝 및 施工費와 包裝貨物의 倉庫保管費 따위의 總額을 말한다.

包裝貨物은 保管中에 温度 및 濕度의 변화와 通風 부족으로 內容物이 상하기 쉬우므로 長期貯藏이 예측되는 경우에는 속包裝에 防水·防濕防鏽處理를 해야 한다. 여기서 防水處理를 하는 것은 遮水處理를 말하며, 撥水나 耐水를 말하는 것은 아니다. 撥水는 일시적인 철수에만 효과가 있고, 耐水는 水分의 침입을 許容하되 습한 狀態에서 強度保存을 할 필요가 있을 때 適用되므로 浸水로 인한 內容物의 損傷이 發生하는 경우에는 適用시킬 수 없기 때문이다.

부두, 역 구내, 창고 등에서 貨物을 保管할 때는 保管場所를 줄이기 위해서 貨物을 높이 쌓게 마련이다. 그 때에 包裝容器의 壓縮強度가 낮으면 貨物이 찌그러지든지 容器가 損傷을 입게 된다. 이에 대한 設計方法은 容器 자체의 壓縮強度를 올리는 方法과 內容物 자체를 自立化하는 것이다. 內容物이 비누, 볼트, 낫트類와 같이 外力에 대항할 수 있는 것은 容器의 壓縮強度가 낮아도 包裝貨物의 壓縮強度는 높아지지만 非自立內容物인 電球, 약한 도자기, 精密機器 등은 容器內部에支柱 같은 역할을 할 수 있는 간막이 등으로 貨物의 壓縮強度를 높이지 않으면 안 된다. 적당한 압축 강도는 該當貨物을 5m 높이로 쌓아 올렸을 때 最下位의 包裝貨物에 가해지는 壓力에 견딜 수 있도록 하는 것

이다. 그렇게 할려면 最下位에 가해지는 壓力を 1.5~2倍로 하여 許容壓縮強度로 取하는것이 좋다.

많은 企業들이 계획에 따라 流通의 狀態를 調節하거나 在庫의 適正水準을 유지하기 위하여 流通倉庫를 가지고 있다. 이것은 野積 때문에 注文品의 損失이 생기는 것을 防止할 수 있다. 保管은 最適狀態로 이루어져야 하는데 過度한 貯藏은 資本을 固定시키는 結果를 가져온다. 또한 保管倉庫에 貯藏된 商品이 最高의 價值를 가질 수 있도록 努力해야 하며 要求되는 商品物量을 充足시켜 주고 最適貯藏의 유지를 기한다는 面에서 再注文에 대한 時間計劃 등 여러 가지 研究가 이루어져야 한다.

保管費에 대한 分析에는 여러 가지 説이 있는데 그것들은 대략 다음과 같다.

○ABC 分析

이것은 주로 商品의 面積과 關係가 있는데, 저장된 品目이 차지하는 面積의 퍼센트를 나타낸다.

○EOQ 分析

이것은 어느 時期에 있어서 注文된 物品의 經濟性을 나타낸다.

○ROP 分析

이것은 注文品이 차지하고 있는 저장 높이와 再注文과의 關係를 다룬다.

1) ABC 分析

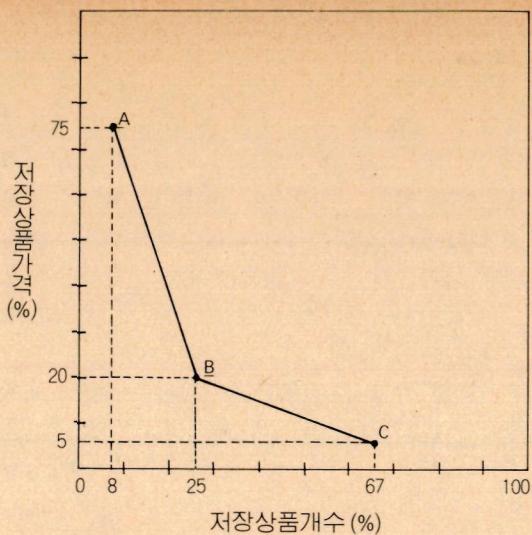
①各品目の 價格은 우선 材料費, 人件費, 經商費 등을 포함해서 決定한다.

②價格이 비슷한 品目別로 群을 設定하고 각群마다 品目에 番號를 매긴다.

③全體貯藏量에 대한 各群의 퍼센트를 算出한다. 또한 全體貯藏量에 대한 各群의 該當品目的 퍼센트도 算出한다.

④各群들을 價格 퍼센트가 큰 것으로부터 작은 것의 順序로 排列한다. 이 퍼센트를 다음과 같이 〈圖表 1〉의 그래프로 圖式한다.

〈圖表 1〉에서 보는 바와 같이 A는 全體價格面에서 75%를 차지하고 있으나 商品個數는 8%에 불과하다. B는 全體價格面에서 20%를 차지하고 있으며 商品個數는 25%를 차지한다. 그리고 C는 全體價格面에서 5%를 차지하고 있으며



〈圖表 1〉

상품個數는 67%나 차지하고 있다.

이것으로 볼 때 과도한 積載와 野積損失을 피하기 위해서는 A에 속한 것들을 調節하여야 한다는 것을 알 수 있다.

注文이 차지하고 있는 最少貯藏 레벨의 決定에 대해서는 ROP와 EOQ 分析이 採擇될 수 있다.

2) EOQ 分析

① Stock Storing Cost

이것은 貯藏容器費, 貨車使用料, 荷役裝置費, 保險, 稅金, 利子, 貯藏減價償却에 따른 損失費用 등이 포함되는 價格이다.

② Stock Ordering Cost

이것은 注文에 대한 一定期間 동안의 貯藏費, 臨時雇傭員經費, 維持費, 印刷費 등이 포함된다.

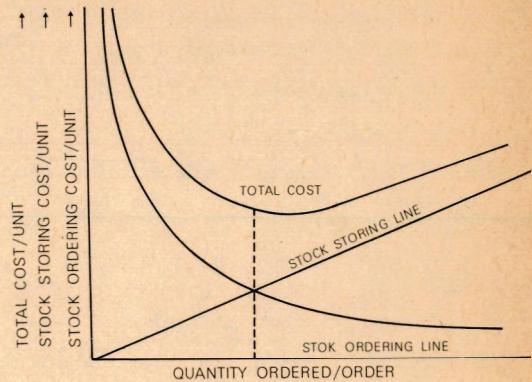
③ Out of Stock Loss

이것은 注文은 받았으나 在庫가 부족하기 때문에 즉시 供給할 수 없거나 注文品 再補充에 필요한 附加的 經費 등으로 야기되는 損失을 意味한다.

어떤 種類의 品目에 대한 經濟的인 注文量을 算出하기 위하여 每注文마다 注文量에 관한 'Stock Storing Cost' 와 'Stock Ordering Cost' 간의 關係가 研究되어야 한다. 每注文마다 注文量이 증가함에 따라 品目마다의 Stock Ordering Cost는 減少하나 Stock Storing

Cost는 保管期間이 길수록 增加한다.

每注文마다 주문된 品目數에 관한 價格의 관계를 Stock Storing Cost Line과 Stock Ordering Cost Line 으로 다음 그림과 같이 나타냈다.



코스트는 두 線이 交叉하는 지점에서 最少가 된다. 이 점이 注文된 量에 대해 가장 經濟的인 注文量이 된다.

(註：倉庫의 保管効率, 즉 Input와 Output를 가장 적절히 調節할 수 있는 注文量을 意味한다).

이러한 量을 經濟注文量(EOQ)이라고 한다.

3) ROP 分析

注文이 지연됨에 따라 期間을 超過한 保管이 保管費를 增加시키기 때문에 마침내는 'Out of Stock Position'에 이른다.

이러한 때 'Stock Storing Line'과 'Out of Stock Loss Line'을 그려 보면 Stock Level에서나 이 두 線의 交叉點에서 再注文點을 찾을 수 있다. 또한 다음의 公式으로부터도 역시 再注文點을 찾을 수 있다.

$$ROP = EOQ \times \frac{C_2}{C_1 + C_2} - U_2$$

ROP : 在庫가 이 水準까지 줄었을 때의 再注文點
 EOQ : 經濟的 注文量 / 注文
 C₁ : 저장 단위마다의 화물의 量
 C₂ : 1개 단위 저장에서 생기는 1년간 loss
 U₂ : 보관중 출하되는 저장량

또한 필히考慮되어야 할事項은倉庫내에여러가지設備가갖춰져야한다는것이다.그러므로保管費를最少로할수있도록機械的荷役을包含한作業上의便宜 또는空間을最大로使用할수있도록研究되어야한다.천정은機械的荷役作業을할수있는最適높이로設計되어야하며,기둥은活用面積을넓이기위해서 가능한한없어야한다.倉庫내의積載높이는되도록이면트럭의積載높이만큼높여야한다.또한通路는機械的荷役作業이容易하도록充分한space를두어야한다.倉庫의位置는流通組織의central에두어야한다.

사. 便宜費

便宜費라함은包裝의便宜機能을부여하기 위한各種부대적包裝費를말한다.工業包裝分野에있어서는荷役·輸送·保管을편리하게하기위해서다음에列舉하는裝置·表示·技法등을실시하는데所要되는包裝費를말하며,商業包裝에있어서는開封·使用說明書·使用機構·容器의再活用등에便宜를提供하기위한費用을말한다.보통便宜費는商品의販賣競爭이심할수록많이들어간다.包裝의便宜性의例는다음과같다.

- ①包裝의人力荷役을easy하게하기위해서상자옆에구멍을뚫거나손잡이를만든것.
- ②겉包裝을완전히密封한후에도밴드結束을하여들어올리기좋게만든것.
- ③기중기혹크에걸수있도록貨物에마련된고리.
- ④特別히考案된CareMark.(색분,전도금지표시판)
- ⑤우유통에붙어있는키이오프너.
- ⑥담배갑에붙어있는開封用테이프
- ⑦낱포장속에있는使用說明書
- ⑧약과속에들어있는計量用스푼이나휴대용약봉지또는약통.
- ⑨화장품케이스속에붙어있는거울.
- ⑩손으로뗄수있는술병마개.
- ⑪過大包裝에가까운包裝方法.
- ⑫再使用할수있게만든설탕·조미료·과자등의케이스·통·병등(afteruse).

4. 包裝의 適正設計 基準

가. 商業包裝

包裝의機能面에서볼때商業包裝은앞에서도言及한바와같이包裝을통한消費者의購買意慾의刺戟,또는매스미디어에의한이미지를傳達할수있는하나의媒介體역할등商的流通活動에서商品의販賣促進에막중한使命을지니고있다.따라서자칫잘못하면消費者를欺瞞하는過大包裝으로흐르기쉽다.

이러한弊端을規制하기위하여韓國工業規格(KS 1005)에는商品包裝의適正包裝의基準을規定하고있으며,이를요약하면다음과같다.

1) 用語의 뜻

①空間比率

包裝內容積과(V)內容物에外接하는包裝形態와같은假想立體(v)간에생긴空間의包裝內容積에대한百分率를말한다.

$$\text{空間比率} = \frac{V-v}{V} \times 100 \cdots \cdots (1)$$

다만集合商品또는單一商品의集合包裝의경우는單位包裝量을包裝容器내에一定한狀態로相互接觸하여자연積置했을때의最外角點을連結하는線에의하여둘러싸인것을內容物로보며,衝擊防止등을위한最少限의空間이나緩衝材를넣은것은內容物에포함된다.

②包裝費用比率

包裝材料費(A)의消費者價格(슈퍼마켓가격)(S)에對한百分率를말한다.

$$\text{包裝費用比率} = \frac{\text{包裝材料費}}{\text{消費者價格}} \times 100 \cdots \cdots (2)$$

2) 種類 및 基準

表1의소비자包裝類의適正包裝基準은空間比率및包裝費用비율을각각적용시킴으로써過大·過剩包裝을방지도록규제하였으며,특히過剩包裝이많이발생될商品을適用基準에포함시켰다.

(表 1)

種類		適正包裝基準		備考
區分	細分類	空間比率 (%)	包裝費用比率 (%)	
1. 과자류 포장	가. 비스킷 캔디류	10 이하	15 이하	종합 선물 세트의 내용물인 個個包裝의 포장은 하나의 상품으로 간주하며, 비스킷 및 캔디류에 따른다.
	나. 종합 선물류	5 이하	15 이하	
2. 화장품류 포장	가. 로션류 (1) 병포장 (2) 지상자	5 이하 5 이하	10 이하 5 이하	
	나. 크림류 (1) 제용기 (2) 지상자	5 이하 5 이하	15 이하 5 이하	
	다. 종합세트류	20 이하	5 이하	
	라. 기타(소형) (1) 제용기 (2) 지상자	5 이하 10 이하	10 이하 5 이하	
	마. 기타 재료	10 이하	10 이하	
	바. 종합 세트류	10 이하	5 이하	
3. 식품류 포장	가. 캔류	5 이하	8 이하	가. 캔류 중 이중 권재를 요하는 품목은 제외한다.
	나. 유연 포장류	15 이하	10 이하	나. 유연포장류 중에서 특별한 보호를 요하는 품목의 포장 비용 비율은 예외로 한다.
	다. 지기류	10 이하	10 이하	다. 각종 병류 중에서 회수 사용 유리병은 예외로 한다.
	라. 각종 병류	5 이하	15 이하	
	마. 기타 재료	10 이하	10 이하	
	바. 종합 세트류	10 이하	5 이하	
4. 청과물류 포장	가. 대바구니	-	10 이하	가. 청과물류 포장에서 완충재는 공간으로 간주하며 골판지 상자는 8 kg 이하의 소비자 포장을 말한다.
	나. 골판지 상자	10 이하	8 이하	
	다. 지기류	13 이하	11 이하	
5. 청량음료 및 주류 포장	청량음료			가. 재사용된 병은 예외로 한다.
	가. 사이다 유리병	10 이하	49 이하	나. 기타 청량 음료는 쥬스류에 준한다.
	나. 콜라 유리병	10 이하	46 이하	
	다. 쥬스 유리병	10 이하	36 이하	
	주류			가. 도자기병과 재사용된 병은 예외로 한다.
	가. 과실주 (1) 유리병 (2) 지상자	6 이하 8 이하	12 이하 6 이하	나. 고급주라 함은 위스키, 브랜디, 진, 명약주 등 이와 유사한 酒類를 말한다.
	나. 인삼주 (1) 유리병 (2) 지상자	8 이하 8 이하	8 이하 7 이하	
	다. 기타 고급주 (1) 유리병 (2) 지상자 (3) 종합 선물 세트	6 이하 8 이하 15 이하	5 이하 5 이하 5 이하	
	마. 허브차 (1) 유리병 (2) 지상자	8 이하 8 이하	8 이하 7 이하	
	바. 허브차 (1) 유리병 (2) 지상자	8 이하 8 이하	8 이하 7 이하	
	고. 허브차 (1) 유리병 (2) 지상자	8 이하 8 이하	8 이하 7 이하	
	나. 허브차 (1) 유리병 (2) 지상자	8 이하 8 이하	8 이하 7 이하	
6. 의약품류 포장	가. 정(錠) (1) 병포장 (2) 지상자 (3) 캔류 및 플라스틱 용기류	8 이하 12 이하 12 이하	15 이하 10 이하 10 이하	가. 의약품 중 병에 내용물 주입시 노출이 삽입되는 부분은 공간에서 제외함. 나. 완충을 위해 있는 간막이나 편면 골판지 및 기타 완충재는 공간에

種類		適正包裝基準		備考
區分	細分類	空間比率 (%)	包裝費用比率 (%)	
	나. 주(注) (1) 혈관 주사 (2) 기타 주사 다. 액(液) (1) 일회용 (2) 수회용	15 이하 15 이하 10 이하 15 이하	35 이하 25 이하 20 이하 15 이하	서 제외함. 다. 사용 설명서와 부속품은 공간에서 제외함. 라. 분밀형 주사약은 제외함. 마. 주(注)는 지상자의 공간임.
	라. 캡 셀 (1) 지상자 (2) 캔 및 플라스틱 용기류	12 이하 12 이하	8 이하 8 이하	
	마. 연고	12 이하	10 이하	
7. 잡화류 포장	가. 완구 및 인형 (1) 지상자 (2) 합성수지대	12 이하 5이하	15 이하 5 이하	가. 실내 유희용구 중 세트의 경우는 전체를 하나의 상품으로 취급함. 나. 펜류는 연필류에 포함함.
	나. 실내 유희용구	10 이하	10 이하	다. 그림물감은 크레파스류에 포함함.
	나. 문방구류 (1) 연필류 (2) 만년필류 (3) 잉크류 (4) 크레파스류 (5) 기타	10 이하 20 이하 10 이하 20 이하 10 이하	5 이하 5 이하 15 이하 10 이하 8 이하	라. 완충을 위해 상자 안에 있는 간막이나 편면 골판지 및 기타 완충재는 공간에서 제외함. 마. 대형 봉제 인형의 경우 유리 상자는 제품으로 간주함.
	라. 잡제품 (1) 금속제품 (2) 비금속제품	15 이하 10 이하	10 이하 10 이하	바. 그림물감류 중 단위 용기는 포장비에서 제외함.

다만 명세되지 않은 細分類 품목의 포장은 上記種類 중 유사한 포장 기준에 따른다.

〈表 2〉

種類	包裝方法	適定包裝基準										
8. 전기·전자제품류 포장	가. 낱포장	낱포장으로 가능한한 폴리에틸렌 필름을 사용하며, 필름의 형상은 튜브(Tube)상 또는 필름상의 것으로, 치수는 아래 표에 따르고 튜브상 필름의 절폭 및 필름상 필름의 폭은 임의로 하며, 허용차는 표시치수의 ± 0.2%로 한다.										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>호 칭 두께 (mm)</th> <th>두께의 허용범위 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.02</td><td>± 10</td></tr> <tr> <td>0.03</td><td>± 10</td></tr> <tr> <td>0.04</td><td>± 10</td></tr> <tr> <td>0.05</td><td>± 10</td></tr> </tbody> </table>	호 칭 두께 (mm)	두께의 허용범위 (%)	0.02	± 10	0.03	± 10	0.04	± 10	0.05	± 10
호 칭 두께 (mm)	두께의 허용범위 (%)											
0.02	± 10											
0.03	± 10											
0.04	± 10											
0.05	± 10											
다만, 두께의 허용 범위는 호칭 두께에 최대치 및 최소치에 대한 것이다.												
위의 표에 표시된 호칭 두께에 관한 품질 및 시험 방법은 KSM 3503 (폴리에틸렌 필름)의 가항에 따른다.												

種類	包裝方法	適定包裝基準
	나. 속포장	<p>완충재로 밀포 폴리스틸렌을 사용할 경우 다음에 따라야 한다. 재료는 폴리스틸렌 수지에 밀포제를 첨가한 것으로, 품질은 밀포 배율이 균일하며, 흰 등 사용상 지장이 없어야 하고, 밀도는 0.020~0.033(g/cm³)으로 한다. 밀도의 시험 방법은 시험편의 두께를 제품의 두께로 하여 100×50(mm) 이상을 취하든가 또는 같은 용적을 절취하여 건조하고, 형량으로 된 후 무게(W)와 용적(V)으로부터 다음 식에 의하여 밀도를 구한다.</p> $\text{밀도 (g/cm}^3) = \frac{W}{V}$ <p>용적을 구할 경우 두께, 길이 및 폭은 사각 3개소를 측정하여, 그 평균값을 취하며, 치수는 0.1mm, 무게는 0.1g까지 측정한다.</p>

나. 工業包裝

또한 工業包裝面에서도 包裝設計에 있어 너무 安全性을 고려한 나머지 包裝 코스트를 무시한 過剩包裝의 弊端을 야기할 우려성이 충분히 있다. 그 예로서 美國의 콘설턴트들은 “어느 程度의 破損發生이 經濟性의 分岐點인가?”에 대하여 “一般的으로 97.5% 程度의 無事率이 가장 適正한 包裝이다”라고 하면서, 100% 무사히 商品이 消費者的 손에 닿게 된다는 것은 過剩包裝이 있다는 증거라고 말하고 있다. 그러므로 適正包裝을 具現하기 위해서는 包裝 코스트와 包裝強度와의 適正妥協點을 찾는 것이 중요하다. 이를 위하여 包裝貨物을 輸送하기 전에 輸送適應性의 事前試驗(예를 들면 輸送 및 荷役中에 받는 것과 같은 落下·衝擊·振動·壓縮 등의 試驗)을 행하여 包裝貨物의 輸送適應性을 調査하여, 過剩包裝 또는 過小包裝의 不備한 점을 分析·設計하여야 한다.

韓國工業規格(KSA 1026)에는 適正包裝貨物試驗方法通則으로 다음과 같이 流通條件을 구분하여 試驗方法을 規定하고 있다.

1) 流通條件의 區分

등급 I. 수송 거리가 길고, 환적 회수가 많고, 거치를 하역의 우려가 있는 경우.

등급 II. 환적이 적고, 등급 I의 조건보다 완화된 하역이 예상되는 경우.

등급 III. 수송 및 하역 조건이 비교적 좋고, 거치를 하역의 우려가 없는 경우.

2) 試驗方法

① 振動試驗

KSA 1017(包裝貨物 및 容器의 振動試驗方法)의 方法(B)에 따른다. 다만 위아래 方向으로 하고 振動數 5~10Hz의 범위에서 가속도 1G로 하고 時間은 表 3과 같이 한다.

〈表 3〉 振動時間

등급 I	1 시간
등급 II	
등급 III	30분간

필요에 따라서, 수평 방향의 시험을 할 수 있다. 이때의 試驗條件은 上下方向과 같다.

② 落下試驗(自由落下)

〈表 4〉 육면체 용기의 落下順位와 落下回數

落下順序	落 下 姿 勢	回數
1	밑면에 접하는 모서리 보기 2-3-5모	1
2	밑면과 왼쪽 옆면이 접하는 모서리 보기 3-5모서리	1
3	밑면과 앞면이 접하는 모서리 보기 2-3모서리	1
4	앞면과 왼쪽 옆면이 접하는 모서리 보기 2-5모서리	1
5	왼쪽 옆면 보기 5면	1
6	앞 면 보기 2면	1
7	밑 면 보기 3면	1
	합 계	7

KSA 1011(包裝貨物 및 容器의 落下試驗方法)에 따른다.

○六面體容器 落下順位와 落下回數는 表 4와 같아 한다.

○원통 용기 落下順位와 落下回數는 表 5와 같아 한다.

〈表 5〉 원통 용기의 落下順位와 落下回數

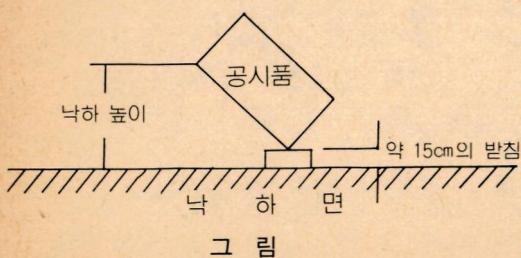
落下順序	落 下 姿 勢	回 數
1	기호 6의 부분	1
2	기호 8의 부분	1
3	기호 2의 부분	1
4	기호 4의 부분	1
5	기호 5의 부분	1
6	기호 7의 부분	1
7	기호 1의 부분	1
8	기호 3의 부분	1
	合 計	8

○落下 높이는 表 6에 따른다.

〈表 6〉 낙하 높이(자유 낙하)

총중량 (kg)	낙하 높이 (cm)		
	등급 I	등급 II	등급 III
25 이하	90	60	40
26~50	65	45	30
51~75	50	35	25
76~100	45	30	20

③ 落下試驗(한 모서리 받침 맞모서리 낙하)
밑면과 옆면이 접하는 모서리(3-5모서리 또는 3-6모서리)를 약 15cm의 높이의 받침 위에 놓는 한편, 반대의 모서리(3-6모서리 또는 3-5모서리)를 아래 그림에 表 7의 높이에 따라 각모서리에 대하여 2회 씩 낙하시킨다. (合計 4회) 落下面은 落下試驗(自由 落下)의 경우와 같아야 한다.



〈表 7〉 낙하 높이(모서리 받침 맞모서리 낙하)

총중량 (kg)	낙하 높이 (cm)		
	등급 I	등급 II	등급 III
101~125	65	45	30
126~250	55	40	25
251~500	40	30	20
501~1000	30	20	15

④ 壓縮試驗

KSA 1012(包裝貨物 및 容器의 壓縮試驗方法)의 第2의 方法에 따른다. 壓縮方向은 1~3面方向으로 한다. 다만 다음의 荷重을 가한 후 곧荷重을 제거한다.

$$F = K \times \frac{H - h}{h} \times W$$

F : 荷重 (kg)

K : 流通期間에 따른 老化計數(表 8)

H : 적재 높이 (cm)

h : 상자의 높이 (cm)

W : 공시품의 총중량(kg)

〈表 8〉 유통 기간에 따른 노화 계수

유 통 기 간	1개월 이 내	1~3 개 월	3~6 개 월	6개월 이 상
노 화 계 수	1.0	1.2	1.5	2.0

비고: 경시 변화(經時變化)를 일으킬 염려가 없는 것은 1.0으로 한다.

廣告問議

韓國디자인包裝센터 包裝開發部
電話 : 762-9463

골板紙 製造工程에 있어 골芯紙 및 接着剤가 製品의 品質에 미치는 影響

1. 概要

골板紙箱子의 壓縮強度를 形成하는 각종 要因 중 濕粉의 接着特性이 크게 影響을 주는 것은一般的으로 잘 알려져 있다. 그러나 從來까지公開된 이 分野에서의 學術的 데이터는 주로 歐美에 의존하여 왔으며, 그 데이터는 實驗室 水準에 의한 濕粉의 糊化過程을 分析한 것이 대부분을 차지하고 실제 操業水準에서의 報告는 극히 적다. 따라서 原紙, 濕粉, 機械 및 操作要因 등이 대부분 外國實情과 다른 우리 나라에 있어서 이 데이터와는 맞지 않는 結果를 가져 온다.

여기에서는 諸條件이 비슷한 日本에서 최근 内田製作所(株) 技術顧問인 有吉ひろし(Shioya Yu-kihiro) 씨가 實際 操業水準에서 研究·檢討한 報告書가 國내 關聯技術者에게 參考가 되었으면 하여 紹介한다.

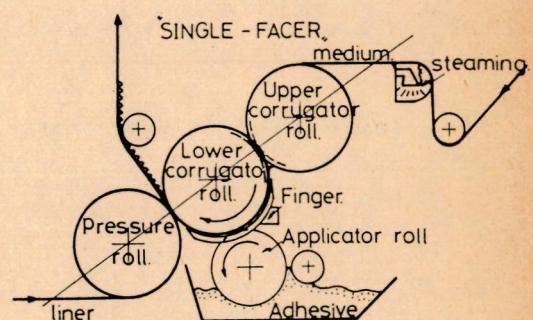
2. Single Facer에서의 接着過程

Single Facer에 있어서 골芯紙의 擧動은 (Fig. 1)과 같이 골롤(Roll) 嘴合部를 통과하여, 아래 골롤 밑에 位置하는 Finger의 극히 적은 간격 속으로 移動해 간다. 그러나 골롤 嘴合部에서 成形된 골 先端部(골 上端)는 Applicator Roll 表面의 濕粉 糊膜上에 Fluff Out Force에 의해 순간적으로 꽉 눌러져, (Fig. 2)와 같이 풀의 轉移가 행해져 Press Roll 폭으로 移動해 가게 된다.

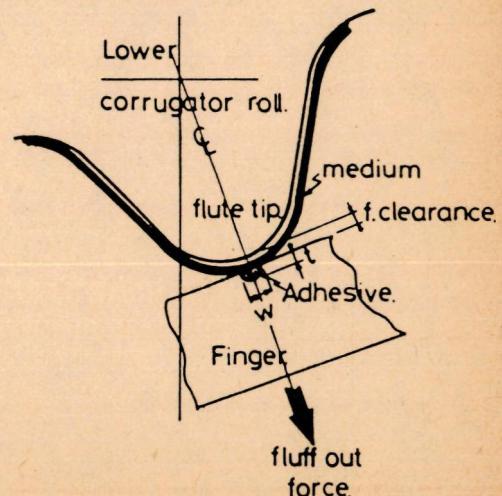
따라서 Press Roll의 高壓力工程을 지난 라이너와 골芯紙는 이 接合部에서 빠져 나온 濕粉

풀의 保有水分을 증발시키기 때문에 被着體에 蒸發脫水作用을 일으킨다. 이를테면 이 接着過程에서 Stain Holl 濕粉이 熱과 保有水分의 蒸

(Fig. 1) Schematic view of components of finger type single facer.



(Fig. 2) Schematic view of flute tip passing along finger.



發脫水作用의 平衡에 의해 강한 最終結合狀態가 이루어지기 때문에 實操業水準에서의 一定操作條件과 一定製糊條件(粘度)에서는 被着體의 吸水特性의 差異에 따라서 最終結合強度가 變化된다고 假定했다. 다만前述한 이들兩者間에서의 假定은 被着體(글芯紙)를 多孔質로 생각하고 그 글芯紙의 空隙構造가 Grade의 相違에 따라 각각 다른 것을前提로 하고, 毛管流動의 動力學理論에 따라 Lucas-Washburn式을 引用해서 이들의 바로미터 r , t 및 ℓ 의 變化를 根據로 하였다.

$$\ell^2 = \left(\frac{\gamma}{\eta} \cdot \frac{\cos \theta}{2} \right) r \cdot t \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$\ell^2 = \frac{\gamma \cdot r \cdot t \cos \theta}{2\eta} \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$\ell = \sqrt{\frac{\gamma \cdot r \cdot t \cos \theta}{2\eta}} \quad \dots \dots \dots (3)$$

(1)式을 t 에 관해서 微分하면

$$2\ell \frac{dl}{dt} = \left(\frac{\gamma}{\eta} \cdot \frac{\cos \theta}{2} \right) \cdot r \quad (4)$$

따라서 液體에 의한 孔質物質의 浸透速度는.

$$\frac{dl}{dt} = \frac{\gamma}{\eta} \cdot \frac{r}{4\ell} \cos \theta$$

로 된다. 여기서 ℓ : 浸透距離, γ : 表面張力, θ : 接着角度, r : 毛管半徑, t : 時間으로 한다.

일반적으로 종이의 空隙構造와 液體의 浸透 메커니즘의 關係는 대단히 복잡해서前述한 一般式이 정확히 맞는다고 할 수 없다는 見解가 支配的이다. 왜냐하면 그 關係는 細孔數, 孔徑分布나 配向狀態, 섬유의 膨潤狀態 등과 더불어 加工處理狀態에 따라서도 变하기 때문이다. 따라서 Fig. 2와 같이 골上端部에 付着한 濃粉풀이 最終結合을 하기까지를 理論化시키는 것은 實操業水準의 복잡한 相互作用을 考慮하면 극히 어렵다.

사실, Fig. 1, 2의 成形接着過程에 있어서 골芯紙의 物理的 諸特性의 變化는 蒸氣·熱·冷卻·加壓·時間 등의 變動要因에 따라 顯著하게

〈Table 1〉 Test Results of Physical Property of Corrugating Medium.

Maker	Grade	Direction	Basis weight	Actual(g) basis weight	Specimen weight(g)	Specimen weight(g)	Thickness (mm)	Thickness (mm)	Density (g/cm³)	Density (g/cm³)
a	B	x	(g)	125	0.2431	0.2432	0.239	0.239	0.5264	0.5247
		M.D			0.2433		0.240		0.5229	
		C.D			7.927×10^{-3}	6.911×10^{-3}	7.439×10^{-3}	8.149×10^{-3}	0.0136	0.0108
	D	σ_{n-1}	(g)	125	6.678×10^{-3}		8.864×10^{-3}		8.363×10^{-3}	
		C.D			0.2240	0.2256	0.217	0.217	0.5344	0.5363
		M.D			0.2273		0.218		0.5382	
a	D	x	(g)	125	3.432×10^{-3}	3.236×10^{-3}	8.835×10^{-3}	9.096×10^{-3}	7.928×10^{-3}	7.364×10^{-3}
		σ_{n-1}			2.266×10^{-3}		9.533×10^{-3}		7.088×10^{-3}	
		C.D			0.2240	0.2434	0.217	0.219	0.5741	0.5755
	E	M.D	(g)	125	0.2461		0.220		0.5770	
		x			5.160×10^{-3}	5.585×10^{-3}	5.226×10^{-3}	7.602×10^{-3}	0.0122	0.0100
		σ_{n-1}			5.021×10^{-3}		8.128×10^{-3}		8.465×10^{-3}	
b	D	x	(g)	125	0.2407	0.2434	0.217	0.219	0.5741	0.5755
		M.D			0.2461		0.220		0.5770	
		C.D			5.194×10^{-3}	4.581×10^{-3}	5.226×10^{-3}	7.602×10^{-3}	0.0122	0.0100
	E	σ_{n-1}	(g)	125	4.630×10^{-3}		4.581×10^{-3}		8.128×10^{-3}	
		C.D			0.2406	0.2424	0.221	0.222	0.5644	0.5651
		M.D			0.2442		0.223		0.5658	
c	D	x	(g)	125.2	4.194×10^{-3}	4.581×10^{-3}	4.581×10^{-3}	7.602×10^{-3}	0.0277	0.0217
		σ_{n-1}			4.630×10^{-3}		0.0191		0.0171	
		C.D			0.2442		0.0152		0.0171	
	K'	x	(g)	197.9	0.3827	0.3830	0.275	0.274	0.7193	0.7206
		M.D			0.3833		0.274		0.7182	
		C.D			5.588×10^{-3}	3.935×10^{-3}	6.580×10^{-3}	6.436×10^{-3}	8.972×10^{-3}	7.304×10^{-3}
d (Liner)		σ_{n-1}			1.847×10^{-3}		6.447×10^{-3}		5.965×10^{-3}	

*1) atmosphere: 20°C, RH 65%, Test condition was shown in 3-1

變化하는 것으로 報告되어 있다. 그러나前述한一般理論의 應用은 實操業水準의 實機試驗으로부터 最適 골芯紙의 仕様을 選定하고 그 후의 골芯紙 接着特性을 吸收(脱水)特性의 調査에 의하여 簡易的으로豫測하는 方法으로서 可能하다.

3. 實驗

〈Table 2〉 Standard Recipies of Starch Adhesive.

Item Conditions	Single Facer	
	Summer	Winter
Corn Starch (Main Part)	128kg	128kg
Corn Starch (Carrier Part)	22kg	22kg
Na OH	3.6kg	3.8kg
Borax	2.8kg	2.8kg
Water	600ℓ	600ℓ
Main Part Temperature	30℃	35℃
Carrier Part Temperature	60℃	60℃
Temperature After Mixing	40℃	40℃
Viscosity After Mixing *2)	25±3sec	25±3sec
Viscosity *2) During Circulation	20±2sec	20±2sec
Ideal Viscosity	20sec/40℃	20sec/40℃
Water/Corn Starch	4.0	4.0
Item Conditions	Double Facer	
	Summer	Winter
Corn Starch (Main Part)	125kg	125kg
Corn Starch (Carrier Port)	22kg*1)	22kg*1)
Na OH	4.0kg	4.2~4.3kg
Borax	3.5kg	3.5kg
Water	555ℓ	555ℓ
Main Part Temperature	30℃	37℃
Carrier Part Temperature	55℃	55℃
Temperature After Mixing	40℃	40℃
Viscosity After Mixing *2)	29±3sec	29±3sec
Viscosity *2) During Circulation	30±3sec	30±3sec
Ideal Viscosity	26sec/40℃	26sec/40℃
Water/Corn Starch	3.77	3.77

*1) Modified Starch.

*2) Zendan F-cup.

(1) 試料 및 試驗條件

1) 試料

① 市販 골판지, 골芯紙 125g/m², 등급 B~E
급 4種類(Table 1参照)

② 貼合 시이트, Aflute, K'200×125×K'200

2) 機械

① Single Facer, Finger Type.

〈Table 3〉 Operating Condition of Adhesive Test in Single Facer.

Conditions	Setting
Corrugating Medium	125g/m ² Maker-A Grade-D
Liner	K'200g/m ²
Flute	A-Flute
Nip pressure	4.5kg/cm ²
Press Pressure	4.5kg/cm ²
Machine Speed	60~140m/min
Adhesive Viscosity	20sec/43℃
Test Period	July~September December (1980)
Doctor Roll Clearance (A/F)	0.16mm
Corn starch	Maker-A and -B

〈Table 4〉 Operating Condition of Corrugating Medium Test Connected With odhesion.

Conditions	Setting
Corrugating Medium	125g/m ²
Liner	K'200g/m ²
Flute	A-Flute
Nip Pressure	4.5kg/cm ²
Press Pressure	4.2kg/cm ²
Machine Speed	115m/min.
Adhesive Viscosity (D/F)	29sec/36℃
Adhesive Viscosity (A/F)	22sec/39℃
Modified Starch	Maker-A
Corn Starch	Maker-A
Doctor Roll Clearance (D/F)	0.15mm
Doctor Roll Clearance (A/F)	0.16mm
Paper Width	110cm
Test Period	December (1980)

最大速度 130m/min, 試験速度 115m/min

② Double Backer, Heating Part

길이 치수 12m.

③ Gluing Roll, A/F; 없는 것, D/B; 아니록스.

④ 周速比, A/F: 0.92, D/B: 0.98

3) 보일러

① 最大 12.5kg/cm^2 , 常用 11.5kg/cm^2

② Heating Part 壓力, 11.5kg/cm^2

6kg/cm^2 , 4kg/cm^2 , 4kg/cm^2 (減壓方式)

4) 製糊(粘度)條件

① (Table 2参照)

② 目標粘度 A/F : 40°C - 20초, D/B : 40°C - 26초

5) 操作條件 (Table 3, 4 參照)

6) 試験方法

① 平面 咬 垂直壓縮強度; KSM 7063(JISZ 401)

및 一般試験法

② 接着強度, KSM 7502(JISZ 402) 골판紙
接着力試験法

③ 付着量, 酵素抽出에 의한 아스론法

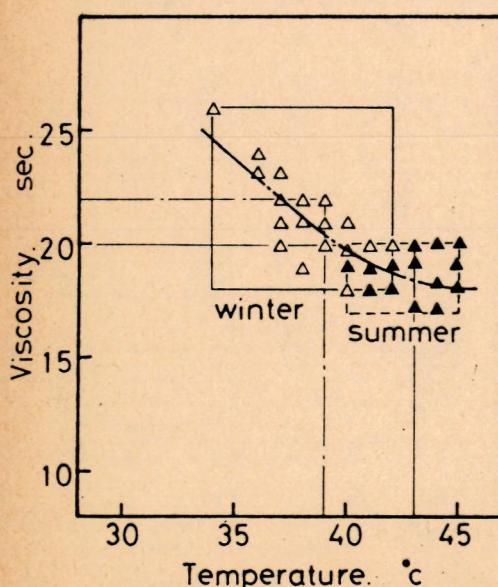
④ 吸收速度, 直徑 100mm 원의 水浸透時間을
測定, 물 20°C

⑤ 吸收量, KSM 7054 (JISP 8140) 吸收度試
驗方法 (Cobb法)

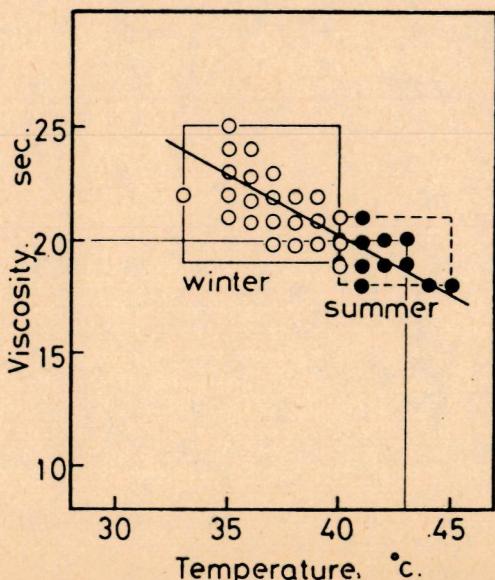
(2) 試験 및 分析方法

이번 研究에서는 實操業水準에서 接着 메커니즘을 解明하는 第一段階로서 Table 1과 같이 等級(Grade)이 다른 市販 골芯紙를 一定 라이너, 一定操業條件, 一定製糊條件, 一定粘度條件으로 實제로 貼合한 시이트를 試料로 해서 앞에 公開한 濃粉評價 시스템과 KSM 7502(JISZ 402) 골판紙 접착력 試験法을 併用하여 이들의 關係를 圖式解法에 의해 分析했다. 또한 實際試験에 있어 最適 골芯紙의 仕様이 決定된 후 接着強度에 영향을 주는 保有水分의 脱水作用이 Lucas-Washburn式에 의해 r , t , l 의 變化에 關係되는

〈Fig. 3〉 Relation between temperature and adhesive viscosity of maker-A in single facer.



〈Fig. 4〉 Relation between temperature and adhesive viscosity of maker-B in single facer.



것을着眼해서 簡易的인 吸收試驗과 골芯紙의 物理的 여러 特性의 關係를 스피어맨의 順位相關係數에 의해 유도해서 係數가 높은 特性을 그래프化하고 Lucas-Washburn式을 확인했다.

4. 結果 및 考案

(1) Single Facer에 있어 Corn Starch의 영향

Single Facer 쪽의 製糊條件 (Table 2)에 의한 粘度와 温度의 관계는 Fig. 3, 4와 같다.

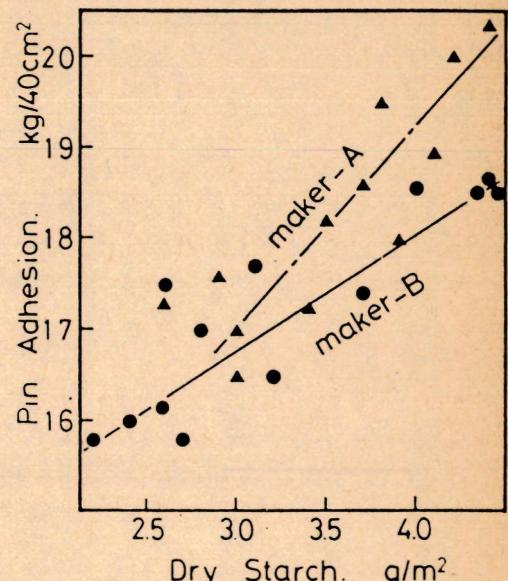
이들 粘度特性은 각 季節에 걸쳐서 機械始動時부터 1時間마다 8회/day, 연속 10일간 測定한 結果이다. 이에 따르면 實機試驗時의 粘度는 대략 43°C, 20sec를 중심으로 해서 35°C 이하의 温度의 低溫度範圍에서 A社 濕粉은 直線에서 U字 狀態로 된다. 이 傾向은 冬季나 아침에 始動할 때는 低溫度範圍에서 粘度安定技術을 要하는 것을 나타내고 있다. 반대로 40°C 이상의 高溫度範圍에서는 A社 濕粉이 安定傾向을 나타내고 있다.

다음에 A, B兩社의 粘度分布는 (Fig. 5) 와

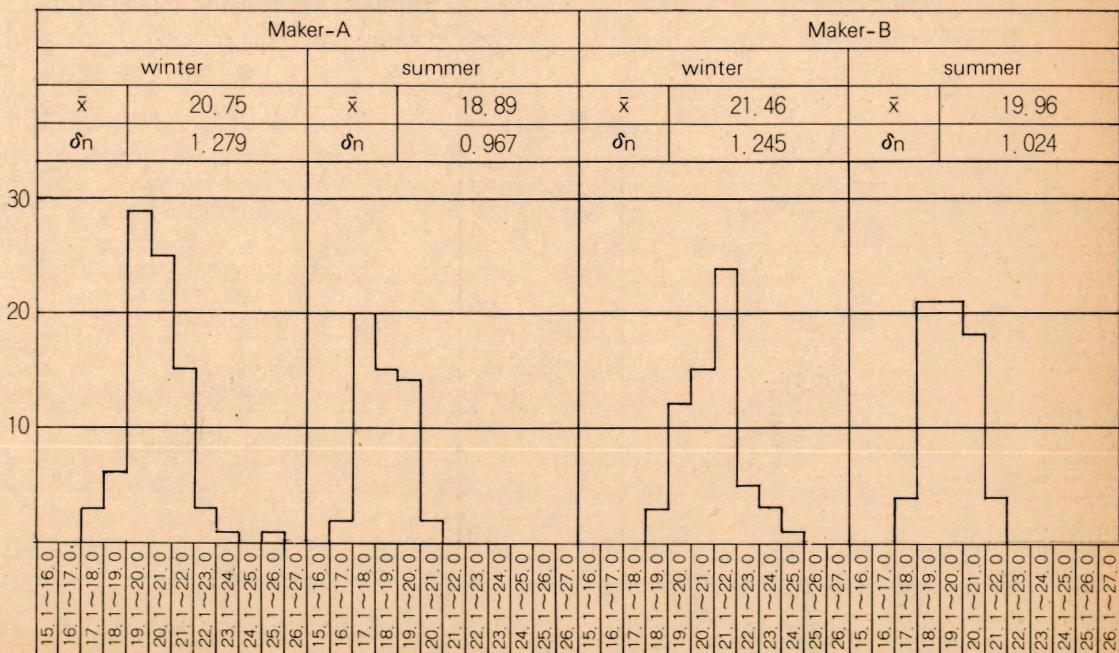
같이 각 季節 모두 粘度平均值와 標準偏差値는 거의 差異가 없었다.

그러나 (Fig. 6)과 같이 濕粉의 付着量과 Pin (Pin) 接着强度의 關係에서는 明確히 3.0 g/m²

(Fig. 6) Relation between dry starch and pin adhesin in single facer.



(Fig. 5) Histogram of adhesive viscosity in single facer.

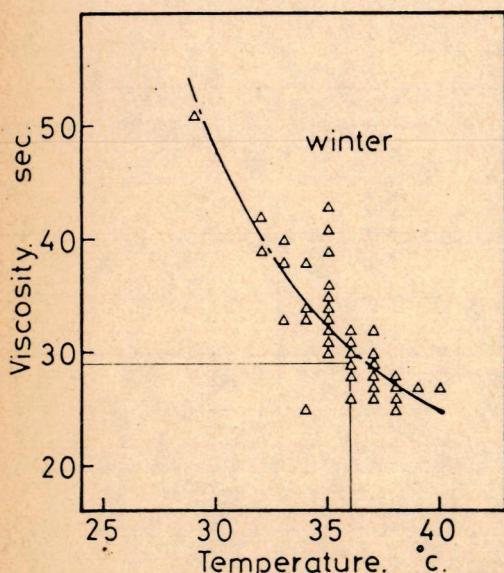


以上의 付着量에서 差異가 났으며, A社 濕粉은 같은 付着量으로 보다 높은 接着强度를 얻는 傾向을 볼 수 있다.

이러한 現象은 從來의 Corn Starch간에 粘度와 接着强度의 差異가 없다고 하는 一般說을 뒤엎고 理論的 說明을 어렵게 하고 있다. 그래서 그 原因으로서 생각할 수 있는 것은 純粘度變化일 것이다. 예를 들면 粘度는 濕粉粒子를 물에 녹이는 것에 따라서, 또는 微酸性, 微alkali性의 差異에 따라서도 分子가 切斷되어, 小分子化될 可能性이 높다는 것과 또는 糊化時의 粒子運動의 濕粉의 種類(amylose 含量, 場所, 粒子直徑 등)는 물론, 製造 lot, 糊化時의 温度, 時間, 攪拌의 程度에 따라서도 變化가 顯著하게 나타난다. 따라서 이것으로부터 推察하면 基本의 으로 粘度變化에 연결되어서 〈Fig. 6〉의 現象을 잘 說明할 수 있을 것이다.

〈Fig. 6〉의 現象, 2의 (1) 式으로부터 浸透係數($\gamma \cdot \cos \theta / 2\eta$) 및 接着吸水現象에서 毛細管理論을 適用하면, 液体의 表面張力(γ) = $R \cdot h \cdot \rho \cdot g / 2 \cos \theta$ 이며, 또한 表面張力(γ)의 變化는 粘度

〈Fig. 7〉 Relation between temperature and adhesive viscosity of maker-A in double backer.



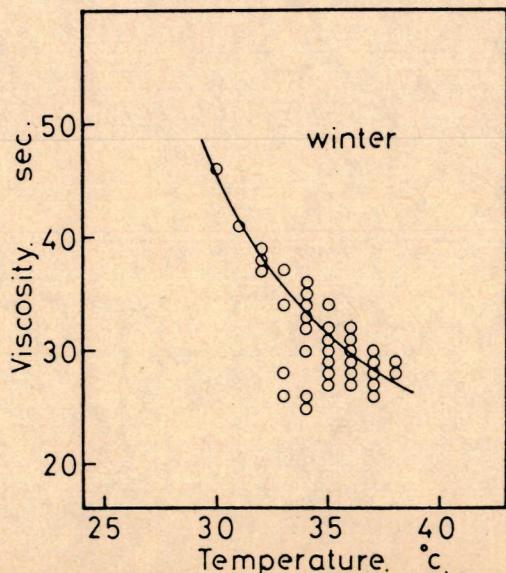
(η), 밀도(ρ)에 關係하고 있는 것을 알 수 있다. 이를테면, 濕粉 풀의 粘度 및 密度의 微少變化는 表面張力도 變化시키고, 나아가서는 〈Fig. 2〉의 골上端部에 付着한 濕粉 풀의 接着角度에 미묘한 영향을 준다. 그리고同一付着量에 있어서도 接觸角이 變化함에 따라 당연히 〈Fig. 2〉의 w, t 치수도 變化한다.

즉, w, t 치수의 變化는 Single Facer의 初期接着의 Press Roll의 高壓力에 의한 強制壓力接着이기 때문에, 그 순간에 라이너와 골芯紙의 外部 接着領域에서 나온 量과 그 形態變化에 依存한다. 따라서 〈Fig. 6〉의 최종 結合强度의 差異는前述한 推察로부터 外部 接着領域에서 나온 量 중 接着强度에 직접 寄與하는 付着量의 차이에서 온 결과라고 생각된다.

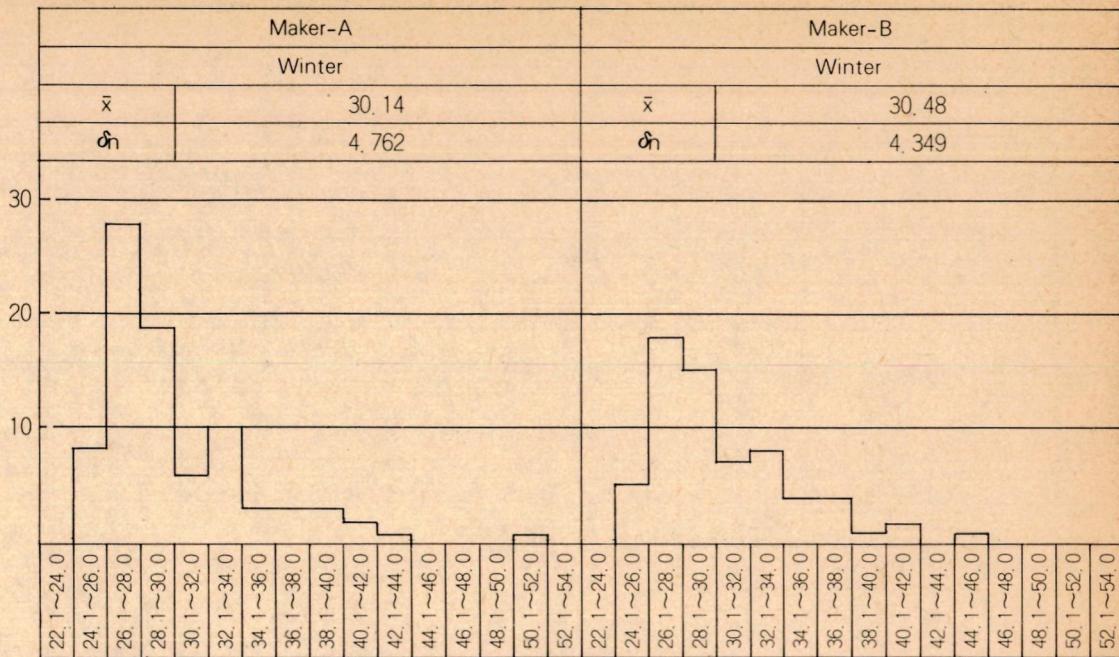
(2) Double Backer에서의 낮은 粘度의 영향

Fig. 7, 8은 Double Backer의 製糊條件(Table 2)에 따라서 共通化工濫粉(A社)을 Carrier

〈Fig. 8〉 Relation between temperature and adhesive viscosity of maker-B in double backer.



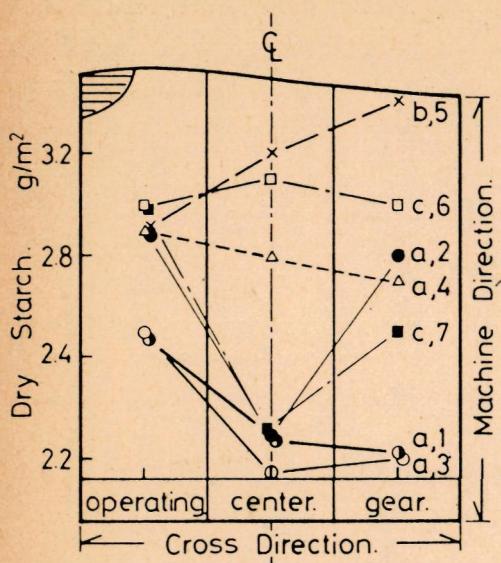
⟨Fig. 9⟩ Histogram of adhesive viscosity in double backer.



⟨Table 5⟩ Results of pin adhesion test and water absorption test.

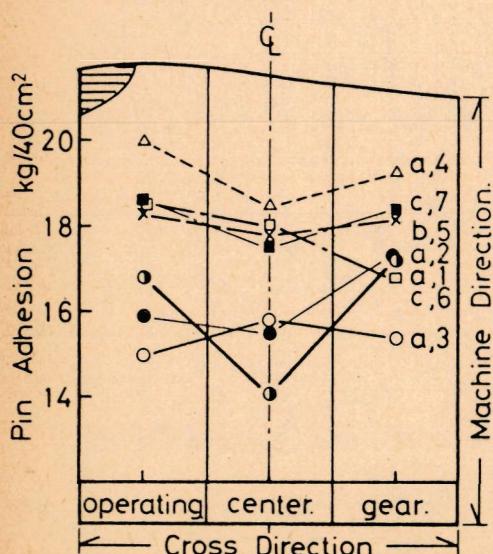
No	Maker	Grade	Condition		Water Absorption Degree				Original Test sec	Measur atam	Dry Starch g/m ²				Pin Adhesion kg / 40cm ²			
			N · P Pressure	Steaming	Cobb 15mm g/m ²	Cobb 60mm g/m ²	Operat	Center	Gear	Ave	Operat	Center	Gear	Ave	Operat	Center	Gear	Ave
1	a	B	7.5 kg/cm ²	None	\bar{x}	22.3	48.6	238.5	40	Single	2.5	2.3	2.2	2.3	16.8	14.1	17.3	16.1
					R	8.0	8.3			Double	3.7	3.7	3.3	3.6	27.8	22.9	22.5	24.4
					Total	6.2	6.0			5.9								
2	a	B	4.5	None	\bar{x}	22.3	48.6	238.5	40	Single	2.9	2.3	2.8	2.7	15.9	15.5	17.4	16.3
					R	8.0	8.3			Double	3.8	3.5	3.1	3.5	31.0	26.4	22.3	26.6
					Total	6.7	5.8			5.9	6.2							
3	a	B	4.5	Yes	\bar{x}	22.3	48.6	238.5	40	Single	2.5	2.1	2.2	2.3	15.0	15.8	15.5	15.4
					R	8.0	8.3			Double	3.7	3.5	3.4	3.5	29.5	26.6	22.9	26.3
					Total	6.2	5.6			5.6	5.8							
4	a	D	4.5	Yes	\bar{x}	21.3	59.0	64.1	29	Single	2.9	2.8	2.7	2.8	20.0	18.5	19.5	19.3
					R	7.2	28.1			Double	3.9	3.5	3.5	3.6	31.5	29.1	26.5	29.0
					Total	6.8	6.3			6.2	6.4							
5	b	E	4.5	Yes	\bar{x}	33.2	130.0	27.0	13	Single	2.9	3.2	3.4	3.2	18.4	17.8	18.3	18.2
					R	9.2	19.0			Double	4.2	3.9	3.0	3.7	34.9	28.5	25.4	25.9
					Total	7.1	7.1			6.4	6.9							
6	c	D	4.5	Yes	\bar{x}	119.0	154.0	10.33	6	Single	3.0	3.1	3.0	3.0	18.6	18.0	16.9	17.8
					R	31.9	5.0			Double	4.4	3.7	3.7	3.9	31.8	26.3	23.3	27.1
					Total	7.4	6.8			6.7	6.9							
7	c	D	4.5	None	\bar{x}	119.0	154.0	10.33	6	Single	3.0	2.3	2.5	2.6	18.5	17.6	18.4	18.2
					R	31.9	5.6			Double	3.5	3.8	4.0	3.8	26.6	23.8	21.5	24.0
					Total	6.5	6.1			6.5	6.4							

〈Fig. 10〉 Relation between measuring position and average dry starch in single facer.



maker-a, test No. 1 ● maker-a, test No. 2 ●
maker-a, test No. 3 ○ maker-a, test No. 4 △
maker-b, test No. 5 ✕ maker-c, test No. 6 □
maker-c, test No. 7 ■

Fig. 11 Relation between measuring position and average pin adhesion in single facer.



부에, 그리고 A, B社의 Corn Starch를 각각 Main部에 配合하여 Corn Starch간의 粘度影響을 調査한 結果이다.

이에 따르면, A社 Corn Starch(Fig. 7)는 B社 Corn Starch(Fig. 8)에 비해 温度에 대해 약간 Hyperbolic한 傾向을 나타내었으나, Single Facer의 경우와 비교해서 粘度差異는 명료하지 않다. 이것은(Fig. 9)의 粘度分布 결과로도 알 수 있고 F-Cup 粘度計로 측정한 경우, Corn Starch간에는 차이가 보이지 않았다.

이상의結果로부터 Stain Holl 濬粉의粘度는 Main部에서의配合狀態에 따라決定되는 傾向이 있는 것을 알 수 있다.

(3) 골芯紙 相異에 따른 Single Facer 의
接着特性

Table 5는 一定操作條件 (Table 4)에 근거하여
試驗 No 1.~6의 條件을 바로미터로 하여 接着適性을 구한 結果이다.

Fig. 10, 11은 機械 및 골판지 시이트의 幅方向에 관해서 각각의 不均衡狀態를 調査한 것이지만 全體的으로 付着量의 變動이 크고, 특히 中央部의 付着量이 減少하고 있는 점이 눈에 띠인다.

그러나 (Fig. 10)에서 試驗 No. 5, 6은 付着量이 幅 전체에 걸쳐 上昇 또는 安定傾向을 나타내고 있음에도 불구하고 (Fig. 11)에 나타나는 接着強度는 中央部가 내려 가는 傾向이 나타나고 있다. 결국 이 現象은 付着量을 골 높이의 關係에서 考察하면 付着量이 減少해 있던 시이트 部分은 골芯紙의 골높이 差 (High-Low 현상)에 起因하는 것으로 생각된다.

따라서 일정 조작 조건에서 付着量과 接着強度의 관계는 <Fig. 6>에서와 같이 相關關係가 成立하고 있으며,前述한 結果의 說明과 같이 골芯紙를 變化시킨 경우 機械條件과 골芯紙의 物理的 特性의 相互作用에 따라 반드시 이들 사이에 相關關係가 成立된다고 限定지울 수는 없다는 것을 알았다.

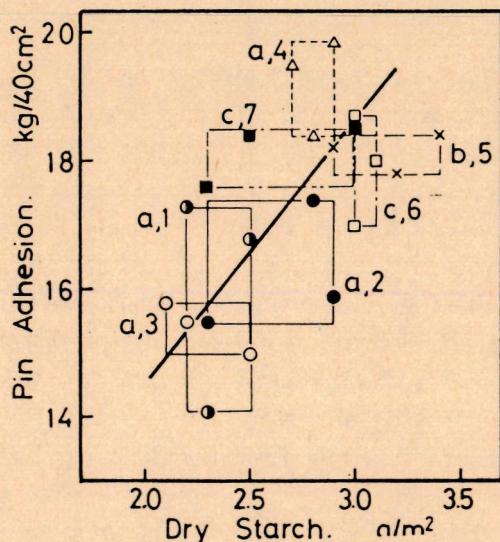
다시 말하면 接着現象의 有意性은 시이트의 High-Low 分布와 幅方向에 있어서 付着量과 接

着强度의 不均衡狀態를 把握하는 것에서 시작된다. 다만 이 경우 High-Low는 R. C McKee의 Hi-Low 定義에 따른다.

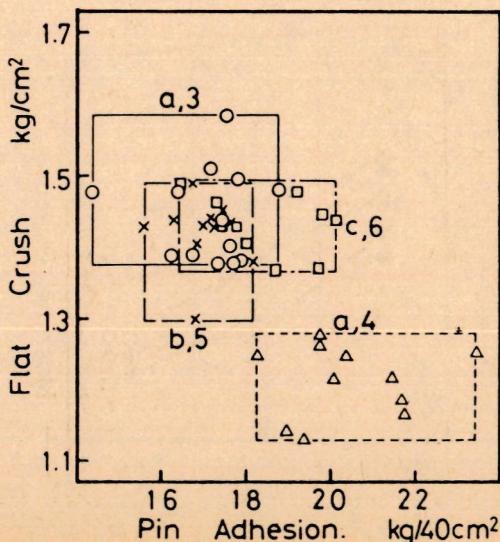
다음에 (Table 5), (Fig. 12)의 각 條件에서 付着量과 接着强度의 關係를 나타내었으며, 이 結果로부터 다음과 같은 것을 알 수 있다.

우선 골板紙 Nip 壓力 $4.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 와 $7.5\text{kg}/\text{cm}^2$

(Fig. 12) Relation between dry starch and pin adhesion in single facer.



(Fig. 13) Relation between pin adhesion and flat crush in single facer.

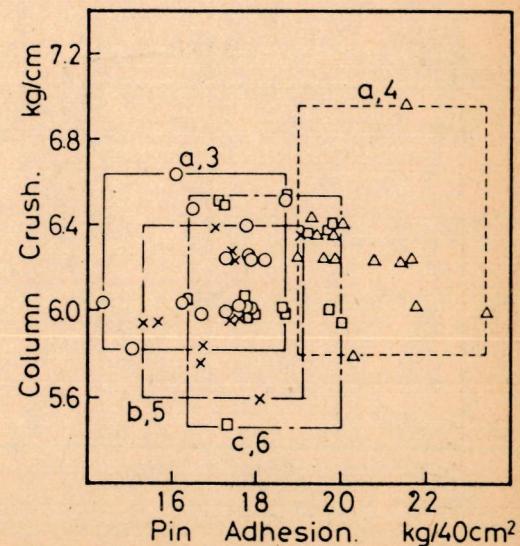


(제이지압)의 비교에서는 $4.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 의 低壓條件 쪽이 付着量과 接着强度가 미세하게 上昇하는 경향을 나타냈다. 그러나 이 값은 實操業水準에 있어서 試驗精度에서 생각하면 誤差内에 들지만 効果로서 認定할 程度는 아니다.

다음에 Steaming 効果로서 Steam을 使用한 경우는 付着量과 接着强度가 같이 내려 가는 傾向을 나타냈다. 이 結果는 Steaming에 의해 골芯紙 温度를 높이고 골上端部에 付着된 濕分풀의 保有水分을 골芯紙로 蒸發脫水시키는 것을 促進시킴에 틀림없다. 더우기 또 하나의原因是 Corn Starch 100%를 使用했기 때문에 Carrier 濕分의 保水性이 약하게 되어 그 結果 골芯紙 温度의 上昇에 追從하지 않고 未糊化狀態의 部分이 Single Facer의 接着部에 영향을 준 것으로 보인다.

마지막 골芯紙의 相異에 대한 接着適性의 決定으로서, 試驗 No. 3~6으로 부터 適性順位는 a-4, a-3, b-5, c-6의 順序이다. Single Facer에 있어서 골芯紙의 物理的諸特性의 变화는 付着量과 接着强度의 關係에 있어서 분명히 차이가 있기 때문에 골芯紙相異에 의한 固有製糊條件의 存在를 示唆했다. 그러나 (Fig. 12) 接着特性間에서의 차이는 單位當 接着强度, 즉 接

(Fig. 14) Relation between pin adhesion and column crush in single facer.



着効率에 存在하는 것이 아니고 오히려 付着量의 増加에 따른 接着强度의 差異結果인 것이 나타났다.

(4) 接着强度가 平面 및 垂直壓縮强度에 끼치는 影響.

Fig. 13, 14는 Table 5의 試驗 No. 3~6에 대해 接着强度와 平面壓縮 및 垂直壓縮强度의 關係를 나타낸 結果이다.

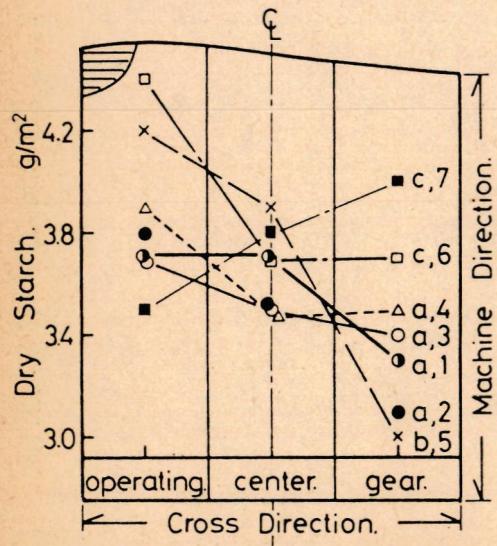
〈Fig. 13〉의 平面壓縮强度 (Flat Crush)는 接着强度와의 關係에서 逆相關의 傾向을 나타낸다. 이 傾向은 接着强度가 壓縮强度에 영향을 끼치지 않는 것을 나타낸다.

왜냐하면 接着强度가 上昇 또는 增加함에 따라 平面壓縮强度는豫想과 反對로 減少하고 있기 때문이며, 만약 接着强度의 영향이 나타난다면 적어도 〈Fig. 13〉과 같은 경향은 나타내지 않을 것이다.

〈Fig. 14〉의 垂直壓縮强度 (Column Crush)에 대한 영향에서는前述한 平面壓縮의 경우와 같이 거의 영향을 끼치지 않는다.

다시 말해서 本項을 要約하면 接着强度 16kg/

〈Fig. 15〉 Relation between measuring position and average dry starch in double backer.



40cm²~22kg/40cm²의 범위에서 平面壓縮强度 및 垂直壓縮强度는 實用上(實操業水準)에 있어 거의 接着强度의 영향을 받지 않는다는 것이 분명하다.

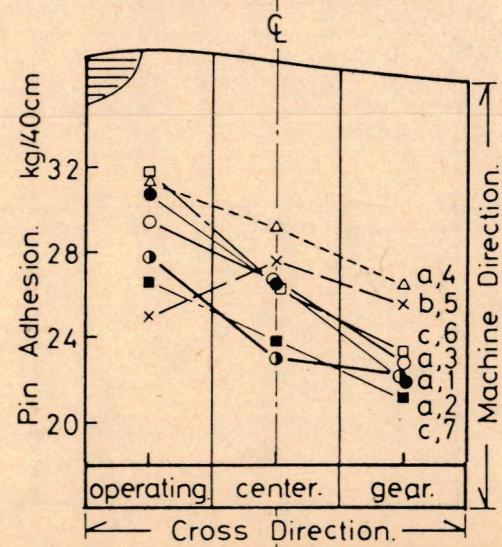
결국 이 結果는 凝似 K라이너 200g/m²의 A 골만 局限하지 않고 앞에서 示唆한 接着强度 범위 내이면 16kg/40cm²을 만족하는 付着量까지 節減可能한 것을 示唆하고 있다.

(5) 골芯紙 相異에 의한 Double Backer의 接着適性

Double Backer의 製糊條件 (Table 2)은 前項 (2)에 이미 記述한 바와 같이 Single Facer (Corn Starch 100%)의 製糊條件과 달라서 Carrier部에 A社製 化工澱粉을 사용했다. 따라서 Fig. 15, 16, 17은 製糊條件만 Single Facer와 다를 뿐이고, 나머지는 모두 同一條件이다. 그래서 Fig. 15, 16에서 Double Backer 쪽에서는 付着量과 接着强度 모두 驅動側 시이트部分이 내려 가는 傾向을 나타냈다. 또한 幅方向 全体에 걸쳐 兩特性間의 傾向은 서로 비슷했다.

이 現象은 Single Facer 쪽과 같고 시이트의

〈Fig. 16〉 Relation between measuring position and average pin adhesion in double backer.



골 높이 차에 起因하는 것으로 생각되며, 現象傾向이 다른 이유를 考察하면 다음과 같다.

우선, Single Facer側의 경우(Fig. 2)와 같이 吸入現象은 Fluff Out Force에 의지하는 것이 크다는 것을 이미 叙述했다. 그러나 이 순간에 있어서 각각 成形된 골은 아직 完全하게 剛性을 나타내기까지는 시간이 걸려서 골形狀維持力이 약한 狀態로서, 標準的인 골形狀으로 固定되어 있지 않다는 것을 意味한다.

Single Facer에서의 골芯紙舉動은 극히 복잡하기 때문에 풀의 轉移가 행해지는 순간은 대체로 張力이나 골 롤(Roll) 上端部에 발생하는 綜合分離力의 變動에 따라 골이 랜덤으로 變形해 있다고 할 수 있다. 따라서 이 순간의 골은 High-Low 發生의 途中이라도 골이 形狀維持되고 있지 않기 때문에 최종적인 固定狀態의 High-Low 現象과 필연적으로 다른 性質을 갖는다. 즉, Single Facer側의 現象傾向은 평거의 간격과 Fluff Out Force의 불균형에 의해 생긴 結果라는 것을 알 수 있다.

그에 비하여 Double Backer側의 High-Low 現象은 골이 평거를 뛰어 나와 라이너와 着地해서 Press Roll의 高壓力이 가해진 時點에서 固定되어 버린다. 따라서 Double Backer側에서

보이는 High-Low 現象과 接着特性은 보다 엄격한 結果를 가져 오게 된다.

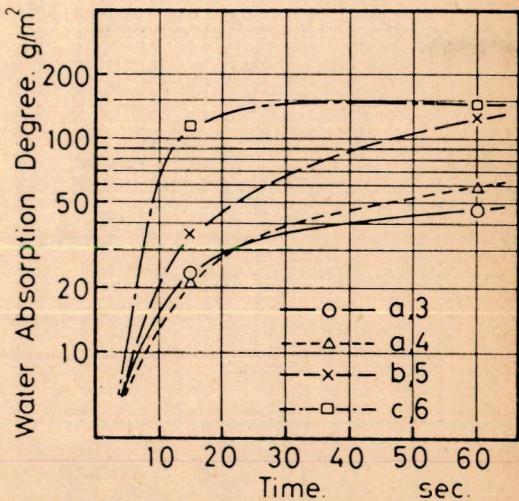
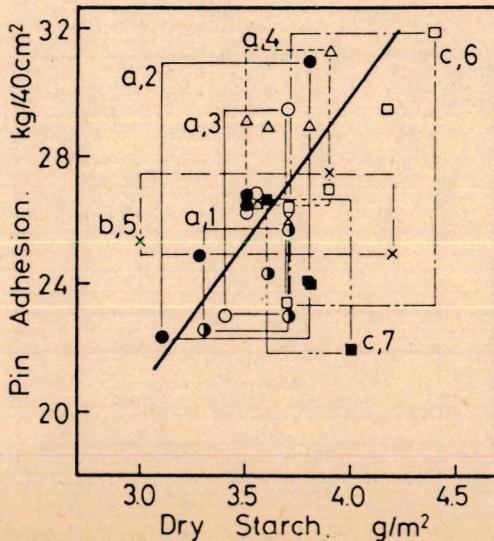
결국 골芯紙舉動의 相互作用의 結果가 Double Backer側의 High-Low 現象에 연결되기 때문에 Fig 15, 16의 現象傾向의 直接的인 原因으로서는 골 롤 振動의 영향으로 생각할 수 있다.

이상 Double Backer側의 幅方向에 대한 付着量과 接着强度의 不均衡狀態를 記述하였으나 여기서 Single Facer側과 같이 一連의 試驗條件에서 얻어진 結果를 記述하면 다음과 같다.

은 試驗條件(Table 5)에 있어서 付着量과 接着强度의 關係를 나타낸 것으로서 全體의 相關關係를 알 수 있으며, 특히 Single Facer側과 비교해서 High-Low 現象에 의한 不均衡이 큰 것을 알 수 있다.

Table 5를 보면 操作條件을 變化시킨 경우 Nip 壓力 및 Steaming 効果는 差異가 없었다.

골芯紙가 다를 경우 試驗 No. 3~6으로부터 接着適性順位는 a-4, a-3, b-5, c-6의 順이고, 接着効率($\text{kg}/\text{cm}^2/\text{g}/\text{m}^2$)을 基準으로 한 評價順位는 Single Facer側과 完全 일치했다. 또한 化工澱粉을 Carrier部에 適用한 바, 化工澱粉이 接着特性에 주는 영향은 Corn Starch의 경우와 비교해서 현저한 것을 알았다. 그러나 이 結



果는 接着機構가 다르다는 것과 아니록스(Applier Roll)의 效率적인 풀 移動의 영향을 포함하고 있다. 따라서 이상의 結果를 要約하면 골芯紙의 物理的 特性이 接着特性에 끼치는 영향은 극히 높다는 것이 立証된다.

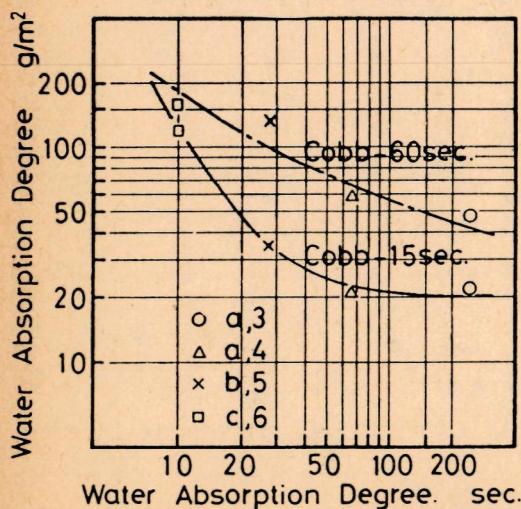
(6) 골芯紙의 吸水와 物理的 特性的 關係.

〈Fig. 18〉은 골芯紙 吸收度의 變化를 Cobb法를 使用·研究한 結果이다.

이에 따르면 a-3, a-4의 골芯紙는 時間에 따른 吸水量의 變化가 다른 골芯紙에 비해 적으며, c-6은 이에 대해 短時間에 吸水量이 增加하는 傾向을 나타낸다. 또한 B-5는 中間의 特性을 갖고 있으며, 어느 것이나 15秒까지의 過渡特性에 현저한 變化가 있었다.

한편 a-3, a-4의 順位가 Cobb 15秒와 60秒에서는 近似差에 의해 逆轉하고 있으며 이 結果는 어디까지나 測定誤差를 포함한 平均值을 Plot한 것이기 때문에 確証하기 어렵다. 그래서 더욱 세밀하게 調査하기 위해서 在來式 方法이지만 円形試驗片(100φ)을 使用, 물 20°C 때의 浸透時間, 즉 吸水時間은 스톱 위치로 測定하여 그 浸透時間과 吸水量(Cobb)의 關係를 〈Fig. 19〉

〈Fig. 19〉 Comparison of original water absorption degree and Cobb's water absorption degree.



에 표시했다.

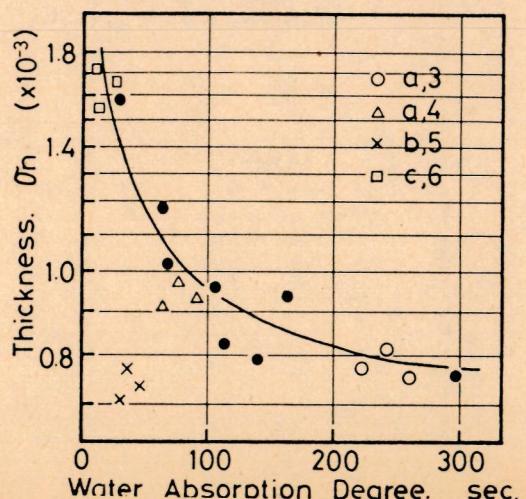
Cobb 15秒는 각종 골芯紙와의 사이에서 双曲線 傾向을 보이고, Cobb 60秒에서는 이들의 사이에 近似的 直線關係가 成立하는 것을 알았다. 또한 이 結果로부터 a-3, a-4의 差異나 順位가 明顯하지 않았던 점이 골芯紙의 浸透時間을 구함에 따라 더욱 明顯하게 되었다.

따라서 以上의 結果로부터 골芯紙 上端部에付着한 濕粉 풀의 脱水効果나 順位를 簡易的으로豫測하는 方法으로서는 물의 浸透時間 구하는 것이 가장 妥當하다는 것을 알게 되었으며, Cobb法을 使用한 경우는前述한 考察에 따라 測定時間 15秒를 勧奨하고 싶다.

다음에는 골芯紙에서 물의 浸透時間의 어떤 物理的 特性 값과 가장 관계가 깊은가를 斯皮ア맨의 順位相關係數를 應用해서 算出해 보았다. 그 結果 표준 규격에 準하는 板두께 測定值가 아닌, 小徑의 바이크로·메타로 測定한 板 두께의 試料標準偏差值($\Delta n - 1$), 즉 板 두께의 不均衡이 가장 높은 順位相關係數를 나타내는 것을 알았다. 이 結果는 골芯紙 板 두께의 變動이 골板紙 成形 加工에 크게 寄與한다는 것을 示唆하고 있다.

또한 〈Fig. 20〉은 順位相關係數의 計算을 통

〈Fig. 20〉 Relation between original water absorption degree and dispersion of thickness.
other corrugating medium ●



해 浸透時關과 板 두께의 試料標準偏差 값 사이에 相關係가 成立하는 것이 나타났다.

이러한 關係는 前項 (2)의 Lucas-Washburn의 式으로부터 ℓ , t 의 變化에 起因하는 것이다. 따라서 板 두께의 變動이 큰 골芯紙 仕樣은 浸透距離(ℓ)가 짧게 되고, 그에 따라 浸透時間도 짧게 되는 傾向을 나타낸다. 즉, 理論式의 關係를 개략적으로 만족하고 있다. 이 경우 毛細管半徑(r)의 영향은 試料가 같은 정도의 골芯紙로서 空隙構造가 닮아 있기 때문인지 비교적 작았다.

그러나 그라프로부터 b-5의 空隙構造를 形成하고 있는 제2 그룹의 存在가 直感되지만 그것은 b-5 골芯紙가 그라프의 平均線으로부터 떨어져 있기 때문이다. 그 원인으로서 다음 골芯紙와 비교해서 密度가 높고, 판 두께의 不均衡이 적다는 것이 제시되었으나 아마 이러한 變化에 수반하여 毛細管半徑(r)이 서로 다른데 起因한 結果일 것이다. 이 現象은 종이의 空隙構造나 浸透 메커니즘이 극히 복잡하므로 實操業水準에 있어서 簡易法에서의 誤差로 이미豫想된 것이다.

(7) 吸水特性이 接着効率에 주는 영향

〈Fig. 21〉 Influence of Cobb's water absorption degree on adhesion (15sec).

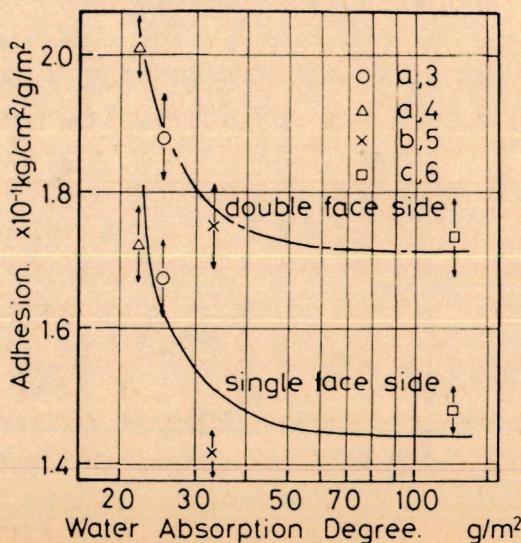
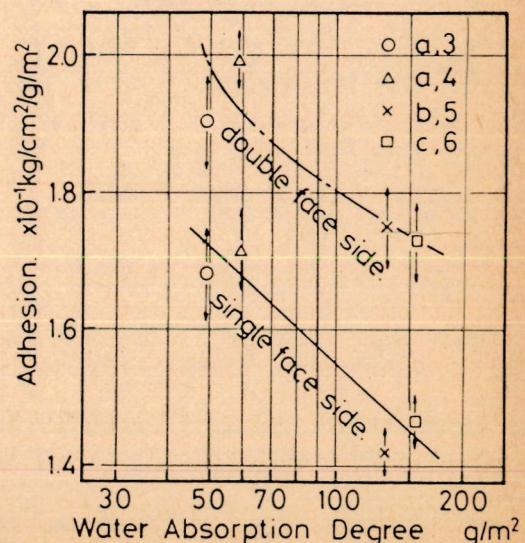


Fig. 21, 22는 이번 研究의 結論的 그라프이다. 이 그래프는 Cobb法의 吸水度와 接着効率의 關係를 나타내고, 골芯紙의 吸水特性이 接着强度에 영향을 끼치는 程度를 표시한 결과이다.

이 結果에 의하면 接着効率이 높을수록 本 試驗條件에 접근하고 있음을 알 수 있으며, 만일 目標 골芯紙 또는 主골芯紙가 다른 골芯紙와 비교해서 떨어질 경우에는 最適인 製糊條件를 다시 選定할 必要성이 있다는 것을 나타내고 있다. 또한 그라프에는 吸水度가 내려감에 따라 接着効率이 올라가는 傾向을 나타내고 있지만 그것이 골芯紙의 吸水速度(dl/dt)가 빠르면 빠를수록 接着狀態가 良好하다고 하는 意味는 아니다. 왜냐하면 吸水特性이 서로 다른데 따라 接着强度에 差異가 생긴다는 說明은 이미 (1), (2) 項 등에서 記述했기 때문에 여기서 詳述하지는 않겠으나 吸水速度가 대단히 빠른 골芯紙이면 製造工程 중 필요한 脱水作用은 일어나기 어렵고, 그린본드의 形成을 빠르게 할 가능성이 높기 때문이다. 따라서 Cutter 앞에서의 剪斷應力에 걸리는 만큼의 接着力이 없다면 貼合不良으로 된다. 즉, 이들의 結果는 골芯紙의 吸水特性과 풀의 轉移狀態의 平衡에서 생기기 때문에 각 製糊條件와 골芯紙가 서로 다른데 따라 固有의 製糊

〈Fig. 22〉 Influence of Cobb's water absorption degree on adhesion (60sec).



條件의 存在를 示唆하는 것으로 理解하는 것이妥當하다. 또한 興味 있는 것은, Fig. 19와 Fig. 21, 22의 傾向이 서로 비슷한 것이다. 이것은 단순히 골芯紙의 吸水特性이 接着現象에 영향을 주는 것을 나타내는 것이 아니고 Cobb 15초의 쪽이 接着効率과의 關係에 있어서 順位相關이 成立하기 쉽다고 하는 것을 意味하며, 前項에서 勸獎한 대로 Cobb 15초를 支持하고 있다.

다음에, 化工澱粉(Carrier 전분)의 영향에 관해서 記述하면, 그라프에서와 같이 接着効率에 주는 영향이 Corn Starch에 비해서 顯著한 것을 알았다. 또한 吸水度가 높은 골芯紙일수록 그 차이가 顯著하다는 것과 더불어 Carrier 澱粉의 保水性이 높은 것도 입증하고 있다. 따라서 이들의 結果는 高速接着에서의 Carrier 전분이 初期接着에 중요한 작용을 끼치며, 接着强度의 增強에도 크게 作用하고 있다는 것이다. 이것은 단순히 골上端部에 生澱粉을 移動하기 위한 역할만 하고 있지 않다는 R.H. Williams의 報告를 支持하고 있다.

또 라이너와 골芯紙의 關係의 例로서 Dr. Phoebus는 라이너의 Cobb size와 接着强度의 사이에 相關性을 얻을 수 없다고 報告하고 있다. 이 報告는 라이너의 경우 吸水速度(dl/dt)가 골芯紙보다 낮고, 製造工程中에 일어나는 脱水作用의 영향이 골芯紙보다 낮다는 意味도 포함하고 있다.

따라서 이번 研究의 結果를 要約하면 골板紙構造体의 接着特性은一般的으로 골芯紙의 영향을 받고 있는 것이 확인되었다. 그러나 接着强度는 澱粉 풀의 필름 強度, 풀과 原紙界面의 親和力 및 原紙强度의相互作用의 結果이기 때문에 이 限界에 들어가지 않는다는 것이다.

5. 結論

以上의 結果로 부터 다음과 같은 結論을 얻었다.

- 1) Corn Starch에서는 메이커간에 粘度나 接着强度의 차이가 없다고 하는 一般說과 달리 差異가 있었다.
- 2) F-cup 粘度計는 現場에서 粘度管理에 있

어서는 有用하지만 詳細한 분석을 필요로 하는 경우 精度上의 問題를 남긴다.

3) Stain Holl 澱粉의 粘度는 Carrier部의 영향을 강하게 받는다.

4) 接着現象의 有意性은 시이트의 골 높이 差(Hi-Low)의 狀態와 幅方向에서의 付着量과 接着强度의 不均衡을 把握할 필요가 있으며, 간단히 付着量과 接着强度의 情報만으로는 信賴性이 낮은 것을 알았다.

5) Single Facer, Double Backer 쪽 모두 골芯紙의 物理的 特性이 서로 다른데 따라 接着特性에 현저한 차이가 확인되었다.

6) 골芯紙의 吸水特性에 있어서 順位를 推定할 경우 Cobb法 15秒, 또는 浸透時間 to測定할 수 있는 試驗法을 勸獎한다.

7) 一般 市販 골芯紙에서 浸透時間과 板 두께의 試料標準偏差值와의 사이에 相關關係가 확인되었다.

8) 吸水度와 浸透時間(Fig. 19) 및 接着効率과 吸水度의 關係(Fig. 21, 22)에서, Cobb法 15秒와 60秒의 傾向이 골芯紙 等級에 대하여 각각 서로 다른 것이 確認되고, Cobb法 15秒에서는, 接着効率과의 사이에 順位相關이 成立하는 것을 알았다.

9) 化工澱粉이 接着効率에 영향을 주는 정도는 Corn Starch의 경우와 비교해서 현저하다는 것이 확인되었다.

이번 研究는 實操業水準에서의 골板紙 成形시리즈의 一環으로서 앞에 公開한 澱粉評價 시스템과 KSM 7502(JISZ402) 골板紙 접착력 試驗法을併用하는 것에 의해 각종 골芯紙 原紙에 대해서 Stain Holl 澱粉이 어느 정도 接着强度에 영향을 끼치는가 조사·연구를 했다.

그 결과 골芯紙 原紙가 다른데 따라 接着强度도 민감하게 變化하는 것을 알았고 특히 化工澱粉을 사용한 경우 그 變化가 현저한 것을 알았다. 따라서 理想的인 接着强度를 얻기 위해서는 機械要因만으로는 되지 않고, 目標 골芯紙의 物理的 特性을 고려해서 製糊條件을 檢討하여 注意 깊은 粘度管理를 할 필요성이 있다고 생각한다.

골판지 包裝

현재 우리 나라의 輸出商品이나 内需用 商品들의 外部包裝에는 골판지 包裝이 大宗을 이루고 있다.

더불어 그 重要性이 날로 增大되고 있어 本欄에서는 골판지 包裝에 대하여 다음과같이 連載한다.

일련번호	제 목
1	골판지 概要 및 골판지 原紙
2	골판지 및 箱子設計
3	골판지 機械 및 接着劑
4	골판지 試驗

I. 골판지 概要

1. 골판지의 語源

美聯邦 規格에 의하면 紙類箱子를 構造에 따라 Folding Box(접음 상자), Set up Box(붙임 상자)로 구분하고 재질과 형태에 따라 Fibre Board(板紙), Solid Fibre Board(合板紙), Corrugated Fibre Board(골판지) 등으로 나누는 것이 通例이며, 歐洲에서는 一部 골판지 箱子를 Carton, Carton Box, Corrugated Board Container 등으로 불리워지고 있다.

日本에서는 1910年에 단보-루(段ボール)로正式命名되어 사용되고 있으며, 우리 나라는 단보루로 불리어 오다가 그 후 「Fibre Box」, 「紙函」 등으로 亂立되어 사용되었으나 1963년 12월 29일 韓國工業規格(KSA 1007)으로 「골판지」라고正式命名되기에 이르렀다. KSA 1007에는 골판지란「波形으로 成形한 골芯紙의 片面 또는 兩面에 라이너를 붙인 것으로, 片面골판지, 兩面골판지, 二重兩面골판지, 三重골판지, 또한 用途에 따라 單位包裝用, 内部包裝用 및 外部包裝用 골판지로 分類한다」로 定義하고 있다.

2. 골판지의 歷史

골판지는 1856년에 英國 Edward Charles Hearn와 Edward Ellis Allen 兩氏가 종이에 골을 쳐서 特許를 받은 후 帽子의 땀받이로 사용한 것이 始初이며, 包裝材로 처음 사용된 것은 1871년 美國의 Albert L. Johnes가 골을 친 종이를 特許 받아 藥瓶包裝의 緩衝材로 사용한 것이 그 효시이다.

이와 더불어 片面골판지의 出現은 1874년 美國의 Oliver Long이 골을 친 종이에 Liner 原紙를 붙여 特許를 받은 것이 처음이고, 兩面골

〈表 1〉 골판지 製造設備 近代化 推定圖

區 分	在來式工程(5단계) (1980年代 以前)	近代化工程(3단계)		近代化工程(2단계)	
		→ (1985年 前後)	→ (1988年 前後)	→ (1988年 前後)	→ (1988年 前後)
工 程	① Corrugating	→ (1) Corrugating + Slitter Scorer		[1] Corrugating + Slitter Scorer	
	② Slitting				
	③ Slotting	→ (2) Printer—Slotted			
	④ Printing				
	⑤ Jointing	→ (3) Jointing < Stitching Gluing		→ [2] Flexo Folder Gluer	
高 速 化 推 移	→ 1979 40m(分當) 時代		→ 1985 100m(分當) 時代		→ 1988 150m(分當) 時代

板紙의 出現은 1895년경으로 기록되고 있다. 그 후 양면골판지에 다시 片面골판紙를 붙여 二重兩面骨版紙가 開發되어 輸送用 外部包裝箱子로서 나무 箱子 대신 사용하게 되었으며, 二重兩面骨版紙에 또 다시 片面骨版紙를 붙여 三重骨版紙를 製造하여 重量物 包裝材로 사용되기에 이르렀다.

骨版紙 製造會社는 최초로 1875년 美國의 Robert H. Thompson과 Henry Norris 兩氏가 각각 片面骨版紙를 製造한 후 두 사람이 合併하여 Thomson & Norris社를 設立한 것이 처음이라 한다.

우리 나라에 있어서 骨版紙 제조의 企業化는 1938년 日本 랭고(株) (前聯合紙器)의 서울 朝鮮營業課 설치에 따라 骨版紙 시트(sheet)가 商品으로서 처음 들어왔으며, 骨版紙工場이 처음 세워진 것은 1939년 서울 영등포에 설립된 朝鮮板紙(株)이다. 그리고 우리 나라 사람으로 처음 工場을 設立한 것은 1953년 新興製紙(株)의 서울 영등포 공장이었다.

3. 우리 나라의 骨版紙 工業

우리 나라 骨版紙工業은 1960년 이후 政府의 경제 개발 5개년 계획의 持續的 推進으로 商品輸出의 伸張과 더불어 產業規模를 갖추었다.

1980년까지는 基盤이 미약한 群小業體의 亂立과 規模, 信用, 施設의 부족으로 인하여 初期段階를 벗어나지 못하여 勞動集約的 產業(人力 60%, 機械力 40%)이었으며 일부 종이 抄造工程을 제외하고는 非裝置産業이라는 것이 그 특징이다. 그러나 經濟의 高度成長과 관련하여 大量生産, 大量流通, 大量消費 패턴으로 전환되는 1980년대에 이르러서는 生産性 저하와 單位生産勞務費와의 합수, 原價節減에 의한 競爭力強化라는 각도에서 高度化, 自動化, 工程單純化, 省力化가 課題가 되기에 이르러 컴퓨터 產業으로 변모하고 있다.

이와 같이 骨版紙 製造設備의近代化 추이를 圖示하면 表 1과 같이 展望된다.

한편 1981년 현재 우리 나라에는 骨機紙 製造機 보유 공장이 163개로 集計되고 있으며, 이 가운데에는 政府가 1980년도에 策定한 骨版紙工場 適正生産規模 900萬m²/year에 달하는 工

場이 60餘個로 분석되고 있다. 1980년대에 高度化, 自動化, 工程單純化, 省力化가 본격적으

〈表 2〉 우리 나라 骨版紙 生產量 및 生產額

[單位: 生產量(M/T), 生產額(백만원), 前年度比(%)]

品目	年度		1978		1979	
	生産量	生産額	生産量	生産額	生産量	生産額
兩面骨版紙(SW)	185,236	49,466	238,256	91,377		
前 年 度 比	26.9	67.5	28.6	84.7		
二重兩面骨版紙(DW)	189,013	58,633	243,143	89,318		
前 年 度 比	23.8	42.4	28.6	52.3		
計	374,249	108,099	481,339	180,655		
	2.5	52.9	28.6	67.1		
品目	年度		1980		1981	
	生産量	生産額	生産量	生産額	生産量	生産額
兩面骨版紙(SW)	239,280	97,079	271,210	120,882		
前 年 度 比	4.3	6.2	13.3	24.5		
二重兩面骨版紙(DW)	244,144	94,158	276,689	117,451		
前 年 度 比	4.0	5.4	13.3	24.7		
計	483,424	191,237	547,899	238,333		
	0.4	5.9	13.3	24.6		

〈表 3〉 骨版紙 및 原紙 需給展望

[단위: 1,000m², 1,000M/T : %]

區 分	年 度		1982	1983
	内수	外銷	M/T	M/T
骨版紙 판지 급	내수	m ²	950,071	1,175,250
	수출		283,787	391,749
	합계		1,233,858	1,566,999
	M/T		821.7	1,04306
骨판지 원지 급	전년대비		130.9	127.6
	라이너		569.0	722.6
	골심지		334.2	424.4
	합계		903.2	1,147.0
骨판지 원지 급	전년대비		129.1	126.9
區 分	年 度		1984	1985
	内수	外銷	M/T	M/T
骨版紙 판지 급	내수	m ²	1,432,049	1,711,463
	수출		511,029	620,230
	합계		1,943,078	2,331,693
	M/T		1,294.1	1,552.9
骨판지 원지 급	전년대비		124.0	120.0
	라이너		896.0	1,075.3
	골심지		526.3	631.5
	합계		1,422.3	1,706.8
	전년대비		124.0	120.0

주: 骨판지 수요 추정은 GNP 상관 계수(회귀방정식)에 의하고 대체 전환 수요를 가산하였음.

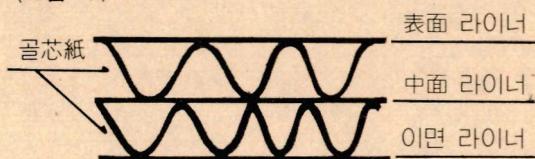
로 추진되게 되면 生產能力이 크게 증가될 것이다. 반면近代化推進의 조건인工場垈地 규모가 最小 3,000坪이 소요되나 160여 개工場中 垈地條件을 充足 못하는相當數가 자연 도태될 것 이 예상된다.

II. 골판紙原紙

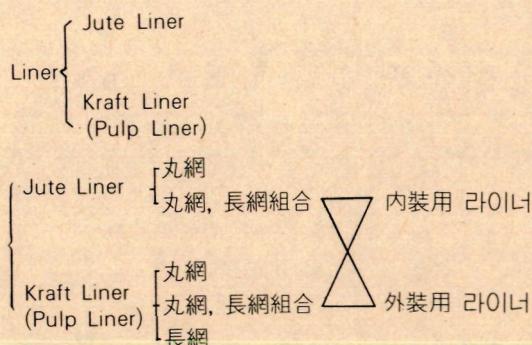
1. 概要

골판紙 제조用 原紙는 라이너(Liner)와 골芯紙(Medium)로 分類하는데 그림 1과 같이 골판紙를構成하는 場所에 따라서 分類한다. 따라서 골을 形成하는 것에 사용할 목적으로 제조된 골芯紙라도 外側에 사용하면 라이너이다.

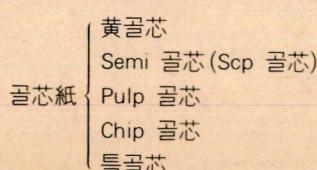
(그림 1)



또한 라이너는 原紙抄造時 사용하는 原料에 따라 크라프트 라이너와 쥬우트 라이너로 區分하는데, 抄造機械에 따라 丸網 크라프트, 長網 크라프트 등으로 分類하고, 用途에 따라 外裝用, 内裝用으로 分類한다. 표로 나타내면 아래와 같다.



그리고 골芯紙는 주로 사용하는 原料에 따라 아래와 같이 區分한다.



2. 골판紙原紙의 使用原料에 의한 分類

가. 라이너

(1) 쥬우트 라이너 (Jute Liner)

丸網抄紙機에서抄造한 라이너를 일반적으로 쥬우트 라이너라고 부른다. 이 라이너의 특징은 여러 대의 丸網 실린더에 의하여 펄프(pulp)를 여러 層으로抄合시켜 라이너를 만들었다는 것이다. 이 라이너를 分析하여 보면 라이너의 뒷면(裏面)에는 이른바 古紙 펄프라고 부르는 한번 사용한 종이를 펄프로 하여 再使用하고, 表面만 새로운 펄프(버진 펄프)를 사용하고 있는 것이다.

쥬우트 라이너의 쥬우트(Jute)의 意味는 黃麻와 같이 강하다는 뜻에서 由來한 것으로 보인다. 이 쥬우트 라이너의 表面에 사용된 새로운 펄프는 크라프트 펄프(Kraft Pulp)라고 부르는 硫酸塩法에 의하여 만들어진 펄프가 사용된다. 크라프트 펄프의 Kraft라고 하는 명칭의 由來는 化學工場의 副產物이던 芒硝를 처음으로 사용한 펄프로 만든 종이가 큰 強度를 나타내었기 때문에 스웨덴語로 '強度'를 뜻하는 「Kraft」라고 부르게 되었다고 한다.

(2) 크라프트 라이너 (Kraft Liner)

크라프트 라이너라 하는 것은 名稱에서와 같이 原料 펄프는 대부분이 버진 크라프트 펄프(U.K.P.)가 사용되고 있으나 일부 半化學 펄프(S.C.P.)가 混合되어 使用된 것도 있다. 크라프트 라이너는 丸網抄紙機에 의해서도抄造되지만, 일반적으로 長網抄紙機에 의해서抄造하는 경우가 많다. 크라프트에 사용하는 펄프의 原料는 針葉樹(N材)가 사용되며, 이밖에 開葉樹(L材)도 사용할 수 있다.

우리 나라에서는 현재 全層을 크라프트 펄프를 使用하여 製造한 Liner는 原資材 부족과 高價인 關係로 生產되지 않고 輸入에 依存하고 있으며, 다만 크라프트 펄프와 古紙를 混用한 쥬우트 라이너만이 주로 生產되고 있다.

(3) 内裝用 라이너

韓國工業規格 KSM 7502의 規格 이상의 品質을 外裝 라이너라 하고, KSM 7502의 規格에 만족하지 못한 強度의 종이를 内裝用 라이너라

고 한다.

그러나 실제에는 外裝用 原紙를 内裝用으로 사용하는 경우도 있고, 規格外의 약한 라이너도 外裝用으로 사용하는 경우가 많다.

内裝用 라이너는 골판지 製造時 中間 라이너 또는 裏面 라이너로 사용되고, 패드(pad)類 製造時에 많이 사용된다.

이 原紙는 全層을 古紙를 사용한 관계로 表面에 반점이 많고 物理的 強度가 비교적 약할 뿐만 아니라 品質의 均一性이 없는 것이 缺點이다.

나. 골芯紙

(1) 세미 골芯紙 (S.C.P. Medium Paper)

木材를 半化學的으로 처리하여 製造한 半化學 펄프를 主原料로 사용하여 抄造한 종이로서 골芯紙 중에서 品質이 가장 우수하다.

(2) 황골芯紙 (Straw Medium Paper)

볏짚 펄프와 古紙를 主原料로 하여 抄造한 골芯紙로서 볏짚 펄프의 剛性으로 板紙의 壓縮強度 (Ring Crush)가 우수한 골芯紙에 속하나 우리나라에서 생산되는 황골芯紙는 原料處理가不良하여 低質에 속한다.

(3) 特골芯紙 (Repulpated Medium Paper)

古紙만을 主原料로 하여 製造한 골芯紙로서 우리나라 대부분의 골芯紙 製造會社에서 생산되는 골芯紙는 이 部類에 속하나 古紙 자체를 最低級을 사용하고 古紙 處理過程이 불완전하여 不良 골芯紙가 대부분이다. 그러므로 골판지 工業의 發展에 상당한 지장을 가져오고 있어 改善이 필요하다.

3. 化工藥品 處理에 의한 分類

골판지 原紙는 사용 용도에 따라 化工藥品處理를 製紙過程에서, 또는 製紙後 處理를 하여 다음과 같이 簡略하게 分類할 수 있다.

가. 非耐水 라이너

非耐水 라이너는 原料造成 工程 중에서 全原料에 耐水性樹脂을 사용하지 않고 表層 原料에만 Rosin Size劑와 黃酸 알루미늄을 投入하여

表層 사이즈 處理만 한 라이너를 말한다. 골판지 製造時 가장 많이 사용되는 라이너이다.

나. 耐水性 라이너

耐水性 라이너는 原料造成工程 중에서 또는 抄合 중에서 熱硬化性 樹脂인 Melamine Resin 또는 Urea Resin 등을 주로 사용하여 耐水性을 附與한 라이너로서 濕潤強度 15% 이상을 갖는 라이너이다.

우리 나라에서는 현재 輸出用 製品의 包裝用으로서 사용되는 골판지 箱子의 原紙는 耐水性 原紙를 사용토록 規定하고 있으며, 輸出包裝検查法에 따라 箱子의 耐水性을 檢查하여 合格品만을 出庫할 수 있도록 되어 있다.

다. 摳水性 라이너

外裝用 라이너는 대부분 摳水處理된 原紙이다. 摳水性 原紙는 短時間 동안 물과 접촉할 경우 순간적으로 浸透되지 않고 表面에서 굴러 내릴 수 있도록 라이너 表面에 왁스 처리한 라이너이다.

라. 遮水 라이너

이 原紙는 長時間 물과 접촉하여도 물이 전연 浸透하지 않도록 特殊加工된 原紙로서 特殊包裝에만 사용된다.

마. 強化골芯紙

골판지의 가장 중요한 特性值인 壓縮強度를 향상시키기 위하여 골芯紙에 特殊藥品處理를 하여 골芯紙의 壓縮強度值 (Ring Crush)를 強化시킨 골芯紙를 말한다.

4. 골판지 原紙의 要求特性

가. 原紙의 Runability

골판지 工場에 들어간 原紙를 코르제이터 (corrugator)에 걸어서 合紙하는 데 필요한 要求事項이 Runability이다. 즉, 매분 150m/min의 速度로서 合紙되는 corrugator가 종이의 原因으로서 100m/min, 또는 그 이하에서도 合紙가 되지 않는 경우가 있다. 특히 골芯紙의 Runability는 중요하다.

골판지 골數는 30cm당 A골에서 36골, B골에

KS M 7502 골판지 라이너 品質規格

종 류		평 량 허용차 %	비파열강도	파열 강 도 kg f/cm ² {Kpa}
급	표시 평량 g/m ²			
A	180	±5	3.3 {3.24} 이상	6.0 {588} 이상
	200			6.6 {647} 이상
	220		7.3 {716} 이상	
	230		3.1 {4.04} 이상	8.8 {863} 이상
	320			10.0 {981} 이상
B	220		2.9 {2.84} 이상	6.4 {628} 이상
	300			8.7 {858} 이상
	340			10.0 {981} 이상
C	200		2.1 {2.06} 이상	4.2 {412} 이상
	220			4.6 {451} 이상

종 류		비압축강도 (가로)	압축 강 도 (가로) kg f {N}	수분(1) %
급	표시 평량 g/m ²			
A	180	12 {1.18} 이상	21.6 {211.8} 이상	7.5±1.5
	200		24.0 {235.4} 이상	
	220		26.4 {258.9} 이상	
	230	13 {1.27} 이상	36.4 {357.0} 이상	
	320		41.6 {408.0} 이상	
B	220	11 {1.08} 이상	24.2 {237.3} 이상	
	300		33.0 {323.6} 이상	
	340		37.4 {366.8} 이상	
C	200	10 {0.98} 이상	20.0 {196.1} 이상	
	220		22.0 {215.4} 이상	

주(1) 수분은 릴에 감을 때 수분으로 한다.

KS M 7076 골판지用 골芯紙 品質規格

종 류		평 량 허용차 %	두께 mm	열 단장 (세로) km
급	표시 평량 g/m ²			
A	125	±5	0.21~0.26	4.0 이상
				3.5 이상
				3.0 이상

종 류		압축 강 도 (가로) kg f {N}	비압축강도 (가로)	수분(1) %
급	표시 평량 g/m ²			
A	125	13.8 {135.3} 이상	11 {1.08} 이상	8.5±1.5
			9.9 {88.9} 이상	
			7.9 {69.9} 이상	

주(1) 수분을 릴에 감을 때 수분으로 한다.

서 41골이라면 매분 150m/min로서 貼合할 경우 종이로서 每抄 각 300골, 400골의 波形으로 加工되어야 하므로 여기에 견딜 수 있는 強度와 柔軟性이 필요하다.

나. 골판지 原紙의 均一性

골판지 箱子를 製造하는 경우 그 일부가 약한部分이 생길 때荷重은 그 場所에 集中하여 결국 약한 箱子가 된다. 따라서 全般的으로 均一한 原紙가 되지 않으면 안 된다. 그런데, 使用하는 原紙의 性格은 두께의 差, 水分의 差, 地合의 差가 있으므로 均一하지 않는 것이 많다. 특히 水分差가 심한 것은 골판지 製造上에 있어서 障碍가 많고 loss 增加 및 品質의 低下를 가져온다. 다시 말하면 紙幅 中央部에水分이 많이 있는 곳(wet streak)의 종이를 貼合할 때는 乾燥工程中에서 中央部에 收縮이 일어나고, 양 귀에서 늘어져 Roll에서 波打(flutter)의 사고가 생기므로 라이너 및 골芯紙에서水分規制가 엄중하여야 한다.

다. 골판지 原紙 強度

골판지 強度는 構造體로서의 強度, 즉 Tras構造로 되어 있기 때문에 장한 것이다. Tras構造라도 構成要素가 종이로 되었기 때문에 外力에 의하여 破壞되기 쉬우므로 慣性 모멘트(moment)가 큰 것이 一個의 要素이다.

골芯紙의 flat crush가 약하면 2枚의 Liner의 保持가 되지 않기 때문에 라이너가 강하더라도 골판지가 약하게 된다.

일반적으로 골芯紙는 内側에 묻혀 있으므로無關視하기 쉬운 것이나 골판지 工場의 生命을 左右할 만큼 영향이 큰 것이다.

라. 골판지의 터짐 問題

골판지의 채선(scoring) 부분의 터짐은 使用原紙의 性質, 濕度 및 골판지箱子 使用法 등 원인이 많다. 골芯紙의 堅度가 높으면 라이너는 터지기 쉽고 또 内裝用으로 使用하는 라이너는 더욱 이런 問題가 많다.

쥬우트 라이너에 있어서 表面原料에 크라프트 펠프를 使用하는데, 이 펠프는 即解度 上昇이 너무 심하면 종이는 可能性이 적고 터지기 쉽다.

플라스틱包裝材

申 鑫 周

漢陽石油化學研究所 所長

現代는 플라스틱 革命時代라고 하여도 過言은 아니다. 그 만큼 플라스틱은 全產業分野에 깊숙히 浸透되어 工業化된 種類도 상당히 많다. 이와 같은 플라스틱은 包裝分野에 있어서도 現在 大量으로 使用되고 있는 필름 이외에 容器·緩衝材·結束材·테이프·접착제·라벨 등 여러 가지 形態의 加工材로서 使用되고 있다.

따라서 플라스틱에 대한 理解와 應用에 도움이 될수 있도록 아래와 같이 3回에 걸쳐 連載한다.

- I. 플라스틱 概要
- II. 包裝材로서의 플라스틱
- III. 우리 나라의 플라스틱 包裝材의 現況 및 展望

I. 플라스틱 概要

1. 플라스틱의 定義

근래 일상 생활에서 우리들은 많은 플라스틱(Plastic) 제품들을 접하고 생활하고 있으며, 그 종류도 다양하다. 플라스틱이라고 해도 그 品種이나 성질은 多種多樣하여 이들을 一括하여 간단하게 表現하기는 어렵지만 플라스틱으로서의 基本的 共通點은 存在하고 있다.

플라스틱의 語源은 可塑性(Plasticity)이라는 말에서 由來된 것으로 热과 壓力으로 용이하게 변형 또는 成型할 수 있는 物質이라는 뜻으로(넓은 의미로는 고무나 合成纖維 등도 可塑性을 가지고 있어 플라스틱이라고 할 수 있지만 이들을

제외하는 것이 보통이다) 우리 나라 및 외국에서의 플라스틱의 定義를 보면 아래와 같다.

◎KS(플라스틱用語, M 3000) : 高重合體를 必須成分으로 포함하며 그 製造過程에서 流動現狀을 거쳐 만든 最終狀態가 固體인 物質.

註: 強性物質도 流動에 의하여 形태를 가질 수 있지만 플라스틱이라고 하지 않는다.

◎JIS(플라스틱用語, K 6900) : 高分子物質(合成樹脂가 大部分임)을 主原料로 하여 人工的으로 有用한 形狀으로 成形된 固體이다. 단, 섬유·고무·페인트·접착제 등은 제외된다.

◎ASTM(D-20 委員會) : 플라스틱이란 高分子量의 有機化合物로 되어 있거나 또는 本質의 成分으로서 그것을 含有하고 있는 여러 材料에 속하는 것으로 最終狀態는 固形이지만 製造中 어느 단계에서 흐름으로서 成形된 것이며, 成形時 热과 壓力 중 하나 또는 양쪽을 同時に 사용한다.

상기한 몇 가지의 定義를 통하여 플라스틱에 대한 개념을 알 수 있으며, 플라스틱이 또 合成樹脂(Synthetic Resin)라고 불리는 경우가 있는데 松津(Rosin)과 같은 天然樹脂와 비슷한 成質을 가진 것을 人工的으로 合成하였다는데서 나온 말로서 科學的인 根據가 있는 플라스틱의 상식적인 의미와 유사한 점이 많기 때문에 현재는 플라스틱과 거의 같은 뜻으로 사용되고 있다.

理解를 돋기 위해 (合成)樹脂와 高分子物質에 대한 國内外의 定義를 보면 다음과 같다.

◎KS[플라스틱用語, M 3000, 樹脂(Resin)] : 分子量이 큰 固體·半固體·類似固體의 有機化合物로서 外力を 가하면 흐르는 경향을 나타내며, 보통 軟化點과 融點을 가지며, 일반적으로 나선형으로 파괴되는 物質, 넓은 의미로는

플라스틱의 基本物質이 되는 重合體을 뜻하는
데 사용하기도 한다.

◎JIS(플라스틱 用語, K 6900 合成樹脂):合成으로 만들어진 高分子物質로서 플라스틱·페인트·接着劑 등의 主原料이며, 热硬化性樹脂와 热可塑性樹脂로 大別된다. 이에 대하여 植物 또는 動物로부터 얻어진 樹脂狀物質을 天然樹脂라고 한다.

高分子物質에 대한 規定은 없으므로 이에 대한 설명을 요약해 보면, 우리들이 物體 또는 物質이라고 하는 것은 原子나 分子의 集合體라고 말할 수 있으며, 따라서 分子 중 前記한 高分子에 속하는 것으로 形成되어 있는 物質을 高分子物質이라고 부르고 있다.

그러나 실제로는 대개의 경우 高分子(또는 Polymer)는 高分子物質과 같은 의미로 사용되고 있으나, 일반적으로 高分子, 즉 高分子物質을 가리키는 경우와 高分子의 集合體가 高分子物質인 경우로 나눌 수가 있다.

즉, 플라스틱을 요약해 보면 용이하게 可塑性을 나타내는 狀態로 할 수 있으나 일반적인 상 태(보통의 사용 상태)에서는 이 可塑性을 간단히 消滅시킬 수 있다는 큰 장점 때문에 우리 日常生活에 많이 응용되고 있다.

2. 플라스틱의 歷史

플라스틱의 歷史는 高分子의 歷史라고 말할 수 있으며, 플라스틱의 의미에서 생각할 때 플라스틱의 歷史는 셀루로이드(Celluloid)의 發明에서 시작되었다고 할 수 있다.

셀루로오스(Cellulose: 植物의 細胞膜의 主成分)는 질산과 화합하여 니트로셀루로오스(窒化綿)로 된다는 것은 1831년경부터 알려져 있었으나, 1869년에 John Wesley Hyatt와 A. Parkes가 니트로셀루로스에 檉腦를 혼합하면 强性이 풍부한 굳고 강한 물질이 얻어지며, 이것을 加熱하면 軟化하여 可塑性이 큰 物質화로 된다는 것을 發見하여 셀루로이드란 商品名을 붙인 것이 최초의 플라스틱 제조라고 말할 수 있다. 그러나 셀루로이드(Celluloid)는 天然的인 셀루로이스(Cellulose)를 主原料로 하고 있는 관계로

완전한 合成物이라고는 말할 수 없다.

셀루로이드(Celluloid)는 매우 연소하기 쉬우며 自然性(니트로기 NO₂)를 가지고 있기 때문)이 있어 火藥으로도 사용되며, 火災의 위험성이 있는 결점이 있었으나 플라스틱으로서의 有用性이 다른 材料보다 우수하여 第2次世界大戰에 이르기까지 약 80년간 사용되어 왔으며, 현재는 결점인 燃消性 때문에 소량만 생산되고 있다.

그 후 Baekeland가 폐놀(Phenol)과 포름알데히드(Formalin)를 화합시켜 새로운 물질을 얻고 特許를 얻어 'Bakelite'라고 商品名을 붙인 것이 人類가 合成한 최초의 合成樹脂라고 말할 수 있다.

學術의 으로는 폐놀(Phenol) 樹脂라고 불리우는 Bakelit는 우수한 強度·硬度·剛性·耐水性·不溶性·電氣絕緣性·成型性 및 耐熱性 등 때문에 급속히 수요가 증가하여 現在에도 그 生產量은 플라스틱界에서 重要한 위치를 차지하고 있다.

폐놀 樹脂의 出現 이후 1927년에 PVC, 1929년에 尿素樹脂, 1931년에 아크릴(Acryl) 樹脂 1938년에 나일론(Nylon), 1937년에 폴리스틸렌(Polystyrene)이 出現하는 등 중요한 플라스틱은 이미 1930년대에 工業的으로 生產되거나 또는 實驗的인 製造가 이루어졌다. 본격적 生產은 第2次世界大戰을 前後해서 이루어졌고 특히 第2次世界大戰 후 이들의 基本生產原料로 石油가 등장하여 염가로 大規模生產이 가능하게 되었다.

1940년대 이후에도 1941년에 低密度 폴리에틸렌(Low Density Polyethylene), 1947년에 에폭시(Epoxy) 樹脂, 1956년에 아세탈(Acetal) 樹脂 및 高密度 폴리에틸렌(High Density Polyethylene), 1957년에 폴리프로필렌(Polypropylene) 등 중요한 플라스틱이 계속 출현하였으나, 최근에는 과거 Ziegler-Natta 촉매에 의한 폴리올레핀(Poly-Olefin) 重合과 같은 획기적인 高分子合成技術은 기대할 수 없고 기존 개발되어 있는 플라스틱 材料를 폴리머·블렌드(Polymer-Blend) 또는 共重合(Copolymerization)과 같은 기술의 개발로 새로운 用途를 개척하고자 하는 경향이 현재 플라스틱 工業의 世界的인 추

세이다.

3. 高分子物의 構造 및 物性과 重合方法

(1) 高分子의 生成反應

플라스틱의 제조는 우선 高分子의 合成에서 시작된다. 플라스틱을 취급할 경우 그 生成反應, 즉 高重合反應에 관한 知識이 반드시 필요하지는 않다고 생각되나 이에 대한 知識이 전혀 없으면 플라스틱의 취급 또는 利用에 불편할 때가 있다.

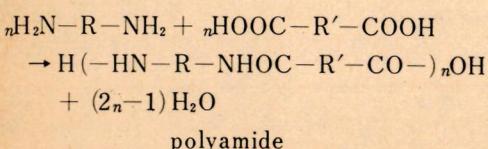
이에 여기에서는 高分子의 重合反應에 대해 간략하게 소개하고자 한다.

同一한 低分子를 原料로 하여 폴리머(Polymer)를 合成할 경우 이 때의 重合反應은 한 種類에 한하지 않고 여러 種類가 있다. 重合反應의 종류에 따라 生成한同一한 폴리더라도 性質이 다를 때가 있으며, 폴리머의 形態(塊狀, 粒狀, 粉末狀, 溶液狀 등)도 달라서 그 취급에도 큰 차이가 생기게 된다. 그러므로 폴리머의 合成에 대한 약간의 知識이 없으면 플라스틱 知識으로서 완전치 못하게 된다.

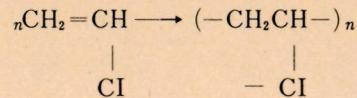
高分子物質은 요컨대 低分子化合物이 化學的으로 결합한 것이며(이 경우 低分子는 보통 1種 또는 2種이며 3種인 경우는 例外의이다.), 重合反應은 1929年 Carothers (Nylon 발명자)가 고분자의 조성과 구조를 토대로 縮合重合(Condensation-Polymerization)과 附加重合(Addition Polymerization)으로 분류했으나 모호한 點이 많아 Flory가 重合反應 기구를 토대로 분류한 것이 보편화되어 있으며 아래와 같다.

가) 階段重合(Step polymerization)反應

반응성 원자간의 단계적 반응의 연속으로 고분자가 이루어지는 重合方法으로, 예를 들면 폴리에스터(Polyester), 나일론(Poly-Amide:Nylon), 폴리우레탄(Poly Urethane), 尿素樹脂(Urea-Resin) 등이 있다.



나) 連鎖重合(Chain Polymerization) 反應
分子連鎖에 어떤 활성점(活性點)을 발생시켜 이것을 기점으로 하여 단량체(Monomer)를 계속 첨가하여 고분자를 얻는 重合反應으로 예를 들면 PVC · 폴리에틸렌 · 폴리프로필렌 · 폴리스틸렌 등이 있다.



이 두 반응 기구의 근본적인 차이는 고분자로 성장할 때까지의 時間的인 차이로서 階段重合은 여러 단계를 거쳐 서서히 진행되며 시간이 길고, 連鎖重合은 단량체에 활성점(Radical)이 주어지면 여기에 계속 단량체가 붙어서 고분자까지 생산되는데 순식간에 이루어진다.

(2) 高分子物의 重合方法

현재 공업적으로는 液狀에서 일반적으로 重合이 이루어지고 있으며, 단량체가 기체인 경우의 예는 적으나 중요한 것으로 에틸렌을 氣狀에서 重合하여 폴리에틸렌을 제조하는 것이 있으며 外見의으로는 氣體가 固體로 變化한다.

다음에 각각의 重合方法에 대하여 간단하게 설명하기로 한다.

工業的으로나 實驗室에서 단량체를 重合시키는 데는 다음과 같은 방법이 있다.

● 均一系重合(Homogeneous Polymerization)

{塊狀重合(Bulk Polymerization)
溶液重合(Solution Polymerization)}

● 不均一系重合(Heterogeneous Polymerization)

{懸濁重合(Suspension)
乳化重合(Emulsion)}

가) 塊狀重合(Bulk Polymerization)

塊狀重合은 단량체만을 加熱하거나 開始劑의 存在하에서 重合시키는 方法과 光 또는 放射시켜 重合시키는 方法이 있으며, 모두 溶媒을 사용하지 않는 점이 특징이다.

重合時 發生하는 重合熱을 제거하는 것이 어려우며, 發熱이 심할 경우에는 温度 조절이 어려우므로 小型의 것이나 板狀으로 製造되고 있다.

나) 溶液重合 (Solution Polymerization)

단량체를 溶媒의 존재하에서 행하는 重合方法으로, 溶媒로서는 단량체 및 폴리머(Polymer)兩者에 대하여 溶解性이 있는 경우(均一系)와 溶解性이 없는 경우(不均一系)가 있으며, 溶液重合은 反應溫度의 조절이 용이한 利點이 있으나 溶媒가 成長反應의 停止作用이나 連鎖移動의 作用을 하여 高分子量의 重合體(Polymer)를 얻기 어려운 단점이 있다. 이 重合法은 學術的研究에 應用되고 있으며, 工業的으로는 비교적 低重合度의 폴리비닐아세테이트(Poly Vinyl Acetate : 接着剤用) · 메타크릴산에스테르(페인트용) · 부타디엔系合成 고무의 제조나 그라프트(Graft)重合 등에 使用되고 있다.

다) 懸濁重合 (Suspension Polymerization)

懸濁重合은 단량체를 물 속에서 격렬히 교반하여 分散(懸濁)시키고 過酸化 벤조일과 같은 물에는 녹지 않으나 단량체에는 溶解하는 開始剤를 使用, 加熱하면서 重合하는 方法으로 이온(ion)重合이나 光重合에는 利用되지 않는다.

分散한 단량체의 粒子(0.1~0.5mm정도)를 안정시키기 위하여 粒狀安定剤를 첨가하며, 粒狀安定剤로는 탄산칼슘과 같은 無機質粉末이나 젤라틴, 녹말, 폴리비닐알콜(Poly Vinyl Alcohol)과 같은 水溶性高分子가 사용된다. 懸濁重合은 취급하기 쉬운 중합체(Polymer)와 重合度가 크고 純度가 우수한 重合體를 얻을 수 있는 長點이 있어 成型材料用의 高分子를 얻을 目的으로 工業的으로 많이 利用되고 있다.

工業的인 例로는 염화비닐(PVC), 폴리스틸렌(P.S.) 등이 있으며, 스틸렌(Styrene), 메틸메타크릴레이트, 초산비닐의 懸濁重合에서는 眞珠狀의 粒子가 얻어지므로 眞珠重合(Pearl Polymerization)이라고 불리기도 한다.

라) 乳化重合 (Emulsion Polymerization)

乳化重合은 비누와 같은 乳化剤(Emulsifier)를 물에 녹여 이것에 물에 不溶 또는 難溶性인 단량체를 加하고 교반하면서 水溶性인 開始剤를 使用하여 重合시키는 方법으로 이온 重合이나 光重合에는 應用할 수 없다.

分子量 조절은 乳化剤의 濃度로 조절되며 合

成 고무의 製造에 가장 많이 이용되고 있다.

註. 애멀전(Emulsion) : 어떤 液體 중에서 이것에 溶解하지 않는 다른 液體의 微粒子가 分散해 있는 경우.

以上과 같은 각 重合方法을 요약·비교해 보면 다음과 같다.

① 塊狀重合은 純度가 높은 重合體(Polymer)를 얻을 수 있으나 反應熱의 除去가 곤란하여 分子量分布(MWD)의 범위가 넓다.

② 液狀重合은 反應熱의 조절이 용이하지만 重合度가 連鎖移動이기 때문에 溶媒의 除去가 어렵다.

③ 懸濁重合은 反應熱의 조절이 용이하고 粒狀의 重合體를 얻을 수 있으나 이것은 단점도 되고 장점도 된다. 安定剤가 不純物로 混入될 우려가 있다.

④ 乳化重合은 反應熱의 조절이 용이하고 作業이 連續的이며, 重合反應이 빠르고 重合度가 큰 것을 얻을 수 있다. 특히 다른 방법으로는 어려운 共重合體(Copolymer)를 만들 수 있으며 물을 分散剤로 하고 있기 때문에 溶媒의 회수나 火災의 위험성이 없으며, 溶媒에 의한 公害發生이 없는 것이 큰 長點으로 近年에 특히 주목되고 있는 重合方法이다.

(3) 高分子의 構造 및 物性.

가) 分子構造

高分子物質을 섬유·고무·플라스틱 등으로 利用하는 것은 각 高分子物質에 固有한 分子構造와 그 分子構造에 연유되는 分子들의 集合狀態에 따라 決定되는 特有한 物理的, 機械的 性質을 活用하는 것이다. 高分子物의 여러 가지 性質에 미치는 分子構造에 基本이 되는 것은 分子의 化學的인 造成原子의 배치 상태, 分子의 크기와 모양 등 여러 가지 因子가 있다.

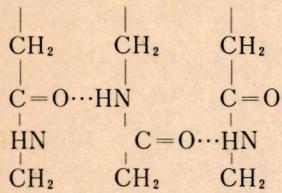
첫째, 高分子의 化學的인 性質과 物理的인 性質이 가장 큰 영향을 미친다. 分子鎖에 붙어 있는 原子의 크기도 分子鎖가 모여 충진되는 능력에 영향을 미쳐 결국 結晶化 경향을 좌우하게 된다.

예를 들면 鹽素와 같이 치수가 큰 原子가 分子鎖에 붙어 있으면 水素의 경우보다 分子鎖에

충진이 훨씬 어려워진다. 둘째, 化學的인 造成은 分子의 热安定性이나 化學的인 反應性을 左右하며 分子의 電氣的인 构成에도 영향을 미친다.

예를 들면 폴리에틸렌의 C-H 결합보다는 弗素樹脂(Teflon)의 C-F結合이 훨씬 耐酸性이 크다.

또 分子鎖에 极性기가 존재하면 수소 결합과 같은 강한 2차 결합을 分子鎖 사이에 이루게 된다. 폴리아마이드(Poly Amide)에 있어서의 카보닐(Carbonyl) 산소와 아마이드(Amide) 수소가 좋은例가 된다.



이와 같은 水素結合은 다음에 설명하는 結晶性을 나타내는데 큰 역할을 하게 된다. 일정한 化學的인 造成을 가진 分子라도 原子의 配置狀態에 따라 性質이 크게 달라진다. 즉, 같은 重合體일지라도 Atactic 또는 Isotactic 構造에 따라 性質에 큰 차이가 있으며 結晶化 경향이 달라지고, 分子의 크기, 즉 分子量에 따라서도 機械的, 物理的인 性質은 달라지게 된다(그림 1 참조)

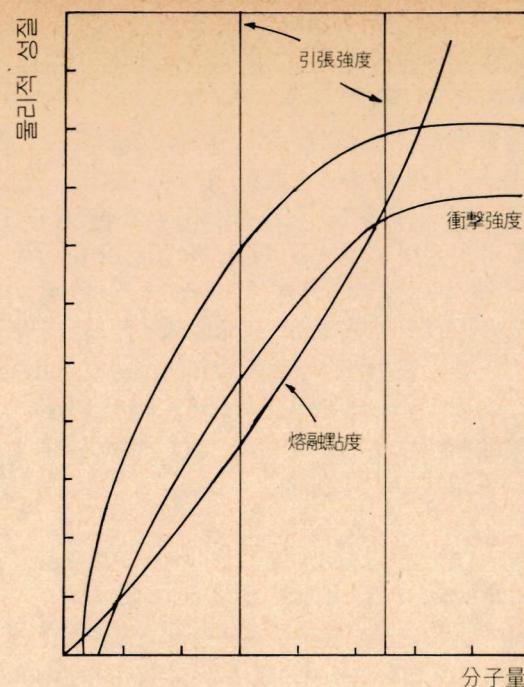
나) 結晶性 (Crystallinity)

固體狀態에서 高分子의 構造는 마치 국수를 풀어 놓은 것과 같이 分子鎖가 완전히 무질서한 상태로 있기도 하고, 규칙적인 배열을 하고 있는 경우도 있다. 固體狀態에서 분자가 규칙적인 배열을 하고 있는 것을 結晶性 (Crystalline) 高分子라고 하며, 불규칙하게 되어 있는 것을 非結晶性 (Amorphous) 高分子라 한다.

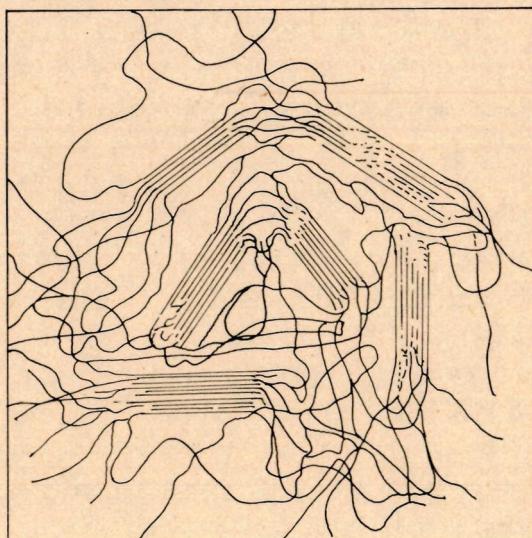
결정성 고분자는 그 분자쇄 또는 분자쇄의 일부(Segment)끼리 3次元적으로 규칙적인 배열을하여 一定한 分子鎖간의 거리를維持하고 있다.

高分子는 분자의 길이가 길기 때문에 低分子結晶에서와 같이 분자 전체가 규칙성을 기대할 수 없고, 일부분만이 結晶 또는 非結晶狀態로 존재하는 경우가 많아 완전 100% 結晶性 高分

〈그림 1〉 分子量과 물리적 성질과의 관계



〈그림 2〉 高分子의 배열



자는 드물며, 대개는 5~95%의 결정성을 띠는 部分結晶性 (Partially) 高分子가 많다.

結晶化는 温度 · 時間 · 外力 등의 영향도 받지만 上記한 바와 같이 分子構造 自體에 더 큰 지배를 받게 된다. 즉, 主鎖 치환기를 이루고 있는 원자의 종류, 极性원자의 존재, 分子의 입체적 배치, 分枝의 유무와 그 數 등이 중요한 因

子가 된다.

結晶化度가 클수록 밀도가 커지며 溶媒에 難溶性이 되고 機械的 強度가 커진다. 結晶性高分子에 있어서 그 결정 영역의 結晶格子가 없어지는 温度를 結晶融點(Crystalline Melting Point, T_m)이라고 한다.

結晶融點은 같은 重合體일지라도 分자량 결정의 크기에 따라서 다르며 分자량의 크기나 결정의 크기가 클수록 용점은 일반적으로 높다.

다) 글래스 轉移 (Glass Transmission)

어떤 일정한 온도에서 結晶性 重合體의 分자는 마치 지렁이가 한 테 뭉쳐 움직이고 있는 것과 같이 끊임없이 운동을 하고 있다. 이 때 分자의 운동은 分자 전체가 운동 하는 것이 아니라 分자 중의 부분부분이 움직이는 세그멘트(Segmental Motion) 운동이다. 그러나 어떤 일정한 温度 이하로 내려가면 이러한 운동이 정지된다. 이 温度를 글래스 轉移 温度 또는 제2차 轉移點이라 하며 보통 T_g로 표시한다. 즉, T_g는 分子鎖의 운동이 동결되는 온도를 말한다. 고무는 常溫에서 잡아 당기면 分子쇄의 세그멘트 이동(Segmental Motion)이 가능하므로 늘어나지만 T_g 이하의 온도에서 잡아 당기면 유리와 같이 부서지고 만다. 重合性의 可塑性, 彈力性 등은 이 分자의 세그멘트 운동(Segmental Motion)이 가능할 때 나타나는 性質이다. 따라서 고분자의 성형은 T_g 이상의 温度에서 이루어진다.

〈表 1〉 주요 重合體의 글래스 轉移 温度

중합체	T _g (°C)	T _m (°C)
Poly(dimethyl siloxane)	-123	-54
Polyethylene	-120	137
Polyisobutylene	-70 ~ -60	-
cis-Polyisoprene	-70	28
Poly(chloroprene)	-50	80
Poly(vinyl acetate)	29	-
Poly(vinyl chloride)	87	212
Poly(methyl methacrylate)	105	-
Polystyrene	100	-
Poly(ethylene terephthalate)	69	267
Nylon 6, 6	30 ~ 49	265

라) 機械的 性質

그림 3은 전형적인 고분자 물질을 引張할 때의 應力-變形曲線(S-S曲線)이다.

처음의 直線部分이 Hook의 법칙에 따르는 強性變形이며 이 直線部分의 기울기가 彈性率 또는 탄성 모듈러스(Elastic Modulus)이다. 降伏點(Yield Point)을 지나면 塑形變形(Plastic Deformation) 영역이며, 曲線의 끝部分, 즉 파괴점에서의 應力은 파괴 강도이다. 이 때의 應力を 단면적으로 나눈 值을 引張強度(Tensile Strength)라 하며, 이 때의 伸張度를 伸張率(Elongation)이라 한다.

高分子物의 機械的 性質은 특히 그의 分子量, 分子量分布, 結晶化度, 架橋의 정도 및 T_g, T_m에 따라 달라진다. 結晶性이 크거나 架橋結合(Crosslinking) 수가 많거나 T_g가 높으면 기계적 강도는 크며 伸張率은 적어진다.

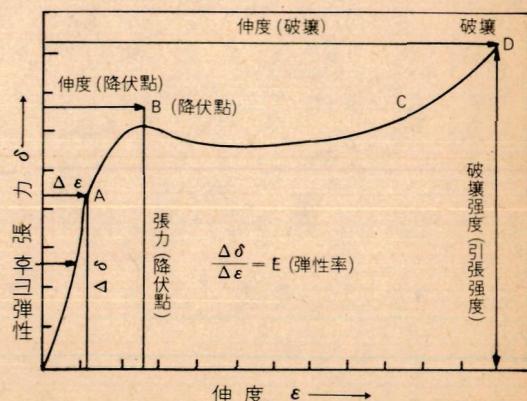
4. 플라스틱의 種類와 物性 및 用途

플라스틱을 大別하면 热可塑性 플라스틱(Thermo Plastics)과 热硬化性 플라스틱(Thermo Setting Plastics)으로 區分하며 그 種類는 30여 種에 이르고 있다.

◎热可塑性 플라스틱 : 폴리에틸렌 · 폴리프로필렌 · 폴리스틸렌 · PVC · 폴리아미드(나일론) · 폴리에스터 등.

◎热硬化性 플라스틱 : 베놀 樹脂(一名 石炭炭樹脂, Bakelite) · 아미노 樹脂 · 에폭시 樹脂 · 알

그림 3. 플라스틱의 S-S 曲線의 一般形



키드樹脂·폴리우레탄樹脂等。

여기에서는 우리日常生活에서凡用的으로 사용되고 있고 包裝材와 관계가 깊은 5大凡用樹脂(저밀도 폴리에틸렌, 고밀도폴리에틸렌, PVC, 폴리프로필렌, 폴리스틸렌)와 热硬化性樹脂의代表의 몇種에 대하여 製法·物性·主要用途와 国内 生產供給現況을 要約, 紹介하고자 한다.

(1) 热可塑性 플라스틱

가) 폴리에틸렌 (Polyethylene)

폴리에틸렌은 우리日常生活에 널리 사용되는 플라스틱의 하나로서 1939년 영국의 ICI社에서 처음으로 合成하였으며, 第2次世界大戰中에는 레이다用電波兵器의 電氣絕緣材料로서 使用되었다. 戰後石油化學工業의 發展과 함께 그 우수한 性質 때문에 플라스틱 중에서 현재 全世界的으로 가장 生產量이 많은 樹脂이다.

폴리에틸렌은 나프타(Naptha)를 热分解하여 얻은 에틸렌이나 天然 가스를 정제하여 얻은 에틸렌을 重合시키며, 重合方法으로는 高壓法과 低壓法이 있다. 이는 密度의 차이에 따라 아래와 같이 區分한다.

低密度 폴리에틸렌(LDPE) : 0.10~0.925

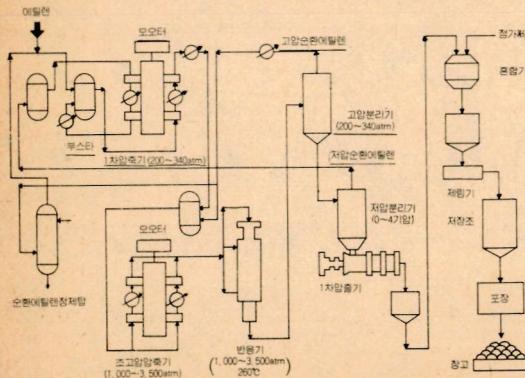
中密度 폴리에틸렌(MDPE) 0.926~0.940

高密度 폴리에틸렌(HDPE) : 0.941~0.965

◎ 폴리에틸렌의 製造方法

저밀도 폴리에틸렌은 오토크레이브(Auto-clave) 또는 罐式(Tubular) 반응기에서 에틸렌을 산소나 과산화물과 같은 反應開始劑(Initiator)

〈그림 4〉 고압법 폴리에틸렌의 제조 공정



를 사용하여 중합하며, 반응기의 압력은 보통 1000기압에서 3000기압 정도의 높은 壓力條件에서 중합되기 때문에 高壓法製造方法(High Pressure Process)이라 불리운다. 여기에서 얻어지는 重合物質은 分枝(Side Branch)가 많고 밀도 0.910에서 0.935 사이의 제품이 얻어진다.

고밀도 폴리에틸렌은 有機金屬 계통의 촉매를 사용하여 100기압 이하에 비교적 낮은 壓力條件에서 重合되기 때문에 低壓法(Low Pressure Process)이라 불리우며, 여기에서 얻어지는 重合物質은 分枝가 거의 없는 線形(Lineair) 고분자 물질로서 結晶度가 높다. 보통 밀도의 범위는 0.940에서 0.965 사이로서 1953년 독일의 Ziegler가 특수한 有機金屬化合物을 촉매로 하여 상온, 상압에서 에틸렌을 중합시키는 방법을 최초로 발명한 것이 그 시초이다.

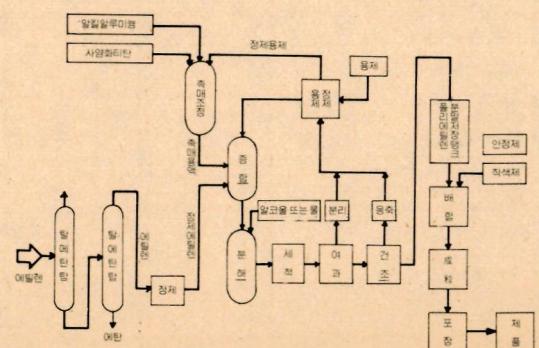
中密度 폴리에틸렌(0.926~0.940)은 高壓法이나 低壓法으로 제조되거나, 고밀도 폴리에틸렌과 저밀도 폴리에틸렌을 혼합하여 제조된다. 최근 개발되어 '제3의 폴리에틸렌'으로 불리우는 線形低密度 폴리에틸렌(Linear Low Density Polyethylene)은 0.915에서 0.935까지의 밀도 범위를 갖고 있으며, 中壓 또는 低壓法으로 제조된다.

고압법 및 저압법의 製造工程을 보면 그림 4, 5와 같다.

◎ 폴리에틸렌의 物性

폴리에틸렌의 제품 物性에 영향을 미치는 중요한 因子로는 密度(結晶度), 熔融指數(MI, 平均分子量), 分子量分布度(MWD) 등이 있으며,

〈그림 5〉 低壓法 폴리에틸렌의 제조 공정



밀도가 증가하면 透明度 등의 光學的 물성은 저하되며 剛性(Stiffness), 引張強度(Tensile Strength), 耐藥品性(Chemical Resistance), 耐熱性 등을 향상된다. 저밀도 폴리에틸렌의 밀도 조절은 반응기의 온도 조건의 변화로 가능하며, 고밀도 폴리에틸렌은 중합시 Comonomer(프로필렌·부텐·헥산 등)의 첨가량으로 조절할 수 있다.

비닐아세테이트, 아크릴에스테르, 카복실酸과 같은 단량체 에틸렌을 共重合(Copolymerization) 함으로써 저밀도 폴리에틸렌의 밀도를 조절할 수 있다. 共重合體(Copolymer)는 짧은 分枝를 많이 소유하므로 結晶度가 낮고 유연성, 투명성 등이 크게 향상되며, 分枝에 極性(Polar)을 띠 움으로써 접착성을 향상시킬 수 있다.

폴리에틸렌의 분자량은 10,000~25,000의 低分子量(왁스 상태)에서 2,000,000~4,000,000의 고분자량까지 광범위하지만 일반적으로 50,000~500,000 사이이다.

평균分子量의 측정은 상당히 번거러우므로 통상 熔融指數(Melt Index)로서 비교되며, 熔融指數는 분자량과 반비례한다. 용융지수가 낮을수록(즉, 분자량이 높으면) 강성, 내응력균열성(ES CR), 내약품성 등은 향상되나 가공이 힘들다.

分子量分布度(MWD)는 重量平均分子量을 數平均分子量으로 나눈 값이며, 폴리에틸렌의 경우 3~18 정도이다. 분자량 분포도의 측정에는 보통 GPC(Gel Permeation Chromatography) 법이 사용된다. 분자량 분포도가 物性 및 加工性에 미치는 영향은 용융지수(MI)보다 적으나 분자량 분포도가 좁으면 衝擊強度 등이 우수하며, 사출성형시 수축율 및 뒤틀림(Warpage)이 적고, 분자량 분포도가 넓으면 용융 흐름성(Melt Flow)이 좋아 가공이 용이하다.

상기한 폴리에틸렌의 밀도 및 용융지수(M. I)가 製品物性에 미치는 영향을 요약하면 表 2와 같다.

◎ 폴리에틸렌의 用途

폴리에틸렌은 物性에서 설명한 바와 같이 밀도 및 용융지수와 범위가 넓어 광범위하게 사용되고 있으며 주요 용도를 요약하면 表 3과 같다.

◎ 폴리에틸렌의 國內生產現況

저밀도 폴리에틸렌은 韓洋化學(株)에서 (年產

〈表 2〉 P. E.의 밀도와 용융지수가 製品物性에 미치는 영향

物 性	增 加 하 면	
	密 度	MI
引張降伏點強度	+	-(弱)
引張破斷強度	○	-
引張破斷伸度	-	-
引張彈性率	+	-(弱)
스티프네스	+	-(弱)
衝擊強度	-	-
크리이프(冷延伸)	-	+
硬度	+	-(弱)
脆性	+	+
脆化溫度	-	+
軟化點	+	○
브로킹	-	+
延伸필름의 引裂強度	-	-
透過率	-	+ (弱)
필름의 光澤	+	+
필름의 透明度	+	+
필름의 不透明度	-	-
熱傳導度	+ (弱)	○
比熱	○	○
金型收縮	+	-
環境應力龜裂 ESC	+	+
誘電率	+	○

+:增加, -:減少, ○:變化 없음,

(弱): 극히 약간.

〈表 3〉 폴리에틸렌의 主要用途

加工區分	用 途
필름압출	농업용 필름, 각종 포장용 필름, 산업용 필름
사출제품	각종 가정 용기 및 산업용 부품, 음료수 콘테이너
중공성형제품	화장품 및 세제용기, 화학 약품 용기
압출피복	각종 식품 포장용
전선피복	전기 절연 특성이 우수하여 P. V. C.와 함께 전선 피복에 많이 사용됨
특수성형제품	발포제품의 단열재 및 완충포장재, 분말 코팅, 대형 탱크, 각종 파이프
기타	핫 멜트(Hot melt) 피복 및 접착제

(表 4) 國內 年度別 폴리에틸렌 생산 및 輸出入
현況

(단위 : 톤)

品名 區分 年度	低密度 폴리에틸렌 (LDPE)		
	生 產 Product	輸 入 Import	輸 出 Export
1971	-	40,065	-
1972	-	44,762	-
1973	50,777	19,605	-
1974	66,597	8,345	-
1975	62,447	11,164	-
1976	62,590	25,678	-
1977	57,152	75,331	6
1978	62,675	97,032	74
1979	65,649	97,559	-
1980	111,817	29,033	4,881
1981	113,390	29,005	8,667
1982	104,870	38,687	10,698
品名 區分 年度	高密度 폴리에틸렌 (HDPE)		
	生 產 Product	輸 入 Import	輸 出 Export
1971	-	17,171	-
1972	-	19,184	-
1973	-	18,531	-
1974	-	14,639	-
1975	1,178	13,986	-
1976	14,885	11,883	142
1977	6,158	29,955	15
1978	32,958	27,447	117
1979	45,735	42,896	4,056
1980	89,213	4,777	23,435
1981	76,228	7,493	11,771
1982	120,162	9,159	26,476

150,000톤) 生産 · 供給하고 있으며, 제3의 폴리에틸렌으로 불리우는 線形 저밀도 폴리에틸렌도 生産供給코자 제품 개발에 박차를 가하고 있다. 고밀도 폴리에틸렌은 大韓油化(年產 70,000톤) 및 湖南石油(年產 70,000톤)에서 生산 · 供給되고 있다.

참고로 최근 國內의 폴리에틸렌의 供給현況을 알아 보면 表 4와 같다.

나) 폴리프로필렌 (Polypropylene)

Ziegler 촉매를 사용하여 이탈리아의 Montedison社에서 1957년 Isotactic 重合體로서는 처음으로 工業化된 제품이다. 고도의 結晶性을 가

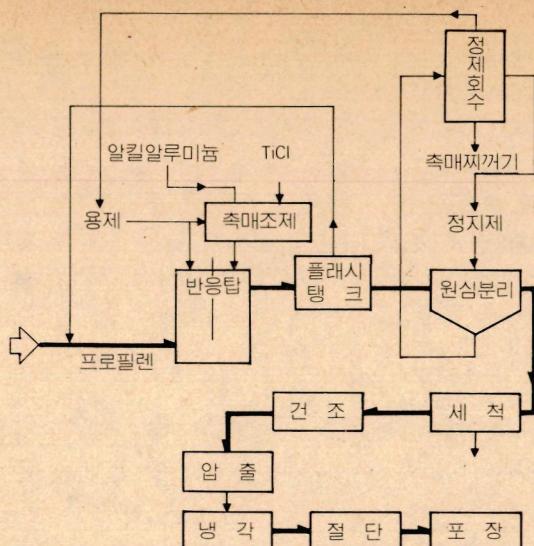
지고 있으며 T_m 은 176°C, 밀도 0.9로서 상용 플라스틱 중 두번째로 가볍다. 폴리에틸렌에 비해 기계적 강도가 크고 耐熱溫度 및 热變形溫度가 높으며, 전기적인 성질도 우수하고 耐藥品性도 좋다. 폴리에틸렌과는 달리 主鎖에 3차 碳素原子가 있어 強酸 또는 軟酸으로 산화를 받기 쉽다. T_g 가 18°로서 폴리에틸렌 (T_g : -120°C)에 비해 低温衝擊強度가 매우 약한 결점이 있다. 주요 용도로서는 각종 포장용 필름, 각종 성형품(가정 용기 등)으로 이용된다. 섬유로서는 나일론과 비슷하고 값이 싸다는 利點이 있으나 염색성이 나쁘고 촉감이 좋지 않아 의류용보다는 漁網絲를 비롯한 공업용 섬유로서 많이 이용되고 있으며, 최근에는 P.P. 필름을 數倍로 延伸한 Flat Yarn의 이용이 늘고 있다. 引張強度가 좋기 때문에 포장용 끈(P.P. 밴드 등)으로 이용되고 또 가마니를 대신한 穀物包裝袋와 천막용으로 수요가 급증하고 있다. 2축연신한 필름은 투명성과 기계적인 강도가 우수하여 셀로판을 代置한 담배의 걸포장으로 사용되고 있다.

폴리프로필렌은 국내에서 대한유화(年產 105,000톤) 및 호남석유(年產 80,000톤)에서 生產供給되고 있으며 年度別 生산 공급 현황은 表 5와 같다.

다) 폴리스틸렌 (Polystyrene, PS)

스틸렌(styrene)을 라디칼 開始劑로 塊狀 또는 縣濁重合하여 폴리스틸렌을 만든다. 단중합체인 것을 GP(general purpose) 폴리스틸렌이라 하는데, 매우 딱딱하고 두들기면 약간 금속성의 소리를 낸다. $T_g=100^{\circ}\text{C}$ 이고 非結晶性 중합체이다. 흡수성이 적고 성형시 수축이 적으며 流動特性이 좋아 사출 성형에 적합하다. 투명하고 착색이 쉽고 비교적 값이싼 플라스틱으로 소비량은 PE, PVC에 이어 제3위를 차지하고 있다. 각종 성형품으로서 용도가 다양하다. 衝擊強度가 약한 것이 큰 결점인데 이를 보완하기 위해 SBR 또는 BR 고무를 ST 단위체에 녹여 중합하여 충격 강도가 큰 HI(high impact) 폴리스틸렌을 만들 수 있다. 약 10m ole%의 BD를 함유한다. 10~40wt%의 Acrylonitrile과 共重合시킨 것을 AS樹脂 또는 SAN 플라스틱이라 하며 GPPS에 비해 충격강도, 내열성, 내약품

〈그림 6〉 폴리프로필렌의 製造工程



〈表 5〉 P.P의 국내 生产 및 수출입현황

(단위 : 톤)

品名 區分 年度	폴리프로필렌 (PP)		
	生産 Product	輸入 Import	輸出 Export
1971	-	16,103	-
1972	10,251	28,209	79
1973	43,225	7,174	3,389
1974	53,920	5,220	1,621
1975	60,359	5,243	1,285
1976	79,916	2,504	2,962
1977	107,775	15,003	179
1978	74,954	55,336	10
1979	102,122	70,981	4,732
1980	146,223	14,537	13,156
1981	156,272	12,876	19,508
1982	162,533	21,978	26,307

성이 좋고 투명도도 좋다. 내후성, 투명성을 좋게 한 Methyl Methacrylate와 ST의 共重合體도 실용되고 있다. BR 고무 존재하에 ST, AN을 함께 共重合하면 그라프트 共重合體가 되는데 이를 ABS 수지라 한다. 값싸고 성형성이 좋고 경질인 스틸렌 부분과 耐衝擊性을 높이는 Butadiene 부분과 내열성, 내약품성, 강인성을 높이는 Acrylonitrile 부분이 같이 존재하여 서로의 성질을 보완하는 三元共重合體의 하나이다. 이들 PS 및 ST 共重合體는 각종 기계 부품·전기·전자 부품, 특히 라디오 또는 텔레비전·캐비닛·각종 용기·문방구·일용품·완구 등 射出成形品이면 빠지는 곳이 없다고 할만큼 용기가 다양하다.

또한 스틸렌을 縣濁重合시킬 때 펜탄과 같은 저급탄화수소 존재하에 가압하고 중압하면 입상 PS 속에 탄화수소가 녹아 들어가 소위 Expandable 폴리스틸렌이 된다. 이를 틀 속에 넣고 가열하면 폴리스틸렌 발포 제품이 되는데 이는 우수한 斷熱材와 완충 포장재로 널리 사용되고 있으며, 一名 스티로폼(Styropor)로 불리우고 있다.

라) 염화비닐 樹脂(PVC, Polyvinyl Chloride)

플라스틱 중에서 PE에 이어 제2위의 생산량

〈表 6〉 國內 폴리스틸렌 生产 및 輸出入現況

(단위 : 톤)

品名 區分 年度	폴리스틸렌 (PS)		
	生産 Product	輸入 Import	輸出 Export
1971	8,371	1,180	-
1972	14,284	1,748	-
1973	15,369	2,296	-
1974	9,380	4,571	-
1975	13,200	4,203	471
1976	23,412	7,767	900
1977	36,436	11,073	1,921
1978	56,351	16,818	2,999
1979	50,467	34,096	847
1980	59,985	15,347	14,127
1981	85,105	6,975	13,758
1982	99,796	5,236	18,369

을 자랑하는 염화비닐 樹脂(PVC)는 용도에 따라 縿濁結合 또는 乳化重合으로 만든다. 塊狀重合 방법도 알려져 있으나 일반성형용 수지는 대부분이 縿濁重合으로 만들어진다. PVC는 단독으로는 硬質의 수지로서 耐藥品性이 좋고 난연성이며 $T_g = 87^{\circ}\text{C}$ 로서 높은 온도에서 사용할 수 없다는 결점도 있으나, 최대의 결점은 열 또는 일광에 의해 탈염화수소 반응이 일어나 2중 결합의 생성 및 가교 결합의 형성, 分子鎖의 절단 등이 일어나 着色, 硬化 등이 일어난다. 이를

방지하기 위해 PVC에는 필수적으로 1~5 %의 安定劑(stabilizer)를 배합해서 가공을 해야 한다.

안정제로는 대개 Pb, Ba, Cd, Zn, Ca, Sn 등 금속의 지방산염, 유기 Sn 화합물, 에폭시화합물을 사용한다. 적당한 可塑劑를 가하면 T_g 가 낮아지며, 硬質·半硬質·軟質 제품을 만들 수가 있어 용도가 더욱 다양해진다. PVC용 가소제는 수십種이 알려져 있으나 주로 많이 사용되는 것은 Diethyl Phthalate(DOP), Diethyl Adipate(DOA), Diethyl Sebacate(DOS) 등이다. 硬質製品으로는 罐(수도용, 전선용), 지붕, 건축용 판넬, 타일, 포장용 필름 등이 있고 軟質製品은 주로 칼렌다 성형품으로 각종 사이트 장판, 벽지, 비닐 레자 등이 대표적 제품이다.

Plastisol은 乳化重合으로 만든 PVC 微粉을 可塑劑에 분산시킨 것으로서 이는 종이, 직물에의 코오팅에 쓰이거나 重共製品을 만드는 회전성형 또는 發泡製品을 만드는 데 쓰인다. Plastisol을 약간 발포시켜 직물에 코오팅하고 표면 인쇄, 표면 코오팅(주로 Polyurethane)한 것을 캐스팅 레자라 하여 촉감이 부드럽고 유연성이 크며 가죽 대용의 의류 제조 또는 각종 가방 제조에 많이 이용되고 있다.

PVC를 다시 염소 처리하여 만든 Chlorinated PVC는 $T_g=100^{\circ}\text{C}$ 이상으로 PVC보다 耐熱,

耐藥品性이 좋은 제품을 만들 수 있다. 80~85 %의 Vinylidene Chloride와의 共重合體는 Saran이라는 商品名으로 합성섬유나 포장용 필름으로 사용된다.

PVC 단량체인 VCM (Vinyl Chloride Monomer)은 (株)한양 화학(年產 210,000톤)에서, 重合은 (株)한국 플라스틱(年產 21만톤) 및 (株)럭키(年產 10만톤)에서 생산·공급하고 있으며 국내 생산 및 수출입 현황은 表 7과 같다.

마) 폴리아미드(나일론 : Polyamide)

폴리아미드는 아미드결합 $-\text{CONH}-$ 을 가지는 重合體의 총칭이다. 따라서 단백질은 천연 폴리아미드라고 할 수 있으며 나일론은 합성 폴리아미드이다. 폴리아미드는 $(-\text{CORNH}-)_n$ 형과 $(-\text{CORCONHR}'\text{NH}-)_n$ 형의 두 종류로 나눌 수가 있다. Nylon이라는 말은 본래 듀퐁(Du Pont)社의 상품명이었으나 현재는 폴리아미드의 一般名이 되어 있다. 1938년 처음으로 Nylon 6.6이 만들어진 이래 곧이어 독일에서 Nylon 6이 만들어졌으며, 지금까지 工業化된 것만도 nylon 6, 6, 6.10, 11, 12, 4, 6 등이 있고 근래에는 내열성을 향상시킨 방향족 Nylon에도 여러 종류가 공업화되어 있다. 그러나 수요의 대부분은 6과 66이며 용도는 대부분이 섬유이고 미국의 경우 약 6%만이 성형품으로 사용되고 있다.

Nylon 6.6 $[-\text{NH}(\text{CH}_2)_6\text{NHCO}(\text{CH}_2)_4\text{CO}-]_n$ 은 Adipic Acid와 Hexamethylene Diamine의 階段重合으로, nylon 6.10 $[-\text{NH}(\text{CH}_2)_6\text{NHCO}(\text{CH}_2)_8\text{CO}-]_n$ 은 Adipic Acid 대신 Sebasic Acid를 사용하여 Nylon 6.6과 같이 만든다. Nylon 6 $[-\text{NH}(\text{CH}_2)_5\text{CO}-]_n$ 은 ε-caprolactam의 개환중합으로, Nylon 11 $[-\text{NH}(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}-]_n$ 은 Aminoundecanoic Acid로부터 만든다. Nylon의 성질은 고도의 結晶性이며 특히 기계적 강도가 크고 질기며 내마모성이 크다. 내열성은 Nylon 종류에 따라 차이가 있다. T_m 은 Nylon 6.6이 265°C , Nylon 6이 225°C , Nylon 6.10이 210°C , Nylon 11은 198°C 이다. 성형품으로서 Nylon은 기계 부품, 특히 기어, 베어링 등을 만든다. 섬유로서는 널리 알려진 바와 같이 양말을 비롯하여 각종 직물에 사용되

〈表 7〉 PVC 生产 및 輸出入現況

(단위: 톤)

品名 區分 年度	P. V. C.		
	生 產 Product	輸 入 Import	輸 出 Export
1971	44,834	1,880	6,350
1972	58,641	1,097	15,797
1973	72,673	1,314	4,341
1974	67,303	3,316	5,373
1975	68,407	8,764	109
1976	96,710	6,701	428
1977	124,161	22,211	1,377
1978	199,026	9,278	3,238
1979	224,635	18,252	6,890
1980	237,128	2,417	61,072
1981	283,455	2,895	76,344
1982	306,719	1,742	105,093

는 외에 산업용으로서 타이어 코오드, 어망사, 로우프, 카아핏 등 용도가 다양하다.

바) 폴리에스터(Polyester)

주체 중에 $\begin{array}{c} -C-O- \\ || \\ O \end{array}$ 결합을 가진 高分子의

총칭으로서 HOOCRCOOH와 HOR'OH와 階段重合으로 이루어진 線狀 폴리에스터 중에서 가장 중요한 것은 Dacren, Torylene이라는 상품명의 폴리에스터 섬유인 PET(Polyethylene Terephthalate)이다.

섬유 외에도 引張強度가 1,700kg/cm²이나 되는 市販 필름 중 가장 기계적 강도가 큰 필름(Mylar)을 비롯하여 녹음 테이프, 전기 절연재, 그리고 최근 선진국에서 사용되고 있는 탄산음료병 같은 데에도 많이 사용되고 있다.

(2) 热硬化性 플라스틱 (Thermosetting Plastics)

가) 페놀 樹脂(Phenolformaldehyde: PF)

최초의 합성 플라스틱인 페놀 수지(PF)는 1907년 Bakeland에 의해 만들어졌고 Bakelite라는 이름으로 工業化되었다. 근래에 热可塑性 수지가 급격한 발전을 해왔지만 PE는 그의 우수한 성질로 인해 아직도 성형용·도료·접착제·적층판 등으로 많이 이용되고 있다.

PE의 제조 방법에는 1단계 법과 2단계 법이 있다. 1단계 법은 페놀과 포르말린을 알칼리 촉매하에서 반응시킨다. 페놀에 Methylol기, $-CH_2OH$ 1~3개 붙은 것 또는 $-CH_2OH$ 를 통해 축합한 저중합도의 初期重合物을 만든다. 이는 Resole이라 하는 가용성 수지이다. 이것으로 접착제, 적층판용 樹脂 등을 만들고 성형용 수지는 Resole 樹脂에 층진제를 혼합하여 견조한다. 성형 또는 가공의 최종 단계에서 加熱에 의해 가교 결합된 不熔不融의 수지가 된다. 2단계 법은 酸 촉매하에 반응시키는 것으로 생성되는 것은 Methylene 결합으로 이루어진 初期重合物인데 Novolak이라 한다. 이것은 加熱만 해서는 가교(경화)를 하지 않고 Hexamethylene Tetramine을 15% 前後 가하고 加熱해야 硬化

한다. PF는 층진제의 종류에 따라 약간씩 다르지만 내열성, 내약품성, 전기절연성, 치수안정성, 기계적 강도 등이 우수하다.

용도는 일반성형품, 적층판, 도료, 접착제 외에 석면과 같이 성형한 자동차 브레이크 라이닝, 주물용 틀을 만드는 셀모울드, 연마지 또는 練磨石을 만드는 접착제, 우주선의 대기권 돌입시 우주선을 보호해 주는 热遮斷材 등으로 이용되고 있다.

나) 아미노 樹脂(Amino Resin)

尿素(UF), 멜라민(MF)과 같이 아미노($-NH_2$)를 가지고 있는 化合物과 포름알데히드의 반응으로 얻어지는 热硬化性 樹脂을 아미노수지라 한다.

Urea-Formaldehyde 樹脂(UF)는 PF와 비슷하게 중성 또는 알칼리성하에서 附加反應이 일어나 Monomethylol Urea 또는 Dimethylol Urea를 만들며 산성하에서 縮合硬化된다. Melamine-Formaldehyde 樹脂(MF)도 UF와 마찬가지로 알칼리성하에서 Tri-Hexamethylol Melamine을 만든다. MF는 UF에 비해 耐熱, 耐水, 耐候性 등이 약간 좋다. 가장 많이 소비되는 합판용 목재 접착제는 Methylol 화합물을 주로 한 수용성 초기 중합물 상태로 常用한다. 합판 접착제로서의 耐水性의 순위는 PF>MF>UF의 순으로 되고 가격도 같은 순위로 된다. PF 및 MF는 完全耐水合板(1류 합판) 제조에, UF는 耐水合板(2류 합판) 제조에 사용된다.

尿素樹脂은 성형물의 성질로서는 耐熱性은 페놀 수지보다 나쁘지만 100°C 이하 온도에서 연속적으로 사용할 수 있고, 耐藥品性은 유기 용매나 유류에는 강하지만 내수성과 내노화성이 좋지 않다. 그러나 값이 싸고 樹脂가 무색이라서 着色을 자유롭게 할 수 있어 단추, 접화일용품, 전기부품에 널리 사용되고 있고 최근에는 發泡製品이 개발되어 우수한 斷熱材로 사용되고 있다.

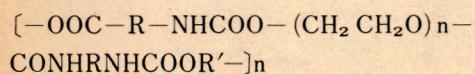
멜라민 樹脂은 尿素樹脂에 비해 耐熱, 耐水性, 耐酸, 내알카리성이 우수하고 또한 내아크성도 우수하며 표면 경도도 훨씬 커서 주로 전기 기구, 배선 기구 등에 사용되고 외국의 예로서는 90%가 食器로 사용된다.

다) 폴리우레탄(Polyurethane: Pu)

폴리우레탄은 Urethane 결합 $-\text{NHC}\text{OO}-$ 을 가진 重合體로서 선상 또는 가교 결합 중합체가 있으며 發泡製品(Foam), 고무섬유, 도료, 접착제 등으로 사용되고 있다. 이의 제조에는 Isocyanate基, $-\text{NCO}$ 와 OH基와의 반응을 이용한다. $-\text{NCO}$ 基는 반응성이 커서 活性水素를 가진 基 또는 化合物(예, $-\text{NH}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$, H_2O 등)과 쉽게 반응한다.

많이 이용되는 Diisocyanate 화합물로서는 TDI, MDI, HDI 등이 있다. Urethane 重合體 중에서 공업적으로 가장 많이 제조되는 것은 軟質 또는 硬質의 발포 제품이다. 分子末端에 OH基를 가진 Polyether 또는 Polyester 초기중합체(분자량은 대개 1,000~3,500 정도)와 Diisocyanate(주로 TDI)로부터 만든다. 발포는 소량의 물을 가하여 $-\text{NCO}$ 가 H_2O 와 반응하여 발생하는 CO_2 에 의해 이루어진다. 원료인 Polyol류의 분자량, 작용기의 수에 따라 軟質 또는 硬質로 만들 수 있다.

이 Urethane Foam은 종래의 고무 스폰지에 대치되어 쿠션, 단열재 등으로 수요가 많다. 섬유로서는 1940년을 전후하여 한때 독일에서 1, 4 Butanediol과 Hexamethylene Diisocyanate에서 만들어졌으나 실용화되지 못했고 근래에 와서 Spandex라는 이름으로 시판되는 합성섬유가 있다. 이는 고무와 섬유의 성질을 共有한 것으로 다음과 같은 일반식으로 나타내어진다.



Urethane계 고무는 원료로서 사용하는 Polyol의 종류, Isocyanate의 종류, 반응조건, 가교방법 등에 따라 여러 종류의 고무가 얻어진다.

라) 에폭시 樹脂(Epoxy Resin: EP)

에폭시 樹脂(EP)는 구조상 폴리에테르이나 初期重合物의 分子末端에 에폭시基를 갖고 있어 에폭시 수지라 한다. 1938년 스위스에서 발명되었고, 1947년 공업화되었다. Epiochlorohydrin과 2가 폐놀 또는 2가 알코올과의 반응으로 만들 어지는데 그 중 가장 중요한 것이 Bisphenol A

와의 階段重合으로 만든 것이다.

우선 분자량 500~3,000의 초기중합체(점조한 액체 또는 고체)를 만들고 이 에폭시 초기중합체에 있는 반응성인 Epoxide 또는 OH基가 아민산, 산무수물, Isocyanate 등과 같은 硬化劑(가교결합제)와 반응하여 가교 결합을 이루어 경화한다. 특히 접착성이 우수하고 내약품성, 내열성이 크다. 소위 萬能接着劑로서의 거의 모든 재질을 강하게 접착시킬 수가 있어 접착제로서의 용도가 크다. 또 도료, 주형용 수지 및 FRP 용 수지로서 사용된다. 重合度 약 100(분자량 약 30,000) 정도의 것은 Phenoxy 수지라 하며 $T_g = 90^\circ\text{C}$ 의 热可塑性 플라스틱이다. 耐藥品性, 크리이프性 등이 우수하고 성형시 수축률이 적으며 열팽창 계수도 매우 낮다.

마) 不飽和 폴리에스터 樹脂(Unsaturated Polyester Resin)

불포화 폴리에스테르는 알코홀로서 Ethylene Glycol과 같은 類와 酸으로서는 Maleic Anhydride를 주로 사용하여 중합하며 이들의 초기중합체에 Vinyl류 單位體(주로 Styrene, 때로는 MMA, Allyl Phthalate)를 약 30% 혼합한 후 라디칼 촉매로 중합시키면 주쇄에 존재하는 2중결합에 Styrene 등이 共重合과 같은 기구로 결합하여 가교 결합을 이루어 경화하게 된다. 이 때 유리 섬유를 보강제로 첨가하고 경화시킨 것이 유리 섬유 강화 플라스틱(FRP)이다. 불포화 폴리에스테르는 FRP 이외에도 도료 및 주형성형용으로도 이용된다. FRP에는 樹脂成分으로 에폭시 樹脂, 폐놀 樹脂 등도 사용된다. FRP는 특히 기계적 강도가 커서 종류에 따라서는 강철에 비등하는 강도를 가지는 것도 있다. FRP의 용도는 보オ트·자동차 보디·비행기·의자와 같은 가구류, 파이프·저장 탱크·욕조·세면기·기타 건축용 등 종래 철, 도자기 등이 사용되어 온 각종 분야에 이용된다.

美國包裝產業市場의 動向

1. 柔軟包裝市場의 展望

현재까지 美國에서의 柔軟包裝市場의 주체는 食品包裝分野이다. 그러나 1960年 초기는 전체柔軟包裝市場에 있어 食品分野와 非食品分野의 占有比率(賣上金額基準)은 68% 對 32%였던 것이 1979年은 57% 對 43%로 매년 食品分野의 比率이 低下하는 경향을 보이고 있으며, 今後 이와 같은 傾向은 계속될 것으로 展望된다.

現狀態에서 美國의 柔軟包裝市場 규모는 34억 달러이며, 關聯材料消費量은 7백만 Klb로 集計되고 있다. 앞으로 이 分野에 있어 1995년까지 美國의 市場成長率은 3.3%로 推定하고 있고, 이 時點에서 使用材料構成費는 플라스틱 필름類 76%, 紙類 20%, 알루미늄 4%로 보고 있다. 즉, 柔軟包裝材料로서 플라스틱 필름類의 需要가 增加해 갈 것으로 展望된다. 그리고 플라스틱 필름의 樹脂別 成長率에 대해서는 PP가 가장 높아 年 8.0%의 成長이 될 것으로 추정된다. 그 理由는 셀로판, 글라신紙가 OPP로 代替, 또는 금속 중착 PP 필름에 의한 알루미늄박의 代替需要가 증가되고 있기 때문이다.

持續的으로 成長率이 높은 필름은 폴리에스터(Polyester)樹脂 필름으로서, 年 7.0%의 成長率이 나타날 것으로 推定된다. 그것은 冷凍食品, 自動販賣機用 食品의 伸張과 金屬蒸着 PET 필름에 의한 알루미늄박의 代替需要가 증가되고 있기 때문이다. 그러나 이 時點에서, 從前에 사용되는 플라스틱 필름類의 59%는 PE 필름이 占有하고 있으며, 1995년도 成長率도 4.5%로 推定하고 있다. 금후 柔軟包裝市場의 成長을 主導하는 分野로서 冷凍食品·醫藥品·醫療器材·

化粧品 등의 包裝과 會社·學校·病院·自動販賣機 등의 業務用의 需要가 기대된다. 또한 종래 柔軟包裝材料에 의한 包裝은 원칙적으로 固形物包裝이 主體였지만 앞으로는 液體包裝分野로 확대되어 갈 것으로 전망된다.

한편, 消費者의 購買心理 경향에 따라 中요 包裝選擇要因 중 包裝面積當 材料 코스트가 더욱 중시되는 傾向과 더불어 省에너지와 廢棄物公害를 중시한 包裝이 늘고 있는 것을 지적하고 싶다. 이와 같이 美國柔軟包裝業界도 市場의 構造的 변화가 豫測되고 있기 때문에 柔軟包裝業界의 경쟁은 더욱 激化될 것으로 보인다. 또한 同業界는 使用되는 原材料 관련 분야가 광범위하고, 필요로 하는 加工技術分野, 商品知識 등이 다양하다. 동시에 使用者 측의 嗜好가 多樣化, 高度化 傾向이 한층더 심화될 전망이기 때문에 技術力이 낮은 中小企業은 더욱더 그 存立條件이 악화될 것 같다.

2. 柔軟包裝의 開發動向

최근 美國市場에 나온 柔軟包裝에 관해 구체적인 몇 가지 事例를 소개한다.

柔軟包裝分野에서 특히 현저한 成長을 보이고 있는 것은 각종 금속 중착 플라스틱 필름 包裝일 것이다. 그 需要量은 지난 18개월간에 倍로 증가하였다.

事例 1) 스낵(Snack) 包裝

Lance Inc.社는 칩 包裝의 製品壽命 연장과 包裝 이미지의 향상을 위해 蒸着共押出한 PP 필름을 採用함으로써 製品壽命의 연장은 물론

1Bag에 20센트에서 25센트로 商品의 價格引上과 20%의 賣上高 증가에 성공했다고 한다.

이 라미네이트 필름은 5가지 색으로 裏面印刷를 한 약 20 μ 의 OPP 필름과 蒸着共押出한 PP 필름을 10lb의 PE 샌드위치(sandwich) 라미네이트로 複合한 것이다. 共押出 필름은 使用 및 加工上 Bag을 쉽게 開封할 수 있도록 한 점을 特징으로 하고 있다. 또한 Down The Tubes Inc.社는 스낵 包裝用으로 크라운 제라늄社의 나일론-고밀도 PE 필름을 사용하고 있다. 이 필름의 特징은 高密度 PE의 높은 防濕性과 나일론의 耐熱性, 保香性, 耐油性을 경제적으로 이용한 점에 있고, 종래의 包裝 필름에 비해 코스트가 改善된 점을 提示하고 있다. 최근에는 American Can社가 이 分野의 包裝에 高密度 PE와 Ethylene 초산비닐 코포리머와의 共押出한 필름을 내놓고 있다.

事例 2) 치이즈 包裝

從來 치이즈는 收縮包裝으로 包裝하고 있었지만, American Can社는 치이즈 包裝에 適合한 7겹 共押出한 Nylon-PE系 필름을 開發하여 自動包裝化에 성공했다. 따라서 이 包裝의 成功으로 인해 全體 包裝 코스트의 合理化(從來보다 필름 가격은 비싸지만 人件費 절감, 生產性 향상이 가능하여 전체 包裝 코스트가合理化된다)를 達成할 수 있었다.

基本材料의 構成은 底材로서 10.5인치 두께의 7겹 共押出한 Nylon-PE系 필름, 上材로는 Nylon/PE 라미네이트 필름으로 되어 있다.

한편, 주로 알루미늄박으로 包裝되고 있었던 Single Use用 치이즈 包裝에 開封하기 쉬운 自動包裝이 開發되었으며, 包裝機는 Tiromat 430 (Koamer & Grabe)이 使用되고 있다. 이 包裝의 主眼點은 開封하기 쉬운 것과 共押出 PE/Ionomer Film의 開發, 包裝 디자인 改善 등의 研究에 있다. 그리고 베이스 필름(Base Film)으로서 上材는 PET 필름, 底材는 나일론 필름을 사용하고 각각 PE/Ionomer 共押出 필름을 複合한 것이다. 또한 開封이 용이한 自動包裝을 함에 따라 從來의 包裝과 비교해서 包裝의 合理化와 開封性에 대한 改善을 이루할 수 있었다.

事例 3) 코오피 包裝

美國에서는 코오피 包裝用으로 중착 PET 필름과 중착 나일론 필름, 저밀도 PE 필름 등의 複合 필름이 많이 사용되고 있다.

또한 最近 M&M Coffee社는 紙函 들이 小型 Bag(2온스 8Cup分), 8Bag 들이 包裝을 市場에 내놓고 있다. 이 會社에서는 一般包裝裝置의 成形充填封緘機에 Style Craft社 製品의 Gas Flash 裝置를 설치, 가스 充填包裝을 하고 있다.

코오피 包裝分野에서 중착 필름 包裝이 많이 사용되고 있는 이유는 알루미늄박 構成의 라미네이트 필름보다도 값이 싸고, 脆弱性, 包裝機械適性이 뛰어날 뿐 아니라 高速充填包裝이 가능한 점을 들고 있다. 또한 從來 플라스틱 필름을 사용할 경우 靜電氣 發生 때문에 封緘(Seal)部에 粉末形成을 일으켜 封緘不良이 發生하는 폐단이 있었지만 중착 필름을 使用함으로써 코오피 包裝의 경우 封緘不良의 90%를 級少시켰다고 한다.

事例 4) 冷凍食品의 包裝

業務用 液卵包裝에 W.R. Grace Cryovac Div가 開發한 크로스링크 共押出한 PE 필름이 使用되고 있다. 이 필름의 特징은 耐寒性과 넓은 범위의 溫度의 热封緘(Heat Seal)性에 있다고 한다.

또한 家庭用, 業務用으로 껌질을 벗겨서 썰은 감자 包裝에 있어 Shelf Life 延長에 EVA系의 특수한 라미네이트 필름을 사용함으로써 성공했다고 한다.

이 필름은 W.R. Grace社에 의해 開發되었으며, 包裝機械는 Cryavac 8000(진공 포장·메탈크립)을 使用함으로써 Shelf Life를 3일~10일간 延長할 수 있다고 한다.

其他事例)

최근, 美國 包裝業界의 새로운 傾向은 省에너지 및 廢棄物 公害에 대한 관심이 높아지고 있는 점이다. 그 한例로서 包裝의 輕量化, 小型化가 推進되고 있다.

예를 들면 American Bag Corp.가 開發한

U.C.C. 農業事業部의 Sevin 殺蟲劑包裝을 들 수 있다. 이 包裝의 特性은 종래 農藥의 使用說明을 Bag의 表面에 印刷했기 때문에 諸多이 足りない 이상으로 Bag이 크게 되었지만, 說明書를 따로 印刷하여 Bag의 바닥에 주머니를 만들어 그 속에 插入함에 따라 印刷面積을縮小할 수 있었다. 따라서 Bag의 小型化와 종래 發生하고 있었던 Bag의 누출 현상을 防止할 수 있다는 점이다. Bag의 基本材料의 構成은 無Coat Super Calendar Emboss 白print紙와 PE Coat Kraft 紙를 풀로 붙인 것이다. 또한 쿠키 包裝에 있어서 종래에는 밑部分에서 누출이 많았지만, St. Regis社가 外層 59lb 크레이코아트 Kraft紙와 内層 PP의 二層構成으로 밑부분을 열봉합한 Bag을 開發해서 解決했다.

柔軟包裝에 있어 금후의 需要가 期待되는 것으로 液體包裝分野를 提示할 수 있지만 内容品의 保護機能을 높이면서 包裝 코스트의 合理化가 達成된 事例로서는 포도주 포장에 있어 Bag in BOX 包裝을 들 수 있다. 이 包裝에서는 内部包裝을 증착 PET 또는 증착 나일론과 저밀도 PE 필름의 複合 필름을 使用하고 있으며, 外部包裝은 골판紙를 使用함에 따라 종래의 包裝과 비교해서 輸送費를 20% 節減시키는 効果를 가져 왔다.

3. 레토르트 파우치의 動向

美國에서 레토르트 파우치 (Retort Pouch)는 金屬 캔을 사용하여 輕量化와 省에너지 容器로서 注目되고 있지만, 아직 확고한 市場確保에는 이르지 못하고 있다. 그 이유로서 大量供給의 未備, 政府의 買上方針 缺如, Bag Seal의 安全性 검사의 필요성 등이 제시되고 있다.

그러나 레토르트 파우치의 展望을 바라보고 ITT Continental Baking 社와 Kraft Foods社 등이 市場調査를 계속하고 있다.

레토르트 파우치의 라미네이트 원단은 Reynolds Metal社, American Can社, Ludlow Corp. 社 등에서 供給되고 있으며, 成形充填封緘機는 Rexham Corp's Bartelt Machinery社의 橫形 FFS機가 使用되고 있다.

今後의 動向은 需要者의 生產能力에 合致되는 高速成形充填封緘機가 개발되어야만 비로소 본격적으로 市場開拓이 이루어질 것으로 展望되며, 食品製造工程에서 省에너지, 包裝 코스트 및 輸送費 합리화에 공헌할 것으로 기대된다.

4. Tray 包裝의 開發動向

최근 美國에서 가장 성공한 새로운 包裝으로서 Ovenable Tray를 들 수 있다. 1981年度의 需要量은 약 60億個로서, 使用되는 PET樹脂는 약 2,000ton으로 推定된다. 특히 1980年度에 Ovenable Tray用 Paper Board의 使用量은 20萬ton이라고 한다.

i) Ovenable Tray의 用途는 冷凍食品, 調理 반찬, 재빵, 製菓類 등과 호텔·레스토랑·병원·회사에서 業務用과 家庭用으로 使用되고 있고, 최근에는 學校에서 給食用으로도 이용되고 있다.

그리고 美國에서는 家庭用 마이크로웨이브 오븐(Oven)의 普及成長率이 西部 15%, 中西部 10%, 東部 8%로 豫測되고 있어, 이것이 Ovenable Tray의 市場擴散을 加速화시키고 있다.

기타 Tray類로서는 레토르트 殺菌用 알루미늄 Tray가 Consolidated Al社에 의해 開發되었다. 用途는 고기, 생선, Paste, Salad Dressing, 디저어트 등의 家庭用, 業務用으로 사용된다. 基本材料의 構成은 本體와 뚜껑이 Nylon/Al의 複合體이며, 接着은 内層인 나일론의 融着에 의해 이루어진다.

共押出 시이트 分野에 있어서는 Contral States社가 冷食用, 保存食品用의 共押出 시이트를 開發中이며 뚜껑은 플라스틱/板紙의 複合體, Easy Open 알루미늄, Pillarable 알루미늄 등 3種類를 開發中에 있다.

5. 容器包裝의 動向

需要者側의 包裝容器 選擇要因으로서 輕量性, 省에너지性, 輸送 코스트 合理化를 위한 容器生産의 In-plant性, 生産性, 原料의 低廉性과 再

生利用性 등을 들 수 있다.

이들 要因 중 최근 技術開發 方향의 要因으로서 容器生產의 In-plant性이 注目되고 있다.

유리 容器類나 캔과 같은 것을 使用할 경우에는 容器生產 메이커에서 사용자까지의 輸送費 사용자 회사 내에서의 人件費, 使用前의 容器洗滌, 殺菌 등으로 상당한 코스트가 필요하다. 따라서 이들의 코스트合理化를 도모하기 위하여는 容器生產의 In-plant化가 필요하다.

또한 현재 에너지값의 昂騰, 市場競爭 격화 등으로 사용자의 企業收益性이 惡化傾向에 놓여 있기 때문에 이 問題의 解決을 위해서는 生產 코스트의合理化를 꾀하는 것이 중요한 課題이다.

美國에서는 일반적으로 맥주, 어린이용 식품, 쥬스 등의 瓶, 캔類를 사용하는 食品 메이커의 包裝 코스트는 工場出荷價格의 30~40%를 차지하기 때문에 包裝 코스트의合理化가 중요한 課題가 되고 있으며, 그 對策의 하나로서 包裝의 In-plant化가 注目視되고 있다. 즉, 美國에서의 容器包裝은 Off Site에서 In-plant로 되는 큰 변화가 이루어지고 있다.

가) Paper Board Can의 動向

Paper Board Can은 一般的으로 印刷된 板紙의 브랭크(Blank)를 成形機에 의한 成型接着으로 製作하고 있기 때문에 既存의 紙管製造方式에 비해 生產設備가 密集되어 In-plant化가 容易한 점이 特色이다.

In-plant System으로서 International Paper 社의 Can Shield TM이 나오고 있고, 成形機의 供給은 Sherwood Industries Inc.에서 받고 있다.

또한 Container Corp. of America는 Paper Machinery Corp.과 提携하여 Stoaight Wallcan 을 Carton Can TM의 名稱으로 市販하고 있다.

Paper Board Can의 用途는 Baking Mix Baked Good, Careal, 코코아, 커피, 크랙카, 스낵, Dry Fruit, 비누, 아이스크림, Soft Drink Mix 등에 쓰이며, 또한 成形된 캔으로 供給되고 있는 Paper Board Can으로서는 Seal Right Co., Inc.의 Ultra Kan TM, Container Corp. of America의 Versa Form TM을 들 수 있다.

이들 紙罐의 需要處 및 用途는 Swift의 비누, Marigold Food의 Y-3요구르트, Kroger Co.의 요구르트, Nalley's Fine Food의 스낵, Miami Magarin의 Nu-maid Margarine, Borden Food의 Kova Instant Coffee 등이다.

나) 플라스틱 캔의 動向

Beatrice Foods의 Tropicana Product DIV에서는 이미 Plastic Can의 In-plant를 稼動中에 있다. 이 生산 라인 능력은 60萬 Can/day이며 쥬우스充填에 使用하고 있다. 이 라인에서는 白着色의 High Impact Polystyrene樹脂를 原料로 하여 Husky Injection Machine과 Wifag의 5C 옵셋 인쇄기로 構成되어 있다.

또한 King Plastic은 Seal-Top TM의 商品名으로 本體는 Polypropylene樹脂, 마개는 Western Can Co.,의 Pull-tab을 付着하고 알루미늄으로 構成된 플라스틱罐을 市販하고 있다.

또한 高密度 PE에 의한 플라스틱 캔도 나오고 있는데 이 캔의 特징은 一般金屬罐의 卷締機로 金屬 마개를 卷締할 수 있으며, 最大容量은 64온스이다.

高密度 PE 이외에 K. Resin, 부라디엔-스틸렌 수지를 사용하는 것도 가능하다.

그리고 Robb Container Corp.는 Ges. A. Hornel Co., 및 Gold Push Sourdough Co.,에 广口 高密度中空成形容器를 공급하고 있다.

이밖에 Gilbert Plastics Inc.는 濃縮 쥬우스, 캔디, 自動車用品, Ice Mix 등의 用途 쪽으로 옵셋 印刷, 金屬 마개 卷締 高密度 PE 容器를 市販하고 있다.

최근 급속히 市場擴大에 成功한 PET樹脂製容器를 보면 狹口容器에서 广口容器로 变모되고 있는 것으로豫測된다.

그 事例로 마요네즈用 1ℓ 广口 투명 PET製容器의 시스템의 研究가 進行되고 있고, 從來의 Glass 重量 350g에 대해 이 PET容器는 55g으로 輸送 코스트合理化에 현저히 공헌할 것으로 기대된다.

골판紙 箱子 製造의 小lot化와 그 對策

世界的인 經濟不況으로 인한 景氣沈滯는 우리나라 골판紙 製造業에도 영향을 끼쳐 需要減退를 가져 왔으며, 또한 消費構造의 多樣化로 골판紙 箱子의 製造 주문도 小lot化와 多品種 小量生產으로 變貌되고 있다.

이와 같은 傾向은 우리나라뿐만 아니라 이웃 日本에서도 나타나고 있어 大量生產方式을 多品種 小量生產으로 轉換하기 위한 對應策에 부심하고 있다.

여기에서는 日本의 例를 들어 小lot化에 따른 對應에 있어 考慮事項을 記述한다.

1. 골판紙印刷의 小lot化

[表 1]은 日本에서 2個社의 Flexo 印刷 실적을 나타낸 것으로 製造注文 1點當의 枚數는 增加하고 있다.

表 1) Flexo 印刷機의 生產實績

區 分		1979	1980	1981
A 社	1日 平均 印刷點數(點)	60	65	70
	1點當 印刷枚數(枚)	400	350	257
	1日 平均 印刷枚數(枚)	24,000	22,750	17,990
B 社	1日 平均 印刷點數(點)	45	-	55
	1點當 印刷枚數(枚)	2,400	-	1,600
	1日 平均 印刷枚數(枚)	108,000	-	88,000

1979年에 대한 1981년의 對比는 다음과 같다.

	A社	B社
1日 平均點數	167%	122%
1點當 枚數	64%	66%
1日 平均生產數	75%	82%

또한 Set 時間의 短縮, 作業方法의 改善에 의해 消化點數는 증가하고 있다. 그러나 生產數量은 약 20% 減少되었기 때문에 菲廉적으로 Cost up을 가져와 會社의 利益을 압박하고 있다.

2. 操業時間의 内容

印刷工程에서 1日 操業時間의 配分은 다음 式으로 나타낼 수 있다.

$$T_o = (T_s \times N) + \left(\frac{n}{v} \right) + (T_t) \cdots (1)$$

여기에서

$$T_o = 1\text{日操業時間(分)}$$

定時間은 8시간으로 하면 480分

$$T_s = 1\text{lot의 平均 Set 時間(分)}$$

工場의 機種에 의한 대략 定數로서 파악할 수 있다.

$$N = 1\text{日에 生産되는 點數(點)}$$

製造注文點數

$$n = 1\text{日生産 總枚數(枚)}$$

v = 1分間의 平均通過枚數(枚/分) 또는 (r·p·m)
工場의 機種에 의해 대략 定數로 해서 把握할 수 있다. 印刷機의 常用回轉速度

$$T_t = \text{Set時間 이외의 停止時間(分)}$$

(1) 式의 各項의 時間은,

$$(T_s \times N) \cdots \text{總準備 Set 時間}$$

- 1日 生產에서 총 Set 時間으로, Order마다의 Set 時間을 合計한 것이다. Order 點數가 많게 되면 增加하고 印刷作業에 필요한 準備時間이

만 非生產時間이다. 즉, 短縮改善의 對象으로 된다.

$$\left(\frac{n}{v} \right) = T_v \cdots \text{印刷加工時間}$$

1日 印刷加工에 요하는 運轉時間의 總計이며, Order마다의 印刷運轉時間을 合計한 것으로 된다. 操業時間에서 총 Set 時間과 停止時間을 제외한 時間으로 된다. 操業時間 내에서 商品價值를 낳는 時間이며 이 時間의 比率과 密度를 높이는 것이 필요하다.

(T_i) … 機械停止時間.

機械가 價値를 낳지 않는 停止時間이다. 관리 결함에 의한 工程의 흐름의 停滯, 機械故障 등이다. 管理改善에 의해 0 (Zero) 으로 하는 것이 가능한 時間.

(1) 式은 時間配分의 設定으로 工程能力으로서 平均 Set 時間 (T_s) 및 平均通過速度 (v) 를 구해 놓으면 當日 生產해야 할 Order 點數, 또는 生產總枚數를 計劃할 수 있다. T_s 및 v 는 工程能力의 改善對象으로 된다. 그러므로 small 的 消化에는 T_s 의 短縮과 v 의 增大를 꾀하여야 한다.

3. 印刷工程에서의 速度効率

速度効率은 印刷機의 公稱回轉速度에 대한 實際 平均通過速度 (1分當 通過枚數) 的 比率이다. 즉, 印刷機의 能力を 어느 程度 活用하고 있는 가의 指數가 되고, 機械의 投資에 대한 効果로도 생각할 수 있다.

$$\eta_v = \frac{v}{V} \cdots (2)$$

η_v = 速度効率

V = 公稱回轉速度 (枚/分)

4. 印刷工程에서의 運轉効率

運轉効率은 操業時間에 대한 印刷加工의 運轉時間의 比率을 나타낸 것이다. 商品價值를 낳는 時間으로 時間比率을 높게 하도록 管理하여야 한다.

加工時間 T_v 는

$T_v = \{ (T_o) - (T_s \times N) - (T_i) \} \cdots (3)$ 이므로 Set 時間 및 停止時間은 적게 하면 크게 된다. 또 生產量은 加工時間에 平均通過速度를 곱한 것이므로

로 速度를 上昇시켜 密度를 높이는 것이 필요하다.

$$\eta_d = \frac{T_v}{T_o} \cdots \cdots \cdots (4)$$

$$\eta_d = \text{運轉効率 } T_v = \frac{n}{v} = \text{加工運轉時間}$$

5. 印刷工程의 生產能力

印刷工程의 生產能力은 order마다 1枚當 시이트 面積이 다르기 때문에 量과 効率을 포함한 工程能力으로서 1日平均 印刷總枚數, 또는 單位時間의 平均通過枚數를 파악한 것이 直接的이다.

$$n = \{ (T_o) - (T_s \times N) - (T_i) \} \times v \cdots (5)$$

또는

$$v = \frac{n}{\{ (T_o) - (T_s \times N) - (T_i) \}} = \frac{n}{T_v} \cdots (6)$$

1日生產枚數 (總通過枚數) n은 마이너스 (-) 要因인 Set 時間의 短縮과 停止時間을 最少限으로 管理함과 더불어 プラス (+) 要因인 平均通過速度를 높게 하면 증가한다.

時間配分은 工場에 따라 각각 크게 다르지만, 몇 개의 工場에서 實態를 본 결과는 다음과 같았다.

操業時間	100%	印刷時間	35~30%
Set時間	65~50%	停止時間	20~10%

小lot化에 의한 총 Set 時間의 比率이 50%를 넘고, 停止時間이 10% 이상으로 별로 좋은 상태는 아니었다.

小lot化에 의한 點數 N이 增加해서 $(T_s \times N)$ 의 時間比率을 올려 生產量 n이 減少하고 있다.

小lot化의 對策으로서 우선 管理缺陷 T_i 를 제로로 하는 세심한 배려가 필요하다. 그 다음에 作業標準화에 의해 Set 時間을 단축해야 한다.

生產量에 대한 速度効率 및 運轉効率의 關係式은 다음과 같다.

$$n = T_v \times V \quad v = \eta_v \times V \quad T_v = \eta_d \times T_o$$

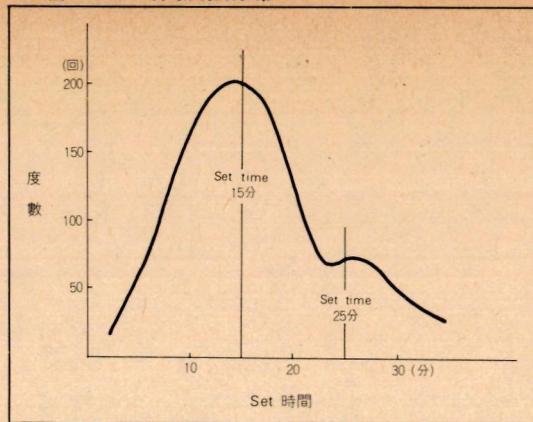
$$n = (\eta_d \times T_o) \times (\eta_v \times V) \cdots (7)$$

運轉効率에 速度効率을 곱한 것이 당연히 生產能力으로 된다.

6. 準備 Set 時間의 管理

印刷工程에서의 印版의 Set 時間은 準備時間으로서 필요한 時間이므로 非生產 코스트이지만,

그림1 Set 時間度數分布



각 工場에서 重要管理事項으로서 채택되고 있다.

Set 時間은 機種, 製品內容 등에 따라 千差萬別이나 대강 10分에서 15分 정도로 되어 있다.

그림 1은 「프리스로」의 Set 時間의 頻度分布 曲線이다. 이 機種에서의 度數의 피크는 15分과 25分에 있다. 15分은 一般印刷의 Set이고, 25分은 手動으로 Set할 필요가 있는 것이다. 보통 铅版紙工場에서는 需要處가 固定되어 生產內容이 반복될 경우가 많기 때문에 平均 Set 時間을 實態로서 파악하면 誤差가 적다.

Set時間의 管理改善의 亂要素로서 印版의 整備와 作業의 標準化가 있다.

1) 印版의 整備

印版의 整備는 印刷의 品質을 決定하는 最大的 要素일 뿐 아니라 Set 時間に 크게 關與하고 있다. 印版의 整備가 不充分한 工場은 좋은 印刷를 할 수 없을 뿐만 아니라 Set 時間도 긴 것이 通例이다.

a. 整理, 整頓이 印刷의 틀림을 防止하고 管理缺陷을 적게 한다.

b. 印版 Set 後의 修正을 없게 한다.

c. Set位置를 明記함에 따라 位置 맞춤 時間을 短縮한다. 印刷機의 中央標準이一般的인 基本이지만, 치수에 따라 옮겨서 Set하는 경우에는 位置指定이 필요하다.

d. 바꿔 끼우는 版의 整備.

e. 使用後 洗滌 및 補修를 반드시 한다.

f. 印版의 取扱에 관한 作業標準을 정해서 實行한다.

2) Set 作業의 標準化

機種에 따라 다르지만, 「프리스로」에서 準備

Set 作業은 20가지 이상의 作業動作으로 分解된다. 作業員은 2~3名이 定員으로 되어 있으므로 作業을 分担하게 된다. 作業을 확실하고 신속하게, 順序에 따라 實시하기 위해서는 標準化方法이 일貫적으로 採用되고 있다.

a. 現狀態 파악.

현재 實시하고 있는 作業을 分解한다.

b. 標準設定

現狀을 標準으로 해서 設定한다.

c. 實施

作業分担을 정하고 作業을 實施한다.

d. 檢討

作業을 實施하고 問題點을 抽出한다.

e. 改善·訂正.

作業標準을 改善해서 實施한다.

f. 改善管理 순환을 계속한다.

現場에서의 作業改善이기 때문에 目標管理에 의한 서를 活動으로서 定着시키는 것이 기본적인 方法이다.

3) Set 時間의 コスト

Set 時間은 印刷機가 停止하고 있는 時間이며 生產價值를 낳는 것이 아니고 固定費가 コスト로서 發生한다.

人件費, 減價償却費, 營業費 등 固定費가 1分當 900원으로 하면 Set 時間 15分에 대해 $15 \times 900\text{원} = 13,500\text{원}$ 으로 된다.

지금 1m^2 의 箱子印刷에 관해서 100枚와 500枚의 lot의 경우를 計算해 보면 100枚는 $13,500\text{원} \div 100 = 135\text{원}/\text{m}^2$, 500枚는 $13,500\text{원} \div 500 = 27\text{원}/\text{m}^2$ 이다. 따라서 lot의 크기에 따라 Set 時間의 m^2 당 コスト는 큰 차이가 생긴다.

Set 時間을 10分으로 短縮할 수 있으면 $(15 - 10) \times 900\text{원} = 4,500\text{원}$ 의 コスト 절감이 된다.

100枚는 $4,500 \div 100 = 45\text{원}/\text{m}^2$, 500枚는 $4,500 \div 500 = 9\text{원}/\text{m}^2$ 이다. 즉, 100枚의 경우 $45\text{원}/\text{m}^2$, 500枚의 경우 $9\text{원}/\text{m}^2$ 의 コスト 절감이 된다.

이상 印刷工程에서의 時間配分 및 Set 時間に 관해 記述했지만, 小lot化의 對策으로서 다음과 같은 考慮해야 할 事項이 있다.

- Loss率 上昇

- 잉크色 바꿈에 의한 Loss增加

- 印版 コスト 增大

- 運賃增大

감귤 包裝改善

孔 宰 洪

韓國디자인包裝센터 主任研究員

1. 現況

현재國內에서 生産되고 있는 青果物 중 감귤은 사과와 더불어 우리 나라 青果物 生産의 大宗을 이루고 있는 品目으로서 栽培技術의 향상과 國民所得의 증대에 따라 生產 및 需要가 매년 急增하고 있다. 1981년도에 248,000ton 生產에 이어 1982년도는 약 280,000ton의 生產을 하였으며, 1990년도에 이르러 700,000ton 生產을 예측하고 있다.

그러나 이러한 大量生產에 비해 流通過程에 있어서는 많은 문제점이 대두되어 왔으며, 특히 包裝部門에서의 문제가 가장 심각하다.

현재까지 감귤 包裝은 90% 이상을 木箱子로 사용하여 왔으며, 근래에 와서 一部 방수 골판지 등으로 流通되고 있으나 木箱子의 경우 国내木材資源의 부족으로 適期調達에 어려움이 있고 衛生性 및 箱子 자체의 重量過多에 따른 많은 問題點이 생긴다. 특히 價格不安全 등의 問題로 物動量에 비례하여 包裝材 價格波動을 야기시켜 生產者에게 피해를 주어 왔다.

현재 流通되고 있는 방수 골판지와 一部 특수 판지 계통의 包裝材 또한 生產地가 섬[島]이라는 여러 가지 특수한 流通構造로 보아 장차 大量流通體制에 적합한 包裝材라 볼 수 없다. 이에 따라 既存輸送體制에서 감귤 전용 콘테이너 輸送으로 그 輸送方法을 전환하기 위해 육로 및 해상 輸送專門家와 包裝分野專門家로 研究調查團을 구성하고, 1982년 2월 5일부터 2월 10일 까지 실제 콘테이너 輸送으로 流通實驗을 하여 이에 諸問題點을 분석·진단하였다. 그 결과 콘테이너 輸送에 따른 諸般計劃이 추진되어 1982년도 末부터 콘테이너 輸送이 實現되어 現在에 이르고 있다.

2. 研究目的

현재의 기존 輸送體制에서 감귤 전용 콘테이너 輸送으로 그 輸送方法을 改善함으로써 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

- 1) 木箱子와 방수골판지 사용을 지양하고 一般 골판지 사용을 가능케 하여 資源節約을 기한다.
- 2) 包裝費 절약으로 전체적인 原價節減을 誘導하여 生產者 및 消費者를 보호한다.
- 3) 產地에서 消費地까지의 流通期間을 단축하고 輸送의 安全과 신속을 기한다.
- 4) 新鮮度를 유지하고 衛生的이다.
- 5) 商品價值를 높인다.
- 6) 價格의 安定으로 生產에 따른 適期供給이 가능하다.
- 7) 細밀적인 輸送으로 流通近代化에 기여한다.

3. 研究方法

陸路 및 海上輸送分野는 극동 선박(株)에서, 包裝分野는 韓國 디자인 包裝 센터측에서 공동 연구하고, 실제 濟州島에서 서울까지 콘테이너 輸送過程을 추적·조사하였다.

4. 研究期間

1982년 2월 5일부터 2월 25일까지 20일간이 소요되었다.

5. 研究內容

1) 生產現況 및 物性

감귤은 土質이나 特殊한 氣象條件을 요하므로 生產地域이 极히 제한되어 있으며 우리 나라의 경우 全南 및 慶南 일부 地方에서 生產되고 있으나 99% 이상이 濟州島에서 生產되고 있다.

〈表 1〉 年度別 감귤 生產現況 및 包裝箱子 소모량
(단위 : M/T)

區 分 年份別	총생산량	예상 감 모 량	요처리량	상자 소 모 량
1966	1,736.0	-	-	-
1967	1,639.8	-	-	-
1968	3,592.5	-	-	-
1975	70,514	2,968	67,546	4,503,000
1976	98,016	3,416	94,600	6,306,000
1977	142,274	4,958	137,316	9,154,000
1980	187,470	-	-	10,269,733
1981	248,000	-	-	13,333,333
1982	280,000	-	-	15,333,333
1990	700,000			40,000,000

(상자는 個數)

감귤의 物性은 果肉의 대부분이 과즙으로 되어 있고 다른 과실보다 營養價가 풍부하다.

우리 나라 生產量의 대부분을 차지하고 있는 溫州 밀감을 대상으로 조사한 것을 보면 전 과실 중에 과육이 78%를 점유하고 있으며, 果汁 중에는 87%가水分이고 나머지 10% 내외의 糖分과 1% 内外의 酸을 함유하고 있다.

그 밖에도 인산·석회 등의 무기염류와 Vitamin A·B·C·P를 含有하고 있다. 그 중에서도 비타민 C·P와 무기염류는 다른 과실에 비해 含量이 많다.

〈表 2〉 溫州 밀감의 成分表

成 分	含 有 量	成 分	含 有 量
수분	87.10%	무기질	0.380%
단백질	0.90%	인산	0.050%
지방	0.25%	석회	0.041%
함수탄소	9.90%	철	0.008%
섬유	0.38%	식용부분	76.4%

成 分	含 有 量
Vitamin A	1,300IU
Vitamin B ₁	100감마
Vitamin C	37mg
Vitamin P	200mg
100g 중의 Cal	47Cal

감귤은 다른 과실보다 영양분이 많고 비타민 C가 많아 藥用으로도 이용할 수 있는 가장 유익한 과실류에 속한다. 따라서 生產者에서 消費

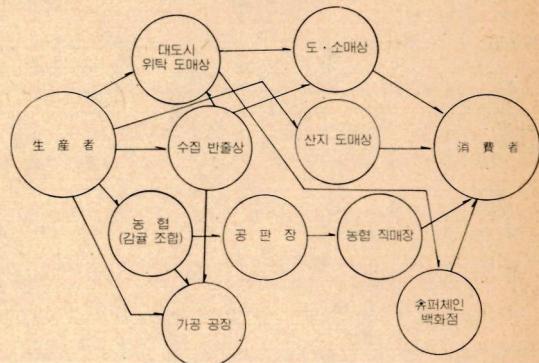
者까지 新鮮度 유지는 물론 이를 유지하기 위해 적절한 包裝 및 流通上의 諸般問題點이 연구·검토되어야 한다.

2) 流通現況

가. 流通經路

감귤도 다른 果實과 마찬가지로 流通過程에 있어 農協組織과 商人組織으로 大別된다.

〈그림 1〉 감귤의 流通經路

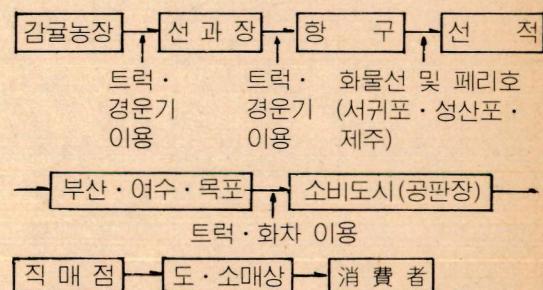


(자료 : 농협 중앙회 조사부)

나. 輸送經路

현재 木箱子나 방수 골판지 같은 在來式包裝의 경우 〈그림 2〉와 같이 수송되고 있으며, 수송 시간은 일반적으로 48~72시간이 소요되고 있다.

〈그림 2〉 감귤의 在來式 輸送經路



3) 콘테이너 輸送實驗

가. 實驗內容

실제로 콘테이너 輸送은 콘테이너 애드(C.Y.)

가 설치되고 전용 선박까지 배치되어 輸送經路

를 [김귤 농장] → [선과장] → [C.Y.] → [선적]

→ [부산] → [소비 도시] → [직매장] →

[도·소매상] → [소비자] 의 방법으로 되어야

하나, 이번의 實驗은 콘테이너 이용의 輸送에

대한 적응 타당성을 조사하고, 콘테이너用 箱子의 適正設計와 強度算出을 위해 C.Y.나 전용 선박이 없는 상태에서 實驗을 실시하였다.

<콘테이너 輸送 實驗經路>

[농장] → [선과장] → [콘테이너 적재] → [제주항]

→ [부산] → [용산 공판장] → [직매장]

사진 1



(사진 1)

농장에서 플라스틱 용기를 이용하여 선과장으로 수송(수송 수단은 트럭)

(사진 2)

농장에서 수송된 감귤은 크기·착색별로 선과

사진 3



(사진 3)

선과 후 試驗用 골판지 箱子에 包裝

(사진 4)

包裝 完了된 감귤을 콘테이너에 적재

사진 5



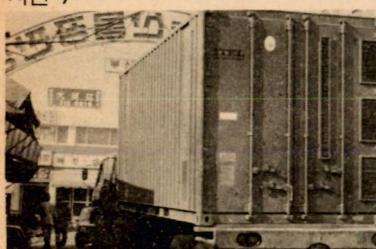
(사진 5)

콘테이너에 적재 完了 후 제주 항으로 출발되고 있는 감귤

(사진 6)

카 페리호를 이용하여 부산에 도착, 서울로 향하는 콘테이너

사진 7



(사진 7)

용산 공판장에 도착되고 있는 콘테이너

(사진 8)

용산 공판장에서 하역되고 있는 감귤

(사진 9)

경매 후 직매점으로 수송되는 장면

사진 9



(사진 10)

직매점에서 시험용 감귤 상자와 既存의 木箱子 및 방수 골판지 (시험용 골판지 箱子가 가장 商品性이 높고 콘테이너 수송으로 壓傷이나 파손된 부분이 전혀 없다.)

사진 2

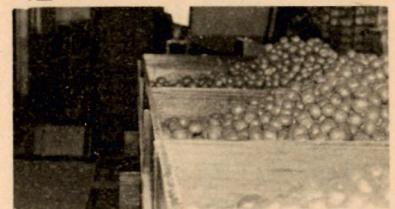


사진 4



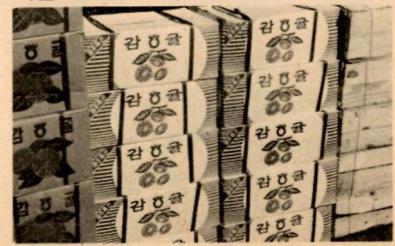
사진 6



사진 8



사진 10



나. 콘테이너 輸送實驗 결과

서울(消費都市)에 도착한 시험용 箱子가 전혀 압상이나 파손된 부분 없이 輸送되었다. 이는 콘테이너 輸送이 在來式方法보다 安全度가 높다는 의미이며, 더욱기 장차 C.Y.나 전용 선박을 이용할 경우 流通期間을 단축할 전망이어서 大量 및 신속 수송의 목적에도 부합된다.

4) 箱子의 設計(콘테이너 전용)

가. 치수의 設計

현재 KSA 1532에 제정되어 있는 치수 이외에 콘테이너 전용 상자의 치수 설계가 필요하다. 이는 콘테이너 속에서 적재 효율을 높이고 콘테이너 공간을 활용하여 수송시에 진동으로부터 内容物을 보호함에 있다. 수송 시험을 위해 제작된 試驗用 골판지 箱子는 적재 효율이 없어 콘테이너 규격에 따라 再設計한 결과 〈表 3〉과 같다. [※ 20ft(내치수) : 5,867mm(길이) 2,300(폭) × 2,300mm(높이)에 준함]

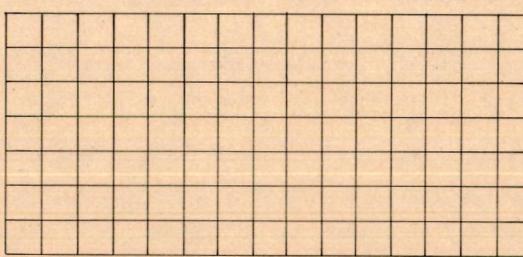
〈表 3〉 치수 設計

(단위 : mm)

구분 주변장 치수		KSA 1532 (既存箱子)	콘테이너 輸送試験을 위한 一般 골판지 箱子	최종 콘테이너 전용 골판지 箱子
長	内	360	500	370
	外	(370)	(510)	(380)
中	内	305	300	315
	外	(315)	(310)	(325)
高	内	250	185	235
	外	(265)	(200)	(250)

(15kg 들이 기준)

〈그림 3〉 積載方法



(폭방향 7개, 장방향 15개, 높이 8단)

또한 적재 효율은 20피이트의 콘테이너 속에 試驗用 골판지 箱子(510×310×200mm)가 최대

적재 770개 箱子이나, 最終設計된 箱子는 840개 箱子이며 적재 방법은 〈그림 3〉과 같다.

箱子의 치수는 주변장에 따라 壓縮荷重에 영향을 미치고 있으며, 〈表 4〉에서 보는 바와 같이 箱子의 높이가 250mm일 때 壓縮荷重이 最大値를 나타낸다. 箱子의 높이가 450mm에 이르기까지는 높이가 증가할수록 낮아지며, 그 이상 더 높아질수록 서서히 壓縮荷重이 증가하나 550mm 이상에서는 다시 減少되는 現象을 나타낸다. 따라서 감귤 箱子의 높이를 250mm로 결정하였다.

〈表 4〉

記 號	箱子長의 치수 (mm)	箱子高 250mm에 대한 比率平均 (%)	箱子高 350mm에 대한 比率平均 (%)
가	375×375	100	90.8
나	450×300	100	90.1
다	525×225	100	90.2
라	600×400	100	92.0
마	750×500	100	91.4
總 平 均		100	90.9
記 號	箱子高 450mm에 대한 比率平均 (%)	箱子高 550mm에 대한 比率平均 (%)	箱子高 650mm에 대한 比率平均 (%)
가	84.8	92.4	93.4
나	82.0	92.3	91.7
다	83.3	93.4	91.7
라	85.1	93.6	88.9
마	86.1	89.4	86.1
△		84.3	92.2
△		84.3	90.4

資料 : 골판지 箱子 壓縮荷重增加에 관한 研究

나. 通氣孔의 設計

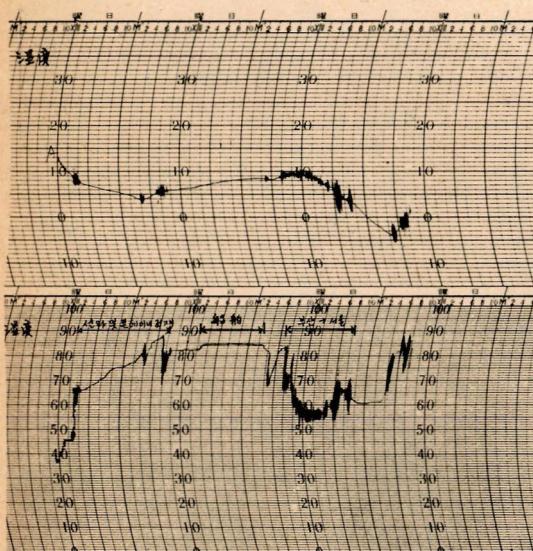
과실·야채류는 수확한 후에도 활발히 新陳代謝를 계속한다. 다시 말해서 流通中에도 生命體를 유지하고 있다. 따라서 呼吸을 하고 있으며, 呼吸量은 종류에 따라서 차이가 있다. 딸기와 복숭아의 호흡량이 많고 사과나 감귤은 前者에 비해 적은 편이다. 야채류로는 아스파라가스·완두 등이 많고 양파나 감자 등은 적다. 즉, 썩기 쉬운 品種이 呼吸이 왕성하다.

또한 에너지가 많으면 热로 전환되어 體溫이 上昇되고 換氣가 나쁜 상태에서 呼吸이 왕성하

며, 그 결과 '열이 가득 찬 狀態'로 되어 病害의 발생도 일어나기 쉽다. 따라서 呼吸을 억제하기 위하여 低溫으로 보존하거나 箱子 자체의 通氣孔을 設計하여 呼吸에서 일어나는 副產物을 배출하여 新鮮度 유지는 물론 流通中에 야기되는 包裝의 손실을 막을 수 있다. 더우기 濟州島는 全國的으로 溫濕度가 높은 지역이며 溫度는 골판지의 壓縮荷重에 치명적인 피해를 준다.

*(graph 1)*에서 보는 바와 같이 箱子에 통기공이 거의 없을 때 箱子 자체 내에서 發生하는 温度가 輸送 도중 85%까지 기록되고 있으며, 제주도 지역인 선과 및 콘테이너 積載時에도 80~90%까지 나타낸다. 위쪽에 나타난 温度와 관계 없이 湿度는 변하고 있다. 따라서 箱子 자체에 통기공 설계는 필요하며, 유통 조건 및 지역별·내용물에 따라 통기공의 형태 및 크기가 감안되어야 한다. 또한 통기공의 위치가 箱子上下 부분에서 가까운 것은 壓縮強度가 저하되며, 箱子 중심으로부터 左右로 떨어져도 압축강도가 저하된다.

(graph 1) 감귤 輸送中 溫濕度 測定結果

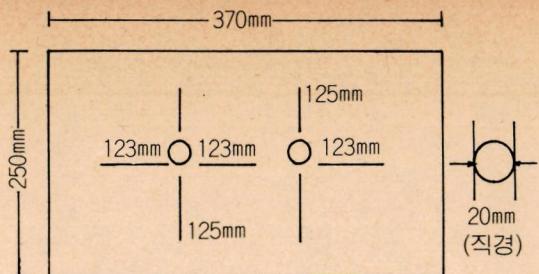


○測定器: 하이그로메타

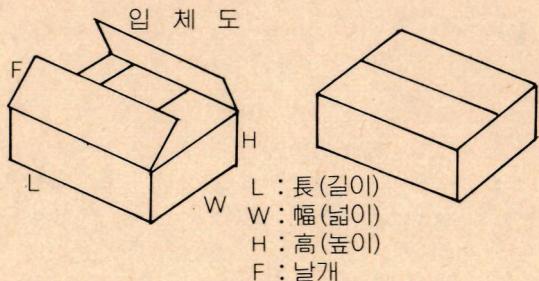
○測定場所: 콘테이너 속

○설치기간: '82. 2. 8 오후 6時(선과장)

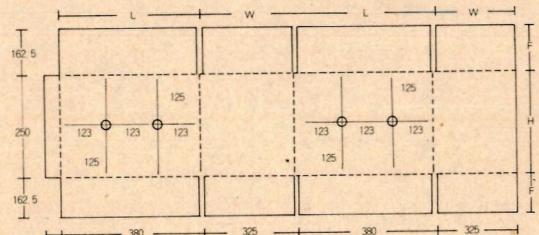
콘테이너 전용 감귤 包裝箱子의 통기공 設計는 아래와 같이 한다.



다. 箱子의 圖面 設計



전 개 도(단위: mm)



라. 箱子의 破裂強度

콘테이너用 골판지 상자의 破裂強度는 KSA 1502에 정해진 외부 포장용 골판지의 二重兩面(DW) 1종 이상, 파열 강도 10kg/cm^2 이상인 것으로 한다.

마. 箱子의 壓縮強度

골판지 箱子에 가장 중요한 것은 箱子의 壓縮強度에 있다. 특히 農產物일 경우에는 流通中에 호흡을 하고 있는 점과 生產者에서 消費者까지 最大新鮮度를 유지하면서 輸送되어야 한다는 점, 그리고 農產物 자체가 갖고 있는 非自立性的 物性 등을 고려할 때 壓縮強度는 가장 중요하다.

또한 이 壓縮強度는 製作 당시의 強度가 유통

도중 外部의 溫濕度 · 取扱 · 貯藏 · 진동 충격 · 적재 방법 등 각종 요인에 의해 영향을 미치고 있다. 따라서 아무리 높은 強度의 箱子라 할지라도 流通條件이 적합하지 않을 때는 많은 破損率을 가져온다.

다음의 壓縮強度 算出方法은 이미 先進國에서 적용 · 실험한 결과 100%의 安全性을 입증한 바 있어 감귤 전용 콘테이너 輸送을 위해 필요한 골판지 箱子의 壓縮強度를 아래와 같이 算出한다.

$$\triangle P = x / (1-a) (1-b) (1-c) (1-d) (1-e)$$

P : 구하고자 하는 箱子의 壓縮強度

x : 個當箱子의 重量

a : 貯藏期間에 따른 壓縮低下率 35% (10日間)

b : 大氣濕度에 따른 壓縮低下率 35% (90%)

c : 印刷面積에 따른 壓縮低下率 15%

d : 振動衝擊에 따른 壓縮低下率 20%

e : 積載方法에 따른 壓縮低下率 20%

콘테이너 전용 감귤 箱子의 경우

X : (380×325×250mm) 15kg 들이 기준

{15kg+1kg (상자 자체의 무게)} × 7 (콘테이너 内 8단 적재) = 112

a : (1-0.28) → 저장 기간을 8일로 계산

b : (1-0.29) → 제주도 일원 出荷期 (10월, 11월, 12월, 1월, 2월)의 平均 濕度와 선박 유통시 箱子内部의 濕度平均值임. (75% 기준)

c : (1-0.15)

d : (1-0.15) → 콘테이너 輸送을 감안한 수치임.

e : (1-0.15) → 콘테이너 자체로 船積 · 荷役이 가능하여 이에 따라 다른 적재 방법에 비해 좋은 편임.

P =

$$P = \frac{(15+1) \times 7}{(1-0.28)(1-0.29)(1-0.15)(1-0.15)(1-0.15)} = \frac{112}{0.72 \times 0.71 \times 0.85 \times 0.85 \times 0.85} = 356.68$$

結果 : 콘테이너 輸送일 경우 一般 골판지 (15

kg 들이) 箱子의 壓縮強度는 360kg 이 된다.

바. 箱子의 價格對比

(단위 : 원)

箱子區分	價 格		備 考
	木 箱 子	價 格	
방수 골판지 箱子	700~1,000		
콘테이너 전용 一般 골판지 箱子	439	부가세 · 운송비 포함	
	370	부가세 · 운송비 포함	

* 15kg 들이 기준

콘테이너용 골판지 箱子 規格

重 量	使 用 골 판 지	골 판 지 箱 子			備 考	
		치 수 (mm)				
		장	폭	고		
15kg	KSA 1502에 정해진 이중 양면 골판지 1종 이상	380	325	250		
重 量	골 판 지 箱 子	파 열 강도 (kg/cm ²)	압축 강도 (kg)	변형량 (mm)	備 考	
15kg	10以上	360	20	○ 치수는 외치수이며, 오차는 ±5mm 허용 ○ 통기공 있음		

6. 研究結果

매년 生産이 급증하는 추세로 보아 現在의 既存流通構造가 적합하지 못하며, 또한 계속되는 經濟成長과 병행하여 大量流通體制가 요구되고 있어 이에 副應하여 流通構造를 점차 전환할 時點이라고 판단된다.

이에 따라 전술한 결과로 보아 콘테이너 輸送이 經濟性 · 安全性 · 大量輸送性 등 많은 長點이 있어 감귤 流通에 혁신을 가져올 것으로 보인다.

包裝 또한 資源節約이라는 國家的 次元에서 木箱子 사용을 지양해야 하며, 골판지로 이용하여 生產者와 消費者를 동시에 보호하고 나아가서는 國家政策에 기여하는 효과가 있다.

業界의 動向

中小企業 包裝技術指導 實시

韓國 디자인 包裝 센터는 낙후되어 있는 國內의 包裝技術 향상과 流通合理化에 의한 商品의 原價節減 등에 寄與하고자 包裝部署가 없는 中小企業體를 대상으로 중소기업 포장 기술 지도事業計劃을樹立하고, 1次年度 사업으로 輸出物動量이 많은 30개 업체를 선정, 7월 1일부터 포장 기술 지도를 실시하고 있다.

今番 기술 지도는 現地出張에 의한 包裝 디자인·包裝技法·物的 流通分野 등 포장 관련 全般에 대한 집중적인 技術指導로서 經費는 韓國 디자인 包裝 센터가 부담하며, 包裝 디자인 및 包裝容器 개선이 필요한 품목에 대해서는 이에 대한 試作品까지도 제공하고 있다.

第17期 包裝管理士 教育 修了

지난 5月 10日부터 6月 22日까지(教育時間 104時間) 韓國 디자인 包裝 센터에서는 우리 나라의 包裝管理者 양성을 위한 제17기 包裝管理士 교육을 실시하였다.

이번 教育에는 30개 업체 58명이 受講하였으며, 修了者 중 陸軍 軍需學校 유 칠상 少領이 1等의 榮譽를 차지하였다.

지금까지 輩出된 包裝管理士는 1期부터 17期 까지 총 657명에 이르고 있다.



인도네시아에 알루미늄진공증착 플랜트 수출

乾電池 및 包裝材 생산 업체인 (株)瑞通은 인도네시아의 包裝產業 관련 업체인 오메트라코 그룹의 휘메코社와 2백만 달러相當의 진공 증착 包裝材 生산 시설과 製品製造 노하우 수출 계약을 체결하고 오는 8월 말까지 플랜트 設備를 위한 각종 機資材를 船積할 예정이라 한다.

한편, 同社는 日本 등 先進國에서 획기적인 新技術製品으로 불리는 L-LDPE 필름을 국내에서 처음으로 開發하여 부평 工場內에 年產 3천만 톤 규모의 食品包裝材 및 비닐 하우스用 L-LDPE 및 CPP 필름 제조 시설을 竣工했다.

高精密 코오팅機 설치

大韓 펄프(株)는 '88 올림픽을 앞두고 高級包裝紙의 수요가 늘어날 것에 대비하여 內外資 20여 원을 투입, 美國으로부터 日產 80ton級의 최신식 코오팅機를導入하여 오는 9월을 稼動 목표로 설치중에 있다.

同社는 高級精密印刷가 가능한 이 코오팅機를 이용하여 지금까지 輸入에 의존해 오던 미라코 오팅 板紙, 미드 캐리어 板紙, 食品用 板紙, 테트라 팩 原紙 등 特殊板紙를 개발, 공급할 계획이다. 특히 日本의 特級紙 수준에 미치는 製品을 生산할 수 있기 때문에 東南亞市場 진출이 용이할 것으로 전망하고 있다.

테트라킹 包裝機 국내 도입

매일유업(株)은 스웨덴 테트라 팩社로부터 테트라 팩 包裝機 1臺를導入, 試驗稼動을 끝내고 지난 5月 16日부터 新製品 매일 킹 우유 生產에 들어갔다. 매일 유업이 새로 設置한 테트라킹 包裝機는 3겹의 폴리스틸렌(PS) 包裝紙를 사용한 반달形의 容器에 低溫殺菌된 우유를 充填

할 수 있는 設備로 시간당 7,200개의 製品生產 능력을 갖고 있다.

레토르트 食品 生産施設 10億 들여 増設

삼양식품工業(株)은 完全殺菌되고 真空包裝處理된 레토르트 짜장면을 月間 270만개 이상을 生產할 수 있는 能力を 갖추기 위하여 10億 원을 들여 日本 요코하마社에서 真空包裝機를, 西獨 아트모스社로부터 殺菌機를, 美國 어설社에서 切斷機를 각각 도입, 설치했다.

닭고기 長期貯藏法 개발

— 特殊處理 필름으로 —

農漁村開發公社 食品研究所는 5月 28日 닭고기를 特殊處理한 PE/P 積層 필름으로 包裝하여 4°C에서 25일 동안 저장할 수 있는 技法 개발에 성공하여 全國의 대규모 都鷄場에 普給기로 했다. 닭고기는 쇠고기, 돼지고기보다 貯藏性이 약해 低溫保管의 경우에도 2~4일까지 밖에 鮮度가 유지되지 않아 流通上의 어려움이 컸는데, 본격적인 여름철을 앞두고 새로운 貯藏技法이 實用化될 수 있어 流通에 큰 보탬은 물론衛生度 향상 및 需給安定에도 상당한 成果가 있을 것으로 기대되고 있다. 또한 폴리에틸렌 필름으로 닭고기를 包裝하여 16일 동안 저장할 수 있는 방법도 개발했다.

각종 計量計測器 較正 檢查業務 개시

韓國雜貨試驗検査所는 韓國標準研究所, 韓國機械研究所와 일부 防衛產業體에 이어 산업계에서 사용하고 있는 각종 計量器에 대한 3次較正検査機關으로 지정받아 현재 길이, 表面粗度, 質量 및 무게, 부피, 壓力, 힘, 溫度 등 7개 분야의 精密計量計測器에 대한 교정 업무를 실시하고 있다.

新包裝材 골드랩 개발 市販

韓國 플라스틱 工業(株)은 日本 Riken Wrap社와 技術提携로 食品包裝材用 「골드랩」을 生產, 6月부터 市販하고 있다.

同社에 의하면 골드랩은 無毒性, 無公害로 기존 제품보다 위생적이며, 粘着性, 引張強度 및 透明性이 뛰어날 뿐만 아니라 水分蒸發을 막아주어 長期保存이 가능하므로 市場進出이 용이할 것으로 전망하고 있다.

플라스틱 漁箱子 개발 시판

협주실업(株)은 水產物流通改善策의 一環으로 나무 漁箱子 代替用 插入式 플라스틱 漁箱子를 開發 特許를 받아 市販하고 있다. 同社에 의하면 半永久的으로 반복 사용할 수 있는 플라스틱 漁箱子는 從前 나무 漁箱子에 비해 箱子重量이 1/3 程度 가벼울 뿐만 아니라 重量이一定하여 정확한 생선 무게의 測定이 가능하고, 不純物 排水口가 있는 위생적인 容器라고 한다. 또한 洗滌이 용이한 빈 箱子는 插入式 積載를 할 수 있도록 設計되어 있기 때문에 運搬 및 保管時 積載効率性이 증대되어 從前 나무 箱子보다 流通費 절감 효과가 클 것으로 기대하고 있다.

強力乾燥劑 드라이-카라트 國內 市販

— 既存乾燥劑보다 2倍의 吸濕力 —

株式會社 都物產은 包裝用 乾燥劑로서 드라이-카라트를 輸入·市販하고 있다.

同社에 의하면 드라이-카라트는 初期吸濕能力과 持續性이 우수하여 既存乾燥劑보다 2倍 이상의 효과를 나타내는 驚異적인 防濕劑로서 精密機械, 電氣·電子製品, 衣類는 물론 毒性이 전혀 없어 藥品 및 食品包裝用에도 적합하다고 한다.

包裝 뉴우스

세 미 나

韓國 디자인 包裝 센터는 國內의 包裝 디자인 發展과 包裝 디자이너들의 資質向上 및 研究活動 促進을 위한 包裝 디자인 세미나를 9月에, 國內食品業界의 包裝技術向上을 위한 食品包裝 세미나를 10月에 아래와 같이 開催한다.

包裝 디자인 세미나

- 主 催 : 韓國 디자인 包裝 센터
- 後 援 : UNESCO 韓國委員會
- 日 時 : 1983년 9월 8일(木) 14:00~17:50
1983년 9월 9일(金) 10:00~12:00
- 場 所 : 韓國 디자인 包裝 센터 講議室
- 講 師 : 日本 包裝 디자인 專門家 青木茂吉氏
- 主 題 : 包裝 디자인과 現代文化(I, II)

○參加費 : 無料

食品 包裝 세미나

- 主 催 : 韓國 디자인 包裝 센터
- 日 時 : 1983년 10월 7일(金) 14:00~17:00
- 場 所 : 韓國 디자인 包裝 센터 講議室
- 講 師 : 美國 包裝技術 專門家 Mr. A. M. Soutar 氏
- 主 題 : ● 食品用 包裝材料 및 技法
● 包裝機械 및 合成樹脂의 機械的 特性
- 參加費 : 無料
- 連絡處 : 韓國 디자인 包裝 센터 包裝開發部
(電話 : 762-9463)

展 示

타이페이 팩 '83

- 期 間 : 1983년 8월 29일~9월 4일(7日間)
- 場 所 : 中華民國 對外貿易發展協會
(CETDC) 展示團地
- 展示品 : ● 包裝材料
● 包裝機械
● 食品加工 및 醫藥品製造機械
● 印刷機械
● 其他 包裝關聯裝備
- 連絡處 : C/O China Packaging Institute
489 Fu Hsing N. Rd,
Taipei, Taiwan,
Republic of China
Telex: 25776 PAOLUNG
Cable: 3830 TAIPEI

'83 홍콩 包裝印刷 器材展 開催

- 期 間 : 1983년 9월 26일~9월 28일(3日間)
- 場 所 : 홍콩 展示 센터
- 展示品 : ● 包裝材料 및 容器
● 包裝機械
● 印刷器材
● 홍콩 Pack Star 海外入選作
(미국 · 유럽 · 일본 · 싱가폴)
- 連絡處 : The Adsale People
20/F Tung Sun Comm Centre,
194-200 Lockhart Road,
Hong Kong

헬싱키 包裝 博覽會

- 期 間 : 1983년 10월 11일~10월 15일(5日間)

包裝材價 時勢

부가세 : 별도

品名	規 格	單位	공장도가 (원)	品名	規 格	單位	공장도가 (원)
마닐라 板紙	200g/m ² 86kg	연	37,228	면 테이프	50mm×10m	롤	470
"	240 103	"	40,958	"	50×15	"	700
"	280 120	"	45,238	"	25×15	"	350
"	300 129	"	47,296	PVC 라인 테이프	50×25	"	450
"	350 151	"	54,422	"	25×25	"	225
"	400 172	"	60,917	OPP 테이프 (A형)	50×50	"	700
"	450 194	"	67,512	OPP 테이프 (S형)	50×50	"	850
"	500 215	"	73,037	마스킹 테이프	50×20	"	560
코팅 마닐라 板紙	200 86	"	40,792	"	25×20	"	280
"	240 103	"	45,227	크라프트 테이프	50×20	"	400
"	300 129	"	52,635	"	25×20	"	200
"	350 151	"	60,649	"	50×50	"	1,000
"	400 172	"	68,045	감 테이프	50×200	"	1,080
"	450 194	"	75,547	"	70×200	"	1,560
"	500 215	"	81,943	"	80×200	"	1,785
아이보리 板紙	200 86	"	55,306	비닐 테이프	19×10	"	130
"	240 103	"	62,821	"	19×20	"	260
"	300 129	"	74,895	셀로판 테이프	12×20	"	240
"	350 151	"	86,784	"	17×25	"	300
"	400 172	"	97,844	"	19×25	"	330
"	450 194	"	109,217	"	24×25	"	420
"	500 215	"	119,365	PP 양면 테이프	5×15	"	60
골판紙	SW-1종 국내용	m ²	195	"	5×20	"	75
"	수출용	"	210	PP 밴드	A급 0.6×15.5×2,000	10kg	10,500
"	SW-2종 국내용	"	215	"	B급 0.8×15.5×1,500	"	7,000
"	수출용	"	230	"	C급 0.8×18×120	2kg	800
"	SW-3종 국내용	"	240	철대	0.3mm×11mm	톤	460,000
"	수출용	"	260	"	0.4×12.7	"	430,000
"	DW-1종 국내용	"	280	"	0.5×16	"	400,000
"	수출용	"	310	"	0.6×19	"	390,000
"	DW-2종 국내용	"	310	"	0.8×19	"	385,000
"	수출용	"	350	"	1.0×32	"	380,000
"	DW-3종 국내용	"	350	"	500×50	"	2,200
"	수출용	"	400	"	100×50	"	4,400

품명	규격	단위	공장도가 (원)	품명	규격	단위	공장도가 (원)
발포 PE	발포 25~30㎜	cm ²	0.28	(소할재)	長(cm) 幅(cm) 高(cm)		
(각재)	長(cm) 幅(cm) 高(cm)			미송	360~390×3.6×3.6	才	450
미송	210~360×4.5~12×4.5~9	才	445	보통 합판 (T / II)	90×180cm 2.7~3mm 1급	枚	1,235
"	210~240×12~15×12~15	"	495	"	90×180cm 6 1급	"	2,354
"	210~600×4.5~30×4.5~30	"	729	"	90×180cm 9 1급	"	3,531
육송	270×4.5×3.0	"	432	"	90×180cm 12 1급	"	5,346
(판재)	長(cm) 幅(cm) 高(cm)			"	90×180cm 15 1급	"	5,892
미송	300×30×3.6	"	544	"	120×240 2.7~3 1급	"	2,231
"	360×18×1.8	"	666	"	120×240 6 1급	"	4,108
"	360~540×9~30×2.1	"	720	"	120×240 9 1급	"	6,258

부가세 : 별도

품명	메이커	규격 mm cm m	소비자 가격(원)	품명	메이커	규격 mm cm m	소비자 가격(원)
저밀도 PE	세한산업사	0.02×45×1,100	20,903	고밀도 PE	세한산업사	0.009×45×1,100	9,796
		75×457	14,474			60×1,000	11,874
		0.03×40×457	11,579			0.01×35×1,000	7,696
		180×183	20,865			0.01×120×1,100	14,512
		0.04×50×457	19,298			(평판)	
		150×91	11,528			0.012×40×1,000	10,554
		360×91	27,668			0.013×40×1,000	11,434
		0.05×120×91	11,528			0.015×40×1,000	13,193
		500×91	48,034			50×1,000	16,491
		0.06×90×91	10,375			0.02×30×1,000	13,193
		400×91	46,113			50×1,000	21,988
		0.07×90×91	12,105			0.03×90×250	14,842
		180×91	24,209			120×250	19,789
		0.1×10×229	4,835			0.04×50×500	21,988
		180×91	34,584			90×250	19,789
		0.15×10×115	3,642			0.05×90×250	24,737
		0.2×10×91	3,843				
		90×91	34,585				

包裝用語 解說 (2) 골판지 用語

○ 골판지 및 골판지 상자의 종류

用 語	뜻	對 應 英 語
골 판 지	<p>파형으로 성형한 골심지의 편면 또는 양면에 라이너를 붙인 것으로 다음 종류가 있다.</p> <p>편면 골판지 양면 골판지 이중 양면 골판지 삼중 골판지</p> <p>또한 용도에 따라 단위 포장용, 내부 포장용 및 외부 포장용 골판지로 분류한다. (KS A 1502 참조)</p>	corrugated fibreboard
편 면 골 판 지	파형상으로 가공한 골심지의 골 끝 한 쪽에 라이너를 붙인 골판지.	single faced corrugated fibreboard
양 면 골 판 지	파형상으로 가공한 골심지의 골 끝 양쪽에 라이너를 붙인 골판지.	double faced corrugated fibreboard (single wall corrugated fibreboard)
이중 양면 골판지	양면 골판지의 한 쪽에 편면 골판지의 골 끝쪽을 붙인 골판지	double wall corrugated fibreboard
삼 중 골 판 지	이중 양면 골판지의 한 쪽에 편면 골판지의 골 끝쪽을 붙인 골판지.	triple wall corrugated fibreboard
방 수 골 판 지	<p>물에 의한 강도의 저하에 저항성을 갖는 골판지의 총칭으로 다음 종류가 있다.</p> <p>발수 골판지 내수 골판지 차수 골판지</p> <p>(KS A 1033 참조)</p>	water-proof corrugated fibreboard
발 수 골 판 지	단시간 물이 닿을 경우, 물의 침투를 방지하도록 표면 가공을 한 골판지.	water-repellent corrugated fibreboard
내 수 골 판 지	장시간 물에 잠길 경우, 강도가 많이 저하 되지 않도록 골판지 원지, 접착제 또는 골판지에 가공을 한 골판지.	water-resistant corrugated fibreboard
차 수 골 판 지	장시간 물과 닿아도 물을 거의 통하지 않게 표면 가공을 한 골판지.	water-barrier corrugated fibreboard
강 화 골 판 지	강도를 높일 목적으로 여러 가지 가공을 한 골판지.	reinforced corrugated fibreboard
골 판 지 상 자	골판지로 만든 상자로 용도에 따라 다음 종류가 있다.	corrugated fibreboard container (box)
외 부 포 장 용 골 판 지 상 자	사용상으로 구분해서 주로 수송용으로 사용하는 골판지 상자. (KS A 1531 참조)	corrugated fibreboard shipping container (box)

用 語	뜻	對 應 英 語
내부 포장용 골판지 상자	단위 포장한 것을 집합 또는 보호하기 위하여 사용하는 골판지 상자.	interior corrugated fibreboard (box)
단위 포장용 골판지 상자	사용자에게 인도하는 최소 단위의 물품을 포장하기 위해 쓰는 골판지 상자.	unitary corrugated fibreboard (box)
방수 골판지 상자	물에 의한 강도의 저하에 저항성을 갖는 골판지 상자의 총칭으로 다음 종류가 있다. 발수 골판지 상자 내수 골판지 상자 차수 골판지 상자	water-proof corrugated fibreboard container (box)
발수 골판지 상자	발수 골판지를 사용하여 만든 상자.	water-repellent corrugated fibreboard container (box)
내수 골판지 상자	내수 골판지를 사용하여 만든 상자 또는 내수 가공을 한 골판지 상자.	water-resistant corrugated fibreboard container (box)
차수 골판지 상자	차수 골판지를 사용하여 만든 상자 또는 차수 가공을 한 골판지 상자.	water-barrier corrugated fibreboard container (box)
강화 골판지 상자	강화 골판지를 사용하여 만든 상자 또는 강화 가공을 한 골판지 상자.	reinforced corrugated fibreboard container (box)

○材料 및 辅助材料

用 語	뜻	對 應 英 語
골판지 원지	골판지 제조에 사용하는 판지로 다음 종류가 있다. 라이너 골심지	container board
라 이 너	골판지의 표리, 이중 양면 또는 삼중 골판지의 중간 라이너로 사용하는 판지로 다음 종류가 있다. 用途別 : 외부 포장용 라이너 내부 포장용 라이너 기타 라이너 主原料別 : 크라프트 라이너 쥬트 라이너 (KS M 7502 참조)	linerboard
골심지	골판지의 과형을 만들 목적으로 사용하는 판지 (KS M 7076 참조)	corrugating medium
첨합용 접착제	골판지의 제조에 사용하는 접착제로 주로 전분이 쓰인다.	adhesive for corrugated fibreboard

用語	뜻	對應英語
골판지용 잉크	골판지의 인쇄에 사용하는 잉크는 다음 종류가 있다. 유성 잉크 수성 잉크 속건성 잉크 플렉소 잉크(Flexo Ink)	printing ink for corrugated fibreboard
인쇄판	인쇄판 사용하는 판은 다음 종류가 있다. 수조판 성형판 감광성 수지판	printing die for corrugated fibreboard
커팅다이	골판지의 구멍을 뚫는데 쓰는 형으로 평판 및 만곡(활모양으로 굽음)의 합판 또는 강판에 절단 칼로 패선을 낸 것.	cutting die for corrugated fibreboard
접합재	골판지 상자의 제조에 쓰는 접합제는 다음 종류가 있다. 접합용 접착제 평철사 테이프	jointing material for corrugated fibreboard
접합용 접착제	골판지 상자의 제조에 쓰는 접합제는 주로 합성 수지계의 접착제가 있고, 기타 봉함에 쓰는 접착제가 있다.	glue
접합용 평철사	골판지 상자의 제조에 쓰는 접합제로 주로 아연 또는 구리 도금을 하여 녹 방지를 한 銅線.	wire
접합용 테이프	골판지 상자의 제조에 쓰는 접합제는 주로 종이 또는 천 테이프, 기타 봉합용 테이프도 있다.	tape

構造, 形式 및 치수

用語	뜻	對應英語
골	골심지의 파형으로, 종류는 A, B, C 및 E의 4종류가 있다.	flute
A 골	골의 수가 30cm당 34±2인 것. (KS A 1502 참조)	A-flute
B 골	골의 수가 30cm당 50±2인 것. (KS A 1502 참조)	B-flute
C 골	골의 수가 30cm당 40±2인 것. (KS A 1502 참조)	C-flute
E 골	골의 수가 30cm당 약 94±6인 것.	E-flute
기계방향	코루게이터(골판지 제조자)에서 종이가 진행하는 방향이며, 골판지에서는 골에 직각인 방향.	machine direction
나비방향	골판지의 골과 평행인 방향.	cross direction
박스블랭크	접합하기 전의 골판지 상자의 상태.	box blank
상자의형식	골판지 상자의 설계 형식을 말하며, A형, B형, C형이 주로 사용된다. (KS A 1003 참조)	type of box
A 형	길이면 및 나비면 상하에 날개를 가진 골판지 상자의 형식. (KS A 1003 참조)	A-type (regular slotted container)

用語	뜻	對應英語
B 형	날개가 꽂혀지도록 만들어진 골판지 상자의 형식.(KS A 1003 참조)	B-type
C 형	뚜껑과 몸체의 두 부분으로 이루어 뒹어 씌운 상자의 형식.(KS A 1003 참조)	C-type (telescope type box)
날개	골판지 상자의 앞 뒷면과 옆면 외의 꺾이는 부분을 날개라 하며 바깥날개(outer flap)와 안날개(inner flap)로 구분한다.	flap
날개겹심	날개가 서로 겹치는 상태.	overlap
다이컷박스	다이컷터로 구멍을 뚫어 만든 상자.	die cut box
슬리브	상자의 한쪽에 쓰이는 원통상의 몸통 윤곽.	sleeve
패드	상자 내부의 상품을 안정시키기 위해 사용하며 주로 평판 상태의 것.	pad
간막이	상자 내부의 상품을 몇 개로 분할해서 지지하기 위하여 사용하며 주로 평판 상태의 것.	partition
길이면	상자의 길이와 깊이로 둘러 싸인면.(2, 4면)(KS A 1531, KS A 1010 참조)	side panel
나비면	상자의 나비와 길이로 둘러 싸인면(5, 6면),(KS A 1531, KS A 1010 참조)	end panel
스코어	골판지의 골에 직각으로 넣은 패선.	score
크리이스	골판지의 골에 평행으로 넣은 패선.	crease
슬릿트	골판지의 골을 직각 또는 평행으로 자르는 것.	slit
슬롯트	A형 상자, C형 상자 등의 각 날개 사이를 잘라내는 것.	slot
접합면	상자의 접합부분.	joint flap
바깥치수	상자의 바깥 치수.	outer dimension
안치수	상자의 안쪽 치수.	inner dimension
가산치	상자를 설계할 경우, 안 치수에 가산하는 치수.(KS A 1531 참조)	additional value
전개치수	안 치수에 가산치를 가하는 치수.(KS A 1531 참조)	extend dimension

○機械 및 裝置

用語	뜻	對應英語
코루게이터 (골판지 제조기)	편면기부와 양면기부, 전조기 및 커터를 가진 일련의 골판지 제조 설비.	corrugator
편면기	예열부, 전처리 장치, 코루제이션부, 호부기를 갖고 가열, 가압에 따라 편면 골판지를 제조하는 장치.	single facer
원지걸이	골판지 원지를 거는 장치.	mill roll stand
예열기	라이너 및 편면 골판지의 편면을 연속적으로 예열하는 장치.	pre-heater

用語	뜻	對應英語
전처리장치	골심지의 두루마리 흠을 수정하여 바른 골이 성형되도록 열과 수증기를 주어 조정하는 장치.	pre-conditioner
골로울	골심지에 골을 만드는 로울로 상단 로울과 하단 로울이 있다.	corrugating roll
압착로울	골로울에 따라 코루게이팅된 골심지와 라이너의 접착면을 가열 압착시키는 로울.	pressure roll
호부기	편면기 및 양면기의 일부를 골의 끝을 풀칠 하는 기계.	gluing unit
어플리케이터로울	골의 꼭대기에 직접 풀을 이전시키는 로울.	applicator roll
닥터로울	어플리케이터로울의 풀 이전량을 조절하는 로울.	doctor roll
풀통	호부기에 부속된 풀을 담는 용기.	glue pan
핑거	코루게이션된 골심지를 골로울 원둘레에 따라 안내하는 판.	finger plate
댄싱로울	골심지의 장력을 조절하는 로울.	dancing roll
테이크업컨베이어	편면 골판지를 편면기로부터 브리지에 운반하는 운반기.	take up conveyer
브리지	편면 골판지를 양면기에 보내는 컨베이어를 설치한 부분.	bridge
글루잉머시인	편면 골판지를 예열하여 골 꼭대기에 호부하는 장치.	gluing machine
양면기	예열부, 첨합부, 가열부, 냉각부가 있어, 편면 골판지, 양면 골판지 또는 그 이상 다층의 골판지를 제조하는 설비.	double facer
가열부	열판에서 골판지를 접착 건조시키는 장치.	heating part
냉각부	가열부를 통과한 골판지를 방냉시키면서 골판지를 나르는 장치.	cooling part
라이더로울	양면기의 호부부를 통과하는 편면 골판지의 두께에 따라, 에플리케이터로울과의 간격 조정 및 골판지의 진동을 방지하는 로울.	rider roll
웨이트로울	상부 코루게이팅 벨트 위에서 가압하기 위한 로울.	weight roll
코루게이팅벨트	가열부 및 냉각부에 사용하는 벨트	corrugating belt
스릿터-스코어러	골판지를 절단하고 패선을 넣는 장치 또는 기계.	slitter-scorer
컷터	골판지의 진행 방향에서 직각으로 재단하는 장치.	cutter, (cut off machine)
스태커	골판지를 겹쳐 쌓는 장치.	stacker
인쇄기	골판지에 인쇄하는 기계.	printer
슬롯터	절단홈을 내는 기계.	slotter
스티쳐	평철사로 접합하는 기계.	stitcher
테이핑머시인	테이프로 접합하는 기계.	folder taper
글루어	접합용 접착제로 접합하는 기계.	(folder) gluer

用語	뜻	對應英語
다이컷터	골판지를 소정의 형태로 따내는 기계.	die cutter
프린터 슬롯터	인쇄, 슬릿, 크리이스, 슬롯 등을 가공하는 기계.	printer-slotted
플렉소·홀더 글루어	플렉소 잉크를 사용하고, 프린터 슬롯터와 글루어의 기능을 갖춘 기계.	flexo folder gluer
도포기	라이너 또는 골판지에 약품류를 도포하는 장치.	coating machine, (coater)

○試驗方法

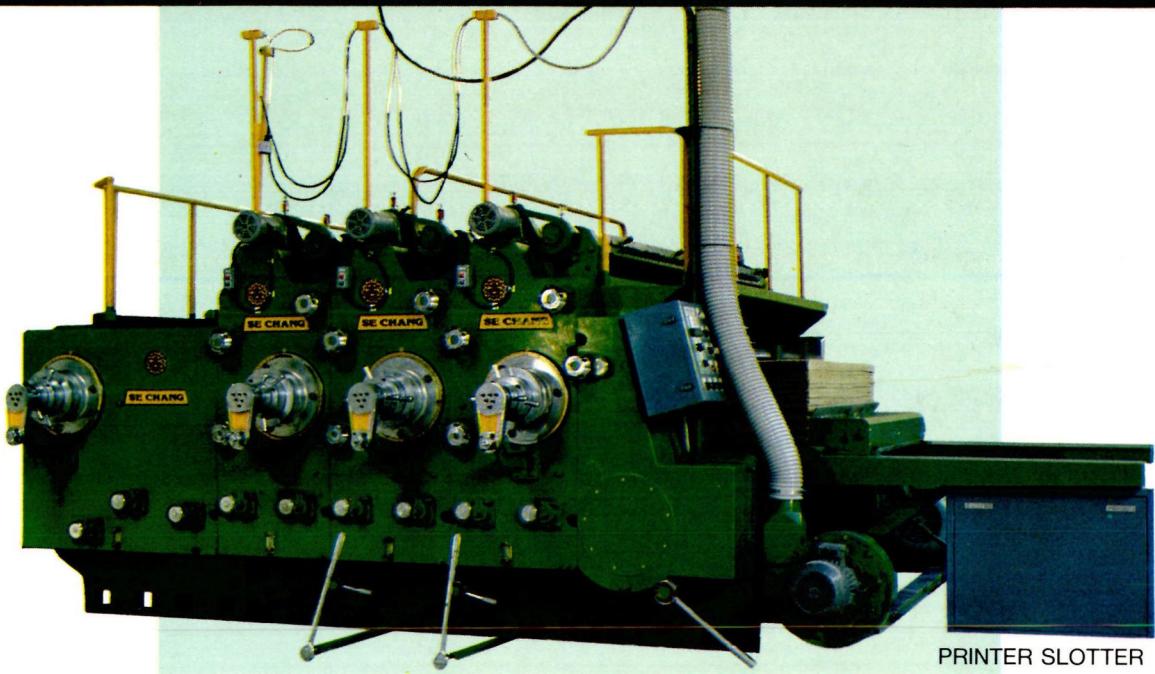
用語	뜻	對應英語
파열강도시험	라이너 및 골판지를 시험기를 이용하여 압축하고, 여기에 고무 격막을 끼운 글리세린에 따라 압력을 가했을 때, 파열된 강도를 압력계에 따라 측정하는 시험. (KS M 7082 참조)	bursting strength test
충격 타공 강도시험	삼각 두부를 가진 진자식 아암에 따라서 골판지를 관통시켜 그것에 필요한 일량에 따라 강도를 측정하는 시험. (KS M 7056 참조)	puncture test
접착력시험	골판지의 각 골별로 준비된 대응하는 핀 어태치먼트를 사용하여 라이너와 골심지의 접착력을 측정하는 시험. (KS M 7052 참조)	adhesion test
평면 압축 강도시험	골판지의 평면에 대해 수직으로 라이너의 평면이 가로로 미끄러지지 않는 상태에서 압축하중을 가하고, 시험편의 파형이 완전히 압괴했을 때의 강도를 측정하는 시험. (KS M 7063 참조)	flat crush test
수직 압축 강도시험	라이너의 면에 직각인 파형 구조 부분에 대해서 수직으로 압축 하중을 가하고 시험편 중앙부가 완전히 좌굴할 때의 강도를 측정하는 시험. (엔드 크랫슈 시험이라고도 한다). (KS M 7063 참조)	column crush test
내후시험	온도, 습도 등의 상대 조건에 따른 열화도를 측정하는 시험.	weather resistance test
내광시험	태양 광선에 의해서 골판지 및 그 인쇄면의 퇴색을 측정하는 시험.	fading test
수분시험	골판지에 함유하는 수분을 측정하는 시험.	moisture test
발수도시험	골판지 표면에서 물이 걸도는 정도를 측정하는 시험.	water-repellent test
침수시험	일정시간 침수한 후에 실시하는 각종 시험.	immersion test
압축시험	골판지 상자에 압력을 가하여 상자의 압축 강도를 측정하는 시험. (KS M 1012 참조)	compression test
낙하시험	포장화물을 소정의 높이에서 낙하시켜서 상자 및 내용품의 강도 또는 파손도를 측정하는 시험. (KS A 1011 참조)	drop test

경사 충격 시험	포장 화물을 적재한 대차를 임의의 거리에서 경사 활주시켜 충격판에 충돌시켜서, 상자 또는 내용품의 강도 또는 파손도를 측정하는 시험. (KS A 1018 참조)	incline impact test
회전 6각 드럼 시 험	정 6각형의 각 면에 충격판을 가지는 드럼 중에 포장화물을 넣고, 규정에 따라서 떨어지는 수를 정하고, 일정 속도로 회전시켜서, 상자 및 내용품의 강도 또는 파손도를 측정하는 시험. (KS A 1018 참조)	revolving hexagonal drum test
진동 시험	포장 화물을 진동대에 싣고 진동함에 따라 상자 및 내용품의 강도 또는 파손도를 측정하는 시험. (KS A 1017 참조)	vibration test
살수 시험	포장 화물에 일정량의 물을 살수해서 방수성을 조사하는 시험. (KS A 1020 참조)	spray test
적정 포장 화물 시 험	유통 과정에 있어 포장의 물리적 보호의 정도가 적당한지의 여부를 확인하는 시험. (KS A 1026 참조)	appropriate transport packaging test

○管理 및 製法

用語	뜻	對應英語
스테인 호울 방식	전분액을 수산화 나트륨으로 호용화하여 별도로 물에 혼탁시킨 전분과 혼합하여 접착제를 만드는 방식.	steinhall process
코루게이션	골심지에 골을 성형하는 것.	corrugation
풀루트 톱	코루게이션된 골의 선단부.	flute tip.
테이크업 레티오	골판지 제조시 단위 길이의 라이너에 대한 골심지의 사용길이 비율.	take up ratio
닙 압력	윗부분 골판지와 아래 부분 골판지 및 아래부분 골판지와 프레스 로울과를 밀착시킨 선압.	nip pressure
골눌림	골판지 제조시에 생기는 이상한 골의 모양.	flutes formed bad
글루우 패턴	라이너와 골심지 접착면에 생기는 호선.	glue pattern
건조 얼룩	손으로 접촉해서 풀이 고루 묻지 않은 그루우 패턴 상태.	dry streak
풀얼룩	손의 접촉부에 풀 찌거기로 인한 글루우 패턴 상태.	wet streak
빨래판상	골판지의 표면에 골의 모양으로 작은 요철이 생기고 빨래판과 같이 된 상태.	wash board
하이로우 골	골이 균일한 높이로 성형되어 있지 않은 상태.	high or low corrugation
트리밍	골판지의 남는 부분을 일정 치수로 자르는 것.	trimming
포장제한	골판지 상자를 설계하는 경우, 최대 총무게 및 최대 안지름 치수(길이, 나비, 깊이의 합)의 제한.	packaging limit

언제 어디서나 安心하고 使用할 수 있는 世昌機械 !



저희 世昌機械工業社에서는 包裝業界의 好評 속에서 十数 年間에 걸친 경력과 技術革新으로 耐久性은 물론 生產能力面에서도 한층 品質改善하여 精密度 높은 機械를 生產供給하여 누구나 簡便하게 操作使用 할 수 있도록 製作하였습니다.

製作品目

사양 기계명	폭 길이	경제속도	날의 수	동력	비고
印 刷 機	인쇄면적 $1,350\text{m} \times 2,400\text{m}$	30枚/分～ 65枚/分		V.S 5HP	
노-타리 스롯타	$2,500\text{m}$	40枚/分～ 120枚/分	4 셋트	V.S 5HP	2度
스 디 차	2.5형, 3.5형 4.5형	360回/分		1/2HP	
자동 스디차	타월 무한대	分 460回/		$1\frac{3}{4}\text{HP}$	
노-타리 스릿타	$2,400\text{m}$	150 m/分	4 셋트	2HP	
湖 付 機	$1,300\text{m}$	1,000枚/時		1/2HP	
마니라 단재기	$1,300\text{m}$	60 m/分	6 셋트	1HP	양 면 풀판지 겸용



世昌機械工業社

本社·工場 : 仁川直轄市 北区 鵠田洞 619 ~ 5 TEL. (서울) 763-5650, (인천) 92-1339, 9090, 9091
서울事務所 : TEL. 633-5654, 7039



진공 증착지(ALUGLAS)란?

종이, 판지, 필름 등에 진공상태하에서 알미늄을 가열, 증착시키는 것으로 광택 및 미려한 점에서 우수하고 포장재로서의 방습성, 차광성, 가스바리아성 등을 가지면서 은박지에 비하여 알미늄 소요량이 1/100로 절감되는 전형적인 성자원, 성에너지, 무공해성을 가진 세계 특허제품으로 선진국에서 사용되고 있는 최신 포장재입니다.

특징

은박에 비해 광택이 양호하고 장기 보관시 변색 또는 부식이 안 되며 열과 추위에도 영향받지 않고 내약품성이 좋으며, 자동 포장시 스립성이 좋아 LOSS율이 없으며, 유통 과정에서 포장의 구김살이 없어 상품의 가치를 더욱 높여 줍니다.

규격

필요에 따라 다양하게 원단에서부터 인쇄, 코팅, 가공까지 일괄 생산시설을 갖추었습니다.

용도

담배 포장용, 제과용, 제약용, 비누 기타 식품포장 등에 적합합니다.



재질

- 증착 / 각종지류 • 인쇄 / 증착 / 지류 / PE, HOT MELT • 셀로판 / 인쇄 HOT MELT / 지류 / 증착 • OPP, PET / 인쇄 / 증착 / PE, CPP • PET, OPP / 인쇄 / 나이론 / 증착 / CPP, PE

기타

- 자원절약 (7μ 알미늄 박의 1/100 소요)
- 에너지절약 (7μ 알미늄 박의 1/20 소요)
- 완전소각으로 환경보존 가능
- 폐품 활용 (제지 원료화) 및 외화 절감