



# 연포장 가공기술 ( I )

장형순 / 롯데알미늄(주) 이사

## 목 차

- 1. 개요
- 2. 유연 포장재료
- 3. 플라스틱 필름의 종류와 특성

### 1. 개요

포장(Packaging)을 분류하는 데에는 여러 방법이 있으나 그중 한가지 분류 방법으로서 구미에서 사용되는 재료의 외관물성에 따라 Rigid, Semi-rigid 및 Flexible Packaging의 3종류도 분류하여 사용하고 있다.

Rigid Packaging은 뜻 그대로 딱딱한 재료를 이용하는 것으로서 유리병 용기, 금속 CAN등을 사용한 포장 형태이며, Semi-Rigid Packaging은 Flexible과 Rigid의 중간정도의 경도를 가진 재료, 말하자면 판지 Carton이나 플라스틱 경량용기등을 사용한 포장형태이다.

이에 비하여 Flexible Pac-

kaging은 “쉽게 손으로 접거나, 구부리거나 꼬이게 할 수 있는 재료(Easily hand-folded, flexed, twisted, and bent : ASTM 위원회의 정의)를 사용한 포장 형태로서 일반적으로 인쇄 또는 Lamination 가공된 유연한 재료(종이, films, Al-foil, 증착 films)를 사용한 포장 형태라 할 수 있다.

국내에서는 Flexible Packaging에 대응하는 의미로서의 Rigid 및 Semi-Packaging이라는 단어가 일부 사용되고는 있으나 적절하게 번역 사용되는 대응단어도 없으며, Flexible Packaging(유연포장, 연포장)이라는 용어에 비해 그 사용빈도가 그렇게 높지 않은 것이 현실이다.

이 글은 지난 6월 26일부터 28일까지 (사)한국포장협회와 산업디자인포장개발원이 공동으로 실시한 연/식품포장 전문교육의 내용을 (I), (I)외에 걸쳐 게재할 것입니다.

- 편집자 주 -

[표 1] 국내 포장산업 관련업체의 현황

구분	업종	회사수	합계
Rigid 포장	골판지 및 골판지 상자	190	302
	목상자	22	
	제관	25	
	유리병	65	
Semi Rigid 포장	지기	56	103
	지대 및 지관	23	
	PET 병	8	
	종이접	16	
연 포장	은박지 및 가공지	16	695
	Plastic 포장재	590	
	GR 인쇄	35	
	스크린 인쇄	54	
계		830	
포장기계	포장재 제조 가공기계 내용물 충전기계	196	
제지		138	
부자재	방습지	489	
	방청지·방청재		
	잉크, 도료 접착제		
	결봉재(Tape Band·끈)		
	완충재(스티로폼, 트레이 등)		
계		489	

ing)의 재료로는 쉽게 구부러  
거나 접을 수 있는 종이, 플라  
스틱 필름, 알루미늄 박 등에  
인쇄를 하거나 1종 또는 2종 이  
상을 lamination 가공하여 복  
합구성으로 한 것을 사용한다.

이번 장에서는 유연포장재료  
로서 단독으로 사용되거나, 복  
합구성재료의 구성요소로서 사  
용되는 종이, 알루미늄 박 및  
플라스틱 재료에 대하여 그 특  
징과 제법, 일반적인 용도에  
관련한 사항을 설명해 보기로  
한다.

## 2-1. 종이

### 2-1-1. 펄프의 종류와 종이 제법

제조하고자 하는 종이의 종  
류, 용도 및 물성에 따라 상기

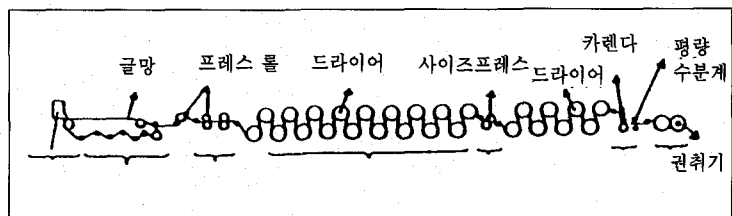
이글의 주제는 유연포장(Flex-  
ible packaging)기술에 국  
한하여 이하 사용재료, 가공방  
법, 포장형태, 포장기계 적성  
및 설계 중점사항에 대하여 차  
례로 논하여 보기로 한다.

참고로 [표 1, 2]에 국내포  
장산업 관련 업체의 현황을 정  
리하여 보았다.

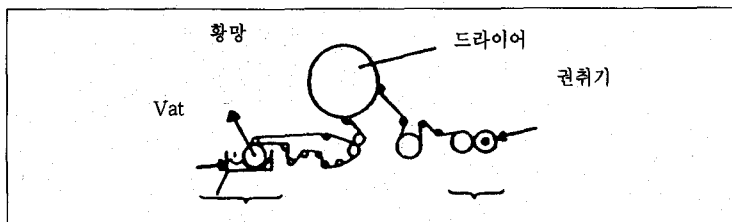
## 2. 유연 포장재료

유연포장(Flexible Packag-

[그림 1] 장망 다통식 초지기



[그림 2] 환망 초지기





## 포장강좌 1

- 필프
- 기계적 펄프 :
    - 쇄목펄프(GP)
  - 화학적 펄프 :
    - 아황산 펄프(SP)
    - 알칼리 펄프-소다 펄프(AP)
    - 황산염 또는 크라프트 펄프 (KP)
  - 기계적, 화학적 펄프 :
    - Semi Chemical 펄프(SCP)
    - Chemi Ground 펄프(CGP)

의 펄프를 선택 사용하게 된다.

제지 공정을 크게 3분하면 고해로 말하여지는 조성공정에서 초지공정을 거쳐 마무리 공정으로 들어가게 되는데, 종이를 층으로 형성시키는 초지공정에는 용도에 따라 장망다통식 초지기, 환망초지기 등이 사용되며 원료펄프의 종류, 고해도와 더불어 종이의 성능을 결정짓는 중요한 요인으로 작용한다.

### 2-1-2. 종이의 종류와 용도

종이의 종류는 수없이 많고 용도에 따라 다양화되어 있어 일괄적으로 요약, 정리하여 말하기는 어려우나, 본 절에서는 종이 및 판지 제품이 Flexible Packaging 및 Semi-Rigid Packaging에 사용되는 용도 중심으로 [표 2]로서 정리해 보았다.

## 2-2. 알루미늄박(AL-FOIL)

### 2-2-1. AL박의 제법

알루미늄박의 두께는 KS에 선 0.2m/m(200 $\mu$ )이하의 것을 알루미늄박이라 규정짓고 있으며 박의 용도는 포장재료로서 많이 쓰이고 0.02m/m(20 $\mu$ )이하의 두께가 대부분을 점유하고 있으며, 특히 0.07m/m(7 $\mu$ )박이 주류를 이루고 있다.

이와 같은 박은 회전하는 롤 사이에 재료를 통과시켜 연속적으로 압축하여 단면적두께를 감소하는 가공법을 사용하고 이것을 압연가공이라 한다.

압연가공도는 압하량 혹은 압하율( $h_1-h_2/\times 100\%$ )로 나타내며 일반적으로 압연회수가 필요하다. 통상 4단 박 압연기에서 얻을 수 있는 국한의 두께는 약 0.01m/m정도이고 이보다 더 얇은 박을 얻기 위해서는 압연시 2매를 겹쳐 압연한다.

이것을 중합압연이라 부르고 이 방법으로 얻을 수 있는 최소 두께는 0.05m/m까지 가능하다.

이와같은 압연공정을 소개하면 스트립(STRIIP), 리와인딩(REWINDING) 롤링(ROLLING 3~4회), 더블링(DOUBLING) 최종롤링(FINAL ROL-

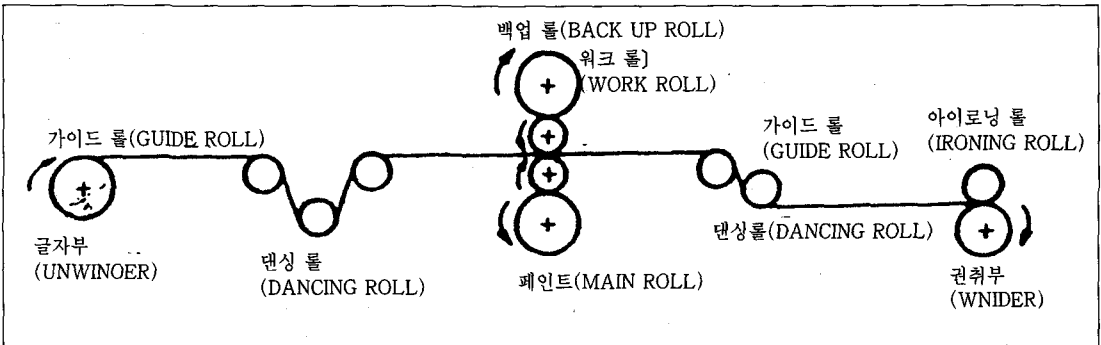
LING), 분리(SEPARATING), 소둔(ANNEALING), 단재(SLITTING) 포장(PACKING)순이다. [그림 3]은 압연기의 개략도를 나타냈다.

위의 공정에서 나타냈듯이 알루미늄판 제조자로부터 공급된 약 0.4m/m~0.6m/m 두께 전후의 Foil Stock 대판으로부터 시작하여 황박압연기를 통과하고 다시 사상박압연기순으로 압연이 진행된다. 압연기는 초기 2단식\*압연기로부터 시작하여 3단식 압연기 4단식 압연기가 대부분을 점유하고 있다. [그림 4]는 각종 압연기의 개요도를 나타내었다.

4단식 압연기는 4개의 롤로 구성되어 있고 워크롤(Work Roll)과 워크롤의 변형을 교정하는 기능을 갖고 있는 백업롤(Back Up Roll)로 이루어져 있다.

통상 박압연의 경우 사상중합압연기에서 2개 중합압연을 행하고 그후 분리기에서 1매씩 분리하며 소둔공정을 거쳐 연화된 것을 필요 치수로 절단하여 제공한다. 또한 용도에 따라서 경질박으로 사용되는 경우도 있다. 이때는 소둔공정을 거치지 않는다.

[그림 3] 압연기의 개략도



**2-2-2. AL박의 종류**

AL 박은 순도, 물리적 상태 등에 따라 종류를 나눈다(표 3, 4 참조).

**2-2-3. AL박의 특징**

- 알루미늄 박의 특징으로는
- ▲ 인장강도, 인열강도, 파열강도가 강하며 금속으로써 가볍다(비중 2.7).
  - ▲ 방습·방수성이 우수하고, 가스투과성이 적다.
  - ▲ 차광성이 우수하고, 열의 반사율이 높다.
  - ▲ 인쇄성, 가공성이 양호하다.
  - ▲ 무해, 무독성이며, 냄새가 없다.
  - ▲ 비자성이다.
  - ▲ 광택이 미려하다.
  - ▲ 내열성, 내한성이 우수하다.
  - ▲ 열전도성이 양호함.
- 이와 반면에 단점으로는
- ▲ 투시 불가능하다.

- ▲ 고분자물질을 코팅하지 않으면 열융합성이 없다.
- ▲ 핀 홀이 있다.
- ▲ 주름이 지기 쉽다.

**2-3. 플라스틱필름**

- 플라스틱은 연포장재 구성에 있어, 거의 모든제품에 포함된다 고 하여도 과언이 아닐 만큼 중요한 위치를 차지하고 있으며 사용되는 열가소성 수지의 일반적인 특징은 다음과 같다.
- ▲ 투명하고 내용물이 잘 보인다.
  - ▲ 적당한 물리적 강도를 가지고 있다.
  - ▲ 방습, 방수성이 우수하다.
  - ▲ 내약품성, 내유성이 우수하다.
  - ▲ 내열, 내한성이 좋다.
  - ▲ 내오염성이 좋아 위생적이다.
  - ▲ 내후성이 좋다.

**2-3-1. 플라스틱 필름의 제법**

플라스틱 필름을 만드는데에는 용융압출에 의한 법, CAL-ENDING에 의한 법, Solvent Casting에 의한 법 등을 사용하나, 대부분의 범용 플라스틱 필름은 용융압출법에 의하여 제조된다.

용융압출(Extrusion)법은 다시 Blown film extrusion과 Slit die extrusion으로 나뉘어지며 [그림 5]와 [그림 6]에 그 개략도를 나타내었다.

용융압출법으로 제조되는 필름은 대부분의 경우 1종류의 수지로 성형된 것이 사용되나, 특수한 물성이 요구되는 경우 등에 2종류 이상의 수지를 동시에 압출시켜 성형한 것(공압출 필름 : Co-extrusion casting film)이 사용되기도 한다.

이렇게 해서 만들어진 필름은 그대로 사용되기도 하지만,



## 포장강좌 1

[표 3] 보통 알루미늄박 및 알루미늄 합금박의 성분표

종류	화합성분(%)									용도에
	Cu	Si	Fe	Mn	Mg	Zn	Ti	기타합계	AL	
1070	0.04 이하	0.20 이하	0.25 이하	0.03 이하	0.03 이하	0.04 이하	0.03 이하	-	99.7 이상	전 기 통신용
IN 30	0.10 이하	Si+Fe	0.7 이하	0.05 이하	0.05 이하	0.05 이하	-	-	99.3 이상	포 장 건 재 장 식 전 기 통 신
3003	0.05 ~0.20	0.6 이하	0.7 이하	1.0 ~1.5	-	0.10 이하	-	0.15 이하		용 기 냉 난방

[표 4] 고순도 알루미늄박 성분표

종 류	화합성분(%)				용 도
	Cu	Si	Fe	AL	
IN99	Cu+Si	0.010이하	0.004이하	99.99이상	전해콘덴서용
IN90	Cu+Si	0.080이하	0.030이하	99.90이상	

강도 개선, 투명성 개선등의 효과를 얻기 위하여 연신시킨 상태로 사용되기도 한다.

연신에는 MD(Machine Direction)방향의 1축 연신과 MD 및 TD(Transverse Direction) 방향의 2축 연신이 있으며 [그림 7, 8]에 2축연신 방법의 개략도를 소개하였다.

### 3. 플라스틱 필름의 종류와 특성

다양한 플라스틱 재료는 연포장재의 구성시 인쇄기재 및 물리적 강도 발현의 주체로 사용되는 것에서부터 차단성

부여재와 실란트층 용으로까지 다양하게 사용되고 있으며, 경우에 따라서는 복합구성상의 접착층으로 사용되기도 한다.

장에서는 인쇄기재, 물리적 강도 발현 및 차단성 부여재로서 주로 사용되는 필름상의 플라스틱 재료에 대하여 집중적으로 논하기로 하고, 접착층 및 실란트층으로 사용되는 플라스틱재료는 다른장에서 다루기로 한다.

#### 3-1. 폴리프로필렌(PP : Polypropylene) 필름

PP필름은 폴리올레핀(Poly

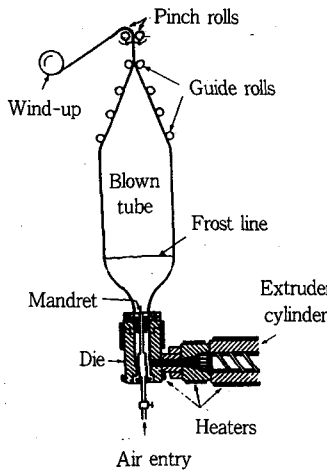
Olefin)계 특유의 성질로서 기계 투과성이 크지만 PE(Polyethylene)보다는 낮으며 기계적 강도, 저온 충격강도, 방습성이 뛰어난 필름이다. 또한 비중이 0.9로서 범용 플라스틱중에서 가장 가볍고 투명도도 좋은 것이 특징이다.

PP필름은 일반적으로 T-다이법(Shit die extrusion)에 의해 제조되며, 무연신 필름(CPP : Casting Polypropylene)과 1축 또는 2축연신한 연신필름(OPP : Oriented polypropylene)이 있는데 통상 OPP로 부르는 것은 2축연신필름(Biaxially Oriented Polypropylene)을 칭하는 것이다.

현재 전세계적으로 인쇄용 기재(Base film)로 가장 많이 사용되고 있는 OPP필름의 장점으로

- 가) 인장강도, 충격강도 등 기계적 강도가 우수하다.
- 나) 투명성, 광택성이 좋다.
- 다) 방습성이 우수하다.
- 라) 내마모성이 좋다.
- 마) 내한성이 양호하다.  
(-50℃)
- 바) 무미, 무취, 무독으로 위생적이다.
- 사) 내약품성이 좋다.

[그림 5] Blown film Extrusion



- 아) 뛰어난 전기 절연성을 갖는다.
- 자) 플라스틱중 가장 비중이 가벼우므로 단위 중량당 가격이 낮다.

는 점을 들 수 있으며, 반면에 단점으로는 저온에서의 내충격성, 내후성이 약하고, 가스 차단성 및 히트실(Heat Seal) 성이 나쁜데, 이를 보완하기 위하여 PVDC코팅을 실시한 Type이나, Heat Seal이 가능한 Type도 개발되어 있으며 정전기 발생을 방지하기 위하여 대전방지제를 도포한 대전방지 필름도 있다.

### 3-2. PET(Polyethylene Terephthalate) 필름

PET 필름은 범용 플라스틱

필름 중에서 가장 큰 인장 탄성율을 가지고 있으며 가스 차단성은 ON이나 PVDC 필름에 비해 다소 열등하나 120cc/m<sup>2</sup>(24hr 20°C 12u) 정도로써 양호한 수준에 속하며 PT나 ON의 경우처럼 상대습도에 의한 차단성의 변화가 없다.

또한 용점이 260°C로서 사용 가능 온도범위가 -70°C~+150°C로 범용 플라스틱중에서 가장 넓다. [표 6]에 다른 필름과의 안정 특성을 비교하였다.

기타의 장점으로는 내약품성이 뛰어나며, 내수성 및 광학적 성질이 탁월하고 분자구조상 에스테르 결합(-C-O-), 수산기(-OH), 카르복실기(-COOH) 등의 극성기를 가지고 있기 때문에 적합한 잉크 및 접착제 선

정에 의해 후가공이 용이한 단점을 들 수 있다.

절연과피강도가 아주커서 이상적인 절연성을 나타내나, 상대적으로 정전기를 띠기 쉬운 단점이 있다.

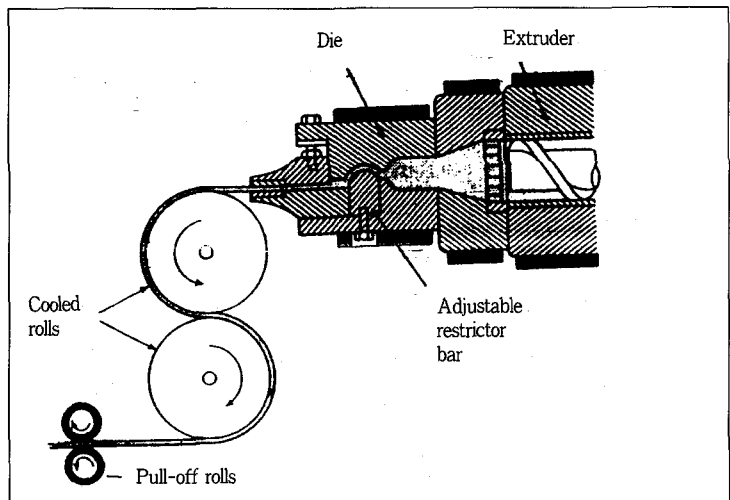
PET 필름은 일반적으로 축차연신을 이용한 2축연신방법에 의해 연신된 것을 사용하며, 탁월한 치수 안정성을 이용하여 연포장재의 구성에서 인쇄용 기재로 주로 사용된다.

### 3-3. 나일론(Nylon) 필름

나일론은 산기와 아미노산의 반응에 의한 산 아마이드 결합(-C-N-)을 가진 폴리아미이드(Poly Amide)계 합성고분자의 총칭이다.

종류로는 Nylon-6, -66, -11,

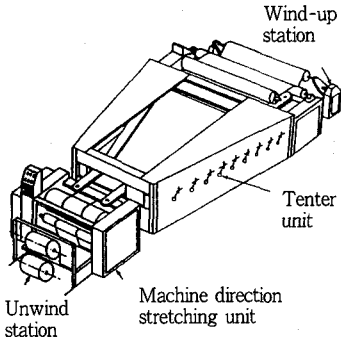
[그림 6] Slit die Extrusion





**포장강좌 1**

[그림 7] 2축 연신 설비



-12 등이 있으며 연포장재에 주로 사용되는 나일론은 대부분이 Nylon-6( $[-NH-(CH_2)_5-CO-]_n$ )이고 일부 Nylon-66( $[-NH-(CH_2)_5-NHCO-(CH_2)_4-CO-]_n$ )이 쓰여지고 있다.

나일론은 인쇄용 기재로서 1축 또는 2축연신된 필름(ON : Oriented Nylon)을 사용하기도 하고 심교포장 등에는 무연신 필름(Casting Nylon)을 사용하기도 한다.

나일론의 인장강도, 인열강도, 충격강도는 시판필름 중 최상위이며 내마모성, 내절성이 뛰어나고 돌기물과 접촉하여도 핀홀(Pin hole)이 잘생기지 않는 것이 커다란 특징이라 할 수 있다. 나일론 필름은 타 필름에 비해 가스 차단성이 양호(ON 15 $\mu$  : 35cc/m<sup>2</sup> 24hrs)

하여 진공포장, 가스치환포장 등에 포장재료로서 많이 사용한다.

이 경우, 습도의 상승에 따라 차단성이 저하한다는 점을 유념하여 복합구성면에서 고려가 있어야 할 것이다.

**3-4. 셀로판(Cellophane) 필름**

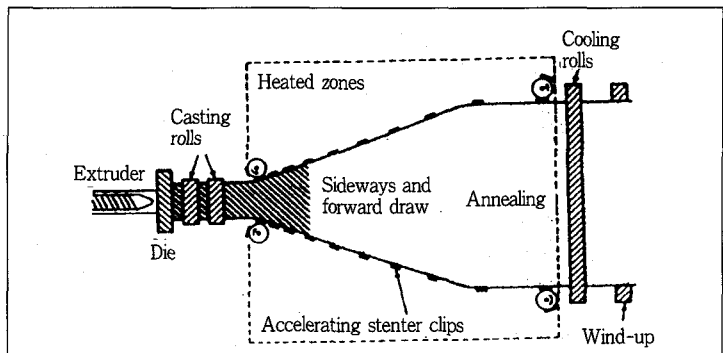
셀로판은 재생 섬유소피막으로서, 플라스틱 재료의 범주에 속하는 것은 아니나, 연포장재 제조의 초창기 부터 현재에 이르기까지 광범위하게 사용되어 온 재료로서 현재는 많은 분야에서 OPP 또는 PET 필름으로 대체되기도 하였으나 OPP나 PET 필름으로 발휘할 수 없는 우수한 물성으로 해서 현재까지도 그 독자적인 사용 영역을 구축하고 있는 중요한 재료이다.

셀로판에는 보통 셀로판과 방습셀로판이 있는데 방습셀로판은 셀로판의 취약점 중의 하나인 흡습에 의한 물성저하를 방지하기 위하여, 보통셀로판에 NC계, 비닐계 또는 공중합수지계(PVDC Copolymer) 락카를 코팅한 것을 말한다.

셀로판의 특성을 열거하면

- ▲ 타 플라스틱 필름이 따를 수 없는 탁월한 투명성(가시광선 90%투과)을 갖는다.
- ▲ 광택이 미려하다.
- ▲ 플라스틱 재료와는 달리 정전기가 전혀 없고 착색이 자유로우며, 인쇄가 용이하므로 고속 다색인쇄에 대한 적성과 그 효과가 탁월하다.
- ▲ 각종 기체, 향료의 향기 등을 거의 투과시키지 않는다.
- ▲ 정전기가 전혀 없으므로 먼지를 타지 않으며 감촉이 좋다.
- ▲ 유연성이 좋고 스티프니

[그림 8] 필름의 2축 연신



[표 5] 각종 필름의 안정 특성

특성 필름	내열성	내한성	연소성	Class전이온도	용 점
	℃	℃		℃	
PE 저밀도	82~93	-57	지연성	-30~-45	115
고밀도	121	-46	지연성	-55~-85	137
Nylon 6	93~204	-73	자소성	50	215
PP	141	-51	지연성		165
PET	151	-70	지연성~자소성	81	264
PC	132	-101	-	150	220~240
PVC	66~93	-46	지연성~자소성	70~80	160~180
PVA	양호	-	지연성	85	220~240

스(Stiffness)가 강하여 고속 자동포장기 적성과 제대성이 양호하다.

▲ 주원료가 펄프이므로 연소가 용이하고 연소시 이취가 발생하지 않으며 대기오염이 없다.

▲ 결방향으로 잘 찢어지므로 개봉성이 우수하다.

▲ 열에 강해 190℃의 고온에서도 견딜 수 있다.

등을 들 수 있는데 그 대부분은 셀로판이 약 7%의 수분을 자체 함유하고 있다는 데서 기인한다.

이상에서 열거한 각종 장점으로 인해 연포장용 라미네이트 포장재료 중에서 중요한 위치를 점하고 있는 셀로판은 주로 인쇄용 기재로서 사용되어 식품포장 및 의약품 포장등에서 독자적인 위치를 차지하고 있다.

### 3-5. 차단성 필름

연포장재 구성에 있어 차단재료는 전술한 AL-박이 사용되어 오고 있으나 그 우수한 차단성과 미려한 금속 광택을 가지고 있음에도 불구하고 내용물을 투시할 수 없다는 단점이 있어 필요에 따라 투명소재로서 고차단성 플라스틱필름을 사용하기도 한다.

고차단성 플라스틱 필름으로서는 PVDC (폴리염화비닐리덴 : Polyvinylidene Chloride)

필름과 PVDC코팅필름, E-VOH(에틸렌, 비닐알콜 공중합체 : Ethylene Vinylalcohol copolymer) 필름, PAN(폴리아크릴로니트릴 : Poly Acrylonitrile) 필름 등을 들 수 있으며, AL 박의 고차단성에는 미치지 못하나, 그에 버금가는 차단성을 가지고 있어 차단성이 요구되는 식품의 포장 등에 광범위하게 쓰여지고 있다.

(1) PVDC 필름 및 PVDC 코팅 필름

PVDC는 타 플라스틱의 물성과 비교하여 불때 높은 가스 차단성과 방습성을 동시에 가지고 있는 탁월한 재료로서, PVDC를 코팅한 필름이 포장재의 문제점을 해결할 수 있는 열쇠(Key)가 된다는 의미에서 K-coating 필름이라고 불리워질 정도로 차단재료로서 각광을 받고 있는 소재이다.

[표 6] 각종 필름의 차단성

포장재료	두께	투습도(g/m <sup>2</sup> ·24hr)	산소투과도(cc/m <sup>2</sup> ·24hr·atm)
ON	15μ	150~200	30~50
EVOH	15μ	80~100	1이하
PVDC	30μ	1~2	10~30
KOP	23μ	3~5	10
PET	12μ	25~40	100~200
MST #300		30~50	1~50
OPP	20μ	7~10	1000~2000
CPP	30μ	8~10	3000~5000
PE(L.D.)	40μ	18~25	5000~8000





**포장강좌 1**

그러나 PVDC는 용점과 분해점이 근접해 있어 단일 중합체 필름은 실험실적으로만 제조가 가능하며, 소량의 공중합 단량체(Comonomer)를 도입하는 것에 의해 공중합물을 만듦으로써, 사용되고 있다.

사용되는 공중합 단량체로는 염화비닐, 아크릴산 및 그 Ester류 Carbon산 및 Acrylonitrile등이 있다.

**(2) EVOH 필름**

에틸렌과 비닐알콜의 공중합체  $(CH_2-CH_2)_m-(CH_2-CH)_n$ 로서 범용 플라스틱중 가장 탁월한 가스 차단성을 갖는다. 그러나, 상대습도의 증가에 따라 가스 차단성이 저하한다는 단점이 있어, 사용시 방습성이 뛰어난 폴리올레핀계 수지등을 외면에 위치시켜 차단성 저하를 막는 배려가 필요하다.

주로 복합재료의 중간층이나 공압출 film의 중간층에 위치시켜 제품화된다.

**(3) PAN 필름**

아크릴로니트릴 (AN : Acrylonitrile)을 50%이상 함유한 공중합 수지를 원료로 하여 제조되며, 가스차단성이 우수하고 특히, 내약품성이 뛰어나다.

EVOH의 경우보다는 다소 정도가 덜하나 상대습도의 증가에 따라 가스차단성이 다소 저하한다.

이상으로 간략히 소개한 필름이외에도 결정성 나일론 수지를 사용한 필름도 좋은 차단재로서 소개되어 있다.

기타 포장용 필름으로서는 폴리스틸렌 (PS : PolyStyrene)

필름, 폴리카보네이트(PC : PolyCarbonate) 필름 및 POVAL로 불리워지는 폴리비닐알콜(PVA:Poly Vinyl alcohol) 필름이 있고 열수축 필름(Shrink film)으로서 각종 병 등의 수축라벨에 사용되는 폴리염화비닐 (PVC : Poly Vinyl Chloride) 필름등이 있다.

**(그림 9) 각종 공압출 다층필름 구성**

PC
접 착 층
E V A

PC
접 착 층
PP
접 착 층
PC

PP
접 착 층
PC
접 착 층
PP

PC
접 착 층
EVOH 또는 PVDC
접 착 층
PC

Nylon 6
E V O H
접 착 층
E V A

LDPE
접 착 층
HIPS

PP
접 착 층
PVDC
접 착 층
PP

HIPS
접 착 층
PVDC
접 착 층
HIPS

(표 7) 각종 필름의 개요 일람표

필름의종류	약기호	특징	용도	기타비
저밀도 폴리에틸렌	LDPE	· Heat Seal이 간단 · 비교적 저온에서 보일 살균도 가능 · 일반적으로 압출코팅가공이 많다. · 드라이라미도 가능	· 가장 일반적인 소재로서 대부분의 연포장에는 Sealant로서 쓰인다. · 식품용 전반	· 제조방법으로는 Inflation 법과 T-다이법이 있다. · 선자는 후자에 비해 투명성이 뒤떨어진다.
고밀도 폴리에틸렌	HDPE	· Heat Seal이 가능하나, 비교적 높은 온도를 요한다. · 고온에서 살균도 가능하다. · 저온적성도 있다.	· 특히 방습성이 필요할 때 Sealant로서 쓰인다. · 레트르트파우티등의 고온 살균이 필요할 때 쓴다.	· 좌동 · T-다이법이 후도도 균일 하고 얇은 것을 얻을 수 있다.
이축연신 폴리에틸렌	OPP	· 투명성이 우수하다. · 방습성 및 기호적 적성도 양호 · 인쇄적성이 비교적 좋다.	· 파트 코팅: PVDC코팅물에서 각종 대물에 사용한다. · 라미네이트 개계, 자동 포장용 복합 필름으로 쓴다. · PE코팅에서 식품포장으로 셀로판을 대용하고 있다.	· 단체로서의 Heat Seal은 작업에 단점 이 있다. · 최근의 각종의 계량품이 나오고 있다.
무연산 폴리에틸렌	CPP	· OPP와 비교하면 투명성은 없어진다. · Heat Seal성은 있다.	· 이층, 단층으로 해서 라미네이트의 수율이 많다.	· 표면인쇄를 해서 인쇄로서의 용도도 있다.
이축연신 나일론필름	ON	· 내한성, 내핀성이 뛰어나다. · 비교적 유연성이 있다. · 강인하다.	· 냉동식품 · 액체식품 · 축산가공품 · 연세품 · 조리식품 등의 포장	· 최근은 표면에 비닐리덴코팅을 한 것이 있어 고급패키지에 쓰고 있다.
무연산 나일론필름	CN	· 내한성 양호 · 성형성이 있다.	· 진공성형 포장 · 냉동식품, 액체포장, 유물포장, 어육가공	· 이축연신필름이 폴리에스테르 필름과 비슷하나 이 연신 나일론은 물성적 특성이 있어 특히 심교 분야에 좋다.
폴리에스테르 나일론필름	PET	· 강도적으로 우수 · 내열성 양호	· 포장용으로 요구르트파우치용, 냉식지물, 떡, 원장 · 포장 이외로서 자기테이프 콘덴서	· 염화 비닐리덴코팅을 함으로써 우수한 필름이 얻어진다.
염화비닐리덴 필름	PVDC	· 고도의 차단성을 가지고 있다. · 제대는 고무파 Seal을 하는 것이 많다.	· 햄, 소세지, 어묵, 양갱	· 적당한 열수축성이 있다. · 햄, 소세지 포장은 이 성질을 이용하고 있다.
염화비닐	PVC	· 성형이 뛰어나고 경질의 성형성을 사용한 것이 많다.		· 수축필름으로서 이 부분에 속하는 것이 많다.

이상에서 설명한 각종 필름의 개요와 성질을 [표 8]과 [표 9]에 요약하였다.

이러한 필름은 단체 필름으로서 경우에 따라 인쇄 등의 가공만 실시하여 사용하기도 하나, 대부분의 경우 1종의 필름이 갖는 장점을 유지시키면서 단점을 보완하기 위한 수단으로서 2종 이상의 필름을 적층(라미네이션 : Laminati-

on)하여 사용한다. '연포장재료' 하면 라미네이션 가공품을 연상하리만큼 연포장재료의 대부분은 라미네이션 가공을 거쳐 제조된다 하여도 과언이 아니다.

라미네이션에 의한 복합구성 방식 이외에 전술한 공압출방법에 의한 복합구성 필름(Co-extruded Casting Film)이 있다.

이 공압출 필름의 경우에도

단체 필름으로 사용되기도 하고 다른 필름과 라미네이션 하여 사용되기도 한다는 점은 1종의 재료에 의한 단체 필름의 경우와 마찬가지로 하겠다. □

(계속)