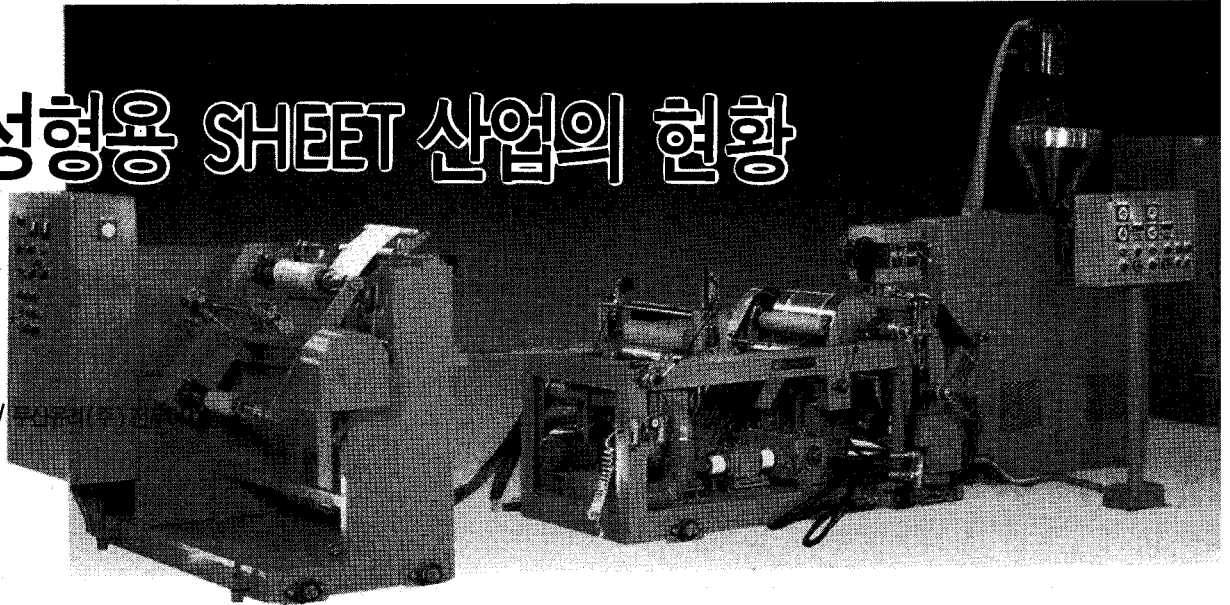


# 열성형용 SHEET 산업의 현황

백준기 / 부산유리(주) 기술개발팀



## ■ 글 싣는 차례 ■

### 1. 서론

### 2. 개요

#### 2-1. 압출성형 총론

#### 2-2. Sheet의 정의

#### 2-3. 용도별 분류

### 3. 소재별 특성과 용도

#### 3-1. 압출성형용 수지 일반

#### 3-2. 기능성 포장재료

### 4. 시장현황 및 전망

#### 4-1. PS계 Sheet

#### 4-2. Filler배합 Sheet

#### 4-3. 공압출 다층 Sheet

#### 4-4. A-PET Sheet

### 5. 맺음말

## 1. 서론

국내 포장산업은 산업의 발전과 함께 성장하여 GNP 대비 약 2.5%인 4조원에 달하는 주요산업으로 성장하였으며, 이중 플라스틱 제품은 가장 고성장하여 91년도에 전체 포장의 약 26% 수준인 1조원 규모([표 1])에 달했다. 1인당 플라스틱 소비량도 81년도에 21.6kg에서 91년도에 69.1kg으로 3배 이상 신장하였다. 한편 SHEET 산업도 플라스틱의 성장과 더불어 고도성장 해왔으며, 기존의 식품포장 분야의 지속성장 외에 산업용 분야에서도 FILM, 금속, 유리시장을 대체해 나갈 것으로 보인다. 다만, 타포장 분야에 비해 후발산업인 관계로 관련 통계 및 정보의 교류가 적고 유관산업 분야의 낙후로 인해 선진국은 물론 경쟁국가에 비해 다소 낙후된 감이 없지 않다. 따라서 본고에서는 SHEET 압출성형에 관한 기본지식과 해외시장동향 및 최신 기술분야에 관해 미력하나마 언급하고자 한다.

## 2. 개요

### 2-1. 압출성형 총론

1935년 독일의 PAUL TROESTER가 지금과 같은 방식의 전기가열 SCREW에 의한 EXTRUDER를 최초로 창안해낸 이래 압출성형은 플라스틱 가공산업에 있어 가

# 열성형용 SHEET 산업의 현황

장 중요한 기술의 하나가 되었다.

압출성형이란 열가소성 합성수지가 호퍼를 통해 압출기(EXTRUDER)에서 가열연화(加熱軟化)된 후 압출용 다이(EXTRUSION DIE)를 통해 PIPE, ROD, PROFILE, SHEET, FILM, 섬유류, 전선피복 등과 같은 제품을 연속적으로 제조하는 방법을 말하며, 전 플라스틱 제품의 약 40%가 이에 해당된다. 또한 압출성형기술은 '모두가 응용기술'이라고 일컬어지는 바와 같이 물리·화학·기계·전기·설계·관리 (연속생산에 따른 공정 및 품질관리) 등 관련 전문기술 및 성형노하우가 상당히 요구되는 분야이다.

## 2-2. SHEET의 정의

일반적으로 FILM과 SHEET의 한계는 확실하게 구분되지 않지만 대개 0.25mm 두께(즉, 1/100inch)를 경계로 그 이상을 SHEET, 이하를 FILM으로 구별하며 포장분류에서는 SHEET를 SEMI-RIGID, 또 FILM을 FLEXIBLE PACKAGE로 나누기도 한다.

## 2-3. SHEET의 용도별 분류

SHEET는 T-DIE법에 의해 제조되며 구성은 압출기, T-DIE, 냉각 염출(艶出) ROLL, 트리밍 ROLL, 인취기,

[표 1] 플라스틱 제품의 품목별 생산 현황

(단위 : M/T, 천원)

제 품 명	1989년		1990년		1991년 (계획)		
	수 량	금 액	수 량	금 액	수 량	금 액	
FILM류	PE FILM	121,581	109,995,880	198,810	201,417,274	241,200	251,303,671
	PE FILM	8,310	7,085,483	19,817	22,602,321	23,590	26,835,800
	중포장재	9,712	9,376,585	11,561	11,319,512	13,328	13,244,319
	경포장재	23,975	24,265,204	33,830	33,657,642	38,601	39,877,921
사출제품	전기, 전자	29,821	55,810,027	43,659	75,746,202	53,926	96,149,180
	자동차 부품	4,914	11,284,634	18,360	51,137,200	21,987	61,718,986
	화장품	1,990	4,324,219	5,623	16,773,423	6,923	21,823,176
	주방용품	13,229	22,459,792	14,677	25,973,735	18,270	34,408,659
	운반용 상자	21,869	21,461,801	32,347	26,249,071	35,975	30,812,149
	사출 기타	14,279	23,565,903	29,340	43,594,793	35,744	54,508,978
파이프류	PVC 파이프	80,112	63,563,175	98,850	74,472,273	133,435	104,449,858
	PE 파이프	12,052	9,922,229	39,732	41,298,794	59,382	63,223,189
직 조 포 대	46,335	46,456,130	50,115	52,887,278	57,948	62,772,787	
Blow Molding 제품	23,125	29,689,446	35,529	48,299,429	40,587	58,211,677	
Coating · Laminating	13,791	20,267,405	7,640	9,901,213	9,000	12,059,000	
발 포 제 품	11,913	19,854,984	18,677	30,149,392	21,182	35,593,950	
FRP 제품	917	3,705,417	6,589	13,956,644	12,392	22,247,464	
열경화성 수지	7,454	6,616,400	19,485	18,168,945	21,964	20,924,336	
Sheet류	11,677	13,122,401	11,367	14,459,953	14,319	19,943,780	
Hose류	3,595	5,234,547	5,046	5,898,150	6,555	7,722,118	
가죽 · 합성피혁	37,059	38,548,547	31,552	89,133,893	38,955	101,571,706	
COMPOUND	20,040	21,464,767	18,978	20,952,978	24,980	28,426,228	
絲 · Band · Tape	6,889	5,532,630	14,070	13,305,579	16,683	16,126,228	
기 타 제 품	20,862	36,874,988	15,698	20,327,645	20,483	26,593,986	
합 계	546,521	610,482,964	781,352	961,683,339	967,409	1,210,549,146	

(자료 : 한국플라스틱공업협동조합. 565개 생산업체를 대상으로 집계한 것임.)

절단기 및 추적(推積)장치 등으로 되어 있으며, 두께는 0.25mm에서 10mm 정도(FORMED BOARD 제외)의 SHEET가 생산되고 있다. [표 2]는 SHEET의 용도별 분류를 나타낸 것이다.

### 3. 소재별 특성과 용도

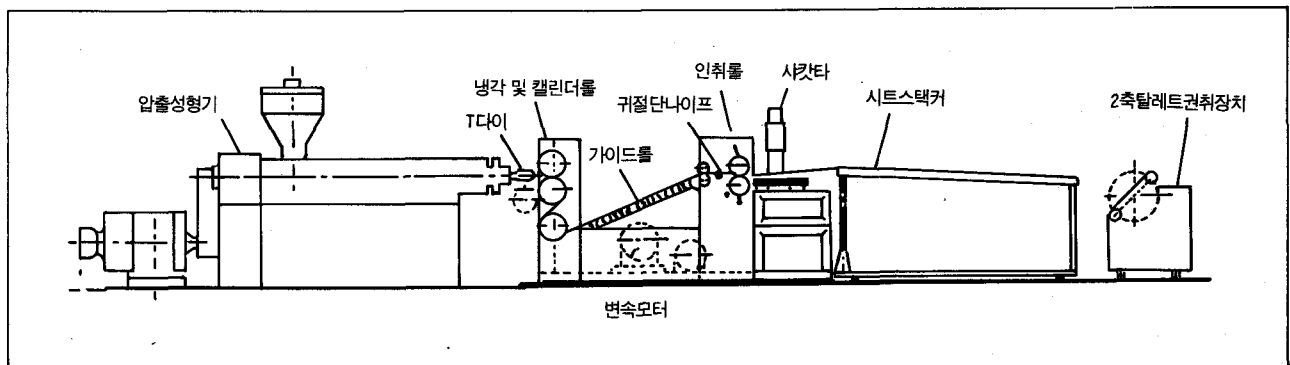
#### 3-1. 압출성형용 수지 일반

합성수지는 크게 열가소성 수지(THERMO PLASTIC RESIN)와 열경화성 수지(THERMO SETTING RESIN)로 구분되는데, 열가소성 수지는 모두 압출성형이 가

[표 2] SHEET의 용도별 분류

분 류	압출 SHEET									
	단층 SHEET					다층 SHEET				
	소릿트		발포			소릿트		발포		
	카트판	ROLL	카트판	ROLL	카트판	ROLL	카트판	ROLL	카트판	ROLL
대표적 수지	PMMA PC MS	ABS HIPS HDPE 변성 PPO PP FILLER PP HPVC	PP HDPE	PP PC	EVA 에라스토마 PUR SPVC	PP HIPS PET MS + PS	PS PE	PS	ABS/PMMA PP FILLER PMMA/PMMA	PP베리어(4~5종7층) PS베리어(4~5종7층) PS(3~5층) PET(2~3종2층) PP베리어(2~3종3층)
적 용	그레이징 간판 건재 딧치패널 대형 TV 스크린	전기냉장고 자동차부품 오수처리기	VTR 케이스 필름 레다케이스	통합 건재	방수 셀란뜨 의료기구	TRAY CUP	단열재		육조 전기냉장고 조명기구	보존식용기 포손컵 렌지트레이 오븐렌지트레이

[그림 1] T다이법에 의한 시트제조장치



# 열성형용 SHEET 산업의 현황

능하다. 열가소성 수지란 가열하면 연화되고 유동성을 가지며, 냉각하면 원래의 상태로 복원되는 합성수지를 말한다. [표 3]은 열가소성 수지계와 열경화성 수지계간의 차이를 보여주고 있다.

한편 이 열가소성 수지는 상업적으로 일반화된 범용수지계와 기능성(열적, 기계적 강도)을 향상시킨 엔지니어링 플라스틱(엔프라)으로 통상 나뉜다.

## (1) 범용수지계

[표 4]는 압출성형용 범용플라스틱의 성질을 나타낸 것으로 ABS를 제외하고는 주로 식품용에 적용되고 있다. [표 5]는 SHEET에 적용된 예를 보여주고 있다.

## (2) 엔프라계

엔프라는 특히 내열성과 기계적 강도가 우수하며 크게 범용엔프라와 슈퍼엔프라로 구분하고 있다. [표 6]은 5대 범용엔프라의 성질을 나타낸 것이며, 슈퍼엔프라는 폴

[표 3] 열가소성수지와 열경화성수지의 차이

구분	열가소성수지	열경화성수지
열 변 형 온 도	150°C로서 변형되는 것이 많다.	제품은 불용·불용이며, 일반적으로 150°C에는 견딜 수 있다.
성 형 능 령	사출성형 등의 능률적 연속적 가공법을 쓸 수 있다.	압축·적층·성형 따위의 가공법에 의하기 때문에 능률적일 수 없다.
재 활 용	성형시에 화학적 변화를 일으키지 않기 때문에 원칙적으로 재사용할 수 있다.	성형시에 3차원 구조가 되기 때문에 성형 불량품은 다시 이용할 수 없다.
투 명 도	대부분의 재료에서 투명제품을 얻을 수 있다.	거의 전부가 불투명 또는 반투명의 제품이다.
충진제·강화제	충진제를 이용하지 않는 경우가 많다.(Cost Down)	충진제·강화제를 사용하는 것이 많으며, 제품성을 향상시킬 수 있다.

[표 4] 압출성형용 범용플라스틱의 성질

구분	비 중	*1 인장강도 kg/m <sup>2</sup>	인장탄성 모듈러스 kg/cm <sup>2</sup>	*2 충격강도 kg·cm/m <sup>2</sup>	열변형온도 *3		투명도	결 점	
					4.6kg/m <sup>2</sup> °C	18.6kg/m <sup>2</sup> °C			
PS	1.04 ~1.065	340~610	28,000 ~35,000	1.2~2.2	-	67~69	투명	손상이 되기 쉬움 100°C에 견디지 못함	
HIPS	1.04 ~1.06	140~500	21,000 ~35,000	2.5~15	-	69~68	반투명	100°C에 견디지 못함	
LDPE	0.91 ~0.925	70~160	1,000 ~2,500	-	41~49	-	"	성형수축률이 크다 접착곤란	
HDPE	0.941 ~0.96	180~420	4,000 ~10,000	6.2~12	60~82	43~52	"	"	
PP	0.90 ~0.91	270~400	9,000 ~14,000	3.0~10	95~130	53~68	"	"	
ABS	1.02 ~1.07	330~590	16,000 ~30,000	3~47	-	80~118	"	"	
PVC	경질	1.30 ~1.45	350~600	24,000 ~42,000	2.2~60	-	54~74	투명 불투명	"
	연질	1.16 ~1.35	90~250	-	-	-	"		

\*1 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌은 항복점 강도, \*2 Izod 노치치수(ASTM D256), \*3 ASTM D648

리페닐렌설파이드(PPS), 폴리에테르이미드(PEI), 폴리에테르에테르케톤(PEEK), 액정폴리머 등 수많은 재료가 개발되고 있다.

다만 엔프라는 범용수지에 비해 가격이 비싸고 기존 설비로 성형이 어려우며 열봉합이 어려운 점 등 장애요소로 인해 아직 시장이 정착되었다고 말하기 어려운 상황에 놓여 있다.

현재는 범용 5대 엔프라를 중심으로 포장재료에 일부 적용([표 7])되고 있으며, 엔프라스의 양적 확대에 의한 가격하락과 신규가공법의 개발 및 포장의 주기능인 가스 차단성, 인쇄성, 진공성형성의 개선여부에 따라 기존의 공업용, 의료용, 건축자재 분야 이외에도 대형 수요처인 식품포장 분야에도 새로운 시장이 기대되고 있다. [그림 2]는 엔프라의 수요추이를 나타내고 있다.

### 3-2. 기능성 포장재료

기능성 포장재는 [표 8]과 같이 분류할 수 있으며, 그 기능은 원료자체와 가공을 통해 얻어진다. 다만 여기서는 최근 크게 주목받고 있는 고차단성 수지와 분해(분괴)성 수지에 대해서만 간단히 언급하고자 한다.

#### (1) 고차단성 수지

통상 고차단성 수지라고 하면 4~5cc/m<sup>2</sup>·24hr·atm (23°C, 0% RH) 이하의 물성을 가진 것을 말하는 데 이는 대부분의 식품이 변패없이 장기유통하려면 요구되는 최대 O<sub>2</sub>량이 5cc/m<sup>2</sup>·24hr·atm 수준이기 때문이다. 따라서 [그림 3]에서 볼 때 고차단성 수지는 에틸렌비닐알콜(EVOH), 폴리비닐리덴클로라이드(PVDC), *m*-크실렌

[표 5] 재료별 주요 용도

타입	재 료	주 요 용 도	
단층	경질 PVC	컵(냉과·썸·김치·된장·과자), 디저트 식품용컵(제리·양갱), 후르츠컵, 계란팩, PTP 블리스터 마개	
	PS	PSP	트레이(생선 수산가공품·청과·정육·김치), 화요리 접시 컵(인스턴트식품·드링크)
		FS(발포비즈)	컵(인스턴트식품·드링크·냉과)
		HIPS	컵(냉과·인스턴트식품·드링크·과자·식품), 미트 트레이
		투명 HIPS	컵(냉과), 디저트식품용컵(푸딩·제리), 트레이 드링크컵
	OPS	푸드 백(과자·청과·쌀밥), 과자칸막이, 마개, 후르츠케이스, 미트 트레이	
	PP	트레이(냉과·나물·정육), 두부용기, 마가린·버터·썸용 용기, 디저트 식품용컵(제리·푸딩), 레토르트 식품용 트레이(쌀밥)	
	충진재들이 폴리에틸렌	마가린·버터용 용기 트레이(냉동식품) 도시락 상자	
	C-PET	오브너블 트레이(냉동가공식품·냉장가공식품)	
다층	라미네이트 PSP	컵(인스턴트식품), 트레이 도시락상자	
	GPPS/HIPS	디저트식품용컵, 포션 백, 요구르트·치즈용기	
	PP/EVOH/PP	된장용 용기, 디저트식품용컵(제리·푸딩), 레토르트식품용 트레이(가공식품)	
	PP/PVDC/PP	레토르트식품용 트레이(쌀밥·가공식품), 디저트식품용컵(푸딩·단팥죽), 레토르트식품용컵(소스·식품)	

[표 6] 5대 범용엔프라의 성질

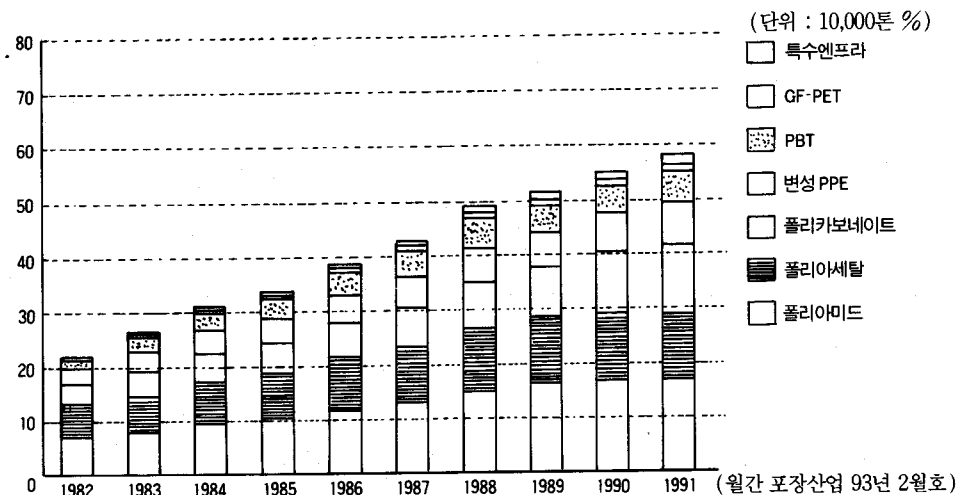
수 지	전 위 온도		열변형온도	성형온도	연속사용온도
	T <sub>g</sub>	T <sub>m</sub>	18.6kg/cm <sup>2</sup> (°C)	(°C)	(°C)
폴리아미드(PA66)	47	225	105	270~325	80~120
폴리아세탈(POM)	-50	175~180	124	190~240	90
변성폴리페닐렌옥사이드(PPO)	220~90	-	190~80	320~220	160~80
폴리카보네이트(PC)	150	-	125~130	250~330	120~130
폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT)	-	232~267	50~85	220~275	110~130

# 열성형용 SHEET 산업의 현황

[표 7] 슈퍼엔프라의 재료별 용도 및 사용예

재료	용도	구 성	사 용 예	특 징
PC	용기	단 체	18ℓ 물용기, 갠론캔, 우유병, 학교급식용 우유병, 소매용 우유병, 안약용기, 전자렌지용 포장재	경량성, 투명성, 충격강도, 산균제정성, 내열성
		PC/EVOH/PP	케찹, 마요네스	광택, 외관
		PC/Ny/PC	쥬스, 탄산음료, 탄산수	아로마차단성, 접착성, 강도
		PC/PET	일반음료	내열성
	시트	단 체	진공성형트레이	아로마차단성, 내열성
		PC/EVOH/PP	플라스틱캔	광택, 외관, 내열성, 수증기 투과성
		PC/PET	내열 트레이 뚜껑재료	내열성, 충격강도
	필름	단 체	가스투과성 필름	가스투과성, 아로마차단성
		PC/PP(or PE)	냉동식품 포장필름, 의료용	저온특성, 광택, 인쇄성, 강도 멸균성, 내열성, 투명성
		LLDPE/PC/LLDPE	내열포장재, 의료용	강도, 내열성
		PC/EVOH/PP	레토르트용, 상온보존용	내열성, 수증기투과성, 가스차단성
		PP/PC/PP	스넥	인열성, 내열성, 강도
	증착필름	금속증착필름	차광차단성 포장재	내열성, 강도
m-PPE	시트	단 체	전자렌지용 용기, 냉동식품 포장재	내한성, 내열성, 성형성
		m-PPE/HIPS	내열 트레이	내열성, 저온특성, 성형성
		m-PPE/HIPS/m-PPE	내열 트레이	내열성, 경제성
		m-PPE/EVOH/PP	내열차단성 용기	내열, 차단성, 내유성
		m-PPE/PP	내열, 내유 트레이	
	발포시트	단 체	전자렌지용	내열성, 보온특성
		m-PPE/PP	내유성 내열 용기	내유성
m-PPE/PVDC/PP	상온보존 내열 포장재	차단성		
PBT	시트	단 체	전자렌지용	내열, 내유성
		PBT/HIPS/Seal	뚜껑재료 포손백용기	내열성, 열융합성, 성형성
		PBT/HIPS/PBT	내유성 용기	내유성, 성형성, 코스트
	필름	단 체	의료용, 전자렌지용	보향성, 내열성

[그림 2] 엔프라의 수요 추이



아디파미드(MXD6)와 폴리아크릴로니트릴(PAN) 그리고 슈퍼엔프라게의 액정폴리에스터이다.

① EVOH

EVOH는 가장 가스차단성이 우수한 재료로서 일본의 KURARAY사가 1972년 세계 최초로 상품화하였다. SHEET에의 최초 적용은 1978년 일본의 TOYOSEIKAN사로 'LAMICON-E'라는 상품명으로 판매되고 있다.

최근 EVOH의 치명적인 결점인 습도증가에 따른 산소 차단성 저하를 상당히 극복시킨 소재들이 DUPONT, KURARAY사에 의해 개발되었다.

가공업체에 의해 건조재를 접착층에 넣어 이를 개선시킨 포장재의 개발 및 PVDC의 사용규제 움직임으로 인해 전 세계 EVOH의 생산능력은 '89년 17,000톤에서 '93년 53,000톤으로 대폭 증가할 전망이다. [그림 4]는 EVOH의 시장수요 예측자료로서 1995년도의 SHEET용 EVOH 규모는 11,700톤에 이를 것으로 전망된다.

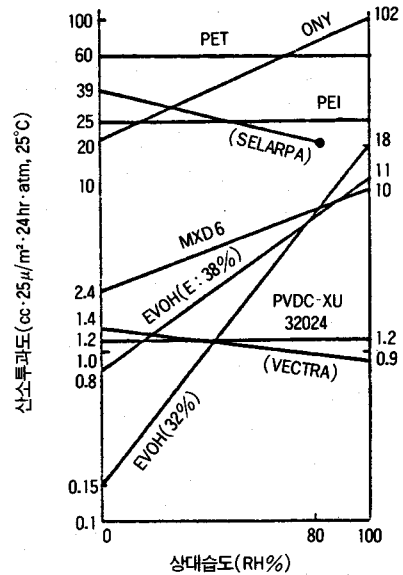
② PVDC

PVDC는 약 40년 전에 개발된 후 DOW CHEMICAL사에 의해 압출성형이 가능하게 되었다. 한편 PVDC는 습도에 영향을 받지 않아 RETORT 용기로 주로 적용되고 있으나 열에 대단히 민감하고 부식성이 강해 생산설비 중 PVDC 접촉면은 특수 NICKEL 합금처리가 요구된다. 또한 SCRAP의 재사용에 상당한 어려움이 있어 소각처리는 데 소각시 발생하는 염소가스로 인해 최근 환경규제를 받고 있다. [표 9]는 88년도에 세계적으로 사용된 PVDC량을 나타내고 있다.

③ MXD6 나일론

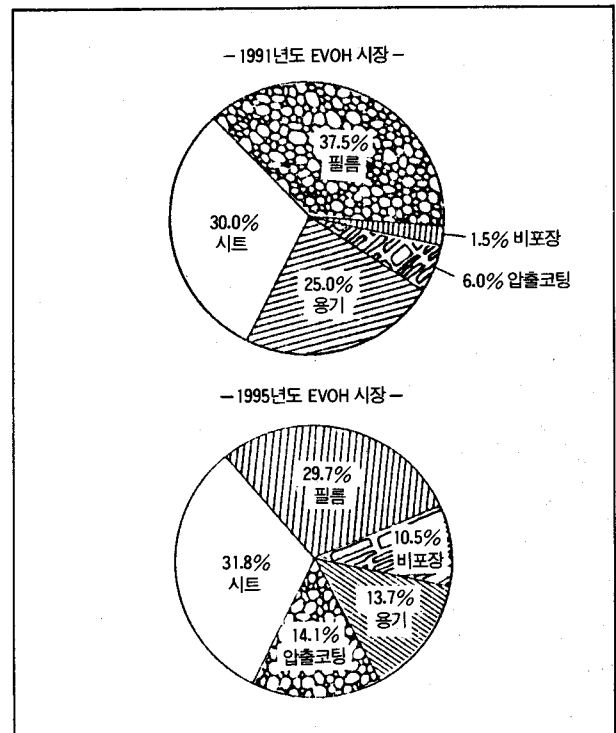
MXD6 나일론은 TOYOBO사에 의해 1986년에 개발

[그림 3] 각종 가스차단성 폴리머의 25°C, 0%RH와 100%RH에 있어서의 산소투과도



※ 0%RH와 100%RH의 값 사이에 직선을 그어, 산소투과도의 습도의존성을 알기 쉽게 나타냈다.

[그림 4] EVOH 시장



[표 8] 기능성 포장재 분류

주요인자		기능
열		가열, 내열, 발열, 냉각
가	스	각종 가스 차단, 통기, 흡수, 방출
미	생물	제균, 항균
	물	흡수, 탈수, 방담
냄	새	탈취, 소취, 방향
	빛	광차단
편	리	개봉 용이, 재개봉
환	경	광분해, 생분해

# 열성형용 SHEET 산업의 현황

되어 처음에는 가스차단성 필름으로서 출시되었다. 그후 PET와 용융특성이 비슷하기 때문에 PET병의 가스차단성 수지로 검토되어, PET와의 공사출(CO-INJECTION) 블로우 성형병이 와인용으로 실용화되고 있다. 또한 PET와 혼합하여 통상의 PET병 성형기를 사용하여 가스차단성이 양호한 병을 성형할 수가 있다. 이것은 혼합된 MXD6가 연신 블로우 성형에 의해 층상구조를 형성하기 때문이다.

### ④ PAN

영국의 BP CHEMICAL사에 의해 개발되어 흔히 '바렉스'로 불리는 폴리아크릴로니트릴은 메틸아크릴레이트 및 부타디엔으로 구성된 공중합체이다. O<sub>2</sub>에 대한 가스투과도는 약 5cc/m<sup>2</sup>·24hr·atm - 25μ(27°C, 65% RH) 수준으로 우수하나 인체에 유해해 식품용기로는 극히 한정

적으로 적용되고 있다.

O<sub>2</sub> 외에도 타가스에 대한 차단성이 우수해 자동차용 세정제, 화장품, 의약품, 농약 등의 분야에 적용되었으며 연간 사용량은 약 1,000톤 규모이다.

### ⑤ 액정폴리에스터

용융상태에서 액정구조를 취하는 서머트로픽 액정폴리에스터는 최근 슈퍼엔프라로서 주목받고 있다. 상품화된 것으로서 <XYDAR>, <VECTRA>, <ECONOL>이 있다. 액정폴리에스터는 대단히 높은 내열성과 가스차단성을 가지고 있으나 가격, 성형성 등의 과제가 남아 있다.

## (2) 분해성 플라스틱 소재

20세기를 플라스틱 시대라 불릴 정도로 산업의 총아로 성장하였으나, 합성고분자의 장점으로 여겨졌던 영구성이 날로 증가하는 폐기물로 인해 환경오염의 주범이 되어 이에 대한 대책이 요구되었다. 그 대책으로는 기존의 소각과 매립에서 재사용(REUSE)과 재활용(RECYCLING)으로 추진되어 왔으나, 근본적으로 발생을 억제(REDUCE)시키는 일환으로 분해성 플라스틱의 연구가 크게 대두되고 있다. [표 10]은 이러한 분해성 플라스틱의 종류 및 용도를 압출성형에 적용한 예이다.

[표 9] 세계 PVDC 사용량(88년)

나 라			사 용 량(톤)
U.	S.	A.	60,000
유		럽	30,000
일		본	37,000
기		타	8,000
전	세	계	135,000

[표 10] 분해성 플라스틱 종류 및 용도

구 분	종 류	용 도	적 용 수 지
생분해성 플라스틱	미생물 생산 고분자 (Biopolymer)	-식품 및 화학제품 첨가제, 의약품 재료, 분해성 포장재, PP 대체용 등	-PHB 계 다당류계
	Biochemical 고분자 천연 고분자	-봉합사, 방출조절성 의약품 재료 -의료용	-PCL, PL, PG 등 -천연 다당류계 Chitin 계 Oil 계
생분괴성 플라스틱	전분 등 첨가형	-일회용 기저귀의 내피용 -쓰레기용 백, 쇼핑백, 농업용 멀칭필름	-PE + 전분
	지방족 Polyester 첨가형	-PCL 과 각종 범용 수지 혼합제	-PE + PCL
광분해성 플라스틱	금속이온계 Polymer M/B 첨가형	-농업용 멀칭필름, 쇼핑백 식품포장재	-PE + 금속이온
	Vinyl : Ketone 계 공중합물 M/B 첨가형	-낚시미끼용 Cover, 종이 코팅 트레이, 식료품 백, Cupe, Plates, 농업용 멀칭필름	-PS, PE, PP + Vinyl - Ketone 계 공중합물
	Ethylene - CO 계 공중합물 M/B 첨가형	-6개월이 용기의 연결용 필름	-PE + Ethylene - CO 계 공중합물

(자료근거 : 고분자 과학과 기술 1991. 9)



#### 4. 시장현황 및 전망

국내 SHEET 시장은 관련 통계자료가 거의 전무해 이의 파악이 어려우나 최근 한국플라스틱공업협동조합의 조사자료([표 1])에 의하면 SHEET류의 생산은 '89년 11,677톤에 130억원이었으며, '91년도에 14,319톤으로

200억원 수준에 이를 것으로 전망하고 있다. 따라서 플라스틱 전체 생산액인 1조2천억원에 비해 2% 미만이나 [표 11]의 일본의 SHEET 시장과 비교해 볼 때 1.6% 수준(1990년 실적 기준) 밖에 되지 않아 앞으로 그 성장이 크게 기대된다. 이는 앞서 언급한 바와 같이 FILM, 금속, 유리의 대체포장재일 뿐만 아니라 최근 기술의 진보로

[표 11] 일본의 SHEET 시장 규모

(단위 : 톤/년)

품 종 별				1989	1990	1991	1992
P P L I S H D E E T	S O L I D P O L Y E T H E N E	포 장 용	범용 TYPE	19,930	33,640	35,770	37,580
			투명 TYPE	1,300	1,350	1,400	1,440
			계	31,230	34,990	37,170	39,020
	품		문방구	7,550	8,120	8,460	8,810
			잡화용·기타	13,920	15,920	17,180	18,500
계			5,000	5,300	5,500	5,700	
FILLER배합 SHEET			26,470	29,340	31,140	33,010	
저발포 SHEET			18,120	24,320	28,980	31,730	
소 계			395	795	1,315	1,715	
				76,215	89,445	98,605	105,475
P S S H E E T	H I P S		범용·반투명	135,280	142,400	150,620	157,840
			중착 TYPE	16,740	17,250	17,850	18,430
			투명 TYPE	11,780	12,970	14,990	16,720
			계	163,800	172,620	183,460	192,990
	P S P		범용 TYPE	144,500	149,500	156,210	162,720
			저발포 TYPE	6,600	8,400	9,600	10,800
			내열·수축	550	580	620	760
	계			151,650	158,480	166,430	174,280
	O P S		범용 TYPE	60,200	65,000	68,300	74,500
			내열 TYPE	550	570	600	630
계			60,750	65,570	68,900	75,130	
FILLER배합 PS			150	160	170	180	
소 계			376,350	396,830	418,960	442,580	
P E T 계		C-PET TYPE	300	290	295	300	
		A-PET TYPE	670	1,960	3,790	8,800	
		소 계	970	2,250	4,085	9,100	
P V C 계		식품포장용	94,810	105,500	106,200	97,800	
		일반포장용	30,500	33,400	33,000	28,400	
		공업·비포장용	30,330	36,600	37,400	36,800	
		소 계	155,640	175,300	176,600	163,000	
PAN			1,640	1,830	2,000	2,160	
FILLER배합 PE			3,400	3,720	3,900	4,060	
공 압 출		NONBARRIER TYPE	32,690	36,370	38,880	41,940	
		BARRIER TYPE	7,830	9,020	9,785	10,850	
		소 계	40,520	45,390	48,665	52,790	
합 계			654,735	714,755	753,015	779,165	

# 열성형용 SHEET 산업의 현황

생산성 및 단가에서 사출제품보다 유리해 그 시장이 날로 확대되는 데 기인한다. 본고에서는 해외 SHEET 시장을 통해서 국내 유망한 시장을 파악해 보고자 한다.

소재별 유망 SHEET 시장을 살펴보면 다음과 같다.

## 4-1. PS계 SHEET

PS SHEET는 경량포장 용기용과 전기제품이나 주력 설비 기기요(세면, 화장대 등)으로 나눈다. 전기제품용 중에 전기냉장고의 내장용 SHEET로서 프레온 규제에 수반하여 종래 HIPS, ABS를 대체할 수 있는 특수 ABS가 다층 SHEET로 검토되고 있으며, 최근 GE 플라스틱에서는 3~4층의 다층 SHEET를 선보인 바 있다. 식품 분야에서는 포손팩(PORTION PACK)이 기존의 GP/HIPS+SCRAP에서 위생성 및 강도를 감안해 GP/HIPS/SCRAP/HIPS화 하고, 요구르트용기도 보존기간을 늘리기 위해 HIPS/SCRAP/접착제/EVOH/접착제/(SCRAP)/HIPS로 대체되고 있다. 한편 국내에서 아직까지 생산되고 있지 않는 OPS는 투명성, 인쇄적성 등의 장점으로 국내도입이 시급한 품목이다. 최근 내열 GRADE의 등장도 주목할만하다.

## 4-2. FILLER 배합 SHEET

FILLER 배합 SHEET는 PP, HDPE, PS에 TALC, 탄산칼슘 등의 FILLER를 30~60wt% 정도 충전한 SHEET로서 일반용 SHEET와 식품용 SHEET로 대별

[표 12] FILLER 배합 SHEET 생산 추이 (단위 : 톤)

구분	PP계	HDPE계	PS계	합계
1986년	8,510	2,650	110	11,270
1987년	9,760	2,930	130	12,820
1988년	15,360	3,730	150	19,240
1989년	18,120	3,400	150	21,670
1990년	24,320	3,720	160	28,200
1993년	28,980	3,900	170	33,050
1994년	31,730	4,060	180	35,970

(주) 공압출 SHEET를 포함 (중합포장출판 추정)  
(주) 자동차용 제외.

된다. 식품용 SHEET는 일반 가정에 전자렌지 보급 확대에 따라 전자렌지 식품이 개발되었으며, 대부분의 식품이 가열시 120°C 수준으로 특히 PP계 FILLER SHEET(통상 용기는 가열된 식품 온도보다 10~15°C 높은 것을 사용해야 변형이 없으며 FILLER PP의 내열온도는 135°C 수준임)가 [표 12]에서 보듯 크게 성장하고 있다.

FILLER PP SHEET 제조시 유의사항은 TALC는 부피비중이 작기 때문에 PP와 동시에 FEEDING 하면 압출량의 저하, TALC의 분산불량 등의 문제가 발생한다. 또 FILLER를 섞으면 T-DIE LIP에 잔량이 부착되기 쉬우며 또 FILLER가 표면층에 표출되면 가열 또는 하기 유통중에 냄새가 발생하여 식품의 맛을 저하시키므로 최근에는 대부분 공압출 다층 SHEET로 생산되고 있다.

## 4-3. 공압출 다층 SHEET

1950년대 DOW CHEMICAL사에 의해 연구되기 시작하여 1970년대에 실용화된 공압출 다층 SHEET로 기존의 단층으로서의 포장에 요구되는 다양한 기능을 만족할 수 없었던 것을 해결하게 되었다.

일반적으로 다층화하는 목적을 다음과 같이 구별해 볼 수 있다.

① 다른 특성을 가진 이종의 수지조합에 따른 종합효과의 향상.(가스차단성, 내열성, 기계적 강도, 인쇄성, 내산 내알칼리성)

② 발생된 SCRAP을 내층으로 적재시켜 위생성과 경제성을 향상시킬 뿐만 아니라 VIRGIN 수지와 BLEND에 따른 물성저하 및 색상 불균일성의 방지.

③ 라미네이트 및 단일 SHEET에서 문제가 되는 편향의 발생을 조합시킴으로써 방지하는 장점이 있으나 다음과 같은 문제점이 있다.

- 단층 M/C에 비해 설비투자 규모가 크다.
- 이종의 수지들이 SCRAP내에 혼입되어 있어 재사용에 대한 KNOW-HOW가 필요하다.
- 이종 수지간의 유동학적 이론지식 및 압출성형에 대한 KNOW-HOW가 상당히 요구된다.

최근 식품포장재의 고급화와 고기능성 요구추세 및 산

업용 분야의 적용확대로 인해 그 수요는 크게 증가할 전망이다이나 국내시장의 경우는 90년대 초반부터 생산에 착수하기 시작해 아직 산업적 도입단계에 있어 신시장을 창출하려면 식품, 원료, 가공업체의 공동노력이 요구된다고 할 수 있다. [표 13]은 국내 다층 SHEET 제조업체다.

[표 13] 다층 SHEET 제조업체

업 체	M/C	층 수	* CAPA (TON/월)
동 성 화 학	국산	1대	5층 300
	국산	1대	5층 200
동양나이론	WELEX	1대	2층 300
동 인	WELEX	1대	2층 300
삼진 화학	DAVIDST	1대	7층 300
두산유리	WELEX	1대	9층 300
계	6대		1,700

\* PS 기준

#### 4-4. A-PET SHEET

비결정성 PET(A-PET) SHEET는 소재 고유의 투명성, 가스차단성, 내충격성 보유와 환경규제에 따라 HPVC의 대체품으로 주목을 받아 크게 성장이 기대되는 품목이다. [표 14]는 A-PET의 수요를 예측한 표인데, 실제 업계에서는 94년도에 10,000톤 이상이 될 것으로 보고 있다. 한편 A-PET 사용시 종래의 제습건조기와 단축압출기를 조합한 원료 건조법과 비교하여 SHEET MACHINE 내에서 직접 성형하는 PROCESS도 소개되고 있다.

[표 14] A-PET SHEET의 수요량 예측

(단위 : 톤/년)

구 분	1989	1990	1993	1994
식품컵류	20	200	410	1,000
케이스백	70	80	100	400
뚜껑용	60	360	430	800
브리스타용	50	180	270	1,400
식품포장용계	230	940	1,210	3,600
잡화브리스타	240	720	1,980	4,000
케이스·트레이	200	300	600	1,200
비식품포장계	440	1,020	2,580	5,200
합 계	670	1,960	3,790	8,800

(종합포장출판 추정)

## 5. 맺음말

앞서 전제한 바와 같이 포장산업은 경제성장과 더불어 양적 팽창을 해왔으나 소비자 요구의 다양화 등으로 인해 질적 향상을 추구해야 할 제2의 개척기를 맞이하고 있다. 특히 압출성형을 포함한 플라스틱 산업은 기술혁신과 상호 정보교류를 통해 더욱 분발하여야 할 것으로 보인다. 이러한 시점에 「포장정보」의 탄생은 고무적이라 할 수 있으며 무궁한 발전을 기대하는 바이다.

마지막으로 타산업에 비해 후발업종인 SHEET 분야의 발전을 위해서 원료업체와는 고기능성의 소재개발을, 성형업체 및 식품업체와는 기술 및 신제품 개발을 공동으로 추진해야 할 것이며, 설비 및 기술개발을 위한 투자에 정부의 보다 적극적인 지원이 필요하다고 생각된다. □

### 정부 행정규제 완화 환경처 관련 주요내용

정부는 지난 3월 23일 1차로 경제행정규제를 완화하고, 이어 올해 안에 두 차례 더 각종 행정규제를 대폭 풀기로 했다. 1차 규제완화 대상중 환경처 관련 주요내용은 다음과 같다.

▲ 배출시설 설치허가 및 관리기준의 완화 = △ 소음 진동시설의 기계별 허가제를 사업장별 포괄허가로 전환  
△ 환경기술감리제도를 폐지하는 대신 업무지침책을 발간 활용  
△ 비정상 가동업체가 사실대로 신고할 경우 배출부과금을 경감  
△ 농공단지내 배출시설 허용기준상

#### 의 불형평성 개선

▲ 환경관련 의무고용의 합리적 완화 = △ 소음 진동분야는 대기 또는 수질관리인이 겸직 가능  
△ 대기 또는 수질관리인의 자격기준 완화

▲ 폐기물관련 규제의 합리화 = △ 폐기물 예치금제도를 예치금과 부담금으로 구분 운용하여 제도의 실효성 제고  
△ 현행 특정폐기물중 유해성이 없는 폐기물은 일반폐기물로 분류  
△ 일정규모 미만의 일반폐기물 설치는 신고제로 전환