

고차단성 공압출 이축연신 필름

Hight barrier co extrusion film flexible packaging film

(주)서통 필름기술연구소

1. 서론

포장용 FILM 분야의 향후 추세는 단순한 1차원적인 포장기능에서 벗어나 고기능성을 부여한 특수 필름의 지속적인 개발과 리사이클링이 가능하고 생태계 오염을 방지할 수 있는 친환경적 소재의 대체가 주류인 것으로 판단된다.

이 현상은 산업발달의 기초적인 흐름일 뿐만 아니라 후진국형 산업에서 선진국형 산업 구조로 전환되는 자연스런 과정일 것이다.

이미 포장용 필름에 대한 범용 제품들은 동남아 개발도상국으로 주도권이 넘어가고 있는 상황이며 특히 중국 포장산업의 비약적인 발전은 조만간 세계 필름산업의 구조개편을 가시화하고 있다는 것이 업계의 판단이다.

한국을 비롯한 포장산업의 선진기업들은 결국 포장용 필름에 각종 기능성을 부여하고 산업 흐름에 순응할 수 있는 신 포장소재를 지속적으로 개발해야 할 과제를 안고 있으며 (주)서통에서는 이 점에 착안하여 이미 수년 전부터 30여년 축적된 필름제조 KNOW-HOW 및 R&D

기술력을 활용한 신소재의 개발에 심혈을 기울여 왔다.

금번 개발이 완료된 고차단성 이축연신 공압출 필름인 SUBAREX는 (주)서통과 협력회사인 DM POLYTECH의 연구노력으로 뛰어난 가스 차단성, 우수한 가공성 및 경제성 등을 고루 갖춘 복합 신소재를 개발하여 높은 생산성을 갖는 IN-LINE 공압출 필름 가공방법을 이용한 상업 생산에 돌입함으로써 가스차단성 필름소재 시장에 새로운 바람을 일으킬 것으로 기대된다.

2. 차단성 소재의 종류 및 특성

일반적으로 식품의 맛과 향기의 변질은 보관 방법이 다를지라도 대기중의 산소나 수분의 침투 또는 식품이 가지고 있는 고유의 향기가 빠져나감으로서 발생하는 것이 대부분이다.

따라서 식품의 종류에 따른 적정 포장재의 설계와 제조는 식품보존의 차원에서 매우 중요하며 이러한 특성은 식품뿐만 아니라 의약품, 화장품 및 화학약품 등의 다양한 분야에 동일하게 요

[표 1] 차단성 소재의 특성 비교

구분	PVDC	EVOH	NYLON	PVA	투명중착	Al FOIL	SUBAREX
가스차단성	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
수분차단성	◎	×	×	×	◎	◎	◎
BOIL 적성	○	△	◎	×	△	◎	△
투 명 성	◎	○	◎	◎	◎	×	◎
환경안전성	×	◎	◎	◎	◎	×	◎
경 제 성	◎	×	○	×	×	△	◎

(법 레) ◎ (뛰어남), ○ (우수함), △ (보통), × (나쁨)

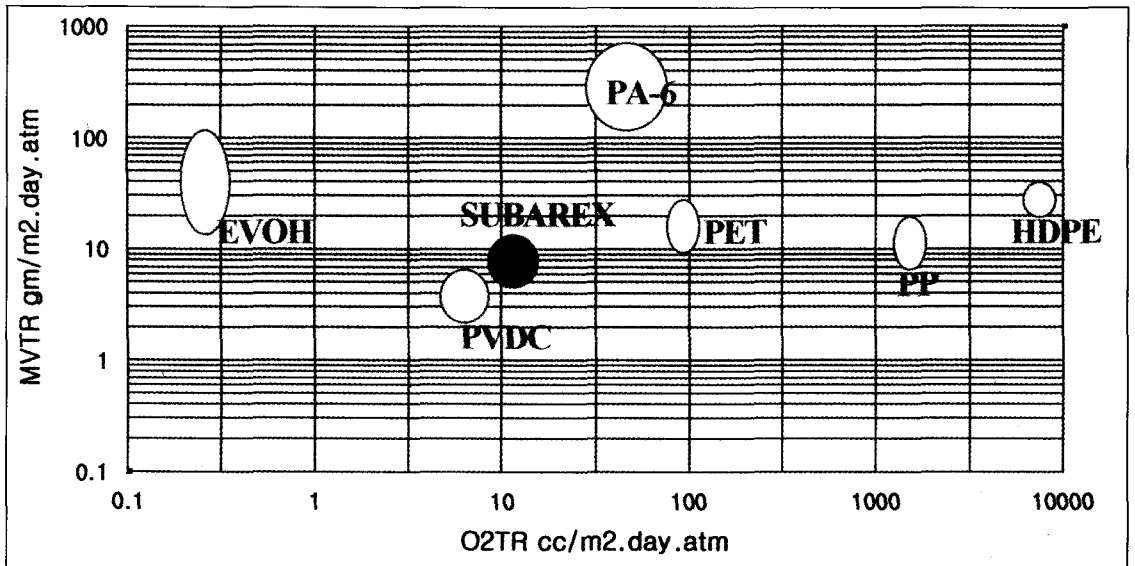
구되는 사항이라 할 수 있다.

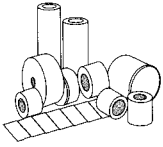
1970년대 초반까지 주로 사용되던 병과 금속 캔 등의 소재를 대신하여 다양한 플라스틱 차단성 소재가 현재 적용되고 있으며 [표 1]은 이들의 특성을 비교한 것이며 [그림 1]은 소재별 산소 및 수분투과성을 나타낸 것이다.

3. SUBAREX는 무엇인가?

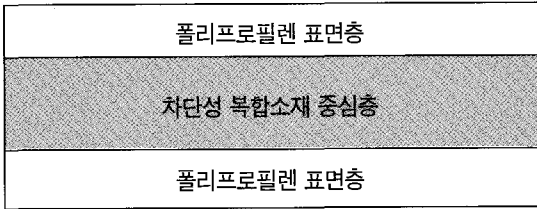
현재 포장용 필름분야는 다양한 기능성만큼 환경친화성이 강조되고 있다. 이는 PVDC등 열소계 소재의 사용으로 소각 폐기시 DIOXIN에 의해 환경오염문제가 대두됐기 때문이다.

[그림 1] 소재별 가스투과도 비교





[그림 2] SUBAREX의 단면구조



따라서 이들 소재를 대체하기 위한 산업기반 기술개발 과제로서 산업자원부의 지원을 받아 비염소계 가스 차단성 소재의 개발을 완료하게 된 것이다. SUBAREX는 독자적인 기술에 의해 차단성을 갖는 새로운 기초원료의 개발로부터 이를 이용한 필름성형 가공에 이르는 원천기술을 확보했다는 점에서 국내·외적으로 큰 의미를 갖는 신소재이다.

SUBAREX는 현존 플라스틱 소재 중 가장 안정성이 우수하고 최고의 가스차단성을 나타내는 폴리비닐알코올과 수분차단성 및 경제성이 우수한 폴리올레핀계 소재를 기본으로 만들어졌다.

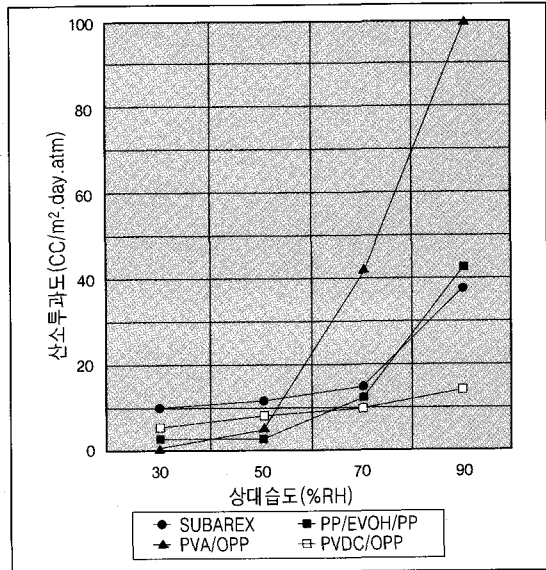
SUBAREX는 용융압출이 불가능하고 수분에 매우 민감한 폴리비닐알코올의 취약점을 개선하기 위해 폴리비닐알코올-폴리프로필렌 하이브리드 신소재 제조기술을 개발함으로써 이 소재를 이용한 필름의 상업생산이 가능하게 되었다.

이로서 SUBAREX는 가스차단성과 수분차단성의 기능성 외에 환경친화적이며 경제성을 동시에 만족시키는 신개념의 이축연신 공압출 필름으로 탄생하게 된 것이다.

4. 주요 특징과 물성

첫째, '환경화성'으로 금속 또는 할로겐원소가 전혀 함유되지 않은 비염소계 물질을 사용하

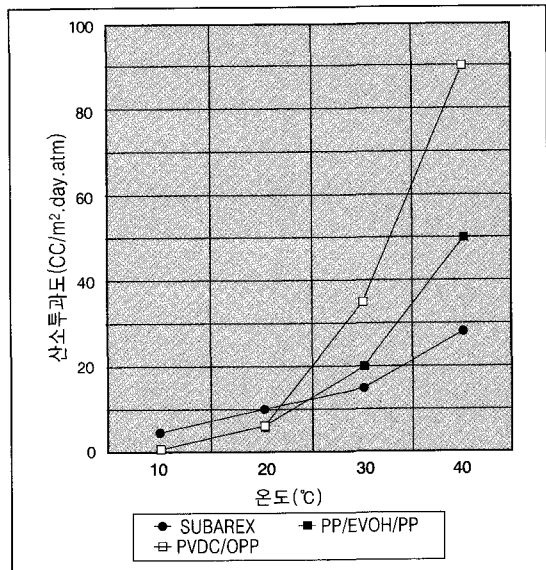
[그림 3] 산소투과도의 습도 의존성



고 있으므로 소각 폐기시 잔류물 및 DIOXIN 과 같은 오염물질이 전혀 배출되지 않는다.

둘째, '기능성'으로 투명성이 우수하고 [그림

[그림 4] 산소투과도의 온도 의존성



3) 에서 나타낸 것과 같이 산소차단성에서 낮은 습도의존성을 가짐으로서 고습도하에서도 높은 산소차단성을 발휘한다.

또한 산소차단성의 온도의존성 역시 PVDC 코팅 필름과 EVOH 공압출 필름에 비해 (그림 4)에서와 같이 낮음을 알 수 있으며, PVDC 코팅필름의 경우는 온도가 30℃, 40℃로 상승시 급격하게 산소투과도가 커짐을 보여 주고 있다.

셋째, '후가공적성'으로 폴리프로필렌을 표면층으로 하는 3층 구조의 공압출 필름이므로 일반적인 BOPP와 동일한 표면특성을 나타내어

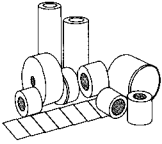
인쇄 및 합지 등의 후가공 작업에서 별도의 추가적인 공정이 필요없이 기존의 BOPP와 동일한 공정으로 작업이 가능하다.

넷째, '경제성'으로 차단성 발휘를 위하여 특별한 코팅 또는 접착층을 포함하는 적층의 과정을 거치지 않고 IN-LINE 공압출 공법을 사용함으로써 높은 생산성과 저비용을 실현하였다.

다섯째, '제품의 다양성'으로 표면층의 구성에 따라 열접착성, 무광 및 유백색 등의 기능이 보강된 다양한 필름 생산도 가능하여 User의 요구에 따른 맞춤형 차단성 필름의 개발과 생산

[표 2] SUBAREX의 주요물성

항목	단위	시험방법	대표물성	
			HPG200(일반용)	HPS200(열접착용)
두께	μm	ASTM D2103	20	20
비중	-	서통 시험법	0.96	0.96
Haze	%	ASTM D 1003	1.5	2.5
광택도	%(45°)	ASTM D2457	95	90
인장강도	kg/mm ²	ASTM D882	MD	14
			TD	29
신장율	%	ASTM D882	MD	160
			TD	60
마찰계수	-	ASTM D1894	내면	0.4
			외면	0.3
열접착강도	g/25mm	서통시험법	내면	-
			외면	130℃/400
산소투과도	cc/m ² · day · atm	ASTM D3985	12(50%RH)	12(50%RH)
			20(70%RH)	23(70%RH)
			32(90%RH)	35(90%RH)
수증기투과도	g/m ² · day · atm	ASTM F372	7.0	7.5



[표 3] 용도에 따른 SUBAREX의 합지구성 예

사용목적	포장대상물	SUBAREX 구성	기존제품 구성
산소/수분 유입방지	건과, 유과, 스넥 인스턴트 라면, 조미김	HPG20/CPP25(PE30) HPG/증착 CPP25	OPP20/CPP25(PE30) OPP20/증착CPP25 증착 PET12/CPP25(PE30)
	생면, 떡류 어묵, 냉동식품 분말주스, 라면스프, 육포	HPG20/CPP40 HPG20/PE50 OPP20/HPG20/PE50	ONYLON15/CPP40(PE50) PVDC COAT ONYLON/PE50 PET12/PE50 OPP20/EVOH 15/PE50
	장류, 냉동식품, 어묵, 훈제식품	HPG20/PE40	PVDC COAT PET12/PE40
	햄, 소세지, 어묵, 육포	HPG20/PE40	PVDC COAT OPP20/PE40
	금속제품, 전기전자 부품·제품	HPB20/PE(40~50)	
향기 및 유효성분 유출방지	담배, 껌 등 외포장	HPS20, HPS25 단체	BOPP 단체
	차류, 의약품 살충제, 방부제 등	HPG20/CPP25(PE30) HPG20/PE(30~40)	

도 가능하며, 앞의 [표 2]는 SUBAREX의 일반 용과 열접착이 가능한 것의 주요물성을 나타낸 것이다.

5. 용도

식품포장 분야에서 차단성 소재의 장점은 누구나 알고 있으나 범용화되기에는 높은 가격의 장벽이 큰 부담으로 작용되어 왔다.

그러나 SUBAREX는 앞에 기술한 물성적 장점 외에 경제성 측면으로 볼 때도 가격대비 높은 차단성을 실현했다는 점에서 응용확대가 가능해 다양한 포장 내용물의 신선도 유지와 유통기간의 연장효과를 거둘 수 있을 것으로 판단된다.

기능적인 측면에서의 용도 전개도 가스차단성의 습도의존도가 낮아 수분함량이 적은 건조

식품인 스넥류로부터 수분이 많은 가공식품에 이르는 폭넓은 분야에 포장이 가능하여 수분활성치가 0.9 이상의 것에도 적용될 수 있으며, 다음의 [표 3]은 포장 대상물에 따라 기존 차단성 필름을 SUBAREX가 대체 할 수 있는 부분의 합지구성 예를 나타낸 것이다.

6. 향후전개 방향

향후 전개는 SUBAREX가 BOIL(RETORT) 용도로서도 사용 가능한지 여부를 판단하기 위한 정확한 성능평가와 함께 보다 경제적이고 차단성을 획기적으로 높여 1.0 cc/m²·day·atm 이하의 산소투과성을 나타내는 제품개발도 추진 중에 있으며, SUBAREX가 포장산업에 환경친화성 차단성 소재로서 큰 역할을 할 수 있도록 지속적인 노력을 경주 할 것이다. □