

PET 수축라벨의 시장동향

Market Trend of PET Shrink Film

1. 머리말

수축필름의 용도는 크게 포장용과 산업용으로 나눌 수 있으며 산업 용의 경우 그 소요량이 그다지 많지 않아 전기전자 분야에서 주로 적용되어 전선의 절연 Wrapping용 혹은 많은 전선을 정리하여 묶을 때 많이 사용된다.

대부분은 포장용이며 그중에서도 특히 음료수 용기의 수축라벨로 가장 많이 사용되고 있다. 이러한 용기의 수축라벨은 제품의 정보를 전달하거나 제품을 보호하는 기능을 가진다.

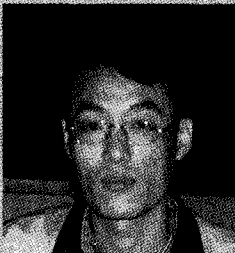
플라스틱 용기의 라벨은 주로 전자의 기능이 크지만, 최근에 들어 세계적으로 유리병의 용기 전체를 씌우는 포장방법이 증가하고 있는데 이러한 경우는 두 가지 기능을 모두 얻으려는 것이고, 그 외의 다양한 기능이 적용되고 있다.

현재 라벨용 수축필름으로 사용되는 소재의 특성들을 비교하면 다음과 같다.

PVC 수축필름은 일반적으로 가격이 싸고 가공성이 용이하여 수축라벨로 가장 많이 사용해오던 소재이다. 이러한 장점으로 인하여 많은 품질적인 문제를 가지고 있었으나, 소재 특성의 한계로 개선이 미미하였다.

그러나 소각시 다이옥신의 다량 방출로 인한 환경오염원으로 지목되면서 대체소재가 요구되게 되었고, 이러한 대체소재를 통하여 PVC의 품질적인 한계점들이 극복되고 있는 실정이다.

PVC 수축필름의 품질적인 단점으로는 내열성 및 내화학성이 부족하여 인쇄 후 고온충전을 할 경우 백탁이 발생하기 쉽고, MD 수축률이 커서 고온충전 후 2차 수축에 의한 라벨단부에 웨이브가 생성되어 왜관이 불량해지므로 상품적인 가치가 저하된다.



김남일

SKC 중앙연구소 선임연구원

(표 1) 용기 라벨용 수축필름의 비교

소 재	비 교
PVC	<ul style="list-style-type: none"> · 비교적 가격이 싸므로 가장 많이 사용된다 · 두께 균일성이 부족하다 · 소각시 다이옥신이 방출되는 환경오염물질로써 세계적으로 규제중에 있다. · 비중이 1.40으로 가격적인 측면에서는 불리하다 · MD 수축률이 지나치게 크다 · 내화학적 및 내열성이 부족하다 · 용기의 전체 피복용과 같은 고수축률을 요구하는 용도에는 부적합하다
OPS	<ul style="list-style-type: none"> · 기계적 모듈러스가 가장 낮아 두꺼운 필름을 사용하여야 한다 · 자연수축률이 커서 인쇄공정 뿐만 아니라 보관 및 운반시 주의가 필요하다. 예를 들면 냉장보관이 필요하고, 운반에 있어서도 단거리의 경우 야간이동 혹은 장거리(seaover)의 경우 냉장컨테이너가 필요한 경우도 있다 · 국내 생산이 없어 전량 수입에만 의존하고 있다 · 내화학적 및 내열성이 부족하다 · 비중이 1.05로 PET Bottle과 차이가 많아 재생시 비중분리가 가능하다 · 용기의 전체피복용과 같은 고수축률을 요구하는 용도에는 부적합하다 · MD 방향으로의 치수 안정성이 가장 우수하다
PET	<ul style="list-style-type: none"> · PVC용 잉크를 사용하여 PVC 수축필름과 동등 이상의 인쇄가 가능하다 · 두께 균일성이 우수하고, 기계적 모듈러스가 높다. 예를 들어 PVC 50μm을 사용하는 용도에서는 40~45μm으로 대체 가능하다 · 환경친화적 소재이다. PET병과 동일소재로 재활용성이 우수하다 · 비중 1.32로 PVC 대비 약 7% 낮아 가격적으로 유리하다 · 자연수축률이 타소재에 비하여 가장 낮다 · 라벨 혹은 포장용도에 따라 수축률 조절범위가 25~80%로 넓다

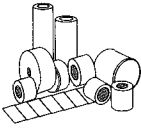
또한 원료 Resin 자체의 내열성이 열악하기 때문에 필름성형을 위한 용융압출공정에서 겔이 쉽게 형성되고 이러한 겔은 필름 중에 존재하여 인쇄핀홀 혹은 고온충전시 라벨이 파열되는 원인이 된다.

OPS 경우 MD방향의 치수안정성이 우수하여 PVC의 문제인 2차 수축이 거의 일어나지 않는다는 유일한 장점을 가지고 있지만 그 외 특성에 있어서는 PVC 대비 그다지 우수하다고 하기는

어렵다.

특히, OPS의 경시안정성부족(자연수축률)은 인쇄 가공공정 뿐만 아니라 보관상에도 매우 까다로운 품질적 문제이며, 내화학적이 지나치게 나쁘기 때문에 인쇄잉크 또한 PVC용 잉크로는 인쇄성이 없어 특수 처리된 잉크를 사용하지 않으면 안될뿐더러 그나마 인쇄작업이 매우 어려운 실정이다.

또한 수축속도가 지나치게 느려 PVC 수축라



벨에 비하여 생산성이 저하되는 문제를 안고 있다.

일반적인 종래 PET 수축라벨의 경우는 소재의 기본적인 특성으로 인하여 내열성 및 내화학성이 우수하지만 TD 방향으로의 수축속도 내지는 수축응력이 지나치게 크고 또한 MD 방향으로의 수축률이 지나치게 높다는 문제점들을 가지고 있지만 최근 개발되는 PET 수축필름은 이러한 문제점들이 개선되어 PVC 및 OPS의 대부분의 단점들이 보완되고 있다.

특히 PET 수축필름의 경우는 PVC 혹은 OPS 수축필름의 생산과는 달리 대규모 장치산업이고 설비 규모가 크기 때문에 기존의 일반 PET 필름을 생산하는 업체 아니면 개발이 어렵다.

또한 PET 수축필름 개발에 있어서 가장 중요한 원료 Resin을 동시에 개발하고 있기 때문에 PET 수축필름의 용도에 따라 물성조절이나 품질적인 향상이 가능한 것이다.

[표 1]은 주로 PET 병의 라벨용으로써 사용되고 있는 소재 수축필름의 일반 특성들을 비교한 것이다.

2. PET 수축라벨의 국내의 시장동향

2-1. PET 수축라벨의 현재 국내외 소비추이

수축라벨의 소비량에 대한 세계적인 조사자료는 확인된 바가 없다.

다만 세계적으로 그 양이 PVC를 주로해서 약 10만톤 규모로 추정된다. 그러나 PET 수축필름의 경우 우리나라와 같이 법률로써 규제를 하거나 일본과 같이 자율적으로 요구에 따라 사용되

는 외에 기타 나라들에서는 PET 수축필름의 우수한 특성을 이용하는 특수용도를 제외하고는 거의 대부분이 PVC 수축필름을 사용하고 있다고 볼 수 있다.

우리나라의 경우 현재 내수용으로는 거의 100% PVC를 사용하고 있지만 특히 일본 수출용 PET 병 혹은 수출용 제품의 용기 라벨에는 수입 OPS를 사용하고 있다.

이것은 일본에서 PET 혹은 OPS를 원하고 있는데 그동안 국산 PET나 OPS 수축필름이 생산이 되지 않고, 특히 PET 수축필름의 경우 수입가가 kg 당 만원이상으로 높고 수입물량도 확보를 하지 못하기 때문이다.

OPS 수축필름 역시 PET 수축필름과 마찬가지로 고가이고 수급상황이 그다지 좋은 상황은 아니기 때문에 A급보다 주로 B급이 수입되고 있다.

수출용에 있어서 PVC를 전량 사용하지 못하는 것은 수출국의 요구에 의한 것이다.

또한 미국의 경우는 2개주에서 PVC 수축라벨의 사용을 규제하려는 움직임이 최근 보이고 있고, PET 수축라벨에 대한 관심도가 증가하고 있다.

유럽의 경우는 PVC 수축라벨의 규제에 대한 바는 나타나지 않지만, 이미 어린이용 장난감 재료로서 PVC를 사용하지 못하도록 하고 있기 때문에 1회성에 가까운 PVC 수축라벨의 사용에 대한 규제가 조만간 예상된다.

현재 SKC의 PET 수축필름은 1999년 하반기에 알코올음료용 유리병의 전체 포장용으로 유럽에 수출을 하기 시작하여 지속적으로 미국, 호주, 유럽 등 해외로부터의 요구가 증가하고

있다.

국내의 경우는 수출용 김치포장용도로 소량이 소비되고 있지만, 주용도인 과즙음료용 PET병의 수축라벨용으로는 충전 및 유통평가까지 완료하였지만 본격적인 적용이 이루어지지 않고 있다.

이러한 이유는 2000년말까지 PVC를 사용할 수 있으며 PVC 대비 약간의 가격차이가 있기 때문이다.

또한 적용을 시작하려는 업체들에 있어서도 기존의 PVC 라벨 재고 소진을 우선으로 하고 있다.

최종 음료수 충전평가까지 완료한 몇몇 대규모 음료업체에서는 올해 중순경부터 PVC 라벨을 대처하기 위하여 적극적인 검토가 이루어지고 있어 올해 6~7월부터 과즙음료용 PET 병의 라벨로 적용이 시작되리라 보고 있다.

국내에서 생산되는 음료용 PET병의 종류는 아래 [표 2]와 같이 주로 생수용기로 사용되는

상압병(NR), 탄산음료용 내압병(PR) 그리고 고온충전 혹은 살균을 하는 내열(HR) 및 내압 열병(HPR)이 있다.

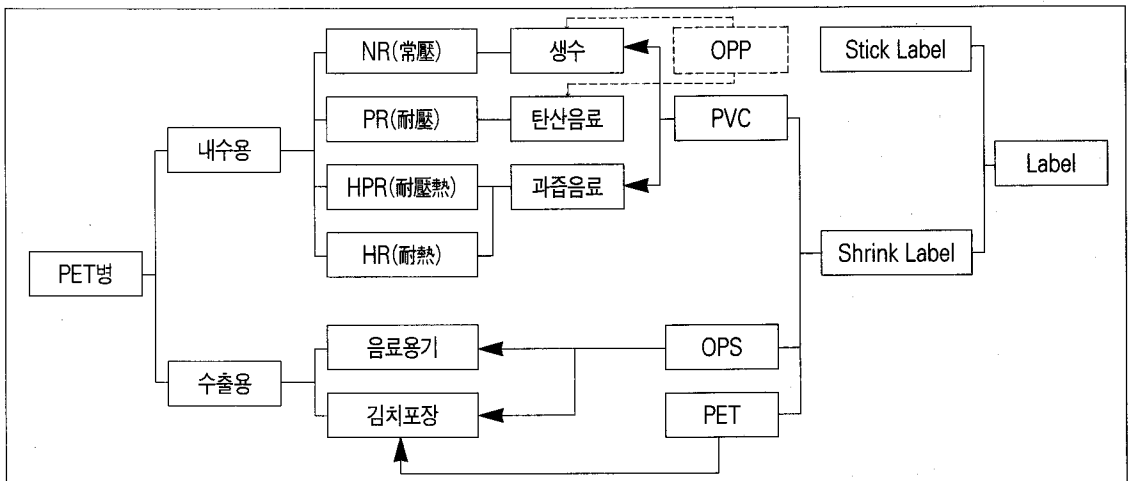
생수용 상압병의 경우 수축라벨과 OPP에 필을 입힌 스틱라벨이 비슷한 양으로 적용되며 탄산음료용 내압병의 경우는 대부분이 OPP 필름을 적용하고 있다.

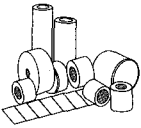
반면에 고온충전을 하는 과즙음료용 내열병과 내압열병은 대부분이 수축라벨이 사용되고 있는데 국내 수축라벨시장의 약 65%를 차지하고 있다.

수축필름의 기타 용도로해서는 유기공품 PS 용기 및 생활용품의 PE 용기, 배터리라벨용 등에 적용되고 있다.

미국, 일본 등지에 소량의 수출이 이루어지고 있지만 미미한 수준이며, PET 수축필름이 활성화 될 경우 PVC의 제한적인 문제점 즉, 용도의 협소 및 환경문제 등을 극복하여 따라 수출이 증가할 것으로 기대되고 있다.

[표 2] 음료 PET병용 Label의 분류 및 용도





(표 3) 국내 수축라벨의 용도규모('99 SKC 국내시장조사자료)

용도	용기소재	사용량(톤/월)	비고
과즙음료	PET	200~240	
생수	PET	10~20	Stick 라벨(OPP)병행
유가공품	PS	40~60	
배터리/전해콘덴서		2~5	
농약	유리병	5~10	
김치	PET/유리병	10~20	수출용 위주
가공식품	PE, PET	10~20	
생활용품	PE, PET	10~15	
기타		10~20	멀티팩, 번들용 등
수출		5~10	PVC/OPS
계		350~400	

에로써 기존 PVC 관련업계의 경우 세계적으로 PET 수축필름의 사용이 확대가 진행됨에 따라 PVC 단독의 경쟁력이 부족하여 자사생산 PVC 수축필름 혹은 수축라벨과 함께 SKC의 PET 수축필름 혹은 수축라벨을 동시에 제시함에 따라 해외 시장에서 경쟁력 확보를 꾀하려는 전략도 보이고 있다.

2-2. SKC가 개발한 PET 수축라벨

PET는 연신응력이 큰 만큼 수축시 수축속도 및 수축응력이 상당히 크다.

이러한 물성은 특수한 경우에 대하여는 생산 속도 혹은 품질적인 부분에서 장점을 발휘할 수 있지만 현재 가장 많이 적용되고 있는 용기의 라벨로써는 인터슬라이브 방식을 사용하는 기존 국내 업계의 현실에 적합하지 않아 그대로 사용하려면 라벨링 업체의 기술개발 혹은 설비투자가 필요하게 된다.

따라서 PET 수축필름의 개발에 있어서 가장 중요한 기술적 과제가 바로 이러한 수축속도 및

수축응력을 적절하게 조절하는 기술이다.

다음의 내용과 같이 기존의 PVC 혹은 OPS 수축필름이 품질문제를 극복하기 위한 기술적 개발이 완료되었다.

종래 PET 수축필름의 가장 큰 문제는 수축응력 및 수축속도가 지나치게 커서 열에 매우 민감하기 때문에 조금이라도 불균일하게 열을 받을 경우 라벨링시 불균일 수축에 의한 문제점들이 나타난다.

국내의 열풍에 의한 인터슬라이브 방식의 라벨러에서는 열공급이 부위별로 불균일하게 되어 라벨링시에 수축불균등의 품질적인 문제를 가지고 있었다.

예를 들어 일본의 경우 이러한 PET 수축필름의 문제를 극복하기 위하여 열공급을 균일하게 할 수 있는 스팀터널 방식을 적용하고 있다.

SKC PET 수축필름의 경우 원료레진의 분자구조적인 부분과 필름연신공정에서 고난이도의 기술이 접목되어 PVC와 동등 이상의 수축특성을 부여함에 따라 기존 PVC 수축라벨용 설비

를 그대로 적용하여 생산이 가능하도록 할 수 있었다. SKC PET 필름의 개발에 있어서 주요 개발 포인트는 아래와 같다.

2-2-1. 인쇄가공공정성

- PVC와 동일한 잉크를 사용하는 것이 가능하기 때문에 별도의 잉크개발이 필요없다.
- 필름의 두께 편차가 거의 없어 인쇄공정 중 안정적인 진행이 되어 인쇄 불량률이 낮다.
- 필름 중에 피쉬아이가 없어 핀홀이 생기거나 수축시 파열이 생기지 않는다.

2-2-2. 라벨링공정성

- PVC에 비하여 스킨 현상이 매우 작다.
- 기존의 PVC와 동일한 자동라벨링 기계의 적용이 가능하다.

2-2-3. 핫필(Hot Fill)공정성

- 내열성이 우수하여 백화되거나 파열이 일어

나지 않는다.

- MD 수축률이 매우 낮아 2차 수축이 거의 없어 OPS를 대체 가능하다.

다음의 (표 4)는 국내 수축라벨 관련 업체의 기존 설비를 이용하여 수차례에 걸쳐 평가 생산하여 검증된 내용들에 관한 결과들을 나타낸 도표이다.

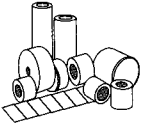
SKC의 PET 수축필름 개발과정은 아래와 같이 원료 및 필름연신기술과 후가공평가를 바탕으로 99년말 최종적으로 PVC 및 수입 OPS 수축필름을 동시에 대체할 수 있는 PET수축필름을 개발하는데 성공했다.

3. PET 수축필름의 국내외 동향

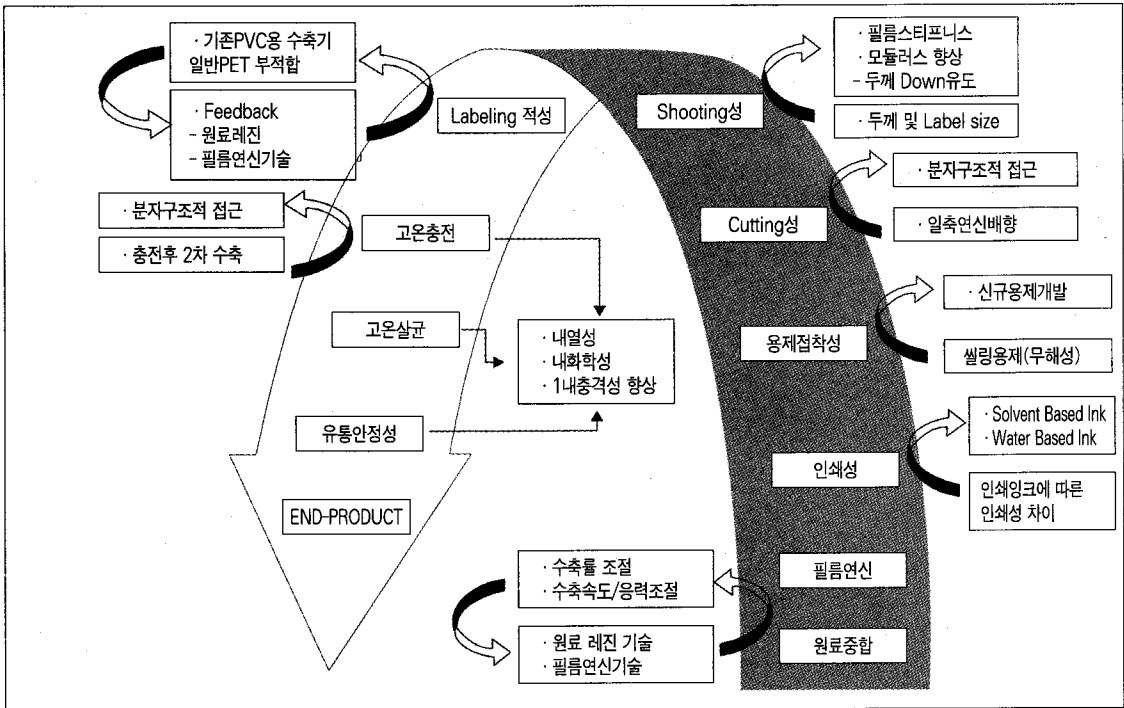
세계적으로 수축라벨의 용도변화는 과거의 단순한 내용물 혹은 제조자의 정보를 전달하는 트레이드마크(Trade Mark)의 기능에서 추가적인 기능들이 요구되고 있다.

(표 4) 각 수축필름소재별 라벨의 공정성 비교

각공정 작업성		비 고			
		PVC	OPS	PET	
				SKC	종래
인쇄공정	NC 잉크(Gravure)인쇄 적성	◎	△	◎	◎
	THF 용제접착성(PVC 용)	◎	△	△	△
	1, 3-DXL용제접착성(PET 수축필름용)	◎	△	◎	◎
	인쇄주행특성(필름의 두께편차 기인)	△	○	◎	○
라벨링공정	컷팅성	○	△	○	○
	슈팅성	◎	◎	◎	◎
	불균일수축	○	◎	◎	△
	스킨현상	△	◎	○	△
고온충전공정	이차수축	△	◎	◎	△
	백화현상	△	◎	◎	△



(그림) PET 수축필름의 기술개발 Map



예를 들어 UV차단을 위해 유리병 뿐만 아니라 PET 병에 색깔을 부여하는 경향이 많이 있었으나 최근 들어 용기의 재생률을 높이기 위하여 용기에 색깔을 부여하지 않고 대신 용기 전체를 수축라벨로 포장하므로써 같은 효과를 얻으면서 용기의 재생율을 높이려는 노력이 증가되고 있고, 이에 따라 UV에 의하여 유통 기간이 길 경우 맛이 변질되는 것을 방지하기 위한 수단으로 수축라벨에 UV 차단성을 부여하여 용기 전체를 감싸는 풀바디레핑(Full Body Wrapping) 형식의 라벨이 요구되고 있다.

또한 진열장에 전시함에 따라 먼지 등의 이물이 부착되는 것을 방지하기 위하여 대전방지특성을 가지는 수축라벨도 요구되고 있다.

이에 따라서 수축라벨의 형태 또한 캡실(Cap Seal), 어깨(Should Type), 몸체(Body Type) 등과 같은 일부 라벨에서 용기전체를 레핑하는 형태가 많이 등장하고 있다.

전자의 경우는 유럽의 알코올음료에서 많이 적용되고 있으며 후자의 경우는 일본에서 요구하는 경향이 많다.

또한 유리병과 같이 작은 충격에도 파열이 쉬운 용기의 경우에도 어느 정도의 충격을 흡수하거나 파열되어도 유리조각의 비산을 막기 위한 보호 목적을 겸하는 용도로도 적용이 확대되고 있다. 또 한 예로써 음료수 충전 후 자동 검수를 위하여 라벨에 형광특성을 요구하는 경우도 생기고 있다.

수축라벨의 소재로는 PE, OPP, PVC가 90년대 중반까지 각각의 영역을 가지고 시장을 점해왔다. 특히 수축포장 용도 중 고급포장에 속하는 용기의 수축라벨용으로서는 거의 대부분이 PVC 수축필름이 사용되었다.

PVC 수축필름의 문제점들을 보완하기 위하여 OPS 수축필름이 일본에서 개발되어 그 마켓쉐어를 확대하고 있었으나 OPS 또한 문제점을 가지고 있음에 따라 90년대 중반부터 PET 수축필름이 개발되어 현재 OPS 및 PVC 수축필름을 대체하면서 PET수축필름의 마켓쉐어가 확대되고 있다.

특히 일본의 경우 기존의 PVC 수축라벨이 OPS 수축라벨로 대체되다가 다시 PET 수축라벨로 대체되어 가고 있는 중에 있다.

국내의 경우 역시 환경법의 개정에 따라 2001년부터 PVC 수축라벨과을 적용할 수 없을 뿐만 아니라 PVC라는 소재의 제한적인 특성으로 인하여 국내 관련업계의 국내외 시장 혹은 수출을 피하는데 한계가 있음에 따라 PET 수축필름을 개발하여 모든 후공정 평가를 완료하여 PET 수축라벨로의 대체준비를 마쳤으나 기존 PVC 수축라벨과의 가격차이 및 PVC 수축라벨의 재고 등으로 인하여 주요 시장인 과즙음료용 PET병의 라벨 용도에 있어서 본격적인 적용은 올해 중반 이후가 되리라 예상된다.

일본의 경우는 우리나라와 같이 정부의 규제는 없지만 포장관련 단체 혹은 소비자단체 등의 자율적인 규제에 인하여 이미 90년대 중반부터 PVC의 환경문제를 인식하고 OPS 이어서 PET 수축필름으로의 전환을 피하고 있다.

특히 대기업 혹은 대형 매장에서는 PVC를 사

용하지 않고 있으며, 특정 소기업에서만 PVC를 일부 생산하고 있고, 이러한 영향으로 우리나라부터 수입되는 PET 병에 OPS 라벨이 많이 적용되고 있다.

일본이 이렇게 쉽게 PET 수축라벨로 갈수 있는 이유는 여러 가지 원인이 있겠지만 무엇보다도 PVC, OPS 및 PET 수축필름의 가격이 6,500~7000원 수준으로 차이가 거의 없다는 점이라고 보여진다.

미국의 경우 최근 들어 PET 수축라벨로 가려고 하는 경향이 보이고 있다.

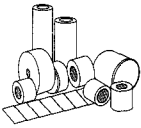
유럽은 특히 일반 프라스틱 용기용 수축라벨보다는 유리병 전체를 레핑하기 위하여 70% 이상의 고수축라벨을 요구하기 때문에 PVC 대체의 개념보다는 PET 수축필름만이 얻을 수 있는 특성 때문이라고 보여진다.

어쨌든 국내 PET 수축필름의 개발은 PVC 수축필름의 물성적인 한계로 인하여 제자리에 머물고 있던 수축라벨용도의 확장에 따른 시장규모의 증대 및 고급화와 함께 관련 업계의 해외수출경쟁력을 확보함으로써 국내 수축라벨산업의 일보 전진에 기여할 것으로 예상된다.

4. 국내 PET 수축라벨의 적용정도

SKC는 1998년 2월부터 조사연구에 착수하여 1999년 말에 개발 완료하고, 현재 해외 수출 중이며 국내의 경우는 시장상황에 따라 모든 관련 업체들이 2001년을 대비한 준비를 위하여 적극적인 평가를 실시하고 있다.

몇몇 대규모 음료업체를 통하여 충전 유통평가가까지 완료하였다.



특 집

(표 5) PET 및 OPS 수축필름의 PVC 대체 특성 비교

소재	품질/수급	후가공공정		
		인쇄공정	라벨보관/운송	라벨링적성
PET	품질 - 내수용(PVC 대체) - 수출용(OPS 대체) 수급 - SKC 공급	PVC와 동일잉크사용 - 라벨가공비 PVC와 동일 - 수율 및 생산성 향상 셀링용제의 변경 필요 - 1,3-Dioxolane - THF 대비 작업성 및 작업 환경 우수	경시안정성 - 일반필름과 동일	자동라벨링 기계 사용 용이
OPS	품질 - 인쇄성/절단성 불량 수급 - 수입곤란/높은가격	특수처리잉크사용 - 잉크가격 상승 - 라벨가공비 상승 - OPS 인쇄 경험 업체 부족 내화학성 부족 - 희석용제의 사용	심한 경시변화 - 냉장창고 보관 - 냉장차 수송	자동라벨링 기계 사용시 절단성 불량
PVC	품질 - 내수용 - 이차수축으로 수출용 곤란 - 국내생산 공급	인쇄잉크 - NC계 잉크 일반적 실링용제 - THF(Tetrahydrofuran) - 자극적인 냄새	비교적 경시안정성	

그러나 PET 수축필름의 주용도인 과즙음료용 PET 병 라벨로 본격적인 적용이 미약한 것이 사실이며, 이것은 일본과는 달리 PVC 수축필름 가격이 3,750원/kg 수준으로 일본에 비하여 매우 낮기 때문에 원료가격이 높은 PET 수축필름과의 가격 차이가 가장 큰 원인이다.

기타 생활용품 등 많은 평가를 진행하여 품질은 인정받고 있으나, 위의 과즙음료용 PET 병 용기와 동일한 이유로 인하여 본격적인 적용은 미흡하다. 다만 일본 수출용 김치용기의 라벨용 등에 소량이 사용되고 있으며 이 또한 수입국인 일본 자국의 수축필름 시장 변화의 영향으로 보여진다.

SKC는 PVC 수축필름과의 가격차이를 최소화 하기 위하여 PET 수축필름의 비중을 최소화 하였고 현재에도 원가를 낮추기 위한 노력을 계속 진행중에 있다.

이러한 활동은 SKC 단독으로 진행하는데는 한계가 있으며 관련 업계가 함께 공동으로 노력하고 이러한 결과로 나타나는 장점들을 공유할 필요가 있다.

[표 5]는 지금까지 후공정적용을 통하여 각 공정의 기술자로부터 평가받은 타소재 수축필름과의 비교평가를 구체적으로 나타낸 것으로 수입 OPS 및 PVC 수축필름의 대체가 가능하다는 것을 보여주고 있다. ☐