

Development of Semi-Through Translucent Thermal Paper

# ‘Semi-Through’ 반투명 감열지 개발

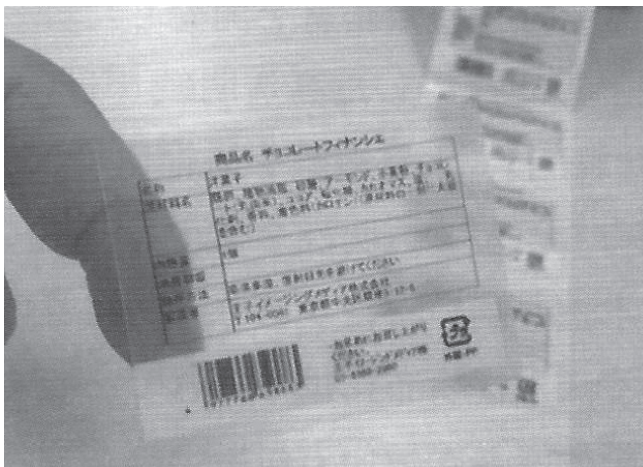
우메모토 | 왕자 이미징 미디어 주식회사  
기술 본부 테크니컬 리서치 실 주관

## 1. 도입

플라스틱 사용량의 삭감이나 지구 온난화 대책이 세계적으로 요구되는 가운데 종이소재가 대체 소재로써 주목되고 있다. 영수증이나 티켓, 라벨용지 등 폭넓게 이용되고 있는 감열기록용 매체로써는 종이를 기재로써 하고 있지만 고객의 니즈에 응해서 플라스틱 필름을 기재로 한 감열 기록 필름도 많이 사용되어지고 있다.

그 가운데에서도 투명한 플라스틱 필름을 기재로 한 투명 감열 라벨(사진1)은 내용물의 시인성을 손상하지 않는 라벨에 비교하여 플라스틱 가용량이 늘어나는 것에서 고객에 의해서 사용이 거절되는 경우가 있다.

이러한 니즈에 응하기 위하여 종이를 기재로 하면서 투명성을 겸한 감열기록지를 개발하였다. 플라스틱 사용량의 삭감에 더하여 종이스러움을 그대로 살린 감열지 ‘Semi-Through’를 [사진 2]에 대하여 소개한다.



[사진 1] 종래의 투명 감열 필름

## II. 점착 가벨, 띠라벨용도의 개발

통상의 감열지나 감열 필름은 발색재료를 포함한 수성 도료를 기재의 표면에 도포· 건조하는 것에 의해 제조되지만 투명한 감열지를 실현하기 위해서는 이하의 요소가 필요하다.

- (1) 종이 기재의 투명성
- (2) 도포층 자체의 투명성
- (3) 수계도포 적성
- (4) 감열 기록 적성

이것들의 요구를 만족시키기 위해 고투명지의 표면에 수지층을 부여한 기재를 개발하였다.

종이기재로써 채용된 고투명지(왕자 에프 테크사 제)는 목질 섬유를 미세화하여 종이의 밀도를

높인 것으로 투명성을 실현한 종이지만 흡수성이 높은 특성이 있어 종이 자신의 신축이 커지므로 수성 도포에는 부적합하다.

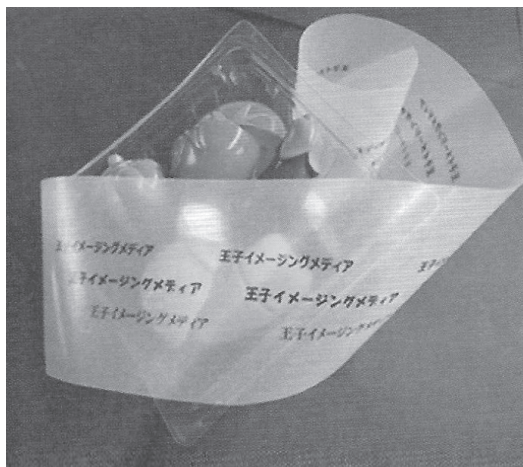
또한 종이의 두께가 얇은 편이 더욱 투명성을 높이는 것이 가능하지만 종이가 찢어지기 쉬운 것 등의 기재로써의 강도도 과제이다.

이러한 것들을 극복하기 위해 수분의 침투를 막기 위한 방습층으로써 수지층을 부여하여 동시에 기재 강도 부족도 보충하였다. 수지층은 용매 압출한 라미네이트 법으로 하였다.

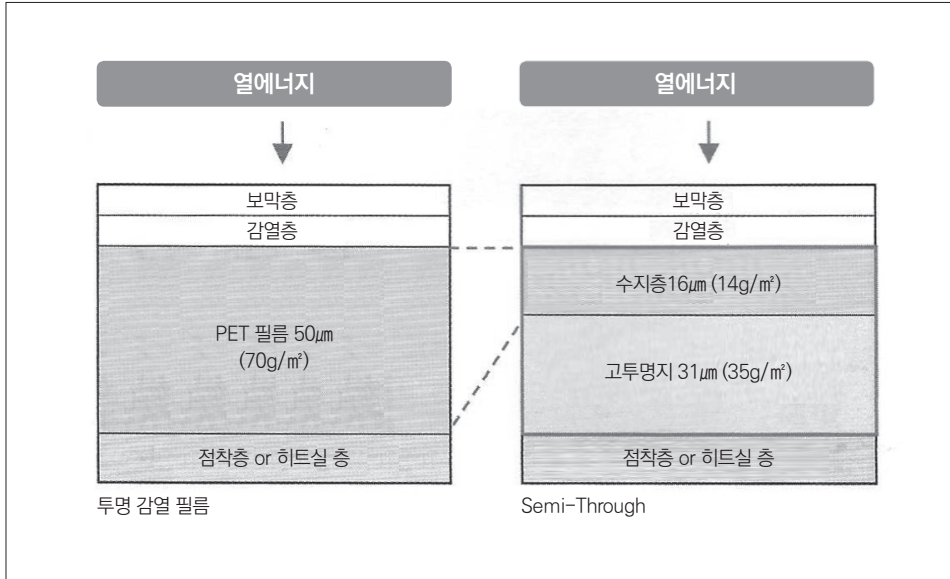
본 제품의 층구성의 한 예를 [그림 1]에 나타내었다.

수지층은 종이에의 접착성이나 열전도율을 고려하여 선정하였다.

전술의 고투명지는 미세화된 수질 섬유의 고밀도화에 의해 표면의 평활성이 상당히 높으므로 수지층의 종이에의 접착 강도가 충분하지 않고 접착성이 높은 수지 선정이 요구되어진다.



[사진 2] 투명성이 높은 감열지 'Semi-Through'



[그림 1] 층 구성

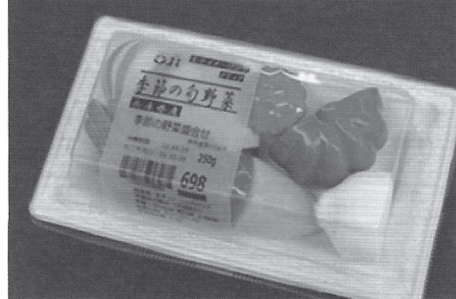
또한 열전도율이 높은 수지를 사용하면 감열 발색 때문에 서멀 헤드에서 부여되어지는 열에너지가 수지층에 확산되어 감열층이 효율 좋게 발색되지 않는다. 그러므로 수지층은 단열성이 있는 것이 우선되며 열전도율이 낮은 수지를 선정하는 것으로 발색 적성을 개선하였다.

이러한 요구를 만족시키기 위해서 본 제품에서는 복수의 수지를 병용하였다.

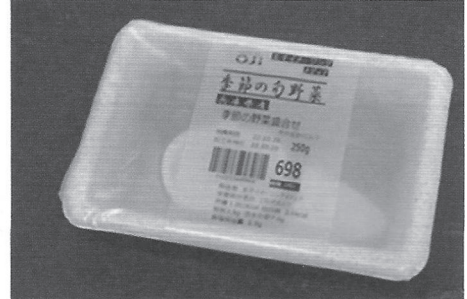
감열층 및 보호층의 투명성 향상은 발색 재료의 미립자화 등 당사가 지금까지 축적한 도제의 투명화 기술과 도포 기술에 의해 실현하였다.

[그림1]에 표시한 바와 같이 필름 기재를 사용한 투명 감열 라벨과 비교하여 제품 전체의 두께는 거의 비슷하며 약 20g/m<sup>2</sup> 경량화하여 기재의 플라스틱 사용량은 70g/m<sup>2</sup>에서 14g/m<sup>2</sup>로 삭감하고 있다. 종이 마크의 부여도 가능하게 되었다.

뒷면에서는 예를 들어 [사진3]의 왼쪽인 점착 라벨로써 사용하기 위한 점착층이나 [사진 3]의 오른쪽인 락로써 사용하는 경우는 히트 실 층을 설계하여 사용하는 것이 가능하다.



[사진 3] 점착 라벨



따라벨

[표 1] [Semi-Through]와 투명 감열 필름 품질 비교

항 목		단위	투명감열필름	Semi-Through	시험방법	
			PET/감열층/ 보호층	종이/수지층/ 감열층/보호층		
종이질 특성	면적 당 무게	g/m <sup>2</sup>	76	55	JIS P 8124	
	종이두께	μm	55	52	JIS P 8118	
	평활도	초	>100,000	12,000	JIS P 8155	
	HAZE	%	15	65	JIS P 8148	
	인장 강도	가로	kN/m	측정불가	3.7	JIS P 8113
		세로	kN/m	측정불가	1.8	
	인열 강도	가로	mN	측정불가	180	JIS P 8116
세로		mN	측정불가	320		
발색 보존성 (※)	내광성	비인성부농도	0.14	0.11	형광등 5000Lux 100시간	
		인자부농도	1.86	1.96		
	내습성	비인성부농도	0.12	0.11	40℃ 90%RH 24시간	
		인자부농도	2.00	2.02		
	내열성	비인성부농도	0.13	0.12	60℃ DRY 24시간	
내수성	비인성부농도	0.12	0.11	23℃ 침수 24시간		
내가 소제성	비인성부농도	0.14	0.11	소금 비닐랩 40℃ 24시간		
인자부농도	1.66	1.88				

※ 감열 프린터로 0.23mj/dot의 열 에너지를 사용하여 발색시킨 후, 시험 방법에 기재된 처리를 실시하고, 반사 농도계를 사용하여 인쇄된 부분과 비인쇄된 부분의 농도를 측정하였다.

## II. 제품의 특징

본 제품은 감열 기록지로써의 적성(발색 성능 및 내광성, 내습성, 내열성, 내수성, 내가소제성 등의 보존 안전성)을 갖고 있는 것에 더하여 이하의 특징이 있다.

하나는 반투명한 종이 가 갖는 의장성이나 종이 본래가 갖는 [손으로 찢을 수 있는 것]이 있다. [손으로 찢을 수 있는 것]은 PET필름 기재에는 없는 성능이며 예를 들어 띠라벨 등의 용도에서는 양호한 개봉성을 갖는다.

또한 효소 배리어성이 있는 것도 특징의 하나이다. 대표적인 구성(원지 35g/m<sup>2</sup>, 표면 히트 실층 10 $\mu$ m)에서의 효소 투과율을 약3ml/m<sup>2</sup>·24h·atm)보다 우수하다.

인자는 통상의 서멀 프린터만이 아니라 서멀 인쇄용의 UV레이저나 탄소 가스 레이저 등을 이용한 비접촉의 레이저 프린터에서도 가능하여 고객의 니즈에 의해 선택가능하다.

## IV. 포장재에의 전개

플라스틱 사용량의 삭감을 목표로 하여 개발한 본 제품이지만 반투명지가 갖는 의장성이나 품위, 손으로 찢김성 등 종이 본래가 갖는 장점으로 호평을 받고 있다. 또한 본 제품은 일정 레벨의 효소 배리어성도 겸비하고 있으므로 점착 라벨이나 띠라벨의 용도 외에 [포장재]로써의 전개도 생각할 수 있다.

종래의 [플라스틱 포장]에서는 가격이나 성분 표시 등의 가변정보를 [종이 라벨]에서 표시하여 경우에 따라서 복수를 붙이는 것도 가능한 스타일이 일반적이지만 본 제품에서는

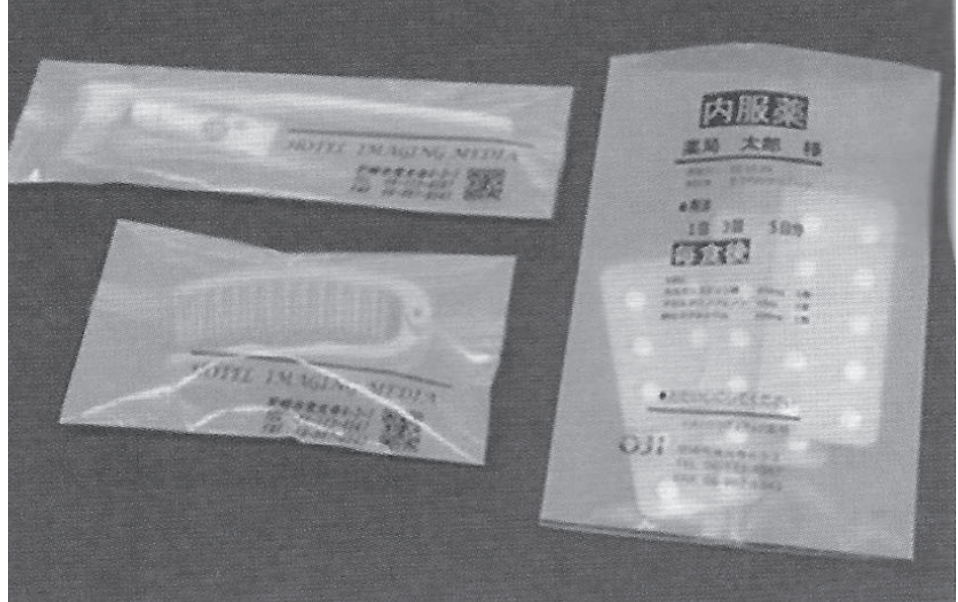
현행 : 플라스틱 포장 +  
종이라벨/성분표시, 첨부



제안 : 종이소재포장 직접인자.  
성분표시 → 종이라벨 없앰



[사진 4] [종이 소재포장]에의 직접 감열 인자



[사진 5] 포장용 봉투 사용 예

[종이 소재 포장]에 직접 감열 인자하여 가격이나 성분 표시를 써넣을 수 있는 스타일을 제안한다. 이것에 의해 플라스틱의 사용량이 삭감될 뿐 아니라 추가의 종이라벨의 사용도 불필요하게 되어 패키지의 외관이 더욱 심플하게 된다[사진4].

감열기록층에 있어서는 전술의 수계 도재에 의한 전면 도포 뿐아니라 감열 잉크를 사용하여 인쇄에 의해 도포하는 것도 가능하다. 감열 잉크는 그라비아 인쇄에 대응한 용제계의 도료로 식품 포장 용도에도 대응가능하다.

## V. 마무리

반투명 감열지 [[Semi-Through]는 반투명지의 의장성과 품미라는 가변정도의 인자 적성, 효소배리어성, 적합한 종이의 강도와 찢김성 등을 겸비한 소재이다. 이것들의 특징을 살려서 [가변정보포시 매체] 와 [포장재]의 융합을 제안한다. 플라스틱 사용량 삭감뿐만아니라 라벨의 사용량도 삭감하여 패키지의 쇄신에도 일조할 수 있다. [6]