



미라이프(MILIFE) 직진 컷트

MILIFE Enabling Straight Cutting

石田大 / 新日石프라스틱(주) 기술개발 센터장

1. '직진 컷트성' 중요성

포장의 높은 기능화, 고부가가치화의 흐름 속에서 포장 개봉의 편리성이 중요하게 대두되고 있다.

포장은 본래 내용물을 보호하는 기능이 제일 중요하다. 그러나 내용물을 사용할 때는 손쉽게 개봉할 수 있는 것이 요구된다. 이 두가지에 상반하는 것을 어떻게 해결해 나갈 것인가가 기능성 포장재료에 요구되는 도전 중의 하나이다.

플라스틱 필름 전체의 특징은 응력이 집중된 부분에서는 금을 그어 자를 수 있지만 금을 긋지 않고, 자르는 것은 쉽지 않은 특성이 있다. 이것은 평소에는 보호기능이 우선되고, 자르고 싶을 때에 의도한 위치에서 자를 수 있다는 특성을 가지고 있다.

이 성능은 플라스틱 필름이 포장 재료로써 뛰어난 부분의 하나이지만, 고기능화의 흐름 속에서 더욱이 부가기능을 부여한 필름 포장재료가 제안되고 있다.

그러나 실제로 이러한 포장재료를 사용하면

그 목적은 각기 다르고 최종적으로 포장을 했을 때 소비자에게 보여지는 기능에도 차이가 있다.

그렇지만, 이러한 차이에 대해서는 그다지 구체적으로 의논되고 있지 않다.

구체적으로 말해 손쉬운 오픈방법을 사용한 부가기능에는 다음과 같은 요소가 있다.

① 자를 때 의도한 방향으로 절단면이 직선으로 한 전과

② 자를 때 전과 저항이 적을 것

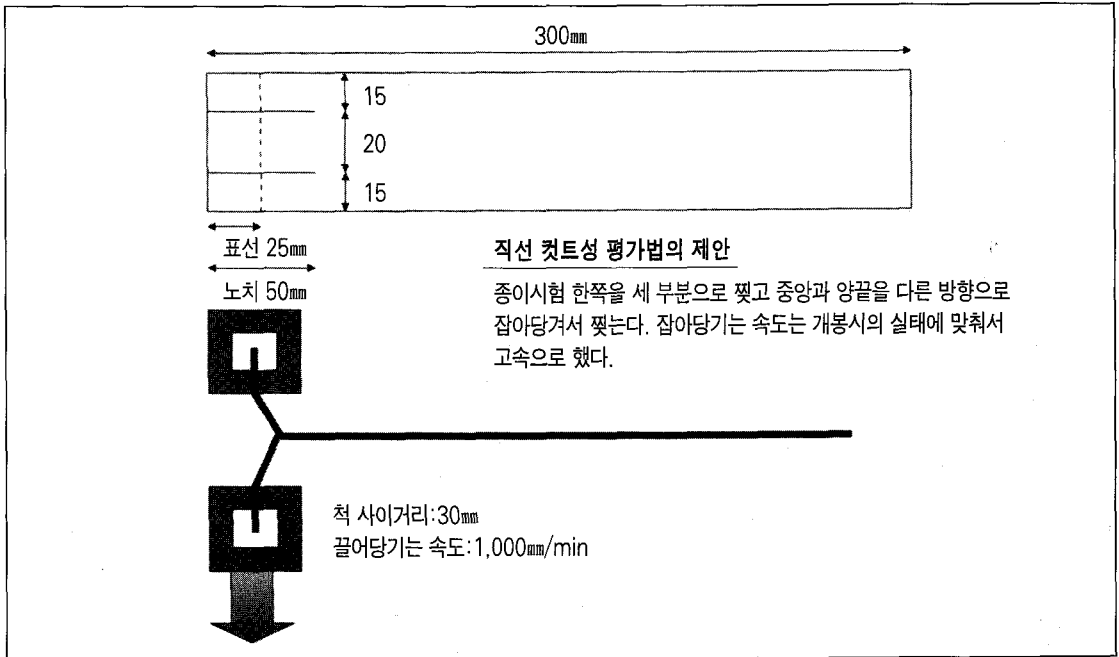
③ 어느 부분에서든 자유자재로 자를 수 있을 것

①은, 실제 포장에서 상당히 중요한 요소이다. 포장을 개봉할 때, 개봉 방향이 의도하지 않은 방향으로 진행되어 내용물이 흐르거나 파손되기도 하는 경험은 누구에게나 있을 것이다.

이 때문에 포장을 개봉할 때 목적한 방향으로 자르는 것은 내용물을 꺼내기 위해서 극히 중요한 것이다.

그러나 실제로는 이 요소를 정량적으로 평가하는, 보급된 표준시험법이 없어서 감각적인 의논밖에는 행해지지 않는 것이 현재 상황이다. 이 컷트를 직진시키는 물질의 성질을 '직진 컷트

(그림 1) 직선 컷트성 측정방법



성'이라 정의하고, 이것을 정량적으로 평가하는 것을 우선 제안하고 싶다.

②는 컷트할 때 전파의 하중으로 싱글 텅그의 찢는 강도와 트라페조이드 찢는 강도 등의 규격화 되어있는 시험법으로 평가되고 있다.

개봉이 편리한 관점에서 본다면 낮은 편이 좋지만 너무 약한 힘으로 찢기게 되는 것은 도리어 너무 섬세해서 개봉하기 쉽지 않다.

③은, 금을 그어놓은 부분 같은 특정한 부분 뿐만 아니라 어디에서라도 자유자재로 열 수 있는 요소이다. 그러나 기본재료 자체가 금이 없이 원하지 않는 방향으로 잘린다면 그것은 자칫 잘못 하면 원하지 않는 부분이 잘리기 쉽다는 점에도 연관된다. 곤포용(검) 테이프같은 용도라면, 임의의 위치에서 손으로 자를 수 있는 것이 중요

하겠지만 포장의 경우에는 보호기능과의 조화로 생각해야만 할 것이다.

2. '직진 컷트성' 평가법

직진 컷트성의 평가법으로써 [그림 1]과 같은 평가법을 제안한다.

폭 50mm×길이 300mm의 종이를 잘라내고 그것의 한 가장자리에 금을 그어 3부분으로 잘라둔다. 이 3부분으로 잘라둔 가장자리, 양측 2개와 중앙의 1개를 팽팽하게 당겨 역방향으로 끌어당겨서 잘라나간다.

당기는 속도는 실제 사람이 개봉할 때는 동작이 빠르기 때문에 일반적인 텐시론으로 설정할 수 있는 범위에서 속도 1000mm/min로 한다.



자른 결과의 시험은 [그림 2]와 같이 된다. 직선 컷트성의 좋은 기본재료라면 3장의 종이로 나뉜다.

직선 컷트가 나쁘면 중앙 쪽이 틀어지게 될 것이다. 이때 컷트 개시점에서 컷트가 50mm 진행된 중앙의 종이 폭을 측정하고, 이 폭의 변화를 직진성의 지표로 한다.

또한 당기는 시험기를 사용하여 측정하는 것으로 동시에 컷트 전과하중의 정보도 2차 정보로써 얻을 수 있다.

3. '미라이프' 직진 컷트성 부여

폴리에스테르계 부직포 '미라이프'는 신일석(新日石)프라스트의 독자적인 연장배열기술을 사용해서 제조한 독특한 부직포다.

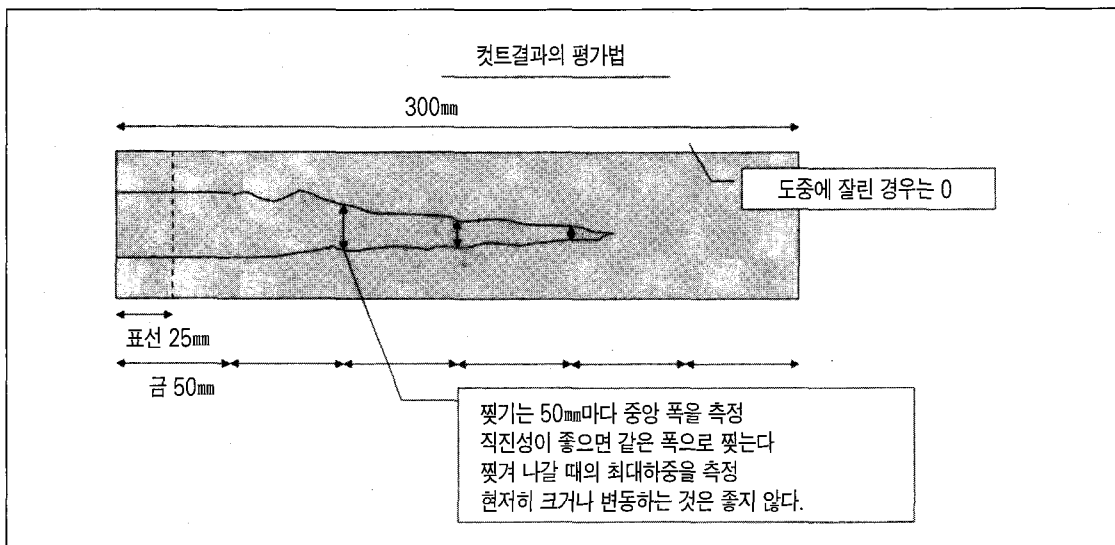
섬유가 세로방향으로 배열한 세로 웨이브와

섬유가 가로방향으로 배열한 가로웨이브를 별개의 과정으로 제조하고 이것을 겹친 경위직교(經緯直交) 적층(積層) 부직포다. 이것은 일반적인 섬유를 무작위로 자른 실로 겹쳐서 만든 부직포와 크게 다른 독특한 특성을 가진 유니크한 부직포이다.

이 섬유가 세로방향으로 배열되어 있는 세로 웨이브만의 '세로미라이프'이다. 이 '세로미라이프 필름'은 적층(積層)으로 필름을 자를 때 컷트의 전과방향을 세로섬유 방향으로 제어할 수 있다.

적층 필름으로서는 포장용 필름으로 널리 사용되고 있는 OPP 필름을 들 수 있다. OPP 필름은 연신(延伸) 필름이기 때문에 늘어남이 적어, 늘어나게 하지 않으면서 자르기 쉽기 때문에 서로 짜맞추기 상대로써는 최적이다. 다만 OPP가 아니면 안된다는 것은 아니다.

[그림 2] 컷트결과 평가법



[사진 1] '세로미라이프' 직진 컷트성



[사진 1]에서는 실제로 시험적으로 만든 세로 방향에 직진 컷트성을 갖고 있는 포장재료의 컷트 상황을 보여준다.

사진에서 직선적으로 잡아 찢는 게 가능한 것을 이해할 수 있을 것이다.

하나의 예로써, 15(g/m²)의 세로미라이프를 25 μ m의 OPP 필름과 드라이아미로 적층한 것을 전 항목에서 제안한 평가방법을 사용해서 기존의 개봉이 편리한 포장재료와 비교한다.

4. 이지 컷트 포장재료 비교

[그림 3]은 종이의 직선 컷트성의 평가결과를 나타낸 것이다.

세로축 중앙의 폭이고 이것이 그래프의 좌측에서 우측으로의 컷트가 진전되어 갈 때에 같은 폭 그대로 유지되어 있으면 된다.

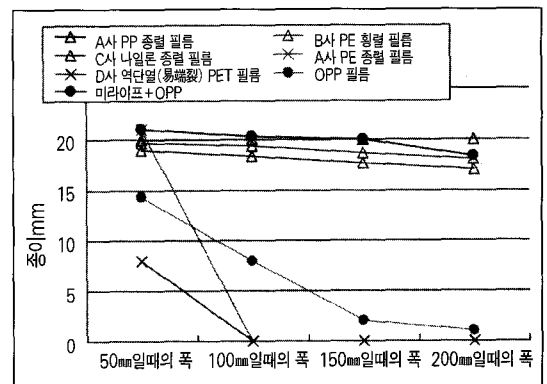
직진 컷트성이 특징인 A사 PP 종렬 필름은, 특히 직진 컷트성이 좋다. 20mm의 중앙 단축이

그 폭대로 계속 잘려져 나간다.

신일석(新日石)프라스트의 '미라이프+OPP'의 포장재료는, B사 PE 횡렬 필름, C사 나일론 종렬 필름과 같이, 이것에 버금가는 직진 컷트성을 보여주고 있다.

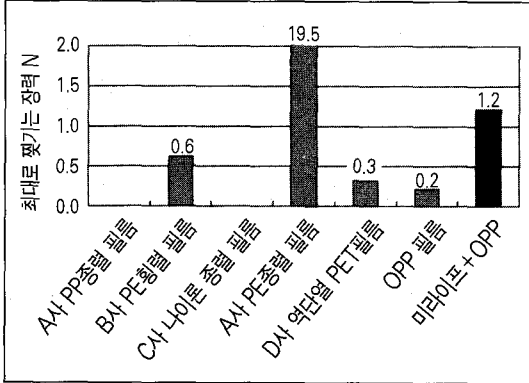
A사 PE 종렬 필름은 앞의 A사 PP 종렬 필름의 자매 상품인데 일단 컷트는 직진하지만 도중에서 방해받는 점이 있다.

[그림 3] 직진 컷트성 비교





[그림 4] 컷트전파시 최대로 찢기는 장력



D사 역단열(易端裂) PET 필름은 금이 없어도 잘려진다는 notchless(금이 없는) 기본재료인데 직진 컷트성은 거의 없다.

리퍼런스로 OPP 필름을 넣었다. OPP 필름은 늘어날기 때문에 일단 금이 들어가면 잡아서 찢기가 쉽지만 이것도 찢는 방향이 급격하게 구불 구불 휘어져 직진 컷트성은 없다.

이 결과에서 미라이프+OPP로 직진 컷트성이 나오는 것은 세로 미라이프의 작용인 것을 알 수 있다.

[그림 4]에 찢는 전파시의 최대로 찢기는 장력을 나타냈다. 직진 컷트성에 뛰어난 A사 PP 종렬 필름, C사 나일론 종렬 필름은 시험기의 최저감도 이하에서 찢어져 버린다.

컷트가 편리하다는 관점에서 보면, 찢는 장력은 낮은 만큼 쉽지만 글 첫머리에도 써놓았듯이 실용성이라는 관점에서 보면 너무 쉽게 찢어지는 것은, 제품에 적용하기에는 문제가 있다.

이 때문에 실제로는 강도 별개의 층과 적층해 사용하는 것이 일반적이다.

그 의미에서 '차르고 싶을' 때에 자를 수 있고

'잘리면 곤란한' 때에는 잘리지 않는 수준으로써, 신일석(新日石)프라스틱 '미라이프+OPP'의 1.2N은 적절한 수준이라고 생각하고 있다.

이 정도의 장력이면, 쥐는 힘이 약한 어린이와 고령자라도 손쉽게 개봉할 수가 있다.

포장용 필름으로써 널리 사용되고 있는 OPP의 강도는 파손되는 일 없이, 컷트의 방향성을 세로 미라이프에서 세로로 직진시키고 있는 것이다.

5. 기대효과

예로써 미라이프와 OPP 필름을 적층한 것을 소개했지만 중간에 설명했듯이 미라이프에는 '세로 미라이프' 외에 '가로 미라이프'도 있고 이것을 이용하는 것으로 가로방향의 '직진 컷트성'을 부여하는 것도 기술적인 아이디어로써 생각할 수 있다.

또, 상대 기본 재료로서 일반 필름 외에 구멍 난 필름과의 접촉으로 통기성을 갖게하는 듯한 것도 아이디어로 생각된다.

게다가 개봉성이라는 기능과는 직접 관련이 없지만, 섬유가 정렬된 부직포인 미라이프는 일종의 종이 같은 외관을 필름에 부여할 수 있다는 부가적인 효과도 있다. 또, 미라이프의 섬유층을 표층에 내는 것으로 섬유의 질감과 촉감을 부여하고도 있다.

이상과 같이 미라이프는 필름에 직진 컷트성이라는 부가기능을 줄 수 있고 그 밖에도 부가적인 효과를 몇 개 정도 갖고 있다. 포장디자인의 새로운 요소로써 여러 가지 용도로의 활약을 기대하는 중이다. ☐