



식용유용 유리병 분리 캡 개발

Development of Easy Separable Cap for Edible Oil Glass Bottle

古江尺榮子/ 미 소재류(주) 생산본부 포장포재 기술팀

I. 서두

지구온난화와 쓰레기 배출량의 증가 등 환경 문제가 심각해지는 가운데 일본에서는 2000년부터 본격적으로 재활용법이 시행되고 있다.

이 법률은 재생자원의 이용을 촉진하기 위한 행정, 사업자, 소비자의 구체적인 역할이 정해져 있어 각각 그 역할을 제대로 수행해 줄 것을 요구하고 있다.

현재 가정에서 배출되는 쓰레기 양은 해마다 증가 경향을 보이고 있어 그 처리가 문제화되고 있다. 각 가정에서 배출되는 쓰레기는 각 시정촌(市町村: 일본의 행정단위)의 지시에 따라 재활용할 수 있는 것과 소각할 것으로 분리 수거하고 있으므로 분리하기 쉬운 상품포장을 원하게 되었다. 현재, 유리병은 PET 병들의 수요에 늘리고 있는 듯하나 예전부터 재활용율이 높아 현재는 80% 이상이 재활용되고 있어 재활용 관점에서 본다면 아직도 우위를 점하고 있다.

산업구조심의회에서 2005년까지 카레트 사용 80% 이상이라는 가이드 라인이 나와 있는데 자원 확보에 매우 효과적인 자재라고 말할 수 있

다. 이 유리병을 회수 시에는 캡이나 라벨을 분리할 필요가 있기 때문에 조속히 분리 가능한 캡을 개발해야만 한다. 이번에 당사가 개발한 식용유용 유리병 분리 캡의 최대 포인트는 제거하기 쉽고 새지 않는다는 상반된 기능을 실현하는데 있었다. 분리 기능에 대해서는 다양한 방법이 고안되었으나 현행 기능을 손상시키지 않으면서 어린이라도 손쉽게 사용할 수 있는 사용하기 편리한 기능을 구비하고 또한 아이 캐치가 있는 디자인으로 하는 것이 과제였다.

1. 캡 개발 컨셉(Concept)

개발에 있어서 마케팅 부문, 영업부문, 품질보증부문, 생산부문과 사전에 상품 컨셉을 맞춘 후에 개발을 시작하였다.

1-1. 상품 컨셉

1) 캡으로서의 기본적 성능

- ① 내용물이 새지 않는다.
- ② 원피스 구조
- ③ 기름 제거 기능의 지속적인 채용

[표 1] 시장에서 볼 수 있는 분리 캡의 대표적인 사례

번호	구조	특징	평가
1	이중구조	안쪽 마개는 PE, 바깥쪽은 PP로 조였다	고가, 제거시 손이 더러워진다 바깥쪽을 빼고 안쪽 마개를 뺀다
2	원피스	크게 바깥쪽에 붙어 있는 손잡이를 당겨 바깥쪽을 벗겨낸다	사용 전에 실수로 벗길낼 위험성이 크다
3	원피스	바깥쪽 절단면 부분을 손가락으로 잘라 벗겨낸다	절단하기 곤란. 벗기기 어려움
4	원피스	바깥쪽 절단면 부분에 마개를 뺄 수 있는 도구를 걸어 제거해낸다	마개를 빼기가 어렵다.
5	원피스	힌지 밑에 약화 선이 있어, 뚜껑을 내려 약화 선을 절개해 바깥쪽을 벗겨 낸다	제거 시 손이 더러워진다 꿇어 제거해낸다.

④ 타전식(打栓式 : 뚜껑을 한 번에 탁 눌러 닫는 방식)

2) 재사용 방지 기능

캡을 한 번 제거해내면 그것을 분명히 알 수 있을 것

3) 손으로 제거해 내거나 일반 가정에 있는 도구로 제거해 낼 수 있을 것

4) 고객이 사용 전에 실수로 제거할 수 없는 구조로 할 것

5) 현행 설비를 사용할 수 있는 구조일 것

6) 가격이 기존 제품과 동등 또는 그 이하일 것

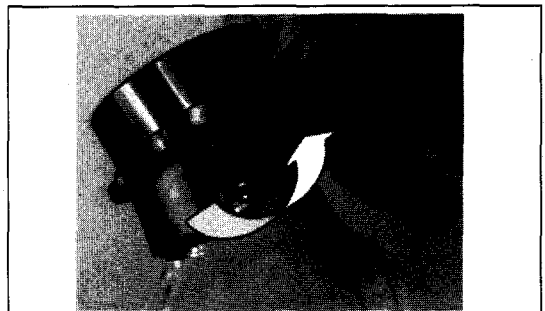
표적인 형상을 제시하겠다[표 1].

이 조사에 의해 가격을 그다지 많이 들이지 않고도 제거하기 쉽고 제거 시 손을 더럽히지 않도록 한다는 조건을 만족시키는 것으로서 캡의 외측을 벗겨내는 타입의 캡을 개발하기로 하였다.

2-1-2. 캡에서 떼어내는 방법

캡에서 떼어내는 방식이 다양하게 검토되었는데, 화살표를 가로로 7cm 당겨서 90° 위로 들어 올리듯이 당기는 방식으로 하였다[사진 1].

[사진 1] 캡 제거 방식



2. 캡 기능 검토

2-1. 분리 기능

2-1-1. 분리 방식

분리방식을 결정하기 위해 현재 시장에 어떠한 분리 캡들이 나와 있는지 조사하였다.

크게 나뉘 다음 5종류로 분리할 수 있다. 대



[표 2] 분리시 밴드 자르는 힘

온도	5℃	24℃	40℃
분리시 자르는 힘	45N	34N	31N

2-1-2. 분리 시 밴드를 벗겨내는 힘

분리 시 밴드를 벗겨내 병에서 분리할 때의 힘을 측정하였다. 밴드는 포장 공정에서는 잘라지지 않아야 하지만 폐기 시에는 고객이 간단히 잘라낼 수 있는 기능이 요구된다.

잘라낼 수 있는 힘은 분리 스코어의 두께, 밴드에 붙어 있는 뿌리 형상 등을 고려하여 시작(試作) 단계에서 다양한 검토를 거쳐 현 치수에 이르게 되어 확실히 자를 수 있도록 작성하였다.

측정은 신규로 작성한 치구(治具 : 가공물을 공작 기계에 장치해서 칼날을 올바르게 대기 위해 사용하는 도구)를 부착한 텐실론 장치에서 겨울과 여름철 온도를 상정한 상태에서 실행하였다(표 2).

밴드를 분리 제거하는 힘은 온도에 반비례한다는 것을 알 수 있었다. 하지만 5℃라도 이 값

에서는 어린이가 무리 없이 제거해 낼 수 있는 수준이며 겨울철이나 여름철이나 부드럽게 잘라낼 수 있음을 확인하였다.

2-1-4. 밴드 벗겨내는 힘 평가방법

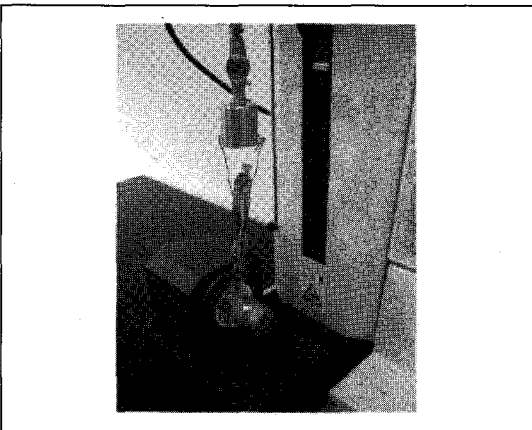
밴드 제거 방식의 평가방법을 개발할 필요성이 있어 텐실론 장치를 응용한 평가방법을 확립하였다. 마개를 씌운 병은 볼 베어링에서 병의 움직임에 맞춰 구르는 듯한 형상이 되어 밴드의 끝은 락 프라이어에서 끼워져 셋트한다.

측정은 일정한 속도로 락 프라이어를 끌어올려 밴드의 분리 스코어가 다하는 시점을 종점으로 하였다. 이 방법의 이점은 벗겨내는 각도가 항상 일정하다는 데 있다(사진 2).

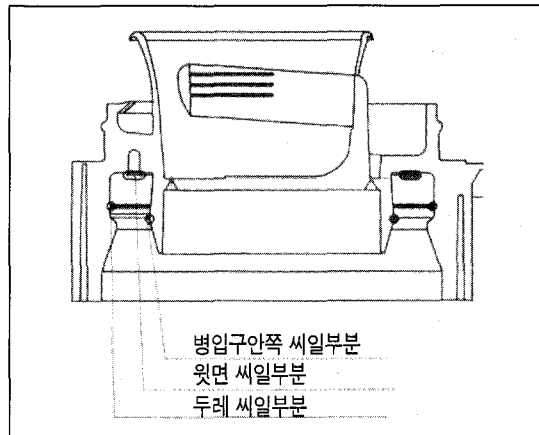
2-2. 감합대(嵌合代 : 끼워맞추는 작업대)

감합대는 캡을 설계함에 있어 가장 중요한 항목이다. 감합대가 너무 크면 강한 타전압(打栓壓)을 필요로 하기 때문에 설비 개선이 필요해져 병 입구의 형상에 따라 열이 가해져 내압이

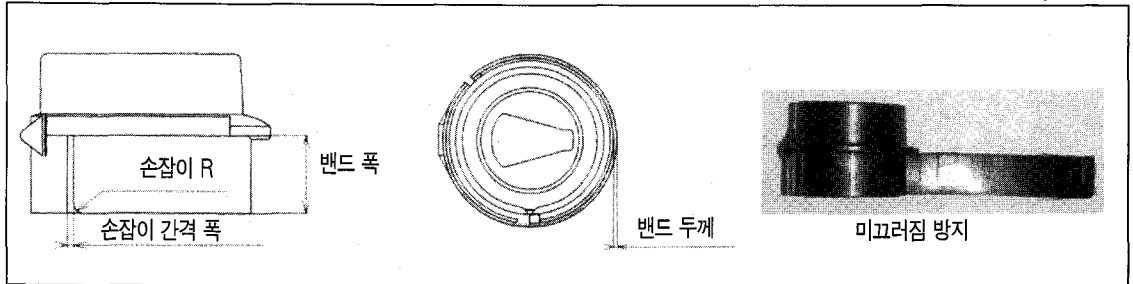
[사진 2] 밴드 벗기는 힘 측정



[그림 1] 세군데 씨일(seal:봉인) 부분



(그림 2) 밴드 형상



높아졌을 때 캡이 빠지는 원인이 될 수도 있다.

특히 식용유 병의 경우 식용유의 열팽창률이 물의 3~5배나 되기 때문에 감합대를 크게 하기 위해서는 열에 대한 충분한 검증이 필요하다.

한편 감합대가 너무 작으면 타전압이 작아 타전을 하기는 쉽지만 잘못하면 새는 원인이 된다.

따라서 타전하기 쉬우면서도 새 방지 또한 가능한 감합대가 필요하다. 이번에는, 감합에 대해

서는 현행 캡과 동등하게 1mm 이내로 설계하고 또한 씨일 포인트를 세 군데로 하여 잘못해서 샌다 해도 바깥으로 새나오지 않는 장치를 만들었다(그림 1).

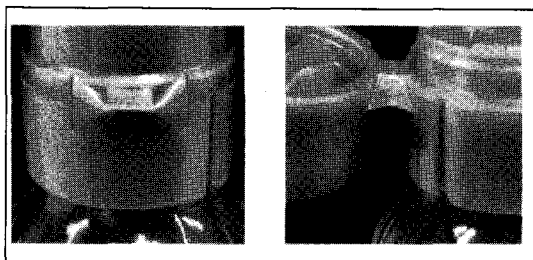
2-3. 밴드 형상

캡의 측면을 밴드로 벗겨나가는 방식으로 하였기 때문에 밴드의 폭, 두께가 벗겨내는 데 영향을 끼치는 점과 고객의 잘못된 개봉을 방지하기 위해 다양한 형상을 검토하여 (그림 2)의 형상으로 결정하였다(표 3).

2-4. 힌지(Hinge)

커버의 요구사항으로서는 열어서 사용하고 있을 때에 커버가 닫히지 않도록 확실히 열려 있어야 한다.

(사진 3) 버티플라이 힌지

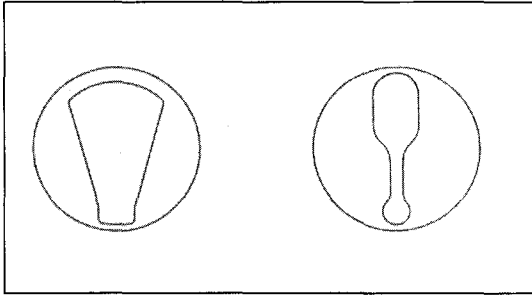


(표 3) 밴드 사양

밴드 폭	커버 캡 아래의 본체 높이와 같이 디자인이 깔끔하다.
미끄러짐 방지	밴드 아쪽에 미끄러짐 방지 선을 두었다.
밴드 손잡이 R	손가락이 닿았을 때 아프지 않도록 끝에 R을 붙였다.
밴드 손잡이 간격 폭	사용 전 실수로 개봉하는 것을 막을 동시에 폐기 시 벗겨내는 작업능률까지 고려해서 폭을 설정
밴드 두께	벗겨내는 도중에 찢어지지 않을 만한 두께로 설정.



[그림 4] 스코어 형상



그래서 이번에는 힌지의 형상을 검토하여 각도 130° 이상을 목표로 시용 시 닫히지 않는 구조를 완성시켰다.

이 힌지는 버터플라이 힌지(Butterfly Hinge)라 이름 붙여 특허출원중이다(사진 3).

2-5. 따르기 성능

사용할 때마다 입구에서 기름이 흘러내리지 않도록 구조적인 모색이 필요하다.

당사에서는 1985년에 노 모레 캡(ノーマル Cap : 새지 않는 캡, 영어와 일본어의 복합어)이라 칭하고 기름이 흘러내리는 것을 완전히 차단한 캡을 캡 메이커와 공동 개발하여(특허) 1986년 JPI 통산대신상을 받았으며 1995년에는 일본포장물류기술 콘테스트에서 금상을 받았다.

이 캡은 기름회수 기능으로서 캡 내부의 기름이 되돌아가는 기구로 되어 있다.

또한 입구의 형상에 나뉠대로의 노하우가 있어 기름이 입구 밑으로 흘러내리지 않도록 안쪽으로 기름이 다시 들어갈 수 있는 구조로 만들어 놓았다.

이것은 기름의 점도를 이용한 것으로서 현재

[사진 4] 기본 기기 구성표



시판되고 있는 그 어떤 메이커와 비교해도 월등히 차별화할 수 있는 것이라 자부한다.

이번 분리 캡 개발에 있어서도 본 기름 샘 방지 기능을 그대로 이어가도록 하였다.

1) 기름이 흐르기까지의 회수

따르기 성능 평가방법은 2초간 따르고 1초간 병을 세우는 동작을 반복하여 입구 바깥쪽으로 기름이 흘러내리는 시점을 종점으로 하였다.

개발품은 연속 50회 이 동작을 반복하여도 기름이 흘러내리지 않는 것을 확인하였다.

게다가 당사 비교 테스트에서는 식용유 타사 품은 2~10회 정도에서 기름이 흘러내렸다.

2-6. 스코어 형상

당사 제품은 지금까지 대량으로 사용할 타입과 소량으로 사용할 타입을 구분해 스코어 형상을 사용해 왔다.

이번 개발에 있어서도 대량 사용, 소량 사용 양쪽을 상정해서 두 종류의 스코어 형상을 검토하였다(그림 3).

3. 정리

3-1. 본 캡의 특징

- 1) 분리 시, 손이 기름에 더럽혀지지 않는다.
- 2) 따르기 성능, 힌지 기능은 타사품보다 우위를 점하고 있다.

3-2. 스마트한 디자인

2-2를 제거하기 쉬우면서 새지도 않는다는 상반된 기능의 실현이 급선무였는데 1년여에 걸쳐 시작(試作)과 평가를 반복한 결과 병 입구를 완전히 바꾸지 않고 또한 포장기계에 부담도 최소로 억제하며 외관과의 균형성 또한 좋은 캡을 개발하는 데 성공하였다.

캡의 타입에 대해서는 원피스형 및 투피스형

등 다양한 의견이 나왔으나 사용성을 고려하여 원피스 타입으로 하였다.

원피스 타입의 중요한 포인트는 힌지 설계에 있는데 그 구조, 기능 및 평가방법 등의 새로운 검토사항이 상당히 많아 밴드 기능의 개발과 동등하게 난이도가 높았으나 포장재 메이커와 일체가 되어 시작과 평가를 반복한 결과 많은 난관을 통과하기에 이르렀다.

현존하는 캡 중 경제적인 면에서 가장 뛰어난 캡을 개발하는 데 성공했다고 생각한다.

밴드를 벗겨내는 힘을 평가하는 방법을 개발하여 정량화를 실현하였다.

이에 따라 고온에서 힌지 기능을 손상시키지 않는 두께와 치수의 균형성을 갖춘 버터플라이 힌지를 개발할 수 있었다. ☺

롤 막힘 완전 해결!!

롤(roll)막힘, 오염, 기타 세척에 대해 애로를 느끼고 계십니까?
그러시다면 바로 click 하십시오.



세척서비스

- Biojet(완벽한 물리적 세척)
- 장착상태로 세척
 - 탈착하여 세척

세정액

- Biojet(화학적 세척)
- 인체에 무해한 무용제 타일
- 수성임크롬, 유성임크롬, UV임크롬

셀 막힘 테스트

오염정도를 확인가능
Ravol (셀 용적측정 장비)

무조 부품

- 브러시 (효과적인 세척)
- 스테인레스 솔 : 세라믹틀용
 - 구리 솔 : 크롬틀용
- 휴대용 현미경(100배)

예달상사

전화 : 031-424-4505 팩스 : 031-423-8169

Home page : www.yerim.com e-mail : kjchol@yerim.com