

Improvement of Usability of Small Size Can for Seniors

고령자를 위한 소용량캔의 열기쉬움 향상

關亮一 / 아사히맥주(주) 용기포장연구소 용기포장개발부 주임연구원(포장관리사)
 岩丸忠義 / 다이와제관(주) 진강공장 생산기술과 과장

I. 서론

최근 세계적으로 맥주·음료의 소용량화가 추진되고 있다. 135ml(〔그림 1〕), 250ml 등의 소용량캔은 전 수량의 약 3/4이 50대 이상이 주요 고객인 것이 특징적이다. 현재 급격히 고령화사회가 되고 있는 일본에서는 고령화에 따른 1인당 소비량이 줄어들고 있어 소용량화가 더욱 추진되고 있는 것으로 나타났다.

135ml 소용량캔은 스테이온탭(stay-on-tab) 개선방식의 200 지름 뚜껑(2인치)이 적용되고 있는데, 일본 표준인 350ml캔은 204 지름 뚜껑(2+4/16인치)이 적용되고 있다. 둘을 비교하면 135ml캔 200 지름 뚜껑은 열기 어렵다는 고객 지적이 많다는 문제가 있었다.

캔제품은 열기 어렵기 때문에 불편한 상품이라는 인식이 많아 동사는 2006년경부터 350ml 캔 뚜껑의 개선을 추진해왔다. 그러나 기술 장벽으로 인해 200 지름 뚜껑의 사용성 개선은 쉽지 않았다. 135ml캔에 관한 지적의 약 70%는 열기 어려움에 관한 것으로, 그 중 70%는 50세 이상의 고객에서부터 나오고 있다.

이러한 것들을 종합해 135ml캔을 음용하는 고령자의 니즈는 개구성의 향상인 것은 명확해졌다. 초고령화시대에도 누구나 쉽게 맥주를 마실 수 있으면 좋겠다는 생각에서부터 135ml 소용량 사이즈캔의 사용성을 높이는 연구를 시작했다.

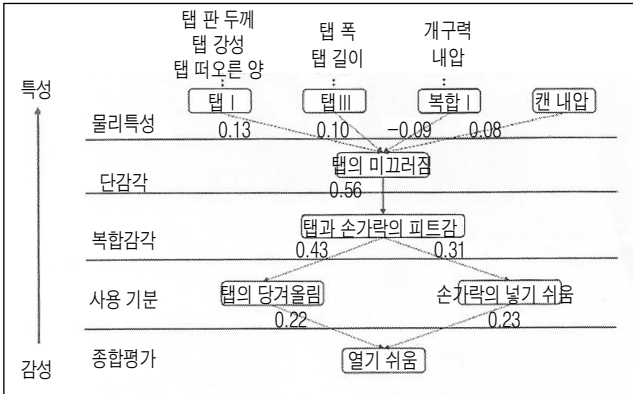
[사진 1] 135ml캔(좌)과 350ml캔(우)



II. 200 지름 뚜껑의 사용성 향상의 기술적 장벽

135ml캔의 열기 쉬움 향상에는 두 가지 기술적 장벽이 있어서 개선이 어려웠다. 하나는 탭이나

[그림 2] 그래피컬 모델링



음용구가 배치되는 패널 지름이 204 지름 뚜껑에서는 약 51mm인 것에 대해 200 지름 뚜껑에서는 약 45mm로 면적이 8할 이하라는 것이다. 탭 사이즈는 양자 동일하기 때문에 200 지름 뚜껑의 손가락 걸림부가 작아진다.

두 번째는 캔커피에 적용

되고 있는 같은 사이즈의 200 지름 음압뚜껑과 같이 손가락 걸림부(핑거 홀)를 넓고 깊게 설계할 수 없다는 것이다. 내용물이 탄산인 양압뚜껑은 음압뚜껑과 같이 손가락 걸림부를 크게하면 내압능력이 크게 저하해버리기 때문이다. 이들 문제가 후술하는 열기 쉬움 향상에 기여하는 손가락 걸림부 설계에 제약이 되고 있었다.

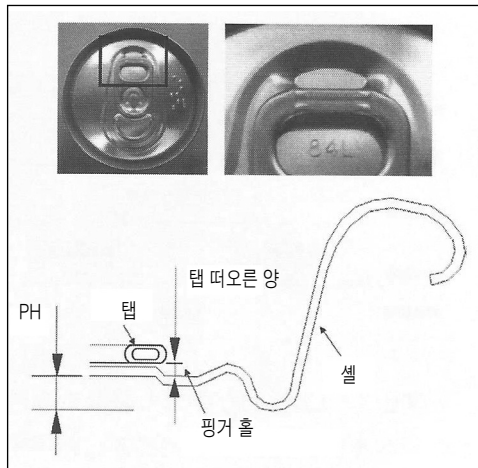
III. 감성공학적 접근에 의한 열기 쉬움 향상의 과거 노력과 설계지침

캔 뚜껑의 사용성 향상에 관한 동사의 노력은 2006년으로 거슬러 올라간다. ‘열기 쉬움’, ‘마시기 쉬움’, ‘따르기 쉬움’ 등을 실현한 206 지름 “맛있는 입구의 캔”을 당시 업계에서는 최초로 감성공학적 수법을 이용해 와세다대학교와 공동 개발했다. 감성공학이란 인간이 가진 감각적 요구와 제품의 물리특성과의 상관을 제품 설계나 서비스에 응용하는 수법으로, 당시 용기설계에 응용한 예는 그다지 없었다. 이 노력의 일환으로 추진된 열기 쉬움에 관해 간단히 살펴보도록 한다.

먼저 국내외에서 유통되고 있는 탭 형상, 음용구가 다른 샘플을 10종류 선정하고, 개전력, 내압강도 등의 기본성능 외에 탭의 길이나 두께, 음용구 치수라는 성형 치수까지 철저히 계측했다. 이어서 개봉하기 쉬움에 관해 소비자가 감각적으로 가지고 있는 탭의 띄우기 쉬움, 개전 시 부하라는 감성 이미지를 용어로써 100종 이상 열거하고, 25종을 선정해 분류했다. 그리고 최종적으로 이들 샘플과 감성용어를 이용해 수십 명 규모의 관능평가를 실시하고, 그 결과에서부터 그래피컬 모델링(graphical modeling)이라고 하는 다변량 해석방법을 이용해 감성과 물성의 기여도를 산출했다([그림 2]).

이 해석 모델을 통해 얻은 결과는 열기 쉬움에 관한 관능특성으로써 손가락과 탭이 최초로 접촉하는 열기 시작함에 관한 평가계열을 중요시한다는 것을 나타냈다. 즉 탭 인

[그림 3] 탭 떠오른 양과 각 부분의 명칭



장의 좋음이나 탭의 띄우기 쉬움이라는 ‘손가락 걸림성’이라는 평가용어가 열기 쉬움의 지배적 요인이라는 것이다. 또한 다변량 해석에서부터 이 손가락 걸림성과 상관관계가 강한 물리특성을 도출한 결과, 손가락 걸림부의 셸(shell)과 탭의 간격인 ‘탭이 떠오른 양’([그림 3])이 중요하다는 것을 알 수 있었다.

마찬가지로 마시기 쉬움, 따르기 쉬움에 관한 모델도 작성했는데, 마시기 쉬움은

적당한 유입량이나 입술과의 피트(fit)감이, 따르기 쉬움은 부드러운 유출감이 중요하고, 이들과 상관이 강한 물리특성값은 ‘음용구의 형상과 면적’인 것을 도출했다.

우리는 이 개발을 시작함에 있어서 1) 사용성의 향상, 2) 환경부하 경감, 3) 설비 개조의 억제(극소 투자) 등 3가지를 개발 주축으로 설정했다.

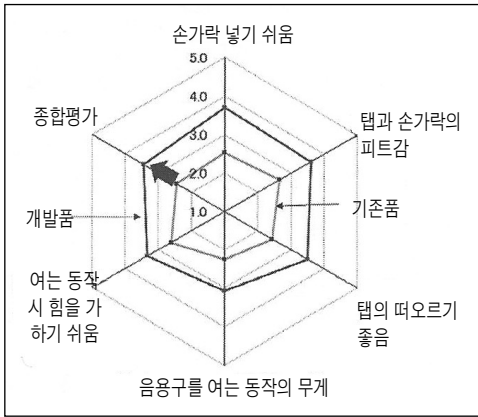
특히 사용성 향상에 관해서는 빠르게 포인트를 도출해 개발하기 위해 감성공학적 수법에서부터 얻은 지견을 답습함과 동시에 주 사용자인 고령자층의 신체능력 저하를 고려해 개전 시 탭 무게나 단단함(개구력)의 저감을 위해 노력했다. 또한 지면 관계 상 소개하지 못하지만, 과거 감성공학적 지견을 살린 마시기 쉬움, 따르기 쉬움도 동시에 실현하기로 했다. 나아가 필수항목으로써 알루미늄 사용량을 삭감해 환경부하 경감을 도모하는 것을 목표로 했다. 이번 개발 목적에 사용성 향상은 물론, 기업의 사회적 책임인 환경부하 경감을 신규 개발 안전에 넣은 것은 오늘날에는 의무사항이라고 생각한다.

IV. 요소 설계

1. 도밍 현상에 의한 탭 떠오른 양 향상 시책

설계 지침으로 서술한 환경부하 경감과 사용성의 양립, 즉 알루미늄 사용량을 삭감하면서 열기 쉬움을 향상시키는 시책으로써 우리는 캔 뚜껑의 도밍(doming) 현상에 주목했다. 도밍 현상은 캔 뚜껑이 내용액으로부터 받는 내압 때문에 캔 뚜껑의 패널이 돔(dome) 모양으로 변형되는 현상으로, 열기 쉬움의 핵심인 ‘탭 떠오른 양’도 동시에 커진다. 하지만 캔 뚜껑

[그림 4] 열기 쉬움 관능평가 결과



을 얇게 경량화하면 내압성능의 저하라는 문제가 발생한다. 이 트렌드 오프를 해소하기 위해 내압성능에 크게 기여하는 패널 높이 (panel height, 이하 PH) 치수 ([그림 3])에 주목하고, 캔 뚜껑의 판 두께, 내압성능, PH치수 등 3가지 관계성을 도출하기 위한 시작 및 검증은 복수 회 실시했다. 그 결과, 내용물의 가스 볼륨(vol)이나 시장 환경에서 필요한 내압값 등을 고려해 종합적으로 캔 뚜껑의 판 두께를

약 9% 박육화하고, PH치수는 현행 대비 약 30% 깊게 가공하는 것이 최적이라는 것을 도출했다. 그 결과, 내압성능을 크게 과손하지 않고 실시해 ‘탭 떠오름 양’을 약 0.2mm 증가하게 했다. 또한 일반 캔 뚜껑은 적중 상태로 제막, 수송, 권취되는데, 이 시책은 내용물 충전 후에 처음으로 도밍해 탭 떠오른 양을 증가시키기 때문에 수송효율의 저하나 제조공정에서 일어나는 리스크(공장 내 뚜껑 반송 시 아코디언 현상 및 탭과 캔 뚜껑 뒷면과의 접촉에 의한 상처 발생 등)에 대한 영향이 적고, 설비 투자를 크게 할 필요가 없다는 이점이 있다. 이상과 같이 사용성 향상, 환경부하 경감, 설비 개조 억제 등을 동시에 실현할 수 있는 시책이 되었다.

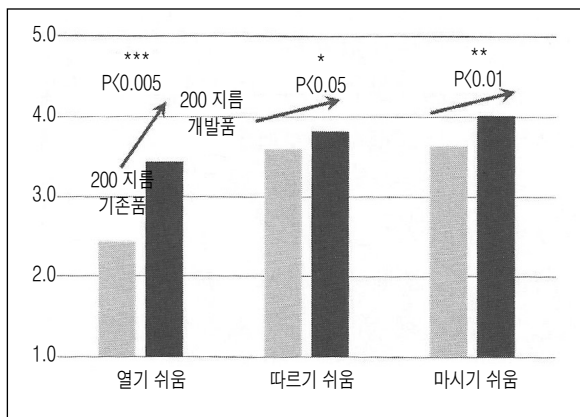
2. 기타 시책

아울러 기타 시책에 관해 간단히 소개한다. 인간공학적 수법에서부터 도출된 손가락 걸림성을 향상시키기 위해 핑거 홀(finger hole)부의 면적을 확대하고 깊이를 깊게 했다. 이것은 앞에서 서술한 것과 같이 양압뚜껑에서는 어렵지만, 앞서 소개한 시책으로 PH치수의 심연에 의해 내압성능이 향상했기 때문에 양압뚜껑 및 설계가 가능해져 면적은 현행 대비 약 1.5배, 깊이는 현행 대비 약 2배 가능해졌다. 더욱이 탭을 튕기는 가공인 팁 업(tip up)을 현행의 약 2배 부여해 탭 떠오름 양을 더욱 확대시켰다. 음용구 부분은 내압성능에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 면적을 약 25% 확대시키고, 동시에 개구력을 25% 저감시켰다.

V. 관능특성평가

마지막으로 감성공학수법에서부터 도출된 평가용어에 따라 피험자 50명을 대상으로 한

[그림 5] 개발품과 기존품의 관능평가 결과



SD법(5단계 : 1열 ⇔ 5우)을 이용한 200 지름 기존품과 비교하고, 효과를 확인했다([그림 4]). ‘손가락의 넣기 쉬움’, ‘탭과의 피트감’, ‘탭의 떠오르기 쉬움’ 등 감성공학에서부터 도출한 ‘손가락과 탭이 최초로 접촉하는 열기 시작에 관한 평가용어’가 향상하고 있다.

또한 고령자층의 신체능력 저하

를 고려한 개구력 저감에 관해서도 ‘음용구를 여는 동작의 무게’에 관한 평점이 의도대로 향상해 종합평가에서도 유의한 평점을 획득했다. 200 지름 기존품의 평균 평점은 3 미만으로, ‘열기 어려움’으로 인식되던 제품이었는데, 200 지름 개발품은 3.5 이상을 획득해 ‘열기 쉬운’ 뚜껑으로 인식되었다. 지면 관계 상 구체적인 내용을 모두 소개하지 못하지만, 따르기 쉬움, 마시기 쉬움에 관해서도 마찬가지로 평가해 양자 모두 향상했다는 것을 확인했다([그림 5]).

더욱이 200 지름 개발품과 350ml 캔 등에 적용되고 있는 204 지름 뚜껑과의 비교를 함께 평가했다. 용기 사이즈의 편견을 고려해 피험자에게 용기를 암막으로 씌워 개선하는 수법을 이용했다. 그 결과, 200직경 개발품은 204직경 뚜껑과 비교해 패널 면적이 약 2할 적지만, 그것과 관계없이 동등한 수준의 열기 쉬움을 확보할 수 있었다. 이 개발품은 패널 면적은 적지만 감성공학적 수법에서부터 얻은 지표를 도입해 최적 설계가 가능했던 결과라고 생각한다.

VI. 결론

과거 동사에서 노력한 감성공학적 수법에서부터 얻은 열기 쉬움의 지표를 답습해 빠르게 고령자가 좋아하는 135ml 소용량 캔의 사용성을 대폭 향상할 수 있었다. 사용성의 향상뿐만 아니라 알루미늄 사용량을 6% 삭감(탭 중량 포함, 연간 CO₂배출량 약 40t 삭감)해 기업의 사회적 책임인 환경부하 저감으로 이어졌다. 기술적 연구에 의해 최소한의 설비 개조로 실현할 수 있게 된 것이다. 2017년 11월부터 모든 135ml 캔으로 전개 중이다. 동사 전 수량에서의 비율은 적지만, 주요 고객인 고령자 고객에게 공헌할 수 있을 것으로 기대한다. 