



사람과 환경을 배려한 액체계량용기의 개발

Development of Human and Eco-friendly Packaging

青山聰史·稻葉眞一 / 카오(주) 포장용기개발연구소

1. 서론

세탁기 주변에서 사용하는 액체세제·유연제·표백제 등의 액체 패브릭케어제품에는 세탁기 물 양에 맞춰 제품을 적정하게 사용할 수 있도록 「액체를 계량해 세탁기에 투입」하는 것을 권장하고 있다. 이때 일련의 동작을 쉽게 할 수 있도록 「주출구」에서 「계량캡」으로 액체를 따르고, 눈금을 보면서 계량하는 방법이 일반적이다. 용기 형태는 「보틀」과 「주출구 부착 캡」, 「계량캡」으로 구성된 제품이 대부분을 차지하고 있다.

최근에는 분말세제에서 액체세제로의 이행, 세탁기의 대형화에 의한 세탁 1회당 액체용량이 늘어나는 경향이 있다. 이에 대응하기 위해 보틀이나 계량캡의 대용량화가 진행되고 있으며 그 결과로 본체 용기의 수지사용량이 증가 경향을 보이고 있다.

일본의 카오주식회사는 서스테이너블 사회의 실현을 위해 1991년 최초로 「리필용 파우치」를 발매한 이후 주출구 개량으로 사용편의성을 향상시키며 리필용 파우치의 보급과 환경 부하 저감

을 위해 노력하고 있다. 특히 2009년에는 초농축액체세제 「어택 Neo」를 발매해 높은 세척력, 절수 촉진과 함께 용기 콤팩트화로 수지사용량을 삭감했다.

앞으로 환경부하 저감을 더욱 촉진하기 위해서는 용기 설계에 새롭게 도전할 필요가 있다고 생각했다. 그래서 이번에 비농축계 액체 패브릭케어제품을 대상으로 포장용기의 서스테이너블화를 목표로 용기의 사용성을 크게 향상시키고 동시에 수지사용량을 기존 제품보다 줄인 새로운 계량캡 감합(嵌合)용기 개발에 관해 보고한다.

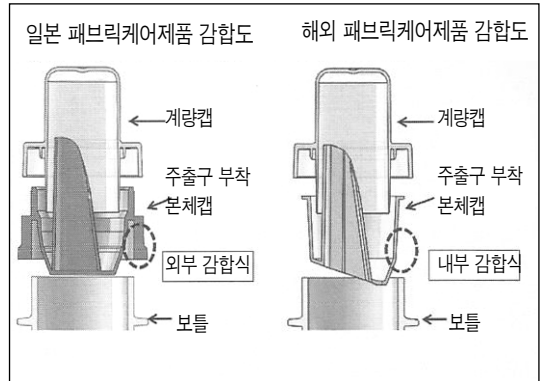
1. 제품 개발

동사에서는 높은 잔향(殘香)타입의 유연제로 「FLAIR 프레이그런스」를 판매하고 있다. 이 제품은 「향 센서」가 땀이 날 때와 같이 향기를 만들고 싶은 때에 풍부한 향이 계속해서 나오는 것을 콘셉트로 했다. 2015년 9월 개량 신발매 시에 사용성 향상과 수지사용량 저감을 위해 용기 설계를 새로 했다(〔사진 1〕).

[사진 1] 2015년 개량 시의 본품 라인업



[그림 1] 외부 감합캡과 내부 감합캡의 비교



2. 계량캡식 용기의 수지 감소 · 품질 설계

일본의 액체 패브릭케어제품에는 대부분 [그림 1] 왼쪽에 나타난 것처럼 「외부 감합식」의 주출구 부착 본체 캡을 적용하고 있다. 반면 해외의 패브릭케어제품에는 [그림 1] 오른쪽에 나타난 「내부 감합식」의 주출구 부착 마개캡(이하 마개캡으로 표기)이 주류이다. 내부 감합식은 외부 감합식에 비해 보틀 노즐부 바깥쪽과 감합하는

부분의 수지를 삭감할 수 있다는 장점이 있다.

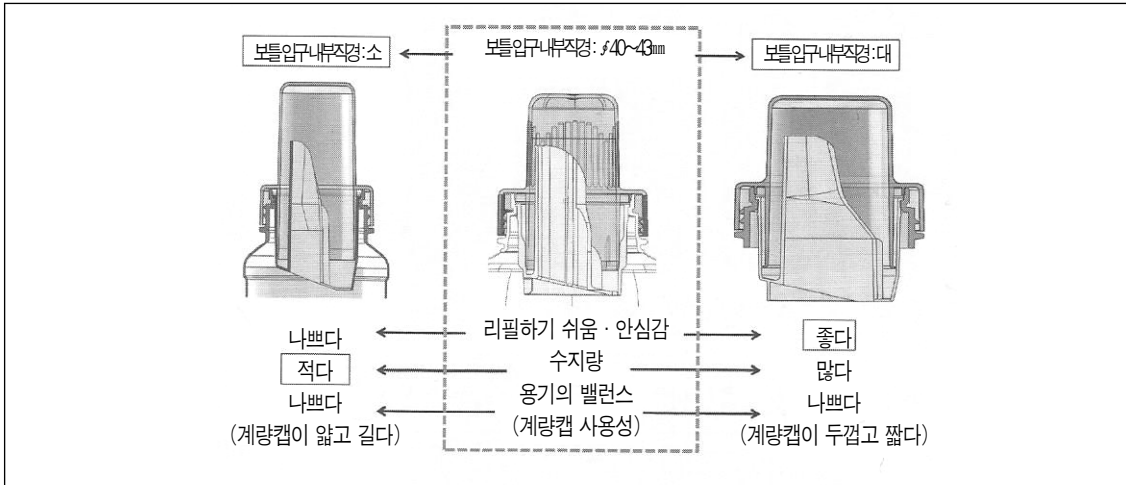
그러나 [표 1] 왼쪽에 나타난 것처럼 일반적인 내부 감합 마개캡 설계에서는 내측 (A)는 계량캡의 이너링, 외측 (B)는 보틀 내부와 감합하고 있다. 이러한 설계로 내용액이 새는 것을 방지하기 위해 A·B의 2경로의 액 씬을 확실히 실시할 필요가 있다. 이를 위해서는 각 부품의 감합부 치수를 엄격하게 관리할 필요가 있다. 특히 마개캡-계량캡 간의 감합에서는 감합이 약하면 새 수 있고, 감합이 강하면 계량캡 개폐 시에 이너링에 의

[표 1] 적용한 주출구 부착 마개캡의 감합방식

	일반적인 내부 감합캡 설계	적용한 내부 봉합캡 설계
감합도		



[그림 2] 마개캡의 보틀 입구 내부직경 설계



한 마찰력으로 마개캡이 공회전해 사용 시 주출구 방향이 바뀔 수 있다.

그래서 이번에 적용한 감합설계에서는 [표 1]의 오른쪽과 같이 보틀 노즐 내부에 단을 만들고, 그 단에 마개캡을 감합해 보틀 마개캡과 마개캡-계량캡의 감합부가 서로 간섭하지 않도록 설계해 앞에서 서술한 과제를 해결하고 있다.

또한 이번 제품은 리필성을 향상시키기 위해 보틀 입구의 내측 직경을 기존제품보다 크게 설계했다.

일반적으로 다이렉트 블로우(Direct Blow)성형 보틀의 노즐 부분은 직경이 크다. 성형 후 수축에 의한 치수 변화가 일어나기 쉽고, 보틀-캡 간의 액체 쉐일을 유지하는 데에는 큰 감합비가 필요하다.

하지만 「보틀 노즐-계량캡」 간의 감합비를 크게 설계하면, 생산 시에 계량캡 세트 토크가 상승하거나 사용 시 계량캡의 개폐성에 영향을 미칠 가능성도 있다. 그래서 이번에 계량캡의 이너링

설계도 두께 · 길이 · 뾰족한 형상 등 세밀한 부분에 맞춰 시험 제작을 반복했다.

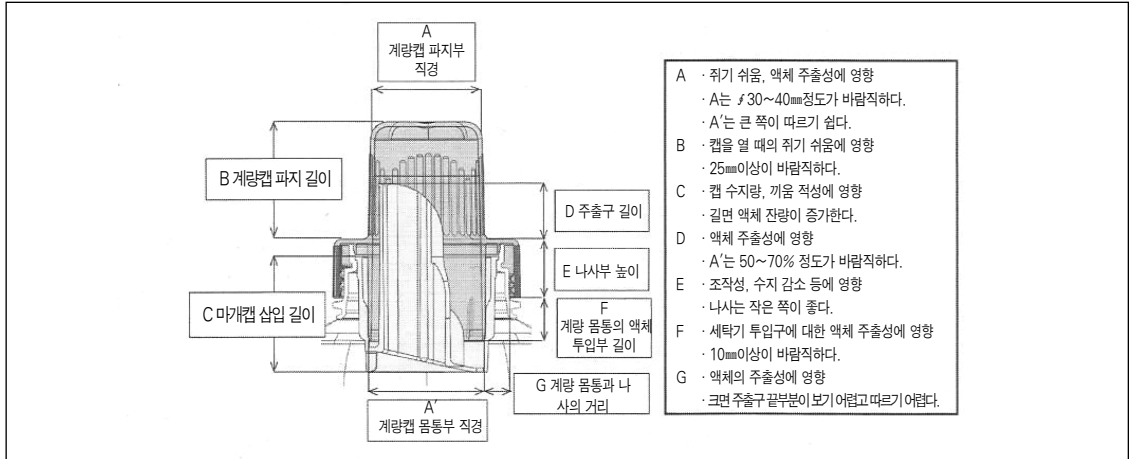
그 결과, 액체 샘플 평가나 X선 CT화면 관찰에 의해 감합형태를 몇 번이나 확인해 최종적으로 높은 액 쉐일을 실현하는 것은 물론, 고객이 스트레스 없이 캡을 개폐할 수 있는 감합설계를 실현할 수 있게 됐다.

3. 용기의 사용성 향상 설계

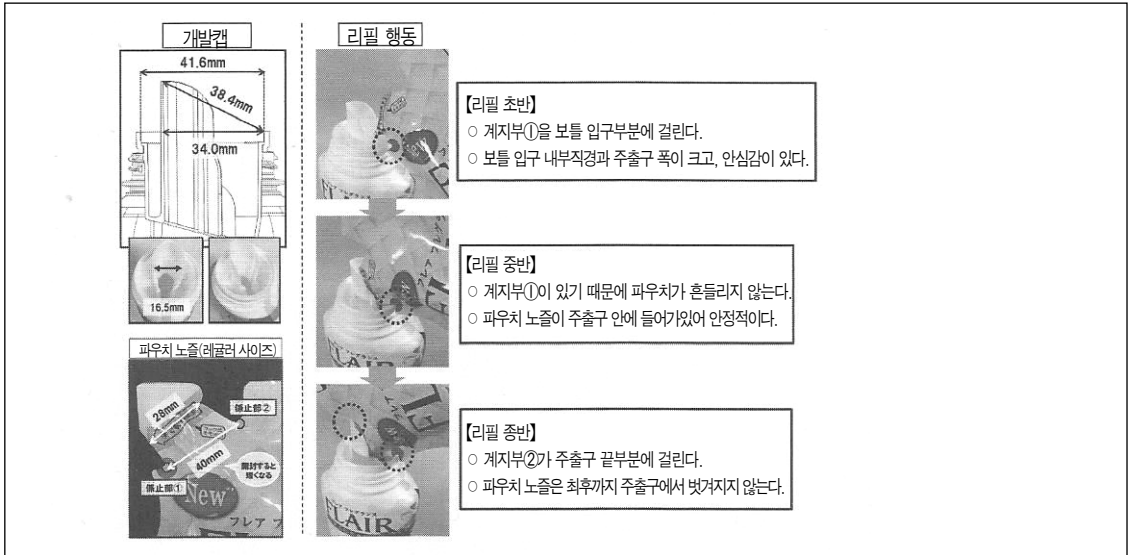
3-1. 전체 설계(보틀 · 마개캡 · 계량캡)

이번에 새로운 캡 설계를 하면서 최초로 최적의 보틀 입구 내부직경을 검토했다. 「FLAIR 프레이그런스」는 비농축계 유연제로, 세탁 1회에 사용하는 액체량은 최대 40ml이다. 따라서 40ml를 계량 · 투입할 때에도 고객이 흘리지 않도록 계량캡 만주량(滿注量)을 48ml로 설계했다. 이 만주량 설계를 전제로 보틀 입구 내부직경을 설계한 경우, $\phi 40\sim 43\text{mm}$ 이면 리필성 · 수지량 · 용기 밸런

[그림 3] 계량캡 · 마개캡의 설계 포인트



[그림 4] 마개캡의 리필성 향상 설계



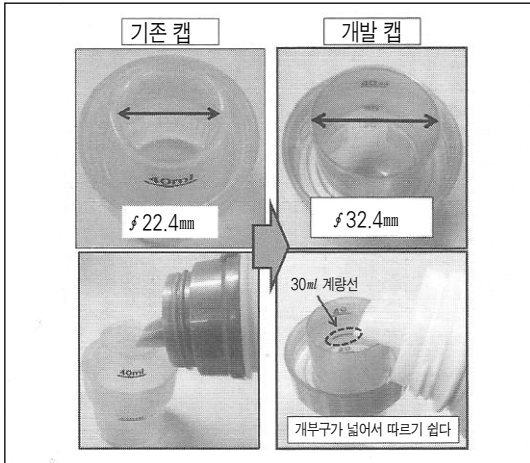
스가 가장 양호하다고 판단해 최종적으로 보틀 입구 내부직경은 $\phi 41.6\text{mm}$ 로 했다(그림 2).

이어서 계량캡과 마개캡의 설계 보틀을 [그림 3]에 나타냈다. 본 설계에서는 마개캡 치수를 결정하면 그것에 따라 계량캡 한 부위의 치수가 결

정되는 곳이 많아 사용성과 수지량 억제를 고려한 정확한 설계가 필요하다. 그 때문에 [그림 3]의 A~G 항목에 충분히 유의해 모든 것을 만족하는 설계를 실현, 수지 사용량은 억제하고 사용성은 양호한 설계가 완성됐다.



[그림 5] 계량캡 사용성 향상 설계



3-2. 마개캡의 리필성 향상 설계

앞에서 서술한 항목에 더해 파우치로부터의 리필성을 향상하기 위해 이번 마개캡은 다음과 같이 설계했다(그림 4).

- ① 마개입구 내부직경과 주출구 슬릿 폭이 커서 리필성 향상(시각적 안심감)
- ② 파우치 노즐 치수에 맞춰 마개캡 치수를 최적화하고, 리필 시의 안정감 향상(리필 중의 흔들림 방지)

3-3. 계량캡의 사용성 향상 설계

계량캡에도 앞에서 서술한 항목 이외에 다음과 같은 사용성 향상 설계를 했다(그림 5).

- ① 계량캡의 직경 상승에 의한 주출성 향상
 - ② 사용 빈도가 높은 30ml의 계량선 추가
 - ③ 쥐기 쉽고, 잘 미끄러지지 않는 널링 툴(knurling tool)을 광범위하게 배치
- 이상과 같이 이 용기는 마개캡·계량캡의 사용성 향상을 위한 설계를 추진, 마개캡의 감합방식

[그림 5] 개발품의 사용성 조사(N=34, 2015년 5월 실시)

	좋다	약간 좋다	약간 나쁘다	나쁘다
보틀의 전체적인 사용하기 쉬움	44	35	9	9
파우치로부터의 리필하기 쉬움	72		23	5
보틀의 쥐기 쉬움	50	24	17	6
캡에 대한 따르기 쉬움	43	36	9	9
캡에서의 계량하기 쉬움	32	44	15	6

변경과 계량캡의 1 부품화에 의해 동사 기존제품 캡과 비교해 15%의 수지사용량을 억제했다. 또한 이 개발품과 같은 만용량을 가진 시판제품과 비교해도 30~40% 캡 수지사용량을 억제하고 있다.

4. 용기 사용성 조사

이 개발품의 사용성을 확인하기 위해 34명의 기존제품 사용자를 대상으로 사용조사를 한 결과, 모든 조사 항목에서 약 80%의 사람이 좋다·약간 좋다고 응답했다. 특히 리필하기 쉬움에 관해서는 전체의 90%이상의 사람이 좋다·약간 좋다고 응답했다(그림 6). 이처럼 이번에 개발한 용기는 계량 시 리필 작업 전반에 사용성이 개선됐다 것을 알 수 있었다.

5. 마치며

앞으로도 서스테이너블 사회 실현에 공헌할 수 있도록 수지사용량을 억제하면서 용기의 성능을 최대한 높이는 도전을 계속해나갈 것이다. ☐