Examples of Packaging Design Development Focusing on SDGs

SDGs를 의식한 포장설계 대응 사례

中村圭介 / 가네패키지(주) (포장박사)

Ⅰ. 서론

일본 가네패키지(주)의 환경에 대한 노력은 2000년 ISO14000 취득에서부터 시작됐다. 지구온난화 억제에 공헌하기 위해 동사의 최대 해외거점인 필리핀에서 추진하고 있는 맹그로브(mangrove) 식수활동은 이미 1,200만 그루 이상을 달성하며 호평을 얻고 있다.

또한 전사 차원에서 진행하고 있는 교육활동은 도쿄상공회의소가 주최하는 'ECO검토(환경사회검정시험)'에 도전, 직원들의 취득률이 거의 70%에 달하고 있다. 당연하게도 환경에 대한 의식이나 관심이 매우 높은 사풍(社風)이 되고 있다.

SDGs가 UN에서 채택된 2015년 초부터 동사는 선구적으로 사원 교육을 하며 곤포 설계에 있어서도 그 개념을 담기 위해 지속적으로 노력하고 있다.

[그림 1] 환경 부하 삭감의 노력

Ⅱ. 가네패키지의 설계 사상

가네패키지에서는 CO_2배출량 삭감을 위해 설계단계에서부터 지구에 배려한 재질 · 소재의 선정, VA · VE 수법에 의한 개선, 재료 사용량의 최소화, 수송 루트의 단축 등 업무 전반에 걸친 수정 등 종합적으로 도모해 'CO_2배출량 삭감'을 실현하기 위해 노력하고 있다([그림 1]).

또한 3R에서부터의 접근을 기본설계 이념으로 해 구체화([그림 2])하고, 고객의 요구사항 실현과 SDGs 실현을 양립하는 지침을 해마다 정하고 추진해나가고 있다.

설계 수탁 시에나 설계 계획, 실제 설계 검토 시에 각각의 카테고리 별로 어느 분야에서 공헌할 수 있는지를 생각하고 설계를 개시, 설계 과정에서 재정비하면서 효과가 더욱 창출된다. 그래서 설계 완료 후에 리뷰를 하고 그 효과를 확인하는데, 효과의 크기에 차이는 있지만 그 틀 안에서의 시도를 정리해 효과(PR) 포인트=부가가치=환경 공헌으로 파악하고 있다.

Ⅲ. SDGs에 대응한 '골판지 완충재'

발포완충재의 환경 대응품이 개발 및 보급되고 있는데, 가장 적합한 대체소재로 회수율이 높고 리사이클 소재로 만들 수 있는 '골판지'가 주목받고 있다.

골판지 완충재의 설계 개발을 1995년부터 시작, 당시 일본의 산업을 견인했던 노트북이나 휴대전화의 개별포장 곤포장재로서 골판지 완충재를 개발했었다. 다종다양한 사양이나 조건으로 설계하면서 많은 것을 배우고 경험하며 기술과 노하우가 축적돼 현재 포장설계의 튼튼한 기초가 되고 있다.

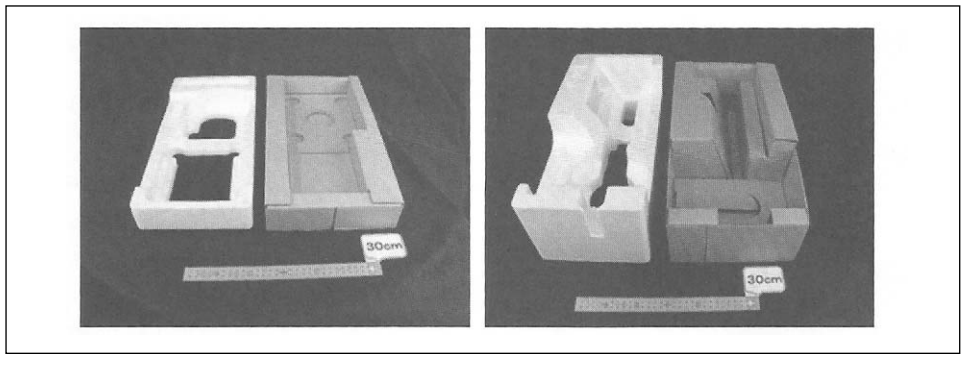
탈 플라스틱에 대한 요구는 과거부터 강했지만 SDGs, 온난화, 특히 해양 오염의 과제가 부각되면서 보다 많은 사례에서 노력하고 있다.

발포수지제품의 완충력이 높은 것은 기정사실로, 동사도 기존에 최우선으로 권장했었다. 그

[그림 2] 3R의 기본설계 이념

· Reduce 적은 재료로 만든 완충재의 개발 · Reuse 반복 사용할 수 있는 곤포포장재의 개발과 그 시스템의 구축 · Recycle 리사이클하기 쉬운 설계, 재생할 수 있는 재료나 재생된 재료의 적용	【경제면에서의 공헌】 · 적정포장에 의한 가격 저감, 물류 저비용 운영 · 안정적 재료 조달 【사회면에서의 공헌】 · 리사이클 활동 · 탈 플라스틱의 추진 【환경면에서의 공헌】 · 단일소재에 의한 분별 프리 · 카본 뉴트럴 · 리사이클 사용에 의한 자원 고갈 억제 · 산업폐기물 억제

[사진 1] 기존 제품과 골판지 완충재의 비교



런데 상품이나 제품이 편도 유통 형태이면 우선적으로 골판지 완충에 접근하고 있다.

1. 발포수지사양에서의 전환사례

SDGs를 의식해 '골판지 완충'의 설계 의뢰는 지난해 전체의 50%를 기록, 올해에는 70%가 넘을 것으로 예측돼 환경에 대한 의식이 고양되고 있음을 느낀다.

이번에 소개하는 것은 의료용 흡인기용 개포 곤포로, 발포성형 완충재에서 골판지 완충으로 전환한 사례이다.

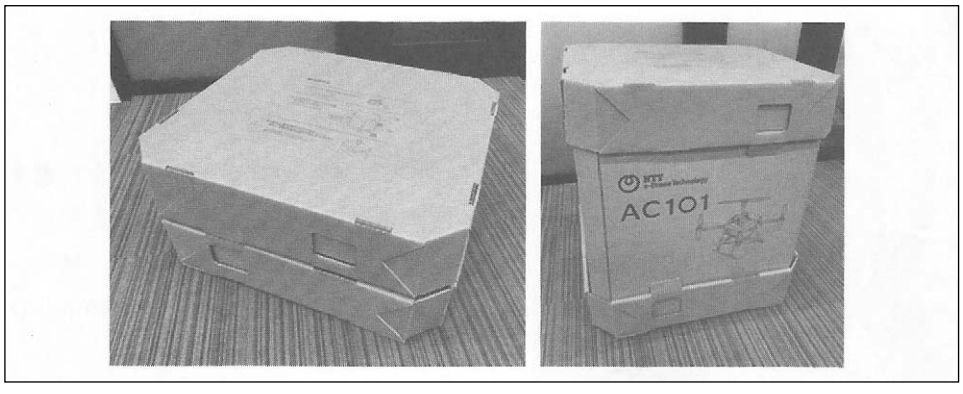
제품의 기능 변경에 의한 리뉴얼 모델 투입 시에 골판지 완충재로의 전개를 요구받았다. 주요 요구 내용은 ①상자 안치수는 유지할 것, ②변경부의 일부 대형화에 대한 대응, ③낙하 · 진동시험에서는 현재 상품과 동등할 것 등이었다. 발포완충재의 성능이 어느 정도인지 정보를 파악할 수 없었기 때문에 고객 동의 하에 현재 제품의 낙하시험이나 진동시험을 하고 그 실제 성능을 가지고 착수하기로 했다. 시험을 하고 데이터를 모아 기존 발포완충재의 형상을 참고해 골판지 완충설계를 개시했다.

제품 본체 케이스 부분의 경사나 돌기부분 등 지지 치수의 재현을 위해 노력하고, 제품의 강약 부분에 맞춰 골판지의 접는 쪽이나 닿는 쪽을 검토, 시행착오 끝에 완성했다.

완성한 골판지 완충재를 시험해 문제없다는 것을 확인했지만, 낙하시험에서 본체 케이스의 강도가 예상 이상이라는 것이 판명되었다. 이것을 완충재의 오버 스펙(overspec)으로 보고, 보다 적정포장화 하는 것을 목표로 사용재료의 감량화를 추진해 양산화 했다.

제품 자체의 강도성능을 고객과 함께 검증하고 완충설계를 더욱 최적화할 수 있다는 것은 설계자가 생각하는 최상의 방법이지만, 그 폐해로 설계공정 수가 발포완충재에 비해 압도적으로 상승해버린다. 시작(試作)을 할 때에는 샘플 커터 머신(sample cutter machine)을 도입해 시간을 대폭 삭감할 수 있어서 몇 번이나 변경해도 실시간

[사진 2] 드론용 곤포장재



시작이 가능하다.

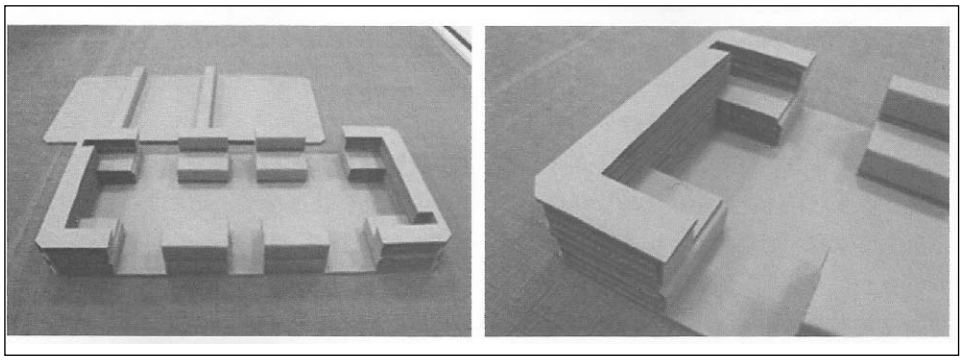
그런데 어느 정도 완충재 설계 로직(logic)이 자동화되고, 많은 사례가 쌓여서 응용이 가능해지고 있지만, 제품별 형상이나 강도, 취급방법, 요구조건이 천차만별이기 때문에 설계자의 '경험'과 '번뜩임'에 의존할 수밖에 없는 상황이 있다. 이 점이 골판지 완충재 개발의 어려운 점이다. 반면 매일 미세한 것을 발명할 수 있다는 재미도 있다.

2. 중량물용 골판지의 활용

동사도 중량물 곤포용 AA골이나 AAA골을 수출곤포용으로 제안하고 있다. 고강도나 내후성이 일반 골판지보다 뛰어나다는 것은 모두 알고 있는 사실이다. 다만 복잡한 2차 가공성이 한정적이라 복잡한 모양으로 만들 수는 있지만 비용이나 생산성이 맞지 않을 수 있다.

동사는 중량물의 A골에 주목, 그 양산성이나 가공성, 강도를 검증한 뒤 농업용 드론의 곤포 포장재에 적용했다. 전체를 골판지화 하는 것에 성공했다.

[사진 3] 중량용 곤포의 일례



World Packaging

[사진 4] 곡차 시트 적용 사례

경량인 것은 물론, 팔각형으로 만들어 내압강도를 향상시키고 여러 번 접어서 조립해 AA골과 비슷한 강도를 실현했다. 또한 이 구조체는 중앙 슬리브를 하프 커트 가공해 접어 위아래를 C식으로 수납, 곤포재 보관 시의 공간도 절감시켰다. 더욱이 하프 커트 부분도 중량물 앞뒤 라이너의 강도에 의해 신뢰성이 한층 높아졌다.

골판지화를 추진하면서 경량 · 고강도가 한층 높일 수 있는 재료라는 생각이 들었다.

3. 중량물 제품의 골판지화

중량물 제품에 대한 환경대응화는 매우 어려운 일이다. 각사별로 차이는 있지만 안전하게 수송한다는 관점은 공통적이다. 보통 제품특성이나 유통과정을 파악한 다음에 적정한 포장설계를 시작하는데, 특히 골판지로 포장설계를 하는 것은 장벽이 높다.

일본 국내 공급에서는 골판지 적층재로 설계하는 것으로 대응하지만, 해외에서는 동일한 성능의 것을 입수하기 어렵다. 그래서 안정적으로 조달할 수 있는 사양을 기본으로 두고 골판지를 다중으로 접거나 접착한 이른바 '롤' 형상의 완충재를 만들어 골판지 파렛트나 C식, ㄷ자 모양으로 만든 사양으로 설계하고 있다.

'롤' 형상도 제품을 고정하거나 받치거나 형상에 맞추거나 해 목적에 따라 마는 법 또는 접는 법을 변화시켜 기본 패턴을 섞은 설계방법으로 대응하고 있다.

목재 공급이 쉽지 않아 골판지 파렛트를 사용하는 사례가 한층 많아지고 있다. 해외에서도 같은 상황으로, 탈 발포의 노력이 조달 어려움을 극복하기 위한 노력과 만나 큰 효과를 발휘하고 있다. 다만 고기능 형상으로 대응할 수 있어도 가공공정 수가 상승해버린다는 점은 극복해야만 하는 과제의 하나이다.

4. 항균작용이 있는 '곡차 골판지시트상품'

동사는 주식회사 이토엔과 함께 차계 음료의 생산에 의해 배출되는 곡차(穀茶)를 리사

이클하고, 차의 부드러운 향, 소취 · 항균효과 등의 특성을 살린 새로운 곡차제품으로 만드는 곡차 리사이클을 추진하고 있다.
발단은 코로나19 팬데믹에 의해 항균이나 제균의 키워드가 주목된 것이다. 동사로써도 효과적인 재료나 기술을 검토, 곡차가 배합된 시트를 사용한 골판지시트를 개발했다. 더욱이 곡차의 재이용에 의한 폐기물 삭감은 SDGs 활동으로도 이어지기 때문에 이 재료를 사용한 상품 개발을 추진해 '곡차 골판지 칸막이'를 개발하기에 이르렀다.
탁상 모델은 접는 재미가 있다며 호평을 받았는데, 특히 초등학교에 많이 공급했다. 또한 대형 칸막이 모델은 피난소의 간이 부스로써 지방자치단체나 시설운용회사에서 많이 구입했다.
현재에는 탈 발포 대응으로써 시트를 사용한 마스크 케이스나 클리어 케이스를 제작하고 있다. 앞으로는 소취 · 항균효과를 부가한 '골판지 완충재'를 개발 · 상품화할 계획이다.

Ⅳ. 앞으로의 전망

플라스틱 유래에서부터 완전하게 벗어나는 것은 불가능하다. 먼저 기능이나 비용을 파악하고 대체 가능한 것은 대체하고 대체할 수 없는 경우에는 가능한 한 사용을 억제하는 것이 바람직하다.
체계적인 설계 로직을 시대의 요구에 맞춰 변화시키고 있지만, 새로운 소재 · 재료 · 기술 · 시스템은 날마다 진화하고 있고, 환경에 대한 정세나 법제 등도 크게 변화하고 있다. 동사는 시류에 민감하게 대응할 수 있도록 적응력을 높이고, 포장을 둘러싼 다양한 과제에 대해 관련 인재가 상상력을 유연하게 발휘할 수 있도록 환경을 정비하고, DX 추진에 의한 적정포장의 탐구, 설계 리드타임의 단축, 시뮬레이션이나 AI 등 기술 활용에 의한 설계지원시스템의 구축 등을 추진하는 한편 환경문제나 SDGs활동에 대한 공헌도 함께 추진해나갈 것이다.

Ⅴ. 결론

지구온난화는 이제 인류에 있어서 최대이자 근본적인 문제이다. 온난화 문제는 '인간의 생존 자체'로 이어지고 그 영향력이 전 지구적이기 때문에 수많은 환경문제의 상위에 위치한다. 세대를 넘어 미래에까지 영향을 미치기 때문이다.
SDGs 활동이 단순한 붐으로 끝나지 않고 '지속적인 활동'이 되도록 끊임없이 노력하겠다. PW

World Packaging