

환경친화형 대체포장재의 개발 및 적용 현황

완충성 · 생산성 · 가격적 개선 필요

환경의 중요성 부각과 더불어 합성수지 완충재에 대한 규제가 이루어지면서 각 분야에서 환경대응형 포장재의 다양한 개발이 이루어졌다.

본 고에서는 전자제품 분야의 대체포장재의 종류 및 특성에 대해 알아보기로 한다.

- 편집자 주 -

1. 대체포장재의 종류 및 적용사례

1-1. 펄프몰드

폐지를 용해시켜 액상화하고 그것을 금형으로 성형한 것으로 금형의 표면에 Wire mesh가 형성되어 있고 금형의 안을 진공상태로 성형한다. 치수가 필요한 것은 After Press를 실시하고 그렇지 않은 경우는 그대로 건조공정을 통해 제품으로 완성한다.

펄프몰드는 모든 형태 및 입체성형이 가능하며 리브구조에 의하여 발포스티로폼 완충재 못지않은 완충성과 내하중성을 갖는다.

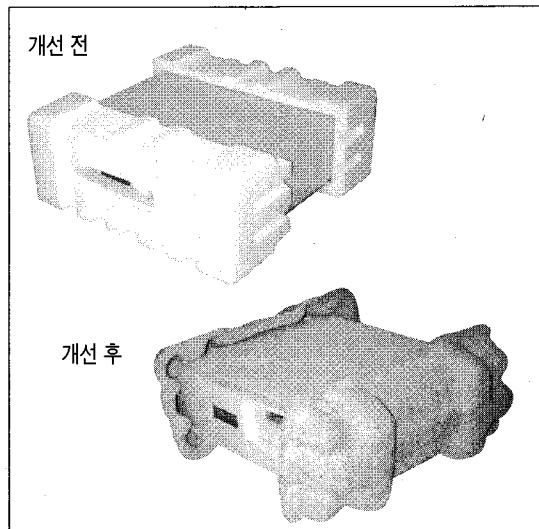
포장작업의 단순화로 자동 Line의 설계가 용이해져 작업효율의 향상을 가져왔고 두께가 얇고 포장 후의 용적을 작게 할 수 있기 때문에 물류비용의 절감이 가능하다.

또한 이중적재가 가능하여 발포스티로폼에 비

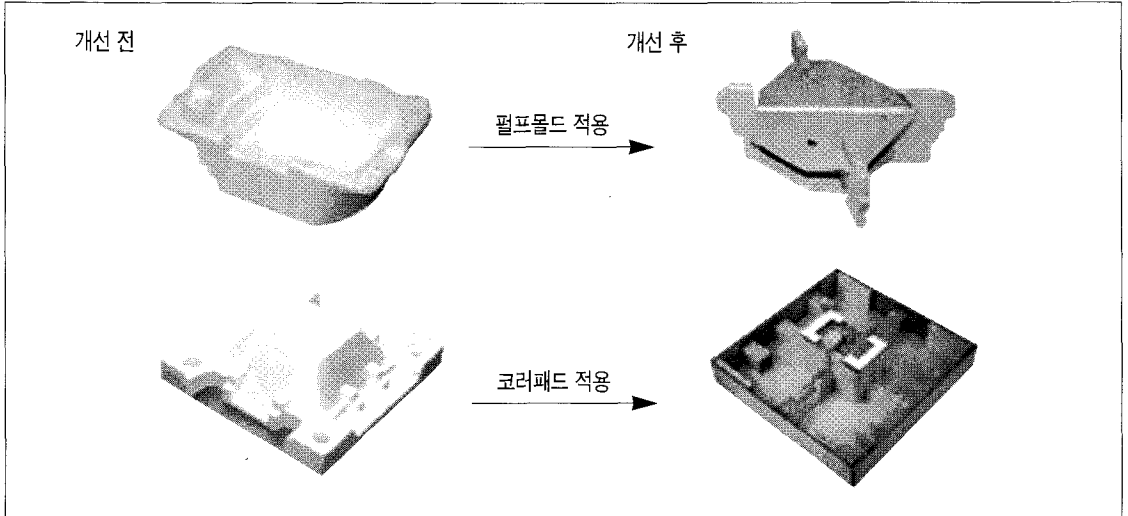
해 보관공간의 대폭적인 절감이 가능하다.

전국적으로 9개의 생산업체가 있으며 물성면에서 보면 펄프몰드는 스티로폼에 비해 후처리,

(그림 1) 펄프몰드 적용사례



(그림 2) 펄프몰드·코러패드 적용사례



재활용성 등의 환경친화적인 측면에서 높이 평가되는 반면 완충성, 내수성, 제품중량에 대한 한계성 등에서는 열세를 보이고 있다.

펄프몰드는 현재 계란용 트레이, 청과물용 트레이, 육모용 POT, 공업용 완충재 등으로 사용되고 있으나 가격이나 자체 중량에 의한 물류비, 생산성 등으로 다양한 분야로의 적용에 어려움을 겪고 있다.

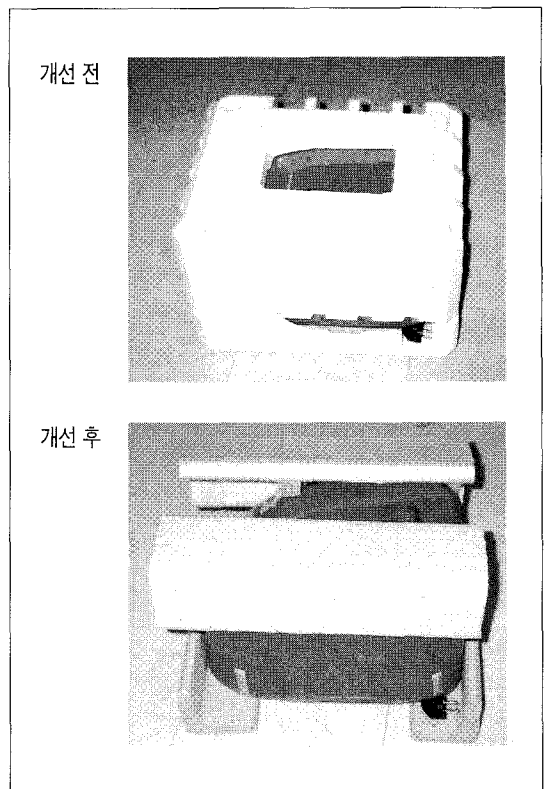
1-2. 코러패드(CORRUPAD)

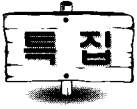
평면골판지를 몇겹으로 겹쳐 성형하는 제품으로 100% 폐지 재활용품이다.

제품자체의 성질에 의해 충격이 가해졌을 때 골판지 골의 점진적인 변형이 이상적인 완충역할을 하며 경량은 물론 중량물에도 더욱 완전한 완충력을 유지해서 Vibration 및 Drop Test 등에도 신뢰성이 우수하다.

기존 완충재와 비교하여 자체 부피의 축소가 가능하며 양산 중인 제품의 스펙변형이 강하고

(그림 3) 코러패드 적용사례





우수해 물류비용을 절감할 수 있다. 금형이 불필요하므로 비용절감과 다품종소량 생산에도 즉시 대처가능하며, 100kg 이상의 중량물 포장도 가능하다.

하지만 코러패드 또한 종이완충재로서 내수성과 장기재고에 따른 변형 측면에서는 좀더 많은 연구가 필요하다. 완충설계시 평면 골판지의 겹친 횟수에 의존한다.

1-3. 팝턴폼

폴리카보네이트를 진공 성형하여 제작하는 완충재로 스티로폴과 같이 발포배출의 조정이 가능하고 완충성, 복원력, 구조력, 가공성, 흡수성 등에서 스티로폴과 유사한 물성을 가지고 있다.

1-4. 멀티쿠션

골판지의 골 형태를 지그재그로 변형시킨 것으로 완충력과 강도를 광범위하게 설계, 적용할 수 있고 여타 완충재보다 포장재의 감량화가 용이하며 100% 종이를 사용함으로써 회수, 재활용이 가능하다.

외부로부터 하중을 받으면 상부에 배열된 편면골로 힘이 전달되고 하부의 지그재그로 배열된 골들이 탄성한도 범위 내에서 좌우방향으로 일시적인 변형이 일어나며 상부의 골이 하부의 골 사이로 파고 들어가 외부의 충격을 흡수하는 특성을 가지고 있다.

현재 시판되고 있는 대체용 완충재는 완충성이 약하고 가격면에서도 발포스티렌류 보다 고가이나 멀티쿠션의 경우 자체 실험결과 발포스티렌류와 완충력이나 강도에서 큰 차이가 없으며 설계가공형태에 따라 겹포장상자의 감량화도

가능하므로 물류비용까지 포함하면 다른 완충재에 비해 경제적이다.

1-5. 바이오필

순수 국내 기술로 개발된 상품 포장용 조각 완충재인 바이오필은 옥수수에서 얻어진 전분을 주원료로 하고 여기에 생분해성 합성 고분자 및 기타 가공제가 소량 첨가되어 만들어지며 자연 환경에서 미생물에 의해 물과 이산화탄소로 완전히 분해가 가능하다.

비대전성이므로 포장이 손쉽고, 전자제품 등 정전기에 약한 제품의 포장에 적합하며 기존 설비를 이용할 수 있다.

완충성능은 기존의 발포폴리스티렌 완충재와 유사하다.

제조시 화학 발포제를 사용하지 않는다. 또한 수분을 흡수하는 성질이 있기 때문에 가전제품의 포장시 이점이 있다.

1-6. 하니쿠션 및 하니스폰지

종이를 이용한 것으로 재활용한 천연 유기질의 셀룰로오스를 원료로 사용하고 환경친화적이다.

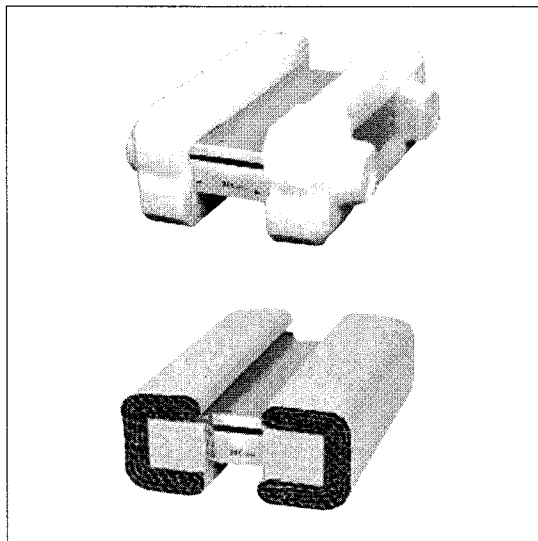
제품의 강도가 강하며 완충성이 좋을 뿐만 아니라 규격 및 모양이 다양하다. 가볍다는 장점과 함께 중량물의 완충재로도 최적이다.

1-7. 하니큐아 및 하니스틱

하니쿠션보다 완충성은 약하지만 중량물이나 목재다용품으로서 다양한 용도에 간편한 평판으로 사용할 때 사용되며 현장에서 아무 절단도구 없이 쉽게 절단하면서 사용하는 것이 특성인 제품이다.

가볍고 강도가 강하며 다양한 규격으로 절단이

(그림 4) 하니코어 적용사례



가능하고 목재심재 대용으로 사용이 가능하다.

천연 유기질의 셀룰로오스의 종이형성 낙합과정에서 형성되는 식물성섬유의 완충성을 활용한 펄프몰드나 종이를 2차 가공함으로써 완충재로써의 특성을 갖는 제품이다.

2. 대체포장재 적용의 현재

앞에서 살펴본 여러 종류의 대체포장재들은 대부분 개발이 이루어지긴 했지만 실제 적용에 있어서는 빠르게 정착되지 못하고 있다.

환경친화성을 우선해 개발된 대체포장재들이 가격적인 측면에서 기존의 것에 비해 고가이며 완충성에서도 두드러진 장점을 나타내지 못하기 때문이다.

또한 정부의 정책 입안과정에서도 업계와의 상호 공조없는 편파적인 법 제정 및 운영으로 인해 정책의 일관성을 결여했기 때문이다.

1994년 이후 포장용 완충재의 사용규제 방침

발표 이후 활발하게 이루어진 대체 포장재 개발은 재활용 비율까지도 감량비율에 적용할 수 있다는 정부의 발표에 따라 대부분의 기업들은 굳이 많은 비용을 들여가면서까지 대체포장재의 사용을 추진하지 않고 있다.

이와 함께 또 한가지 요인으로 기존 완충재인 EPS업계의 적극적인 재활용 사업과 다양한 사양의 개발, 그리고 강도 보완 등 완충재로써의 역할에 큰 무리수가 없다는 판단이 있기 때문이다.

3. 국내 현황에 적합한 환경정책에 따른 해외포장동향

폐기물은 가능한한 최소화하는 것이 최선의 대책이다.

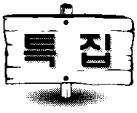
무절제하게 폐기물을 양산하고 이를 처리하기 위해 엄청난 물류비용을 쏟아붓고 매립, 소각, 재활용 등 시설투자를 하는 비효율적 관행은 철저히 배제되어야 한다.

포장환경과 관련한 주요 정책적 과제를 상정해 보면,

- ① 포장폐기물을 원천적으로 줄이는것.
 - ② 포장재를 친환경적으로 전환하는것.
 - ③ 포장재의 유해성을 줄이는것.
 - ④ 포장폐기물의 재활용을 촉진하는것.
- 등을 들 수 있다.

포장환경기준의 주요 구성요소는 포장재의 부피 및 중량의 최소화, 포장재의 유해성 최소화, 포장재의 재이용·재활용성 제고, 재질분리표시 등이다.

① 상품의 보호에 지장이 없고 기술적으로 가능한 수준까지 부피와 무게를 최소화



② 포장재의 환경적 유해성에 대한 체계적 연구, 조사 실시

③ 포장재의 재이용, 재활용성 제고

④ 포장폐기물의 회수 및 처분에 대한 고려도 이루어져야 한다.

합성수지 완충포장재의 감량화로 인한 업계의 대체포장재개발 및 적정수준의 포장기술의 발전이 이루어지고 있는 국내업계와 비교하여 해외의 환경관련 포장동향에 대해 알아보기로 한다.

3-1. EU의 포장 동향

수송포장을 제외한 모든 포장과 포장폐기물로 인한 환경문제가 완화되고 있는 추세이다.

■ 포장폐기물 재활용

① 복합재료 사용 배제

② 재활용 가능한 포장재료 발굴 및 적용구조에 대한 특허기술 확보

③ 재활용 가능한 종이완충재 포장구조 채택

④ 개폐용이, 편리성 강조한 포장구조 실현

⑤ No Staple, NO Wax, NO Resin, No Tape 추구

⑥ Styrofoam의 대체 적용

■ 분류 표시제도 대응

① 재활용 위해 분리, 수거용이한 재질마크 표시

② 편리성, 보호성, 등 복합적 기능의 포장구조 실현

③ 포장외관 디자인 재료의 단순화

■ 포장재 및 포장원재료에 중금속 함유량을 점차적으로 낮춤.

① 주요 포장재에 대한 중금속 함유량 최소화

② 중금속함유 포장원재료 선정 원천적 회피

■ 포장피수 요건에 부합되는 포장재료 선택 및 포장구조 Compact화

① 포장재의 무게 및 부피의 최소화

② 포장재료의 유독, 유해물질 최소화

③ 포장재의 재사용, 재생, 분리, 회수에 따른 적합성 만족

■ 포장구조의 재생자원화

① 재활용 가능한 친환경 포장 재료 채택

② 경량화, 경박화 포장구조 실현

3-2. 독일의 포장 동향

폐기물 생성을 방지하고 포장폐기물을 최소화 하기 위해 재활용의 촉진 및 활성화를 강조하고 있다.

■ 포장폐기물의 재활용 촉진

① 포장재의 회수 및 재활용 의무화에 대응한 재활용 가능한 포장재료 적용

② 환경에 끼치는 영향, 적정 포장 여부, 재활용 가능성 평가 실시

③ 공해물질 함유량 축소, 재사용, 재활용 능력 향상

■ 포장재를 회수, 분리수거 용이한 포장구조 채택: 복합재료 사용 금지

■ Green Dot 표시 의무화

① 판매용 상업포장의 경우 '녹색마크' 를 표시해야 함.

② 무료 회수 의무화

③ 회수한 포장재는 재사용 또는 재활용을 의무화

■ 폴리스틸렌 사용억제 및 종이, 판지류 완충재 적용

■ 복합포장인 경우 분리용이한 포장구조 적용

■ 독성을 지닌 모든 채색 프린팅 잉크 사용금지

■ Green Dot System 대응, 환경영향평가 실시

- ① Green Product 개발
- ② Eco Marketing 확산

3-3. 일본의 포장 동향

'용기포장에 관한 분리수집 및 재생품화 촉진 등에 관한 법률'을 제정하여 재활용 촉진하고 있다.

■ 환경대응 포장

- ① 사회적 배경/ 동향

폐기물처리의 한계, 환경 보호 강화, 기업의 사회적 책임(기업이미지) 증가

- ② 대응

- 1) 유해물질 사용금지
- 2) Recycle
- 3) Reuse System을 추진

▶ 순환형 포장

■ 고객만족 포장

(Customer Satisfaction) : 보기 좋고, 개봉하기 쉽고, 처리하기 쉬운 포장

■ Cost 측면에서의 포장

- ① 경영체질의 강화(가격파괴)
- ② VE합리화, 포장의 표준화
- ③ 제품강도 향상에 의한 포장비 삭감 :

- 1) 설계 완성도 향상으로

Total Quality 향상

2) Total Cost 절감 ▶ 포장CAD, CAE → CAM의 시스템 구축으로 포장 Simulation 정립화

■ LCA를 이용한 상품 개발

- ① 환경부하가 적은 재료 적용
- ② 모든 사용재료를 과감하게 삭감
- ③ Recycle, Reuse하기 쉬운 재료를 적극 도

입하여

- 1) 설계단계: 순환형포장
- 2) 생산단계: 포장재료를 가능한 한 쓰지 말것
- 3) 유통단계: 물류의 효율화, 배송집약 등을 적극 추진함.

▶ 포장, 물류의 Globalization

: 효율적 하역 실현

위에서 서술한 각 국가의 환경대응형 포장재 동향을 살펴보면 모든 나라에서 자원의 재활용에 대한 부분이 이슈화되고 있다는 것을 알 수 있다. 최근 유럽에서는 전자제품을 생산하는 기업에 대해 폐품 회수 및 재활용 의무화를 결정했다고 한다. 제품종류에 따라 최고 90%까지 재활용 의무를 준수해야 한다는 방침인 이 제도는 내년 4월 일본에서 시행될 가전제품 리사이클법 규제와는 비교도 안될 만큼 강력한 제재로 유럽의 국가들은 물론 수출업체들에게도 파장이 만만치 않을 것으로 예상된다.

미국과 일본의 대형 가전업체들의 부담이 확 실시되고 있으며 관련산업계 전체의 심한 반발이 예상된다. 이 제도에 의한 규제가 무역마찰로도 발전할 가능성이 있다고 하니 유럽에 가전제품을 수출하고 있는 우리나라 관련업체도 이 부분에 대한 대책 마련이 필요할 것으로 보인다. [K]

이선경 기자

