

전자제품 포장과 최근 동향

김응주 / 삼성전자 포장연구소 과장

1. 서론

세계적인 환경규제에 대응하여 전자제품 포장도 완충포장 중심에서 환경포장으로의 개념전환이 불가피하게 되었다.

과거, 보호성 중심의 완충포장에 서는 작업의 편리성, 충격 흡수성, 가격의 저렴성 등의 이유로 합성수지 재질이 완충포장재의 주종을 이루었으나 근래에 들어서는 국내외적인 환경규제에 의해 합성수지 완충재의 사용이 점점 줄어들고 있는 실정이다.

국내에서 금년부터 전국적으로 동시에 실시되고 있는 쓰레기 종량제는 소비자에게 합성수지 완충재에 대한 처리비용을 부담시킴으로써 전자제품 완충재에 대한 소비자들의 기피현상을 심화시키고 있으며 이는 곧 영업현장에도 영향을 미치는 요인이 되고 있다.

또한 향후 적용예정인 합성수지 완충재 감량화 지침은 94년을 기준 연도로 연차적인 합성수지 감량화 목표율을 강제적으로 규정하고 있어 전자업체의 대응방안이 주요과제로 대두되고 있다.

따라서 본고에서는 전자업체의 환경대응 포장동향과 사례를 살펴보고 향후 전망을 다루어 보고자 한다.

2. 골판지 상자

포장재중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 골판지 상자는 환경규제 및 GREEN ROUND(ISO 14000)에 의해 인쇄면 보호를 위해 사용되는 플라스틱 필름의 코팅처리가 금지되고 있다.

대형제품(냉장고, 세탁기 등) 상자의 운반손잡이 찢어짐 방지용 PE 테이프와 실내에서 제품운반후 상자 분리를 용이하게 하기 위해 사용되는 분리형 테이프의 사용도 점점 감소되고 있다.

또한 최근에는 지폭 2400이상의 골판지 원단이 국내에서 양산됨으로써 과거 2합형 상자로 조립되던 대형 골판지 상자들도 1합형으로 점차 바뀌고 있으며 골판지상사 연결부위 처리도 철판을 이용한 스탬핑 방식에서 종이테이프로 점진적으로 교체되고 있다.

최근에는 물류조건 개선을 위해 탑차를 많이 이용하고 있어 바깥에 의한 골판지 상자 모서리 부분의 찌그러짐은 많이 개선되었으나 유통중 진동에 의해 상자와 상자사이에 마찰이 발생함으로써 인쇄부위는 물론 원지 자체까지도 마모되는 현상이 발생하고 있어 개선방안이 모색되고 있다.

3. 대체 포장재

합성수지 완충재를 대체할 수 있는 종이류 대체 포장재들이 국내에서 최근 다양하게 생산되고 있으며 그 종류와 특징들을 살펴보면 다음과 같다.

3-1. 펄프몰드(PULP MOULD)

대체 포장재에 대한 수요증가로 국내에서는 현재 연간 10만톤의 수요가 있으며 전국적으로 태영판지를 시점으로 9개 업체에서 연간 20만톤 정도의 물량을 공급하고 있다. 그리고 관련업체의 계속적인 설비증설로 공급초과가 우려되고 있다. 스티로폼과 펄프몰드의 물성을 비교해 보면 펄프몰드는 후처리, 재활용성 등의 환경적인 측면에서는 높이 평가를 받고 있는 반면 완충성, 내수성, 제품중량의 한계성(일반적으로 15kg 이하 적용가능) 등에서는 상대적으로 열세를 보이고 있다. 또한 사용자 입장에서는 사전설계의 노하우 부족, 금형제작 및 시제품 생산까지의 소요시간, 비용, 품질관리 측면에서 어려움이 예상되고 있어 관련업체와 공동으로 이들 문제점을 개선하기 위한 노력이 필요한 것으로 판단된다. 완충설계시 완충의 주요인자로는 완충재의 형상구조에 의존한다.

3-2. 코러패드(CORRU-PAD)

평면 골판지를 여러겹으로 겹친다 음 필요한 형상으로 구조를 만들어 사용하는 종이 완충재로서 국내에서는 코러패드 코리아와 코리아 코러패드의 2개 회사가 현재 양산중에 있다.

주요 특징으로는 제품에 충격이 가해졌을 때 골의 점진적 변형과 복원으로 제품의 형상유지가 가능하고 금형이 불필요하므로 비용절감과 중량 100kg 까지의 제품포장도 가능하고 다품종 소량생산에도 즉시 대체가 가능하다는 장점이 있다. 그러나 코러패드도 종이완충재의 한계점인 내수성과 장기재고에 따른 변형 측면에서는 좀더 많은 연구가 필요하다고 판단된다. 완충설계시 완충의 주요인자로는 평면 골판지의 겹친횟수에 의존한다.

3-3. 팜틴 폼 (PAPTIN FOAM)

최근 국내업체인 대원특수포장에 서 개발 특허출원중인 제품으로 내년 3월을 목표로 양산 준비중에 있으며 POLY-CARBONATE를 진공 성형하여 제작하는 완충포장재로 평가되고 있다.

주요 특징으로는 스티로폴과 같이 발포배율의 조정이 가능하고 완충성, 복원력, 구조력, 가공성, 흡수성 등에서 스티로폴과 유사한 물성을 가지고 있는 것으로 예상되고 있다.

3-4. 기타

전분을 주성분으로 하는 완충포장재인 BIOFIL이 국내업체(에일화학)에서 양산하고 있으며 그 특성을 보면 제조시 유해한 화학발포제를 사

용하지 않으며 폐기시 물에 쉽게 용해되며 소각시에도 유해가스가 발생하지 않는 것으로 평가되고 있다. 다품종 소량생산에 유리한 품목으로 판단되나 성분중 80%는 전분으로 친환경적이나 나머지 20%의 화합물들에 대한 환경적 평가가 향후 주목이 되고 있다. 그 외에도 환경대응 포장재로서 종이 테이프, 멀티쿠션, 하니코아 등이 있다.

4. 환경대응 포장사례

(1) 펄프몰드를 적용한 포장: 비디오

- 제품중량 : 4.1kg
- 제품규격 : 475×415×180mm

■ 검토결과

규정된 높이에서 포장시험결과 제

품에 이상이 없는 범위내에서 제품에 전달된 충격치를 비교하면 펄프몰드로 포장된 제품은 스티로폴 포장에 비해 제품에 전달되는 충격치 값이 평균 16%정도 높아졌으나 가장 많은 충격을 받는 밑면의 경우는 거의 유사한 충격치가 나와 제품보호 측면에서는 차이가 없는 것으로 판단된다. 그러나 진동 시험에서는 펄프몰드가 분진을 발생시켜 제품과 포장박스와의 공간설계에 좀 더 유의해야 할 필요가 있다.

(2) 코러패드를 적용한 포장: 정수기

■ 스티로폴을 코러패드로 대체

■ 검토결과

규정된 높이에서 포장시험결과 제

[표 1] 펄프몰드와 스티로폴의 충격치 비교

낙 하 면	기준EPS(G)	PULP MULD(G)
TOP	116.0	122.4
BOTTOM	126.6	129.6
LEFT	70.7	76.0
RIGHT	60.5	43.8
FRONT	71.9	146.4
BACK	61.7	69.8
완충재 중량	110g	190g
포장비 비교	100%	150%

[표 2] 합성수지와 코러패드 포장의 비교

구 분	개 선 전	개 선 후	비교
포장형태	EPS 3pcs사용	CORRU PAD 4pcs 사용	
유통시험	유통CYCLE 시험, 한계낙하 시험 : 이상없음	좌와동일	
BOX 비교	SIZE : 610×560×625mm 체적비 : 100%	SIZE : 516×390×560mm 체적비 : 50.4	체적절감 49.9%
공간비율	70.1%	29.2%	40.9% 향상
충격치비교	상 : 40.2G 하 : 65.0G	상 : 50.1G 하 : 51.4G	하면기준 20.9% 향상
포장비비교	EPS : 3451원/대 BOX : 2200원/대	코러패드 : 2000원/대 BOX.PAD : 2780원/대	연간절감액 2600만원

품에 이상이 없는 범위내에서 제품에 전달된 충격치를 비교하면 코리패드로 포장된 제품은 스티로폼 포장에 비해 제품에 전달되는 충격치 값이 밑면기준 20.9%가 향상되었고 포장재료에서 대당 871원이 절감되어 연간 동일모델에서 약 2600만원의 절감이 가능하게 되었다. 물류비에서도 포장사이즈가 50%정도 감소됨으로서 상당한 물류비 절감도 기대되고 있다.

5. 외국의 전자제품 포장경향

전세계적으로 합성수지 완충재의 사용을 규제하는 법규는 없으며 각국별로 회수, 재활용 시스템 구축에 중점을 두고 추진중에 있으며 그 사례는 다음과 같다.

5-1. 독일

포장폐기물 규제령에 근거, 지방자치단체와는 별도로 포장폐기물의 회수, 분리를 목적으로 유통업자, 제조업자, 포장재 생산업자, 원료제조업자를 주주로한 DSD(Dual System Deutschland)사를 설립하여 전국적인 회수처리 활동을 하고 있다.

DSD는 회수대상물의 구분을 위해 GREEN DOT라는 라벨을 포장물에 부착토록 한후 포장재 무게 또는 부피에 따라서 일정금액의 회수비용을 생산자, 판매자, 수입자에게 부담케 한다. 이 라벨이 부착된 포장폐기물을 DSD전용 황색 쓰레기통에 넣으면 DSD가 회수, 분리 책임을 지도록 되어 있다. 여기에서 회수, 분리된 포장물은 재활용회사에 인도되어 재활용되게 된다.

참고적으로 GREEN DOT를 이용할 경우 중량에 따른 처리비용 부과내역은 제품대당 0.012DM, 종이류는 0.4DM/kg, 합성수지류는 2.95DM/kg에 달하고 있다. 합성수지류의 경우 종이류에 비해 회수비용 부담금액이 7배 이상이 되나 각각의 포장재의 비중이나 포장재료비를 비교할때 종이류의 포장재가 상대적으로 많은 회수비용을 부담해야 하는 가능성도 다분히 있다고 판단된다.

5-2. 일본

성에너지, 리사이클 지원법에 의해 재생, 재활용을 위한 회수처리체계 구축에 중점을 두고 있으나 일부 기업은 대소비자 이미지 차원에서 일부 전략제품에 합성수지 완충재를 사용하지 않는 포장을 하고 있다.

한 예로 M전기의 경우 포장 전문부서를 스텝 본부에 설치하고 각 사업부마다 포장전담자를 두어 지속적인 포장연구 및 개발로 최소한의 포장재로 최대한의 제품보호를 실현하고 있으며, 90년 대비 이후 4년 동안 합성수지 완충재의 사용량에 있어서 전체물량의 30%를 절감한 사례도 있다.

5-3. 미국

자원보존 및 회복에 관한 조항(RCRA)이 연방정부법으로 제정되어 있으며 각 주마다 음료수용기 등에 예치금제를 적용하거나 분리 편의성을 위해 재질표기 라벨을 붙이도록 권장하는 등의 각기 다른 법을 적용하고 있으나 법의 효력 보다는 소비자들의 선택이 중요하게 작용하고 있다.

6. 결론

쓰레기 종량제 및 연차적인 합성수지 감량화 정책과 최근에 발표된 EU(유럽연합)의 포장재를 식별하기 위한 표시제도 도입, 포장재 원료에 중금속(납, 수은, 카드뮴, 크롬 등) 함유량 제한 등의 움직임이 있으며 이에 부합되는 포장재는 98년 부터 EU시장 진입이 금지될 것으로 예상됨에 따라 이에 대응하는 포장시스템정립이 시급한 것으로 판단되고 있다.

다행스럽게 국내지침의 경우도 세계적인 추세에 따라 감량화량에 포장재의 절감량은 물론 회수처리량도 포함시킴으로써 사용규제 보다는 재활용에 중점을 두고 있어 환경보호와 자원낭비를 줄일 수 있는 바른 방향으로 법안개정 움직임이 있다고 생각된다. EU의 경우 포장재질의 중금속 함유량 제한이 주요 이슈로 부각되고 있으나 전자제품에 주로 사용되는 포장재는 EPS, PE, 골판지가 주종을 이루고 있어 별다른 문제점은 예상되지 않으나 골판지 상자의 인쇄잉크 성분에 일부 중금속(납, 수은, 카드뮴, 바륨 등)이 함유되어 있어 이에 대한 관리가 요구되고 있다.

결과적으로 전자제품 분야의 향후 포장은 제품의 특성상 제품보호를 위한 완충포장은 불변의 포장방법이 될 것이나 완충재의 선택에 있어서는 많은 변화가 기대되고 있다. 그러나 작업성, COST, 제품보호력, 장기제고, 수분 등의 영향 때문에 소형제품을 제외한 중대형 제품의 경우는 완전대체 포장에 뚜렷한 한계를 가지고 있다. [K]