

전기·전자제품 포장변화

Electricity · Electron Product Packaging

전기·전자제품 포장은 포장설계기법상 완충 포장설계분야에 속하며, 정밀기기와 특수기기포장을 제외한 완충포장설계분야의 대표적인 포장 분야이기도 하다.

전기·전자제품 포장 형태는 제품이 공장에서 출하되어 최종소비자에게 전달되는 유통과정중에 발생하는 외력으로부터 제품의 가치를 보호하고, 운송·하역·보관이 용이한 구조로 설계되어 있다.

다시말해 제품 특성상 충격에 가장 민감한 제품으로 상·하역작업중에 발생하는 낙하충격, 운송 중에 발생하는 진동 등 물리적인 외력에 대해 완충재료의 특성을 이용하여 충격을 완화시켜 주는 완충구조와 운송·보관·하역시 효율성 및 편리성을 도모하기 위한 적정강도의 골판지 상자로 이루어져 있다.

이와같은 전기·전자제품의 포장 형태는 외형적인 커다란 변화는 없었지만, 질적으로는 많은 변화가 있었으며, 최근에는 포장재질 및 포장형태도 제품특성과 환경변화에 따라 점차적으로

변화되고 있다.

전기·전자제품 포장은 1960대에 제품설계 및 제조기술이 도입되면서 함께 들어온 완충포장형태를 유지하여 오다가 1970~80년대에 정부의 수출증대정책에 힘입어 전기·전자제품의 내수와 수출 물량이 증대되면서 포장으로 인한 대형 Claim이 발생됨에 따라서 포장재료비 전체 재료비의 3%이내인 전기·전자제품 포장분야도 전문성이 요구되어 본격적으로 완충포장설계기법 연구와 포장재료의 특성 분석, 국내외 유통환경조사 등 전기·전자제품의 포장 최적화를 추구하게 되었다.

이러한 활동의 일환으로 국내외 해외 수출지역별, 주요 유통 경로에 대하여 계측기를 이용하여 유통 중에 발생하는 진동·충격·온습도 등을 계측, 분석하여 정량화하고, 운송·보관·하역 환경에 대한 현장조사와 취급자들의 의견을 수렴하여 Field에서 발생하는 불량 유형과 종합적인 분석을 통하여 설계 Guide Line 설정과 유통현실을 반영한 포장시험규격을 재개정하게 되

었으며, 유통환경조사 결과에서 도출된 개선방안에 대하여 적합한 완충형상 및 두께의 재설계, 제품 취급형태를 반영한 운반용 손잡이의 수량과 위치 변경 등 다양한 포장형태의 작은 변화가 있었다.

중대형 제품 포장의 경우 포장 Line 포장작업의 편리성과 최종 소비자에게 개봉의 편리성을 제공하기 위하여 A1 Type 골판지 Box를 밑 날개가 없는 반 A1 Type 골판지 Box에 하부 Packing이 결합된 Tray 형태의 포장 기법이 적용되었다.

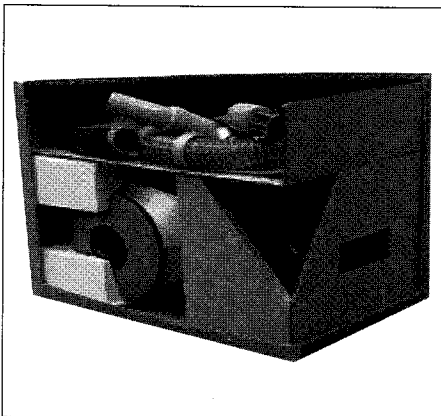
골판지 상자는 인쇄정도, 유통 지역별 온도, 유통기간, 적재방법 등 골판지상자 제조 및유통 중에 저하되는 요인 분석과 제품특성에 따른 포장구조를 감안한 안전계수를 설정하여 적정강도를 유지하였으며, 수출시 장기간 운송에 따른 진동으로 인한 Box 표면의 마모현상을 방지하기 위하여 Pulp 함량이 많은 장섬유질의 수입지를 적용하여 마모현상을 최소화하고, 일반골판지에서 강화골심지(SCP)를 적용하여 이중양면골판

지(DW)를 양면골판지(SW)로 전환 Container 장입수량에 대한 부담을 최소화하는 등 골판지에 대한 다양한 연구를 통하여 질적인 변화가 있었다.

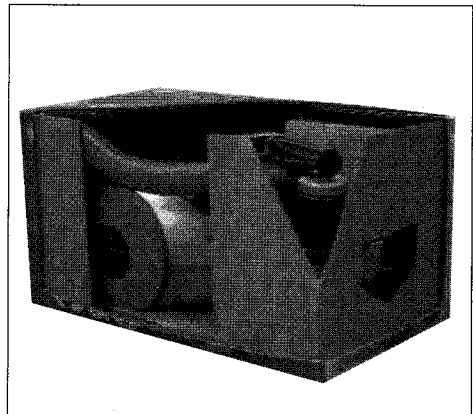
이시기에 전기·전자제품 포장의 완충 재료로는 주로 발포폴리스티렌(EPS)완충재가 사용되었으며, 고가제품이면서 반복충격에 대한 대응이 필요한 경우에는 발포폴리에틸렌(EPE)또는 발포폴리프로필렌(EPP) 완충재가 사용되었다.

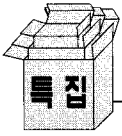
완충포장설계기법은 완충재료의 동특성 Data를 활용하여 적정 정압면적과 두께를 산출하고, 제품의 형상과 무게중심을 고려하여 정압면적을 배분하고 완충재의 양산성, 포장 Line 작업성, 포장 개봉시의 편리성 고려하여 최종 완충형상을 결정방식으로 설계되었으며, 나아가 제품의 Spec, 완충재의 배율, 제품의 허용 G값 정도 입력만으로 낙하자세와 낙하방향에 따른 Computer Simulation을 통하여 완충재에 작용하는 응력을 계산하여 최적의 완충재 Spec(정압면적, 두께)을 결정하고 최종적으로 Container

(사진1) 개선전



(사진 2) 개선후





장입수량까지 계산하는 완충포장설계 Soft Ware를 개발하여 적용되기도 하였다.

1990~2000 년대는 세계 경제 질서가 UR, GR, WTO가입등으로 국제화, 개방화가 가속되고, 더욱이 지구환경 보호문제의 고조와, IMF 시대의 초래 등 환경변화에 따른 전기·전자제품 포장에도 많은 변화가 요구되었다.

이러한 환경변화에 따른 규제 대응과 가격 경쟁력 확보 차원에서 포장재 사용량의 최소화, 친환경 대체재료 개발 적용, 포장의 적정화를 통하여 전기·전자제품 포장에 많은 변화가 있었다.

포장재 사용량의 최소화는 근본적인 문제 해결차원에서 제품의 강성평가를 통하여 제품 취약부의 간단한 개선(결합용 나사못의 위치 및 수량 변경, Boss 및 Rib 두께와 형태 개선 등)으로부터 캐비넷 성형시 사출물속에 공기 주입하여 역학적으로 외부 충격을 분산시키는진공성형 기법 등 다양한 방법으로 제품의 내충격 강도를 개선시킴과 동시에 CAE(Computer Aided-Engineering) 발달로 개발단계에서 제품구조에 대한 CAE 충격 해석 및 민감도 분석 등을 통하여 제품구조강도를 개선시켜 완충재의 사용량을 최소화시키고 있다.

또한 정부의 환경 관련 규제 사항인 전기·전자제품의 포장용 합성수지 완충재(발포폴리스틸렌) 사용량 감량 규제에 대한 적극적인 대응 방법으로는 환경 친화적인 종이류 완충재의 완충특성과 경제성을 분석하여 각제품별 특성(형상, 무게, 생산수량 등)에 따라 종이류 대체완충재(펄프몰드, 코러패드, 하니코아, 접철식물관지 등)를 선별 개발 적용하고 있으나, 가격이 기존 발포폴리스틸렌에 비해 높아 적용 상에 다소

어려움이 있다.

최근에는 포장재의 폐기물 관점에서 접근한 친환경성에 대한 논란이 대두되어 포장재에 대한 전과정평가(LCA)를 통하여 포장재료별 환경성을 정량화하여 선별 적용하거나 사용량을 최소화하여 환경성을 개선시키고, 포장재 생산업체별 환경성 비교평가를 통하여 향후 환경구매시스템에 연계하여 포장재료의 환경성 개선을 추진하고 있다.

골판지 상자의 경우는 국내에서 사용하는 국내원지 및 수입원지의 기본 물성을 분석하여 데이터베이스(DB)를 구축하고, 골판지 제조공정부터 유통중에 발생하는 저하 요인과 제품 구조 특성 및 포장 구조를 반영한 안전계수를 설정하여 적정목표강도 산출하고, 산출된 목표강도에 대한 최적의 원지구성비와 상자의 압축강도, 파열강도, 수직압축강도를 자동으로 산출하는 Box 설계 프로그램 개발, 적용함으로써 상당한 원가 절감의 효과와 품질개선이 있었으며, 나아가 골판지상자를 삭제한 개방형 포장을 개발하여 에어컨 실외기와 세탁기 포장에 적용하여 환경성과 경제성을 향상 시켰다.

이상과 같이 전기·전자제품의 포장 변화는 과학의 발달과 환경의 변화에 따라 눈에 띄지 않는 작은 변화로부터 외형적으로 보여지는 포장 구조와 재질 변경 등 많은 변화가 있었다.

향후 전기·전자제품 포장은 지속적인 지구환경보호와 관련된 환경규제와 2002년 시행되는 제조물책임법(PL법), 창고형 대형할인매장과 통신판매 같은 신유통 판매물량 증대에 따른 포장의 질적인 변화와 외형적인 변화가 예상된다. [ko]