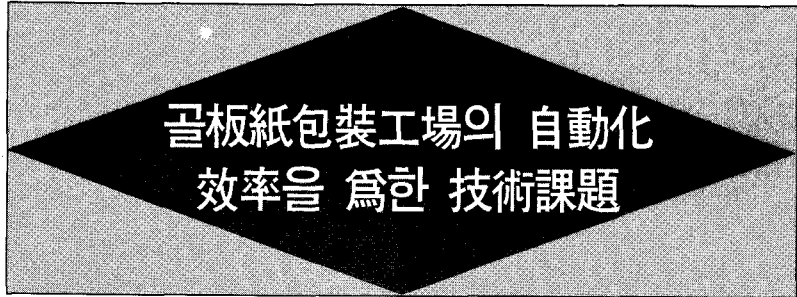


技術테마



한국수출포장공업주식회사 안성공장  
 공장장 김 경 일

1. 골판지포장공장의 공정자동화 역사(골판지 및 골판지상자)

우리나라의 골판지 포장산업의 본격적인 기반은 1960년대 경제개발 5개년 계획이 시작된 시점으로서 70년대 수출입국 정책과 공업화 촉진으로 골판지 포장공업의 성장발전은 괄목한 바가 있었으나, 골판지 포장 기계공업은 골판지포장의 발전도에 크게 뒤져 있었음이 사실이다.

우리나라의 골판지 포장산업의 발전상황을 ① 기계 속도 변화 ② 공정의 변화 ③ 자동화의 변화 등 3부분을 중점적으로 살펴보면 80년대 이전은 Speed 분속 40m에, Corrugating, Slitting, Slotting, Printing 및 Jointing 5공정, 그리고 거의가 수동 Set up 수준이었으나, 80년대 이후는 150-250m 분속에 Corrugating+Slitter Scorer 1공정과 Printer Slotter 및 Jointing 또는 Flexo Folder Gluer를 합하여 3공정내지 2공정으로, 그리고 원지의 Corrugator 옆까지의 반송 및 완정공정의 제품이송만이 완전자동이 아닐 뿐, 대부분이 완전자동화, Computer화가 진전되었다.

궁극적으로 골판지원지 이송, 장착, Sheet생산,

Box생산, 결속, 반송일체가 In Line System 1공정화 내지 Pre - Printing 1공정화가 진전될 것이며, Robot 투입에 의한 완전자동화, 무인화, High - Tech화가 이룩될 전망이다.

작업속도가 향상됨에 따라 운반작업도 수작업 위주에서 수작업과 컨베이어의 혼용, 컨베이어시스템에서 로봇작업 등으로 점차 고도 자동화될 전망이다.

자동화는 필연적으로 생력화(省力化)를 동반하여, 생산성 향상, 품질향상, 고정비 절감 및 Loss, Loss Time의 절감효과를 얻을수 있다. 또한 품질면, 특히 인쇄기술의 발달로 보다 미려하고 부가가치가 높은 인쇄방식을 채택하게 될 것이다. 그러나 이러한 기술의 발달은 골판지 원지의 품질과 직접관련이 있는 원지수준의 향상, 접착기술의 발달 등이 기계적인 요소의 발달과 동시에 이루어져야 하는 과제를 안고 있다.

2. 세계 골판지포장공정의 자동화 기술수준 개요

1) 미국

미국 골판지 포장산업은 60년대에서 80년대까지 성장을 둔화로 인하여 80년대 중반 기업의 통폐합을 통

해 산업재편을 이루었으며, 생산설비의 자동화, 정보화로 적시배송(Just-In-Time-Delievery)를 실현하였다. 기업의 생산형태에 따른 공장분포 현황을 살펴보면, 1992년에 골판지 및 골판지 상자를 일괄 생산하는 공장은 630개로 공장수로 볼 때 전체의 40.7%를 골판지를 일괄생산공장의 직영체제로, 공급받거나 구입하여 상자 및 기타 부속품을 생산하는 공장은 917개로 59.3%를 차지하고 있다. 일반적으로 미국의 골판지 포장재 생산 중 약 85%가 골판지 및 동상자를 일괄생산하는 공장에서, 나머지 15%가 골판지상자만 생산하는 공장에서 공급하고 있다.

현재의 Corrugator의 생산속도가 1,000ft/분(300m/분)에 달하는 공장도 일부 있으나, 평균적으로 800ft/분(240m/분) 수준이다. 각 설비들을 살펴보면 Corrugator는 각 부분의 성능향상 및 자동화, 특히 편면기의 핑거리스(Fingerless)의 실용화를 비롯하여 기계 오퍼레이션 각 부분의 자동조절, 스택커(Stacker)의 개선 등의 결과로 고속화 및 생산성, 효율성을 높여 주었다. 인쇄기기에 있어서도 1공정으로 단순화 및 고속화를 실현하였으며, 로봇트화로 운반기계의 완전자동화가 이루어져 있는 상태이다. 반면 일부 중소기업체에서는 물류이송 등에 중남미의 값싼 노동력을 이용하여 Semi - Auto화 되어있는 곳도 상당수에 이른다.

교육수준은 20여개의 4년제 대학에 포장학과가 있어 기술, 기능인력의 양성이 원활하게 이루어지고, 일부대학에서는 포장학 석·박사를 배출하고 있다. 또한 학사과정중에서 해외연수 프로그램을 활용하여 업체와 공동으로 기술개발 등을 수행하고, 졸업 후에는 포장전문가로 포장개발 분야에서 구매, 생산, 품질관리, 연구, 디자인개발, 마케팅업무 등에서 활약하고 있다.

## 2) 일본

1909년 레고를 시발로하여 1950년대 골판지 포장의 특수를 맞이하여 설비투자의 확대 등 대량생산체제를 갖추게 되었으며, 1940년경 수입코루게이터 기계를

개발한 양면기(兩面機)가 보급되었다. 그 후 1961년에 미쓰비시 중공업이 미국의 랭스톤사와 기술 제휴로 코루게이터의 국산화에 성공하였다. 일본은 골판지원지, 시트, 상자를 일괄생산하는 그룹, 골판지원지 전문생산업체, 원지를 공급받아 시트, 상자를 생산하는 업체로 구분되어 있으며, 골판지원지부터 골판지상자의 일괄생산업체가 전체생산에 58%를 차지하고, 100km이내를 영업범위로 전국 각지에 공장을 배치하는 지역산업의 구조로 되어있다. 최근들어 경쟁력을 키우기 위해 기업합병을 추진하여 1996년에는 신왕자제지와 본주제지의 합병으로 세계 3위의 제지업체를 보유하게 되어, 기업의 합병화를 가속시키며 세계적인 기업으로 발돋움하고 있다.

일본의 기술개발은 1960년에 미쓰비시중공업이 일본 최초로 코루게이터의 국산화에 성공한 이래 1977년에는 핑거(Finger)를 사용하지 않은 핑거리스 싱글 페이스(Fingerless Single Facer)가 세계 최초로 고속실용기로 개발되었다. 최근에는 고속으로 연속운전하는 시스템의 개발에 이어 무재고 생산, 단기 납품하는 스톡리스(stockless)생산체제의 통합생산관리시스템을 개발하여 수요의 다품종 소량화에 따른 소량 생산을 위해서 컴퓨터를 이용한 코루게이터의 집중관리시스템을 운영하여 오더 체인지 명령을 종이 테이프나 플로피디스크를 사용하여 각 기기에 동시에 입력하여 연속 오더체인지를 행하는 생산관리체제를 가지고 있다. 그리고 오피스 컴퓨터와 상호 연결로 생산원료와 동시에 생산정보를 실시간(Real Time)으로 입수 할 수 있도록 시스템화 하고 있다.

골판지상자 제조역시 오더 체인지 세트타임(Set Time) 단축을 목적으로 한 제사가공기가 개발되어 다품종, 소량, 단납기에 대응한 생산가동 향상이 가능하게 되었다.

일부 업체에서는 포장의 시스템화를 위해 물류포장 설계시스템(Physical distribution Packaging System PDPS)을 개발하여 최적의 포장을 제안하기 위해 약 100종 이상의 포장형태를 등록하여 신속하고, 정밀도가 높은 도면을 만들 수 있도록 CAD와

도면대로 샘플을 자동제작하는 CAM과 온라인 상태로 연결하도록 노력하고 있다.

### 3. 골판지 및 골판지 상자 제조공정별 자동화 포인트

- 1) Corrugating 공정에 있어서의 자동화 포인트
  - ① 원지 반출입 및 재고관리의 자동화
  - ② 사용원지의 적정수분 및 평량체크시스템 개발과 제어시스템 개발
  - ③ 제호 점도유지의 자동컨트롤
  - ④ 사용원지의 지중 및 평량의 단순화
  - ⑤ Auto Splicer 및 Slitter Scorer의 성능개선으로 Speed No Down Auto Splicer 고속운전 유지
  - ⑥ 소 Lot생산에 대응한 고속 Corrugator의 개발
  - ⑦ Delivery System의 자동 무인화
  - ⑧ Pre-Printing 및 Dry-End측 Die-Cutting 연구로 인쇄, 기타 공정 In-Line화
  - ⑨ 골판지상자 전개도 길이 치수 Cutter 정치수 절단시에 있어 1mm 전후의 오차 Loss Zero화
  - ⑩ 골판지 Warp 방지기술
  - ⑪ 조업상 완전한 안전성을 유지할 수 있는 기기의 개선 및 기법도입
- 2) 인쇄기 및 기타공정에 있어서의 자동화 포인트
  - ① 인쇄
  - ② 원단투입→Printing→Slotting→Gluing→Tying→스틱칭의 인쇄공정 In-Line화
  - ③ 원지와 잉크의 인쇄적성 향상을 위한 상호 PH 균형, 잉크점도, Anilox Roll간의 상관관계 자동컨트롤
  - ④ 전기능의 컴퓨터화 Order Change 대응력 향상
  - ⑤ 제품 자동적재 및 출하 시스템 구축
  - ⑥ 공장내의 "소음진동, 진애, 지분, 배기가스 등에 기인하는 오염소지"를 제거한 작업현장 환경의 개선

### 4. 한국골판지포장공장의 자동화 효율을 위한 기술과제와 대책

#### A) 문제점

- ① 국내 골판지원지산업의 수준 제고
- ② 통합 생산관리의 Software 개발
- ③ 소재산업, 열처리 기술, 전장부분 및 부품산업의 열세
- ④ 사용원지의 규격화, 단순화 및 사용색상의 표준화
- ⑤ 잉크색상의 표준화 및 단순화

#### B) 자동화 시설 흑자의 채산성

수요와 공급의 불균형으로 인한 가격구조의 정체 하락, 복잡성 등으로 점차 장치 산업화되어 가고 있는 골판지 포장공장의 자동화 시설투자에 걸림돌이 되고 있으며 인건비, 물류비, 설비의 고가격 구조에 반해, 십수년간 정체되어 있는 가격구조로는 채산성 유지가 어려운 만큼 과당경쟁 방지로 적정 가격 유지를 이룩함과 동시에 노동집약적 부분의 단순 자동화로 시작하여 점진적으로 자동화 시설의 투자에 노력함으로써 경쟁력 강화를 이룩해야 한다고 본다.

#### C) 문제되는 기술과제의 해결방법

도입기계의 성능 향상에 따른 각 기계 상호별 제작 사양에 따라 기계조작 표준이 상이함으로 각 공정별 실정에 맞는 기계조작 표준설정과 골판지 관련 유관 업체 즉, 기계 Maker, 잉크 Maker, 원지 Maker, 전분 Maker, 설비운전 Operator 등이 함께 참여하는 기술 연수기관의 설립(정부차원 또는 조합주관) 운영을 통하여 기술인 양성을 도모함과 아울러 골판지 관련 대 Maker의 자체 부설 기술연구소 등을 설립할 시기가 되었다고 생각한다.