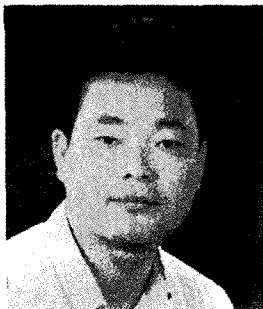


韓國編



第2世代 機械改造  
 追求目標는  
 第3世代 無人化에

②-①



주식회사 삼현정밀  
 대표이사 채홍목

1. 제3세대 형으로 이행하는 골판지 포장산업기계

한국의 골판지포장산업 기계공업의 역사는 1960년대에 그 발아기를 찾을 수 있으나, 본격적인 기업화는 80년대 초반의 골판지포장산업의 세계적 기계 기술의 혁신과 궤를 같이 하여 온 것이 사실이다.

그간, 우리나라는 골판지포장산업 기계의 국산화 기반이 미약하여, 대부분의 고성능 기계가 수입 설치되는 상황에서 많은 자극을 받았으며, 숭한 골판지포장 사업체의 흥망성쇠를 거치면서 국내 기계공업계는 개발과 모방의 틀을 제대로 갖추지 못한채, 시련과 새기술에 대한 도전의 개안기(開眼期)가 시작되면서, 지금까지의 골판지포장산업 기계 기술은 제 1세대의 재래식 5공정 시대를 거쳐 공정 단순화, 고속화, 자동화의 제 2세대형 골판지 포장산업 기계의 고도 발전상을 이룩하였다.

제 2세대의 골판지포장산업 기계란 오토 스프라이서(Auto Splicer), 핑거리스 싱글 페이스러 (Fingerless Single Facer), 슬리터 스코어러 (Slitter Scorer), 다이렉트 드라이브 커터 (Direct Drive Cut-Off Machine), 다운 스택커(Auto Down Stacker)등에 장치된 마이크로 프로세스에 의한 운전

관리 되는 코루게이터 (Corrugator)이며, 자동피더 (Feeder), 자동제어장치를지닌 제상(製箱)라인에 장치된 컴퓨터에 의한 계수관리를기본으로 한 기계 기술세대라 말할 수 있을 것이다.

앞으로 전개될 제 3세대형의 골판지포장산업기계는 무인화(無人化)를 목표로, 제 2세대의 system을 한 단계 발전시키면서, 계수관리위에 더하여, 조작관리 System의완성과 원지 투입공정, 완성공정의 로보트화, 레이저 커터(Laser Cutter), 레이저 프린트의 실용화와, 전 공정이 골판지 시트에서 제상까지의 In Line화가 추구되는 과제로 이어질 것이다.

고속화를 위한 골판지포장 제조기계의 적정 속도 문제, 골판지 생산에 큰 영향을 미치는 원지의 품질 및 기술, 환경, 생산조건등이 검토 대상이 될 것이다.

## 2. 제 2세대형 골판지 포장산업 기계의 문제점

### 1) 운전상의 문제점

#### ① 공급원지의 품질과 기계·기술조건

펄거리스 싱글페이서 개발로 사용되는 골판지 원지의 품질은 크게 향상되었으며, 특히 골심지는 고품질, 고가의 골롤러 마모도(磨耗度)면에서 회분(灰分)함량이 적은 골심지 사용이 불가피하여, 골심지 품질 향상에는 획기적인 전기가 되었다.

그러나, 오늘날 사용되고 있는 원지 중에는 제 2세대형 코루게이터에 부적당한 것이 상존(尙存)하고 있다. 많은 돈을 들여 투자한 코루게이터를 가동하면서 원지에 의한 문제점이 발생, 그 효율성이 크게 떨어지고 있어, 앞으로 이에 관하여, 골판지포장업체, 골판지 원지업체 및 골판지포장산업 기계업체 공히 집중 탐구 해야 할 과제라고 본다.

#### ② 밀롤스탠드의 원지 장착의 복잡성

현재 사용되고 있는 밀롤스탠드는 거의가 스윙 암식 또는 턴오버 타입이다. 각각 일장 일단이 있으나, 여기서 원지 장착 순서를 일고해 보면, 그 일반적인 작업순서는 주문 포장규격에 맞는 원지를 밀롤스탠드의 바로 앞 컨베이어 (대차)위에 운반한 후, 스프라이서 종료 후, 남은 원지를 내려, 반송 재 입고 하는 작업, 밀롤스탠드의 암

(arm)을 상승시켜 새로운 원지를 arm 속에 넣어, 작업을 진행함에 있어, 원지장착 작업의 소요 시간만도 3 - 5분으로, 5대의 밀롤스탠드로의 원지장착 작업에 많은 부담과 시간손실을 면할 수 없는 실정이다.

#### ③ 원지의 스프라이서 작업의 복잡성

현행 스프라이서의 메카니즘은 그 전부가 양면 접착 테이프에 의한 스프라이서이다. 그 성공율은 오퍼레이터의 기능도와 사용하는 접착 테이프의 품질 및 사용원지의 품질 그리고 스프라이서의 순간 스피드에 의하여 크게 달라진다.

스프라이서 작업의 복잡한 구조 만큼 그 성공율도 불안정하여, 스프라이서의 실패는 코루게이터의 생산성을 크게 저하시킴과 동시에 그 품질에 큰 영향을 끼치기 때문에, 코루게이터 작업중에서 중요한 공정이다. 최근의 스프라이서 성공율은 크게 향상되어 조사 결과는 성공율은 98%의 실적을 나타내고 있다. 스프라이서 실수 2%의 원인을 조사한 즉, [표1]과 같다. 이 [표]에 의하면, 원지 불량에 의한 스프라이서의 실패는 35%나 됨으로, 원지 품질 조건이 중요함은 더 말할 나위가 없다. 따라서, 스프라이서 실패 후의 종이 보내기 작업이 가능한한 간단한 작업으로 행해지는 스프라이서가 요구된다.

롤이 많은 어큐머레이터를 가진 스프라이서는 원지의 강도를 약화시킬 뿐만 아니라, 종이 보내기 작업이 복잡해 지고, 사람 손을 필요로 하는 운전 복귀에 많은 시간을 필요로 하기 때문에 작업 방법을 바꾸지 않으면 안된다.

[표1] 스프라이서 실패의 원인

원 인	비율 (%)
양면 테이프 접착되지 않음, 테이프 접착위치 불량, 섹션박스로의 흡착이 안된 것등의 기계적 결함	22.5
원지의 수분얼룩, 원지의 감김불량, 지관이 찌부러짐, 스프라이서때의 텐션불량으로 끊어짐	35.0
원지 운반중의 원지의 흠집, 원지의 밴드를 풀때의 흠집, 원지 재사용시의 지관부의 흠집, 코어 체크장착시의 사이드 면의 흠집	27.5
양면테이프 불량	2.5
기계 청소 불량, 마모 조정 불량	12.5

④ 오더체인지에 대응할 수 없는 밀롤스탠드에서의 원지 교체시간·스프라이서 준비시간·슬리터 스코어러의 수차 교체시간

최근 국내외적으로 경제는 개도국을 제외하고는 저성장이고, 골판지상자의 수주는 소량 다품종화 되는 추세이며 특히, 한국과 같이 다양한 원지를 사용하고, 수주조건이 불규칙한 경우에는 골판지포장 생산활동도 더 많은 복잡성을 띠게 된다고 본다.

따라서, 원지교체를 위한 밀롤스탠드의 장착 작업시간, 스프라이서의 준비시간이 코루게이터의 속도를 저하시키는 원인의 하나이며, 원지 교체가 없는 경우라도 슬리터 스코어러의 치수교체가 코루게이터의 속도저하를 초래하는 또다른 원인이 되고 있다.

⑤ 코루게이터 작업 트러블시 운전복귀 시간 과다소요

〔표2〕처럼 코루게이터 작업에 있어 많은 문제가 발생하고 있는 사실을 알수 있다.그 하나 하나의 문제점 뒤의 운전복귀에 많은 시간과 작업 인원을 필요로 하고, Loss의 증가와 품질의 불량 발생한다.또한 문제점의 원인은 불가항력에 의한 것도 있지만, 마이크로프로세서에서 운전 관리되고 있어도 우리들은 이런 문제점을 피할 수가 없다.

〔표2〕 코루게이터에서의 트러블

- \* 원지 불량 및 작업 미스에 의한 스프라이서 실패
- \* 싱글페이서 및 그 앞에서의 원지 텐션불량
- \* 싱글페이서에서의 골심지의 성형 불량, 하이로우의 발생, 접착불량
- \* 브릿지상에서의 편면이 지나치게 팽팽함
- \* 편면 프리히터에서의 편면이 팽팽함
- \* 글루머신에서의 풀 공급과 접착의 불량
- \* 더블백커에서의 골이 찢부러지거나, 열판에 의한 시트 표면 흠집 발생
- \* 슬리터 스코어러에서 절단 불량
- \* 커터 후의 오버랩핑부에서의 잦은, 부조화
- \* 스택커부에서의 잦은
- \* 스택커 배출시 쌓아올린 시트가 무너짐

## 2) 기계의 문제점

① 대형고속화는 Cost 절감에 도움이 되는지 여부

② 코루게이터의 전체 길이가 너무 길지 않은지 여부  
현재 제2세대의 코루게이터는 전체 길이가 약 100m가 보통이다. 그러나, 여기서 생각하지 않으면 안되는 것은 공장대지의 투자 비용과 작업 인원 또는 제어기의 배치 문제이다.

즉, 웨트엔드와 드라이엔드, 제호실로 나누어져 있고, 각각이 멀리 떨어져서 작업하고 있음으로 문제 발생을 빨리 발견하고, 담당자에게 문제를 신속히 전달하거나 작업 협조가 장거리의 관계로 불능하기 때문에, 문제 후의 운전복귀에 장시간을 요하고, 여분의 작업 인원을 배치하지 않을 수 없는 실정이다. 특히, 코루게이터의 전체 길이에 맞는 제어기의 설비비 가중은 물론, 공장용지가 부족하고 토지가격이 비싼 한국에서는 더욱 부담가는 문제이다.

기계의 폭이 커지면 기계관리를 위한 경비가 상승한다. 넓은 폭의 기계는 작업폭도 넓겠지만, 그만큼 마모도 심해진다. 기계속도를 올리면서 기계폭을 줄이는 것은 소량 다품종에 유리하다. 넓은 폭의 코루게이터에서 소폭의 제품을 생산하는 조건일때, 전력의 소모도 상승한다. 기계의 설치, 운전요원의 기술기능도 많은 인원이 투입되어야 한다. 이러한 몇몇 특성들을 재고해 볼 필요가 있다.

③ 고온을 필요로 하는 현재의 코루게이터에서 콜드 코루게이션의 전환이 가능한지 여부

1973년 제1차 오일쇼크 이후 세계는 모두들 에너지 대책에 부심하여 오고 있다. 열을 다량으로 사용하는 현재의 코루게이터에서도 예외는 아니다.

1977년 8월 미국의 지화학연구소에서는 콜드 코루게이터가 발표되고, 열을 그다지 사용하지 않는 저온 콜드 코루게이션에 전 세계가 주목하고 이 연구에 힘을 쏟고 있다 함은 다 아는 사실이다. 우리나라에서도 한국골판지포장공업협동조합이 제안, 공업발전법에 의한 기술과제로 선정된 『저온접착 골판지 제조 신기술』에 대하여 1988년부터 3개년간 한국화학연구소 필프제지연구실 주관하에 중소기업 공동 참여로 정부출연 431,104천원, 참여 기업 부담 194,330천원 합계 625,434천원을 투입 연구개발하고 현재 그 실용 시험단계에 있으며, 일본에서는 『모리시교』와 『이소와』 공동개발로 100℃의 콜드 코루게이션을 실용화하고 있지만 대단히 어려운 문제가 많다고 본다.

즉,

- (i) 풀원료의 가격상승과 소비열 에너지와의 가격비교
- (ii) 현재의 고온 코루게이터를 간단한 방법으로 콜드 코루게이터로의 전환이 가능한지 여부
- (iii) 코루게이터의 유지보수를 위하여 기계를 정지 했을 때의 소요시간, 또한 운전복귀로의 소요시간은 어떠한지, 골판지의 불량손실은 또한 어떠한지
- (iv) 내수성 접착제의 사용가능성은 어떠한지 등등 문제점이 수다하다.

④ 현재의 인쇄방식과 프리프린팅 방식의 문제점

우리들이 생산하고 있는 골판지상자는 그 대부분이 어떠한 방법으로든 인쇄가 필수적이다. 현재 우리들이 하고 있는 것은 플렉소 인쇄방식이 대부분이다.

이 인쇄방식은 인쇄의 면적비율에 따라 상자의 강도에 커다란 영향을 미치게 되는데, 인쇄면이 많을수록 강도 유지에 역 작용을 하게 된다. 최근의 골판지상자는 내용품의 보호기능만이 아니라, 내용상품의 소비자에 대한 어필에 중점을 두는 경향이므로 상자의 인쇄는 색상수도, 인쇄면적도, 증가하고 있는 것이 현실이다.

따라서, 골판지 상자는 경량화로 발전시키면서 디자인을 다양하고 미려하게 인쇄해야 하며, 이에 맞는 원지를 고급화할 필요성이 있게 된다. 골판지상자 시트 1매1매를 인쇄하여야 하는 현재의 프린트 방식으로는 더욱 힘들어진다. 그래서 생각해낸 것이 프리프린트방식의 골판지상자이다. 이 프리프린트방식의 골판지상자는 코루게이터에 있어 직류 모터에 의한 다이렉트 드라이브커터의 개발과 CNC 관리에 의하여 많은 진전을 가져왔다. 라이너에 대한 프리프린트방식은 그라비아방식과 플렉소방식이 사용되는데, 어느 방법이라도 큰 설비투자를 필요로 한다.

지금 각 회사가 도입, 사용하고 있는 인쇄기는 대부분 플렉소 인쇄방식으로 종래의 센터드럼방식, 스템프 방식인데, 최근 벨트방식의 플렉소 인쇄기가 개발되어져 교환이 빨라졌으나, 플렉소 인쇄방식을 이용한 여러 메커니즘의 구조적 특성에 의한 문제들은 무수히 많은 과제를 안고 있으므로, 상당기간 연구개발 되어야 할 것으로 보인다.

〈계속〉