

제1회 Corrugated Technician Work Shop '95[講義Ⅲ]

# 世界 瓦板紙包裝産業 技術의 現在와 未來

講 師: 安 憲 榮

韓國瓦板紙包裝工業協同組合 專務理事

韓國包裝物流研究所 所長 · 技術指導士

## 目 次

- I. 世界 瓦板紙包裝工業 現況
- II. 韓國瓦板紙包裝工業 成長史 要略
- III. 瓦板紙包裝産業技術의 發展과 工程의 變化 推移

### I. 世界 瓦板紙包裝工業 概況

#### 1. 瓦板紙包裝工業 100年の 흐름

(1) 골판지포장공업의 시초는 1856년 무렵 영국의 에드워드 찰스 할리(Edward Charles Harley)가 帽子 땀받이용 골지를 만들어, 특허를 받은 것을 비롯하여 1871년 미국의 알버트 존스(Albert L. Gones)가 골친 종이를 특허 받아 물 포장의 緩衝材로 사용하고, 램프등을 포장한데서 출발했다는 기록을 보면 골판지산업의 역사는 120여년이 흐른 셈이다.

(2) 편면골판지의 출현은 1874년 미국의 올리브 롱(Olive Long)이 골친 종이에 라이너 원지를 붙여 특허를 받았다고 한다.

(3) 양면골판지의 제조는 1895년대로 기록되고 있다.

(4) 골판지제조회사의 최초는 1875년 미국의 로버트 톰슨(Robert H. Thompsons)과 헨리 노리스(Henry Norris) 양씨가 각각 편면 골판지를 제조한 후, 합쳐서 톰슨·노리스(Thompsons & Norris)사를 설립한 것이 처음이라 한다.

(5) 1881년 미국의 조지 스미스(George Smith)가 편면기를 고안했으며, 1890년경 양면기를 고안하여 골판지제조기 메이커의 출현을 보게 되었고, 1908년 미국의 랭스톤(Langston)사에 의하여 현재의 기본형과 같은 『코루게이터』가 제작되었다고 한다.

(6) 골판지의 초기연대 接着劑는 올리브 롱(Olive Long)이 전분으로 쑨 完成糊(濃度5~8%)를 사용하였다고 하며, 접합(貼合)방법은 수접합(手貼合) 내지 원시적 기기에 의한 접합을 했으나, 골판지제조기의 출현과 코루게이션의 기계화에 따라 접합속도를 올리기 위해서는 접착제 수분 방출속도가 빠르고, 전이(轉移)를 용이하게 해 줄 수 있는 접착제가 요구되었으므로 이의 조건을 비교적 잘 구비하고 있는 규산소다가 1890년부터 골판지 접착제로 사용되었다. 이 규산소다의 수용액은 ① 액상 완성호이므로 조제가 불필요한 점 ② 시트 골정에의 풀의 전이가 빨리 잘되는 점 ③ 경직(硬直)한 시트가 생산되는 점 등 많은 장점이 있었으나, 반면 ① 경직한 물성에서 오는 글루 롤러(Glue Roller)의 모가 많은점 ② 커터 또는 슬릿터의 칼날 마모가 많은 점 ③ 알칼리 스테인(Alkaly Stain)작용으로 표면 오염내지 인쇄 부적성이 있는 점 ④ 내수성이 약하고 고습에서 저하되는 점 등 단점이 많아 골판지 업계로서는 규산 소다와 대체할 수 있는 제2의 고속 접착제를 요구하게 되었다. 여

기에 등장한 것이 슈타인 홀(Stain Hall) 전분접착제이다.

(7) 그러나 완전 접착을 위해서는 전분 접착제의 경우, 높은 온도의 가열에 의한 호화가 필요하고, 열판통과가 불가피하므로 슈타인홀 방식의 핫 코루게이션(Hot Corrugation)은 ① 160℃ 이상의 열판 열소비 ② 고열접합으로 인한 와프 시트(Warp Sheet)의 발생 ③ 와프 시트의 감소를 위하여 시트 반적(反積) 수작업의 불가피 ④ 오토 스택커(Auto Stacker) 사용불능 ⑤ 와프(Warp)로 인한 인쇄 및 다이컷팅(Die Cutting)작업성 불량과 로스발생 ⑥ 이중양면 생산시의 속도감소 ⑦ 라미네이팅 라이너 접합 작업성 불량등의 단점이 있으므로 학계, 골판지업계 및 골판지기계업계에서는 위의 단점을 보완할 수 있는 새로운 방법이 없을까하고 연구를 거듭하여 쿨 코루게이션(Cool Corrugation)내지 콜드 코루게이션(Cold Corrugation)을 고안하기에 이르러, 현재 세계 각국에서 쿨세트(Cool Set)에 관해서는 부분적으로 실용화되고 있으며, 콜드 세트(Cold Set)에 대하여는 스타치(Starch)계 이외의 접착제의 코루게이션 적성 및 코스트 면에서 아직도 연구를 하고 있는 실정이다.

(8) 골판지포장산업의 또 하나의 과제는 골판지의 생명인 『골의 성형』을 여하히 완전하게 제조할 수 있을까? 하고 고심해온 것이 핑거리스 싱글페이서(Fingerless Single Facer)의 개발로서, 그 꿈이 실현되었다. 과거에도 다종의 특허는 있었으나, 실용화의 결실은 불과 15여년전의 일이었다. 노 핑거 싱글 페이서(No Finger Single)의 최초의 개발은 1915년 미국의 존(Jone)이 골 롤러면에 흡착공(吸着孔)을 뚫는 방법을 고안한 것이 처음이며, 1933년 미국의 스유프트(Swift)사가 핑거 대신 풍압(風壓)으로 골심지를 지탱(支撐)하는 방법과 이어서 동사가 1934년에 노즐(Nozzle)로 흡착하는 방법을 고안하기에 이르렀으며, 일본에서는 1959년 寸士氏의 공기흡착에 의한 특허출원이 있었으나, 어느 경우를 막론하고 실용화를 보지 못하다가 1977년 전후해서 세계 최초로 일본의 렌고(Rengo) 미쯔비시(Mitsubishi) 그리고 이소와(Isowa) 철공소가 실용화에 성공하게 되어 노 핑거(No Finger)시대가 개막되었다.

(9) 코루게이터의 자동화는 원지공급 자동화, 밀 롤 스탠드(Mill Roll Stand)조작의 자동화, 각 롤간 자동표시조절, 원지이음자동화, 글루 롤러(Gule Roller)폭 자동조절,

열량자동기록조절, 시트 배출(排出)관리의 자동화 등이 진전되어 왔다.

(10) 생산계수관리의 분야는 AF 계수표시 자동기록, BF 계수표시 자동기록, DF 계수표시 자동기록, 총생산매수표시 자동기록, 코루게이터 주행속도표시 자동기록, 브리지(Bridge)상의 체류량 자동컨트롤, 원지교체 시기 자동신호 및 슬릿터 스코어러폭, 케션위치 자동조절 등의 계수관리 컴퓨터 시대가 개막되었다.

(11) 상자제조의 공정의 단순화 진전은 슬롯팅(Slotting), 프린팅(Printing), 조인트(Jointing)의 3공정의 플린터 - 슬롯터 내지 플렉소 폴더글루어(Flexo Folder Gluer)의 2 내지 1 공정으로 단순화(單純化), 고속화(高速化), 생인화(省人化) 되었음은 물론, 특히 와이어 스틱처 조인트(Wire Sticher Joint) 주류현상이 1946년 미국의 S & S사가 세계 최초로 폴더 글루어(Folder Gluer) 1호기를 개발한 이래 골판지 공정중 가장 인력을 요하는 완정공정 부문이 기계화됨으로써 급상승하는 노무비 및 골판지 수요확대에의 대응책으로서의 골판지공업의 대량생산화에 크게 공헌하게 되었다.

1955년대에 있어, 이미 구미 제국에서는 80% 이상이 글루 조인트(Glue Joint) 및 테이프 조인트(Tape Joint) 20%, 와이어 조인트(Wire Joint) 10%이었으나, 일본은 당시 와이어 조인트가 주류를 이루다가 글루 조인트가 와이어 조인트보다 ① 접합 강도가 좋은 점, ② 생산성이 높은 점 1인 1시간 와이어 핸드 스틱처(Wire Hand Sticher)의 경우 400매, 폴더 글루어의 경우는 3,500매 이상 생산차가 있는 점 ③ 평철사보다 글루 조인트 재료비가 저가인 점 등 구미의 선진적인 평가에 영향을 받아 일본의 경우도 1965년경에 세미 - 글루어(Semi-Gluer)를 포함하여 몇대에 불과하던 글루어가 1968년에 이르러서는 기계적인 성능의 향상과 글루어 기계에 적합한 접착제의 개발로 오토 폴더 글루어가 약120대, 세미 - 오토 글루어가 약

[ 표 1 ] 골판지상자의 재료별 조인트 강도

항 목	와 이 어	글 루	테 이 프
최대압축하중 (kg)	551.0	591.5	608.5
최대압축량 (mm)	27.4	31.2	23.0
조인트 강도 (kg)	129.4	272.0	310.0
조인트신도(伸度)(mm)	13.3	10.4	10.4

[표 2] 韓國瓦板紙包裝製造 工場分布 (94)

區分	市道	서울	京畿	忠北	忠南	全北	全南	慶北	釜山	慶南	江原	濟州	計
	企業體名		7	52	7	6	5	5	31	14	20	2	4
工場名		6	54	7	6	5	5	31	15	20	2	4	155
Corrugator	片面機	2	6	1				2	1				12
	兩面機	3	2						1	1			7
	二重機	6	59	7	6	5	5	32	17	21	2	4	164
	計	11	67	8	6	5	5	34	19	22	2	4	183
業態	一貫企業	2	1					2			1		6
	專門企業	5	51	7	6	5	5	29	14	20	1	4	147
	大企業	1	1					1	1		1		5
	中小企業	6	51	7	6	5	5	30	13	20	1	4	148

160 대가 설치됨으로써 글루 조인트 시대로 접어들게 되었다.

현재 일본은 경중양물, SW, DW를 막론하고 그것에 적합한 접착제를 사용하여 글루조인트가 주류를 이루고 있다.

2. 세계 각국 골판지생산량 및 원지소비량

골판지포장재의 사용은 근대 유통경제사회에 있어 그 포장기능이 (1) 상품의 원질 보존 및 외력에 대한 보호기능 (2) 수송, 하역, 보관 및 사용 편의 및 효율기능 (3) 포장의 강·유(剛柔) 물성, 포장의 Style·Form·Size의 품위 및 포장 Color Design이 주는 판매소구(販賣訴求)기능 (4) 포장의 Bar Code 정보 전달 매체기능 (5) 포장의 내용상품 입간판(立看板)에서 Sponsor 광고 매체기능이 고도로 발휘됨은 물론, 최근에는 산업발달, 인구증가에서 오는 지구환경 청정화(淸淨化) 정책의 중대성과 맞물려, 환경친화적 포장재의 사용으로 사용후의 포장 폐기문제가 클로즈업됨으로서, 물과 공기와 대지(大地)를 오염하지 아니하며, Recycle 재활용되는 환경적응 친화적 포장재의 골판지포장이 세계각국의 큰폭의 경제성장의 영향에 수반하여 일대 각광을 받게 되었으며, 골판지포장의 생산량이 크게 증가되고 있다.

[표 2]는 우리나라 골판지포장 제조 공장 및 Corrugated Machine 의 대수를 표시한 것이다.

세계 각국의 골판지포장 생산량은 다음 [표3]와 같다.

기타 통계자료는 본지 자료통계의 세계 골판지포장 생산

동향을 참고하기 바란다.

II. 韓國瓦板紙包裝工業 成長史 要略

우리나라 골판지포장공업의 기업화 역사는 1950년대에서 그 효시를 찾을수 있다. 우리 나라에 있어 골판지가 상품으로서 유통이 된 최초는 서울영등포의 전『한국판지공업공사』대표 한 응씨가 일본의『연합지기(현 령고)』에 입사 후, 동사 조선영업소를 담당할 때인 1938년이였다. 그러나 골판지의 생산공장을 설립하여 골판지 생산을 시작한 것은

1953년의 전『신흥제지(주)』대표 허 균씨가 경영하던 영등포 개봉동 공장이였다. 이러한 골판지포장 산업화는 1960년대 경제개발 제1차 5개년계획에서 출발 신호가 울렸었다.

[표 3] 세계 각국 골판지포장 생산량(1992)

순위	국명	생산량	비고
1	미국	33,466	
2	일본	12,268	
3	독일	5,748	
4	프랑스	4,041	
5	이태리	3,878	
6	중국	3,500	추정
7	영국	3,460	
8	러시아	3,000	추정
9	한국	2,611	
10	스페인	2,550	
11	대만	2,200	추정
12	캐나다	2,100	

주:단위 백만m<sup>2</sup>

그간의 한국골판지포장공업 성장사 30여년을 회고해 보면, [표 4]와 같다

[표 4]

年代	分期	史實
1960以前	搖籃期	Rengo 營業所·新興製紙 設立
1961-66	黎明期	協會 設立
1967-71	亂立期	業態의 原紙+瓦板紙箱子 一貫化
1972-78	1次 成熟期	72 - 1次 10年 週期 不況
1979-83	混沌期	82 - 2次 10年 週期 不況
1984-89	近代化 1期	組合 設立改編
1990-96	近代化 2期	92 - 3次 10年 週期 不況
1997-2001	合理化期(2次 成熟期)	工程 Sheet+箱子 In Liner化

### Ⅲ. 골판지포장산업기술의 발전과 공정의 변화추이

#### 1. 초기 골판지포장산업기술과 공정

(1) 골판지포장산업 초기 기술이란 모든 업종의 발달과정이 그렇듯이 종이를 접어 골을 성형하는 수제(手製)에서 출발하여 평판상(平板狀)의 골을 맞붙이는 작업을 하여 왔으며

(2) 골지(Wary Corrugated Board)내지 골판지(Corrugated Fiber board)의 수요가 증가됨에 따라 이의 수요충족을 위하여 대량 생산기법을 고안하게 되는 것은 필연적 귀결이었다.

(3) 이에 톱니바퀴와 같은 물 두개를 맞물려 반대방향으로 돌리면서 그 사이에 골심지류를 넣어 골을 성형한 후, 여기에 판상의 라이너를 겹부쳤다.

(4) 이 기계가 이른바 골조기(골操機 : Corrugator)의 원형으로서 이런류의 기종을 우리나라에서도 1960년 이전까지, 그리고 중국, 인도, 미얀마 등에서는 현재도 사용하고 있음을 볼수 있다.

(5) 물론 이 초기의 골판지제조시 사용된 골심지나 라이너는 롤상이 아니고 소정 상자치수의 전개도 크기로 잘른 평판상의 날장이었다는데 유의할 필요가 있다.

앞서 말한 중국등에서는 현재도 이 날장 골판지 시트를 생산하고 있는 것이다.

(6) 그후 산업발전 특히 경공업의 발전과 더불어 골판지포장의 수요가 폭증함에 따라 이 수제 기계는 모터와 전열을 사용하는 단계로 발전하였으며, 제지공업의 발전과 더

불어 롤상의 골판지원지를 사용할 수 있는 Corrugator의 개발이 이루어져 양면골판지 제조의 기술까지 급진전하였다.

(7) 이리하여 1908년 미국의 Langston사가 오늘날의 Corrugator 기본형을 제작하게 되었으며

(8) 초기의 제상가공시설은 독립된 슬리터(Slitter), 이분절(二分切)형의 Slotter, 종통(縱通)인쇄기, 수동 Foot Sticher가 사용되었다.

(9) 그야말로 전형적인 5공정시대로서 이시기의 공정순서와 기종을 표로 나타내면 다음 [표 5]와 같다.

[표 5] 초기 골판지포장제조 5공정

공정수	공정명	기종	적요
1	골판지제조	Corrugated M/C	골성형과 통지만 자동
2	슬리팅	Slitter	독립된 슬리팅기계
3	슬롯팅	이분절(二分切)	홈 파는 기계
4	프린팅	Printer	종통 Oil Base 인쇄기
5	조인팅	Foot Sticher	족동 스틱쳐

(10) 골판지포장공업 초기의 5공정시대에 있어서의 생산관리 및 품질관리기술은 기계조작 조정 표준부터가 경험에 의한 수작업에 머물러 있었다. 그 중요부분 공정의 현상을 열거하면 다음과 같은 것이었다.

- ① 원지걸이 장력조정·원지 겹마춤 임의(任意)
- ② AF SF, BF SF, GM 각 롤러 간격 조정 임의
- ③ 브릿지 지폭, 장력 조정 임의
- ④ 열판 열량조정 임의
- ⑤ 슬리터스코어러(Slitter Scorer)폭, 퀘션조정 수동
- ⑥ 컷터 절단치수 조정 수동

(11) 또한 생산계수 관리부문도 속수무책, 목측이나 계수기 부착이 고작이었다. 골판지포장제조업은 엄격히 말하면 g, mm를 다루는 계수로 시작하여, 계수로 끝나는 기업이라고 할 수 있다. 그만큼 관리가 어렵다는 것을 뜻한다. 그럼에도 불구하고 초기의 골판지포장 공장은 계수관념이 희박하였다. 수입(受入)원지는 얼마인데, 사용원지는 얼마이며, 따라서 재고원지는 얼마가 적합한가? 골판지 시트는 생산목표 매수 몇 매 생산하고, 덤으로 몇 매 더 생산하고, 불량매수는 몇매이고, 컷터 절단 치수 조정시 길게 잘린것은 몇매이고, 원지 롤을 교체할 때 생산목표 매수보다 부족할까봐 5m 내지 10m 더 풀어서 생산한 수량은 몇

매인가? 등의 계수를 대강 어림수로 적당히 넘기었다. 계수 불확실 항목은 다음과 같은 것이었다.

- ① 로올별 주행원지장 계수불명(計數不明)
- ② AF, BF, DF 주행속도 불명
- ③ 브릿지상 체류장(滯留長) 계수불명
- ④ 불량 매수장 추가계수 불명
- ⑤ 원지교체시간(時點) 불명
- ⑥ 목표생산매수 불명
- ⑦ 시트 목표 절단장 오차불명

## 2. 골판지포장산업 공정의 단순화, 기계의 고속화 자동화와 기술의 발전

(1) 위와 같은 초기의 골판지포장산업은 1930년대 세계 섬유 불황의 회복과 세계의 패권을 위한 군비증강 등 국제정세의 변화는 골판지포장 수요의 확대기를 가져오게 하여, 여기 골판지포장산업의 제2 도약기의 기운이 조성되었으나, 재래식 5공정, 저속, 수공업으로는 이런 대량수요를 충족할 수가 없었다

(2) 여기에서 재래식 5공정의 공정 단순화와 고속화, 자동화의 필요성이 대두되었으며, 세계 골판지포장업체와 골판지포장기계공업계는 동업의 근대화를 위하여 부단한 연구와 심혈을 경주하게 되었다.

(3) 이렇게 노력한 결과 Computer의 산업응용이 시작되면서, 분리 다공정, 노동집약적 수공업에서 출발한 골판지포장산업은 골판지포장의 산업 필수성이 촉진제가 되어, 공정단순화와 Computer화, 자동화가 이룩되어 고속화의 결실을 보게 되었다.

(4) 공정단순화는 먼저 5공정중 Corrugator Line에 In Line화 할수 있는 공정이 어느 것인가를 검토하여, 가공진행 방향이 같은 종절단(縱切斷)의 Slitter Scorer Part를 한개의 공정으로 합일 단순화 하였으며

(5) 골방향과 수직으로 진행시켜 작업하던 Slotter Creacer와 골방향으로 진행하여 작업하던 Printer와를 검토하여 인쇄방향도 골방향과 수직으로 진행시켜 횡통(橫通)인쇄로 Mechanism을 바꿈으로서 Slotter Creacer Part와 Printer Part를 합쳐 한개의 공정으로 함으로서 Printer slotter가 탄생된 것이다.

(6) 다음은 Printer slotter와 완정공정인 접합(接合)공정과는 Printer Slotter는 분속 100m(Ps), 200m(Ps),

300m(Ps) 등으로 고속화됨에 반하여 접합공정은 Wire Stitcher공정이 주류를 이루고 있어, 양공정간의 불균형은 결국 근대화, 고속화 저해 요인으로 작용하여 이의 해결에 주력한 끝에 Wire Joint를 Glue Joint로 전환하게 되어, Flexo Folder Gluer가 고안 실용화됨으로서 결국 Slotting, Printing, jointing 3공정이 1공정으로 단순화 되기에 이르렀다.

## 3. 골판지포장산업 근대화 운동 - 근대화 3상원칙

골판지포장산업의 근대화운동은 근대화 3상원칙으로 집약된다. 근대화 3상 원칙이란 ① 생산성 향상 ② 품질향상 ③ 기업채산성 향상을 말한다.

(1) 생산성 향상 : 골판지산업계의 생산성 향상은 ① 작업의 표준설정 ② 고속화 ③ 공정 단순화 ④ 자동화, 세트업, Lose Time의 제로화 ⑤ 시트, 부랭크 및 완제품 배출이송(排出移送) 관리의 능률화를 위한 스택커, 오토 피더(Auto Feeder), 컨베이어 시스템(Convayer System)의 합리화를 기함으로써 달성된다.

(2) 품질향상 : 근대 유통경제사회에 있어 포장의 품질은 피포장(被包裝) 상품의 품질 원질을 그대로 보존시키고, 외력의 침해로부터 보호하는 포장의 기본적 기능을 좌우하게 되며, 그 결과는 적정포장이 아닌 과소포장일경우는 피포장 상품의 손실도를 가중시키는 중대요인이 되는 것이므로 유통과정에 있어서의 포장의 품질은 상품 품질 이상의 중요성을 지니게 된다. 그것은 과소포장은 결국 공을 들여 완성시킨 상품을 일거에 파손시키는 난폭자가 되기 때문이다. 그러므로 한 나라의 경제구조가 중진국 이상으로 비상(飛上)하는 단계에서는 무포장시대 → 포장외형시대를 거쳐 → 포장품질시대를 맞이하게 되는데, 이것은 포장 경제사가 입증하고 있다. 골판지포장 품질향상의 초점은 ① 포장강도의 적정성 - 파열강도 또는 Puncture Strength 및 압축강도가 목표강도에 알맞을 것 ② 골판지의 접착상태가 좋을 것 ③ 상자구조가 적정할 것 ④ 골판지 시트의 굽힘(Warp)이 없을 것 ⑤ 인쇄면의 평활도가 좋고 인쇄가 선명 할 것 ⑥ 접합상태가 좋을 것 등을 유의해야 하며, 이와 같은 품질의 초점이 적정하려면 다음 사항을 배려하여야 한다.

③ 사용원지는 목표강도 이상의 품질의 것을 배합했는지를 확인검사하는 원자재 품질검사기준 및 검사기록과 불합

(표 6) 골판지원지 자체 수입(受入) 검사기준

區 分	檢 査 項 目	品 質 基 準	基準未達措置	
			減 價	返 品
라이너 골심지 共通項目	1. 표시평량(g / m <sup>2</sup> )	수입자 제시기준 단, 허용차 ± 4%		
	2. 水 分(%)	라이너 : 7.5 ± 1.5% 골심지 : 9 ± 1% 단, 릴 권취시의 수분		
	3. 紙幅(mm)	수입자 제시기준 단, 허용차는 ± 5mm		
	4. 원지 롤 길이(m)	라이너 : 1 롤당 3,000 m 골심지 : 1 롤당 2,800 m(예)		
	5. 이음수 이음상태 이음표시	이음수는 1 롤당 2개소 이내로 하고, 이온 곳은 폭50mm 이상의 감 테이프 등으로 접착하되 그 곳을 외부에서 볼수 있도록 표시한다		
	6. 코어의 구조	코어는 원지 사용후에도 원형이 유지된 상태로 견고한 것이어야 하 며, 양측 권심구는 철재코어링을 부착하여야 한다		
	7. 롤 상태	롤 상태는 반드시 리와인딩되어야 하며, 감긴 상태는 균일 밀착되어 야 한다.		
	8. 파열·얼룩·구멍·오염 이물질혼입 상태 등	사용상 해로운 점이 없어야 하며, 특히 먹지·비닐·모래등 이물질 의 혼입이 없어야 하고, 회분함유량은 4% 이내로 한다.		
라이너 특유 항목	파열강도또는 링크러쉬 (Kgf/cm <sup>2</sup> )	수입자 제시기준		
골심지 특유 항목	링크러쉬	수입자 제시기준		
	열단장(km)	수입자 제시기준		

리한 점에 대한 조정조치 관리제도의 확립

㉞ 제호법(製糊法)의 배합비 기준, 호 온도, 점도, 풀 전  
이량(轉移量)의 조절등을 푸루트(Flute) 종류별, 라인 스피  
이드별로 합당한 기준설정 관리

㉟ 원지 또는 시트의 주행지점별 온도기준

㊱ SW, DW별, 원지후박별 각 롤의 간격 기준설정

㊲ 5개 밀 롤 스탠드(Mill Roll Stand)의 Tension 조절  
기준

㊳ 골의 완전성형

㊴ SW, DW별, 라인 스피이드별 열량온도의 조절 표준  
설정

㊵ 절단폭 내지 절단장의 설정치수와 실 절단치수와의 오  
차가 규정 허용차 이내일 것

㊶ 각 절단면, Slot, Crease가 깨끗하고, 정확한가를 판  
단하는 기준의 설정

㊷ 각 능선(稜線) 꺾임면의 좌우 팽창부의 위치 적정성

㊸ 부랭크 내지 완제품의 공장내 이송 자동화 컨베이어  
시스템화

㊹ 상하차 하역에 있어서의 품질 훼손 방지화

㊺ 이송(移送)중 우천 등에 대한 대비책

㊻ 최종 사용자의 포장재 보관 및 사용상 일련의 품질유  
지 보장조치가 필요하다. 이러한 여러 과제를 각 기업별 조  
건에 알맞고도 손쉬운 것부터 추진해 가는 것이 상책이다.

(3) 기업채산성 향상 : 어느 업종의 기업이던 간에 기업  
의 첫째 목적은 이윤추구에 있으며, 골판지포장공업에 있  
어서는 기업이윤 확대방법 중에 ㉠ 생산매출량 증가

㉡ 매출가격 인상 ㉢ 원가절감 등 3가지 방법이 있는데  
㉠의 원가절감 즉, 기업이윤을 기업자체가 원가를 절감 흡  
수하여 『이윤을 창조』하는 전략 강구가 최상의 길이다. 골  
판지 기업체가 이와 같이 원가를 자체흡수 절감할 수 있는  
길은 ① 고정비의 절감 ② 유동비의 효율화로 원지손실의  
절감 ③ 열량 및 부자재의 소모율 절감 ④ 사무관리·생산  
관리 비용의 절감 ⑤ 사용원지 규격의 집약화에 의한 원지  
재고 및 Lead Time관리로 제품재고의 감소화에 의한 자  
금비용의 절감이 그 요점이 된다.

① 고정비의 절감기법은 ㉠ 작업기준의 설정실시 ㉡ 생  
산시설의 고속화 ㉢ 생산시설의 공정 단순화 ㉣ 생산시설  
의 자동화로 생산성 향상, 세트 업(Set Up)시간의 단축화,

루즈 타임(Lose Time)제로화로 생인화(省人化), 단위 노무비 및 단위 감가상각비의 절감을 가져오게 해야 한다.

② 유동비의 효율화에 의한 원지 손실 절감기법은 ㉑ 생산 시트 규격별 원지배합의 적정기준을 표준화할 것 ㉒ 원지 주문규격의 명시와 주문규격에 적정한지의 여부를 수입 검사기준에 의거 철저화를 기할 것 ㉓ 생산설정 지폭 및 품질 사용지폭, 품질의 일치 여부 확인 ㉔ 코루게이터 시동시의 통지방법 및 기준을 작업 표준화하고 오퍼레이터는 숙지하여 시행할 것 ㉕ 코루게이터 각 밀롤 스탠드의 주행원지의 좌우 평면 Tension 조절, 각 롤간의 조절 합리화로 주행원지의 절단방지 ㉖ 원지 Splicing의 완전한 이음으로 손지방지 ㉗ AF, BF, DF 및 브릿지(Bridge)상 잔류장계수관리 합리화에 의한 Splicing의 시점 정확화로 불필요한 여유 통지분 손지방지 ㉘ 슬리터 스코어러(Slitter Scorer)의 치수마춤 자동화로 정기(停機)로 인한 시트와 프(Sheet Warp)화 방지 및 로터리 셰어(Rotary Share) 절단손실방지 ㉙ 불량 시트 배출(排出) 불능 또는 불량분매수 추가증산 불능에 따른 계수 불확실 손실방지 ㉚ 커터 절단장 착오손실, 절단장 체인지시 조정손실의 방지 ㉛ 주문 로트별 생산매수 계수 불확실로 인한 납품매수가 부족하지 않도록 하기 위한 불필요 여유분 손실방지 등을 기해야 한다.

③ 열량 및 부자재의 손실 절감기법은 ㉑ 스피드 업(Speed Up), 원지 수분의 적정화, 원지공정에 있어서의 각 지점온도의 적정유지 또는 쿨 코루게이션 내지 콜드 코루게이션에 의한 열량절감, ㉒ 호량의 최소 필요량 전이(轉移) 기술개발 글루 로울(Glue Roll)의 Anilox화 ㉓ 잉크 소모량의 절약화 ㉔ 조인트 자재비의 절감을 위하여 와이어 조인트에서 글루 조인트로 전환 ㉕ 인쇄 인판비의 절감화등 체크(Check)가 Point이다.

④ 사무관리·생산관리 비용의 절감기법은, ㉑ 사무관리 및 생산관리의 오피스 컴퓨터화 ㉒ 여러 문서서식의 명확 간소화 ㉓ 업무의 분담화와 중복화 지양 등을 강구해야 한다.

⑤ 원지재고 및 제품재고의 최소화 기법은 ㉑ 주문 로트의 생산시점과 납품시점 간의 최단화 만이 제품재고의 최소화 방안이며, ㉒ 납품시차가 있는 갑·을사분의 동일규격품의 동시생산, 동시기 납품방법의 조합이 원지재고 최소화 길의 일례로서 이와 같은 사례를 다각도로 연구해야

한다.

#### 4. 골판지포장산업 근대화 4화 원칙(四化 原則)

골판지포장공업의 근대화 핵심을 요약해서 말하면 앞서서도 지적한 바와 같이 ① 고속화 ② 자동화 ③ 공정 단순화 ④ 생인화(省人化)에 귀착된다. 이들 4항목을 일컬어 근대화 4화원칙이라 통칭하고 있다. 나누어서 설명하면 다음과 같다.

(1) 고속화 : 골판지포장공업에 있어서의 고속화는 코루게이터의 공정을 비롯하여 매듭을 짓기까지의 전공정의 고속화를 의미한다.

골판지공업의 속도는 분속 m/min으로 측정되고 있으며, 수첩합(手貼合) 수가공에서 출발하여 → 20m → 40m → 80m → 150m → 200m → 250m → 300m/분 평균 속도까지 고속화는 부단히 연구 촉진되어 왔다.

고속화요인은 ① 원지품질의 고속화 적합성 ② 고속시설의 보유 ③ 고속화에 충족할 수 있는 생산지서서 작성 품질관리, 출하 등 전반적인 생산 출하 관리의 합리화 기법의 도입 ④ 전공정 속도의 균형화 ⑤ 부자재의 고속 접합화 ⑥ 고속기계 오퍼레이션에 적합한 인력의 확보와 기계조작 표준설정 등이 필수적이며, 특히 고속시설의 성능에 관해서는 그 자동화가 전제가 되며, 공정 단순화로 그 효율화를 높게 된다. 생산고속화를 뒷받침하는 사무관리의 신속화, 컴퓨터화와 기계의 오퍼레이션이 기능적으로 행해져야 함은 기본요건이다.

(2) 자동화 : 전술한 바와 같이 고속화의 전제요소는 자동화가 되어야 한다. 골판지포장공업에 있어서 자동화 없는 고속화는 불가능하다. 뿐만아니라 고속기계의 운전과 조작(Operation)관리는 의미가 다르며, 고속기계를 적당히 돌리는 것만으로는 목표로 하는 품질이 생산될 수 없다. 그러므로 고속에 알맞는 조작과 조직관리가 뒤따라야 한다. 제2기 골판지포장공업에 있어 고속화에 대응한 자동화가 필요한 내용을 요약하면 다음과 같다.

① 밀 롤 스탠드 원지급지의 자동화 - 원지의 지중, 지폭교체 준비 또는 새 롤의 급지 준비를 연속 논 스톱(None Stop) 운전가동에 지장없게 하기 위해서는 롤의 운반과 스탠드에 끼우는 작업이 신속하고 자동적으로 되어야 한다.

② 롤의 원지가 풀리어 감에 따라 중량이 감소되어 장력(Tension)이 달라지게 되므로, 이렇게 변화하는 장력을 적

당한 범위로 조절시켜야 한다. 고도의 주행원지 장력을 수동조절한다는 것은 불가능하므로 결국 원지는 절단을 면하지 못하게 된다. 장력은 좌우차와 평면차가 없어야 한다.

③ 원지이음의 자동화 즉, 오토 스프라이싱(Auto Splicing)은 골판지 제조작업의 혁신적 기술의 하나로서 필수조건이라 할 수 있다.

④ SF의 글루 롤(Glue Roll), 하단 코루게이팅 롤 및 글루 롤과 프레스롤 간의 크리어런스 조절은 원지의 후박(厚薄)에 따라 조절해야 하므로 이의 기준설정이 중요하다.

⑤ 브릿지(Bridge)상의 지폭조정, 장력조정도 적정하게 자동으로 해야만 고속에 상응할 수 있다.

⑥ 가열 유니트의 섹션별 SW, DW, 속도별 설정열량의 자동계측이 되어야 하며, 설정기준과 상이할 때에는 즉시 표준상태로 조절개선할 수 있어야 한다.

⑦ 슬리터 스코어러의 폭, 선, 오더 체인지를 고속시에 수동으로 한다면 라인조건을 오퍼레이션 하기란 불가능하며, 스피드와의 상관함수 조건을 충족할 수 있어야 한다.

⑧ 커터 절단장의 오더 체인지를 눈짐작으로 할 경우의 속도는 자연히 한정될 수 밖에 없으며, 고속 가동시는 이 부분의 자동화는 필연적이다. 현재 세계 골판지 기계업체가 추구한 현행 시스템은 원지 스프라이싱 (Splicing)을 자동화하는 데에도 성공하였다.

⑨ 계수기록 자동화 부문은 주행원지장 자동기록, 브릿지 잔류장(殘留長) 자동기록, 불량배수 자동환산 기록, 스프라이서 오더 체인지(Splicer Order Change)장 자동기록, 목표생산장 자동기록 등이 중요 포인트라 함은 앞에서도 언급된 바와 같다.

이상은 주로 코루게이터에 대한 설명이다. 제상기계분야에 있어서도 Order Change Pre Setting의 문제, 카운터의 자동화, 잉크세정, 작업준비, 결속 등 여러 부문에서 라인의 합리화가 진전되고 있다.

(3) 공정 단순화 : 골판지 포장공업의 공정은 수작업에서 부분기계화, 재래식 5공정에서 근대화 3공정, 근대화 2공정으로 단순화 되어 가는 발전사를 가지고 있다. 이를 표로 나타내면 [표 6]과 같다.

[표 6] 골판지포장공업의 공정변화 추이

수작업 시대	50m 時代/分 (在來式 5工程)	100m 時代/分 (近代化 3工程)	200m 時代/分 (近代化 2工程)
手工程	1. Corrugating 2. Slitting 3. Solting 4. Printing 5. Jointing ※ 工場內運搬手作業	1. Corrugating + Slitter Scorer 2. Printer - Slotter 3. Jointing < Wire Glue ※ 工場內運搬手作業 과 컨베이어	I. Corrugating + Slitter Scorer II. Flexo Folder Gluer ※ 工場內 運搬 컨베이어

(4) 생인화(省人化) : 골판지포장공업은 대량생산·대량유통·대량소비 패턴에 적합화하여 골판지포장공급을 원활히 하기 위해서는 골판지포장공업 자체문제인 ① 루즈 타임의문제 ② 로스(Loss)의 문제 ③ 생산성 저조문제 ④고정비 고율화 문제 등을 해결하기 위해서는 고속화, 자동화, 공정 단순화를 기하여야 하며, 공장내 운반은 컨베이어 시스템화하고 생산관리 및 사무관리는 컴퓨터화하여 생인화를 기할때 골판지공업 근대화는 성숙기를 맞게 되는 것이다.

5. 미래의 제3세대 골판지포장산업기술과 공정 변화 추찰(推察)

① 초기의 수첩합(手貼合)에서 시작된 골판지포장산업은 세계 산업의 공업화와 인구증가 및 생활의 풍요화에 따른 물자의 대량생산, 대량소비, 대량유통이란 근대경제사회로 발전됨에 수반하여, 골판지포장 생산 공정의 단순화, 자동화, 고속화진전은 일대 혁신을 가져왔다.

② 제2도약기 및 미래에 있어서의 골판지포장제조기술상 문제되는 과제와 해결상황을 적기하면 다음과 같다.

③ 이상의 제2도약기 및 미래의 골판지포장산업의 기술 과제와 해결정도 및 연구방향 20개 과제에서 보듯이 많은 문제점이 해결되었으며, 여기에서 미해결된 분야가 미래의 제3세대 골판지포장산업의 기술과 공정과제 라고 추찰된다.

- (1) 제1과제 : Speed No Down Auto Splicer의 연구
- (2) 제2과제 : 수분편차 없는 균일 원지의 초지 및 건조 완성시의 골판지 함유 수분의 균일화 기법 연구
- (3) 제3과제 : Slitter Scorer의 Creaser 및 절단위치 설정 체인지시 발생 Loss Zero화 연구
- (4) 제4과제 : 골판지상자 전개도 길이 치수 Cutter 정 치수 절단시에 있어 1mm 전후의 오차 Loss Zero화



(표 6) 제2 도약기 미래의 골판지포장산업의 기술과제와 해결정도

과 제	해 결 정 도	연 구 방 향
① 소롯트 생산시 Mill Roll Stand의 사용잔(殘)원지Roll 회송과 신원지 Roll의 적시 반입 문제	원지 회송·반입선을 3 Line으로 사용, 잔원지 회송과 신원지 반입을 One Way로 설정	
② Mill Roll Stand에 있어 신원지 Roll원지 이음기법 및 이음시점 문제	Auto Splicer 및 생산관리 시스템 개발로 해결	Corrugating Speed Down없이 가동 해결 필요
③ 정형(整形), 골의 성형(成形) 문제	Single Facer (SF)의 Finger Type에서 Fingerless Type 개발로 해결	
④ 주행(走行)원지 수분 편차 및 수분의 적정화 문제	젯트 스티머 또는 모이스너 등 보조적 설비 부착으로 일 부문 해결	
⑤ 브릿지상의 편면골판지 잔류량(殘留量) 계량문제	생산관리 시스템 개발에 의한 Sensor로 잔류량 계량	원지초지 공정, 또는 골판지공정에서 적의선 건조기법 실용 필요
⑥ 브릿지의 원지 지합 문제	Guide안내 장치로 조정	
⑦ Glue Machine에서의 풀량의 최적 균일량 전이(轉移) 문제	호량의 과소 또는 과다 전이 방지를 위하여 Anirox Roll 조각사용	
⑧ 가열부(Heating Unit)의 필요 온도조절 문제	가열부의 1부, 2부, 3부 Section의 자동조절 장치로 최적 온도화	연말온도 식는 시간이 문제
⑨ 골판지상자 전개도 폭치수 Slitter Scoring 및 절단위치 설정과 Non Stop 치수 체인지 문제	Slitter Part 독립기계식에서 Corrugator에 연결 설치→절단치수 설정 체인지 장치(停機)설정→2대설치 지하설정 장치 체인지→2대 병립설치, 자동설정 체인지	
⑩ 골판지상자 전개도 길이, 치수 Cutter 정치수 조정 문제	NC, CNC 자동조절로 해결	설정체인지 타임상 Loss 발생, 해결 필요
⑪ Slotter Squaring 치수 위치설정 문제	NC, CNC 자동조절로 해결	1mm 전후의 절단 오차 Loss 발생 완결기법 필요
⑫ 인쇄핀트·잉크건조·잉크세정(洗淨)문제	인쇄핀트 자동체크, Flexo잉크 개발로 속건, Flexo잉크는 물로 자동 세척	
⑬ Printer Slotter Speed와 Joint Stitcher Speed와의 Unbalance 문제	제상공정 단순화 단계에 있어 Flexo Folder Gluer 개발로 해결	
⑭ Corrugator 광폭(廣幅)다매(多枚)시 절단 시트의 Delivery 스택킹 배출(排出) 문제	Corrugator가 광폭일 경우 다매 Slitting시, 스택킹 배출에 난점 있음	Auto Stacker, Right Angle Stacker, Niagara Stacker는 배출 불가, Down Stacker는 어느 정도 가 능하나 한계있음
⑮ 골판지시트 Warp 해결 문제	Warp 발생요인인 1. 배합원지별 수분차 및 동일원지 수 분편차 2. 배합원지별 평량차 3. 원지 또는 시트가 받는 온도차 4. 원지 폭방향의 신축 성과 수축성을 연구하여 스티머 또는 모이스너 를 개발이용하나, 아직 미완	완전해결을 위한 연구필요

과 제	해 결 정 도	연 구 방 향
⑯ 커팅 시트 휴면(休眠), 제상(製箱)가 공 연속성 중단, Warp 발생 문제	골판지포장산업에 있어 최종제품은 골판지상자 인데, 왜 커터에서 시트 로 절단 후, 30분 또는 그 이상 휴면 방치 하고 있는가? 왜 최종제품 생산을 위한 작업 공정을 중단하고 있 는가? 이것이 Warp 발생 주원인이 아닌가? 등 연구중	원지장착, Corrugating, 첩합, 건조, Slitting, cutting, Printing, Slotting, Gluing → In Line 1공정 생산방식 연구필요 (Pre Print ↔ Post Print)
⑰ Die Cutting 변형 상자 견본제작 문제	일부국가 Laser Cutter 를 개발, 고가의 Die 제작없이 견본제작	신 Cutting 기법 연구 필요
⑱ 저온접착 건조 골판지 제조 문제	종이속성면에서 볼때 수분이 함유된, 또 여기에 수분함유물 풀을 사용하여 제조한 골판지를 150℃ 고열로 첩합하는데 Warp 등 여러가지 문제가 있으므로 저온 접착기법의 연구가 있으나, 100℃ 저열기법 실용화	150℃ → 100℃ → 50℃ 이하 저온접착 건조 골판지제조기술 연구 필요
⑲ 상차(上車)를 위한 상자 완제품의 결속(結束)포장 문제	일부 국가에서 Finishing 공정에 Robot 활용	Robot 활용 System 개발 필요
⑳ 계수관리 · 작동관리 외에 조작(操作) 확인 관리 문제	현재의 골판지포장산업의 자동화는 엄밀한 의미에선 계수관리가 주이며, 작동부문의 확인관리는 미완성	현재의 계수관리 · 작동관리 위주에서 조작에 대한 적정성 확인 관리 분야의 Soft Ware 및 Hard Ware 연구 개발 필요

연구

(5) 제5과제 : Corrugator의 Delivery Stacker 합리화 연구

(6) 골판지 Warp 방지 기법 연구

(7) 골판지포장 제조공정 → 원지장착 → Corrugating → 첩합 → 건조 → Slitting → Cutter → Printing → Slotting → Gluing → Tying → 또는 Pre Printing 전 공정의 In Line 일관 1공정 생산 방식 연구

In Line Post Printing(Pre Printing에 대하는 표현)의 경우, Cutter Sheet 직후 Flexo Folder Gluer 연결 일관 작업시 검토요 점은

④ Slotter Squaring과 Sheet 골방향 문제

⑤ 인판(印版) 교체기법

⑥ Sheet 수분과 인쇄적성(적정수분화 경시<經時>성)

⑦ Slotting은 이미 Slitting Cutting 통과로 문제 없음

⑧ Jointing은 인쇄적성 통과로 문제없음

(8) 금속제 Cutter의 오차 한계성, 견본제작 문제와 관련 Laser Cutter 또는 기타 Cutter 연구

(9) 현재의 150℃에서 100℃ 또는 50℃이하의 저온 접착 골판지제조기술 연구

(10) 골판지포장제조 자동화에 있어 계수관리 및 기계작동관리 위주에서 조작 내용 적정성 확인관리 시스템 연구등 10개 과제가 제시된다.