



# Computer Corrugator 造作技術의理論과 實際

株式會社 廣信板紙  
金 玟 培 理 事

## < 목 차 >

- I. 서론
- II. Computer Corrugator 조작기술
  - 1. Corrugator의 기능과 기술
    - (1) Single Facer
    - (2) Flute Roller
    - (3) Pre Heater, Pre Conditioner
    - (4) Mill Roll Stand
    - (5) Auto Splicer
    - (6) Bridge
    - (7) Glue Machine
    - (8) Heating Part
    - (9) Canvas
    - (10) NCSlitter Scorer
    - (11) NCCut-off Machine
    - (12) Delivery Stacker
  - 2. Computer Production Control System
    - (1) Wet End
    - (2) Dry End
  - 3. 골판지 제조 주요공정 작업표준
    - (1) 공정도
    - (2) 작업표준
- III. 맺는말

## I. 서론

과거 10년전만 하더라도 우리나라 Corrugated Machine은 기계속도가 100m/분 정도만 되어도 상당한 고속기계로 인식되어 왔었다.

그러나 최근의 설비는 200m/분~250m/분의 속도를 유지하여야 고속기계(여기서의 고속기계라함은 자동제어 system을 갖춘 Computer Corr. M/C을 말함)로써 인정을 받고 있다.

이러한 발전은 고도의 경제성장과 더불어 대량생산체제로써 탈바꿈한 경제구조가 상품의 물적유통과정인 포장→수송→하역→보관의 상호 보완적 기능에 적용하기 위한 포장재 개발, 즉 대량 수요에 대한 적기, 적량공급 및 품질향상이라는 차원에서 포장재 생산설비기술이 발전하지 않았나 생각된다.

아쉬움이 있다면 아직도 국내 Corrugating M/C분야의 기술적 연구가 미흡하고, 외국에서의 수입 의존도가 높으며, 양적 기계대수 제작에만 너무 치중하지 않나 하는 점이다.

## II. Computer Corrugator 조작기술

### 1. Corrugator의 기능과 기술

#### (1) Single Facer

(1) 형식

Corrugator의 심장부라고 말할 수 있는 Single Facer의

형식은 골심지의 골성형 과정에서 성형되는 골의 변형방지로 골심지를 받쳐주는 Finger가 있는 Finger Type과 골 Roller 내부의 Air를 Suction하여 골 Roller의 면에 골심지가 밀착 성형되도록 하는 Fingerless Type(NO-Finger)으로 크게 대별되며, Fingerless Type이 Finger Type보다

- ① 고속 가능
- ② 효과적인 골성형
- ③ 골의 High-Low 현상방지
- ④ 접착제 원단위 감소
- ⑤ 저평량 골심지 사용가능
- ⑥ Ring-Crush 향상
- ⑦ 보수의 편리성 등을 들 수가 있으며, 이것은 그만큼 정밀한 기계라고 말할 수 있다.

(2) 기능과 구조(Fingerless Type)

Fingerless Type의 Single Facer는 정밀하고 조작이 간편한 반면에, 보수·관리가 중요하게 대두되고 있다. 즉, 회전 Roller간의 간격이 Digital로 표시되기 때문에 원격조작이 가능하고, Roller의 가압방식이 종전의 스프링이나 볼트조임으로 하던 것을, Air나 유압 Cylinder로 바꾸고 재래식고속기계인 경우, 기계자체의 진동에 의한 골성형 및 접착불량이 발생되나 이는 Air나 유압 Cylinder내에 질소를 충전하여 최대한 방지하여 주고 있다.

이러한 설비의 발전으로 관리를 철저히 해야함은 말할 것도 없다.

예를 들면, 각 Censor나 Encorder, Pulsegenerator등의 청결유지와 수시로 위치변동여부 확인, 급유상태, 질소 충전 이상유무 등을 점검해야 한다.

(3) 조작요령

Single Facer의 운전시 및 보수·정비시에는 다음의 요령이 필요하다. (아래 내용중에는 각 기계별로 공통된 점이 많으므로 참고하기 바람)

- ① 작업전, 보수·정비전에 안전사고 예방을 생각한다.
- ② 각 Control Panel 내의 기판, Scotch, Relay Magnetic S/W등의 접점불량 확인(주1회)
- ③ D.C Motor의 Carbon Brush 마모상태 점검(월1회)
- ④ 장력 유지부위 점검 - Chain, Bolt등(주1회)

- ⑤ 구리스 및 Oil류 주유상태(주1회)
- ⑥ 닳고 조이고 기름치기
- ⑦ 정비·보수후의 기계주위 정리정돈 및 공회전하여 확인
- ⑧ 제어 Panel 및 Motor류 주위의 물청소는 절대 삼가한다.
- ⑨ 기계정지시 풀 R/L공회전 이상유무 확인
- ⑩ 골 Roller의 마모상태 점검 (육안 및 NCR지 사용) 및 오물유무 점검한다.
- ⑪ 골 Roller균일 마모유지(주1회씩 좌우이동)
- ⑫ 각 R/L간의 간격유지가 Digital로 표시된 수치와 맞는가 주기적 실측(주1회)
- ⑬ 회전 R/L의 가압장치인 Air나 유압 Cylinder내의 질소 충전 여부(3개월에 1회)
- ⑭ 접착제 공급 Line 및 점도상태(육안가능)
- ⑮ 가열증기압 일정유지
- ⑯ Press와 하단 Roller간의 선압상태(양측 가압 균일 유지)

(2) Flute Roller

(1) 구조

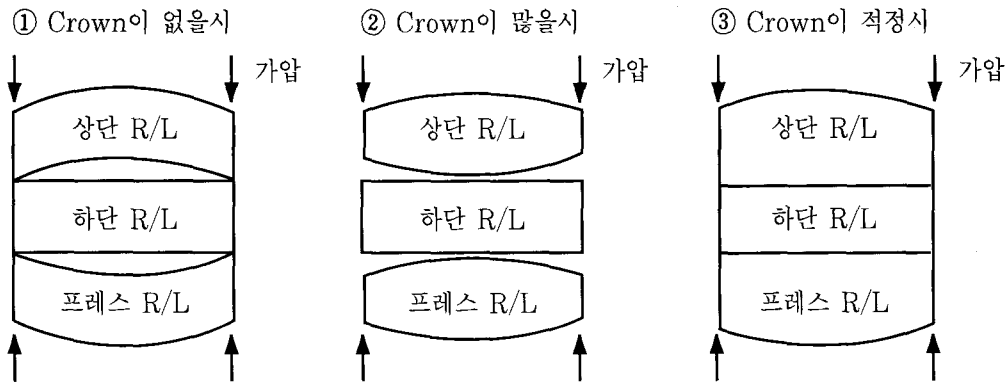
Fingerless Type의 골 Roller구조는 ①하단 골Roller의 양측면을 관통하는 20φ 정도의 구멍을 일정간격으로 뚫고, 이 구멍과 골사이의 홈에, 또한 일정간격으로 구멍을 뚫어 Roller의 양측에서 조인트카바를 통해 Suction(흡입)하는 방법과, ②위와 마찬가지로 Roller면에 일정간격의 홈을 파고 그 Roller위 윗면에 외부와 밀폐된 카바를 덮고 그 카바 중앙에서 Suction(흡입)하는 방법, ③또한 각 홈에 Nozzle을 부착하여 Suction하는 방법등 3가지 방법이 있다.

위의 ①번 방식은 제작가공이 어려우며 구멍사이가 지분에 의해 막히는 경우가 있으나 조립이나 사용이 간단하며, ②번 방식은 제작가공이 쉽고 지분에 의한 막힘은 별로 없으나 가이드 판이나 석손바의 정밀한 조립이 필요하며, 국내 Roller의 재질은 주로 SCM종이 이용되며 표면을 약 200μm정도 Chrome 도금하는것은 Hs55~60°까지의 경도로 사용할 수 있으며 수명은 약 500만~600만까지 사용 가능하다. 또한 상단 골 Roller와 Press에는 Roller의 경이나 길이에 따라 다소 차이가 있지만 약  $\frac{5}{100}$ 의 Crown이

들어 있는데, 이는 하단 Roller에 대한 상단 Roller와 Press Roller가 양측에서 가압하기 때문에 Crown이 없으

면 그림과 같이 Roller간의 중앙이 떠 있는 상태가 되어 일정한 높이의 골성형을 이룰 수 없기 때문이다.

〈그림1〉 Roller의 Crown



(2) 골Roller의 Nip압

골 Roller의 Nip압은 Roller양측의 압력조정과 작업지 폭, 골심지의 평량, 두께, 골의 종류, 작업자의 경험 등에 따라 조정하여야 하며, 가압의 목적은 완전한 골성형을 얻는데 있으므로 Roller의 온도, 속도에 따라 과도한 압력을 가해서는 안되며 적당한 가압을 주어야 한다.

다. 즉, 골Roller의 재질은 내마모성이 강한 것을 사용하여야 한다는 증거이기도 하다.

이외에도 Flute Mark가 발생할 수 있는 소지로써

- ① Press Roller 가 이물질이 오염된 경우
- ② Press Roller가 마모된 경우
- ③ 너무 강한 압을 가한 경우
- ④ Press Roller에 Crown이 주어지지 않는 경우
- ⑤ 원지에 과 수분인 경우 등이다.

Nip압 계산방식(Air 또는 유압 Cylinder 사용시)

$\Sigma Fn$  : 기계폭에 걸리는 전선압(kg)

A : Air 또는 유압 Cylinder의 단면적( $cm^2$ )

$P_1, P_2$  : 골 Roller양측의 Air 또는 유압 Cylinder의 압력 게이지 지시압 ( $kg/cm^2$ )

R : 상단 골Roller의 하중(kg)

$\theta$  : 상단 골Roller의 경사각( $^\circ$ )

W : 지폭(cm)

NP : Nip압( $kg/cm$ )

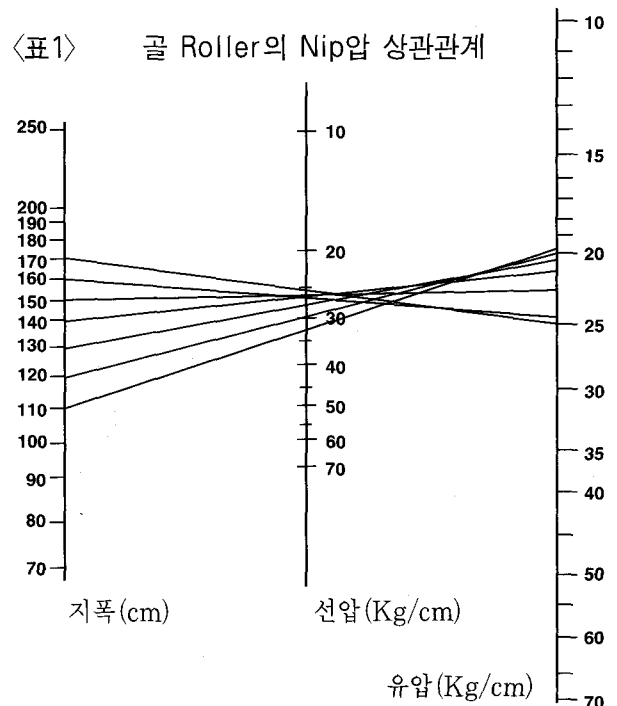
$$\Sigma Fn = A(P_1 + P_2) + R \sin \theta$$

$$NP = \frac{\Sigma Fn}{W} \text{ (kg/cm)}$$

(3) Flute Mark

Single Facer의 작업지폭은 상자의 규격에 따라 폭이 다양하다. 따라서 소폭의 작업을 장시간 하다가 장폭의 작업을 하게되면 소폭 사용시 골 Roller의 중앙부 마모로 Roller양단측에 심한 가압을 받게 되고 이에 골 Roller자국이 양끝쪽에 발생되며 심지어는 원지가 파손되는 경우도 있

〈표1〉 골 Roller의 Nip압 상관관계



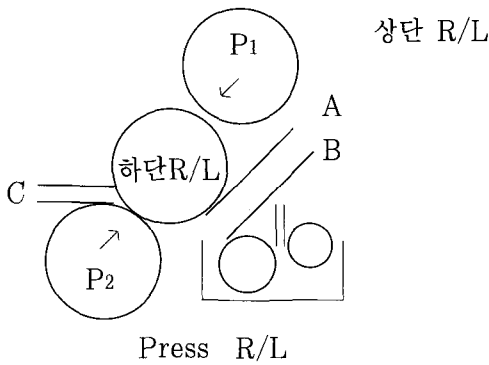
(4) 골 Roller의 평행도

골 Roller의 평행도는 골성형의 품질뿐만 아니라 베어링의 마모, Roller의 회전시 진동의 원인이 되는 중요한 사항으로서 상단 골R/L의 압을 5~6kg/cm<sup>2</sup>정도로 가압시키고, 골 Roller사이의 양측 및 중앙부에 Carbon Paper를 통과시켜 Carbon Paper에 나타난 Fluter Mark를 보고 압을 조정하여 평행도를 맞춘다.

(5) 골 Roller의 간격조정

골 Roller와 Press Roller, 골 Roller와 풀 Roller, 풀 Roller와 Doctor Roller의 간격 조정은 접착, 속도유지에 영향이 있기 때문에 풀의 점도, 원지의 평량, Roller의 폭 등에 따라 다소의 차이가 있으며, 최근의 Single Facer는 Digital로 표시되기 때문에 다음표를 기준으로 참고하여 조정함이 좋다.

〈그림2〉 골 Roller 간격



예) 골심지 125g/m<sup>2</sup>, Liner 200g/m<sup>2</sup>, 지폭 1,800mm

작업시의 기준(주행속도 200m/분) -S/F

A점 간격: 0.25mm

B점 간격: 0.60mm

C점 간격: 0.30mm

P1압력: 30~35kg/cm<sup>2</sup>

P2압력: 40~45kg/cm<sup>2</sup>

〈표2〉 골 Roller 간격

전이장소	골종류	전분전이량	A간격	B간격
S/F	A	4.4 g/m <sup>2</sup>	0.35mm	0.3~0.4mm
	B	4.7 g/m <sup>2</sup>		0.3~0.4mm
G/M	A	5.6 g/m <sup>2</sup>		0.25~0.35mm
	B	5.3 g/m <sup>2</sup>		0.2~0.25mm

(3) Pre Heater, Pre Conditioner

(1) 기능과 구조

Pre Heater는 라이너에 예열을 시켜 초기접착력을 강화시키며, Pre Conditioner는 골심지의 골성형이 잘 이루어지도록 골심지의 수분함량을 적절히 조절하여 주는 일종의 Heating Roller이다.

또한 품질, 고속을 요하는 경우에 예열면적을 조절하여 주는 Guide Roller가 부착되어 회전되며, 열교환이 좋은 재질로 제작되고 Brake장치가 설치되어 원지의 인장조절도 가능하도록 제작되어 있다.

(2) 조작요령

- ① 주로 원지가 과수분이거나 저평량인 경우에는 접착제가 묻는편에 예열시키고 반대로 저수분, 고평량인 원지에는 반대쪽을 예열시키는 것이 좋다.
- ② 골 Roller의 온도는 일정하게 유지
- ③ 골심지의 과수분은 건조, 저수분은 Moistener작동
- ④ 원지의 적당한 장력 조정
- ⑤ 접착력 향상 위한 충분한 예열 등을 염두에 두고 조작해야 한다.

(4) Mill Roll Stand

(1) Type

Mill Roll Stand의 기능은 여러가지 방식의 브레이크를 이용하여 지절이 발생하지 않는 범위내에서 적당한 장력을 유지시켜주는데 있다고 볼 수 있다. 이러한 Mill Roll Stand의 Type은 ① Shaft Type과 ② Shaftless Type으로 대별되며, 이것을 다시 ① Slide Bed Type과 Swing Arm Type으로 분류할 수 있다.

① Shaft Typ

양측의 프레임에 지지된 Slide Bed위에 4개의 Arm이 설치되어 Screw Shaft에 의한 좌우 이동과 구동Moter에 의한 360°회전이 가능한 Type

② Shaftless Type

양측의 프레임에 각각의 Shaft에 각각의 Arm이 설치되어 있으며, 유압 Cylinder에 의해 좌우이동 및 승강작용을 하게된 Type.

Mill Roll Stand에 있어서 브레이크를 사용하지 않을 경

우에는 회전하는 원지 롤에 가속이 생겨 주행속도 보다 빨리 원지가 진행하여 주름이나 원지가 겹쳐지는 현상이 일어나고 과도한 브레이크작동이 되면 원지자체의 인장력으로 골성형불량, 접착불량, 지절, High-Low현상등이 발생한다.

현재의 자동화 설비에서는 주로 Swing Arm Type으로 원지의 장력조정에 필요한 브레이크 장치로 Air나 전자식으로 Sensor에 의해 장력을 감지하고, 이것이 Auto Splicer의 장력 조절장치로부터 재전달받아 주행속도에 따라 Disk Brake에 압을 조정하여 장력을 일정하게 유지시켜 준다.

(2) 조작요령

- ① Disk Brake 의 Disk 마모상태 확인
- ② 편심된 원지의 사용은 Auto Splicer의 Dancer Roller을 이용한다.
- ③ 원지의 반입·반출시 정확하게 대차위에 올려있는지 확인한다.
- ④ Auto Splicer에 원지가 정확하게 연결되어 있는지 확인한다.
- ⑤ 원지 반입시 정확하게 Mill Roll Stand 중앙부에 와서 정지 하는지 확인.

**(5) Auto Splicer**

(1) 기능과 구조

기계의 평균속도를 유지하는데 있어서 큰 문제점의 하나가 원지 연결시의 기계속도를 감속하는 것이었다. 이에 Auto Splicer는 운전속도를 감속하지 않고도 자동으로 연결하여 주므로 생산성향상, 연결시 발생하는 원지의 Loss절감, 원지 교체시간 단축, 평균속도 유지등의 장점이 있다.

Auto Splicer는 원지연결시 순간적인 원지진행을 정지시켜주는 장치가 있어 Air의 Suction에 의해 공급된 원지에 미리 부착한 점착 Tape가 진행중인 원지에 점착되어 연결시키므로 고속연속운전이 가능하며 여러개의 Dancer Roller의 이동으로 원지의 장력이 조절되기 때문에 지절없이 정상속도에서도 원지 연결이 가능한 고속기계에서는 없어서는 안될 필수불가결한 장치이다.

(2) 조작요령

- ① 새로 투입한 원지 끝에 점착 Tape 부착시 정확하게

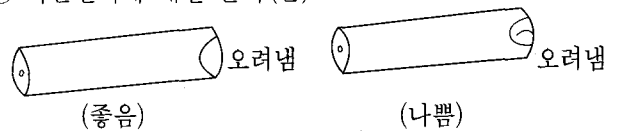
부착

(회분 이물질주의) -Tape부착시 원지 절단으로 주의

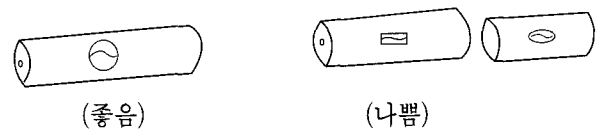
- ② 구원지 절단하는 Knife 이상유무 확인
- ③ Tape는 150℃의 온도에서도 접착력을 잃지않는 Tape를 선택해야 한다.
- ④ 원지 연결시에 실패할 수 있는 중요한 문제점(지절발생)중의 하나인 원지의 흠집이나 파손여부를 확인한다.
- ⑤ 연결되었다 하더라도 여러개의 Roller를 거쳐야 하기 때문에 진행중에 원지파손에 의한 지절발생이 생기므로 사전에 아래 <그림3>과 같이 준비해야 한다.

<그림3> 파손원지 Splicing

㉠ 파손원지에 대한 준비(끝)

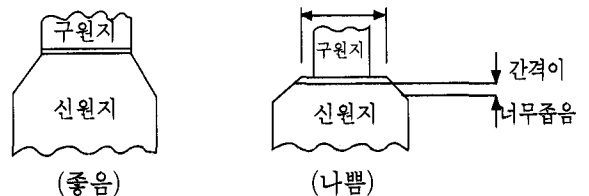


㉡ 파손원지에 대한 준비(중간)



㉢ 단쪽→장쪽원지 연결시

Taping폭이 너무 큼



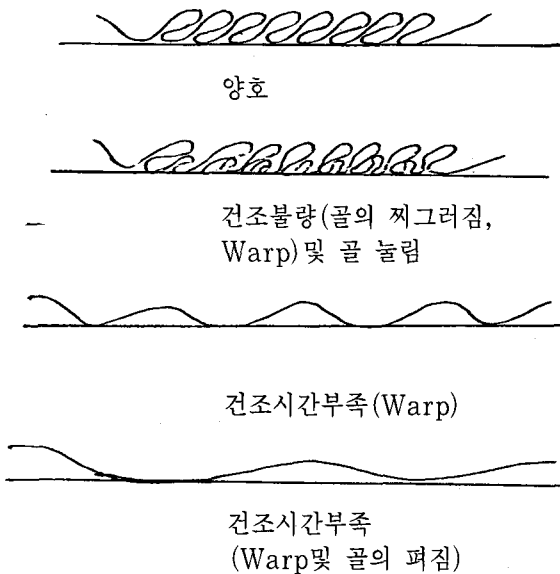
**(6) Bridge**

Bridge는 Single Facer에서 생산된 편면지의 수분을 발산시키고 접착제를 충분히 응고시켜서 골성형의 완전을 기하며 자연상태로의 지필이 수축될 수 있게 몇 겹으로 겹쳐서 쌓이게 하는 Slow Belt장치로 되어있다.

또한 편면지가 Glue Machine을 통과할 수 있게 어느정도 장력을 주도록 브레이크 역할 및 A편면지와 B편면지가 일치하여 Glue Machine을 통과하도록 지폭에 따라 조절되는 Slide Guide판이 장치된 Suction Brake Stand도 설치되어 있다. 편면지가 브릿지 상에 쌓이는 상태에 따라

Warp등의 품질에 영향이 있으므로 아래 그림과 같이 조작에 유의하여야 한다.

〈그림4〉 Bridge상의 편면쌍임상태



**[7] Glue Machine**

(1)기능과 구조

Glue Machine은 브릿지상의 편면지와 표면지용 Liner를 예열시켜주는 Pre Heater를 거쳐 Glue Machine의 Rider Roller와 풀Roller사이를 거치면서 접착제가 전이되며, 풀Roller의 구동은 열판부 앞의 Canvas용 Guide Roller와 연결되었으며 A골 및 B골 편면지, 라이너가 합쳐져 열판부에 들어갈 때의 각도차를 줄이기 위하여 Glue Machine의 높이가 열판 높이보다 약 30~40mm정도 높게 설치되어 있다.

특히 풀 Roller의 접착제는 골정 1점에 대한 전이가 가장 이상적이라고 할 수 있으며 RiderRoller는 풀 Roller와 일정한 간격(D/W, S/W, A골, B골의 차이가 있음)을 유지하여 High-Low 현상시에도 골정에 접착제가 전이되도록 Air Cylinder 승강 장치가 고정되어 있으며 골이 찌그러지지 않도록 풀 Roller와의 간격이 Digital로 표시되고 기계가 정지시에는 자동 Rider Roller가 상승되며, 풀 Roller와 Doctor Roller가 공회전 하게 되어 접착제의 건조를 방지하게 되어 있다.

(2)조작요령

- ① 호부기에서의 풀의 점도는 Single Facer보다 높게 하는 것이 좋다.
- ② 풀의 전이량은 최소로 한다.
- ③ 풀R/L 접촉점은 골정 1점이 되게 설치한다.
- ④ Rider Roller와의 간격 및 수평 유지
- ⑤ 지폭에 맞게 Glue Dam조정

**[8] Heating Part**

열판부의 증기 압력은 1군, 2군, 3군으로 분류하여 조정하게 설치되어 있으며 원단의 초기접착력을 강화하기 위하여 열판부 입구의 구동 보조 Roller를 약20~30m/m정도 앞쪽에 설치하고 Canvas에 씌워서 회전시키며 접착을 도와주기 위해서 적당한 가압을 할 수 있는 Ballast Roller조정을 D/W, S/W에 따라 승강할 수 있으며 또는 열판자체의 승강을 장치한 것도 있다.

Double Facer의 속도는 열판장과 증기압에 비례관계가 있다고 하나 최근에 와서는 열판의 재질, 구조, 표면처리문제, 또한 Glue Machine뒤, 열판부 앞에 초기 접착을 강화시키는 일명 Steamer설치 등에 따라 현저한 차이가 나타난다.

Ballast Roller간의 간격은 초기 접착을 위해서 열판입구 쪽에는 R/L간 간격을 좁히는 것이 좋다.

주의할 점은 열판입구에는 편면지의 진입이 잘못되어 끊어지는 경우가 많이 발생되므로 이것을 재빠르게 진입시키려고 작업자가 손을 집어넣어 불의의 안전사고가 발생하는 경우가 있기 때문에 열판 입구쪽에는 안전장치가 필요하다.

**[9] Canvas**

캔버스는 원단을 가압하면서 미끄러짐이 없이 이송시켜주는 역할을 하는 것인 바,

- ① Ballast Roller의 가압력은 원단에 분산 균일하게 전달되어야 하며
- ② 발생하는 수분을 빨리 흡수하고, 흡수한 수분을 빨리 외부로 발산시키는 재질이어야 한다.
- ③ 하중과 인장에 늘어나지 않아야 하며
- ④ 통기성이 좋고
- ⑤ 내열성이 좋아야 한다.

위와 같은 성질을 가져야 하며, 상당한 무게를 가지므로 Endless Type은 불가능하고, Clip으로 마무리 처리를 하고, 원단에 Clip자국을 없애기 위해 Silicon Rubber나 테프론 사로 덮어 주도록 한다.

참고: 일반적인 캔버스 사양

두께	중량	표준장력		통기도
		순면제	합성섬유제	
10mm	4000g/m <sup>2</sup>	500kg/m <sup>2</sup>	300kg/m <sup>2</sup>	약210cc/Min/cm <sup>2</sup>

**(10) NCSlitter Scorer**

NCSlitter Scorer는 Lot교체시 최대한 Loss절감 및 Setting시간을 단축하기 위하여 2Unit가 1Set로 되어 연속 작업이 가능하게 설계되어 있으며 구조로는 패선이나 칼날을 잡아주는 Holder를 각각의 Screw에 의해 구동시켜 설정위치까지 이동되는 Type과 단일의 Screw Shaft에 의해 패선이나 칼날의 Holder(또는 Carrier)내의 Brake Clutch회전에 따라 Holder 자체가 이동하여 설정위치까지 이동되는 Type이 있다.

오늘날의 Slitter Scorer는 수치제어식의 자동화System으로 Corrugating Machine에서는 없어서는 안될 설비이며 NCSlitter Scorer의 오차는 ±0.5mm까지 정밀성을 가지고 있다. 최근에는 1Set Order Change방식도 개발되고 있다.

① Knife

Knife의 각도는 45°~50°가 적당하며 각도가 크면 절단면이 깨끗하지 못하고 Slide Crack현상이 나타나며 각도가 작으면 칼날의 파손이 쉬어진다. 그러므로 최근에는 고품질의 합금강을 써서 칼날 자체의 두께를 얇게 하고 각도를 완만하게 하여 문제점을 해결하고 있다.

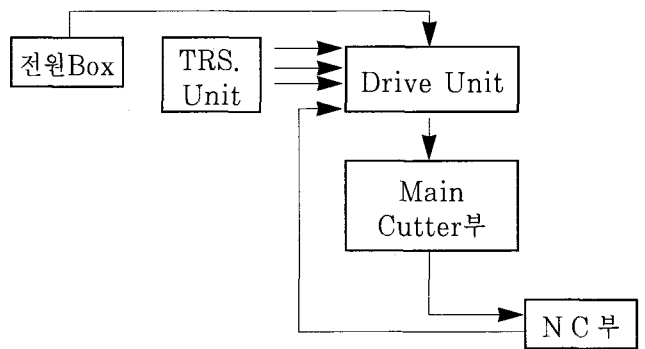
② 패선

원단의 표면지는 어느정도 신장이 되어야 한다. 만약에 과건(過乾)이나 원지 자체의 품질불량으로 신장이 되지 않으면 패선작업시 표면지가 터지게 된다. (특히 동절기)

그러므로 작업시에 상황판단을 하여 패선깊이를 조정해야 하며 의 위치가 정확하게 중앙에 위치하도록 하여야 한다.

**(11) NC Cut-off Machine**

NC(Numerical Control)Cut-off는 Knife에 DC Motor 또는 각 Knife양측에 Servo Motor를 연결하여 Measuring Roller에 취부한 Sheet검출용 Pulse Generator로부터 주행속도 및 주행장을 검출하여 computer에서 연산하고, 구동Motor에 다시 전송하여 입력된 길이로 절단하는 Type의 Machine이다. 이러한 NC Cut-off는 서로 다른 치수(길이)로 따로따로 절단할 수 있는 Double Cut-off와 동일치수(장)만 절단하는 Single Cut-off로 구분되며,



- ① 절단 오차의 극소화(±0.5mm)
- ② 고품량의 원단도 고속절단(2000g/m<sup>2</sup>)
- ③ 순간적 Order Change 가능(1/300초)
- ④ 길이(장)가 짧은 원단도 고속 절단가능 (636mm, 200m/분)

**(12) Delivery Stacker**

Stacker의 종류는 Right Angle Stacker, Niagara Stacker, Down Stacker등이 있으며 Double Cutter에서는 Single용이 필요하다.

Down Stacker에는 Rotary Shear에서의 불량 Sheet제거(은박지에 의해 검출됨)가 불가능한 경우 2차로 제거할 수 있는 장치가 설치되어 있으며,

- ① 자동적재 및 반출에 따른 Stacker의 자동 Up, Down
- ② 원단 매수의 계수 및 Setting 매수량 만큼 자동적재 및 반출
- ③ 원단 절단장 자동제어 적재할 수 있는 Stop Bar

설치

- ④ 각 Order별 정확한 분리장치
- ⑤ 자동합판 및 Pallet진입 및 반출
- ⑥ 완전한 안전사고 예방 System(각곳에 Censor 부착)등으로 Warp방지책으로 답습되고 있는 반전 적재가 안될 뿐이지 거의 자동화 System으로 이루어졌다.

## 2. Computer Production Control System

이른바 생산관리자동화 System이라고 말할 수 있는 장치로서 그야말로 Computer Corrugating Machine의 모든 제어·통제기능을 갖춘 설비의 Main Computer라고 볼 수 있으며 앞서 간단하게 나열한 자동화된 설비가 설치되어야만 가능하고 역으로 이 시스템이 개발된 것은 자동화 설비가 개발됨으로써 탄생된 system이라고 말할 수 있다. Part별로 구분하여 알아보면 다음과 같다.

### (1) Wet End

- (1) Mill Roll Stand
- (2) Auto Splicer
- (3) Brake Stand for Paper guide Bridge
- (4) Glue Machine
- (5) Double Facer
- (6) Single Facer
  - ① 브릿지상의 편면지 잔류량 일정유지 및 자유자재로 조정 가능하도록 제어
  - ② 각 M. R. S의 라이너와 골심지 자동교체(Lot별)
  - ③ Double Facer속도 설정제어 및 지정속도 유지
  - ④ Double Facer속도에 따른 Bridge상의 편면지 잔류량 감지하여 Single Facer 속도의 자동제어
  - ⑤ 원지 자동교체시 Single Facer의 자동감속, 자동상승
  - ⑥ 브릿지상의 편면지 잔류량 부족시 Double Facer속도의 자동 감속 제어
  - ⑦ 속도변화에 따른 Pre Heater Guide Roller 자동 위치변화
  - ⑧ Brake Stand의 지폭별, 속도별, 가이드 롤 및 장력의 자동제어
  - ⑨ 속도변화에 따른 접착제 도포량 제어기능

- ⑩ 각 공정별 Double Facer원지교체(Lot Change) 전까지의 생산잔량 및 생산량 표시
- ⑪ Bridge상의 잔량표시
- ⑫ Lot별 원단의 지중배합 표시(각MRS Monitor)
- ⑬ M. R. S Glue Machine에 불량 원단 사전 Check(은박지부착)
- ⑭ 각 설비중 이상발생시 자동정지 및 Double Facer Ballast R/L Lift UP

### (2) Dry End

- (1) Rotary Shear
- (2) Slitter Scorer
- (3) Cut off Machine
- (4) Delivery Stacker
  - ① Lot 변경시 (원지교체)불량원단 자동제어 (은박지부착감지)
  - ② Slitter Scorer, Cut-off, Stacker각각의 입력 Data를 하나의 Key Board로 집중 입력이 가능하여 조작의 편리성 및 잘못 입력시의 Error표시기능
  - ③ Slitter Scorer의 위치 결정(Knife 및 패션), Cut off의 절단장 Stacker의 Order Change 및 Stop Bar의 위치 결정 등이 자동으로 제어
  - ④ Wet End제어부에 Data 전송하여 Wet system 제어

### (3) 기타

- (1) Order입력시 지중, 지폭, 매수, 절단장 등을 Check 하여 잘못 입력을 방지
- (2) Order등록, 변경, 취소, 추가, 생산순서, 교체 등 가능
- (3) 현재의 Lot번호, Order번호, 생산량, 계획, 절단장, 속도, 매수, Slitter Scorer 설정규격, 불량매수 등 전 제어기능 표시
- (4) Memory Order 입력수 : 350개

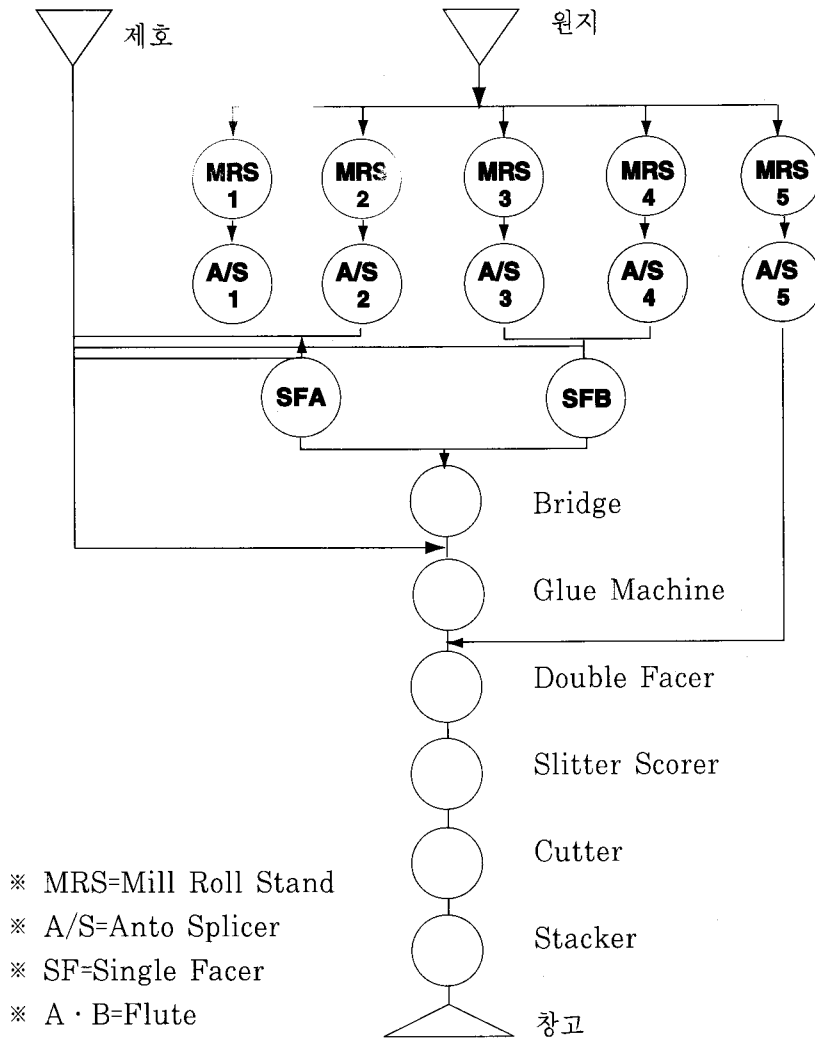
참고 : Computer(통제실)Room은 항온항습

(20±2℃\_65±5%습도)를 유지시켜주어야 한다.



3. 골판지 제조 주요공정별 작업표준

(1) 공정도



(2) 작업표준

(1) M. R. S, Auto Splicer

- ① 작업지시에 맞는 원지를 창고에서 지게차로 운반
- ② MRS의 대차에 올려 놓는다.
- ③ MRS의 각부위 급유상태 Air압상태 확인
- ④ MRS 중앙부로 이동 중심에 맞춘다.
- ⑤ 원지를 Arm에 의해 들어 올리고 Auto Splice에 연결

(2) Single Facer

- ① 각 부위의 급유상태, Air압상태 확인
- ② Press R/L와 골 R/L의 좌우입력 균일유지
- ③ 각 회전부위의 이물질 유무확인
- ④ 풀받이에 접착제 2/3정도 공급하고 풀R/L과 하단 R/L 풀R/L과 Doctor R/L간격 유지확인
- ⑤ 증기공급 Line 및 Trap조정 확인
- ⑥ 증기공급 밸브 서서히 열어 증기공급하여 상용압력 까지 올린다.
- ⑦ 라이너, 골심지 Pre-heater 및 Preconditioner에 통과시켜, 하단 R/L과 Press R/L사이에 끼운다.

- ⑧ Main 전원 동작
- ⑨ Suction Blower 이상유무 확인 및 동작
- ⑩ Speed 조정하여 Liner 및 골심지 장력조절
- ⑪ 편면지를 Take up 컨베이어에 올린다.
- ⑫ 라이너와 골심지의 비틀림, 귀맞춤(갓조정)을 MRS의 Arm과 Brake조정으로 바르게 한다.
- ⑬ 편면지의 접착 및 골형태 점검하여 이상시 기계정지하고 재조정
- ⑭ 이상이 없을시 다른 공정작업자에 신호를 보내 작업 시작임을 알려준다.

(3) Bridge 및 Glue Machine

- ① 접착제를 풀받이에 2/3정도 공급한다.
- ② 예열 R/L을 상용입력까지 올린다.
- ③ 접착제의 점도를 측정
- ④ 브릿지위에 쌓인 편면지를 Pre Heater에 통과시켜 Glue Machine에 연결
- ⑤ 지폭별 Brake Stand의 지폭 Guide를 조정, Suction Blower를 동작
- ⑥ Glue Machine의 Rider R/L을 올려놓고 풀 R/L과 Rider R/L사이로 편면지 통과
- ⑦ 풀R/L과 RideR/L간격 조정
- ⑧ 열판부 진입 준비

(4) Double Facer

- ① 장력, 이물질 유무 확인
- ② 증기공급부위 및 Trap 확인
- ③ 증기압을 상용압력까지 올린다.
- ④ Ballast R/L, 캔버스와 열판과의 간격을 S/W, D/W등 지중에 따라 사전 지정된 간격으로 조정
- ⑤ 열판에 편면지와 표면지를 진입
- ⑥ 서서히 Double Facer의 속도를 조정
- ⑦ 편면지와 표면지의 중심을 맞추고 D/F끝에 나온 원단의 접착, 골성형, 건조상태, 귀맞춤등의 상태 확인
- ⑧ 확인후 속도 증가 정상속도 유지

(5) Slitter Scorer

- ① 패션 R/L 및 Knife R/L 점검
- ② 미리 설정치 입력한 대로, 패션 및 Knife를 이동
- ③ 정확히 설정위치로 동작되었는가 재확인
- ④ D/F를 통과한 원단을 진입시킨다.

- ⑤ 칼날 및 패션상태를 점검(작업된 상태)

- ⑥ Cutting Blower 동작

(6) Cutter

- ① Cutter Knife 이상 유무 확인
- ② Cutter Knife 공회전 Testing
- ③ 각 작업자 및 책임자에게 이상유무 및 준비완료 신호
- ④ 원단 1매가 절단되어 사전 입력한 규격대로 생산되는가를 줄자를 사용하여 확인
- ⑤ 이상유무가 확인되어 이상 없을 시 책임자는 정상작업이 되도록 각 작업자에게 신호로써 지시

(7) Stacker

- ① 작업전 전원을 투입하여 이상유무 Testing
- ② Stacker 중앙에 합판 또는 Pallet를 진입시킨다.
- ③ Cutter에서 절단되어 나오는 원단이 일정간격을 유지하여 컨베이어에 실려서 Stacker에 적재되는가 확인
- ④ Stacker에 적재된 원단의 반출이 정상인가 확인
- ⑤ 반출된 원단을 Floor 컨베어의 대차에 밀어서 올려 놓는다.
- ⑥ 대차를 밀어 창고로 운반

III. 맺는 말

이상과 같이 IC(Integrated Circuit)의 개발과 Computer의 발달로 기술이 크게 혁신되고 있는 Computer(자동제어 system)Corrugating M/C의 사용과 그제원을 대충 알아 보았으나 아직도 풀어야 할 문제는 산적해 있다고 볼 수 있다.

그중에서 우선 ① Warp 방지책 ② Stacker이후의 자동 Conveyer System개발 ③ 기계설비관리, 보수, 정비의 Computer처리 ④ 제호 System개선 ⑤ 열판리 ⑥ 골판지+제상 On Line System등과 전반적인 골판지 산업에서의 ①제지업계와의 원지 품질연구 ② 원지의 제조원가 비중 Down ③ 정기적 기술교육 훈련 및 연구 등이 그것이다.

끝으로 모든 분야에 있어서 설비자동화 System으로 촉진됨에 따라 관리(Management)의 중요성을 재인식하고 그에 대한 대응책이 중요하다는 것을 강조하여 둔다.