

골판지포장공장
연장 기술지식 시리즈

I. 근대형 Corrugater · 제상기계의 생산관리 및 Computer System

〈 자료 : 『골판지포장 물류지』 편집실 제공 〉

1. 골판지공장 생산관리 장치의 변천 및 Computer System화의 배경

Corrugating Board의 생산은 원래 다음 (그림 1)과 같은 생산유형을 취하여 왔습니다. (그림 1 참조)

즉, 생산 Sheet의 품질은 Operator의 기술(Skill)로 결정되며, 또한 생산속도(Volum)는 Operator의 숙련도로 결정되어지고 있다.

위 (그림 1)에서 예시 설명하면

- ① Single Facer의 Finger 조정으로 편면 Sheet의 품질이 결정되고
- ② Slitter Scorer의 Order Change 시간에서 생산속도가 정해진다.

우리들은 이와같은 상태를 『Man Paced』한 기계라고 부르고 있습니다. 즉, 작업자의 기량으로 생산이 결정되는 것을 의미한다.

이와같은 『Man Paced』한 기계에서는 치수가 상이한 Sheet를 생산하는 경우에는 다음에 표시하는 것과 같은 운전 Pattern이 필요하다. (그림 2참조)

그런데 이와같은 『Man Paced』한 기계에 대하여 1975년 경부터 “기계속도를 변경시키지 아니하고 다른 치수의 Sheet 생산을 연속해서 행할 수는 없는가?”라는 추구가 시작되었다.

이 요구에 대하여 장애로 되어온 개소는 Corrugator의 후반부(Dry-End)였습니다. 따라서 최초로 “자동위치결정의 Slitter Scorer”의 개발이 행하여진 것이다.

이 Auto Slitter Scorer의 개발은 West Germany의 BHS사 등이 선발하였으며, 일본의 미쓰비시 중공업도

1975년 “57C형 Auto Slitter Scorer”를 개발, 상품화하게 되었던 것이다.

이 시기에 또 하나의 탁월한 기술이 탄생하였는데, 그것은 Instant Change cut Off의 개발 그것입니다.

이 Cut Off의 출현에 의하여 구하는 절단치수에로의 전환이 순간적으로, 또한 Loss도 없이 행할 수 있게 되었다.

이 두가지의 우수한 제품기술에 의하여 corrugator의 후반부 (Dry-End)에서의 연속생산이 가능하게 된 것입니다.

Corrugator의 전반부(Wet-End)는 1971년에 개발된 “Auto Splicer”의 출현으로 원지이음에 따른 기계의 정지, 감속이 없어서 연속운전이 가능하게 되었다.

다시 생산 Sheet의 품질을 높이는 견지에서 1977년에 “Fingerless Single Facer”의 개발 상품화가 행하여졌다.

이 Single Facer의 현황으로 이제까지 노심해왔던 Finger 조정이 필요없게 되어 안정된 Sheet를 누구나 생산하게 되었던 것이다.

이렇게 되어 지금까지의 Operator의 기량여하로 결정하여 오던 Corrugating Board의 생산이 기계의 성능에 따라 생각했던 대로 생산을 행할 수 있게 되었다.

이와같은 상태를 우리는 『Machine Paced』기계라고 말하고 있다. (그림 3 참조)

이러한 『Machine Paced』의 기계가 출현하게 되어 앞에서 말한 바와 같이 “기계의 성능에 따라...” 생산량이 비약적으로 변하여 왔다. 따라서 각 골판지제조기계 Maker들은 그 기술을 갖고 닦아서 여러 User들의 Needs에 부응하는 기계를 개발 제공하게 된 것이다.

이런 점에서 User가 추구해온 Needs는

1.1 생산성이 높은 기계

- ① 고속운전이 가능한 기계
- ② 소량 Order라도 처리할 수 있는 기계
- ③ Loss Sheet의 발생이 작은 기계

1.2 생인화 · 생력화 기계

1.3 고품질 Sheet를 생산할 수 있는 기계라고 말할 수 있다.

대량생산이 가능하면서 소량도 처리할 수 있는 기계가 출현하게 된 것이다. 결국 운전 Speed는 항상 Up되고 한편 1개의 Order 운전시간은 짧아진 것이다.

앞에서 설명한 “Auto Slitter Scorer” 혹은 “Instant Change Cut Off”를 운전하는데는 그 제어장치에 운전 혹은 위치결정에 필요한 Data의 입력이 필요하게 된 것이다.

다시 말하면 『Machine Paced』한 기계에 있어서는 Operator는 짧은 시간안에 많은 판단을 하여 기계가 필요로 하는 운전 Data를 적시에 입력하는 것이 중요한 작업으로 되었다.

어떤 의미에서는 기계한테 사용당하는 결과가 된 것이다. 그래서 이러한 상태를 타파하고 작업자가 더욱 제품품질의 관리를 잘할 수 있는 보조 System 개발의 필요성이 제기되었다.

이와같은 Needs에 합치되는 System (裝置)이 바로 생산관리 System 이다.

이는 기계로 생산되는 Sheet를 예정(計劃)된 사양대로 예정된 매수를 생산시킴과 동시에 자동화 기계에 필요한 운전 Data를 적시에 운송(Distribute)하는 System인 것이다.

이 System은 Computer가 잘 처리하는 분야로는

- ① 생산계획 및 Machine 운전정보를 Office에서 작성
... Order Scheduling
- ② 생산계획을 현장으로 수송 ... On-Line 또는 Floppy
- ③ 현장에서의 Order Change 제어
- ④ 현장에서의 생산실적집계 및 Office로의 수송 ...

On-Line또는 Floppy에 이르기까지 광역화되고 있다.

이와 같은 상태를 다음 (그림 4)로 표시한다.

우리들은 이와 같은 상태를 『Computer Paced』의 기계라

고 칭하고 있다. 이 『Computer Paced』기계의 출현에는 무엇보다도 Copmputer의 보급을 무시할 수가 없을 것이다.

지금까지 Corrugator에 관해서만 설명해왔으나 제상기에 관해서도 같은 배경에 있는 것이다.

더욱이 제상기계의 각 위치결정 개소의 자동화가 진행되어 온 배경에는

- ① 제작 Box의 Order Change 시간을 단축시키는 문제
- ② 작업자에 의한 제품품질 결함을 없애는 것이 큰 목적이었다.

이 자동화가 진행됨에 따라 역시 생산 Data 에 대한 “생산관리 System” 이 생겨났다.

우리들은 이 System을 “CNC-Computerized Numerical Control-System” 이라고 부르고 있다.

이상 『골판지공장의 생산관리의 변천 및 Computer System화의 배경』을 설명해 왔으나 요점은 『자동화된 기계를 효율적으로 사용하는 일』이라고 생각된다.

다음에는 구체적인 생산관리 System의 내용을 설명하고자 한다.

2 골판지공장 생산관리 Computer System 개요

먼저 골판지공장의 생산관리 System 에 관하여 그 개요를 설명하고자 하는 바, 여러분이 더 잘 알고 있으리라 생각되나, (그림 5참조), 이 (그림 5)에는 골판지공장현장에 서의 생산 Sheet의 흐름 및 관리체제를 나타내고 있다.

즉 『원지의 입하 → Corrugator로 Sheet 생산 → Sheet 운송 → 제작 Case 생산 → Case 결속 → Case 출하』까지의 사이에 있어 각각의 관리 System이 있다.

이러한 현장 Side의 관리 System이외에 Office에서의 Order Scheduling등 다른 관리 System이 있으며, 이들이 현장과 유기적인 연결을 갖게 되는 것이다.

이 시간에는 이 중에서 『Corrugator의 생산관리』와 『제작기의 생산관리』 System에 관하여 개요를 설명하고자 한다.

2.1 Corrugator의 생산관리 및 Computer System

① 자동화기계의 개요

먼저 생산관리와 많은 관련이 있는 『자동화기계의 개요』

를 설명하고, 그 후에 『생산관리 System의 개요』를 설명하고자 한다.

현대형 Corrugator는 앞의 “변천” 에서도 설명한 바와 같이 많은 자동화기계로 구성되어 있다.

또 이들 기계는 하루가 다르게 기술이 향상되어가고 있으며, 이러한 기계군 가운데에서 흥미가 높고 또 생산관리장치와도 많은 관련이 있는 기계에 대하여 그 개략을 설명하기로 한다.

1) Fingerless Single Facer

현재에 있어서는 일반화되어 있는 Fingerless Single Facer 문제인데, 이 Single Facer가 갖는 기능에 있어 제품품질을 유지하는데 중요한 기구로는 다음과 같은 Gap 조정기능이 있다.

- a. 압력 Roll ~ 하반 Roll
- b. 하반 Roll ~ 호부 Roll
- c. 호부 Roll ~ Applicater Roll

이 Gap 조정은 어느 기계 Supplier에서도 전동조정으로 되어 있으나, 여기에 생산관리장치와의 운동기능을 부가하여 각각의 Gap 조정을 함에 있어 “Sheet 의 지질과 기계 속도” 를 Facter로서 자동조정함으로써 Sheet 품질의 안정과 조작의 용역화를 도모할 수 있도록 되어 있다.

2) 원지공급 System

이 System은 Mill Roll Stand, Auto Splicer 및 Auto Loading 으로 구성되며, 최근의 장치에는 원지를 걸고 교체하는 시간을 극단으로 단축하는 System 이 개발되고 있다.

예를 들면, U-Corrugator식에서 개발된 자주식 Mill Roll Stand 혹은 TMS형 Mill Roll Stand 등이 이들 Cycle Time을 단축시킨 Mill Roll Stand라고 할 수 있다.

이 원지공급 System에는 Auto Splicer와 생산관리장치를 연동시키는 것으로서 원지의 자동이음 교체가 행하여 지는 것이다.

또한 Mill Roll Stand에 장치되어 있는 잔원지장 계측장치와 생산관리장치를 연동시킴으로써 계측된 잔여지장을 Printer로 인쇄하는 등 원지관리기능을 부가할 수 있게 된다. [표 7 참조]

3) 열 Control

이 열 Control에 취급되는 Units로서는 Pre-Heater 및 Double Facer를 들 수가 있다.

Pre-Heater는 생산관리장치와 연동시키는 것으로 “지질, Flute, 기계속도” 를 Facter로 하여 Pre-Heat Roll에 감아올린 Sheet 량을 자동 제어하는 것이다.

Double Facer에서는 Weight Roll의 승강본수가 생산관리장치와 연동되는 것으로서 “지질, Flute, 기계연도” 를 Facter로 하여 자동제어 됨으로서 Sheet의 휨(Warp)제어에 유효하게 활동되고 있다.

또한 Flutequf로 Weight Roll의 간격을 자동 조정시킴으로서 Sheet의 찌그러짐도 방지하게 된다. (그림 8 참조)

4) Glue Machine

Glue Machine에서는 적정한 호부를 행하는 기능이 필요 한데, 이 기능에는 Rider Roll의 간격조정이 있다. 이 Rider Roll의 간격은 지질, Flute에 따라 변화하므로 비교적 번잡하게 조정을 행하는 Point가 된다.

이 Rider Roll 간격조정장치와 생산관리장치와를 연동시킴으로서 생산관리장치가 갖고 있는 지종정보에 따라 자동적으로 Rider Roll의 간격을 선택시킬 수가 있는 것이다. [그림 9 참조]

5) Edge Cut 형 Rotary Shear

통상 Dry-End 부에서의 Order Change시에는 Rotary Shear로 Sheet를 절단, 제거하여, 신·구 order간에 sheet의 공간을 만들어 이 공간에서 Slitter Scorer 등의 Order Change를 행하게 된다.

그런데 Single Cut Off 생산방식을 택하고 있는 공장에서는 Order Change시 Rotary Shear로 Sheet 절단을 행하여 공간을 만들 필요가 없다. 그것은 Slitter Trim만을 절단하면 되기 때문이다. 이와같은 목적을 위하여 “Edge Shear” 가 있으며, 『56-ID 형 Rotary Shear』에서는 Edge만의 절단도 또 전폭절단도 가능하도록 되어있다.

이 Rotary Shear는 생산관리장치에서 거행하는 Sheet의 지폭 Data를 받아 Anvile Cylinder의 입단 계산을 하게 된다. [그림 10참조]

6) Auto Slitter Scorer

Auto Slitter Scorer에 관하여는 잘 아는 바와 같이 구하고자 하는 Sheet 치수를 얻기 위하여 Slitter Head와 Scorer Head를 자동적으로 위치를 결정케하는 Unit인데, 생산관리장치와 연동시킴으로서 각 Head의 Data를 자동적으로 입력할 수가 있다.

현재 이 Unit에 관해서 Head의 위치결정동작을 고속으로 설정하는 문제를 놓고 세계적으로 기술경쟁을 버리고 있다.

이 배경에는, 예컨대

- a. Order 장이 50m와 같은 소량주문생산을 가능케 하는 문제
- b. Single Station 구성의 설치 Space를 작게 할 수 있는 문제 → 따라서 Order 대체시간(Head 설정시간)을 짧게 할 수가 있지 않느냐는 것이다.

『57E 형 Slitter Scorer』으로는 “6초/6매” 설정이 가능하며, 또한 Tandem 배치로 “0.3초”의 Unit Change를 가능케 하고 있다. [그림 11참조]

7) Instant Change Cut Off

이 Unit는 주지하는 바와 같이 Sheet 절단치수의 교체를 순간적으로 행할 수 있는 Servo 제어 Motor를 사용한 Unit로서 생산관리장치와 연동함으로서 자동적으로 신규 Order의 절단치수 Data를 입력할 수가 있다.

현재, 이 Cut Off에 관하여는 세계적으로 소전력으로 운전이 가능하고, 또한 짧은 절단치수도 고속운전이 가능한 제어 System을 개발, 혹은 실용화하고 있다.

이러한 경향에 불을 붙인 것은 U.S.A Marquip사 이며, 그 후 각 기계 Supplier들이 재빠르게 대응하고 또한 새로운 기술경쟁을 일으키고 있다.

고간 전문기술적인 이야기가 되나, Servo 제어에 관한 최근의 경향으로는

- 일본 --- Vector Servo Controller로 AC Servo Motor를 사용
- 미국 --- PWM Servo Controller 로 Brush Less Servo Motor를 사용하는 실태이다.

[그림 12 참조]

8) Auto Stacker

이 Auto Stacker에 관하여도 이미 충분히 알려진 바와 같이 Corrugator 최종 단계에서 단절된 Sheet를 쌓아올리는 Unit인 이 Auto Stacker도 생산관리장치와 연동시킴으로서 『Back Stop』 위치결정 Data의 입력, 혹은 한무더기당 쌓아올리는 매수의 입력을 자동적으로 행할 수가 있는 것이다. [표13참조]

이상에서 Corrugator 주요 각 Unit의 개요, 생산관리장치와의 연결 및 최신의 기술동향에 관한 설명을 하였으나, 이들 자동화기계에는 생산 Sheet의 사양(지질, 치수)에 맞는 위치 결정 혹은 생산 Data가 필요하며, 생산관리장치로부터는 생산순서에 따른 이들 각각의 Datark 관계 Unit에 적시에 전송될 필요가 있다.

② Corrugator 생산관리장치의 개요

그러면 다음에는 『Corrugator 생산관리장치의 개요』에 대하여 설명 하고저 한다.

지금까지는 Corrugator Unit의 설명을 했으며, 지금부터는 생산관리장치 본체에 관해서 설명 하고저 한다.

Corrugator의 생산관리기능을 대별하면

- a. 수량관리
- b. Process 관리

로 나누어지며 다시 그 기능을 세분하여 보면

- a. 생산계획 Data를 독해하여 기계에 필요한 Data를 전송하는 일
 - b. 생산계획에 의거 예정대로의 지질 및 치수의 Sheet를 예정매수대로 생산하는 일
 - c. 안정된 생산을 행하기 위하여 Corrugator 운전제어를 행하는 일
 - d. 생산실적을 집계하는 일
- 의 2종류로 분류하게 된다.

1) 생산계획 Data의 작성과 독해

Corrugator로 생산되는 Order의 순서를 표시한 생산예정표(침합예정표)는 통상 골판지공장 정표)는 통상 골판지공장의 기획부문에서 작성되게 된다.

[그림15]가 Office Computer로 Scheduling 된 예정표를 예시하고 있다. [그림 15참조]

이 예정표는 수주전표에 따라 납품일시 혹은 사용하는 제작기의 종별에 따라 순서를 정하는 것인데, 이들 제조조건을 조합하여 Trim Loss 등의 Loss를 감소시키고, 최적의 생산순서의 조합을 Computer로 처리시키는 것을 "Order Scheduling" 이라고 한다.

현재, 이 "Order Scheduling" 은 각 골판지공장이 독자적으로 자사의 생산형태에 맞추어 최적한 System을 개발하는 것이 통례로 되어 있으나, 참고로 현재 세계에서 일반적인 System으로 판매되고 있는 System은 KIWI Packeging사 (NEW ZEALAND)의 System이 있다는 것을 소개하여 두고자 한다.

이 "Order Scheduling"으로 작성된 생산계획 Data는 현장에서 보내지는데, 그 수반으로는

- a. 수주전표를 제출하고
- b. Floppy Disk를 모체로 하고

c. On-Line Link 로 Data를 전송하는 것 등을 열거할 수 있다.

또한 그 밖에 종이 Tape를 사용하는 방법도 있으나, 이 수법은 오늘에 있어서는 거의 채용되지 않고 있다. 어느 경우든 Floppy Disk 혹은 On-Line Link를 사용하는 경우는 Office Computer System이 필요하게 된다. 또한 생산관리장치에도 이에 대응하는 Unit가 필요한데

- a. Floppy Disk를 사용하는 경우는 Floppy Disk의 독해장치
- b. On-Line Link를 사용하는 경우는 통신 Interface를 추가할 필요가 있다.

이들 규격에 관하여는 각 Supplier의 제시하는 사양서를 점검해 보는 것이 바람직하다.

특히 주의할 점을 다음 (표1)에 적기하여 둔다.

한편, 상기수법으로 수송, 혹은 작업자의 수동입력으로

(표 1)

구 분	Floppy Disk	On-Line Link
1) Hard-Ware 규격	*Floppy Disk 의 규격 예 : IBM 3740에 준거 * Floppy Disk의 크기 (8", 5-1/2", 3-1/2")	* 통신 Inter face 의 규격 예 : RS-232C/RS422 등 *통신속도의 규정 예 : 9600BPS
2) Soft -Ware 사양	* 기입 Data의 규격 예 : EBICIEC Code	* 통신 Protocol 예: Error 발생시의 처리 Data의 Code (ASCII Code 등)
3) Data Format	* 생산관리장치에 의거 Data Format가 정하여짐	* 생산관리장치에 의거 Data Format 가 정하여짐

Input 된 생산계획 Data는 개개의 Order Data로서 생산관리장치에 등록되게 된다.

일본에 있어서는 소량주문이 증가함에 따라 이 등록 Order 수가 많아지고 있으며 현재 Σ 50 Control System 에서는 최대 350 Order의 등록이 가능하다.

2) 생산계획 Data에 의거한 기계 Data의 전송

앞에서 설명한바와 같이 근대형 Corrugator에는 각종의 자동화기계가 조합되어 있으므로 이들 기계가 자동적으로 운전(조작)되기 위하여는 각각의 기계 Data가 필요하게 된다.

예를 들면 "57E 형 Slitter Scorer" 에는 다음 (그림 16)

과 같은 Setting Data를 Input해 줄 필요가 있다.

이 Input Data는 생산관리장치에 입력된 생산할 Sheet의 치수 Data에서 생산관리장치가 자동적으로 연산하여 "57E형 Slitter Scorer Controller" 에 수송하도록 되어 있다. (그림 16참조)

(그림 16)은 "57E형 Slitter Scorer" 에 관한 것이나 타 Unit의 내용도 이와 같다.

또 Supplier의 다른 System에 대하여는 이 『생산관리장치~자동 Unit』간의 규격을 정할 필요가 있는데, 이 규격 결정은 앞에서 설명한 On-Line Link와 같은 요령으로 정 의하면 좋을 것이다.

어느 것이든 각 Supplier로부터 제시된 규격서는 User,

즉 여러분들이 Check한 후 각 Supplier들이 착오하지 않도록 User로서의 규격을 제시할 필요가 있다.

3) Order Change 제어

생산관리의 기본은 매수관리(계수)에 있다. 예정규격대로 산정매수를 완성시킬 수 있으면 충분하다.

이 예정대로 완성시키는데 “Order Change 동작” 이 필요하다.

그런데 이 “Order Change” 에는 다음 3가지의 Pattern 이 있다는 것은 이미 주지의 사실이다.

- a. 원지 교체를 수반하는 Order Change(Slitter Scorer 치수 바꿈 및 Cut Off 치수바꿈 포함)
- b. 원지교체없이 Slitter Scorer 치수 및 Cut Off 치수만을 바꾸는 Order Change
- c. 원지교체 Slitter Scorer 치수 바꿈없이 Cut-Off 치수만을 바꾸는 Order Change

이중 C항의 “Cut Off 치수만의 변경 Order Change” 에서는 Cut Off에서의 Sheet 절단 매수가 예정매수에 달했을 때 Cut Off에 새로운 『절단치수 Data』를 전송함으로써 ‘Instant Change Cut Off’ 가 순간적으로 절단 치수를 바꾸게 되어, Order Change는 완료되게 되는 것이다.

그러면 나머지 a, b 항에 관한 생산관리장치의 제어원리도 설명해 보겠다.

a 항의 원지교체를 수반하는 Order Change에서는 원지교체가 행해지는 지점에서 마치 Cut Off 위치통과시에 예정매수의 생산이 완료되면 좋을 것이며, 이렇게 되기 위하여는 생산관리장치는 Cut Off 위치 ~ Wet End 즉 Splice Point까지 사이에 있는 Sheet 길이를 계수하여 다시 이 길이를 Sheet 매수로 환산, 이 환산된 Sheet 매수와 Cut Off에서 계수되어 있는 잔생산매수가 일치되는 시점에서 Splicer에 Splice 지명을 발하여 예정매수의 생산을 행하도록 제어하고 있다. [그림 17참조]

그래서 Wet End 즉 Splice Point ~ Cut Off까지의 사이의 Bridge상에는 축적된 Sheet가 있게된다. 이Bridge위의 축적량을 어떻게 계산하는가, Σ 50 Control System에는 편면 Sheet의 골(Flute)수를 계수하고, 그 수에 골 Pitct식을 곱하여 Bridge 상의 Sheet장을 구하고 있다.

이 방법에 의한 생산관리장치는 항상 Splice Point ~

Cut Off까지의 Sheet 장을 알 수가 있어 Short Order의 원지교체에 대하여도 유효하게 사용될 수 있다.

또 이 방법은 계측은 정도가 높고 Double Wall의 원지교체에도 “원지교체부의 동시점”을 충분히 알 수가 있게 된다.

그러면 계속해서 b. 항의 “원지교체없이 Slitter Scorer 치수바꿈, Cut Off 치수바꿈” 의 Case에 관하여 설명을 하겠다.

이 Order change 제어는 앞의 “원지교체제어” 와 같은 원리로 행하여 지나, 다만 앞의 Splice Point ~ Cut Off 사이의 Sheet 장을 계수하는 것이 아니고, Rotary Shear ~ Cut Off 사이의 Sheet 장만을 계수하면 충분하다.

이 Rotary Shear ~ Cut Off 간의 Sheet 장은 고정치인 것이며, Bridge 상의 Sheet 장과 같은 계수를 알 필요는 없다.

즉, 생산관리장치는 Rotary Shear ~ Cut Off 간의 Sheet장을 그때의 절단 치수로 Sheet 매수를 환산, 이 환산된 Sheet 매수와 Cut Off로 계산된 전생산매수와 일치한 시점에서 Rotary Shear에 절단(Edge Cut) 위치가 Cut Off를 통과케 하여 예정매수 생산이 되도록 제어하게 된다. [그림 19 참조]

③ Corrugator의 자동운전

다음은 생산관리장치의 중요한 기능을 가지는 『Corrugator의 자동운전』에 관해서 설명하겠다.

이 기능에는

- a. Bridge Volum 제어
- b. Splicing Speed 제어
- c. Double Facer Speed 제어를 들 수가 있다.

그러면 이들 기능을 설명하겠다.

1) Bridge Volum 제어

이 기능은 “Bridge 상에 체류하는 편면 Sheet의 Volum을 적정치로 유지” 하는 제어가 된다.

주지의 사실과 같이 Bridge상의 Sheet 수량은 너무 많아도, 너무 적어도 편면 Sheet의 단면 Trouble이 요인이 되게 된다.

이와같은 Trouble을 방지하기 위하여 생산관리장치에서는 Bridge 체류 Sheet Volum을 검출하여 이 값이 적정치

보다 많으나, 혹은 적으냐에 따라 다음과 같이 Single Facer의 속도제어를 행하게 된다. (그림 20 참조)

Single Facer의 속도는 항상 Double Facer의 속도를 기준으로 작동하게 되어, 결국 “Double Facer의 속도는 최대한으로 변화시키지 않는다” 라는 것이 생산성을 높이는 기준이 된다 하겠다.

2) Splicing speed 제어

이 기능은 저급지의 원지이음과 같이 지중에 따라 원지이음 속도를 낮게 정할 필요가 있는 경우는 미리 필요한 정보를 생산관리장치에 Input하여 덩으로써 소정의 원지이음을 적정한 운전속도로 행할 수가 있도록 하는 기능이다.

Σ 50 Control System에서는 최대 4종류의 지중에 대하여 원지 이음 속도를 지정할 수가 있다.

3) Double Facer Speed 제어

이 기능은 별명 “Auto Cruising 기능” 이라고 불리워지며, 미리 Input 된 『운전속도』로 Double Facer를 운전시키는 기능이다.

첩합지중에 따라 생산 Speed에 제한이 생기는데, 이 기능을 사용하여 적정한 운전 Speed를 얻을 수가 있는 것이다. 즉 order 별 운전 Speed를 지정할 수가 있게 된다.

또 이 “Auto Cruising 기능” 에는 Cut Off에서의 단장 절단시의 Double Facer 운전속도제한 혹은 Auto Stacker에서의 속도제한에 대하여도 제어할 수가 있다.

④ 생산실적의 집계

마지막으로 생산관리장치가 갖는 “생산실적의 집계” 기능을 설명하고자 한다. 지금까지의 설명에서 이해될 것으로 생각되나, 생산관리장치는 모든 Data를 가지고 있습니다.

즉 생산하고자 하는 Sheet 치수 혹은 실제로 생산되고 있는 계수를 가지고 있다.

이들 Data를 가공함으로써 다음과 같은 생산실적표를 만들 수도 있는데, 다음에 Σ 50 Control system 으로 작성한 생산실적표를 소개 하겠다. (그림 21참조)

이 실적표는

- a. 각 order 종료마다.
- b. 각 원지교체마다.

c. 각 운전반 변경시마다 작성되는데

이들 Data를 축적시킴으로서 “일보, 주보, 월보”를 작성할 수 있음은 말할 것도 없다.

이상으로 『Corrugator의 생산관리 및 computer System』에 관한 서명을 마치고, 다음에는 『제상기계의 생산관리 및 Computer System』에 관해서 설명하겠다.

2.2 제상기의 생산관리 및 Computer System

제상기의 생산관리장치에 있어서도 Corrugator의 생산관리와 마찬가지로 자동화 기기에 대한 Data의 전송 및 생산 Case 수의 수량관리가 중요한 기능이 된다.

다만, Corrugator의 제어와 상이한 점은 생산 Order 종료시점에서 각각의 자동치수 교체 Unit가 작동되며, 그때에는 Case의 생산이 행하여지지 않는다는데 있다. 즉 제상기가 Case를 생산하고 있을 때에는 이 생산관리 장치는 단순히 완제품 Case 수를 Count만 하는 것이므로, 이런 점에서 Corrugator의 관리장치에 비하면 비교적 간단하다고 할 수 있다.

(그림 22)에 제상기 Summit의 생산관리 System의 구성도를 표시하였다. 제상기의 생산관리 System의 큰 특징은 다음 제점을 예거 할 수 있다.

- a. Repeat Order 생산이 있는 점
 - b. Office와의 On-Line Link를 포함하여 다른 Unit와의 Data Link가 행하여지는 점
- 처음의 “Repeat Order 생산이 있다”라는 것은 이에 수반하여 여러 가지 기능이 부가되어 있다.

① Teaching 기능

이 기능은 제상기 각Unit의 실제운전 Data(상차치수 관계Data, 계산 Order Data, Gap Data)를 생산관리장치인 CNC장치에 Feed Back하여 기억시키는 기능을 나타내게 된다.

이것은 맨 처음 생산하는 Case에 사용하면 유효한 수단이 된다. 즉, 인쇄 산출 등 초판시에 조정한 Point를 그대로 기억시켜 다음 번에 Teaching을 행한 Order Data를 Repeat Order로 하여 적용하면, 운전시의 점검시간을 단축할 수가 있게 된다.

또한 이 Teaching기능을 잘 살리어 활용하기 위해서는

다음의 "Repeat Order Memory"가 필요하다.

② Repeat Order Memory

①항에서 설명한 바와 같이 Teaching기능을 살리기 위하여 Tea-ching Data를 등록할 필요가 있다.

이를 위하여 Summit의 경우는 5,000 Order 분의 Repeat Order Memory기능을 가지고 있다.

③ 당일 생산 Order Data Memory

이 기능은 당일 생산하는 운전 Data를 기억시키는 것이 보통이다.

이 당일생산 Order중에는 이미 생산된 Repeat Order로서 재 사용되는 Data도 있게 되는데, 이 경우 ②항에서 설명한 Repeat Order Memory번호를 지정하면, 지정된, Data내용이 당일생산 Order의 운전 Data로서 등록되게 된다.

계속해서 제상기생산관리장치의 Data Link기능에 관해서 설명하고자 한다.

제상기생산관리장치도 Corrugator 생산관리와 마찬가지로 운전Data의 독해 및 관련자동화 Unit에 대한 Data전송기능이 있다.

④ 생산관리 Data의 독해

본기능은 Corrugator의 기능과 마찬가지로 Office에서 작성한 생산계획을 현장에 대하여

- a. 수주전표의 제출
 - b. Floppy Disk를 매체로 한다.
 - c. On-Line Link로 Data를 전송함.
- 의 3종류로 전달된다.

여기에 적용되는 사양서는 Corrugator와 동일하므로 설명은 생략합니다.

⑤ 주변기기와의 Data Link

제상기의 경우 Auto Feeder, 결속기, Palettaizer 등의 주변기기와의 연동운전이 필요하게 되는데, 이들 주변기기와 CNC 생산관리장치와의 Data Link를 함으로써 각 기기에 대한 필요한 Setting Data의 전송을 행할 수 있다.

이상 "제상기의 생산관리 및 Computer System"에 관하

여 설명하였나, 제상기의 생산관리에 대해서는 처음에 설명 드린바와 같이 기능으로서는 Corrugator에 비하여 약간 능력이 남아도는 감이 있다.

그러면 마지막으로 금후의 골판지공장에서의 "생산관리"의 발전성에 대하여 고찰해 보려한다.

3. 골판지공장관리 무인화에 있어서의 한계성과 문제점
골판지공장관리 무인화면에서 Corrugator, 제상기를 생각해보면

3.1 생산관리면에서는 Corrugator, 제상기 공히 이미 무인화해오고 있는 것으로 생각된다.

3.2 다만 제상기는 각공장에서 보유하고 있는 대수 및 종류가 많으므로 모든 기종에 대하여 생산관리장치를 조합부착하는 것은 어려운 점이 있다고 생각된다.

또한 Corrugator에 대하여 금후 무인화를 추진함에 있어서 저해되는 요소는 생산계획의 뛰어들기, 즉 새치기 Order의 취급문제가 있다. 기본적으로는 Office와 현장과의 ON-Line화를 추진하면 새치기 Order를 Operator가 Input할 필요가 없게 되며, 마치 무인운전하는 것 같은 상태가 되는 것이다.

그러나 생산자체가 무인이 되지 않는 한, 원지공급자(Fork Lifter 운전수) 및 각 Operator에로의 정보전달등 Communication 문제가 남게 된다.

골판지공장 전체적으로 보면 "원지재고관리" "출하관리" 호, Ink 등의 "부자재관리" 면에서 아직 손이 닿지 않는 개소가 있다. 특히 "원지재고관리" 및 "부자재관리" 면에서는 기계측과의 연결문제가 남아있으므로 기계 Supplier로서도 연구해야할 Item으로 생각된다.

어느 경우든 오늘의 생산관리 System은 기계 Side에서의 관리가 주이나, 금후 Plant 전체를 겨냥한 관리의 방향으로 지향될 것이라 사료된다.

이 Plant 전체의 관리가 되면 우리들 기계 Supplier만의 힘으로서는 한계가 있다고 본다.

〈표 및 그림은 지면상 생략〉