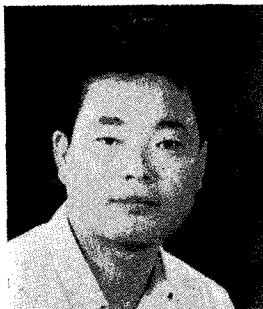




第2世代 機械補完
第3世代는
Robot · Total 管理로
② - ②



주식회사 삼 현 정 밀
대표이사 채 흥 목

3. 제 3세대 이행을 위한 제원 고찰

1) 원지 문제

앞에서 공급원지의 품질과 메커니컬 컨디션에 관해서 이야기했는데, 사용원지의 품질과 메커니컬 컨디션은 우리 골판지포장 산업에 큰 영향을 끼친다. 따라서 제 3세대로의 이행에 있어서 제일 첫번째로 고찰해야할 중요과제이다.

① 제지메이커의 국제경쟁에 관해서

소재산업인 제지산업은 다른 소재산업과 같이 그 입지 조건에 의해 경쟁력이 크게 좌우된다.

즉, 제지산업의 경쟁력은 목재의 성장을 및 가격, 에너지 Cost, 노무비, 공해대책비의 다소, 제지공장에서 골판지와 상자생산, 이에 따르는 수송부담 등 조건에 따라 보호무역주의에서 자유무역으로 계속 이행되고 있는 국제환경 속에서 우리들은 자유롭게 사용원지를 고를 수 있게 되었고, 점점 더 사용원지의 품질과 기계 및 기타 물류에 대한 조건들은 한층 어렵게 되어가고 있다.

② 원지의 품질과 메커니컬 컨디션에 대해서

제지메이커의 국제경쟁력 속에서, 우리들 골판지메이커는 항상 제지메이커에 품질과 메커니컬 컨디션의 중요성을 제기해 왔다.

그러나 현실은 어떤가? 우리들에게는 아직 불충분하

다. 골심지에 이물질이 많고, 코루게이터 골통의 수명을 짧게 하는 것, 폭 방향의 규격이 천차만별이고, 견고하게 감긴 정도가 느슨하여, 변형되어 있는것, 폭 방향의 수분의 함량 편차가 큰 것 등이 골판지 생산을 저해하여 왔다.

특히, 수분의 함량차이에 대해서는 제지메이커, 골판지 메이커 모두 배려가 부족한 점이 있다고 생각된다. 제지메이커가 수분함량 차이가 작은 원지를 만든다 해도 바다를 건너 또는 장거리운송, 장기간 불안정한 상태에서의 대기를 할때의 원지수분의 경시변화에 대한 배려나, 연구가 부족한 점이다.

이러한 원지는 쌍글레이서에서 양끝의 접착불량을 초래하고, 코루게이터의 생산속도를 저하시키게 된다.

그러므로 바다를 건너 수송된 원지의 포장상태를 생각해 볼 필요가 있으며, 운송, 저장 대기에서 골판지메이커의 원지관리에 대한 기본적인 개념이 재정립되어야 하며, 불합리한 조건은 최소한으로 줄여나가야 한다고 본다.

2) 제3 세대로의 이행 필요 조건

제2 세대의 개발에 의하여 골판지포장공장은 기계, 생산관리 모든 면에서 크게 진전되었다. 또한 남겨진 많은 문제점들을 해결해서 코루게이터의 무인화로 유도하여 왔으며, 몇 명의 오퍼레이터에 의해서 코루게이터 운전이 가능하다고 했지만 다시한번 이런 조건들을 검토하여 제3세대로의 이행조건을 생각해 보기로 한다.

① 제 2세대 골판지기계의 운전상의 문제점 해결

사용원지의 문제점에 대해서는 앞에서설명한 바와 같이, 원지의 현실태를 고려해 보면서 골판지기계의 문제점 해결을 생각하지 않으면 안된다.

(i) 밀롤스텐드로의 원지장착은 오퍼레이터 작업에 의존하지 않고, 스프라이스 완료신호에 의해 원지창고에서 투입하는 잔원지의 원지창고로의 반출을 자동적으로 할 필요가 있다.

이는 원지의 손실은 말할 것도 없이 품질의 보전을 절대적으로 지키기 위함이며 이를 위해서는 새로운 방식의 원지관리기술 및 설비가 도입되어야 할 필요가 있다.

(ii) 원지의 스프라이스 작업에 있어서 스프라이서 시간 결정은 컴퓨터로 지시되어 있어 문제는 없다고 본다. 그러나, 현재 접착테이프를 붙이는 등의 스프라이서 준비작업은 사람의 손길이 필요하며, 또한 스프라이스 실패 후의 운전복귀작업은 복잡하고, 많은 인원이 필요하다. 따라서 접착테이프를 사용하지 않고 준비작업은 산업로봇에 맡긴 스프라이서 개발이 필요해 왔다. 특히 스프라이스 실패 후의 운전복귀 후는 싱글플레이서까지 원지가 자동으로 보내지는 장치가 요구되었다. 덧붙여 말하면 코루게이터 작업에서 가장 중요한 것은 스프라이서임을 잊지 말아야 한다.

(iii) 스릿터스코어러의 자동교체에 필요한 시간은 대단히 큰 의미를 지닌다. 즉, 지금까지 말한 것처럼 코루게이터의 속도 저하를 초래하지 않는 롯트사이즈 결정을 뜻한다. 자동교체에 필요한 시간은 가능한 한 짧게 할 필요가 있다.

(iv) 코루게이터에서의 트러블 발생후 운전복귀에 긴 시간과 많은 인원을 필요로 함은 모두가 고민하는 큰 과제의 하나다. 지금까지 우리가 겪은 트러블을 앞에서 이미 지적한 바 있으나, 그중에는 트러블이 발생하지 않는 기계개발이 가능한 것도 있으나 우리는 이런 트러블을 피해갈 수 없다. 따라서 트러블 후의 운전복귀는 가능한 한 간단히 조작할 수 있는 장치여야 하고 또한 트러블을 가능한 한 빨리 발견하여 자동적으로 대응할 수 있는 마이크로 프로세서 및 장치개발이 필요하다.

② 제 2세대 골판지기계의 기계상의 문제점 해결

기계상의 문제점은 앞에서 지적한 운전상 문제점(큰 영향을 미친다. 코루게이터의 속도결정, 코루게이터 전체 길이 결정, 생산원가의 절대 절감의 한계, 인쇄방식의 변경 등은 골판지포장산업에 있어 큰 문제이다. 특히 제 3

[표 1] 제 3세대로의 방향

- 종업원 1인당 생산성이 제 2세대보다 높을것
- 생산거점이 분해가능할 정도로 컴팩트한 무인화공장일것
- 생산거점의 생산 1m당 설비비는 제 2세대의 것과 같거나 쌀것.
- 여러곳의 생산거점을 한 곳에서 집중관리가능한 시스템을 가질것

세대로의 이행에 있어서는 아주 중요한 문제이다. 우리들은 제 1세대에서 제 2세대로 이행하고 있는 시점에서 제 1세대의 기계상태를 그다지 변화시키지 않고 제 2세대로 이행하고, 많은 돈을 들인 투자와 동시에 생산성을 크게 향상시켰다. 지금까지 Wet End에서 더블페이서, Dry End와 그 형태는 전혀 변하지 않았다.

그러나, 제 3세대 이행에 있어 앞에서 기술한 전제에 하나의 가정을 세워, 그 가능성을 추구해 보면, 제 2세대보다 더 우수하게 하기 위해서는 [표 1]에 적힌 상황이 제 3세대의 방향이 아닐까라고 생각한다. 물론 현장마다의 조건에 따라 차이가 있겠지만, 제 2세대 공장을 중심으로 제 3세대 공장의 실현가능한 부분만을 응용하여 운용하는 경우도 있을 것이고, 제 2세대 공장을 개선하여 무인화에 가깝게 하는 방법도 있을 것이다. 중요한 것은 코루게이터 자체의 형태를 포함한 산업용 로봇 도입이 쉽고, 트러블 후의 운전복귀가 간단한 코루게이터 개발이 필요해졌다.

보통 코루게이터 운전에서는 집중관리방식이기 때문에, 오퍼레이터는 감시작업만 한다. 인쇄는 모두 프리프린트 방식을 사용하고, 프리프린트 된 원지를 공급받는다. 일부 작은 룯트의 제품에 대해서는 별도의 인쇄기를 가지지 않으면 안된다. 따라서 프리프린트용의 푸렉소 인쇄기 개발이 필요하다. 이 인쇄기는 인쇄룰트의 교체가 순식간에 최소의 시간내에 이루어져야 하며 30분 이상 운전은 작업인원 2명에서 가능하며, 속도는 max.150 Sheet/min 이상의 조건으로 개발을 진행하지 않으면 안된다.

4. 골판지공장 무인화의 길

지금까지 제 3세대로의 이행에 관해서 하나의 가정을 세워 이야기해왔다. 그러나 그 가정은 제 2세대의 실적을 근거로 한 것들이다. 예를 들어, 120m/min의 코루게이터를 4명이 운전하고, 생산성면에서도 충분히 해 나갈 수 있다고 확신하고 있다. 집중관리방식을 취함에 의해, 생산거점은 극단적으로 인원이 적어지고 무인화에 가깝게 될 것이다. 따라서 지금까지 설명한 바와 같이 산업용 로봇 도입이 필요해졌다. 그러면 로봇에 대해서 생각

해보자.

1) 로봇에 대해서

로봇에 대해서 그 정의를 확실하게 무엇이라고 말하기가 어렵다.

현재, 골판지공장에 도입되어 있는 컴퓨터에 의한 운전은 그 모든 것이 고정 시퀀스 로봇 또는 가변 시퀀스 로봇이다. 구미에서 말하는 산업 로봇, 즉 플레이백 로봇, 수치제어로봇, 지능로봇은 골판지산업에 다 이컷트목형제작용 수치제어로봇이 들어있는데, 대부분 도입되어 있지 않는 것이 현실이다.

2) 골판지 산업으로의 로봇 도입

그러면 골판지포장 산업에 있어서 로봇 도입에 있어서 생각해보자.

- ① 원지입하에서 원지창고로의 투입, 적재는 가변시퀀스 로봇에 의해 원지의 지중, 중량, 지폭을 맞추어 자동반입케 한다.
- ② 원지 창고에서 밀롤스탠드 컨베이어까지의 반입은 오피스컴퓨터의 지시에 의해 생산순서에 따라 밀롤스탠드별로 반입한다. 여기서는 가변시퀀스로봇을 사용한다.
- ③ 밀롤스탠드로의 신 원지 장착은 스프라이스 완료 신호에 의해 새 원지는 밀롤스탠드에 자동장착한다. 여기서는 가변시퀀스로봇을 사용한다.
- ④ 스프라이서 준비작업은 플레이백 로봇에 의해 원지의 기준만을 소정위치에 설치함으로써 족하다.
- ⑤ 스프라이스 완료 후 다운스택커의 쌓기까지 코루게이터 운전은 현재 마이크로 프로세서에 의해 운전관리가 행해진다. 단 원지의 수분 및 수분의 함량차이, 원지의 두께 및 싱글페이서 입구의 원지 온도 상태와 그 폭방향의 수분의 함량 차이를 자동 측정해서 싱글페이서스피드, 프레히트랩량, 풀롤러의 갭조절, 프레스롤의 가압정도를 자동 컨트롤한다. 여기서는 지능로봇을 사용한다. 물론 원지의 지중, 중량, 폭, 속도에 맞춰 텐션컨트롤이 자동적으로 일어난다. 이처럼 Wet End가 완전히 자동화되면, 우

리들은 지금까지와 같은 오버헤드 브리지 위에서의 편면경과 대기실은 필요하지 않기 때문에 편면은 싱글페이지 출구에서 더블페이지 입구까지 자동적으로 보내진다.

그 사이에 가열 접착, 가열을 완료한다.

더블페이지에서는 입구의 편면온도 및 출구 온도를 측정해서 공급열량의 자동조절을 하고, 휘게 하는 조절도 된다. 또한 지금까지와는 달리 더블페이지 속도는 싱글페이지 속도에 완전 동조해서 운전된다. 다음으로 슬릿터스코어러와 커터는 지금까지 것과 그다지 다르지 않으나, 지능로봇에 의해 불량품제거가 일어나고, 다운스태커로의 규정매수가 쌓여져 배출된다.

- ⑥ 규정매수만큼 쌓여진 시트는 컨베이어에 의해 각각의 제상기로 보내져, 제품으로 만들어진다. 이것은 종래와 그다지 변하지 않을 것이다.
- ⑦ 제품은 컨베이어에 싣고 자동결속된 창고로 들어간다.

가변시퀀스로봇에 의해 제품별로 쌓여져 출하된다. 지금까지 두편에 걸쳐 열거한 골판지산업의 제 3세대의 전망과 과제들은 어쩌면 실현 불가능한 부분들이 더 많다고 느껴질 수도 있다.

우주과학의 실현은 공상과학소설로부터 시작되었다는 과거 우주과학사를 돌아켜볼때 실현 불가능이란 곧 할 수 있다는 가능성을 내포하고 있다고도 말할 수 있을 것이다.

물론 막대한 개발자금과 설비투자를 감내할 만큼 우리들의 골판지포장 산업은 좋은 환경에 있지 않다.

현실적으로 각기 다른 생산환경에서의 나름대로의 어려움이 있겠으나 향후과제를 제시함으로써 조금이나마 골판지포장산업의 발전을 바라는 염원에서 희망사항을 소고(小考)하였음을 부언하는 바이다.

원 고 모 집

골판지 포장·물류의 경영, 기술, 관리 종합지인 본 「골판지포장·물류」지에서는 귀하의 투고를 환영합니다.

1. 원고내용

- 골판지포장·물류 정책 제언
- 골판지포장·물류 경영·기술
- 경영 혁신 운동 수기
- 본지 도덕양양 캠페인 덕목
- 논설, 에세이, 콩트, 시·시조, 일기, 기타

2. 원고매수

시·시조외는 200자 원고지 7매 단위로 7매, 14매, 21매 ... 로 함.

3. 제출처

격월간 「골판지포장·물류」편집실
(근무처, 직위 명기, 사진 1매 동봉)

4. 원고료

채택된 원고에 대하여는 소정의 원고료를 드립니다.