

방적공장의 자동화를 위한

설계요인과 실제(II)

7. 자동화 수준의 선택

이상적인 자동화 시스템이란, 그 공장에 가능한 것으로서 가장 낮은 생산 코스트를 제공하는 시스템으로 구축해야만 이룩할 수 있다. 이러한 목적으로 하나의 수학적 모델을 개발했다고 앞서 언급한 바 있는데, 여러 단계의 자동화에 대해서 Ne 28 정소면사를 생산하고 잇는 한 방적공장을 예로 들어 생산 코스트를 계산해 보았다.

여기에서 비교된 자동화 시스템들은 다음과 같다.

○ 재래식 방적공장

전통적인 방적이란, 자동화되지 않은 기계와 도퍼가 없는 정방기를 갖추고 실을 생산하는 것을 의미한다.

○ 현대식 방적공장

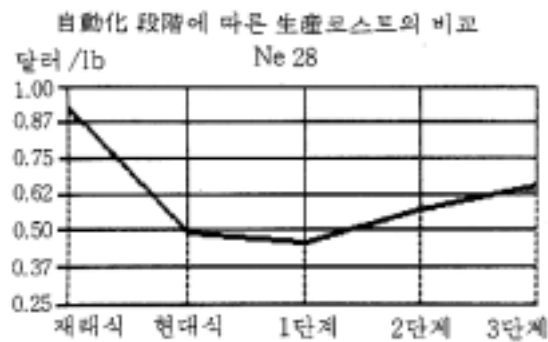
현대식 방적이란, 자동 컨베이어를 구비하지 않았으며, 조방기에는 도퍼가 없고 아울러 링크 와인더도 없이 실을 생산하는 것을 의미한다.

○ 자동화된 방적공장

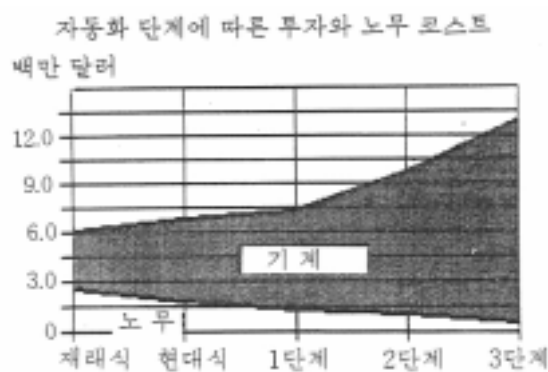
앞의 <표 2>에서 제시한 1, 2, 3 단계의 자동화 시스템들을 모두 포함한 것을 의미한다.

이와 관련한 시뮬레이션의 실험결과를 <그림 5>에 나타내었다. 여기에서 그래프를 보면, 재래식 방적공장에서 현대식 방적공장으로 전화하는 것은 링 방적의 경우 생존에 필수불가결한 것으로 나타나고 있다. 그림에서와 같이 코스트를 낮추기 위해서는 정방공정에서 패키지의 크기를 줄이고 링크 와인

더를 도입하는 것이 중요한 역할을 할 수도 있다.



<그림 5>



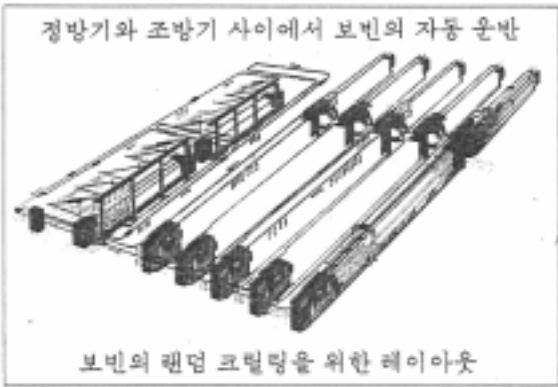
<그림 6>

또한, 가장 낮은 생산 비용 1단계의 자동화에서 이루어지고 있고, 그 이유가 <그림 6>에 나와 있다. 여기에서는 보다 복잡한 단계의 자동화(2단계와 3단계의 자동화)를 추진하는 데 소요되는 비용으로 보상되지 못한다는 것을 설명해 주고 있다.

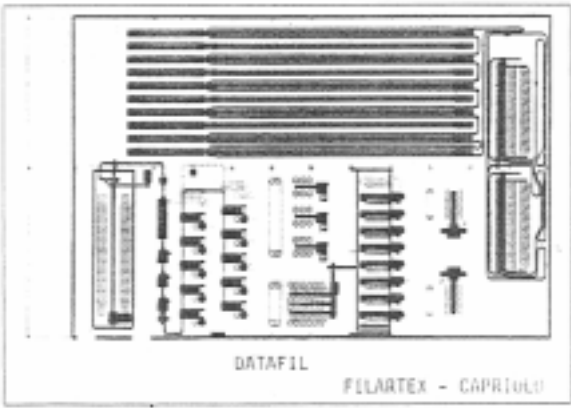
8. 주문 설계방식의 조방기~링크 와인더 시스템

문제의 방적공장에서 채택한 시스템이 <그림 7, 8>에 나와 있다. 여기에서

는 조방기로서 모델 PK265를 채택하고 드래프트를 높여 슬라이버 번수를 표준화시킴으로써 소요 비용이 가장 낮은 시스템이 가능해졌다는 것을 보여주고 있다.



<그림 7>



<그림 8>

이 시스템은 두 개의 회로로서 기계들 위에 세워진 오버헤드 컨베이어 트랙들로 구성되어 있는데, 하나는 조방기 위에 위치함 다른 하나는 정방기 위에 설치되어 있다. 조방기에 있는 컨베이어 트랙에서는 4대의 운반차가 이동하면서 조방기의 스핀들 수에 따라 규정된 수 만큼의 패키지 홀더들을 운반

하날. 이들 패키지 홀더에는 만관의 패키지가 빈 튜브들이 적재된다. 조방기에서의 자동 도핑으로 인해 만관의 패키지가 컨베이어 위에 적재되며, 빈 튜브를 제거하는 작업이 연속적으로 진행된다. 정방기 위에 설치된 컨베이어 트랙은 정방기의 길이방향으로 이동하는 순환 체인으로 구성되어 있으며, 연속적으로 만관의 콕과 빈 튜브를 운반하게 된다.

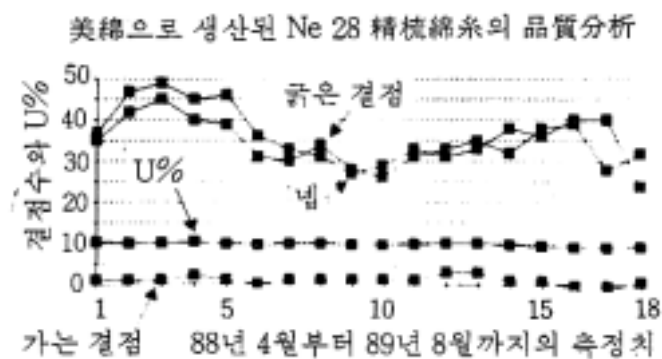
이들 두 개의 컨베이어 트랙은 서로 만나게 되어 있는데, 이 지점에서 빈 튜브는 정방기의 컨베이어에서 조방기의 컨베이어로 옮겨지고 만관의 패키지는 조방기에서 정방기의 컨베이어로 운반된다.

조방기에서 패키지를 크릴에 장착하는 것은 수작업으로 이루어지는데, 작업자는 만관의 패키지를 컨베이어로부터 꺼내고 그 자리에는 와인더에서 반송된 빈 튜브를 걸어 놓는다. 이러한 교체작업은 정방기의 크릴에 있는 공급 패키지가 완전히 소모된 후에만 이루어져야 한다. 이 방법은 다음과 같은 장점을 가지고 있다.

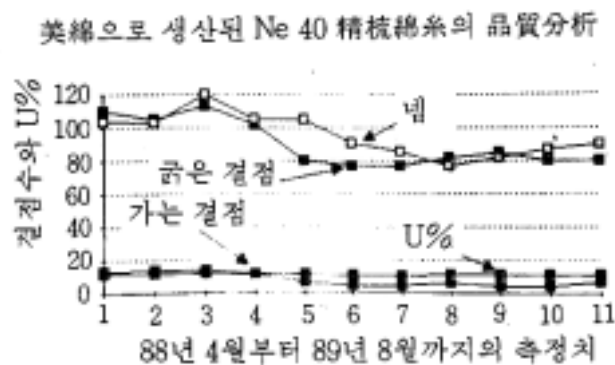
- 조방기에서 패키지 직경을 최대한 이용할 수 있다.
- 정방기의 피치(pitch), 70 : 이는 이용 가능한 면적이 같을 경우에 스펀들의 수가 더 많다는 것과 에너지를 약 5%정도 절감할 수 있다는 것을 의미한다.
- 공급 패키지는 다 소모된 후에 교체되기 때문에 조방기로 되돌아 오는 튜브에는 로빙 찌꺼기가 없게 된다.
- 패키지의 교체작업은 정방기 사이를 순회하면서 사절을 보수하는 작업자에 의해 수행되므로 이를 위해 별도의 보조 인원을 투입할 필요가 없다.
- 설치비용이 저렴하다.
- 패키지의 교체작업과 시스템이 단순하기 때문에 이 업무에 종사하는 작업자들은 기계나 전자장치에 대한 어떤 특수한 훈련도 필요없다.

9. 품질관리

공장의 자동화를 추진함에 따라 결과적으로는 노동력이 절감됨으로써 실 제에 있어서는 생산된 제품의 수량과 품질을 제어할 수 있는 시스템들이 필 요하게 된다. 문제의 방적공장에는 소면기로부터 조방기에 이르기까지 생산 을 제어할 수 있는 슬라이버 데이터 시스템(silver data system)이 구비되었고, 후코우머 연조기에서는 Uster 오토레블러를 갖추어 슬라이버 데이터 시스템 과 연결함으로써 슬라이버 변수와 균제도(CV%)의 연속적인 제어가 가능하였 다. 한편, 정방기에서는 링 데이터 시스템(ring data system)이 부착되어 있다. 이들 시스템을 사용함으로써 얻은 효과들은 <그림 9, 10>에 나와 있다.



<그림 9>



<그림 10>

10. 결 언

자동화(automation)란, 의심의 여지없이 선진국들이 링 방적부문에서 성공할 수 있는 가장 강력한 무기가 된다. 지난 2년 동안 첫번째 자동화 설비들을 가동시키면서 얻었던 성숙된 경험으로 비추어 볼 때 자동화는 매우 신중하게 추진해야 된다는 것을 알게 되었다.

공장의 체제가 완벽해진다는 생각 뒤에는 흔히 생산성이 높고 품질이 훨씬 우수하다는 점 때문에 극단적으로 부정적인 측면도 숨어 있다는 것을 지나칠 수 있는데, 즉 이런 것으로서 인원의 편성기준이 불충분함으로 인한 경영문제, 작업을 수행하는데 있어 유연성의 부족 그리고 예상보다 더 많이 소요되는 운영비 등이 있다.

그러면, 이러한 부정적인 인자들이 과연 자동화를 성공시키는 데 있어 장애요인이 될 것인가? 그러나 단, 공장의 자동화는 조립되는 것이 아니라 개개의 요구에 따라 설계되고 그 규모도 줄일 수 있다는 것을 인식한다는 조건에서는 물론 그렇지 않다. 방적공장의 자동화는 방적업체와 기계 메이커가 서로 긴밀한 노조체계를 유지하며, 함께 자동화의 성공을 위해 끊임없이 노력할 경우에만 좋은 결과를 보장 받을 수 있는 것이다.