

염색공업에 있어서의 다품종 소량화예의 대응 (II)

5. 품종의 그룹화

품종이 많고 적다든가 또는 로트 크기가 크고 작다고 하는 것은 공정관리 상으로는 생산공정교체를 요하는 경우에 품종이 바뀌었다거나 로트가 바뀌었다고 간주한다. 따라서 각 공정마다 이들이 상위한 경우도 있다는 것을 전고에서 언급하였다.

이제는 전 산업분야가 다양화사회의 시대에 돌입해 있기 때문에 제품의 다양화를 대응치 않고서는 소비자의 요구를 충족시킬 수 없을 뿐 아니라 상품이 팔리지 않는 시대가 되었다. 더욱이 앞으로는 소품종의 대로트화를 기대하기는 어렵게 되었다.

이런 상태하에서 품종이 많고 로트는 작다고 하여 체념한다거나 개선의욕을 상실한다면 탈락할 수 밖에 없는 것이다.

그러나 다품종 소량생산에 대한 첫째의 대응책은 품종을 작게하는 것이라고 말하고 있다. 물론 여기에는 각 품종의 한계이익을 충분히 검토하여 불리한 품종은 정리하고 유리한 수량을 증가시켜 나가도록 노력하는 것도 포함되어 있지만 이러한 해결만으로는 염색공업이 개별수주 생산체제이면서도 특히 위탁가공을 주로 하는 생산체제이기 때문에 특별한 사정이 없는 한 이런 해결책은 크게 기대를 걸 수 없다.

기계공업 등에서는 다양화로 인해 제품의 부품 품종이 많아져 1로트당 수량이 감소되었으며 더욱이 자동화가 곤란하게 되어 생산성이 저하함에 대처하는 관리기술로서 집단관리기법(Group Technology, GT)이 개발되었다.

GT의 목표는 다품종에 따른 저생산성에 대응하기 위하여 부품의 형상, 치수, 기능, 가공법 등에 대해서 유사 부품별로 집단을 구성하여 표준화 및 각

중 기술정보의 반복이용을 촉진하여 설계 및 생산준비의 효율화를 도모하려는 것이다. 또한 제조과정에 있어서도 그 그룹에 최적인 가공수단, 즉 공작기계, 공작기계의 편성, 치공구, 장치구 등을 사용하여 자동화도를 높임과 동시에 준비시간의 단축, 공정간의 운반 및 공정을 단축시키는데 활용된다. 이것은 부품그룹을 구성하는 수단의 하나로 GT 코드라고 하는 준비도구를 사용함으로써 일관성 있는 법칙성을 추구하여 설계로부터 현장에 이르는 생산체제에 이 시스템을 적용, 체계화를 꾀하는 것이 특징이라 하겠다.

GT는 1950년대 소련 및 서구에서 연구되었고 후에 미국에서는 NC, EDP의 효율적 이용을 기초로 하여 연구되었으며 일본에서도 60년대에 이 방식이 소개되어 연구 및 현장적용을 하였다.

설계나 생산활동 중에서 GT를 적용한다 해도 반드시 GT 코드를 필요로 할 것은 없고 숙련기술자나 부서장의 다년간의 경험에 의해서도 어느 정도는 가능하며 특히 EDP를 활용함으로써 상당히 효율적인 결과를 얻을 수 있는 것도 주목된다.

그런데 염색공업에서는 부품의 조립으로 제품을 구성하는 형태가 아니기 때문에 수법을 뜻대로 이용할 수 없기는 해도 이와 같은 사고방식은 적용해 볼만하기도 하다. 즉 다품종을 소품종화하기 위하여는 가능한 한 설비기계를 정지시키지 않고 작업을 계속할 수 있도록 공정을 설계하고 생산계획을 수립하는 것이다.

침염공정에서 발주자나 품종이 상이해도 동일 색은 가능한 한 동시에 가공하는 것은 상식이며 이와 함께 각 공정을 체계적으로 관리하는 것이 필요하다.

이에는 각 공정별로 무엇을 변경시키기 위하여 기계를 정지(정대)시켜야 하는가 그 요인을 파악하여 요인별로 별 문제 없이 동시가공이 가능한 것을

한 그룹으로 한다. 다음에 각각의 공정에 대해 그룹순서를 정리한다. 즉 그룹들 중에는 지정 그룹끼리의 교체에 요하는 시간에 차이가 생길 경우 예를 들면 A 그룹에서 B 그룹으로의 교체가 A로부터 C로 교체하는 것 보다 시간이 단축된다면 교체가 어렵더라도 A에서 B로 교체를 우선적으로 행하여 정대시간을 단축토록 해야 한다.

<표 1> 그룹별 요인검토의 예

工 程	單位操作	停台時 生産工程교체를 행하는 要因						
		生地要因				加工要因		
		素 材	組 織	重 量	色 교 체	處 理 液 교 체		
精 練 漂 白	毛 燒							
	拔 櫛							
	精 練							
	漂 白							
	乾 燥							

특히 정대요인이 두 가지 이상 있는 경우에는 그룹의 가공순서에 따라서는 교체시간의 단축에 기여하는 기대도는 크다. 더욱이 이와 같이 그룹구분을 한 후에는 다음 사항도 검토해야 한다.

- ① 생산공정 교체 정대시에 행하는 조치가운데 사전에 별도로 운전 중에 조치해 둘 수 있는(별도공정 준비) 일은 없는가
- ② (도포)를 사용함으로써 정대시키지 않거나 또는 정대시간을 단축시킬 수 없는가 이 경우에는 도포의 길이, 내용수명, 비용의 이점 등의 비교가 필요함.
- ③ 액교체에 의한 정대의 경우는 액을 공통화할 수 없는가 또는 정대하지

않고 액 교체는 할 수 없는가

④ 정대하고 행하는 조치(본 공정준비) 가운데 시판 기기를 채용하여 정대를 없애거나 또는 정대시간을 단축시킬 수 없는가 또한 이와 같은 기기를 연구 개발할 수 없는가 등.

월간생산계획이나 열흘간, 주간 등의 일정계획(가공예정)은 전 공정에 대해 작성하는 것이 아니고 침엽이나 날엽의 주공정과 애로 공정에 대해 작성하는 것이 보통이나 이 계획작성에는 그룹화를 충분히 반영해야 한다.

또한 이들 주공정이나 애로 공정 이외의 공정에 대해서 가공순서를 현장 감독자에게 일임하는 경우에는 자유 재량의 범위 예를 들면 몇 일분 이라든가, 어느 교대반 이라든가의 범위를 미리 또는 그때그때마다 결정할 때에 그룹화를 염두에 두는 것이 필요하다.

각 공정의 그룹표준은 그룹화와 관련하여 全社(전사) 수준을 명확히 해야 하고 부서에 따라 장치의 정도에 차이가 생기는 것을 막아야 한다.

특히 이러한 그룹화는 생산계획이나 일정계획 작성시에 컴퓨터를 이용하는 것은 매우 유효한 수단인 동시에 에너지 및 원재료의 원가파악에도 없어서는 안될 정도로 중요하다.

6. 원재료 비용

가. 연료비

생산공정 교체를 위한 정대는 많은 에너지 손실을 초래한다. 다음식은 가공에 요하는 열에너지량을 나타내는 식이다.

$$E=Ed+Eti+Etc$$

$$Ed=Ea+Eb+Ec$$

여기서

E : 가공에 요하는 열에너지 총량

E_d : 기계운전시의 투입 에너지량

E_b : E_d 중의 排熱(배열) 에너지량

E_c : E_d 중의 放熱(방열) 에너지량

E_a : $E_d - (E_b + E_c)$ 유효 열에너지량

E_{ti} : 로트교체시간 중에 소비되는 에너지량

E_{tc} : 가열(warm up)에 소비되는 에너지량

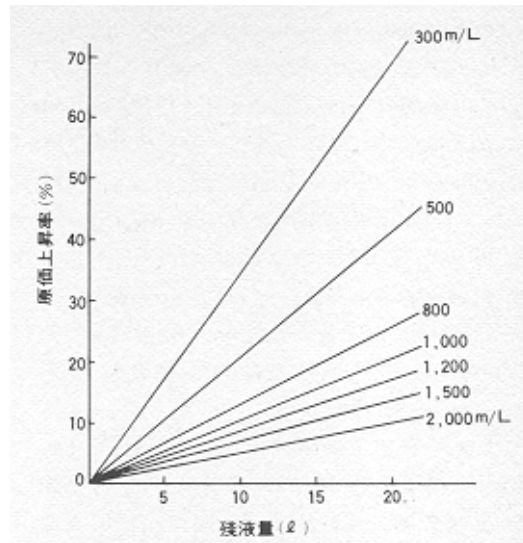
상기 중 E_i 는 생산공정 교체 정대횟수와 정대시간에 따라서 5% 30%에 달한다. 이의 대응책으로는 교체 정대횟수와 시간의 감소가 첫째이며 정대시의 조치는 에너지절약 대책을 위한 체크리스트를 만들어 실행함으로써 줄일 수 있다.

나. 염료 조제비

패딩 등 연속가공형의 경우 염료 조제비는 로트 크기의 영향이 크다. 액 교체시의 잔액(패딩조의 잔액과 공급액조의 잔액의 합계)을 폐기하는 경우 매 가공 로트 크기에 대한 비용 상승률을 도시하면 <그림 1>과 같은 바 가공 로트가 1/2로 줄었을 때 잔액도 1/2로 줄지 않으면 비용은 같게 되지 않는다.

소로트화에 대한 대책으로는:

- ① 동시가공화를 추진한다.
- ② 잔액을 최소화한다.
- ③ 잔액을 회수 재이용한다 등을 생각할 수 있다.



<그림 1> 가공 로트 크기와 비용 상승률과의 관계

1) 동시가공

색상, 무늬와 관련되는 것은 별도로 하더라도 가능한 한 처방을 단순화, 표준화함으로써 처방횟수를 감소시켜 동시가공의 기회를 늘리도록 해야 한다.

특히 염색가공의 경우에는 선행한 로트의 염색가공용의 액에 약품과 조제를 추가하여 다음 로트의 가공이 불가능하다. 염색가공의 처방은 촉감의 미묘한 변화에 따라 多岐(다기)하므로 前記(전기)의 단순화에 대한 추가적인 관점에서 처방의 정리수정을 때때로 행하거나 또는 그룹화를 정리할 때 가공 순위를 고려하는 것도 필요할 것이다.

2) 잔액의 감소

① 패딩조(액통)의 소형화는 어느 사회에서나 관심을 가지는 것으로서 폭 152cm(60in)의 가공용으로 12l 정도의 용기가 보통이지만 全社的(전사적)으로 는 각 설비의 패딩조의 형상, 용량 등을 일람표로 만들어 1일의 교체횟수와

양 및 액의 평균적 단위 비용으로부터 잔액에 의한 로스 금액을 조사하면 쉽게 원인을 알 수 있기 때문에 槽(조)의 개선에 도움을 얻을 수 있다. 특히 확포가공기에서 소폭직물을 가공하는 기회가 많은 경우는 로스 금액을 충분히 검토하여 廣狹(광협)에 따라 적절히 사용할 수 있도록 하는 대책이 필요하다. 소형화에는 液位(액위)를 일정하게 유지시켜 잔액이나 오버플로우가 생기지 않도록 액위조절기의 설치는 절대 필요하다. 또한 소형화에 있어서 액의 거품이나 포에 부착되어 있는 잔털의 탈락, 누적에 대해서도 고려해 둘 필요가 있다.

② 각 로트에 대한 액의 소요량 결정 및 調液(조액)의 적정화는 경우에 따라서 액통(pack)의 소형화 이상으로 효과가 크다. 이의 적정화에는 처리직물의 조직, 무게, 가공의 前歷(전력) 및 픽업률, 가공속도 등 여러 가지 요인이 관계하지만 동일 원단으로서 비록 소량이라도 조액량을 결정하는 담당자가 처리 직물의 부여량, 잔액량 및 이들의 변동상태나 원인을 파악하고 있지 않으면 적정화는 기대할 수 없다.

그러므로 각 로트를 기록 정리해 두는 것은 바람직한 것으로서 처리직물의 품종, 가공전력, 수량, 액조정량, 잔량, 소비자, 가공속도, 탈수조정 정도 등을 기록 해석해 두어야 한다.

물론 이를 위해서는 패딩조나 공급액조에 계측기를 준비해 두는 것이 필요하다. 또한 처리직물의 각 필에 부동이 있을 경우도 고려하여 실제로 통과시키는 포의 양을 조절해야 한다. 이렇게 한 데이터를 정리하여 표준화함으로써 적정화에 근접할 수 있는 것이며 조액 및 급액 자동화의 발판을 이루는 것이다.

잔액과 관련한 검토사항으로는 조액에 있어서 최소 조액 단위량 및 계량 단위를 염두에 두어야 하는데 예를 들면 패딩조에서의 잔액량도 포함하여

적정 조액량을 114l로 하든 아니면 120l로 하든가 한다.

후자를 선택하면 배급된 약제의 계산이나 계량이 간단하겠지만 약 5.3%의 비용 증가를 초래한다.

공정담당자는 운전측도, 조액측도 액이 부족한 경우의 트러블, 기계정지, 재조액 등으로 일어나는 수고와 품질에 미치는 영향을 고려하여 부족보다는 잔액이 있도록 하는 쪽을 선택하지만 이것은 적정 액량 결정법의 불명확 더욱이 기술(설계) 부문의 담당자와 상호연락이나 의지, 의식이 소통되지 않는 경우도 있어서 잔액의 감소가 방해되고 있다 하겠다.

최근 성에너지의 관점에서 저부여, 고유탄수의 요구가 높아지고 있지만 이 경우에 동량의 약제를 식물에 부여하는 데는 부여액의 농도가 높게 되고 동일량의 잔액이 발생하면 농도가 진한 만큼의 비용이 더불어 상승하는 것에 주의해야 한다.

③ 잔액의 재이용

잔액을 그대로 재이용하는 것 외에 약제를 추가하여 재이용하는 경우 또는 수지가공에서 액에의 촉매 첨가를 급액시에 행함으로써 잔액의 수명을 연장하는 것도 생각할 수 있다.