

실수요 대응 여성용 봉제공장의 재구축 (공정을 중심으로)

1. 서 언

거품(bubble)붕괴후의 복합구조적인 불황은 최악기를 벗어났다고 할 수 있으나, 아직 낙관을 할 수 없는 것이 현실이다. 게다가, 史上 최고의 엔고, 가격파괴, 21세기를 향한 저성장 시대의 도래 등, 현재 봉제산업을 감싸고 있는 환경은 과거에 경험해 본적이 없는 혹독한 상태에 있다.

이러한 상황하에서 의류업계에서는 계획생산이 가능한 양판품, 정형적 상품, 니트상품 등 가격경쟁이 심한 해외생산가능 상품은 인건비가 싼 중국을 필두로 태국, 인도네시아, 베트남 등으로 생산거점을 옮기고 있다. 그러나, 여성용 패션상품과 같이 품질이나 납기로 보아 해외에서 생산이 어렵고, 위험부담이 있는 마켓-인 상품은 앞으로도 국내에서 생산을 계속하여, 국제분업이 정착되어 갈 것으로 생각된다.

한편, 소비자의 상품을 선택하는 시각은 브랜드상품이라 할지라도 고가지향으로부터 적정가격, 상품가치에 적합한 가격지향, 품질중시형으로 옮겨가고 있다. 따라서, 시장의 요구에 대응한 유통비용의 절감, 제조원가의 절감(가공비 10 ~ 15%), 고감도, 고품질, 단사이클생산 등이 강력하게 요구되고 있다.

봉제기업에서는 각 기업이 함께 이러한 과제를 극복하여 실수요대응형 생산체제의 확립이 유일한 기업 존속의 기본요건이라고 인식은 하고 있으나, 현재 상황은 심각하여 비수기의 수주 난, 노동력 저하(고령화, 다기능 작업자 부족), 작업시간 단축, 설비화의 지연, 신소재의 증가, 관리력 부족 등에 의한

생산성 저하와 비용증가, 불량품 발생 등 많은 문제점을 안고 폐업의 위기로 빠져들고 있는 기업도 많다. 여기서는 이러한 과제를 극복하고, 앞으로 더욱 어려워지는 시장환경에 대응하여 살아남기 위한 대책을 기술적인 면에서 봉제공장을 중심으로 살펴보고자 한다.

2. 다품종, 고감도, 단납기 시대의 봉제산업이 직면하는 과제

시장에서 의류제품의 다양화, 短사이클의 파장은 소비자의 다양화, 개성화, 고감도화 욕구에 더하여 국내 의류회사간의 경쟁에 의해 한층 그 심각함을 더해 가고 있으나, 노동집약형인 봉제산업에서 생상품종의 교체와 이의 빈도가 높아짐에 따른 가동율의 저하는 기업 존속에 있어서 최대의 과제이다.

더욱이, 신합섬, 신세대wool 등 고감도 상품의 증가에 따른 기술적 어려움, 불량품의 발생, 다기능 작업자의 부족과 고령화, 작업시간 단축, 관리자 교육 등에 어려움을 호소하고 있는 공장이 많다. 이러한 문제점을 정리하면 다음과 같다.

① 품종교체 능력이 떨어짐에 따른 가동율의 저하. 다품종·소로트에 대응한 원단, 자재조달, 패턴, 봉제사양서 등의 지연에 의한 생산계획의 변경과 재고 등.

② 품종교체회수 증가에 따른 숙련도 손실의 증대. 작업자의 작업내용의 이해부족, 작업조건 변화에 익숙해 질 때까지의 시간 loss의 증가.

③ 노동력 부족(고령화, 다기능작업자 부족), 작업시간의 단축, 임금상승을 만회하기 위한 고능률, 성력화, 탈기능 전자기기, 부품류의 연구와 도입지연에 따른 생산성 저하.

④ 재단, 봉제, 완성부분에서 품질관리, 작업분석 등의 체제 불비에 의한 업무개선 지연과 품질저하 등.

⑤ 신소재(신합섬, 신세대울)에 대한 고유기술의 개선, 신소재 대응 기기의 연구, 도입지연에 따른 생산과 품질의 저하.

⑥ 환경, 안전, 노동내용 등의 개선에 따라 도시공장화가 불충분해짐에 따른 인재확보 난.

⑦ 제품 수요의 계절성에 기인하는 비수기의 수주, 자재조달 난.

등이 있다.

3. 實需對應 여성용 봉제공장의 제조원가, 가동, 공정분석.

상기 문제점을 보다 명확하게 하고 구체적 대응책을 입안하는 데는 공장 개황, 수주조건, 노동조건, 재무내용, 손익분기점, 각 공장별 제조원가, 가동, 공정분석, 품질관리상황 등을 조사하여, 현재의 실정을 충분히 파악한 후에 영업, 제조, 관리의 각 부문에 대하여 6M(man, method, material, machine, money, market)의 측면으로부터 개선책을 입안 추진하는 것이 바람직 하지만, 여기서는 다품종, 소로트 여성복 생산공장의 평균적인 경영자료에 기초하여, 제조 공정 중에서 가장 중요한 봉제공정을 중심으로 대응책을 살펴 보기로 하였다.

3.1 제조원가 분석

의류봉제업의 제조형태에는 자사에서 상품기획한 제품을 의류메이커에 팔아넘기는 경우와 하청 위탁가공에 의한 경우가 있다. 일반적으로는 겹감, 안감, 심지, 단추, 지퍼, 기타 필요한 관련자재는 주문처로부터 지급되던가, 지정품을 지정루트로부터 조달하는 순수 하청임가공이 중심이 되고 있다. 따라서, 자재조달은 경영수지와는 무관하기때문에 자재 관련사항을 빼고, 제조비 구성비율을 보면 <표 1,2>와 같다.

<표 1> 봉제공장에서 정하는 직접제조비와 일반관리비의 비율

直接製造費	勞務費	73%(外注費를 포함)
	減價償却費	5%
	經 費	3.3%(실값 1%를 포함)
	합 계	81.3%
一般管理費	勞務費	5.7%
	販賣費	2.7%~3%(主로 運送費)
	經 費	4.5%~5%
	利 益	0 ~ 5%
	합 계	18.7%

<표 2> 의류제품의 직접봉제원가에 점하는 공정별 비율
(93~94년, 평균로트크기 약 250벌/로트)

(單位：円)

	企劃生産作成	裁 斷	縫 製	完 成	一般管理費 利益	加工賃/벌
바 지 스커트類	108~168 6%	77~120 4.3%	1,152~1,792 64%	120~200 7%	337~524 18.7%	1,800~2,800 100%
블루종 블레이저類	270~330 6%	194~236 4.3%	2,280~3,520 64%	315~385 7%	842~1029 18.7%	4,500~5,500 100%

※ 上記 工程別 比率는 시스템機器의 도입, CAD/CAM化, 봉제공정의 電子機器化에 따라 약간 달라짐.

<표 3> 實需대응 女性用 봉제공장의 봉제공정 가동상황
(평균로트크기 약 250벌/로트)

	(TBPT) 正味總加工時間(秒)	正味生産量/人	余裕率, 숙련도 손실	實生産量/人	備 考
스커트類	900 ~ 1,800	32 ~ 16	약 85 %	17 ~ 8.6	1人, 1日 작업시간을 28,800秒로 한다.
바 지	1,000 ~ 2,200	29 ~ 13	약 85 %	16 ~ 7	
블레이저	3,500 ~ 4,500	8.2 ~ 6.4	약 85 %	4.4 ~ 3.4	
블루종 類					

※ 余裕率, 숙련도 손실은 외삽법(또는 보외법)에 의함.

※ 봉제공정의 전자화에 따라 총가공시간은 약간 달라짐.

※ TBPT(Total Basic Pitch Time)

이러한 자료로 보아도 봉제공장은 노동집약형 산업의 가장 대표적인 것이라 할 수 있다. 따라서, 공장내의 각 부분에 대해서 노동생산성을 향상시키는 것이 중요하고, 기획, 재단부문의 CAD/CAM化, 봉제공정의 전자기기화, 완성부문의 신소재에 대응하는 기기도입, 각 부문관리의 시스템화, 컴퓨터화 등을 추진하는 것이 불가피하게 되었다.

특히 직접 봉제원가에 차지하는 비율이 높은 봉제공정(64%)에 대해서는 총 인원에 대한 직접 봉제인원 비율을 60% 정도에서 어떻게 높이는가, 그 생산성을 어떻게 향상시키는가 하는 것이 사업 존립상의 중요한 테마가 되고 있다.

3.2 봉제공정의 가동, 공정분석

봉제공장에서는 의류회사의 신뢰성을 높여 수주내용을 유리하게 전개시키기 위하여 각 공장들이 품질과 납기관리에 노력하고 있으나 다품종, 소로트 생산의 최대 고민은 직접봉제원가의 64%를 차지하는 봉제공정의 생산성 저하로서, 그 상황은 <표 3>과 같으며 다품종, 소로트 여성용 봉제공장의 총가공시간(TBPT)에 대한 余裕率, 숙련도 손실 등의 합계는 약 85~100%에 달한다. 따라서, 이상적인 余裕率 약 25%, 숙련되기까지의 시간손실 약 15%와는 많은 차이가 있어 낭비가 심하게 된다. 이러한 원인은,

- ① 신합섬, 신세대울 등 신소재에 대응한 가공조건의 지시, 기계조건의 지시를 철저하게 하지 않음에 따른 트러블
- ② 현장작업자에 대한 작업내용 설명 부족
- ③ 小로트에 대응한 생산시스템, 그룹편성, 인재배치의 부적정
- ④ 재단편의 원단결, 무늬, 표식, 라벨링 등의 정확도 부족
- ⑤ 초심자, 고령자에 대응하는 전자기기류의 연구 및 설치 지연

⑥ 다기능 작업자 육성부족 등으로

그 결과, 작업중의 업무협의, 판단, 수정, 재단편 정리, 봉사 교환 등의 손실시간이 급증하고 있다. 아울러, 설비연구와 작업개선에 의한 총가공시간 단축도 진전되지 않는 것이 더욱 생산성 저하를 조장하고 있다.

4. 봉제공정 개선을 위한 구체적 대책

3.2項에서 설명한 다품종, 小로트 생산시의 문제점을 극복하면, 품종교체로 인해 격증하는 숙련되기까지의 시간손실, 余裕率과 생산성 저하를 적어도 20% 정도 줄일 수 있게 되어, 현재 實需應工場의 대부분이 직면하고 있는 경영위기로부터 탈출하여 새로운 전망을 여는 것이 가능할 것으로 본다. 그러한 대책을 열거하면 다음과 같다.

- ① 신소재와 같은 원단에 대한 대응책 강화
- ② 小로트 생산방식의 도입
- ③ 봉제공정에 복합자동미싱류 설치와 같은 설비개선과 작업개선
- ④ 사양서, 공장내의 지시서, 샘플에 대한 충실과 작업자, 관리자 교육의 강화
- ⑤ 재단, 봉제공정에서 품질관리의 강화에 의한 불량품, 수선율의 저감
- ⑥ 표준시간의 설정과 그룹, 개인목표의 설정, 정보의 QRS化
- ⑦ 업적관리의 시스템化

4.1 다양화하는 소재에 대응

최근, 의류제품 생산현장에서 폴리에스테르 극세섬유, 이수축혼섬사를 사용한 실키化, 피치스킨, 스웨드형태의 신합섬, 사이로 스펀, 사이로 휠 등의 신세대wool 등이 증가하고 있고, 신합섬 취급중에 발생하는 퍼커링, 아이롱

자국, 희끗거림과 신세대울 취급중에 발생하는 버블링(bubbling), 원단말림 등의 봉제 트러블과 원단의 사행, 무늬 및 간격의 불일치, 완화수축 과대 등 원단 품질에 관련된 문제가 많이 부상되고 있다.

이런 가운데, 봉제공정의 생산성저하를 방지하고, 의류제품의 품질과 고감도를 유지하는 데는 원단의 성능에 맞는 적절한 가공조건, 기계설비조건의 설정이 중요하며, 원단상태에서의 원단의 斜行, RS(완화수축), HE(higral expansion), 퍼커링성 등의 측정, KES적 원단물성에 따른 봉제조건과 설비에 이를 반영하는 등의 조치를 하여 생산성 향상과 품질확보를 할 필요가 있다. 구체적으로는 퍼커링성이 높은 원단에는 cloth puller가 달린 미싱, 상하차동 미싱, short seamer의 이용이나 저신도사, 델타형 바늘, MR 바늘 등을 이용한 퍼커링 방지. 高HE 신세대울 소재에 대하여는 HE율의 1/2 정도의 완화수축을 남기고, 정리가공한 원단을 사용함으로써 버블링, 원단의 말림현상 등을 완화할 필요가 있다.

따라서, 봉제공장에서도 최소한 검단기, RS, HE측정용 기기 등을 설치하여 원단성능을 파악한 후에 가공조건을 설정하는 것이 바람직하다.

최근, 이러한 문제의 해소책으로 스폰저(sponger : 직물가공업검 검단업자)의 설치가 거론되고 있으나, 비용면에서 낭비가 심하기 때문에, 이를 설치하는 것 보다 원단의 사행, RS가 큰 원단에 대해서는 재가공을 의뢰하는 것이 현명하다.

4.2 생산방식에 의한 품종교체 변경 손실의 삭감

생산방식에는 번들시스템, 행거시스템, TSS방식, 小그룹제 등이 있으나, 실수요 대응상품은 로트크기, 제품의 등급, 품종교체 빈도를 고려하여 보조흐름공정의 충실, 小그룹제, 유사디자인, 소재계속형 생산계획의 채용에 의한

효율화를 꾀하는 것이 효과적이다.

1) 보조흐름공정의 충실화에 따른 主흐름工程의 단순화

각종 복합자동미싱류를 보조흐름공정(전공정)에 설치, 파트타임작업자, 고령자를 활용하여 벨트, 덮개, 다트(dart), 구슬장식, 칼라, 소매, 앞단, 안감 등의 부품만들기를 선행하여, 주흐름공정의 단순화, 효율화를 꾀한다.

2) 주흐름공정의 생산방식과 그룹편성

소로트 생산에서는, 품종교체 빈도를 고려하여 번들시스템이나 행거시스템보다 다기능작업자를 필요로 하든가, 싱크로小그룹편성을 채용하여 품종교체 간격을 4~5日 간격으로 연장하여 숙련시간을 줄이는 것이 효과적이다. 특히, 소로트 (500~100벌 정도)의 경우는, 공정순서에 따라서 복수인원으로 몇개의 공정씩 봉제하여, 마지막날 한꺼번에 완성시키는 방법도 있다. 이 방식은 싱크로시스템의 결점인 개인의 능력이 제대로 발휘되지 않는 것을 방지할 수 있어 효과적이다. 그러나, 사양이 달라지는 등의 트러블을 피하기 위하여 처음 샘플의 작성과 사양서 체크를 엄중히 할 필요가 있다. 더욱이 보조흐름공정을 충실히 함으로써 주흐름공정의 공정수를 적게 한 경우나, 비교적 공정수가 적은 상품으로 로트가 큰 경우에는 번들(bundle)시스템이 효율적이다.

3) 그룹편성시 적정인원의 설정

그룹인원의 설정은 수주 로트크기, 제품의 공정수, 제조기간, 기능도 등의 요인을 기초로 하여 그룹편성을 하는 것이 중요하다. 특히, 다품종 소로트 생산의 경우, 숙련시까지의 손실을 줄이기 위하여, 품종교체 간격을 4~5日이 되도록하여 그룹편성을 할 필요가 있다. 이 때의 인원 산출방법은 다음과 같다.

$$\text{日生産量/人} = 1\text{인당의 1日 작업시간}(28,000\text{추}) / [\text{보조흐름공정 가공시간을 뺀 正味總加工時間} \times (1 + \text{余裕率, 숙련도 손실율})]$$

그룹편성인원 = 受注 로트수/1인당 1일 생산량 × (4~5일)

※ 싱크로방식의 경우는 1인당 담당공정이 平均 3공정. 최대 가공시간의 공정을 피치타임(소요시간)으로 하는 것이 바람직하다.

※ 바지, 스커트 류의 적정. 그룹편성.

로트수 1,000 ----- 10~12 名

로트수 250 ----> 4~5 名

4.3 작업개선에 의한 정미총가공시간의 단축과 여유율의 감축

보조흐름공정을 충실하게 함으로써 주흐름공정은 부품수집으로부터 시작하여 부품을 조립하고, 봉합하는 것이 중심이 되지만, 그룹편성은 인재배치와 작업량, 작업자 작업시간(PT)의 동시화, 능력차 등에 유의하여 일의 흐름이 유연하게 되어 편성효율이 떨어지지 않도록 하는 것이 필요하다.

또한, 주흐름공정의 개선과 총가공시간의 단축에는 컴퓨터부착 재봉기, 지퍼 자동부착기, 곡선부위 넣어박기 조정용 상하차동기, short 및 long seamer, 자동으로 두원단을 박아 벌려서 다림질하는 기계, 바지 허리단 자동 재봉기, 지그재그 자동감침기 등, 각종 전자순환기를 편성 라인에 넣어 총가공시간의 단축을 꾀한다. 부수작업의 개선과 여유시간의 절감에는 집적기, 클램프, 보빈 자동권취기, 재단조각 정리기구, 시그널 램프 등의 설치가 효과적이다.

4.4 작업지시의 철저와 품질관리체제 강화에 의한 효율화

일반적으로 품종교체 빈도가 많음에 따라 작업중의 업무협의, 판단, 수정 등에 의한 손실시간이 급증한다. 따라서, 품종교체시에는 사전에 그룹별로 제품, 개인작업내용을 충분히 설명함과 동시에 사양서에는 패턴, 게이지류, 처음샘플 등을 부착하여 작업지시의 철저를 꾀하고, 손실시간을 줄이는 노력

을 하는 것이 중요하다. 또한, 공정의 흐름중에 직접 인체적으로 맞는 사양 인지의 체크와 중간검사를 실시하고 문제점을 피드백하여, 수정율의 감소에 노력하는 것이 필요하다.

5. 생산, 개인정보관리의 시스템화

앞서 설명한 제반사항을 실시함에 따라 적어도 약 20% 정도의 생산성 향상을 꾀하는 것은 가능하지만, 그 성과를 보다 효율적으로 더욱 확실하게 하기 위해서는 그룹별, 개인별 목표의 설정과 상황파악, 문제점의 QRS화가 중요하다. 그러나, 다품종, 소로트 생산에서 품종별로 정확한 공정분석을 하여 목표를 설정하는 것은 실질적으로 곤란하다.

따라서, 대표품종, 재단편의 공정순서, 작업회수, 표준시간표를 작성하고 이들을 조합하여 품종별 표준시간과 생산목표를 설정하여 로트계수, 원단의 난이도를 감안한 후에 그룹 및 개인별 소요시간, 작업목표를 설정하여 봉제 기간을 결정한다. 그리고 작업자별로 계수기에 의해 2시간 마다 개인데이터를 수집, 게시판에 표시하여 불투명한 부분을 밝힘과 아울러 QRS화를 추진한다. 또한, 품종, 그룹별 생산목표와 실적을 게시판에 나타냄으로써 더욱 효과를 발휘시키는 것이 가능하다. 이러한 정보관리법은 봉제공정 뿐만 아니고 재단, 봉제에서 완성, 출하에 이르기까지 전공정에 적용시킴으로써 전사적 활성화를 꾀할 수 있다.

6. 業績管理의 시스템化

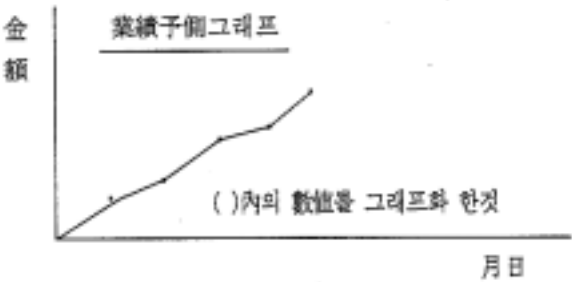
봉제공장 중에는 제품의 매출에 따라 업적을 파악하는 공장도 있으나, 납기적 요소와 관련하여 출하시기가 집중, 분산하는 경우가 많아 월간 업적이 변동하여 실태를 파악하기 어렵다.

따라서, 봉제공장의 업적을 결정짓는 봉제공정에 대해서 생산계획과 생산량 및 생산량에 가공임을 더한 업적예측표를 작성하여, 항상 현상을 파악하고 대처하는 것이 필요하다. 이들을 나타낸 표는 <표 4>와 같다.

<표 4> 생산계획, 업적추이(봉제공정)

班	品 種	受 注 量	納 期	月 日	1	2	3	4	5		30	加 工 賃
1	A	300		100	100							2,000
				()	()							
	B	400										
2	J	400		100	100							3,000
				()	()							
累 積 生 産 量				200	400							
累 積 業 績 豫 測				()	()							

()는 生産量과 加工賃의 合計



또한, 월별결산을 지연하는 일이 없이 신속하게 하고, 항상 실태를 파악하는데는 전년도 업적분석자료로부터, 공정별 생산제품의 재고평가율(공정별 인원부하율, 표 5 참조)을 정하고, <표 7>의 품종, 공정별 생산제품 재고, 제품 입출고표에 인원부하율을 삽입하여 산출한 제품생산 잔량, 제품 매출액과

경리부분에서 종합한 제조경비, 제조노무비 및 실값(봉제공정 투입수 × 실값/별)을 제조이익 계산서 <표 7>에 삽입함으로써 간단하게 개략적인 월별 제조이익을 산출할 수가 있다.

<표 5> 생산제품의 재고 평가율 (인원부하율)

공 정	재단공정	봉제공정	정리공정	완성공정	제품입고	출 하
비 율	10 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %

<표 6> 품종, 공정별 생산제품의 재고, 제품 출입고표 (투입 자재실값 포함)

(單位：円)

班	品種	受注 量	加工 賃	裁 断 工 程				裁 断 工 程				製 品			不良	表地	副 資材	실값
				前月 殘	當月 投入	재단 完了	재단 중殘	前月 殘	當月 投入	봉제 完了	봉제 중殘	入庫	出荷	殘				
	A	500	2,000	0	500	500	0	0	500	400	100	400	300	100				
						10%	()			60%	(120,000)		100%	90%				
計																		
재고評價計							()				(120,000)		600,000	180,000				
												製品 生産 残計		300,000				

일반적으로, 임가공공장에서는 원단과 부자재는 지급 또는 지정구입한다. 따라서 생산중인 자재는 창고 재고로 취급하고, 제품 출하시 불출처리하는 것이 사무처리상 간단하다. 또한, 불량품 발생시에는 원단과 부자재는 제조 관련 잡손실비로 처리한다. 이러한 산출법에 의해 사무처리가 간략화, 시스템화 되어 실태파악이 용이하게 된다. 이러한 소프트웨어는 PC와 Lotus 123, MS-Works 등을 이용하여 비교적 용이하게 작성이 가능하다. 또한, 전년도 대비자료 등 복잡한 자료의 작성에는 32비트 5~8MB 메모리가 달린 PC, MS-

Windows, Lotus 123, Excel 등을 이용하면 편리하다.

<표 7> 제조이익 계산표

前月生産殘高		
當月投入	經費	
	經費	
	勞務費	
	計	
當月生産殘		
當月拂出量		當月投入 — 當月生産殘
當月賣出額		
當月拂出額		
製造利益		當月賣出 — 當月拂出