

전북지역 내의류 생산자동화에 대한 실태 조사 연구

A Study on the Survey of the Automated Underwear Manufacture in Jeonbuk Area

이진희

원광대학교 생활과학대학 의상학과

Lee, Jin Hee

Dept. of clothing, Wonkwang Univ.

Abstract

The purpose of this study was to suggest the data of base for automated underwear manufacture by analyzing the technology of the automated underwear manufacturing facilities in the area of Jeonbuk with a focus on Jeonju and Iksan. The case study samples were 6 underwear firms.

The results were as follows :

1. Automated underwear manufacturing systems in the area of JeonBuk introduced over the entire period between 1990 and 1997. Most of Their production type was multi-kind and small-quantity production.
2. They were using Gerber, Assyst, Lectra, Microdynamics and Investronica systems as the CAD/CAM system, of which the Gerber system was mostly used by them.
3. In the stage of production planning and in the stage of preparation for production, most of them realized automation, but in the stage of main production, every firm did not realize automation. In most cases, they used both the stage of mechanization and the stage of unit process automation.

Key words : CAM system, Automated Manufacture, Underwear

I. 서론

오늘날 우리 나라의 의류산업은 소비자의 기호

가 다양화, 개성화, 고급화됨에 따라 제품 생산의 세분화와 단주기 다품종 소량생산의 과제를 안고 있다. 이외에도 나날이 증가하고 있는 외국브랜드와 품질 및 가격으로 경쟁해야 하고, 개발도상국

Corresponding author : Lee, jin hee
Tel : 0653) 850-6647 011-470-1543 FAX. (0653) 850-7301
E-mail : jinhlee@wonms.wonkwang.ac.kr

의 값싼 제품생산 비용도 함께 고려해야 하는 상황에 놓여 있다. 따라서 기존의 소품종 대량생산의 경직된 특성을 가진 대량생산 체제의 한계를 극복하기 위해서는 생산자동화 단계의 생산 시스템을 달성해야 한다(박진아, 1995).

정부는 1989년 섬유산업 구조개선 7개년 계획을 수립하여 의류생산 공정 자동화율을 60% 정도 높이는 목표를 수립한 바 있다. 매년 줄어드는 의류생산업체 종사자들의 수는 섬유제품의 생산성 저하에 직접적인 영향을 미치고 있으며, 생산업체의 생산성 향상을 위해서는 의류 생산업체의 현황에 맞는 생산자동화 실현이 절실히 요구된다.

지난 96년 전라북도내 섬유 산업 사업체 수는 5백 25개로 종사자는 1만 9천여명에 이른다. 전북 지역은 내의류 생산공장의 집중화(익산 및 전주 지역)로 국내 내의류업계 시장의 40%를 석권하고 있으며, 이것은 이 지역의 의류산업 특성화를 나타내고 있다고 보여진다. 전북지역 니트산업 메카로의 부상(전라매일, 1999. 6. 7)을 위해서는 더욱 지역적 특성을 고려한 차별화가 필요하다고 사려되며, 그러한 필요성은 발전적인 생산 환경조성을 요구하게 되며, 이미 첨단 자동화 설비 도입이 제시되었다. 따라서 특히 메리야스 내의류업계가 밀집되어 있는 전북 지역에서는 의류생산 자동화부분으로 이어져야 할 것으로 보인다.

본 연구는 전북지역의 섬유산업의 대부분을 차지하고 있는 내의류 생산공장의 실태 및 생산 자동화 현황을 전주와 익산을 중심으로 파악하여 문제점을 분석하고, 앞으로 지역적 특성에 맞는 생산자동화 효과를 극대화하기 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 생산 자동화 단계

생산 자동화 단계와 관련된 구분은 크게 두 가지 유형으로 나눌 수 있으며, 하나는 생산기계의 특성에 따른 자동화 단계 구분으로 생산활동을 직접 수행하는 생산기계의 특성에 따른 분류는 자동화가 진행되는 순서에 따른 노동의존형 단계

에서 자본의존형 단계로 나뉜다. 이에 따라 기계의 형태는 전기작동 기계에서 수치제어 기계, 컴퓨터 수치 제어 기계, 지능형 기계로 바뀌어 왔으며, 기계운영 의사결정은 인간의 통제에서 기계 자체적인 영역으로 이동되어 왔다. 다른 하나는 변환과정에 사용되는 주기기술과 보조기술의 관계를 연결시킨 시스템화의 과정에 따른 자동화 단계 구분으로 자동화 기술이 시스템화되어 가는 과정으로써 자동화 정도를 설명하는 접근방법으로, 이는 자동화의 대상이 되는 각 영역에서 단편적으로 시작되는 자동화의 도입이 영역별로 시스템화되며, 결국은 공장 전체의 차원에서 시너지 효과를 내기 위하여 통합된다는 것이다. 이러한 접근 방법의 하나로 생산 부분만을 대상으로 하는 경우 현실적으로 자동화 기술수준과 연구 및 개발의 초점이 생산 라인의 자동화에 놓여있음을 고려할 때 보다 현실적이라 할 수 있다.

생산라인의 자동화(Manufacturing Automation)란 제조업에서 투입물이 산출물로 변환되는 변환과정에서 이루어지는 조립, 가공, 이동, 저장 등의 제 활동을 컴퓨터와 그 관련 기기 - 수치제어(NC) 공작 기계, 산업용 로봇, 컴퓨터 수치제어(CNC) 기기, CAD/CAM, 자동 운반 시스템, 자동 창고 제어시스템 등 -를 이용하여 대체하는 것을 말한다.

따라서 의류제품 생산 공정 자동화 단계는 자동화 정도에 따라 수작업 단계에서 단위기계의 일부가 자동화된 간이 자동화, 단위기계의 완전 자동화와 생산라인의 자동화가 이루어진 공장 자동화, 공장 전체의 완전 자동화와 컴퓨터를 이용한 생산 시스템의 통합 및 제어(CIM)가 실현된 유연 생산 시스템단계로 나눌 수 있다. 본 연구는 전북지역의 내의류 생산 업체들이 어느 단계의 자동화가 되어 있는 지를 살펴보았다.

2. 의류생산 단계별 자동화 기기

의류생산에 있어서 자동화 기기의 적용은 봉제 준비 단계에서의 자동 재단기와 자동 연단기가 주요 기기이며, 이외의 자동 방축기와 자동 검단기. 재단시 원단의 무늬를 카메라로 촬영하여 인식하여 맞추는 자동 원단 매칭시스템 등이 있으며, 봉제 준비 단계에서의 각 작업 공정간 작업물 이

동은 연단대에서 재단대까지가 일부 자동화되어 있는 실정이다. 의류업체에서의 CAM은 주로 자동 재단기를 말하는 것인데 예를 들어 GERBER의 자동 재단시스템은 다기능 조절장치와 자료저장 장치, 재단경로 인식장치, 재단속도 조절 장치 등을 갖추고 있으며, 각 연단대는 고정되어 있고 재단대가 레일을 따라 이동하여 재단 작업을 수행한다. 작업 운영자를 위한 운영 모니터는 작업상황을 화면에서 볼 수 있도록 되어있다.

봉제단계에서는 의류업체들이 자동화가 가장 미흡한 상태이며, 봉제 과정의 무인 자동화 시스템은 몇몇 나라에서 개발하여 발표하고 있지만 아직 상품화되지는 않았다. 봉제단계에서의 자동화기기로는 부분적인 것으로 자동 포켓제작기와 패턴포머(Pattern Former), 자동 스넵기, 자동 단추공급기 등이 있다(박진아, 1996).

물류이동단계에서의 자동화는 관리자가 지정한 자료에 의해 부품을 각 작업자에게 이송해 주고, 각 생산 공정단계와 작업장의 워크스테이션(workstation) 사이의 작업물을 불량과 구김없이 자동으로 이송시킴으로 각 공정간 균형을 최적의 상태로 유지할 수 있게 해주는 자동화시스템이다.

완성단계에서의 자동화는 프레스와 검사 및 포장 작업이 주된 것이고, 생산된 제품의 창고관리 작업이 추가되고 있다. 특히, 자동화 물류 창고시설은 빠른 소비 패턴 및 유행 주기의 변화에 적극적으로 대응하여 소비자에게 최대한의 서비스를 제공할 수 있는 중요한 위치를 갖는다.

Ⅲ. 연구방법

1. 조사업체 선정 및 조사기간

전북지역에 대규모 공장을 두고 있는 내의류 생산업체 중 의류생산 자동화 시스템이 도입되어 있는 6개 업체를 선정하여 조사하였다. 조사기간은 1999년 10월 20일부터 10월 27일까지 예비조사를 하여 설문지를 수정하였으며, 본 조사는 10월 28일부터 11월 20일까지 3주간에 걸쳐 조사하였다.

2. 설문조사 내용

선행연구 결과(박진아, 1995; 최정욱, 1992)를 참고하여 설문지를 작성하였으며, 예비조사를 통해 내용을 수정하여 CAM 관련문항 25문항으로 하였으며, 내용별로는 사용업체의 일반적인 사항 9문항, 자동화 정도에 관한 사항 6문항, CAM 시스템의 운영실태에 관한 사항 10문항 등으로 구성하였다.

Ⅳ. 연구결과 및 고찰

1. 의류생산 자동화 기기 사용업체의 일반적인 사항

전주·익산 지역의 내의류 생산업체를 대상으로 한 설문조사를 통하여 의류생산 자동화의 현황 파악과 사용업체의 현황을 파악하였다. 선정된 업체로는 <표 1>에서와 같이 총 6개 업체이며 업체명은 조사 순서에 따라 A, B, C, D, E, F로 표기하였다.

선정된 업체의 일반적인 사항에 대해서는 업체의 창립시기, 생산 자동화 기기 도입년도, 업체의 주요 공급품목, 그리고 연간 매출액과 생산규모, 생산 근로자수, 생산 방식 등을 고찰하고 비교하였다.

업체의 창립시기는 1945년에서 1993년까지 다양하며, 가장 일찍 설립된 F업체의 경우 우리나라 내의류 업계의 빅 3중의 하나로 가장 큰 규모인 것을 알 수 있다. 가장 늦게 설립이 된 A업체의 경우에는 빠른 기간에 급성장을 한 업체이며 특정 연령층에 맞춘 광고로 소비자들에게 브랜드 이미지를 제고하였다(전라매일, 1999. 6). CAD와 CAM의 도입은 각 업체마다 두 가지 시스템을 비슷한 시기에 도입하였고, 4개 업체(A, B, C, D업체)가 1994년에서 1998년 사이에 도입을 하였다.

E업체의 경우 다른 업체보다 빠른 1991년 우리나라에 CAD와 CAM이 도입되는 시기와 비슷한 때에 도입이 되어 있었던 것으로 조사되었으며, F업체의 경우 1989년부터 도입이 시작(월간보빈저널, 1995/11)된 것과 동시에 초기에 도입이

〈표 1〉 의류생산 자동화 기기 사용업체 일반사항

| 업체 | 설립년도 (년) | CAD 도입년도 | CAM 도입년도 | 주요공급품목 | 연간매출액(원) | 생산 근로자수 | 생산방식 |
|----|-------------|-------------|-------------|----------------|----------|------------|--|
| A | 1993 | 1995 | 1995 | 팬티류와 아동 내의류 | 약 1000억 | 10명 | 1. 다품종 소량생산 2. 임가공 형식의 하청 |
| B | 1985 | 1996 | 1997 | 유아 내의 | 약 35억 | 80명 | 1. 다품종 소량생산 2. 완제품 사입 하청 |
| C | 1988 | 1997 | 1998 | 남·녀 내의류 | . | 60명 | 1. 다품종 소량생산 2. 임가공 형식의 하청 3. 자체생산 |
| D | 1989 | 1994 | 1996 | 유아내의 | 약 80억 | 130명 | 1. 소품종 다량생산 2. 임가공 형식의 하청 3. 완제품 사입 하청 |
| E | 1963 | 1991 | 1991 | 내의류 | 약 1600억 | 30명 | 1. 중품종 중량 생산 2. 임가공 형식의 하청 |
| F | 1945 | 1990 | 1997 | 남·녀 내의류 | 약 4000억 | 400명 | 1. 다품종 소량생산 2. 임가공 형식의 하청 3. 자체 생산 |

되었으나, CAM 시설은 다른 의류생산 자동화 기기 사용 업체와는 달리 상당한 기간(약 7년)의 차이를 나타내었다. 생산방식은 대부분이 다품종 소량방식의 형태로 선행연구(최정욱, 1992)의 연구결과와 마찬가지로 의류업체의 다른 아이템 생산형태와 비슷한 경향으로 소비자 요구변화에 빠르게 대처하기 위한 형태임을 알 수 있다.

이러한 사실로 미루어 보아 전주·익산 지역을 중심으로 한 전북지역의 내의류 업체의 의류 생산 자동화 기기 사용업체의 CAD도입은 1990년부터 1997년 사이에 이루어졌으며, CAM의 도입은 1991년에서 1997년 사이에 이루어진 것을 알 수 있다. 이는 국내에 의류생산 자동화 기기가 도입되기 시작한 1989년도와 비슷한 시기여서 의류 생산 자동화 기기 도입이 비교적 빨리 이루어진 것을 알 수 있다. 또한 다른 지역에서처럼 전북지역의 내의류 생산업체에서도 초기에는 규모가 큰 업체에서부터 시작하여 점차 중소기업으로 확대되어갔음을 알 수 있다(최진희, 1996). 그리고 이들 업체에서의 주요공급 품목 생산 방식은 다양한 품종을 적은 양만 생산하는 다품종 소량 형식

을 취하면서 원단, 부자재 등 모든 물품을 하청업체에 공급하여 생산하는 임가공 형식, 의류 브랜드가 생산 브랜드의 완제품을 사입하는 완제품 사입 하청, 자체생산을 혼용하여 생산하고 있었다.

2. 생산자동화 시스템 운영실태

본 연구는 전라북도의 내의류 생산공장의 의류 생산 자동화 시스템에 관한 내용으로 주로 CAM을 위주로 설명하였다.

1) 사용기기 및 구입에 관한 내용

사용하고 있는 CAM System의 종류로는 6개 업체 중 3개 업체(A, D, F업체)가 Gerber system을, 2개 업체(B, C업체)가 Assyst, 1개 업체(F업체)가 Lectra system을 사용하였으며, CAD system은 Assyst 시스템의 CAM시스템을 사용하는 업체는 CAD 시스템도 같은 것으로 사용하였으며, Lectra 시스템의 CAM 시스템을 사용하는 경우도 같은 기종의 CAD 시스템을 사용하였다. Gerber system의 CAM 시스템을 사용하는 경우는 1개 업체는 Microdynamics

시스템의 CAD 시스템을 사용하고, 나머지 2개 업체는 CAM과 같은 기종을 사용하는 것으로 나타났다. 각 업체에서 사용하고 있는 시스템 상의 기능 및 특징을 살펴보면 A, D, E업체에서 사용하고 있는 시스템인 Gerber는 주로 CAD/CAM/Mover System과 온라인이 연결되어 각 워크스테이션(workstation)의 데이터를 이용함으로써 각종 작업 사양서와 발주서 발행, 원가산정기능이 가능한 시스템이다. 또한 내의류 업계에서 많이 사용되고 있는 기종으로(조영아, 1996) 동일 업종에서 사용되는 시스템을 도입한 것을 알 수 있다. B, C업체에서 사용하고 있는 Assyst 시스템은 문자 수치 계산기능, 원가계산, 임가공비계산 등의 기능이 있으며 F업체가 사용하고 있는 Lectra시스템은 CAD에 연계된 모든 자료를 Binder Type으로 관리하는 Style Binder가 각종 소프트웨어와 연계되어 자료가 공급되는 시스템이다.

또한, Gerber시스템을 사용하고 있는 A업체의 경우, 본사(서울)에서 남여 내의류가 디자인되어 온라인을 통해 작업사양서를 받게 되고 이러한 지시서에 따라 모든 CAM작업이 이루어지고 있었다. 그리고 이 모든 시스템은 수작업자료 입력에 대한 비효율성과 원거리간(서울-전북)의 우편 발송으로 생기는 시간적, 경제적 낭비를 없게 하면서 업무의 효율을 높이는데 커다란 이유가 있다고 사료된다.

선행연구(최정옥, 1992)에서는 조사대상 업체 중 내의류업체에서 주로 사용되는 CAD 기종이 Microdynamics, Investronica, Gerber 시스템의 3종류로 조사되었는데 본 연구 내의류 생산업체에서는 Investronica를 제외한 2종류를 사용하고 있어서 선행연구와 비슷한 결과를 보이는 것을 알 수 있다.

CAM System을 구입한 이유에 대해서는 가장

큰 이유로는 6개 업체 모두 생산비용을 절감하기 위하여 구입한 것으로 나타났으며 그 다음 이유로는 정확한 생산원가를 산출하기 위한다고 하였고, 다음으로는 빠른 유행주기에 대처하기 위해서 라고 하였다. 이것은 대부분의 의류 생산 자동화라는 것이 정확한 마킹에 의한 재단에서의 원단 손실의 최소화를 목표로 하고 있다고 볼 때 타당한 이유임을 알 수 있다.

CAM System을 구입한 가장 큰 이유인 생산비용의 절감에 대한 구체적인 내용으로 어느 정도의 절감효과가 있는지에 대해서는 업체마다 약간 다르지만 보통 20~40%라고 응답하였는데, 주요내용은 기계구입에 따른 인건비 절감인 것으로 나타났다. 20%의 절감 효과가 있다는 업체의 경우 기계의 유지, 보수 및 부대 비용을 감안하면 그리 큰 절감 효과가 없다는 부정적 견해를 나타내었다.

정확한 생산원가를 산출한다는 경우의 구체적인 내용은 원단 사용에 대한 항목에서의 정확한 생산원가의 산출이지만 때로는 재단의 경우 수작업이 CAM 사용시보다 원가가 덜 소요되는 때도 있지만 많은 양을 정확하고, 빠르게 할 수 있다는 장점 때문에 CAM System을 구입하는 것으로 나타났다.

CAM System의 구입경로에 대해서는 <표 2>에서 보는 바와 같이, A, E업체는 같은 기종을 사용하고 있는 업체로 CAM System업체의 구입의뢰를 통해서라고 하여 공급업체의 적극적인 판매 전략에 의한 결과임을 알 수 있다. B, C업체도 같은 기종을 사용하고 있는 업체로 다른 CAM System 사용업체의 권유에 의해 구입하였다고 하고 있어 공급업체 뿐만 아니라 기존의 사용업체에 의한 구매 영향도 큰 것을 알 수 있다.

<표 3>에 나타난 바와 같이 CAM System 구

<표 2> 업체별 CAM System 구입경로

| 구입경로 \ 업체 | A | B | C | D | E | F |
|------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| CAM System의 구입의뢰를 통해서 | ○ | | | | ○ | |
| 잡지나 다른 섬유정보지를 통해서 | | | | ○ | | |
| 다른 CAM System 사용업체의 권유로 | | ○ | ○ | | | |
| 기타 (오너의 판단, 신기술, 신장비, 자체 선정) | | ○ | | | | ○ |

〈표 3〉 업체별 CAM System 구입시 고려사항

| 고려사항 | A | B | C | D | E | F |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 업체 | | | | | | |
| CAM System의 기능성 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| CAM System을 사용할 패턴사나 직원의 능력정도 | ○ | ○ | | | | ○ |
| 회사의 제품의 특성에 맞는지 여부 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 앞으로의 사용기간이나 공급업체의 서비스 능력정도 | | ○ | | | ○ | ○ |
| 회사의 재정능력에 적절한 공급가격정도 | | | | | ○ | ○ |

〈표 4〉 업체별 CAM System 문제 발생요인

| 업체명 | A | B | C | D | E | F |
|----------------|---|---|---|---|---|---|
| 시스템문제 발생요인 | | | | | | |
| 시스템 자체의 오류 | ○ | ○ | | ○ | | |
| 운영자의 사용 미숙 | | | | | ○ | |
| 주변의 전기 등 시설 미비 | | | ○ | ○ | | |
| 기기의 관리 점검소홀 | | | | | | |
| 기타(시스템 자체 취약) | | | | | | ○ |

입시 가장 중요하게 고려된 사항은 시스템의 기능성과 자사 제품의 특성에 맞는지 여부에 대한 것으로 디자인의 변화가 많지 않은 메리야스류의 내의 제품을 생산하는 특성을 고려하여 CAM 기능의 주된 요소인 연단, 재단에 의한 높은 효율성을 중요하게 고려하고 있었다. 특히 많은 양을 신속히 재단하는 재단 기능이 고려됨을 알 수 있으며, 연단의 경우 피부에 직접 닿는 속옷인 점을 고려하여 연단의 기능적 특성이 고려되어야 함에도 불구하고 얇은 면메리야스류의 경우 연단시 말리는 단점이 있어서 보완이 요구되었다.

2) System 사용시 문제점

CAM System 사용시 문제발생 요인 및 불만 사항에 대한 공급업체의 해결방안에 대한 만족도 및 시스템 보완 요건에 대해 살펴보았다.

문제 발생요인은 <표 4>에서 볼 수 있듯이 주로 시스템 자체오류가 대부분인 것으로 나타났고, 그 외 요인으로는 주변의 전기 등 시설미비 등으로 나타났다.

불만사항에 대한 공급업체의 해결방안에 대한 만족도 조사에서는 Gerber를 사용하는 A, E업체

는 대체로 만족한다고 하였고 B, C, F업체는 보통이라고 조사되었다. 이것은 판매망이 넓은 Gerber사의 경우 판매 전략도 적극적이며, 전국적인 A/S체계도 잘 이루어지고 있음을 알 수 있다. B, C, F업체의 경우 시스템의 자체 오류는 적지만 본 조사대상업체의 지역이 본사와의 원거리로 비교적 만족스럽지는 못한 것으로 나타났다.

또한 각 업체의 제품을 생산하는데 필요한 CAM System의 교육기간이 얼마나 필요한가의 조사에서는 A, B, C, D, F업체는 1개월이라고 하였고 단지 E업체만이 6개월이라고 조사되었다.

또한 CAM System에 발생하는 시스템 오류발생 기능과 빈도조사에서는 Gerber를 사용하는 A업체의 경우 파일 코팅 입력시나 커팅 도중에 갑자기 멈추는 경우로 월 2~4회 정도 발생하는 것으로 나타났으며 그 외 데이터 값이 X, Y 축 적용한계초과로 나타날 경우도 생기는데 이 경우는 년 2회 정도 에러가 발생한 것으로 조사되었다.

업체별 CAM System 보완 요건에서는 <표 5>에 나타난 바와 같이 전반적으로 모든 업체에서는 CAM제작사의 활발한 기술개발을 요하는 것으로 조사되었으며 그 외 E업체만이 회사의 생

〈표 5〉 업체별 CAM System 보완 요건

| 시스템의 보완요건 \ 업체명 | A | B | C | D | E | F |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|
| CAM System 운영자의 수급이 증가 | | | | | | |
| CAM System 제작사의 활발한 기술 개발 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 회사의 생산자동화에 대한 투자 확대 | | | | | ○ | |
| 기타 | | | | | | |

산 자동화에 대한 투자가 확대되어야 한다는 의견으로 나타났다.

3. 의류생산 자동화 현황 및 단계

1) 업체의 자동화에 관한 현황

각 업체가 보유하고 있는 의류생산자동화 기기의 종류와 도입시기, 자동화율을 각 생산단계별로 분석하고 결과적으로 공장전체의 생산자동화 단계를 평가해 보았다.

생산기획 및 관리단계라는 것은 생산에 필요한 자료를 각 생산공정에서 취합하고 또한 이를 필요로 하는 작업에 전달하는 기능을 하며, 주로 본사에서 작업이 이루어지며, 같은 기종의 CAD 시스템이 생산 라인에 설치되어 있어도 수정 작업만 가능하도록 되어 있고 입력하는 기능은 단혀 있는 것으로 나타났다. 따라서 생산 라인에서의 생산계획 및 관리단계는 F업체를 제외하고는 50% 내외의 자동화율을 나타내었다.

생산준비단계라고 하는 것은 자동재단기와 자동연단기가 주요 기기이며 이 외에 자동 방축기와 자동 검단기, 재단시에 원단의 무늬를 카메라로 촬영·인식하여 맞추는 자동원단 매칭 시스템, 자동 넘버링기 및 펀치드릴기 등이 있다. 대부분의 생산라인에서의 주요 기능이 해당되며, C와 E 업체를 제외하고는 높은 자동화율(70~100%)을 나타내고 있다.

봉제 준비단계에서 각 작업공정간 작업물 이동은 연단대에서 재단대까지가 일부 자동화되어 있는 실정이며 나머지 공정간의 이동은 수작업이 병행되고 있다.

주생산단계는 봉제단계를 일컫는 것으로 의류

업체의 여러 공정단계 중에서도 자동화가 힘든 공정들로 이루어져 있기 때문에 자동화가 가장 미흡한 상태에 있다.

주생산단계의 자동화기기라는 것은 자동포켓제작기와 자동스냅기, 자동 단추공급기, 자동 단추 달이기 등의 보급률을 나타내는 것인데 이러한 기기는 고가이며, 보통 의의류에서 주로 사용하는 것으로 내의류의 경우 단추나 주머니등의 장식은 특별한 경우 외에는 배제되어 제품을 생산하므로 더더욱 자동화가 어려운 부분이며, 봉제상 얇고 겹치지 않게 만들어야 하는 특징상 자동화율이 적을 수밖에 없는 것이 특징이다.

물류이동시스템의 경우 F업체가 90%의 자동화율을 나타내고 있는데 내의류를 생산하고 있는 기업 중 가장 많은 매출액을 나타내는 업체로서 물류이동 시스템을 이용하고 있는 유일한 업체이다. 완성단계에 있어서 프레스와 검사와 포장 작업으로 내의류이기 때문에 의의류와는 달리 포장 작업은 거의 수작업으로 이루어지고 있으며 B업체와 C업체에서는 검침기를 사용하여 위험물질을 검사하는 형태이고 F업체는 대기업으로 모든 단계에서 자동화를 보이고 있어서 완성단계에서도 높은 자동화율을 보이고 있다.

각 업체별 생산단계의 자동화율은 <표 6>에 나타난 바와 같이 A업체의 경우 생산기획 및 관리단계에서 이용되는 자동화 기기에는 패턴제작과 마킹 작업에 이용되는 어패럴 CAD시스템을 주로 사용하고 있었으며, 생산준비단계에 있어서 자동 연단기와 자동 재단기의 사용이 주를 이루고 있음을 알 수 있다. 그리고 주생산 단계에 있어서는 임가공 형식의 하청을 이용하기 때문에 봉제 작업은 하지 않는 것으로 나타났으며 물류

〈표 6〉 각 의류업체의 생산단계에 있어서의 자동화율

(단위 : %)

| 업 체 | A | B | C | D | E | F |
|-------------------|----|-----|----|----|----|-----|
| 생산단계 | | | | | | |
| 생산기획 및 관리단계 | 60 | | 50 | 50 | 30 | 100 |
| 생산준비단계-검단, 연단, 재단 | 70 | 100 | 50 | 90 | 50 | 100 |
| 주생산단계 | | | | | | |
| 물류이동시스템 | | | | | | 90 |
| 완성단계 | | 10 | 10 | | | 95 |

〈표 7〉 각 업체의 생산자동화 단계

| 업 체 | A | B | C | D | E | F |
|---------------|---|---|---|---|---|---|
| 생산자동화 단계 | | | | | | |
| 기계화 단계 | ◎ | | | | | ◎ |
| 단위공정의 일부자동화단계 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | |
| 단위공정의 완전자동화단계 | ◎ | | | | | ◎ |
| 생산라인의 자동화단계 | | | | | | ◎ |
| 공장전체의 자동화 | | | | | | |

이동시스템과 완성단계에서의 자동화율은 아직 이루어지지 않은 것을 알 수 있다.

B업체의 경우 대기업의 유아용품 내의류의 완제품 사입 하청을 주로 하는 기업이므로 자체브랜드가 아니기 때문에 생산기획 및 관리 단계보다는 생산준비단계에서 자동화율이 높게 나타나고 있으며 완성단계에서 10%의 자동화율을 나타내고 있다.

따라서 대부분의 업체에 있어서 CAD와 CAM의 연계로 생산기획 및 관리와 생산준비단계에서 자동화를 이루고 있음을 알 수 있다.

2) 각 업체의 생산자동화 단계

〈표 7〉에 나타난 바와 같이 각 업체별로 생산자동화 단계에 대한 결과는 A업체의 경우 기계화단계·단위공정의 일부·완전자동화단계인 것으로 나타났고, B·C·D·E업체의 경우는 CAD/CAM을 이용한 단위공정의 완전자동화단계와 생산라인의 자동화 단계로 나타났으며, F업체의 경우는 기계화 단계와 단위공정의 완전자동화단계와 생산라인의 자동화 단계인 것으로 나타났다.

업체별로 살펴보았을 때 대부분이 수작업에서 자동화 단계로 넘어가는 과도기로서 기계화단계에

있는 경우도 있으며 공장전체의 자동화는 아직 이루어지지 못하고 있음을 알 수 있다.

V. 결 론

본 연구는 전북지역의 섬유산업의 대부분을 차지하고 있는 내의류 생산공장의 실태 및 생산 자동화 현황을 전주와 익산을 중심으로 파악하여 문제점을 분석하고, 앞으로 지역특성에 맞는 생산 자동화 효과를 극대화하기 위한 기초자료를 제안하는 것을 목적으로 하고 있다. 의류생산자동화가 이루어진 6개 내의류업체를 대상으로 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 전북지역 내의류 생산 업체의 의류생산 자동화 기기는 CAD는 1990~1997년까지 CAM은 1991~1997년에 도입이 되었다. 즉, 대기업인 A, E, F업체는 1990년대에 설립된 A업체를 제외하고 우리나라에 CAD/CAM이 도입이 되면서 바로 들여와 실용화하여 생산을 하였으며 1980년대 설립된 B, C, D 중소

하청 업체들도 1990년 후반에는 의류생산 자동화 기기가 도입되었으며, 전북지역의 6개 내의류업체의 주요생산 방식은 다양한 품종을 적은 양만 생산하는 다품종 소량생산하는 형식을 취하면서 원단, 부자재 등 모든 물품을 하청업체에 공급하여 생산하는 임가공 형식이 주를 이루고 있는 것으로 나타났다.

2. 사용되고 있는 CAD/CAM System은 Gerber, Assyst, Lectra, Investronica, Microdynamics system이 사용되고 있으며, 그 중 Gerber system이 대부분을 차지하며, 이것은 국내 내의류업체가 사용하고 있는 기종과 일치하는 것으로 나타났다. 또한 system의 구입시 고려하는 내용으로는 생산하는 제품 특성에 맞는 지 여부와 system의 기능성을 중요하게 여기는 것으로 나타났다.
3. 생산기획 및 관리 단계와 생산 준비 단계에서는 대부분 자동화를 실현하고 있으며 주생산 단계에서는 모든 업체에서 자동화를 실현하지 못하고 있고, 물류 이동시스템과 완성 단계는 F업체에서만 자동화가 이뤄진 것으로 나타났다.

따라서 본 연구를 통해 전북 지역 내의류업체의 생산 자동화 정도는 내의류업체의 빅 3중 하나인 F업체를 제외하고는 대부분의 업체가 수작업에서 자동화 단계로 넘어가는 과도기적인 상황으로 기계화 단계와 단위공정의 자동화 단계가 병용된 경우가 대부분이며 공장 전체의 자동화는 아직 실현되고 있지 않은 것으로 나타났다. 특히, 아직도 봉제단계에서의 자동화는 디자인의 변화가 크지 않음에도 소재에 따른 수작업이 대부분이어서 자동봉제기기의 개발 및 보급이 필요하다.

또한, 자동화 기기의 사용에 있어서도 면메리야스를 주요 소재로 하고 있고, 이 소재를 사용하는 연단의 경우 말리는 경향으로 수작업을 병행하고 있어서 주요 생산 품목에 따른 업체의 시스템구입시 시험가동을 거친후 기능성 재고가 필요할 것으로 사료된다.

이러한 현실은 전북 지역을 Knit 산업의 메카로 성장 발전시키고자 하는 지역산업의 특성화를 위한 환경조성을 위해 의류 생산 자동화에 적극적이고, 우선적인 지원이 이루어져야 할 것으로 사료된다. 본 연구의 한계점으로 전국을 대상으로 조사한 내

용이 아니라 전북지역을 대상으로 하였으므로 확대 해석에는 주의를 해야하며, 앞으로 전국적인 내의류 생산업체를 조사하여 비교 연구함으로써 우리나라 내의류 생산업체에서의 전북지역의 역할 및 방향에 대한 검토가 필요하다고 본다.

주제어 : CAM시스템, 의류생산자동화, 내의류

참 고 문 헌

1. 김민균(1990). 재단공정자동화를 위한 의복재단용 CAD SYSTEM 개발에 관한 연구. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
2. 남윤자 외 2인(1994). 어패럴 CAD 시스템의 활용화 방안 연구(I)(II). 한국의류학회지, 17(4), 565-576, 18(1), 43-56.
3. 박신웅(1985). 봉제공정에 있어서의 시스템화 동향. 섬유공학회지, 22, 534-542.
4. 박진아(1995). 의류산업의 생산자동화 현황과 그에 따른 생산기획 및 관리에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
5. 박창규(1990). Personal Computer를 이용한 의복 생산공정의 자동화에 관한 연구. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
6. 박창규 외 3인(1991). 의복생산 공정 자동화를 위한 CAD System의 개발(1). 한국섬유공학회지, 28(3), 197-204.
7. 박창규 외 3인(1991). 의복생산 공정 자동화를 위한 CAD System의 개발(2). 한국섬유공학회지, 28(6), 399-419.
8. 박창규 외 3인(1992). 의복생산 공정 자동화를 위한 CAD System의 개발(3). 한국섬유공학회지, 29(4), 237-247.
9. 박창규 외 3인(1992). 재단 공정 자동화를 위한 CAD System의 개발에 관한 연구(2). 한국섬유공학회지, 29(5), 366-376.
10. 오선희(1999). 봉제과학. 예학사.
11. 월간 봉제계사(1992). 국내봉제업계 CAD/CAM 도입현황. 서울 : 봉제계, 5, 126-135.
12. 월간 보빈저널(1999). '99 SIMEX 출품 기종. 6월, 120-147.

13. 전라매일(1999). 섬유산업 재도약 경쟁력 강화 부가가치 창출 무한한 잠재력.
14. 조영아(1994). APPAREL COMPUTER TECHNOLOGY(I) 국내의 어패럴 CAD 의 도입현황. 의류산업, 10호, 124-134.
15. 조영아(1994). APPAREL COMPUTER TECHNOLOGY(II) APPAREL CIM, APPAREL CAM의 도입현황. 의류산업, 11호, 133-143.
16. 조영아(1996). 어패럴 CAD. 교학연구사.
17. 최정옥(1992). 국내 어패럴 CAD 시스템 사용현황에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
18. 한국섬유신문(1992). 1992. 10 ~ 1993. 11.
19. 황정동(1991). 의류산업에서 컴퓨터활용의 실태에 관한 연구. 건국대학교 대학원 석사학위논문.
20. Harol Carr & Barbara Latham(1988). The technology of Clothing Manufacture. BSP PROFESSIONAL BOOKS.