

의류업체의 생산자동화: 기업상황과 생산성과와의 관계

조 영 경 · 박 경 애* · 김 태 훈*

경동정보대학 산업디자인계열, *영남대학교 생활과학대학 의류학과

Automation in Apparel Manufacturing: The Relationship with Company Context and Manufacturing Performance

Young-Kyung Cho · Kyungae Park* · Tae-Hoon Kim*

Industrial Design, Kyungdong College of Techno-Information

*Dept. of Clothing and Textiles, Yeungnam University

(2000. 12. 11 접수)

Abstract

The purpose of this study was to examine: 1)the differences in the automation level by company characteristics(i.e., product category, product type, firm size); 2) the effects of company context(i.e., environmental uncertainty, task uncertainty) on the automation level; and 3)the effects of the automation level on manufacturing performance(i.e., quality, flexibility, time, cost). Data were collected from a mail survey. Four hundred eighty two questionnaires were mailed to apparel manufacturers nationwide, and 60 responses were analyzed. The results revealed that: 1)men's and women's wear manufacturers and large manufacturers(i.e., the number of employees, sales volume) showed higher automation level; 2)environmental complexity positively affected the automation level; and 3)the automation level had a positive effect only on quality performance.

Key words: apparel manufacturing, manufacturing automation, manufacturing performance;

의류생산, 생산자동화, 생산성과

I. 서 론

1960년대부터 수출주도산업으로 경제발전이 큰 몫을 담당해 온 우리나라의 의류산업은 1980년대 후반부터 급격한 임금상승, 인력부족, 설비의 자동화미비, 기술개발의 부진, 저효율적인 구조 등의 총체적 문제로 인해 가격면에서는 후발개도국에, 품질면에서는 선진국들에 비해 경쟁력이 크게 약화되었다. 또한 국제시장에서의 수출감소로 어려움을 겪고 있

던 의류산업은 1990년대 수입자율화정책으로 국내시장에 수입제품이 급증함으로써 국내·외시장에서 이중부담을 안게 되었다. 의류산업이 당면한 이러한 어려움을 극복하고 국제 경쟁력을 확보하기 위해서는 고부가가치산업, 기술·정보집약적 산업구조로 전환되어야 한다. 즉, 급변하는 환경변화에 대처하고 다양화·개성화·고급화·단사이클화되어가는 소비자들의 요구를 만족시키기 위해서 국내 의류업체는 기업의 경영혁신과 더불어 조직과 생산방식을 재편, 기술의 세분화와 생산구조의 변화가 필요하다.

의류산업이 다품종 소량생산화, 고급화, 단납기화 등의 생산환경체제로 전환하기 위해서는 새로운 생산기술의 개발, 생산성의 향상, 다양한 생산변화에 대응할 수 있는 유연생산방식 등이 필요하다. 이에 따라 기업들은 자동화기법의 생산기술이 필요하다는데 공감하며 이러한 기술을 도입하고자 노력하고 있다.

생산자동화기술은 인력부족, 생산성저하, 국제경쟁력약화 등의 문제를 해결하고 산업의 경쟁력향상에 크게 기여할 수 있으나 우리나라의 산업기술수준은 외국에 비해 크게 낙후되어 생산공정의 자동화률이 30~40%수준에 불과한 실정이다(이현용, 1998). 업종별 자동화의 단계를 보면 식료품·제약업종과 석유화학, 고무업종, 경공업 부분과 전기·전자산업의 경우 자동화수준이 높는데 비하여 금속산업이나 섬유·의복·가죽제조업은 상대적으로 공장자동화률이 낮은 것으로 나타났다(한국생산성본부, 1993). 국내 의류산업의 경우는 적은 투자로 작업자가 하던 일을 대신하거나 수작업을 개선하여 기존 설비에 간단한 장비를 조합하여 장비의 활용도를 높이는 간이자동화단계수준이다(박창규, 2000).

최근 의류업체는 생산기술혁신을 통한 고품질·고부가가치 생산품의 생산능력 증대가 경쟁우위를 획득하는 필수적 요소로 인식하고 있다. 그러나 이와 관련한 기존의 연구들(박진아, 1996; 어미경, 1996; 김은희, 1997; 이선희, 1998)은 의류제조업체의 자동화현황에 대한 실태조사를 중심으로 이루어져 왔으며, 우리나라 의류제조업체를 대상으로 한 자동화 및 생산성향상에 관한 연구는 매우 미약한 실정이다. 이에 본 연구는 이러한 한계점을 극복하고자 타산업의 생산관리분야의 이론을 응용, 의류제조업체의 자동화수준에 영향을 미치는 기업의 상황요인을 조사하고, 자동화수준이 기업의 생산성과에 미치는 영향을 조사하였다. 즉, 기업의 환경 및 과업불확실성을 영향요인으로, 품질, 유연성, 시간, 원가면에서의 성과를 결과요인으로 자동화수준과의 관계를 고찰하였다. 본 연구는 의류업체의 자동화수준에 대한 조사뿐만 아니라 생산성과에 대한 기여정도를 분석하는데 기초적 자료를 제시할 수 있다.

본 연구의 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 의류업체의 자동화수준은 기업의 특성(업종, 생산형태, 기업규모)에 따라 차이가 있는가?

둘째, 의류업체의 상황요인(환경불확실성, 과업불확실성)이 자동화수준에 영향을 미치는가?

셋째, 의류업체의 자동화수준은 생산성과(품질성과, 유연성과, 시간성과, 원가성과)에 영향을 미치는가?

II. 이론적 배경

1. 자동화의 개념 및 의의

한국생산성본부(1990)에서는 자동화를 전기적인 시퀀스(sequence), 마이크로프로세서 또는 컴퓨터에 의해서 통제되는 전용기, 유공압기, 수치제어공작기계, 자동조립기, 로봇, CAD/CAM 등의 자동화기기와 이들을 이용하여 생산성과 융통성을 달성할 수 있도록 하는 생산공정의 시스템화로 정의하였다. 공장자동화는 다품종소량생산에 대응할 수 있도록 유연성을 갖고 제품수주에서 설계, 제조, 검사, 출하 등 모든 생산공정을 자동화시스템화하는 것으로 정의내릴 수 있으며, 이는 가능한 단위기계나 단위공정의 자동화로부터 단계적으로 실시되며 이들이 유기적으로 연결해 나감으로써 생산시스템 전체의 통합자동화를 추구하게 된다.

최근 외국에서는 공장자동화기술과 컴퓨터의 응용기술인 NC(Numeric Control), CAD/CAM(Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing), FMS(Flexible Manufacturing System), FA(Factory Automation), CIM(Computer Intergrated Manufacturing)에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있고 차세대 생산시스템인 IMS(Information Management System)에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다(Cagliano and Spina, 2000; Swamidass and Kotha, 1998). 또한 컴퓨터응용기술도 계산, 통신, 통합화단계를 거쳐 자율적인 처리가 가능하도록 지적처리를 추구하고 있다. 국내산업의 생산자동화는 단위공정의 자동화 및 간이자동화를 중심으로 추진되어 왔으나 최근에는 자동차, 전자, 공작기계분야의 대기업이 중심이 되어 다품종소량생산, 유동제품 유동생산시대에 대응할 수 있는 생

산방식의 자동화시스템을 구축하고 있다. 우리 나라 제조업의 경우 자동화의 도입과 실행으로 기업의 생산성과 등이 개선되기도 하지만, 기업의 경험부족, 운영상 문제점, 전문인력의 부족 등의 이유로 투자에 비해 성과를 개선시키지 못하는 경우도 있다.

특히 의류산업의 경우 자동화에 관한 기술적·인적 자원의 부족, 봉제업체 경영자의 자동화설비투자의 필요성에 대한 인식과 자구노력 부족, 지식 정보화의 늦은 대응, 오랜 관습과 낙후된 설비 등의 여러 가지 이유로 자동화수준이 다른 산업에 비해 낮은 단계이다(박창규, 2000). 국내의 의류제조업체의 자동화현황 및 생산성향상에 관한 연구를 살펴보면 박진아(1996)는 자동화정도가 높은 의류생산업체를 대상으로 자동화기기를 단계별로 나누어 사례연구를 하였으며, 어미경(1996)은 숙녀복업체를 대상으로 하여 의류제조업체의 실태와 생산시스템과 자동화설비수준을 비교·분석하였으며, 김은희(1997)는 숙녀복 봉제업체를 대상으로 하여 봉제기기 운용실태 및 자동화현황을 조사·분석하였다. 이선희(1998)는 의류업체를 대상으로 하여 기업특성, 생산환경, 생산시스템, 생산전략과의 관계를 검토하였다. 그러므로 본 연구에서는 의류제조업체의 자동화수준에 영향을 미치는 기업상황요인을 조사, 자동화수준이 생산성과에 미치는 영향을 조사하고자 한다.

2. 기업의 상황과 자동화수준

1980년대부터 생산 및 관리시스템분야 연구에서는 조직구조나 관리체계가 외부환경, 기술 또는 조직규모에 영향을 받는다는 상황이론(Cotingency Theory)을 많이 도입하고 있다. 조직의 생산 및 관리시스템에 영향을 미치는 상황변수로는 일반적으로 환경변수, 기술변수 및 조직특성변수가 있으며 이와 관련한 연구가 주를 이루고 있다. 환경변수는 환경불확실성에 대한 인지정도나 경쟁정도변수(Chenhall and Morris, 1986; Gordon and Miller, 1976; Gordon and Narayanan, 1984; 최홍규, 1993), 기술변수는 생산기술과 정보기술 및 과업특성 등의 변수(Abermethy and Stoelwinder, 1991; Brownell and Dunk, 1991) 조직특성변수는 조직구조, 조직의 분권화, 기업전략(Damanpour and Aldrich, 1991;

Lefebvre, 1991)등의 변수로 세분화할 수 있다.

기술혁신이론에서 상황이론을 도입한 연구, 즉 신생산기술의 혁신에 영향을 미치는 상황변수로 Damanpour와 Aldrich(1991)의 연구에서는 개인적 특성, 조직적 특성, 환경적 특성요인을, Lefebvre 등(1991)의 연구에서는 기업특성요인, 경쟁전략요인, 환경요인, 기술특성요인을 들고 있다. 이러한 연구에서는 기업이나 조직특성요인은 주로 기업규모, 조직구조의 집중화, 공식화정도를, 환경적 특성은 환경불안정성, 환경다양성을 포함한 환경불확실성을, 기술특성요인은 기업과 관련된 내·외부기술의 특성을 제시하고 있다.

일반적으로 규모가 큰 기업은 우수한 자원을 많이 보유하여 신생산기술에 대한 투자로 인한 위험을 감당할 수 있는 능력이 있기 때문에 신생산기술을 더 효율적으로 많이 이용할 수 있다(Mansfield, 1993; Swamidass and Kotha, 1998). Meredith(1987)는 규모가 큰 기업의 경우 1) 컴퓨터화된 생산기술의 비용을 부담할 수 있는 능력이 있고, 2) 그러한 기술을 이해, 수행 및 관리할 수 있는 기술과 인적자원을 더 많이 지니고 있고, 3) 생산라인의 깊이와 폭이 넓어 이러한 기술로부터 더 많은 성과를 올릴 수 있기 때문에 신생산기술(Advanced Manufacturing Technology; AMT)을 더 많이 사용한다고 주장하였다. Swamidass와 Kotha(1998)는 기업의 규모가 AMT의 사용에 영향을 미치며, 이러한 기업의 규모는 신생산기술의 사용과 기업의 성과간의 관계에 조절효과(moderating effect)가 있다는 것을 검증하였다.

최근 기업은 다양한 소비자의 욕구와 내·외적변화에 적절하게 대응하기 위해서 자동화기술을 도입하고 있다. 즉, 자동화기술은 기업의 내부환경 및 외부환경에 대응하기 위한 구조적 대응방안이라 볼 수 있다. 본 연구에서는 외부환경요인인 환경불확실성 및 내부환경요인인 과업불확실성이 기업의 자동화수준에 어떠한 영향을 미치는가를 검증하고자 한다.

기업은 환경과 상호작용하게 되고, 환경불확실성(Environmental Uncertainty)에 대응할 수 있는 능력을 강구하게 된다. Swamidass와 Newell(1987)은

환경불확실성에 대응하기 위한 한 방법이 생산유연성을 높이는 것이라고 주장하였으며, Gerwin(1993)은 환경불확실성으로 인하여 생산시스템은 더 많은 유연성(flexibility)을 필요로 한다고 주장하였다. 이러한 관점에서 자동화의 도입은 환경불확실성에 대응하기 위한 기업의 구조적 대응방안으로 기업의 유연성을 증대시키기 위한 전략적 자원임을 알 수 있다. 실제로 환경불확실성과 조직의 자동화수준의 관계는 실증적으로 연구되었으며(박준병, 1992), Gerwin과 Tarondeau(1982)는 컴퓨터생산시스템을 기업이 도입하게 된 이유의 절반 가량이 생산과 관련된 불확실성을 줄이기 위한 것이라고 지적하고 있다.

환경불확실성은 환경다양성과 환경불안정성의 하위변인으로 구분하는 것이 일반적이다(Duncan, 1972). 여기서 환경다양성(Environmental Complexity)이란 개인, 조직, 기타 사회세력을 포함하는 요소들간의 동질성이나 이질성을 의미하는 것으로 고객, 연령, 소득, 생활양식 등에 따른 관련시장의 세분화 정도를 나타내는 시장정보원의 수와 판매촉진수단의 다양성 정도를 의미하며, 환경불안정성(Environmental Dynamism)은 외부환경 구성요소의 변화정도와 그러한 변화에 대한 예측의 어려움 즉, 제품시장의 경쟁정도, 경쟁기업에 대한 행동예측성, 기업의 지배력, 신제품의 개발빈도, 기술의 변화율, 수요의 안정성 및 수요의 예측가능성을 의미한다(박준병, 1992; 최홍규, 1993).

기술혁신이론에 의하면 기업의 내부기술특성은 기술혁신에 영향을 미치며, 기술의 복잡성이 높을수록 기술혁신이 증가한다(Collins et al, 1988). 그러나 일반적으로 환경불확실성과 마찬가지로 과업불확실성이 높을수록 기업은 기술혁신에 대한 투자를 통하여 이를 극복하고자 하며, 장기적이고 정책적인 기술정책으로 자동화기술을 도입할 것이다. 그러므로 과업불확실성은 기업의 자동화수준에 영향을 미칠 것으로 가정할 수 있다. 과업불확실성(Task Uncertainty)은 과업수행자가 자신의 과업수행결과가 기대된 대로 나타나지 않을 것이라고 지각하는 정도를 가리키는 것으로, Abernethy and Stoelwinder(1991)와 Brownell and Dunk(1991)는

과업불확실성을 과업난이도(Task Difficulty)와 과업변동성(Task Variability)으로 구분하였다. 과업난이도는 예외적인 사건에 대처하기 위한 적절한 방법을 찾아낼 수 있는 가능성을 가리키는 것이며, 과업변동성은 투입의 산출로의 변환과정에서 예측치 못한 사건이나 새로운 문제가 발생하는 정도를 가리키는 것이다.

3. 자동화수준과 성과

공장자동화가 성공적으로 도입, 운영될 경우에는 생산능력향상, 품질향상, 생산원가절감, 납기단축, 유연성제고, 노동력감소, 기업이미지 쇄신 등 많은 유형적, 무형적 효익을 수반한다(Brimson, 1986; Meredith, 1987).

성과측정에 있어서 일반적으로 사용되는 척도는 수익성, 생산성, 시장점유율 등과 같은 양적 변수가 중심이 되어 왔다. 그러나 생산자동화와 관련하여 현실적으로 기업의 경쟁력을 구성하는 변수로서 언급되는 원가, 유연성, 품질, 납기 등의 요인을 고려할 때 질적인 변수에 대한 평가의 중요성이 강조된다(박준병, 1992). 즉, 공장자동화 등의 첨단생산기술이 도입되면 불량률감소 등의 품질성과(Quality Performance), 소량제품생산의 지속적인 유지, 시장변화에 빠른 대응능력 등의 유연성과(Flexible Performance), 생산시간의 단축, 작업준비시간 및 제품간의 전환시간의 단축 등의 시간성과(Time Performance), 직접생산원가, 간접노무원가, 재고유지비용 등의 원가성과(Cost Performance) 등이 개선된다(Adler, 1988; Brimson, 1986; Foster and Horngren, 1988; Meredith, 1987; Miller, 1992; Young and Selto, 1993; 박재용, 1994). 자동화와 같은 유연생산시스템에서는 자동화수준이 높아지면서 다양한 소비자의 욕구에 맞는 다품종소량생산이 이루어지기 때문에 재고수준의 감소, 노무비의 감소 등의 원가성과가 향상되며, 제품의 설계, 개발, 생산 및 고객에게 인도되기까지 소요되는 시간을 줄일 수 있으며, 품질수준을 지속적으로 유지, 공정이 처리되는 수준 역시 일정하게 유지가능하다(Foster and Horngren, 1988). 본 연구에서는 자동화를 통해 향상되는 생산성과변수로 가장 많이 사용되고 있는

품질성과, 유연성과, 시간성과, 원가성과를 사용한다.

III. 연구방법

1. 자료수집 및 표본의 특성

본 연구는 전국의 의류업체를 대상으로 우편설문 조사를 통해 자료를 수집하였다. 매일경제신문사가 발행하는 회사연감(1999)중에서 (上)上場法人, (中)登錄法人·코스닥·外監(I), (下)外監法人(II)·일반법인에서 의복 및 모피제조업에 등록된 업체와 섬유연감(1999)을 참고하여 482업체가 표본으로 선정되었다. 의류업체의 생산시스템을 가장 잘 이해하고 있다고 판단되는 기획 및 생산관리담당자를 대상으로 2000년 4월에 회수용봉투와 우표를 첨부하여 설문지가 발송되었다. 한달 후 후속조치(follow-up)로 설문지가 다시 한번 발송되었다. 2차례의 설문지 발송 결과, 총 61부의 설문지가 회수되었으며 60부가 분석에 이용되었다.

표본기업의 업종은 숙녀복(23.3%), 신사복(21.7%), 캐주얼-스포츠의류(21.3%)에서 비교적 고르게 분포되었다. 표본의 43.3%가 다품종소량생산의 생산형태라고 응답하였으며, 자체생산형태가 38.3%, 임가공형태가 25.0%, 완제품사입이 21.7%로 나타났다. 표본의 과반수가 100명미만(51.8%)의 종업원을 고용하고 있었으며, 100~200명이 19.6%를 차지하였다. 연매출액은 44%가 100억미만, 22%가 100~200억이라고 응답하였다.

2. 변인의 측정

기업의 특성은 업종, 생산량에 따른 생산형태(소품종대량생산, 중품종중량생산, 다품종소량생산), 생산부문의 분리형태에 따른 생산형태(자체생산, 완제품사입, C.M.T., 임가공), 그리고 기업의 규모를 측정하기 위한 종업원수 및 연매출액의 5문항으로 구성되었다.

자동화수준은 우리나라 의류업체 대부분이 간이자동화단계(박창규, 2000)라는 점을 고려하여 의류업체에서 사용하고 있는 자동화기기 보유수준으로 측정하였다. 즉 생산시스템의 통합자동화기기보다는 자동화기기로 수작업을 대처하는 단계에서 보

다 많은 작업공정을 자동화기기로 대체함은 상대적인 자동화면에서 보다 앞선다고 할 수 있다. 따라서 자동화기기를 보다 많이 보유하고 있음은 현상 상황에서 상대적으로 자동화가 보다 진전되었음을 의미한다. 자동화기기는 의류제조업체를 대상으로 자동화기기를 단계별로 사례조사한 기존의 연구들(의류제품 제조기술 기준서, 1995; 박진아, 1996; 어미경, 1996; 김은희, 1997)등을 참조하여 24개로 구성된 자동화기기목록이 작성되었으며, 각 기기에 대해 보유 여부를 질문하였다. 따라서 자동화수준은 보유하고 있다고 응답한 기기수의 합이다. 한국생산성본부(1990)는 자동화수준을 총투입공정수에 대해 자동화공정수의 비율로 측정한다. 본 연구에서는 이를 고려하여 자동화공정수의 비중을 질문하였으며, 자동화수준측정의 타당성을 위해 자동화기기 보유수와 자동화공정수의 측정이 관련이 있는지를 분석하였다. 31.6%의 업체가 10%미만, 40.4%가 10~30%, 17.5%가 30~50%, 10.5%가 50%이상이라고 응답하였으며 자동화기기 보유수와 ANOVA분석결과 자동화공정수가 높을수록 자동화기기 보유정도가 높았으며, 자동화공정수의 4범주가 자동화기기 보유정도에 유의한 차이가 나타났다($F=4.716, p<.01$). Dunnet결과 10%미만의 자동화공정수집단이 자동화기기 보유정도가 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 이러한 ANOVA결과는 본 연구에서 자동화수준측정이 타당함을 시사하는 것이다.

기업상황요인중 환경불확실성은 환경의 불확실성에 대한 인지도로 측정하며(Chenhall and Morris, 1986; Gordon and Miller, 1976; Gordon and Narayanan, 1984) 최홍규(1993)의 환경불확실성 11개의 문항을 그대로 이용하여 7점 척도(1점:전혀 그렇지 않다-7점:매우그렇다)로 측정하였다. 과업불확실성은 Abernethy와 Stoelwinder(1991) 및 Brownell과 Dunk(1991)의 과업불확실성의 8문항을 그대로 사용, 7점 척도(1점:전혀 그렇지 않다-7점:매우 그렇다)로 측정하였다. 생산성과는 Swenson과 Cassidy(1993), Young과 Selto(1993), 김기영(1998)의 문항을 의류업체의 특성에 맞도록 수정하여 12문항을 7점 척도(1점:전혀 그렇지 않다-7점:매우 그렇다)로 측정하였다.

IV. 분석 및 결과

1. 다차원척도의 요인분석

환경불확실성, 과업불확실성, 생산성과의 다차원 척도들은 주성분분석과 베리맥스회전방법을 이용하여 요인분석되었다. 요인분석과정에서 요인적재치가 모호하게 분산된 문항들을 제외시켰으며, <표 1>에서 보이는 것처럼 3변인 모두 의도한 대로의 요인들이 추출되었다.

환경불확실성은 1차 요인분석결과 3요인이 추출되었으나, 신뢰도가 낮은 1개 요인이 제거되었고, 2차 요인분석결과 신뢰도가 낮은 4문항이 제거되어

최종 5문항으로 환경불안정성과 환경다양성의 두 요인으로 구분되었다. 두 요인의 α 계수는 .76과 .77로 비교적 양호한 것으로 나타났다. 과업불확실성은 최종 6문항으로 과업변동성과 과업난이도의 두 요인으로 추출되었으며 α 계수는 .83과 .81로 비교적 양호한 것으로 나타났다. 생산성과변수는 의도한 대로 품질성과, 원가성과, 유연성과, 시간성과의 네 요인으로 구분되었으며, 신뢰도는 .96, .78, .83, .79로 비교적 양호하게 나타났다.

2. 기업의 특성에 따른 자동화수준

의류업체의 업종, 생산형태에 따라 자동화수준에 차이가 있는가를 검증하기 위해서 ANOVA분석을

<표 1> 요인분석결과

성분	문항	요인 부하량	고유치	분산비(%) (누적비율)	신뢰도	
환경불확실성	요인 1 환경불안정성	귀사는 시장환경과 경쟁조건에 영향을 미칠 수 있다.	.740 ^{a)}	4.229	46.988 (46.988%)	.76
		귀사는 경쟁기업의 시장행동을 예측할 수 있다.	.748 ^{a)}			
		귀사 제품의 수요예측가능성이 높다.	.728 ^{a)}			
	요인 2 환경다양성	귀사가 취급하는 제품은 고객의 연령·소득·생활양식 등에 따라 세분화되어 있다.	.815	1.378	15.316 (62.304%)	.77
		귀사의 고객들은 다양한 취미와 선호도를 가지고 있다.	.856			
과업불확실성	요인 1 과업변동성	업무수행시 일어나는 업무상의 문제가 언제나 다르다.	.808	2.881	36.010 (36.010%)	.83
		업무수행도중 예외의 상황이 자주 발생한다.	.888			
		평소와는 다른 상이한 업무처리방법이나 업무처리절차를 이용해야 하는 경우가 많이 일어난다.	.765			
	요인 2 과업난이도	평소 업무수행에 있어서 업무가 명확하다.	.845 ^{a)}	2.202	27.520 (63.530%)	.81
		업무수행시 업무가 올바르게 수행되었는지에 대해서 잘 알고 있다.	.895 ^{a)}			
		업무수행시 업무수행결과가 어떻게 될 것인지를 확신할 수 있다.	.792 ^{a)}			
생산성	요인 1 품질성과	제품의 불량률이 감소하였다.	.932	4.430	36.913 (36.913%)	.96
		제품의 성능이 개선되었다.	.909			
		제품품질의 균일성(정밀도)이 개선되었다.	.899			
	요인 2 원가성과	주력제품의 원재료비가 감소하였다.	.801	2.720	22.668 (49.581%)	.78
		제조간접비가 감소하였다.	.854			
		생산라인의 재공품 재고원가가 감소하였다.	.827			
요인 3 유연성과	요인 3 유연성과	귀사의 신제품개발주기가 어느 정도 단축되었다.	.873	1.399	11.662 (71.243%)	.83
		귀사 제품설계의 변화속도가 어느 정도 향상되었다.	.771			
		제품배합의 변화능력이 향상되었다.	.826			
	요인 4 시간성과	제조준비시간과 리드타임(lead time)이 어느 정도 단축되었다.	.867	1.049	8.740 (79.983%)	.79
제품단위당 생산시간이 어느 정도 단축되었다.		.838				
비생산적인 요소에 소요되는 시간이 단축되었다.		.703				

a) Reverse coding

〈표 2〉 의류업체의 업종·생산형태에 따른 자동화수준

변수		빈도(%)	평균	F값
업종	신사복	21.7	8,5833a	7.053***
	숙녀복	23.3	6,0000a	
	캐주얼-스포츠	21.3	5,8667a/b	
	기타(유·아동복, 내의류, 니트류)	33.7	3,4375b	
생산량에 따른 생산형태	소품종대량생산	25.9	6,7857	1.441
	다품종소량생산	44.8	5,6957	
	중품종소량생산	29.3	4,6875	
생산부문 분리형태에 따른 생산형태	자체생산	39.7	6,3043	.520
	C.M.T	12.1	6,2857	
	임가공형식	25.8	5,7857	
	완제품사입생산	22.4	4,6667	

***p<0.01

a, a/b, b Dunnett검증결과 동일문자간 유의한 차이가 없음.

실시하였다. <표 2>에서 보는 바와 같이 업종에 따라 자동화수준에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($F=7.053$, $p<.01$). Dunnett의 사후검증결과, 신사복과 숙녀복업체가 기타업종(유·아동복, 내의류, 니트류)보다 자동화수준이 유의하게 높은 것으로 나타났다.

이는 신사복의 경우 스타일이 어느 정도 표준화되어 있어 생산공정에 별 차이가 없어 비교적 자동화가 용이하기 때문에 나타난 결과로 볼 수 있으며, 숙녀복의 경우는 다른 업종에 비해 빠른 속도로 유행이 변화하고 제품의 경쟁이 치열하기 때문에 소비자의 기호에 맞는 제품을 신속하게 생산·공급해야 하므로 자동화수준이 다른 업종에 비해 높게 나타난 것으로 생각된다.

생산량에 따른 생산형태와 생산부문의 분리형태에 따른 생산형태에 따라서는 자동화수준에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

기업의 규모(종업원수, 매출액)에 따라 자동화수준에 차이가 있는가를 검증하기 위해 먼저 각 하위변인의 중앙값(종업원 94명, 매출액 120억)을 기준으로 각 변인을 2집단으로 구분한 후 T-test를 실시하였다. <표 3>에서 보는 바와 같이 기업의 자동화수준은 종업원수와 매출액에 따라 차이가 있었는데, 종업원수가 많거나 매출액이 높은 집단이 그렇지 않은 집단보다 자동화수준이 높은 것으로 나타

〈표 3〉 의류업체의 규모에 따른 자동화수준

독립	종속		평균	T-값
	적음	빈도(%)		
종업원	적음	45.65	4.3333	-2.405**
	많음	54.35	6.7600	
매출액	적음	48.84	5.0000	-1.885*
	많음	51.16	6.9091	

*p<0.1, **p<0.05

났다. 이는 기업의 규모가 클수록 신생산기술을 더 많이 이용한다는 기존 연구들(Mansfield, 1993; Meredith, 1987; Swamidass and Kotha, 1998)의 결과를 지지한다.

3. 상황요인에 따른 자동화수준

상황요인의 환경불확실성과 과업불확실성이 자동화수준에 미치는 영향은 각각을 다중회귀분석을 통해 분석하였다. <표 4>에서 보이는 것처럼 환경다양성과 환경불안정성은 자동화수준에 매우 낮지만 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다($R^2=.09$, $p<.10$). 그러나 두 하위변인중 환경다양성만이 자동화수준에 유의한 영향을 미쳤으며($Beta=.36$, $p<.05$), 환경불안정성은 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 즉, 환경다양성이 높아질수록 기업의 자동화수준은 높아진다는 이러한 결과는 기존의 연구결과를 지지하였으며(Gerwin and Tarondeau,

〈표 4〉 상황요인이 자동화수준에 미치는 영향

변수명		B	Beta	T	R ²	F
환경불확실성	환경다양성	.995	.355	2.220**	0.092	2.489*
	환경불안정성	.495	.155	.971		
과업불확실성	과업난이도	-9.102E-02	-.022	-.159	0.010	.257
	과업변동성	.294	.099	.704		

*p<0.1, **p<0.05

1982; 박준병, 1992), 기업이 자동화를 도입할 경우 다양한 소비자의 욕구에 유연하게 대응하고 다품종 생산을 가능하게 할 수 있는 효과가 있기 때문에 기업이 환경다양성이 높다고 인식할 경우 자동화를 통하여 이를 극복하고자 한다는 것을 보여주는 결과이다. 그러나 환경불안정성은 자동화수준과 관련이 없었는데, 이는 우리 나라 의류업체의 경우 환경을 예측하기 어려울수록 기업규모의 영세성, 자금조달의 어려움, 투자회수율 문제, 세계상 문제, 전문인력의 부족 등으로 인하여 새로운 자동화시설에 투자하기보다는 기존시설을 유지하여 불안정성에 대처하는 것으로 생각된다.

과업불확실성의 2 하위변인들(과업난이도, 과업변동성)은 자동화수준에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 과업불확실성과 같은 내적인 환경에 대응하기 위해 자동화를 장기적인 전략으로 이용한다는 기존 연구(Collins et al, 1988)결과를 뒷받침하지 못하고 있다. 이러한 결과는 전반적으로 우리 나라 의류업체의 자동화단계가 낮고, 경영진의 자동화에 대한 인식 부족, 전문인력의 부족 등의 원인으로 인하여 과업난이도나 과업변동성을 생산시설의 자동화효과로 해결하려는 인식이 부족한 것으로 보인다.

4. 자동화수준에 따른 생산성과

자동화수준이 품질성과, 유연성과, 시간성과, 원가성과의 생산성과에 미치는 영향은 회귀분석을 통해 분석하였다. <표 5>에서 보이는 것처럼, 자동화수준은 품질성과에만 유의한 영향(R²=.08, p<.10, Beta=.28 p<.10)을 미쳤으며, 유연성과, 시간성과 및 원가성과에는 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 전기·전자, 자동차산업 등의 비교적 자동화가 잘 진행된 제조업을 대상으로 한 연구들에서 나타난 결과(Miller, 1992; Young and Selto, 1993)와는 차이가 있다.

전반적으로 의류업체의 자동화단계가 낮고 도입 시기도 초기단계라는 점을 고려할 때 생산성과에 미치는 영향은 기업의 유연성을 개선시키거나 생산 시간을 수작업보다 현저하게 개선시키는데는 미흡한 것으로 보인다. 또한 의류업체의 자동화도입이 최근에 이루어지고 있기 때문에 생산설비의 도입으로 인한 제조간접비, 고정비 등의 초기비용(setup cost)의 증가로 인해서 오히려 제품의 원가가 높아질 수 있다는 것을 반영할 뿐만 아니라 투자비용의 회수는 아직 이른 단계라는 것을 시사하고 있다. 그러나 자동화수준은 불량률감소, 품질의 균일화 등을 통해 품질향상에 기여하고 있는 것으로 보인다.

〈표 5〉 자동화수준이 생산성과에 미치는 영향

		B	Beta	T	R ²	F
생산성과	품질성과	8.005E-02	.274	1.912*	.075	3.654*
	유연성과	5.481E-02	.234	1.576	.055	2.482
	시간성과	2.688E-02	.132	.893	.017	.798
	원가성과	5.703E-03	.023	.152	.001	.023

*p<0.1

V. 논의 및 결론

본 연구는 국내의 의류업체를 대상으로 1)자동화 수준이 기업의 특성(업종, 생산형태, 기업규모)에 따라 차이가 있는지, 2)상황요인(환경불확실성, 과업불확실성)이 자동화에 어떠한 영향을 미치는지, 그리고 3)자동화수준이 생산성과(품질성과, 유연성과, 시간성과, 원가성과)에 어떠한 영향을 미치는지를 조사하였다.

본 연구의 결과에 의하면 신사복과 숙녀복업체의 자동화수준이 유·아동, 내의, 니트제조업체에 비해 높은 것으로 나타났으며, 종업원수와 매출액면에서 기업의 규모가 큰 업체가 작은 업체에 비해 자동화수준이 높은 것으로 나타났다. 또한 기업이 처한 상황요인중 환경다양성이 높을수록 자동화수준이 높은 것으로 나타났으며, 자동화수준은 생산성과중 품질성과만 개선시키는 것으로 나타났다.

자동화수준의 영향요인(상황)과 결과요인(성과)의 관계분석면에서 전체적으로 본 연구에서는 모형의 설명력이 낮고, 하위변인의 영향정도가 낮거나 유의하지 않게 나타나 전기·전자, 자동차 등의 제조업을 대상으로 한 연구의 결과와는 차이를 보이고 있다. 이러한 차이의 가장 큰 원인으로서는 우리나라의 의류업체의 생산자동화가 아직 초기단계인 간이자동화단계 혹은 일부공정의 자동화단계에 불과하기 때문일 것이다. 즉, 전반적으로 생산자동화 도입자체가 초기인 단계에서 기업의 환경이나 과업 특성보다는 기업의 규모가 자동화도입결정이나 수준을 결정짓는 것으로 해석할 수 있다. 또한 자동화에 대한 투자효과가 원가, 시간, 유연성 등에서 실질적인 성과로 표면화되는 데는 보다 장기적인 관점이 필요하다는 것을 시사하고 있다. 그러나 다른 제조업에서 사용한 변인들을 의류업체에 응용, 그 영향과 결과를 시도하는 것은 의미가 있으며, 또한 자동화가 진전됨에 따라 이러한 영향과 결과변인의 관계가 어떤 양상을 보이는지 계속 조사할 필요가 있다. 이러한 결과의 해석에서 본 연구는 몇가지 한계점을 밝힌다. 첫째, 우편설문의 응답률이 낮아 분석에 이용된 표본의 수가 작고, 비응답오류

(nonresponse)의 가능성을 배제시키지 못하였다. 둘째, 우리 나라의 업체가 간이자동화라는 점을 고려하여 자동화수준을 다양한 자동화기기의 보유정도로 측정하였는데, 이는 전체생산공정의 자동화를 대표하지 못할 수도 있으며, 보유여부와 사용여부의 차이도 있을 수 있음을 고려해야 한다. 그러나 본 연구의 측정방법은 한국생산성본부(1990)에서 제시한 자동화수준 산출방법과 ANOVA분석결과 타당성이 있음을 밝힌다. 이러한 한계점에도 불구하고 본 연구는 상대적으로 연구가 매우 미약한 의류업체의 생산자동화분야에 자동화의 영향과 결과변인들을 고려하는데 기초자료를 제시할 수 있다.

의류업체의 자동화가 진행됨에 따라 장기적으로는 기업의 유연성을 개선시킬 수 있는 자동화수준에 도달할 것이고, 최고경영자의 인식전환, 자동화기에 대한 숙련도가 높아질 경우 다양한 생산성으로 구체화될 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서의 자동화에 대한 영향과 결과에 대한 연구가 변인선정과 측정에서의 보완이 반복된다면 자동화의 영향을 미치는 기업내·외적요인과 자동화의 성과에 관하여 의류산업에 맞는 고유하고 유용한 모형을 개발할 수가 있으며, 자동화에 대한 기업의 의사결정, 자동화도입이나 성과평가에 보다 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

참고 문헌

- 김은희, 숙녀복 봉제업체의 봉제기기 운용실태 연구, 숙명여자대학교 석사학위논문, 1997.
- 박준병, 공장자동화 기술도입의 영향요인에 관한 연구, 연세대학교 박사학위논문, 1992.
- 박창규, 의류산업에서의 CIM구축, 한국의류산업학회지, 2(1), 1-6, 2000.
- 박진아, 의류산업의 생산 자동화 현황과 그에 따른 생산 기획 및 관리에 관한 연구, 이화여자대학교 석사학위논문, 1996.
- 어미경, 의류봉제업체의 활성화방안 연구-생산시스템을 중심으로, 숙명여자대학교 석사학위논문, 1996.
- 이선희, 의류제조업체의 생산전략 및 생산시스템에 관한 연구, 한양대학교 박사학위논문, 1998.

- 이현용, 생산자동화의 기술동향 및 과제, 기술관리, 한국 산업기술진흥협회, 3월호, 29-34, 1998.
- 의류제품 제조 기준서, 통상산업부 한국봉제과학연구소, 1995.
- 최홍규, 상황요인이 관리회계시스템의 특성 및 성과에 미치는 영향에 관한 연구, 중앙대학교 박사학위논문, 1993.
- 한국생산성본부, 국내 공장자동화 환경조사보고서, 1990.
- 한국생산성본부, 공장자동화 수요조사보고서, 1993.
- Abernethy, M. A. and Stoelwinder, J. U., Budget Use, Task Uncertainty, System Goal Orientation and Subunit Performance: A Test of The 'Fit' Hypothesis in Not-For-Profit Hospitals, *Accounting, Organizations and Society*, 16(2), 105-121, 1991.
- Brimson, J. A., How Advanced Manufacturing Technologies Are Reshaping Cost Management?, *Management Accounting*, March, 25-29, 1986.
- Brownell, P. and Dunk, A. S., Task Uncertainty and Its Interaction With Budgetary Participation and Budget Emphasis: Some Methodological Issues and Empirical Investigation, *Accounting, Organizations and Society*, 16(8), 693-703, 1991.
- Cagliano, R. and Spina, G., Advanced Manufacturing Technologies and Strategically Flexible Production, *Journal of Operations Management*, 18, 169-190, 2000.
- Chenhall, R. H. and Morris, D., The Impact of Structure, Environment, and Interdependence on the Perceived Usefulness of Management Accounting Systems, *The Accounting Review*, January, LXI(1), 16-33, 1986.
- Collins, P. D., Jerald, H. and Frank, M. H., Organizational and Technological Predictors of Change in Automaticity, *Academy of Management Journal*, 31(3), 512-543, 1988.
- Gerwin, D. and Tarondeau, J. C., Case Studies of Computer Integrated Manufacturing Systems: A View of Uncertainty and Innovation Processes, *Journal of Operations Management*, 2(2), 87-99, 1982.
- Gordon, L. A. and Miller, D., A Contingency Framework for the Design of Accounting Information System, *Accounting, Organizations and Society*, 1(1), 59-69, 1976.
- Gordon, L. A. and Narayanan, V. K., Management Accounting Systems, Perceived Environmental Uncertainty and Organization Structure: An Empirical Investigation, *Accounting, Organizations and Society*, 9(1), 33-47, 1984.
- Howell, R. A. and Soucy, S. R., The New Manufacturing Environment: Major Trend for Management Accounting, *Management Accounting*, July, 21-22, 1987.
- Meredith, J., The Strategic Advantages of New Manufacturing Technologies for Small Firms, *Strategic Management*, 8(3), 249-258, 1987.
- Swamidass, P. M. and Kotha, S., Explaining Manufacturing Technology Use, Firm Size and Performance Using a Multidimensional View of Technology, *Journal of Operations Management*, 17, 23-37, 1998.
- Swamidass, P. M. and Newell, W. T., Manufacturing Strategy, Environmental Uncertainty and Performance: A Path Analytic Model, *Management Science*, 33(4), 509-524, 1987.