

디지털 컴퓨터 기술의 어패럴 산업에의 활용

천 종 속

1. 어패럴 산업의 특성과 변화

어패럴 산업은 유행성이 강한 상품의 특성과 제품의 종류, 사용소재, 가공방법이 다양하여 재고에 대한 위험부담이 높다. 섬유산업은 직물과 부자재의 생산과 가공과 관련된 섬유산업(textile industry)과 의류제품의 제조와 유통산업을 포함하는 의류산업(apparel industry)으로 나눌 수 있다. 섬유산업의 경우, 원료업체(fiber manufacturer), 원사업체(yarn spinner), 직물 및 부자재업체(fabric and findings manufacturer), 직물 염색·프린트·가공업계(fabric dyers, printers, and finisher)로 구성된다. 그리고 의류산업의 경우 의류제조업체(apparel manufacturer), 의류가공업계(apparel wet processor), 유통업체(retail store)의 다단계적 구조를 가지고 있으며, 섬유산업과 의류산업이 긴밀히 연결되어 있다(Figure 1)[1].

섬유산업은 전통적으로 최저임금의 노동 조건 및 품질이 우수한 원료수집을 위해 글로벌 생산, 기획, 유통체계를 유지하여 발달하여 온 노동 집약적인 산업으로 알려져 있으나 섬유화학과 제조 유통의 여러 부분의 지식이 공정별, 분야별로 복합적으로 이루어지는 기술 집약적인 특성을 유지한 채 연결된 계열별 공급사슬(supply chain) 구조를 이루고 있다[2]. 미국 섬유산업의 최근 지속적인 발전은 세계를 무대로 한 물자 및 서비스 조달기지 구축으로 가능하였으며, 이는 섬유산업의 발달이 정보산업의 발달로 더욱 활발히 이루어지고 있음을 보여준다[3].

정보화는 한국 섬유산업의 글로벌 마켓의 형성, 세분화와 전문화된 업종의 개발이라는 2가지 산업구조 변화의 축에 적응하는 적절한 수단으로 정보기술의 접목을 서두르고 있다. 정보화의 물결은 국내외의 문화, 산업 환경을 매우 빠른 속도로 변화시키고 있다. 섬유 패션산업도 제조, 유통을 포함한 기술, 경영 전반에 걸쳐 정보화가 추진되어 빠르고 다양하게 변화하는 사회환경에 적응하려는 노력을 계속하고 있다. 따라서 섬유산업을 고부가가치 산업으로 성장, 육성시키기 위해서는 섬유관련 정보의 수집, 가공, 관리를 위한 데이터 웨어하우스의 구축을 포함한 소프트웨어적인 정보산업형태로의 발전이 요구되고 있다[4].

2005년 이후 자유무역체제로의 전환에 따른 쿼터제와 관세의 폐지, 중국의 WTO 가입 등 많은 변화가 이루어지는 세계 섬유시장 구조에서 한국의 패션 섬유산업도 지금까지와는 상당히 다른 환경에서 생존과 발전을 위한 전략을 필요로 하는 시점에 와있다.

한국의 섬유, 의류, 패션 산업은 국내 제조업 가운데 큰 비중을 차지하고 있다. 의류산업은 1960년대부터 수출주도산업으로 빠른 성장을 거듭하면서 많은 대기업이 성장하는 기초를 제공하였으며 국민경제의 고도성장에 중요한 역할을 담당하였다. 1980년대부터 국내 내수시장도 대기업을 중심으로 크게 성장을 하였으나, 1990년대 들어서면서 비약적인 성장세를 보여온 국내 패션 의류업체들은 1997년 국가경제의 혼란기를 거치면서 대대적인 구조조정 과정을 거쳐 핵심 부서를 남기고 많은 업무를 아웃소싱에 의존하는

탄력적인 구조를 갖추게 되었다. 즉, 개성화, 다양화, 고급화되고 있는 고객의 욕구를 충족시키기 위해 제품·가격·마케팅 등 모든 영역에서 경쟁력을 갖추는 무한경쟁시대에 적합한 체제를 갖추기 위한 노력을 기울이고 있으며, 기술의 전문화로 가격과 품질 경쟁력이 있는 제품의 생산과 유통을 위해 협력 기업간 네트워킹 구축의 필요성 인식이 높아지고 있다(Figure 1).

다양한 제품을 요구하는 시장의 변화 요구에 부응하기 위해서 한국의 섬유 패션산업은 다품종 소량생산체제의 구축을 가능하게 하는 신기술, 신소재 개발 기술력의 강화와 아울러 유통 구조의 합리성을 추진해야 하는 과제를 안고 있다. 이런 과제를 해결하기 위한 방안으로 고려되는 신경영 전략으로 섬유, 의류, 유통의 가치 사슬 구조를 합리화 시켜 lead time을 단축시키는 QRS의 구축, 컴퓨터 정보 산업과 섬유 패션산업의 접목을 들 수 있다.

섬유산업의 경쟁력은 제품의 가시적인 품질에 영향을 미치는 물리적인 기술력 뿐 아니라 소비자가 필요로 하는 품질의 제품을 소비자에게는 적절한 가격으로 수요를 맞추어 공급하며, 기업에게는 최고의 이윤을 창출할 수 있는 시기에 공급하는 유통 기술력에 크게 의존하게 되었다. 따라서 제품의 생산방식은 공급자가 중심이 되어 일방적인 기획에 의한 대량생산에 의해 수요를

창출하는 메이커 주도형의 product-out 방식에서, 자본의 회전율을 낮추는 원인이 되는 재고의 문제를 해결하기 위해 매장에서 주문한 제품의 사양과 주문량에 맞추어 생산하는 소매자 주도형의 market-in 방식으로 변화하고 있다. 따라서 빠른 소비자 수요 및 생산 정보의 교환과 신속한 제품의 개발 기술의 중요성이 높아졌으며, 정보 기술의 발전은 이러한 생산과 유통의 정보 교환을 위한 기술을 제공하고 있다.

섬유산업의 전자상거래로의 진입은 섬유산업체와 유통업체들간의 사업의 효율성을 높일 수 있는 다채널의 정보교류의 장과 소비자와의 직거래의 장을 마련해주는 계기를 마련하였다[5]. 정보화는 한국 섬유산업의 국제화 전략을 추진하기 위해 생산, 판매의 글로벌화, 해외시장의 개척을 서두르는 업계의 움직임이 섬유관련업체의 인터넷 사이트 개설 및 운영과 B2B marketplace의 형성이 러시를 이루는 현상으로 나타나고 있다.

섬유산업은 인터넷이 일반화되기 이전의 산업 구조에서부터 원료수입 및 노동시장의 가격 경쟁력으로 국제적인 시장구조의 성격을 가진 업종이다. 따라서 인터넷의 효용성은 섬유산업에서 활발히 가치를 높이고 있다. 미국에 본부를 두고 홍콩과 아시아 지역을 생산과 물류기지로 활용하는 많은 업체들은 개별업체를 VAN 통신망으로 연결하여, 생산효율을 높이고 있다. 인터넷의 이

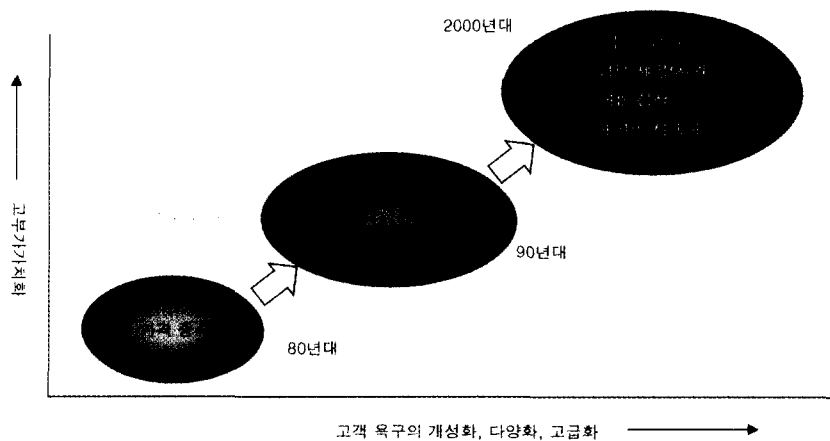


Figure 1. 한국 의류, 패션산업의 업무 특성 변화.

용도가 높아지면서, 미국과 유럽의 섬유산업의 전자상거래 상황은 지역별 생산 네트워크 활성화가 가속화되는 방향으로 진전되고 있다. 예를 들어 VIRTEX(Virtual Organization of the Textile and Clothing Supply Chain for Cooperation Innovation, Quality and Environment)은 독일, 프랑스, 이탈리아, 영국을 잇는 네트워크 구축을 위한 것이고, VISIT(Virtual Integration and Simulation-based PPC in the Textile and Clothing Industry)은 섬유(의류) 산업의 글로벌 생산설계를 위한 프로젝트로, 이것의 목적은 새로운 정보의 흐름을 회원사들에게 정확하고 신속하게 제공함으로써, 유럽 섬유(의류) 산업의 경쟁력을 강화시키는 것이다. 특히 이 프로젝트에서는 생산과 매장 스케줄의 연계성을 향상시키고, 표준 인터넷 솔루션과 EDI 보급으로, SC의 유연성과 투명성을 높이고, 리드타임을 줄이는데에 노력을 기울이고 있다.

한국에서도 B2B 전자상거래는 섬유업계의 화두로 떠오르고 있고, 섬유업계는 B2B 전자상거래가 가장 활발한 분야로 꼽히고 있으며, 앞으로도 성장 잠재력이 크다는 견해가 지배적이다. 국내 전체 제조업에서 약 12.7% 정도로 비교적 큰 산업비중을 차지하고 있는 섬유산업에 전자상거래의 도입 필요성의 인식이 높아지고 있음은 2000년 5월말 현재 국내 e-marketplace 84개 중 섬유산업분야가 16개로 19%를 차지하고 있다는 전자상거래연구조합의 통계적 자료가 입증하고 있다[6]. 이처럼 섬유산업의 e-marketplace 형성이 활발한 이유는 전통적인 섬유산업의 비효율적인 구조를 정보화 기술을 도입하여, 경쟁력 있는 구조로 전환하였을 때의 투자 가치가 매우 높다는 데 있다.

2. 섬유, 의류, 패션산업의 네트워크

한국의 섬유, 의류업계는 그동안 축적한 기술을 바탕으로 패션선진국, 특히 이탈리아, 프랑스, 미국 등의 우수 성공 사례를 연구, 분석하여 한국형 성장모형을 설정을 위한 노력을 계속하고 있

다. 구체적인 방법으로는 upstream에서 downstream에 이르는 전 업종의 상호 협력을 위한 네트워크 시스템, 특히 의류와 유통간의 업무 프로세스의 표준화를 위한 연구와 투자가 이루어지고 있으며, 제조 및 기획, 유통 업무의 효율화를 이루기 위한 디지털 기술과 컴퓨터의 활용이 활발히 이루어지고 있다.

디지털화, 네트워크화로 불리는 정보통신기술은 산업, 문화환경의 새로운 패러다임으로서 산업정보화를 글로벌 경쟁력을 키울 수 있는 효과적인 도구로 인식되고 있다. 섬유 패션 산업은 섬유원료, 원사, 직물, 염색, 제품(봉제) 등 업종에 따라 세분화된, 다단계 협조체제로 운영되며, 우리나라의 섬유, 의류산업은 원료의 1/3을 수입, 가공하여 완제품의 2/3를 수출하는 해외 의존형 산업의 특성을 지니고 있다[7]. 산업 구조적인 측면에서 비교하면, 원료와 원사 등 재료산업은 대기업으로 구성되며, 직물, 염색, 가공, 봉제는 중소기업 위주로 이루어져 있다(Figure 2). 따라서 산업정보화는 산업 내 가치사슬의 효율적인 구조조정을 통해 중간소비자와 최종소비자를 포함한 가치사슬내의 모든 수요자들의 요구를 충족시킬 수 있는 방안의 도출이 필요하나, 중소기업으로 이루어지는 제조업의 특성상 업무의 디지털화가 미비한 실정인바 중소기업의 정보화를 추진할 수 있는 방안에 대한 대책이 필요한 것으로 평가되고 있다.

섬유 패션산업을 포함한 현대의 기업이 처한 생존 경쟁적 상황은 생산성뿐만 아니라 유연성을 동시에 요구한다. 빠른 유행의 변화에 대한 적절한 대응이 중요한 요소인 패션 산업은 유연생산체제의 구축이 매우 시급히 해결되어야 할 문제로 지적되고 있다[8]. 의류 패션 산업에서는 주문한 사항을 정확하게 만족시키는 제품을 주문 시기에 맞추어 납품하기 위해서 작업 과정에서 발생하는 재고를 완전히 제거하거나 줄이는 방안과 제품이 출하되는데 소요되는 시간을 단축할 수 있도록 공급자와 제조자 사이의 긴밀한 유대 관계를 이루는 것이 의류 패션 산업의 필수요건으로 이해되고 있다.

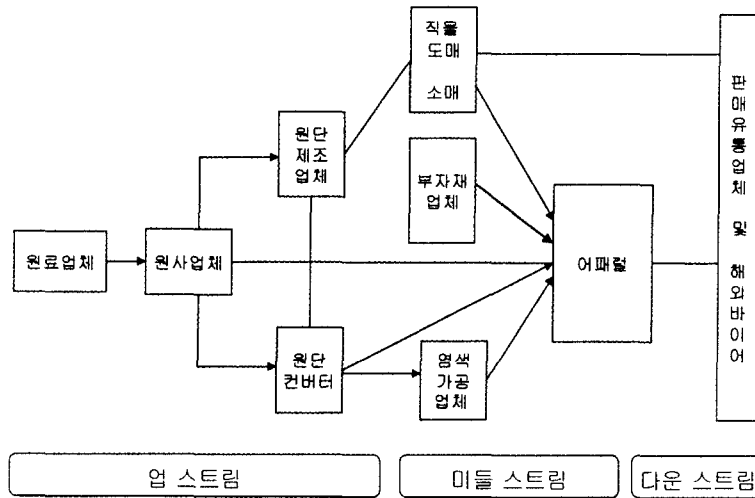


Figure 2. 섬유, 의류, 패션산업의 가치사슬 구조.

이러한 산업 문화적인 요구를 충족시키기 위한 방안으로 컴퓨터 메카트로닉스와 유연생산시스템(FMS)의 활성화가 활용되고 있으며, 이것은 컴퓨터의 인공지능을 공급 체인내 가치를 제고하기 위한 구매, 생산, 유통의 효율적인 관리에 사용하는 것이다. 생산공정, 생산품의 관리, 통제, 계획, 설계 전반에 걸친 디지털 기술과 SCM은 소비자의 다양한 수요를 만족시킬 수 있는 다양한 품종 제공에 능률적으로 대처하기 위해 도구로 활용되고 있다. 즉, 기업내 또는 기업간의 다양한 업무의 프로세스와 부서간 상호 협력적인 개방된 정보관리를 통해 수주에서 고객 납품에 이르기까지 상품 공급의 흐름을 보다 효율적으로 관리하는 SCM이 인터넷과 정보기술의 발전과 함께 큰 이슈로 부각되고 있다.

인터넷의 등장으로 기존의 오프라인환경에서 보다 훨씬 저렴한 비용으로 더 많은 공급자와 고객간의 연계가 가능한 새로운 SCM의 시대가 열리고 있다. 과거에는 VAN(value added network)를 통해 기업간의 연계가 이루어졌기 때문에 많은 비용이 소요되어 일부 대기업만이 SCM 시스템을 구축할 수 있었다. 그러나 이제는 인터넷 환경 속에서 단일 기업의 공급체인관리라는 관점이 아닌 개방된 환경에서의 SCM은

과거 업무 수행 방식인 수직적 가치사슬의 해체에 따른 핵심 분야의 전문화라는 방향으로 발전하고 있다.

과거 기업들은 가치사슬의 수직적 통합은 가장 강력한 경쟁우위 수단으로 생각하였으나 인터넷이 저렴한 비용으로 전세계를 네트워크로 연결하여 방대한 규모의 정보공유가 매우 간편하게 이루어지고 있다. 이러한 추세에 따라 많은 기업들이 가치사슬상의 일정 부분을 직접 소유하기보다는 타 업체와의 협력을 통해 네트워크를 구축하는 방향으로 변해가고 있다. 즉 인터넷의 발전은 비 핵심분야에 대한 아웃소싱 및 전략적 제휴를 용이하게 하고 있다. 이에 따라 기업은 전략적 제휴를 통해 최소한의 인원 및 자산만을 확보하여 핵심업무에만 치중함으로써 효율적으로 사업을 운영할 수 있게 되었다. 이러한 업무 형태의 변화에 대한 요구는 섬유 패션 산업에서도 이루어지고 있다.

인터넷의 등장과 함께 열린 새로운 SCM의 시대는 가치사슬상의 연계에서 과거에 단순히 하청업체로 생각했던 공급기업들을 전략적인 파트너로 인식하고, 서로의 정보를 공유함으로써 가능하다. 과거에는 정보를 폐쇄적으로 보유함으로써 경쟁우위를 가졌다면, 이제는 정보를 서로 공유

함으로써 경쟁우위를 점할 수 있는 시대로 가고 있는 것이다. 따라서, 각 기업간 또는 부서간 전략적인 협력을 위해 구축한 네트워크를 활용하여 고객의 요구에 민첩하게 대응할 수 있는 체제 구축의 필요성이 높아지고 있다. 패션산업의 발전 방향에 대한 보고서들은 새로운 정보 네트워크의 활성화를 위해 상대방의 업무 프로세스를 이해함으로써 적대적 주종관계를 협력적인 믿음의 관계로 발전시켜 재고의 위험과 신속대응방식의 유연한 생산 체제가 원활하게 운영이 될 수 있는 방안을 모색할 것을 제안하고 있다.

3. 섬유, 의류, 패션산업에서의 컴퓨터의 활용

CIM(computer integrated manufacturing system)은 제품의 생산과정 즉, 제품 설계에서부터 제조까지 과정에서, 컴퓨터를 사용하여 인간과 기계의 상호 작용을 제어하기 위하여 생산과 관계되는 모든 정보를 네트워크로 연결하고, 데이터 베이스로 일원화하여 생산정보를 컴퓨터에 의해 일괄적으로 제어, 관리함으로써 생산활동의 최적화를 이루는 시스템이다. 이 시스템은 일반적으로 컴퓨터 지원에 의한 디자인 설계(CAD)와 시뮬레이션, CAD 자료 출력의 생산 및 컴퓨터 지원 정보로의 변환(CAM), 컴퓨터 지원에 의한 가공, 조립, 검사 생산 계획과 관리를 포괄한다. 컴퓨터 프로그램에 제품 요구사항을 입력함으로써 필요한 물량의 제품을 기획한 기일에 납품할 수 있도록 제조할 수 있는 시스템으로 하드웨어와 소프트웨어를 융합한 시스템이며, 넓은 의미로는 시장동향과 경제효과 등을 예측하여 경영전략 경영방침의 의사 지원 시스템까지 포함한 컴퓨터 통합생산 시스템으로 정의할 수 있다.

CIM은 제조부터 생산 출하되는 전 기능을 자동 제어하는 통합 생산 시스템, 제품의 판매, 설계, 개발 및 경영관리를 통합하는 정보 시스템 체계, 경리, 노무관리, 경영정보시스템 등 생산은 물론 그와 관련된 모든 기능을 컴퓨터 네트워크를 통하여 유연한 생산 및 관리체제가 유지되도

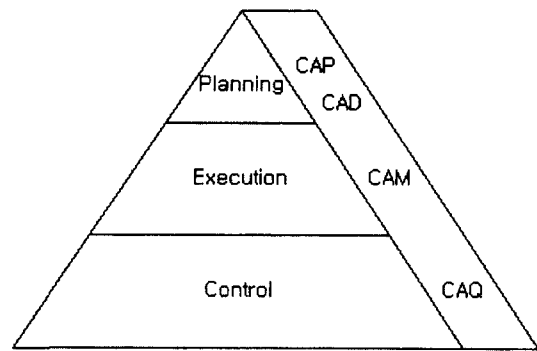


Figure 3. CIM의 구성요소.

록 한다. 과거 CIM은 협의의 개념으로 많이 사용되었지만 이제는 CIM은 제조 현장에만 국한되는 것이 아니라 기업의 경영 부문까지도 포함하는 광의의 개념으로 단순한 생산의 자동화나 FA의 연장이 아닌 제조업에서 있어서의 3가지 기본적 기능인 기술, 생산, 판매를 모두 통합시켜 업무의 효율을 높이고 전략적 경영을 가능하게 하는 시스템이다. 즉, CIM 시스템은 C4라고 불리는 CAD(computer aided design), CAP(computer aided process planning), CAM(computer aided manufacturing), CAQ(computer aided quality control)가 대표적인 구성요소이다(Figure 3).

4. CAD를 활용한 디자인 업무

컴퓨터의 어패럴 산업에의 도입 기대 효과는 디자인 생성 과정의 효율성을 높일 수 있도록 디자이너가 짧은 시간에 창의력을 최대한 발휘하게 도와주며, 영업의 효율성도 높여준다. CAD 활용의 구체적인 장점은 다음과 같이 요약할 수 있다.

1. 디자인의 데이터 베이스화로 디자인 업무의 효율성을 높여준다. 예를 들어 다양한 소재 자료를 데이터 베이스화하여 색상과 소재의 fabrication을 선택하여 시뮬레이션 시켜봄으로써 소재 디자인의 개발이 편리하게 이루어지도록 한다. 화면상에서 디자이너가 원하는 색상과 프린트, 조직을 선택하여 부분적으로 수정하는 방식으로 디

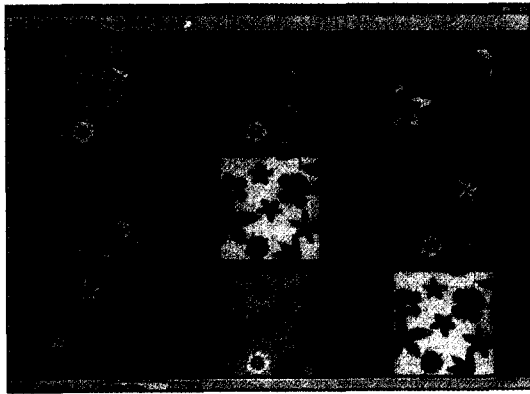


Figure 4. 동일 직물 도안을 이용한 다양한 색상의 디자인 변화[9].

자인함으로써 빠른 시간 안에 다양한 디자인을 검토할 수 있도록 한다(Figure 4). 또한 이렇게 선택된 소재 디자인은 디지털프린터를 이용하여

직물에 직접 프린팅하여 실물 제품을 만들어 봄으로써 시간과 자원의 절약하고, 염색산업의 문제점으로 지적되어 온 환경오염 문제를 해결함으로써 친환경적인 산업으로의 변모가 가능하다(Figure 5).

2. 제품 디자인의 독특함이나 창의성보다는 생산의 효율성을 중요시하는 제품의 경우 데이터 베이스화 시켜놓은 제품을 구성하는 칼라, 소매, 포켓 등 여러 부분의 디자인을 조합함으로써 디자인을 완성시키는 도구로 활용하고 있다. 원단의 데이터 베이스를 입력하여 스타일의 디자인 스케치나 사진에 입혀보아 입체적인 느낌과 완성품의 모양과 느낌을 판단하는 도구로 사용하고 있다.

3. 위와 같은 디지털 작업으로 이루어진 디자인의 설계와 기획을 거쳐 제안된 상품은 팩스나 모

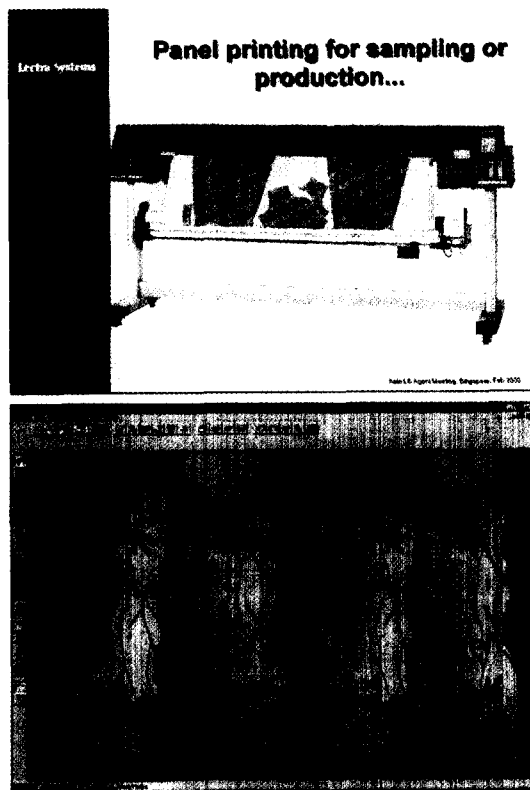


Figure 5. 디지털 프린터를 이용한 의류 패턴 배치를 반영한 프린팅[9].

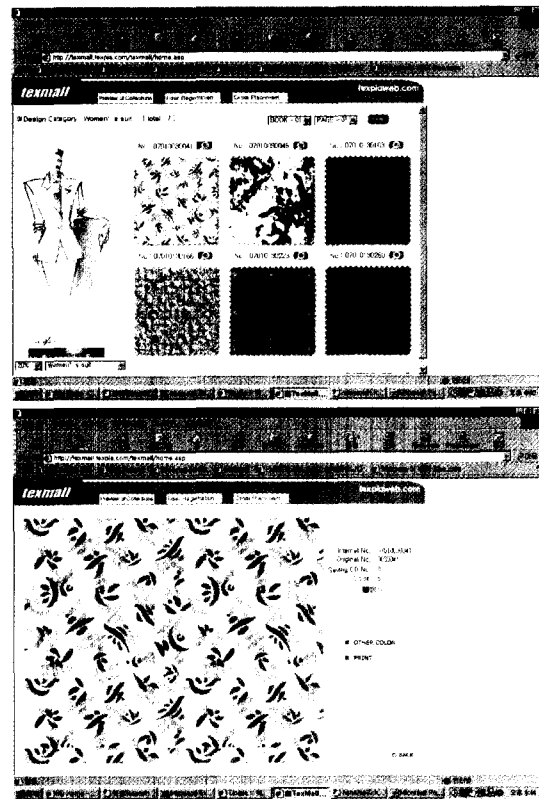


Figure 6-1. 의류스타일과 사용자가 선택한 직물디자인[10].

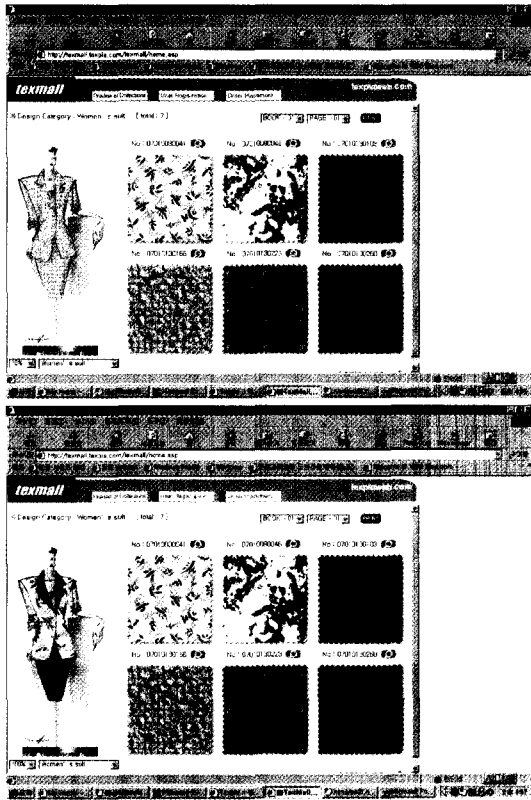


Figure 6-2. 선택한 직물을 입힌 모습(좌)과 배색 직물 추가로 디자인을 변형시킨 모습(우)[10].

템을 이용하여 다른 곳에 있는 업무 파트너들과 의견을 교환하면서 상품의 생산을 위한 의견을 검토할 수 있는 장점이 있다. 이와 같은 작업은 본 생산에 들어가기 전에 완성이 되어 배포되어야 하는 광고용 샘플이 필요한 카탈로그 제작시 필요한 사진을 디지털 이미지로 대체하여 만드는데 이용이 되기도 한다. 예를 들어 프로그램에 저장된 직물 데이터중 원하는 직물의 디자인을 선택하고, 디자인하고자 하는 의류의 사진을 디지털 이미지로 모니터에 불러내어 선택한 디자인을 입혀서 샘플용 의류 생산을 컴퓨터 그래픽으로 1차 검토함으로써 생산을 위해 선정된 디자인으로 만든 견본 옷 중에 최종 생산에 선정되지 못한 옷에 소요되는 비용을 절감할 수 있으며 생산기간을 단축시킬 수 있는 장점이 있다 (Figure 6).

섬유기술과 산업, 제 5 권 제 1/2 호, 2001년

5. CAD를 활용한 어패럴 생산

어패럴 업계에서는 각 업무 분야에 적합한 컴퓨터 시스템을 개발하여 사용하고 있다. 소재 개발과 어패럴 디자인 기획에 사용되는 CAD 외에도 패턴 설계를 위해 사용되는 패턴제작용 CAD(pad system), 패턴의 그레이딩, 마킹을 위한 시스템과 표준화된 작업지시서를 작성하는 봉제사양시스템과 함께 전체 의류생산 구조를 네트워크로 구축하는 시스템을 운영하고 있다[11].

생산준비단계에서 기획한 디자인과 스타일을 반영하는 패턴은 해당 스타일을 대표하는 기본적인 block 패턴을 활용하여 패턴을 일부분 변경시키는 평면제도 방식으로 제작하거나, 인대(dress form)에 직접 직물을 입혀가면서 패턴을 제작하는 입체 패턴제작 방식을 사용한다. 대부분의 패션업체들은 이 두가지 패턴 제작방식 모두 컴퓨터를 이용하여 데이터 관리를 하는 기업들이 증가하고 있다. 평면제도를 이용하는 경우 전통적인 수작업으로 스타일을 반영한 패턴을 제작하고 이를 입력기(digitizer)를 이용하여 컴퓨터에 입력하는 방식이나, 모니터를 보면서 평면입력기 위에 펼친 제도지에 연필과 자를 가지고 수작업을 하듯이 모니터에 나타난 가상 제도지에 컴퓨터의 패턴 제도 프로그램에서 제공하는 여러 가지 기능들을 이용하여 패턴을 제도하면 제도된 패턴이 컴퓨터에 저장되는 방식이 개발되어 사용되고 있다.

이러한 평면제도 방식도 인체의 3차원적인 굴곡부분을 표현하는 다트가 형성하는 3차원의 모습을 볼 수 있는 세부적인 서비스를 포함하여 연결 봉제 부위 직물의 스트라이프, 플레이드 등이 옷으로 완성되었을 때의 모습을 미리 확인하는 기능을 가진 소프트웨어가 개발되어 의류 설계 업무의 효율성과 정확성을 높여주는 도구로 사용되고 있다. 더 나아가 제도한 패턴을 가상 인대에 착용시켜 스타일의 착용상태를 확인할 수 있는 프로그램들이 개발이 계속되고 있다. 이와 같이 화면상에서 3차원적으로 패턴의 완성된 모습을 확인하며 제작하는 기능은 종전의 프로세스를 한층 더 진보시킨 방법으로 제품의 완성상태를

화면에 표현하여 가상 패턴제도의 기능을 보완한 제품을 개발하고 있다. 이외에도 설계부문 지원 시스템은 기본 치수로 제작된 패턴을 여러 가지 치수로 다양하게 변형시키는 그레이딩 작업과 그레이딩을 거쳐 여러 사이즈로 제도된 패턴들을 배치시켜 옷감을 재단하기 위해 준비하는 마커제작 프로그램 등을 포함한다. 이와 같은 패턴 제작용 소프트웨어, 마커 제작용 소프트웨어로 구성되는 CAD 시스템과 자동연단 시스템, 재단 장비로 구성된 CAM 시스템은 생산현장에서 상품의 디자인, 패턴제작, 연단, 재단으로 이어지는 자동화를 이루어, 기획 후 필요한 시점에 근접시켜 생산하는 신속 대응 방식 생산을 위한 기술을 지원하고 있다.

이외에도 제품의 스타일에 관한 데이터와 인체 치수에 관한 데이터를 입력하면, 이러한 조건에 적합한 데이터베이스에서 검색한 샘플 패턴을 찾아 제도하고, 입력한 신체치수에 상응하는 인대를 가상적으로 구현시켜서 여기에 사용자가 선택한 소재의 물성을 나타내는 데이터를 입력하여 제품의 완성상태를 확인하는 소프트웨어가 개발되어 가상샘플을 화면상에서 작성하는 기능을 활용하여 상품 기획의 단계에서 샘플의류(sample garment, prototype)을 제작하지 않고 제품의 최종적인 모습을 예측하여 의견조율의 수단으로 사용함으로써 효과적 상품기획을 가능하게 하는 프로그램들이 개발되고 있다(Figure 7).

이러한 정보기술의 발달은 인터넷을 통한 전자상거래, 기업간 전세계적으로 의사소통을 가능하게 하는 데이터 전송 시스템을 통하여, 개인의 요구가 반영된 기성제품을 제작하는 mass customization 추세에 대비하여, 3D body scanner 개발 업체들과 제휴하여, 3차원 인체계측 데이터를 CAD/CAM, 가상현실, 인터넷 기술과 결합시키는 기술의 개발로 진행되고 있다.

6. 어패럴산업의 e-business화를 위한 디지털기술의 활용

CAD-CAM 기술, 가상현실, 인터넷 디자인의

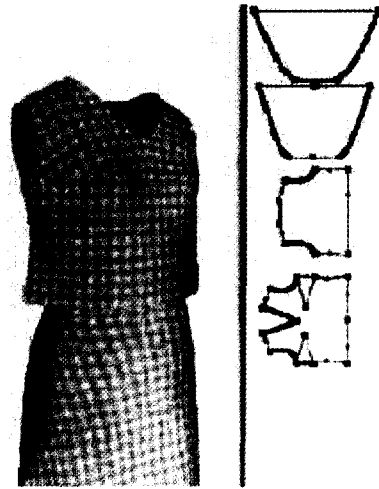


Figure 7. 선택한 패턴을 가상현실기술로 완성된 제품의 모양을 확인하는 기술.

결합은 과거의 전통적 패션산업의 생산 유통산업 특성에 e-business를 향한 변화를 위한 소프트웨어를 제공하고 있다. 인터넷 환경의 발달은 가상직물과 인공지능의 가상 의복(intelligent virtual apparel)의 제공 기술의 발달을 가능케 하고 있다. 인터넷에서 패션제품을 온라인으로 판매하기 위해서는 소비자의 제품에 대한 신뢰감을 더하기 위해서 제품에 대한 정보를 제공한다. 초기에는 단순한 상품 사진 자료를 제공하였으나 상품의 소재나 피팅에 대한 소비자의 신뢰를 더하기 위해 3차원적인 상품 이미지, 코디네이션과 제품 구매 결정을 돕기 위해 개인의 피팅 모델을 구축하여 매장에서의 제품 착용 경험의 현실감을 높일 수 있는 컴퓨터가상현실 기술이 개발되고 있다.

인터넷 패션제품 판매에서의 디지털 기술의 이용은 이용자가 입력한 착용자의 신체치수와 체형 특성을 카테고리 선택방식 또는 직접 입력 방식으로 입력하면, 모델의 특성이 표현된 개인용 피팅모델을 구현시켜 주고, 개인화된 가상 모델에게 가장 잘 어울리는 옷을 제안하거나, 이용자가 선택한 의복을 3차원으로 가상의복을 입힌 모습을 보여줌으로써 구매자가 기존의 매장에서 선택한 제품의 구입에 앞서 그 제품이 자신의 체형이나 치수에 적합한지를 검토하는 단계를 거치도록

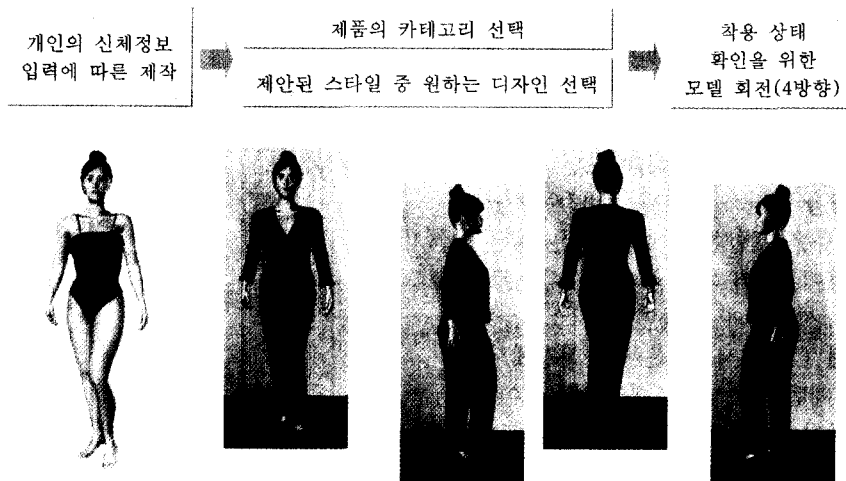


Figure 8. GaleriesLafayette(www.galerieslafayette.com)의 가상모델.

돕는다(Figure 8)[12]. 개인의 모델을 형성하기 위해 입력하는 변수는 얼굴형, 머리모양, 머리색상, 눈모양 등 개인의 인상을 반영시키는 부분과 어깨, 가슴, 엉덩이의 실루엣, 신장, 몸무게 등 체형을 나타내는 항목들을 입력하도록 한다. 캐나다에서 개발된 가상피팅모델 my virtual model은 미국의 Lands'End, JC. Penny, Cosmopolitan, 프랑스의 Galerieslafayette 사이트에서 활용하고 있다. 이외에도 제품의 3차원 느낌을 확인할 수 있는 그래픽을 개발하여 직물의 느낌을 확인할 수 있는 부위 확대 기능과 옷의

앞, 뒤, 옆을 확인할 수 있는 회전 기능 등을 제공한다(Figure 9).

7. Mass customizing과 3D body 인체계측시스템

어패럴 산업은 기성복 시대를 마감하고 정보기술로 무장을 한 대량맞춤의 시대를 위한 준비로 분주하다. 일반 대중을 대상으로 대량의 기성복을 생산하던 기성복시대 이전의 맞춤의류와 현대의 대량 맞춤의 차이는 디지털 정보기술을 이용

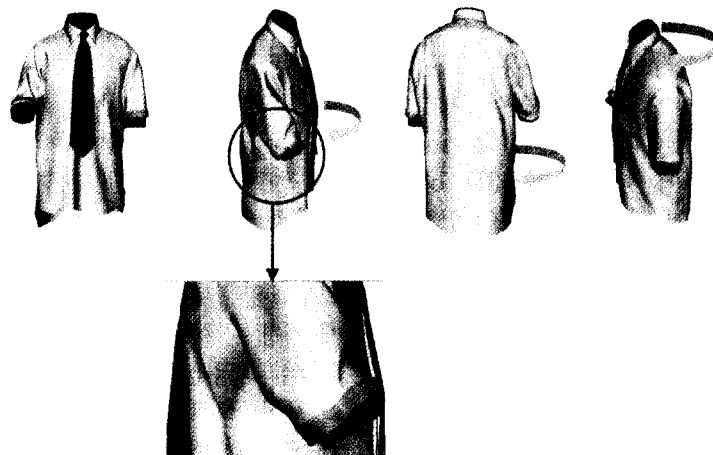


Figure 9. 착용상태를 시각적으로 확인할 수 있는 회전기능과 확대 기능[13].

하여 인체를 빠르고 정확하게 계측하고 특성을 파악한 정보를 의복 생산에 도입한다는 것이다. 의복은 삼차원적으로 구성되어 있는 인체의 체표를 덮는 것으로, 의복을 제작하기 위해서는 인체의 체표에 나타나는 형태의 파악이 중요하다. 의류 설계에서 인체의 형태를 파악하는 방법으로 가장 많이 사용된 방법은 줄자와 마틴계측기를 이용하여 인체의 체형 정보를 일차원 인체 계측치수로 수집하는 방법으로, 일차원적 정보는 의복 제작에 기초적인 도움은 주나, 삼차원적 인체 형태를 파악하기는 어렵다. 이에, 인체의 삼차원적 형태를 파악하기 위하여, 모아레법, 레플리카법, 슬라이딩게이지법 등의 방법이 이용되어져 왔다. 그러나 이 방법들은 자료수집에 시간이 오래 걸리고, 작업자에 따른 개인차가 많은 단점을 가지고 있다. 따라서 인체의 3차원 계측 정보를 수집하는 방안은 미국과 영국, 프랑스, 일본 등에서 2차원적인 video 실루엣분석법, 레이저 스캐닝, 백색광을 이용한 측정방법 등 다양한 방안의 사용성이 검토되었다.

삼차원 인체 스캐너를 이용한 인체 계측의 장점은 간편하고, 영구적인 데이터의 보존이 가능하고, 계측에 소요되는 시간이 1분 이내로 매우 짧으므로 피험자에게 신체적인 부담감이 없으며, 체형의 과학적인 분류가 가능한 자료의 활용범위가 넓다는 점이다. 삼차원 인체 스캐너에서 얻은 정보는 인체 형상을 컴퓨터상에서 재현해 놓은 것으로, 인체 계측하여 원형 설계에 활용하기도 하고 개인에게 가장 잘 맞는 기성복 사이즈를 예측하거나 완전자동화 컴퓨터 공정과의 연계에 대한 연구가 이루어지고 있다(Figure 10, 11). 3차원 계측 자료는 다음과 같은 정리 작업이 요구된다.

1. 인체 계측의 포인트를 제거하는 데이터 필터링 작업,
2. 부위별 특성을 파악하기 위해 신체를 사지로 분할(팔, 다리, 토르소)하는 작업,
3. 스캔된 데이터에 남아있는 부분적인 결함을 제거하는 작업,
4. 스캔된 데이터의 빠져있는 작은 공간들을 채

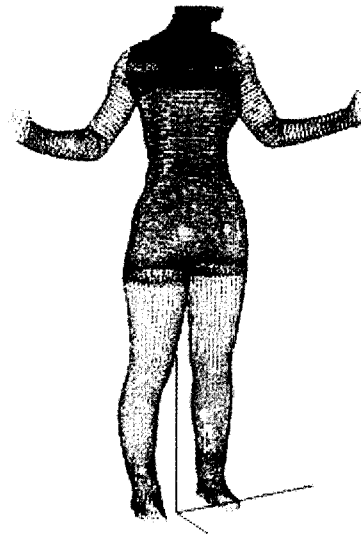


Figure 10. TC²의 3차원 인체 계측 자료.



Figure 11. 3차원 인체 스캐닝 자료의 이용 방법의 예.

우는 작업.

주문생산 혹은 대량주문생산에서는 소비자가 상점에서 또는 인터넷으로 주문한 상품을 빠른 시간 내에 생산하여 배송하는 시스템의 도입을 필요로 한다. 이를 위해 CAD/CAM을 제공하는 업체들은 3차원 인체 계측 서비스를 제공하는 업체들과 기술 제휴를 통해 개인의 인체 계측자료

를 반영한 대량주문생산시스템의 구축을 시도하고 있다.

그 한 예가 의류 관련산업에서 CAD/CAM 기기 전문 제조업체인 Lectra와 소프트웨어 시장에서 human modeling과 digital media sector, 3D body scanning에 대한 우수한 기술을 입증 받은 Tecmath의 기술 제휴이다. Lectra System과 Tecmath의 전략적 파트너관계의 설정은 획일적인 대량생산의 시대 이후 대두되고 있는 개인에 대한 맞춤형 제품을 생산 공급하는 대량주문생산에 대비한 제품 생산방식의 솔루션 개발을 위해 협력하고 있다.

Lectra와 Tecmath는 대량 주문생산이 기존의 다수의 소비자들에게 획일적인 제품을 공급하던 형식의 대량 생산체제로부터 빠르게 변화하는 시장변화와 소비자 개인의 개별성에 대한 증가하는 욕구, 상품의 다양성 증가라는 제조업자와 소매업자들에게 던져진 새로운 도전의 환경에서 성공하기 위해서는 혁신적 전략뿐 아니라, 새로운 기술을 요구하고 있다는 패러다임의 변화에 대한 공통된 시각을 가지고 있다. 이들은 Tecmath의 Vitus Smart 3D body scanner를 Lectra의 FitNet 프로그램과 결합시킴으로써, 인체 측정과 대량 주문생산에 대한 통합된 해결점을 제시하고자 한다. Vitus Smart 3D scanner는 특히 의류 산업의 특성에 적합하도록 state-of-art technology, 사용의 용이성, 우아한 디자인과 가격 효율성을 추구하고 있으며, 이들의 3차원 인체 측정 솔루션을 CAD/CAM 가상현실, 인터넷 기술과 결합시키는 것은 패션산업의 업무 구조 변화에 대한 새로운 발걸음이 될 것으로 기대된다.

이러한 시도는 의류 소매업자들이 피하고자하는 재고의 부담을 덜어줌으로써 생산 원가절감의 효과를 가져올 것으로 기대되며, 개별적이고 개인별 맞춤 형식의 의류생산을 통해 소비자를 만족시킬 수 있을 것으로 기대되고 있다. 그러나 이러한 기술적인 발전에 대한 기대는 고객의 말이나 글, 그림으로 표현되지 못한 요구사항까지 파악해 야하는 어려움과 맞춤주문을 수용할 수 있는 오프라인의 생산기반의 뒷받침이 절실히 요

구된다.

8. 결 론

한국 섬유, 의류, 패션산업은 세계화의 물결 속에서 빠르게 형성되어 가는 글로벌마켓에서 경쟁력을 확보하기 위해 업무 전반에서 디지털화가 이루어지고 있으며, 섬유재료산업과 어패럴산업, 어패럴산업과 유통을 정보 네트워크로 연계하기 위해 기술, 경영 전반에 걸쳐 정보화를 추진함으로써 빠르고 다양하게 변화하는 경제사회환경에 적응하려는 노력을 계속하고 있다.

한국의 섬유산업은 수출형 구조를 가지고 발전하여 왔으나 세계 자유무역체제로의 전환과 중국의 급격한 발달이 이루어지는 세계 섬유시장 구조의 경쟁적인 환경에서 생존과 발전을 위한 기술의 축적과 경영 전략을 필요로 하는 시점에 와 있다. 전통적으로 노동집약적인 산업구조로 인식되던 섬유 패션산업은 정보 산업을 기반으로 한 글로벌 생산, 기획, 유통체계의 확립과 섬유화학 기술을 기반으로 한 기술 집약적인 산업으로 인식이 변화되고 있다. 인터넷이 사회 깊숙이 자리잡아가는 정보화 사회에서 연계산업과의 효율적인 공급사슬(supply chain) 구조를 이룰 수 있는 방안을 위하여 패션선진국 특히 이탈리아의 섬유 패션 산업을 벤치마킹하여 발전하려는 맥락에서 정부와 민간업체의 협력으로 섬유산지인 대구를 섬유와 패션의 중심으로 발전시키고자하는 밀라노프로젝트와 upstream에서 downstream에 이르는 전 업종의 상호 협력을 위한 네트워크 시스템을 구축하기 위해, 특히 의류와 유통간의 업무 프로세스를 표준화하여 제조 및 기획, 유통 업무의 효율화를 이루기 위해 섬유정보화 사업 등이 활발히 이루어지고 있다.

디지털기술의 어패럴 산업에의 활용 예는 생산 관리영역에서 CIM을 이용하여 다품종 소량생산에 적합한 유연한 생산 체제를 구축하는 것이며, 디자인설계에서는 CAD를 활용하여 작업함으로써 직물디자인, 의류디자인의 신속성과 정확성을 높이고 데이터베이스를 구축하여 생산시간을 절

약함으로써 가격경쟁력의 확보하고 있는 것이다. 생산준비과정에서는 패턴제작, 그레이딩, 마킹 작업이 컴퓨터를 이용하여 이루어짐으로써 생산성을 높이고, 제품의 품질향상에도 디지털기술을 활발히 이용하고 있다. 패턴제작을 위한 과정에서는 패턴 제도에 필요한 인체 치수를 디지털기술을 이용한 3차원 인체계측 방법을 활용함으로써 대다수의 소비자들에게 맞춤형 서비스를 빠른 시간 내에 제공하는 기술의 개발을 위한 노력들이 활발하게 이루어지고 있다. 유통에서는 가상 피팅 모델 구축을 통해 인터넷을 통한 패션제품의 판매를 촉진할 수 있도록 의류제품의 맞춤새를 확인하고 어울림을 비교해보는 가상 피팅 서비스 기능이 제공되고 있다. 제품의 현실적인 느낌을 가상으로 확인하기 위해 직물의 특성을 입력하여 직물의 특성에 따른 드레이프성을 포함한 직물의 태를 확인하는 방안에 대한 연구를 포함한 의류제품의 설계의 과학화를 위한 연구가 계속되고 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 급변하는 세계 시장에서 경쟁력을 갖추기 위해서는 한국의 섬유, 어패럴, 패션산업은 섬유화학산업으로 인식되던 재료산업, 저부가가치의 봉제 산업으로 여겨지던 어패럴 산업, 예술적인 활동을 강조하던 패션산업을 서로의 장점을 합하여 첨단 과학기술과 정보과학과 접목시킴으로써 고부가가치를 창출하는 한국의 기본산업으로 발전시키기 위한 산업계와

학계, 연구기관, 정부기관의 협력이 계속되어야 할 것이다.

참고문헌

1. P. Brown, and J. Rice, "Ready-to-Wear Apparel Analysis", 2nd Ed, Merrill, an imprint of Prentice Hall, Columbus, Ohio, 1998.
2. R. E. Glock, and G. I. Kuns, "Apparel Manufacturing: Sew Products Analysis", Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1995.
3. R. C. Bianchi, "The Apparel Market & Retail Trends in 2000", International Apparel Federation Meeting, 1999.
4. C. Williams, "Enhancing the Information Harvest", Bobbin, 1999.
5. K. DesMarteau, "IT, It's Not Just for Store Anymore", Bobbin (1999. 8).
6. 신일순, "따른 개별 산업의 산업구조 전환 분석 및 대응전략", 정보통신정책연구원, 2001.
7. 한국섬유산업연합회, "전자상거래 현황 및 적용에 관한 조사 보고서 -B2B를 중심으로-", 2000.
8. 오세정, 연세대학교 석사학위논문, 2000.
9. 임파시스템, The Revolution in Textile Printing, 2000.
10. <http://texpia.com>
11. <http://www.gerberttechnology.com>
12. Grant, L., "Shape of things to come: A virtual you on the Net, USA Today (2000. 6. 26).
13. <http://www.ctshirts.co.uk>