

# i-Fashion 기술과 산업

박 창 규

건국대학교 섬유공학과

## 1. 서 론

최근 패션산업은 소비자들의 다양한 요구에 대응하기 위해 활발한 움직임들이 진행되고 있다. 특히, 소비자 중심적 패션 제품의 선호됨에 따라 맞춤형 문형 기성품 패션 시장이 점차적으로 증가하고 있으며, 다품종 소량 생산화 및 기술집약적 고부가가치화의 경향이 두드러지고 있다. 기술적인 측면에서 이러한 다양한 변화를 수용하고 대응해 나가기 위한 다각적인 노력들이 진행되고 있으며 이 가운데에 “i-Fashion”이라는 새로운 개념이 도출되었다. i-Fashion이란 섬유·패션기술을 주(主)기술로 하고 IT의 하드웨어 기술 및 소프트웨어 응용기술을 종(從)기술로 하는 퓨전(fusion) 기술에 의해 창출되는 공정, 생산, 판매(마케팅), 시장 및 섬유패션 제품의 총칭이다. “i-Fashion”에서의 첫머리 글자 “i”는 “I(나)”와 “IT”를 상징한다. 즉, “나”가 원하는 소비자 중심이라는 의미와 IT 기술과 패션 기술의 융합이라는 두가지 의미로 대별되며 궁극적으로는 IT기술을 활용한 소비자 중심형 패션산업의 축약적 의미를 가지고 있다. 이밖에도 “i”는 다음과 같이 다양한 의미를 내포하고 있다.

- I(나): 소비자 중심인 ‘나’를 키워드로 하는 fashion
- IT (정보기술): information technology와의 융합
- Internet: 인터넷 공간에서 e-Commerce를 지향하는 fashion

- Interactive (대화식): 소비자 중심의 맞춤 주문형 fashion
- Interesting (재미): 재미와 감동이 있는 fashion
- Idealization (이상): 이상을 현실로 구현하는 fashion
- Imagination (상상): 상상하는 유비쿼터스 시대의 fashion
- Identification (인식): RFID를 이용한 fashion
- Intelligence (지능): 지능형 첨단기술이 적용된 fashion
- Innovation (혁신): 뉴패러다임 지향 fashion 산업의 혁신
- Infinite Possibility (무한한 가능성): 무한한 가능성을 추구
- International (국제화): 세계 속의 fashion 산업의 리더를 지향

i-Fashion 의류 기술은 디지털, 3차원, 가상현실, RFID, E-Commerce, DTP, 인공지능 기술, 네트워크



Figure 1. i-Fashion의 요소 기술 및 활용 분야.

킹 기술, mass customization 기술, 협업 시스템, 웹 기반 응용 기술 등의 활용기술로서 차세대 섬유패션 산업의 창출 기반이 될 것으로 기대하고 있다 (Figure 1).

i-Fashion 의류 기술은 CT(culture technology)형 섬유제품 기술로 도약되는 추세에 있으므로 i-Fashion 콘텐츠는 단순한 IT와 섬유패션기술 간의 접목에 의한 산물이 아니라 맞춤형 요소기술을 개발해 나아감으로써 창출되는 신문화지향형 제품군이라고 할 수 있다.

## 2. 관련 산업의 현황 및 문제점

### 2.1. 섬유패션 산업

현재 국내 패션/섬유제품 산업 기업체는 산업자원부 통계에 따르면 52,000개이며 이 중 봉제업체는 27,000개(25,000개 영세업체 포함), 패션 shop 및 패션 몰 등이 2만개 이상인 것으로 추정하고 있다. 국내 의류 시장 규모는 약 18조 3000억원(2005년 패션협회)으로 추정되며 이중 수출 3조원 (2004년 무역협회 무역통계), 수입은 2조 6500억원 (2004년 무역협회 무역통계)으로 각각 추산된다.

과거 국내 섬유패션산업은 제품의 가격경쟁력과 그에 비해 높은 품질 수준 등이 국제경쟁력의 기반이었으며, 현재까지 국가 기반 산업으로서의 역할을 훌륭히 수행하였으나, 대내외적인 환경의 변화로 인

해 산업구조의 성공적인 개편 및 새로운 비전 창출의 필요성이 절실한 실정이다. 특히 현재 국내 패션 산업(의류 및 봉제산업을 포함하는 개념)은 오더의 부족, 중저가형 제품, 하청 혹은 OEM 방식의 생산 구조, 봉제업체의 영세성, 마케팅 능력의 부족 등으로 인하여 차츰 국제경쟁력이 저하되고 있으며, 수익성 악화와 산업의 지속적인 축소로 이어지고 있다.

### 2.2. IT 산업

IT를 기업활동에 접목하는 산업의 IT화가 경제시장의 새로운 동력으로 부상하고 있으며 IT의 산업화와 전통산업의 IT화의 두가지 방향으로 진행되고 있다. IT의 산업화는 정보통신부품 및 기기, 정보통신서비스(네트워크), 콘텐츠 등 신산업의 부상과 전자상거래의 확산 등을 예로 들 수 있으며 전통산업의 IT화는 IT 기술을 활용한 신제품개발, 부가가치 향상, 생산성 향상, 원가절감, 유통구조 혁신 등의 활동 등의 형태로 전개되고 있다. 한편, 새로운 형태의 산업의 IT화로서 IT와 전통산업의 접목에 의한 신산업 육성을 들 수 있다. 국내의 전통산업의 IT화는 선진국기업에 비추어 전반적으로 미흡한 편이며 특히 중소기업의 IT화가 아직 초보단계에 머무르고 있는 실정이다. 아직까지 기존 시장과 전통적인 경영방식에 집착하고 있어 네트워크화, 개성화 및 고객중심화 등의 환경 변화에 적절히 대응하지 못함에 따라 경쟁력을 상실하고 있다. 이러한 국내 전통산업의 경쟁력 제고를 위해서는 IT 기술의 전략적 활용을 통한 업무 혁신, 비용절감, 새로운 비즈니스 창출 등을 추구해 나가야 할 것이다. 또한, 전통산업의 IT화는 IT 기술·인프라 발전이 더욱 촉진되는 상승효과로 인해 고도정보화 시대를 앞당길 수 있을 것으로 기대된다. IT 기술의 보급으로 인해 나타나는 파급 요소들로는 각종 protocol 및 규격의 표준화 및 인증제도의 도입 등이 대표적이며 구체적인 예로는 smart card 시장의 확산을 들 수 있다.

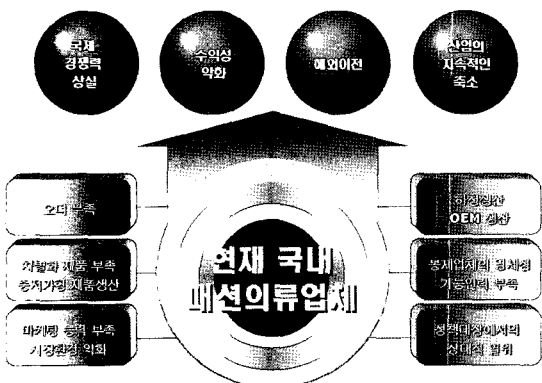


Figure 2. 국내 섬유패션 산업의 현황 및 문제점.

신규 수출업체를 제외한 25개 IT 업체의 최근 2

년간(2000-2001년) 연평균 수출증가율은 평균 53.6%로서 같은 기간중 우리나라 수출증가율 2.3%(연평균)을 크게 상회하는 수치를 보이고 있으며 전기전자, 기계류, 철강금속 및 섬유경공업 업종에서 IT화에 따른 수출증대효과가 큰 격차가 없이 나타남으로써 업종을 불문하고 IT화를 통한 산업의 고도화가 국제경쟁력 확보와 수출증대의 큰 원동력이 될 수 있음을 보여주고 있다. 그러므로 IT 혁명의 확산에 따른 환경변화에 대응하여 전통수출산업의 국제경쟁력을 강화하기 위해서는 전통산업의 IT화를 산업정책의 중심축으로 삼아 전략적으로 추진할 필요가 있다고 할 수 있다.

### 2.3. 유통 산업

기존 유통산업에 있어서 전통적 공급망의 문제점으로는 수요예측, 생산, 판매 데이터의 동기화(synchronization) 부족, 표준화된 protocol, EDI 미비로 인한 생산라인의 비효율성, 필요한 재고의 부족, 고가의 물류비용, 품질로 인한 판매 기회 손실 등을 들 수 있다.

이러한 문제점들의 개선을 위한 공급망의 진화 방향을 살펴보면, 과거에는 기회 생산 구매 물류 판매로 이어지는 value chain 형태로서 개별 기업 내부의 최적화(optimization)가 관건이었으며 현재는 구매와 판매 기능을 통합하는 기업간 전략적 결합의 networked value chain 형태로서 이윤 추구를 지향하고 있다. 향후에는 IT 발전과 globalization 및 공급망의 통합에 따라 기업간 경계가 불분명한 value

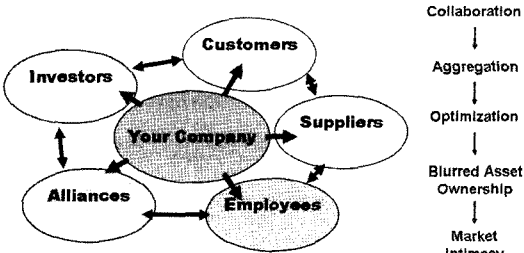


Figure 3. 공급망의 진화방향 : Value Web.

web이 형성되며 technology-driven supply chain으로 변환될 것으로 예측된다(Figure 3).

## 3. i-Fashion 산업의 비전 및 발전 방향

### 3.1. i-Fashion의 비전

국내 패션산업을 세계 최고의 산업으로 육성을 위한 노력 중 'IT와 패션산업의 융합'은 반드시 필요한 중요한 돌파구 중 하나로 인식된다. IT의 발전은 의류패션산업 분야에도 혁신을 가져와, 3차원 인체 측정시스템과 가상현실 응용시스템, DTP 등을 활용한 상품기획과 생산 및 소비가 가능해지고 있으며, 이러한 혁신에 따라 섬유패션산업은 생산자 중심의 산업에서 벗어나 소비자 중심의 산업으로 변화되어가고 있으며 대표적인 움직임으로 IT를 활용한 고부가가치의 소비자 중심 맞춤 주문형(mass customization) 패션의류의 등장을 들 수 있다(Figure 4).

의류제품이 지니는 부가가치의 구심점은 소비자 개개인의 개성과 체형에 맞는 맞춤형 고품질 의류 중심으로 급격히 바뀌고 있으며, 이를 위한 주요 요소 기술들인 소비자 중심 맞춤형 의복제조기술, 의류 상품기획을 지원하는 양방향 정보시스템 및 협업시스템과 디지털 매장, 가상전시 및 판매, 가상착용, 가상 패션쇼 등의 전자상거래시스템 등은 미래 섬유패션산업에 있어 중요한 역할을 수행하게 될 것으로 전망한다.

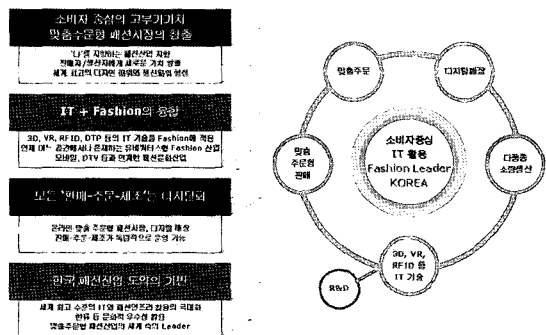


Figure 4. 소비자 중심의 패션산업.

맞춤주문형 패션의류제품의 생산의 기본은 우선 기존의 대량생산 시스템과는 다른 다품종 소량생산 시스템이 전제되어야 한다는 것이다. 즉, 전문화된 부분만을 반복 작업하는 100명의 작업자를 거쳐야 한 벌이 완성되는 대량생산 시스템의 경우와는 달리, 1인 다기능화에 의한 2인 혹은 4인 1조로 편성하여 단품생산이 가능하여야만 맞춤 주문형 생산이 가능하게 된다는 것이다. 이런 측면에서 볼 때, 우리나라의 경우 동대문 시장의 기반이 되는 생산 시스템, 즉 봉제업체의 영세성은 오히려 이런 소비자 중심적인 시장에서 막강한 infra로 작용할 수 있다.

한편, 브랜드 파워와 마케팅으로 생산자 중심의 패션시장을 석권하고 있는 선진국의 유명 기성복 메이커들은 대량생산을 기반으로 하고 있으므로 당분간 소비자 개인의 취향과 개개인의 선택이 반영된 소비자 중심적인 패션 시장에서 강자가 될 수 없을 것으로 생각된다. 또한, 중국이나 동남아의 경우도 선진 자본이 유입되어 현재 봉제업체들은 저임금을 바탕으로 한 엄청난 대량생산 시스템 구조를 가지고 있으므로, 단품 생산 위주의 맞춤 주문형 제품의 생산에 많은 어려움이 따를 것으로 예상된다.

그러므로 국내 동대문 시장(재래 영세 봉제업체) 과도 같은 소규모 단품위주의 생산 기반은 오히려 맞춤 주문형 패션 시장에서는 가장 큰 경쟁력 위위의 원동력이 되므로 이의 활성화 및 극대화가 필요한 실정이다.

### 3.2. 패션 의류 산업의 발전 방향

#### 3.2.1. 패션의류 산업의 동향

미래 패션 의류 산업에 있어서의 핵심 keyword로는 IT + Fashion 산업의 접목에 의한 technology fusion, ubiquitous, mass customization 등을 들 수 있으며 이러한 고감성 패션의 생활문화산업 및 지식서비스 산업화를 통한 새로운 패션 시장의 탄생과 고용시장 창출의 효과를 기대할 수 있을 것이다 (Figure 5).

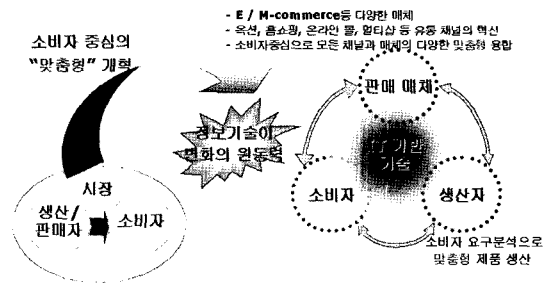


Figure 5. 미래 패션 의류 산업에 있어서 핵심 Keyword.

맞춤주문형 신 패션의류 산업은 3D, virtual reality, RFID, DTP, 전자상거래 등의 IT 기술을 활용하여 현실화제도가 허용하는 범위 내에서 소비자가 원하는 제품을 맞춤 주문하는 산업의 형태로 성장하게 될 가능성이 크다고 보여지며 실제로 이러한 형태의 산업은 섬유/의류뿐만 아니라 인테리어 제품, 문화콘텐츠 등의 맞춤 제조가 뒷받침되는 제품을 대상으로 계속적으로 증가하는 추세에 있다.

패션 산업의 패러다임의 변화를 살펴보면, 과거에는 생산자의 product 중에서 소비자의 마음에 드는 것을 고르는 시대에서 현재는 생산자/판매자가 여러 가지 다양한 제품을 제조 및 판매함으로써 소비자에게 다양한 선택의 기회가 주어지는 시대로 변화하여 왔다. 향후에는 미래에는 소비자가 원하는 제품을 맞춤 주문함으로써 유행에 대한 요소를 소비자가 선택할 수 있는 진정한 소비자 중심의 맞춤형 양산 제품 시장이 크게 성장할 것으로 예측되며 이미 산업의 다양한 분야에서 이러한 움직임들이 활발히 진행되고 있다(Figure 6).

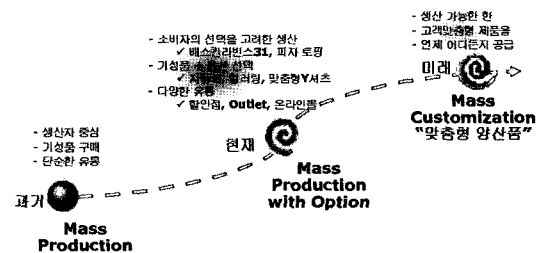


Figure 6. Mass Customization Production.

### 3.2.2. 미래 패션산업의 개념

미래의 패션산업 환경에서의 소비자는 어느 공간(web 또는 off-line)에서나 자신의 3차원 인체를 갖게 되고, 어느 공간에서나 자신이 원하는 fashion 제품을 선택할 수 있게 될 것이다. 즉, 자신의 몸에 맞는, 자신이 원하는 원단, 칼라, 무늬, 디테일, 로고 등을 직접 선택하여 골라 주문할 수 있으며 자신이 고른 제품을 3차원 가상공간에서 착용, fitting 혹은 배치해 볼 수도 있고 오프라인 상의 매장들은 디지털화되어 가상거울, 스마트 카드 등을 지원하게 될 것이다. 또한, 누구라도 자신이 소비자인 동시에 디자이너, 공급자가 될 수도 있게 됨에 따라 무자본 무점포 사업자에게도 사업의 기회를 부여할 것이며 모든 '주문-제조-판매'는 RFID와 연동되어 누구나 어느 공간에서든 확인이 가능하고, 물류와 유통구조를 혁신하게 될 것이다.

미래 패션 산업의 IT 기반 맞춤형주문형 시장에서 이루어 질 수 있는 소비자 중심의 구매 과정을 예를 들어보자. 고객은 의류 매장을 방문하거나 인터넷을 통해 온라인상으로 들어와 스마트카드 시스템에 접속하여 자신의 3차원 인체 혹은 신체 치수를 입력 후, 가상착용 및 피팅과 전자카탈로그를 이용하여 자신의 몸과 취향에 맞는 스타일과 디자인을 선택해 최적의 조합을 만들게 되며 이렇게 선택된 조합은 DTP(digital textile print), 소규모 봉제 등의 다품종 소량 생산 체제를 통해 신속하게 생산되어

소비자에게 전달되게 된다(Figure 7).

또한, 패션산업을 모바일, DTV, DMB 등의 콘텐츠를 이용한 생활 문화 산업으로 누리게 되며 체형 분석과 비만관리, 선물, 온라인 실시간 쇼핑, 개인용 카탈로그를 서비스, 자기만의 고유 아바타 보유 등의 서비스를 제공 받을 수 있게 된다. 패션산업에 예고되는 이러한 엄청난 큰 변화에 대하여 한국은 우수한 기술과 인프라를 기반으로 세계 최고의 패션 시장 창출국으로서 국제 fashion 산업의 leader가 될 수 있을 것으로 기대된다.

### 3.2.3. 맞춤형주문형 패션 의류 제품

소비자 중심이란 '개성화(personalization)'가 강조되는 것으로, 소비자가 원하는 것을 스스로 선택하고 주문하는 방식으로서 생산자가 만들어 놓은 것 중에서 소비자가 가장 맘에 드는 것을 고르는 기존의 생산자 중심형 제품과 구별된다. 즉, 생산자들은 가급적 다양한 제품을 소비자에게 제시하는 경우에도 많은 선택의 기회를 소비자에게 부여할 수는 있지만 철저하게 선생산 후구매 방식을 채택하므로 소비자가 원하는 것을 생산자가 만들어 주지는 못한다.

맞춤 주문형 패션 의류 제품의 경우에는 판매자가 옷의 기본 스타일과 그 스타일에 사용 가능한 몇 가지의 소재와 몇 가지 디자인 사양을 소비자에게 제시하고, 소비자는 그 허용된 테두리 안에서 선택을 조합해서 자신만의 옷을 만들어 주문하는 방식을 취하게 된다. 원칙적으로는 선주문 후제조 방식이지만 어느 정도 대량생산이 가능한 범위 안에서 소비자들이 선택하여 주문한 것이므로, 디자인을 새로 해야 창작 한다거나, 새로운 생산라인을 꾸밀 필요는 없다.

일반적으로 의류패션의 '맞춤'에는 개인의 신체에 꼭 맞는 "사이즈 맞춤" 방식과 원단 및 부자재, 색상, 포켓이나 소매, collar 등의 디테일을 선택할 수 있는 "스타일 맞춤"의 두가지로 대별되며 신사복, 숙녀복, 유·아동복, 정장, 캐주얼, 유니폼(교복),



Figure 7. 미래 패션 산업의 예 : IT 기반의 맞춤형주문형 Market place.

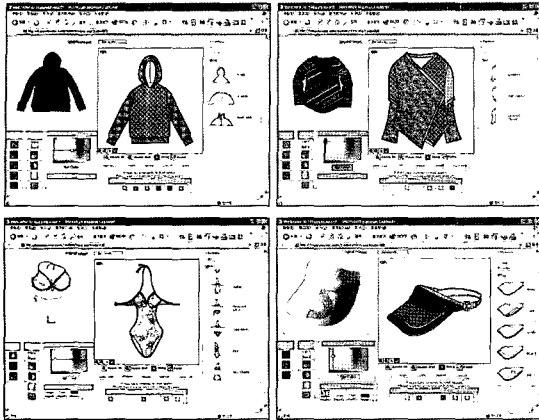


Figure 8. 2D기반의 맞춤주문형 기성품의 예.



Figure 9. 3D기반의 맞춤주문형 기성품의 예(2005년 11월 신세계백화점 강남점 시연).

스포츠·레저, 이너웨어 등의 다양한 제품군에 적용가능하다(Figure 8,9). 옷을 개인의 각 인체치수를 반영하여 각기 다른 사이즈의 옷을 만들어 주는 경우 소위 MTM(made-to-measure)형 의류 제품의 활성화를 위해서는 앞으로도 더 많은 기술개발이 선행되어야 할 것으로 보인다. 따라서 소비자의 개성을 반영한 의류의 판매·주문·생산에 있어, 소비자의 선택은 대량생산이 가능한 범위, 즉 판매자가 제시한 범위 내에서의, 맞춤주문형 생산이 가능한 범위 내에서 이루어지게 되며, 이러한 개념으로 생산된 제품을 “맞춤주문형 대량생산 의류패션제품”이라 한다.

#### 4. 관련분야 기술개발 동향 및 기술 수준

최근에 전통산업과 첨단기술의 융합현상이 두드러지면서 언제 어디서나 네트워크에 접속할 수 있는 ‘유비쿼터스(ubiquitous) 개념’ 등의 기술혁신은 국내 패션산업 분야에 대한 기술적용 필요성과 성공 가능성을 매우 높이고 있다. 의류산업에 응용된 3차원 시스템 기술의 대표적인 사례로는 3차원 스캐너를 사용하여 입체적 인체 치수를 측정하고 그 데이터를 가공할 수 있는 3차원 인체측정 시스템, 의복을 직접 입어보지 않고도 착용한 모습의 시뮬레이션을 미리 볼 수 있도록 지원하는 가상 착용 및 피팅 시스템, 소비자가 디자인한 원단을 바로 생산해 내는 DTP 시스템, 소비자나 물류 ID 인식을 위한 RFID 시스템 등을 들 수 있다.

선진외국의 경우 이미 정부차원에서 1990년대 말부터 대단위 기술개발 및 인프라 구축이 추진되어 왔으며 현재 선진국에서 독점하고 있는 2차원 디지털 섬유제품 시스템은 점차 3차원 응용 시스템 기술로 변화해 가고 있다. 따라서 국내에서도 이에 대한 대응이 필요한 시점이다.

한편, 국내 IT 기반 기술은 이미 세계 최정상급의 수준을 보유하고 있으므로 이를 패션산업의 우수한 디자인 기술과 봉제기술에 접목하여 새로운 개념의 패션 시장을 창출함으로써 국내 패션산업을 세계 최정상급으로 이끌 수 있을 것으로 생각된다.

구체적인 세부 기술을 살펴보면, 현재까지는 패턴사의 지식을 2차원 CAD 프로그램을 이용하여 표현하여 제품을 만들고 있으며 드레이핑의 시뮬레이션 기술 부족으로 사실적인 착의 시뮬레이션이 불가능하여 제품을 제작 비용이 적지 않게 소요되는 실정이다. 또한 e-Business를 위한 가상착감이나 디지털 감성기술 등은 현재 개발을 시도하고 있는 수준이라고 할 수 있다. 그러나 점차 관련 시장의 수요가 발생하고 있고 본 시스템의 필요성이 부각되고 있기 때문에 시장은 이미 초기 형성 단계에 있고 향후 폭발적인 수요증가가 예상된다.

#### 4.1. 국외 동향

해외의 기술 개발 동향을 살펴보면 Digital 섬유 제품 시스템 기술이 현재 섬유패션산업 분야의 차세대 기술로 활발히 논의 및 연구 개발되고 있으며, 무엇보다도 신뢰성 있는 제품의 시장 선점이 Issue가 되고 있는 상황이다.

##### 4.1.1. 미국의 개발현황

미국 에너지성(DOE)에서는 93년부터 연간 총예산(5,000만 달러)의 절반을 부담하여 실수요 대응형 생산 시스템(DAMA, demand activated manufacturing architecture) 프로젝트를 진행하고 있으며 본 사업에는 로스아라모스, 브루크헤븐 등 10여 개의 정부직할 연구소와 섬유관련 연구기관, 그리고 듀퐁과 밀리켄사 등 150개 기업이 공동으로 AMTEX(미국섬유제조업공동체)를 설립하여 수행하고 있다. DAMA project의 주사업에는 섬유의 자동검사, 시스템분석 및 시뮬레이션의 통합화, 정보통신인프라, 섬유산업의 모델링화, 재단·봉제센서기술, 3차원 자동봉제, 수요 기동형 생산시스템 구축, 컴퓨터지원 직물 평가 시스템개발 등이 포함되어 있다.

미국의 관련 산업 동향을 살펴 보면, Brooks Brother사와 Levis사는 3차원 스캐너(Figure 10)를 매장 설치하고 스마트카드 발급함으로써 판매 촉진에 활용하고 있으며, 실제로 Landsend사의 경우에는 3차원 맞춤으로 매출 1조를 기록하고 있다. 이 밖에도 BenchMark사, Clothers사, Boston Manner사 등도 관련 기술들을 활용하여 적극적인 제품 판매 전략에 활용하고 있는 것으로 알려져 있다.

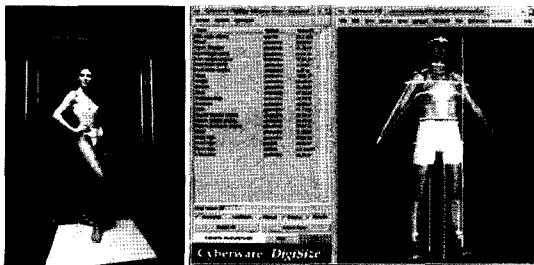


Figure 10. 3차원 인체 측정 시스템.

##### 4.1.2. 일본의 개발현황

일본정부는 섬유산업의 구조고도화 정책의 일환으로 '일본의 21세기 섬유산업의 비전'과 '신섬유 비전' 사업을 통하여 섬유소재의 고기능화, 차별화를 목표로 소재 첨단화를 촉진하는 동시에 새로운, 섬유소재개발과 용도의 다양화를 추진하고 아울러 동경 컬렉션을 통해 일본 섬유제품의 국제화 및 고급화를 꾀하고 있다.

소비자와 함께 가치를 창조하는 구조를 구축하기 위하여 전자상거래의 적극 활용, 공급체인 전체의 비즈니스·프로세스·리엔지니어링, 개방적, 창조적인 비즈니스 교류, 국제표준적인 기업정보의 제시, 지적재산권의 활용, 정부의 규제완화와 거래관계의 투명성향상, 중소기업에 대한 정보화 지원 등을 추진하고 있다. 또한, 뉴프론티어의 확대에 의한 기간산업으로서의 기반정비와 강화를 위하여 첨단기술 개발의 촉진, 기술·기능을 가진 인재육성의 촉진, 지적기반의 정비, 사회적 요청에의 대응(환경보전, 리사이클, 고령화 사회에의 대응, 소비자 대책 등) 등의 노력들을 기울이고 있다. 이밖에도 의욕 있는 산지기업의 자율적·지속적 발전과 산업집적의 고도화를 위한 중소기업의 우위성을 살린 전략구축, 산지의 비즈니스 환경 형성, 업종·국경을 초월한 각 산지간 연대구축 등과 더불어 관련 기술을 효율적으로 기획·추진할 수 있는 능력 있는 인재의 지속적 양성 프로그램을 운영하고 있다.

산업계에서는 1980년대부터 맞춤형문형 도입한 이래로 급격한 성장세를 보여 1992년에는 전 신사복 매출의 23%, 현재는 약 40% 점유하고 있다. 또한 기술 개발 및 공유를 위한 산학연간 또는 회사간 컨소시엄을 결성하고 관련 기술을 대학에 보급하는 등 지속적인 활동을 보이고 있다. 구체적인 산학관 협동사업의 내용으로는 촉감발현기구 해명, 인체데이터 척도화와 쾌적한 의복설계에의 응용, virtual/augmented reality를 응용한 인물 및 복장 표현방식의 개발, 의복 착용감 평가시스템, 정보수집 의류의 개발, 인텔리전트 apparel CAD 개발과 고

속네트워크에 의한 생산, 유통, 소비 시스템에의 응용 등의 기술개발 등을 적극 추진하고 있다.

#### 4.1.3. 유럽 및 기타 선진국의 개발현황

유럽의 경우 연합체 형식의 체제로 공동 project를 지원하고 있다. 공동 의류섬유연합기관인 EURATEX (European Apparel and Textile Organization)를 중심으로 IST(information society technology) fund를 조성하여 “New IST Project in 2000”를 수행 중에 있으며, 디지털 관련 기술로는 “E-tailor”의 대과제에 “Integration of 3D Body Measurement”와 “Advanced CAD and E-Commerce Technologies in the European Fashion Industry”, “Virtual Retailing of Made-to-Measure Garments”, “European Sizing Information Infrastructure” 등의 세부과제를 수행하고 있다. 이를 위하여 EURATEX 외에도 Hohenstein 연구소(독일), Aachen Technology Center(독일) 등의 연구소와 Nottingham Trent University-Computer Clothing Research(영국), University of Geneva Miralab(스위스) 등의 대학과 Lectra사(프랑스), Investronica사(스페인), Otto Versand(독일), Telmat Industries(프랑스) 등의 어패럴, CAD/CAM, 유통 업체들이 공동으로 참여하고 있다.

이 밖에도 “FASONME-Fashion Shopping with Individualized Avatars”, “e-T Cluster-Developing Common Standards for the Integration of 3D Body Measurement”, “Advanced CAD, and Personalized Avatars in the European Fashion Industry”, “CREATIV-Commercial Retrieval for Fabrics and Design Patterns in Virtual Structures”, “CUTTING EDGE-Customized Clothing Tool for the Digitalization of the Textile Supply Chain” 등의 대형 project가 수행 중에 있다. 또한, 영국의 Leeds 대학과 Bradford 대학을 중심으로 한 지능형 재봉기의 개발, 독일 IFN (Institute für Nähtechnik)을 중심으로 한 로봇을 이용한 3차원 봉제기계 개발, 봉제공정관리 및 품질관리, 공정 자동화 등에 특화된 연구 등이 진행되

고 있으며 스웨덴의 경우도 IFP (The Swedish Inst. of Fibre and Polymer Tech.) 국립 연구소를 중심으로 디지털 기술의 적용을 핵심으로 하는 STRAP project를 정부주도로 추진하고 있다.

기업단위로는 최근 이탈리아의 베네통사, 미국의 리바이스사 등과 같은 세계의 섬유·패션기업들은 소득수준의 향상과 생활패턴의 변화에 따른 소비자 욕구의 다양화, 고급화와 함께 빨라지는 유행주기에 맞춰, 기획, 생산, 판매단계의 네트워크를 통하여 신속대응시스템(quick response wystem, QRS), 품질관리시스템(quality control, QC), 제품데이터관리시스템(product data management system, PDMS) 등을 거시적 디지털 시스템의 구축하고 있으며, 모든 과정의 데이터를 디지털 화 하는데 초점을 맞추고 있다. 이러한 기업들은 유틸 패션·의류의 CAD/CAM 회사(Lectra사, Gerber사, Asahi사, OptiTex사, Toyobo사, Browzwear사 등)와의 협력을 중심으로 연구 단계의 개발을 추진하고 있으며, 일부회사에서는 상품화를 부분적으로 완료하였다. 또한 이러한 CAD사와 연계된 (소유 지분, 제휴 관계 등) 기업체에서 제품을 개발하여 각종 전시회에 출품하고 있으나 산업적으로 의미 있는 제품은 아직 개발되지 않은 상황이다.

학교나 연구소에서는 스위스의 MIRA Lab. 이나 독일의 드레스덴 등에서 이와 비슷한 형태의 개발 논문이 발표되고 있으나 아직까지는 제품화된 실적은 없고 일부 상용화된 모듈들은 대부분 드레이프 시뮬레이션에 초점을 맞추고 있으며 3차원 패턴 생성(computerized pattern generation)에 대한 제품화는 아직까지 알려진 바가 없다. 따라서 실제 첨단 디지털의 패션·의류산업에의 응용기술은 issue는 되어있지만 어느 선진국도 상용화된 기술을 제시하지는 못하고 있는 것으로 판단된다.

## 4.2. 국내 동향

국내에서는 2005년 이전까지는 국가차원의 대규모 지원 사업이 진행된 바 없었으나 의류패션 업계



소비자들의 다양한 needs의 대응과 IT 기술 변화의 수용에 대한 필요성이 고조되면서 2005년에 60여 개의 산학연관으로 구성된 민간주도 컨소시엄인 i-Fashion 산업발전연구회가 결성되어 활동을 개시하게 되었다. 이 단체는 그 동안의 산학연에서 독자적으로 연구 및 추진되어 다양한 성과물들을 하나로 통합하여 IT와 접목된 패션의류기술을 지원하고 새로운 마켓을 창출하기 위해 노력들을 진행하여 왔다. 이에 따라 현재 패션관련 국내 개별 IT 업체의 세계 최고 수준의 보유기술을 발전시키고, 패션 산업에의 본격적인 실용화와 추가적인 연구개발을 위해서 산업체 적용을 위한 인프라를 구축할 필요성이 강도있게 제기함에 따라 산·학·연·관의 협력체제의 통합 구축을 위해 범국가적인 차원에서 지원을 요구하기에 이르렀으며 마침내 “i-Fashion 의류기술센터 구축사업”이 2006년 산업기술기반구축사업으로 선정되어 향후 5년간 약 70여억원의 사업비가 투입되어 진행될 예정이다. i-Fashion 의류기술센터는 개별적인 연구개발보다는 유기적인 협력관계를 통해 공동의 목표를 지향하며 산업체 적용을 통하여 산업계로부터의 요구사항 수렴 및 보완을 거쳐 실제 IT가 패션에 적용된 새로운 소비자 중심형 맞춤 주문 시장을 창출하여, 세계 경쟁력을 확보하는 기반을 제공하는데 주 목적이 있다.

한편, i-Fashion 의류기술센터 구축사업에 앞서서 Size Korea 사업 및 Post Size Korea 사업이 산자부 기술표준원에 의해 진행된 바 있다. 본 사업은 한국인 인체 표준정보 DB 구축 및 한국인 인체치수 조사 보급사업으로서 2003년부터 2개년간 인간공학회, 의류학회, 한국표준과학연구원 등 국내 전문가 100여명이 참여한 측정조사사업을 통해 185만종의 인체치수, 2만종의 동적치수 및 12만종의 인체형상자료, 이로부터 도출된 각종 가공자료 및 활용기술로 구성된 한국인 인체표준정보를 구축하여 산업계에 보급하고 있다. 또한, 본 사업에서는 산업자원부 기술표준원이 Size Korea 사업을 통해 보유하고 있는 인체형상 record 정보를 관리할 수 있는 database management

system, 인터페이스 시스템을 개발하여 현재 2004년 사업기준으로 보유하고 있는 약 5,000개 이상의 측정 정보를 효율적으로 관리할 수 있는 시스템의 구축함으로써 측정 변수에 따른 검색 뿐만 아니라, 측정 데이터에 대한 통계자료를 용이하게 분석이 가능하도록 하는 통계 분석 기능을 가지고 있으며 이를 이용하여 한국인 표준체형 정보에 대한 분석이 가능하고 이로부터 3차원 인체를 형성하고 체형 분석을 수행할 수 있다. 본 사업 결과물은 의복 KS 호칭 치수 매칭 시스템, 한국인이 쓰기에 편리한 제품개발과 생활공간 디자인에 필요한 인체표준정보 제공, 패션 의류 산업, 신발 제화 산업, 가구 산업, 자동차 산업, 모터사이클과 자전거 사업, 전기 및 전자 산업 등의 산업 제품의 설계에 활용, 미래형 산업구조인 mass customization 패러다임 구현을 위한 기초 자료 제공 등의 다양한 형태로 활용될 수 있다.

문화관광부에서는 2005년도 문화콘텐츠기술(CT) 개발지원사업으로 “감성기반 의상디자인 저작 시스템 개발”이 진행된 바 있다. 본 사업에서는 한국인의 체형을 바탕으로 3차원 인체 변형 기술(파라메트릭 바디)을 이용하여 계측된 인체 치수를 의복형태(예: 자켓, 치마, 바지 등)로 변형하고 변형된 가상 바디의 표면을 사용할 원단의 물성치(밀도, 수축력 등)와 외관 특성을 감안하여 의복의 옷본(패턴)을 자동 생성하고 이를 다시 컴퓨터상에서 시뮬레이션하여 의복의 착의 형태를 미리 알 수 있도록 하고, 피팅을 통하여 3차원적인 디자인의 변형이나 입체 재단 방식을 2차원 평면 패턴으로 반영시키면서 동시에 의복 디자이너의 감성 소재면이나 시각적인 면에서 최대한 반영시킬 수 있는 시스템이 개발되었다.

서울시에서는 2005년도 서울시 전략산업 혁신 클러스터 육성 지원사업의 세부 과제중 하나로 “디지털 패션 콘텐츠” 개발 사업이 진행되고 있으며 세부 내용으로는 가상현실을 이용한 맞춤주문형 패션 콘텐츠 및 패션 코디네이션 콘텐츠 개발, 3차원 인체 더미 개발, 가상 메이크업 콘텐츠 개발 등이 추진되고 있다.

한편 산업계에서는 2차원 기반 맞춤형 의류 판매가 증가 추세에 있으며 easy order 시스템 도입이 진행되고 있다. 구체적인 기업 적용 예로, LG 패션(닥스), 코오롱상사(오스틴리드), 캠브리지(캠브리지 멤버스), 한국다반, 아이에프지코리아(프리랜서), 벅쉬, 골드 핑거 등의 기업을 중심으로 맞춤 정장 의류 판매가 이루어지고 있으며 Zenrico 등과 같이 온라인 매장을 통해 맞춤 셔츠를 판매하는 사이트가 증가하고 있다.

### 4.3. 국내외 기술 수준

#### 4.3.1. 국내 기술개발수준

국내의 경우 섬유패션 전자상거래용 솔루션 및 기술은 이미 개발되어 왔으며, 3차원 apparel CAD 시스템, 의류용 가상현실 시스템, 3차원 graphic 기반 시뮬레이션 및 패션쇼, 애니메이션 시스템, 3차원 스캐너, DTP, 인체 치수 및 각종 DB 및 커뮤니케이션 시스템 기술 등의 IT 및 디지털 기술과 기본 섬유 및 의류 패션의 융합 기술이 등이 지속적인 연구 개발을 통해 세계 최고 수준에 도달해 있으며 상용화 단계까지 진입해 있는 상황이다. 그러므로 현재로서는 이러한 요소 기술들을 산업체에 단계적 적용 가능 시점이며 산업계 측면에서는 시범 사업 적용을 통해 단위 기술들의 통합과 지속적인 보완을 위한 산업체와의 의견 교환이 필요하며 소비자들에 대해서는 해당 기술 및 신규 패션 의류 시장에 대한 국내 소비자들에 대한 인식 제고 및 홍보가 필요하다.

i-Fashion 요소 기술 관련 국내 보유 기술로는 3차원 측정 및 계측, 3차원 인체의 생성 및 의류제작용 터미의 제작과 같은 3차원 인체 관련 기술, 평면패턴과 3차원 인체기술을 통한 3차원 시각화 및 가상착용 기술, 맞춤 주문형 기성품 시장을 위한 웹 기반 응용 기술, 사이버 공간에서의 가상 패션쇼 기술, 디지털 날염 기술, 디지털 매장 기술(스마트카드 시스템, 가상거울), RFID 기반 물류 기술, 웹 기반 PDM(제품데이터관리 시스템), 고객/생산/원부자재 관리 시스템 등이 있다(Figure 11).

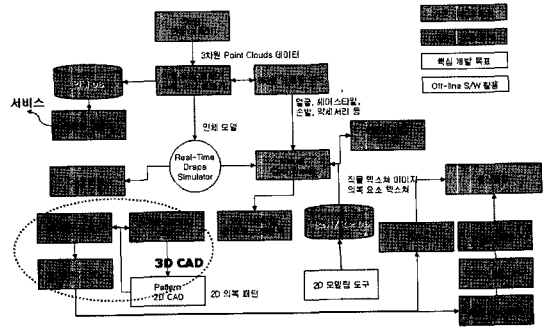


Figure 11. i-Fashion의 요소기술 맵.

#### 4.3.2. 세부기술의 국제경쟁력 분석

종합적인 기술에 있어서 선진국과 비교해 보면, 한국이 전체적으로 우세한 편이며 다만, 하드웨어와 소프트웨어 통합기술 부분에서 다소 취약한 편으로 판단된다. 시장 수준은 초기 시장이 이미 태동되어 급성장 중이나, 아직까지는 양질의 서비스 제공은 어려운 수준이다. 그러나 맞춤형 생산기반이 없는 선진국 보다는 향후 i-Fashion의 산업화가 더욱 빠르게 진행될 것으로 생각된다.

### 5. 시장예측 및 산업발전전망

i-Fashion의 환경 하에서의 소비자, 생산자, 판매자가 새로운 3가지 역할 변화를 통해 가치 창출을 할 수 있을 것으로 기대된다. 즉, 생산자는 맞춤주문형 다품종 소량 생산 시스템을 확립하고, 판매자는 IT를 융합한 소비자 중심형 판매의 형태를 취할 것이며 소비자는 자기가 원하는 fashion 제품을 주문하여 구매할 수 있게 됨으로써 “맞춤 주문형 패션의류 시대의 도래”, “3차원 응용 시스템의 활용증가”, “가상현실 응용시스템의 활용증가”, “고품질 의류화” 등으로 i-Fashion 시스템 시장의 방향성이 특징 지워질 것으로 전망된다.

#### 5.1. 소비자 중심 맞춤형(Mass Customization) 패션의류시대

Table 1. 선진국 대비 국내 기술개발 수준

세부 기술 내용	국외현황	국내 개발 현황	수준 (국외대비)
3차원 스캐너 기술	미국: Intellifit, TC <sup>2</sup> , Cyberware 독일: Tecmath 프랑스: Telmat 일본: NEC, Hamamatsu	K&I Technology의 Gauss	90
가상착용 기술	일본: Technoa(i-Designer) 이스라엘: Browzwear(V-Stitcher)	디엔엠에프티의 NARCIS	100
가상피팅 기술	일본: Technoa(i-Designer) 이스라엘: Browzwear(V-Stitcher)	디엔엠에프티의 NARCIS	100
맞춤주문형 시스템 기술	미국: Gerber Technology(MTM), TC <sup>2</sup> 독일: Hohenstein Institute	한국생산기술연구원 의류기술 지원센터, 동대문시장	100
3차원 Pattern 기술	독일: Hohenstein Institute	디엔엠에프티의 NARCIS 서울대 의류학과	100
디지털 매장 기술	미국: TC <sup>2</sup> 프랑스: Lectra	i-Fashion 산업발전연구회 (건국대학교)	100
VR 기술	미국: Maya, 3DMax 스위스: MIRA Lab.	FX Gear의 Qualoth	80
DTP 기술	영국: Anya Hindmarch 일본: Seiren 이탈리아: 아방가르드	유한킴벌리	100
웹, 모바일 등 응용시스템 기술	미국, 일본 등 다수	SK C&C, 삼성 SDS, LG CNS 등 다수	100
Smart Card 및 RFID 기술	미국, 일본 등 다수	SK C&C, 삼성 SDS, LG CNS 등 다수	100
System Integration 기술	미국, 일본 등 다수	SK C&C, 삼성 SDS, LG CNS 등 다수	100

통신 및 생산시스템 등의 첨단 기술의 발전은 기존의 생산자 중심의 의복산업을 소비자 중심 산업으로 변화하고 있으며, 이에 따라 미래 선진국 형 의복은 개성을 중요시하고, 소비자 개개인의 체형에 맞는 소비자 중심 맞춤형 패션의류 중심으로 급격히 바뀌고 있으며, 소비자 중심 맞춤형 의류는 차세대 고부가가치 형 의류의 가장 큰 시장을 형성할 것으로 전망된다.

## 5.2. 3차원 응용 시스템의 활용

현재 선진국에서 독점하고 있는 2차원 응용 시스템은 추후 3차원 응용 기술로 확대될 것이며, 3차원 인체 측정 시스템의 상용화가 이루어짐으로써 이들 데이터를 의류에 적용한 3차원 응용 시스템과 이를 활용한 의류는 차후 시장에서 급속하게 확대

될 것이며, 추후 3차원 공간에서 미래형 의류를 설계, 생산, 착용, 평가하게 될 것이다.

## 5.3. 가상현실 응용시스템의 활용

인터넷이 급속히 확산되면서, 디지털 매장, 인터넷을 기반으로 하는 생산자간 혹은 생산자-소비자간 의복의 양방향 지원 정보시스템, 협업시스템 등의 디지털 커뮤니케이션 시스템과 가상전시, 가상판매, 가상착용 등의 전자상거래시스템 등은 패션산업의 중요한 역할을 수행할 것이다. 이러한 가상현실 응용시스템의 활용은 추후 의류의 주문, 생산 및 소비문화의 근간이 될 것이다.

## 5.4. 고품질 의류화

현장 전문가의 비과학적 경험에 의존하던 과거의

품질관리 방식은 지식화된 디지털 방식으로 바뀔 것이며, 이를 위해 공정 및 품질의 디지털 계측, 지능형 공정 제어 및 관리 기술, 디지털 감성평가 센서 및 시스템의 개발은 매우 시급한 과제로 대두될 것이므로, 이러한 기술을 바탕으로 생산된 고품질의류는 고부가가치 의류시장에서의 품질경쟁력을 향상시킬 수 있다.

## 6. 결 론

최근 들어 패션의류 제품은 소비자 중심의 생산 체제, 다품종 소량생산화, 신속대응, 고가치화 등에 부합하는 선진국형 산업으로 전환되고 있어 디지털 기술을 기반으로 하는 개인 맞춤형 패션의류로의 전환이 급속하게 이루어질 것으로 전망된다. 패션의류제품에서의 이러한 환경 변화와 소비자의 Needs에 효과적으로 대응하기 위한 대안으로써 *i-Fashion*은 현재 섬유패션산업 분야의 차세대 화두로 떠오르고 있다. *i-Fashion* 의류기술은 이미 세계 최정상급의 수준에 도달해 있는 국내 IT 기반 기술을 활용하여 패션산업을 맞춤 주문형 패션제품을 핵심으로 하는 소비자 중심형 산업으로 변화하여 다양화, 개성화, 고급화, 다품종 소량화를 꾀할 수 있으며, 이를 통하여 고감성 생활문화산업화와 지식서비스 산업화를 추진할 수 있을 것으로 기대된다.

또한, 단품위주의 신속한 생산을 기반으로 하고 있는 동대문시장 등에 있는 25,000개에 달하는 국내 영세재래 봉제업체의 경우 맞춤 주문형 시장에서는 최고 경쟁력 우위 요소로 활용함으로써 재래 영세 봉제업체의 활성화 및 소자본 무점포 사업과 같은 고용시장을 창출 할 수 있을 것으로 전망된다.

한편, 디지털 패션기술은 *i-Fashion*을 통한 새로운 맞춤 주문형 패션 시장의 창출 뿐 만 아니라, 생활 문화산업 전반에 큰 변화를 일으킬 것으로 예상된다. 예를 들면, 3차원 인체 계측 기술은 건강, 복지, 의료, 스포츠 레저 등에, RFID 기술 등은 다른 산업 분야와의 연계를 통한 전반적인 유통구조 혁

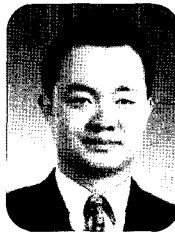
신에, 패션개념이 추가된 디지털 콘텐츠는 인터넷이나 모바일과의 연계를 통한 영상, 게임, 교육산업 등의 활성화 등에 각각에 기여할 것으로 예측된다.

결론적으로 *i-Fashion* 의류 기술은 IT와 Fashion 기술 우위 요소를 활용한 Blue Ocean 시장 창출을 통해 국내 패션산업 활성화의 돌파와 세계 최고의 새로운 패션의류 산업의 Leader로서의 도약할 수 있는 계기를 마련할 것으로 기대되며 이를 위해서는 IT와 Fashion의 융합을 통한 소비자 중심의 맞춤 의류 패션 마켓의 창출을 현재 국내 패션의류산업의 돌파구로 인식하고 이를 위해 관련 산·학·연·관의 각종 기술의 통합 및 연계를 통해 최대한의 역량을 집중해 나가야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 산업자원부, Size Korea 사업 결과 보고서, 2003.
2. 문화관광부, 감성기반 의상디자인 저작 시스템 개발 결과 보고서, 2006.
3. 서울특별시, 서울시 산학연 클러스터 육성 지원사업 신청서, 2005.
4. 산업자원부, 산업기술기반조성사업 계획서, 2006.

## 저자 프로필



## 박 창 규

1988. 서울대학교 섬유공학과 졸업  
 1990. 서울대학교 대학원 섬유공학과(석사)  
 1997. 서울대학교 대학원 섬유공학과(박사)  
 1992-1997. 한국생산기술연구원 선임연구원  
 1998-1999. Georgia Institute of Technology (Post-doctor)  
 2000-2003. 전남대학교 섬유공학과 조교수  
 2003-현재. 건국대학교 섬유공학과 부교수  
 2006-현재. *i-Fashion* 의류기술지원센터 센터장  
 (143-701) 서울 광진구 화양동 1  
 전화: 02-450-4196  
 e-mail: cezar@konkuk.ac.kr