

3D 디지털 기술을 활용한 패션 디자인 개발에 관한 연구

김 지 언

한성대학교 예술대학 의류패션산업전공

A Study on the Application of 3D Digital Technology for Fashion Design

Ji-Eon Kim

Division of Fashion Design & Business, HanSung University

(2006. 8. 11 투고)

ABSTRACT

This study shows that clothes are made just the same as the real thing in the virtual space through 3D digital technology. This study is significant to expand the area of fashion design in the virtual space. This study analyzes the practical use of the third dimension computer graphics in the aspect of fashion, and it is proposed the 3D fashion design simulation in the virtual space used on 3D studio max, poser, photoshop program according to fashion design process. The main design concept is "temporary bridge" from rainbow. "Temporary bridge" is a rainbow bridge which connects nature, man and technology, and also the past, present, and future. This study is supposed six fashion design in accordance with three sub-theme under main concept by changing color and texture used on 3D simulation. The conclusion are as follows :

First fashion design process, which consists of design conceptualization, design definition, and computer design process, composed of body modeling, clothing modeling, texture mapping, rendering by lighting and camera establishing are compared. Second, fashion design process is applied to digital technology. Third, the method of body modeling is both that of direct modeling in 3D Studio Max and that of importing DXF file from poser. And the method of direct clothing modeling in 3D Studio Max are two methods, polygon modeling and nurbs modeling. Polygon modeling is more satisfied than nurbs modeling in the aspect of expression to clothing and round face. Forth, this study applies textures and colors transformed by photoshop on manufactured 3D Clothes. According to this result, fashion designers are able to confirm a customer or client in their design minds viewing 3D simulation by various textures, colors and angles. It is able to advance digital fashion show in the future.

Key words: digital technology(디지털 기술), fashion design(패션디자인), 3d simulation(3차원 시뮬레이션), 3d studio max

I. 서론

1. 연구의 의의 및 목적

21세기는 최첨단 디지털 기술혁명에 의한 디지털 정보화 시대로 정착되고 있다. 그러므로 패션디자인 분야에서도 과거의 의복구성과 수작업제작방식에서 탈피하여 머지않은 장래에 의복구성과 제작뿐만 아니라 디자인 공정에 컴퓨터 기술의 활용이 더욱 강화될 것이다. 1990년대 들어서 인터넷과 가상현실(Virtual Reality) 기술의 발전은 컴퓨터를 통한 가상공간(cyberspace)을 만들어서 물리적인 시간 및 공간의 한계를 극복하기 위한 간접 체현을 극대화하려는 모습으로 발전되어가고 있다.¹⁾ 가상공간은 현대의 사고체계와 맞닿아 있지만 실제 손으로 만질 수는(intangible) 없는 구조로써 현대의 주류 문화의 외곽 지역에서 실제 존재하는 공간으로 인식되어 점차 그 중요성과 영향력이 확대되고 있다.²⁾

정보 기술(information technology), 인터랙티브 기술과 패션분야가 접목되어 “Cybercouture”라는 용어가 생겨났으며, 실제로 캣워크(catwalk)가 아닌 인터넷이나 디지털 기술을 통한 웹캐스트(webcast)에서 활동하는 디자이너가 등장하였다. 패션도 이제 컴퓨터의 가상공간, 과학적 허구, 시각적 기술과 서로 조화(interface)되어 발전하고 있다.³⁾

가상공간에서의 패션의 새로운 위치는 전통적인 디자인과 머천다이징, 판매의 방법에서 많은 변화를 가져오게 되었다. Pia Myrvold는 가상공간에서 패션컬렉션을 전개하여 상품을 판매하고 택배형식으로 보내주는 사업을 하고 있으며, Julian Roberts, Russel Sage, Simom Thorogood는 디지털 장비를 활용하여 영화적인 패션쇼의 가능성을 열었다.⁴⁾ 이런 디자이너들의 활동은 기존의 전통적인 패션 체계의 전환점으로 디지털 기술에 의한 미래의 새로운 지평을 열게 될 가능성이 크다.

이탈리아의 베네통사, 미국의 리바이스사 등 세계적인 패션 기업들은 소비자 요구의 다양화, 고급화에 맞추어서 빨라지는 유행주기에 대처하고자 신속대응시스템(QRS: Quick Response System), 품질

관리시스템 등 거시적인 디지털 시스템을 구축하고 있으며, 모든 과정의 데이터를 디지털화하는데 초점을 맞추고 있다. 또한 소비자 중심의 MTM(made-to-measure)형 패션제품의 개발을 서두르는데, 이는 자동으로 측정된 개인의 3차원 인체 치수 데이터로부터 만들어진 3차원 인체 모형을 이용하여 디지털화된 패턴 공정과 가상 착용 등의 공정을 거쳐 만들어진 맞춤형 의복으로 고부가가치 패션을 가능하게 한다.⁵⁾

이제 패션디자이너는 3차원 컴퓨터 그래픽스를 활용하여 의상 디자인을 하여 가상공간에 존재하는 가상 모델에게 착용시킬 수 있게 되었다. 이를 소비자가 인터넷을 통한 가상 쇼핑몰에서 구매할 수 있게 된다. 3차원 컴퓨터 그래픽스를 활용하면 주름, 접힘, 재질의 변동도 실험이 가능하다. 컴퓨터에 디자인이 수록되면 컴퓨터 이미지로 닥트, 심, 마킹이 완비되어 그레이딩된 패턴으로 제작이 가능하기 때문에 패션디자인과 의상제작의 전 과정에 디지털화에 의한 작업능률 향상을 가져오게 된다. 가상공간에서 3차원 입체 애니메이션을 통한 가상패션쇼가 가능하며, 실제로 Pia Myrvold, Optitex 사이트 등에서 인터넷을 통한 가상패션쇼를 보여주고 있다.⁶⁾⁷⁾

현재 국내 의류 업체에 보급되어 있는 CAD는 미국의 거버(Gerber),⁸⁾ 마이크로다이나믹스(Microdynamics), 프랑스의 렉트라(Lectra), 스페인의 인베스트로니카(Investronica), 캐나다의 PAD 시스템, 영국의 크리스핀(Crispin), 독일의 아시스트(Assyst), 일본의 유카(Yuka), Ashai, Simasaiki, Kawakami, Toray와 TexPro, 4D-box, SPD(Surface Pattern Design), 모다 캐드(MODA CAD), Prima Vision 등이 사용되고 있다. 3차원 가상착용을 위해서는 (주)디엔엠테크놀로지의 NARCIS⁹⁾가 시판되고 있다.

가상 패션코디네이션이나 가상 패션쇼가 가능한 3차원 시뮬레이션은 다양한 방향에서의 조망이 가능하고 현실감이 증대되며, 개인의 체형과 감성 및 취향에 적합한 코디네이션이 가능하기 때문에 고객의 만족도를 극대화시킬 수 있으며 신속한 디자인 시연으로 시간과 비용을 절감할 수 있는 장점을 가진다.

따라서 본 연구의 목적은 3차원 디지털 기술을 활용하여 무지개 컨셉하에 디자인된 의상을 가상공간에서 3차원 디지털 모델에게 소재와 색채에 변화를 주어 시뮬레이션하여 표현함으로써 패션분야의 디지털화를 통한 효율성의 향상에 기여하고자 하는데 있다. 또한 본 연구는 향후 발전되는 다양한 디지털 기술을 패션디자인의 영역에 도입시킬 수 있는 중요한 연구가 될 수 있다.

2. 연구의 범위 및 방법

정보화시대에 맞추어 패션분야에서도 디지털 기술을 확대하여 적용하여야 한다.

그러므로 본 연구에서는 패션디자인 프로세스에 활용되는 컴퓨터 활용에 대해 고찰하였고, 가상공간에서 3D 컴퓨터 그래픽스를 활용하여 패션 시뮬레이션을 한 선행연구를 조사하였다. 이를 바탕으로 패션디자인 프로세스에 의해 무지개를 컨셉으로 디자인을 선정하고, 컴퓨터 디자인 프로세스에 의해 의상시뮬레이션을 전개하여 패션디자인분야의 디지털화에 도움이 되고자 한다.

의상분야에서 3차원 모델 제작은 3D Studio MAX나 Maya, SoftImage를 주로 활용하고 있다.¹⁰⁾ 3D 의상 시뮬레이션에 관한 국내 연구로는 3D 컴퓨터 그래픽스 프로그램인 Poser 2와 LightWave 5.5를 이용하여 3D모델에 의상을 시뮬레이션한 연구와,¹¹⁾ 3D 애니메이션 소프트웨어인 마야(Maya)를 이용하여 3D 모델에 자신이 디자인한 옷을 입히고 동적 자세에서의 실루엣의 변화를 살펴본 연구,¹²⁾ CAD로 패턴을 제작하여 마야프로그램에서 의상을 시뮬레이션하는 연구가 있다.¹³⁾

3D Studio MAX는 전세계 3D 소프트웨어 시장을 70%이상 점유하고 있는 소프트웨어로, 애니메이션과 렌더링면에서 활용도가 높다.¹⁴⁾ 3D Studio MAX는 가격에 비해 성능이 우수하며, UI(User Interface)가 맞아서 MAYA에 비해서 연구결과를 차후 교육용으로 개발하기가 용이한 장점을 가지지만 국내 의류패션분야에서는 3D Studio MAX를 활용한 연구가 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 3차원 모델링을 위해 시장점유율의 우수성과 향후

교육개발가능성이 우수한 3D Studio MAX 8과 Photoshop CS, Poser 2를 활용하였다.

II. 패션디자인분야의 디지털 기술과 3D 시뮬레이션

1. 패션디자인에서의 디지털 기술

패션 디자인에서 컴퓨터의 디지털 기술은 디자인 방향을 설정하는 개념화 과정과 디자이너의 아이디어를 구체화하는 구체화과정 등 디자인 프로세스의 여러 단계에서 활용된다.¹⁵⁾

첫째, 개념화(conceptualization)의 과정은 디자이너의 취향이나 의류업체의 고유스타일 및 유행정보 기관의 패션정보 등을 토대로 전개할 디자인의 아이디어나 방향을 설정하는 것으로 창의적인 작업이기 때문에 과거의 실루엣이나 유행색 자료를 통한 데이터베이스 기술이 적용될 수 있다. 또한 3차원 시뮬레이션을 통한 가상패션쇼의 시연으로 샘플제작의 시행착오를 줄일 수 있다.

둘째, 구체화(definition)과정은 제작할 의상의 색채, 소재, 형태를 구체화하여 디자인을 완성하는 것으로 전통적인 이미지 보드대신 photoshop이나 Illustrator를 통한 이미지맵 디자인이 가능하며, 네트워크 가상현실 시스템 도입이 가능하다.

셋째, 예비제작(Pre-production)과정은 이미지의 디자인을 실제로 제작, 인체에 입혀보는 과정을 반복하여 실제 생산에 이용되는 최종 평면 패턴을 출력하는 과정이다. 이미 디지털 기술이 많이 적용되고 있는 단계로 옷감디자인시스템, 패턴디자인, 그레이딩, 마커메이킹 시스템 등이 현장에서 적용되거나 개발중에 있다.

넷째, 생산(Production)과정에서는 패턴들을 재단하고 재봉하여 최종 의상을 생성하는 것으로 CAM(Computer -Aided Manufacturing)이 활발히 도입되고 있다. 또한 컴퓨터를 생산 자동화 시스템의 각종 주변기기들과 통합하여 기존의 공정을 몇단계 앞질러 시간과 비용을 절감할 수 있는 새로운 생산 방식인 CIM(computer Integrated Manufacturing)

이 개발되고 있다. 다음은 판매의 단계로 가상현실 기술이 가장 적용되기 용이한 단계이다.¹⁶⁾

다음의 <표 1>에서는 디자인 프로세스에 컴퓨터가 활용되는 분야를 기술한 것으로, 시뮬레이션을 이용한 스케치 작업이나 프레젠테이션, 작업지시서 작성에 주로 활용된다.¹⁷⁾

<표 1> 디자인프로세스에 컴퓨터 적용 분야¹⁷⁾
○:관계없다 ●:관계있다

디자인프로세스		관련분야		
메인 프로세스	디테일 프로세스	DataBase	Drawing	Documen-tation
분석 (계획 단계)	타부서로부터 팀소스			○
	일정수립 및 체크			●
	시장정보 분석			○
	각종 정보 수정 및 분석	●		○
종합 (작업 단계)	시뮬레이션을 이용한 스케치 작업	○		
	개략 제도		●	
	프리젠테이션		○	●
평가 검토	작업지시서 작성 및 수정	○		●
	제작 의뢰서 작성	○		●
	생산관련 인쇄물 지원	○		●
	제품이력카드 작성	○		●
	시장반응조사	○		●

최근에는 패션디자인 전반에서 컴퓨터 그래픽스의 사용이 고려되고 있으며, 패션업체의 실무과정에서는 도식화 작업 및 작업지시서 작성뿐만 아니라 패턴제작, 그레이딩, 마킹에 이르기까지 컴퓨터 그래픽스를 활용하여 시간과 경제적 소모를 줄여주고 있을 뿐 아니라 모든 작업을 데이터화하여 관리를 용이하게 하고 있다.¹⁸⁾

패션디자인에서 사용되는 컴퓨터 그래픽스 프로그램은 비트맵 방식의 Adobe Photoshop과 오브젝트 지향 벡터방식의 Adobe Illustrator를 들 수 있

다. 다음으로는 워크스테이션 급으로 전문적인 패션 디자인 프로그램인 거버사의 크리에이티브 디자이너(Creative Designer), 3D 비주얼을 제공하는 텍스타일 디자인 전용 프로그램인 모다 캐드(MODA CAD), 4D-Box, SPD와 같은 프로그램도 사용되고 있다.¹⁹⁾ 섬유패션디자인 CAD 시스템에는 아이템별 스타일화가 내장되어 자유로운 조합이 가능하고, 디자인 스케칭 작업을 용이하게 하는 도식화를 제작하며, 소재의 질감을 표현하는 것이 주목적이다. 북중별로는 디자인 변화의 폭이 다양한 여성복보다는 스포츠웨어, 캐주얼웨어, 아동복 분야에서의 패션 CAD의 활용도가 높은 편이다.

특히 컴퓨터 그래픽스가 패션 산업에서 가장 먼저 활성화된 것은 텍스타일 디자인 분야로 주로 비트맵 프로그램을 이용하여 선염, 날염, 직조, 자수, 레이스, 니트 등의 다양한 텍스타일 디자인을 하고 있다.²⁰⁾ 향후 이 분야는 디지털 시대에 부합하는 속도감있는 디자인 전개와 다양한 색채 변화(colorway)를 통한 데이터베이스화가 가능하며 DTP(Digital Textile Printing)기법을 적용함으로써 그 활용도가 더욱 증대될 것으로 보인다.

2. 3D 패션시뮬레이션 관련 연구

의상 모델링 분야는 섬유공학 분야의 주된 연구 과제로, 초기의 단순한 형태 모델링에서 점차 복잡하고 물성적이고 행동적인 특성까지를 표현하는 모델링 기법으로 발전하게 된다. 이제 이 분야는 섬유공학과 컴퓨터 그래픽스의 다학제적인 연구분야가 되었으며, 섬유공학 분야가 미세구조의 정교한 의복의 표현을 가능하게 한다면 컴퓨터 그래픽스 분야는 애니메이션과 시각화(visualization)를 가능하게 한다.

Terzopoulos et al.은 직물을 물리적 특성으로 모델링하는 기법을 제시하였는데 이 방법은 금속이나 플라스틱같이 뻣뻣한 직물의 표현을 가능케 하였다. 다음으로는 Aono가 탄성의 원리에 근거하여 주름의 전파가 가능한 모델링 기법을 제안하였다.²¹⁾

Hing과 Grimsdale은 의복 모델의 자동 생성방법을 기하학적인 방법, 물리적인 방법, 혼합 방법의 3

가지로 제안하였다. 기하학적인 방법은 결과의 예측이 직관적이고, 계산량이 적은 장점이 있으나, 여러 가지 드레이핑을 사전에 준비해야 한다. 물리적 방법은 실제 의복에 근접한 모델의 생성이 가능하지만 힘 또는 에너지의 관계를 수치 해석에 의한 반복법으로 구하는 경우가 많고, 결과 예측이 곤란한 경우도 있다. 혼합방법은 기하학적 방법의 빠른 속도와 물리적인 방법의 사실성을 결합한 방법으로, 전체 형태는 기하학적인 방법을 활용하고 최종 결과는 물리적 방법을 활용하는 것이다.²²⁾

국내에서는 기하학적 방법으로 다양한 스커트 3D 모델과 3D 드레이핑을 생성하는 방법을 제안한 연구가 있다.²³⁾ 의복 3D 모델의 제작은 3D Max, Maya, SoftImage 등을 대부분 이용하여 가능하나, 많은 수작업이 수반된다. 이에 반해, 의복 3D 모델을 자동으로 생성하는 경우는 3D 모델 제작물에 비해 저비용으로 DB를 효율적으로 구축할 수 있으나, 제작과정이 복잡하기 때문에, 이에 대한 많은 연구가 필요하다.²⁴⁾

3차원 의상 시뮬레이션 방식은 현재는 단순한 4각형 의상의 시뮬레이션에서 보다 복잡한 의상의 표현으로 접근하고 있다. 이 분야의 선구적인 연구로는 Lafleur et al., Yang and Magnenat-Thalmann, Carignan et al 등이 새로운 방향을 제시했다.

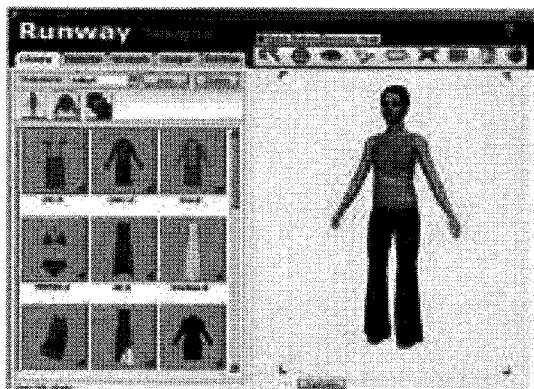
3D 시뮬레이터에서는 전통적 패션산업의 과정처럼 패턴을 위치시키고, 소재의 물리적 특성을 임하고, 의복의 재단과 보정을 통한 봉제와 조합을 거쳐서 애니메이션시키는 과정으로 이루어졌다. 직물의 2D 패턴을 만들어서 그 패턴을 삼각형 메쉬로 분리시키고, 이 평면 패턴이 3차원 가상인체의 주변에 위치시킨다. 기계적인 시뮬레이션은 봉제선을 따라서로 접근하도록 하여 패턴이 부착되어 봉제되어 의상이 구성된다. 가상 배우의 인체에 의상이 애니메이션되는 이 기계적 시뮬레이션은 인체 표면의 마찰과 충돌 반응에 의해 영향을 받는다. 소재의 색채와 광택의 정도와 텍스처같은 속성이 표현되어 랜더링된다.²⁵⁾

3차원 CAD 시스템이 갖추어야 할 기능은 크게 ① 3차원 인체 계측 및 모델링, ② 의복제작용 파

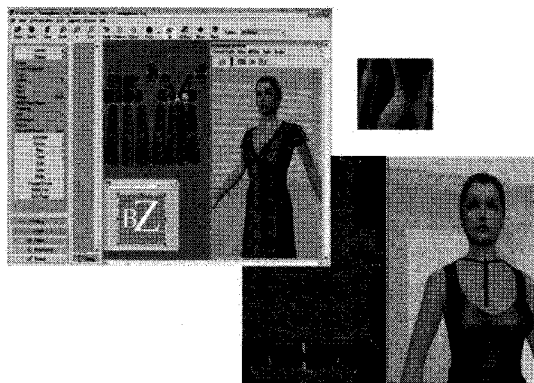
메트릭(parametric) 인체 모형의 생성 및 변화, ③ 드레이프 시뮬레이션을 위한 원·부자재 모델링, ④ 3차원 가상착용을 위한 실제 드레이프 시뮬레이션, ⑤ 가상봉제 및 가상 착용 ⑥ 제품에 원단의 외관과 문양이 반영된 텍스처 매핑(texture mapping) ⑦ 동적 시뮬레이션과 애니메이션 ⑧ 3차원으로부터 얻어진 2차원 평면 패턴 메이킹 ⑨ MTM (made-to-measure)형 패션제품을 위한 시스템 통합으로 구성된다.²⁶⁾

패션분야의 가상공간기술의 활용은 패션제품의 전자상거래를 위한 디지털 커뮤니케이션 기술, 인터넷을 기반으로 하는 협업시스템, 패션제품의 가상전시, 의복의 가상착용감/촉감/감성평가기술을 들 수 있다.²⁷⁾ 인터넷 기반의 가상현실기술은 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 3D 폴리곤을 기반으로 하는 N-VR (VRML/JAVA 3D)과 이미지를 기반으로 하는 파노라마가 대표적이다. 파노라마는 사진을 원통 또는 구 형태로 매핑하여 중심점에서 돌려보는 방법으로, 제작과정이 간편하고 질적으로 우수하다. N-VR은 3차원 폴리곤을 기반으로 구현되므로 제작이 까다롭지만 사진 촬영이 어려운 공간도 가능한 장점을 가진다.²⁸⁾

University of Udine의 Luca chittaro & Demis Corvaglia는 의상의 물리적 측면의 3차원 시뮬레이션을 전개하였다. 특히 웹 3D 상황에서 기술적인 개발이 있었으며, 섬유패션산업에서 사용되고 있는 다양한 CAD 시스템과 상호, 호환 적용될 수 있도록 하였으며, 2D 그래픽이 근간인 전통적인 섬유패션 CAD 시스템을 웹상에서 쉽게 구현될 수 있는 VRML/JAVA기반의 3D 이미지를 가능케 하는 툴을 실행하였다.²⁹⁾ University of Geneva의 MIRA-Lab³⁰⁾과, 서울대학교 섬유직물공학과 등에서 3D Clothing Model을 개발중에 있다. Optitex에서는 3D Runway designer라는 프로그램으로 <그림 1>과 같이 3차원 의상시뮬레이션이 이루어지고 있다.³¹⁾ Gerber사는<그림 2>에 자사의 AccuMark Pattern을 3차원 인체로 실시간에 시뮬레이션 시키는 V-stitcher를 선보였다.³²⁾



〈그림 1〉 Optitex의 3D Runway designer³¹⁾



〈그림 2〉 Gerber사의 V-stitcher³²⁾

이와 같이 컴퓨터 그래픽과 가상현실 기술이 패션디자인과 접목되면, 패션섬유제품의 가상전시(virtual display)를 가능하게 한다. 상품의 소재나 피팅에 대한 소비자의 신뢰를 더하기 위해 3차원의 제품 이미지, 코디네이션과 제품의 결정을 돕기 위한 개인의 피팅 모델을 구축하여 현장에서의 제품 착용 경험의 현실감을 높일 수 있는 컴퓨터 가상공간 기술이 응용된다. 패션섬유 제품의 가상전시는 소비자가 의류제품을 착용하지 않고, 인체에 갖다대면 그 제품을 착용한 모습이 시뮬레이션되어 영상출력되는 가상거울(virtual mirror) 등이 개발중이다.³³⁾³⁴⁾

Ⅲ. 패션디자인프로세스에 의한 디자인 전개

본 연구에서는 자연의 아름다운 무지개 현상에서 디자인 아이디어를 얻었다.

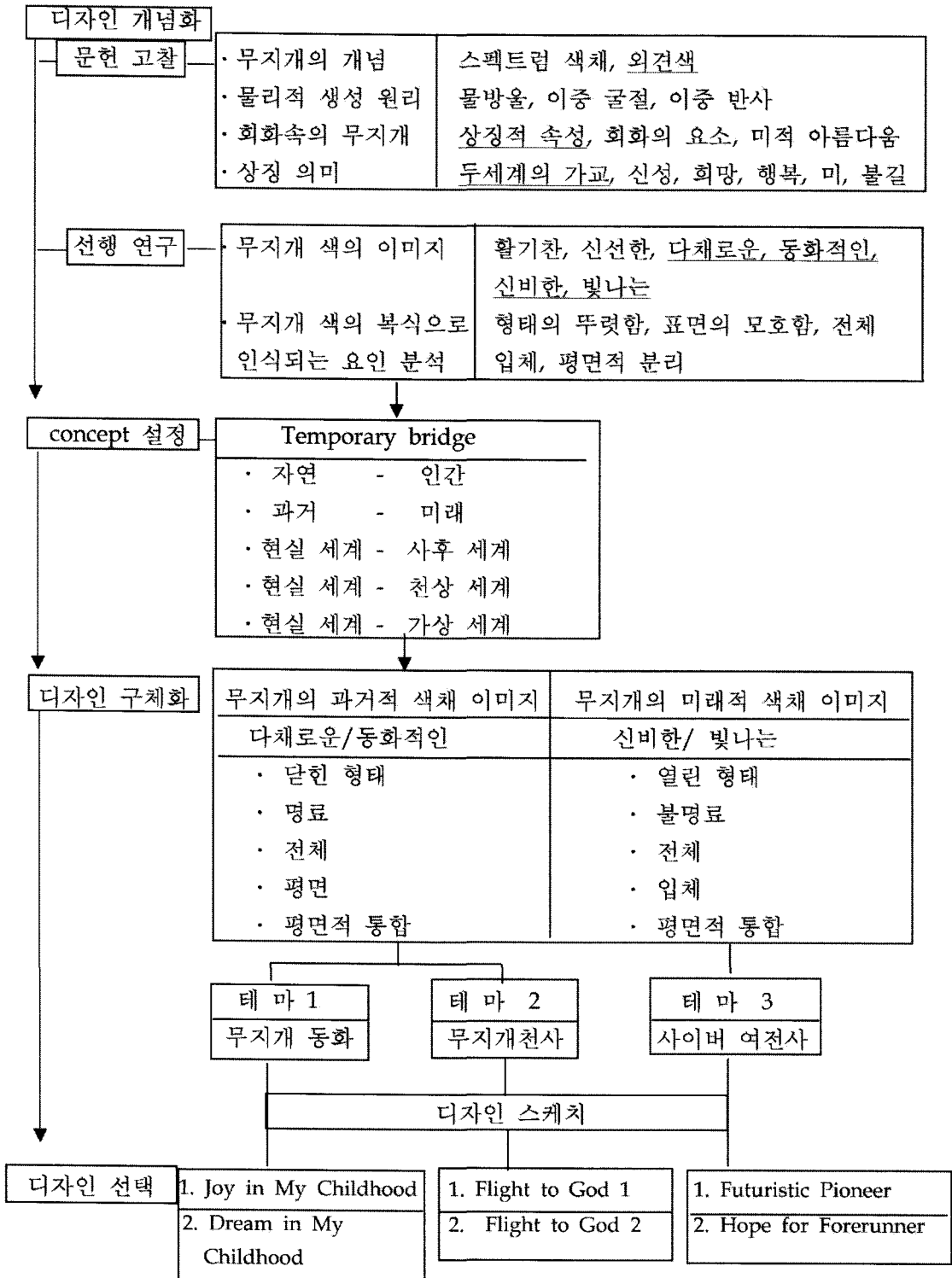
디자인 프로세스에 대하여는 파루크(Faruque), 프렌치(French), 존스(Jones), 아처(Archer), 에스모프(Asimov) 등이 다양한 이론적 모형을 제시하였으나 크게 문제의 이해단계, 해결안의 종합 단계, 해결안의 평가의 세 단계로 요약된다.³⁵⁾ 본 연구에서는 패션디자인 프로세스에 의해서 디자인을 개념화하였고, 해결안의 종합 및 평가를 통해 디자인을 구체화하였다. 본 연구의 디자인 프로세스는 〈그림 3〉에 제시하였다.

1. 디자인 개념화(conceptualization)

무지개는 태양광선이 물방울을 통해 이중굴절, 이중반사를 통해 생기는 자연현상으로 뉴튼의 분광 실험에 의한 스펙트럼상의 모든 색상과 빛의 반사에 의해 보여지는 다양한 색상으로 구성되어진다. 무지개는 전통적으로 상징적인 의미를 전달하는 것으로 여겨져서 동양과 서양문화에서의 상징의미를 살펴보았다. 주된 상징의미는 두 세계의 가교와 신성함, 희망과 행복 및 아름다움, 불길한 의미로 긍정적 의미와 부정적 의미가 공존한다.

무지개 색의 이미지는 활기찬, 신선한, 다채로운, 동화적인, 빛나는 이미지를 전달하는데, 무지개는 과거적 색채 이미지와 미래적 색채 이미지가 공존한다.³⁶⁾ 무지개 색의 복식으로 인식되는 요인은 DeLong의 기준을 변형한 기준에 의해 형태의 뚜렷함, 표면의 모호함, 전체, 입체, 평면적 분리일 경우에 가장 무지개 복식으로 인식된다고 했다.³⁷⁾

무지개에 관한 고찰을 통해 무지개는 자연과 인간을 연결하고, 과거와 미래라는 시간을 연결하는 가교이면서 일시적이라는 특성을 도출하여 “Temporary Bridge”로 컨셉을 선정하였다.



<그림 3> 본 연구의 패션 디자인 전개 과정

2. 디자인 구체화(Definition)

디자인 구체화 과정에서는 개념적인 디자인을 구체적으로 확증하였다. 본 연구에서는 무지개에 과거적 색채이미지와 미래적 색채 이미지가 공존하는 점을 중시하여 무지개의 과거적 색채 이미지인 다채로운/동화적인 이미지와 미래적 색채 이미지인 신비한/빛나는 이미지의 디자인 구성요인을 기준으로 하였다. 다채로운/동화적인 이미지에서 '무지개 동화'와 '무지개 천사'를 전개하였고, 신비한/빛나는 이미지에서 '사이버 여전사'를 전개하였다. 따라서 '무지개 동화', '무지개 천사', '사이버 여전사'의 세 가지 테마가 선정되었다.

테마 1. 무지개 동화

'무지개 동화'는 동심의 아름다운 무지개에 대한 꿈과 환상을 표현함으로 어린 시절에 대한 그리움을 통한 즐거움의 표출에 있다. 무지개를 통해서 과거의 꿈과 환상을 현실에 표현함으로써 무지개는 과거와 현재를 연결하는 일시적인 가교가 될 수 있다.

다채로운/동화적인 이미지의 부드럽고 세련된 소프트 색조와 밝고 맑은 브라이트 색조를 주된 색조로 선정하였다. Joy in My Childhood의 주조색은 주황색이며 강조색은 노란색이며, Dream in My Childhood의 주조색은 보라색과 녹색이며, 강조색은 노란색이다. 소재는 추억속의 동화적인 환상을 표현하고자 부드럽고 질감있는 니트 소재와 털실 소재를 선정하였고, <표 2>에 제시하였다.

디자인 형태는 다채로운/동화적인 이미지의 디자인 요소와 동일하게 닫힌 형태로 하였으며, 소재의 재질감은 명료와 불명료를 조화시켰다. 형태상 반원형인 무지개의 아치형 곡선에서 착안하여 천을 자연스럽게 겹치면서 생기는 아름다운 곡선을 통해 동심의 아기자기함과 즐거움을 주고자 했다. 니트 소재의 끝에 투명 플라스틱 링을 삽입하여 무지개의 선적인 요소를 표현하였고, 동화속의 장난감같은 투명 플라스틱 부츠를 신었다.

테마 2. 무지개 천사

무지개는 형태상 반원의 아치 형태로 구성되었기 때문에 천상세계와 지상세계, 현실세계와 사후세계와 같은 두 세계의 가교의 의미가 동양과 서양의 문화에서 공통적으로 발견되었다. 그러므로 천상세계와 지상세계를 연결하는 무지개의 의미를 천사와 연관시켜서 신과 인간을 연결하는 메신저로 '무지개 천사'를 두 번째 테마로 선정하였다.

소프트 색조의 부드러운 색조 이미지와 브라이트, 라이트 색조의 밝고 신선하고 약한 색조 이미지를 통해 부드럽고 우아하고 날아갈 듯한 가벼운 느낌을 표현하였다. 주조색은 노란색이며 강조색은 연보라색이다. 소재는 가벼운 이미지를 표현하기 위하여 하늘거리는 소재나 비치는 쉬폰 소재를 사용하였다. 디자인 형태는 닫힌 형태와 열린 형태의 중간 형태로 하였으며, 재질감은 명료로 하였다. <표2>에 제시하였다.

원통형의 치마를 위에서 아래로 겹치고, 노란색에서 보라색으로 변하게 하는 팔레트를 선정하여 변화를 주었다. 상의는 캡소매와 세 겹의 칼라를 가진, 무지개를 형상화한 그래픽 문양을 입힌 짧은 바디스로 구성하였다.

테마 3. 사이버 여전사

현실세계와 가상세계를 연결하는 일시적인 가교로서 '사이버 여전사'라는 개념을 도출하였다. 무지개에는 과거적 요소와 미래적인 요소가 공존하지만 테마3에서는 미래적인 요소를 부각시켜 사이버 세계의 여전사를 표현하였다.

무한한 미래의 가상공간을 개척하고 싶은 선구자적인 소망을 담고 있으며, 주된 이미지로는 무지개 색 이미지 중 미래적인 이미지인 신비하고 빛나는 이미지와 여전사의 강하고 단순한 이미지를 동시에 표현하였다.

신비한/빛나는 이미지의 수수하고 안정된 그레이 쉬 색조 이미지와 정적이고 단순한 라이트 그레이 쉬 색조에 빛나는 광택, 메탈 소재의 사용으로 미래적이고 빛나면서 정적이고 단순한 여전사의 이미지를 표현하였다. 주조색은 은회색이며, 강조색은 분

홍색이다.

디자인 형태는 여전사의 강하고 단순한 이미지를 표현하고자 단힌 형태로 하였으며, 재질감은 불명료로 표현하였다. 소재는 미래적이며 비치는 이미지를 표현하고자 비치면서 다양한 색채를 발하는 오팔 비닐 소재와 스테인레스 스틸가공 처리된 100% 폴리에스테르 부직포 소재와 홀로그래픽 소재, 은코팅 소재, 반사 소재 같은 신소재를 사용하여 표현하였다. 슬림한 실루엣의 하이칼라에 칼라블로킹을 가진 자켓 형태의 상의에 역시 슬림하게 떨어지는 무릎 높이의 트임을 가진 치마에 은색 앵글부츠를 디자인하였다.

IV. 컴퓨터 디자인 프로세스에 의한 패션 시뮬레이션

디자인이 선정된 후, 컴퓨터 디자인 프로세스는 인체 모델링과 의상모델링, 소재 제작 및 적용과 매핑, 렌더링과 이미지 출력의 과정을 거친다. 이 과정은 전체 과정에서 동시화 작업이 가능하기 때문에 새로운 디자인의 개발 속도가 빠르고, 데이터 베이스를 통해서 디자인의 수정과 다양한 소재의 적용과 변형이 가능한 장점을 가진다. 그래서 다양한 소재의 실물 샘플 제작시의 시행착오를 줄일 수 있는 장점을 가진다.

반면, 실제 의상제작과정은 순차적으로 진행되는 과정으로 시간이 많이 소요되고, 다양한 소재를 변형시켜 적용할 수 있는 가능성이 적다. 그러므로 수정과 변형이 어려운 단점을 가진다.

본 연구에서는 패션디자인 프로세스에 의해 3가지의 테마별로 2가지씩 의상을 전개한 6가지 디자인을 3차원 컴퓨터 그래픽스 소프트웨어를 활용하여 의상 시뮬레이션을 시켰다.

1. 인체 모델링

3D 인체 모델링은 두가지 방법이 가능하다. 먼저 3D 인체생성전용 프로그램인 Poser를 이용하여 인체를 생성하여 3D Studio MAX에서 불러오기

(import)하여 사용하는 방법과 3D Studio MAX 자체에서 인체 모델링을 직접하는 방법이 있다. 이때 인체는 양팔을 어깨높이로 올리고, 양다리 역시 어깨 너비로 벌린 다음, 손바닥은 아래로 향하고 손가락은 적당히 편 상태인 기본형으로 제공되어야한다.

본 연구에서는 Poser 프로그램을 사용하여 성별은 여성이고 신장은 180cm, 8등신의 패션모델, 양팔을 어깨높이로 올린 포즈를 선택하여 3D 인체모델을 생성하였다. 이 모델을 3D 파일포맷인 DXF파일로 저장하여 3D 애니메이션 프로그램인 3D Studio MAX에서 불러오기(import)하여 사용하였다.

현재 전세계적으로 상업화되어 있는 시스템들은 자사의 평면 패턴을 이미 표준화되어 사용되고 있는 AAMA(American Apparel Manufacturers Association) 호환의 DXF데이터로 만들어 타 시스템과 호환할 수 있도록 지원하고 있다.³⁸⁾³⁹⁾ 따라서 어떤 종류의 2차원 CAD 시스템과도 호환이 가능하다.

2. 의상 모델링

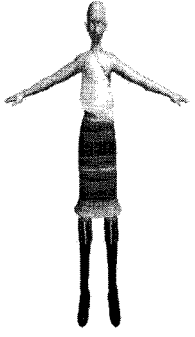
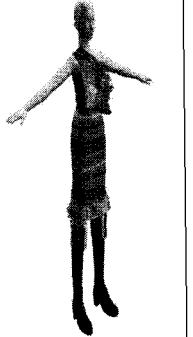


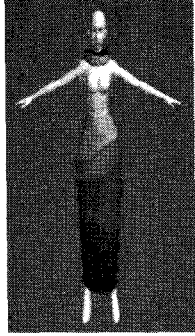

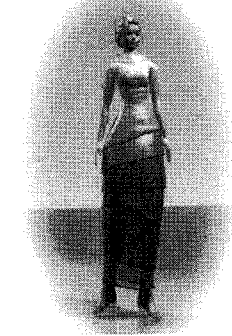

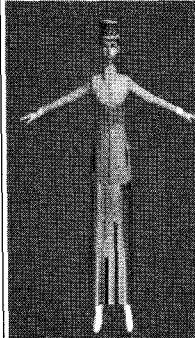
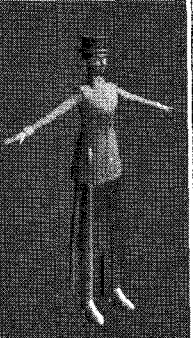
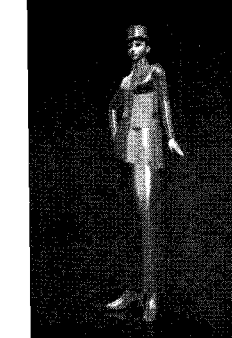

의상 모델링은 3가지 테마별로 디자인된 의상을 Poser에서 불러온 인체 모델위에 겹쳐서 표현하였다.

3D Studio MAX의 모델링 방법은 폴리곤(Polygon) 방식과 넵스(NURBS) 방식이 있다. 폴리곤 방식은 표면처리가 거칠지만 용량이 적은 장점을 가지고, 넵스는 용량은 커서 느리지만 부드러운 장점을 가진다.

단순한 캐릭터 모델링에서는 폴리곤 모델링이 주로 활용되며, 정점(vertex)을 어떻게 다루느냐에 따라 모양 형성에 큰 영향을 주게 된다. 넵스 모델링에 있어서 가장 중요한 부분은 하나의 Create 패널에서 의상의 형태와 가장 유사한 object type을 선택한다. 선택한 형태위에 segment를 추가하여 vertex를 편집한다. 여기에 Modify패널의 Edit Mesh를 사용하여 의상의 형태를 디자인된 형태와 유사하여 조정한다. 다음 <표3>이 의상의 모델링 과정이다.

본 연구에서는 직물의 섬세한 곡면처리를 잘 표현하기 위해서 넵스 모델링을 활용하였으며, create 패널의 geometry에서 NURBS Surface를 그리고 의상의 형태에 맞추어 Vertex나 Edge를 첨가해가는

<표 3> 모델링 과정과 최종 디자인

테마별 최종 디자인	모델링 1	모델링 2	최종 디자인 I	최종 디자인 II
테마 1. 무지개 동화				
	기본형에 의상 모델링 과정		Joy in my childhood	Dream in my Childhood
테마 2. 무지개 천사				
	기본형에 의상 모델링 과정		Flight to God I	Flight to God II
테마 3. 사이버 여전사				
	기본형에 의상 모델링 과정		Futuristic Pioneer	Hope for Forerunner

방식으로 제작하였다. Edit Mesh 명령으로 여러 차례의 디자인 수정 후 확정된 디자인 단계에서 바이페드를 적용하여 자연스런 포즈로 조정하였다.

3. 소재 제작 및 적용과 매핑

Adobe사의 Photoshop CS프로그램을 통해 각 디자인별로 3가지 테마에 맞게 직물 이미지를 디자인

하였다. 텍스처 파일은 작업 후 Jpeg, gif, tiff파일로 저장하여 3D Max로 가져왔다. 각 디자인별 소재는 <표 2>와 같다.

Material Editor로 소재의 재질감을 매핑하였다. 테마1의 무지개 동화는 니트와 털실 소재로 빛나지 않는 재질을 만들기 위해서 Oren-Nayer-Blinn의 Material을 사용하였다. 테마2의 무지개 천사는 비치는 쉬폰 소재와 사이버 여전사의 비치는 치마를 표현하기 위해서 Opacity를 조정하였고, 테마3의 사이버 여전사는 사이버 느낌이 나는 특수소재인 오팔 비닐 소재와 스테인레스 스틸가공 처리된 100% 폴리에스테르 부직포 소재와 홀로그래픽 소재, 은코팅 소재, 반사 소재같은 신소재를 사용하였기 때문에 포토샵으로 형상화된 소재를 그대로 매핑하거나 Blinn이나 Metal의 Material을 사용하였다. 홀로그래픽의 광택을 잘 표현하기 위해서 형광 재질을 나타내는 self-illumination이나 glossiness값을 높게 하였다. 그리고 그림자가 반사되는 것처럼 보이기 위해 Maps의 Reflection에 Raytrace를 지정해주었다.

인체 맵핑 방법은 모델의 얼굴 이미지를 포토샵(photoshop)에서 작업하여 JPEG포맷으로 가져와서 평면 매핑(planar mapping)하였으며, 눈동자, 머리 카락, 눈썹도 존재하는 소스 파일 중 적합한 것을 선택하고 피부색도 선정하였고, 빛나는 정도와 반사도도 조정하여 현실감있게 표현하였다.

4. 렌더링과 이미지 출력

렌더링 작업은 지금까지 설정된 모델링, 매핑, 모션, 카메라, 조명 등의 모든 과정을 모두 연산처리해 2차원의 최종적인 화면을 만들어내는 것을 말한다.

작업된 모델링이 효율적으로 표현되기 위해서는 적절한 빛과 색채를 조정할 수 있는 조명효과와 카메라를 장착이 중요하다. 조명은 Target Spot을 위치시키고 대각선 방향에 Omni light를 두 개 정도 배치하고, 카메라는 동일 시점에서 의상주변을 회전하게 장착한다. 그 후 배경을 만들어서 렌더링을 하면 3차원 의상시물레이션이 완성된다. 제작된 3차원 의상을 36개의 방향에서 이미지로 출력하여 360° 회전상태에서 10° 각도로 변화하는 의상의 형상을 표

현가능하게 제작하였다. 작업물은 32비트 색상까지 지원하는 Tga(Targa)파일로 저장하였다.

따라서 본 연구에서는 이미지 기반의 파노라마 방식으로 3차원 이미지를 중심점을 기준으로 돌려서 보는 기법에 근거하여 제작하였다. 이는 루핑(looping)을 통해 움직이는 동영상처럼 회전시켜 볼 수 있게 해준다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 패션디자인 프로세스에 의해서 무지개로부터 얻은 "Temporary Bridge"라는 컨셉에 따라 3가지 테마별로 가상공간에서 3D Studio MAX 프로그램을 사용하여 패션디자인을 전개하여 컴퓨터디자인 프로세스와 비교하였다. 이는 3차원 CAD 시스템이 갖추어야 할 요건 중 3차원 인체모델링, 가상착용에 관한 연구이며, 본 연구를 발전시키면 패션제품의 가상전시나 동적 시뮬레이션과 애니메이션을 가능하게 한다. 다음과 같은 결론을 얻게 되었다.

첫째, 패션디자인 프로세스는 디자인 개념화, 디자인 구체화, 평가의 단계를 거치지만 3D 컴퓨터디자인 프로세스는 인체 모델링과 의상 모델링, 색채와 소재를 변화시킨 재질감의 매핑, 조명과 카메라 장착을 한 후의 렌더링 과정으로 구성된다. 실제 의상제작과정은 순차적 프로세스로 시간이 많이 소요되고 다양한 소재를 변형시켜 적용할 수 없지만 컴퓨터디자인 프로세스는 전체 과정에서 동시화 작업이 가능하므로 새로운 디자인의 개발속도가 빠르고 DB화를 통해 디자인의 수정과 다양한 소재의 적용과 변형이 가능하고 샘플제작시의 시행착오를 줄일 수 있다.

둘째, 컴퓨터디자인 프로세스 중 인체모델링 방법은 인체전용 프로그램 poser에서 인체를 생성하여 표준화된 AAMA호환의 DXF파일로 저장하여 3D 소프트웨어에서 불러오기를 통해 활용할 수 있는 방법과 3D Studio MAX 프로그램에서의 직접 모델링 방법이 있다. 3D Studio MAX 프로그램의 직접 모델링은 폴리곤 모델링과 녁스 모델링이 가능하다.

폴리곤 모델링에 비해 닙스 모델링이 정교한 곡면과 의상 표현에 적합하다.

셋째, 본 연구에서는 다양한 가공의 소재나 광택 소재 등의 신소재를 사용하여 다양한 텍스처 이미지를 용이하게 표현할 수 있었다. 그러므로 본 연구는 3D 디지털 기술에 의해 색채와 소재의 이미지를 변화시켜 3차원의 입체로 표현함으로써 의상 표현의 영역을 확대하였다.

넷째, 3차원의 의상을 36개 방향으로 회전시켜 시뮬레이션함으로써 다양한 각도에서 디자인 컨셉과 의도를 재확인할 수 있게 하였다. 그러므로 패션 디자이너들이 의상 제작전에 구상한 디자인을 소비자에게 다양한 방향에서 제시하여 소비자의 개성과 요구에 맞추어 변화시켜 제작함으로써 디자인 변화에 의한 맞춤 생산의 가능성을 열 수 있다. 또한 기본 인체형으로 모델링되던 향후 캐릭터 스튜디오의 바이패드(Biped)를 통해 애니메이션이 가능하기 때문에 카메라와 조명효과를 통한 가상 디지털 패션 쇼가 가능하다.

이처럼 컴퓨터 그래픽과 가상현실 기술이 패션디자인과 접목되면, 패션제품의 가상전시(virtual display)를 가능하게 한다. 그러므로 향후에는 본 연구를 기반으로 가상전시에 의한 패션갤러리 제작도 가능하며, 판매를 위한 가상전시물도 구성할 수 있다.

앞으로 3D 의상 시뮬레이션 분야는 의상의 사실적인 표현에 대한 문제점을 해결하는 노력이 요구된다. 의상의 색상과 질감, 그리고 직물의 두께감 표현 등 실사와 같은 정교한 표현기술 개발이 요구된다. 새로운 디자인의 의상 모델링에는 많은 시간이 요구되지만 주요 디자인에 대한 모델링 데이터베이스가 구축되고 나면 약간의 변형만으로도 다양한 디자인의 전개가 가능해질 것이며, 소재를 변화시켜 표현하거나 디테일이나 부자재의 탈부착, 특수 소재를 의상에 활용하여 디자인을 변화시키는 작업에는 매우 용이하기 때문에 패션코디네이션을 위한 교육용 프로그램 개발에도 활용될 수 있다.

참고문헌

- 1) 홍미희 (2001). 웹에서의 가상현실 인터페이스 디자인에 관한 연구-국내 가상박물관을 중심으로-. 디자인학 연구, 14(4), 통권 제44호, pp. 167-177.
- 2) Bradley Quinn (2002). *Techno Fashion*, Oxford, pp. 77-96.
- 3) Bradley Quinn (2002). *op. cit.*, p. 77.
- 4) Bradley Quinn (2002). *op. cit.*, p. 77.
- 5) 이재덕 (1999). 섬유산업의 지식경쟁력 강화방안. 산업연구원, pp. 3-4, pp. 20-23.
- 6) <http://www.optitex.com>
- 7) Bradley Quinn (2002). *op. cit.*, pp. 77-96.
- 8) Gerber Technology, <http://www.gerberetechnology.com>
- 9) <http://www.dnmco.com>.
- 10) 김숙진 (2003). 디지털 패션. 정보과학회지, 21(2), pp. 35-42.
- 11) 김혜영 (2000). 3D 디지털 애니메이션 모델을 활용한 의상 시뮬레이션에 관한 연구. 복식, 50(2), pp. 97-109.
- 12) 윤지선 (2001). 3D 애니메이션을 응용한 패션일러스트레이션 연구. 이화여자대학교 디자인대학원 석사학위논문.
- 13) 배리사 (2004). 디지털 시대의 의상디자인 개발에 관한 연구. 복식 54(4), pp. 63-74.
- 14) 김현 (2001). 아주 특별한 3ds max, 베스트북, p. 32.
- 15) Chase (1997). *R. W. CAD for Fashion Design*, Prentice Hall, pp. 38-70.
- 16) 김숙진 (2003). 가상현실과 패션디자인. 한국정보과학회 학술대회, pp. 146-147.
- 17) 한국의류시험연구원 (1998). 의류분야의 CAD 시스템 활용과 최적모델 개발, p. 51.
- 18) 전수경 (2004). 컴퓨터 그래픽스를 활용한 패션디자인 연구. 성신여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 19) *Ibid.*, p. 13.
- 20) *Ibid.*, p. 13.
- 21) Luca Chittaro, Demis Corvaglia (2003). 3D Virtual Clothing: from Garment Design to web 3D Visualization and Simulation. Proceeding of the eighth international conference on 3D Web technology, March 09-12, 2003, Saint Malo, France, p. 77.
- 22) Hing N. Ng, Richard L. Grimsdale (1996). Computer Graphics Techniques for Modeling cloth, Computer Graphics in Textiles and apparel, September 1996. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 16(5), pp. 28-41.
- 23) 최우혁, 최창석, 김효숙, 강인애 (2003). 스커트 3D 모델의 기하학적 생성 방법. 한국의류학회지, 27(7), pp. 770-777.
- 24) *Ibid.*, pp. 770-777.
- 25) Hinds, B.K. et al. (1990). Interactive Garment Design. *The Visual Computer*, 6(2), pp. 53-61.
- 26) 박창규, 김성민 (2004). 3차원 및 가상공간 기술을 이용한 디지털 패션섬유제품. 섬유기술과 산업, 8(1), p.

- 37.
- 27) *Ibid.* p. 34.
- 28) 김현 (2001). *op. cit.*, p. 29.
- 29) Luca Chittaro, Demis Corvaglia (2003). *op. cit.*, p. 77.
- 30) MIRALab, <http://miralabwww.unige.ch>
- 31) <http://www.optitex.com>
- 32) <http://www.gerbertechnology.com>
- 33) 최상현, 박창규, 이대훈 (2001). 3차원 영상처리기술의 섬유, 의류산업에의 응용. 섬유기술과 산업, 5(1/2), p. 63.
- 34) 김숙진 (2003). *op. cit.*, pp. 35-42.
- 35) 최성운 (2002). 디자인방법론: 이론과 실제. 서울: 조형사.
- 36) 김지언, 김영인 (2004). 무지개색의 특성과 복식으로 전달되는 이미지. 복식, 54(6), pp. 25-40.
- 37) 김지언, 김영인 (2004). 패션디자인을 위한 무지개색의 특성과 이미지 고찰. 복식, 54(5), pp. 125-138.
- 38) 한국의류시험연구원 (1998). *op. cit.*, p. 55.
- 39) 최우혁, 최창석, 김효숙, 강인애 (2003). *op. cit.*, pp. 770-777.