

# 3D 디지털 애니메이션 모델을 활용한 의상 시뮬레이션에 관한 연구 I

김 혜 영

성균관대학교 의상학과

## A Study on the Application of 3D Digital Animation Model for Fashion Design I

Hye-Young Kim

Dept. of Fashion Design, Sungkyunkwan University

### ABSTRACT

The purpose of this study is to apply 3D computer graphics in fashion design as a creative medium and it attempts to fine out what advantages 3D technique can offer to fashion design.

For this purpose, this study, first, tries to develop a 3D digital model in which designer can select design, color, pattern and fabric palette whatever necessary. This study uses the software named 'Poser of Fractal Design' and the 3D digital model comprises four stages: body modeling, item design (item coordination), color design (color coordination), pattern and fabric design (pattern and fabric coordination). Secondly, this study seeks to accumulate a data base which was produced in the course of case studies, which have applied 3D digital model to design.

The outcome of the case studies shows that 3d digital model can enhance fashion designing in the following four aspects

- i) It can give more freedom to designer to try various ideas, revise and modify them. It can also produce random generation. Through this process, the designer test various input and output without damage on fabric after revision and alteration.
- ii) It can help designers to enhance their accuracy. Since faults in the design developed by the 3D digital model can be detected in advance, designers can make corrections before actual work begins. In the end, designers can express their ideas and intention accurately as well as freely.
- iii) Since design developed by the 3D digital model can be shared on screen by various actors in the course of production such designers, merchandisers, and supervisors, it can help communication between and cut the time of feedback.

iv) By using the 3D digital model, designers can work from the beginning with awareness of actual outcome their design, since the 3D digital model provide animation, which helps designers to envisage visual changes as they apply various items, colors, pattern and fabrics.

Key Word : 3D computer graphics, animation, simulation, digital model

## I. 서 론

### 1. 연구목적

소비자 기호의 다변화와 라이프사이클의 단축에 따른 다품종소량으로의 패션산업구조 변화로 신제품개발주기를 단축하는 것이 제품개발의 성공여부와 기업성패의 중요한 변수로 부각되고 있다. 그러나 대기업을 중심으로 하는 우리 나라의 의류제품 디자인개발체제는 아직도 비효율적이고 재래적인 작업과정에 머물고 있다. 즉, 데이터의 축적과 흐름이 원활치 않고, 이에 따른 다자간(디자이너를 비롯한 의사결정자)의 의사결정과정이 지연됨으로써 시간과 경제적으로 많은 손실을 보고 있다. 따라서 이미 글로벌화된 시장의 변화에 능동적으로 적응하기 위해서는 세계적인 네트워크기반의 제품개발체제를 구축하여 시테크와 공테크의 경쟁력을 높여야만 하는 과제를 안고 있다.

최근들어 첨단 하드웨어의 지속적인 발달에 발맞춰서 3차원 컴퓨터그래픽스(이하 3D CG)를 위한 소프트웨어들도 고성능·고기능화 되어가고 있다. 그러나 아직까지 3D CG의 잠재적 유용성에 비해 적절한 활용이 이루어지지 못하고 있지만, 몇몇 분야에서는 중요한 도구로서 이미 사용되어지고 있다. 예를 들어 건축 분야에 있어서는 최근 몇 년 사이에 건축 프리젠테이션과 시뮬레이션 부분에서 이미 CG기술을 도입하고 있고(안상수, 1998) 의학분야에서도 가상수술재현(surgery simulator) 등 다양하게 응용되면서 많은 시간과 비용을 절감하고 있

다(홍석일, 1998). 그러나 의상 분야에서는 아직 3D CG의 활용이 원활히 이루어지지 못하고 있는 것이 현실이다.

본 연구는 3D CG 프로그램을 개발하기 前 단계인, 의상디자인에서 필요한 모든 정보를 디지털 모델로 제작하여 데이터베이스화한 것이다. 그리고 이 연구를 토대로 추후연구과제는 이를 프로그래밍화하여 사용자에게 편리한 인터페이스 개발을 진행하고자 한다.

따라서 본 연구는 의상디자인에서의 3D CG의 활용가능성을 살펴보고자 한다. 즉, 3D CG를 통한 디자인과 시뮬레이션된 프리젠테이션을 통하여 시제품 제작과정을 거치지 않고 가상공간에서 의사결정을 할 수 있는 편리한 사용자 도구 개발의 가능성을 타진하는 것이 연구의 목적이다.

이를 위하여, 본 연구에서는 합리적인 패션디자인개발 프로세스를 제시하여, 시테크, 공테크가 경쟁력의 핵심인 패션디자인 영역전반에서의 시각정보의 실시간 공유 및 이를 통한 다자간의 원활한 커뮤니케이션을 통한 디자인 개발의 과학화를 기하고자 한다.

### 2. 연구 범위 및 방법

본 연구의 주 대상은 여성복 디자인으로 하였다. 이는 여성복 분야가 기본적으로 트렌드에 민감하게 아이템, 칼라, 패턴, 패브릭 및 실루엣의 변화가 가장 많이 이루어지기 때문이며 이는 다양한 제품의 개발과 신속한 디자인이 가장 필요로 하는 영역으

로서, 시각적 커뮤니케이션이 증시되는 모든 패션 디자인 영역으로의 확장성이 용이하기 때문이다.

또한, 본 연구에서는 도구적 측면에서의 시각화 수단으로서 CG의 활용에 초점이 맞추어진다. 즉, 디자인과 프리젠테이션을 위한 CG의 활용을 위주로 다루겠다.

시각화 수단으로 컴퓨터를 활용하는 데에는 크게 두 가지 방법이 있다. 첫째는 이미 개발되어 있는 기존 프로그램 패키지를 사용하여 디자인 작업과정에 추가적인 도구로 이용하는 것과, 둘째는 특정작업에 맞게 프로그래밍하여 사용하는 방법이다. 두 가지 모두 각각의 장단점이 있으나 본 연구에서는 전자를 활용하였으며, 추후연구에서는 특정 목적에 맞는 CG 프로그램을 제작하여 진행하고자 한다. 이를 위하여 3D CG 프로그램인 Poser Version 2(3D인체모델 생성전용 프로그램)와 LightWave Version 5.5(3D CG Software)를 이용하였다.

## II. 3D 컴퓨터그래픽스의 활용현황 및 의상디자인분야에서의 전망

### 1. 3D 컴퓨터그래픽스의 활용현황

일반적으로 데이터를 디지털로 시각화시키는 작업을 CG라고 칭하며, 3D CG란 협의로는 Mac을 이용한 3D 디자인으로부터 광의로는 슈퍼컴퓨터를 동원해야 하는 큰 시뮬레이션 프로젝트에까지 폭넓게 적용된다. 3D CG는 1960년대 초 MIT에서 Ivan Sutherland에 의해 3차원의 와이어 프레임 물체를 조작하고 나타낼 수 있는 기능을 가진 대화형 디자인 시스템의 개발이 그 시초가 되었다. 그리고 1960년대 중반에 보이지 않는 면을 제거할 수 있는 최초의 알고리즘이 개발되었고, 실시간에 완전한 컬러로 표면에 음영이 들어간 애니메이션을 나타낼 수 있는 시스템이 개선되었다(금동호, 1996).

CG 기술은 초기에는 인간의 눈으로 볼 수 없는

것을 보이게 만들기 위해 개발되었다. 그러나 사실 초기 CG 시스템은 예술적인 작업을 하려고 개발된 것이 아니다. 대부분의 초기 응용 프로그램들은 군사, 제조, 응용 과학과 연관되어 있었다. 예를 들면, 실제 비행기를 조종하지 않고 조종사를 훈련시키기 위한 비행 시뮬레이터와, 전기 기술자가 수백만 개의 부품을 가진 전기적 회로를 디자인하고 시험할 수 있는 컴퓨터 응용 디자인과 제조(CADAM: Computer Aided Design And Manufacturing) 시스템이 있었고, 컴퓨터 응용 단층 촬영술(CAT: Computer Aided Tomography)로는 외과 의사가 인간의 몸을 해부하지 않고 검사할 수 있게 하는 것이었다(한창완, 1998).

현재 3D CG가 활용되고 있는 분야를 보면 다음과 같다.

첫째, 건축 및 인테리어 분야에서 가장 유용하게 활용되고 있다. 특히, 대규모 건축공사에서는 다양한 역학적 실험을 실시간으로 할 수 있으며 비용 및 실제 사용되어지는 기술에 대한 위험성에 대해 충분히 검증할 수 있는 기회를 제공해 준다. 또한 최근 가상현실(Virtual Reality) 시스템의 기반이 되는 소프트웨어의 비약적인 발전으로 인테리어 시장에서도 가상공간을 만들어 의뢰인과 제작자간의 효과적인 커뮤니케이션 기능을 수행하고 있고 있다.

둘째, 우주탐험 분야로서 3D CG기술을 가장 성공적으로 적용한 분야 중 하나이다. NASA의 amestech에서는 화성탐사 로봇을 개발하여 러시아와 함께 연구를 진행 중이다.

셋째, 의료분야에서는 원격진료기술을 이용하여 즉각적인 수술과 치료를 원격으로 할 수 있는 시스템이 개발, 운영단계에 이르렀다. 또한 외과의학에서도 외과수술용도를 위해 CG기술을 이용하여 두 개골 모델을 제작하거나 심폐조직 구조물(human lung)을 제작하는 단계에 이르렀다.

넷째, 교육 및 오락분야로서 체계적으로 교육 및 훈련을 받을 수 있도록 보조역할을 담당하는 소프

트웨어나 멀티미디어 타이틀 등 CG로 학과교재를 만드는 사례들이 교육분야에서의 경제적 가치를 입증하고 있다. 또한, 게임과 영화, 오락 등의 엔터테인먼트 분야는 이미 독립된 산업으로 인정받고 있다. 유수의 방송사나 영화사들은 멀티미디어 엔터테인먼트 산업에 막대한 자본과 기술을 쏟아 붓고 있으며 그 산업이 차지하는 비율의 높낮이가 한 국가의 선진화 정도를 측정하는 잣대가 되고 있다.

다섯째, 기업활동으로서 직장에서는 직원들을 훈련시키기 위하여 CG로 만들어진 멀티미디어 자료를 활용하고 있고, 상점들은 멀티미디어 안내기(kiosk)를 통해 상품을 판매한다. 카탈로그는 CG를 기반으로 한 홈페이지나 CD-Rom 타이틀로 대체되고, 상품설명과 경영전략 발표회 등은 CG로 프리젠테이션되고 있다(안상수, 1998).

## 2. 의상디자인 분야에서의 활용전망

### 2.1. 관련연구

의상 디자인에서의 CG는 크게 컴퓨터를 활용한 2D 패션드로잉, 2D 시뮬레이션, 3D 애니메이션, 그리고 3D VR 시뮬레이션으로 나눌 수 있다.

먼저 컴퓨터를 이용하여 2D 패션드로잉을 시도한 연구로는 "CAD System을 이용한 패션 일러스트레이션 연구"(이운영 외, 1998)와 "CAD를 이용한 패션 일러스트레이션의 회화적 입체표현에 관한 연구"(신상무 외, 1999)를 들 수 있다. 이운영 외(1998)의 연구에서는 CAD를 이용한 도식화의 표현과 패션 일러스트레이션의 회화적 표현에 관한 방향을 제시했다는 데 그 의미가 있다. 신상무 외(1999)의 연구에서는 CAD에서 다양한 재료로 여러가지 표현기법을 시도하여 패션 일러스트레이션의 폭을 보다 넓힐 수 있는 회화적 느낌의 입체표현 영역을 확대하고자 하였다.

2D 시뮬레이션을 이용한 연구로는 "LUMENA Program을 이용한 의상 시뮬레이션에 관한 연구

1"(장수경, 1992)와 "어패럴과 텍스타일 디자인을 위한 시스템 배색"(이경희, 1998)을 들 수 있으며, 또한 "웨딩드레스 선정 지원 소프트웨어 개발"(이성수 외, 1999)을 들 수 있다. 장수경(1992)의 연구에서는 주로 메이크업 시뮬레이션에 사용되어 왔던 프로그램인 LUMENA를 이용하여 의상에서의 색상과 직물 시뮬레이션을 시도하였다. 이 연구는 2D 프로그램을 사용하여 입체감의 효과를 가능케 했다는 점에서 그 의미가 있다고 할 수 있다. 이경희(1998)의 연구에서는 칼라 코디네이션에 관련하여 두 가지 색채체계("색상·명채조 277색체계"와 "전통색을 이용한 색상·명채조 253색체계")를 소개하였으며 단시간 내에 다수의 배색전개가 가능한 효율적인 방법을 제시하였다는 데에 그 의미가 있다. 이성수 외(1999)의 연구에서는 Microsoft Visual C++ 5.0과 MFC 5.0과 같은 소프트웨어를 이용하여 웨딩드레스 전문 맞춤 지원 프로그램을 연구하였다. 이 연구에서는 웨딩드레스를 네 부분으로 나누어 조합하는 시뮬레이션 프로그램을 개발·연구하였다. 그러나 이 연구에서는 기본 데이터베이스를 웨딩드레스 정면으로 한정하여, 디자인 특성상 디자인 포인트가 뒷면이나 측면에 있는 경우까지 데이터베이스화 할 수 있도록 하는 추후 연구의 필요성을 언급하였다.

의상디자인과 관련하여 국내에서 발표된 연구는 2D 시뮬레이션의 활용연구까지 진행된 상황이며, 3D 애니메이션, 3D VR 시뮬레이션에 관한 연구는 없는 실정이다. 3D 애니메이션을 의상에 적용시킨 시도는 계명대학교의 홈페이지에 올려진 Shock Wave와 QuickTime VR을 이용한 3D 가상패션쇼를 들 수 있다(<http://fashion.keimyung.ac.kr>). 그러나 이것도 연구결과는 아니며 실제 모델에 실제 의상을 제작하여 입힌 것에 상하좌우 양방향성(interactivity)을 부여한 것이다.

따라서 본 연구에서 시도하고자 하는 3D 애니메이션은 입체적 물체를 3차원 공간에서 시간에 따른

변환을 가하여 이동, 회전, 확대 등의 움직임을 표현한 것으로 미리 정해진 순서에 따라서 물체가 역동적으로 변화하는 동화상 기법을 일컫는다(한창완, 1998). 본 연구와 같은 시도 이후에는 가상의 현실을 3차원 영상에 접목하여 컴퓨터와 사용자 쌍방향 교류가 가능케 하는 3D VR 시뮬레이션 단계로까지 확장시켜갈 수 있을 것이다.

## 2.2. 활용전망

현재 국내의 의상디자인 분야에서는 3D CG의 잠재적 유용성에 비해 적절한 활용이 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 미국에서 이 분야에 대표적으로 사용되고 있는 CG 프로그램은 최근 Computer Design사가 개발한 U4ia와 Viable System사의 Viacad 7000이다(<http://www.parsons.edu>, <http://www.fitnyc.suny.edu>). 이 프로그램들은 프리젠테이션 과정에서의 시뮬레이션 기능을 주로 가지고 있다. 그러나 스케치된 디자인과 사진 위에서만 시뮬레이션이 가능한 2D 프로그램이라는 한계가 있다.

MAYA cloth(3D 소프트웨어의 프러그인 프로그램 중 하나)는 여러가지 종류의 사실적인 의상의 재현과 애니메이션을 가능케 하는 프로그램이다. 이 프로그램은 실제와 거의 구별하기 힘든 정도의 사실적인 옷감의 느낌과 움직임을 재현해 낸다. 그리고 움직이는 인체를 따라 자동으로 움직여 의상과 똑같은 드레이퍼리와 펄럭거림 등을 만들어 낸다(최재원, 1999). 이는 의상디자인 분야의 프리젠테이션에 사용되는 모든 기능을 지원한다. 그러나 MAYA cloth는 고가에다가 아직은 헐리우드 영화의 특수효과 프로덕션에서만 사용되고 있다. 그리고 프로그램의 기술을 습득하기 위해서는 오랜 시간이 소요되므로 의상디자인 분야에서의 상용화는 요원한 실정이다.

최근 개발된 의상에 관련된 대표적인 CG 프로그램들은 위와같이 프리젠테이션 용도와 시뮬레이션 기능이 주를 이루고 있음을 볼 수 있다. 이러한 추세는 디자인 과정에서는 다양하고 신속한 디자인을 통

한 시간과 노력의 효율성이 강조되고 있고, 프리젠테이션 과정에서는 실사에 가까운 프리젠테이션으로 시제품 제작과정의 생략 등을 통한 시간과 비용의 절감이 강조되고 있는 것을 의미한다고 할 수 있다. 따라서 의상디자인 분야에서의 이러한 추세에 따라 실사와 일치하는 새로운 표현형식을 제공하는 3D CG에 관한 연구는 디자인개발 및 프리젠테이션 과정 등에서 다양하게 활용될 것으로 기대된다.

## Ⅲ. 하드웨어의 구성 및 사용소프트웨어의 개요

### 1. 컴퓨터 시스템의 구성

Poser 2와 LightWave 5.5를 사용하기 위한 시스템으로 우선 펜티엄 II 이상의 프로세서를 가진 PC 시스템과, Window95/98/NT3.5 혹은 NT4.0 중 하나의 OS시스템이 필요하다. 현재 일반적으로 사용되는 PC시스템은 대부분 펜티엄 II 이상의 프로세서와 Window 95 이상의 OS시스템을 기본으로 하기 때문에 일반적으로 쓰이는 PC 시스템에서도 작업이 가능하다. 그리고 작업 용량의 한계를 넓히기 위해 최소한 16MB 이상의 RAM 메모리가 요구되고, 렌더링 속도와 작업시 디스플레이의 속도를 향상시키기 위해 3D전용 그래픽보드를 추가시켜야 한다. 또한 최소 50MB이상의 하드디스크 여유공간과 렌더링 데이터를 저장할 충분한 외장 혹은 내장 하드디스크 여유공간도 필요하다. 그 외의 장치로는 CD-ROM 드라이브와 16인치 이상의 컬러 모니터 등이고 주변 장치로는 플랫 베드 스캐너, 칼라 프린터 등이 필요하다.

### 2. 소프트웨어의 개요

#### 2.1. Poser 2

본 연구에서 사용한 소프트웨어인 Poser 2는

1994년 미국 Fractal Design사에서 만든 인체모델링과 애니메이션 생성 전용프로그램이다. 이 프로그램은 3D CG에서 많이 쓰이는 3차원 인체 모델을 즉석에서 보다 간편하게 생성할 수 있게 제작된 소프트웨어로서 누구나 쉽고 간편하게 익힐 수 있는 프로그램이다. 즉 다양한 종류의 포즈 및 모델이 기본 라이브러리에 저장되어 있어 인체모델링 작업 과정을 거치지 않고 바로 생성해낼 수 있다. 또한, 생성된 인체 모델 데이터를 다양한 형식의 모델 파일로 저장하여 다른 3차원 그래픽 프로그램에서도 불러들여 사용할 수 있게 되어 있다. Poser는 완성도가 높은 프로그램으로 이미 1.0버전에서 현재의 기능 중 애니메이션 기능을 제외한 거의 대부분의 기능을 가지고 있다. Poser 2는 더욱 정밀해진 인체 모델이 추가되었고 머리카락과 손가락, 얼굴 등을 제어하는 기능을 가지게 되었다.

이외에도 다른 특징을 보면 첫째, 'SREE-D 가속 기술'을 이용하여 복잡한 모델을 실시간으로 디스플레이하여 작업을 빠르고 쉽게 할 수 있도록 도와준다. 둘째, 와이어프레임과 스무드셰이딩 사이의 다양한 디스플레이 모드를 제공하여 여러가지 용도로 Poser를 이용할 수 있게 하였다. 셋째, 인물 오브젝트의 각 관절뿐만 아니라 얼굴과 손가락을 정밀하게 조절할 수 있는 점을 들 수가 있다(이해범, 1999).

## 2.2. LightWave

3D CG를 위해 사용된 소프트웨어는 NewTek사의 LightWave Version 5.5로서 현재 미국과 일본에서 많은 사용자를 확보하고 있는 것이다. LightWave는 원래 Amiga컴퓨터의 비디오편집기인 Toaster에 내장되었던 소프트웨어였는데, 현재는 독립된 3D CG 소프트웨어로 이용되고 있다. 이 소프트웨어의 장점은 낮은 하드웨어 사양에서도 무리 없이 사용할 수 있다는 점과, MAC, PC, Amiga 등 다양한 플랫폼에서 사용이 가능하여 호환성이 좋다는 것이다. 또한 비교적 강력한 모델러와 렌더러를 가지고 있

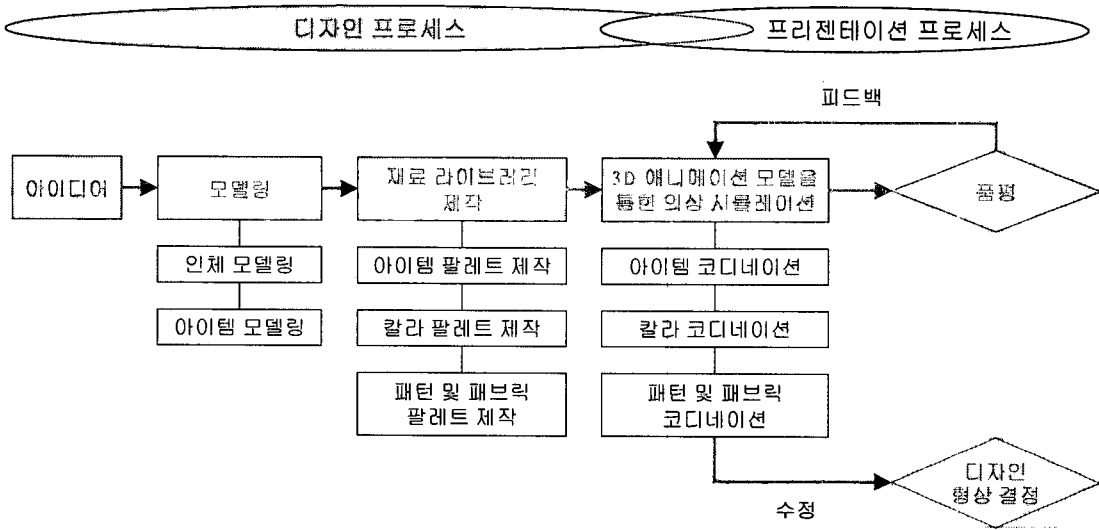
어 가격대에 비해 상당히 고수준의 작업도 할 수 있다는 점이다.

LightWave의 주요 특징을 요약하면 다음과 같다. 첫째, Layer개념의 모델링 방식으로 쉽고 빠르게 오브젝트를 만드는 환경을 제공한다. 둘째, 사용자 정의 단축키로 빠른 작업을 할 수 있다. 셋째, 현존하는 3D 전용 프로그램 중에서 가장 편하고 체계적인 인터페이스를 가지고 있다. 넷째, 레이트레이싱을 지원하는 렌더링으로 원하는 질감효과를 얻을 수 있다. 다섯째, 편한 플러그인 사용으로 효과를 극대화시킬 수 있다. 여섯째, 사양 특성을 따르지 않고, 단지 윈도우 95가 있고 램만 충분하면 작업이 가능하다. 그리고, MAC, Amiga, PC, Alpha 버전의 LightWave가 있기 때문에 운영체제의 구애를 받지 않는다(문영민, 1998).

이와 같은 특징 외에 본 연구에서 LightWave를 사용한 현실적인 이유는 다른 3D CG 소프트웨어에 비해 가격이 저렴하고, 최종결과물의 질이 가격에 비해 다른 고급기종 소프트웨어 못지 않게 상당히 훌륭하다는 점이다.

## IV. 3D 디지털 모델을 활용한 의상 시뮬레이션

본 단원에서는 Poser Version 2와 LightWave Version 5.5를 의상디자인 분야에 응용할 수 있는 방법을 디자인 프로세스에 맞추어, 3D인체모델링, 디자인된 도식화의 3D작업인 아이템 모델링과 아이템, 칼라, 패턴 및 패브릭 팔레트 제작과 3D 인체 위에 디자인된 아이템, 칼라, 패턴 및 패브릭 코디네이션을 적용한 시뮬레이션과정에 대하여 설명하고자 한다. 각각의 재료 라이브러리는 시준 정보로부터 만들어진 각종 파일들을 해당 시준에 따라 그리고 그 기능에 따라 파일명을 명명하였다. 본 연구의 디자인 개발 프로세스는 다음과 같다.



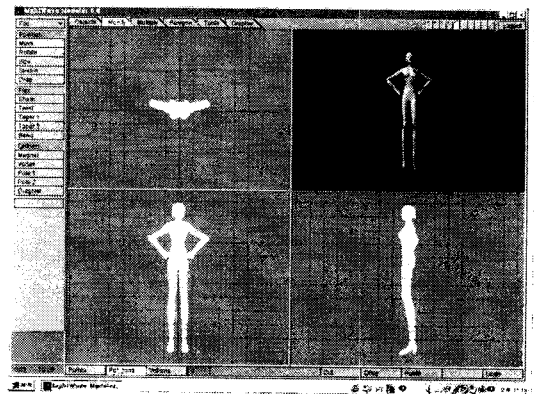
<그림 1> 패션디자인 개발 프로세스

## 1. 인체 모델링과 Work Flow

의상의 디자인 포인트와 고유한 실루엣을 살리기 위해서는 인체는 가능한한 과장되지 않은 가는 형태로 표현되어야 한다. 따라서 본 연구에서 사용할 모델의 신체사이즈는 프랑스의 모델 사이즈를 참고하였다. 즉, 신장은 180cm이며, 머리부분부터 발목 부분까지 길이는 8등신이다. 어깨는 둥글며, 허리는 약간 가는 편이며 엉덩이 길이는 길고 약간 넓다 (Lionel Moinier, 1987). 그러나 후추연구에서는 한국적 표준체형을 모델링하여 대중화된 톨로서 상용화하여 산업적 패러다임에 발맞출 수 있도록 하겠다.

1) 3D 인체생성전용 프로그램인 Poser Version 2를 이용하여 library window에 있는 figure tape, figure height, body set, pose list에서 성별은 여성이고, 신장은 180cm, 8등신의 패션모델, 양팔을 허리에 올린 기본 포즈를 선택하여 3D 인체모델을 생성한다.

2) 모델이 설정되면 이 모델을 3D 파일 포맷인 DXF 파일로 저장한다. 이때 DXF 파일 모델은 차후에 LightWave 등의 3D 소프트웨어에서 아이템을 모델링하여 가상 인체 모델에 적용할 때 import 해서 사용될 수 있다.



<그림 2> 3차원 인체 생성 모델링

## 2. 재료 라이브러리 제작

본 연구의 재료 라이브러리에 사용된 아이템과 칼라. 패턴 및 페브릭은 2000년 F/W 트렌드를 참고하여 제작하였다.

### 2.1. 아이템 모델링 및 팔레트 제작과 Work Flow

본 연구에서 디자인된 아이템들은 디자인 포인트가 각각 다른 특성을 지니고 있다. 따라서 그 각각의 디자인 포인트를 살리기 위해서 작업에 세심함을 기울여야 한다. 아이템 모델링에 사용되는 3D

CG 소프트웨어의 모델러는 NewTek사의 Light Wave Version 5.5이다. LightWave Version 5.5는 modeler와 layout 등 두 개의 프로그램으로 나뉘어져 있다. 모델링을 위해서 사용되는 프로그램은 LightWave Version 5.5의 modeler이다.

1) 각각의 디자인된 아이템들을 종이 위에 앞면, 옆면, 뒷면의 도식화를 그린다.

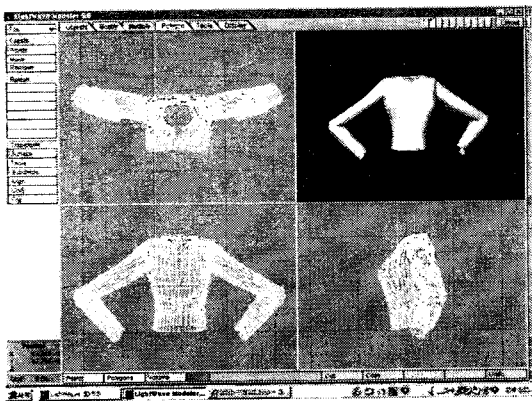
2) 그려진 도식화를 토대로 LightWave modeler의 object 패널에 있는 creat를 이용하여 기본 도형을 생성한다.

3) modeler의 4개의 창에 보이는 모델을 도식화와 일치되도록 modify에 있는 툴을 이용하여 기본 도형 object들을 1차 변형시켜 편집한다.

4) multiply에 있는 툴을 이용하여 1차 변형시켜 편집된 object를 다중변형을 통하여 새로운 object를 생성하여 원하는 아이템의 모델을 완성한다.

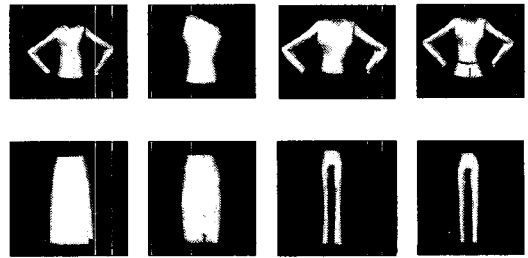
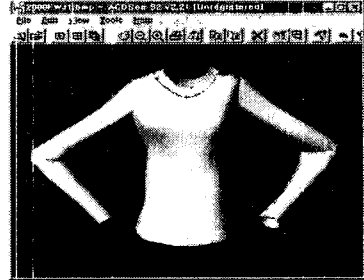
5) 완성된 아이템 모델들은 Photoshop에서 아이템별로 배열하여 그림파일로 저장한 후, LightWave 파일 메뉴 안에 아이템별로 각각의 폴더를 만든 후 저장한다.

위의 도식화된 아이템들은 셀로 만들어져 있어 각 아이템들의 코디네이션 작업이 용이할 뿐만 아니라, 도식화된 아이템 위에 직접 패브릭을 대입하거나 칼라를 대입해 볼 수 있는 장점을 가지고 있다. 그리고 이러한 과정을 거쳐서 만들어진 아이템



<그림 3> 아이템 모델링

들은 3D CG 프로그램 안에서 인체 모델에 자유자재로 대입이 가능하게 된다.



<그림 4> 아이템 팔레트

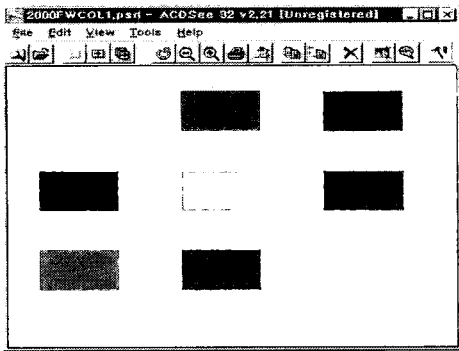
## 2.2. 칼라 팔레트 제작과 Work Flow

패션의 주기가 빨라짐에 따라 패션정보의 신속한 수집·분석이 요구되며, 이러한 정보의 올바른 응용이 요구된다. 특히 상품 기획에 있어서 색채의 비중이 커짐에 따라 색채 정보분석이 무엇보다도 중요시되고 있다. 본 연구에서는 색채정보 분석결과에 따라 2000년 F/W 시즌의 유행색으로 예측된 색상군을 팔레트에 저장하였다. 칼라 팔레트의 색상은 작업시 언제든지 저장된 파일로부터 꺼내어 사용될 수 있다.

1) Photoshop에서 trend color를 선정하여 그림파일(RGB mode)로 저장한다. 이때 hue/saturation, color balance 등을 이용하여 색상을 조절한다.

2) 만들어진 칼라들은 Photoshop에서 색상별로 배열하여 하나의 그림파일로 저장한 후, Light Wave 파일 메뉴 안에 색상별로 각각의 폴더를 만든 후 저장한다.





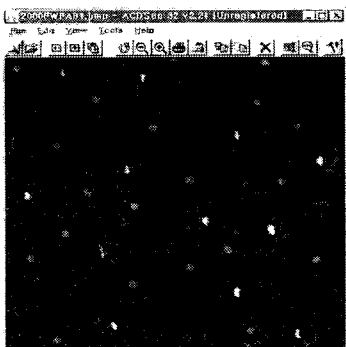
<그림 5> 칼라 팔레트

2.3. 패턴 및 패브릭 팔레트 제작과 Work Flow

1) 소재정보자료를 기초로 선정된 패턴 및 패브릭을 만들기 위해 Photoshop 등의 소프트웨어에서 이미지를 스캔하거나 Photoshop 등의 소프트웨어에서 여러가지 드로잉 툴(copy, paste, 또는 filter 등)을 이용하여 패턴을 만든다.

2) 만들어진 패턴 및 패브릭의 부분에 color picker에서 선택된 다양한 칼라를 적용시킨다.

3) 완성된 패턴 및 패브릭을 Photoshop에서 종류별로 배열, 하나의 그림파일로 저장하고 Light Wave 파일 메뉴 안에 패턴 및 패브릭 별로 각각의 폴더를 만든 후 저장한다.



<그림 6> 패턴 팔레트의 예

3. 애니메이션 모델을 활용한 의상 시뮬레이션

본 연구내용 중 최종적이며 가장 중요한 부분이

다. 앞에서 작성된 팔레트들을 사용하여 시뮬레이션하고자 하는 아이템, 칼라, 패턴 및 패브릭 코디네이션을 통하여 의상을 직접 제작하지 않고서도 가상으로 완성되어진 모습을 모니터에 표현할 수 있다. 이는 직접 의상을 제작하는데 소요되었던 시간을 단축시켜주며 컴퓨터 상에서 그 결과를 예측할 수 있기 때문에 실질적인 제작에서 생길 수 있는 여러 가지 낭비요소를 줄여줄 수 있다. 또한 기존의 2D 렌더링을 통한 디자인 형성작업보다 직관적이고 완벽한 3차원적인 디자인 의사교환방법을 제공한다. 따라서 디자인 형성결정단계에서 3D 모델을 재작업해야 하는 낭비를 없애고 효율적인 작업환경을 제공한다. 그리고 3D 모델링 화면(view)을 다자간에 공유함으로써 디자인 의사교환시 실시간 수정을 가능케 한다.

의상 시뮬레이션과정은 위에서 제작한 아이템, 칼라, 패턴 및 패브릭 팔레트를 3D 인체모델에 적용하여 다양한 CG 모델을 생성하는 과정으로서 3D 애니메이션 효과를 제공한다. 시뮬레이션은 LightWave Version 5.5의 layout에서 작업되는데, 모델링된 아이템 object와 인체 모델을 불러 온 뒤 애니메이션 key frame을 만든다. object에 아이템, 칼라, 패턴 및 패브릭을 선택, 적용시킨 뒤 최종 렌더링을 실행시키면 동화상이 생성된다.

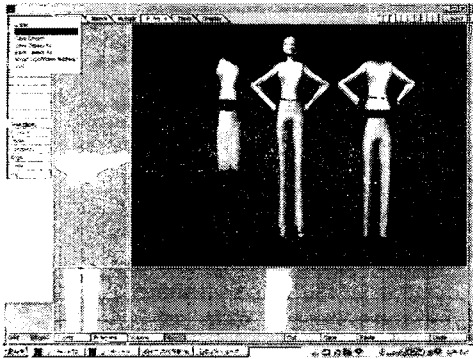
3.1. 아이템 코디네이션의 시뮬레이션과 Work Flow

1) 모델러에 DXF형태로 저장되었던 인체 모델을 불러온다.

2) LightWave에 각각의 아이템 이름으로 저장되었던 모델 파일을 파일메뉴에서 불러온 후 차례로 인체모델에 적용시킨다. 이때 의상을 인체에 적용시키는 렌더링작업에서 magnet툴 등을 이용하여 어깨, 넥라인, 가슴, 허리 등의 피트여부, 상하의의 햄라인, 볼륨 등이 자연스럽게 표현되도록 한다.

3) 아이템 순서에 따라 코디네이션한 후 각각의 아이템 코디네이션을 지정하여 저장한다.

위와 같은 방법으로 여러가지 조합수를 통하여 가장 어울리는 코디네이션을 찾아낼 수 있다.



<그림 7> 아이템 코디네이션의 시물레이션

**동영상 제작 방법**

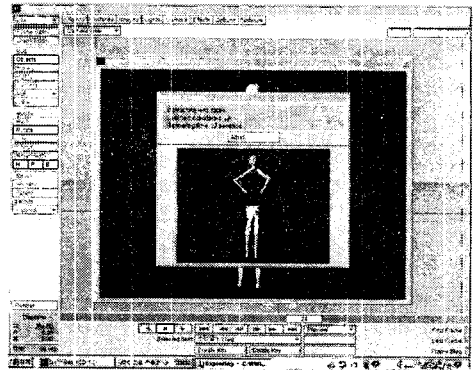
가상 모델에 입혀진 의상의 느낌을 360도 각도에서 다양하게 보려면, 3차원 아이템 코디네이션 모델을 360도 회전시켜야 하는데, 이것을 위해 360도 회전하는 3차원 아이템 코디네이션 모델의 동영상 파일을 만들어야 한다.

- 1) LightWave의 layout에서 위에서 미리 save시켜 두었던 3차원 아이템 코디네이션 모델 파일을 선택한다.
- 2) view list중에서 camera view를 선택한 후, 3차원 아이템 코디네이션 모델을 화면에 적당한 크기로 조정한다.
- 3) 스크롤 바의 프레임을 0에 지정한 후, create motion key 버튼을 all Items을 선택한다.
- 4) 스크롤 바의 프레임을 60으로 변경시키고, rotate버튼과 numeric 버튼을 클릭한다.
- 5) object direction의 heading 숫자를 360으로 고정한 후, 다시 create motion key 버튼을 all items을 선택한다.

6) rendering panel의 automatic frame advance를 선택한 다음, 파일이름을 명명한 후, 최종 렌더링을 시행한다.

위의 작업을 거친 각각의 아이템 코디네이션들은 3차원 모델이므로 360도 어느 각도에서든지 의상의

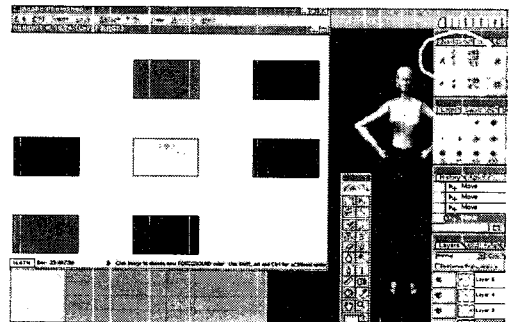
느낌을 볼 수 있도록 재현되어 프리젠테이션시 보다 정확히 가장 어울리는 코디네이션을 찾아낼 수 있다.



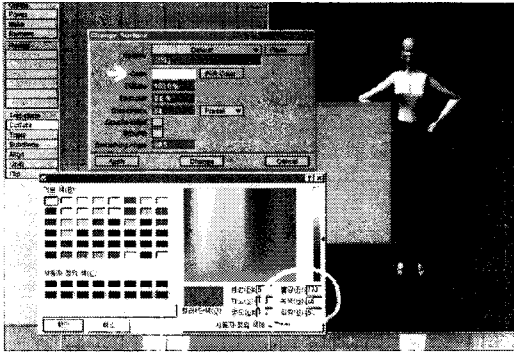
<그림 8> 동영상 제작 과정

**3.2. 칼라 코디네이션의 시물레이션과 Work Flow**

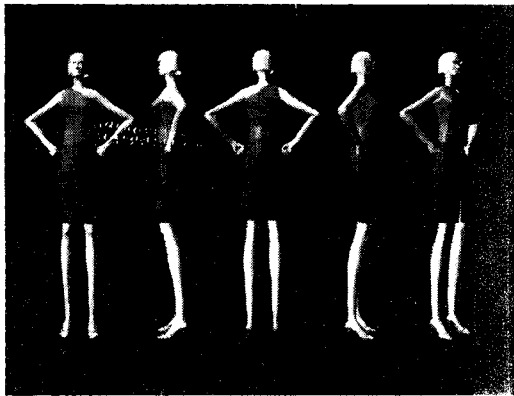
- 1) LightWave의 layout에서 위의 아이템 모델 파일을 선택한 후, 모델링된 각각의 아이템의 폴리곤의 surface를 지정한다.
- 2) 칼라 팔레트에서 원하는 색을 선택한다. 이때 LightWave안에 있는 팔레트에서 RGB의 수치를 입력하여 준비된 칼라 팔레트의 RGB의 수치와 정확히 일치하는 색상을 모델에 적용시킨다.
- 3) apply를 클릭하면 모델링된 각각의 아이템의 색이 지정된 색으로 바뀐다.
- 4) 각각의 코디네이션된 칼라를 지정하여 저장한다.
- 5) 3차원 칼라 코디네이션 모델의 동영상 파일 제작방법은 위(3.1.아이템 코디네이션의 시물레이션과 Work Flow)와 동일하다.



<그림 9> 칼라 코디네이션의 시물레이션



<그림 10> 칼라 팔레트에의 적용과정



<그림 11> 칼라 코디네이션의 시물레이션 사례

### 3.3. 패턴 및 패브릭 코디네이션의 시물레이션과 Work Flow

1) LightWave의 layout에서 원하는 아이템 objects를 불러온다.

2) 원하는 surface(상의, 하의)를 지정한 후, 준비된 패턴 및 패브릭 팔레트를 불러온다.

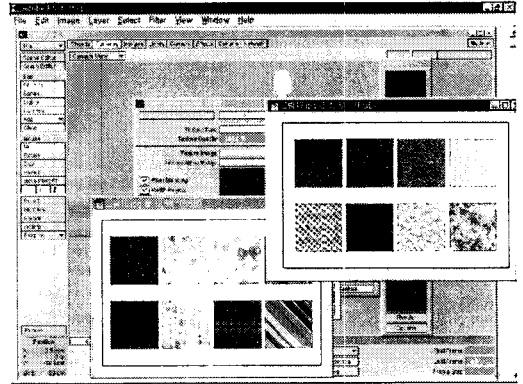
3) 패턴 및 패브릭의 사이즈를 texture size에서 조절하고, 맵핑 타입을 결정한다. 맵핑방식은 텍스처를 최대한 살릴수 있는 transperant mapping과 bump mapping 등을 이용한다.

4) 렌더링 과정에서 투명도와 반사도 등을 조절 한 후 패넌을 닫는다.

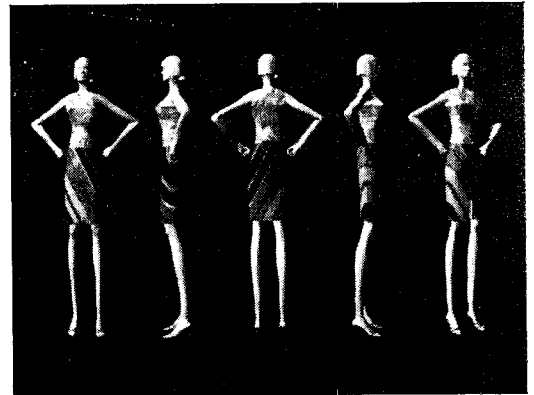
5) 각각의 코디네이션된 패턴 및 패브릭을 지정 하여 저장한다.

6) 3차원 패턴 및 패브릭 코디네이션 모델의 동

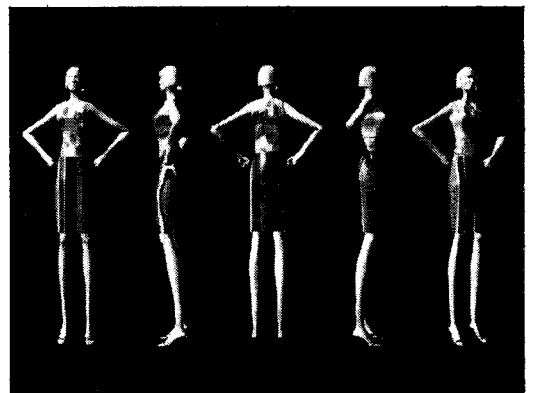
영상 파일 제작방법은 위(3.1.아이템 코디네이션의 시물레이션과 Work Flow)와 동일하다.



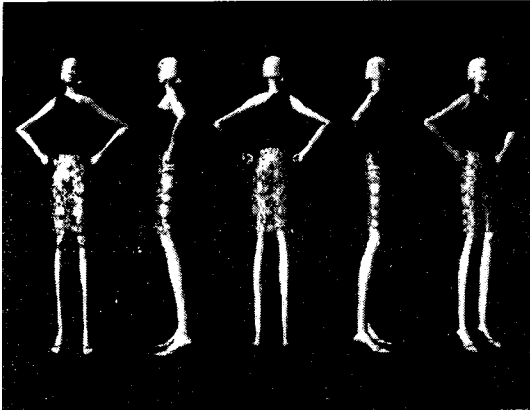
<그림 12> 패턴 및 패브릭 팔레트 코디네이션의 시물레이션



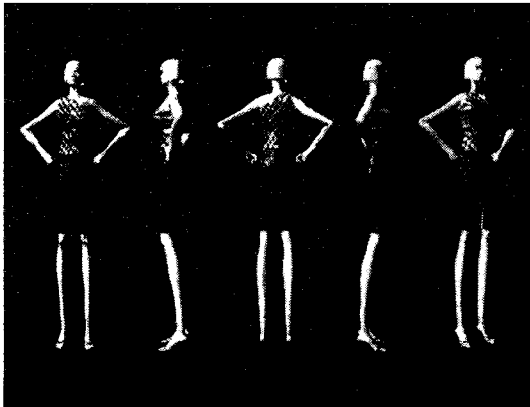
<그림 13> 패턴 코디네이션의 시물레이션 사례 1



<그림 14> 패턴 코디네이션의 시물레이션 사례 2



<그림 15> 패브릭 코디네이션의 시뮬레이션 사례 1



<그림 16> 패브릭 코디네이션의 시뮬레이션 사례 2

## V. 결론 및 추후연구과제

### 1. 결론

본 연구는 3D CG의 의상디자인에서의 활용가능성을 고찰한 것이다. 도구적 측면에서의 시각화 수단으로서, 디자인과 프리젠테이션을 위한 CG의 활용가능성은 다음과 같이 요약할 수 있다.

디자인 과정의 사례연구로부터 얻은 디자인 효과는 첫째, 아이디어의 수정작업이 용이하다는 점이다. 이는 다시 말하면 랜덤형성(random generation)의 가능성이 높다는 것이다. 이 개념은 작업을 위한 다양한 입출력 장치의 사용이 가능하며, 수정의 용이

성 및 수정 후 제작물의 손상방지 효과를 얻을 수 있는 점, 또한 시간이 고려된 결과물의 제작 및 변형이 용이하고, 작업과정의 활용이 가능하다는 점을 말한다. 더불어 실행취소와 미리보기 기능을 통하여 작업시도를 용이하게 할 수 있다.

둘째, 설계 및 디자인의 정확성을 들 수 있다. 즉, 디자이너가 3차원 작업공간에서 디자인 결과를 미리 시뮬레이션 함으로써 디자인의 오류를 미리 발견하고, 수정이 가능하므로, 디자이너의 의도에 부합되는 보다 정확한 디자인을 창출해 낼 수 있다.

시뮬레이션된 프리젠테이션 과정의 사례연구로부터 얻은 효과는 첫째, 3D 모델링된 시각정보를 다자간에 공유함으로써 양방향성(interactivity)을 통한 디자인 의사결정시 실시간 수정을 가능케 한다. 그리고 이러한 시간단축으로 시텍크의 경쟁력을 높일 수 있다.

둘째, 디자인의 현실감 부여이다. 이것은 동화상이 제공하는 효과로서, 애니메이션을 통해 시간의 흐름에 따른 물체의 시각적 변화의 표현이 가능하다. 그리고 카메라 초점의 높낮이에 따른 물체의 각도 변화의 표현 또한 가능하다. 그리고 맵핑방식과 렌더링 효과를 통해 보다 실사에 가까운 텍스처감을 표현해낼 수 있다.

본 연구를 통해서 얻은 결과는 3D CG는 디자인 및 프리젠테이션 과정에서 현실에서 시각화가 불가능하다고 생각되었던 것들을 구체화할 수 있는 방법을 제안하고 있으며, 기존의 방법을 디지털화 함은 물론 새로운 표현 형식을 생성할 수 있는 가능성을 제시하였다. 즉, 디지털 모델링은 디자인과 거의 완벽하게 일치하는 제품을 표현·생산할 수 있다는 가능성과 방대한 디자인데이터베이스의 구축이 가능하다는 점을 가지고 있다. 따라서 디자인 과정에서는 보다 효과적이고 창조적인 아이디어를 구상할 수 있다. 그리고 프리젠테이션 과정에서는 실사에 가까운 프리젠테이션으로 시제품 제작과정을 거치지 않고 의사결정을 신속하게 할 수 있고, 나아가서

는 제품화 과정에서 시간과 비용의 낭비를 줄임으로써 의류산업이 세계적인 경쟁력을 갖는데 선도적 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

## 2. 추후연구과제

본 연구는 3D로 디자인된 의상디자인에서 필요한 모든 정보를 디지털 모델로 제작하여 데이터베이스화하였다. 이 연구를 토대로 추후연구는 이를 프로그래밍화하여 사용자에게 편리한 인터페이스 개발을 진행하고자 한다. 이를 위하여 요구되는 추후연구과제는 다음과 같다.

첫째, 의상디자인 전용 3D프로그램이 없는 현실을 감안하여 아이템 모델링을 전문적으로 다룰 수 있는 프로그램 개발에 대한 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구에서는 인물 애니메이션을 하나의 포즈로, 그리고 사용되는 의상 실루엣을 피티드 실루엣으로 한정하였다. 그러나 추후연구에서는 본 연구결과를 기초로 인물 애니메이션에서 가장 힘들고 까다로운 걷는 모습과 옷의 움직임을 나타내는 애니메이션, 그리고 다양한 실루엣의 의상들을 생성할 수 있는 보다 효율적인 프리젠테이션기법을 창출할 수 있는 연구가 진행되어야 할 것이다.

셋째, 본 연구에서는 프랑스의 모델 사이즈를 토대로 연구가 이루어졌다. 그러나 추후연구에서는 한국적 표준체형을 모델링하여 대중화된 톨로서 상용화하여 산업적 패러다임에 발맞출 수 있도록 하겠다.

## 참고문헌

- 김소영, 임창영(1998, 5), WWW를 활용한 기초디자인 교육에 관한 연구, 디자인학연구 Vol. 11, No. 1
- 김은주, 최덕환(1998, 11), CAD를 활용한 귀금속 장신구의 DESIGN에 관한 연구, 복식 41호
- 신상무, 박영욱(1999, 5), CAD를 이용한 패션 일러스트레이션의 회화적 입체표현에 관한 연구, 복식 44호
- 이경희(1998), 어패럴과 텍스타일 디자인을 위한 시스템 배색, 한국패션비즈니스학회지 Vol. 2, No. 1
- 이성수, 오명재, 서경희(1999), 웨딩드레스 선정 지원 소프트웨어 개발, 한국의류학회지 Vol. 23, No. 4
- 이운영, 임순(1998), CAD System을 이용한 Fashion Illustration 연구, 복식문화연구지 제6권 제1호
- 장수경(1992), LUMENA Program을 이용한 의상 시뮬레이션에 관한 연구 I, 한국의류학회지 Vol. 16, No. 2
- 최정, 이경희(1996), Computer Simulation을 이용한 의복의 착시효과와 이미지 연구 - Collar와 Sleeve의 조합을 중심으로, 한국의류학회지 Vol. 20, No. 5
- 김정호(1998), 알기쉬운 3D Studio MAX R2.5, 정보문화사
- 문영민(1998), LIGHTWAVE 3D 5.5, 혜지원
- 신시아굿맨, 권은숙 역(1994), 컴퓨터예술의 세계, 미진사
- Isaac Victor Kerlow, Judson Rosebush, 방승혜, 유택상 공역(1991), 디자이너와 아티스트를 위한 컴퓨터그래픽스, 한국문연
- 아이작 빅터 켈로우, 홍석일 역(1998), 3D 컴퓨터 애니메이션과 영상, 안그래픽스
- 안상수(1998), hogik graphic designer's guide 1999, 안그래픽스
- 요르크 미하엘 마타이, 강현욱 역(1994), 그래픽 디자인의 근본문제, 미진사
- 이해범(1999), Bryce & Poser WorkShop, (주)영진출판사
- 이현무(1995), 3D STUDIO R4, 도서출판 에프·원
- 존 빈스, 김태호 역(1987), 컴퓨터 그래픽스, 미진사
- 최재원(1999), MAYA, (주)영진출판사
- Tay Vaughan, 광한 역(1994), Multimedia Making It Work, 캐드앤그래픽
- P.M.페스터, 금동호, 김성민 공역(1996), 비주얼커뮤니케이션, 나남출판
- 한창완(1998), 애니메이션 영상미학, 한울
- Lionel Moinier(1987), methode de dessin, M.P. G.L. paris
- Wucius Wong(1977), Principles of Three-Dimensional Design, Van Nostrand Reinhold Company
- Wucius Wong(1972), Principles of Two-Dimensional Design, Van Nostrand Reinhold Company
- <http://fashion.keimyung.ac.kr/vfs/vrfs>
- <http://myhome.shinburo.com/~funky2/home.htm>
- <http://www.fitnyc.suny.edu/hi/academic/curricula/>
- <http://www.parsons.edu/pfdcrse.html#3d>
- <http://www.virtualware.co.kr/techfocus.htm>
- Interfashion planning(1999), 2000 F/W General Trend