

# 3D 의상 모델링소프트웨어를 이용한 가상모델의 착의 평가 연구

- 퀴로스(QUALOTH)프로그램을 중심으로 -

## A Study on the Fitness Evaluation of Virtual Model Using 3D Clothes Modeling Software

- Focused on Qualoth Program -

대전대학교 패션디자인, 비즈니스학과

전임강사 양 정 은

세종대학교 패션디자인학과

조 교 수 김 속 진

Dept. of Fashion Design, Business, Daejeon University

*Full-time Lecturer : Chung-Eun Yang*

Dept. of Fashion Design, Sejong University

*Professor : Suk-jin Kim*

### 목 차

I. 서론

II. 연구방법 및 절차

III. 결과 및 고찰

IV. 결론 및 제언

참고문헌

### <Abstract>

This study was attempted to investigate the possibilities of fitness evaluation of virtual model using 3D clothes modeling software. For the purpose, two one-piece dresses were made with two kinds of patterns using Qualoth program, and then each dress was fitted to a real model and a virtual model, and the results were compared and discussed. The result of this study was as follows.

First, the fitness evaluation of real model showed a significant difference only at a little difference in figures (1-2.5cm) of the pattern, while any significant difference in appearance was not found in case of a virtual model fitted a dress made out of a pattern with the same difference in figures.

Second, items to evaluate a difference in patterns using 3D clothes modeling software were shoulder line, the distance between shoulder points, armhole line, ease of armhole depth, and overall appearance. Because all the items fall under design lines which make up outer lines of a cloth, it can be said that the Qualoth program is good for representing design, rather than exposing a small difference in patterns.

Corresponding Author: Chung-Eun Yang, Department of Fashion Design, Business, Daejeon University, 96-3 Yongun-dong, Dong-gu, Daejeon, 300-716, Korea Tel: 82-42-280-2462 Fax: 82-42-280-2460 E-mail: chungun@dju.ac.kr

**주제어(Key Words):** 퀘로스(Qualoth), 착의평가(fitness evaluation), 가상모델(virtual model), 3차원 모델링 소프트웨어(3D modeling software)

## 1. 서론

급속한 정보통신 기술의 발전 및 전자상거래의 활성화에 따라 의류산업 현장에서도 고객의 다양한 요구에 부응할 수 있는 Mass Customization 및 MTM 방식이 확대되고 있는 추세이다. 이러한 현상으로 많은 온라인상의 의류업체들은 전자 상거래시 발생할 수 있는 맞춤 세의 불만으로 인한 반품을 증가의 문제를 해결하기 위하여 최근 들어 패션카드 회사들이 2차원 패턴을 3차원 가상인체에 착장하여 옷의 착장성을 즉시 평가하는데 사용할 수 있는 3차원 착장시스템을 개발하는데 관심을 가지고 있다. 이러한 3차원 그래픽스를 이용한 디지털화는 캐드를 이용하여 패턴을 곧바로 입체바디에 해당하는 디지털 모델에 착용시킴으로써 수작업으로 이루어지던 여러 단계의 패턴 수정단계를 줄일 수 있고 또한 소비자는 사이버 공간에 존재하는 자신의 복제인 3차원 디지털 모델을 이용하여 옷을 착용하고 원하는 디자인으로 수정을 하거나 시각적으로 불편함이 느껴지는 부분을 확인하고 수정을 요구함으로써 기존의 전자상거래의 불확실성을 해소할 수 있다(배리사, 2003). 특히 국내인구의 30%이상을 차지하는 비만체형(조선일보, 2005)을 위한 의복 생산에 있어서 본격적인 제품 생산 전에 패턴 제작만으로도 가상고객 모델에게 착용시켜 컴퓨터상에서 착의평가가 이루어 질 수 있다면 실제 샘플 제작으로 인한 시간적, 경제적 손실을 줄이는 합리적인 생산시스템을 유지할 수 있고 고객의 체형적 특성으로 인한 인체적합성과 반품을 증가의 문제를 해결할 수 있을 것이다.

현재 렉트라 시스템에서는 아직 상용화 단계는 아니지만 3D 착장시스템을 개발하였으며, 2D 디자인 소프트웨어였던 Prima Vision도 3D 버전을 개발하고 있다. 패턴카드 회사로서 3D 착장 시스템을 개발한 회사로는 일본의 옵티텍스가 있고 Pad System 3D Pad, 우리나라의 D&M Technology에서 개발한 나르시스 시스템이 있다. 그러나 이들 시스템은 현재까지 패션 디자이너나 소비자가 만족할 만한 착장을 보여주지 못하고 있으며, 특히 테일러링 재킷이나 포켓과 프릴, 단추 같은 디테일이 많은 의상은 착장하는데 어려움이 있다. 또한 디자이너가 의상의 모양을 수정하고 싶을 때, 2차원 상에서 패턴을 수정해야 하며, 3차원 공간에서 가상 의상을 직접 수정하는 기능을 제공하지 못하고 있다.

패션 디자인 분야의 컴퓨터 소프트웨어 연구를 살펴보면 배리사(2004)의 연구에서는 마야로 디지털 패션쇼를 제작하는데 있어 패턴 카드에서 제작한 패턴을 사용하여 3차원 의상을 모델링하지 않고, 모델러를 이용하여 3차원 의상을 하나의 3차원 메시로 모델링하였다. 김혜영(2000)은 포저 2.0

과 Light Wave 5.5를 사용하여 의상 디자인을 위한 3차원 그래픽스의 활용 가능성 연구에서 포저에서 제공하는 인체 라이브러리에서 인체모델을 불러와 3차원 소프트웨어 상에서 도식화로 제작한 의상을 착장하는 실험을 하였다. 이 연구에서는 의상을 입혀 360로 회전 시키는 실험을 하였으나 상, 하의가 겹쳐지는 아이템은 없었다. 윤지선(2001)은 마야에서 3차원 인체 모델에 자신이 디자인한 의상을 입혀보고 인체 모델에 움직임을 주어 입힌 의상의 실루엣 변화를 살펴 보았다. 그 외에도 김소영과 임창영(1998), 김은주와 최덕환(1998), 김현수와 양숙희(2002), 이경희(1998), 이순자, 박옥련, 김주현(2000), 이운영과 임순(1998), 장수경(1992), 최정과 이경희(1996)등이 다양한 연구를 수행 하였으나 3D 컴퓨터 소프트웨어의 기능이 패턴카드에서 제작한 패턴을 사용하여 모델링된 의상이 패턴에 따라 다른 외관을 표현할 수 있는 착의평가도구로서의 기능을 수행할 수 있는가에 대한 연구는 이루어지지 않고 있으며 이외에 3차원 가상 의상 제작에 대한 연구도 아직 미미하다고 할 수 있다. 그러므로 본 연구는 서울대학교 미디어랩스에서 3차원 의상모델링의 대표적인 상용 프로그램으로 개발한 퀘로스(QUALOTH)라는 소프트웨어를 사용하여 양정은의 선행연구(양정은, 2004)에서 선정된 비만체형을 가상모델로 구현하고, 실제 모델과 가상모델에게 두 가지 패턴으로 제작된 원피스를 착의시켜 시뮬레이션 하면서 외관의 착의 상태를 비교, 고찰하여 3D 의상 모델링 소프트웨어를 이용한 가상모델의 착의 평가 가능성 여부 및 현재 개발된 의상 모델링 소프트웨어의 개선방안과 사용자 요구사항, 문제 점등을 제시하고자 하였다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 가상모델을 구현한 후 3D 의상 모델링소프트웨어를 이용한 가상모델의 착의 평가를 실시한다.

둘째, 실제착의 평가 결과와 3D 의상 모델링소프트웨어를 이용한 가상모델의 착의 평가결과를 비교, 고찰하면서 3D 소프트웨어를 이용한 가상 착의 평가의 가능성 여부를 타진한다.

셋째, 의상 모델링 소프트웨어(Qualoth)의 개선방안과 사용자 요구사항, 문제 점등을 제시한다.

## II. 연구방법 및 절차

### 1. 연구대상

본 연구의 주 대상은 체형적 특성으로 맞춤 세의 불만족이

표준체형의 여성보다 많이 발생할 수 있고 컴퓨터상에서 시뮬레이션을 할 경우에도 문제점이 보다 명확하게 보일 수 있는 비만여성의 체형으로 정하고, 실험대상의 체형 유형은 양정은의 선행연구(양정은, 2004)에서 우리나라 비만 여성의 대표적인 유형으로 채택하였던 젊은 비만 유형을 선정하여 서울대학교 미디어랩스와 공동으로 가상모델을 구현하여 사용하였다.

2. 연구내용

1) 가상이상모델링 소프트웨어(퀵로스)의 특징 및 기능성, 사용성 고찰

3D 의상 모델링소프트웨어를 이용한 가상모델의 착의 평가 기능성을 타진하기 위하여 먼저 최근 서울대학교 미디어랩스에서 개발된 퀵로스는 프로그램의 특징과 기능 수행 과정을 알아보고 기능성과 사용자 사용성 분석을 위하여 기능수행 소요시간(단위: 분,min)의 평균을 패턴데이터 불러오기, 의상모델링, 맵핑, 렌더링 항목으로 나누어 측정하였고 사용자의 편리성 면에서의 실험 진행 과정상의 시행착오 및 문제점을 기록한 것을 평균적으로 고찰하였다.

(1) 퀵로스 소프트웨어의 특징

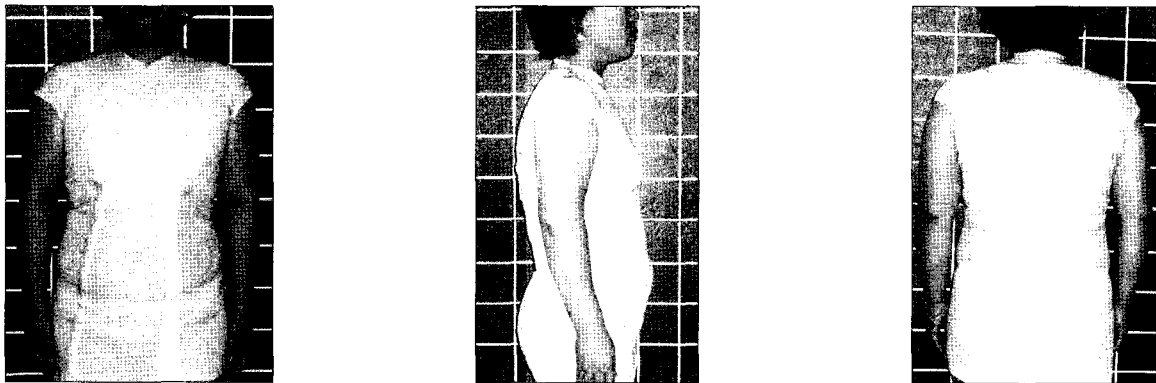
본 논문에서 사용한 프로그램인 퀵로스(Qualoth:http://qualoth.com/)는 국내에서 만들어진 마야 플러그인(Maya Plug-in)으로써 의상이나 원단 소재에 쓰이는 프로그램으로, 일반적으로 마야에는 클로스(Cloth)라는 프로그램이 있으며 타 플러그인으로 싸이플렉스(Syflex:http://www.

syflex.biz)가 있다. 이 세 가지 프로그램의 특징을 살펴보면 마야 클로스(Maya Cloth)는 패턴 방식으로 여러 가지 패턴을 가지고 솔기를 생성하여 옷을 제작하며, 일반적으로 오브젝트만으로 옷을 제작하여 마야 클로스를 사용할 수는 없다는 것과 폴리곤 개수에 민감하여 폴리곤수가 100,000개 이상으로 많아지면 처리 속도가 오래 걸려 전문적인 모델러가 아니면 복잡한 옷은 표현하기가 힘들다는 것이 단점이라고 할 수 있다. 사이플렉스(Syflex)는 모델링 방식에 시뮬레이터이므로 패턴 방식이 불가능하며 처리 시간이 길고 여러 번의 테스트가 필요하다 어깨선등 접히는 부위에서 오류가 잦고 폴리곤 수가 많으면 다운이 자주 된다는 것이 단점이다.

퀵로스(Qualoth)는 천과 의상에 자주 쓰이는 마야 플러그인으로 모델링 방식과 패턴 방식을 전부 수용하고 마야클로스에 비하여 많은 양의 폴리곤수도 비교적 빠른 시간 안에 처리가 가능하다. 특히 코트에 칼라나 기타 여러 가지 장식을 쉽게 표현 할 수 있다는 것과 폴리츠의 생성 등이 인위적으로 가능하다는 것이 유용하며 소재의 탄성이 많이 느껴지지 않아 사실적인 의상의 느낌을 살려줄 수 있다.

(2) 가상모델의 제작

연구대상은 체형적 특성으로 맞음 새의 불만족이 표준체형의 여성보다 많이 발생할 수 있는 비만여성으로 하였고 양정은의 선행연구(양정은,2004)에서 사용한 젊은 비만형 여성모델 사이즈를 대상으로 가상모델을 구현하여 사용하였다. <그림 1>은 모델링 과정시 사용한 실제모델의 사진 데이터이며 신체사이즈는 <표 1>과 같다.



<그림 1> 가상모델 제작을 위한 실제모델의 사진

<표 1> 실제모델 사이즈

(단위: cm)

가슴둘레	둘 레				길 이			너 비			두 께		각 도
	젓가슴 둘레	허리둘레	배둘레	엉덩이 둘레 I	등길이	목뒤점-유두점 길이	겨드랑 너비	허리너비	엉덩이 너비	겨드랑 두께	허리두께	엉덩이 두께	
93.1	95.1	79.9	94.6	99.2	42.2	35.7	12.5	27.3	34.5	11.9	20.9	23.1	21.6

① 가상모델의 모델링(modeling)과정

모델링은 마야프로그램을 이용하여 <그림 2>의 과정과 같이 작업하였다. 먼저 실제사진을 마야 플랜이라는 판을 통하여 이미지를 불러들인 후<그림 2-1>, 3차원 상에서 사진의 몸과 일치하도록 위치를 고정시켜 폴리곤을 이용한 캐릭터를 제작하였다. <그림 2-2>, <그림 2-3>은 버텍스(vertex)를 이용한 실린더 유형을 모델에 맞게 수정하는 과정이며, <그림 2-4>에서는 많은 점(vertex)들을 생성시키고 수정한 후 모델을 완성하고 정교하게 구체화시켜 실제모델과 같은 가상 모델을 생성하였다. <그림 2-5>는 완성된 가상모델의 모습이다.

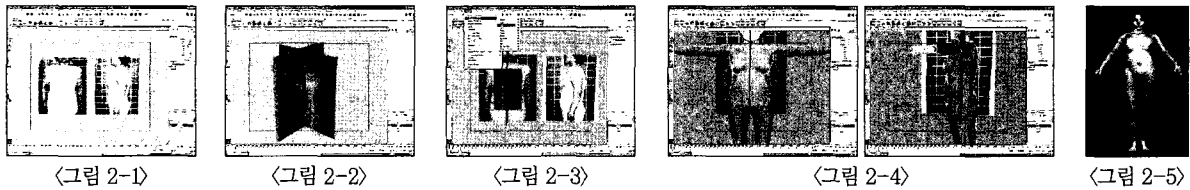
② 가상모델의 사이즈측정

가상모델의 신체 사이즈 측정은 <그림 3>과 같이 신장의 경우 프로그램의 distance기능을 이용하여 측정 하였으며, 둘레 사이즈인 가슴, 허리, 엉덩이 둘레 등은 정확한 위치와 치수를 단면으로 커팅 한 후 라인으로 정확한 점들을 이어주고 length tool틀을 이용해 측정하였다. 실제모델과 체형 및 사이즈 상의 오차는 나타나지 않았다.

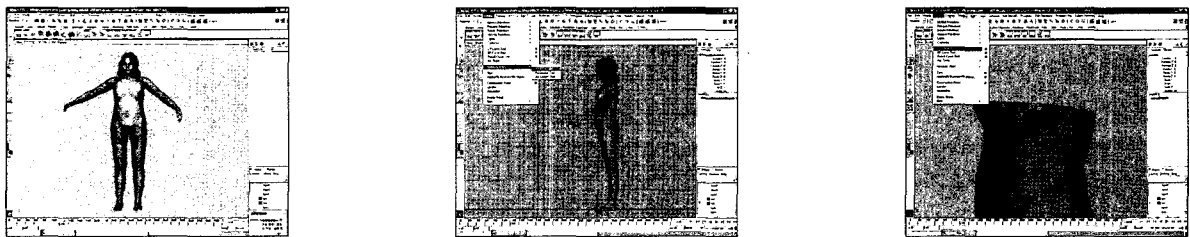
(3) 퀘로스(Qualoth)의 기능수행과정

퀘로스에서 가상의상은 다음<그림 4>에서 <그림 8>까지와 같이 바다 가져오기 CREATE→CLOTH CREATE→PATTERN→CREATE SEAM→CREATE COLLIDER 등 5단계의 과정을 거쳐 제작된다.

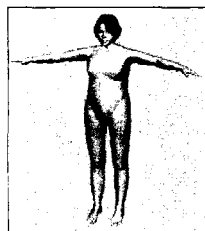
- ① START: 마야에 인스톨하면 퀘로라는 인터페이스가 나오면 바다를 가져온다
- ② CREATE CLOTH: 모델링 오브젝트와 패턴모델링에 다 적용한다.
- ③ CREATE PATTERN: Create Pattern은 패턴 모델링으로 라인을 생성 한 후에 그 선을 선택하고 패턴을 누르면 면이 생성된다.
- ④ CREATE SEAM: Create Seam은 생성된 패턴을 합치는 역할을 한다. 두 개의 패턴에 원 하는 부위를 잡고 삼을 하면 된다
- ⑤ CREATE COLLIDER: Create Collider는 원하는 물체와 다른 물체 간에 서로 충돌을 주는 것이다. 옷과 몸을 선택 후에 Collider를 하면 그림과 같이 자연스러운 옷에 훅날림이 된다. 아래 그림은 resolution(200), offset(0.01), length scale(20)을 설정한 후 완성하였다.



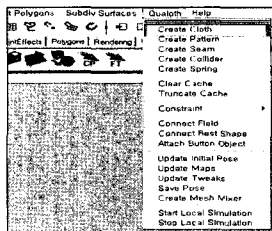
<그림 2> 가상모델의 모델링 과정



<그림 3> 가상모델의 사이즈 측정



<그림 4> 바다 가져오기



<그림 5> CREATE CLOTH



<그림 6> 패턴 가져오기



〈그림 7〉 슬기선 연결

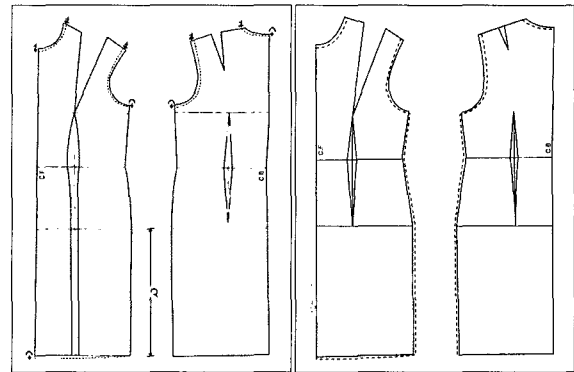
〈그림 8〉 완성

(4) 외관 관능평가를 위한 원피스 패턴

가상모델의 관능 평가를 위한 원피스는 양정은의 선행연구(양정은, 2004)에서 사용한 2종류의 원피스 패턴(A, B)을 이용하였는데, 패턴 A는 입체재단으로 제작된 패턴이고 패턴 B는 업계에서 많이 사용하는 패턴으로 A, B패턴의 제도식 및 패턴 사이즈는 〈표 2〉에 정리하였다. 완성된 패턴은 유카 패턴카드를 이용하였으며 〈그림 9〉와 같다.

2) 착의실험

착의실험은 실제모델과 가상모델의 외관관능검사로 이루어졌는데 실제모델 외관평가는 선행연구(양정은, 2004)에서 사용하였던 원피스 착장사진을 이용하여 실시하였고 가상모델의 시뮬레이션에 의한 외관 관능평가는 켈로스 프로그램



패턴 A

패턴 B

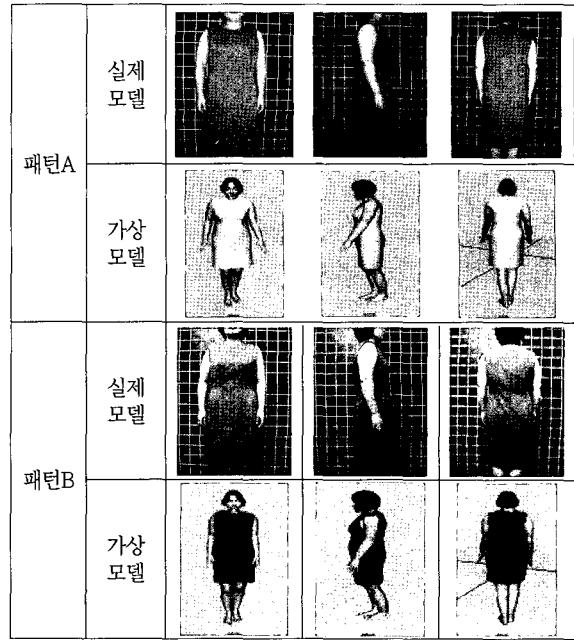
〈그림 9〉 외관관능평가를 위한 원피스 패턴

〈표 2〉 패턴종류에 따른 부위별 적용치수 및 계산식 비교

항 목	패턴종류	패턴 A		패턴 B		치수차이 치수(cm)	
		제 도 식	치수(cm)	제 도 식	치수(cm)		
젓가슴너비		앞가슴호+1.4	21	B/6+2.0	21.7	0.7	
겨드랑너비		겨드랑너비+0.6	13.5	(B/2+4.0)-[(B/6+2.0)+(B/6+4.0)]	14.2	0.7	
등 너 비		뒤가슴호+1.0	19.5	B/6+4.0	21.2	1.7	
등 길 이		실측치	40	실측치	40	0	
앞 길 이		등길이+3.2	43.2	등길이+3.5~4.0	44	0.8	
목옆젓꼭지길이		실측치	24.5	실측치	27	2.5	
젓꼭지사이수평길이		B/10	9.8	실측치	10.5	0.7	
겨드랑깊이		겨드랑깊이+1.0	21.3	B/4-2.5	27	5.7	
뒷 목 너 비		B/24+2.2	7.3	B/12	7.9	0.6	
뒷 목 깊 이		2.7	2.7	2.5	2.5	0.2	
앞 목 너 비		뒷목너비-0.4	7.0	B/12	7.8	0.8	
앞 목 깊 이		뒷목너비+0.5	7.8	B/12	8.5	0.7	
가슴둘레 여유분	앞	B/4+2.0	2.0	앞	B/4+2.0	2.0	0
	뒤	B/4+1.0	1.0	뒤	B/4+2.0	2.0	1.0
허리둘레 여유분	앞	W/4+2.0	2.0	앞	W/4+2.5	2.5	0.5
	뒤	W/4+0.5	0.5	뒤	W/4+2.5	2.5	2.0
엉덩이둘레 여유분	앞	H/4+1.0	1.0	H/2+4.0		4.0	2.0-3.0
	뒤	H/4+2.0	2.0				
엉덩이길이		18.5	18.5	19~20	20	1.5	
겨드랑앞벽사이길이		.	20.8	B/6+2.0	19.0	1.8	
겨드랑뒤벽사이길이		.	19.5	B/6+4.0	21.2	1.7	

을 이용하여 실시하였다. 평가 검사 자는 실제모델 평가와 가상모델 평가 모두 의복구성을 전공하고 의복원형에 대한 전문적인 지식을 갖고 있는 의상학 전공의 석, 박사 과정에 있는 총 5명을 대상으로 하였고 가상모델에 의한 평가를 위해서 켈로스 소프트웨어 프로그램의 전문가를 초빙하여 2005년 10월부터 12월까지 12주에 걸쳐 16회의 소프트웨어 사용법 교육을 검사 자에게 실시한 후, 선행연구(양정은, 2004)에서 사용하였던 슬리브리스 기본형 원피스 패턴 2종류(A: 연구패턴, B: 비교패턴/이하 패턴 A, B로 함)를 선택하여 컴퓨터상에서 가상모델에게 착장시킨 후 시뮬레이션시켜 2종류의 패턴에 따라 다른 외관을 나타내는데 대한 평가를 실시하였다.

착의실험을 위한 실험복은 체형의 특징을 가장 잘 표현해주는 슬리브리스 원피스로 정하고 인체 적합성을 평가하는데 방해요소가 될 수 있는 자극물은 배제하여 뒤틀림이 없는 심플한형태로 제한하였으며 원피스의 스커트부분은 허리에서 복부, 엉덩이로 이어지는 실루엣의 평가를 고려하여 직선형태로 제작하였다. 착의 실험을 위해 원피스 제작에 사용된 실험재료로는 여름용 울 소재로 많이 쓰이는 소재로 선정하였다. <그림 10>은 실제모델의 착장사진과 가상모델이 패턴 A, B로 제작된 원피스를 착장하는 동영상의 시뮬레이션시켜 주요장면을 캡처한 후, 실제모델 사진과 동일한 사이즈로



<그림 10> 패턴에 따른 실제모델과 가상모델의 착장 장면

제작하여 검사 자가 평가하도록 하였다.

<표 3>은 검사자의 관능평가항목으로 여유분, 기준선, 군주름, 전체등 4개영역으로 구분하였고 검사항목에 필요한

<표 3> 관능평가항목

항 목	평 가 내 용	평 가 척 도				
		5 매우그렇다	4 그렇다	3 보통이다	2 안그렇다	1 매우안그렇다
여 유 분	1. 가슴둘레의 여유분은 적당한가 2. 허리둘레의 여유분은 적당한가 3. 엉덩이둘레의 여유분은 적당한가 4. 진동깊이의 파임은 적당한가 5. 유장은 적당한가 6. 유폭은 적당한가 7. 앞단의 들림은 없는가					
기 준 선	8. 앞중심선은 바르게 놓여있는가 9. 뒤중심선은 바르게 놓여있는가 10. 목밑둘레선은 자연스럽게 잘 맞는가 11. 가슴둘레선은 제위치에 바르게 놓여있는가 12. 허리선은 제위치에 바르게 놓여있는가 13. 엉덩이둘레선은 제위치에 바르게 놓여있는가 14. 어깨선은 제위치에 바르게 놓여있는가 15. 어깨끝점의 길이는 적당한가 16. 진동둘레선은 제위치에 바르게 놓여있는가 17. 옆술기선은 앞, 뒤쪽을 균형있게 안배하였는가					
다 아 트	18. 앞어깨 다이어트의 양은 적당한가 19. 뒤어깨 다이어트의 양은 적당한가 20. 앞허리 다이어트의 양은 적당한가 21. 뒤허리 다이어트의 양은 적당한가					
전 체	22. 앞길이 여유분, 외관은 좋은 맞음새를 갖는가 23. 등길이 여유분, 외관은 좋은 맞음새를 갖는가 24. 전체적으로 좋은 맞음새를 갖는가					

총24개 문항을 작성하여 평가하였다. 평가방법은 5점척도 (Likert-Type Scale)에 의해 각 항목에 1(매우 그렇지 않다), 2(그렇지 않다), 3(보통이다), 4(그렇다), 5(매우 그렇다)로 나누어 평가하였다. 관능검사의 자료는 SPSS 11.0 통계 프로그램으로 처리하였고 연구원형과 비교원형의 유의성 검증을 위해 각 항목의 평균과 표준편차를 구하고 t-test를 실시하였다. 또한 종합적인 신뢰도 검사방법에 의하여 검사자들 상호간의 일치도를 확인, 검증하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 착의평가

두 종류 패턴(A, B)의 유의성 검증을 위하여 t-test를 실시하고 각 항목별 평균과 표준편차를 제공하였다. 검사자 간의 신뢰도를 검토하기 위하여 종합적인 신뢰도 계수를 구한 결과 패턴간의 평균 신뢰도 점수가 0.70이상으로 나타났다. 따라서 외관관능 검사에서 얻어진 결과는 객관적이고 신뢰성이 높다고 할 수 있다. <표 4>는 선행연구(양정은, 2004)의 실제 모델과 가상모델의 원피스 패턴 간 항목별 유의차를 검

정한 결과이다.

가상모델에 의한 관능검사 결과 기준선 항목 중 어깨선, 어깨끝점 거리, 진동둘레선과 여유분 항목 중 겨드랑이 깊이 여유분, 전체적 외관항목 등 총 5항목을 제외하고는 두 패턴 간에 커다란 유의차가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 실제모델에게 착용시켜 관능검사를 실시하였을 때 총 12 항목에서 두 패턴 간 유의차를 크게 나타낸 것과 비교해보면 차이를 나타내고 있다. 특히 실제모델에 의한 관능검사에서는 패턴 A가 대부분의 항목에서 패턴 B보다 높은 평균을 나타내고 있는 것에 반해 가상모델을 통한 검사에서는 유의차가 나타나는 항목에서도 커다란 평균차이는 보이지 않고 있다. 또한 큰 유의차를 보이고 있는 6항목이 모두 패턴의 차이로 인한 부분보다는 디자인 선과 관계되는 라인에 관계되는 항목으로 나타났다.

구체적으로 살펴보면 여유분 항목의 경우 두 패턴간의 가슴둘레 차이(1cm), 엉덩이둘레차이(1cm)는 실제 착용자의 외관에서 유의하게 차이가 나는 반면 시뮬레이션 과정 중에서는 거의 유의차가 없는 것으로 나타났다. 허리둘레의 차이(2.5cm)는 약간의 유의차가 있는 것으로 나타났는데, 이것은 시뮬레이션 과정에서 허리부분에 약간의 주름이 생성된

<표 4> 실제 모델과 퀴로스 프로그램에 의한 가상 모델의 외관 관능평가 결과

항 목	평 가 내 용	실 제 모 델					가 상 모 델				
		패턴 A		패턴 B		t-value	패턴 A		패턴 B		t-value
		평균	표준편차	평균	표준편차		평균	표준편차	평균	표준편차	
여유분	1. 젓가슴둘레 여유분	4.13	.46	2.38	.64	8.87***	3.38	.52	3.00	.46	1.93
	2. 허리둘레 여유분	4.00	.53	3.88	.44	8.58***	3.75	.53	2.88	.70	3.86**
	3. 엉덩이둘레 여유분	4.50	.64	2.50	.46	9.00***	3.25	.64	3.00	.35	1.00
	4. 겨드랑이깊이 여유분	4.12	.44	2.75	.35	7.88***	4.13	.46	2.38	.52	8.59***
	5. 목옆젓꼭지길이	4.00	.42	2.88	.51	4.97**	3.00	.35	3.13	.64	-0.55
	6. 젓꼭지사이수평길이	4.13	.47	3.00	.62	5.58**	3.38	.46	3.38	.44	0.00
	7. 앞단의 들림	3.75	.35	2.38	.54	9.00***	3.63	.35	3.50	.62	0.31
기준선	8. 앞중심선	3.63	.70	3.25	.44	1.16	3.75	.46	2.75	.47	0.55
	9. 뒤중심선	3.25	.55	3.25	.53	0.00	3.38	.47	3.00	.45	1.93
	10. 목밑둘레선	4.63	.53	2.47	.35	9.00***	3.63	.70	2.75	.51	3.00*
	11. 가슴둘레선	3.75	.38	3.25	.35	5.76**	3.75	.35	3.00	.64	2.38*
	12. 허리선	4.50	.52	2.50	.53	8.40***	3.50	.51	2.75	.53	2.39*
	13. 엉덩이둘레선	3.96	.43	3.47	.54	4.65**	3.88	.53	3.13	.42	3.00*
	14. 어깨선	3.88	.35	2.63	.52	8.59***	4.50	.44	3.75	.46	7.89***
	15. 어깨끝점 길이	3.88	.53	2.75	.46	8.87***	4.63	.46	3.88	.35	9.00***
	16. 진동둘레선	4.50	.53	2.75	.46	7.69***	4.38	.53	3.13	.35	8.49***
	17. 옆솔기선	4.50	.53	1.75	.46	9.00***	3.50	.52	3.00	.44	2.50*
다아트	18. 앞어깨 다아트	4.50	.46	3.75	.46	7.89***	3.63	.52	3.00	.51	2.38*
	19. 뒤어깨 다아트	3.75	.52	2.75	.52	5.29**	3.50	.64	2.75	.55	3.00*
	20. 앞허리 다아트	4.63	.52	4.42	.35	4.97**	3.88	.46	3.13	.65	2.97*
	21. 뒤허리 다아트	4.63	.52	1.25	.46	9.00***	3.75	.44	3.00	.47	2.39*
전 체	22. 앞길이 외관	4.38	.46	4.25	.35	5.44**	4.13	.51	3.25	.52	3.90**
	23. 등길이 외관	4.25	.52	3.25	.46	5.58***	4.38	.53	3.25	.46	5.12**
	24. 전체적 외관	4.38	.53	3.13	.35	8.49***	4.50	.52	2.47	.35	9.00***

\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

것처럼 나타났기 때문이다. 또한 원피스 앞단 들림 정도 및 목밑둘레선, 가슴둘레선, 허리선, 엉덩이 둘레선등은 실제 관능검사에서는 두 패턴 간에서 큰 유의차를 보였으나 가상 모델 시뮬레이션 과정에서의 캡처 사진에서는 유의차를 보이지 않은 것으로 나타났다.

반면 디자인 선과 관련이 있는 어깨선, 어깨끝점 길이, 진동둘레선 및 전체적 외관 등에서는 두 패턴 간 유의차가 있는 것으로 나타났다. 그러나 안쪽에서 봉제되는 솔기, 즉 앞어깨 다이어트, 뒤어깨 다이어트, 앞허리 다이어트, 뒤허리 다이어트 및 옆솔기 등은 솔기자체가 시뮬레이션 과정에서 잘 나타나지 않아 실제 모델의 관능평가 시보다 유의차가 없는 것으로 나타났다.

결과적으로 실제모델에 의한 관능평가의 경우 패턴 상 근소한 수치의 차이로도 유의차를 나타내는 반면 3D 의상 모델링소프트웨어를 이용한 가상모델에 의한 관능 평가의 경우 패턴 상 근소한 차이로는 외관상 큰 유의차가 없다는 것을 알 수 있다. 이는 사용자가 정확한 패턴을 제공해도 컴퓨터가 인체모델을 고려하여 최대한 근사적인 의상을 생성하려는 목적을 가지고 있기 때문에 작은 수치(1-2.5cm)는 화면상 차이가 나지 않는다는 것을 알 수 있다.

6. 소프트웨어의 기능성 및 사용편리성 분석

켈로스의 기능성과 사용자의 사용 편리성을 살펴보기 위하여 기능성은 주로 단계별로 기능수행 소요시간(단위: 분, min)의 평균을 분석하였고 사용성은 사용자의 사용 편리성 면에서의 문제점이나 요구사항을 평균적으로 기록하였다. 켈로스는 패턴데이터 불러오기(1min), 의상모델링(20min), 맵핑(14min), 랜더링(21min), 시뮬레이션(150min)등 의상 모델링을 제외한 부분에서는 평균적 기능 수행시간이 비교적 길게 나타나고 있다. <표 5>는 켈로스의 단계별 기능수행 시간의 평균치이다. 이는 검사 자(모델러)의 숙련도가 각기 다르고, 최적의 컴퓨터 사양이라고 해도 시뮬레이션시 속도가 너무 느려 평균시간이 오래 걸린 것으로 나타나 착의평가를 위한 시간으로는 많은 기능적 시간이 단축되어야 할 것

<표 5> 단계별 평균 기능수행시간 (단위: min)

디자인	분석내용	패턴데이터 불러오기	모델링	맵핑	랜더링	시뮬레이션
SLEEVELESS-ONEPIECE		1	20	14	21	150

로 보인다.

사용편리성에 있어서는 패턴 생성을 위하여 켈로스는 EPS 8.0으로만 저장하여 불러오기 할수 있어 사용상 불편함이 지적되었고 모델링 부분에서 패턴을 반드시 짝(pair)으로 다시 복사하여 사용해야 하는 것이 지적되었다. 또한 정확한 디자인과 디테일에 따라 실루엣이 달라지는 의상에 있어 프린세스 선이나 옆선을 연결 시 좀 더 정확한 솔기의 생성이 요구되는데 켈로스의 경우에는 직접 봉제선이 연결되고 있어 솔기가 정확하게 표현되는 장점이 있으나 디자인 내부의 선, 즉 프린세스나 다이어트 등의 솔기는 정확한 라인으로 생성되지 않았다. 또한 여러 겹이 겹쳐지는 봉제 부분의 두께 등이 고려되지 못하는 것으로 나타났다. 패턴 조각이 많아지면서 자주 다운 되는 결과를 보였고 소재의 맵핑에 있어서도 허리부분에 걸쳐지는 웨이트 라인에서 적절한 충돌 스케일을 계산하는데 시간이 많이 소요되었으며 검사자마다 다른 값을 지정하는데 혼란스러움을 지적하였다. 또한 소재의 선정에 따라 같은 스케일로 지정하여도 흘러내리는 경우가 많아 소재별 스케일 값의 정리가 편리하게 표시되어야 할 것으로 지적되었다. <표 6>은 검사자의 사용 용이성에 대한 문제점을 정리한 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 2차원 패턴을 3차원 가상인체에 착용시킴으로 패턴상의 차이를 3D 의상모델링 소프트웨어를 이용하여 평가할 수 있으나 하는 연구 주제를 가지고 켈로스 프로그램의 착의평가 가능성 여부에 연구의 의의를 두었으며 연구의 결

<표 6> 소프트웨어 사용자의 사용 용이성 및 문제점

디자인	문제점	내	용
SLEEVELESS-ONEPIECE	1. 패턴복사의 불편 2. 재봉선 연결부위에서 정확한 패턴이 근사치의 패턴과 실루엣상 커다란 차이가 없음 3. 시접두께가 고려되지 않음 4. 패턴조각이 많아 시간이 오래 걸림 5. 소재에 따른 인체와 의상, 의상과 의상간 충돌스케일 지정 값의 모호성으로 자주 흘러 내리거나 찢어지는 현상 발생 6. 개인차에 따라 resolution값, lenth scale값 및 off-set값이 달라져 수치의 객관화 필요 7. 잦은 오류와 다운, off-set값에 따라 의상과 의상간, 인체와 의상간 공간이 떠있으므로 수치의 객관화 필요 8. 의상의 밀착성 등의 표시가 모호 9. 시뮬레이션속도가 너무 느림		



론 및 제언은 다음과 같다.

첫째, 실제모델에 의한 관능검사와 가상모델에 의한 관능검사의 비교를 통해 살펴 본 결과 실제모델에 의한 관능평가의 경우 패턴 상의 근소한 수치의 차이(1-2.5cm)로도 유의차를 나타내는 반면 3D 의상 모델링소프트웨어를 이용한 가상모델에 의한 관능 평가의 경우 패턴상의 근소한 차이로는(1-2.5cm) 외관상 유의차가 거의 없다는 것을 알 수 있었다. 이는 사용자가 정확한 패턴을 제공해도 컴퓨터가 인체모델을 고려하여 최대한 근사적인 의상을 생성하려는 목적을 가지고 있기 때문에 작은 치수 차이로는 화면상 거의 차이가 나지 않는다는 사실을 알 수 있다.

둘째, 3D 의상모델링 소프트웨어를 이용하여 패턴상의 차이를 평가할 수 항목으로는 어깨선, 어깨끝점 거리, 진동둘레선과 거드량이 깊어 여유분, 전체적 외관항목 등으로 나타났다. 이는 대부분 의상의 외관선을 이루는 디자인 선에 해당하는 부분으로 현재까지의 퀴로스 프로그램의 기능으로는 패턴상 근소한 차이를 나타내는 사이즈별 착의평가보다는 디자인과 관련된 평가부분을 만족시키는 프로그램이라고 할 수 있다.

셋째, 프로그램의 기능성 및 사용성에 대한 결론으로는 패턴 불러오기에서 모델링 방식과 패턴 방식을 모두 수용하여 디자인 변환 시간이 평균 1분 이내로 빠른 편이나 패턴을 EPS 8.0으로만 저장하여 불러오기 할 수 있고 칼라나 소매 패턴 등 패턴을 불러들인 상태에서 개별적으로 패턴을 복사해서 짝(pair)으로 대칭시켜 배치한 후 사용해야 하는 것으로 나타났다.

넷째, 오브젝트 폴리곤의 개수가 많을수록 처리 속도가 오래 걸리고 여러 번의 테스트가 필요한 것으로 나타났으며, 어깨면 등 접히는 부위에서 잦은 오류가 발생하였고 폴리곤 개수가 많으면 자주 다운되는 것으로 나타났다.

다섯째, 의상과 의상간 충돌을 자연스럽게 처리 할 수 있는 사용자 틀이 용이한 것으로 나타났으나 안쪽에서 봉제되는 솔기선들(다트등)은 선명하게 표시되지 않았으며 검사자에 따라 인체에 의상을 밀착시키는 정도가 스케일 값에 따라 달라져 의상이 흘러내리거나 찢어지는 결과가 있는 것으로 나타났다. 재봉선의 경우 겹쳐지는 부분의 두께는 표현되지 않는 것으로 나타났다.

여섯째, 현재의 컴퓨터 사양으로는 완성된 의상을 최종 렌더링을 거쳐 시뮬레이션 되는 과정에서 평균 2-3분, 최고 평균 5분 이상 기다려야 움직이기 시작하였고 컴퓨터 환경에 따라 자주 다운되는 경우가 있는 것으로 나타났다 또한 완성된 의상의 디자인 수정시 2차원의 패턴에서도 수정이 가능한 것으로 나타났다.

이상의 결론을 통해 살펴보면 3D 의상 모델링소프트웨어

를 이용한 가상모델의 착의 평가는 디자인 분야에서의 사용 가능성과는 달리 현재까지는 근소한 패턴의 수치차이의 불 인식과 렌더링시 속도의 문제, 의상캐드와의 호환성, 조작 기능의 단축 및 안정성, 권장 컴퓨터 사양 환경에서만 작업해야 하는 문제등 어려움이 있는 것으로 나타났다. 특히 근소한 차이로 착용감에 커다란 영향을 미치는 패턴 및 소재로 인한 밀착성 등의 문제해결방안이 프로그램에 보완된다면 실제로 의상을 제작하지 않고 컴퓨터상에서 이루어지는 가상착의 평가가 더욱 편리한 방법으로 사용될 수 있으며 앞으로 3D의상 모델링 소프트웨어를 통한 온라인 시장에도 웹을 통한 MTM 방식으로 이어지는 마케팅 증대효과를 가져올 수 있을 것이다.

또한 본 연구의 결과를 통해 3D 의상모델링 소프트웨어 개발을 위한 컴퓨터 프로그램 분야에서 의복구성의 전문적 원리에 근거한 의상 모델링 프로그램을 개발하는데 필요한 설계지침이 될 수 있을 것으로 기대한다.

## ■참고문헌

- 김소영, 임창영(1998). www를 활용한 기초디자인 교육에 관한 연구. 디자인학 연구, 11(1), 161-172.
- 김은주, 최덕환(1998). CAD를 활용한 귀금속 장신구의 DESIGN에 관한 연구. 복식, 41, 23-47.
- 김현수, 양숙희(2002). 디지털 시대 패션에 나타난 휴먼-컴퓨터 인터페이스. 한국섬유공학회 한국리뷰학회 한국염색가공학회 공동학술대회 논문집, pp.117-118.
- 김혜영(2000). 3D 디지털 애니메이션 모델을 활용한 의상 시뮬레이션에 관한 연구 I. 복식, 50(2), 97-109.
- 배리사(2003). 3D컴퓨터 그래픽스를 이용한 의상시뮬레이션 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 양정은(2004). 3차원적 체형 채취법에 의한 Plus size 여성의 체형별 토루소 원형개발에 관한 연구. 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
- 윤지선(2001). 3D 애니메이션을 응용한 패션일러스트레이션 연구. 이화여자대학교 디자인대학원 석사학위논문.
- 이경희(1998). 어패럴과 텍스타일 디자인을 위한 시스템 배색. 한국패션비즈니스학회지, 2(1), 12-24.
- 이순자, 박옥련, 김주현(2000). 컴퓨터를 활용한 패션디자인 전개방법 연구. 복식문화연구, 8(5), 717-725.
- 이운영, 임 순(1998). CAD System을 이용한 Fashion Illustration 연구. 복식문화연구, 6(11), 25-34.
- 장수경(1992). LUMENA Program을 이용한 의상 시뮬레이션에 관한 연구 I. 한국의류학회지 16(2), 1016-1026.

- 장정일(1994). CAD 시스템을 이용한 셔츠 블라우스 제작에 관한 연구. 세종대학교 대학원 석사학위 논문.
- 조선일보(2005). 조선일보, 헬스조선 2005년 3월 28일.
- 최 정, 이경희(1996). Computer Simulation을 이용한 의복의 착시효과와 이미지 연구- Collar와 Sleeve의 조합을 중심으로. 한국외류학회지, 20(5), 915-929.
- Choi, K., & Ko, H. (2002). Stable but responsive cloth. *SIGGRAPH 2002 Conference Proceedings*, 604-611.
- House, D. H., & Breen D. E. (2000). *Cloth modeling and animation*. Natick, Mass.: AK Peters.
- Igarashi, T., & John F. Hughes (2002). Clothing Manipulation. *15th Annual Symposium on User Interface Software and Technology, ACM UIST'02*, Paris, France.
- 
- (2006년 1월 17일 접수, 2006년 6월 21일 채택)