컴퓨터를 이용한 3D 의류 원형 제작 및 검증

3D Garment Construction Using Computer And Validation

고영아, Young-Ah Ko*, 최현숙, Hyeon-Sook Choi**, 최봉욱, Bong Ouk Choi***, 전인용, In-Yong Jeon****, 고형석, Hyeong-Seok Ko*****

요약 기존의 의류 제작 공정에 있어 대량 생산에 들어가기 전, 제품의 원형을 제작하는 단계는 매우 빈번한 실패를 동반하는 과정이다. 원하는 디자인으로 완성된 제품을 얻기 위해 수많은 시행착오를 거치게 되며, 이 과정에서 원단, 자재, 인력이 지속적으로 투입되고 그 결과 비용, 혹은 일정 상의 손실을 초래하기도 한다. 따라서 본 논문에서는 이와 같은 의류 원형 제작 과정을 실제 옷을 만들어보는 것이 아닌, 컴퓨터의 3D 환경 안에서 가상의 옷을 만들고 시뮬레이션 하여 가상의 모델에 입혀보는 것으로 대체하는 방법을 제안한다. 이 과정에서 그간 컴퓨터 그래픽스 분야를 중심으로 발전해왔던 의류 시뮬레이션 기술을 적극 도입, 활용한다. 그리고 이러한 과정을 거쳐 만들어진 3D 의류가 실제 의류 원형과 어느 정도 일치하는지를 비교분석 함으로써 이 기술이 의류 생산 과정에 적용가능한지를 검증한다.

Abstract In garment manufacturing process, making a prototype of a product is a preceding part ahead of mass production. However, it takes up a lot of trial and error, let alone the expense in the past manufacturing system. In this paper we introduce the process which can replace the past one with using recently developed computer graphics technique. We also demonstrate this method is valid on a variety of clothes compared to the real experiments. In this process, a designer can make a garment, simulate it in 3D computer system, and easily fix the problems before finalizing a prototype.

해심어: Making a prototype, Garment manufacturing process, Computer graphics, 3D computer system

본 논문은 Brain Korea 21 사업의 지원에 의하여 연구되었음.

*주저자 : 동덕여자대학교 패션학과 박사과정 e-mail: kya@graphics.snu.kr

**공동저자 : 동덕여자대학교 패션학과 교수 e-mail: hschoy@dongduk.ac.kr

***공동저자 : 서울대학교 전기공학부 박사과정 e-mail: choi@graphics.snu.ac.kr

****공동저자 : 서울대학교 전기공학부 박사과정 e-mail: iyjeon@graphics.snu.ac.kr

*****공동저자 : 서울대학교 전기공학부 교수; e-mail: ko@graphics.snu.ac.kr

1. 서론

컴퓨터 성능의 비약적인 향상 및 인터넷 기술의 보급으로 인해 사업 분야 전반에 걸쳐 컴퓨터 기술의 도입이 가속화 되고 있는 추세이다. 더욱이, 최근 들어

급격한 발전을 보이고 있는 컴퓨터 그래픽스는 기존의 분야에 컴퓨터가 접목된 기술이 아닌, 컴퓨터를 통해 탄생한 완전히 새로운 기술 분야로서, 영화 및 게임 등 엔터테인먼트 사업을 중심으로 그 적용 범위를 빠른 속도로 확장하고 있다.

이런 추세를 따라 패션 분야에서도 컴퓨터 기술의 도입은 디자인 CAD, 패턴 CAD 를 비롯하여 3D CAD 에 이르기까지 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 패션 산업에 도입된 컴퓨터 기술은 2D 패턴 디자인 과정을 컴퓨터 작업으로 옮겨오거나, 그렇게 만들어진 디자인을 모델에게 가시착 해보는 정도의 영역에 한정되어 왔던 것이 현실이다. 그러나 컴퓨터 그래픽스 분야를 중심으로 그간 발전해온 의류 시뮬레이션 기술은, 의류 생산공정 일부를 대체하는 수단으로 사용할 수 있을 정도의 사실성을 보장하는 수준에 도달해있으며, 이를 적극적으로 활용하는 것은 차후 패션 산업의 발전을 위해서도 반드시 필요한 일이다.

기존의 의류 제작 공정에 있어 대량 생산에 들어가기 전, 초기 단계에 해당하는 제품의 원형 제작은 매우 빈번한 실패를 동반하는 과정이다. 원하는 디자인으로 완성된 제품을 얻기 위해 수많은 시행착오를 거치게 되며, 이 과정에서 비용, 일정 상의 손실을 초래하기도 한다. 따라서 본 논문에서는 의류 생산 공정 중 우선적으로 이 단계를 컴퓨터의 3D 환경 안에서 가상의 옷을 만들고 시뮬레이션 하여 가상의 모델에 입혀보는 것으로 대체하는 방법을 제안한다. 그리고 이러한 과정을 거쳐 만들어진 3D 의류가 실제 의류 원형과 어느 정도 일치하는지를 비교분석 함으로써 이 기술이 의류 생산 과정에 적용가능한지를 검증한다.

2. 컴퓨터를 이용한 3D 의류 원형 제작

일반적으로 제작되고 있는 의류인 블라우스, 스커트, 팬츠, 원피스, 재킷, 코트 등의 아이템을 선정하고 아이템 별로 블라우스 두 장, 스커트 세 장, 팬츠 한 장, 원피스 한 장, 재킷 두 장, 코트 한 장 등, 총 열 장의 옷의 원형을 컴퓨터 상에서 제작하였으며 이를 이용, 총 여섯 벌의 옷을 구성하여 각각을 가상의 모델에게 입혀 보았다.

그림 1 원피스 도식화

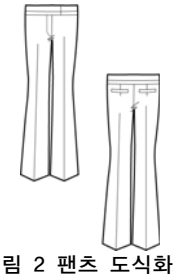

그림 2 팬츠 도식화

그림 3 스커트 도식화

그림 4 블라우스 도식화

그림 5 재킷 도식화

그림 6 코트 도식화

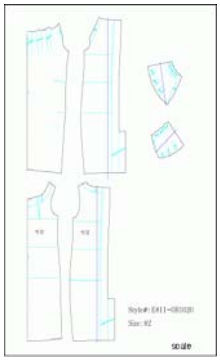

그림 7 원피스 패턴

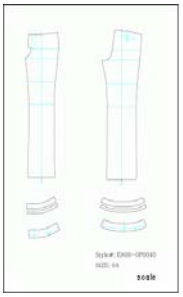

그림 8 팬츠 패턴

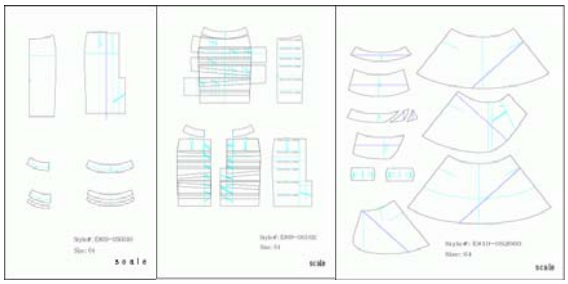

그림 9 스커트 패턴

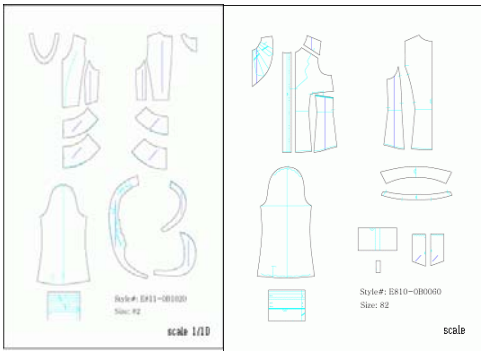

그림 10 블라우스 패턴

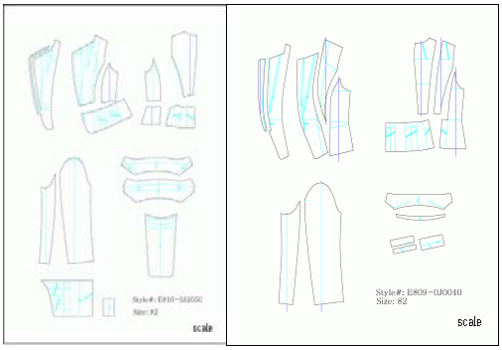

그림 11 재킷 패턴

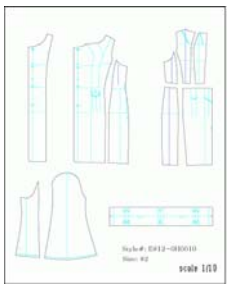

그림 12 코트 패턴

실제 의상 제작에 사용된 패턴과 같은 패턴을 컴퓨터에 옮겨 옷의 원형을 제작하였으며, 차후 검증 작업을 위해 옷을 입은 모델의 정면, 후면, 측면 이미지를 랜더링하였다.

그림 13 실험복 1 실제 의상과 3D 의상

그림 14 실험복 2 실제 의상과 3D 의상

그림 15 실험복 3 실제 의상과 3D 의상

그림 16 실험복 4 실제 의상과 3D 의상

그림 4 실험복 5 실제 의상과 3D 의상

그림 18 실험복 6 실제 의상과 3D 의상

3. 컴퓨터를 이용해 제작한 3D 의류 검증

검증 과정은 컴퓨터를 이용한 3D 의류 원형 제작을 통해 랜더링한 이미지와 실제 의상을 촬영한 이미지를 비교하는 방식으로 진행했다. 이를 위해 가상의 모델 제작 시, 실제 의상을 입은 모델과 같은 인체 사이즈 및 포즈를 취하도록 하였는데, 이는 외관 평가 시, 최대한 유사한 조건 하에 진행하는 것이 혼동을 최소화할 것이라 판단했기 때문이다. 이렇게 만들어진 한 쌍의 이미지를 가지고 색상, 재질, 디테일, 실루엣 등의 항목에 따라 유사점과 차이점에 대해 설문 조사를 행한 뒤, 수집된 자료를 통해 도출된 통계 값을 분석하였다.

설문조사 대상자들은 3D 의상이 실제 의상과 비교하여 현실성 및 정확성이 있는지 살펴볼 수 있는 능력 소유자, 50 인을 선별하여 구성하였다. 설문조사는 2008 년 10 월 01 일부터 2008 년 10 월 10 일에 걸쳐 실시되었으며, 총 배포된 설문지 50 부 중 50 부가 회수되었다. 이 중, 응답이 불성실하여 자료로서 가치가 없다고 판단되는 3 부를 제외하여 총 47 부가 결과분석에 사용되었다.

설문지는 실제 의상과 3D 의상의 외관과 디테일의 유사성 및 소재의 물성을 비교하는데 대한 질문으로 구성되었으며, 문항 수는 각 실험복 별 7~8 문항으로 전체 46 문항이었다. 각 문항에 대해 '전혀 그렇지 않다(1 점), 그렇지 않다(2 점), 그저 그렇다(3 점), 그렇다(4 점), 매우 그렇다(5 점)' 의 5 점 척도로 평가하였다. 평가 결과는 검사 문항별로 각각의 평균을 산출하고 전체 평균점수를 구하여 6 벌의 실제 의상과 3D 의상의 착의 비교에 따라 분석하였다.

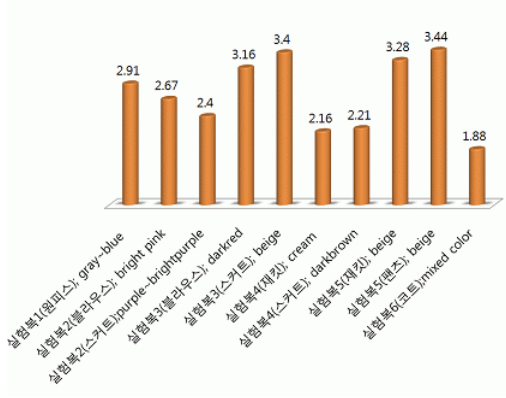

표 1 실제의상과 3D 의상의 색상별 비교

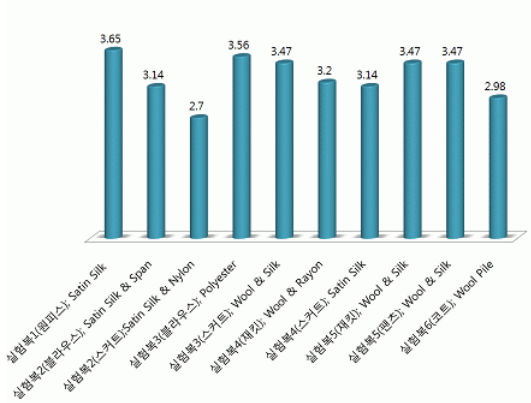

표 2 실제의상과 3D 의상의 재질별 비교

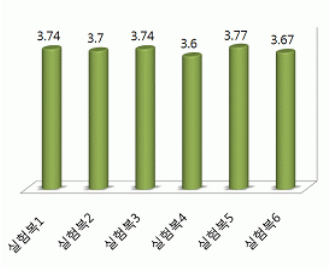

표 3 실제의상과 3D 의상의 실루엣별 비교

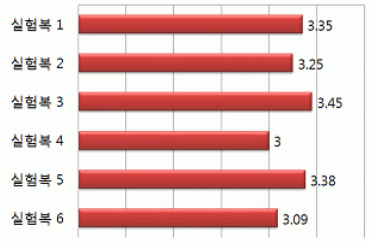

표 4 의상 별 평균 비교

분석 결과, 설문에 참여한 평가자 들은 실험복 3 의 3D 의상을 실제 의상과 가장 유사하게 인식했고, 그 다음으로 실험복 5, 실험복 2, 실험복 6, 실험복 4 의 순으로 유사하게 인식하였다.

각 실험복들의 종합 평균값은 모두 보통수준인 3 이상으로 평가자 들이 컴퓨터를 이용해 제작된 모든 3D

의류와 실제 의류 사이에 질적으로 큰 차이가 없다는 평가를 내렸음을 알 수 있었다.

4. 결론

본 연구는 컴퓨터를 이용해 제작한 3D 의류 원형이 의류 업체에서 제작하는 실제 의상을 얼마나 사실적이고 정확하게 재현하는지를 정성적인 방법을 통해 검증함으로써, 의류 생산 공정 중, 원형 제작 과정을 컴퓨터 기술이 대체할 수 있는 가능성이 있는지를 파악하고자 진행되었다. 그 결과 컴퓨터를 이용한 3D 의류 제작 기술이 실제 제작 과정을 대신할 수 있는 가능성이 충분하며, 가까운 미래에 상용화되어 의류 생산 공정에 도입될 수 있을 것이라는 긍정적인 평가를 내리기에 충분함을 증명하였다.

다만 옷에 사용된 원단의 물성이나 색상을 컴퓨터 상에서 재현함에 있어 연구자의 경험 및 직관에 의존하여 작업이 진행되었고, 그 결과 물성 및 색상을 수정하는 과정에서 시행착오가 발생하게 되었는데, 앞으로 이러한 원단의 특성들이 정량화되어, 간단하게 수치로 입력하는 일이 가능해진다면 컴퓨터를 이용한 3D 의류 원형 제작 과정의 편의성을 향상시킴으로써 기술의 가치를 더욱 극대화할 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] 고성아, "컴퓨터를 활용한 패션 디자인 프로세스에 관한 연구" 건국대 대학원 의류학과 석사학위 논문, 2003.

[2] 김숙진 "디지털 패션" 정보학회지 Vol.21, No.2, 2003.

[3] 김윤희 패션산업의 디지털화. 한국과학재단 Tech Report, 2002.

[4] 김지언 "3D 디지털 기술을 활용한 패션디자인 개발에 관한 연구" 복식학회지 Vol.57, No.2, 2007.

[5] 김지희 "현대 패션에 나타난 디지털 사회문화적 특성에 관한 연구" 대구가톨릭대학교 대학원 의류학과 박사학위 논문, 2006

[6] 김혜영 "3D 디지털 애니메이션 모델을 활용한 의상 Simulation 에 관한 연구" 복식학회지 Vol.50, No.2, 2008.

[7] 남윤자, 최경미, 박선미 "3D 데이터를 이용한 3 차원 인체 모델링" 섬유기술과 산업 Vol.10, No.3, 2006.

[8] 남윤자, 최경미 "3 차원 인체측정 기술의 의류산업에의 활용" 섬유기술과 산업, Vol.6, No.3, 2006.

[9] 박창규, 김성민 "3 차원 및 가상공간 기술을 이용한 디지털 패션섬유제품" 섬유기술과 산업, Vol.8 No.1, 2004.

[10] 배리사 "3D 컴퓨터 그래픽스를 이용한 의상 Simulation 연구" 이화여자대학교 대학원 의류직물학과 석사학위 논문, 2003.

[11] 오혁근 " 디자인 프로세스를 위한 컴퓨터 그래픽스의 활용에 대한 연구" 한국 디자인 포름 Vol.9, 2004.

[12] 우세희, 고영아, 최현숙, 고형석 "Study of the 3D Clothing Simulation" International Fiber Conference 2006.

[13] 윤지선 "3D 애니메이션을 응용한 패션일러스트레이션 연구" 이화여자대학교 디자인대학원 석사학위 논문, 2001.

[14] 이보란, 오수정, 남양희 "가상캐릭터의 디지털 한복 모델링을 위한 지식기반 접근법" 정보처리학회논문지 Vol.11-B, No.6, 2004.

[15] 이주현 "3 차원 가상착의와 실제착의 비교연구" 서울대학교 대학원 의류학과 석사학위 논문, 2007.

[16] 김관중 "텍스타일 CAD 와 2D 컴퓨터 그래픽 프로그램의 상호보완적 활용에 관한 연구" 경희대학교 대학원 의상학과 박사학위 논문, 2008.

[17] 차재욱 "옷 패턴의 정정 및 변형에 관한 연구" 서울대학교 공과대학원, 전기 컴퓨터 공학부 석사학위 논문, 2003.

[18] 천종숙 "디지털 컴퓨터 기술의 어패럴 산업에의 활용" 섬유기술과 산업, Vol.5 No.1, 2001.

[19] 최광진 · 고형석 "Stable but responsive cloth" Proc. ACM SIGGRAPH 2002, vol.21, no.3 pp. 604 611, 2002.

[20] 최광진 · 고형석 "Research problems in clothing simulation" Computer-Aided Design 37(2005), pp. 585 592, 2005.

[21] 탁명자, 김치용 "인터넷 패션쇼핑몰을 위한 가상 피팅 모델시스템 연구" 멀티미디어학회지 Vol.9, No.9 pp.1184 1195, 2006.

[22] 한은주 "개인과 아바타의 다차원적 이미지 동일시와 가상현실감" 연세대학교 대학원 생활디자인학과 박사학위 논문, 2008

[23] P. Volino, N. Magnenat-Thalmann. "The State of Art in Virtual Clothing." '98, Proc. of the 13th International Symposium on Computer and information Sciences (ISCIS '98), 1998