

가상 의복 제작 프로세스 활성화를 위한 드레스의 모델링과 정밀 패턴의 설계 및 검증*

3D dress modeling and Its 2D pattern development to activate the use of 3D virtual design process

이지영** · 홍경희**†

Ji-Young Lee** · Kyunghi Hong**†

충남대학교 생활과학대학 의류학과**

Department of Clothing & Textiles, Chungnam National University**

Abstract

There still is a limitation in the usage of 3D clothes model in the production line due to the lack of compatibility between 3D modeling software, and its accurate 2D pattern making software, especially for free formed dress with tight fitted zone and draped part. In this study, obstacles in the 3D direct dress design process was overcome by solving the compatibility among each step of 3D virtual design process as well as adopting 3D-2D direct pattern development program called 2C-AN. Efficacy of making 2D pattern from 3D dress design using 2C-AN program developed by the authors was examined during the course of actual dress making process. Accurate ease over the fitted dress part was examined by 3D scanning technology, and the actual appearance of the draped part was compared with the simulation image of dress model. It was confirmed that the entire 3D design process and direct 2D pattern development proposed in this study was accurate enough to use in the 3D design process.

Keywords : 3D pattern, Dress modeling,, Tight-fit pattern, Pattern CAD, Design process compatibility

요약

3D스캔-인체 및 의복 모델링-시뮬레이션-패턴 제작 및 검증의 전체 3D 의복제작 프로세스를 원활히 활용할 수 있도록 하기 위하여 3D 그래픽과 CAD 시스템 그리고 3D-2D 직접 패턴 전개 시스템을 이용해야 하는 데 이 때 장애가 되는 것은 3D 시뮬레이션한 가상의복으로부터 정확한 패턴을 추출하는 것이 어렵고, 전반적 과정의 호환이 쉽지 않다는 것이다. 이에 본 연구에서는 인체에 정확히 밀착된 부분과 드레이프가 있는 비대칭형 드레스를 대상으로 전체 프로세스를 원활하게 구동할 수 있는 방법을 모색하였다. 연구 방법으로는 3D 스캔 데이터를 이용하여 Maya로 범용성 3D 인체 모델을 만들고 이 3D 바디 모델에 맞는 3D 드레스를 디자인 하고 모델링한 후, Rapidform, 2C-AN 프로그램과 YukaCAD를 이용하여 정확한 2D 패턴을 제작하는 과정의 호환성을 해결하며 진행하였다. 이 과정에서 도출한 패턴을 실제 의상으로 제작하여 착의 시킨 후 3D 의복 모델과의 여유분 분포를 3차원 측정 기술로 검증하였고 실물 드레스의 드레이프의 모양과 시뮬레이트된 드레스의 모양을 검토하였다. 그 결과 제시한 방법을 활용하면 전반적으로 만족스럽게 정량적인 3D 의복 제작 프로세스를 운영할 수 있음을 확인하였다.

주제어 : 3차원 패턴, 드레스 모델링, 밀착형 패턴, 패턴 CAD, 디자인 프로세스 호환성

* 본 연구는 한국연구재단 기초연구사업(313-2007-2-C00828) 지원을 받아 수행하였음

† 교신저자 : 홍경희(충남대학교 생활과학대학 의류학과)

E-mail : khhong@cnu.ac.kr

TEL : 042-821-6828

FAX : 042-822-8887

1. 서론

최근 3D 테크놀로지 기술을 이용한 3D 의복 제작에 관한 연구가 활발히 진행 중에 있다. 게임, 애니메이션, 영화특수효과에서 주로 사용되었던 3D 컴퓨터 그래픽 기술은 가상현실(Virtual Reality)에서 다양한 의복을 디자인하고 시각화하는 방법으로 활용되고 있다. 출시된 의복 제작 전용 패턴 CAD와 3D 가상착의(Virtual draping) system을 병행하는 소프트웨어로는 Gerber의 AccuMark, OptiTex의 OptiTexTM, Digital Fashion의 LookStailor-X, Technoa의 i-designer, D&M FT의 NARCIS 등을 들 수 있다.

가상현실에서의 인체모델링과 가상 착의에 관련한 연구로 스위스의 Miralab 등에서는 꾸준히 선도적 연구를 발표하고 있다(Magnet-Thalman & Volino, 2005). 국내에서도 일찍이 인체 모델을 삼각형으로 분할하여 의복으로 평면 전개하는 알고리즘을 개발한 김성민(1999)의 연구를 시점으로, D&M FT의 NARCIS는 가상착의 및 패턴 제작용 소프트웨어로 빠르게 발전하였고(Kim & Park, 2007), 이를 이용하여 플레이어스커트의 가상착의 형상에 대한 연구(이명희, 2006)도 발표되었다.

한편, 애니메이션에 널리 사용되는 Maya를 활용하여 디자인한 옷을 동적 모델에 가상착의 시킨 후 실루엣을 본 연구 및 디지털 패션쇼를 제작(배리사와 이인성, 2004; 김민경 외, 2010)한 연구 등도 활발히 발표되고 있다. 최근에는 FX Gear의 Qualoth 라는 의복 시뮬레이션용 프로그램을 Maya에 플러그인하여 애니메이션과 의류분야의 시뮬레이션에 널리 사용하고 있다(고영아, 2008; 탁성은, 2007; 김숙진, 2006; 양정은, 2006; 이윤경과 김민자, 2008).

인체의 3D 형상 측정 자료를 밀착패턴으로 전개하는 연구도 꾸준히 연구되어 왔다(Jeong et al., 2006; 정연희와 홍경희, 2006; Krzywinski et. al., 2005; 윤미경 외, 2007; 최영립 외, 2006; Hong & Dannen, 2008). 그러나 3D 디자인 소프트웨어의 기능 발전에 비해 3D 디자인 소프트웨어와 직접 접촉된 패턴 제작 기술의 발전은 느린 편이다.

현재 3D 의복제작 과정에서는 3D 가상공간에서 중요 인체 사이즈를 고려한 아바타 모델과 같은 3D 가상 모델을 사용하고 있는 경우가 대부분이며 스캔 데이터를 불러서 바디모델을 만들고 이를 직접 이용한 의복 모델링은 흔하지 않다. 최근 패턴을 따로 제작하

여 3D 모델에 가상 착의시켜 보고 소비자가 감각적으로 확인하는 과정은 활발히 전개되고 있으나 3D 가상 착의와 연동된 정밀 패턴 제작 기법의 전체적인 프로세스는 다양한 의복에 대하여 구동되지 않고 있다.

그림 1에서 보는 바와 같이 모델을 스캔하여 3D로 가상 바디 모델을 만들고 의복을 디자인하고 가상 착의 시킨 뒤 마음에 들면 2D 패턴을 추출해보고 디자인이 마음에 들지 않을 경우, 3차원 상에서 패턴을 수정하며 2D 패턴을 직접 추출하는 전체 과정이 정량적 관점에서는 아직 원활하지 않다. 최근, Optitex에서 3D to 2D 패턴 제작이 가능하게 되었으나, 스캔데이터를 직접 이용하는 데에는 제한이 있고, 밀착된 디자인이나 드레이프가 있는 의복의 패턴을 정확하게 추출하는 것은 아직 정량적으로 검증된 바가 없다.

한편, 국내에서는 마블러스, Clo와 같은 시판 3차원 가상 착의 소프트웨어가 유통되고 있는 데 밀착 부분과 적당한 주름이 공존하는 여성 드레스에 대해서도 정확한 2D 패턴을 추출할 수 있다면, 앞으로 가상 공간에서의 드레스 설계와 평가가 좀 더 활발히 확산될 수 있을 것으로 보인다. 실제, 의복제작과정이 원활하게 이루어지기 위해서는 3D 컴퓨터 그래픽 기술과 3D CAD 시스템이 원활히 호환이 되고, 기존의 기본적 패턴 제작 방법 이외에 3D 의복 모델로부터 직접 2D 의복 패턴을 추출하기 위한 정확한 2D 평면전개 프로그램이 요구된다.

이에 본 연구에서는 실제 사이즈의 스캔 바디 데이터를 활용하여 정량적인 맞춤새를 고려한 3D 의복 모델을 제작하고 가상착의 시켜 시뮬레이션 한 후, 완성된 3D 의복 모델로부터 정확한 2D 평면패턴을 추출하고 이를 실물제작 한 뒤 평가해 봄으로써 3D 의복 제작 프로세스의 전체 과정을 운영하는 방법을 개발하고 효과를 검증하고자 하였다.

구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 3D 스캐너로 스캔한 인체 데이터를 범용성 3D 바디 모델로 변환하는 방법과 이를 이용한 진신용 드레스를 3D 디자인 소프트웨어에서 모델링하고 가상 착의해본 뒤,

둘째, 이 드레스를 직접 패턴으로 전개하여 CAD 시스템에 호환시켜 드레스 패턴으로 완성시키는 방법을 연구하고,

셋째, 3D 의복 모델로부터 직접 추출한 패턴을 실

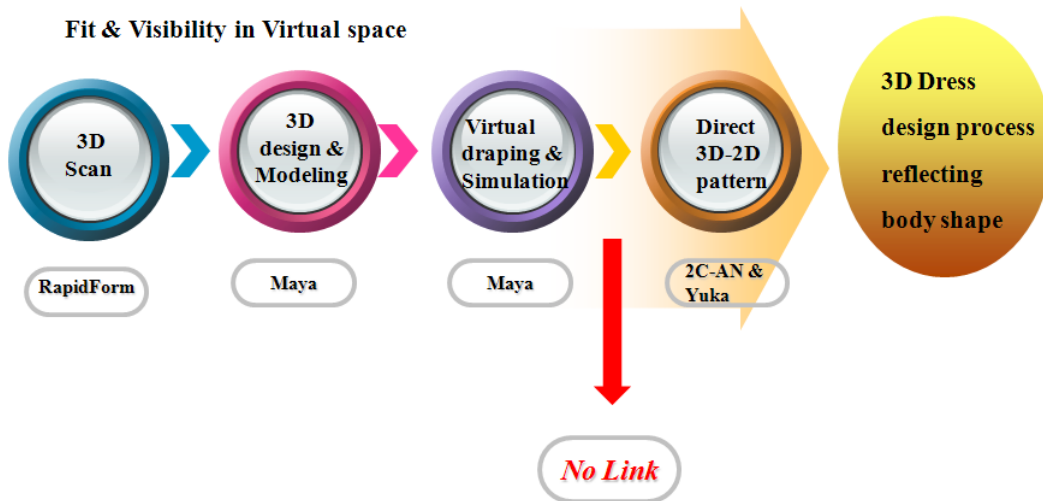


그림 1. 가상 착의 시뮬레이션에서의 의복 제작 프로세스

물로 제작하여 외관과 맞음새를 검토하여 본 연구에서 찾은 3D 의복 제작 프로세스의 효율성을 검증하고자 한다.

2. 3D 의복 제작 프로세스 연구

2.1. 3D 스캔

가상착의를 위한 3D 바디모델을 생성하기 위하여 란제리용 바디(Nanasai Co., Ltd., Japan) (70B JIS L4006-1998)를 대상으로 3D 스캐너 Vivid 910 (Konica Minolta Sensing, Japan)을 이용하여 스캔하였다. 상체와 하체를 각각 4부분으로 나누어 스캔 후 RapidForm 2004 (INUS Technology, Korea)를 이용하여 스캔한 바디 형상 데이터를 정리하고, 표면 정보를 분석하여 각각으로 나누어진 바디의 쉘들을 병합하였다.

2.2. 3D 바디 모델링

바디의 3D 모델링을 위해서는 데이터의 경량화 과정을 통해 3D 디자인 소프트웨어에서 자유롭게 호환이 가능한 3D 바디 서피스를 생성해야 한다. 최영림(2006)은 3D 스캔 데이터는 쉽게 다루기 어려운 큰 용량의 데이터를 가진 상세한 모델이기 때문에 3D 디자인 소프트웨어 Maya와 같은 분야의 사용자에게 필요한 상세화 정도를 조정하여 단순화된 모델을 제시한 바 있다. 본 연구에서는 RapidForm 2004를 활용하여

바디 스캔 데이터로부터 좀 더 균일하고 경량화된 용량의 3D 바디 서피스를 생성하여 3D 디자인 소프트웨어에서 활용이 용이하도록 하였다. 스캔한 바디 모델의 3D 형상위에 커브를 그리고 loop를 생성한 후 일정한 간격으로 바디를 분할하고 균일한 사각 메쉬를 형성하였다. 형성된 사각 메쉬를 바탕으로 바디모델의 메쉬 모양과 간격은 그림 2에서와 같이 RapidForm의 control points기능을 사용하여 U와 V방향으로 자유롭게 조절하여 3D 디자인 소프트웨어에 활용 가능한 3D 바디 서피스 모델을 만들었다.

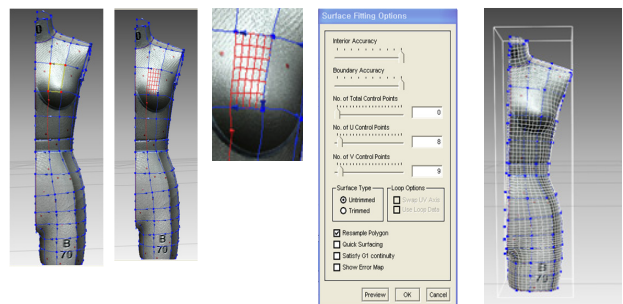


그림 2. 3D body 서피스 생성과정(RapidForm)

그림 3은 사각 메쉬로 export 시켜 서피스만 활성화시킨 것이며 이와 같은 방법으로 생성한 3D 바디 서피스를 Maya와 호환이 가능한 obj파일로 export시킨 것이다.

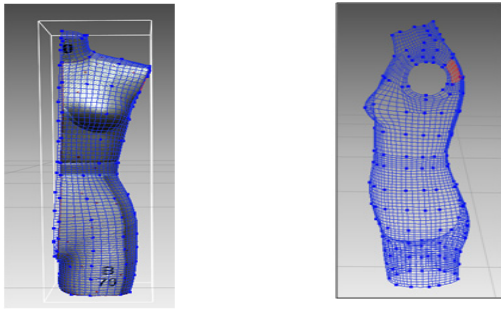


그림 3. 3D 바디 서피스 생성(RapidForm)

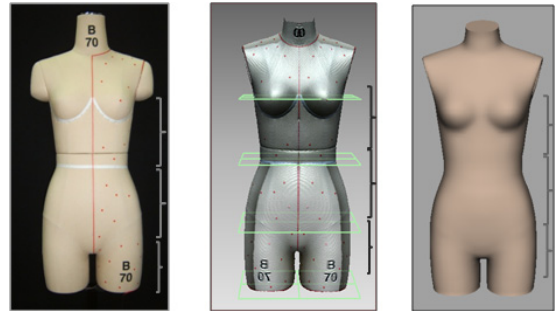


그림 5. 실물, 스캔, 3D 모델 바디

Maya에 import시킨 3D 바디 표면을 edit mesh > split edge tool과 insert edge tool을 이용하여 바디 메쉬에 edge를 절개하거나 삽입하여 그림 4에서와 같이 한쪽 바디를 병합시켜 전체 바디모델로 만들었다.

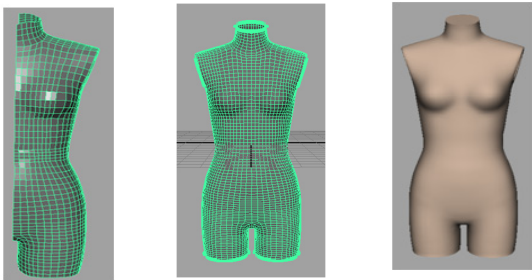


그림 4. 3D 바디 surface를 활용한 바디모델

사실적인 3D 바디 모델을 생성하기 위하여 smooth (평탄화) 기능과 relax(표면완화) 기능을 주어 표면이 매끄럽고 균일한 간격을 가진 바디모델로 만들었고 실측 바디와 같은 칼라를 선정하여 맵핑하였다. 그림 5는 실측바디, 스캔 바디, 그리고 모델 바디를 나타내며, 각각의 데이터 용량의 비교 분석을 하였다. 스캔 바디와 3D 바디모델의 vertex의 수가 326919에서 8665로 감소되었고 edge와 face 수에 있어서도 각각 98.2%, 98.6%로, 바디 모델의 데이터 용량은 스캔 바디보다 98%이상 감소한 것을 알 수 있었다.

한편, Maya에서 모델링 한 3D 바디모델의 주요 치수인 3가지 둘레 항목과 실측바디 및 스캔 바디와의 차이를 살펴보았을 때, 젖가슴둘레 0.4cm, 허리둘레 0.2cm, 엉덩이 둘레 0.1cm로 최소 0에서 최대 0.4cm 차이를 나타내어 치수 변화가 거의 없음을 알 수 있었다. 이상의 결과에서 3D 바디 서피스를 활용하여 만든 3D 바디 모델은 vertex, edge, face의 수가 모두 시뮬레이션 작업을 하는데 용이하고 그 정확도도 사용하는 데 지장이 없음을 알 수 있었다.

2.3. 의복 디자인 선정



그림 6. 드레스 디자인 선정

3D 바디모델을 이용한 드레스 모델링을 위해 최근 트렌드 경향에 따른 원 숄더-드레스를, 가슴부터 엉덩이둘레 부분까지 밀착되면서 드레이프까지 다 표현할 수 있는 형태로 디자인하였으며 그림 6과 같이 도식화하였다.

2.4. 드레스의 모델링

드레스 모델링은 밀착된 상의 부분과 자연스러운 주름이 있는 하의 부분으로 나누어 모델링한 후 병합하여 완성하였다.

2.4.1. 밀착부위

그림 7은 3D 바디 모델의 체표면을 face mode로 전환하고 edit mesh > duplicate face 기능을 사용해 의복을 모델링하는 과정을 나타낸 것으로 불필요한 부분, 즉, 노출 부위는 메쉬를 제거하였다.

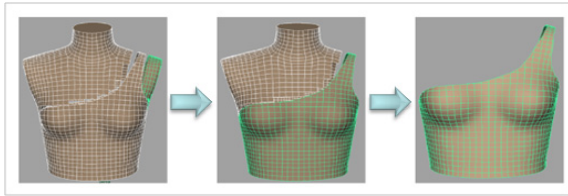


그림 7. 불필요한 부분 Delete 시킴

그림 8과 같이 duplicate face 기능을 이용하여 의복 소재의 두께를 고려하고, 가상모델과 의복 데이터의 충돌을 피하기 위하여 의복 체표면을 normal 방향으로 0.18mm 전반적으로 확대한 3D 의복 서피스를 만들었다. 이 수치는 3D 의복 모델링을 하는 3D 애니메이터들이 3D 가상모델과 의복 데이터와의 충돌 현상을 줄이기 위해 일반적으로 3D 가상 모델로부터 0.18mm 확대하여 의복을 모델링하는 것을 이용한 것으로 밀착의복 제작 시에 유용한 기법이다.

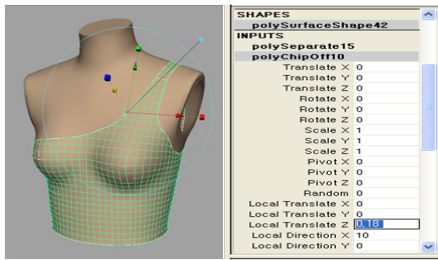


그림 8. 의복 두께를 고려한 normal 방향 조정

2.4.2. 드레이프 부위

하의 부분의 드레스는 허리둘레, 엉덩이 둘레 커브를 그림 9에서와 같이 허리둘레와 엉덩이 둘레의 수평단면 커브(curve)를 추출했다. 추출한 수평단면 커브(curve)들만 활성화시켜 허리부터 치맛단까지 높이 108cm, 드레이프 둘레 250cm의 드레이프 커브(curve)를 그린다. 네 가지 커브(curve)를 연결(loft)시켜 드레스 스커트 면을 형성하였다(그림 10).

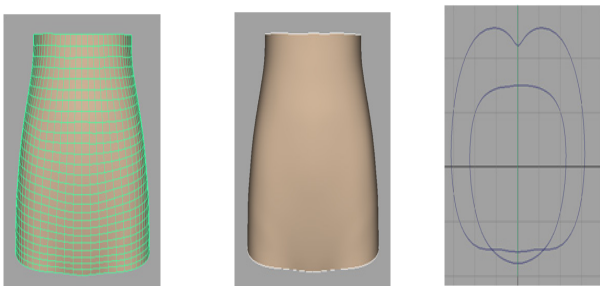


그림 9. 3D surface 허리둘레, 엉덩이 둘레 수평단면 커브 추출(Maya)

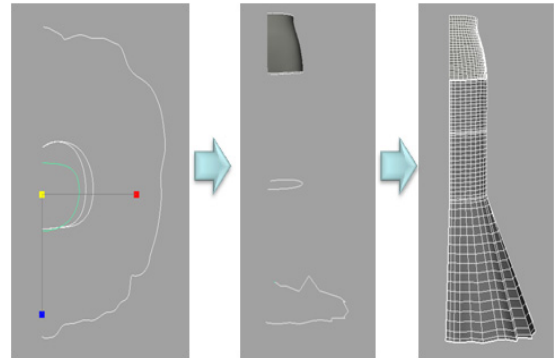


그림 10. 커브를 이용한 스커트 서피스 생성

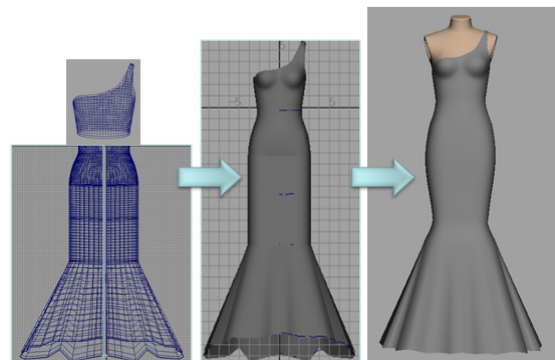


그림 11. top & skirt merge와 드레스 모델링 완성

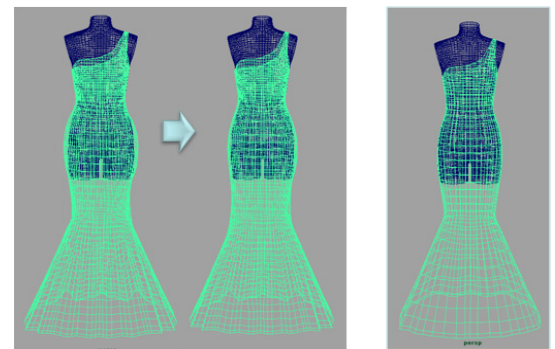


그림 12. sculpt tool을 활용한 드레스 착의

완성된 상의와 하의를 merge시키고 3D 바디모델에 드레스를 가상 착의 시킨다(그림 11 & 12). 이 때, 가상착의 시킨 드레스 모델을 wire frame으로 전환하여 3D 바디모델의 맞음새와 의복과의 충돌을 고려하고 드레스와 3D 바디모델의 메쉬 공극상태를 확인하며 가상착의 시킨다.

2.5. 맵핑과 시뮬레이션

드레스 모델링을 완성하고 의복에 물리적 속성을 적용하기 위해 Maya 2008에 있는 ncloth를 이용하였

다. Maya에서 최근 개발된 nucleus라는 통합 엔진을 이용해 좀 더 편하게 옷의 속성을 적용해 주었다. ncache의 속성(attribute)을 이용해 모델링한 의복의 뻗뻗한 형태를 그림 13에서와 같이 실제 착용한 형태의 의복으로 시물레이션 하였고 그 속성 안에서 의복 모델의 동적 특성의 주요 3가지 속성을 default 값을 적용하여 자연스러운 의복 형태로 시물레이션하였다.

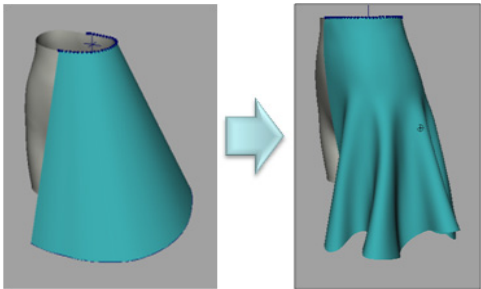


그림 13. Maya ncloth를 활용한 의복 모델 시물레이션

하이퍼쉐이드(Hypershade)¹⁾를 사용한 칼라 맵핑을 실시하였고 본 연구는 프로세스 검증용 목적으로 하였기 때문에 그림 14에서 직물에 대한 값은 Maya시물레이션 시 프로그램에 이미 설정되어 있는 default 값으로 사용하여 시물레이션 하였다. 직물 시물레이션 시 조정하는 주요 속성(Attribute)은 3가지이며 늘어남의 정도를 나타내는 신장 저항, 구부러지는 정도를 나타내는 굽힘 저항, 바이어스 방향의 늘어나는 정도를 나타내는 전단저항 항목이 있는데 각각의 값은 20, 0.1, 0으로 하였다. 그림 14에 제시한 바와 같이 그 밖에는 default 값을 적용하여 가볍고 다소 드레이프성이 있는 직물로 표현되었다.



그림 14. Maya default 값을 적용한 드레스 맵핑 & 시물레이션

1) 재질과 texture, 조명 등을 이용하여 물체의 표면을 묘사하는데 사용하는 도구이다.

Mastering Maya Vol.1 Maya Extension, 김대희 저, 성안당, 2008, p.140

2.6. 의복 패턴 분할

시물레이션 된 3D 의복 모델의 패턴 추출을 위해 RapidForm 2004 프로그램을 이용하여 의복 체표를 분할하였다. 의복 체표의 분할을 위해 그림 15에서와 같이 인체계측에 사용되는 기준점과 기준선을 분할선으로 이용하여 바디 모델의 앞중심점, 뒤중심점, 옆목점, 젖꼭지점(B.P) 등과 같은 주요 기준점을 설정하고 각 기준점을 연결하여 앞중심선, 옆중심선을 분할 한 후 프린세스 라인을 설정하였다. 먼저 앞, 뒤 중심선을 세로 분할선으로 선정하고 주요 구성선인 가슴둘레와 엉덩이 둘레는 바디의 Y축으로부터 일정한 수평높이에 해당하는 주요 구성선으로 분할하여 선정하였다.

드레이프를 가진 스커트 부위는 곡률의 분포에 따라 분할하였다. 그림 16에서와 같이 곡률 분포를 통해 곡률이 완만한 블록은 하나의 블록으로 패턴을 전개하고, 곡률이 큰 블록은 곡률의 +, -부분의 경계면을 분할하여 2개의 블록으로 패턴을 전개하였다.

2.7. 2C-AN을 이용한 패턴전개

3D 형상을 2D 패턴으로 전개하기 위해서 3D 형상 데이터의 2D 평면화 프로그램 2C-AN을 이용하였다. 2C-AN은 Triangle simplification과 Runge-Kutta method 원리를 이용하여 3D 곡면 상에 표면 삼각화된 형상을 자유낙하 프로그램으로 3D 공간상에서 2D 평면으로 전개하는 프로그램이다. 이때 선행 연구인 인체 모형의 전개패턴 기본 연구(정연희 외, 2005)에 따라 총 면적에서 4cm²를 나눈 값으로 Triangle simplification(삼

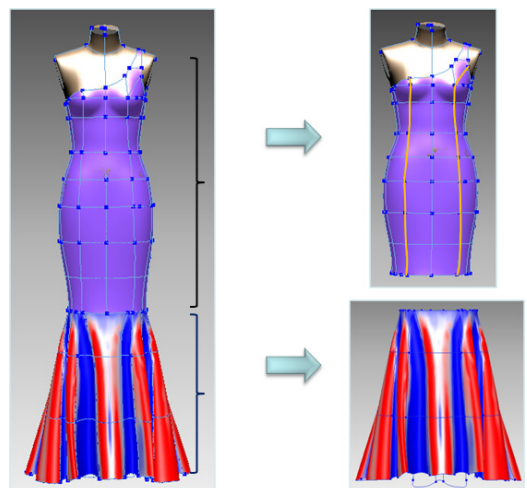


그림 15. 인체계측선과 곡률 분포에 따른 분할

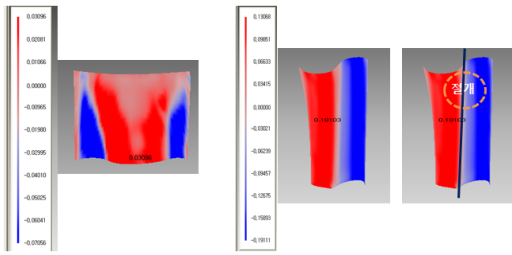


그림 16. 곡률 변화에 따른 드레이프 부분 분할(RapidForm)

각조각분할)하였다. 이 과정을 거쳐 2D 평면상에 떨어져 있는 메쉬들을 조합과정을 거쳐 패턴으로 완성할 수 있다.

3D 디자인 소프트웨어에서 모델링하여 만들어지는 물체의 형태는 곡률로 나타낼 수 있는데 그 곡률은 단면 곡률의 평균값을 나타내는 평균(Mean)곡률과 각 곡률의 최대값과 최소값으로 정의되는 가우시안(Gaussian) 곡률로 나누어진다. 일반적 메쉬에서는 선분의 방향이 중요시되어 선분방향으로 구해진 평균 곡률을 사용한다(김형석, 2006). 본 연구에서도 드레이프 패턴 분할에 있어 스커트 모델을 평균 곡률에 따라 나타나는 곡률분포 색상 변화 지점에서 선분으로 분할하였다.

패턴전개에 있어 밀착부위와 드레이프 부위를 각각 밀착패턴, 드레이프 패턴으로 분류하여 패턴을 전개하였다. 두 가지 패턴 모두 패턴의 추출을 위해 2C-AN 프로그램을 사용하여 YukaCAD로 전개한 밀착패턴은 그림 17에서와 같이 22개 블록의 꼭짓점과 꼭짓점을 연결한 앞면과 총 31개의 블록을 꼭짓점끼리 연결한 뒷면 패턴으로 전개하였다.

드레이프 부위의 패턴(그림 18)은 총 25개의 블록으로 분할하고 곡률분포에 따라 곡률이 완만한 패턴은 +, - 곡률을 같이 분할하여 전개하였다. 곡률의 차이가 큰 15개의 블록은 +-의 경계면을 분할하여 패턴으로 전개하였다. 곡률의 차이가 큰 블록은 절개 없이 한 블록으로 패턴을 전개할 때 면적의 오차가 크게 나타났다. 반면 절개해 두 개의 패턴으로 분할하여 다시 조합한 블록의 패턴은 오차가 대폭 감소하였다.

최종 완성 패턴은 그림 19와 같다. 총 78개의 블록의 3D 길이평균 데이터와 2D 길이 평균 데이터의 길이와 면적 오차를 계산하였다. 그 결과, 하나의 패턴 블록에 오차비율은 최소 -0.01%부터 최대 0.5%이내였다. 면적의 오차 비율은 -0.98%로 전체적으로 근소한 차이를 보였다.

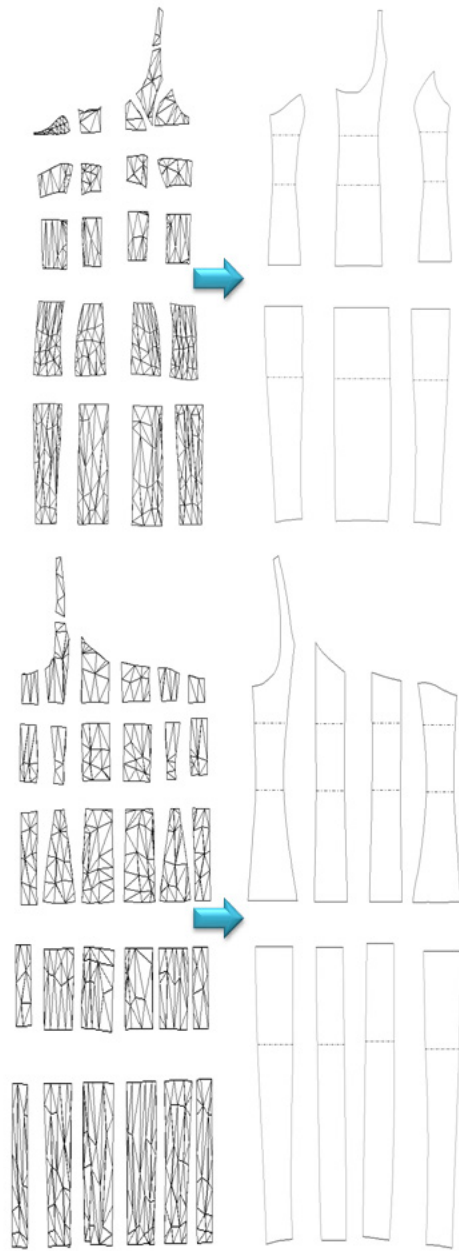


그림 17. 밀착패턴의 전개(앞, 뒤)

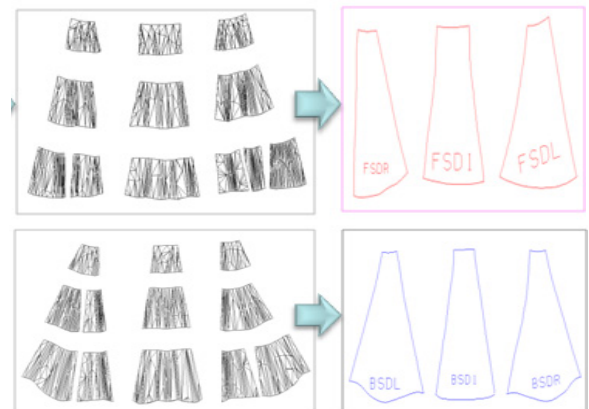


그림 18 드레이프 패턴 전개 (위의 스커트 앞면 아래의 스커트 뒷면)

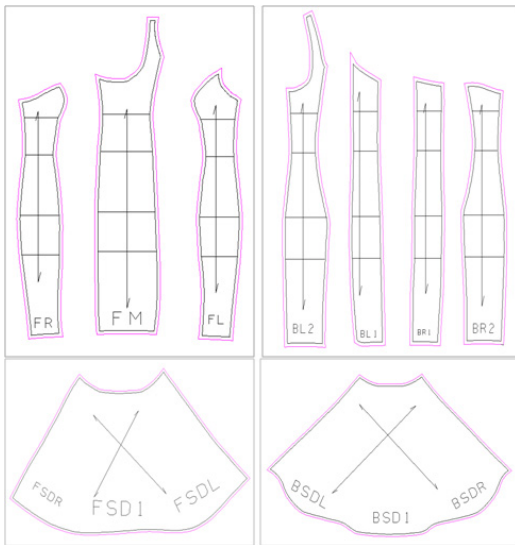


그림 19. 최종 완성 패턴

3. 실물제작 및 검증

3.1. 실물 드레스 제작

드레이프 계수가 0.31인 드레이프성이 좋은 폴리에스테르 100%의 능직(두께 0.2mm, 중량 127g/m²)를 사용하여 3D 시뮬레이션한 의복 모델로부터 2C-AN을 사용하여 직접 추출한 패턴으로 실물제작하였고 이것을 가상 시뮬레이션한 의상과 비교하였다(그림 20).

실물 제작한 드레스는 그림 20과 같이 3D 드레스 모델과 매우 비슷한 실루엣을 나타냈다. 특히 인체에서 곡률이 심한 가슴부위의 맞음새가 좋았으며 허리와 엉덩이 부위의 맞음새도 좋게 나타남을 알 수 있었다.



그림 20. 실물제작을 통한 3D 드레스 모델 비교

3.2. 드레스 맞음새 측정

의복 시뮬레이션 과정을 거친 드레스를 obj파일로 export시켜 RapidForm 2004 프로그램에 import시킨다. 드레스의 맞음새를 측정하기 위해 RapidForm 2004 프로그램의 shell-shell deviation 기능을 이용하여 3D 바디 모델과 드레스와의 공극량을 측정하였다. 그 결과를 그림 21에 도시하였다. 3D 바디 모델과 의복과의 공극거리는 최소 0.00에서 최고 1.53cm이었으며 평균 공극거리는 0.26cm였다. 여기서 보면, 인체에 밀착시키기 어려운 깊게 파인 네크라인부분이 완벽히 피트되었다.

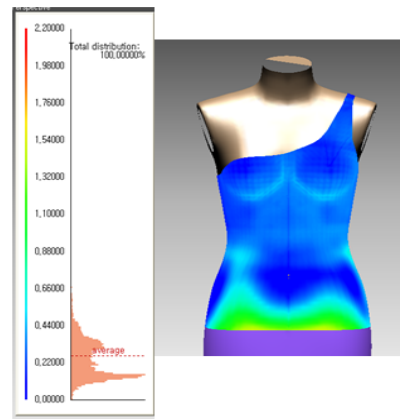


그림 21. 드레스 공극량 측정(RapidFprm)

수평단면 커브 둘레의 길이 비교에서는 그림 22와 같이 가슴둘레 0.9cm, 허리둘레 1.1cm, 엉덩이 둘레 3.2cm의 여유분을 나타내어 상체는 밀착되고 허리와 엉덩이에는 적당한 여유분이 있음을 확인하였다.

이러한 결과는 3D 바디 모델의 체표면과 수평 단면 커브를 이용한 3D 드레스 모델링 방법이 효과적이라는 것을 말하며 3D 의복 제작 과정이 정밀하였음을 나타낸다.

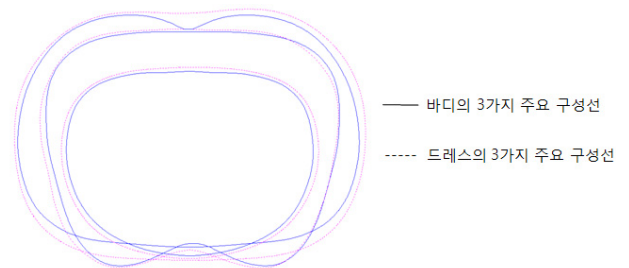


그림 22. 3가지 주요 둘레 항목의 수평단면 커브

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 개개인의 스캔 데이터를 이용하여 범용성 CAD에서 활용할 수 있는 3D 인체 모델을 만든 후, 이에 맞는 3D 의복을 디자인하고 모델링한 뒤 이로부터 직접 패턴을 제작하는 전 과정을 원활히 구동하기 위한 방법을 연구하였다. 특히, 정확성이 요구되는 비대칭 밀착 드레스를 대상으로 하였으며 구체적인 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 범용성 3D 스캐너(Vivid 910)를 이용하여 스캔한 3D 데이터를 프로그램(Rapidform)을 이용하여 데이터 용량을 경량화한 뒤 다시 사각 메쉬로 변환하여 3D 디자인 소프트웨어(Maya)에서 활용이 가능한 범용성 3D 바디 모델로 완성하였다. 이로부터 체표면과 주요 단면 커브를 이용한 밀착상의 부분과 하단 드레이프가 결합된 특수 드레스를 정확하게 모델링할 수 있었다.

둘째, 3D 의복 모델을 다시 RapidForm으로 불러들여 의복 모델의 체표면을 분할하고 곡률 부호가 바뀌는 부분을 절개선으로 하면서 2C-AN으로 2D 평면 패턴으로 전개한 후 이를 YukaCAD로 조합하여 밀착부분과 드레이프가 동시에 있는 비대칭 드레스패턴을 성공적으로 추출하였다.

셋째, 3D 가상 드레스 모델을 평면화하여 제작한 패턴으로 실제 드레스를 제작한 결과, 3D 드레스 모델과 유사한 실루엣을 나타내었다. 특히 인체에서 곡률이 심한 가슴부위의 맞음새가 좋았으며 허리와 엉덩이 부위의 맞음새도 좋게 나타남을 알 수 있었다. 실물 제작을 통해 본 연구에서 제안하는 3D 의복 제작 프로세스의 타당성을 확인하였다.

추후에는 소재 물성치와 의복 시뮬레이션 결과와의 관련성을 다양하게 DB화하여야 원거리 고객이 원하는 실루엣이 가상 공간에서도 정확하게 표현될 수 있고 이에 따라 고객이 원하는 의복을 one-stop으로 생산될 수 있을 것이다. 앞으로는 전체 프로세스를 신속히 구동할 수 있도록 개선하면 더욱 널리 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- 고영아 (2008). 의류산업에서 Digital Clothing의 활용 방안에 관한 연구. *한국섬유공학회지*, 45(5), 316-322.
- 김민경, 최영립, 남윤자 (2010). 당의의 3차원 시뮬레이션 활용을 위한 기초 연구-마야 퀴로스 프로그램을 이용한 전통 복식의 3차원 재형의 문제점을 중심으로-. *한국의류학회지*, 43(11), 1836-1843.
- 김성민, 강태진 (1999). 3차원 어패럴 카드 시스템 개발을 위한 의복 패턴 자동 제도. *한국섬유공학회지*, 36(6), 489-500.
- 김숙진 (2006). 가상의상 모델링 및 착장 소프트웨어를 위한 가이드 라인. *대한 가정학회지*, 44(2), 127-135.
- 김형석 (2006). 베지어 곡선을 이용한 이산 곡률 계산법. *한국컴퓨터교육학회지*, 9(1), 1-7.
- 배리사, 이인성 (2004). 디지털 시대의 의상 디자인 개발에 관한 연구. *한국 복식학회지*, 54(4), 63-74.
- 이명희 (2006). 플레어 스커트의 가상 착용 형상에 관한 연구-나르시스의 가상착용 시스템을 중심으로-. *한국의상디자인학회지*, 8(2), 195-203.
- 양정은 (2006). 3D 의상모델링 소프트웨어를 이용한 가상모델의 착의 평가 연구,-퀴로스(QUALOTH)프로그램을 중심으로-, *대한가정학회지*: 44(7), 153-162.
- 윤미경, 남윤자, 최경미 (2007). 3차원 인체 형상을 이용한 20대 여성의 하반신 전개패턴에 관한 연구. *한국의류학회지*, 31(5), 692-704.
- 정연희, 홍경희 (2006). 3D 스캔 데이터를 활용한 밀착 패턴 원형개발. *한국의류학회지*, 30(1), 157-166.
- 최영립, 남윤자, 최경미 (2006). Grid Method에 의한 3차원 형상의 평면전개를 위한 optimal matrix 표준화 연구 -18세~24세 여성 Upper Front Shell을 중심으로-. *한국의류학회지*, 30(8), 1242~1252.
- Daanen, H. & Hong, S. A. (2008). Made-to measure pattern development based on 3D whole body scans. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 20(1), 15-25.
- Jeong, Y., Hong, K. & Kim, S. (2006). 3D pattern construction and its application to tight-fitting garments for comfortable pressure sensation, *Fibers and Polymers*, 7(2), 195-202.
- Kim, S. & Park, H. K. (2007). Basic garment pattern generation using geometric modeling method. *International Journal of Clothing Science and*

Technology, 19(01), 7-17.

Krzywinski, S., Siegmund, J. & Rodel, H. (2005). Virtual product development for close-fitting sportswear, Avantex Symposium.

Magenat-Thalman, N. & Volino P. (2005). From early draping to haute couture models: 20 years of research. Visual Computer. 21(8-10), 506-519.

원고접수 : 11.01.14

수정접수 : 11.02.21

게재확정 : 11.03.05