

패션소재의 입체적 표현에 대한 3D Scanning 및 소재특성 분석 연구

-Iris van Herpen의 작품을 중심으로-

이레아 · 김종준[†]

이화여자대학교 의류산업학과

A Study on the Three-dimensional Expression of Fashionable Textiles based on Analyses of 3D Scanning and Textile Properties

-Focus on the Work of Iris van Herpen-

ReA Lee · Jongjun Kim[†]

Dept. of Fashion Industry Ewha Womans University

Abstract

Currently the fashion industry is developing to create a novel culture due to the very sensitive and knowledge-oriented advancement of the IT industry. With fast turnover of information, consumers have come to have a more diverse desire for purchasing. Cubical expression techniques, which empathizes formativeness, can be a creative expression method adjusting into the trend of this era. Along with functional aspects of consumers, even in a textile manufacturing sector, new materials are required to meet sensitive and emotional aspects. Consumers' desire for new and creative designs and the development and adoption of new materials are essential to meet their emotions. The IT industry and fashion industry are forced to combine and a 3D apparel CAD system has been developed, enabling virtual clothing to be represented within a computer virtual space. All processes such as design, pattern creation, sewing and simulation are possible in 3D level. Digital clothing can shorten the production process time and is very effective in that it can reduce clothing waste generated during the sample production. This paper reviewed the works of Dutch designer, Iris van Herpen, who has developed formative designs. She tries to build, construct, and sculpt employing diversified materials other than soft textile materials,

[†]Corresponding author: Jongjun Kim, Tel.+82-2-3277-3102, Fax.+82-2-3277-3079
E-mail : jjkim@ewha.ac.kr

본 논문은 석사학위 논문의 일부임.

as shown in her series of fashion shows. The materials include films, 3D printed polymers, stiff and sheer organza, and artificial leather textiles. A few characteristics of her works have been selected in order to prepare patterns exhibiting the traits. The paper further focused on the physical features of the textile materials used to express similar techniques and its various forms were reviewed.

Keywords : Fashionable textiles(패션소재), Three-dimensional Scanning(3차원 스캐닝), Digital Clothing(디지털 클로딩), Bending Rigidity(굽힘강성), Tensile Deformation(인장 변형)

1. 서론

현대 패션산업은 ICT산업의 발전과 함께 국민의 새로운 생활문화를 제안하며 문화를 대변하는 고감성 지식집약 산업으로 발전하고 있다 (Roh, 2011). 정보통신의 발달로 인터넷 매체와 SNS를 통해 전세계의 정보들이 빠르게 회전하며, 소비자들에게 전달되고 있다. 이러한 발전에 따라 소비자들의 요구는 보다 더 다양해졌고, 새롭고 독창적인 것에 대한 요구가 늘고 있다 (Lee & Kim, 2011). 이러한 시대적 환경과 소비자들의 요구에 부응하는 창의적 작품을 제시하기 위한 새로운 방법으로써 조형성을 강조한 입체표현기법이 제시되고 있다. 입체적 표현기법은 쉽게 복제할 수 없는 특이성을 가지며 기성제품에 비해 보다 정교하고 집약된 노동력을 필요로 하는 수공예적 과정을 필수로 하고 있기 때문에 그 가치가 더욱 높이 평가된다 (Kim, 2004).

소재산업분야에서도 소재의 정보화가 소비자들에게 빠르게 전달되어 기능적이면서도 감성적인 소재의 요구가 대두되었다 (Ryu, 2014). 입체적이고 조형적인 표현기법을 위한 독특한 소재의 개발은 소비자의 감성을 충족시키고 디자이너의 표현영역을 넓히는데 기여하고 있다 (Ko, 2013).

또한 빠르게 발전하고 있는 정보통신기술은 패션 정보의 흐름을 빠르게 하여, 의상제작과정에서 더욱 효율적인 수단을 필요로 하게 하였다 (Kang, 2008). IT산업과 패션산업의 결합은 3D 어패럴 CAD 시스템을 통해 컴퓨터의 가상공간에서 가상의복을 재현할 수 있게 하였다. 과거의 수작업에 의존하던 의상 제작과정에 비해 제작시간이 단축되고 좀 더 폭넓은 디자인의 표현을 가능하게 하여 고부가가치창출을 가능하게 하였다 (Choi & Kim, 2013). 이와 같은

프로그램을 활용하여 소재의 표현부터 패턴제작, 가상 Simulation까지 실제 의상의 전반적인 제작과정을 컴퓨터 가상공간에서 가능하게 하여 제작한 의상을 디지털 클로딩 (Digital Clothing)이라고 한다 (Yoon, 2013). 디지털 클로딩 기법을 활용함으로써 의상 제작과정에서 발생할 수 있는 시행착오를 줄이고 가상의복을 통해 전체 디자인을 미리 예측 혹은 수정할 수 있게 되었다.

구조적이고 건축적인 디자인을 전개하는 Alexander McQueen과 장미, 리본, 프릴, 레이스 등 전통적인 미적 요소들을 왜곡, 변형, 과장시키는 기법을 주로 사용하여 입체적인 디자인을 전개하는 Viktor & Rolf 등 건축적이고 조형성을 강조한 디자이너들이 최근 주목 받고 있다.

이러한 트렌드를 반영하여, 본 논문에서는 창의적이고 조형적인 디자인을 도입하고 있는 디자이너 중 Iris van Herpen의 작품을 고찰하였다 (Kim, 2012). 이들 작품 중 한 가지를 선정하여 그 표현기법을 실제로 유사하게 재현할 수 있는 소재들의 특성을 검토하고자 하였다. 외관을 비교하기 위해 선정된 소재의 물리적 특성을 분석하였고, 3D 스캐닝 기법을 활용하여 소재의 변형에 따른 형상을 분석하였다. Iris van Herpen의 작품에서 자주 사용되는 Polyester Film, Leather, Polyester Organza 등의 소재 중에서 Polyester Film을 주된 소재로 선정하여 입체적 형상을 구현하고자 하였다. 최적의 특성을 지닌 패션소재를 선정하기 위해 이와 비교가 가능한 소재들을 사용하여 입체적 표현을 하기 위해서는 시료가 뽀뽀하고 얇으며 가벼워야 하기 때문에 비교 분석할 다양한 시료로써 Polyester Organza, 뽀뽀하지만 무거운 Denim, 뽀뽀하고 가벼운 Polyester Mesh, 표준시료로써 다른 시료와의 대비

를 위한 Calico, 비교적 유연하고 무게가 무거운 PVC coated knit_A, 비교적 유연하지만 무게가 PVC coated knit_A 보다 가벼운 PVC coated knit_B 를 선정하여 비교 분석하고자 하였다. 이 소재들의 특성을 활용하여 인체의 곡면 위에 입체적 윤곽을 뚜렷하게 나타낼 수 있는 패턴으로 제작하고 3차원 스캐닝에 의해 입체적 효과를 정량적으로 비교하였다. 이를 바탕으로 입체적 효과를 내기 위한 중요 요소를 파악하고 각 특성들의 기여도를 파악하여 향후 입체적 디자인에 활용할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. Iris van Herpen의 작품분석

최근 독창적인 디자인으로 주목을 받고 있는 네덜란드 디자이너 Iris van Herpen은 2005년 ArtEZ 종합예술대학교를 졸업하고 클로디용스트라 (Claudy Jongstra), 알렉산더맥퀸(Alexander McQueen)의 디자인실에서 실무경험을 쌓았다.

현재 Iris van Herpen의 공식사이트에 기재된 2008년부터 2013까지의 오뜨꾸뛰르(Haute Couture) 작품을 분석 대상으로 하였다. 금속소재를 얇게 잘라 구조적인 형태를 나타내거나, 가볍고 뽀뽀한 오간저(Organza)소재를 사용하여 풍성한 형태를 만들기도 하였다. 또한 실크소재를 엮거나 묶는

공예적 방법을 차용하는 등 다양한 소재와 더불어 새로운 소재 사용의 방법을 적용하여 그 동안 보지 못했던 독특한 Iris van Herpen만의 구조적 스타일을 전개하였다.

가죽을 끈처럼 얇게 잘라 엮고, 가죽과 폴리에스터 코팅이 된 가죽소재를 사용하여 기하학적인 구조적 형태를 나타내고, 금속소재를 사용하여 건축적 구조를 나타내기도 하였다. 합성고분자를 사용한 비닐소재, 혹은 가죽 소재 등 다양한 소재들을 얇게 실처럼 잘라 표현하는 방법도 종종 사용해 왔다.

한편 물을 뿌린 듯한 형태를 투명 아크릴소재를 사용하여 입체적으로 구현하여 의상으로 표현하였다. 3D 프린팅 기법을 사용하여 에폭시와 폴리아미드와 같은 소재들을 사용하기도 하였다(Figure 1). 2011년 파리 오뜨꾸뛰르에서는 보다 전위적인 작품들이 등장하였다. 3D 프린팅 기법이 확대되어 몸 전체를 감싸고 있는 구조적 작품들과, 합성고분자 필름과 같은 뽀뽀한 소재들을 사용하여 얇게 자르고 엮는 방법 등을 사용하여 입체적인 작품들을 전개하였다.

광택이 있는 실크소재와 와이어를 함께 사용하고 머리장식 등을 사용해서 전위적인 작품을 보여주었다. 더불어, 공예적 기법과 뽀뽀한 소재들을 사용하여 형태의 입체적 특성을 살리고, 레이저 커팅을 이용한 방법들을 사용하였다.

Iris van Herpen은 신체에 대한 이해를 바탕으로 옷에 대한 새로운 태를 제시하였고, 평면적인 소재를 입체적으로 활용하여 옷에 대한 개념과 제작하는



Figure 1. Selected Design Works by Iris van Herpen, July 2010, Amsterdam Fashion Week
-<http://www.irisvanherpen.com/haute-couture>

기법을 창의적으로 나타내었다(Kim, 2012). 몇 해에 걸친 컬렉션의 분석을 통해 소재와 색상을 반복과 중첩, 3D 프린팅 등 특색이 있는 기법으로 다루었고, 조형적이고 구조적인 창작 성향이 드러남을 알 수 있었다 (Lee, 2014).

2. 3차원적 표현과 3D Scanning

의상제작의 일부 과정에 컴퓨터 도입한 의상제작 방식에서 더 나아가 의상의 디자인부터 패턴제작 봉제 그리고 3D 시뮬레이션까지 컴퓨터 가상공간에서 3차원으로 시각화가 가능하게 되었다 (Lee, S. Kim, & J. Kim, 2013). 이를 ‘3D 어패럴 CAD 시스템’ 이라고 하며, IT와 패션이 결합된 패션산업의 새로운 패러다임으로 전 세계적으로 사용되고 있다(Lee, 2011). 디지털 클로딩(Digital Clothing)은 ‘3D 어패럴 CAD 시스템’의 사용을 통하여 제작된 의상을 의미한다. 컴퓨터 가상공간에서 시뮬레이션이 가능하기 때문에 시행착오를 줄이고 샘플 제작과정에서 발생하는 의류 폐기물을 감소시킬 수 있어 효율적이다 (Lee, 2009). 이러한 시스템의 채용에 의해 기존의 아날로그 방식에서의 수정과정을 단축시킴으로써 제작과정이 효율적으로 개선 발전되었다 (H. Ko & Y. Ko, 2008).

한편 인체의 치수정보를 3차원 스캐닝에 의해 짧은 시간에 확보한 후 개인 맞춤형 의복을 최단시간 내에 제작 전달할 수 있는 시스템도 도입되고 있다 (Park, 2008). 그리고 직물이나 편성물과 같은 의류 소재의 특성으로 인해 변형되지 않는 강체에 주로

사용되고 있는 접촉식 3D스캐닝 방법은 의류소재에 대한 분석으로는 사용이 거의 불가능하다. 따라서 의류소재의 드레이프나 처짐을 입체적으로 정밀분석하기 위한 장비로서 적외선이나 백색광을 사용한 3D 스캐닝 시스템이 상용화되고 있다.

III. 실험

1. Iris van Herpen의 입체표현기법의 소재구성에 의한 재현

독창적인 디자인으로 새로운 스타일을 제시한 디자이너인 Iris van Herpen의 작품 중 한 가지를 선정하여 그 표현기법을 일부를 유사한 특징을 가진 소재를 사용하여 재현해보고자 하였다. 구현할 형태로 스커트의 장식의 일부를 구성하고자 하였다. 사이즈코리아로부터 얻은 데이터인 25-29세 여성의 엉덩이 둘레 평균은 91.45cm였다. 이를 참고하여 비교적 큰 패턴을 재단했고, 재단된 패턴을 부착할 원통을 그 둘레와 비교적 비슷한 수치로 제작하였다. 패턴과 원통은 3차례의 예비실험을 통해 입체적 형상을 가장 잘 관찰할 수 있는 규격을 산출하여 그 값을 본 실험에 사용하였다. 입체표현을 나타내기 위해 개발한 패턴 10개를 2cm간격으로 연결하였고, 시료 별로 완성된 패턴을 반지름 15cm의 원통을 제작하여 부착하였다 (Figures 2, 3).



Figure 2. Front View of the Three-Dimensional Real Representation Techniques



Figure 3. Side View of the Three-Dimensional Real Representation Techniques

2. 시료선정

Iris van Herpen의 작품의 재현을 위해 작품에 나타난 소재의 외관과 가장 유사한 것으로 판단되는 Polyester Film 시료를 중심으로 연구하고자 하였다 (Table 1). 입체적 표현을 위해서는 뽀뽀하고 얇으며 가벼운 시료의 특징이 가장 필수적이기 때문에 이와 비교할 다양한 시료로써 Polyester Organza, 뽀뽀하지만 무거운 Denim, 뽀뽀하고 가벼운 Polyester Mesh, 표준시료로써 다른 시료와의 대비를 위한 Calico, 비교적 유연하고 무거운 PVC coated knit_A, 비교적 유연하지만 무거운 PVC coated knit_A 보다 가벼운 PVC coated knit_B 를 선정하였다.

3. 물리적 특성 측정

1) Flexometer에 의한 강경도 측정(Stiffness)

강경도는 소재의 뽀뽀한 정도나 처지는 정도를 평가하기 위하여 측정한다. 본 실험에서는 KS K 0539 플렉소미터(Flexometer)법 혹은 캔틸레버 (Cantilever) 법에 기초하여 강경도를 측정하였다. 이는 41.5° 의 경사를 가진 시험기의 평면대에 시험편을 장착한 후, 시험편(2x15)을 밀어내어 끝이 사면(41.5°)에 닿을 때 밀려나간 시험편의 길이 (D)를 측정하는 방법이다. 경·위사 방향, 앞·뒷면을 각 3회 측정하여 평균을 산출하였다.

2) 드레이프 강경도(Drape Stiffness: Sd, cm) 및 플렉스 강경도(Flex Stiffness, Sf, gf·cm)

플렉스 강경도(Sf)는 드레이프강경도(Sd)에 단위 면적당 중량(W)이 곱해져서 각 시료의 중량에 따른 강경도의 상관성을 분석할 때 필요한 물리적 특성이다. 드레이프 강경도와 플렉스 강경도를 계산하는 수식은 다음과 같다.

$$C(\text{cm})=D/2 \dots \dots \dots (\text{eqn. 1-1})$$

C : 드레이프강경도(Drape Stiffness: Sd, cm)

D : 밀려나간 시험편의 길이(cm)

$$G(\text{gf}\cdot\text{cm})=C^3 \times W \dots \dots \dots (\text{eqn. 1-2})$$

G : 플렉스강경도(Flex Stiffness: Sf, gf·cm)

W : 시험편의 단위 면적당 중량(gf/cm²)

3) 굽힘 강성 (Bending Rigidity, gf·cm²/cm)

의류소재의 태와 관련된 객관적 분석방법으로 KES(Kawabata Evaluation System) 에 의한 측정 및 태의 예측방법이 널리 쓰이고 있다. 이 시스템 중 굽힘강성 측정 장치는 추동 모직물 외에도 섬세한 견직물의 굽힘강성을 정밀 평가할 수 있도록 설계되어 있다. 그러나 본 연구에 사용되는 입체적 표현을 강조하기 위한 소재 중 Polyester Film 시료는 상당히 뽀뽀한 편이기 때문에 예비실험에서 KES

Table 1. Characteristics of the Specimens

Specimens	Stiffness	Weight	Luster
Polyester Film	Very stiff	Light	Highly lustrous
Polyester Mesh	Stiff	Light	No luster
Polyester Organza	Stiff	Light	Lustrous
Denim	Stiff	Very heavy	No luster
Calico	Stiff~soft	Heavy~light	No luster
PVC coated knit_A	Soft	Heavy	Lustrous
PVC coated knit_B	Soft	Heavy	Lustrous

(Kawabata Evaluation System) 굽힘강성 측정 설비의 측정한계를 벗어나는 것을 확인하였다. 따라서 본 연구에서는 굽힘 강성이 높은 시료를 측정하기 위해 별도로 설계한 장치를 사용하였다.

4) 단위면적당 중량 (Weight, g/m²) 및 두께 (Thickness, mm) 측정

시험편의 중량을 측정하기 위하여 KS K 5014 에 준하여 전자저울로 측정하였다 시험편의 두께는 KS K ISO5084법을 사용하여 측정하였다.

5) 인장 특성 (Tensile Characteristic, kg-f/cm)

인장 성능은 옷감을 인장 변형시킬 때 소요되는 힘을 측정하여 옷감의 역학적 특성을 타내는데 사용되는 기본적 성질이다. KS B 5521에 준하는 인장시험기(Testometric, Model Micro 350, U.K.)로 분석하였다. 시험편(8 x 20cm)을 일정한 속도로 신장하고 이때 발생하는 응력을 기록하고 분석하였다. 본 실험에서는 최대 8mm가 늘어날 때까지 분석하였다

4. 3D Scanning에 의한 외관특성 분석

원통 위에 접착시킨 패션소재의 드레이프형상을 입체적 분석기법을 사용하여 좌표 (x,y,z)로 표현하고자 하였다. 이때, 백색광과 프로젝터를 PC에 접속하여 일정한 패턴을 연속적으로 시료의 표면에 조사하고 이 영상들을 CCD카메라로 기록하였다. 이들로 부터 입체적인 시료 표면의 좌표를 계산하고 저장하

였다 (Ko, 2013). 소재의 중량, 강경도, 두께 등에 의해 변화하는 드레이프 형상을 입체좌표로 기록하고 이 OBJ format의 파일을 기초로 Rhino 3D 프로그램(McNeel, USA)을 사용하여 필요한 좌표를 다시 추출하였다. 이 좌표에서 외관의 드레이프 형상을 비교하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 물리적 특성 분석

1) Flexometer에 의한 강경도

Table 2에 Flexometer에 의한 강경도 측정결과 얻어진 Drape Stiffness, Flex Stiffness를 비교하였다. 여기서 시료의 처짐에 의한 Drape Stiffness값은 Polyester Film(6.54)이 현저히 높게 나타난다. 비교적 가벼운 시료인 Polyester Mesh(2.81)와 Polyester Organza(2.60)는 Drape Stiffness값이 가장 무거운 시료인 Cotton Denim(2.72)과 비교적 유사한 수준이다. Flex Stiffness값은 시료를 손으로 굽힐 때 느낄 수 있는 뻣뻣함과 상관성이 높는데, Polyester Film의 값(4.02)이 현저히 높으며, 다음은 Cotton Denim(0.72)이다. 한편 Drape Stiffness에서 Cotton Denim과 유사한 수준인 Polyester Mesh와 Polyester Organza는 Cotton Denim에 비해 Flex Stiffness에서 현저히 낮은 값(각기 0.08,0.04)을 나타내고 있다. 이는 시료의 단위 면적당 중량에서 Cotton Denim(357.76)에 비해 직물 조직이 성글고,

Table 2. Stiffness Properties and Specimen Specifications

Specimens	Drape Stiffness (cm)	Flex Stiffness(gf-cm)	Weight (gf/m ²)	Thickness (mm)
Polyester Film	6.54	4.02	143.56	0.10
Polyester Mesh	2.81	0.08	36.18	0.25
Polyester Organza	2.60	0.04	24.00	0.09
Cotton Denim	2.72	0.72	357.76	2.99
Calico	2.00	0.09	114.89	0.27
PVC coated knit_A	1.92	0.12	176.73	0.39
PVC coated knit_B	1.38	0.03	142.30	0.28

사용원사의 섬도가 낮아 PolyesterMesh(36.18)와 Polyester Organza(24.00)는 현저히 낮다. 따라서 Flex Stiffness가 낮더라도 Drape Stiffness는 중량의 효과로 인해 데님과 유사한 수준으로 나타나고 있다.

2) 굽힘 강성 (Bending Rigidity, gf·cm²/cm)

본 연구에서 선정한 매우 뽀뽀한 시료의 굽힘강성을 측정하기 위해 설계한 굽힘강성 측정기에 의해 얻어진 결과를 Table 3에 표시하였다. Polyester Film이 확연하게 높은 수치로 측정되었으며, 매우 뽀뽀함을 나타내었다. 그 다음으로 Polyester Mesh, Polyester Organza가 높은 수치로 측정되어 뽀뽀한 소재임을 알 수 있었고, PVC-Coated Knit_A와 PVC-Coated Knit_B가 낮은 수치를 보이며 비교적 유연한 소재임을 알 수 있었다.

Figure 4는 각 시료의 측정방향에 따라 구분하여 굽힘강성을 나타낸 것이다. 여기서 가장 굽힘강성이 높은 시료는 Film(MD), Film(CMD)이다. 데님은 상당한 차이는 있으나 그 다음으로 굽힘강성이 높다. 그러나 Table 2의 결과에서 Denim은 오갠저나 메쉬와 유사한 수준으로서 Drape Stiffness가 높지 않은 이유는 Denim의 단위면적당 중량이 높아 발생한 처짐의 영향인 것으로 해석할 수 있다. Calico를 제외한 실험한 모든 시료들에서 MD(Warp)방향이 CMD(Filling) 방향보다 높은 수치를 나타내었고, Calico또한 Warp방향과 Filling방향의 차이가 0.04로 미미한 차이를 보였다. 따라서 MD(Warp)방향이 CMD(Filling) 방향보다 굽힘 강성이 높다고 판단하고 이를 실물입체표현기법의 재현에 적용하였다.

Figure 5에서 굽힘 강성의 측정장치로 얻어낸 결과(Bending rigidity)와 Flexometer의 결과(Flex Stiffness) 사이에는 매우 높은 상관관계($R^2= 0.996$)

Table 3. Bending Rigidity

specimens	Warp/MD,	Filling/CMD,	Average
Polyester Film	4.56	2.97	3.765
Polyester Mesh	0.3	0.05	0.175
Polyester Organza	0.19	0.09	0.139
Cotton Denim	0.87	0.36	0.615
Calico	0.08	0.12	0.10
PVC-Coated Knit_A	0.64	0.08	0.36
PVC-Coated Knit_B	0.16	0.03	0.095

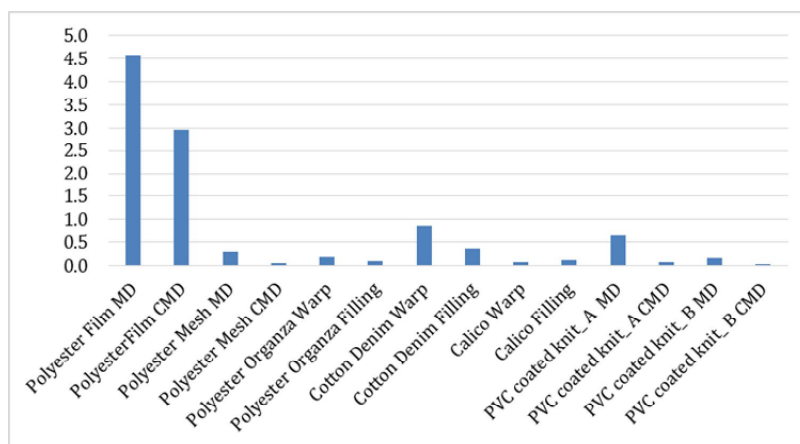


Figure 4. Bending Rigidity (gf·cm²/cm)

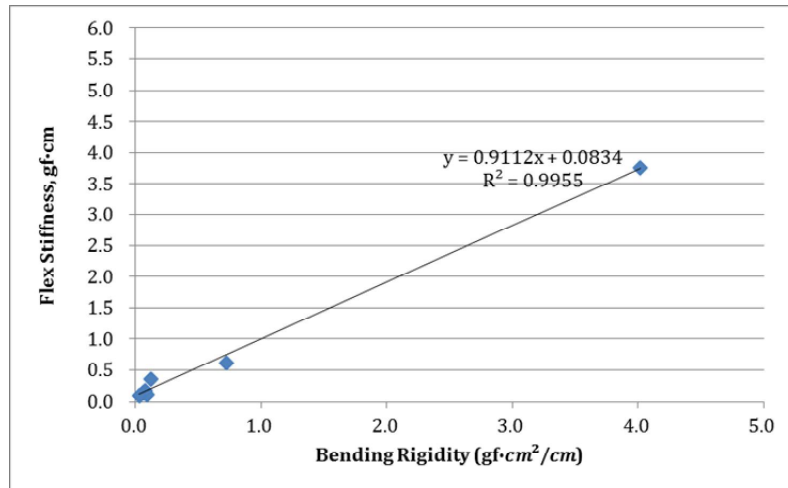


Figure 5. Relationship between Flex Stiffness and Bending Rigidity

Table 4. Stress at specified elongation, 2.5mm(=1.67%)

	Stress at 1.67%, Warp/MD (kg-f/cm)	Stress at 1.67%, Filling/CMD kg-f/cm	Average
Polyester Film	6.8750	8.1250	7.5000
Polyester Mesh	0.0625	0.0250	0.0438
Polyester Organza	0.0020	0.8500	0.4260
Cotton Denim	0.0875	0.2000	0.1438
Calico	0.1250	0.1000	0.1125
PVC-Coated Knit_A	0.2250	0.0375	0.1313
PVC-Coated Knit_B	0.0750	0.0188	0.0469

가 성립하는 것을 확인하였다. 상관식의 기울기는 0.91수준으로써 Flex Stiffness의 계산치와 거의 같은 수준의 절대치를 나타내는 것을 알 수 있다.

3) 인장 특성 (Tensile Characteristics)

Table 4에 유효길이 15cm인 시료를 1.67%신장 변형시킬 때의 응력을 나타내었다. 동일한 신장변형에서 Polyester Film은 가장 높은 응력(MD/CMD: 6.875/8.125 kg f/cm)를 나타내는데 이는 신장변형에 대한 저항이 매우 높은 것을 뜻하고 있다. 한편 Mesh조직인 Polyester Mesh는 신장변형에 대해 저항이 가장 낮으며, PVC-coated Knit_도 그 다음으로 낮은 편이다.

2. 3D Scanning에 의한 외관특성 분석

3차원 스캐닝을 통해 얻어진 입체좌표(x, y, z)로 된 파일(OBJ format)을 Rhino3D 프로그램을 사용하여 좌표(x, y) 값을 산출하였다. 이 좌표로부터 외관의 형태를 정밀 분석한 결과 Figure 6과 같은 그래프를 얻을 수 있었다. Polyester Film이 수평에 가장 가까운 평평한 형태를 보였고, 그 다음으로 시료의 단위 면적당 중량이 낮고 뽀뽀한 Polyester Organza와 Polyester Mesh가 입체적 형태를 잘 유지하고 있다. PVC-Coated Knit_A와 PVC-Coated Knit_B는 비교적 유연하며 단위 면적당 중량이 높은 편이기 때문에 밑으로 처지고 있다. 한편 데님의 경우 굽힘강성은 Polyester Film 다음으로 높지만 단위

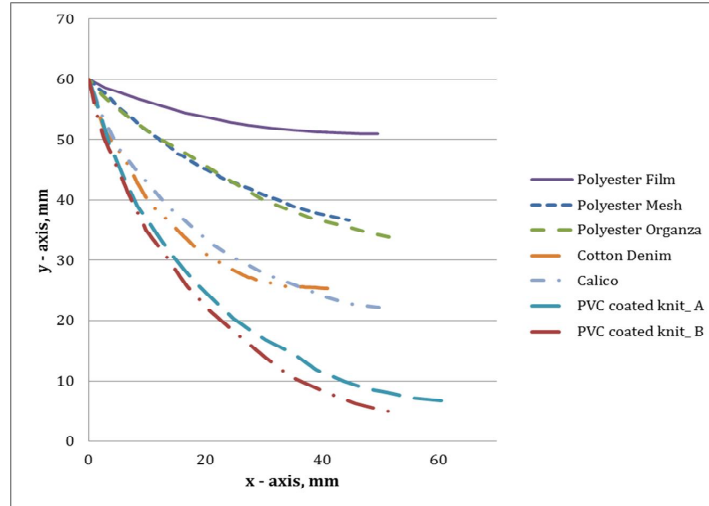


Figure 6. Three-dimensional Coordinates obtained from the 3D Scanning (x, y, z)

면적당 중량이 가장 높기 때문에 자체 중량에 의해 처지게 되는 것을 알 수 있다. 이로부터 소재의 입체적 형상을 구현하기 위해서는 가벼우며 얇고 뽀뽀한 소재가 필요한 것을 확인할 수 있다.

또한 이로부터 패션소재가 만들어 낼 수 있는 입체적 형상 혹은 실루엣의 구현을 위한 최적의 소재 선정의 방법으로 3D Scanning에 의한 외관특성 분석 결과의 활용이 가능한 것을 알 수 있다.

V. 결론

본 논문에서는 창의적이고 조형적인 디자인을 전개하고 있는 디자이너인 Iris van Herpen의 작품을 고찰하고, 그 작품 중 한 가지를 선정하여 사용된 표현기법을 실제로 유사하게 재현할 수 있는 소재들의 특성을 검토하고자 하였다. 외관을 비교하기 위해 선정된 소재의 물리적 특성을 분석하였다.

3D 스캐닝 기법을 활용하여 선정된 소재들로 재현한 입체표현 형상을 분석하였다. Iris van Herpen의 작품에 자주 사용된 polyester film, leather, polyester organza 등의 소재 중에서 polyester film을 주된 소재로 선정하여 입체적 형상을 구현하고자 하였다. 최적의 특성을 지닌 패션소재를 선정하기 위해 이와 비교가 가능한 소재들로 polyester film,

polyester organza, denim, polyester mesh, calico, PVC coated knit_A, PVC coated knit_B를 선정하여 비교 분석하였다.

1. 입체적인 형상을 구현하기 위한 소재의 조건을 찾기 위해서 Polyester Film, Polyester Organza, Denim, Polyester Mesh, Calico, PVC coated knit_A, PVC coated knit_B 소재의 물리적 특성을 비교하였다. 그 결과 Flexometer 강경도, 굽힘강성, 인장특성이 높은 상관관계가 있는 것을 알 수 있었다.

2. 입체적 형상을 실물로 제작하였고, 이것을 3D Scanning 기법에 의거하여 정밀한 입체좌표(x, y, z)로 구성하고 소재의 특성에 따라 비교하였다.

분석한 결과 Polyester Film, Polyester Organza, Denim, Polyester Mesh, Calico, PVC coated knit_A, PVC coated knit_B 순서로 높은 각도를 유지하는 것을 알 수 있었다. 이로부터 원하는 입체적 형상을 구현하기 위해서는 얇고 뽀뽀한 소재가 필요한 것을 확인할 수 있었다. 즉 Polyester Film이 강경도, 두께, 중량, 태의 형태를 고려하였을 때 가장 적합한 3차원적 실루엣을 제공하는 알 수 있었다.

3. 일반적으로 널리 사용하는 뽀뽀한 소재인 Polyester Organza, Polyester Mesh의 물성수준으로는 3차원적 실루엣을 안정적으로 구현하는 것은 어려운 것을 확인하였다. Polyester Film이 지니고 있는 제반 물리적 특성을 만족시키는 소재만이 뚜렷한

입체적 형태를 유지할 수 있는 것으로 확인되었다.

본 연구에서 파악한 결과를 바탕으로 입체적 효과를 내기 위한 패션소재의 중요 요소를 파악하고 각 특성들의 기여도를 파악하였다. 향후 소재의 특성을 다양화하여 입체적 효과를 보다 최적화할 수 있는 자료를 보완하고 이를 데이터베이스화함으로써 활용도를 제고하고자 한다.

References

- Choi, K., & Kim, J. J. (2012). A Study on the tensile deformation characteristics of knits and appearance using 3D digital virtual clothing systems. *Journal of Fashion Business*, 16(2), 151-162.
- Kang, H. (2008). *A study on the digitalization of fashion design*(Unpublished doctoral dissertation). Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Kim, Y. (2012). A study on the formation of a style - focusing on the style of Iris van Herpen -. *Journal of Fashion Business*, 16(2), 124-137.
- Kim, J. Y. (2004). *A study on fashion design by surface decoration - focusing on relief through sewing technique* (Unpublished doctoral dissertation). Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- KO, H., & KO, Y. A. (2008). Digital clothing - new media on the fashion field created by computer technique. *Communications of Korean Institute of Information Scientists and Engineer*, 26(12), 23-27.
- Ko, Y. M. (2013). *Effect of fabric properties used for the loop type decorative elements on the 3-dimensional shape*(Unpublished master's thesis).Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Lee, J., Kim, S., & Kim, J. J. (2013). A study on the dynamic expression of fabrics based on RGB-D sensor and 3D virtual clothing CAD system. *Journal of Fashion Business*, 17(1), 30-41.
- Lee, M. (2011). *A study on 3D avatar sizing and virtual fitting technologies for MTM system implementation of men's suit*(Unpublished doctoral dissertation). Sook myung Womans University, Seoul, Korea.
- Lee, S. L. (2014). Study on modern and innovative haute couture designer iris van herpen. *Journal of Korean Society of Design Science*, 27(3), 175-194.
- Lee, S. K. (2009). *The comparative analysis of silhouettes of 3D apparel CAD virtual clothing and actual clothing*(Unpublished master's thesis). Konkuk University, Seoul, Korea.
- Lee, Y., & Kim, J. J. (2011). A study on the drape profile analysis of the apparel textiles and 3D virtual textiles using a 3D digital clothing software. *Journal of Fashion Business*, 15(5), 103-114.
- Park, C. K. (2008). Concept of i-Fashion and its implementation. *Journal of Korean Soc. Clothing Industry*, 10(3), 277-280.
- Roh, G. (2011). *A study on the dynamic bending moment characteristics and the static properties of the textile materials- for their applications in 3-dimensional digital clothing software system* -(Unpublished master's thesis).Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Ryu, H. (2014). *Changes in physical properties and appearance through lame fabric corrosion treatments -usage of 3D digital clothing system*-(Unpublished master's thesis). Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Yoon, J. (2013). *Quilting effect and exterior change according to fabrics properties and usage of 3D digital clothing system* (Unpublished master's thesis). Ewha Womans University, Seoul, Korea.

Received (February 17, 2016)

Revised (April 6, 2016)

Accepted (May 9, 2016)