

소매확장 파워숄더 재킷의 3D 가상착의 재현

박정아 · 이정란[†]

부산대학교 의류학과

Reproduction of 3D Virtual Wear of Sleeve-expanded Power Shoulder Jacket

Jeongah Park and Jeongran Lee[†]

Dept. of Clothing & Textiles, Pusan National University; Busan, Korea

Abstract: This study aimed to facilitate the use of virtual technologies such as sewing, appearance, and material expression in 3D virtual wear programs. For product production and education, we expounded how to express the shoulder shape and silhouette of sleeve-expanded power shoulder jackets. Two designs of sleeve-expanded power shoulder jackets were selected, and virtual jackets were produced using a virtual avatar based on the body dimensions of female subjects in their 20s. The essential purpose of a 3D virtual power shoulder jacket is to express the shoulder angle rise and shoulder width, which are much wider than the avatar's shoulder. Therefore, the virtual pad values were adjusted for the collision and rendering of each thickness. In addition, the position and angle of the virtual pads were controlled through simulation. Appearance similarity was evaluated using photographic data and the virtual jackets. For the set-in sleeve virtual power shoulder jacket, the wrinkle expressions of the torso and sleeve were rated as moderate, and material expression was slightly insufficient. The similarity of some ease and width items of the torso was tightly expressed, and the overall appearance, positions of lines, and details of jackets were rated high, especially at the neck and sleeve shapes. In the case of the kimono virtual power shoulder jacket, the expressions of the torso wrinkles and buttons were slightly lower; however, the overall similarity, basic lines, ease, shoulder and neck details, and material expression of the virtual jackets were highly evaluated.

Key words: 3D CLO program (CLO 3D 프로그램), virtual wear (가상착의), power shoulder jacket (파워숄더 재킷), sleeve expansion (소매확장), appearance similarity (외관유사도)

1. 서 론

최근 패션의류산업에서는 혁신적인 3D 시뮬레이션 기술과 어패럴 CAD/CAM을 기반으로 한 3D 가상착의 프로그램을 활용하여 의류 아이템의 초기 샘플 디자인 결정, 제작 시간의 단축과 비용 절감으로 업무 효율을 높이고 있다(Hong, 2020; Park, 2022). 3D 가상착의 프로그램은 모델과 동일한 치수로 아바타를 제작하고, 2D 패턴 CAD로 제작한 패턴으로 가상의 상을 제작하여 의복의 맞음새 및 치수 적합성 등을 확인함으로써 실제 착의 시와 같은 피팅이 가능하다(Kim et al., 2014). 이러한 기술을 통하여 국내의 내셔널브랜드와 벤더 회사는 글로벌 의류 생산체제에서 적극적으로 3차원 가상착의 시스템을 의류 제품개발에 활용하고 있다(Ju & Jeong, 2016). 또한 버추

얼 기술은 샘플 제작을 넘어 다양한 비즈니스에 활용되고 전통적인 럭셔리 하우스들은 기존 방식에서 탈피, 가상 모델을 활용한 디지털 마케팅 방식을 도입했다(Song, 2021).

3D 가상착의 프로그램 중 해외 기술로는 Pattern Design Software(PDS), V-stitcher 등이 대표적이다(Kwak, 2016). 국내 기술인 CLO 3D는 국내외의 패션기업과 학교 교육에서 많이 사용하고 있어 그 활용도가 더욱 높아질 것으로 기대되며(Lee & Lee, 2022) 직관적인 패턴 디자인, 다양한 재질감 표현, 응력 분포 확인, 피팅 오류 점검 등에서 의복 피팅에 강점이 있다(Choi, 2021). 3D 가상착의 프로그램의 적극적인 활용을 위해서는 드레이프성, 실루엣 및 소재감 등과 같은 실물 특성의 재현과 신뢰도를 검증하기 위한 시스템의 향상(Song, 2021)으로 실제 제작과 가상착의 결과의 간극을 좁히는 것이 중요하다(Kwak, 2016).

3D 가상착의 프로그램을 이용한 선행연구 중에는 실제착의와 가상착의 유사성을 비교한 연구가 가장 많았다(Lee & Lee, 2022). 선행연구의 가상착의 아이템은 재킷(Choi et al., 2017; Kwak, 2016; Park & Lee, 2022), 토르소 원형(Kim et al., 2014; Kwon, 2022), 바지(Lee & Lee, 2013; Lee & Lee, 2022; Won & Lee, 2021), 스커트(Cha, 2014; Kim et al., 2015), 원피스 드레스(Lee & Lee, 2010) 등으로 다양하다. 하지만 선

본 논문은 박사학위청구논문의 일부임.

[†]Corresponding author: Jeongran Lee

Tel. +82-51-510-2841, Fax. 82-51-583-5975

E-mail: ljrj@pusan.ac.kr

©2023 The Korean Fashion and Textile Research Journal(KFTRJ). This is an open access journal. Articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

행연구들에서 제시한 아이템들은 대부분 기본 형태이며, 재킷의 경우에도 테일러드 재킷에 한정되어 있어 디자인이 응용된 재킷의 가상착의 결과를 다룬 연구는 부족하다.

과워숄더 재킷은 재킷의 어깨 또는 소매를 확장함으로써 이루어지는데 어깨를 확장한 과워숄더의 경우 가상착의 시 아바타의 어깨각도 조절이 불가하므로 어깨패드를 고정하고 시뮬레이션하는 과정과 어깨관절을 조절하여 어깨각도를 설정하기가 어려웠다(Park & Lee, 2022). 본 연구에서는 어깨확장보다 디자인 변형이 더 다양한 소매확장에 따른 과워숄더 재킷에 대해 가상착의를 재현함으로써 외관유사도 및 가상착의 프로그램의 활용성을 확인하고자 하였다. 최근 유행 중에 소매 볼륨을 강조하는 상의 디자인이 많지만 가상착의 과정에서 어깨와 소매의 볼륨을 어떻게 재현하는지에 대해서는 많이 알려지지 않았다. 따라서 과워숄더 재킷을 통해 가상의 과워숄더를 형성하는 과정을 상세하게 표현하고 실물재킷과 가상재킷의 유사도를 살펴봄으로써 3D 가상착의 프로그램을 의류제품생산 뿐 아니라 교육 자료로 활용하는 데에도 도움을 주고자 한다.

2. 연구 방법

2.1. 실물재킷 제작을 위한 패턴설계

1980년부터 2020년까지 과워숄더 재킷의 유형을 디테일 및 시대와 관련하여 분석한 결과(Park & Lee, 2021), 과워숄더 재킷은 어깨변형, 소매변형, 몸판연결 소매변형의 세 가지 유형으로 나타났다. 이 중 어깨변형을 제외한 소매변형(셀인 소매), 몸판과 연결된 소매변형(래글런 또는 기모노 소매)을 합쳐 소매확장 과워숄더로 명명하고, 이에 해당하는 과워숄더 재킷 디자인을 각각 선정 한 후 도식화를 제시하였다(Table 1). 사진자

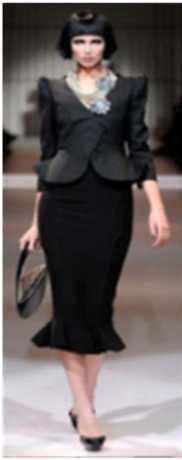
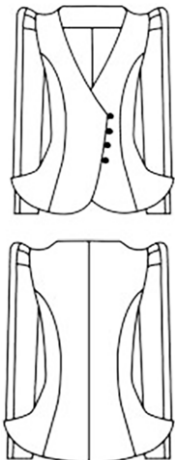

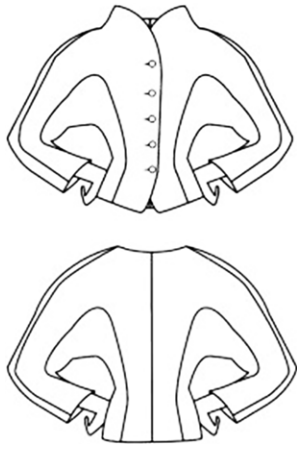
료는 정면의 실루엣과 디테일을 확인할 수 있는 것으로 선택하였고, 옆면과 뒷면의 모습은 확인할 수 없어 앞면의 형태를 바탕으로 뒷면의 도식화를 유추하여 제시하였다.

셀인 소매 과워숄더 재킷은 Lee and Choi(2011)과 Nakamichi (2014)의 패턴을, 몸판과 소매연결형 과워숄더 재킷은 기모노 소매를 선정하여 Jo(2016)와 Nam and Park(2015)의 패턴을 참조하여 사용하였다. 재킷패턴제작을 위해 패션모델로 활동하는 20대 여성 피험자 1인의 인체치수를 측정하고 이 인체치수로 가상모델을 제작함으로써 사진자료와 유사한 재현이 되도록 하였다. 젓가슴둘레 84.0 cm, 겨드랑이앞벽사이길이 30.5 cm, 겨드랑이뒤벽사이길이 32.5 cm, 허리둘레 67.0 cm, 엉덩이둘레 92.5 cm, 어깨가쪽사이길이 37.5 cm를 적용하여 머슬린 20수로 두 종류의 재킷을 제작하였다. 맞춤새와 디테일을 관찰하며 수정을 거쳐 1차 실험복을 완성하였다. 전체적인 실루엣, 기조선, 여유분, 길이, 어깨 각도, 간격과 디테일의 위치 등이 사진자료와 유사한가를 의복구성 박사과정 이상의 3인이 검토한 후 최종패턴을 완성하고, 재킷을 제작하였다.

2.2. 가상재킷 제작

3D 가상착의 프로그램은 CLO 3D ver 6.2를 사용하였고, YUKA CAD로 실물재킷의 최종 완성 패턴을 제작하여 DXF 파일로 변환 후 저장하였다. 저장한 최종 완성 재킷 패턴을 CLO 3D에서 불러와 가상 봉제 후 가상모델에 착의시키고 시뮬레이션하였다. 가상모델은 실물재킷 제작을 위해 측정 한 피험자의 인체치수 정보를 입력하여 피험자와 유사한 가상아바타를 제작하였다. 아바타 제작에 필요한 높이 2항목, 길이 15항목, 둘레 13항목, 기타 1항목 등 총 31개 항목을 직접 측정 한 후 그 치수로 제작하였다(Park & Lee, 2022). 가상재킷의 최

Table 1. The sleeve expansion power shoulder jacket design

Set-in sleeve jacket		Kimono sleeve jacket	
Related photo	A schematic drawing	Related photo	A schematic drawing
 <p>Image 1. Couture Armani-privé 2009 Spring. www.vogue.com.</p>		 <p>Image 2. Couture Christian Lacroix 1988 Spring. www.vogue.com.</p>	

중 사진은 참고자료 사진의 재질감을 잘 표현할 수 있도록 CLO 3D [Fabric]창에서 유사한 소재를 선정하여 제작하였다. 패션업체의 가상착의 작업은 원단 폐기를 줄이고, 작업시간을 단축하기 위해 실물원단 작업을 생략하는 경우가 많으므로 본 연구에서도 머슬린 작업으로 제작한 패턴의 맞음새를 통해 사진자료를 잘 재현하였는지를 확인하고, 가상원단으로 가상착의를 구현하여 유사도를 비교 평가하였다. Park and Lee(2022)를 통해서도 머슬린으로 제작한 재킷의 맞음새가 적합한 경우 실물원단 재킷도 맞음새가 매우 유사하게 나타나 실물원단 제작을 생략하는 것이 문제가 없음을 확인할 수 있었다.

2.3. 외관유사도 평가 및 자료 분석 방법

실루엣과 맞음새가 Table 1과 유사하게 재현된 두 종류의 실물재킷에 참고사진과 유사한 소재를 적용하여 가상재킷 앞면 사진을 완성하였다. 가상재킷을 아바타에게 착의한 후 몸판의 전체 외관과 실루엣, 기초선, 여유분과 형태, 주름과 재질에 관한 항목, 소매에 관한 항목, 디테일에 관한 항목으로 셀인 소매 재킷은 23개 항목을, 기모노 소매 재킷은 총 22개 항목을 평가하였다. 평가 항목의 차이는 셀인 소매 재킷은 소매 산 확장 각도, 소매 산 외주름 모양, 네크라인의 길이, 네크라인의 너비 항목을 평가했고, 기모노 소매 재킷은 거드랑양벌사이길이 항목은 제외하고, 소매부분에서 진동 크기와 어깨~소매선 각도, 칼라의 높이와 너비 항목을 평가하였다. 평가는 5점 척도로 매우 유사하다(5점)부터 매우 다르다(1점)로 평가하였다. 두 가지 파워숄더 재킷의 사진자료와 가상착의의 앞면 모습에 대해 의복구성 전공 석사과정 이상의 전문가 평가단 14인이 외관유사도를 비교평가 하였으며 자료 분석 방법은 SPSS ver. 26을 이용하여 기술통계 분석하였다.

3. 연구결과

3.1. 소매확장 파워숄더 실제재킷 제작

3.1.1. 셀인 소매 파워숄더 재킷

셀인 소매 파워숄더 재킷의 사진자료는 Table 2의 Image 3과 같이 목옆이 넓고 약간 떠 있는 상태이며, 어깨선은 직선적이

다. 이 재킷 사진에서 보이는 소재는 광택이 있고 밑단 선은 곡선을 이루며 옆으로 뻗어있다. 이 재킷의 형태를 표현하기 위해 머슬린 원단의 몸판 앞 전체와 뒤 옆길에 접착식 실크 심지를 부착하였다. 특히 옆으로 뻗은 밑단 선 형태를 유지하기 위하여 앞판 옆길과 뒤판 옆길에 허리선 아래부터 밑단까지 면/합성섬유 심지를 부착하여 강화하였다. 외관은 유사하게 표현 되었으나 부자연스럽고 뻣뻣한 느낌이 들어 접착식 실크 심지를 대신 한 겹 더 부착하였다. 소매는 두 장 소매로, 안쪽소매가 급한 어깨확장 각도를 이루며 솟아있는 형태이다. 안쪽소매에 진동둘레와 연결된 2개의 외주름이 있어 형태 안정을 위하여 소매패턴 전체에 접착식 실크 심지를 부착하였다.

파워숄더 재킷의 어깨 형태 표현을 위해 1.3 cm 부직포 어깨패드 두 장을 사용하였다. Table 2의 Image 4와 같이 Pad 1은 어깨선의 실루엣을 만들기 위하여 두께 1.3 cm의 숄더패드를 목옆점과 닿는 동그란 부분을 기준으로 6.5 cm 너비만 남겨두고 둥글게 잘라 어깨 형태에 맞게 몸판의 어깨끝점에 맞추어 시침질하였다. 두께 1.3 cm의 Pad 2는 소매산 외주름 부분의 각도를 만들기 위해 패드가 암홀선과 닿는 부분을 기준으로 4.5 cm만 남겨두고 잘라 외주름이 있는 외부소매에 고정하였다. Table 2의 Image 5는 실물재킷 안쪽에 숄더패드를 부착한 모습과 완성된 재킷의 어깨 형태 앞모습이다.

3.1.2. 기모노 소매 파워숄더 재킷

기모노 소매 파워숄더 재킷은 진동둘레 아래에 여유가 많고 소재는 광택이 있다. Table 3 Image 6의 디테일 사진에서 칼라 부분을 확대한 모습을 보면 앞판만 하이넥의 형태를 이루고 있다. 재킷의 몸판과 소매 전체에 실크 심지를 한 겹 부착하였고 앞판 하이넥에는 형태 강화를 위해 면/합성섬유 심지를 부착하고 심지를 붙인 부분에 경계선이 두드러지지 않도록 접착식 실크 심지를 한 겹 더 부착하였다.

몸판과 소매연결형 재킷의 어깨 형태는 어깨선이 어깨가쪽 점을 향하여 수평으로 넓게 이어지다가 어깨 끝에서 둥근 모양을 이룬다. 이를 표현하기 위해 래글런패드 0.8 cm 두 장과 끝이 둥근 스폰지 숄더패드 1.0 cm 두 장을 사용한 모습을 비교 관찰한 결과, 일반 스폰지 패드의 어깨형태가 더 유사하게 표

Table 2. The real shoulder pad of the set-in sleeve jacket

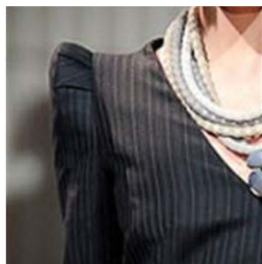


Image 3. Details of the sleeve Couture Armani-privé 2009 Spring. www.vogue.com.



Image 4. Two pads.



Image 5. The front view.

Table 3. The real shoulder pad of the kimono sleeve jacket



Image 6. Details of neck and shoulder
Couture Christian Lacroix 1988
Spring. www.vogue.com.

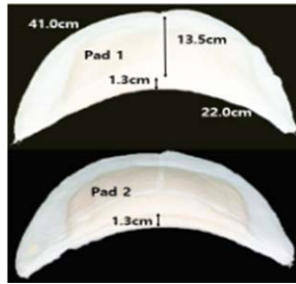


Image 7. Two pads.



Image 8. The front view.

Table 4. The photo of the actual power shoulder jacket



Image 9. Set-in sleeve jacket. Image 10. Kimono sleeve jacket.

현되어 어깨끝이 둥근 스폰지 숄더패드 1.0 cm 두 장을 시침질하여 사용하였다. 완성된 패드는 암홀선이 따로 없으므로 숄더패드 고정 위치를 잡고 몇 뼘만 시침질하여 고정하였다. 숄더패드는 Table 3의 Image 7과 같이 두께 1.3 cm, 길이 13.5 cm, 너비 22.0 cm, 외부 둘레 41.0 cm이고, 두 개의 패드를 겹친 두께는 2.6 cm이다. Table 3의 Image 8은 숄더패드를 바디에 착장한 앞모습과 숄더패드를 부착한 재킷의 어깨 형태를 확대한 모습을 나타내었다. 완성된 두 가지 재킷을 바디에 착의시키고 앞면 사진을 촬영하였다(Table 4 Image. 9~10).

머슬린 실제착의의 맞음새 확인을 통해 최종 완성된 두 가지 유형의 파워숄더 재킷의 최종 실제패턴을 YUKA CAD ver 2.9를 이용하여 패턴 제작하였고, 가상착의 프로그램에서 호환이 가능한 DXF 파일로 저장하였다. 완성된 셀인 소매 재킷과 기모노 소매 재킷의 최종 패턴 이미지는 Table 5에 제시하였다.

3.2. 소매확장 파워숄더 가상재킷 재현

3.2.1. 파워숄더 가상재킷의 소재 표현

가상재킷에 적용한 가상원단은 CLO 3D [Fabric]창에서 사진자료의 느낌을 표현할 수 있는 적합한 소재를 선정하였다. 두 재킷 모두 사진자료에서 우아한 광택감이 있어 [Fabric]창에서 [Satin]을 사용하였다. 셀인 소매 가상재킷의 가상심지는 앞판 전체와 뒤판 옆길에 접착심지를 적용하였다. 밑단선의 형태가

옆으로 곡선으로 퍼져있고 소재의 표현도 뽀뽀한 느낌으로 고정되어 있어 밑단선 패턴 피스 내부에 [내부 다각형/선] 틀로 내부 다각형을 만들고 전체심지를 붙인 위에 접착심지를 한 번 더 적용하여 이중 심지의 효과를 주었다. 소매의 입체적인 형태와 확장 각도 표현을 위해 실제재킷의 소매 전체에 접착식 심지를 부착한 것과 같이 가상재킷 소매 패턴 전체에도 접착식 심지를 부착하였다. 기모노 소매 재킷도 실제재킷과 같이 가상재킷에도 몸판과 소매 패턴 전체에 접착식 심지를 적용하였다. 또한 앞판 하이넥만 [내부 다각형/선] 틀로 다각형을 만들고 접착심지를 한 겹 더 부착하여 형태를 강화하였다.

3.2.2. 파워숄더 가상재킷의 어깨패드

파워숄더 재킷의 어깨 형태를 표현하기 위해 가상재킷에도 CLO 3D에서 제공하는 숄더패드를 사용하였다. 가상재킷의 어깨너비가 아바타의 어깨너비보다 커서 숄더패드를 아바타의 어깨에 얹고 숄더패드의 [개별 두께]의 [충돌]과 [렌더링]의 값에 변화를 주어 패드의 두께를 조절하면서, 참고사진자료의 어깨 형태와 유사하도록 각도와 위치를 맞추어 표현하였다. CLO에서 제공하는 여성용 0.85 cm 기본 숄더패드는 총 4개의 피스로 이루어져 있다. Table 6의 Image 15의 가상패드 앞모습과 같이 목옆점과 가까운 가장 아래에 위치하는 패드조각부터 [개별 두께]의 [충돌]과 [렌더링]의 값이 1번 0.25 cm, 2번 0.55 cm, 3번 0.75 cm, 어깨끝점과 가까운 4번은 0.85 cm로 구성되어 있으며, 그 값을 조절하여 숄더패드의 두께와 모양을 조절할 수 있다. Table 6의 Image 16은 2D 창의 가상패드의 두께에 대한 정보이며 Image 17과 Image 18에서 기본 0.85 cm의 가상패드를 아바타에 착장한 옆, 위 모습을 나타내었다.

3.2.3. 셀인 소매 파워숄더 가상재킷의 어깨구성

셀인 소매 파워숄더 재킷의 어깨 형태와 소매산 확장각도를 재현하기 위해 CLO의 0.85 cm 숄더패드 두 개를 사용하여 가상패드의 모양을 만들었다. 한 개의 패드는 어깨선의 실루엣을 만들기 위해 4개의 조각 중에서 아바타의 목옆점과 가까우면서 가장 아래에 위치하는 패드조각을 기준으로 1번과 2번의 조

Table 5. The final 2D pattern image of power shoulder jacket

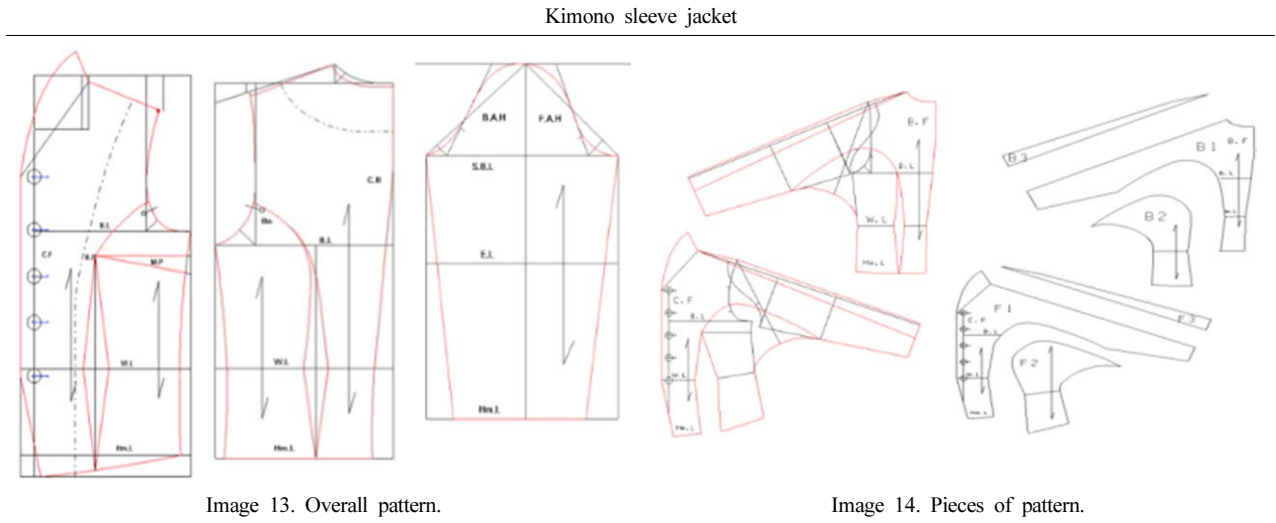
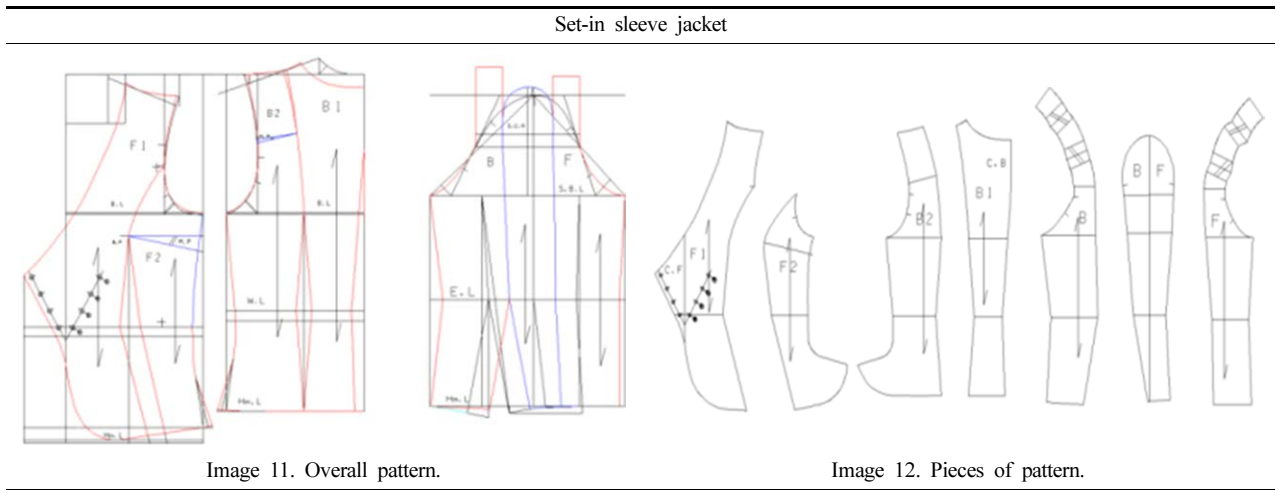


Table 6. The thickness and the shape of the virtual shoulder pad



Image 15.
The shape of the front.

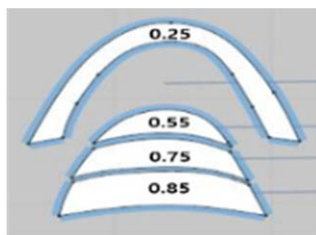


Image 16.
Virtual shoulder pad.

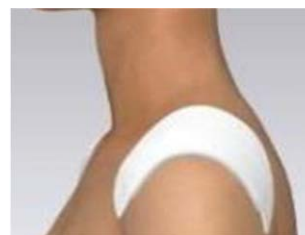


Image 17.
The shape of the side.



Image 18.
The shape of the top.

각을 삭제하고, 3번과 4번의 두 조각만 남겨 사용하였다. 숄더 패드의 위치를 잡고, Table 7의 Image 19와 같이 [개별 두께]의 [충돌]과 [렌더링]의 값을 담은 패드 2조각 중 한 개의 조각은 0.60 cm, 나머지 한 개의 조각은 0.75 cm로 조절하였다. 다른 한 개의 패드는 외주름이 있는 외부소매의 소매산의 확장 각도를 만들기 위해 목옆점에 가까운 1~3번 조각을 삭제하고 어깨가쪽점에 가깝게 위치하는 4번 조각 1개만을 사용하였다.

패드를 비스듬히 세워서 솟은 확장 각도를 표현하였고, [개별 두께]의 [충돌]과 [렌더링]의 값을 0.85 cm로 사용하였다. Table 7의 Image 20~22는 가상아바타에 착용한 가상패드의 앞, 옆, 위의 모습이다.

셀인 소매 파워숄더 재킷의 어깨형태 표현은 [개별 두께]의 [충돌]과 [렌더링]의 값 외에 가상패드의 위치가 매우 중요하여 그 위치에 따라 어깨형태가 다르게 표현되었다. 가상패드의 위

Table 7. Measure the thickness and position of the set-in sleeve virtual shoulder pad

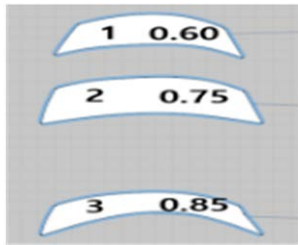


Image 19. Virtual shoulder pad.



Image 20. The front shape.



Image 21. The side shape.



Image 22. The back shape.

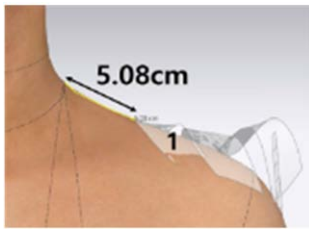


Image 23. The length from the side neck to the pad 1.

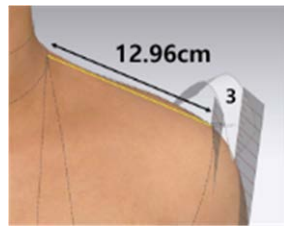


Image 24. The length from the side neck to the pad 3.

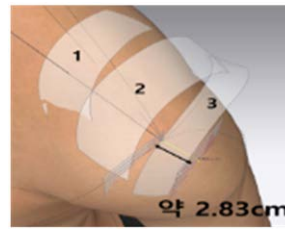


Image 25. The length from the lateral shoulder to the outside of the pad 3.



Image 26. Inner height of the pad 3.

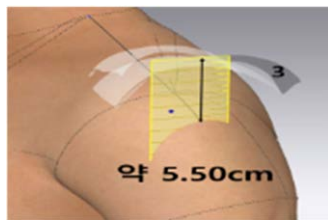


Image 27. Outer height of the pad 3.



Image 28. The appearance with the shoulder pad.

치측정을 위해 3D창의 [표면 길이 줄자(아바타)]를 이용하여 아바타의 목옆점과 가장 가까운 1번 패드까지의 길이를 재니 5.08 cm이었다(Image 23). 어깨확장 각도를 표현하기 위한 3번 패드의 위치 확인을 위해 3D창에서 아바타의 어깨에서 3번 패드의 조각만 보이도록 하였다. 아바타의 목옆점에서 3번 패드까지의 직선 길이는 12.96 cm이었고(Image 24), 어깨가쪽점에서 3번 패드의 바깥쪽 패드까지의 길이는 2.83 cm로 확인되었다(Image 25). 또한 3번 패드는 어깨확장 각도만큼 비스듬하게 세워져 있어 3번 패드의 안과 바깥 부분의 높이가 다르다. Image. 26과 같이 패턴으로 제작한 자를 세워 3번 패드 안쪽의 높이를 측정한 결과 약 2.20 cm이었고, 3번 패드 바깥쪽의 높이를 자로 잰 값은 약 5.50 cm이었다(Image. 27). 가상착의에서 아바타와 의상과 같은 오브제의 줄자 기능 외에 공간상의 거리를 측정한 후 수치화할 수 있다면 파워숄더와 같이 너비와 각도를 변화하여 어깨를 확장한 의복의 형태를 표현하기 위해 좀 더 쉽게 숄더패드를 만들 수 있을 것이다. 시뮬레이션 결과 Image. 28과 같이 소매변형의 사진자료와 유사한 어깨형태가 완성되었다.

3.2.4. 기모노 소매 파워숄더 가상재킷의 어깨구성
기모노 재킷의 어깨선은 목옆점에서 수평으로 넓게 퍼져있

고, 어깨 끝은 둥근 형태이므로 이를 표현하기 위해 실제재킷에 사용한 숄더패드의 두께를 동일하게 적용하였다. 1.3 cm 숄더패드를 네 조각으로 잘라 각 층의 두께를 측정한 결과 Table 8의 Image 29와 같이 1번 0.80 cm, 2번 1.70 cm, 3번 2.50 cm, 4번 2.60 cm이었다. 실제패드의 두께를 가상패드에 그대로 적용했을 때 어깨형태가 유사하지 않아 가상패드의 [개별 두께]의 [충돌]과 [렌더링]의 값을 조각마다 값을 변화시키며 어깨 형태를 확인하는 과정을 반복하였다. 최종적으로 Table 8의 Image 30과 같이 1번 0.25 cm, 2번 0.55 cm, 3번 0.75 cm, 4번 0.85 cm로 가상숄더패드의 기본값을 그대로 사용하고, 어깨의 각도와 어깨 끝 위치를 감안하여 숄더패드를 아바타의 어깨로부터 조금 띄워 공중에 위치시키고 [프리즈]하였다. Table 8의 Image 31은 가상아바타에 착장한 가상패드의 앞모습이며, Image 32~33은 옆, 위의 모습이다.

기모노 재킷의 가상패드의 위치 측정은 재킷의 가상패드가 아바타의 표면에서 띄워져 있어 3D창의 [아바타 줄자보기]에서 아바타의 표면 위에 안내선을 표시하고 의상을 반투명으로 설정하였다. 목옆점과 가장 가까운 1번 패드의 위치를 확인하기 위해 제작한 자를 세워 패드의 띄워진 공간을 측정하니 2.00 cm였다(Image 34). 다시 아바타의 옆목점에서 패드의 1번 패드의 위치까지 [직선 줄자(아바타)]로 재어보니 8.43 cm이었

Table 8. Thickness and position of the kimono sleeve virtual shoulder pad

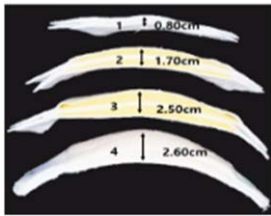


Image 29. Actual shoulder pad.

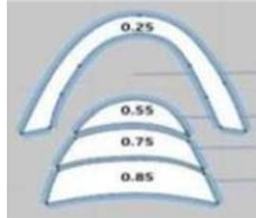


Image 30. Virtual shoulder pad.

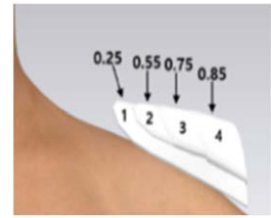


Image 31. The front shape.



Image 32. The side shape.



Image 33. The top view.

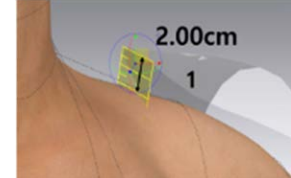


Image 34. The height of the pad 1.

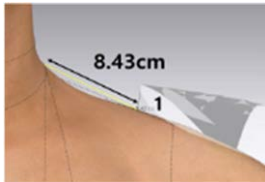


Image 35.

The length from the side neck to the pad 1.

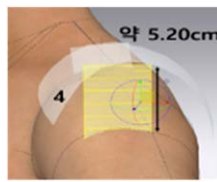


Image 36.

Inner height of the pad 3.



Image 37.

The appearance with the shoulder pad.

다(Image 35). 어깨가쪽점과 가까운 4번 패드의 높이는 Image 36과 같이 아바타의 위팔돌레선과 어깨가쪽점이 만나는 지점에서 패드까지의 높이가 약 5.20 cm로 나타났다. 이러한 측정 수치를 이용하여 가상아바타의 어깨에서 패드가 띄워진 채로 어깨 형태를 구현할 수 있다. 시뮬레이션 한 결과 Image 37과 같이 사진자료와 유사한 어깨 형태가 표현되었다.

3.2.5. 가상재킷의 시뮬레이션

셀인 소매 파워숄더 재킷의 어깨선, 어깨확장 각도, 소매산 아래 두 개의 외주름과 밑단선이 옆으로 곡선을 이루며 퍼져있는 모양을 표현하기 위해 시뮬레이션 전에 [강화] 기능을 사용하였다. [강화] 기능을 사용하지 않으면 어깨확장 각도, 어깨선의 실루엣 및 외주름의 모양 유지가 어려웠다. 또한 기모노 소매 파워숄더 재킷은 사진 모델의 자세를 재현하기 위해 아바타의 관절점을 조절하여 허리에 손을 얹은 포즈로 변경할 때 손가락이 옷감을 파고들거나 소매가 손가락을 뚫고 들어가서 재킷의 실루엣과 맞음새가 흐트러졌다. 아바타의 관절점을 다시 조절하여 사진자료의 모델과 같이 손가락을 허리 뒤로 보내 마치 뒷짐을 지고 있는 모습으로 바꾸고 시뮬레이션을 실행하니 아바타의 팔 동작에 의해 가상재킷이 영향을 받지 않으며 외관을 보존할 수 있었다. 시뮬레이션을 통해 사진자료와 유사한 어깨 형태가 완성된 후 최종적으로 [렌더] 기능을 사용하여 최종의 가상착의 사진을 생성하였다.

3.3. 실제재킷과 가상재킷의 외관유사도 평가

소매확장 파워숄더 재킷의 외관유사도 비교 평가 사진은 재킷 밑단 평가 항목을 고려하여 모델의 무릎선까지로 하였다. 포토샵 프로그램을 이용하여 사진자료의 재킷과 유사한 색을 가상착의 재킷 사진에 적용하였다. 평가사진에는 재킷의 외관유사도 평가에 영향을 주지 않도록 각 사진자료의 모델과 아바타의 얼굴은 모자이크 처리하였다. 두 가지 가상 파워숄더 재킷에 대해 Table 1의 사진자료를 함께 제시하여 조합된 평가 사진을 보고 얼마나 유사하게 재현되었는지를 평가하도록 하였다 (Table 9). 두 가지 파워숄더 재킷의 평가결과는 Table 10에 제시하였다.

3.3.1. 셀인 소매 파워숄더 가상재킷의 유사도 평가 결과

셀인 소매 파워숄더 재킷의 평가항목에 대해 살펴보면 ‘전반적인 외관’, ‘실루엣과 핏’ 유사도는 4.43으로 비교적 유사하게 재현되었음을 알 수 있었다. 세부적으로는 ‘기초선의 위치와 형태’에서 어깨선은 4.64, 가슴돌레선은 4.14, 허리돌레선은 4.07, 밑단선은 4.79의 높은 점수를 받았다. ‘여유분과 너비’에서도 어깨너비는 4.64, 밑단너비는 4.57, 허리돌레 여유분은 3.93으로 어깨와 밑단에서 위치와 형태 및 여유분의 재현이 잘 된 것으로 평가되었다. 겨드랑앞벽사이길이 여유분은 3.79, 가슴돌레 여유분은 3.64로 다른 항목들에 비하여 유사도가 약간 떨어졌다. 이는 걷는 자세의 사진모델과 바로 선 자세의 가상모델의 자세 차이로 겨드랑앞벽과 가슴돌레 모양이 달라진 것에도

Table 9. The photos of the appearance similarity evaluation of the power shoulder jackets



Image 38. Photo data & set-in sleeve virtual jacket
Left: Couture Armani-privé 2009 Spring. www.vogue.com.



Image 39. Photo data & kimono sleeve virtual jacket
Left: Couture Christian Lacroix 1988 Spring. www.vogue.com.

Table 10. Appearance similarity of the virtual power shoulder jacket

Items of evaluation		Set-in sleeve virtual jacket	Kimono sleeve virtual jacket
		M(S.D.)	M(S.D.)
Overall appearance similarity		4.43(.51)	4.64(.50)
Overall silhouette and fit		4.43(.76)	4.57(.65)
Position and shape	Shoulder line	4.64(.50)	4.79(.43)
	Bust line	4.14(.77)	4.64(.50)
	Waist line	4.07(.73)	4.79(.43)
	Hem line	4.79(.43)	4.71(.47)
Amount of ease and width	Across shoulder width	4.64(.50)	4.64(.50)
	Interscye(front) ease	3.79(.98)	-
	Bust circumference's ease	3.64(1.01)	4.43(.65)
	Waist circumference's ease	3.93(.73)	4.57(.51)
	Hem width	4.57(.65)	4.50(.52)
Wrinkle expression	Torso	3.00(.96)	3.86(.86)
	Sleeve	3.00(1.11)	4.00(.78)
	Material expression	2.93(.83)	4.07(.73)
Sleeve overall appearance		3.93(.83)	4.71(.47)
Sleeve	Expansion angle of sleeve cap height	4.79(.43)	-
	Shape of sleeve cap	4.43(.65)	-
	Sleeve length	4.36(.75)	4.79(.43)
	Sleeve hem width	4.21(.98)	4.57(.65)
	Armhole size	-	4.64(.63)
	Shoulder~sleeve angle	-	4.57(.51)
Details	Neckline depth	4.79(.58)	-
	Neckline width	4.64(.50)	-
	Collar height	-	4.79(.43)
	Collar width	-	4.64(.50)
	Shape of front closure	4.64(.50)	4.43(.51)
	Location & space of button	4.21(.80)	3.71(.83)

기인하지만 재킷의 맞음새에 영향을 끼치는 너비, 두께와 같은 항목들을 가상아바타에 입력할 수 없어 겨드랑이백, 가슴둘레가 가상착의에서 좀 더 타이트하게 나타난 결과로 생각된다. 몸판 전체와 소매 주름은 3.00으로 주름 표현은 보통 정도의 평가를 받았고, 소재 느낌의 점수는 2.93을 받아 주름 표현과 소재의 재질감을 표현하는 부분이 다소 미흡한 것으로 나타났다. 이는 가상착의에서 항상 드러나는 문제점으로 참고사진의 질감에서 나타나는 구김이나 주름이 가상착의에서는 잘 표현되지 않기 때문이다. 특히 이 사진자료는 팔 동작에 의해 왼쪽 소매에 주름이 많이 보이나 가상모델은 바로 선 자세를 하고 있어 주름 표현에 더 많은 차이가 나타난 것으로 생각된다. 그 외 소매 전체 외관은 3.93, 소매산 확장 각도는 4.79, 소매산 외주름모양은 4.43, 소매 길이는 4.36, 소매 밑단 너비는 4.21로 우수한 점수를 받아 가상착의 표현이 잘 된 것으로 나타났다. ‘디테일 항목’에서는 네크라인 깊이가 4.79, 네크라인 너비가 4.64, 앞머미의 형태가 4.64, 단추의 위치와 간격이 4.21로 평가되었다. 이로써 주름과 소재 표현을 제외하고는 사진자료의 셀인 소매 파워숄더 재킷이 가상재킷에 전반적으로 유사하게 표현된 것으로 평가되었다. 특히 본 연구의 주요 관심사인 어깨와 소매의 재현에 유사도가 높은 것으로 나타났다.

3.3.2. 기모노 소매 파워숄더 가상재킷의 유사도 평가

기모노 소매 파워숄더 가상재킷의 외관유사도를 살펴보면 ‘전반적인 외관유사도’는 4.64, ‘실루엣과 핏’은 4.57, ‘기초선의 위치와 형태’에서 어깨선은 4.79, 가슴둘레선은 4.64, 허리둘레선은 4.79, 밑단선은 4.71로 높은 점수를 받아 가상재킷이 사진자료와 매우 유사한 것으로 평가되었다. 여유분과 너비 항목에서는 어깨너비가 4.64, 가슴둘레 여유분은 4.43, 허리둘레 여유분은 4.57, 밑단 너비는 4.50으로 모두 유사도가 높은 것으로 나타났다. 주름표현에서 몸판 전체는 3.86, 소매 주름은

4.00, 소재 느낌은 4.07로 셀인 소매 가상착의보다 좋은 평가를 받았다. 가상모델의 팔 동작에 따라 소매 부분의 주름은 어느 정도 표현되었으나 몸판은 사진자료와 달리 매끈하게 표현되었다. 소매 전체 외관은 4.71, 진동 크기는 4.64, 어깨에서 소매 선의 각도는 4.57, 소매 길이는 4.79, 소매 밑단 너비는 4.57로 높은 점수를 받아 사진자료와 가상재킷의 소매 외관이 유사하게 표현된 것으로 나타났다. ‘디테일 항목’에서는 칼라 높이가 4.79, 칼라의 너비가 4.64, 앞여밈의 형태가 4.43으로 모두 유사하게 재현되었음을 알 수 있었다. 단추의 위치와 간격에서는 3.71이었는데 이는 단추가 사진자료보다 커서 두드러져 보이는데 기인한 것으로 생각된다. 기모노 소매 가상재킷은 대체로 4.5점 이상의 평가를 받은 항목들이 많았고, 특히 어깨와 소매의 재현에 있어서도 셀인 소매 가상재킷보다 더 유사하게 재현되었다.

4. 결 론

본 연구에서는 소매확장 파워숄더 재킷을 3D 가상착의 프로그램으로 재현하는 과정에 있어 어깨형태 제작방법 및 가상의 복 봉제기술 등을 제시함으로써 가상착의를 이용한 제품생산과 교육 자료로 활용하고자 하였다. 소매확장에 의한 파워숄더 중 셀인 소매와 기모노 소매의 파워숄더 재킷 디자인 사진자료를 선정하여 머슬린으로 실제재킷을 제작하였다. 완성된 패턴은 YUKA CAD로 제작하고, CLO 3D 프로그램에서 가상원단으로 가상재킷을 제작하여 가상아바타에 입혔다. 유사도 비교를 위하여 사진자료와 가상재킷의 앞면 사진을 생성하였고, 재킷의 사진자료와 가상착의의 유사도를 비교하여 기술통계 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 파워숄더 재킷의 가상착의 재현 과정에서 어려운 부분은 아바타의 어깨보다 파워숄더 재킷의 어깨가 훨씬 크거나 어깨확장 각도가 급하게 솟아있어 이 형태를 표현하는 것이다. 가상패드는 [개별두께]의 [충돌]과 [렌더링] 값에 변화를 주어 두께를 조절하고, 시뮬레이션을 통하여 위치와 각도를 조절해야 한다. 이 가상착의 과정에서 아바타와 의상의 길이를 재는 줄자 기능 외에 공간상의 거리를 측정 후 수치화할 수 있다면 파워숄더와 같이 너비와 각도를 변화하여 어깨를 확장한 의복의 형태를 좀 더 쉽게 표현할 수 있을 것이다. 또한 겨드랑이 벽사이길이와 겨드랑뒤벽사이길이, 팔길이를 입력할 수 있게 하여 맞춤새를 더 적합하게 표현하는 보완이 필요하다.

둘째, 두 장 소매로 안쪽소매에 주름을 활용하여 어깨확장이 되어 있는 셀인 소매 파워숄더 재킷에 대해 사진자료와 가상재킷의 유사도평가 결과, 몸판 전체와 소매 주름은 보통 정도 평가를 받았다. 소재 재현에서 주름의 양과 소재의 재질감 표현에 다소 차이가 있었다. 일부 여유분과 너비항목에서 가상재킷이 좀 더 타이트해 보이는 문제가 있었으나 그 외의 전체 외관, 기초선, 소매 외관과 소매산 확장 각도, 디테일 항목에서

사진자료와 가상착의의 유사도가 3.64~4.79로 높게 평가되어 가상착의 재현이 잘 된 것으로 평가되었다. 특히 어깨와 소매의 재현에 유사도가 높은 것으로 나타났다. 기모노 파워숄더 재킷은 몸판 전체의 주름 표현에서 3.86, 단추의 위치와 간격에서 3.71의 점수를 받아 다른 항목과 비교하여 유사성이 약간 떨어지는 것으로 평가되었으나, 그 외 전체적인 외관, 기초선, 여유분과 너비, 디테일, 소재 표현에서 3.71~4.79의 점수를 받아 전반적으로 사진자료와 가상착의 간의 외관이 유사하게 표현된 것으로 평가되었다. 따라서 재킷 기본형 뿐 아니라 다양하고 복잡한 디자인에 대해 가상착의가 효율적으로 활용될 수 있음을 알 수 있었다.

그러나 본 연구에서는 패션 컬렉션의 사진 앞면만을 참고하여 재킷을 재현하였으므로 재킷의 정확한 형태와 디테일 등을 파악할 수 없는 점은 한계로 남으며, 후속연구를 통해 다양한 소재에 따른 가상착의의 봉제 방식과 표현 방법을 알아봄으로써 가상착의 상용화에 기여하고자 한다.

References

- ‘Armani-Prive Spring 2009 Couture Fashion Show’. (2009). *Vogue*. Retrieved November 16, 2020, from <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2009-couture/armani-privé/slideshow/collection#6>
- Cha, S. J. (2014). A study on comparing visual images between real and 3D simulation. *Korean Society of Basic Design & Art*, 15(6), 707-722.
- Choi, H. J. (2021). *A study on the design of handbags based on traditional culture using 3D virtual simulation - Focusing on Chulik images* [Master's thesis, Ewha Womans University.] Ewha Research Repository. <https://dspace.ewha.ac.kr/handle/2015.oak/258406>
- Choi, I. Y., Kim, H. S., & Kim, J. M. (2017). A comparative study on tailored jacket collar variations using human subjects and virtual simulation - A focus on collar stand and laying amount. *Journal Korea Society of Visual Design Forum*, 57, 151-163. doi:10.21326/ksdt.2017.57.013
- ‘Christian Lacroix Fall 1988 Couture fashion show’. (1988). *Vogue*. Retrieved November 23, 2020, from <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-1988-couture/christian-lacroix/slideshow/collection#14>
- Hong, E. H. (2020). Usability verification of virtual clothing system for the production of a 3D avatar reproduced from 3D human body scan shape data – Focusing on the CLO 3D program. *Journal of the Korean Fashion & Costume Design Association*, 22(1), 1-13. doi:10.30751/kfcd.2020.22.1.1
- JO, G. Y. (2016). *Classic women's wear pattern design*. Seoul: Booknamu.
- Ju, K. S., & Jeong, Y. H. (2016). Usage & education of the CLO 3D virtual clothing program in the development office & academic. *Fashion Information and Technology*, 13, 51-59.
- Kim, M. K., Nam, Y. J., & Kim, K. S. (2015). A comparative study on fit and appearance for the applicability of mass customization of a 3D virtual garment system. *Bulletin of Korean Society of Basic*

- Design & Art*, 16(6), 77-87.
- Kim, Y. S., Yin, S. Y., & Song, H. K. (2014). A comparison of fit and appearance between real torso length sloper with 3D virtual torso length sloper. *The Research Journal of the Costume Culture*, 22(6), 911-929. doi:10.7741/rjcc.2014.22.6.911
- Kwak, Y. S. (2016). A study on the 3D simulation system improvement through comparing visual images between the real garment and the 3D garment simulation of women's jacket. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 2(3), 15-22. doi:10.17703/JCCT.2016.2.3.15
- Kwon, E. J. (2022). *Developing fitted torso patterns for men in their 20s utilizing virtual fitting* [Master's thesis, Pusan National University]. Pusan National University Library. https://lib.pusan.ac.kr/resource/e-article/?app=eds&mod=detail&record_id=edsker.000005011064&db_id=edsker&page_number=1&query_string=query-1%253DAND%252CDeveloping%252BFitted%252BTorso%252BPatterns%252Bfor%252BMen%252Bin%252BThe%252B20s%252Butilizing%252BVirtual%252BFitting%2526sort%253Drelevance%2526includefacets%253Dy%2526searchmode%253Dall%2526autosuggest%253Dn%2526autocorrect%253Dn%2526view%253Dbrief%2526resultsperpage%253D5%2526pagenumber%253D1%2526highlight%253Dy%2526includeimagequickview%253Dn
- Lee, E. H., & Choi, J. U. (2011). A study on the ways to develop power shoulder patterns according to shoulder angles. *Korean Society of Basic Design & Art*, 12(3), 397-403.
- Lee, J. S., & Lee, J. R. (2013). Theses - Comparison on the pants fitting for obese women between 3D virtual garment and real garment. *Journal of Fashion Business*, 17(2), 33-45. doi:10.12940/jfb.2013.17.2.33
- Lee, J. S., & Lee, J. R.. (2022). Reproducibility of virtual pants fit applied with the stretchable fabric and movements. *The Research Journal of the Costume Culture*, 30(3), 429-443. doi:10.29049/rjcc.2022.30.3.429
- Lee, S. Y., & Lee, J. S. (2010). A study on applicability of custom-tailored clothing of 3D virtual clothing system - Focused on middle-aged women. *Journal of Fashion Business*, 14(4), 161-173.
- Nakamichi, T. (2014). *패턴매직* [Pattern magic] (Y. Jo, Trans.). Seoul: Kyohakyeongusa. (Original work published 2010)
- Nam, Y. J., & Park, S. M. (2015). *Principles of pattern making*. Seoul: Korea National Open University Publishing and Culture Center.
- Park, G. A. (2022). The application of the 3D virtual clothing simulation for the development of women's tailored collar vest pattern. *International Journal of Costume and Fashion*, 72(6), 104-123. doi:10.7233/jksc.2022.72.6.104
- Park, J. A., & Lee, J. R. (2021). A study on the shoulder composition methods of power shoulder jackets and corresponding details. *The Research Journal of the Costume Culture*, 29(3), 388-405. doi:10.29049/rjcc.2021.29.3.388
- Park, J. A., & Lee, J. R. (2022). Reproducibility of virtual power shoulder jacket by silhouette variation. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 24(3), 315-324. doi:10.5805/SFTI.2022.24.3.315
- Song, C. H. (2021, May 13). Fashion industry, The introduction of virtual technology. *Apparel news*. Retrieved May 28, 2022, from http://www.apparelnews.co.kr/news/news_view/?idx=190231
- Won, Y. H., & Lee, J. R. (2021). A study on the comparison of fit between the actual and virtual clothing according to the pants silhouette. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 23(6), 826-835. doi:10.5805/SFTI.2021.23.6.826

(Received July 3, 2023; 1st Revised August 3, 2023;
2nd Revised August 8, 2023; Accepted August 11, 2023)