

파워숄더 재킷의 실루엣에 따른 가상착의 재현

박정아 · 이정란[†]

부산대학교 의류학과

Reproducibility of Virtual Power Shoulder Jacket by Silhouette Variation

Jeongah Park and Jeongran Lee[†]

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

Abstract: This study aims to verify the sewing technology and the expression of the virtual garment program by comparing the appearance similarity between the real and the virtual power shoulder jacket. To this end, the H and the X silhouettes of the power shoulder jacket were selected as the reference designs. After making the reference designs into real jackets by applying the human body dimensions of women in their twenties, virtual avatars and jackets were produced using CLO 3D programs. The results showed that the H-type with only expanded shoulders and less design variation had a high similarity between the reference photo and real garment, the real and virtual garment, and the reference photo and virtual garment. The power shoulder jacket of the reference picture was well reproduced in the real and virtual garments. Conversely, the X-type jacket, which is a tight fit and has many design variations, showed somewhat low similarity in the circumference items and the basic construction line. Especially in tight-fitted power shoulder jackets, the fact that shoulder angles and the essential items for pattern making cannot be reflected in reproducing virtual models was found to be a limitation in increasing the similarity of virtual clothing. Furthermore, the sewing system gap between the real and the virtual clothing exposed a difference in the appearance of virtual clothing.

Key words: power shoulder jacket (파워숄더 재킷), similarity (유사성), virtual clothing (가상착의), real clothing (실제착의), 3D CLO program (CLO 3D 프로그램)

1. 서 론

IT 기술의 급속한 발달로 의류 패션 분야에서 3D 가상착의(virtual clothing) 프로그램의 활용이 꾸준히 증가하고 있으며 패션 업계가 나라 간 이동이 막힌 팬데믹(pandemic) 환경에서는 국내외 의류업체의 버추얼 샘플의 도입이 더욱 본격화되었다(Song, 2021). 3D 가상착의 프로그램은 3차원 입체의상을 구현하는 기술로(Lee et al., 2019) 의류생산 단계에서 다수의 실물 샘플을 제작하는 대신 2D 평면 패턴 제품 특성을 입력하여(Kim et al., 2014) 모니터상에서 가상의류의 확인과 수정이 가능하다(Choi et al., 2017). 이는 샘플 제작에 따른 시간과 비용, 샘플 폐기물을 줄여 패션 산업의 지속가능성을 실현하며(Song, 2021), 글로벌 패션기업과 벤더 회사들에게 제품개발의 지역과 시간적 한계를 극복하는 유력한 방법이 되고 있다(Ju & Jeong,

2016; Kim et al., 2015a). 3D 가상착의 프로그램의 종류는 해외 기술인 3D Runway Designer, 3D fit, V-stitcher, 국내 기술인 CLO 3D와 DC Suite 등이 있다. 3D 가상착의 프로그램의 적극적인 활용을 위해서는 실루엣, 소재감 및 드레이프성 등 실물 특성의 재현과 같은 가상착의 결과의 정확도를 향상시키고 신뢰도를 검증하기 위한 시스템적 노력과(Song, 2021) 실제 제작과 가상착의 간의 간극을 좁히는 것이 중요하다(Choi et al., 2017; Kwak, 2016).

3D 가상착의 프로그램을 활용한 실제착의와 가상착의를 비교한 선행연구는 재킷(Choi et al., 2017; Kwak, 2016; Kwak, 2018), 바지(Lee & Lee, 2013; Won & Lee, 2021), 스커트(Cha, 2014; Kim et al., 2015a), 원피스 드레스(Lee & Lee, 2010), 토로소 원형(Kim et al., 2014), 진동돌레 형태(Lee et al., 2016), 네크라인(Nam & Kim, 2021) 비교 등이 있다. 선행연구에서 다루어진 아이템은 다양하나 대부분은 원형에 가까운 단순한 형태에 집중되어 있고 재킷의 경우에도 기본적인 테일러드 재킷에 한정되어 있어 디자인이 응용된 의복 아이템에 대한 가상착의의 결과를 다룬 연구는 부족한 실정이다. 특히 다수의 패턴피스로 구성되어 있으며 제품 봉제에 많은 시간이 필요한 재킷의 경우 패턴에서 이루어진 다양한 변형이 가상착의에 잘 반영된다면 가상착의의 사용이 더 활발해질 것이다.

[†]Corresponding author; Jeongran Lee

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

E-mail: ljrj@pusan.ac.kr

©2022 Fashion and Textile Research Journal (FTRJ). 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.

이에 본 연구는 지난 20세기 후반부터 현재까지의 파워숄더 재킷 유형을 분석한 선행연구(Park & Lee, 2021)를 바탕으로 파워숄더를 구성하는 방법 중 가장 빈도가 높았던 어깨변형에 해당하는 두 디자인을 선택하고 이에 대하여 실제착의와 가상착의의 외관유사도를 비교하고자 한다. 이를 통해 3D 가상착의 프로그램의 봉제기술과 디자인 변화에 따른 가상착의 재현에 대한 신뢰도를 평가함으로써 가상착의 기술력을 제품생산에 활용하는데 도움을 주고자 한다.

2. 연구 방법

2.1. 실물재킷 제작

1980년부터 2020년까지 파워숄더 재킷의 어깨구성방법, 디테일과 시대 간의 관련성에 대해 시대적 추이를 분석한 결과(Park & Lee, 2021) 파워숄더 구성은 어깨변형, 소매변형, 몸판과 소매 연결형으로 나눌 수 있었다. 그 중 가장 높은 빈도를 보인 형태는 어깨변형이었으며, 어깨변형 파워숄더 재킷의 몸판 형태는 H형 실루엣과 X형 실루엣의 비율이 높았으므로 이 두 유형에 대해 실제착의를 위한 재킷을 제작하였다. 선정된 디자인과 이에 대한 도식화는 Table 1과 같다. 참고사진으로 선정된 자료는 정면의 실루엣과 디테일을 정확히 확인할 수 있는 사진을 선택하였으며, 옆면과 뒷면의 모습을 확인할 수 없어 유사도는 앞면만을 비교 대상으로 하였다. 실제착의는 참고 사진을 잘 재현하였는지를 확인할 수 있으며, 이 때 완성된 패턴으로 가상착의를 구현하고자 한다.

피험자는 참고사진의 이미지를 잘 재현하기 위하여 현직 모델로 활동하고 있는 20대 여성 1명을 선정하였다. 재킷 패턴은

Lee(2019), Kim et al.(2015b)식을 절충하였고, 재킷원형 제작을 위한 치수는 피험자의 젓가슴둘레 85 cm, 겨드랑앞벽너비 30.5 cm, 겨드랑뒤벽너비 32.5 cm, 허리둘레 67 cm, 엉덩이둘레 92.5 cm, 어깨가쪽사이길이 37.5 cm를 적용하였다. 머슬린으로 제작한 재킷을 피험자에게 착장 후 앞면 모습을 촬영하고 참고 사진의 실루엣, 길이, 여유분, 디테일의 위치, 모양, 간격, 각도 등이 유사한가를 의복구성학 박사과정 이상의 3인이 평가하였다. 상이한 부분은 패턴을 다시 수정하고 실제 소재로 재킷을 제작 후 피험자에게 착장시켜 검사를 하는 수정 단계를 더 거친 후 최종 패턴을 완성하였다. 소재는 참고 사진의 실루엣과 핏을 재현하기 위하여 유사한 느낌의 소재를 선정하였다. H형은 wool 50%, polyester 50%를, X형은 cotton 60%, nylon 32%, polyurethane 8%의 소재를 사용하였다.

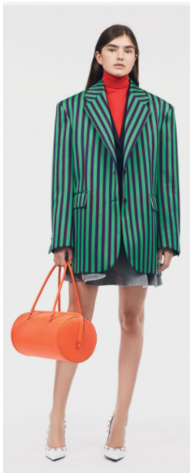
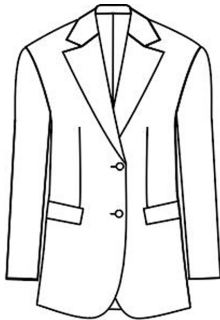

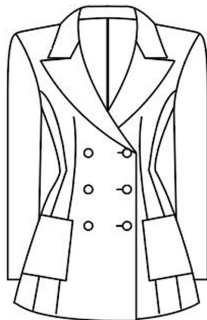
2.2. 가상재킷 제작

3D 가상착의 프로그램은 현재 학계 및 업체에서 널리 사용하고 있는 CLO 3D Ver 6.2를 사용하였고, 아바타 생성을 위해 CLO 3D에서 제공하는 기본 아바타에 피험자의 인체측정 정보를 입력하여 피험자의 가상아바타를 제작하였다. 또한 YUKA CAD로 제작한 재킷 패턴을 dxf 파일로 변환하고, CLO 3D에서 가상 봉제 후 아바타에 착장시키고 시뮬레이션 하였다. 소재도 실물재킷에 사용했던 소재를 CLO 3D의 EMULATOR 기능을 사용하여 측정된 물성을 동일하게 적용하고 가상재킷을 제작하였다.

2.3. 자료분석 방법

외관유사도 평가를 위해 H형과 X형 재킷을 피험자에게 착

Table 1. Design of power shoulder jacket

| H Silhouette | | X Silhouette | |
|---|---|---|---|
| Related photo | A schematic drawing | Related photo | A schematic drawing |
|  |  |  |  |
| <p>Image 1. Calvin Klein resort 2019, www.vogue.com.</p> | | <p>Image 2. Ready to wear Versace 1995 S/S, www.vogue.com.</p> | |

의시킴과 정면 자세에서 참고사진의 실루엣과 맞음새가 잘 표현될 수 있도록 하여 앞면 모습만 촬영하였다. 참고사진의 옆면과 뒷면의 모습은 확인할 수 없어 제외하였다. 아바타가 가상 착의한 이미지도 앞면만 생성하였다. 평가 항목은 몸판의 전체 외관 및 실루엣, 기초선, 여유분, 주름과 재질에 관한 16항목, 소매 4항목, 디테일에 관한 8항목으로 총 28개 항목이다. 평가는 매우 유사하다(5점)부터 매우 다르다(1점)의 5점 척도로 평가하였다. 외관유사도 평가는 어깨변형 파워숄더 H형, X형 재킷의 앞면에 대해 참고사진과 실제착의 유사도, 실제착의와 가상착의 유사도, 참고사진과 가상착의 유사도에 대해 각각 평가하였다. 자료 분석 방법은 평가 유형들의 외관유사도 평가 간에 차이가 있는지 SPSS ver 25를 이용하여 일원배치 분산분석

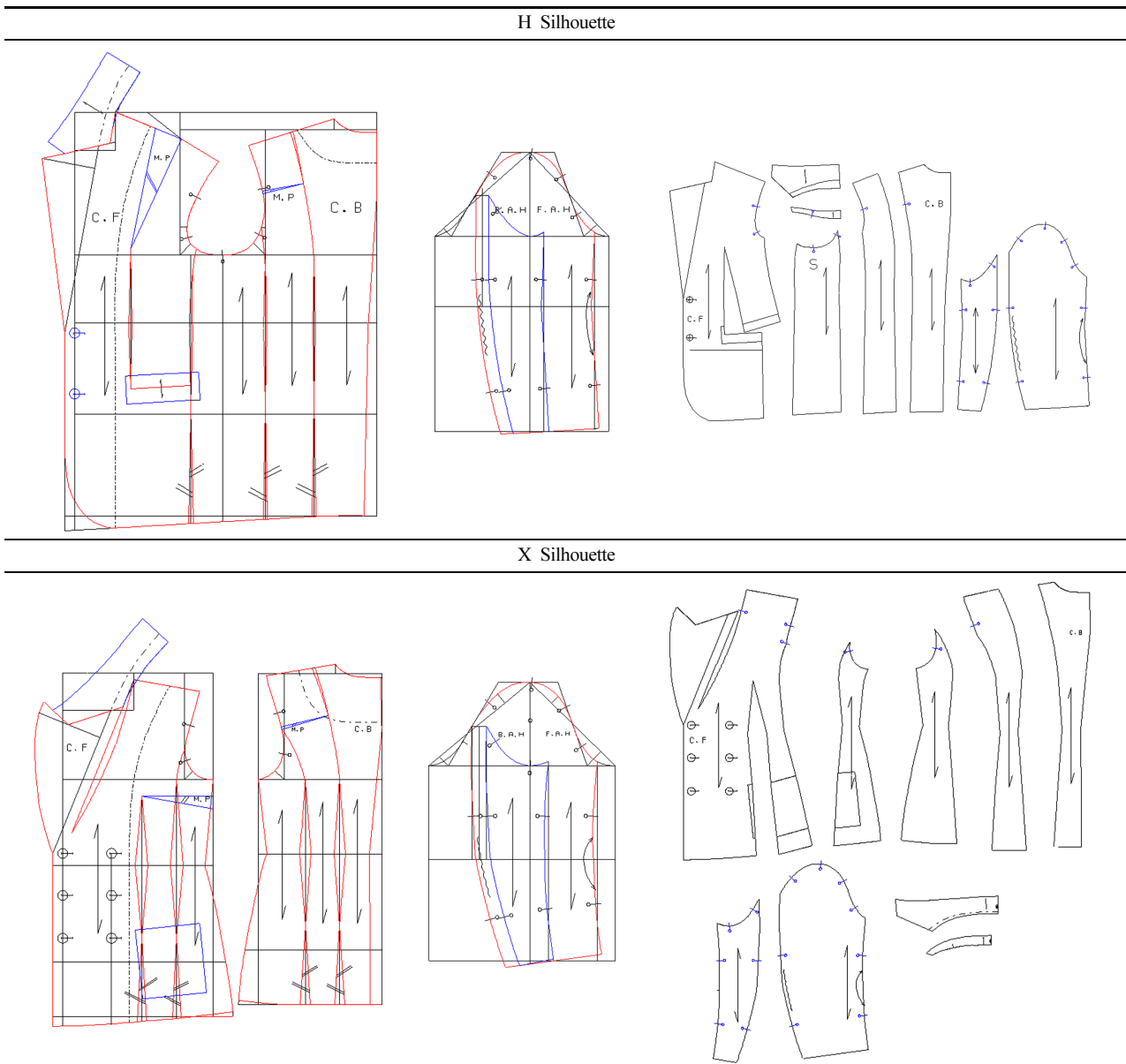
(One-way ANOVA), 던컨테스트(Duncan-test)로 사후분석 다중 비교를 하였다.

3. 연구결과

3.1. 실물재킷 제작

참고사진의 재킷 실루엣과 디테일을 유사하게 재현할 수 있도록 포토샵을 이용하여 사진 상에 가이드 선을 긋고 길이와 너비를 측정함으로써 실물재킷에서 참고사진과 유사한 각 부분 비율이 반영되도록 하였다. 머슬린으로 피험자의 인체치수를 적용한 실험용 재킷을 제작 후 가장 유사한 맞음새가 나올 때까지 3회에 걸쳐 재킷 패턴을 수정하여 1차 원형을 완성하였다.

Table 2. Final 2D pattern image of the power shoulder jacket



완성된 1차 원형으로 실물 소재를 사용하여 재킷을 제작하였다. 어깨 형태의 표현을 위해 슬리브 헤딩은 걸감과 같은 소재로 H형 재킷은 길이 26 cm, 너비 2 cm와 3 cm로 각각 두 장을 바이어스 방향으로 잘라 소매 여유분 굴림선을 따라 두 겹으로 봉제해주고, X형 재킷은 길이 26 cm, 너비 3 cm짜리 한 장을 만들어 달아주었다. 파워숄더 재킷의 어깨 형태 표현에 중요한 어깨 패드는 H형, X형 모두 1.3 cm짜리 두께를 사용하였다. H형과 X형 모두 재킷 앞 몸판 전체에 실크심지를 적용하였다. X형 재킷은 라펠귀임선 안쪽에 다트를 주어 자연스러운 곡선을 표현하였다. 최종 완성된 실제패턴은 YUKA CAD를 이용하여 제작하였고, 완성된 H형과 X형 재킷의 최종 패턴의 이미지는 Table 2에 제시하였다.

3.2. 가상재킷 제작

가상아바타에게 피험자의 인체계측 시 착용한 이너웨어와 유사한 의상을 제작하여 착의시켰다. 실제모델과 가상아바타의 치수는 Table 3이며, 실제모델과 가상아바타의 비교 사진은 Table 4와 같다.

3.2.1. 가상재킷 어깨표현

참고사진의 어깨너비, 각도와 형태를 표현하기 위해 H형과 X형 파워숄더 재킷의 실제재킷에 적용한 것과 같이 슬리브 헤딩을 내부도형/선 틀로 H형은 가로 26 cm, 너비 2 cm와 3 cm 두 장을, X형은 가로 26 cm, 너비 3 cm 한 장을 만들어 큰 소매의 여유분 굴림 선을 따라 봉제하여 어깨 형태를 봉긋하게 만들어 주었다. 실제재킷과 달리 가상착의는 패드의 높이를 눈으로 실제 확인하면서 조절할 수 없어 어깨패드를 참고사진의 어깨 형태와 각도를 맞추어 재현하였다. [속성창]에서 [개별 두께]의 [충돌 두께]와 [렌더링 두께]를 패드의 조각마다 그 값을 다르게 주어 패드의 두께를 조절하면서 참고사진과 실제재킷의 어깨

형태와 유사하도록 조절하였다. CLO 3D에서 [개별 두께]의 [충돌 두께]는 의상과 의상 간의 거리이며, 눈에 보이지 않지만, 의상 간의 충돌 처리 범위를 나타내어 두께를 낮추어 밀착된 의상을 제작하거나 두께를 높여 충전재 역할로 사용할 수 있다. 렌더링 두께는 3D 창에서 보이는 원단 두께를 설정하는 것으로 시뮬레이션과는 무관하다(Choi, 2021). 패드의 위치와 형태 조절 후 [두꺼운 텍스처]를 적용하여 부풀어 오른 형태로 표현하였다.

어깨패드를 아바타의 어깨에 고정하는 과정은 에러가 가장 많이 발생하였다. 실제재킷은 어깨패드를 몸판의 진동돌레 시집에 맞춰 고정하는 방식이지만 CLO 3D는 시집이 없어 어깨 패드의 끝과 큰 소매의 여유분 굴림 선과 봉제하고 시뮬레이션 하니 몸판과 소매가 오그라드는 문제가 여러 번 발생하였다. 다른 방법은 의상의 겹침 순서를 설정하는 [레이어] 기능을 사용하여 [속성창]에서 패드는 0으로 재킷은 1로 레이어 값을 변경하고 시뮬레이션 하는 것이다. 레이어링 방법은 일반적인 재킷의 어깨패드를 고정할 때는 유용하나, 본 연구의 경우 파워숄더 재킷 패턴의 어깨너비가 가상아바타의 어깨너비보다 훨씬 크기 때문에 패드의 위치와 높이를 조절하기 위해 여러 번 시뮬레이션하면 패드가 흘러내리거나 위치가 변경되기도 하였다. 이에 따라 어깨패드의 위치와 두께를 조절한 후, [프리즈] 기능을 이용하여 열리고 시뮬레이션하는 방법을 사용하였다. 주의 점은 어깨패드를 [프리즈]했다가 어깨 형태가 맞지 않아 수정하기 위해 [프리즈]를 해제하면 패드 모양이 변형되어 더 오그라들거나 퍼져 있는 것을 발견할 수 있었다. 유사한 어깨 형태가 나올 때까지 여러 번의 수정 과정과 시뮬레이션 과정을 거쳐 가상재킷의 어깨 형태를 완성하였다.

3.2.2. 가상재킷 봉제







칼라와 안단은 실제재킷 제작과 같이 겹으로 패턴을 만들어

Table 3. Virtual & real model size (unit: cm)

| Height | | Circumference | |
|------------------------------|--------------|---------------|------------|
| Total | 169.2(168.0) | Neck Base | 35.0(35.0) |
| Inseam | 75.4(75.4) | Bust | 84.3(84.0) |
| Length | | Under bust | 72.0(72.0) |
| Across shoulder(curvilinear) | 37.5(37.5) | Waist | 67.0(67.0) |
| Neck point to waist(Front) | 34.3(35.0) | High hip | 79.0(79.0) |
| Neck point to waist(Back) | 38.3(39.5) | Low hip | 92.5(92.5) |
| Apex to apex | 17.1(17.0) | Thigh | 52.0(52.0) |
| Side neck point to Apex | 24.5(24.5) | Knee | 35.5(35.5) |
| Waist to high hip | 13.0(13.0) | Calf | 34.0(34.0) |
| Waist to low hip | 24.1(24.0) | Bicep | 27.0(27.0) |
| Neck point to wrist(Back) | 74.0(74.0) | Elbow | 22.5(22.5) |
| Total rise | 72.6(72.5) | Wrist | 15.0(15.0) |
| Hand Length | 16.5(16.5) | Head | 55.1(55.0) |

() : Real model size

Table 4. A Comparative photo of real and virtual model

| | Front | Side | Back |
|---------------|--|---|--|
| Real model |  |  |  |
| Virtual model |  |  |  |

봉제 후 시뮬레이션하면 에러가 많이 발생하였으므로 패턴을 두 겹으로 붙이지 않고 [두 겹 표현] 기능을 사용하였다. 안단 없이 [두 겹 표현]으로 적용 후 외관은 유사하지만 실제재킷과 같이 두 겹을 봉제하여 뒤집어서 다림질 한 것 같은 느낌이 아니라, 직물이 나란히 두 겹으로 쌓여 있는 느낌으로 표현되었다.

심지 접착은 실제재킷에 사용한 심지를 CLO 3D의 EMULATOR로 물성을 측정하여 적용하려 하였으나, 너무 부드럽거나 뻣뻣한 소재에 대해서는 EMULATOR로 측정할 수 없었다. 대신 CLO에서 제공하는 [속성창]-[사전설정값]에서 앞판 전체는 접착심지를, 칼라와 칼라밴드 및 포켓은 강화심지를 사용하였다. 강화가 더욱 필요한 부분에는 전체 심지를 적용한 그 위에 [내부 다각형/선] 툴로 내부다각형을 만든 후 부분 심지를 적용하였다. 앞판의 가슴 부위는 강화심지로, 라펠은 접착심지를 각각 사용하였다.

패턴 외곽선의 길이가 중력에 의해 늘어나지 않도록 고정하기 위하여 뒤목, 앞 어깨, 앞 라펠 도련선, 칼라 외곽선, 칼라밴드 윗부분, 암홀선, 포켓 외곽에 심지테이프를 실제재킷에 사용한 것과 똑같이 적용하였다. 외곽선이 아닌 패턴 내부에 있는 H형 재킷의 라펠귀임선은 심지테이프를 붙일 수 없었고, X형은 라펠귀임선의 안쪽 다투 외곽선에 심지테이프를 적용하였다.

3.3. 외관유사도 평가결과

외관유사도 평가를 위한 사진은 재킷 밑단 평가를 감안하여 참고사진 모델의 무릎선까지로 하였고, 포토샵을 이용하여 참고사진의 재킷과 유사한 색을 실물재킷 사진에 적용하고, CLO 3D의 가상착의에도 같은 색으로 지정해 주었다. 참고사진과 실제착의 유사도, 실제착의와 가상착의 유사도, 참고사진과 가상착의 유사도 평가 사진은 Table 5과 같으며, 두 유형씩 조합된 사진을 보고 의복구성 전공 석사과정 이상의 12인이 외관유사도 평가를 하였다.

3.3.1. H형 재킷의 외관유사도 평가 비교

H형 재킷의 외관유사도 평가 점수를 비교한 결과는 Table 6에 제시하였다. H형 재킷의 평가 항목 중 전체 전반적인 외관 유사성, 실루엣과 핏은 세 가지 평가 모두 평균 4점 이상으로 유사하게 평가되었다. 기초선의 위치와 형태 항목에서 참고 사진과 가상착의의 어깨선이 3.75로 비교적 낮았으나, 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았고, 그 외에 젓가슴둘레선, 허리둘레선, 엉덩이둘레선과 밑단의 유사도가 4점 이상으로 높게 평가되었다. 여유분과 너비항목에서 어깨너비, 앞품, 젓가슴둘레, 허리, 엉덩이둘레의 여유분, 밑단너비도 모두 4점 이상의 높은 점수를 받아 유사도가 높았다. 재료의 주름 표현 항목에서 몸판은 높은 점수를 받았고, 소매 주름에서 실제착의와 가상착의

Table 5. Comparison of appearance similarity

| Reference photo & real jacket | | Real jacket & virtual jacket | | Reference photo & virtual jacket | |
|--|--|--|--|--|--|
| H-type jacket | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| X-type jacket | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |

가 3.75로 다른 두 유형보다 낮게 평가되었으나, 유의미한 차이를 보이지는 않았다. 소재 느낌은 세 가지 유형 모두 평가 점수의 차이가 없이 표현이 잘 된 것으로 나타났다. 소매함목의 전반적인 외관, 진동둘레의 모양과 소매길이가 높은 점수를 받았고, 점수에 차이가 나지 않아 세 가지 유형이 유사하게 표현된 것으로 평가되었다. 소매 밑단 너비에서 참고사진과 실제착의가 3.92, 실제착의와 가상착의가 3.67로 참고사진과 가상착의 4.33보다 점수가 상대적으로 낮았으나 유의미한 차이는 없었다.

디테일 항목인 칼라와 라펠의 외관, 칼라의 크기와 형태, 고지라인의 위치, 라펠의 크기와 형태, 라펠끼임선, 앞여밈의 형태가 유사한 것으로 평가되었다. 포켓의 위치와 크기에서 참고사진과 실제착의의 점수가 3.75로 나타나 다른 두 유형보다 낮았으나, 유의미한 차이는 없었다. 단추의 위치와 간격에서 참고사진과 실제착의는 4.25, 실제착의와 가상착의는 5.00, 참고사진과 가상착의는 4.42로 모두 매우 유사하였으나 그룹 간에는 유의한 차이가 있었다.

결과적으로 H형의 파워슈더 재킷은 모든 항목에서 3.67~5.00의 평가를 받아 참고사진과 실제착의, 실제착의와 가상착의, 참고사진과 가상착의 간의 외관이 전반적으로 유사하게 잘 표현

된 것으로 나타났다. 참고사진과 실제착의의 유사도 평가 점수가 높은 것은 참고사진의 맞춤새와 디테일을 패턴에서 유사하게 표현한 것이고, 실제착의와 가상착의의 점수가 높은 것은 가상착의가 실제착의의 패턴을 그대로 반영하여 가상에서의 봉제 표현력과 소재 특성의 재현이 잘 된 것으로 볼 수 있다. 참고사진과 가상착의의 점수가 높을수록 실제의상 샘플을 만들지 않고도 바로 가상착의에서 샘플을 만들어 실제착의를 대신할 수 있다는 것을 입증하는 것으로 볼 수 있다.

3.3.2. X형 재킷의 외관유사도 평가 비교

X형 재킷의 항목별 외관유사도 점수를 비교한 결과는 Table 7과 같다. 전반적인 외관유사도에서 참고사진과 실제착의는 4.33으로 높은 평가를 받았으나, 참고사진과 가상착의가 3.33으로 평가에 차이가 있어 유사성이 높지 않은 것으로 나타났다. 실제착의를 가상착의로 재현한 유사도 점수가 3.83을 받아 참고사진과 실제착의보다 상대적으로 재현성이 떨어졌고, 최종 참고사진과 가상착의 결과는 이보다 더욱 유사도 점수가 낮아 외관에 차이가 나게 된 것이다. 전반적인 실루엣과 핏은 참고사진과 실제착의가 4.17인데 비해 참고사진과 가상착의가 3.25로 미흡하게 나타났으나, 유의한 차이는 없었다.

Table 6. Comparison of appearance similarity evaluation of H silhouette jacket

| Items of evaluation | Reference photos & Real jacket | Real jacket & Virtual jacket | Reference photos & Virtual jacket | F | |
|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------|-------|
| | M | M | M | | |
| Overall appearance similarity | 4.33 | 4.58 | 4.00 | 2.497 | |
| Overall silhouette and fit | 4.25 | 4.50 | 4.00 | 1.165 | |
| position and shape | Shoulder line | 4.33 | 4.17 | 3.75 | .977 |
| | Bust line | 4.42 | 4.58 | 4.33 | .513 |
| | Waist line | 4.25 | 4.33 | 4.25 | .048 |
| | Hip line | 4.58 | 4.58 | 4.42 | .288 |
| | Hem line | 4.50 | 4.33 | 4.58 | .606 |
| Amount of ease and width | Across shoulder width | 4.25 | 4.25 | 4.17 | .030 |
| | Interscye's ease | 4.33 | 4.42 | 4.33 | .050 |
| | Bust circumference's ease | 4.42 | 4.50 | 4.50 | .061 |
| | Waist circumference's ease | 4.33 | 4.08 | 4.17 | .235 |
| | Hip circumference's ease | 4.50 | 4.25 | 4.25 | .471 |
| | Hem width | 4.42 | 4.58 | 4.17 | 1.290 |
| Wrinkle expression | Torso | 4.33 | 4.33 | 4.25 | .047 |
| | Sleeve | 4.25 | 3.75 | 4.50 | 2.962 |
| | Material expression | 3.92 | 4.25 | 4.00 | .563 |
| Sleeve | Sleeve overall appearance | 4.00 | 4.00 | 3.83 | .208 |
| | Armhole shape | 4.33 | 4.33 | 4.17 | .193 |
| | Sleeve length | 4.25 | 4.67 | 4.33 | .892 |
| | Sleeve hem width | 3.92 | 3.67 | 4.33 | 2.764 |
| Details | Overall appearance of collar & lapel | 4.42 | 4.00 | 3.92 | 1.433 |
| | Collar size and shape | 4.42 | 4.08 | 3.92 | 1.237 |
| | Gorge line's location | 3.83 | 3.92 | 4.00 | .134 |
| | Lapel size and shape | 4.25 | 4.00 | 4.08 | .277 |
| | Lapel's roll line | 4.42 | 4.17 | 4.08 | .433 |
| | Pocket location & size | 3.75 | 4.00 | 4.25 | 1.207 |
| | Shape of front closure | 4.33 | 4.67 | 4.33 | 1.222 |
| Location & space of button | 4.25b | 5.00a | 4.42b | **5.500** | |

** $p < .01$, Duncan-test: a>b

어깨선에서는 참고사진과 실제착의 유사도 4.67, 실제착의와 가상착의 3.67, 참고사진과 가상착의 3.58로 큰 차이를 보였다. 어깨 형태가 참고사진과 실제착의는 유사하게 평가되었으나, 가상착의로 재현하는 과정에서 참고사진의 재킷과 같이 어깨가 넓고 경사가 완만하면서 어깨 끝부분에서 둥글게 각진 어깨 형태를 재현하는 것이 어려웠다. 아바타의 어깨너비보다 재킷의 어깨너비가 크므로 어깨패드를 아바타의 어깨에 걸쳐 놓고 어깨패드의 각도와 위치를 조절하였으나 가상착의에서 어깨 너비가 더 작고 둥글게 표현되는 한계가 있었다. 젓가슴둘레선은 참고사진과 실제착의 4.58, 실제착의와 가상착의 4.25, 참고사진과 가상착의가 3.92로 유사한 것으로 평가되었다. 허리둘레선은 참고사진과 실제착의 4.17, 실제착의와 가상착의 3.67, 참고사진과 가상착의 3.17로 평가 점수에 차이가 나타났으나 유의

미한 차이는 없었다.

엉덩이둘레선은 참고사진과 실제착의 4.58, 실제착의와 가상착의가 3.92를 받았으나, 참고사진과 가상착의가 3.58의 점수를 받아 참고사진과 실제착의, 참고사진과 가상착의의 외관이 유사하지 않은 것으로 평가되었다. 밑단은 참고사진과 실제착의 4.25, 실제착의와 가상착의 3.50, 참고사진과 가상착의가 3.67로 외관이 유사하게 평가되었다.

여유분과 너비항목에서 어깨너비는 평가에 유의미한 차이가 나타났다. 참고사진과 실제착의 4.58이 실제착의와 가상착의 3.67, 참고사진과 가상착의 3.25와 유사하지 않은 것으로 나타났다. 이 부분도 가상착의의 어깨형태 유사도가 다소 낮은 것에 기인한 것으로 생각된다. 겨드랑앞벽과 젓가슴둘레 여유분은 유사하게 평가되었으나 허리둘레 여유분은 가장 유사하지

Table 7. Comparison of appearance similarity evaluation of X silhouette jacket

| Items of evaluation | Reference photos & real jacket | Real jacket & virtual jacket | Reference photos & virtual jacket | F | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------|----------|
| | M | M | M | | |
| Whole overall appearance similarity | 4.33a | 3.83ab | 3.33b | 3.667* | |
| Whole overall silhouette and fit | 4.17 | 3.75 | 3.25 | 2.593 | |
| position and shape | Shoulder line | 4.67a | 3.67b | 3.58b | 5.094* |
| | Bust line | 4.58 | 4.25 | 3.92 | 3.124 |
| | Waist line | 4.17 | 3.67 | 3.17 | 2.750 |
| | Hip line | 4.58a | 3.92ab | 3.58b | 3.339* |
| | Hem line | 4.25 | 3.50 | 3.67 | 2.053 |
| Amount of ease and width | Across shoulder width | 4.58a | 3.67b | 3.25b | 5.446** |
| | Interscye's ease | 4.42 | 4.17 | 3.75 | 2.668 |
| | Bust circumference's ease | 4.25 | 4.25 | 3.92 | 1.093 |
| | Waist circumference's ease | 4.08a | 3.75a | 2.67b | 8.410*** |
| | Hip circumference's ease | 4.42a | 3.42b | 3.75ab | 3.936* |
| Wrinkle expression | Hem width | 4.50a | 3.58b | 3.58b | 4.858* |
| | Torso | 4.08a | 4.17a | 3.33b | 5.470** |
| | Sleeve | 3.83 | 3.83 | 3.25 | 2.081 |
| | Material expression | 3.58 | 3.83 | 2.92 | 2.505 |
| | Sleeve overall appearance | 4.58a | 3.50b | 3.58b | 6.303** |
| Sleeve | Armhole shape | 4.33 | 4.08 | 3.83 | .846 |
| | Sleeve length | 4.25 | 3.58 | 3.92 | 1.687 |
| | Sleeve hem width | 4.33 | 4.08 | 4.33 | .673 |
| | Overall appearance of collar & lapel | 4.08 | 3.50 | 3.58 | 1.587 |
| Details | Collar size and shape | 3.92 | 3.33 | 3.50 | .881 |
| | Gorge line location | 3.92 | 3.67 | 4.08 | .571 |
| | Lapel size and shape | 4.08 | 3.75 | 3.92 | .343 |
| | Lapel's roll line | 4.00 | 4.25 | 4.17 | .248 |
| | Pocket location & size | 4.17 | 4.50 | 4.42 | .765 |
| | Shape of front closure | 4.33 | 4.33 | 4.33 | .000 |
| | Location & space of button | 4.08 | 4.58 | 4.33 | 1.010 |

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, Duncan-test: a>b>c

않은 것으로 나타났다. 참고사진과 실제착의 4.08과 실제착의와 가상착의 3.75는 높은 점수를 받았으나, 참고사진과 가상착의가 2.67로 보통 이하의 점수를 받아 유사하지 않은 것으로 나타났다. 참고사진 모델의 허리둘레 여유분을 재현하기 위하여 실제착의의 허리둘레 여유분을 1.6 cm로 적게 주어 타이트 핏으로 표현하였으나 가상착의에서는 허리 여유분이 더 많아보였다. 실제모델의 인체치수를 적용하여 가상모델을 제작하였으나, 가상재킷의 여유량에는 차이가 있었다. 엉덩이둘레 여유분은 참고사진과 실제착의는 4.42로 높은 점수를 받았으나, 실제착의와 가상착의가 3.42로 평가되어 두 유형의 외관이 유사하지 않은 것으로 나타났다. 실제착의의 엉덩이 옆선이 참고사진과 같이 곡선을 이루는데 반하여 가상착의에서는 직선으로 표현되어 엉덩이둘레선이 더 넓어 보이는 결과로 나타났다. 엉덩

이둘레선이 유사하지 않은 것이 밑단 너비에도 영향을 주어 참고 사진과 실제착의 4.50이 나머지 두 유형인 실제착의와 가상착의, 참고사진과 가상착의 평가 3.58과 유사하지 않은 것으로 나타났다. 실제착의의 소재를 CLO의 EMULATOR로 물성을 측정하여 적용하였으나 가상착의가 좀 더 드레이프성이 적고 뻣뻣하여 종이와 같은 느낌으로 표현되면서 밑단이 넓게 퍼진 것과 같은 형태로 나타났다.

재료의 주름 표현 항목에서 몸판 전체 주름은 참고사진과 실제착의 4.08과 실제착의와 가상착의 4.17은 유사도가 높은 반면, 참고사진과 가상착의 3.33이 낮은 점수를 받아 유의미한 차이가 있었다. 소매의 주름표현도 참고사진과 가상착의가 3.25의 점수를 받아 소매의 주름표현이 미흡한 것으로 나타났다. 소재 느낌은 타 항목들에 비해 낮은 점수를 받아 참고사진과 실제착

의가 3.58, 실제착의와 가상착의가 3.83으로 평가되었고, 참고 사진과 가상착의가 2.92로 보통 이하의 점수를 받았다. 유사도 평가 점수에 유의미한 차이는 없었으나, 가상착의의 소재가 실제착의와 다르게 표현되어 EMULATOR로 측정된 소재의 물성이 실제와 가상이 같은 소재일지라도 표현되는 느낌이 다르게 나타날 수 있음을 알 수 있다. 소매의 세부항목에서는 모두 높은 점수를 받아 유사도가 높은 것으로 평가되었음에도 불구하고, 소매 전반적인 외관은 참고사진과 실제착의 4.58이 높은 평가를 받았고, 나머지 두 유형인 실제착의와 가상착의가 3.50, 참고사진과 가상착의가 3.58로 유의미한 차이가 있었다. 가상착의는 CLO 3D 아바타 편집 항목에서 팔길이, 위팔길이의 항목을 입력할 수 없어 팔의 형태가 드러나는 타이트 소매를 표현해 내는 것이 더 어려워 외관이 유사하지 않게 표현된 것이라고 생각한다. 또한 소매주름 표현이 상대적으로 낮은 점수를 받은 것도 소매 전체 전반적인 외관유사도가 낮아지는데 영향을 미쳤을 것이라고 생각한다.

디테일 항목에서 칼라와 라펠의 전반적인 외관, 고지라인의 위치, 라펠의 크기와 형태, 라펠의 꺾임선은 모두 유사한 것으로 나타났다. 칼라의 크기와 형태에서 실제착의와 가상착의의 유사도 점수가 3.33으로 보통을 조금 넘는 점수를 받아 비교적 낮게 평가되었으나, 유사도 점수에 유의미한 차이를 보이지는 않았다. 포켓의 위치와 크기, 앞여밈의 형태, 단추의 위치와 간격 항목은 모두 4점대의 높은 점수를 받아 유사하게 표현되었다.

전체적으로 X형 재킷은 H형과는 달리 전반적인 외관유사도, 어깨 기초선, 엉덩이둘레 기초선, 어깨너비, 허리둘레 여유분, 엉덩이둘레 여유분, 재킷 밑단너비, 몸판 전체 주름, 소매 전체 외관에서 외관유사도 평균 점수에 유의미한 차이가 나타났다. 차이가 있는 항목은 여유분과 너비항목이 가장 많았고, 그 다음으로는 기초선 항목이었다. 특히 참고사진과 가상착의 비교에서 유사도가 낮은 항목이 가장 많았다.

이러한 결과를 통해 X형 재킷처럼 타이트 핏 실루엣은 가상 의상 재현 시 섬세한 디테일 표현에 어려움이 있어 실제의상과 차이가 많이 날 수 있으며 특히 실루엣, 라펠과 칼라의 모양 등의 변형이 많을수록 가상봉제 시간이 길어짐을 알 수 있었다. 특히 둘레와 너비 항목이 차이가 나는 것은 실제모델과 달리 가상아바타는 사이즈 편집 시 재킷 제작에 있어서 필수적인 항목인 겨드랑이, 뒤버너비를 입력할 수 없어 실제모델의 체형을 그대로 반영할 수 없고, 이러한 점은 X형 실루엣 재킷의 모습을 구현하는데 한계점이라고 생각한다.

4. 결 론

본 연구의 목적은 CLO 3D 가상착의 프로그램을 이용하여 제품 봉제에 많은 시간이 필요한 응용 디자인 재킷의 실제착의와 가상착의의 외관유사도를 비교함으로써 가상착의 프로그램의 표현력과 봉제기술력을 확인하고자 하였다.

가상착의를 위해 어깨변형 파워슬더 재킷 디자인 중 H형 실루엣과 X형 실루엣의 재킷을 참고사진으로 선정하였다. 참고 사진과 이를 재현한 실물재킷의 유사도, 실물재킷과 가상착의 재킷의 유사도 및 참고사진과 가상재킷의 유사도를 각각 평가하고 그 차이를 비교하였으며 연구결과는 다음과 같다.

첫째, H형 파워슬더 재킷의 외관유사도 평가는 단추의 위치와 간격 항목을 제외한 다른 27개의 항목의 유사도에서 모두 높은 점수를 받았고, 참고사진과 실물재킷의 유사도, 실물재킷과 가상착의 재킷의 유사도, 참고사진과 가상재킷의 유사도 평가 점수의 평균에 유의미한 차이가 없어 세 가지의 비교가 유사한 것으로 나타났다. 참고 사진과 같이 H형 실루엣이며 어깨의 너비와 각도를 조절하여 어깨를 강조하면서 비교적 변형이 크지 않은 파워슬더 재킷은 가상착의가 잘 재현되었다.

둘째, X형 파워슬더 재킷은 전체 전반적인 외관유사도, 어깨 기초선, 엉덩이둘레선, 어깨너비, 허리둘레 여유분, 엉덩이둘레 여유분, 재킷 밑단너비, 몸판 전체 주름, 소매 전체 외관에서 참고사진과 실물재킷의 유사도, 실물재킷과 가상착의 재킷의 유사도, 참고사진과 가상재킷의 유사도 평균 점수에 유의미한 차이가 나타났다. 어깨와 허리의 차이가 큰 X형 실루엣의 경우 참고사진을 실제착의로 재현하는 것이 쉽지 않을 뿐 아니라 가상착의로 재현 시 CLO 3D의 아바타 편집 항목에서 재킷 제작에 필수적인 겨드랑이백과 뒤버너비를 적용할 수 없어 실제 모델의 체형을 그대로 반영하기가 어렵고 이로 인해 둘레항목과 전체적인 외관에 영향을 주었다.

전반적으로 파워슬더 재킷의 가상착의에서는 어깨의 형태, 특히 어깨각도를 표현하는 것이 가장 어려웠다. 일반 재킷과 달리 파워슬더 재킷은 아바타의 어깨보다 재킷의 어깨가 훨씬 커서 어깨패드를 고정하고 시뮬레이션 하는 과정과 어깨관절을 조절하여 어깨각도를 설정하는 것은 가상착의 프로그램에서 시간이 많이 걸리고 어려운 부분이다. 아바타 편집항목에서 어깨 각도를 조절할 수 있다면 좀 더 수월하게 시뮬레이션 할 수 있을 것이라고 생각한다. 이러한 부분이 수정, 보완된다면 의류 산업현장에서 실제 샘플 제작의 단계를 거치지 않고 가상착의 만으로도 샘플을 대신할 수 있는 가상착의 프로그램의 신뢰성 향상과 그 활용도는 더욱 증대될 것이라고 기대한다.

본 연구는 패션잡지 사진 앞면만을 재현하였으므로 재킷의 정확한 형태를 파악하는데 한계가 있으며, 추후 더 다양한 형태의 디자인에 대해 가상착의의 봉제방식과 표현방법을 알아봄으로써 가상착의 상용화에 기여하고자 한다.

References

- 'Calvin Klein 205w39nyc resort 2019 fashion show'. (2019). *Vogue*. Retrieved March 7, 2022, from <https://www.vogue.com/fashion-shows/resort-2019/calvin-klein/slideshow/collection#21>
- 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, 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 Visua Design Forum*, 57, 151-163. doi:10.21326/ksdt.2017.57.013
- Choi, Y. L. (2021). *Fashion design -CLO 6.0*. Seoul: Kyohakyeongusa.
- 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. (2015a). 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, H. S., Choi, C. S., & Kim, J. M. (2015b). *Women's tailoring*. Seoul: Kyoungchunsa.
- 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
- Kwak, Y. S. (2018). A study on simulation of women's jacket using 3D CAD system. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 4(3), 191-196. doi:10.17703/JCCT.2018.4.3.191
- Lee, H. C. (2019). *Rules of pattern*. Seoul: Gyomunsa.
- Lee, H. R., Lee, Y. J., & Hong, K. H. (2016). Evaluation of armhole lines of blouses using 3D virtual fitting and human subjects. *Korean Journal of Human Ecology*, 25(6), 761-773, doi:10.5934/kjhe.2016.25.6.761
- 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, N. Y., Sung, O. J., & Kim, S. J. (2019). The design development of family formal clothes using 3D virtual clothing software. *Journal of Fashion Business*, 23(3), 35-50. doi:10.12940/jfb.2019.23.3.35
- 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. *Fashion business*, 14(4), 161-173.
- Nam, Y. R., & Kim, D. E. (2021). A study on the comparison of 3D virtual clothing and real clothing by neckline type. *Fashion & textile research journal*, 23(2), 247-260. doi:10.5805/SFTI.2021.23.2.247
- 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
- Song, C. H. (2021, May 13). 패션 업계, 버추얼기술 속속 도입 [Fashion industry, introduces virtual technology one after another]. *Apparel News*. Retrieved May 28, 2022, from http://www.apparelnews.co.kr/news/news_view/?i_dx=190231
- 'Versace spring 1995 ready to wear fashion show'. (1995). *Vogue*. Retrieved March 18, 2022, from <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-1995-ready-to-wear/versace/slideshow/collection#32>
- Won, Y. H., & Lee, J. R. (2021). A study on the comparison of fit similarity between the actual and virtual clothing according to the pants silhouette. *Fashion & Textile Research Journal*, 23(6), 826-835. doi:10.5805/SFTI.2021.23.6.826

(Received May 26, 2022; 1st Revised June 09, 2022;
2nd Revised June 14, 2022; Accepted June 17, 2022)