

3차원 바디 스캐너를 이용한 남성 상의 원형의 피트성 평가 -직접평가와의 비교-

백 경 자[†]
부산대학교 의류학과

Fit Analysis for Men's Bodice Pattern Using 3D Scans -Compared to Traditional Fit Evaluation-

Kyung Ja Paek[†]

Dept. of Clothing & Textiles, Pusan National University

접수일(2008년 9월 25일), 수정일(1차 : 2008년 10월 30일, 완료일 : 2008년 11월 27일), 게재확정일(2008년 11월 27일)

Abstract

In this study, we tried to verify the effectiveness of 3D scans of clothed participants from 20 to 24 year old men in fit analysis process. Carrying out fit analysis, we used 3D scan data and direct fit evaluation with the basic garments made as semi-fitted bodice pattern for men. The result of fit evaluation through 3D scan data showed the expert rated fitting items more positive than direct fit evaluation. Even though, generally there was a no significant difference in the response between 3D and direct fit analysis. Only there was a significant difference in the response to the specific place such as the center front line, neckline, shoulder seam, and etc. There was a no significant difference between the result of 3D scan and direct fit evaluation in the subjects' group. Also the result of assessment of 3D targeting consumers showed very positive and interested in using 3D scans for fit analysis. The ability to rotate the 3D scans for a variety of views proved to be a very effective process to analyze fit. Moreover, digital data is easily accessed at any locations and any time. Fit analysis using 3D scans could be great tool for not only fit evaluation in research but also better fitting in apparel industry.

Key words: 3D scan, Fit analysis, Bodice pattern, Direct fit evaluation, 3차원 스캔, 피트성 평가, 상의 원형, 직접평가

I. 서 론

의류산업에 있어서 3차원 인체 스캔 기술사용의 목적은 자동화된 고객의 피트성, 사이즈, 피트성 예측, 가상착용, 고객 패턴 개발, 관련 연구 등에서 어떻게 이 기술을 활용하는가 이지만, 인체 스캔 데이터의

상업적 적용에 있어서의 궁극적인 성공은 소비자들이 이를 수용하고 실제로 사용하는 것이다(Loker et al., 2004). 즉, 3차원 측정 데이터가 의류를 비롯한 다양한 산업제품 개발 시 필요한 데이터로서의 역할을 해내기 위해서는 성별, 연령별 다양한 체형특성에 대해 신뢰도 높은 인체 측정 데이터를 추출해 낼 수 있어야 하며, 정밀한 3차원 자료를 토대로 소비자 체형을 정확하게 파악하고 패턴 개발, 그리고 소비자에게 활용할 수 있는 피트성 평가가 가능하여야 한다. 전자상거래에 있어서도 의류산업이 경쟁력을 갖추려면 3차

[†]Corresponding author

E-mail: paekkj@yahoo.co.kr

본 연구는 한국학술재단 신진연구인력장려금과제(KRF-2004-908-C00053)의 지원을 받아 수행된 결과의 일부임.

원 인체 형상 정보의 활용을 통해 먼저 다양한 연령층의 고객을 확보하고, 온라인(on-line)의 가상리뷰매장에서의 맞춤새를 향상시켜 반품비율을 감소시키는 노력의 필요성이 대두되고 있다(남윤자 외, 2004).

지금까지 의복의 적합성을 검증하기 위한 피트성 평가는 대부분이 피험자가 실험복을 착용하고 이에 대한 판단기준의 확립, 측정의 정밀, 평가의 능력 등을 고려하여 객관적 시각을 갖추었다고 판단되는 다수의 전문가 집단이 외관에 대한 평가를 실시하거나, 또는 직접 원형을 착의한 상태에서 정립 또는 동작을 취하도록 하여 특정 부위의 여유분 등에 대한 착용자의 느낌을 각각 설정한 평가문항에 따라 주관적으로 평가하는 방법이었다. 이러한 평가방법은 직접 관찰하면서 육안으로 평가해야 하므로 전문평가단, 피험자들이 특정 장소에 모여야 하며 평가를 위한 소요시간과 다시 재현할 수 없는 문제점들이 있다.

객관적 평가방법으로는 모아레 사진촬영법에 의해 의복 착의 시 단면을 구하고 이를 인체의 단면과 중합시켜 공극량을 산출하여 여유량을 평가하는 방법(김혜경, 1991; 박은주, 1993; 이영희 외, 1997), 근전계(EMG, Electromyography)를 착용자의 인체에 부착하고 의복을 착의한 상태에서 동작에 의한 근육의 반응 정도와 의복의 구속 정도를 정량적으로 측정 분석하는 평가방법(조운주, 이정란, 2002)이 있다. 이는 비교적 정량적이고 객관적인 방법이지만 의복을 입고 있는 사람의 감성을 평가할 수 없으며, 모아레의 경우 분석방법이 복잡하고 근전도법 역시 착용자가 직접 근전계를 부착하고 근육 수축동안 적당한 시간간격을 요하기 때문에 시간적, 공간적인 문제가 있다.

최근에는 디지털 카메라를 이용하여 디지털 이미지에 의한 의복 원형의 외관 및 맞춤새 평가방법이 제시되었고(최미성, 2002), 3차원 스캐너를 이용하여 인체와 착의인체간의 공극량 분석을 통한 의복의 피트성 평가방법이 발표되면서(김혜경 외, 2001; 김혜경 외, 2000; 서추연, 2002; 심규남 외, 2000), 3차원 측정 데이터를 활용하여 의복의 피트성을 평가하고자 하는 시도들이 이루어지고 있다.

국외에서는 이미 3차원 측정 데이터를 이용한 의복 피트성 분석과정을 통하여 그 효율성을 확인하고(Ashdown et al., 2004; Kohn & Ashdown, 1998), 나아가 실제 소비자들을 대상으로 3차원 바디 스캔 후 3차원 데이터의 실용화에 관한 설문조사와 이에 대한 그들의 반응을 발표하는(Loker et al., 2004) 등 3차원

데이터의 실용화를 위한 노력들이 활발하다. 실제로 미국에서는 Nike, Levis사 등 여러 의류업체와의 공동 연구로 3차원 인체 데이터를 바탕으로 직접 입어보지 않아도 그 옷을 입은 3차원 모습을 보고 소비자가 구매할 수 있도록 활발한 연구가 진행되고 실용화 단계로 나아가고 있으며, 우리나라 디지털 매장 i-Fashion의 상용화는 3차원 인체 측정 기술 위에 가상 피트성을 볼 수 있는 서비스를 제공함으로써 소비자의 욕구 충족 및 새로운 의류산업의 발전을 예고하고 있다.

따라서 본 연구는 3차원 바디 스캐너를 이용한 착의인체에 대한 피트성 평가를 실시하고 직접평가결과와 비교분석함으로써 문제점을 파악하고, 3차원 바디 스캐너의 활용에 대한 기초 자료를 제시하고자 하였다. 평가를 위한 실험복은 체형과 패션에 관심이 높은 20대 전반 남성을 대상으로 선행연구(백경자, 이정란, 2003)에서 개발된 상의 원형을 사용하였다.

II. 연구방법 및 절차

1. 원형 선정

20대 남성의 어깨유형별 길 원형 중 완만한 바른어깨 유형에 적합한 원형(백경자, 이정란, 2003)을 토대로 착의실험을 통한 보정과 여유량 선호도 조사를 실시하여 20대 전반 남성이 선호하는 피트성의 상의 원형을 완성하였다.

1) 착의실험 및 여유량 선호도 예비조사

착의실험을 통한 원형의 보정 및 수정은 2005년 3월부터 6월까지 표준체형을 가진 20~24세의 남성 18명에 대하여 3차례 실시하였으며 그 중 10명에 대해서는 직접 실험복을 착의한 상태에서 상의 원형에 대한 여유량 선호도를 조사하였다. 즉, 다트가 없는 경우, 옆선다트만 있는 경우, 앞, 뒤허리다트의 유무, 품의 여유 등을 연구자가 직접 시침핀을 이용하여 0.5cm 간격으로 조절하면서 피험자에게 전면 거울에 비친 자신의 착의모습을 보면서 선호하는 실루엣과 여유량을 선택하도록 하였다.

2) 여유량 선호도 조사

착의실험과 여유량 선호도 예비조사를 토대로 완성된 실험 원형으로 기성복 치수 95, 100, 105로 각각 2종류, 3종류, 2종류의 실험복을 제작하였다. 제작된 실험복은 인대에 착의시킨 후 디지털 카메라로 촬영

하고 촬영된 사진에 대하여 20대 전반 남성 소비자 25명을 대상으로 여유량 선호도 조사를 실시하였다. 100치수에 대해서는 뒤중심선, 옆선, 앞, 뒤허리다트량을 조절하여 피트(Fitted), 세미피트(Semi-fitted), 루즈피트(Loose-fitted) 3종류의 사진을 보고 가장 선호하는 실루엣의 상의를 선택하도록 하였다. 105치수와 95치수 실험복에 대해서는 착의실험결과에서 가장 선호도가 높았던 세미피트 실루엣으로 가슴둘레 여유량 4cm 편차로 크고 작은 2종류의 상의를 각각 제작하여 가슴둘레 크기에 따라 여유량이 다른 각각 2종류의 상의 중 마음에 드는 것을 선택하도록 하여 그 결과를 반영하여 최종 실험을 위한 상의 원형을 완성하였다.

2. 실험복 제작 및 피험자 선정

완성된 원형의 적합성 및 상의 피트성 평가를 위하여 기성복 치수 95, 100, 105에 해당하는 3개의 실험복을 제작하였다. 평가를 돕기 위해 앞중심선, 뒤중심선, 가슴둘레선이 겹면에 보이도록 표시하였으며, 상의 피트성 평가를 위한 피험자는 가슴둘레를 기준으로 각 치수에 해당되는 3명, 4명, 3명을 선정하였다. 소재의 물성은 <표 1>과 같다.

3. 착의 인체의 3차원 스캐닝

피트성 평가피험자에게 실험복을 착의시킨 후, 3차

원 측정 시 팔과 다리의 벌림치수를 참고하여(이정임 외, 2004; Mckinnon & Istook, 2002), 발이 30cm 떨어지도록 하고 다리의 형태가 구부러지지 않은 자연스러운 자세로 서도록 하였다. 윗팔과 몸통이 60도로 유지할 수 있도록 제작된 간격보정각도기를 이용하여 피험자에게 그 간격을 유지하도록 하였다. 호흡은 중간호흡으로 자연스럽게 하도록 유도하고 눈은 정면을 향하게 하여 인체 스캔을 실시하였다.

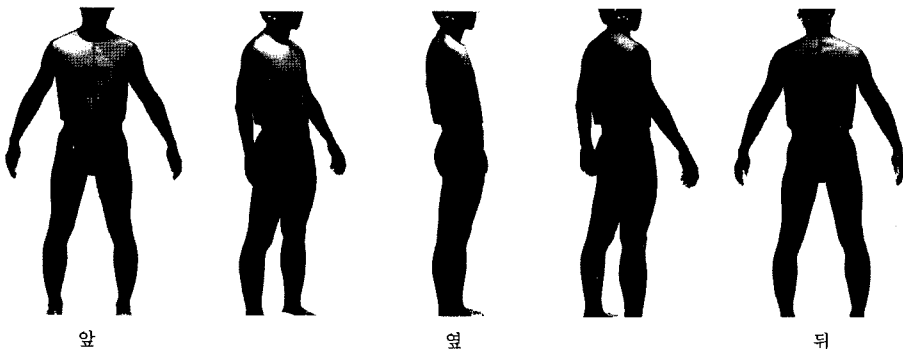
사용된 3차원 바디 스캐너는 기술표준원에 보유된 미국 Cyberware사의 WB4 제품이며 스캔된 데이터는 RapidForm 프로그램을 사용하여 미측정부위로 인해서 다른 부위에 Hole이 생기거나 표면이 매우 거친 부분이 생긴 부위에 대하여 최소한의 에디팅을 실시하였으며, 일반 컴퓨터에서 착의상태를 확인할 수 있도록 ICF 파일로 전환하였다. ICF 파일과 함께 생성된 HTML 파일로 3차원 착의인체의 모습을 마우스를 이용하여 다양한 각도에서 돌려 볼 수 있다(그림 1).

4. 피트성 평가

2005년 7월에서 9월 동안 소매를 제외한 상의 원형으로 실험복을 제작하여 피험자 10인에 대해 직접평가 및 3차원 스캔 데이터에 의한 피트성 평가를 실시하였다. 피험자와 소비자 집단은 3점 척도로 평가하였으며, 전문가 집단은 보다 전문가적인 입장에서 판단한 분석적 자료를 얻기 위해 5점 척도를 사용하였다.

<표 1> 소재 물성

섬유혼용(%)	중량(g/m ²)	조직	두께(mm)	밀도		강도	
				경사방향	위사방향	경사방향	위사방향
면100	180	평직	0.5	65	61	44	43



<그림 1> 3차원 착의인체의 모습

1) 직접평가

전문가 평가는 의복구성전공 교수 5인과 동일 전공 대학원생 5인으로 구성된 총 10명의 전문가 집단이 앞, 뒤, 옆부위별 피트니스에 관련된 총 34문항에 대하여 각 항목마다 만족하는 정도를 평가하였다. 또한 피험자 10인은 상의를 직접 착용한 후, 거울에 비친 자신의 모습을 직접 보면서 전체적인 피트니스과 목, 어깨, 가슴부위의 부분피트니스에 관련된 8문항에 대하여 만족도를 기입하였다.

2) 3차원 스캔 데이터에 의한 평가

3차원 피트니스 평가는 3차원 스캔 데이터를 컴퓨터 모니터로 보면서 전문가, 피험자, 소비자 집단별로 실시되었다. 전문가 평가는 패널 개인별로 컴퓨터 화면에 나타난 피험자 10명 각각의 상의 착용모습을 자유롭게 회전하여 돌려보면서 평가하였으며, 피험자 10인은 각각 스캔된 자신의 상의 착용모습을 보고 평가하였다. 전문가, 피험자의 구성원과 평가항목은 직접평가 시와 동일하였다. 소비자 평가는 동일한 기간동안 20~24세 남성 30명을 대상으로 3차원 스캔 데이터의 상의 피트니스에 관련된 8문항에 대하여 응답하도록 하였으며, 이때 3차원 스캔 데이터와 상의 원형에 대한 사전 설명으로 소비자들의 이해를 도왔다.

5. 분석방법

20대 전반 남성이 선호하는 피트니스의 상의 원형을 완성하기 위한 여유량 선호도 조사결과는 빈도분석을 하였다. 전문가 및 피험자 피트니스 평가에 있어서는 육안에 의한 직접평가방법과 3차원 스캔 데이터에 의한 피트니스 평가방법간 결과를 t-test를 이용하여 비교분석하였으며 결과에 대한 신뢰도 검토를 위해 신

뢰도 검증을 실시하였다. 또한 치수별 3차원 평가결과에 대한 ANOVA 분석을 실시하였으며 사후분석으로 Duncan의 방법을 사용하였다. 통계패키지는 SAS를 사용하였다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 상의 원형

1) 여유량 선호도 예비조사결과

10명의 피험자를 대상으로 직접 실험복을 착용한 상태에서 실시된 여유량 선호도를 살펴보면 기존의 앞치검분으로만 커버되었던 루즈피트니스 실루엣보다는 세미피트니스 정도의 실루엣을 대부분 선호하는 것으로 나타났다. 그 외 아주 몸에 밀착되는 피트니스 실루엣을 선호한 2명의 피험자는 상반신 근육의 발달로 허리에서 가슴 쪽으로 향하는 충분한 다투량을 반드시 필요로 하였다.

2) 여유량 선호도 조사결과

20대 전반 남성 25명의 여유량 선호도 조사결과는 <표 2>와 같다.

100치수로 제작된 3종류의 상의에 대한 선호도 결과는 세미피트니스(44%), 피트니스(32%), 루즈피트니스(24%)의 순으로 나타났다. 루즈피트니스 실루엣은 다투량이 없고 어깨다트 대신 이세로 처리되었다. 세미피트니스 실루엣의 상의는 어깨다트와 앞허리다트, 뒤허리다트 각각 4cm, 옆선다트 5cm, 뒤중심선에 3cm의 다투량이 포함되며, 피트니스 실루엣 상의는 세미피트니스 상의보다 앞, 뒤허리다트, 옆선, 뒤중심선 다투량이 각각 1cm 많게 제작되었다. 가슴둘레 여유량을 달리하여 제작된 95치수 상의에서는 8cm 여유량(72%), 12cm 여유량(28%)

<표 2> 상의 여유량 선호도 조사결과

(N=25)

치 수	실루엣	가슴둘레 여유량	전체허리 다투량	선호도(명)	백분율(%)	합 계(%)
100	루즈피트니스	12cm	0cm	8	32	100
	피트니스		20cm	6	24	
95	세미피트니스	12cm	16cm	7	28	100
				8	32	
105	세미피트니스	16cm	16cm	8	32	100

의 확연한 선호도 차이를 보였으며, 105치수 상의에서도 16cm 여유량(32%)보다는 12cm(68%)의 적은 여유량으로 제작된 상의를 더 선호하는 것으로 나타나, 현대 20대 남성 소비자들의 의복에 대한 유행경향이 예전에 비해서 훨씬 피트한 경향으로 변화되었음을 알 수 있었다.

3) 상의 원형

선행연구(백경자, 이정란, 2003)의 설계법에 따라 20대 전반 남성의 상의 실험 원형을 설계하였으며, 착의실험을 통한 보정과 여유량 선호도 결과가 반영된 최종 실험원형은 어느 정도의 유행 경향이 반영된 세미피트 실루엣의 상의 원형이다. 필요치수는 가슴둘레와 배꼽수준등길이이며 제도방법은 <그림 2>와 같다.

2. 피트성 평가결과

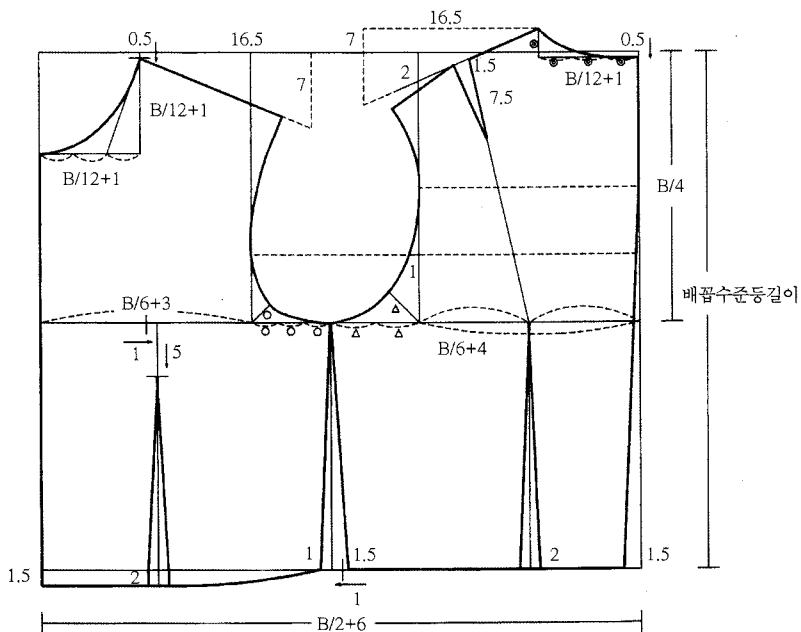
세미피트 실루엣의 상의 원형으로 제작된 실험복의 전문가, 피험자, 소비자 집단의 피트성 평가결과는 다음과 같다.

1) 전문가 평가결과

전문가 집단의 직접평가 및 3차원 스캔 데이터에

의한 3차원 피트성 평가결과는 <표 3>과 같으며 평가자들의 신뢰도 계수는 3차원 평가가 0.90, 직접평가가 0.93으로 모두 높은 일치율을 보였다.

측정항목 대부분에서 3차원 피트성 평가결과가 직접평가에 비해 약간 높게 나타났으나 유의차가 없는 항목이 더 많아 평가방법에 따라 결과가 크게 다르지 않음을 알 수 있었다. 유의차가 나타난 항목들을 중심으로 보면, 기준선의 수평, 수직에 관한 항목은 직접평가가, 둘레부위의 여유감 및 목둘레, 어깨, 진동 등에 대한 평가에서는 3차원 평가가 더 좋은 평가를 받았다. 이는 본 연구에 사용된 3차원 스캔 데이터가 확대, 축소 기능은 없지만 다양한 방향으로 돌려볼 수 있어 인체와 의복의 균형감, 전반적인 실루엣을 보는데 유용하므로 전통적 평가방법에 익숙한 평가자의 입장에서 더 새롭고 좋아 보인 것으로 생각된다. 특히 옆면 평가 시 피험자의 팔로 인해 직접평가에서는 잘 볼 수 없는 진동둘레선의 밑부위, 옆면에서의 가슴둘레 여유분 평가에 있어서 3차원 소프트웨어 프로그램에서는 팔부위를 제거할 수 있어 더 쉽고 정확하게 평가를 할 수 있어 평가점수에 유의차가 크게 나타났다. 또한 목둘레선, 어깨가쪽점 평가에 있어서도 직접평가 시에는 평가자가 항목에 따른 눈높이 조절이 어려우나, 3차원 데이터는 이에 구애를 받지 않고 평가가



<그림 2> 상의 원형

<표 3> 전문가 집단의 피트니스 평가결과

(N=100)

부 위	평가 항목	3차원 평가		직접평가		t-value
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	
앞	1 앞중심선은 수직인가	4.4	0.5	4.6	0.5	-3.17**
	2 가슴틀레션은 수평인가	4.4	5.0	4.5	0.6	-1.04
	3 밑단선은 수평인가	4.2	0.6	4.0	0.9	1.41
	4 목틀레션은 자연스러운가	4.0	0.7	3.5	1.0	3.73***
	5 목너비, 목깊이의 파임은 적당한가	3.9	0.7	3.6	1.0	1.98*
	6 어깨선의 높임은 자연스러운가	4.2	0.5	4.1	0.7	1.22
	7 어깨가쪽점의 위치는 적당한가	4.0	0.8	4.0	0.9	0.50
	8 앞어깨 · 쇄골부분이 자연스러운가(여유)	4.1	0.6	4.0	0.8	0.72
	9 앞품의 여유는 적당한가	3.9	0.7	4.0	0.9	-0.61
	10 가슴틀레션의 여유는 적당한가	3.9	0.8	3.9	0.9	-0.61
	11 허리틀레션의 여유는 적당한가	4.0	0.7	3.7	1.0	2.12*
	12 허리다트의 위치는 적당한가	4.3	0.4	4.3	0.5	0.62
뒤	13 뒤중심선은 수직인가	4.4	0.6	4.5	0.4	-0.96
	14 가슴틀레션은 수평인가	4.3	0.6	4.4	0.6	-0.47
	15 밑단선은 수평인가	4.4	0.5	4.3	0.6	0.25
	16 목틀레션은 자연스러운가	4.1	0.5	3.9	0.9	2.07*
	17 목너비, 목깊이의 파임은 적당한가	4.1	0.6	3.8	0.9	2.64**
	18 어깨선의 높임은 자연스러운가	4.3	0.5	4.2	0.7	1.96
	19 어깨가쪽점의 위치는 적당한가	4.0	0.7	4.0	0.9	0.43
	20 어깨다트의 위치는 적당한가	4.3	0.5	4.3	0.7	0.12
	21 뒤어깨 · 견갑골부분이 자연스러운가(여유)	4.2	0.5	4.3	0.6	-0.64
	22 뒤품의 여유는 적당한가	3.9	0.6	3.8	0.9	1.49
	23 가슴틀레션의 여유는 적당한가	3.9	0.6	3.5	0.9	3.57***
	24 허리틀레션의 여유는 적당한가	4.0	0.6	3.5	1.0	4.49***
25 허리다트의 위치가 적당한가	4.3	0.4	3.7	0.8	6.59***	
옆	26 옆선의 위치는 바로 놓여 있는가	4.4	0.4	4.3	0.5	0.96
	27 가슴틀레션은 수평인가	4.1	0.7	3.9	0.8	1.82
	28 밑단선은 수평인가(앞치짐분은 적당한가)	3.9	0.8	3.8	0.8	0.54
	29 어깨선의 위치는 바로 놓여 있는가	4.3	0.5	4.2	0.6	0.94
	30 어깨가쪽점의 위치는 적당한가	4.3	0.6	4.1	0.8	2.16*
	31 앞진동틀레션은 자연스러운가	4.3	0.5	4.2	0.7	1.20
	32 뒤진동틀레션은 자연스러운가	4.3	0.5	3.9	0.8	4.41***
	33 가슴틀레션의 여유는 적당한가	4.3	0.5	4.0	0.7	3.33***
34 허리틀레션의 여유는 적당한가	4.0	0.7	3.7	0.9	2.57*	
Cronbach's Alpha 계수		0.90		0.93		

*p≤.05, ** p≤.01, ***p≤.001

가능하기 때문에 이점이 있는 것으로 생각된다. 반면, 수평, 수직과 같은 뚜렷한 기준선은 육안으로 직

접평가하는 방법이 적합성 여부를 더 잘 볼 수 있어 점수가 더 높았을 것으로 여겨진다.

유사한 결과는 최미성(2002)의 연구에서도 나타나는데 여성 길 원형을 실험의로 제작하여 육안과 디지털 이미지에 의해 실시한 외관평가를 비교분석한 결과, 전통적 평가보다 디지털 이미지에 의한 평가가 훨씬 더 좋은 점수를 얻었다고 하였다. 그러나 앞면과 옆면에 대한 평가항목에서는 대부분 유의한 차이를 나타내었으며, 인체에 착용한 뒷면에 대한 평가항목은 거의 유의한 차이가 없었다. 이에 대해 연구자는 여성 인체의 굴곡으로 인하여 앞면에 차이가 있게 평가되었다고 밝혔으며, 디지털 이미지를 이용하여 효과적인 관능평가가 가능하다고 하였다. 본 연구결과에서는 이러한 결과와는 달리 대부분의 항목에서 유의차가 없는 것으로 나타나, 촬영된 컷 수에 따라 2차원적 평가만이 가능한 디지털 이미지보다도 3차원적 평가방법에 의해 훨씬 효과적인 평가가 이루어졌다고 여겨진다. 따라서 한눈에 전체적인 실루엣을 다양한 각도에서 둘러볼 수 있는 3차원 스캔 데이터가 의복의 피트성을 평가하는데 이점이 많기 때문에 판단되며 3차원 데이터를 이용한 피트성 평가방법이 전통적인 평가방법의 시간적, 공간적 한계, 재현성과 같은 문제점들을 해결할 수 있는 피트성 평가의 도구로 타당하리라 판단되어진다.

<표 4>는 이러한 3차원 스캔 데이터를 이용한 피트성 평가가 착의인체의 크기에 따라 차이가 있는지를 검토하기 위하여 치수간 ANOVA 분석을 실시한 결과이다. 전반적으로 작은 치수에 대한 평가결과가 큰 치수결과보다 약간 높은 점수를 나타내었으나 앞중심선의 수직, 앞허리둘레선 여유분, 앞목둘레선, 그리고 어깨부위에서만 유의차를 보여, 대부분 평가항목에서 치수에 상관없이 3차원 피트성 평가결과가 유사함을 알 수 있었다. 특히 옆면에서의 평가결과를 살펴보면 유의한 차이를 보이는 항목이 없었다. 유의차가 나타난 앞목둘레와 어깨부위는 남성 피험자의 쇄골, 어깨와 등 근육의 발달로 인한 개인적 체형의 차이에 기인하는 것으로 판단되어지며 전체적인 상의 착의인체에 대한 3차원 피트성 평가에 있어서 치수에 따른 문제점은 없는 것으로 여겨진다.

2) 피험자 평가결과

<표 5>는 1점에서 3점 척도로서 평가한 피험자 자신의 3차원 및 직접평가점수를 비교한 것으로 모든 항목에서 유의차를 보이지 않아 직접평가와 3차원 평가결과가 유사하게 나타났다.

해당 치수의 상의를 착용한 피험자들은 3차원 스캔된 자신들의 착의모습에 대해 2.5~2.8의 점수로 평가하였으며, 직접평가는 2.4~2.9점의 점수로 평가하여 실험복에 대한 만족스런 결과를 보였다. 항목별 평균점수를 살펴보면 편안하게 상의가 몸에 피트되는가에 관한 항목에서는 직접평가점수가 높게 나타났으며, 뒷모습이나 옆모습, 그리고 어깨부위에 관련해서는 3차원 평가점수가 높게 나타났다. 이는 착의한 상태에서는 정확하게 보기 힘든 부위를 3차원 스캔 데이터에서는 편리하고 쉽게 자유로운 각도에서 볼 수 있었기 때문으로 여겨지며 직접평가방법과 3차원 평가방법의 장단점이 각각 반영된 결과로 사료된다.

3) 소비자 평가결과

3차원 바디 스캐너와 이를 활용하여 촬영된 착의인체, 의복제작 시 기본이 되는 상의 원형에 대한 설명을 들은 20대 전만 남성 소비자 30명을 대상으로 1점에서 3점으로 피트성 평가를 실시한 결과, 옆모습 평가를 제외한 모든 항목에서 2.5점 이상의 점수로 만족스럽게 나타났다(표 6). 평가 시 소비자들은 매우 흥미로워하였으며 이러한 결과는 의복구성분야에 있어서의 피트성 평가 수단뿐 아니라 의류업계에서도 소비자 피트성을 볼 수 있는 도구로써 3차원 스캔 데이터를 활용할 수 있을 것으로 기대되어진다.

<그림 3>은 상의 부분에 초점을 맞추어 3차원 이미지와 실제 모습의 앞면, 옆면, 뒷면을 비교한 모습이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 20~24세 남성을 대상으로 의복 평가와 적용에 대한 새로운 시도로 3차원 스캔 데이터를 이용한 피트성 평가를 실시하고 전통적인 직접평가결과와 비교분석함으로써 피트성 평가도구로써의 3차원 바디 스캐너 활용도 및 가상착의 적용가능성을 검증하고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

피트성 평가용 실험복을 위하여 선행연구(백경자, 이정란, 2003)에서 개발된 원형을 토대로 착의실험 및 여유량 선호도 조사결과를 반영한 세미피트 실루엣의 상의 원형을 완성하였다.

전문가 피트성 평가결과, 전반적으로 직접평가점수에 비해 3차원 평가점수가 높게 나타났으나, 많은 항목에서 유의차가 없어 평가방법에 따른 결과가 크게 다르지 않음을 알 수 있었다. 기준선의 수평, 수직에 관

<표 4> 치수에 따른 3차원 평가결과

부 위	평가 항목	3차원 평가점수			F-value
		95 (N=30)	100 (N=40)	105 (N=30)	
앞	1 앞중심선은 수직인가	4.5 (B)	4.2 (A)	4.5 (B)	4.27*
	2 가슴둘레선은 수평인가	4.4 (A)	4.3 (A)	4.5 (A)	0.66
	3 밑단선은 수평인가	4.1 (A)	4.1 (A)	4.3 (A)	1.17
	4 목둘레선은 자연스러운가	4.4 (B)	3.7 (A)	3.9 (B)	8.85***
	5 목너비, 목깊이의 파임은 적당한가	4.1 (A)	3.8 (A)	3.9 (A)	1.91
	6 어깨선의 높임은 자연스러운가	4.4 (B)	4.1 (A)	4.3 (B)	5.97**
	7 어깨가쪽점의 위치는 적당한가	4.4 (B)	4.0 (A)	3.7 (A)	6.94**
	8 앞어깨·쇄골부분이 자연스러운가(여유)	4.3 (B)	3.9 (A)	4.1 (AB)	4.21
	9 앞품의 여유는 적당한가	4.2 (B)	3.8 (A)	3.8 (A)	4.60
	10 가슴둘레선의 여유는 적당한가	4.1 (B)	3.8 (AB)	3.7 (A)	2.35
	11 허리둘레선의 여유는 적당한가	4.2 (B)	4.1 (B)	3.6 (A)	5.89**
	12 허리다트의 위치는 적당한가	4.5 (A)	4.3 (A)	4.3 (A)	1.81
뒤	13 뒤중심선은 수직인가	4.4 (A)	4.5 (A)	4.3 (A)	0.72
	14 가슴둘레선은 수평인가	4.2 (A)	4.1 (A)	4.4 (A)	1.14
	15 밑단선은 수평인가	4.3 (A)	4.3 (A)	4.4 (A)	0.18
	16 목둘레선은 자연스러운가	4.2 (A)	4.0 (A)	4.2 (A)	2.11
	17 목너비, 목깊이의 파임은 적당한가	4.3 (A)	4.1 (A)	4.1 (A)	0.96
	18 어깨선의 높임은 자연스러운가	4.5 (B)	4.2 (A)	4.3 (A)	4.30*
	19 어깨가쪽점의 위치는 적당한가	4.4 (C)	4.1 (B)	3.6 (A)	11.48***
	20 어깨다트의 위치는 적당한가	4.3 (A)	4.3 (A)	4.2 (A)	0.47
	21 뒤어깨·견갑골부분이 자연스러운가(여유)	4.3 (A)	4.2 (A)	4.2 (A)	0.16
	22 뒤품의 여유는 적당한가	4.1 (B)	3.8 (A)	4.0 (AB)	2.97
	23 가슴둘레선의 여유는 적당한가	4.1 (B)	3.8 (A)	3.9 (AB)	2.56
	24 허리둘레선의 여유는 적당한가	4.1 (A)	4.1 (A)	3.9 (A)	0.77
25 허리다트의 위치가 적당한가	4.3 (A)	4.3 (A)	4.3 (A)	0.00	
옆	26 옆선의 위치는 바로 놓여 있는가	4.3 (A)	4.4 (A)	4.4 (A)	0.22
	27 가슴둘레선은 수평인가	4.0 (A)	4.3 (A)	3.9 (A)	2.70
	28 밑단선은 수평인가(앞치짐본은 적당한가)	3.7 (A)	4.1 (A)	3.8 (A)	1.98
	29 어깨선의 위치는 바로 놓여 있는가	4.4 (A)	4.3 (A)	4.3 (A)	0.34
	30 어깨가쪽점의 위치는 적당한가	4.4 (A)	4.3 (A)	4.2 (A)	1.05
	31 앞진동둘레선은 자연스러운가	4.2 (A)	4.3 (A)	4.2 (A)	0.60
	32 뒤진동둘레선은 자연스러운가	4.2 (A)	4.3 (A)	4.4 (A)	0.82
	33 가슴둘레선의 여유는 적당한가	4.3 (A)	4.3 (A)	4.2 (A)	1.09
	34 허리둘레선의 여유는 적당한가	4.0 (A)	4.1 (A)	3.9 (A)	0.87
Cronbach's Alpha 계수		0.90	0.91	0.89	

* $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, *** $p \leq .001$, Group by Duncan test: A<B<C

한 항목은 직접평가가, 둘레부위의 여유감 및 목, 어깨, 진동 등에 대한 평가에서는 3차원 평가가 더 좋은 평가

를 받아 유의차를 보였다. 이는 3차원 평가가 인체와 의복의 균형감, 전반적인 실루엣을 보거나 직접평가에

<표 5> 피험자 집단의 피트성 평가결과

(N=10)

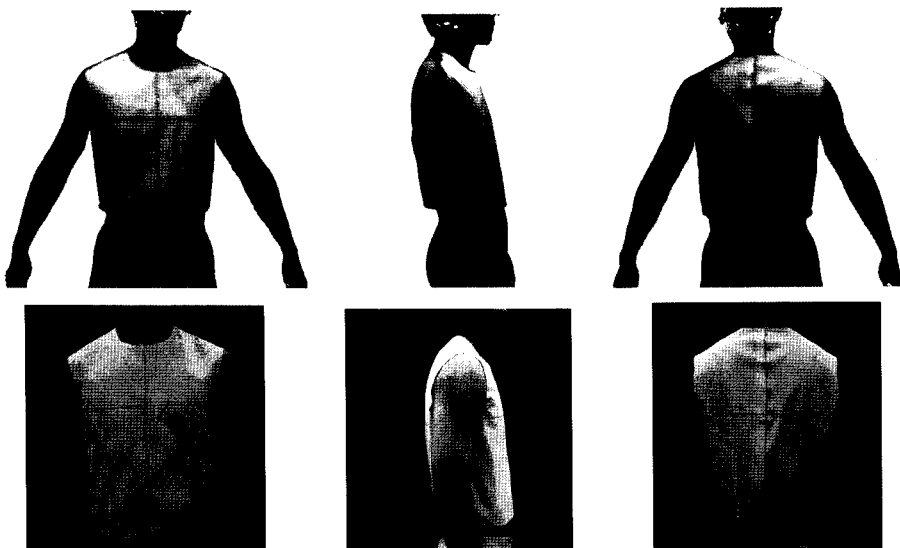
평가항목	3차원 평가		직접평가		t-value
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
1 상의를 입은 앞모습이 마음에 드는가	2.5	0.7	2.8	0.4	-1.55
2 상의를 입은 뒷모습이 마음에 드는가	2.8	0.4	2.5	0.5	1.41
3 상의를 입은 옆모습이 마음에 드는가	2.7	0.5	2.4	0.8	1.33
4 전체적으로 이 상의는 나에게 잘 맞는가	2.6	0.7	2.6	0.5	-0.00
5 목부위가 편안한가	2.7	0.5	2.9	0.3	-1.10
6 어깨부위가 편안한가	2.8	0.4	2.7	0.5	0.49
7 가슴부위가 편안한가	2.8	0.4	2.8	0.6	-0.00
8 전체적으로 내 몸에 편안한가	2.8	0.4	2.9	0.3	-0.60

* $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, *** $p \leq .001$

<표 6> 소비자 집단의 3차원 피트성 평가결과

(N=30)

평가항목	3차원 평가	
	Mean	S. D.
1 상의를 입은 모델의 앞모습이 마음에 드는가	2.5	0.6
2 상의를 입은 모델의 뒷모습이 마음에 드는가	2.6	0.6
3 상의를 입은 모델의 옆모습이 마음에 드는가	2.4	0.6
4 전체적으로 이 상의는 모델에게 잘 맞는가	2.5	0.6
5 목부위가 편안한가	2.5	0.6
6 어깨부위가 편안한가	2.6	0.5
7 가슴부위가 편안한가	2.5	0.7
8 전체적으로 모델의 몸에 편안한가	2.5	0.6

* $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, *** $p \leq .001$ 

<그림 3> 피험자의 상의 착의모습 비교

서는 잘 볼 수 없는 진동들레 아래와 같은 부위, 눈높이를 맞추기 힘든 목둘레선, 어깨가죽점 평가 등을 평가하는데 있어서 더 쉽고 정확하게 평가를 할 수 있어 평가점수가 더 좋게 나타난 것으로 여겨진다. 피험자 평가에서도 모든 항목에서 유의차를 보이지 않아 직접평가와 3차원 평가간 유사한 결과를 보였다. 평균점수를 살펴보면 편안하게 상의가 몸에 피트되는가에서는 직접 착의 시 평가가 높게 나타났고 뒷모습이나 옆모습, 그리고 어깨부위에 관련해서는 3차원 평가점수가 높게 나타났다. 이것 또한 착의한 상태에서 정확하게 보기 힘든 부위를 3차원 스캔 데이터 상에서는 편리하고 쉽게 자유로운 각도로 볼 수 있기 때문으로 여겨진다.

이상의 결과로 3차원 착의인체만으로도 직접 보는 것과 같은 피트성 평가가 가능한 것으로 사료되어 의류 유통업계에서의 가상착의와 같은 소비자 피트성을 볼 수 있는 도구로의 활용뿐 아니라 의복구성분야에 있어서도 3차원 스캔 데이터에 의한 피트성 평가가 전통적인 평가의 시간적, 공간적 한계, 재현성과 같은 문제점들을 해결할 수 있는 대안적 도구로 타당하리라 여겨진다. 즉, 3차원 스캔 데이터를 이용한 피트성 평가는 여러 명의 평가자와 피험자를 동일 시간과 장소에 한번에 모아야 하는 어려운 점을 해소하고 편리한 시간에 파일을 통해 장소에 구애받지 않고 온라인으로 평가가 가능한 이점이 있다.

국내에서는 아직까지 3차원 스캐너의 응용시장은 형성되지 않고 인체 치수 측정용으로 사용범위가 축소되어 쓰일 뿐 아니라(박창규, 2004), 3차원 인체 형상 데이터를 가지고 착의평가하는 소프트웨어도 미흡하다. 또한 기종마다 특징이 달라 본 연구의 결과를 전체적인 3차원 바디 스캐너의 결과로 일반화하기에는 무리가 있다. 후속연구에서는 3차원 바디 스캐너를 이용하여 동작기능성까지 포함한 피트성 평가 및 3차 스캔에서 얻을 수 있는 공극량과 외관적 평가와의 관계를 규명함으로써 보다 구체적이고 객관적인 연구가 이어져야 할 것이다.

참고문헌

- 김혜경. (1991). 플레이 스커트의 드레이프성과 착장형태 파악에 관한 연구. *한국의류학회지*, 15(1), 38-47.
- 김혜경, 서추연, 석은영, 박순지, 임지영. (2001). 3D Scanner를 이용한 여성용 기성복 재킷의 착의적합성에 관한 비교 평가 연구. *한국의류학회지*, 25(10), 1707-1718.
- 김혜경, 석은영, 서추연. (2000). 3D Scanner를 이용한 인체 측정방법 및 플레이스커트의 착의형태평가방법에 관한 연구. *한국의류학회지*, 24(6), 895-906.
- 남윤자, 최경미, 정의승, 윤명환. (2004). Size Korea 3차원 인체 측정 방법 표준화. *패션정보와 기술*, 1, 6-19.
- 박은주. (1993). 청년기 남성의 상반신 체형 분석 및 원형 설계를 위한 피부 인간공학적 연구. 연세대학교 대학원 박사학위 논문.
- 박창규. (2004). 의류·패션산업에서의 3차원 및 디지털 응용기술의 현황. *패션정보와 기술*, 1, 96-100.
- 백경자, 이정란. (2003). 20대 남성의 어깨부위 형태 및 길원형에 관한 연구. *한국의류학회지*, 27(3/4), 429-440.
- 서추연. (2002). 3D scanner를 이용한 여성복 재킷의 패턴 사이즈에 따른 착의평가 연구. *한국의류학회지*, 26(3/4), 390-401.
- 심규남, 김진선, 이원자. (2000). 착의 단면 중합도 분석에 의한 길원형의 여유를 산출-3차원 형상 계측기에 의한-. *한국의류산업학회지*, 2(4), 360-365.
- 이영희, 김혜경, 서추연. (1997). 직장 여성을 위한 재킷의 착의평가방법에 관한 연구. *한국의류학회지*, 21(8), 1365-1375.
- 이정임, 주소영, Susan P. Ashdown. (2004). 노년 여성 체형의 표준화된 3차원 측정 데이터 추출을 위한 기초 연구. *한국의류학회지*, 28(2), 344-353.
- 조윤주, 이정란. (2002). 의복 원형 설계의 착의평가방법 비교. *한국의류산업학회지*, 4(4), 383-393.
- 최미성. (2002). 의복 원형의 외관과 맞음새를 위한 관능평가 방법에 대한 연구. *한국의류학회지*, 26(11), 1627-1637.
- Ashdown, S. P., Loker, S., Schoenfelder, K., & Lyman-Clarke, L. (2004, Summer). Using 3D scans for fit analysis. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*. Retrieved September 24, 2008, from http://www.tx.ncsu.edu/jtاتم/volume4issue1/articles/Loker/Loker_full_103_04.pdf
- Kohn, I. L. & Ashdown, S. P. (1998). Using video capture and image analysis to qualify apparel fit. *Textile Research Journal*, 68(1), 17-26.
- Loker, S., Ashdown, S. P., Cowie, L., & Schoenfelder, K. A. (2004, Summer). Consumer interest in commercial applications of body scan data. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*. Retrieved September 24, 2008, from http://www.tx.ncsu.edu/jtاتم/volume4issue1/articles/Loker/Loker_full_100_04.pdf
- Mckinnon, L. & Istook, C. L. (2002). Body scanning. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 6(2), 103-121.