3D 가상착의 시스템에 의한 비만 중년여성의 토르소 원형설계에 관한 연구

임지영

대전대학교 응용산업대학 패션디자인 · 비즈니스학과

A Development of the Torso Pattern for Obese Middle-aged Women from 3D Virtual Garment Simulation

Jiyoung Lim

Dept. of Fashion Design & Business, College of Applied Science and Industry, Daejeon University; Daejeon, Korea

Abstract : The purpose of this study was to develop torso pattern of Middle-aged obese women by using the virtual twin and 3D virtual garment simulation system. The results were as follows; 1. By using 3D Virtual Garment Simulation, new torso pattern considered obese women was development. The basic numerical formula were as follows ; bust girth $B/2+5$, armhole depth $B/6+5$, front waist girth $W/4+2+0.5$, back waist girth $W/4+1-0.5$, front hip girth $H/4+1+0.5$, back hip girth $H/4+2-0.5$, chest width $B/6+2.5$, back width $B/6+2.5$ and back neck width $B/20+2.5$. 2. According to the results of the new torso pattern's appearance evaluation, it estimated more highly than existing pattern in silhouette and ease amount, confirming that new torso pattern is appropriate for the obese women. Also, new torso pattern was evaluated to allow proper space length of bust, waist, abdomen and hip. Virtual models production through 3D body scan data, pattern draft and virtual garment digital program were applied to prototypic design method so as to enhance the fitness of ready-made garments. This study is expected to serve as one of important basic data for ensuing studies that may utilize 3D Virtual Garment Simulation System with 2D patterns, and also for future 3D Pattern Production Program development.

Key words: 3D virtual garment simulation, torso pattern, obese middle-aged women, space length

1. 서 론

인간공학적인 의복 설계를 위해서 주로 석고법이나 종이테이 프법을 이용해 인체의 복곡면을 그대로 재현하는 레플리카 방법을 이용(김혜경 외, 2001; 임지영, 1998)하였으나, 최근에는 3차원 측정도구의 급속한 발달과 더불어 수많은 정보를 가지고 있는 3차원 데이터의 활용이 매우 중요한 문제로 부각되고 있다(정연희 외, 2005). 이에 따라 인체계측은 8,90년대의 1·2차원적 계측방법으로부터 2000년대 이후에는 3차원 스캐너의 보급화·상용화에 따른 3차원 계측방법이 연구에 많이 활용되고 있는 추세이며, 제5차 국민표준체위조사에서는 인체계측시 3차원 인체계측이 이루어지기도 하였다. 3D 입체형상 데이터들은 게임, 애니메이션, 영화 등에서 많이 사용되고 있으며 인체의 3차원 측정 데이터를 이용한 의복 제작 및 가상 착의를 통한 종합 평가는 웹 기반 응용기술이나 정보통신 기술 등과 접목되면서 본격적인 3차원 디지털 패션산업을 이끌고 있다(박창규, 2004).

의류학 분야에서 어패럴 캐드시스템과 3차원 프로그램을 접목하여 의복패턴을 제작하는 프로그램이 선진 각 나라에서 발표되고 있으며(홍성애, Daenen, 2004; Bruner, 2004) 국내에서도 2000년대 이후 3차원 인체 스캔 데이터를 활용한 3차원 패턴 개발 연구(이현영 외, 2003; 서추연, 2006; 정연희, 홍경희, 2006, 윤미경 외, 2007; 조신현, 김미숙, 2008; 서추연, 박순지, 2008)가 활발히 진행되고 있다. 또한 국내외에서 개발된 Lectra 3D 착장시스템, I-designer, Optitex, NARCIS 등의 가상 착의 시스템은 제조업체가 예비생산 단계에서 패턴제작만으로도 가상모델에게 착용시켜봄으로써 실제 샘플제작으로 인한 시간적·경제적 손실을 줄일 수 있어 합리적인 생산시스템 구축을 가능하게 한다(도윤희, 2008). 이와 같이 현재 연구·개발 중인 3차원 인체바디 모델의 표현기법, 3차원 인체계측, 3차원 가상 드레이핑, 3차원 패턴 등은 인터넷 쇼핑의 시장 증대와 함께 그 비중이 점차 증가하고 있으며(박창규, 2004) 실제 의류업체 실무자와 소비자의 50% 이상이 3차원 바디 스캐너의 활용 및 가상착의에 대해 긍정적으로 평가하는 것으로 조사되었다(백경자 외, 2009).

비만과 관련하여 빅 사이즈 시장의 규모가 점차 커지고 있으나 비만체형은 개인별 체형 형상 차이가 복잡한 양상으로 체

Corresponding author; Jiyoung Lim
Tel. +82-42-280-2462, Fax. +82-42-280-2460
E-mail: jiyoung@dju.kr

Fig. 1-1

Item	Cur (mm)	Cur (in)	New (mm)	New (in)
Stature	1982.3	62.3	1982.3	62.3
Leg Length	754.0	29.7	754.0	29.7
Shoulder Width	364.4	14.3	364.4	14.3
Arm Length	451.2	17.8	451.2	17.8
Neck	324.5	12.8	324.5	12.8
Upper Arm	254.5	10.0	254.5	10.0
Lower Arm	221.7	8.7	221.7	8.7
Bust	985.5	38.8	985.5	38.8
Waist	690.5	27.2	690.5	27.2
Abdomen	930.4	36.6	930.4	36.6
Hip	971.3	38.2	971.3	38.2
Midhigh	955.8	37.6	955.8	37.6
Knee	467.8	18.4	467.8	18.4
Calf	403.4	15.9	403.4	15.9

Fig. 1-2

Fig. 1. 가상모델 제작 과정

형의 형태가 매우 다양(성옥진, 하의정, 2006)하기 때문에 비만 여성을 위한 착용감이 좋은 의복패턴을 개발하는 것은 매우 중요하다. 그러나 비만여성은 외모에 대한 자신감이 결여되어 있어 타인 앞에 나서기를 주저하며 심리적인 위축감이 크므로 비만체형의 피험자를 대상으로 한 체형분석이나 패턴개발이 어려운 실정이다. 따라서 이들을 위한 패턴 개발시 가상의 인체모형에 의한 가상착의는 다수의 인원을 대상으로 가상모델을 생성하는 번거로움을 없앨 뿐 아니라(남윤자, 이주현, 2008) 수작업으로 이루어지던 여러 단계의 패턴 수정단계를 줄일 수 있어(도윤희, 2008) 다양한 치수와 체형을 커버할 수 있는 효율적 의복설계를 가능하게 할 것이다.

이에 본 연구에서는 새롭게 개발된 3D 가상착의 시스템인 iVirds 3.0 PB와 iVirds 3.0 DS 프로그램을 이용하여 비만 중년여성의 가상모델(virtual twin)을 제작하고, PAD 시스템을 이용하여 토르소원형을 제도한 후 2차원 패턴을 3차원으로 시뮬레이션 하여 비만의 체형 특성에 따라 패턴을 가상착의·보정함으로써 비만체형의 토르소원형을 설계하고자 한다. 또한 연구원형의 가상착의 상태에서 외관 및 공극량을 분석하여 연구원형의 적합성을 평가함으로써 가상착의 시스템 사용의 문제점 제시와 더불어 향후 활용성을 높이고자 하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 연구방법

2.1. 자료수집

세계보건기구(WHO)와 대한비만학회에서 아시아인들에게 제

Fig. 2-1

Fig. 2-2

Fig. 2-3

Fig. 2-4

시한 비만 기준은 체질량지수(BMI) 25 kg/m²이므로 본 연구에서는 인체 가상모델을 만들기 위해 Size Korea(2004)의 인체계측치 자료를 바탕으로 체질량지수 25 kg/m²이상, Plus-size 판정기준인 젖가슴둘레 95 cm이상의 40대~50대 여성 271명의 상반신 직접계측치를 가상모델 제작시 자료로 사용하였다.

2.2. 3D 가상모델 제작 과정

본 연구에서는 iVirds 3.0 Parametric body system에서 제공하는 비만체형의 기본바디를 불러온 후 둘레, 길이, 높이 등 인체계측 정보를 입력하여 치수를 수정함으로써 비만체형의 인체 가상모델(virtual twin)을 제작하였다. Fig. 1-1은 시스템에서 제공하는 비만체형의 기본바디이며 Fig. 1-2는 기본바디의 치수를 확인한 후 본 연구의 대상에 맞도록 치수를 변경할 수 있는 size variation창이다.

2.3. 가상착의 과정

본 연구에서 가상착의를 위한 토르소원형은 문화식으로 가상착의 과정은 ①PAD 프로그램을 이용하여 베이직 드레스의 바디스원형과 스커트원형을 제도하고 ②피스작업 상태의 *.sty 파일(Fig. 2-1)을 *.dxf 파일(Fig. 2-2)로 저장한다. CAD에서 제도한 패턴은 *.dxf 파일로 전환하기 전에 Fig. 2-2과 같이 시접선을 모두 삭제하여야 하는데 *.dxf 파일을 Load할 때 내부다트는 인식하지 못하므로 토르소원형의 허리선을 분리하여 저장해야 한다. ③iVirds 3.0 Drape Simulator system에서 *.dxf 파일을 불러온다(Fig. 2-3). ④가상봉제를 하기 전에 반시계방향으로 봉제선을 지정한다(Fig. 2-4). ⑤봉제선 지정 후 패턴을

Fig. 2-5

Fig. 2-6

Fig. 2-7

Fig. 2. 가상착의 과정

position 시킨다(Fig. 2-5). ⑥솔기의 봉제선을 확인한다(Fig. 2-6). ⑦시뮬레이션을 하면 가상착의 상태가 완성된다(Fig. 2-7). 본 연구에서는 상기의 과정에 따라 실험패턴을 수정·보완하여 연구원형을 설계하였다.

2.4. 착의평가

의류학 전공자 12명을 전문 평가단으로 구성한 후 문화식 토르소원형(이하 비교원형)과 연구원형의 가상착의 상태의 앞면, 옆면, 뒷면 사진을 동시에 보고 기준선 위치, 각 부위의 여유량 등의 평가항목에 대해 5점 척도로 평가하게 하였다. 또한 가상착의 상태에서의 여유량에 대한 객관적, 정량적 검정을 위하여 젓가슴부위, 허리부위, 배꼽수준허리부위, 엉덩이부위의 단면도를 채취하여 공극길이를 측정하였으며 공극량 측정방법은 김혜경 외(2001)의 방법(Fig. 3)에 준하였다.

3. 연구결과 및 고찰

3.1. 3D 가상모델 제작

Table 1은 가상모델을 제작하기 위해 필요한 항목과 토르소원형 설계시 필요한 항목, 비만지수, 복부비만지수 및 편평율에 대하여 40~50대 중년여성 785명과 비만여성 271명의 평균값을 비교한 것이다. 비만인 경우 높이항목을 제외한 모든 항목의 평균값이 전체 평균값 보다 높은 것으로 나타났다. 비만여성의 허리둘레 평균은 88.04 cm, 허리엉덩이둘레비 평균은 0.90으로 여

성의 복부비만을 결정짓는 기준인 허리둘레 85 cm이상, 허리엉덩이둘레비 0.80이상 보다 높은 것으로 나타나 비만지수에 따른 피험자 분류이지만 복부비만의 위험도가 높은 것을 알 수 있다. 허리에서 엉덩이에 이르는 편평율은 중년여성 전체의 평균보다 낮은 값으로 비만일 경우 너비에 비해 상대적으로 두께가 두꺼운 단면형상을 알 수 있다. Fig. 4는 iVirDs 3.0 Parametric body system에서 제공하는 비만의 인체모델을 Load 한 후 비만체형의 인체치수를 입력하여 제작한 가상모델로 본 연구의 비교원형 및 연구원형의 가상착의체이다.

3.2. 비교원형의 가상착의 결과

PAD system를 사용하여 제도한 비교원형을 iVirDs 3.0 Drape Simulator system에서 *.dxf 파일로 불러온 후 가상착의를 실시한 결과 외관사진과 부위별 단면도를 Fig. 6~Fig. 7에 제시하였으며 Table 3~Table 4는 외관에 대한 5점척도 및 공극량 분석 결과이다. 본 연구에서는 비교원형과 연구원형의 가상착의 상태를 쉽게 비교하기 위하여 외관 및 단면도, 외관착의시 관능검사 결과표를 다음 절에 연구원형의 결과와 같이 제시하였다.

프로그램상에서 가상착의시 여유량이 작아 당기는 부위는 음영으로 확인할 수 있는 톨(strain)을 제공하고 있다. Fig. 6의 비교원형의 가상착의 상태를 보면 허리부위 앞면과 엉덩이부위 뒷면이 당기는 반면 측면 사진에서는 뒤허리부위와 엉덩이 앞면은 여유량이 많은 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 비만 중년여성의 신체치수에서도 알 수 있듯이 본 연구에서 분류된 피험자의 경우 편평율(너비/두께)이 작고 복부비만에 해당되어 허리 및 배둘레가 크고 전체평균에 비해 단면이 동그란 형상을 띠기 때문이라 생각된다. Table 3의 비교원형의 외관평가 결과에서도 앞면의 허리부위 및 배부위의 평가점수가 각각 2.58, 2.25로 나타났고, 엉덩이부위는 앞면에 비해 뒷면의 점수가 1.92로 아주 낮은 것으로 평가되었다. 따라서 허리 및 엉덩이 부위는 체형을 고려하여 허리부위는 앞면, 엉덩이부위는 뒷면에 더 많은 여유량을 설정해야 함을 시사하였다. 비만체형의 젓가슴둘레는 전체평균 보다 7.45 cm가 크므로 젓가슴둘레의 크

Fig. 3. 공극량 측정방법

Table 1. 제측항목에 대한 기술통계량 (단위:cm)

항 목	평 균	40~50대 (785명)	비 만 (271명)	t-value
키		155.24	154.59	2.284*
어깨높이		125.45	125.20	1.202
높		115.28	114.64	2.606**
이		95.66	94.80	3.368**
		89.75	88.59	4.503***
		74.69	74.54	1.038
		33.26	34.44	-6.558***
		18.23	19.28	-7.526***
길		27.67	29.34	-9.326***
이		12.51	12.58	-1.071
		38.66	39.46	-4.301***
		35.81	36.28	-3.683***
		28.66	29.94	-9.443***
너		29.25	31.36	-13.276***
비		27.01	29.50	-13.852***
		29.93	32.34	-13.005***
		32.75	33.61	-7.652***
		38.03	39.25	-7.620***
		88.58	93.84	-13.733***
둘		91.09	98.54	-14.545***
레		79.32	84.77	-13.570***
		79.39	88.04	-14.739***
		84.78	93.01	-14.348***
		92.93	97.05	-12.041***
		10.36	11.17	-8.713***
		20.20	21.56	-10.781***
두		23.83	26.13	-13.512***
께		21.72	24.62	-14.360***
		21.63	24.47	-14.000***
		22.34	24.25	-12.017***
	몸무게(kg)	58.76	65.92	-13.997***
	비만지수(BMI)	24.38	28.27	-16.152***
	허리엉덩이둘레비(WHR)	0.85	0.90	-10.997***
	허리편평율주 ¹⁾	1.25	1.20	7.620***
	배꼽수준허리편평율	1.39	1.32	9.163***
	엉덩이편평율	1.47	1.39	9.144***

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

주1) 편평율은 너비/두께 비를 나타냄

기에 따라 결정되는 앞폭, 뒤폭이 인체치수 보다 크고 진동길이와 진동깊이 또한 다소 길게 설정되어 가슴둘레선이 아래로 치지며 좌우 겨드랑부위의 들뜨는 분량이 많고 어깨길이가 긴 것을 알 수 있다. 이에 따라 외관평가 결과에서 젓가슴둘레선의 위치는 2.50으로 낮게 평가되었고 진동둘레 위치 및 여유량

Fig. 4. 비만체형 가상모델

과 진동깊이의 적절성을 묻는 문항의 평가 점수는 가장 낮은 것으로 나타났다. 허리와 배부위는 앞면이 돌출된 형상으로 착의시 뒷면보다 길이가 짧고 들뜨는 것을 확인할 수 있으며 앞처짐분의 적절성은 2.25로 낮게 평가되어 원형설계시 앞처짐분을 증가시켜야 함을 알 수 있다. Fig. 7과 Table 4의 비교원형의 단면도 및 공극량 분석 결과를 보면 젓가슴부위에서는 가슴형태로 인해 앞판의 공극량이 뒷판보다 현저하게 적은 것으로 나타났고 옆면에서 뒷면에 이르는 부위의 여유량 분포형태가 불규칙적으로 나타났다. 또한 외관평가지 평가결과가 낮게 나타난 허리부위의 여유량은 뒷면에 편중되어 있고 엉덩이부위는 앞중심부에 여유량이 편중되어 있음을 알 수 있다.

이상의 비교원형에 대한 가상착의 결과를 바탕으로 젓가슴둘레선의 위치, 허리부위 여유량, 엉덩이부위 여유량, 어깨길이, 진동깊이 등에 대한 보정이 필요함을 알 수 있었으며 이 부위에 대한 보정과 가상착의를 반복하여 최종 연구원형을 설계하였다.

3.3. 연구원형 설계 및 평가

3.3.1. 연구원형 설계

가상착의 상태에서 3D 패턴을 설계하는 것은 프로그램 기능상 미흡하므로 수정 부분은 2D 상에서 점, 선, 면의 기능틀을 사용하여 패턴을 수정하거나 PAD 프로그램에서 다시 파일을 불러들여 수정하는 방법으로 패턴을 설계해야 하는 문제점이 있었다. 그러나 비만체형을 반영한 패턴을 가상착의 시뮬레이션을 통해 설계할 수 있었으므로 2차원 패턴의 3차원 가상착의 시스템의 향후 활용성에 대해 보다 많은 발전 가능성을 제시할 수 있었다.

연구원형의 가로세로 기준선 및 옆선은 비교원형과 동일한 방법으로 가로 B/2+5(앞 B/4+3, 뒤 B/4+2), 세로는 등길이를 설정하였다. 비만체형의 경우 젓가슴둘레선을 포함한 둘레부위의 치수가 전체 중년여성의 평균치보다 높은 값으로 젓가슴둘레선이 아래로 처짐으로써 외관평가지 진동부위 들뜸 현상이 심하고 진동깊이가 깊은 것을 알 수 있었다. 또한 앞폭과 뒤폭도 젓가슴둘레 치수에 따라 결정됨으로써 여유량이 많은 것으

Table. 2. 토르소원형의 부위별 계산식 (단위:cm)

부위	원형	비교원형	연구원형
진동깊이		$B/6+7$	$B/6+5$
뒤폭		$B/6+4.5$	$B/6+4$
앞폭		$B/6+3$	$B/6+2.5$
허리둘레선	앞	$W/4+1+0.5$	$W/4+2+0.5$
	뒤	$W/4+1-0.5$	$W/4+0.5-0.5$
엉덩이둘레선	앞	$H/4+1+0.5$	$H/4+1+0.5$
	뒤	$H/4+1-0.5$	$H/4+2-0.5$
목옆젓꼭지길이	비만형의 경우	실측치	실측치
젓꼭지사이수평길이			실측치
가슴다트분량		$(B/20+2.9)/2-1$	$(B/20+2.5)/2-1$
앞치짐분량		0	2
옆허리점 위치		옆선에서 1.5 들어온 위치	옆선에서 0.7 들어온 위치
앞뒤목너비		$B/20+2.9$	$B/20+2.5$
앞목깊이		$(B/20+2.9)+1$	$(B/20+2.5)+0.5$
진동둘레		연구원형의 진동둘레선은 비교원형 품선에서 1 cm 몸판쪽으로 이동	
어깨길이		연구원형의 어깨길이는 비교원형 어깨길이-1 cm	
다트길이		연구원형의 앞뒤 다트길이는 비교원형 다트길이-2 cm	
다트위치		연구원형의 뒤다트위치는 비교원형과 동일 앞 다트위치는 1.5 cm 옆선쪽으로 이동

Fig. 5. 연구원형

로 평가되어 임지영(2005)의 원형제도법에 따라 앞뒤폭 0.5 cm, 진동깊이를 2 cm 줄이고, 진동둘레선은 앞품선과 뒤품선에서 각각 1 cm씩 줄여서 패턴을 수정한 후 가상착의 상태를 다시 확인하였다. 허리부위 앞면과 엉덩이부위 뒷면에서 가상착의시 당김현상이 발생하였고 단면형상에서도 알 수 있었듯이 허리,

배부위의 앞면 여유량은 작고 엉덩이부위는 뒷면의 여유량이 작은 것으로 평가되었다. 이에 따라 허리부위 앞면과 엉덩이부위 뒷면의 기준선과 다트량을 수정하였다. 허리 및 배부위의 돌출로 앞면이 들뜨고 앞치짐분에 대한 평가 점수가 낮은 것으로 나타나 앞허리다트 끝점에서 앞중심선까지 앞치짐분량 최종적으로 2 cm 추가하였다. 어깨길이 또한 최종적으로 1 cm 줄였으며 허리다트 부위에서 당김현상이 발생하여 굴곡이 적은 부위로 다트위치를 이동하고 다트길이를 수정하였다. 이상의 가상착의에 따른 패턴 수정 결과를 다시 PAD 프로그램에서 불러 최종 연구원형의 계산식을 산출하였으며 그 결과를 Table 2와 Fig. 5에 제시하였다.

3.3.2. 연구원형의 가상착의 결과

Fig. 6의 원구원형의 가상착의 상태를 보면 진동깊이를 줄여 정면사진에서 진동부위의 굴곡이 완화되었으며 허리앞면과 엉덩이뒷면의 여유량 증가로 당김현상이 완화되었음을 알 수 있다. 연구원형에서는 다트길이를 줄여 돌출된 배부위를 감싸주고 엉덩이앞면의 여유량을 줄여 들뜨는 분량이 현저히 줄어들었다. 옆허리점의 이동량을 줄여 허리부위의 여유량이 더해지는 효과를 주어 비교원형의 측면사진에서 볼 수 있었던 옆허리선 부위의 당김현상도 줄어들었다. 또한 어깨길이를 줄임으로써 뒷면 어깨끝부위의 음영부분의 면적이 작아지고 앞치짐분을 추가함으로써 앞면의 배-엉덩이에 이르는 부위의 들뜸 및 당김 현상이 줄어든 것을 확인할 수 있다. 연구원형의 외관평가 결과 어깨길이와 진동둘레 위치, 진동둘레 여유량, 엉덩이둘레 여유량, 진동깊이의 적절성을 묻는 문항에서 $p < 0.01$ 수준에서 비교원형 보다 평균점수가 유의적으로 높은 것으로 나타나 연구원형의 여유량 및 기준선 설정이 타당한 것으로 평가되었다.

Fig. 7과 Table 4의 연구원형 단면도 및 공극량 분석 결과를 보면 젓가슴부위의 앞중심(F)과 뒤중심(B) 좌우의 공극량이 비교원형에 비해 좌우 대칭적으로 분포되어 있음을 알 수 있다. 또한 옆면 SL 90°, SR 90°의 공극량도 각각 11.6 mm와 11.8 mm로 비교적 고른 분포를 보였다. 허리부위는 원형상에서 앞면 여유량을 늘리고 뒷면 여유량과 옆선 삭제분을 줄여 설계하여 허리뒷면에 편중되어 있던 여유량이 앞면, 옆면, 뒷면에 고르게 분포되어 앞뒤면의 여유량 증감이 효과적으로 이루어졌음을 알 수 있다. 배부위는 연구원형의 다트양과 다트길이를 줄여 배를 조금 더 감싸줌으로써 비교원형의 공극량이 가장 적은 앞면의 F, FR 0°, FR 30° 방향에서 연구원형의 공극량이 많이 증가한 것으로 나타났다. 엉덩이부위는 허리부위와는 반대로 앞면의 불필요한 여유량을 줄이고 뒷면 여유량을 늘려줌으로써 엉덩이앞면의 들뜸 현상이 줄고 공극량의 좌우 분포도 대칭적으로 이루어지고 있었다.

이상의 최종 연구원형의 가상착의 결과에서 비교원형에 비해 외관평가의 점수가 유의적으로 높고 공극량 분포가 고르고 균형적인 것으로 나타나 3차원 가상공간에서 설계한 연구원형은 비만체형에 잘 맞는 착의적합성이 높은 원형일 것으로 사료된다.

Fig. 6. 가상착의 외관

Table 3. 가상착의 외관평가

(n=12)

부위	항목	평가점수		t-value
		비교원형	연구원형	
앞	목둘레선이 적당하다	2.58	3.25	-1.967
	목깊이가 적당하다	2.42	3.83	-4.262***
	어깨길이가 적당하다	2.75	3.83	-2.789**
	앞품의 여유량이 적당하다	3.33	3.83	-1.342
	진동둘레의 위치가 적당하다	1.92	3.92	-5.441***
	진동둘레의 여유량이 적당하다	2.08	4.08	-6.178***
	젓가슴둘레의 위치가 적당하다	2.50	3.83	-3.549**
	젓가슴부위의 여유량이 적당하다	2.92	3.17	-.633
	허리둘레선의 위치가 적당하다	4.00	4.00	.000
	허리부위의 여유량이 적당하다	2.58	3.67	-2.968**
	배부위의 여유량이 적당하다	2.25	3.67	-3.742**
	엉덩이둘레선의 위치가 적당하다	3.58	4.33	-3.129**
	엉덩이부위의 여유량이 적당하다	2.33	3.92	-4.338***
	허리다트 위치가 적당하다	3.67	4.08	-1.299
	진동둘레의 여유량이 적당하다	1.75	3.50	-6.611***
	젓가슴부위의 여유량이 적당하다	3.00	3.58	-1.629
	허리부위의 여유량이 적당하다	2.67	3.42	-2.183*
	배부위의 여유량이 적당하다	2.33	3.50	-3.924**
옆	엉덩이부위의 여유량이 적당하다	2.58	3.58	-3.340**
	옆선의 위치가 적당하다	3.25	3.50	-.692
	옆선이 수직이다	3.50	3.83	-1.483
	앞쳐짐분이 적당하다	2.25	3.50	-3.458**
	진동깊이의 양이 적당하다	1.75	3.08	-4.222***

	목둘레선이 적당하다	2.08	3.50	-5.785***
	목깊이가 적당하다	2.42	3.92	-4.331***
	어깨길이가 적당하다	3.08	3.83	-2.116*
	뒤품의 여유량이 적당하다	2.00	4.08	-5.820***
	진동둘레의 위치가 적당하다	2.08	3.42	-4.885***
	진동둘레의 여유량이 적당하다	2.58	3.50	-4.330***
뒤	등부위의 여유량이 적당하다	3.58	3.92	-.860
	허리둘레선의 위치가 적당하다	4.17	4.17	.000
	허리부위의 여유량이 적당하다	2.67	3.42	-2.055*
	배부위의 여유량이 적당하다	2.67	3.42	-2.183*
	엉덩이둘레선의 위치가 적당하다	3.33	3.58	-.844
	엉덩이부위의 여유량이 적당하다	1.92	3.58	-5.566***
	어깨다트 위치가 적당하다	3.75	3.83	-.205
	허리다트 위치가 적당하다	3.67	3.92	.779

* P<.05 **P<.01 ***P<.001

4. 결론 및 제언

본 연구는 비만 중년여성의 가상모델을 제작하고 3차원 가상착의 시스템을 활용하여 패턴을 가상착의·보정하여 비만체형에 적합한 토르소원형을 개발하는데 연구의 목적이 있는 것으로 일련의 연구 과정을 통하여 가상착의 시스템 사용의 문제점 제시와 더불어 향후 활용성을 높이고자 하는데 연구의 의의가 있다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 본 연구에서는 피험자를 스캔하는 과정을 생략하고 iVirds 3.0 PB system을 이용하여 둘레, 길이, 높이 등 인체계측 정보를 시스템상에서 입력하여 비만의 체형 특성을 가진 인체 가상

Fig. 7. 부위별 착의 단면도

Table 4. 가상착의시 부위별 공극량 (단위:mm)

각도	부위	젓가슴		허리		배		엉덩이	
		비교 원형	연구 원형	비교 원형	연구 원형	비교 원형	연구 원형	비교 원형	연구 원형
앞면	FL 60°	8.0	14.0	7.0	12.0	10.0	15.0	10.0	6.4
	FL 30°	3.0	8.0	4.0	7.0	5.8	14.0	6.4	5.2
	FL 0°	5.0	8.0	3.4	8.4	6.0	10.2	10.2	6.0
	F	20.0	22.0	4.0	8.2	4.6	10.0	14.0	8.4
	FR 0°	8.0	10.0	4.0	8.4	3.2	11.8	7.2	10.4
	FR 30°	8.0	10.2	4.4	8.2	3.6	12.2	7.0	11.2
	FR 60°	10.4	14.0	4.0	6.2	5.8	14.4	8.0	12.0
옆면	SL 90°	10.2	11.6	9.2	12.0	7.0	10.6	5.4	5.4
	SR 90°	8.0	11.8	6.4	8.0	4.0	10.4	6.0	9.8
뒷면	BL 60°	12.0	22.0	10.4	14.0	4.4	12.4	6.4	10.2
	BL 30°	22.2	19.6	14.2	10.6	5.8	10.6	4.4	11.0
	BL 0°	16.6	9.0	13.6	12.0	7.2	12.2	6.0	14.2
	B	24.0	19.6	18.2	14.4	14.4	19.8	11.4	19.0
	BR 0°	10.4	10.4	14.0	9.8	6.4	10.6	2.8	8.0
	BR 30°	19.0	19.4	4.0	5.6	4.6	11.8	4.4	8.2
	BR 60°	6.4	14.0	10.6	8.4	6.0	11.2	4.2	10.0

모델을 제작하였다.

2. 비교원형의 가상착의 결과 비만체형의 원형설계시에는 진동부위의 들뜸 현상을 잡아줄 수 있도록 가슴둘레 기준선과 진동깊이를 설정하고 어깨깊이를 줄이며 돌출된 단면형상을 고려하여 허리부위는 앞면, 엉덩이부위는 뒷면에 더 많은 여유량을

설정해야 함을 알 수 있었다.

3. 3차원 가상착의 시스템에 의한 연구원형 설계 결과 진동깊이 B/6+5, 앞폭 B/6+2.5, 뒤폭 B/6+4, 앞뒤 허리둘레는 여유량은 2 cm, 0.5 cm, 앞뒤엉덩이둘레 여유량은 각각 1 cm, 2 cm로 설정하였다. 앞허리다트 끝점에서 앞중심선까지 앞처짐분량 2 cm를 추가하고 어깨깊이는 최종적으로 1 cm 줄였으며 다트위치 및 다트깊이를 수정하여 돌출된 배를 감싸도록 하였다.

4. 연구원형의 가상착의 결과 진동깊이를 줄여 진동부위의 굴곡이 완화되었고 허리앞면과 엉덩이뒷면은 당김현상이 줄었으며 다트깊이를 줄여 배부위를 감싸주고 엉덩이앞면의 여유량을 줄여 들뜨는 분량이 현저히 줄어들었다. 어깨깊이와 진동둘레 위치, 진동둘레 여유량, 엉덩이둘레 여유량, 진동깊이의 적절성을 묻는 문항에서 $p < .001$ 수준에서 비교원형 보다 평균점수가 유의적으로 높은 것으로 평가되어 연구원형의 여유량 및 기준선 설정이 타당한 것으로 평가되었다. 가상착의 시스템의 활용성을 높이기 위한 문제점 및 제언은 다음과 같다.

1. 인체측정 정보를 입력하여 가상모델을 제작할 때 키를 비롯한 길이나 둘레 부위의 치수 입력만 가능하였으므로 가상착의 신뢰도를 높이기 위해서는 두께나 너비 등의 입력도 가능하도록 시스템을 개선해야 할 것이다.

2. 가상착의의 공극량 분석시 가상모델의 부위별 기준선 설정과 단면도에 대한 공극량 측정 기준선 설정이 본 프로그램에서는 실행되지 않았다. 따라서 보다 정확한 정량적 데이터 수집을 위해서는 단면도 결과를 다른 프로그램으로 호환하여 기준선을 설정하고 공극량을 측정할 수 있는 시스템이 마련되어야 할 것이다.

3. 가상착의 상태에서 패턴 수정이 불가능하여 수정하고자 하는 부분은 다시 2D상태의 패턴을 불러와야 하므로 오차가 발생할 수 있는 위험이 있었다. 따라서 착장상태에서의 다양한 틀을 이용한 패턴 수정과 함께 수정된 3D 패턴을 다시 2D 패턴으로 확인할 수 있는 프로그램 개발이 필요하다.

4. 가상착의시 의복 소재에 대한 정보입력 시스템이 마련되어 있지 않아 본 연구에서는 가상착의와 동일한 조건에서의 실제 착의실험 및 동작기능성 검정이 불가능하였으므로 실제 착의평가와 가상착의 평가를 비교 분석할 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다.

본 연구는 기성복 적합성을 향상시키기 위한 원형설계법에 가상모델 제작, 패턴제도, 가상착의의 디지털 프로그램을 적용한 것이다. 이러한 의복제작 과정을 거동이 불편한 장애인 의복 제작에 적용 시킨다면 장시간 계속 할 수 없는 장애인의 체형과 동일한 인체모형 위에 직접 패턴을 제작함으로써 인체스캔의 번거로움 없이 자신의 신체적 결함을 보완해 줄 수 있는 적합한 의복을 주문제작 할 수 있으리라 본다. 또한 연구 과정을 통한 제언은 3차원 가상착의 시스템을 활용한 향후 연구와 3차원 가상착의 및 패턴제작 프로그램 개발에 중요한 기

초자료가 될 것으로 기대한다.

감사의 글

본 연구는 2008학년도 대전대학교 교내 신진교수 연구장려금의 지원을 받아 수행한 연구임

참고문헌

- 김혜경, 권숙희, 김순자, 박은주, 서추연, 이숙녀, 전은경, 조정미. (2001). *피복인간공학 실험 설계방법론*. 서울: 교문사, p. 368.
- 남윤자, 이주현. (2008). 3차원 인체형상과 가상착의. *패션정보와 기술*, 5, 41-53.
- 도월희. (2008). 3차원 가상 의상 모델링 시스템에 의한 모터사이클 재킷의 착의평가. *한국디자인문화학회*, 14(1), 105-115.
- 박창규. (2004). 의류 · 패션산업에서의 3차원 및 디지털 응용기술의 현황. *패션정보와 기술*, 1, 96-100.
- 백경자, 이정란, 김미성. (2009). 3차원 바디 스캐너를 활용한 가상착의에 관한 인식 조사 -업체 실무자 및 소비자를 대상으로-. *한국생활과학회지*, 18(3), 719-727.
- 서추연. (2006). 3D 패턴디자인 시스템에 의한 노년여성의 재킷바디 스페팅 연구. *한국의류산업학회지*, 8(5), 552-561.
- 서추연, 박순지. (2008). 노년 여성의 3D 입체형상 데이터를 활용한 상반신 원형 설계방법 연구. *한국의류학회지*, 32(5), 846-858.
- 성옥진, 하희정. (2006). Plus-size 여성의 상반신 체형 연구. *복식*,

56(2), 101-111.

- 윤미경, 남윤자, 최경미. (2007). 3차원 인체형상을 이용한 20대 여성의 하반신 전개패턴에 관한 연구. *한국의류학회지*, 31(5), 692-704.
- 이현영, 이옥경, 홍경희. (2003). 3차원 측정 시스템을 이용한 유방부피 및 유저면적의 측정. *한국의류학회지*, 27(2), 270-276.
- 임지영. (1998). *여중생의 하반신 체형분류에 따른 인대개발 및 슬렉스 원형설계에 관한 피복인간공학적인 연구*. 연세대학교대학원 박사학위논문.
- 임지영. (2005). *평면패턴의 제작과 활용*. 서울: 교학연구사, p. 42.
- 조신현, 김미숙. (2008). 3차원 인체 측정을 이용한 40대 여성의 상반신 체형을 고려한 브라지어 패턴 개발. *복식문화연구*, 16(3), 502-517.
- 정연희, 홍경희, 김시조. (2005). Triangle Simplification에 의한 3D 인체형상분할과 삼각조합법에 의한 2D 패턴 구성. *한국의류학회지*, 29(9), 1359-1368.
- 정연희, 홍경희. (2006). 3D 스캔 데이터를 활용한 밀착 패턴원형 개발. *한국의류학회지*, 30(1), 157-166.
- 홍성애, Daanen. (2004). TNO의 3D 관련연구와 의류산업에서의 활용방안. *패션정보와 기술*, 1, 72-80.
- Bruner. (2004). Applications of 3D White Light Body Scanning. *패션정보와 기술*, 1, 20-27.
- iVirds 3.0 DS Users' Guide.
- iVirds 3.0 PB Users' Guide.

(2009년 8월 3일 접수/ 2009년 8월 19일 1차 수정/2009년 8월 19일 게재확정)