3D 가상모델 및 가상착의 시스템을 이용한 남자 운동선수의 상반신 원형설계

임지영

대전대학교 응용산업대학 패션디자인 · 비즈니스학과

A Development of the Bodice Pattern for Male Sports Athletes Using by 3D Virtual Twin & Virtual Garment Simulation

Jiyoung Lim

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

Abstract : The purpose of this study was to examine the appropriate surplus of clothing for a suitable basic bodice pattern of Male Sports Athletes by using the 3D virtual twin and virtual garment simulation system. The results were as follows; 1. By using 3D virtual twin and garment simulation, new bodice pattern considered male sports athletes was development. The basic numerical formula were as follows ; surplus of chest girth=9, surplus of back length=1, armhole depth=back length/4+13, half back width=chest girth/5+2.5, front chest width=chest girth/5+3. 2. Wearing test by 3D virtual garment simulation system was useful to evaluate wearing outline, surplus of clothes and garment space. Also it estimated more highly than existing pattern in silhouette and ease amount, confirming that new bodice pattern is appropriate for the male sports athletes. New bodice pattern was evaluated to allow proper space length of chest and waist. 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 twin, 3D virtual garment simulation, male sports athletes, space length

1. 서 론

대한체육회에 등록되어 있는 운동선수는 2008년 말 56개 종목 약 12만8천여 명으로(대한체육회, 2008) 해마다 증가하고 있는 추세이며, 일반인들도 10대 청소년과 2·30대 남성들을 중심으로 각종 대중매체에서 쉽게 접할 수 있는 몸짱 신드롬의 영향으로 웨이트 트레이닝의 수요 및 각종 스포츠 동호회 등 스포츠 인구가 점차 증가하고 있다(박은영, 2005).

이에 따라 운동 뿐 아니라 일상복으로도 착용할 수 있는 다양한 디자인과 소재, 사이즈 스펙에 따른 운동복이 개발되고 있으며, 특히 특정 운동종목에서는 운동선수의 체형특성을 파악한 기능적 운동복이 개발되고 있다. 그러나 남자 운동선수들은 기성복 착용시 어깨부위에서 맞음새 문제가 심각하게 발생하고 재킷이나 와이셔츠 구입 후 어깨 폼과 팔길이, 목둘레 등의 부위에서 수선경험이 있다고 하여 기성복 치수의 문제점을 시사하였다(박은영, 2005; 임지영, 2006). 이는 운동을 함으로써 특

정 부위 근육의 발달로 체형의 변화가 일어나기 때문인데, 기성복 업체에서는 이러한 체형의 다양성을 수용하지 못한 상태에서 다수의 소비자를 대상으로 기성복을 제작하고 있는 실정 이므로 운동 전공자들은 기성복 착용에 있어 신체 치수 부적합에 따른 기성복 착용의 불만족, 기성복 수선 등의 부담을 가지게 되는 것이다(임지영, 2006). 실제 운동선수들은 일반남성 보다 자신의 체형에 대해 스트레스를 덜 받고 더 만족하는 것으로 나타났으나(구본칠, 2004) 기성복 착용시 치수 불만족은 더 큰 것으로 조사되어(2009년 8월 조사) 운동선수의 체형에 맞는 기성복 개발이 중요한 과제임을 알 수 있다.

의류학과 체육학 분야에서 일반남성과 운동선수들의 체형분석에 대한 연구는 최근까지도 많이 진행 되어오고 있다. 체육학에서는 운동선수들의 경기력 향상을 위한 체형연구(최찬영, 강상조, 2000; 백기진 외, 2008)가 주를 이루고 있으며 의류학에서의 체형연구(이현민 외, 2004; 임지영, 2006; 박은영, 최혜선, 2007) 결과는 운동선수의 의복설계를 위한 기초자료로 활용되고 있다. 그러나 실제 운동선수들의 의복설계에 대한 연구는 드레스셔츠 패턴 개발(박은영, 2005)과 슬랙스 패턴 개발(김선희, 이현민, 2005)에 대한 연구 등이 있을 뿐 현재까지 패턴 개발에 대한 연구는 체형연구에 비해 많이 이루어지지 않고 있

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

는 실정이다.

이에 본 연구는 농구와 배구 등 구기종목 운동선수를 대상으로 한 선행연구(임지영, 2006)의 체형분석 결과를 기초자료로 19~29세 남자 운동선수의 체형을 3D 가상착의 시스템으로 가상모델(virtual twin)을 제작하고, 2차원 패턴을 3차원으로 시뮬레이션 하여 운동선수의 체형 특성에 따라 패턴을 가상착의·보정함으로써 운동선수의 체형에 적합한 상반신 기본원형을 설계하여 기성복 착용적합성을 높이고자 하는데 연구의 목적이 있다.

본 연구는 3차원 디지털 패션산업의 한 분야인 가상착의 시스템을 적용한 것으로 인체계측 자료로 3D 가상모델을 만들고

Table 1. 계측항목에 대한 기술통계량 (단위:cm)

항목	계측치	본 연구		2005 사이즈코리아	t-value
		평균	표준 편차	평균	
둘레	목밑둘레	40.95	1.82	36.92	13.663***
	가슴둘레	101.47	6.30	95.62	14.944***
	젖가슴둘레	95.26	6.12	90.70	9.786***
	허리둘레	80.15	6.51	77.72	6.212**
	배꼽수준허리둘레	82.31	6.84	79.83	6.798**
	엉덩이둘레	95.58	5.63	94.55	2.526*
	위팔둘레	32.54	3.56	29.75	6.429***
너비	가슴너비	32.55	2.21	31.31	3.562*
	젖가슴너비	29.91	2.06	30.16	-0.376
	허리너비	27.01	2.13	27.22	-0.300
	배꼽수준허리너비	28.47	2.47	28.49	-0.030
	엉덩이너비	33.44	2.17	33.07	1.353
	어깨너비	43.99	3.54	43.42	1.393
	겨드랑위박사이길이	39.27	2.52	36.33	7.104***
	겨드랑위뒤통사이길이	41.85	2.96	40.22	1.050
두께	가슴두께	20.52	1.51	20.61	-0.192
	젖가슴두께	21.62	1.99	21.36	0.311
	허리두께	19.94	1.99	20.07	-0.168
	배꼽수준허리두께	20.02	1.95	19.78	0.244
	엉덩이두께	25.96	1.93	23.86	-6.107***
길이	앞길이	44.41	2.50	42.83	7.331***
	앞중심길이	35.73	2.64	34.58	3.695**
	어깨길이	16.01	1.15	13.56	5.384***
	등길이	43.60	2.45	41.87	3.897**
	뒤어깨가쪽점사이길이	46.74	2.34	43.42	2.972*
	팔길이	56.18	2.49	58.33	-9.421***
높이	어깨높이	142.07	7.43	140.06	5.155**
	키	176.87	4.94	173.50	3.805**
몸무게(kg)		73.25	8.49	68.90	13.057***

참고문헌: 임지영, 2006

* P≤.05 ** P≤.01 *** P≤.001

이를 원형개발을 위한 가상착의체로 활용하여 수작업으로 이루어지던 여러 단계의 패턴 수정단계를 줄임으로써(도윤희, 2008) 연구절차를 간소화하며 향후 다양한 종목의 운동선수들의 치수와 체형 특성을 커버할 수 있는 기성복 개발에 가상착의 시스템의 적용 가능성을 시사 하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 자료수집

본 연구에서는 선행연구(임지영, 2006)에서 제시한 20~29세의 남자 운동선수의 직접계측치를 상반신 원형개발시 기초자료로 사용하였다. 선행연구에서의 직접계측 항목 중 3D 가상모델 제작 및 상반신 원형제도시 필요항목을 2005년 사이즈코리아의 자료와 비교하여 Table 1에 나타내었다. 20대 남성의 평균치수와 비교해보면 목밑부위, 가슴부위, 젖가슴부위 등 상반신상부의 치수차가 허리, 엉덩이부위의 치수차 보다 더 큰 것으로 나타나 운동선수의 경우 상대적으로 허리부위가 가는 역삼각형 체형임을 알 수 있다.

2.2. 3D 가상모델 제작 및 가상착의

본 연구에서는 선행연구(임지영, 2009)의 연구방법과 같이 3D 가상착의 시스템인 iVirds 3.0 PB와 iVirds 3.0 DS 프로그램을 이용하여 3D 가상모델을 제작하고 가상착의를 실시하였다. 프로그램에서 제공하는 기본바디를 불러온 후 둘레, 길이

Fig. 1. 남자 운동선수 가상모델

Fig. 2. 비교원형(박은주, 1993)

Fig. 3. 가상착의 과정

등 인체계측 정보를 입력하여 치수를 수정함으로써 남자 운동 선수의 인체 가상모델(virtual twin)을 제작하였다(Fig. 1 참고).

연구원형과의 비교원형은 박은주(1993)의 청년기 남성의 상 반신 원형으로 선정하였다(Fig. 2). 비교원형으로 실험의를 제 작한 후 가상착의를 실시하였으며, 가상착의 후 외관사진 및 공 극상태 등의 평가를 하여 비교원형을 수정하는 방식으로 최종 연구원형을 설계하였다.

Fig. 3은 가상착의 과정으로 ① PAD 프로그램을 이용하여 상 반신 원형을 제도한 후 피스작업 상태의 *.sty 파일을 *.dxf 파 일(a)로 저장하고 ② iVirids 3.0 Drape Simulator system에서 *.dxf 파일을 불러온 후(b) ③ 가상봉제를 하기 전 반시계방향 으로 봉제선을 지정한다(c). ④ 봉제선 지정 후 패턴을 position 시켜 솔기의 봉제선을 확인하고(d). ⑤ 시뮬레이션을 하면 가상 착의 상태가 완성된다(e).

2.3. 착의평가

의류학 전공자 40명을 전문 평가단으로 구성한 후 비교원형 과 연구원형의 가상착의 상태의 앞면, 옆면, 뒤면 사진을 보고 기준선 위치, 각 부위 여유량 등의 평가항목에 대해 1점(아주 그렇지 않다)-5점(아주 그렇다)까지의 척도로 평가하게 하였다. 또한 가상착의 상태에서의 여유량에 대한 객관적, 정량적 검정 을 위하여 가슴, 허리부위의 단면도를 채취하여 실제 길이로 환 산하여 공극길이를 측정하였으며 공극량 측정방법은 김혜경 외 (2001)의 방법에 준하였다.

3. 연구결과 및 고찰

3.1. 비교원형의 가상착의 결과

Fig. 4와 Table 2는 PAD system를 사용하여 제도한 비교원 형을 iVirids 3.0 Drape Simulator system에서 body load하고 *.dxf 파일로 불러온 후의 가상착의 결과로 가상착의시 외관사 진과 외관에 대한 5점척도 평가 결과이다.

Fig. 4의 비교원형 가상착의 상태를 보면 전체적으로 앞면에

Fig. 4. 비교원형의 가상착의 외관

Table 2. 비교원형 가상착의시 외관평가 결과 (n=40)

부위	항 목	평가점수
앞 면	목둘레선이 적당하다	1.88
	목깊이가 적당하다	1.90
	어깨길이가 적당하다	1.95
	앞품의 여유량이 적당하다	2.55
	진동둘레의 위치가 적당하다	2.40
	진동둘레의 여유량이 적당하다	2.38
	가슴둘레의 위치가 적당하다	2.58
	가슴부위의 여유량이 적당하다	2.45
	허리둘레선의 위치가 적당하다	2.40
옆 면	허리부위의 여유량이 적당하다	2.68
	진동둘레의 여유량이 적당하다	2.73
	가슴부위의 여유량이 적당하다	2.90
	젖가슴부위의 여유량이 적당하다	2.73
	허리부위의 여유량이 적당하다	2.85
	앞치검분이 적당하다	2.73
	진동깊이의 양이 적당하다	3.47
	목둘레선이 적당하다	2.13
	목깊이가 적당하다	2.23
뒤 면	어깨길이가 적당하다	1.85
	뒤품의 여유량이 적당하다	2.83
	진동둘레의 위치가 적당하다	2.33
	진동둘레의 여유량이 적당하다	2.53
	등부위의 여유량이 적당하다	2.88
	허리둘레선의 위치가 적당하다	2.83
	허리부위의 여유량이 적당하다	2.60

비해 뒤면의 여유량이 많고 여유량 분포가 좌우 비대칭적이며 불규칙적인 음영으로 표시된 것을 알 수 있다. 앞품의 경우 여 유량이 작아 몸에 밀착되며 뒤품은 여유량이 많은 것을 확인할 수 있으며 앞뒤품 여유량의 적절성을 묻는 외관평가 결과에서 도 평가점수는 각각 2.55, 2.83으로 낮게 평가되었다. 비교원형 제도방법은 앞품보다 뒤품에 더 많은 여유량을 주는 것으로 운 동선수의 경우 가슴부위가 발달한 체형이므로 앞품에 더 많은 여유량을 설정해야 함을 시사 하였다. 옆면에서 진동깊이의 적

절성을 묻는 문항의 평가점수는 3.47로 다른 평가항목에 비해 평균점수가 높은 것으로 평가되었으나 앞뒤겨드랑 부위의 들뜨는 분량이 많아 진동둘레 여유량은 적절하지 않은 것으로 평가되었다. 뒤품의 크기에 따라 결정되는 어깨길이에 대한 점수는 앞 1.95, 뒤 1.85로 아주 낮은 것으로 평가되어 앞뒤품 여유량 조절에 따라 어깨길이 치수를 줄여주는 방향으로 연구원형을 설계하여야 함을 알 수 있다. 측면 사진에서는 가상모델의 팔의 위치에 따라 옆선의 위치를 확인할 수 없는 제한점이 있었다. 그러나 허리부위의 여유량 분포에 따른 음영평가 결과 뒷면의 여유량이 많은 것으로 나타났으므로 앞뒤품의 여유량 설정방법과 마찬가지로 옆선 설정시 앞면의 치수를 더 크게 설정해야 함을 알 수 있다. 뒤목둘레 곡선은 여유분이 많아 들뜨는 현상을 보이고 있으며 앞목둘레의 경우 앞목깊이의 이등분점에서 목둘레 곡선을 제도하는 방식으로 자연스러운 목둘레 곡선을 나타내지 못하고 있었다. 이에 따라 목둘레 곡선과 목깊이의 적절성에 대한 외관평가 결과에서도 평균점수는 앞면 1.88, 1.90, 뒷면 2.13, 2.23으로 낮게 나타나 연구원형 설계시 목너비와 목깊이 양을 조절해야 함을 알 수 있다.

Fig. 5와 Table 3은 비교원형의 가슴부위와 허리부위의 단면도 및 공극량 분석 결과이다. 본 연구에서는 가상모델을 이용하여 가상착의를 실시하였으므로 단면도 채취시 가상모델의 팔의 위치에 따라 좌우 SR90° SL90° 방향에서는 공극량 분석이 어려운 단점이 있었다. 선행연구(박은주, 1993)에 따르면 가슴부위 양쪽 옆면의 공극량 분포는 28.4%로 뒷면의 공극량 분포와 같은 비율을 차지하며 앞면은 14.3%로 가슴 부위의 돌출부가 의복의 지지부로 공극량 분포가 옆면과 뒷면에 비해 적고, 뒷면에서는 견갑골의 돌출이 의복의 지지부 역할을 하므로 체표면에서의 의복과의 공극량이 커진다고 하였다. 본 연구결과에서도 Fig. 6의 가슴부위의 단면도를 보면 운동선수는 특히 가슴부위가 발달한 체형으로 앞면의 공극량이 뒷면보다 현저하

Fig. 5. 비교원형의 착의 단면도(단위:°)

게 적은 것을 알 수 있다. 또한 옆면의 팔이 있는 착의체인 경우 옆면의 공극량이 앞뒤면으로 이동하게 되므로(岡部 외, 1992) 겨드랑부위인 BL60°~BL30°와 BR30°~BR60° 방향에 여유량이 편중되어 있고 분포 형태가 불규칙적인 것을 알 수 있다. 허리부위의 단면도를 보면 앞면의 FL30°~FL0°, FR0°~FR30° 방향으로 여유량이 지나치게 편중되어 있음을 볼 수 있다. 전체적으로 허리는 겨드랑 및 팔의 영향을 적게 받으므로 공극량 분포가 뒤면, 옆면, 앞면의 순으로 분포되었다. 이상의 비교원형에 대한 가상착의 결과를 바탕으로 앞뒤품 여유량, 허리부위 여유량, 어깨길이, 목너비와 목깊이, 목둘레선 등에 대한 보정이 필요함을 알 수 있었으며 이 부위에 대한 보정과 가상착의를 반복하여 최종 연구원형을 설계하였다.

3.2. 연구원형 설계 및 평가

3.2.1. 연구원형 설계

본 연구에서 사용한 iVirds 3.0 DS system에서는 착의시 3D 패턴설계가 불가능하므로 프로그램메뉴의 Layout에서 3D+2D 화면을 동시에 불러와 착의시 3D 착의상태를 확인하여 2D 화면에서 패턴을 수정하고 이를 다시 PAD 프로그램에서 파일을 불러 수정하는 방법으로 연구패턴을 설계하였다.

등길이는 실제치수에서 1 cm를 더하여 비교원형에서의 등길이 설정법과 같이 곡면상태의 등을 평면화시키는데 필요한 양을 고려하였다. 운동선수의 경우 가슴부위가 발달되어 가상착의 외관평가지 가슴부위의 여유량이 작은 것으로 평가되었다. 따라서 여유량을 비교원형의 여유량보다 0.5 cm씩 증가시켜 착의평가를 실시하였으며 그 결과 최종 가슴둘레 여유량을 9 cm로 설정하였다. 비교원형의 옆선 설정 산출식에 따르면 앞뒤가슴둘레 실측치가 각각 26.98 cm와 28.98 cm로 2 cm의 차를 나타내고 있었다. 그러나 본 연구 피험자의 앞가슴둘레와 뒤가슴둘레의 차에 따라 앞뒤차를 0.5 cm로 조정하여 앞가슴둘레를 1 cm 크게 설정하였다. 옆선 설정방법과 마찬가지로 앞품과 뒤품의 여유량을 각각 3 cm와 2.5 cm로 조정하여 가상착의 상태를 확인하여 최종적으로 앞품을 1 cm 더 크게 설계하였다. 비교원형의 앞뒤목너비와 깊이, 앞목둘레선 부위의 착의 사진을 보면 목둘레선의 곡선이 매끄럽지 못하고 굴곡과 당김이 있으며 평가점수 또한 낮은 것으로 나타났다. 이에 따라 뒤목너비는 들뜨는 분량 만큼 목너비를 줄이고 앞목부위는 당김 현상에 따라 너비와 깊이 치수는 증가시켰다. 또한 앞목깊이의 1/3 지점에서 앞목점까지 사선을 그어 앞목둘레 곡선을 부드럽게 수정하였으며 가상착의 상태를 다시 확인하여 최종 산출식을 도출하였다. 어깨경사도를 결정짓는 어깨깊이는 개인차가 큰 부

Table 3. 비교원형 가상착의시 부위별 공극량

(단위:mm)

부위	각도		앞면					옆면		뒤면						
	FL60°	FL30°	FL0°	F	FR0°	FR30°	FR60°	SR90°	SL90°	BL60°	BL30°	BL0°	B	BR0°	BR30°	BR60°
가슴	3.0	4.2	4.4	3.4	2.2	2.8	3.0	-	-	16.4	14.6	9.2	18.8	14.2	26.8	9.8
허리	16.8	37.0	15.0	10.2	16.6	35.0	10.0	26.0	11.2	37.0	60.6	54.0	68.0	57.6	58.4	40.6

Table 4. 원형제도법

(단위:cm)

기호	부위	산출식		실측치	
		비교원형	연구원형	비교원형	연구원형
AB	등길이	등길이+1	등길이+1	44.60	44.60
AC	가슴둘레	가슴둘레/2+7.5	가슴둘레/2+9	58.23	59.73
AE	진동깊이	등길이/4+13~14	등길이/4+13	23.90	23.90
DH	앞가슴둘레	AC/2-1	AC/2+0.5	26.98	28.48
BH	뒤가슴둘레	AC/2+1	AC/2-0.5	28.98	27.48
FJ	앞폭	가슴둘레/5+1.5	가슴둘레/5+3	21.79	23.29
EI	뒤폭	가슴둘레/5+4	가슴둘레/5+2.5	24.29	22.79
AK	뒤목너비	목밀둘레/4-1	목밀둘레/4-1.5	9.23	8.73
KL	뒤목깊이	2.5	2.5	2.50	2.50
CM	앞목너비	목밀둘레/5-1	AK-0.5	7.19	8.23
CN	앞목깊이	목밀둘레/5	AK	8.19	8.73
PQ	뒤어깨깊이	3.5	2.5	3.50	2.50
RS	앞어깨깊이	4.5	4	4.50	4.00
LT	뒤어깨길이	LT	LT	16.80	15.05
MU	앞어깨길이	LT-1	LT-1	15.80	14.05
DV	앞처짐분	1.5	1.5	1.50	1.50
ab		2	1	2.00	1.00
c	앞뒤진동곡선	GI/2	GI/2-0.5	2.76	2.65
d		GJ/3	GJ/3-0.3	2.01	1.96

Fig. 6. 상반신 연구원형

위로 본 연구에서는 Table 1에서 제시한 운동선수 어깨높이의 치수를 고려하여 앞뒤어깨깊이 치수를 설정하여 가상착의 하였으며 최종적으로 앞어깨깊이는 4 cm, 뒤어깨깊이는 2.5 cm로 설계하였다. 뒤어깨깊이는 뒤폭의 치수를 줄여줌으로써 비교원형보다 실측치가 1.75 cm 줄어들었으며 앞어깨깊이는 오그림 양을 포함하여 비교원형과 동일하게 뒤어깨깊이에서 1 cm 짧게 설정하였다.

이상의 반복 가상착의 결과에 따른 패턴수정 결과를 PAD 프로그램에서 불러 최종 연구원형의 계산식을 산출하였으며 그

결과를 Table 4와 Fig. 6에 제시하였다.

3.2.2. 연구원형의 가상착의 결과

Fig. 7은 연구원형 가상착의시 외관사진을 비교원형과 같이 제시한 것이다. 연구원형의 옆선설정에 따라 앞가슴둘레 치수를 늘리고 뒤가슴둘레 치수를 줄여줌으로써 가슴과 허리부위 여유량 분포가 규칙적인 음영으로 나타났으며 뒤면의 사진을 보면 역삼각형의 체형 실루엣을 더 잘 표현하고 있음을 알 수 있다. 또한 비교원형 보다 앞폭의 여유량을 늘려 가슴둘레 부위와 진동부위의 당김 현상이 완화되었고 뒤폭은 여유량을 줄

Fig. 7. 가상착의 외관

Table 5. 가상착의 외관평가

(n=40)

부위	항 목	평가점수		t-value
		연구 원형	비교 원형	
앞 면	목둘레선이 적당하다	3.78	1.88	-14.905***
	목깊이가 적당하다	3.48	1.90	-10.148***
	어깨길이가 적당하다	3.55	1.95	-9.774***
	앞품의 여유량이 적당하다	3.45	2.55	-4.759***
	진동둘레의 위치가 적당하다	3.48	2.40	-6.432***
	진동둘레의 여유량이 적당하다	3.38	2.38	-6.041***
	가슴둘레의 위치가 적당하다	3.35	2.58	-5.041***
	가슴부위의 여유량이 적당하다	3.40	2.45	-5.825***
	허리둘레선의 위치가 적당하다	3.48	2.40	-5.912***
	허리부위의 여유량이 적당하다	3.43	2.68	-4.166***
옆 면	진동둘레의 여유량이 적당하다	3.45	2.73	-4.228***
	가슴부위의 여유량이 적당하다	3.38	2.90	-2.798**
	젓가슴부위의 여유량이 적당하다	3.25	2.73	-3.387**
	허리부위의 여유량이 적당하다	3.48	2.85	-3.060**
	앞치짐본이 적당하다	3.15	2.73	-2.447
	진동깊이의 양이 적당하다	3.53	3.47	-2.418
	목둘레선이 적당하다	3.38	2.13	-6.612***
	목깊이가 적당하다	3.00	2.23	-4.206***
	어깨길이가 적당하다	3.43	1.85	-8.721***
	뒤품의 여유량이 적당하다	3.53	2.83	-3.703***
뒤 면	진동둘레의 위치가 적당하다	3.48	2.33	-6.790***
	진동둘레의 여유량이 적당하다	3.40	2.53	-5.638***
	등부위의 여유량이 적당하다	3.50	2.88	-3.411**
	허리둘레선의 위치가 적당하다	3.50	2.83	-3.779***
	허리부위의 여유량이 적당하다	3.35	2.60	-4.245***

* P≤0.05 ** P≤0.01 *** P≤0.001

임으로써 어깨길이가 줄어들어 착의시 어깨길이에 대한 외관의 평가 점수가 높아졌음을 알 수 있다. 뒤목너비를 줄여 들뜨는 현상이 없어지고 앞목너비와 깊이의 치수를 늘려 비교원형의 V형 앞목둘레 곡선이 자연스러운 곡선으로 수정되었다. a-b, c, d의 치수는 진동곡선의 형태를 결정짓는 것으로 비교원형에 비해 0.3~1 cm씩 줄여줌으로써 앞면과 옆면 진동의 굴곡현상이 없어지고 자연스러운 곡선으로 수정되었다.

Table 6. 가상착의시 부위별 공극량

(단위:mm)

부위 원형		각도		앞면				옆면				뒤면					
		FL60°	FL30°	FL0°	F	FR0°	FR30°	FR60°	SR90°	SL90°	BL60°	BL30°	BL0°	B	BR0°	BR30°	BR60°
가 슷	연구원형	5.2	2.4	7.2	8.0	7.0	7.6	6.0	-	-	36.4	24.2	9.2	17.0	8.4	16.0	30.0
	비교원형	3.0	4.2	4.4	3.4	2.2	2.8	3.0	-	-	16.4	14.6	9.2	18.8	14.2	26.8	9.8
허 리	연구원형	23.0	30.0	15.0	16.0	15.2	17.4	10.6	13.2	11.2	29.0	65.0	58.6	58.0	53.0	58.4	30.0
	비교원형	16.8	37.0	15.0	10.2	16.6	35.0	10.0	26.0	11.2	37.0	60.6	54.0	68.0	57.6	58.4	40.6

Fig. 8. 착의 단면도(단위:°)

Table 5는 연구원형과 비교원형의 가상착의 외관평가에 대한 t-test 결과이다. 앞치짐본과 진동깊이의 적절성을 묻는 문항을 제외한 목둘레선과 목깊이, 어깨길이, 진동둘레와 가슴부위, 허리부위 여유량 등 대부분의 항목에서 $P \leq 0.01$, $P \leq 0.001$ 수준에서 비교원형 보다 평균점수가 유의적으로 높은 것으로 나타나 연구원형의 여유량 및 기준선 설정이 타당한 것으로 평가되었다. Fig. 8과 Table 6의 연구원형 단면도 및 공극량 분석 결과를 보면 비교원형에서는 가슴부위의 BL60°~BL30°와 BR30°~BR60° 방향에 여유량이 편중되어 있고 분포 형태가 불규칙적이었다. 그러나 연구원형의 경우 뒷면 BL60°~BR60°에 걸쳐 여유량의 분포 형태가 비교적 고르게 나타났고 앞품의 여유량 증가에 따라 공극량이 증가하여 앞뒤품의 여유량 증감이 효과적으로 이루어졌음을 알 수 있다. 비교원형의 허리부위에서는 앞면의 FL30°~FL0°, FR0°~FR30° 방향에 여유량이 지나치게 편중되어 있었으나 연구원형의 경우 앞면과 옆면, 뒤면에서 공극량이 고르게 분포되었다.

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

4. 결론 및 제언

본 연구는 19~29세 남자 운동선수의 가상모델을 착의체로 활용하여 2차원 패턴을 3차원으로 시뮬레이션하고 패턴을 가상착의·보정함으로써 운동선수의 체형에 적합한 상반신 기본원형을 설계하여 기성복 착용적합성을 높이는데 연구의 목적이

있는 것으로 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 비교원형의 가상착의시 앞품의 경우 여유량이 작아 몸에 밀착되며 뒤편은 여유량이 많은 것을 확인할 수 있었으므로 앞품에 더 많은 여유량을 설정하고 앞뒤편 여유량 조절에 따라 어깨길이 치수를 줄여주는 방향으로 연구원형을 설계하여야 함을 알 수 있다. 또한 앞목둘레의 경우 앞목깊이의 이등분점에서 목둘레 곡선을 제도하는 방식으로 자연스러운 목둘레 곡선을 나타내지 못하고 있었으므로 연구원형 설계시 앞목너비와 목깊이 양을 증가시켜야 함을 알 수 있다.

2. 연구원형 설계 결과 세로기준선은 등길이+1, 가로 기준선은 가슴둘레/2+9로 설정하였다. 앞뒤편 산출식은 각각 가슴둘레/5+3, 가슴둘레/5+2.5로 앞품의 여유량을 뒤편보다 많게 설정하고, 옆선에서의 앞뒤편차는 0.5 cm로 앞가슴둘레를 1 cm 크게 설정하였다. 또한 앞목너비와 앞목깊이의 치수를 증가시키고 앞목깊이의 1/3지점에서 앞목점까지 사선을 그어 앞목둘레 곡선을 수정하였으며 피험자의 어깨높이를 참고하여 앞어깨깊이는 4 cm, 뒤어깨깊이는 2.5 cm로 설계하였다.

3. 연구원형의 앞가슴둘레 치수를 늘리고 뒤편가슴둘레 치수를 줄여줌으로써 가상착의 결과 가슴과 허리부위 여유량 분포가 규칙적으로 음영으로 나타났으며 뒤편의 외관사진을 보면 역삼각형의 체형 실루엣을 더 잘 표현하고 있음을 알 수 있다. 또한 앞품의 여유량을 늘려 가슴둘레 부위와 진동부위의 당김 현상이 완화되고 뒤편은 여유량을 줄임으로써 어깨길이가 줄어들어 착의시 외관의 평가 점수가 높아졌음을 알 수 있다. 목둘레선과 목깊이, 어깨길이, 진동둘레와 가슴부위, 허리부위 여유량 등 대부분의 항목에서 $P \leq 0.01$, $P \leq 0.001$ 수준에서 비교원형 보다 평균점수가 유의적으로 높은 것으로 나타나 연구원형의 여유량 및 기준선 설정이 타당한 것으로 평가되었다.

본 연구에서는 착의체로 가상모델을 활용한 것으로 가상모델의 팔의 위치에 따라 가슴부위의 단면도 채취가 불가능하였다. 또한 가상 착의체는 정립시 동작으로 동작에 따른 여유량 파악이 불가능하였으므로 착의상태에서 좀 더 정확한 단면도를 채취를 하고 동작에 따른 착용적합성을 평가하기 위해서는 팔

의 위치를 변화시킬 수 있고 다양한 동작을 수행할 수 있도록 시스템이 개선되어야 할 것이다. 이러한 시스템 개선에 따라 하반신 살 부위 등의 정확한 단면도 채취와 더불어 하반신 패턴 설계에도 하반신 가상모델 제작과 패턴제도, 가상착의의 디지털 프로그램의 3차원 가상착의 시스템의 적용이 가능한 것으로 기대한다.

참고문헌

- 구본칠. (2004). 운동선수와 일반대학생의 사회적 체형불안 비교. *한국스포츠리서치*, 15(1), 499-508.
- 김선희, 이현민. (2005). 스포츠 전공 남자 대학생의 하반신 체형에 적합한 슬랙스 연구. *복식 문화연구*, 13(3), 414-424.
- 김혜경, 권숙희, 김순자, 박은주, 서추연, 이숙녀, 전은경, 조정미. (2001). *피복인간공학 실험 설계방법론*. 서울: 교문사, p. 368.
- 대한체육회 부서별 선수등록현황. (2008, 08. 30). 자료검색일 2009, 09. 09. 자료출처 <http://www.sports.or.kr>
- 도원희. (2008). 3차원 가상 의상 모델링 시스템에 의한 모터사이클 재킷의 착의평가. *한국디자인문화학회지*, 14(1), 105-115.
- 박은영. (2005). *남자 운동선수의 상반신 체형분석과 드레스 셔츠 패턴 개발*. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 박은영, 최혜선. (2007). 남자 운동선수의 체형분석과 상의 맞춤새 향상을 위한 연구. *한국의류학회지*, 31(1), 44-56.
- 박은주. (1993). *청년기 남성의 상반신 체형분석 및 원형설계를 위한 피복인간공학적인 연구*. 연세대학교 대학원 박사학위논문.
- 백기진, 구광수, 백은효, 홍예주, 박현권. (2008). 육상종목별 우수선수의 형태학적 특성 분석. *한국발육발달학회지*, 16(4), 279-286.
- 이현민, 김수아, 최혜선. (2004). 슬랙스 설계를 위한 스포츠전공 남자대학생의 하반신 체형 연구. *한국복식학회지*, 54(8), 1-14.
- 임지영. (2006). 남자 운동선수의 상반신 원형 개발을 위한 체형 분석. *한국의류산업학회지*, 8(3), 310-316.
- 임지영. (2009). 3D 가상착의 시스템에 의한 비만 중년여성의 토르소 원형설계에 관한 연구. *한국의류산업학회지*, 12(1), 86-93.
- 최찬영, 강상조. (2000). 투기종목 선수의 형태학적 특성. *한국체육측정평가학회지*, 2(1), 51-66.
- 岡部和代, 山名信子, 中野慎子. (1992). 上半身の着衣形態に関する研究. *日本家政學會誌*, 43(5), 429-435.

(2009년 11월 18일 접수/ 2010년 1월 6일 1차 수정/2010년 1월 6일 게재확정)