

3D 인체 스캔 데이터를 활용한 체형별 인대모형 개발에 관한 연구

Development of Bodice Dress Forms by Body Types for Women in Thirties Applying 3D Body Scan Data

서동애*, 오설영**

명지대학교 디자인학부*, 한성대학교 의류패션산업전공**

DongAe Suh(danaesuh@mju.ac.kr)*, SeolYong Oh(snowbelloh@gmail.com)**

요약

다양한 체형을 지니고 있는 소비자들에게 만족스러운 착용감을 주는 기성복 생산을 위해서는 체형 특성이 반영된 원형 제작이 필요하다. 인체는 체형에 따라 곡면의 형태가 달라지므로, 인체의 곡면 형태를 세분화하여 그 특성을 원형 설계에 반영할 필요가 있다. 그러나 기성복에서는 개인의 체형별 특징을 일일이 반영하기 힘들므로, 기성복 원형 제작에 활용 가능한 체형별 인대 모형이 요구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 삼차원 인체스캔 데이터를 활용하여 체형을 분석하고 각 체형에 따른 인대모형 개발 방법을 제시하였다.

30대 성인 여성의 상반신 삼차원 인체 형상 자료를 분석한 결과, 체형 특성은 보통체형, 비만체형, 마른체형으로 분류되었다. 상반신을 기준선을 두어 나누어 측정한 결과, 체형에 따라 유의적인 차이가 나타났다. 측정한 각 부위별 삼차원 인체 치수를 기본 원형 설계 시 허리다트 위치 및 분량 설정에 반영하여 체형별 상반신 기본 원형을 제작하였으며, 이를 바탕으로 입체모형을 제작하여 스캔, 모델링 작업을 거쳐 체형에 맞는 원형 인대 모형을 제시하였다. 인대 모형은 인체의 입체 형상을 만들기 위한 다트선을 포함하고 있어 기본 원형 제작 및 원형 활용에 도움이 될 것으로 사료된다.

■ 중심어 : | 3차원 인체 스캔 데이터 | 원형 제도 | 체형 | 인대모형 |

Abstract

This research proposes a pattern making method for women's bodice by the characters of body types and develops bodice dress forms on their body shapes applying 3D body scan data. 515 women's body scan data was collected and analyzed factor and cluster analysis. Three body types were characterized in normal, obese, and slim group. In each group, 10 subjects were selected. 20 parts in 3D anthropometric data were measured using Autocad program. The amount of waist dart was calculated and three types of basic bodice pattern were developed using the calculated darts data. The amount and the position of front dart and side dart were different at obese group in comparison of normal and thin group. The three types of basic bodice model were made by the basic bodice pattern, and each model was scanned by 3D scanner to make 3D bodice dress forms. Three types of bodice dress forms were rendered using 3D max program. Bodice dress forms had the dart lines and were useful to draft patterns to fit their body shape.

■ keyword : | 3D Body Scan Data | Pattern Drafting | Body Types | Bodice Dress Form |

I. 서론

다양한 체형을 지니고 있는 불특정 다수의 소비자들에게 만족스러운 착용감을 주는 기성복 생산을 위해서는 타겟 소비자층의 집단별 체형 특성을 분석한 통계자료에 의해 개발된 원형과 이에 맞는 사이즈 스펙 설정이 필요하다[1]. 하지만 대부분의 기성복 업체는 연령대별 전체 체형의 평균치를 기준으로 체형의 다양성을 고려하지 않은 단일화된 하나의 기본 원형을 사용하고 있으며[2], 원형 설계 및 그레이딩 편차 설정 시 연령과 체형에 맞게 인체의 각 부위별 치수차이를 패턴에 반영하지 않고 둘레 및 길이 항목의 일률적인 증감을 적용하기 때문에 소비자들은 체형에 적합한 의복 맞춤새를 제대로 제공받지 못하고 있는 실정이다[3]. 가슴둘레 및 엉덩이둘레를 일정한 간격으로 증감시키는 방식은 키와 가슴둘레가 동시에 크거나 작은 여성에게는 적합하겠지만, 그와는 다른 프로포션의 체형을 갖는 다수의 여성들에게는 자신에게 적합한 의류를 선택하기 어렵게 한다[4][5]. 또한 동일한 둘레 치수를 가지고 있는 사람이라도 체형 유형에 따라 지방과 근육이 축적되는 부위가 각기 다르기 때문에 인체 각 부위를 세분화하여 부위별 치수를 측정할 필요가 있으며 이를 반영한 원형 제작이 이루어져야 한다.

일반적인 기본 원형 패턴은 가슴둘레, 허리둘레, 등길이 등 기본 치수 몇 개만을 이용하여 제도한다. 이때 허리 다트의 위치와 분량은 전체 가슴둘레와 전체 허리둘레의 차이에 의해 결정한다. 그러나 동일한 가슴둘레와 허리둘레를 가진 경우라도 인체의 곡면은 체형에 따라 지방 분포 경향이 다르기 때문에 앞판, 옆판, 뒤판에서의 인체 곡면이 각각 다른 형태를 보이게 된다. 따라서 체형의 특성을 반영한 기본 원형 설계를 위해서는 허리 다트의 분량과 위치 설정할 때 가슴둘레 치수와 허리둘레의 차이에 의해 단순히 결정하는 기존의 방식을 보완하여 체형별로 각각 다른 인체의 곡면 형태를 세분화하여 그 특성을 원형 설계에 반영할 필요가 있다.

2000년대 초반부터 삼차원 인체 스캐너를 이용한 인체 측정이 의류학 분야에서 본격적으로 이루어지기 시작하였고, 삼차원 인체 스캐너의 활용 정확도와 가공된

삼차원 데이터의 다양한 활용 가능성 때문에 삼차원 인체 스캔 데이터를 이용한 연구의 수와 범위가 점점 증가하고 있다. 삼차원 인체 스캐너를 활용한 연구로는 스캔을 통해 얻은 데이터에서 인체치수를 측정하고 이를 활용하여 체형 분석에 적용한 연구들[6][7]과 삼차원 데이터를 가공하여 원형 패턴을 설계한 연구들[8][9]이 있으며, 삼차원 인체 형상을 이용하여 인대 모형을 개발하는 연구[10][11]로 그 활용분야가 넓어지고 있다. 3D 가상 모형 제작은 인체 형상을 그대로 모방한 표준 체형 모델을 만들거나, 의복 제작용 드레스폼을 삼차원 그래픽으로 모델링하는 것이다[12]. 그러나 선행연구에서 개발한 인대 모형은 체형별 모형이 아닌 대표체형에 대한 모형이거나[10] 체형별 모형이나 그 대상이 실버층을 위한 것이었다[11]. 이와 같이 성인 여성을 대상으로 다양한 체형에서 활용 가능한 인대 제작에 대한 연구는 아직 미흡한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 한국인 인체치수조사사업에서 측정된 30대 성인 여성의 삼차원 인체 형상 자료를 분석하여 체형 유형을 나누고, 원형 설계 및 그레이딩 설정 시 활용될 수 있는 인체 분할 기준선들을 상반신 토르소에 설정하여 이를 기준으로 젓가슴둘레와 허리둘레의 치수를 부분별로 나누어 계측함으로써 체형에 따른 인체의 세부 치수 차이와 이를 통한 체형별 지방 및 근육의 분포 경향을 분석하였다. 계측된 각 부위별 삼차원 인체 치수를 기본 원형 패턴 설계 시 허리다트 위치 및 분량 설정에 반영하여 체형별 상반신 기본 원형을 제작하였으며, 이를 바탕으로 기본 원형들을 모델링하여 체형별 3D 인대 모형을 제시하였다.

II. 연구 방법

1. 30대 여성 체형 분류

3차원 인체 형상을 이용한 체형분류를 위하여 제5차 한국인 인체치수조사사업(Size Korea)에서 측정된 30대(30세 이상~39세 이하) 여성 515명의 3차원 인체 형상 자료를 분석하였다. 총 205개의 인체 측정 부위 중에서, 의류 제작과 관련된 88개 부위를 선정한 후 이들 항

목에 대해 요인분석을 실시하여 서로 관련성이 높은 항목들을 같은 요인으로 묶었다. 요인분석은 주성분 모형을 이용하여 베리맥스법에 의해 직교 회전 하였으며 요인개수의 결정은 scree plot에 의해 아이겐값이 1.0 이상인 경우를 대상으로 결정하였다. 30대 여성의 체형 분류를 위해 요인 분석 결과 도출된 요인 점수를 이용하여 군집분석을 실시하였으며, 유사성 척도는 Ward의 유클리드 거리 측정방법을 사용하였다. 도출된 요인 점수의 성향이 비슷한 집단으로 나누었다.

2. 체형별 인체 스캔 데이터 치수 계측

체형집단별 인체의 부위별 치수 차이를 알아보기 위하여 요인분석으로 분류된 보통, 마른, 비만 체형 집단에서 각 체형 유형의 평균 신체 치수에 가장 가까이 있는 피험자를 집단별로 10명씩 총 30명을 선정한 후, 체형에 따른 인체 표면의 비율 변화를 살펴보기 위하여 선정된 피험자들의 삼차원 인체 형상 자료에서 인체의 부위별 치수를 측정하였다.

부위별 치수 계측을 위해 피험자들의 삼차원 인체 스캔 데이터를 오토캐드 프로그램으로 파일 변환 후, Sizekorea의 인체 기준점 측정방식에 따라 인체 체표면 데이터에 측정을 위한 주요 계측점인 겨드랑위벽점, 겨드랑뒤벽점, 젖꼭지점, 견갑골 돌출점, 앞목점, 옆목점, 뒷목점, 어깨끝점을 인체의 우측 부분에 각각 표시하였다.

표시된 측정점을 기준으로 앞길이, 등길이, 목옆젖꼭지길이, 어깨길이를 계측하였으며, 앞길이와 등길이는 각각 앞목점, 뒷목점에서 젖가슴둘레선까지의 길이와 젖가슴둘레선에서 허리둘레선까지의 길이로 세분화하여 계측하였다.

둘레방향으로는 젖가슴둘레의 앞판 부분을 앞중심선, 젖꼭지점, 겨드랑위벽점, 옆선을 기준으로 나누어 계측하였으며, 젖가슴둘레선의 뒤판 부분은 뒤중심선, 견갑골돌출점, 겨드랑뒤벽점, 옆선을 지나는 선을 기준으로 나누어 각각 계측하였다. 허리둘레선의 앞판 부분은 앞중심선, 젖꼭지점에서 직선으로 내린 선, 겨드랑위벽점에서 직선으로 내린 선, 옆선을 기준으로 나누어 계측하였으며, 허리둘레의 뒤판 부분은 뒤중심선, 견갑골에서 내린 수직선, 겨드랑뒤벽점에서 옆선과 평행으로 내

린 선, 옆선을 기준으로 나누어 계측하였다[표 1]. 각 세부 부위의 측정 치수는 모두 삼차원 스캔 데이터의 체표면을 따라 측정하였으며, 측정된 각 부위별 치수를 체형별로 비교하기 위하여 ANOVA test를 실시하였다.

표 1. 인체 계측부위 및 계측방법

No	부위	기호	계측방법
1	젖가슴둘레 앞1	FB1	앞중심선에서 젖꼭지점까지의 젖가슴둘레 길이
2	젖가슴둘레 앞2	FB2	젖꼭지점에서 겨드랑위벽점에서 수직으로 내린선까지의 젖가슴둘레 길이
3	젖가슴둘레 앞3	FB3	겨드랑위벽점에서 수직으로 내린선에서 옆선까지의 젖가슴둘레 길이
4	허리둘레 앞1	FW1	앞중심선에서 젖꼭지점에서 직선으로 내린 선까지의 허리둘레 길이
5	허리둘레 앞2	FW2	젖꼭지점에서 직선으로 내린 선에서 겨드랑위벽점에서 직선으로 내린 선까지의 허리둘레 길이
6	허리둘레 앞3	FW3	겨드랑위벽점에서 직선으로 내린 선에서 옆선까지의 허리둘레 길이
7	앞길이1	FL1	앞목점에서 젖가슴둘레선까지의 앞중심선 길이
8	앞길이2	FL2	젖가슴둘레선에서 허리둘레선까지의 앞중심선 길이
9	젖가슴둘레 뒤1	BB1	뒤중심선에서 견갑골에서 수직으로 내린 선까지의 젖가슴둘레 길이
10	젖가슴둘레 뒤2	BB2	견갑골에서 내린 수직선에서 겨드랑뒤벽점까지의 젖가슴둘레 길이
11	젖가슴둘레 뒤3	BB3	겨드랑뒤벽점에서 옆선까지의 젖가슴둘레
12	허리둘레 뒤1	BW1	뒤중심선에서 견갑골에서 내린 수직선까지의 허리둘레
13	허리둘레 뒤2	BW2	견갑골에서 내린 수직선에서 겨드랑뒤벽점에서 옆선에 평행하게 내린선까지의 허리둘레
14	허리둘레 뒤3	BW3	겨드랑뒤벽점에서 옆선에 평행하게 내린 선에서 옆선까지의 허리둘레
15	등길이1	BL1	뒤목점에서 젖가슴둘레선까지의 뒤중심선 길이
16	등길이2	BL2	젖가슴둘레선에서 허리둘레선까지의 뒤중심선 길이
17	목옆젖꼭지길이	BPL	옆목점에서 젖꼭지점까지의 체표면 길이
18	겨드랑위벽사이길이	FWD	양쪽 겨드랑위벽점 사이의 길이
19	겨드랑뒤벽사이길이	BWD	양쪽 겨드랑뒤벽점 사이의 길이
20	어깨길이	ShL	옆목점에서 어깨점사이의 길이

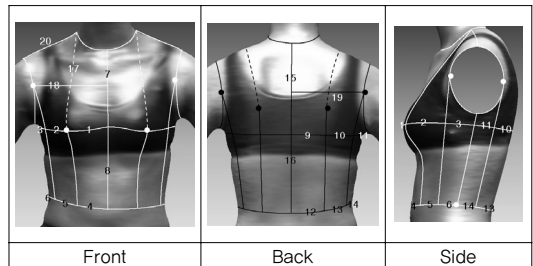


그림 1. 3D 인체 데이터 계측부위

3. 체형별 기본 원형 제작

분석한 인체 자료를 반영하여 30대 여성의 체형에 따른 기본 바디스 원형을 제작하였다. 필요한 인체치수는 구간별로 세분화하여 측정하여 제시된 다트량을 반영하여 상반신 원형을 체형별로 제작하였다.

30대 여성의 기본 원형은 신문화식 패턴 제도 방법(2008)에 따라 제도하였다. 문화식 패턴 제도는 여성용 기본 원형에 관한 선행연구들[13-15]에서 활발히 사용되어 왔다. 신문화식 패턴 제도 방법은 기존의 문화식 패턴 제도에서 허리 부분의 다트를 보다 세밀하게 나누어 배분한 방식으로, 기존 문화식 제도에서는 앞판과 뒤판에 각각 하나씩의 허리 다트가 있었으나 신문화식 제도에서는 앞판과 뒤판에 각각 2개의 허리 다트를 적용하여 허리의 맞음새를 보완하였으며, 새로이 추가된 다트는 사이드 패널을 쉽게 분리하여 디자인 변형을 용이하게 하고 있다. 본 연구에서는 상반신의 원형에서 체형에 따른 허리 부위의 맞음새를 보다 세밀히 살펴보고, 원형의 옆선과 사이드 패널의 형태가 체형 특성에 따라 어떻게 변화하는지를 살펴보기 위해 세밀화된 허리 다트 제도법을 적용한 신문화식 패턴 제도법을 기본 제도 방식으로 선정하여 사용하였다.

기본 사이즈 원형 제도에는 한국인 인체치수조사사업에서 조사된 30대 여성의 평균 젓가슴둘레(86cm)와 허리둘레(73cm), 등길이(38.5cm)를 기본 신체 치수로 사용하였다.

4. 체형별 인대 모형 제작

각 체형별로 제작된 기본 원형을 기초로 실제 입체모형을 만든 후, 이를 Hamamatsu사의 Bodyline Scanner C 9036-02를 이용하여 삼차원 스캔하였다. 스캔된 삼차원 데이터를 3D Max 프로그램(3dmax 9.0)을 이용하여 모델링 작업을 하여 최종 체형별 3D 기본 원형 인대 모형을 제작하였다.

III. 연구 결과 및 분석

1. 30대 여성 체형 유형 분류

인체 측정부위를 분석한 결과 30대 성인 여성의 체형은 세 가지 유형으로 분류되었다[표 2]. 유형 1은 30대 여성의 34%가 속하는 체형 유형으로, 몸 크기 요인이 매우 크고 몸길이 요인이 매우 작아, 몸통이 통통하고 작은 경향을 보였다. 상체가 다른 집단에 비해 현저히 길며 팔이 짧고 어깨가 솟았으며 목이 가는 편이었으며, 이 유형을 비만체형 집단으로 명명하였다. 유형 2는 30대 여성의 32%가 속하는 유형으로 몸크기 요인이 집단 중 가장 작으며 몸길이 요인은 가장 크게 나타나, 가늘고 긴 체형 특징을 보였다. 상반신 길이는 보통이고 팔이 긴 경향이 있었으며, 이 유형을 마른체형 집단으로 명명하였다. 유형 3은 30대 여성 34%의 체형으로, 몸 크기 및 신체 각 부위의 길이가 보통이었다. 상반신이 짧은 편이고 어깨가 길었으며, 이 유형을 보통체형 집단으로 명명하였다.

표 2. 요인분석 및 군집분석 결과

요인	체형유형	유형1	유형2	유형3	F	P
		비만체형 (n=176 / 34%)	마른체형 (n=166 / 32%)	보통체형 (n=173 / 34%)		
요인1	몸크기 (둘레, 두께)	.231 a	-.267 b	.072 a	12.10	.000***
요인2	몸길이 (높이, 길이)	-.015 b	.254 a	.024 b	35.62	.000***
요인3	팔길이	-.219 b	.334 a	-.087 b	18.35	.000***
요인4	목둘레	-.604 c	.946 a	-.306 b	203.81	.000***
요인5	상반신길이	.777 a	.010 b	-.760 c	179.51	.000***
요인6	어깨길이	-.125 b	-.404 c	.562 a	52.90	.000***
요인7	어깨기울기	.366 a	-.098 b	-.284 b	21.11	.000***
요인8	살길이	-.102 b	.208 a	-.058 b	5.17	.006**

주1) *p<.05, **p<.01, ***p<.001 (a, b, c는 Duncan test 결과)

2. 체형 집단에 따른 부위별 인체 치수 비교

객관적인 체형집단별 차이분석을 위해, 인체를 부위별로 나누어 그 치수를 비교하였다. 부위별 인체 측정치수를 전체 길이에서 차지하는 비율로 산출한 결과, 각 집단별로 FB2, BB2, BB3, FW2, BW3 부위에서 유의적인 차이가 나타났다[표 3].

젓가슴둘레의 치수를 앞면에서 세분화한 결과, FB2의 치수는 비만체형 11cm(45.36%), 보통체형 10.01cm(41.51%), 마른체형 9.51cm(40.4%)로 나타나 마른체형, 보통체형보다 비만 체형이 유의적으로 큰 것으로 나타났다(p<.05). 이는 비만체형의 경우 가슴둘레에 따른

치수변화가 앞 중심선 부위보다는 옆쪽에서 많이 나타나기 때문인 것으로 볼 수 있다. 따라서 상의 원형 패턴 제작 시 B.P와 앞품사이의 구간에 가슴둘레 치수 변화량을 체형별 차이를 두어 적용하는 것이 필요할 것으로 파악되었다.

비만체형의 젓가슴둘레 뒷면의 BB2 부위 치수는 7.95cm(36.5%)로 다른 체형보다 작게 나타났으며, BB3 부위 치수는 6.47cm(29.71%)로 다른 집단보다 크게 나타났다(p<.05). 마른체형과 보통체형의 BB2 부위는 8.69cm(40.06%), 8.69cm(40.05%)이었으며, BB3 부위는 5.38cm(24.8%), 5.41cm(24.93%)로 두 체형 간에 유의적인 치수 차이가 없어 부위별 형태가 비슷한 것으로 파악되었다. 따라서 비만체형의 젓가슴둘레 뒷면 부위의 원형 패턴 제도 시에는 견갑골에서 거드랑뒤벽점까지 부분의 체형별 치수 변화를 패턴 제작에 반영할 필요가 있다.

허리부분에 있어서는 허리둘레 앞면의 FW2 부위와 허리둘레 뒷면의 BW3 부위에서 체형에 따른 유의적인 치수 차이가 나타났다(p<.05). FW2 부위는 비만체형(37.01%), 보통체형(31.64%), 마른체형(28.45%) 순으로 나타나, 체형에 따른 허리둘레 앞면 부위의 치수 증가분량은 앞중심선으로 돌출되어 있는 복부 중앙부 보다는 복부의 측면 부분에서 주로 발생함을 알 수 있었다. 따라서 체형에 따른 패턴을 제작할 때에는 앞허리둘레 부위의 원형 설계 시 허리의 중심부분보다는 측면부위에서 허리 치수의 증가분을 배분하는 것이 효율적일 것으로 보여 진다.

허리둘레의 뒷면에서는 BW3 부위의 치수가 비만체형(35.71%)이 마른체형(29.02%)과 보통체형(28.70%)보다 유의적으로 크게 나타났다(p<.05). 이는 허리둘레의 뒷면은 뒤중심축이 돌출하여 둘레 치수가 증가하게 되는 것보다는 측면에 살이 붙는 형태로 비만이 진행되기 때문으로 파악되어진다. 따라서 비만체형의 경우, 뒤 허리부분의 원형 제작 시 측면 구간에서의 치수 변화량을 적절하게 반영해주는 것이 필요할 것이다.

길이방향으로는 앞중심길이에서 FL1 부위와 옆목점에서 젓꼭지점까지 길이인 BPL 부위에서 체형에 따른 유의적인 치수 차이를 보였다(p<.05). 이는 체형에 따

른 앞중심길이 부분의 치수 증가는 전체 앞중심길이의 균등한 증가 때문이 아니라 주로 젓가슴둘레 위쪽 부분의 치수 증가에 영향을 받기 때문인 것으로 파악된다. 특히 다른 체형에서 보다 비만체형의 경우 이러한 영향을 가장 많이 받는 것으로 나타났다. 따라서 다른 체형에 비해 젓가슴의 윗부분의 세로 길이의 증가 비율이 높은 비만체형은 원형 제도 시 젓가슴둘레선 위쪽 부분을 다른 체형보다 길게 해야 할 것으로 보여 진다.

표 3. 체형별 부위 치수 계측치 비교

부위	집단	치수				F	Sig.	
		비만 체형	마른 체형	보통 체형	평균			
		치수 (비율)	치수 (비율)	치수 (비율)	치수 (비율)			
1	젓가슴둘레 앞1	FB1	7.38 (30.43)	7.40 (31.44)	7.90 (32.77)	7.56 (31.55)	2.26	0.133
2	젓가슴둘레 앞2	FB2	11.00 (45.36)	9.51 (40.40)	10.01 (41.51)	10.22 (42.43)	3.33	0.049*
3	젓가슴둘레 앞3	FB3	5.87 (24.21)	6.63 (28.16)	6.20 (25.72)	6.22 (25.92)	1.79	0.195
	젓가슴둘레 앞/2		24.25 (100.0)	23.54 (100.0)	24.11 (100.0)	24.00 (100.0)	1.67	0.207
4	젓가슴둘레 뒤1	BB1	7.36 (33.79)	7.62 (35.13)	7.60 (35.02)	7.59 (34.85)	0.30	0.739
5	젓가슴둘레 뒤2	BB2	7.95 (36.50)	8.69 (40.06)	8.69 (40.05)	8.51 (39.07)	3.86	0.040*
6	젓가슴둘레 뒤3	BB3	6.47 (29.71)	5.38 (24.80)	5.41 (24.93)	5.68 (26.08)	4.12	0.034*
	젓가슴둘레 뒤/2		21.78 (100.0)	21.69 (100.0)	21.70 (100.0)	21.78 (100.0)	0.20	0.817
7	허리둘레 앞1	FW1	8.16 (41.82)	7.66 (41.58)	8.88 (46.06)	8.23 (43.15)	0.89	0.427
8	허리둘레 앞2	FW2	7.22 (37.01)	5.24 (28.45)	6.10 (31.64)	6.34 (33.05)	3.77	0.043*
9	허리둘레 앞3	FW3	4.13 (21.17)	5.52 (29.97)	4.30 (22.30)	4.55 (23.80)	2.46	0.144
	허리둘레 앞/2		19.51 (100.0)	18.42 (100.0)	19.28 (100.0)	19.12 (100.0)	3.78	0.044*
10	허리둘레 뒤1	BW1	7.05 (38.38)	7.76 (41.88)	7.70 (41.00)	7.56 (40.60)	0.65	0.533
11	허리둘레 뒤2	BW2	4.76 (25.91)	5.25 (28.33)	5.69 (30.30)	5.36 (28.79)	1.95	0.171
12	허리둘레 뒤3	BW3	6.56 (35.71)	5.52 (29.79)	5.39 (28.70)	5.70 (30.61)	3.46	0.050*
	허리둘레 뒤/2		18.37 (100.0)	18.53 (100.0)	18.78 (100.0)	18.62 (100.0)	0.15	0.859
13	앞중심길이1	FL1	19.40 (55.38)	17.96 (53.84)	16.29 (51.18)	16.95 (52.20)	5.13	0.017*
14	앞중심길이2	FL2	15.63 (44.62)	15.40 (46.16)	15.54 (48.82)	15.52 (47.80)	0.03	0.971
	앞중심길이		35.03 (100.0)	33.36 (100.0)	31.83 (100.0)	32.47 (100.0)	5.69	0.012*
15	등길이1	BL1	21.48 (59.17)	21.64 (59.34)	21.76 (60.29)	21.66 (60.38)	0.02	0.976
16	등길이2	BL2	14.82 (40.83)	14.83 (40.66)	14.33 (39.71)	14.21 (39.62)	0.46	0.638
	등길이		36.30 (100.0)	36.47 (100.0)	36.09 (100.0)	35.87 (100.0)	0.51	0.606
17	동염 젓꼭지길이	BPL	27.82	25.86	25.84	26.31	4.45	0.027*
18	거드랑앞벽 사이길이	FWD	15.82	16.24	16.34	16.19	0.41	0.665
19	거드랑뒤벽 사이길이	BWD	16.88	17.27	17.04	17.06	0.07	0.927
20	어깨길이	SHL	11.34	10.92	10.69	10.89	0.67	0.520

주1) 제시된 측정항목 중 둘레항목의 측정치수는 오른쪽 몸판에 서 측정한 값으로, 전체 둘레의 1/2에 해당하는 치수임.

주2) *p<.05, **p<.01, ***p<.001 (a,b,c는 Duncan test 결과)

3. 체형 집단에 따른 허리 다트의 위치 및 다트량 비교

체형별 원형을 제작하기 위한 인체 형태 정보를 수량적으로 분석하기 위하여 체형에 따른 다트량을 분석하였다. 전체 허리 다트량은 젓가슴둘레/2 치수에서 허리둘레/2 치수를 빼서 구하였는데, 비만체형, 마른체형, 보통체형의 허리 다트량은 각각 8.15cm, 8.28cm, 7.75cm로 나타났다. 허리둘레가 가장 큰 비만체형과 허리둘레가 가장 작은 마른체형의 허리 다트량의 차이가 통계적으로 유의적 차이가 없이 나타난 것은 허리둘레가 큰 비만체형은 젓가슴둘레 역시 크기 때문이며, 허리둘레의 치수가 작은 마른체형의 경우도 젓가슴둘레의 치수와 허리둘레에 비례하여 작기 때문에 허리다트 분량 설정 자체는 체형에 따른 큰 차이가 필요하지 않을 것으로 파악되었다[표 4].

그러나 허리둘레의 입체화를 위한 다트 분량이 실제 패턴에서 배분되어 적용되는 앞판 허리, 뒤판 허리, 옆선 허리 부위의 다트량 및 전체 다트량에 대한 비율을 체형별로 분석한 결과, 보통체형의 앞, 뒤, 옆 다트분량의 비율은 37.3%, 37.9%, 24.8%로 앞판과 뒤판의 다트 분량은 서로 비슷하고 옆선 다트 분량은 약간 적게 나타났다. 반면, 비만체형은 뒤 허리다트 분량이 42.9%로 다소 높게 나타났는데, 이는 비만체형의 경우 복부와 옆구리 부분에 비만에 의한 지방과 살이 많이 축적되어 전체 허리둘레의 치수를 증가시키며, 따라서 상대적으로 다른 체형에 비해 비만체형의 경우에는 복부의 입체화에 필요한 앞 허리 다트 분량이 크지 않음을 보여주는 결과이다. 그 결과 비만체형의 허리다트 분량은 뒤판에 상대적으로 더 많은 비율로 필요하게 되어 뒤 허리 부분의 다트 분량이 다른 부위보다 많은 것으로 보여진다.

각각의 다트량을 계산하여 통계적으로 유의성을 분석하였다. 상반신 원형 제도 시 앞판의 허리 다트량을 측정하기 위해 앞판 허리다트 분량(FB1과 FB2를 더한 치수에서 FW1과 FW2를 더한 치수의 차이)을 구한 결과, 비만체형이 3.00cm, 보통체형이 2.94cm으로 나왔으며, 마른체형이 4.01cm로 나타나 체형에 따른 차이를 보였다. 반면 뒤판 허리 다트 분량(BB1과 BB2를 더한

치수에서 BW1과 BW2를 더한 치수와와의 차이)을 구한 결과는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 옆선의 다트 분량과 기울기를 결정하는 옆선 허리 다트 분량(FB3와 BW3를 더한 치수와 FW3와 BW3를 더한 치수와의 차이)는 체형에 따라 통계적으로 유의한 차이를 나타냈는데, 비만체형은 1.65cm, 보통체형은 1.95cm이었으며, 마른체형은 0.98cm로 나타나 일자형의 밋밋한 체형을 지닌 마른체형에서 측면의 옆선 다트 분량이 가장 적게 필요한 것으로 나타났다.

표 4. 체형별 다트 분량 비교 (단위:cm)

다트분량	체형	비만 체형	마른 체형	보통 체형	전체 평균	F	sig
앞판 허리다트 분량 (FB1+FB2)-(FW1+FW2)	3.00 b (36.8)	4.01 a (48.4)	2.94 b (37.3)	3.30 (40.3)	5.79	.005**	
뒤판 허리다트 분량 (BB1+BB2)-(BW1+BW2)	3.50 (43.9)	3.30 (39.8)	2.99 (37.9)	3.25 (40.4)	1.94	.153	
옆선 허리다트 분량 (FB3+BB3)-(FW3+BW3)	1.65 a (20.2)	0.98 b (11.8)	1.95 a (24.8)	1.54 (19.3)	5.54	.006**	
전체 다트 분량 (젓가슴둘레/2-허리둘레/2)	8.15 (100%)	8.29 (100%)	7.88 (100%)	8.10 (100%)	1.08	.347	

주1) 제시된 측정항목 중 들레항목의 측정치수는 오른쪽 몸판에서 측정된 값으로, 전체 들레의 1/2에 해당하는 치수임.
 주2) *p≤.05, **p≤.01, ***p≤.001 (a,b,c는 Duncan test 결과)

이와 같은 결과는 전체 다트 분량은 비슷하게 나타나더라도 체형에 따라 각 다트의 위치 및 분량이 세부적으로는 다르게 배분되어야 할 것을 의미한다. 비만체형이나 보통체형에 비해 마른체형에서 앞다트량이 뒤다트량에 비해 많았으며, 옆다트량은 적게 나타났다. 이는 보통체형과 비만체형은 가슴둘레와 허리둘레의 단면도 형태가 둥근 형태를 보이고 있는 반면, 마른체형은 옆으로 납작하게 퍼진 형태의 가슴둘레와 허리둘레 단면도를 지니고 있어 옆다트량이 상대적으로 작게 나타난 것으로 파악할 수 있다. 또한, 마른 체형은 가슴둘레 치수는 다른 체형보다 작지만 허리둘레가 잘록하며 특히 복부의 지방이 상대적으로 가장 적어 전체 다트량 중 앞허리 다트에서의 비중이 다른 체형에 비해 크게 형성된 것으로 파악된다. 따라서 상반신 원형 제작 시 전체 치수에 따른 변화를 제도에 반영함과 동시에 체형별 특징을 보여주고 있는 부위별 다트량의 분포를 함께 적용 해주어야만 인체에 적합한 원형 제작이 이루어 질 것으로 여겨진다.

4. 체형 집단별 상반신 원형 설계

체형에 따라 다트의 분량 및 위치에 차이를 반영하여 상반신 원형을 설계하였다. 이를 위하여 체형별로 다트량을 산출한 [표 4]의 결과를 앞중심다트, 앞옆다트, 옆다트, 뒤옆다트, 뒤중심다트의 5부분으로 다시 세분화하여 계산하였다[표 5].

앞중심다트(A), 앞옆다트(B), 옆선다트(C), 뒤옆다트(D), 뒤중심다트(E)의 분량을 계산하기 위해, [표 3]에서 산출한 구간별 가슴둘레의 치수값(FB1, FB2, FB3, BB1, BB2, BB3)과 구간별 허리둘레의 치수값(FW1, FW2, FW3, BW1, BW2, BW3)의 차이를 각각 계산하여 a, b, c, d, e, f의 5구간의 값을 먼저 구하였다.

앞중심다트는 앞중심선에서 앞품선까지의 구간에 곡면을 표현하기 위해 필요한 입체화 분량으로 앞판의 젓가슴둘레선상에서 a구간과 b구간의 사이인 젓꼭지점을 기준으로 놓이게 되며, 앞옆다트는 앞품점을 기준으로 사이드패널의 진동 프린세스 라인선을 따라 놓이게 되며 b구간과 c구간사이에 놓이게 된다. 따라서 b구간에서의 젓가슴둘레와 허리둘레 치수 차이를 절반씩 나누어 앞중심다트와 앞옆다트 분량의 설정에 사용하도록 하였다. 그 결과 앞중심선에서 젓꼭지점까지의 구간의 차이인 a와 젓꼭지점에서 앞품까지의 구간 차이의 절반인 1/2b를 앞중심다트분량 A로 최종 설정하였다. 이와 같은 방식으로 B, C, D, E의 다트 분량을 [표 5]와 같이 설정하였다.

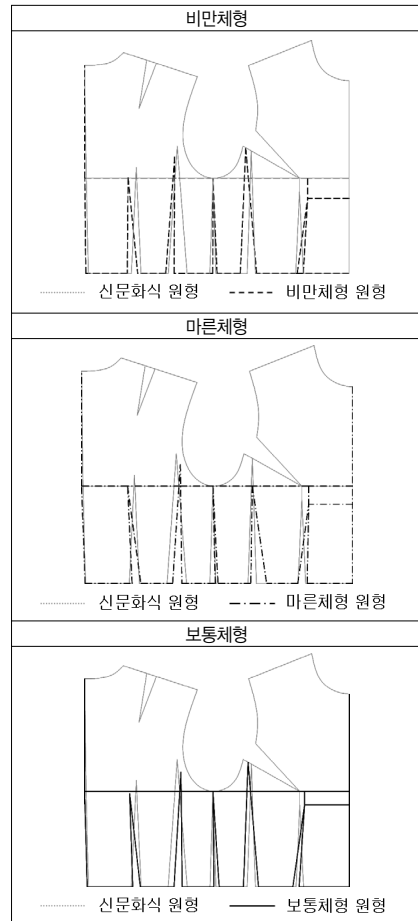


그림 2. 체형별 바디스 원형 비교

표 5. 체형에 따른 부위별 허리다트량 계측

다트분량	비만 체형		마른 체형		보통 체형		전체평균		
	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	(%)	
a	FB1-FW1	0.78	9.57	0.66	7.97	0.68	8.77	0.71	8.77
b	FB2-FW2	3.78	46.38	4.67	56.40	3.61	46.58	4.02	49.79
c	FB3-FW3	1.74	21.35	1.11	13.41	1.90	24.52	1.58	19.76
d	BB1-BW1	0.31	3.80	0.14	1.69	0.10	1.29	0.02	0.27
e	BB2-BW2	3.19	39.14	3.44	41.55	3.00	38.71	3.21	39.80
f	BB3-BW3	0.09	1.10	0.14	1.69	0.02	0.26	0.07	0.85
드롭치		8.15	100.0	8.28	100.0	7.75	100.0	8.06	100.0
A	앞중심다트(a+1/2b)	1.11	13.62	1.68	20.23	1.13	14.52	1.30	16.12
B	앞옆다트(1/2b+1/2c)	2.76	33.87	2.89	34.90	2.76	35.55	2.80	34.77
C	옆다트(1/2c+1/2f)	0.83	10.12	0.49	5.86	0.96	12.39	0.76	9.46
D	뒤옆다트(1/2e+1/2f)	1.55	19.02	1.65	19.93	1.51	19.48	1.57	19.48
E	뒤중심다트(d+1/2e)	1.91	23.37	1.58	19.08	1.40	18.06	1.63	20.17
전체 다트 분량		8.15	100.0	8.28	100.0	7.75	100.0	8.06	100.0

체형별 패턴의 허리다트 분량은 전체 다트 분량에서 각각의 다트 분량의 비율을 반영하여, 비만체형의 앞판 원형은 앞중심다트량 13.62%, 앞옆다트량 33.87%, 옆다트량 10.12%, 뒤옆다트량 19.02%, 뒤중심다트량 23.37%를 적용하였고, 마른체형은 앞중심다트량 20.23%, 앞옆다트량 34.9%, 옆다트량 5.86%, 뒤옆다트량 19.93%, 뒤중심다트량 19.08%를 적용하였다. 비만체형은 앞중심다트량 13.62%, 앞옆다트량 33.87%, 옆다트량 10.12%, 뒤옆다트량 19.02%, 뒤중심다트량 23.37%을 원형 제도에 각각 적용하였다.

삼차원 인체 스캔 데이터에서 체형에 따른 인체의 각 부분별 치수의 차이를 반영하여 다트의 위치와 분량을 반영하여 제작한 체형별 상반신 원형은 [그림 2]와 같

다. 동일한 가슴둘레 치수로 제작한 기준원형(신문화식 원형, 2008)에 체형에 따른 다트량을 적용한 결과, 옆선과 각 부분별 다트량의 차이에 따른 원형의 형태가 체형별로 다르게 나타났다. 특히 앞중심다트(A)나 뒤중심다트(E)보다는 옆선(C)과 앞, 뒤 사이드 패널선 다트(B, D)에서 그 차이가 두드러지게 나타났다.

앞판 원형의 경우, 마른체형의 원형은 다른 체형에 비하여 앞다트의 분량이 많고, 앞옆 다트의 위치가 중심에 가깝고 앞쪽 사이드 패널이 넓은 경향을 보였다. 이는 30대 보통체형이나 비만체형이 배부분의 돌출로 인하여 앞중심 부분에 다트량이 적으면서 둘레 치수가 크므로, 상대적으로 마른체형의 앞 사이드 패널이 넓어진 결과로 보여 진다.

뒷판 원형을 살펴보면, 비만체형의 경우 뒤 사이드 패널선의 위치가 다른 체형에 비해 뒤 중심쪽으로 위치한다. 이는 비만체형의 경우, 지방층의 위치가 허리뒤쪽의 옆구리 부분에 많아 사이드 패널이 다른 체형에 비해 넓어진 결과로 보인다.

5. 체형 집단별 인대 모형 제작

평면상에서 제작된 체형별 기본원형간의 세부 구성선 위치 및 그 차이가 실제 3차원으로 의복에 구현되었을 때 어떻게 달라지는지 그 효과를 확인하고자 3D 기본원형 모형을 제작하였다. 이를 위해 각 체형 집단별로 계측된 평균치수를 바탕으로 2차원의 기본 원형 패턴을 종이 상태에서 입체 모형으로 만든 후, 삼차원 스캐너로 스캔하여 형상 데이터를 수집하였다. 스캔 데이터를 3D Max 프로그램을 이용하여 모델링 작업을 하여 체형별 3D 기본 원형 인대를 제작하였다(그림 3).

제작된 원형의 맞음새를 확인한 결과 앞면과 뒷면에서의 맞음새는 모든 원형에서 많은 차이가 나타나지는 않았다. 옆면에서 옆선의 놓임과 앞옆다트, 뒤옆다트의 놓임에 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 일반적으로 가슴둘레와 허리둘레, 등길이를 가지고 제도하는 경우, 형태에 중요한 영향을 미치는 다트량을 가슴둘레에서 허리둘레를 뺀 치수로 앞, 뒤 원형에 일률적으로 적용하는 것은 측면의 맞음새에 문제점이 나타날 수 있음을 보여주고 있다. 특히, 체형의 변화가 많이 발생하는 30

대 여성에게서는 출산의 여부와 비만도의 정도에 따라 앞, 뒤의 둘레차이가 많이 발생하고, 그 형태에 따라서 다트의 위치와 크기가 달라지는 만큼 이를 반영한 원형 제도가 필요할 것으로 사료된다.

	실제 입체 모형	삼차원 스캔 데이터	3D 기본 원형 모형
비만 체형			
마른 체형			
보통 체형			

그림 3. 체형별 3D 인대 제작 방법

제작된 3D 기본 원형 모형은 인체에 의복 여유량이 포함된 기본 원형 패턴이기 때문에 실제 입었을 때 인체에 붙는 정도를 직접 가능하여 보기 위한 착용용 모

텔링에는 적합하지 않다. 그러나 의복구성선의 위치 및 원형 제작 및 변형 시에 유용할 것이며, 각 부위별 치수 차이를 3차원 형상으로 분석하고 비교하기에는 용이할 것으로 생각된다.

IV. 결론

본 연구는 삼차원 인체 계측에서 얻은 인체 형태 정보를 분석하여 30대 여성의 체형별 인체 형태 특성을 파악하고, 이를 바탕으로 인체의 형태 정보를 부위별 다트량을 통해 분석하여 삼차원 인체 정보 특성이 반영된 원형을 제작하였다. 체형에 따라 제작된 원형을 바탕으로 입체모형을 제작하여 이를 스캔 후, 모델링 작업을 거쳐 체형에 맞는 원형 인대를 제시하였다.

30대 성인 여성의 상반신 삼차원 인체 형상 자료를 분석한 결과, 체형 특성은 보통체형, 비만체형, 마른체형으로 분류되었다.

체형에 따른 지방과 근육 분포에 따른 형태 차이를 보기 위해, 가슴둘레와 허리둘레를 부위별로 나누어 계측하여 분석한 결과, 체형에 따라 젓가슴둘레 앞2, 젓가슴둘레 뒤2, 젓가슴둘레 뒤3, 허리둘레 앞2, 허리둘레 뒤3, 앞길이1, 목옆깃폭지길이에서 유의적인 차이가 나타났다. 이는 동일한 신체 치수를 지니더라도 체형에 따라 그 형태에 차이가 있음을 보여주었다.

형태 차이를 반영할 수 있는 원형을 제작하기 위하여 계측된 부분별 인체치수를 반영하여 앞, 뒤, 옆 다트량을 계산하였다. 앞 허리다트와 옆선 허리다트 분량이 체형에 따라 차이가 있었다. 마른체형은 앞허리 다트량이 컸으며, 옆선허리 다트량이 작은 것으로 나타나 전체 다트량이 비슷하더라도 체형에 따라 다트의 위치 및 분량이 달라져야 함을 의미하였다.

계측된 다트량과 다트 위치를 반영하여 원형을 제작한 결과 체형에 따른 원형에서의 다트 위치 및 사이드패널의 위치가 다르게 나타났으며, 이를 모델링하여 만든 체형별 인대는 인체의 입체 형상을 만들기 위한 다트선을 포함하고 있고, 이는 기본 원형 제작 및 원형의 활용에 있어서 맞춤새가 좋은 의복을 제작하기 위한 기

초선으로 활용될 수 있다.

본 연구는 체형별로 10명을 대상으로 한 결과로 이를 실질적으로 원형에 적용하기에는 무리가 있다. 그러나 자동 계측점 설정 및 자동 계측 프로그램을 활용하여 체형별 데이터를 계측하여 그 치수를 반영하여 원형 제작이 이루어지면 체형에 따른 의복의 맞춤새 향상에 많은 도움이 될 것으로 생각된다.

참고 문헌

- [1] G. Cooklin, S. G. Hayes, and J. Mcloughlin, *Introduction to Clothing Manufacture(2nd ed.)*, Iowa: Wiley-Blackwell, 2006.
- [2] 김경화, 남윤자, “성인 여성의 기성복 치수에 관한 연구”, *한국의류학회지*, 제28권, 제1호, pp.143-153, 2004.
- [3] W. Aldrich. *Metric Pattern Cutting for Women's Wear*, Iowa: Wiley-Blackwell. 2008.
- [4] 이진숙, 이정란, “20~30대 여성의 체형별 기성복 만족도에 관한 연구” *패션비즈니스*, 제12권, 제4호, pp.88-98, 2008.
- [5] 석혜정, 김인숙, “연령과 체형에 따른 성인 남성의 기성복 맞춤새 만족도 조사”, *한국의류학회지*, 제31권, 제2호, pp.308-318, 2007.
- [6] 조신현, 석혜정, “3차원 인체 형상 데이터를 이용한 목밑둘레 유형화 연구 - 20대 여성을 중심으로 -”, *한국복식학회지*, 제58권, 제6호, pp.35-41, 2008.
- [7] 김수아, 최혜선, “3차원 인체 형상을 이용한 실버 여성 패션 산업용 인대 모형 개발”, *복식문화연구*, 제17권, 제6호, pp.161-173, 2010.
- [8] 손부현, 김소영, “3차원을 이용한 중년 비만 여성용 스커트 설계 방법론 연구”, *복식문화연구*, 제16권, 제5호, pp.852-862, 2008.
- [9] 서추연, 박순지, “노년 여성 3-D 입체형상 데이터를 활용한 상반신 원형 설계방법 연구”, *한국의류학회지*, 제32권, 제5호, pp.846-858, 2008.

- [10] KATS, 3차원 인체 형상을 이용한 여자 다기능 의복생산용 바디 개발, 2005년 표준화부문 연구용역사업 결과보고서, 과천; 기술표준원, 2005.
- [11] 김수아, 최혜선, “3차원 인체 형상을 이용한 실버 여성 패션 산업용 인대 모형 개발”, 복식문화연구, 제18권, 제1호, pp.80-92, 2010.
- [12] 남윤자, 이주현, “Ubiquitous 환경과 가상착의 기술 : 3차원 인체 형상과 가상착의”, 패션정보와 기술, 제5권, pp.41-53, 2008.
- [13] 김연행, 김동남, 김여숙, “여성용 길원형의 조사 연구”, 디자인연구, 제5권, pp.93-110, 2000.
- [14] 심규남, 서정권, 이원자, “3차원 계측장치를 이용한 길원형의 여유량 분석”, 한국의류산업회지, 제2권, 제3호, pp.239-245, 2000.
- [15] 정복희, 나미향, “20대 여성의 Tight-fit 원형 설계에 관한 연구”, 대한가정학회지, 제39권, 제8호, pp.137-153, 2001.

오 설 영(SeolYoung Oh)

정회원



- 1995년 2월 : 연세대학교 의류환경학과(이학사)
- 2000년 8월 : 연세대학교 의류환경학과(이학석사)
- 2006년 2월 : 연세대학교 의류환경학과(이학박사)

▪ 2012년 4월 ~ 현재 : 한성대학교 의생활학부 강의전담교수

<관심분야> : 의복구성, 의류생산설계

저 자 소 개

서 동 애(DongAe Suh)

정회원



- 1993년 2월 : 연세대학교 의류환경학과(이학사)
- 1997년 2월 : 연세대학교 의류환경학과(이학석사)
- 2001년 8월 : 연세대학교 의류환경학과(이학박사)

▪ 2005년 9월 ~ 현재 : 명지대학교 디자인학부 부교수

<관심분야> : 패션디자인, 의복구성