

제8차 Size Korea 스캔 데이터와 3D 가상 의류제작 소프트웨어를 활용한 35~54세 여성의 체형별 토르소 원형 개발

Yu Rui¹⁾ · 유은주 · 송화경^{1)†}

이화여자대학교 의류산업학과

¹⁾경희대학교 의상학과

Development of Torso Slopers by Body Type for Women Aged 35-54 Using 8th Size Korea Scan Data and 3D Virtual Garment Production Software

Rui Yu¹⁾, Eun Joo Ryu, and Hwa Kyung Song^{1)†}

Dept. of Fashion Industry, Ewha Womans University; Seoul, Korea

¹⁾*Dept. of Clothing and Textiles, Kyung Hee University; Seoul, Korea*

Abstract: The body shape of women typically changes after the age of 35, influenced by factors such as pregnancy, childbirth, and hormonal fluctuations. A previous study classified torso shapes into three types using measurements extracted from scans of 200 women aged 35 to 54, sourced from the 8th Size Korea dataset. Type 1 features the longest upper body and the flattest back and hips. Type 2 is characterized by a pronounced curve in the back and a forward-leaning upper body. It also has the flattest abdomen and the most steepest shoulders. Type 3 is distinguished by the most protruding hips and the largest overall body size. This follow-up study aimed to develop torso slopers for these three torso types. To achieve this, three widely-used pattern drafting methods from university textbooks and research were selected. A 3D representative scan of each body type was virtually fitted using CLO 3D software, with six experts conducting fit evaluations. The results indicated that Uh's(2000) torso sloper method was the most suitable and was subsequently utilized to develop slopers for the three body types. For the Type 1 pattern, the verticality of the side seam required adjustment. For Types 2 and 3, modifications were made to patterns in cases where the average fit evaluation score for specific areas was 2.5 or lower. To validate the developed pattern method, fit evaluation results before and after the pattern modifications were analyzed. The findings demonstrated improved fit across nearly all evaluated areas.

Key words: torso sloper(토르소 원형), middle-aged women(중년 여성), 3D body scan(3D 인체형상), Size Korea(한국인 인체치수조사), 3D virtual garment(3D 가상 의상)

1. 서 론

인체는 중년에 접어들면서 노화되기 시작하여 인체의 골격과 근육에 변화가 나타나게 된다. 중년 이후 신진대사 감소로 인한 지방 침착으로 복부, 둔부 등에 지방이 쌓이게 되고 척추의 변화 및 골밀도의 변화 등으로 등이 굽게 되는 체형변화도 나타나게 된다(Song et al., 2022). 중년층의 연령 범위는 연구의 목적에 따라 다양한 연령대가 선택되고 있다. 한국재정정보원과 기획재정부는 중장년을 40~64세로 정의하고 의복구성분야 연구에서는 중년을 40~59세(Cha, 2019; Park & Lee, 2003)

또는 35~55세(Sung & Ha, 2012; Sung & Yang, 2006) 등으로 정의하고 있다. 최근에는 인간의 수명이 증가하면서 중년을 40대 이상으로 정의하는 경우가 다수이나, 여성은 35세 이후에 임신, 출산, 호르몬 변화 등의 영향으로 신체 변화가 발생하여 둘레가 증가하고 자세와 체형에 변화가 시작되는 점을 감안하여(Cha, 2021; Kim & Kim, 2013; Korean Agency for Technology and Standards[KATS], 2021a; Sung & Kim, 2015) 본 연구는 중년 여성의 연령을 35~54세로 정의하고자 한다.

중년여성 체형분석에 관한 대부분의 선행연구들은 제5차~7차 Size Korea 자료에 포함된 둘레, 길이, 높이 등의 측정치를 이용하여 체형을 분석하고 있는 것으로 나타났으나 등돌출, 목기울기, 상체기울기 등과 같은 체형분석을 위해서는 다양한 측정값 추출이 필요하다고 사료되었다. 또한 제7차 Size Korea가 실시된 2015년 이후에도 여성의 체형 변화가 이루어진 것으로 나타나 제8차 Size Korea 자료를 이용한 체형분석이 필요할 것으로 사료되었다. 선행연구 중에는 Lee(2023)의 연구가 유일

†Corresponding author: Hwa Kyung Song

Tel. +82-2-961-9180, E-mail: hksong@khu.ac.kr

©2024 The Korean Fashion and Textile Research Journal(KFTRJ). 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.

하게 제8차 Size Korea 자료를 이용하여 50~69세 여성의 하반신 체형을 분석하였으며, 대부분 여성 체형 분석에 관한 선행연구는 목에서 허리까지의 상체 또는 하체를 분리하여 연구를 진행하고 있었던 실정이었다. 본 연구가 중년 여성의 연령으로 정의한 35~54세의 토르소 형태 분석에 관한 연구는 아직 없는 것으로 나타났다.

여성의 토르소 원형은 셔츠, 재킷, 코트, 원피스 등의 기본 원형으로 사용되기 때문에 정확한 패턴 설계가 중요하다. 이를 위해선 목부터 엉덩이까지의 정확한 형태 분석이 필요하다. 대학 교재와 선행연구를 살펴본 결과, 가장 많이 사용되고 있는 패턴법은 Lee(2012), Lee et al.(2013), Lim(2017), Uh(2000)과 Yoo(2001) 5종으로 파악되었다. 패턴법의 특징을 비교한 결과, Lee(2012)의 패턴법은 허리둘레, 엉덩이 둘레 등에 특정한 여유량이 지정되어 있지 않고 임의로 값을 반영하게 되어 있어서 패턴제작 경험이 부족한 경우 활용하기가 어려울 것으로 사료되었다. Yoo(2001)의 패턴법은 Uh(2000)의 패턴법과 앞품, 앞뒤편 깊이와 너비 등의 패턴법 공식이 유사하였으나 가슴다트 분량(앞처짐)의 경우 3.5cm로 고정되어 있었다. Lim(2017)과 Yoo(2001)의 패턴법은 유사한 편이었지만 앞품, 뒤품, 뒷목 너비, 뒤향 여유분 등에서 차이가 나타났다. Lee et al.(2013)의 패턴법은 Lim(2017)과 Yoo(2001)의 패턴법과 비교했을 때 가슴둘레를 이용하여 산출된 공식 자체가 다수 항목에서 다른 것으로 나타났다. 현재 이용되고 있는 토르소 원형의 패턴법은 2000~2017년에 개발된 것으로 현재 중년여성의 체형에 적합하게 패턴이 설계되기는 어려울 것으로 판단되었다.

중년여성을 타겟으로 하는 대부분의 의류업체들은 체형분석을 바탕으로 의복 원형을 개발하기보다는 20~30대 표준체형에 여성에게 적합하게 만들어져 있는 원형을 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레와 같은 주요 부위의 패턴을 비례적으로 축소하거나 확대하는 방식으로 변형하여 사용하고 있는 실정이었다. 이러한 생산방식으로 인하여 중년여성의 의복 패턴은 체형 특징을 제대로 반영하지 못하여 의복 맞춤새 만족도를 저하시키고 있다. 따라서 다양한 중년 소비자들의 의복 맞춤새 만족도를 높이기 위해서는 패턴 설계 시 신체 크기만 고려하는 것이 아니라 체형의 특징을 분석하여 체형별 특징을 고려한 패턴설계가 이루어질 필요가 있다고 사료된다.

본 연구는 선행연구(Yu et al., 2023)의 후속 연구로, 선행연구에서 추출한 3개의 체형별 토르소 원형을 개발하고자 한다. 이후 본 연구는 CLO 3D 소프트웨어를 이용하여 체형별 특성이 반영된 토르소 원형을 개발하여 35~54세 여성을 대상으로 한 의류업체에게 셔츠, 재킷, 원피스 등의 맞춤새를 향상시킬 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 중년여성 체형 분류 및 판별에 관한 선행연구

본 연구의 선행으로 진행된 중년여성 체형 분류에 관한 선

행연구(Yu et al., 2023)는 제8차 Size Korea(KATS, 2021b) 데이터로부터 35~54세 여성 200명의 스캔을 추출하고 Rhino의 add-in 알고리즘 에디터인 Grasshopper를 이용하여 개발한 자동 기준점 탐색 및 측정 알고리즘(Ryu & Song, 2022)을 이용하여 44개 항목의 측정치를 추출하여 수평크기, 상체길이, 등돌출, 상체기울기, 목위치, 목기울기, 엉덩이길이, 가슴돌출, 배돌출, 어깨각도와 엉덩이돌출, 총 11개의 요인을 추출하였다.

이후 군집 분석을 통해 중년 여성의 토르소 형태가 3개로 분류되었고 각 토르소 형태의 유형별 특징을 파악하기 위하여 35~54세 여성 전체와 유형별 11개의 요인별 항목들에 대한 분산분석 및 Duncan-test를 실시한 결과는 Table 1과 같다. 유형별 특징을 살펴보면, 유형 1은 등과 엉덩이가 가장 납작한 체형, 유형 2는 상체가 앞으로 기울고 등이 가장 돌출되었으며 배가 가장 덜 돌출되고 어깨가 처진 체형, 유형 3은 전체적으로 가장 통통하고 엉덩이가 돌출된 체형으로 나타났다. 본 연구는 3개 체형별 평균값에 해당되는 형상을 대표 3D 스캔으로 선정하였고 선정된 3D 인체형상의 치수를 패턴제작에 이용하였다.

또한 임의의 여성이 선행연구에서 구분한 토르소 유형을 판별할 수 있도록 2개의 판별함수(유형별 적중률 - 유형 1: 93.3%, 유형 2: 96.8%, 유형 3: 90.5%, 총 판별 적중률 - 93.5%)를 도출하고 판별점수에 대한 산점도를 유형별로 표시하여 각 개인이 본인의 판별점수를 산점도와 비교하면 토르소 유형을 파악할 수 있도록 하였다. 즉, 임의의 여성이 본 연구에서 제시하는 토르소 원형을 개발하고자 할 경우, 판별함수에 포함된 항목을 측정하고 판별함수를 통해 토르소 유형을 파악한 후 유형에 해당하는 토르소 원형 패턴법으로 제작하면 될 것으로 사료된다.

3. 연구방법

본 연구는 35~54세 여성 토르소 유형별 토르소 원형을 개발하기 위한 절차는 다음과 같다. 첫째, 대학 교재와 연구에 가장 많이 사용되고 있는 패턴법 3개를 선정하고 둘째, 35~54세 평균체형에 가까운 유형 1의 대표 3D 스캔을 선정하여 obj 포맷으로 CLO 3D 소프트웨어에 불러온 후, 패턴법 3종에 대한 토르소 원형을 제작하여 가상착장 시켰다. 셋째, 6명의 전문가가 맞춤새 외관평가를 한 결과를 바탕으로 가장 적합한 패턴법을 선정하였다. 넷째, 선정된 패턴법을 이용하여 3개 체형의 대표 3D 스캔의 토르소 원형을 제작하여 가상착장 시킨 후, 전문가를 대상으로 맞춤새 평가를 실시하여 맞춤새가 좋지 않은 부위에 대한 패턴 수정을 실시하였다. 최종 패턴의 적합성을 검증하기 위해 3개 체형에 대한 맞춤새 외관평가를 실시한 후, 최종적으로 체형별 토르소 연구원형을 제시하였다.

3.1. 토르소 원형 개발을 위한 참고원형 패턴법 선정방법

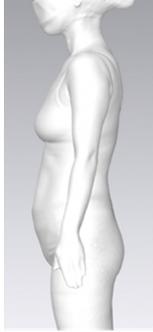
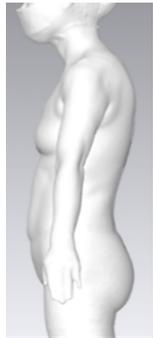
본 연구는 대학 교재와 연구에 가장 많이 사용되고 있는 패턴법 3종(Lee et al., 2013; Lim, 2017; Uh, 2000)을 본 연구

Table 1. Means of three torso shape groups on 44 body measurements

Component & variable	Total (n=200)	Group 1 (n=75, 37.5%)		Group 2 (n=62, 31%)		Group 3 (n=63, 31.5%)		F
PC 1: Overall body size		-0.2	A	-0.1	A	0.3	B	5.340**
Girth: waist	78.8	77.7	A	79.0	A	79.9	A	0.926
Girth: bust	89.9	88.0	A	89.8	AB	92.2	B	4.212*
Girth: abdomen	88.6	87.2	A	87.6	A	91.2	B	4.829**
Width: between shoulder points	32.9	31.6	A	33.2	B	34.3	C	13.229**
Length: front neck-shoulder	17.4	16.6	A	17.8	B	18.0	B	13.520**
Length: back neck-shoulder	18.2	17.6	A	18.0	A	19.1	B	13.301**
Length: across shoulder	36.4	35.2	A	35.8	A	38.2	B	13.229**
BMI	22.2	21.4	A	22.3	AB	23.2	B	5.117**
Girth: hip	95.6	93.5	A	95.6	B	98.1	C	10.725**
Waist girth / Hip girth	0.8	0.8		0.8		0.8		0.959
Hip girth / Waist girth	1.2	1.2		1.2		1.2		0.929
Length: side neck-bust point	26.7	26.6	AB	26.2	A	27.1	B	3.201*
Width: between back protrusion	19.2	18.6	A	20.0	B	19.3	B	7.531**
Abdomen girth / Hip girth	0.9	0.9		0.9		0.9		2.199
PC 2: Upper body length		0.5	C	-0.1	B	-0.5	A	17.850**
Height: side neck-waist	37.5	38.6	C	37.6	B	36.1	A	19.443**
Height: back neck-waist	39.2	40.2	C	39.3	B	37.9	A	16.481**
Height: front neck-waist	33.3	34.8	C	34.0	B	32.8	A	14.931**
Height: shoulder-waist	33.9	34.8	C	33.1	B	31.8	A	29.112**
Height: scapular-waist	27.9	29.3	C	27.7	B	26.5	A	25.376**
Length: back neck-back waist	41.0	41.8	B	41.1	B	39.7	A	11.275**
Length: side neck-bust point-waist	42.1	43.0	B	41.6	A	41.4	A	10.264**
Height: bust point-waist	15.0	16.1	A	15.0	B	13.8	A	17.282**
PC 3: Back protrusion		0.4	B	-1.0	A	0.5	B	76.014**
Angle: side neck-shoulder	-0.3	1.9	B	-6.2	A	2.8	B	63.104**
Angle: front neck-shoulder-side neck	15.8	16.9	B	13.5	A	16.7	b	38.443**
Angle: back neck-back protrusion	16.8	16.0	A	19.5	B	15.2	A	38.831**
Angle: back neck-scapular	20.9	20.3	B	23.7	C	18.9	A	26.316**
PC 4: Upper body slope		-0.0	AB	-0.3	A	0.3	B	6.116**
Angle: side waist-shoulder	5.1	4.7		5.4		5.2		0.899
Angle: side waist-side neck	4.4	4.8	B	3.0	A	5.5	B	16.738**
Angle: side waist-back neck	11.0	11.0	B	9.7	A	12.3	C	17.376**
Angle: side waist-front neck	-3.0	-2.2	B	-4.7	A	-2.3	B	15.003**
Angle: back waist-back protrusion	11.6	10.1	A	11.7	B	13.3	C	21.508**
PC 5: Neck position		0.2	C	0.0	AB	-0.3	A	3.814*
Angle: shoulder-back protrusion	54.9	56.5	B	54.3	A	53.4	A	13.149**
Angle: side neck-shoulder-back protrusion	71.0	71.6	B	74.0	C	67.3	A	33.689**
Angle: side neck-shoulder-back neck	31.8	32.2	B	32.1	B	31.1	A	3.424*
PC 6: Neck inclination		0.1	AB	-0.3	A	0.2	B	3.194*
Angle: back neck-front neck	29.3	30.5	B	29.0	AB	28.2	A	2.413*
Height: back neck-front neck	5.3	5.4		5.3		5.2		0.880
PC 7: Hip length		-0.14	A	0.08	A	0.09	A	1.234
Height: waist-hip	20.1	19.4	A	20.0	A	21.0	B	8.011**
Length: waist-hip	20.1	19.8		20.5		20.1		0.600
PC 8: Bust prominence		-0.06	A	-0.08	A	0.14	A	0.970
Bust girth / Underbust girth	1.2	1.2	A	1.2	AB	1.2	b	4.391*
Bust girth / Waist girth	1.2	1.1		1.1		1.2		1.961
Angle: front waist-bust point	-9.1	-7.7		-10.1		-9.7		2.700
PC 9: Abdomen prominence		0.2	B	-0.4	A	0.2	B	6.943**
Abdomen girth / Underbust girth	1.2	1.1	A	1.1	A	1.2	B	4.324*
PC 10: Shoulder slope		-0.2	A	0.4	B	-0.1	A	8.011**
Angle: shoulder	21.2	20.5	A	22.8	B	21.2	A	4.137*
PC 11: Buttocks prominence		-0.7	A	0.1	B	0.7	C	47.474**
Angel: back waist-hip	16.6	14.7	A	16.7	B	18.8	C	38.962**

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$, A<B<C

Table 2. Characteristics and representative 3D scan images of torso types(Yu, et al., 2023)

Torso type	Characteristics(n, %)	Frontal view	Sagittal view
1	Type 1 has the longest upper body, the flattest back and hips. (n=75, 37.5%)		
2	Type 2 has the most curved back and the most forward upper body. Its abdomen was the least protruding and its shoulder was the most sloped. (n=61, 30.5%)		
3	Type 3 featured the shortest upper body, the most protruding hips, and the largest overall body size. (n=64, 32.0%)		

의 참고원형 패턴법으로 선정하였다(Fig. 1).

다음 단계로 본 연구는 참고원형 1종을 선정하기 위하여 3개의 유형 중 35~54세 여성의 평균체형에 가까운 유형 1의 대표 3D 스캔을 선정하여 패턴 3종에 대한 패턴을 설계하였다. 대표 3D 스캔은 Table 2에 제시된 유형 1의 평균값에 가까운 스캔으로 선정하였다. 3D 스캔 파일은 obj 포맷으로 CLO 3D 소프트웨어에 불러온 후, 참고원형으로 선정한 패턴법 3종에 대한 토르소 원형패턴을 제작하여 가상착장시켰다. 이후 의상학 분야 전문가 6인이 앞면 13항목, 뒷면 10항목, 옆면 7항목, 총 30항목에 대한 부위별 맞춤새와 전체적인 맞춤새를 평가하는 3항목(앞면, 뒤면, 전체)에 대한 설문조사를 실시하였다. 부위별 맞춤새 평가는 Table 3과 같이 5점 척도로 이루어졌으며 전체적인 맞춤새(앞면, 뒤면, 옆면) 평가에는 1점(매우 적당하지 않다)~5점(매우 적당하다)의 척도를 사용하였다.

최종적으로 본 연구에 사용할 참고원형 패턴법 1종을 선정하기 위하여 설문 결과를 통계 기법을 이용하여 분석하였다. 평가자(전문가와 석사과정 이상의 대학원생) 6인의 평가가 일관성이 있어 신뢰할 수 있는지를 파악하기 위하여 신뢰도 검정을 실시하였다. 신뢰할 수 있다고 판단된 경우, 패턴법 3종에 대한 맞춤새 평가 결과를 비교하기 위하여 반복측정 분산분석 및 후속검정을 실시하였다.

패턴법 3종에 대한 전체적 맞춤새 평가 문항은 평가 척도가 서열 척도로 1점은 1점, 5점은 5점 그대로 사용하였다. 그러나 부위별 맞춤새 평가 문항은 부위에 따른 맞춤새의 적합도 정도를 비교하기 위하여 1점과 5점은 1점(매우 적당하지 않다), 2점과 4점은 2점(적당하지 않다)으로 코딩을 변경하고 3점은 3점(적당하다) 그대로 사용하여 3점에 가까울수록 맞춤새가 적합한 것으로 해석할 수 있도록 하였다. 그러나 세부적으로 부

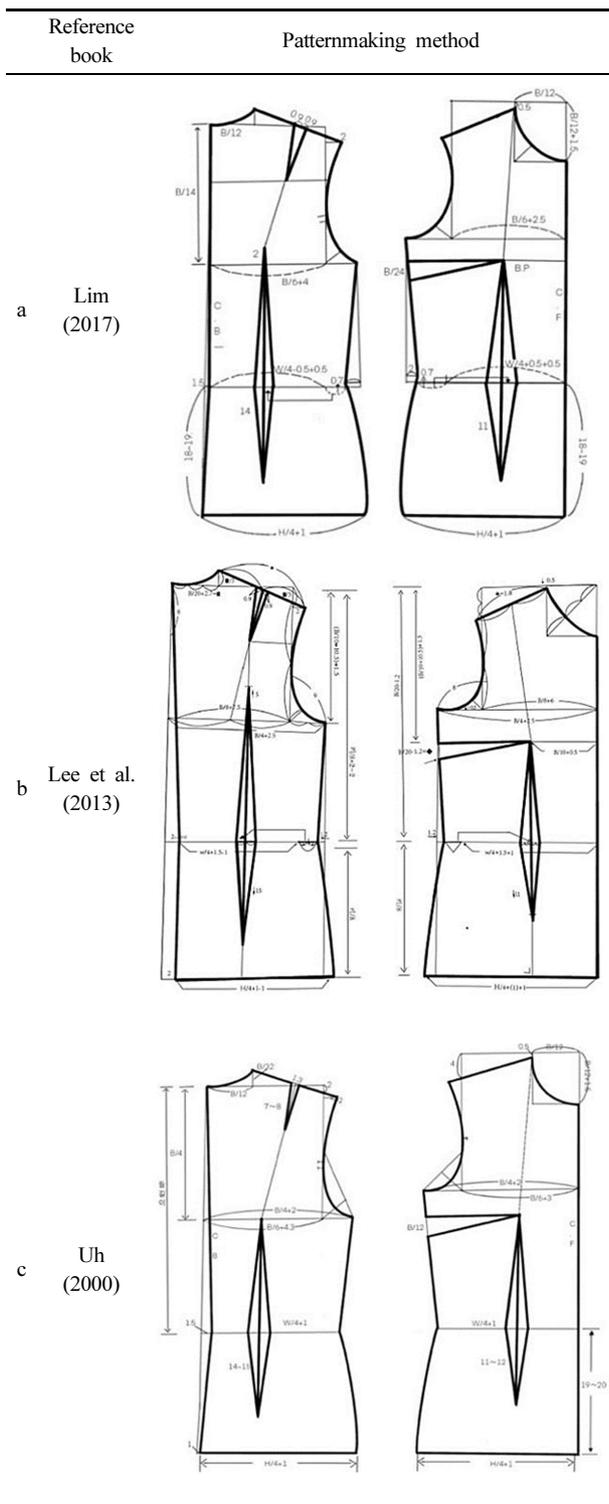


Fig. 1. Reference patternmaking methods

위에 따른 맞춤새에 대한 문제점을 파악하기 위해서는 원래 척도인 5점 척도별 비율을 산출하였다.

Table 3. Scale for fit evaluation by body part

Item	1 point ~ 5 point
Width	Narrow ~ Wide
Length	Short ~ Long
Girth	Tight ~ Loose
Position	Low ~ High
Shoulder position	Forward ~ Backward
Perpendicularity of the sideseam line	Tilted ~ Perpendicular
Horizontal alignment of the hemline	Hiking toward the front ~ Hiking toward the back
Perpendicularity of the sideseam line	Tilted ~ Perpendicular
Sideseam location	Shifted toward the front ~ Shifted toward the back

3.2. 체형별 토르소 원형 설계방법

본 연구는 3개 체형별 평균값에 해당하는 형상을 대표 3D 스캔으로 선정하였고 선정된 3D 인체형상의 치수를 이용하여 체형별 토르소 원형을 제작한 후, CLO 3D 소프트웨어에 각 체형의 obj 포맷의 스캔 파일을 불러와 토르소 원형을 가상착장시켰다. 체형별 토르소 원형의 맞춤새 평가 방법(평가자 인원, 설문문항, 문항별 척도 변경방법, 통계 분석방법)은 참고원형 패턴법 1종 선정시의 평가 방법과 동일하게 설계하였다.

부위별 맞춤새 평가 결과에서 평균 2.5점 이하의 점수를 받은 항목에 대하여 패턴 수정을 실시하여 체형별 최종 연구원형을 제시하였다. 최종 패턴의 적합성을 검증하기 위해 패턴 수정후에 대한 맞춤새 평가를 실시한 후, 패턴 수정전과 수정후에 대한 대응표본 t-검정을 실시하였다.

4. 연구결과

4.1. 토르소 원형 개발을 위한 참고원형 패턴법 선정결과

본 연구는 3개 체형 중 35~54세 여성의 평균체형에 가까운 유형 1의 3D 스캔을 선정하여 obj 포맷으로 CLO 3D 소프트웨어에 불러온 후, 참고원형 패턴법 3종 [(a) 임지영 식(Lim, 2017), (b) 이형숙 식(Lee et al., 2013), (c) 어미경 식(Uh, 2000)]으로 제작한 토르소 원형패턴과 가상착장한 상태는 Fig. 2와 같다.

최종적으로 본 연구에 사용할 참고원형 패턴법 1종을 선정하기 위하여 외관평가에 대한 설문 결과를 통계 기법을 이용하여 분석하였다. 먼저 평가자(전문가와 석사과정 이상의 대학원생) 6인의 평가가 일관성이 있어 신뢰할 수 있는지를 파악하기 위하여 신뢰도 검정을 실시한 결과, (a) 패턴법 설문결과에 대한 Cronbach α 값은 0.779, (b) 패턴법은 0.844, (c) 패턴법은 0.732으로 높게 나타났기 때문에 설문평가에 포함된 모든 항목을 분석에 이용하였다.

패턴별 맞춤새 평가 결과를 비교하기 위하여 반복측정 분산 분석 및 후속검정을 실시한 결과는 Table 4와 같다. 앞면에서는

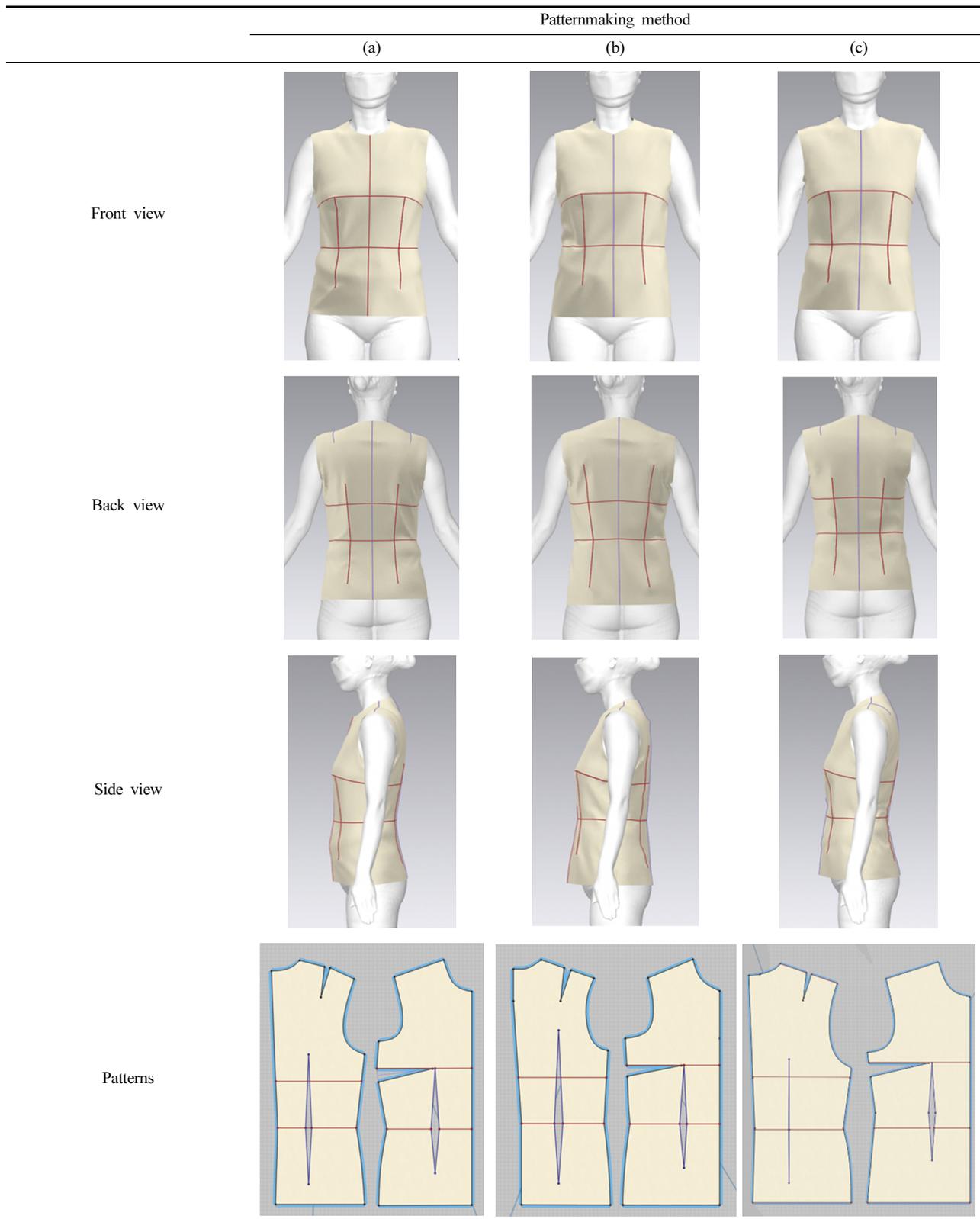


Fig. 2. Fit status and patterns for torso type 1 by three patternmaking method

앞목점 위치, 앞품, 젓가슴둘레, 허리둘레, 허리다트 길이, 허리다트 위치, 앞중심선의 수직정도, 토르소 원형길이, 앞 진동둘레 항목에서 3개 패턴법 모두 맞춤새 평가 점수가 2.5 이상으로 나타났으며, 패턴법들 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 목너비 항목에서 (c) 패턴법의 맞춤새 점수는 3.00으로 (a)와 (b) 패턴법의 맞춤새 점수인 2.50, 2.33 보다 높게 나타났다. 배둘레 항목에서는 (b), (c) 패턴법의 점수가 2.67으로 (a) 패턴

법의 점수인 1.17보다 높게 나타났다. 밑단둘레 항목에서 (c) 패턴법의 점수는 3.00으로 (a)와(b) 패턴법의 맞춤새 점수인 2.33, 2.83 보다 높게 나타났다.

뒤면에서는 어깨너비, 뒤품, 허리둘레, 밑단둘레, 허리다트 길이, 허리다트 위치, 뒤중심선의 수직정도 항목에서 모두 맞춤새 평가 점수가 2.5 이상이 나타났고 패턴법들 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 뒷목점 위치 항목에서 (c) 패턴법의 맞춤

Table 4. Fit evaluation results of torso slopers drafted using three different patternmaking methods

Items for fit evaluation	Patternmaking method			F	p
	a	b	c		
Neck width	2.50(0.23) ab	2.33(0.21) b	3.00(0.00) a	3.824*	0.058
Front neck point position	2.50(0.54)	2.60(0.51)	2.60(0.51)	0.172	0.844
Chest ease	2.67(0.51)	2.50(0.54)	2.83(0.4)	0.556	0.590
Bust ease	2.60(0.51)	2.67(0.51)	3.00(0.00)	1.000	0.402
Waist ease	2.33(0.52)	2.33(0.81)	3.00(3.00)	2.105	0.204
Abdomen ease	1.17(0.48) b	2.67(0.52) a	2.67(0.52) a	19.286***	0.000
Hem ease	2.33(0.51) b	2.83(0.40) ab	3.00(0.00) a	5.909**	0.020
Bust point position	2.17(0.75) b	2.83(0.41) a	2.83(0.40) a	10.000***	0.004
Waist dart length	2.33(0.51)	2.50(0.55)	2.83(0.41)	1.207	0.339
Waist dart position	2.33(0.52)	2.83(0.40)	2.83(0.41)	2.143	0.168
Perpendicularity of the center front line	2.83(0.41)	2.50(0.55)	2.83(0.41)	1.000	0.402
Torso sloper length	3.00(0.00)	2.83(0.41)	3.00(0.00)	1.000	0.402
Armhole length	2.33(0.82)	2.50(0.54)	2.67(0.52)	0.455	0.547
Back neck point position	2.16(0.41) b	2.00(0.89) a	3.00(0.00) a	6.739**	0.014
Shoulder length	2.83(0.41)	3.00(0.00)	2.67(0.51)	1.667	0.237
Across back ease	2.66(0.16)	2.16(0.75)	3.00(0.00)	2.021	0.183
Waist ease	2.50(0.55)	2.17(0.75)	2.83(0.41)	2.500	0.132
Hem ease	2.83(0.41)	3.00(0.00)	2.67(0.52)	1.000	0.402
Armhole length	3.00(0.00) a	2.00(0.63) b	3.00(0.00) a	15.000***	0.001
Shoulder dart length	2.67(0.82) a	1.67(0.82) b	3.00(0.00) a	8.125***	0.008
Waist dart length	2.67(0.52)	2.50(0.84)	3.00(0.00)	1.000	0.402
Waist dart position	2.83(0.41)	2.33(0.52)	2.83(0.41)	2.143	0.168
Perpendicularity of the center back line	3.00(0.00)	2.83(0.40)	3.00(0.00)	1.000	0.402
Side neck point position	2.83(0.41) ab	2.00(0.00) b	3.00(0.00) a	31.000***	0.000
Shoulder point position	2.33(0.82) b	2.00(0.00) c	3.00(0.00) a	7.000**	0.013
Underarm point position	2.33(0.82) ab	1.83(0.75) b	3.00(0.00) a	6.379**	0.016
Horizontal alignment of the waistline	2.50(0.84) a	1.83(0.41) b	3.00(0.00) a	10.882***	0.003
Horizontal alignment of the hemline	2.50(0.84) a	1.83(0.41) b	2.67(0.52) a	7.000**	0.013
Perpendicularity of the sideseam line	1.83(0.75)	2.67(0.52)	2.33(0.51)	2.714	0.114
Sideseam location	2.33(0.82)	2.67(0.52)	2.67(0.52)	2.500	0.132
Front fit	2.83(0.98) b	3.00(0.63) b	4.67(0.52) a	12.333***	0.002
Back fit	3.00(1.26) b	2.67(0.82) b	4.50(0.55) a	7.354**	0.011
Overall fit	3.00(1.26) b	2.83(0.75) b	4.67(0.52) a	8.810***	0.006

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$, $a > b > c$

Shaded: Items with significant differences, marked with 'a' for the best fit
Fit scale for front, back, and side view: 1(very poor fit) to 3(very good fit)
Fit scale for overall fit: 1(very poor fit) to 5(very good fit)

새 점수는 3.00으로 (a)와 (b) 패턴법의 점수인 2.16, 2.00 보다 높게 나타났다. 어깨다트 길이 항목에서는 (c) 패턴법의 맞음새 점수는 3.00으로 (a)와 (b) 패턴법의 맞음새 점수인 2.67, 1.67 보다 높게 나타났다.

옆면에서는 옆선 수직정도, 옆선 위치는 3개 패턴법에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 목옆점 항목에서는(c) 패턴법의 점수는 3.00으로 나타났으나 (a)와 (b) 패턴법의 점수는 2.83, 2.00으로 낮게 나타났다. 겨드랑점 높이 항목에서는 (c) 패턴법 점수는 3.00으로 나타났으나 (a)와 (b) 패턴법은 각각 2.33, 1.83으로 나타났다. 허리선 수평정도 항목에서는 (c) 패턴법의 점수인 3.00으로 나타났으나 (a)와 (b) 패턴법은 점수가 각각 2.50, 1.83으로 낮게 나타났다. 밑단 수평정도 항목에서는 (c) 패턴법의 점수는 2.67으로 나타났으나 (a) 패턴법은 2.5, (b) 패턴법은 1.83으로 낮게 나타났다.

앞면의 전체적인 맞음새 항목에서 (c) 패턴법의 점수는 4.67으로 가장 높게 나타났으나 (a)와 (b) 패턴법은 2.83, 3.00으로 나타났다. 뒤면의 전체적인 맞음새 항목에서는 (c) 패턴법의 점수가 4.50으로 가장 높게 나타났으나 (a)와 (b) 패턴법은 각각

3.00과 2.67으로 나타났다. 전체적 맞음새는 (c) 패턴법이 4.67으로 가장 높게 나타났으나 (a)와 (b) 패턴법은 3.00, 2.83으로 나타났다. 따라서 본 연구는 토르소 유형별 패턴설계를 위한 참고원형으로 (c) 패턴법을 선정하였다.

4.2. 체형별 토르소 원형 설계

본 연구는 3개 체형의 3D 대표 스캔을 선정하여 CLO 3D 소프트웨어에 각 체형의 obj 포맷의 스캔 파일을 불러온 후, 참고원형 패턴법 3종 중 가장 적합하다고 선정된 (c) 패턴법을 이용하여 각 체형의 토르소 원형을 제작하고 Fig. 3과 같이 3D 가상착장 하였다.

체형별 토르소 원형의 맞음새 평가 결과를 비교하기 위하여 반복측정 분산분석 및 후속검정을 실시한 결과는 Table 5와 같다. 앞면 항목에 앞목점위치, 허리둘레, 밑단둘레, 깃폭지점위치, 허리다트 위치, 앞중심선의 수직정도, 토르소 원형 길이의 맞음새 점수는 세 유형 모두 2.5 이상으로 나타났고 체형간 유의미한 차이를 보이지 않았다. 목너비 항목에서 유형 1의 맞음새 점수는 2.67, 유형 2는 2.83, 유형 3은 1.66으로 나

Torso type	Representative 3D scan model	Front view	Back view	Side view	Pattern
1					
2					
3					

Fig. 3. Fit status and patterns by torso type.

타났다. 외관평가 문항별 척도 비율을 살펴본 결과, 유형 3의 문제점은 ‘약간 넓다’가 66.7%로 나타났다. 앞몸 항목에서 유형 1의 점수는 3.00으로 나타났으나 유형 2는 2.00, 유형 3은 2.33으로 나타났다. 유형 2와 3의 문제점은 ‘약간 크다’가 66.7%씩 나타났다. 뒷몸 항목에서 유형 1과 유형 3의 점수는 3.00으로 나타났으나 유형 2의 점수는 2.16으로 낮게 나타났다. 유형 2의 문제점은 ‘약간 크다’가 50%로 나타났다. 허

리다트의 길이 항목에서 유형 1와 유형 2의 맞음새 점수는 3.00으로 나타났으나 유형 3의 점수는 2.50으로 나타났다. 앞진동둘레 항목에서 유형 1의 점수는 3.00으로 높게 나타났으나 유형 2와 유형 3은 각각 2.50과 2.67으로 나타났다. 외관평가 문항별 척도 비율을 살펴본 결과, 유형 2 문제점은 ‘약간 조임’ 33.3%, 유형 3 문제점은 ‘약간 헐렁하다’가 33.3%, ‘매우 헐렁하다’가 33.3%로 나타났다.

Table 5. Fit evaluation results of torso slopers by torso type

Items for fit evaluation	Torso type			F	p
	Type 1	Type 2	Type 3		
Neck width	2.67(0.52) a	2.83(0.40) a	1.66(0.52) b	9.348***	0.005
Front neck point position	3.00(0.00)	2.80(0.41)	2.60(0.52)	1.000	0.402
Chest ease	3.00(0.00) a	2.00(0.63) b	2.33(0.52) b	7.000**	0.013
Bust ease	3.00(0.00) a	2.16(0.75) b	3.00(0.00) a	7.353**	0.011
Waist ease	3.00(0.00)	2.67(0.81)	2.67(0.51)	1.000	0.402
Abdomen ease	2.67(0.52)	2.33(0.82)	2.33(0.51)	0.625	0.555
Hem ease	3.00(0.00)	3.00(0.00)	2.83(0.41)	1.000	0.402
Bust point position	3.00(0.00)	3.00(0.00)	2.83(0.41)	1.000	0.402
Waist dart length	3.00(0.00)	3.00(0.00)	2.5(0.54)	5.00**	0.031
Waist dart position	3.00(0.00)	2.83(0.41)	3.00(0.00)	1.000	0.402
Perpendicularity of the center front line	2.83(0.41)	3.00(0.00)	3.00(0.00)	1.000	0.402
Torso sloper length	3.00(0.00)	2.16(0.75)	2.00(0.89)	1.000	0.402
Armhole length	3.00(0.00) a	2.50(0.54) b	2.67(0.52) b	6.739**	0.014
Back neck point position	2.67(0.52)	2.50(0.84)	2.67(0.52)	0.217	0.808
Shoulder length	3.00(0.00) a	2.00(0.63) c	1.33(0.52) b	27.143***	0.000
Across back ease	3.00(0.00) a	1.83(0.41) b	1.83(0.75) b	14.412***	0.001
Waist ease	3.00(0.00) a	2.33(0.81) a	2.33(0.81) a	3.077*	0.091
Hem ease	3.00(0.00)	2.83(0.41)	3.00(0.00)	1.000	0.402
Armhole length	3.00(0.00) a	1.50(0.83) b	1.83(0.75) b	11.552***	0.003
Shoulder dart length	2.83(0.41)	2.67(0.52)	3.00(0.00)	1.000	0.402
Waist dart length	2.83(0.41)	2.67(0.52)	2.50(0.83)	1.667	0.237
Waist dart position	2.83(0.41)	2.83(0.41)	2.83(0.41)	0.000	1.000
Perpendicularity of the center back line	3.00(0.00)	3.00(0.00)	3.00(0.00)	-	-
Side neck point position	2.67(0.52) a	1.67(0.82) b	3.00(0.00) a	10.000***	0.004
Shoulder point position	3.00(0.00) a	2.00(0.63) b	2.83(0.41) a	9.118***	0.006
Underarm point position	3.00(0.00) a	2.33(0.52) b	2.00(0.63) b	5.385**	0.026
Horizontal alignment of the waistline	2.50(0.55)	2.50(0.55)	2.16(0.75)	0.625	0.555
Horizontal alignment of the hemline	2.50(0.55)	2.33(0.52)	2.67(0.52)	0.455	0.647
Perpendicularity of the sideseam line	2.16(0.75)	2.66(0.52)	2.33(0.82)	2.059	0.178
Sideseam location	2.67(0.52)	3.00(0.00)	2.50(0.84)	1.207	0.339
Front fit	4.67(0.82) a	3.17(0.41) b	3.33(0.82) ab	7.766***	0.009
Back fit	4.50(0.83) a	2.33(0.82) b	3.00(0.89) b	7.472***	0.01
Overall fit	4.83(0.41)	3.00(0.63)	3.17(0.75)	20.5556***	0.000

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$, a>b>c

Shaded: items with fit evaluation scores of 2.5 or below

Fit scale for front, back, and side view: 1(very poor fit) to 3(very good fit)

Fit scale for overall fit: 1(very poor fit) to 5(very good fit)

뒤면 항목에 뒷목점 위치, 밑단둘레, 어깨다트 길이, 허리다트 길이, 허리다트 위치, 뒤중심선의 수직정도의 맞춤새 점수는 세 유형 모두 2.5 이상이었으며 세 유형간 유의미한 차이가 나타

나지 않았다. 어깨너비 항목에서 유형 1의 점수는 3.00으로 나타났으나 유형 2는 2.00, 유형 3은 1.33으로 나타났다. 외관평가 문항별 척도 비율을 살펴본 결과, 유형 2의 문제점은 ‘약간

Table 6. Torso pattern adjustments for Type 2 and Type 3

(Unit: cm)

	Pattern overlap between pre- and post-adjustment		Fit problem	Pattern adjustment
	Back pattern	Front pattern		
Torso type 2			<p>The shoulder seam of the pattern is shifted towards the back due to a rounded posture.</p> <p>Due to the protruding back, there is an excess of ease around the back armhole.</p> <p>The scapula area is pulled, causing excess ease in the lower back area.</p> <p>Due to the sloped shoulders, the shoulder seam of the pattern is positioned further outward.</p> <p>Since the front center line does not account for the length extension needed for chest protrusion, the front length becomes shorter.</p>	<p>The shoulder seam is moved 1.5 cm towards the front.</p> <p>An excess of 2.6 cm in the back armhole is pivoted into the shoulder dart.</p> <p>The back waist dart intake is increased by 0.5cm on each side.</p> <p>The shoulder point is moved 0.7 cm towards the center, reducing the shoulder width.</p> <p>The hem point of the front center line is lowered by 0.5 cm.</p>
			<p>Due to a protruding hip shape, the back panel lacks sufficient area, causing the hem to rise.</p> <p>The protruding hips create excess ease in the lower back area.</p> <p>Due to a protruding abdomen, the front panel lacks sufficient area.</p> <p>Since the front center line does not account for the length extension needed for bust protrusion and the abdomen is also protruding, both the front and back center lengths are insufficient.</p> <p>The neck width in the pattern method is calculated using a formula based on the chest circumference, resulting in a larger size than actual.</p> <p>The shoulder width in the pattern method is calculated using a formula based on the chest circumference, resulting in a larger size than actual.</p> <p>Although the shoulder angle was drafted according to the pattern method's formula, it is not suitable for this body shape.</p> <p>Due to the protruding chest, there is an excess of ease in the front armhole.</p>	<p>The side seam of the back panel is extended 10mm outward from the waist to the hem, and the hem point of the back center line is lowered by 1 cm.</p> <p>The back waist dart intake is increased by 5mm on each side.</p> <p>The hem point on the side seam of the front panel is moved 10 mm outward.</p> <p>The hem point of the front center line is lowered by 1 cm.</p> <p>The neck side point is moved 0.5 cm towards the center, reducing the neck width.</p> <p>The shoulder point is moved 1.6 cm towards the center, reducing the shoulder width.</p> <p>The shoulder point is moved 1.5 cm downward, reducing the shoulder slope.</p> <p>An excess of 6mm in the armhole is pivoted into the bust dart.</p>

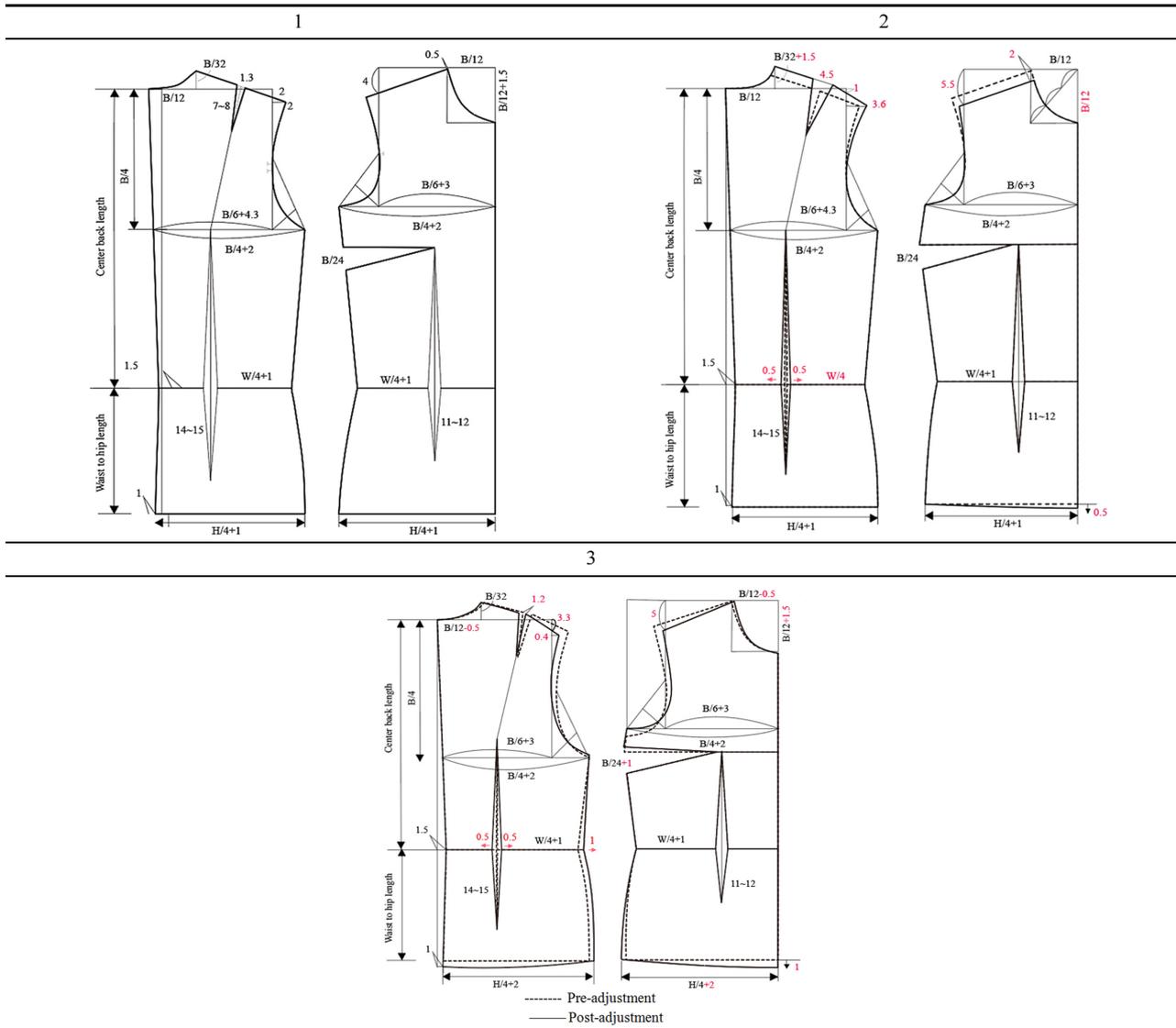


Fig. 4. Patternmaking method for three torso types

넓다'가 66.7%로 나타났고 유형 3의 문제점은 '매우 넓다'가 66.7%로 나타났다. 뒤폭 항목에서 유형 1의 점수는 3.00으로 나타났으나 유형 2, 유형 3은 1.83으로 나타났다. 외관평가 문항별 척도 비율을 살펴본 결과, 유형 2의 문제점은 '약간 작다'가 83.3%, 유형 3의 문제점은 '약간 크다'가 50.0%로 나타났다. 허리둘레 항목에서는 유형 1의 맞춤새 점수는 3.00으로 유형 2와 유형 3은 맞춤새 점수인 2.33으로 보다 높게 나타났다. 진동둘레 항목의 맞춤새 점수는 유형 1은 3.00으로 나타났으나 유형 2는 1.53, 유형 3은 1.83으로 나타났다. 외관평가 문항별 척도 비율을 살펴본 결과, 유형 2의 문제점은 '매우 너럭하다'가 66.7%로 나타났고 유형 3의 문제점은 '약간 너럭하다'가 50.0%로 나타났다.

옆면 항목에 허리선 수평정도, 밑단 수평정도, 옆선 수직정도, 옆선 위치의 맞춤새 점수는 세 유형 모두에서 2.5 이상이

있고 세 유형간 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 목옆점 항목에서 유형 3의 맞춤새 점수는 3.00으로 나타났으나 유형 1의 점수는 2.57, 유형 2의 점수는 1.67으로 나타났다. 외관평가 문항별 척도 비율을 살펴본 결과, 유형 2의 문제점은 '매우 앞쪽에 위치하다'가 50%로 나타났다. 어깨점 항목에서 유형 1의 맞춤새 점수는 3.00으로 나타났으나 유형 2는 2.0, 유형 3은 2.83으로 나타났다. 외관평가 문항별 척도 비율을 살펴본 결과, 유형 2 문제점은 '매우 앞쪽에 위치하다'가 50%로 나타났다. 겨드랑점 높이 항목에서 유형 1의 맞춤새 점수는 3.00으로 나타났으나 유형 2는 2.33, 유형 3은 2.00으로 나타났다. 외관평가 문항별 척도 비율을 살펴본 결과, 유형 2의 문제점은 겨드랑이점 높이가 '약간 높아서 진동둘레가 조인다'가 66.7%로 나타났다. 유형 3의 문제점은 '약간 낮아서 진동둘레가 헐렁하다'가 66.7%로 나타났다. 허리선 수평정도 항목에서 유형 1, 유형

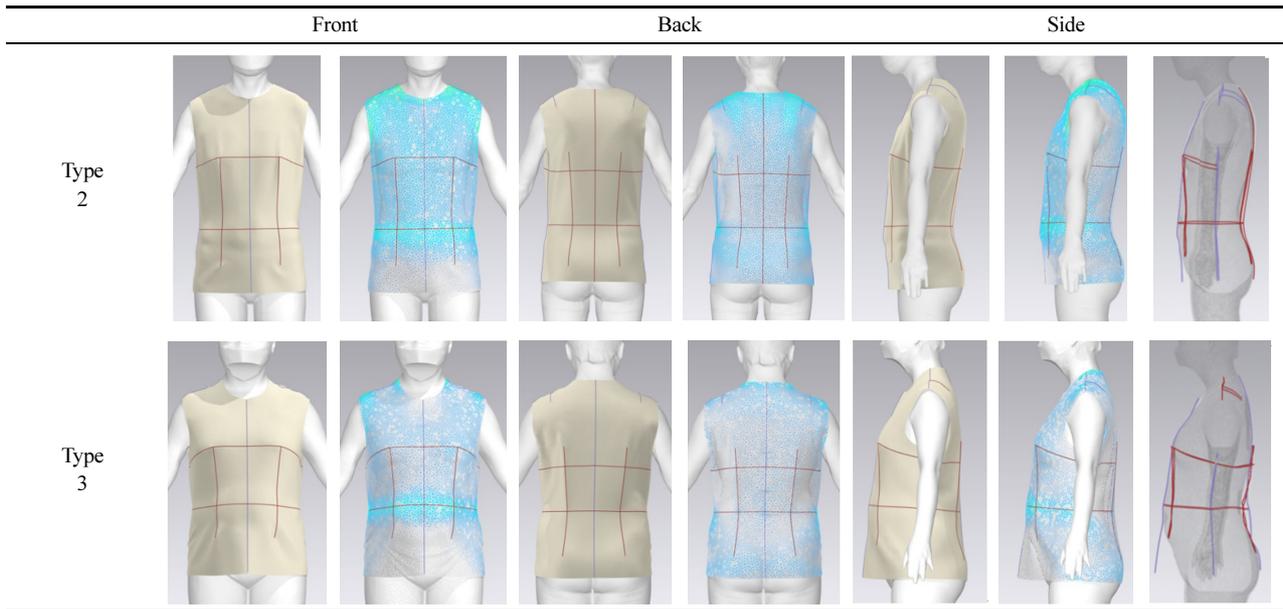


Fig. 5. Fit status after final pattern adjustment

2의 맞춤세 점수는 모두 2.50으로 나타났으나 유형 3은 2.16으로 나타났다. 밑단 수평정도 항목에서 유형 3의 맞춤세 점수는 2.67으로 나타났으나 유형 1과 유형 2는 각각 2.50, 2.33으로 나타났다. 옆선 수직정도 항목에서 유형 2의 맞춤세 점수는 2.66으로 나타났으나 유형 1과 유형 3은 각각 2.16, 2.33으로 나타났다. 옆선 위치 항목의 맞춤세 점수는 유형 2는 3.00, 유형 1은 2.67, 유형 3은 2.50으로 나타났다.

앞면의 전체적인 맞춤세는 유형 1점수는 4.67으로 가장 높게 나타났으나 유형 2와 유형 3 점수는 각각 3.17, 3.33으로 나타났다. 뒤면의 전체적인 맞춤세는 유형 1의 점수는 4.50으로 가장 높게 나타났으나 유형 2와 유형 3 점수는 각각 2.33과 3.00으로 나타났다. 전체적으로 맞춤세는 유형 1의 점수는 4.83로 가장 높게 나타났으나 유형 2와 유형 3은 3.00, 3.17으로 나타났다.

토르소 원형에 대한 맞춤세 평가 결과를 살펴보면, 유형 1은 옆선 수직정도만 제외하고 모든 항목에서 맞춤세가 좋은 것으로 나타났다. 유형 2는 등이 가장 굵은 체형이어서 패턴의 어깨선이 뒤쪽으로 치우쳐 있고 뒤폭은 조이지만 뒤진동둘레는 험렁한 문제점이 나타났다. 또한 숙여진 체형으로 인해 패턴의 앞폭과 젖가슴둘레가 컸으며 어깨가 가장 처진 체형이어서 어깨 길이가 길어 보이는 문제점이 나타났다. 유형 3은 전체적으로 가장 통통하고 엉덩이가 돌출된 체형으로 복부가 나와 배둘레가 부족하고 앞길이가 짧아서 밑단이 올라가는 문제점이 발생하였는데, 참고원형 패턴법이 목과 어깨너비가 가슴둘레를 이용한 산출식으로 제작되다 보니 실제 너비보다 넓게 제작된 문제점이 나타났다. 최종적으로 본 연구에서는 유형 1의 패턴은 옆선 수직정도만 제외하고 모든 항목에서 맞춤세가 좋은 편으로 판단되어 패턴수정을 실시하지 않았고, 유형 2와 유형 3의

패턴은 부위별 맞춤세 평가 평균점수가 2.5 이하로 나타난 경우 패턴을 수정하였다.

본 연구는 부위별 맞춤세 평가 결과에서 2.5점 이하의 점수를 받은 항목에 대해 패턴 수정을 진행하였다. 유형 1의 경우, 옆선 수직정도의 맞춤세 점수만 2.16으로 낮게 나타났다. 그러나 가슴, 허리, 엉덩이 부위의 여유분이 적당하고 옆선이 몸에 수직으로 위치하지는 않지만 각 부위의 두께의 중간 정도에 위치한 것으로 파악되어 수정을 진행하지 않았다.

반면에 유형 2와 유형 3은 맞춤세 평가 평균점수가 2.5 이하인 항목에 대하여 패턴 수정을 실시하였다. 유형별 패턴 수정방법은 Table 6, 패턴제작 공식이 포함된 패턴법 축도는 Fig. 4, 최종 가상착의 사진은 Fig. 5에 제시하였다. 유형 2는 등이 가장 굵은 체형이어서 패턴의 어깨선이 뒤쪽으로 치우치는 문제점이 발생하여 어깨선을 앞쪽으로 1.5 cm를 이동시켰다(Table 6). 기존 패턴법의 앞목깊이는 $B/12+1.5$ cm였지만 유형 2는 앞판의 목옆점이 아래쪽에 위치하게 되어 $B/12$ 로 패턴법 공식이 수정되었다(Fig 4). 앞판의 어깨점은 기존 패턴법에서는 목옆점 수평선에서 4 cm를 내리면 되었지만 유형 2는 5.5 cm를 내리게 패턴법이 수정되어야 한다.

유형 2는 등이 돌출되어 뒤진동둘레에 많은 여유분이 발생하여 뒤진동둘레 여유분 2.6 cm를 어깨다트로 피벗(pivot) 시키는 방법으로 패턴을 수정하였다. 기존 원형의 패턴법에서는 어깨다트양을 1.3 cm 부여하였지만 유형 2의 경우 4.5 cm를 부여하게 패턴법이 수정되어야 한다. 또한 유형 2는 등이 돌출되며 뒤허리에 여유분이 많이 발생하여 다트양을 양쪽으로 0.5 cm씩 늘려 설정하였다. 기존 원형의 패턴법에서는 뒤허리둘레는 $W/4+1$ cm였지만 수정된 패턴에서는 $W/4$ 만 적용하였다. 또한 (c) 패턴법은 앞처짐을 설정하고 있지 않기 때문에 패턴의 앞단이

Table 7. Type 2: paired sample *t*-test results before and after pattern adjustments

Items for fit evaluation	Before pattern adjustment		After pattern adjustment		Difference (After-Before)	<i>t</i>
	M	S.D	M	S.D		
Neck width	2.833	0.408	2.833	0.408	0.000	0.000
Front neck point position	2.833	0.408	3.000	0.000	0.167	1.000
Chest ease	2.000	0.000	3.000	0.000	1.000	3.873**
Bust ease	2.166	0.752	3.000	0.000	0.833	2.712**
Waist ease	2.667	0.816	3.000	0.000	0.333	1.000
Abdomen ease	2.333	0.816	3.000	0.000	0.333	1.000
Hem ease	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Bust point position	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Waist dart length	3.000	0.000	2.833	0.408	-0.016	1.000
Waist dart position	2.833	0.408	3.000	0.000	0.016	1.000
Perpendicularity of the center front line	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Torso sloper length	2.833	0.408	3.000	0.000	0.016	1.000
Armhole length	2.166	0.752	3.000	0.000	0.083	2.712**
Back neck point position	2.500	0.836	3.000	0.000	0.500	1.464
Shoulder length	2.000	0.632	2.833	0.408	0.833	2.712**
Across back ease	1.833	0.408	3.000	0.000	1.167	7.000***
Waist ease	2.333	0.816	3.000	0.000	0.667	2.000
Hem ease	2.833	0.408	3.000	0.000	-	1.000
Armhole length	1.500	0.836	2.833	0.408	1.333	4.000
Shoulder dart length	2.667	0.516	3.000	0.000	0.333	1.581
Waist dart length	3.000	0.000	2.833	0.408	0.333	1.000
Waist dart position	2.833	0.408	3.000	0.000	0.167	1.000
Perpendicularity of the center back line	3.000	0.000	2.833	0.408	-0.167	1.000
Side neck point position	1.667	0.815	2.666	0.516	1.000	2.739**
Shoulder point position	2.000	0.632	3.000	0.000	1.000	3.873**
Underarm point position	2.333	0.516	3.000	0.000	0.667	3.162**
Horizontal alignment of the waistline	2.500	0.547	3.000	0.000	0.500	2.236*
Horizontal alignment of the hemline	2.333	0.516	2.833	0.408	0.500	2.236*
Perpendicularity of the sideseam line	2.667	0.516	3.000	0.000	0.333	1.581
Sideseam location	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Overall Front fit	3.166	0.408	4.666	0.516	1.500	6.708***
Overall Back fit	2.333	0.816	4.666	0.516	2.333	5.534***
Overall fit	3.000	0.632	4.833	0.408	1.833	11.000***

****p*<0.01, ***p*<0.05, **p*<0.1

- Fit scale for front, back, and side view: 1(very poor fit) to 3(very good fit)

- Fit scale for overall fit: 1(very poor fit) to 5(very good fit)

- Shaded: Items with a fit evaluation score of 2.5 or below in the pre-adjusted pattern that showed a statistically significant improvement in fit

- **Bold**: Items with a fit evaluation score of 2.5 or below in the pre-adjusted pattern that showed improvement in fit but were not statistically significant

올라가는 문제점이 발생하여 앞중심의 밑단점을 0.5 cm 아래로 이동시켰다.

유형 3은 가장 통통하고 엉덩이가 돌출된 체형이어서 뒤판의 면적이 부족하여 뒤판의 옆선을 허리부터 밑단까지 1cm 옆으로 늘리고 뒷중심쪽 밑단이 올라가는 문제점이 발생하여 밑

단점을 1cm 아래로 이동시켰다. 또한 허리와 엉덩이둘레 차이가 큰 체형이기 때문에 뒤허리다트 부분에 많은 여유가 발생하여 다트양을 양쪽으로 0.5 cm 씩 늘려 설정하였다. 기존 패턴법의 수정된 패턴법의 뒤허리둘레는 W/4+1cm로 동일하지만 유형 3의 패턴법에서 허리다트량은 기존보다 1 cm 크게, 옆허

Table 8. Type 3: paired sample *t*-test results before and after pattern adjustments

Items for fit evaluation	Before pattern adjustment		After pattern adjustment		Difference (After-Before)	t	
	M	S.D	M	S.D			
Front	Neck width	1.677	0.516	2.833	0.408	1.167	3.796**
	Front neck point position	2.666	0.516	3.000	0.000	0.333	1.581
	Chest ease	2.333	0.516	3.000	0.000	0.667	3.162**
	Bust ease	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
	Waist ease	2.666	0.516	3.000	0.000	0.333	1.581
	Abdomen ease	2.333	0.516	2.666	0.516	0.333	1.581
	Hem ease	2.833	0.408	2.833	0.408	-	-
	Bust point position	2.833	0.408	3.000	0.000	0.167	1.000
	Waist dart length	2.500	0.547	2.833	0.408	0.333	1.000
	Waist dart position	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
	Perpendicularity of the center front line	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
	Torso sloper length	2.666	0.516	3.000	0.000	0.333	1.581
	Armhole length	2.000	0.894	3.000	0.000	1.000	2.739**
	Back	Back neck point position	2.666	0.516	3.000	0.000	0.333
Shoulder length		1.333	0.516	3.000	0.000	1.667	7.906***
Across back ease		1.833	0.752	2.500	0.547	0.667	2.000
Waist ease		2.333	0.816	3.000	0.000	0.667	2.000
Hem ease		3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Armhole length		1.833	0.752	3.000	0.000	1.167	3.796**
Shoulder dart length		3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Waist dart length		2.500	0.836	3.000	0.000	0.500	1.464
Waist dart position		2.833	0.408	3.000	0.000	0.167	1.000
Perpendicularity of the center back line		3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
Side	Side neck point position	3.000	0.000	3.000	0.000	-	-
	Shoulder point position	2.833	0.408	3.000	0.000	0.167	1.000
	Underarm point position	2.000	0.632	3.000	0.000	1.000	3.873**
	Horizontal alignment of the waistline	2.166	0.752	2.666	0.516	0.500	2.236*
	Horizontal alignment of the hemline	2.666	0.516	3.000	0.000	0.333	1.581
	Perpendicularity of the sideseam line	2.333	0.816	2.500	0.547	0.167	1.000
	Sideseam location	2.500	0.836	2.500	0.547	0.000	0.000
Overall alignment	Front fit	3.333	0.816	4.500	0.547	1.167	2.907**
	Back fit	3.000	0.000	4.666	0.516	1.667	3.953**
	Overall fit	3.166	0.752	4.666	0.516	1.500	4.392***

****p*<0.01, ***p*<0.05, **p*<0.1

- Fit scale for front, back, and side view: 1(very poor fit) to 3(very good fit)

- Fit scale for overall fit: 1(very poor fit) to 5(very good fit)

- Shaded: Items with a fit evaluation score of 2.5 or below in the pre-adjusted pattern that showed a statistically significant improvement in fit

- **Bold:** Items with a fit evaluation score of 2.5 or below in the pre-adjusted pattern that showed improvement in fit but were not statistically significant

리점에서 1 cm 옆으로 이동시켜 크게 설정하여야 한다. 기존 패턴법은 앞치짐을 설정하고 있지 않았지만 유형 3은 배가 돌출된 체형이라 앞판의 면적이 부족하고 앞중심길이가 부족하여 밑단이 올라가는 문제점이 발생하여, 앞판의 옆선의 밑단점을 1 cm 옆으로 이동시켜 늘리고 앞중심선의 밑단점을 1 cm 아래

로 이동시켰다. 목너비는 기존 패턴법이 가슴둘레 기반 산출식으로 제작되다 보니 실제 너비보다 넓게 제작되는 문제점이 발생하여 목너비는 0.5 cm를 좁혔다. 따라서 기존 패턴법의 목너비 공식은 B/12이지만 유형 3의 경우 B/12-0.5 cm로 설정되어야 한다. 또한 유형 3은 가슴이 돌출된 체형이기 때문에 앞진

동돌레에 여유분(0.6 cm)가 발생하여 이를 가슴 다투로 피복시켜 여유분을 제거하였다. 따라서 기존 패턴법의 가슴다트량 공식은 B/24이지만 유형 3의 경우 B/24+1 cm로 설정되어야 한다.

4.3. 최종 원형의 적합성 검증

최종 패턴의 적합성을 검증하기 위해 맞춤새 외관평가를 실시하여 수정전과 후의 맞춤새 평가 결과를 대응표본 *t*-검증을 통해 분석한 유형 2 패턴의 결과는 Table 7, 유형 3의 결과는 Table 8과 같다.

유형 2는 수정 전 패턴에서 맞춤새 평가점수 2.5 이하였던 항목 중, 배둘레만 제외하고 모든 항목에서 통계적으로 유의하게 맞춤새가 향상되었다. 항목별로 살펴보면 앞목점 위치, 앞품, 젓가슴둘레, 허리둘레, 배둘레, 허리다트 위치, 토르소 원형길이, 앞 진동둘레, 뒤목점 위치, 뒤품, 뒤 허리둘레, 뒤 밑단둘레, 뒤 어깨다트 길이, 뒤 허리다트 위치, 어깨점, 겨드랑점 높이, 허리선 수평정도, 옆선 수직정도와 옆선 위치 항목은 수정 후 맞춤새 평가 점수가 3.00으로 더 이상 수정이 필요 없는 것으로 나타났고, 어깨너비는 수정전 맞춤새 평가 점수가 2.00에서 수정 후 2.83으로, 뒤진동둘레는 1.50에서 2.83으로, 목옆점은 1.67에서 2.67로 맞춤새가 좋아진 것으로 나타났다. 배둘레의 경우 통계적으로 유의하지는 않았지만 맞춤새 평가점수가 2.3에서 3.0으로 맞춤새가 좋아진 것으로 나타났다.

유형 3은 수정 전 패턴에서 맞춤새 평가점수 2.5 이하였던 항목 중, 배둘레, 뒤품, 허리둘레, 옆선 수직둘레만 제외하고 모든 항목에서 통계적으로 유의하게 맞춤새가 향상되었다. 배둘레, 뒤품, 허리둘레, 옆선 수직정도의 경우, 통계적으로 유의하지는 않았지만 맞춤새 평가점수가 2.5 이상으로 나타나 맞춤새가 좋아진 것으로 나타났다. 항목별로 살펴보면, 앞목점 위치, 앞품, 젓가슴둘레, 허리둘레, 젓꼭지점위치, 허리다트 위치, 앞 중심선의 수직정도, 토르소 원형 길이, 앞 진동둘레, 뒷목점 위치, 어깨너비, 뒤품, 허리둘레, 밑단둘레, 뒤 진동둘레, 뒤 어깨다트 길이, 뒤 허리다트 길이, 뒤 허리다트 위치, 뒤 중심선의 수직정도, 어깨점, 겨드랑점이높이, 밑단 수평정도 항목은 수정 후 맞춤새 평가 점수가 3.0으로 더 이상 수정이 필요 없는 것으로 나타났고, 배둘레는 수정 전 맞춤새 평가 점수가 2.33에서 수정 후 2.66으로, 뒤품은 1.83에서 2.5로, 옆선 수직정도는 2.33에서 2.5로 맞춤새가 좋아진 것으로 나타났다.

5. 결론 및 제언

여성은 35세 이후에 임신, 출산, 호르몬 변화 등의 영향으로 체형의 변화가 나타나기 시작한다. 여성의 토르소 원형은 셔츠, 재킷, 코트, 원피스 등의 기본 원형으로 사용되기 때문에 정확한 패턴 설계가 중요하다. 이를 위해선 목부터 엉덩이까지의 정확한 형태 분석이 필요하다. 선행연구 중에는 Lee(2023)의 연구가 유일하게 제8차 Size Korea 자료를 이용하여 50~69세

여성의 하반신 체형을 분석하였지만 본 연구가 중년 여성의 연령으로 정의한 35~54세의 토르소 형태 분석에 관한 연구는 아직 없는 것으로 나타났다. 또한 중년여성을 타겟으로 하는 대부분의 의류업체들은 체형분석을 바탕으로 의복 원형을 개발하기보다는 20~30대 표준체형의 여성에게 적합하게 만들어져 있는 원형을 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레와 같은 주요 부위의 패턴을 비례적으로 축소하거나 확대하는 방식으로 변형하여 사용하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구의 선행연구(Yu et al., 2023)는 제8차 SizeKorea 데이터의 35~54세 여성 200명의 스캔을 이용하여 추출한 측정값을 이용하여 토르소 형태를 3개(유형 1: 등과 엉덩이가 가장 납작한 체형, 유형 2: 상체가 앞으로 기울고 등이 가장 돌출되었으며 배가 가장 덜 돌출되고 어깨가 처진 체형, 유형 3: 전체적으로 가장 통통하고 엉덩이가 돌출된 체형)로 유형화하였다. 본 연구는 이에 대한 후속연구로 3개 체형에 대한 토르소 원형을 개발하도록 설계되었다. 본 연구의 절차와 결과는 다음과 같다.

첫째, 3개 체형 중 35~54세 여성의 평균체형에 가까운 유형 1의 대표 3D 스캔을 선정하여 obj 포맷으로 CLO 3D 소프트웨어에 불러온 후, 대학 교재와 연구에 가장 많이 사용되고 있는 패턴법 3종 [(a) 임지영 식, (b) 이형숙 식, (c) 어미경 식]을 이용하여 토르소 원형 패턴을 제작하였다. 최종적으로 본 연구에 사용할 참고원형 1종을 선정하기 위하여 평가자(전문가와 석사과정 이상의 대학원생) 6인에게 맞춤새 외관평가를 실시하고 반복측정 분산분석 및 후속검정의 통계분석을 실시한 결과, (c) 패턴법이 가장 적합한 것으로 나타나 체형별 토르소 원형 개발에 이용하였다.

둘째, 토르소 유형별 원형을 설계하기 위하여 3개 체형의 대표 3D 스캔을 선정한 후, (c) 패턴법을 이용하여 각 체형의 토르소 원형을 제작하고 3D 가상착의 한 후, 평가자 6인에게 맞춤새 외관평가를 실시하였다. 유형별 토르소 원형 맞춤새 평가결과를 비교하기 위하여 통계분석을 실시한 결과, 유형 1의 패턴의 경우, 옆선 수직정도만 2.16으로 낮게 나타났다. 유형 2는 등이 가장 굽은 체형이어서 패턴의 어깨선이 뒤쪽으로 치우쳐 있고 뒤품은 조이나 뒤진동둘레는 혈명한 문제점이 나타났다. 숙여진 체형으로 인해 패턴의 앞품과 젓가슴둘레가 컸으며 어깨가 가장 처진 체형이어서 어깨길이가 길어 보이는 문제점이 나타났다. 또한 패턴에 앞치검이 부족하여 앞길이는 짧아 밑단의 앞쪽이 올라가는 문제점이 나타났다. 유형 3은 전체적으로 가장 통통하고 엉덩이가 돌출된 체형으로 복부가 나와 배둘레가 부족하고 앞길이가 짧아서 밑단이 올라가는 문제점이 발생하였고 참고원형 패턴법의 목과 어깨너비가 가슴둘레를 이용한 신출식으로 제작되다 보니 실제 너비보다 넓게 제작되는 문제점이 나타났다. 본 연구는 유형 1은 옆선 수직정도만 제외하고 모든 항목에서 맞춤새가 좋은 편으로 판단되어 패턴수정을 실시하지 않고, 유형 2와 유형 3의 패턴의 경우, 부위별 맞춤새 평가 평균점수가 2.5 이하로 나타난 경우에 패턴 수정을 실시하였다.

셋째, 패턴 수정전과 수정후의 맞음새 평가 결과를 대응표본 *t*-검증을 통해 분석한 결과, 유형 2는 수정전 패턴에서 맞음새 평가점수가 2.5 이하였던 항목 중, 배둘레만 제외하고 모든 항목에서 통계적으로 유의하게 맞음새가 향상되었다. 배둘레의 경우, 통계적으로 유의하지는 않았지만 맞음새 평가점수가 3.0으로 맞음새가 좋아진 것으로 나타났다.

유형 3은 수정 전 패턴에서 맞음새 평가점수 2.5 이하였던 항목 중, 배둘레, 뒤폼, 허리둘레, 옆선 수직둘레만 제외하고 모든 항목에서 통계적으로 유의하게 맞음새가 향상되었다. 배둘레, 뒤폼, 허리둘레, 옆선 수직둘레의 경우, 통계적으로 유의하지는 않았지만 맞음새 평가점수가 2.5 이상으로 나타나 맞음새가 좋아진 것으로 나타났다.

본 연구는 제8차 Size Korea(2021b)의 3D 인체스캔과 선행 연구에서 개발한 자동 측정 알고리즘을 이용하여 추출된 다양한 각도 값 등을 이용하여 분류한 35~54세 여성의 토르소 유형별 원형을 디지털 생산기술인 CLO 3D 가상 의류제작 소프트웨어를 활용하여 개발하였는데 의의가 있다고 사료된다. 본 연구에서 설계한 토르소 원형은 35~54세 여성을 대상으로 한 의류업체에게 셔츠, 자켓과 원피스 아이템의 맞음새를 향상시킬 수 있는 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

Acknowledgement

본 논문은 석사학위 청구논문의 일부임.

감사의 글

이 논문은 2022년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 인문사회분야 중견연구지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2022 S1A5A2A01045177).

References

- Cha, S. J.(2019). A study on classification of upper body shape of middle-aged Males. *Journal of the Korean Society Design Culture*, 25(3), 457-467. doi:10.18208/ksdc.2019.25.3.457
- Cha, S. J.(2021). A study on the change of lower body shape in 20's women. *Bulletin of Korean Society of Basic Design & Art*, 22(2), 619-630. doi:10.47294/KSBDA.22.2.43
- Kim, J. M., & Kim, H. S.(2013). Upper body type classifications of women in their 30s based on 3D measurements. *Journal Korea Society of Visual Design Forum*, 38, 143-156.
- Korean Agency for Technology and Standards.(2021a). 8차 인체치수 조사 결과보고서(2020~21) [The 8th anthropometric survey(2020-21) report]. *Size Korea*. Retrieved October 20, 2023, from <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=8>
- Korean Agency for Technology and Standards.(2021b). 8차 인체치수조사 치수 데이터(2020~21) [The 8th anthropometric survey(2020-21) measurement data]. *Size Korea*. Retrieved October 20, 2023, from <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=8>
- Lee, H. S., Yoon, M. K., Park, J. J., & Nam, Y. J.(2000). *Apparel patternmaking: Blouse · one piece dress*. Seoul: Kyohaksa.
- Lee, H. C.(2012). *The Fundamentals of patternmaking*. Seoul: Gyomoon.
- Lee, J. H.(2023). Lower body shape classification of middle-aged women-focusing on 50-69 ages-. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 29(1), 311-319. doi:10.18208/ksdc.2023.29.1.311
- Lim, J. Y.(2017). *Basic pattern design*. Seoul: Kyohaksa.
- Ok, J. S., & Sook, J. K.(2015). Study on the body shapes of old aged obese women for the activation of the silver clothing industry. *The Research Journal of the Costume Culture*, 23(5), 755-767. doi:10.7741/rjcc.2015.23.5.755
- Park, S. C., & Lee, S. H.(2003). 3D anthropometric analysis of women's aging bodies: Upper body shape and posture changes. *Fashion Practice*, 14(1), 26-48. doi: 10.1080/17569370.2021.1879463
- Park, S. C., & Lee, S. H.(2003). The formal suit design for visual effect of mid-aged men's shape(Part 2). *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 27(11), 1260-1269.
- Ryu, E. J., & Song, H. K. (2022). Automatic extraction of upper body landmarks using Rhino and Grasshopper algorithms. *Fashion and Textiles*, 9:36, 1-23. doi:10.1186/s40691-022-00302-y
- Song, H. K., Baytar, F., Ashdown, S. P., & Kim, S.(2022). 3D anthropometric analysis of women's aging bodies: Upper body shape and posture changes. *Fashion Practice*, 14(1), 26-48. doi: 10.1080/17569370.2021.1879463
- Sung, O. -J., & Ha, H. -J.(2012). A study of middle-aged obese men's body shapes - 35~55 years of age -. *Journal Korea Society of Visual Design Forum*, 35, 39-50.
- Sung, O. -J., & Yang, C. -E.(2006). A study on the development of shirts pattern for middle aged men's body shapes. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 30(11), 1550-1559.
- Uh, M. -K.(2000). *Apparel patternmaking*. Seoul: Kyohaksa.
- Yoo, H. S.(2001). *Pattern making for women's clothing*. Seoul: Soohaksa.
- Yu, R., Ryu, E. J., & Song, H. K.(2023). Classification of torso shapes of women aged 35-54 -Based on measurements extracted from the 8th Size Korea scans-. *Fashion & Textile Research Journal*, 25(5), 603-614. doi:10.5805/SFTI.2023.25.5.603

(Received September 26, 2024; 1st Revised November 19, 2024;
2nd Revised December 13, 2024; 3rd Revised December 22, 2024;
Accepted December 26, 2024)