

# 한국인 인체 측정치 변화 양상을 반영한 여군 전투복 패턴 치수 개선안

이옥경 · 강준모\* · 이에진\*†

충남대학교 생활과학연구소, \*충남대학교 의류학과

## Combat Uniform Patterns Suggestions for Female Soldiers Considering Anthropometric Changes in Korean Women

Okkyung Lee · Junmo Kang\* · Yejin Lee\*†

Research Institute of Human Ecology, Chungnam National University

\*Dept. of Clothing and Textiles, Chungnam National University

Received July 10, 2024; Revised (July 29, 2024; September 25, 2024); Accepted October 8, 2024

### Abstract

In this study, we provided foundational data for developing combat uniform patterns for female soldiers by analyzing anthropometric data of Korean women in their 20s–40s. We utilized the 6th (2010) and 8th (2021) datasets from Size Korea. We conducted a wearing evaluation of fit suitability on participants who met the average measurements in the 8th dataset. Compared to the 6th dataset, all height items increased in the 8th dataset, except for hip height. The length, circumference, breadth, and depth items increased, except for bust point breadth, crotch length, upper arm length, arm length, and vertical trunk circumference. The flatness ratio decreased, resulting in a rounder body shape. Additionally, the A body type, characterized by larger hips than the chest and a slim waist, was more prevalent. During the wearing evaluation, participants reported discomfort in the shoulder, posterior shoulder, bottom of the jacket, hip, and thigh areas. Therefore, to reflect these changes in the 8th dataset, wearing evaluation and ease of the current combat uniform patterns for female soldiers should be adjusted by increasing the bottom, posterior shoulder, and shoulder length of the jacket. Additionally, for the pants, the hip circumference should be increased.

**Key words:** Female soldiers, Combat uniform patterns, Anthropometric data, Body size, Size Korea; 여군, 전투복 패턴, 인체측정 자료, 인체 치수, 한국인 인체치수조사

## I. 서 론

과학기술의 발달과 함께 전쟁의 방식과 무기체계가 점차 고도화됨에 따라 군대를 보유한 모든 국가는 전투원의 생명을 보호하고, 부상을 예방하기 위해 인체를 보호하는 장비 중 가장 기본이 되는 전투복 개발

에 지속적인 노력을 기울이고 있다(Lee, 2022a). 전투복(combat uniform)은 군인의 임무 수행과 생존성, 기동성 등을 효율적으로 지원하는 의복으로(Kim, 2021), 여러 차례의 변화를 거쳐 발전해왔다.

국내 전투복은 1946년 미군복을 그대로 도입한 것으로 시작되었다. 1954년에 최초의 국군 전투복 규격이 마련되었으며, 1962년 전투복에 대한 체계가 정립되었다. 1990년에는 4색 얼룩무늬 전투복이 탄생하였

†Corresponding author

E-mail: yejin@cnu.ac.kr

고, 2010년에는 산·학·연·관·군이 협력한 「차세대 국방섬유 개발협력사업」의 일환으로 「디지털무늬 신형 전투복 개선사업」을 추진하여 디지털 위장무늬, 기능성 소재, 새로운 디자인 및 착용 방법을 적용한 신형 디지털무늬 전투복이 개발되었다. 그리고 2013년 새로운 하계 전투복을 제정하여 보급하였고, 2016년 일부 기능성 소재를 반영하는 개선 작업이 이루어졌으며, 현재까지 착용되고 있다(Lee, 2022a). 이후, 전투복의 기능성 향상을 위해 착용 실태(Kim et al., 2016), 디자인(Ko et al., 2023), 위장 패턴(Kang et al., 2016), 기능성 소재 개발(Kim, 2019) 등에 관한 연구가 진행되었다. 그러나 전투복의 설계 시 기본이 되는 인체 치수에 관한 심도 있는 연구는 부족한 실정이다. 전투복은 착용자의 치수를 정확하게 반영해야 맞춤새를 제공할 수 있고, 효율적 임무 수행에 기여할 수 있다. 현재 운영되고 있는 전투복의 치수 체계는 남군의 경우, 「2010~2012년 차세대국방섬유기술개발 협력사업」과 제7차 한국인 인체치수조사사업(Size Korea, 2015), 여군의 경우, 「2011년 인간공학적 여군 전투복 개발사업」과 「2015년 한반도 작전환경에 적합한 방한복 상의 내·외피 치수 체계 개발 및 패턴 개발사업」의 인체 치수 정보를 기반으로 설계되었다(Korea ON-Line E-Procurement System, 2024).

전투복의 치수 체계는 상의와 하의로 나뉜다. 남군의 상의는 키와 가슴둘레, 하의는 키와 배꼽수준허리둘레를 기본 치수 항목으로 하여 45개(상의 21개, 하의 24개)의 호칭으로 구성되어 있다. 반면, 여군의 상의는 키와 젖가슴둘레, 하의는 키와 허리둘레를 기본 치수 항목으로 하여 22개(상의 11개, 하의 11개)의 호칭으로 이루어져 남군의 절반 정도이다(Korea ON-Line E-Procurement System, 2024). 여군 전투복 호칭은 먼저, 키에 따라 158cm, 164cm, 170cm 세 가지로 구분한다. 그 다음 키가 158cm와 164cm이면, 젖가슴둘레 80cm, 85cm, 90cm, 95cm 네 가지로, 키가 170cm이면, 젖가슴둘레 85cm, 90cm, 95cm 세 가지로 세분화 된다. 그리고 하의는 키가 158cm와 164cm이면, 허리둘레 65cm, 70cm, 75cm, 80cm 네 가지로, 키가 170cm면, 허리둘레 65cm, 70cm, 75cm 세 가지로 세분화 된다. 즉, 상의는 158-80-W, 158-85-W, 158-90-W, 158-95-W, 164-80-W, 164-85-W, 164-90-W, 164-95-W, 170-85-W, 170-90-W, 170-95-W, 하의는 158-65-W, 158-70-W, 158-75-W, 158-80-W, 164-65-W, 164-70-W, 164-75-W, 164-80-W, 170-65-W, 170-70-W, 170-75-W의 호칭이

있고, W는 Women의 약자를 의미한다. 이러한 여군 전투복의 치수 체계 설계 시 참고가 되었던 인체치수 자료는 대부분 2010~2011년에 조사된 것이고, 2015년 조사 자료는 전체 조사 비율의 30% 정도(812명 자료 중 245명 반영)에 불과했다. 따라서 여군은 남군에 비해 전투복의 치수적합성에 대한 불만이 있고, 개별 수선이 이루어지고 있는 것으로 파악되었다(Lee & Lee, 2023).

병력자원의 감소 문제로 여군 영입에 대한 관심과 여군의 비율이 증가하는 형상을 고려하면, 여군 전투복의 개선을 위한 인체 치수 변화 파악은 필수적이다. 일반적으로 여군은 일반 여성과 신체적 차이가 있을 수 있지만, 전투병과보다는 기술·행정병과에 근무하는 비율이 높으므로, 일반 여성과 유사한 신체적 특징을 가진다. 또한, 선행 연구(Han & Han, 2019)에서 수집된 여군 인체 측정 자료와 이 시기의 일반 여성 사이즈코리아(Size Korea, 2015) 인체치수조사 자료를 비교한 결과, 대부분의 항목에서 차이가 크지 않음을 확인하였다.

이에 본 연구는 전투복 치수 개발에 활용된 국방규격서(KDS 0000-3002) 공포 시기와 가장 근접한 현재 여군 전투복 설계에 기반이 된 제6차 사이즈코리아 인체치수조사(Size Korea, 2010)와 최근의 제8차 사이즈코리아 인체치수조사(Size Korea, 2021) 자료를 활용하여 20~49세 한국 여성의 인체 치수 변화를 조사하였다. 나아가 인체 치수 변화 양상과 착의 평가를 반영하여 사계용 여군 전투복의 상·하의 패턴의 개선 방향을 치수에 초점을 맞추어 제시하였다.

## II. 연구 방법

연구는 <Fig. 1>과 같이 진행하였다. 제6차(Size Korea, 2010)와 제8차 사이즈코리아 인체치수조사(Size Korea, 2021) 자료에서 여성 인체 치수를 수집하였고, 현재 사용 중인 여군 전투복 및 패턴은 국방부로부터 제공받았다. 이를 바탕으로 인체 치수 변화 양상을 분석하였고, 전투복 착용 시 발생하는 문제점을 도출하였다. 이를 종합하여 사계용 여군 전투복 패턴의 치수 개선 방향을 제안하였다.

### 1. 분석 연령

분석 연령은 여군의 가장 많은 비중을 차지하는 20

~49세를 대상으로 하였다. 우수한 치수적합성을 위해서는 연령별(20대, 30대, 40대)로 세분화하여 분석하는 것이 바람직하지만, 생산과 보급의 경제적 측면과 효율적인 운영 관리 측면을 고려하여 20~49세로 통합하였다. 본 연구에서 분석한 측정 연도별 20~49세 여성의 연령대별 분포를 살펴보면, <Table 1>에서 보는 바와 같이, 제6차 사이즈코리아 인체치수조사 대상자는 총 1,675명이었고, 20~29세 611명(36.5%), 30~39세 690명(41.2%), 40~49세 374명(22.3%) 이었다. 제8차 사이즈코리아 인체치수조사 대상자는 총 1,807명으로, 20~29세 576명(31.9%), 30~39세 654명(36.2%), 40~49세 577명(31.9%)으로 구성되었다.

## 2. 분석 항목

분석 항목은 사이즈코리아 인체치수 조사 사업의 직접측정치 항목 중 제6차와 제8차 자료에 모두 포함되고, 전투복 설계와 관련이 있으며, 선행연구(Cha, 2023; Kim & Kim, 2022; Kim & Kim, 2023; Kim et al., 2020; Kim et al., 2022; Lee, 2022b; Nam et al., 2013)를 반영하여 체형 특성과 관련된 총 62개 항목을 선정하였다. 즉, 높이 7항목, 길이 17항목, 둘레 21항목, 너비 6항목, 두께 6항목, 기타 1항목과 체형 변화를 파악하기 위한 인체 지수치 4항목으로 구성하였으며, 구체적인 항목은 <Table 2>와 같다.

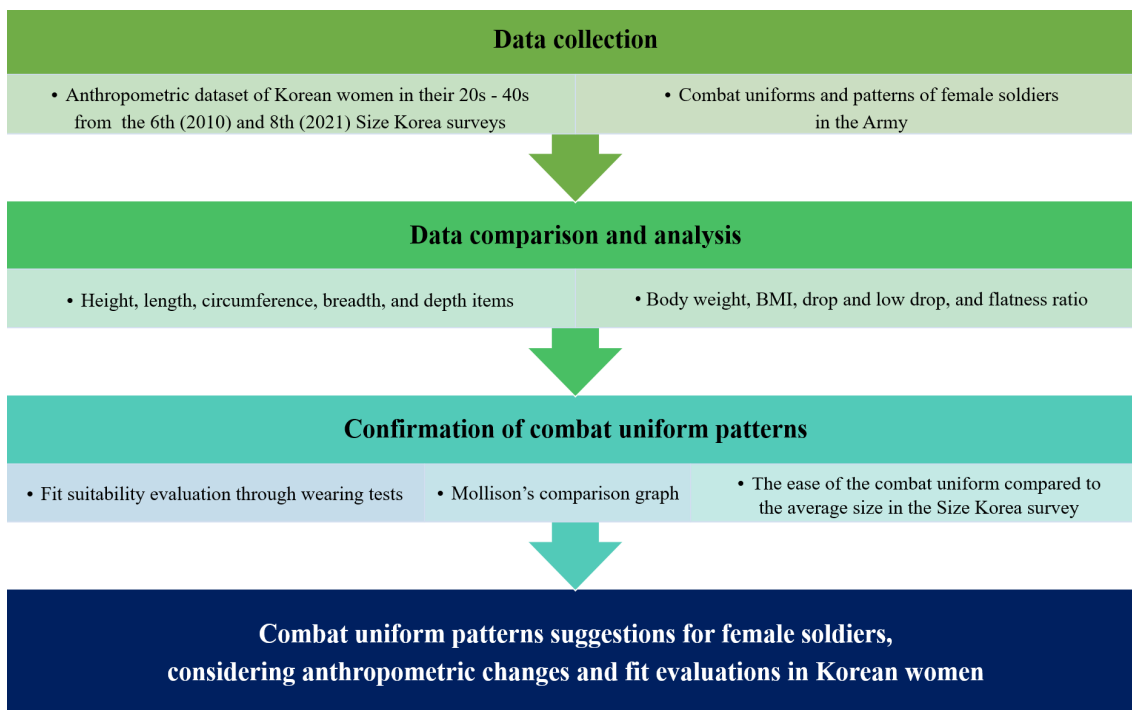


Fig. 1. Overview of the research.

Table 1. Age distribution of research subjects

N (%)

Age groups	6th Size Korea subjects	8th Size Korea subjects
20~29 years	611 (36.5%)	576 (31.9%)
30~39 years	690 (41.2%)	654 (36.2%)
40~49 years	374 (22.3%)	577 (31.9%)
Total	1,675 (100.0%)	1,807 (100.0%)

**Table 2. Analysis items**

Classification	Measurement items	N
Height	Stature, Cervical H., Acromion H., Waist H., Hip H., Knee H., Crotch H.	7
Length	Shoulder L., Biacromion L., Posterior shoulder L., Interscye (back), Interscye (front), Bust point breadth, Back neck point to axillary level at midspine, Neck shoulder point to breast point, Neck point to breast point to waistline, Waist front L., Upperarm L., Arm L., Waist to hip L., Outside leg L., Torso height, Waist front L. (omphalion), Cervical to waist L.	17
Circumference	Neck C., Neck base C., Chest C., Bust C., Underbust C., Waist C., Waist C. (omphalion), Abdominal C., Hip C., Hip extension C., Vertical trunk C., Thigh C., Midthigh C., Knee C., Calf C., Minimum leg C., Ankle C., Armscye C., Upper arm C. (flexed), Elbow C. (elbow bent), Wrist C.	21
Breadth	Chest B., Bust B., Waist B., Waist B. (omphalion), Hip B., Lateral shoulder B.	6
Depth	Armscye D., Chest D., Bust D., Waist D., Waist D. (omphalion), Hip D.	6
Etc.	Body weight	1
Body index	BMI, Drop, Lower drop, Flatness ratio	4
Total		62

H.: height, L.: length, C.: circumference, B.: breadth, D.: depth

### 3. 분석 방법

인체 측정 항목의 변화 양상을 살펴보기 위해 SPSS 26.0 프로그램을 사용하여 제6차와 제8차 인체치수조사 자료의 측정 항목별 평균과 표준편차를 제시하였고, 독립표본 *t*-test로 유의차를 확인하였다. 체형 변화 파악은 BMI=몸무게/신장<sup>2</sup>×100, 드롭=엉덩이둘레-젓가슴둘레, 하드롭=엉덩이둘레-허리둘레, 편평률=너비/두께로 인체 지수치를 분석하였다.

그리고 제8차 인체치수 평균값에 해당하는 피험자를 대상으로 사계용 전투복 상의 85-164-W, 하의 75-164-W 호칭을 제공한 후 치수적합성에 대한 주관적 착의 평가를 실시하였다. 피험자의 평균 인체치수는 키 160.1cm, 몸무게 56.8kg, 가슴둘레 86.3cm, 젓가슴둘레 87.8cm, 허리둘레 74.5cm, 엉덩이둘레 95.7cm,

어깨가쪽사이길이 39.0cm로 제8차 인체치수 평균값 해당자 2명이었고, 측정 자세는 정자세, 팔꿈치와 무릎을 구부린 자세, 의자에 앉은 자세였다. 평가항목은 <Table 3>에서 보는 바와 같이 상의 10항목, 하의 6항목으로 구성하였고, 각 항목에 대해 5점 리커트 척도(1점 ‘매우 적합하지 않다’, 2점 ‘적합하지 않다’, 3점 ‘보통이다’, 4점 ‘적합하다’, 5점 ‘매우 적합하다’)로 평가하였으며, 전투복 도식화 제시 후 불편한 부위를 표시하도록 하였다.

또한, 주관적 착의 평가 결과와 인체 측정 항목 변화 양상을 매치하기 위해 측정 항목 중 치수 차이가 큰 항목은 모리슨의 관계편차절선을 통해 살펴보았다. 모리슨의 관계편차는 (Mi-m)/σ 식에 의거하여 구하였다. 여기서, Mi는 비교 집단(8차)의 평균치, m은 기준 집단(6차)의 평균치, σ는 기준 집단의 표준편차를 의

**Table 3. Items for fit suitability evaluation**

Combat uniform	No.	Evaluation items	No.	Evaluation items
Jacket	1	Neck circumference	6	Front across
	2	Chest circumference	7	Back across
	3	Bust circumference	8	Shoulder point to point
	4	Waist circumference	9	Sleeve length
	5	Hem circumference	10	Elbow location
Pants	1	Total length	4	Thigh circumference
	2	Waist circumference	5	Knee circumference
	3	Hip circumference	6	Crotch

미한다. 뿐만 아니라, 현재 여군 전투복이 제8차 평균 인체치수 대비 얼마나 여유분이 있는지(전투복 치수-제8차 인체치수)를 계산하였다.

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 높이 항목

제6차와 제8차의 인체치수조사 중 높이 항목에 대한 인체치수 분석 결과는 <Table 4>에서 보는 바와 같이 모든 항목에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

구체적으로, 엉덩이높이를 제외한 모든 항목에서 제8차 인체치수가 제6차 인체치수보다 유의미하게 더 큰 치수를 나타냈다. 상반신 관련 항목의 변화 추이를 살펴보면, 제8차 인체치수의 키는 2.1cm가 커졌고, 목뒤높이와 어깨높이도 각각 1.9cm, 2.7cm 높아졌다. 그리고 하반신 관련 항목에서는 허리높이가 1.8cm 높아졌고, 무릎높이(0.5cm), 살높이(0.9cm)도 높아진 것으로 나타났으나, 엉덩이높이는 0.5cm 낮아진 것으로 조사되었다.

상의 패턴 설계 시작점은 목뒤점으로 목뒤높이가 약 2.0cm 높아졌으나, 허리높이도 약 2.0cm 같이 높아져 허리선 위치는 변화가 없음을 확인하였다. 그러나 어깨 높이가 2.7cm 높아져 패턴 설계 시 어깨경사각도는 확인이 필요하였다. 한편, 하의 패턴에서는 허리높이가 약 1.8cm 높아진 반면, 엉덩이 높이가 0.5cm 낮아졌고, 살높이와 무릎높이는 각각 0.9cm, 0.5cm 높아져 패턴에서 허리~엉덩이길이, 허리~살길이, 허리~무릎길이에 대해 점검이 필요하다.

#### 2. 길이 항목

제6차와 제8차의 인체치수조사 중 길이 항목에 대한 인체치수 분석 결과는 <Table 5>와 같았고, 몸통수직길이, 목뒤젓꼭지허리둘레선길이를 제외한 모든 항목에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다.

제8차 인체치수는 어깨길이(1.5cm), 어깨사이길이(1.2cm), 어깨가쪽사이길이(1.5cm), 겨드랑뒤벽사이길이(0.8cm), 겨드랑앞벽사이길이(0.7cm), 목뒤등뼈위겨드랑수준길이(1.3cm), 목옆젓꼭지길이(0.5cm), 목옆젓꼭지허리둘레선길이(0.7cm), 앞중심길이(1.3cm), 엉덩이옆길이(2.4cm), 다리가쪽길이(1.7cm), 배꼽수준앞중심길이(2.3cm)가 커졌다. 이를 통해, 최근 20~49세 여성은 어깨가 넓어지고, 상의의 앞품과 뒤품에 해당하는 부분이 커진 것을 알 수 있었다. 그리고 젓꼭지점은 약간 아래에 위치하는 것을 확인할 수 있었다.

한편, 제6차 인체치수 대비 제8차 인체치수에서 젓꼭지사이수평길이, 위팔길이, 팔길이는 순서대로 2.3cm, 0.9cm, 0.5cm 작아진 것으로 나타났다. 따라서 젓가슴의 형상이 모아진 형태로 변화되었고, 위팔의 비율(위팔길이/팔길이)은 58.3%에서 57.2%로 작아져, 팔꿈치의 위치가 조금 위로 올라가고, 아래팔이 길어진 것을 알 수 있었다.

#### 3. 둘레 항목

제6차와 제8차의 인체치수조사 중 둘레 항목에 대한 인체치수 분석 결과는 <Table 6>과 같았다. 젓가슴 둘레와 손목둘레를 제외한 모든 항목에서 유의미한 차이가 나타났다. 제6차 인체치수 대비 제8차 인체치

Table 4. t-test results of height items according to measurement year

(unit: cm)

Measurement items	Mean (SD)		Mean difference	t-value
	6th	8th		
Stature	159.2 (5.3)	161.3 (5.1)	2.1	-11.822***
Cervical H.	134.6 (4.9)	136.5 (4.8)	1.9	-11.418***
Acromion H.	127.9 (4.7)	130.6 (4.7)	2.7	-16.420***
Waist H.	96.3 (4.0)	98.1 (3.9)	1.8	-13.725***
Hip H.	78.4 (3.8)	77.9 (3.6)	-0.5	3.939***
Knee H.	40.9 (2.2)	41.4 (2.0)	0.5	-6.016***
Crotch H.	71.7 (3.6)	72.6 (3.4)	0.9	-8.360***

\*\*\* p<.001, H.: height

Table 5. t-test results of length items according to measurement year

(unit: cm)

Measurement items	Mean (SD)		Mean difference	t-value
	6th	8th		
Shoulder L.	11.9 (1.3)	13.4 (1.0)	1.5	-36.658***
Biacromion L.	38.9 (2.2)	40.1 (2.2)	1.2	-15.593***
Posterior shoulder L.	37.2 (2.6)	38.7 (2.1)	1.5	-18.448***
Interscye (back)	36.3 (2.4)	37.1 (2.1)	0.8	-10.501***
Interscye (front)	31.7 (2.0)	32.4 (1.8)	0.7	-10.172***
Bust point breadth	17.8 (1.5)	15.5 (1.8)	-2.3	39.988***
Back neck point to axillary level at midspine	16.4 (1.7)	17.7 (1.4)	1.3	-23.324***
Neck shoulder point to breast point	26.1 (2.2)	26.6 (2.4)	0.5	-6.602***
Neck point to breast point to waistline	42.3 (2.3)	43.0 (2.3)	0.7	-9.890***
Waist front L.	34.5 (1.9)	35.8 (2.2)	1.3	-18.859***
Upperarm L.	31.4 (1.7)	30.5 (1.4)	-0.9	15.958***
Arm L.	53.8 (2.4)	53.3 (2.4)	-0.5	6.005***
Waist to hip L.	18.6 (2.1)	21.0 (1.7)	2.4	-37.320***
Outside leg L.	97.9 (4.3)	99.6 (4.0)	1.7	-11.769***
Torso height	63.9 (2.6)	63.9 (2.8)	0.0	0.344
Waist front L. (omphalion)	38.3 (2.1)	40.6 (2.7)	2.3	-28.462***
Cervical to waist L.	50.7 (2.3)	50.7 (2.5)	0.0	0.454

\*\*\*  $p < .001$ , L.: length

수에서 목둘레, 목밑둘레, 가슴둘레, 젓가슴아래둘레, 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 배둘레, 엉덩이둘레, 배돌출점기준엉덩이둘레, 넓다리둘레, 넓다리중간둘레, 무릎둘레, 장판지둘레, 종아리최소둘레, 발목최대둘레, 겨드랑둘레, 위팔둘레(팔굽힌), 팔꿈치둘레(팔굽힌)가 커졌고, 몸통세로둘레(0.9cm)만 작아졌다. 특히, 가슴둘레(2.9cm), 허리둘레(1.9cm), 배꼽수준허리둘레(3.4cm), 엉덩이둘레(2.3cm)는 약 2.0cm 이상, 넓다리둘레는 1.4cm 커져서, 상·하체 체격이 모두 전반적으로 커지고 있음을 알 수 있었다. 특히, 제8차 인체치수의 항목 중 젓가슴둘레는 그대로이면서 가슴둘레가 커졌기 때문에 이 위치에서 문제가 없는지 확인할 필요가 있다. 또한, 기준이 되는 엉덩이둘레가 커져야 하는지도 검토해야 한다.

#### 4. 너비, 두께 항목

제6차와 제8차의 인체치수조사 중 너비 항목과 두께 항목, 기타 항목의 인체치수 분석 결과, <Table 7>에서 보는 바와 같이 어깨사이너비를 제외한 모든 항목

에서 유의미한 차이가 나타남을 알 수 있었다. 즉, 가슴너비, 젓가슴너비, 허리너비, 배꼽수준허리너비, 엉덩이너비, 겨드랑두께, 가슴두께, 젓가슴두께, 허리두께, 배꼽수준허리두께, 엉덩이두께, 몸무게가 커진 것으로 나타났다. 무엇보다, 배꼽수준허리너비(2.2cm)와 엉덩이두께(2.7cm)가 약 2.0cm 이상 커졌고, 엉덩이너비(1.2cm), 허리두께(1.2cm), 배꼽수준허리두께(1.2cm), 가슴두께(1.3cm)도 약 1.0cm 이상 커졌다. 두께 항목의 변화가 큰 것은 성인 여성의 체형을 분류할 때, 정면의 체형 뿐만 아니라, 측면의 모습도 함께 파악해야 한다(Kim et al., 2017)는 의견을 지지하면서 패턴에서 상의 앞·뒤 옆선 또는 하의 앞·뒤 엉덩이둘레 배분에 유의해야 함을 의미한다.

#### 5. 기타 항목

제6차와 제8차의 인체치수조사 중 기타 항목인 체중과 인체지수 분석 결과는 <Table 8>에 제시하였다. 그 결과, 체중은 제6차 대비 제8차에서 2.7kg 증가하였고, BMI가 유의미하게 커졌으며, 편평률은 가슴, 허

**Table 6. t-test results of circumference items according to measurement year** (unit: cm)

Measurement items	Mean (SD)		Mean difference	t-value
	6th	8th		
Neck C.	31.8 (1.7)	32.2 (2.0)	0.4	-4.902***
Neck base C.	38.6 (2.1)	38.7 (2.9)	0.1	5.447***
Chest C.	85.2 (5.4)	88.1 (6.7)	2.9	-14.167***
Bust C.	85.8 (6.9)	86.1 (8.1)	0.3	-1.529
Underbust C.	74.9 (5.5)	75.8 (6.9)	0.9	-4.493***
Waist C.	73.6 (7.4)	75.5 (8.7)	1.9	-6.979***
Waist C. (omphalion)	77.9 (7.2)	81.3 (8.9)	3.4	-12.460***
Abdominal C.	83.8 (7.3)	85.2 (8.6)	1.4	-5.343***
Hip C.	92.3 (4.9)	94.6 (6.5)	2.3	-11.493***
Hip extension C.	95.2 (5.1)	96.5 (6.7)	1.3	-6.584***
Vertical trunk C.	150.7 (5.8)	149.8 (6.9)	-0.9	4.195***
Thigh C.	55.1 (3.9)	56.5 (5.2)	1.4	-9.409***
Midthigh C.	48.5 (3.7)	49.2 (4.7)	0.7	-4.913***
Knee C.	34.8 (2.0)	35.6 (2.5)	0.8	-10.723***
Calf C.	34.6 (2.4)	35.4 (2.8)	0.8	-9.345***
Minimum leg C.	20.7 (1.2)	20.9 (1.4)	0.2	-3.712***
Ankle C.	23.2 (1.1)	23.5 (1.2)	0.3	-8.315***
Armscye C.	37.9 (2.7)	38.2 (3.0)	0.3	-2.992**
Upper arm C. (flexed)	26.3 (2.6)	27.0 (3.1)	0.7	-6.759***
Elbow C. (elbow bent)	25.2 (1.8)	25.4 (1.9)	0.2	-3.513***
Wrist C.	14.9 (0.8)	14.9 (0.9)	0.0	-0.502

\*\*\* $p < .001$ , C.: circumference

**Table 7. t-test results of breadth, depth items according to measurement year** (unit: cm)

Measurement items	Mean (SD)		Mean difference	t-value	
	6th	8th			
Breadth	Chest B.	27.6 (1.8)	27.8 (1.7)	0.2	-3.690***
	Bust B.	26.9 (1.7)	27.6 (2.1)	0.7	-10.733***
	Waist B.	25.3 (2.3)	26.2 (2.6)	0.9	-10.745***
	Waist B. (omphalion)	27.3 (2.3)	29.5 (2.8)	2.2	-24.852***
	Hip B.	32.4 (1.6)	33.6 (2.0)	1.2	-20.005***
	Lateral shoulder B.	35.4 (1.8)	35.4 (1.7)	0.0	-0.032
Depth	Armscye D.	9.8 (1.3)	10.9 (1.4)	1.1	-23.311***
	Chest D.	18.3 (1.7)	19.6 (2.3)	1.3	-18.834***
	Bust D.	21.3 (2.4)	21.9 (2.8)	0.6	-6.758***
	Waist D.	18.0 (2.4)	19.2 (3.0)	1.2	-12.504***
	Waist D. (omphalion)	18.5 (2.3)	19.7 (3.0)	1.2	-13.163***
	Hip D.	21.4 (1.9)	24.1 (2.7)	2.7	-33.408***

\*\*\* $p < .001$ , B.: breadth, D.: depth

Table 8. t-test results of etc. items according to measurement year

(unit: cm)

Measurement items	Mean (SD)		Mean difference	t-value	
	6th	8th			
Body weight (kg)	55.2 (7.3)	57.9 (9.7)	2.7	-9.251***	
BMI	21.7 (2.6)	22.3 (3.5)	0.6	-5.445***	
Body index Flatness ratio	Chest B./Chest D.	1.52 (0.1)	1.43 (0.1)	-0.09	18.918***
	Waist B./Waist D.	1.42 (0.1)	1.38 (0.1)	-0.04	9.242***
	Hip B./Hip D.	1.52 (0.1)	1.41 (0.1)	-0.11	29.839***

\*\*\* p<.001

리, 엉덩이 부위 모두 작아져 둥근 체형으로 변화하고 있음을 알 수 있었다.

상체 체형 구분을 위한 엉덩이둘레와 젖가슴둘레의 차이를 나타낸 드롭과 하체 체형 구분을 위한 엉덩이둘레와 허리둘레 차이를 나타낸 하드롭 변화 추이는 <Fig. 2>와 같았다. Korean Standards & Certification (2019)에 제시된 자료를 토대로 상체는 드롭이 9~21cm이면 A체형(가슴이 작고 엉덩이가 큰 체형), 3~9cm이면 N체형(보통 체형), -14~3cm이면 H체형(가슴이 크고 엉덩이가 작은 체형), 하체는 하드롭이 14~22cm이면 보통 체형, 22~38cm이면 허리가 가는 체형, -4~14cm이면 허리가 굽은 체형으로 분류하는데, 상체의 경우, 제6차 인체치수는 보통 체형인 N체형이 45.6%로 가장 높은 빈도를 보이는 것으로 나타났으나, 제8차 인체치수는 가슴이 작고 엉덩이가 큰 체형인 A체형(47.8%)이 가장 높은 빈도를 차지하였다. 하체의 경우, 제6차 인체치수와 제8차 인체치수 모두 허

리가 가는 체형이 각각 37.9%, 41.6%로 가장 높은 비율을 차지하였다.

6. 착의 평가

여군 전투복 착용 후 불편함을 느끼는 부위에 대해 자세(정자세, 팔꿈치와 무릎을 구부린 자세, 의자에 앉은 자세)에 따른 치수적합성 평가 결과는 <Table 9>와 같았다. 정자세에서는 상의 밑단둘레(2.5점) 항목의 치수적합성이 낮은 것으로 나타났다. 팔꿈치와 무릎을 구부린 자세에서는 어깨너비(2.5점), 엉덩이둘레(2.0점), 넓다리둘레(2.0점), 앉은 자세에서는 엉덩이둘레(2.0점), 넓다리둘레(2.0점) 항목의 치수적합성이 낮은 것을 확인할 수 있었다. 또한, 여군 전투복 착용 후 불편한 부위를 도식화 위에 표시한 결과, <Fig. 3>에서 보는 바와 같이 어깨, 뒤꿈, 상의 밑단, 엉덩이, 대퇴부위에서 불편함을 느끼는 것을 확인하였다. 이는 치

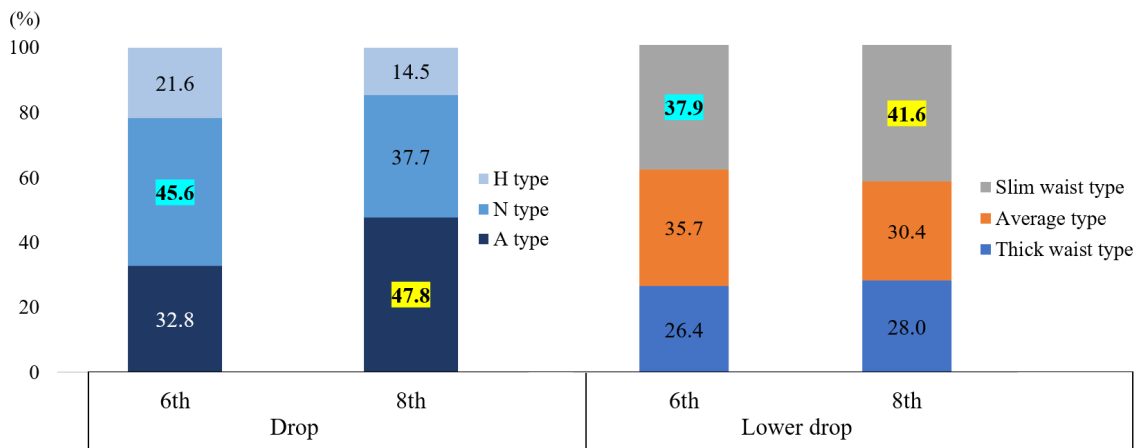


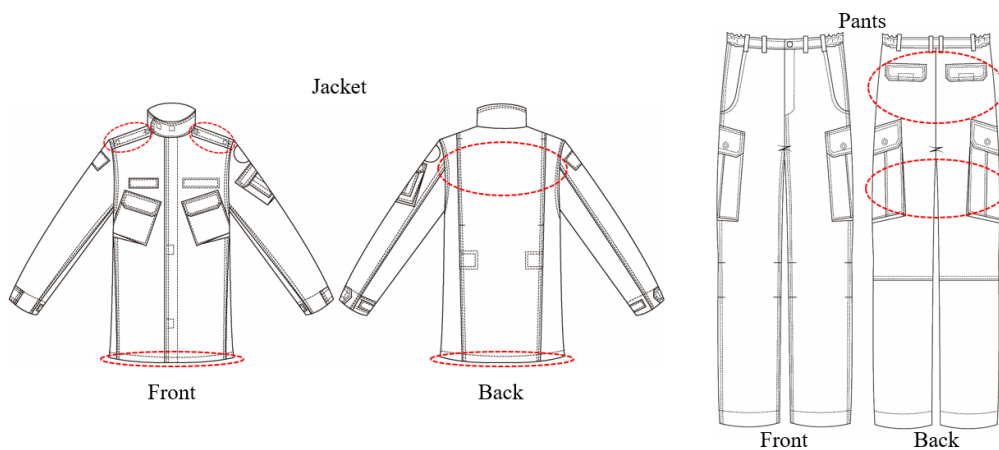
Fig. 2. Body type distribution by drop and lower drop.



**Table 9. Evaluation results for fit suitability**

Posture	Combat uniforms	Evaluation items	Mean (SD)	Evaluation items	Mean (SD)		
Standing straight	Jacket	Neck cir.	3.5 (2.1)	Front across	4.5 (0.7)		
		Chest cir.	4.5 (0.7)	Back across	4.5 (0.7)		
		Bust cir.	4.5 (0.7)	Shoulder point to point	3.5 (0.7)		
		Waist cir.	4.5 (0.7)	Sleeve length	4.0 (0.0)		
		Hem cir.	2.5 (0.7)	Elbow location	4.5 (0.7)		
	Pants	Total length	4.5 (0.7)	Thigh cir.	4.0 (0.0)		
		Waist cir.	4.5 (0.7)	Knee cir.	4.5 (0.7)		
		Hip cir.	3.0 (0.0)	Crotch	3.5 (0.7)		
		Bending elbows and knees	Jacket	Neck cir.	4.5 (0.7)	Front across	4.5 (0.7)
				Chest cir.	4.5 (0.7)	Back across	4.5 (0.7)
Bust cir.	4.5 (0.7)			Shoulder point to point	2.5 (0.7)		
Waist cir.	4.5 (0.7)			Sleeve length	3.0 (1.4)		
Hem cir.	4.0 (0.0)			Elbow location	3.0 (1.4)		
Pants	Total length		4.5 (0.7)	Thigh cir.	2.0 (0.0)		
	Waist cir.		4.5 (0.7)	Knee cir.	4.0 (0.0)		
	Hip cir.		2.0 (0.0)	Crotch	3.5 (0.7)		
	Sitting		Jacket	Neck cir.	4.5 (0.7)	Front across	3.5 (2.1)
				Chest cir.	4.5 (0.7)	Back across	4.5 (0.7)
Bust cir.		4.5 (0.7)		Shoulder point to point	3.0 (1.4)		
Waist cir.		4.5 (0.7)		Sleeve length	3.0 (1.4)		
Hem cir.		4.0 (0.0)		Elbow location	4.0 (0.0)		
Pants		Total length	4.5 (0.7)	Thigh cir.	2.0 (0.0)		
		Waist cir.	4.5 (0.7)	Knee cir.	4.0 (0.0)		
		Hip cir.	2.0 (0.0)	Crotch	3.5 (0.7)		

cir.: circumference



**Fig. 3. Areas of discomfort when wearing a combat uniforms.**



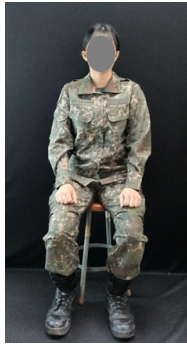




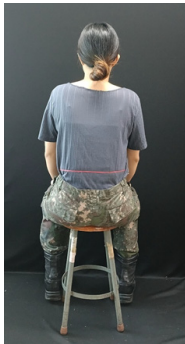
수적합성 평가에서 낮은 점수를 받았던 항목과 유사한 결과였다.

다음으로 제8차 인체치수의 평균값을 가진 피험자가 상의 85-164-W와 하의 75-164-W 사이즈의 전투복을 실제 착용한 모습은 <Table 10>과 같았다. 먼저, 정자세를 살펴보면, 피험자의 치수에 크게 문제가 되지 않는 것처럼 보였으나, 앞중심 밑단 부분이 살짝 벌어지고, 어깨, 가슴 부위는 팽팽하며, 뒤 허리 부위는 남는 주름이 있는 것을 알 수 있었다. 팔꿈치와 무릎을 구부린 자세에서는 옆선, 뒤허벅지 부위에서 사선의 주름이 발생하였고, 정자세와 마찬가지로 앞중심 밑단 부분이 벌어졌으며, 상의 밑단 전체가 정자세보다 위로 올라가는 것을 확인하였다. 마지막으로 앉은 자세에서는 정자세의 앞중심허리둘레가 앞중심 위치에서 약 0.5cm 올라갔고, 뒤허리둘레가 뒤중심 위치에서 약 7.0cm 내려갔으며, 엉덩이 부위가 팽팽함을 확인하였다. 내려간 뒤허리둘레는 상의에 의해 가려져 문제점이 없어 보이지만, 착의 평가 시 불편함이 크다고 언급하였다.

이러한 착의 평가 결과의 원인을 파악하기 위해 제6차와 제8차 인체치수의 항목 중 약 2.0cm 이상 차이가 있는 16항목에 대해 제6차 인체치수 기준 대비 제8차 인체치수 변화폭을 모리슨의 관계편차절선으로 <Fig. 4>에 도시하였다. 키, 목뒤높이, 어깨높이, 허리높이, 어깨길이, 어깨가쪽길이, 엉덩이옆길이, 다리가쪽길이, 배꼽수준앞중심길이, 가슴둘레, 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 엉덩이둘레, 배꼽수준허리너비, 엉덩이두께의 15개 항목은 제6차 대비 제8차에서 증가하였고, 젖꼭지사이수평길이 1개 항목은 제8차에서 감소한 것으로 나타났다. 앞서, 착의 평가에서 불편하다고 언급되었던 어깨, 뒤폭, 상의 밑단, 엉덩이, 대퇴부위는 어깨길이, 어깨가쪽길이, 가슴둘레, 엉덩이둘레, 엉덩이두께 항목과 관련이 있음을 알 수 있었다. 특히, 어깨길이와 엉덩이두께는 제6차의 표준편차가 작아 1.0σ를 넘는 증가 폭을 보여주었다.

한편, 현재 여군 전투복이 제8차 평균 인체치수 대비 얼마나 여유분이 있는지 (전투복 치수-제8차 인체치수) 계산하여 <Table 11>에 나타내었다. 패턴 설계

**Table 10. Wearing combat uniforms appearance based on the 8th Size Korea anthropometric data according to posture**

Posture	Standing straight	Bending elbows and knees	Sitting	
Front				
Back				

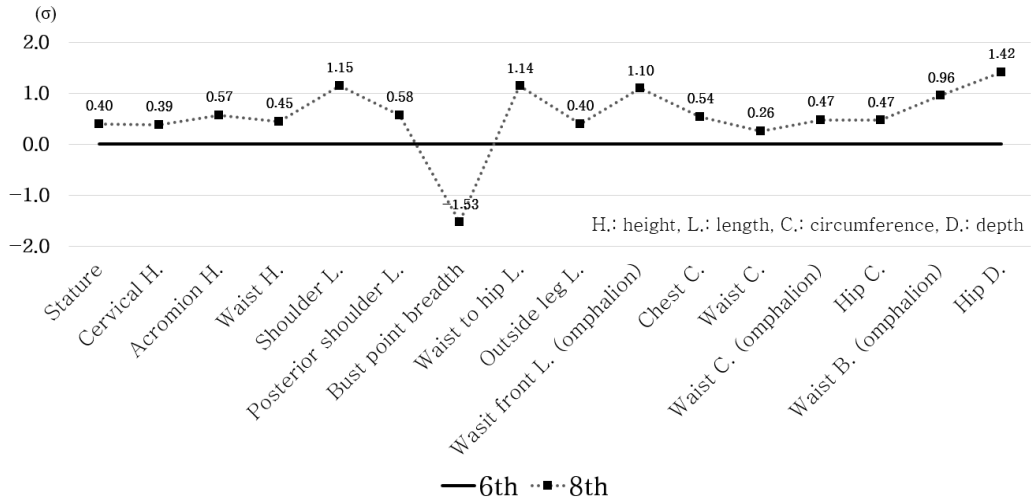


Fig. 4. Mollison's comparison graph of the 6th and 8th human body dimensions shows a difference of about 2.0cm.

Table 11. Calculation of ease based on the difference between 8th Size Korea anthropometric data and combat uniform dimensions (unit: cm)

Items	8th Size Korea	Combat uniforms	Ease	
Jacket (85-164-W)	Neck base C.	38.7	40.8	2.1
	Chest C.	88.1	94.6	6.5
	Waist C.	75.5	90.6	15.1
	Shoulder L.	13.4	13.0	-0.4
	Side neck H. - Acromion H.	5.4	3.6	-1.8
	Cervical H. - Waist H.	38.4	39.5	1.1
	Posterior shoulder L.	38.7	39.4	0.7
	Interscye (back)	37.1	35.4	-2.0
Pants (75-164-W)	Waist C.	75.5	78.8 (relaxed) 86.3 (extended)	3.3 10.8
	Hip C.	94.6	99.5	4.9
	Crotch H.	72.6	73.0	0.4

C.: circumference, L.: length, H.: height

There were no direct measurements of side neck height, 3D measurements were used.

시 여유분 설정은 소재와 디자인에 의해 결정된다. 일반적으로 직물(woven)이면서 내추럴 핏이면, 재킷의 경우, 가슴둘레 7.6~10.2cm, 팬츠의 경우, 허리둘레 2.5cm, 엉덩이둘레 2.5~5.1cm 정도의 여유분이 제안되고 있다(Lee & Steen, 2010/2019).

따라서 현재 전투복 상의는 가슴둘레 여유량이 다소 부족하고, 제8차 인체치수의 어깨가쪽길이, 가슴

둘레, 어깨길이가 커져 착의 평가 시 상의의 뒤품 부위에서 치수적합성이 낮다고 응답하였고, 상의의 밑단은 엉덩이둘레선 위치까지 내려오고, 하의 위로 꺼내 입기 때문에 하의의 소재 두께를 포함한 여유분이 필요한데, 현재는 부족하여 치수적합성이 낮게 나타난 것으로 판단된다. 하의의 경우, 제8차 인체치수의 커진 엉덩이둘레에 적절한 여유량이 패턴에 반영되어

정자세에서 보통의 치수적합성으로 응답했으나, 팔꿈치와 무릎을 구부린 자세, 의자에 앉은 자세와 같은 자세를 취할 때는 다소 여유량이 부족해 치수적합성이 낮다고 응답한 것으로 생각된다. 즉, 제6차 대비 제8차 인체치수에서 약 2.0cm 이상의 변화는 16항목에서 있었으나, 착의 평가 시 모든 항목에서 문제가 되지 않는음을 알 수 있었다.

### 7. 여군 전투복 패턴의 변경 사항 제안

변화된 제8차 인체치수에 맞추어 여군 전투복의 상의 85-164W, 하의 75-167-W 패턴의 치수에서 증가해야 하는 부분은 다음과 같았다. 상의 설계 시 기준이 되는 젓가슴둘레는 제8차 인체치수와 제6차 인체치수가 거의 동일하지만, 제8차 인체치수의 가슴둘레, 어깨길이, 어깨가쪽사이길이 가 커졌고, 상의 패턴에서 뒤폭의 여유분도 부족하여 어깨길이와 뒤폭을 증가시키면, 치수적합성이 높아질 것으로 판단된다. 다만, 현재 전투복의 뒤에는 4.5cm의 액션 플리츠가 있어 치수적합성을 도와주었지만, 착의 평가에서 어깨선 아래와 겨드랑이 위치의 바텍 처리로 인해 다소 제한이 있는 것을 확인하였다. 따라서 액션 플리츠 겨드랑이 위치 바텍을 보다 아래로 내려서 처리한다면, 치수적합성에 효율적일 것으로 생각된다. 패턴의 허리 위치와 목밑둘레는 그대로 유지해도 되었고, 어깨높이는 제8차 인체치수가 제6차 인체치수에 비해 높아져서 어깨경사각이 작아져야 하지만, 패턴의 어깨경사각을 확인하니, 제8차 인체치수에도 적합하였다. 또한, 제8차 인체치수는 가슴이 작고 엉덩이가 큰 A형 체형이 많았고, 착의 평가에서도 상의 밑단의 치수적합성이 다소 낮았으며, 현재 전투복의 상의 밑단 둘레는 엉덩이 둘레 대비 여유가 많지 않으므로 여유분 확보가 중요하다. 지퍼 아래 끝이 상의 밑단에서 약 13.5cm 위에 위치해 밑단둘레가 벌어질 수 있는 자유도가 확보되어 있지만, 여유분이 추가되면 치수맞음성이 더 우수할 것이다. 제8차 인체치수는 제6차 인체치수에 비해 팔꿈치 위치가 위로 올라가고, 아래팔이 길어졌지만, 소매 패턴은 수정이 필요하지 않았다.

한편, 하의 설계 시 기준이 되는 엉덩이둘레는 제8차 인체치수가 제6차 인체치수에 비해 커졌고, 동시에, 엉덩이두께가 크게 커져, 패턴에서 약 5.0cm 여유분이 있어도, 착용 평가 시 동적 자세를 취할 때는 부족함이 있어, 엉덩이 부위가 불편하다고 응답하여 여유

분 증가가 필요하다고 판단된다. 그리고 뒤허리둘레가 뒤중심 위치에서 내려가는 현상이 발생했는데, 이는 여유분 증가 외에 패턴에서 뒤중심길이 증가, 뒤중심 각도 등 다른 해결 방안이 모색되어야 할 것이다. 허리~엉덩이길이, 허리~살길이, 허리~무릎길이는 유지해도 되었다.

마지막으로 제8차 인체치수는 제6차 인체치수에 비해 너비와 두께 항목이 커지고, 둥근 체형으로 변화하는 것을 반영해 상의의 앞·뒤를 나누는 옆선과 하의의 앞·뒤를 나누는 양을 점검하여 치수적합성이 향상되는지 확인할 필요가 있다.

## IV. 결 론

본 연구는 제6차(Size Korea, 2010)와 제8차(Size Korea, 2021)의 한국인 인체치수조사 자료를 바탕으로 20~49세 한국 여성의 변화된 인체치수를 분석하였고, 주관적 치수맞음성을 평가하여 현재 전투복이 제8차 인체치수에 적합하도록 패턴 치수 변경 사항에 대한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

측정 연도에 따른 인체 치수의 변화를 비교·분석한 결과, 제8차 인체치수는 키가 커지고, 몸무게가 증가하였으며, 엉덩이높이만 낮아지고, 그 외 모든 높이 항목의 치수가 높아졌다. 길이 항목은 몸통수직길이와 목뒤젓꼭지허리둘레선길이를 제외한 모든 항목에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 특히, 목옆젓꼭지길이는 약간 길어지고, 젓꼭지사이수평길이가 작아져 젓가슴의 형상이 조금 처지고 모아진 형태로 변화되었음을 알 수 있었다. 반면, 팔길이는 약간 짧아졌다. 둘레 항목은 몸통세로둘레항목을 제외한 모든 항목의 치수가 커졌고, 너비항목과 두께항목 또한, 어깨가쪽사이너비를 제외한 모든 항목의 값이 커져 차이가 커진 것으로 조사되었다. 한편, 인체 치수치 분석 결과, 편평률은 가슴, 허리, 엉덩이 부위에서 모두 제8차의 인체치수가 제6차 인체치수에 비해 낮아진 것으로 나타나, 너비 항목보다는 두께 항목의 증가량이 크고, 둥근 체형으로 변화함을 알 수 있었다. 그리고 제6차 인체치수는 보통 체형인 N체형이면서 허리가 가는 체형이 가장 높은 빈도를 보였으나, 제8차 인체치수는 가슴에 비해 엉덩이가 큰 체형인 A체형이면서 허리가 가는 체형이 많아 점차 하체가 더 발달된 체형으로 변화하는 것을 확인하였다.

특히, 제8차 인체치수는 키, 목뒤높이, 어깨높이, 허

리높이, 어깨길이, 어깨가쪽사이길이, 엉덩이옆길이, 다리가쪽길이, 배꼽수준앞중심길이, 가슴둘레, 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 엉덩이둘레, 배꼽수준허리너비, 엉덩이두께, 젖꼭지사이수평길이의 16개 항목에서 약 2.0cm 이상 차이가 있었지만, 제8차 인체치수 평균값에 해당하는 피험자를 대상으로 현재 여군 전투복의 치수적합성 평가를 실시한 결과, 상의의 어깨너비, 뒤폭, 상의밑단, 하의의 엉덩이, 넙다리 부위에 대한 만족도가 낮았다. 결론적으로 현재 한국인 20~49세 여성의 인체 치수는 여러 항목에서 변화가 있으나, 착의 시 이 모든 항목에서 문제가 되지 않았기 때문에 불편한 부위만 부분적으로 패턴 개선이 필요함을 확인하였다.

다만, 전투복과 같이 높은 활동성이 요구되는 피복류는 정적 치수 외에 임무 수행 시 행해지는 동작들에 대한 활동 범위를 측정할 동적 치수까지 고려해야 하는데, 본 연구는 다소 정적인 치수만을 다루었고, 요인 및 군집분석에 의해 체형 분류까지는 진행하지 못한 한계점이 있을 수 있다. 그러나 변화된 인체 치수, 비율, 체형 등의 경향성을 파악함으로써 새로운 전투복 개발 시 주의해야 하는 패턴 설계 항목을 파악하고, 현재 여군 전투복 호칭이 키, 젖가슴둘레, 허리둘레만으로 결정되기 때문에 인체치수에 맞는 것을 착용하여도 불편한 부위가 발생할 수 있음을 점검했다는 데 의의가 있다. 추후, 여기에서 나아가 패턴 수정 및 개선 방법과 치수 설계식을 도출하고자 한다. 또한, 요인 및 군집분석에 기반해 체형을 반영한 호칭 체계와 그래픽 편차 값 도출을 진행하고자 한다.

### 1. 사사

본 연구는 충남대학교 학술연구비에 의해 지원되었음. 본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행됨(No. NRF-2022R1C1C2011204).

### 2. 연구윤리

해당사항 없음.

### 3. 데이터 및 자료 가용성

본 연구에 사용된 데이터는 특허 진행 및 추후 후속 연구들이 지속되고 있으므로 공개가 불가함. 하지만 합당한 요청이 있어 저자소속기관이 승인하는 경우 교신저자가 제공 가능함.

### 4. 이해관계 상충

저자 YL은 2023년 4월부터 본 학술지의 편집위원이지만, 편집과정에 전혀 참여하지 않아 이해관계 상충 문제가 없음.

### 5. 연구비 지원

본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행됨(No. NRF-2022R1C1C2011204).

### 6. 저자의 기여

모든 저자는 연구 계획과 진행을 함께 담당하였고, 결과 분석에 대한 논의를 하였음. OL과 YL은 연구 설계 및 진행, 결과 논의 등 전반적인 사항을 담당하였고, JK는 연구에 필요한 자료 수집과 실험 진행을 하였음. 또한, 모든 저자가 자료 분석 및 원고 작성을 돕고 검토하였으며, 최종적으로 승인하였음.

### 7. 저자 정보

**이옥경** 충남대학교 생활과학연구소, 전임연구원  
**강준모** 충남대학교 의류학과, 대학원생  
**이예진** 충남대학교 의류학과, 교수

## References

- Cha, S. J. (2023). Lower body shape analysis of women with a slender waist. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 47(5), 853–872. <https://doi.org/10.5850/JKSC.2023.47.5.853>
- Han, H., & Han, H. (2019). Development and evaluation of ergonomic patterns for Korean female soldier's winter jacket. *Fashion & Textile Research Journal*, 21(6), 776–788. <https://doi.org/10.5805/SFTI.2019.21.6.776>
- Kang, J., Lee, M., Hong, S., & Moon, S. (2016). A study on performance for camouflage of domestic and foreign combat uniforms. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 40(6), 1025–1033. <https://doi.org/10.5850/JKSC.2016.40.6.1025>
- Kim, E.-K., & Kim, J.-E. (2022). A study on changes in body shape of MZ generation (2030s) women for clothing construction: Focused on the 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> Size Korea's anthropometric data. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 24(3), 111–125. <https://doi.org/10.30751/kfcd.2022.24.3.111>
- Kim, J. H. (2019). *Exploration of material characteristics factors and development of prediction models that influence subjective tactile sensations and autonomic nervous system responses of combat uniform wearers* [Unpublished master's thesis]. Yonsei University.

- Kim, J. M. (2021). *Material development to improve the performance of Korean army combat uniforms* [Unpublished doctoral dissertation]. Keimyung University.
- Kim, J., Um, S., Lee, Y., Kim, Y., & Woo, H. (2022). Analysis of the changes in lower body measurements and shapes of women in their 20s for slacks pattern development. *Journal of Fashion Business*, 26(1), 30–40. <https://doi.org/10.12940/jfb.2022.26.1.30>
- Kim, J.-E., & Kim, E.-K. (2023). A study on MZ generation(2030s) male body shape comparison and body shape change: Focused on the 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> Size Korea's anthropometric data. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 25(1), 33–47. <https://doi.org/10.30751/kfcd.2023.25.1.33>
- Kim, K. S., Han, H., & Nam, Y. J. (2017). The change pattern of body shape on chronological age in Korea adult women. *Fashion & Textiles Research Journal*, 19(1), 49–60. <https://doi.org/10.5805/SFTI.2017.19.1.49>
- Kim, K. S., Kim, S., & Nam, Y. J. (2020). A study on the change of body composition of female elderly women for clothing construction: Focus on anthropometric data in 1994 and 2004. *Journal of Basic Design & Art*, 21(2), 1–13. <https://doi.org/10.47294/KSBDA.21.2.1>
- Kim, K. S., Nam, Y. J., & Kim, M. K. (2016). A design study on women's army combat uniform to improve functionality. *Journal of Basic Design & Art*, 17(5), 59–71.
- Ko, H., Lee, M., & Hong, S. (2023). A study on the improvement direction on combat clothing through comparison of combat uniforms design between the ROK army and the US army. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 24(9), 497–505. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2023.24.9.497>
- Korea ON-Line E-Procurement System. (2024, June 25). 국방규격 전투복 [National defense standard, UNIFORM, COMBAT]. <https://www.g2b.go.kr/pt/menu/selectSubFrame.do?framesrc=https://www.g2b.go.kr:8340/search.do?category=TGONG&kw=%C0%FC%C5%F5%BA%B9>
- Korean Standards & Certification. (2019). *KS K 0051 성인 여성복의 치수* [KS K 0051 Sizing systems for female adult's garments]. <https://standard.go.kr/streamdocs/view/sd;streamdocsId=72622275554248880>
- Lee, J., & Steen, C. (2019). *의류디자이너를 위한 테크니컬 디자인 지침서* [The technical sourcebook for designers] (J. Lee, & E. Cho, Trans.). Sigmapress. (Original work published 2010)
- Lee, O., & Lee, Y. (2023). Investigation on development plans for female army uniforms: A focus on in-depth interviews. *Journal of Defense Quality Society*, 5(1), 28–43. <https://doi.org/10.23199/jdqs.2023.5.1.004>
- Lee, S. (2022a). *A study on the enhancement of the Korea military uniform system* [Unpublished doctoral dissertation]. Konkuk University.
- Lee, S. (2022b). Development of size-designation according to the lower-body analysis for the middle-aged women. *Culture and Convergence*, 44(2), 1033–1054. <https://doi.org/10.33645/cnc.2022.02.44.2.1033>
- Nam, Y. R., Choi, H. S., & Lee, J. H. (2013). A study on the middle-aged women's body type changes for clothing construction: Focused on the 5th and 6th Size Korea's anthropometric data. *Fashion & Textile Research Journal*, 15(4), 583–595. <http://dx.doi.org/10.5805/SFTI.2013.15.4.583>
- Size Korea. (2010). *제6차 인체치수조사보고서* [The 6th Size Korea anthropometric survey report]. Korean Agency for Technology and Standards. <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=6>
- Size Korea. (2015). *제7차 인체치수조사보고서* [The 7th Size Korea anthropometric survey report]. Korean Agency for Technology and Standards. <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=7>
- Size Korea. (2021). *제8차 인체치수조사보고서* [The 8th Size Korea anthropometric survey report]. Korean Agency for Technology and Standards. <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=8>