

## 3차원 인체 스캔 데이터를 활용한 남성용 바디스 원형 설계 방법 연구

서 동 애<sup>†</sup> · 천 종 숙\*

연세대학교 의류과학연구소 · 연세대학교 의류환경학과\*

### Men's Bodice Pattern Making Method using 3-D Body Scan Data

Dong-Ae Suh<sup>†</sup> and Jong-Suk Chun\*

Research Institute of Clothing & Textile Sciences, Yonsei University

Dept. of Clothing & Textiles, Yonsei University\*

(2004. 1. 14. 접수 : 2004. 2. 27. 채택)

#### Abstract

The purpose of this study is to testify the pattern making method to develop the men's basic bodice pattern using 3-dimensional body scan data. The experimental patterns were made by adding wearing ease on flattened body scan data and tracing the outlines of it. The experimental bodice pattern were composed of front, back, and side panels. To compare the difference between the experimental pattern and traditional pattern, two pattern making methods were compared. Two sets of basic bodice patterns were made for each of the 10 male subjects: a set of pattern was made by experimental method and the other set was made by Bunka pattern making method.

The experimental and traditional patterns were measured at 13 dimensions. The results show that there was a difference between the experimental patterns and traditional patterns at the front length, back length, front width, front neck width, back neck width, and back neck depth. The fit was also compared for both patterns. The results of the fit test show that the experimental patterns were superior to the traditional patterns at the fit of neck, shoulder, and armhole. The experimental pattern making method was expected to be useful for mass customization.

*Key words:* 3D body scan data(삼차원 인체 스캔 데이터), fit test(맞음새 평가), men's bodice pattern(남성 바디스 원형), pattern making(원형 제작).

#### I. 서 론

노동 집약적인 특징을 지닌 의류산업은 최근 들어 첨단 기술 개발이 지속적으로 이루어지고 있다. 특히 원형의 개발은 많은 경험과 숙련된 기술이 요

구되고 있으나<sup>1)</sup>, 전세계적으로 젊은이들의 선호 직업이 제조업보다는 서비스 산업에 치중됨에 따라 패턴 설계에 필요한 숙련된 전문가가 줄어드는 현상이 나타나고 있다. 따라서 디자인 및 패턴 설계의 전문가를 대신할 수 있는 방안으로 캐드(CAD, Computer Aided Design)의 활용이 증가하고 있다<sup>2)</sup>.

<sup>†</sup> 교신저자 E-mail : dongaesuh@hotmail.com

- 1) C. H. M. Hardaker and G. J. W. Fozzard, "Towards the virtual garment: three-dimensional computer environments for garment design", *International Journal of Clothing Science and Technology*, Vol. 10 No. 2 (1998), pp. 114-127.
- 2) G. F. Frings, *Fashion: from concept to consumer*, 6th ed. NJ, Prentice Hall, (2002).

의류제작에 필요한 인체 측정 치수는 대부분 출자를 이용하여 인체 표면의 길이나 둘레를 측정하는 방법으로 수집되어 왔다. 그러나 이러한 측정치는 삼차원인 인체의 형태를 반영하여 패턴을 설계하는데 제한점을 가지고 있다<sup>3)</sup>. 옷의 맞음새는 체형과 관련이 깊으므로 의복의 맞음새를 높이기 위해서는 개인의 체형 파악이 이루어져야 하며, 이를 위하여 인체의 입체적인 형태 데이터의 분석이 요구되고 있다<sup>4)</sup>.

인체의 입체적인 측정 자료를 패턴 설계에 반영시키는 방법은 1970년대부터 진행되어져 왔다. 수학적으로 입체적인 개념을 도입하여 패턴을 제작하는 방법<sup>5,6)</sup>, 정면과 측면에서의 인체 외곽선이 수직선과 이루는 각도를 구하여 원형상에서 다이어트 설정하여 원형을 제시하는 방법<sup>7)</sup>과 삼차원상의 각도를 이차원의 각도로 변환하는 관계식을 구하여 원형에 적용하는 방법<sup>8)</sup> 등이 제안되었다. 1990년대부터 삼차원 인체 스캐너를 이용한 측정이 점차 증가하면서 인체를 모델링하여 얻은 삼차원 형상을 이용하여 원형을 제작하는 방법이 이용되기 시작하였다. 의복을 착용한 인체의 삼차원 형상을 모형화한 후, 삼차원 공간에서의 변화를 다시 이차원 원형으로 변환하는 방법으로 원형을 제작하는 연구<sup>9)</sup>와 의복의 삼차원 모형을 구성한 후, 미리 표시된 격자를 이용하여 화상 분석

및 입체 측정법을 통해 각 격자 교차점의 위상적인 관계와 절대적인 공간 좌표를 얻어 원형으로 전개하는 방안<sup>10)</sup> 등도 제안되었다.

최근에는 삼차원 인체 측정을 통한 체형 파악을 위하여 디지털 카메라 및 삼차원 스캐너와 연계된 컴퓨터, 소프트웨어가 이용되고 있으며, 이러한 기술은 새로운 인터넷 상거래에도 이용이 될 것으로 기대되고 있다<sup>11)</sup>. 인터넷을 통한 의류제품 구매환경에서 자신에게 맞는 치수인지 정확하게 파악할 수 없는 문제점을 해결할 수 있는 방안은 소비자에게 만족감을 제공할 수 있는 맞음새와 디자인 선택의 폭을 넓혀줄 수 있는 디지털 시대의 맞춤 의류 방식인 메스 커스터마이제이션(Mass Customization)의 시장 확대 및 기업의 경쟁력 향상에 도움이 될 것으로 기대되고 있다. 또한, 의복 제작 측면에서 삼차원 인체 측정은 개인의 체형에 적합한 원형을 자동으로 제도하는데 유용한 정보를 제공할 것이라고 기대되고 있다<sup>12)</sup>. 그러나, 현재 삼차원 인체 스캐너를 이용한 자동 인체 측정은 이루어지고는 있으나 스캔된 형태데이터를 원형 설계에 활용하는 연구는 아직 활발하게 이루어지지 않고 있다<sup>13)</sup>.

따라서 본 연구는 인체 스캔을 실시해 수집한 인체 표면 데이터의 전개 자료를 이용한 패턴 설계 방법<sup>14)</sup>

3) F. L. Heisey, P. Brown and R. F. Johnson, "Three-Dimensional pattern Drafting: A Theoretical Framework", *Textile Research Journal*. Vol. 60 No. 12. (1990), pp. 731-737.  
 4) A. Certain and W. Stretzle, "Automatic Body Measurements for Mass Customization of Garment", '99 Proceedings of Second International Conference on 3-D Digital Imaging and Modeling, (1999).  
 5) R. Hutchinson and D. L. Anden, "The Geometrical Requirements of Patterns for Women's Garments to Achieve Satisfactory Fit", *Clothing Research Journal*. Vol. 6 No. 2 (1978), pp. 119-129.  
 6) F. L. Heisey, P. Brown and R. F. Johnson, *Op. cit.*  
 7) G. Winakor, M. S. Beck and S. Park, "Using Geometric Models to Develop a Pattern for the Lower Bodice", *Clothing and Textile Research Journal*, Vol. 8 No. 2 (1990), pp. 49-55.  
 8) L. Shen and J. Huck, "Bodice Pattern Development Using Somatographic and Physical Data", *International Journal of Clothing Science and Technology*, Vol. 5 No. 1 (1993), pp. 6-16.  
 9) H. Okabe, H. Imaoka, T. Tomiha and H. Niwaya, "Three Dimensional Apparel CAD System", *Computer Graphics*, Vol. 26 No. 2 (1992), pp. 105-110.  
 10) T. J. Kang and S. M. Kim, "Development of three-dimensional apparel CAD system, Part 1: flat garment pattern drafting system", *International Journal of Clothing Science and Technology*, Vol. 12 No. 1 (2000), pp. 26-38.  
 11) K. Chapman, "Body Scanning Empowers Mass Production-and the future of mass customization-", *American Sportswear and Knitting Times*, No. 6/7 (2000).  
 12) C. H. M. Hardaker and G. J. W. Fozzard, *Op. cit.*  
 13) C. L. Istook, "Rapid Prototyping in the Textile & Apparel Industry: a Pilot Project", *Journal of Textile and Apparel*, Vol. 1 No. 1 (2000), pp. 1-14.  
 14) 천종숙, 서동애, 이관석, "의류 패턴 설계를 위한 삼차원 인체 체표면 스캔 데이터 활용에 관한 연구", *복식문화연구*, Vol. 10 No. 6 (2002), pp. 709-717.

을 활용하여 설계된 남성용 바디스 원형의 적합성과 맞춤새를 평가함으로써 삼차원 데이터의 활용 가능성을 검증하고자 한다. 이는 의류 원형 설계의 자동화 및 남성복을 중심으로 실행되기 시작하는 MTM (Made to Measure, 맞춤형 기성복) 프로세스의 개발에 도움이 될 것으로 사료된다.

## II. 연구 방법

### 1. 조사 대상

본 연구는 10명의 청년기 남성을 대상으로 Cyberware의 WB4 스캐너로 수집한 인체 표면을 전개하여 남성용 기본 바디스 원형을 설계하였다. 피험자들은 21~27세의 대학 및 대학원생들이었으며, 이들의 신장은 평균 175.2 cm(SD=6.2 cm)이었으며 체중은 평균 72.5 kg(SD=9.0 kg)이었다. 윗가슴둘레는 98.5 cm(SD=5.8 cm)이었으며 윗가슴둘레와 허리둘레의 차이인 드롭치수는 18.2cm(SD=4.2cm)로 작은 체격과 큰 체격의 피험자를 고르게 선택하였다.(표 1)

### 2. 연구 원형 설계

연구 원형은 선행 연구<sup>15)</sup>에서 제안된 방법을 반영하여 삼차원 인체 표면 스캔 데이터를 전개하여 기본 바디스 원형을 설계하였다. 인체표면 전개도를 의복 원형으로 변환시키기 위해서 일상적인 활동을 위한 최소의 여유분을 전개된 체표면에 추가하였다. 또한 남성용 재킷은 일반적으로 앞면과 뒤면 사이에 겨드랑이와 옆선을 포함하는 측면 패널이 포함되는 모양으로 제작되므로<sup>16-19)</sup>, 앞면, 뒷면, 측면패널로 구성되는 남성용 기본 바디스 원형을 제도하였다.

#### 1) 여유분의 부가 방법

15) 천종숙, 서동애, 이관석, *Op. cit.*

16) M. Kawashima, *Fundamentals of mens fashion design: a guide to tailored clothes* (New York: Fairchild publications, 1974).

17) 文化服裝學院, *男子服* (東京: 文化出版局, 1990).

18) 윌리, *윌러부자시스템 신사복 재단 전집* (서울: 미리내, 1987).

19) 남윤자, 이형숙, *남성복구성-패턴제작편* (서울: 경춘사, 1995).

20) 김진선, "남성 재킷 패턴 개발을 위한 실험적 연구", 건국대학교 대학원 박사학위논문 (2001).

21) 김혜경, *복합인간공학 실험설계방법론* (서울: 교문사, 1997).

22) 정옥임, *인체와 의복구성* (서울: 수학사, 1992).

23) 김진선, *Op. cit.*

24) 中澤彦, *의복과 체형-인체구조, 미적요소, 패턴* (서울: 예하사, 1999).

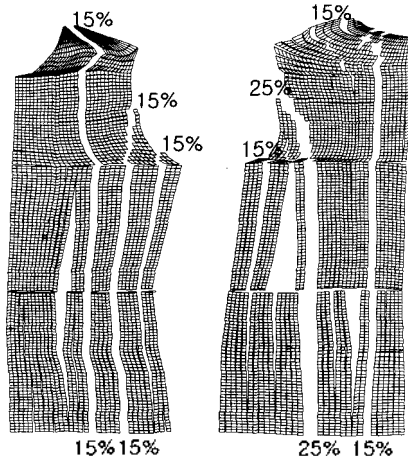
〈표 1〉 피험자의 신체 조건 (단위:cm, 체중:kg)

피험자	항목						
	연령	신장	체중	윗가슴둘레	허리둘레	영덩이둘레	드롭치수
A	27	180.2	76.2	93.9	78.4	100.6	15.5
B	23	184.1	89.0	103.9	85.4	101.9	18.5
C	26	172.2	79.2	98.1	85.0	102.4	13.1
D	24	182.3	95.2	109.2	95.7	108.7	13.5
E	26	180.0	70.3	96.7	78.6	97.6	18.1
F	27	170.9	64.5	87.3	71.4	93.7	15.9
G	26	165.6	60.4	91.5	70.0	90.1	21.5
H	27	166.4	73.1	96.7	73.5	92.1	23.2
I	21	168.2	59.8	83.7	67.3	89.8	16.4
J	26	180.8	78.4	99.5	83.7	101.5	15.8

인체 표면 전개도를 남성용 바디스 원형으로 변환하기 위해서 필요한 여유분은 선행 연구<sup>20-22)</sup>를 참조하여 가슴둘레의 10%의 분량으로 설정하였다. 설정된 여유량은 선행연구<sup>23,24)</sup>를 참조하여 앞·뒤 어깨부분, 앞진동부분, 앞·뒤 겨드랑이부분에 각각 15%를, 뒤진동부분에 25%를 분배하였다(그림 1). 여유분을 인체 표면 전개도에 분배하기 위해 오토카드 프로그램을 개발하여 사용하였다.

#### 2) 바디스 원형 앞면 제도 (그림 2)

① 앞중심선: 앞목점에서 앞허리점까지 직선으로 연결하고, 앞허리점에서 영덩이둘레선까지 체표면의 형태를 따라 제도한다.

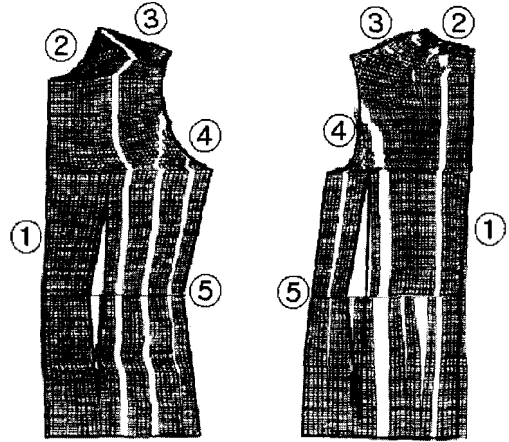


〈그림 1〉 인체 표면 전개도의 여유분 분포.

- ② 목둘레선 : 앞목점부터 옆목점까지 체표면 외곽을 따라 부드럽게 이어서 제도한다.
- ③ 어깨선 : 옆목점에서 어깨끝점까지 외곽선을 따라 제도한다.
- ④ 진동둘레선 : 어깨끝점, 전액점과 겨드랑점을 연결하여 부드럽게 이어서 제도한다.
- ⑤ 옆선 : 겨드랑점부터 허리옆점과 엉덩이옆점을 잇는 선을 체표면의 외곽선을 따라 제도한다.

**3) 바디스 원형 뒷면 제도 (그림 3)**

- ① 뒤중심선 : 뒤 중심선은 뒤목점, 뒤희리점, 뒤풍덩이점을 연결하여 제도한다. 뒤목점은 뒤목둘레선에 있는 벌어짐 분량은 뒤중심선쪽에서 제거하여 새로 설정한다. 뒤희리점은 뒤희리다아트 분량의 1/2을 뒤중심선쪽에서 삭제하여 새로 설정한다. 뒤풍덩이점은 뒤희리점에서 내린 수직선에서 1 cm를 중심 쪽으로 옮긴 점으로 설정한다.
- ② 목둘레선 : ①에서 새로 설정한 뒷목점과 옆목점을 연결하여 제도한다.
- ③ 어깨선 : 옆목점과 어깨끝점을 연결하여 제도한다. 뒤풍덩이부분의 벌어짐은 최대 1 cm까지는 봉제시 어깨 다아트로 처리할 수 있도록 남겨둔다. 그러나 1 cm 이상으로 벌어짐 분량이 발생하는 체형은 1 cm의 벌어짐 분량만 어깨선에 포함시키고 나머지 분량은 어깨끝점에서 삭제한다.
- ④ 진동둘레선 : 어깨끝점, 후액점과 겨드랑점을



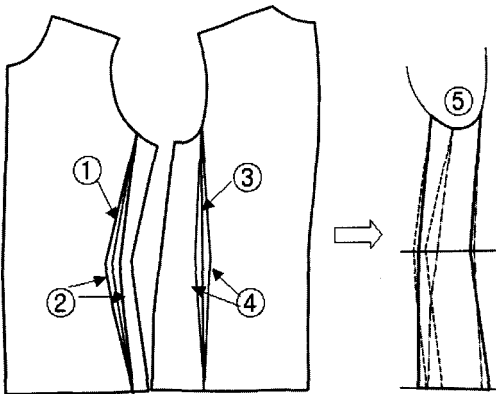
〈그림 2〉 바디스 원형 앞면. 〈그림 3〉 바디스 원형 뒤면.

부드럽게 이어서 제도한다.

- ⑤ 옆선 : 겨드랑점부터 허리옆점과 엉덩이옆점을 잇는 선을 체표면의 외곽선을 따라 제도한다.

**4) 바디스 원형 측면 패널 제도 (그림 4)**

- ① 앞 측면 패널라인 기초선 : 겨드랑점과 앞품점의 이등분점을 시작점으로 하여 옆선과 평행하게 앞 측면 패널 라인을 긋는다.
- ② 앞 측면 패널라인 : 허리부분의 벌어짐 분량이 3 cm 이하인 체형은 허리의 벌어짐 분량 전체를 ①에서 설정한 앞 측면패널 라인 기초선을 중심으로 이등분하여 앞 측면 패널라인을 제도한다. 그러나, 허리부분의 벌어짐 분량이 3 cm 이상인 체형은 3 cm만을 허리의 다아트로 하여 앞 측면라인을 그린다. 나머지 벌어짐 분량은 여유분으로 활용한다.
- ③ 뒤 측면 패널라인 기초선 : 뒉품점에서 1 cm 옆선 쪽으로 이동한 점에서 수직으로 기초선을 긋는다.
- ④ 뒤 측면 패널라인 : 뒉허리부분의 전체 벌어짐 분량의 1/2를 측면 패널 라인 기초선을 중심으로 이등분하여 뒤 측면 패널라인을 제도한다.
- ⑤ 앞·뒤 패널 연결 : 앞면과 뒷면에서 각각 설정한 측면 패널을 〈그림 4〉와 같이 겨드랑점이 맞닿도록 위치를 조정하고, 이때 형성되는 허리둘레의 공간의 50%는 앞쪽 패널라인에서, 50%는 뒉쪽 패널라인에서 각각 제거하여 측면 패널의 외곽선을 조정한다. 엉덩이부분에서의 겹치는 분량은 50%씩 양쪽 측면 패널 라인의 엉덩이점 위치를 옮겨서 보워한다.

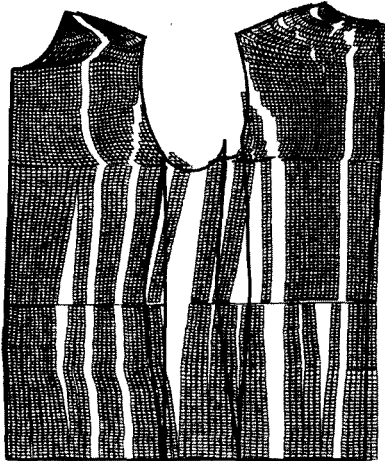


〈그림 4〉 측면 패널 설정.

〈그림 5〉는 인체 표면 전개도에서 완성된 남성용 바디스 원형이다.

### 3. 원형간 치수 비교

완성된 연구원형과 비교원형의 형태차이를 비교하기 위해 부위별 원형 치수를 비교하였다. 비교원형은 문화복장학원<sup>25)</sup>의 남성 재킷 원형 제도 방식에



〈그림 5〉 완성된 연구원형의 예.

따라 제도하였다.

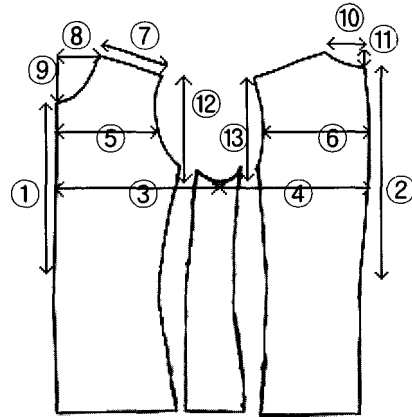
연구원형과 비교원형의 치수는 앞길이, 등길이, 앞가슴너비, 뒷가슴너비, 앞폭, 뒤폭, 어깨길이, 앞진동길이, 뒤진동길이, 앞목너비, 앞목길이, 뒤목너비, 뒤목길이의 13 부위에서 비교되었다.(그림 6)

### 4. 착의 평가

연구원형과 비교원형의 맞음새 평가를 위해 각 원형을 이용하여 소매가 달리지 않은 상의의 모양인 실험의복을 중간 두께의 광목으로 제작하였다.

착의평가를 위해 피험자 10명이 각각 연구원형과 비교원형으로 제작한 실험의복을 착용하고 활동하는 모습을 1분간 비디오로 촬영한 영상자료와 각 피험자가 연구원형과 비교원형을 착용한 상태를 전면, 측면, 후면에서 촬영한 사진자료(그림 7)를 보고 판정하였다. 판정 집단은 석사과정 이상의 의류학 전공자 22명으로 구성하였다.

착의평가 항목은 선행연구<sup>26-28)</sup>를 참조하여 23개



〈그림 6〉 치수 비교 항목.

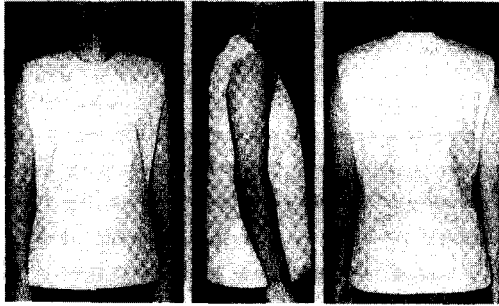
- ① 앞길이 ② 등길이 ③ 앞가슴너비
- ④ 뒷가슴너비 ⑤ 앞폭 ⑥ 뒤폭 ⑦ 어깨길이
- ⑧ 앞목너비 ⑨ 앞목길이 ⑩ 뒤목너비
- ⑪ 뒤목길이 ⑫ 앞진동길이 ⑬ 뒤진동길이

25) 文化服裝學院, 男子服 (東京: 文化出版局, 1990).

26) 이영숙, "증년기 여성 재킷 패턴의 착의평가에 관한 연구", 연세대학교 대학원 박사학위논문 (1997).

27) 김진선, *Op. cit.*

28) 박순지, "20대 여성의 하반신 체형 분석에 의한 슬랙스 원형 설계에 관한 피복인간공학적 연구", 연세대학교 대학원 박사학위논문 (1998).



〈그림 7〉 척의평가용 사진자료의 예.

항목을 선정하였고, 맞음새는 전체외관, 여유분, 목부위, 어깨부위, 진동부위로 나누어 분석하였다. 각 부분의 세부 평가항목은 다음과 같다. 전체외관은 앞외관, 뒤외관, 옆외관, 앞중심선위치, 뒤중심선위치, 밑단맞음새를 평가한 것이며 여유분의 적절함은 앞품, 앞허리부분, 앞엉덩이부분, 뒤품, 뒤허리부분, 뒤엉덩이부분, 앞진동돌레, 뒤진동돌레에서 평가되었다. 목부위 맞음새는 앞목맞음새, 뒤목맞음새, 앞목돌레선 위치의 적절함으로 평가하였고 어깨부위의 맞음새는 앞어깨맞음새, 뒤어깨맞음새, 어깨선맞음새로 평가되었다. 진동부위 맞음새는 앞진동맞음새와 뒤진동맞음새를 포함하여 평가하였다.

평가는 '아주 좋다(5점) 약간 좋다-보통이다-약간 나쁘다-아주 나쁘다(1점)'의 5점 척도로 이루어졌다. 여유량의 적절성은 부정적 평가시 여유가 많은지, 적은지를 적도록 하였다. 원형 평가는 각 항목별 평가점수를 상대적으로 비교하는 Wilcoxon의 결합기호순위검증법<sup>29)</sup>을 이용하여 분석하였다.

### III. 결과 및 논의

#### 1. 비교원형과 연구원형의 치수 차이

피험자(n=10)별 연구원형과 비교원형의 치수를 부위별로 계측하여 비교한 결과,  $p < 0.01$  수준에서 유의적인 차이를 보인 항목은 앞길이, 등길이, 앞품, 앞목너비, 뒤목너비, 뒤목깊이였다(표 2). 전반적으로 앞품과 앞목너비는 연구원형이 비교원형보다 작았

〈표 2〉 연구원형과 비교원형의 치수 차이

항 목	연구원형-비교원형		t-값
	평균	표준편차	
① 앞가슴너비	0.38	1.40	0.86
② 뒤가슴너비	-0.17	1.98	-0.27
③ 앞목너비	0.00	1.06	0.21
④ 뒤목너비	-0.00	0.90	-0.11
⑤ 앞어깨길이	-0.37	0.84	-1.39
⑥ 앞목깊이	0.00	1.06	0.21
⑦ 앞진동깊이	0.30	1.89	0.50
⑧ 뒤진동깊이	1.10	2.71	1.28

\*\*\* $p < .001$ , \*\* $p < .01$ .

으나 앞길이, 등길이, 뒤목너비, 뒤목깊이는 연구원형이 비교원형보다 큰 것으로 평가되었다.

앞품을 제외한 앞가슴너비, 뒤가슴너비, 뒤품, 어깨길이의 항목에서 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나, 원형의 너비 부분에서는 두 가지 원형이 차이가 없는 것으로 평가되었다.

#### 2. 척의평가

##### 1) 원형별 척의평가 비교

10명의 피험자가 연구원형과 비교원형으로 각각 제작한 실험의복을 착용한 상태를 관찰하여 부위별로 맞음새를 평가한 결과 전체외관, 목부위, 어깨부위, 진동부위에서 연구원형의 맞음새가 우수한 것으로 나타났다( $p < 0.05$ )(표 3). 여유분의 적절성은 두 종

29) 맞음새에 대한 평가 척도는 연속적이고 등간적인 척도라기 보다는 서열척도의 개념에 더 가까우므로, 비모수적 통계방법인 Wilcoxon의 결합기호순위검증법을 이용하였다.

〈표 3〉 비교의복과 연구의복의 맞음새 비교

항목	연구원형			비교원형			Z-값
	25%	50%	75%	25%	50%	75%	
여유분	2	3	3	2	3	3	-1.03a

주) 25%, 50%, 75%는 각 항목에서 각각의 %의 평가값을 의미.

a. 연구원형이 비교원형보다 우수함을 의미.

\*\* $p < .01$ , \* $p < .05$ .

류의 실험복 사이에 차이가 나타나지 않았다. 이것은 두 원형의 치수 비교에서 살펴본 바와 같이, 두 원형의 너비항목에서 치수의 차이가 없는 것과 일치하는 결과이다.

실험의복의 목부위, 어깨부위, 진동부위의 맞음새가 높게 나타난 것은 인체 표면 전개도를 이용하여

제도한 실험원형의 적합성이 더 높은 것을 보여주며, 이는 인체 표면 전개도가 개인의 체형을 반영하고 있음을 의미한다. 목부위의 경우, 원형 치수 차이 검증에서 앞목너비, 뒤목너비, 뒤목깊이의 차이가 유의적으로 나타난 부위로 실험원형의 치수 변화가 인체의 치수를 반영한 것임을 보여주고 있다.

실험의복의 맞음새를 각 세부항목별로 살펴본 결과 연구원형의 맞음새가 유의적으로 우수한 항목은 앞외관, 뒤중심선위차, 앞목맞음새, 앞진동맞음새, 앞어깨맞음새, 뒤어깨맞음새였다.(표 4)

앞목부위와 앞진동부위는 인체표면 전개도에서 나타난 곡선을 그대로 적용한 부위로, 공식에 의해 치수를 설정하고 곡자를 이용하여 제도하는 기존의 원형 제작 방법보다 맞음새가 향상된 것으로 나타났다. 이는 인체표면 전개도가 인체의 치수 특성뿐 아니라, 인체 표면의 굴곡에 대한 정보도 포함하고 있는 것을 보여준다.

앞·뒤어깨부위의 경우, 어깨각도에 대한 고려없이 공식에 의해서 제도되는 비교원형보다 인체 표면 전개도의 어깨선을 반영한 연구원형의 맞음새가 우수한 것으로 나타났다.

〈표 4〉 항목별 연구원형과 비교원형의 맞음새 비교

항 목		Z-값	항 목		Z-값	
전체외관	뒤외관	-1.80a	여유분	앞품 여유분	-0.05a	
	옆외관	-1.13a		앞허리 여유분	-0.11b	
	앞중심선 위치	-0.98a		앞엉덩이 여유분	-1.28a	
	밑단 맞음새	-0.16a		뒤품 여유분	-0.01b	
	목	뒤목 맞음새		-0.61a	뒤허리 여유분	-1.71a
앞목 위치		-1.48a		뒤엉덩이 여유분	-0.97a	
진동		뒤진동 맞음새		-0.84a	앞진동 여유분	-1.30b
	뒤진동 여유분				-0.41b	
				어깨	어깨선 맞음새	-1.67a

a. 연구원형이 비교원형보다 우수함. b. 비교원형이 연구원형보다 우수함.

\*\*\* $p < .001$ , \* $p < .05$ .

2) 피험자별 척의평가

피험자별로 실험의복의 직절성을 평가한 결과, 피험자에 따라 연구원형으로 제작된 실험의복이 비교원형으로 제작된 실험의복보다 우수하게 평가된 항목이 다르게 나타났다(표 5). 연구원형으로 제작한 실험의복의 맞춤새가 우수하게 나타난 항목이 많은

피험자는 B와 C였다. 특히 피험자 B는 모든 항목에서 연구원형이 우수한 맞춤새를 제공하였다.

연구원형보다 실험원형으로 제작한 실험의복의 맞춤새가 우수한 항목이 더 많은 피험자는 H와 I였다. 이들은 전체외관과 여유분 항목에서 실험원형이 우수한 평가를 받고 있었으며, 복무위, 어깨부위, 앞

<표 5> 피험자별 연구원형과 비교원형의 맞춤새 비교

항 목	피험자별 z-값										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
전 체 외 관	앞외관	-1.11a				-0.97a	-2.95a**		-1.83b	-0.15a	-1.37a
	뒤외관			-1.29a	-0.30b	-0.35b	-0.97a	-1.81a	2.69a**	-1.79a	
	옆외관	-0.88a			-1.23a	-1.25a	-0.90a		-0.43b	-1.22a	-2.23b*
	앞중심선 위치	-1.57a				-0.59a		-1.04a	-2.44b*	-1.11b	-2.36b*
	뒤중심선 위치	-0.24a			-0.63a	-2.14b*	-1.57b	-0.89b	-0.10a	-1.18b	-1.64a
	발단 맞춤새	-0.59b			-1.00a	-0.79a	-1.19b	-1.59b	-2.40b*	-3.09b**	-1.00b
여 유 분	앞품 여유분	-0.25a		-0.57a	-0.85a	-1.92b			-2.25b*	-2.23b*	-1.58b
	앞허리 여유분	-2.49b*	-1.80a	-1.25a	-1.15b	-0.50a	-1.45a		-2.44b*	-2.62b*	-0.11a
	앞영덩이 여유분	-2.87b**		2.55a**	-3.24b**	-1.25b	3.41a***	-0.88a	-2.23b*	-0.39a	-1.15b
	뒤품 여유분			-0.45b	0.00c	-0.07a	-1.63b	-1.00a	-2.55a**	-0.49b	
	뒤허리 여유분	-1.22b		-0.08a	-0.88b	-1.22a	-0.72b		-1.96a	-2.21b*	
	뒤영덩이 여유분	-0.48a		-1.05a	-3.22b**	-0.25a	-0.44a	-0.09a	-0.06b	-0.06b	-1.52a
	앞진동 여유분				-3.94a***	-1.05b	-0.15a	-2.71b**	-3.70b**	-1.39b	-2.91b**
	뒤진동 여유분	-1.31a		-1.15a	-3.39a***	-1.85a	-1.63a	-0.74a	-1.73b		-1.57a
복	앞목 맞춤새	-3.36a	4.11a**	3.81a**			-1.66a	-1.58a	-1.34a	-0.66a	
	뒤목 맞춤새		-0.37a	2.82a**	2.74a**	-0.98a	-0.29a	-0.61b	-0.42a	-1.73b	-1.98b*
	앞목 위치	-2.28a			3.17a**	-0.86a	-1.15a		-0.23a	-0.58a	-0.73a
어 깨	앞어깨 맞춤새				2.51a**		-0.98a	-1.33a	-1.02a	-0.64a	-0.47a
	뒤어깨 맞춤새			-0.76b	-0.74a	-0.37a	-0.42a	-0.29a	-1.28a	-0.65a	-0.71a
	어깨선 맞춤새	-2.48b		-0.53a	3.16a**	-1.45b	-1.32a		-1.85b	-0.80a	-0.87a
진 동	앞진동 맞춤새			-0.71a	-0.76a	-0.36a	-1.42a		-1.75b	-0.38a	-2.41b*
	뒤진동 맞춤새			-0.12a	3.22a***	-1.46b	-2.00b*	-1.23a	-2.30b*		-1.94b*

a. 실험원형이 비교원형보다 우수함.  
 b. 비교원형이 연구원형보다 우수함.  
 c. 연구원형과 비교원형의 우수성 차이 없음.



진동부위에서의 맞음새는 실험원형과 연구원형간에 유의적인 차이가 없는 것으로 평가되었다.

목부위, 어깨부위, 진동부위의 경우, 연구원형으로 제작한 실험의복이 대부분의 피험자에 대해 맞음새가 우수하거나 차이가 없는 것으로 평가되었다. 비교원형이 유의적으로 높은 맞음새를 보여준 항목은 피험자 J의 앞진동맞음새, 피험자 F와 H의 뒤진동맞음새였다. 반면, 여유분 항목에서는 피험자 A, D, G, H, I, J의 경우 한 항목 이상에서 비교원형으로 제작한 의복이 더 우수하다는 평가를 받았다.

이와 같이 삼차원 인체 표면 전개도에 기초하여 제작한 남성용 바디스 원형의 맞음새를 살펴본 결과, 각 피험자별로 맞음새의 경향이 다르게 나타나고 있고 그 향상 정도도 개인에 따라 차이가 나타나고 있었다. 연구원형으로 제작한 실험의복은 비교원형으로 제작한 실험의복에 비해 인체의 체형을 그대로 반영하여 제작되어야 하는 부분인 어깨부위, 목둘레선의 위치와 앞진동부분에 대한 맞음새는 매우 향상된 것으로 나타났다. 그러나 의복의 전반적인 형태를 이루어가는 여유분의 적절성과 전체적인 외관은 유의적으로 향상된 것으로 나타나지 않았는데, 이는 의복이 인체의 체형을 그대로 드러내기보다는 체형의 단점을 보완하면서 각 부분에 적절한 여유분의 첨가와 적절한 분량의 다이어트로 외관을 형성해야 하기 때문으로 보여진다.

이러한 결과는 삼차원 인체표면 전개도에 기초하여 제도한 연구원형이 체형을 반영하고 있다는 것을 보여준다. 다만 본 연구에서 제안한 원형 제도 방법을 개인을 위한 맞춤형 의복 제작에 활용할 경우에는 의복의 외적 디자인을 고려한 원형의 제도 및 보정에 대한 구체적인 연구가 필요할 것이다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 최근 들어 학계에서 높은 관심을 보이는 인체 스캔 데이터를 의복 원형 설계에 활용하는 방안을 제안하고, 제안된 원형 설계 방법의 적절성을 검증하였다. 본 연구에서 실시한 삼차원 인체 스캔 자료를 평면으로 펼친 인체표면 전개도를 이용한 실험원형과 평면제도 방식으로 제도한 비교원형으로 제작한 실험의복의 적합성을 착의평가로 분석하

였다.

전체적 외관, 목부위 맞음새, 어깨부위 맞음새, 진동부위 맞음새가 유의적으로 향상된 것으로 나타났다. 이는 삼차원 인체표면 전개도를 활용하여 제작된 원형이 공식에 따라 제작되는 기존의 원형제도 방식에 비하여 개인의 체형을 반영하기 때문인 것으로 평가되었다.

그러나, 피험자별로 착의평가를 실시한 결과 피험자의 체형에 따라 여유분과 외관에 대한 평가가 다르게 나타나 의복의 여유분 및 다이어트의 설정시 체형에 따른 적용 방안을 더 연구해야 할 것으로 해석된다. 또한 체형에 따른 맞음새의 향상과 함께 적절한 실루엣을 보여주기 위한 체형 보정을 위한 방안에 대한 연구도 진행되어야 할 것으로 여겨진다.

본 연구는 다양한 체형을 가진 피험자 10명을 대상으로 실시되어 본연구에서 제안한 삼차원 인체 스캔 데이터의 평면 전개도를 이용한 원형 설계 방법의 타당성이 다양한 체형에서 입증 가능한 것인지를 검증한 것에 의의가 있다. 다만, 각각의 피험자가 체형에 대한 대표성을 입증할 수 없으므로, 다양한 체형의 피험자를 대상으로 한 후속연구가 이루어지면 의류분야에서 이용이 증대되고 있는 레이저 스캔 데이터의 활용도를 높일 수 있을 것이다.

#### 참고문헌

- 김진선 (2001). "남성 재킷 패턴 개발을 위한 실험적 연구." 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 김혜경 (1997). *피복인간공학 실험설계방법론*. 서울: 교문사.
- 남윤자, 이형숙 (1995). *남성복구성-패턴제작편*. 서울: 경춘사.
- 文化服裝學院 (1990). *男子服*. 東京: 文化出版局.
- 필러 (1987). *필러부자시스템 신사복 재단 전집*. 서울: 미리내.
- 박순지 (1998). "20대 여성의 하반신 체형 분석에 의한 슬랙스 원형 설계에 관한 피복인간공학적인 연구." 연세대학교 대학원 박사학위논문.
- 이영숙 (1997). "중년기 여성 재킷 패턴의 착의평가에 관한 연구." 연세대학교 대학원 박사학위논문.

- 정옥임 (1992). *인체와 의복구성*. 서울: 수화사.
- 中澤念 (1999). *의복과 체형-인체구조, 미적요소 패턴*. 서울: 예학사.
- 천종숙, 서동에, 이관석 (2002). "의류 패턴 설계를 위한 삼차원 인체 체표면 스캔 데이터 활용에 관한 연구." *복식문화연구* Vol. 10 No. 6.
- Certain, A. and Stretzle, W. (1999). "Automatic Body Measurements for Mass Customization of Garment." '99 Proceedings of Second International Conference on 3-D Digital Imaging and Modeling.
- Chapman, K. (2000). "Body Scanning Empowers Mass Production - and the future of mass customization-." *American Sportswear & Knitting Times* No. 6/7.
- Frings, G. F. (1999). *Fashion:from concept to consumer*. 6th ed. NJ, Prentice Hall.
- Hardaker, C. H. M. and Fozzard, G. J. W. (1998). "Towards the virtual garment: three-dimensional computer environments for garment design." *International Journal of Clothing Science and Technology* Vol. 10 No. 2.
- Heisey, F. L., Brown, P. and Johnson, R. F. (1990). "Three-Dimensional pattern Drafting: A Theoretical Framework." *Textile Research Journal* Vol. 60 No. 12.
- Hutchinson, R. and Anden, D. L. (1978). "The Geometrical Requirements of Patterns for Women's Garments to Achieve Satisfactory Fit." *Clothing Research Journal* Vol. 6 No. 2.
- Istook, C. L. (2000). "Rapid Prototyping in the Textile & Apparel Industry: a Pilot Project." *Journal of Textile and Apparel* Vol. 1 No. 1.
- Kang, T. J. and Kim, S. M. (2000). "Development of three-dimensional apparel-CAD system, Part 1: flat garment pattern drafting system." *International Journal of Clothing Science and Technology* Vol. 12 No. 1.
- Kawashima Masaaki (1974). *Fundamentals of mens fashion design:a guide to tailored clothes*. New York: Fairchild publications.
- Okabe, H., Imaoka, H., Tomiha, T. and Niwaya, H. (1992). "Three Dimensional Apparel CAD System." *Computer Graphic* Vol. 26 No. 2.
- Shen, L. and Huck, J. (1993). "Bodice Pattern Development Using Somatographic and Physical Data." *International Journal of Clothing Science and Technology* Vol. 5 No. 1.
- Winakor, G., Beck, M. S. and Park, S. (1990). "Using Geometric Models to Develop a Pattern for the Lower Bodice." *Clothing and Textile Research Journal* Vol. 8 No. 2.