

노년 여성의 3-D 입체형상 데이터를 활용한 상반신 원형 설계방법 연구

서추연[†] · 박순지*

동아대학교 의상섬유학부, *영남대학교 섬유패션학부

Drafting Method of Upper Bodice Pattern using 3-D Anthropometric Data for Elderly Women

Chuyeon Suh[†] · Soonjee Park*

Division of Fashion & Textiles, Dong-A University,

*School of Textiles, Yeungnam University

(2008. 1. 16 접수)

Abstract

This study was designed to propose a method to draft bodice block pattern from 3D body scan data. Subjects were ten elderly women in their 60's, who wear basic size(B: 94cm, W: 82cm) garment. Scanning was done using 3D whole body scanner(WB4, Cyberware). Measurements for 3D data and cross section were attained using Auto CAD, by which a upper bodice pattern for elderly women was drawn on the basis of short measured method. The results are as following: As for most items, no significant differences were shown between measurements from Martin's anthropometry and those from 3D scan data, suggesting measurement from 3D scan data could be used to draft a pattern. The drafting equations acquired were as follows; width of pattern= $B/2+5.5$, width of waist= $W/2+3.5$ cm, dart amount=8cm. Dart distributions were 23%(B.P) : 20%(front armpit) : 17%(side seam) : 18%(back armpit) : 15%(back protruded point) : 7%(center back line). Through wearing test using 5-point Likert scale, resultant pattern was evaluated as appropriate for elderly women's pattern to get over 4 point. As a result, it might be said that 3D scanning application is effective for elderly women in that it doesn't take time so much as Martin's anthropometry and that their body shape vary compared with those of young women.

Key words: Short measured method, Elderly women's somatotype, Upper bodice pattern, Wearing test; 단촌식 제도법, 노년 여성 체형, 상반신 원형, 착의평가

I. 서 론

2003년부터 2004년까지 2년에 걸쳐 실시된 Size Korea 인체측정사업에서는 국내 처음으로 대규모 3

[†]Corresponding author

E-mail: chuyeon@dau.ac.kr

본 논문은 2005학년도 동아대학교 학술연구조성비(공모 과제)에 의하여 연구되었음.

차원 인체측정이 이루어졌다. 1980년대부터 개발되기 시작한 3차원 비접촉 인체측정방법은 주로 미국, 일본, 독일 등에서 활발한 연구가 진행되어, 현재는 상용화된 3D Body scanner도 여러 가지 종류가 있으며, 국내에서도 연구·개발되고 있는 실정이다. 이들 프로그램의 구성은 인체를 3차원으로 스캔 할 수 있는 hardware와 이를 분석할 수 있는 software로 나눌 수 있다. 일반적으로 hardware에 속하는 것은 3D

scanner의 개발 등이 이에 해당되며, 이를 분석할 수 있는 프로그램, 즉 software에는 자동인체계측프로그램, 버추얼 드레이핑 프로그램(virtual draping program), 드레싱 시스템(dressing system) 등이 있다(김혜경 외, 2001). 특히 이러한 3D 입체형상 데이터들은 게임, 애니메이션, 영화 등에서 많이 사용되고 있으며 최근, 의복에서도 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 많은 정보의 데이터를 보다 실용화하기 위해서는 스캔된 인체데이터의 전환이 용이하여야 하며, 이들 결과에 대한 활용성을 높이기 위해서는 의류산업체 뿐만 아니라 다양한 산업에서 요구되고 있는 아이템에 대한 구체적인 분석이 이루어져야 한다(남윤자 외, 2004). 현재 의류산업분야에서는 3차원 인체데이터를 활용하여 3차원 인체형상으로부터 구한 인체측정치를 토대로 한국인의 체형분석을 실시하고, 우리나라의 대표체형 및 체형의 유형화를 통하여 신체치수에 대한 정보 및 의복의 사이즈시스템을 보완할 수 있으며, 또한 기성복 패턴 개발을 위한 성별, 연령층별 표준 드레스폼을 개발하고, 인터넷 시대의 요구에 따라 사이버 몰에서 사용될 수 있는 가상 피팅 모델 등을 개발할 수 있다. 그리고 3차원 입체형상의 인체를 2차원의 평면으로 전개함으로써 개개인에 가장 적합한 평면 패턴을 자동으로 얻을 수 있는 프로그램을 개발하여, 한 번의 스캔으로 인체의 치수인 1차원적 정보에서 2차원의 패턴, 3차원의 체형분석 및 착의평가에 이르기까지 종합인체분석시스템(total body analysis system)의 도입도 가능하게 될 것으로 사료된다.

그러므로 본 연구에서는 3차원 인체형상 데이터의 활용성을 높이기 위한 방법의 하나로 인체의 입체형상을 의복설계가 가능한 2차원의 데이터로 전환시킴으로써 보다 인체에 적합한 의복설계 및 easy order system을 위한 기초연구라고 할 수 있다. 특히 인체계측을 장시간 할 수 없는 노년의 경우는 3D 스캐닝을 통하여 얻은 데이터의 활용성을 높임으로써 의류뿐만 아니라 실버산업 전반에서 요구되는 아이템에 대하여 3D 데이터의 사용빈도를 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다. 그러므로 본 연구에서는 3D Scanner를 이용하여 노년 여성의 인체형상 정보를 구하고, 이로부터 Auto CAD 프로그램을 사용하여 간접측정 데이터를 활용한 원형 설계를 시도해보고자 하였으며, 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, Auto CAD 프로그램을 통하여 원형 설계에 필요한 각 부위의 치수를 측정하고 실측치와

의 차이검증을 통하여 간접측정의 정확성을 검증한다.

둘째, 3D scanner를 이용하여 노년 여성의 인체형상을 구하고, Auto CAD 프로그램을 통하여 계측부위별 단면중합도를 구하여 노년 체형의 특성을 분석한다.

셋째, 단면중합도와 간접측정치를 활용하여 노년 체형에 적절한 다투량을 구하고, 타이드 피티드 원형을 설계한다.

넷째, 간접측정치를 기준으로 설계한 원형의 착의 평가를 통하여 원형의 적합성을 검증하고, 이로부터 3D 입체형상 데이터를 활용할 수 있는 기초 자료를 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 인체스캐닝

1) 피험자 선정

피험자는 노년 전기(60~69세: KS K 0055(2004) 기준)여성 중 체형의 변화가 심하지 않고 외부 활동이 자유로운 평균체형(EN type: 드롭값이 -4 이상 4 미만인 체형(KS K 0055, 2004))에 속하며, M 사이즈(KS K 0055, 2004): 젖가슴둘레 86~94cm, 허리둘레 77~86cm, 엉덩이둘레 87~93cm)에 속하는 노년 여성 10명을 피험자로 선정하였다. 피험자들의 기본 인체치수는 <표 1>과 같다. 물리سن 관계편차에 의하면, 본 연구의 피험자들은 키를 제외한 대부분의 항목에서 사이즈코리아 2004 평균값의 $\pm 1\sigma$ 범위에 포함되어 노년 여성의 평균체형에 속한다고 할 수 있다.

2) 인체스캐닝 및 기준점

본 연구에서는 Cyberware 사의 3-D whole body scanner(WB4)를 이용하여 전신을 스캔하였으며, 스캔시의 자세와 기본 착의상태 및 자세는 <그림 1>과 같다. 정확한 스캔을 위하여 체표의 변화가 일어나지 않는 범위 내에서 Size Korea 2004의 기준(남윤자 외, 2004)에 따라 팔, 다리를 약간 벌린 자세로 스캔하였다. 피험자가 고령이므로 서 있는 시간을 최소화하기 위해 가장 기본적인 부위에만 랜드마크를 표시하였으며 그 부위는 목앞점, 목옆점, 목뒤점, 어깨깎점, 등면상부돌출점, 겨드랑양뒤척점 등 7개로 하였다. 그 외의 기준점들을 스캔된 데이터를 와이어프레임

(wire frame)으로 변환시키고 인체에 랜드마크를 직접 표시하는 방법과 같이 Auto CAD 프로그램을 이용하여 옆면에서 앞으로 가장 돌출된 단면을 짓가슴둘레로, 뒤로 가장 돌출된 단면을 엉덩이둘레로 설정하

였으며, 허리둘레는 뒷면에서 가장 안으로 들어온 단면을 허리둘레선으로 하였다. 또한 젓꼭지점은 젓가슴둘레의 단면도에서 가장 앞으로 돌출된 점을 기준으로 수평선을 긋고 젓가슴부위의 접점을 기준으로 젓꼭지점을 설정하였다.

<표 1> 피험자들의 기본 인체치수

항 목	본 연구 (n=10)		Size Korea 2004		R.D.**
	mean	S.D.	mean	S.D.	
등길이	38.3	1.62	38.7	2.73	-15
겨드랑뒤벽사이길이	34.5	1.21	36.0	2.94	-51
어깨사이길이	39.0	1.84	38.6	2.41	.17
어깨길이	12.1	0.77	12.3	1.03	-.19
목옆젓꼭지길이	28.4	1.36	29.0	2.34	-.21
겨드랑앞벽사이길이	32.2	2.80	33.9	2.44	-.70
젓가슴둘레	92.8	3.65	93.8	6.95	-.14
허리둘레	79.6	4.33	85.3	8.00	-.71
엉덩이둘레	93.6	5.89	92.3	5.01	.26
키	157.1	4.34	151.8	4.95	1.07
몸무게	56.3	4.97	58.4	7.66	-.27
로러지수	1.46	0.08	1.66*	-	-

*Size Korea 2004의 로러지수는 평균값에 의해 계산된 값임.
 **Mollison's Relative Deviation=(비교집단 평균값-기준 집단 평균값)/기준집단 표준편차

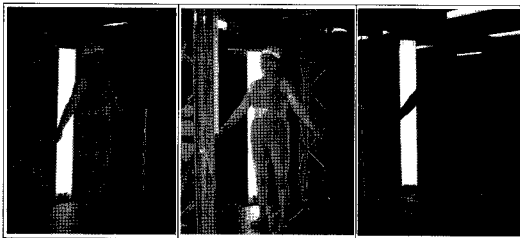
3) 3D 입체형상 데이터의 전환

스캔 데이터는 CyPie, CyEat, CySlice 등으로 구성된 CyDir software를 사용하여 Auto CAD 등에서 작업 가능하도록 처리하였으며, *.iges, *.dwg 파일로 전환하여 인체의 간접측정 및 단면분석이 가능하도록 하였다. 스캔된 결과는 <그림 2>에 제시하였다.

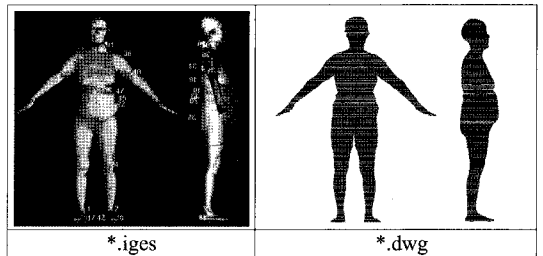
2. 원형 설계를 위한 데이터 분석

1) 원형 선정 및 인체측정방법

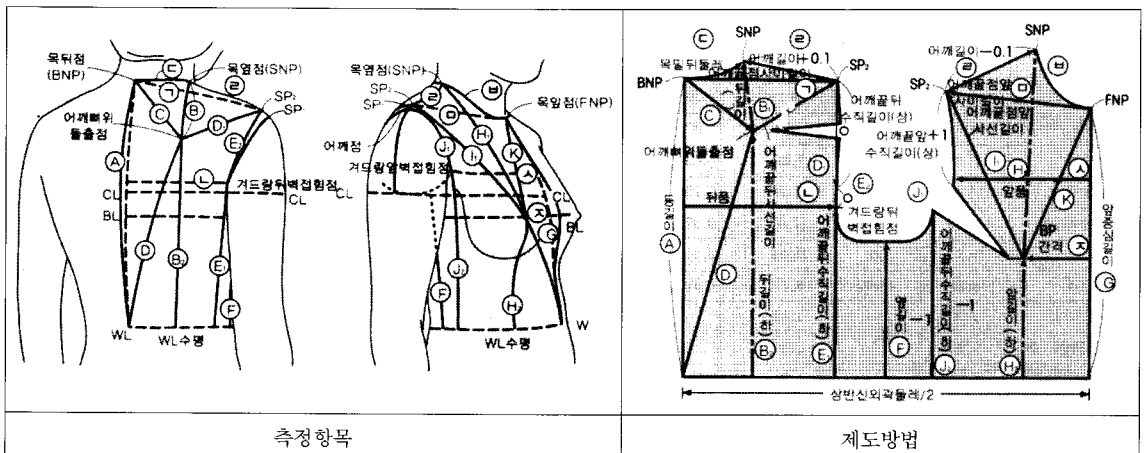
실험 원형은 입체형상 및 단면분석 데이터를 활용하기 위하여 측정값의 정밀도가 요구되는 타이트 피티드 원형 중, 단촌식 원형(三吉, 2000)으로 선정하였



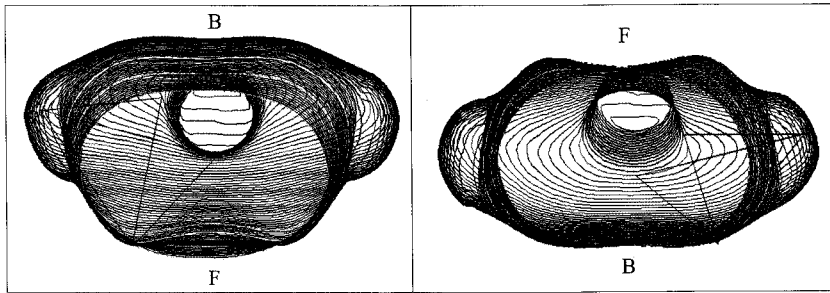
<그림 1> 스캐너의 기본 자세



<그림 2> 인체의 스캔결과



<그림 3> 타이트 피티드(단촌식) 원형 설계를 위한 인체측정방법 및 제도법



<그림 4> Auto CAD 프로그램을 이용한 어깨부위의 측정 예

으며, 인체측정은 스캔된 3차원 데이터의 정확성 검증을 위하여 1차원 직접측정과 3차원 간접측정을 실시하였다. 원형 설계에 필요한 측정항목 및 제도방법은 <그림 3>과 같으며, Auto CAD 프로그램을 이용한 간접측정방법은 <그림 4>에 제시하였다.

간접측정은 랜드마크와 기준선을 정확히 찾을 수 있도록 스캔된 인체를 회전시켜 각 기준점을 중심으로 원형 설계에 필요한 가상선을 긋고, 그 선분의 길이를 측정하였다.

2) 상반신 단면형상 및 평균단면 중합도 분석

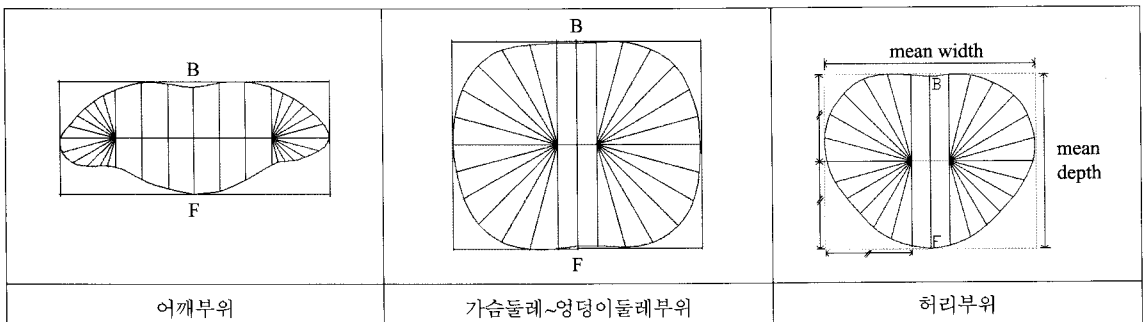
단면형상 분석부위는 어깨, 가슴, 젖가슴, 가슴아래, 허리, 배, 엉덩이 등 총 7부위의 단면으로 하였으며, 이로부터 각 측정부위별 평균단면도를 구하고 이를 중합하여 노년 여성의 단면 및 측면형상을 분석하였다. 평균단면도의 산출방법은 <그림 5>와 같다.

3) 다트설정 및 다트량 산출

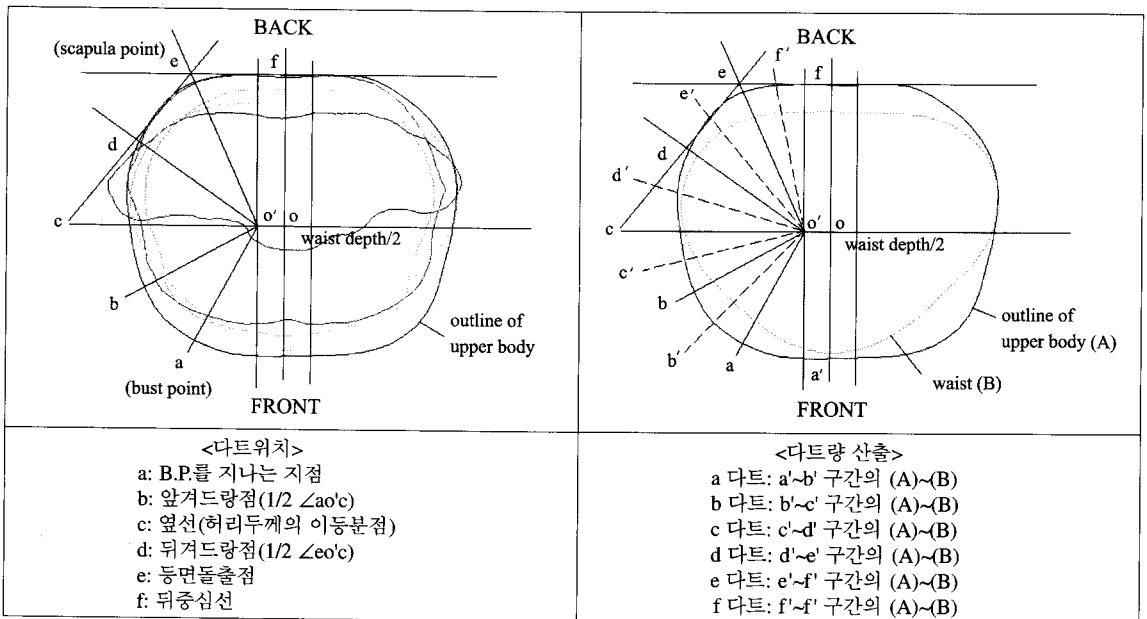
인체의 상반신 평균단면 중합도로부터 다트 부위 선정 및 부위별 다트량을 산출하였으며, 방법은 <그림 6>과 같다. 또한 상반신 외곽둘레를 구하여 원형 설계시 전체 품의 치수로 설정하였다.

3. 실험 원형 제작 및 착의평가

타이트 피티드 원형을 일반화 시킬 수 있는 기성복 사이즈로 제시하기 위하여 KS K 0055(2004)에서 제시한 노년 여성의 사이즈(피트성이 요구되는 의복의 사이즈 스펙)에서 높은 출현율을 보이는 94(B)-82(W)호칭을 기준 사이즈로 선정(한국표준협회, 2004b)하였으며, 이 값은 본 연구의 인체측정 평균값에 속한다. 실험 원형은 이들 치수를 기준으로 간접측정의 데이터를 사용하여 제작하고 착의평가를 실시하였다. 실험 원형의 제작에 사용된 소재는 머슬린이며, 그 물성은 <표 2>와 같다. 1차 착의평가에서는 피팅을 위한 원형보정을 실시하였으며, 2, 3차 착의평가에서는 패널에 의한 외관평가를 실시하였다. 본 연구에서는 외관평가의 객관성을 높이기 위하여 각 사이즈별 매회 서로 다른 피험자 5명씩을 선정하였으며, 피험자의 선정기준은 젖가슴둘레를 기준으로 하였다. 외관평가의 패널은 의복구성학 전공의 교수 및 대학원생 10명으로 구성하였으며, ‘아주 그렇다(5점)’~‘아주 그렇지 않다(1점)’의 5점 척도로 평가하였다.



<그림 5> 각 부위별 단면측정방법 및 평균단면도 작성법



<그림 6> 다트위치 설정 및 다트량 산출방법

<표 2> 소재의 물성

소재	무게(g/cm ²)	두께(mm)	밀도(올수/inch ²)
면 100%	0.0108	0.348	50(경사)×41(위사)

4. 자료분석

측정결과의 분석은 SPSS/WIN(ver. 12.0) 통계프로그램을 이용하였으며 기술통계 및 t-test에 의한 차이 검증 등을 실시하여 데이터를 분석하였다.

III. 결과 및 논의

1. 원형 설계를 위한 간접측정 데이터의 검증

본 연구는 3차원 데이터의 활용성을 높이기 위하여 간접측정 데이터를 사용하여 원형 설계를 하고자 하였다. 이에 따라 간접측정 데이터의 신뢰도를 검증하기 위하여 원형 설계에 필요한 측정항목에 대하여 직접 및 3차원 간접인체측정을 실시하였으며, 그 결과는 <표 3>에 제시하였다.

간접측정은 Auto CAD 프로그램을 활용하여 측정하였으며, wire frame 상에서 스캔시 설정한 기준점을 기준으로 하여 길이를 측정하였다. 가슴둘레, 젖가슴둘레, 허리둘레는 단면도 상에서 인체를 줄자로 측

정하는 것과 같이 최외돌출점을 잇는 둘레선을 새롭게 그린 다음, 그 둘레를 측정하였다. 세부적인 항목을 살펴보면 체표면을 따라서 측정해야 하는 길이항목이나 곡면을 측정해야 하는 항목인 등길이 및 등면상부돌출점을 중심으로 한 길이항목, 젖꼭지점을 중심으로 가슴부위의 길이 및 둘레항목 등에서는 0.6~0.9cm의 오차를 보였으며, 그 외의 항목에서는 0.5cm 이하의 길이차이를 나타내었다. 전체적으로는 겨드랑위벽사이길이 항목을 제외한 대부분의 길이항목에서는 직접측정이 큰 값을 나타내었고 둘레항목에서는 간접측정이 다소 큰 값을 보였으나 모든 항목에서 유의적인 차이는 인정되지 않았다. 그러므로 노년 원형 설계시 간접측정값을 사용할 수 있는 것으로 판단되며, 측정에 오랜 시간이 걸리는 직접측정보다는 간접측정이 더 효율적인 것으로 사료된다.

2. 인체단면도를 통한 노년 여성의 체형분석

노년 여성의 입체형상을 분석하기 위하여 스캔된 인체의 wire frame을 기준으로 단면 중합도 및 측면도를 구하였다. 옆선의 기준은 허리두께의 이등분선을 기준으로 설정하였으며, Auto CAD 프로그램을 이용한 노년 여성의 평균단면 중합도 및 평균측면도는 <그림 7>과 같다. 또한 각 부위의 두께에 대한 너비

<표 3> 원형 설계를 위한 인체측정결과

(n=10)

측 정 항 목	직 접		간 접		치수차 (직-간)	t-value
	mean	S.D.	mean	S.D.		
1. 등길이	38.3	1.53	37.4	1.11	0.9	1.51
2. SNP~등면상부돌출점	15.4	1.33	15.0	1.25	0.4	0.69
3. 뒤길이(SNP~등면상부돌출점~허리선)	41.3	1.63	40.5	2.33	0.8	0.89
4. BNP~등면상부돌출점	16.5	0.85	16.1	0.86	0.4	1.05
5. SP~등면상부돌출점	14.7	1.08	14.3	1.03	0.4	0.85
6. SP~등면상부돌출점~뒤허리중심	42.5	1.03	41.8	2.62	0.7	0.79
7. SP~뒤겨드랑점	15.8	0.63	15.3	0.86	0.5	1.48
8. SP~뒤겨드랑점~허리선	34.7	2.19	34.1	2.25	0.6	0.60
9. 겨드랑뒤벽사이길이(1/2)	17.3	0.92	17.6	1.04	-0.3	-0.68
10. 뒤어깨사이길이(1/2)	19.5	1.01	18.9	0.84	0.6	1.44
11. 앞중심길이	30.5	1.07	30.1	1.02	0.4	0.86
12. 젖꼭지점길이	28.4	1.80	27.5	1.17	0.9	1.33
13. 앞길이	38.6	1.83	37.9	0.80	0.7	1.11
14. SP~B.P.	26.2	2.04	25.3	2.45	0.9	0.89
15. SP~B.P.~앞허리중심	39.8	2.38	39.2	2.52	0.6	0.55
16. SP~앞겨드랑점	12.8	0.98	12.5	0.84	0.3	0.73
17. SP~앞겨드랑점~허리선	32.7	2.48	32.1	2.30	0.6	0.56
18. 앞어깨사이(1/2)	18.5	1.53	18.1	1.32	0.4	0.63
19. 겨드랑앞벽사이길이(1/2)	16.1	1.31	15.8	1.33	0.3	0.51
20. 젖꼭지점간격(1/2)	9.6	0.72	9.6	0.58	0.0	0.00
21. 가슴둘레(CL)	89.5	4.83	90.1	1.96	-0.6	-0.36
22. 젖가슴둘레(BL)	92.8	5.61	93.4	2.45	-0.6	-0.31
23. 허리둘레(WL)	79.6	3.68	80.3	3.16	-0.7	-0.46
24. 어깨길이	12.1	1.75	11.8	0.52	0.3	0.52

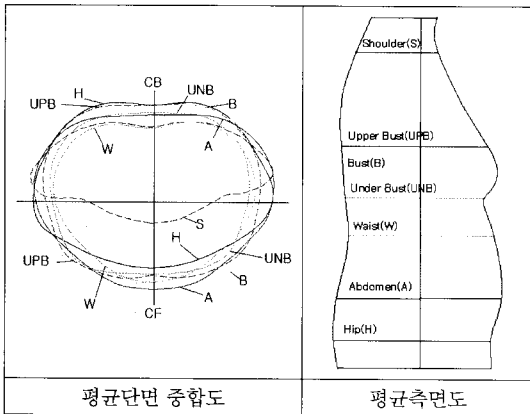
의 비율을 계산한 편평율(너비/두께)은 <표 4>에 제시하였다.

노년 여성의 평균단면 중합도 및 평균측면도를 살펴보면, 앞면에서는 복부의 돌출이 가장 두드러졌으며, 좌우 사선방향에서는 젖가슴둘레의 돌출이 두드러져 가슴이 처지면서 옆쪽으로 벌어짐을 나타내었으며, 이는 일반 성인 여성과의 뚜렷한 차이를 나타내었다. 또한 가슴의 처짐으로 인하여 젖꼭지점 길이가 길어지면서 젖꼭지점과 허리까지의 길이가 상대적으로 짧아지고, 등면의 굴곡에 의해 앞길어도 줄어드는 특성을 보였다. 뒷면에서는 가슴둘레, 젖가슴둘레, 엉덩이둘레부위가 거의 비슷하게 돌출되었으며,

허리둘레와의 차이가 적어 뒷면의 곡선이 밋밋함을 알 수 있다.

특히 어깨부위 단면의 경우, 일반 성인 여성에 비하여 뒤로 치우쳐 있어 등이 굽었음을 알 수 있으며 노인의 경우 연령이 증가할수록 척추의 만곡이 심해지고 어깨와 등부위에 살이 찌고 목이 앞으로 기울어진다는 선행연구(김혜경, 1999)의 결과와 일치함을 알 수 있다.

또한 각 단면 부위별 편평율을 2004 SizeKorea의 치수와 비교가능한 항목에 대하여 비교해 본 결과, 가슴, 젖가슴부위에서는 등이 약간 굽음으로 인하여 너비에 비해 두께가 두꺼워져 편평율은 작아졌으며,



<그림 7> 노년 여성의 평균단면 중합도 및 평균측면도

20대 후반과는 뚜렷한 차이를 나타내었다. 또한 허리 및 엉덩이부위에서는 너비, 두께항목에서 노인 여성이 20대 후반보다 큰 치수를 나타내었으나 편평율은 유사한 것으로 나타났다. 전체적으로 노인 여성의 너비, 두께는 부위별로 차이는 있으나 그 차이가 적어 밋밋한 실루엣을 나타내며, 너비에 비하여 두께의 비중이 높아 단면의 형상이 원형에 가까운 것으로 나타났다. 그러므로 이러한 노년의 체형특성을 노년 의복 제작을 위한 패턴 설계시 반드시 고려하여야 할 요소를 시사하였다.

3. 원형 설계를 위한 다투량 산출 및 기본 치수 설정

본 연구에서는 타이트 피티드 원형을 일반적인 노년 원형으로 제시하기 위하여 기성복 사이즈 중 출현율이 높은(한국표준협회, 2004b) 호칭을 기준으로 설계하였으며, 사용된 호칭은 94(B)-82(W)이다.

1) 다투량 산출

노년 체형에 적합한 다투량을 산출하기 위하여 단

<표 4> 각 부위별 편평율

부 위	너 비		두 께		편평율* (너비/두께)		
	mean	S.D.	mean	S.D.	mean	S.D.	
가 슴	a	30.5	1.72	22.8	2.43	1.34	0.06
	b	30.4	1.91	22.2	1.73	1.37	-
	c	31.7	1.90	20.9	1.63	1.52	-
젓가슴	a	29.9	2.19	22.9	2.55	1.31	0.06
	b	29.7	1.78	23.4	1.89	1.27	-
	c	30.5	1.90	20.9	1.63	1.46	-
가슴아래	a	27.4	1.33	23.6	3.54	1.18	0.15
	b	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-
허 리	a	27.8	2.46	23.3	2.58	1.19	0.11
	b	28.3	2.50	24.1	2.85	1.17	-
	c	24.5	2.19	20.8	2.23	1.18	-
배	a	33.0	1.90	24.9	2.54	1.33	0.11
	b	-	-	-	-	-	-
	c	-	-	-	-	-	-
엉덩이	a	33.0	1.21	23.7	2.51	1.39	0.15
	b	32.5	1.43	23.8	2.25	1.37	-
	c	33.1	1.54	24.2	2.12	1.37	-

^a본 연구, ^b2004 SizeKorea(60-69세), ^c2004 SizeKorea(25-29세)
*편평율(너비/두께): 1에 가까울수록 원형에 가깝다.

면 중합도 상에서 상반신 외곽둘레를 측정하였으며, 이를 기준으로 전체품을 설정하고자 하였다. 또한 상반신 외곽둘레는 단면 중합도 상에서만 구할 수 있는 가상의 둘레이므로 제도시 활용할 수 있는 젓가슴둘레에 대한 비례식 'B/2+상수'로 나타내었다. 또한 허리둘레는 원형 착의시 평균공극량이 0.5cm 정도를 유지할 수 있도록 허리둘레 단면에 여유량을 두고 측정하였으며, 이를 허리둘레에 대한 비례식 'W/2+상수'로 제시하고 허리폼이라 명명하였다. 본 연구에서는

<표 5> 상반신 외곽둘레의 측정값 및 산출식

항 목	단면 중합도 상의 상반신 외곽둘레		직접측정에 의한 계산치		간접측정에 의한 계산치		최종 산출 수식
	mean	S.D.	측정값×1/2	α	측정값×1/2	α	
전체품(A)	52.1	2.90	46.4	5.7	46.7	5.4	B/2 + 5.5
허리폼(B)	43.8	2.65	39.8	4.0	40.2	3.6	W/2 + 3.5
다트량(A-B)	8.3	1.05	-	-	-	-	8.0*

*B: 94 W: 82의 경우

전체품과 허리품의 차이 값으로 다트량을 산출하였으며, 측정된 상반신 외곽둘레의 값과 산출된 상수(a)의 값은 <표 5>에 제시하였다.

본 연구에서는 간접측정치를 중심으로 원형 설계를 하고자 하였으므로 전체품과 허리품의 수식은 간접측정에 의한 계산치를 기준으로 산출하고자 하였다. 계산치로부터 구한 상수 값(α')을 살펴보면, 전체품의 경우 5.4cm, 허리품의 경우 3.6cm였으나 제도시의 편의성을 감안하여 각각 5.5cm, 3.5cm로 최종 설정하였다. 그러므로 최종 산출 수식은 전체품 'B/2+5.5', 허리품 'W/2+3.5'이다. 젓가슴둘레와 허리둘레를 기준 호칭으로 대입하여 산출된 다트량은 8.0cm이다. 또한 <그림 5>에서 제시한 다트위치별 다트량은 <표 6>과 같다.

단면 중합도 상에서 실측한 다트분포율에 따라 기준 호칭에 의한 다트량을 배분한 결과, B.P.점 23.0%, 앞겨드랑 20%, 옆선 17%, 뒤겨드랑 18%, 등면돌출 15%, 뒤중심선 7%로 나타났다. 이를 신문화식에서 제시한 분포율과 비교해 보면 뒤중심 부위를 제외한

모든 부위에서 차이를 나타내었다. 특히 뒤겨드랑 부위에서는 성인 여성의 1/2 정도의 다트 분포율을 나타내었으며 이는 성인 여성에 비해 노년 여성이 밋밋한 허리선을 가지고 있음을 시사하였다. 또한 노년 여성은 젓꼭지점 부위에서 가장 많은 다트분포율을

<표 6> 각 다트위치별 다트분포율

다트위치	단면 중합도			기준 호칭에 의한 산출량		신문화식* (%)
	다트량(cm)		분포율 (%)	다트량 (cm)	분포율 (%)	
	mean	S.D.				
a B.P.	2.0	0.67	23.0	1.8	23.0	14.0
b 앞겨드랑	1.6	0.44	19.9	1.6	20.0	15.0
c 옆선	1.4	0.37	16.5	1.4	17.0	11.0
d 뒤겨드랑	1.5	0.44	18.2	1.4	18.0	35.0
e 등면돌출	1.2	0.44	15.2	1.2	15.0	18.0
f 뒤중심	0.6	0.20	6.9	0.6	7.0	7.0
합 계	8.3	1.05	100.0	8.0	100.0	100.0

*성인 여성 평균분포율

<표 7> 원형 설계를 위한 필요 항목의 기본 치수 및 편차*

측정 항목	기본 치수	1차 수정 후
1. 등길이	38.5±1	38.5±0.5
2. SNP~등면상부돌출/ 뒤길이	15.3±0.3/41.5±0.5	15.3±0.3/41.5±0.5
3. BNP~등면상부돌출	16.5±0.3	16.5±0.3
4. SP~등면상부돌출/뒤허리중심	14.3±0.3/42.5±0.5	14.3±0.3/42.0±0.5
5. SP~뒤겨드랑점/허리선	15.5±0.3/34.5±0.5	15.5±0.3/34.0±0.5
6. 진동길이	B/6+7	B/6+7
7. 앞중심길이	31.5±0.5	31.0±0.5
8. 젓꼭지점길이	28.5±0.5	28.0±0.5
9. 앞길이	38.5±0.5	38.0±0.5
10. SP~B.P/앞허리중심	25.5±0.3/40.5±0.5	25.5±0.3/40.0±0.5
11. SP~앞겨드랑점/허리선	12.5±0.3/32.5±0.5	12.5±0.3/32.5±0.5
12. 뒤어깨사이길이(1/2)	19.0±0.3	19.0±0.3
13. 뒤통(1/2)	18.0±0.5	18.0±0.5
14. 어깨길이	12.0±0.2	12.0±0.2
17. 앞어깨사이(1/2)	18.0±0.3	18.0±0.3
18. 앞품(1/2)	16.0±0.5	16.0±0.5
19. 유두간격(1/2)	9.0±0.3	9.0±0.3
20. 젓가슴둘레	94.0±3	94.0±3
22. 허리둘레	82.0±3	82.0±3

*젓가슴둘레 94cm를 기준으로 하여 그레이딩 간격을 정함.

나타내고 있으나, 전체적으로 젓가슴둘레와 허리둘레의 드롭차이가 적으므로 각 부위별 다트량은 비슷한 분포율을 나타내었다. 특히 옆선부위를 제외한 앞, 뒤부위의 다트량을 살펴보면, 성인 여성의 경우는 앞부위에 비해 뒤부위, 특히 뒤겨드랑부위에 많은 다트량이 분포해 있어 잘록한 허리라인을 가지고 있음을 알 수 있으나 노년의 경우는 앞, 뒤 비슷한 다트량을 가지고 있는 것으로 나타나 전체적으로 멍멍한 체형임을 알 수 있다.

2) 원형 설계를 위한 기본 치수 설정

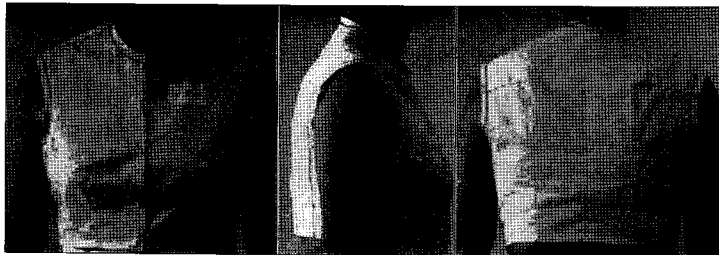
기성복 사이즈의 타이트 피티드 원형을 제시하기 위하여 젓가슴둘레 94cm, 허리둘레 82cm를 기준으로 한 기본 치수를 설정하였다. 기본 치수는 간접측정 결과를 기준으로 젓가슴둘레의 사이즈에 측정부위별로 치수를 조절하였으며, 1차 보정을 통하여 이를 수정, 보완하였다. 원형 설계를 위한 필요항목의 기본 치수는 <표 7>에 제시하였다. 수정항목은 등길이의 편차와 뒤길이, SP~등면상부돌출점~뒤허리중심길이, SP~뒤겨드

랑점~허리선길이가, 앞중심길이가, 젓꼭지점길이가, 앞길이가, SP~B.P.~앞허리중심길이를, 각각 0.5cm씩 줄였다. 이들 항목은 기성복 사이즈의 값으로 환산할 때 추가길이를 적용한 항목이었으나 착의평가 결과, 간접측정 값을 그대로 사용하는 것이 더 적합한 것으로 나타났다.

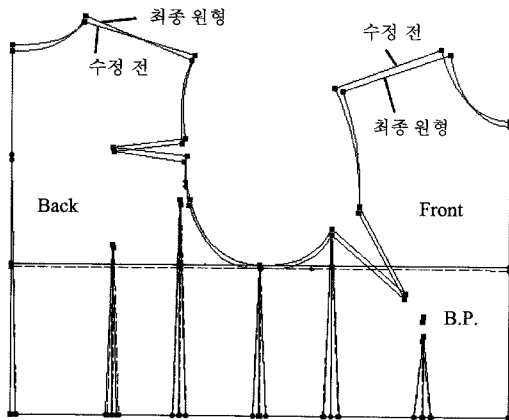
4. 착의평가

본 연구에서는 1차 보정에 의해 설계된 원형에 대하여 1차 착의평가를 실시하였으며, 이 결과를 바탕으로 2차 원형 수정 및 2차 착의평가를 실시하여 최종 원형 및 제도에 필요한 치수를 제시하였다. 착장 결과는 <그림 8>과 같으며, 연구 원형의 수정 전·후 비교 및 신문화식 원형과의 비교는 <그림 9>, <그림 10>에 제시하였다.

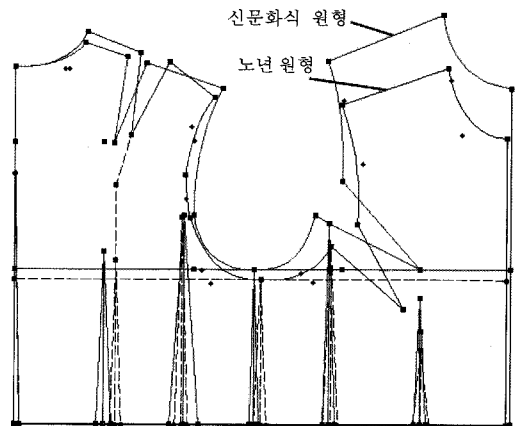
<그림 9>에서 연구 원형의 수정 전·후를 비교해 보면, 등길이, 뒤길이, SP~등면상부돌출점~뒤허리중심, 앞중심길이가, 앞길이가, SP~B.P.~앞허리중심, SP~앞겨드랑점~허리선 항목에서만 0.5cm 짧게 수정을 하였으



<그림 8> 노년 원형의 착장 결과



<그림 9> 연구 원형의 수정 전·후 비교



<그림 10> 연구 원형과 신문화식 원형의 비교

며, 이외의 항목은 동일하게 사용하였다. 또한 목둘레 부위에서는 어깨선을 앞으로 이동시킴으로써 앞, 뒤면의 옆목점이 이동되었으며, 이는 노년 여성의 목이 앞으로 기울어져 있음을 나타내는 결과라 할 수 있다.

또한, 연구 원형에서 제시한 사이즈(B: 94cm, W: 82cm)로 신문화식 원형과 비교하기 위하여 뒤진동다트를 어깨 다트로 이동시키고 이를 연구 원형과 비교해 본 결과, <그림 10>에서와 같이 등이 앞으로 굽음으로 인하여 어깨 다트량이 증가한 반면, 앞중심길이, 앞길이 등이 크게 줄었으며, 허리 다트에서는 뒤겨드랑점 위치의 다트 분량이 크게 줄어든 것으로 나타났다. 특히 신문화식 원형은 앞중심길이를 젓가슴둘레의 비례식으로 제도함에 따라 직접측정값을 사용한 연구 원형과 비교해 볼 때, 앞중심길이가 더 크게 나타났음을 알 수 있다. 또한 연구 원형은 등이 굽어 옆목점이 앞으로 이동되고, 전반적인 앞길이가 줄어들며, 밋밋한 허리라인으로 인하여 전체적인 다트 분량이 적어짐과 동시에 앞, 옆, 뒷면에 골고루 배분된 것으로 보아, 본 연구에서 제시한 노년 원형은 일반적인 노년 여성의 체형특성을 잘 반영하고 있음을 나타내었다. 그러므로 동일한 인체치수를 갖는다 하더라도 연령변화에 따른 체형특성은 반드시 의복설계에 반영되어야 할 중요한 요소임을 알 수 있다. 완성된 노년 여성 원형의 최종 치수를 간접측정과 비교한 결과는 <표 8>에 제시하였다. 등길이, 앞중심길이, 앞길이, 뒤길이 등의 부위에서 약 0.5cm 정도 추가되었으며, 그 외의 항목에서는 간접측정의 결과를 그대로

반영하고 있음을 알 수 있다.

노년 원형의 착의평가결과는 <표 9>에 제시하였다.

<표 8> 노년 여성의 타이트 피티드(단촌식 원형) 제도 치수

측정항목	최종(2차) 치수	간접측정치
1. 등길이	38.0±0.5	37.4
2. SNP~등면상부돌출/뒤길이	15.3±0.3/41.0±0.5	15.0/40.5
3. BNP~등면상부돌출	16.5±0.3	16.1
4. SP~등면상부돌출/뒤허리중심	14.3±0.3/42.0±0.5	14.3/41.8
5. SP~뒤겨드랑점/허리선	15.5±0.3/34.0±0.5	15.3/34.1
6. 진동길이	B/6+7	-
7. 앞중심길이	30.5±0.5	30.1
8. 젓꼭지점길이	28.0±0.5	27.5
9. 앞길이	38.0±0.5	37.9
10. SP~B.P/앞허리중심	25.5±0.3/39.5±0.5	25.3/39.2
11. SP~앞겨드랑점/허리선	12.5±0.3/32.0±0.5	12.5/32.1
12. 뒤어깨사이길이(1/2)	19.0±0.3	18.9
13. 뒤편(1/2)	18.0±0.5	17.6
14. 어깨길이	12.0±0.2	11.8
17. 앞어깨사이(1/2)	18.0±0.3	18.1
18. 앞뎀(1/2)	16.0±0.5	15.8
19. 유두간격(1/2)	9.0±0.3	9.6
20. 젓가슴둘레	94.0±3	93.4
22. 허리둘레	82.0±3	80.3

<표 9> 착의평가결과

항 목	1차 평가		2차 평가		t-value	
	M	S.D.	M	S.D.		
앞	Q1.목둘레선이 적당하다.	3.33	.78	3.52	.51	-1.03
	Q2.목너비가 적당하다.	2.59	.84	3.32	.42	-3.47**
	Q3.목깊이가 적당하다.	3.41	.89	3.59	.64	-.88
	Q4.어깨경사가 적당하다.	3.78	.75	3.81	.68	-.19
	Q5.어깨너비가 적당하다.	3.89	.80	4.00	.80	-.53
	Q6.앞뎀의 여유량이 적당하다.	4.11	.64	4.11	.64	-.00
	Q7.가슴부위 여유량이 적당하다.	3.96	.85	4.04	.71	-.35
	Q8.젓꼭지점 위치가 적당하다.	3.52	1.05	3.74	.76	-.89
	Q9.허리부위 여유량이 적당하다.	3.67	.96	3.81	.74	-.64
	Q10.허리둘레 위치가 적당하다.	3.37	1.04	3.67	.68	-1.24
	Q11.허리둘레선이 수평이다.	3.85	.53	3.98	.43	-.58
	Q12.진동둘레 위치가 적당하다.	4.04	.59	4.14	.59	-.78

<표 9> 계 속

항목	1차 평가		2차 평가		t-value	
	M	S.D.	M	S.D.		
앞	Q13.어깨접 위치가 적당하다.	3.59	.84	3.63	.79	-.17
	Q14.진동깊이 위치가 적당하다.	3.52	.94	3.67	.73	-.65
	Q15.앞진동둘레 여유량이 적당하다.	3.56	.70	3.59	.64	-.20
	Q16.뒤진동둘레 여유량이 적당하다.	3.67	.68	3.70	.61	-.21
	Q17.가슴부위 여유량이 적당하다.	3.96	.71	4.00	.62	-.21
	Q18.허리부위 여유량이 적당하다.	3.81	.68	4.01	.73	-.58
	Q19.허리둘레선이 수평이다.	3.48	1.05	3.70	.72	-.91
	Q20.옆선이 수직이다.	3.78	.70	4.08	.88	-1.15
	Q21.옆선의 위치가 적당하다.	3.81	.68	4.11	1.08	-1.24
뒤	Q22.목둘레선이 적당하다.	2.52	.85	3.07	.39	-3.10**
	Q23.목너비가 적당하다.	2.56	.85	3.15	.36	-3.34**
	Q24.목깊이가 적당하다.	2.37	.93	3.11	.42	-3.78***
	Q25.어깨경사가 적당하다.	3.33	.62	3.41	.50	-.48
	Q26.어깨너비가 적당하다.	3.56	.64	3.63	.49	-.48
	Q27.뒤품의 여유량이 적당하다.	3.59	.64	3.67	.48	-.48
	Q28.가슴부위 여유량이 적당하다.	3.00	.83	3.30	.54	-1.55
	Q29.허리부위 여유량이 적당하다.	3.04	1.02	3.44	.64	-1.76
	Q30.허리둘레 위치가 적당하다.	2.67	1.04	3.26	.59	-2.58*
	Q31.허리둘레선이 수평이다.	2.78	1.09	3.37	.57	-2.52*
	Q32.진동둘레 위치가 적당하다.	3.37	.63	3.41	.57	-.23
전체	Q33.전체적인 여유량이 적당하다.	3.41	.75	3.48	.64	-.39
	Q34.전체적인 실루엣이 적당하다.	3.59	.69	3.91	.88	-1.65

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

착의평가결과, 1차 평가보다 앞·뒤목너비, 뒤목둘레, 뒤목깊이 등의 관련 항목에서 점수가 향상되었으며, 앞중심길이와 SP~앞겨드랑점~허리선길이 등을 짧게 해 줌으로써 허리둘레선 관련 항목에서 점수가 향상되었음을 알 수 있었다. 목둘레, 진동둘레 등 곡선 관련 항목을 제외한 대부분의 항목에서 3.5 이상의 높은 점수를 받았으며, 전체적인 실루엣에서는 4.0에 가까운 높은 점수를 얻어 노인 원형으로서의 적합성을 인정받았으므로 3D 데이터를 활용한 간접측정만으로도 측정의 정확성이 요구되는 타이트 피티드 원형의 설계가 가능함을 나타내는 결과라고 할 수 있다.

이상의 결과로부터, 노년의 경우, 측정에 오랜 시간이 걸리고 측정값의 오차가 발생되기 쉬운 직접측정보다는 3D scanner를 활용한 간접측정이 더 효과

적이라고 할 수 있으며, 이를 통하여 3D 데이터의 활용성이 더 높아질 것으로 사료된다. 그러나 본 연구 결과에서 나타난 바와 같이 3차원 입체형상의 인체를 2차원의 프로토타입(prototype)으로 전환하여 적합도가 높은 의복을 설계하기 위해서는 목둘레, 진동둘레 등의 기준점 및 패턴 설계시 커브의 기울기 설정 등 세부적인 문제점이 지적되고 있다. 이를 위해서는 3차원 입체 형상 데이터를 체표전개도로 전환시키기 위한 바로미터(barometer)의 개발이 매우 중요함을 알 수 있으며, 이를 위한 세심한 연구가 요구된다. 또한 본 연구에서는 노인 여성에게 적절한 상반신 전체 품, 허리 다트량 등을 제시하기 위하여 상반신을 중심으로 고찰하였으나, 후속연구에서는 이 연구결과를 바탕으로 의복에의 활용성이 높은 토르소 타입의 원형을

중심으로 연구하고자 한다.

IV. 결론 및 고찰

본 연구에서는 3D Scanner를 이용하여 노년 여성의 인체형상 정보를 구하고, 이로부터 Auto CAD 프로그램을 사용하여 간접측정 데이터를 활용한 원형 설계를 시도해보고자 하였으며, 결론은 다음과 같다.

첫째, 직접인체측정값과 Auto CAD 프로그램을 활용한 간접측정값을 비교해 본 결과, 전체적으로는 겨드랑뒤벽사이길이항목을 제외한 대부분의 길이항목에서는 직접측정이 큰 값을 나타내었고 둘째항목에서는 간접측정이 다소 큰 값을 보였으나 모든 항목에서 유의적인 차이는 인정되지 않았으므로 간접측정값을 활용한 원형 설계가 가능한 것으로 나타났다.

둘째, 노년 여성의 평균단면 중합도 및 평균측면도를 비교분석한 결과, 앞면에서는 가슴의 처짐으로 인하여 젖꼭지점 길이가 길어지면서 젖꼭지점과 허리까지의 길이가 상대적으로 짧아지고, 등면의 굴곡에 의해 앞길어도 줄어드는 특성을 보였다. 뒷면에서는 가슴둘레, 젖가슴둘레, 엉덩이둘레부위가 거의 비슷하게 돌출되었으며, 허리둘레와의 차이가 적어 뒷면의 곡선이 밋밋함을 나타내어 일반 성인 여성과는 뚜렷한 체형특성차이를 나타내었다.

셋째, 단면 중합도 상에서 간접측정에 의한 계산치를 기준으로 상반신 외곽둘레를 포함하는 전체품과 허리품의 수식을 산출하고자 하였으며, 계산치로부터 구한 상수 값은 전체품의 경우 5.4cm, 허리품의 경우 3.6cm 였으나 제도시의 편이성을 감안하여 각각 5.5cm, 3.5cm로 최종 설정하였다. 본 연구에서 설정한 최종 산출 수식은 전체품 'B/2+5.5', 허리품 'W/2+3.5'이며, 젖가슴둘레와 허리둘레를 기성복 호칭에서 많은 출현율을 보이는 기준 호칭(젖가슴둘레 94cm, 허리둘레 82cm)을 대입하여 산출된 다트량은 8.0cm이다.

넷째, 단면 중합도 상에서 실측한 다트분포율에 따라 다트량을 배분한 결과, B.P점 23.0%, 앞겨드랑점 20%, 옆선 17%, 뒤겨드랑점 18%, 등면돌출점 15%, 뒤중심선 7%로 나타났다. 특히 뒤겨드랑부위에서는 성인 여성의 1/2 정도의 다트 분포율을 나타내었으며 이는 성인 여성에 비해 노년 여성이 밋밋한 허리선을 가지고 있음을 시사하였다.

다섯째, 본 연구에서 제시한 노년 원형은 노년 체형특성에서 알 수 있듯이, 등이 앞으로 굽음으로 인

하여 어깨 다트량이 증가하고 옆목점이 앞으로 이동되었으며, 이로 인하여 앞중심길이, 앞길이 등이 크게 줄었으며, 밋밋한 허리라인으로 인하여 전체적인 다트분량이 적어짐과 동시에 앞, 옆, 뒷면에 골고루 배분된 것으로 분석되었다. 이는 본 연구에서 제시한 노년 원형이 일반적인 노년 여성의 체형특성을 잘 반영하고 있음을 나타내는 결과이며, 동일한 인체치수를 갖는다 하더라도 연령변화에 따른 체형특성은 반드시 의복설계에 반영되어야 할 중요한 요소임을 알 수 있다.

여섯째, 연구 원형의 착의평가결과, 전체적인 실루엣 평가에서 4.0에 가까운 높은 점수를 얻어 노년 원형으로서의 적합성을 인정받았으며, 3D 데이터를 활용한 간접측정만으로도 측정의 정확성이 요구되는 타이트 피티드 원형의 설계가 가능한 것으로 나타났다. 이상의 결과로부터, 노년의 경우, 측정에 오랜 시간이 걸리고 측정값의 오차가 발생되기 쉬운 직접측정보다는 3D scanner를 활용한 간접측정이 더 효과적이라고 할 수 있으며, 이를 통하여 3D 데이터의 활용성이 더 높아질 것으로 사료된다.

참고문헌

- 기술표준원. (2002). 노년 여성 체형표준화(1)-노년 여성 인체측정조사 보고서. 서울: 산업자원부.
- 김경화, 최혜선. (1996). 노년기 여성 체형의 자세와 실루엣. *대한가정학회지*, 34(2), 183-199.
- 김인순. (2000). 노년기 여성의 체형특징 및 유형화에 관한 연구. 고려대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김혜경. (1999). *신체장애와 특수교육*. 서울: 교문사.
- 김혜경, 권숙희, 김순자, 박은주, 서추연, 이숙녀, 전은경, 조경미. (2001). *피복인간공학 실험설계방법론*. 서울: 교문사.
- 김희숙. (2002). 의복설계를 위한 농촌지역 노년기 여성의 체형 및 기성복 만족도. *한국의류산업학회지*, 4(2), 169-175.
- 남윤자, 최경미, 정의승, 윤명환. (2004). Size Korea 3차원 인체측정방법 표준화-진신 스캐너를 중심으로-. *Fashion Information and Technology*, 1, 6-19.
- 노희숙. (1998). 노년 여성의 체형별 의복치수와 그레이딩 체계에 관한 연구. 성균관대학교 대학원 박사학위 논문.
- 이정임, 주소영, 남윤자, 문지연. (2003). 노년 여성의 표준치수 설정에 관한 연구 (제1보)-연령대별 체형특성 및 지역별 체형차. *한국의류학회지*, 27(1), 88-99.
- 한국표준협회. (2004a). *여성복의 치수 KS K 0051*. 서울: 한국표준협회.
- 한국표준협회. (2004b). *노년 여성을 위한 여성복 치수 KS K 0055*. 서울: 한국표준협회.

- 三吉満智子. (2000). *服装造形學-理論編1*. 東京: 文化女子大學.
- Suh, C. Y. (2004). Development of elderly women's dress form according to their somatotypes for the silver apparel industry. *Journal of Fashion Business*, 8(6), 25-38.
- Park, S. J. & Miyoshi, M. (2003). Development of theory and auto CAD program for designing the individual bodice pattern from 3D scanning data of the human body.

Journal of Asian Regional Association for Home Economics, 10(4), 216-225.

- Chun, J. S. & Oh, S. Y. (2004). 3D body scanning posture to collect anthropometric data for garment making. *Journal of Asian Regional Association for Home Economics*, 11(4), 301-307.