

3차원 인체모델을 이용한 엉덩이의 형태적 특징과 패턴과의 관계

조 영 숙[†]

Faculty of Home Economics, Tokyo Kasei University

Relationship between Hip Shape and Pattern Using 3D Body Model

Young-Sook Cho[†]

Faculty of Home Economics, Tokyo Kasei University

접수일(2008년 8월 29일), 수정일(1차 : 2008년 11월 20일, 완료일 : 2008년 12월 11일), 게재확정일(2008년 12월 18일)

Abstract

Variations of individual hip shapes are a major obstacle in pattern making for fitness. The drafting method is used for pattern making in today's apparel industry. Whilst catering to a limited number of information such as waist and hip sizes, this method does not cater to variations in hip shape. This paper describes the analysis of hip shapes using 3D body model and tries to make sure the relationship between hip shape and pattern by calculating hip angle and dart amount. We achieved results in analyzing various hip shapes by extracting hip angle. Moreover, various hip shapes can be divided into three types(A, B and C) by the hip angle value($K_{sh}-K_{wsh}$). When we use computerized draping method to make a personalized pattern for a tigh skirt, we easily create complex dart lines automatically. Therefore we achieve the result of individual dart amount such as distance between dart lines and dart areas. C type of hip shape had short dart length, long distance between dart lines and a large amount of dart area. On the other hand, A type had long dart length, short distance between dart lines and small amount of dart area. B type had long length and long distance between dart lines and large amount of dart area. In traditional pattern making, distance between dart lines is usually proportional to amount of dart area because of similarity in dart line shape. In our pattern, there is no proportional relationship between dartline distance and dart area. This means that variations in hip shapes result in a wide variety of dart line curvature resulting in a wide range of dart area. By ensuring an accurate relationship between hip shape and pattern, it is possible to make patterns which result in clothing that not only fits well, but also exhibits other desirable properties.

Key words: 3D Data, Hip shapes, Dart amount, Pattern development; 3차원 데이터, 엉덩이형태, 다투량, 패턴전개

I. 서 론

맞춤형 의복설계에서 개개인의 인체형태는 의복패턴의 맞춤새와 밀접한 관계를 맺고 있다. 특히 인체

형태는 패턴의 다투형태, 다투위치, 분량, 길이 등과 깊은 관계를 가지며, 의복의 퍼트성에도 영향을 주는 중요한 정보라고 할 수 있다. 그러나 기존의 패턴설계에서는 인체의 높이치수, 둘레치수 등의 1차원적인 길이정보만을 이용함으로써, 다양한 인체형태의 정보를 패턴에 반영하기에는 어려움이 따른다.

최근 우수한 성능의 3차원 스캐너의 개발로 다양

[†]Corresponding author

E-mail: jojoo_@hotmail.com

하고 정확한 인체형태 데이터를 얻을 수 있게 되었다. 나나사이(Nanasai Company, 1996)에서는 3차원 데이터를 이용하여 개인의 마네킹을 제작, 개인맞춤형 의복생산을 시도하고 있다. 그러나 마네킹을 보관하는 장소확보와 비용 면에서 어려움을 겪고 있다. 이러한 면을 보완하기 위해 가상세계에서 마네킹을 제작하여 개인의 사이즈에 맞게 변형 가능한 3차원 인체모형을 개발하는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 예를 들면, Jones et al.(1995)은 3차원 형태를 이용하여 더욱 정확한 표준 사이즈의 인체모형 개발하였고, Inui(2001)는 단면모형을 작성하였으며, Watanabe et al.(1999)은 삼각형 폴리곤 모델을 개발하여, 기하학적인 곡면을 이용한 모델링의 기술연구가 활발히 진행 중에 있다.

저자는 인체의 8부위의 둘레길과 높이길이뿐만 아니라, 가슴, 허리, 엉덩이의 두께변형 및 의복피트성에 영향을 주는 등의 굽힘 정도와 엉덩이형태를 변형할 수 있는 “3차원 인체모형”을 개발하였다(Cho et al., 2005; Cho et al., 2006a). 또한, 기존의 입체재단을 PC 상에서 재현 가능한 “의복 평면 전개시스템”을 구축하여, 3차원 인체형태를 2차원 패턴으로 평면 전개하여 기존의 인체부위의 길이정보는 물론, 인체의 입체형태 특징을 그대로 패턴에 반영할 수 있었다(Cho et al., 2006b).

위와 같은 연구를 바탕으로, 본 연구에서는 개개인의 입체형태 특징으로써 하반신의 엉덩이형태에 주목하여, 3차원 단면 라인모형을 작성하고 엉덩이형태를 분석, 타입별로 분류하였으며, 의복 평면 전개시스템을 이용하여 입체형태 특징이 반영된 스트레이트 스커트의 기본 패턴과 엉덩이형태와의 관계를 객관

적으로 밝히는 것을 목적으로 하고 있다. 이를 위하여, 실제 인체의 3차원 형태 데이터를 이용하여 각각의 3차원 단면 라인모형을 작성하였다. 또한, 패턴설계 시에 중요한 요소인 여유분을 부여하기 위해 개인의 엉덩이형태의 특징을 그대로 유지하면서 3차원 형태에 여유분을 부여하는 방법을 제시하였고, 여유분이 부여된 3차원 형태를 토대로 의복 평면 전개시스템을 이용하여 얻어진 패턴과 엉덩이형태와의 관계를 정량적으로 분석, 비교하기 위해 다트량을 다양한 방법으로 제시하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상과 3차원 계측방법

비접촉 3차원 계측기(VOXELAN/Hamano engineering)를 이용하여 20대의 여성 20명을 대상으로 3차원 계측을 실시하였다. 계측 시에 엉덩이형태가 변형되지 않도록, 시선을 정면에 두고 인체를 곧게 세운 상태에서 양팔을 몸통의 양옆으로 늘어뜨린 채 손바닥을 펴서 전방을 향한 직립자세인 인체 해부학적 자세(Anatomical position)로 측정하였다. <표 1>은 일본 JIS의 사이즈 표기법(JIS L 4005)을 기준으로 피험자의 사이즈를 표기하였으며, 피험자 3번과 같이 기성복 사이즈로는 피트 하기 어려운 체형의 피험자가 20명 중의 7명을 차지하고 있다. 이처럼, 본 연구에서는 다양한 엉덩이형태를 얻고자, 대표 체형(9호; 허리 64/ 엉덩이 91cm, 치수간격 허리 3/엉덩이 2cm) 뿐만 아니라 여러 사이즈의 피험자로 구성하였다.

<표 1> 피험자의 사이즈정보

(단위: mm)

피험자	신 장	허 리	엉덩이	사이즈	피험자	신 장	허 리	엉덩이	사이즈
01	1600	605	878	7호	11	1590	737(15호)	929(11호)	15호
02	1580	707	937	11호	12	1650	639(9호)	927(11호)	11호
03	1570	697(11호)	887(7호)	11호	13	1570	581	887	7호
04	1620	643	900	9호	14	1470	613(7호)	847(5호)	7호
05	1600	624	869	7호	15	1570	689	929	11호
06	1580	742(15호)	949(13호)	15호	16	1660	661	937	11호
07	1570	732(15호)	918(9호)	15호	17	1600	585	858	5호
08	1650	653(9호)	962(13호)	13호	18	1510	641	891	9호
09	1600	589	862	7호	19	1640	743	1050	17호
10	1600	709	968	13호	20	1640	601	885	7호

2. 3차원 단면 라인모델 작성

3차원 계측으로 얻어진 피험자 20명의 점군 데이터를 이용하여 10mm 간격으로 정렬된 단면 라인모델을 각각 작성하였다. 단면 라인모델을 작성함으로써 패턴작성 시에 필요한 허리, 배, 엉덩이선의 추출과 각 부위의 둘레길이, 높이길이, 각도 등의 정보를 얻는데 용이하였다. <표 2>에서는 단면 라인모델을 이용하여 5개의 특징선과 라인모델을 측면에서 보았을 때의 3개의 각도정보를 추출하는 방법을 나타내었다.

3. 엉덩이의 형태분석과 분류방법

<그림 1(a)>에서는 엉덩이형태의 단면 라인모델과 K각도의 변화를 나타내었다. <그림 1(b)>와 같이, <그림 1(a)>의 K각도가 같을지라도 허리선에서 엉덩이선 사이의 엉덩이형태가 다른 경우가 존재하므로,

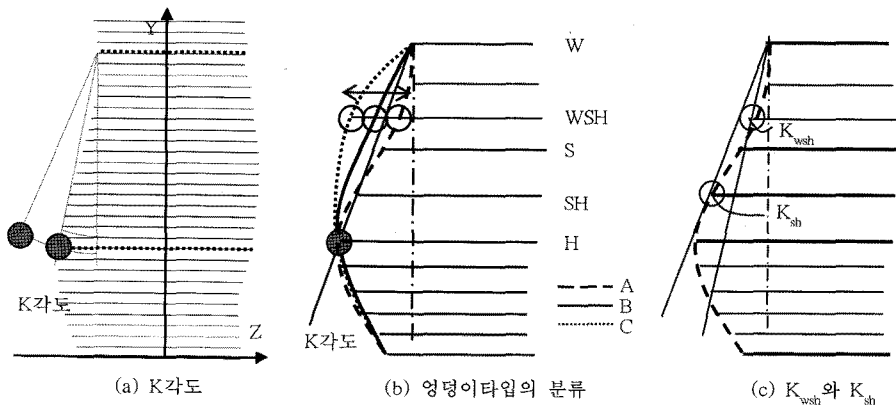
각각의 엉덩이형태를 A, B, C의 3타입으로 분류하는 것을 시도하였다. <그림 1(c)>에서는 허리선에서 허리선과 WSH선을 지나는 직선의 기울기 각도(K_{wsh})와, 허리선에서 SH선을 지나는 직선의 기울기 각도(K_{sh})를 나타내었다. K_{wsh}와 K_{sh}값을 이용하여 피험자의 엉덩이형태의 특징을 나타낼 수 있는 각도변화(K_{sh}-K_{wsh})에 주목하여 엉덩이타입을 분류하였다. 위와 같은 엉덩이 각도정보를 이용하여 엉덩이형태를 분류하는 방법에 대한 타당성을 알아보기 위하여 SPSS 14를 이용하여 분산분석을 실시하였다.

단면 라인모델에서 추출된 각각의 선들을 스플라인 곡선(Spline curve)을 이용하여 연결한 후, 엉덩이의 곡선 상의 K각도 뿐만 아니라 각도변화 비율(SK)을 산출하여 3타입으로 엉덩이형태를 변형 가능하도록 작성하였다.

$$SK = \frac{1}{m} \sum_0^{m-1} \frac{K_{wsh}}{K_{sh}} \quad (m: \text{엉덩이타입별 데이터수})$$

<표 2> 단면 라인모델의 특징선과 측면형상 각도의 추출방법

분류	기호표기	추출 방법
특징선	W	엉덩이선의 윗부분에서 둘레길이 가장 짧은 라인을 허리선
	S	Z좌표값이 가장 큰 값(+)을 포함한 선을 배선
	H	Z좌표값이 가장 작은 값(-)을 포함한 선을 엉덩이선
	SH	배와 엉덩이의 중간 높이선
	WSH	허리선과 SH의 중간 높이선
측면형상 각도	K	허리선과 엉덩이선을 지나는 직선 기울기 각도
	K _{wsh}	허리선과 WSH선을 지나는 직선 기울기 각도
	K _{sh}	허리선과 SH선을 지나는 직선 기울기 각도

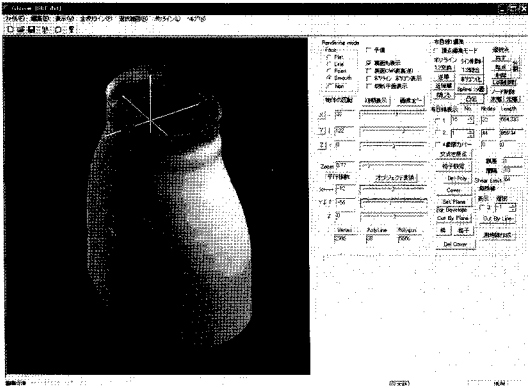


<그림 1> 엉덩이형태 분석에 필요한 정보

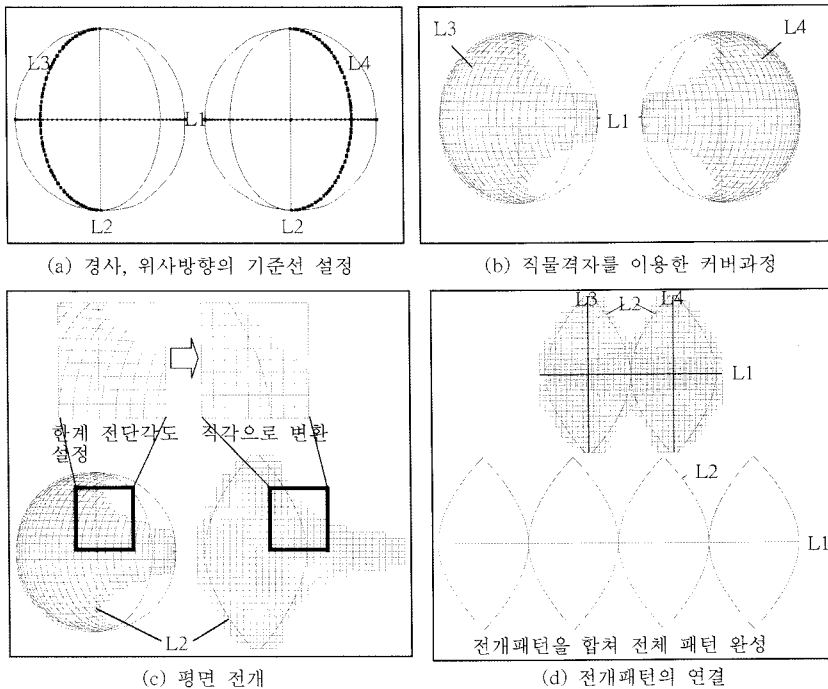
4. 의복 평면 전개시스템의 개발

본 연구에서는 3차원 형태를 2차원 패턴으로 평면 전개하는 방법을 제시하고, 이것을 Open GL 프로그램을 이용하여 <그림 2>와 같이 다이얼로그를 작성하여 보다 편리하게 3차원 데이터를 이용하여 2차원의 평면으로 전개할 수 있는 의복 평면 전개시스템을 개발하였다. 이 시스템은 1차원적인 길이정보만을 고

려한 평면재단과는 달리, 인체의 입체형태를 중시하는 입체재단에 주목하여, PC 상에서 입체형태가 반영된 의복의 전개패턴을 얻을 수 있다. <그림 3>에서는, 평면 전개방법을 간단한 형태인 3차원의 구형태를 이용하여 설명하였다. 먼저 의복곡면을 직물격자로 커버할 시에는 의복곡면과 직물격자의 올 방향을 맞추는 것이 중요하다. 구의 곡면을 의복곡면이라고 가정할 때, 직물의 올 방향을 기준으로 경사방향(L3/L4)과 위사방향(L1)의 2개의 곡선을 작성한다(그림 3(a)). 두 개의 경사방향, 위사방향 곡선(L3*L1/L4*L1)을 기준으로 직물격자로 곡면을 커버한다(그림 3(b)). 커버된 곡면 상의 불필요한 부분이나 다른 판과 겹치는 부분을 절개선(L2)을 이용하여 절단한다. 절단된 3차원 형태의 직물격자의 각도를 직각으로 변환함으로써 2차원의 전개패턴을 얻을 수 있다(그림 3(c)). 전개된 2차원의 패턴 위에는 자동적으로 3차원의 직물격자 상에 있던 절개선이 그대로 표시된다. 일반적인 의복곡면은 한 장의 직물로 커버하기는 어렵기 때문에, 복수의 판으로 곡면을 나누어 커버하여 전개된 직물격자를 합쳐 전체적인 패턴을 얻을 수 있다(그림 3(d)).



<그림 2> 의복 평면 전개시스템의 다이얼로그



<그림 3> 의복 평면 전개시스템의 원리

개발한 의복 평면 전개시스템에서는 직물의 물성을 고려하기위해 직물에 따라 직물격자의 한계 전단 각도를 설정하여, 그 각도를 넘지 않는 범위에서 커버를 실행하도록 프로그램화 하였다. 이 시스템을 이용하면 3차원 형태를 2차원으로 그대로 전개할 수 있지만, 의복패턴을 얻기 위해서는 활동에 필요한 여유분을 3차원 인체형태에 부여하여 평면 전개할 필요가 있다.

5. 3차원 형태의 여유분 부여방법

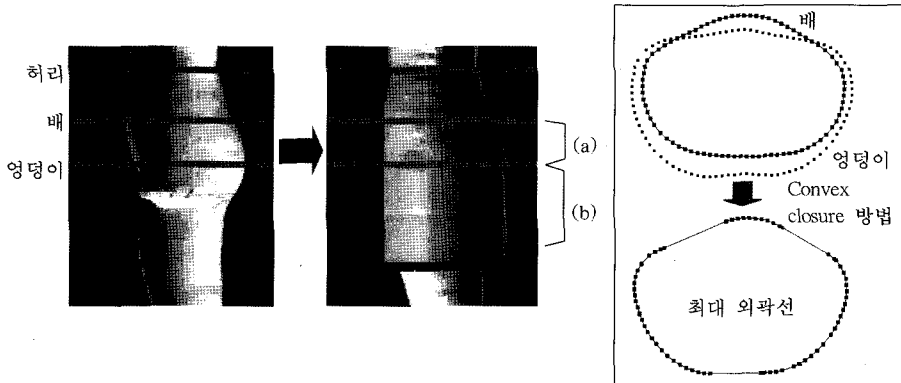
3차원 형상에 여유분을 부여할 때에는 개인의 인체 형태의 특징을 그대로 살려 여유분을 부여할 필요가 있다. 먼저, 허리와 배 둘레에 여유분을 부여하기 위해, 허리선에서 배선까지의 선형태를 컨벡스 크로저(Convex Closure)방법을 이용하여 각각의 선의 최대 외곽선을 작성하여 전체적인 형태에 여유분을 부여한다. 그다음, 하반신의 단면라인에서 앞부분의 배선

과 뒷부분의 엉덩이선의 최대 외곽점들을 컨벡스 크로저(Convex closure)방법을 이용하여 연결, (a) 영역에 있는 각 라인의 최대 외곽선을 얻을 수 있다(그림 4(a)). 얻어진 최대 외곽선을 밑단까지 스위프(Sweep)방법을 이용하여 Y축방향으로 복사, 이동시킴으로써 스커트의 길이조절이 가능하다(그림 4(b)). <그림 4>에서와 같이 개인의 배와 엉덩이형태의 특징을 그대로 유지하면서 여유분이 부여된 3차원 인체형태를 얻을 수 있다.

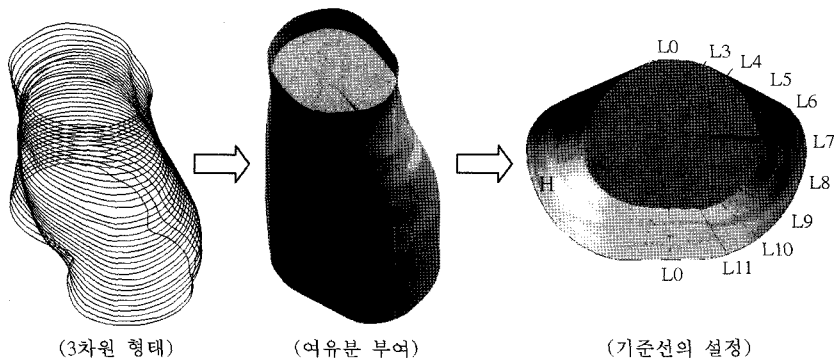
6. 다트 기준선의 설정 및 다트량 산출

1) 다트 기준선의 설정

위와 같이 여유분이 부여된 3차원 형태의 곡면 위를 직물격자로 커버할 시에 기준이 되는 경사/위사방향의 기준선을 설정할 필요가 있다. 이때 기준선의 위치 설정에 있어서 외관적인 면과 역학적인 면을 고려한 주면 전개법(Miyoshi, 2002)을 이용하였다. 주면



<그림 4> 여유분의 부여방법



<그림 5> 기준선의 설정방법

전개법은 허리 중심과 엉덩이 중심을 기준으로 15도 간격으로 곡면 위에 경사/위사방향의 기준선을 설정한다. 이 방법은 다트의 위치와 다트수가 조절이 가능하며, 본 연구에서는 다트의 위치를 L3, L5, L7(옆선), L9, L11선으로 설정하였다(그림 5). 엉덩이선(H)과 L0, L4, L6, L8, L10을 기준으로 곡면을 커버한 후, 다트의 위치로 지정된 곡선을 절개선으로 지정하여, 평면으로 전개하여 절개선이 표시된 스커트의 기본 패턴을 얻을 수 있다. 이때 절개선은 옆선을 포함하여 다트선이 된다.

2) 다트량의 산출

의복 평면 전개시스템으로부터 얻어진 20명의 스커트 기본 패턴을 이용하여, 사이즈별, 엉덩이타입별로 다트선의 길이, 다트선간의 거리, 다트선간의 면적, 앞판의 폭길이와 뒷판의 폭길이의 차를 산출하였다. 기존의 평면패턴에서는 엉덩이형태에 관계없이, 허리둘레길이와 엉덩이둘레길이가 같으면 다트선의 거리와 다트선간의 면적도 같은 결과를 나타내지만, 의복 평면 전개시스템을 이용하여 얻어진 전개패턴에서는 <그림 6>에서와 같이 엉덩이형태의 라인이 그대로 패턴 위에 반영됨으로 다트선간의 거리가 같을지라도 엉덩이타입별로 다트선간의 면적에 변화가 예상됨으로 1차원적인 다트량의 길이가 아닌 2차원적인 다트량의 면적을 산출함으로써 보다 엉덩이형태와 의복패턴과의 관계를 명확히 밝힐 수 있다고 생각된다.

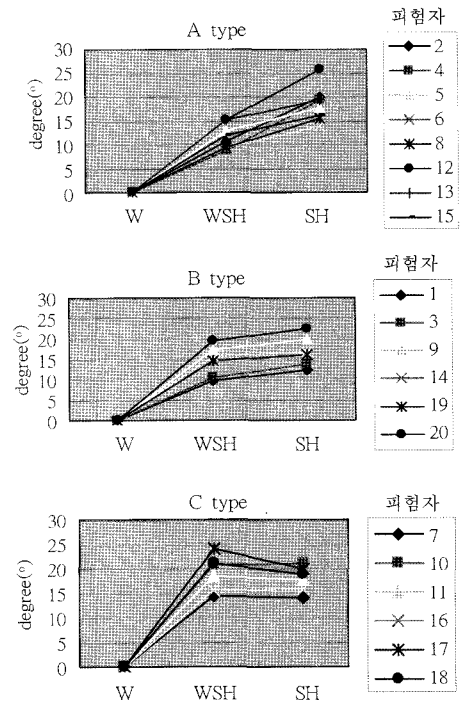
III. 결과 및 고찰

1. 엉덩이타입의 분류

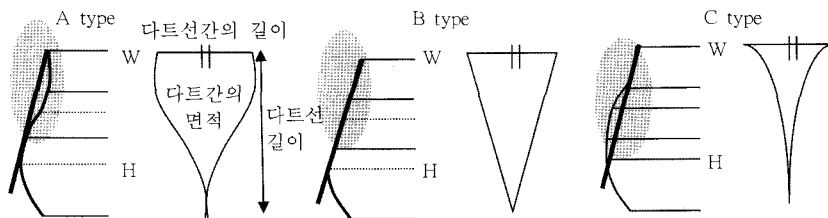
<그림 7>는 각각의 피험자의 엉덩이형태에서 추출된 허리선(W), 허리선과 SH의 중간 높이선(WSH), 허리선과 배의 중간 높이선(SH)의 좌표위치를 지나 는 직선의 기울기 각도를 표시하였으며, 이 결과를 바

탕으로 얻어진 각도변화($K_{sh}-K_{wsh}$)를 이용하여 20명의 인체 데이터를 엉덩이타입별로 분류하였다. 그 결과, 20명의 피험자 중에 A타입은 8명, B타입은 6명, C타입은 6명으로 분류되었다.

엉덩이 각도정보의 엉덩이타입에 따른 차이를 알아보기 위하여 분산분석을 실시 한 결과를 <표 3>에 나타내었다. K_{wsh} , K_{sh} , $K_{sh}-K_{wsh}$ 의 A타입의 평균값은 각각 11.67, 18.46, 6.80으로 나타났으며, B타입의 경우에는 14.60, 16.71, 2.10으로 나타났고, C타입의 경우, 18.97, 17.98, -0.99로 나타났다. 3가지의 엉덩이 각도정보 중에서 K_{sh} 를 제외한 $K_{wsh}(p<0.002)$ 과 $K_{sh}-K_{wsh}(p<0.000)$ 에서 유의미한 차이를 나타내었다. 따라서 엉덩이 각도정보 중에서 K_{wsh} 과 $K_{sh}-K_{wsh}$ 는 엉



<그림 7> 엉덩이타입의 분류결과



<그림 6> 다양한 엉덩이형태의 다트량의 산출방법

<표 3> 영덩이타입에 따른 각도정보의 분산분석결과

각도정보	영덩이타입별 각도평균			F값	유의확률
	A	B	C		
K_{wsh}	11.67	14.60	18.97	8.827	0.002
K_{sh}	18.46	16.71	17.98	0.538	0.593
$K_{sh}-K_{wsh}$	6.80	2.10	-0.99	24.577	0.000

덩이타입을 분류하는데 변별력이 있음을 알 수 있었다. 이들 K_{wsh} 과 $K_{sh}-K_{wsh}$ 가 영덩이타입간에 어떠한 차이를 나타내는지 사후검정(Duncan)을 통해 알아본 결과를 <표 4>에 나타내었다. K_{wsh} 는 집단군 1에서 영덩이타입 A와 B, 집단군 2에는 영덩이타입 C로 분류되어 2가지 그룹으로 분류되었다. $K_{sh}-K_{wsh}$ 는 영덩이타입 A, B, C가 각각 3가지 그룹으로 분류되어 $K_{sh}-K_{wsh}$ 즉 각도변화가 영덩이타입을 효과적으로 분류하고 있는 것으로 검증되었다.

<표 5>에서는 사이즈별로 피험자를 분류하여 분류된 피험자의 영덩이타입과 K각도의 결과를 나타내고 있다. 표에서 볼 수 있듯이 같은 사이즈안에서도 여

<표 4> 각도정보 K_{wsh} 과 $K_{sh}-K_{wsh}$ 에 대한 분산분석의 사후검정결과(Duncan)

(a) K_{wsh} 평균값

영덩이타입	데이터수	집단군	
		1	2
A	8	11.67	
B	7	14.60	
C	6		18.97

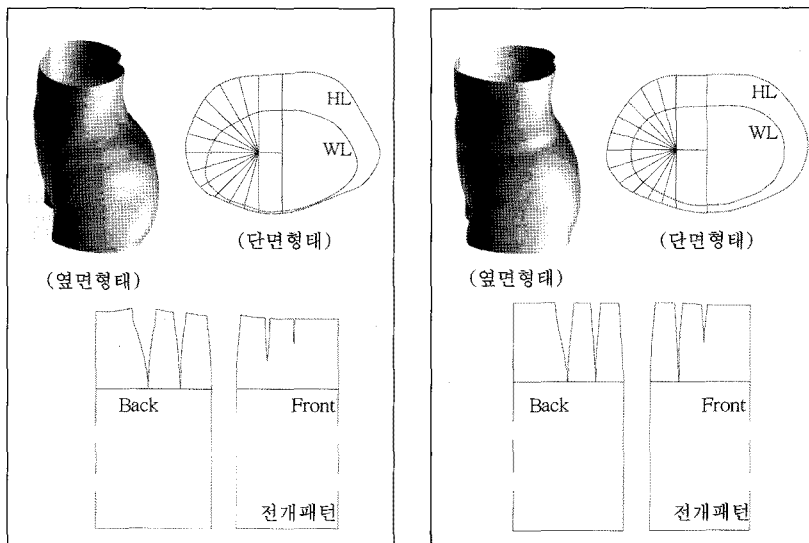
(b) $K_{sh}-K_{wsh}$ 평균값

영덩이타입	데이터수	집단군		
		1	2	3
C	6	-0.99		
B	7		2.10	
A	8			6.80

러 영덩이타입이 존재하며, K각도 또한 다른 것을 알 수 있다. 피험자 5번과 9번과 같이, 같은 사이즈이면서 K각도 역시 같은 경우에도 영덩이타입이 다른 것

<표 5> 각 피험자의 영덩이타입과 K각도의 결과

사이즈	5호			7호				9호		11호				13호		15호		17호		
피험자	17	1	5	9	13	14	20	4	18	2	3	12	15	16	8	10	6	7	11	19
영덩이타입	C	B	A	B	A	B	B	A	C	A	B	A	A	C	A	C	A	C	C	B
K각도(°)	19	7	15	15	18	12	23	17	19	15	2	21	15	15	16	16	5	14	13	10



<그림 8> 입체형태와 전개패턴

을 알 수 있다. 이와 같은 결과로부터, 같은 사이즈안에서도 다양한 엉덩이형태가 존재함으로써 기존의 평면제작만으로는 다양한 엉덩이형태를 커버하기에는 어렵다는 것을 알 수 있다. 다양한 인체형태를 패턴에 재현할 수 있는 새로운 의복 제작기술의 필요성을 다시 한번 확인할 수 있었다.

2. 3차원 형상의 평면 전개패턴

<그림 8>는 2명의 9호 사이즈의 피험자의 옆면/단면형태와 의복 평면 전개시스템을 이용하여 개인대응형 스커트의 전개패턴을 나타내었다. 같은 사이즈 일지라도 엉덩이형태에 따라 패턴의 다트형태와 앞판, 뒤판의 다트량의 분포가 다르다는 것을 알 수 있다. 또한, 개인의 입체형태에 따라 평면제단에서 제도하기 어려운 허리선의 곡선을 자동적으로 얻을 수 있었으며, 허리선과 엉덩이선을 3차원 모델 상에서 자동추출함으로써 허리에서 엉덩이까지의 높이길이를 측정할 필요도 없이 자동적으로 패턴 위에 표시되었다. 이처럼 의복 평면 전개시스템을 이용하여 다양한 엉덩이형태의 특징을 패턴 위에 재현 가능함으로써, 평면제작에서 이루어지는 사이즈의 보정과 가봉에 필요한 시간과 노력을 줄일 수 있었다.

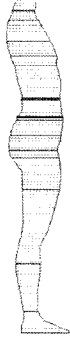

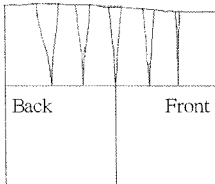
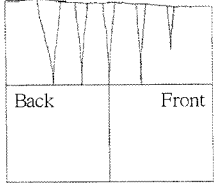
3. 다트량의 산출결과

1) 사이즈별 다트량



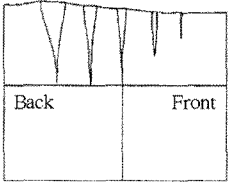
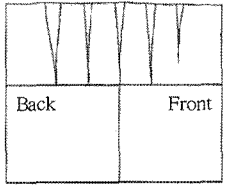
<그림 9>에서는, 같은 7호 사이즈의 경우, 13번의

피험자는 엉덩이형태가 오목한 A타입, 20번은 직선형인 B타입으로 다른 엉덩이타입으로 나타났다. 다트량의 결과를 보면 다트선간의 총거리는 136.2mm로 B타입이 긴 반면, 다트선간의 총 면적은 9638.1mm²로 A타입의 경우가 더 넓은 것으로 나타났다. 이때의 다트선간의 총거리와 총면적에는 옆선도 다트선으로 간주하여 계산하였다. 기존의 평면제단에서는 다트선간의 거리가 길면 면적도 넓어지는 비례관계에 있던 다트선간의 거리와 다트선간의 면적은 의복 평면 전개시스템으로 얻어진 패턴에서는 엉덩이타입에 따라 다트선간의 거리가 짧을지라도 다트선간의 면적이 넓은 패턴이 존재함을 알 수 있었다.



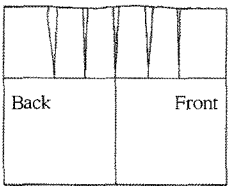
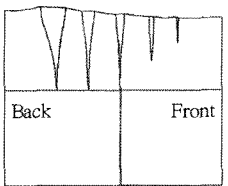
다른 예로써, 같은 11호의 경우에도 12번처럼 엉덩이형태가 안으로 오목하게 들어간 A타입인 경우, 다트선간의 거리가 16번의 C타입보다 짧을지라도, 다트선간의 면적은 역시 A타입의 경우가 더 넓게 나타났다(그림 10). 이와 같은 결과로부터, 엉덩이형태에 따라 패턴 위에 다트선의 형태가 변형되어 나타나 다트선간의 면적에 영향을 준 것으로 생각된다. 본 연구에서는 인체에 피트한 기성복을 구입하기 어려운 표준체형에서 벗어난 독특한 체형을 가진 피험자를 대상으로도 개인대응형 기본 패턴을 얻을 수 있었다. <그림 11>에서와 같이, 같은 11호일지라도 B타입의 3번은 허리 사이즈가 크고, 엉덩이 사이즈가 작아서 허리 사이즈에 맞게 기성복을 구입하면 엉덩이 부분에 피트하지 않는 의복을 입게 된다. 반대로 A타입인 12번의 경우, 허리 사이즈가 작고 엉덩이 사이즈가 크므로, 엉덩이 사이즈에 맞추어 의복을 구입하면 허리

피험자 13번	사이즈	7호	피험자 20번	사이즈	7호
	엉덩이타입	A		엉덩이타입	B
	K각도	18°		K각도	23°
	DAL(mm)	131.2		DAL(mm)	136.2
	DAA(mm ²)	9638.1		DAA(mm ²)	9339.0
	전개패턴			전개패턴	
					
Back Front		Back Front			

<그림 9> 개인대응형 패턴의 다트량의 비교결과 1 (DAL: 다트선간의 거리, DAA: 다트선간의 면적)

피험자 12번	사이즈	11호	피험자 16번	사이즈	11호
	영덩이타입	A		영덩이타입	C
	K각도	21°		K각도	15°
	DAL(mm)	115.6		DAL(mm)	116.4
	DAA(mm ²)	7603.6		DAA(mm ²)	6665.0
	전개패턴			전개패턴	
					

<그림 10> 개인대응형 패턴의 다투량의 비교결과 2
(DAL: 다투선간의 거리, DAA: 다투선간의 면적)

피험자 3번	사이즈	11호	피험자 12번	사이즈	11호
	영덩이타입	B		영덩이타입	A
	K각도	2°		K각도	21°
	DAL(mm)	60.9		DAL(mm)	115.6
	DAA(mm ²)	3884.5		DAA(mm ²)	7603.6
	전개패턴			전개패턴	
W 11호(697mm)/H 7호(887mm)		W 9호(639mm)/H 11호(927mm)			
					

<그림 11> 개인대응형 패턴의 다투량의 비교결과 3
(DAL: 다투선간의 거리, DAA: 다투선간의 면적)

부분에서 피트하지 않게 된다. 하지만, 개발한 의복 평면 전개시스템을 이용하면, 인체의 형태 특징에 따라 피험자 3번의 경우에는 다투량인 다투선간의 거리와 다투선간의 면적이 좁고, 피험자 12번의 경우에는 다투선간의 거리와 다투선간의 면적이 넓은 개인대응형 전개패턴을 얻을 수 있었다.

2) 영덩이타입별 다투량

영덩이의 각도변화로 3개의 타입으로 분류된 피험자의 전개패턴을 이용하여 영덩이타입과 패턴과의 관계를 분석하였다. <표 6>에서는 영덩이타입별로 다투선의 길이, 다투선간의 거리와 다투선간의 면적 그리

고 앞판의 폭길이가 뒤판의 폭길이의 차를 계산하였다. 이 결과, 영덩이타입별로 다투선의 길이는 A타입이 제일 길고, 그다음으로 B, C 순으로 나타났다. 다투선간의 거리는 수치가 비슷하게 나타났지만, 다투선간의 면적은 A타입이 가장 넓고 그다음으로 B, C 순으로 나타난다. 이러한 결과로부터 알 수 있듯이, A타입의 경우, 다투선이 길며 다투선간의 거리는 같을지라도 다투면적이 넓은 것으로 나타났다. 반면 C타입의 경우, 다투선의 길이는 짧고 다투선간의 거리가 같을지라도 다투면적은 좁게 나타났다. B타입은 A와 C타입의 중간치를 나타내었다. 이러한 결과는 다양한 영덩이타입이 다투선의 형태에 영향을 주어 다투

<표 6> 엉덩이타입별 다투량의 산출결과(평균치)

엉덩이타입	다트수	다트선의 길이 (mm)	다트선간의 거리 (mm)	다트선간의 면적 (mm ²)	뒤판과 앞판의 폭길이의 차 (mm)
A	5	139.3	21.2	1449.1	23.7
B	5	135.6	21.8	1438.5	8.8
C	5	125.2	21.5	1317.9	27.4

량에 변화를 가져왔다고 보인다.

엉덩이타입은 다투량뿐만 아니라, 뒤판과 앞판의 폭길이의 차에도 영향을 주어, B타입보다 A와 C타입이 2cm 차이가 큰 것으로 나타났다. 기존의 평면제단에서는 뒤판이 앞판보다 폭이 2cm 짧은 것에 비해, 개인대응형 패턴에서는 반대로 뒤판이 2cm 정도 길게 나타났다. 그 이유로서 인체형태에 미리 여유분을 부여하여 3차원 형태를 평면 전개함으로써 패턴의 앞판부분에 여유분을 부여할 필요가 없어졌기 때문이며, A와 C타입인 경우 엉덩이 부분이 뒤로 돌출되어, 뒤판의 길이가 길어져 뒤판과 앞판의 폭길이의 차이가 벌어진 것으로 생각된다.

IV. 결 론

본 연구에서는 3차원 인체 데이터를 이용하여 단면 라인모델을 작성하고, 개개인의 형태 특징을 유지하면서 여유분을 부여하는 방법을 제시하였고, 작성된 모델로부터 엉덩이 각도정보를 추출하여 엉덩이 형태를 분석, 타입별로 분류하였다. 또한, 의복 평면 전개시스템을 이용하여 개인의 체형의 특징이 반영된 스트레이트 스커트의 기본 패턴과 엉덩이형태와의 관계를 분석하기 위해, 다양한 다투량의 산출방법을 제시하였다. 그 결과, 기존의 패턴에서는 다투선간의 거리와 다투선간의 면적은 단순히 비례관계에 있었지만, 본 실험에서 얻어진 전개패턴에서는 사이즈가 같을지라도 엉덩이형태에 따라 다투선의 형태가 변형되어 다투선간의 면적에 영향을 주어 단순히 비례관계에 있지 않음을 확인할 수 있었다. 본 연구는 표준체형에서 벗어난 독특한 체형에도 개인대응할 수 있는 패턴설계가 가능하였으며, 인체형태의 정량적 측정과 분석, 체형 특성에 따른 의복의 3차원적인 패턴설계 원리를 규명하는데 도움이 된다고 생각된다.

다. 앞으로의 연구에서는 피험자의 수를 늘려 여러 엉덩이형태가 반영된 전개패턴으로부터 기존의 1차원적인 다투량(거리)에서 2차원적인 다투량(면적)을 산출함으로써, 엉덩이형태에 따른 의복패턴에의 변화량을 보다 객관적으로 분석하려 한다.

참고문헌

- Cho, Y., Okada, N., Park, H., Takatera, M., Inui, S., & Shimizu, Y. (2005). An interactive body model for individual pattern making. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 17(2), 91-99.
- Cho, Y., Komatsu, T., Park, H., Inui, S., Takatera, M., & Shimizu, Y. (2006a). Posture and depth adjustable 3D body model for individual pattern making. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 18(2), 96-107.
- Cho, Y., Komatsu, T., Park, H., Inui, S., Takatera, M., & Shimizu, Y. (2006b). Individual pattern making using computerized draping method for clothing. *Textile Research Journal*, 76(8), 646-654.
- Inui, S. (2001). A preliminary study of a deformable body model for clothing simulation. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 13(5), 339-350.
- Jone, P. R. M., Li, P., Brooke-Wavell, K., & West, G. M. (1995). Format for human body modeling from 3-D body scanning. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 7(1), 7-16.
- Miyoshi, M. (2002). *The dress making*. Bunka Women's University, Tokyo.
- Nanasai Company. (1996). *Scale Dummy & Body. Works. NANASAI CO.,LTD.* Retrieved November 20, 2006, from <http://www.nanasai.co.jp/indexmain.html>
- Watanabe, Y., Minoh, M., & Sakaguchi, Y. (1999). Ordering your cloth to fit yourself. *The Journal of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers*. 82(4), 404-411.