

석고법에 의한 남성 상반신 체표면변화에 관한 피복인간공학적 연구

—A Study on the Upper Part of the Body Form Variation According to
Arm Movements for Male by Plater Gypsum Experiments—

연세대학교 생활과학대학 의생활학과
김 미 경·김 혜 경

Dept. of Clothing & Textiles, Yonsei University
Mi Kyung KIM, Hae Kyung KIM

〈목 차〉

- | | |
|--------------|---------|
| I. 서론 | IV. 결론 |
| II. 연구방법 | V. 참고문헌 |
| III. 결과 및 논의 | |

〈Abstract〉

The purpose of this study is to improve clothing construction by analyzing form variation of upper trunk & upper arms with the use of plaster cast. Experimental research was performed by plaster gypsum method. The subjects were males between age 21 and 25, classified Standard somatotype by their bust size and Rorher Index. Arm movements were consisted of 5 types (0° , 45° , 90° , 135° , 180°) to each vertical motion in front. The statistical analyses used in this study were mean, standard deviation, repeated mesure design.

The result obtained from this study were as follows;

1. As a result of investigating into the rate of the expansion and contraction of basic body-surface-lines, the side seam length showed the maxium rate of expansion in 180° degrees, the shoulder length showed the maxium contraction in the same degrees.

2. The variation of the upper part of the body form by increasing the upper limb motions, shoulder point was moved to be the inside or upside. And the anterior armfit point, posterior armfit point and armfit point were moved to upside. The form of the armhole-line in Drafts of a body surface was differently changed by increasing the movements.

3. Increasing the upper limb motions, the height of sleeve cap decreased and width of the sleeve decreased but girth of the sleeve cap was not show consistant change.

I. 서론

일상 의생활에서 기성복이 차지하는 비중이 날로 증가하고 있는 현재, 의복은 불특정 다수의 체형과 착용목적에 적합하도록 설계되어야만 한다. 이를 위해서는 인체의 체표면 형상과 크기에 관한 상세한 정보를 얻어야만 하며, 특히 인체를 3차원적으로 파악하는 것이 중요하다. 체표면의 체표전개도는 인체 치수를 반영하면서 3차원의 인체를 평면인 직물로 피복하는데 필요한 치수를 제시하여 주므로써 체형을 파악하는 유효한 방법이 된다고 할 수 있다.

의복구조와 관련되는 신체부위의 특징으로서, 상반신에 접하고 있는 상지부위는 운동량이 많을 뿐 아니라 운동영역이 넓은 부위이며 어깨축지를 중심으로 하여 반구적(半球的)인 행동범위를 가진다. 상지운동이 견갑골의 운동직전까지이면, 즉 上肢外轉 50° 이하에서는 체간부에 큰 변화가 생기지 않는다. 그러나 그 이상의 운동범위에서는 견갑골의 상승과 회전, 수평이동 등을 수반하기 때문에 어깨 주변에 현저한 체형변화를 일으키며,¹⁾ 배꼽을 지나는 수평선보다 윗부분의 피부면에 현저한 변형을 일으킨다.²⁾

운동시 체형변화의 주된 요인으로는 근수축에 수반되는 근의 변형과 뼈의 위치이동을 들 수 있다. 관절운동시에는 2개의 뼈의 위치관계가 변화하므로 인체의 둘레와 길이에 큰 변화를 준다. 또한, 관절부분 뿐만 아니라 늑골(肋骨)은 호흡시 상하운동을 함에 따라 흉곽단면을 변화시키며 쇄골과 견갑골도 어깨의 상하운동시에 체간(體幹)길이를 변화시킨다.¹⁾

최보가와 이영숙(1976)³⁾은 팔을 움직일때 진동둘레의 기능량으로는 옆선의 당겨짐과 겨드랑부분의 이동 및 확대를 고려할 필요가 있다고 하였으며, 함옥상(1979)⁴⁾은 팔동작에 따라서 어깨선을 중심으로 가로선이 수축하고 어깨끝점으로 당겨 올라가는 경향이며, 뒷깃 상지부의 신장이 크므로 원형제도시 뒷품의 여유분 설정에 유의해야 한다고 하였다.

龜山綱江 등(1982)⁵⁾은 상지동작에 따른 상완부의 체표면변화를 계측한 결과, 동작이 의복의 진동둘레 길이에 미치는 영향은 작다고 하였다. 또한 횡방향(橫方向)의 경우 뒷겨드랑점높이의 수평선이 가장 큰 신장을 나타내고, 종방향(縱方向)에서는 소매산

은 수축하고 소매산 아래의 방향은 신장했다고 하였다.

함옥상과 신선우(1984)⁶⁾에 의하면 동작에 따른 피부면 신장률이 가장 큰 부위는 겨드랑밑길이이고 최대수축률은 어깨부위에서 나타났으며, 피부면 변화율은 세로항목보다 가로항목이 현저하고 체간부에 있어서 측방으로 향할수록, 어깨관절에 가까울수록 변화율이 큰 것으로 나타났다.

이처럼 동작에 따른 체표면의 변화에 관한 연구들은 상지의 운동에 따른 피부면의 신축 및 이에 따르는 상체의 피부면변화를 중심으로 전개되고 있다. 그러나 대부분이 여성을 대상으로 한 것으로, 남성에 대한 연구는 소수에 불과하다.

김지형과 이순원(1985)⁷⁾에 의하면, 20대 남성은 골격이 크고 근육이 발달하였으며 특히 胸部에서 肩幅에 걸친 부위가 우세한 역삼각형의 남성적 체형특징을 나타낸다.

최선영(1989)⁸⁾은 남자대학생을 대상으로 상지의 체표면전개도를 작성하여 동작에 따른 상지의 체표면형태변화 및 상지 3요인의 변화를 고찰하였다. 그 결과, 동작범위가 확대됨에 따라서 소매산과 소매둘레와 치수는 감소하고 소매폭의 치수는 증가하였으며 소매산의 변화율이 3요인 중 가장 크게 나타나 기능적인 소매원형제작시 가장 중요한 요인은 소매산이라 하였다.

김진경아 등(1988)⁹⁾은 남자대학생을 체형분류하고 석고법을 실시하여 동작에 따른 상체체표면의 형태변화를 고찰하였다. 그 결과 최대신장을 부위는 옆길이며, 최대신축률 부위는 어깨길이라고 하였다.

그러나 상체와 상지를 함께 고려한 연구는 아직 없으며, 남성복 원형연구와 그에 필요한 적정 여유분의 산출에 관한 연구도 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 상지를 포함한 상반신에 대하여 동작에 따른 체표기준선길이 및 체표면형태변화를 파악하여 동작적합성을 만족시키는 남성복 원형설계의 기초자료를 제시하고자 하며 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 동작에 따른 상반신의 체표면 형태변화를 파악한다.

둘째, 동작에 따른 상반신의 체표기준선 길이변화

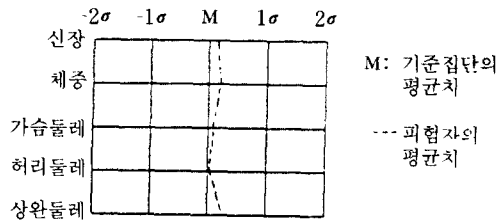
를 파악한다.

세째, 석고체 계측치와 평면전개도 계측치를 비교하여 인체곡면을 평면화하는데 필요한 분량을 산출한다.

II. 연구방법

1. 피험자 선정 및 실험기간

국민표준체위 조사보고서⁹⁾와 의복치수 관련 규격 K 0037¹⁰⁾에 근거하여 신체총실지수(rorher index)가 정상에 속하며 가슴둘레가 평균치±1σ 범위에 드는 21-25세의 남자피험자 6명을 의도적 표집(purposeful sampling)하였으며, 예비실험을 거쳐 1991년 7월 6일부터 7월 17일까지 본 실험을 실시하였다. 피험자의 신체치수는 <표 1>과 같고, <그림 1>은 국민표준체위 조사보고서⁹⁾에 의한 21-25세 남성의 신체계측평균치와 본 연구의 피험자 신체치수를 비교한 것이다.



<그림 1> 물리선 관계편차절선

<표 1> 피험자의 신체치수

계측항목 \ 피험자	(n=6, 단위 cm)						M	S.D
	S1	S2	S3	S4	S5	S6		
윗가슴둘레	90.0	86.0	90.7	90.4	96.2	94.9	91.4	3.68
가슴둘레	83.0	83.5	88.3	89.4	90.5	91.8	87.8	3.68
허리둘레	69.0	73.0	78.7	68.5	80.0	74.0	73.9	4.78
진동둘레	39.5	43.5	40.3	44.0	41.0	45.0	42.2	2.24
겨드랑밀상완둘레	28.7	28.9	27.2	29.0	30.8	32.5	29.5	1.85
키	166.4	164.0	165.4	171.0	174.0	172.2	168.8	4.09
체중(kg)	60.0	60.0	55.0	60.2	70.5	70.0	62.2	6.23
Vervaeck's index	85.94	87.5	86.64	87.49	92.53	93.96	89.0	3.36
Rorher index	1.30	1.36	1.22	1.20	1.34	1.37	1.30	0.07

2. 계측기준선 설정 및 동작설정

한국표준연구소¹¹⁾의 인체측정방법규격시안과 박수찬 등(1989)¹²⁾의 인체측정용어의 표준화에 관한 연구에 근거하여 계측 기준점 및 기준선을 설정하였으며, 직립정상자세를 M1(0°)로 간주하고 상지의 전방수직동작 중 M2(45°), M3(90°), M4(135°), M5(180°)의 동작을 포함한 총 5동작을 설정하여 상반신 석고형을 채취하였다.

3. 석고실험

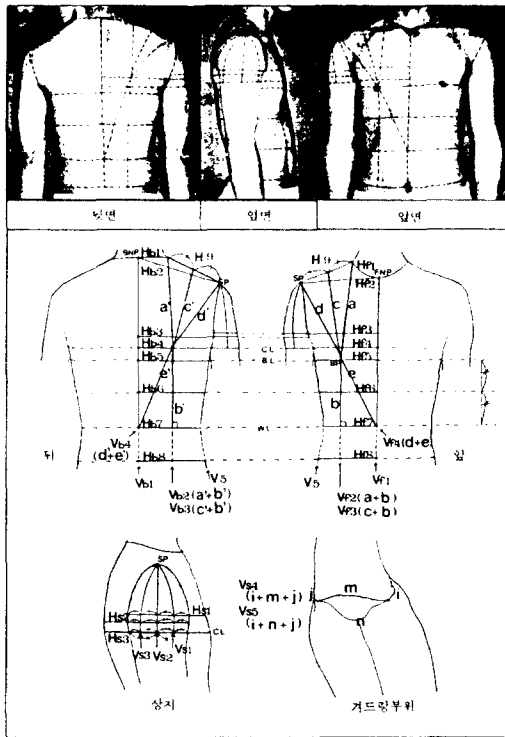
피험자의 발위치와 마틴계측기의 발판에 발위치가 일치하도록 하고 정상자세로 선 상태에서, 면적 우측 상반신 체표면에 싸인펜으로 <그림 2>와 같이 계측기준선을 그리고 석고봉대를 이용하여 상반신의 석고체를 상체와 상지로 분리하여 채취하였다.

4. 석고체 계측

석고실험 후 체표면의 변화를 고찰하기 위하여 채취한 석고형의 내면기준선을 직접계측하였으며, 계측항목은 <표 2>와 <표 3>에 제시한 바와 같다.

5. 내면전사

평면전개도를 작성하기 위한 선결요건으로서 얇은



〈그림 2〉 계측 기준점 및 기준선 설정

색한지와 물, 물에 갠 풀을 이용하여 석고체와 한지가 들뜸없이 완전히 밀착시킴으로써 석고체 내면을 전사(內面轉寫)하였다.

6. 평면전개도 작성

내면전사지의 평면화를 위하여, 상체는 허리둘레선과 앞·뒤 중심선을 수평과 수직선상에 맞추고 기준선을 따라 절개하되 수직의 절단면이 더 필요한 경우에는 기준선 사이를 2등분 또는 3등분하여 허리둘레선에 수직되게 절개하였다. 절단한 전개면은 겹쳐지지 않도록 접속시켰다. 상지는 겨드랑점높이의 수평둘레와 소매산높이의 교점과 겨드랑점을 수평의 기준으로 하여, 소매산높이선을 절개하고 좌·우 각각 2cm의 간격으로 절개하였다.

7. 자료분석

SPSS/PC+ 통계 패키지를 이용하여 석고체 체표 기준선의 기술통계량을 구하고, 동작에 따른 체표면 변화의 유의성 검정은 다변량분석의 일종인 반복측정디자인(repeated measure design)에 의하여 F값으로 검정하였다.

〈표 2〉 상지의 석고체 계측항목

계 측 항 목	용 어 정 의
Hs1. 앞겨드랑점 높이의 수평둘레	윗가슴너비선을 팔까지 연장한 수평둘레길이
Hs2. 뒷겨드랑점 높이의 수평둘레	등너비선을 팔까지 연장한 수평둘레길이
Hs3. 겨드랑점 높이의 수평둘레	윗가슴너비선을 팔까지 연장한 수평둘레길이
Vs1. 팔두께의 앞4등분길이	팔두께의 이등분점에서 앞쪽으로 이등분하는 점과 어깨끝점 사이의 팔곡면 길이
Vs2. 소매산높이	팔두께를 이등분하는 점과 어깨끝점 사이의 팔곡면 길이
Vs3. 팔두께의 뒷4등분길이	팔두께의 이등분점에서 뒷쪽으로 이등분하는 점과 어깨끝점 사이의 팔곡면 길이
Vs4. 진동둘레 1	팔쪽의 진동둘레(i+m+j)
Vs5. 진동둘레 2	몸체쪽의 진동둘레(i+n+j)
i. 앞겨드랑점 길이	어깨끝점에서 앞겨드랑점까지의 길이
j. 뒷겨드랑점 길이	어깨끝점에서 뒷겨드랑점까지의 길이
m. 팔(上肢)쪽 겨드랑	팔(上肢)쪽에 연결되는 겨드랑 신장길이
n. 몸(上體)쪽 겨드랑	몸(上體)쪽에 연결되는 겨드랑 신장길이

〈표 3〉 상체의 석고체 계측항목

계 측 항 목		용 어 정 의	
앞	Hf1. 앞 목밑둘레/2	목앞점과 목옆점을 연결하는 곡선길이	
	Hf2. 가슴어깨너비	목앞점에서 어깨끝점까지의 길이	
	Hf3. 윗가슴너비/2	윗가슴너비선과 앞정중선과의 교점에서 앞겨드랑점까지의 수평길이	
	Hf4. 윗가슴둘레/2	윗가슴둘레선과 앞정중선과의 교점에서 옆선까지의 수평길이	
	Hf5. 가슴둘레/2	가슴둘레선과 앞정중선과의 교점에서 옆선까지의 수평길이	
	Hf6. 중간허리둘레/2	중간허리둘레선과 앞정중선과의 교점에서 옆선까지의 수평길이	
	Hf7. 허리둘레/2	허리둘레선과 앞정중선과의 교점에서 옆선까지의 수평길이	
	Hf8. 앞배둘레/2	배둘레선과 앞정중선과의 교점에서 옆선까지의 수평길이	
	H 9. 어깨길이	목옆점에서 어깨끝점까지의 길이	
	면	Vf1. 앞중심길이	목앞점에서 허리둘레선까지의 수직길이
Vf2. 앞길이 1(a+b)		목옆점에서 젓꼭지점까지 길이(a) 젓꼭지점에서 허리둘레선까지의 수직길이(b)	
Vf3. 앞길이 2(c+b)		어깨선 중간점에서 젓꼭지점까지 길이(c) 젓꼭지점에서 허리둘레선까지의 수직길이(b)	
Vf4. 앞사선길이(d+e)		어깨끝점에서 젓꼭지점까지 길이(d) 젓꼭지점에서 앞허리중심점까지 사선길이(e)	
V 5. 옆길이		겨드랑점에서 허리둘레선까지의 최단길이	
뒷		Hb1. 뒷목밑둘레/2	목뒷점과 목옆점을 연결하는 곡선길이
		Hb2. 등어깨너비	목뒷점에서 어깨끝점까지의 길이
		Hb3. 등너비/2	등너비선과 뒷정중선과의 교점에서 뒷겨드랑점까지의 수평길이
	Hb4. 윗가슴둘레/2	윗가슴둘레선과 뒷정중선과의 교점에서 옆선까지의 수평길이	
	Hb5. 가슴둘레/2	가슴둘레선과 뒷정중선과의 교점에서 옆선까지의 수평길이	
	Hb6. 중간허리둘레/2	중간허리둘레선과 뒷정중선과의 교점에서 옆선까지의 수평길이	
	Hb7. 뒤허리둘레/2	허리둘레선과 뒷정중선과의 교점에서 옆선까지의 수평길이	
	Hb8. 뒤배둘레/2	배둘레선과 뒷정중선과의 교점에서 옆선까지의 수평길이	
	H 9. 어깨길이	목옆점에서 어깨끝점까지의 길이	
	면	Vb1. 뒷중심길이	목뒷점에서 허리둘레선까지의 수직길이
Vb2. 뒷길이 1(a'+b')		목뒷점에서 견갑골아랫각점까지의 길이(a') 견갑아랫각점에서 허리둘레선까지의 수직길이(b')	
Vb3. 뒷길이 2(c'+b')		어깨선 중간점에서 견갑아랫각점까지 길이(c') 견갑아랫각점에서 허리둘레선까지의 수직길이(b')	
Vb4. 뒷사선길이(d'+e')		어깨끝점에서 젓꼭지점까지 길이(d') 젓꼭지점에서 앞허리중심점까지 사선길이(e')	
V 5. 옆길이		겨드랑점에서 허리둘레선까지의 최단길이	

Ⅲ. 결과 및 논의

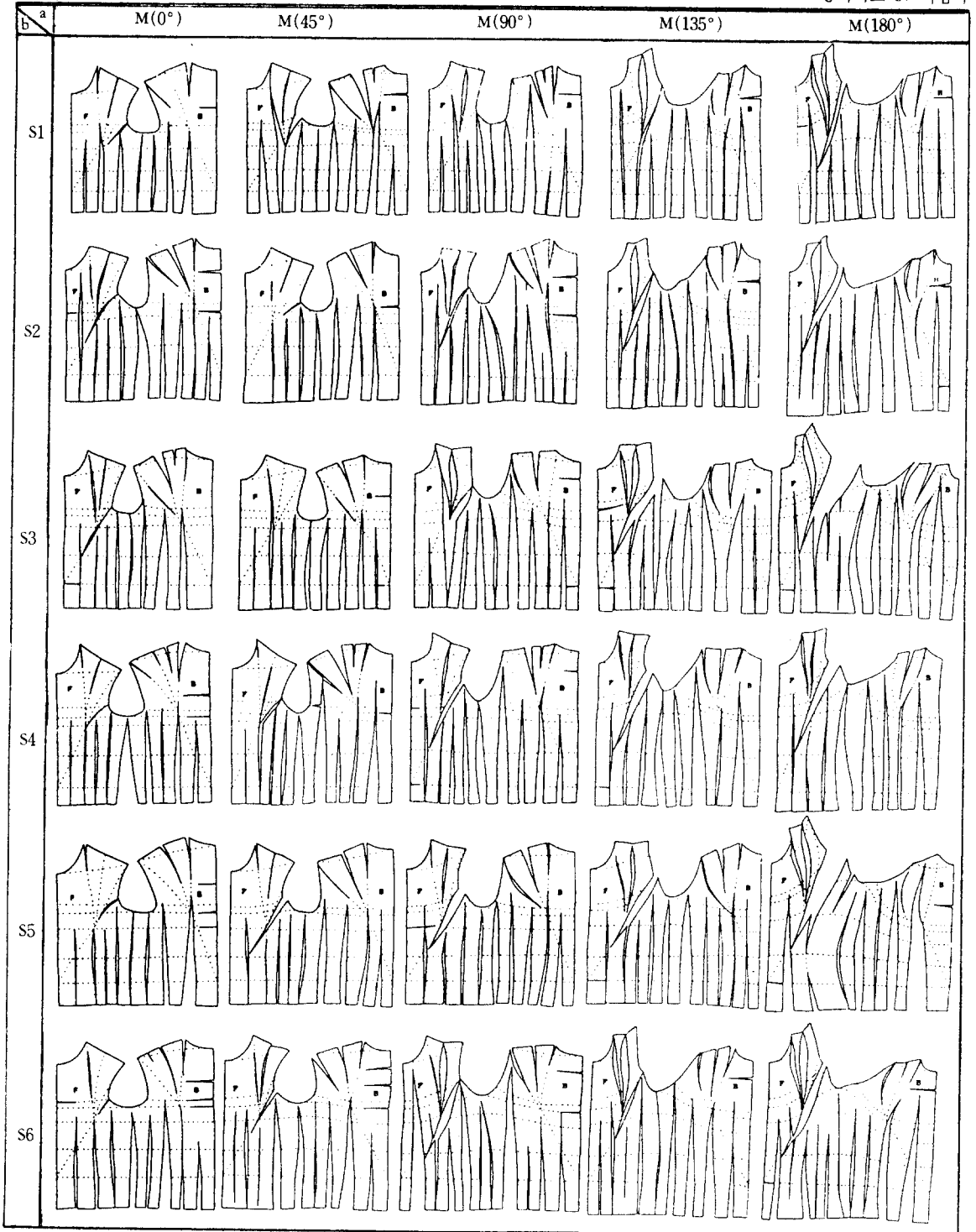
A. 동작변화에 따른 체표면의 형태변화

1. 동작각도별 체표면 형태변화

상체의 동작각도별 평면전개도 <도표 1>을 보면,

직립정상자세시(0°)에는 각 체표기준선들이 대체로 수평과 수직의 기준선상에 자연스럽게 놓이고 오목한 진동형태를 나타내었다. 동작 M2(45°)에서는 겨드랑점이 조금 상승하고 진동이 약간 벌어졌으며 어깨의 중간점에서 견갑골아랫각으로의 절개선 사이의 벌어짐분량이 증가하였다. 동작 M3(90°)에서는 어깨

a: 동작각도 b: 피험자



〈도표 1〉 동작각도별 상체의 평면전개도

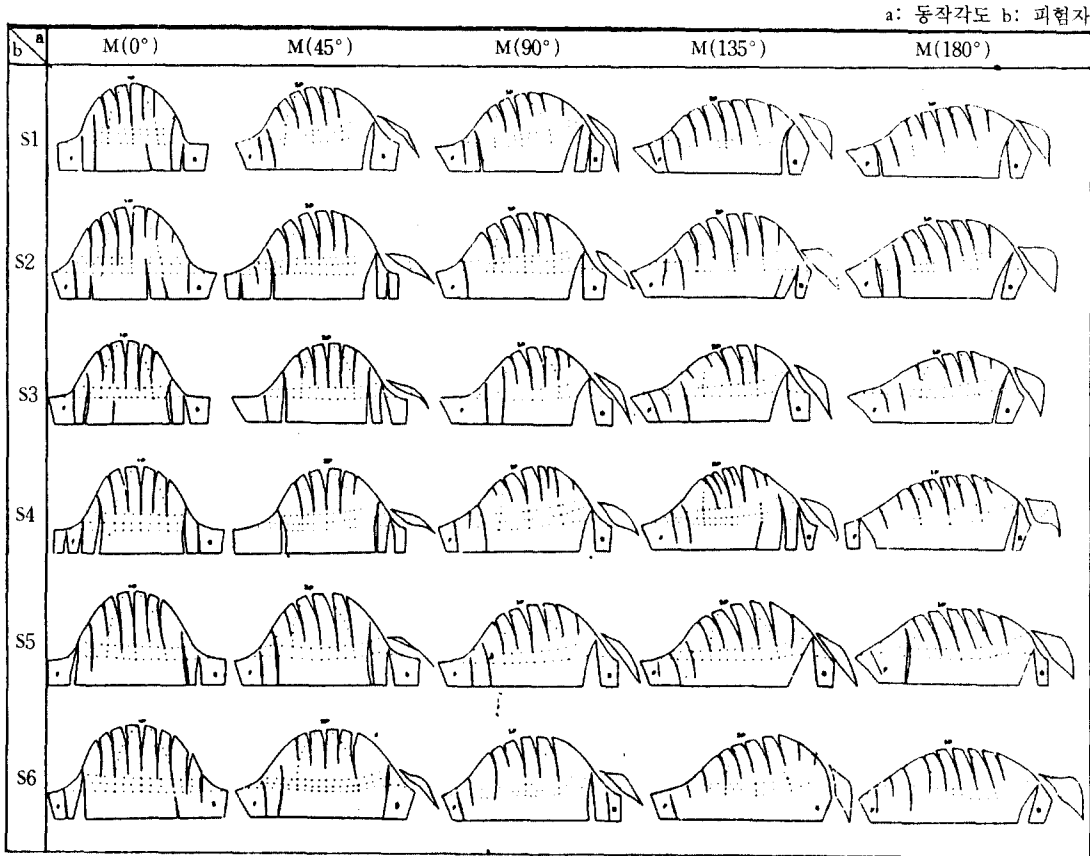
끝점의 이동이 뚜렷하게 나타나서, 진동이 많이 벌어졌으며 겨드랑점이 더욱 상승하였다. 또한, 운동량이 큰 동작 M4(135°), M5(180°)에서는 앞어깨점이 上內側方으로 이동, 뒤어깨끝점은 內側으로 크게 이동하였으며 겨드랑점의 현저한 상승 및 이에 따른 옆길이의 증가가 뚜렷하게 나타났다. 옆길이의 증가 현상은 중간허리둘레선 윗부분에서 현저하며, 배면과 등면에서 약간의 굴곡이 나타났다.

상지의 동작각도별 평면전개도는 <도표 2>와 같다. 직립정상자세시(0°)에는 어깨끝점을 중심으로 좌우의 형태가 종모양으로 대칭에 가깝고 가로방향의 기준선이 거의 수평선상에 놓이며 겨드랑의 벌어짐이 나타나지 않았다. 동작 M2(45°)부터 겨드랑의 벌어짐이 채워졌고, 어깨끝점(S.P)이 앞쪽으로 이동하며 동작이 증가할수록 소매산이 낮아지고 소매

폭은 넓어져서 낮고 평퍼짐한 형태로 변화하였다. 겨드랑의 벌어진 모양과 그 정도는 피험자에 따라 차이가 있었다.

2. 평면전개중합도에 의한 체표면형태변화 파악
 피험자별로 각 동작시의 평면전개도를 중합한 결과는 <그림 3>~<그림 8>에 제시하였다. 피험자에 따라 다소 차이가 있었으나 공통적으로 관찰된 형태변화는 다음과 같다.

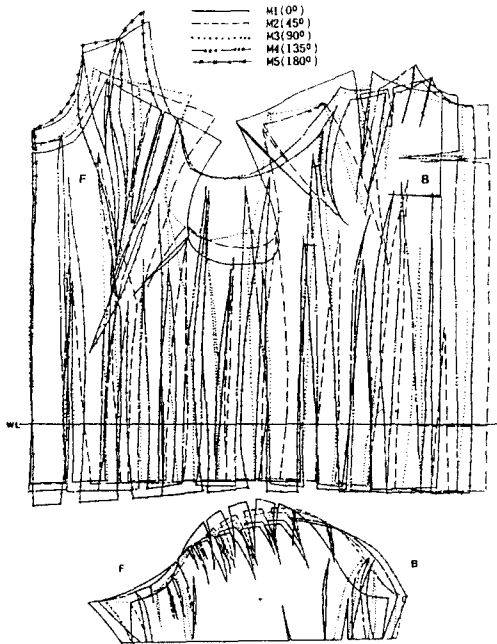
동작시 앞어깨끝점이 점차 上內側方으로 이동하였고 그 정도는 동작 M4(135°) 이후에 더욱 뚜렷하였다. 뒷어깨끝점의 경우 內側으로는 크게 이동되되 上方으로의 이동은 앞어깨끝점보다 작았다. 동작각도 증가에 따른 앞겨드랑점높이의 상승량도 뒷겨드랑점의 상승량보다 컸으며, 옆선의 경계기준이 되는



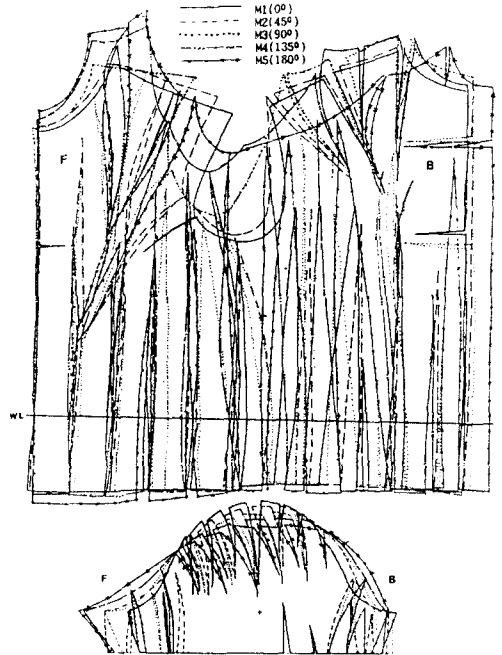
<도표 2> 동작각도별 상지의 평면전개도

거드랑아랫점이 동작시 다소 앞쪽으로 이동하였다. 동작시 앞중심길이가 허리둘레선의 위아래로 증가한 반면, 뒷중심길이는 피험자에 따라서 오히려 감

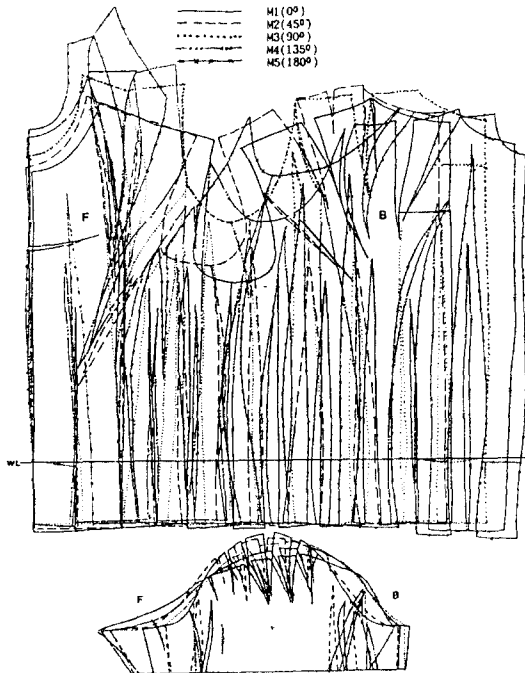
소하고 허리둘레선이 다소 아래로 치지는 것으로 나타났다. 이와 같은 현상은 양팔을 전방으로 들어올림에 따라 상체가 뒤로 젖혀지고 늑골이 상승하면서



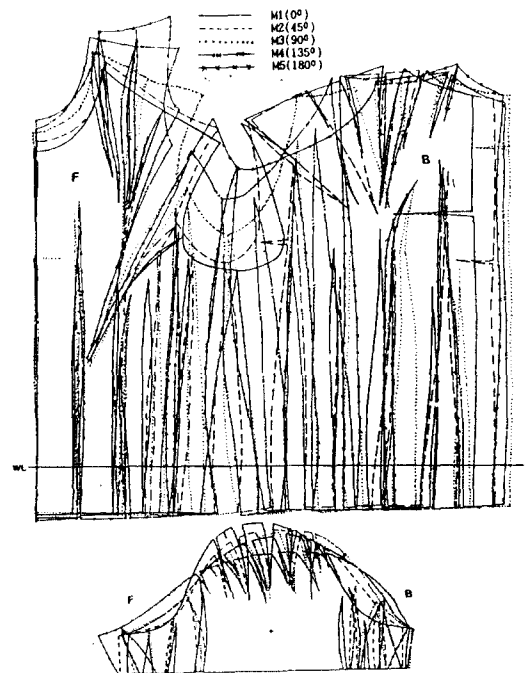
〈그림 3〉 피험자 1(S1)의 평면전개중합도



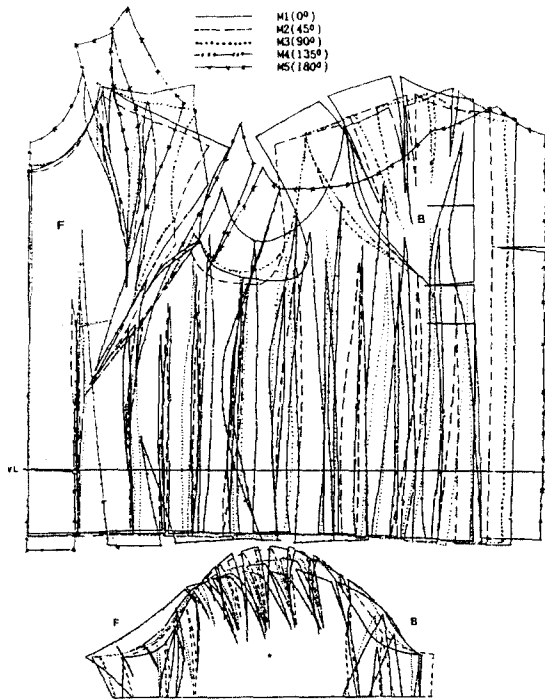
〈그림 4〉 피험자 2(S2)의 평면전개중합도



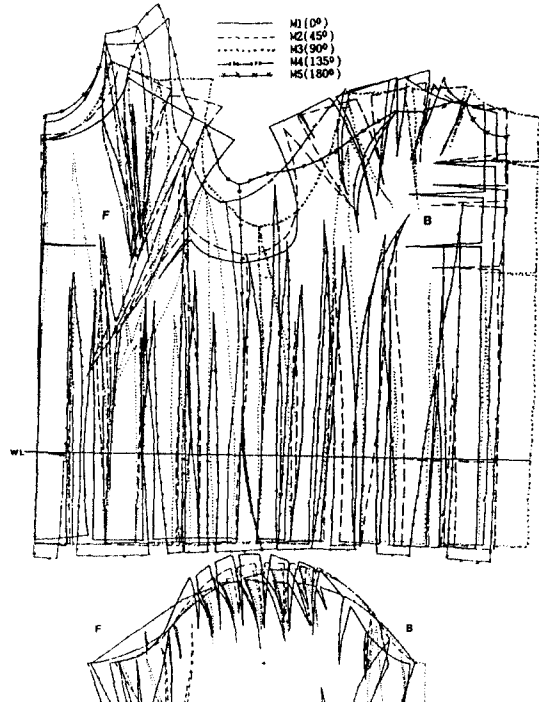
〈그림 5〉 피험자 3(S3)의 평면전개중합도



〈그림 6〉 피험자 4(S4)의 평면전개중합도



〈그림 7〉 피험자 5(S5)의 평면전개중합도



〈그림 8〉 피험자 6(S6)의 평면전개중합도

흉부의 체표면이 세로방향으로 신장되기 때문으로 생각된다.

또한, 동작각도가 증가함에 따라 옆길이가 크게 증가하고 앞뒤의 어깨끝점 사이가 벌어지면서 진동형태가 크게 변화하였다. 진동형태의 변화는 동작에 따라 어깨주변의 근육이 신축하면서 위로 이동한 것에 기인하며, 이 입체적인 체표변화를 평면화하는 과정에서 어깨끝점이 앞·뒤로 분리되고 앞겨드랑점부터 젖꼭지점까지의 기준선을 절개한 사이가 크게 벌어지며 그 형태변화가 더욱 크게 나타났다고 할 수 있다.

상지의 평면전개중합도에서 파악되는 체표면형태의 변화는, 피험자 모두 동작각도가 증가함에 따라 소매산높이가 차례로 감소하고 소매폭이 증가하여 선행연구⁷⁾¹³⁾의 결과와 일치하였다. 앞소매폭의 증가가 뒷소매폭의 증가보다 두드러지게 나타났고, 동작시 체표단면의 증가는 앞쪽보다 뒷쪽이 컸으며 이 현상은 피험자 S1에서 가장 뚜렷하였다.

B. 동작변화에 따른 체표기준선의 길이변화

1. 체표기준선의 길이변화

동작변화에 따른 체표기준선의 평균치수, 평균변화량 및 평균변화율은 <표 4>, <표 5>, <도표 3>~<도표 5>에 나타내었다.

방향별로 체표길이변화를 살펴보면, 상체앞면의 가로방향에서는 앞목밑둘레인 Hf1과 윗가슴너비 Hf3를 제외한 모든 기준선의 치수가 동작시 감소하되 일정한 경향을 나타내지는 않았고 가슴어깨너비 Hf2만이 동작각도가 증가함에 따라 계속 감소하였다. 상체 뒷면은 뒷목밑둘레 Hb1과 등어깨너비 Hb2가 동작각도가 증가함에 따라 계속 감소하였고, 허리둘레 Hb7와 배둘레 Hb8은 동작 M3(90°)까지 증가하다가 그 이후에 다소 감소하였으며, 그 이외에는 동작증가와 함께 계속 증가하였다. 상지는 뒷겨드랑점 높이의 수평둘레 Hs2가 모든 동작에서 증가하고 최대의 신장률을 보였으며 Hs2, Hs1, Hs3 순으로 가로

<표 4> 석고체 체표기준선의 평균치수

(n=6, 단위: cm)

기준선			동작		M1(0°)		M2(45°)		M3(90°)		M4(135°)		M5(180°)	
			M	S.D	M	S.D	M	S.D	M	S.D	M	S.D	M	S.D
상	앞	가로	Hf1	12.82	.78	12.70	.73	12.75	.73	12.77	.69	<u>13.02</u>	.87	
			Hf2	<u>21.40</u>	.55	19.90	.27	18.80	.74	18.21	.84	18.12	.99	
			Hf3	17.75	1.08	15.25	1.14	16.62	.58	19.30	1.51	<u>20.92</u>	1.33	
			Hf4	<u>22.13</u>	1.35	20.28	1.49	19.03	.41	20.48	1.74	21.80	1.87	
			Hf5	<u>21.20</u>	1.61	19.68	1.62	18.90	1.38	18.83	1.62	19.13	1.65	
			Hf6	<u>19.08</u>	1.44	18.65	1.67	18.33	1.56	18.23	1.71	18.38	1.74	
			Hf7	<u>18.60</u>	1.69	18.22	2.09	17.88	1.89	18.03	2.02	17.62	1.85	
			Hf8	<u>20.15</u>	1.94	19.57	2.10	19.48	1.96	19.53	1.89	19.33	2.01	
	면	세로	Vf1	34.40	1.86	34.95	1.79	35.27	2.13	36.07	2.54	<u>37.68</u>	2.15	
			Vf2	42.60	2.05	43.58	2.11	44.10	2.67	45.17	2.50	<u>47.20</u>	2.61	
			Vf3	39.58	1.68	40.77	1.71	42.22	1.99	45.15	2.00	<u>48.30</u>	2.17	
			Vf4	41.68	1.90	42.60	1.75	44.83	2.16	50.00	1.75	<u>53.32</u>	2.32	
			a	25.80	1.40	26.23	1.32	<u>26.02</u>	1.3	25.67	1.30	25.57	1.28	
			b	16.80	2.16	17.35	2.23	18.07	2.77	19.50	2.23	<u>21.63</u>	2.85	
			c	22.78	.92	23.42	1.22	24.13	1.10	25.65	1.57	<u>26.67</u>	1.31	
			d	22.28	.68	22.98	.76	24.87	.86	28.03	2.15	<u>29.57</u>	1.93	
	e	19.40	2.24	19.62	2.09	19.97	2.63	21.97	2.11	<u>23.75</u>	2.76			
	체	H 9		<u>14.52</u>	.66	13.63	.79	11.87	.85	9.37	1.16	7.80	.34	
		V 5		21.30	1.44	22.23	1.28	25.28	2.37	28.65	1.44	<u>33.02</u>	3.56	
	뒷	가로	Hb1	<u>9.20</u>	.57	8.88	.37	8.82	.58	7.97	.75	7.53	.69	
			Hb2	<u>22.32</u>	.88	21.58	.93	19.80	1.01	15.60	1.52	13.22	.54	
			Hb3	19.35	1.25	22.57	1.16	24.62	1.28	25.50	1.65	<u>25.93</u>	.91	
			Hb4	24.00	1.20	25.90	1.29	27.73	1.08	28.82	1.14	<u>29.92</u>	1.31	
			Hb5	22.97	.78	24.50	1.04	25.28	1.25	25.65	2.05	<u>26.20</u>	2.30	
			Hb6	20.60	1.34	21.43	1.92	21.80	1.79	21.80	1.70	<u>21.87</u>	1.64	
			Hb7	18.63	1.40	18.87	1.42	<u>19.00</u>	1.32	18.80	1.32	18.88	1.38	
			Hb8	18.67	1.54	18.85	1.52	<u>19.20</u>	1.69	18.82	1.62	18.70	1.33	
		면	세로	Vb1	39.62	1.97	<u>39.70</u>	2.29	39.60	1.96	39.18	2.10	39.05	2.86
Vb2				43.47	1.97	<u>43.57</u>	1.95	43.18	1.93	<u>44.10</u>	1.97	43.75	2.10	
Vb3				41.77	1.90	42.25	2.40	42.15	1.90	<u>42.10</u>	2.59	42.05	2.56	
Vb4				44.30	2.14	45.00	2.13	<u>45.80</u>	2.27	44.93	2.52	43.88	1.93	
a'				22.32	1.83	21.95	1.66	21.67	1.38	22.53	1.59	<u>22.73</u>	1.68	
b'				21.15	1.90	21.70	2.57	<u>21.75</u>	2.64	21.48	3.37	20.78	2.88	
c'				20.78	1.78	20.55	1.94	<u>20.40</u>	1.86	20.62	1.33	21.27	2.33	
d'				21.38	1.49	21.47	1.71	<u>21.97</u>	2.00	21.43	1.48	21.42	2.57	
e'	22.92	2.24	23.37	2.79	<u>23.83</u>	2.86	23.50	3.47	<u>22.47</u>	3.50				
상지	가로	Hs1	20.38	1.78	22.18	1.47	<u>23.83</u>	1.36	25.48	1.11	<u>26.80</u>	1.11		
		Hs2	21.15	2.23	22.97	1.76	25.13	1.68	27.17	1.51	<u>28.60</u>	1.58		
		Hs3	29.97	1.79	30.83	1.70	31.85	1.52	32.83	1.36	<u>35.28</u>	1.34		
	면	세로	Vs1	<u>12.33</u>	.68	11.42	.76	10.55	.56	9.55	.65	9.07	.62	
			Vs2	<u>12.12</u>	.89	11.13	.75	10.43	.77	9.87	.74	9.18	.90	
			Vs3	<u>13.33</u>	.81	12.90	1.03	12.73	.92	12.65	.81	12.03	1.19	
			Vs4	<u>39.30</u>	1.38	38.52	1.33	37.77	.69	37.95	1.02	38.22	1.36	
			Vs5	<u>39.27</u>	1.39	38.85	1.17	38.47	.84	39.37	1.03	<u>40.10</u>	1.58	
			h	12.28	.59	12.32	.56	12.07	.90	<u>12.65</u>	.79	<u>12.15</u>	.67	
			i	<u>13.75</u>	.85	13.73	1.03	13.73	1.02	13.43	.90	13.58	1.25	
			j	<u>13.40</u>	1.30	12.47	1.17	11.92	1.23	11.85	.77	12.32	1.11	
			k	<u>13.40</u>	1.30	12.80	.99	12.62	1.24	13.27	1.20	14.37	1.17	

주) 밑줄그은 숫자는 각 기준선에 대한 최고치수이다.

〈표 5〉 석고체 체표기준선의 평균 변화량 (n=6, 단위: cm)

기준선		동작	M1→M2	M1→M3	M1→M4	M1→M5	
상	앞	가	Hf1	-12	-07	-39	1.56
			Hf2	-1.50	-.60	-3.10	-3.23
			Hf3	-2.50	-1.13	1.55	3.17
			Hf4	-1.88	-3.13	-1.68	-.37
		로	Hf5	-1.53	-2.32	-2.38	-2.08
			Hf6	-.43	-.75	-.85	-.70
			Hf7	-.38	-.72	-.57	-.98
			Hf8	-.58	-.67	-.61	-.82
	면	세	Vf1	.55	.87	1.83	3.28
			Vf2	.98	1.50	2.57	4.60
			Vf3	1.18	2.63	5.57	8.72
			Vf4	.92	3.15	8.32	11.63
		로	a	.43	.22	-.13	-.23
			b	.55	1.26	2.70	4.83
			c	.63	1.35	2.87	3.88
	d	.70	2.58	5.75	7.28		
	e	.22	.57	2.57	4.35		
	체	H 9	-.88	-2.65	-5.15	-6.72	
		V 5	1.03	3.98	7.35	11.72	
	뒷	가	Hb1	-.32	-.38	-1.23	-1.67
Hb2			-.73	-2.52	-6.71	-9.10	
Hb3			3.22	5.27	6.15	6.58	
Hb4			1.85	3.68	4.77	5.87	
Hb5			1.23	1.87	1.78	2.25	
Hb6			.68	1.08	1.08	1.13	
Hb7			.23	.28	.16	.25	
Hb8			.17	.53	.15	.03	
로		Vb1	-.08	-.18	-.06	-1.35	
		Vb2	.10	-.28	.63	.28	
		Vb3	.48	.38	.33	.28	
		Vb4	.70	1.50	.63	-.42	
		a'	-.45	-.88	.30	.65	
		b'	.55	.60	.33	-.36	
		c'	-.23	-.38	-.17	.48	
		d'	.08	.58	.05	.03	
e'	.45	.92	.58	-.45			
상	가	Hs1	1.80	3.45	5.10	6.42	
		Hs2	1.81	3.98	6.01	7.45	
		Hs3	.87	1.88	2.87	5.32	
	로	Vs1	-.87	-1.73	-2.78	-3.27	
		Vs2	-.98	-1.68	-2.25	-2.93	
		Vs3	-.48	-.65	-.73	-1.35	
		Vs4	-.78	-1.53	-1.35	-1.08	
		Vs5	-.42	-.80	.10	.83	
		i	.03	-.17	.38	-.13	
		j	-.01	-.07	-.32	-.17	
		m	-.90	-1.45	-1.52	-1.05	
		n	-.53	-.72	-.07	1.03	

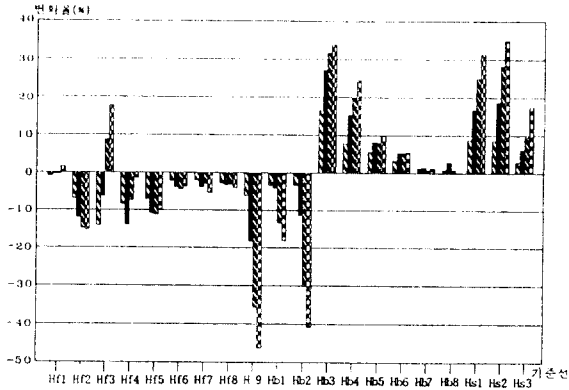
주) (-)는 감소를 나타내고, 밑줄그은 숫자는 각 구간에서의 최대증가량 또는 최대감소량이다.

방향 기준선 모두가 동작시 계속 증가하여 동작 M5 (180°)에서 최고치를 나타내었다.

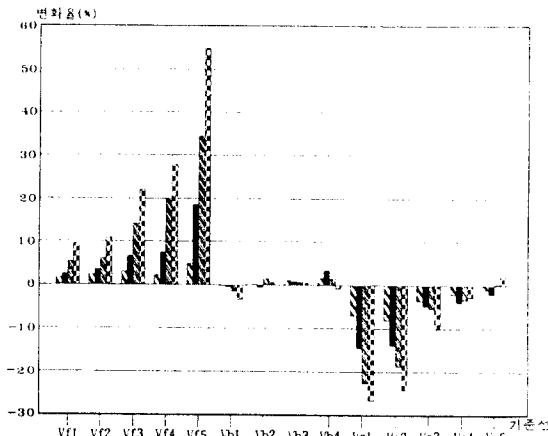
세로방향에서는, 앞면의 경우 목옆점에서 젖꼭지점까지의 길이 a를 제외한 모든 부위가 동작시 계속 증가하였으며 앞중심에서 옆선쪽으로 이동할수록 증가하는 정도가 점차 커졌다. 뒷면은 앞면과 달리 동작에 따라 일정한 경향을 나타내지 않고 목뒷점에서 견갑골아랫각점까지의 길이 a'와 어깨선 중간점에서 견갑골아랫각점까지의 길이 c'만이 동작증가시 계속 증가하였다. 상체 앞면의 기준선 a가 동작 M3(90°) 이후 감소했음에도 불구하고 앞길이1 Vf2(a+b)의 길이가 증가한 것은 목옆점에서 젖꼭지점까지의 길이 a의 감소량보다 젖꼭지점에서 허리둘레선까지의 수직거리 b의 증가량이 크기 때문이며, 따라서 상지의 전방수직동작에 따른 체표면신장은 가슴상부(胸部上部)보다 가슴하부(胸部下部)에서 더 크다고 할 수 있다. 또한, 동작시 앞중심선 Vf1이 증가한 데 비하여 뒷중심선 Vb1은 감소하였다.

상지부는 Vs1, Vs2, Vs3의 순으로 동작시 수축하며 M5(180°) 동작에서 최소치를 나타내었는데, 팔 두께의 앞4등분길이 Vs1이 -26.58%로 크게 수축함에 비하여 팔두께의 뒷4등분길이 Vs3은 -10.8%로 다소 적은 감소율을 보였으므로, 상지의 전방수직동작시 상완골머리부위는 현저하게 수축하며 이 수축현상은 팔의 앞부분에서 크고 팔의 뒷부분으로 이동할수록 감소한다고 할 수 있다. 팔쪽진동둘레 Vs4(i+m+j)는 모든 동작시 감소하되 몸쪽진동둘레인 Vs5(i+n+j)는 M5동작시 오히려 증가하였다. 이것은 어깨끝점에서 앞·뒤 겨드랑점까지의 길이 i와 j의 수축보다 몸쪽에 연결되는 겨드랑길이 n의 신장이 더 크기 때문으로 해석할 수 있다.

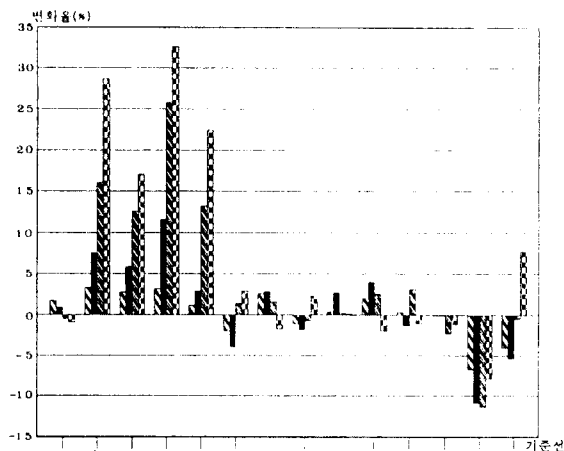
각 구간의 변화폭을 살펴보면, 가로방향의 경우, 상체 앞면이 -3.23~3.17cm(-15.34~17.84%)임에 비하여 뒷면은 -9.10~6.58cm(-40.77~34.02%)로 앞면보다 크며, 상지는 5.23~7.45cm(17.44~35.22%)의 변화를 나타내어 뒷면, 앞면, 상지의 순으로 체표변화가 크게 나타났다. 세로방향의 변화폭은 앞면이 -0.23~11.63(-0.90~32.68%), 뒷면이 -1.35~1.50cm(-3.95~4.00%)이며 상지는 -3.27~1.03cm(-26.48~7.75%)로서 앞면과 상지가 큰 폭으로 뚜렷한 체표



〈도표 3〉 가로방향 체표기준선의 평균변화율



〈도표 4〉 세로방향 체표기준선의 평균변화율(1)



〈도표 5〉 세로방향 체표기준선의 평균변화율(2)



변화를 나타내는 반면 뒷면의 견갑골주변은 불규칙하고 낮은 변화율을 보였다. 또한, 가로방향 전체 기준선의 평균변화는 -9.10~6.58cm(-46.26~35.22%)이고 세로방향 전체 기준선의 평균변화는 -3.27~11.72cm(-26.48~55.01%)이었다.

최대변화를 나타낸 기준선은 옆길이 V 5로 M5(180°) 동작시 11.72cm 신장하며 55.01%의 최대증가율을 보였으며 최대감소율은 동작 M5(180°)에서 6.72cm 수축하며 -46.26% 감소한 어깨길이 H9로 나타났다. H9 다음으로 큰 감소율을 보인 등어깨너비 Hb2는 동작 M5(180°)에서 -9.10cm 수축하여 가로방향 전체의 최대수축량을 나타내었고, 등너비는 동작 M5(180°)에서 6.58cm 신장하여 가로방향의 최대증가량을 나타내었다. 세로방향에서는 앞사선길이 Vf4(d'+e')가 동작 M5(180°)에서 11.63cm(27.91%) 신장하여 옆길이 V5 다음으로 큰 변화량을 나타내었다.

이상의 체표면변화 결과는 동작에 따른 체표면의 신장률이 가장 큰 부위는 옆길이이고 최대수축률부위는 어깨길이였다는 김진경아 등(1988)⁹⁾의 연구와 일치하며, 피부면의 신장율이 세로방향보다 가로방향에서 현저하며 체간부에서 측방으로 향할수록, 어깨관절에 가까울수록 커졌다는 함옥상과 신선우(1984)¹⁰⁾의 연구와는 부분적으로 일치하였다. 또, 동작시 앞중심길이와 앞길이, 삼각근기시부에서 허리둘레선과 유두선과의 교점이 조금 증가하는 반면 뒷길리와 뒷중심길이, 삼각근기시부에서 허리둘레선과 견갑선과의 교점은 감소하는 경향을 보였다는 閻壁治者 등(1991)¹¹⁾의 연구결과와도 일치하였다.

2. 동작에 따른 체표면 변화의 유의성 검증

동작에 따른 체표면 변화가 유의적인가를 파악하기 위하여 반복측정에 의한 분산분석법으로 분석한 결과는 〈표 6〉과 같다. 대부분의 기준선이 높은 F값을 보이며 P < .05 혹은 P < .01 수준하에서 유의적인 차이를 나타냄이 확인되었다.

방향별로 살펴보면, 가로방향에서는 앞목덜레 Hf1과 뒤허리둘레 Hb7, 뒤패둘레 Hb8를 제외한 모든 기준선에 대하여 유의차가 인정되었고, 세로방향의 경우 앞면은 목옆점에서 뒷목지점까지의 길이 a

를 제외한 모든 기준선이 유의적인 차이를 나타내었으나 뒷면은 모든 기준선에서 유의차가 인정되지 않았으며, 상지는 어깨끝점에서 앞겨드랑점까지의 길이 i와 어깨끝점에서 뒷겨드랑점까지의 길이 j를 제외한 가로와 세로의 모든 기준선에서 유의차가 인정되었다.

따라서 견관절을 중심으로 한 상지운동시 가슴부위와 견갑골주변부위, 어깨와 상완부위, 겨드랑아래 옆길이 및 앞허리중심에서 어깨에 이르는 사선방향으로의 체표길이 변화가 현저하게 나타나며, 목둘레부위 및 허리둘레와 배둘레부위는 동작시 체표면의 변화가 크지 않음을 알 수 있다.

C. 평면전개도에 의한 가슴부위의 벌어짐분량

체표면변화를 수용하는 의복설계에 필요한 가슴부위의 여유량을 산출하기 위해서 윗가슴둘레(C L)와

가슴둘레(B L) 2항목에 대한 석고체 내면계측치수와 평면전개도의 최대수평거리치수를 비교하여 그 차이를 벌어짐분량으로 나타내었다. 여기서 평면전개도상의 최대수평거리는 '(윗)가슴둘레/2+벌어짐분량'이라 할 수 있다. 벌어짐분량이라 함은 순수한 의미에서의 여유량과는 다소 차이가 있으나 입체형상인 인체를 평면화시키는데 꼭 필요한 양이므로, 신축성이 적고 평면인 직물로써 3차원의 인체를 둘러싸고 동작시의 체표면변화를 수용하기 위한 의복구성시 고려해야할 여유량으로 간주할 수 있다고 사료된다.

<표 7>에 의하면, 윗가슴둘레(가슴둘레)의 벌어짐분량은 평균적으로 직립정상자세(0°)시에 1.26±0.8cm(3.3±0.9cm)이고 동작 M2(45°)에서는 3.08±1.68cm(5.16±2.07cm), 동작 M3(90°)에서는 4.68±0.89cm(7.1±1.34cm), 동작 M4(135°)에서는 4.47±2.79cm(6.55±2.85cm)이며, 최대동작 M5(135°)에서는 6.13±2.83cm

<표 6> 반복측정디자인에 의한 동작에 따른 체표기준선 변화의 유의성 검정결과

구분	앞 면		뒷 면		상 지	
	기준선	F값	기준선	F값	기준선	F값
가 로 방 향	Hf1	1.57	Hb1	12.30**	Hs1	91.90**
	Hf2	58.92**	Hb2	163.86**	Hs2	79.83**
	Hf3	75.88**	Hb3	89.34**	Hs3	68.44**
	Hf4	8.42**	Hb4	74.44**		
	Hf5	24.12**	Hb5	8.62**		
	Hf6	3.49*	Hb6	20.47**		
	Hf7	6.70**	Hb7	0.88		
	Hf8	4.54**	Hb8	2.55		
	H 9	167.91**				
새 로 방 향	Vf1	43.88**	Vb1	1.19	Vs1	52.25**
	Vf2	21.53**	Vb2	0.83	Vs2	69.19**
	Vf3	64.56**	Vb3	0.13	Vs3	9.53**
	Vf4	125.76**	Vb4	2.08	Vs4	6.05**
	a	2.69	a'	1.72	Vs5	4.19**
	b	32.32**	b'	1.29	i	1.08
	c	59.89**	c'	0.86	i	0.77
	d	71.47**	d'	0.53	m	5.98**
	e	45.51**	e'	1.81	n	4.99**
	V 5	39.70**				

*P < .05 ** P < .01

〈표 7〉 평면전개시 가슴부위의 벌어짐 분량

(단위: cm)

항 목	피 험 자	석고체 내부의 계측치	평 면 전 개 도				
			M1(0°)	M2(45°)	M3(90°)	M4(130°)	M5(180°)
C L / 2	S 1	44.2	0.8	5.9	4.3	3.0	4.9
	S 2	44.7	2.4	2.8	3.5	2.3	5.6
	S 3	44.7	1.4	1.3	5.6	9.1	10.4
	S 4	46.1	2.0	4.2	5.7	5.7	5.1
	S 5	48.6	0.6	2.3	4.0	5.2	8.4
	S 6	48.5	0.4	2.0	5.0	1.5	2.4
	mean	46.1	1.26	3.08	4.68	4.47	6.13
	S.D.	1.97	0.8	1.68	0.89	2.79	2.83
B L / 2	S 1	41.1	3.9	9.0	7.4	6.1	8.0
	S 2	43.4	3.7	4.1	4.8	3.6	6.9
	S 3	42.7	3.7	3.3	8.6	11.1	12.4
	S 4	44.4	3.7	5.9	7.4	7.4	6.8
	S 5	46.2	3.3	4.7	6.4	7.6	10.8
	S 6	47.0	1.5	4.0	8.0	3.5	4.4
	mean	44.1	3.3	5.16	7.1	6.55	8.21
	S.D.	2.2	0.9	2.07	1.34	2.85	2.91

주) 석고체내부의 계측치 CL/2는 H6+H64이고 BL/2는 H5+H65이다.

($8.21 \pm 2.91\text{cm}$)이므로, 평면전개시의 벌어짐분량은 가슴둘레가 인체의 최대수평둘레부위인 윗가슴둘레보다 크게 나타났음을 알 수 있다. 벌어짐분량을 여유량으로 간주하면 최대벌어짐분량을 나타낸 동작 M5(180°)이 최대의 여유량을 필요로 한다고 볼 수 있으며, 그 다음으로 많은 여유량이 요구되는 동작은 M3(90°)와 M4(135°)인데 피험자간에 차이가 있었다.

이상으로 볼 때, 원형제작을 비롯한 남성 의복설계시 최대수평둘레인 윗가슴둘레를 기준으로 사용하여 가슴부위의 여유량을 설정하여야 한다.

IV. 결 론

본 연구는 석고실험을 통해 석고체 내부의 계측 및 평면전개도를 작성하여 분석함으로써 견관절운동에 따른 남성 상반신의 체표면변화를 파악하였다. 요약 및 결론은 다음과 같다.

첫째, 평면전개도를 통해 파악된 동작시 체표변화는, 상지의 전방수직동작시 앞어깨끝점이 중심쪽으로 당겨지며 현저하게 위로 이동하고, 뒤어깨끝점은 중심쪽으로 이동이 큰 반면 윗방향으로의 이동은 작으며, 이에 따라 겨드랑점이 위로 상승하고 진동형태가 현저하게 벌어졌다. 가슴상부가 신장하며 옆길이가 증가하고, 앞중심길이가 증가하나 뒷중심길이는 오히려 감소하였다. 상지는 소매산의 높이가 점차 감소하고 소매폭이 넓어졌는데 앞소매폭이 뒷소매폭보다 크게 변화하였고, 소매둘레선을 따른 체표단면의 신장은 뒷쪽에서 두드러졌다.

둘째, 앞면은 앞목밑둘레선과 목옆점에서 첫꼭지점까지의 길이를 제외한 모든 기준선이 변화하며 가로방향의 수축 및 세로방향으로의 신장이 뚜렷하게 나타났고 뒷면은 허리둘레선 및 배둘레선을 제외한 가로방향의 신장이 뚜렷하나 세로방향으로는 뚜렷한 변화가 나타나지 않았으며, 상지부는 모든 기준선에서 가로방향의 신장과 세로방향의 수축이 뚜렷하

였다.

세계, 동작시 최대변화율을 나타낸 부위는 옆길이와 어깨길이로서 최대동작(180°)에서 각각 55.01%의 최대 증가율과 -46.26%의 최대감소율을 나타내었으며, 최대변화량을 나타낸 부위는 옆길이와 어깨너비로서 각각 11.72cm의 최대신장량과 -9.10cm의 최대수축량을 나타내었다.

네째, 인체곡면을 평면화하는데 필요한 윗가슴둘레선(가슴둘레선)상의 평면전개도 벌어진분량은 직립정상자세시(0°)에 1.26±0.8cm(3.3±0.9cm)이고 동작(180°)에서 6.13±2.83cm(8.21±2.91cm)로 최대이며, 윗가슴둘레보다 가슴둘레에서 더 큰 것으로 나타났다.

이상과 같이 상지동작에 의한 견관절운동시 가슴부위와 견갑골주변부위, 어깨와 상완부위, 겨드랑아래 옆길이 및 앞허리중심에서 어깨에 이르는 사선방향으로 체표의 길이 및 둘레 변화가 현저하게 나타나므로 활동량이 크게 요구되는 의복구성시 이들 부위의 여유량 설정에 신중을 기하여야 하며, 평면전개도상의 벌어진분량은 원형제작을 포함하여 동작에 따른 체표면변화를 수용하기 위한 의복구성시 반드시 고려해야 할 여유량으로 간주할 수 있다.

본 연구의 석고실험은 장시간동안 인체에 과중한 신체적, 심리적 부담을 주므로 피험자의 수를 6명으로 제한하였다. 따라서 연구결과를 일반화할 경우 신중을 기하여야 할 것이다. 후속연구에서는 상반신 체표면변화 결과를 의복구성에 응용하기 위하여 기존의 원형과 동작별 평면전개도 결과를 비교함으로써 원형의 적합성을 평가하고 견관절운동에 따른 체표면변화를 수용할 수 있는 적정 여유량을 산출해내고자 한다.

【참 고 문 헌】

1) 田村照子, 基礎被服衛生學, 東京, 文化出版局, 1985.
2) 島山絹江·岡川裕子·南出妙子, 衣服原型に關す

る研究 第2報-上肢動作による上腕部の體表面變化について-, 京女大被服學會雜誌, Vol. 27, No. 1, 1982, pp.18-24.

- 3) 최보가·이영숙, 여고생 교복상의와 기능성에 관한 연구, 대한가정학회지, 제 14권 1호, 1976, pp. 5-19.
- 4) 함옥상, 의복원형의 기능성에 관한 인간공학적 연구, 대한가정학회지, 제17권 4호, 1979, pp. 1-14.
- 5) 함옥상·신선우, 동작에 따른 衣服의 여유량에 관한 연구-上體의 皮膚面 變化량을 中心으로-, 대한가정학회지, 제22권 1호, 1984, pp.33-42.
- 6) 김지형·이순원, Silhouette에 의한 한국남성의 체형분석, 서울대학교 가정대학 논문집, 제10집, 1985.
- 7) 최선영, 上肢動作別 形態變化에 따른 男性服의 機能性 研究-被服人間工學的 側面에서-, 연세대학교 대학원 석사학위논문, 1988.
- 8) 김진경아·박정순·이경희, 體刑別 上肢動作에 따른 上體의 體表面 變化에 關한 研究- 男子大學生을 中心으로- 대한가정학회지, 제26권 2호, 1988, pp.1-13.
- 9) 工業振興廳, 國民標準體位調查報告書, 1986.
- 10) 공업진흥청 표준국 화섬표준과, 의류 치수 관련 규격, 한국공업표준협회, 1990.
- 11) 한국표준연구소, 인체측정방법규격시안, 공업진흥청, 1988.
- 12) 박수찬·박세진·김철중·이순원·정인혁, 인체 측정용어의 표준화에 관한 연구(1)-측정기준에 관한 용어-, 대한가정학회지, 제27권 2호, 1989, pp.155-165.
- 13) 閔賢子·金惠敬, 老年期 女性의 上肢動作別 形態變化에 關한 研究-石膏法에 의한 被服人間工學的 接近-, 한국의류학회지, 제 13권 2호, 1989, pp.155-165.
- 14) 間壁治子·百田裕子, 上肢動作と衣服パターンとの關聯について(第1報), 纖維製品消費科學, Vol. 32, No. 1, 1991, pp.27-33.