

동작에 따른 上肢형태 변화와 衣服에 대한
피복인간공학적 연구(I)

김혜경 · 김순자 · 조정미

연세대학교 의생활학과

A Clothing Ergonomics Study on the Sleeve form Variation and
the Clothing Pressure Variation According to Arm Movement

Hae-Kyung Kim · Soon-Ja Kim · Jung-Mee Cho

Dept. of clothing and Textiles, Yonsei University

Abstract

To access the appropriate height of sleeve cap which is required for the basic sleeve pattern according to arm movements, plaster gypsum experiment was performed.

Arm movements were 5 types (0°, 45°, 90°, 135°, 180°) to the vertical directions in the front. The appropriateness of the pattern was analyzed by measuring clothing pressure.

The results obtained were as follows:

1. Increasing the movement angle, sleeve width increased but height of sleeve cap and armhole girth decreased.

2. Increasing the movement angle, the acromion moved to the front part of bodice.

3. On the basis of the result of the height of sleeve cap, the $\frac{AH}{4} + 2.5\text{cm}$ sleeve basic pattern is suitable for the direction M₁(0°), M₂(45°), and the $\frac{AH}{5}$ sleeve basic pattern is suitable for the direction M₃(90°), M₄(135°) and M₅(180°).

4. As the movement angle and height of sleeve cap increased, the part which receive high pressure increased and the difference between the highest and the lowest clothing pressure increased.

5. By the variation of movement angle and height of sleeve cap, clothing pressure of upperarm was affected more than that of shoulder blade.

6. The clothing pressure of upperarm and shoulder blades were more affected by the height of sleeve cap than the ease of breast area.

7. Considering the clothing pressure of various arm movement, the most appropriate height of sleeve cap for M₁(0°), M₂(45°) positions was to use the $\frac{AH}{4} + 2.5\text{cm}$, and for M₃(90°), M₄(135°), M₅(180°) was $\frac{AH}{5}$.

I. 서 론

피복인간공학적인 측면에서 볼 때 의복은 신체의 동작기능성에 적합하여 동작의 능률을 올릴 뿐만 아니라 착용감이 쾌적하여야 하고, 외관상 무리함이 없으며 맵시가 돋보여야 한다¹⁾

이러한 요구를 만족시키기 위해서는 신체치수 및 체형에 관한 문제와 운동시 수반되는 체형변화에 대한 문제를 고려해야 하고 또한 그에 따른 신체치수와 의복간의 생리적 필요 여유량과 운동기능상 필요 여유량을 정량화 하는 문제도 고려하여야 할 것이다.

이와 관련된 연구들로는 김혜경((1973)²⁾의 농촌 부녀자의 활동량에 따른 농촌 작업복연구, 이순홍(1980)³⁾의 set-in sleeve 의 소매산 높이와 용도별 동작기능과의 관계연구, 間壁(1981)⁴⁾의 피복 여유량의 기초적 고찰에 대한 연구, 猪又, 堤江, 西野(1982)⁵⁾의 복여유와 동작적합성에 관한 연구, 최정희(1985)¹⁾의 미혼여성의 상지동작에 따른 소매형태 변화에 대한 인간공학적 연구, 서승희(1985)⁶⁾의 중년층 여성의 상지동작에 따른 소매형태 변화의 인간공학적 연구, 조정미(1985)⁷⁾의 신체동작과 의복여유분에 따른 衣服壓에 대한 연구 오순자(1987)⁸⁾의 3차원적 인체 계측법을 통한 소매원형의 피복인간공학적 연구들이 있다.

그러나 3차원적 인체계측을 통해 얻은 정보를 기초하여 의복설계를 한후 이것을 인체에 feed back해서

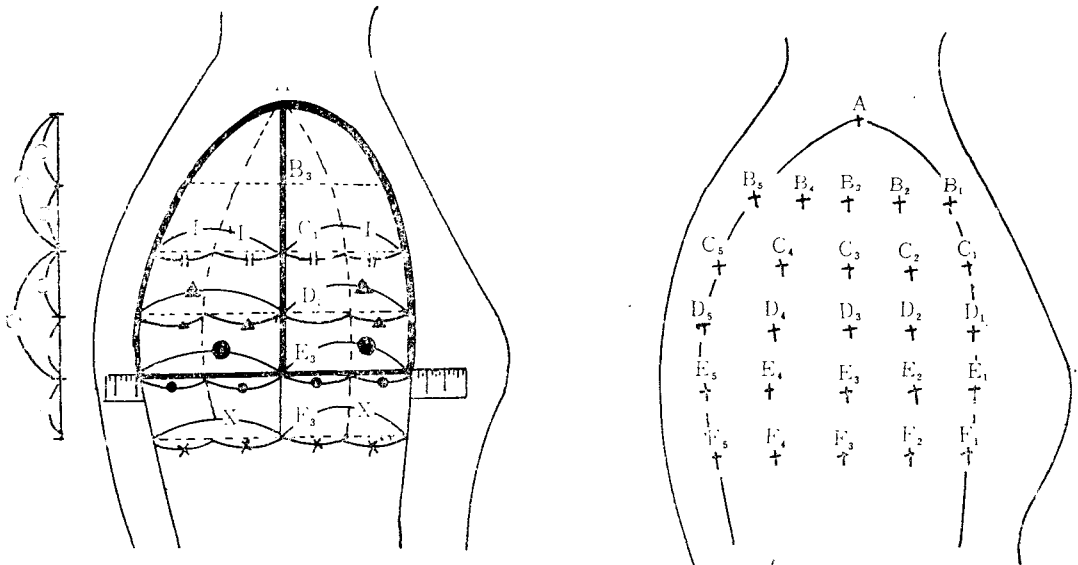
인체 부담과 관능면을 실험한 연구는 많지않다. 따라서 본 연구에서는 상반신 동작에서 운동량이 가장 많은 상지부위의 동작에 따른 인체 변화를 관찰하고 이 결과에 의한 실험복을 제작하여 이것을 인체에 다시 feed back해서 연구하므로써 기능적인 의복구성에 도움을 주는데 그 의의를 두고 있다.

본 연구의 목적은

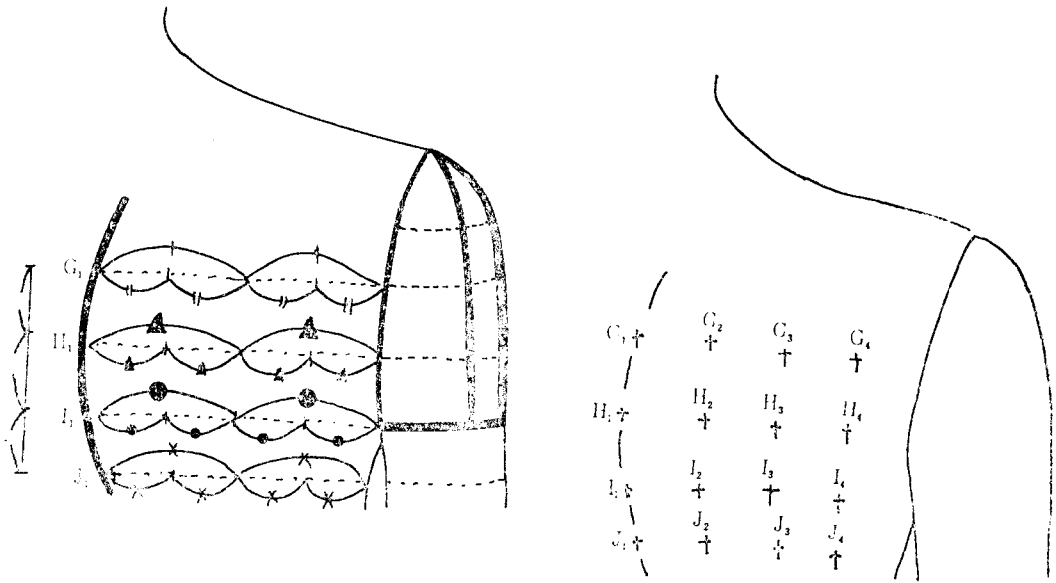
- 1) 전방수직 동작중 5동작(0°, 45°, 90°, 135°, 180°)을 설정하여, 석고실험을 통해 각 동작변화에 의한 상지형태 변화를 파악한다.
- 2) 동작에 따른 상지 3요인(소매산, 소매폭, 소매둘레)의 변화정도를 수량화하여 비교 분석한다.
- 3) 상지의 평면전개도와, 기존소매원형의 소매산높이를 비교하여 각 동작시 소매원형제도에 필요한 소매산높이를 설정한다.
- 4) 석고실험 결과를 기초로 衣服壓 실험을 실시하여 각 동작과 소매산의 변화가 인체에 미치는 영향을 비교 분석한다.

II. 연구방법 및 절차

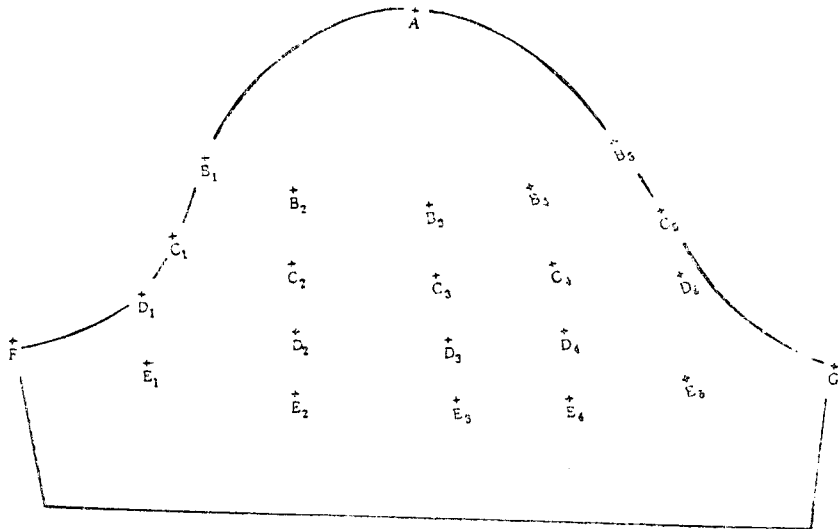
본 연구는 석고실험과 衣服壓 실험으로 구성되며, 6명의 피험자를 선정하여 아래와 같은 방법으로 실험을 실시하였다.



〈그림 1-1〉 상완 부위의 기준점 설정



〈그림 1-2〉 전갑골 부위의 기준점 설정



〈그림 2〉 피험자 A의 동작 M1의 평면전개도

A. 석고실형

- 1) 피험자선정 : 20~24세의 미혼여성
- 2) 실험용구 : R.martin계측기, 의자(높이 42cm, 길이 38cm), 수성 sign pen, line tape (black), 신장제, 석고붕대, 동작각도 표시대
- 3) 기준점설정 : 〈그림 1-1〉과 같이 상완부위에 기준점을 설정하였다.

4) 동작설정 : 전방수직동작중 0° (M₁), 45° (M₂), 90° (M₃), 135° (M₄), 180° (M₅)의 5가지 동작만을 선정하여 실시하였다.

5) 석고본채취 : 기준점을 수성 sign pen으로 표시하고 상완부위에 물에 적신 석고붕대를 도포하여 건조시킨후 피험자의 체표면에서 떼어내며 이때 석고본의 내부에 기준점이 전사되어나온다.

6) 평면전개도제작 : 화선지를 석고본의 내부에 밀착

시커 석고형 내부에 표시된 기준점을 전사하여 평면전개도를 제작하였으며 석고형에 표시되어 있는 기준점 이외에, 소매폭을 나타낼 수 있는 점 F, G를 <그림 2>와 같이 설정하였다.

B. 衣服壓실험

1) 피험자선정: 석고실험의 피험자와 동일인을 피험자로 선정하였음.

2) 실험용구: 석고봉대를 제외한 석고실험에 사용된 용구와 衣服壓계측기.

3) 衣服壓계측기: 본 연구에서는 鈴木(1985)⁹⁾의 연구에서 사용한 衣服壓 계측기구를 제작하여 사용하였다. 이 계측기구는 P.V.Cpack (2cm×2cm)에 직경 2.5mm의 P.V.C tube를 연결한다음 내부에 착색한 일정량의 액체를 주입시킨것으로 P.V.C pack에 압력이 가해지면 이 압력이 내부의 액체에 전달되어 tube 속의 액체의 높이가 상승하게 되어 있고 이높이를 cm로 측정하여 衣服壓을 측정하는 장치이다.

4) 기준점설정: 상완부는 석고실험時와 동일하게 설정하고 견갑골부위는 <그림 1-2>와 같이 설정하였다.

5) 실험복제작: 임원자(1982)¹²⁾의 원형을 기초로 하여 소매산을 $\frac{AH}{4} + 2.5$, $\frac{AH}{5}$ 로 변형시킨 2벌의 실험복을 제작하였고 실험복의 소재는 100% Cotton(직물밀도 32×26/cm)를 사용하였다.

6) 衣服壓계측: ① 피험자를 계측대위에 발을 놓게 하여 똑바르게 앉은 자세를 취하게 하였다.

② 衣服壓 계측기구를 상지와 견갑골 각한곳의 계측점에 부착시켰다.

③ 실험복을 착용시켰다.

④ 피험자에게 지시에 따라 전방직상상거 5단계의 동작을 시행하게 하였다.

⑤ 각 동작시 衣服壓을 측정하였다.

C. 연구의 한계점

본연구의 한계점은 첫째, 피험자에게 과중한 부담을

요구하는 착의실험인 관계로 피험자를 6명에 제한하였으며, 둘째, 동작설정을 전방수직 5단계에 국한하였으므로 결과의 적용범위를 일반화할 경우에는 신중을 기해야 할 것이다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

A. 동작각도 변화에 따른 상지 형태 변화

동작에 따른 상지 각부위의 형태 변화를 석고형에서 얻어진 평면전개도를 이용 분석하였다.

상지의 구체적인 변화는 소매산, 소매둘레, 소매폭 세가지 요인으로 분류하여 파악하였는데, 평면전개도에서 나타난 결과를 이용하여 소매산은 점A와 점E₃의 직선거리, 소매둘레는 점 F, A, G를 연결하는 곡선거리 소매폭은 점F와 G간의 직선거리를 구하여 각각의 치수로써 비교하였다. 6명의 피험자에 대한 세요인의 부위별 평균치수결과는 <표 1>과 같다.

1. 상지 3요인의 평균치비교

동작각도 변화에 따른 상지 3요인의 증감을 파악하기위해 이에 따른 요인별 치수 평균치를 <표 1>에 제시하였다. <표 1>에 의하면 동작 M₁에서 동작 M₅로 동작각도가 커질수록 소매산, 소매둘레는 감소하였고 소매폭은 증가하였다. 이 결과는 최정희(1985)¹⁾, 서승희(1985)⁶⁾, 이숙녀(1986)¹⁰⁾, 김혜경(1986)¹¹⁾ 등의 연구결과와 일치하였고, 본연구에서 새로 설정한 동작 M₅에서도 위와 같은 결과를 지지해 주었다. 즉 소매산과 소매둘레는 동작 M₁에서 가장 컸으며, 동작 M₅에서 가장 작았고, 소매폭은 동작 M₁에서 가장 넓었으며 동작 M₁에서 가장 좁았다.

2. 동작에 따른 소매산의 변화

동작에 따른 소매산의 변화율은 <표 2>와 같다. <표 2>에 의하면 소매산은 동작 M₁→M₂로 변할때 가장 변화율이 컸으며, 소매산을 4부위로 세부화 했을때 동작 M₁→M₂로 변화할때는 D₃-E₃ 부위가, 동작 M₂→M₃로

<표 1> 동작에 따른 상지의 부위별 평균치수 (단위: cm)

동작	부위	소 매 산					소 매 폭					소 매 둘 레		
		A-B ₃	B-C ₃	C ₃ -D ₃	D ₃ -E ₃	A-E ₃	B ₁ -B ₃	C ₁ -C ₃	D ₁ -D ₃	E ₁ -E ₃	F-G	F-A	A-G	F-A-G
M ₁		3.5	2.6	2.3	3.0	11.4	11.3	14.4	16.8	19.4	26.4	19.0	18.5	37.5
M ₂		3.3	2.5	2.4	2.4	10.6	11.6	15.9	19.1	21.7	27.3	16.9	19.3	36.2
M ₃		2.8	1.7	2.8	2.2	9.5	11.5	16.5	20.7	23.5	28.4	16.5	18.2	34.7
M ₄		2.3	2.2	1.8	2.2	8.5	11.3	16.9	21.8	26.8	29.4	15.7	18.0	33.7
M ₅		1.9	1.9	2.1	2.0	7.6	11.5	17.4	22.6	27.3	33.5	15.6	17.9	33.5

〈표 2〉 동작에 따른 소매산, 진동물레, 소매폭의 변화율

(단위 : %)

변화동작	부위					소매산					소매폭					소매물레		
	A-B ₃	B ₃ -C ₃	C ₃ -D ₃	D ₃ -E ₃	A-E ₃	B ₁ -B ₃	C ₁ -C ₃	D ₁ -D ₃	E ₁ -E ₃	F-G	F-A	A-G	F-A -G					
M ₁ -M ₂	-5.7	-3.8	-4.3	-20	-11.4	2.6	10.4	1.1	11.8	3.4	-11.0	4.3	-3.4					
M ₂ -M ₃	-15.1	-3.2	16.6	-8.3	-10.3	-0.8	3.7	13.2	8.2	4.0	-2.3	-5.6	-3.8					
M ₃ -M ₄	-17.8	29.4	-35.7	0.0	-10.5	1.7	2.4	8.0	14.0	3.5	-4.8	-1.0	-2.8					
M ₄ -M ₅	-17.3	-27.2	16.6	-9.0	-10.5	1.7	2.9	2.6	1.8	13.9	-0.6	-0.5	-0.5					
M ₁ -M ₅	-45.7	-38.4	17.3	-33.3	-33.3	1.7	20.8	34.5	40.7	26.8	-17.8	-3.2	-10.6					

변화할때는 B₃-C₃부위가, 동작 M₃→M₄로 변화할때는 C₃-D₃부위가, 동작 M₄→M₅로 변화할때는 B₃-C₃부위가 변화율이 컸다. 그런데 D₃-E₃부위는 동작 M₁→M₂로 변화할때 가장 변화율이 컸으나 동작 M₃ 이상으로 커질때의 변화율은 다른 부분에 비해 작은 편이었다. 또 A-B₃, B₃-C₃, C₃-D₃의 부위는 동작 M₁→M₂로 변화할때 D₃-E₃에 비해 적은 변화율을 나타냈으나 동작이 M₂이상으로 커질때에는 현저한 변화를 보였다.

전체적으로 소매산은 동작이 커질때 감소하였지만 부위마다 변화율에 차이가 있었다. 이것은 상지의 소매산 부위에서도 동작이 변함에 따라 전체 피부면이 인률적으로 변화하는 것이 아니라 부위에 따라 피부면이 신장 혹은 수축되는 변화의 차이가 생긴다는 것을 의미한다. 특히 본 연구에서 새로 설정한 동작 M₅에서는 견봉점A가 실제로는 관절 연결부위로 접혀져 들어가는 현상이 나타나 소매산이 실제로는 더 낮아 지는 결과를 보였다.

3. 동작에 따른 소매폭의 변화

〈표 2〉에 의하면 소매폭은 B₁-B₃부위를 제외하고 C₁-C₃, D₁-D₃, E₁-E₃부위는 인률적으로 동작이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 동작 M₁→M₂, 동작 M₃→M₄로 변화할때 E₁→E₃부분이 변화율이 컸으며 동작 M₂→M₃로 변화할때는 D₁→D₃부분의 변화율이 크게 나타났다. 그러나 본 연구의 기준 동작인 동작 M₁과 가장 큰 범위의 동작인 동작 M₅사이의 소매산의 변화율을 비교할때 B₁-B₃부위는 변화율이 1.7%에 머무른 반면 다른 부위는 20.8%에서 40.7%의 높은 변화율을 보였다.

최대상완물레를 나타내는 F-G는 동작 M₄→M₅로 변화할때 13.9%로 다른 동작변화시 보다 급격한 신장율을 나타내었다.

4. 동작에 따른 소매물레 변화

〈표 1〉에 의하면 전체 소매물레는 동작이 커짐에 따라 감소하였다. 동작 M₁을 제외하고는 각 동작에서 뒷

소매물레가 앞소매물레보다 크게 나타났다.

〈표 2〉에 의하면 동작M₁→M₅로 변화할때 뒷소매물레가 4.3% 증가하고 앞소매물레는 -11.0%로 현저히 감소하였다.

평균변화율은 앞소매물레의 변화율이 뒷소매물레의 변화율 보다 큰것으로 나타났다.

5. 견봉점의 위치이동

인체의 피부표면은 동작에 의해 신축이 일어나므로 동작변화에 의해 견봉점은 위치 이동을 하게된다.

석고실험 결과에 의하면 일반적으로 직상상거동작에서 견봉점은 bodice 앞쪽으로 이동하였고 동작에 따라 그이동량의 차이가 있었다. 특히 동작 M₅에서는 견봉점은 관절속으로 접혀져 들어가는 현상을 나타낸다.

〈표 3〉에 의하면 피험자 A, B는 동작 M₃에서 최대 이동치를 나타냈고 피험자 C, D, E, F는 동작 M₃에서 최대이동치를 나타내었는데 이것은 개인의 체형의 차이에서 기인한 것으로 보인다. 견봉점 이동량의 평균치를 살펴보면 일반적으로 직상상거동작에서는 동작이 커짐에 따라 bodice 앞쪽으로 견봉점이 이동하였다. 이것은 동작이 커짐에 따라 앞소매물레의 수축의 정도

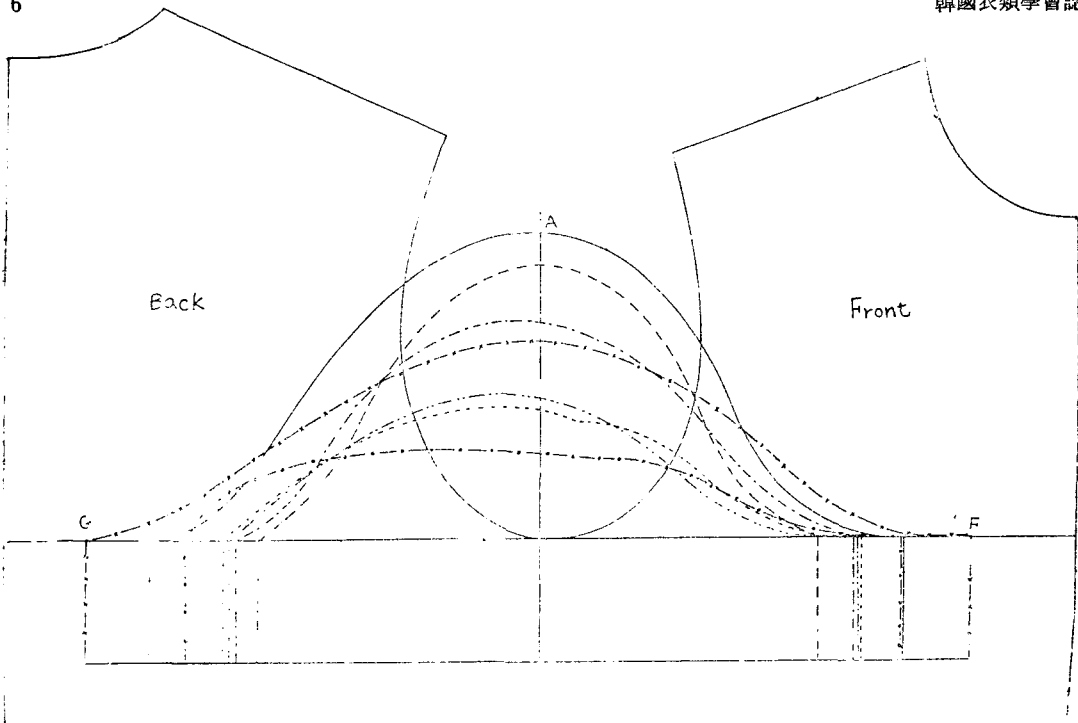
〈표 3〉 견봉점의 위치이동

(단위 : cm)

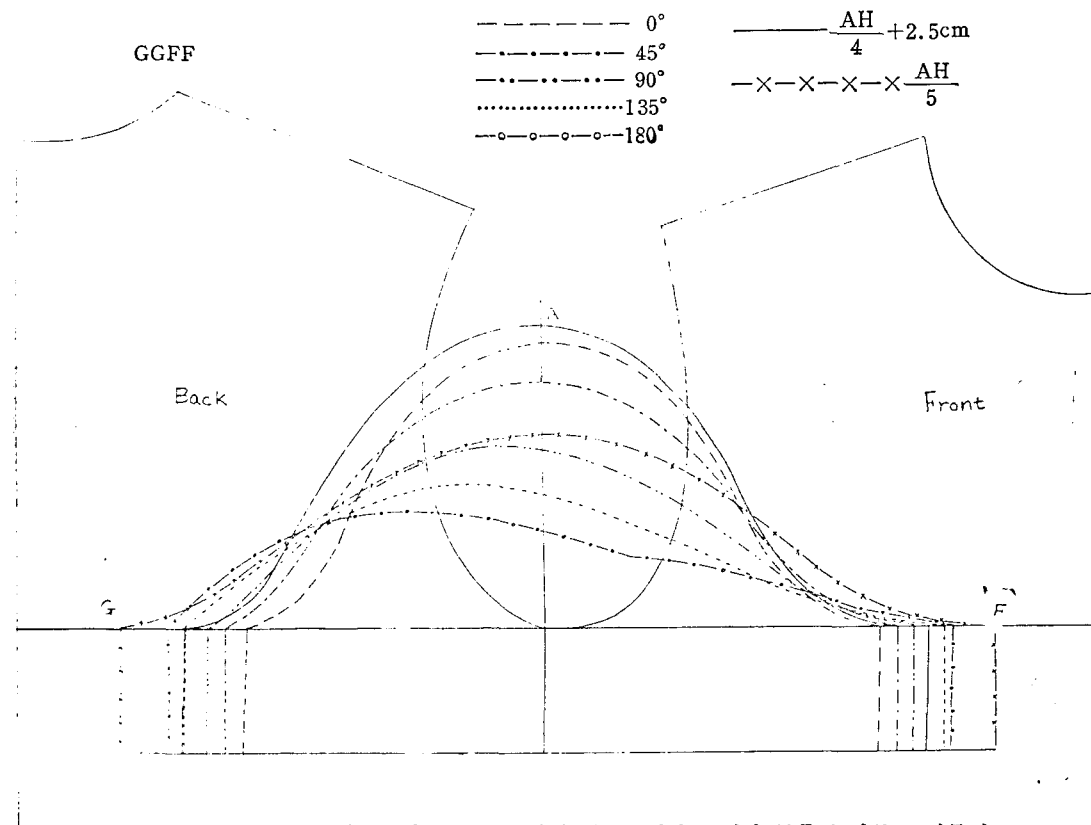
각도	각도				
	0°	45°	90°	135°	180°
피험자					
A	-0.5	3.0	3.9	3.8	3.6
B	-0.7	3.0	2.9	2.0	2.4
C	0	2.8	1.7	2.2	2.8
D	-1.5	0.5	0.8	1.0	1.5
E	0	1.4	3.1	3.2	3.4
F	0	2.8	1.5	1.6	2.3
평균	-0.45	1.9	2.3	2.3	2.6

+ : bodice 앞쪽으로 이동

- : bodice 뒤쪽으로 이동



<그림 3-1> 피험자 A의 석고실험에 의한 동작별 진동둘레와 소매산종류에 따른 소매둘레



<그림 3-2> 피험자 B의 석고실험에 의한 동작별 진동둘레와 소매산 종류에 따른 소매둘레

(단위: cm)

<표 4> 동각변화와 소매산 변화에 따른 의부압

계측점 동각 소매산		상 지															갑															팔																									
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄																				
AH 4 +2.5cm	0	7.0	9.7	9.4	6.4	6.6	8.3	7.8	8.7	9.0	10.8	5.3	6.5	6.5	7.1	6.7	4.9	5.5	5.8	6.6	6.7	10.8	13.5	13.5	10.3	10.3	18.7	23.6	28.8	19.1	18.0	17.2	13.8	23.7	16.1	14.5	18.3	23.6	29.7	27.1	16.3	15.5	21.3	29.9	29.2	21.0	21.6	24.5	49.5	32.2	36.1	26.2	32.5	42.4	26.7	25.8	27.8
	45	11.1	10.3	11.8	15.2	13.6	12.9	10.8	13.1	10.3	13.5	15.5	13.1	9.4	10.5	12.4	11.1	14.3	9.2	11.6	14.3	13.5	13.6	10.8	10.3	13.6	13.8	6.7	9.1	9.3	10.9	8.4	4.6	9.0	11.0	11.4	13.6	17.2	17.2	11.9	11.9	14.2	8.6	8.5	11.9	13.6	20.2	13.8	12.1	12.6	13.7	10.1	10.0	9.2	12.3	15.3	
	90	15.7	13.8	16.7	19.5	18.6	17.7	18.4	24.9	19.0	18.7	23.6	28.8	19.1	18.0	17.2	13.8	23.7	16.1	14.5	18.3	18.7	23.6	20.2	13.8	12.1	12.6	13.7	10.1	10.0	9.2	12.3	15.3	20.2	27.4	27.4	18.2	19.4	22.1	24.0	14.8	14.1	14.4	12.1	16.2	10.9	14.3	17.8									
	135	19.6	21.5	14.5	18.1	16.5	19.7	26.5	27.9	24.9	20.7	26.0	41.3	31.4	28.7	23.2	28.7	35.4	24.7	20.1	21.1	20.7	24.9	11.6	16.6	18.2	19.4	22.1	24.0	14.8	14.1	14.4	12.1	16.2	10.9	14.3	17.8	24.9	29.2	21.0	21.6	24.5	49.5	32.2	36.1	26.2	32.5	42.4	26.7	25.8	27.8						
	180	15.2	30.0	23.9	15.8	12.8	21.3	29.9	29.2	21.0	21.6	24.5	49.5	32.2	36.1	26.2	32.5	42.4	26.7	25.8	27.8	21.0	21.6	24.5	49.5	32.2	36.1	26.2	32.5	42.4	26.7	25.8	27.8	21.6	24.5	49.5	32.2	36.1	26.2	32.5	42.4	26.7	25.8	27.8													
AH 5	0	9.5	8.9	10.1	9.8	11.8	8.7	7.0	8.5	9.7	10.2	6.0	7.8	8.3	8.4	6.8	6.2	6.4	7.7	6.9	6.3	10.2	13.6	13.6	11.9	11.9	16.6	20.2	13.8	12.1	12.6	13.7	10.1	10.0	9.2	12.3	15.3	10.2	13.6	13.6	11.9	11.9	16.6	20.2	13.8	12.1	12.6	13.7	10.1	10.0	9.2	12.3	15.3				
	45	13.7	13.2	9.9	10.8	17.2	14.2	8.6	8.5	11.9	13.6	13.8	6.7	9.1	9.3	10.9	8.4	4.6	9.0	11.0	11.4	13.6	13.8	6.7	9.1	9.3	10.9	8.4	4.6	9.0	11.0	11.4	13.6	13.8	6.7	9.1	9.3	10.9	8.4	4.6	9.0	11.0	11.4														
	90	20.7	12.2	14.2	18.5	21.0	18.5	6.3	11.9	11.6	16.6	20.2	13.8	12.1	12.6	13.7	10.1	10.0	9.2	12.3	15.3	16.6	20.2	13.8	12.1	12.6	13.7	10.1	10.0	9.2	12.3	15.3	16.6	20.2	13.8	12.1	12.6	13.7	10.1	10.0	9.2	12.3	15.3														
	135	23.6	26.2	20.1	20.7	20.3	20.8	29.2	27.4	18.2	19.4	22.1	24.0	14.8	14.1	14.4	12.1	16.2	10.9	14.3	17.8	19.4	22.1	24.0	14.8	14.1	14.4	12.1	16.2	10.9	14.3	17.8	19.4	22.1	24.0	14.8	14.1	14.4	12.1	16.2	10.9	14.3	17.8														
	180	23.6	29.7	27.1	16.3	15.5	21.3	36.0	23.5	18.5	19.7	22.4	31.7	16.3	20.7	19.8	14.1	23.1	15.8	18.2	19.9	19.7	22.4	31.7	16.3	20.7	19.8	14.1	23.1	15.8	18.2	19.9	19.7	22.4	31.7	16.3	20.7	19.8	14.1	23.1	15.8	18.2	19.9														
AH 5	0	6.8	8.0	7.9	7.9	7.6	8.4	7.6	7.8	7.8	7.3	7.6	7.2	7.4	10.7	6.3	7.1	6.3	6.6	7.2	7.2	7.3	9.5	9.5	8.7	8.7	7.8	7.6	7.2	7.4	10.7	6.3	7.1	6.3	6.6	7.2	7.3	9.5	9.5	8.7	8.7	7.8	7.6	7.2	7.4	10.7	6.3	7.1	6.3	6.6	7.2						
	45	8.1	10.9	10.4	8.7	8.7	8.7	9.9	9.9	8.7	9.5	5.6	8.7	7.9	10.5	7.5	7.0	7.5	8.2	8.0	8.0	9.5	8.7	8.7	11.2	11.2	12.6	12.6	13.4	13.4	13.1	14.3	8.4	12.7	13.8	11.2	12.6	13.4	13.1	14.3	8.4	12.7	13.8	11.2													
	90	8.5	11.7	10.9	9.8	9.0	9.0	12.6	12.6	11.2	10.9	9.2	13.4	13.4	14.3	14.3	8.4	12.7	13.8	11.2	11.2	10.9	9.2	9.2	13.4	13.4	14.3	14.3	17.1	17.1	17.1	17.1	12.9	19.2	14.4	16.6	10.9	9.2	9.2	13.4	13.4	14.3	14.3	17.1	17.1	17.1	12.9	19.2	14.4	16.6							
	135	6.0	8.9	8.7	9.0	9.0	8.3	8.4	8.4	9.3	12.8	8.4	12.8	14.4	17.1	17.1	12.9	19.2	14.4	16.6	16.6	12.8	8.4	8.4	12.8	14.4	17.1	17.1	12.9	19.2	14.4	16.6	16.6	12.8	8.4	8.4	12.8	14.4	17.1	17.1	12.9	19.2	14.4	16.6													
	180	5.8	8.3	9.1	9.0	9.0	8.1	7.9	7.9	8.4	13.7	8.8	11.1	13.2	16.5	16.5	10.1	12.6	18.2	19.9	19.9	13.7	8.8	8.8	11.1	13.2	16.5	16.5	10.1	12.6	18.2	19.9	13.7	8.8	8.8	11.1	13.2	16.5	16.5	10.1	12.6	18.2	19.9														

가 뒷소매둘레의 수축정보보다 큰것에 기인하는것으로 보인다.

6. 동작별 평면전개도와 평면제도 소매원형과의 비교 분석

석고본에 의한 평면전개도와 임원자(1982)¹²⁾의 소매원형을 기준으로 소매산을 변화시킨 평면제도 소매원형과의 비교분석 결과 동작 M₁, M₂에는 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 의 소매원형이, 동작 M₃, M₄, M₅에는 $\frac{AH}{5}$ 이 적합한 것으로 나타났다. 이 결과는 오순자(1986)⁹⁾의 연구에서 동작 M₁, M₂에 $\frac{AH}{4}$ 이 적합하다고 나타난 결과와는 차이가 있었다.

피험자 A, B의 소매산 종류에 따른 소매둘레, 석고 실험에 의한 동작별 진동둘레 비교도는 <그림 2-1>, <그림 2-2>에 제시되었다.

B. 동작 및 소매산 변화에 따른 衣服壓

衣服壓 실험은 동작에 따른 의복적합성을 보다 세밀한 부분에서 조사 연구하기 위하여 실시되었으며, 석고 실험에서 제시된 0°, 45° 동작에선 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 의 소매산이 90°, 135°, 180° 동작에선 $\frac{AH}{5}$ 의 소매산이 적합하다는 결과를 선택하여 소매산이 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 와 $\frac{AH}{5}$ 인 실험복을 제작하여 衣服壓 실험을 실시하였다.

동작변화와 소매산 변화에 따른 衣服壓의 결과인 <표 4>에 의하면 상지와 견갑골 부위의 각 계측점에서 동작각도와 소매산 변화에 따라 衣服壓의 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 4>에 의하면 동작각도가 M₁, M₂, M₃, M₄, M₅로 커짐에 따라 소매산 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 일 때 계측점 C₂, D₁, D₂, D₃, D₅, E₂, E₃, E₄, E₅, F₁, F₂, F₃, F₄, F₅, I₁, I₂, I₃, I₄, J₁, J₂, J₄에서는 衣服壓이 증가하였으며 소매산이 $\frac{AH}{5}$ 일 때는 계측점 C₁, C₃, D₁, D₃, D₅, E₁, E₃, E₄, E₅, F₁, F₃, F₄, F₅, H₄, J₃, J₄에서 동작이 커질 때 衣服壓이 증가하였다. 동작이 커짐에 따라 衣服壓이 증가하는 계측점은 소매산이 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 일 때는 전체 계측점의 58%, $\frac{AH}{5}$ 일 때는 44%로 소매산이 높을수록 동작각도가 변화해도 의복이 피부면과 계속 접촉하여 동작변화에 따른 衣服壓을 받는 크기가 증가한다는 것을 의미한다.

소매산이 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 일 때 계측점 B₄, B₅, F₁, F₃, F₄, G₁, G₂, G₃에서, 소매산이 $\frac{AH}{5}$ 일 때는 계측점 B₅,

F₂, F₃, F₄, G₁, G₂, G₃에서 동작 M₃일 때 衣服壓이 가장 높았는데 이것은 의복과 피부가 동작 M₃까지는 밀착되어 壓力을 받다 동작이 M₄, M₅로 커지면 접촉 부위의 이동이 생겨 壓力이 완화된다는 것을 의미한다 전체적인 壓力의 수준은 소매산이 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 일 때 최저 4.3cm, 최고 49.5cm, $\frac{AH}{5}$ 일 때 최저 4.6cm, 최고 36.0cm이었다.

동작에 따른 각 계측점의 衣服壓 수준을, 전체의복 압 계측점에서 최고치와 최저치를 제외한 범위를 3등분하여 29.8cm 이상을 고압력, 17.2cm 이상 29.8cm 미만을 중압력, 17.2cm 미만을 저압력으로 구분하여 분석할 때, 고압력을 나타내는 부위는 소매산 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 일 때 전 계측점의 22%, $\frac{AH}{5}$ 일 때 5%로 소매산이 높을수록 衣服壓이 전체적으로 높고 衣服壓을 많이 받는 부위와 적게 받는 부위가 뚜렷이 구분되다가 소매산이 감소하면 壓力의 크기가 감소되고 영향을 받는 부위가 평준화 된다는 것을 의미한다.

부위별로 살펴보면 상지에서는 소매산이 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 일 때 고압력이 나타나는 계측점이 35%, 중압력이 나타나는 계측점이 60%이고, $\frac{AH}{5}$ 일 때 고압력이 나타나는 계측점이 10%, 중압력이 나타나는 계측점이 65% 였는데 견갑골 부위에서는 소매산이 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 이나 $\frac{AH}{5}$ 일 때 모두 고압력이 나타나는 부위는 없었고 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 일 때 43%에서 $\frac{AH}{5}$ 일 때 6%에서 중압력이 나타났다. 이것은 상지 부위가 견갑골 부위보다 동작변화나 의복의 소매산 높이 변화에 영향을 더 많이 받고 상지의 여러 요인이 衣服의 동작적합성에 더 많은 영향을 준다는 것을 의미한다.

동작변화와 소매산변화에 따른 衣服壓 변화가 유의한 차이 인가를 알아보기 위하여 각 계측점에서 동작변화와 소매산 변화에 따른 衣服壓의 차이를 一元變量分析(one way analysis of variance)로 검정하였다. 그 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5>에 의하면 동작각도에 따른 衣服壓 변화에 대해서는 전체 36계측점에서 23계측점(64%)이 유의성을 나타낸 반면 소매산 변화에서는 8계측점(22%)에서만 유의성이 나타났다.

이것은 소매산과 동작각도 두 변인중에서 동작각도가 衣服壓에 미치는 영향보다 더 크다는 것을 의미한다. 또 소매산 변화에 대해 22%의 계측점이 유의성을 나타낸 것은 조정미(1985)⁷⁾의 가슴둘레 여유분 변화에 의한 衣服壓 실험에서 여유분 변화에 대해 나타난 18%

〈표 5〉 각 계층집에서 동작 변인과 소매산 변인의 one-way ANOVA 표

계층집 변인	C					D					E					F				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
소매산	13.2	.06	.16	.01	1.62	0.3	.09	5.26*	1.89	.25	.45	11.29*	5.66*	2.28	1.38	11.49*	19.12*	10.0*	82.81	1.12
	2.61*	5.84*	3.27*	1.92	1.91	2.06	14.5*	66.33*	3.33	2.37	5.28*	17.23*	11.17*	7.1*	4.57*	6.64*	16.75*	7.13*	4.01*	5.45*
동작																				
계층집 변인	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄	J ₅	J ₆
소매산	2.96	1.41	.02	1.80	.62	.62	6.62	4.11	.21	3.96	3.38	2.52	.70	.52	1.81	1.22	1.05			
	.61	1.39	.44	.47	.204	1.82	2.14	2.54	1.61*	3.80*	5.38*	5.78*	6.64*	4.07*	12.69*	6.82*				

*p<.05

〈표 6〉 각 소매산에서의 동작 변인과 외부인과의 one-way ANOVA 표

계층집 소매산	C					D					E					F				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
AH 4	1.63	7.08*	1.26*	1.04	.74	1.56	5.37*	3.40*	2.12	1.26	2.39	7.91*	8.63*	6.20*	3.72*	4.25*	12.3*	7.12*	4.31*	4.5*
	1.21	1.69	1.55	1.00	1.29	.74	9.21*	9.70*	1.45	1.50	3.23*	19.35*	2.92	1.28	1.29	2.26	4.82*	1.11	.58	1.72
AH 5																				
계층집 소매산	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄	J ₅	J ₆
AH 4	.32	1.24	.43	.78	.31	1.81	2.02	1.73	2.22	3.92*	6.28*	11.26*	9.26*	3.57*	10.48*	4.16*				
	.42	.25	.15	.11	.02	.43	.35	1.13	.02	.74	.89	.63	1.39	1.07	3.30	.66				

*p<.05

〈표 7〉 각 동작에서 소매산 변인과 의복입과의 one-way ANOVA

동작	계측점																														
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅											
0°	.81	.02	.03	.25	.76	.02	.01	.01	.04	.09	.12	.05	.62	.69	.01	.08	.01	.01	.25	.02											
45°	.03	.21	.19	.16	.44	.10	.51	1.52	.08	.18	.02	1.28	.40	.56	.04	.52	1.80	.05	.02	.33											
90°	.42	.63	.16	.02	.16	.00	.00	3.33	1.92	.13	.16	4.20	1.62	.03	.26	2.43	3.94	1.66	.49	.24											
135°	.24	.50	.01	.12	.34	.01	.12	2.12	.92	.04	.22	3.47	5.07*	3.92	.85	5.86*	7.54*	5.93*	1.17	.25											
180°	.36	.69	.03	.01	.35	.01	.43	.25	.13	.06	.08	3.40	2.89	2.28	.53	4.33	7.30*	5.14*	2.49	37.4											
동작	계측점															G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄
	0°	.14	.01	.02	.22	.06	.02	.03	.02	.21	.08	.19	1.88	.90	.35	1.19															
	45°	1.14	.57	.21	1.07	.09	1.00	.40	.19	.01	.01	.07	.59	.28	.00	.19															
	90°	.60	.78	.04	.58	.42	1.61	1.87	.94	.56	.34	.22	.01	.08	.03	.01	1.50														
	135°	.39	.15	.01	.45	.22	3.64	1.57	.21	2.94	1.45	1.17	.69	.10	.30	1.13															
180°	.87	.06	.04	.01	.32	2.56	1.36	.07	3.15	4.16	3.91	4.26	3.73	2.69	1.42	0.01															

*p<.05

보다 높게 나타났는데 이는 상지와 견갑골 부분에서는 가슴둘레의 여유분보다 소매산 요인이 더 크게 작용한다는 것을 의미한다.

각 소매산에서 동작변인과 衣服壓과의 一元變量分析(one-way ANOVA)는 <표 6>과 같다. <표 6>에 의하면 소매산이 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 일때가 소매산이 $\frac{AH}{5}$ 일때보다 유의성을 나타내는 계측점이 많았다. 이것은 소매산이 높을때 동작변화에 의한 衣服壓의 영향을 받는 부위가 많아진다는 것을 의미한다.

각 동작에서 소매산과 衣服壓과의 one-way ANOVA 표는 <표 7>과 같다. <표 7>에 의하면 동작 M₄와 M₅에서 소수의 계측점에서만이 유의성을 나타내었는데 이는 소매산이 2종류의 소수였기 때문으로 추측된다.

이상에서 보면 소매산이 낮을수록 전반적으로 衣服壓이 낮아지므로 신체에 미치는 부담이 적어진다는 결과이지만 의복은 기능성 이외의 여러다른 역할을 수행하므로 옷의 미적 기능을 증시하는 정장이나 예복에서는 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 의 소매산을 활동범위가 큰 작업복은 $\frac{AH}{5}$ 의 소매산을 적용하는 것이 타당하다고 하겠다.

C. 동작각도 변화에 따른 상지형태 변화와 衣服壓

동작각도 변화에 따른 상지형태변화는 동작변화가 커질수록 진동둘레와 소매산은 낮아진 반면 소매폭은 증가하였다. 특히 <표 2>에 의하면 소매폭 부위 중에서도 계측점 C₁₋₃, D₁₋₃, E₁₋₃ 부위가 동작각도가 M₁ → M₅로 증가함에 따라 큰 증가율을 보였는데, 이부위는 역시 동작각도가 증가함에 따라 높은 衣服壓을 보였으며, 40.7%의 가장 큰 신장율을 보인 계측점 E₁₋₃부위는 衣服壓 결과에서도 소매산 $\frac{AH}{4} + 25$ 일때 계측점 E₃에서 49.5cm의 최고압을 비롯 계측점 E₃, E₄에서 고압력을 나타내었다. 소매산 $\frac{AH}{5}$ 에서는 계측점 E₁₋₃에서 보다 34.5%의 신장율을 보인 계측점 D₁₋₃부위에서 높은 압력을 나타내는 부위가 더 많았는데 이는 소매산이 낮아질에 따라 피부와 衣服과의 접촉면이 변화 했기 때문인것으로 생각된다. 동작에 따른 피부의 신장율이 높은 D₁₋₃, E₁₋₃에서 衣服壓이 높아지는 것은 동작에 따라 피부는 신축이 자유로우나 의복은 피부에 비해 신축성이 적으므로 피부가 신장하여 소매폭이 늘어나도 의복의 소매폭 치수는 고정되어 있기 때문에 동작이 커질수록 더 많은 衣服壓을 받게 된다.

IV. 결 론

본 연구는 상반신 동작에서 운동량이 가장 많은 상지부위의 동작에 따른 신체변화를 석고법에 의해 관찰하고, 이 결과에 따른 실험복을 제작하고 이것을 인체에 feed back하여 각실험복이 인체에 주는 부담을 衣服壓 계측법으로 측정하였다.

그 결과는 다음과 같다.

1. 동작각도 변화에 따른 상지의 형태 변화를 분석한 결과

1) 동작각도가 커질수록 소매산은 감소하였다. 동작 M₅에서는 견봉점이 [관절연결부위로] 접혀져 들어가는 현상이 나타나 소매산이 실제로는 더 낮아졌다.

2) 소매폭은 동작각도가 커짐에 따라 증가하였는데 소매폭의 B₁₋₃부위는 C₁₋₃, D₁₋₃, E₁₋₃보다 비교적 변화율이 적었다.

3) 소매둘레는 동작각도가 커짐에 따라 감소하였다. 동작 M₁을 제외하고는 각 동작에서 뒷소매둘레가 앞소매둘레 보다 크게 나타났다. 그러나 동작에 따른 변화율은 앞소매둘레의 변화율이 뒷소매둘레의 변화율 보다 컸다.

4) 동작각도가 커짐에 따라 견봉점은 bodice 앞쪽으로 이동했다.

5) 석고실험에 의한 동작별 평면절개도의 평면제도 소매원형과의 비교 분석결과 동작 0°와 45°에는 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 의 소매산이 동작 90°, 180°, 135°에는 $\frac{AH}{5}$ 이 적합한 것으로 나타났다.

2. 의복압에 대한 상지동작과 소매산과의 관계를 비교한 결과

1) 동작각도가 커지고 소매산이 높을수록 높은압력을 받는 부위가 많아지고 고압력과 저압력의 차이가 커졌다.

2) 상지부위가 견갑골 부위보다 동작이나 소매산 변화에 따른 衣服壓의 영향을 더 많이 받는다.

3) 동작각도가 衣服壓에 미치는 영향이 소매산이 衣服壓에 미치는 영향보다 더 크다.

4) 상지와 견갑골부위에서는 가슴둘레의 여유분보다 소매산 요인이 더 크게 衣服壓에 작용한다.

5) 소매산이 낮아질수록 피부가 인체에 주는 부담이 적어지나 미적기능을 증시하는 정장이나 예복에는 $\frac{AH}{4} + 2.5cm$ 의 소매산을 작업복에는 $\frac{AH}{5}$ 의 소매산을 채택하는것이 의복의 복합적 기능을 충족시키기 위해서

는 더 타당하다.

5. 동작각도 변화에 따른 상지형태 변화와 衣服壓

E₁-E₂같이 동작이 커짐에 따라 큰 신장율을 보이는 부위는 다른 부위에 비해 높은 압력을 받았다. 이는 피부신축의 범위를 의복의 여유분으로 포괄하는데는 한계가 있기 때문이다.

참 고 문 헌

- 1) 최정희, 상지동작에 따른 소매형태변화에 관한연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문, (1985)
- 2) 김혜경, 농촌부녀자의 활동량에 따른 농촌 작업복 연구, 연세농총, 제10집, pp.495~512, (1973)
- 3) 이순홍, "set-in sleeve의 활동성에 대한 실험적 연구" 대한가정학회지, Vol. 18 No. 2, 1980, pp. 1~13
- 4) 問壁治子, 衣服中とり量の基礎的考察(第1報), 日本家政學雜誌, Vol. 32, Vol. 4, 1981 pp.303~309
- 5) 猪又美榮子, 堤江美子, 西野美智子, "衣服 中とり量と 動作 適合性に 關する考察", 日本家政學雜誌 Vol 33, No. 3, 1982, pp.129~135
- 6) 서승희, 상지동작에 따른 소매형태 변화의 인간공학적 연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문, (1985)
- 7) 조정미, 신체동작과 의복여유분에 따른 탐색적연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문, (1985)
- 8) 오순자, 3차원적 인체측측법을 통한 소매원형의 피복인간공학적 연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문, (1987)
- 9) 鈴木萬里子, 衣服のゆとり量○衣服○の關係, 沓茶の水女子大學, 學位論文, (1985)
- 10) 이숙녀, 학령기 어린이의 상지동작에 관한 인간공학적 연구, 대한가정학회지, Vol. 24, No. 1, (1986)
- 11) 김혜경, 김순자, 최정희, wheel chair사용 지체장애아의 기능적인 의복연구—뇌성마비 아동을 중심으로—, 연세농총, Vol. 22, (1986)
- 12) 임원자, 衣服構成學, 서울: 교문사 pp.19~24,