

衣服의 動作適合性에 關한 人間工學的 研究

—上肢動作에 의한 皮膚伸縮을 中心으로—

Ergonomical Study on the Movement Adaptation of Clothing

—Centering on the Skin Expansion and Contraction by the Arm Movements—

朝鮮大學校 師範大學 家政教育科

助教授 丁 玉 任

Dept. of Home Economics

College of Teacher's Cho-sun University

Assistant Prof.; Ok Im Chung

<目 次>	
I. 緒 論	6. 資料處理
1. 研究目的	7. 研究方法
II. 研究方法	III. 結果 및 考察
1. 計測期間	1. 上肢의 動作에 따른 變化率
2. 計測方法	2. 上肢의 部位別 分布圖
3. 計測對象	3. 上肢의 動作에 따른 部位別 伸縮
4. 計測基準線 및 部位	值數의 分散分析
5. 動作의 設定	IV. 要約 및 結論

<Abstract>

Clothing should be aesthetic and functional to man and, in order to meet this demand, the human body should be grasped in terms of ergonomics so that clothing can be made to accommodate the movable human.

It is necessary to understand the expansion and contraction of parts of body for the making of clothing adaptable to movement.

This is an ergonomical study on the adaptation of clothing. The expansion and contraction of skin in relation to arm movement was investigated among group "A" (25 people) and group "B" (145 people).

The results are as follows;

- 1) The expansion and contraction of the arm is not great, but the rate of increase of the expansion and contraction is similar for each motion.
- 2) The rate of expansion and contraction on the total posterior arm length and elbow girth is shown to be increased, but on the elbow girth and forearm length it is shown to be reduced.

- 3) As the sleeve pattern is made for motion adaptation of clothing, the amount of margin of sleeve width can be added and deducted according to the individual.

I. 緒 論

1. 研究目的

현대생활에 있어서 인간의 生活行動은 보다 민첩함을 필요로 한다. 쾌적하고 能率的인 衣生活을 영위하기 위해서는 신체의 動作에 適應할 수 있는 衣服設計가 필요하다.

衣服의 動作適合성에 관한 研究는 의복의 基本的 機能성을 추구하는 경우에 있어 중요한 연구과제이다.

動作適合성에 관한 기본적 지식으로서 우선 인체에 대한 解剖學的 지식은 필요하다.

신체의 어떤 마디는 굽힐 수도 늘어날 수도 있고 外轉할 수도 內轉할 수도 있으며 回轉할 수도 있다. 그 한예가 上腕骨頭 등이다.

“人間の 움직임은 행동의 動作과 동작의 조합은 너무나 많기 때문에 動作을 연구하려면 우선 내재한 어떤 原則을 찾아서 有機的인 계획표를 편성해 놓아야 한다”¹⁾고 動作分類를 제창한 Glassow 나 Wells 는 말하고 있다.

動作에 따른 上肢의 皮膚伸縮에 관한 先行研究로는 일본에서 柳澤²⁾·石毛³⁾·高橋⁴⁾가 있고, 우리 나라에서는 咸玉相⁵⁾과 姜順熙⁶⁾가 있다.

高橋나 咸은 어깨관절 운동을 중심으로 한 팔의 外轉, 內轉의 수직 수평동작을 Shell 의 평면진개법과 伸縮值를 統計處理했으며, 柳澤은 팔을 구부리는 정도에 따라 소매길이의 차이와 소매산의 높이를 袖口의 크기와 더불어 간단히 실험했다.

여기에서는 일상적으로 많이 행해지는 動作 네가지를 設定하여 팔의 동작에 따라 皮膚의 伸縮이 어느 정도로 變化하는가를 衣服設計의 立場에서 밝혀보고자 한다.

일반적으로 上肢는 肩關節運動과 관계가 깊다고 생각하여 소매산과 소매둘레선에 주로 관심을 두고 있는데, 본 연구에서는 肩關節運動에 그다지 영향을 받지 않고 팔꿈치의 구부리는 각도에 영향

을 받는 둘레와 길이에 대하여 그 변화량을 알아봄으로써 上肢는 各動作에 따라 皮膚伸縮에 차이가 있을 것이라는 假說을 전제로 Sleeve 構成의 基礎資料로 제시해 보고자 한다.

II. 研究方法

1. 計測期間

1982年 4月 20日~5月 10日

2. 計測對象

A群→21세~22세의 女大生 25名

B群→朝鮮大學校 女學生 145名

3. 計測用具

Martin氏 人體計測器中 Sliding caliper, 줄자

4. 計測基準線 및 部位

上肢의 計測에 필요한 部位 및 基準線은 Fig. 1과 같이 정하였으며 番號 및 符號는 Fig. 2와 같다.

- 1) 상완둘레 : 正常立位の 자세에서 上腕二頭筋의 가장 굵은 부위를 잰다.

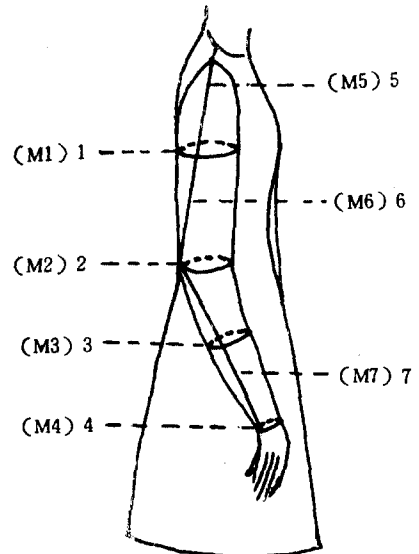


Fig. 1. Measuring Regions

- 2) 팔꿈치둘레 : 팔꿈치 관절의 둘레를 잰다.
- 3) 전완둘레 : 前腕의 가장 굵은 部位를 잰다.
- 4) 손목둘레 : 손목부에서 尺骨莖狀突起 위를 잰다.
- 5) 팔길이 : 肩峰點에서 莖突點까지의 길이를 잰다.
- 6) 상완길이 : 肩峰點에서 팔꿈치까지의 길이를 잰다.
- 7) 전완길이 : 팔꿈치에서 莖突點까지의 길이를 잰다.

이상의 각 測定點을 짚때는 dermatograph pencil로 표시해 둔다.

5. 動作의 設定

上肢는 人體中 가장 많은 動作을 행할 수 있는데 여기에서는 우리가 일상 사용하는 [動作中에서 4가지를 선정하여 基本動作에 대한 各動作의 變化量을 관찰하였다.

動作 M₀ ; 正常立位の 자세로 基本動作임

動作 M₁ ; 옆포켓에 손을 넣는 자세로 약 75° 屈曲

動作 M₂ ; 양 가슴 사이에 단추를 잠그는 자세로 약 95° 굴곡

動作 M₃ ; 국기에 대한 경례를 하는 자세로 약 125° 굴곡

6. 資料處理

基本動作에 대한 各動作의 伸縮値는 백분율(%)과 分散分析, F검정을 하였다.

피부의 伸縮率은 다음 공식으로 구했다.

$$\text{伸縮率} = \frac{\text{動作시의 치수} - \text{基本動作치수}}{\text{基本動作치수}} \times 100(\%)$$

7. 研究方法

피해측자 A群 25名을 人體計測에 의해 設定된 동작에 따라 基本動作에 대한 변화량을 구하여 統計處理 하였다. 피해자 B群은 기본동작만을 計測한 것으로 보편치를 얻기 위한 보조자료로 제시하였다.

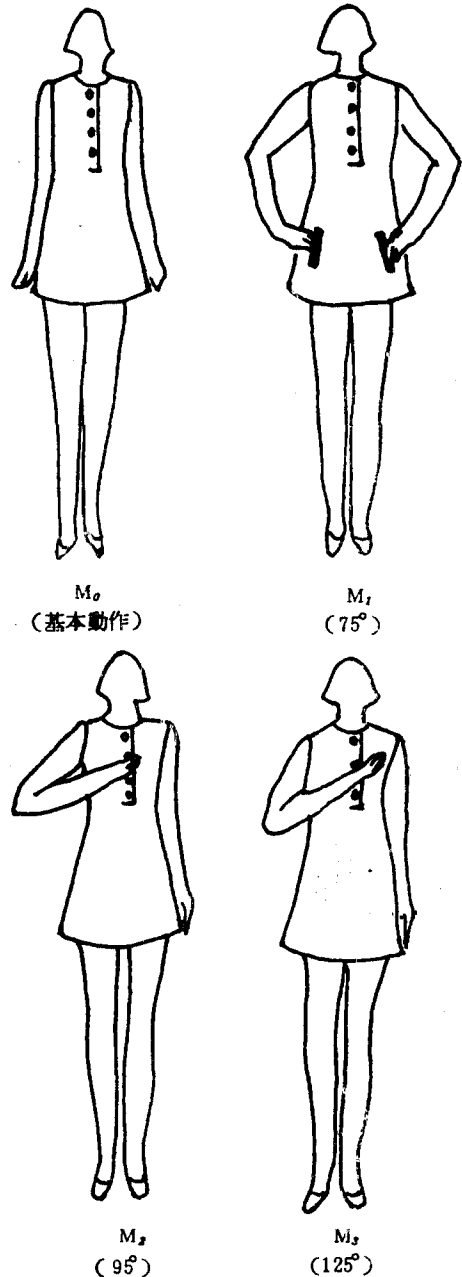


Fig. 2. Establishment of the Measuring Movements.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 上肢의 動作에 따른 變化率

피계측자 A群에 의해 산출된 上肢의 각 동작에 따른 統計處理는 Table 2, 3, 4, 5, 6과 같다.

Table 2는 基本動作值數에 대한 각 부위의 伸縮치수 및 伸縮率이다.

이 표에서 보면 알 수 있듯이 각 동작에 대해 M_0 에서 M_3 까지의 신축치수가 가장 큰것은 팔꿈치 둘레로 3.9cm이며, 다음이 팔길이로 3.57cm를 나타내 주고 있다.

이에 대해 팔목둘레는 오히려 기본동작에서 보다 감소현상을 보여주고 있다.

동작에 따른 部分的 신축치수로는 M_0 에서 M_1 사이에서는 팔길이로 2.4cm의 신축치를 나타내고 다음이 팔꿈치 길이로 1.78cm의 增加率을 보여주고 있다.

이상과 같이 上肢의 動作에 따른 皮膚伸縮의 變化率을 보고 알 수 있는 것은 동작에 따라서 신축치수가 달라지므로 衣服은 動作에 適應하기 위한 構成상의 여유량이 필요하다는 것을 계측결과로서 제시했다.

威이나 高橋는 上肢運動에서 수직 동작, 수평 동작의 外轉, 內轉을 관찰하여 소매 구성상 필요한 치수를 Shell의 평면전개도로 유도하여 기존 소매산과 비교하였는데, 여기에서는 각 동작에 따른 신

축치수로서 소매폭의 최소넓이를 어림할 수 있다 하겠다.

上肢의 運動중에는 많이 사용되는 動作이 개인의 일(職業)에 따라서 그 차가 있겠지만 일반적으로 사용되는 동작에서는 어깨관절을 그다지 변화시키지 않고도 본 計測實驗에서 처럼 팔꿈치 관절의 굽힘만으로 動作適合性에 필요한 의복의 여유량이나 織物의 伸縮性이 요구된다는 것을 알 수 있다. 그러나 人體의 어떤 동작에 대해 適應하기 위한 여유량은 運動에서 요구된 分量이 전부가 아니라는 것도 알아 두어야겠다.

우리의 衣服은 美的이고 機能의이어야 하기 때문에 被服材料의 伸縮정도도 여유량을 보조하는 것이므로 동작에 필요한 運動量을 모두 衣服構成의 여유량으로 사용하게 되면 美的 構成이라는 衣服의 목적을 충족시키지 못하기 때문이다. 그러므로 上肢의 伸縮率을 이해함은 소매제작시 여유량과 衣服材料의 선택에 도움이 될 수 있다.

Table 1. Mean and S.D. in Static Pose

항 목	Mean(cm)	S.D(cm)
팔 길 이	51.46	2.25
팔꿈치길이	29.20	1.49
전완길 이	22.32	1.44
상완길 이	25.84	1.94
팔꿈치둘레	22.72	1.26
전박둘레	24.50	17.15
손목둘레	15.72	0.80

Table 2. Measurement and Rate of the Expansion and Contraction of the Arm by Various Movements

Items	Static pose	Measurement of the Expansion and contraction(cm)			Rate of the Expansion and contraction(%)		
		M_1	M_2	M_3	M_1	M_2	M_3
1	25.92	0.54	0.97	1.89	0.48	0.26	0.13
2	22.87	1.27	1.78	3.9	0.17	0.12	0.05
3	23.02	0.39	0.98	2.11	0.59	0.23	0.10
4	15.67	0.04	-0.08	-0.31	3.91	7.67	-15.33
5	51.39	1.01	2.40	3.57	0.50	2.14	0.14
6	28.62	0.68	1.74	2.52	0.42	0.16	0.11
7	22.53	0.61	0.07	1.34	0.36	3.21	0.16

Table 3. Distribution of Variable based on Measurement of the Expansion and Contraction of the Arm

Items	Interval (cm)	Frequency	Percent	Cumulative(%)
1	22.0~23.50	2	8.0	8.0
	23.5~25.00	2	8.0	16.0
	25.0~26.50	10	40.0	56.0
	26.5~28.00	8	32.0	88.0
	28.0~29.5	3	12.0	100.0
	Total	25	100.0	
2	20.5~21.40	1	4.0	4.0
	21.4~22.30	5	20.0	24.0
	22.3~23.20	9	36.0	60.0
	23.2~24.10	9	36.0	96.0
	24.1~25.0	1	4.0	100.0
	Total	25	100.0	
3	21.2~21.90	2	8.0	8.0
	21.9~22.70	7	29.0	37.0
	22.7~23.40	4	16.0	54.0
	23.4~24.20	9	37.0	91.0
	24.2~25.0	2	8.0	100.0
	Total	25	100.0	
4	14.0~14.70	3	12.0	2.01
	14.7~15.40	5	20.0	32.0
	15.4~16.10	11	44.0	76.0
	16.1~16.80	2	8.0	84.0
	16.8~17.5	4	16.0	100.0
	Total	25	100.0	
5	44.0~46.40	1	4.0	4.0
	46.4~48.80	1	4.0	8.0
	48.8~51.20	9	36.0	44.0
	51.2~53.60	10	40.0	84.0
	53.6~56.0	4	16.0	100.0
	Total	25	100.0	
6	25.5~26.50	1	4.0	4.0
	26.5~27.50	4	16.0	20.0
	27.5~28.50	8	32.0	36.0
	28.5~29.50	8	32.0	68.0
	29.5~30.5	8	32.0	100.0
	Total	25	100.0	
7	16.5~18.60	1	4.0	4.0
	18.6~20.70	2	8.0	12.0
	20.7~22.80	13	52.0	64.0
	22.8~24.90	5	20.0	84.0
	24.9~27.0	4	16.0	100.0
	Total	25	100.0	

2. 上肢의 部位別 分布圖

Table 3은 計測值의 變量분포도인데 이 표에서 보면, 上腕둘레는 25.0cm~27.9cm 사이에 72%가 분포되어 있고, 팔꿈치둘레는 22.3cm~24.0cm 사이에 72%가 분포되어 있다.

前膊둘레는 54.2%내에 22.7cm~24.1cm가 분포되어 있고, 21.9cm~22.6cm 사이에도 29.2%가 분포되어 있어 다소 넓은 分布率을 보이고 있으며, 손목둘레는 14.7cm~16.0cm에 64%, 팔길이는 48.8cm~53.5cm 사이에 76%가, 上腕길이에서는 28.5cm~30.5cm에 64%, 前腕길이는 20.7cm~24.8cm가 72% 분포되어 있어 비교적 고른 分布를 보이고 있다. 이로 미루어 衣服構成의 패턴 제작시 피부신축의 증가율은 Table 2를, 치수분포 상황은 Table 3을 참조하면 도움이 되리라 생각한다. 그러나 小集團標本이라 확대해석은 어렵다 하겠다.

3. 上肢의 動作에 따른 部位別 伸縮치수의 分散分析

上肢의 동작에 따른 부위별 신축치수를 이용한 分散分析은 Table 4, 5와 같다.

Table 4는 Original data를 이용한 분산분석이고, Table 5는 Difference를 이용한 분석이다. 각 항목을 F검정 해본 결과 팔목둘레, 전완길이를 제외하고는 $\alpha=0.01$ 수준에서 유의적인 차이가 나타났다.

IV. 要約 및 結論

衣服의 動作適合性에 관한 基礎研究로서 上肢의 基本動作에 대한 各動作의 피부신축 변화율은 둘레와 길이의 항목별로 알아보기 위해 被計測者 A群 25名과 B群 145名을 지시된 동작에 의해 基本動作과의 差異를 분석해본 결과는 다음과 같다.

1) 각 항목은 동작에 따라 일반적으로 伸張하지만 이중 팔꿈치 둘레와 팔길이는 3.9cm와 3.57cm로 크게 伸張하고, 팔목둘레와 前腕길이는 M_0 에서 동작 M_3 로 轉移됨에 따라 오히려 減少現象을

Table 4. Analysis of Variance Based on Measurement of the Expansion and Contraction of the Arm(original data)

Items	Movement	N	Mean	S.D	Source	SS	Df	Ms	F
1	M 10	25	25.92	1.74	Total	320.27	99		**5.66
	M 11	25	26.47	1.73	Between	48.11	3	16.04	
	M 12	25	26.90	1.64	Within	272.16	96	2.83	
	M 13	25	27.82	1.63					
2	M 20	25	22.87	1.00	Total	405.48	99		**30.81
	M 21	25	24.14	1.28	Between	198.91	3	66.30	
	M 22	25	24.66	2.03	Within	206.57	96	2.15	
	M 23	25	26.78	1.36					
3	M 30	25	23.02	1.00	Total	156.30	99		**21.97
	M 31	25	23.42	0.96	Between	63.63	3	21.21	
	M 32	25	24.00	1.00	Within	92.67	96	0.97	
	M 33	25	25.13	0.99					
4	M 40	25	15.67	0.91	Total	76.80	99		0.82
	M 41	25	15.71	0.86	Between	1.92	3	0.64	
	M 42	25	15.59	0.90	Within	74.88	96	0.78	
	M 43	25	15.35	0.87					
5	M 50	25	51.39	2.49	Total	725.13	99		**10.88
	M 51	25	52.41	2.35	Between	183.96	3	61.32	
	M 52	25	53.80	2.35	Within	541.17	96	5.64	
	M 53	25	54.96	2.					
6	M 60	25	28.62	1.28	Total	260.50	99		**18.11
	M 61	25	29.30	1.30	Between	94.16	3	31.39	
	M 62	25	30.36	1.39	Within	166.34	96	1.73	
	M 63	25	31.14	1.30					
7	M 70	25	22.53	2.22	Total	882.22	99		1.07
	M 71	25	23.11	2.24	Between	28.67	3	9.56	
	M 72	25	22.6	4.61	Within	853.55	96	8.89	
	M 73	25	23.87	2.10					
8	MM 0	25	7	27.14	Total	3401.06	27		0.04 **p<.01
	MM 1	25	7	27.79	Between	17.24	3	5.75	
	MM 2	25	7	28.27	Within	3383.82	24	140.99	
	MM 3	25	7	29.29					

Table 5. Analsis of Variance Based on Measurement of the Expansion and Contraction of the Arm (difference data)

Items	Movement	N	Mean	S.D	Source	SS	Df	Ms	F
1	M 10	25	0.00	1.74	Total	143.64	99		**16.03
	M 11	25	0.51	0.38	Between	47.93	3	15.98	
	M 12	25	0.98	0.45	Within	95.71	96	1.00	
	M 13	25	1.90	0.79					
2	M 20	25	0.00	1.00	Total	348.20	99		**43.99
	M 21	25	1.27	1.81	Between	201.58	3	67.19	
	M 22	25	1.79	1.99	Within	146.62	96	1.53	
	M 23	25	3.91	0.72					
3	M 30	25	0.00	0.97	Total	104.13	99		**70.64
	M 31	25	0.40	0.25	Between	71.66	3	22.89	
	M 32	25	0.98	0.37	Within	32.47	96	0.34	
	M 33	25	2.11	0.46					
4	M 40	25	0.00	0.91	Total	25.32	99		2.45
	M 41	25	0.04	0.22	Between	1.80	3	0.60	
	M 42	25	0.08	0.23	Within	23.52	96	0.25	
	M 43	25	0.32	0.23					
5	M 50	25	0.00	2.49	Total	350.48	99		**35.63
	M 51	25	1.02	0.34	Between	184.66	3	61.55	
	M 52	25	2.41	0.53	Within	165.83	96	1.73	
	M 53	25	3.57	0.58					
6	M 60	25	0.00	1.28	Total	145.26	99		**57.32
	M 61	25	0.68	0.25	Between	93.22	3	31.07	
	M 62	25	1.75	0.42	Within	52.04	96	0.54	
	M 63	25	2.53	0.54					
7	M 70	25	0.00	2.22	Total	210.46	99		3.83
	M 71	25	0.58	0.93	Between	22.52	3	7.51	
	M 72	25	0.87	0.97	Within	187.94	96	1.96	
	M 73	25	1.34	1.06					
8	MM 0	7	0	0	Total	34.51	27		**8.26
	MM 1	7	0.64	0.40	Between	17.53	3	5.84	
	MM 2	7	1.24	0.81	Within	16.98	24	0.71	
	MM 3	7	2.15	1.42				**P<.01	

보이고 있다.

2) 集團에서 본 上肢의 部位別 치수는 비교적 고른 分布를 나타내고 있다.

3) 각 항목중 팔목둘레, 前腕길이를 제외하고는 基本動作에 대하여 有意인 差가 있으며 특히 팔목둘레, 팔길이는 有意性이 높은 것을 알 수 있다.

4) 衣服構成에서 Sleeve 제작시 動作에 따른 여유량은 팔굽치의 角度에 따라 소매폭의 適正量을 추정할 수 있다.

이상의 결과로 미루어 上肢는 各動作에 따라 被膚伸縮에 差異가 있을 것이라는 假說을 인정한 것으로 構成의 基礎資料에 참고가 되리라 생각한다. 그러나 이의 결과를 확대 해석하여 적용하는 것은 위험율이 따른다.

參 考 文 獻

1. 金信實外 共譯, 人體機能學, 梨大出版部, 1977, p.110.
2. 柳澤澄子著, 被服體型學, 先光館, 1980, p. 107~111.
3. 石毛フミ子著, 實驗被服構成學, 同文書院, 1980. p. 137~141.
4. 萬橋春子外 3人, 衣服原型的 人間工學的 研究 (第二報), 日本家政學雜誌 Vol. 24, No.2, 1973, p.53~62.
5. 咸玉相 外 1人, 팔의 動作에 따른 소매 原型的 人間工學的 研究. 大韓家政學會誌, Vol. 19, No.2, 1981, p.21~31.
6. 姜順熙, 皮膚伸縮에 따른 作業服構成에 관한 研究, 漢陽大學校 論文集 8卷, p.629~651.
7. 被服機構學, 三平和雄編著, 産業圖書株式會社, 1978, p.28~36.