

動作에 따른 體表面變化部位의 摸索에 관한 人間工學的 研究 - 下半身を 中心으로 -

趙 聖 嬭

全州大學校 家政教育科

An Ergonomic Study on the Search of Body Surface Area Changed by Movements - In the Lower Trunk and Leg -

Sung Hee Cho

Department of Home Economics, Education Jeonju University
(1993. 8. 6 접수)

Abstract

The Purposes of this study were 1) to find the body surface total line and segment line significantly ($\alpha=0.05$) changed by the leg movement including all movement direction of hip joint, knee joint and ankle joint for the more functional clothing, 2) to classify them into 3 types - expansion type, contraction type, expansion & contraction type, and 3) to identify the characteristics of the body surface length changes.

10 Crosswise and 5 lengthwise body surface total lines and 48 crosswise & 39 lengthwise body surface segment lines of 26 female college students aged from 18 to 24 years were measured directly on the body surface and were analyzed by ANOVA & Multiple Comparison Test (Tukey).

The results were as following :

Body surface total lines significantly changed were all the body surface total lines except abdomen girth, 1/2thigh girth of lower leg and ankle girth, and these were classified into 3 types : Center front leg line belonged to expansion & contraction type, whereas lateral leg line, legscye girth, and total crotch length belonged to contraction type. The rest belonged to expansion type. Knee girth showed maximum expansion, whereas center front leg line showed maximum contraction. Body surface total lines have shown large expansion crosswise whereas lengthwise they have mainly shown contraction.

At least more than one component segment line of each body surface total lines except abdomen girth and ankle girth have shown significant change. Top segment of inner leg line showed maximum expansion, whereas just below top segment of center front leg line showed maximum contraction. Crosswise all the body surface segment lines have shown expansion except inner back segments of thigh girth and 1/2thigh girth of upper leg which have shown contraction. Lengthwise they have shown both expansion and contraction according to the location of front or back, and below or upper 1/2thigh girth line except the component segment lines of lateral leg line, which has shown contraction only.(cf. figure 2, figure 3, and table 2-2).

I. 序 論

인간의 기본특성은 형태적 특성과 기능적 특성으로 분류된다. 인간이 사용하는 용구설계시 용구와 그것을 사용하는 인간과의 합리적 관계를 위해서는 인간이 중심으로 되어야 한다. 인간이 사용하기 쉽게 하기 위해 인간의 제특성에 맞도록 과학적으로 용구 설계를 하지 않으면 생체이화감 인자의 유발로 생체에 큰 부담을 주게 되기 때문이다.^{1) 2)} 그러므로 인간-용구 체계를 인간-피복 체계로 바꾸어 놓았을 때, 피복설계도 인간의 기본 특성인 형태적 특성과 기능적 특성에 맞게 설계하는 것이 매우 중요하다 하겠다. 특히 현대는 복잡하고 다양한 사회에 따른 라이프 스타일이 달라지고 과학이 발전됨에 따라 의복에 있어서도 기능적이고 심미적이며, 편안함이 더욱 요구되고 있고³⁾⁻⁴⁾, 또 인간의 활동영역은 광범위한 분포를 이루고 있으며, 인간의 생활 행동은 아주 민첩함을 필요로 하고 있어⁵⁾ 여러 인체 동작 특성에 따르는 의복의 기능성을 충족시키기 위한 피복인간공학의 필요성이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

의복의 기능성에 관하여, 커크와 이브라임(W.Kirk, Jr and S.M. Ibrahim)은, 의복이 제2의 피부라고 간주될 수 있다면 인체동작에 따른 피부면의 신장을 측정하는 것이야말로 이상적인 의복의 치수를 결정할 수 있는 최적의 방법이라고 하였다.⁶⁾ 동작특성에 따라 인체 각 부위의 피부면의 신장정도가 다르기 때문에 기준선들 사이의 거리를 측정함으로써 신장, 수축되는 인체 피부 부위나 신장, 수축량·울이 결정된다. 이 측정의 결과는 의복설계에 적용, 편안한 바지에서 필요한 신장부위나 신장량·울에 대한 중요한 정보를 제공하여 여유량 설정의 기초자료 및 어떤 활동에서 필요한 의복의 모양을 디자인 한다든지, 신축성이 적합한 직물의 선택에 관한 자료로서 중요하다.

그러므로 인간의 기능적 특성에 맞게 과학적으로 의복을 설계하기 위해서는 먼저 인체 동작특성에 따른 피부면위 계측기준선들 사이의 거리에 대해 정확한 측정이 이루어져 신장, 수축되는 인체 피부 부위 및 구간 부위나 그 때의 신장, 수축량·울에 대해 먼저 정확한 파악이 이루어져야 한다고 본다.

의복의 동작 기능성을 위한 선행연구는⁷⁾⁻²³⁾ 활발히 행해지고 있으나, 관절의 동작방향 모두가 포함된 인체

동작에 따라 하나의 종합적이고 체계적인 체표길이 변화분석에 의한 것은 거의 없다. 관절의 거의 모든 동작 방향이 체표길이 변화에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났으므로²⁴⁾ 관절의 단편적 동작 방향에 따른 체표길이 변화분석 결과를 의복설계에 적용하는 것은 다시 생각할 필요가 있다고 본다. 또, 다리동작에 따른 체표길이 변화에 관한 선행연구들의 피부면 측정부위는 하반신중 허리에서 대퇴 혹은 무릎까지 측정하였거나, 허리에서 발목까지 측정하였다 하더라도, 분석대상으로 세로방향의 체표길이 변화만을 분석하고, 가로방향의 체표길이 변화에 대해 분석하지 않았으며, 부위전체의 체표길이변화만에 대해 분석하고, 세부적인 구간부위의 체표길이 변화 분석을 하지 않았다. 특히, 슬랙스는 스커트와 달리 각 다리를 따로따로 감싸는 의복이기에 다리안선, 밀위선 등의 부위에 대한 체표길이 변화 분석이 필요하다. 그러나 기준선 설정을 안하거나, 설정했다 하더라도 분석을 하지않아 그 체표길이 변화 분석결과를 적용시키기엔 미흡한 점이 많다.

그러므로 본고는 하반신용 의복의 설계 및 디자인에 좀 더 도움이 되고자 허리둘레선에서 발목둘레선까지의 인체 부위에 대해 기준선 설정을 부위 전체 기준선과 세부적인 구간부위 기준선으로 나누어 설정하고, 각 관절의 동작 방향을 모두 포함하는 일상 생활상 동작을 설정하여, 이 다리동작에 따라 유의하게 신장·수축하는 인체 피부부위와 구간부위를 종합적으로 파악함으로써 하반신부위의 종합적인 생체 특성을 인간공학적인 관점에서 이해하고자 했다.

II. 研究方法

1. 피험자

18~24세의 미혼, 전주대학교 여대생 26명으로 그 신체특성은 <표1>과 같다.

전국민 평균치²⁵⁾⁻²⁶⁾와 비교하면, 키, 몸무게, 배둘레, 엉덩이둘레, 넓적다리둘레, 무릎둘레, 둔부길이, 밀위 앞뒤길이는 평균치 범위내에 있으나, 허리둘레는 $+1/2\sigma$, 장딴지둘레는 -1σ , 발목둘레는 $+1\sigma$ 의 범위내에 있어 허리와 다리의 무릎아래부위에서 체형적 차이가 있었다.

(표 1) 피험자의 신체특성

(단위: cm)

항 목	평균	표준편차	항 목	평균	표준편차
키	159.9	4.9	장편지둘레	32.6	1.9
몸무게(kg)	50.1	9.2	발목둘레	23.6	0.9
허리둘레	67.5	3.5	엉덩이길이*	21.1	1.4
배둘레	79.9	4.0	밀위길이*	26.7	1.3
엉덩이둘레	90.1	3.7	둔부길이	30.2	2.4
넙적다리둘레	52.6	2.9	밀위앞뒤길이	68.4	3.4
무릎둘레	35.4	2.0	바지길이*	94.8	3.4

* 1980년 전국민 평균치²⁷⁾와 비교하면 밀위길이는 $+1/2\sigma$, 엉덩이길이는 $+3\sigma$, 바지길이는 $+1\sigma$ 의 범위에 있음.

2. 계측실험 방법

- (1) 실험의복: 가벼운 상의와 비키니팬티²⁸⁾ (메리아 쓰조지의 면 100%)
- (2) 다리(下肢) 체표길이의 측정실험 방법: 동작에 따른 다리 체표길이 양상을 실제로 관찰하면서 측정하기 위해 실험의복 입은 직립정상 자세에서 기준점을 표시한 후, 옷이 있는 부위에는 폭0.3cm의 tape를 붙이고 피부에는 직접 수성 싸인펜으로 기준선을 그린후, 기준자세 및 각 실험동작시에 동시에 연결되는 수치로 기준선의 길이를 직접계측 하였다. 계측시 부득이 겹친 부위나 좌면과의 접촉된 부위 등의 눈금을 읽을 수 없을 때는 missing으로 처리하였으나 되도록 거의 모든 부위와 구간부위의 길이가 측정되도록 하였다.
- (3) 실험기기: 마아틴식 계측기, Goniometer, 줄자, 자세유지보조대, 등없는 의자, 버스의 계단, 산등반용 반석실험대
- (4) 필요한 실험동작 선정
다리(下肢)의 동작으로서 다음의 11동작을 설정 했다. 모든 실험동작시 상반신은 수직을 이루고 (F5, F11은 제외), 하반신만 동작하였으며, F4, F10을 제외한 모든 동작에서 좌·우 발바닥이 모두 바닥에 평행으로 닿도록 한 자세를 취하고 필요하면 자세 유지 보조대를 지탱 하였다.

- F1: 기준자세, 이만수평위의 직립 정상자세
 F2: 버스타는 자세
 F3: 의자에 앉은 자세(두 발을 나란히 하고 있을 때)
 F4: 방바닥에 편히 앉은 자세(양반다리)
 F5: 땅에 있는 물건을 집는 자세(좌·우 발을 어깨 넓이 만큼 벌리고 전굴)
 F6: 운동시 모습(좌측발은 직립, 우측발은 무릎펴고

- 前 방향으로 최대를 올렸다 좌·우 발바닥이 모두 땅에 닿도록 몸의 중심을 이동시켜 내림)
 F7: 운동시 모습(좌측발은 직립, 우측발은 무릎펴고 後 방향으로 최대를 올렸다 좌·우 발바닥이 모두 땅에 닿도록 몸의 중심을 이동시켜 내림)
 F8: 운동시 모습(좌측발은 직립, 우측발은 무릎펴고 右 방향으로 최대를 올렸다 좌·우 발바닥이 모두 땅에 닿도록 몸의 중심을 이동시켜 내림)
 F9: 운동시 모습(좌측발은 직립, 우측발은 무릎펴고 左 방향으로 최대를 올렸다 좌·우 발바닥이 모두 땅에 닿도록 몸의 중심을 이동시켜 내림)
 F10: 운동시 모습(좌측발은 직립, 우측발은 무릎 구부러 뒤로 하고 발목을 오른손으로 잡은 모습)
 F11: 산 등반시 자세(좌측은 직립 우측은 최대로 무릎굽혀 오르는 동작)

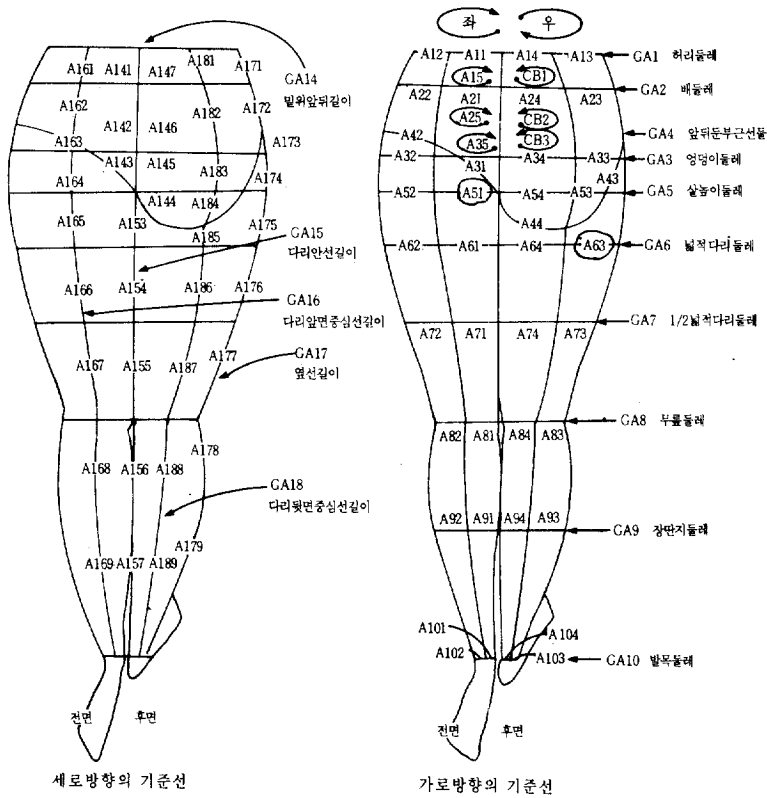
3. 계측실험 대상항목인 체표면 기준선의 설정

기준선의 위치 및 명칭^{29) 31)}은 <그림1>, <표2>와 같다. 기준선은 가로방향과 세로방향의 기준선으로 나누어 설정하였으며, 각 기준선은 전장으로 봤을 때와 이를 다시 분할하여 구간으로 봤을 때로 나뉘며, 전자를 부위 후자를 구간부위라고 명칭하였다.

가로방향의 부위기준선은 GA1~GA10의 10부위이며, 세로방향의 부위기준선은 GA14~GA18의 5부위로 총 15부위이다. 구간부위 기준선 설정을 위해 부위 기준선 GA1~GA3은 6구간, GA4~GA10은 4구간, GA14는 7구간, GA15는 5구간, GA16~GA18은 9구간으로 다시 분할 설정하였다. 가로방향의 구간부위 기준선은 A11~A15, CB1, A21~A25, CB2, A31~A35, CB3, A41~A44, A51~A54, A61~A64, A71~A74, A81~A84, A91~A94, A101~A104의 48구간부위이며, 세로 방향의 구간부위 기준선은 AI41~AI47, AI53~AI57, AI61~AI69, AI71~AI79, AI81~AI89의 39구간 부위로 총 87 구간부위이다.

4. 자료 분석 방법

- (1) 기준자세(F1)에서의 부위와 구간 부위별 평균치 수, 표준편차와 각 실험동작(F2~F11)시의 부위와 구간 부위별 평균 신축량과 평균신축율을 구했다. 각 부위와 구간부위에 대하여 각 실험동작시의 신축량



〈그림 1〉 기준선의 위치 및 명칭

〈표 2〉 다리의 각 기준선의 명칭과 실정내용

(표2-1) 부위기준선

방향구분	명칭	실 정 내 용
가로 방향의 부위	GA1	허리둘레. 허리부분에서 가장 안쪽으로 잘룩한 부분이 기준이 되나 찾지 못할 경우 맨 아래쪽 갈비뼈 밑을 지나는 수평둘레선
	GA2	배둘레. 측면에서 보아 허리둘레선과 엉덩이둘레선 사이의 배에서 가장 돌출된 부분에서의 수평둘레선
	GA3	엉덩이둘레. 엉덩이 부위에서 좌·우 대퇴 돌기점을 지나는 수평둘레선
	GA4	앞뒤둔부근설둘레. 다리와 엉덩이의 경계인 서경구선으로 후술하는 다리안선과 살높이둘레선이 만나는 점, 우측 대퇴돌기점 위의점. 뒤 둔부근선을 지나는 둘레선
	GA5	살높이둘레. 줄자(1)로 밑위앞뒤길이선을 두른 상태에서 우측다리에 줄자(2)를 수평으로 감은 다음(1)의 줄자와(2)의 줄자가 서로 맞닿는 부위를 지나는 수평둘레선
	GA6	넓적다리둘레.측면에서 관찰할때 최대안으로 돌출부를 지나는 수평둘레선
	GA7	1/2넓적다리. 넓적다리둘레선과 무릎둘레선과의 1/2위치에 있는 수평둘레선
	GA8	무릎둘레. 선 자세에서 우측무릎의 가운데점을 지나는 수평둘레선
	GA9	장딴지둘레. 무릎둘레선과 발목둘레선의 1/2위치에 있는 수평둘레선
	GA10	발목둘레.안쪽복사점과 바깥복사점을 이은 수평둘레선
세로 방향의 부위	GA14	밑위앞뒤길이. 앞발을 10cm정도 벌려 선 자세를 취하도록 한 후 보조자로 하여금 줄자를 정중선상의 앞 허리둘레선에 고정하도록 한다. 이어서 줄자를 다시 회음점을 지나 정중선상의뒤 허리둘레선까지를 피측정자가 자연스럽게 숨을 들어 마신후숨을 멈추듯이 할때 양다리를 붙이고 뒤쪽에서 측정한 길이선
	GA15	다리안선길이. 살높이둘레선과 회음점이 맞닿는 점에서 시작하여 무릎마디안쪽점과 안쪽복사점을 지나는 선
	GA16	다리앞면중심선길이. 무릎가운데점에서 위로는 수직으로 굽고 아래로는 발목의 앞중양점을 지나는 선으로 허리둘레선에서 발목둘레선까지의 길이선
	GA17	옆선길이. 앞허리점과 우 대퇴돌기점, 무릎마디바깥점과 바깥 복사점을 지나는 길이선
	GA18	다리뒷면중심선길이. 무릎뒤가운데점(슬와점)에서 위로는 대퇴부를 이등분하고, 아래로는 발뒤꿈치점을 지나는 선으로 허리둘레선에서 발목둘레선까지의 길이선

(표2-2) 구간부위 기준선

방향구분	명 칭										설 정 내 용		
가로방향의 구간부위 기준선	각 부위 기준선	허리 배 둘레선 (GA1)	영덩이 둘레선 (GA2)	앞뒤 둘레선 (GA3)	살높이 앞둔근선 (GA4)	넓적다리 둘레선 (GA5)	넓적다리 둘레선 (GA6)	무릎 둘레선 (GA7)	장딴지 둘레선 (GA8)	발목 둘레선 (GA9)	발목 둘레선 (GA10)		
	구간부위	A11	A21	A31	GA41	GA51	GA61	A71	GA81	GA91	A101	각 부위 기준선상의 앞정중선에서 다리앞면중심선까지의 길이(전면 내측)	
	구간부위	A12	A22	A32	GA42	GA52	GA62	A72	GA82	GA92	A102	각 부위 기준선상의 다리앞면중심선에서 앞선까지의 길이(전면 외측)	
	구간부위	A13	A23	A33	GA43	GA53	GA63	A73	GA83	GA93	A103	각 부위 기준선상의 옆선에서 다리뒷면중심선까지의 길이(후면외측)	
	구간부위	A14	A24	A34	GA44	GA54	GA64	A74	GA84	GA94	A104	각 부위 기준선상의 다리뒷면중심선에서 뒤정중선까지의 길이(후면 외측)	
	구간부위	A15	A25	A35									각 부위 기준선상의 앞정중선에서 좌측 옆선을 지나 뒤정중선까지의 길이
	구간부위	CB1	BC2	CB3									각 부위 기준선상의 앞정중선에서 우측 옆선을 지나 뒤정중선까지의 길이
	구간부위												
	구간부위												
	구간부위												
세로방향의 구간부위 기준선	각 부위 기준선	밀위앞뒤 길이선 앞 뒤 (GA14)		다리 안선 (GA15)	다리앞면 중심선 (GA16)	옆 선 (GA17)	다리뒷면 중심선 (GA18)						
	구간부위	A141	A147	A161		A171	A181					각 부위 기준선상의 허리둘레선에서 배둘레선까지의 길이	
	구간부위	A142	A146				A182					각 부위 기준선상의 배둘레선에서 영덩이둘레선까지의 길이	
	구간부위			A162		A172					각 부위 기준선상의 배둘레선에서 앞뒤둔부근선까지의 길이		
	구간부위			A163		A173					각 부위 기준선상의 앞뒤둔부근선에서 영덩이둘레선까지의 길이		
	구간부위	A143											각 부위 기준선상의 영덩이둘레선에서 회음점까지의 길이
	구간부위	A14											각 부위 기준선상의 회음점에서 뒤살높이둘레선까지의 길이
	구간부위			A45		A164	A174	A183					각 부위 기준선상의 영덩이둘레선에서 살높이둘레선까지의 길이
	구간부위							A184					각 부위 기준선상의 살높이둘레선에서 앞뒤둔부근선까지의 길이
	구간부위							A185					각 부위 기준선상의 앞뒤둔부근선에서 넓적다리둘레선까지의 길이
	구간부위	A153		A165		A175						각 부위 기준선상의 살높이둘레선에서 앞뒤둔부근선까지의 길이	
	구간부위	A154		A166		A176		A186					각 부위 기준선상의 넓적다리둘레선에서 1/2넓적다리둘레선까지의 길이
	구간부위	A155		A167		A177						각 부위 기준선상의 1/2넓적다리둘레선에서 무릎둘레선까지의 길이	
	구간부위	A157		A169		A179		A189					각 부위 기준선상의 장딴지둘레선에서 발목둘레선까지의 길이

신축율의 계산방법은 다음과 같다.

- 각 실험동작에서의 신축량
= 각 실험동작(F2~F11)에서의 실측치 - 기준자세(F1)에서의 실측치
- 각 실험동작에서의 신축율

$$= \frac{\text{각 실험동작(F2~F11)에서의 신축량}}{\text{기준자세(F1)에서의 평균치수}} \times 100\%$$

(2) 다리동작에 따른 체표길이의 변화가 유의한 부위를 파악하기 위해 실측치에 대한 ANOVA와 $\alpha=0.05$ 에서 다중비교(Tukey법)을 실시하였다. 그 중 각 부위별로 F1 기준자세와 유의차를 보인 동작시의 평균 신축량·율을 정리 고찰 하였다.

III. 研方結果 및 考察

1. 기준자세와 각 다리동작시 부위와 구간부위별 체표길이 이 평균치수 및 평균 신축량·율

인체 하반신을 가로·세로 기준선으로 나눠 설정한 부위 전체길이 15항목(이하 부위라 칭함)과 부위 구간길이 87항목(이하 구간부위라 칭함)의 총 102항목에 대하여, 하반신의 모든 관절 운동 방향을 포함하는 실험동작(F2~F11)에 따른 체표길이 이 변화를 분석한 결과는 다음과 같다.

기준자세(F1)시 부위와 구간부위별 체표길이의 평균치수 및 표준편차와 실험동작 10종류(F2~F11)시 각 부위와 구간부위의 평균 신축량·율은 <표3> <표4>와 같다.

<표 3> 기준자세와 각 다리동작시 부위별 체표길이 이 평균치수, 표준편차 및 평균신축량·율

동작 부위	F1		F2		F3		F4		F5		F6		F7		F8		F9		F10		F11	
	M	SD	DGA	PGA	DGA	PGA	DGA	PGA	DGA	PGA	DGA	PGA	DGA	PGA	DGA	PGA	DGA	PGA	DGA	PGA	DGA	PGA
GA1	67.48	3.49	1.25	1.87	1.77	2.67	2.69	4.03	3.98	5.85	0.37	0.57	0.83	1.25	1.00	1.47	0.80	1.21	1.07	1.60	3.47	5.16
GA2	79.89	3.99	0.57	0.70	0.20	0.25	0.72	0.89	-0.44	0.53	0.03	0.03	-0.45	-0.55	0.48	0.61	0.07	0.07	0.14	0.18	0.98	1.20
GA3	90.07	3.74	6.48	7.20	10.00	11.15	10.83	12.04	4.35	4.83	1.03	1.16	1.04	1.18	2.08	2.33	0.85	0.96	0.79	0.90	12.81	14.08
GA4	61.05	2.50	-0.82	-1.35	.	.	.	.	-3.24	-5.34	-3.34	-5.48	1.43	2.40	-1.37	-2.27	0.00	0.00	-2.21	-3.64	2.77	4.61
GA5	55.53	2.98	6.32	11.41	.	.	.	.	1.75	3.08	0.66	1.23	0.32	0.77	0.70	1.25	.	.	-0.07	-0.17	13.81	25.05
GA6	52.60	2.89	2.57	4.91	2.94	5.59	2.48	4.76	-0.76	-1.49	-0.78	-1.51	0.62	1.22	-0.47	-0.89	-0.04	-0.08	-0.66	-1.29	6.33	12.11
GA7	43.75	2.56	0.65	1.50	0.43	1.00	3.17	7.21	-0.49	-1.02	-0.85	-0.87	-0.19	-0.38	-0.73	-1.66	-0.47	-1.05	2.55	5.86	5.13	11.78
GA8	35.37	1.95	3.65	10.35	1.63	4.66	11.40	31.15	0.06	0.15	0.42	1.21	-0.67	-1.87	0.03	0.12	-0.07	-0.19	21.40	60.37	7.60	22.22
GA9	32.57	1.89	0.54	1.63	0.37	1.14	1.03	3.19	-0.21	-0.66	-0.44	-1.32	-0.30	-0.87	-0.12	-0.37	-0.06	-0.15	1.50	4.57	1.85	5.76
GA10	23.60	0.85	0.07	0.30	-0.06	-0.23	-0.13	-0.55	0.01	0.05	-0.00	0.02	0.15	0.67	0.22	0.91	-0.04	-0.16	0.12	0.52	0.01	0.04
GA14	68.35	3.40	-0.00	0.03	-1.28	-1.84	-2.95	-4.26	-3.28	-4.78	-0.29	-0.40	0.05	0.11	0.08	0.12	0.27	0.45	-0.42	-0.60	-2.65	-3.83
GA15	66.00	2.58	2.37	3.63	1.06	1.60	2.72	4.17	3.64	5.58	1.89	2.87	-0.22	-0.27	2.49	3.80	-0.80	-1.25	0.60	0.90	5.43	8.32
GA16	93.03	3.52	-2.14	2.31	-1.63	-1.75	0.94	1.01	-10.30	-11.07	0.88	-0.91	0.77	0.88	1.65	1.82	-0.45	-0.48	12.45	13.43	-14.24	-15.43
GA17	94.83	3.44	-3.69	-3.87	-2.62	-2.72	-4.06	-4.25	-2.15	-2.23	-1.32	-1.35	0.17	0.19	-1.65	-1.73	1.29	1.37	-1.17	-1.21	-10.59	-11.19
GA18	94.54	3.00	2.88	3.03	4.04	4.31	.	.	14.32	15.17	3.45	3.65	-1.38	-1.41	1.62	1.73	2.92	3.10	12.40	-12.40	5.80	6.41

주) M: 평균치수, SD: 표준편차, DGA: 평균신축량(cm), PGA: 평균신축율(%)

<표 4> 기준자세와 각 다리동작시 구간부위별 체표길이의 평균치수, 표준편차 및 평균신축량·율

<표 4-1> 가로방향의 구간부위별 통계치

동작 구간부위	F1		F2		F3		F4		F5		F6		F7		F8		F9		F10		F11		
	M	SD	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	
가	A011	7.60	1.00	0.18	2.43	0.30	3.84	0.34	4.42	0.36	4.67	-0.03	-0.21	0.03	0.65	0.13	1.86	-0.07	-0.75	-0.02	-0.04	0.51	7.02
	A012	8.08	1.44	0.25	3.19	0.08	1.48	0.50	6.29	0.48	5.78	-0.12	-1.44	0.10	-0.73	0.01	0.28	-0.11	-1.24	0.11	1.15	1.19	14.13
	A013	9.90	1.68	0.26	2.64	0.49	5.23	0.46	4.75	0.51	5.44	-0.45	-4.40	0.32	4.14	-0.22	-2.03	-0.29	-2.49	-0.35	-3.22	0.57	7.60
	A014	8.20	1.11	-0.14	-1.49	-0.13	-1.38	-0.16	-1.91	0.35	5.41	0.18	3.55	0.33	5.37	0.12	2.89	0.41	6.17	-0.21	-1.54	0.39	6.87
	A015	33.70	1.88	0.70	2.14	1.03	3.14	1.55	4.64	2.34	6.96	0.79	2.38	0.25	0.75	0.95	2.82	0.76	2.31	1.53	4.57	0.79	2.43
로	A021	8.52	0.95	0.02	0.41	0.23	2.67	0.44	5.10	0.07	0.68	-0.10	-1.12	-0.15	-1.52	0.11	1.29	-0.20	-2.37	-0.14	-1.61	0.50	5.95
	A022	10.66	1.49	0.23	2.06	0.16	1.50	0.39	3.72	-0.40	-3.66	-0.16	-1.47	-0.23	-1.86	-0.07	-0.57	-0.30	-2.69	-0.14	-1.33	0.88	8.12
	A023	12.56	1.66	-0.37	-2.90	0.31	-2.36	-0.38	-3.07	-0.33	-2.57	-0.35	-2.70	-0.02	0.04	-0.34	-2.58	-0.33	-2.52	-0.47	-3.58	-0.63	-5.02
	A024	8.10	0.98	-0.08	-0.88	-0.06	-0.60	-0.17	-2.30	0.29	4.85	0.21	3.85	0.21	3.88	0.10	2.37	0.37	5.82	0.17	3.21	0.04	2.34
방	A025	40.03	2.20	0.78	1.93	0.18	0.46	0.44	1.09	-0.05	-0.13	0.43	1.09	-0.25	-0.57	0.70	1.74	0.26	0.66	0.73	1.85	0.19	0.49

동작	F1		F2		F3		F4		F5		F6		F7		F8		F9		F10		F11		
	M	SD	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	
구간부위	A031	7.71	1.01	0.97	12.60	-0.12	-2.05	2.18	28.30	-0.03	0.07	0.57	7.91	-0.35	-4.09	1.78	24.05	-0.51	-6.49	0.15	2.15	4.68	61.92
	A032	12.74	1.46	2.07	16.57	0.76	6.05	0.70	5.49	0.12	0.90	0.02	0.22	-0.13	-0.88	0.52	4.38	0.35	-2.69	-0.42	-3.26	2.59	19.26
	A033	15.39	1.67	-0.25	-1.44	0.89	5.87	-0.69	-4.58	-0.19	-0.99	-1.00	-6.31	0.69	4.76	-0.64	-4.14	-0.22	-1.20	-0.40	-2.38	0.43	2.77
	A034	9.02	1.23	1.88	21.15	3.37	37.38	3.15	35.03	2.20	26.07	0.28	4.39	1.04	13.22	-0.22	-0.86	1.61	19.67	0.65	8.89	3.23	40.68
	A035	45.23	2.03	1.80	4.01	5.08	11.30	5.46	12.12	2.23	4.96	1.14	2.53	-0.23	-0.45	0.60	1.40	0.23	0.54	0.76	1.72	2.42	5.27
	A041	13.88	1.82	0.73	5.61	-1.27	-9.63	0.40	3.07	-1.50	-11.04	-1.56	-11.26	1.17	9.04	-1.13	-8.26	1.00	6.67	-0.91	-6.56	3.69	29.10
	A042	13.42	1.68	0.57	4.16	0.12	1.37	-1.47	-10.97	-0.22	-1.14	-0.16	-0.84	0.00	0.17	-0.32	-2.13	-0.17	-1.06	-0.20	-1.28	0.74	5.31
	A043	20.57	2.24	0.74	-3.22	-0.24	-0.80	-0.55	-2.48	0.19	1.25	0.37	2.15	-0.43	-1.83	-0.41	-1.56	-0.66	-3.24
	A044	13.20	1.58	-1.39	10.31	-1.28	-9.27	-1.06	-7.20	-0.09	0.05	-0.38	-2.32	1.30	11.61	-0.68	-4.12	-1.31	-10.25
	A051	12.70	1.75	2.72	22.00	1.31	10.80	3.71	29.70	0.04	0.17	0.07	0.75	0.20	1.91	0.02	0.29	0.30	2.32	-0.43	-3.25	4.55	38.34
A052	13.26	1.49	1.88	14.57	0.96	7.47	0.84	6.67	0.67	5.38	0.48	3.90	-0.33	-2.16	0.46	3.65	0.00	0.24	-0.23	-1.45	3.66	27.69	
A053	14.86	1.85	0.84	6.49	0.40	2.94	.	.	0.02	0.75	-0.51	-2.89	0.67	5.49	-0.10	-0.15	-0.05	0.21	0.11	1.30	2.03	14.41	
A054	14.71	1.56	1.10	7.37	.	.	.	.	1.02	6.89	0.62	5.07	-0.12	-0.59	0.33	2.68	2.00	14.08	0.56	4.36	3.10	22.48
A061	12.87	1.81	2.48	19.30	1.33	10.61	3.54	27.90	0.48	3.72	0.22	1.77	0.29	2.50	-0.27	-2.02	0.68	5.17	-0.15	-0.97	3.56	28.37	
A062	13.47	1.67	1.75	13.35	0.88	6.95	0.60	4.87	0.51	4.18	0.37	3.04	-0.38	-2.34	0.31	2.77	-0.01	0.37	-0.32	-1.99	2.57	18.34	
A063	13.84	1.36	-0.60	-4.29	0.09	-0.79	-0.71	-4.48	-0.50	-3.59	-1.01	-7.11	0.23	1.92	0.18	1.40	-0.76	-5.51	0.16	1.07	1.23	9.25	
A064	12.62	1.03	-1.27	-9.99	0.06	0.36	-0.93	-6.91	-1.08	-8.51	-0.86	-6.62	0.34	2.76	-0.87	-6.96	0.17	1.63	-0.50	-3.69	-1.03	-7.73	
A071	11.61	1.38	1.33	11.29	-0.90	7.89	1.53	13.18	0.24	2.16	0.36	3.26	-0.05	-0.21	-0.04	-0.23	0.37	3.28	0.73	6.48	2.01	17.36	
A072	11.28	1.07	0.72	6.20	0.72	6.28	0.32	2.92	0.34	2.98	0.17	1.52	-0.21	-1.78	0.13	1.23	-0.12	-0.94	0.29	2.49	1.09	10.14	
A073	10.37	1.09	-0.42	-4.02	-0.30	-2.62	0.56	5.72	-0.55	-5.13	-0.60	-5.84	0.14	1.80	-0.03	-0.25	-0.41	-3.69	0.77	7.89	0.67	6.92	
A074	10.50	1.50	-0.99	-8.50	-0.88	-7.69	0.82	8.38	-0.85	-7.11	-0.78	-6.41	-0.07	0.38	-0.79	-6.67	-0.35	-2.33	0.77	8.34	0.84	8.35	
A081	9.87	0.89	1.67	17.14	1.33	13.82	2.19	22.52	0.08	0.96	0.43	4.41	-0.42	-4.03	-0.07	-0.48	0.03	0.47	1.19	12.32	2.07	21.33	
A082	8.00	0.93	1.30	16.45	1.24	15.84	1.50	19.14	0.37	4.76	0.37	4.67	-0.21	-2.48	0.16	2.15	0.20	2.54	0.65	8.66	1.67	21.77	
A083	8.47	0.65	0.73	8.80	0.12	1.40	3.40	38.64	0.15	1.78	0.01	0.20	0.11	1.41	0.03	0.57	-0.09	-0.90	8.87	10.620	2.00	20.00	
A084	9.02	0.77	-0.05	-0.27	-1.07	-11.84	4.60	46.94	-0.54	-6.06	-0.38	-4.05	-0.15	-1.55	-0.09	-0.83	-0.24	-2.39	8.27	92.03	1.80	20.93	
A091	6.38	0.84	-0.07	-0.87	-0.01	0.05	0.10	1.71	-0.00	0.26	0.01	0.40	-0.11	-1.48	0.10	1.89	0.03	0.73	-0.11	-1.55	0.10	2.46	
A092	7.50	0.79	-0.15	-1.94	-0.13	-1.86	-0.27	-3.47	-0.07	-0.96	0.03	0.51	-0.02	-0.09	-0.03	-0.41	0.07	1.04	-0.03	-0.61	0.13	1.85	
A093	10.16	1.16	0.53	6.04	0.40	4.83	0.87	10.42	-0.02	0.54	-0.12	-0.32	0.04	1.30	-0.00	0.70	0.05	1.37	1.02	11.89	0.59	5.66	
A094	8.54	0.80	0.23	3.10	0.11	1.58	0.48	6.58	-0.12	1.61	-0.36	-3.88	-0.21	-1.93	-0.18	-1.73	-0.27	-2.78	0.62	8.02	0.79	9.75	
A101	5.72	0.52	0.13	2.25	0.03	0.71	0.10	1.70	-0.03	-0.37	-0.09	-1.51	0.01	0.32	0.15	2.63	0.00	0.08	0.18	4.12	0.06	1.17	
A102	6.82	0.57	-0.02	-0.40	-0.17	-2.59	-0.21	-2.94	-0.12	-1.83	0.12	-1.84	0.12	2.89	-0.05	-0.59	-0.02	-0.30	-0.48	-6.97	0.37	5.33	
A103	5.28	0.57	-0.06	-0.55	0.05	1.57	-0.02	-0.18	0.03	1.12	0.02	1.04	-0.08	-0.91	-0.08	-0.96	-0.02	0.06	0.14	3.26	-0.22	-2.93	
A104	5.78	0.48	0.02	0.58	0.03	0.62	0.17	3.20	0.13	2.48	0.18	3.34	0.02	0.46	0.19	3.62	-0.04	-0.68	0.28	4.96	-0.21	-3.46	

(H4-2) 세로방향의 구간부위별 통계치

동작	F1		F2		F3		F4		F5		F6		F7		F8		F9		F10		F11		
	M	SD	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	
구간부위	A141	9.35	1.40	-0.56	-6.01	-1.60	-16.98	-2.05	-26.04	-4.38	-45.83	0.39	4.22	0.39	4.24	0.21	2.18	0.36	3.95	0.14	1.58	-2.85	-29.09
	A142	13.27	1.40	-0.53	-3.68	-2.40	-18.22	-4.14	-31.62	-4.07	-30.47	0.27	2.34	0.51	4.52	0.09	1.07	0.85	7.27	0.22	1.80	-2.75	-19.86
	A143	10.86	1.56	-2.90	-26.68	-2.18	-20.83	-2.79	-24.57	-2.14	-18.88	-2.32	-20.80	1.26	12.34	-1.31	-10.86	-1.74	-15.89	-1.35	-10.85	-4.48	-40.89
	A144	6.18	2.30	0.28	11.28	9.40	114.63	9.20	306.67	-1.59	-16.79	-0.64	2.15	-1.05	-11.61	-0.46	5.00	2.05	25.31	-0.66	-2.71	0.87	30.51
	A145	7.57	1.81	0.65	11.11	.	.	.	.	0.90	15.41	1.33	22.22	-0.33	-0.89	0.49	10.71	-0.18	2.05	-0.14	1.18	1.59	26.46
	A146	13.24	1.57	2.46	18.83	1.01	8.08	2.03	16.28	4.39	33.75	1.24	9.70	-0.12	0.05	0.95	7.35	0.67	5.50	1.48	11.36	2.77	21.21
	A147	7.88	1.37	0.58	7.80	1.41	18.23	2.21	27.79	3.61	45.81	-0.53	-6.52	-0.38	-4.73	0.09	1.22	-0.32	-3.62	-0.14	-1.50	2.20	27.13
	A153	4.37	1.11	2.65	68.42	0.55	19.28	2.75	71.94	2.39	61.09	1.50	39.74	-0.38	-10.25	1.99	52.42	.	.	1.31	37.35	6.21	167.00
	A154	12.50	1.31	2.63	21.63	1.86	15.53	3.49	28.39	1.57	13.22	1.18	10.04	-0.28	-1.42	1.39	11.71	87.20	726.67	0.51	4.65	4.05	34.00
	A155	13.42	0.92	-0.57	-4.26	-0.13	-0.89	0.23	1.74	-0.04	-0.21	-0.05	-0.37	0.09	0.79	0.25	1.90	-0.29	-2.26	-0.21	-1.42	0.10	0.83
A156	17.60	1.00	-1.17	-6.63	-0.53	-3.04	-2.29	-12.98	0.03	0.25	-0.14	-0.692	0.37	2.13	-0.28	-1.54	0.07	0.50	-0.22	-1.18	-1.83	-10.37	
A157	18.05	1.25	-0.79	-4.40	-0.57	-3.10	-1.03	-5.74	-0.03	-0.17	-0.44	-2.42	0.04	0.46	-0.49	-2.67	-0.12	-0.59	-0.89	-4.91	-1.19	-6.80	
A161	9.25	1.47	-0.75	-7.73	-1.58	-16.70	-2.10	-22.21	-2.90	-30.28	0.43	5.20	0.18	2.33	0.45	5.20	0.68	7.78	0.66	7.37	-2.86	-28.15	
A162	11.77	1.51	-3.15	-26.04	-2.83	-23.50	-4.92	-41.69	-4.28	-35.95	-0.11	-0.18	0.51	4.72	0.66	6.15	-0.18	-0.98	0.15	2.43	-12.06	-100.00	

동작	F1		F2		F3		F4		F5		F6		F7		F8		F9		F10		F11		
	M.	SD	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	DA	PA	
의	A163	1.45	1.16	-1.26	-90.37	-0.60	-20.46	-0.70	-55.76	-0.64	-51.86	-0.16	23.62	0.08	0.78	-0.06	3.09	-0.39	-25.57	-0.05	3.96	-1.04	-100.00
	A164	5.11	1.09	-2.32	-45.49	-1.04	-19.60	-1.72	-30.92	-0.57	-10.12	-0.12	0.63	0.23	6.82	0.27	7.89	-0.03	1.84	0.28	5.03	-4.23	-80.17
	A165	3.58	0.99	-0.59	-12.08	-0.24	-4.34	0.16	1.59	-0.21	0.16	-0.00	8.07	0.11	10.61	0.27	14.62	-0.01	4.37	0.20	12.59	-2.77	-73.09
구	A166	13.30	1.24	-0.53	-3.84	-0.68	-4.94	0.54	4.42	-0.89	-6.59	-0.79	-5.65	-0.06	-0.12	-0.13	-0.62	-0.36	-2.49	0.37	2.98	-0.18	-1.39
	A167	13.57	1.20	4.43	33.21	3.47	26.05	5.38	40.43	-0.90	-6.55	-0.58	-4.07	0.39	3.28	-0.59	-4.04	-0.38	-2.56	5.01	37.45	5.733	43.13
	A168	17.82	1.06	3.25	18.33	2.62	14.80	3.97	22.40	-0.58	-3.11	-0.56	-3.07	0.02	0.18	-0.07	-0.27	0.10	0.67	4.21	23.80	4.47	25.68
간	A169	17.18	1.21	-1.12	-6.47	-0.61	-3.45	0.49	2.98	0.65	3.88	1.02	6.011	-0.65	-3.62	0.46	2.75	0.01	0.11	1.62	9.84	-1.55	-9.24
	A171	9.22	1.38	-0.48	-4.85	-1.11	-11.90	-0.48	-5.28	-0.96	-10.06	0.32	3.90	-0.19	-2.04	0.62	7.15	0.57	6.47	0.98	11.03	-2.86	-29.39
	A172	8.44	1.23	-0.65	-2.07	-0.37	-3.97	-1.07	-11.91	0.16	2.22	-0.13	-1.08	0.02	1.54	-0.25	-2.38	0.22	3.02	0.55	6.87	-2.65	-28.80
부	A173	4.85	1.17	0.01	2.11	0.08	2.52	-0.37	-5.57	0.18	6.18	-0.14	-0.59	0.03	2.70	-0.42	-5.93	0.37	9.99	0.20	6.14	-0.82	-10.56
	A174	5.51	1.24	0.18	4.62	0.03	1.93	0.07	2.19	0.08	3.62	-0.03	4.05	0.25	7.61	-0.28	-1.71	0.50	11.88	0.07	3.33	-0.05	2.94
	A175	3.94	0.83	-0.09	-2.08	0.17	5.97	0.28	11.04	-0.16	-2.14	-0.13	-0.58	0.00	2.92	-0.33	-5.35	-0.00	2.46	-0.18	-2.42	-0.25	-3.47
위	A176	12.87	1.09	-0.55	4.25	-0.04	-0.13	-0.69	-5.18	-0.05	-0.32	-0.23	-1.60	-0.08	-0.36	-0.50	-3.63	0.08	0.88	-0.70	-5.42	-1.39	-10.57
	A177	12.75	0.94	-0.77	-6.04	-1.04	-7.83	-0.35	-2.88	-0.70	-5.59	-0.41	-3.17	-0.05	-0.35	-0.41	-3.20	-0.17	-1.31	-0.64	-5.00	-0.78	-6.12
	A178	18.46	0.84	-1.10	-6.00	-0.22	-1.15	-0.88	-4.76	-0.38	-2.07	-0.36	-1.96	0.12	0.67	-0.21	-1.16	-0.39	-2.17	-1.36	-7.32	-1.43	-7.73
CB	A179	18.77	1.04	-0.23	-1.14	-0.12	-0.61	0.20	1.07	-0.32	-1.65	-0.26	-1.20	0.07	0.46	0.13	0.74	0.07	0.48	-0.07	-0.36	-0.37	-1.89
	A181	7.78	1.36	1.27	16.83	1.31	17.29	2.05	26.52	3.90	50.72	0.25	4.08	-0.48	-6.07	0.57	7.61	0.13	2.03	0.81	10.70	1.91	24.26
	A182	14.02	1.56	2.40	17.22	1.25	9.76	2.88	21.05	4.22	30.44	0.72	5.52	-0.28	-0.94	0.55	4.30	0.25	2.32	1.04	7.75	3.12	23.04
CB	A183	6.32	1.40	1.74	29.20	1.67	30.87	.	.	1.75	29.26	0.90	16.03	-0.49	-5.23	0.18	4.38	0.41	8.70	-0.11	0.10	2.37	41.45
	A184	2.12	1.24	1.50	75.69	0.88	51.09	.	.	1.09	59.58	0.78	39.32	-0.02	4.64	0.18	14.68	0.58	29.01	0.54	30.93	1.81	96.46
	A185	2.31	1.57	1.58	92.00	1.50	92.20	.	.	1.71	92.06	0.69	48.44	-0.51	-19.54	0.06	15.69	0.37	28.03	0.12	16.90	2.14	121.37
CB	A186	11.73	1.30	4.56	40.17	3.62	30.49	.	.	33.56	31.73	2.07	18.48	0.30	3.43	1.07	10.11	1.50	13.92	3.30	40.23	5.60	46.28
	A187	12.78	0.98	-3.63	-28.37	-2.12	-17.08	.	.	0.05	0.47	-0.05	-0.23	-0.55	-4.08	-0.18	-1.32	-0.14	-1.01	-8.20	-54.67	-3.10	-26.22
	A188	18.70	0.99	-5.74	-30.82	-3.63	-19.92	.	.	-0.03	-0.14	-0.08	0.40	0.09	0.53	-0.05	-0.23	-0.02	-0.07	4.00	20.83	-3.10	-18.40
CB	A189	18.87	1.17	0.73	-3.79	-1.11	-5.87	.	.	-1.94	-10.08	-1.85	-9.57	0.75	4.16	-0.74	-3.87	-0.27	-1.32	-12.20	-64.89	-1.08	-5.82
	CB1	33.78	1.88	0.55	1.63	0.74	2.22	1.14	3.45	1.93	5.72	-0.42	-1.21	0.59	1.76	0.05	0.15	-0.00	-0.01	-0.47	-1.36	2.67	7.93
	CB2	39.85	1.90	-0.20	-0.49	0.03	0.78	0.29	0.72	-0.38	-0.9	-0.40	-1.01	-0.19	-0.49	-0.20	-0.50	-0.37	-0.91	-0.58	-1.46	0.79	1.94
CB3	44.85	1.88	4.68	10.43	4.92	10.99	5.36	11.95	2.12	4.72	-0.10	-0.22	1.27	2.83	1.48	3.27	0.59	1.34	0.01	0.04	13.93	31.57	

주) M.: 평균치수, SD: 표준편차, DA: 평균신축량(cm), PA: 평균신축율(%)

2. 다리동작에 따른 부위별 실측치에 대한 ANOVA와 다중비교(Tukey) 분석결과 및 고찰

(1) 다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의한 부위의 파악

〈표5〉는 다리동작에 따른 체표길이의 변화가 유의한 부위를 파악하기 위해 다리동작에 따른 부위별 실측치에 대한 ANOVA와 다중비교(Tukey)를 실시한 후, 각 부위별로 $\alpha=0.05$ 에서 F1 기준 자세와 유의차가 있는 동작시의 평균 신축량·율을 정리한 것이다.

〈표5〉에 제시된 모든 부위는 다리동작에 따른 체표길이의 변화가 유의한 항목들이므로 동작의 영향을 받는 항목들이라고 할 수 있으며, 〈표5〉에 제시되지 않은 부위는 다리동작에 따른 체표길이의 변화가 유의하지 않은 항목들이므로 동작의 영향을 받는 뚜렷한 근거가 없는 항목들이라고 할 수 있다.

그러므로 다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의하지 않은 부위인 배둘레(GA2), 장딴지둘레(GA9), 발목둘레(GA10)는 동작의 영향을 받는 뚜렷한 근거가 없으므로 동작 적합성을 위한 의복설계시 고려되지 않아도 되는 부위들이라고 할 수 있다. 그러나 이 세 부위를 제외한 모든 가로·세로 기준선들은 〈표5〉에서와 같이 동작에 의해 영향을 받는 부위들이므로 동작 적합성을 위한 의복설계시 반드시 고려되어야 하는 부위들이라고 할 수 있으며, 이를 인체에서 도식화 하면 후술하는 〈그림2〉에서 검정 선으로 동그라미 표시한 부위이다.

(2) 체표길이 변화 경향에 따른 부위의 분류

다리동작의 영향을 받아 체표길이의 변화가 유의했던 부위들의 신축경향을 파악하기 위해 〈표5〉에서 부위들의 평균신축율을 비교하였다. 부위들은 항상 신장만 하는 부위와 항상 신장·수축을 모두 하는 부위 및 항상 수축만 하는 부위의 세가지로 분류될 수 있었다.

〈표 5〉 다리동작에 따른 부위별 실측치에 대한 ANOVA와 다중비교 (Tukey) 분석결과

부위	F값	동작#	평균신축량(cm)	평균신축율(%)
GA1	2.97**	F5	3.98	5.85
GA3	28.01****	F11	12.81	14.08
		F4	10.83	12.04
		F3	10.00	11.15
		F2	6.48	7.20
		F5	4.35	4.83
GA4	6.76****	F5	-3.24	-5.34
		F6	-3.34	-5.48
GA5	27.26****	F11	13.81	25.05
		F2	6.32	11.41
GA6	8.03****	F11	6.33	12.11
GA7	8.56****	F11	5.13	11.78
		F4	3.17	7.21
		F10	0.12	5.86
GA8	32.38****	F10	21.40	60.37
		F4	11.40	31.15
		F2	3.65	10.35
GA14	3.69****	F4	-2.95	-4.26
		F5	-3.28	-4.78
GA15	4.59****	F11	5.43	8.32
		F5	3.64	5.59
GA16	75.46****	F10	12.45	13.43
		F5	-10.30	-11.07
		F11	-14.24	-15.43
GA17	15.39****	F2	-3.69	-3.88
		F4	-4.00	-4.25
		F11	-10.59	-11.19
GA18	36.40****	F5	14.32	15.17
		F6	3.45	3.65

: Tukey 법에 의한 다중비교시 F1과 유의차가 있는 동작 (α=0.05)

■ : 부위별 최대 평균신축율과 그 때의 다리동작

*P ≤ 0.05, **P ≤ 0.01, ***P ≤ 0.001, ****P ≤ 0.0001

이들을 인체에서 도식화하면 후술하는 〈그림2〉와 같다.

〈그림2〉에서 신장만 하는 부위는 둥근 동그라미로 표시한 부위이고, 수축만 하는 부위는 빗금쳐서 표시한 부위이며, 신장·수축을 모두 하는 부위는 2개의 둥근 동그라미속에 빗금쳐서 표시한 부위이다. 항상 신장만 하는 부위는 ㉓ 무릎둘레(GA8), ㉕ 살높이둘레(GA5), ㉙ 다리뒷면중심선길이(GA18), ㉜ 엉덩이둘레(GA3), ㉚ 넓적다리둘레(GA6), ㉞ 1/2넓적다리둘레(GA7), ㉟ 다리안선길이(GA15), ㉞ 허리둘레(GA1)이었고, 항상 신장·수축을 모두 하는 부위는 다리앞면중심선길이(GA16)였으며, 항상 수축만 하는 부위는 ㉔ 옆선길이(GA17), ㉗ 앞뒤둔부근선둘레(GA4), ㉘ 밀위앞뒤길이(GA14)이었다.

위의 결과를 동작적합성을 위한 의복설계시에 적용시켜 보면 다음과 같다.

다리 동작에 따라 신장만 하는 부위는 반드시 여유

량을 적용시켜야 하는 부위들로서 매우 중요한 부위라 하겠고, 다리 동작에 따라 신장·수축을 모두 하는 부위는 신축이 고루 이루어질 수 있는 여유량을 적용시켜야 하는 부위로서 중요한 부위라고 하겠으며, 신축의 폭이 크게 일어나는데 대해 적절한 패턴상의 여유량 적용 방법과 디자인 방법 및 적절한 피복재료의 선택과 개발 연구가 필요한 부위라고 본다. 다리 동작에 따라 수축만 하는 부위는 동작의 영향을 받을수록 그 부위의 체표길이가 감소하므로, 이들 부위는 여유량이 필요하지 않아 기준 자세에서의 실측치를 그대로 적용해도 되는 부위라 할 수 있겠다. 그러나 더욱 기능적인 의복설계를 위해서는 기준자세에서의 실측치보다 더 작은 치수로서 적용되어야 할 것으로 본다.

(3) 다리동작에 따른 부위별 최대 평균신축율 고찰 결과

〈표5〉에서 ■로 친 것은 각 부위별 평균신축율이 가장 큰 동작에서의 값으로 최대 평균신축율이다. 각 부위의 최대 평균신축율을 크기순으로 정리하면, ㉓ 무릎둘레(GA8 : F10에서 60.37%, 21.4cm) ㉕ 살높이둘레(GA5 : F11에서 25.05%, 13.81cm) ㉙ 다리뒷면중심선길이(GA18 : F5에서 15.17%, 14.32cm) ㉜ 엉덩이둘레(GA3 : F11에서 14.08%, 12.81cm) ㉚ 다리앞면중심선길이(GA16 : F10에서 13.43%, 12.45cm, F11에서 -15.43%, -14.24cm) ㉞ 넓적다리둘레(GA6 : F11에서 12.11%, 6.33cm) ㉟ 1/2넓적다리둘레(GA7 : F11에서 11.78%, 5.13cm) ㉞ 다리안선길이(GA15 : F11에서 8.32%, 5.43cm) ㉜ 허리둘레(GA1 : F5에서 5.85%, 3.98cm) ㉘ 밀위앞뒤길이(GA14 : F5에서 -4.78%, -3.28cm) ㉗ 앞뒤둔부근선둘레(GA4 : F6에서 -5.48%, -3.34cm) ㉔ 옆선길이(GA17 : F11에서 -11.19%, -10.59cm) 이었다.

모든 가로·세로 기준선 중에서 가장 최대로 신장한 부위는 가로기준선 무릎둘레이며, 무릎둘레 다음으로는 살높이둘레가, 그 다음으로는 다리뒷면중심선길이, 그 다음으로 엉덩이둘레, 그 다음으로 다리앞면중심선길이가 최대 평균신축율이 높은 부위이다. 이와 같이 하반신에서 신장현상은 가로기준선둘레가 세로 기준선 길이에서 보다 더 크게 신장하는 것으로 보인다. 다만, 허리둘레는 하반신 중 신장하는 모든 기준선 중에서 가장 작은 신장 현상을 보였으며, 세로기준선 다리안선길이가 이보다 조금 더 신장하였다.

반대로 모든 가로·세로 기준선 중에서 최대 수축

부위는 세로기준선 다리앞면중심선길이며, 항상 신장·수축을 모두 하는 부위이면서 가장 최대로 수축한 부위이다. 그 다음으로 수축한 옆선길이는 항상 수축만 하는 부위중 최대 수축부위이며, 그 다음으로 가로기준선인 앞뒤부근선둘레, 그 다음으로 밑위앞뒤길이, 최대 평균수축율이 높은 부위순이다. 이와같이 하반신에서 수축현상은 세로기준선길이가 가로기준선길이에보다 더 크게 수축하는 것으로 보였다. 특히 최대 수축현상이 일어난 F11동작에서는 다리안선길이를 제외한 대부분 세로기준선 길이가 수축하며, 다리안선길이란 8.32%, 5.43cm로 약간 신장하는데 반해, 가로기준선은 살높이둘레가 25.05%, 13.81cm로 크게 신장하는 것을 위시로 대부분 가로기준선의 길이는 신장하였다.

3. 다리동작에 따른 구간부위별 실측치에 대한 ANOVA와 다중비교(Tukey) 분석결과 및 고찰

(1) 다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의한 구간부위의 파악

〈표6〉은 다리동작에 따른 체표길이의 변화가 유의한 구간 부위를 파악하기 위해, 다리동작에 따른 구간부위별 실측치에 대한 ANOVA와 다중비교(Tukey)를 실시한 후, 각 구간부위별로 $\alpha=0.05$ 에서 F1 기준 자세와 유의차가 있는 동작시의 평균신축량·율을 정리한 것이다.

〈표6〉의 결과를 인체에 도식화하면 〈그림2〉와 같다. 〈표6〉과 〈그림2〉의 결과에서 다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의한 구간부위는 〈표6〉에 제시된 모든 구간부위이며, 〈그림2〉에서 검정 굵은 선으로 표시된 구간부위이다. 이들은 다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의한 항목들이므로 동작의 영향을 받는 항목들이라고 말할 수 있기 때문에, 동작적합성을 위한 의복설계시 반드시 고려되어야 하는 중요한 구간부위들이라고 할 수 있다. 이들의 특성을 살펴보면 다음과 같다.

1) 다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의했던 부위의 구성 구간부위중에서

〈표5〉, 〈표6〉, 〈그림2〉의 결과를 비교해보면, 다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의한 부위는 〈그림2〉에서 검정 동그라미속의 부위, 즉, GA2, GA9, GA10을 제외한 모든 부위는 그 구성 구간부위도 적어도 한 구간부위 이상에서 모두 유의한 것으로 나타났다. 특히, 무릎둘레

(GA8)부위는 그 구성 구간부위 모두에서 유의한 체표길이 변화가 있었다.

2) 다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의하지 않았던 부위의 구성 구간부위중에서

체표길이 변화가 유의하지 않았던 모든 부위(GA2, GA9, GA10)는 그 구성 구간부위가 모두 유의성이 없는 않았다. 장딴지둘레(GA9)부위는 다리동작에 따른 체표길이의 변화가 유의하지 않았으나, 그 구성 구간부위인 A93(후면 외측의 구간부위)는 F10동작에서 유의한 체표길이의 변화가 있는 것으로 나타났다. 그러므로 다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의한 구간부위는 체표길이변화가 유의 하지 않은 부위중 배둘레(GA2)와 발목둘레(GA10)를 제외한 모든 하반신부위의 구성 구간부위들 중 적어도 한 구간이상이 해당된다고 하겠으며, 특히 무릎둘레는 그 구성 구간부위 모두가 해당된다.

(2) 다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의했던 구간부위의 신축 경향에 따른 분류

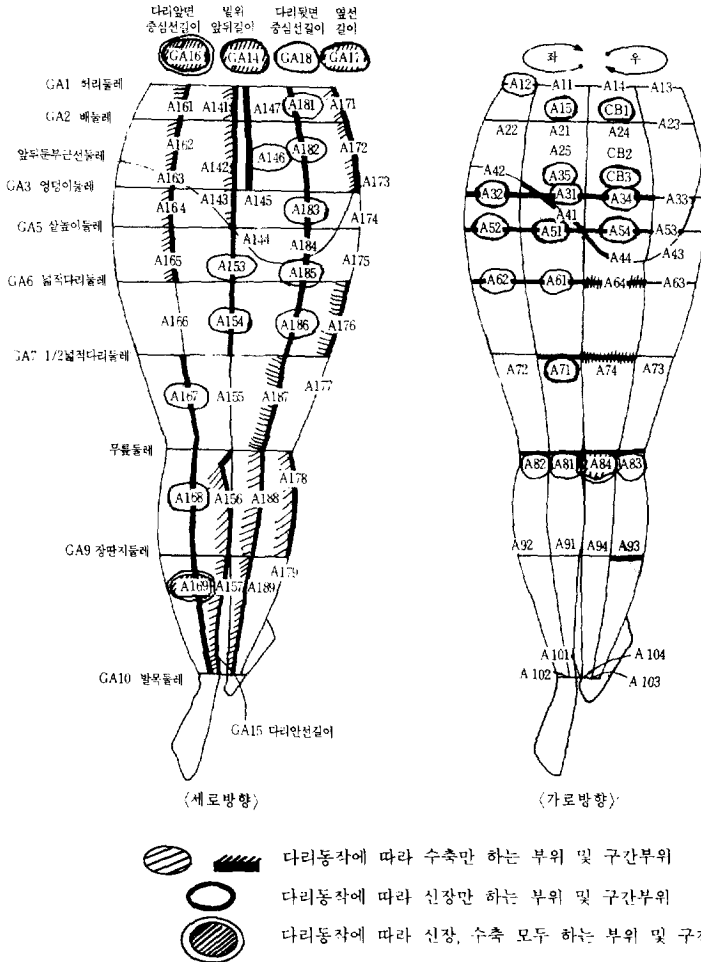
체표길이 변화가 유의했던 구간부위들의 신축경향을 살펴 보기 위해 〈표6〉에서 구간부위들의 평균 신축율을 비교하였다. 구간부위들도 항상 신장만 하는 구간부위와 항상 신장, 수축을 모두 하는 구간부위 및 항상 수축만 하는 구간부위의 세가지로 분류될 수 있었다.

이들을 인체에 도식화하면,

〈그림2〉에서 신장만 하는 구간부위는 등근 동그라미로 표시한 구간부위이고, 수축만 하는 구간부위는 빗금쳐서 표시한 구간부위이며, 신장·수축을 모두 하는 구간부위는 2개의 등근 동그라미 속에 빗금쳐서 표시한 구간부위이다. 위의 결과를 가로·세로 방향별로 살펴보면 다음과 같다.

1) 가로 방향의 구간부위들의 분류

〈그림2〉에 의하면, 가로방향의 구간부위들은 대부분이 신장만 하는 구간부위들이다. 다만, 수축만 하는 구간부위로 넓적다리둘레의 후면 내측(A64)과 1/2넓적다리둘레의 후면 내측(A74)의 두 구간부위가 있으며, 신장·수축을 모두 하는 구간부위로는 무릎둘레의 후면 내측(A84)의 한 구간부위가 있을 뿐이다. 이와 같이 구간부위에서도 가로방향에서는 수축보다 신장현상이 주로 많이 일어나고 있는 것으로 보였다. 이는 전술한 바 부위에서의 신장현상이 주로 가로방향의 부위기준선에서 더 크게 신장하는 것으로 보인다고 한 것과



〈그림 2〉 다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의한 부위와 구간부위의 체표길이 변화경향별 분류

일치되는 현상이다. 다리동작에 따라 체표길이 변화가 신장만 일어나는 가로방향의 구간부위는 ① 전·후면 모든 구간, ② 전면 모든 구간과 후면 내측 구간, ③ 전면 모든 구간만, ④ 전면 외측 구간만, ⑤ 전면 내측 구간만, ⑥ 후면 외측 구간만으로 나뉘어 각각 1은 무릎둘레(GA8) ②는 엉덩이둘레(GA3) 살높이둘레(GA5)에서, ③는 넓적다리둘레(GA6), ④는 허리둘레(GA1), ⑤는 앞뒤둔부근선둘레(GA4), 1/2넓적다리둘레(GA7)에서 ⑥은 장딴지둘레(GA9)에서 신장하고 있다.

2) 세로방향의 구간부위들의 분류

〈그림2〉에 의하면, 세로방향의 구간부위들은 옆선길이 부위(GA17)의 구성 구간부위를 제외하면, 각 부위들은 신장하는 구성 구간부위와 수축하는 구성 구간

부위의 두가지로 구성되어 있다. 옆선길이(GA17)의 유의한 구성 구간부위(A171, A172, A176, A178) 모두는 항상 수축만 하는 구간부위이며, 다리앞면중심선길이(GA16)의 맨 끝 구간부위(A169) 하나는 신장·수축을 모두 하는 구간부위이다. 세로방향의 경우 신장하는 구간부위는 뒷위앞뒤길이(GA14)의 후면 구성 구간부위(엉덩이둘레선과 살높이둘레선과의 사이 구간인 A145를 제외한 A144, A146, A147, 다리안선길이(GA15)와 다리뒷면중심선길이(GA18)의 1/2넓적다리둘레선 위쪽의 구성 구간부위(A153, A154, 살높이둘레선과 앞뒤둔부근선과의 사이구간(A184)을 제외한(A181~A183, A185, A186), 그리고, 다리앞면중심선길이(GA16)의 1/2넓적다리둘레선의 아래쪽 구성 구간부위(A

167~A169)이었다. 수축하는 구간부위는 옆선길이(GA 17)의 유의한 구성 구간부위 모두 (A171, A172, A176, A178)와 신장하는 구간부위 위치와 반대로 밀위앞뒤 길이(GA14)의 前面 구성 구간부위(A141~A143)와, 다리안선길이(GA15)와 다리뒷면중심선길이(GA18))의 각각 무릎둘레선, 1/2넓적다리둘레선을 경계로 아래쪽의 구성 구간부위(A156, A157, A187~A189), 그리고 다리앞면중심선길이(GA16)의 넓적다리둘레선 위쪽의 구성 구간부위(A161~A165)이었다.

IV. 結論

다리동작에 따라 유의하게 신장·수축하는 인체 피부 부위와 구간부위를 종합적으로 파악하고자 허리둘레선에서 발목둘레선까지의 인체 하반신을 가로·세로방향으로 나눠 설정한 부위 기준선 15항목과 구간부위 기준선 87항목의 총 102항목에 대하여, 다리부위의 각 관절운동 방향을 모두 포함하는 일상생활상 편안한 실험동작(F2~F11)에 따른 체표길이를 측정, 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 체표길이 변화 부위

다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의한 부위는 배둘레(GA2), 장딴지둘레(GA9), 발목둘레(GA10)를 제외한 모든 부위이었다. 다리동작에 따른 유의한 체표길이 변화 경향에 따라 부위를 분류하면, ①신장하는 부위는 무릎둘레(GA8), 살높이둘레(GA5), 다리뒷면중심선길이(GA18), 엉덩이둘레(GA3), 넓적다리둘레(GA6), 1/2넓적다리둘레(GA7), 다리안선길이(GA15), 허리둘레(GA1)이었고, ②신장과 수축을 모두 하는 부위는 다리앞면중심선길이(GA16)이었으며, ③수축하는 부위는 옆선길이(GA17), 앞뒤둔부근선둘레(GA4), 밀위앞뒤길이(GA14)이었다.

다리동작에 따른 체표길이가 최대 신장한 부위는 가로방향인 무릎둘레(GA8)이었고, 최대 수축한 부위는 세로방향인 다리앞면중심선길이(GA16)이었는데, 이 부위는 신장과 수축을 모두 하는 부위이면서 모든 부위 중 최대 수축부위 이었다. 신장현상이 주로 크게 일어나는 곳은 가로방향의 부위들이었고, 수축현상이 일어

나는 곳은 주로 세로방향의 부위들이었다.

2. 체표길이 변화 구간부위

다리동작에 따른 체표길이 변화가 유의한 구간부위는 <표6>에 제시된 모든 구간부위이었으며, <그림2>에서 검정 굵은 선으로 표시된 구간부위이었다. 동작에 따른 체표길이 변화가 유의하지 않은 부위중 배둘레(GA2)와 발목둘레(GA10)를 제외한 모든 부위에서 적어도 하나 이상의 그 구성 구간부위가 유의하였다. 특히 무릎둘레(GA8)는 모든 구성 구간부위가 유의하였다.

다리동작에 따른 체표길이 변화가 최대 신장한 구간부위는 A153(167%)이었고, 최대 수축한 구간부위는 A162, A163(100%)이었다. 가로방향의 구간부위는 수축을 하는 구간인 넓적다리둘레와 1/2넓적다리둘레의 후면 내측구간(A64, A74)을 제외하면 모두 신장현상을 나타냈으며, ①무릎둘레, ②엉덩이둘레와 살높이둘레, 3 넓적다리둘레, ④허리둘레, ⑤앞뒤둔부근선 둘레와 1/2넓적다리둘레, ⑥장딴지둘레의 각 구성 구간부위는 각각, ①전·후면 모든 구간, ②전면 모든 구간과 후면 내측구간, ③전면 모든 구간만, ④전면 외측 구간만, 5 전면 내측구간만, ⑥후면 외측 구간만에서 신장하고 있었다. 세로방향의 구간부위는 항상 수축만 하는 옆선길이(GA 17)를 제외하면, 밀위앞뒤길이(GA14)가 전면, 후면을 기준으로, 다리안선길이(GA15)와 다리뒷면중심선길이(GA 18), 다리앞면중심선길이(GA16) 각각이 1/2넓적다리둘레선 보다 아래쪽, 위쪽, 혹은 위쪽, 아래쪽이나를 기준으로 수축 혹은 신장현상을 동시에 나타냈다.

본 연구는 다리부위의 각 관절운동방향을 모두 포함하는 동작을 설정하되 일상생활상 동작에 따라 체표길이가 변화하는 부위와 구간 부위를 살펴 보았으므로, 동작의 범위를 확대한 연구도 이루어져야 할 것이다.

V. 參考文獻

- 1) 韓相德, 被服의 人間工學, 대한인간공학회지, 제3권 1호, pp 29-30, (1984)
- 2) McCormick, Ernest J., Sanders, Mark S., Human Factor in Engineering and Design, McGraw-Hill Book Co., 5th ed.(1982)

- 3) 국제양모사무국, 의류구매실태 조사보고서, 한국갤럽 조사연구소, (1991)
- 4) 김영인, 남성복정장 스타일 유형에 의해 세분된 소비자 집단간의 특성 비교, 한국의류학회지, 14권 2호, pp 137-151 (1990)
- 5) 柳澤燈子, 被服體型學, 光生館, p106, (1979)
- 6) Susan M.Watkins, Clothing-the portable environment, Iowa State Univ. Press, p166, (1984)
- 7) 강순희, 피부 신축에 따른 작업복 구성에 관한 연구, 한양대학교 논문집, 제8권, (1976)
- 8) 이원자, 의복원형의 기능성에 관한 인간공학적 연구, 건대 연구보고, 제4권, (1980)
- 9) 함옥상, 의복원형의 기능성에 관한 인간공학적 연구, 대한가정학회지, 제17권, 4호, (1979)
- 10) 함옥상, 슬랙스의 기능성에 관한 인간공학적 연구, 대한가정학회지, 제19권, 2호, (1981)
- 11) 박영득, 함옥상, 동작에 따른 하지피부면의 변화에 관한 연구 제1보, 대한가정학회지, 제20권, 4호, pp19-28 (1982)
- 12) 박영득, 함옥상, 동작에 따른 하지피부면의 변화에 관한 연구 제2보, 대한가정학회지, 제21권, 2호, pp19-28 (1983)
- 13) 정옥임, 의복의 동작적합성에 관한 인간공학적 연구, 대한가정학회지, 제20권.
- 14) 高橋春子 外 2人, Slacks の 人間工學的 研究, 日本家政學雜誌, Vol.22, No.2, (1971)
- 15) 高橋春子 外 2人, 衣服原型의 人間工學的 研究(第一, 二報), 日本家政學雜誌, Vol.24, No.4, pp 45-62, (1973)
- 16) 石毛フミ子 外 1人, 動作 と 被服構成(第1報), 日本家政學雜誌, Vol.26, No.2, (1975)
- 17) 門壁治子, 被服 ゆとり量의 基礎的 考察(第2報), 動作時における人體と被服のかかわりについて, 下半身について, 日本家政學雜誌, Vol.32, No. 4, (1981)
- 18) 田村照子 外 2人, 下肢動作に 伴う 胴下部 および 大腿部 皮膚面의 變化(第1報), 日本家政學雜誌, Vol.31, No.7, (1980)
- 19) 田村照子 外 2人, 下肢動作に 伴う 胴下部 および 大腿部 皮膚面의 變化(第2報), 日本家政學雜誌, Vol.32, No.1, (1981)
- 20) 猪又 美榮子 外 2人, 衣服의 ゆとり量と 動作適合性に 關する 考察, 日本家政學雜誌, Vol. 33, No.3, (1982)
- 21) 石毛フミ子 外 1人, 動作 と 被服構成(第2報), 日本家政學雜誌, Vol.34, No.1, (1983)
- 22) 石毛フミ子 外 1人, 動作 と 被服構成(第3報), 日本家政學雜誌, Vol.35, No.1, (1984)
- 23) 尹勝紀子, Slacks의 ゆとり 量と 布의 變形, 日本家政學雜誌, Vol.30, No.5, (1979)
- 24) 최해주, 소매설계를 위한 상지변화모형에 관한 인간공학적 연구, 서울대학교 대학원 박사 학위논문, (1989. 8)
- 25) 한국표준과학연구원, 산업제품의 표준치 설정을 위한 국민 표준채위 조사보고서, 공업진흥청, (1992)
- 26) 한국표준연구소, 국민 표준채위 조사보고서, 공업진흥청, (1986)
- 27) 한국과학기술연구원, 산업의 표준치 설정을 위한 국민 표준채위 조사연구 보고서, 서울: 한국과학기술연구소, (1980)
- 28) Mary Brooks Picken, The Fashion Dictionary, Funk & Wagnalls, N.Y. p21, (1973)
- 29) 한국표준연구소, 인체측정방법 및 용어의 표준화연구, 공업진흥청, (1988)
- 30) 이순원 외 4인, 인체측정용어의 표준화에 관한 연구(I) - 측정기준에 관한 용어 -, 대한가정학회지, 제27권 2호, (1989. 6)
- 31) 대한해부학회, 해부학용어, 계축문화사, (1990)