

한국 성인의 손 부위 측정치에 관한 연구

윤훈용[†]

동아대학교 기계·산업시스템공학부

A Study of Measurement on the Hand for Korean Adults

Hoon-Yong Yoon

Division of Mechanical · Industrial&Systems Engineering, Dong-A University, Busan, 604-714

This study was performed to measure the various dimensions of the hand for Korean adults. Three hundred and eighteen males and two hundred and sixty females, age ranged 18 to 60, participated in this study. Thirty-five dimensions were selected to measure. Subjects were divided into three age groups, 18 to 29, 30 to 39, and 40 to 60, for each sex. The data were analyzed to see the differences between the age groups and sex by using SAS program. The results showed that the measurements related to breadth and thickness tended to increase as the age increased. Wrist breadth, index finger breadth(distal), index finger breadth(proximal), thumb breadth, and index finger thickness(proximal) increased as the age increased for both males and females ($p < 0.05$). However, the measurements related to length tended to increase as the age decreased. The relationship between the parts that are length related showed high correlation. Hand length showed high correlation with palm length, middle finger length and index finger length. Males' were significantly greater than females' in every dimension ($p < 0.05$). Also, the results of this study were compared with the data of Japanese and U.S. army. The results of this study can be used to design the hand related products.

Keywords: anthropometry, hand, industrial design

1. 서론

우리는 일상생활에서 제품, 자동차, 의자, 의복 등과 같은 인체 모양이나 치수와 관련 있는 물건들을 자주 사용하고 있으며, 이러한 물건들이 인체적 안락성과 성능에 얼마나 영향을 미치는가는 많은 경험을 통해 알 수 있다. 따라서 인체 측정치수에 대한 조사나 이 결과를 각종 제품과 공간설계에 응용한 연구는 어느 정도 이루어지고 있으나 일상생활에서 사용하는 여러 가지 장치나 설비 중에는 설계가 잘못되어 사용에 적합하지 않으므로 인하여 그것을 사용하는 사용자에게 위험한 상황을 초래하는 경우가 많다. 산업 디자이너들이 제품을 설계하는 데 있어서 고려해야 할 것은 그 제품이 사용되는 용도에 적합하

게 설계하는 것도 중요하겠지만, 그 제품을 사용하는 사용자가 얼마나 편리하고, 안전하게 사용할 수 있게 설계하는지 하는 것 또한 중요하다고 할 수 있다(Yoon *et al.*, 2000). 산업 디자이너들이 제품을 설계하기 위해서는 먼저 그 제품의 용도에 따라 사용하는 사람들의 특정한 부위의 인체치수를 필요로 하는데, 외국의 경우뿐만 아니라 우리나라에서도 인체의 각 부분의 치수를 측정하여 산업제품의 표준치를 설정하기 위하여 많은 연구가 이루어지고 있다. 국내의 인체측정 데이터는 정부기관을 중심으로 하여 국민체위조사보고서(1992, 1997)를 통해 제공되고 있으며 여러 부위의 인체 치수가 산업제품 혹은 일반제품들을 설계하기 위해 쓰여지고 있다. 하지만 선 자세나 앉은 자세에서의 기본적인 항목들을 제외한 그 밖의 인

[†]연락처 : 윤훈용 조교수, 604-714 부산시 사하구 하단2동 840 동아대학교 산업시스템공학과, Fax : 051-200-7697, e-mail : yhyoon@donga.ac.kr

2003년 1월 접수, 1회 수정 후 2003년 4월 게재 승인

체 부위에 대한 측정자료가 많이 부족한 상황이며, 특히 손 부위에 대한 세밀하고 다양한 측정 및 연구는 아직 미비한 상태이다. 우리 일상생활에서 많이 사용되고 있는 장갑, 각종 제품의 손잡이 등과 산업현장에서 필수적으로 사용되고 있는 보호구 중에 안전장갑, 방진장갑, 각종 기구 및 설비장비들의 손잡이, 기계작동 조절 레버 및 버튼 등이 손 부위의 치수들과 깊은 관련이 있는 제품들이다. 따라서 본 연구에서는 한국인의 손 부위에 대한 여러 가지 다양한 치수를 측정하여 이 부분에 대한 자료의 사용성을 높이고자 하였으며, 우리와 같은 아시아권의 일본인들 및 미국인들의 치수와 비교해 봄으로서 손 부위에 관련된 제품을 디자인하는데 있어서 자료의 상호 사용에 대한 타당성에 대하여도 알아보려고 하였다.

지의 성인 남녀 578명을 대상으로 측정하였다. 이들을 나이별로 3개의 그룹으로 나누어 분석하였는데, 선정된 표본 수는 <표 1>에 나타난 바와 같다. 첫 번째 그룹은 10대 말에서 20대를, 두 번째 그룹은 30대를, 세 번째 그룹은 40대 이상 60세까지의 중·장년층으로 하였다.

2. 실험방법

2.1 측정대상

본 연구에서는 부산·경상지역에 거주하는 18세에서 60세까

2.2 측정부위와 측정방법

본 연구에서는 일상생활이나 산업현장에서 많이 사용되는 제품이나 장비를 설계하는 데 있어 관련이 있는 손에 대한 부위 35개를 선정하여 마틴식 측정기를 이용한 직접측정방법으로 측정하였다. <표 2>에는 여러 가지 제품 디자인과 관련한 손 부위 측정부위의 예를 보여주고 있는데, 산업현장에서 많이 사용되고 있는 핸드드릴이나 현재 일상생활에서 필수품이라 할 수 있는 휴대폰, 마우스 등을 디자인하는 데 손의 여러 부위 측정치를 필요로 한다는 것을 알 수 있다(Kwak et al., 1998). 본 연구에서의 측정방법 및 측정기준은 한국 공업규격 KSA 7003 (인체측정용어), KSA 7004 (인체측정방법)와 일본 생명공학공업기술연구소의 조사서 및 미국 육군 인체측정자료집을 참고

표 1. 측정 대상자의 연령 계층별 표본 수 및 평균나이

Group		Mean Age	Male	Female	Total
I	18-29 yrs	23.0 ±3.3	136	100	236
II	30-39 yrs	34.2 ±3.3	83	71	154
III	40-60 yrs	48.1 ±6.1	99	89	188
Total			318	260	578

표 2. 제품 디자인과 관련한 손 부위 인체측정 예

측정부위 명칭	주요 관련 제품						비 고
	핸드 드릴	휴대폰	냉장고 손잡이	자동차 핸들	조이스틱	마우스	
손길이			V			V	조절부위 조작
손목 검지길이				V	V	V	“
손바닥길이	V	V		V		V	도구 손잡이
검지길이	V		V		V	V	도구 작동조절 버튼
손바닥너비	V	V	V	V	V	V	도구 손잡이
손아귀 검지 끝길이	V	V		V	V	V	쥐는 모든 제품
손아귀 엄지 첫마디길이	V	V	V	V	V		“
중지끝 중지종자골길이	V	V	V	V		V	기본, 가방, 가구 손잡이
손두께	V		V	V	V		카메라, 가구 손잡이
손너비	V	V				V	마우스, 핸드드릴
엄지너비	V			V	V		핸드드릴, 휴대폰
검지손가락 둘째 마디두께	V		V		V		권총 손잡이, 찻잔
엄지중지둘레	V		V	V	V		손잡이 두께 결정
엄지검지둘레	V	V	V	V	V		“

하여 인체측정치수를 측정하였으며, 측정부위 및 측정방법을 <그림 1>, <표 3>에 나타내었다.

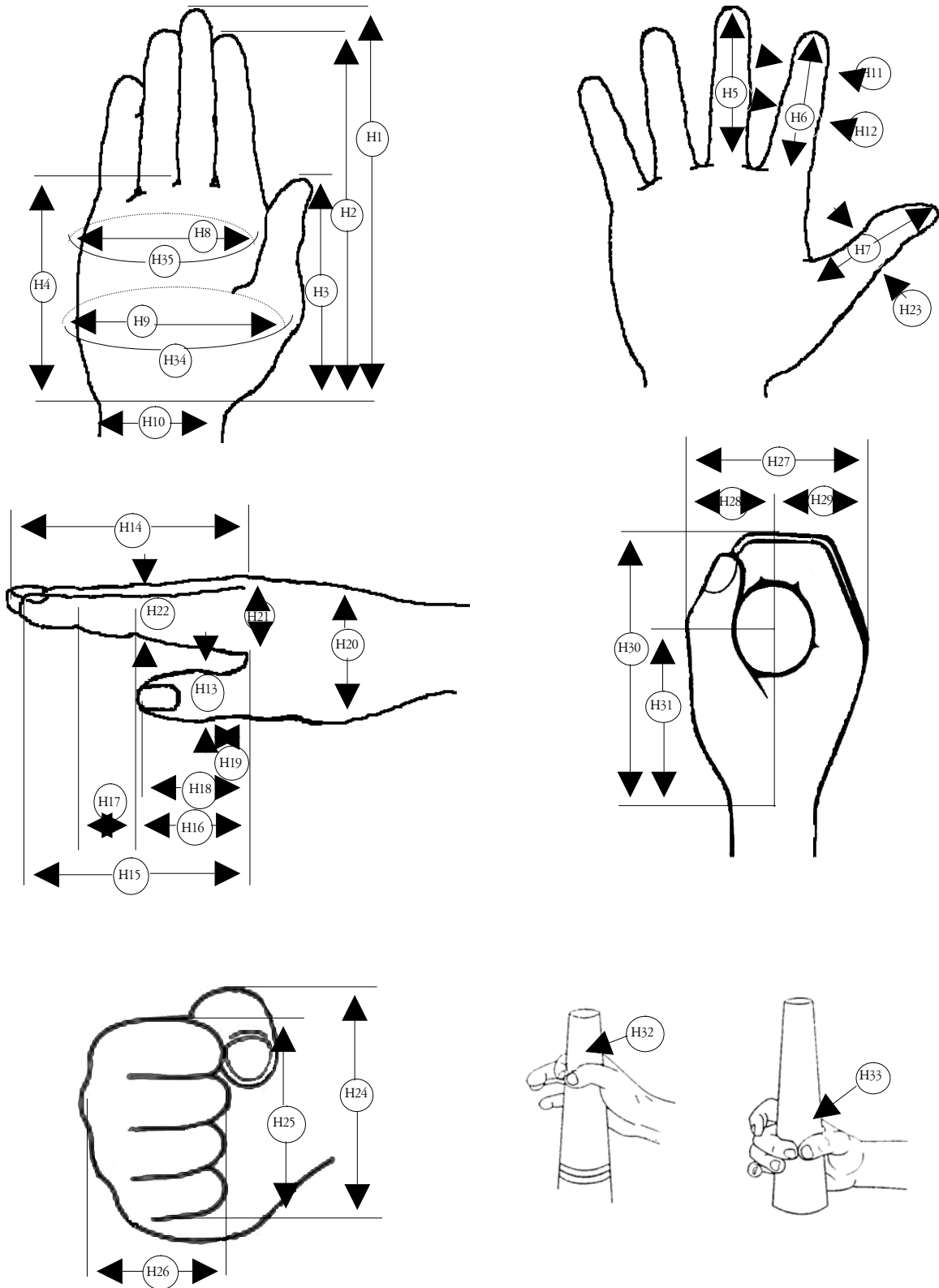


그림 1. 측정항목에 대한 그림 설명.

표 3. 측정부위

항목	측정부위	항목	측정부위
S	키	H18	손아귀 엄지 끝길이
W	몸무게	H19	손아귀 엄지 첫마디길이
H1	손길이	H20	엄지 포함한 손두께
H2	손목 검지길이	H21	손두께
H3	손목 엄지길이	H22	검지 손가락 둘째 마디두께
H4	손바닥길이	H23	엄지두께
H5	중지길이	H24	쥐는 폭
H6	검지길이	H25	손가락폭
H7	엄지길이	H26	손가락 마디길이
H8	손바닥너비	H27	쥐는 너비
H9	손너비	H28	쥐는 안쪽 너비
H10	손목너비	H29	쥐는 중심 너비
H11	검지 셋째 마디너비	H30	쥐는 길이
H12	검지 둘째 마디너비	H31	쥐는 중심길이
H13	엄지너비	H32	엄지 검지둘레
H14	중지끝 중지 종자골길이	H33	엄지 중지둘레
H15	손아귀 검지 끝길이	H34	손둘레
H16	손아귀 검지 둘째 마디길이	H35	손바닥둘레
H17	검지 둘째 마디 셋째 마디길이		

3. 측정결과 및 분석

측정결과는 18세에서 60세까지 남녀별로 부위별 통계량을 산출하여 <표 4>에 각 부위의 평균과 표준편차를 보여주고 있으며, 또한 산업현장 및 산업제품의 디자인 설계 시 쉽게 이해, 활용할 수 있도록 5th, 10th, 50th, 90th, 95th percentile별로 측정치를 정리하였다. 이는 일반적으로 인체측정자료 이용의 응용 원칙에 따라 여성의 5th percentile 치수와 남성의 95th percentile 치수인 경우 최소, 최대 설계치 및 가변적 설계가 필요한 제품에 대하여 사용하는 일이 많으며, 그 외 극단적인 설계 혹은 가변적 설계가 부적절하거나 비효율적일 경우에는 50th percentile 치수를 사용함으로써 집단의 평균치에 가까운 치수에 맞춰 설계를 하는 것이다. 따라서 본 연구에서는 위의 5가지 percentile 별로 측정치를 정리하여 제시함으로써 활용하는 데 도움이 되고자 하였다.

3.1 연령별, 성별 그룹 간의 비교

본 연구에서 측정된 각 그룹별 키, 몸무게 측정치 및 35개 항

목의 통계량 결과는 <표 5>와 같다. 각 연령 그룹별로 차이를 살펴보면 남녀 모두 너비 및 두께와 관련된 치수의 경우 연령이 증가할수록(Group 1에서 Group 3으로 갈수록) 커지는 경향을 보였으며, 길이와 관련된 일부 부위의 경우 연령이 낮을수록 치수가 커지는 것을 볼 수 있었다. 남성의 경우 손목너비(H10), 검지 둘째(H12), 셋째 마디너비(H11), 엄지너비(H13), 검지 둘째 마디두께(H22), 손가락폭(H25), 손바닥둘레(H35) 등에서 연령이 증가할수록 치수가 커지는 경향이 통계적으로 유의한 차이를 보였으며 (p<0.05), 여성의 경우에도 손바닥너비(H8), 손너비(H9), 손목너비(H10), 엄지너비(H13), 검지 둘째(H12), 셋째 마디너비(H11), 검지 둘째 마디두께(H22), 엄지두께(H23), 손가락폭(H25), 쥐는 너비(H27) 등에서 연령이 증가할수록 치수가 커지는 경향이 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.05). 이는 나이가 들면서 손을 사용하여 여러 가지 일을 하고, 작업을 하는 기간이 늘어나고 이로 인해 손마디의 너비나 두께가 커지고, 굵어지는 것이라 추론된다. 반면에 길이와 관련된 몇몇 부위에서 남성의 경우 검지길이(H6), 손아귀 검지 끝길이(H15), 손아귀 검지 둘째 마디길이(H16), 엄지검지둘레(H32), 엄지중지둘레(H33) 등에서, 여성의 경우 손목엄지길이(H3), 손

바닥길이 (H4) 등에서 연령이 낮아질수록 통계적으로 유의하게 크게 나타났으며 ($p < 0.05$), 그 외에도 손길이(H1), 손목검지 길이(H2), 손바닥길이(H4), 중지길이(H5), 검지길이(H6) 등에서는 남녀 모두 10대 말에서 20대(Group 1)의 측정치수가 30대(Group 2), 40대 이상(Group 3)보다 큰 경향을 보였다. 이는 식생활 개선 및 젊은 층의 체형의 변화로 인한 것으로 생각된다.

각 부위별 크기에 있어 남녀 성별의 차이를 알아보기 위해 t-test를 실시하였으며, 그 결과 모든 부위에서 남성이 여성보다

통계적으로 유의하게 큰 것으로 나타났다 ($p < 0.05$).

3.2 다른 부위들과의 상관관계 분석

본 연구에서의 손 부위 측정치들 간의 상관관계를 알아보고자 하였다. 손 부위 측정치들 간의 상관관계 분석결과 전반적으로 길이 부위들 간의 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 손 길이(H1)는 손목검지길이(H2), 손바닥(H4), 중지길이(H5), 중지

표 4. 손에 대한 인체측정치 (H1-H35, S: cm; W: kg)

항목	남 자							여 자						
	mean	s.d	5th%tile	10th%tile	50th%tile	90th%tile	95th%tile	mean	s.d	5th%tile	10th%tile	50th%tile	90th%tile	95th%tile
H1	18.4	0.8	17.2	17.4	18.5	19.4	19.7	17.4	0.8	16.1	16.5	17.4	18.4	18.6
H2	17.2	0.8	16.0	16.2	17.2	18.2	18.5	16.3	0.8	15.1	15.3	16.2	17.3	17.6
H3	11.4	0.8	10.2	10.4	11.3	12.4	12.9	10.6	0.8	9.5	9.7	10.5	11.7	12.2
H4	10.6	0.6	9.6	9.8	10.6	11.3	11.5	10.0	0.6	9.1	9.3	10.0	10.7	11.0
H5	7.9	0.4	7.2	7.3	7.9	8.4	8.7	7.3	0.4	6.7	6.8	7.3	7.9	8.0
H6	7.0	0.5	6.2	6.4	7.0	7.6	7.7	6.7	0.4	6.0	6.1	6.7	7.1	7.3
H7	6.1	0.5	5.3	5.5	6.1	6.8	7.0	5.7	0.5	4.9	5.1	5.7	6.3	6.5
H8	8.4	0.4	7.8	7.9	8.4	9.0	9.1	7.6	0.4	7.0	7.1	7.6	8.2	8.4
H9	10.0	0.5	9.2	9.4	10.0	10.6	10.7	8.9	0.5	8.1	8.3	8.9	9.5	9.6
H10	5.8	0.4	5.3	5.4	5.8	6.3	6.4	5.4	0.4	4.8	5.0	5.4	5.9	6.1
H11	1.7	0.1	1.5	1.5	1.7	1.8	1.9	1.5	0.1	1.4	1.4	1.5	1.7	1.8
H12	1.9	0.1	1.7	1.7	1.9	2.1	2.1	1.8	0.1	1.6	1.6	1.8	1.9	2.0
H13	2.1	0.1	1.9	1.9	2.1	2.3	2.4	1.9	0.2	1.7	1.7	1.9	2.1	2.1
H14	10.1	0.6	9.2	9.4	10.1	10.9	11.2	9.2	0.6	8.4	8.5	9.2	9.9	10.2
H15	11.4	0.7	10.1	10.4	11.4	12.3	12.5	10.3	0.7	9.2	9.4	10.3	11.2	11.5
H16	6.7	0.6	5.6	5.8	6.7	7.5	7.7	6.0	0.6	5.1	5.2	6.0	6.8	7.1
H17	2.1	0.2	1.8	1.9	2.1	2.4	2.5	2.0	0.2	1.7	1.7	2.0	2.3	2.4
H18	5.9	0.6	5.0	5.1	5.9	6.6	6.9	5.1	0.5	4.2	4.5	5.2	5.8	5.9
H19	2.9	0.5	2.2	2.3	2.9	3.5	3.7	2.5	0.4	1.8	2.0	2.4	3.0	3.2
H20	4.3	0.5	3.5	3.7	4.3	5.0	5.1	3.8	0.4	3.2	3.4	3.8	4.4	4.5
H21	3.0	0.3	2.6	2.7	3.0	3.4	3.5	2.6	0.3	2.1	2.2	2.6	3.0	3.1
H22	1.8	0.2	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	1.6	0.1	1.4	1.5	1.6	1.8	1.8
H23	1.8	0.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.0	1.7	0.2	1.5	1.5	1.7	1.9	2.0
H24	8.8	0.8	7.5	7.7	8.8	9.7	9.9	7.4	0.9	6.0	6.3	7.3	8.6	8.8
H25	7.8	0.6	7.0	7.1	7.8	8.6	8.7	7.0	0.6	6.0	6.2	6.9	7.7	8.0
H26	6.5	0.5	5.8	6.0	6.5	7.1	7.6	5.9	0.4	5.2	5.4	5.9	6.3	6.5
H27	9.2	0.5	8.3	8.5	9.2	9.8	9.9	8.7	0.4	8.0	8.1	8.7	9.2	9.3
H28	3.9	0.3	3.5	3.5	3.8	4.2	4.4	3.6	0.3	3.2	3.3	3.6	4.0	4.1
H29	5.3	0.4	4.5	4.6	5.3	5.8	5.9	5.0	0.4	4.4	4.6	5.1	5.5	5.6
H30	11.0	0.8	9.8	10.2	10.9	12.0	12.5	10.8	0.8	9.7	9.9	10.8	11.7	11.9
H31	7.2	0.6	6.4	6.5	7.2	8.0	8.3	7.1	0.5	6.1	6.4	7.0	7.8	8.0
H32	3.9	0.3	3.3	3.5	3.9	4.4	4.5	3.7	0.3	3.1	3.3	3.7	4.1	4.2
H33	4.5	0.4	3.9	4.0	4.5	5.0	5.1	4.2	0.3	3.6	3.7	4.3	4.6	4.7
H34	24.6	1.3	22.4	23.2	24.7	26.1	26.5	22.1	1.1	20.4	20.6	22.0	23.3	24.0
H35	21.3	1.3	19.5	19.8	21.1	23.0	24.0	19.0	1.1	17.4	17.7	19.0	20.3	21.0
S	170.8	5.4	161.7	163.8	170.7	177.4	179.9	158.5	5.4	149.5	151.1	158.5	165.3	167.1
W	67.2	7.5	55.0	58.0	67.0	77.0	80.5	55.4	6.8	46.0	47.0	54.5	65.0	68.5

끝중지종자골길이(H14) 등과 높은 상관관계를 가졌다($r>0.75$). 또한 손목검지길이(H2)는 손바닥(H4), 중지길이(H5), 검지길이(H6)와 ($r>0.70$), 중지길이(H5)는 검지길이(H6)와 높은 상관관계를 보였다 ($r=0.78$). 일부 두께의 경우, 검지 두께 마디두께(H22)와 엄지두께(H23) 사이에도 어느 정도의 상관관계를 보였다($r>0.5$). 그 외 어느 정도 예측된 결과이겠지만 손너비(H9)

는 손둘레(H34)와 ($r=0.84$), 손가락폭(H25)은 손바닥둘레(H35)와 ($r=0.74$), 손둘레(H34)는 손바닥둘레(H35)와 ($r=0.75$) 높은 상관관계를 보였다. 한 가지, 이유를 명확히 설명할 수는 없지만 손바닥너비(H8)와 손너비(H9)의 경우 몸무게와 어느 정도의 상관관계를 가짐을 보여주고 있다($r=0.70$).

표 5. 연령 그룹별 측정부위 통계량 (H1-H35 ; cm)

항 목	Group 1 (18 ~ 29)				Group 2 (30 ~ 39)				Group 3 (40 ~ 60)			
	Male		Female		Male		Female		Male		Female	
	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
Age (yrs)	23.31	3.21	22.53	3.31	33.57	3.06	35.01	3.48	47.02	5.25	49.25	6.83
S (cm)	173.2	4.8	160.7	5.4	170.0	5.5	159.1	4.4	168.3	4.7	155.6	5.0
W (kg)	66.8	7.7	53.3	6.2	67.4	7.7	55.4	6.1	67.7	7.7	57.7	7.2
H1	18.54	0.79	17.42	0.79	18.31	0.89	17.37	0.71	18.41	0.67	17.34	0.76
H2	17.35	0.71	16.34	0.80	17.06	0.90	16.26	0.70	17.16	0.77	16.27	0.75
H3	11.38	0.89	10.76	0.85	11.48	0.90	10.75	0.92	11.36	0.72	10.32	0.69
H4	10.60	0.57	10.06	0.55	10.51	0.63	10.03	0.55	10.57	0.60	9.98	0.57
H5	7.93	0.42	7.35	0.46	7.80	0.51	7.33	0.40	7.81	0.40	7.36	0.40
H6	7.11	0.43	6.64	0.42	6.95	0.47	6.65	0.41	6.93	0.48	6.69	0.37
H7	6.15	0.52	5.74	0.52	6.17	0.58	5.56	0.44	6.08	0.51	5.75	0.48
H8	8.41	0.39	7.53	0.42	8.45	0.44	7.59	0.51	8.50	0.46	7.82	0.34
H9	10.00	0.48	8.78	0.50	9.95	0.63	8.90	0.54	9.99	0.49	9.06	0.39
H10	5.72	0.34	5.26	0.34	5.79	0.40	5.37	0.33	5.85	0.33	5.62	0.37
H11	1.63	0.12	1.49	0.10	1.66	0.13	1.54	0.12	1.70	0.11	1.60	0.11
H12	1.88	0.12	1.70	0.11	1.90	0.13	1.76	0.12	1.96	0.12	1.83	0.12
H13	2.07	0.14	1.81	0.14	2.10	0.14	1.93	0.14	2.15	0.14	1.98	0.13
H14	10.13	0.60	9.08	0.52	10.11	0.61	9.26	0.49	10.08	0.52	9.38	0.60
H15	11.57	0.66	10.35	0.73	11.30	0.71	10.14	0.65	11.18	0.77	10.38	0.69
H16	6.83	0.62	6.01	0.71	6.60	0.59	5.88	0.50	6.50	0.62	6.13	0.66
H17	2.12	0.20	2.01	0.23	2.15	0.24	1.96	0.23	2.10	0.25	2.01	0.23
H18	5.85	0.59	5.11	0.56	5.87	0.52	5.15	0.53	5.91	0.55	5.11	0.45
H19	2.88	0.48	2.52	0.39	2.84	0.49	2.45	0.46	3.02	0.43	2.42	0.36
H20	4.27	0.29	3.68	0.35	4.31	0.53	3.86	0.42	4.40	0.50	3.99	0.37
H21	2.97	0.29	2.54	0.30	3.06	0.32	2.56	0.40	3.06	0.28	2.64	0.32
H22	1.72	14.00	1.56	0.12	1.77	0.17	1.61	0.10	1.79	0.16	1.67	0.12
H23	1.76	0.15	1.62	0.12	1.78	0.17	1.68	0.14	1.85	0.14	1.75	0.16
H24	8.64	0.82	7.26	0.87	8.86	0.71	7.41	0.72	8.88	0.80	7.48	0.98
H25	7.66	0.56	6.71	0.46	7.89	0.51	7.02	0.53	8.01	0.55	7.18	0.59
H26	6.48	0.47	5.85	0.40	6.55	0.59	5.91	0.31	6.55	0.46	5.87	0.35
H27	9.20	0.44	8.56	0.47	9.27	0.50	8.73	0.43	9.12	0.49	8.79	0.34
H28	3.87	0.25	3.56	0.28	3.88	0.31	3.55	0.28	3.95	0.44	3.77	0.22
H29	5.31	0.47	4.96	0.45	5.33	0.46	5.16	0.41	5.19	0.43	5.02	0.32
H30	10.89	0.89	10.65	0.60	10.99	0.76	10.75	0.76	11.16	0.79	11.04	0.88
H31	7.18	0.57	7.08	0.57	7.18	0.53	6.98	0.49	7.33	0.58	7.13	0.56
H32	4.01	0.34	3.79	0.29	3.87	0.33	3.60	0.31	3.79	0.30	3.68	0.31
H33	4.61	0.38	4.30	0.35	4.51	0.38	4.11	0.38	4.39	0.31	4.26	0.30
H34	24.52	1.24	21.47	0.98	24.46	0.35	22.24	1.00	24.78	1.34	22.60	0.94
H35	21.15	1.24	18.60	0.94	21.38	0.45	19.14	1.10	21.59	1.28	19.29	1.02

표 6. 외국 자료와 비교 (unit:cm)

항 목	Korea				Japan				U.S.A			
	Male		Female		Male		Female		Male		Female	
	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
손길이 (H1)	18.54	0.79	17.42	0.79	19.08 *	0.88	17.38	0.74	19.38	0.98	18.05	0.97
손목검지길이 (H2)	17.35	0.71	16.34	0.80	-	-	-	-	18.08	0.91	16.92	0.89
손목엄지길이 (H3)	11.38	0.89	10.76	0.85	-	-	-	-	12.44	0.67	11.76	0.67
손바닥길이 (H4)	10.60	0.57	10.06	0.55	11.3 *	0.58	10.1	0.44	-	-	-	-
중지길이 (H5)	7.93	0.42	7.35	0.46	7.96	0.42	7.28	0.39	-	-	-	-
검지길이 (H6)	7.11	0.43	6.64	0.42	7.11	0.40	6.61	0.38	-	-	-	-
엄지길이 (H7)	6.15	0.52	5.74	0.52	6.22	0.41	5.85	0.34	-	-	-	-
손바닥너비 (H8)	8.41	0.39	7.53**	0.42	8.41	0.40	7.4	0.36	9.04	0.42	7.94	0.38
손너비 (H9)	10.00	0.48	8.78	0.50	10.18*	0.47	9*	0.42	-	-	-	-
손목너비 (H10)	5.72**	0.34	5.26**	0.34	5.61	0.29	5.06	0.25	-	-	-	-
검지 셋째 마디너비 (H11)	1.63	0.12	1.49**	0.10	1.73*	0.18	1.32	0.07	-	-	-	-
검지 둘째 마디너비 (H12)	1.88**	0.12	1.70**	0.11	1.71	0.15	1.57	0.08	-	-	-	-
엄지너비 (H13)	2.07	0.14	1.81	0.14					2.41	0.14	2.07	0.13
중지끝 중지종자골 길이 (H14)	10.13**	0.60	9.08**	0.52	9.91	0.53	8.77	0.45	-	-	-	-
손두께 (H21)	2.97**	0.29	2.54**	0.30	2.75	0.27	2.41	0.14	-	-	-	-
엄지검지둘레 (H32)	4.01	0.34	3.79	0.29	4.17*	0.28	3.75	0.27	-	-	-	-
엄지중지둘레 (H33)	4.61	0.38	4.30	0.35	4.86*	0.30	4.24	0.29	-	-	-	-
손둘레 (H34)	24.52	1.24	21.47	0.98	24.89*	1.14	21.88*	1.00	-	-	-	-
손바닥둘레 (H35)	21.15**	1.24	18.60**	0.94	20.15	1.04	18.34	0.89	21.38	0.97	18.62	0.85

** 한국인이 일본인보다 통계적으로 유의하게 큰 부위 ($p < 0.01$)

* 일본인이 한국인보다 통계적으로 유의하게 큰 부위 ($p < 0.01$)

3.3 외국 자료와의 비교

서로 다른 인종의 경우 인체 각 부위에 있어서 많은 차이를 보이고 있는데, 본 연구에서의 손 부위 측정 결과치와 외국 자료와의 비교를 위해 같은 아시아권에서는 비슷한 체격이라 할 수 있는 일본인과 서구인으로는 미국 육군의 자료를 비교해 보았다. 일본의 경우 1995년 발표된 '생명공학공업기술연구소'의 자료와 미 육군 자료의 경우 '988 Anthropometric Survey of U.S. Army Personnel'를 참고하였는데, 이 두 비교자료 모두 본 연구의 그룹 I (18세 - 29세)과 연령대가 비슷하였다. 하지만 일본 자료나 미국 자료의 경우 손 부위에 대한 측정자료가 그리 많지 않았으므로 본 연구 결과치와 비교 가능한 부위들만을 선별하여 비교해 보고자 하였다. 일반적으로 두 연구 결과를 비교해 보기 위하여 많이 쓰이는 방법이 t-test인데, 외국 자료의 경우 평균치와 표준편차만을 알 수 있었으므로 본 연구 결과치와의 비교를 위한 t-test 실시에는 다음과 같은 두 가지 가정이 필요하였다. 첫 번째는 모집단이 정규분포를 가지고 있거나 샘플

크기가 커야 한다는 것이며, 두 번째 가정은 두 집단의 분산이 같아야 한다는 것이다. 첫 번째 가정에 대해서는 본 연구에서는 샘플 사이즈가 500명 이상, 일본 자료의 경우 400명 이상, 미국 자료의 경우 2000명 이상이므로 가정을 충족시켜 준다고 할 수 있겠으며, 두 번째 가정이 만족한다는 것을 보이기 위하여 두 샘플의 분산비율을 F 분포에서의 기준값과 비교함으로써 확인할 수 있는데, 두 자료 간의 분산비율을 계산하여 F 분포에서의 기준값과 계산하여 본 결과, 모든 항목에서 분산값이 통계적으로 차이가 없다는 결과를 얻을 수 있었다 ($p > 0.01$). 위 두 가지 가정을 만족하므로 기존 연구에서 사용하였던 t-test 방법을 통해 비교 분석해 보았다 (Staff, 1983; Yoon and Jung, 2002). 미국인과의 비교에서는 비교 가능한 6개 부위에서 남녀 모두 미국 청년층이 한국 청년층에 비해 통계적으로 유의하게 크게 나타났으며 ($p < 0.01$), 일본 자료와는 비교 가능한 16개 부위에 대해 비교해 보았는데 그 결과를 <표 6>에 보여주고 있다. 일본 자료와의 비교에서 한국 청년층이 일본 청년층보다 통계적으로 유의하게 큰 부위를 살펴보면 남녀 모두에서 '손목너비

(H10)', '검지 둘째 마디너비 (H12)', '중지끝 중지 종자골길이 (H14)', '손두께(H21)', '손바닥둘레(H35)' 등이 있으며($p < 0.01$), 반면에 일본 청년층의 경우 '손너비(H9)'와 '손둘레(H35)'에서 남녀 모두 한국 청년층보다 통계적으로 유의하게 큰 것으로 나타났다 ($p < 0.01$). 비교 가능한 측정자료의 부족으로 많은 부위를 비교할 수는 없었지만 같은 동양인이라 할지라도 손 부위 치수의 차이를 어느 정도 알아볼 수 있었다.

4. 결론 및 토의

인체에 관련된 많은 부위의 치수들이 측정되어졌고, 이러한 치수를 이용하여 많은 제품들이 디자인 되어지고, 또 사용자의 입장에서 편리하고 안전한 제품을 공급받게 되었다. 하지만 일상생활에 쓰여지는 제품 및 산업현장에서 쓰여지고 있는 제품 중에서 손 부위와 관련된 제품이 많음에도 불구하고 이러한 부위의 치수들은 선 자세, 앉은 자세의 여러 부위에 비해 많은 관심을 끌지 못하였다. 따라서 본 연구에서 나온 결과치를 이용하여 현재 실생활 및 산업현장에서 사용되고 있는 손 부위에 관련된 많은 제품들에 유용하게 적용할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 18세에서 60세까지의 연령층을 대상으로 남녀 총 578명에 대해 손 부위의 35항목에 대해 측정하였다. 연령별, 성별로 그룹을 나누어 비교해 보았으며, 또한 18세에서 29세까지의 연령층의 경우 비슷한 연령층의 일본 및 미국의 자료와 비교 분석해 보았다. 본 연구에서의 측정결과를 요약해 보면 다음과 같다.

첫째, 연령별로 3개의 그룹으로 나누어 분석한 결과, 남녀 모두 너비 및 두께와 관련된 치수의 경우 연령이 증가할수록 커지는 경향을 보였으며, 길이와 관련된 일부 부위의 경우 연령이 낮을수록 치수가 커지는 것을 볼 수 있었다. 남녀 모두 손목 너비(H10), 검지 둘째(H12), 셋째 마디너비(H11), 엄지너비(H13), 검지 둘째 마디두께(H22), 손가락폭(H25) 등에서 연령이 증가할수록 치수가 커지는 경향이 통계적으로 유의한 차이를 보였는데 ($p < 0.05$), 이는 나이가 들면서 일상생활이나 작업하는 중에 손을 사용하여 여러 가지 일을 하고 이로 말미암아 손마디의 너비나 두께가 커지고, 굽어지는 것이라 생각된다. 반면에 길이와 관련된 몇몇 부위에서는 연령이 낮아질수록 통계적으로 유의하게 크게 나타났으며, 손길이(H1), 손목검지길이(H2), 손바닥길이(H4), 중지길이(H5), 검지길이(H6) 등에서는 남녀 모두 10대 말에서 20대의 측정치수가 30대, 40대 이상의 측정

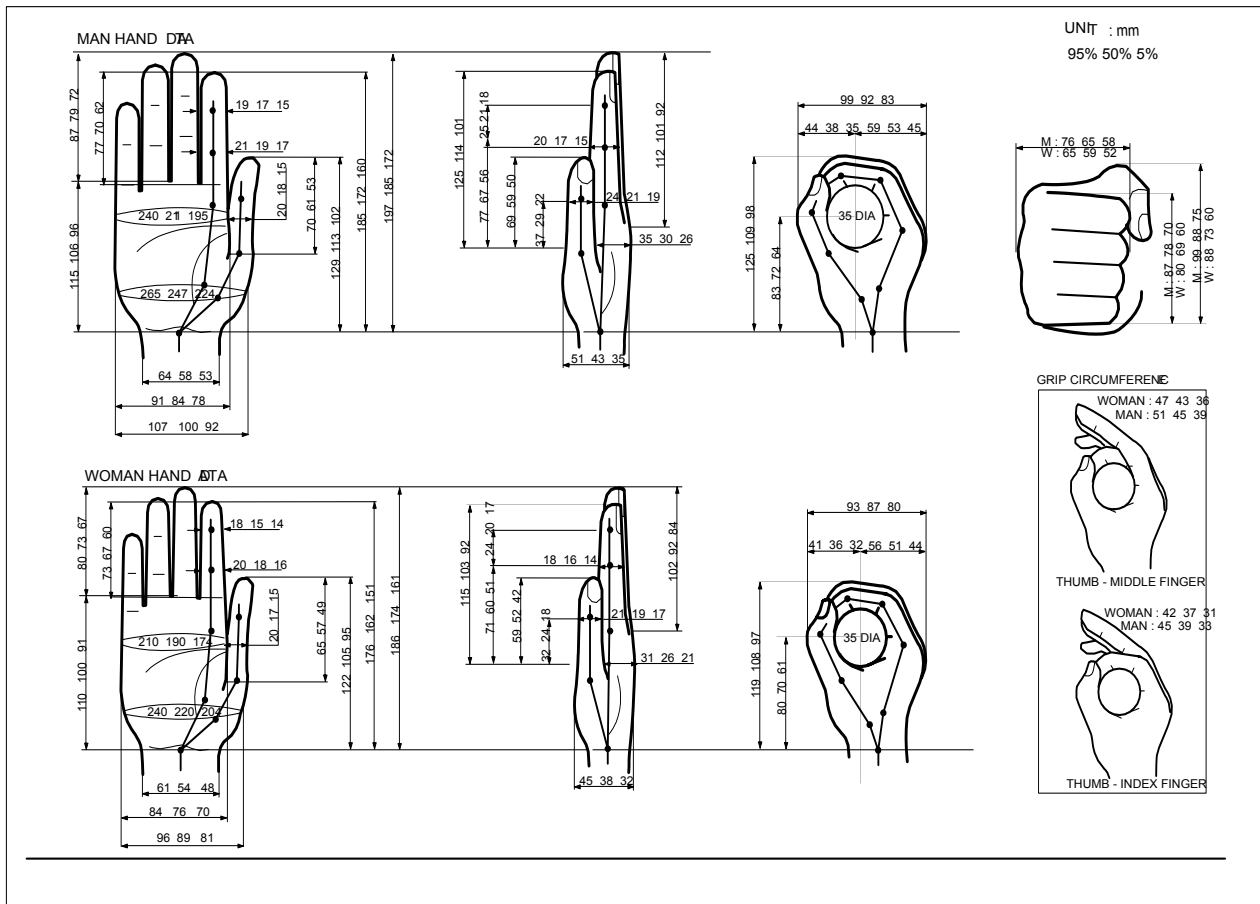


그림 2. 손 부위 인체도형.

치수보다 큰 경향을 보였다. 이는 우리 나라의 사회문화가 변화되고 이로 인한 생활환경 개선 및 젊은 층의 체형의 변화로 인한 것으로 생각된다. 남녀 간의 비교에서는 전체적으로 남자가 여자보다 크게 나타났다.

둘째, 손 부위 측정치들 간의 상관관계 분석에서는 전반적으로 길이 부위들 간의 상관관계가 높은 것으로 나타났으며, 일부 두께의 경우 - 검지 두께 마디두께(H22)와 엄지두께(H23) - 에도 어느 정도의 상관관계를 보였다. 또한 이유를 명확히 설명할 수는 없지만 손바닥너비(H8)와 손너비(H9)의 경우 몸무게와 어느 정도의 상관관계를 가짐을 보여주고 있는데, 이는 다른 선행 연구나 추후 연구를 통해 다시 한번 확인해 볼 필요가 있을 것으로 생각된다.

셋째, 외국 자료와의 비교분석에서는 비교 가능한 측정자료의 부족으로 많은 부위를 비교할 수는 없었지만 일본인의 경우 측정기준 및 측정방법상의 차이를 고려해야겠지만, 같은 동양인이라 할지라도 손 부위 치수의 차이를 어느 정도 알아볼 수 있었으며 이와 관련하여 손 부위와 관련된 제품을 디자인하는데 있어서 자료의 상호 사용에 대해 좀더 신중한 검증이 필요할 것이라 판단된다.

국내에서 제공되고 있는 대부분의 인체측정 데이터는 결과의 정리가 평균과 평균치가 중심이 된 표 위주로 되어 있어 실제 현장에서 제품을 디자인하고 설계하는 산업디자이너나 기타 설계자들에게는 결과를 이해하고 적용하는 데 많은 주의와 함께 어려움이 따르고 있다. 따라서 본 연구에서는 <표 4>를 기초로 하여 결과치를 더 보기 쉽게 이해하여 활용하고자 <그림 2>에 남녀별로 5th, 50th, 95th percentile 치수가 기록된 인체도형을 제작하여 보여주고 있다.

본 연구의 경우 피측정자가 부산·경상지역으로 한정되었다는 점도 있지만, 본 연구를 기초로 하여 손 부위에 대하여 추후로 더 많은 피측정자를 대상으로 측정하고 측정장비 또한 보완함으로써 좀더 정확한 치수를 얻을 수 있을 것이며, 이러한 자료를 바탕으로 손과 관련된 산업제품뿐만 아니라 일상 생활 제품을 디자인하는 데 많은 도움이 될 것으로 기대한다.

참고문헌

- Aczel, A.D.(1989), *Complete Business Statistics*, Richard Irwin Inc.
- Gordon, C., Churchill, C., Clauser, C., Bradtmiller, B., McConville, J., Tebbetts, I., and Walker, R.(1998), *1998 Anthropometric Survey of U.S. Army Personnel: Methods and Summary Statistics*, United States Army Natick Research, Development and Engineering Center, technical report Natick/TR-898-044,
- Korean Standard Association (1989), *Anthropometric Measurement Method*, KSA 7003
- Korean Standard Association (1989), *Anthropometric Measurement Method*, KSA 7004
- Kwak, W., Hong, S., Jung, S., Lee, S., Lee, D., and Yoon, H (1998), *A Study on the Human Measure of Korean and Practical Use for Industrial Design*, Ministry of Commerce, Industry & Energy
- Korea Research Institute of Standards and Science (1997), *National Anthropometric Survey of Korea*, KRIS-97-114-IR, Ministry of Science & Technology
- Korea Research Institute of Standards and Science (1992), *National Anthropometric Survey of Korea*, KRIS-92-114-IR, Ministry of Science & Technology
- NASA (1978), *Anthropometric Source Book Vol 1 (1978) : Anthropometry for Designers*, Scientific and Technical Information Office
- NIBH (1995), *Human Body Dimensions Data for Ergonomics Design*, Japan Publication Service.
- SAS Institute, Inc., 1990, *SAS User's Guide; Statistics, Version 6, 4th edition*, SAS Institute, Cary, NC., USA
- Sim, J, Yoon, H., Lee, S., and Lee, D.(1999), *The Relationship Between Anthropometric Data, 1999 Proceedings of KIIE*
- Staff, K. R.(1983), *A Comparison of Range of Joint Mobility in College Females and Males*, Texas A.M. Master Thesis (Unpublished)
- Woodson, W.J., Tillman, B., and Tillman, P. (1992), *Human Factors Design Handbook*, McGraw-Hill,
- Yoon, H.and Jung, S (2002), *A Study of measurement on the Head and face for Korean Adults, IE Interfaces, 15(2)*, 199-208
- Yoon, H., Jung, S., Lee, S., and Lee, D.(2000), *Human Body Measurement and Illustration of Korean Adults for Industrial Design, IE Interfaces, 13(1)*, 120-132



윤 훈 용

고려대학교 산업공학과 학사

Univ. of Iowa 산업공학과 석사

Texas Tech University 산업공학과 Ph.D.

현재: 동아대학교 산업시스템공학과 조교수

관심분야: 산업인간공학, 제품사용성평가 및 디자인, 수동물자취급작업, 제조물책임