Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol.22, No.2, pp.29-44, May 2003

한국인의 손 치수 및 특성에 관한 연구

Descriptive Survey on the Dimensions and the Characteristics of Korean Hands in General

정화식*, 정형식**

ABSTRACT

A variety of research has been conducted on anthropometric dimensions and their applications to various products and space architecture. Also robust research has been conducted on various parts of human body and the possibility of applications. However, research on the specific dimensions regarding fingers and characteristics of hands have rarely been conducted in Korea. In addition, except for the NASA Anthropometric Source Book that suggests measures for specific purposes such as gloves and hand-operated device, almost no literature can be found on this topic. The primary objective of this study was thus to provide anthropometric dimensions of Korean hands and fingers and recommend appropriate product design solutions for human hands. Six hundred Korean male and female subjects aging from 11 to 93 were selected. Thirteen different hands and fingers were measured along with demographic data(e.g., age, stature, weight) to determine the relationships among these obtained data. The results of this study should be considered in ergonomic design for every hand-used products and hand-operated control devices.

Keyword: Anthropometric dimensions of Korean hand, hand dimensions, hand characteristics

* 동신대학교 산업공학과
주소 : 520-714 전남 나주시 대호동 252번지
전화 : 061-330-3144
E-mail : hsjung@dsu.ac.kr
** 조선대학교 경영학부

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

1. 서 론

현재까지 인체측정치수(anthropometric dimensions) 및 특성에 대한 조사와 이를 각종 제품과 공간 설계에 응용한 연구는 다양하게 이루어져 오고 있다. 이와 같이 인간의 신체 여러 부분에 대한 연구 및 응용이 활발하게 이루어지고 있으나 어떤 작업이나 활동하는데 있어 사용되지 않는 곳이 없는 손과 손가락에 대한 세부치수 및 특성에 대해 다량의 샘플을 통하여 실제 측정한 자료가 보고된 경우는 많지 않으며 특히 국내의 경우 손가락에 대한 세부 치수 및 손과 다른 신체부위 또는 인구통계적 요소(demographic factors) 들과의 연관관계에 대한 특성 조사자료와 같은 유용한 문헌이 거의 없는 실정이다.

손과 손가락의 측정치수는 Pheasant (1996), NASA Anthropometric Source Book(1978), Garret(1971) 등이 제시한 측정치와 같이 장갑과 수동조작장치 설계 등에 응용되며, 특히 Eastman Kodak Company(1986)는 손 쥐기 너비, 손 펴기 너비, 그리고 손목의 굽힘과 폄의 운동범위, 손목의 좌우운동범위 등의 유용한 자료를 제공하고 있다. 또한 Davies et al.(1980a, b)은 여성의 손크기와 세 가지 인종의 손의 치수를 비교하였으며, 조장현 외(1998)는 손가락 굴전 및 신전 동작에 대한 2차원 동작을 분석한 자료도 제공하고 있다. 한편 신체부위의 치수들 사이의 상관관계는 Roebuck(1975)의 연구에서 찾아볼 수 있다. 이 외에도 일반교재 등에서 평균 치수만을 제공하는 극히 한정된 자료들을 접할 수 있으나 실제 설계자들에게 필요한 연령계층별 또는 성별에 따른 치수의 백분위수 등에 관한 구체적인 정보는 제공되지 않고 있다. 또한 이러한 자료들은 특정용도와 특정 인종에게만 응용될 수 있도록 한정되어 있기 때문에 이를 전 세계인에게 공통적으로 적용하는 데는 많은 문제가 따른다(Davies et al., 1980b).

국내의 경우 '97국민표준체위조사자료(산업자원부 기술표준원, 1997)에서 중지길이를 제외한 나머지 손가락부위의 길이와 두께 및 손바닥 너비를 생략한 손의 8개 부위를 측정한 자료를 제공하고 있다. 때문에 실제 손과 손가락에 관련된 제품설계에 적용하고자 할 때 참고자료 부족으로 인한 많은 제약이 따르고 이로 인한 주먹구구식의 설계가 이루어지는 경우가 많아 손가락 부위를 포함한 보다 세부적인 측정과 이의 특성에 대한 조사가 요구된다. 따라서 손과 손가락의 치수 및 특성에 관한 연구 자료는 손을 보호하기 위한 제품, 손을 사용하여 조작하는 제품, 수공구 및 기계의 수동조작부 등 많은 제품 및 장치에 대한 안전성과 효율성을 높이기 위한 인간공학적 설계에 있어서 필수적이다.

본 연구의 목적은 한국인의 연령별·성별에 따라 손가락을 포함한 손의 치수 및 특징에 대한 기초 자료를 제공하여 손과 관련된 제품 및 손을 사용하여 조작하는 제품과 각종 기계 수동조작장치 등의 인간공학적 설계에 기여하는 것이다.

이를 위하여 한국인의 연령별·성별 손의 치수를 측정하고, 다른 신체부위 및 인구통계적 요소들과의 상관관계에 대해 정량적인 방법으

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 1. 측정대상자의 연령계층별 나이, 몸무게, 키의 평균과 표준편차

구 분	남 성						여 성					
연령계층	10대	20대	30대	40대	50대	60대 이상	10대	20대	30대	40대	50대	60대 이상
나이(세)	14.28 (1.01)	24.58 (2.44)	34.62 (2.68)	44.88 (2.65)	54.62 (2.68)	64.56 (2.80)	14.78 (0.64)	24.34 (2.47)	34.06 (2.69)	44.05 (2.79)	54.05 (2.78)	64.07 (2.69)
키(cm)	156.58 (9.97)	173.39 (7.61)	173.24 (5.36)	175.84 (5.32)	170.98 (4.46)	171.74 (3.39)	157.52 (5.70)	161.36 (4.88)	161.76 (5.08)	162.55 (4.64)	157.82 (5.38)	158.22 (4.18)
몸무게(kg)	45.68 (10.92)	66.39 (8.28)	66.46 (7.86)	75.58 (6.94)	71.76 (3.87)	72.88 (4.73)	46.96 (7.68)	50.72 (5.64)	52.66 (7.02)	58.49 (4.24)	55.76 (4.29)	56.96 (5.00)

로 분석하였다. 이와 함께 오른손과 왼손의 우세손(dominant hand)의 비율을 조사하고 각각의 치수를 비교 분석하였으며, 측정된 치수와 참고자료에서 발췌한 다른 인종과의 치수를 비교 평가하였다.

2. 측정방법 및 내용

2.1 측정대상

본 조사는 우리나라 사람 10대에서부터 60대 이상까지 6개 연령층으로 구분하여 연령계층별 남녀 각 50명씩, 총 600명을 측정하였다. 측정 장소로서 중·고등학교에서 10대, 대학캠퍼스에서는 20대, 교회, 버스터미널, 기차역 등에서는 다양한 연령층을 측정하였으며, 고령자에 대해서는 공원, 양로원 등을 방문하여 측정하였다. 측정연령은 최저 11세부터 최고 93세였으며 측정대상자에 대한 연령계층별 나이, 키, 몸무게에 대한 평균 및 표준편차는 표 1과 같다.

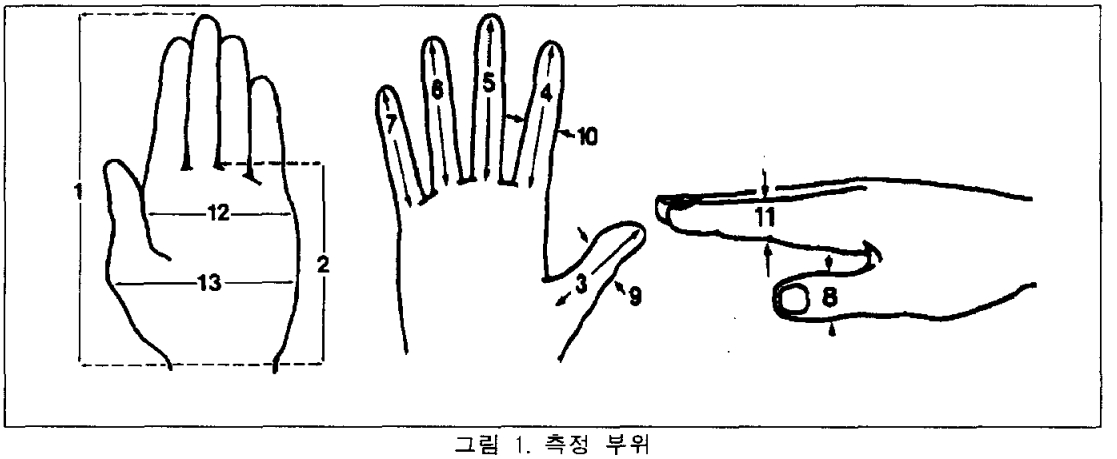

그림 1. 측정 부위

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

2.2 측정방법 및 측정부위

측정 조사자들은 먼저 손에 관한 지식습득을 위해 손 관련 해부학 자료에 대한 사전 탐구를 하였고 정형외과 전문의 자문을 통하여 측정 지점과 측정 방법을 숙지하였다. 측정절차는 피측정자들의 성별, 나이, 키, 몸무게 및 오른손잡이(right-handed) 또는 왼손잡이(left-handed) 여부 등을 직접 설문과 측정을 통해 조사자가 조사용지에 기입하고 Mitutoyo Corp.에서 제작한 디지털 버니어캘리퍼스(Model No. CD-15C)를 이용하여 그림 1과 같이 손과 손가락의 13개 부위를 선정하여 측정하였다.

손은 해부학적으로 손가락 부분인 말절골(distal phalanx, 끝마디뼈), 중절골(middle phalanx, 중간마디뼈), 기절골(proximal phalanx, 첫마디뼈)과 손바닥 부분인 중수골(metacarpals) 등 네 부분으로 나뉜다(Crouch & McClintic, 1971). 이 중 손가락은 엄지, 인지, 중지, 약지(환지), 소지로 지칭되거나 제1지, 제2지, 제3지, 제4지, 제5지 등으로 손가락에 대한 호칭은 다양하다. 특히 미국의 경우 손가락에 대한 호칭이 주(state)에 따라 각기 다름으로 인하여 혼돈의 여지가 있다. 통상 엄지부터 1, 2, 3, 4, 5지로 사용되지만 Hawaii, Illinois, Maine주 등에서는 인지를 제1지로 지칭하며 다음 손가락부터 2, 3, 4지로 호칭한다. 다시 말해 소지가 제 4지가 되고 엄지는 모지로 호칭된다(안병준, 1995). 본 연구에서는 이러한 혼돈을 피하기 위해 손가락 5개 각 부위의 명칭을 엄지, 인지, 중지, 약지, 그리고 세지로 지정하였다.

그림 1과 표 2는 본 연구에서 선정하여 측정한손과 손가락의 측정부위 및 측정지점에 대한정의로서 손길이, 손바닥길이, 엄지길이, 인지길이, 중지길이, 약지길이, 세지길이, 엄지손가락 너비, 엄지두께, 인지너비, 인지두께, 엄지를 제외한 손바닥 너비, 첫 번째 손허리 뼈 머리를 포함한 손바닥 너비 등 총 13개 부위를 보여주고 있다.

2.3 측정결과 분석방법

측정결과를 분석하기 위하여 총 13개 측정부위를 종속변수로 지정하였고 독립변수를 성별, 나이, 키, 몸무게로 지정하였다. 그리고 종속변수(Y1, Y2, Y3, ..., Y13)와 독립변수(Gender, X1, X2, X3)의 관련성을 분석하기 위하여 SPSS 통계 Package를 이용하여 기술통계량 산출과 상관분석을 실시하였으며, 분산분석(ANOVA)을 하여 유의적인 차이가 있는 요인들을 도출하였다. 그리고 오른쪽 손과 왼쪽 손의 치수 차이를 알아보기 위해 대응표본 t-test로 검정하였다.

연령에 따른 손의 치수는 결과 분석에 중요한 영향을 미치므로 오류확인 작업은 매우 중요하다. 따라서 측정 자료의 신뢰성을 높이기 위해서 오류조정 작업을 하였다. 오류는 심각한 이상치(outlier)라고 생각되는 연령계층별 평균을 중심으로 좌우 3σ값을 벗어나는 값들을 결측치로 처리하기 위한 분석을 실시하였으나, 이 범위를 벗어나는 값들은 없었다. 또한 이상치가 존재하면 평균과 표준편차에 상당히 영향을 미쳐 실제 이상치를 추출할 수

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 2. 측정 부위에 따른 측정지점 정의

번호	측정부위명	측정지점정의
1	Hand Length (손길이)	손가락을 자연스럽게 모아 손바닥을 펴도록 한 후 바닥 쪽에서 손목 바깥점과 손목 안쪽점을 잇는 이등분점에서 끝점까지의 직선거리
2	Palm Length (손바닥 길이)	손가락을 자연스럽게 모아 손바닥을 펴도록 한 후 바닥 쪽에서 손목 바깥점과 손목안쪽점을 잇는 이등분선에서 가운데 손가락 첫째마디 주름선 가운데 점까지의 직선거리
3	Thumb Length (엄지 길이)	엄지 첫째마디의 손바닥쪽 주름진 중간점에서 엄지 끝까지의 직선거리
4	Index Finger Length (인지 길이)	인지 첫째마디의 손바닥쪽 주름진 점에서 인지 끝까지의 직선거리
5	Middle Finger Length (중지 길이)	중지 첫째마디의 손바닥쪽 주름진 중간점에서 중지 끝까지의 직선거리
6	Ring Finger Length (약지 길이)	약지 첫째마디의 손바닥쪽 주름진 중간점에서 약지 끝까지의 직선거리
7	Little Finger Length (세지 길이)	세지 첫째마디의 손바닥쪽 주름진 중간점에서 세지 끝까지의 직선거리
8	Thumb Breadth (IPJ)* (엄지손가락 너비)	손을 자연스럽게 편 상태에서 엄지 첫째마디의 너비
9	Thumb Thickness (IPJ)* (엄지 두께)	손을 자연스럽게 편 상태에서 엄지 첫째마디의 손등 쪽에서 바닥면까지의 두께
10	Index Finger Breadth (PIPJ)** (인지 너비)	손을 자연스럽게 편 상태에서 인지 둘째 마디의 너비
11	Index Finger Thickness (PIPJ)** (인지 두께)	손을 자연스럽게 편 상태에서 인지 둘째 마디의 손등면에서 손 바닥면까지의 두께
12	Hand Breadth (Metacarpal)*** (엄지를 제외한 손바닥 너비)	엄지를 제외한 손바닥의 최대 수직선길이
13	Hand Breadth (Across Thumb) *** (첫 번째 손허리뼈 머리를 포함한 손바닥 너비)	엄지손가락 첫 번째 손허리뼈 머리에서부터 손바닥의 바깥지점까지의 최대 직선거리

* IPJ는 Interphalangeal(지골)의 접합부분과 엄지손가락의 두 부분 사이의 마디

** PIPJ는 가장 인접하는 Interphalangeal(지골) 접합부분 즉, 손에 가장 가까운 손가락 관절마디

*** Hand Breadth는 손바닥을 최대한 오므린 상태에서 측정한다.

없는 경우도 발생하기 때문에 각 측정 항목간의 이변량 분포를 통해 이상치를 확인하였다.

3. 측정결과 및 고찰

3.1 전체 측정 자료에 따른 손의 치수

측정된 전체연령 자료에 따라 오른손과 왼손 각각 해당부위의 평균치를 추출하여 백분위수(percentile)를 표 3과 같이 산정하였다.

각 변수들 간의 상관관계를 분석하기 위하여 표 4와 같이 상관분석을 실시하였다. 독립변수와 종속변수간의 상관분석 결과, 종속변수(Y1, Y2, Y3, ..., Y13)인 손과 손가락의 치수는 전체적으로 다른 독립변수에 비해 키(X2)와 가장 상관도가 높았으며 다음으로 몸무게(X3)와 나이(X1) 순으로 가까운 상관관계를 보였다. 특히 손과 손가락의 길이 종속변수

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 3. 전체연령 측정 자료에 대한 손 부위별 치수 측정결과 (단위 : mm)

변수	N	평균	표준편차	백분위수(Percentile)						
				5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
Y1	600	178.84	16.32	160.53	164.34	170.34	179.08	188.62	196.25	200.02
Y2	600	99.88	8.85	89.17	91.20	94.72	100.13	105.44	109.28	111.29
Y3	600	51.93	4.66	44.71	46.36	49.04	52.15	54.67	57.32	59.31
Y4	600	69.62	5.91	61.34	61.35	66.65	69.63	73.19	76.28	77.61
Y5	600	77.92	5.16	70.02	71.62	74.29	77.88	81.62	84.46	85.82
Y6	600	70.39	5.56	62.32	63.97	66.97	70.36	74.11	76.31	79.35
Y7	600	55.06	5.37	47.06	49.38	51.68	54.81	58.28	61.06	63.36
Y8	600	22.12	3.29	18.45	19.11	20.25	21.82	23.44	25.31	26.35
Y9	600	20.59	2.71	17.40	17.96	19.07	20.47	21.88	23.22	24.36
Y10	600	18.56	2.21	15.39	16.00	16.93	18.93	20.16	21.17	21.84
Y11	600	19.53	3.01	16.56	17.06	18.04	19.46	20.68	21.75	22.81
Y12	600	82.26	5.87	73.94	75.16	77.98	82.31	87.00	89.56	90.61
Y13	600	97.93	7.07	87.19	89.20	92.31	98.36	102.83	102.83	109.32

표 4. 각 변수간의 상관계수*

구분	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13
Y2	0.510	-											
Y3	0.494	0.395	-										
Y4	0.425	0.303	0.535	-									
Y5	0.579	0.440	0.593	0.681	-								
Y6	0.557	0.432	0.479	0.495	0.643	-							
Y7	0.444	0.388	0.386	0.313	0.494	0.667	-						
Y8	0.293	0.376	0.190	-0.00	0.165	0.341	0.404	-					
Y9	0.292	0.323	0.233	0.152	0.262	0.308	0.298	0.428	-				
Y10	0.394	0.388	0.365	0.221	0.359	0.408	0.363	0.408	0.376	-			
Y11	0.251	0.231	0.146	0.176	0.174	0.204	0.070	0.320	0.306	0.322	-		
Y12	0.559	0.542	0.477	0.404	0.539	0.549	0.454	0.377	0.410	0.581	0.399	-	
Y13	0.615	0.647	0.486	0.393	0.585	0.539	0.476	0.435	0.455	0.556	0.382	0.750	-
X1	0.127	0.151	0.124	0.062	0.690	0.272	0.278	0.333	0.241	0.165	0.218	0.251	0.230
X2	0.552	0.509	0.466	0.362	0.553	0.509	0.399	0.277	0.272	0.471	0.232	0.549	0.625
X3	0.536	0.492	0.458	0.324	0.482	0.541	0.456	0.401	0.354	0.514	0.311	0.606	0.667

* 상관계수는 0.01수준(양쪽)에서 유의

(Y1~Y7)는 대체적으로 키와 밀접한 관계를 보였고 손과 손가락의 너비 및 두께 종속변수(Y8~Y13)는 몸무게와 밀접한 관계를 보였다. 또한 각 종속변수간의 상관관계는 길이 종속변수(Y1~Y7)는 길이 종속변수끼리, 너비 및 두께 종속변수(Y8~Y13)는 너비 및 두께 종속변수끼리 대체적으로 상관관계가 높았다.

이를 통하여, 키의 성장은 손과 손가락의 길이에 많은 영향을 미치며 몸무게의 증가는 손과 손가락의 너비와 두께에 영향을 미친다는 사실을 알 수 있다. 또한 회귀분석을 통하여 각각의 종속변수에 영향을 미치는 독립변

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 5. 연령계층에 따른 오른손과 왼손 치수간의 분산분석 결과

구분		오른손(Right Hand)					왼손(Left Hand)				
		제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
Y1	집단-간	9267.133	5	1853.427	5.653	.000	11334.301	5	2266.860	17.491	.000
	집단-내	194763.2	594	327.884			76985.339	594	129.605		
	합계	204030.4	599				88319.640	599			
Y2	집단-간	1883.862	5	376.772	4.208	.001	3776.543	5	755.309	15.816	.000
	집단-내	53186.638	594	89.540			28367.885	594	47.757		
	합계	55070.500	599				32144.429	599			
Y3	집단-간	312997.9	5	62599.575	.572	.722	1841.996	5	368.399	21.619	.000
	집단-내	6.5E+07	594	109471.3			10122.103	594	17.041		
	합계	6.5E+07	599				11964.099	599			
Y4	집단-간	402007.1	5	80401.418	.993	.421	715.793	5	143.159	5.713	.000
	집단-내	4.8E+07	594	81000.729			14884.651	594	25.058		
	합계	4.9E+07	599				15600.444	599			
Y5	집단-간	1081.923	5	216.385	8.841	.000	5.4E+07	5	1.1E+07	1.003	.415
	집단-내	14538.795	594	24.476			6.4E+09	594	1.1E+07		
	합계	15620.719	599				6.4E+09	599			
Y6	집단-간	1903.474	5	380.695	14.836	.000	447265.2	5	89453.033	1.037	.395
	집단-내	15242.139	594	25.660			5.1E+07	594	86296.513		
	합계	17145.614	599				5.2E+07	599			
Y7	집단-간	2.9E+07	5	5834306	.996	.419	1095.839	5	219.168	11.298	.000
	집단-내	3.5E+09	594	5855700			11522.878	594	19.399		
	합계	3.5E+09	599				12618.718	599			
Y8	집단-간	893.322	5	178.664	14.771	.000	836.906	5	167.381	32.801	.000
	집단-내	7184.775	594	12.096			3031.178	594	5.103		
	합계	8078.098	599				3868.084	599			
Y9	집단-간	299.516	5	59.903	15.559	.000	649.749	5	129.950	13.817	.000
	집단-내	2286.907	594	3.850			5586.603	594	9.405		
	합계	2586.422	599				6236.352	599			
Y10	집단-간	31397.49	5	627949.7	1.005	.414	246.575	5	49.315	12.210	.000
	집단-내	3.7E+08	594	624822.8			2399.089	594	4.039		
	합계	3.7E+08	599				2645.665	599			
Y11	집단-간	648.974	5	129.795	9.237	.000	238.856	5	47.771	18.456	.000
	집단-내	8346.694	594	14.052			1537.501	594	2.588		
	합계	8995.668	599				1776.357	599			
Y12	집단-간	1092.95	5	218.578	.817	.537	556029.6	5	111205.9	1.039	.394
	집단-내	1.6E+08	594	26.739			6.4E+07	594	107044.1		
	합계	1.6E+08	599				6.4E+07	599			
Y13	집단-간	1907.962	5	381.592	9.673	.000	2703.426	5	540.685	7.711	.000
	집단-내	23433.893	594	39.451			41652.099	594	70.121		
	합계	25341.855	599				44355.524	599			

수의 정도를 조사한 결과도 키(X2)는 몸무게(X3)와 나이(X1)에 비해 손의 치수에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났으나 독립변수간의 다중공선성(multicolinearity)이 너무 크기 때문에 의미 있는 결과로 해석하는 데는 무리가 따른다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

3.2 성별·연령계층별 손 치수

측정된 전체자료에 대한 통계적 분석도 중요하지만 각 성별·연령계층별로 구분하여 분석함으로써 계층변수(stratification variables) 간에 어떠한 성향과 특징이 있는지를 판별하는 것은 더욱 중요하다. 따라서 측정된 자료를 부록과 같이 손과 손가락 각 부위의 치수에 대한 성별과 연령계층별 분포를 작성하였다. 이 표는 성별·연령계층별 손의 치수에 대한 평균과 표준편차는 물론 백분위수를 제시함으로써 손과 관련된 제품을 설계하는데 있어서 사용자의 성(性)과 연령계층을 파악한 후 제시된 치수를 적절히 적용할 수 있으리라 생각된다.

부록에서 성별·연령계층별 손의 평균 치수는 당연히 남성이 여성 보다 모든 종속변수에 대해 치수가 크다는 것을 알 수 있으며, 이들 치수는 전반적으로 청년기를 지나 성년기로 갈수록 증가하다가 50대 이후에 약간씩 감소하는 것을 볼 수 있다. 그리고 여성에 비해 남성이 연령의 증가와 함께 손의 치수 증감의 패턴이 일정한 것으로 나타났다. 즉 여성의 경우에는 나이의 증가에 따라 손의 치수의 증간패턴이 선형이 아닌 굴곡된 증감 패턴을 보인다는 것이다.

양쪽 손 각각의 종속변수와 연령계층과의 분산분석 결과를 표 5에서 보면, 오른손의 경우 Y1, Y2, Y5, Y6, Y8, Y9, Y11, Y13 등이 연령계층에 따라 통계적으로 유의한 차이($p<0.05$)가 있는 것으로 나타났다. 왼손의 경우Y1, Y2, Y3, Y4, Y7, Y8, Y9, Y10, Y11, Y13 등으로 오른손의 경우보다 연령계층에 따른 유의한 차이를 보여주는 변수가 많으며 Y1(손길이), Y2(손바닥길이), Y8(엄지

표 6. 양쪽 손 치수 차이에 대한 t-test

대응 \ 통계량	대응차		t	유의확률
	평균	표준편차		
대응1 우Y1-좌Y1	-1.4384	16.0057	-2.201	0.028
대응2 우Y2-좌Y2	-0.9218	9.4712	-2.384	0.017
대응3 우Y3-좌Y3	-2.6561	4.9996	-13.013	0.000
대응4 우Y4-좌Y4	-2.0825	6.7926	-7.510	0.000
대응5 우Y5-좌Y5	-1.3614	4.9577	-6.726	0.000
대응6 우Y6-좌Y6	1.6801	4.9677	8.284	0.000
대응7 우Y7-좌Y7	1.8533	5.5594	8.166	0.000
대응8 우Y8-좌Y8	0.4126	3.7870	2.669	0.008
대응9 우Y9-좌Y9	-0.1232	3.2417	-0.931	0.352
대응10 우Y10-좌Y10	-0.1280	1.7846	-1.757	0.079
대응11 우Y11-좌Y11	0.6032	3.6657	4.031	0.000
대응12 우Y12-좌Y12	0.3761	4.7044	1.958	0.051
대응13 우Y13-좌Y13	-0.6946	6.7668	-2.514	0.012

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

표 7. 인종간의 손 길이와 손바닥너비에 따른 백분위수(단위:mm)

인종구분	참조부위	남성 백분위수			여성 백분위수		
		5^{th}	50^{th}	95^{th}	5^{th}	50^{th}	95^{th}
한국성인 (측정자료)	손길이	177	189	201	160	171	185
	손바닥너비	81	87	92	73	78	86
영국성인	손길이	175	190	205	160	175	190
	손바닥 너비	80	85	95	70	75	85
미국성인	손길이	175	191	205	160	175	190
	손바닥 너비	80	90	100	65	75	85
스웨덴성인	손길이	175	190	205	165	180	195
	손바닥너비	75	85	95	70	75	80
네델란드성인	손길이	180	195	210	160	175	190
	손바닥 너비	80	90	100	70	80	90
일본성인	손길이	165	180	195	150	165	180
	손바닥 너비	75	85	95	65	75	85

손가락너비), Y9(엄지두께), Y11(인지두께), Y13(첫번째 손허리뼈 머리를 포함한 손바닥너비) 등은 연령계층에 따른 오른손과 왼손 공히 유의한 차이($p<0.05$)가 있는 것으로 나타났다. 즉, 연령이 증가하면서 손바닥 길이 그리고 손과 손가락의 너비와두께 부분이 커지는 것으로 나타났으며 손가락의 길이 차이는 크지 않음을 알 수 있다.

연령계층별 손 평균치수의 증감추이에 대해 그림 2와 3에서 보면 연령계층 10대에서 30대까지는 Y10(인지너비)을 제외한 전체적인 치수가 증가하는 추세를 보이고 있으며 그 후 약간의 증감을 반복하는 경향을 보인다. 특히 그림 2에서 종속변수Y1의 경우 다른 손 부위 측정치와 비교해서 치수의 증가와 감소하는 비율이 가장 높으며 10대에서 50대까지 꾸준히 증가 하다가 50대에서 60대로 넘어가면서부터 상당히 큰 폭으로 감소하는 것을 알 수 있다. 종속변수 Y2, Y4, Y5는 3040대에서 약간의 감소를 보이다가 다시 증감을 반복하고 있으며 Y6, Y7, Y8은 4050대의 경우를 제외하고 10대에서 60대이상까지 지속적으로 증가하는 것을 알 수 있다. 또한 그림 3에서 손과 손가락의 너비 및 두께 변수(Y8Y13)는 10대에서부터 40대까지 꾸준한 증가추세를 보이며 50대 이후에 아주 미미한 감소를 보이고 있다.

요약하자면 손길이와 너비 및 두께부위는 다른 부위에 비해 연령의 증가에 따라 뚜렷하게 길어지거나 두꺼워지는 경향을 보이고 있으며, 나머지 손가락 치수의 증감율은 대체적으로 미미함을 알 수 있다. 따라서 연령이 높아짐에 따라 손길이가 길어지는 것은 손가락 길이 변화 보다는 손바닥 길이의 변화에 따른 것임을 알 수 있다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

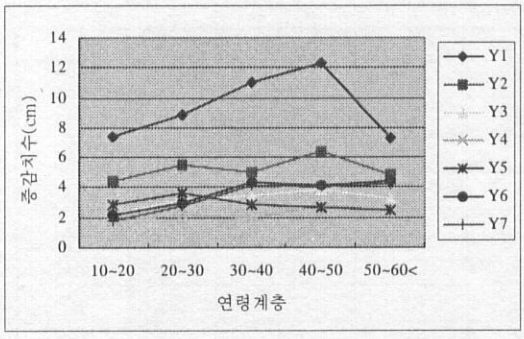

그림 2. 연령계층별 손 길이부위 평균치수 증감추이

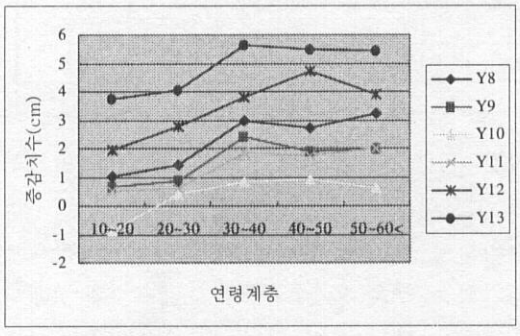

그림 3. 연령계층별 손 너비 및 두께부위 평균치수 증감추이

3.3 양쪽 손 치수 비교 및 평가

사람의 신체는 오른쪽과 왼쪽을 비교하였을 때 완전히 똑같은 것은 거의 없다. 손이나 발 그리고 얼굴까지도 오른쪽과 왼쪽은 약간씩 다르게 생겼고 치수도 차이가 있다. 따라서 양쪽 손의 치수 차이에 대한 검증을 위하여 대응표본 t-test를 실시하였다.

측정한 자료를 바탕으로 대응표본 t-test를 실시한 결과, 표6과 같은 결과를 얻었다. 오른쪽 손과 왼쪽 손의 치수는 모든 길이 부분(Y1Y7)과 Y8(엄지손가락너비), Y11(인지두께), Y13(첫번째 손허리뼈 머리를 포함한 손바닥너비) 등은 유의한 차이($p<0.05$)를 보였으며, Y9(엄지두께), Y10(인지너비), Y12(엄지를 제외한 손바닥너비) 등은 유의한 차이를 보이지 않았다. 즉, 왼손과 오른손의 치수 차이는 길이 부분이 너비나 두께부분 보다 현저히 큰 것으로 파악되었다.

한편 손의 우세손(dominant hand)의 비율은 오른손잡이는 전체 600명 중 551명(91.8%), 왼손잡이는 49명(8.2%)이였다. 이는 Barsley(1970)가 보고한 세계인구 중 왼손잡이는 약 810%라는 조사결과와 거의 일치한다. 왼손잡이가 우세손인 경우의 남녀 비율은 각각 67%와 33%였으며 연령에 따른 왼손잡이의 비율은 30세 미만이 전체 왼손잡이의 71%를 차지했다. 또한 양손치수비교 결과 대부분 오른손잡이는 오른손이 크고 왼손잡이는 왼손이 크다는 사실을 발견했다. 오른손잡이가 오른손이 큰 경우는 85%, 왼손잡이가 왼손이 큰 경우는 64%였다. 왼손잡이가 왼손이 큰 경우가 오른손 보다 낮은 비율을 차지하는 이유는 왼손잡이의 경우 대부분 오른손도 함께 사용하는 경우가 많기 때문인 것으로 추측할 수 있다.

3.4 외국인과의 손 치수 비교 평가

본 연구의 측정 결과분석에서 보았듯이 키는 손의 길이에, 몸무게는 손의 너비 및 두께에 많은 영향을 미친다. 따라서 일반적으로 동양인 보다 서구인의 키나 몸무게가 크기 때문에 손의 치수 또한 동양인 보다 클 것이라고 추정된다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

따라서 본 연구에서 측정한 자료와 외국인과의 손 치수 비교를 위해 Pheasant(1996)가 보고한 성인 19~65세까지의 손의 치수를 인용하여 같은 연령층에 해당하는 측정치의 백분위수를 추출하여 비교평가 하였다(표 7).

각 인종간의 손길이와 손바닥 너비에 따른 백분위수를 비교하면 전반적으로 서구인이 동양인인 일본 성인과 본 연구의 측정치보다 치수가 큰 것을 알 수 있으며 서구인 중에서도 특히 네델란드 성인의치수가 가장 크며, 동양인의 경우는 본 조사에 따른 측정치가 일본 성인의 치수보다 큰 것으로 나타났다.

4. 토의 및 결론

손과 손가락은 우리의 일상생활이나 작업 및 운동 등에 있어 사용되지 않는 곳이 없으며 지구상에는 손과 관련된 하드웨어가 이루 헤아릴 수 없이 많다. 예를 들면 이들 하드웨어는 손을 보호하기 위한 제품에서부터 손을 사용하여 조작하는 산업용품, 가정용품 및 운동용품, 수공구 및 각종 기계 수동조작부 등의 수많은 제품 및 장치들이 있다.

따라서 본 연구의 목적은 기존의 손 관련 치수자료를 보강하여 좀더 구체적인 손과 손가락의 치수를 부록에서 보는 바와 같이 성별 연령계층별 백분위수 분포를 제공하고자 하였다. 이 같은 심층자료는 부록으로 수록하였다. 향후 손과 관련된 제품 및 장치를 설계하는 설계자에게 기초 자료로 활용되게 함으로써 손 관련 제품 및 장치들의 인간공학적 설계를 유도하여 사용자의 안전성과 효율성을 높일 수 있기를 바란다.

본 연구의 부록에서 제시한손과 손가락에 대한 측정 자료를 손과 관련된 제품 및 장치 설계자를 위한 적용절차 및 방법에 대해 Sanders and McCormick(1992)이 제시한 인체측정자료 응용원칙을 원용하여 설명하면 다음과 같다.

1. 손 관련 제품 및 장치설계에 있어 이들을 사용 시 사용되는 손이나 손가락의 부위를 선정한다. 특히 오른손과 왼손의 치수가 다르기 때문에 이를 구분하여 선정하는 것이 바람직하다.
2. 해당 손 관련 제품 및 장치를 사용할 사용자 집단(성별 및 연령계층)을 선택한다.
3. 설계에 적용할 인간공학적 원칙을 결정한다. 즉, 평균치 또는 백분위수의적용을 선택한다. 예를 들어 수공구의 손잡이의 길이를 결정할 때는 남성 손폭(Metacarpal Hand Breadth)의 95^{th} Percentile을 적용하며, 손잡이 직경의 경우는 여성의 5^{th} Percentile을 적용한다. 이는 전통적으로 남성이 점유하던 직업에서 여성이 점차 늘고 있는 추세를 감안해야 하기 때문이다.
4. 대상집단에 적절한 치수를 본 논문의 부록에서와 같은 심층조사 자료를 찾아서 적용한다.

본 연구를 통하여 현재까지 국내에서 다른 신체부위에 대한 조사는 많이 이루어졌지만 손가락부위 및 손바닥 너비를 생략한 손의 8개 부위의 제한된 치수와 이들 특성에 대해

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

참조할 수 있는 자료가 거의 없는 실정을 감안할 때 인간공학적 손 관련 제품 설계의 기초 자료로 유익하게 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 또한 한국인의 손과 손가락의 세부 측정부위 치수에 근거하여 손을 보호하기 위한 제품, 손을 사용하여 조작하는 제품 및 기계장치의 각 부위별 적절한 설계요건을 제시할 수 있다. 실제 산업현장에서 기계 및 기구의 사용 시 산업 안전도의 향상으로 인한 생산성향상을 도모할 수 있으며 일상생활에서 손을 사용하는 제품 및 시설의 인간공학적 설계로 인한 사용자 편의성을 제공할 수도 있다. 향후 인공손의 개발이나 손과 손가락의 운동특성에 따른 각종 연구가 진행되고 제어기구의 설계 및 제작에 활용될 수 있는 후속연구도 필요하다고 판단된다.

참고 문헌

산업자원부, 국민표준체위조사, 산업자원부 기술표준원(Agency for Technology and Standards) 섬유화학표준과 (www.ats.go.kr), 1997.

안병준, 인간공학, 동화기연, 1995.

조장현, 윤명환, 박재희, "손가락 굴전 및 신전 동작에 대한 2차원 동작 분석", 대한인간공학회 학술대회 논문집, 366-371, 1998.

Barsley, M., Left-handed man in a right-handed world, London: Pitman, 1970.

Crouch, J. E. and McClintic, G. R., Human Anatomy and Physiology. John Willy and Sons, Inc, New York, 1971.

Davies, B. T., Abada, A., Benson, K., Courtney, A., and Minto, I., "Female Hand Dimensions and Guarding of Machines." Ergonomics, 23, 79-84, 1980a.

Davies, B. T., Abada, A., Benson, K., Courtney, A., and Minto, I., "A Comparison of Hand Anthropometry of Females in Three Ethnic Groups." Ergonomics, 23, 179-82, 1980b.

Eastman Kodak Company, Ergonomic Design for People at Work, Vol. 1. New York: Van Nostrand Reinhold, 1986.

Garret, J. W., "The Adult Human Hand: Some Anthropometric and Biomechanical Considerations." Human Factors, 13, 117-31, 1971.

National Aeronautics and Space Administration(NASA), Anthropometric Source Book, Volume II: A Handbook of Anthropometric Data, NASA RP-1024, Lyndon Johnson Space Center, Houston, TX, 1978.

Pheasant, S. T., Body Space: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work, 2nd Ed., Taylor & Francis, 1996.

Roebuck, J. A., Kroemer, K. H. E., and Thomson, W. G., Engineering Anthropometry Methods, New York: Wiley, 1975.

Sanders, M . S. and McCormick, E. J., Human Factors in Engineering and Design, 7th Ed., McGraw-Hill International Editions, 1992.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

5. 부록 : 성별·연령계층별 손과 손가락의 치수(단위: mm)

연령 계층	측정 부위	성별	표본수	평균	표준 편차	백분위수 (Percentile)						
						5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
10대	Y1	남	50	173.43	12.15	150.09	157.51	165.22	173.05	181.91	189.27	194.77
		여	50	168.59	7.63	153.93	158.84	163.64	169.11	173.51	178.24	180.73
	Y2	남	50	97.24	6.22	83.89	88.03	93.56	97.80	102.25	104.78	105.37
		여	50	93.78	4.76	84.90	87.55	90.50	93.65	96.96	100.11	100.88
	Y3	남	50	50.39	4.18	43.40	44.57	47.40	50.18	53.51	56.24	57.67
		여	50	48.47	3.13	43.76	44.37	46.60	48.55	50.73	52.20	53.29
	Y4	남	50	68.06	6.41	57.51	58.92	63.19	67.84	72.28	76.91	79.68
		여	50	67.50	3.60	60.96	63.68	65.76	67.79	69.52	72.40	73.17
	Y5	남	50	76.07	6.56	64.52	67.32	72.29	76.09	80.14	84.43	86.74
		여	50	74.97	3.95	68.84	70.92	72.76	74.76	77.84	79.84	81.94
	Y6	남	50	68.53	6.17	56.95	60.38	64.74	68.18	72.19	76.76	79.49
		여	50	66.30	3.65	59.02	62.01	64.30	66.71	68.34	71.12	72.14
	Y7	남	50	53.43	4.87	45.45	47.08	49.94	53.19	56.52	59.27	64.03
		여	50	51.03	4.36	44.32	45.77	48.17	50.86	54.23	56.45	58.44
	Y8	남	50	20.78	1.40	17.83	18.98	20.03	20.76	21.72	22.58	23.06
		여	50	19.61	1.50	17.36	17.83	18.65	19.55	20.41	21.61	22.77
	Y9	남	50	19.77	1.42	16.79	18.01	18.95	19.72	20.69	21.56	22.24
		여	50	18.82	1.42	16.29	16.87	17.95	18.82	19.59	20.49	21.60
	Y10	남	50	19.13	1.04	17.32	17.76	18.46	19.13	19.81	20.47	20.77
		여	50	17.35	1.12	15.72	15.87	16.42	17.24	18.09	18.83	19.37
	Y11	남	50	18.66	1.41	15.78	16.84	17.75	18.77	19.68	20.39	21.09
		여	50	18.05	1.33	15.98	16.37	17.19	17.88	18.92	19.80	20.74
	Y12	남	50	81.82	5.43	71.82	74.73	78.26	81.79	85.88	89.07	90.36
		여	50	76.99	3.61	70.81	71.96	74.41	76.92	79.34	81.66	82.93
	Y13	남	50	96.23	12.17	80.99	84.06	91.95	96.97	100.26	102.37	104.76
		여	50	91.75	4.76	84.77	85.25	88.55	91.46	94.40	98.13	100.69
20대	Y1	남	50	186.65	5.66	177.14	179.09	183.33	185.72	189.75	194.48	197.89
		여	50	170.08	5.60	161.29	162.50	166.17	170.29	173.51	177.62	179.32
	Y2	남	50	105.98	3.29	101.92	102.54	103.83	105.23	108.15	110.08	111.58
		여	50	93.94	3.75	88.15	89.26	91.44	93.71	96.66	99.21	100.55
	Y3	남	50	53.58	2.75	48.57	49.72	51.78	54.13	55.48	56.53	57.81
		여	50	49.87	2.47	46.54	47.09	48.30	49.77	51.06	52.63	53.48
	Y4	남	50	71.33	3.56	65.53	66.25	68.58	71.31	74.22	75.65	76.69
		여	50	67.81	3.39	61.81	63.16	66.09	67.72	69.82	72.48	73.71
	Y5	남	50	80.73	3.15	75.31	76.38	78.79	80.87	82.71	84.22	86.05
		여	50	76.01	3.35	70.14	72.15	74.04	76.01	78.27	79.74	82.00
	Y6	남	50	71.78	3.30	65.99	66.90	69.81	71.99	74.30	75.62	76.96
		여	50	67.42	3.56	60.35	63.21	65.54	67.74	69.35	71.42	71.94
	Y7	남	50	55.91	2.91	50.65	51.45	54.15	56.13	58.19	59.35	60.50
		여	50	52.00	3.23	45.58	48.16	50.26	52.01	54.00	55.69	56.60
	Y8	남	50	22.83	1.04	21.16	21.29	22.02	23.00	23.52	23.97	24.15
		여	50	19.63	1.19	17.73	17.97	18.81	19.77	20.27	21.01	21.71
	Y9	남	50	21.49	1.04	19.90	20.30	20.82	21.58	22.17	22.61	22.97
		여	50	18.39	1.05	16.86	17.10	17.76	18.36	18.96	19.89	20.36
	Y10	남	50	18.41	1.52	16.15	16.29	17.34	18.38	19.42	20.30	21.04
		여	50	16.35	1.29	14.36	14.92	15.36	16.28	17.08	18.28	19.23
	Y11	남	50	20.34	0.89	18.83	19.30	19.84	20.35	20.80	21.39	21.78
		여	50	17.39	1.01	16.04	16.22	16.70	17.32	17.81	18.67	19.44
	Y12	남	50	86.00	3.13	82.04	82.38	83.92	86.07	87.61	89.37	91.63
		여	50	76.67	3.01	71.40	73.52	74.45	76.30	78.62	80.79	81.70
	Y13	남	50	103.73	3.52	99.44	99.99	101.38	103.14	105.89	108.20	111.02
		여	50	91.74	3.46	86.10	86.98	89.46	91.61	94.63	96.45	98.20

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

연령 계층	측정 부위	성별	표본수	평균	표준 편차	백분위수 (Percentile)						
						5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
30대	Y1	남	50	187.41	6.72	178.13	179.52	182.95	186.87	191.77	196.52	198.83
		여	50	172.39	7.72	160.58	163.13	167.36	171.64	176.65	184.19	185.91
	Y2	남	50	106.37	8.21	100.14	101.26	102.97	105.97	108.28	109.62	111.27
		여	50	95.67	3.97	90.03	91.15	93.05	95.04	97.62	101.42	103.93
	Y3	남	50	54.21	5.76	48.44	50.45	52.32	53.86	55.64	57.22	58.93
		여	50	50.58	3.11	45.46	46.17	48.36	50.78	52.52	54.31	55.94
	Y4	남	50	71.72	4.84	64.90	65.93	68.41	71.95	75.21	78.08	79.31
		여	50	68.17	4.46	61.52	62.68	64.99	68.41	71.01	74.41	76.07
	Y5	남	50	81.58	4.66	74.43	76.14	78.72	81.09	84.35	87.43	90.13
		여	50	76.75	4.64	70.00	70.76	73.84	76.47	79.48	83.45	85.80
	Y6	남	50	72.71	4.09	66.44	68.08	69.66	72.79	75.92	77.43	79.26
		여	50	68.00	4.73	60.11	62.39	65.05	68.14	71.01	74.36	75.32
	Y7	남	50	56.77	4.25	49.60	51.45	53.96	56.94	59.31	61.58	63.23
		여	50	53.20	4.27	44.51	47.96	50.80	53.13	55.66	58.84	60.00
	Y8	남	50	23.22	4.40	20.69	21.17	21.67	22.56	23.60	24.40	25.20
		여	50	20.06	1.26	18.37	18.50	19.10	19.98	20.73	21.66	22.31
	Y9	남	50	21.43	1.03	19.84	20.06	20.68	21.28	22.09	22.81	23.41
		여	50	18.85	1.17	17.11	17.40	17.87	18.79	19.60	20.56	20.86
	Y10	남	50	20.34	1.85	16.93	17.43	19.36	20.55	21.37	22.63	23.42
		여	50	16.96	1.52	14.53	15.10	15.80	17.00	18.01	19.03	19.98
	Y11	남	50	20.21	0.92	18.81	18.97	19.55	20.06	20.95	21.52	21.82
		여	50	17.76	1.16	15.90	16.28	16.85	17.75	18.46	19.54	19.87
	Y12	남	50	85.90	3.32	80.03	81.64	83.64	85.80	87.77	90.79	91.62
		여	50	78.49	3.62	72.23	74.44	76.15	78.61	80.54	82.84	84.58
	Y13	남	50	103.45	3.50	97.77	99.25	101.02	102.91	106.36	107.99	109.71
		여	50	92.67	4.19	86.00	87.32	90.14	92.42	94.36	98.45	101.70
40대	Y1	남	50	192.56	7.65	178.59	181.63	187.50	192.89	199.38	201.32	203.29
		여	50	171.59	17.44	160.91	163.23	167.09	172.93	177.53	182.73	186.70
	Y2	남	50	104.68	13.78	97.66	98.74	102.32	106.74	109.58	113.31	115.24
		여	50	96.45	5.72	88.74	90.78	93.73	95.72	100.29	103.40	105.31
	Y3	남	50	56.64	5.24	47.13	50.28	53.18	55.17	58.60	60.20	61.31
		여	50	49.73	5.15	42.60	43.84	46.90	50.25	53.56	55.55	56.30
	Y4	남	50	72.06	6.70	64.26	65.97	70.25	72.61	75.64	78.03	78.61
		여	50	67.37	8.52	58.50	61.35	65.31	68.01	71.99	74.93	76.29
	Y5	남	50	81.18	4.77	70.95	74.35	78.64	81.77	84.62	85.92	89.44
		여	50	75.55	4.08	69.20	70.57	72.94	75.34	78.24	80.66	82.88
	Y6	남	50	74.96	4.34	67.14	69.29	72.08	74.77	77.83	80.31	81.23
		여	50	68.55	4.70	60.93	62.56	65.88	68.97	71.87	74.65	75.55
	Y7	남	50	58.57	5.95	50.57	51.66	54.97	58.09	61.17	64.19	65.33
		여	50	54.22	5.77	46.00	48.36	51.44	53.82	57.61	60.37	63.09
	Y8	남	50	24.07	2.22	20.66	21.42	22.39	23.65	25.30	27.61	28.65
		여	50	22.21	3.98	19.16	19.54	20.27	21.59	23.43	25.30	26.14
	Y9	남	50	22.14	1.86	19.13	20.30	20.84	21.95	23.22	24.61	25.81
		여	50	21.23	6.40	17.54	18.24	19.18	20.26	21.73	24.44	26.29
	Y10	남	50	20.53	1.54	18.32	18.64	19.67	20.59	21.16	21.93	22.52
		여	50	17.59	1.81	15.52	15.65	16.47	17.20	18.56	19.61	20.64
	Y11	남	50	21.18	1.71	18.66	19.16	19.86	20.92	22.47	23.50	24.63
		여	50	19.29	1.84	16.66	17.10	17.92	19.07	20.89	21.74	22.25
	Y12	남	50	87.48	4.08	82.20	83.08	84.89	88.03	90.02	91.77	92.65
		여	50	78.87	7.35	74.22	75.03	76.42	78.29	81.81	86.24	87.42
	Y13	남	50	104.31	5.41	94.34	97.23	100.86	104.33	108.25	111.20	113.27
		여	50	94.97	4.97	87.71	89.09	91.38	93.65	98.90	102.02	103.21

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

연령 계층	측정 부위	성별	표본수	평균	표준 편차	백분위수 (Percentile)						
						5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
50대	Y1	남	50	7.09	7.09	179.26	184.73	187.65	192.86	198.55	201.55	202.35
		여	50	7.25	7.25	160.35	164.59	168.62	174.00	179.36	182.96	187.20
	Y2	남	50	4.59	4.59	100.48	100.68	103.35	106.89	110.30	114.15	115.21
		여	50	4.87	4.87	89.34	90.36	92.79	96.31	100.28	105.14	105.90
	Y3	남	50	5.25	5.25	48.62	50.31	52.37	56.06	57.66	59.35	60.32
		여	50	3.81	3.81	44.69	46.31	48.51	51.32	53.90	55.99	58.23
	Y4	남	50	4.29	4.29	65.46	68.26	69.79	72.62	75.52	77.61	78.61
		여	50	4.60	4.60	59.66	62.38	66.36	68.77	71.67	75.25	76.32
	Y5	남	50	4.83	4.83	71.34	72.61	77.77	81.81	84.61	86.40	88.52
		여	50	4.18	4.18	69.20	70.69	72.64	75.01	78.13	80.66	82.51
	Y6	남	50	3.84	3.84	67.83	70.25	71.64	74.26	76.81	79.92	80.97
		여	50	4.15	4.15	62.25	62.82	66.00	69.32	71.35	73.25	75.52
	Y7	남	50	5.36	5.36	50.33	52.31	54.62	57.52	60.32	63.35	66.26
		여	50	4.28	4.28	48.54	49.64	51.66	54.59	57.70	60.11	61.27
	Y8	남	50	2.53	2.53	20.32	20.90	22.32	23.61	25.57	27.61	28.93
		여	50	2.12	2.12	19.05	19.32	20.52	21.66	23.32	25.28	25.65
	Y9	남	50	1.96	1.96	19.36	19.61	20.36	21.57	22.65	24.61	25.60
		여	50	1.84	1.84	18.24	18.36	19.34	20.37	21.64	23.26	23.63
	Y10	남	50	1.70	1.70	18.25	18.36	19.36	20.36	21.36	22.64	24.54
		여	50	1.23	1.23	15.59	16.25	16.74	17.62	18.59	19.31	19.60
	Y11	남	50	1.54	1.54	18.62	19.21	19.61	20.64	21.78	22.90	23.59
		여	50	1.34	1.34	17.25	17.39	18.36	19.35	20.34	21.29	21.64
	Y12	남	50	3.07	3.07	82.36	84.21	85.71	87.36	89.21	90.35	91.28
		여	50	3.48	3.48	76.36	76.93	78.57	80.23	82.57	86.31	88.20
	Y13	남	50	4.41	4.41	96.42	98.63	101.24	103.71	106.80	109.35	112.27
		여	50	4.72	4.72	88.32	90.02	91.32	94.49	99.19	101.34	102.63
60대 이상	Y1	남	50	18.63	18.63	176.91	180.74	187.08	191.73	198.44	201.17	202.35
		여	50	29.96	29.96	102.43	161.31	166.21	172.38	177.35	181.91	185.99
	Y2	남	50	13.64	13.64	97.67	99.34	102.32	106.28	109.35	111.34	114.15
		여	50	4.28	4.28	89.68	90.74	93.65	95.62	100.20	102.94	103.64
	Y3	남	50	3.82	3.82	47.13	50.20	52.36	54.74	57.97	59.61	60.27
		여	50	5.20	5.20	42.85	44.18	46.90	50.32	53.68	55.62	57.15
	Y4	남	50	4.23	4.23	64.51	67.35	70.42	72.73	76.25	78.25	79.18
		여	50	8.45	8.45	60.63	61.80	64.93	68.27	71.90	74.37	76.29
	Y5	남	50	4.49	4.49	70.98	74.22	77.57	81.33	83.62	85.01	86.88
		여	50	3.81	3.81	69.61	70.70	72.94	75.18	77.94	80.00	82.63
	Y6	남	50	3.93	3.93	69.26	70.20	72.61	74.79	77.39	80.25	81.23
		여	50	4.41	4.41	61.17	63.18	65.54	68.76	71.91	74.70	75.60
	Y7	남	50	5.86	5.86	51.32	52.31	54.78	57.96	60.89	64.20	65.28
		여	50	5.47	5.47	47.65	49.66	51.81	53.61	57.61	60.47	63.09
	Y8	남	50	2.26	2.26	20.56	21.35	22.23	23.47	25.43	27.25	28.64
		여	50	5.09	5.09	18.68	19.54	20.61	21.99	24.18	26.13	28.60
	Y9	남	50	2.07	2.07	18.62	19.35	20.56	21.96	23.39	25.30	25.65
		여	50	2.15	2.15	17.54	18.53	19.24	20.36	21.74	23.32	24.51
	Y10	남	50	1.64	1.64	17.62	18.62	19.36	20.35	20.99	21.93	22.52
		여	50	1.86	1.86	15.26	15.65	16.22	17.42	18.38	19.25	20.64
	Y11	남	50	1.80	1.80	18.26	18.47	19.64	20.64	22.30	23.29	24.60
		여	50	6.05	6.05	16.66	17.05	17.87	18.93	21.02	21.77	22.36
	Y12	남	50	4.11	4.11	80.70	82.25	85.00	87.64	90.07	91.26	92.48
		여	50	4.68	4.68	74.22	74.92	76.30	78.23	81.64	86.19	88.04
	Y13	남	50	4.97	4.97	96.15	97.96	101.06	103.83	108.04	110.32	112.30
		여	50	4.71	4.71	88.89	89.08	91.34	93.36	98.70	101.97	102.37

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

저자 소개

◈ 정화식

University of Houston에서 산업공학 박사학위를 취득하였다. 현재 동신대학교 산업공학과 교수로 재직중이다. 주요 관심분야는 인간공학, 데이터베이스, 전문가시스템 등이다.

◈ 정형식

University of Arizona에서 경영학 박사학위를 취득하였다. 현재 조선대학교 경영학부 교수로 재직중이다. 주요 관심분야는 마케팅, 소비자 행동론, 인간공학 등이다.

논문접수일 (Date Received): 2002/10/28
논문게재승인일(Date Accepted): 2003/02/04

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.