

한국인의 손.팔 부위 인체측정치 및 특성에 관한 연구

박 수 찬, 김 진 호

한국표준과학연구원 인간공학연구그룹

ABSTRACT

본 연구에서는 다양한 작업역과 동작범위 설정에 관련이 많은 인체측정 부위와 손,팔에 해당하는 부위 49개 항목을 선정하여 18세-65세 사이의 한국인 성인 남자 179명, 여자 236명을 대상으로 측정하였다. 측정된 자료의 분석은 4개연령그룹으로 구분하여 주요부위에 대해 연령그룹에 따른 차이를 보았으며, 이를 일본인의 측정 자료와 비교하여 한국인과 일본인의 발육차이를 비교하였다.

1. 서론

제품을 설계할 경우 작업이나 업무에 사용하는 기기는 다양하여 이를 조작하는 사용자의 신체구조에 적합하도록 설계할 필요가 있다. 최근 워크스테이션이나 오피스 설계에 인간공학의 중요성이 대두되면서 작업대 높이, 여유공간, 의자 규격 등과 같은 인간공학 지침서가 많이 제시되었다. 설계에 있어서 인간공학적인 요구 사항은 대체로 신체특성과 심리특성으로 나눌 수 있는데 특히 신체특성은 신체 치수와 파악한계를 포함한다. 일본 생명공학기술연구소에서는 1994년 성인 남녀와 노인을 대상으로 250여 개의 부위에 대한 인체측정을 실시하였으며[1], 작업역과 동작범위, 작업공간에 대한 일본인의 치수를 산출하여 제시하고 있다[2].

우리나라도 이미 3차례 실시된 국민 인체 측정자료[3][4][5]를 기반으로 평면적이고 정적인 자료를 측정하고 이를 DB화하는 작업을 추진하고 있다. 그러나 이들 자료는 특정 분야에서 활용되기에는 제한적이어서 사용에 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 특정 신체부위에 대한 측정자료를 좀 더 세부적으로 측정하여 측정자료의 사용성을 높이고자 하였으며 한국인과 일본인의 발육 차이를 비교하였다.

2. 실험방법

2.1 표본 대상자(Subjects)

표본수의 선정은 지역적인 성장 차이를 검증하고자 하는 것이 목적이 아니므로 전국적인 표본

선정은 하지 않았다. 그러나 가능한 편중된 편익(bias)가 발생되지 않도록 서울, 대구, 부산, 대전 지역에서 표본을 선정하였다. 선정된 표본수는 Table 1과 같이 남자 179명, 여자 236명 이었다.

Table 1. Number of Samples

Group	Male	Female	Total
18 - 24 yrs.	54	111	165
25 - 29 yrs.	63	27	90
30 - 39 yrs.	50	60	110
40 - 65 yrs.	12	38	50
Total	179	236	415

2.2 측정방법 및 측정기준

본 연구에서는 작업역과 동작범위 설정에 관련이 많은 손과 팔부위에 대한 신체부위 49개를 Table 2와 같이 선정하여 마틴식 측정기를 이용한 직접측정방법으로 측정을 하였다. 측정방법 및 측정기준은 한국공업규격인 KS A 7003, KS A 7004[6][7]와 생명공학연구소에서 측정한 일본조사 [1]를 참조하여 측정하였다.

3. 연구결과 및 토의

본 연구에서 측정된 49개 항목에 대한 통계량 결과는 Table 2와 같이 일본인의 자료와 비교하여 나타내었다. 비교된 일본인의 자료는 1994년 발표된 자료로서 본 연구와 피험자들의 연령대가 비슷하였으며, 측정된 부위의 측정기준이 같은 부분이 많아 비교 대상으로 선정 하였다. 선정된 일본인 자료와 본 연구에서 측정된 49개 측정 항목 중에서 팔과 손부위의 특징을 가장 잘 나타낼 수 있는 팔부위의 길이 및 둘레부위, 손부위의 길이 및 둘레부위와 신체발육의 기준이 되는 몸무게와 키, 앞은키 등을 주요 비교 항목으로 구분하였다. 선정된 측정항목에 대해 연령그룹별, 남.여의 통계량을 분석하였으며 본 연구결과와 일본인 자료와의 차이를 비교하여 보았다.

3.1 몸무게(Weight)

몸무게는 Table 3과 같이 연령그룹에 따른 변화가 남자의 경우는 크게 나타나지 않았으나 여자에 있어서는 30대 이후에서 30대 이전 보다 약 3kg 정도 크게 나타나는 경향을 보이고 있다. 또한, 한국인과 일본인의 차이를 보면 Table 2에 나타낸것과 같이 남자는 평균 6kg 정도($p : 0.00000$), 여자의 경우는 평균 2.04kg 정도($p : 0.00156$) 한국인이 다소 크게 나타났다.

Table 2. Means and standard deviations for all measurements. Measurements are in cm or kg.

Item	Male					Female				
	Korean		Japanese ¹⁾		kor.-Jap. ²⁾ p-value	Korean		Japanese		Kor.-Jap. p-value.
	Mean	S.D.	Mean	S.D.		Mean	S.D.	Mean	S.D.	
1.Weight	69.32	8.81	63.30	8.28	0.00000	54.64	7.32	52.60	6.22	0.00156
2.Stature	171.55	5.45	171.40	6.26	0.79887	158.25	5.12	159.13	5.30	0.07752
3.Acromion height	139.27	4.92	138.01	5.67	0.01794	128.47	4.63	127.77	4.86	0.12339
4.Elbow height	104.86	5.09	104.26	4.42	0.21560	96.54	3.79	96.46	3.65	0.82168
5.Wrist height	83.48	3.25	82.33	3.82	0.00121	77.16	3.40	77.01	3.21	0.63412
6.Fingertip height	65.39	3.00	64.37	3.33	0.00136	60.03	3.15	60.54	2.78	0.07095
7.Span	170.06	6.85	172.02	7.27	0.00585	156.28	10.94	157.39	6.57	0.18944
8.Sitting height	93.32	2.68	92.60	3.39	0.01828	85.93	2.93	86.76	2.74	0.00213
9.Eye height, sitting	82.01	2.55	80.04	3.33	0.00000	74.88	2.61	74.91	2.51	0.90225
10.Acromion height,sitting	61.19	2.74	59.35	2.76	0.00000	56.18	2.42	55.42	2.24	0.00062
11.Vertical arm reach,sitting	135.07	4.63	134.68	5.58	0.44718	124.61	5.23	124.02	4.74	0.21418
12.Elbow height, sitting	26.69	2.53	25.42	2.51	0.00000	24.53	2.39	24.37	2.23	0.46751
13.Arm reach from back	79.26	3.23	81.99	3.63	0.00000	74.60	2.97	75.42	3.43	0.00781
14.Functional reach from back	71.51	3.42	77.10	3.55	0.00000	69.19	3.53	68.22	3.32	0.00298
15.Grip reach from back	68.57	3.16	71.58	3.21	0.00000	64.75	2.89	65.77	3.10	0.00038
16.Biacrominal breadth	40.00	2.07	39.75	1.75	0.19998	35.79	1.56	35.88	1.42	0.52615
17.Upper arm length	30.32	1.60	31.30	1.49	0.00000	28.16	1.42	28.87	1.50	0.00000
18.Forearm length	24.28	1.40	25.16	1.25	0.00000	22.71	1.37	22.86	1.15	0.21131
19.Acromion to fingertip length	73.03	2.94	73.53	3.10	0.10031	67.34	2.58	67.28	2.86	0.81837
20.Acromion to olecranon length	33.99	1.74	34.06	1.57	0.67719	31.69	1.38	31.12	1.53	0.00005
21.Olecranon to fingertip length	44.29	2.11	45.25	1.87	0.00000	41.04	1.90	41.35	1.67	0.06825
22.Olecranon to grip length	33.93	1.42	33.37	1.52	0.00015	31.40	1.35	30.47	1.34	0.00000
23.Wall to grip length	34.26	2.32	34.23	1.45	0.88041	31.47	1.56	30.67	1.38	0.00000
24.Wall to wrist length	26.16	1.55	27.66	1.23	0.00000	24.15	1.34	24.37	1.27	0.07712
25.Axillary arm circumference	31.15	2.63	29.89	2.38	0.00000	27.72	2.87	27.01	2.11	0.00283
26.Upper arm circumference	29.27	2.35	28.08	2.50	0.00000	26.37	2.82	25.36	2.08	0.00002
27.Elbow circumference	25.87	1.47	ns	ns	ns	22.93	1.60	ns	ns	ns
28.Forearm circumference	26.51	1.54	25.92	1.57	0.00017	23.06	1.65	22.81	1.23	0.06893
29.Minimum forearm circumference	16.91	0.93	16.77	1.01	0.15160	15.52	1.18	15.38	0.97	0.17156
30.Upper arm circumference, flexed	30.71	2.45	29.50	2.55	0.00000	26.48	2.85	26.46	2.05	0.93193
31.Elbow circumference, flexed	29.15	1.97	29.77	1.85	0.00136	25.19	1.67	27.79	2.33	0.00000
32.Hand length	17.77	0.74	19.08	0.88	0.00000	16.48	0.76	17.38	0.74	0.00000
33.Palm length	9.92	0.48	11.30	0.58	0.00000	9.18	0.47	10.10	0.44	0.00000
34.Finger I length	5.51	0.39	6.22	0.41	0.00000	5.04	0.39	5.85	0.34	0.00000
35.Finger II length	6.54	0.38	7.11	0.40	0.00000	6.14	0.41	6.61	0.38	0.00000
36.Finger III length	7.35	0.41	7.96	0.42	0.00000	6.85	0.41	7.28	0.39	0.00000
37.Finger IV length	6.86	0.39	ns	ns	ns	6.39	0.42	ns	ns	ns
38.Finger V length	5.36	0.40	ns	ns	ns	4.98	0.42	ns	ns	ns
39.Hand circumference	20.60	0.87	20.15	1.04	0.00000	18.46	0.99	18.34	0.89	0.18026
40.Maximum hand circumference	25.13	1.05	24.89	1.14	0.02944	22.13	1.12	21.88	1.00	0.01329
41.Index finger breadth, proximal	1.41	0.12	1.71	0.15	0.00000	1.18	0.16	1.57	0.08	0.00000
42.Index finger breadth, distal	1.15	0.11	1.73	0.18	0.00000	0.94	0.18	1.32	0.07	0.00000
43.Wrist circumference	16.95	0.73	16.74	0.77	0.00545	15.41	0.92	15.05	0.72	0.00000
44.Metacarpal bone head thickness	2.64	0.22	2.75	0.27	0.00001	2.12	0.29	2.41	0.14	0.00000
45.Maximum hand breadth	10.10	0.46	10.18	0.47	0.08809	8.68	0.57	9.00	0.42	0.00000
46.Hand breadth	7.98	0.39	8.41	0.40	0.00000	7.09	0.47	7.40	0.36	0.00000
47.Fist circumference	27.85	1.29	26.70	1.18	0.00000	24.44	1.40	23.91	1.05	0.00001
48.Grip diameter,inside, index finger	15.07	1.03	ns	ns	ns	13.54	1.02	ns	ns	ns
49.Grip diameter,inside,middle finger	16.81	0.04	ns	ns	ns	15.31	1.04	ns	ns	ns

1) Kouchi M. et al., 1994.

2) Difference of Korean and Japanese.

3.2 키(Stature)

키는 Table 3과 같이 남.여 모두 연령이 증가할 수록 감소하는 경향을 보이고 있으며, 한국인과 일본인의 비교에서는 Table 2에 나타낸것과 같이 남자는 차이를 보이고 있지 않으나(p : 0.79887) 여자는 평균 0.88cm 정도 일본인이 다소 크게(p : 0.07752) 나타났다.

3.3 앉은키(Sitting height)

앉은키는 Table 3과 같이 남.여 모두 연령이 증가할 수록 키와 마찬가지로 감소하는 경향을 보이고 있으며, 한국인과 일본인의 비교에서는 Table 2에 나타낸것과 같이 남자는 평균 0.72cm 정도 한국인이 다소 크게 나타났으나(p : 0.01828) 여자는 평균 0.83cm 정도 일본인이 다소 크게 나타났다(p : 0.00213).

Table 3. Means and standard deviations of Group

Group		Weight		Stature		Sitting height		Upperarm leg.		Upperarm cir.	
		Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
Male	18-24yrs.	69.85	8.61	172.67	4.74	93.62	2.29	30.39	1.55	29.33	2.40
	25-29yrs.	70.00	8.43	172.66	5.55	93.66	2.42	30.47	1.79	29.41	2.40
	30-39yrs.	67.97	10.00	170.00	5.51	92.96	3.27	30.19	1.36	28.90	2.30
	40-65yrs.	69.00	6.02	167.10	4.18	91.69	2.39	29.74	1.67	29.78	2.04
	Total	69.32	8.81	171.55	5.45	93.32	2.68	30.32	1.60	29.27	2.35
Female	18-24yrs.	53.05	6.18	160.61	4.53	86.28	2.76	28.26	1.53	24.96	2.20
	25-29yrs.	53.65	9.46	156.63	4.89	86.00	2.75	27.57	1.46	26.22	3.25
	30-39yrs.	56.93	7.60	156.90	4.50	85.98	3.33	28.36	1.16	28.07	2.49
	40-65yrs.	56.37	7.24	154.65	4.58	84.78	2.71	28.02	1.33	27.93	2.39
	Total	54.64	7.32	158.25	5.12	85.93	2.93	28.16	1.42	26.37	2.82

Table 4. Means and standard deviations of Group

Group		Forearm leg.		Forearm cir.		Hand leg.		Plam leg.		Hnad cir.	
		Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D
Male	18-24yrs.	24.33	1.22	26.49	1.44	17.89	0.65	10.01	0.48	20.54	0.92
	25-29yrs.	24.47	1.55	26.56	1.62	17.72	0.77	9.87	0.46	20.69	0.81
	30-39yrs.	24.18	1.35	26.43	1.53	17.79	0.75	9.91	0.50	20.62	0.78
	40-65yrs.	23.39	1.28	26.65	1.74	17.48	0.94	9.80	0.51	20.27	1.27
	Total	24.28	1.40	26.51	1.54	17.77	0.74	9.92	0.48	20.60	0.87
Female	18-24yrs.	23.14	1.39	22.22	1.18	16.45	0.82	9.18	0.50	17.87	0.73
	25-29yrs.	22.43	1.42	23.07	2.04	16.19	0.84	8.99	0.51	18.30	1.12
	30-39yrs.	22.43	1.14	24.08	1.58	16.65	0.60	9.26	0.40	19.10	0.70
	40-65yrs.	22.11	1.26	23.88	1.36	16.53	0.72	9.20	0.40	19.27	0.72
	Total	22.71	1.37	23.06	1.65	16.48	0.76	9.18	0.47	18.46	0.99

3.4 윗팔부위(Upper arm)

윗팔부위의 윗팔길이는 Table 3에 나타낸것과 같이 남.여 모두 연령에 따른 차이는 없었다. 그러나 윗팔둘레에서는 남자의 경우 연령그룹에 따른 차이를 보이지 않았으나 여자의 경우는 연령이 증가할수록 크게 나타나는 경향을 보이고있다. 한국인과 일본인의 차이를 보면 Table 2에 나타낸것과 같이 윗팔길이에 있어서 남자는 평균 0.98cm 정도 ($p : 0.0000$), 여자는 평균 0.71cm 정도($p : 0.00000$) 일본인이 한국인 보다 다소 크게 나타났다. 그러나 윗팔둘레에서는 한국인이 일본인 보다 남자의 경우 평균 1.19cm 정도($p : 0.00000$), 여자는 평균 1.01cm 정도($p : 0.00002$) 크게 나타났다.

3.5 아래팔부위(Forearm)

아래팔부위의 아래팔길이는 Table 4에 나타낸것과 같이 남.여 모두 연령에 따른 차이는 없었으며 아래팔둘레에서도 여자 24세 이하에서 다소 차이를 보이고 있지만 남.여 모두 연령그룹에 따른 차이는 크게 나타나지 않았다. 한국인과 일본인의 차이를 보면 Table 2에 나타낸것과 같이 아래팔길이에 있어서 남자는 일본인이 한국인 보다 평균 0.88cm 정도($p : 0.0000$)크게 나타났으나 여자의 경우는 차이를 보이지 않았다($p : 0.21131$). 아래팔둘레에서는 한국인이 일본인 보다 남자의 경우 평균 0.59cm 정도($p : 0.00017$)크게 나타나 차이를 보이고 있으나 여자는 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다($p : 0.06893$).

3.6 손부위(Hand)

손부위의 손길이는 Table 4에 나타낸것과 같이 남.여 모두 연령에 따른 차이는 없었으며 손바닥길이에 있어서도 연령그룹에 따른 차이는 나타나지 않았다. 한국인과 일본인의 차이를 보면 Table 2에 나타낸것과 같이 손길이와 손바닥길이에 있어서 남자는 일본인이 한국인 보다 각각 평균 1.31cm, 1.38cm 정도($p : 0.0000$)크게 나타났으며, 여자의 경우도 일본인이 한국인 보다 각각 평균 0.9cm, 0.92cm 정도 크게 나타났다($p : 0.00000$). 그러나 손둘레에서는 한국인이 일본인 보다 남자의 경우 평균 0.45cm 정도($p : 0.00000$)크게 나타나 차이를 보이고 있었으며, 여자는 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다($p : 0.18026$).

4. 결론

본 연구를 통하여 분석된 자료를 종합하여 보면 다음과 같다.

첫째, 손, 팔부위에서는 연령그룹에 따른 신체부위의 차이가 거의 없었으나 몸무게와 키, 앞은키 부위에서는 연령그룹에 따른 변화를 보이고 있다.

둘째, 한국인과 일본인과 비교에서는 손과 팔부위의 길이부위에서 대체로 남.여 모두 일본인이 크

게 나타났다.

셋째, 한국인과 일본인의 비교에서 손과 팔부위의 둘레부위에서 대체로 남.여 모두 한국인이 일본인 보다 크게 나타났다.

넷째, 이상으로보아 작업역에 관련이 많은 팔길이 부위는 일본인이 한국인 보다 크게 나타났으나 체형에 영향을 미치는 둘레부위에서는 한국인이 일본인 보다 크게 나타났다.

그러나 한국인과 일본인의 측정 자료 비교에서 팔과 손부위의 길이부위와 둘레부위가 서로 차이를 보이고 있는것에 대한 검토는 추후과제로 남아있다. 이러한 차이에 대한 검증을 위해서는 측정기준 및 측정방법의 차이와 인류학적인 견지에서서의 차이 유무를 검증하여야 할것으로 판단 된다.

참 고 문 헌

- [1] 생명공학기술연구소, 생명공학기술연구소 보고서, ISSN OPIP-5351 Vol. 2, No. 1, 1994.
- [2] 小原二郎, 人體動作 치수 圖集, 技文堂, 1984.
- [3] 허문열 외 11인, 산업제품의 표준치 설정을 위한 국민표준체위조사 보고서. 한국과학기술원, KIST BS G 379-1442-7, 1979.
- [4] 김동우 외6인, 1996년 국민표준체위조사보고서, 한국표준연구소, KSRI-86-56-IR, 1986.
- [5] 김철중 외 9인, 산업제품의 표준치 설정을 위한 국민표준체위조사 보고서, 한국표준과학연구원, KRISS-92-144-IR, 1992
- [6] 한국공업표준협회, 인체측정용어(KS A 7003-1989), 1989.
- [7] 한국공업표준협회, 인체측정방법(KS A 7004-1989), 1989