

장갑의 적합성 향상을 위한 손부위 2차원 계측정보 DB구축에 관한 연구 -성인 남·녀 만 18세에서 만 64세를 중심으로-

최혜선 · 김은경

이화여자대학교 생활환경대학 의류직물학과

The Database Development of 2-D Hands Measurement for Improving Fitness of gloves -focused on the ages from 18 to 64 of male & female adults-

Hei-Sun Choi · Eun-Kyong Kim

Dept. of Clothing and Textiles, Ewha Womans University
(2003. 11. 10. 접수)

Abstract

The aim of this study was to provide the basic 2-dimensional statistics requisite in the sizing system and design of gloves. The 64 static measurements were selected to provide information about hands. Participants in the study were 824 adults, aged between 18 and 64. Subjects were divided into four age groups: 18 to 29, 30 to 39, 40 to 49, and 50 to 64, and separated according to sex. Statistical tests such as Descriptive Analysis, and Anova were conducted to analyze the data and ascertain the differences among the ages. The disparities between sex groups were compared by T-test. In addition, correlation among the 57 measurements was analyzed and the results were compared to the data from Japanese and other studies.

The results indicated that all the measurements were significantly larger in the male group. There were significant differences among age groups for most hand circumferences, breadths and thickness items. As the age increased, the hand circumferences, breadths and thickness items became wider and thicker. In addition, as the age increased, the mean measurement value of the length items decreased, so that it became shorter. Hand length was highly correlated with finger length, palm length and height. Maximum hand circumference II was highly correlated with hand circumferences, hand breadth and weight.

Key words: Hand, Glove, 2-Dimensional, Anthropometric measurement; 손, 장갑, 2차원, 인체측정

I. 서 론

인체에 착용되는 피복물(被服物)은 인체의 형태에 적합하고 인체의 동작을 고려하여 그 기능을 도울 수 있도록 설계되어야 한다(신선우, 함옥상, 1999). 인체 중에서도 손은 상지의 말단에 위치하고 있으며, 손의 구조는 30여 개의 뼈 외에 손목, 손바닥과 손가락 사

이, 손가락 마디 사이에는 관절이 있어 손의 운동을 자유롭게 할 수 있다. 일상 생활을 할 때나 여러 작업을 할 때 대부분의 작업이 팔과 손의 움직임에 의해 이루어진다. 아마도 손은 인체의 해부학적 구조 중 가장 복잡한 구조를 지니며 가장 사용이 많이 되는 부분일 것이다. 따라서 환경으로부터의 손의 보호는 매우 중요하다.

손은 체온조절의 측면에서도 매우 중요한 기능을 한다. 구조적으로 손과 손가락은 인체의 어떤 부위보다 굵기가 가늘어 질량대비 체표면적비가 높아 효과

이 논문은 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2002-041-C00348).

적인 radiator 기능을 함으로써 심부온을 항체온으로 유지하는데 중요한 역할을 담당하고 있다. 또한 손바닥에는 한선(汗腺)이 많이 분포되어있다. 이는 온열성 발한과는 무관한 정신성 발한을 일으키며, 결과적으로 분비된 땀은 체온 조절에도 일조하며, 신경 종말이 많이 분포해 있어서 감각이 예민하다. 따라서 다양한 환경에서 손의 운동성과 기능을 유지하기 위해서는 기초 생리학과 피복의 선택과 디자인과 사이에 중요한 관련을 가지고 있다.

치수 및 형태가 적합한 장갑을 착용하면 작업 상황에 적정 수준의 보호를 제공하고, 기민성이 보장되며, 착용감이 좋은 작업의 효율성이 극대화된다. 그러나 너무 조이는 장갑은 손과 손가락을 압박하고 혈액의 흐름을 방해할 수 있으며 조작능력을 제한한다. 반면 너무 느슨한 장갑은 장갑 안에서 손이 미끄러져 작업자가 힘을 주는 방향에 변화를 일으키고 손바닥이나 손마디의 남아도는 소재는 손가락을 구부리거나 주먹을 쥐는 동작에 불편함을 유발시킨다. 손끝이 딱 맞지 않고 손가락 길이가 긴 장갑과 넓은 장갑 폭은 작업 시 기계나 절단기 등에 걸려 사용자를 위협에 처하게 한다(와킨스, 1998; Batra et al., 1994; Lyman & Groth, 1958; Muralidhar et al., 1999; Torrens & Newman, 2000; Tremblay-Lutter et al., 1996). 따라서 최대의 작업성과를 발휘하기 위한 장갑의 맞춤새는 최대의 기민성을 허용할 수 있도록 설계되어야 하는데 이러한 이유에서 정확하고 체계적인 손의 2차원 측정을 통하여 측정자료의 정보를 Database화함으로써 장갑의 다양한 용도 특성에 따라 정확한 정보를 활용할 수 있도록 산업계에 제공하여 주는 것이 필요하다.

국내의 인체측정 데이터는 정부기관을 중심으로 하여 4차에 걸친 국민체위조사가 실시되었고 이미 실시된 국민 인체측정자료를 기반으로 평면적이고 정적인 자료를 구축하고 있다. 그러나 이들 자료는 특정 분야에서 활용되기에는 제한적이어서 사용에 한계가 있다. 즉, 많은 부위의 인체 치수가 의류, 산업계

품 혹은 일반제품들을 설계하기 위해 쓰여지고 관심의 대상이 되고 있으므로, 인체 전신을 대상으로 하더라도 측정 항목의 과다함으로 측정 부위의 다양화가 부족하고 특히 손 부위에 대한 세밀하고 다양한 측정 및 연구는 아직 미비한 상태이다. 현재 시행 중인 한국기술표준원에서의 인체측정사업에서도 손 부위의 세밀한 측정은 제외된 상태이다.

이에 따라 장갑의 적합성을 향상시키기 위한 가장 기초적인 작업으로 본 연구에서는 손부위의 세세한 2차원 인체측정을 실시하여 측정자료의 사용성을 높이고자 하였으며, 성인 남녀 824명의 측정치를 분석하고, 연령간, 성별간의 차이 및 항목간의 상관관계 분석을 통하여 장갑 치수규격의 설정과 그레이딩을 위한 기초자료를 제시하여 장갑, 보호구, 각종 제품 설계를 위한 손부위의 2차원 측정 정보의 Data Base를 구축하고자 하였다.

II. 연구방법 및 절차

1. 측정대상 및 시기

서울 및 경기지역의 대학교, 찻집방, 회사 등의 장소에서 만 18세 이상 만 64세 이하의 성인 남녀 824명을 대상으로 측정하였다. 측정기간은 2003년 1월부터 3월까지 두 달간 실시되었다. 측정대상의 남녀 분포 및 연령분포는 <표 1>과 같다. 만 18세 이상에서 29세까지를 20대, 만 30세에서 39세까지를 30대, 만 40세에서 49세까지를 40대, 만 50세에서 64세까지를 50대로하여 측정치를 분석하였다.

2. 측정방법 및 항목

인체측정 방법과 측정 용어는 한국공업규격 KS A 7003(인체측정용어) 및 KS A 7004(인체측정방법), 일본 생명공학공업기술연구소의 조사서(1996), ISO 13999-1

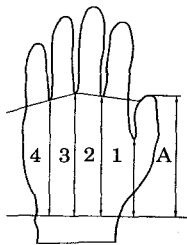
<표 1> 측정 대상자의 연령분포

연령 그룹	남자			여자			전체		
	빈도(명)	백분율(%)	평균(세)	빈도(명)	백분율(%)	평균(세)	빈도(명)	백분율(%)	평균(세)
20대	105	12.7	24	114	13.8	22	219	26.6	23
30대	99	12.0	33	107	13.0	34	206	25.0	34
40대	97	11.8	44	104	12.6	45	201	24.4	44
50대	101	12.3	58	97	11.8	58	198	24.0	58
전체	402	48.8	40	422	51.2	39	824	100.0	39

(1999)를 참고하여 측정하였다. 기타 산업자원부 한국표준협회에서 2003 Size Korea 사업에 앞서 직접측정법 및 프로토폴 표준화 사업에 의해 새로 개정된 측정방법 및 용어를 참고하였다. 측정항목의 설정은 주로 장갑과의 복설계에 관련되는 항목으로 손부위 길이 13항목, 둘레 12항목, 너비 16항목, 직경 2항목, 두께 2항목과 팔부위 둘레 6항목, 길이 6항목 및 키와 몸무게의 59항목의 직접측정을 실시하였으며, 높이 5항목을 간접측정하여 총 64항목을 분석하였다(표 2).

높이항목인 엄지높이와 Crotch 높이는 사방 1mm 방안지에 기준선을 그려놓고, 피측정자의 손목안쪽 점과 손목바깥쪽점을 기준선에 맞춘 후 직경 3.5mm의 펜을 수직으로 세워 손모양을 트레이스(trace)한 후 각 손가락 사이의 Crotch 높이와 엄지손가락 높이에 마킹을 하였다. 마킹한 지점을 기준선과의 직각선으로 연결하여 각각의 높이를 측정하였다(그림 1).

손너비 II(Vertical)와 최대손너비 II(Vertical)는 계측판을 제작하여 측정하였다. 계측판은 바닥에 사방 1mm간격의 눈금이 있고 한쪽 측면에 손을 고정할 수 있는 높이 2.5cm의 고정틀이 있어 손의 수평을 유지하도록 하였다. 그림둘레, 그림직경 I, 그림직경 II는 테이퍼 막대를 사용하여 측정하였다. 테이퍼 막대는 30cm길이에 5mm간격으로 지름의 크기를 달리하여 제작하였다.



1. Crotch 1 Height
2. Crotch 2 Height
3. Crotch 3 Height
4. Crotch 4 Height
- A. Thumb Height

<그림 1> 간접측정 항목 및 방법

3. 자료분석 방법

연구내용에 따른 자료의 분석은 SPSS 11.0 for Windows를 사용하여 통계처리 하였다.

전체 항목에 대하여 평균, 표준편차, 최소값, 최대값 등의 기초통계량을 이용하여 손부위 인체특성을 분석하였고, 연령증가에 따른 손부위 특성을 파악하고자 일원분산분석(One-way Anova)을 실시하여 유의적인 차이가 인정된 항목에 대하여 사후검증으로 Duncan test를 실시하였다. 또한 손부위 인체 특성의 남녀 특성차이를 파악하고자 t-test를 실시하였으며, 전체 항

목의 상관관계를 분석하여 측정항목간의 관계 및 장갑 제작에 필요한 중요 부위별 관계를 분석하였다. 기타 일본생명공학연구소의 인체측정자료, 국내 타 연구의 측정자료와 본 연구 결과와 비교·분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 전체성인 남녀 측정치 분석

본 연구에서 측정된 모든 항목에 대한 전체성인의 평균, 표준편차, 최대값, 최소값을 <표 2>에 나타내었다.

장갑제작의 중요 항목인 손길이의 평균 길이는 182.5mm이며, 최대값 217.0mm, 최소값 154.0mm로 편차가 대략 평균을 중심으로 ± 30 mm 내외임을 알 수 있다.

손가락 길이는 장갑제작에 중요 항목임에도 불구하고 계측이 번거로운 이유로 국민표준체위조사자료에서나 타 국가의 인체측정자료에서 가운데 손가락에 대한 정보를 제외하고는 측정이 자주 이루어지지 않는 항목이었다. 이에 따른 장갑 착용 시 각 손가락 길이의 사이즈 불만도 특히 5번째 손가락 길이에 대한 사이즈 불만도가 높게 나타나 항상 크다고 느끼고 있었다(류현숙, 2003). 이는 장갑업체에서 정확한 인체측정 자료의 미비로 과거 경험에 의존하거나 외국의 장갑을 그대로 카피하는 형식으로 제작하여 발생된 문제로 사료된다. 따라서 본 연구에서는 측정치의 활용도를 높이기 위하여 각 손가락의 길이를 모두 측정된 결과 각 손가락 길이의 최대값과 최소값 간의 편차는 대략 30~40mm이나 장갑의 맞춤새가 작업수행에 결정적 영향을 미치는 경우에 있어서 매우 중요한 수치임을 짐작할 수 있다. 즉, 미세한 작업 시 가장 중요한 작업을 하는 부분은 손끝이다. 손끝이 커버되면 그렇지 않은 손에 비하여 작업 능률이 현저하게 저하되므로 정확한 인체측정치를 바탕으로 손끝에 남아도는 소재가 없도록 장갑이 제작되어야 한다.

손두께 I(Thumb)은 오른쪽 손가락을 자연스럽게 모아 손바닥을 펴도록 한 후 손의 최대 두께를 측정 한 두께이고, 손두께 II(Metacarpale)는 2번째 손가락의 중수골 관절 위에서의 손의 최대 두께이다. 따라서 엄지손가락의 근육의 두께를 포함한 손두께 I이 평균 38.3mm로 근육이 적고 피부가 얇은 중수골 뼈의 두께부위인 손두께 II 보다 크게 나타났다.

각 손가락 너비의 경우 손 중앙부에 가까운 근위(Proximal) 마디너비와 손가락 끝에 가까운 원위

<표 2> 전체 측정항목의 기술통계량

단위 : mm

항목	전체				항목	전체			
	M	SD	Max	Min		M	SD	Max	Min
손길이	182.5	10.4	217.0	154.0	그립직경 II(Outside)	93.1	6.4	112.0	56.0
손바닥길이	107.1	6.7	128.0	92.0	그립둘레	66.9	9.8	105.0	43.0
1번 손가락길이	58.2	5.0	76.0	45.0	손목둘레	160.8	11.4	197.0	131.0
2번 손가락길이	67.9	4.9	98.0	53.0	손둘레	193.2	13.2	230.0	156.0
3번 손가락길이	75.8	4.7	93.0	54.0	최대손둘레 I	237.3	17.0	288.0	195.0
4번 손가락길이	71.2	4.8	89.0	48.0	최대손둘레 II(Vertical)	229.2	17.0	278.0	190.0
5번 손가락길이	57.0	4.7	77.0	43.0	주먹둘레	258.7	20.2	307.0	143.0
기절굴(Proximal) 마디길이	47.3	3.5	58.0	37.0	1번 손가락둘레	62.3	4.3	76.0	51.0
중절굴(Middle) 마디길이	28.4	3.1	38.0	21.0	2번 손가락둘레	60.2	4.1	72.0	50.0
말절굴(Distal) 마디길이	24.4	2.1	30.0	18.0	3번 손가락둘레	61.5	4.3	74.0	50.0
기절굴 마디굴절길이	56.6	4.6	66.0	41.0	3번 손가락굴절둘레	68.4	4.7	80.0	57.0
중절굴 마디굴절길이	35.4	3.0	42.0	25.0	4번 손가락둘레	57.8	4.1	71.0	47.0
말절굴 마디굴절길이	25.7	2.2	31.0	20.0	5번 손가락둘레	51.1	4.1	66.0	38.0
손두께 I(Thumb)	38.3	4.6	51.0	26.0	엄지높이	109.9	9.4	138.0	80.0
손두께 II(Metacarpale)	26.8	2.8	38.0	20.0	Crotch 1 높이	67.1	7.3	93.0	42.0
손너비 I	79.5	5.5	94.0	44.0	Crotch 2 높이	101.6	7.9	126.0	72.0
손너비 II(Vertical)	83.2	6.5	101.0	67.0	Crotch 3 높이	100.1	7.8	127.0	73.0
최대손너비 I	99.2	7.7	123.0	62.0	Crotch 4 높이	87.3	7.6	111.0	62.0
최대손너비 II(Vertical)	97.5	7.1	123.0	75.0	팔꿈치-손목길이	248.2	17.4	330.0	173.0
손목너비	55.1	4.4	93.0	45.0	팔꿈치-손끝길이	423.4	25.3	491.0	281.0
주먹최대너비	94.1	9.7	119.0	67.0	팔꿈치-주먹길이	310.8	20.8	425.0	255.0
손가락벌린손 최대너비	194.1	16.0	287.0	102.0	어깨점-팔꿈치길이	326.2	22.6	393.0	224.0
1번손가락 근위(Proximal)마디너비	19.9	1.8	25.0	15.0	팔길이	531.5	32.8	686.0	431.0
2번손가락 근위(Proximal)마디너비	18.3	1.4	23.0	12.0	안쪽팔길이	433.7	30.4	526.0	335.0
2번손가락 원위(Distal)마디너비	16.0	1.4	20.0	13.0	팔꿈치둘레 I	246.1	20.8	329.0	172.0
3번손가락 근위(Proximal)마디너비	18.3	1.5	23.0	12.0	팔꿈치둘레 II(Flexed)	293.3	34.0	402.0	218.0
3번손가락 원위(Distal)마디너비	16.1	1.3	20.0	13.0	위팔둘레 I	300.7	30.8	402.0	203.0
4번손가락 근위(Proximal)마디너비	17.1	1.4	21.0	11.0	위팔둘레 II(Flexed)	301.4	32.9	409.0	220.0
4번손가락 원위(Distal)마디너비	14.8	1.3	20.0	12.0	아래팔둘레	249.3	22.7	320.0	179.0
5번손가락 근위(Proximal)마디너비	15.2	1.3	19.0	12.0	아래팔최소둘레	169.5	15.2	247.0	133.0
5번손가락 원위(Distal)마디너비	13.5	1.2	20.0	10.0	키(cm)	166.0	7.9	193.0	148.0
그립직경 I(Inside)	42.6	3.5	60.0	32.0	몸무게(kg)	62.7	10.5	97.0	39.0

(Distal) 마디너비를 모두 측정하여 장갑 제작시 각 손가락의 밀착감을 높이는데 도움이 되고자 하였다. 손가락 마디너비의 편차는 대략 1.2~1.8mm사이로 편차가 매우 작았다.

주먹최대너비, 그립직경 I과 II, 그립둘레, 손가락 벌린손 최대너비 및 주먹둘레는 장갑을 착용해서 발생하는 동작 범위 중 빈번하고 최대 신장이 고려되어야 하는 항목으로 손가락벌린손 최대너비의 경우 평균 194.1mm, 최대치 287.0mm, 최소치 102.0mm로 그 편차가 가장 큰 항목으로 나타났다.

장갑제작에 있어서 또 다른 중요 항목의 하나로 손둘레를 들 수 있다. 손둘레의 평균값은 193.2mm, 최대값 230.0mm, 최소값 156.0mm로 나타났다. 최대손둘레 I의 경우 엄지손가락 손등점, 손안쪽점을 지나 는 손 최대둘레이고, 최대손둘레 II(Vertical)는 엄지손가락의 손등점을 지나가며 손의 장축에 직교하도록 측정된 손의 둘레길이이다. 최대손둘레 I의 평균은 237.3mm이고, 최대손둘레 II의 평균은 229.2mm로 나타났다. 일반적으로 장갑제작업체에서 의미하는 손둘레와 본 연구의 손둘레는 손바닥부의 둘레로

서로 일치하고 있었다.

ISO에서는 장갑제작시 각 손가락둘레의 측정을 요구하고 있다. 따라서 본 연구에서는 측정치의 활용도를 높이고자 각 손가락둘레를 측정하였다. 그 결과 1번 손가락둘레가 62.3mm로 가장 굵었고, 다음으로 3번 손가락둘레 61.5mm, 2번 손가락둘레 60.2mm, 4번 손가락둘레 57.8mm, 5번 손가락둘레 51.1mm의 순으로 나타났다.

엄지높이는 개인차가 클 것으로 예측되었으나 실제 측정결과 평균 109.9mm, 편차 9.4mm로 개인차가 크지 않았다. 각 Crotch의 높이로 전체 손바닥 길이와 모양을 예측할 수 있다. 따라서 손가락길이와 손길이 및 Crotch 높이의 결과를 장갑제작에 적절히 활용하여 손가락 끝과 손가락 사이에 소재가 남아 버클링(buckling) 현상을 일으키는 것을 방지할 수 있으리라 생각한다.

팔부위 길이와 둘레의 경우 특수장갑이나 보호대 제작을 고려하여 본 연구의 측정항목에 포함시켰다. 팔부위는 손부위와 비교 시 편차가 크게 나타났다.

키(cm)와 몸무게(kg)는 편차가 각각 7.9와 10.5로 가장 크게 나타났는데 이는 남녀 성인 전체를 포함한 평균치이기 때문으로 사료된다.

남녀 집단별 t-test 결과 남자의 측정치가 모든 항목에서 유의적으로 여자 보다 크게 나타났다.

전체성인 중 99명을 대상으로 3번째 손가락의 각 마디길이를 바닥에 똑바로 편 상태에서 측정하고, 같은 마디길이를 최대로 굴절시킨 상태에서 측정하여 신장률을 구한 것을 <표 3>에 나타내었다. 전체 신장

률 중 중절골(middle)마디의 신장률이 25.50%로 가장 많이 신장되었고, 손가락 끝쪽에 가까운 말절골(Distal)마디의 신장률은 5.26%에 그쳤다. t-test결과 남녀간에 유의한 차이가 인정되지 않아 남녀 모두 손가락 마디의 신장률은 같은 것으로 나타났다. 이러한 마디길이 신장률은 손가락 굴절 정보를 필요로 하는 스포츠 장갑 등에 적용되어 진다. 같은 방식으로 마디둘레 신장률을 측정한 결과 신장률이 14.08%로 나타나 장갑 제작 시 소재의 신축량이나 여유분 설정에 기초 자료로 제시하고자 한다. 즉, 이러한 결과를 이용하여 손가락 관절부위의 당김 없이 그림을 형성하며 관절부위에 가로방향의 신축성요구(expand cross-wise)를 충족시키는 장갑을 제작할 수 있으리라 생각한다.

손가락 마디 너비차의 경우 손가락의 근위(proximal)마디와 원위(Distal)마디의 차이를 %로 구한 것으로 장갑 패턴 제작 시 손가락 끝쪽으로 갈수록 얼마만큼 패턴을 축소를 시켜야 하는지에 대한 기초자료를 제공하여 준다. 대략 11~13%정도로 작아지는 것을 알 수 있으며 남녀간에 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다.

2. 연령 집단별 측정치 분석

본 연구에서는 전체성인의 연령증가에 따른 손부위 특성을 파악하기 위하여 연령집단간 분산분석을 실시한 결과를 주요부위만을 선별하여 <표 4>에 나타내었다.

길이항목에서는 3번 손가락길이를 제외한 모든 손가락길이는 연령간 변화가 없으나 손길이, 손바닥길

<표 3> 마디길이와 둘레 신장률 및 손가락너비차

단위 : %

항 목	전체(n=99)		남자(n=56)		여자(n=43)		t-value
	M	SD	M	SD	M	SD	
기절골(Proximal) 마디길이 신장률	19.8	8.5	20.4	7.3	19.0	10.0	0.82
중절골(Middle) 마디길이 신장률	25.5	9.1	25.4	6.9	25.0	11.4	0.46
말절골(Distal) 마디길이 신장률	5.3	5.6	4.8	4.2	5.8	7.1	-0.81
마디둘레 신장률	14.1	4.9	13.6	4.9	14.7	4.8	-1.12
항 목	전체(n=824)		남자(n=402)		여자(n=422)		t-value
	M	SD	M	SD	M	SD	
2번 손가락 너비차	-12.3	5.0	-12.4	5.6	-12.3	4.3	-0.22
3번 손가락 너비차	-12.1	4.9	-12.3	5.4	-12.0	4.4	-0.82
4번 손가락 너비차	-13.2	4.4	-13.3	4.6	-13.1	4.3	-0.49
5번 손가락 너비차	-11.6	4.5	-11.5	4.9	-11.8	4.2	0.86

<표 4> 전체성인 측정치의 연령집단별 차이분석 결과

단위 : mm

항목	20대		30대		40대		50대		F-value
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
손길이	183.6A	10.7	184.2A	10.9	181.0B	10.0	181.4B	9.5	4.72**
손바닥길이	108.1A	7.1	108.2A	6.9	105.8B	6.5	106.3B	6.2	7.37***
1번 손가락길이	57.6	4.4	58.1	4.9	58.5	5.5	58.6	4.9	1.76
2번 손가락길이	67.9	5.1	68.0	4.4	67.4	4.9	68.3	5.3	1.34
3번 손가락길이	76.2A	4.9	76.3A	4.6	75.3B	4.9	75.3B	4.4	2.81*
4번 손가락길이	71.2	5.1	71.7	4.8	70.8	4.8	71.3	4.5	1.33
5번 손가락길이	57.1	4.7	57.2	4.8	56.6	4.5	56.9	4.6	0.72
손두께 I(Thumb)	36.3C	5.2	38.2B	4.4	38.8B	4.0	39.9A	4.0	23.47***
손두께 II(Metacarpale)	25.9C	2.5	26.8B	2.9	26.9B	2.7	27.5A	2.8	13.41***
손너비 I	77.5C	5.7	79.1B	6.0	80.0B	4.9	81.4A	4.6	19.62***
최대손너비 I	96.6C	7.7	99.0B	7.9	99.7B	7.2	101.8A	7.1	16.61***
손목너비	52.8D	3.6	55.0C	4.3	55.8B	5.1	56.8A	3.5	34.05***
손가락벌린손 최대너비	195.7	17.3	195.1	16.7	192.8	15.1	192.8	14.9	1.86
2번 손가락 근위 마디너비	17.5D	1.4	18.1C	1.4	18.5B	1.3	19.0A	1.2	48.19***
2번 손가락 원위 마디너비	15.3D	1.4	15.9C	1.4	16.2B	1.2	16.7A	1.2	36.67***
3번 손가락 근위 마디너비	17.5D	1.5	18.1C	1.4	18.6B	1.4	19.0A	1.3	44.53***
3번 손가락 원위 마디너비	15.4D	1.3	15.9C	1.3	16.2B	1.2	16.7A	1.2	38.63***
그립직경 I(Inside)	43.9A	3.0	43.1B	3.9	41.7C	3.3	41.7C	3.1	22.39***
그립직경 II(Outside)	93.6A	6.7	93.7A	7.1	92.2B	5.8	92.8AB	5.7	2.71*
그립둘레	72.8A	9.3	67.9B	10.1	63.7C	8.3	63.4C	8.6	49.09***
손목둘레	153.8D	11.1	159.7C	11.4	163.2B	10.0	166.6A	8.9	56.35***
손둘레	187.6C	13.7	192.4B	13.5	194.7B	12.0	198.1A	11.2	24.62***
최대손둘레 I	230.7C	18.0	236.7B	17.7	239.2B	15.3	242.7A	14.4	19.68***
2번 손가락둘레	58.5D	4.0	59.4C	4.2	60.8B	3.8	62.1A	3.6	33.65***
3번 손가락둘레	59.4D	4.0	60.7C	4.4	61.9B	3.9	63.9A	3.7	45.40***
엄지높이	110.8	9.9	110.1	9.0	109.5	9.7	109.3	8.7	1.06
Crotch2높이	102.1	8.3	102.3	7.4	101.0	8.6	101.0	7.0	1.54
Crotch3높이	100.6	8.2	100.8	7.7	99.7	8.1	99.4	7.3	1.51
키(cm)	168.1A	7.6	168.3A	8.0	164.3B	7.5	163.2B	7.3	24.11***
몸무게(kg)	59.6B	10.8	63.0A	11.1	63.7A	10.2	64.6A	9.1	9.05***

* $p < .05$, ** $p < 0.01$, *** $p < .001$ Duncan test 결과 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타난 집단들은 평균값의 크기를 알파벳순으로 나타내었다. A>B>C>D

이, 3번 손가락길이는 연령이 증가함에 따라 측정치의 감소를 보이고 있었다. 이는 연령증가에 따른 키의 감소경향과 같이 인체의 골격이 40대를 넘어서면서 유의적으로 줄어드는 것으로 사료된다. 그러나 본 연구에서 3번째 손가락을 제외한 나머지 손가락의 경우 연령 집단 간 유의적인 차이가 인정되지 않았는데, 이는 손가락은 인체의 골격과 관련된 부위로 피부나 근육과 같이 연령변화에 쉽게 변화하는 부위가 아니기

때문으로 사료된다. 즉 손의 길이항목은 일반적으로 뼈의 측정치(skeleton measurements)이고, 둘레항목은 근육의 부피(muscular volume)에 영향을 받는 측정치이다.

손두께 I과 II 모두 연령증가에 따라 증가하여 두께 부위의 지방침착이 있음을 알 수 있었고, 모든 너비항목 또한 연령증가에 따라 증가하였으나 손가락 길이와 상관이 높은 손가락벌린손 최대너비는 연령변

화에 따른 증가나 감소가 나타나지 않았다. 손목너비와 각 손가락마디너비의 경우 20대, 30대, 40대, 50대 간에 차이가 분명하게 나타나는 항목으로 손가락길이에겐 연령간에 분명한 차이가 없었으나 너비의 경우 각 연령집단의 증가에 따라 마디가 굵어짐을 알 수 있었다.

1번 손가락과 3번 손가락의 선단이 닿는 상태로 원을 만든 경우의 원의 직경인 그림직경 I과 1번 손가락과 3번 손가락의 선단이 닿는 상태로 원을 만든 경우의 엄지손가락 관절부의 최대돌출점인 그림직경 II는 연령증가에 따른 감소경향을 나타내었다. 이는 손가락길이 특히 연령증가에 따라 유의적인 감소가 인정된 3번 손가락길이와 상관이 높은 항목이기 때문으로 사료된다.

엄지의 두 번째 관절과 검지의 끝으로 연결되는 둘째인 그림둘레를 제외하고 모든 둘레항목은 연령증가에 따른 지방과 근육의 침착을 예상할 수 있었고, 손목둘레와 손가락둘레는 각 연령집단간에 차이가 분명하게 나타났다.

모든 높이항목에서는 연령간에 뚜렷한 차이가 나타나지 않았다.

팔부위 길이항목은 연령증가에 따라 감소하고, 둘레항목은 연령증가에 따라 증가하였다.

성인남자와 성인여자 각각의 연령변화에 따른 손부위 특성변화도 비슷한 결과를 보였다. 따라서 이상의 결과를 종합하여 보면 남녀 모두 너비, 둘레, 두께와 관련된 치수의 경우 연령이 증가할수록 커지는 경향을 보였으며, 길이와 관련된 일부 부위의 경우 연령이 낮을수록 치수가 커지는 것을 볼 수 있었다. 연령이 증가할수록 너비, 두께, 둘레 등의 치수가 커지는 경향은 나이가 들면서 손을 사용하여 여러 가지 작업을 수행하고 작업을 하는 시간이 늘어나 이로 인해 손마디의 너비나 두께가 커지고 굵어지는 것이며 체중의 변화와 상관이 높게 나타난다. 또한 길이가 연령이 낮을수록 치수가 커지는 것은 식생활 개선 및 젊은층의 체형의 변화로 인한 것으로 키의 변화와 높은 상관을 나타낸다(윤훈용 외, 2001).

3. 항목간 상관관계 분석

전체성인 남녀의 손부위 특징을 알고 측정항목간의 관계를 파악하기 위하여 성인 남녀 99명만을 대상으로 측정한 마디길이와 마디굴절길이 및 마디굴절둘레 항목을 제외한 전체 항목 총 57항목간의 상관관계를 분석하였다. 분석결과는 장갑설계에 중요 치수 부위만을 선정하여 <표 5>에 제시하였다.

<표 5> 전체성인 측정치의 주요 항목간 상관관계

항목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. 손길이	1.00																
2. 손바닥길이	0.90	1.00															
3. 3번 손가락길이	0.82	0.63	1.00														
4. 손너비I	0.66	0.59	0.57	1.00													
5. 최대손너비I	0.64	0.57	0.55	0.81	1.00												
6. 손목너비	0.51	0.42	0.44	0.67	0.64	1.00											
7. 손두께 I	0.39	0.35	0.30	0.56	0.51	0.51	1.00										
8. 3번 손가락 근위너비	0.52	0.44	0.48	0.73	0.71	0.65	0.56	1.00									
9. 손목둘레	0.52	0.45	0.44	0.74	0.70	0.77	0.58	0.75	1.00								
10. 손둘레	0.65	0.56	0.55	0.87	0.81	0.67	0.60	0.77	0.82	1.00							
11. 최대손둘레 I	0.63	0.56	0.54	0.83	0.85	0.70	0.60	0.76	0.81	0.89	1.00						
12. 최대손둘레 II	0.64	0.57	0.53	0.85	0.85	0.72	0.65	0.77	0.85	0.91	0.95	1.00					
13. 3번 손가락둘레	0.53	0.47	0.47	0.74	0.71	0.69	0.55	0.80	0.79	0.79	0.80	0.80	1.00				
14. 키	0.79	0.73	0.68	0.58	0.59	0.45	0.37	0.45	0.44	0.57	0.60	0.60	0.45	1.00			
15. 몸무게	0.59	0.54	0.47	0.67	0.66	0.66	0.60	0.66	0.81	0.74	0.76	0.79	0.69	0.62	1.00		
16. 엄지높이	0.66	0.60	0.60	0.49	0.54	0.40	0.35	0.47	0.40	0.49	0.52	0.52	0.43	0.62	0.46	1.00	
17. Crotch 2 높이	0.68	0.67	0.54	0.53	0.61	0.40	0.32	0.49	0.42	0.53	0.59	0.58	0.47	0.66	0.50	0.83	1.00

■ 부위는 0.80이상의 높은 상관을 보인 곳임

길이항목의 경우 1번 손가락길이의 1번 Crotch높이를 제외하고 모든 항목이 손길이의 높은 상관관을 보였다. 특히 손길이는 손바닥길이의 0.90의 매우 높은 상관관을 보였으며 키와 0.79의 높은 상관관을 나타내었다. 키와 가장 상관성이 큰 손부위 항목이 손길이로 이러한 결과는 장갑의 사이즈가 성별과 키와 몸무게와 상관관계에 있다(ISO13999-1, 1999)라는 선행연구와 일치한다.

두께항목의 경우 손길이(0.39), 손바닥길이(0.35), 3번 손가락길이(0.30), 키(0.37) 등과는 매우 낮은 상관관을 보였으며 손둘레(0.60), 최대손둘레 I(0.60), 최대손둘레 II(0.65), 몸무게(0.60)와는 높은 상관관을 나타내었다.

너비항목의 경우 모든 둘레항목과 너비항목간에 비교적 높은 상관관을 나타내었으나 특히 손너비 I은 손너비 II(0.81), 최대손너비 I(0.81), 최대손너비 II(0.80), 손둘레(0.87), 최대손둘레 I(0.83), 최대손둘레 II(0.85)와 0.80이상의 높은 상관관을 보였다. 최대손너비 I은 손둘레(0.81), 최대손둘레 I(0.83), 최대손둘레 II(0.85), 최대손너비 II(0.80)와 0.80이상의 높은 상관관을 보였다. 반면 손가락벌린손 최대너비의 경우 손길이(0.58), 키(0.55)와 중정도의 상관관을 보였고, 손둘레, 최대손둘레 I과는 이보다 낮은 상관관을 보여 손의 길이부위와 상관성이 더 높은 항목으로 보여진다. 주먹최대너비의 경우 둘레와 너비 항목과 상관성이 높게 나타났다.

둘레항목은 둘레항목간과 너비항목간에 비교적 높은 상관관을 나타냈으며 너비와 둘레항목은 모두 몸무게와의 상관성이 높게 나타났다. 손목둘레는 손둘레(0.82), 최대손둘레 I(0.81), 최대손둘레 II(0.85), 몸무게(0.81)와 모두 0.80이상의 높은 상관관을 보였다. 장갑 치수설정의 중요 항목인 손둘레는 손가락벌린손 최대너비, 그림직경 I, 그림둘레를 제외한 모든 둘레와 너비항목과 0.60이상의 상관관을 나타내 손둘레는 손의 다른 수평크기의 합리적인 지표임을 알 수 있었으며 손길이는 수직크기를 대표하는 합리적인 지표임을 알 수 있었다.

높이항목의 경우 1번 Crotch를 제외하고는 손길리와 0.63이상의 상관관을 보였다.

성인남자와 성인여자 각각의 상관관계 분석결과도 비슷한 경향을 나타내었다.

이에 본 연구에서는 각 항목별로 그에 상응하는 상관관계수가 가장 높은 항목들을 살펴보았다. 그 결과,

공통적으로 손의 수직크기를 나타내는 항목은 주로 손길이, 다음으로 키와 높은 상관관을 보이며, 손의 수평크기와 연관이 있는 항목들은 공통적으로 최대손둘레 II 다음으로 손둘레 및 몸무게와 상관성이 높은 것을 확인할 수 있었다. 장갑치수설정에 중요치수부위인 손둘레가 손의 수평크기를 나타내는 좋은 지표임은 확실하나 본 연구에서는 엄지손가락을 포함시킨 최대손둘레 II가 둘레와 너비항목 및 두께항목과 전반적으로 더 높은 상관관을 보였다.

4. 국내 · 외 선행 연구와의 비교 · 분석

본 연구에서 측정된 29개 항목에 대한 통계량 결과를 일본인의 자료(Research Institute of Human Engineering for Quality Life, 1996)와 비교하여 <표 6>에 나타내었다. 비교된 일본인의 자료는 1996년 발표된 자료로서 본 연구에서 측정된 측정방법과 동일한 측정항목만을 비교항목으로 선정하였다. 선정된 측정항목에 대해 남, 여의 통계량을 분석하였으며 본 연구결과와 일본인자료와의 차이를 비교하여 인종간의 차이가 있는지를 살펴보았다. 단 일본인 측정 자료는 18~29세 사이의 연령을 대상으로 한 결과이기 때문에 본 연구의 18~29세와 비교분석 하였다.

남녀 모두 어떤 뚜렷한 경향은 나타나지 않았다. 측정치의 차이는 인종간의 특성차이도 있겠지만 측정된 시기 및 방법의 차이에 의하여 달라지기 때문에 인종간에 특히 일본인과 어떤 분명한 차이가 있다고 단정 지을 수 없다는 것을 제언한다. 단, 같은 연령대의 성인 남녀를 추출하여 같은 측정방식으로 측정된 항목만을 선정하여 비교한 결과, 일본인과 본 연구 측정치간에 큰 차이는 보이지 않았다는 것은 손부위에 있어서는 일본인과 큰 차이가 없는 것으로 추측할 수 있다. 또한 본 연구의 키 측정치가 일본자료의 측정치보다 남녀 모두 크게 나타났는데 일본자료의 경우 1996년도의 자료이나 인체측정은 1994년에 이루어졌기 때문에 시대에 따른 성장발육의 차이가 있었던 것으로 사료된다. 기타 일본자료 뿐 아니라 서구인의 자료와 비교 · 분석을 통하여 장갑이나 손관련 제품 제작에 인종간 차이를 고려하여야 하는 지에 대한 검토가 이루어져야 하나 현재 미국이나 유럽의 인체측정 자료도 손에 대한 세세한 측정 부위는 제시하고 있지 않기 때문에 면밀히 검토하기에 어려움이 따른다.

<표 6> 각 측정항목에 대한 일본자료와의 비교

단위 : mm

항목 (18-29세)	남자				여자			
	본연구(n=105)		일본자료(n=217)		본연구(n=114)		일본자료(n=204)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
손길이	192.0	8.7	190.8	8.8	176.5	6.7	173.8	7.4
손바닥길이	113.5	6.1	113.0	5.8	103.7	4.3	101.0	4.4
1번 손가락길이	60.1	4.3	62.2	4.1	55.5	3.5	58.5	3.4
2번 손가락길이	70.4	4.5	71.1	4.0	65.7	4.5	66.1	3.8
3번 손가락길이	79.2	4.6	79.6	4.2	73.9	3.7	72.8	3.9
손두께 II(Metacarpale)	27.6	2.0	27.5	2.7	24.3	1.8	24.1	1.4
손너비 I	82.3	4.1	82.1	3.8	73.4	3.4	73.0	3.4
손너비 II(Vertical)	87.1	5.1	84.1	4.0	76.2	3.7	74.0	3.6
최대손너비 I	103.2	5.6	103.5	5.0	91.1	4.6	90.3	4.2
최대손너비 II(Vertical)	101.9	5.1	101.8	4.7	90.4	4.4	90.0	4.2
손목너비	55.9	3.2	56.1	2.9	50.5	2.4	50.6	2.5
2번 손가락 근위마디너비	18.7	1.0	17.1	1.5	16.5	0.8	15.7	0.8
2번 손가락 원위마디너비	16.5	1.1	17.3	1.8	14.4	0.9	13.2	0.7
그립직경 I(Inside)	45.1	3.1	48.6	3.0	43.0	2.7	42.4	2.9
그립직경 II(Outside)	98.8	4.9	100.7	4.9	89.2	4.8	90.3	4.8
손목둘레	162.5	8.6	167.4	7.7	146.5	6.9	150.5	7.2
손둘레	199.2	9.8	201.5	10.4	177.4	7.7	183.4	8.9
최대손둘레 II(vertical)	238.2	10.8	248.9	11.4	207.7	8.2	218.8	10.0
주먹둘레	266.9	17.8	267.0	11.8	236.9	10.2	239.1	10.5
팔꿈치-손끝길이	443.5	26.2	452.5	18.7	414.1	10.8	413.5	16.7
팔꿈치-주먹길이	328.1	17.1	333.7	15.2	310.8	17.9	304.7	13.4
어깨점-팔꿈치길이	339.2	18.4	340.6	15.7	321.8	20.7	311.2	15.3
팔꿈치둘레 II(Flexed)	307.0	26.1	297.7	18.5	256.4	19.5	277.9	23.3
위팔둘레 I	310.2	28.6	280.8	25.0	272.9	25.5	253.6	20.8
위팔둘레 II(Flexed)	314.2	28.7	295.0	25.5	265.5	20.5	264.6	20.5
아래팔둘레	257.7	17.4	259.2	15.7	221.9	12.1	228.1	12.3
아래팔최소둘레	169.1	12.5	167.7	10.1	155.6	11.1	153.8	9.7
키(cm)	174.2	5.9	172.2	6.2	162.9	4.5	159.5	5.3
몸무게(kg)	67.9	9.5	63.3	8.3	52.6	5.4	52.6	6.2

■ 부위는 평균값이 큰 쪽임

본 연구와 국내 손부위 관련 선행연구의 표본을 비교하여 측정 방법간 차이를 분석하기 위하여 항목간 측정치를 대응시켜 비교가능 연령대만을 선별하여 <표 7>에 제시하였다.

남자의 경우 손길이와 손바닥길이는 본 연구에서 각각 190.7mm과 112.2mm로 다른 연구에 비하여 가장 크게 나타났다. 2번 손가락과 3번 손가락길이의 경우 타 연구와 모두 비슷한 값을 보여 차이가 거의 없는 항목이었다. 손두께는 본 연구와 97년 표준체위 조사와는 각각 40.9mm, 41.0mm로 거의 동일하게 나타났다. 윤훈용(2001)의 결과와는 본 연구와 2.2mm의 차이를 보여 본 연구 측정치가 작게 나타났다. 최대손너비 I의 경우도 본 연구결과가 104.5mm로 가장

큰 값을 보였다. 손가락너비의 경우 손가락길이에서와 마찬가지로 윤 훈용의 측정결과와 같은 값을 보여 손가락길이와 너비가 가장 편차가 작고, 측정방법에 있어서의 오차가 적으며 인체크기 변화도 가장 없는 것으로 보여진다. 손둘레의 경우 본 연구결과의 측정치가 타 연구에 비하여 가장 작은 값을 보였다. 반면 위팔둘레 I, 아래팔둘레, 키, 몸무게에 있어서는 본 연구의 측정치가 가장 높게 나타났다.

여자는 남자에서와 마찬가지로 손길이, 손바닥길이는 본 연구의 측정치가 가장 큰 값을 보였고, 최대손너비 I도 가장 큰 값을 나타내었다. 손둘레의 경우 타 연구와 비교 시 181.8mm로 가장 작은 값을 보였다. 키는 가장 큰 값을 나타내었으며 몸무게는 97 표

<표 7> 각 측정항목에 대한 국내 선행연구와의 비교

단위 : mm

손부위 특성연구	남자								여자							
	본연구 (30-39세)		97표준 체위조사 (35-39세)		박수관 (1997) (30-39세)		윤훈용 (2001) (30-39세)		본연구 (30-39세)		97표준 체위조사 (35-39세)		박수관 (1997) (30-39세)		윤훈용 (2001) (30-39세)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
손길이	190.7	9.0	188.0	9.0	177.9	7.5	183.1	8.9	176.5	6.9	175.0	8.0	166.5	6.0	173.7	7.1
손바닥길이	112.2	5.6	110.0	7.0	99.1	5.0	105.1	6.3	103.4	4.6	101.0	7.0	92.6	4.0	100.3	5.5
1번 손가락길이	60.1	5.1					61.7	5.8	55.9	3.6					55.6	4.4
2번 손가락길이	69.7	4.5					69.5	4.7	65.8	3.8					66.5	4.1
3번 손가락길이	78.4	4.3	78.0	5.0			78.0	5.1	73.6	3.6	74.0	5.0			73.3	4.0
손두께 I(Thumb)	40.9	3.8	41.0	5.0			43.1	5.3	35.6	3.0	34.0	4.0			38.6	4.2
손두께 II(Metacarpale)	28.6	2.2					30.6	3.2	24.9	2.3					25.6	4.0
손너비 I	83.2	3.9					84.5	4.4	74.8	4.4					75.9	5.1
최대손너비 I	104.5	5.3	104.0*	6.0			99.5	6.3	92.9	5.3	89.0*	5.0			89.0	5.4
손목너비	57.8	3.1					55.3	4.0	52.1	2.9					53.7	3.3
손가락벌린손 최대너비	202.1	17.7	194.0	15.0					187.0	11.0	176.0	13.0				
1번손가락 근위마디너비	20.7	1.2					21.0	1.4	18.6	1.1					19.3	1.4
2번손가락 근위마디너비	19.0	1.2					19.0	1.3	17.2	0.9					17.6	1.2
2번손가락 원위마디너비	16.8	1.1					16.6	1.3	15.0	0.9					15.4	1.2
그림직경 I(Inside)	44.1	4.0					38.8	3.1	41.8	3.2					35.5	2.8
그림직경 II(Outside)	97.4	6.3					92.7	5.0	89.4	5.3					87.3	4.3
손목둘레	168.1	8.3	166.0	9.0					151.7	7.8	152.0	8.0				
손둘레	202.9	8.5	216.0	23.0	206.2	7.8	213.8	4.5	181.8	7.7	198.0	19.0	191.0	7.0	191.4	11.0
최대손둘레 I	250.0	12.7	254.0	17.0			244.6	3.5	222.9	9.7	224.0	15.0			222.4	10.0
팔꿈치-손목길이	259.5	18.9	253.0	14.0					240.4	12.6	235.0	14.0				
팔꿈치-손끝길이	442.7	22.0	443.0	19.0					410.2	16.0	411.0	17.0				
어깨점-팔꿈치길이	342.2	20.7	334.0	16.0					315.9	19.3	307.0	14.0				
팔길이	553.9	30.1	546.0	22.0					518.1	24.3	500.0	19.0				
안쪽팔길이	458.5	25.7	447.0	21.0					420.5	24.1	412.0	18.0				
팔꿈치둘레 I	260.6	16.1	249.0	13.0					229.6	15.5	223.0	12.0				
위팔둘레 I	317.5	26.6	295.0	27.0	289.0	23.0			281.4	26.6	272.0	19.0	280.7	24.9		
아래팔둘레	266.6	19.7	258.0	16.0	264.3	15.3			232.3	15.0	227.0	12.0	240.8	15.8		
키(cm)	174.1	5.4	169.6	5.3	170.0	5.5	170.0	5.5	161.9	4.5	157.3	5.2	156.9	4.5	159.1	4.4
몸무게(kg)	71.2	8.7	68.4	7.9	68.0	10.0	67.4	7.7	54.9	7.1	54.9	5.9	56.9	7.6	55.4	6.1

■ 부위는 선행연구와 비교하여 본연구 결과가 최대값 또는 최소값을 보이는 항목의 평균을 의미함
 *는 선행연구의 손너비로 본연구의 최대손너비I과 동일함
 기타 선행연구의 측정항목용어와 본 연구의 측정항목용어에 차이가 있는 경우 본 연구에 맞추어 정리하였음

준체위조사자료의 결과와 같은 값을 나타내었다.

이상의 결과에서 측정 항목별 평균치와 표준편차에는 선행연구에 따라 약간의 차이가 있었으며 이러한 측정치의 차이는 피측측자의 수 및 계측방법의 정밀성 등에 의해 영향을 받았을 것으로 추정된다. 기타 선행연구에 따라 측정항목용어와 측정방법에 통일성이 없었다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 특정 신체부위에 대한 인체측정을 좀 더 세부적으로 측정하여 측정자료의 사용성을 높이고자 손부위 인체측정을 824명의 성인 남녀를 대상으로 실시하여 측정치를 분석하고, 연령간, 성별간의 차이 및 항목간의 상관관계 분석을 통하여 장갑 치수규격

의 설정과 그레이딩을 위한 기초자료를 제시하였다.

연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 전체측정치의 평균, 표준편차, 최대값, 최소값의 기술통계량을 구하여 분석한 결과 장갑제작의 중요 항목인 손길이의 평균 길이는 182.5mm이며, 각 손가락의 길이를 모두 측정한 결과 3번째 손가락이 75.8mm로 가장 길고, 4번째 손가락 71.2mm, 2번째 손가락 67.9mm, 1번째 손가락 58.2mm, 5번째 손가락 57.0mm의 순으로 나타났다. 엄지손가락의 근육의 두께를 포함한 손두께 I이 평균 38.3mm로 손두께 II 보다 크게 나타났다. 각 손가락 너비의 경우 편차가 대략 1.2~1.8mm사이로 편차가 매우 작았다. 손둘레의 평균값은 193.2mm로 나타났다. 1번 손가락둘레가 62.3mm로 가장 굵었고, 다음으로 3번 손가락둘레 61.5mm, 2번 손가락둘레 60.2mm, 4번 손가락둘레 57.8mm, 5번 손가락둘레 51.1mm의 순으로 나타났다. 엄지높이는 평균 109.9mm, 편차 9.4mm로 개인차가 크지 않았다. 팔부위는 손부위와 비교 시 편차가 크게 나타났다.

남녀 집단별 특성차이를 살펴보면, 남자의 측정치가 모든 항목에서 여자 보다 크게 나타났다.

2. 성인 남녀의 연령증가에 따른 손부위 특성을 파악하기 위하여 연령집단간 분산분석을 실시한 결과 남녀 모두 너비와 두께와 관련된 치수의 경우 연령이 증가할수록 커지는 경향을 보였으며, 길이와 관련된 일부 부위의 경우 연령이 낮을수록 치수가 커지는 것을 볼 수 있었다. 연령이 증가할수록 너비, 두께, 둘레 등의 치수가 커지는 경향은 연령이 들면서 손을 사용하여 여러 가지 작업을 수행하고 작업을 하는 기간이 늘어나 이로 인해 손마디의 너비나 두께가 커지고 굵어지는 것이며 체중의 변화와 상관성이 높게 나타난다. 또한 길이가 연령이 낮을수록 치수가 커지는 것은 신장의 변화와 높은 상관성을 나타낸다.

3. 전체성인 남녀의 손부위 특징을 알고 측정항목간의 관계를 파악하기 위하여 총 57항목간의 상관관계를 분석한 결과, 길이항목의 경우 대부분의 항목이 손길이, 키와 높은 상관성을 보였다. 두께항목의 경우 손둘레(0.60), 최대손둘레 I(0.60), 최대손둘레 II(0.65), 몸무게(0.60)와 높은 상관성을 나타내었다. 너비항목의 경우 모든 둘레항목과 너비항목간에 비교적 높은 상관성을 나타내었으나 특히 손둘레, 최대손둘레 I, 최대손둘레 II, 손너비 I, 최대손너비 II와 0.80이상의 높은 상관성을 보였다. 둘레항목은 둘레항목간과 너비항목간

에 비교적 높은 상관성을 나타냈으며 너비와 둘레항목은 모두 몸무게와의 상관성이 높게 나타났다.

4. 본 연구의 측정치와 국내의 선행연구의 측정치를 비교한 결과 뚜렷한 경향은 나타나지 않았다.

장갑의 치수체계에 대한 여러 가지 문제점은 선행연구(류현숙, 2003; 전은경 외, 2002)들을 통하여 제기되어 왔으며, 특히 세밀히 측정된 인체측정자료를 바탕으로 치수체계가 설정되어 있지 않은 것은 가장 큰 문제점이다. 따라서 장갑의 적합성 향상을 위해서는 손의 정확한 2차원적 측정자료와 적당한 치수설정 및 더욱 세분화된 치수체계 확립이 필요하다. 현재 한국 산업규격의 장갑규격은 치수 규격에 대한 언급이 전혀 없는 규격도 있으며(권투장갑, 오토바이용 장갑, 야구장갑) 제공하는 치수도 남녀의 구분이 확실하지 않고, 제품의 치수를 제공하는 경우가 대부분이다. 또한 일반인들이 널리 착용하는 일반 드레스용 가죽장갑에 대한 치수규격을 포함한 KS 규격은 없는 실정이며 기본신체치수간격을 제시하고 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 장갑의 치수적합성을 높이는 기초 작업으로 이상의 2차원적인 손부위 인체측정치의 DB를 구축하였다. 앞으로 3D Scanner로 손의 3차원적 분석을 실시하여 3차원 입체형상에 대한 자료를 구축하여야 할 것이고 이러한 구축된 자료를 토대로 용도특성에 적합한 치수체계의 설정이 요구되어 진다.

본 연구의 피측정자가 서울과 경기도 지역에 한정되어 있어 구축된 자료를 전체 성인의 특성으로 일반화하기에는 무리가 있음을 제언한다.

참고문헌

- 국립기술표준원. (1997). 국민표준체위조사보고서.
- 류현숙. (2003). 골프장갑의 착용실태 조사 및 기능성 향상을 위한 디자인 제시. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 박수찬, 김진호. (1997). 한국인 성인의 손·팔부위 신체특성에 관한 연구. *公州大스포츠科學研究所論文集*, 11, 107-113.
- 신선우, 함옥상. (1999). 20대 성인 남녀 발의 형태분류와 유형별 특성 분석. *복식문화연구*, 7(1), 38-51.
- 와킨스, 수잔. (1998). *의복과 환경*. 최혜선 옮김. 이화여자대학교 출판부.
- 윤훈용, 윤우순, 이병근. (2001). 한국 성인의 손 부위 측정치에 관한 연구. *대한인간공학회 2001년 춘계학술대회집*.
- 전은경, 유화숙, 임지영(2002). 가정용 고무장갑의 품질개선을 위한 사용실태분석. *대한가정학회지*, 40(4), 45-58.
- Batra, D., Bronkema, L.A., Wang, M.J., & Bishu, R.R. (1994). Glove attributes: Can they predict performance. *Interna-*

- tional Journal of Industrial Ergonomics*, 14, 201-209.
- ISO 13999-1. (1999). Protective clothing-Gloves and arm guards protecting against cuts and stabs by hand knives. ISO.
- Lyman, J., & Groth, H. (1958). Prehension force as a measure of psychomotor skill for bare and gloved hands. *Journal of Applied Psychology*, 42(1), 18-21.
- Muralidhar, A., Bishu, R.R., & Hallbeck, M.S. (1999). The development and evaluation of an ergonomic glove. *Applied Ergonomics*, 30, 555-563.
- Research Institute of Human Engineering for Quality Life. (1996). *Human Body Dimensions Data for Ergonomic Design*. Japan Publishers, Inc.
- Torrens, G.E., & Newman, A. (2000). The evaluation of gloved and ungloved hands. *Contemporary Ergonomics*, 301-305.
- Tremblay-Lutter, J.F., Crown, E.M., & Rigakis, K.B. (1996). Evaluation of functional fit of chemical protective gloves for agricultural workers. *Clothing and Textiles Research Journal*, 14(3), 216-224