

패션비즈니스 제27권 4호

ISSN 1229-3350(Print)  
ISSN 2288-1867(Online)

J. fash. bus. Vol. 27,  
No. 4:21-37, Sept. 2023  
[https://doi.org/  
10.12940/jfb.2023.27.4.21](https://doi.org/10.12940/jfb.2023.27.4.21)

Corresponding author

Sujung Cha  
Tel : +82-61-450-2532  
Fax : +82-61-450-2539  
E-mail : carollain@mnu.ac.kr

## 작업용 장갑 개발을 위한 성인 남성 손 형태 분석

차수정

국립목포대학교, 패션의류학과, 부교수

## Analyzing Adult Male Hand Shape for the Development of Work Gloves

Sujung Cha

Associate Professor, Dept. of Fashion & Clothing, Mokpo National University, Korea

### Keywords

finger, hand shape, male,  
work glove  
손가락, 손 형태, 남성,  
작업용 장갑

### Abstract

This study aimed to classify the hand types of adult males aged 20 to 69 years using three-dimensional measurement data from the 2020 8th Korean Anthropometric Survey, the latest measurement data from the National Institute of Standards and Technology Size Korea, and explore the characteristics of each type. Through this, I aimed to draw implications for the development of work gloves. The factors that make up an adult male's hand were categorized into hand and finger thickness factors, palm length factors, and finger length factors. Adult male hands were categorized into four types: small, thin hands and long fingers; thick, long fingers; medium, short hands and fingers; and large, thin, short fingers. The analysis showed that the younger the age, the more slender and long the hands and fingers, and as age increased, hands and fingers became shorter and thicker. Implications for the development of work gloves included the need for size segmentation based on the age of the work glove user, changes in the way glove dimensions are set based on hand length and hand circumference, and the need to segment gloves by the type of work. Hand typing in future research should be done according to occupational groups, and glove patterns should be developed for each type of work based on the results of this study.

## I. 서론

작업 시 발생하는 손 부상은 많은 산업 분야에서 가장 빈번하게 발생하는 부상으로, 찰과상, 베임, 타박상 등은 작업에 따른 부상의 주요 원인 중 하나이다. 이러한 부상의 80%가 손이나 손가락 부상으로 이어지는 경우가 많다. 미국 탄광 근로자의 부상으로 인한 근무일 손실 중 84%가 손 부상으로 인한 것으로 조사되었다(Alessa, Nimbarte, & Sosa, 2020). 손 부상은 높은 의료비 지출과 생산성의 저하를 초래하여 상당한 경제적 부담을 준다(Putter, Selles, Polnder, Panneman, Hovius, & Van Beeck, 2012).

작업환경에서의 안전과 편의성을 개선하기 위해 다양한 작업용 장갑이 개발되었다. 작업용 장갑은 잠재적인 물리적, 화학적, 생물학적 위험으로부터 손을 보호하는 데 사용된다(Dianat, Haslegrave, & Stedmon, 2014). 그러나 대부분의 작업용 장갑은 일반적인 남성의 손 형태와 크기를 고려하여 설계되었고, 일반적인 범주에 포함되지 않는 손을 가지고 있는 사람들에게는 부적절하거나 불편한 경우가 많았다. 작업용 장갑은 손의 성능에 원치 않는 영향을 미칠 수 있으며, 손과 접촉하는 물체를 분리하여 손의 촉각 민감도를 감소시키기도 한다(Dianat, Haslegrave, & Stedmon, 2012a). 작업용 장갑의 경우 안전성이 무엇보다 고려되어야 하므로 착용자의 손 형태와 밀착성이 중요하다. 작업 중 장갑이 헐겁거나 너무 타이트(tight)하면 손의 움직임을 제한할 수 있다. 또, 장갑의 구조가 손의 움직임을 방해할 수도 있다. 장갑의 두께가 증가하면서 손의 민감성이 감소하고(Yao, Rakheja, Gauvin, Marcotte, & Hamouda, 2018), 그립(grip) 강도도 감소하는 것으로 나타났다(Dianat, Haslegrave, & Stedmon, 2012b).

최근 기능성 의류 및 용품에 대한 관심이 증가하고, 농작업 시 진드기 등으로 인해 피해가 발생하면서 작업용 장갑의 필요성이 높아지고 있다. 하지만 아무리 얇은 장갑이라고 하더라도 부적합한 맞음새의 장갑은 작업의 능률을 저해하고 움직임에 방해로 초래한다. 따라서 손의 치수와 형태에 적합한 장갑은 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

손은 손등, 손가락, 손바닥 등으로 구성되어 있으며, 인간의 노동, 교육 및 창조부터 일상생활까지 다양한 면에서 매우 중요한 기관이다(Hands, n.d.). 손은 성별, 연령, 사용 정도, 직업, 인종 등에 따라 그 치수와 형태가 매우 다양하다. 특히, 연령이 증가하면 남녀 모두 손의 두께와 너비 관련 치수가 커지는 것으로 나타났다(Choi & Kim, 2004). 또, 여성보다 남성의 손 치수가 훨씬 다양한 것으로 나타났다

(Ryu & Suh, 2004). 직업에 따라서도 손의 크기에 차이가 큰 것으로 나타나 소방공무원의 경우에는 일반 성인 남성의 평균보다 손둘레, 손너비, 손목둘레 등이 큰 것으로 조사되었다(Kwon, Jang, Jeong, & Kim, 2019). 이처럼 손의 치수와 형태에 영향을 미치는 요인은 다양하다.

손의 형태와 치수에 관한 선행연구로는 20대 성인 여성의 손을 분석한 연구(Lim, 2005), 남녀 아동의 손을 분석한 연구(Jeon, 2021), 18~35세 성인 남녀의 손을 분석한 연구(Ryu & Suh, 2004), 소방관의 손을 분석한 연구(Kwon et al., 2019) 등이 있다. 그러나 일반 성인 남성의 손을 중심으로 분석한 최근의 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 국가기술표준원 사이즈코리아의 최근 계속 데이터인 2020년 제8차 한국인인체치수조사 데이터 중 3차원으로 계측된 데이터를 활용하여 20~69세 성인 남성의 손 유형을 분류하고, 유형별 특성을 알아보고자 한다. 이를 통하여 작업용 장갑 개발에 필요한 시사점을 도출하고자 한다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 손의 형태

우리나라 성인 남성의 손 형태를 살펴보면, 젊은 층의 경우 손과 손가락이 가늘고 길지만 연령이 증가할수록 손과 손가락둘레, 손가락너비 등이 증가하여 손이 두꺼워지는 것으로 나타났다(Jeon, 2021). 또, 연령이 증가함에 따라 손의 길이도 짧아져 손가락이 짧고 두꺼운 손의 비율이 높아졌다. 우리나라 성인 남성의 손은 작은 손 유형, 손가락이 짧고 두툼한 유형, 손과 손가락이 길고 가는 유형으로 분류되었고, 이 중 작은 손은 모든 연령층에서 고르게 분포하였다. 손가락이 짧고 두툼한 손은 중년층과 노년층에서 많았고, 손과 손가락이 길고 가는 손은 청년층과 장년층에서 많은 것으로 분석되었다(Jeon, 2021). 직업에 따라서도 손의 형태가 달라졌는데, 사무직보다 생산직에 종사하는 사람이 손가락이 짧고 두꺼운 손이 많아서 손을 많이 사용하는 사람의 경우 손이 두꺼워지고 손가락이 짧아지는 것을 알 수 있다. 손의 형태가 손의 사용 정도에 따라 다르게 변화됨을 알 수 있다(Kim & Kee, 2012). Choi & Kim(2004)은 18세에서 64세까지 성인 남성과 여성의 손을 분류하였는데, 성인 남성과 여성의 손은 손길리와 손가락길리가 짧고, 둘레, 너비, 두께가 크고 두꺼운 짧고 오동통한 형태와 손의 둘레, 너비, 두께는 보통이거나 작지만, 손길리, 손가락길리는 긴 유형으로

분류하였다. 남성의 손은 길이에 대한 둘레, 너비, 두께 부위 비율로 봤을 때 여성의 손보다 작아 여성의 손이 남성보다 더 통통한 것으로 나타났다. 또, 손이 짧고 통통한 형태는 40대와 50대에서 증가하는 것으로 분석되었다.

손의 길이나 너비가 손가락의 길이나 너비와는 비례하지 않는 것으로 분석되었다. 손이 길다고 해서 손가락의 길이가 반드시 길지 않으며, 손 너비가 넓다고 해서 손가락 너비가 반드시 넓지도 않았다. 따라서 손의 길이와 너비에 따라 추정되는 데이터를 사용한다면 장갑 등 손에 입혀지는 의복의 맞춤새에 문제가 발생하는 것으로 나타났다. 손의 형태와 치수에 영향을 미치는 요인으로는 성별, 국적, 직업, 기후, 연령대 등으로, 여러 가지 요인에 따라서 차이가 발생하는 것으로 나타났다(Mandahawi, Imrhan, Al-Shobak, & Sarder, 2008).

**2. 작업용 장갑**

장갑은 손의 기민성(dexterity), 조작 능력(manipulability), 촉감(tactile sensitivity)이 요구되는 특정 작업의 수행 능력을 효과적으로 수행할 수 있도록 손을 보호해주는 중요한 역할을 한다. 작업용 장갑은 기계적 외상(찰과상, 잘림, pinches, puncture, 충돌), 열적 위험(열, 추위), 복사(핵, 자외선, X-ray, 열), 화학적 위해요소, 체액 병원균, 전기적 위험과 떨림 등이 있는 작업장에서 손을 보호하기 위한 것이다(Kim, 2004). 작업장의 경우 여러 가지 위험 요소가 복합적으로 나타나므로 이런 복잡한 환경에서 손을 보호할 수 있도록 설계되어야 한다. Akbar-Khanzadeh, Bisesi, and Rivas (1995)의 연구에 따르면 작업자의 43%만 장갑을 착용하는 동안 편안함을 느꼈으며, 나머지 작업자들은 불편함을 이유로 장갑 착용을 기피하는 것으로 분석되었다. 그러나 미국 직업 안전 및 보건 관리처(OSHA: United States Occupational Safety and Health Administration)의 조사에 따르면 적절한 개인 보호 용구를 착용하면 부상 및 질병의 37.6%를 예방할 수 있는 것으로 나타났다(LaBar, 1990). 또, 장애를 초래하는 업무상 재해의 약 12~14%는 개인 보

호 용구를 착용하지 않아 발생하는 것으로 나타났다(Breish, 1989).

이처럼 작업 시 장갑 착용은 위험 방지를 위해 꼭 필요하다고 할 수 있다. 그러나 장갑은 인간의 손 조작 능력을 제한하게 된다. 또, 소재의 두께가 두꺼워지면 손을 보호하는 성능은 증가되지만, 작업성능은 저하된다. 따라서 장갑 소재를 선택할 때는 보호성능과 작업성능을 동시에 고려해야 한다. 마지막으로 손과 장갑의 여유량은 작업을 수행하는 능력에 많은 영향을 미친다. 따라서 다양한 손의 형태와 치수에 잘 맞도록 맞춤새가 우수한 장갑을 제작해야 한다(Kim, 2004).

Bradley(1969)의 연구에 따르면 작업 수행은 장갑의 종류, 작업의 종류, 작업 조정 능력의 신체적 특성에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다. 따라서 작업용 장갑 개발을 위해서는 장갑을 착용하고 수행할 작업의 특성과 동작의 특성을 먼저 분석해야 한다. 소방용 장갑의 경우 개인 보호장비의 역할을 하는 동시에 인명 구조작업을 하는 데 방해가 되지 않아야 하는 가능성을 요구하였다. 또, 세탁이나 관리의 편의성이 필요하였다. 소방대원의 동작으로는 장비를 움켜쥐는 동작이 많은 것으로 분석되어 손과 손가락 끝이 둔탁하지 않아 그립(grip)감을 저하시키지 않고 정밀한 작업이 가능한 장갑이 요구되었다(Lee, An, Lee, Lee, & Syn, 2017). 즉, 장갑 등 개인 보호 용구의 편안한 착용감은 작업자의 착용을 촉진하게 되며, 장비 착용의 동기를 부여하게 되므로 경량성, 더 나은 피팅감 등을 개선하여야 한다(Akbar-Khanzadeh et al., 1995).

**III. 연구방법**

**1. 연구대상**

본 연구는 2020년 제8차 한국인인체치수조사 데이터 중 20~69세 남성 1,976명이다. 3차원으로 계측된 손 관련 데이터를 중심으로 연구를 진행하였다. 연구대상자의 연령별 분포는 Table 1과 같다.

Table 1. Age Distribution of Adult Males

Div.	20s	30s	40s	50s	60s	Total
N	827	520	252	150	227	1976
(%)	(41.9)	(26.3)	(12.8)	(7.6)	(11.5)	(100.0)

## 2. 분석항목

본 연구를 위한 성인 남성의 손 관련 분석항목은 길이 관련 14항목, 너비 관련 8항목, 둘레 관련 15항목, 두께 관련 2항목 등 총 39항목이다. 분석항목은 Table 2와 같다.

## 3. 자료분석

성인 남성의 손 형태를 유형화하기 위한 계측자료의 분석은 SPSS 26.0 프로그램을 이용하였다. 성인 남성 손 계측항목의 평균과 표준편차 등 기초통계량을 산출하고, 연령대에 따른 계측항목 차이를 알아보기 위해 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였다. 유의미한 차이가 있는 경우

Duncan's multiple range test를 통해 집단 간에 차이가 있는지를 규명하였다. 요인분석을 통해 성인 남성의 손 계측항목 구성요인을 추출하였고, 군집분석으로 성인 남성의 손 형태를 유형화하였다. 유형별로 계측항목의 차이를 알아보기 위해 일원분산분석을 실시하였다. 성인 남성의 연령층에 따라 손 유형 차이를 살펴보기 위해  $\chi^2$  test를 실시하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 성인 남성 손 계측항목의 특성

성인 남성 손 계측항목의 기술통계량은 Table 3과 같다. 손 길이 관련 항목의 평균을 살펴보면, 손직선길이는 183.1mm,

Table 2. Analysis of Hand Items of Adult Males

Div.	Measurement	Div.	Measurement
Length	Hand length	Breadth	Finger digit IV proximal interphalangeal joint breadth
	Finger digit I length		Finger digit V proximal interphalangeal joint breadth
	Finger digit II length		Finger digit I interphalangeal joint circumference
	Finger digit III length		Finger digit II interphalangeal joint circumference
	Finger digit IV length		Finger digit III interphalangeal joint circumference
	Finger digit V length	Finger digit IV interphalangeal joint circumference	
	Finger digit I tip to radial styloid length	Finger digit V interphalangeal joint circumference	
	Finger digit I base to wrist length	Finger digit II proximal interphalangeal joint circumference	
	Finger digit II base to wrist length	Finger digit III proximal interphalangeal joint circumference	
	Palm length perpendicular	Finger digit IV proximal interphalangeal joint circumference	
	Finger digit IV base to wrist length	Finger digit V proximal interphalangeal joint circumference	
	Finger digit V base to wrist length	Finger digit I base circumference	
	Finger digit I base to finger digit II length	Finger digit II base circumference	
	Hand breadth	Finger digit III base circumference	
Breadth	Finger digit II distal interphalangeal joint breadth	Finger digit IV base circumference	
	Finger digit III distal interphalangeal joint breadth	Finger digit V base circumference	
	Finger digit IV distal interphalangeal joint breadth	Hand circumference	
	Finger digit V distal interphalangeal joint breadth	Thickness	Hand thickness
	Finger digit II proximal interphalangeal joint breadth		Hand thickness(2/3 palm length)
	Finger digit III proximal interphalangeal joint breadth		

**Table 3.** Descriptive Statistics of Hand Measurements in Adult Males

Unit: mm

Div.	Metrics	Minimum	Maximum	Mean	SD
Length	Hand length	160.5	208.0	183.1	7.4
	Finger digit I length	38.2	63.0	50.7	4.2
	Finger digit II length	55.1	85.4	69.9	5.3
	Finger digit III length	54.4	94.1	78.0	5.4
	Finger digit IV length	47.2	87.2	71.9	4.9
	Finger digit V length	41.6	68.2	55.2	4.5
	Finger digit I tip to radial styloid length	93.5	131.0	109.9	5.5
	Finger digit I base to wrist length	64.9	93.7	78.4	4.5
	Finger digit II base to wrist length	88.1	121.7	104.5	5.3
	Palm length perpendicular	89.3	124.1	105.2	5.3
	Finger digit IV base to wrist length	87.6	121.2	102.2	4.9
	Finger digit V base to wrist length	80.4	112.3	95.2	4.9
	Finger digit I base to finger digit II length	41.3	63.6	52.7	3.6
	Hand breadth	73.4	100.5	87.4	3.8
Breadth	Finger digit II distal interphalangeal joint breadth	12.9	21.9	16.7	1.2
	Finger digit III distal interphalangeal joint breadth	13.3	22.4	16.9	1.2
	Finger digit IV distal interphalangeal joint breadth	12.5	20.4	16.3	1.2
	Finger digit V distal interphalangeal joint breadth	11.6	19.7	14.9	1.2
	Finger digit II proximal interphalangeal joint breadth	14.6	24.4	19.4	1.2
	Finger digit III proximal interphalangeal joint breadth	15.9	25.1	19.8	1.4
	Finger digit IV proximal interphalangeal joint breadth	14.5	23.0	18.8	1.3
Finger digit V proximal interphalangeal joint breadth	13.0	21.1	16.5	1.2	
Circumference	Finger digit I interphalangeal joint circumference	55.4	78.6	65.6	3.6
	Finger digit II interphalangeal joint circumference	41.2	66.3	51.4	3.2
	Finger digit III interphalangeal joint circumference	42.8	69.8	53.4	3.4
	Finger digit IV interphalangeal joint circumference	40.2	65.0	50.1	3.4
	Finger digit V interphalangeal joint circumference	34.9	57.2	43.1	3.1
	Finger digit II proximal interphalangeal joint circumference	51.6	77.1	62.7	3.4
	Finger digit III proximal interphalangeal joint circumference	53.5	80.9	64.4	3.8
	Finger digit IV proximal interphalangeal joint circumference	49.8	77.5	60.9	3.7
	Finger digit V proximal interphalangeal joint circumference	41.3	72.4	51.2	3.3
	Finger digit I base circumference	59.2	89.4	71.8	4.3
	Finger digit II base circumference	55.8	88.5	69.0	4.5
	Finger digit III base circumference	55.0	87.9	68.4	5.0
	Finger digit IV base circumference	49.8	77.5	60.9	3.7
Finger digit V base circumference	41.3	72.4	51.2	3.3	
Hand circumference	176.2	237.9	209.2	8.5	
Thickness	Hand thickness	25.5	38.1	31.1	1.9
	Hand thickness(2/3 palm length)	34.6	53.9	42.9	2.8

엄지손가락직선길이는 50.7mm, 검지손가락직선길이는 69.9mm였으며, 가운데손가락직선길이는 78.0mm, 반지손가락직선길이는 71.9mm, 새끼손가락직선길이는 55.2mm로 나타났다. 손목가쪽-엄지손가락손끝길이는 109.9mm, 손목중심-엄지손가락척마디길이는 78.4mm, 손목중심-검지손가락척마디길이는 104.5mm였고, 손바닥직선길이는 105.2mm, 손목중심-반지손가락척마디길이는 102.2mm, 손목중심-새끼손가락척마디길이는 95.2mm, 엄지손가락척마디-검지손가락척마디직선길이는 52.7mm, 손안쪽가쪽직선길이는 87.4mm로 분석되었다.

손 너비 관련 항목의 평균은 검지손가락끝마디너비가 16.7mm, 가운데손가락끝마디너비가 16.9mm, 반지손가락끝마디너비가 16.3mm였다. 새끼손가락끝마디너비는 14.9mm, 검지손가락중간마디너비는 19.4mm, 가운데손가락중간마디너비는 19.8mm, 반지손가락중간마디너비는 18.8mm였으며, 새끼손가락중간마디너비는 16.5mm로 분석되었다.

손 둘레 관련 항목의 평균은 엄지손가락끝마디둘레 65.6mm, 검지손가락끝마디둘레 51.4mm, 가운데손가락끝마디둘레 53.4mm, 반지손가락끝마디둘레 50.1mm, 새끼손가락끝마디둘레 43.1mm이었다. 검지손가락중간마디둘레는 62.7mm, 가운데손가락중간마디둘레는 64.4mm, 반지손가락중간마디둘레는 60.9mm, 새끼손가락중간마디둘레는 51.2mm였다. 엄지손가락척마디둘레는 71.8mm, 검지손가락척마디둘레는 69.0mm, 가운데손가락척마디둘레는 68.4mm, 반지손가락척마디둘레는 60.9mm이었고, 새끼손가락척마디둘레는 51.2mm, 손둘레는 209.2mm로 분석되었다.

손두께 관련 항목의 평균은 손두께가 31.1mm이었다. 2/3 지점 손두께는 42.9mm로 분석되었다.

연구대상 성인 남성의 연령에 따라 손의 길이, 너비, 둘레, 두께 관련 계측항목에 차이가 있는지 살펴본 결과는 Table 4와 같이 모든 계측항목에서 유의미한 차이가 있는

Table 4. Differences in Hand Metrics Among Adult Males by Age

Unit: mm

Div.	20s(n=827)		30s(n=520)		40s(n=252)		50s(n=150)		60s(n=227)		F
	M	SD									
Hand length	183.0 A	7.5	183.9 A	7.4	183.5 A	7.4	182.9 A	7.0	181.6 B	7.4	3.88**
Finger digit I length	51.5 A	4.1	51.1 A	4.0	49.9 B	4.1	50.0 B	3.9	48.1 C	3.8	35.89***
Finger digit II length	71.1 A	5.0	70.3 A	5.5	68.7 B	4.9	67.9 B	4.8	66.8 C	4.5	43.48***
Finger digit III length	79.3 A	5.1	78.6 A	5.5	76.8 B	5.3	76.5 B	5.0	74.3 C	4.8	49.65***
Finger digit IV length	72.9 A	4.6	72.1 A	4.9	70.9 B	4.7	71.2 B	4.7	69.1 C	4.6	32.66***
Finger digit V length	56.2 A	4.1	55.3 B	4.5	54.0 C	4.5	54.4 C	4.9	53.0 D	4.2	30.35***
Finger digit I tip to radial styloid length	109.5 C	5.5	110.6 A	5.3	110.4 AB	5.4	109.8 AB	5.3	109.5 C	5.5	4.31***
Length Finger digit I base to wrist length	76.9 D	4.3	78.6 C	4.5	80.1 B	3.9	79.3 C	3.7	81.0 A	3.8	59.18***
Finger digit II base to wrist length	103.0 C	5.3	104.7 B	5.1	106.1 A	5.2	106.1 A	4.4	106.7 A	4.8	36.19***
Palm length perpendicular	103.8 C	5.3	105.3 B	5.2	106.7 A	5.3	106.5 A	4.4	107.4 A	5.1	33.47***
Finger digit IV base to wrist length	100.9 D	4.9	102.3 C	4.7	103.6 AB	4.9	103.3 B	4.1	104.2 A	4.8	32.21***
Finger digit V base to wrist length	94.1 D	4.8	95.1 C	4.7	96.6 AB	4.9	96.4 B	4.3	97.3 A	4.9	31.11***
Finger digit I base to finger digit II length	52.7 AB	3.6	53.1 A	3.5	52.6 AB	3.5	52.5 B	3.5	51.5 C	3.8	8.47***
Hand breadth	86.2 D	3.6	87.5 C	3.5	88.5B	3.5	88.9 AB	3.9	89.4 A	3.8	53.50***

Table 4. Continued

Div.	20s(n=827)		30s(n=520)		40s(n=252)		50s(n=150)		60s(n=227)		F	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
Breadth	Finger digit II distal interphalangeal joint breadth	16.1 D	.9	16.7 C	1.0	17.2 B	1.0	17.6 A	1.0	17.7 A	1.1	193.27***
	Finger digit III distal interphalangeal joint breadth	16.4 D	1.0	17.0 C	1.1	17.5 B	1.1	17.8 A	1.1	17.8 A	1.1	145.65***
	Finger digit IV distal interphalangeal joint breadth	15.8 D	1.0	16.3 C	1.1	16.7 B	1.1	17.0 A	1.1	17.0 A	1.1	101.03***
	Finger digit V distal interphalangeal joint breadth	14.4 D	1.0	14.9 C	1.0	15.3 B	1.2	15.6 A	1.1	15.7 A	1.3	98.48***
	Finger digit II proximal interphalangeal joint breadth	19.0 C	1.0	19.5 B	1.1	19.9 A	1.1	20.0 A	1.1	20.0 A	1.2	68.04***
	Finger digit III proximal interphalangeal joint breadth	19.3 C	1.2	20.0 B	1.3	20.4 A	1.3	20.6 A	1.3	20.5 A	1.3	87.17***
	Finger digit IV proximal interphalangeal joint breadth	18.3 D	1.2	18.8 C	1.2	19.3 B	1.2	19.5 A	1.3	19.5 A	1.3	81.99***
	Finger digit V proximal interphalangeal joint breadth	16.0 D	1.0	16.5 C	1.1	16.8 B	1.2	17.2 A	1.1	17.2 A	1.3	81.07***
Circumference	Finger digit I interphalangeal joint circumference	64.0 D	3.1	65.9 C	3.4	66.8 B	3.3	67.4 A	3.3	67.8 A	3.5	97.01***
	Finger digit II interphalangeal joint circumference	49.8 D	2.5	51.5 C	2.8	52.9 B	2.8	53.7 A	2.9	54.1 A	3.1	169.18***
	Finger digit III interphalangeal joint circumference	51.6 D	2.7	53.4 C	3.0	55.0 B	3.1	55.9 A	3.1	56.2 A	3.3	175.09***
	Finger digit IV interphalangeal joint circumference	48.5 D	2.8	50.3 C	3.1	51.4 B	3.3	52.2 A	3.1	52.5 A	3.4	121.31***
	Finger digit V interphalangeal joint circumference	41.6 D	2.4	43.2 C	2.7	44.4 B	3.0	45.1 A	2.8	45.7 A	3.4	144.75***
	Finger digit II proximal interphalangeal joint circumference	61.3 D	2.9	62.9 C	3.1	64.2 B	3.0	64.8 A	3.3	64.7 A	3.4	100.37***
	Finger digit III proximal interphalangeal joint circumference	62.6 D	3.2	64.6 C	3.4	66.0 B	3.5	66.7 A	3.6	66.8 A	3.7	118.88***
	Finger digit IV proximal interphalangeal joint circumference	59.3 D	3.2	61.0 C	3.4	62.2 B	3.4	63.3 A	3.7	63.1 A	3.6	97.54***
	Finger digit V proximal interphalangeal joint circumference	49.7 D	2.9	51.2 C	2.9	52.3 B	3.1	53.5 A	3.1	53.4 A	3.5	109.52***
	Finger digit I base circumference	70.3 D	4.0	71.9 C	4.1	73.6 B	4.1	73.5 B	3.7	74.4 A	4.4	72.14***
	Finger digit II base circumference	66.8 D	3.9	69.5 C	4.2	71.0 B	3.9	71.5AB	4.1	71.9 A	4.5	118.81***
	Finger digit III base circumference	65.8 C	4.1	68.7 C	4.6	70.6 B	4.5	71.6 A	4.6	72.2 A	5.0	148.22***
	Finger digit IV base circumference	59.3 D	3.2	61.0 C	3.4	62.2 B	3.4	63.3 A	3.7	63.1 A	3.6	97.54***
Finger digit V base circumference	49.7 D	2.9	51.2 C	2.9	52.2 B	3.1	53.5 A	3.1	53.4 A	3.5	109.52***	
Hand circumference	206.3 C	8.0	209.8 B	8.0	211.9 A	7.9	212.5 A	8.2	213.2 A	8.4	55.18***	
Thickness	Hand thickness	30.6 C	1.7	31.5 AB	1.9	31.7 A	1.9	31.2 B	1.9	31.3 B	2.0	28.98***
	Hand thickness(2/3 palm length)	41.8 C	2.5	43.2 B	2.8	43.9 A	2.6	44.2 A	2.4	43.9 A	2.8	65.39***

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , Duncan's multiple range test: A>B

것으로 분석되었다. 먼저 손길이 관련 항목의 경우 손직선길이는 50대 이하가 60대에 비해서 길었고, 엄지손가락직선길이, 검지손가락직선길이, 가운데손가락직선길이, 반지손가락직선길이는 20대와 30대, 40대와 50대, 60대의 순으로 나타났다. 새끼손가락직선길이는 20대, 30대와 40대, 50대, 60대의 순으로, 20대가 가장 길었다. 손목가쪽-엄지손가락손끝 길이는 30대, 40대와 50대, 20대와 60대의 순으로, 30대가 가장 긴 것으로 분석되었다. 손목중심-엄지손가락첫마디 길이는 60대, 40대, 30대와 50대, 20대의 순으로 길었고, 손목중심-검지손가락첫마디 길이는 40대와 50대 및 60대, 30대, 20대의 순으로 길었다. 손목중심-반지손가락첫마디 길이는, 손목중심-새끼손가락첫마디 길이는 전반적으로 연령이 높을수록 긴 것으로 나타났다. 엄지손가락첫마디-검지손가락첫마디직선길이는 30대가 가장 길고, 60대가 가장 짧은 것으로 나타났다. 손안쪽가쪽직선길이는 전반적으로 연령이 높을수록 긴 것으로 분석되었다.

손너비 관련 항목의 경우 검지손가락끝마디너비, 가운데손가락끝마디너비, 반지손가락끝마디너비, 새끼손가락끝마디너비, 반지손가락중간마디너비, 새끼손가락중간마디너비는 50대와 60대, 40대, 30대, 20대의 순으로 넓었다. 검지손가락중간마디너비와 가운데손가락중간마디너비는 40대와 50대 및 60대, 30대, 20대의 순으로 넓은 것으로 나타났다.

손둘레 관련 항목의 경우 엄지손가락끝마디둘레, 검지손가락끝마디둘레, 가운데손가락끝마디둘레, 반지손가락끝마디둘레, 새끼손가락끝마디둘레, 검지손가락중간마디둘레, 가운데손가락첫마디둘레, 반지손가락첫마디둘레, 새끼손가락첫마디둘레는 50대와 60대, 40대, 30대, 20대의 순으로 큰 것으로 나타나 연령이 높아질수록 둘레가 커지는 것으로 분석되었다. 엄지손가락첫마디둘레는 60대, 40대와 50대, 30대, 20대의 순으로 큰 것으로 나타났다. 검지손가락첫마디둘레는 전반적으로 연령이 높을수록 크고, 손둘레는 40대와 50대 및 60대, 30대, 20대의 순으로 큰 것으로 나타났다.

손두께 관련 항목의 경우 40대가 가장 두껍고, 30대, 50대와 60대, 20대의 순으로 두꺼웠다. 2/3지점 손두께는 40대와 50대 및 60대, 30대, 20대의 순으로 두꺼운 것으로 분석되었다.

## 2. 성인 남성 손 유형의 구성 요인

성인 남성의 손을 구성하는 요인을 분류하기 위해 요인분석을 실시하였다. 주성분분석과 직교회전 방식인 Varimax 회전방법을 사용하였다. 요인분석 결과는 Table 5와 같다. 요

인적재량이 낮거나 두 개 이상의 요인에 0.5 이상의 높은 적재량을 동시에 보이는 3개의 계측항목을 제거하고 36개 항목을 분석에 활용하였다. 총 3개의 요인이 추출되었으며, 총설명변량은 77.16%로 나타났다.

요인 1은 가운데손가락끝마디둘레, 가운데손가락중간마디둘레, 반지손가락중간마디둘레, 반지손가락첫마디둘레, 검지손가락끝마디둘레, 검지손가락중간마디둘레, 반지손가락끝마디둘레, 새끼손가락끝마디둘레, 가운데손가락끝마디너비, 새끼손가락중간마디둘레, 새끼손가락첫마디둘레, 가운데손가락중간마디너비, 검지손가락첫마디둘레, 가운데손가락첫마디둘레, 반지손가락중간마디너비, 검지손가락끝마디너비, 검지손가락중간마디너비, 반지손가락끝마디너비, 새끼손가락중간마디너비, 새끼손가락끝마디너비, 엄지손가락끝마디둘레, 손둘레, 손두께(2/3 지점), 손두께, 손안쪽가쪽직선길이, 엄지손가락첫마디둘레 항목으로 구성되었다. 요인 1을 '손과 손가락 굵기' 요인으로 명명하였고, 전체변량의 51.72%를 설명하였다.

요인 2는 손바닥직선길이, 손목중심-반지손가락첫마디길이, 손목중심-검지손가락첫마디길이, 손목중심-새끼손가락첫마디길이, 손목중심-엄지손가락첫마디길이 항목으로 구성되었다. 요인 2를 '손바닥 길이' 요인으로 명명하였고, 전체변량의 14.28%를 설명하였다.

요인 3은 가운데손가락직선길이, 반지손가락직선길이, 검지손가락직선길이, 새끼손가락직선길이, 엄지손가락직선길이 항목으로 구성되었다. 요인 3을 '손가락 길이' 요인으로 명명하였고, 전체변량의 11.15%를 설명하였다.

## 3. 성인 남성의 손 유형화 및 유형별 특징

성인 남성의 손 계측항목에 대해 요인분석을 실시하여 추출된 3개 요인의 요인점수를 이용하여 K-평균 군집분석을 실시하였다. 군집의 수를 변화시키면서 군집분석을 실시하여 성인 남성의 손 관련 요인의 특징이 뚜렷하게 드러나는 군집을 최종 군집의 수로 결정하였다. 군집분석 결과, 성인 남성의 손 관련 요인을 4개의 군집으로 유형화하는 것이 3개 요인의 차이를 가장 잘 반영하는 것으로 나타났다. 군집분석을 통해 유형화한 성인 남성 손 유형별 요인점수의 일원변량분석 결과는 Table 6과 같다.

요인점수에 따라 분류된 손 유형의 특징을 살펴보면 다음과 같다. 유형 1( $n=594$ )은 손가락 길이 요인의 점수는 두 번째로 높으며, 손과 손가락 굵기 요인과 손바닥 길이 요인의 점수는 낮은 것으로 나타났다. 즉, 손가락 길이는 두 번

Table 5. Factor Analysis of Adult Males Hand Measurement

Factor	Metrics	Factor loadings		
		Factor 1	Factor 2	Factor 3
Hand & finger thickness	Finger digit III interphalangeal joint circumference	.91	.20	-.04
	Finger digit III proximal interphalangeal joint circumference	.90	.18	.15
	Finger digit IV interphalangeal joint circumference	.90	.14	.16
	Finger digit IV proximal interphalangeal joint breadth	.90	.14	.16
	Finger digit II interphalangeal joint circumference	.89	.21	-.01
	Finger digit II proximal interphalangeal joint circumference	.89	.19	.18
	Finger digit IV interphalangeal joint circumference	.89	.15	-.06
	Finger digit V interphalangeal joint circumference	.88	.11	-.10
	Finger digit III distal interphalangeal joint breadth	.87	.18	-.06
	Finger digit V proximal interphalangeal joint circumference	.87	.11	.08
	Finger digit V base circumference	.87	.11	.08
	Finger digit III proximal interphalangeal joint breadth	.87	.18	.04
	Finger digit II base circumference	.87	.17	.03
	Finger digit III base circumference	.86	.19	-.08
	Finger digit IV proximal interphalangeal joint breadth	.86	.19	.03
	Finger digit II distal interphalangeal joint breadth	.85	.22	-.05
	Finger digit II proximal interphalangeal joint breadth	.84	.21	.06
	Finger digit IV distal interphalangeal joint breadth	.84	.19	-.03
	Finger digit V proximal interphalangeal joint breadth	.82	.12	.05
	Finger digit V distal interphalangeal joint breadth	.82	.11	-.05
	Finger digit I interphalangeal joint circumference	.80	.28	.02
	Hand circumference	.78	.40	.17
	Hand thickness(2/3 palm length)	.75	.25	-.05
	Hand thickness	.72	.08	.04
	Hand breadth	.69	.47	.20
Finger digit I base circumference	.61	.34	-.08	
Palm length	Hand length	.19	.95	-.02
	Finger digit IV base to wrist length	.21	.95	.06
	Finger digit II base to wrist length	.23	.91	-.01
	Finger digit V base to wrist length	.23	.88	.16
	Finger digit I base to wrist length	.34	.73	.01
Finger length	Finger digit III length	.07	.00	.94
	Finger digit IV length	.07	.05	.93
	Finger digit II length	.03	.01	.91
	Finger digit V length	.00	.01	.82
	Finger digit I length	-.03	.08	.72
Eigen value		18.62	5.14	4.01
Explanatory variables(%)		51.72	14.28	11.15
Total explained variables(%)		51.72	66.01	77.16

Table 6. Cluster Analysis of Adult Males Hand Types

Factor	Type	Type 1 (n=594)		Type 2 (n=441)		Type 3 (n=446)		Type 4 (n=495)		F
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
Hand & finger thickness		-.57 C	.71	.97 A	.70	.55 B	.79	-.67 D	.66	637.90***
Palm length		-.74 D	.68	.42 B	.76	-.47 C	.76	.94 A	.71	599.96***
Finger length		.56 B	.71	.70 A	.70	-1.07 D	.60	-.33 C	.82	629.09***

\*\*\* $p < .001$ , Duncan's multiple range test: A>B>C

째로 길지만 손가락이 가늘고, 손은 작고 얇았다. 유형 1은 '작고 가는 손 긴 손가락' 유형으로 명명하였다.

유형 2( $n=441$ )는 손과 손가락 굵기 요인과 손가락 길이 요인의 점수가 가장 높고, 손바닥 길이 요인의 점수는 두 번째로 높았다. 즉, 손이 두껍고 손길이는 두 번째로 길며, 손가락은 굵고 길었다. 유형 2는 '두꺼운 손 굵고 긴 손가락' 유형으로 명명하였다.

유형 3( $n=446$ )은 손과 손가락 굵기 요인의 점수는 두 번째로 높고, 손바닥 길이와 손가락 길이 요인의 점수는 낮은 것으로 분석되었다. 즉, 손과 손가락 길이가 짧고, 손과 손가락은 두 번째로 두꺼웠다. 유형 3은 '보통 굵기 짧은 손과 손가락' 유형으로 명명하였다.

유형 4( $n=459$ )는 손바닥 길이 요인의 점수가 가장 높고, 손과 손가락 굵기 요인과 손가락 길이 요인의 점수가 낮은 것으로 나타났다. 즉, 손길이가 길지만, 손가락 길이는 짧아 손바닥 부분이 긴 형태를 가지고 있고, 손과 손가락은 매우 얇았다. 유형 4는 '큰 손 가늘고 짧은 손가락' 유형으로 명명하였다.

성인 남성의 손 유형별로 계측항목의 특성을 살펴본 결과는 <Table 7>과 같다. 모든 항목에서 유형별로 유의미한 차이가 있는 것으로 분석되었다. 손과 손가락 굵기 요인의 경우 가운데손가락끝마디둘레, 반지손가락끝마디둘레, 새끼손가락끝마디둘레, 가운데손가락끝마디너비, 가운데손가락중간마디너비, 검지손가락첫마디둘레, 가운데손가락첫마디둘레, 반지손가락중간마디너비, 검지손가락끝마디너비, 검지손가락중간마디너비, 반지손가락끝마디너비, 새끼손가락중간마디너비, 새끼손가락끝마디너비, 엄지손가락끝마디둘레, 손둘레, 손두께(2/3 지점), 엄지손가락첫마디둘레 항목은 유형 2가 가장 크고, 다음으로 유형 3, 유형 4, 유형 1의 순으로 분석되었다. 가운데손가락중간마디둘레, 반지손가락중간마디둘레,

반지손가락첫마디둘레, 검지손가락끝마디둘레, 검지손가락중간마디둘레, 새끼손가락중간마디둘레, 새끼손가락첫마디둘레, 손두께 항목은 유형 2가 가장 크고 다음으로 유형 3, 유형 1과 유형 4 순으로 컸다. 손안쪽가쪽직선길이는 유형 2, 유형 3과 유형 4, 유형 1의 순으로 길었다.

손바닥 길이 요인 중 손바닥직선길이는 유형 4가 가장 길고, 다음으로 유형 2, 유형 3, 유형 1의 순이었다. 손목중심-반지손가락첫마디길이, 손목중심-검지손가락첫마디길이, 손목중심-새끼손가락첫마디길이는 유형 2와 유형 4, 유형 3, 유형 1의 순으로 길었다. 손목중심-엄지손가락첫마디길이는 유형 2, 유형 4, 유형 3, 유형 1의 순으로 길었다.

손가락 길이 요인의 경우 가운데손가락직선길이, 반지손가락직선길이, 검지손가락직선길이, 새끼손가락직선길이, 엄지손가락직선길이 등 모든 항목이 유형 2, 유형 1, 유형 4, 유형 3의 순으로 긴 것으로 분석되었다. 손가락은 유형 2가 가장 길고, 손바닥은 유형 4가 가장 길었으며, 손과 손가락 굵기는 유형 2가 가장 굵은 것으로 나타났다.

성인 남성의 손 유형별 특징과 분포를 정리하면 Table 8, Figure 1과 같다. 유형별 손 형태는 Figure 2와 같다.

성인 남성의 연령에 따른 손 유형별 분포는 Table 9와 같다. 연령에 따라 손 유형 간에 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 20대의 경우 유형 1(48.5%)이 가장 많았고, 다음으로 유형 4(25.8%), 유형 1(14.3%), 유형 2(14.3%)의 순이었다. 30대는 유형 1(26.5%), 유형 4(25.8%), 유형 2(24.8%), 유형 3(22.9%)이 비슷한 비율로 분포하였다. 40대는 유형 2(33.3%)가 가장 많았고, 다음으로 유형 3(26.6%), 유형 2(26.2%), 유형 1(13.9%)의 순으로 분석되었다. 50대는 유형 3(40.7%), 유형 2(36.0%), 유형 4(15.3%), 유형 1(8.0%)의 순으로 나타났다. 60대는 유형 3(45.8%), 유형 4(26.0%), 유형 2(24.7%), 유형 1(3.5%)의

Table 7. Differences in Metrics in Adult Males by hand Type

Div.	Metrics	Type 1 (n=594)		Type 2 (n=441)		Type 3 (n=446)		Type 4 (n=495)		F
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
	Finger digit III interphalangeal joint circumference	51.0 D	2.3	56.5 A	2.7	55.0 B	2.9	51.9 C	2.5	480.04***
	Finger digit III proximal interphalangeal joint circumference	62.2 C	2.7	68.4 A	2.8	65.3 B	3.2	62.5 C	2.7	486.80***
	Finger digit IV interphalangeal joint circumference	58.8 C	2.8	64.8 A	2.6	61.8 B	3.1	58.9 C	2.8	483.21***
	Finger digit IV proximal interphalangeal joint breadth	58.8 C	2.8	64.8 A	2.6	61.8 B	3.1	58.9 C	2.8	483.21***
	Finger digit II interphalangeal joint circumference	49.3 C	2.2	54.4 A	2.5	52.8 B	2.7	50.1 C	2.4	459.99***
	Finger digit II proximal interphalangeal joint circumference	60.9 C	2.5	66.3 A	2.5	63.3 B	2.8	61.2 C	2.5	451.56***
	Finger digit IV interphalangeal joint circumference	47.9 D	2.4	53.1 A	2.6	51.7 B	2.9	48.7 C	2.5	426.08***
	Finger digit V interphalangeal joint circumference	41.2 D	2.1	45.7 A	2.5	44.9 B	2.7	41.6 C	2.3	436.85***
	Finger digit III distal interphalangeal joint breadth	16.1 D	0.9	18.0 A	0.9	17.5 B	1.0	16.4 C	0.9	426.50***
	Finger digit V proximal interphalangeal joint circumference	49.3 C	2.5	54.4 A	2.7	52.3 B	2.8	49.5 C	2.5	429.36***
	Finger digit V base circumference	49.3 C	2.5	54.4 A	2.7	52.3 B	2.8	49.5 C	2.5	429.36***
Hand & finger thickness	Finger digit III proximal interphalangeal joint breadth	19.0 D	1.0	21.2 A	1.1	20.3 B	1.1	19.2 C	1.0	456.74***
	Finger digit II base circumference	66.4 D	3.5	73.2 A	3.5	70.6 B	4.0	67.1 C	3.5	366.82***
	Finger digit III base circumference	65.1 D	3.5	72.5 A	4.0	70.7 B	4.7	66.4 C	4.0	375.25***
	Finger digit IV proximal interphalangeal joint breadth	17.9 D	1.0	20.0 A	1.0	19.2 B	1.1	18.3 C	1.0	433.91***
	Finger digit II distal interphalangeal joint breadth	15.9 D	0.8	17.7 A	0.9	17.2 B	1.0	16.3 C	0.9	412.82***
	Finger digit II proximal interphalangeal joint breadth	18.7 D	0.9	20.6 A	0.9	19.7 B	1.0	19.0 C	0.9	392.29***
	Finger digit IV distal interphalangeal joint breadth	15.5 D	0.9	17.3 A	0.9	16.7 B	1.0	15.8 C	0.9	392.69***
	Finger digit V proximal interphalangeal joint breadth	15.8 D	0.8	17.6 A	1.0	16.9 B	1.0	16.0 C	0.9	383.37***
	Finger digit V distal interphalangeal joint breadth	14.2 D	0.9	15.8 A	1.0	15.5 B	1.0	14.4 C	0.9	354.76***
	Finger digit I interphalangeal joint circumference	63.2 D	2.8	68.7 A	2.9	66.6 B	3.0	64.6 C	2.9	339.00***
	Hand circumference	203.8 D	6.6	217.9 A	6.5	209.8 B	7.2	207.4 C	6.7	393.72***
	Hand thickness(2/3 palm length)	41.1 D	2.1	45.1 A	2.2	43.8 B	2.6	42.1 C	2.4	283.38***
Hand thickness	30.2 C	1.6	32.4 A	1.6	31.7 B	1.8	30.3 C	1.6	206.13***	
Hand breadth	85.1 C	2.9	91.2 A	3.1	87.2 B	3.3	87.0 B	3.1	339.54***	
Finger digit I base circumference	69.2 D	3.6	74.8 A	3.8	72.9 B	3.9	71.4 C	3.9	196.06***	

Table 7. Continued

Div.	Metrics	Type 1 (n=594)		Type 2 (n=441)		Type 3 (n=446)		Type 4 (n=495)		F
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
Palm length	Hand length	100.6 D	3.7	108.3 B	4.0	103.6 C	4.1	109.2 A	3.8	562.73***
	Finger digit IV base to wrist length	98.3 C	3.4	105.3 A	3.8	100.3 B	3.8	105.8 A	3.7	537.02***
	Finger digit II base to wrist length	100.0 C	4.0	107.7 A	4.1	103.2 B	4.2	108.2 A	3.8	500.39***
	Finger digit V base to wrist length	91.9 C	3.5	98.7 A	3.8	92.8 B	4.0	98.2 A	4.0	427.55***
	Finger digit I base to wrist length	75.3 D	3.1	81.2 A	3.6	77.5 C	3.8	80.6 B	4.3	294.40***
Finger length	Finger digit III length	80.8 B	4.2	81.9 A	4.0	72.7 D	3.6	76.1 C	4.4	505.84***
	Finger digit IV length	74.1 B	3.8	75.4 A	3.5	67.1 D	3.4	70.4 C	4.1	473.27***
	Finger digit II length	72.5 B	4.1	73.2 A	4.1	64.6 D	3.5	68.3 C	4.2	471.47***
	Finger digit V length	57.1 B	3.6	57.8 A	3.8	51.3 D	3.5	54.1 C	3.9	299.56***
	Finger digit I length	52.1 B	3.4	53.0 A	3.5	47.6 D	3.3	49.8 C	4.3	205.75***

Table 8. Characteristics and Distribution of Hand Types in Adult Males

Type	Characteristics	Distribution
Type 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finger length is the second longest</li> <li>Hand length is short</li> <li>Hands and fingers are slender</li> </ul>	594 (30.1%)
Type 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fingers are thick and long</li> <li>Hands are very thick</li> <li>Hand length is the second longest</li> </ul>	441 (22.3%)
Type 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hand and finger lengths are the shortest</li> <li>Hands and fingers are the second thickest</li> </ul>	446 (22.6%)
Type 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Longer hand length but shorter fingers</li> <li>Hands and fingers are very thin</li> </ul>	495 (25.1%)

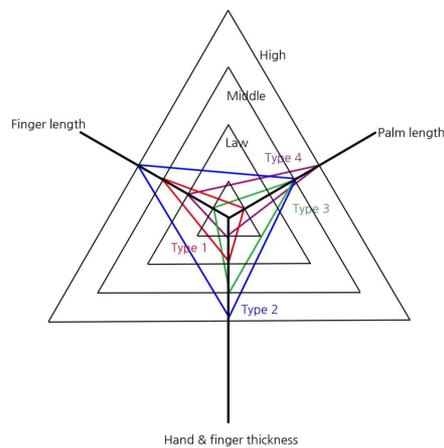


Figure 1. Factor Characteristics by Type (taken by author)

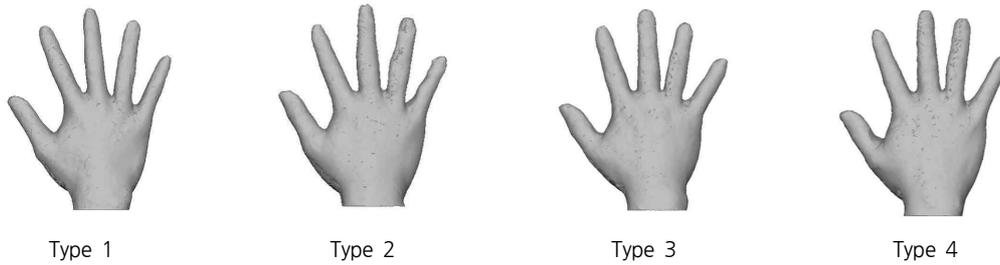


Figure 2. Hands and Fingers Shape by Type (www.sizekorea.kr)

Table 9. Comparing Hand Types by Age in Adult Males

Type	Age	20s	30s	40s	50s	60s	Total	$\chi^2$ (df)
		n (%)						
Type 1		401 (48.5)	138 (26.5)	35 (13.9)	12 (8.0)	8 (3.5)	594 (30.1)	376.32*** (12)
Type 2		118 (14.3)	129 (24.8)	84 (33.3)	54 (36.0)	56 (24.7)	441 (22.3)	
Type 3		95 (11.5)	119 (22.9)	67 (26.6)	61 (40.7)	104 (45.8)	446 (22.6)	
Type 4		213 (25.8)	134 (25.8)	66 (26.2)	23 (15.3)	59 (26.0)	495 (25.1)	
Total		827 (100.0)	520 (100.0)	252 (100.0)	150 (100.0)	227 (100.0)	1976 (100.0)	

\*\*\* $p < .001$

손으로 분포하였다. 연령이 증가할수록 유형 3의 비율이 높아졌고, 연령이 낮을수록 유형 1이 많은 것으로 나타났다.

비만도에 따라 성인 남성의 손 유형을 살펴보기 위해 먼저 성인 남성의 비만도를 알아본 결과는 Table 10과 같다. 비만인 경우가 712명(36.0%)으로 가장 많았고, 다음이 정상 체중 580명(29.4%), 과체중 533명(27.0%), 고도비만 125명(6.3%), 저체중 26명(1.3%)의 순이었다. 연령에 따른 비만도를 살펴보면, 20대는 정상 체중이 316명(38.2%)으로 가장 많았고, 30대는 비만이 230명(44.2%)으로 가장 많았다. 40대는 비만이 108명(12.9%), 50대는 비만이 62명(41.3%), 60대는 비만이 97명(42.7%)으로 가장 많았다. 20대 성인 남성을 제외하고, 30대, 40대, 50대, 60대 성인 남성은 비만이 많았다(Table 11).

비만도에 따라 성인 남성의 손 유형을 살펴보면, 저체중의 경우 유형 1의 분포가 18명(69.2%)으로 많았고, 정상체중의 경우에도 유형 1이 295명(50.9%)으로 많았다. 저체중과 정상체중에서는 손가락길이가 길고 가늘며, 손도 가는 유형 1의 비중이 높았다. 과체중에서는 유형 1이 167명(31.3%), 유형 4가 151명(28.3%)으로 비슷한 비율로 나타났다. 비만에서는 유형 2가 231명(32.4%), 유형 3이 207명(29.1%)이었다. 고도비만의 경우에는 유형 3이 50명(40.0%), 유형 2가 47명(37.6%)으로 비만과 고도비만에서는 유형 2와 유형 3의 비중이 높았다. 손과 손가락이 두껍고 짧은 유형의 비중이 높았다. 비만일 경우에 손과 손가락도 함께 두꺼워짐을 알 수 있다(Table 12).

**Table 10.** Obesity Distribution of Adult Males

Div.	N	%
Low weight	26	1.3
Normal	580	29.4
Overweight	533	27.0
Obesity	712	36.0
Morbid obesity	125	6.3
Total	1976	100.0

**Table 11.** Obesity Distribution of Adult Males by Age

Obesity level	Age	20s	30s	40s	50s	60s	Total	$\chi^2$ (df)
		n (%)						
Low weight		17 (2.1)	4 (.8)	3 (1.2)	0 (.0)	2 (.9)	26 (1.3)	101.05*** (16)
Normal		316 (38.2)	112 (21.5)	64 (25.4)	40 (26.7)	48 (21.1)	580 (29.4)	
Overweight		241 (29.1)	130 (25.0)	56 (22.2)	40 (26.7)	66 (29.1)	533 (27.0)	
Obesity		215 (26.0)	230 (44.2)	108 (42.9)	62 (41.3)	97 (42.7)	712 (36.0)	
Morbid obesity		38 (4.6)	44 (8.5)	21 (8.3)	8 (5.3)	14 (6.2)	125 (6.3)	
Total		827 (100.0)	520 (100.0)	252 (100.0)	150 (100.0)	227 (100.0)	1976 (100.0)	

\*\*\* $p < .001$ **Table 12.** Hand Types of Adult Males by Obesity

Type	Obesity level	Low weight	Normal	Overweight	Obesity	Morbid obesity	Total	$\chi^2$ (df)
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Type 1		18 (69.2)	295 (50.9)	167 (31.3)	108 (15.2)	6 (4.8)	594 (30.1)	330.97*** (12)
Type 2		0 (.0)	57 (9.8)	106 (19.9)	231 (32.4)	47 (37.6)	441 (22.3)	
Type 3		3 (11.5)	77 (13.3)	109 (20.5)	207 (29.1)	50 (40.0)	446 (22.6)	
Type 4		5 (19.2)	151 (26.0)	151 (28.3)	166 (23.3)	22 (17.6)	495 (25.1)	
Total		26 (100.0)	580 (100.0)	533 (100.0)	712 (100.0)	125 (100.0)	1976 (100.0)	

\*\*\* $p < .001$

Table 13. Distribution of Adult Males Hands by Glove Size unit: N(%)

Hand circumference	Hand length	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Total
XS	S	1 (0.1)				1 (0.1)
	S	23 (1.2)		29 (1.5)	2 (0.1)	54 (2.7)
	M	163 (8.2)		40 (2.0)	72 (3.6)	275 (13.9)
	L	49 (2.5)	1 (0.1)		32 (1.6)	82 (4.1)
S	XL	4 (0.2)			2 (0.1)	6 (0.3)
	S	4 (0.2)		54 (2.7)	1 (0.1)	59 (3.0)
	M	152 (7.7)	21 (1.1)	277 (14.0)	93 (4.7)	543 (27.5)
	L	189 (9.6)	282 (14.3)	45 (2.3)	233 (11.8)	749 (37.9)
	XL	9 (0.5)	108 (5.5)		59 (3.0)	176 (8.9)
M	XXL		2 (0.1)		1 (0.1)	3 (0.2)
	L		9 (0.5)	1 (0.1)		10 (0.5)
	XL		14 (0.7)			14 (0.7)
	XXL		4 (0.2)			4 (0.2)
Total		597 (30.1)	441 (22.3)	446 (22.6)	495 (25.1)	1976 (100.0)

■ 는 분포율 3.0% 이상의 구간을 표시함

작업용 장갑호수별 손 유형의 분포를 살펴보기 위해 미국과 유럽의 작업용 장갑호수 기준을 적용하였다. XS는 손둘레 15.2~17.7cm, 손길이 16.0cm, S는 손둘레 17.8~20.2cm, 손길이 17.1cm, M은 손둘레 20.3~22.8cm, 손길이 18.2cm, L는 손둘레 22.9~25.3cm, 손길이 19.2cm, XL는 손둘레 25.4~27.8cm, 손길이 20.4cm, XXL는 손둘레 27.9cm 이상, 손길이 21.5cm 이상으로 구분하였다(“5 Considerations for choosing the right safety gloves”, 2019). 장갑치수에 따른 성인 남성의 손 분포도는 Table 13과 같다. 우리나라 성인 남성의 경우 작업용 장갑호수 중 손둘레는 S과 M에 주로 분포하였고 손길이는 M, L, XL에 주로 분포하는 것으로 나타났다. 유형 1은 손둘레는 S이고 손길이는 M인 구간과 손둘레는 M이고 손길이는 M과 L인 구간에 주로 분포하였다. 유형 2는 손둘레는 M이고 손길이는 L와 XL인 구간에 주로 분포하여 손길이가 긴 편으로 분석되었다. 유형 3은 손둘레와 손길이 모두 M인 구간에만 분포하였다. 유형 4는 손둘레가 S이고 손길이는 M인 구간과 손둘레는 M이고 손길이는 M, L, XL인 구간에 분포하여 유형 1과 비슷하였으나 손길이가 더 긴 것으로 분석되었다.

### V. 결론

본 연구는 국가기술표준원 사이즈코리아의 최근 계측 데이터인 2020년 제8차 한국인인체치수조사 데이터 중 3차원으로 계측된 데이터를 활용하여 20~69세 성인 남성의 손 유형을 분류하고, 유형별 특성을 알아보려고 하였다. 이를 통하여 작업용 장갑 개발에 필요한 시사점을 도출하고자 하였다.

성인 남성의 손직선길이는 50대 이하가 그 이상의 연령대보다 길었고, 손가락직선길이는 연령이 낮을수록 긴 것으로 분석되었다. 그러나 손안쪽가쪽직선길이는 연령이 높을수록 긴 것으로 분석되었다. 손너비와 손둘레 관련 항목은 전반적으로 연령이 높을수록 큰 것으로 분석되었고, 손두께 관련 항목도 연령이 높을수록 두꺼운 것으로 분석되었다. 이는 Jeon(2021)의 연구에서도 같은 결과를 나타내 젊은 연령 집단은 손과 손이 가늘고 길지만 노화가 진행될수록 손과 손가락 둘레, 너비는 커지고 손도 두꺼워지는 것으로 나타났다.

성인 남성의 손을 구성하는 요인은 손과 손가락 굵기 요

인, 손바닥 길이 요인, 손가락 길이 요인으로 분류되었다. 성인 남성의 손 유형은 손가락길이는 두 번째로 길지만 손가락이 가늘고 손은 작고 얇은 유형 1, 손이 두껍고 손길이는 두 번째로 길며, 손가락은 길고 굵은 유형 2, 손과 손가락길이는 짧고 손과 손가락은 두 번째로 두꺼운 유형 3, 손길이가 길지만, 손가락길이는 짧아 손바닥 부분이 긴 형태를 가지고 있고 손과 손가락이 매우 얇은 유형 4로 분류되었다. 손과 손가락 굵기는 유형 2가 가장 굵고 손바닥직선길이는 유형 4가 가장 길었다. 손목중심에서 손가락첫마디길이는 유형 2가 가장 긴 것으로 나타났고 손가락길이는 유형 2가 가장 길었다. 연령에 따른 손 유형을 살펴보면, 20대와 30대에는 손가락이 가늘고 손은 작고 얇은 유형 1이 가장 많았고, 40대에는 손이 두껍고 손가락은 길고 굵은 유형 2의 비율이 높았다. 50대와 60대에는 손과 손가락길이가 짧고 손과 손가락은 두 번째로 두꺼운 유형 3의 비중이 높은 것으로 분석되었다. 40대에 손이 가장 두껍고 손가락이 굵었다. 연령이 낮을수록 손과 손가락이 가늘고 긴 유형이 증가하고 연령이 증가할수록 손과 손가락길이가 짧고 두꺼워지는 것으로 분석되었다. 이를 통해 손을 많이 사용할수록 손과 손가락이 두껍고 굵어짐을 알 수 있다. Choi and Do(2013)의 연구에서도 손가락 끝부분의 너비 치수가 증가하는 것으로 나타나 같은 결과를 나타냈다. 작업용 장갑의 치수분포를 살펴본 결과, 우리나라 성인 남성은 손둘레는 S와 M에 주로 분포하였고, 손길이는 M, L, XL에 분포하는 것으로 나타났다. 손둘레는 S에서 M, 손길이는 M에서 XL까지로 6개 정도의 사이즈로 분류하면 우리나라 성인 남성 약 83.0%의 손을 커버할 수 있을 것으로 분석되었다.

성인 남성의 손 유형화 및 그 특징을 통한 작업용 장갑 개발의 시사점은 다음과 같이 도출되었다. 첫째, 작업용 장갑 사용자의 연령에 따른 사이즈 세분화 필요성이 대두되었다. 본 연구의 결과를 통해 손의 형태와 치수에 있어서 연령이 미치는 영향이 큼을 알 수 있으므로, 작업용 장갑의 설계에 있어서 적어도 2~3개 정도의 연령층으로 구분하여 장갑의 치수와 형태가 제작되어야 한다. 둘째, 장갑 치수의 손길이와 손둘레에 따른 치수 설정 방법의 변화가 요구되었다. 손둘레와 손길이를 작업용 장갑을 제작하였을 시 약 83%를 커버하는 것으로 분석되었으나 맞춤새 및 작업능률 향상을 위해서는 좀 더 세분화된 부위를 사용하는 장갑 치수 설정이 요구되었다. 손길이는 손목에서 가운데손가락끝까지의 길이로, 손둘레는 손가락의 굵기가 아닌 손바닥 부분의 둘레로 측정된다. 그러나 같은 손길이를 가지고 있더라도 손바닥 부분과 손가락 부분의 길이 비율에 차이가 있고 손가

락마다 길이에 차이가 있다. 또, 손둘레 치수가 같더라도 손가락마다 둘레에 차이가 있고 일반적인 손가락굵기를 가지고 있지 않을 경우도 있어 가운데손가락길이와 손바닥길이, 손둘레, 가운데손가락둘레 등 몇 개의 치수를 기준으로 한 장갑 치수의 설정이 필요하다.

본 연구는 작업용 장갑 개발을 위해 20대부터 60대까지 성인 남성의 손을 유형화하였다는 점에서 그 의의가 있다. 그러나 직업이나 손의 사용 정도에 따른 차이를 반영하지 못하였다는 점에서 한계가 있다고 할 수 있다. 따라서 향후 연구에서는 직업군에 따른 손의 유형화가 이루어져야 할 것으로 생각되며, 본 연구 결과를 반영하여 유형별 작업용 장갑 패턴 개발과 작업의 종류에 따른 세분화된 작업용 장갑 개발이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## References

- Akbar-Khanzadeh, F., Bisesi, M. S., & Rivas, R. D. (1995). Comfort of personal protective equipment. *Applied Ergonomics*, 26(3), 195-198. doi: 10.1016/0003-6870(95)00017-7
- Aless, F. M., Nimbarte, A. D., & Sosa, E. M. (2020). Incidences and severity of wrist, hand, and finger injuries in the U.S. mining industry. *Safety Science*, 129, 1-11. doi: 10.1016/j.ssci.2020.104792
- Bradley, J. V. (1969). Effect of gloves on control operation time. *Human Factors*, 11(1), 13-20. doi: 10.1177/001872086901100104
- Breisch, S. B. (1989). "PPE: What is ahead?" *Safety & Health*, 14(6), 48-52.
- Choi, E. H., & Do, W. H. (2013). Analysis on hand types of elderly women. *Fashion & Textile Research Journal*, 15(4), 574-582.
- Choi, H. S., & Kim, E. K. (2004). The database development of 2-D and 3-D hands measurement for improving fitness of gloves-Focused on the classification of hand type and analysis fo 3-D hand shape. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(10), 1300-1311.
- Dianat, I., Haslegrave, C. M., & Stedmon, A. W. (2012a). Methodology for evaluating gloves in relation to the effects on hand performance capabilities: A literature review. *Ergonomics*, 55(11), 1429-1451. doi:

- 10.1080/00140139.2012.708058
- Dianat, I., Haslegrave, C. M., & Stedmon, A. W. (2012b). Using pliers in assembly work: Short and long task duration effects of gloves on hand performance capabilities and subjective assessments of discomfort and ease of tool manipulation. *Applied Ergonomics*, 43(2), 413-423. doi: 10.1016/j.apergo.2011.06.016
- Dianat, I., Haslegrave, C. M., & Stedmon, A. W. (2014). Design options for improving protective gloves for industrial assembly work. *Applied Ergonomics*, 45(4), 1208-1217. doi: 10.1016/j.apergo.2014.02.009
- 5 Considerations for choosing the right safety gloves. (July 1, 2019). Grainger. Retrieved 20 July, 2023, from <https://www.grainger.com/learn/how/safety/ppe-in-the-workplace/ppe-management/kh-safety-glove-size-chart-qt-306>
- Hands. (n.d.). Namu Wiki. Retrieved June 20, 2023, from <https://namu.wiki/w/%EC%86%90>
- Hand and finger shape by type. (n.d.). [Photograph]. *Size Korea*. Retrieved August 20, 2023, from <https://sizekorea.kr/human-meas-search/3d-human-shape/intro>
- Jeon, E. (2021). An analysis of hand measurements for designing size specification for children's gloves. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 45(6), 923-934. doi: 10.5850/JKSCT.2021.45.6.923
- Kim, E. K. (2004). *A study on the hand characteristics required to develop a sizing system for gloves*(Unpublished doctoral dissertation). Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Kim, S. H., & Kee, D. H. (2012). Classification and identification of Korean hand shapes based on anthropometric hand data analysis. *Journal of the Korea Safety Management & Science*, 14(1), 75-85. doi: 10.12812/ksms.2012.14.1.075
- Kwon, C. R., Jang, M., Jeong, D. W., & Kim, D. E. (2019). Hand sizing study for development of firefighting gloves. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 43(3), 416-426. doi: 10.5850/JKSCT.2019.43.3.416
- LaBar, G. (1990). OSHA plans updates of PPE rules. *Occupational Hazards*, 52(6), 51-53.
- Lee, K. Y., An, H. S., Lee, I. S., Lee, T. Y., & Syn, H. Y. (2017). A study on the development of safety gloves design for rescue workers. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 23(4), 609-618. doi: 10.18208/ksdc.2017.23.4.609
- Lim, J. Y. (2005). Classification of hand types for the development of glove patterns. *Human Ecology Research*, 43(8), 115-122.
- Mandahawi, N., Imrhan, S., Al-Shobak, S., & Sarder, B. (2008). Hand anthropometry survey for the Jordanian population. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(11-12), 966-976. doi: 10.1016/j.ergon.2008.01.010
- Putter, C. E., Selles, R. W., Polinder, S., Panneman, M. J. M., Hovius, S. E. R., & Van Beeck, E. F. (2012). Economic impact of hand and wrist injuries: Health-care costs and productivity costs in a population-based study. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 94(9), doi: 10.2106/JBJS.K.00561
- Ryu, K. O., & Suh, M. A. (2004). A comparative study on the measurement of Korean adult hand for glove pattern-making. *The Research Journal of the Costume Culture*, 12(6), 897-907.
- Yao, Y., Rakheja, S., Gauvin, C., Marcotte, P., & Hamouda, K. (2018). Evaluation of effects of anti-vibration gloves on manual dexterity. *Ergonomics*, 61(11), 1530-1544. doi: 10.1080/00140139.2018.1497208

---

Received (July 11, 2023)

Revised (August 25, 2023; September 1, 2023)

Accepted (September 7, 2023)

저자 차수정은 현 편집위원으로 재임 중이나 이 논문의 게재를 결정하는 데 어떠한 역할도 하지 않았으며 관련된 잠재적인 이해상충도 보고되지 않았음