

# 안전화 사이즈 설정을 위한 남성의 발에 관한 연구 - A Study on Men's Foot for Size Establishment of Safety Shoes -

임 영 문 \*

Leem Young Moon

신 경 진 \*

Shin Kyoung jin

## Abstract

The main objective of this study is to provide numerical guideline for size establishment of safety shoes about adult men(over 20 years) compared to physical standards of nation (report published in 1997). The sample for this work was chosen from data which were collected and measured by Size Korea during two years (2003~2004). In order to analyze and compare features of men's foot, analysis was performed about 1,685 subjects on 2 parts such as foot length and foot circumference. For the specific comparison on foot size, Mollison's comparison graph was used. The result of this study can be applied in manufacturing and design of shoes and socks. Also, it will enable us to have fruitful information on considerable items during manufacturing and design of safety shoes.

**Keywords : Size Korea, Safety Shoes, Mollison's Comparison Graph**

## 1. 서론

90년대 초부터 우리나라의 경제는 급속도로 발전하였다. 이러한 발전은 생활환경과 식생활의 변화를 가져왔으며 이는 곧 신체 유형 및 치수의 변화에 영향을 주었다. 신체 유형 및 치수의 변화는 사람의 신체와 밀접한 관계가 있는 의류를 비롯한 다양한 분야에서의 변경 또는 수정의 필요성을 의미한다. 신체와 밀접한 관계가 있는 여러 분야 중에서도 안전장구류의 수치 변경 또는 수정은 우선되어야 할 것이다.

---

\* 강릉대학교 산업시스템공학과

여러 가지 안전장구류 중에서도 대표적으로 안전화를 들 수 있는데 안전화는 물체의 낙하, 충격 또는 날카로운 물체로 인한 위험이나 화학약품 등으로 부터 발 또는 발등을 보호하거나 감전 또는 정전기의 인체대전을 방지하기 위하여 사용되어지며 성능구분에 따라 안전화의 종류는 가죽제 안전화, 고무제 안전화, 정전기 안전화, 발등 안전화, 절연화 그리고 절연장화로 구분[3]할 수 있다. 이러한 안전화는 제 기능을 발휘하기 위해서 두껍거나 견고한 재질을 사용한다. 이는 발의 유형에 적합하지 않는 안전화를 착용하였을 경우 발에 상당히 큰 압박을 가해지며 발의 변형 및 불편함을 초래하게 된다는 것을 의미한다.

따라서 본 연구에서는 1997년 국민 표준 체위 조사 자료[1]와 2004년 Size Korea에서 3-D 스캐너를 사용하여 측정하고 수집되어진 자료를 비교분석하여 안전화 사이즈 설정에 있어서 변경 또는 수정의 필요성을 밝히고 안전화 사이즈 재설정을 위한 수치적 지표를 제시하고자 한다.

## 2. 연구방법

본 연구에서 사용된 데이터는 Size Korea에서 2003년 4월 2004년 11월까지 20개월 동안 3-D 스캐너를 사용하여 측정하고 수집되어진 데이터 중 20세 이상의 성인 남성 총 1,685명의 데이터를 사용하였다. 연령대별 분포는 <표 1>과 같다.

측정항목은 발직선길이와 발둘레항목으로 2개의 항목을 사용하였다. 데이터의 연령대별 기술통계량은 Excel을 이용하여 처리하였고, 몰리슨(Mollison)의 관계편차 절선 비교법[2][5][6]을 이용하여 분석하였다.

<표 1> 연령대별 분포

구분	빈도
20-24세	249(14.78%)
25-29세	254(15.07%)
30-34세	249(14.78%)
35-39세	225(13.35%)
40-44세	137(8.13%)
45-49세	99(5.88%)
50-54세	126(7.48%)
55-59세	102(6.05%)
60세 이상	244(14.48%)
합계	1,685(100%)

(단위: 명)

### 3. 연구결과

<표 2>는 2004년 측정된 20세 이상의 남성들의 3-D 스캐너를 사용하여 측정하고 수집되어진 총 1,685명의 데이터의 기술통계량으로써 Excel을 통해 평균과 표준편차를 산출한 결과를 나타낸다. <표 2>의 기술통계량[4]은 발직선길이와 발둘레항목에 관한 값으로 이루어져 있다.

<표 2> 2004년 데이터의 기술통계량

항목	평균	표준편차	최소값	최대값
발직선길이	25.24	1.12	19.40	28.80
발둘레	25.35	1.25	19.30	29.30

(단위: cm)

발직선길이의 평균값은 25.24cm이고 표준편차는 1.12cm로 나타났다. 또한 발둘레항목의 평균값은 25.35cm이고 표준편차는 1.25cm로 나타났다.

#### 3.1 발직선길이의 신체지수

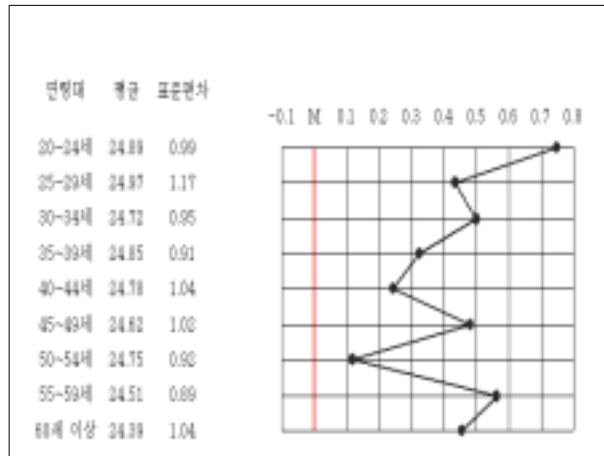
<표 3>은 2004년 측정 자료의 연령대별 발직선길이의 평균값과 표준편차를 보여주고 있다.

<표 3> 2004년 연령대별 발직선길이의 기술통계량

구분	평균	표준편차
20~24세	25.78	1.06
25~29세	25.46	1.13
30~34세	25.30	1.16
35~39세	25.19	1.07
40~44세	25.06	1.10
45~49세	25.10	0.99
50~54세	24.89	1.07
55~59세	25.05	0.97
60세 이상	24.87	1.04

(단위: cm)

<그림 1>은 <표 3>의 기술통계량과 1997년 국민 표준 체위 조사 자료의 기술 통계량을 비교하여 몰리슨의 관계 편차 절선을 나타낸 것이다. 관계편차치의 크기에 따라 기준 집단인 1997년 자료에 대하여 비교 집단인 2004년 자료의 관계편차치를 점을 찍어 표시하였다. <그림 1>에서 보는 바와 같이 발직선길이는 1997년 측정한 남성과 2004년 측정한 남성을 비교하였을 때 전 연령대에서 증가율을 보였으며 가장 큰 증가율을 보인 연령대는 20~24세로 0.75σ 만큼 증가하였다. 가장 작은 증가율을 보인 연령대는 50~54세로 0.13σ 만큼 증가하였다.



<그림 1> 몰리슨 관계편차 절선(발직선길이)

### 3.2 발둘레항목의 신체지수

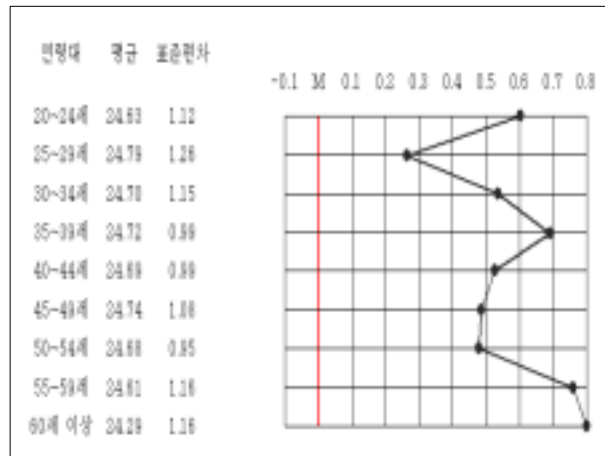
<표 4>은 2004년 측정 자료의 연령대별 발둘레항목의 평균값과 표준편차를 보여주고 있다.

<표 4> 2004년 발둘레항목의 기술통계량

구분	평균	표준편차
20~24세	25.36	1.21
25~29세	25.11	1.25
30~34세	25.38	1.27
35~39세	25.64	1.34
40~44세	25.33	1.19
45~49세	25.30	1.15
50~54세	25.30	1.30
55~59세	25.45	1.10
60세 이상	25.26	1.21

(단위: cm)

<그림 2>는 2004년 측정 자료와 1997년 국민 표준 체위 조사 자료의 기술 통계량을 비교하여 물리سن의 관계편차 절선을 나타낸 것이다. 관계편차치의 크기에 따라 기준 집단인 1997년 자료에 대하여 비교 집단인 2004년 자료의 관계편차치를 점을 찍어 표시하였다.



<그림 2> 물리سن 관계편차 절선(발둘레항목)

<그림 2>에서 보는 바와 같이 발둘레항목 또한 발직선길이의와 같이 전 연령대에서 증가율을 보였다. 가장 큰 증가율을 보인 연령대는 60세 이상으로 0.80σ 만큼 증가하였다. 가장 작은 증가율을 보인 연령대는 25~29세로 0.26σ 만큼 증가하였다. 또한 30~34세, 40~44세, 45~49세 그리고 50~54세는 각각 0.54σ, 0.54σ, 0.49σ 그리고 0.48σ로 비슷한 양의 증가율을 보였다. 발직선길이의 관계편차치와 발둘레항목의 관계편차치를 살펴보면 20~24세, 25~29세 그리고 45~49세는 발직선길이의 증가율이 발둘레항목의 증가율에 비해 더 많은 증가율을 보이고 있다. 이는 20~24세, 25~29세 그리고 45~49세에서는 발의 유형이 1997년에 비해 발의 둘레도 증가를 하였으나 길이 측면에서의 변화가 더 큰 것을 의미한다. 다시 말하자면 이 연령대 발 유형 변화의 두드러지는 특징은 종적 항목인 것을 알 수 있다.

#### 4. 결론 및 추후 연구

본 연구에서는 Size Korea에서 3-D 스캐너를 사용하여 측정하고 수집되어진 데이터 중 20세 이상의 성인 남성의 데이터를 대상으로 안전화의 사이즈 설정을 위한 수치적 지표를 제시하고자 하였다. 분석결과는 다음과 같다.

1) 발직선길이는 1997년 측정한 남성과 2004년 측정한 남성을 비교하였을 때 전 연령대에서 증가율을 보였으며 가장 큰 증가율을 보인 연령대는 20~24세, 가장 작은 증

가을을 보인 연령대는 50~54세로 나타났다.

2) 발둘레항목은 1997년 측정한 남성과 2004년 측정한 남성을 비교하였을 때 전 연령대에서 증가율을 보였으며 가장 큰 증가율을 보인 연령대는 60세 이상, 가장 작은 증가율을 보인 연령대는 25~29세로 나타났다. 또한 30~34세, 40~44세, 45~49세 그리고 50~54세는 0.500에 근사한 값으로 비슷한 양의 증가율을 보였다. 두 항목의 관계편차치를 살펴보면 20~24세, 25~29세 그리고 45~49세는 발직선길이의 증가율이 발둘레항목의 증가율에 비해 더 많은 증가율을 보이고 있으며 발 유형이 전 연령대에서 1997년에 비해 길이와 둘레가 커지는 변화를 하였으나 20~24세, 25~29세 그리고 45~49세에서는 종적 항목에서 두드러진 변화의 특징을 나타났음을 알 수 있다.

1997년과 2004년에 측정한 20세 이상의 성인 남성의 발직선길이의와 발둘레항목을 비교해 보면 두 항목 모두 1997년에 비해 모든 연령대에서 증가하였음을 알 수 있었다.

연령대별로 종적, 횡적 항목 모두에 있어서 증가의 차이가 있었다. 이는 안전화와 같이 견고한 재질로 되어있는 신발류를 제작하는데 있어서 1997년의 자료를 토대로 하였을 때 최근 발의 유형에는 적합하지 않다는 것을 의미한다. 따라서 발의 종적 항목과 횡적 항목의 변화에 적합하도록 개선되어야 할 것이다. 추후연구로는 발의 구체적인 측정항목들을 사용하여 발의 유형을 제시함으로써 편안한 신발류 제작에 도움을 주고자 한다.

## 5. 참 고 문 헌

- [1] 국립기술표준원, '97 국민표준체위조사보고서,(1998)
- [2] 김혜경 외 공저, 피복인간공학 실험설계방법론, (2001) :175-189
- [3] 노동부, 보호구 성능검정규정(안전화), (2004)
- [4] 박범조, Excel을 이용한 현대통계학의 이론과 활용, (2003) :192-195
- [5] 임영문, 방혜경, 황영섭, “교육환경 개선을 위한 여자고등학생(17세~19세)의 신체치수에 관한 연구” 대한안전경영과학회지, 제 9권 제 3호(2007) :55-61
- [6] 임영문, 방혜경, 최인려, “안전한 교육환경을 위한 아동의 신체치수에 관한 연구 (I)”, 대한안전경영과학회지, 제 2권 제 2호(2000) :109-116