

産業의 標準值 設定을 위한 國民標準體位 調査 研究

李 順 媛

서울대학교 가정대학

An Investigation on Korean Body-Build for Standardization of Industrial Products

Soon Won Lee

College of Home Economics Seoul National University

産業의 標準值 設定을 위한 國民標準體位 調査는 1979年 工業振興廳의 支援으로 韓國科學技術研究 所와 서울대학교 가정대학이 協助하여 1979年 8월 1일~1980年 6월 30일까지 10個月間의 契約으로서 研究가 着手되었다.

I. 研究의 意義

人間의 體格, 體型 혹은 體位에 대한 研究는 人體의 靜的狀態와 動的狀態에서 身體各部位의 높이, 길이, 나비, 두께, 팔레, 무게 등을 計측하여 生活에 必要한 裝備와 道具등을 製作하여 作業이나 運動등 生活의 效果를 不便없이 最大로 발휘하게 할 수 있도록 하기 爲한 人類學에서의 種族區分, 解剖學에서 人體의 構造(形態), 運動學에서 人間의 運動能力測定 등의 分野에서 널리 利用되어 왔고, 學問의 으로는 人體測定學(Anthropometry)으로 發達되어 왔다.

18C 英國에서 産業革命 當時 家具와 衣服의 design을 爲한 必要에서 計測을 시도한 以來 歐美에서는 의 복치수는 물론 鐵道, 自動車, 航空機, 軍需裝備 등의 設計를 爲한 特殊目的으로 年齡과 測定部位에 대하여 다소 편중되어 있지만 많은 報告가 되어 있다.

美國에서도 1937년 日本에서는 1966년이후 汎用的인 目的으로 全國을 대상으로 體格調査가 實施되어 報告 되어 있다.

우리나라는 近年 經濟의 急速한 成長으로 産業分野와 生活樣式에 많은 變化를 가져 왔다. 産業이 高度化되고 技術이 增進되고, 軍裝備의 國產化가 이루어지고, 國民의 消費構造가 복잡해짐에 따라 生必需品인 注文生産은 지양되고 既成製品의 大量供給이 要求되고 있다. 그러나 韓國인의 표준치수가 되어 있지 않아서 歐美나 日本人의 體格調査資料에 의하여 産業設計가

이루어짐으로서 물자의 낭비, 안전관리, 消費生活 등 문제성을 안고 있었다.

따라서 모든 산업생산활동에 標準이 되는 國民體位를 測定하여 그 基準을 設定하고 이를 各 産業分野에 普及하므로써 産業設計의 標準化를 期하여 生産力의 增大 및 國力伸長에 기여하고자 한다.

II. 研究範圍와 內容

이 調査는 全國民을 對象으로 하되 연령, 性別, 지역별, 직업별로 區分하여 2단계 cluster sampling으로 20,000명을 표본으로 抽出하였다.

豫備調査로서 1979年 8월 1일~30일까지 서울, 경기, 충남지역을 대상으로 812명 표본을 선정하여 실시하였다. 이번 예비조사에서는 종래에 사용하던 計測方法과 本調査에서 開發한 寫眞數化法(photo-digitizing-method)간의 差異에 대한 檢定을 하는데 뜻을 두었다.

즉 종래 사용되던 人體計測方法은 다음과 같다.

1. 直接計測法: Martin's Anthropometric Instruments를 利用하여 計測者가 被計測者를 相對로 직접 計측하는 방법인데 最近 Michigan大學에서 반자동식 計측법을 사용하고 있다. 이것은 Martin계측기에 microprocessor가 부착되어 있어 計측한 치수가 직접 computer에 input할 수 있도록 고안되어, 눈금을 읽거나 기록에서 일어날 수 있는 誤謬를 배제한 방법이다.

2. 間接計測法: 정밀한 camera로 人體를 사진에 담아서 計측하는 방법이다. 二次元의 方法으로 높이, 나

비, 두께는 사진상에 나타난 치수를 재고, 둘째부위는 나비와 두께로서 타원공식을 이용하여 환산한다.

일본에서 개발된 silhouetter는 피사체가 특수장비하에 사진을 찍어 실물크기의 1/10로 인체의 윤곽만이 나타나는 사진으로서 1cm간격의 section이 사진상에 나타나 있으므로 보통 카메라촬영에 의한 사진보다 치수를 재기가 용이하다. 그러나 1/10축도이고 윤곽선이 확실하지 않고 둘째부위는 환산에 의한 것이므로 측정치에 대하여서는 문제성이 있다.

3. 3次元 촬영에 의한 방법 : 보통 地面의 굴곡및 콘투어(contour)를 만들기 위해 航空寫眞에 의한 3次元의 사진기술을 도입하여 人體測定에 利用한 것으로 特殊裝置된 카메라와 computer를 사용하여 계측하는 방법이다.

그러나 위의 방법으로서 이번 研究期間에 부여된 여러가지 제한(경제성, 정확성, 신속성, 계측의 이동성)을 타개할 수 없으므로 좀 더 効果인 方法을 모색하여야만 했다.

그래서 직접계측법과 사진수화법을 전과정을 併行하여 實施한 후 各 部位間의 差異가 있는가? 있다면 補完方法을 講究하기 위하여 실시하였다. 多幸히 직접계측에서 야기될 수 있는 誤差와 사진수화법에서 일어날 수 있는 誤差의 限界가 거의 같았기 때문에 사진수화법을 本研究의 計測方法으로 채택하였다.

本計測은 1979년 9월 1일~12월 30일까지 4個月間 實施되었고, 對象地域을 大都市로서 서울, 광주, 부산, 中小都市로서 인천, 수원, 원주, 이리, 마산, 울산, 포함등이고 농촌으로서는 논산과 장성이며 計測研究員이 13~15명이 1組가 되어 이 地域을 巡廻하면서 計測하였다(地域別 對象人員數는 省略).

計測項目은 基礎學問의 資料와 産業構造體에서 必要로 하는 部位를 充分히 滿足시킬 수 있도록 117個 部位가 선정되었다(부록 참조).

연령군은 計測資料의 效率性을 고려하여 영아(0~2세), 유아(3~5세), 6, 7, 8, ...15, 16, 17, 18~19, 20~24, 25~29, 30~34, 35~39, 40~44, 45세이상 22群으로 區分하였고 工產品을 가장 많이 使用하는 年齡階

層에 比重을 두어 各年齡에 대한 人員數도 안배되었다.

寫眞數化法에 대한 資料處理過程은 다음과 같다.

寫眞數化法은 간단히 말해서 間接計測法의 사진촬영을 3次元的 解析으로 變換시켜서 必要한 部位를 산출하는 방법이다.

먼저 人體위에 計測上 必要한 基準點인 頸骨點(第7頸椎點)을 비롯하여 15개 部位에 land mark를 '+'로 한다. 계측용표준틀에 올라서 사진촬영에 必要한 一定한 자세를 取한다. 여기에서 正자세의 前面과 右側面, 後面과 左側面, 앉은 자세의 後面과 右側面이 同時에 촬영이 이루어지는 3次元的 촬영¹⁾으로 총 6枚의 사진을 찍는다.

이 사진의 film을 數化板(digitizer)²⁾에 투시하여 人體의 各部位를 좌표로 바꾸고 미니 컴퓨터(PDP 11/40)에 직접 좌표를 입력하여 誤差검색을 거쳐 磁氣 tape

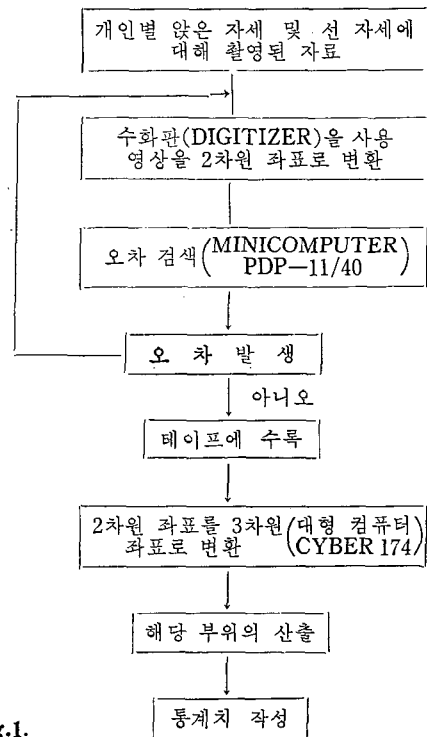


Fig.1. 사진수화법(Photo-digitizing Method)을 통한 계측 과정

1) 사진기 : NIKON F2A main body에 ZOOM-NIKKOR 43~86mm f/3.5 렌즈, 100 feet의 film을 넣을 수 있는 MF-1 film magazine, MB-1전원, MD-2 motor driver를 부착했으며, 한자세에 대해 정면과 측면을 두대의 사진기로 동시에 촬영할 수 있는 遠隔同時攝影裝置(remote control unit)인 ML-1 發信機와 ML-1 受信機를 사용하였다.

2) 수화판 : 환등기로 影像을 그 면위에 투사할 수 있는 것으로 CALCOMP RP622와 RP648 2대가 PDP-11/40 컴퓨터에 장치되어 있다. 면의 크기는 RP622가 22×22인치, RP648이 48×36인치이다. 入力장치로서는 pen과 12개 switch가 있는 cursor가 있고, 그의 display unit와 electronic unit를 가지고 있다.

(magnetic tape)에 수록한 후 다시 대형 컴퓨터(cyber 174)로 정면과 측면에서 만들어진 2차원상의 두 점을 3차원상의 한 점으로 변환시킴으로써 인체의 모든 部位에 대하여 實際値를 계산하는 방법으로서 그 과정은 Fig.1과 같다.

이렇게 하여 一次的인 報告로서 117개 項目에 대한 平均値, 표준편차, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 95%의 分布內容을 발표하고, 各部位別 growth curve, 60개 부위의 상관계수표, 衣服類, 신발類, 校家具類(책상과 의자)의 標準化 研究가 총 535page로 수록되어 발표되어 있다.

III. 研究結果의 利用

본 연구를 통해서 얻을 수 있는 결과는 다음과 같다.

① 産業設計의 標準化를 이룸으로써 效率인 品質管理를 수행할 수 있다.

② 衣類, 家具類 등의 既成品의 標準値를 設定함으로써 物資의 낭비, 大量生産, 원활한 流通過程을 形成할 수 있다.

③ 靑少年의 發育을 極大化시킬 수 있는 設費施設의 設計에 必要한 基本資料를 提供할 수 있다.

④ 社會學, 保健學, 醫學, 衣類學 및 人間工學 등 관련 분야의 學問發達에 기여할 수 있다.

⑤ 軍裝備의 國產化에 其礎資料를 提供하므로써 軍장비의 現代化에 이바지할 수 있다.

위와 같은 産業分野에 韓國的인 model을 開發하여 便利하고 合理的인 消費生活이 可能할 것을 期待한다.

이러한 研究는 1회에 局限될 수 없으므로 몇 년 간격으로 실시하는 것을 제도화시킴으로써 그 效果를 極大化시킬 수 있는 方案이 계속 이루어질 수 있기를 기대한다.

〈附 錄〉

계측부위

본 연구에서는 범용(汎用)의 목적으로 사용할 수 있도록 총 117개 부위에 대해서 계측을 실시하였는데 이것을 크게 5개의 집단으로 구분해 보면 다음과 같다.

1) 높이 부위

- | | |
|---------|----------|
| ① 신장 | ② 눈높이 |
| ③ 유두높이 | ④ 장골높이 |
| ⑤ 손목높이 | ⑥ 장지마디높이 |
| ⑦ 장지끝높이 | ⑧ 무릎높이 |
| ⑨ 목뼈높이 | ⑩ 견봉높이 |

- | | |
|------------|----------------|
| ⑪ 팔꿈치높이 | ⑫ 뒤허리높이 |
| ⑬ 살높이 | ⑭ 앉은 팔꿈치높이 |
| ⑮ 대퇴높이 | ⑯ 배꼽높이 |
| ⑰ 진동높이 | ⑱ 장지머리위로 뻗은 높이 |
| ⑲ 앉은키 | ⑳ 마루-대퇴밑높이 |
| ㉑ 마루-대퇴위높이 | ㉒ 장단지 높이 |

2) 나비, 두께, 길이 부위

- | | |
|----------------|----------------|
| ㉓ 지 극 | ㉔ 전두고 |
| ㉕ 몸통나비 | ㉖ 가슴나비 |
| ㉗ 밑가슴나비 | ㉘ 허리나비 |
| ㉙ 엉덩이나비 | ㉚ 어깨나비 |
| ㉛ 견봉나비 | ㉜ 앉은 엉덩이나비 |
| ㉝ 앉은 무릎나비 | ㉞ 선 무릎나비 |
| ㉟ 안면나비 | ㊱ 입나비 |
| ㊲ 가슴두께 | ㊳ 밑가슴두께 |
| ㊴ 윗가슴두께 | ㊵ 허리두께 |
| ㊶ 엉덩이두께 | ㊷ 목두께 |
| ㊸ 대퇴나비 | ㊹ 대퇴두께 |
| ㊺ 무릎두께 | ㊻ 배두께 |
| ㊼ 진동두께 | ㊽ 허리선-엉덩이둘레선길이 |
| ㊾ 앞길이 | ㊿ 앞 품 |
| ㊿ 유두간격 | 1 뒤 품 |
| 1 등길이 | 2 총길이 |
| 2 둔부장 | 3 살위앞뒤길이 |
| 3 어깨길이 | 4 소매길이 |
| 4 안소매길이 | 5 엉덩이-무릎굽힌뒤길이 |
| 5 엉덩이-무릎굽힌앞길이 | 6 엉덩이-발끝길이 |
| 6 전완길이 | 7 앉은 엉덩이길이 |
| 7 두 장 | 8 두 폭 |
| 8 눈-악점길이 | 9 동공간폭 |
| 9 팔길이 | 10 진동길이 |
| 10 진동깊이 | 11 허리선-배둘레선길이 |

3) 둘레 부위

- | | |
|------------------------|---------------|
| 12 머리둘레 | 13 목둘레 |
| 14 목 밑선둘레 (Neck Base) | 15 어깨둘레 |
| 16 윗가슴둘레 | 17 가슴둘레 |
| 18 밑가슴둘레 | 19 허리둘레 |
| 20 엉덩이둘레 | 21 대퇴둘레 |
| 22 선무릎둘레 | 23 하퇴둘레 |
| 24 진동둘레 | 25 거드랑밀 상완둘레 |
| 26 상완최대둘레 | 27 팔꿈치둘레 |
| 28 전완둘레 | 29 손목둘레 |
| 29 앉은 엉덩이둘레 | 30 앉은 무릎둘레 |
| 31 그립 1 (Grip 1) | 32 그립 2 |

㉕ 배둘레

4) 손, 발, 부위

㉖ 손길이

㉗ 손바닥길이

㉘ 단지길이

㉙ 약지길이

㉚ 장지길이

㉛ 검지길이

㉜ 엄지길이

㉝ 손나비

㉞ 최대손나비

㉟ 손두께

㊱ 발길이

㊲ 발나비

㊳ 발뒤꿈치나비

㊴ 발등높이

㊵ 의과높이

㊶ 발목두께

㊷ 발둘레

5) 체 중

㊸ 체 중

㊹ 발등-발끝길이

㊺ 발목높이

㊻ 발목나비

㊼ 발목둘레

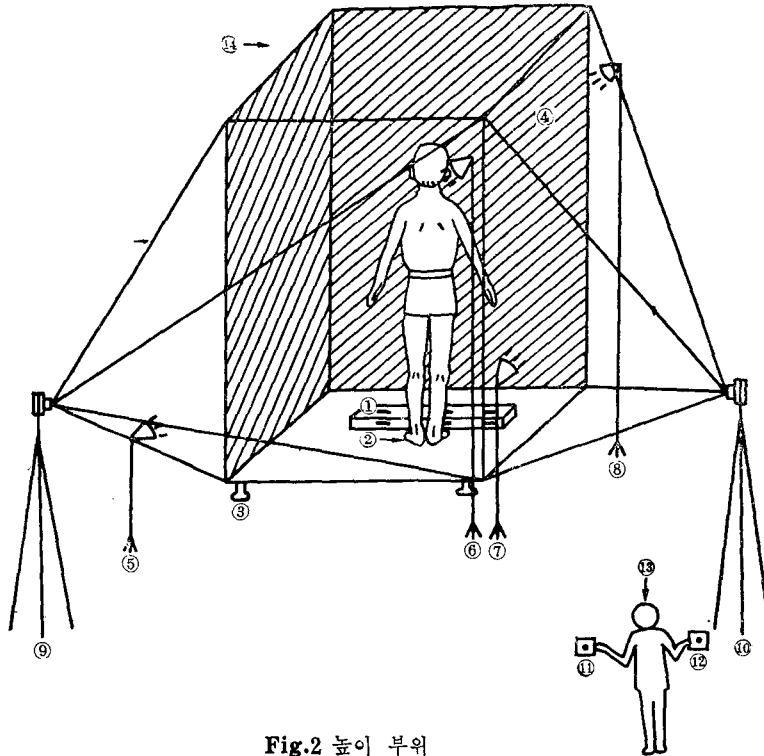


Fig.2 높이 부위

선자세 촬영시의 장비

① 수준계(표준틀 수평유지 및 발위치고정에 이용된다)

② 발위치 표시

③ 높이조절 장치

④ 체크무늬를 넣은 하늘색 배경천

⑤⑥정면 촬영용 조명등

⑦⑧측면 촬영용 조명등

⑨ 정면 촬영용 카메라

⑩ 측면 촬영용 카메라

⑪ 조명등 전원 스위치

⑫ 카메라 원격 조정장치

⑬ 사진 계측 담당자

⑭ 기준틀

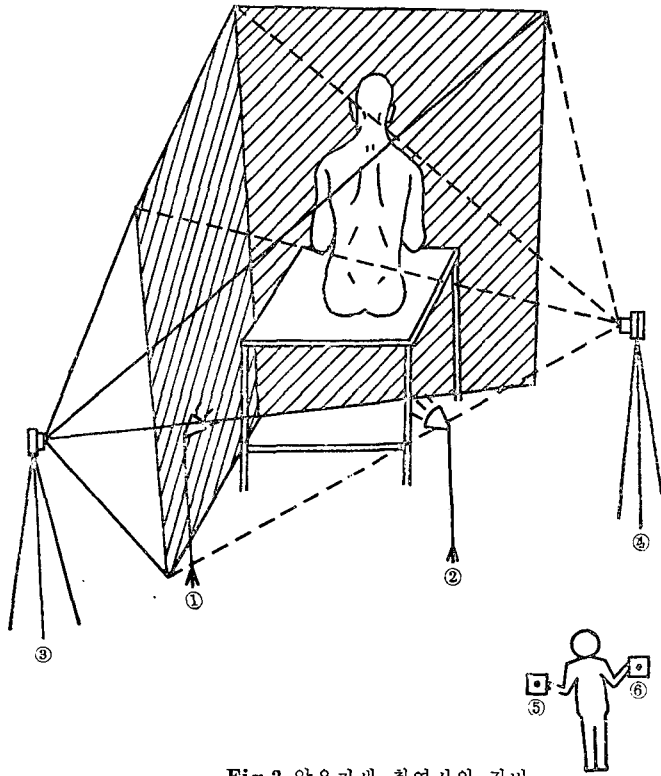


Fig.3 앉은자세 촬영시의 장비

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| ① 후면 촬영용 조명등 | ② 측면 촬영용 조명등 | ③ 후면 촬영용 카메라 |
| ④ 측면 촬영용 카메라 | ⑤ 조명등 전원 스위치 | ⑥ 카메라 원격조정장치 |