

はじめに

本データベースは、1997年から1998年にかけて計測された日本人青年男女約200名、60歳以上の男女約100名の人体寸法のオリジナルデータからなる。

計測の目的は、現在の日本人の人体寸法を反映し、かつ人体の3次元平均形態に基づく人体テストダミーを開発するための基礎データを取得することであった。計測においては人体寸法だけでなく、体節ごとの3次元形状データも取得したが、本データベースでは、まず、人体寸法だけを公開する。なお、計測調査の目的が限定されており、被験者の拘束時間には限界があるため寸法項目を少数に限らざるをえなかった。これらの項目は、体節ごとの形状データを立位状態に組み上げるために必要な項目と、全身の体形を表現するソマトタイプの算出に必要な項目に限った。

項目の配列は、ISO15535 Anthropometric database: Content and format に従う。全58項目中、9項目が被験者の属性に関する項目であり、49項目が人体寸法項目である。49項目中9項目が、上記ISO15535が引用しているISO7250 Basic human body measurements for technological design に記載された項目に一致する。

1. 調査概要

1.1. 調査年月日

1997年5月6日～1998年4月28日

1.2. 調査場所

青年層被験者を対象とした調査は東京都所在の専門学校において、60歳以上の被験者を対象とした調査は茨城県つくば市所在のくらしとJISセンター（現 製品評価技術基盤機構筑波技術センター）において行った。

1.3. 対象集団

青年男女は上記専門学校の生徒を無作為に抽出した。高齢者男女は茨城県つくば市近辺在住の健康で、計測時年齢が60歳以上の男女であり、計測時基準姿勢である自然立位を維持できる者である。

1. 日本人青年男子	19～27歳	平均年齢	20.5歳	110 名
2. 日本人青年女子	19～25歳	平均年齢	20.2歳	107 名
3. 日本人高齢者男子	60～82歳	平均年齢	68.6歳	51 名
4. 日本人高齢者女子	60～80歳	平均年齢	66.9歳	50 名

1.4. 計測した側

右側を計測

1.5. 計測者

すべての被験者を同一の女性計測者が測った。計測開始前に約1年間の訓練期間を設け、専門家の指導の下に計

測点の見つけ方と計測法を修得した。実際の計測開始前に、約40名の被験者について予備実験を行い、実地訓練を行った。

1.6. 着衣状態

女性はブラジャーとパンティ、男性はブリーフのみとした。被験者の体格に合わせて、数種類の着衣を用意した。

1.7. 計測手順

被験者の拘束時間は、最大で約90分であった。

1. 計測調査の目的説明及び更衣 10 分
2. 計測点へのマーク付け 20 分
3. スクライバーによる足部輪郭図採取 5 分
4. 寸法計測（表、図） 15 分
5. 3次元計測用シールマーカはり付け 5 分
6. 3次元形状計測 10 分
7. 手の体積計測 5 分
8. 足の石膏型採取 15 分
9. 更衣 5 分

1.8. 調査項目

調査項目を別表に示す。

全58項目中、属性に関する項目が9項目、人体寸法に関する項目が49項目である。49項目中9項目がISO-7250に従う。49項目中9項目は、両足均等荷重立位においてスクライバーを用いて採取した右足輪郭形状から作図をし、ものさしなしし分度器により計測した。大部分の項目は以下の文献にしたがって計測した：生命工学工業技術研究所編、1994：設計のための人体寸法計測法、日本出版サービス。

1.9. 計測単位

体重はkg、寸法はmm、角度は度。

1.10. 被験者数

データベースとして何名のデータを集めれば十分かは、大きな問題である。対象集団を代表するに十分な精度の統計量（平均値、標準偏差など）を推定できるだけの人数が必要である。ISO 15535によると、集団の平均値をa%の相対精度（平均値が100 cm ならば±a cmの精度）、95%の信頼性で推定するために必要な人数は、データが正規分布に従う場合、以下の式で計算することができる。

$$\text{人数} = (1.96 \times \text{標準偏差} \div (a \times 0.01 \times \text{平均値}))^2$$

平均値と標準偏差は既存のデータを使い、1%の相対精度で平均値を推定するとき、必要な人数を計算してみる。既存のデータとして生命工学工業技術研究所編（1996）による青年男性の平均値と標準偏差を使うことにする。

身長 of 平均値 = 1714 .0 mm、標準偏差 = 62.55 mm

乳頭位胸囲 of 平均値 = 887.1 mm、標準偏差 = 53.01 mm

肩峰幅 of 平均値 = 397.5 mm、標準偏差 = 17.45 mm

これらの値を上記の式に代入すると、以下のようになる。

身長 of 平均値を±17.14 mmの精度で推定するために必要な人数 = 52名

乳頭位胸囲の平均値を ± 8.9 mmの精度で推定するために必要な人数 = 138名

肩峰幅の平均値を ± 4.0 mmの精度で推定するために必要な人数 = 74名

今回公開するデータベースは、青年で男女各100名程度の被験者数である。これは、長さ項目の平均値を相対精度1%で推定するに十分な被験者数であるが、軟部組織に依存する周長や幅径の平均値を相対精度1%で推定するには少ない。また、高齢者は男女各50名程度の被験者数であり、長さ項目、周径項目、幅径項目いずれも、相対精度1%で推定するために必要な人数に達しない。

2. データ処理

2.1. データの編集

調査票に記入されたデータには、計測者による計測器の目盛の読み違い、記録者による聞き違いや記入するときの間違い、あるいはコンピュータに入力する際の誤りなど、様々な段階でミスによる異常データが入り込んでいる可能性がある。このような誤ったデータを、平均値や標準偏差のような統計量の計算にそのまま使用すると、データの分布について誤った結果を得ることになる。したがって、できる限りの範囲で、ミスによる異常データをとり除かなければならない。この作業をデータの編集と呼ぶ。具体的には、以下の編集作業を性別、年齢群別の4グループに分けて行った。本データベースで欠損値となっているのは、異常データとして削除した値である。データの編集手順は以下のとおりである：

1. 各項目につき、個々のデータが平均値 ± 3 標準偏差の範囲外にある場合は、調査票からの入力ミスか否かを確認し、入力ミスの場合は修正する。
2. 足部輪郭図から測った項目で平均値 ± 3 標準偏差の範囲外にあるデータは、もとの輪郭図を調べ、誤りの場合は修正する。
3. 足部の高さ項目で平均値 ± 3 標準偏差の範囲外にあるデータは、石膏模型で異常データか否かを確認。誤りの場合欠損値とする。
4. 各項目につき、その項目と相関が高い別の項目とを用いて全サンプルの散布図を描き、かけ離れたデータがあるか否かを調べる。かけ離れたデータの場合は、項目の組み合わせを変えてどの項目のデータが異常データであるかを調べ、異常データを欠損値とする。

2.2. 欠損値

上記の編集作業により異常データとして削除された値及びもともと計測されなかった値は、ISO15535に従い、空欄とせず9999を入力してある。現実の人体寸法で9999という値をとりえる寸法はない。言い換えれば、付属のワークシート、データファイルに9999という値があれば、それは実測された値ではなく、その寸法が計測されなかったものであることを意味している。

2.3. 統計

人体寸法の多くは正規分布にしたがって分布している。正規分布とは、横軸に寸法を、縦軸に人数をとったとき、平均値に近い値をもつ人の数が多く、両端にいくほど少なくなるという釣り鐘状で左右対称の分布である。正規分布は平均値（分布の中心の位置）と標準偏差（左右への広がり）という2つの統計量で、分布の状態を完全に表すことができる。平均値は50パーセンタイル値（100人の人を寸法が小さい順に並べた時、小さい方から50番目の人の値。中央値とも呼ぶ）と一致し、平均値 $\pm 1 \times$ 標準偏差の範囲に約68%の人が、平均値 $\pm 2 \times$ 標準偏差の範囲に約95%の人が入る。人体寸法の中でも、身長や転子高のように、骨格の大きさに決まるような寸法は正規分布に従っているが、乳頭位胸囲やウェスト囲、さらには体重というように、軟部組織が多く関与する項目ほど、正規分布からはずれ、値が大きい方に尾をひく傾向がある（分布のかたちが左右非対称になる）。この傾向が最も強いのが、皮下脂肪の厚さである。ある項目の分布のしかたが正規分布からはずれると平均値が50パーセンタイル値と一致せず、その項目の分布の状態を表すための役に立たなくなる。このような場合は、パーセンタイル値の方が、分布の状態を表すためには有効である。5パーセンタイル値とは100人の人を寸法が小さい順に並べた時、小さい方から5パーセントのところにいる人の寸法値である。

性別、年齢層による4群の統計量を別表に示す。皮下脂肪厚は、正規分布から外れるため、統計量計算に当たって、次式にしたがって対数変換した。対数変換は、歪んだ分布を正規分布に近づけるために、広く利用されている方法である。詳細については、下記文献（Tanner,1962）の241ページを参照されたい。
変換値＝ $100 \times \log_{10}(1/10\text{mm単位 of 計測値} - 18)$

2.4. 年齢区分

本データベースの青年層年齢幅は19.13～27.12歳、高齢者層年齢幅は60.03～82.25歳である。ISO15535における年齢区分では19.5歳以上を成人とし、19.50～29.49歳、29.50～39.49歳というように10歳ごとの年齢で区切る、あるいは19.50～39.49歳、39.50～59.49歳というように20歳ごとの年齢で区切ることを推奨している。本データベースでは、ISO15535の推奨する年齢区分に従うと、被験者数が非常に少ない年齢群ができてしまうため、この年齢区分には従っていない。

3. 文献

- 生命工学工業技術研究所編, 1994: 設計のための人体寸法計測法, 日本出版サービス.
- J.E. Lindsay Carter and B. Honeyman Heath, 1990: Somatotyping -Development and Applications. Cambridge University Press.
- ISO 15535 Anthropometric database: General requirements for establishing an anthropometric database
- ISO 7250 Basic human body measurements for technological design, 1996.
- Tanner, J. M., 1962: Growth at Adolescence, Blackwell Scientific Publications.

4. 収録ファイル

4.1. 人体寸法計測項目

今回公開する人体寸法項目のリスト。計測しなかった項目を省いてある。

- itemlist.xls Microsoft Excel Ver.4.0のワークシート形式
- itemlist.txt タブ区切りテキスト形式

4.2. 人体寸法計測項目（ISO 15535準拠）

今回公開する人体寸法項目のリスト。ISO15535に準拠し、規格案で指定されている計測項目はすべて表に含まれている（今回のデータベースでは計測しなかった項目も含まれている）。

- itemlist-iso.xls Microsoft Excel Ver.4.0のワークシート形式
- itemlist-iso.txt タブ区切りテキスト形式

4.3. 人体寸法計測値一覧

318名の被験者について計測された、別表に示された項目のオリジナルデータ。最初の行は項目名である。項目リストは4.1の計測項目に等しい。項目の通し番号のうち、計測しなかった項目の行は削除してある。

- bodydims.xls Microsoft Excel Ver.4.0のワークシート形式
- bodydims.txt タブ区切りテキスト形式

4.4. 人体寸法計測値一覧（ISO 15535準拠）

318名の被験者について計測された、別表に示された項目のオリジナルデータを、ISO15535に従った形式に整理したもの。最初の行は項目名である。項目リストは4.2.の計測項目に等しい。項目の通し番号のうち、計測しなかった項目の行も削除せず、欠落データをしめすコード "9999" を入力してある。

>※ISO15535では、計測しなかった項目についても行を削除せずに、"9999"を入力するよう規定されている。今回の計測では、欠落項目が多いので、このままではかえってデータが見にくくなる。そこで、ISO 15535準拠のシートと、不要行を削除してデータを見やすくしたシートの2種類を用意した。

- bodydims.xls Microsoft Excel Ver.4.0のワークシート形式
- bodydims.txt タブ区切りテキスト形式

4.5. 統計値一覧

318名の被験者について計測された、別表に示された項目のデータを、青年層男子、青年層女子、高齢者男子、高齢者女子の群にわけ、それぞれの群の、被験者数、平均値、標準偏差、最大値、最小値、5パーセンタイル値、50パーセンタイル値、95パーセンタイル値を計算した結果を入力してある。ここで、被験者数が計測項目によって異なるのは、計測ミスなどによる欠損値があるためである。

- stat-ym.xls 青年男子統計値一覧 Microsoft Excel Ver.4.0のワークシート形式
- stat-yf.xls 青年女子統計値一覧 Microsoft Excel Ver.4.0のワークシート形式
- stat-em.xls 高齢者男子統計値一覧 Microsoft Excel Ver.4.0のワークシート形式
- stat-ef.xls 高齢者女子統計値一覧 Microsoft Excel Ver.4.0のワークシート形式
- stat-ym.txt 青年男子統計値一覧 タブ区切りテキスト形式
- stat-yf.txt 青年女子統計値一覧 タブ区切りテキスト形式
- stat-em.txt 高齢者男子統計値一覧 タブ区切りテキスト形式
- stat-ef.txt 高齢者女子統計値一覧 タブ区切りテキスト形式

5. 問い合わせ先

本データベースの利用および内容に関するお問い合わせは、下記までお願いします。

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
AIST人体寸法・形状データベース 公開データ担当
✉dhrc-liaison-ml@aist.go.jp

6. 計測担当者

本データの収集は、以下のメンバーが担当いたしました。

産業技術総合研究所 河内まき子, 持丸正明
製品評価技術基盤機構 岩澤洋, 三谷誠二

Copyright 2001-2003, Digital Human Laboratory, AIST.
Copyright 2003-2015, Digital Human Research Center, AIST.
Copyright 2015-2018, Digital Human Research Group, HIRI, AIST.
Copyright 2018-2019, Digital Human Research Team, Artificial Intelligence Research Center, AIST.
All rights reserved. No reproduction or republication without written permission.