

ユーザーの持ち方の実態に即した歯ブラシハンドルの開発

本田晃浩*・藤井謙治*・原 涼輔*・渡辺 徹*²

Development of the Toothbrush Handle for the User to fit in How to actually Hold Akihiro Honda, Kenji Fujii, Ryosuke Hara and Toru Watanabe

市販の歯ブラシは、歯科業界が推奨する鉛筆を持つような持ち方(以下、ペングリップ)を想定した商品が多く、ユーザーの実際の持ち方を想定したものは少ない。そこで、ユーザーの日常の使用状況の観察やヒアリング等を実施し、実際の持ち方とニーズの調査結果をもとに、ユーザーの自然な持ち方で磨きやすさに着目した歯ブラシハンドルの製品企画を行った。また、人間工学的手法による寸法検討や、3Dプリンターによるモデルを使用した使いやすさの評価試験等を行い、多くのユーザーが自然な持ち方で磨きやすい形状の歯ブラシハンドルを開発した。

1. 緒 言

歯磨きは歯周病や虫歯を予防するために最も効果的であり、多くの人が日常的に行っている行為であるが、歯ブラシの持ち方については一様ではない。日本の多くの歯科医院における歯磨き指導では、ペングリップにより、歯に対して45°の角度で当てながら小刻みに動かし、一歯ずつ丁寧に15分程度磨く方法である「バス法」が推奨されている。しかし、ユーザーの歯磨き行動の実態は、ペングリップではない持ち方により歯磨きを数分で終えている人が多く、歯科医院の指導とかけ離れているのが現状である。一方、量販店では数十種類の歯ブラシが店頭に並び、ユーザーが選択に迷うほど多種多様な商品が存在する。この市販の歯ブラシの大多数は歯科医院の指導に合わせたペングリップを想定したハンドル形状が多く、ユーザーの持ち方の実態を想定したものは少ない。このような現状から、ユーザー調査の実施により実際の歯ブラシの持ち方や磨き方、ニーズ等を把握し、多く人の実際の持ち方で磨きやすさに着目したハンドル形状の歯ブラシのデザイン開発を行った。

なお、当センターでは、アイデアや構想段階の製品開発テーマについて、製品企画から試作、評価までを、県内企業と当センターが共同で行うことで、魅力ある製品作りを目指す取組である「共同開発」を平成30年度より開始した。ここでは、本取組で実施した製品開発テーマの一つとして、歯ブラシハンドルの開発について報告する。

2. 開発体制とプロセス、実施方法

2・1 開発の体制

本開発は、キャデント株式会社との共同開発により実施した。キャデント株式会社は歯科技工所であり、オーラルケア用品販売部門も併設している。また、医療法人グループ内の歯科医院とのつながりから歯科治療の現場の知見を持っている。歯ブラシの開発に向け、キャデント株式会社の代表及び社員に加え、グループ内の歯科医院の歯科衛生

士が開発プロジェクトチームに参加し、歯科治療とオーラルケア用品販売の現場の意見を出した。当センターは事務局として製品企画・開発をとりまとめ、加えてハンドル形状の検討や試作作製を行った。図1にプロジェクトチームの各役割を示す。

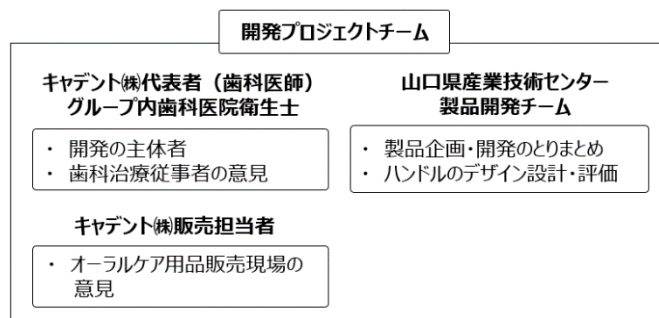


図1 開発プロジェクトチーム参加者の各役割

2・2 開発のプロセス

本開発は、まず製品企画を実施し、その結果をまとめた企画書をもとに製品開発を実施した。製品企画では市場にある製品やユーザーの歯磨きの状況を調査し、ユーザーのニーズを整理して製品コンセプトを立案した。製品開発では製品コンセプトに従い、ハンドルのデザイン設計、試作作製と評価を行った。図2に製品企画、製品開発の各プロセスを示す。

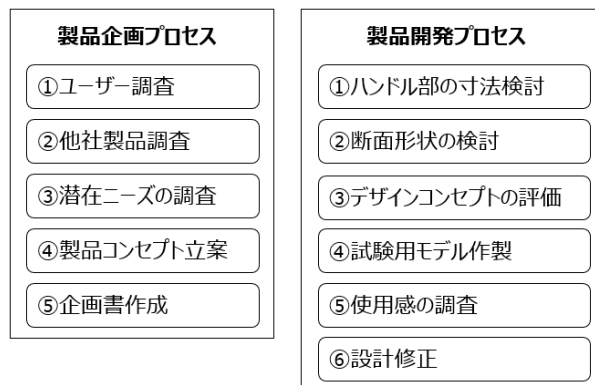


図2 製品企画、製品開発の各プロセス

2・3 実施方法

製品企画プロセスで行った各作業は、より多くの視点で

* 企業支援部デザイングループ

*2 キャデント株式会社

の観察・思考・アイデア出しなどを行うため、また企画及びその後の製品開発に対して共通認識を持つため、プロジェクトメンバー全員参加のワークショップ形式で実施した。図3にワークショップの様子を示す。



図3 ワークショップの様子

3. 製品企画

3・1 ユーザー調査

ユーザー調査は、まず歯のケアに関する消費者の意識を把握するためにWebアンケートを実施した。次に実際の歯の磨き方や歯ブラシの持ち方を把握するために歯磨きシーンの観察調査をし、その後ヒアリングを行った。

Webアンケートは、Google Formsを利用して当センターの職員を対象に実施し、52件の回答が得られた。その結果、歯ブラシをペン grips だけで持っている人は2割程度であった。歯磨き時間は大多数の人が6分以内であり、朝と昼は磨く時間が短い人が多いこと等が確認できた。図4にWebアンケート結果の一部を示す。

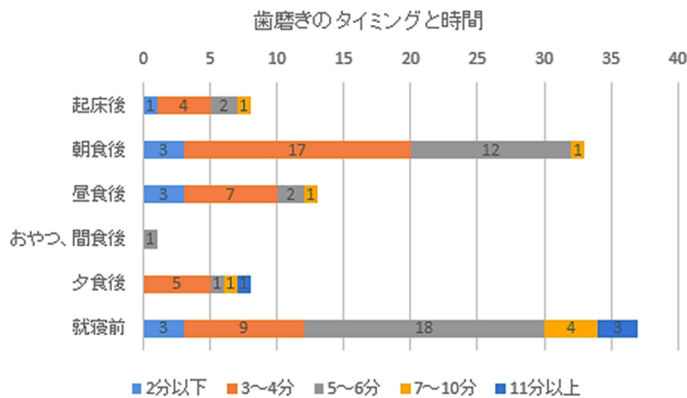


図4 Webアンケート結果の一部

歯磨きシーンの観察調査は、当センターの職員10人を被験者とし、日常の自然な歯磨き行為を観察するため自宅での歯磨きシーンの動画をスマートフォンで撮影してもらい、さらに各被験者の歯磨き動作に関する思考についてヒアリングを行った。図5に歯磨きシーンの一例を示す。



図5 歯磨きシーンの一例

歯科業界では、歯ブラシの持ち方についてペン grips と、手の平で握り込む持ち方(以下、パーム grips)の2種類に分類している。しかし、歯磨きシーンの観察調査結果から、パーム grips に近い持ち方で手の平ではなく指先で持つ持ち方をしている人が多いことが確認できた。これを多くのユーザーの自然な持ち方であると、「フィンガー grips」と名付けた。図6に歯ブラシの持ち方を示す。これに加えて、ブラシの角度を調節するためにハンドルを頻繁に回転させている人が多いことが分かった。

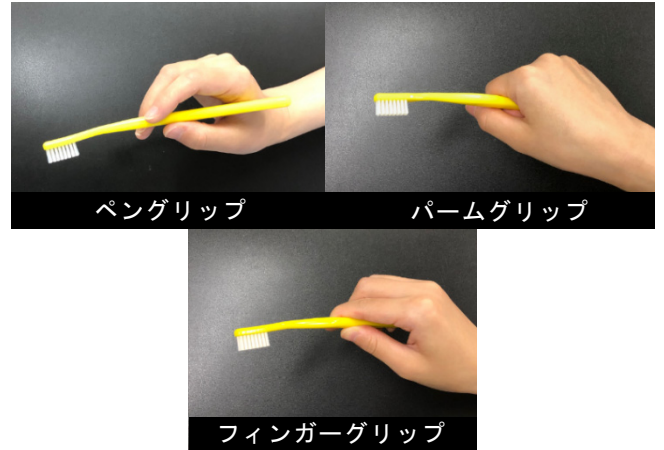


図6 歯ブラシの握り方

3・2 他社製品調査

量販店で販売されている他社製品33本について、ハンドル部のデザインに関するポジショニングマップを作製した。軸の設定は、太さを縦軸、断面形状を横軸とした。多くのハンドルは細目で丸みのあるものが多く、ペン grips を想定した設計であることがうかがえた。これにより、他社製品とは異なる特徴付けやフィンガー grips の持ちやすさ等を考慮し、開発するハンドルは太めで断面が角ばった形状とする方向性を定めた。図7にポジショニングマップを示す。

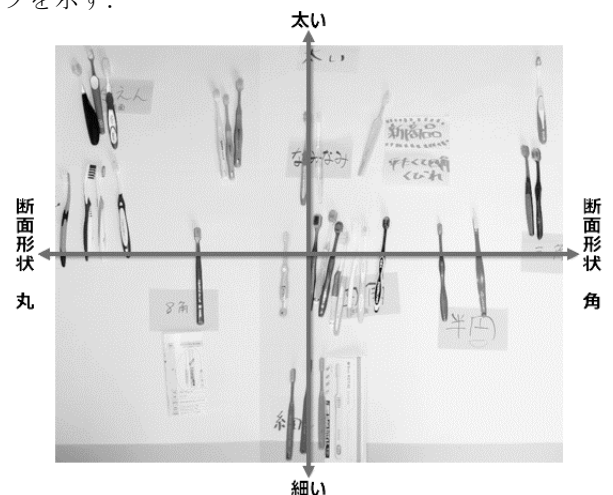


図7 ポジショニングマップ

3・3 潜在ニーズの抽出

ユーザー調査で実施した歯磨きシーンの観察調査とヒアリングの結果から、被験者の行動・表情・意識をもとにユーザーの潜在的なニーズを抽出して整理した。図8に潜在ニーズの一例を示す。

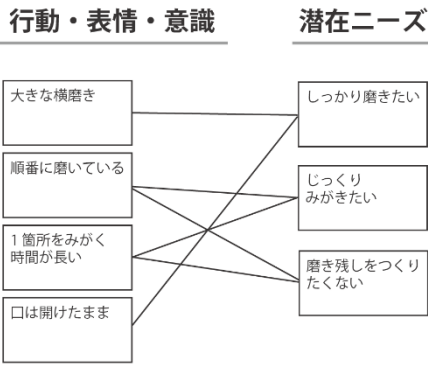


図8 潜在ニーズの一例

4. 製品開発

4・1 ハンドル部の寸法検討

フィンガーグリップに適したハンドル部の長さを調査するために人体寸法データ¹⁾を使用した。フィンガーグリップで持つ際に最低限必要なハンドル部の長さは第一指爪基部長と手幅の合計と考えられる。この寸法を割り出すために、最も各部の寸法が大きい「男性：手長グループ(大)」の人体寸法データを参照した。第一指爪基部長と手幅の合計は 109.13mm であったため、ハンドル部の長さの設計値を 110mm とした。表 1 に手の人体寸法データを、図 10 に人体寸法データの各部の名称を示す。

表 1 手の人体寸法データ

手長のグループ	女性 (25~58歳)			男性 (23~58歳)		
	小	中	大	小	中	大
範囲	~163	164~179	180~	~177	178~193	194~
手長	161	172	181.3	173.4	186.4	200.3
第一指爪基部長	15.31	15.98	16.83	16.75	17.52	19.33
手幅	72.4	75.8	79	81.1	84.2	89.8

潜在ニーズを整理し、「歯の汚れをしっかりと落としたい」「細かく磨きたい」など大きく 9 種類にグルーピングした。図 9 に潜在ニーズの整理を示す。

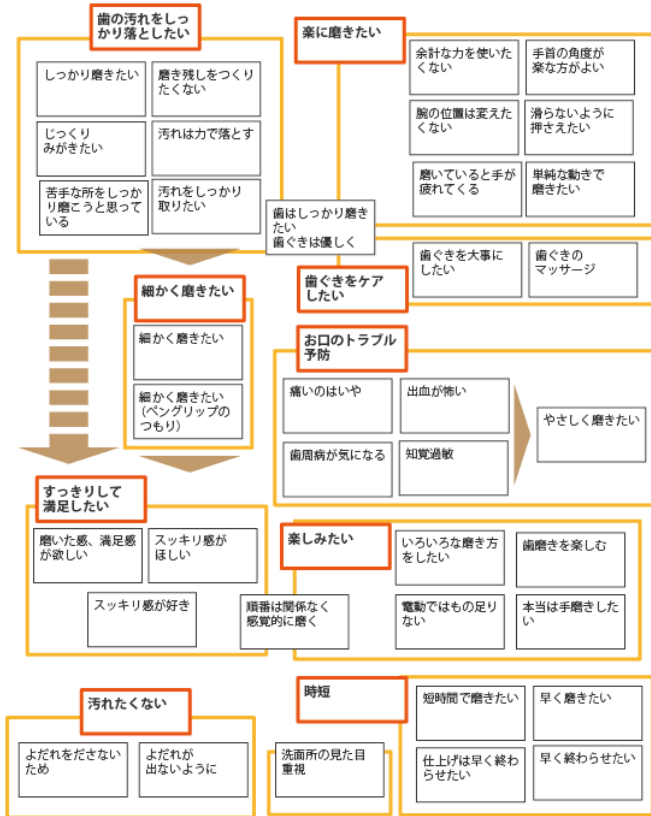


図9 潜在ニーズの整理

3・4 製品コンセプト立案

以上の結果から、製品コンセプトと開発するハンドルの特徴を以下のとおり立案した。

○製品コンセプト

「短い時間で磨くために、5本指でハンドルの回転が楽に行えるフィンガーグリップ歯ブラシ」

○開発するハンドルの特徴

- ・ 5本指で把持しやすい形状
- ・ 回転させやすい形状
- ・ 滑り落ちにくい形状

3・5 企画書作成

これまでの調査結果や立案した製品コンセプト等をまとめ、またキャデント株式会社での検討結果である歯ブラシの販売見込数や販路等の情報を整理し、企画書を作成した。

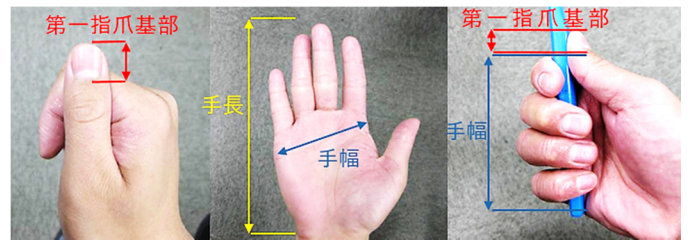


図10 人体寸法データの各部の名称

立案したコンセプトにおいて、開発するハンドルの特徴は、回転させやすい形状で尚且つ滑り落ちにくい形状であることが目標となっているが、変化のある曲線的な形状ではこの両立は困難と考え、開発するハンドル形状は直線的でシンプルなテーパー角度を有することとした。

次に、5本指で把持しやすいハンドル部の太さと、滑り落ちにくい形状とするためのテーパー角度を調査するために、3Dプリンターで造形した調査用モデルを用いて、主にフィンガーグリップで歯磨きをしている当センターの職員21名を対象に調査を行った。その結果、太さ10~14mmの範囲が好まれる傾向があることが分かった。テーパー角度は-1°と0°で評価が分かれたが、立案した製品コンセプトを優先し、-1°程度のテーパー角度をつけることとした。この結果から、ハンドル部の太さの最大値を13mm程度とし、ハンドル下部に向かって細くなるようテーパー角度をつけることでハンドル中部では11mm程度とすることとした。表2に好みの太さとテーパー角度の調査結果を示す。

表2 好みの太さとテーパー角度の調査結果

寸法	太さ					テーパー角度		
	10mm	12mm	14mm	16mm	18mm	-1°	0°	1°
回答数(人)	5	9	5	2	0	11	9	1

好みの太さの平均：12.38mm 男性平均：12.91mm 女性平均：11.80mm

4・2 断面形状の検討

ユーザー調査において、ブラシの角度を調節するために

ハンドルを頻繁に回転させながら磨いていることが分かっている。ハンドルの断面が多角形であれば指が角に引っ掛かりブラシの角度を調整しやすくなると考え、角丸の四角形断面のハンドルを検討した。しかし、3Dプリンターで造形したモデルを使用してみると、指が角に引っ掛かるものの、ブラシ角度を調整するための回転動作がしづらいことが確認できた。図11に四角形断面モデルを示す。



図11 四角形断面モデル

上記の問題点を踏まえ、フィンガーグリップで回転しやすく把持しやすいハンドルの断面形状を検討し、第一指(親指)の末節と第二指(人差し指)の中節,末節の3面支持で安定して持つことのできる五角形断面のハンドルを検討することとした。3Dプリンターで造形したモデルを使用すると、正五角形の内角(108°)と第二指の中節と末節の曲がり角度が近く、把持した際に安定感があることが確認できた。また、回転動作もスムーズに行えることが確認できた。図12に五角形断面モデルを、図13に五角形断面の指の当たり方を示す。



図12 五角形断面モデル

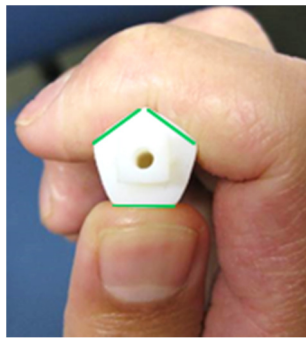


図13 五角形断面の指の当たり方

最後にネック部とヘッド部の形状を検討した。ネック部は奥まで磨きやすくするため、滑らかな曲線形状で太さは細めの形状を採用した。ヘッド部は先端が窄まっており滑らかな曲線で口の奥が磨きやすく、短時間で磨けるように十分な毛の量を確保できると考えられる砲弾型とし、穴数は40穴とした。図14に歯ブラシの完成イメージを示す。



図14 歯ブラシの完成イメージ

4・3 デザインコンセプトの評価

製品企画で立案した製品コンセプトと上記の完成イメージを用いて、当センター職員 20 名を対象にデザインコンセプトの評価を調査した。その結果、6 割以上の人々がコンセプトに魅力や目新しさを感じ、4 割以上の人々が購入意向を示した。図15にデザインコンセプト評価の結果を示す。

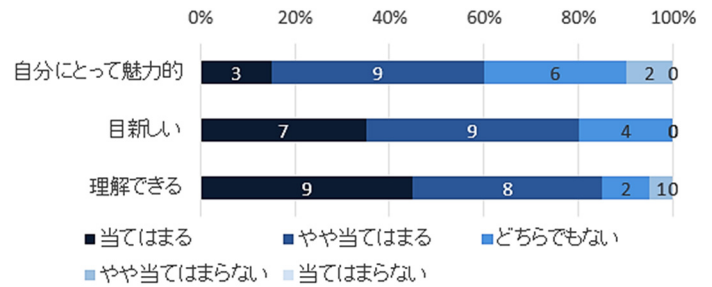


図15 デザインコンセプト評価の結果

4・4 試験用モデル作製

これまでの検討結果をもとに歯ブラシの設計を行った。また、設計したハンドルの使用感を調査するために、3Dプリンターで造形した五角形のハンドルに市販の替えブラシを取り付けることで実際に歯磨きに使用できる試験用モデルを作製した。図16に試験用モデルを示す。



図16 試験用モデル

4・5 使用感の調査

試験用モデルを用いて、主にフィンガーグリップで歯磨きをしている当センターの職員 20 名を対象に使用感のアンケート調査を行った。その結果、多くの項目において半数以上の人から「非常に良い」「良い」という好評価を得ることができた。「総合的に持ちやすい」の項目や、今回の形状の特徴である「ブラシの向きを変えやすい」の項目については好評価の回答が6割を超えた。「握りこむとハンドルの角の当たりが強く痛い」という意見があったため、角の曲率半径を大きくすることとした。図17に五角形断面ハンドルの使用感の調査結果を示す。

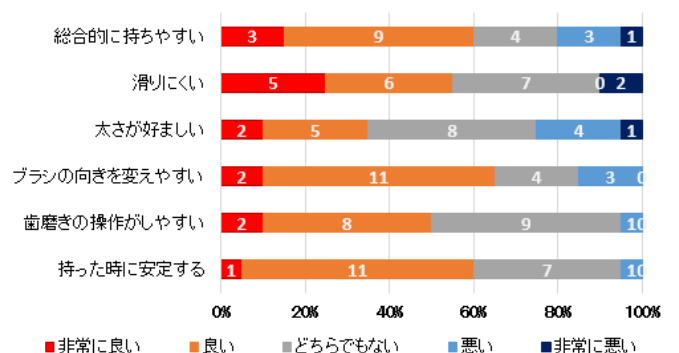


図17 五角形断面ハンドルの使用感の調査結果

4・6 設計修正

歯ブラシの製造業者に射出成形及び植毛を行う上での必要事項を確認し、以下の2点について設計修正を行った。

- ①金型のハンドル末端部に位置するゲートより樹脂を射出した際に、成形品に発生する窪みを防止するため、ハンドル末端部に尻穴を設けた
- ②植毛時に歯ブラシのヘッド部を固定する必要があるため、ヘッド部背面を平面にした

また、キャデント株式会社の歯科医療従事者の要望により、右手でブラシを正面にして把持した際に、より自然に親指が当たって効率的に磨けるように、ハンドルの正面の辺に10°の傾斜を設けた。図18に傾斜を設けたハンドルの断面図を示す。

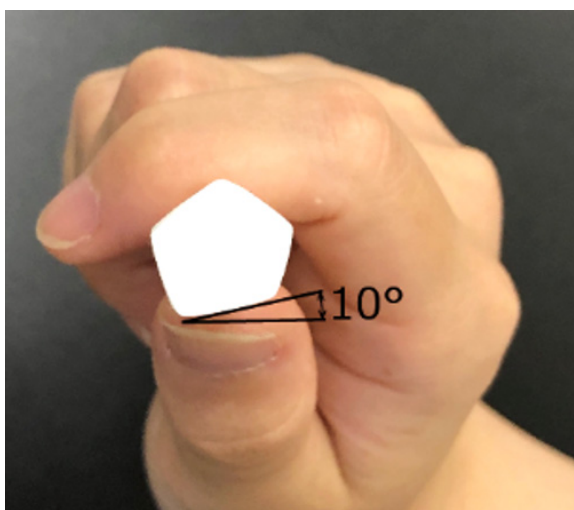


図18 傾斜を設けたハンドルの断面図

以上の設計修正を行い、歯ブラシハンドルの設計を完了した。図19に開発した歯ブラシの形状と特徴を示す。

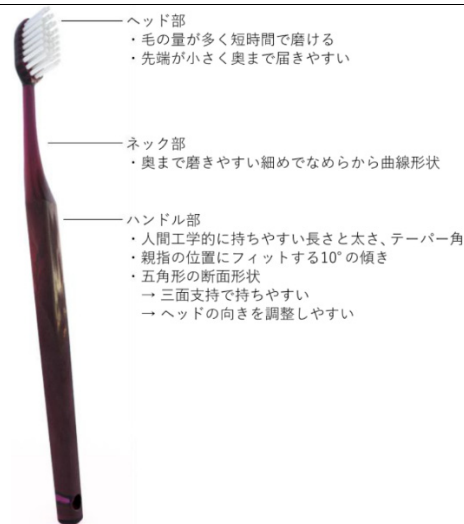


図19 開発した歯ブラシの形状と特徴

5. 結 言

本開発では、ユーザー調査の実施により、歯科業界で分類されている歯ブラシの持ち方であるペングリップ、パームグリップのどちらも異なる持ち方をしている人が多いことを確認し、「フィンガーグリップ」と名付けた。さらに、この持ち方に適したハンドルを設計し、現在市場に流通する商品とは異なる、多くのユーザーの自然な持ち方で磨きやすい歯ブラシを開発した。

一方、歯ブラシの使用感には、歯や歯茎の接触部となるブラシ部が大きく影響する。今後、キャデント株式会社にてブラシの素材、硬さ、先端形状等についてさらに検討を行い商品化する予定である。

参考文献

- 1) 人間生活工学研究センター：日本人の手の寸法データ集，(2010)。