

# 人間生活工学

Journal of Human Life Engineering

[編集] (社)人間生活工学研究センター

Number

1

Volume 1

■座談会

## 人間生活工学の10年



	創刊号発刊に当たって (社)人間生活工学研究センター 専務理事 鈴木一重……・表紙2
	巻頭言 通商産業省 生活産業局長 林 良造………1
座談会	人間生活工学の10年………2
	増田 優氏 通商産業省工業技術院 技術審議官
	飯田健夫氏 立命館大学理工学部 教授
	堀田正裕氏 横水化学工業(株)筑波研究所 所長
	鈴木一重氏(司会) (社)人間生活工学研究センター 専務理事
企業訪問	(株)七彩の「日本人標準体型のダミー、ボディ」………10
隨想	生活者と商品開発………13
	兵庫県立生活科学研究所 参与 宮本豊子
講演録	アメリカ陸軍における人間工学………14
	アメリカ陸軍ナティック・ソルジャー・センター 主席人間工学者 Dr.Claire C. Gordon
隨想	虫めがね、遠めがね、色めがね①………22
	マツダ(株)商品企画本部 先行商品企画室(横浜) 主幹 岸田能和
プロジェクト紹介	高齢者身体機能データベースについて………24
	(社)人間生活工学研究センター 研究企画担当部長 狩屋嘉弘
投稿論文	ボトル型洗剤容器の使い勝手に関する研究………28
	ライオン(株)家庭科学研究所 当麻洋二
投稿論文	人間工学的手法を用いた理美容院向け新型シャンプーシステムの研究開発………34
	タカラベルモント(株)開発設計センター 岡本宏司／中村由来子 タカラベルモント(株)BHL 研究開発室 柴野輝美 タカライス工業(株)技術部 矢島敏城 大阪市立大学大学院生活科学科 山下久仁子／岡田 明
講座	人間生活工学における心理生理計測(1)………42
	関西学院大学文学部心理学科 教授 八木昭宏
	Information………44

## 「人間生活工学」創刊号発刊に当たって

「人間生活工学」創刊号を手にしていただき、ありがとうございます。人間生活工学は、「人間」とその営みである「生活」を科学的に設計に反映させ、使いやすく、分かりやすい製品や環境を作り出すための実践的な学問です。高齢社会を迎え、最近“ヒトに優しい製品” “ユニバーサル・デザイン”といった言葉が盛んに取り上げられています。しかし、実際には、人間の様々な特性をどう製品や環境に作り込んでいくのか、出来上がった製品や環境をどう評価するのかが重要なことです。

本誌は実践的な学術誌として、企業、大学、試験研究機関の開発や研究の業務に直接携わる方々、あるいはこうした部門の運営に当たる方々を対象に、①人間を中心とした設計(HUMAN CENTERED DESIGN)の方法論(手順、手法、データの活用など)、②企業や研究所における人間生活工学の実践事例、③人間生活工学を活用した商品開発に関する論文などをご紹介します。

本誌を編集している(社)人間生活工学研究センターは、最終ページにご説明しているような業務を行っておりますが、いずれもこの分野の技術的な基盤を作りながら、企業などのモノづくりを支援するものです。

お断わりしておきますが、本誌の中で原著者が「人間工学」あるいは「Ergonomics」を使われた場合は、これを尊重して「人間工学」の用語を使っています。

本誌に関するご感想、ご意見だけでなく、具体的なモノづくりについても当センターにご質問、ご相談下さい。

# 卷頭言

わが国製造業は、絶えまぬ技術革新により、軽量・小型ながらも高性能・多機能で、かつ、低廉な製品等の開発・生産を実現し、これまでのわが国経済の発展、活性化に大きく貢献してきました。

しかしながら、経済社会の成熟化が進む中、生活者の間に、より質の高いゆとりや豊かさを求める気運が高まってきており、生産者側の視点から生活者側の視点に立った、「使いやすさ」を重視したモノづくりが重要となってきています。

近年、一部の製品等においては生活者の視点を踏まえたものが見受けられるようになってきており、生活者の多様な価値観を意識しているように見えます。しかし、先端技術をふんだんに取り入れても使い難いモノや、多様に見えても実は似たようなモノが多いなど、生産する側は、本当の意味での人間が使いやすいモノづくりを実践してはいないのではなかろうか。

特に、今後、わが国においては、情報通信技術を始めとする技術革新の進展により、モノの機能は高度・複雑化する一方で、急速な高齢社会の到来により、モノを使用したり操作したりする際の身体機能が低下した高齢者の数が急速に増加してきます。このため、提供されるモノの機能とそれを使用する消費者の身体機能との間のギャップが拡大し、そのモノ本来の機能や価値が十分に發揮されなかったり、使用する側から見て結果的に使い難いモノとなることが懸念されます。

このような中で、(社)人間生活工学研究センターは、ユーザビリティ・サポート・チームを昨年7月から組織化し、高齢者を含む幅広い生活者の視点に立って、製品等の使い勝手の向上に関する企業からの問い合わせに応じており、本年3月末で約440件の相談等に対応しています。また、同センターの人体計測データはこれまでに303社から利用されていますが、昨年からインターネット上で公表している高齢者人体機能データベースにも約4,700件のアクセスがあり、企業の製品設計に有効に活用されています。

す。

このたび、同センターが中心となって、企業の取組み実践事例、設計実務者の経験談、人間生活工学講座の開催内容などを企画し掲載する「人間生活工学」が出版されることとは、IT革命とも言われる情報通信技術の革新と高齢社会の到来とが同時並行的に進むわが国におけるモノづくりに一つの方向を指示示すものであり、まさに時宜を得たものであると思います。

わが国企業は、特に、右肩上がりの経済の中には、良いモノでも安く生産・販売し、いわゆるシェア重視の競争がなされました。今後は、使いやすさなどの付加価値をより重視するとともに、そのような良いモノが正当に評価されることが必要となってきます。実際、消費者の一部には、価格や機能といった面に加えて、個々人の生活スタイルや社会環境を視野に入れた購買行動が増加しているといった調査結果も出てきています。

確かに、現時点においては、人間を中心としたモノづくりは、地道で決して目立ったものではなく、その価値が理解されるまでに時間が必要なものかもしれません。しかし、上述のとおり高齢社会の到来などといったわが国の将来を見据えた場合、われわれが日々手にしたり使用する製品等が人間に優しく本当に使いやすいものであるということは、極めて重要なことであると認識しております。

本誌が、各企業の製品開発部署や、当該分野に関する研究を進めている大学、地方の公設試験機関等において有効に活用されることにより、人間中心の設計・評価プロセスの重視が一層進み、製品の使い勝手(ユーザビリティ)が大きく向上していくことを期待しております。

平成12年7月

通商産業省生活産業局長 林 良造

## 座談会

# 人間生活工学の10年

(順不同)



通商産業省 工業技術院  
技術審議官 増田 優氏

立命館大学理工学部ロボティクス学科 教授  
学術博士 飯田健夫氏

積水化学工業株式会社  
新規事業本部 筑波研究所  
所長 堀田正裕氏

司会  
社団法人 人間生活工学研究センター  
専務理事 鈴木一重氏

鈴木 きょうはお忙しいところお集まりいただきありがとうございます。今日ご出席いただいたのは、通商産業省工業技術院の増田優技術審議官、立命館大学の飯田健夫教授、それから積水化学工業の堀田正裕筑波研究所長です。

### 設立来の経緯— HQLが目指したもの

今日のテーマは「人間生活工学の10年」ということで話を進めさせていただきます。早いもので、通産省が「人間とその営みである生活」を対象とした政策を立ち上げ、人間生活工学研究センター(HQL)が発足して10年目になります。

当時、センターは最初の2つのプロジェクトとして「3万4,000人の人体計測」と「人間感覚計測応用技術」というストレスや疲労を客観的に計測する技術開発をスタートさせました。

初めに、この政策の立ち上げにかかわられた増田審議官からお話をいただけますか。

増田 今日は、工業技術院技術審議官としてではなく、「人間生活工学」というものを発意した者と

して、その後もこうした分野に想いを持ち続けてきた一人の人間として参加させていただいていることをまずお断りしなければなりません。したがって、本日私が述べることはすべて私見であり、個人的見解です。

よく10年つぶれないで続いたな、というのが端的な印象です。何となれば、当時は人間生活工学を理解する人は少なくて、関心を示したのはほんの数人でした。2年ほど勉強して最初の報告書が出たのが1989年ですが、そのころ使う人の視点に立って物を論じるとか、生活者の視点からある種の技術を見定めるとか、そういうような考え方、概念は皆無に近かったと思います。少なくとも私の周辺にはありませんでした。

しかし、理解者が少ないとはいって、陰ながら深く惚れ込む人がいて、大部分の人の無理解と、大変惚れ込む人とのバランスの中で10年間生き延び、見事に発展してきました。よかったなというのと、ご苦労さんという、そんな感じがつくづくとしています。

飯田 私はプロジェクトを生活局や工業技術院に持ち込んだ一人です。通産省に行くたびに怒られた

ことしか思い出しませんね。計画書を持っていくとこのプロジェクトで何ができるのか分からんと。それまで、通産のプロジェクトはモノができるものばかりで、それに対してこのプロジェクトは絵が書けないわけです。最終的にイメージする絵を書けと言われまして、模擬環境装置を示すドームのようなものを書いて何とか青息吐息で通していただいたことを覚えています。

ただ一つ、通産のプロジェクトが大きなお金をかけてモノをつくる、それだけでいいのかという意見も幾つか届いてきまして、こういう人間というわけの分からないものを解明して、それによって技術をつくり上げるのもいいのではないかという支援もあり、それで何とか発足できたと思います。

**鈴木** 堀田さんの会社では人間感覚計測応用技術プロジェクトが具体化してから、御社の方の話では「駆け込んだ」とのお話でしたが、当時はどのような思いだったのですか。

**堀田** 積水の方でもやはり情熱を持ったものが惚れ込んでというような形だったと思います。当社は住宅と住宅設備を事業としている会社ですので、水回りの設備はもちろんですが、特にお風呂と疲労回復との関係、これらをきちんと科学的に解明して製品に反映したいというそういう想いでいた。当時、当社にはSH（シルバーハウジング）プロジェクトがあり、かなりいい仕事をやっていたのですが、いかんせん、その技術は何なのだというところで、それはもうほとんど経験技術だったわけです。極端な言い方をするとそれは技能技術ということになってしまふわけです。中高年の技術者で構成したものですから、これはかなり深刻な問題でした。そのためぜひとも理屈をきちんとつけてもらう、そこに技術を持ち込んでもらいたいという思いが強くありました。

動機がそういうことで、人間生活工学の原点を問いたいという思いは一緒だったのではないかと思います。



## 生活者の視点を打ち出す

**鈴木** 私たちはというと、当時は少人数のチーム

で仕事をこなすのが精一杯で、日本人の身体を計測するため国中を走り回っていて、人間生活工学とは、などと考える余裕もなかったですね。

今でこそ、人間生活工学は社会のあらゆる部門に行きわたる血液のようなもので、血液の行きわたったところに製品や社会ルールが生まれるのだと思っていますが、当時はこれでどういう製品が出てくるのだと問われてもなかなか明確に答えられませんでした。

**増田** 鈴木さんから今は分かっているというお話がありました。大変心強く思います。しかし今でも99%の人々は身についたものとして分かっていないのではないかと思います。

そういう意味で出発点でどういう考え方であったのか、当時我々が何をやりたかったのかについて少し触れてみたいと思います。とにかく当時やりたかったことの一つは、総合化、統合化ということです。ちょうど1980年代になるとバイオが盛んになってきて、ハイテク3分野がもてはやされました。そして電子・エレクトロニクスとバイオ、新素材のどれをとってもミクロに細かくモノを分解・分析してみていこうとするわけです。それに対して明確なアンチテーゼを言ったわけです。そこに存在している人間そのもの、人間のあるいはその活動たる生活のありのままの姿を全体として捉えていくということです。身体も心も含めてちゃんと1個の統一した存在として見ないといけないのではないかということでした。

第2は、一人の人間の存在として完結しているのは市民という生活者の概念であって、生産者や消費者という概念ではありません。今日生活者という言葉は当たり前ですが、当時、霞が関界隈で消費者と呼ばずに生活者と呼ぶのは、ほとんど気が狂ったことを言っているとしか思われないぐらい珍しく違和感がありました。そういう意味で生産者と消費者の両方を相兼ね備えた生活者の視点から徹底的にモノを見るときに必要なツールを提供し、知識、データを提供するんだという、非常に強い意識がありました。

第3は、現代社会は、供給者（企業）による提案と市民による選択というダイナミズムによって動いています。そのときに、選択する側に正確な選択の

前提となる情報、それも客観的・科学的な国際的にも通用する情報が提供されることが重要です。これは健全な経済を形成する前提条件とも言えるものです。提案と選択のダイナミズムという前提のもとで、きちんと科学的方法論を確立し、指標を提供していくという意識がはっきりとありました。

そういう観点でのスタートですから、研究のために研究するわけではないという意識が非常にはっきりしていたわけです。知識やデータをきちんと集めて集大成し、それを体系化して活用しやすい形にして世の中に出していくという公共的な仕事をすることを最初から念頭に置いていました。今日、かなり世の中に広まりました「知的基盤」という概念を最初に作って主張したことだろうと思います。ですから、センターにとってその活動の出発点になったものの一つがプロジェクト研究だとすれば、もう一つ出発点になったのが人体計測でした。知的基盤を出発点にこの組織ができたということは非常に象徴的であり、今日的だと思います。

**飯田** 研究プロジェクトでは最初はデータベース的なところはあまり主張していなかったはずで、もっと先端の計測や計測技術を一生懸命うたったわけです。ところがデータの蓄積が今のセンターには財産になっていると思うのです。協力した方としてはもっと安く、ただででも出していいのではないかと思いませんが……。(笑)

**鈴木** センターのデータベースは国の予算を使っているものと企業の支援で作っているものがあります。前者は無料になっており、お話の高いと言われるのは後者の人体計測データベースなのですが、これは2～3年前に大幅に値下げしており、このためか計測してから5～6年経ちますが、今だに新しいユーザーが来られます。ただ、真剣に使ってもらうためにも、良いものを維持管理・更新するためにも、データはただでない方が良いと思いますよ。

**堀田** うちが一番活用させていただいたと思います。今、当社では高齢者介護の取り組みをしております。3万4,000人の膨大な人体寸法データのうち高齢者に関してはそのほとんどを人体モデルの中に取り込んで、高齢者の介護や自立支援を目的とした生活空間設計をしているのですが、普通、設計者が

いろいろな情報をもらって設計していくのに比べると、そのスピードは3倍、期間は確実に1/3以下になるのです。特に高齢者を相手にしていますので、危険が伴うため被験者実験をそう自由にできないということもあります。これは相当な武器になりました。3万4,000人分の日本人のデータを足で稼いで集めて、それがそのまま生かされる形で残っているのですから、企業側としてはしめしめと思いました。(笑)



## 人間生活工学のスタートと現状

**増田** そのように活用していただいている例があることだけで「知的基盤」の概念を打ち出した者として大変うれしいと思います。この活動を始めたときに「人間工学」という言葉はありましたが、「人間生活工学」という言葉はなくて、勝手に「人間生活工学」という言葉、学問を作ったのですが、人間工学会から勝手に似たような名前の学問を作るのはやめたらどうだと、えらく怒られました。それをがんとしてとにかく「人間生活工学」なんですと言いました。人間だけではなく、生活だけでもなく、人間とその活動たる生活を一体のものとしてありのままに捉えていく「人間生活」の工学という考え方です。まさに今のお話のように、福祉関係の仕事をするときに、人間と生活のデータを入れることによって、本当にそこの人間がいて生活しているような状態を作り出して検討していく。それをまさに目指して「人間生活工学」という名前を作ったということで、非常にうれしく思いました。

**堀田** 今の話を具体的にお答えしますと、昨年の秋に自立・介護支援ルームという新製品を国際福祉機器展に出品したのですが、いろいろな福祉機器がたくさん出されていまして、一般の方は見た目でどこに差があるか分らないのです。エージレスであり、バリアフリーであり、背丈に合わせて昇降もするし、リフトはあるし何も変わりはありません。ところが、自立・介護支援ルームというのはオールインワンになっていて、家ごと作ったようなものですから、その中に入って車いすで動くと違いがはっきり分かるのです。これは1個1個の部品、製品が使



いやすい、どうのこうで設計するだけではなくて、生活空間を設計しているということが我々自身も作ってみて初めて分かりましたし、また、経営トップにもこのことを分かってもらいました。

ここが単品を見つめていると設計できないのです。よく車いすの動線だけを設計するぐらいです。

鈴木 私たちがコンサルティングをしている中でよく申し上げるのですが、誰がそれを使うのか、どういう生活シーンで使うのかが大事です。単品としての製品が良くても生活シーンの中で浮いてしまうと受け入れられませんね。

堀田 そうです。手すりの高さを設計する、動かせるようにする、その程度です。そうじゃない、そこに人が生活して、自立するために支援するということも一つのポイントになっています。

じゃあ、それを達成させるためにどう作り込んだらいいのかというのが重要な課題になりますが、この人間生活工学で答えを出すことができました。これは私自身、すごく感激したことです。

増田 今の話は今日的に重要なお話だと思います。今作られている次期科学技術基本計画の議論にもくっきり出されています。我々の主張と同じですが、「安心、安全で快適な生活のできる国」の実現と言っているわけです。今のお話は、単品というのは、ある意味では安全な生活を作ることができるが、それだけでは決して安心な生活にはならないと、まさにその違いなんだという気がします。

今、国民が求めているのは安心です。安全である

ことは当然のことであり、かつ安全は安心をもたらす一つの、しかし不可欠のファクターであることに間違いありません。しかし、安全を超えた安心を求めるときに、その違いは何か。おそらく、まさに自分の方から見て納得するということが安心にとっては非常に大きいと思います。説明も重要ですが、説明して云々だけではなくて、その場に入ってみれば分かるといったことも安心には不可欠です。次期科学技術基本計画において「安全・安心で快適な生活のできる国」の実現ということで「安心」を掲げたのは一つの進展だと思います。我々の目指してきたものの一つが具体例としてそこにあるという気がします。

飯田 大学でもロボット技術で、いろいろな福祉機器の開発や評価などに取り組んでいます。その中に車いす対応型の流し台があるのですが、それは、一般的の流し台の下に車いすが入る構造です。しかし車いす使用者にとって流し台が高く使えません。腕が突っ張って包丁を使えない、また流しの中が見えないのです。それはアイデアとしてはすごくいいのですが、使ってみないと分からないのです。

単品の高度化よりも、今おっしゃったように全体のバランスの中でどう技術を高めていくか、これが工学と人間生活工学の違いだと思います。

増田 この議論が高齢者の話について行ってしまうのは正直あまり好きではありませんが、とはいえ重要な世の中の課題ですから、少し触れると、私は医療と福祉と一緒に論じる傾向に大きな懸念を

感じています。医療機器の開発でやっているのは、それこそ本当にハイテクを使って、現代においては最も先端を行くモノを開発しています。しかも重要なのは、その使用者は、医者という最も豊富な知識を持った専門家、それも自信に満ちた専門家です。

福祉、とりわけ高齢者の福祉はこれとは状況がまるで異なります。この2つを一緒の仕事でやるなんてあり得ないはずです。多様な人間を、そして多様な生活をありのまま捉えようとする「人間生活工学」の中で福祉は捉えられるものだと思います。また、現に人間生活工学の知見の蓄積が福祉や高齢者のかかわりの仕事の中でも動き始めています。

そういう意味でも何とか「医療福祉」と称さずに、「人間生活福祉」と称するようにぜひ鈴木専務に頑張ってもらいたいと思っているわけです。

**飯田** 医療と福祉を分離するというお話は賛成ですね。福祉はやはり分離してもらわないと、医療とくつついた福祉では、ハイテク指向になります。例えば、キャタピラのついたトラクターのような車いすができるわけです。したがって、開発する人の自己満足であり、実用化を考えず、作ってくれる会社のことを知らず、何千万円もするような、何トンもあるような車いすを設計するわけです。

医療では何億円もの金をかけて素晴らしいものを作っても、これは使えるわけです。しかし、福祉はローテクで、手すりをちょこっと変えるだけでもすごくよくなり、それこそユーザビリティが高まるわけです。

**増田** 私も被験者をやってみたことがあります。乗ってみて怖かった。(笑) いやあ、もう怖かった。(笑) 医療福祉から福祉を切って人間生活の方に持ってくることをこのとき確信しました。ぜひ人間生活工学研究センターの活動の中に明示的に福祉の話を入れて、使う側に立った指標づくりを進めていただきたい。あるいは日常品を作る人々へのサポートという切り口と同時に、その延長線上で福祉製品についてもどんどん提案をしていって欲しいと思います。5年たってみたら「福祉センター」と愛称が付くぐらいに頑張って欲しいですね。



## HQLがプロフェッショナル集団の役割を

**鈴木** 私たちが「使いやすさ」、「分かりやすさ」の意味で使っているユーザビリティとユニバーサル・デザインはどう違うのかと聞かれるのですが、考え方は「人間中心の設計」ということで共通していると思います。

一方、違いは、今のところユニバーサル・デザインはまだ理念・旗印の段階であるのに対し、ユーザビリティは手法として具体的なアプローチの方法を明確にすることを目指しています。

これに即して言えば、人間生活工学的に優れた設計を私たちが評価するような仕事を準備しているところで、それをぜひやって、このレベルになるためにはこういうことをやらなければいけませんよ、ということを具体的に示していきたいと思っています。

**堀田** それはぜひやっていただきたいと思います。我々が今やっている中には、自社で作れないものは寄せ集めるわけですが、合うようでいてちゃんとしたものがないのです。一つ驚いたのは昇降リフトで、それなりのモノにはできているのですが、それを調達したら供給してくれるメーカーがそんなにないし、健常者の私が車いすに乗って昇降すると、相当恐怖感を覚えるモノしかないのです。そういったところに指針を与えるというようなことをやれば、もっと高齢者の方に住みやすい環境が提供できてくるはずで、現状はまだまだなんだなと思っています。

**飯田** 例えば聴覚の高齢化に伴う可聴域は、人間工学の分野で計測されており、データは人間の解明としてストックされているのですがそこで終わっているわけです。それをどう製品、モノづくりに生かすかというところは、一切指針がないのです。

人間の特性は特に高齢者というと、身体機能が低下していくなくとも20代、30代の若者とは全然違う動き、反応をし、思考をするわけで、それに対するデータはかなりあると思うのです。しかし例えば小さな企業が製品化したいというときに、まずデータがあるということを知らないし、そういう製品を作るのに、人間の感覚の何が重要な要因であるかも分からない。分かったらどこにデータがあるのか、その

データをどうやって使うのかというあたりから定着化させるべきですね。

**増田** 今、お話をあったことは鈴木専務が言われている新たな（社）人間生活工学研究センターの事業展開につながっていると思います。データがあればそれでモノが分かったわけではなく、結局それと実際に「モノ」を作ることの間に、実はまだ明示的には書けませんが、一つの大きな知識の集積が必要です。そのことは今はだれかの頭の中にあるという状態であるわけですが、その「暗認知」を「形式知」に転換しつつ、科学的方法論によってどうやって生かしていくか今後の大きな課題です。事業としてもそういうのがコンサルティングとして考えられます。

**堀田** 国内でも今や、相当なデータがあるはずで、それを共有財産、共有技術として取り出せるツールが欲しいですね。

**鈴木** 全くそのとおりです。増田さんのお話については、私達もこの10年の経験で身体で実感しています。データを使いこなせる企業は何百万という中ではそんなに多くはありません。なぜなのだろうと考えてきましたが、人間生活工学的設計の手法、増田さんの言われる知識の集大成が必要で、それを昨年「人間生活工学商品設計ガイドブック」という形で体系づけすることができました。

データについても今や相当蓄積ができ、昨年発足した「ユーザビリティ・サポート・チーム」というセンターのコンサルティング・チームが、一見抽象的なセンターのデータを設計の中にどのように位置づけるのか、これを示しながら企業のユーザビリティ活動を支援しています。

**増田** 「人間生活工学」の活動や（社）人間生活工学研究センターの事業をトータルとしてどう理解するかということをやはり10年経ったこの時点できちんと再確認しておくことが重要かと思います。

「知識の集大成・体系化」や知的基盤というと今では理解されるようになりました。しかし、それでHQLの活動、すなわち我々が目指していることが全部表現できるかというと、それはほんの一部だろうと思うのです。そうすると、トータルのHQLとは何だろうということを改めて考えると、大きな幾つかの役割があるだろうと思うのです。

一つは、まだまだ人間も生活もよく分かっていないから、そのことを研究しなければいけないし、それを計る方法や評価する手法もさらに精度を上げ、さらに幅広く展開していかなければいけません。かつ新しく確立された方法論も加えて、より広く、深くデータを集積して知的基盤を充実していくことが非常に重要だと思います。

これに加えて2つ目として必要なのは、単純に工場の機械を設計するのと違って、人間とのかかわり、生活とのかかわりを設計していくわけですから、数式化できるにしても何でもすぐに分かるとは限りません。やはりこのデータをどういう形で使っていくのか、そのことを解釈もし、手ほどきもできる能力を持った人、いわゆるプロフェッショナル人材が不可欠です。こうしたプロの人間のネットワークがあって、だれでも必要とするときに相談ができるプロフェッショナルな人間集団が必要で、それがHQLだということで、それがもう一つの大きな機能としてあるのではないかという気がするのです。

さらにもう一つ3番目の役割が社会のルールをつくるということです。指標化をすると、その上位の「概念」、例えばユーザビリティといった人間や生活の視点から見て重要な概念を提起していくことが重要です。そういう指標や概念がISOでの議論になって展開していったら素晴らしいことです。



## 人材の育成が急務

**飯田** ですから、単にデータのストックだけではなくて、研究人材、例えば、ある問題に対して、HQLの中だけでできる範囲というのは少ないとと思うのです。この件は積水さん、これは生命研、これはどこどこ、というように、人間生活工学にかかる人材リストを日ごろからストックしておいて、いろいろな問題に対応できる体制づくりが必要だと思います。

**鈴木** これだけの多様な分野の知見を統合する分野では、組織的アプローチと言いますか、それぞれの持ち分を生かした協力が不可欠になる。例えば大学や国研の技術を私達が国や都道府県の技術センターと一緒に実用化して、企業に使っていただく。そ

れが、参加者共通の利益になります。一人勝ちでなく、参加者全員が白星の協力関係が大切です。

**堀田** 私どもも事業を開始しましたので、人材確保は非常に重要なことになっています。去年から採用を本格化しているのですが、大学で研究を専門にやられているところは非常に少ないですね。あたとしても、今年卒業とか、そんなレベルで、当社でも今年ようやく実戦に耐える人材が採ってきたかなという感じです。

**飯田** 大学から言わせていただくと、大学には学部、学科という系統があるわけです。そうすると、人間工学とか人間生活工学というのは、横に専門が広いわけです。設計も分かる、心理計測もできる、生理計測もできる、そういう人材を理想とするわけですが、従来の教育体系ではまだ新しい分野への対応はできていないんでしょうね。

**鈴木** 私たちも学会と一緒に人材育成・資格認定の委員会でやっていますが、学会と産業界では受け止め方が違うようで、企業委員のこんな話があります。製品を開発しても、全くチェックせずにお客様に出してしまうことがある。そのときに、「ちょっとユーザー テストをしたらどうか」と考える、そういう素養のある人たちが欲しいと。このことは設計者でもマネージャーでも必要でしょう。一つひとつ学問をきちんと勉強するよりも、データとモノづくりの間を埋めるセンスを持つ人が欲しいと。

**飯田** そういう人材育成は大学より企業がやった方が……。(笑)

**鈴木** 重要なテーマとして人材育成が上げられていますが、企業の中での人材育成というのは、やはり実務で育っていくのでしょうか。

**堀田** やはり OJT だと思います。セミナーに出して教育したり、講義を受けてもらったりしても全然ダメです。実践して、継続して観察して、それを設計に反映していくという一連の流れが理解できれば、あとはその通りにやることが人間生活工学ですから、そんなに難しいことではないと思います。



## ユーザビリティが重要になる

**鈴木** 学会と産業界の話が出ましたが、生活者に

理解していただくことも大切です。最近受けたある取材で、ISO で頻繁に使われる「人間中心設計」という言葉を使ったら、「そんなに人間のことばかり考えて地球を汚してもいいのか」と言われた。ですから、社会に対しては分かりやすい言葉で語らなければいけないと感じましたね。

この分野の人なら当たり前の用語なのですが、傍目にはそんな風に受け取られるのだなと思いました。もっともっと分かりやすく語りかけることが必要です。

**飯田** 私は人間工学の分野にずっと属しているのですが、通産からプロジェクトの募集があったとき、それをやってどういう新産業が創出できるか、と問われるので。新しい産業は何かと言われると、これは人間工学にとってなかなか厳しいです。

ですから、HQL の持っているノウハウとデータベースで新しい切り口の生活、特にこれから増加する高齢者問題や、あるいは若手労働者が減っていくときに、どうしたら新しい労働環境をつくり、生活環境をつくるかというあたりで、何か新しい産業を切り開く。特に HQL の傘下に入っている企業にとっては新分野へのネタ探しには非常にいいのではないかと思います。

**鈴木** センターも企業の新商品開発を支援するようになり、中小企業にもモノづくりや企業起こしのお手伝いができるようになりました。実例も出ています。

ただ、人間生活工学の成果はそれだけではありません。企業内でユーザビリティの考えが浸透するに従って、「製品」から「プロセス」、「プロセス」から「マネジメント」へと進化していきます。

先般、堀田さんの研究所にお邪魔し、バリアフリー住宅の開発現場を見せていただきましたが、人間感覚のナショナル・プロジェクトに参加した成果として、疲労回復に良い風呂ができたということもあります。研究所と社内の設計思想が一変し、トップの理解が進んだことだと言われまして、これこそがプロジェクトの目指したものだと、大いに意を強くしました。

もう一つ、私達のデータベースの蓄積が進むと、高齢者の身体機能はこうだからモノ、職場、公共の

場はこうあって欲しいとデータが主張を始めます。こうした取り組みもしていきたいと思います。

増田 今まで、提案と選択のダイナミズムを頭に入れて議論をしてきたわけですが、多分、こうしたことは民間の企業の方には当たり前のことでしょう。ここで提案と選択というダイナミズムと並べてもう一つ、最近思っていることを提起したいと思います。我々は商品を買っているのか、機能を買っているのか、頭をきっちり整理する必要があるという点です。

すなわち、そのものを買って持っていることに価値があると考えるならば、別に使い勝手がよからうが悪からうが関係なくて、買って持つてさえすればそれで十分な価値があるわけです。言ってみれば、所有することそのものにあるいは所有していることを他者に示せることに自尊心を見出す、価値を感じるというわけです。

しかし時代は急速に変わっています。そうではなくて、それを使いその機能を活用して、自分の機能が拡大していったところに付加価値を見るとなると話は変わってきます。自分の機能を拡大して自分の望む自己を実現していくことに価値を見出すとなると状況は違ってきます。

これから物事の価値というのは、AならAという商品が持っている機能だけではなくて、それに掛けること、そのユーザビリティというか使われやすさという価値が入ってくる。そして、そこの部分の価値がどんどん拡大してくる。ユーザビリティや使い勝手ということが非常に大きな意味を持ってくるのではないかという気がするのです。

商品のコンセプトが「機能掛ける使い勝手」に移っていくということです。使えない道具では無いに等しいのみならず、狭い部屋の中では邪魔でさえあるということです。情報機器に長年間われてきたことです。したがって、時代を先導し、世界に先駆けてユーザビリティの技術体系を構築するということは生産者にとっても生活者にとっても大変な意味があります。今後提案と選択のダイナミズムというのにユーザビリティというのが非常に重要な切り口として入ってくると思います。

生活者から見て、選択の指標となるように、ユーザビリティの指標化を進めることが重要です。

鈴木 提案と選択のダイナミズムで私が感じるのは、提案側は今、良いモノを作ろうと一所懸命なのに対し、選択側の理解は進んでいません。人間生活工学として良くないデザインは見えるのですが、良いデザインは見えにくいし、分かりにくいのが実情です。

ダイナミズムがうまく機能するために、センターが次にやるべきことがあると考えています。

もう一つ、こうした仕組みが動くことで、何事も官庁の規制に任ねてしまう我々の考え方か変わつて行くのではないでしょうか。

増田 いいお話を。他の分野の方々もぜひ心にとめてもらいたいものです。デジタルデバイドということが最近急に言われ出しています。いろいろな側面があるのは承知しておりますが、長年の問題である情報機器のユーザビリティの問題は今後大きな社会問題となるでしょう。HQLの活動もこうした分野に大きく視野を広げて欲しいと思います。それができる蓄積は人一倍持っているわけですから。



## 国際化とその野の拡大も課題

鈴木 いろいろと重要なご指摘をいただきました。国際ジェロンテクノロジー（加齢工学）学会が2005年に日本で開催されます。この学会では製品、福祉機器づくりだけでなく、加齢に伴って生じる現象・問題を工学的に捉えていくとしており、これから準備が進められます。

これを機会に、私達の技術の社会に対するインパクトをきちんと整理する必要があります。

また、ISO事務局活動を通じて考えることですが、一方で国際的に連携し、知恵を交換して、人間生活工学の進展、一般の理解を深めるとともに、この分野でも確実に国際競争の様相を呈しています。この両面をにらみながら対処していく必要があります。

センターの活動も皆さんのご支援をいただきながら、モノ→プロセス→マネジメント→社会へ、あるいは、人間→生活へとウイングを広げていきたいと思います。

本日はどうもありがとうございました。

# (株)七彩の 「日本人標準体型のダミー、ボディ」

人間生活工学研究センターでは、平成3～5年度に日本人3万4,000人の人体計測（全身178カ所）を行いました。この人体計測データは、企業の製品設計データとして活用されるとともに、衣料品などのJIS改訂にも貢献しています。

このような膨大な日本人の身体寸法、形態のデータをより分かりやすい形で提供するために、1996年から当センターでは（株）七彩と日本人標準体型のダミー、ボディ（20代女性、20代男性、40代女性）の共同開発を行ってきました。

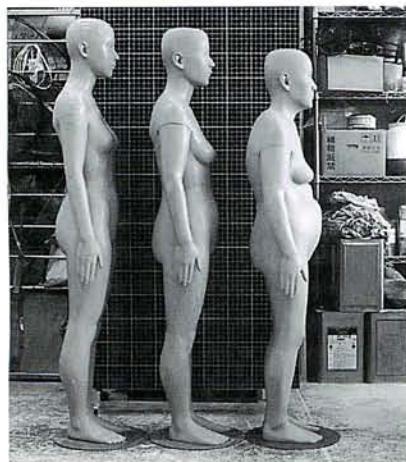
今回、新たに70代女性の人体ダミーを開発したのを機に、同社を訪ね、行方威常務取締役、藤井秀雪営業本部長付専門部長にお話を伺いました。

**[センター]** このたび、貴社と「高齢者人体寸法・形態ダミー」を開発したわけですが、まずマネキン、ダミー、ボディなどの違いを教えてください。

**[七彩]** マネキンはデパートやブティックなどのディスプレイ用のものですが、ダミーはできるだけ人間に近い形態を持つように作られ、人間の代わりをするものです。ボディは人間の胴体部分が中心で、アパレル・メーカーが使う裁断用ボディとお店などで服を掛けておくディスプレイ用があります。

**[センター]** 貴社が標準体型ダミーを手掛けたきっかけを教えてください。

**[七彩]** 当社は、1946年以来、常に時代を映し出す鏡であるマネキンづくりに取り組み、それぞれの時代の理想の人体を形づくってきました。人の身体に服を合わせたオーダー服の時代には、マネキンは、作家の自由なイメージで作られました。1960年代後半になってサイズ別の既製服が市場に大量に出回るようになると、服に身体を合わせるようになりました。1970年代初頭には、標準サイズの服を着こなすマネキンが求められ、形は実際の人間に近づきましたが、理想の美はマネキンにとって普遍のテーマとして2000年の今日まで引き継がれています。



1995年、センターとの出会いは新鮮でした。これからは「人間中心にモノづくりを進める時代」であることを知るとともに、膨大な日本人の人体計測データの存在を知りました。当初は断裁ボディを共同で開発するお話でしたが、標準の日本人の身体を実像で捉えてみたいと発想し、標準体型ダミーの提案をしました。

**[センター]** 1996年、最初に開発された20代女性のダミーは、実物を見る事ができない方のために言うと、全身が京人形の肌目を持っている実物大の人形のようです。これには全身約130カ所の計測データの平均値や体型が込められているわけですが、実際にどのようにして作るのですか。

**[七彩]** まず、図面に大きなスケッチを描いた上で、鉄の角棒で構成した真棒の上に身体各部位の平均値と3次元画像をもとに、計測を重ねながら粘土を盛っていきます。これが原型です。それから雌型を作り、さらに樹脂製の雄型を作ります。これをマスター型と呼びます。このマスター型から最終的に量産型の雌型を作ります。これは約20のパーツから成っており、全行程がすべて人手に頼っています。

**[センター]** 原型が大切なわけですね。

**[七彩]** 標準体型ダミーの原型を作るには、人体の詳細なデータ、人体に対する美意識、解剖学的知識の3つが必要です。あとの2つはもともと当社で持っていましたが、そこにセンターのデータが手に入りました。最初に手掛けた20代女性では、原型づくりに普通のマネキンの数倍時間がかかりました。1997年以降に開発した次の20代男性、40代女性にはこれほどの時間はかかりませんでした。作り手の手のセンサーが覚えていたのですね。

**[センター]** 聞いていると簡単そうですが、平均データだけから具体的な形体を作り出すというのは、大変なことですね。

[七彩] データが、身体のそれぞれの部分の何千人分の平均値ですから、もともと矛盾があります。例えば、腿（A）と足（B）と足全体（C）を考えてみると、同じ一人のヒトなら、 $A+B=C$ ですが、平均値ではこれが成り立ちません。それに対処する基準が必要です。また、点と線から出てくる面をどう描くか、これには筋肉や骨格がどうなっているかの知識が必要ですし、マネキン・メーカーとしての当社の仕事では、データを尊重しつつ、データで説明できない点を知識や美意識で補完します。

[センター] 市場の評価はどうでしょうか。

[七彩] 具体的な数字はちょっと申せませんが、これまでかなりの売れ行きと販売の数倍の引き合いがあります。これは、先ほどご説明したような事情から生産が月1～2体で販売に追い付かないのです。これまでの主なユーザーとしては、繊維・衣料品関係の学校、アパレル、スポーツウェア、制服のメーカーがあげられます。実感として言えることですが、ここ2年ほどで、人間を中心に置いたモノづくりが普及してきたと感じています。

[センター] それが新しい市場につながっている。

[七彩] 最近の特徴として国などの研究所、研究機関から特殊な仕様の注文が続いている。これは、私たちが開発してきたダミーの技術と経験が評価されたものと考えていますが、公的機関などからの電磁波の人体への影響や着圧を評価・計測するダミーなど、全く新しい分野での注文が増えており、人間生活工学の技術が新しい分野をもたらしてくれたと言えるでしょう。

[センター] こうした流れの中で、今回の高齢者ダミーが生まれたわけですね。今回のダミーは、ユニバーサル・デザインや福祉技術などについて、それを使うはずの人間のことが余り理解されていないのではないかと指摘する識者も多く、人間と生活の特性をどのように設計に取り入れていくか、その手法の一つとしてお役に立ちたいとの思いから、共同で取り組んだものです。

[七彩] 今回のダミーも、センターのサイズ・データと3次元画像データをもとに、学識経験者の助言を受けながら当社の造形作家の解剖学的知識と人体観察の結果を反映させています。70歳代日本人女性の身体的特徴として、

- ①頸部が前傾している
- ②身体は厚いが、肩幅は狭い
- ③背中が丸くなっている
- ④身長の割りに下肢が長く見える



⑤前丈が減少し、腹部が突き出ている

⑥胸囲に対して胴囲が太く、ウエストが大きい

⑦口脚気味の下肢で、膝部が出ている

といったことがあげられますが、これらをすべて表現したダミーになっています。

[センター] あらためて、このダミーの用途、メリットは何ですか。

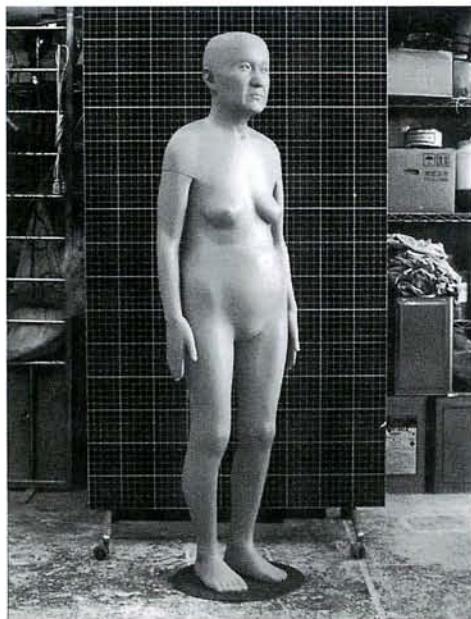
[七彩] 3つあると思います。第1は、標準的な人体が形状を含めて実感、認識できることです。どこのサイズが何cmといつてもピンときません。これはあるアパレル・メーカーの話ですが、製品を外国でデザインさせ、国内で生産しているのですが、外人のデザイナーが描いたデザインはどうしても日本人には大きくなる、そこでこのダミーを見せたら、日本人の身体がやっと分かってくれて改善したそうです。もちろん、人体の標準値を自分で測って手に入れることができるというメリットもあります。

[センター] 他のメリットは。

[七彩] 2点目は身長と胸囲の関係など、データとデータの相関が分かることです。最後は着せてみて、バランスをつかめることです。これはこれまでのマネキンではできないことです。特にユニバーサル・デザインなど高齢者を意識したデザインではこのことが重要です。サイズなどフィット性がきちんとしているだけではなく、ダミーは身体の特徴がリアルにしているので、衣服を着せたときの感触やバランスがよく反映されます。

ユーザーのニーズが人間中心、身体中心に移行しており、このような流れの変化が人体ダミーへの関心を呼んでいるようです。今回の70歳代女性の人体ダミーは豊かな高齢化社会を実現させる一つの出発点だと思います。アパレルメーカーの方々にもまず見ていただくことで、いろいろな製品をイメージしてもらえるのではないかでしょうか。

[センター] このダミーが平均的な日本人のデータ



を持っていることはもちろんですが、実際に使う場では、何か違いがありますか。

[七彩] これまでセンターと共同開発したダミー、ボディはいずれもヌード寸法で、ゆとりは加えてありません。ゆとりは使う人の自由になっており、それだけに使う人のデザインやパターン・メーキングの力が発揮できるでしょう。いずれにしても、これまで人間の身体からではなく、服の方からアプローチしていたというのが実感です。人間の身体を捉えにくかったと言ってよいでしょう。それに対して、これらのダミー、ボディは「ヒトの身体から」の発想で考えてきました。これまでの感覚中心の「マネキン」とは全く異なった新しい発想でなければ駄目だと考え、思い切って取り組んでいます。

[センター] 今回の「高齢者人体寸法・形態ダミー」は高齢者の衣服設計のための裁断用ボディやその他の製品設計のための実験用、評価用ダミーへ発展させることもできるそうですね。

[七彩] できるだけご要望に応じていきたいと思っています。

[センター] 話は変わりますが、センターでは、コンピュータ・マネキンの研究をしていますが、貴社のこの経験から、どんな意見をお持ちですか。

[七彩] アパレル用の CAD は良いものが出ています。特にハードは先行しています。デザインから基本的パターンができれば、グレーディングという過程、つまり様々なサイズに落とすことはできる。しかしソフトには問題も残っており、一番基本的な CAD 上のボディのマスター原型が問題です。つまり、人間の実像とそれを衣服の持つ条件にどう反映するかに改善の余地が大きいにあります。

[センター] それはどんなんことですか。

[七彩] 人間の実像というのは、CAD の中で動く人間のサイズが標準化されているか、また全体や部分の体型、動きにリアリティがあるかということです。衣服の持つ条件への反映では、このような身体の実像に対して、衣服の身体への圧力、動きのアローランス、衣服内の温度湿度をしっかりと把握できるかどうかです。このようなことができ、CAD に入力できる「マスター」ともいべきコンピュータ・マネキンを作つて欲しい。その際重要なことは、マスター制作にはどうしても人間の感覚と技術が決め手となります。さらには、評価用ダミーやボディも必要となり、今後、私たち人間の役割は一層重要になると考えています。

[センター] これからの抱負をお聞かせください。

[七彩] ハンドメイドの技術を新しい時代に対応させ活用していきたいと思っています。人体ダミーについては、これまでのダミーを多面的に応用して行きたいです。これからも人間の身体にこだわり一品一品の質にこだわって、1体に1ヶ月かけても付加価値を高めて行きたいと思います。また、インターネットにも本格的に取り組んでいくつもりです。

[センター] 最後に今後のセンター事業への注文をお願いします。

[七彩] 学生服などではわずかな体型変化がモノづくりに影響します。その意味で、計測を例えれば10年に一度くらいのペースで行っていただきたいですね。また、ダミーを作つてみて、センターのデータでは不足するものもありました。このような経験を次の計測に生かしてはどうでしょうか。そして、人間生活工学の考え方が、日本の生活産業の基盤構築につながることを期待しています。

[センター] このようなメーカーの努力をユーザーである生活者にも理解してもらうことが大切だと思います。こうしたことにもセンターとして取り組んでいきます。ありがとうございました。

### 株式会社 七彩

〒615-0072 京都市右京区山ノ内池尻町8-2  
TEL: 075-311-7731 FAX: 075-311-7738

#### 企業概要

資本金498百万円／創業1946年

年商110億円／従業員330名

#### 営業品目

各種マネキン人形・ボディの製造、販売  
店舗、各種商業施設およびディスプレイの企画、デザイン、設計、施工など

# 「生活者と商品開発」

兵庫県立生活科学研究所の参与で、ジャーナリストとしてもご活躍の宮本豊子氏に、  
生活者の視点からご寄稿いただきました。



兵庫県立生活科学研究所  
参与 宮本豊子

## ●プロフィール

1937年 神戸市生まれ  
1960年 ベターホームプロダクツ㈱ 勤務  
(現武田薬品工業㈱ 食品事業部)  
1965年 兵庫県立生活科学センター 勤務  
1996年 兵庫県立生活科学研究所 所長  
1998年 同 参与 現在に至る  
現在、通商産業省工業技術院日本工業技術標準調査会委員、(財)ひょうご環境創造協会環境アドバイザー、国立神戸大学経営学部講師、兵庫県立姫路工業大学環境人間学部講師、「欠陥商品」「女性からの商品学」「人にやさしい生活小物」その他著書、論文、エッセイ多数

“バタバタバタ”。エスカレータでよく経験させられるこのけたたましい音。振り向くと、案の定、厚底ブーツ族の若い女性の靴音。春や夏が来ると、この音ともお別れかと思ったのもつかの間、夏のバタバタ族の新顔が出現、人これを“ミュール”と呼んでいる。

“ミュール”とは聞き慣れない言葉。パリ生まれかどこ生まれか知らないが、冬から一挙に夏がやってきたような5月の日差しに、この族も一挙に増えた。百貨店の新聞折り込み広告に、でかでかと“婦人ミュール 5,800円”とか、“6,800円”とかで登場。

「一体、これは何じゃ?」と、考え込む人もおられよう。普通の靴でもなし、サンダルでもなし、早く言えば、“つっかけ”。普通、サンダルにあるかかとのベルトがなく、その多くは細く背の高いヒールもの。気楽に履け、解放感はあるものの、街行く若い女性の足元は不安定そのもの。

厚底ブーツといい、このミュールといい靴音のけたたましいのはともかくとして、肝心な履き心地や安全性には少なからずも疑問が湧く。厚底ブーツ族に「履き心地は?」、「危険な目には?」と、尋ねてみたかったが、「まあ、おせっかいなこと」と、言われるのがおちだろ。今年の暮れまで厚底は続くのか。単なる一過性の流行商品であるのかもしれないが、ファッションだからといって見逃すことはできない。

ここで性急に、「人間工学的にみて」とは持ち出さないが、現に、国民生活センターの全国集計からすると、厚底靴やかかとの高い靴での事故が急増しているという報告がある(「くらしの危険」230)。

事故例としては、「脱臼・捻挫」、「骨折」、階段での

「転倒」、「転落」事故。靴底のはがれやかかとが取れたなどから、捻挫や骨折が起きているケースもある。センターのパンフレットには、「足が悲鳴をあげている」とあるが、人間に履かれる靴の方も悲鳴をあげていることだろう。流行は、突然押し寄せてきて、安全性だの履き心地といった理屈や何やらを押しのけるパワーがあるから厄介なのだ。

このあたりで、今冬の情景を思い浮かべていただきたい。ヒールの高さが10cm、いや、それ以上もある厚底の上に乗って、しかも、形は平底靴のようには足の自由がきかないブーツなのである。履いている多くが足元が安定せず、フラフラで、歩くのに自信が持てない様子。男性の片腕にぶらさがるようにして歩く女性の姿が、今冬、目立った。迷惑そうな顔をしているのは男性。「なぜ、女性はこんな歩きにくい靴を履くのか」と、きっと思っていたに違いない。今度は、それがミュール、最新型のつっかけなのである。

景気回復のきざしが見えにくい昨今、売れる商品に水を差すつもりはないが、やはり、商品にはさまざまな角度からの安全性確保を忘れてはならない。

同時に、私たちが日ごろ検討課題としてきた“usability”など、どこへ吹っ飛んでいったのだろうか。厚底ブーツに比べて、やや構造的にシンプルなミュールにしても、「履きやすさ」「歩きやすさ」が問題となる。ことに、誰が考えても、「安全性」が多角的に問題になろう。

厚底靴については、こんな実験がある。(財)交通事故総合分析センターと日本損害保険センターが合同で、車の「ブレーキ操作について」調査している。テストに用いられたのは、厚底靴に、背の高いブーツと運動靴の3種である。

まず、急ブレーキテスト。ブレーキペダルを踏みはずした人はいなかったが、障害物出現から停止させるまでの距離には差を生じた。運動靴29.64m、ブーツ29.65m、厚底靴30.65mという結果。障害物出現からブレーキを踏むまでの反応時間は、運動靴が0.61秒、ブーツ0.62秒、厚底靴0.66秒。

また、障害物回避テストでは、回避成功率は、運動靴66.7%、ブーツ、厚底靴は59.3%となっている。

これらの結果から、ブーツや厚底靴は車の運転には適さず、なかでも、運動靴と厚底靴で差が大きかった障害物出現から停止させるまでの距離の差は、平均では1mだったのが、差の最も大きいものでは2.8mであった、と報告されている。交通事故は紙一重の差で生死を分ける場合がある、と分析センターでは警告している(以上、国民生活センター「確かな目」より)。

いつも考えさせられるのが、「ファッションと機能性」の問題である。誰がみても、厚底靴は履きやすく安全な靴とは言われないだろう。それが、なぜ売れるのか、なぜ買うのか、商品って実に、不思議なものである。女性の足元に今しばらくご注目を!



Soldier Biological Chemical Command/Natick Soldier Center



## アメリカ陸軍における人間工学

### 講演録

Dr. Claire C. Gordon (クレア・C・ゴードン博士)  
アメリカ陸軍ナティック・ソルジャー・センター 主席人間工学者  
(2000年3月27日、大阪リツカールトンにおける講演から)

「アメリカ陸軍における人間工学」の講演にお越しいただきまして、ありがとうございます。私はアメリカ東海岸のボストンより20マイル程離れた場所に位置するナティック・ソルジャー・センターから参りました。

ナティックでは、兵士の防護機材(ヘルメット、レーザー防護用ゴーグル、装甲防護服、化学品防護服等)、野戦用携帯食料、寝袋やテントを含む野戦用補給用具、兵士や荷物の空中降下用具等の機材開

発を行っています。

### 人間を無視したシステムはコスト高

我々は、人間の生活の質と機能性といった個人のニーズに焦点を置いています。人間工学的観点から最も問題にしているのは、多くの技術開発のスピードが速すぎ、しばしば実験室で開発され、十分な人間工学的テストなしに直ちに人間のシステムに取り込まれ、重大な問題を引き起こすことがあるということです。

1984年に兵士が戦車を破壊するために開発された「ドラゴン・ミサイル」の例では、平常時にはこのシステムは正常に機能し、兵士も正常に操作できたのですが、戦闘になると、兵士がミサイルを安定して保持できないため戦車に照準を合わせることができない場合がありました。これが分かるまでに、何百万ドルもの開発費用が費やされました。

数年前の例は、歩兵に戦術的な情報をより多く伝達できるシステムの開発を試みたときのことです。兵士に通常画像と熱画像が表示されるディスプレイ付きヘルメットと武器を提供し、野外で兵士達が初



ゴードン女史（講演シーン）

めてこれらを試した際には、ディスプレイばかりを見ていた何人かの兵士はめまいや混乱状態に陥り、またモノに躊躇転倒するものもみられました。

素晴らしい技術が利用できると、直ぐにその技術を機器に導入したいと思うのが常ですが、性能というものは、システムの一部にしかすぎないので。我々は、現実の環境下で人間と機器が、一緒になってどのように機能するかを検討しなければなりません。

### MANPRINT—システム人間がシステムの中心

実際、システムの中心が人間であるということを認識したことは、米国陸軍には大きい変化でした。昔は、機器システムの中で最も重要な要素が兵士であることを考えず、兵士は機器を運ぶものであるという言い方をしておりました。軍がこの問題を解決するために導入したプログラムは、“MAN PRINT”(Man Power Personnel Integration)と呼ばれています。MANPRINTにおいて初めて、人間が重要であることが認識されるようになりました。プログラムは最初の概念開発の段階から研究開発過程のすべてのフェーズで機能しています。さもなくとも、ヒューマン・ファクターズに起因する弊害を招いてしまいます。

MANPRINTプロセスでは、実際のユーザー、ヒューマン・ファクターズの専門家、エンジニアや材料の専門家などから成るチーム・アプローチが採られています。MANPRINTの重要な特性の一つは、時間とコストの両方を節約することです。初めは、チームに多くの人が属するので、MANPRINTがコストを節約できるように見えません。しかし、より早い段階でヒューマン・ファクターズに関する問題点を把握することにより、実験に失敗し振り出しに戻ることをまぬがれ、1回目の成功の確率がより高くなるのです。結果とより少ない予算、より少ない時間で済むことを意味します。また、システムが使用される環境と、ユーザーが必要とする事柄を事前に準備しておくことで、製品は、ラボ環境ではなく実際の環境で意味を持つことになり、ユーザーの満足はより大きなものにな

ります。

以下は、MANPRINTにおけるデザインに関する問題やプログラムを評価する際に考慮すべき事項のいくつかを示したものです。ナティックでは、関連分野の専門家とともに、これらのMANPRINTに関する問題を研究しています。

- (1) 何人の人がシステムのオペレーションに必要か（マンパワー）
- (2) どのような職員とその教育が必要か（人事）
- (3) 新しい製品を利用する場合、兵士にどれだけの訓練、再訓練が必要か（トレーニング）
- (4) どうしたらシステムの操作をより簡単にでき、また事故を防止できるか（システムの安全性）
- (5) 振動や騒音など、健康上の被害をもたらす可能性があるか（健康被害）
- (6) 戦闘時の兵士の生存可能性はどうか（兵士の生存可能性）
- (7) システムの適合性を高めるには、我々はどのような工夫をすればよいか（ヒューマン・ファクターズ・エンジニアリング）

それでは、これから我々が人間のパフォーマンス、ヒューマン・ファクターズに焦点を置き、研究結果を各分野の製品開発にどのように活用しているかをご説明いたします。

### 兵士の靴を改善する

まず私たちにも親しみのある靴から始めましょう。兵士は徒步で移動します。陸軍では、戦闘靴を履き始めたばかりの兵士がよく足に負傷を負います。水ぶくれ、圧迫による骨折、腱炎等の症状です。我々の取ったアプローチは、外傷に関連する生体力学的な状態をもたらす靴の特徴に関する研究です。その目的は、圧迫による被験者への外傷の発生率を10%～15%減らし、機動性に優れた効率的なブーツを開発することでした。

重要な出発点は、靴の物理的要素と着用する人の生体力学的要素とを関連付けることでした。これが重要なのは、我々は外傷がどうやって起こるかは知っていますが、靴のどのような特性が外傷の主要

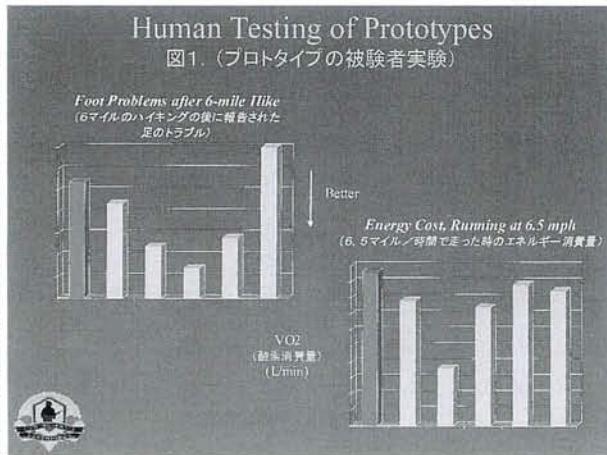


図1 プロトタイプの被験者実験

因となっているかについての知識がなかったからです。初めに戦闘用ブーツと他の市販の靴（ウォーキング・シューズ、ランニング・シューズ、ハイキング・ブーツ等）を比較しました。材料ラボでは靴の物理的特性を測定し、ヒューマン・ラボでは実際に人間が靴を履いて生体力学的特性を測定しました。ラボでの測定によると、市販のシューズ、ブーツ等に比較して戦闘用ブーツでは、衝撃の吸収率が低く、当然戦闘用ブーツを履いている兵士の身体には地面からより高い圧力が掛かります。戦闘用ブーツは反発力も小さいので、兵士が一歩足を上げ前に進むために必要な足の筋力はより大きくなります。また、戦闘用ブーツは市販の靴よりも硬く柔軟性が低いため、足を地面から放すときブーツを曲げるのにより大きな筋力を必要とします。

戦闘用ブーツと市販の製品を比較した情報を利用して目標を設定しました。足が地面に着く際の衝撃の加速度を50%下げ、足が地面に着いてから加速度のピークまでの時間を50%延ばし、足を押し上げる際のつま先部の柔軟性を20%増やし、地面からの衝撃やエネルギーを吸収できるように、かかと部の硬さを20%～30%減らす、というものです。

この目標を達成するために、幾つかの企業が5つのプロトタイプを作りました。各企業はそれぞれ異なる素材や製法を使用しましたが、すべてのプロトタイプが基準を達成しており、後の我々のラボでの物理的試験でも5つすべてのプロトタイプが基準を達成していることが確認されました。しかし、これ

らを人間が着用した場合にどうなるかということが大きな問題です。そこで、実際に人間で試してみました。6マイルのハイキングの後に幾つの問題が生じるかといった測定を実施しました。プロトタイプ番号3が、ハイキング後の問題が最小でした（図1）。

他に人間とブーツの関係を測定する方法として用いたのは「ルーム・ランナー」上を6.5マイル/時間で走る際の酸素消費量を測ることでした。図1の右側のグラフにあるように、左端が通常の戦闘用ブーツですが、酸素消費量がはるかに低かったのはプロトタイプ番号2です。酸素消費量が少ない程、運動システムは効率的です。ここではプロトタイプ番号2と3の消費量が低くなりました。

次は実際の現場へ行き、プロトタイプが現実に機能するかどうかを確認しなければなりません。我々はコロラドのFort Carsonで、実際に任務に就いている273名のベテラン兵士にプロトタイプを8週間着用してもらいました。経験豊富な人々からの主観的な情報を必要としていたのです。彼らに、着用したブーツを1～5のスケールで評定してもらいました（1非常に悪い～5非常に良い）。3種類のブーツの総合的な性能がかなり高いと評定しました。荷物を持って走るときの履き心地、ムレ防止、重い荷物を背負って丘陵を登り降りする場合の足へのクッション作用が履き心地のために重要です。履き心地、ムレおよびクッションについてのランキングの相違は、比較的小さいものでした。経験豊富な兵士に最も好ましいブーツを選んでもらう際には、YES/NO形式の質問が役立ちました。ここでは点数の大きな違いが現れました。我々は最終的テストのための2つのプロトタイプを選ぶために、ユーザーの受容性に関するトライアル・データを使用しました。

ここで、我々の最初の目的は負傷率を下げるることであることを思い出してください。このため、次の試験はトレーニング・センターで行いました。研修員は14週間のトレーニング中、3種類（通常の戦闘用ブーツ、プロトタイプ番号2、改良型マリン・コア・ブーツ）のブーツのどれかを着用しました。こ

これら研修員の負傷データが集められ、負傷率の比較結果が最終的な選択をするのに使用されます。これらのデータは、現在分析中ですので、今、私はどのブーツが採用されたのかは知りません。しかし、ここで重要な点は、我々がブーツの物理的な性質、ブーツを履く人間の生体力学的特性、兵士としての任務についている兵士が着用するブーツに対する受容性を把握していることです。つまり、我々は、一種の閉じたループを持っているということです。

説明した戦闘用ブーツ・プログラムは、我々が人間工学的設計に使用した一般的なモデルの例です。我々はシステムの物理的特性から始まって、次に人間がシステムの一部になるに従って人間に起こることを理解し、彼らが実際に働く環境におけるタスク・パフォーマンスに起こることを理解します。このアプローチで我々は製品個々の特性の良し悪しを知ることができ、次世代の軍用ブーツ開発において製品性能の評価基準を持つことができます。

### 軍用荷物の負担を減らす

長距離の行進にブーツを履くことの後に、おそらく兵士がしなければならない最も嫌なことは荷物を運ぶことです。兵士は今日も重さ29kgの戦闘用荷物、最大38kgのアプローチ荷物、および最大51kgの補給荷物を背負っています。我々はそれらの荷物の重さを減少させる努力を、新しいハイテク「機械装置」を軍人の荷物セットに追加しようとする誘惑に負けて、遅らせてしまいました。兵士一人で運搬できる軍事用コミュニケーション機材の増加がいい例です。人間工学は、過大負荷の問題への様々なアプローチの仕方を我々に提供してくれます。兵士の荷物のサイズを減らす代わりに、生体力学的な原理に従ってシステムを設計することによって、兵士が動きやすいうように負荷を機能上軽量化することができます。

このプログラムにおける我々の目的は、荷物を運ぶエネルギーを減少し、荷物を担いでいる兵士の移動性と耐久力を向上し、負傷のリスクを最小にすることです。我々がこれらの目的を達成するために取ったアプローチは、戦闘用ブーツの場合とよく似ています。初めに、様々な荷物運搬システムの物理的

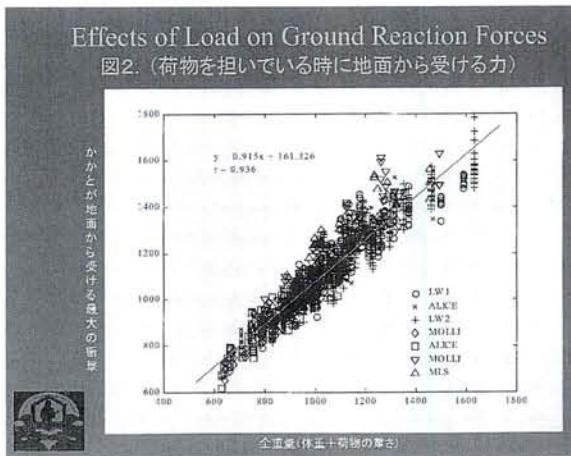


図2 荷物を担いでいるときに地面から受ける力

特性を研究して、それらを装着する兵士の生体力学的特性と荷物運搬システムの影響を研究します。我々は、特別な実験室、すなわちバイオメカニクス実験室（カット写真）で、コンピュータ・システムにより荷物と兵士の運動を追跡しました。また、荷物を運搬する際の足の運びに伴う力の量を測定するためのフォース・プレートも利用できます。我々は「ルーム・ランナー」に加えて、移動する「クライミング・ウォール」も持っています。我々は、兵士たちが荷物を担いでこの「クライミング・ウォール」を登るときに必要な酸素量を測定し、これを荷物を運ぶ効率の基準として使っています。

図2には、兵士が荷物を運ぶ際にかかとが地面を打つ力についての研究結果が示されています。横軸が運ばれる全体重で、縦軸の Newtons(N)で表されているのが地面から受ける力です。ここで相関係数が約1であることがご覧になれます。また、それはパック・システムに関係ありません。これらは通常の入手可能な様々なパック・システムについてのデータですが、結果はほとんど同じです。戦闘用ブーツの場合と同じように、この情報をを利用して負傷が起り始めるレベルを予測することができます。この情報を、兵士の疲労度、移動速度などを予測する個々のユニット・シミュレーション・システムに入力できます。このようなデータは、兵士が担ぐべき重量の上限の設定にも利用できます。

我々はさらに進んで、人間工学を利用して兵士が

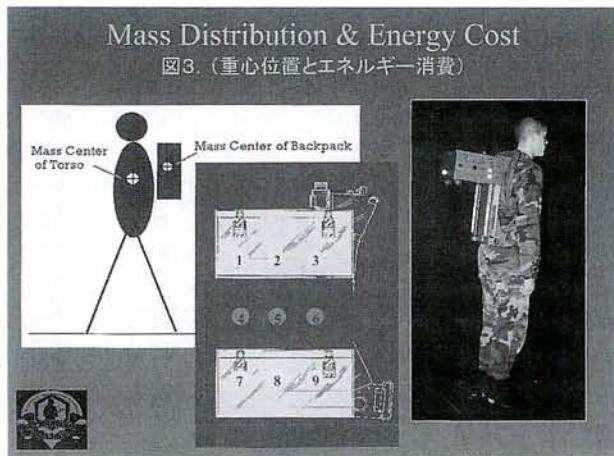


図3 重心位置とエネルギー消費

荷物を運ぶ効率を向上させることができます。図3の左図は、兵士の胴の重心とバックパックにおける重心を示しています。

それらが離れているほど、バック・パックを背負った移動に掛かるエネルギーの消費が多くなります。この原理は新しくはありませんが、我々の研究の新規性は、重心が様々な位置にある場合のエネルギー消費を測定したことでした。中央の図では、バック・パックは写真の兵士の持っているバック・パックのモデルと同じものです。このモデルでは、重心をフレームと兵士の背中に最も近い所、フレームとパックの外縁の中間、または兵士の身体から最も遠いパックの外縁に置くことができます。そして、また、このモデルのフレームの上端と下端の間で上下に重心を動かすことができます。

兵士がパックを胴の重心近く（重心位置③）に背負う場合は、胴の重心から最も遠い位置で（重心位置⑦）背負って同じ距離を歩く場合に比べてエネルギー消費量が24%減ります。24%というのは大変多く感じます。これは人間工学的には兵士の移動性と疲労に大きな影響を与える可能性があります。新しいバック・システムでは、パックを胴の重心近くに移動しました。また、荷物の重心の位置を最適化できるよう、兵士に何を任務に持っていくか、そしてそれをバック・パックのどこに配置するかを指示するソフトを開発しました。

別の研究では、肩と腰に掛かる重さの配分がどう移動性の効率に影響するかについて調べました。バ

イオメカニック・ラボで行われた調査の結果、新型の陸軍用パックでは肩と腰に掛かる荷物の重みを均等に配分できました。容積を縮小し、荷物の中身の移動を防ぐための圧縮ストラップを持つ改良型パックは、バイオメカニック・ラボからナティック近くの障害物コースに運ばれ、跳ぶ、走る、登る、匍匐（ほふく）などの実験を行いました。最終段階で、プロトタイプがフォート・ポルクのルイジアナ国立研修センターで戦闘ゲーム・シミュレーションを行っていた経験豊富な兵士たちに供与されました。

ここで重要な点と思われることは、我々が次のようなブーストと同じアプローチを選択したことです。  
1) 機材の物理的な要素を理解する。2) 人間-機材のシステムに関する生体力学的な要素を理解する。  
3) 最終的に陸軍が新しい機材を導入する前に、ユーザーの任務環境の要求事項を理解する。

### 人体計測—多様性の理解

それでは話題を少し変えて、人体計測の観点からお話をさせていただきます。陸軍においてすべてのサイズの人間に合う機材を作るという我々の任務はとても大変です。世界で最も多様な人種や民族から構成されているため、いろいろな体型に対応しなければなりません。私たちの目標は、男女を問わずすべての人種に適応し、同一の寸法システムの下でフィットするものを開発することです。

こうしたアプローチでは、まず兵士すべての身体的相違を知ることです。そのために、1988年に人体計測を行いました。サンプリング・プロセスは2段階に分かれています。1段階目では業務別に取られた2万5,000名の兵士のサンプルを検討しました。2段階目では、年齢、性別、人種別に各層から無作為に選ばれた9,000人の兵士の測定を行いました。軍に属していたことは幸運でした。なぜなら我々が被験者を選択し、その中の下士官がゴードン博士に同行するように命令すれば、全員がそれに素直に従うからです。各被験者につき身体の132カ所の寸法を計測しました。測定項目は衣服の他、バック・パック、テント、スキー等の機材、厨房等を含む作業

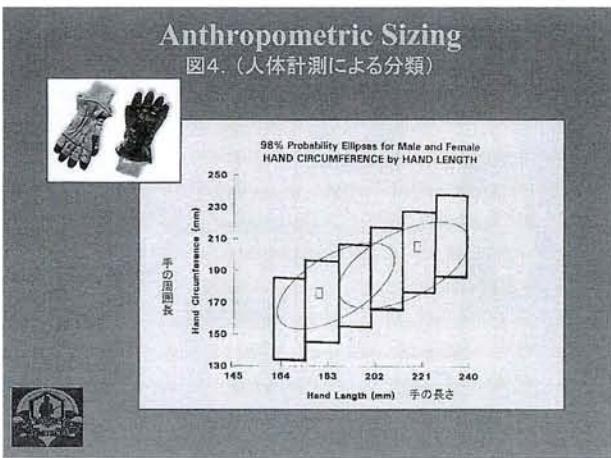


図4 人体計測による分類

場、ヘリコプタや戦車のコックピットなどの設計のために選ばれました。

調査にこれほどの予算を費やした場合、データの質の管理はとても重要です。測定に1チームしか使用しなかったこともあります。この調査の完了までに1年を要しました。現場でコンピュータ化されたデータ入力・編集システムを使用していたので、異常な数値が入力された場合、被験者がラボを去る前に数値を再確認することが可能でした。

### データを使いこなす知恵

人体計測データベースの利用例をご紹介します。図4は「Mounted Crewman's Glove—運転乗務員の手袋」つまり温環境下で戦車やヘリを運転する人々の手袋の例です。手の周囲長さに対して手の長さがプロットしてあります。右側の楕円は男性の98%がこの範囲に含まれるという意味で、左側の楕円は女性の98%がここに含まれるという意味です。人口の少なくとも98%をとらえていることを確実にするために、サイズ・カテゴリを重ね合わせました。それぞれのサイズ・カテゴリの中で、手の長さの差は小さく、周囲長さの差が大きいのがなぜかと疑問に思われるかもしれません。しかし、手袋に必要な特性は触覚と器用さです。ラボでの実験において、我々は触覚と器用さが、手袋の指先および指の股への密着性に大きく関連していることを知っています。それぞれのサイズ・カテゴリ内では、狭い範囲の手と指の長さだけにフィットするようにし、

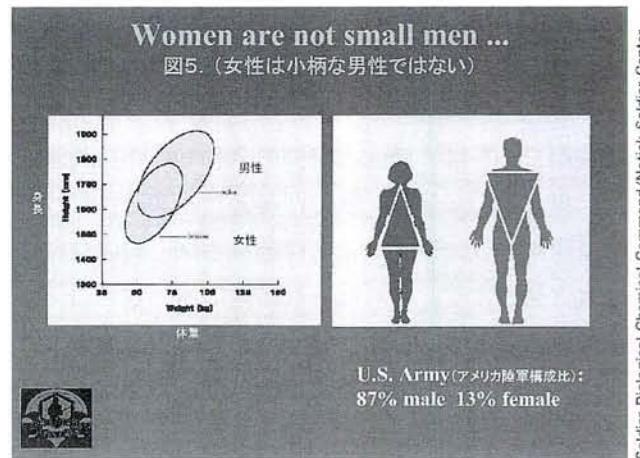


図5 女性は小柄な男性ではない

手の周囲長については、手袋の素材の収縮性に依存して広い範囲にフィットするようにデザインしました。手に関しては、男女の間で形にはあまり違いはありませんでした。

胴についてみた場合、男女の形は明らかに違います。陸軍ではこれは大問題です。なぜならほとんどの機材は元々男性用に作られていたからです。陸軍が最初に選択した方法は、ただ単に型を女性用に縮小することでした。しかし、図5を見ていただければ、皆様にもよくお分かりのように、どれほど縮小しても女性の形にはなりません。これは産業用防護機材についても重要です。これも元々男性用に設計されていましたが、アメリカでは多くの女性が建設業に従事しているので、今や彼女達にも防護機材が必要なのです。

したがって、男性用衣服を縮小するだけでは人間工学的に間違っているだけではなく、寸法もますます合わなくなるのです。このことは、男女の体型の違いをより強調することになります。例えば、女性が男性用にデザインされたカバーオールを着る場合、女性が胸に合わせてカバーオールを着ると、肩は大きすぎて袖は長すぎます。ヒップに合ったカバーオールを着ると、ウエスト周辺は大き過ぎ、股下丈は長過ぎます。これは着用者の移動性、快適性および安全性を損ないます。そして、それは軍の観点からは許容し難いことです。この改造に要した費用だけでおよそ350万ドルでしたが、元々男女別々に設計していれば数10万ドルにすぎなかつでしょう。

上記のように設計コストを下げるために、男女それぞれのデザインをどういうふうに行うのでしょうか？戦闘用の軍服のコートの例です。オリジナルの戦闘用コートは、胸囲と身長に合わせて作られました。覚えていますね、我々が胸のサイズに合わせて男女兼用のユニフォームを作るならば、肩は女性には大き過ぎます。それならば肩幅に合わせてコートを作ってはどうでしょう？そうすれば男女を違うサイズのカテゴリに分けることになり、問題はそれほど深刻ではなくなります。こうすることにより、男女共通のサイズの範囲はわずかな範囲になります。

大きめのサイズでは男性用のサイズのジャケットを作り、小さめのサイズの範囲では女性用のジャケットを作ります。これで中間のわずかな範囲のみで男女共に少しのフィット感の妥協が必要な男女共用の型を作ることになります。同じような方法で戦闘用のズボンも作りました。この場合、ウエストサイズではなくヒップサイズを使用しました。その結果、ヒップにより男女のサイズ構成を分けたので、ほんのわずかな男女兼用サイズのみが必要となりました。ラボと現場で行われた両方の実験では、兵士達は男性用に作られた通常のサイズよりも、男女兼用である新しいサイズ構成を好みました。

### データベースの利点

大きなデータベースを持つ利点の一つは、サイズのみならず型についてもユーザーの体型をまとめるのに多変量解析を利用できることです。最近、およそ11カ所の寸法の主成分分析を使用した胴体形状の研究を完成しました。主成分分析により、変数を11からさらに少ない寸法まで減らすことができました。ここでは一つ多変量解析モデルを紹介します（図6）。

X軸方向にはサイズ・ファクタがあり、小柄な兵士では左、大柄な兵士では右、しかし胴の形状は平均的です。Y軸方向には形状ファクタがあります。上端は、非常に広い肩幅、および細いウエストとヒップです。そして下は比較的細い肩幅と、広めのウエストとヒップです（私の同僚達は、ほとんどの将官はこの体型だと言います）。我々のデータベ

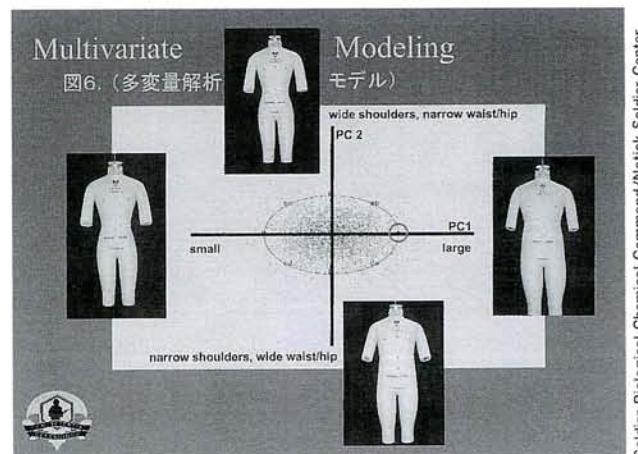


図6 多変量解析モデル

ースにある兵士の寸法のすべてについてこの図の上にプロットすると、中央の楕円はデザインに対して90%の適合性が得られる範囲を示しています。そして、最悪のシナリオによるデザインを示すために、楕円の縁からモデルを選ぶことができます。4体のマネキンは、それぞれ楕円の縁とX軸またはY軸が交わる位置を表しています。

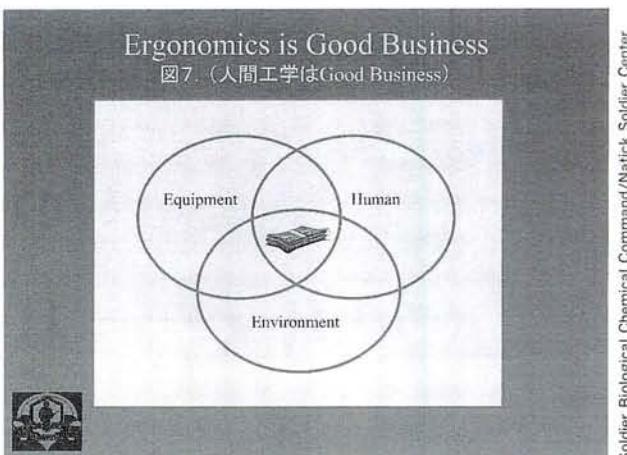
エンジニアやデザイナに数表を渡すのではなく、作業用のソリッド・モデルを渡すことは、デザインに人体計測結果を反映するのに役立ちます。我々の衣服デザインチームは、中心的な型と極端な型の両方を使用しました。また我々は、これらをスキャンしたものをCAD部門に渡すこともできます。これは我々を新しい人体計測法、すなわちレーザー・スキャン・システムに導きました。日本では、(社)人間生活工学研究センターがすでにレーザー・スキャン・システムを計測に使っています。1988年にはまだこのスキャン・システムを利用することはできませんでしたが、現在は活用しています。当然、レーザー・スキャンは手作業よりも素早く情報を取り込みます。多くの人がスキャンがあれば従来の測定はもう必要ないと言います。しかし、我々は従来の人体計測法とレーザー・スキャンを組み合わせることによって、より強力に機材のサイズや型の最適化が行えると考えています。従来のデータに基づいた多変量統計解析を利用して人口全体にフィットする展開ができるのです。個人だけではなく全人口です。スキャンを利用して個人への適合性を最適化し、ま

たデザイナに3次元のソリッド・モデルを提供できます。さらに特定の人口のモデルをデータベースにスキャン・データとして入力し、サイズや型の非常に近い1個人やグループを特定できます。したがって我々は、従来の人体計測法、多変量統計解析およびレーザー・スキャン技術の統合は、個人のサイズと型を示すモデルと幅広いユーザーのサイズと型のバリエーションを示すモデルを統合するには不可欠であると考えています。

また、レーザー・スキャンは我々に機材と人間との間のインターフェイスを研究する絶好の機会を提供します。例えば、アメリカ陸軍の基準では、ヘルメットと頭は1/2インチ離れてはいけません。スキャン技術を利用し、顔のスキャン・データを登録しておけば、実際に同じ人間がヘルメットをかぶっている際とかぶっていないときのスキャンとの間の距離を定量化することができます。また、我々は身体のどこまでがヘルメットや防護服により被われているかを比較することができます。重要なことは、そのヘルメットのデザインが、具体的に頭の何%を隠すことができるかを数値で明確に示すことなのです。

同じように、通常のマネキンや被験者に異なる防護服を試し、スキャンでカバーされている部分とそうでない部分を色分けすることもできます。体の各部分の何%が防護材で覆われているかを知ることにより、負傷低減モデルと特定の防護材との関係を結びつけ、野外での負傷に対するその効果を定量化することができます。我々は防御服と身体の間の距離についての情報も得ることができます。防御服は外部から襲ってくる小さな金属を止めることができますが、金属が身体に対して外傷を与えるエネルギーを有する可能性があります。このエネルギーを吸収するために、身体と防御服の間の距離は大切なのです。負傷を低減するためには防御服の形の選び方は重要です。

レーザー・スキャンは防火の分野でも利用できます。防火服の防護能力を知るために、身体の何力所かに熱センサーを取り付けたモデルを使用しますが、1枚の布の熱的挙動は複数の重なった布の挙動とは



Soldier Biological Chemical Command/Natick Soldier Center

図7 人間工学はGood Business

大きく異なっています（例：Tシャツ、BDUコート、オーバーコートなど）。したがって、外部から内部への熱の移動を知るには、布の間の空隙を知る必要があります。例えばヘリコプタの操縦士の戦闘服をスキャンし、戦闘服の外側とその下の衣服との空隙を色分けで表すことができます。面積と空隙の厚みを測定することにより、特定の火災シナリオの下で、この戦闘服によりどこまで兵士が負傷から免れるかを予想するモデルを改良することができます。したがって、このようなレーザー・スキャナで収集されたデータは、より良い素材とデザインを選別するためにフィード・バックされます。

ここで再び、我々は機材すなわち耐火性材料の特性、身体の何割かに火傷を負った人間の生存確率という人間の特性、および多重の戦闘装備という着衣環境を知るということに戻りました。

### 人間工学はコスト・ダウンをもたらす

図7の中央部分がこのシステムの実際の性能です。私がこの中央に小さな札束を入れた理由は、これが重要だからです。人間工学的アプローチを早い段階で採用し、機材の特性、人間-機器システムの特性、および使用環境における性能の判断基準の関係をリンクすれば、開発のプロセスは減り、お金も儲かり、顧客も満足することでしょう。

ご静聴ありがとうございました。



このエッセイ集は、身近なコトやモノを、虫めがねで拡大したり、遠めがねで引き寄せたり、色めがねをかけて余計な色を整理することで「人の生活」を理解するヒントが見出せるかも知れないと考え、5年くらい前から個人的に書き溜めてきたものである。ただ大それたことは考えておらず、他人のためでなく、まずは開発者自身のために考えようとか、完璧を目指すのではなく、あと少しの工夫で満足していただけるユーザーを今までよりは数%増やせるのではないか、というものである。特に若い商品企画担当者やデザイナたちにカンタンに読んでもらえるように、短い文章とした。

個人的なメモとして書き始めたが、モノづくりを



岸田 能和  
マツダ株商品企画本部  
先行商品企画室（横浜）主幹

#### ●プロフィール

- 1977年 多摩美術大学（立体デザイン専攻）卒業。
  - 1982年 カメラメーカー、住宅メーカーのデザイン部門を経て東洋工業（現・マツダ株）へ入社。主にインテリアデザイン実務を担当。
  - 1984年 同社デザイン部門の長期戦略を担当。主として日米欧R&D拠点設置プロジェクト等の企画・推進。
  - 1994年 同社営業統括部（現・マーケティング部）へ異動。特装車、福祉車両の商品企画・販促担当。
  - 1997年 現職場に異動。先行商品の企画を担当。
- 所属学会：ファッション環境学会、日本商品学会

考る議論の材料になるのではないか、との編集部の勧めにより今号から数編ずつを紹介したい。

今回、紹介する「はじめに」はこのエッセイを書き始めた経緯、「1.使いやすさの共通化」は、モノを使いやすくするヒントは意外に身近なところにあることを、「2.いろいろな人がいる」はユーザーの多様性についてまとめたものだ。

#### はじめに

よく使われる表現に「作り手の論理」というのがある。これはメーカーの「都合」「事情」や開発者の「独り善がり」「思い込み」などによって商品が作られ、ユーザーに不便、妥協、我慢などを強いるときに使われる。著者は20年近く複数の業種の企業で商品開発やデザイン開発にかかわってきたが、5年くらい前に初めて開発部門を離れ営業部門に移った。そのため、同じメーカー内であっても、よりユーザーに近い視点で商品や社会を見ることができるようになったと思う。そのような眼で私たちの身近なものを見てみると「作り手の論理」で産み出された商品がいかに多いかを強く感じるようになった。

メーカーは、お買い得な価格、新機能満載なのだから、果ては今流行しているのだからといって、ユーザーに対して少しくらいは我慢しなさいと強要する。あるいは、若い人向けに作った商品なのだから表示文字が小さくても高齢者は我慢しなさい、男性向きに作った商品だから色は黒しかありませんとなる。もちろん一方的にメーカーの責任を問うつもりはない。ユーザーの側にも本当に自分らしい生き方をするために、どのような商品が欲しいのかを、きっちりと発言して来なかつた責任があることも事実であろう。大げさに言えば経済効率だけが優先されたり、浮わついた流行や見栄だけで商品が産み出され、結果としてユーザーの人間としての尊厳を奪っているような事例が多いと思えてならない。私自身の開発者としての反省も含め、人間らしい生活を支える商品づくりの視点、それらを使うユーザーとしての視点などの雑感をまとめてみた。

#### 1. 使いやすさの共通化

何か他のことをしているとき、疲れているとき、機器が手の届かないところにあるときなどにリモコンほど便利なモノはない。最近のテレビのリモコンは、同じ大きさのボタンがずらっと並んでいた頃から比べると余計なボタンの数を減らし、色、形、大きさなどで「めりはり」をつけることなどで、すいぶんと使いよくなってきたと思う。しかし、あと少しの心づかいがあれば、もっと使いやすいものになると思う。先日も家族が寝静まってからテレビを見ようとスイッチを入れたのだが、音量が大きすぎて驚いてしまった。あわててリモコンのボタンを押したが、一定の速度でしか下げられない。また、現在どのくらいの音量となっているのかは、ボタンを操作して画面に表示させてみるまで分からないのであ

る。これはチャンネルも同じである。

こんなことから家の中を改めて見直してみた。その結果、わが家にはテレビの他にビデオ、ラジカセ、ミニコンポ、エアコン、照明、扇風機などいろいろなリモコンがあるが、一部の機種を除きリモコン側では現在の状態や操作結果を確認できないのだ。離れていても操作ができるというのがリモコンのありがたいところなのに、表示の文字が小さいこともあってリモコンを持って本体に近づき操作しているのは、なんともおかしな話だ。

このようなリモコンをより使いやすいものとするために参考となるモノは注意深く探してみると意外に身近なところにある。例えばクルマのエアコンの操作ボタンがそうだ。多くのクルマでは「ノブの位置」が設定されている風量や温度のレベルを示しており、運転中であっても手探りで、大体の状態を知ることができる。この方式は原始的だが、人の感覚に素直だと思う。押しボタンも、操作すれば沈み込むため、見たり、触ったりすることで、現在の状態や操作結果が確認できるのだ。人が操作することの基本は同じだと考えれば、テレビのリモコンを考えるときに異分野のクルマの操作法と比較し、好ましい考え方であれば分野を超えて共通化するのも乱暴なことではないはずだ。

(注：一部のテレビや家庭用エアコンのリモコンでは液晶表示などが採用されているが、まだまだ少ないようだ)

## 2. いろいろな人がいる

商品企画や商品デザインをするときには必ずその商品を使うユーザー像について議論され、その姿を思い浮かべながら開発が行われる。例えば「都市部に住む、若い独身女性」というように。しかし「都市部に住む、若い独身女性」と一口で言っても、

出身地／地方、外国、南国、雪国、転勤で転々とした人、帰国子女…?

職業／エンジニア、OL、フリーター、教師、学生、公務員、自営業…?

年齢／ティーンエイジャー、10代、20代、20代前半、30代…?

体型／やせ型、長身、小太り、太っている…?

教育／高卒、高校中退、大卒、海外の日本人学校出身…?

育った家庭環境／厳格な教育を受けた人、放任主義の家で育った人…?

家族／核家族、単身家庭、大家族、一人っ子…?

信仰／無神論者、仏教徒、キリスト教徒、新興宗教の信者…?

将来／結婚をする、けがをする、就職をする、故郷へ帰る…?

身体状況／病人、けが人、身障者、非力な人…?

身体的な特徴／コンタクトレンズを着けている、髪の毛が長い、茶髪、ガングロ…?

好み／クラシック音楽好き、演歌好き、メカ好きの人、絵が好き、本が好き、スポーツ好き…?

価値観／勤勉、快楽志向、ブランド志向…?

性格／慌て者、慎重、付和雷同、沈着、野次馬…?

思考／論理的、感情的、分析的、ヒラメキ型…?

体力／握力が強い、筋力がある、肺活量がある…?

経験／海外旅行、転職、交通事故、離婚…?

といったふうに様々である。その結果として好みや使い勝手などに対する感度は大きく違ってくる。また、それらは固定的なものではなく、ある時は一瞬に、また、ある時は長い時間かけて変化することも見逃せない。つまり、その商品を手に入れたときはよかったですとしても、生理的、心理的、社会的、等様々な原因によって時間の経過とともに変わるのである。例えば、彼女を取り巻く状況も次に挙げるようによく變化する可能性がある。

雰囲気／雑然、緊迫、のんびり、パニック

季節／春夏秋冬、初春、猛暑、晚秋、厳冬

天候／晴れ、雨、台風、高温、乾燥

時刻／朝、昼、晩、深夜、早朝

このようなことは自分自身を振り返ってみると簡単に理解できると思う。例えば、普段は健康を誇る人が突然の病気やけがで生理的、精神的に大きく変化することは珍しいことではない。それほどユーザー像を設定するというのは難しいのである。にもかかわらず、ユーザーを十把ひとからげにしているのであり、せざるを得ないのである。

それでは、もっともっとユーザーを絞り込めばよいのかというと、最後はオーダーメイドの世界になってしまい現実的でなくなってしまう。私自身もこれはという正解を持ってはいないが、商品企画、設計、デザインなどにかかわる人たちがメジャーなユーザーばかりに目を奪われず（あるいはそれで安心せず）、マイナー、特殊なユーザーにも眼を配る視野の広さが大切なのである。開発者は人間の無限とも言える多様性（だからこそ人生はおもしろいのだ）を謙虚に受け入れるべきであり、そのためには開発者である以前に一人の人間としての心の余裕や他人に対する愛情が大切なのではないかと思う。

# 高齢者身体機能データベースについて

(社)人間生活工学研究センター  
研究企画担当部長 狩屋嘉弘

## はじめに

Aさんは今、奥さんのお母さん（78歳）と同居しています。昨年暮れに「来年、お父さんの13回忌が終わったらお世話になりますのでよろしく」と言わされたのがこの5月から現実となりました。お母さんと同居するため、Aさん宅ではささやかな改造をしました。その一つは玄関と風呂、2階への階段の手すりの取り付けです。2つ目は部屋から外へ出るところにある濡れ縁を幅広にし、地面へ降りる高さを低めにすることでした。

5月1日は大安だったので、引っ越しはその日ということにしました。奥さんは1週間前から実家に帰り、家の片づけや持参するものの選別を行っていました。引っ越しの当日、お母さんは涙一つこぼさず、長年住み慣れた家を後にし、大阪へ來ました。その日の夕刻、引っ越し荷物が届きましたので、お母さんの部屋に割り当てた2部屋に荷物を運び込んでもらいました。その日の内に梱包を解き、引っ越し前と同じ家具や小物をできるだけ同じような感じで配置しました。何だか今までお母さんが住んでいた家の一部が大阪に来たような感じでした。その後、移転手続きが済み、テレビ、専用電話が付き、お母さんが使っていた洗濯機への取り替えが済み、無事に1ヶ月が過ぎようとしています。

この転居は約20年前、今は亡きAさん自身のお母さんを引き取ったときとは大違いました。20年前、Aさんは働き盛りの中堅社員でした。商品開発が担当でしたが、団塊の世代に近いAさんは自分の使いやすいものを開発すれば、それがそのまま大半のユーザーの使いやすいものと一致しており、充実した毎日でした。その当時、Aさんはお母さんがどのような気持ちで大阪に転居してきたか、身体的にどの

ような状況にあったかについて配慮する余裕がありませんでしたので、自分がよいと思うものを使ってもらうようにしました。それまでの生活とは全く違う生活環境、生活時間帯の違いによる音の問題等、家族みんなにとってもつらい生活でした。

この2つの転居受け入れの違いは何でしょうか。Aさんにとって2回目の経験であることが最大の違いですが、高齢者についてどの程度の知識を持っているか、どのようなものが手に入るかの違いも無視できません。高齢社会が到来し、高齢者との同居についての情報も増え、製品や住まいにもいろいろな配慮がなされるようになっています。ところで、このようなことはすでに十分満足できる状況になっているのでしょうか。その答えのヒントが「高齢者身体機能データベース」にあります。

## 高齢者身体機能データベースとは

では、高齢者身体機能データベースとは一体何なのでしょうか。高齢者身体機能データベースは新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託事業「身体機能データ・ベースの構築に関する調査研究」（委員長：東京電機大学齋藤正男教授）の成果をもとにして、当センターのホームページ上 (<http://www.hql.or.jp>) に構築したものです。トップメニューから高齢者身体機能データベースを選ぶと、この図のようにおじいさん、おばあさんがお出迎えてくれます。

DATABASE

高齢者身体機能データベース



このデータベースには、高齢者の視覚機能、聴覚特性、動作特性に関する文献情報と日常生活での身体機能計測結果が掲載されています。これらの情報はNEDO委託調査研究および当センター自主事業により得られたものですが、閲覧条件に同意された方は、現在、無料で自由に閲覧することができます。

この高齢者身体機能データベースでどのような情報が得られるのかについて、Aさん宅のこの1ヶ月の出来事を事例にしながら見ていくことにします。

## 洗濯機の文字が見えない

Aさん宅で今まで使用していた洗濯機はP槽式。このときは大きなつまみに大きな文字だったので気が付かなかったのですが、お母さんが持ってきた洗濯機は数年前の全自動式。スイッチが並び、選択できるモードが薄い文字で書いてあります。置いてある場所のせいか、奥さんはモード選択ができず、大変困っています。お母さんに聞くと最初から分からなかつたので、もっとも短い時間のところだけを教えてもらい、それだけを使っていましたとのこと。もともと高齢者用に作られたものではないけれど、高齢者にはつらい製品になっているようです。

高齢者身体機能データベースには「明るさ変化と視力」、「コントラスト変化と視力」、「暗順応」のデータがあり、高齢者は暗くなると大きな文字でないと読み取れなくなること、薄い文字は読み取りにくいこと、明るいところから暗いところに入ると、目が慣れるのに時間が掛かることが分かります。この製品の表示がもつとほっつきりした文字で書かれていればよかったということです。

若年者と高齢者の読み取り文字の大きさ比較  
(視距離30cmの平均値)

照度	1000 lx	10 lx
25~34歳	3 ポイント	4.5 ポイント
75歳以上	9 ポイント	14 ポイント

明所から暗所(10 lx)に入り、10秒後に読み取れた文字の黒色濃度の平均値(%)

項目	黒色濃度	例
25~34歳	17%	
75歳以上	40%	高齢者

今では、奥さんが全自动洗濯機を使いこなせるようになったのはいつまででもありませんが、Aさん宅ではお母さんの役割が決まりつつあります。毎日みんなの洗濯をし、物干しに干し、取り込むのがお母さんの仕事です。お母さんは使い慣れた洗濯機で、今まで通りに毎日洗濯をしています。

## 濡れ縁が高すぎた

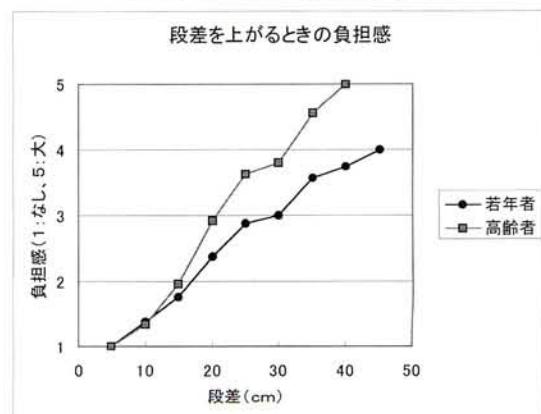
洗濯物はテラスに干します。テラスへはお母さんの部屋から直接出入りできるようになっています。お母さんと同居する際に改造したのがこのテラスへ出入りするための濡れ縁でした。

元々の濡れ縁は、踏み面の幅が約45cm、部屋との段差が約10cm、テラスとの段差が約40cmでした。これでは濡れ縁に降りるときに転びそうな感じがするし、テラスからの上がり降りも大変ということで、踏み面の幅を75cm、テラスとの段差を30cmに作り替えました。その結果はどうだったでしょうか。

踏み面の幅を広くし、板と板とのすきまをなくしたので、濡れ縁に降りるのがとても楽になりました。見えていても安心です。しかし、テラスへ降りたり上がったりするときに苦労しています。30cmは少し高すぎたようです。

高齢者身体機能データベースには「一段段差の上がり降りに対する負担感」のデータがあり、高齢者は20cm程度までであればそれほどではないが、30cmはかなり負担を感じ、40cmは非常に負担を感じるという結果になっています。部屋から濡れ縁に降りるときのことも考える必要がありますから、テラスとの段差をあと5~10cm低くすればよかったですのではないかと思われます。

一段段差の昇降に対する負担感



今、お母さんは2階のベランダ用の柱を支えに使いながら上がり降りしています。玄関の上がりがまちの高さも30cmですから、身体を支えるものがあれば、何とか我慢できるようです。

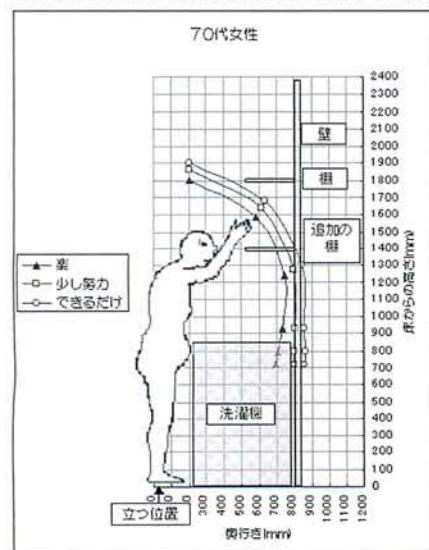
## 洗濯機の上に棚を作る

洗濯はお母さんの仕事です。今まで住んでいた家とは設備がいろいろ違っています。そのため、洗剤や柔軟剤などの置き場所が違います。予備の洗剤や浴用品を置く棚は床から180cmの高さに取り付けてありました。奥さんは今まであまり不自由に感じることはませんでした。しかし、お母さんは奥さんより背が低いため、お母さんにはモノが取りにくい高さになっていたようです。また、柔軟剤や殺菌剤、洗濯用糊などは別の小物入れに入れてあり、使うたびに屈んで取り出す必要がありました。

高齢者身体機能データベースには「作業しやすい高さと範囲」、「手が届く範囲」のデータがあり、「楽に届く」、「少し努力して届く」範囲を知ることができます。データベースで示しているのは指先が届く範囲ですから、モノをつかむためには指の長さを引いたくらいの範囲になります。

Aさんはお母さんの依頼により、高さ140cmのところにもう一段棚を取り付けました。この棚には、お母さんが好きな浴用剤や洗濯のときに使う洗濯糊や柔軟剤を置くようにしました。この高さなら洗濯物の出し入れに邪魔にならず、モノが取りやすく、作業が楽になり、とても喜んでもらっています。

手が届く範囲（65歳以上の女性、立位）



## 水を小分けにして運ぶ

お母さんはお茶好きです。Aさんがお母さんの部屋に行くとたいていお茶を入れてくれます。お母さんの部屋に水の設備はありませんので、部屋には電気ジャーポットが置いてあり、いつでもお湯が使えるようにしています。不思議なのはもう一つポットが置いてあることです。

奥さんに聞いてみると、お母さんは小さい方のポット（1L）で台所から少しずつ水を運び、大きい方のジャー（3L）につぎ足しているとのこと。

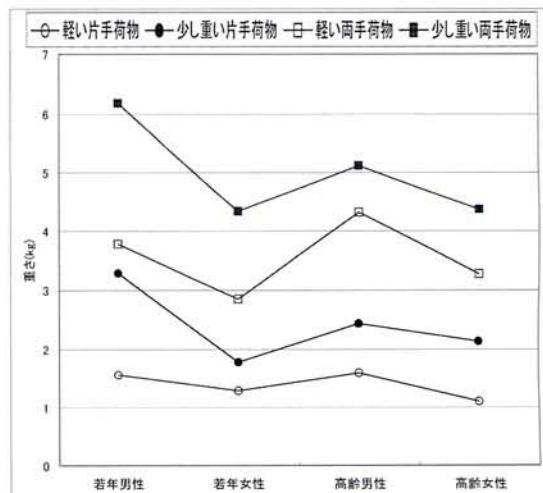
その理由は、ジャーに水をいっぱい入れると重すぎるためだそうです。

高齢者身体機能データベースには「持ち運びする重さ」のデータがあり、高齢女性が片手で軽く持ち運びできる重さは約1kg、少し重いが片手で持ち運べる重さは約2kg、両手で軽く持ち運べる重さは約3kg、少し重いが両手で持ち運べる重さは約4.5kgとなっています。

また、高齢女性は軽いものを数多く選び、目的の重さにする傾向があります。

Aさんがお母さんに聞いてみたところ、ジャーには上部に両手でも持てる取っ手が付いているけれど、両手で捧げ持つのは重すぎるし、ぶら下げるとき歩きにくくなる。横にしっかりした持ち手が付いている普通のポットに半分くらい水を入れて両手で持ち、何回も運ぶのが一番安心とのことでした。

持ち運びする重さ



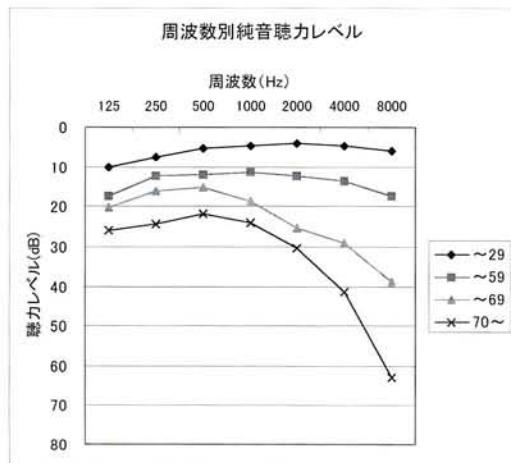
## ゼンマイ式のタイマを使う

お母さんは耳が聞こえにくくなっています。少し大きめの声で言わないと、ちゃんと聞こえないようで、奥さんに「Aさんの話は半分くらいしか聞こえない」と言っているようです。

お母さんの部屋に入るとテレビが大きな音を出していますし、専用電話は親機の受信音と子機の受信音が変えてあり、どちらも最大音量で鳴ります。いろいろな音が入り交じり、とてもにぎやかです。また、部屋にはゼンマイ式のキッチンタイマが吊してあり、洗濯機が止まる頃やお風呂にお湯がはれる頃になるとジリジリと大きな音がしています。

高齢者身体機能データベースには「純音聴力レベル」、「背景音と文章了解度」、「ラウドネス」のデータがあります。高齢者は高音域の音が聞こえにくくなり、周囲で音がしているときには会話の内容が聞き取りにくくなります。また、聞こえ始める音の大きさが大きくなり、聞こえ始めると少し大きな音になっただけでとてもうるさいという感じになります。4000Hzの報知音が高齢者には全く聞き取れなかつたという結果もありますので、器具の警報音などは聞き取りやすい2000Hz以下にすることが望まれます。

### 周波数別純音聴力レベル



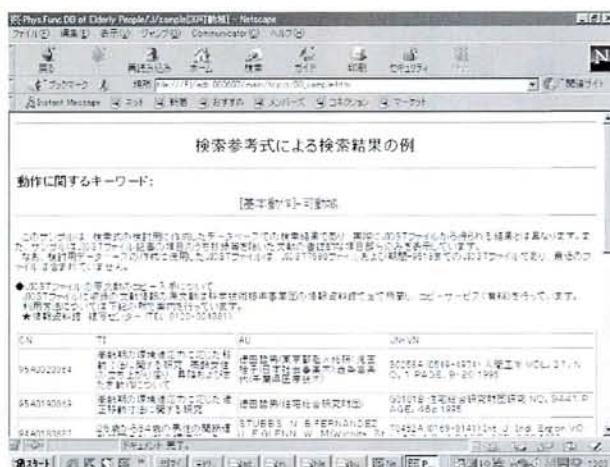
ご近所には、うるさいと思いますがよろしくとお願いしてあります。お母さんの部屋では今日もにぎやかな音がしていますが、安心です。

## 高齢者身体機能データベースの収録内容

高齢者身体機能データベースには、視覚、聴覚、動作について、実計測した結果が多数掲載されています。今までの事例はほんの一部です。ここには、結果だけでなく、計測方法や計測条件も同時に表示しておりますので、どのような条件の下で、どのような方法で得られた結果なのかが分かりやすくなっています。

また、実計測した結果の紹介だけでなく、視覚や聴覚、動作に関する研究論文のJICST検索式や検索結果の例も掲載されています。視覚と動作については1995年半ばまでの文献検索結果の例、聴覚については1999年半ばまでの文献検索結果の例となっており、書誌情報をることができます。この文献整理番号により、科学技術振興事業団より原文を入手する（有料）ことができます。

### 文献検索の例



さらに、人の行動を解析し単位動作に分解して、それぞれの単位動作について製品設計の留意点を考えるという見方でアプローチできる「生活行為からの検索」ルートが組み込まれていますが、今後、製品名から留意点や文献、計測データを知ることができる「製品からの検索」ルートを追加する予定です。

今後、平成11年度の調査研究結果や体性感覚に関する調査結果の掲載など、鋭意、収録内容を充実させていく予定です。この高齢者身体機能データベースが、高齢者が使いやすいモノづくり、暮らしやすい環境整備に活用されることを期待しています。

# ボトル型洗剤容器の使い勝手に関する研究

Usability Evaluation of Grasps of Detergent Bottles

当麻洋二  
Yoji Toma

取っ手付きボトル型洗剤容器に関して、人間工学的評価により使い勝手を織り込んだ新型容器を開発した。本研究では、取っ手付き容器設計特有の問題として、“把持時の手幅から取っ手寸法”および“容器の重心位置と取っ手との距離との関係”について、実験的に検討を行った。ユーザーの注ぎ時の行動を動画像解析した結果、取っ手のクリアランスに第2指から第5指の4本の指が十分に入ることが注ぎやすいと評価された。取っ手を把持した屈曲時の4指の手幅を実測した結果、指を伸ばしたときの4指の合計寸法値に対して約1.03倍であった。この関係は女性および男性共に同様であった。容器本体と取っ手との関係は、容器の重心と回転中心との距離が短い方が使い勝手が良好であった。取っ手を持ったとき、容器本体が40度程度回内方向に傾くことが望ましく、さらに、最大に回内したときに内容液が全量排出されるような「撫で肩」容器が望ましかった。

The purpose of this study is to investigate the usability evaluation of grasps of detergent bottles. The results revealed the following three points: (1) Four fingers could be inserted into the handle clearance area of a detergent bottle that was estimated to be easy to pour. (2) When grasping the handle of bottles, the hand width, (finger 2 to 5 distal joint breadth) was found to be 1.03 times wider than a hand with fingers outstretched. (3) The distance between the center of gravity and the center of rotation of the bottle influenced its usability. When the entire contents of the bottle were poured a bottle with sloping shoulders provided better usability than a bottle with square shoulders.

## 1. 緒 言

家庭で使用される液体洗剤の容器は、一般に樹脂で成形されたボトルタイプのものであり、中でもその重量が500gを越えると、取っ手付きタイプが主流を占めてくる。容器に取り付けられた取っ手は、容器の運搬、内容物の注ぎ出しなど、人が製品を把持するための必要な機能である。ところが、こうした容器は、一般に工場での内容物の充填性、物流性およびコストなどの作り手側の品質要求を重視して設計されることが多く、取っ手の形状や位置について、人間工学的な配慮が十分になされているとは限らない。

そのために、ユーザーが容器から内容液を注ぎ出す状況を詳細に観察すると、取っ手形状が手になじまない、不自然な姿勢で内溶液を取り出す、内容液の微計量がしにくいなどといった使いにくさを発見することができる。このようなボトル型容器のような単純な日用品であっても、高齢者の増加などを考慮すると、徹底したユーザビリティを織り込むことが重要であり、こうした容器の使いやすさが、今後、商品購買の決め手の一つになってくるものと考えら

れる。

そこで本研究では、取っ手付きボトル型容器の、人間工学上の設計条件を明らかとすることを目的とした。具体的には、取っ手そのものの形状、および容器から内容液の注ぎやすさの観点からの、取っ手の位置および本体形状について検討を行った。

## 2. 注ぎ行動の観察と使い勝手の影響要因

### 2.1 実験内容

ボトル型液体容器の使い勝手の影響要因を幅広く調べるために、液体洗剤、食用油、液体園芸薬品（除草剤等）など、各種の取っ手付きボトル型容器を11サンプル収集し、男女大学生20名を被験者に「容器を持つ」「内容液を注ぎ出す」「所定量を計量する」等の作業を立位で行わせ、そのときの容器の使い勝手感を自由に述べてもらった。さらに成人女性20名において、いくつかのサンプルについて注ぎ行為を正面からビデオ撮影した。

### 2.2 結果

#### 1) 注ぎ行為

注ぎ出し行為を収録したVTRを詳細に観察した



図1 容器を持った状態

結果、一般的な注ぎ行為として次のことが分かった。

すなわち、利き手の第2から第5指の第1または第2関節付近で取っ手を握った。このとき、約8割の被験者は、第1指を“指相撲”的に真っ直ぐ伸ばし、取っ手の上から軽く支えた。残りの2割は、第1指を第2指に対向させて取っ手を握った。この状態で、おおむね胸の高さで非利き手に軽量キャップを持ち、利き手で容器を傾けて内溶液をキャップに排出した。腕の動きとしては、手首をわずかに尺屈しながら前腕を回内し、取っ手（容器本体）を回転させて内容液を注ぐケースが多かった。

このとき、図1に示すように、容器の重心と取っ手の水平方向との距離が長いと（重心が取っ手の真下方であると）、排出時に大きく回内あるいは尺屈しなくてはならなかった。その反対（容器の重心と取っ手の水平方向との距離が短い）の場合では、容器を持ち上げると容器は自然と回内方向に傾くために、排出時の回内量は少なくて済んだ。また、取っ手と重心との垂直距離が長いと、回内筋力の弱い被験者では回内だけで注ぐことが困難となり、上腕から肩を引き上げるようにして注いでいた。これは注ぐ際のモーメントが大きくなるためと思われる。

回転中心についてみると、図2に示すように、取っ手が短く第5指が十分に入らない場合には、第2指～第3指で取っ手を把持し、容器把持から注ぎに至るまで、第2指と第3指の中間付近を中心として容器が回転していた。さらに、特に取っ手が短い場合には、取っ手を第1指と第2指でつかむように把持することが多く、その状態を維持したまま注ぎ行動が行われていた。一方、図3に示すように、取っ手に第2指から第5指の4本の指が十分に入り、4本の指で取っ手をしっかりと把持できている場合は、第4指と第5指の中間付近で容器が回転してい

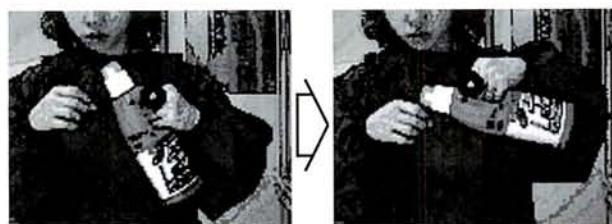


図2 4本の指が十分に入らない場合の容器の回転中心

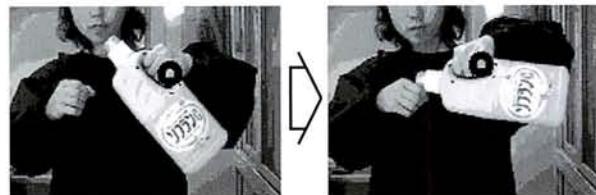


図3 4本の指が十分に入る場合の容器の回転中心

た。

容器形状についてみると、怒り肩容器では、内容液が少量になると怒り肩部分に内容液が溜まってしまい、最大回内でも排出されなかつた。この場合は、被験者は肩さらには上体を傾けて、容器を逆さまにして排出していた。これは、缶ジュースを飲み干すときに、缶を逆さまにして天井を見ながら飲み干す状況と同じである。撫で肩容器では、小さな回内角度で全量を排出することができていた。

## 2) 自由意見

被験者に、容器の使い勝手について自由意見を求めた。図4に、自由意見をまとめた特性要因図を示す。

もたらされた意見は、大きく次のように分かれた。

### ①取っ手の寸法や形状それ自身に関する問題

- ・取っ手が短く、第2指から第5指までを差し入れることができないと不快
- ・取っ手の太さ、断面形状が手のひらになじまない

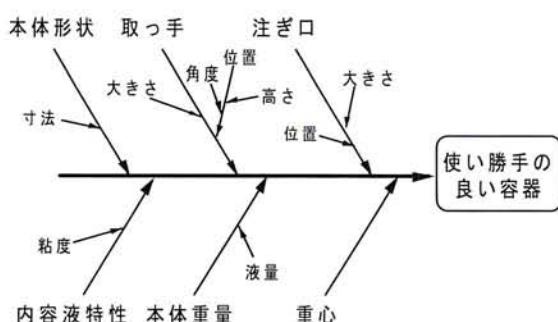


図4 容器の使い勝手に影響を与える特性要因図

- ・取っ手が滑るなど

### ②容器本体と取っ手の位置に関する問題

- ・怒り肩容器では、内容液が少量になったとき、怒り肩部分に内容液が残り、全量排出しにくく、容器を逆さまにするなど無理な注ぎ動作を強いられ不快
- ・内容液を注ぎ出す際、容器の重心位置が低いと、回転中心から重心が離れてモーメントが大きくなり前腕回転のためにより大きな筋力が要求され、重たく感じるなど

### ③その他

- ・キャップの計量線が見えにくく、微計量しにくいなど

## 2.3 考察

もたらされた自由意見は、それぞれ容器の使用性にかかわる重要な問題と考えられるが、そのうちのいくつかは、理論的、あるいは過去の先行研究で解決策がある程度明らかにできると思われるものもある。

そこで、まず、上記の自由意見を吟味した。

### 1) 取っ手の寸法や形状それ自身に関する問題

取っ手の人間工学基準については、例えば、Woodson<sup>1)</sup>の HUMAN FACTORS DESIGN HANDBOOK に、工具のグリップ、ピストルのグリップなどの設計基準が示されている。その要点をまとめると、次のようになる。

①取っ手の長さは、第2指から第5指までの手幅をカバーできる長さとする。

②本体と取っ手との間のクリアランスは、指の最大厚以上を確保する。

③取っ手の太さ、断面形状および表面材質は支える重量（加える力）およびコントロール精度に合わせる。

取っ手付き液体洗剤容器でもこれらの基準が適用されるものと思われる。

ここで、②については、日本人の人体計測データベース<sup>2)</sup>に示される「第3指遠位関節厚」に準拠し、最低限、関節厚の厚い男性95パーセンタイル値をクリアすればよいと思われる。

③については、11種の洗剤容器に共通した点として、丸みを持たせることが好ましいという意見がもたらされたが、計量精度との関係もあり、単に静的

保持だけを想定して決めることはできず、慎重な検討が必要である。

ところで、①の取っ手の長さについて、第2指から第5指までの4指による手幅長は、日本人の人体計測データベース等には示されていない。日本人の人体計測データベースに示されている手幅は、橈側中手点から尺側中手点までの直線距離である。取っ手付き容器を持つ場合には、ここまで手を差し込むことはなく、各指の第1または第2関節程度までである。今回求めたい手幅長は、おそらく各指幅の合計程度とは思われるが、容器を把持したときの屈曲時の変動（屈曲により指が若干膨れる）もあると考えられるため、その補正を行い、ゆとりのある取っ手長を求める必要性を感じる。

### 2) 容器本体と取っ手の位置に関する問題

#### ①怒り肩容器での全量排出時の無理な動作

自由意見で得られた「怒り肩容器では肩に内容液が残り、全量排出しにくい」という問題については、次のように考えられる。

まず、前腕を楽に伸ばしたとき、前腕は若干回内気味であることから、この状態で容器の取っ手を握れるように、取っ手は容器本体に対して若干斜めにつけることが望ましいと考えられる。しかしながら、この状態で取っ手を握り容器を最大回内で傾けたとき、内容液が注ぎ口の上にあり、水平からプラス角をなせば自然と内容液が流出するが、そうでなければ、容器内部に滞留してしまうことになる。さらに、そのなす角度が急峻であるほど少ない回内角で排出できることとなる。

つまり、この問題は、最大回内時に“本体内部に注ぎ口より下になる部分”的有無を図的に検討することで解決できると考えられる。要は怒り肩より撫で肩が望ましいと言える。

#### ②容器の重心位置と回転中心との関係

前述したように、第2指から第5指を取っ手に差し入れて内容物を注ぐ際には、被験者はおおむね小指付近を回転中心にして、前腕を回内した。

このとき、回転中心に対して容器の重心が下方に離れるほどモーメントが大きくなるので、前腕回転のためにより大きな筋力が要求され、重たく感じるものと思われる。また、回転中心と容器の重心との距離が短いと軽く回転してしまい、かえって微計量しにくいことも考えられる。一方、重心が上方、ま

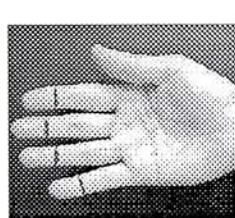


図5 手指の計測部位

たは前方であると、取っ手を持った瞬間に容器が傾いてしまうために、それを避けるための回外方向へ常時力を入れる必要が生じてくる。

これらを考慮すると、“軽く注げる”感を与えるためには、適当な取っ手と重心との距離があるのでないかと考えられる。

### 3) その他

“キャップの計量線が見えにくく、微計量しにくい”などの意見がもたらされたが、これは、使用環境（照度条件）における見やすい太さ、濃さといった計量線の問題であり、視認性に関する検討が必要である。

以上の考察を踏まえて、本研究では、取っ手付き容器設計特有の問題として、“把持時の手幅からの取っ手寸法”および“容器の重心位置と取っ手との距離との関係”について、実験的に検討することとした。

## 3. 把持時の手幅からの取っ手寸法

### 3.1 研究内容

取っ手幅の設計値を求めるために、指を伸ばしたときの第2指、第3指、第4指および第5指のそれぞれの遠位関節幅を測定した。さらに、取っ手付き容器を持ったときの屈曲時の第2指から第5指までの遠位関節幅を測定した（図5）。これにより、各指の遠位関節幅の合計と、取っ手付き容器を持ったときの屈曲時の第2指から第5指までの遠位関節幅との開きの補正係数を求ることにした。日本人の人体計測データベースには、各指の遠位関節幅が示されており、この補正係数が求まれば、男女別、年齢別の取っ手付き容器を持ったときの手幅を計算上、求めることができると考えたのである。

### 3.2 測定方法

測定装置は図6に示すレーザー式変位計（波長780nm、LB-300：キーエンス社製）を用いた<sup>3)</sup>。



図6 実験装置の概略

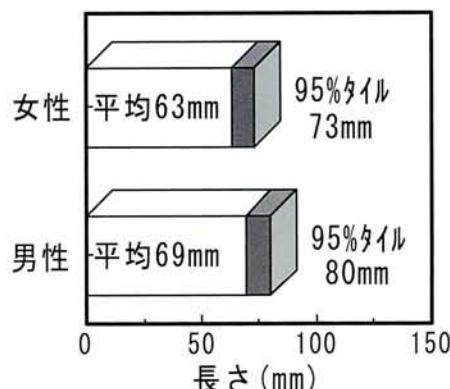


図7 容器を持ったときの屈曲時の遠位関節幅

被験者は20代から50代の男性20名、女性20名で行った。

### 3.3 結果

被験者40名について指を伸ばしたときの遠位関節幅および容器を持ったときの屈曲時の手指幅を測定した結果、洗剤容器の取っ手を持ったときの屈曲時の寸法値は、指を伸ばしたときの寸法値と異なっていた。その変化量は被験者により異なるものの、指を伸ばしたときの遠位関節幅を基準に比を求めるとき、その比に個人差は少なく、平均1.03であった。すなわち、容器を持ったときの屈曲時の手幅値を求める式として、次式を得た。

#### 容器を持ったときの屈曲時の寸法値

$$= 1.03 \times \text{指を伸ばしたときの寸法値} \quad (1)$$

日本人の人体計測データ<sup>4)</sup>を基に算出した結果、洗剤容器の取っ手を持ったときの成人性の平均値は63mm、95パーセンタイルは73mmとなり、また、成人性の平均値は69mm、95パーセンタイルは80mmとなることが分かった（図7）。取っ手のクリアランスに第2指から第5指の4本の指を挿

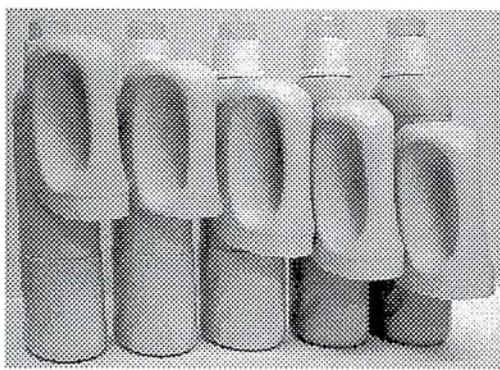


図8 洗剤容器の試作品

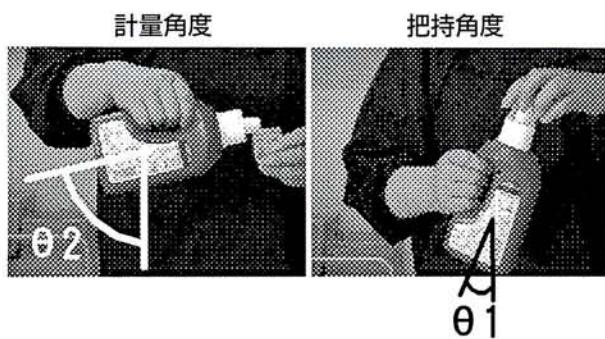


図9 把持角度および計量角度

入して把持させるためには、男性95パーセンタイルを基準に考えると80mm、女性95パーセンタイルでは73mmであることが好ましいと言える。

#### 4. 重心位置(容器の傾き角度)と注ぎやすさ

##### 4.1 実験内容

800ml容量の洗剤容器（ライオン製ソフラン□の従来容器）に、取っ手長が74mmからなる取っ手を種々の位置に取り付けた5種類の容器を試作した（図8）。内容液を含めて容器総重量は920gとした。容器の重心位置を容器に内溶液が満量に充填された状態を想定して3次元CADにより積分計算で求めると、取っ手の真下から本体寄りに位置していた。そのため、容器を持ち上げた際には若干回内方向に傾いた。

この回内方向への傾きを、図9に示すように、被験者が容器を持ったときの鉛直線からの角度である把持角度 $\theta_1$ として測定したところ、今回の実験で用いた試作容器の傾き角度は、30度から56度であった。また、内容液をキャップに計量しているときの鉛直線からの角度である計量角度 $\theta_2$ （これは内容液が注ぎ出るときの角度であり、試作容器は

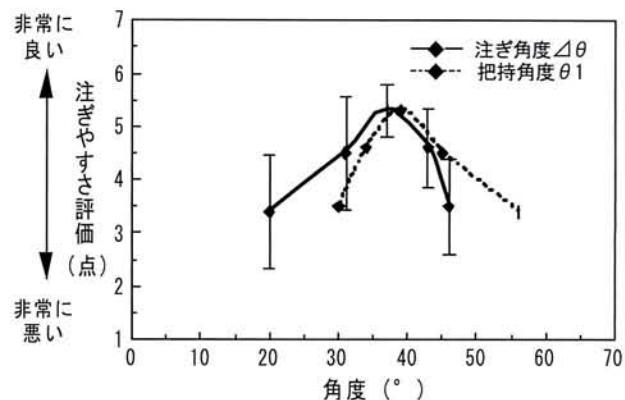


図10 容器の傾き角度と注ぎやすさ

すべて80度であった）から把持角度 $\theta_1$ を差し引いた角度となる注ぎ角度 $\Delta\theta$ を計算により求めた。この角度は注ぐ際に必要な回内角度に相当する。

実験は、被験者に容器から内容液をキャップに所定量計量させ、このときの注ぎやすさを7段階絶対評価（7点：非常に良い→1点：非常に悪い）による官能評価を行わせた。被験者は20代から50代の男性20名、女性20名で行った。

#### 4.2 結果

容器の把持角度および注ぎ角度と注ぎやすさ評価の結果を図10に示す。

最も注ぎやすいとされた容器は、把持角度 $\theta_1$ が約40度、注ぎ角度 $\Delta\theta$ が40度弱であった。注ぎ角度 $\Delta\theta$ が30度未満の場合は、容器を持った状態からわずかに傾斜するだけで容器から内溶液が飛び出しがあり、自由意見においてもキャップへの内溶液の計量が非常に調整しにくいといった低い評価となった。

また、 $\Delta\theta$ が45度を越える場合は、注ぎやすさは急激に低い評価となった。これは、容器を持った状態から容器を傾斜させるための容器の移動距離が大きく、しかもモーメントが大きいため、この負担が原因であったものと考えられる。

以上の結果から、容器から計量キャップへの内溶液の注ぎやすさは、把持角度が約40度であり、注ぎ角度が30度～40度であることが分かった。なお、今回の場合、回転中心（第5指付近）と重心との間の距離は80mm以下が好ましかった。

#### 5.まとめ

本研究では、使いやすい取っ手付きボトル型洗剤容器の条件について検討したが、その要点をまとめ

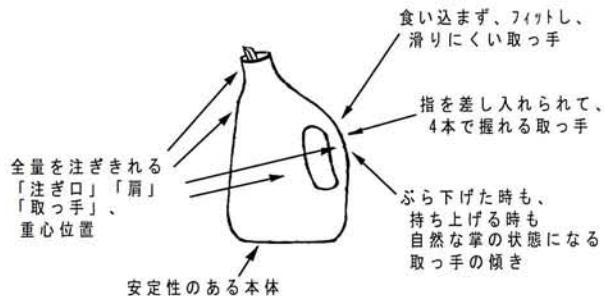


図11 使いやすい容器のイメージ図

ると以下のようになる。

①ユーザの注ぎ時の行動を動画像解析した結果、取っ手のクリアランスに第2指から第5指の4本の指が入るか否かにより、容器の回転中心が異なることが分かった。このとき、4本の指が十分に入る場合には注ぎやすいと評価された。

②取っ手を持った屈曲時の4指の手幅は、指を伸ばしたときの4指の合計寸法値に対して約1.03倍であった。この関係は女性および男性共に同様であった。今回の直接の研究目的ではないが、人体計測データベースに示されていない人体計測値については、小規模な測定実験により、人体計測データベースとの差異（比）を求ることで、人体計測データベースを活用して各パーセンタイルの値を求めるなどの可能性が示唆された。

③容器本体と取っ手との関係については、容器の重心と回転中心との距離が短くなるように、取っ手位置あるいは容器形状への配慮が必要である。重心位置が低いと、肩が重い状態となり、回内時にモーメントがより大きくなり回内筋力を要する。また、重心位置は若干前方にずれることがよく、取っ手を持ったときに、容器本体が40度程度回内方向に傾くことが好ましかった。さらに、最大に回内したとき、内容液が全量排出されるように容器は怒り肩より撫で肩の方が望ましいことが分かった。

以上の条件を基に、使いやすい取っ手付き液体洗剤容器のイメージを図11に示す。

この結果を基に、当社では、既存のボトル型容器の改良を行い、使い勝手を織り込んだボトル型容器を開発した。図12に、従来型容器と新型容器を示す。製造性、物流性および表示ラベルサイズの関係から、必ずしも人間工学的な要求をすべて満足することはできなかったが、それでも両者を持ち比べてみると、新型容器は格段に使い勝手がよいことが確認された。



図12 従来容器と新型容器

今後の課題としては、高齢者の筋力において、回内に許容されるモーメントを具体的に求める必要がある。さらに、今回とは異なる大きさの容器や、内容液の粘性、計量精度が異なる場合にも、今回求められた条件が適用できるのかを検討する必要がある。さらに、容器の収納性など、生活的な側面について、実際の家庭訪問により検討する必要もある。これらを通じ、今後とも、より使い勝手のよい容器設計を推進する所存である。

## 6. 謝 辞

本研究を進めるに当たり、多大なる協力をいただきました金沢工業大学小松原教授に深く感謝の意を表します。

### ●参考文献

- 1) Wesley E. Woodson, Barry Tillman, Peggy Tillman : HUMAN FACTORS DESIGN HANDBOOK, 513~513, McGraw-Hill, Inc., (1992)
- 2) 日本人の人体計測データ, 社団法人人間生活工学研究センター, p. 456~457(1997)
- 3) 当麻洋二, 小松原明哲 : ボトル型洗剤容器の使い心地に関する研究, 人間工学, Vol. 35, Supplement 1, p. 97~98(1999)
- 4) 日本人の人体計測データ, 社団法人人間生活工学研究センター, p. 432~441 (1997)

《連絡先》当麻洋二  
ライオン（株）家庭科学研究所  
〒132-0035 東京都江戸川区平井7-2-1  
電話：03-3616-3291 FAX：03-3613-1426

# 人間工学的手法を用いた理美容院向け 新型シャンプーシステムの研究開発

ERGONOMIC APPROACH IN THE DEVELOPMENT OF NEW SHAMPOO SYSTEM

○岡本宏司<sup>\*1</sup>、柴野輝美<sup>\*2</sup>、矢島敏城<sup>\*3</sup>、中村由来子<sup>\*1</sup>、  
山下久仁子<sup>\*4</sup>、岡田 明<sup>\*4</sup>

Koji OKAMOTO, Terumi SHIBANO, Toshiki YAJIMA,  
Yukiko NAKAMURA, Kuniko YAMASHITA  
and Akira OKADA

本研究では、理美容院でのシャンプー技術を考慮した上で、被術者の姿勢に着目し、より快適にシャンプーができるシステムを研究開発した。さらに、その快適性について主観的・生理的・物理的評価手法を用いて評価を行った。

まず、シャンプー被術条件の基で、様々な被術者にとって快適である機器側の条件を、実験により求めた。そして、そのデータ解析と追加実験により、幅広い被術者に対して固定して対応可能である条件が存在することを見出した。ただし、被術者の身長に関してはその高さに応じた対応が必要であり、二分割背モタレの上部を固定し、座面を前後にスライドさせる新機構 SRSS (Sectioned Rear-rest and Sliding Seat)を開発し、日本人成人男女の幅広い身長に対応する製品とした。

さらに、本開発製品について主観的・生理的評価を行い、共に従来品よりも良好な結果を得ることができた。また、体圧分布の測定から従来品に比べ被術者への局所的な負荷を軽減できることが分かった。

We developed a comfortable and safe shampoo system while paying special attention to the posture of clients, considering shampoo techniques of beauty salon. Then we evaluated comfort factors of clients subjectively, physiologically and physically.

Firstly, we started to search human factors related to shampoo system to establish the comfortable shampoo posture. By analyzing those data and testing further, we realized that some design parameters of shampoo system could be converged and applicable to a wide range of clients. Consequently, we developed new SRSS (Sectioned Rear-rest and Sliding Seat) shampoo system, which has following mechanisms.

- 1) Fixed upper portion of rear-rest
- 2) at slides to front and back
- 3) sorb clients' sitting height by adjusting the space between a lower portion of sectioned rear-rest and a seat.

As a result of these, SRSS system can accept a wider range of Japanese adults' height. Through the final evaluation, we got nice test results from both subjective and physiologic aspects. And we could distribute client's weight to the neck, shoulder and back, regardless of client's body size, thus we reduced pressure to the neck.

## 1. はじめに

今日、理美容サロンに来られるお客様にとって、ヘアカラーやパーマの合間に頭皮をマッサージしてもらえるシャンプーは、唯一リラックス感を享受し

たい時間であるという認識がある。また、サロン側にとってシャンプー作業とは、カットした髪の毛を流すのみの対応だけではなく、ヘアカラー、パーマのプロセスに応じて行われる薬剤の洗い流しへの対応がクローズアップされてきており、シャンプーの頻度も増加する傾向にある。

このように、理美容院で行われるシャンプー作業において、お客様（以下被術者と呼ぶ）を快適で無理のない姿勢に素早く誘導することへの要求は非常

\*1 タカラベルモント株 弊社開発設計センター

\*2 タカラベルモント株 BHL 研究開発室

\*3 タカライス工業株 技術部

\*4 大阪市立大学大学院生活科学科

に高くなっている<sup>1)</sup>。

従来のシャンプーシステム(上体をほぼ水平に倒し、顔をやや水平以下に傾けた状態(以下水平式と呼ぶ))での作業では、被術者のシャンプー姿勢のセッティングが適切でなかった場合等に頸部に圧迫感を招いたり、頭部の後屈過多により不快感を与える場合があった。また、この状態のまでのシャンプーを行った場合、やり方によっては、頭部の左右旋回、姿勢変位を行う際の不意な頭部の前後屈により、美容院卒中症候群と呼ばれる症状を発症した例も報告されている<sup>2)</sup>。

一方、上述のようなヘアカラー施術の普及と、技術の複雑化に伴い、別のシャンプーシステムとして、欧米で一般的な被術者が着座状態からシャンプーボウルに軽く頭部をあずけ、施術者は後方からシャンプーするスタイル(以下ヨーロッパ式と呼ぶ)が輸入され、導入されている。このスタイルは水平式に比べ姿勢が起きているため、洗い流すときに顔へ水が流れてきたり、それを防ぐために頸部の過度な後屈を強いたりすることによって負荷が増大する等、弊害も多い。輸入品であるため、単に対象とする被術者の体格が違うというだけではなく、文化的・歴史的な日欧のシャンプーシステムの差を反映せずに国内へ導入していることが原因と考えられる。

そこで、今回はシャンプー作業を十分に考慮した上で被術者の姿勢に着目し、より安全で快適に、シャンプーができるシステムの研究開発を行い、さらに、開発商品の快適性の評価を行った。

## 2. 基礎実験

### 2.1 実験1【背モタレとボウルネックの関係】

#### (1) 目的

被術者にとって快適なシャンプー姿勢を見つけるために、背モタレ角と、背モタレとシャンプーボウルのネック(被術者の頸部を乗せる部分)を想定した枕(以下ボウルネックと呼ぶ)の相対位置に着目し、その関係を、身長の異なる被験者を用いた実験により求める。そのときの規定条件は、施術者がシャンプーしやすいための条件として、フェイス角・頸部保持位置に関して規制を加えた。

施術者が洗髪しやすい条件は、被術者のフェイス角が30°以下であること(頭部ができるだけ後屈している方が水や薬剤が顔に流れ出す可能性が少な

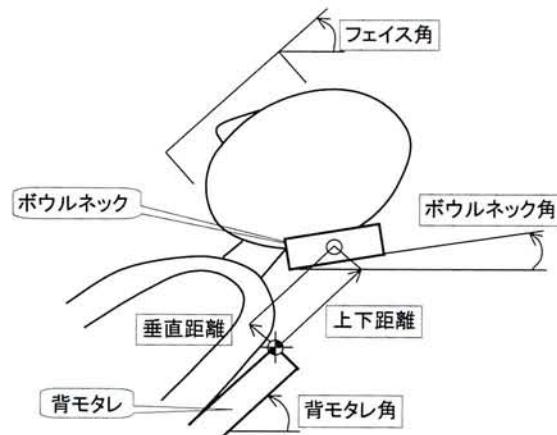


図1 計測項目

注:フェイス角とは、「水平面」と「正中で額中央-オトガイ唇溝を結ぶ線」が構成する角度とする

い)、また被術者の頸部がなるべく下(身体側)で支えられていること(生え際に付着した薬剤が流しやすい)である。

#### (2) 実験方法

被験者は機器の開発に携わっていない一般社員の中の、女性10名(21~34歳、身長平均156.7±7.47cm 15~97.5パーセンタイル<sup>3)</sup>)、および成人男性7名(25~52歳、身長平均173.3±8.90cm 35~99.5パーセンタイル<sup>3)</sup>)であった。被験者を背モタレ角および、ボウルネック位置を自由に調節できる実験いすに着座させ、背モタレ角を60°から35°まで5°ずつ倒していく、それぞれの角度でボウルネックを最適位置に調節させた。そのときボウルネックに掛かる荷重とボウルネック角、ボウルネックの背モタレ面に対する垂直方向距離(以下垂直距離と呼ぶ)と上下方向距離(以下上下距離と呼ぶ)、主観申告、フェイス角、を記録した。

なお、ネック部に掛かる荷重は、ボウルネックに対して垂直方向の荷重をひずみゲージを用いて計測した。

被験者には、シャンプーされることを意識して着座するように説明し、実験者の目視によりフェイス角が規定どおりであるか確認した。計測項目に関しては図1を参照のこと。

#### (3) 結果と考察

好みの背モタレ角に関して、図2に示すとおり男性はばらつき、女性は収束する傾向が見られた。図2の結果から男女合わせた評価としては40°未満および55°以上では明らかに適切ではなく、40°~50°の

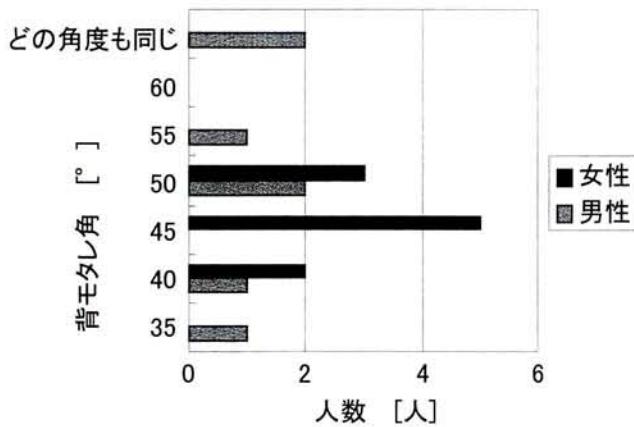


図2 被験者が選んだ最適背モタレ角

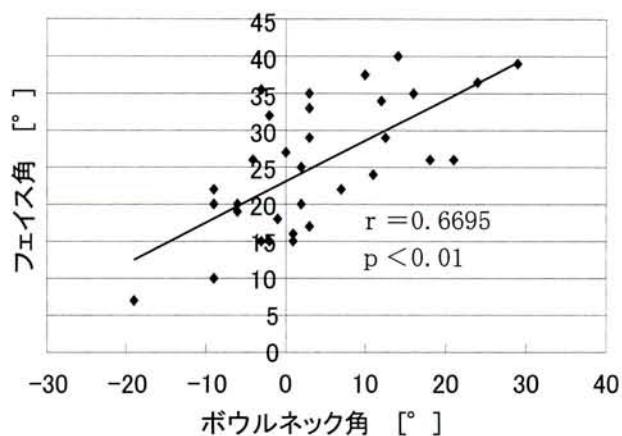


図4 ボウルネック角とフェイス角の関係（背モタレ角50°）

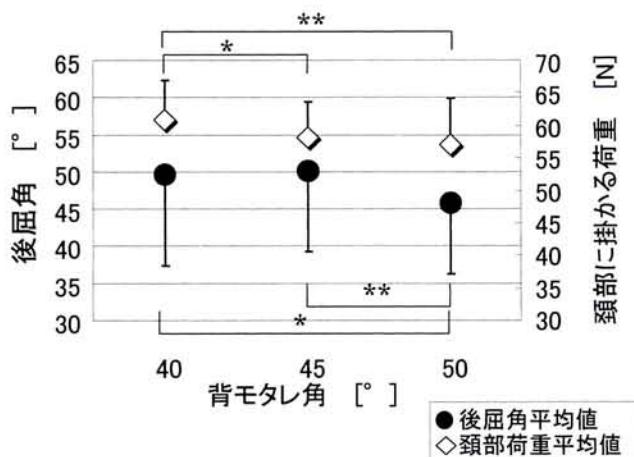


図3 後屈角と首への荷重の平均値

注：後屈角とは背モタレ角とボウルネック角の差とする。

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01

範囲が適正と思われた。

したがって、その中の最適角度を検討するため、40°・45°・50°について二元配置の分散分析を行った結果、有意差が認められた ( $F(2,32)=4.85$ ,  $p<0.01$ )。さらに Fisher's PLSD 法を用いて多重比較を行った結果、頭部の後屈・荷重が共に少ないという結果になった50°を実験椅子における最適角度とした（図3）。また、図4のように最適背モタレ角50°でのボウルネック角とフェイス角には有意な相関があった ( $r=0.67$ ,  $P < 0.01$ )。

今回の実験機は背モタレ長さが一定であるので、被験者の身長が変化すれば背モタレ先端からネックの上下距離が大きく変化する。その上下距離の変動がボウルの垂直距離に影響を与えているため、被験者の身長を揃えて解析を行い（身長165cm前後の被験者を抽出）、身長による影響を排除した。その結果、ボウルネック角とボウルネックの垂直距離にも相関があることが分かった ( $r=0.75$ ,  $P < 0.05$ )。

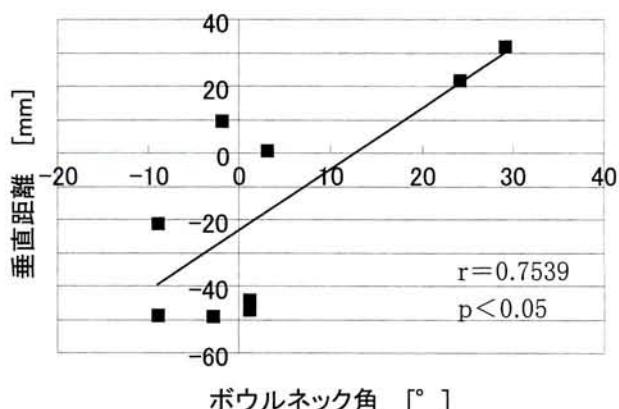


図5 垂直距離とボウルネック角の関係  
(背モタレ角50°・身長165cm前後の被験者)

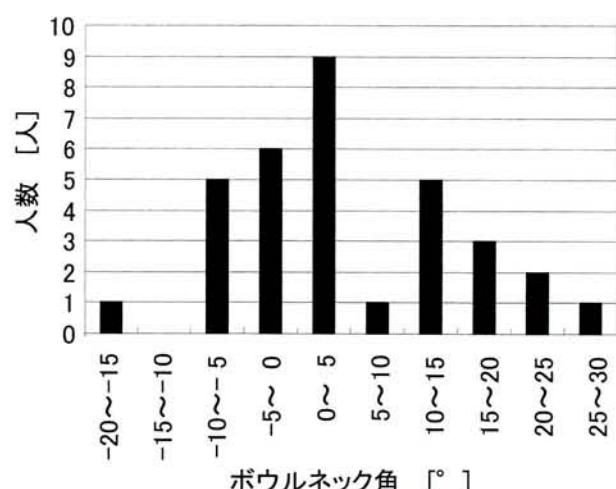


図6 背モタレ角50°におけるボウルネック角

（図5）。

以上より、最適背モタレ角50°で、ボウルネック角とボウルネックの垂直距離を固定すると、ある程度フェイス角を収束できることが分かった。

さらに、背モタレ角50°でのボウルネック角につ

いてみると、平均 $3.7 \pm 8.8^\circ$ だが、 $5^\circ$ 以上 $10^\circ$ 未満を境にして、分布が2つに割れるような傾向を示した(図6)。したがって、単純に平均値 $3.7^\circ$ を最適ボウルネック角と捉えることに問題があるのではないかと考えた。

## 2.2 実験2【背モタレ角固定での最適ボウルネック角】

### (1) 目的

背モタレ角を $50^\circ$ に固定した際の最適ボウルネック角を探る。

### (2) 方法

実験1において、身長を揃えた被験者において、ボウルネック角とボウルネックの垂直距離の間に相関があったことから、被験者は身長が165cm前後の7名とする。内訳は次のとおりで、女性4名(21~30歳、身長平均 $166.3 \pm 0.96\text{cm}$  95~97.5パーセンタイル<sup>3)</sup>)、および男性3名(33歳、42歳、52歳、身長164cm、171cm、164cm、35パーセンタイル<sup>3)</sup>、75パーセンタイル<sup>3)</sup>、35パーセンタイル<sup>3)</sup>)を用いた。実験1で使用した実験いすの背モタレ角を $50^\circ$ に固定、ボウルネックを3タイプ(ボウルネック角を $0^\circ$ ・ $10^\circ$ ・ $15^\circ$ とし、図5の回帰直線に従ってそれぞれに垂直距離を固定)作成し、一定時間着座後の主観評価、およびフェイス角を計測、比較を行った。

なお、主観評価については被験者の拘束時間を短くするために、頸部のフィット感に関して苦痛か楽かのみを調査し、ボウルネック角の評価指標とした。一般に、苦痛側と安楽側では評価が等間隔ではないが、ここでは便宜的に等間隔とし、その評価については[非常に苦痛:-3、苦痛:-2、やや苦痛:-1、どちらでもない:0、やや楽:1、楽:2、非常に楽:3]と点数付けした。

### (3) 結果と考察

主観評価の結果、いずれのボウルネック角に対しても評価は良好で、 $10^\circ$ のときにやや高い傾向は見られたが有意差はなかった(図7)。したがって、不満を訴える者が全くなく、被験者による評価のバラツキも少なかった $0^\circ$ を本実験での最適ボウルネック角とした。

最適ボウルネック角が決定されたことにより、身長を揃えれば、それに対応するボウルネック垂直距離も決定できることができた。また、そのときのフェイス角は、 $7.3 \pm 6.5^\circ$ と施術者が洗いやすい

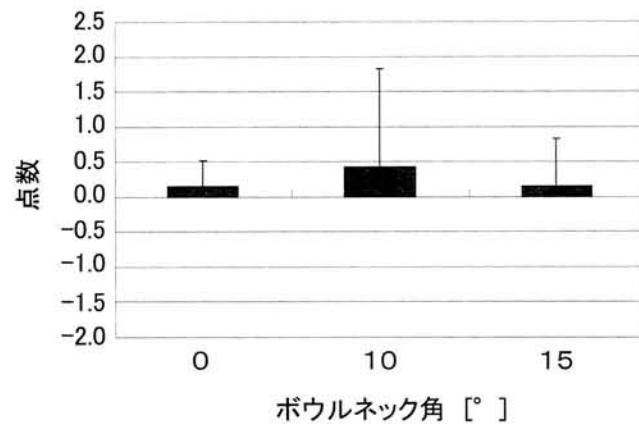


図7 被験者が選んだ最適ボウルネック角度

角度内に分布した。

## 3. 座高差吸収

ここまで実験で、背モタレ角および背モタレとボウルネックの垂直距離は、背モタレ先端からのネックの上下距離を固定すれば被術者の体格・体型にかかわらずある程度収束できることが分かった。一方、上下距離は座高差に依存し、男性の高身長者と女性の低身長者には20cm程度の座高差があり、それぞれに対応する必要がある。

そこで、製品化を前提とした、座高差吸収の方法を数種実際に試作し比較検証した。

これらの検証の末、新機構SRSS(Sectioned Rear-rest and Sliding Seat)を開発した(図8)。

この新機構は、実験1・2より求めた背モタレとボウルネックの相対位置を固定したまま、座面を前後にスライドさせ、被術者の座高差を腰椎部のすきまで吸収するものである。この新機構は16~79歳までの日本人成人の中で、女性の95パーセンタイル<sup>4)</sup>から男性の95パーセンタイル<sup>5)</sup>以上の身長に対応できるものとなった。

## 4. 製品評価実験

### 4.1 目的

これまでの研究を受けて製作した本製品において、快適性が実際に実現されているかを確認するために、主観評価・生理指標の計測および体圧分布の計測を行う。

## 4.2 実験3【主観評価と生理指標の計測】

### (1) 実験方法



図8 新機構 SRSS

被験者は機器の開発に携わっていない一般社員および大学生の女性7名（主観評価については8名）（20～27歳、身長平均158.9±5.89cm 15～95パーセンタイル<sup>3)</sup>）であった。被験者には本製品および、ヨーロッパ式従来品A、ヨーロッパ式従来品B、水平式の4機種に着座させ、各々静止状態と擬似的シャンプー動作中の測定を行った（1回目）。4機種において1回目の計測終了後、再度静止状態について測定した（2回目）。各条件2分間を閉眼状態で測定した。なお、順序効果を排除するために、実験の順序はラテン方格に準じて設定した。計測項目は、主観評価、脳波、筋電位、心電位であった。

主観評価は、頸部の圧迫感、リラックス感に関しては、[なし：0、やや感じる：1、感じる：2、かなり感じる：3]、その製品を好むか好まないかに関しては、[かなり嫌い：-3、嫌い：-2、やや嫌い：-1、どちらでもない：0、やや好き：1、好き：2、かなり好き：3]の段階評価により得た。

脳波は、両側耳朶を不関電極とし国際10-20電極法に基づきPz部位に銀-塩化銀皿電極を装着し、単極誘導で導出した<sup>6)</sup>。導出した脳波は多用途テレメータ（NECメディカルシステムズ株製サイナクト MT11）の生体アンプ（NECメディカルシステムズ株製MT-31）にて時定数0.1秒、高周波カットオフ30Hzで増幅した後、DATAレコーダ（TEAC製RD120TE）に記録した。また、眼球運動と瞬目による脳波へのアーティファクト混入を監視するため眼球電位図も同時に記録した<sup>6)</sup>。

筋電位は、頸部の緊張度を測る指標として2力所（胸鎖乳突筋、板状筋）の筋腹皮膚上にそれぞれ電極を貼付し導出した<sup>6)</sup>。導出した表面筋電位は同じく多用途テレメータの生体アンプにて時定数0.03秒、高周波カットオフ100Hzで増幅した後、DATAレコーダに記録した。

心電位は、胸部双極誘導により導出し<sup>6)</sup>、脳波と同様に多用途テレメータの生体アンプを介してDATAレコーダに記録した。

## （2）データ解析

### A. 主観評価

各項目についての得点を用いて解析を行った。

### B. 脳波

脳波は、アーティファクトや雑音の有無を確認し、それらの混入があった部分についてはその期間は除外し、高速フーリエ変換による周波数解析を行い、 $\alpha$ 波および $\beta$ 波の含有率をそれぞれ算出した（ $\alpha$ 、 $\beta$ 波の定義として、それぞれ帯域を $\alpha$ 波：8～13Hz、 $\beta$ 波：13～20Hzとした）。さらに両者のパワー値をもとに、 $\alpha$ 波の相対値 $\alpha / (\alpha + \beta)$ 値も算出した。ここでは、 $\alpha / (\alpha + \beta)$ 値をリラックス度の目安と考え、脳波の評価指標とした。

### C. 筋電位

筋電位は、一定時間での平均的な筋活動量をるために筋電積分値を求めた。

### D. 心電位

心電位は、1分当たりの心拍数および、100拍ごとのR波のピーク間隔（R-R間隔）の平均時間

のバラツキ (CV 値) を求めた。さらに、R-R 間隔時系列データを直線補間して心拍変動波形とし、高速フーリエ変換を行い、低周波成分LF (0.04~0.15Hz) と高周波成分HF (0.15~0.5Hz) を求め、交感神経活動指標のLF/HF 値および副交感神経活動指標のHF/(LF+HF) 値を算出した。

なお、実験は静止状態で 2 回計測を行ったが、2 回目の結果は被験者の疲労や慣れが見られ、また、擬似的シャンプー動作を行ったのは 1 回目の静止状態の計測直後であったので、それとの対応を考慮して、1 回目のみのデータを採用した。

また、すべてのデータの解析は、被験者のレベルを合わせるために、 $X_i = (x_i - \bar{x}) / S.D.$  ( $x_i$  : 被験者の元データ、 $\bar{x}$  : 被験者の元データの平均値、S.D. : 標準偏差) を使って標準化し、分散分析を行った後、Fisher's PLSD 法を用いて、個々の項目に関して多重比較を行った（主観評価に関しては標準化は行わなかった）。

### (3) 結果と考察

#### A. 主観評価

すべての項目に関して本製品・水平式とヨーロッパ式従来品 A・B との間に高い有意差が見られ（図9）、本製品の優位性を示す結果となった。

#### B. 脳波

$\alpha/\beta$  値に関して、分散分析を行った結果、機種間に有意差が認められた ( $F(3,23)=6.83$ ,  $p<0.01$ )。さらに多重比較を行ったところ、本製品が高い値を示した（図10）。したがって、主観評価の結果とも考え合わせると、ヨーロッパ式従来品 A・B と比較して、本製品がリラックスした状態で着座できると推定された。

#### C. 筋電位

分散分析の結果、静止状態においては、板状筋では有意差は認められず、胸鎖乳突筋で有意差が認められた ( $F(3,24)=4.49$ ,  $p<0.05$ )。擬似的シャンプー時においては、胸鎖乳突筋では有意差は認められず、板状筋で有意差が認められた ( $F(3,24)=8.33$ ,  $p<0.01$ )。

有意差が認められた条件に対してさらに多重比較を行ったところ、胸鎖乳突筋、板状筋とともに、本製品に着座した場合の筋電積分値が水平式およびヨーロッパ式従来品 A・B と比較して、低い値を示し

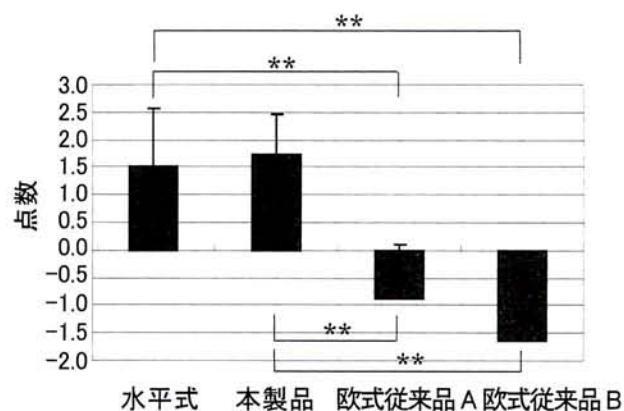


図9 主観評価（好み）

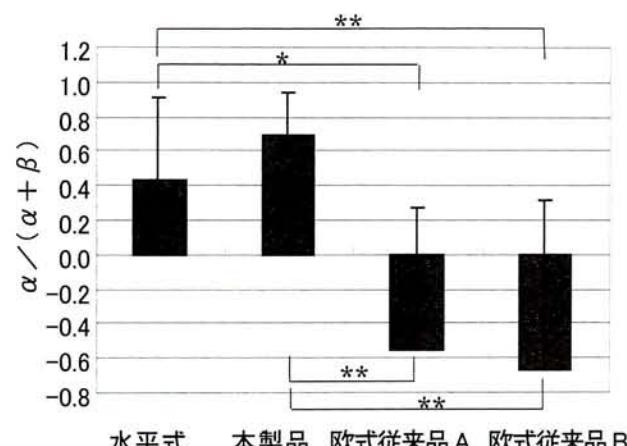


図10  $\alpha$  波の相対値

た（図11、12）。したがって、本製品がヨーロッパ式従来品 A・B と比較して、頸部の緊張度が少ないことが確認された。

#### D. 心電位

本製品とヨーロッパ式従来品 A・B を比較した結果、1 分当たりの心拍数、LF/HF、HF/(LF+HF) の項目に関して、有意な差は認められなかった。

また、すべての項目に関して水平式と比較した場合、主観評価・脳波に関しては有意差は認められなかったが、筋電位に関しては有意差が認められ、本製品の頸部負荷が低いことが確認された。このことは、今回の被験者が、普段行く美容院で水平式のシャンプーに慣れているため、実際の頸部への負荷は大きいにもかかわらず、水平式の主観評価の結果が本製品の結果と比較して、ほとんど差が見られなかつたのではないかと考えられる。

### 4.3 実験4【体圧分布の計測】

#### (1) 実験方法

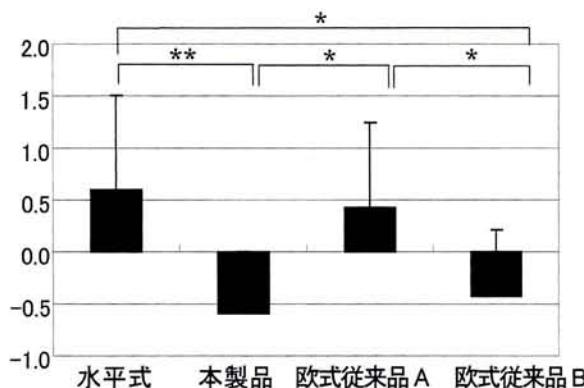


図11 胸鎖乳突筋一静止状態

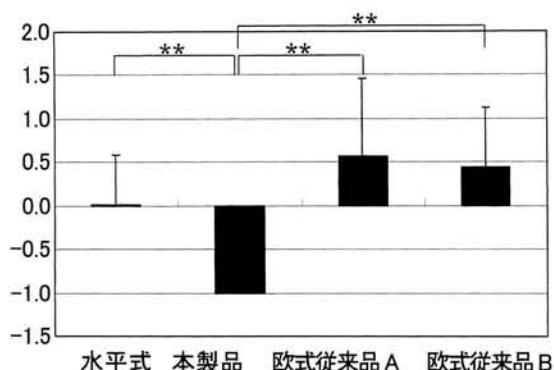


図12 板状筋一シャンプー動作時

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01

被験者は女性6名(22~36歳、身長平均156.1±5.95cm 15~95パーセンタイル<sup>3)</sup>)を用い、被術者が着座している条件での姿勢・体圧分布(ニッタ株)製タクタイルセンサBIG-MAT)の計測を行った。ここで、体圧分布については、被術者のシャンプー姿勢における快適性に大きく関与していると考えられる、ボウルネック部および背モタレ部について計測した。

なお、実験には、本製品および、ヨーロッパ式従来品A・B、水平式を用い比較した。

## (2) 結果と考察

本製品とヨーロッパ式従来品の体圧分布を図13に示す。両者を比較すると、ボウルネック部・背モタレ部共に接触面積が大きく、最大圧力が低くなっている。

図13は最も典型的な被験者の例であるが、他の被験者についても同様の傾向が見られた。

本製品におけるボウルネック部については、素材や形状の工夫により、接触面積を広げている。また、単に接触面積を広げただけでなく、前述の実験1・2の結果を用いることで、ボウルネック部と背モタレ部の相対位置を最適化している。さらに、被術者

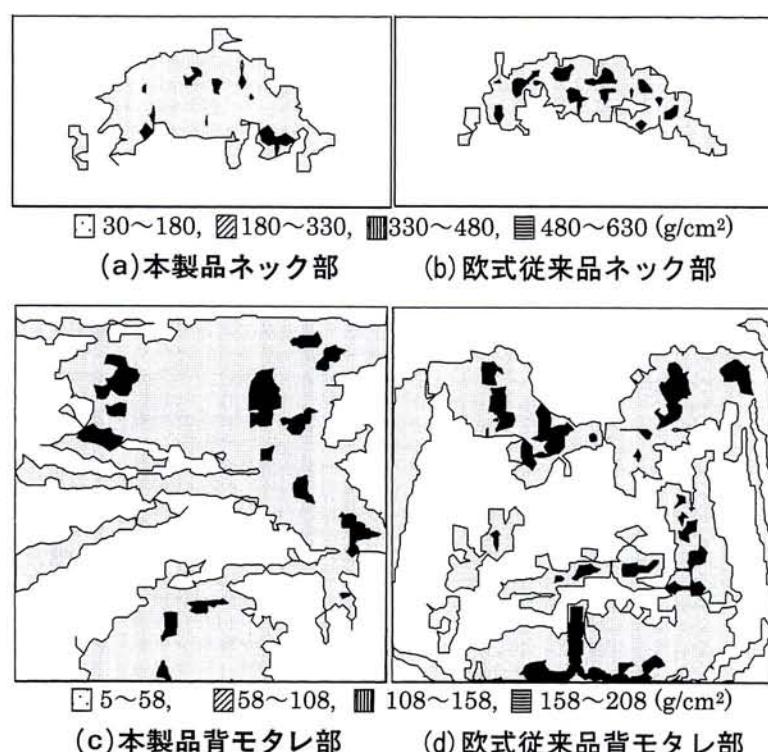


図13 体圧分布  
(典型的な分布を示した被験者の例)

の背の上部まで背モタレがサポートすることでボウルネック部と背モタレ部がバランスよく荷重を受けることができているため、局所的に大きな荷重が掛からない状態を実現できたと考えられる。

一方、欧米でのシャンプーは通常フェイス角が立った状態で行われるため、ヨーロッパ式従来品はこの使用条件に適した形となっている。このため、ヨーロッパ式従来品でフェイス角30°以下を実現させようすると、被術者の体格によっては、無理な姿勢となり、ボウルネック部に局所的に大きな荷重が掛かることがある。

## 5. まとめ

本研究では、理美容院のシャンプー技術を考慮した上で、被術者の姿勢に着目し、被術者に局所的な負荷を掛けることのない、日本人の身長に対応した、安全で快適なシャンプーシステムの研究開発を行った。

まず、被術者にとって最適な背モタレ角を求めた。次に、最適背モタレ角において被術者のフェイス角を収束させるためには、ボウルネック角とボウルネックの背モタレに対する垂直距離を固定する必要があることを導き、追加実験により、ボウルネックに対する背モタレの相対位置と、ボウルネック角を最適化した。

これらの実験結果に従って、ボウルネックに対する背モタレの相対位置とボウルネック角を固定した上で、被術者の座高差を吸収する機構を考案し、製品化した。この製品を図14に示す。本製品では、多くの被術者が満足できる諸条件を、施術者が容易、かつ短時間で実現できるものとなった。

さらに、出来上がった製品を評価したところ、ヨーロッパ式従来品と比較して、主観評価・脳波・筋電位の項目において有意差が認められ、本製品が良好な結果を得ることができた。



図14 製品写真

### ●参考文献

- 1) しんびようマルセル：シャンプーブースでできるカラーテクニック, Aprilie, 2000
- 2) 志村弘道, 他 2 名 : 美容院卒中, The Lancet, 350 (9093) 1778, 1997
- 3) 佐藤方彦, 他 4 名 : 人間工学基準数値数式便覧, 40-41, 技報堂, 1994
- 4) 通産省工業技術院 : 成人女子の人体計測データ, 21, 社団法人人間生活工学研究センター, 1997
- 5) 通産省工業技術院 : 成人男子の人体計測データ, 5, 社団法人人間生活工学研究センター, 1996
- 6) 日本生理人類学会計測研究部会 編 : 人間科学計測ハンドブック, 技報堂, 1996

『連絡先』 岡本宏司  
タカラベルモント株 開発設計センター  
〒557-0061 大阪市西成区北津守 2-6-59  
電話 : 06-6562-7133 FAX : 06-6562-7226  
E-mail : koji-okamoto@takara-net.com

# 「人間生活工学における心理生理計測」(1)

## 人の心と人間生活工学



**八木昭宏**  
関西学院大学  
文学部 心理学科  
教授

### ●プロフィール

1969年関西学院大学大学院博士課程心理学専攻中退、カリフォルニア大学サンフランシスコ校留学。文学博士。通商産業省工業技術院製品科学研究所人間工学部主任研究官を経て現在、関西学院大学文学部心理学科教授、情報メディア教育センター長。

研究テーマは注意等の認知と感性等の心理生理学的研究と心理学の工学への応用を目指す心理工学。日本心理学会、生理心理学会、人間工学会、その他学会・協会、理事、評議員、編集委員多数兼任。

### 1. はじめに

日本では古くから、心の活動を知情意と分けて考えてきたが、心理学でもこれらのテーマを取り上げられている。しかし、これらは別々に働くのではなく、お互いが関連している。人間生活工学では、このような人の心の動きを考慮して、工業製品や環境の設計、製造、改善を目指している。そのため、人間生活工学においては、まず製品の使用中や環境の中での心の活動やその変化を測ることが求められている。今回の講座では、4回に分けて人間生活工学における生理指標を用いた心理活動の計測について紹介することにする。

### 2. 心理活動と生理反応

心が緊張すると、心臓がドキドキしたり、手に汗を握ったりする。図1には、トラックの運転手が、走行を開始し、高速道路の本線に合流して、高速走行する際の心拍数(HR)の変化の様子を示している(HQL,2000)。この運転者の安静時の心拍数は、1分間当たり60数拍である。しかし、22時に走行を開始すると、初期緊張のため心拍は上昇する。しばらくすると状況に慣れて次第に低下するが、

22時30分に高速道路に合流する際には、一時的に緊張が高まり90拍以上に上昇している。熟練した運転手であるが、高速走行中は75~80拍を示している。このように心の活動に伴って、身体に様々な生理的変化が生じる。心の活動とそれに伴う生理反応の変化との関係を調べようという研究は、英語では Psychophysiology、日本語では心理生理学、あるいは精神生理学と呼ばれている(宮田、1998)。

生理反応は、中枢の反応と末梢反応とに分けられる。中枢反応としては、脳波や事象関連脳電位が一般的である。末梢反応はさらに、自律反応と眼球運動や顔面筋などの随意反応に分けられる。感覚や注意など、認知や情報処理に関する心理活動は、主に中枢の事象関連電位を用いて研究されている。一方、ストレスや感情に関連した心理活動は、自律反応など末梢反応を指標にした研究が多い。

### 3. 生理心理学研究の利点

作業中の注意の集中度を測ろうとして、「集中度はどうですか?」と聞いた途端に注意はそがれてしまう。そのため、質問紙による調査は、作業前と後に行われることが多い。生理心理学的な計測の大きな利点は、作業中の心理生理状態を、その作業を妨害せずに実時間で計測できることである。その他、生理心理学的な計測には、表1に示したような多くの利点がある。一方、人間生活工学では、医学の診断や心理学の実験室のシールドルームと異なり、実際の生活場面で計測する必要がある。また、被験者が動くた

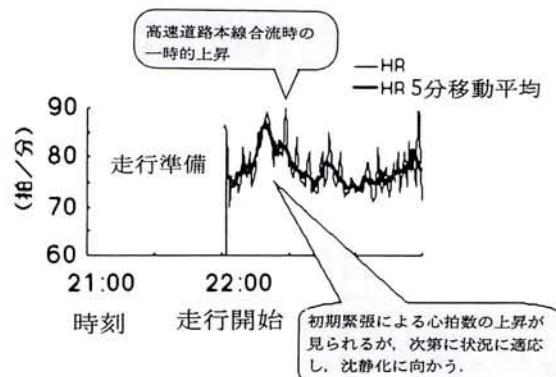


図1 高速道路運転中の心拍数の変化

心拍数は1分間当たりの拍数で示す。細線は瞬時値、太線は5分間の平均拍数。

注: この図はHQLの職場環境診断のためのデータベースから、一部説明を加えて引用。運転中のデータは(財)労働科学研究所による。

表1 生理心理学的計測の利点

1. 客観的に測定可能である。
2. 物理的に数量化できる。
3. 心理活動を視覚化できる。
4. 反応を実時間で記録できる。
5. 心理活動を時間経過に沿って分析できる。
6. 作業の中止や妨害なしに測定できる。
7. 意識されない（閾値下）刺激に関しても研究できる。
8. 反応が求められない刺激や注意の研究において、無視された刺激に対しても反応が得られるため、無意識の分野にまで研究が可能である。
9. 肉眼で觀察できない（covert）行動の測定が可能である。
10. 心理事象を脳や神経の機能と関連づけることができる。

め、ノイズが入りやすい。その他、個人差、生理指標を心理現象のテストとして用いる上での問題点があるが、それらの対策については、具体的な計測例の中で紹介する。

## 4. 何を測るのか？

心理的な事柄は日常生活で誰でも経験することであるので、計測しようとする心理事象が曖昧なまま行われることが多い。例えば、快適感を計測するため、脳波の $\alpha$ 波が計測されることがある。「非活動的な快」は、 $\alpha$ 波の出現と関連しているので、リラックスしたり落ち着いているときには出やすい。しかし、爽やかな気持ちで車の運転をしている場合は、「活動的な快」である（寺崎ら、1992）。そのようなとき、 $\alpha$ 波が出ては大変である。単に $\alpha$ 波が快適感と関連があるからといって、それだけを単独で計測指標として用いても求める結果は得られない。

その他、注意、ストレス、感性など人間生活工学で対象となる心理活動は、それぞれ多様な意味を持っている。例えば「注意」を取り上げると、選択的注意、集中、探索、覚醒水準など多様な現象が含まれる。そのうちの何を測ろうとしているのか、対象としている心理活動を明確にしておくことが必要である。また、生理反応を計測する場合、心理学的手法を併用して、本当に対象とした心理活動を計測しているか、その妥当性も確認しておくことが必要である。

## 5. 人間生活工学場面での心理生理計測

感覚や知覚など情報処理に関する心理活動は、比較的容易に実験室でも生起させることができる。例えば、模擬環境の照明の明るさや温度条件を変えたり、製品の特徴の違いを変数にして、実際に作業をさせながら研究が行われる。しかし、選択的注意機能など特定の認知機能や怒り、喜びなどの感情を実験的に生起させることは難しく、様々な実験条件や手法を工夫することが必要である。単に刺激自体作っただけでは、被験者がそのとおり感じているとは限らない。また口頭で「喜びなさい」と教示しただけでは、そのような感情が生じているとは限らない。

人間生活工学場面において、感性や認知を計測する場合

も、対象とする心理活動が生じているか、生理反応以外の方法を併用して検討しておくことが必要である。最近話題のMEG（脳磁図計：脳の磁場を測る装置）やfMRI（機能的核磁気共鳴装置：脳の血流を測る）など高度な生理的計測手法を用いても、対象としている心理活動が生じなければ無意味である。生理反応は様々な要因によって変動し、また得られた結果も個人差が大きいことがある。そのため、実験心理学の手法を用いて実験をすること有必要である。実験室で刺激を与えて反応に変化が見られたとしても、それは刺激の効果ではなく、単に実験室に入れられたから生じたのかもしれない。そのため、例えば刺激を与えない対象実験を行い比較することが必要である。得られた結果については、分散分析など統計的な解析によって分析を行う。

## 6. 生理反応による心理評価

ある生活状況での生理反応を計測し、得られた生理データからストレスや注意の集中度など心理量を推定することも生理心理学のテーマである。結果から原因を求めるることは、いわゆる工学の分野でいう逆問題である。感性や認知の評価など生理心理学的評価は、一般の医学の診断に似ており、複雑な要因が絡んでいる。

医学の診断の場合も、問診、血液や尿、X線などの検査を実施し、多方面からのデータを総合して診断がなされる。快適感など感性の評価をする際にも、 $\alpha$ 波といった単一の生理反応だけでなく、心拍や眼球運動など多種類の生理反応を同時計測する。たとえ脳波計、MEG、fMRIなど最新の計測装置と高度な解析手法を有するコンピュータを用いたとしても、それだけでは感性や認知の研究としては不十分である。

計測対象に応じて、①心理物理測定法、②質問紙や多次尺度構成法による心理尺度、③反応時間、エラー数などパフォーマンス量など、信頼性、妥当性のある心理学的測定法を併用してデータを得ることが必要である。それらのデータを総合して判断をすることによって、正確な評価が期待できる。そのような心理学的測定法については、別の機会に紹介されるはずである。

今回のシリーズの内容をより詳しく知りたい方は、以下の参考資料を参照してほしい。

### ●参考資料

- ・宮田洋監修：新生理心理学、I.II.III巻、北大路書房、1998
- ・八木昭宏：知覚と認知、培風館、1999
- ・八木昭宏：感性の物理計測、ファジィ学会誌、9. 318-326、1997
- ・Boucsein,W. & Backs,R. (Eds.) : , Engineering Psychophysiology Lawrence Erlbaum 2000
- ・HQL, 職場環境診断のための人間感覚データベース、CD-ROM、2000

## 講座「人間生活工学」・各種研究会

(社)人間生活工学研究センターでは、企業で実際にモノづくりにかかわっておられる方々を対象に、人間生活工学の基礎から応用、演習まで様々なテーマを取り上げた講座を開催しています。

3年目となる今年度は全8回の講座を予定しております。カリキュラム(予定)は以下のとおりです。内容・開催日などは順次ホームページなど(別項)で紹介して参ります。

1. 人間生活工学の基礎(講義)
2. 主観評価法と多変量解析(講義)
3. モノづくりプロセス(演習)
4. 設計手法(講義と演習)
5. ユーザビリティテスティング(演習)
6. 人間感覚と環境(講義)
7. 認知(講義)
8. 高齢者の聴覚・嗅覚(講義)

お問い合わせ、お申し込みは、ユーザビリティ・サポート・チーム(TEL:06-6346-0234)までどうぞ。

また、時代のニーズに対応した各種研究会も企画・開催しています。昨年度に引き続き今年度も香り研究会、13407研究会、e-ビジネス研究会を開催します。新たな研究会としては、生活工学研究会を企画しています。

お問い合わせ、お申し込みは、各研究会担当(TEL:06-6346-0234)までどうぞ。

なお、センターは会員制です。会員になられるとこのような企画に無料で参加いただけます。お申し込みは総務部(電話は同上)へどうぞ。

## 高効率3次元人体計測器の研究開発

(社)人間生活工学研究センターは、平成11~13年度の計画で「高効率人体計測器」を開発します。当センターが平成3~5年度に3万4,000人の日本人を対象に行った人体計測に基づくデータベースでも、一部には画像データの提供を行っていますが、最近では、企業などの設計現場から、コンピュータ上で扱える3次元形状データへの要求が高まっています。

工業技術院およびNEDOの委託により行うこの事業では、近年技術の進歩が著しい、光を使った3次元計測技術と高性能なコンピュータによる画像処理技術により、人間の体型とサイズを高い精度と速度で計測し、その結果を寸法データ、3次元形状データとして出力できる高効率人体計測器の開発を行います。

この研究開発の目標は「人間が不動に耐え得る1秒間程度の迅速な速度で、ピッチ1mm程度の高精度

の計測を行い、寸法データ採取の基礎となる特徴点を正確に特定し、身体形状を忠実に再現する3次元身体形状データを取得する」ことです。

機器計測では、被験者が長時間動かないではいるため、画像にブレができ、ノイズとなります。計測時間を極端に短くすることによってこれを回避しようとするものです。

本開発の効果として、以下のことが挙げられます。(1) サイズだけでなく、形態に関するデータを設計に取り込むことができるところから、人間とのフィット性をいっそう高めた製品を実現することができる。

例: フィット性のよいアパレル、靴、使い勝手のよいOA機器、安全なヘルメットなど

(2) 衣服など身につける製品・商品の生産は、個人対応、個別対応(パーソナル・フィット)のニーズに応えていくことが期待されているが、本技術はこうした対応への基礎として重要である。

例: 個人対応のアパレル、眼鏡

(3) この分野では、ISO(国際標準機構)において国際規格の議論が出ており、今回の開発は、このような場で日本が積極的なイニシアチブを取ることが可能となる。

## ホームページをご覧下さい!

本誌「人間生活工学」の第1号で、人間生活工学と人間生活工学研究センターの活動をご理解いただけたでしょうか。初めて目にする用語もあったのではないか。もっと詳しいことをお知りになりたい方、センターのホームページをご覧下さい。詳しい事業の内容、日常の活動、海外情報などを発信しております。また、この分野の関係機関とのリンクもしておりますアクセスすることもできます。

アドレスは、<http://www.hql.or.jp>です。

\*\*\*\*\*

「人間生活工学」では、皆様からの投稿(論文、ラッピドコミュニケーション、談話室)を募集しています。投稿方法など詳しくは、(社)人間生活工学研究センター編集事務局(電話06-6346-0234)までお問い合わせください。ホームページでもご覧いただけます。

本誌の購入を希望される方は、(株)日刊工業出版プロダクション(電話03-3222-7101)までお申し込みください。

人間生活工学 第1巻 第1号

2000年7月15日発行

編集 社団法人 人間生活工学研究センター

発行所 (株)日刊工業出版プロダクション

発行人 宮坂尚利

〒102-8181 東京都千代田区九段北1-8-10

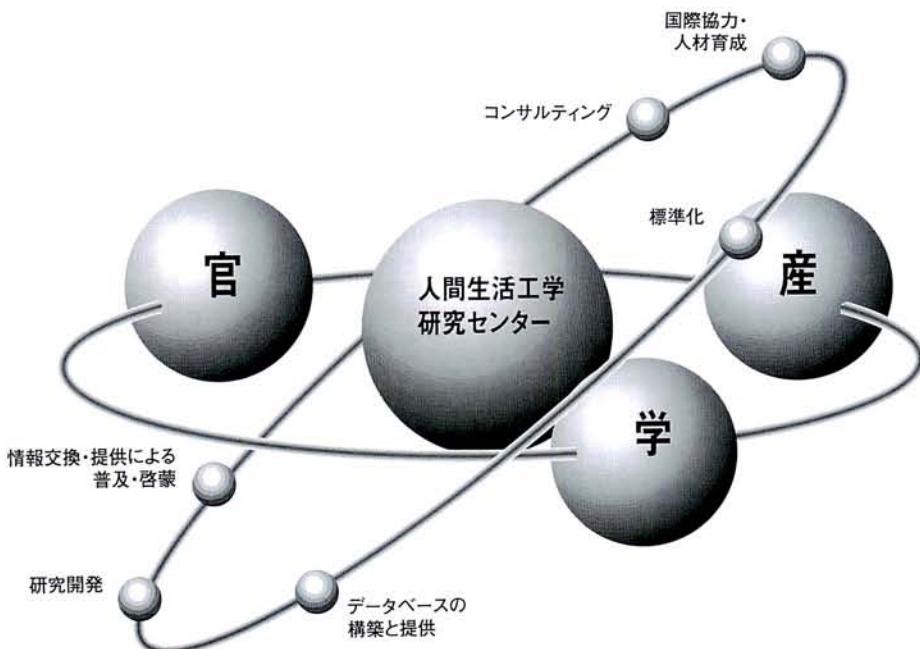
日刊工業新聞社内

電話03-3222-7101 FAX03-3222-7247

定価700円(本体667円)

(本誌掲載記事の無断転載を禁じます)

# 人を見つめ、暮らしを考える。 私たちの快適な未来のために。



## 人間生活工学研究センターの主な事業

### 1. データベースの構築提供

人間との適合性の高い製品や生活環境の設計に活用するために、人間特性（形態、動態、身体機能、感覚、行動・認知）データのデータベース化を進めています。

現在、人体計測データベース、高齢者身体機能データベースを製品設計のための基礎データとして、企業や研究機関等に広く提供しています。また、データを設計に生かすためのツールとして、コンピュータ・マネキンの開発も行っています。

### 2. 研究開発

広く、産業界、学界、政府機関の協力を得て、「人間」と「生活」に関する研究開発を行っています。

受託研究として人間感覚計測応用技術（1990～1998）、人間行動適合型生活環境創出システム技術（1999～2003）があります。

### 3. 普及と展開

ISO（国際標準化機構）は、国際標準の制定と関連する活動を促進することを目的に設立された国際連合組織です。センターは、人間工学に係わる規格に関して、産業界とのパイオニアとなり情報提供を行うほか、日本から積極的に国際規格を提案する役目も果たしています。

また、講座・講演会・研究会の開催や、出版・情報提供など、人間生活工学の普及にも努めています。

### 4. ユーザビリティ・サポート

ユーザビリティ・サポート・チーム（UST）では、企業の“人にやさしいモノづくり”をサポートするとともに、人にやさしいモノづくりのあり方を提案するための様々な活動を展開しています。人間特性データの入手・加工、計測、海外情報に関するご質問や、出版物購入のお申し込み、新商品開発のご相談などにお応えしています。



社団法人  
人間生活工学研究センター

〒530-0003 大阪市北区堂島1丁目2番5号 堂北ダイビル3階  
TEL(06)6346-0234 FAX.(06)6346-0456

■当センターの活動内容等は、ホームページでも詳しくご覧いただけます。  
<http://www.hql.or.jp/>

人間生活工学

Number  
1  
Volume 1

2000年7月15日発行(年4回発行) 第1巻第1号 定価七〇〇円(本体六六七円)

〔発行〕 日刊工業出版「プロダクション」

# Journal of Human Life Engineering

