

# 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 3

■特集

## ITのある暮らし—E生活



## 特集

**ITのある暮らし－E生活**

- 特集に当たって ..... 1

「人間生活工学」編集委員 土屋和夫

- e-ビジネスの現状 ..... 3

日本アイ・ビー・エム(株) e-ビジネス・ソリューションズ マーケティング・プログラム担当部長 福島 敬

- eHII(e-ホーム・インフォメーション・インフラストラクチャー)

- ネット家電の進化が実現する新たなくらし提案— ..... 8

松下電器産業(株) R&D企画室 R&D企画グループ チームリーダー 中 基孫

- 防災情報システムにおけるITの活用とその要件 ..... 14

高知女子大学 看護学部 看護学科 教授 山田 覚

- E-生活における人間工学の役割と課題 ..... 18

武蔵工業大学 工学部 経営工学科 助教授 森 博彦

- 人と情報をつなぐインターフェースロボット ..... 22

名古屋大学 工学研究科 情報工学専攻 助教授 長尾 確

## 活動紹介

- 「人間生活システム企画チーム」の概要と取組み ..... 27

経済産業省 製造産業局 人間生活システム企画チーム チーム長 中山 泰

## 随想

- 虫めがね、遠めがね、色めがね⑦ ..... 30

コンセプト・デザイナー 岸田能和

## 報告

- ISO/IECガイド71 ..... 32

(財)共用品推進機構 専務理事、(株)トニー 社会環境部 部長 星川安之

## 投稿論文

- トイレブランの人間生活工学評価 ..... 37

和歌山県工業技術センター 旅田健史

(社)人間生活工学研究センター 畠中順子

(社)人間生活工学研究センター 高橋美和子

## 講座

- 人間生活工学における動作の解析（3） ..... 44

独立行政法人 産業技術総合研究所 主任研究員 横井孝志

- Information ..... 48



# ITのある暮らし—E生活

## 特集

「人間生活工学」編集委員  
土屋和夫\*

### 1. はじめに

IT技術の発展によりビジネスの世界では仕事のやり方が数年前に比べて確実に変わったと思われる。そして生活の中にも変化が起きている。インフラの整備もこの変化を支えている要因の1つであろう。本稿を書いている時点での総務省の発表による2001年11月末のADSLの普及は120万回線を超え、まだ増えそうな様相をグラフは示している<sup>1)</sup>。ブロードバンド全体の数字はつかんでいないが、この1年で大変な勢いで増えている。これらのブロードバンドの普及は、パソコンのインターネット接続の環境が変わってきていると読み替えて間違いはないと考えられるが、パソコン以外の機器のIT化およびサービスのIT化も生活の中に浸透し始めている。かつてカメラが「光学機器」から「電子機器」に変わったといわれた時があったと記憶しているが、現在では携帯電話が「話をするための機器」から「インターネットするための機器」になっている感がある。10年前、あるところで家庭でのパソコンの使用状況をアンケート調査した際、ソフトウェアの開発技術者が「家に帰ってまでパソコンを使いたくない」と答えたのを思い出した。当時は家庭でのパソコンの使用は仕事の延長と捉えられていたようである。

### 2. 生活中のIT

ITの普及で誰しもが心配するのが、「情報弱者」が生まれる心配や「高齢者」といったITを使ってくれない人達が出てくる事態である。確かに高齢者層にとっては自分達が生活してきた過去には存在しなかったような耳慣れない用語がたくさん出てきたり、複

\*日本アイ・ビー・エム（株）  
開発製造スタッフオペレーション 技術推進 人間工学担当

難と感じる操作が必要となると「いまさら勉強したくない」と抵抗感があるだろう。さらには、その新しい機器がなくともこれまで生活してきたという自負など使わない理由はたくさん考えられる。しかし一方で孫にE-Mailを送るために、おじいさんやおばあさんがパソコンを習い始め、実際に孫とメールのやり取りをするようになったという話も聞く。自分達が仕事でパソコンを使うために試行錯誤した時期のことを思い出すと、頭が下がる思いがする。また携帯電話も「電話機」として使うレベル、「メールの送受信」、「インターネットアクセス」と携帯電話機の持つ機能の活用の幅を広くしていくと、学習すること、記憶することが多くなる。携帯電話を購入した当初、マニュアルを片手に操作したときは登録できた電話番号も、しばらくたってから新しい電話番号を追加しようとすると、もうどのボタンを押すのか覚えていない。仕方なくまたマニュアルを出してきて読む必要がでてくる。自分の携帯電話の操作は支障なくできても、他人の携帯電話を代わって操作しようとするとやり方が分からないという意見も聞く。

これまでの我々は新しい技術に対応するには「学習」と「練習」が必要で、これを乗り切るには「動機付け」や「必然性」が必要であると割り切っていたのではないだろうか。しかし、この仕組みが生活の場の中でいつも有効に働くとは限らない。

### 3. 技術は誰のために作られるのか

新技術そしてそれを応用した新製品はこれまで不可能だったことを可能にしたり、困難であったものを楽にしたりと買う人を魅了するが、学習と訓練が前提条件となっていないだろうか。また、このような新技術を使いこなせる人とそうでない人を個人の差の問題として考えていないだろうか。科学技術の発展と普及により我々を取り巻く環境の変化はますます加速している。IT技術の進化に焦点を当てるとさらに早い変化が起こる可能性もある。これまで問

題として取り上げられていた事柄に「情報弱者」があるが、いずれも「情報化の進展に取り残されてその恩恵を受けられない人」と情報化のプラスの部分を得られないことを課題としているケースがある<sup>2)</sup>。しかし、社会システムの情報化が学習や訓練を前提に構築され、その後システムの上だけで拡張が進められていくとすれば、恩恵を得られないばかりか、基本的なサービスを受けられない事態が想定される。学習や訓練が全く必要とされないシステムは理想であるが、現実性の点で疑問が出てくる。一方、万人に合わせるために「情報強者」が、かえって使いにくくなり、効率や先進性にとって支障となってしまうで意味がない。こうして考えると新技術はそれを使う人に合わせ発展すべきであり、個人の差を包含すべきである。そのためには利用者としての人の特性を生活者のレベルにまで広げて製品やシステムの開発時に考慮する必要がある。すでにJISとして規格化されている「インラクティブシステムの人間中心設計プロセス(ISO13407, JIS Z 8530 : 2000)」<sup>3)</sup>では、利用状況の把握が重要であるとして、利用者の参加を前提とした製品の評価を要求している。

### 4. おわりに

今回の特集ではビジネスの現場や家庭さらに社会システムにおけるITの発展の様子を捉え、その現状を知ると同時に、使いやすさの問題の解決につながると考えられる先進的な取組みを紹介した。「e生活」が文字通り「いい生活」となるよう、いい換えれば製品やシステムが使う人にとって価値のあるもの、満足できるものとなるよう、新しい技術が発展する段階の各所で人間を中心とした開発プロセスの必要性について再考する機会となることを期待している。

1)[http://www.soumu.go.jp/joho\\_tsusin/whatsnew/dsl/index.html](http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/whatsnew/dsl/index.html)

2)<http://e-japan.unisys.co.jp/yougo/index.asp>

3)[http://www.jsa.or.jp/catalog/jis\\_srch\\_dtl.asp?fn=d008841.html](http://www.jsa.or.jp/catalog/jis_srch_dtl.asp?fn=d008841.html)

## e-ビジネスの現状

### 1. はじめに

我々の生活する社会は、今大きな変革期を迎えて いる。日本は、戦後半世紀、工業化社会で成功を収めた国の一つであったが、この工業化社会は、18世 紀にイギリスで起こった産業革命に端を発し、日本 では明治維新以後約140年の歴史である。

それ以前は、狩猟社会と農耕社会が存在し、今まで3つの社会があったことになる。そして今日新たに4つめの社会「知識創造型の社会」が誕生しつつある。過去の歴史から、新しい社会が誕生する時は、大きな波が押し寄せて既存社会での成功者が新たな勝者と入れ替わる淘汰が起こるとされてきた。ピーター・F・ドラッカー博士やジャーナリスト出身のアルビン・トフラー氏、また日本では作家の堺屋太一氏などがその著作の中でこういった現象を指摘している。

ピーター・F・ドラッカー博士は、1901年生まれ の90才ながら、今も米国クレアモント大学院で毎週 講義を行っている。博士は、1969年の著作「断絶の 時代」で、今から30年も前に早くも来るべき知識社



日本アイ・ビー・エム(株)  
e-ビジネス・ソリューションズ  
マーケティング・プログラム担当部長

**福島 敬**(ふくしま たかし)

プロフィール	
1969年3月	早稲田大学理工学部機械工学科卒業
1969年4月	日本アイ・ビー・エム(株)入社
	システムズ・エンジニアとして新聞社の新聞制作システム開発を担当
1992年7月	IBM顧客研修部門のエンタープライズ・システム研修部長、研修部門が日本研修サービス(株)となり、カリキュラム開発担当部長
1998年1月	IBM、e-ビジネス推進/事業部
1999年1月	IBM、e-ビジネス事業部 人材管理担当部長
2000年4月	現職、日本におけるe-ビジネス市場分析からIBMとしての戦略立案や啓蒙・発展活動及び社員のe-ビジネス・スキル育成プログラム開発などを担当

会の到来を予言されている。

また、アルビン・トフラー氏は、1980年の著作「第3の波」で同じく新たな4つめの社会として知識創造型社会の出現をいい、その時に起こる波が第3の波であり、そういった状況で生き残る企業と死に絶える企業の選別が起こると指摘している。

日本でも90年代に入り、従来では考えられない財閥企業同士の合併や大手企業の倒産、そして新たな企業の出現と、まさにこの第3の波をもろに被った状態に直面している。

金融業界では、数年前から大手都銀の淘汰合併が始まり、地銀や中小の信用金庫の淘汰へと進む一方、流通業や製造業などがインターネットを駆使した新しい金融サービスを始めている。流通業界でも新しいプレーヤーとして仏カルフル、米コストコなどが日本市場へ参入し、製造業でも大手企業の事業統合や合併、大規模なリストラと日本の産業界はまさに生き残りを賭けた再編成真っ只中である。

### 2. e-ビジネスの誕生

コンピュータが生まれて、今年でちょうど55年めになるが、この間、大きく3世代くらいの変遷があった。最初は大型のコンピュータが中心で、その後、ちょうど今から20年前の1981年にパソコンが誕生した。

1990年代に入って、インターネットが誕生し、ここでようやくネットワークとコンピュータが融合して、今までコンピュータが独立で情報処理をしていたものが、ネットワークを介して世界中のコンピュータ同士が話ができるとか、あるいは情報のやりとりができるようになった。

現在、インターネットのユーザは、世界中で約4億6,000万人といわれている。3年後の2005年には12億以上、現在のユーザ数の3倍以上に増え、接続するコンピュータも1億以上に急激に成長すると予想されている。日本のインターネット・ユーザ数は、3,800万人くらいで人口比での普及率は約30%を超える程度だが、世界では、シンガポールや米国のように60%を超えるほど普及している国々も多い(図1)。

2000年、日本ではインターネットに関連して象徴的な3つの出来事があった。1つめは、携帯電話が急激に伸び初めて固定電話の台数を追い越し、ついに5,600万台になったこと。2つめは、パソコンが、

カラーテレビの出荷台数を初めて抜いたこと。そして、この2つによって、インターネットを使った情報のやりとりが増え、従来の音声によるアナログ情報の通信量と、携帯電話やパソコンによるデジタル情報のデータ通信量が、逆転したことである（図2）。

図2のデータ通信量の単位はペタバイトで、1兆のまた1,000倍というかなり大きい単位である。

IBMでは、1996年秋から「e-ビジネス」という考えを提唱し、IBM自身の戦略を大きく転換させた。IBMでは、「エレクトロニクス・ビジネス」を略して

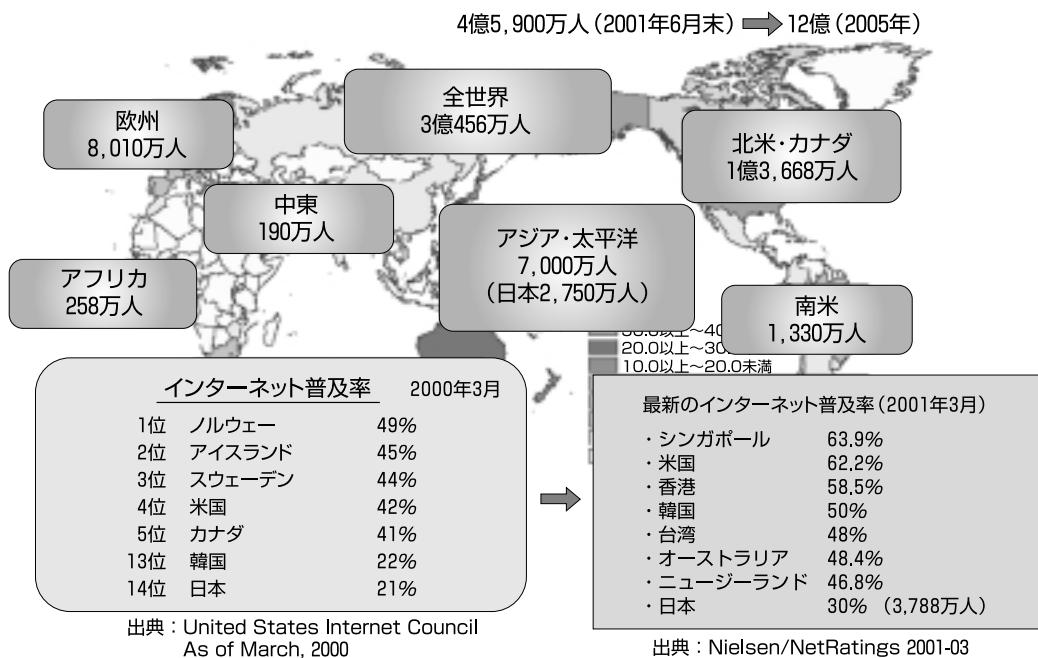


図1 インターネット・ユーザの広がり

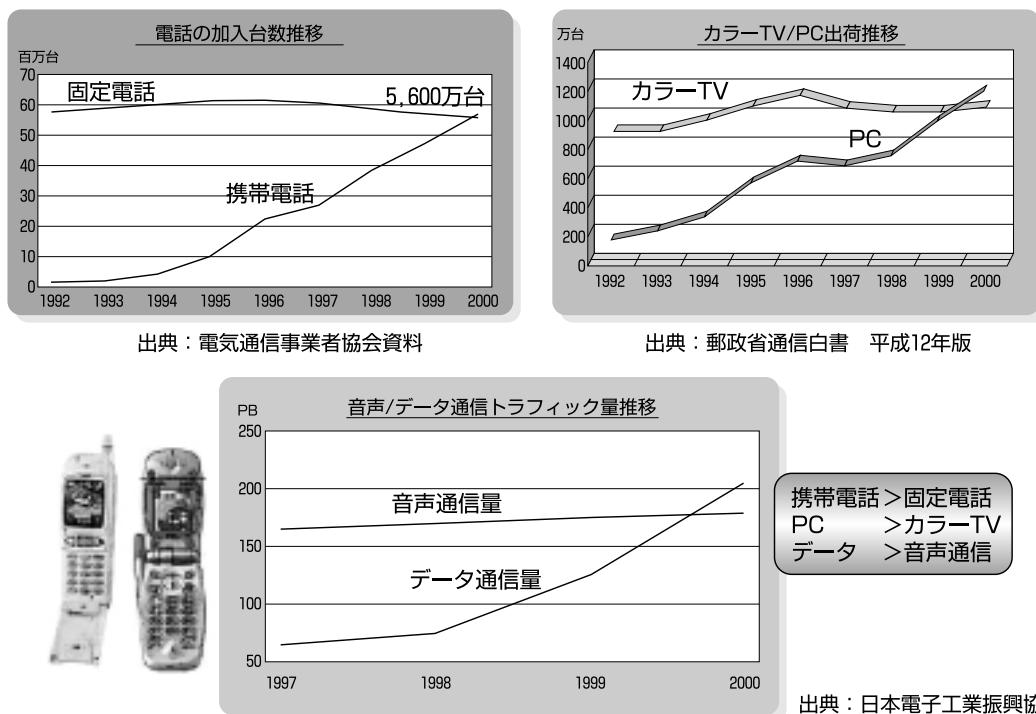


図2 2000年に発生した3つの逆転



図3 e-ビジネスのソリューション分野

「e-ビジネス」と呼んでいる。インターネットユーザーの増加とともにe-ビジネスも成長を続けている。

### 3. e-ビジネスとは

それでは、IBMが5年ほど前から提唱しているe-ビジネスとは、どんなものなのか。コンピュータは、過去55年間、1つの企業や組織、あるいは1つのグループの中で業務の生産性を上げる手段として使われ、その中で価値を生むものであった。ところが、e-ビジネスは1つの企業や組織を越えて、その外側の範囲、つまり、お客様であるとか、あるいは一緒にビジネスをやるパートナー、あるいは取引先にも価値を生んでいこうというのが、従来と大きく違う点といえる。

IBMでは、このe-ビジネスを大きく5つの業務分野、「ソリューション」として分類している(図3)。その1つが「エレクトロニック・コマース」電子商取引である。実際のお店ではなくて、ネットワーク上で物やサービスを売ったり買ったり、買い手と売り手が直接対面することなくビジネスが成立する便利なもので、日本でも随分盛んになってきている。

2つめは、「ビジネス・インテリジェンス」、「ナレッジ・マネージメント」といわれ、社員一人ひとりが持つノウハウや、知識・知恵などを個人に帰属させず、組織全体あるいは企業全体で有効に活用していく、という仕組みである。21世紀はこういう仕組みを備えないと、企業としては競争に勝てないと極論する人もいるほど重要視されているソリューションである。

そして、図3の中央にある3つのソリューションが、現在、日本の企業において本格的な取り組みが始まったe-ビジネスである。CRM (Customer

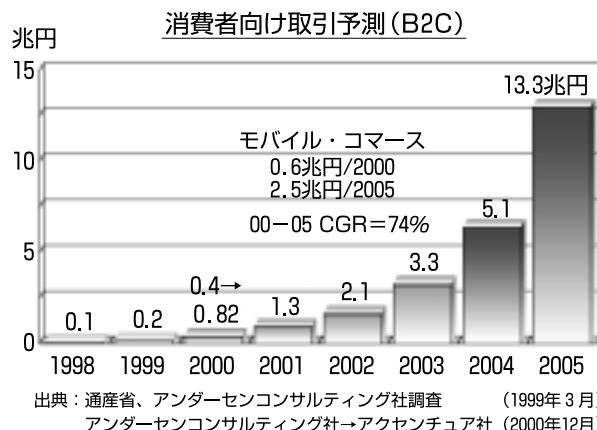


図4 日本の電子商取引

Relationship Management)は、企業にとってそのお客様の購買意欲をいかに高めるか、新規のお客様をいかに獲得するかなど、お客様との関係を構築するまでのソリューションである。ERP (Enterprise Resource Planning)は、もともとITが過去半世紀やってきた、企業の中の業務プロセスそのものを処理するもので、会計や人事、生産・販売物流など、企業の中の業務処理すべてをパッケージにしてまとめたものである。SCM (Supply Chain Management)は、直接生産財調達と、間接材調達のe-Procurementのソリューションである。企業が最終的な商品、サービスを販売する際、すべて自社で賄うのは非常に希であり、実際にはいろいろなサプライヤから部品、資材、サービスを調達し、自社の最終商品、サービスを構成して販売している。SCMはこういった企業間取引におけるソリューションである。

#### (1) e-コマース

電子商取引は、買い手が買いたいと思ったら、いつでも商品なりサービスが購入できる大変便利なものである。この電子商取引は、B to C (Business to Consumer)と呼ばれる消費者を対象としたものと、B to B (Business to Business)企業間取引の2種類に大別される。

日本のB to Cの取引額は、経済産業省の2000年3月の発表によると、1999年はまだ1兆に満たないが、2005年は13.3兆円ぐらいになると予測されている(図4)。このB to C電子商取引は、米国における書籍販売で一躍有名になったAmazon.com (1年前から日本でもサービス開始)以外にも多くの業界で行われ、現在、3万5,000以上の店舗が存在すると

見られている。既存の大手企業もここ1、2年でこの分野でのビジネス展開を始めている。家電メーカーもこの1年、ほとんどのところがインターネットによる電子商取引を始め、自動車メーカー各社も電子商取引での車の販売を行っている。

B to B(Business to Business)企業間取引では、アスクルという会社が、インターネットによるeコマースを96年から始め、毎年売上を大きく伸ばしている。アスクルは、もともとプラスという文房具の会社から独立した企業で、全国の60万社以上の事業所や中小企業に文房具を販売するビジネス・モデルで急成長してきた。

## (2) CRM (Customer Relationship Management)

CRM (Customer Relationship Management) は、お客様をどう獲得し、そのお客様のロイヤリティ、忠誠度を上げ、さらに購買意欲を高めるためには、お客様とのリレーションをどう保てばよいかを実践するソリューション分野である。調査会社の調査によると、「企業にとっての競争優位の要因として何が最も重要なか」という質問に対し、60%以上の企業が「お客様とのリレーションが最も重要である」と答えている。

お客様は、購入動機から始まって、財力など千差万別であるが、そのような中でもお客様一人ひとりに価値を生むような関係が築けるというのが、このCRMの究極の狙いである。企業が、お客様一人ひとりに価値を提供するチャンネル（方法、手段）としては、従来からの営業担当者による個々のお客様への対応の他に、店舗・営業所での対応、コールセンターによる電話、コンピュータと電話を融合したコンピュータ・テレフォニー、さらにインターネットなど多様である。この多様チャンネルをうまく効率よく使って、お客様がどのチャンネルからきても、お客様の満足を得られるようにすることが重要である。例えば、IBMのお客様でも、必ずしも営業員に来てほしくないという方もおられ、そういう場合は、インターネットで必要な情報を届けている。それぞれのお客様のニーズに合わせて対応していくというのが、非常に重要な課題である。

CRMソリューションは、いくつかのアプリケーション（適用業務）から構成されており、①コールセ

ンター、②セールス・フォース・オートメーション、③マーケット・オートメーションなどがある。コールセンター業務は、電話やファックス、インターネットでのお客様からの問い合わせに対応してサービスを提供するもので、多くの金融機関、製造業、小売業、通信業で展開されている。セールス・フォース・オートメーションは、営業員を支援するシステムで、営業現場で情報提供し、営業スキルの向上や生産性を上げる。マーケット・オートメーションは、市場そのものを分析して、営業活動を行う上での業務領域や経営判断などを支援するものである。

例えば、金融業界では、現在CRMを展開するためには必要なMCIF (Market Customer Information File) というデータベースを構築している最中である。個別のお客様に対応したサービス・商品を提供するためには、従来の口座情報では足りず、お客様との関係をつかさどり、ビジネスをさらに増やすという、いわゆるCRMの観点での情報が必要になる。そこでまず、お客様の家族構成、年収、誕生日、趣味、嗜好、過去の購買履歴などの情報を整備し、CRMの第一歩を始めている。自動車業界も同様、個々のお客様の情報は、販売店の営業が個人的に持っていて、組織として活用できる状態にはなっていない。そこでやはりCRMを行うための基礎となる情報の整備を始めている。

## (3) ERP (Enterprise Resource Planning)

ERP (Enterprise Resource Planning) ソリューションは、ITが過去半世紀やってきたことそのものであり、企業内の会計処理や人事処理、生産・販売・物流などいろいろな業務処理をパッケージ化することによって、効率を上げるという狙いで、採用が進んでいる。

従来、日本では、会計標準化という外的要因から、このERPを採用する企業が多かったが、最近では、人事から生産・販売・物流へと展開する例も多くなってきた。また、最も遅れていた金融業界でも大手都銀が始めており、今後、官公庁、地方自治体、学校などでもeJapan構想や米国での普及状況から進展が期待される。

## (4) SCM (Supply Chain Management)

最後のソリューションは、企業間取引 (B to

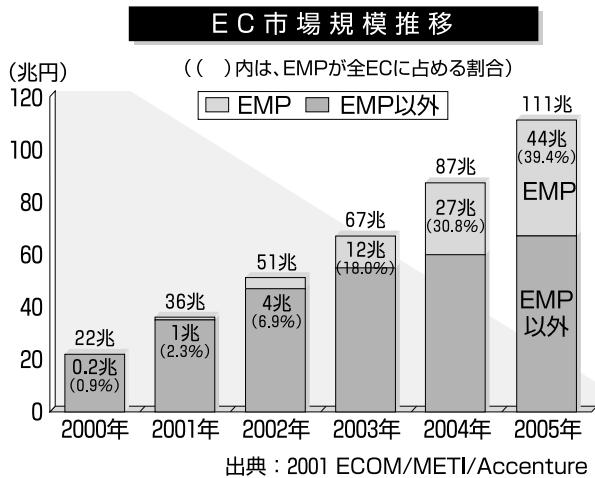


図5 B to B電子商取引市場(EC) 規模～予測

B:Business to Business)の中核をなす直接材調達のサプライ・チェーン・マネジメント(SCM:Supply Chain Management)と間接材調達のe-プロキュアメントである。この企業間取引額を経済産業省が予測したものを図5で示す。これによると取引額は、2000年の22兆円から2005年の111兆円まで拡大すると予測されている。企業間取引は伝票1枚で、1億、2億の部品や資材もあり得るわけで、取引高は、一般の消費者を対象にしたBusiness to Consumer市場規模よりも、はるかに大きなものになる。

また最近、この企業間取引で多くの企業が取り組み始めた課題が「バリュー・ネット」である。バリュー・ネットを構築することによって、需要動向を正確に把握する仕組みを整え、需要と供給の最適化を図ることができる。

例えば、昨今の携帯電話やパソコンのように、昨年の今ごろは部品を手当するのに苦労していたが、今ではその商品をさばくのに四苦八苦になっている。こうした急激な需要の変動に対応していくため、ビジネス・プロセスを見直し、「バリュー・ネット」を構築する必要が出てきている。

#### 4. 今後のe-ビジネスの発展

これから発展するコンピュータの形式をIBMでは、「ディープ・コンピューティング」、「パーべイシブ・コンピューティング」と考えている。

ディープ・コンピューティングとは、ある特定のアプリケーション領域での膨大なコンピューティング能力を必要とするもので、米国国防総省での核実験シミュレーションなどが代表例である。

一方、パーべイシブ・コンピューティングは、インターネットへアクセスする手段が、iモードやパソコンから家電やゲーム機器へと広がり、その結果コンピュータの用途が多様化するという意味である。例えば、インターネットにアクセスする電子レンジや冷蔵庫が販売されていたり、お湯を沸かす魔法瓶をインターネットにアクセスさせた高齢者の家庭監視サービスが始まられたりしている。

インターネットへアクセスするパソコンは、2003年には全世界で7億台に達し、その他の機器を含めると、数年以内にインターネットに接続する機器は10億台を超えると予想される。今後数年で、現在のインターネット・ユーザ数は10倍になり、ネットワークの速度は100倍となり、ネットへ接続する機器数は1000倍となり、その結果、ネットを流れるデータ量は、100万倍に達すると予想される。

インターネットユーザの増加、インターネットへのアクセス手段の多様化に伴い、e-ビジネスは今後さらに加速度がついて発展していくものと思われる。こういった巨大なネットワーク世界を支える、現在のインフラ技術はまだまだ未熟で技術の発達や標準化など多くの課題がある。しかしe-ビジネスはe-コマース(電子商取引)ばかりではない。e-ビジネスは、確実に「知識創造型社会」のインフラとして今後も大きく発展し、企業活動だけでなく、個人生活や公的サービスの提供にも利用が進むと思われる。

# eHII (e-ホーム・インフォメーション・インフラストラクチャー) —ネット家電の進化が実現する新たなくらし提案—

## 1. 緒 言

21世紀を迎え、これまでの実社会の世界に加えて、エレクトロニックマースやネット上のコミュニティなど、ネットワークを介した双方向サービス、いわゆるバーチャルの世界が一気に広がりつつある。これらの背景には、FTTHやADSL、並びにFOMA等の次世代移動通信サービスなど、高速大容量の情報インフラの加速度的な整備が挙げられる。

一方、放送の世界でも、2000年12月から、多チャネルでデータ放送も可能なBSデジタル放送が始まり、これまでいわれてきた放送と通信の融合も一気に進んでいく状況である。そしてこれらの通信・放送のブロードバンド化により、家庭内の情報環境も大きく変化している。

松下電器では、ブロードバンド時代のネット家電を前提とした、これから的生活スタイルを提案する場として、「eHII」ハウスを新たに開設した。

「eHII」(e-ホーム・インフォメーション・インフラストラクチャー)は、松下電器の提唱する家庭内ネットワークの考え方である。ブロードバンド化し



### プロフィール

昭和54年早稲田大学大学院理工学研究科修士課程修了、同年松下電器産業(株)入社、松下技研(株)配属、色彩画像処理、ニューラルネットワーク、動画像認識技術に関する研究開発に従事。平成10年松下技研(株)企画室、平成12年松下電器産業(株)R&D企画室R&D企画グループ、現在に至る

松下電器産業(株)  
R&D企画室 R&D企画グループ  
チームリーダー  
**中 基孫(なか もとひこ)**

たインターネットを中心とした通信に加え、新たに始まるBSデジタルなどの放送、iモードなどの無線通信による情報基盤も活用している。図1に、「eHII」の6つの生活ドメインを示す。「eHII」では、家庭内のネット家電を、利用者の使い方の分析によって、

- ①エンターテイメント空間（デジタルテレビやAVHDDなど）
  - ②クリエイション空間（パソコンやデジタルビデオカメラなど）
  - ③コミュニケーション空間（電話やFAXなど）
  - ④くらし環境空間（エアコンや冷蔵庫など）
- に分類している。更に、
- ⑤モバイル空間（屋外）
  - ⑥カーエンターテイメント（車内）
- も「くらしの場」と捉えている。

したがって、「eHII」は、従来の家庭内の情報環境にとどまらず、家の外、車も「くらしの場」と位置付けている。家庭内では、ホームゲートウェイから各部屋への配線を通して、ネット家電がつながっている。更に、携帯電話と車には、ホームゲートウェイから無線経由でネットワーク接続がなされる。これらを個人と社会あるいは個人同士が適材適所で目的に応じた仕組みを提供し、機器・ネットワーク・サービス＆コンテンツが自在に扱え、個人と社会がスムーズにつながるユーザフレンドリな環境の構築を目指すのが「eHII」である。

以下、「eHII」構想とそれを具体的に提案している「eHII」ハウスの内容について述べる。

## 2. 本 論

### 2.1 家庭の情報化のコンセプト：ネット家電と「eHII」

家電のデジタル化とネットワークの進展を図2に示す。1976年からマイコンが家電に入り、家電の機器制御をソフトで実現した。1990年代は、メディアのデジタル化が広がり、デジタルメディア家電というものが台頭してきた時代である。今日では、これらの家電をネットワークにつなぎ、より利便性を提供するべく、様々なネット家電および使い方の提案がなされている状況である。

ネットワークに家電をつなぐという試みは早くから開始されている。1980年代に、企業におけるOA、

FAの定着によって家庭内のシステム化への期待が高まり、ホームバス（HBS）が提案された。日米欧でホームバス規格が各々制定され、ホームコントローラが商品化された。しかし、これらの商品は家庭内機器の制御を行うものが中心であり、コストパフォーマンスと実現できるサービスに制限があり、次第に姿を消していった。

1990年代になると、インターネットの商用化(1990年米国、1993年日本)が始まり、企業間でインターネットメールなどが精力的に使われるようになり、時代はオープン化に向かった。クライアント・サーバのアーキテクチャも、LANを超えてインターネットに適用され、WebサーバとPCのブラウザという形

で実現された。Webとブラウザの間を結ぶのは、HTTP等のプロトコルであり、これらの仕様は一般にも開放された形で開発が進み、インターネットの広がりを一挙に拡大した。また、1990年代は、図3に示すように、デジタル処理と圧縮技術の進展により、映像信号もコンピュータ技術の延長で取り扱えるようになってきた時代でもあった。

このような技術の進展があり、放送・通信から送られてくる情報の処理をコンピュータネットワーク上で統一的に行えるようになってきた。これは、取り扱える映像、音声などのコンテンツを拡大し、アプリケーションの幅を拡大するとともに、有線・無線通信、放送などの垣根が消滅されるという動きで



図1 eHIIにおける6つの生活ドメイン

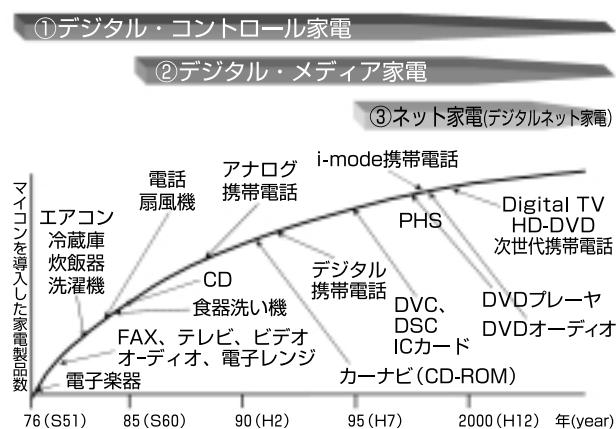


図2 家電の進展：コントロール系からネットワーク系へ

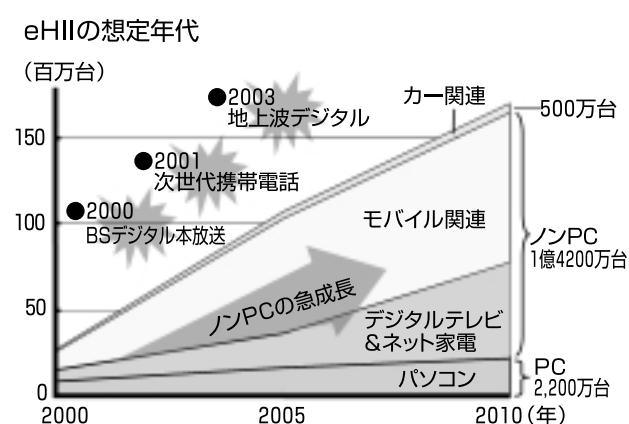


図3 インターネット接続機器の進展  
(1998年EIAJデータなどより)

もあり、個電としての家電が大きく変わる前触れともいえる。

このよう技術的背景のもと、当社が家庭のネットワークを構築し、インターネットとつなぎ想定しるいろいろなアプリケーションを体験できる場として、HIIハウスを品川の松下電器マルチメディアセンターの中にモデルハウスとしてオープンし、官公庁、関係団体および業界の意見を聴取するようにしたのが1998年11月であった。

このときのコンセプトは、家庭内の通信インフラ(HII: Home Information Infrastructure)の構築であった。家庭内ネットワークとして、データ用(イーサネット)と映像用とに2系統の配線を行い、情報用コンセントに端末を接続するだけで自在に家庭内ネットワークが構成できるというものであった。この上、各部屋でのシーンを想定してアプリケーションを展示し、新しい技術開発、ビジネス開拓の推進を行った。

その後の技術革新は著しく、1999年には携帯電話においてメールサービスを代表とするiモードサービスが台頭し、翌年12月には従来の衛星放送にデタ放送が加わったBSデジタル放送が開始された。2001年には、IT国家戦略として、2005年を目指した

ブロードバンドインフラを中心としたIT基本構想が加わった。そのような動向を踏まえ、今年1月にHIIハウスをeHIIハウスとしてリニューアルオープンした。

外部で使う携帯電話の世界と車の世界を付け加え、家庭内情報機器と携帯電話の連動、車の機器との連動を含むアプリケーションの展示を行い、より広がった世界を体験してもらえるようにした。

このような世界では、どのようなタイプの家電が使われるのだろうか。それを想定したものが図3である。パソコンよりも、いわゆるノンPCといわれる情報家電がより普及してくると考えている。スイッチを入れるとすぐ使え、ネットワークにつながりいろいろな情報の受信および発信が手軽にできる機能を有したものである。図4には、情報家電がどのような場面で使われるかを示す。家庭にいる人が、思いついたときに、様々な情報家電を通して、ネットワークを使って要求が実現され、より豊かなくらしを実現できる世界へ向かうことを想定している。“いつでも、どこでも、だれでも”を合い言葉に、個々人の結びつき、地域との結びつき、社会との結びつきがシームレスにできる世界の構築を目指してゆくことを目的としている。

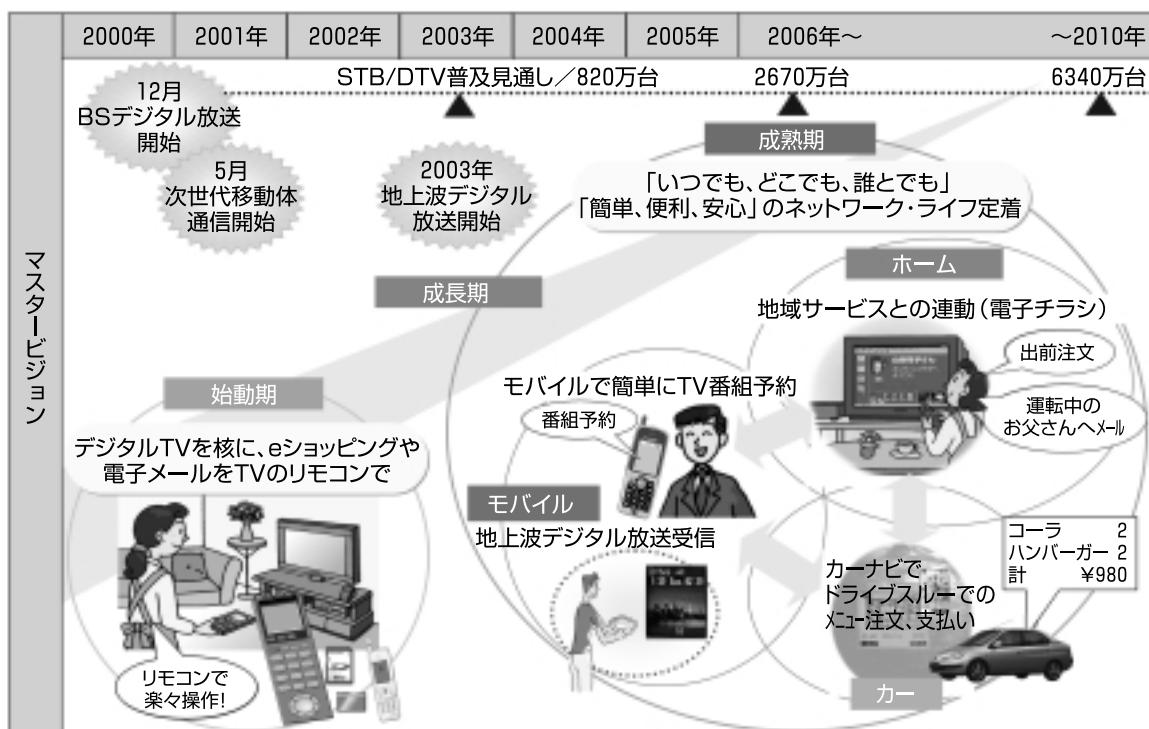


図4 情報家電が創る世界

## 2.2 「eHII」のネットワークアーキテクチャ： ヘテロジニアスネットワーク

「eHII」がどのような基本アーキテクチャとなっているかについて説明する。図5に、「eHII」の基本アーキテクチャを示す。このアーキテクチャでは、インターネットからの外部情報をホームゲートウェイで受け、その先につながるネット家電は、その使われ方に応じ有線、無線を用いて接続する家庭内ネットワークを想定している。

緒論で述べたように、家庭内のネット家電を利用者の使い方の分析によって①～⑥の6つの生活空間に分類できる。

このため、ネットワークの特質は、目的が異なる機器と複数のネットワークが混在すること、各ネット

トワークの伝送方式、プロトコルはデファクト標準を中心に決められること、並びにネットワークの構築とメンテナンスは基本的にユーザの責任であることなどである。したがって、ホームネットワークのアーキテクチャは、ヘテロジニアスな体系で、種々のネット家電を柔軟に収容し得るものである必要がある。

このような複雑なホームネットワークに要求される機能としては、以下のものが挙げられる。

- (1) 端末機器のネットワークへのPlug & Play機能
  - (2) ネットワークに接続されている機器のディレクトリ管理機能
  - (3) ホームネットワークおよび端末機器のセキュリティを確保する機能
    - (4) コンテンツに対する著作権管理

#### (4) コンテンツに対する著作権管理機能

(5) 宅内、宅外の機器間で情報伝送を行う通信機能およびネットワークのミドルウェア処理機能

そして、更に緒論に示した①～④までの家庭内の4つのドメイン分類と機器の特性を考えると、ホームネットワークのアーキテクチャとしては、図6の基本モデルで構成することができる。このアーキテクチャの構成で、ネ

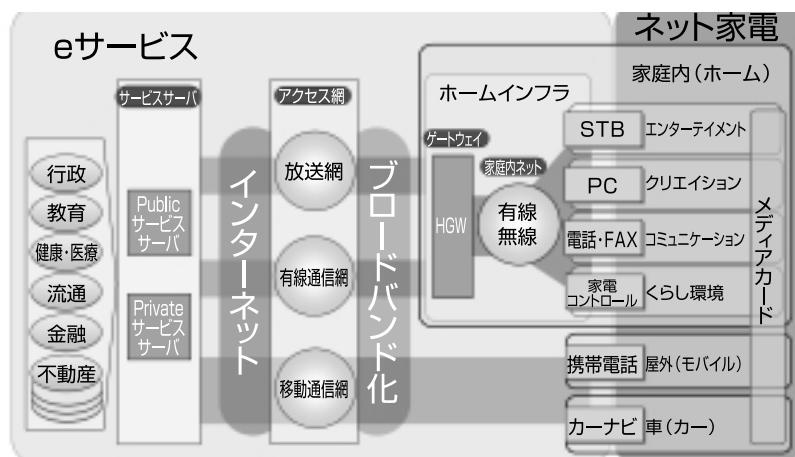


図5 「eHII」 の基本アーキテクチャ

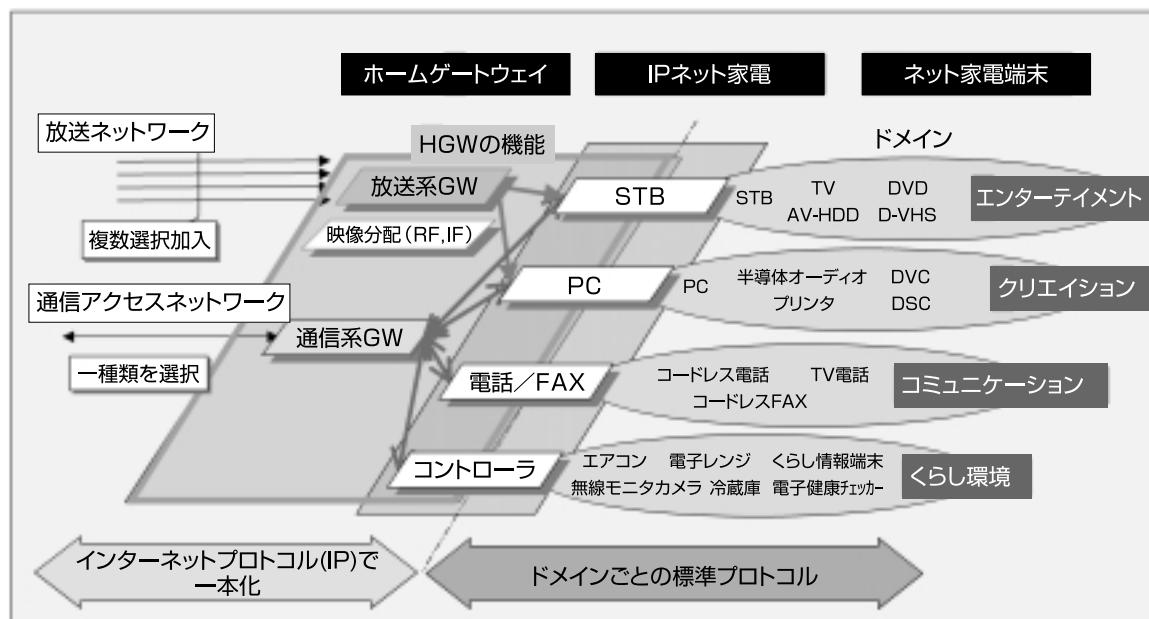


図6 ホームネットワーク基本モデル

表1 各ドメインのプロトコル例

ドメイン	媒体	ドメイン内のプロトコル例
デジタルAV ドメイン	有線	IEEE1394 (メタル)
	無線	802.11 a+e
PC ドメイン	有線	USB, SCSI, IEEE1394 Ether:10BASE-T (CAT5)
	無線	Bluetooth, 802.11a/b
電話・FAX ドメイン	有線	—
	無線	コードレス、PHS
くらし環境 ドメイン	有線	エコネット(電灯線)
	無線	エコネット(小電力無線)

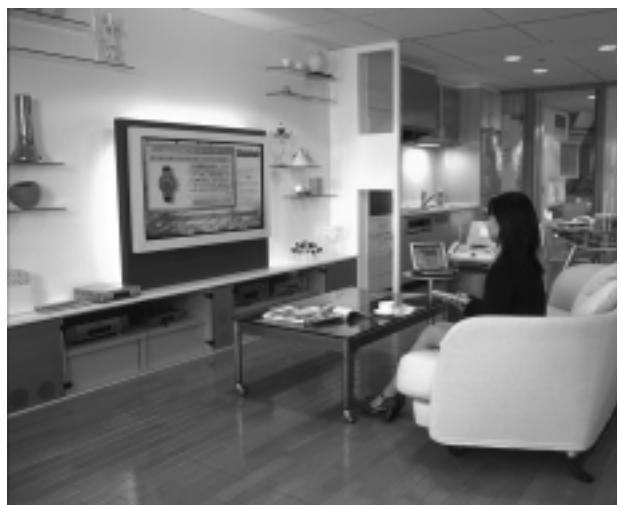


写真1 リビング

ット家電は大きく、①ホームゲートウェイ(HGW)、②IPネット家電、③ネット家電端末の3種類に分類できる。

HGWは、宅内機器と宅外網を結合する新しい概念の情報家電であり、アクセス網接続と各ドメインへの情報の送受信およびルーティングを行う。アクセス網としては、放送と通信があり、各自に対応したHGWが存在する。通信系GWは、現在の家庭用ルータにセキュリティ機能および機器管理機能が付加されたものである。放送系GWは、現在は単なる映像信号の分配機能を有するものであるが、著作権機能の高度化とデジタルAV機能の進化によって、異なる機器に進化していくものと考えられる。

IPネット家電は、各ドメイン内でコントローラの役割を行い、ユーザインターフェース(UI)を有し、サービスのアプリケーションを実行する。各ドメイン内のネット家電のプロトコルは、機器の特性に適合したものがデファクトとして各業界で決まっていき、これらがPlug & Playやディレクトリ管理などの機能を実現する。ネット家電端末は、機能的に特化した(録画、再生、プリントなど)機器、周辺機器などである。

IPネット家電には、インターネットプロトコル(IP)が外部とのシームレスアクセスの観点から必須となるが、ネット家電においては、実装コスト、セキュリティ、プライバシーの保護およびディレクトリ管理のあり方などの課題があり、使われる必然性は少ない。したがって、IPネット家電でドメイン内プロトコルとIPの変換を行うことになる。各ドメイン内のプロトコルの例を表1に示す。

### 3. 「eHII」ハウス

eHIIハウスではeHIIにより実現される代表的なシーンを、エンターテイメント、クリエイティブ、コミュニケーション、エコ&セキュリティという4つのライフスタイルを中心に、これからのくらしの展示・提案をしている。次に、eHIIハウスの主な展示・実演内容を示す。

#### 【屋内ゾーン】

##### ① エントランス

家庭内の情報ネットワークと接続したカメラ付きホームセイフティステーションを設置。留守時には、来訪者の映像を動画で記録できるほか、外出先から携帯電話を通じて応答が可能となる。

##### ② リビング(写真1)

50型PDPで「eプラットフォーム」の蓄積型データ放送サービスやBSデジタル放送の「eショッピング」が楽しめるほか、「機器ナビ」でネットワーク接続されたデジタルAV機器の操作が可能。松下電器が提案している「くらし情報サービス」(家庭・地域情報を共有・活用するサービス)などがある。

##### ③ 個室

「SOHO」コーナーでは、プロジェクターとスクリーンを備えた「プレゼンテーションデスク」や「IP-BOX」を活用したインターネット電話を設置し、オフィスと同等の環境を実現。「HOBBY」コーナーでは、AVノートパソコン「人(ヒト)」を用いて動画編集ができる。

##### ④ ダイニング&キッチン

電力線を情報線とする「エコネット端末」(写真2)により使用電力量と料金を表示して、家庭内の



写真2 エコネット端末 (ダイニング&キッチン)

エネルギー管理をデモ。またマンション内LANを基盤にサービスを提供する「マンションナビゲーターシステム」や、「暮らし情報サービス」からダウンロードしたレシピをSDメモリーカードに記録して簡単に調理できるネットワーク電子レンジを展示している。

#### ⑤ ベッドルーム（写真3）

ムービングベッドとペットロボット、携帯電話を組み合わせた「独居高齢者見守りサービス」を紹介。ベッドの在床センサーとペットロボットが連携し、異常時にはメッセージを自動的に地域ヘルパーに配信する。「電子健康チェッカー」も設置している。

#### ⑥ バス・サニタリー

「健康トイレシステム」で体重・体脂肪率・尿糖値を測定。そのデータは「暮らし情報サーバ」に蓄積され、健康管理に活用できる。

#### 【街頭ゾーン】

最新のモバイル端末機と各種コンテンツ、W-CDMA方式による次世代携帯電話のコンセプトモデルを紹介している。また、カーライフの近未来を具体的に示した「ネットワークカー」（写真4）では、車内で利用できる「暮らし情報サービス」（eHIIハウス内外の監視カメラからの映像を車中で確認など）を展示している。



写真4 ネットワークカー



写真3 ベッドルーム

#### 【外構部：エコロジーゾーン】

一般家庭で可能な環境共生技術として、「太陽光発電システム」や「家庭用小型コージェネシステム」、生ゴミをバイオ技術により分解・洗浄し下水道に放流する「夢厨房」、雨水などをトイレや庭の散水に利用する「雨水・中水利用システム」を展示している。

## 4. 結 言

家電の情報化を進めるためには、ネットワークと機器の技術、提案できるサービス、使う人にとってのメリットとユーザの習慣、コストパフォーマンス、機器の互換性などがそろうことが必須である。更に、今回はほとんど説明していないが、セキュリティ、個人のプライバシー確保の仕組み、コンテンツに対する著作権保護の仕組みを構築することも重要な要素となる。これらが満足されてはじめて、家庭の中にユーザがどこにいても必要とすることが必要なときに実現できるネットワーク環境が実現できる。

上記で説明した「eHIIハウス」の内容は、2003年頃を想定した暮らしを展示・提案し、ネット家電に対応した最新の機器や生活に役立つ各種ネットサービスを置いている。

そして、同ハウスで収集した情報をもとにネット家電機器の商品化を進めるとともに、各種ネットワーク環境（イーサネット、ホームPNAなど）をハウス内で提案・実証し、「eHIIによる快適なライフスタイルとサービス」の更なる創出を図って行きたい。

#### ● 参考文献

- 1) 浅部ほか：「家電業界が考える家庭情報化へのアプローチ」、情報処理、Vol.42 No.11 2001.11
- 2) “インターネット”特集、Matsushita Technical Journal、Vol. 48 No.1、2002. 2

# 防災情報システムにおける ITの活用とその要件

## 1. はじめに

筆者が住む高知県では、昨年の秋、西南地域で豪雨が発生し多くの被害を出した。また、平成10年に高知市内を中心に犠牲者7人を出し、5軒に1軒の割合で浸水の被害を受けるという、いわゆる災害多発県である。しかしながら、「災害は忘れたころにやって来る」という諺のとおり、頻繁に災害が発生する高知県であっても例外ではなく、ついこの前起こった水害のことをすぐに忘れてしまう。そのような中で、災害が起きたときに、看護職の連携を活用して地域の医療ニーズに応えようと、現在災害看護支援ネットワークなるシステム作りを行っている。また、将来このネットワークを、公的な防災情報システムの中に組み込めないものかと、模索しているところである。

## 2. 災害、防災、防災／防災情報システム

### 1) 災害と防災

雲仙普賢岳の火碎流や阪神・淡路大震災により、災害という言葉が身近になった。確かに、自然災害による人的被害は昭和60年代のはじめから漸減傾向にあったが、最近再び増加している<sup>1)</sup>。言葉としては身近ではあるが、体験しないと災害というものは

どういもののかなかなか理解し難い。災害は、図1に示すように、自然災害、人為的災害、特殊災害に分類することができる<sup>2)</sup>。災害と防災の定義は以下に示すとおりである。

#### (1) 災害

災害とは異常な自然現象や人為的原因によって、社会生活や人命に受ける広範囲および深刻な被害のことである。よって、異常な自然現象が起こっても、社会生活に大きく影響しなかったり、人命に大きな被害がなければ災害とはいわない。

#### (2) 防災

防災とは災害を防止することであるが、災害を100%防止することは不可能である。したがって、防災とは災害を防止すること、あるいは万が一異常な自然現象が起こったり、人為的な事故が起こっても、社会生活や人命に受ける被害をなるべく小さくすることである。

### 2) 防災システムと防災情報システム

最近の災害による被害の増加に伴い、防災システムの整備が叫ばれている。各地域の行政機関では、地域の特色を加味した防災システム作りを進めている<sup>3)-5)</sup>。一般的に防災システムは図2に示すとおり、「災害予防」、「災害応急対策」、「災害復旧」により構成されている。災害における情報の重要性は以前か

- ・自然災害(広域災害)  
地震、火山噴火、風水害、など
- ・人為的災害(局所災害)  
大火災、航空機事故、化学爆発、など
- ・特殊災害  
放射能、など(人為的災害であるが広域化したもの)

図1 災害の分類

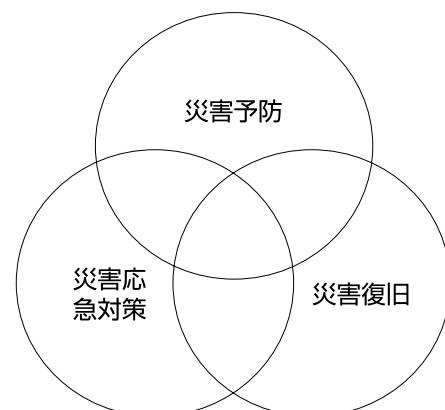


図2 防災システム



### プロフィール

東海大学大学院工学研究科経営工学専攻博士課程修了(工学博士)  
日本アイ・ビー・エム株式会社大和研究所人間工学課勤務の傍ら、東海大学健康科学部看護学科非常勤講師を経て現在に至る。大学では、人間工学、看護管理学の教育研究に従事  
日本人間工学会、日本経営工学会、日本病院管理学会、日本灾害看護学会、日本看護科学学会、日本看護管理学会、各会員

高知女子大学看護学部

看護学科 教授

**山田 覚**(やまだ さとる)

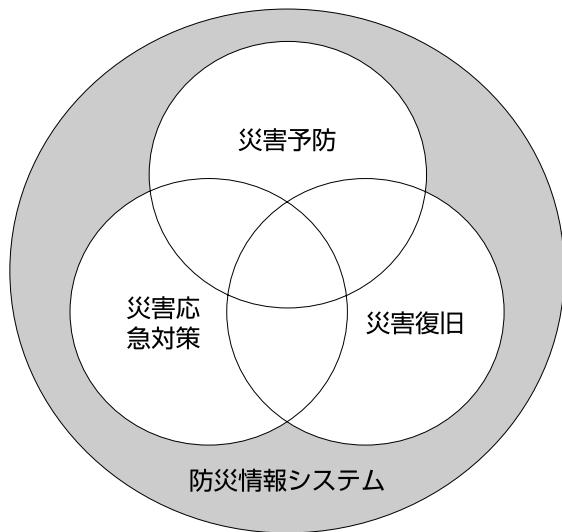


図3 防災システムと防災情報システム

ら指摘されており<sup>6)</sup>、また、阪神・淡路大震災の災害支援活動においても、情報は1つの重要なキーワードであった。しかし、前述の各行政機関の防災システムの中には、防災情報システムの記述はあるものの、それを1つのサブシステムとして明確に位置付けているものではなく、防災情報システムの整備もまた重要な課題である<sup>7)</sup>。

阪神・淡路大震災の経験から、情報の活用の仕方は、一連の防災活動の成功を左右するといつても過言ではない。したがって、防災情報システムは図3に示すように、防災システムにおける基幹システムであると考えられる。防災情報システムは、既存の「防災予防」などの防災サブシステムを支援する情報の提供の役割も持ち、主な機能は、防災情報の収集とそれらの一元管理、および情報提供であると考えられる。防災情報システムは、一般的に行政機関からのお知らせ、書き込み情報、被災情報、道路規制情報、気象情報、民間情報などから構成されている<sup>8),9)</sup>。このようにほとんどが情報提供であり、一方的な情報提供に終始してよいのか、防災情報システムの本質を探ると疑問が残る。いずれにせよ、防災情報システムは大量の情報を瞬時に取り扱うことから、効率的／効果的な情報利用には、ITの活用が不可欠である。また、このシステムは不特定多数のユーザが使用することが予想されるので、特にユーザインタフェースに関するITの活用が重要であると思われる。

### 3. 防災情報システムにおけるユーザインタフェース

#### 1) ユーザインタフェースの質を左右する特殊性

防災システムは、経時的に分けると災害の発生する前の災害予防と、災害が発生した後の災害応急対策と災害復旧に大きく分けることができる。前者は「備え」であり、後者は「被害を最小限に止め、復旧する」ことである。この2つは独立したものではなく、備えを十分に行っていれば、被害を最小限に止められる可能性が大きくなり、その逆に、備えが不十分であれば、発生してしまった災害の被害は拡大する可能性があり、復旧に時間が掛かってしまうであろう。しかし、具体的にどこまで被害を小さくさせるかという基準は不明確であり、更にその基準が災害の種類や規模により異なるため、備えに対する普段の投資の効果を客観的に計るのは難しい。

このような状況において、効果の見え難い備えに対する投資は控えられる傾向にあった。防災情報システムのユーザインタフェースに対しても同様であり、特に発災後の部分に関しては、いつ本格的に使うか分からないので、その設計に対して多くの資金を投資することは更に難しくなってしまう。

#### 2) ユーザインタフェースの特徴

いつ本格的に使うか分からないユーザインタフェースでありながら、いざ使うとなるとその質を大きく問われるのが、防災情報システムのような公的な、そして重要度の高いシステムのユーザインタフェースである。その特徴として、それを利用する人が不特定多数であること、およびそれらのユーザに事前に使用方法を訓練する機会が少ないことがある。

#### 3) ユーザインタフェースの使い勝手

防災情報システムのユーザインタフェースは、忘れた頃でも使い勝手が良くなければならぬので、一般的にいわれるような使い勝手を盛り込んだユーザインタフェースの設計は必須である。しかしながら、防災情報システムにおいてはこれだけでは不十分であり、そのシステムを用いて得た情報から、必要な行動や活動ができなければ十分とはいえないと考えられる。災害情報を知っているだけではあまり役に立たず、その情報をベースとして自身が助かりたり、他者を助けたりするという行動や活動に結び付かなければ意味が薄くなってしまう。

これまでの使い勝手の設計は、パソコンを例にすると図4に示す<sup>10)</sup>マウスのようなデバイスレベルに対

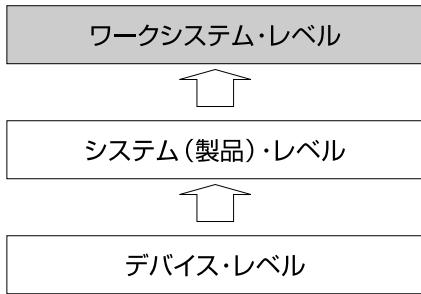


図4 人間工学の適用レベル

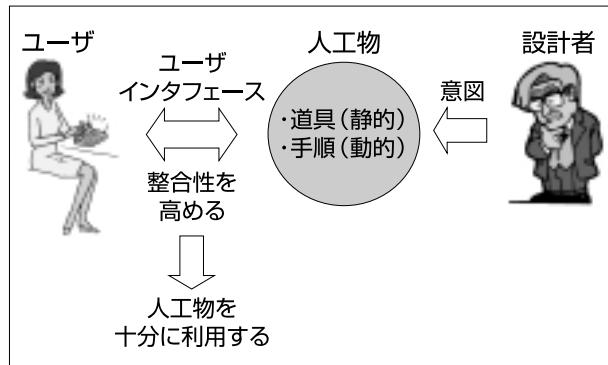


図5 静的人工物と動的人工物

するものや、パソコンのようなシステムレベルに対するものが主であった。ワークシステム・レベルの使い勝手の考慮が少ないので、パソコンメーカーとアプリケーションメーカーが同一ではなく、更にアプリケーションもたくさんあるので、互いに相手を意識した人間工学的設計をする機会が少なかったためと考えられる。使用頻度の高いワープロのように、多くの機能が用意され、それらの機能を活用する窓口の使い勝手がうまく設計されても、ワープロが自らどんどん文章を仕上げてくれるわけではない。季節の挨拶など、多少ナビゲートはしてくれるものの、相変わらず文章を考えるのはユーザ本人であり、十分にワークシステム・レベルで人間工学的に製品作りがされているということではないのである。

図5は、ユーザが使用する人工物を動的と静的の観点から整理したものである<sup>11)</sup>。有用な機能があることは、静的な観点である道具がそろっていることに当たる。その道具をどのように組み合わせ、具体的にどのような手順で用いるかは、動的な観点である手順の部分に当たり、この使い勝手を設計することは、図4のワークシステム・レベルに対する人間工学の適用に他ならない。

さて、防災情報システムではどうだろう。自ら災害に関し書き込むことはあるが、ほとんどの場合情

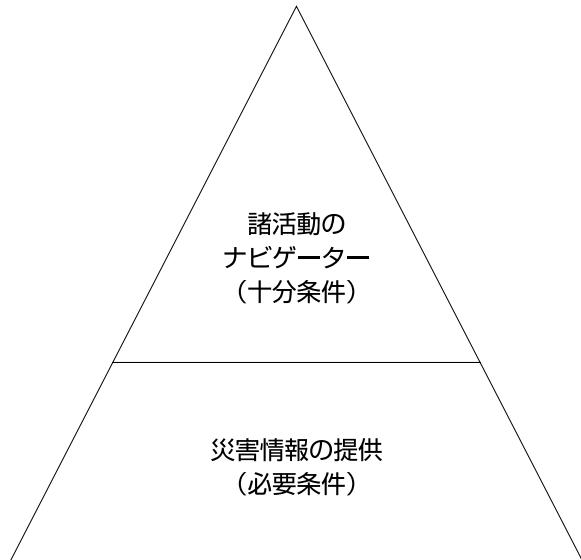


図6 防災情報システムの本質的役割  
(災害情報の提供と諸活動のナビゲーター)

報の提供を受け、それをベースに何か行動するという、情報の受け取りが主な使い方となる。この場合、いかに的確な情報をスムーズに受け取ることができるかがまず必要である。しかし、特に防災情報システムの場合、これだけでは不十分であり、受け取った情報をベースに具体的な行動や活動に移れないといけない。いわゆるナビゲート機能であるが、例えばwebページをナビゲートすることばかりではなく、意思決定を支援するようなナビゲート機能も必要である。

#### 4. 防災情報システムにおけるユーザインタフェースの要件

どんなwebページ(ホームページ)においても、効率的に情報提供できることが必要条件である。更に、注文などを取るなどのインタラクティブな機能を有するページでは、注文を効率的に正確に取れることが必要とされる。防災情報システムにおいても、情報の提供は同様に必要条件ではあるが、図6に示すようにその上に十分条件である、提供された情報からいかに行動や活動を起こすかという機能が必要であると考える。

##### 1) 必要条件

ユーザインタフェースの観点からは、一般的なwebページの使い勝手<sup>12)</sup>が、防災情報システムに作り込まれていることが、当然のことながら必要である。防災情報システムは、不特定多数のユーザが使用す

ることになり、どんなユーザ層でも同等に使用できる必要がある。

## 2) 十分条件

### (1) ナビゲート

具体的な行動や活動に結び付けるように、web自身がナビゲートしてくれる必要がある。それによる具体的な活動をワークとして捉えるならば、ナビゲートするということは仕事を設計することに当たる。すなわち、防災情報システムは、災害支援などの仕事の設計支援機能を有する必要があると考えられる。

そのためには、防災情報システムを設計する前提として、防災システムにおける具体的な行動や活動が整理されていなければならない。

### (2) 訓練システム

防災情報システムは、災害が起こらなければ真剣に操作するシステムではないので、事前に慣れておくような機会が持ち難いシステムである。よって、いざというとき初めて不特定多数という多様なユーザが操作するので、いくら使い勝手を作り込んでいても、うまく使えるとは限らない。したがって、いわゆる「備え」の部分に、訓練用の機能を持たせる必要がある。葛飾防災情報システム<sup>8)</sup>では、災害時用とテスト用のメニューを設けており、備えとして当該情報システムの使用方法を訓練することができる。更に、訓練メニューを日常的に使ってもらえるような、動機づけの工夫があればなおよい。

## 5. まとめ

防災情報システムは、大量の情報を扱い、かつ不特定多数の多様なユーザが使用するため、特に使い勝手の作り込みという観点からITの活用が不可欠である。情報提供のためwebページの使い勝手を十分に作り込んでおくことはいうまでもないが、それで

は不十分で、得られた情報をベースとして、何らかの行動や活動を起こすことができるように、ナビゲート機能がなければならないと考える。また、多様なユーザが使うためユーザ特性がつかみ難いにもかかわらず、災害が起こらなければ本格的に稼動しないという、訓練の機会が得難い特殊なシステムであり、平常時の訓練機能も含むべきだと考えられる。

### ● 引用文献

- 1) 廣井脩：自然災害と防災、p.235、日本学術振興会、1995
- 2) 厚生省健康政策局計画課／指導課監修：災害時の地域保健医療活動、p.8-9、新企画出版社、1997
- 3) 兵庫県防災会議：兵庫県地域防災計画(地震災害対策計画)、兵庫県、1988
- 4) 三重県防災会議：三重県地域防災計画(震災対策編)、三重県、1988
- 5) 高知県防災会議：高知県地域防災計画(震災対策編)、高知県、1997
- 6) 前掲1)、p.236-248
- 7) 梶秀樹：自然災害と防災、p.249-265、日本学術振興会、1995
- 8) 葛飾区：葛飾防災情報システム、  
<http://www.matsubara.com/bousai/sos.html>
- 9) 高知県：高知県総合防災情報システム、  
[http://kouhou.bousai.net-kochi.gr.jp/public\\_html/topmenu.html](http://kouhou.bousai.net-kochi.gr.jp/public_html/topmenu.html)
- 10) 山田覚：製品開発における人間工学－ノートブックPCの開発を例として－、日本経営工学会平成5年度春季大会予稿集、p.23-24、1993
- 11) 師岡孝次、山田覚：プログラム学習による人間工学入門、p.3、建帛社、1997
- 12) 中村肇：ホームページのユーザビリティ・チェックリストに関する一考察、平成8年度日本人間工学会関東支部大会講演集、p.92-93、1996

注)webページは、アドレスや内容の変更があるため、参考文献等には不適当だという意見がありますが、本内容がwebページに関するものなので、あえて参考文献として挙げてあります。

# E-生活における人間工学の役割と課題

## 1. はじめに

ITという言葉が新聞紙面を飾らない日はないほど、情報通信技術は一種のブームである。これまで何度も何度か情報技術ブームが起こった時代はあったが、今回の特徴は単に情報技術だけではなく、インターネットや携帯電話などネットワーク技術や通信技術が核となっている。そのため、欧米で用いられているICT(Information & Communication Technology)といった方が適当かもしれない。

さらに、何より今回の顕著な特徴は、ICTが様々な産業の基盤技術となってきていることにある。ヒトゲノム計画などのバイオテクノロジーにはIT技術は不可欠であるし、21世紀にはIT技術を用いたバイオインフォマティクスがその中心になるとまでいわれるほどである。

ICT化の波は産業や科学技術にとどまらず、我々の日常生活を構成する様々な製品や産業に及ぼうとしている。すなわち、自動車や家電製品といった一般消費者の生活を構成する身の回りのものを変化させようとしているのである。これは、単に我々の生活に新たな情報機器が付け加わるのではなく、我々の生活スタイル自身を大きく変えていくことを意味している。



武藏工業大学工学部  
経営工学科 助教授

**森 博彦**(もり ひろひこ)

### プロフィール

1991年 慶應義塾大学大学院理工学研究科管理工学専攻後期博士課程修了  
1991年 武藏工業大学工学部経営工学科助手  
1994年 武藏工業大学工学部経営工学科講師  
1996年 トロント大学計算機科学科客員助教授  
1998年 武藏工業大学工学部経営工学科助教授  
現在に至る。専門分野は、ヒューマンインターフェース、人間工学、人工知能、認知工学など。日本人間工学会、情報処理学会、ヒューマンインターフェース学会等の会員

本稿では、現在ICT化が進められている生活関連システムを紹介し、その後、それらのICT化がどのような方向に進んでいくのかを筆者なりに予想していく。そして、その中で人間工学がどのような役割を担って行くべきかについて考察する。

## 2. 交通システムのICT化

交通システムのICT化は、ITS(Intelligent Transport Systems)と呼ばれている。成熟状態に達しつつある自動車産業の再活性化の切り札として、世界各国で国家プロジェクトの1つとして位置づけられ、日本でも研究・開発とインフラ整備に毎年数百億円の国家予算が投じられている。

ITSは、日本語では高度道路交通網システムと訳され、車両・人・道路環境を情報通信ネットワークで結びつけた総合交通システムである。ITSの目的は、渋滞の緩和、安全性の向上、環境の改善等、多岐に及んでいる。

ITSサービスの一部はすでに始まっており、身近な例では、有料道路におけるETC(自動料金収受システム、Electronic Toll Collection)や、渋滞情報をナビゲーションシステムに提供するVICS等がある。「ITS推進に関する全体構想」<sup>1)</sup>では、提供される利用者サービスは20項目に分類され、具体的なサービスは数え切れないほどである。例えば、渋滞情報や所要時間などのドライバーへの情報提供サービスと、その情報により最適な交通流を管理し信号制御や経路誘導を行う。また、交通規制情報や危険警告や道路状態など情報提供サービスと、それらの情報を用いた自動制御(障害物回避など)が行われる。さらに、利用者状況によってリアルタイムにバスの運行ルートを変化させることも計画されている。物流システムの効率化(現在、日本全国のコンビニエンスストアに1日数回食品を配送するための物流トラックがどれほど走っていて、この数が減少するだけでもどれほど渋滞緩和になることか)も挙げられている。

これらITSのサービスを支えるものは、情報通信技術である。道路環境、歩行者、自動車を交通システムの構成要素として、それらの間で情報通信を行い、様々なサービスを生み出す。例えば、道路に埋め込まれた様々なセンサーやCCDカメラなどが障害物や道路状況、渋滞状況などを感知し、その情報を自動車と通信することで、ドライバーへの情報提供

や自動車の自動制御などを行う。また、交差点へ進入する自動車間で通信を行い、衝突を回避したり、歩行者も何らかの通信機器を持つことにより、歩行者と自動車、また道路環境と歩行者の間の情報通信により、視覚障害者が経路誘導を受けたり、自動車に歩行者の状況を知らせたりする。

このように、ITSは単なる車のIT化ではなく、交通システムのICT化を意味し、広域情報通信ネットワークにより、交通システム全体の見直しを目指しているのである。

### 3. 家庭のICT化

我々の家庭生活の中で、家電製品はすでに欠かせないものになっている。高度成長期には、冷蔵庫や洗濯機などいわゆる白物家電が各家庭に導入され、我々の生活を変えた。また、テレビやAV機器などの情報機器も生活の中に入り込み、IT時代に乗り遅れまいとパソコンをすでに購入している家庭も多い。

家庭のICT化は、パソコンを買ってみんながインターネットにアクセスできるといったような新しい情報通信機器が家庭に入ることではない。我々が生活で当たり前のように用いている白物家電のICT化である。インターネットにアクセスできる冷蔵庫や電子レンジが発売された。これらの製品は情報家電と呼ばれている。

しかし、情報家電の本当のねらいは、インターネットにアクセスできる家電製品ではない。家庭にある様々な家電製品をICTで結びつけ、それらの協調によって様々な機能を生み出すことをねらいとしている。例えば、冷蔵庫とインターネット、電子レンジやオーブンなどが情報通信し、冷蔵庫にある材料で作れる料理を決定し、そのレシピに従って電子レンジやオーブンなどの火加減を自動調整するといった具合である。

これまでの家電製品は、その利便さを追求して、多機能化を模索してきた。しかし、多機能化は多くの機能が重なり合うことを意味している。現在、あなたの家に時計がいくつあるかを考えてみてほしい。もちろん、壁掛け時計や目覚まし時計もあるであろうが、ビデオにも炊飯器にも、携帯電話にも時計がついていて、別々の時刻を刻んでいる。

情報家電では、様々な家電製品は単機能化される(少なくとも利用者からは単機能に見える)。単機能

である家電製品がお互いに協調し合うことにより、様々な機能を生み出していくのである(先ほどの例では、時計とビデオが通信することで協調し、タイマー予約が行われる)。

情報家電は、通信方式など技術的課題が存在するため(興味のある読者は、参考文献<sup>2)</sup>などを参照してほしい)、実現までには多少の時間は要する。しかし、情報家電の実現は、我々の生活のICT化をもたらすことになるであろう。

### 4. IT化時代の将来—ネットワークの統合、そして、実世界へ—

これまで、交通システムや家電製品など、個別の分野でのICT化をみてきたが、このネットワークは近い将来結合され、1つの情報ネットワークとなるであろうことは容易に想像される。

ITSや情報家電もすでにインターネットを中心として、統合の道を歩んでいくであろう。例えば、仕事先からインターネットを通じて家庭ネットワークに夕食のメニューを知らせたとする。そうすると、冷蔵庫や食品棚が通信を行い、そのメニューに対して足りない材料を調べる。そして、それらの食品がどこの店にあるのかを調べ、それらの店を回るための経路設定が、ITSネットワークを通じて自分の車のナビゲーションシステムに設定される。このように、様々な情報ネットワークは個々のネットワークを越えて、統合的なサービスを生み出していくであろう。

しかし、社会や生活という場を考えた場合、情報ネットワークのみの統合から生み出されるサービスには限界がある。我々の生活は情報だけで構成されているわけではなく、実世界のモノが大きな構成要素になっているからである。例えば、インターネットを通じてある商品を注文したとしても、当たり前のことではあるが、商品をインターネットで送ることはできない。実世界のものである商品を、情報の流れに連動して流通させるかが課題となる。すなわち、個々の製品といった実世界のモノ自身が、インターネット上を情報が流れていくように、自分の動きを自律的に制御できる仕組みが必要となる。例えば、すべての製品に目的地、納入期限などが記録された無線発信器のIDタグが付けられていて、配送センターとトラック、同じトラックに積み込まれた他

の製品などと通信し、どのような経路で配達されるべきかをITSの中で(渋滞情報などと照らし合わせて)、自律的に決定していくような仕組みである。

このように、これから大きな課題は、電子の世界(仮想の世界)を流れる情報と、物理的なモノ(現実の世界)をいかに統合し、その垣根を無くしていくかが問題となる。

このような試みは、すでに「実世界指向インターフェース」と呼ばれる分野で始まっている。例えば、書類を整理する際、電子的な書類は自分のパソコン内に電子的なフォルダを作成しそこに格納する。さらにそれとは別に、紙の書類は、物理的な紙やプラスチックのフォルダを用いて書類棚に格納する。本来、同じプロジェクトの書類であれば、1つのフォルダに書類を整理したいところであるが、メディアの違いがその格納位置とそれに対する取り扱いを変えてしまうことを余儀なくさせている。森ら<sup>3)</sup>が提案したマルチメディアフォルダでは、紙の書類も電子の書類も、メディアの違いに関係なく1つのフォルダに格納することができる。

先にも述べたように我々の生活は、電子的に表現できる情報や情報技術が生み出す仮想世界だけで構成されているわけではない。我々は現実世界に生きているのである。情報通信技術が生活の中に入り込んだとき、仮想世界と現実世界を融合したいという欲求が生まれてくるのはごく自然のことであり、それらをいかに実現していくかがこれからの課題となる。

## 5. E-生活における人間工学の役割

### 5.1 機器単体のUI開発から生活空間全体のUIへ

情報ネットワークの拡大により、我々は様々な情報を獲得することができるようになる。その反面、利用者には多種多様な情報が常に提供されることは容易に想像される。「情報量が多すぎて処理できない」、「どの情報が信頼できるのか分らない」など、よくいわれる「情報の氾濫」である。

このような状態は、ITS単体を捉えても発生する。Mori et. al.<sup>4)</sup>は、道路走行において計画されている情報サービスをすべてドライバーに提示したところ、その情報量の多さからドライバーは認知的過負荷を起こし、提示された情報の認識が悪くなるばかりか、安全のために提示されているはずの情報が、かえっ

て安全運転の妨げになる。

このような状態を解決するためにヒューマンインターフェース(HI)が大切であるといわれてきた。しかし、現在のHI研究の多くは個々の車載情報機器について独立した状況で情報をいかにはっきりと認識させるか、いい換えると利用者の意識の中心にいかに目立つように(Salientに)表示させるかに注意が払われている。多くの情報が氾濫する作業空間においては、Salientな方法ではすべての情報が自己主張を繰り返し、その結果、それらすべてを処理しようとする利用者は認知的過負荷を起こしてしまう。

E-生活におけるHI設計では視点を変えねばならない。個々の情報機器のHIを独立した状況で捉えるのではなく、車内や生活環境を一つの情報空間として捉え、その状況の中でHI設計を行わなければならないのである。例えばITSにおいて、様々な情報機器から提示される個々の情報をSalientに提示することばかり考えてはならない。その車内全体でどのような情報が提示されるかを考え、ある情報はある状況ではSalientに、またある情報は我々が車を運転しているときに強く意識することなく周りの車の流れや路面状況を察知しているように、もっと静かに(Subtleに)利用者の意識の周辺に提示されるような方法で提示しなければならない(森らは、ITSにおいてSubtleな情報提示が認知負荷の軽減につながることを示している)。

すなわち、E-生活において、人間工学はこれまでのように個々の機器や機能を取り出してHIを考えるのではなく、生活空間全体を設計する必要があるのである。

### 5.2 集中システムから分散システムへ

これまで見てきたように、様々な機器は多機能化を目指してきた。これは、1つの機器に様々な機能を詰め込んだ集中システムであることを意味している。しかし、ITSにおいても情報家電においても見られたように、E-生活においてはこれらの機器本体は単機能化し、それらの有機的なつながりによって機能を生み出す分散システムとなっていく。

分散システムのユーザインタフェースを設計するためには、従来の集中型システムのユーザインタフェース設計の方法とは別の設計方法が求められる。

集中型のユーザインタフェース設計では、製品ごとに機能仕様があり、決められた機能群をいかに整

理し配置するかを設計すればよい。すなわち、機器ごとに利用者が用いるシナリオを描くことが可能であり、そのシナリオに従って設計することができる。

一方、分散システムでは、存在する機器が家庭環境や個人環境によって違う。これは、機能はそれらの連携によってダイナミックに生み出されるため、家庭や個人によって、あるいは時間の経過によってどのような機能が存在するかが変化することを意味している。

このような環境下では、ユーザインタフェースデザイナー(あるいはヒューマンファクターズと呼ばれる人たち)の役割は変化する。これまで技術者が描いてきた個々の製品に関する使用シナリオだけでは不十分となり、生活全体のシナリオが必要となるためである。ヒューマンファクターズは、利用者の生活シナリオのプロトタイプを数多く描き、そのシナリオをベースとして構成要素となる機器を付け加えたり減らしたりしながら、どのような製品や機能がそれぞれの生活に必要か、そして、生活全体の中でそれらがどのような使われ方をするのかを考えることが重要な役割となる。これまでのように機能仕様があらかじめあった上でユーザインタフェースを設計するという手順ではなく、生活というコンテキストの中で機能や機器自身の設計とその使われ方の双方に携わらなければならない。すなわち、ユーザインタフェースデザイナーは、これまで以上に上流に携わらなければならないことを意味しているのである。

### 5.3 E-生活におけるユーザインタフェース

E-生活における様々な機器は、コンピュータ以上にユーザインタフェースが重要となる。

情報家電などの分散システムでは、どのような機能が存在するかは機器単体では決定されない。そのため、これまでのように機能ごとの物理的なボタンを機器に配置するわけにはいかない。ダイナミックに変化する機能を表すためには、個々の機器はディスプレイを持ち、そこに使用可能な機能をメニュー構造やGUIのテクニックを用いて表示する方法を容易に思いつくであろう。しかし、家庭には老人や子供といった社会的弱者が存在する。現在のコンピュータの操作が困難な彼らにとって、単にGUIでこれらを操作させることは不可能に近い。現在のパソコンのように、使用しなくとも生活に支障をきたさない機器ならともかく、生活機器のユーザインタフェ

ースを安易に決定することは、社会的弱者の生活そのものを破壊してしまうことにつながるのである。筆者はE-生活におけるユーザインタフェースに求められるものは、「透明性」であると考えている。「透明性」とは、道具を使用するときにそれを使用していることを意識させないことをいう。例えば、文書を書くときに、ペンを使っていることは意識していない。このような場合、ペンという道具は透明であるという。

E-生活においては、コンピュータが生み出す機能は透明となり、我々が実世界で用いている自然な行動様式でその機能を引き出せる必要がある。そして、その機能とメディアタイプの関係を意識させるために、電子的なモノ(例えば電子ファイル)も物理的なモノ(例えば本)の双方にその機能(例えば検索)が適応できるようにならなければならない(このような環境は、例えば参考文献<sup>④</sup>を参照)。

E-生活においてこそ、電子が作り出す仮想世界に没入するのではなく、逆に現実世界を重視したヒューマンインタフェースが必要となるのである。

## 6. 終わりに

E-生活が始まるに当たって、人間工学者の担うべき役割は大きい。技術主導のみで進んでいくと、デジタルデバイドが加速化し、社会的弱者の生活自身が破壊されてしまうのみならず、情報の氾濫など、その影響はそうでない人にまで及んでしまう。情報や機器が身の回りでやかましい生活ではなく、静かで落ち着いた生活を迎えるためにも、人間工学者は、「機器とのインタラクション」を考えるフェイズから、実世界における「生活環境とのインタラクション」へと視点を移し、「未来の生活をデザイン」しなければならないのである。

### ● 参考文献

- 1) (財)道路新産業開発機構編：「ITSハンドブック」、(財)道路新産業開発機構、1998
- 2) 徳田英幸他：「計算機業界からの情報家電へのアプローチ」、情報処理、Vol. 42、No.11、p.1063-1069、2001
- 3) 森 博彦他：「モノと行動様式の視点からの現実・仮想世界を融合した情報環境」、インタラクティブシステムとソフトウェアVII、日本ソフトウェア学会、近代科学社、1999
- 4) Mori, et. al. : 「A Human Interface to Save Drivers' Cognitive Load in a Flood of Information in ITS」、Proceedings of the 8th World Congress on ITS, 2001

# 人と情報をつなぐ インターフェースロボット

## 1. はじめに

ロボット技術の目覚しい進歩に伴い、今世紀には人間とコンピュータの対話のスタイルの劇的な変化が予想される。

自然言語インターフェースのような従来のシステムでは細かい制約が多く、自然な会話は成立しにくかった。ユーザにはコマンドの正確さが求められるし、コンピュータは予期しない文章には応答できず文脈も強く制約される。こうした問題のため、このようなシステムにおける会話は目的を1つに絞った単純なものとなってしまう。こうした会話は人間の日常的な会話とはかけ離れた不自然なものである。このような理由から、その用途は電話案内などの特殊なものに限られており、一般的普及には至らなかった。

日常会話を観察すれば、その中で様々な内容が展開され複数の目的に向かった発話が同時になされていることが分かる。ある発話とそれに続く発話のつながりは明らかに希薄である。コンピュータはそのような日常会話の特性に合わせて、システムを実際に耐えるべく調整しなければならない。人間の会話というものは、本来、思いもよらない方向に発展する性質のものである。



名古屋大学工学研究科  
情報工学専攻 助教授  
**長尾 確**(ながお かたし)

### プロフィール

- 1985年 東京工業大学工学部卒業
- 1987年 東京工業大学大学院総合理工学研究科修士課程修了
- 1987年 日本アイ・ビー・エム(株)東京基礎研究所において、自然言語処理、機械翻訳の研究に従事
- 1991年 (株)ソニー・コンピュータサイエンス研究所において、自然言語対話、マルチエージェントシステム、ヒューマンコンピュータインターラクションの研究に従事
- 1996年 イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校客員研究員
- 1999年 日本アイ・ビー・エム(株)東京基礎研究所において、アノテーションに基づくトランスクーディングおよび会話ロボットの研究に従事、工学博士
- 2000年 名古屋大学工学研究科情報工学専攻助教授。著書『インターフェースロボット』(共立出版、1996年)など

## 2. 会話によるヒューマンインターフェースロボット

我々は人間とコンピュータの新しい対話スタイルを想定して、統合された普遍的なプラットフォームを構築し、それを通して、この分野で重要な役割を果たすことを目標とする。ここでは従来のようなコマンド入力中心の一方通行型の操作ではなく、音声出入力システムを用いた双方向型の対話のメカニズムが中心になる。また、学習・適応・記憶をつかさどり、対話システムの主要なプログラムとなる感情ユニットを開発して、人間的なモダリティを備えた対話インターフェースの実現を目指している。こうしたシステムは様々な情報端末に対応する強力なツールとなり、それにより自然な対話が実現すれば多くのユーザが利用することになるだろう。

我々が提案する会話システムは、このような会話を扱うことによって人間の会話により近い自然な雰囲気を作ることが目標である。ここで提唱されるシステムは即応的発話ユニットとプランに基づく発話生成ユニット、そしてそれらを統合する感情ユニットからなる。

即応的発話ユニットは入力に対して局所的な観点から出力を返す。一方プランに基づく発話生成ユニットは会話の全体的なフェーズを考慮しながら会話をコントロールする。さらに感情ユニットは前者が後者をコントロールし、後者が前者を活性化するような設計を備えている。感情ユニットは両者から情報を受け取り複雑な感情状態を作りだす。その感情状態がまた両者に再供給される、という仕組みである。

このような柔軟な会話ナビゲーションユニットの導入により、文脈が刻々と変化し何の目的も持たないようでありながら大局的には1つの筋道に従って展開する人間の会話により近いインタラクションが現実的なものになるだろう。

テキストの処理を主として行う従来のテクノロジーに対して、我々は、文脈に基づく手法を適用する。そこではフレーズや断片的発話に関する口語的処理が中心となる。それによって文法からの逸脱、いい間違い、いい換え、いいよどみ、音声認識上の問題といった自発的対話への対処も可能になるだろう。

## 3. インタフェースロボットPongとQB

このようなアーキテクチャに基づいて、新たなヒ

ユーマンインターフェースとして会話ロボットに関する研究を進めている。我々の取り組むロボットは、手足の動きなど外観の機能や動きを追求するのではなく。「人間にとって役に立つ、便利な助手のような存在」として利用できるようにするための仕組み、つまり知能の部分にフォーカスを当てている。人間とのコミュニケーションの手段は非常に身近な「会話」である。しかしながら、人間が機械に対して話しかける行為に抵抗を感じるという問題をまずはクリアしなければ役には立たない。人間は無意識のレベルで、存在感があり、動作する対象が自分に注意を向けていることを感じると、それは「自分とコミュニケーションする対象なのだ」と直感的に認識していると思われる。つまり、直感的で臨場感のある「会話」によって、人間と機械がスムーズなコミュニケーションを行うために、「ロボット」という入れ物を利用するわけである。その1つが以下に紹介するロボット「Pong」である。

### 3. 1 Pong

「Pong」は、話しかけられると、ユーザの意図を理解し、必要な情報を集めて自動的に処理し、適切な応答の生成を試みる。さらにはユーザと行ってきた会話の履歴を記憶する能力を持たせることにより、ユーザの嗜好にあった行動をロボットが自発的に行ってくれるようになるだろう。また、ユーザに特化し同調するような仕組みとして感情を理解できるシステムもあらかじめ組み込んでおけば、ユーザ

がうれしいとき、ロボットもうれしいし、楽しいとロボットも喜んでくれるだろう。ロボットが知性と感情を持ちあわせるようになったとき、便利さだけでなく、人間を癒してくれる存在となるだろう。

**写真1**は、Pongと筆者との対話風景である。

最近、ペット型ロボットなどにより人間とある種のコミュニケーションを行うロボットに関心が高まっている。しかし、エンターテインメント性だけを追求していると、いつか飽きられてしまうだろう。しかし、人間との会話や知識を処理するインテリジェンスを持たせたとき、人間にとって本当に信頼のおけるパートナーになり得るだろう。

以下はPongとの会話例である。

Pong 「こんにちは。ボクはPongっていうんだ。アメリカのIBM研究所で生まれたロボットなんだ。ボクは人間の言葉が少しだけ分かるんだ。ボクに何か聞いてよ」

人間 「君は何ができるの？」

Pong 「いろいろできるよ。例えば計算とか」

人間 「じゃ、問題を出すよ」

Pong 「いいよ」

人間 「 $100 \times 200$ は？」

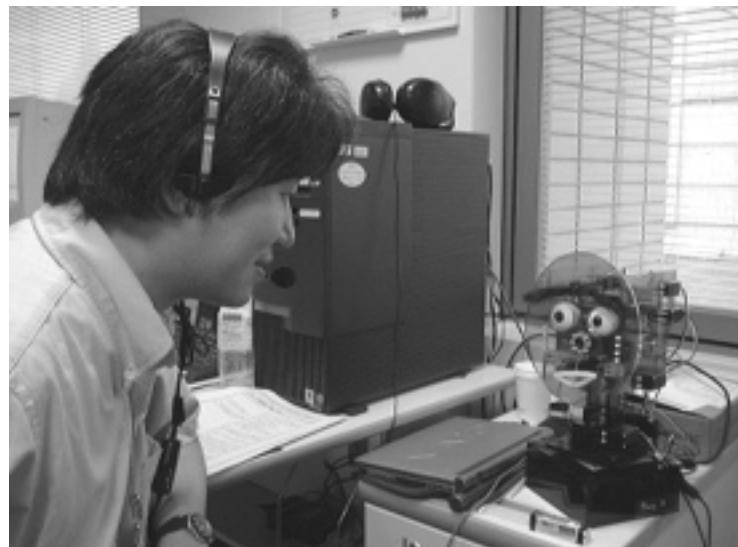
Pong 「 $100 \times 200$ の答えは2万だよ」

人間 「じゃ、 $100 \div 7$ は？」

Pong 「 $100 \div 7$ の答えは割り切れないよ。

14.28571428……」

人間 「どうもありがとう」



**写真1** Pongとの対話

Pong 「どういたしまして」

「ピンポン(卓球)」の「ポン」から名付けられたこのロボットは、もとはIBMアルマデン研究所で開発されたものである。人間の感情を理解できるコンピュータの開発を目指す「ブルーアイズ」プロジェクトの産物である<sup>1)</sup>。赤外線LEDを頬に埋め込み、鼻の部分に仕込まれたカメラを使って人の顔などの画像を入力する。人の方向を向いて笑ったり、人が視界からいなくなると悲しそうな表情をするなど、人間の行為に対して反射的な応答を示すことができる。ここで重要なのは、顔表情が人間とのコミュニケーションを促進する働きがあるということである。これは、コンピュータアニメーションでも同様なことがいえ、インターフェースエージェントにキャラクターの外観を与え、表情やジェスチャなどのノンバーバルモダリティを持たせる研究がいくつか行われた。現在では、インターフェースエージェントという名前を聞いたときに、コンピュータスクリーン上の擬人的なキャラクターを想像する人は少なくないであろう。しかし、スクリーン上のバーチャルなキャラクターに絶対的に不足しているのは、「彼(彼女)が今そこにいて、自分に関心を向けている」という存在感あるいはアウェアネスであろう。物理的な存在感ほど人間の直感に訴えるものはない。バーチャルリアリティが目指しているのも、まさにその部分をソフトウェアによって制御可能にすることだと思われる。インターフェースが物理的な存在感を持ち、人間と会話ができ、働きかけができるものであるなら、親密度はぐっと増し、コンピュータ(の埋め込まれた環境)はとっつきにくく、使いにくいというようなイメージを払拭できるかも知れない。そのような発想から生まれたのが、Pongのような会話ロボットである。ロボットに話しかけるだけで、テレビを見なくても、新聞を読まなくても、その日のニュースや情報を得ることができるようになる。例えば、以下のような具合である。

人 間 「Pong、インターネットって分かる？」

Pong 「もちろん分かるよ。インターネットを使う  
といろんな情報が手に入るよ」

人 間 「じゃあ、日経新聞のページが見たい！」

Pong 「日本経済新聞のホームページだね。スクリ

ーンに出すよ」

人 間 「読んでくれる？」

Pong 「東京証券取引所の先物取引で……」

人 間 「英語のページも見たいな。ブルーアイズの  
ホームページをお願い」

Pong 「ブルーアイズのページを出すよ」

人 間 「英語分かる？」

Pong 「もちろん分かるよ。でも、まだあまり上手  
じゃないけど」

人 間 「説明してくれるかな」

Pong 「ページに書いてあることを説明するよ。ブ  
ルーアイズは……」

今後、すべての家電にコンピュータが搭載されネットワーク化される、いわゆる「情報家電」の時代がやってくるといわれている。家庭内がネットワークでつながると、それらを使いこなすにはどうしたらしいか、また新たな問題が発生してしまうだろう。これまでならテレビのスイッチを入れればテレビがついたように、操作する対象と操作内容が1対1の関係であったために分かりやすかったものが、様々な機械が依存関係を持ち、何を操作すると何に影響するのかが分かりにくくなってしまうだろう。このような依存関係をすべて人間に把握させるのは困難なので、インターフェースとしてのロボットにその役割を担ってもらおうということである。ロボットに情報家電のすべての機能および依存関係を把握させておき、ロボットに自分の要求を言葉で伝達すると、ロボットは人間の意図と状況を認識し、家電を操作し、状況を報告する、という具合になるだろう。そのようになって初めて、ロボットは人間にとてなくてはならない存在になると思う。

Pongには、音声認識、音声合成、対話処理技術の他にセマンティック・トランスコーディングと呼ばれるデジタルコンテンツの変換技術<sup>2)</sup>が統合されている。このように、会話ロボットは様々な技術を統合するテストベッドにもなる。

最後にインターフェースエージェントとロボットの今後の方向性について述べる。物理的な存在であるロボットの弱点はそのままの形では情報世界を移動できないことである。しかし、ロボットの記憶や知識は人間にとて重要なものであり、例えば外出先であっても、それを利用したい状況は多いと思われ

る。人間がロボットを引き連れて移動することも考えられるが、それよりも、ロボットの記憶や知識を受け継いだ(ソフトウェア)インターフェースエージェントを携帯型システムに常駐させ、移動中であってもインタラクションを可能にするやり方が有効であろう。

この場合、物理的な存在感は感じられないが、以前のインタラクションの記憶が継承されていれば人間にとてロボットとエージェントは一貫したものと感じられ、電話で遠隔地の人間と話すように、エージェントと会話して、要求を伝達することができるだろう。このように、インターフェースエージェントと会話ロボットはその多くの部分を共有し、記憶の一貫性を保ち、状況に応じてインタラクションのスタイルを変えられるようになると思われる。

また、ロボットとエージェントは、コミュニティを媒介し、人同士のコミュニケーションを促進するシステムとしても機能する。例えば、会話ロボットは遠隔地にいるもの同士が非同期でコミュニケーションする場合に、物理的な存在感を備えた、擬似的な対面性を実現することができる。また、長い経験を通じて個人情報を獲得したロボットやエージェントは、その人の外在化された記憶あるいはパーソナリティを持つシステムとして機能できるようになるだろう。これは、ロボットやエージェントが文字どおり人間の代理人になるということであるが、もしロボットやエージェントの信用や責任という問題がうまく技術的あるいは社会的に解決できれば、人間

は自分のコピーあるいは分身を作つて同時に複数の作業ができるようになるだろう。

### 3. 2 QB

QBは、Pongの後継機となる、表情豊かな移動型会話ロボットである。このロボットは、Pongと同様に、人間の言葉を聞いて、様々な質問に答えてくれる。例えば、明日の天気や、今日のニュースや、スポーツの結果など、Webコンテンツから必要な情報を探し出して音声で伝達することができる。また、QBには人のような顔があり、その表情は会話に臨場感や親近感を与えてくれる。そして、頭や手を触ると、QBはときに喜び、ときに嫌がったりもする。これは、感情表現によって、ユーザの注意を惹きつけるためである。

**写真2**は、QBと筆者との対話風景である。QBは、Pongと違って自律的に移動できるので、人間はQBに話しかけるのにワイヤレスマイクの機能を持つPDA(携帯情報端末)を用いる。ユーザはこのPDAを使って、認証に必要なユーザIDやユーザの現在位置を伝達することもできる。

また、QBは自らの判断で場所を移動し、離れている人とも会話しようと試みる。例えば、遠くにいるQBを声で呼ぶと、近くまで寄ってきて話を始める。つまり、QBには自らの位置と人間の位置を認識して、自律的に移動する能力がある。

QBには自分の家があり、バッテリのチャージをするスペースが用意されている。そのため、QBは



写真2 QBとの対話

自分のエネルギーが少なくなると、家に帰っていく。QBの家は、インターネットから得られた情報を個人ごとの要求に合わせて加工する機能が組み込まれていて、QBとは無線で通信し情報交換することができる。

さらに、QBは、複数の人の声を聞いて、それぞれの人に合った答え方をする。生きた掲示板のように、多くの人の意見を収集して、個別に取り次いだりするメッセンジャーとしての働きもすることができる。将来は、QBのようなロボットが多くの人々の間に浸透していき、コミュニケーションを活発化させる役割を果たすようになると思われる。そして、人間の質問に気軽に答えてくれるような知的なパートナーになってくれることだろう。

QBの主な目的は次のとおりである。

- ・次世代のユーザインタフェースとして、音声対話機能、およびサーバとの通信機能を持ったインテラクティブなロボットを提案し、試作・実験を行う。
- ・ロボットは、物理的な存在感と、ある種の感情を含めた多様な擬人的表現によって、ユーザの興味を刺激する。
- ・多様な文脈に適応したロボットの応答によって、ユーザの継続的な使用を促進する。

- ・ロボットはサーバと連動して、インターネットを通じた様々な情報サービスを、ユーザによる複雑な手順を代行して提供する。
- ・ロボットはユーザを記憶し、その特性に合わせて応答を変え、コンテンツをパーソナライズする。

#### 4. おわりに

PongやQBを通じて、会話ロボットのコンセプトはかなり明確になったものと思われる。また、これらのプロトタイプシステムを開発して実験した経験から、新しいユーザインタフェースとしての会話ロボットが、パソコンに代わって一般家庭に普及する可能性が大いにあることを実感している。今後は、ロボットの機能を向上させるとともに、ロボットとパソコンの差異性を強調した新しいアプリケーションをいくつか提案し、その有効性を議論していく予定である。

##### ● 参考文献

- 1) IBM Almaden Research Center,  
BlueEyes Project Web Page.  
<http://www.almaden.ibm.com/cs/blueeyes/>.
- 2) Katashi Nagao, Yoshinari Shirai, and Kevin Squire,  
Semantic annotation and transcoding: Making  
Web content more accessible, IEEE MultiMedia,  
Vol. 8, No. 2, pp. 69-81, 2001.

## 「人間生活システム企画チーム」 の概要と取組み

経済産業省 製造産業局  
**人間生活システム企画チーム**  
チーム長 中山 泰

### 1. チームのミッション

近年、我が国産業界は、概して小さい、軽い、速い、安い等のモノ自体の機能の高度化を目指して産業技術の開発を行ってきており、それが我が国の経済活性化に大きく寄与してきたといえます。しかしながら、昨今、経済社会は（低迷傾向が依然続くものの）その成熟化が進み、また、高齢化や情報化の進展等を背景に、安心・安全、より質の高いゆとりや豊かさを求める機運が高まっています。このような中、ものづくりを進める上で、生産者・供給者側の観点だけでなく、消費者・生活者（又は就労者）といった、様々な製品等を消費し使用する“人間”の側の立場からの視点を重視したあり方が求められています。

このため、我々「人間生活システム企画チーム」では、製造産業の一層の振興に資するよう、ものづくりを巡る環境整備の一環として、“人間”の側の観点、具体的には、人間の心身的諸特性との適合性や製品等の使い勝手、使いやすさ等の観点から、ものづくりを支援するための施策の企画立案・調査や研究開発の推進等に関する業務を行っています。

### 2. 具体的施策の企画立案、調査

これまで、急速に進む高齢化に対応し高齢者の側から産業を考える“高齢社会対応型産業”に係る研究や、最近では、製品の使用に際しての“抗菌上の安全性の確保”に向けた自主的取組みを促すための検討やガイドラインの作成を行ってきていますが、このように、経済社会の大きな推移の中で、産業活動に関連して、高齢者や生活者といった人間の側の立場に基づいて解決すべき課題について多様な調査検討を行うなどの取組みを行ってきました。

#### (ユニバーサルデザイン等の推進のための調査検討)

最近では、誰もが暮らしやすく豊かな社会、多様な個々人が自らの希望や能力に合わせて積極的に社会参画できるような多参画社会の実現に向けて、ユニバーサルデザイン（年齢や能力にかかわりなくすべての生活者に対して適合する製品等のデザイン）による製品・システム・サービスの供給の重要性が高まっている等のことから、産業界のユニバーサルデザインへの取組みを促すための環境整備のあり方について懇談会を設け検討を行ってきています。

具体的には、平成12年4月には、“ユニバーサルデザイン製品の設計・評価のための基本的配慮事項”等を盛り込んだ報告を行うとともに、平成13年5月に販売・普及段階にまで視野を広げた上で、“ユニバーサルデザイン製品市場の確立に向けた今後の方向性”、“成功製品事例に係る成功要因の分析”、“人間特性データの整備状況の紹介”等を中心とした報告を行ったところです。

現在は、産業界と生活者の取組みを支える環境作りの一環として、生活者の視点に立ったものづくりに係る経済効果の分析調査等を行っていますが、今後ともこの推進のための環境整備に必要な調査検討を進めていきたいと考えています。

#### (標準化への取組み)

人間中心のものづくりを市場において自律的に確立するとともに、製品の競争力を確保していくまでの戦略として、ユーザビリティ等の人間生活工学に関連する標準化の推進を図っていくことが重要です。

このため、この分野におけるISOへの規格原案提案の加速化に向けISO幹事国業務の引き受け（ISO/TC159「人間工学」国内委員会事務局：人間

生活工学研究センター）を行い、検討に参画とともに、ユーザビリティの標準化に関する調査研究をはじめ、関連する標準を巡る動きについて調査研究等を実施しています。

### 3. 研究開発、データベース等整備事業

人間の諸特性に適合する製品や環境、システムを設計していく上では、いうまでもなく人間自身との営みである衣食住の各環境、社会環境等の生活・活動場面での人間特性（人間の寸法・形態、動作等から認知・行動等に至るまでのあらゆる人間特性）を客観的に計測する技術やこれに基づくデータベースが欠かせません。

このため、経済産業省では、我々のチームを中心にこのような分野の技術開発を進めるため、主に人間生活工学研究センター等の関係機関への委託を通じて、これまで身体形状、動態特性、視聴覚特性、感覚特性、行動特性等の身体機能の計測・評価技術の確立、関連するデータベースの蓄積に漸次取り組んできています。

#### (1) 研究開発事業

(人間行動適合型生活環境創出システム技術開発)

研究開発の推進については、これまで、「人間感覚計測応用技術研究」を平成2年度から平成10年度までの長期にわたり実施し、様々な場面における人間の視聴覚、温熱、快適性等への感覚や、疲労、ストレス等の生理特性に係る計測技術や、人間の感覚、生理特性に適合した技法（ものさし）の開発を推進してきています。

現在は、「人間行動適合型生活環境創出システム技術開発」を平成11年度から5年間の計画で委託実施しています。このプロジェクトについては、昨今、特に多数の作業員が様々な作業を同時に実施している製造業やメンテナンスの現場、個人の力量が問われるものづくりの現場などにおいて、安全や効率性の観点から、個々の人間と作業環境や状況との適合

性（熟練過程の効率化などを含む）が強く求められ、また、高齢化の進展に伴い、個々の人間の特性や時々の状況と適合した生活・就労環境や製品づくりがますます求められているという状況を踏まえ、このような産業的、公的ニーズに的確に応えようと、人間生活工学研究センターの管理運営のもと、多くの企業、研究機関、大学の参加を得て推進しているものです。

具体的には、人間の行動や作業を、“操作”と“移動”に分けて捉え、「操作行動適合化技術開発」と「移動行動適合化技術開発」の2つの行動体系についてそれぞれ研究開発を進めているわけですが、具体的な産業応用の場面を念頭に研究内容を捉え直せば、操作系として「車載システム高度化支援技術」と「ものづくり技術高度化支援技術」、移動系として「石油精製プラントメンテナンス作業の生産性向上技術」と「生活者支援のための住宅設備機器高度化支援技術」について研究開発を推進しており、これによって、近い将来、幅広く関連する製品製造やそれに係る環境・システムの高機能・効率化を図り我が国経済や産業の一層の活性化に貢献していきたいと思っています。

#### (2) データベース等整備事業

(高齢者対応機器の設計のための高齢者特性の解明に関する調査研究)

小渕元総理の提唱で始まったミレニアムプロジェクト（新千年紀を目前に控え新産業を生み出す大胆な技術革新に取り組むこと等を目的）の一環として、経済企画庁と労働省（名称は当時）と連携して平成12年度から2年計画で「高齢者の雇用・就労を可能とする経済社会の実現のための大規模な調査研究」を実施していますが、この調査研究は、このうち、経済産業省が担当する事業であり、人間生活工学研究センターの管理運営のもと、産業技術総合研究所及び製品評価技術基盤機構の参加を得て推進しています。

具体的には、高齢化社会の進展に対応して、高齢者に親和する製品開発や就労環境の整備に貢献しようと、身体機能の低下が見られる高齢者の人体の寸法・形態、動態、視覚・聴覚等の機能について、データベースや製品等の設計・評価指針を整備し、公表することとしています。

#### (高齢者IT利用特性データベース構築事業)

この事業は、ITバリアフリーを推進するため、商務情報政策局と連携して平成12年度（補正事業）から平成13年度にかけて実施しているのですが、具体的には、高齢化と併せ情報化の急速な進展がみられる中、高齢者の経済社会への積極的な参画を支え、高齢者が安心して使いこなせるIT製品の開発・普及を支援・加速化しようとするもので、記憶・処理能力の低下も指摘される高齢者の身体特性について計測を行い、データベースやIT製品等のユーザビリティ評価指針を整備し、公表することとしています。

また、このほか、福祉用具、高齢者配慮製品等の開発・設計に資するため、身体機能の低下等がみられる高齢者等の身体機能データベースについて整備を推進しています。

#### (3) 研究開発等の今後の方針

冒頭で申し上げたように、豊かでゆとりある経済社会の構築に向け、人間中心のものづくりの推進が大きな役割を占めるようになってきており、これを支援していく上でこの分野の研究開発、データベース等の技術基盤整備がますます重要になってきています。また、このような視点は、経済財政諮問会議や総合科学技術会議など国のトップレベルの組織の方針にも、具体的に明記されています\*。

このような中、我々としては、人間中心のものづくりの重要性、そのかけがえのなさに対する具体的な理解や認識を国民の間に一層広く啓発していくことがいよいよ大切であると考えており、このため、

これまで蓄積された研究成果をいかに普及し、広く産業界に活用していただくかをはじめ、かような環境づくりに一層心がけていく必要性を痛感しています。

また、特に昨今、研究開発に取り組む国全体の共通の姿勢として、“研究開発の結果、具体的にどのような成果が見込まれ、それがどのような産業・社会ニーズ、公的ニーズに応えることになるのか”という成果志向、ニーズ志向の取組みのあり方が改めて求められていることにも言及しなければなりません。

このため、有為な研究シーズを探ることが引き続き重要であることはいうまでもありませんが、同時に、産業ニーズや研究成果への見通しがますますもって欠かせないことから、今後の課題発掘について考え方検討していく上で、シーズ性と同時にニーズの充足という点においてもブレイクスルーできるような技術課題について系統的に探り当てる方途や体制を含めて、今後とも勉強を進めていきたいと考えています。

なお、人間中心のものづくりを推進していく上で、我々として、施策の進め方、今後取り組むべき研究開発の内容や方向など、広く産業界や、生活者の方々から御提言などの幅広い声を聞かせていただき、この分野の将来の発展について皆さんとともに考えていきたいと思っています。御提言等ありましたら、下記のE-mailまで御連絡をお待ちしています。

E-mail : nakayama-yasushi@meti.go.jp

※

- 今後の経済財政運営及び経済社会の構造改革に関する基本方針（平成13年6月21日経済財政諮問会議）－抄一  
2(5)iv 「バリアフリー化の推進等により、高齢者などが年齢等にかかわりなく働きやすく暮らしやすい環境を整備する。」
- 科学技術基本計画（平成13年3月31日閣議決定）－抄一  
第1章2(7)「～豊かで安心・安全で快適な社会を実現するために、社会の抱えているリスクを軽減する研究開発や国民の利便性を向上させ、質の高い生活を実現するための研究開発を推進する。」



どんなに多くの知識や優れた能力を持っている人でも、一人でできることには限りがある。だからこそ、多くの場合チームや組織を作って仕事をする。しかし、現実にはメンバーがバラバラに動いているとしか見えないプロジェクトや組織も少なくない。

組織論や組織マネジメント論といったムツカシイ話はさておいて、せっかく自分にはない、いろいろな個性や能力を持った人たちが同じメンバーにいるのなら、彼らを最大限に利用する方が、ベンリだし、オモシロイはずだ。今回のエッセイがそんな考え方のヒントにならないだろうか？



岸田 能和 (きしだ よしかず)  
コンセプト・デザイナー

#### ●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。主にクルマの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。主に日米欧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）で特装車、福祉車両の商品企画・販売促進を担当。
- 1997年 同社先行商品企画室（横浜）で戦略的な役割を持つ商品の先行企画を担当。
- 2001年 マツダ株退社。
- 所属学会：ファッション環境学会

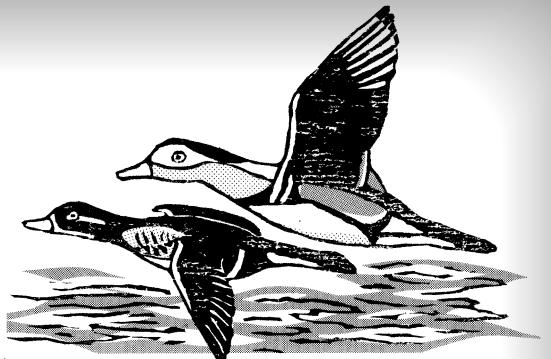
## 18. 目の力

私の脳には「自動忘却機能」が装備されている。人から聞いた話、人の名前、電話番号などをだいたい3分以内で忘れてしまう。それは、今に始まることではなく、高校生の頃からそうだった。そのため、大学受験は英単語、数学の公式、歴史の年号などの暗記能力が欠如していても何とかなる大学を探した。それが、(当時は)学科試験が比較的カンタンで、デッサンや色彩構成などの実技試験を重視していた美術大学だった。美術大学を受験することを親や学校の先生に宣言してからは、落書きをしていても、おかしな展覧会を見に行っても、ビジュアル雑誌を読んでいても、すべてが勉強だと言い訳ができるラクチンだった。

とはいえ、デッサンなどの実技試験対策は必要だったので、近所の美術教室に通うことになった。その教室に通い始めて戸惑ったのは、先生が何も指導してくれないことだった。私たちがデッサンをしている背後でニコニコして見ているだけだった。その後、先輩たちのやり取りを見ていて分かったのが、行き詰ったときや仕上がったときに私たちの方から声をかけるまでは、先生から声もかけないし、手も出さない。それが分かったので、ある時、アドバイスを求めた。すると、先生が「鉛筆を貸してごらん」と言って、描きかけていたデッサンの前に座り、手を入れ始めた。そこで、腰が抜けるほど驚いたのは、デッサンの前に座った瞬間にその先生の目の色が変わり、今まで見たことのない顔になったことだ。そして、ほんの少しだけ手を入れたデッサンは驚くほど生き生きとしたものに変わっていた。

「目の色が変わる」という表現はよく使われるが、実際に見たのはその時が初めてだったと思う。何かを作り出すときや意識を集中しているとき、愛する人やモノを見るとき、あるいは将来への夢や自分の信じていることをやっているときは、目の色が本当に変わるので。それ以来、大事な決断をするときは仲間や上司の目の色を見るようにしている。彼らの目に輝きがある時は多少の苦労があってもオモシロイ仕事ができるからだ。

そんな「目の色」の話を書きながら、鏡に写った私の顔を覗いてみるとショボショボした目をした私がいた。昨日の夜は遅くまで飲みすぎたようだ。さて、冷たい水で顔を洗ってこよう。



## 19. ダンボ検定1級

ある日、同僚が「『XA-0525』の件で…」という試作メークからの電話をとった。しかし、こちらの担当者が分からぬといふ。何の部品かも見当がつかないので、電話が回せず、困り果てていた。横で聞いていた私も、その「X何とか」には聞き覚えがなかった。相手の会社名も「○△製作所」という、聞いたことのない会社だった。考えた末に、どこにある会社かを聞いてもらうと「長野」だという。そこで、ピンときた。この「X何とか」の担当者はA君だと。A君に電話を回してみると、案の定であり、緊急の用件に何とか対応することができた。

そんなやりとりのあと、電話を受けた同僚が、「なぜ『長野』でA君だと分かったの？」と聞きに来た。そこで、私は「ダンボ検定1級を持っているからね」と答えた。つまり、最近A君が電話で長野行きの切符を手配しているのを聞いていた。それで勘が働いたのだと答えた。同僚は「聞き耳をたてているなんてスパイみたい」とあきれ顔だった。もちろん、内緒話にまで聞き耳をたてるなら陰険だ。しかし、自分の担当でなくとも、自分の職場で何が起きているのか、誰が何をしているのか、どんな問題を抱えているのかなどをダンボのように大きな耳で聞いておくべきだ。あるいは周りの人の机にどんな書類やファイルが並んでいるかは通りがかりにでも見ておくべきだ。そうやって、周りの人たちの様子が分かっていたら何かあってもカンタンなサポートができる。そして何より「傍目八目」というように、周りの人の仕事は冷静な目で見ることができる。

だが、現実には問い合わせをすると、担当者以外では、全くうちがあかなかつたり、その担当者が誰なのかすら分からぬことは少なくない。特に、パソコンが一人ひとりの机の上に並ぶようになってからは、周りで起きていることに無関心な人が増えているように思えてならない。しかし、周りが何をやっているのかを知らないと、同じオフィスで仕事をする価値もないはずだ。

指の数が足らないくらい転職してきた私だが、いつも悩むのは履歴書の資格の欄だ。普通自動車の運転免許しかいのものは淋しいので「ダンボ検定1級」と書こうと思っているが、未公認なので、まだ書いたことはない。

## 20. デジジャビュ

今しがた、妻と降り立った信州の駅舎を見ながら、何か居たまれないような気がしていた。初めて来たはずなのに駅舎、駅の周りの風景などに、どこか見覚えがあるのだ。そして、これがいわゆる「デジジャビュ」(既視感)っていうものか、と気がついた。そして、そんなデジジャビュを生み出すには何か原体験を連想させるものがあるはずだ、と心理学者気取りで駅の周辺を観察した。すると、駅前にあった地元の会社を案内する看板の前で体に衝撃が走った。そう、すべての謎が解けた。数年前に、その看板の会社に仕事で来ていたが、それをきれいさっぱり忘れていただけだったのだ。

私の記憶力のなさは、これくらいひどい。したがって、私は自分の記憶には頼らないことにしている。そのため、比較的まめにメモをとるようにしている。しかし、それだけでは、そのメモをどこにしまったかを忘れてしまう。まるで、間抜けな犬が大切な骨を庭に埋めても、それを忘れてしまうようだ。そんな経験を何度も繰り返しているうちに、画期的な方法を編み出した。それは他人を外部記憶装置として利用することだ。つまり、メモをとると、すぐに関係のありそうな人に配るのだ。(と、いうより「送りつける」といった方が正しい) それも、できるだけ、複数の方に送るのだ。これは、インターネットメールができるようになってからは、ずいぶんとラクチンになった。悪筆を気にすることもないし、送る相手によって、内容を適当に修正することもカンタンだからだ。それに、なにより、一瞬のうちに送りだすことができるの、スバラシイ。

送りつけると、内容に間違いがあれば、教えてもらえるし、違った立場や視点からのコメントももらえることが多い。そして、将来、あるテーマで情報を探しだそうとするときには私自身が記憶していないても、関係のありそうな人に連絡をすれば、様々な情報を頂戴できるのだ。私は、こうして記憶力のなさをカバーしている。

どんなにユニークで、スバラシイ意見や発想でも自分の頭の中にあるうちは、意味がない。あるいは、自分がツマラナイと思っていても、立場が違えば、評価が変わることも少なくない。そんな発見のためには、日ごろから、いろいろな人たちに問い合わせておくことが大切だ。

## 報 告

# ISO/IECガイド71

(規格作成における高齢者・障害者のニーズへの配慮ガイドライン) 初の点字版と共に完成

## ISO/IEC GUIDE 71

Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities



**星川 安之**  
(ほしかわ やすゆき)

### ●プロフィール

80年 株式会社 トミー入社  
91年 E & Cプロジェクト事務局長  
99年～ (財)共用品推進機構 専務理事  
(株)トミー 社会環境部 部長

### ■日本提案のガイドが完成

JISC（日本工業標準調査会）が1998年5月のISO（国際標準化機構）／COPOLCO（消費者政策委員会）総会（チュニジア・チュニス）で、提案した「規格作成における高齢者・障害者のニーズへの配慮ガイドライン作成」から3年、この度、ISO/IEC（国際電気標準会議）ガイド71として発行された。本稿ではその経過とともに、このガイドの概要を紹介していく。

### ■提案のきっかけ

81年国連で定められた国際障害者年、そのテーマ「完全参加と平等」のもと、国内では徐々にではあるが確実に、障害者・高齢者等も共に使える製品・サービスの考え方の広がりとともに、より多くの人たちが使える製品、サービスも増えていった。そのよ

うな製品開発・サービス作りは、まず障害者・高齢者等の「不便さ」「要望」それに加え、彼らが行っている日常生活の「工夫」を聞くことから始まった。不便さ改善は、要望と工夫とを考慮に入れ、試行錯誤の中で企業の通常製品の中に組み入れられていった。

基本的には、企業の独自の工夫が不便さの解消を促す。ただ、工夫の中には、1企業で独占していはせっかくの配慮が逆に消費者に混乱を招く可能性のあるものもある。それを解決した例がある。92年から花王で販売されているシャンプー容器の側面には、すべてギザギザが付き、同じ形の rinses 容器と目が不自由でも、また目が見える人でも目をつむって髪を洗う多くの人に、目を使わずとも識別できるようになっている。この工夫の実現には、消費者からの不便さ、要望とともに「シャンプー側に輪ゴムを巻いている」「家族でシャンプーは右、リンスは左」というルールを作っているという等の「代替案」があったこともその実現に一役かっている。そのギザギザは、実用新案の権利を公開したことにより、今では国内の30社以上のシャンプー製造企業が、シャンプー容器の側面にギザギザを付け消費者の利便性を一層高めている。

この他にも、目の不自由な消費者からは、紙パック容器の識別、缶詰、CD、プリペイドカードの種類と表裏等も識別できないという声が、民間団体E&Cプロジェクト（現、財団法人 共用品推進機構）の調査で上がっている。

また、プッシュボン式の電話、各種スイッチのON

等を示す基点も、目の不自由な人には字や絵で書かれた操作部の表示は触っても分からぬことが、92年に行った上記の不便さ調査で分かった。

障害者・高齢者が使用できるモノ・サービスには、大きく分けて下記の3つがあると思われる。

- ①「福祉用具」
- ②「一般用具の中で、障害者・高齢者にたまたま使えるもの」
- ③「一般用具に、障害者・高齢者のニーズを反映させたモノ」

「完全参加と平等」には、当然①は欠かせない。もう一方で、③をいかに拡大できるかが大きなポイントになってくる。拡大するとき、多くはニーズを吸い取った企業の独自の配慮で解決すると思われるが、前述のシャンプー容器のギザギザ、電話、操作部等の凸表示の場所と寸法等は、企業、業界、そして国を超えて共通にすることによって、その工夫がより生かされる。

JISCは、通産省（現 経済産業省）の消費者生活の標準化を推進する部署が中心となり、98年2月、「高齢者・障害者のための標準化特別委員会」を設置、既に取組みを始めている企業、業界、及び障害者を含む消費者団体等で4回ほどの現状認知とともに討議を重ね、「バリアフリー社会をめざして」という副題の付いた「高齢者・障害者に配慮した標準化政策の在り方に関する建議」を作成した。

その中で、高齢者・障害者のための標準化の体系案は、図1のように書き表されている。

図1の③個別規格とは、製品種ごとを指しISOで

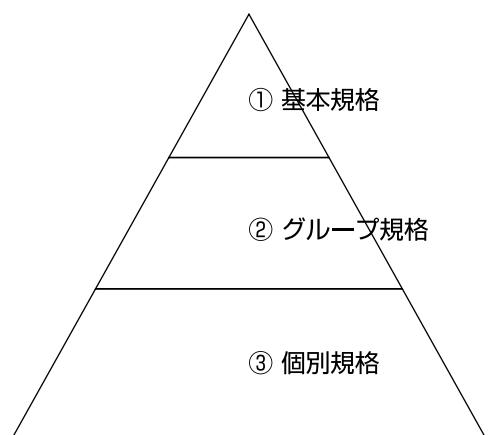
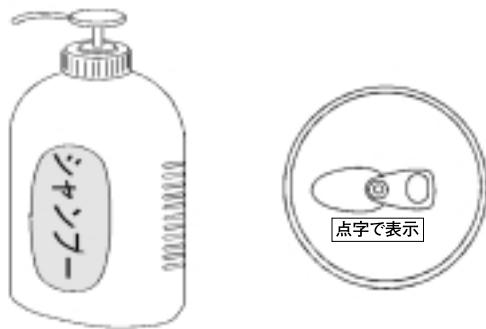


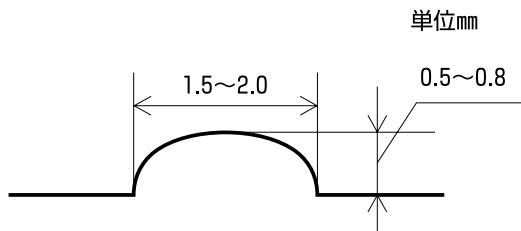
図1 標準化の体系案

いうと各TC（専門委員会）に相当する。②は、ISOにおいてはセクトリアルガイドと表現され、国内においては、前述の包装容器の識別、操作部の凸表示に加え、プリペイドカードの触覚識別、報知音等が現在JIS(日本工業規格)となっている。下記にその一部を紹介する。

- 1 ) 高齢者・障害者配慮設計指針JIS包装・容器  
適用範囲：この規格は、消費生活製品の包装・容器（袋を含む。）について握力の低下又は視力の衰えが見られる高齢者、視覚障害者を含むすべての人に対し、使用における識別性、使用性の向上を目的として配慮する設計指針について規定する。
  - ・小さな凸、点字又はエンボス加工を入れる。
  - ・容器の側面にギザギザ状の触覚記号を施す。



- 2 ) 高齢者・障害者配慮設計指針JIS－消費生活製品の凸記号表示  
適用範囲：この規格は、電気操作スイッチを持つ消費生活用製品（以下、製品という。）の操作部に、視覚障害者や視力の衰えが見られる高齢者をはじめとするすべての使用者の操作性を向上することを目的として付す凸記号を、表示する場合の指針について規定する。



- 3 ) 高齢者・障害者配慮設計指針－消費生活製品の操作性  
適用範囲：この規格は、一般消費者が日常生活で使用する消費生活用製品（以下、製品という。）

の電気スイッチ等の操作部に視覚障害者や視力の衰えが見られる高齢者をはじめとするすべての使用者が使用する消費生活製品の操作性を高めるために、それらの製品を設計する際の指針として基本的に留意すべき事項について規定する。

#### 4) 高齢者・障害者配慮設計指針－報知音

適用範囲：この規格は、視覚障害者、視力及び聴力の衰えが見られる高齢者をはじめとする使用者が、消費生活製品を使用する際、操作のフィードバックや、製品の状態などを知らせるための情報伝達の手段として用いられる報知音について規定する。

上記のような状況は、高齢社会にいち早く突入する日本の必要準備事項でもあり、また、遅かれ早かれ高齢社会を迎える他の国との共同作業が必要不可欠との判断で、図1の①及び②をISO内で作ることを提案するに至ったのである。

### ■経過

① 98年5月：第20回 ISO/COPOLCO総会において、日本提案によって「高齢者・障害者配慮ワーキンググループ」の設置を決議。

日本が議長国（議長：菊地眞 防衛医科大学校教授）となる。

② 98年10月：第1回 WG 東京で開催。

初回の会議で、建議に相当する「ISO/IECポリシー・ステートメント（政策宣言）」と、「ガイド」を作成することで合意。

③ 99年2月～2000年：スイス・アメリカ・カナダ・フランスにおいてWG開催。

「政策宣言」と、「ガイド71」の作成作業を行った。

④ 00年1月：ISO理事会、政策宣言（ポリシー・ステートメント）承認（図2）WGはTMBへ。

「政策宣言」の完成とともに、ガイド71の作成は、各TCの管理・調整を行うTMB（テクニカル・マネージメント・ボード）の中に、TAG（テクニカル・アドバイザリー・グループ）を新たに発足させ、より多くの専門家を参加させ作業を行うことになった。議長は、引き続き日本の菊地眞防衛医



図2 政策宣言 表紙

科大学校教授が行うこととなった。

- ⑤ 00年6月～01年8月：TMB/TAG  
スイス・アメリカ・イギリスでガイド71作成作業を実施。
- ⑥ 01年11月：ガイド71 完成。
- ⑦ 01年：CEN/CENELEC（欧州電気標準化委員会）・JIS他、ガイド71を採用決定。
- ⑧ 01年12月：CEN/CENELEC/ETSI（欧州通信規格協会）、セクトリアルガイド作成検討開始。

### ■ガイド71概要

#### 1) ガイドの3つのポイント

このガイドは、個々の規格を作るときのためのガイドであり、特にポイントとなるのは、①6章の規格作成の過程で考慮すべきこと、②マトリックス、③点字でのガイド71発行の3点である。

#### ① 規格作成の過程で考慮すべきこと（6章）

この章では、高齢者・障害者も考慮した規格作成における配慮点がフローチャートとして書かれている。

##### (1) 規格作成計画の決定

・規格の目的・対象・アクセシビリティの程度などを、市場調査機関、高齢者や障害者の声となる団体、消費者調査の結果やモニターグループ、ガイドや施策宣言等と連携、活用して行うこと。

##### (2) 委員会の持つ資源の確認

- 委員は加齢や障害の問題を理解しているか（専門家や当事者がいるか？）
  - 委員会の会議室は、高齢者や障害者にとってアクセシブルか？
  - 消費者問題に関するデータはあるか？
- (3) 規格本体の作成
- 取り上げられるべき高齢者や障害者のニーズと、安全の問題
  - 新たな、あるいは改訂された条件下で危険を回避する方法
  - 補助技術のような代替形式が必要となる場合、製品やサービスに多くのユーザがアクセスできる仕組みをどうやって組み込むか？
- (4) 再検討
- 使い勝手に関する検討を経たか？
  - 規格文書で使われた用語は、高齢者や障害者に受け入れられているか？
  - 規格文書案は、高齢者や障害者のグループを含む、多くの関係者に幅広く回覧されたか？
- (5) 規格の出版
- 確認事項：
- 規格は代替形式でも提供され得るか？

等と、確認形式となっている。

## ② マトリックス（テーブル）

このガイドの一番大きな特徴は、配慮事項を次に示す様々な製品・サービス・施設等に共通する7つの分野に分けたことである（表2）。

- 情報、表示、注意表示、警告における考慮ポイント
  - 包装容器における考慮ポイント
  - 素材（材質）における考慮ポイント
  - 取付けにおける考慮ポイント
  - ユーザ・インターフェース（扱いやすさ、操作スイッチ、フィードバック）における考慮ポイント
  - 整備、保管、廃棄における考慮ポイント
  - 構築環境（建物等）における考慮ポイント
- このマトリックスの横軸は、①感覚、②身体、③認知、④アレルギーの大きく4つに分かれている。さらに、①感覚であれば、視覚、聴覚、触覚、味覚と臭覚、平衡感覚、②身体であれば、器用さ、操作、移動、筋力、発声、③認知は、知的能力と記憶、言葉と読み書き、④アレルギーは、接触、食物、呼吸器系に分けられている。

表1 ガイド71 Contents

序文	8.7 文字や音声による情報はわかりやすい言葉で
0序章	8.8 図記号と絵記号
1適用範囲	8.9 音量と周波数
2参照資料	8.10 速度を抑えた情報提示
3用語と定義	8.11 識別しやすい製品、操作部、パッケージ
4概論	8.11.1 形による識別
5ガイド71を活用するには	8.12 扱いやすさ
6規格の作成—規格作成の過程で考慮すべきこと	8.13 賞味期限の表示
7マトリックス	8.14 成分表示と、アレルゲンに関する警告
アクセシブル・デザインを提供する規格作成で考慮すべきポイント	8.15 温度に関する警告
7.1概要	8.16 アクセスルート
7.2個々の表の目的	8.17 道理に適った手順
7.3マトリックスの使い方	8.18 表面の材質
8規格の作成に携わる人が考慮すべきポイントの詳細	8.19 アレルギー性や毒性のない素材
8.1概要	8.20 音響
8.2代替形式	8.21 フェイルセイフ（安全機構）
8.3情報や操作スイッチ類の位置とレイアウト、手すりや持ち手の付け方	9心身の機能と、障害の影響に関する詳細
8.4照明の強さとぎらつき	9.1概要
8.5色とコントラスト	9.2感覚機能
8.6情報、警告、スイッチ類の表示に適した文字の大きさと形	9.3身体機能
	9.4認知機能
	9.5アレルギー
	参考文献

一方の縦軸は、8章に詳細の解説が掲載され、それぞれの配慮点が書かれている。

表2の7つのマトリックスの要約における縦軸には、代替形式、位置とレイアウト、照明とぎらつき、色とコントラスト、文字の大きさとフォント、記号、音量と周波数、抑えた速度、識別しやすい形、扱いやすさ、賞味期限表示、成分表示、温度の警告、アクセスルートが書かれている。実際の表においては、特に配慮すべき点に印がついている。

### ③ 点字版、電子媒体の発行

6章でも「代替形式はあるか?」と、繰り返し書かれているように、今回のガイド71は、ISO初の、点字でも出版物が発行されることになった。

また、点字媒体の電子化も検討中であり、ガイド71は、まず自らがこのガイド71を使用し、代替形式の規格を作成したことになる。

## ■今後の計画

完成した「ガイド71」は、既にCEN/CENELECでの採用が決定されており、日本においても調整を図りながら、この秋を目指しJIS化が進むものと思われる。また、IECでは既にこのガイドを使用し規格の見直しが始まっていると聞いた。個々の規格(TC等)が、このガイドを利用し高齢者・障害者への配慮を行っていることは、大変貴重で嬉しい限りである。しかし反面、個々の規格が連携なくバラバラに作られ始め、結果の統一性がなくなると、せっかくの配慮も高齢者・障害者にとって使いにくいことになる可能性もある。

当初の提案の原点を忘れず、必要に応じて活性化され、使われるガイド71であり続けるために、このガイドがどうあるべきかを常に考えるシステムが更に必要と思われる。

表2 7つのマトリックスの要約

(機能・能力区分) (機能の弱い状態) (配慮領域)	感覚能力	身体能力	認知能力	アレルギー
	見る、聞く、触る、嗅ぐなど	移動、握力、話すなど	判断、記憶など	接触、食べ物など
	老眼、難聴、痺れなど	歩行困難、言語障害など	知的障害、自閉症など	
情報、表示	色、文字の大きさ、コントラスト、形状など	位置、レイアウト	絵記号など	――
包装・容器	色、文字の大きさ、コントラスト、形状など	扱いやすさ、表面材質など	図記号、絵記号	成分表示、表面材質、素材など
素材(材質)	色、コントラスト、形状、表面材質、音響など	扱いやすさ、表面材質など	色、コントラスト、形状など	成分表示、表面材質、素材など
取付	照明、扱いやすさ、道理に合った手順など	扱いやすさ、表面材質など	色、形状、道理に合った手順など	成分表示、表面材質、素材など
ユーザインターフェース	色、文字の大きさ、レイアウト、扱いやすさ	位置、レイアウト、扱いやすさなど	図記号、絵記号、分かりやすさなど	アレルギー性や毒性のない材質など
整備・保管・廃棄	扱いやすさ、道理に合った手順など	扱いやすさ	図記号、絵記号道理に合った手順	アレルギー性や毒性のない材質など
建築環境	照明、アクセスルート、音量、など	位置、レイアウト、表面材質など	図記号、絵記号、分かりやすい言葉など	アレルギー性や毒性のない材質など

# トイレブラシの人間生活工学評価

Research and Evaluation of Toilet Brushes based on Human Life Engineering

旅田 健史<sup>\*1</sup>、畠中 順子<sup>\*2</sup>、高橋 美和子<sup>\*2</sup>

Kenji Tabita, Nobuko Hatakenaka, Miwako Takahashi

身近な家庭日用品にも、使い勝手などの人間生活工学的要素が要求されるようになってきている。本研究では家庭日用品の製品例としてトイレブラシを取り上げ、アンケート調査及び観察実験を通じて、トイレブラシへの人間生活工学的な要求事項を明らかにした。アンケート調査では、各家庭におけるトイレ掃除実態などについての質問を行い、「いつ、どこで、誰が、どのように」トイレブラシに関与しているか等を明らかにした。観察実験では、実験室内に仮設トイレを設置し、被験者に実際にトイレ室内全体の掃除及び便器掃除を行わせ、動作解析、及びヒアリングを行った。これらの調査結果から、トイレブラシは、トイレでの便器掃除という限定された目的の道具にもかかわらず、ユーザの要求事項はきわめて多様であり、使いやすいトイレブラシのためには、ユーザの身体寸法や掃除動作への適合性のほか、ユーザの生活環境や日頃の掃除習慣、満足感、達成感、爽快感などの心理面にも配慮していく必要があると思われた。

Questionnaires and observation on the toilet brush as a product example of household commodities were conducted in order to grasp the use conditions of the users and clarify their requirements.

The questionnaire investigated "when, where and how" the toilet brush was utilized as well as "who" used it and what the nature of toilet cleaning is for every household.

Hearings and motion analysis were conducted toilet brush usability in observation research conducted by setting up a temporary toilet in the laboratory and having the examinees clean the toilet room and the toilet seat.

Considering these investigation results the users' requirements of the toilet brush are found to be extremely versatile regardless of its limited purpose as cleaning the toilet seat only. To make an easy-to-use toilet brush, it seems necessary for us to take into account the living environment and the daily cleaning habits of users, and the psychological aspect such as feeling of content, accomplishment and refreshment as well as adaptability to various body sizes and cleaning activities.

## 1. はじめに

家庭用品は、バス、トイレ、キッチン、ランドリー、その他の各生活における整理・収納、清掃・洗浄等に用いられるもので、その製品種類は多岐にわたるが、中でもトイレブラシなどの清掃用具は、代表的なものである。トイレブラシは、柄の形状やブラシと柄の取り付け角度など、ちょっとした配慮により使い勝手が大きく異なり、洗浄性にも大きく影響を与える。さらに、トイレという狭く限られた一定空間での使用が求められることから、水はねしない、取り回しやすいなどの要素も使い勝手の要因と

して重視される。製品単価が安い製品だけに、これらの細かい使い勝手への配慮が、消費者の購買に直結するものと思われ、これは他の家庭用品でも共通したことと思われる。しかし、実際の製品開発においては、「使いやすさ」としてユーザが期待する具体的な要求事項の抽出や製品の評価などは、各企業が経験と勘に基づき進めているのが現状である。そこで、本研究では、トイレブラシへのユーザサイドからの人間生活工学的な要求について明らかとすることとした。

## 2. 方 法

ユーザの使用状況を把握し、ユーザのトイレブラシに対する要求事項を明らかにするため、以下の調

\*<sup>1</sup>和歌山県工業技術センター

\*<sup>2</sup>(社)人間生活工学研究センター

査を行った。

- ①トイレ掃除に関するアンケート調査
- ②トイレ掃除の観察実験

## 2-1. トイレ掃除に関するアンケート調査

### (1) 調査内容

トイレブラシに対するユーザの要求事項を明らかにするため、日常、自家のトイレ掃除を行っている和歌山県近郊の成人女性105名（22才～79才）に対し、各年代がほぼ均等になるよう郵送方式によるアンケート調査を実施した。

### (2) 調査結果

#### ① 購入基準

トイレブラシの購入基準について（複数回答あり）聞いたところ、図1のようにトイレブラシの本来性能である「汚れの落ちやすさ」をあげた人が70.5%と最も多く、一般的に日用品の購入基準として最も重視されるといわれる「価格」の46.7%を上回った。ついで「ブラシの大きさ」が44.8%と高かったが、これは洗浄のしやすさ、洗浄の能率に関係することと思われる。また「便器を傷つけない」「収納性」「柄の長さ」「抗菌加工などの衛生面」「柄の握りやすさ」も購入基準として注目されていた。

#### ② 満足度

表1は、今使っているトイレブラシの良い点／悪い点について、思い当たる点をいくつでも書き出してもらった自由回答の結果を項目別にまとめたものである。良い点では「丈夫で長持ちする」という頑強性・信頼性の評価が24.5%と高かった。一方、悪い点としては、性能に関することとして「細かいところが磨きにくい」が33.8%と最も多く、次に「しぶきがとぶ」が21.5%であった。

以上のアンケート調査から、人間生活工学面の適合性要求は、身体にフィットする、無理をしないといった身体的な適合性に加えて、清潔・衛生性、保

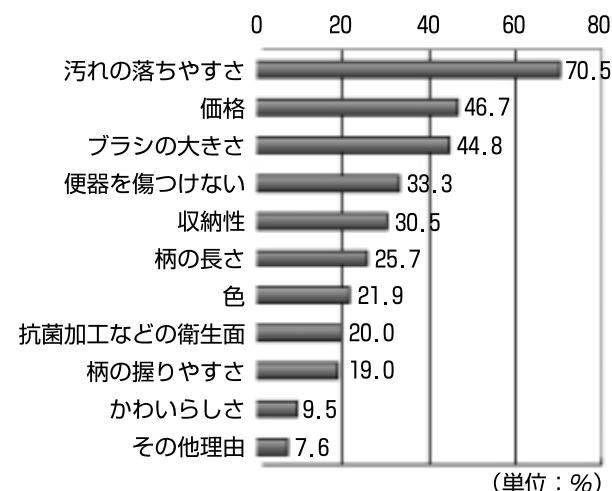


図1 トイレブラシの購入基準

表1 今使っているブラシの良い点／悪い点

(単位：%)

		良い点	悪い点
人間・生活	身体にフィットする 無理をしない	持ちやすい 長さがちょうどよい 柄が握りやすい	力が入りにくい 柄が短い 持ちにくい 力がいる
		水はねしない 水切れがよい ブラシに汚れが残らない	しぶきがとぶ ブラシの汚れが落ちにくい 乾きにくい
		コンパクト 収納しやすい	ケースに入れにくい
	価格	価格が安い	価格が高い
機能性能	必要な機能	汚れが落ちやすい 細かいところに届く 水たまりの奥まで洗える ブラシの大きさがちょうどよい ブラシの硬さがちょうどよい 便器を傷つけない	細かいところが磨きにくい 水たまりの奥まで届かない 便器が傷つきそう
		丈夫で長持ちする	折れやすい、減りやすい
感性	意匠・外観	色がよい デザインがよい	

管・収納など各項目に広範囲にわたっており、トイレブラシに対するユーザの要求は、きわめて多様であることが分かった。また、ブラシ本来の機能・性能に対しても、単に汚れが落ちやすいためだけでなく、細かいところまで磨けるか、水たまりの奥まで届くか、など、それぞれの項目に対する要求は具体的で細かく、しかも多岐にわたっていた。

## 2-2. トイレ掃除の観察実験

### (1) 実験内容

トイレ掃除行為における身体的負担や特徴的な行動、またそれにトイレブラシの形状や材質による差異が見られるかを明らかにするため、和歌山県工業技術センター内に仮設トイレを設置し、観察実験を実施した。被験者はアンケート調査に協力してくれた和歌山県近郊の成人女性のうち同意を得た23名である（表2）。

#### ① トイレブラシの選定

観察実験に使用するトイレブラシを選定するため、市販されている様々な形態の製品を収集し、分類作業を行った。

まず、20本程度のトイレブラシを収集し、目視に

表2 観察実験被験者 (単位:人)

年齢層	21~35	36~50	51~65	66~	合計
人数	6	6	6	5	23

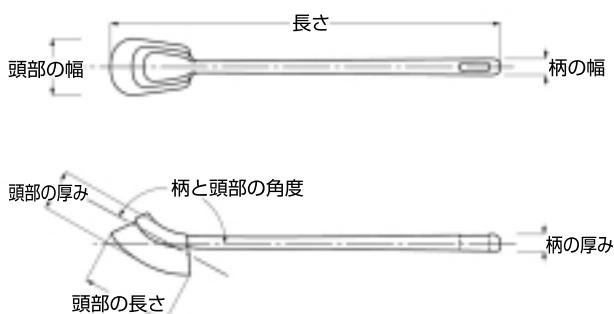


図2 ブラシ寸法測定部位

表3 ブラシ寸法 (単位: mm, °)

ブラシNo.	長さ	柄の幅	柄の厚み	頭部の長さ	頭部の幅	頭部の厚み	柄と頭部の角度
A	228	23	18	75	56	43	146
B	350	17	12	75	59	23	180
C	394	22	22	103	68	48	118
D	413	25	21	100	88	48	143
E	438	19	19	100	64	46	151

よる比較を行った結果、柄の長さ、柄と頭部の取り付け角度から5つに分類できた。そこで、各分類において特徴的なものを1本ずつ、合計5本を選定した。実験に用いた5本のトイレブラシの寸法・材質等を図2および表3、4に示す。

#### ② 仮設トイレの設置

和歌山県工業技術センターの大型実証室内に、住宅設備メーカーへのヒアリング結果に基づき、最も多く販売されている幅780mm×奥行き1250mm×高さ2400mmのトイレ室を仮設し、その中に、便器（洋式・水洗）を設置した。便器には実際に洗剤を使用して水が流せるように、給排水配管施工も行った。また、掃除行為の観察を容易に行えるよう、トイレ室入り口から便器に向かって左側の壁を透明アクリル板とした。そしてこのトイレ室左側壁（透明アクリル板）の外側とトイレ室内正面側壁の2箇所にそれぞれビデオカメラ、マイクを設置し、掃除行為のVTR録画、録音を行った。図3に、大型実証室内の配置図を、図4に仮設トイレの外観を示す。

#### ③ 人工汚れ

実際に近い掃除状況を再現し、一定条件で実験を行うため、掃除行為の前に、その都度人工汚れを便器に塗布した。成分は、日本化学繊維協会規格／織編物の防汚加工性試験方法の中で定められている「標準汚れ液」を基本として、トイレ掃除実験に適合するよう、顔料等を調合した。

#### ④ 観察実験の手順と方法

表4 ブラシ形状

ブラシNo.	外観形状及び頭部タイプ	柄の断面形状
A	不織布（研磨剤なし）	
B	不織布（研磨剤あり）	
C	植毛（放射状）	
D	たわし	
E	植毛（平面状）	



図3 大型実証室の配置図

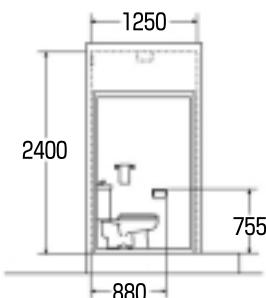
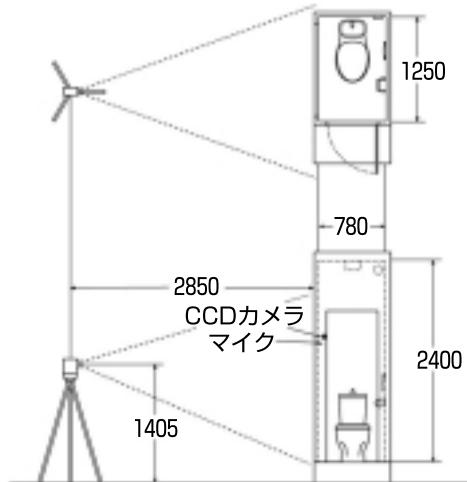


図4 仮設トイレの外観

観察実験では、各被験者に5本のブラシを使って、各1回ずつ便器内部の掃除を行ってもらった。1回の掃除が終わるごとにヒアリングを実施した。トイレブラシの使用順序は、順序効果を相殺するために、ラテン方格を用いて決定した。なお5回中最初の1回は便器だけでなく、トイレ室内全体の掃除も行ってもらった。

各被験者には観察実験の前に、当日の体調調査と、体格及び掃除行為に関係すると思われる身体各部位の寸法・関節可動域の計測を実施した。

## (2) 実験結果

### ① トイレ室内全体の掃除

トイレ室内全体の掃除（便器内部の掃除を含む）をなるべく普段通りに行ってもらい、掃除姿勢について観察実験を行ったところ、次のような特徴が見られた。

#### （床の拭き掃除）

「しゃがむ」「膝を床につく」といった姿勢が多く見られた。その際、必ず便器や壁、床などに手をついていた。また特に、便器の横から後にかけての床は、狭くて手が届きにくいため、体をひねり手を伸ばして拭いていた。

#### （便器の外側の拭き掃除）

手前部分は「しゃがむ」人が多く、横から後ろにかけては、「しゃがむ」「膝を床につく」姿勢だった。その際、必ず、便器や壁、床などに手をついて体を支えていた。

#### （トイレ室の壁や窓の拭き掃除）

拭く場所の高さに応じて、「背伸びをする」「自然立位で手を伸ばす」「中腰になる」「しゃがむ」「膝をつく」などの姿勢が見られた。トイレ室内が狭いため、被験者は掃除したい場所の高さ、奥行き、幅に合わせて、「体をねじる、伸ばす」などいろいろな姿勢をとっていた。腰、膝、足首などに負担になるとと思われる姿勢も多かった。

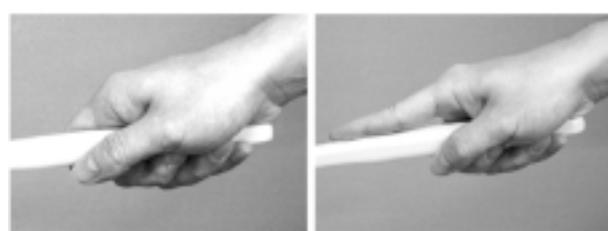
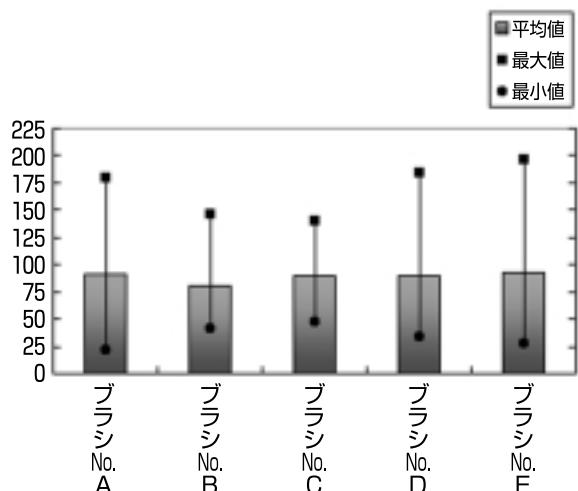
### ② 便器掃除

トイレ室内全体の掃除に使用したブラシを除いた4本のブラシを使って、それぞれ便器内部の掃除のみをなるべく普段通りに行ってもらい、掃除所要時間、ブラシの持ち方、掃除時の姿勢について観察実験を行い、ブラシごとの差異について検討を行った。

#### （掃除所要時間）

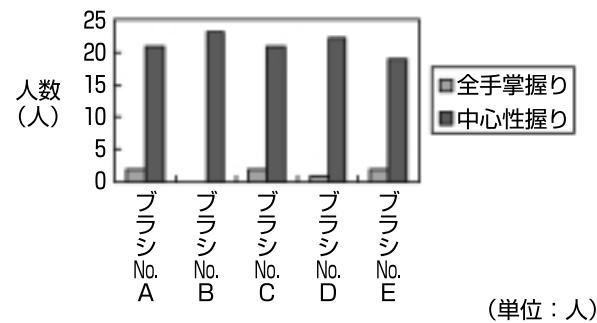
ここでは、掃除所要時間として、トイレブラシが便器に触れた瞬間から、掃除終了後ブラシの水切りを終えるまでの時間をビデオから読み取った。

全体では被験者の約60%が1～2分の間で便器掃除を終えていた。ブラシ別の平均値（図5）では、所要時間の長い順にE A C D B（C Dは同時間）と



全手掌握り 中心性握り

ブラシの握り方



手短な掃除につながったのではないかと思われた。

#### (トイレブラシの持ち方)

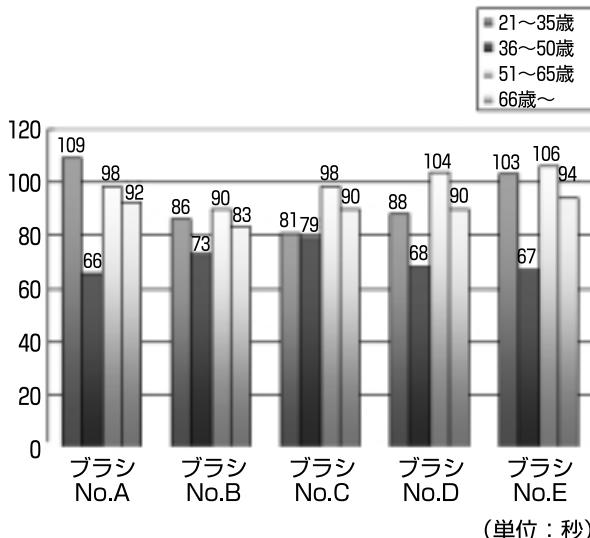
掃除途中のトイレブラシの持ち方をビデオから読み取った。

基本的な持ち方としては大きく「全手掌握り」と「中心性握り」(図7)の2種類に分けられたが、ほとんどの被験者が、ブラシの種類に関係なく、「中心性握り」で持っていた。中心性握りは、示指方向への縦の動きと、回内・回外運動の両方に自在に対応しやすい握り形態であり、便器の複雑な形状に合わせてブラシを柔軟に動かせるため、この握りが多かったものと思われる。さらに掃除中は、どの被験者も磨きたいと思うところにブラシを届かせるため、磨く場所に合わせて様々な持ち方に変化させ、掃除を行っていた。特徴的なものを以下に示す。

- ・力を込めて磨く習慣のある被験者は、両手でブラシを握っていた。
- ・便器の縁など細かいところを磨くときには、小回りが利くよう、本来のグリップ位置よりかなり短く持っていた。
- ・便器の利き手側は磨きにくいため、もう一方の手に持ち替えたり、両手で持って安定させていた。

#### ③ 掃除時の姿勢

便器掃除開始時と掃除途中の姿勢をビデオから読



なったが、EとBの差は11秒であり、大きな差とはいえない。一方で、どのブラシにおいても最大値と最小値の差は大きかった。被験者数が23名と少ないこともあるが、掃除時間はブラシの違いよりも一人ひとりの普段の掃除習慣に左右されやすいためではないかと思われた。

年代別平均では、図6のように36～50歳がどのブラシにおいても所要時間が短かった。平素から家事をやり慣れていることや、高齢者に比べて身体が柔軟であること、また他の年代に比べてトイレ掃除に対して「きたない、面倒、嫌い」といった悪いイメージを持つ人の割合も高く、これらの要因が影響し、

み取った。

#### (掃除開始時の姿勢)

柄が長めのブラシ（C、D、E）では高い姿勢、短めのブラシ（A、B）では低い姿勢で掃除を始めていた。ブラシの柄と頭部分の取り付け角度が小さい（C < D < E）ほど、ブラシを便器に当てたときに柄が上を向くため、高い姿勢になっていた。この傾向は、被験者の年齢に関係なく、ほぼ共通して見られた。

#### (掃除途中の姿勢)

掃除途中の姿勢は、大きく「中腰姿勢」と「膝つき姿勢」に分けられた。ブラシを持たない方の手は、便器の縁などにつき体を支えていた。また、どの被験者も便器を覗き込むような姿勢を取り、汚れが落ちているかどうかを確認していた。しかし、覗き込みの程度は被験者によって差が大きく、とりわけヒアリングにおいて掃除中の水はねや不潔感から便器

にあまり顔を近づけたくない回答した被験者は、少し覗き込む程度であった。

#### ④ ヒアリング調査

5本のブラシをそれぞれ使って便器掃除を行った後、1回ごとにブラシの良い点／悪い点についてヒアリング調査を行った。また、すべてのブラシによる便器掃除が終わった後、5本のブラシを総合的に評価し、相互比較によって「使いやすい順位」をつけてもらった。得られた順位（1～5）をブラシごとに合計すると表5のとおりとなった。合計値の少ないものから、E D A B C（B Cは同数）の順で評価が高いと考えられるが、総平均69に対し、最小62、最大73と大きな差は見られず、順位の一致性検定<sup>1)</sup>において有意差は見られなかった。つまり、被験者全員が使いやすいブラシとして特定のブラシを選択する傾向はなかったといえる。

今回、観察実験の対象として選定したトイレブラシは、形状・材質共に違いが大きい。そこで各ブラシが似ているために評価結果に差が現れなかつたとは考えにくい。今回サンプルとして選んだトイレブラシには一長一短があり、そのため、被験者は「使

表5 使いやすい順位集計

ブラシNo.	A	B	C	D	E
順位合計	71	73	73	66	62

表6 トイレブラシに対する要求事項

		トイレブラシの部位		
		頭部の特性	頭部と柄の取り付け	柄の特性
人間・生活	身体にフィットする無理をしない	小回りが利き自由に動かせる 軽い	力が入れやすい グラグラしない 軽い	長くも短くも持てる 力が入れやすい 手になじむ 握りやすい 右手でも左手でも使える 滑らない 適度なしなりがある 腰が曲がらない 軽い
	清潔・衛生性	水切れがよい 乾燥しやすい ブラシに汚れが残らない 水はねしない		手が水につからない
	保管収納	収納しやすい（ケースに入れやすい）		
	価格	価格が高すぎない		
機能性能	必要な機能	汚れ落ちがよい 洗い残しなくすみずみまで洗える 便器の形に沿う 便器を傷つけない 植毛のない部分が便器に当たらぬ	柄が便器に当たらない	水たまりの底にブラシが届く
	頑強性信頼性	長持ちする	取れない	力を入れても折れない
感性	意匠外観	デザイン・色がよい		

いやすさ」として一定の要件を見いだせなかつたものと思われる。例えば、ブラシAの場合、柄が短いため、使用時に腰曲げ角度が深くなり、「腰が曲がつて痛い」が、他方、頭の部分は不織布（研磨剤なし）であるため「水はねがない、便器が傷つかない」といったことが利点として評価された。つまりサンプルに対して総合的な評価を求めた場合、それぞれの被験者が「使いやすさ」として重視するポイントの違いによって評価が分かれてしまうといえる。実際、使いやすい順位と各被験者のプロフィールとの関連性について検討したところ、43.5%が普段使っているブラシと似ているブラシに使いやすい順位の1位をつけていた。さらに23人中22人が、普段と似ているブラシに1位もしくは2位をつけており、「使い慣れている」「自分の掃除習慣に合っている」ブラシ、「平素の自分の購買理由に合っている」ブラシを、使いやすいと感じる傾向がうかがわれた。

### 3. まとめ

トイレブラシは、トイレでの便器掃除という限定された目的の道具にもかかわらず、ユーザの人間生活工学的の要求事項はきわめて多様であり、しかもその使いやすさの評価においては、人によって重視するポイントが異なることが分かった。また、掃除順序、掃除時間、掃除姿勢は様々であり、逆にいうと、トイレ掃除という単純な日常行動であっても、人により普段の掃除習慣が多様であることがうかがわれた。

観察実験やヒアリングにおいて、便器掃除全体に対する要求事項として、便器を洗うときに、便器に顔を近づけたくない、立ったままで腰を曲げずに洗いたい、など「負担の少ない掃除」を求める意見の一方で、手が水につかっても気にならない、膝をつき便器を覗き込んできれいになったことを確認したい、細かいところまで磨き上げたいという「満足感、

達成感が得られる掃除」を求める意見も見られた。

こうしたことから、使いやすいトイレブラシの設計に当たっては、ユーザの身体寸法や普段の掃除動作に配慮するだけでなく、ユーザの心理面（満足感、達成感、爽快感など）にも配慮していく必要があると思われた。

これらの調査結果をもとに、トイレブラシに対するユーザの人間生活工学的な要求事項をトイレブラシの部位別にまとめたものが、表6である。この表により、人間生活工学的な要求事項を満たすトイレブラシを作るためにには、トイレブラシのどの部位について、どのようなことに配慮すべきかが明らかとなつた。

今後は、本研究の結果に基づいた製品開発を推進するとともに、試作品の評価にも取り組みたい。また、今回経験した人間生活工学面からの調査手法については、他の家庭用品への展開を図るなど、応用・普及に努めたい。

#### ● 参考文献

- 1) 佐藤信、官能検査入門、日科技連、66-69、1978
- 2) (社) 人間生活工学研究センター：<人間生活工学>商品開発ガイドブック、1999
- 3) (社) 人間生活工学研究センター：日本人の人体計測データ、1997
- 4) (社) 人間生活工学研究センター：高齢者身体機能データベース
- 5) 横溝克巳、小松原明哲：エンジニアのための人間工学－改訂－、日本出版サービス、1987
- 6) 工業デザイン全集編集委員会編：工業デザイン全集 第6巻 人間工学 上、日本出版サービス、1988

#### 連絡先

和歌山県工業技術センター デザインセンター  
〒642-0017 和歌山県海南市南赤坂11番地  
和歌山リサーチラボ 2階  
電話：073-483-4850 FAX：073-483-4591

# 人間生活工学における動作の解析（3）

## 動作解析の方法



**横井 孝志**

(よこい たかし)

産業技術総合研究所  
人間福祉医工学研究  
部門高齢者動作支援  
工学グループ 主任  
研究員

### ●プロフィール

1988年筑波大学体育科学研究科修了（教育学博士）。日本学術振興会特別研究員、ペンシルバニア州立大学・南カリフォルニア大学客員研究員、株式会社応用計測研究所主任研究員、工業技術院製品科学研究所・生命工学工業技術研究所主任研究官を経て現在に至る。主な研究テーマは動作解析技術の人間生活工学分野への応用。日本人間工学会、日本建築学会、国際バイオメカニクス学会等の会員

### 1. はじめに

動作計測によって取得した時系列データを処理し、計測や解析のために応じて様々な力学量を算出することが動作解析である。この動作解析では、取得した全身の姿勢や動作、反力（身体が体の外に加えた力の反作用力）、筋活動のデータ等を、個別あるいは複合的に用いて必要な力学量を計算する。連載第3回目では、このような動作解析の方法について、主に人間生活工学への応用を念頭におきながら概説する。

### 2. 動作解析概要

図1は、動作計測によって得たデータを解析処理して、各種力学量あるいは目的とする評価指標を算出する流れの一例を示したものである。計測データについては、解析の前に欠損値を補間したり、平滑化等によって生データに混入したノイズを除

去しておく必要がある。また、この段階で、自動計測によって取得した標点位置座標から関節リンク点位置座標を求めておく場合もある。リンク点推定に関する標準的な方法は確立されていないが、方法間の推定精度の比較を行った研究はある（田川ほか、1997）。これら前処理が終了した後、目的に応じて、姿勢・動作、反力、筋活動電位のデータを相互に同期させながら、各種力学量を計算する。さらに、得られた力学量から評価指標値を計算したり、主観量・官能量とも対応づけながら力学量を統計処理し、対象となる製品や機器の評価が行われる。

### 3. 動作計測データの解析

#### 3.1 反力、筋活動電位の解析

反力に関しては、その最大値、最小値や持続時間不算出したり、動作のポイントとなる時点（例えば、股関節が最も屈曲した時点）における力の

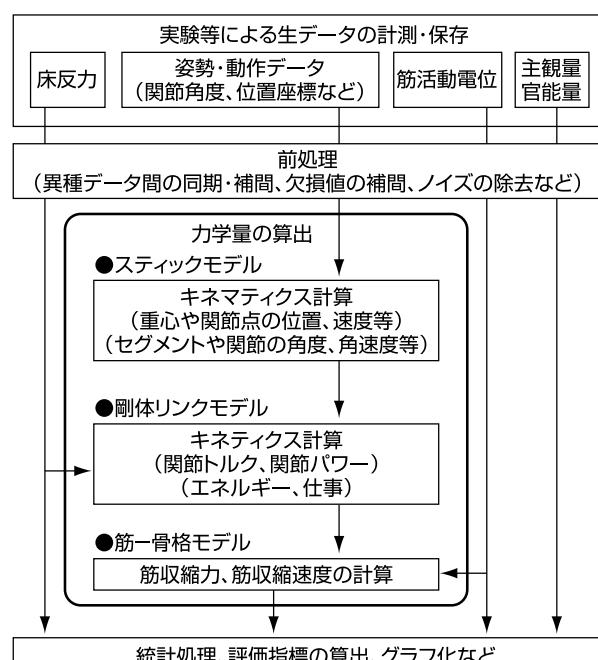


図1 動作解析の流れの例

値を求め、これらを評価に用いる場合が多い。また、姿勢・動作データと同期させ、関節トルクの計算に用いることもある。一方、筋活動電位に関しては持続時間、振幅、包絡線等を動作間で比較したり、対象筋間の活動電位の相関を求める等して、これらを評価に用いる。より適切な評価のためには反力、筋活動電位とも、姿勢や動作の状態と対応づけながら結果を検討することが大切である。また、筋活動電位については基準となる値で正規化しておくことが望ましい。

### 3.2 姿勢・動作データの解析と身体モデル

姿勢・動作データに基づいて各種力学量を算出する際には様々な身体モデルが用いられる。この主なものとしてスティックモデル、剛体リンクモデル、筋一骨格モデルがある(図2)。ただし、事前に身体のどの部位に着目するか決め、それに応じた部位の標点位置を計測し、姿勢・動作に関するデータを取得する必要がある。また、上述したように、自動計測で取得した標点位置座標が体表の点であるのに対し、これらのモデルでは主に関節リンク点(関節の回転中心)を用いる点に注意しなければならない。

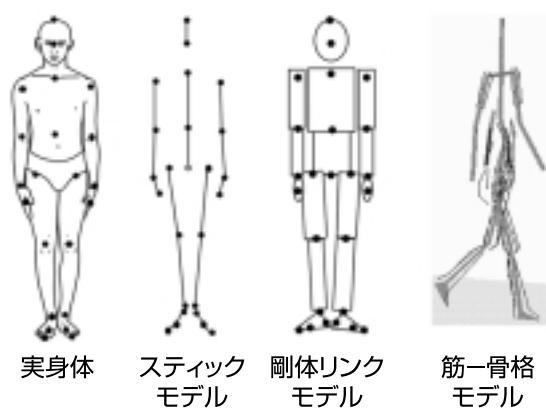


図2 動作解析において用いる各種身体モデルの例

#### (1) スティックモデル

スティックモデルは、個々の身体セグメントの2つの端点(あるいは関節リンク点)を結び、これをセグメントの軸と見なして構成される身体モデルである。このモデルは、セグメントや関節の角度、動作中の占有空間のサイズ、動作到達域等を求める際に用いられる。また、セグメントの長軸上にそのセグメントの重心位置があるとの仮定のもとで、個々のセグメントの重心位置を求めることができる。

#### (2) 剛体リンクモデル

剛体リンクモデルは、身体の各セグメントを剛体とみなし、この剛体がスティックモデルと同様なかたちで連結したものである。各セグメントの剛体としての特徴を質量、重心位置、慣性モーメントの値によって規定する。これらの値の計算には身体部分慣性係数を用いる。身体部分慣性係数については、例えば阿江(1997)を参照されたい。この剛体リンクモデルと反力等とを組み合わせると、関節トルク、関節パワー、仕事等を求めることができる。これらの力学量は、間接的ではあるが動作中の筋収縮力や消費エネルギーと関係している。このため、動作中の筋負担や動作の効率を計る指標としてしばしば用いられる。ただし、関節トルクが、個々の関節の屈筋群と伸筋群の間のトルクの差である点には注意を要する。例えば屈筋群、伸筋群がそれぞれ30Nm、100Nmのトルクを出した場合も、80Nm、150Nmのトルクを出した場合も、70Nmの伸展方向の関節トルクが得られる。したがって、このような場合、関節トルクによって筋負担やその大きさを適切に把握することができないという問題が生じる。

#### (3) 筋一骨格モデル

筋一骨格モデルは、身体を骨格系とそこに筋が付着した構造体と見なしたモデルである。

スティックモデル、剛体リンクモデルを用いて計算したいくつかの力学量を入力し、筋一骨格モデルと最適化計算を組み合わせた筋収縮力推定方法を適用すると、個々の筋（筋群）の収縮力が求められる。これにより、関節トルクにおける上述の問題を解消することができる。わが国においては、山崎（1975）の下肢筋一骨格モデル、そのモデルを改良、精緻化、3次元化し全身に拡張した長谷と山崎（1995）のモデル等がある。

このような筋一骨格モデルを用いると、動作遂行に伴う筋群の収縮力やその時間的な変化、さらには関節を圧縮する力や収縮による筋の消費エネルギーまで計算することができる。このため、筋収縮力推定により、筋負担の観点から動作や製品を評価する場合や動きと収縮パターンとの対応関係を把握する場合等に、分かりやすい指標を提供できる。ところが、現在この推定には様々な筋一骨格モデル、最適化計算の方法が用いられているため、方法の違いにより、推定した筋力の値や変化パターンも異なる可能性がある。現在のところ、筋一骨格モデルに基づいた筋力推定に関する標準的な方法はない。したがって、筋一骨格モデルを

用いて筋収縮力を推定する場合には、用いたモデルや最適化の方法の特徴をよく理解しておくこと、筋活動電位の実測値とも対比しながら信頼性や妥当性を確認しておくこと等が肝要である。

#### 4. 動作力学量と評価

動作解析によって算出した力学量や評価指標を人間生活工学の観点から吟味し、評価に適用する際には、対象とする製品や機器において配慮すべき事柄とそれに関連した評価基準を押えた上で、なるべく事前に、関連した動作力学量あるいは必要となる動作力学量を想定しておくことが望ましい。

図3には、このとき考えられる動作力学量、動作関連評価基準、設計配慮事項を例示した。これらは主に住宅設備機器を対象にしたものである。例えば、流し台や調理台を過剰負荷の低減に配慮して評価する場合、負担が少ない方がよい、負担部位が集中しない方がよい等の評価基準が該当し、これらについては筋活動電位、関節トルク、あるいは筋収縮力を用いれば評価できそうだということが予想できる。このような検討の後、上述の解析によって対象製品の評価に関連した力学量を求め

動作力学量	動作関連評価基準	設計配慮事項
床反力 (最大値、持続時間等)	ぶつからない 楽にとどくほどよい	転倒・転落の低減
筋電活動電位 (振幅、持続時間等)	姿勢変更が少ないと 轨道が短いほどよい	衝突・つまづきの低減
動作占有域・到達域	滑らかに動けるほどよい	動作時間の短縮
身体部位軌跡・速度	速く動けるほどよい	姿勢・動作の安定性・ 正確性の向上
関節角度・角速度	正確で安定しているほどよい	動作効率の向上
関節トルク	仕事が少ないと 必要な力・負担が少ないと 負担部位が集中しないほどよい	力発揮効率の向上
関節パワー・仕事		
筋収縮力		
筋収縮速度		
関節圧縮力		過剰負荷の低減

図3 住宅設備機器評価に関連した動作力学量、動作関連評価基準、設計配慮事項の例

る。事前に力学量間の相関関係を知る必要はあるが、場合によっては、関節トルクや筋発揮力の代わりに関節角度等を用いて負担度を評価することも可能である。さらに動作力学量、主観量・官能量、対象製品の物理量（寸法、重量等）との相関関係を把握し、例えば動作力学量と対象製品の物理量から主観量・官能量を求める重回帰式として指標化することもある（横井ほか、2001）。

上述の動作解析方法に関する詳細については、人間生活工学研究センター（2001）、臨床歩行分析研究会（1997）、臨床歩行分析懇談会編（1989）等を参照されたい。また、市販の動作計測システムの中には動作解析プログラムが一部組み込まれているものもあるが、人間生活工学分野に特化した専用解析ソフトウェアはまだない。

### ● 参考文献

- 1) 阿江通良（1997）：KinematicsとKineticsをつなぐ身体部分慣性係数、バイオメカニクス研究1(1): 51-62
- 2) 田川政史ほか（1997）：自動動作計測システムを用いた下肢リンク点推定、日本バイオメカニクス学会(編)、身体運動のバイオメカニクス(第13回日本バイオメカニクス大会論文集)、525-530
- 3) 長谷和徳、山崎信寿（1995）：汎用3次元筋骨格モデルの開発、日本機械学会論文集(C編)、61-591: 4417-4422(295-300)
- 4) 人間生活工学研究センター（2001）：製品設計のための動作計測マニュアル（知的基盤人間特性計測評価技術の調査研究報告書別冊）
- 5) 臨床歩行分析研究会編（1997）：関節モーメントによる歩行分析、医歯薬出版株式会社
- 6) 臨床歩行分析懇談会編（1989）：臨床歩行分析入門、医歯薬出版株式会社
- 7) 山崎信寿（1975）：計算機シミュレーションによる2足歩行の力学的解析、人間工学、11-4: 105-110
- 8) 横井孝志ほか（2001）：動作特性にもとづく階段寸法評価指標構築の試み、日本建築学会関東支部研究選集8: 361-364

## 世界最速の人体形状計測装置の開発とデータ蓄積

(社)人間生活工学研究センターでは、独立行政法人産業技術総合研究所（以下産総研）のデジタルヒューマン研究ラボとともに、経済産業省の委託事業「環境対応技術開発等：高齢者対応基盤整備研究開発」において、高齢者のからだに合った製品設計基盤である人体寸法及び人体3次元形状データの蓄積を進めています。

このほど、これに関連した経済産業省の委託事業「高齢者特性計測機器等開発委託：寸法・形態計測器開発」において、データを蓄積するにあたって必要となる、2台の新しい人体形状計測装置を開発しました。1台は全身計測用、もう1台は頭部計測用で、全身をくまなく計測し、実用的な精度を備えた装置としては、世界最高速です。全身では1.8秒、頭部では0.93秒で計測が完了します。現在、全身計測装置は産総研関西センター（大阪・池田）に、頭部計測装置は産総研臨海副都心センター（東京・お台場）に、導入されています。今後、計測にご協力いただいた方々の了解を得た上で、個人情報管理に十分配慮した個別データの提供も検討しています。データは、(社)人間生活工学研究センターとデータ提供契約を締結した法人などに、ほぼ無償で提供される見込みです。データの提供の開始時期は未定ですが、平成14年6月頃を予定しています。この件に関するお問い合わせは下記へどうぞ。

お問い合わせ先：土田（E-mail:tsuchida@hql.jp）  
TEL: 06-6346-0234 FAX: 06-6346-0456



全身計測装置



頭部計測装置

## ● 予 告

「人間生活工学」第3巻 第2号 通巻第8号  
(2002年4月15日発行) の特集はスポーツです。

## ホームページをご覧下さい！

本誌「人間生活工学」と人間生活工学研究センターの活動をもっと詳しくお知りになりたい方は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。

アドレスは、<http://www.hql.or.jp>です。

### 【おわびと訂正】

第2巻第4号（通巻第6号）の「公共施設における総合的な視・聴・触サインの設計実例について」中、27頁の写真4と写真5の写真が、逆に掲載されていました。おわびして訂正いたします。

「人間生活工学」では、皆様からの投稿（論文、ラピッ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 FAX03-3222-7247）までお申し込みください。

人間生活工学 第3巻 第1号 通巻第7号  
2002年1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)

# 「人間生活工学」投稿規定

社団法人 人間生活工学研究センター

## 1. 目的

人間生活工学に関する実践専門的な情報を提供する専門情報誌として、読者に参考となる有益な情報を提供するため、本誌掲載を希望する研究、調査、開発などの投稿ならびに人間生活工学に関する意見、所感を広く募集する。

## 2. 投稿の種類

投稿原稿は下記の3種類とする。いずれの原稿も未発表のものに限る（二重投稿の禁止）。なお、学会・研究会等の発表、製品カタログ、技術資料、特許等を本誌のために新たにまとめ直した場合には、この限りではない。

投稿料および掲載料は無料とする。ただし、別刷りを希望する場合は希望冊数に応じた実費を投稿者が負担する。また、特殊図版の作成、原色刷りなどを希望する場合には、別途実費を負担いただくことがあります。

### ① 論文

- ・人間生活工学における実務設計手法、方法論、技法の開発
  - ・製品開発事例研究
  - ・製品開発のための技法、データベースの開発
- などの人間生活工学の応用に係わる実務的有益性の高い論文を希望する。

論文の採否は2名以上の審査委員による審査の上、決定する。審査の結果は、「掲載可」「投稿者による修正の上再審査」「却下」とし、原稿の修正を要請された場合には、返却後2カ月以内に再提出すること。これを超えた場合には、原則として新規投稿として取り扱う。

### ② ラピッドコミュニケーション

- ・人間生活工学に関する研究、開発で、論文としてまとめて発表する段階ではないが、研究着想、製品開発構想、人間生活工学の原理などで速報的に発表を希望するもの。後日、研究開発成果とともに、論文として投稿することができる。

原稿の採否は編集委員会で審査の上、決定する。審査の結果は、「掲載可」「投稿者による修正の上再審査」「却下」とし、原稿の修正を要請された場合には、返却後2カ月以内に再提出すること。これを超えた場合には、原則として新規投稿として取り扱う。

### ③ 談話室

- ・人間生活工学に関する意見、所感など。

原稿の採否は編集委員会で決定する。その際、原稿の修正をお願いする場合もあります。

## 3. 投稿規則

### ① 論文

- ・分量：図表、参考文献を含めて、原則として刷り上がりA4判6ページ以内。
  - ・投稿様式：原稿は原則としてワードプロセッサなどによる機械仕上げとする。
- 1) 表紙に投稿の種類、論文題目（和文および英文）、執筆者氏名（全員。ローマ字表記を付ける）、所属機関・部署（和文および英文）、連絡先を明記し、400字以内の和文要約、200ワード以内の英文要約を付ける。
- 2) 本文は2段組で1ページ1800字程度とする。
- 3) 図表は、図1、図2、表1、表2のように掲載順に通し番

号をふり、それぞれの図表に題名を付ける。図表の番号、題名は、図は該当図の下に、表は該当表の上にそれぞれ表示する。引用した場合は必ず出典を明記する。写真は手札判以上の鮮明なものとし、図として取り扱う（デジタル画像も可、300dpi以上）。

- 4) 参考文献は、本文中には引用個所の右肩に文献の番号を記入し、本文末尾に出現順にまとめて記載する。形式は以下のとおりとする。

#### ・雑誌

- （番号）著者名：標題、雑誌名、巻（号）、ページ～ページ、発行年（西暦）  
・書籍（単著または共著）  
（番号）著者名：書名、ページ～ページ、発行所、出版地、発行年（西暦）  
・書籍（分担執筆）  
（番号）著者名：題名、編者名、書名、ページ～ページ、発行所、出版地、発行年（西暦）

- 5) 本文中にたびたび使用される用語は略語を用いてよいが、最初は必ず正式な用語を用い、（以下……と略す）と記載する。

### ② ラピッドコミュニケーション

- ・分量：図表、参考文献を含めて、原則として刷り上がりA4判2ページ以内。
- ・投稿様式：論文に準じる（ただし、英文題目および和文、英文要約は不要）。

### ③ 談話室

- ・分量：刷り上がりA4判1ページ以内。
- ・投稿様式：論文に準じる（ただし、英文題目および和文、英文要約は不要）。

## 4. 投稿方法

### ① 論文およびラピッドコミュニケーション

- ・表紙（要約）および本文原稿、図表、写真（原本1部にコピー3部）
- ・原稿のテキストデータ（FDDまたは電子メール）  
以上を（社）人間生活工学研究センター「人間生活工学」編集事務局宛に送付する。掲載された原稿は返却いたしません。

### ② 談話室

- ・表紙および本文原稿、図表、写真（原本1部にコピー2部）
- ・原稿のテキストデータ（FDDまたは電子メール）  
以上を（社）人間生活工学研究センター「人間生活工学」編集事務局宛に送付する。掲載された原稿は返却いたしません。

## 5. 送付先

〒530-0003 大阪市北区堂島1-2-5 堂北ダイビル3階  
(社) 人間生活工学研究センター「人間生活工学」編集事務局

TEL:06-6346-0234 FAX:06-6346-0456

E-mail : Journal@hql.or.jp

## 6. その他

- ・採否は、決定次第、編集事務局より投稿者に対して通知する。
- ・校正は原則として初校は著者が行い、再校以降は編集委員会に一任する。なお、編集の都合により、原稿の修正を行うことがある。
- ・著者の権利保護のために、掲載された原稿の版権は、社団法人 人間生活工学研究センターに帰属するものとする。掲載された原稿を他誌に転載する場合には、編集委員会に申し出ること。

人間生活工学

Number  
1  
Volume 3

2002年1月15日発行(年4回発行) 第3巻第1号 通巻第7号 定価700円(本体667円)

[発行] 日刊工業新聞社

# Journal of Human Life Engineering

