

人間生活工学

Journal of Human Life Engineering

■[発行] (社)人間生活工学研究センター

●特集

安心な生活作りのために

●投稿論文

高齢者の食事自立のための食器の開発

寝床内温度制御が睡眠の質に及ぼす影響

Number

2

Vol.7

通巻第24号

Apr./2006.4



特集

安心な生活作りのために

- 特集にあたって** 1

早稲田大学 理工学部経営システム工学科 教授 小松原 明哲

- 街の安心** 2

千葉大学 園芸学部 教授 中村 攻

- 住まいの安心** 6

東京ガス(株) 博士(工学) 技術開発本部 商品開発部 ITサービスグループ 佐久間 博久

- 食の安心** 9

(財)食品産業センター 企画調査部長 門間 裕

- 情報の安心** 14

—情報の安心・安全を生活の中で自然に提供するために—

富士通(株)総合デザインセンター カスタマー・ソリューションデザイン部長(兼)ビジネスシステム・ソリューションデザイン部長 上田 義弘

富士通(株)総合デザインセンター カスタマー・ソリューションデザイン部 デザインディレクター 浅輪 武生

- サービスの安心** 19

(株)日本航空 コーポレート・コミュニケーション室 プラントマネジメント部長(兼) (株)JALブランドコミュニケーション コミュニケーション企画部長 板谷 慎一

- 老後の安心** 24

認知症になつても安心して過ごせる「終の棲み家」とは

明海大学 不動産学部 教授 井上 裕

訪問

- 消防研究所** 27

投稿論文

- 高齢者の食事自立のための食器の開発** 31

島根県産業技術センター 澤田 慎治／東 紀孝

- 寝床内温度制御が睡眠の質に及ぼす影響** 38

三洋電機(株) ヒューマンエコロジー研究所 藤原 義久／岡田 志麻／蚊野 浩／安田 昌司

立命館大学 理工学部 牧川 方昭 立命館大学 情報理工学部 飯田 健夫

講座

- 人体寸法データベースの活用(2)** 43

製品設計への活用(1) —直接、設計値に活用する—

(社)人間生活工学研究センター ユーザビリティーサポート部 主査 富中 順子

プロジェクト紹介

- 人間生活技術戦略2006の策定について** 46

経済産業省 製造産業局 デザイン・人間生活システム政策室 諸永 裕一／内藤 智男／松村 多恵

談話室

- 地域産業と人間生活工学(2)** 50

やきものとユニバーサルデザイン

滋賀県工業技術総合センター信楽窯業技術試験場 陶磁器デザイン担当 主任技師 大谷 哲也

- Information** 52

特集にあたって

最近、何かにつけ「安心できない」、裏返すと「不安」に感ずることが多い。

自分の身近なところでも、近所には泥棒が入り、通学路には変質者が出没したとの地域広報が流れていた（以前、居住していた地方都市では、変質者だけではなく、晚秋には熊も住宅地に出没した。冗談ではなく、野獣は恐いものである）。

久しぶりに同級生と旧交を温めるべく集まれば、いつの間にか脂肪肝、糖尿、高血圧などの病気自慢となっている。老化曲線を忠実にたどっているだけなのだろうが、何か自分の健康に漠然とした不安をもってしまう。アルコール代わりのウーロン茶をちびりながら友人が出した笑い話に、ケータリングが頼めなくなるというものがいた。曰く、店員「ピザのご注文ですね、ますご住所、お名前、電話番号をお願いします」。客「個人情報だからいえません」。しかしピザ枚数と発注頻度から家族構成や所得水準も推定できるというし、もしかして自分の購買履歴がどこかに流れていってしまうのかも、と思うと、何か楽しい笑い話ともいえない気持ちにもなる。

海外駐在から戻った友人が話します。最初はものめずらしく、楽しい。しかし、日本語は通じないし、風俗・習慣もよく分からぬ。食べ物も何か不安である。しばらくすると、家族も自分も何かお腹の具合が悪くなる。現地の医療水準も不安だが、海外駐在医療保険を頼りに、何とか相応の診療を受け、一安心する。和食が恋しくなり、怪しげな日本料理店に思い切って飛び込む。それでも久しぶりの醤油の味に、家族一同、ほっとする、というか、何かとても安心する。そして“望郷の念”が一段と募る。

私たちは誰一人として、不安な生活を過ごしたくはない。生活の根幹には、「安心」ということがあるのではないだろうか。では「安心」とはどういうことだろう？

小松原 明哲 (こまつばら あきのり)
「人間生活工学」編集委員長
早稲田大学 理工学部経営システム工学科 教授

突き詰めていくと、安心とは、「自分の頼る生活が脅かされない」ということが、将来にわたって信頼できる制御状態にあるとき」といえそうである。もう少し詳しくは、次のようにいえるだろうか。

- ・自分の頼る生活：自分が生活する（生きていく）上で大切なものの。例えば、自分や愛する人の心身、生命や、金銭、財物、思い出、嗜好
- ・脅かされる：損傷、変質、減失する
- ・将来にわたる：永続的な状態維持。仮に脅かされても復旧、再生可能である
- ・信頼：制御の確実性が納得できる、自分で制御できる、あるいは能力ある人に託せる

わが国の第2期科学技術基本計画（平成13年3月30日閣議決定）では、「安心・安全で質の高い生活のできる国への実現に向けて」と掲げられており、平成18年度からはじまる第3期計画においても、それをさらに追求すべきとした上で、知的・文化的価値、経済的価値、社会的・公共的価値の3つの価値が重視される見通しである（第3期科学技術基本計画の重要な政策（中間とりまとめ）：平成17年4月科学技術・学術審議会基本計画特別委員会）。

もとより「安心」の対象は広範囲であり、人間生活工学の技術と方法論で全てが対応できるわけではない。しかし、その実現に向けて重要な役割を果たすことは間違いないだろう。

今回の特集では、私たちの生活に身近なところ、また新しいところでの「安心」について、各領域の第一人者の方々に寄稿をお願いした。それぞれの領域、対象での課題と同時に、また、その根底を流れる「安心」の考え方と進め方も、大変、勉強となる。

この特集を通じて、私たちが日頃、何気なく口にする「安心」「不安」という言葉を振り返り、不安を除去し安心を増進するために、人間生活工学が果たす役割について、幅ひろく考えてみたいと思う。

街の安心

中村 攻 (なかむら おさむ)

千葉大学 園芸学部 教授

1942年三重県生まれ。千葉大学園芸学部講師、助教授を経て1992年より同教授。工学博士。専門は地域計画・環境造園学。主な著書に「子どもはどこで犯罪にあっているか」(晶文社)、「安全安心なまちを子ども達へ」(自治体研究社)など。

1. はじめに

私たちはテロや戦争といった非日常的な危険ではなくとも、毎日の日常のなかで実に多くの生命の危険にさらされるようになっています。安全な日常生活を送ることが大変難しくなってきています。ここでは、こうした危険の代表的なものとして、交通事故、犯罪、災害を取りあげ、安全なまちづくりの視点から考えてみます。

2. 交通事故

最近の交通事故による被害状況はどうなっているのでしょうか。警察の統計によても年間の死者数が7,000人前後です。これは事故後24時間以内の死者数ですから、数日後の死者は含まれていません。負傷者数は年間100万人前後です。これも届けられたものだけで、実際の負傷者はこれをはるかに超えるものです。交通戦争といわれた1960年後半には死者数も年間1.6万人を超えていました。高度経済成長以降の死者は40万人を超え、負傷者は数千万人に及んでいるのです。これは先の戦争の広島・長崎の原爆被害を超えるものであります。交通事故の危険は極めて身近に存在すると考えるべきです。自動車を走る棺桶と揶揄した研究者もいますが、自動車とは本来こうした危険を前提に存在するものなのです。

我国の交通事故には、欧米などと比べて際立った特徴があります。その1つは交通事故の被害者に歩行者の占める比率が高いことです。自動車相互の交通事故や対建造物の交通事故が多くの比率占める欧米と比べて歩行者を巻き込む形での交通事故が多いのです。これでは交通事故を心配して自動車に乗らなくても、交通事故に巻き込まれることになります。自動車に乗っている人も、乗っていない人も区別な

く、交通事故に巻き込まれていくのです。国民のすべてが交通事故の危険にさらされているといえます。

これが交通戦争と言われるゆえんです。もう1つ特徴は前記のこととも関係して、交通事故の被害者に子どもや高齢者が多いということです。道路を歩いていたり自転車に乗っていたり、また遊んでいたりして子どもや高齢者が交通事故に遭っているわけです。

我国の交通事故には何故こうした特徴があるのでしょうか?これはこの間に執られてきた交通安全対策に明らかな限界があることを意味しています。我国の安全対策は3つの柱からなっています。1つは「安全教育」です。免許証の取得時や更新時に徹底した安全教育を行なうのはその典型です。最近では子どもや高齢者にも安全教育を普及させつつあります。2つは「取り締まり」の強化です。飲酒運転をはじめ、不法運転の厳しい取り締まりは余りにも有名な話です。3つは「安全施設」の設置です。ガードレールや歩道橋の設置をはじめ交通安全のための施設を建設してきました。この3つの施策を中心に我国の交通安全対策は進められてきました。これによつて死者数も3分の2程度にまで減少させてきたわけですが、その限界もあらわになってきているわけです。これらの施策は、主として道路を健常者が交通目的に利用することを前提としていますが、子どもは道路を交通のためだけ利用するのではありません。追っ駆けっこをしたり、遊んだりして道路を面的に活用しているのです。また高齢者は機敏な判断力や反射神経が十分ではありません。これらの階層にはこれらの施策の限界があるわけです。これらの階層は自動車と同じ道路面を共用すること自体に矛盾があるのであります。求められる交通事故対策は前述の矛盾を解決する方向を持つものでなければなりま

せん。これから交通対策の基本は、増え続ける自動車を前提にして、その受け皿を造るためのまちづくりは避けるべきです。自動車をいかに減らしていくかを基本にしてまちづくりは進めるべきです。自動車は人間が生み出した大変便利な分明の利器です。しかし、文明の利器は、その使い方を誤ると、人間に大きな不幸をもたらすことも明白です。これまでのまちづくりは、自動車の便利さだけに目をとられ、それがもたらすマイナス面に目が届きませんでした。自動車は交通事故を初め騒音・振動・大気汚染といったマイナス面も少なくないものです。これからまちづくりは自動車のマイナス面にも目を向けて、その克服に向けたものでなければなりません。すべての道路を自動車中心に考えるべきではありません。子どもや高齢者の生活圏からは自動車に制限が必要です。速度や車種の他に時間的な走行規制も必要です。交通のなかで自動車を活用するものと、出来るだけ避けるものに地域社会の実情を合わせて区別したまちづくりを進めるべきです。

3. 犯罪

最近の刑法犯は年間270万件前後の発生状況です。犯罪件数だけではなく犯罪の質も変化してきています。悪質な犯罪が増え、犯罪者の年齢も低年齢化し、被害者の不特定化（特定の人ではなく誰でもよい）も進んでいます。こうしたことから背景になって犯罪の検挙率も急速に低下してきています。からのまちづくりには、犯罪から住民を守ることが重要な課題になってきています。ここでは特に悲惨な犯罪が続発している子どもを中心にして犯罪から守られた安全なまちづくりについて検討します。

これまでに東京・千葉・茨城・愛知・群馬・新潟等で4年生以上の小学校高学年の生徒を中心に2万人前後の子ども達の犯罪体験についての調査に関わってきました。その結果は想像をはるかに超えるものでした。大都市の臨海部など人口移動の激しい地域では全生徒の5割を超える割合で犯罪の危険に遭遇しています。都市部の一般市街地では4割前後の確率で子ども達は犯罪の危険に遭遇しています。地方都市でも3割前後の確率です。遭っている犯罪の種類も様々です。「恐喝された」「なぐられそうになった」といった粗暴犯から「抱きつかれた」「呼び止められ、連れていかれそうになった」といった

風俗犯や「自転車を盗られた」といった窃盗犯など様々です。このうち粗暴犯は男子に風俗犯は女子に多く、窃盗犯は性別に関係なく遭っています。粗暴犯や風俗犯は子どもの身体に直接関わるものであり、例えそれが軽度のものであっても、ことの成りゆきによっては生命の危機に発展する危険性を内包するものです。窃盗犯はそうした性格は少ないですが、子ども達が自分に大切なものを盗られながら大人に成長していくという環境は別の問題を抱えています。例えば、最近では窃盗犯の過半が中学・高校生によって引き起こされているという現実は、彼らの多くが成長過程でその被害者であったという現実と無関係ではないでしょう。今や子ども達は蔓延する犯罪の危険と背中合わせに生活しているのです。何時大きな犯罪に巻き込まれても不思議ではありません。私達はこうした現状認識を持つことを求められています。

どうして日本社会はこれほどまで犯罪が多発するようになったのでしょうか？それには犯罪者を生み出す社会構造の検討が必要です。これには主として犯罪社会学からの検討が必要です。まちづくりの視点からは、犯罪の発生を容易にする環境についての検討が必要です。前者については従前から多くの研究がなされていますし、筆者の専門領域でもありませんので論及を避けたいと思いますが、筆者の研究のなかでとても気になることがあったので、そのことだけ触れておきたいと思います。それは、子ども達に犯罪を加えている加害者の7～8割前後が「見たことの無い大人の男性」だということです。いわゆるホームレスや地域の不良青年ではありません。勤労世代の男子なのです。このことは現地踏査でも頷けることがあります。地域の広場や公園を調査で訪れるとき、身なりもしっかりした大人の男性が、ベンチで頭をがっくりとうなだれたり、大声で奇声を発したりする姿を見かけることも少なくありません。我国の多くの勤労者は、過度のリストラと生存競争のなかで、多くのストレスを抱え込んでいます。余りにも急激にストレス社会になってきています。抱え込んだストレスを個人的に処理できない人は、その捌け口を自分より弱者に向けて発散しようとします。子どもや女性や高齢者と言った社会的弱者が被害者になっていくわけです。個人的制御を超え、行き過ぎたストレス社会は犯罪者を生み出していく

のです。日本の社会がゆとりと思いやりの心を取り戻し、多くの人々が制御できる範囲内での競争原理の活用にカーブを切っていく必要があります。

生活の安全を守るまちづくりの視点からこの問題を検討したいと思います。そのためにはまず日本の社会がこれほどまでに犯罪に脆弱になったのは何故かと言うことを考える必要があります。これには3つ程の原因が挙げられると思います。その第1は、我国の都市空間が犯罪の発生などまったく考えずに造られてきたし、今なお造られているということです。学校や団地を造る時も公園や広場を造る時も道路や駐車場を造る時も、そこで犯罪が起こるかもしれないということを前提にして、これらの空間は造られていません。犯罪など起こるはずがないという安全神話の上にどっぷりと胡座をかけて日本の都市空間は造られてきたのです。ところが社会は急激に犯罪多発化になってきているわけですから、基盤としての都市空間との間に大きな矛盾が露呈してくるわけです。第2の要因は、人々の生活様式と意識の激変です。高度経済成長からの40年近くの間に、人々が地域と共に生きていくコミュニティーは、実態としても、意識のうえからも、大変弱いものになっています。今や多くの大人達は、自分の足元の地域など無くとも生きていいけると思い始めています。しかし、子ども達は地域の学校に行き、地域の公園や広場で、地域の友だちと遊んでいるのです。子ども達は紛れもなく地域で生活しているのです。そして、そこで犯罪の危険にさらされているのです。自分の足元の地域に目を向けようとしている大人達が溢れる地域は、子ども達にとって大変危険です。自分の足元の地域など無くとも生きていいけるというのは錯覚です。そんな生き方では自分の子どもすら安全に育てることができないのです。第3の要因は、犯罪の危険から人々を守る専門職としての警察の問題です。地域に細かく配置された交番の存在は、先進国でも比類無きものとして我国の安全を象徴してきました。しかし今、この交番の無人化が進んできています。犯罪の多発化がこうした傾向に拍車をかけています。あちこちで警察の不祥事もおきています。地域住民に信頼され、住民と共に地域の安全を守っていく、新しい警察活動が求められています。

生活の安全を守るまちづくりは、こうした発生要因を解決する方向で構想される必要があります。筆

者は、そのためにステップ1・ステップ2・ステップ3の3段階の活動を提起しています。この活動は少しづつではありますが着実に全国に広がりつつあります。ステップ1は、まず子ども達が遭った犯罪の実態を調査することです。これは活動の基本になることですから、子ども達からきちんと調査することが大事です。大人が見て危ないとと思った場所と、子ども達が実際に危険な目に遭っている場所は必ずしも一致しません。大人の目で見て回って、調査を済ませてしまうようなことは避けなければなりません。また犯罪被害の調査はプライバシーに配慮して、安心して実態が書けるよう、方法に配慮が必要です。調査の結果は「犯罪危険地図」として地図上に危険力所をプロットしたものと、各危険力所の犯罪被害の内容（犯罪の種類、被害時の月・時刻、被害時の生活・友人数、加害者の性別・年齢好等）をまとめた「表」を作成します。犯罪危険地図の上にプロットされた危険力所の多さは、いやがうえにも住民の目を地域に向かせることになるでしょう。ステップ2は、地域の大人が「犯罪危険地図」と「まとめの表」を持って危険力所を1カ所1カ所廻って夫々の安全対策を考えることです（これを「安全計画」という）。この活動には出来るだけ多くの住民が参加できるようにします。PTA・子供会育成会・町会・老人会・民生委員・学校の教師・子ども達多くの住民が参加することによって、地域の危険力所に目をやる大人が増え、子育ての地域コミュニティーが育っていくのです。ステップ3は、「安全計画」の各項目について1つ1つ「何時までに」「誰が行なうか」を検討します。こうしてできあがったものを「実行計画」といいます。例えば、「Aの地点に街灯をつける」という項目には「今年のうちに」「町会が町の道路課と相談して」とか、「○○公園の3本の桜の木を東側に移植する」という項目は、相当の予算も必要なことから「3年以内を目指に」「子供会育成会が町の公園課と相談して」とか、「夕方に駅前のパトロールを強化する」という項目には「今年のうちに」「PTAが警察に相談する」といった計画を立てるのです。最後にこれを年次計画として実行していくわけです。

ここでは、子どもを中心にして検討してきましたが、この方法はすべての人々に汎用できるものです。

4. 災害

最後に、災害から生活の安全を守るまちづくりについて検討します。災害にも人的災害から自然災害まで色々なものがありますが、ここでは代表的な災害として地震をとりあげます。具体的には阪神淡路大震災をとりあげて検討します。マグニチュード7.2、最大震度7.0の強力な地震が阪神淡路地域を襲ったのは1995年1月17日午前5時45分、振り替え休日の早朝でした。被害状況は、人的被害としては死者5,500人（救出後避難所で亡くなったり仮設住宅で亡くなつた人々はさらに1000人前後）負傷者35,000人、避難家族20万人に及びました。死者の90%が圧死であり、半数以上が60歳以上の高齢者で占められました。物的被害としては建物全半壊16万棟（内全壊54,000棟）、都市基盤被害としてはガス・電気・水等のライフライン被害100万戸前後、道路や鉄道の寸断、地盤の液状化等が挙げられます。建物や人的被害は古い市街地、都市基盤被害は新しい埋立地に多く見られました。

地震のような自然災害を無くすことはできません。人間にできるのはその時の被害を最小限に食い止めることです。素因としての自然災害が、被害を拡大していく要因を摘みとることがまちづくりに求められる観点です。こうした点で問題となったのは、1つは、国や自治体の初期対応の遅れです。当時の村山内閣はまったく適切な対応を取ることができなかったといわれています。こうした大きい災害に対して日頃からの備えが出来ていなかつたわけです。自治体の対応も遅れました。災害発生時には多くの職員が職場に駆けつけることが出来ませんでした。例えば神戸市の職員の20%しか職場に駆けつけられませんでした。交通が遮断されたり自ら被害に遭って動けなかつたわけです。2つには、自動車制御の大切さです。災害発生と同時に道路に溢れてた自動車によって救助活動や消火活動に大きな障害がもたらされました。自動車が人を殺したといわれるゆえんです。道路は混雑し、救急車や消防車はなかなか目的地に到達することが出来ませんでした。消火活動のためのホースは自動車に踏みつけられて各所で破損しました。3つには、目先の開発が優先され、防災対策がなおざりにされてきました。旧市街地には広大な遊休地が有りながら、六甲の山を削り海岸線を埋め立ててきました。その煽りをくうかたちで

防災対策はなおざりにされ、類似規模の京都市に比べても、消防車や消防署員の数は7割前後にしか至りませんでした。4つには、専門家から震度6もありうるという勧告を受けながら、対策に金がかかるとして震度5の防災計画しか立てていませんでした。こうした要因が重なつて被害は膨大なものに拡大していったのです。

地震から生活の安全を守るまちづくりは、こうした要因から教訓を汲み取る方向で検討される必要があります。まず何よりも、災害時の活動の中心は地域住民にあるということを明確にすることです。とりわけ初期活動は地域住民の活動が重要であります。災害発生と共に地域住民がまとまって必要な活動が出来るか否かということが、その被害の拡大を最小限に食い止めるためには決定的であります。神戸の震災で助け出された18,000人のうち、地域の人々が助け出したのが15,000人といわれています。実に8割以上は地域の人々が助け出しているのです。その為にも、日頃から地域住民を中心としたまちづくりの活動を推進する必要があります。行政もその為の支援を惜しまぬ覚悟が必要です。まちづくりは行政が中心となって進められるものではないのです。行政はこのことを日常から肝に銘じ、まちづくりを進められるリーダーと組織の育成に日頃から取り組むべきです。それがいざという時に住民の命を守るのです。さらには、災害時に自動車の制御も大切です。自動車がまちに溢れ出ないうちにこれを制御しなければなりません。その規制を警察官に頼ることは出来ません。その時点では警察官もいないし信号も作動しないのです。自動車を制御するのも地域住民です。このことも明記しておく必要があります。開発優先のまちづくりを改め、暮らしの安全を守っていくようなまちづくりも大切です。特に急激な人口増加の時代ではありません。これからは人口も緩やかな減少に向かう時代です。いたずらに開発に走ることなく、今ある暮らしの質を上げて行くことが求められているのです。最後になりますが、人間は自然災害に克てるという文明への信仰を持つべきではありません。自然は人間にとつて征服の対象ではありません。共存の対象なのです。自然をより深く理解し、それと共に存するまちづくりが求められています。（「クリエイティブ房総」65号加筆・修正）

住まいの安心

佐久間 博久 (さくま ひろひさ)
東京ガス(株) 技術開発本部 商品開発部 IT新サービスグループ
博士(工学)

1. はじめに

近年、安心・安全に対する社会的要請が高まっており、多様な問題への的確な対応が求められている。一方、技術的発展が著しい情報通信技術を最大限活用することにより、安心・安全な社会の実現に関して効果的に積極的な対応が可能となることが期待されている。

本稿では、通信インフラを用いた安心・安全サービスについて紹介する。また、通信インフラの課題と具備すべき条件についても述べる。

2. 安心安全と通信サービス

東京ガスでは、通信を用いて安心・安全を提供するサービスとして、「マイツーホー」「みまもーる」「ホームセキュリティ」というサービスを提供している。

「マイツーホー」¹⁾とはガスをより安全に、安心して利用していただくためのサービスで次の2つのサービスから成っている。

1) 遠隔遮断サービス

外出先でガスの消し忘れが気になった時に監視センターに電話をいただくと、電話回線を通じてマイコンメーターを遠隔遮断するサービス。外出先で携帯電話でガスの消し忘れを確かめることもできる。

2) 自動通報サービス

ガスの長時間消し忘れなどの警報をマイコンメーターが監視センターに自動通報する。監視センターは通報内容に応じた対処方法をお客様に電話で説明するサービス。図1、図2に両サービス・フローを示す。

通信システム構成の1例を図3に示す。



図1 遠隔遮断サービス

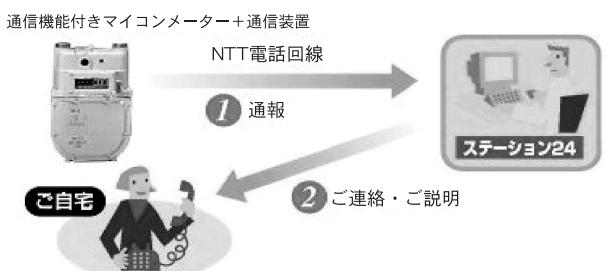


図2 自動通報サービス

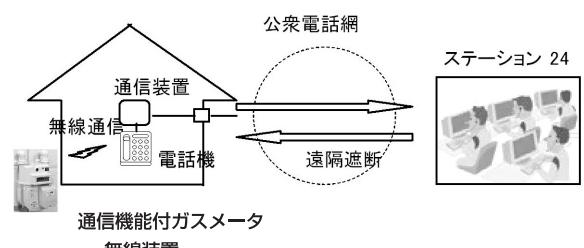


図3 通信システム構成
(マイツーホー、みまもーる)

「みまもーる」²⁾とは、離れて暮らす家族のガス使用状況を、Eメールで定期的にお知らせすると共にホームページ上で過去1週間のガス使用状況が照会できるサービスである（図4、5）。毎日のガスの使われ方から、食事のしたくや入浴などの生活パターンが分かり、一人暮らしのお年寄りや親元を離れて暮らす学生をそっと見守るのに利用されている。

通信システムについては、マイツーホーと同様の構成である。

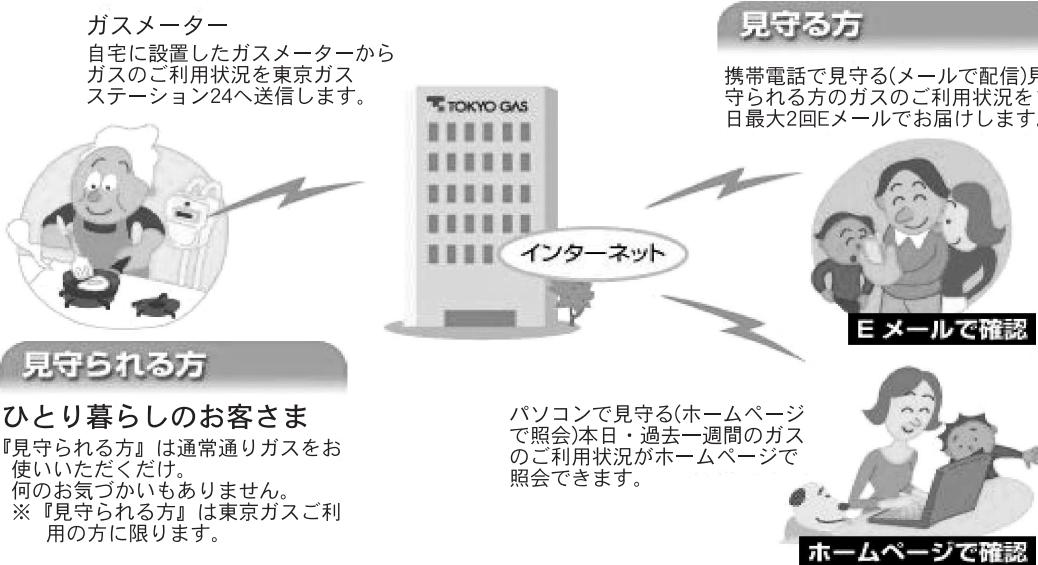


図4 みまもーるサービス

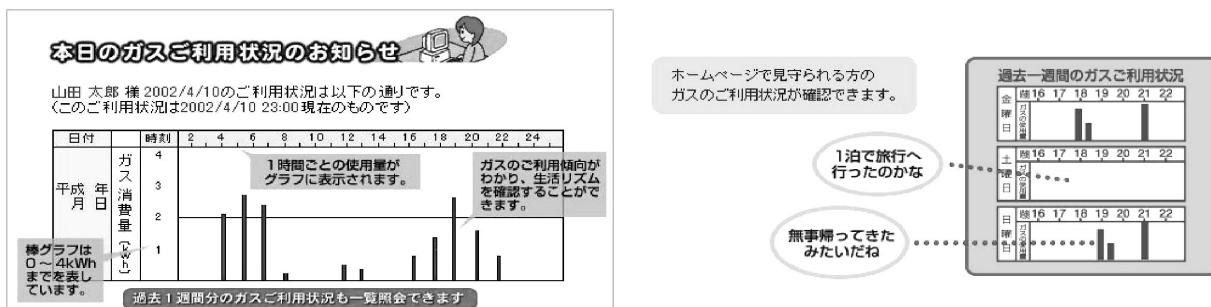


図5 みまもーるサービスのホームページ参照イメージ

「ホームセキュリティ」³⁾とは、各種センサにより24時間お客様のご家庭を見守り、異常を検知すると警報音声でお知らせすると共に、電話回線を通じて監視センターに通報し、緊急対処要員が駆けつけるサービス。通報内容が侵入であれば防犯のプロであるALSOが対処し、ガス漏れであれば防災のプロである東京ガスが対処する。システム構成図を図6に示す。お客様宅内の配線は、通信端末も兼ねているコントロールボックスを中心にすべて無線でなされており施工における汎用性が高く、既築住宅においても施工可能である。

通報・出動・遠隔制御のサービスの概要は以下の通りである。

1) 防犯サービス

侵入：窓・扉についたマグネットセンサや室内を監視する人感センサが侵入を検知すると、東京ガ

ス監視センターに通報後、警備会社に移報され警備会社から緊急対処要員が駆けつける。

2) 防災サービス

火災・ガス漏れ：警報器が火災・ガス漏れを検知すると、東京ガス監視センターに通報し、緊急対処要員が駆けつける。

3) 非常サービス

非常：犯罪・事故等の非常時にボタンを押すと、東京ガス監視センターに通報後、警備会社に移報され警備会社から緊急対処要員が駆けつける。

4) 鍵安心サービス

万が一、外出先での鍵のしめ忘れに気が付いた時は、携帯電話等でしめ忘れ確認・遠隔施錠が出来る。

5) ガス安心サービス

万が一、外出先でガスの消し忘れに気が付いた時



図6 システム構成図
(ホームセキュリティ)

は、携帯電話等でガスの消し忘れ確認・遮断が出来る。

3. 通信インフラの課題と対策技術

通信を用いることで、従来にはない安心・安全サービスを提供することが可能となるが、通信インフラ導入には、高額な費用がかかるため、サービスの対価に対し、サービスを提供するために必要なコストをいかにして低減するかは、重要な課題となっている。コストには、端末コスト、施工コスト、運用・メンテナンスコスト等があるが、既築物件が新築物件よりも圧倒的に多い首都圏では、「施工コストの低減」は重要な課題である。

「施工コストの低減」を実現するためには、電池駆動可能な無線機が求められる。なぜなら無線機がAC駆動の場合、各無線機に電源配線工事が伴うので、施工コストの低減にならない上に停電時に担保できなくなってしまうからである。また通信機が有線式である場合は、ACの電源配線工事と同様に配線工事が必要となり施工コストの低減は困難なものとなる。さらに電池駆動無線機の端末コスト、運用・メンテナンスコストの低減のためには、電池の長寿命化は交換する電池費用、交換費用を削減できるため非常に有効である。

近年、ブロードバンド技術の発達に伴いインターネットの普及がすすんでいる。通信技術としては高

速化技術に脚光があてられているが、無線LANに代表される高速通信が可能なブロードバンドの無線機では長寿命電池駆動が極めて困難である。そのため、上述の安心・安全サービスにおいては、通信速度が低速となるが、代わりに消費電力を抑えることができ、電池で数年間（条件によっては十年以上）の動作が可能であるナローバンドの無線機を開発し、使用している。このような通信インフラを用いることで、業界でも最安値となるサービス料金でのセキュリティサービスの提供が可能となっている。

マイツーホーのように通信回線、電波等を使って遠隔地の機器（ガスマータ等）の監視、制御を行うことを一般にテレメトリと呼ぶ。東京ガスでは、テレメトリを拡張してホームセキュリティに対応した通信インフラを、「セキュメトリンフラ」と名付けている。セキュメトリンフラは、「低速だが、長寿命電池駆動」「高い通信信頼性」「双方向通信」「防犯センサとその他のセンサ（ガスマータ等）の共存」を満たすインフラである。

このセキュメトリンフラに求められる仕様が、今後各種の安心・安全サービスを展開していく上で重要な要求仕様となるものと考えている。

4. おわりに

本稿では、通信を用いた安心・安全を提供するサービスとして、「マイツーホー」「みまもーる」「ホームセキュリティ」というサービスの紹介を行った。このようなサービスを提供するために「セキュメトリンフラ」と呼んでいる通信インフラを用いている。今後、この「セキュメトリンフラ」を活用することで新しい安心・安全サービスが展開できるものと期待する。

●参考文献

- 1) 東京ガスホームページ、
<http://home.tokyo-gas.co.jp/my24/index.html>
- 2) 東京ガスホームページ、
<http://home.tokyo-gas.co.jp/mima/index.html>
- 3) 東京ガスホームページ、
<http://home.tokyo-gas.co.jp/security/index.html>

食の安心

門間 裕 (かどま ひろし)
(財)食品産業センター 企画調査部長

1. 食品の安全と安心

食品が安全であるかどうかは一般的に明確には判断できない。ほとんどの食品は生物由来のものであり、人類は、長い年月の間に様々なものを食べ続けてきた。その間、有毒有害物の忌避、不都合な成分を減らし有用な成分を増やすなどの工夫をして栽培植物や家畜の育成、あるいは煮る焼く晒す揚げるなどの加工・調理の開発等の食体験の積み重ねにより、今日の食品と食生活が成り立ってきた。

すなわち、食されているものには多かれ少なかれ健康上何らかのリスクがあり、万人に安全な食品は存在しない。食品の安全性は、受け入れられるリスクとの関係で定まってくる。

食品のリスクとその低減手法を考えると、すべてのリスクに製造者が対応できるものではないので、フードチェーン全体で可能な範囲でそれぞれに安全性を確保する必要がある。

食品の主な健康危害リスクと対応手法

食品の主な健康危害リスク	主な対応手法
有害成分の含有 : 毒物(急性、慢性) : 微生物、寄生虫 : アレルギー物質	品質管理 品質管理 アレルギー表示
異物混入	品質管理
成分の変質 : 物性 (製造後の) : 微生物増殖	保存方法、容器包装、賞味期限表示 保存方法、容器包装、食育
摂取過剰、不足	食育

食品の安全については、自然科学的な品質管理の問題であるが、食品への安心は、関係する企業、実務等への信頼の問題である。

また、経済が回復基調にある中で、食品に関しては低価格志向が浸透していることは、消費者が「市中の食品はある程度の品質を保っているはず」という前提にたって購入の判断をしているのであろう。

しかしながら、それでもなお安全性について「たてまえ」として信頼が揺らいでいるとされるのは

- ① 食卓から農場までの距離が遠くなったこと
- ② 自然科学技術に対する漠然とした不信感
- ③ 情報の提供側と受取側との知識・意識の差を背景としている。

このため、食品業界は、食品衛生的な安全性を追求すると同時に確保されている安全性をどのように伝えれば、消費者の信頼が得られるかという課題に取り組んでいる。

2. 豊かさゆえの欠乏感とリスクへの不安

現在、先進国では食品の量より質に関心が高まっており、また、食品の安全性については実際に存在するリスクよりもリスクが大きいとして取り上げられる傾向が強い。これは、豊かさゆえの不安感から生じているところが多いように思われる。

すなわち、今日、食生活は過去に経験したことのない豊かさのなかにあり、各種の食材がスーパー やデパート等で常に入手でき、中食、外食も選択肢として大きな位置を占めるようになっている。

これまでの欠乏の時代には食事を得ることが最大の関心事であったし、科学技術の進歩は、我々を飢餓と貧困から開放すると考えてもいた。経済発展により生活水準が上がり、飢えからの開放はすでに実現しモノと情報があふれる社会となって久しい。豊かさがもたらしている問題は、便利さや快適さの陰で、情報が多くて個々の情報の価値は減少し、

欲しい情報を得るには大量の情報がかえって障害となってしまっていることがある。

消費者にとっての問題は、日常様々な情報がいろいろな媒体を通じて大量に提供され、ややもすると情報の氾濫の中で必要な又は正確な情報が見え難いこと、不適切な情報も多いこと、一面的な情報が強調されがちであることである。

このような食生活の変化が進む中でひとつひとつの食品の食体験や調理体験が少なくなってきたこともあって、食品の安全性についても「リスク分析」の考え方を受け入れる土壤が生まれてきている。

しかしながら、消費者がリスク及びリスク負担について社会的合意を受け入れるうえで、異なる立場の人々の間でのコミュニケーションの場が少ないこと、対話技術が不足していること等が、有意義な成果を得る妨げとなっており、また、双方が対等に話し合うためには科学的予備知識がどうしても必要となる。

食品製造者や販売者は、食品表示により安全性を始めとする品質情報を消費者に伝えてはいるが、消費者にとって安全性を判断する上で最も重要なのは消費者自身の五感である。食品の腐敗とはどのような状態か、異味異臭とはどんなものか、生の状態から各種の調理を経た状態の基本はそれぞれどのような様子か、調理時の切れ味、泡立ち、炒めの音など様々なことから安全性や品質を確かめることは、生きていく基本的能力として具えていなければならぬことである。

しかし、食体験・調理体験が乏しくなっているうえ、食品の衛生状態や国内の衛生環境に問題がほとんどなっている今日、食品製造者や販売者は、一般的な五感の衰えがあることを前提として、食品の安全と安心の確保に対応している。

3. 食品の安全確保の手法

(1) コーデックス(国際食品規格)における考え方

FAOとWHOが共同で設置しているCODEX委員会は、消費者の健康を確保するとともに貿易の公正を図るために国際的な食品規格を定めている。同委員会は、食品の安全確保についても、食品衛生の一般原則に関する規範およびその具体的な手法としてのHACCPシステムとその適用のためのガイドラインを併せ作成しており、日本においてもこの考え方には

コーデックス(国際食品規格)

「食品衛生の一般原則に関する規範」の概要

1) 目的

原材料の生産から最終消費までを通じた食品衛生の基本原則を定め、食品の安全性を向上させる手段としてのHACCPに基づいた手法を推奨すること等

2) 範囲、使用および定義

政府、企業および消費者の役割、本規範各項の目的と適用すべき範囲、基本的な用語の定義

3) 一次生産

一次生産では、川下の生産段階での安全性や食品の消費時に健康に悪影響を与えるようなリスクを低減するために、生産者は、HACCPに基づいた手法など、適切な衛生管理下で生産・貯蔵・輸送を行う

4) 施設：設計および設備

適切な保守管理、洗浄を容易にすることにより汚染を最小になるよう、作業の性格やそのリスクに応じた施設・設備の設計・配置を行う

(1) 立地 (2) 構内および室内 (3) 装備 (4) 設備

5) 操作の管理

リスク低減のため、衛生管理システム、モニタリング方法等の設定

(1) 食品危害の管理 (2) 衛生管理システムの要点

(3) 搬入物品の要件 (4) 包装 (5) 水

(6) 管理および監督 (7) 文書化および記録

(8) 製品回収手続き

6) 施設：保守管理および衛生

鼠族・昆虫管理、廃棄物処理、保守管理と衛生の効果のモニタリング

(1) 保守管理と清掃 (2) 清掃計画 (3) 害虫駆除システム (4) 廃棄物管理 (5) 実効性の検討

7) 施設：作業者の衛生

作業者が健康と清潔を保ち適切なやり方で行動し作業する

(1) 健康状態 (2) 傷病 (3) 作業員の清潔さ

(4) 作業員の行為 (5) 訪問者

8) 輸送

輸送中の汚染・品質劣化を防止する。

(1) 一般原則 (2) 必要条件 (3) 使用および保守管理

9) 生産情報および消費者意識

製品情報の川下への提供、ロット識別、適切な表示、適切な取り扱いのための消費者教育

(1) ロット識別 (2) 生産情報 (3) 表示

(4) 消費者教育

10) 教育・訓練

食品に係わっている者は、食品衛生の研修を受け、定期的評価、チェックを受ける

(1) 意識および責任 (2) 教育訓練計画 (3) 指導および監督 (4) 補充訓練

基づいた対応を探ることが食品の安全を確保する上で必要であるとされている。

コーデックス委員会は、食品のリスクを減らすために1997年に「食品衛生の一般原則に関する規範」を採択した。この一般原則を、一般原則付属資料の2003年に改定された「HACCPシステムおよびその適用のためのガイドライン」及び生産物、工程などより特定された分野の他のコーデックスの衛生規範と共に使用することにより、より優れた衛生管理に取り組むべきであるとの国際合意がなされている。

なお、この一般原則は、農業者等による原材料の生産から最終消費に至るまでの食品衛生の安全確保の必要条件であり、製造加工工程のみに適用されるものではない。

(2) HACCP(危害分析重要管理点)システム

HACCP(Hazard Analysis and Critical Point)システムは、食品の製造工程においてそれに関連する特定の危害を確認し、それらを的確に制御するための管理手段を明らかにするものである。

このシステムは、従来の衛生管理が最終製品を抜き取り、細菌試験、化学分析、官能検査、異物検査を行うことで食品衛生を担保していたのに対し、生産行程の各段階において衛生管理することにより危害発生の防止を図ろうとするもので、結果的にすべての商品の食品衛生が担保されることとなる。また、このシステムは、本来、個々の食品及びその製造工程の特性に応じて内容が定まるものなので、一律的な基準を適用することは適切ではない。

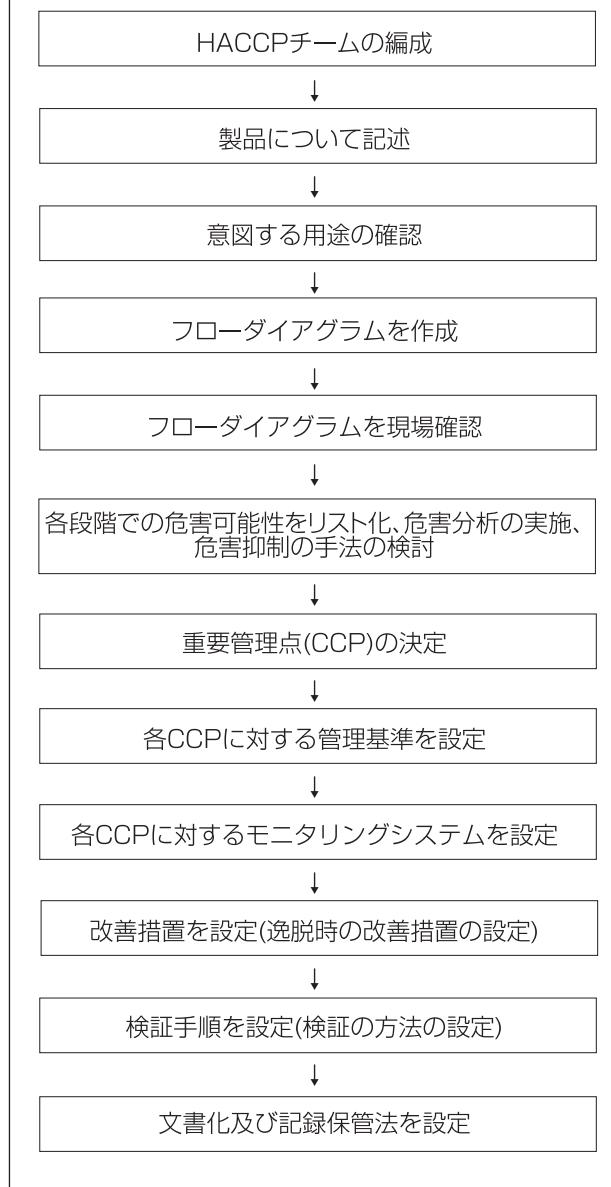
HACCP(危害分析重要管理点)システムとその適用のためのガイドライン

HACCPシステムの原則	
原則 1	危害分析を実施
原則 2	CCP(重要管理点)の決定
原則 3	管理基準(許容限界)の設定
原則 4	CCPの管理をモニタリングする方法の設定
原則 5	モニタリングにより特定のCCPが管理下にないことを示す際に採られる改善措置を設定
原則 6	HACCPシステムが効果的に機能していることを確認するための検証の手順を設定
原則 7	これらの原則とその適用に関わるすべての手順および記録に関する文書化を設定

このため、日本においては、HACCP支援法に基づく「総合衛生管理製造過程」制度として、個別特定分野の農水産物、加工食品ごとに関係業界団体が基本的なマニュアルやガイドラインを作成している。HACCPを導入するうえで必要なことは、経営者の導入への強い意志、企業関係者が自ら積極的に行うという意識、持続させる意志と言える。

今後、HACCP方式を中小規模の食品企業において採用することによって、安全確保への対応がより確実となりリスク低減が図られるとして、行政機関、事業団体等がその普及を図っているところである。

HACCPシステム適用のための手順



(3) 容器・包装における対応

食品は、製造時点での衛生・品質が確保されていても、生産加工工程、小売店頭までの配送・保管、最終消費者の保管・調理に至るまでの間に、食品は、温度、湿度、光、振動、大気などの影響を受けて、漸次その品質は低下していく。

このため、飲食物自体の安全性を確保するには、容器包装が重要な役割を担っており、品質管理において食材と同様の注意が払われている。

食品の容器包装は、経済的便宜、作業性、内容保護等の機能に加え、品質保持、品質表示の機能を大きく保持している。他の商品では商品説明、仕様書

等は別冊子として包装容器に添付されているが、食品においては法定表示の表記と商品は一々対応することが義務付けられており、それが安全性担保の基本となっている。

また、容器包装には、内容物の保護、荷扱い作業の便宜、経済単位、消費単位、清浄性など様々な機能が付加されており、このため、包装容器・材料の種類とその選択には内容食品の性質に大きく関係している。加えて、最終消費段階での開け易さ、使い勝手、廃棄物処理への対応にも配慮が必要となる。

現在利用されている包装技術と品質保持の関係は、以下のようにまとめられる。

主な食品群の品質変化とその対応

食品例	主な変質要因	対応する処理技術	主な包材の機能
(水分が多い) 水産練り製品 ハム・ソーセージ 生菓子	細菌による腐敗 酵母による醗酵 カビの繁殖	滅菌、除菌、殺菌	耐熱性、無菌性、抗菌性、ガス遮断性
(水分が中くらい) 漬物類、ジャム 味噌	酸化、褐変、変色	真空包装、窒素置換、脱酸素剤、添加物	遮光性、ガス遮断性
(水分が少ない) クッキー、海苔、 煮干し、粉乳	吸湿、機械的損傷	防湿包装、保香包装、緩衝包装	防湿性、無臭性

4. 食品についてのリスクコミュニケーション

(1) 食品の安全性に関する思い込み

物質や食品が安全かどうかは、摂取量や吸収量と各々の毒性による。例えば一般常識的には水、砂糖、塩、ビタミン類、鉄分など毒性があると考えられていないが、多量に取ると健康に悪影響をもたらすことに留意する必要がある。

食品の安全性について、消費者にはいろいろな誤解がある。

これに対する手段として、公的な説明会や企業のお客様相談窓口、学校や地域社会での食育活動などがある。トレーサビリティ機能を有していることや生産流通行程の開示などは、各生産段階での安全確保を前提として、消費者への有力な安心情報ともな

ることから、各企業で採り入れる動きも進んでいる。

また、品質マネジメントシステムであるISO9001、HACCPシステム及びトレーサビリティ機能を総合し食品安全マネジメントシステムとして昨年発行されたISO22000についても、食品企業の信頼性を対外的に開示できるものとして導入を検討する企業が多い。

これら様々な動きの中で、企業から消費者に対する情報提供の多くは、今なお商品への表示が主体であることから、食品表示は重要な意味を持っている。このため、食品企業は、法的な義務表示事項の他、信頼性が高まると思われる各種の情報を表示に盛り込むことに積極的である。

食品安全性に関する思い込み

- ア. 自国で生産した食品が世界一安全で高品質である。
日本、フランス、イタリアなど食文化に自信を有する国はもとよりアメリカでも同様である。
- イ. 自然由来の物質は安全である。（一方、合成化学物質はみな危険である。）
例えば、毒性の最も強いアフラトキシン、テトロドトキシンは天然物質である。
- ウ. 微生物汚染、天然毒物汚染より農薬汚染や食品添加物の方が危険である。
流通・保管、調理に起因する微生物による食中毒事故のほうがより多く発生している。
- エ. 有機農産物や無農薬農産物は、安全である。
環境にはやさしい(大きな負荷を与えない)が、腐敗や微生物汚染のおそれについては対応していない。
- オ. 農薬残留等が基準値以上に含まれていれば健康に悪影響がある。
農薬、食品添加物の基準値は、相当な安全率を見込んで設定され、ADI(1日摂取許容量)よりさらに低い数値となっているため、超えたからと言って直ちに健康危害が生じるものではない。
- カ. 冷蔵庫に入れておけば安全である。
家庭内で貯蔵庫として日常的に使用していると、常時は密閉状態、温度管理下にある等から庫内では汚染、腐敗が生じないと錯覚を生じやすい。
- キ. 生産者の顔がわかっているものは安全である。
生産履歴がわかることが直ちに安全性に結びつくものではなく、安全性の検証が必要である。

(2) リスクアナリシスによる食品への安心確保

リスクアナリシスにおいては、まず、健康に悪影響をもたらす可能性を持つ容器包装を含めた食品中の様々な物質や要因あるいは食品の状態(ハザード)について、健康危害を生じる確率や程度(リスク)を科学的に評価し(リスクアセスメント)、続いて、その評価に基づいて対応するフードチェーンの各段階でそれらハザードの低減あるいは回避する効果的経済的かつ実行可能な対策を定めて実行し(リスクマネジメント)、これらをすべての利害関係者がお互いにコミュニケーションするとされている。

リスクコミュニケーションの目的は、リスク評価及びリスク管理に際して消費者を含め関係者すべてが意見を述べる機会を持ち、また、その情報を等しく共有し理解することである。

リスクコミュニケーションが機能して初めて食品の安全は安心に繋がると言えるが、異なる立場の人々が相互の利害関係、保有する情報と見解などに考慮しつつ会話を成立させることには相当の技術が必要であり、今後さらに経験を深め成果を共有しなければならないと考えられる。

消費者が安心する要素

- 自然・天然に近い
- 見慣れている
- 理解できる
- 納得できる
- 知ることができる
- 自分で処理・対応できる
- 怖く感じない
- 情報源が信用できる
- 自分の考えが反映される

情報の安心

—情報の安心・安全を生活の中で自然に提供するために—

上田 義弘 (うえだ よしひろ)

富士通(株) 総合デザインセンター カスタマー・ソリューションデザイン部長 (兼)
ビジネスシステム・ソリューションデザイン部長

1980年 九州芸術工科大学芸術工学部工業設計学科卒業、同年富士通株式会社入社。以来、情報機器のプロダクトデザイン及びユーザ・インターフェース開発に従事。2000年4月より2005年3月までプロダクトデザイン部長。
1995年より1998年まで九州芸術工科大学大学院 芸術工学研究科生活環境専攻博士後期課程に社会人入学し、
単位取得後退学。日本人間工学会アーゴデザイン部会副部会長。千葉大学非常勤講師。

浅輪 武生 (あさわ たけお)

富士通(株) 総合デザインセンター カスタマー・ソリューションデザイン部 デザインディレクター

1986年 千葉大学工学部工業化学科卒業、1989年 千葉大学工学部工業意匠科卒業、同年富士通株式会社入社。
以来、情報機器のプロダクトデザイン及びユーザ・インターフェース開発に従事。

1. はじめに

現代の社会では、Webを始め様々なIT(インフォメーション・テクノロジー)システムが日々の暮らしや仕事を支える存在となり、生活者との関わりを強めている。社会基盤として成長したITシステムにおいては、人々の仕事や暮らしの情報を守るためにセキュリティ対策が重要になり、システムの安心感や情報の安全性が強く求められるようになってきた。また、政府がe-Japan等、国のIT化を推進する過程で、ITへの不安解消やシステム犯罪への対処も必要になってきた。このような社会的要請を受け、IT業界では「安心・安全」なシステムを構築するための取り組みを日々強化している。

本稿ではIT分野におけるこれまでの「安心・安全」への取り組みを概観するとともに、人間生活からITシステムの安心・安全を整理してみる。さらに、人間生活における情報の安心・安全を保証するための要素の一つである「個人認証」にフォーカスし、利用者の自然な行動の中に認証の仕組みを導入することを重視した「手のひら静脈認証装置」について解説する。

2. ITシステムにおけるセキュリティ対応の発展経緯

ITシステムにおけるセキュリティ対策の発展経緯を振り返って見る。(図1)

1) 1990年代後半から2000年

企業内ネットワークの普及及びインターネットによるこれらの相互接続が進み、社内外が同じIPネットワークで結ばれるようになり、自治体や企業の情報システムが「不正アクセス」の脅威にさらされることになった。特に、2000年1月末の官公庁Webサイトへの不正アクセスに端を発し、出版社や学校など「JPドメイン」への大量の不正アクセスが始まった。この事件を契機に、それまではあまり意識していないかったインターネット接続の怖さを改めて思い知らされることになった。自治体や企業はこれを監視するためにファイアウォールや不正アクセス監視機能を導入し、インターネットと企業内ネットワークとの間にセキュリティ対策を講ずることになった。その後、「不正アクセス禁止法」も成立し、法整備もそれに追随した。

2) 2001年から2003年

さらに、2001年の夏には、Nimda, CodeRedなどの感染力が強く、社内ネットワークやサーバまでダウンさせ、企業システムに影響を及ぼすコンピュータウィルスが発生した。その結果、企業内ネットワークとインターネットの間のセキュリティ対策のみでなく、内部ネットワークやコンピュータのセキュリティホールへ対策を講じる必要性が高まった。このような事態に対して、コンピュータウィルス監視ソフトの導入やOSのセキュリティホール改善など、コンピュータのウィルス耐性レベルを高める対策をタイムリーに行うようになった。

また、e-Japan等の推進により電子申請業務のセキュリティ確保も重要な課題になり、2001年4月には「電子署名法」「IT書面一括法」等が成立した。さらに11月には商法も改定され、株式経営における各種処理の電子化が可能となり、紙から電子化への業務移行が加速すると共に、セキュリティ対策の強化が図られた。

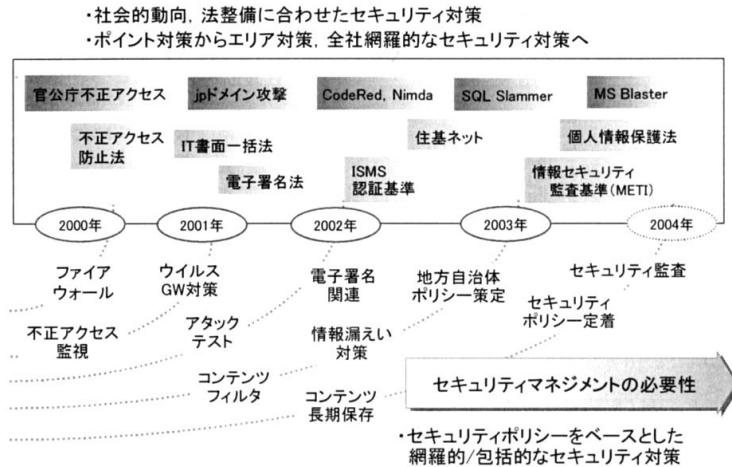


図1 ITシステムにおけるセキュリティ対策の発展経緯

3) 2003年以降

最近では、不正アクセスやコンピュータウィルスだけでなく、企業が持つ顧客情報や自治体が持っている住民情報など、秘密情報の漏洩事件が続き、それらへの対策が必要になった。個人が安心・安全な社会生活を営むために、あるいは企業の競争力や企業価値を高めるために、「情報資産」に対する本格的なリスク管理が必要不可欠になっている。そのため、ITシステムには暗号化技術による情報資産保護対策やシステム内の情報マネジメントを強化する新たな仕組みが講じられた。また同時に、企業の情報セキュリティに対する監査制度や個人情報保護法などの法整備も進んでいる。

3. 人間生活と情報の安心・安全

このような経緯で社会システムや企業システムの安心・安全性を高める様々な技術開発と法整備が行われてきた。一方、これらのシステムと関わりを持って生活を営む個人の側から、ITシステムの安心・安全の問題を捉えてみると、以下の3つの問題に集約できると考えている。

- ① 関わりを持つITシステムの安全性の問題
- ② 個人が所有する「情報資産」の安全性の問題
- ③ ITシステムへ参加（エントリー）する時の安全性を支える「個人認証」の問題

ける各種処理の電子化が可能となり、紙から電子化への業務移行が加速すると共に、セキュリティ対策の強化が図られた。

1) 関わりを持つITシステムの安全性の問題

個人が関わりを持つITシステムの安全性の問題でも、「不正アクセス」や「コンピュータウィルス」への対策が重要である。個人で開設したWebサイトに不正アクセスを受けたり、メールを開いてPCがウィルス感染したなどの経験をお持ちの方もいるであろう。

このような問題に対しては社会システムや企業システムと同様に、ファイアウォールやウイルス監視ソフトの導入、こまめなOSのアップデートなどの対策を講じることが必要である。

2) 情報資産の安全性の問題

個人が社会生活を営むためには、好むと好まざると関わらずITシステムと関係を持たざるを得ない。現代社会では「個人情報」が資産としての価値を持つようになってきた。例えば、生年月日や住所、銀行の口座番号やクレジット番号、暗証番号やパスワードなどの情報、さらには特許やノウハウなどの知的財産、購入商品の履歴や個人の趣味嗜好など、様々な個人情報が価値をもつようになる。これまでの生活では価値を感じなかった情報でも、これからは価値ある情報になる場合もある。「個人情報」は、今や有形の資産と同等以上の価値を持つ時代になっている。

個人でできる防衛策としては、必要のない個人情

報を、極力、ITシステムや書類に書き込まないことである。また、生活を営む上では、様々な場面でITシステムに個人情報が取り込まれる可能性もあり、そのリスクを考えた上で、オープンにする個人情報を必要最小限に留めることが重要である。システムに取り込まれた個人情報の悪用や本人の意志に添わない勝手な利用は、社会生活上、強い不安要因になる。高度な情報社会において「個人情報」は、最も重要な情報の一つとして管理されなければならない。同時に、法整備と情報社会のモラル形成も大きな課題である。ユビキタス時代を迎える個人情報資産の管理は益々重要なテーマになるであろう。

3) 個人認証の問題

この問題はITシステムを利用する個人を特定し、その本人にかぎりシステムの恩恵を享受できるようにするために必要な行為である。例えば、銀行口座を本人になりすました他人に利用されたり、病院で他人の情報によって治療されては安心して社会生活を営むことはできない。そのため、ITシステムは利用する個人を特定するプロセスを持つようになり、個人認証技術が必要になった。これまでに多くの認証技術が開発され、社会生活の様々な場面で運用されている。

4. 個人認証の技術

個人認証技術には大きく二つのタイプがある。

1) 記憶や所持による認証技術

一つは暗証番号やIDカードなどに代表される、記憶や所持による認証技術である。記憶や所持による認証は、提示された情報の正しさは正確に判定できるが、提示した個人が本当に本人かどうかの確認は困難である。この認証システムは、本人が記憶や所持をすることが前提で考案されたため、システムを利用する個人を確認する視点が十分でない。そのため、盗んだり拾ったりすることによる「なりすまし」には弱い。また、パスワードは数字・アルファベット・記号の組み合わせで、長くするとその桁数に応じてセキュリティレベルは高まるが、理論上はされている。しかし、人間はあまり長いパスワードは忘却したり、忘却しないためにパスワードを書いた紙を機器の傍に貼ったりする。人間の特性を考えればあまり長いパスワードは意味をなさない。そのため、一定以上にセキュリティレベルは高まらない

であろう。

このタイプの認証システムを利用する場合は、パスワードは氏名や電話番号など容易に連想されるものを使わず、カードやパスワードの管理の徹底が個人の責任となる。また、最近では銀行の暗証番号やインターネット上のパスワードが、フッキングなど様々な手口で盗まれるような犯罪も起こっている。パスワードやIDカードは見られたり、盗まれたりしないよう管理を徹底すると共に、定期的に変更するなどの対策も必要である。

2) バイオメトリクス認証技術

二つはバイオメトリクス認証である。バイオメトリクス認証は本人の生体情報を用いるので、原理的に他人による「なりすまし」を排除できる。認証に際しても生体にある情報を使用するために偽造が極めて困難である。さらに、特別なものを必要とせず、IDカードやパスワードのように紛失や忘却の恐れはない。なおかつ、本人の行為であることを確認できるという特徴もある。しかし、人の身体情報は採取するごとに多少変動するため、認証に際し、本人が本人でないと判定されたり、他人を誤認して受け入れてしまう確率が存在する。

バイオメトリクス認証技術には、利用する生体情報により様々な認証技術がある。主要な4つの認証技術についてその特徴を概観しておく。

① 指紋認証技術

指紋認証技術は早くから実用化され、現時点で最も普及しているバイオメトリクス認証技術である。指紋には「万人不同」、「生涯不变」という特徴があり、紋様を比較することで本人の特定を行う。指紋認証は高精度な識別方法であるが、社会的な背景として指紋を採取する行為に、良いイメージがない事から嫌がる人も多い。

② 静脈認証技術

静脈認証技術は、生体内を流れる静脈パターンに基づく認証技術である。あらかじめ登録しておいた静脈パターンと、認証時に読み取ったパターンを照合することにより本人を特定する。体内の情報であるため、体の外からの攻撃（盗み見、変形）を受けにくく、信頼性が高い。（写真1）

静脈パターンに基づく認証には、手のひら静脈認証、手の甲静脈認証、指静脈認証などあるが、手のひらを用いた認証はユーザの動作が自然であり、幅

広いソリューションに適用できる可能性が高い。

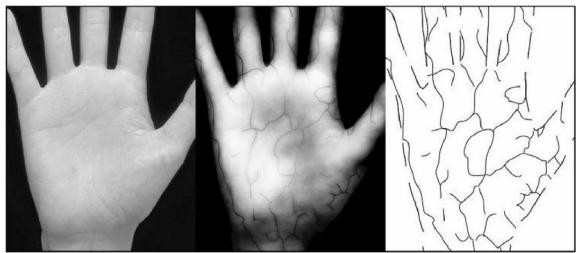


写真1 手のひら静脈の画像処理イメージ

③ 顔認証技術

顔認証技術は、人の顔面の映像からその人が誰なのかを認証する技術である。人が個人を判別する場合でも顔を見て判断することが多い。人の顔は外見から誰でも容易に観察することができ、判別するための特徴も多く有する。また、他の個人認証技術と異なり、離れた場所からでも認証できる特徴がある。

④ 声紋認証技術

声紋認証技術は、人間が発する声を分析して得られる特徴を用いて、あらかじめ登録した本人であるか否かを判定する技術である。声紋認証は、精度的な問題が多少あるが、マイクに向かって話すという自然な行為によって認証するので、抵抗感も少なく簡便にできる。

5. 自然な動作による個人認証の実現

静脈認証技術の一つとして、富士通では「非接触型手のひら静脈認証システム」を実用化している。手のひらを走る静脈は指紋と同様に、万人不同で生涯不变であると言われている。富士通社員7万人14万手のデータにもとづく実験の結果から、本人を本人として正しく認識する本人受入率99.99%のとき、他人を本人と誤って認識する他人受入率は0.00008%以下であるという高い認証精度(登録時に3回手をかざし、照合時には1回の再試行を許容した場合)を確認している。こうした特徴から、現在では金融機関での本人認証、マンションのセキュリティエントランス、企業や研究施設での入退室管理、ITシステムへのログイン管理など様々な場面で幅広く利用されている。(写真2, 3) 将来的にはノートPCや携帯電話への組込みも可能になるであろう。

1) 人間の行動と技術開発

「非接触型手のひら静脈認証システム」はその認

証精度の高さとともに、人間の行動に即して自然に認証を行うことができると考えている。

最近、「かざす」という言葉を耳にする機会が増えている。多くは、駅の改札や電子マネーといった非接触ICカードや携帯電話を利用したシステムで用いられるが、他にも、トイレの洗浄、水栓の出止、ゴミ箱の蓋の開閉、照明の点滅(キッチン照明)、玩具(音や点滅)、アラーム時計など事例が多い。後半の事例は対物センサーによる単純なものだが、非接触である効用は大きい。例えば、公共施設のトイレや水栓では、不特定多数の人が用を足したあとに必ず触れる部分だけに、誰でも触るのはあまりいい気持ちはしないはずである。また、こうした運用は目の不自由な方が周囲を探りしなくても操作できる点からユニバーサルデザインでもある。

このように「かざす」動作により、様々な機器やシステムの操作が行われている。さらに、ここに上げた事例に共通する特徴として、機器やシステムの操作と人間の行為がマッチしており、非常に自然な動作になっていることが分かる。



写真2 手のひら静脈認証入退出管理装置



写真3 手のひら静脈認証装置付きATM

2) 手をかざす所作の意味

昔から「火に手をかざす」、「鍋やフライパンの温度を確かめる」、「呼気を確かめる」など、手をかざす動作はとても自然である。また同時に、手と対象物の間で、何かしらパワーのようなものがやり

取りされる印象もある。手をかざすという行為は生活の中で自然な所作であるとともに、本人の意思が込められた極めて積極的な動作であるといえよう。

非接触型の認証技術としては、アクティブ型RFIDタグを用いた無線認証技術や相貌を画像解析する認証技術など、本人の意図に関わらず気が付かないうちに本人を特定するシステムも存在する。しかしながら、本人の意志が必要なＩＴシステムへのエントリーでは、意思表示と連動した個人認証が大切になる。そうした意味で、意思をこめる行為として「手をかざす」という所作に価値がある。

人間の特性や人間生活との関係から認証行為を捉えると「手のひら静脈認証システム」は、個人認証のスタンダードの一つになると思っている。

6. おわりに

ユビキタス時代を迎え、個人の指向とは無関係に益々ＩＴシステムが浸透することになる。人間が社会生活を営む上で、ＩＴシステムのさらなる安心・安全への取り組みは、社会の最重要テーマの一つになるであろう。

来るユビキタス時代では、携帯電話、情報家電、自動車など、あらゆる機器がネットワークで結ばれ、安心・安全の対象が個人や会社の領域を超えて、あらゆるものへと広がって行く。そのような時代の「情報の安心・安全」を考えると、人間生活の中で安全かつ自然なかたちでＩＴシステムへエントリーでき、どのような場所でも、どのような時間でもボーダレスにセキュリティを保証することが必要になる。また、それらが社会生活の中で適正に運用されるために、新たな法整備や監査機構の充実が必要になる。

●参考文献

- 1) 富士通論文誌
FUJITSU.Vol.55,No.1,P2-7(01.2004)
- 2) 富士通論文誌
FUJITSU.Vol.56,No.4(03.2005)
- 3) Gマーク展示パネル
手のひら認証システム(08.2004)

サービスの安心

板谷 慎一 (いたや しんいち)

(株)日本航空 コーポレート・コミュニケーション室 ブランドマネジメント部長 兼)

(株)JALブランドコミュニケーション コミュニケーション企画部長

1974年日本航空入社。空港勤務、営業勤務を経てJALカード、ホテル日航東京の立ち上げ等を経験し、2001年に宣伝部着任。JAL・JAS統合をきっかけとしてブランド構築プロジェクトを立ち上げ、2003年、ブランドマネジメント部着任。2004年から株式会社JALブランドコミュニケーション兼務。ブランド視点からUDプロジェクトを推進している。

1. はじめに

航空輸送業に従事するものは「サービス」と「安心」とは常に意識していることであるが、これを全体として論することは大変難しい。しかし高齢者を含めさまざまなお客様の航空機利用がますます盛んになる中、このテーマを深く考えることは、まさに時宜を得たことと言えそうである。航空輸送業における「サービスの安心」について、私見を交えながら考えてみたい。

2. 航空機利用は非日常？

筆者がJALに入社したのは1974年。すでにジャンボジェット機が就航し、世はまさに航空大量輸送時代に入ったと言われていた。航空機のバス化がいわれ始めた時期である。しかし、入社当時、このようなエピソードを聞かされた。ある老夫婦がチェックインを終え、出発ゲートで待っているときの会話である。

「おばあさん、さすがは飛行機、中は広いね。」「おじいさん、そうですね。ちっともゆれないし、売店までありますよ。」

これを笑い話と冷やかしてはいけない。実は、お客様には不慣れな方がいらっしゃるのだから、十分気配りをするように、という先輩から我々新入社員に対するメッセージとしての創作であったが、入社当時の筆者にとって、肝に銘じなくてはならないことと思った。

やがて羽田空港の発着便増加に伴い、出発ゲートが不足し、バスで航空機までお客様をご案内することが多くなり、バス出発ゲートが新設された。「バスラウンジ」と呼ばれたこのラウンジは、多方向のお客さまが待機し、案内によってゲートからバスに

誘導されていくのだが、たまに行き先の違うバスに乗ってしまうお客様がいた。他のお客様の後ろについて、よく分からないままにバスに乗り込んでしまわれるのだが、航空機の出発時刻も遅延してしまうので、航空会社のスタッフとしても、十分注意をしなければならない。また、搭乗口に来て「搭乗券をもらっていない」と騒ぎになるケースもしばしばあった。よくよく調べると、思いがけない場所にお客さま自身でしまいこんでいる。航空機利用がまだまだ非日常の時代であるから、空港にいるお客様は気分が高揚しており、ある種の興奮状態にあると言える。このような状態で「心の安らぎ」を得るというのはなかなか望めない。

3. 受けなれたサービスか否か

広辞苑によると「安心」とは①心配・不安がなくて心が安らぐこと。また、安らかなこと。そして「心配」は、心にかけて思いわずらうこと。また、不安に思うこと。きがかり。うれえ。と書いてある。一方「不安」は、安心のできないこと。きがかりなさま。と説明されている。そして「サービス」というと、①奉仕。②給仕。接待。③商店で値引きしたり、客の便宜を図ったりすること。④物質的生産過程以外で機能する労働。用役。用務。と定義されている。ここでは④について、サービスを受けるシーンと安心・不安をいくつかイメージしてみたい。

【いつものコーヒーショップに入る】

レジで注文してお金を払い、コーヒーを受け取って空席を探し、席につく。ゆっくりと新聞を読みながらコーヒーを飲む。馴染んだプロセスであるから、特段不安もない。

【初めて高級レストランに入る】

レストランに入るとスタッフに挨拶をされ、「ご予約のお名前を頂けますか」と聞かれる。インテリアの豪華さに気圧されるかも知れない。椅子を引かれてぎこちなく席について、ウェイターから横文字だらけの「本日のおすすめ」を聞かされ、すっかり困惑してしまう。とりあえずはメニューを開いてみても、何だか訳が分からぬ。まして値段も気になつて仕方がない。注文の仕方も分からぬ。等々、一人相撲のように悩んでしまい、決して心安らかとはいえない。

このようなシーンをもとに、仮に、「サービスの安心」を「サービスを受けるプロセスを熟知している、あるいはあらかじめ想定できる状態で、その通りサービスが提供された時に、初めて実現すること」と定義してみよう。この場合、初めて経験するサービスやプロセスで安心を得ることはあり得ない、と断ることとなる。だが、これではサービス産業の一翼を担う航空輸送産業に従事するものとしては大変不本意である。

路線や時間帯により大きく違うが、航空機の旅は初めてというお客さまも多い。そして航空機を利用するには、搭乗手続きやセキュリティチェック、海外旅行では入国審査や税関など、航空機の旅特有のプロセスが必要となる。慣れないお客さまにとって、サービスが提供されるプロセスがよく分からぬため、手続きの一つ一つに不安が残るのは当然だろう。このような状態では、決して心の平穏は保てない。すなわち、「安心」できる状態にはない。この視点に立ってのサービスが必要となる。

4. コミュニケーションが潤滑油

航空機を利用されるお客さまは年々増加し、そのため、お客さまのニーズやおかれの状況は千差万別である。言葉を変えて言えば、お客さまがサービスを受ける際に持っている「不安」は多種多様である。高級レストランにあったように、提供されるサービス行為それ自体が不安になってしまっていることもある。それらを払拭し、かつ心穏やかな状態になつていただけるような対応をするには、1対1の関係の中でお客さまに応えていくしか術がない。お客さまの様子を見て不安がないかを確認したり、目と目を合わせた中で、さりげなく笑顔で「大丈夫ですか？」のメッセージを送ることも含めて、一番大事な

のはお客さまとのコミュニケーションである。

昨年、顧客満足をテーマに、心理学の専門家に依頼して客室乗務員のインタビュー調査を行つた。インタビューから得られた結論は、「コミュニケーションによる対応力」「問題状況の解決による対応力」が、サービス従事者に求められる資質であった。

「話す」ことで相手に働きかけ、「聴く」ことで相手を理解する（コミュニケーションによる対応力）。また、理解したお客さまの問題を「解決」し、その経験から「学んで」経験・知識として蓄積し、次の場で適用する（問題状況の解決による対応力）。これらの二つのサイクルを無意識のうちに実践している客室乗務員が顧客サービスにおいて高い成果を生み出していることが分かった。

天候や航空交通混雑、また機材トラブルなどの理由により出発が遅延したときや、国際線のような長距離路線ともなると、航空機に搭乗されるお客さまの多くは、疲労・緊張・窮屈・制約・困難、といったさまざまな理由で「不安・不自由」の状態にある。こうしたお客さまに対し、図らずも無視・あとまわし・いい加減な対応と感じられてしまうこととなると、お客さまの「不安」は一気に「不満・怒り」へと変化する。逆に、こまめな気配りや正確な対応を行うことにより、「不安」は癒し・和み・リラックス・許容といったキーワードで表される「安心」へと変わる。一人一人に応じたサービスを行うことにより、満足・充足をもたらし、期待を超える対応や気持ちが伝わる交流を行うことで、お客さまの感動を呼ぶサービスにまで昇華することができる。

5. クワイエット・スタイルフリーもサービス

コミュニケーションはとればよいということではない。旅なれたお客さまに必要以上の関わりをしたら、うっとうしい、静かにしてくれといわれてしまうだろう。このようなお客さまは、静けさが保たれないのではないか、ということが不安となってしまう。つまりはクワイエット（quiet）が安心のサービスとなる。そこで弊社では、特に旅なれたお客さまの多い国際線ビジネスクラスに2002年12月に新シートを導入した際、食事サービス中でも寝つづけたいというお客さま用に“Don't Disturb”カードを導入した。さらに2004年より日本早朝着の深夜便にてグッスリお休みいただけるよう、“Good

“Sleepサービス”を導入し、いつでもお客様が自由に召し上がるようサンドイッチやうどんなどの軽食をご用意し、これをさらにすすめて、2005年には中長距離路線での2食目のお食事を「お好きなときにお好きなものを」お持ちし、お客様のペースにあわせて召し上がっていただける「フリースタイルダイニング」を開始した。

またビジネスを主体ご利用頻度の高いお客様は、できるだけ簡単な搭乗手続きがサービスとして望まれている。弊社でいえば国内・国際線の自動搭乗手続き機や、ICカードを利用したチケットレスサービス（タッチ＆ゴー）も、飛行機に乗るまでの時間がかかるない、時間が読める、という安心のサービスのツールとして有効となっている（図1）。



図1 タッチ＆ゴー

便出発15分前を目安として、ICカードまたはIC付携帯電話をセキュリティゲートの「ピッと端末」にタッチ。またゲートでは自動改札機にふれて「タッチ＆ゴー」で搭乘いただけるもの。

6. 顧客視点でサービスを見直す

6.1 ユニバーサルデザイン宣言

弊社は2005年11月、「企業改革方針」を発表した。その中で「お客様の視点からのサービス競争力向上」を目的として、「ユニバーサルデザイン(UD)」を推進することを宣言した。「多様な人の多様な使い勝手にあらかじめ備えてしつらえておく」というUDの考え方は、ぶれることなく組織で共有できる、顧客視点のサービス基準として機能している。特に、航空会社では、予約、搭乗手続き、ゲート、客室、とそれぞれ担当部門が異なるが、お客様はその全体を通ることで、ご旅行の目的を果たされる。各場面でのサービスが如何によくとも、全体がスム

ーズに流れないと、お客様の満足は得られない。その隙間をお互いに補いながらサービスを提供するという視点もUDにより与えられている。

サービス・商品の開発時のみならず、提供する場においてもUDを徹底することで、より多様なお客様（=より多様なお客様の「不安」）を理解し、その不安を解消する本質的な対応を実現することが、真の「サービスの安心」の提供に結びつくと考えている。

6.2 JALが取り組むUD

具体的に、弊社が取り組むUDとしては、以下のものがある。

■ハードウェア

設備や機器などへの物理的配慮がまず必要となる。

- ・市内カウンター・空港カウンター・ラウンジ等、お客様にご利用いただく施設
- ・機内のインテリア（座席・通路・トイレ・荷物入れ等）
- ・機内でご利用いただく備品（パーソナルTV、機内エンターテイメントのリモコン、食器、他の機内備品等）等

ひとつの例として、2006年2月に開港した神戸空港でのお客様の移動用車両を紹介したい（図2）。乗降容易な座席を備えた4～5人乗りの電動車両で、ボーディングブリッジを使わない場所に駐機する航空機への移動において、車いすをご利用になるお客様の負担を軽減することができるものである。



図2 車いすをご利用になるお客様の移動用車両〈神戸空港〉

■ソフトウェア

航空機をご利用いただくときのさまざまな仕組みや、情報提供などのソフト面のUDも、必須のこととなる。

- ・予約受付・購入システム（電話・携帯・自社のホ

ームページ等)

- ・コミュニケーション全般（広告・パンフレット・機内誌・ホームページ・自社施設のサイン計画等）
- ・機内食（食物の防誤嚥等）
- ・スマイルサポートサービス（お手伝いを必要とする方へのサポートサービス）等

■ヒューマンウェア

サービスはそれを提供するスタッフの態度を通じて評価される。スタッフが備えていなければならぬのはいわゆる“まごころ”ということになろうが、それに加えて実際にお客さまと接するための知識も必要となる。

- ・心のUD（多様なお客さまに対する理解）
- ・UDに関する専門的な知識の習得
- ・サービス介助士の資格取得 等

また弊社では以前から、言葉の習得が盛んである。外国語はもとより、手話についても社員の自主的な取り組みがなされており、客室乗務員の自主サークルでも勉強会がかなり以前から継続的に続けられている。

6.3 UD推進体制

UDを推進するにあたり、次のようなプロセスを踏みながら進めている。

1) まずトップのコミットメント

ブランド価値向上の観点からも、CS向上の観点からも、社内でぶれなく共有できる考え方であるUDの価値をトップマネジメント以下経営層で共有し、「企業改革方針」に盛り込んだ。

2) 社内の啓蒙

商品・サービスの企画・開発にあたるマーケティング、及び客室・空港・整備などのお客さまと直接、あるいは機内インテリアを通じて接する各部門のキーパーソンをメンバーとしたプロジェクトチームを発足させ、メンバー全員にNPO法人「日本ユニアーサルデザイン研究機構」が主催する「ユニバーサルデザインコーディネーター2級」の資格取得を義務付けるとともに、社内講師育成に着手した。同時に、空港・客室で働くスタッフに対し、NPO法人「日本ケアフィットサービス協会」主催の「サービス介助士」資格取得の推進に取り組んだ。また、社員一人一人に正しくUDの考え方を理解してもらうべく、社内報やインターネットを活用して情報発信を行っている。

3) UDの定義・ガイドライン

上記プロジェクトチームにより、弊社の考えるUDの理念をまとめると同時に、メイス教授のUD 7原則をベースとした弊社ならではのUDのあるべき方向性を検討している。その一つとして、2005年には、空港カウンター、空港ラウンジ、機内インテリアはもとより、機内食に至るまで、お客さまが関わるおよそ全ての対象について、メンバー、及び障害を持つ方々によるチェックを繰り返し行った。さらに働く人々もユーザーである、との考えから20名の客室乗務員によるチェックおよびヒアリングを行った。これらの調査結果を踏まえ、弊社固有のUDガイドラインを策定すべく現在とりまとめを行っているところである。

4) コミュニケーションのUD

もうひとつ、忘れてはならないのが、コミュニケーションのUDである。先述したように、すでに自分が熟知しているプロセスに準じてサービスが提供される場合には、お客さまの心は平穏で「安心」を感じていただける。そのためにも、航空機をご利用いただく前の状態で、あらゆる手段で情報提供を行っている。そのひとつの取り組みとして、「サービス宣言」がある。これは寄せられた「お客さまの声」を分析し、お客さまがご旅行される時に不確実に思われていることの中で、既に対応している、あるいは実施すべく最善を尽くしている事を取りまとめ、ホームページなどを通じてお客さまに発信しているものである。

実は航空機を安心してご利用いただくためには、例えば、航空券発売期限への理解や機内迷惑行為の自制など、お客さまにご協力を頂かなくてはならないことが多い。これらについて、お客さまにうまく伝わっているのかなど、コミュニケーションのUDの観点から検証を加えている。

7. 終わりに

「サービスの安心」の中身は、時代とともに変化している。航空輸送業においては、航空機利用者の拡大に伴い、お客さまが不安を感ずる対象、状況が多岐にわたるため、一律な対応で絶対的な安心をすべてのお客さまに提供するのは大変難しい。安心を提供できる基本レベルを継続的にあげていくとともに、個々のお客さまの声なきニーズを敏感に察知し、

対応することがますます求められている。

ところで、いつも同じサービスが受けられる、受けられると期待できる、ということも、安心の提供につながるのではないか。客室で言えば、日本航空の飛行機に乗ると、なぜかほっとする、といってくださるお客さまも多いが、弊社の中に流れる「親しみやすくあたたかみのある」、「洗練された」というサービスの遺伝子は、時代が変わってそれを表す形は変わっても、大切にしていかなくてはならないと思う。

弊社では、これから航空会社に求められるものは、安全性、定時性、快適性、利便性に加え、お客さま一人一人のご要望に応じたサービスをタイムリーに提供することであると考えており、さらに、その先にあるお客さまの思いをかなえ、お客さまにとって新しい付加価値を創り出せる企業を目指している。このことは、JALグループの企業理念として掲げていることであるが、それを社員一人ひとりが、それぞれの立場で形に表すことが、安心できるサービスの基本とも言えよう。

老後の安心

認知症になんでも安心して過ごせる「終の棲み家」とは

井上 裕 (いのうえ ゆたか)

明海大学不動産学部 教授

1970年東京大学工学部建築学科卒。 (財)国際開発センター研究員、新潟産業大学経済学部教授などを経て現職。工学博士。専門は建築学・都市計画。研究テーマとしているのは、高齢者に対する建築環境、およびスラム化しつつある日本の地方都市の問題。4年前に、ケンブリッジ大学客員研究員として、北欧・英国の高齢者住宅とグループホームについての調査研究を行った。

高齢者と認知症

多くの日本人にとって、老後の不安とは、決して経済的な不安ばかりではない。身体が弱り、さらに認知症を患い、自分の家に住み続けられなくなつたとき、今の日本ではどのような生活環境・介護環境が期待できるのだろうか、そしてその際に、果たして自己の尊厳を守つていけるのだろうか、というような不安を心のうちに感じているのではないだろうか。

65歳以上の高齢者のアルツハイマー病(AD)などの認知症有病率は約5%、発症率は年間1000人に10人(1%)程度だと考えられている。ADの有病率は年齢とともに急速に高まることが知られており、当然、平均寿命の長い女性が多い。因みに1997年の米国のデータによると、年代別の有病率は、75歳4.3%、80歳8.5%、85歳16%、90歳28.5%であり、男性が32%、女性が68%であった。認知症は、日本のような高齢社会においては誰もが患う可能性がある、ごく普通の病気である。

認知症は改善できる

認知症のほとんどは、不治の病である。ADでは、まず大脳辺縁系にある海馬が冒され、神経細胞の50%以上が死に、記憶能力が失われる。次に、同じく辺縁系にある扁桃体が冒され、感情反応や人格に変調が生じたりする。さらに病変は、辺縁系から大脳皮質へと進み、人間的な能力をつぎつぎに奪い、患者を不安に苛む一方で、家族や友人たちをも悲惨な生活に巻き込みながら、最終的には死へと至る、つらい病である。

近年、ADの周辺症状の改善に対して、アセチルコリンエステラーゼ阻害薬などの薬物療法なども行われるようになり、そうした療法の将来的な経済効果に関する研究なども行われてきている。しかし、発症を数ヶ月～数年遅延させるとか、進行を抑える

というような信頼できる調査データはまだ得られていないようである。

認知症には、AD以外に、脳血管性、レーヴィ小体などを原因とするものがあり、それに応じたケアやセラピーのあり方が工夫されている。また、症状が似ても、うつ病などの精神病であれば治療が可能であるから、認知症の原因を正しく診断することはきわめて重要である。

一方、認知症の周辺症状の改善に対しては、医療(薬)だけでなく、建築環境や社会環境が及ぼす効果について、さまざまな知見が得られている。つまり、認知症の人々を病人としてだけ見るのではなく、記憶や思考能力に障害を抱えた「障害者」として見ることによって、適切な建築と介護環境をつくりあげれば、自立した生活を助けることができ、不治の病ではあっても、患者の不安を軽減させ、自己の尊厳を守りながらの安心した生活をもたらすことが分かつてきたのである。

認知症のための建築デザイン

建築デザインによって補完すべき、認知症の障害はどのようなものであろうか? 認知症の障害とは、

- ① 記憶力の障害
- ② 学習力の障害
- ③ 推理力の障害
- ④ 騒音などストレス耐性の障害

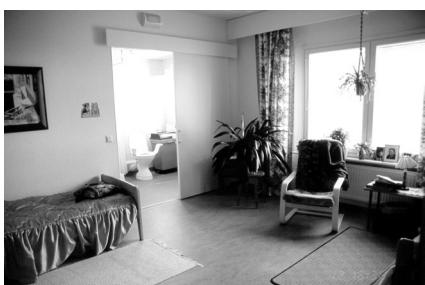
などであるから、これらの能力に依存する必要を極力減らす建築環境が設計できればよいということになる。言い換えば、記憶や思考能力に頼らずに、見えるまま、聞こえるまま、感じるままに生活していくことができるような建築の設計方法が問われるわけである。もちろん、見えるまま、聞こえるまといつても、認知症高齢者においては、視力の低下に加えて、眩しさの感覚、色彩の区別、物体の三次

元的な認識能力などに障害を生じ、また聴力の低下や、音の区別にも支障が出てくることを考えておかねばならない。

こうしたことを、具体的な建築設計における指針として示せば、

- ① 静謐な環境が絶対に必要（騒音に耐えることが出来ないので）
- ② 目印には色彩ではなく物の姿を使うこと
- ③ 床の色彩をすべて統一すること（色の変化が段差として知覚されるので）
- といった事柄が挙げられる。また、記憶力の障害は、見えるものに頼るということであるから、
- ④ 共通スペースには仕切りを設けずにオープンプランにする
- ⑤ 仕切りの壁にはできるだけガラスを用いる
- ⑥ 光を沢山とて明るくすることなどが求められる。さらに、記憶力に障害があるということは、
- ⑦ 家具・調度・備品などは、本人が最もよく憶えている、若かったころの、最もなじみのあるものを使うこと
- ⑧ 炊事・洗濯・掃除などの活動のためのしつらえも、本人が若かったころの最もなじんでいるやり方にしてこと

が望ましいということになる。



認知症の人には、記憶に頼らず目で見て分かるような工夫が必要。
フィンランドのグループホームにおける寝室に付属するトイレ室。
引き戸を開けておけば便器が直接見えるので、トイレの失敗を減らすことができる。

推論力の障害を補完するには、

- ① 水道の蛇口や電灯のスイッチなどの器具は、昔から使われてきた一般的なものを用いる
- ② （たとえば配電室や薬品庫などには）立ち入るべきではないという判断ができるので、そうした室には通常のドアを使わず、壁と同じ仕上げにして見えないように工夫すること

などがある。また、推論力の障害は自分自身の安全への配慮も疎かになりがちになることを意味するので、

- ③ 戸外スペースの安全を確保するとともに
- ④ それとなく常に見守ること

などが重要になる。

学習力に障害があるということは、

- ① 老人ホームなどではユニットを小さく（通常、6~10人程度に）すること
- ② 分かり易いサイン（たとえばトイレに便器の絵など）をつけること
- ③ 同じく、自分の部屋のドアに、分かり易いサインをつけること

などを必要とする。とくにユニットを小さくし、親しみ易い、住宅風の、家庭的な環境・雰囲気にしてることはきわめて重要である。逆に言えば、長い廊下に沿って無機的なドアが並び、制服を着た人々や見知らぬ人々が常に動き回っている、病院のような施設的な環境では、認知症の人々は落ち着くことができず、しばしば混乱を招き、自分の認識能力の欠陥を意識せざるを得ないことになり、安心した生活が送れないものである。

北欧の長期介護施設に学ぶこと：

住宅であるべきこと

私が4年前に訪ねたフィンランド・スウェーデン・ノルウェーにおけるナーシングホームなどの長期介護のための環境は、病院のような施設ではなく、どこもが住宅として、ベッド以外に、椅子やテーブルなどが置けるかなり広めの（トイレ・シャワー室を含めて20畳ほどの）プライバシーが守れる空間として整えられていた。

そこでは終の棲み家として、身体が弱ってきてても、できるだけ自立した生活が続けられるように、車椅子が使えるような設計になっており、このためにベッドの前、入り口ドアの前、トイレ内などに車椅子を回転できる直径1.4mのスペースが用意され、また、最近の施設では、ベッドから車椅子に乗り移るためのリフトのレールなども用意されている。

日本の有料老人ホームなどでは、車椅子対応を謳っていても、こうした回転スペースがないために自立した生活には支障をきたすような設計が多い。入居には注意が必要である。

ユニットケアの重要性

すでに述べてきたように、認知症の人々には、住宅のような小規模で家庭的な環境が欠かせない。しかし、長期介護施設が住宅としてつくられていることは、認知症に限らず、自宅に住めなくなつた一般的の虚弱な高齢者にとっても、生活の質を確保し、自己の尊厳を守り、安心して暮らすための重要な条件である。

実際、北欧では、通常の虚弱な高齢者のためのナーシングホーム（日本の特養ホームに相当する）の多くも、認知症をためのグループホームと同様の、6～10人程度の小規模なユニットケアを採用している。また、リハビリ施設などに付属している高齢者住宅（集合住宅）も、最近のものは、6～10人程度のユニットの考え方でつくられている。こうした小規模な環境であれば、仮に居住者が認知症を患うことになっても、症状が重くならないうちは、介護施設に転居することなく、落ち着いた自立的な生活が継続できる。

残念ながら日本の特養ホームなどは、ほとんどがユニットケアを採用していない。また、特養ホームが著しく不足している日本では、現在、有料老人ホームが盛んにつくられているが、その多くは、長い廊下に多数の部屋が並ぶ病院風（あるいはホテル風）の、採算重視の建物である。こうした建物では、認知症の人々は安心できず、混乱を助長しかねない。

「終身利用」「終身介護」との謳い文句を頼りに、老後の蓄えを叩いて終身利用権を購入しても、入居後に認知症を発症した場合は、“共同生活を乱す場合は退去させる”という利用契約条項を根拠に、実際に退去させられる例は多い。これは単に条項の曖昧さの問題を超えて、社会信義の問題と捉えるべきである⁶⁾。因みに、拙宅前の横須賀野比海岸に建設中の、地元の建設会社が経営する有料老人ホームもまた、そのような病院風設計であった。そして事実、このホームの経営者は、医師がないことを理由に、回復できない病気になれば退去していただくことになる、と言っていたのである。認知症を助長するような、そして認知症になれば退去せざるを得ないような建物は、本来の意味での終の棲み家ではない。

終の棲み家であるべきこと

80年代後半にスウェーデンで認知症高齢者のためのグループホームが建設され始めた当初は、それほど症状が進行していない、比較的均質なグループが

家庭的な環境の中でともに活動し生活することによって、病状が改善するといった治療的な効果に中心的な目的が置かれていた。このため、ほかの住人の生活の妨げになつたり、高レベルの身体的な介護が必要になった場合は、別の施設に移すことを想定していた。因みに、スウェーデンに倣って導入された日本のグループホームも、このような想定でつくれられており、終の棲み家にはなっていない。

もちろん、当初の均質なグループは、ごく短期間に均質ではなくなり、他の施設や病院への転居が必要になる人々が出てくることになる。しかし、私が見学した北欧の最近のグループホームでは、症状が悪化したり、身体が弱ってきてても、本人や家族が希望する限りは、死ぬまで住み続けられる「終の棲み家」へと進化を遂げていた。

老後の安心にとって「終の棲み家」は、重要なキーワードであろう。因みに、2002年4月からイギリスで実施されている長期介護施設における高齢者の生活の質の確保を目的としたガイドラインでは、これまでのナーシングホーム（看護師つき）とレジデンシャルホーム（看護師なし）を、ケアホームに一元化し、本人や家族が希望する限りは、死ぬまで住み続けられる「終の棲み家」となっている。イギリスのケアホームには、公営や非営利団体に加えて、多くの営利企業が参入しており、入居者の虐待の防止や保護のために、厳しい監視措置が導入された結果である。

日本でも、特養ホームが不足しているのであれば、グループホームや有料老人ホームを終の棲み家にしていくべく、そして介護環境において起こりがちな虐待などを防いでいくために、厳しいガイドラインと監視措置を導入していく必要があろう。

●参考文献

- 1) 鷺見幸彦、太田壽城「痴呆疾患に関する医療経済的検討」
老年医学update 2005-06 MEDICALVIEW
- 2) 園田真理子「これからの中高齢者の住まいと介護のあり方」
財団ニュースVol.67高齢者住宅財団2005
- 3) M.マーシャル「痴呆性高齢者ケアの新しい地平と挑戦」
国際セミナー資料集・日本社会事業大学2004
- 4) 井上裕「これからの中高齢者住宅とグループホーム」学芸出版社2003
- 5) S.ジャッドほか「痴呆を癒す建築」鹿島出版会1999
- 6) 「終身」なのに認知症で退去～有料老人ホーム「説明条項」改善を、
2006年3月4日付読売新聞

猛獣から身を守り、寒さから逃れ、食べ物を煮炊きするなど、火を手にしたことで、洞窟人の生活は格段に安全に、そして安心、快適となつたことは間違ひありません。しかし同時に、火の取り扱いを誤り、火事を出したこともおそらくは間違ひないことでしょう。現代でも同じです。過密する都市、大地震の懸念、高齢社会などの中で、消防の役割は一段と高まつてきています。東京三鷹に所在する、独立行政法人消防研究所に、研究統括官 松原美之先生をお訪ねしました。

[センター] 今年（2006年）1月の、長崎県大村市のグループホーム火災には、大変ショックを受けました。6人のお年寄りが亡くなる惨事になったとのこと。高齢社会を迎え、暮らしの安全の基本に防火、ということを改めて認識する必要があるとつくづく思いました。

[松原先生] ご指摘の通りです。図1は住宅火災による死者数統計ですが、年々増加する傾向があり、

高齢者の方がその半数を占めています。高齢者や障害者では、耳が聞こえにくい、目が見えにくいなどの理由で火災発生に気づかなかったり、また病弱などから逃げ遅れる例が多く見られています。長崎のグループホームでは、認知症のお年寄りが住まわっていたことから、平屋であったにもかかわらず多数の犠牲者を出すこととなってしまいました。

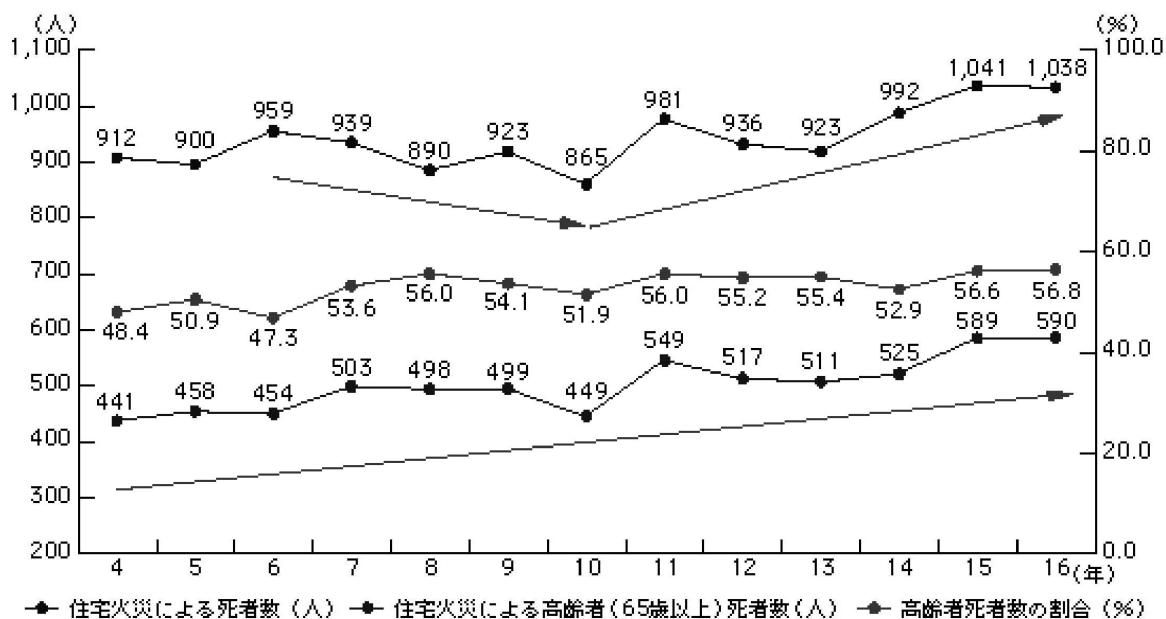


図1 放火自殺者などを除く住宅火災による死者数の推移（平成4～16年）（平成17年度消防白書より）

[センター] 『火の用心』が大切ということですね。

[松原先生] そうですね。しかし問題は、『火の用心』と唱えているだけではだめということです。火に対するきちんとした管理、対策を講じなくてはなりません。

①発火源管理：火の始末。住宅ではタバコの火、コンロの火、さしつぱなしのコンセントのトラッキング現象などは以前から言われていることころです。可燃性ガスを扱う事業所では静電気、またゴミ処理場ではゴミの発酵による蓄熱などにも関心を払わなくてはなりません。

②着火防止：燃えるものを使わない、燃えにくいものを使う。防炎カーテンを使うことや、台所仕事では毛羽立った着衣は避け、防炎処理の施されているエプロンを使用するなど、ちょっとした配慮が大きな効果をもたらします。

③防火・消火：不幸にして出火しても、スプリンクラーなどで速やかに消火する。また火が燃え広がらないように、防火シャッターなどの建築構造で火を防ぐ。

④通報：煙感知器などの検知器により、近辺にいる人に火災を知らせ、速やかな脱出を促す。

⑤脱出：脱出経路を確保、明示して、容易に実際に脱出できるようにする。

このどこかに問題があると、火災の犠牲者が生じてしまうこととなります。場当たりではなく、この全体に問題がないか、平素から住宅、オフィス、事業所での点検と改善をぜひお願いします。

[センター] 「通報」という点では、オフィスや事業所では、火災感知器の設置が進んでいますが、一般住宅では遅れているのではないかと思います。

[松原先生] 消防法の改正により、平成16年10月から、新築住宅では火災感知器の設置が義務付けられましたが、それ以前の住宅では任意設置のために遅れています。しかし「逃げ遅れない」ために、火災感知器はきわめて重要です。しかしその必要性を理解しても、設置と管理の面倒さが先にたち、なかなか設置に踏み切れないご家庭が多いことも事実です。特に火災感知器は天井などの高所に設置しますから、高齢者では、電池式では電池交換が大変です。といって、商用電気式（100ボルト）では、業者による設置工事が必要ですし、後付では天井に電気コ

ードが這う場合もあって、“まあいいか”ということになります。そこで、消防研究所では、エアコンに注目しました。最近は多くのご家庭にエアコンが設置されていますが、エアコンには温度センサーなどのセンサーが入っているので、それを利用して、あとはエアコンの制御プログラムを書き換えるだけで火災感知器として使うことが出来ます。開発した技術は無償公開していますので、エアコンメーカーに是非採用していただきたいと願っています。



写真1 エアコンに火災感知器を組み込んだシステム

[センター] 消防研究所の研究組織や研究テーマを教えていただけますか？

[松原先生] 消防研究所では、現在32名の研究員がいます。研究員は10の基盤研究グループのいずれかの所属となります。各自、重点研究に参画して具体的な成果をあげるというフォーメーションを組んでいます。基盤研究が木の根なら、重点研究が果実、というイメージです（図2）。先にご紹介したエアコンを利用した火災感知システムは、“高齢者等災害弱者への安全確保”的一つの研究成果です。

消防研究所では、高速増殖炉等で用いられるナトリウムの消火研究、石油タンクの安全性評価などをはじめ、大規模震災時の都市の延焼をシミュレーションし、最も効果的なところに消防隊を送る災害情報把握システム、救急事例に基づく救急車の最適配置計画などのシステム計画、数理計画研究まで、消防活動の実践に重要な研究を幅広く行っています。

今回は“人間生活工学”誌の取材ということですので、先にご紹介したエアコンを利用した火災報知システムのほか、人間生活に関連するテーマをいくつかご紹介しましょう。

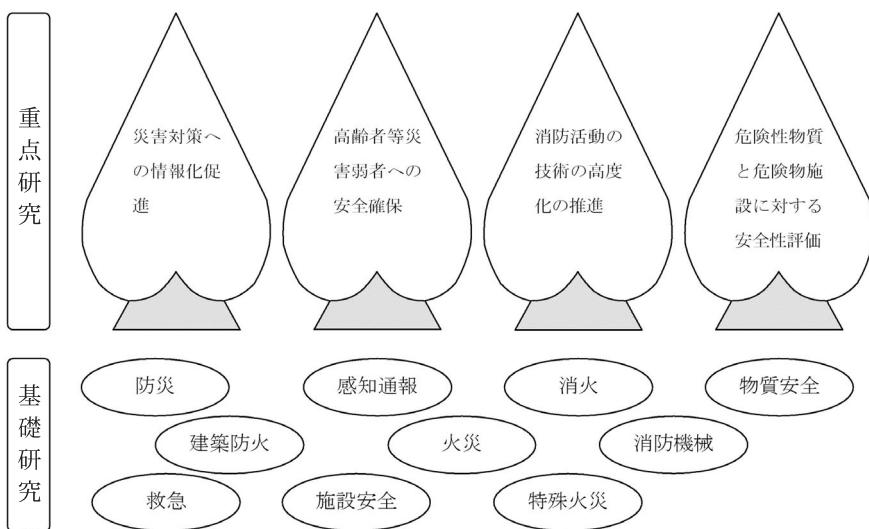


図2 消防研究所の研究フォーメーション

【ウォータミスト】

火災は、一般に水により消火しますが、火は消えたが、水浸し、ということもあります。その結果、火災の被害より消火による水害の被害の方が大きくなってしまう、ということもあり得ます。そこで、ウォータミストによる消火研究を進めています(写真2)。これは水の微粒子により消火するもので、例えば一般的なスプリンクラーに比べて、10分の1程度の水量で効果をあげることができます。また、霧状なので、障害物の裏や下などにも回りこみ、効果的に消火することが出来ます。

消防隊も、ミストで消火ができるばとても助かります。消火水量が少ないので水利が悪いところでは好都合ですし、水への手当てが楽になるためです。最近は高層集合住宅が益々増えつつありますが、上層階で火災が発生したときに放水すると、下層階は水浸しになってしまいます。これを避けるために、実際の消火活動では、消防隊の何割かは、消火ではなく、この水への手当てに回らざるを得ません。貴重な消防隊員の効果的な活用という点でも期待されています。

【消防隊の消防用防護服】

消防隊員の身体を火から守るためにには、耐熱性を高めなくてはなりませんが、分厚くすれば機能性が阻害され、また被服内気候も悪くなり、消防隊員の疲労を増大させてしまいます。機能性、耐熱性、快適性という矛盾する要求を同時に達成することが消防服に求められています。軽い素材でもっと強く、

そして快適にと、サーマルマネキンを使用して消防服を評価しています。

【火災疑似体験】

火災現場や火災調査などで得たデータを活用し、バーチャルリアリティを用いた火災現場の3D疑似体験システムを開発しました(写真3)。新宿歌舞伎町難居ビル火災、ホテルニュージャパン火災の火災現場(屋内)の疑似体験などにより、効果的な避難誘導方法、誘導表示の評価などに役立てています。



写真2 流体方式のウォータミストノズルによる消火実験



写真3 VR技術を使った火災の疑似体験ルーム

[センター] 火を出さないところから、火が出てしまった後のことまで、消防研究の範囲はとても広いのですね。

[松原先生] その通りです。消防の関係するリスクマネジメントそのものといってよいでしょう。その中には、ご指摘の“火”的ことだけではなく、消防の掌握範囲である地滑り等の土砂災害や、もちろん救急活動までもが含まれます。

当研究所の扱う研究範囲を超えるが、消防研究では、人間、ということについても、もっと考えていかなくてはならないな、と感じています。

失火、ということでは、不注意や軽率な行いが関係します。消防署員は査察のときに、一目見て、これは危ないな、ということがぴんと来るそうです。ワンルームマンションでは、灰皿の上にはタバコの吸殻がたまっている、床の上には脱ぎ捨てた衣服や雑誌が散乱しているというような状況ですと、遠からず消防車を呼ぶようなこととなってしまうそうです。一般市民の火事の予防意識と知識とをどのように高めていけばよいのか、頭の痛いところです。

脱出や避難ということでは人間の行動、中でも高齢者や障害者の緊急時の挙動や救助については、もっと調べなければいけないと思っています。庭先までほんの数メートルの距離の位置で亡くなられている犠牲者を見ると、どうすれば助けることが出来たのだろうか、という思いが募ります。

細かい話ですが、家庭用の火災報知器では、音量と同時に、音程も課題と思っています。加齢と共に聴力が低下し、かつ高い音が聴き取りにくくなりますから、住宅の構造や生活背景音との関係も考えながら、眠っている高齢者も起こすことの出来る鳴り方の研究も必要ですね。

これらのこととは消防研究所だけでは研究が出来ませんから、人間生活工学研究センターさんにも人間工学的な視点からご協力いただきたいところです。

[センター] こちらこそ、安心・安全な生活作りのために、是非お手伝いさせてください。ところで、消防研究所は、本年4月から消防庁の直属の研究機関になるとお聞きしました。組織についてお教えいただけますか？

[松原先生] その前に、消防研究所の歴史をお話ししたほうがよいでしょう。

戦争中に米軍が疑問に思ったこととして、日本の都市の火の弱さ、があったそうです。なぜこれほどまでに火に弱いのか、日本の都市を火に強くするにはどうすればよいのか、都市の火の弱さに応じた消防力の配分はどうあるべきかなど、防災に関わる戦後の復興課題を検討するために、消防研究所は昭和23年（1948年）に設置されました。GHQ（占領軍）の指示もあったようです。

その後、消防庁の付属機関としての歴史を歩み、平成13年に行政改革により独立行政法人化されました。

消防自体の行政活動は地方自治体の仕事ですが、消防に共通する科学的な研究や消防技術に関わること、また、特殊な火災の原因調査などは、東京などの大都市を除いて、なかなか手が回らない地方自治体も多いのも現実です。消防研究所は、自治体の第一線の消防隊の支援が最大の使命ですが、そのためには徹底した現場主義に立たなくてはなりません。不幸にして起きた火災現場、災害現場に立ち入り、調査をすることも必須です。そのとき、独立行政法人の身分では、現場の立ち入りなどに制限を受けることもあります。公務員としての身分保障、法的裏づけがどうしても必要となることから、消防庁の付属機関に戻ることとなりました。これにより研究員の削減などのいくつかの課題は生じますが、現場主義の遺伝子を大切に、これからも、安心・安全の社会作りに貢献して行きたいと思っています。

[センター] 今日は消防ということについて、とても勉強になりました。危険を作るのも人なら、安心・安全を守るのも人ですね。先生方のご研究の使命感に大変感銘を受けました。私たち人間生活工学研究センターでお役に立てることがありましたら、何なりとお知らせ下さい。本日は大変有難うございました。

消防研究所

東京都三鷹市中原3-14-1

電話：0422-44-8331

FAX：0422-42-7719

<http://www.fri.go.jp/>

高齢者の食事自立のための食器の開発

Development of tablewares for assisting the elderly people with eating

澤田 慎治^{*1}、東 紀孝^{*1}

Shinji SAWADA, Noritaka HIGASHI

身体機能の著しい低下や障害を持つ高齢者が、介護支援を得ることなく食事を摂るために食器開発を行なった。ヒューマンデザインテクノロジーを参考に開発を進めた。まず高齢者施設で高齢者向け食器のユーザニーズ収集を行なった。収集したユーザニーズを、器とスプーンに分けて整理分類し、問題点を抽出し、その解決案を提案した。さらにユーザの要求事項を、製品コンセプトとし、デザインを行ない、製品化した。開発した製品を実際に使用してもらったところ、良好な評価を得ることができた。

We developed tablewares which enable elderly people to use without feeding supports. The development was conducted with Human Design Technology. User needs of tableware for elderly people were collected, and it was determined that dishes and the spoons were developed. User requirements were analyzed and design concepts and solutions were proposed. Prototypes were developed, and positive evaluations were obtained at the usability tests.

1. はじめに

高齢者の割合は年々増加傾向にある¹⁾。それに伴い高齢者関連製品の市場も拡大し、多くの高齢者向け製品が開発されてきている。今後、それらの製品がユーザにいっそう受け入れられていくためには、ユーザニーズにあった製品開発を一段と進める必要がある。特に老化が進んだ高齢者において、QOL (Quality of Life) の高い生活の確保のための各種福祉機器の開発は重要であり、実際、さまざまの機器や用具の開発が進められている²⁾。身体のどこかが不自由になると、簡単な動きができなくなり、不便を感じることが多くなるが、安易に支援、介護に頼ることなく、できるだけ高齢者自身が身の回りの生活を自立することが必要で、それにより老化に伴う能力低下が減じられ、心理的にも良い効果を生むといわれている³⁾。そのための適切な道具の開発が望まれる。生活の基本である食事も同様であり、介護者を介さず、高齢者自らが自分の力で食事を摂ることができるよう、高齢者の特質を踏まえた使いやすい食器を開発することが必要である。

高齢者用食器としては、加齢による筋力が低下した高齢者に対して、持ちやすい寸法や、軽量化を行

なった研究がいくつか報告されている^{4) 5)}。本研究では、単に人間工学的な意味での使いやすさだけではなく、実際の高齢者の食事場面や心理状態、施設管理者側からの要望などのニーズを幅ひろく抽出し、それに基づき、身体能力の著しく低下している高齢者や障害のある高齢者が自ら使用できる食器（以下、高齢者用食器という）について開発することとした。すなわち、高齢者施設でのニーズ収集を行ない、ユーザの要求事項を見いたしました。その上で、開発要求の高かった器とスプーンについて、実際に食器開発をおこない、その効果を検討した。この一連の活動について報告する。

2. 方 法

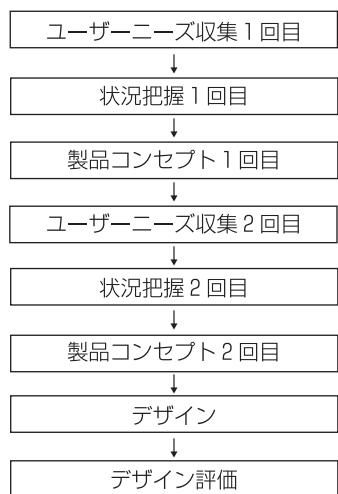
製品開発は思いつきで進めてはならず、利用実態に基づきニーズを抽出するところから、開発した製品のテストまでをシステムティックに進めることが重要である。ISO13407に示されるHuman Centred Designのプロセスはこのことを示しているが、これを具体的に手順化したものが、山岡俊樹氏により提案されたヒューマンデザインテクノロジー^{6) 7)} (Human Design Technology以下、HDTと略)

*1 島根県産業技術センター

である。本研究では、HDTを参考に開発をおこなった。ここで本来のHDTでは、製品コンセプト構築ステップにおいて、項目のウエイト付けや70デザイン項目の割り付け等をおこなうが、本開発では、対象とする食器ではある程度自明な部分もあるため、詳細な検討は省略した。そのかわり、表1のとおり、ユーザニーズ収集から製品コンセプトを2回、繰り返すことで、検討漏れを防ぐこととした。

以下、開発の流れを詳しく示す。

表1 本研究の開発手順



2.1 ユーザニーズ収集から製品コンセプト構築

前述のように、ユーザニーズ収集から製品コンセプト構築の流れは、繰り返し2回、おこなった。1回目は、食器全般についてユーザニーズ収集をおこなった。2回目は1回目で構築した製品コンセプトを可視化した試作品を使い、これを介護士に見せながら、1回目に収集されたユーザニーズの再確認や、新たなユーザニーズ収集を行なった。

(1) ユーザニーズ収集と製品コンセプト立案:1回目

高齢者施設の現場が現状、有している高齢者用食器の問題点を把握するため、食器全般についての自由意見を聞き取り調査によって得た。聞き取り調査対象は、特別養護老人ホーム2ヶ所と身体障害者療護施設1ヶ所の計3ヶ所の介護士、栄養士、計4名であった。食器のユーザである高齢者自身に、自由意見の聞き取りを行っても、高齢者特有の状態にあることもあって、意見が出にくい。むしろそれらの職の方は、施設入居者個々人の問題を充分に把握し、各入居者に向けての食器についても選定をしているため

に、聞き取り調査をおこなうのには適切だと判断した。さらに得られた意見の意味を理解し、また開発者の視点でのユーザニーズも得るために、入居者が食事をしているところの直接観察も行った。それらの調査により得られたニーズを、KJ法により分類し、問題点を抽出し、その問題点に対する解決案を提案した。そして解決案から製品コンセプトを決め、試作品を製作した。

(2) ユーザニーズ収集と製品コンセプト立案:2回目

2回目のユーザニーズ調査では、1回目とは別の特別養護老人ホーム1ヶ所の介護士計1名に、1回目の製品コンセプトに基づく器の試作品を見せて聞き取り調査をおこなった。さらにスプーンについては1回目の製品コンセプトに基づきスプーン柄の太さ(直径)を18mm, 21mm, 24mm, 27mmとしたものを試作し、施設入居者のうち、日頃、自らの力でスプーンを使用し食事をしている70歳以上の男性3名、女性8名、計11名に握ってもらい、使いやすい太さを選んでもらった。その結果に基づき、1回目で示した状況把握、製品コンセプト構築との相違の有無を検討し、ユーザニーズと製品コンセプトをさらに明確化した。

2.2 デザインからデザイン評価

ユーザニーズ収集から製品コンセプト構築で行なった結果をもとに、木製品製造企業への技術移転を前提に、木製製品を作成した。この製品を特別養護老人施設2ヶ所で、高齢者6名に、実際に使用して頂き、意見を伺った。また、2003年国際福祉機器展で参考展示し、来場者から意見を得た。

3. 結 果

3.1 ユーザニーズ収集と製品コンセプト立案(1回目)

介護士、栄養士の聞き取り調査の結果、「器」と「スプーン」についての問題意見が多く出された。そこで、この二つの食器について、問題意見をさらに整理分類し、分類した意見に対して問題点を抽出し、その問題点に対する解決案を出した。器については表2に、スプーンについては表3に示す。

器については、表2の問題点から「返りが浅いと使いにくい」といった、使用者としての高齢者の身体機能低下や障害に起因することや、「普段家庭で使用する食器と変わらないものが望ましい」のよ

うに、心理面に関するニーズが見られた。また、「器を収納する時も考慮が必要」のように、施設の管理者側に関するニーズが見受けられた。そこで開発する製品コンセプトとしては、使用者側、管理者側両方の問題点を解決できるように考えた。すなわち、コンセプトを、「食材が一方方向に寄り易いよう底に傾斜があり、食材がスプーンで掬う時に逃げないよう縁に返りが付いた器で、収納し易いように重ねられることができ、見た目は普通の器とあまり変わらないもの」とした。その製品コンセプトに基づき、図1に示す3点の試作品を光造形樹脂で試作した。

スプーンについては、表3の問題点からは「細かい食材を掬うことが多い」「スプーンの大きさだけ

でなく窪みも配慮が必要」等のように食べ物を掬うことや、口に入れることに關係するスプーン先の部分の意見が出た。また、「柄が滑り易いスプーンは問題」という、手で握るスプーン柄の部分についての意見が出た。さらには「家庭的なもの、暖かみのあるものも必要」という意見も出た。今回の開発では、特に柄の部分にウエイトを置いて進めることとし、握り部分の暖かみを出すとともに、木材加工の容易さから個人の手に合わせた形状を作ると考え、柄の部分に木を使用することとした。具体的には図2に示すように柄の部分を木で試作し、スプーン先は、市販されているステンレスのスプーンを使用することとした。

表2 器の状況把握（調査1回目）

	ユーザニーズの抽出（インタビュー）	問題点	解決策
「料理一硬さ」	<ul style="list-style-type: none"> ・5段階の細かさ 普通、刻み、刻み小、刻み超、ミキサー。刻み超とミキサーはトロミを付ける ・高齢者はお粥が多い ・ゼリーは掬いやすいが、体温で水状に戻るので高度の障害がある方にはむせるので、トロミ状のものがよい ・食事の内容は同じでも、障害に合わせてミキサーにかけたり、トロミを付ける 	細かい食材を掬う必要がある	細かい食材が盛ることが出来、掬えることが出来る形状
「料理一温度」	<ul style="list-style-type: none"> ・お粥やトロミがついたものは以外と冷め難い ・施設では殺菌と美味しく食べてもらう為に60度以上にして出している 	料理により温度が異なる	温かい、冷たい食材に耐えられる食器
「料理一出し方」	<ul style="list-style-type: none"> ・小鉢もあれば良い。おかずを一つの皿に入れると酢の物も御飯も煮物も混ざってしまう ・一皿ごとにおかずを分けるものが良い ・一皿をいくつかに区切ったものも良いかもしない ・小さな鉢タイプのサイズが良い ・小鉢、小皿で3、4品を出している ・小鉢ぐらいの量だとお粥を入れて、上手い具合に冷めてくれる ・手を添えられるぐらいのセンザイを入れるような容器もよい 	料理ごとに小皿、小鉢が必要	小皿、小鉢の検討
「趣向」	<ul style="list-style-type: none"> ・できる限り家庭と同じものを使うように、最近はメラミンから強化磁器に ・最近は樹脂の食器から陶器の食器に変えつつある ・美味しい食事を頂く為：食事が美味しく見える食器の柄も必要。女性の好みも ・普通の食器を多く施設では使っているがそれと同じシリーズ（ガラなど）で特殊食器があれば選び易い。現在の特殊食器は少し普通の食器と掛け離れている ・施設ではなるべく普段の家庭で使用しているものに近いものを使うように心掛けている 	普段家庭で使用する食器と変わらないものが望ましい	普段使いしてもおかしくない特殊食器
「特殊食器使用者」	<ul style="list-style-type: none"> ・特殊食器は3人程度：A特別養護老人ホーム ・特殊食器は少人数の使用なので食器洗浄器にはかけず手洗い ・特殊食器は5人程度（施設入居者は80人程度）：B特別養護老人ホーム 	特殊食器利用の問題	利用者に対応できる形状
「特殊食器問題点」	<ul style="list-style-type: none"> ・返りが深いもの特に作った。市販の物は返りが浅くあまり意味がない ・特殊食器ではないものを使っているが、もう少し返りが欲しい ・お椀からもスープで掬って飲む。持ち上げて飲むことがあまりない。トロミがついていれば大丈夫だが、トロミがついてないものだと返しも必要 ・特殊食器は返りが小さいのでもっと返りがあるものがよい 	返りが浅いと使用しにくい	返りがしっかりついたもの
「軽量」	・ドンブリのような大きなものは軽いメラミンを使用	利用サイズにより重さが異なる	使用用途によっては軽量化
「滑り」	<ul style="list-style-type: none"> ・食器の下には滑り止めのゴムマットを良く使う ・手作りの食器は重みもあるので市販のゴムマット敷けば殆ど動かない 	器が滑ることは問題	新たな滑止め対策又は市販マットの使用
「形状」	<ul style="list-style-type: none"> ・四角いタイプは試供品で貰ったが使っていない ・食器は重なり易く、収納し易いものを選ぶようになってきている 	器を収納する時も考慮が必要	収納し易いもの
「施設利用者」	<ul style="list-style-type: none"> ・施設のお年寄りは大半が女性。男性は家で妻なりの看護を受けているかたちが多い。一人になった女性が施設に入るケースが多い ・女性の手の大きさに合わせて欲しい ・中途障害の方は自立しようとする意欲が大きい 	利用者により、好まれるサイズが異なる	高齢者女性に合わせた大きさ



図1 器（試作品）（左からA, B, C）

表3 スプーンの状況把握（調査1回目）

	ユーザニーズの抽出（インタビュー）	問題点	解決策
「料理一硬さ」	<ul style="list-style-type: none"> 5段階の細かさ 普通、刻み、刻み小、刻み超、ミキサー。刻み超とミキサーはトロミを付ける 高齢者はお粥が多い 食事の内容は同じでも、障害に合わせてミキサーにかけたり、トロミを付けたりしている 	細かい食材を掬うことが多い	細かい食材を受け止める窪みのついたスプーン先の形状
「形状」	<ul style="list-style-type: none"> スプーンは大小用意しているが中間の40×25程度の物も欲しい。個人による スプーンは小さすぎると口に運ぶ回数が多くなり、大きすぎると口に合わないなどあり、個人によることが大きい スプーンは大小用意 スプーンは窪みがちゃんとついたもの 	個人対応の難しさ	大中小用意
		スプーンの大きさだけでなく窪みも配慮が必要	しっかり窪みのある形状
「形状一性別」	<ul style="list-style-type: none"> 施設のお年寄りは大半が女性。男性は家で妻なりの看護を受けている方が多い 一人になった女性が施設に入るケースが多い スプーンも女性の口に合わせて欲しい。ティースプーンより少し大きめ程度 	利用者により、好まれるサイズが異なる	高齢者女性に合わせた大きさ
「形状一曲り」	<ul style="list-style-type: none"> 手作りのスプーンホルダーや市販のスプーンを曲げて使用 右左に曲っているよりも下に曲ったもの使用 	使用者によってはスプーンを曲げての使用	曲げられる材質、形状
「軽量化」	<ul style="list-style-type: none"> 全部がプラスチックだと折れるが、全部がステンレスだと重い。そのときは枝の部分がプラスチックの物がよい 	重いものよくないが、強度は必要	軽量化
「持ち易さ」	<ul style="list-style-type: none"> スプーンは太さの他に滑りにくいもの 金属にテープを巻いて滑り難くしてある 	柄が滑り易いスプーンは問題	滑り難い形状検討
「使用品」	<ul style="list-style-type: none"> ほとんどスプーンを使っている。箸はピンセット状のモノを一人だけ使用 フォークも高齢者施設で少し使っているだけ 使用者によって、箸、スプーン、スプーン+フォークなど用意 お椀からもスプーンで掬って飲む 	スプーン以外の使用もある	フォーク等も準備
「要介護」	<ul style="list-style-type: none"> スプーンも使えない方は介助 手のみが使える方はオニギリを手で食べられてその他は介助の場合もある 介助されるのはなく、自分でスプーン等を使って吃るのは本人の意欲も大切 	自分でスプーンが使用できない人には介護が必要	介護にとっての使い易いスプーン形状
「趣向」	<ul style="list-style-type: none"> 暖かみを出す為に柄が木のモノを使用している 施設ではなるべく普段の家庭で使用しているものに近いものを使うように心掛けている 	家庭的なものや、暖かみのあるもの必要	家庭的なもの、暖かみのあるもの
「趣向一問題点」	<ul style="list-style-type: none"> 木のスプーン、全部が木だと折れる 箸も持つところが木で、先は樹脂で出来ていてもよい 箸先にしても、木の塗りが剥げてきて困る 箸、スプーンの柄にしても85℃の乾燥機に堪えられる塗りのモノが欲しい 	木製品での問題	塗装の改良等

3.2 ユーザニーズ収集と製品コンセプト立案（2回目）

図1に示す試作した器を栄養士に見せ、聞き取り調査をした結果を表4に示す。表4にあるように、図1のCの器は、「三角に近い形は特殊食器のイメージがある」との意見があり、「見た目は普通の器とあまり変わらないもの」というコンセプトに合わないと判断された。すなわち、この器は、底の傾斜や縁の返りは付いており、機能的側面については改善されているが、普段使用している器とは見た目が掛け

離れており、心理的側面については考慮が足りなかったと判断したので今後の検討から外した。また、今回の調査で「裏に滑止めがついていて欲しい」という新たなニーズが得られたので、これを商品コンセプトに付け加えることにした。

次に、スプーン試作品（図2）について、施設入居者が、使いやすいスプーン柄の太さを選んだ結果を表5に示す。小原氏⁸⁾によれば、成人口に於て握りやすい把手の太さは20～30mmであるとされて

いることから、手の大きさに合ったスプーンに評価が集中すると予想したが、調査した人数が少なかつたことや、男女で各人の手の大きさに違いがあったこともあったためか、偏りが見られなかった。さらに実際の高齢者施設においては、ユーザに合わせた複数のタイプのスプーンが使用されていたことから、柄の太さを1つに絞るのではなく、何種類か用意し、使用者が選択できる方向を検討することとした。このことは、表4にある「柄や先の種類が多様だと、人が自分の好みに合わせられる」というユーザの要求にも適合することである。また、柄を木で作ることとすれば、木は加工しやすいので、1種類の製造個数が少なくとも製造コストの面で不利なことはないと考えられる。

表4 状況把握（調査2回目）

項目	ユーザニーズの抽出（インタビュー）
器	特殊食器 一問題
	・傾斜が付き過ぎると食べ物が傾いて、見栄えがよくない ・返りが有り過ぎると洗い難い。ほどほど
	趣向
	・食器は丸いイメージ（上から見た時）があるので、三角に近い形（図1C）は特殊食器のイメージがある ・家庭と同じようにしたい為、お盆を使わないようしている
	滑り
スプーン	・裏に滑止めか付いて欲しい ・滑止めが無ければある程度の重量感が欲しい
	購入
	・洗浄、乾燥などの問題で、木の食器は施設では使い難い ・割れ難く、収納しやすい、値段等の条件で施設は食器を購入している
	軽量化
	・カップ等の持つて使う食器はメラミンの軽いものも使っている
形状	形状 一問題
	・柄や先の種類が多様だと、人が自分の好みに合わせられる
	形状 一問題
	・熱で変形させて個人に合わせられるスプーンは、洗浄などで熱が加わると形が変ってくる ・熱で変形させて個人に合わせても、痴呆の方だと毎回異なる持ち方をされる
使用品	・40人程度の施設入居者の内、フォークを使用されるのは2人
	素材
	・金属の口当たりが嫌な人には、先をゴムでコーティングしたものを使っていました



図2 スプーン（試作品）

表5 好まれるスプーン柄太さの調査結果

性別	太さ (mm)			
	18	21	24	27
女	2	1	4	1
男	1	1	—	1*

男 n=3, 女 n=8

*実際は27mm以上を希望

3.3 デザイン（統合化）

3.1項と3.2項で得た商品コンセプトに基づき、図3の木製器と図4のスプーンを製作した。

器は、細かな食材やペースト状の食材が片方により易いように、底に傾斜をつけた。それと、手の不自由なユーザが利用しても食材が器の外にこぼれにくいように、縁に返りを付けるとともに、器自体が滑らないように、器の裏に滑止めのシリコンを取付けた。また、収納時には重ねられるようにし、介護者や施設管理者のニーズも取入れた形とした。Aはメインのおかず、または主食を想定し直径180mm×高さ32.5mm、B,Cは副菜等を想定し直径110mm×高さ27mmの3点とした。重さはそれぞれ、約122g、約47g、約40gである。



図3 木製器（試作品）（左からA, B, C）

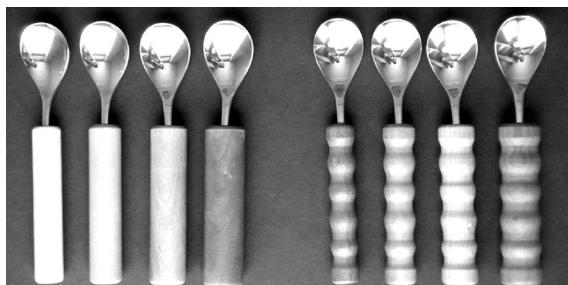


図4 木製器柄スプーン（最終案製品）

スプーンは、柄の部分を木で製作し、形状はストレートと凹凸のあるものとの2種類で、柄の直径は18mm、21mm、24mm、27mmの4種類とし、柄の長さは共に116mmとした。先の部分は市販のステンレスのスプーンを使用し、幅は33.5mmで、長さは柄の部分から75mm出した。全重量はストレートの

もので約34g、約38g、約48g、約55g、凹凸のあるもので約33g、約36g、約43g、約50gである。

3.4 デザイン評価

特別養護老人施設2ヶ所においての高齢者6名に、実際に食事で使用して頂いた評価では、器については、滑止めや、収納性について良い評価を頂いたが、直径や深さの寸法については、入れる食事とユーザの能力の両面から種類を求める意見を得た。ただし、種類を多くすると、量産効果がでにくく製造コストがかさんでしまう。そのため、種々のサイズに対応する為に、コストをあまり掛けずに製作する方法を検討し、図3 A,Bを基に、図5のように改良をした。図5では、器の直径が異なっていても、高さが同じなら、製造工程において同じ刃物により製作できるようにした。それにより、刃物にかかる経費を削減し、直径に対しては削る工程で調整できるようにした。つまり、図5のB,Cは高さが同じであるために、同じ刃物を使用し、削る工程で直径を変えられるのである。

スプーンについては柄の太さを選ぶことが可能な点については良い評価を頂いた。また、先の部分を取り替えて欲しいといった要望があり、使用者が先の部分と柄の部分の両方に異なるニーズがあることが分かった。また、さらに軽量化して欲しいなど、柄の重量について改良の余地がある意見も得た。

2003年国際福祉機器展で参考展示し、来場者から得た意見では、器については、返りがついていること、滑止め止めがついていること、重ねられることについての機能面での評価と、木製である暖かみなどについて良好な評価を得た。一方で木製である為に食器洗浄機での使用が出来ないことに対する改良を求められた。

スプーンについては、柄の部分について、サイズが選べることと木で暖かみがある点については概ね好評であった。また、「その木の柄に、家で使用しているスプーンを挿し変えられるようにして欲しい」といった意見があり、ここでも柄とスプーン先とは異なるニーズがあることがうかがわれた。柄について改良を求める意見としては、柄の直径が太いものに関しては、より軽くして欲しいといった意見があった。



図5 木製器（最終案製品）（左からA, B, C）

3.5 商品化

器については、島根県内の企業より製造、販売することができた。外膜のはく離防止と、使用時の安定性を与える為、試作品より硬く、比重の重い木を使用した。図5のAのデザインを例にすると、直径180mm、高さ33mm、重さ260gのもので2,940円である。既存の高齢者用食器と比べ、木の暖かみという心理面の配慮がなされ、機能面では返りがついているなどのユーザの要求を取り入れることができた。一方、消費者（購買者）にとっては、価格や購買チャンネルについても重要な関心事となる。そのため現在は、流通コストをかけないよう、直売を前提に販路を拡大しているところである。

4. まとめ

本研究では、HDTを参考に、高齢者向けの食器の開発を試み、木製の高齢者用食器を商品化した事例を報告した。HDTを簡略化した分、定量的なアプローチが欠けていたが、概ね、ユーザニーズを効率よく反映することができた。

今回のニーズ調査において、器については使用者側と介護者側や施設管理者側のニーズがあり、また、使用者側の要求には機能面と心理面の2つがあつたことは注目すべきであろう。使用者にとっての“使いやすさ”だけではない、食器に関わる生活シーン全体への適合という視点が、製品開発において必須と思われる。

開発した食器については、木の器については商品化することができた。しかし、大きさや深さなどの多様性へ要求は最後まで残った。商品を作る上で、コストを下げるには、種類を絞る必要があるが、限られたコストの中で多様性に合わせられる商品開発も、この分野では今後必要だと考えられる。その点、今回は木製であることが多様性に柔軟に対応できるという点で、有利に働くと思われる。また今回は、固形物、汁物などの食事内容については余り踏み込まなかつた点が反省として残る。食事内容にあわせ

た食器、ということもあるが、高齢者の現在の食事では、食器が使いにくいために食事内容が制限を受けているということもあるかもしれない。使用者、食器、食事内容の3者の関係を押さえることが必要と考えられる。

一方、スプーンの場合は、機能面で、先の部分と柄の部分とは、別々の機能を有していることから、この2つに分けて検討することが有益であるといえよう。そこで今回は、先と柄の部分を分けて考え、柄の部分を使用者によって選ぶことが出来るように考えたが、現時点では重さ等の問題もあり商品化にはいたっていない。今後、使いやすい重さや素材を選ぶことで実現していく必要がある。

今回の研究において、身体能力の著しく低下している高齢者や障害のある高齢者にとって、食事を自分で取るための器について、一步前進したことは間違いない。今後、よりよい製品開発に向けて検討を重ねたい。

●参考文献

- 1) 共用品推進機構編:ISO/IECガイド71徹底活用法、19-20、
日本経済新聞、2002
- 2) 鈴木浩明:バリアフリー時代の心理・福祉工学、154、
ナカニシヤ出版、2003
- 3) 徳田哲男、児玉桂子:福祉機器と適正環境、247、大洋社、1998
- 4) 矢野鉄也:新製品(デザイン)の開発その4高齢者福祉施設用食器
の開発、長崎県産業技術センター研究報告、No.49、46-49、2002
- 5) 寒川広詞:高齢者向け食器・トレーの開発、香川県産業技術センター
研究報告、No.2、30-34、2002
- 6) 山岡俊樹:ヒューマンデザインテクノロジーで人に優しい魅力的な
システム・製品を作る、日本人間工学会誌、39、2、55-64、2003
- 7) 山岡俊樹:ヒューマンデザインテクノロジー入門、1-92、森北出版、
2003
- 8) 小原二郎:暮らしの中の人間工学、166-169、実教出版株式会社、
1971

連絡先

澤田 慎治
島根県産業技術センター
情報デザイングループ
島根県松江市北陵町1
TEL 0852-60-5140
FAX 0852-60-5144

寝床内温度制御が睡眠の質に及ぼす影響

Effect of temperature control in bedding for Good Sleep on Quality of Sleep

藤原 義久^{*1}、岡田 志麻^{*1}、蚊野 浩^{*1}、安田 昌司^{*1}、牧川 方昭^{*2}、飯田 健夫^{*3}
Yoshihisa FUJIWARA, Shima OKADA, Hiroshi KANO, Masashi YASUDA, Masaaki MAKIKAWA, Takeo IIDA

睡眠には一日の約1/3の時間が費やされており、健康のために必要不可欠である。しかし、我が国における一般住民を対象とした疫学調査では、約23%の人が睡眠での休息が不十分と答えており、質の良い眠りを支援する装置や器具へのニーズが高まっている。本稿では、温熱生理や睡眠生理の見地から、睡眠時における身体に優しい温熱環境作りに着目した快眠家電「快眠プログラム搭載電気毛布」の開発について報告する。本機器について被験者実験を行ったところ、冬季における睡眠の質の向上が確認できた。

People spend on average one-third of each day for sleep, so sleep is essential for maintaining a healthy physical condition. However, the results of epidemiological research covering the general population in Japan indicate that about 23% of people do not feel they get enough rest from sleep, which gives rise to the demand for equipment and devices to help improve the quality of sleep. In this report, we introduce the technology we have developed from the perspective of thermal physiology and sleep biology. Focusing attention on the creation of a thermal environment comfortable for human bodies during sleep, we have developed the "Electric Blanket with Good Sleep Program." The results of experiments of this products involving examinees indicate that they are effective getting a good sleep in winter.

1. はじめに

睡眠には一日の約1/3の時間が費やされており、健康に必要不可欠である。しかし、日本社会が高齢社会やストレス社会へと移行するのに伴って、我が国における一般住民を対象とした疫学調査では、国民の約23%の人が睡眠での休息が不十分と答えており、質の良い眠りを支援する装置や器具へのニーズが高まっている¹⁾、睡眠に関する悩みを抱える人は増加しており、2000年には約1000万人以上、また、睡眠時無呼吸症候群の患者については約200万人以上存在すると言われている。このような睡眠関連機器の市場はエレクトロニクス化が極めて遅れている分野であるが、その潜在的なニーズは大きい。この背景から、我々は快適な睡眠を支援する「快眠家電」の開発に取り組んでいる²⁾。

睡眠に影響を及ぼす要素は数多く存在し、それらが複雑に作用しあって睡眠環境、つまり、寝室環境および寝床内環境を形成している。中でも温熱、光、音は睡眠に影響を及ぼす三大環境要因といわれてい

る。これまでの研究結果から、これらの要因の中でも特に、温熱環境条件は睡眠に及ぼす影響が大きく、睡眠の質的レベルに大きくかかわっていることが明らかになっている^{3) 4)}。一般に覚醒時に比べて睡眠中は体温調節機能が著しく低下しており⁵⁾、寝床内の温熱条件の影響を受けやすい。以上から、快眠のためには身体に優しい温熱環境作りが重要である、我々は、快眠のための温熱環境作りとして、特に寝床内の温熱環境に着目した「快眠プログラム搭載電気毛布」の開発を行った。本稿では、その効果に関する基礎検討を行ったので報告する。

2. 快眠プログラムの概念

近年、快適な睡眠に対しての関心が強まり、寝床内の気候条件に配慮した寝具の開発も始まっているが、その多くは寝具の素材や形状の選択にとどまり、この気候条件に積極的に働きかける製品はほとんどない。睡眠中は常に体動や生理変化が起こっており、終夜を通して常に体動や生理変化に応じて寝床内温

*1 三洋電機株式会社 ヒューマンエコロジー研究所 Human Ecology Research Center, SANYO Electric Co., Ltd.

*2 立命館大学理工学部 College of Science and Engineering, Ritsumeikan University

*3 立命館大学情報理工学部 College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

度を調節することができれば、さらに快適な睡眠が得られると考える。寝床内温度を調整する機器としては、一般に電気毛布が広く利用されている。電気毛布は入眠の促進には有効な手段ではあるが⁶⁾、利用者が入眠時における好みの設定温度で、終夜にわたり就寝すると、就寝中の寝床内温度としては高い場合が多く、結果的に体温調節機構を狂わせ、体調を崩してしまう例も少なくない。この観点から、電気毛布における、入眠から就寝、起床までの温熱制御方式の検討が望まれていた。

本稿で評価を行った温熱制御方式の詳細を以下に述べる。本制御方式では、睡眠のフェーズを入眠期、睡眠期、覚醒期の3つに分け、それぞれのフェーズの生理機能を考慮し、電気毛布の設定温度を変化させた(図1)。

入眠期では、寝床内温度が低いと入眠潜時へ影響をもたらし、特に冬季では遅延する傾向があると報告されている⁷⁾、これは末梢血管が寒冷刺激に対し

て収縮し、熱放散を妨げることが原因の一つと考えられている⁸⁾、このことから、入眠期においては、寝床内を比較的高い温度で保温して末梢の皮膚温の上昇をサポートすることが必要となる。そこで、入眠期では寝床内温度を32~34℃に設定した。この設定温度は、被験者の入床前から入床後30分までとする。

その後、睡眠期に入ると、生体は体温や心拍数を下げ、体の休息としての役割を果たす。このため、入眠期のような高い温度で寝床内を保温することは、睡眠の阻害につながると考えた。そこで、睡眠期では寝床内を快適な温度域とも言われる30~32℃程度⁹⁾になるよう温度設定をおこなった。

最後に、覚醒期では、睡眠時と比較すると体温が高いことが知られている。このことから、覚醒状態に入る準備として、起床の30分前から寝床内の温度を上昇させることで体温の上昇をサポートした。設定温度は32~34℃である。

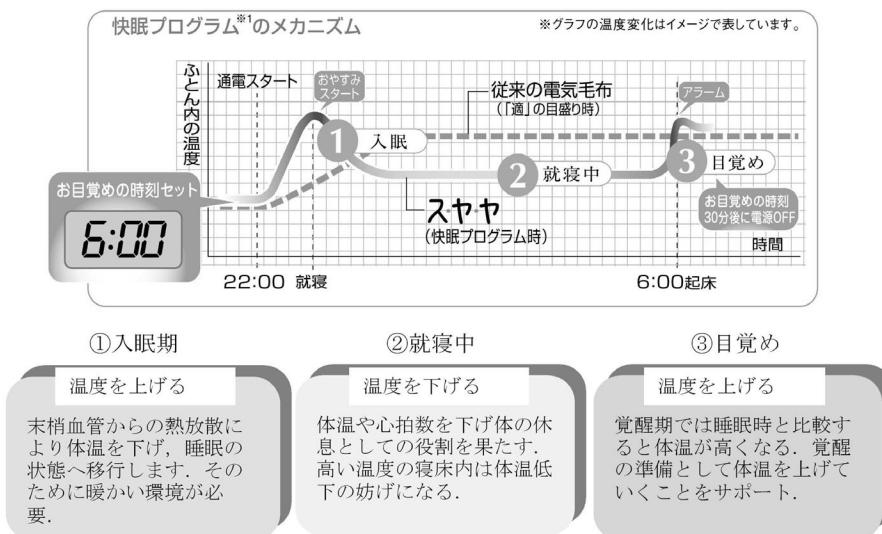


図1 快眠プログラムの概念

3. 快眠プログラムの評価実験の概要

3.1 実験条件

快眠プログラムの効果を確認する基礎実験は、心身ともに健康で、実験の主旨をよく理解した上で実験参加の同意を得た成人男性5名 (22.6 ± 0.6 歳) を対象とし、立命館大学スポーツ健康産業研究センターにて1月中旬～3月中旬に行った(図2)、3夜で1セットとし、第1夜効果(first night effect)を考慮して、1夜目のデータは除外した。2夜目以

降は①通常の電気毛布を使用(以下、Condition 1)、②快眠プログラム搭載の電気毛布を使用(以下、Condition 2)の2条件の実験を行った。実験の順序は順序効果を考慮した。

全日共に就寝時刻を午前0時、就寝時間は7時間程度とした。実験室にはビデオカメラを設置し、就寝中の被験者の様子は常に観測者によってモニターできる状態になっており、実験中、何らかの不具合が生じた場合に備えてベッドサイドには呼び出しブ

サーを設置し、観測者を呼び出せるようにした。なお、被験者が就寝する実験室は特別な防音、恒温システムはないが、騒音や外気温の変動に関しては、充分配慮した上で実験を実施した。



図2 実験風景(立命館大学スポーツ健康産業研究センター)

3.2 計測項目

(1) 寝床内温度

寝床内温度を評価する為の計測用として温度記憶計 (SK-L200TH、佐藤計量器製作所) を使用した(図3)、温度記憶計は、掛け布団に設置し、設置場所は被験者の胸部、腹部、足部1、足部2、足部3の5点とした。なお、温度計を掛け布団側に設置したため、外気温による影響を補正した。

(2) 睡眠の質

就寝する被験者からは睡眠深度判定のための睡眠ポリグラフ(脳波、眼球運動、頸部筋電図)および心電図、胸郭の呼吸運動を、デジタル脳波計(SYNAFIT 5100、NEC社製)と多用途生体情報解析プログラム(BIMUTAS II-R、キッセイコムテック社製)を使用し、サンプリング周波数250Hzにて計測した(図4)、睡眠の質を客観的に評価するために、計測したデータは睡眠解析研究用プログラム (SleepSignR Ver. 2.0、キッセイコムテック社製)を使用してRechtschaffen & Kalesの睡眠判定に従って評価した。

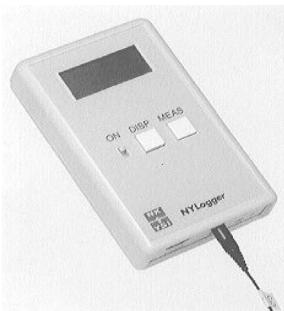


図3 皮膚温計測用温度データロガー

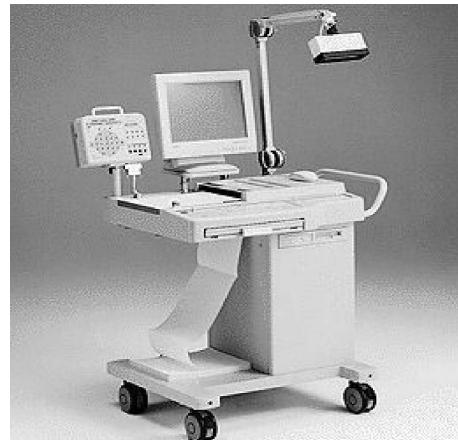
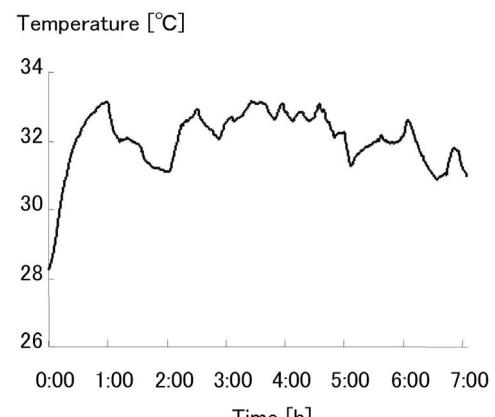


図4 デジタル脳波計

3.結果

(1) 寝床内温度

寝床内温度の5点の平均結果を図4に示す。図より、寝床内温度の時間推移を見ると、先述の快眠プログラムに応じた温度変化が確認できた。また、すべての被験者において同様の結果が得られた。本結果は、快眠プログラムの概念が有効に動作したことを探る考えられる。



a) condition1

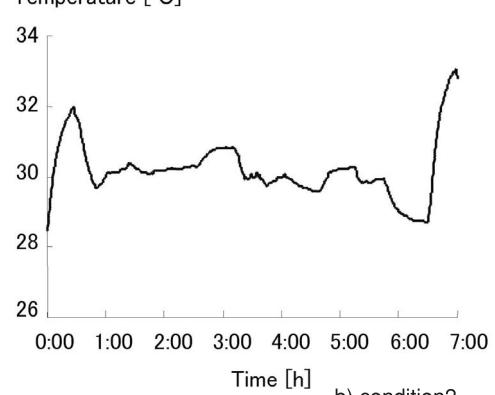


図5 寝床内温度 Condition1a),Condition2b)

(2) 睡眠の質

被験者の睡眠ポリグラフの計測結果を図6に示す。Condition1においては睡眠初期のSWS(Slow Wave Sleep)が少なく、REM(Rapid Eye Movement)睡眠の抑制、1サイクル目のSWS出現時刻の遅延などが観られているのに対して、Condition2においては睡眠初期のSWSが多く出現しており、REM睡眠の持続が特徴的である。

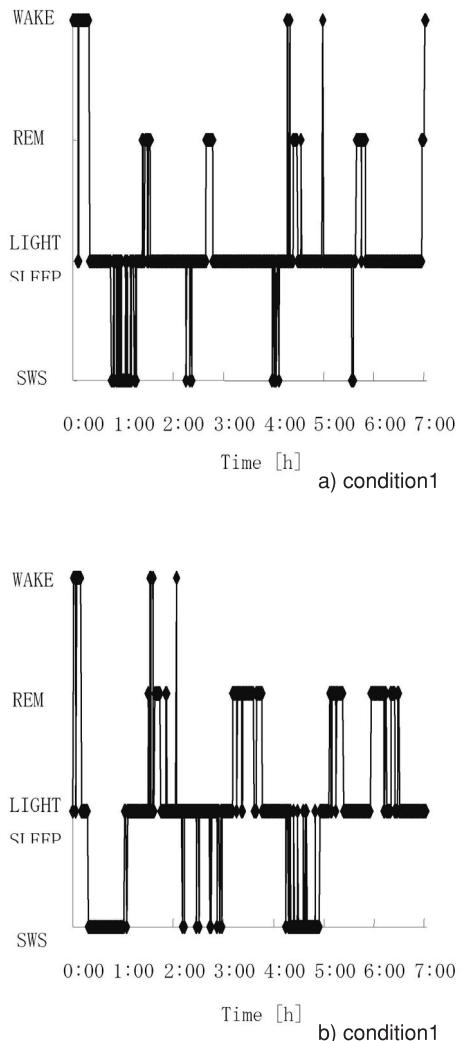


図6 睡眠ポリグラフの計測結果
Condition1 a), Condition2 b)

この結果を詳細に検討するため、SWS出現割合率、REM睡眠出現割合率という観点から睡眠の質を検討した結果を図7に示す。SWS出現割合率、REM睡眠出現割合率共に、Condition2の方が増加する傾向が見られた。また、2条件間で対応のあるt検定を行ったところ、Condition2の場合、有意に増加することが認められた ($p < 0.05$)。

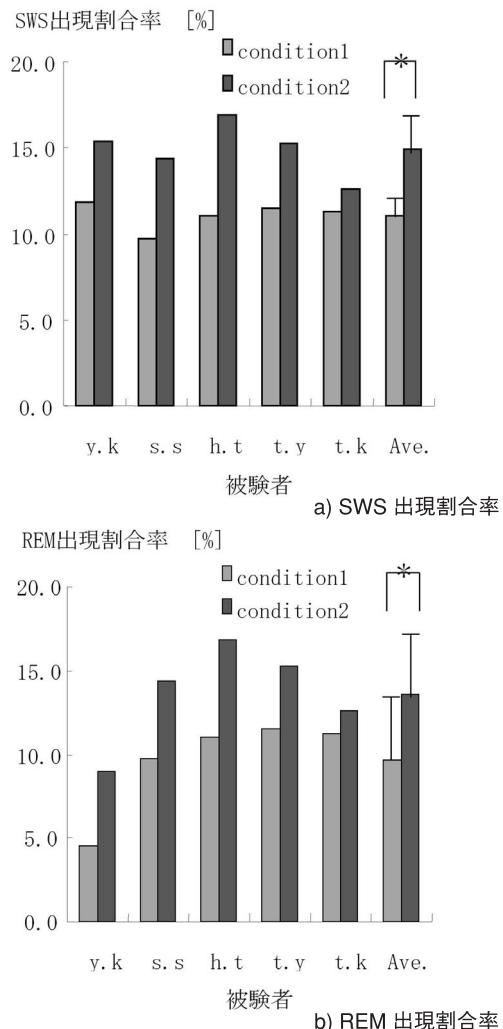


図7 SWS 出現割合率 a) REM 出現割合率 b)
5名被験者

4. 考察

睡眠中は体温調節機能が低下しており、温熱条件の影響を受けやすい^{10) 11)}。これまでに、睡眠時の温熱環境の研究としては、特に、低温度条件や高温度条件と睡眠に関する研究が多くなされており^{12) 13)}、例えば、冬季は寝床内温度が不適切なため、中途覚醒が多く、寒気を訴える事例なども報告されている。一般に快適な寝床内の気候条件は温度 $33 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $55 \pm 5\%$ とされており、このときに覚醒時間が最も少なく、REM睡眠とSWSが最も長くなり、逆に、この条件以外ではREM睡眠、SWSとともに減少することが報告されている¹⁴⁾。

暑くも寒くもないといった中間温では、耐寒、耐暑としての生体にとっての負担は少なく、今回、本実験で確認された、SWSやREMの増加は、生理反

応への負担を軽減し、睡眠の質を改善させる可能性を示したと考えられる。

6. おわりに

本研究では、睡眠時の生理機能を考慮した電気毛布の温度制御方法を快眠プログラムとして提案し、睡眠に及ぼす影響を確認した。その結果、快眠プログラムによる電気毛布（図8）の制御時には、従来の電気毛布と比較して睡眠の質が改善する傾向を確認した。今後も、快適な睡眠環境を提供する装置開発を目指して、睡眠時の生理機能を考慮した採暖具等の、最適な温度制御方法を検討していく。



図8 快眠プログラム搭載電気毛布「ス・ヤ・ヤ」

謝辞

なお、本快眠プログラムの温度制御案に係わる調査検討に関しまして、社団法人人間生活工学研究センターユーモリティサポート部には多大の貢献を賜りましたこと深く感謝申し上げます。

●参考文献

- 1) 小島卓也、他："すやすやねむる"、ぎょうせい、pp20-25、(2001)
- 2) 岡田志麻、他："寝床内温度コントロールに関する基礎検討"、第49回システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集、pp251-252、(2005)
- 3) 鳥居鎮夫："睡眠環境学"、pp152-153、朝倉出版、(1999)
- 4) 早川修、井上昌次郎："快眠の科学"、朝倉書店、(2002)
- 5) 中山昭雄、入來正躬："体温調節の生理学"、医学書院、(1987)
- 6) 宮島朝子、他："高齢者の睡眠に及ぼす寝床内暖房機器の影響"、看護研究、第32巻、第6号、pp23-33、(1999)
- 7) 梁瀬度子、他："季節による寝床気候と睡眠経過"、Annals Physiol.Anthrop 4(4)、pp343-346、(2003)
- 8) 久保博子、他："終夜睡眠時における睡眠深度、皮膚温、睡眠満足度について"、人間工学VOL.35、特別号2、pp456-457、(1999)
- 9) 梁瀬度子、他："寝室環境と睡眠"、日本睡眠学会編.睡眠学ハンドブック、pp97-100、(1994)
- 10) Y.Hashizume:"Fluctuation of rectal and tympanic temperatures with changes of ambient temperature during night sleep". Psychiatry and Clinical Neurosciences, Vol.51,pp129-133, (1997)
- 11) 中山昭雄、他："体温調節の生理学"、医学書院、(1987)
- 12) V.Candas et al: "Heating and cooling stimulation during SWS and REM sleep in man" .J.therm. Biol. Vol.7, pp155-158,(1982)
- 13) E.H.Haskell et al: "The effects of high and low ambient temperatures on human sleep, electroencephalography, Vol.51,pp494-501,(1981)
- 14) 宮沢モリ、他："季節による寝床気候と睡眠経過の関係について"、家政学研究、21(1)、pp99-106、(1974)

連絡先

三洋電機株式会社
研究開発部 ヒューマンエコロジー研究所
藤原 義久
TEL 072-841-1284
E mail Yoshihisa.Fujiwara@sanyo.co.jp

人体寸法データベースの活用（2）

製品設計への活用（1）—直接、設計値に活用する—

畠中 順子（はたけなか のぶこ）

（社）人間生活工学研究センター ユーザビリティサポート部 主査

大阪大学工学部環境工学科卒業、メーカー勤務を経て、1999年に社団法人人間生活工学研究センター入所。

企業等のものづくりをサポートする部門にて、人間生活工学を活用した人と暮らしを見つめるものづくりの普及・推進とそのための技術支援を行っている。

1. 製品設計と人体寸法データ

人間特性に適合した製品（機器・設備・衣服・空間など）設計には、人間特性データベースが役立つ。設計値の決定にあたって、設計者の経験と勘だけに頼るのではなく最新のデータベースを活用することで、ターゲットユーザの特性に適合した、より使いやすい製品設計を、より客観的・科学的・効率的に進めることができる。

人間特性データの中でも人体寸法データは、人間

が利用するあらゆる製品の設計において、主に長さ、高さなどの設計値の決定に必要な基本データとして広く用いられている。

2. 人体寸法データから設計値を導く方法

（1）人体寸法データから設計値を導く手順

人体寸法データから設計値を導く手順は、図1の通りである。

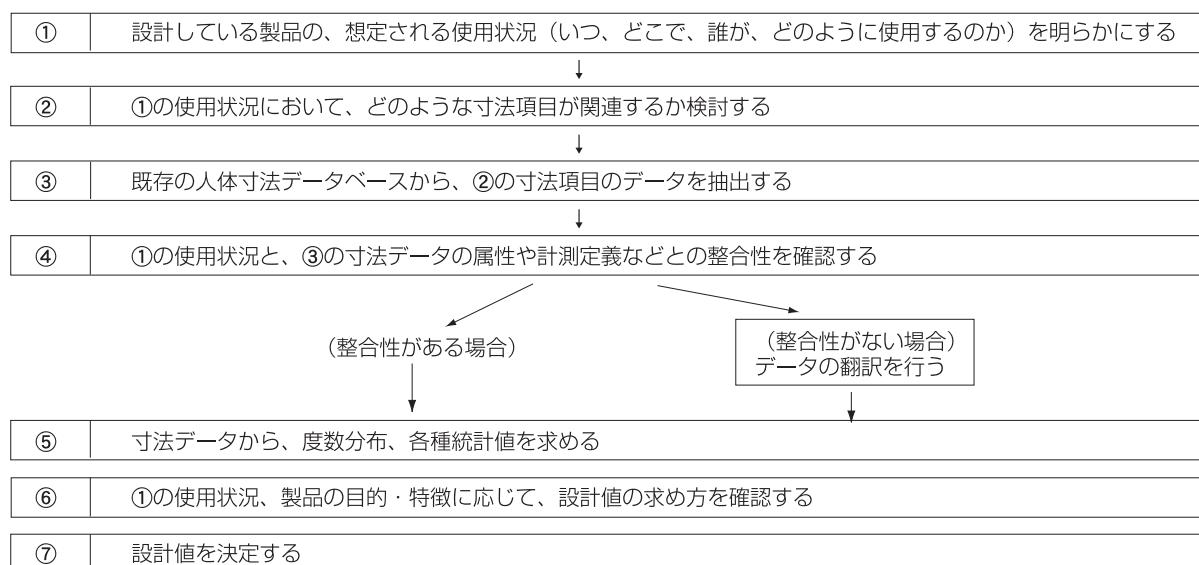


図1 人体寸法データから設計値を導く手順

（2）どんな設計値を求めるか

図1の⑥においては、以下のa) b) c) のような検討をするとよいだろう。

- a) どれくらいの範囲のユーザが使える設計とするか（＊1）
- b) 使えるユーザのうち、どれくらいの割合が使いやすい設計とするか

c) 設計を、固定の1つ（1サイズ）にするか、可動とするか、層別（サイズバリエーション）とするか、オーダーメイド対応、その他とするか（＊2）

（＊1）使えるユーザの範囲についての考え方
製品は、使用状況として想定されるすべてのユーザに使ってもらえるように設計するのが理想

であるし、設計者はその理想を目指していると思う。しかし現実には、さまざまな理由により、一部のユーザには使ってもらえない設計にせざるを得ないことがあるだろう。その場合、どれだけの範囲のユーザが使える設計とするのか、考え方の例を示す。

①一般製品では、想定されるユーザの中の90%の人が使える、とする場合が多い。5~95%タイル、10%タイル以上、90%タイル以下、など

②緊急を要するものや生命に関わるもの・公共的な製品については、想定されるユーザの中の99%の人が使える、とする場合が多い。1~99%タイル、2%タイル以上、98%タイル以下、など。範囲から外れる人に対しては、他の手段を保証する

(＊2) 設計を、固定の1つにするか、可動とするか、層別とするか、についての考え方
想定される使用状況に対して1つの設計で対応するかどうかについては、製品の目的・特徴によって、さまざまな考え方がある。考え方の例を示す。

①固定の1つにする

1) 平均値とする

ユーザの寸法のばらつきが小さい場合には、満足の数が最大になる平均値をとる。鉛筆の太さなど。

2) 共通領域とする

例えば、子どもから大人まで出入りするドアのノブの取り付け高さを、それぞれの手首～肩の高さ平均値の共通領域に設置する。

3) 上限値、下限値とする

例えば、建物のベランダにあるマンホール型脱出口の直径は、その建物を利用すると見込まれるユーザのもっとも太った人が脱出できる直径とする。

②可動にする

伸縮機能、伸縮素材を使うことにより、製品を可動とし、1つの製品でユーザの適合寸法範囲を広げる。リュックサックなどの肩ひも、上下昇降キッキン、下着・靴下、など。

③層別化する

ユーザの寸法のばらつきが大きい場合、1サイズにすると、対象者と対極の人にとって扱いに

くくなってしまうことがある。その場合はユーザを層別して、それぞれに設計値を定める。衣料品など。

3. 人体寸法データを直接設計値に活用した事例

人体寸法データから設計値を導いた製品の事例をいくつか紹介したい。

(1) ユニバーサルデザインハサミ「テピタ 左右対称ハンドルタイプ」(コクヨ(株))

ハサミの「握りやすさ」に対するユーザの要求事項の1つが、「ユーザの手の大きさに合うリングサイズ」であった。あらゆるユーザの手の大きさに合うリングとするために、リングサイズの種類を増やし、(社)人間生活工学研究センター(以下、HQLと略す)の「日本人の人体計測データ」に基づきリングサイズを決定することになった。

完成したリングサイズは、小(32mm)、標準(35mm)、大(38mm)の3種類である。ユーザは、自分の手の大きさに合わせてハサミを選択できるようになった。

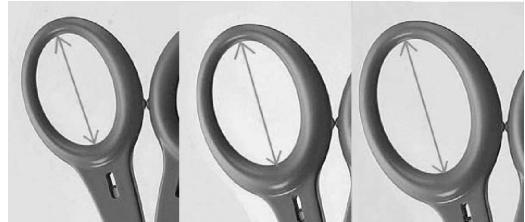


図2 ユニバーサルデザインハサミ
「テピタ左右対称ハンドルタイプ」

左から、小、標準、大

(コクヨ(株)ホームページ <http://www.kokuyo.co.jp>より)

(2) モジュラー車いすmofit(レンタル用)

(松下電工(株))

ユーザの体の大きさや状態に合った「いす」にきちんとした姿勢で座ると、長時間でも疲れにくくなる、と言われている。

レンタル専用mofitは、少ないサイズ展開ができるだけ多くのユーザに対応するため、HQLの人体寸法データベースより65~79歳の寸法データを活用

してS、M、L、LLの4サイズを決定した（図3）。特に重要な座幅、座奥行きは下記の計算式より導出している。

$$\cdot \text{座幅} = \text{座位臀幅} + 1\text{cm}(\text{衣服}) + 2\text{cm}(\text{余裕分})$$

$$\cdot \text{座奥行} = \text{座位臀膝窩距離} - 5\text{cm}(\text{余裕分})$$

座位臀幅と座位臀膝窓距離からみた4サイズの適用範囲は、92.4%と高い数値を示している。

（なお、現在は、モジュラー車いすflexyが販売されている）

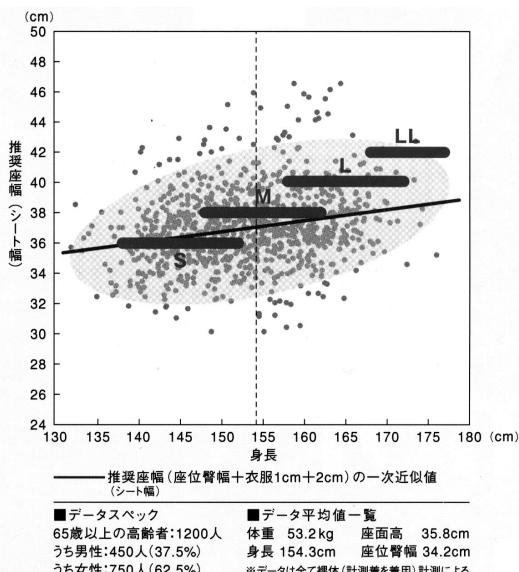


図3 高齢者の身長と推奨座幅（シート幅）

（松下電工(株) mofitカタログより）

（3）ジェーンリバーパックシリーズ アルペンフローラ（（株）アシックス）

主に登山に用いられるバッグパックは、成人用、子供用、と年齢区別で作られていて、男女別の製品はあまり見られない。

HQLの人体寸法データを活用して、成人男女の寸法を比較をしたところ、身長、体重はもとより「背丈」や「背肩幅」においても、男女間の差が顕著にみられたため、成人女性専用のパックの開発をスタートした。

背中に隙間を作らずぴったりとフィットするパックは、ウエイトが肩・背中・腰にバランス良く分配し、驚くほど軽く歩くことができる。そこで、バックレンジス（背面の長さ）に着目し、1,500人におよぶ女性の寸法データをもとにバックレンジスを算

出した。その後、試作品のフィールドテストを実施し、バックレンジスの長さを決定した（図4）。



図4 アルペンフローラ（現在はモデルチェンジされている）

（（株）アシックスカタログより）

次回は、製品設計への活用（2）として、人体寸法データを設計プロセスでさまざまに活用した事例を紹介する。

●参考文献

- (社) 人間生活工学研究センター編：人間生活工学商品開発実践ガイド 日本出版サービス、2002
- (社) 人間生活工学研究センター編：ワークショップ人間生活工学 第2巻人間特性の理解と製品展開、丸善、2005

人間生活技術戦略2006の策定について

諸永 裕一(もろなが ゆういち)、内藤 智男(ないとう ともお)、松村 多恵(まつむら たえ)

経済産業省 製造産業局 デザイン・人間生活システム政策室

「人間生活技術戦略2006（骨子）」（H18.1.31発表）

<http://www.meti.go.jp/press/20060131006/20060131006.html>

1. 人間生活技術の重要性

少子高齢化の急速な進展など、人口構成や社会環境が変化し科学技術もめまぐるしく変化していく中、将来においても誰もが安全・安心で快適に生きがいを持ち健康に暮らすこと、人口減少下にあっても経済活動が活発であり続けられることが求められています。

将来においても健康で楽しく生きがいある生活の実現を目指し、“健康寿命80歳”の実現（2030年においても団塊世代が元気で介護不要であり続ける）や高齢者・女性の労働参加の支援、新たな産業の創出に向け人に親和し五感で楽しめ納得できる機器・空間・システム（ヒューマノイドロボット、バーチャルリアリティー、オンドマンドファッショなど）の開発などを行うためには、『人間生活技術（人の特性（身体寸法・形状、行動、五感（感性）、認知、判断など）や人の生活空間・環境を良く知り、活用する技術）』の効果的な活用を図ることが重要です。こうしたことが、安全・安心で豊かな社会の実現につながるとともに、新たな付加価値の創出、経済活動の活性化につながると考えます。

2. 人間生活技術戦略の検討について

このため、長期的な社会環境の変化から、将来の目指すべきゴール（社会像）を示し、そのために必要な技術を検討し、人間生活技術の長期的な戦略を策定いたしました。

この戦略は、平成17年8月より人間生活技術戦略検討会（委員長：赤松幹之（（独）産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門長）を開催し、HQ

L会員企業のみなさまを始め多くの有識者の方々にご参加を頂きながら検討を進めてまいりました。その成果を本年1月31日に『人間生活技術戦略2006（骨子）』として公表いたしました。

3. 社会環境の変化

人間生活技術戦略の検討にあたっては、少子高齢化など人の生活や仕事に大きく変化を与える社会環境の変化の中で、特に人間生活技術の活用が求められるものを9つ選択し、背景とする長期的な社会環境の変化としました。

背景とする社会環境の変化

- ① 人口構成の変化（人口の3割が高齢世代に）
- ② 出生数と合計特殊出生率（加速する少子化）
- ③ 労働力人口の変化（団塊世代の定年、人財と労働のミスマッチ）
- ④ 世帯数の変化（世帯の4割が高齢者世帯に）
- ⑤ 健康寿命（生き生きとした暮らしの享受）
- ⑥ 体力の変化（若年層の体力の低下）
- ⑦ 事故とその原因（ヒューマンエラーが事故を引き起こす）
- ⑧ 自動車運転免許保有者の変化（高齢者ドライバーの増加）
- ⑨ 地球温暖化への対応（住宅・オフィスにおいての省エネが必須）

4. 将来の目指すべきゴール（社会像）

3. に示す9つの社会環境の変化を基に、目指すべき将来のゴールとして、以下の4つの社会像を設定

しました。

将来のゴール

1) 心身ともに健康な生活の実現

高齢者はいつまでも健康で自立し、子どもは健やかに成長・発達するような、生きがいを持ち生き生きと暮らせる社会の実現

2030年には団塊世代が80歳代となり、高齢者（65歳以上）が人口の3割を占める。こうした中でも日本が安全・安心かつ経済活動が活発な国であり続けるために、『健康寿命80歳』の実現を目指し、誰もが生きがいを持ち心身ともに健康に生活し、介護や医療を抑制することが重要である。

また近年は、若年者の筋力・体力の低下や、ストレスの増大など、子どもや現役世代においても将来に向け心身が健康であり続ける上での不安があり、この解決に向けた取組も重要である。

2) 楽しく安らげる暮らしの実現

五感で楽しめ、省エネしながらも快適な住環境において、家族みんなが安心して生活できる社会の実現

2030年には高齢者世帯が4割を超え、高齢者自身やその家族が安心して暮らせることが重要である。また、家庭内では、利便性の向上のために高度に機械化・情報化が進むため、住宅の設備機器には益々安全快適な人間への親和が重要となる。さらに、快適性や楽しみの更なる向上に向け人間の五感や生理の研究・活用が進む。一方で、身体機能に不安がある方の日常生活支援、少子化の抑制に向けた育児・家事支援、快適性を維持向上させながらの省エネなどは緊急かつ永続的な課題である。

3) 安全・快適なモビリティーの実現

乗ると元気になるモビリティーがあり、誰もが安全・快適かつ省エネルギーで自由に移動することができる社会の実現

モビリティーでは、現在・将来にわたり際限がなく安全性の向上が求められ、事故防止・事故被害軽減に向けた取組が緊急かつ永続的に重要な課題である。加えて益々高齢化が進展する中、高齢者ドライバーの安全運転支援や高齢者の自立した社会参加支援のため安全快適に歩くように自由に使えるモビリティーの開発が求められる。また、化石エネルギー資源の消費削減に向けて、快適性を維持・向上させ

ながらのモビリティーの省エネが急務である。

4) 安全・安心で働きがいのある環境の実現

年齢・性別・言語に関係なく、誰もが安全・安心で心身にストレスなく働くことができる社会

働く環境では、現在・将来にわたり際限がなく安全性の向上が求められ、事故防止・事故被害軽減に向けた取組が緊急かつ永続的に重要な課題である。そして、団塊世代が定年を迎える産業労働人口が減少するにつれ、高度な機械化・情報化の進展、体力・筋力、言語などが異なる様々な人の共同作業、少人数での作業など労働環境は大きく変化し労働者の心身へのストレスは増大し、ストレス軽減に向けた取組が必須となる。また、仕事と育児・家事・介護との両立を目指し、どこでも仕事ができる環境の創出に向けた取組も重要である。

5. 人間生活技術ロードマップ

4. に示した将来のゴールの実現に向けて、必要となる技術を、その技術がいつまでに必要か、いつまでに実現されないと社会環境の変化への対応が遅れてしまうといった検討を、バックキャスト的に将来から現在に遡りながら検討を行い、「人間生活技術ロードマップ」（図参照）を作成しました。

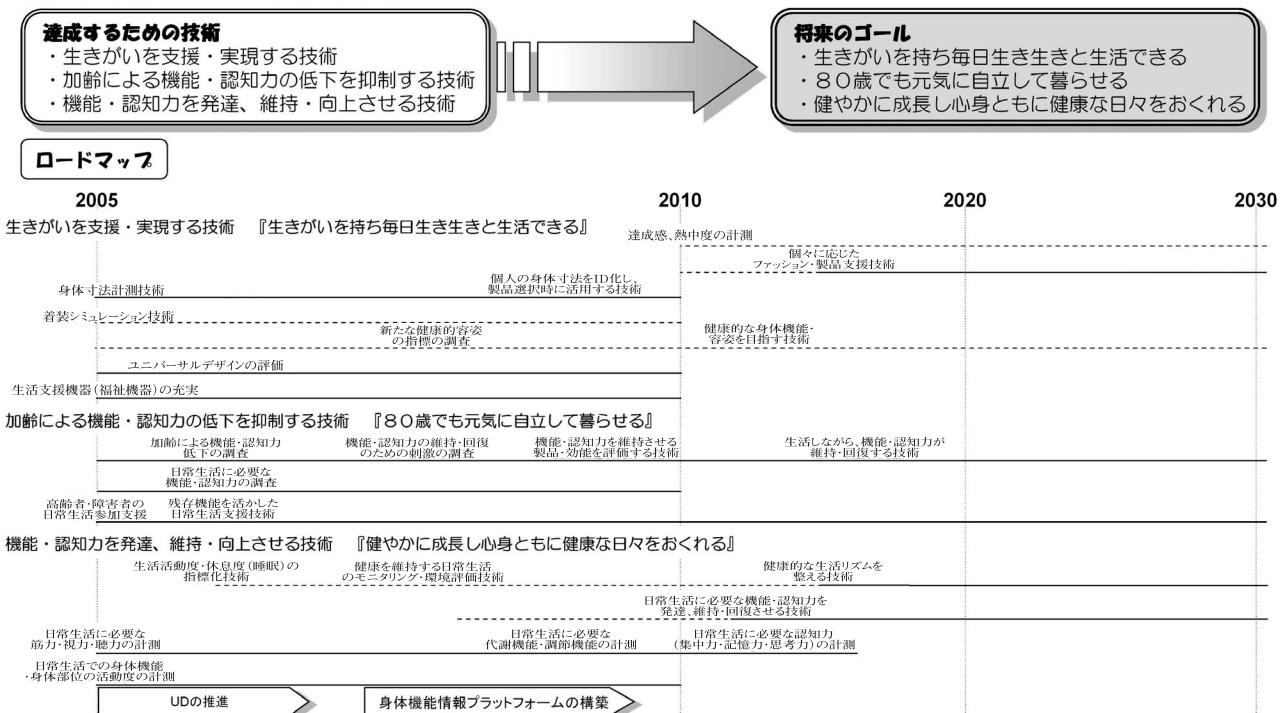
このロードマップに示す技術に関しては、引き続き検討を行い、技術に関する記述をより具体的にし、本年3月末を目途に『人間生活技術戦略2006』として取りまとめます。

（具体的な技術の例）

- ・アクティブデジタルヒューマンの開発
- ・身体機能・生活環境適応力の発達・低下抑制の研究（健康家計簿システムの構築）
- ・個々の好みや行動パターンに応じ快適な省エネ住宅の研究
- ・乳幼児・高齢者などの日常生活行動・健康状態を見守る安全安心な住宅の開発
- ・歩くように自由に使える新たなモビリティーの研究
- ・乗れば元気になるモビリティーの開発
- ・安全快適なドライブの実現に向けた人間行動モニタリング技術の開発
- ・ユニバーサルデザインの評価・指標化
- ・オンディマンドファッショング（消費者参加型の身

- 体特性データベースの構築) の開発
- ・バーチャルリアリティーによる肌触り、質感の呈示技術の開発
 - ・子どもを見守り遊び相手になるヒューマノイド型ロボットの開発
 - ・生活や産業の場におけるヒューマンエラーの防止
 - ・バーチャルリアリティーを活用した事故体験シミュレーターの実用化
 - ・ストレス・疲労・集中度・達成度の計測・評価・活用の研究等

1. 心身ともに健康な生活



2. 楽しく安らげる暮らし

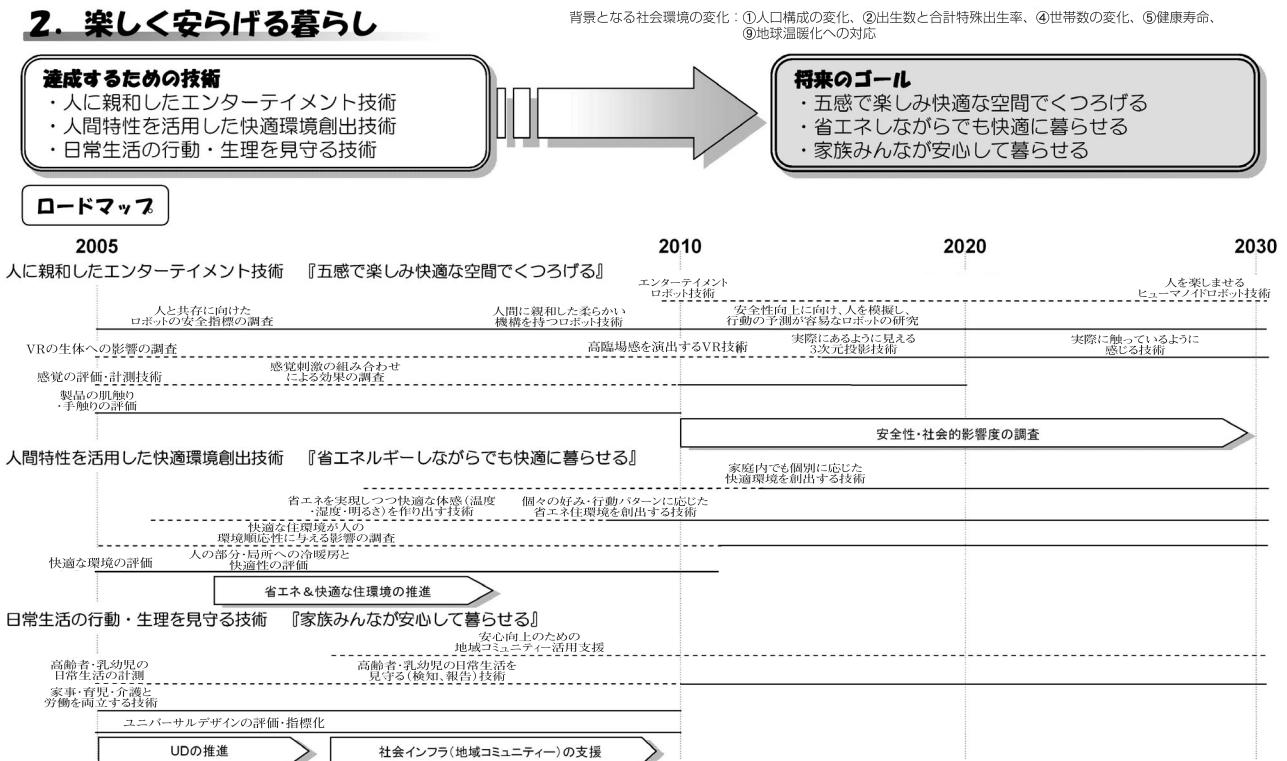


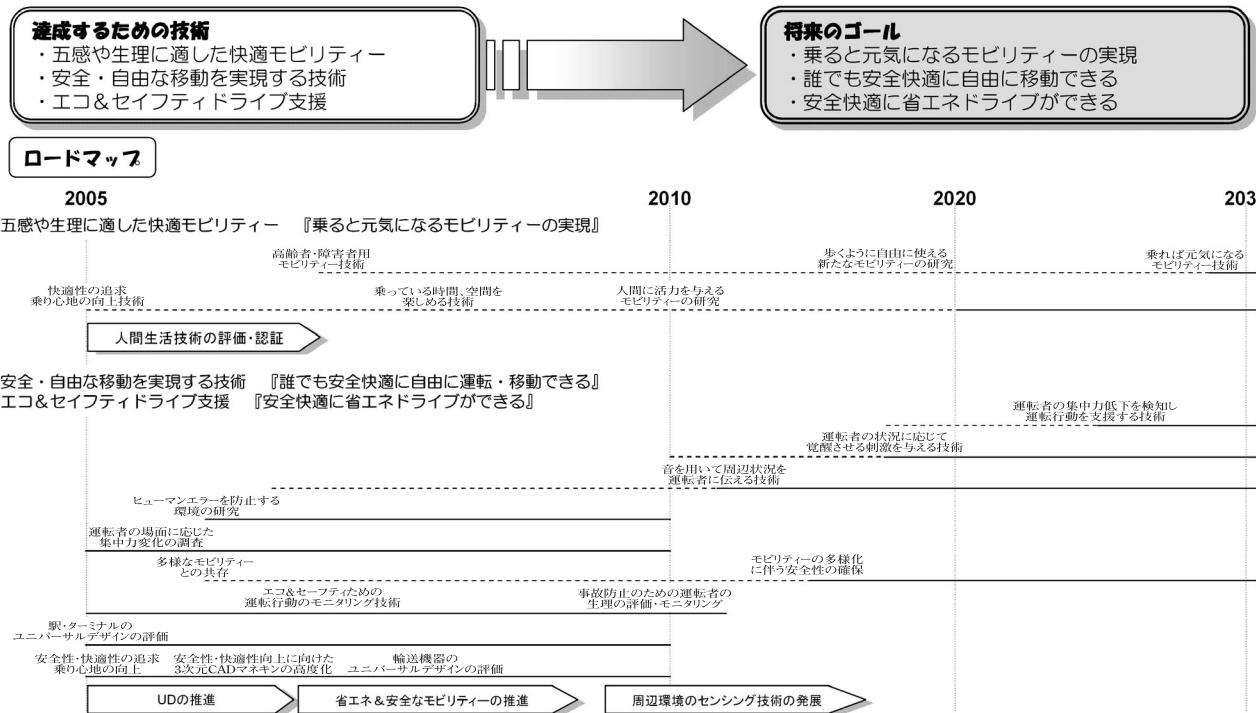
図 人間生活技術ロードマップ(「人間

6. 今後の取組

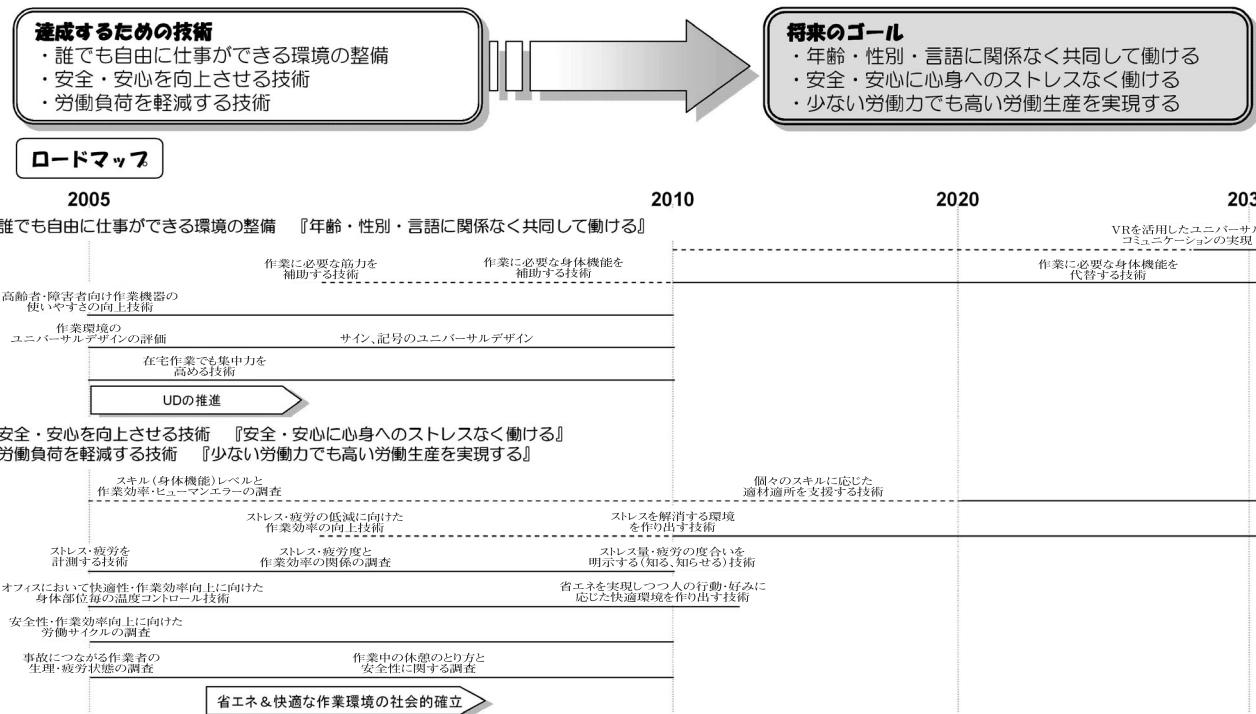
この人間生活技術戦略については、平成18年度以降も社会環境の変化や技術の進歩などに応じてフォローアップしていきます。併せて、人間生活技術戦

略に掲げる技術を、実際に見て触れる、五感で感じることができると展示会を開催していきたいと考えておりますので、ご協力をよろしくお願い致します。

3. 安全・快適なモビリティ



4. 安全・安心で働きがいのある環境



やきものとユニバーサルデザイン (ユニバーサルデザイン対応陶器製品の開発研究)

大谷 哲也 (おおたに てつや)

滋賀県工業技術総合センター信楽窯業技術試験場 陶磁器デザイン担当 主任技師

1995年京都工芸繊維大学工芸学部造形工学科卒業、1996年滋賀県信楽窯業技術試験場勤務
研究開発業務、指導・相談業務を行う傍ら、窯業技術者養成事業ではデザイン科研修生を指導。
主な研究に「カッティングプロッタを活用した点字案内陶板」「再生陶器」「信楽陶器CGシミュレーションシステム」
「軽量土鍋」「誘電加熱（電子レンジ）発熱体」「誘導加熱（IH）発熱体」など

1. はじめに

ここ数年、ユニバーサルデザインという言葉をよく耳にします。その以前にはバリアフリーという言葉も耳にしました。どちらかというとバリアフリーという言葉は理解し易いと思います。読んで字のごとく「障害をなくす」ことです。物理的な事例では建物をバリアフリーにすると車イスでもスイスイと移動できる様になります。では、ユニバーサルデザイン（以下UDと略します）とは何なのでしょうか？雑誌等を眺めていると、斜めドラム式の洗濯機、電動アシスト自転車、液晶モニター付きビデオカメラ、シャンプーにつけられた凹凸の印が目にとまります。それらの製品を見たり、使ったりすると「あー、なるほど」と感心してしまいます。言いたいことが明確に力タチや機能になっています。それではと私の仕事であるやきものの製品開発にUDを取り込もうとあれこれ考えたのですが、膝を打つ様なUDやきもの製品はなかなか思いつけませんでした。

そこで、UDについていろいろ調べてみると、口ナルド・メイス博士が中心になって呼びかけた七つの提案が元になっている！ということがわかりました。

七つの提案を要約すると

1. 誰にでも公平に利用できること
2. 使う上で自由度が高いこと
3. 使い方が簡単であること
4. 必要な情報がすぐにわかること
5. うっかりミスや危険につながらないこと

6. 楽に、少ない力でも使用できること

7. アクセスしやすいスペースを確保すること

この七つの提案を読んで最初に感じたのは、「これってデザインする時に当たり前に考えておかなくてはならないことではないの？」ということでした。

2. やきものとユニバーサルデザイン

やきものは自動車やパソコン、家電製品等に比べると仕組みがとても単純です。操作が難しく、危険であることもあまりありません。文化や習慣の違いから使い方やモノに詰まっている情報に多少の違いはありますが、これは、工芸全体に言えることだと思います。やきものやその他の工芸品は昔から日常の生活で利用され続けています。飯碗や湯呑みはあえてUDと言わなくてもある意味で「公平」で「自由度」が高く「安全」で「わかりやすい」と思います。しかし、ここで考えたいのは博士の七つの提案を満足することだけがUDの思想ではありません。この原則を参考書に、全ての使用者に近づいていくことがUDの実践だと思います。また、UDの取り組みは先述の斜めドラム式や、液晶モニター付きのように結果として製品の価値を高め利用者の幅を広げる効果が期待できます。いまや、製品の価値向上に不可欠な要素なのです。私たちの仕事は、地場産業の市場競争力を高めるお手伝いをすることです。やきものにUDを取り込み、消費者にアピールするにはどうすればよいかということをいろいろと考えてみました。

3. 素材から見直そう！

やきもの製品における代表的なUD事例に持ちやすい取っ手のついたカップや最後までスプーンでくえる食器などがあります。もちろん信楽窯業技術試験場でもその様な食器の開発研究も行いました。しかし、今日ここで紹介したい事例は形状や構成の工夫でUD化したやきものではなく、素材や構造の開発からUD化した事例です。例えば、素材の軽量化はホテルや旅館の大皿、土鍋や瓦を軽くし、もっと便利にもっと安全で機能的なものへと進化させます。そして軽量化という技術はあらゆるやきもの製品のUD化に導入可能な技術です。このように素材からのUD化は非常に応用力が有ります。そして新しい技術は知的財産権（特許権、実用新案等）となる可能性があり、製品の市場における競争力も同時に持てるのです。

4. 製品開発事例



<事例1. 軽量土鍋>

土鍋を持って重いと感じたことはありませんか？土鍋用の素地に中空樹脂フィラーという直径数十 μm の樹脂製の風船を混ぜてスポンジ状にしました。重量は従来土鍋の約2/3です。もちろん、見た目も信楽焼らしいザックリとした風合いを生かしたままできますし、製造工程も今まで通りです。何でもかんでも軽量化してみましたが、湯呑みや飯碗を軽量化してもあまり恩恵は無く、むしろ必要な重量が無くなつた感がありました。しかし土鍋や大皿の場合、「今までどうしてみんなに重たい土鍋を使っていたのだろう」と感じる使い心地です。

<事例2. 断熱陶器>

お茶の入った湯呑みや熱燗の徳利を手に取って熱いと感じたことがありませんか？私は学生の頃うどん屋でアルバイトをしていて、あの熱い丼を運ぶのがとても苦手でした。でも、この新素材を使えば大丈夫です。やきものの表面に焼成時に発泡する素材を施してあるので表面が熱くなりません！この発泡



素材の熱伝導率は普通の信楽焼の半分以下なのです。

<事例3. すばら鉢>



水やりを怠って植物を枯らしたことはありませんか？私は幾度と無く枯らしました。そこで提案するのは、水やりが少なくてすむ植木鉢です。鉢を2重構造にし、外鉢に溜めた水が、土の入った内鉢の外側をつたって、土のある内側へぐるりと上から滴ります。土の入った鉢の壁面から直接しみ出すと根腐れがおこりやすくなるので、ぐるりと下から上へ。植物想いの植木鉢です。この「ぐるりと下から上へ」に技術が詰まっています。

3つの事例をあげましたが軽量土鍋は特許権を取得しています。また、残りの二つも特許出願中です。地場産業を応援する大事な知的財産です。

5. おわりに

工芸品、地場産業製品のUD化は意外と難しいと思います。こうした製品には、不便や手間を楽しむ侧面もありますし、時には伝統的であることが足かせとなるかもしれません。色や形が変わることで特産品としての特徴が失われる場合もあります。しかし、障害の有無や高齢者、子供であることに関わらず安心して使える製品を考え、提供することはとても重要なことです。また、こうした取り組みは工芸品の良さ、本来から持つ使用者への配慮を再認識すると同時に、市場や消費者に対して新鮮な切り口を提供するきっかけとなります。また、これからはUDの七つの提案に「環境に配慮されていること」を付け加えることが製品を考える上で必要不可欠なことです。UDという思想は本来、あらゆる設計・製造にあたって大前提に考慮されるべきことです。上手に構想・設計時に取り込んで商品の市場価値を高めるツールにしていけばもっと気楽に取り組めると思います。

その他にもいろいろなUDやきものの製品を開発しました。詳しくは信楽窯業技術試験場情報誌「陶」の18号、19号もしくは滋賀県工業技術総合センター研究報告2003、2004をご覧ください。

滋賀県工業技術総合センター信楽窯業技術試験場
電話 0748-82-1155
ホームページ <http://www.sig.shiga-irc.go.jp>

■子どもの安全対策に必要な身体特性データをホームページに公開しました

人間生活工学研究センターでは、平成17年度に競輪の補助金を受けてなされる(社)日本機械工業連合会からの事業委託を受け、「子どもの身体特性に基づく機械製品の安全対策設計指針に関する調査研究」を実施しました。本事業では、「子どもの身体特性に基づく機械製品の安全対策設計指針に関する調査研究委員会(委員長:緑園こどもクリニック山中龍宏院長)」を設け、子どもの身体特性の計測と、計測データに基づく機械製品の安全対策設計・評価のための指針及び製品選択のための指針の作成を行いました。

平成16年3月に発生した六本木ヒルズの回転扉に挟まれた子どもの死亡事故等、子どもの公共空間等における重大事故が社会的な問題となっています。子どもの事故は、転落や挟まれによるものが多く、その原因として、公共空間における設備や家庭内で使用される機器類の設計が、子どもの身体寸法データを考慮して行われていないことが考えられます。

そこで、本調査研究の実施内容の中から、子どもの安全対策に必要な身体特性データについて、ホームページに公開致しました。是非ご利用下さい。

ホームページはこちらです。<http://www.hql.jp> トップページINDEXの調査研究より「子どもの身体特性に基づく機械製品の安全対策設計指針に関する調査研究」のうち「子どもの安全対策に必要な身体特性計測データ(PDF版)」をご覧ください。なお詳しくは研究開発部までお問い合わせ下さい。

(TEL : 06-6221-1651)

■第2回石油プラント保守・点検作業支援システムの開発シンポジウムを開催しました

去る2006年2月28日(火)、東洋エンジニアリング(株)と人間生活工学研究センターは、きゅりあん1階小ホール(東京品川区)にて、第2回石油プラント保守・点検作業支援システムの開発シンポジウムを開催しました。当日は、これまでの開発成果の発表とウェアラブルデバイスを用いた作業内容計測システムのデモンストレーションが行われました。また、森和夫教授(東京農工大学)による特別講演も行われました。石油精製業界だけでなく、その他の産業界からも数多くの参加(約160名)を得

るとともに本プロジェクトへの大きな期待が示されました。

■講座「人間生活工学」をご利用ください

講座「人間生活工学」は、企業等で「人にやさしいものづくり」にかかる方々の技術力向上を目的とする研修講座です。人間特性の基礎、人間工学の設計・評価方法論から製品開発応用演習まで各領域の第一人者の先生方の全面的なご理解、ご協力のもと、毎回、充実したカリキュラムで開講しています。2006年度の講義内容について詳しくはホームページをご覧ください。<http://www.hql.jp>

お問い合わせは、企画部人材育成担当へどうぞ。
(TEL : 06-6221-1658 E-mail : kouza@hql.jp)

■人にやさしいものづくりをお手伝いします

ユニバーサルデザインを始めとする、人にやさしいものづくりの重要性はますます高まってきています。人間生活工学研究センターでは、こうしたものづくりのために、さまざまなサポートを行っています。人間特性データの収集・提供、商品開発へのアドバイス、ユーザテスト支援など、スポット的な技術相談から共同研究までご要望に応じてお手伝い致します。ユーザビリティサポート部へご相談ください。(TEL : 06-6221-1653 E-mail : support@hql.jp)

■予 告

次号の「人間生活工学」第7巻 第3号 通巻25号の特集は「身体と頭を楽しく動かす(仮題)」です。

■募 集

本誌では、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)を広く募集しております。投稿、掲載とともに無料です。投稿規定など詳しくは、ホームページをご覧ください。<http://www.hql.jp>

人間生活工学 第7巻 第2号 通巻24号
2006年4月15日発行
発行所: 社団法人 人間生活工学研究センター
発行人: 服部 薫
〒541-0047 大阪市中央区淡路町3-3-7
興和淡心ビル3階
電話 06-6221-1660 FAX 06-6221-1705
定価1,500円(税込)
本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

運転行動データベース 提供開始

社団法人人間生活工学研究センター（HQL）では、平成11年度から15年度にかけて「人間行動適合型生活環境創出システム技術」プロジェクトを、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの委託を受けて実施しました。本プロジェクトの一環として運転行動データを収集し、運転行動データベースとして整備しました。このたび、広くみなさまの製品開発・研究にご活用いただくために、当センターよりデータを提供させていただくこととなりました。

運転行動データベースは、自然な状態での運転行動を計測するために開発した実験車両を用いて、一般運転者の方々に一般公道を実際に運転していただき収集したデータから構成され、総走行距離は約3.1万km、1,978トリップ（1トリップ＝コース1周、走行時間約30分間）に及びます。

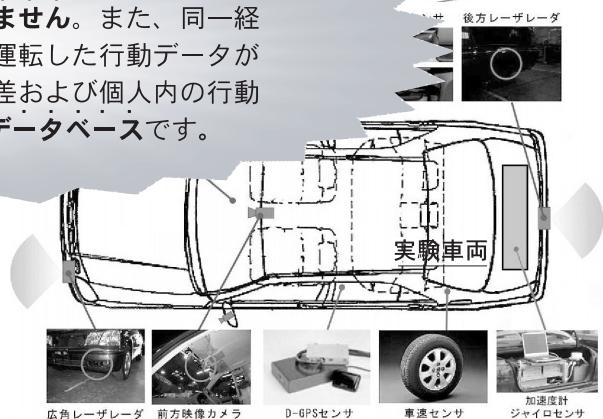
あらかじめ設定した9つの走行ルート（茨城県つくば市、土浦市）で、合計97人（20～71歳）の運転者が、各人が同じルートを5～40トリップ繰り返し走行し、その間の運転者の操作行動、自車両状況、交通環境、走行位置、速度、加速度、ハンドル操舵角、ウィンカー操作、ワイヤー操作、シフト操作、ブレーキペダル、アクセルペダルの踏み込み量、GPSによるマクロ的な自車両走行位置、広角CCDカメラによる前方映像など、全体で約400項目のデータを収集し、データベースを構築しました。

運転行動データベース 提供内容（一例）



走行番号	フレーム番号	フレーム内画像抽出対応	ロール角速度	ピッチ角速度	ヨー角速度	ヨー角速度X	加速度X	.....
1001288Q0	0	0	0.046	0.008	0.031	0.006	-0.1098	データ -0.124
1001288Q0	1	0	0.024	0.024	0.011	0.011	-0.1322	.....
1001288Q0	2	1	0.024	0.019	0.019	0.011	-0.1076	0.01
1001288Q0	3	1	0.019	0.019	0.019	0.011	-0.1076	0.01
1001288Q0	4	1	0.069	0.031	0.031	0.016	-0.1253	0.01
1001288Q0	5	1	0.002	-0.024	0.016	-0.1126	0.016	.....
1001288Q0	6	2	0.002	-0.024	0.016	-0.1126	0.016	.....
1001288Q0	7	2	-0.014	0.009	0	-0.1214	0	.....
1001288Q0	8	2	0.002	0.025	0.011	-0.1067	0	.....
1001288Q0	9	2	0.002	0.025	0.011	-0.1067	0	.....
1001288Q0	10	3	0.002	0.025	0.011	-0.1067	0	.....
1001288Q0	11	3	0.04	-0.007	-0.016	-0.1253	0.016	.....
1001288Q0	12	3	0.04	-0.007	-0.016	-0.1253	0.016	.....
1001288Q0	13	3	0.029	0.064	0.023	-0.1198	0.023	.....
1001288Q0	14	4	0.009	-0.018	0.006	-0.1126	0.006	.....
1001288Q0	15	4	0.095	0.02	0	-0.1392	0	.....
			0.035	0.02	0	-0.1392	0	.....
			0.008	-0.005	0.022	-0.1116	0.022	.....
			0.009	-0.003	0.022	-0.1116	0.022	.....
	51		0.009	0	0	-0.1253	0	.....
	55		0.031	0.005	0.005	-0.1126	0.005	.....

これだけの量の実路運転行動データが収録されたデータベースは世界的に例がありません。また、同一経路を複数の運転者が繰り返して運転した行動データが蓄積されていることから、個人差および個人内の行動変動が解析できる世界で唯一のデータベースです。



ご希望に応じて運転者の年齢・性別などの属性別や、ルート別などで、データの抽出を行います。

提供価格は1データ（=1トリップ）あたり10,500円（税込）です。

ぜひ、みなさまの製品開発・研究にご活用ください。

お見積もり・お問合せなど 詳しくは・・・

社団法人 人間生活工学研究センター ユーザビリティサポート部

〒541-0047 大阪市中央区淡路町3-3-7 興和淡心ビル3階

TEL: 06-6221-1653 FAX: 06-6221-1705

E-mail : support@hql.jp HP : <http://www.hql.jp>

人間生活工学

Number
2
Vol.7
通巻第24号
Apr./2006.4

2006年4月15日発行（年4回発行）

第7巻第2号 通巻第24号

定価 500円（本体 428円）

〔発行〕
(社)人間生活工学研究センター



Journal of Human Life Engineering