

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

人にやさしいものづくりのための人づくり

●投稿論文

ヒューマンデザインテクノロジーによる配食用保温容器の開発

Number

3

Vol.5

通巻第17号

July/2004.7



特集	人にやさしいものづくりのための人づくり	
	巻頭言	1
	(社) 人間生活工学研究センター 専務理事 服部 薫	
	企業における「人にやさしいものづくり」の人材とその育成 人間工学人材育成カリキュラム開発プロジェクトから.....	2
	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	
	認定人間工学専門資格制度 - その価値創出にむけて.....	8
	(株) テクノバ 常務取締役 藤田 祐志	
	ユーザビリティ関係者のコアコンピタンス.....	11
	メディア教育開発センター 研究開発部 教授 黒須 正明	
(訪問)	トライポッド・デザイン株式会社.....	15
	コクヨの「人にやさしいものづくり」への取り組み.....	18
	コクヨ (株) RDIセンター 商品開発室長 竹綱 章浩	
	積水ハウスでのUDを実践する人づくり.....	20
	積水ハウス (株) ハートフル生活研究所 部長 後藤 義明	
	UD概念を理解する人づくりへの取り組み.....	22
	TOTO UD推進本部 UD (ユニバーサルデザイン) 研究所 所長 竜口 隆三	
	松下電器産業でのユーザビリティ人材育成.....	24
	松下電器産業 (株) コーポレートR&D戦略室 エンジニアリング推進グループ ユーザビリティ推進チーム チームリーダー 松岡 政治	
	リコーにおけるユーザビリティ人材育成.....	26
	(株) リコー 経営品質管理本部 アプライアンス推進室 課長 刈間 毅 (株) リコー 経営品質管理本部 アプライアンス推進室 室長 早川 誠二	
	人間生活工学研究センターの人材育成.....	28
投稿論文	ヒューマンデザインテクノロジーによる配食用保温容器の開発.....	30
	奈良県工業技術センター 澤島 秀成 (社) 人間生活工学研究センター 畠中 順子/石本 明生 (有) サン・デザイン・プロダクツ 杉山 陽二 大阪市立大学大学院 生活科学研究科 岡田 明 和歌山大学 システム工学部デザイン情報学科 山岡 俊樹	
プロジェクト紹介	ストレス計測技術の安全対策への適用可能性に関する調査研究.....	38
	(社) 人間生活工学研究センター企画部 部長 森岡 正和	
講座	人間生活工学に役立つ統計の基礎知識、統計論全般 (5) 「多変量データの解析-その概要 (1) -」.....	42
	千葉大学大学院 文学部行動科学科認知情報科学講座 教授 工学博士 宮埜 寿夫	
談話室	デンマークのDesign for All について ~ユーザー中心の社会とモノづくり <下> ~	46
	石川県工業試験場 デザイン開発室 餘久保 優子	
	Information	48

巻 頭 言

社団法人 人間生活工学研究センター
専務理事 服部 薫

中国をはじめとしたアジア各国の製造技術が向上し、価格はもとより、製造品質でも日本に劣らない、それどころか物によってはそれ以上の製品が作られるようになってきた現在、付加価値のより高い製品開発が、企業にとって必須のこととなってまいりました。なかでも、製品安全、ユニバーサルデザインなどという言葉にあらわされる、生活者視点からの「人にやさしいものづくり」が、少子高齢社会そして、「量の豊かさから質の豊かさへ」と時代の価値観が変わる中、企業にとって重要な課題となってきたものと思われます。さらに今後、進歩する科学技術を活用して新たな製品を創造し、生活の中で開花させるためには、「人にやさしいものづくり」は、製品の高付加価値化のみならず、科学技術の“死の谷越え”のためにも不可欠な要素であると考えられ、製品企画、設計、開発、品質、営業などの現場はもとより、経営者にとっても、そのための考え方や基礎知識、基礎技術は必須のものとなってくるものと考えられます。

さて「使いやすさ」「分かりやすさ」「使い心地のよさ」などを提供する技術が、人間工学、人間生活工学などありますが、この技術は、欧米企業では従来から製品開発において極めて重視されていると聞いております。しかし、わが国においては、その必要性を理解し、知識や技術を習得した技術者を抱える企業はまだごく一部に限られており、わが国産業の弱点の一つとなっているとも聞いており、人間工学、人間生活工学の観点からの製品開発を実践しえる人材の育成は、きわめて重要、かつ喫緊の課題なのではないかと思われます。しかしながら、「人にやさしいものづくり」の必要性はわかるが、どのような人材をどのような手段で育成すればよいのか、その技術レベルをどのように評価し、どのように処遇すればよいのか、そもそも自社にとっての「人にやさしいものづくり」とは具体的に何なのか？正直よく分からない、と率直な悩みを語られる管理者、経営者の方が多いのも事実です。また現場の技術者においても、生涯自己啓発の時代において、「人にやさしいものづくり」に関する自分自身のキャリア開発をどのように進めればよいのか、悩みは尽きないのではないのでしょうか。

今回の特集では、この「人材育成」に焦点をあて、企業の求める「人にやさしいものづくり」の人材をどのように育成し、技術力を強化していけばよいのか、その道しるべを各界の先生方、企業のかたがたにご紹介いただきました。また私ども（社）人間生活工学研究センターでの人材育成の取り組みについても、あわせて紹介させていただきました。本特集が、企業でスキルアップを目指されている皆さまや、企業経営に携わる皆さまの、ご検討の一助となれば幸いです。

企業における「人にやさしいものづくり」の人材とその育成 人間工学人材育成カリキュラム開発プロジェクトから

小松原 明哲（こまつばら あきのり）
早稲田大学 理工学部経営システム工学科 教授

1980年早稲田大学理工学部卒業、同博士課程修了（博士（工学））。金沢工業大学人間情報工学科・経営情報工学教授を経て、2004年4月から現職。研究分野は人間工学・人間生活工学。日本人間工学会（理事）、安全工学協会（理事）ほかにも所属。経済産業省産業構造審議会委員（知的基盤整備特別委員会）、日本学術会議安全工学専門委員会委員

1. はじめに

最近、人間生活研究チーム、ユニバーサルデザイン推進グループなど、「人へのやさしさ」を冠したセクションを設置する企業が増えてきている。また社内報や広報誌でも、ユニバーサルデザインやユーザビリティの特集を組み、社内外に「人にやさしいものづくり」をアピールしている企業も多い。企業の製品開発において、「人へのやさしさ」が、製品差別化の欠かせない要素となってきた確実な動きが感じられる。しかし「靴に足を合わせる」製品開発が主流であったわが国において、「人にやさしいものづくり」への理解は最近始まったところであり、その技術を有する技術者となると、一部の企業を除いて絶対に少なく、その育成、確保が急務とされているところではないかと思う。

ところで「人にやさしいものづくり」といっても、「使いやすさ」「快適さ」「便利」「きれい」など、企業や製品種類により違った視点が注目され、必要技術もそれぞれに違うのではないかと思う。しかし一方、その技術が企業一社一社まったく違うかということもそうということもなく、同業種ではやはり同様の技術が必要とされる、という共通性もあるのではないかと思われる。そこで、それならその共通技術の教育内容は、公的機関が整備し、その教材開発や研修講座も開設することが、企業の教育コスト削減、さらには産業界全体の「人にやさしいものづくり」の浮揚につながるものと期待される。

この考えのもと、（社）人間生活工学研究センターは、経済産業省平成14年度補正予算事業（三菱総合研究所委託）起業家育成プログラム等導入促進事業のうちの技術経営プログラム開発の1つとして、平成15年度に「人間工学人材育成カリキュラムの開発」事業を受託した（委員長：岩田一明大阪大学名誉教授）。

この事業では、次が行われた。

- ・人間生活工学技術を必要としていると考えられる、日用生活用品、電気機械器具、住宅・住宅設備、繊維、食品医薬、健康福祉・医療用機器、精密機械器具、産業用機器、輸送用機器、印刷、サービスなどの各企業の商品企画、研究開発、デザイン、設計、品質保証などの職種に、「人にやさしいものづくり」技術の必要性、技術者育成の状況についてWeb及び郵送アンケートを実施（有効回収数：228件）。
- ・アンケート調査結果の細部の実情を調査すべく、アンケート同様の各企業の各実務者に対して、必要とされている技術内容と技術レベル、現在行っている人材育成方法等のヒアリング調査を実施（訪問先79箇所）。
- ・それらの調査結果を整理し、企業が求める「人にやさしいものづくり」に関する技術内容とレベルを明確化
- ・その結果にもとづき、人材育成のためのシラバス（授業明細書）を、各領域の先生方の討議、ご協力により開発。

筆者はこの事業で専門委員会委員長としてシラバス開発の調整役を引き受けさせていただき、またヒアリングの調査員として多くの企業や業界団体の方と、直接お話しする機会をいただいた。アンケートやヒアリング結果、また開発されたシラバスは、事業報告書にすでにまとめられているので、詳しくはそちらをご覧ください。ここでは、私の調査ノートも織り込みながら、人にやさしいものづくりの実態とその人材育成について、気づいた点をいくつか紹介したいと思う。

2. 人にやさしいものづくりに係わる企業の状況調査

(1) 「人にやさしいものづくり」の知識や技術の 必要性和取り組み状況

アンケートによると「必要であり、現に取り組んでいる」という回答が74.2%であった(図1)。一方で特に必要ではないという回答もある。そこで、ヒアリングでは、この状況を詳しく探ってみた。

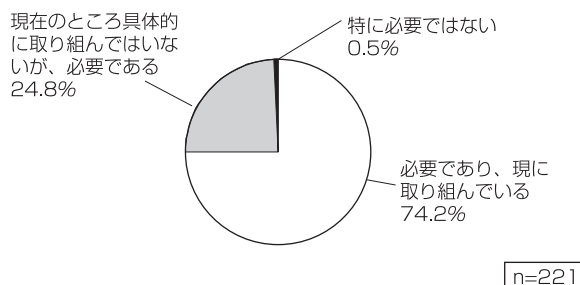


図1 知識や技術の必要性

①「関心がない」

「特に必要ではない」とした企業は、健康機器、福祉・介護用品、育児用品に集中していくつか見られた。これらの製品で使いやすさや使い勝手が不要とは思われないが、直接人体に作用する製品であり、現状では薬事法や介護保険認定などの関係も保ちながら、性能、効能そのものが商品差別化の重要な訴求点となっており、企業規模も比較的小さいメーカーも多く、「人へのやさしさ」への関心がまだ高まっていないのではないと思う。また流通・商業においても「必要ない」とする回答が見られたが、「人にやさしい」製品を顧客に仲介していただくためにも、今後の関心の高まりと知識の蓄積が期待される。また産業設備機器メーカーでは、「人にやさしい」などということは一般消費生活用品の話であり関係ない、という意見もあったが、よくよく話を聞くと、保守保全のしやすさなどの「使いやすさ」は、必須配慮事項であるとの意見であった。

②「何もやっていないが何かしないといけない」

中小の消費生活用品メーカーでは、新製品開発の活路として取り組みだした例が多く見られた。例えば、生活雑貨メーカーは、安価な海外製品に押され厳しい環境に立たされていたが、使い勝手や意匠などにちょっと気を利かせた企業に元気なところが多く、その種の高付加価値型製品開発に関心をもっている様子であった。ただ、実態はアイデア勝負というところであり、企画倒れになる例も多く、思いつきでなく科学的に取り組みたいのだが、どこから手をつければよいか分からない、という状況であった。

一方、大企業では、「人にやさしいものづくり」とは今まで距離があった企業での関心が見られた。例えば冷凍食品メーカーでは、従来から官能検査により「おいしさ」を検討してきているが、これに加えて、家族形態や食形態の多様化により、包装数量への配慮や、お弁当サイズ、包装の再封性など、消費者の生活スタイルに合わせた商品企画のために、生活調査が不可欠であるとのことであった。医薬品メーカーでは、医療ミス防止の点で、ラベルや包装箱のデザインに関心もたれていた。また、お菓子の「飲みやすさ」や、貼り薬の「貼りやすさ」などについての商品差別化についても関心が見られた。ただ、現実にはスタートしたばかりであり、受け皿セクションもなく、どこから手をつけてよいか悩んでいる、という企業がほとんどであった。

③「すでにやっているが、組織的ではない」

日用品、家具、オフィス機器、住宅設備などの中堅企業の多くがこのケースであった。この場合、「人にやさしいものづくり」の技術は属人状態にあるため、担当者が退職してしまうと、すっかり頓挫してしまうという例も多く見られた。技術の蓄積は最終的には個人になるのは仕方がないとはいえ、その技術を会社の財産としていかに蓄積し、全社的に活用できるよう管理するかが課題であると思われた。

④「すでにやっていて組織活動として定着してきている」

白物家電、自動車など、使い勝手や安全性と関係の深い企業、情報システム・ソフトウェア開発など認知的ユーザビリティと関係の深い企業、またハウスメーカーなどの居住環境やバリアフリーなどとの関係が深い企業では、ユーザビリティを始めとする技術が、設計技術基準として整備され、デザインレビューのプロセスにも組み込まれていた。必要とされる技術も社内に蓄積されてきており、学会などで活躍できる実力のある人材が活躍している企業も見られた。ただ担当者の頑張りが続かなくなると元の本阿弥に戻りかねないという危機感を持っている方も多かった。また、感性的な側面や、アメニティ、その製品のある生活シーン全体の開発など、より魅力度を高めるための商品開発研究が取り組まれていた。

(2) どのように活用しているか

「人にやさしいものづくり」のための知識や技術

の利用形態としては、「製品の仕様設計や開発そのものを行なうため」が69.3%と最も多く、次いで「顧客ニーズを把握したり、顧客要求を抽出するため」が64.5%、「商品テストや商品評価を行なうため」が53.5%となっていた（図2）。一方で、「ユーザビリティや人間工学の社内基準や社内ガイドラインを作成するため」「製品開発プロセス全体のマネジメントを行うため」など、「人にやさしいものづくり」についての組織的取り組みへの回答率は低かった。

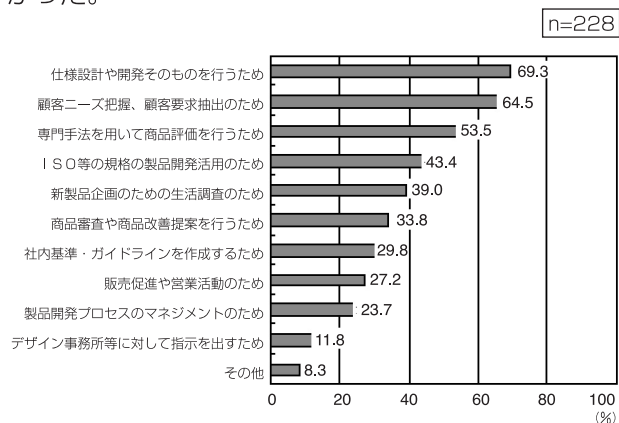


図2 知識や技術の利用形態（複数回答）

■新製品企画のための課題

各企業で「人にやさしいものづくり」は、品質保証セクションが主導するケースと、商品企画セクションが主導するケースとに大きく分かれていた。前者が主導する場合は、安全性審査などと同列に、商品のバリアフリーチェックや、誤使用可能性の排除など、要は「使いにくい商品を出してはだめである」というマイナス除去の立場からのアプローチであった。

一方、商品企画セクションが主導する企業においては、ユニバーサルデザインへの関心が高く、ユーザ調査を行う中から、何か新製品のヒントが得られるのではないかという、プラス増進が期待されていた。ただしこのときの最大の悩みは、マイナス除去は、クレーム対応のように、配慮すべき事項もある程度明らかであるし、顧客相談件数の減少のように対応効果の評価が可能であるが、プラス増進といった場合、その必要性を、具体的な期待効果とともに説明することが難しく、そこまでやる必要があるのか？ やることでどれほど売れるのか？ などという話になると、そこでストップしてしまうことが多いということであった。「人にやさしいものづくり」

のプラス効果を適切に説明できる指標が望まれていた。

また、最終ユーザと購買主が異なる製品においても、同様の意見があった。特に公衆用機器の場合には、購買主が必要最低限のユーザビリティでよいという態度である場合、ユーザには明らかによいことであっても、その「よさ」が、購買主へのメリットとして定量的に説明できないと、なかなか採用に踏み切っていただけないという悩みが聞かれた。環境会計ではないが、ユーザビリティ会計のような説明尺度が必要であるという指摘が多くの企業で聞かれた。

また一般消費生活用品では、製品それ自体を使いやすくしても消費者には効果が見えない場合が多く、となると、多機能化や、デザインの奇抜さなどのあわせ技で購買してもらおうしかないという声も聞かれた。一方で消費者自身が「使いやすさ」に関心を持ち、これを商品購買の判断基準にするよう、宣伝、広報戦略と結びつける動きが見られた。ただこれもメーカーとしては限界があり、商品をお客様にお届けする立場の流通販売業者が、使いやすさの効果を理解して、その商品をお勧めしていただくことが重要であるという声が多く聞かれた。

■プロユース製品の悩み

医家向け機器や、工業計測機器などのプロユース製品では、ユーザビリティは二側面があり、一つは単純なボタン操作ミスを避けるような問題、いま一つは、プロのスキル、作法、こだわりをいかに尊重し、それを引き出すかという問題であるということであった。後者はユニバーサルデザインという考え方はあまり参考とならず、また長年ユーザが慣れ親しんでいた作法を尊重せずに斬新な提案をすると、「余計なことをするな」と拒否されてしまう場合もあり、また、その作法は、いくつかの流儀があるということであった。ユーザとの直接的な対話、信頼関係の下に、カスタムメイドでHCD（Human-centered Design）のプロセスをまわしていかなくてはならないということであった。

■ひとにやさしいものづくりの中身

今回のヒアリングでは、「人にやさしいものづくり」をこちらから限定定義せずに、逆にこの言葉に託す各社の思いを自由に語っていただいた。その結果、お宅の会社の人にやさしいものづくり技術とは？ と尋ねると、その答えは、当然のことながら、

ずいぶん幅があった。家電製品であっても、表示の視認性や操作手順の分かりやすさなどの人間工学的な問題から始まり、収納庫への収納性、ゴミとしての分別廃棄性など、広い意味での「使い勝手」も重視されていた。意匠も「人へのやさしさ」の一つと考えている会社も多く、デザイン戦略として重視している企業が多かった。また、食品であれば、おいしさ、食感のよさ、食べやすさのみならず、食材アレルギーの問題が、アパレル、装身具、寝具など、直接肌に触れる製品では、温熱生理や快適性、抗菌、また素材に由来するアレルギーなどの問題も、「人へのやさしさ」として重視されていた。結局「人にやさしいものづくり」を進めるためには、「人間特性」や、「人間中心設計の考え方」などの基本をしっかりと押さえた上で、それぞれの企業ニーズにあった専門知識、技術が選択的に必要とされているといえる。

(3) 「人にやさしいものづくり」に係わる人の充足度

アンケートでは、全部門ともに「やや不足している」が47.6%、「非常に不足している」が31.3%と、回答者のほぼ8割の人が不足感を感じていた(図3)。「十分満足」と回答したのは、自動車メーカなど従来から人間工学の厚い層を有しているごく一部の企業であった。

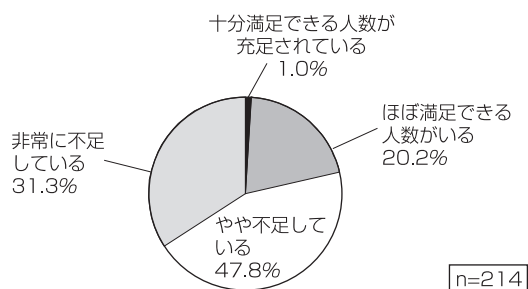


図3 「人にやさしいものづくり」に係わる人の充足状況

ヒアリングによると、情報家電業界などでは、社内で人材の取り合いになっている状況であり、人材派遣業者に頼んでも該当者がおらず、他社から引き抜くというケースもあった。またこの種の技術を内部で確保することはあきらめ、外注をしようにも、社内に技術評価ができる人材が足りないために外注管理がうまく出来ず、また、その外注先も少ないという悩みをもつ企業もあった。

不足ながらも活躍している「人にやさしいものづ

くり」に係わる担当者の知識・技術レベルについてみると、アンケートでは、「満足できるレベルである」(実務で必要とするレベルを満たしている+概ね満足できるレベルである)は、60%を超えており、それなりの実力を持つ担当者が活躍しているものと思われた(図4)。これを取り扱い製品別で見ると、食品、福祉用品・介護用品、日用雑貨・文具で「満足できるレベルとはいえない」という回答が4割を超えていた。一方、自動車、家電、住宅、住宅設備では、おおむね満足以上の回答が多く見られた。部門別では、マーケティング・消費者調査や営業部門など商品ニーズを汲み取る部門、また意外と、品質保証・商品審査などの審査部門で「満足できるレベルとはいえない」とする率が多かった。一方、商品設計、デザインなど、実際に商品を形に現していく部門では、おおむね満足できるとする率が高くみられた。

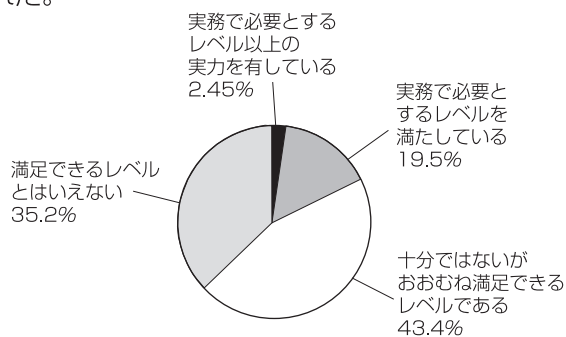


図4 知識・技術レベル

(4) 「人にやさしいものづくり」に係わる人の人材育成、スキルアップの必要性

アンケート回答者のセクションでの人材育成、スキルアップの必要性については、「必要であり、現に取り組んでいる」が40.3%、「必要であり、今後取り組む予定である」が34.3%であり、両方で74.6%を占めた(図5)。特に必要ではない、という回答は家電、情報システム、住宅設備などの一部に見られたが、これはそもそも必要はない、というのではなく、むしろすでに「人にやさしいものづくり」の技術レベルが高く、人材育成はすでに卒業した、という答えなのではないかと思われる。また、「必要であるが、取り組む予定はない」との回答に対して理由を聞いたところ、「スキルアップに割く時間がない」「適切なやり方が分からない」「適当な手段がない」といった意見が、「資金的余裕がない」を上回っていた(図6)。

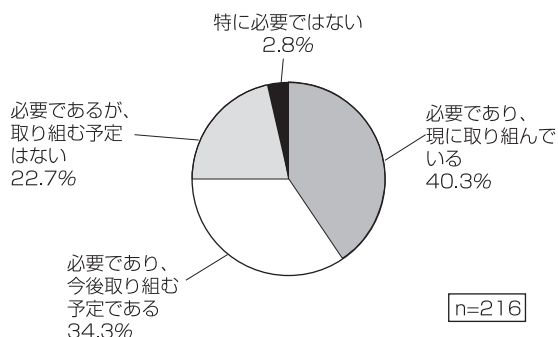


図5 人材育成、スキルアップの必要性

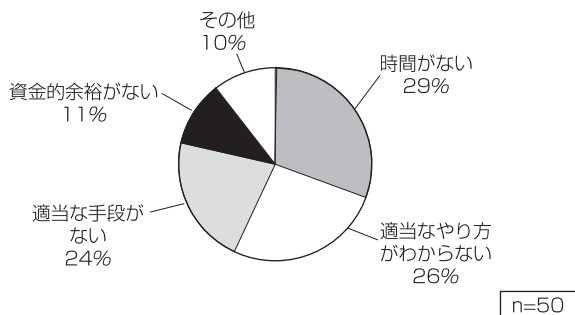


図6 人材育成に取り組む予定がない理由

(5) 「人にやさしいものづくり」に係わる人の育成、スキルアップの方法

人材育成、スキルアップがどのようになされているかについては、各社とも「自学自習、自己啓発」が67.1%と最も多く、次いで「OJT」45.6%、「学会や講演会、講習会」42.5%となっていた（図7）。

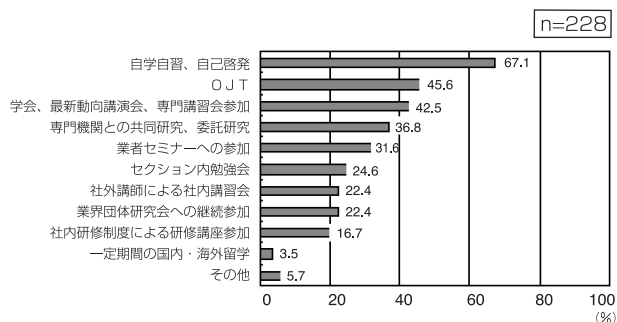


図7 人材育成、スキルアップの方法（複数回答）

組織的に社員教育に取り組んでいる企業では、技術研修に指定して受講させている例が多かった。また関心を持ってもらうために、事務系を含む新入社員研修の一つに「ユーザビリティ」「ユニバーサルデザイン」を取り入れている企業が数社見られた。

技術研修の問題点としては、指導者確保が困難、教材が事例中心となり勝ちで体系的ではない、年1～2回の開催では能率が悪くコスト負担も大きいな

どであり、共通基盤的な教育内容は、標準的なカリキュラムのもとで外部教育機関に研修を実施してもらえば、社内では、より発展的な技術研修だけに集中させられるのでありがたい、という意見が多く見られた。また、経営層向けの啓発・知識教育、e-Learning など自学方式の研修形態とそのための教材開発なども期待されていた。

3. 調査のまとめとシラバスの開発

(1) 企業の人材育成へのニーズ

求められる知識や技術には、必要とする部門やその利用形態によって、さまざまなレベルがあったが、結局まとめると大きく、「分かる」「出来る」「推進する」の3つに分けられるものと思われる（図8）。

「分かる」 まず全社員、特にマネジメント層が、「人にやさしいものづくり」への関心をもつことが重要である。その上で、「人にやさしいものづくり」の実務に携わる者は、人間中心設計の考え方、基本的な人間特性などの基礎知識を正しく修得する必要がある。このことは、業種、企業を問わずに望まれていた。

「出来る」 “実際にデータベースを用いて設計値を導き出せる” “試作品を自分でユーザビリティテストできる” といった「出来る」レベルの習得が求められている。これはその企業の製造品目により異なる技術であり、例えば情報関連製品では、情報デザインや認知的ユーザビリティが重要となるし、住宅設備では、人体計測データベースの活用や、身体負担評価などが必須となる。また、このような個別の「人へのやさしさ」技術とは別に、製品安全の評価技術や、品質設計技術、商品企画技術など、商品化への統合化技術も必要であり、これらは製造品目によらずに横断的に望まれている。

「推進する」 「人にやさしいものづくり」を社内内で展開するレベルである。これは社内コンサルタントの役割を果たす、社内研修を企画し講師を務める、社内規格を作る、業界団体やJIS,ISOなどの情報収集と折衝、提案を行うなどの役割が期待されている。

結局、当たり前といえばそれまでであるが、人材育成を考える場合においては、それぞれの企業、部門が必要とする人材に見合った教育形態を選べる必要があるということである。「分かる」レベルに対しては、講話的な研修でよいだろうが、「出来る」レベルに対しては、演習や実習も含む技術研修が必

要であり、「推進する」に対しては、最新情報の講演会や交流の場の提供などの教育形態が考えられよう。

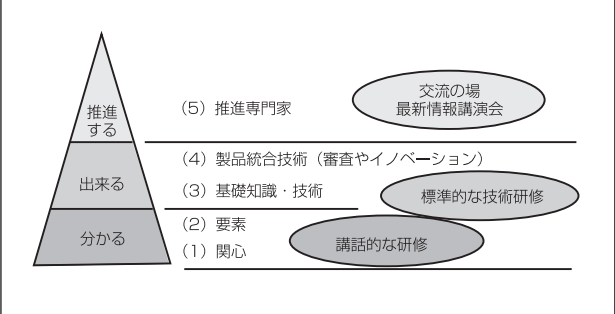


図8 教育のレベルニーズと教育形態

(2) 標準的カリキュラムと授業明細書

アンケート及びヒアリング調査の結果と、「人にやさしいものづくり」やその教育に携わる先生方のご経験をもとに、専門委員会において繰り返し討議

表1 開発したシラバス一覧

	主題
1	人間工学の研究成果を活用した新たな市場創造
2	ユーザビリティ設計総論
3	人間中心設計の考え方
4	人間工学と美
5	市場調査と生活工学の方法
6	人にやさしいものづくりのための基準と規格
7	人のやさしいものづくりのためのベンチャ起業演習
8	人間の構造と特性の理解
9	生涯発達とハンディキャップに対応した製品開発
10	人間特性データベースの製品設計への活用
11	人間特性データベースの製品設計への活用（演習）
12	アパレルデザインの人間工学
13	製品のユーザビリティ設計（ハード面を中心として）
14	画面インタフェースデザイン
15	マニュアルデザイン
16	快適空間の人間工学
17	快適環境の測定手法
18	ユーザビリティ評価概論
19	コンピュータマネキン
20	コンピュータマネキン演習
21	心身の負担度を測る
22	人間工学基礎統計
23	心理指標とその評価
24	ユーザビリティ評価①（ユーザビリティテスト）
25	ユーザビリティ評価②（その他の手法）
26	生活と労働の場の人間工学デザイン
27	ヒューマンエラーと事故の防止対策
28	ヒューマンファクターズと事故分析の手法
29	生産性向上と快適な生活・職場づくり（入門）
30	生産性向上と快適な生活・職場づくり
31	人にやさしいものづくりのための基準と規格・製品評価
32	イノベーションのためのデザインプロセス
33	効果的な教育訓練デザイン
34	教育訓練の効果的な受講方法

を行い、各先生方が分担し、最終的に表1に示す34本のシラバス（授業明細書）を作成した。シラバスは、企業で活躍し得る実務者を育成することを念頭において、特に次の点に配慮した記述様式で作成した。

- ・「その技術は何に役立つ技術か？」：提供する教育内容の概要を明示
- ・「その技術を習得することで、何ができるようになるのか？」：受講生の行動目標を明示
- ・「そのためには具体的に何を学ばないといけないのか？」：学習項目をキーワードとともに明示また参考図書や、今後の学習の方向性などの学習支援情報も盛り込んだ。

4. おわりに

今回調査した企業の多くは、価格では海外製品に対しての勝負がつかず、薄利多売から、少量の高付加価値製品の商売へと変革すべきという意識が強かった。そのとき、環境と並んで「人にやさしいものづくり」への期待が大変高かった。しかし多くの場合、必要性は認識しているが、具体的に何をすればよいのか？ どういう人材を確保、育成していけばよいのか？ 正直よく分からない、という混乱状況にある企業が多かった。「人にやさしいものづくり」という言い方は耳に心地よいが、それを製品に表していく技術と技術者が必要である、ということである。このことを考えたとき、今回「人にやさしいものづくり」の技術内容が明確化され、その教育標準としてのシラバスが開発された意義は大きい。指導者育成始めまだまだ検討すべきことは多いが、開発されたシラバスを参考に、より多くの企業において、「人にやさしいものづくり」に携わる人材が育っていくことが期待される。

【謝辞】本研究開発は、平成15年に経済産業省より三菱総合研究所が受託した「起業家育成プログラム等導入促進事業」のうちの技術経営プログラム開発の1つとして、人間生活工学研究センターが受託した「人間工学人材育成カリキュラムの開発」プロジェクトであり、ご支援いただいた経済産業省、三菱総合研究所、開発委員会委員、開発専門委員各位、調査にご協力いただきました関係各位に深くお礼申し上げます。なおシラバスは報告書としてHQLホームページにも公開されており、企業が講座を開設運用する際の参考とすることができます。

認定人間工学専門資格制度 — その価値創出にむけて

藤田 祐志（ふじた ゆうし）
株式会社テクノバ 常務取締役

1974年慶応義塾大学工学部卒業、1976年慶応義塾大学大学院工学研究科修士課程修了、1977年三菱原子力工業入社、三菱重工業を経て現在に至る。工学博士（東京大学）研究分野はマンマシンインタフェース、認知工学、人間信頼性評価など。日本人間工学会、日本原子力学会正会員。日本人間工学会認定人間工学専門家部会長を務める。

1. はじめに

2003年8月2日、日本人間工学会に認定人間工学専門家部会が設立され、長年に涉って準備が進められてきた日本人間工学会認定人間工学専門資格制度が同部会によって実施に移されました。部会員120余名のスタート、全員が部会の設立に先立って審査を受けて日本人間工学会認定人間工学専門家資格を得た専門家（以下「認定人間工学専門家」¹）という）です。今後、筆記試験にもとづく認定試験が年1回実施され、併行して、豊富な業務経験を持つ人達を対象にした書類審査が随時受け付けられる予定です。次回の認定試験（筆記試験）は2004年9月に行われることになっています（詳細は人間工学会ホームページ <http://www.ergonomics.jp/> に掲載）。

筆者は認定人間工学専門家の認定を受け、部会長として部会の運営に取り組む機会を与えられましたが、本稿では部会を代表する立場からではなく、ひとりの認定人間工学専門家として思うところを述べることにします。

2. 制度の価値は創り出すものである

「認定人間工学専門家の資格にはどのようなメリットがあるのですか？」と質問されることがあります。筆者は、1993年に米国BCPE²の認定を得ていることもあり、日本人間工学会の制度が実施に移される以前から、たびたび同様の質問を受けています。何らかの特典を期待する声です。米国BCPEの資格保有者には（個人指名ではありませんが）電子メールで仕事の情報が飛び込むこともあります。これは、コンサルタントが活躍する米国において、資

格保有者の情報が活用されていることを意味します。筆者も、BCPEの認定を受けていることが海外のプロジェクトを受注することに有利に働いた経験があります。さらに、安全性を担保する観点から、製品の設計製造に人間工学の専門家の関与が求められる時代が到来する可能性があると言われ、そうなれば認定制度に明確な価値が与えられることになります。たしかに、「認定人間工学専門家の資格を得ることのメリット」は資格を得ることを考えている人にとって大きな関心事であるはずなので、これについて考えておくことは重要だと思います。

認定制度とライセンス制度とは異なります。米国BCPEの認定制度は1992年にスタートしましたが、それに先だって米国人間工学会³が認定制度の導入についてアンケート調査を行いました。そのときの背景説明が記憶に残っています。要約すると「人間工学専門家と称して粗悪な仕事をする者が横行している。資格制度によって人間工学専門家の品質を確保し社会的地位を保全する必要がある」というものでした。これが、彼等に固有な事情を反映していることは当然ですが、同時に、認定制度一般がもつ性格を示しているとも言えます。つまり、認定制度の価値は、制度が必要であると考えた当事者自らが創り出すべきもので、外から与えられるものではないということです。黎明期には特にそうであるし、時を経ても状況が変われば繰り返し価値を見直していく必要があります。電子メールで仕事の情報が飛び込むことはメリットと言えますが、それ以前に資格保有者が品質の高い仕事を、それも効率的に行う存在として社会に認知されていることが必要です。し

1. 正式には「日本人間工学会認定人間工学専門家」

2. Board of Certification in Professional Ergonomics

3. Human Factors Society（現Human Factors and Ergonomics Society）

たがって、「認定人間工学専門家の資格にはどのようなメリットがあるのですか？」と問われたら、相手がベテランの場合は、「どのようなメリットを期待しますか？」とか「どのようなメリットを創り出すべきですか？」と問い返すことにしています。彼等が望んでいることを知りたいためであり、また、価値は自ら創り出さなければならないとの考えを伝えるためです。

現実には、何らかの価値が付与されていることを前提に資格の取得を考えるのが普通ですから、どのような価値があるかを答えなければなりません。しかし、認定制度の基本的性格を認識して、自分たちの資格が社会で果たすべき役割とその価値を常に意識することが必要だと思います。では、日本人間工学会認定人間工学専門資格制度が目指すべき価値の創出とはどうあるべきで、どのように達成することができるのでしょうか。具体的な議論は本稿の範囲を越えますが、いくつか重要だと思う点を以下に述べます。

3. 国際的に通用すること

国際人間工学会 IEA⁴ は、人間工学の専門家認定制度について基準を定め、これを満たす認定制度にエンドースメントを与えています。米国BCPEと欧州連合(EU) CREE⁵ はいち早くこれを達成しています。日本人間工学会の認定制度がこれを達成することは、世界に通用する制度となる最低条件と言えます。IEAが定めている主たる基準は10のグループに整理されていますが、それは概ね次のようなものです。

- 認定組織（教育機関とは分離されて独立であること、偏りなく諸分野をバランス良くカバーする認定資格保有者達による管理組織をもつこと、運営方針等の立案に責任をもつこと、仕組みを明確に示していること、認定を効率的に行うための財源を持っていること、法的地位が明確であること、非営利であること、その他）
- 応募資格基準（明確で具体的であること、特定の学会の会員であることを条件にしないこと、性別ほかの差別を行わないこと、最新の人間工

学の理論や実践を反映していること、その他）

- 応募者へ提供する情報（正式な手続きを説明する資料があること、応募期限、費用、評価プロセス、能力評価に関する基準）
- 認定手続き（適切に文書化されていること、IEAの定める認定基準に沿っていること、認証にかかわる最新のプロセスおよび方針に関する規則等を含むこと、定期的にレビューが行われること、文書化された不服申立て機構があること）
- 試験（最新の実践を反映し明確に定義されていること、守秘の機構があること、妥当性を有すること、評価の信頼性のテストに用いられた手法が説明されていること）
- 評価者の選択ほか（適格で能力のある者が評価を行う（他組織の助勢も可）、評価者の適格性や教育や経験にかかわる最新の情報が整備されていること、その他）
- 応募者へのフィードバック（不合格者へ問題点に関する適切なフィードバックを行うプロセスが確立していること）
- 記録（関係する全ての規則等の記録を保存すること、応募者にかかわる秘密記録を保存すること、応募者数と結果を含む年次報告を出版すること、認定資格保有者の最新登録情報を整備し公開すること、毎年財務報告を行うこと）
- 再認定（再認定プロセスが確立または整備中であり、これは認定の有効期限を定義し、最新の人間工学実践に関連した応募者の能力にかかわる基準に触れていること）

これらの基準のほとんどは運営上の仕組みや規則等を整備することで満足できると思われますが、中には慎重に検討すべきものもあります。例えば、再認定の仕組みや基準は、整備が進んでいる再認定一般にかかわる国際規格等⁶との整合性について配慮する必要がある一方、次第に実践を離れて管理業務が主体になりがちなベテラン専門家の再認定のあり方に配慮する必要があるなど、互いに矛盾しかねない要素が絡みあって、簡単に定めることはできません。米国BCPEも再認定プロセスは未整備で、2005年に控えているIEAによる認定制度自体の更新審査に向けて検討を進めているようです。このほか、特

4. International Ergonomics Association

5. Centre for Registration of European Ergonomists (EU諸国がメンバー)

6. 欧米では、様々な分野で導入されている認定制度全般に対する国際規格や国内規格の整備が進められており、これらに準拠することが必要になっている。

定の学会の会員であることを条件にしてはならないとされている点は、学会が認定母体となっている日本の場合、検討を要するところです。再認定の仕組み作りや応募者の範囲に関する制限は認定制度の価値創出にかかわる問題です。

4. 関連分野を網羅すること

IEAの基準に、最新の人間工学の理論や実践を反映していることを求めている部分があります。応募者の資格要件にかかわる基準で、最新領域で活動している人達を応募者として受け入れる制度であることを求めるものです。これは、結局のところ、さまざまな関連分野を網羅する制度である必要を意味し、またそのような制度はより多くの人が価値を見出さうものになることも意味します。制度としてこれを達成するには、諸分野を幅広くカバーできる評価者達（資格保有者）や試験問題（含練習問題）を整備しなければならず、制度運営側自身が活発に自己代謝していかなければならないことを意味します。これは、実業に直結した認定制度の価値創出につながる重要なポイントです。

5. 実業と直結すること

実業と直結することは認定制度にとって基本的なことです。特定の業務について人間工学の認定資格を保有している人が関与することが条件になるとすれば、自動的に認定制度の価値が生まれます。EU統合に関連して様々な国際規格（ISO/IEC）が定められてEU諸国に共通の地盤が整備されていますが、その流れの中で認定を受けた人間工学専門家の関与が、例えば製造者責任（Product Liability）の観点から求められる可能性があると言われており、さらにこれは国際的に展開するとの予見があります。これなどは、外的要因で価値が創出される典型と言えます。しかし筆者は、それ以前に、実業と強く直結するためには社内教育などより草の根的な活動が必要だと思っています。製品企画から設計、製造、フィードバックの全てについて人間工学が果たす役割を具体的に、それも効率的な方法で実現しておかなければ、国際規格対応において責務が生じた場合も対応できないと思います。すでに一部の分野でそのような努力が進められているようですが、それが認定制度に反映され、さらに異なる分野へ展開していくようになれば、実業における認定制度の価値が得られると思います。資格保有者はもとより資格の取

得を考えている人も、そのような姿勢で活動していく必要があります。

6. 認定と教育の連携を考えること

IEAの基準は、認定組織は教育機関とは分離され独立であることを求めています。しかし、認定と教育は密接に関係付けられなければ意味がありません。例えば試験のガイドラインをガイドブックとして整備するとすれば、これは認定の合格基準を示すものであるとともに、教育のツールともなります。ここには認定と教育の密接な連携が生じます。また、教育は実業に結びついた認定の基盤を与える存在ですが、逆に、認定制度が教育に価値を与えうる時代になっているとも言えそうです。ここでも、認定と教育の密接な連携が生じます。

7. おわりに

我が国における人間工学専門家の認定制度が日本人間工学会によって実施に移されました。この制度の社会的価値を確立し、国内外に通用する制度に育てるということは、とりもなおさず、人間工学という人間社会にとって極めて重要な職能に正当な価値を与えるために様々な努力を行うことに他ならないと思います。今後、数多くの人間工学実践者が認定を受け、大きな社会的役割を果たして自分達の価値を高めることに参加していただきたいと願っています。また、認定組織、学会、教育機関、そして企業が密接に連携してWin-Winの関係を築き上げることが重要ですが、これには関与する人間工学専門家全員の寄与が求められます。本稿は、日本人間工学会認定人間工学専門家部会長としてではなく、ひとりの認定人間工学専門家として意見を述べたものですが、最後に、認定人間工学専門資格制度に対するご意見ご要望を部会にお寄せ頂くことを、これは部会長としてお願いして本稿を閉じます。

ユーザビリティ関係者のコアコンビタンス

黒須 正明 (くろす まさあき)
メディア教育開発センター 研究開発部 教授

1978年早稲田大学文学研究科(博士課程心理学専修)単位取得満期退学、日立製作所に入社し、中央研究所を経て、1988年同社デザイン研究所に移り、インタラクションデザイン、ユーザビリティ評価の研究に従事。1996年静岡大学情報学部情報科学科教授。2001年文部科学省メディア教育開発センター教授現在に至る。著書に「認知的インタフェース」「ユーザ工学入門」など。ACM SIGCHI, SIGDOC, UPA, IEEE Computer Society, APS, HFES、ヒューマンインタフェース学会、情報処理学会、日本心理学会、日本人間工学会などの会員。

1. ユーザビリティ資格認定制度の検討

2003年度、テクニカルコミュニケーター協会（以下、TC協会と略）では、情報通信機器などのユーザビリティ実務に携わる人材のコアコンビタンスについて調査を実施した。

同協会は、もともとはマニュアルや取り扱い説明書を作成するテクニカルライターの実務者の職能団体で、技術研鑽と情報交換の場として毎年 TC シンポジウムというイベントを開催している。また、「テクニカルライティング」と「マニュアル制作ディレクション」の2つの分野のテクニカルコミュニケーション技術検定試験（TC検定）により、テクニカルコミュニケーション技術の到達度を全国規模の統一的な基準で検定し、検定試験を通じて、技術の向上や人材の育成を行っている。さらには技術研究に関する委員会も設置しており、その中で（財）ニューメディア開発協会の支援をいただきながら、テクニカルコミュニケーションの将来を見据えた調査研究を行ってきた。

まず、紙ベースのマニュアルが、電子マニュアルやオンラインガイダンスのようなメディアに移行していく傾向があること、また web がテクニカルコミュニケーションの対象領域として重要な位置づけになることから、web ユーザビリティについての調査研究を三年間実施した。その後、そもそも製品のユーザビリティが悪ければ、使いやすいマニュアルを作ったところで如何ともしがたいことから、ユーザビリティそのものについても検討を行おうということで、ユーザビリティに携わる実務者の資格制度をテーマとして取り上げ、初年度の2003年度には、資格を付与する際に、どのような側面をコアコンビ

タンスとして取り上げるべきかを調査した。今後は、その結果にもとづいて、どのような教育制度を考えればいいか、具体的な資格システムとして運用するためにどのようなフレームワークを構築すべきかを検討していく計画である。ただし、枠組みができた段階で、その制度を必ずしも TC 協会が運用するというわけではないことを付記しておく。

ユーザビリティの資格制度については、ユーザビリティ設計や評価に携わる実務者の増加、一方でその専門的知識や経験、資質、能力の保証、そこから必然的に導かれる資格の必要性などから、関係者の間では、そうした制度の存在が望ましいとの暗黙の了解があった。ところで類似のシステムとしては、人間工学資格認定制度が日本人間工学会をベースにしてすでに運用されはじめている。この制度では、ユーザビリティも重要な部分として強調されているのだが、もともとユーザビリティ実務者をターゲットにしていたものではないため、ユーザビリティ活動にとっては必ずしも重要でない人間工学的な側面が含まれていたり、逆にユーザビリティプロパーの側面が不足しているというすれがある。その意味で、やはりユーザビリティ独自の資格認定制度を検討する必要がある、と考えられた。ただし、ユーザビリティ活動では人間工学は重要であり、ユーザビリティ関係者はできることならその資格を保有するように努力された方がよいだろう。

ユーザビリティ資格システムについては、既にUPA(The Usability Professionals' Association 米国) のタスクフォースにおいて検討された経緯がある。2000年秋にそのための最初のミーティング

が持たれ、ISO9241-11のユーザビリティの定義、ISO13407のユーザビリティプロセスの定義などを骨格として、イギリスのUK-UPAから提案されたコンビタンスリストを元に審議が進められた。活動の中間成果をINTERACTION誌に発表したり、10近い学会でワークショップを開催したり、関係者に質問紙調査を行ったりして、2002年にその結果をもとに理事会に対して資格制度についての提案を行った。しかし、当時の理事会はそれを時期尚早と判断したため、UPAにおける資格制度の検討はそこで打ち止めとなってしまった。ちなみに、UPAでは現在、ユーザビリティ教育のためのカリキュラムの検討が進められている。

UPAでの動きは残念な結果になってしまったが、日本には独自のユーザビリティ状況があり、そのためには我々だけでも資格制度の検討を行う必要性があると考え、TC 協会での検討作業を行うことにしたものである。

2. コアコンビタンスについての調査

2003年度に行った調査は、次のような流れになっている。まずユーザビリティ専門家、それも主にマネージャ層を中心にしてインタビューを実施し、コアコンビタンスに関する素材を収集し、仮説を構築する。その仮説を質問紙調査で検討し、結果を定量的に確認する。

インタビュー調査では、家電、情報通信、事務機器、ソフトウェア、情報コンサルティングなど10以上の業種の合計25社を対象とした。インタビューは10人程度のインタビュアーが分担して行うこととし、面接内容の共通化を図るため、半構造化面接の手法を採用し、質問項目リストを各インタビュアーに配布した。調査は2003年7月から12月にかけて実施した。インタビューの内容は、インフォーマントについての基本情報、その企業におけるユーザビリティ組織のあり方、インフォーマント自身のユーザビリティ活動に携わるまでの経緯、スタッフのユーザビリティ教育、その他、例えば組織の文化風土などについて、である。

結果の処理においては、まずインタビューログにもとづいてコンビタンスに関連する領域の抽出を行った。各インフォーマントについて1400-4800

字程度の情報が得られた。次にコンビタンス項目の抽出と一部のコード化を行い、得られたコードをカテゴリー化し、木構造にその体系化を行った。この木構造リストをレビューし、その調整を行った。これがインタビュー調査から得られたユーザビリティコンビタンスに関する仮説ということになる。

得られたコンビタンスリストには、次のような内容が含まれた。

(1) 知識について

認知科学、人間工学、心理学、社会学、人類学・民族誌学、経営学、UI（ユーザインタフェース）などの学問領域に関する知識、調査・評価手法に関する知識

(a) 調査・実験デザイン方法

(b) 統計手法

(c) 各種調査・評価手法、UCD（ユーザ中心設計）に関する知識、UD（ユニバーサルデザイン）に関する知識、法令や規格・基準などに関する知識、利用状況に関する知識、開発プロセスに関する知識、製品や技術に関する知識、マーケティング・商品企画に関する知識

(2) 基本能力

論理的思考能力、機転能力、メタ認知能力、想像力、コミュニケーション能力、自立能力・柔軟性、体力

(3) ビジネス能力

・プロジェクトマネジメント推進能力

(a) プロジェクトデザイン能力

(b) 要件収集分析力

(c) 折衝・調整能力

(d) チーム運営力

(e) プロジェクト管理力

・説明能力

(a) プレゼンテーション能力

(b) 文章表現力、情報収集力、人材ネットワーク構築力、教育能力、組織マネジメント能力、英語

(4) 専門能力:調査・評価能力

(a) リサーチデザイン能力

(b) インタビュー実施能力

(c) 観察能力

(d) ユーザテスト実施能力

(e) インспекション評価実施能力

(f) 分析能力、要求分析・要件定義能力、デザイン・開発能力、プロトタイプ作成能力

(5) 経験・実績

開発経験、業務経験、人脈

(6) 考え方

ユーザビリティ活動に対する興味・関心、ユーザビリティに対する考え方、ものに対する考え方、共感性、新しいもの・領域への積極性、責任感・モチベーション

質問紙調査は、これらの各特性について、「必要である」「やや必要である」「あまり必要でない」「まったく必要でない」「よくわからない」、の五件法で評価を求めることとし、webによる調査を実施した。実施期間は2004年2月から3月までの約一ヶ月間である。ユーザビリティ関係者にこの調査のことを広く呼びかけた結果、合計して169人の方々から回答をいただいた。なお、回答にあたっては、それらの特性がユーザビリティエンジニアとユーザビリティマネージャのそれぞれにとってどのくらい必要かを評価していただいた。前者は実際に業務を担当する人々、後者はそれを管理しプロジェクトを推進していく人々、というわけである。なお実際には、設計の上流工程でユーザリサーチを担当するエンジニアと、下流工程で評価を担当するエンジニアとでは、要件の異なる可能性が考えられたが、ユーザリサーチの活動がまだ広く行き渡っていないことから、その概念が不透明になる可能性が心配され、結果的にはユーザビリティエンジニアとして一括することにした。

回答者のプロフィールは、メーカーやデベロッパーが74%と圧倒的に多く、エンジニアが82%でマネージャは18%、所属部署としては専門部署が27%、デザイン部署が19%、品質保証・管理部門が10%、製品開発部署が10%といったところである。年齢的には20代が28%、30代が37%、40代が24%であった。活動経験については、1~5年という人たちが50%を占めていた。また男性が75%で女性は25%であった。学会については、所属なしが44%、所属として一番多かったものがヒューマンインタフェース学会で13%、次がテクニカルコミュニ

ケータ協会で11%、そして日本人間工学会の9%と続いた。このような回答者の特性は、おおよそ現在のユーザビリティ活動の実態を反映していると考えられる。得られた結果は、記述統計的な基礎解析を行った後、数量化」類やクラスター分析によって多変量解析的に分析し、さらに各種の検定を行って処理した。その結果、マネージャでは、マネジメント能力とエンジニア能力の二つの能力が違う能力として意識され、一方エンジニアではユーザビリティ専門能力と、ユーザビリティとは関連の薄い能力とが分かれて意識されるなど、要求されるコンピタンスに大きな違いが見られた。ただしこの違いは、業種・職種が違って大きくは異なっていた。はいなかった。

この結果にもとづいてコンピタンスリストの見直しを行った。それを要約すると、そもそもユーザビリティ担当者とは、ISO13407に示される、Human-Centred Design 活動を行いながら、広義のユーザビリティ推進を担っている人であり、下位項目としてユーザビリティマネージャとユーザビリティエンジニアを含むものと定義された。そしてそのコンピタンスとしては、カテゴリーとしては、「考え方」「知識」「基本能力」「ユーザビリティエンジニアリング能力」「ユーザビリティマネジメント能力」に整理された。またそれぞれについて、メイン、サブ、オプションといった特性の必要度には違いが見られた。また現在は、ユーザビリティ担当者は、ユーザビリティの評価に携わる場合が多いが、これからは、要求分析、要求定義などの上流の業務や、設計支援や教育などの間接的な業務など、組織に見合った幅広い活動を展開していくものと考えられた。なお、これらの調査結果の詳細は、TC協会から公表される予定である。

3. 今後の課題

コンピタンスリストを構成するには、UPAで行ったようなトップダウン的なやり方と、今回のようなボトムアップ的なやり方がある。一番良いと思われるのは、実際の人材に関してその特性を測定し、あわせて人事考課的な評価を求め、業務としてのユーザビリティを適切に処理している人たちが高く保有している特性を明らかにするというやり方だが、これは社外秘の情報を含むやり方であるため、今回は

諦めざるを得なかった。

ユーザビリティ専門家という概念の位置づけについては、回答者が所属している組織における活動様態が大規模か小規模かによってかなりイメージの異なることが予想された。大規模であれば分業になっているだろうし、小規模であれば兼任が基本となるだろうからである。今回の調査はその区別を特にしなかったが、その意味で、今回の結果はそうした専門家イメージの平均値に近いものが得られたといえるだろう。また、コンビタンスを明らかにするためのそれぞれの概念の定義についても、さらにきちんと検討する必要性が感じられた。概念は人によってイメージが異なっている可能性があるからである。

このような結果から、今後は、コンビタンス項目の内容についての明確化、コンビタンス評価の尺度と基準の設定、資格制度全体の方向性の明確化、コンビタンスに関わる教育方法、また国際通用という点から、諸外国との比較検討などが必要と考えている。これらを通じてユーザビリティ担当者の資質を上げ、ひいては製品の「使いやすさ」の一段の向上、品質保証に寄与できればと思う。

【謝辞】本調査を実施するにあたり、筆者は委員会の主査として活動したが、TC 協会事務局の高橋正明さん、委員会に参加していただいたメンバーの皆さん、そして特に中心的に活動してくださったソニーの佐藤大輔さんには深い感謝の念を表したい。また、この研究は、佐藤大輔さんの総合研究大学院大学における博士課程研究の一環として行われたことを付記する。

訪問

トライポッド・デザイン株式会社

5月、初夏を思わせる日射しの中、東京、高輪にあるトライポッド・デザイン（株）のオフィスをお訪ねしました。ユニバーサルデザイン人材教育としてのUDスクール、また一般の方々への意識教育について、代表の中川聡氏にお話をうかがいました。

【センター】 トライポッド・デザインの中川先生とお聞きますと、すぐに、握力が弱い人のことを考えて作られたボールペン「ハンディ・バーディ」が頭に浮かびます。そのお話もぜひうかがいたいのですが、まずは御社の概要についてご紹介ください。

【中川氏】 トライポッド・デザイン（株）の前身は、1987年に設立した（株）中川環境デザイン研究所です。2000年に社名変更しました。「トライポッド」というのは、3本の足という意味です。3と言う数字は「3人寄れば文殊の知恵」という諺にもありますように、良いことを導く数字と言われていきます。トライポッド・デザインという名前は「誰かの笑顔に出会えるような良い仕事をしていきたい」という願いを込めてつけました。

お話のあったハンディ・バーディは、トライポッド・デザインブランドで初めて世に出した商品です。手に力が入らない人でも文字を書くことができるペンを目指して22名のいろいろな手の大きさ、握力、

障害をもった方々と共同で開発を始めました。最終デザインが出来上がるまでには、230名の方々に検証していただき、約2年かかりました。お蔭様で障害のある方はもとより、いろいろな方々に、とても使いやすいユニバーサルデザイン（UD）商品に育てることが出来、大変、関心をもってくださいました。

当社ではハンディ・バーディ以降、多くの企業とUD商品の開発を行っています。当社は、単に狭い意味でのデザイン（意匠）を提供するだけではなく、ユーザを理解するためのUDリサーチから、商品企画、デザイン、そして販売までを含めた新しい形のデザイン産業として活動を行っています。私たちは、いつも「あらゆる使い手を想定したデザイン」を目指しています。デザインは使い手をよりよく知り、理解することからスタートし、使い手との対話を繰り返しながら、ものを創り上げていくプロセスだと考えています。

現在、当社が提供している主なビジネスメニューを紹介しましょう。

UDコンサルティング

UDブランド戦略の策定、UD商品の企画・開発の助言、UDガイドラインの策定（ガイドブックづくり）、UDプロセスとシステムの開発

UDスクーリング

UDの人材教育・教材の提供、UD導入セミナーやUDスクールの開催

UDリサーチング

UDの商品づくりに向けた調査システムの開発、UD調査やUD評価。PPP（プロダクト・パフォーマンス・プログラム）というオリジナルの評価



ハンディ・バーディ

握力の弱い人のことを考えて作られたボールペン
（トライポッド・プランニング 03-5827-8273）

プログラムを用いています。

UDデザイン

建築、インテリアデザイン、プロダクトデザイン、サイン計画デザイン、ファッションデザイン、パッケージデザイン、ビジュアル・コミュニケーションデザイン

[センター] 幅広く活動なさっていて、UDで困ったら何でも相談できそうですね。教育活動のUDスクールについてもう少しご紹介くださいますか。どのような教育をなさっているのでしょうか。

[中川氏] UDスクールでは、大学の先生や海外のUD専門家をゲスト講師としてお招きすることもあります。基本的にはフリースクール形式になっています。モニターハウスという Web サイトと連携しており、ユーザにも参加してもらいます。皆で自由に意見交換を行う中で、使い手中心のデザインを考えていくスタイルです。UDスクール以外にも、講話形式になりますが、いろいろな企業へ出向いてデザイナーを対象にしたセミナーなども行います。

このような教育活動を通して、私が皆さんに伝えたいことは、ご自身たちのデザインの評価軸を作ってください、ということです。このことはとても重要です。これまでの日本のデザインは、ユーザに評価をさせず、自己完結し過ぎたのではないかと考えています。私はやはり評価は、野に置く、ストリートに置くべきであると考えます。ユーザの評価を受け止め解決案を考えることが新しい創造につながるのではないかと思いますのです。

それから、デザインをデザイナーだけで決めないということも重要です。マーケティングやプロモーションも含めて考えていくべきだと思います。作ろうとする製品をユーザの前できちんと説明して見せられなければ、売れる商品にはなり得ません。そのためにも多くの視点でデザインを検討し尽くすことが大切です。

[センター] こちらのお部屋には、さまざまなUD商品が展示されていますが、従来のその商品が持つイメージを覆す、既成概念にとらわれないデザインが目につきますね。

[中川氏] 特に既成概念を取り払おうとデザインし

ているわけではありませんし、天性のひらめきによっても思いません。ただ、やり始めたら絶対にあきらめないですね。何とか多くの人に使ってもらう、これでもかこれでもか、とやっていくとだんだんと見えてくるデザインというものがあります。それが結果的に新しい創造であり、既成概念にとらわれないデザインにつながっているのかもしれない。



カスタネットはさみ

丸いハンドルが握りやすく、スプリング式で力が弱くても切れる。切るたびに心地よい音がするのが楽しい。刃の部分はケース付きで安全
(コクヨ(株) 0120-201594)

[センター] セミナーなどの講話的研修以外の教育をどのようにお考えですか。

[中川氏] セミナーなどの講話研修だけですぐにUDを実践するのは難しいと思います。自分自身が“違和感”に気づく体験が、UDの考え方を理解する第一歩だと思います。次にやはりユーザと対話することや、評価をユーザにゆだねることの重要性を学び、理解することが必要です。UDデザインプロセスを実践するということは、ユーザと徹底的に対話し、商品の使用状況や使われる環境を観察し、さらに実験で検証すること。これを何度も繰り返して、最終デザインに仕上げる作業は大変時間がかかることで、その重要性がしっかり理解できないとなかなか実行できないと思います。

これまで、私たちは多くの企業と商品を作り上げてきましたが、プロジェクトで一緒にいる企業の方々には、私たちの考え方や手法をプロジェクトの中

で学んでいただき、その後の商品開発でも、是非引き継いで取り組んでいただきたいと思います。

[センター] 先日オープンしたトヨタ自動車のユニバーサルデザインショウケース（東京有明）の企画にも係わられたとお聞きしました。これも教育に関わる活動の一環と言えるでしょうか。

[中川氏] トヨタユニバーサルデザインショウケースについては、プロデュースをお手伝いしました。ここは、単に一企業としてのトヨタのUD、自動車のUDを紹介することに留まらず、一般の方々にUDということを広く理解していただくというコンセプトで作られています。館内について少しご紹介致しますと、UDを知るためにはまず、違和感を体感してもらおうということで、変わったイスやテーブルが置いてある違和感テラスがあります。それから、実際のユニバーサルデザイン商品を紹介するユニバーサルデザインコレクションウォールがあります。もちろん、ユニバーサルデザインカーズゾーンもあって、そこでは、自動車のユニバーサルデザインのポイントが紹介され、実際に試乗できる車も用意されています。コレクションウォールには約400点の商品が展示されていますが、適宜リニューアルし、季節感のあるものなども取り入れていく予定です。

今後は、障害者や高齢者の疑似体験ということで、軍手を二重にはめたり、クリームを塗った手でビンのフタを開けてみるようなトライアルセミナーの開催や、有識者の方々のお話を聞くトークナイトなども企画したいと考えています。子どもや学生などの意識教育の場として大いに活用していただけたと思います。また、ここではほとんどの商品を実際に手に取ることができますので、日頃、使える商品がなくて困っている方々とUD商品との出会いの場になってくれればと思います。実際にここに展示してから売り上げが伸びた商品があるという話も聞いています。

一方、展示するメーカー側にとっても、他社との関わりという点での効果を期待しています。ここには、いろいろなメーカーの商品が一同に展示されていますので、お互いの連携や共同企画・開発など、新しいものづくりへ広がりが出てくれるとうれしいですね。ユーザと作り手はもちろん、作り手と作り手の対話

の場を作れたらと思います。

[センター] まだまだ一般の方々にとってUDは分かりにくいところがありますので、実際の商品で見えていただく、このような活動は素晴らしいですね。最後になりましたが、今後の中川先生の活動などについてご紹介ください。

[中川氏] トヨタユニバーサルデザインショウケースには、日本に昔からあるUDの思想を紹介するコーナーを作っています。例えば、風呂敷や座布団、のれんなどはUDの思想そのものだと思います。そんなこともあって、今、日本の伝統的なものにとっても関心があります。地方の伝統産業の方々といろいろな取り組みができれば良いと思っています。

また、人間の心理的なこと、感性、癒しにも関心があります。科学的には、まだまだ未解明な分野かもしれませんが、科学的に未解明であっても、あいまいな中にもある程度の確からしさがあるのであれば、それを大切にして、形に表していけるのではないかと思います。これからも、いろいろな分野でユーザのストリートで、その人に合わせる仕事を続けていきたいと思っています。

[センター] 今日はお忙しいところ、大変ありがとうございました。これからもいろいろな点で交流させていただきたいと思います。

トライポッド・デザイン株式会社

〒108-0074 東京都港区高輪3-4-13
ノイズスハウゼ高輪3F
TEL : 03-5449-7180 FAX : 03-3445-2151
<http://www.tripoddesign.com/>

トヨタユニバーサルデザインショウケース

〒135-0064 東京都江東区青海1丁目メガウェブ
TEL : 03-3599-0808（施設に関するお問い合わせ）
<http://www.megaweb.gr.jp>

コクヨの「人にやさしいものづくり」への取り組み

竹網 章浩（たけつな あきひろ）
コクヨ株式会社 RDIセンター 商品開発室長

1976年 金沢美術工芸大学卒業 コクヨ株式会社入社オフィス家具の商品企画、商品開発、マーケティング、全社CS推進を経て2004年からRDI（Research Development& Incubation）センター商品開発室長 日本インダストリアルデザイナー協会会員、ユニバーサルデザインフォーラム理事

1. はじめに

ステーションナリーから家具まで、家庭やオフィスなどあらゆる生活シーンで使う多くの商品を提供している当社では、1996年頃から社内でUDについて議論し、基本的な考え方を「UDコンセプト」としてまとめた。そしてまず使っていただく人に分かりやすいことから始めようと、ステーションナリー分野からUDの商品化をスタートさせた。スタート当初は当時全社的な組織であったマーケティング部門が各事業部に働きかけて、外部専門家にも入っていただいたが、現在では、UD商品開発が社内の力だけで出来るまでになっている。

2. 人にやさしいものづくりの基本は顧客起点

当社は1905年の創業以来「商品を通じて世の中の役に立つ」を企業理念とし、「買う身になって作りましょう」という顧客起点のモノづくりを行ってきた。それは今日、商品品質、価格、バリエーション、デザイン、流通において具体的なかたちで表れているが、社会変化や顧客のニーズ、環境配慮など常に新たなテーマに取り組み、変化していかなければならない。今回のテーマである「人にやさしいものづくり」は、作り手がいかに使い手の側に立つことができるか、ということと考える。今まで商品開発では企業論理（企業価値）が優先されがちであったが、これからは積極的に顧客視点に立ち、企業価値と顧客価値の同時実現を目指すことが重要である。それでは、どうすれば顧客起点のものづくりができるのか、当社での取り組みを紹介しよう。

① 観察

— 一人の行動をよく見る —

対象顧客の行動をじっくり観察し、どこに解決す

べき課題があるのかを発見することからデザインを始める必要がある。観察は複数のメンバーで行い、必要に応じて顧客とも対話する。アイデアやプランは机上の議論だけではだめで、シーン全体から、部分的な動作や癖に至るまで、商品設計に重要となるポイントを必ず現場で確認することが重要である。観察の初心者にはこのことを特に意識させている。

また商品開発やマーケティングのメンバーが直接、顧客と接することも重要で、それにより観察の仕方やポイントを学ぶことができる。家具で行った事例としてはビルの一室に商品を並べ、通りがかりの方に実際に商品に触れて頂き観察したことがある。またファイルの開発では、ファイルを書棚から取り出すモニターの動作をビデオで撮影し、開発スタッフ全員でその映像を見てディスカッションした。このような観察方法や成果を社内で発表しあいディスカッションを重ねて、評価方法の共有化、観察と評価のスキルアップを図っている。

② 情報

— 顧客の声に耳を傾ける —

「お客様相談室」は顧客の声、いわば「Voice Bank」である。当社「お客様相談室」には毎日500件以上、年間13万件もの情報があり、商品の使い勝手や機能に関する改善要望、提案などの貴重な声が少なくない。それを相談室スタッフがまとめ、商品開発部門と定期会議を行い、商品開発に繋げている。また、昨年からは相談室では顧客モニター制度をスタートさせた。これは相談室に意見を寄せていただいた方の中からモニターを募り、新製品や改良品の評価をして頂くものである。これによって開発担当者が予期しなかった課題が発見できることも多い。

③ 常に改善・改良する姿勢

—商品には完全なものはない—

時代とともに人の生活が変わるため、商品価値も変わってくる。そこで客先に出向き顧客の意見を聞いたり、販売店や品質管理部門からの情報を交換することで、商品の現在の使われ方を把握している。商品は企業から一方的に出て行くのではなく、顧客によって育てられるべきものであり、双方向のコミュニケーションをデザイナー自ら行うことで、次の開発目標の明確化につながっている。

3. 人にやさしいものづくりのプロセス

商品開発をスタートする前に、過去の商品の見つけなおしが必要と思う。たとえばUD商品であれば、

- ① 現行商品からUD要素を満たすものを見つける。
 - ② 現行商品を改良・改善してUDに近づける。
- などもプロセスのひとつである。

一方、新商品開発の場合は、すでに述べた「観察」を開発プロセスの各ステージで必ず行うことが必要である。計画目標が達成できているかどうか、予期しなかった問題が生じないかなどの確認のためであり、関係する各部門も評価に参画する必要がある。また顧客によるユーザビリティ評価も重要である。開発スピードやコスト削減が求められるのは当然のことではあるが、プロセスを構築し理解・共有化し、しっかり回していくことが結果的にロングライフ商品になるし、また関係スタッフの問題意識の共有化、UDの技術力向上にもつながる。

4. ユーザー評価による予見の重要性

商品の作り手の提案は、これからの生活をこうしたいというクリエイティブで重要な任務であるが、中でも、ユーザーは気づいていないが「こういうものが欲しかったんだ」という新しい価値を発見できる要素が必要である。ユーザーによる検証や評価によって、将来に繋がるユーザーの価値を開発スタッフで議論することで見つけている。

5. 企業としての取り組みと社員の意識改革

UD商品の展開や取り組みをアピールすることで、市場から評価や期待を受け、社員は責任感とモチベーションを向上している。商品開発と広告宣伝活動の連携も経営戦略的な視点で判断し、市場へ訴求し

ている。また、企業活動のひとつとして2002年



ユーザ評価実施例

から「コクヨデザインアワード」をスタートさせた。デザインを公募し、優秀作品を表彰し、商品化することが社員への刺激になりモチベーション向上にも繋がっている。審査や表彰式にはトップも参加し、デザインに対する考えを示すことで社員意識も確実に変わってきている。

6. 今後の課題

人にやさしいものづくりを実践する上で最も重要なのは、開発者の意識とスキルとともに、トップの姿勢である。つまり経営戦略として位置づけることが重要と思う。そして、全社的な意識共有化とベクトル合わせによってその取り組みが市場に伝わっていくと感じられる。商品は「モノ」と「情報」「環境」によって成り立っている。人にやさしいものづくりはハードは勿論のこと、使い方や機能などが使い手に解りやすく伝わっているか、また入手できる店の情報を集める方法や環境は整っているのかなど、全部門が組織的に行っていかなければならない。

人や組織が変化していく中で、ものづくりの一貫した姿勢をどのように持続させノウハウを積み上げていくかが今後の課題であるが、当社では組織横断的な横串会議体などで共通テーマを議論する場を設けている。そこでは今後人材育成のための研修会なども行っていく予定であるが、今まで培ってきた現場主義のスキルアップに取って代わるものではなく、これを補完するものとなるだろう。「人にやさしいものづくり」を継続的に実践していくためには、常に組織を上げて真剣に議論していくことが重要であることを指摘し、稿を閉じたい。

積水ハウスでのUDを実践する人づくり

後藤 義明（ごとう よしあき）
積水ハウス（株） ハートフル生活研究所 部長

東京工業大学理工学専攻科博士課程修了。博士（工学）。住み続けられる住宅の研究、身体障害者配慮住宅の設計・研究に従事。一級建築士。著書、ケア住宅の計画（創樹社）、高齢・障害にいたわりの住宅改善（講談社）等。工業標準調査会消費者政策特別委員会臨時委員、バイオメカニズム学会評議員、国際ユニヴァーサルデザイン協議会副理事長

1. はじめに

2002年10月、積水ハウスは、ユニバーサルデザイン（以下UD）の本格展開を社外に発表した。もちろんこの年に初めてUDを取り入れたということではない。創業以来、一人一人に合わせた住まいの提供を目指し、一軒ごとにコンサルティングを行って、家族の要望、生活の仕方などを反映させる個別設計を行ってきた。障害がある人の住宅の要望に応える障害対応設計の研究にも、早い時期から取り組み、床の無段差化や手すりなどの部品や設計の標準化を90年代の初めに実現している。この発表は、UDを推進するために、社内に、モノづくりと人づくりと場づくりの体制を整えたことを明らかにしたものである。人づくりに関しては、専門研修と認定試験による社内資格制度を創設し、設計責任者に必携の資格にした。この制度を中心に住宅における「人づくり」を紹介する。

2. 工業化住宅と一般工業製品の違い

工業化住宅は一般的な工業製品と異なる。工場から出荷された生産品がそのままユーザーに渡るのではなく、建築現場で様々な製品が組み合わせられて、初めて用をなす。それ故、その組み合わせ方が重要であり、家族の要望をコストや敷地の条件、さらには法律などの制約をうまくバランスさせる技術が要求される。その行為が住宅設計であり、部品開発設計者とは異なる人的資源を必要とする。

例えば、大型のボタンで表示も見やすい照明スイッチを部品として供給しても、取り付け位置が不適切だと、誰にでも使いやすいスイッチとしては機能しなくなる。

ユーザーに一番近い位置で直接、要望を把握して

それらの実現を計りつつ、かつ入居後に生じるかも知れない生活とのズレを予測して、それらが発生しないようにすることも設計技術者の重要な業務である。

積水ハウスでは、年間2万数千戸の戸建て住宅を建設する。そのほとんどすべてにおいて入居者に面会し、個別の設計を行なっている。いろいろな人の住まい方を反映させて、機能とデザインを両立させる設計を目標としてきた。そのために、お客様に近い全国各地の営業拠点に設計技術者を配置している。

日本の住宅はバリアフリー化が進み、一定水準の安全と使いやすさを確保できている。しかしながら、標準外の要求に気づかずに、住んでみて初めて使えない、使いにくいことがわかるといった設計の不備が生じることもある。さらには、障害がある人の特別な要望に対して特別な設計が必要な場合もある。

UDは、特別な人を想定しないで、全ての人の使いやすさを求めるとされているが、実際には、様々な人を特定して、それぞれの使い勝手を満足させるように設計を進めることが基本である。

3. 住宅でのUDを実践する人づくり

新しい住宅で営まれる生活を予測し、ズレを生じないように設計するためには、自分の思いこみだけでなく、常に相手の側に立つ姿勢を有して、できるだけ広範囲に想像を働かせなければならない。

そのために積水ハウスでは全社員向けに使い勝手に関する体験研修を義務化している。若手社員に対する住まい体験学習では、異なるキッチン設備による調理体験や多くのタイプのユニットバスでの入浴体験、疑似的に障害と高齢による身体機能低下体験等を行っている。

そして、全国の営業拠点の設計チーフを対象に、社内資格制度を設けている。この制度はユニバーサルデザインマスタープランナー制度といい、営業所の設計チーフが3日間の専門研修を受けた後、修了試験に合格し、かつ、外部機関の資格を併せ持つことで、認定される。対象の設計チーフは、概ね設計経験が10年以上あり、一級建築士資格を有している。

4. UDマスタープランナー制度

研修のカリキュラムは、講義と体験研修、ワークショップで構成されている。

講義はUDの考え方と実践例、障害の種類と基礎知識、福祉機器について行われる。UDの一般的な知識の整理では、人間生活工学的なデータから導き出された積水ハウス独自の性能目標の解説を通じて人の性能に対する知見を得る。特別なニーズである障害対応設計は講義だけでは理解しにくいので、障害体験装具や車いすなどを用いた体験研修を中心としている。また、研修参加者が設計した障害対応設計住宅をスライドで紹介し、設計と条件確認のためのヒアリング技術や、設計のポイントを全員の議論を通じて習得する。課題設計をグループで進め、全員で議論するワークショップも行われる。特別なニーズの存在を知ることで、どのような住宅を設計するときにも相手の立場を意識する姿勢を身につけるように考えている。

最後に学科テストと障害対応設計課題による実技テストを受け、合格し、かつ東京商工会議所が主催する福祉住環境コーディネーター2級を取得すると、UDマスタープランナーとして登録される。結果的に、脳血管障害や脊髄損傷等の一般的な障害対応設計技術を習得することになるが、数例の障害対応設計方法を知っただけで、全ての障害に対応できると過信することがないように留意している。2004年4月現在で280名の研修を終了し、全国に配備している。

なお、研修トレーナーは、障害対応設計に精通した社員が中心になり、福祉住環境コーディネーター1級保持者や、その分野に関連した学位取得者が当たっている。講義に関しては障害がある社員が講師になることがある。

5. おわりに

昔から、住宅は“慣れ”でつくられてきた。寸法体系、材料の割付方法、間取り等が地域に合わせて決められ、地場の材料を効率よく用いて、気候風土に適した住宅を経験で作り上げてきた。技術的裏付けを理解しないでも、しきたりに準じていれば、破綻が無かった。しかし、これからはまず、そのしきたりに疑問を持つことが重要であると思われる。

住宅設計は個人の裁量の範囲が大きい。設計品質を確保するためには、人の色々な住要求をイメージできて、その対応策を予め検討できる設計者の資質が必要である。UDの住まいづくりは、使い勝手の向上を図る部品やシステムの整備、設計の標準化とともに、そのような意識付けを計ることが重要である。各地のUDマスタープランナーがそれぞれの担当地域で、他の社員の意識を変えていく指導者として今後活動していく事を期待している。

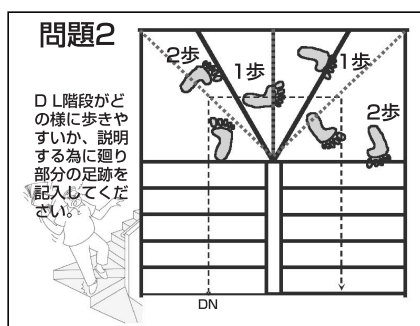


図1
講義テキスト
の例
階段の形状について
の演習課題



図2
体験研修風景
介助シャワー浴の洗い
場広さやシャワー
位置を確認



図3
ワークショップ
風景
担当した障害対応設計
実例を題材にして議論

UD概念を理解する人づくりへの取り組み

竜口 隆三（たつぐち りゅうそう）

TOTO UD推進本部 UD（ユニバーサルデザイン）研究所 所長

1969年 TOTOへ入社、楽&楽商品企画部長、商品開発部長を経て現在に至る。専門分野は建築設備。

国際ユニバーサルデザイン協議会（IAUD）に所属し理事を務める。

1. TOTOのユニバーサルデザイン

当社は、1917年に衛生陶器、すなわち便器の製造メーカーとしてスタートし、以来、水栓、浴槽、洗面台、システムキッチンなど、水回りの設備機器すべてを手掛けてきた。中でも排泄は、だれにとっても尊い行為であることから、より使いやすく、より快適に用を足せるように、障害や病気をお持ちの方を配慮する取り組みが従来からなされてきた。今では当たりまえとなっているウォシュレット（温水洗浄便座）も、手の不自由な方や痔疾をお持ちの方への配慮の中から生まれてきた製品である。このように当社は、バリアフリーやユニバーサルデザインを考える土壌がある企業といえると思う。1991年に高齢者を視野に入れた「シルバー研究室」を設置、1996年には「レブリス推進部」を設立しバリアフリーを中心に取組んできたが、事業の多角化とともに、事業部によりその意識や取り組みにばらつきが出てきたこともあって、全社的に取り組むべく、さらに、2002年4月に、全社をあげてユニバーサルデザイン（UD）商品づくりを推進していくための組織として、私の所属するUD研究所が設立された。

UD研究所では、社外アドバイザーのご協力もいただきながら、商品のUD評価も行っているが、むしろ重要な使命は、社内にUDの考え方を広めること、各事業部がその評価の仕組みと人づくりを進めるための支援にある。この活動の一端をご紹介したい。

2. TOTOのUD

UDと言うと、design for all といわれ「誰でも使いやすく」と説明することが多いが、開発や設計部隊にこのコンセプトをそのまま持っていくと、困惑と、時として諦めが先にたってしまう。水回り製品は、老若男女、障害の程度もさまざまな方がお

使いになる製品だからである。そこで、TOTOのUDは「一人でも多くの人が使え」に視点を置いている。このコンセプトを実際の製品開発に落とし込むためには、UD研究所だけで出来るわけではなく、各事業部の開発、設計、審査などのスタッフが、自らの製品を見つめることが何よりも大切となる。そのためにはトップの支援がぜひとも必要となることから、UD研究所では、一昨年の発足以来、社内の風土づくりの取り組みを行ってきた。

3. UDへの意識の高揚

3.1 UD啓発セミナー

2002年にUD研究所が主体となり、開発者を対象とする「UD啓発セミナー」を当社の全国の各開発拠点5会場で開催し、合計230名の参加を得た。特に本社（北九州）で開催した第3回のセミナーでは、重洲社長（当時）の参加を得て、各事業部の商品企画、商品開発、デザインなどの上席者を前に、UDへの取り組みを宣言いただいた。この時のセミナーは2部構成とし、第1部では、当社のアドバイザーである川内美彦氏（障害をお持ちの一級建築士。2000年「第一回ロン・メイス21世紀デザイン賞」受賞）に、UDについてのご講演をいただいた。第2部は、各事業部が持ち寄った、これぞ自選UD商品に対して、川内先生からUDチェックやアドバイスを受けるという双方向の講習とした。ご自身も車椅子利用者である川内先生から、開発者が考えもつかなかった問題点が指摘され、ユーザーの立場で考えることの難しさを実感として伝わってきた。この啓発セミナーの後、開発者の間には、それぞれの担当する「自称UD商品」を見直そうとする動きが広がり、2事業部からUD研究所に研究会を立ち上げたいとの要請があり、いくつかの事業部では、障害

をお持ちの方を講師にお招きしての集合研修も行われた。

UDレベル向上のための第一歩として、このUD啓発セミナーは大変大きな成果があったと考えている。

3.2 トップの理解と取り組み姿勢

当社は、その製品性格上、車椅子をお使いの方など、体幹、運動障害をお持ちの方や、介護を必要とされる方への配慮は早くからスタートしていたが、この配慮だけではUDとはいえないのではないかと、排泄を含む日常生活では、さまざまな障害をお持ちの方への配慮が不可欠ではないかと考え、トップへの理解を得るべく、取締役会に東京大学助教授の福島智先生をお招きし、ご講話と商品へのアドバイスをいただいた。福島先生は9歳で失明、18歳で失聴しており、相手の言葉は指点字で理解し、ご自身はしゃべってコミュニケーションをなさる。

この講話を頂戴し、当社の今まで取り組んできたUDは、限られたUDでしかなかったことをトップ自らが学び、2003年2月の日経UDビジネスフォーラムでは、重洲社長（当時）がシンポジウムで講演し、当社のUDへの取り組みを社内外に広くアピールした。UDに限ったことではないと思うが、新しい取り組みを推し進めるためには、現場の啓発、トップの姿勢の二つがきわめて重要であり、これを一気に進めることで、社内の意識が、具体的な製品設計に集約されていくものと思う。

4. 検証実験への立ち会い

UD研究所では、約280名のモニター組織「高齢者・障害者ネットワーク」を持ち、モニターの方々により実際の機器を検証できる「UD検証スタジオ」も北九州市内に整備している。

これまで検証実験は、UD研究所が各事業部から商品を預かって評価を行い、事業部へレポートを返すというやり方で進んでいた。そのため、開発に携わった開発者は、研究所のレポートに示された商品の不具合点を実感できないまま終わることが少なく、また、あと追いつ的なUD対応となりがちであった。レベルの高いUD商品開発へつなげるためには、いかに多くの開発者やデザイナー、一人一人に「気づき」を経験させるかにかかっていると思う。

そこで、昨年から、UD研究所での検証実験には、各事業部の開発者やデザイナーの立ち会いを求めている。モニターによる実際の使用シーンを観察することで多くの発見が得られ、その場で改善のヒントが浮かぶこともあり、開発者やデザイナーが自ら商品を改善、企画していく推進力となっている。

一方、「一人でも多くの方が使える」商品を開発するためには、高齢者・障害者のことを医学的、人間工学的に理論的によく知ることが重要で、立会い検証は、そのための勉強の動機づけと、理論と実際の橋渡しにもなっていると思う。



検証実験風景

4. 今後へ向けて

UD研究所が中心となって進める全社的なUDへの取り組みは始まったばかりである。一連のUD啓発セミナーにより、UD概念は、開発者やデザイナーにかなり浸透してきたように思うが、商品を見ると、事業部ごとにそのレベルや進捗状況にはまだバラツキがある。TOTO全商品の基本的なUDの完成度をそろえて高める必要がある。そのための具体的な商品への道筋を考えると、社内のUDレベルを評価する仕組み作りが今後の課題である。例えば、商品のUD達成度評価指標や、配慮すべき事項を整理した社内規格の作成、それら指標や規格を整備し、使いこなすことの出来るキーマンを各事業部に育成することである。キーマン育成については、開発中の商品のUD度を繰り返しチェックする検証作業が、一人一人のレベルアップにつながっていくと考えている。さらに、UD研究所のメンバーを中心に、人間のさまざまな状態を測る技術など、より科学的な知識や技術をきちんと身につける必要も出てきている。高齢者・障害者の特性を理解し、それぞれの立場から商品を「目利き」できる人を社内にとどれだけ増やせるかが、今後の課題と思っている。

松下電器産業でのユーザビリティ人材育成

松岡 政治（まつおか まさはる）

松下電器産業株式会社 コーポレートR&D戦略室

エンジニアリング推進グループ ユーザビリティ推進チーム チームリーダー

1969年 松下電器へ入社、本社製品審査、品質本部、技術・品質本部、生産技術本部で生活研究、商品研究・商品テスト業務を経て現在に至る。社内では、人にやさしい商品づくり全社推進プロジェクト、バリアフリープロジェクト・フォーラム、アクセシビリティ、ユニバーサルデザイン推進を担当歴任。社外活動では、家電製品協会、人間生活工学研究センター、日本規格協会など各種専門委員会、JIS化標準化委員会などの委員を歴任。

1. はじめに

お気づきの方も多かったと思うが、本年元旦の新聞各紙の企業広告欄に、松下電器は、ユニバーサルデザイン宣言を発した。「誰にでも使いやすく、安心できるものづくりへ」をメッセージに、Nationalブランド代表商品として「斜め30°ドラム型洗濯乾燥機」を取り上げ、“家事を楽しく楽に使いやすく”をアピールし、一方Panasonicブランドでは「どんどん広がるテレビの世界としてビエラ」を取り上げ、リモコンによる利便性や使いやすさ向上への取り組みなどを紹介した。松下電器は、家事・家電製品から情報通信機器、住宅設備機器、システム・ネットワーク機器、自動車関連機器などなど非常に多岐にわたる商品・サービス事業を行っており、ユビキタスネットワーク時代の到来に向け、生活ソリューション企業（ideas for life）を目指す企業として、ユニバーサルデザイン思想の実現にチャレンジしている。このチャレンジは、昨日今日に始まったものではなく、当社創業者松下幸之助が埋め込んだ当社の遺伝子の現れである。当社は創業以来、“限りなく優良品を世の中に そして豊かな電化生活を人々に”を経営哲学や企業理念に掲げ、これを全社員に徹底し、ものづくり運動やプロジェクトなどを経て現在に引き継いできた。これを現社長が顧客第一の原点に戻って社員へ徹底することを強く要請したものである。

以下、推進・実践に当たっての人づくりについて紹介する。

2. ひとにやさしいものづくりに求められる人材

人にやさしいものづくりを実践していくためには、

まず人にやさしくできる人間でないと難しい。その観点から言えば、人にやさしい人、つまり「人間観」づくりがまず第一と考える。創業者は、「ものを作る前にまず人をつくる」という考えに立ち、人材育成や教育に経営資源を惜しまず投入したが、現在も同じである。その原点は、お客様のご不満やご要望およびお困りの事情など素直に聞けること。ここに集約されると考える。

3. ユーザビリティ推進に求められる知識や技術

ユニバーサルデザインの根幹をなすユーザビリティ向上は、ターゲットのお客様を明確に想定して、利用状況や実態を把握し、商品開発の各プロセスで検証・評価を繰り返しながら、商品づくりを行うことで進められる。これを実践、推進するためには図1に示す役割、研究が必要となる。

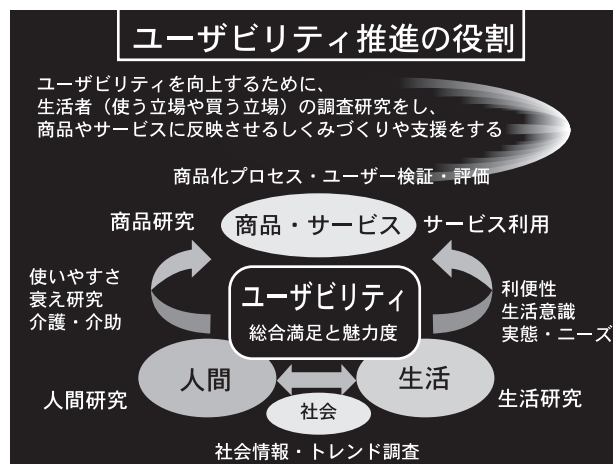


図1 松下電器のユーザビリティ推進の役割

ユーザビリティ実践活動においては、生活および社会との関わりの中で、商品・サービスの魅力と満

足度向上に向けて、消費者と企業との接点となり、相互の翻訳の繰り返しができる知識や技術が求められる。具体的に必要となる人材像と技術を示す。

①人にやさしい人材

- ・使う立場・買う立場の顧客思考が理解できる
- ・消費生活アドバイザー的素養と資格の取得

②ユーザーと企業間の翻訳手法・ツール

- ・生活研究手法（生活意識・実態調査他）
- ・人間研究（五感、衰え・障害、認知・心理）
- ・社会動向・トレンド（調査・分析・把握）
- ・設計指針開発や標準化への反映

③ユーザビリティ評価と支援・コンサルティング

- ・評価手法・ツールの開発や導入、活用

4. 社内の研修体系と実施内容

当社には様々な研修体系があるが、当ユーザビリティ推進チームが関わり人材開発センターが全社員を対象に実施しているものは、次の2つである。

①人間生活工学セミナー

大学教授に講師依頼をし、基礎知識の獲得を目標に、年1回（2日間コース）で実施している。主な内容は、

- ・人間中心設計プロセスの考え方
- ・人間工学と設計ポイント（ハード・ソフト）
- ・バリアフリーやユニバーサルデザイン概要
- ・生活工学とニーズの発掘法 など

②ユーザビリティ評価実践セミナー

事業場での実践者づくりを目指し、ユーザビリティ推進チームが講師陣を務め、年1回（2日間コース）で、社内のユーザビリティラボを活用して実施している。主な内容は、

- ・ユーザビリティ評価についての概要
- ・ヒューリスティック評価手法
- ・操作手順、ボタンイメージ調査・分析手法
- ・4ポイントタスク分析手法 など

さらに各職能・職種研修での要望に応じて、随時UD推進啓発を行っている。実施例を示す。

- ・品質責任者セミナー、製品審査職能研修
- ・取り扱い説明書・包装担当者研修
- ・CS本部主催研修（本部、地域担当含む）
- ・営業本部関連研修（カタログ・販売助成物）

5. 社外研修受講と業務を通じたチーム内OJT

当ユーザビリティ推進チーム、及び各事業場のユーザビリティ実践担当者のスキルアップについては、人間生活工学研究センターを始めとする外部専門機関、学協会主催の研修受講や、産学連携研究で指導を仰いでいる。また、関連事業場を横断しての社内研究会を通じた評価ツールの開発・導入、各事業場へ技術協力活動も、チームメンバーの手法・スキルの向上・研鑽に大いに役立っている。

6. 技術人材育成体系と専門技術者プログラム

当社では、技術社員の専門技術登録制度（テクノキャリアシート）があり、自分の専門分野とレベルを毎年自己申告するシステムがある。この主な目的は下記の通りである。

- ①社内の技術人材の配置状況の把握と今後の技術人材の育成課題の分析
- ②専門技術力の全社活用と、会社としての専門力向上への支援。この登録制度の専門分野の一つに、「人間生活」が指定されている。

人間生活	語感特性	視覚・聴覚・色覚・味覚・臭覚・触覚
	行動特性	行動・動作・認識・判断他
	ユーザー特性 (ユーザビリティ)	ユニバーサルデザイン、アクセシビリティ ユーザー特性
	人間特性	その他の人間特性

7. 人材育成における今後の課題と期待

社内のユーザビリティやユニバーサルデザインに対する意識や理解が急速に高まってきたが、商品開発において求められる専門技術や技術レベルに対する人材は、事業部により多少の違いはあるものの、おしなべて十分とはいえない。豊富にある社内人材の発掘と育成、人材開発が望まれている。そのためには、社外専門機関を含めた産学官間での連携協働による教育システム・実践者の育成開発、専門技術者に対する評価や処遇、社内資格認定制度の導入、そして人材育成プログラムづくりと研修カリキュラムとのリンクなどが急がれる。

人にやさしいものづくりは、人のためにだけでなく自分や家族・親戚の現在・将来のためのことでもある。全部門の周知を集めてユニバーサルデザインに取り組みたいと願っている。

リコーにおけるユーザビリティ人材育成

刈間 毅（かりま つよし）
（株）リコー 経営品質管理本部 アプライアンス推進室 課長

1984年東京理科大学工学部卒業、1984年（株）リコー入社、商品企画、研究企画を経て現在に至る。（社）JBMIA 技術委員会 ヒューマンセンタードesign小委員会 委員

早川 誠二（はやかわ せいじ）
（株）リコー 経営品質管理本部 アプライアンス推進室 室長

1975年千葉大学工学部卒業、1975年（株）リコー入社、研究企画、ユーザビリティ評価を経て現在に至る。（社）JBMIAヒューマンセンタードesign小委員会委員長、人間工学会、デザイン学会、HI学会会員

1. リコーにおけるユーザビリティ活動

リコーでは経営基本方針のひとつとして、“「人にやさしい、地球にやさしい」企業作り”を掲げている。これをうけて、商品開発では、誰もが商品の機能・性能を簡単に引き出し、その利便性を最大限に活かしていただけることを目指している。

“「人にやさしい」商品”を実現させるためには、“人間中心設計プロセス”の考えに基づき、商品企画段階において、対象ユーザーの利用状況を調査し、それを踏まえた要求分析を行うことが重要である。また、設計段階においては、ユーザビリティ評価を通じ使いやすいユーザーインターフェースを実現することが重要となる。

ユーザビリティ評価は、製品の問題点を抽出することが目的ではなく、さらに便利で使いやすい商品にするための提案を導き出すことを主目的としている。したがって、設計段階の後半で品質保証部署だけが評価を行えばよいものではなく、上流の商品企画段階から商品販売段階までの各ステップでそれぞれの部署が主体的に活動することが求められる。

アプライアンス推進室は、「人にやさしい」商品を通し、お客様に新しい価値を提供しつづけるために必要となるユーザーの要求分析、ユーザビリティ評価などを、関連する各部署が実践できるように推進することを役割としている。以下で説明する人材育成もその役割のひとつである。

2. 社内で求められる知識、スキル

ユーザビリティ活動を実践するためには、要求分

析（Requirement Engineering、以下RE）スキル、ユーザビリティ評価（Usability Assessment、以下UA）スキルが必要（表1）となる。

商品開発の上流工程にある、商品企画部署・デザイン部署では、特に RE スキル要件が重要であり、設計部署・品質保証部署では、UA スキルが重要となる。更に、商品全体をマネジメントする PM（Product Manager）には、利益、品質、コスト、納期のバランスを考えながら、メーカーとユーザーの双方にとって最適解を得るために、RE,UAスキルに加えて、マネジメントスキル（特にプロジェクトマネジメント能力）が重要となる。

表1. RE,UAの必要要件表

	コンピテンシー項目
RE	ユーザー調査計画能力
	ユーザー調査実行能力
	要求分析能力
	要求仕様作成能力
UA	評価計画能力
	評価実行能力
	評価分析能力
	改善提案力

3. 人材育成への取り組み

3.1 専門人材育成プログラム

図1. に製品開発におけるRE、UAスキルを育成するために、アプライアンス推進室が社内を実施している専門人材育成プログラムを示す。

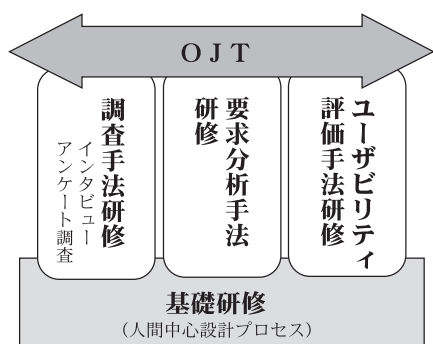


図 1. 専門人材育成カリキュラム体系図

(1) 基礎研修

受講対象者：もの作りに関わる全社員

「人にやさしいものづくり」のベースとなる、“人間中心設計プロセス”の考え方を紹介し、ユーザーの視点で商品を開発することの重要性を理解してもらうことを目的としている。

(2) 調査手法研修

受講対象者：商品企画・デザイナー・設計者

従来からインタビュー調査及びアンケート調査は関連部署で積極的に実施していた。しかし、インタビューに関しては、インタビューアによる質のバラツキが大きいという課題があり、またアンケート調査においては、調査者のレベルにより、目的としていた調査結果を得ることができないことがあった。

そこでこの研修では、受講者が、インタビュー、アンケート調査のそれぞれの特徴と実施する上での注意すべき事項、実践テクニックを学び、より効果的・効率的に、ユーザーの要求を引き出すことができるようになることを目的としている。

(3) 要求分析手法研修

受講対象者：商品企画・デザイナー

ユーザー要求の分析や構造化、重み付けは勘と経験に頼りがちな作業であるが、比較的簡単な手法を整理して提供し、受講者が容易に実施できるようになることを目指す。現在はカリキュラムを開発している段階である。

(4) ユーザビリティ評価手法研修

受講対象者：設計者・デザイナー

商品開発の上流段階でも使える、手軽なユーザビリティ評価のやり方を学んでもらうための講座である。現在、従来のカリキュラムを改訂中である。

(5) 実務への支援

座学では学ぶことが難しい、製品に関わる実践的

な知識やコミュニケーション能力などは On the Job Training (以下OJT) で学ぶ必要がある。研修で学んだ知識は、研修が終わると徐々に理解度が落ちてしまう。知識を見識にさらに高めるためには、指導者との実務における習得 (OJT)を通じて、自分なりの手法にまで消化することが必要である。このためアプライアンス推進室の室員は、他部署からの依頼に応じて研究や設計などのテーマに参加して、要求分析や評価といった“人間中心設計”のための活動をとともに実施し、これを通じて関係者が関連スキルを向上できるよう支援している。

3.2 アプライアンス推進室員のスキルアップ

アプライアンス推進室は推進専門スタッフである。社内で人材育成支援を行うためには、室員自身のスキルアップを常に図る必要がある。要求分析のスキルを高めるために積極的にユーザーを訪問し、要求を分析したり、商品知識を得るために、新製品を実際に使用してユーザー視点から商品の良い点、悪い点をみたりする訓練をしている。また、社内外から講師を招いて、共通基礎知識（認知心理学・統計学・人間工学等）を学んでいる。また、スキルを高めるために、異業種との交流も積極的におこなっている。

4. 人材育成における課題と今後の期待

ここ数年でユーザビリティ専門家の人材育成に対する認識が社内外で高まってきていることは非常に歓迎している。ユーザビリティ専門家には、多岐にわたる知識が要求されており、企業の一部門で全てを教育できるものではない。今後、様々な商品分野に関連する共通基礎知識（心理学、社会学、人間工学など）の教育や、ワークショップなどの実践的講座の運営を社外の育成機関が更に積極的に実施してくれることを期待している。

また、人間工学的知識、技術は座学や実践を通じて高めることができるが、習得した知識、技術を使いこなすためには、人間に対する興味、探求心、社交性、統率力等の人間的側面からの適正が重要となる。しかし、人間的側面から適性を判断する方法がまだ見いだせていないのが現状であり、今後はこの適性判断をどのように行うかも重要な課題と考えている。

人間生活工学研究センターの人材育成

人間生活工学研究センターでは、人にやさしいものづくりを
実践・推進できる人材の育成を支援するため、次のような事業活動を実施しています。

講座「人間生活工学」

私ども人間生活工学研究センターは、1991年の発足以来、公益法人として、産業界の皆さまの「人にやさしいものづくり」のお手伝いをさせていただいて参りました。人体計測データベースを始めとするデータベース構築、人間特性の計測技術開発、国際規格関連の各種調査研究などに携わっております。また、1998年からは、講座「人間生活工学」を開催しております。この講座は、多くの企業の皆様からいただいた、人間生活工学を基礎から勉強したいとのご要望に基づき、「人にやさしいものづくりを推進できる人づくり」を目指して開催してきたものです。

今般、平成15年度に委託事業として実施いたしました「人間工学人材育成カリキュラムの開発」（詳しくは、本特集：「企業における「人にやさしいものづくり」の人材とその育成」をご覧ください）プロジェクトの成果を踏まえ、「人にやさしいものづくり」の実務者育成研修講座として、全面的にリニューアル致しました。企業等で実際に「人にやさしいものづくり」にかかわる方々の技術力向上を目的として、人間特性の基礎知識、人間工学の設計・評価方法論から製品開発応用演習まで、「分かる」「出来る」「推進する」の各レベルの体系的な講座を組み、各領域の第一任者の先生方の全面的なご理解、ご協力のもと、充実したカリキュラムで開講しております。2004年度は16講座を予定しております。開催予定表をご覧ください。講座の詳細、参加申込み方法等につきましては、ホームページをご覧ください。<http://www.hql.jp>

なお、参加された講座の所定全時間数を受講された方には、講座ごとに受講修了証を発行致しております。

オリジナルセミナー

社内で、2、3人が講座を受講しただけでは、組織としての取り組みがなかなか進まない、あるいは、

関連分野の事例がないと具体的な取り組み方法がイメージしにくい、といった声にお応えして、組織単位のオリジナルセミナーの開催もお手伝いしております。教育内容開発、また勉強会、社内研修での講話、演習、事例研究など、参加者の実情に合わせた研修のコーディネート、指導者（講師）派遣を致しております。

研究会

これからの時代の人間生活工学の課題探求と異業種交流を目指して、研究会を開催しております。今までに香り研究会、加齢工学研究会、生活工学研究会、子ども人間生活工学研究会を開催致しました。今後の研究会予定につきましては、ホームページなどを通じてお知らせ致します。

人にやさしいものづくり人材育成事業

当センターでは、平成16年度も経済産業省の委託事業として、人材育成事業に取り組む予定です。この事業では、平成15年に委託事業として実施した「人間工学人材育成カリキュラムの開発」の結果を踏まえつつ、スキル標準の開発、研修体系の整備、標準教材の開発を行います。

スキル標準の開発では、企業の“誰に（製品種類、職種）”、“何を（教育内容）”、“どのような順序で学んでもらうか”について検討し、それに基づき、研修体系についての整備を行う予定です。

標準教材の開発では、より効果的、効率的な教育のための教材の内容、レベル、教材形態について検討し、多くの企業に共通的に必要とされるものについては、実際に教材制作を行う予定です。

お問い合わせは
（社）人間生活工学研究センター
企画部 人材育成担当 までどうぞ
TEL：06-6221-1659 FAX：06-6221-1705
E-mail：grpedu@hql.jp

2004年度 講座「人間生活工学」 開催予定表

講義内容など詳しくはHQLのHPをご参照ください。 <http://www.hql.jp>

	講座タイトル	開催 場所	開催 月	講義 形式	講義日 数※1	区分
1	人間生活工学を活用した新たな製品開発	東京	5月	講話	1	「人にやさしいものづくり」 の全体把握と基礎知識、 基礎技術習得
2	人間生活工学を活用した新たな製品開発	大阪	9月	講話	1	
3	生活工学の方法	東京	12月	講話	1	【知識習得】 個別知識・技術習得
4	人間の構造と特性の理解と製品展開 【形態動態編】	東京	7月	講話	1	
5	人間の構造と特性の理解と製品展開 【生理編】	東京	7月	講話	1	
6	人間の構造と特性の理解と製品展開 【知覚・認知編】	東京	8月	講話	1	
7	高齢者・ハンディキャップに対応した製品開発 (福祉機器を中心として)	東京	8月	講話	1	
8	高齢者・ハンディキャップに対応した製品開発 (福祉機器を中心として)	大阪	11月	講話	1	
9	製品安全・機械安全と誤使用防止の人間工学設計	東京	7月	講話	1	
10	ユーザビリティテストの方法と実践	東京	9月	実習	2	
11	心理指標とその評価	東京	11月	演習	1	
12	人間工学基礎統計	東京	10月	演習	1	
13	快適空間のための人間工学 (快適環境の測定)	東京	12月	演習	2	【技術習得】
14	製品のユーザビリティ設計 (ハード面を中心として)	東京	10月	演習	2	
15	生活と労働の場の人間工学トータルデザイン	東京	1月	講話	1	統合技術習得
16	イノベーションのためのデザインプロセス	東京	1月	実習	2	

ヒューマンデザインテクノロジーによる 配食用保温容器の開発

Development of Delivery Meal Tableware by Human Design Technology

澤島 秀成^{*1}、畠中 順子^{*2}、杉山 陽二^{*3}、石本 明生^{*2}、岡田 明^{*4}、山岡 俊樹^{*5}

Hiddenari SAWASHIMA, Nobuko HATAKENAKA, Youji SUGIYAMA, Akio ISHIMOTO,
Akira OKADA and Toshiki YAMAOKA

人間中心設計における方法論として提案されているヒューマンデザインテクノロジー(以下、HDT)を用いて、高齢者向け在宅配食サービスに用いられる配食用保温容器(以下、配食保温容器)の開発を行った。開発プロセスでは、配食保温容器に対するさまざまなユーザリクアイアメントが、HDTで提唱されている直接観察や3ポイントタスクにより抽出できた。また、抽出されたユーザリクアイアメントを用いて構造化製品コンセプトの構築を行うことにより、使いやすい配食保温容器のデザイン要件(ガイドライン)を設定し、そのプロトタイプを作製した。さらに、プロトタイプを用いてユーザビリティテストを実施した結果、プロトタイプの方が従来品に比べて高い評価が得られた。これらのことから、使いやすい配食保温容器の開発におけるデザイン要件(ガイドライン)を提案した。

A Delivery meal tableware, aimed to support elderly people's dietary life, was developed by Human Design Technology (HDT) as one of the methodological solutions for Human Centered Design.

In the process, many user requirements for delivery meals were extracted through the HDT direct observation and 3 point task analysis. These user requirements were transformed to the structured design concept, design guideline for user friendly delivery meals and then, made realization as a prototype. The prototype was evaluated as superior to existing products significantly, therefore the design guideline was proposed as a valid solution for developing user friendly delivery meals.

1. はじめに

人間中心設計の取り組みについては、ISO13407 (JIS Z8530)¹⁾の制定などから、世界的にその必要性が高まってきている。ISO13407は対話型システムを想定したものではあるが、その考え方は一般消費生活用品についても当てはまるものであり、さらに少子高齢化や消費者意識の高揚から「人にやさしい」ものづくりがビジネスとして魅力を増してきた²⁾ことにより、人間中心設計は、今後ますます広範に推進されていくものと考えられる。

一方、本格的な高齢社会を迎える中、一人暮らしの高齢者や高齢者のみの世帯、身体に障害があり調理が困難な人を対象とした在宅配食サービスの人気が高まりつつある³⁾。その在宅配食サービスにお

いては、一般的に食事が冷めないように配食用保温容器(以下、配食保温容器)が用いられている。このようないわゆる高齢者等を対象とした製品においては、特に人間中心設計による製品開発が必要であるが、現状では十分配慮されているとは言い難い。

本研究では、このような社会背景の中、人間中心設計における方法論の1つとして提案されているヒューマンデザインテクノロジー(以下、HDT)^{4), 5)}を用いて、高齢者向け在宅配食サービス用の配食保温容器の開発を行い、そのプロトタイプ作製および評価を通じて、使いやすい配食保温容器の開発におけるデザイン要件(ガイドライン)を提案することを目的とした。

*1 奈良県工業技術センター

*2 (社)人間生活工学研究センター

*3 (有)サン・デザイン・プロダクツ

*4 大阪市立大学大学院 生活科学研究科

*5 和歌山大学 システム工学部デザイン情報学科

2. 方 法

2.1 HDTについて

HDTは、「人間に関する諸情報（生理、心理、認知、行動など）をデザイン要件に変換し、製品の企画からデザイン、評価までのプロセスに反映させ、人間優先の魅力ある商品作りに寄与する技術」と定義されている⁴⁾。本研究では、表1に示すHDTの6ステップのうち、購入後使用実態調査を除く(1)から(5)のプロセスを経て配食保温容器の開発を行った。

2.2 配食保温容器について

配食保温容器は、容器自体にウレタン等の断熱材が入っており、食事を保温するものである。

ユーザビリティテストでは、価格帯が同じであり、それぞれ形状・寸法やロック構造等について特徴のある4タイプを使用した。(表2)

2.3 直接観察について

直接観察とは、ユーザの製品使用状況や製品における使用の痕跡などからユーザリクアイアメントの抽出を行うものである。なお、食事時の観察については、実際の在宅配食サービス利用者が配食保温容器を使用して食事しているところを観察するのは不可能であったため、ユーザビリティテスト時の被験者に対してビデオ撮影という形で観察を行った。また、食事時の観察には、表2における最も軽くて食器数の少ないBタイプの配食保温容器を使用した。

また、配食保温容器の利用者としては、配食サービス事業者の配膳作業や配達員を含むことから、

配膳作業および配達作業の直接観察については、表2のAタイプおよびBタイプを使用している事業者2施設について実施した。

さらに、直接観察の記録と同時に配膳作業および配達員に対してインタビュー調査も実施した。

表1 HDTによる配食保温容器設計プロセス

ステップ	手法
(1) ユーザニーズ収集ステップ	<ul style="list-style-type: none"> ●直接観察 HMI（ヒューマンマシンインタフェース）の5側面（身体・頭脳・時間・環境・運用）、ユーザの行動した痕跡、操作・行動の手がかり、識別性および操作・行動に対する制約条件に注目したユーザリクアイアメントの抽出 ●3ポイントタスク分析 ユーザが行うであろうタスクを、「情報入手」「理解・判断」「操作」の3つの観点から分析することによるユーザリクアイアメントの抽出
(2) 状況把握ステップ	<ul style="list-style-type: none"> ●ポジショニング 既存製品等が利用者にどのように認識されているのかについて現状分析およびユーザリクアイアメントの抽出
(3) 製品コンセプト構築ステップ	<ul style="list-style-type: none"> ●構造化コンセプトの構築 (1)、(2)のステップにおいて抽出されたユーザリクアイアメントの構造化による製品コンセプトの構築
(4) デザイン（総合化）ステップ	<ul style="list-style-type: none"> ●可視化案作成 製品コンセプトから個々のユーザリクアイアメントに対しての可視化案の作成およびその取捨選択・統合による製品デザイン案の構築 ●プロトタイプ作製 製品デザイン案に基づくプロトタイプの作製
(5) デザイン評価ステップ	<ul style="list-style-type: none"> ●有効性の検証 ユーザビリティテスト実施によるプロトタイプの有効性の検証
(6) 購入後使用実態調査	<ul style="list-style-type: none"> ●アンケート調査等

表2 実験に使用した配食保温容器

タイプ	A	B	C	D
寸法 (W×D×H)	299×394×124	335×300×90	370×300×120	380×300×150
重量 (g)	2,500	1,700	2,300	2,600
内部の食器数	5	4	5	5
材質（本体）	ポリエチレン	ポリエチレン	ポリプロピレン	ポリプロピレン
ロック構造（場所）	スライド式 左右側面2カ所	スライド式 左右側面2カ所	ワンタッチ式 前後2カ所	セット+ワンタッチ式 左右側面2カ所
その他	—	—	—	取手付き

2.4 ユーザビリティテストについて

ユーザビリティテストにおいては、表2の4種の配食保温容器について、サービス利用時のタスクを実施してもらい、その行動を観察すると同時に主観評価を行ってもらった。

タスクについては、配食サービス事業者へのインタビュー結果より、配食保温容器の持ち運び、ロックの開閉、ふたの開閉、食器の出し入れを含む食事作業、食器の洗浄および配食保温容器への食器の戻し作業までとした。

主観評価については、配食保温容器を選択する場合に重要視する要素をあらかじめブレインストーミングおよびKJ法により15の項目に分類し、4種類の既存製品に対してその満足度を5段階評価（5：良い、4：やや良い、3：普通、2：やや悪い、1：悪い）で得点付けと同時に順位付けを行ってもらった。

ユーザビリティテストは、高齢者および若年者について実施し、今後の配食サービスの発展を考慮するとともに、高齢者特有の特性について考察した。被験者の内訳は、表3に示すとおりである。

表3 ユーザビリティテスト被験者内訳

	男 性	女 性
高齢者（65歳以上）	10名	10名
若年者（20歳代）	5名	5名

3. 結果と考察

3.1 ユーザニーズ収集ステップ

(1) 直接観察

HDTによる直接観察を行った結果を表4に示す。

ロックに関する問題点が多く見られたほか、容器およびふたが長方形であることから前後の向きを間違い、食事作業や配膳作業で大きな支障になっていることが分かった。

また、直接観察の記録と同時に配膳作業者および配達員に対してインタビュー調査の結果から、表4で抽出された問題点のいくつかは、利用者のみならず、配食保温容器の取り扱いに十分熟練しているサービス提供者においても大きな障害になっていることが分かった。

表4 直接観察による問題点の抽出

HMI (ヒューマン・マシン・インタフェース)の観点	身体的適合性	位置関係	・ロックの開閉方向表示が見えない ・食器が取り出しにくい
		力学的側面	・重たい ・ロックが固い ・片手だけで操作できない
		接触面	・ロック操作面が滑る ・容器を持ち運ぶ場合のフィット感がない
	頭脳的適合性		・ふたの前後が識別できない ・ロックの操作方法が分からない ・中身の有無が識別できない
	時間的適合性		・配膳・配達作業に時間的制約がある（食事が冷めない時間）
	環境的適合性		・配膳スペースがせまい ・保管場所がない
	運用的適合性		・調理、配膳および配達のスムーズな連携が困難 ・配達時に前回分の回収が必要 ・容器の利用方法の周知が必要 ・個別対応食事への対応が必要
痕 跡	 ・利用者によるメモ		
	 ・残った角の汚れ		
	 ・剥がれた表示		
操作・行動の 手がかり	・ロックの場所や操作方法が分かり難い ・ふたを開けるときに持つ場所がない		
識別性	・ふたの向きが分からない ・食器洗浄後の戻す場所の識別性が悪い ・洗浄の良否の識別性が悪い		
操作・行動 に対する制 約状況	・ふたの向きに方向性がある ・決められた場所に食器を戻す必要がある ・決められた時間に配達する必要がある ・容器の一般洗浄が不可		

さらに、直接観察およびインタビュー調査結果から、表5に示すように配食保温容器のシステムの把握およびユーザの明確化を行い、その配食保温容器が備えるべき設計仕様を決定した。

なお、表5におけるユーザ層の明確化においては、配食サービス業者へのインタビュー調査で、配偶者が妊娠中で調理ができない場合に、若者が配食サー

ビスを利用しているケースもあったことから、調理を好まない若年者および調理が不可能な若年者も利用のターゲットとした。

(2) 3 ポイントタスク分析

次に 3 P タスク分析によるユーザリクアイアメントの抽出を行った結果の一部を表 6 に示す。

特に近未来案においては、今後の製品開発の可能性を含めて有益なユーザリクアイアメントの抽出が

可能となった。また、3 P タスク分析を行うことにより、以降でのユーザビリティテストにおける着眼点も明確になった。

3.2 状況把握ステップ

状況把握ステップにおいては、ユーザビリティテスト時における主観評価の結果から既存製品のポジショニングを行い、有効なユーザリクアイアメントの抽出を行った。

表 5 配食保温容器の備えるべき設計仕様

●目標の明確化	・スムーズに食事作業ができ、また片づけが出来ること。	
●システムの把握	システムの把握	<ul style="list-style-type: none"> ・機能：配食サービス専用でなく、汎用品としても使用を考慮する ・入・出力デバイス：ボタン・スライド等様々なロック方式を検討する ・使用環境：屋内、屋外、移動（片づけ・配達）を想定する ・使用時間：食事時（1 回～3 回/日）約 1 0 分～1 時間 配膳作業（約 1 時間）洗浄・保管作業（約 1 時間） ・運用システム：高齢者個人使用、個人+介護者、厨房スタッフ+栄養士+配膳ボランティア+施設職員等の使用を想定する
	ユーザインタフェース機能の明確化	<ul style="list-style-type: none"> ・システムとユーザの機能面での割り当て （1）開閉等については、自動化も考慮する （2）食事作業は、ユーザ作業である （3）配膳作業・洗浄作業については、一部自動化への対応も考慮する
	タスクの明確化	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザにどのような作業をしてもらうのか （1）開閉作業、（2）食事作業、（3）片づけ作業（洗浄作業等を含む） （4）持ち運び・配達作業等、（5）配膳作業・洗浄作業・保管作業
●ユーザの明確化	ユーザ層の明確化	<ul style="list-style-type: none"> ・年齢、性別、職業、収入、他： 高齢者、病院、厨房スタッフ、栄養士、配膳作業・配達員、調理を好まない若年者、調理が不可能な若年者をターゲットとする
	ユーザレベルの明確化	<ul style="list-style-type: none"> ・習熟度、教育、経験、他： 食事作業は全く経験のない人、配膳作業は熟練者も考慮に入れる
	ユーザのメンタルモデルの明確化	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザの操作イメージ：ユーザに特定のメンタルモデルを必要とせず、だれでも簡単にしかも無理なく操作できる必要がある

表 6 配食保温容器における 3 P タスク分析の一部

シーン	配食保温容器で食事をする				
タスク	問題点の抽出			ユーザリクアイアメント	
	情報入手	理解・判断	操作	現実案	近未来案
容器を食卓まで運ぶ	○持ち手部の位置が分からない		○重いため両手で運ぶ ○底面を持つ	○取手部の指がかりを深くする ○軽い素材を使用する	○必要時においてハンドルが脱着できる構造
ロックをはずす		○ロックのはずしかたがわからない		○回転式・ワンブッシュ式の構造 ○ロックを必要としない形状	
			○固くてはずしにくい ○すべる	○ロックに凸形状をつける ○大きくする	
		○ロック開閉の確認ができない		○クリック感を付与する	○確認音ができる

表7は、その主観評価結果に対して主成分分析を行い、第3主成分までの固有ベクトルについて示したものである。

表7の固有ベクトルより、第1主成分は配食保温容器のロックの留めやすさ・外しやすさ、ふたおよび食器のはめやすさの項目から「食事時の操作性」と言える。また、第2主成分は配食保温容器の持ったときの大きさや持ちやすさ、見た目の大きさや重さの項目から「持ち運びやすさ」、第3主成分は配食保温容器本体の色やデザインから「デザイン性」と考えることができる。

なお、この3つの主成分による累積寄与率は、100%に達していることから、既存の配食保温容器における食事利用者の要求は、この3つの成分で説明できることが分かった。

表7 配食保温容器における主成分分析結果

固有ベクトル	第1主成分	第2主成分	第3主成分
ロックの留めやすさ	0.57	0.02	0.08
ロックの外しやすさ	0.51	-0.14	-0.04
ふたのはめやすさ	0.39	-0.17	-0.15
食器のはめやすさ	0.24	0.19	-0.18
容器の見た目の大きさ	0.23	0.35	0.27
容器を持った時の大きさ	0.11	0.69	0.00
容器の持ちやすさ	-0.17	0.37	0.23
容器の重さ	-0.06	0.32	-0.38
容器の色	-0.04	-0.03	0.55
容器のデザイン	0.05	0.07	0.44
容器のふたの開けやすさ	0.16	-0.09	0.37
食器の取り出しやすさ	0.19	-0.08	-0.07
食器の洗いやすさ	0.12	0.17	-0.13
食器の食べるときの使いやすさ	0.09	-0.14	0.10
食器の色・柄	-0.16	-0.10	0.06
固有値	12.0	6.0	1.5
寄与率	61%	31%	8%
累積寄与率	61%	92%	100%

次に、これらの3つの主成分における4種の配食保温容器の主成分得点を表8に示す。主成分得点結果から、4種の配食保温容器においては、食事時の操作性、持ち運びやすさ、デザイン性において、非常に顕著な違いが見られた。

この結果を基に、さらに4種の配食保温容器の主観評価による順位付けを行ってもらった結果から、表9に示すような特徴が抽出できた。なお、主観評価における順位付けの結果は高齢者および若年者の間では有意差がみられず、全体としては、Aタイプ

の評価が高く、Dタイプの評価が低くなった（有意差 Kruskal Wallis Test : $p < 0.01$ ）。

CがBよりも総合順位が高くなったのは、デザイン性の主成分分析における寄与率があまり大きくないにもかかわらず、デザイン性が総合的な評価に大きく影響したことがインタビュー結果などから分かった。

以上の結果より、Aタイプの配食保温容器に持ち運びやすさを向上させたような製品が望まれていることが分かった。

表8 4種の配食保温容器の主成分得点

配食保温容器	第1主成分	第2主成分	第3主成分
A	3.5	-1.7	1.5
B	3.3	2.2	-1.4
C	-4.0	2.6	0.9
D	-2.8	-3.1	-1.0

表9 4種の配食保温容器の特徴

(◎非常に良い、○良い、×悪い)

	A	B	C	D
総合順位	1	3	2	4
食事時の操作性	◎	◎	×	×
持ち運びやすさ	×	○	○	×
デザイン性	○	×	○	×

3.3 製品コンセプト構築ステップ

製品コンセプトの構築においては、これまでに抽出されたユーザリクアイアメントを基に製品設計・デザインに資するための構造化コンセプトの構築を行った。

製品コンセプトの構造化の過程は、まず3.1ユーザニーズ収集ステップで抽出されたユーザリクアイアメントを、幾つかの下位コンセプトでまとめ、さらに前項で行った主成分分析結果を考慮して、「実用性（食事時の操作性・持ち運びやすさ）」、「デザイン性（楽しく食事ができる）」、「配膳作業性（食器・容器の配膳作業性）」の3つの上位コンセプト（サブコンセプト）にまとめた（図1）。

さらに、図1の中で示すように、これまでの直接観察結果や配食保温容器における主成分分析および前項での順位付け結果を考慮して、実用性50%、デザイン性25%、配膳作業性25%の重み付けを行った。なお、配食保温容器による食事利用者のみの評価なら、前項の主成分分析結果に基づいて実用性

にもっと重点が置かれるべきであるが、表5のユーザ層の明確化で明らかにしたように、厨房スタッフや配膳作業者、配達員も本製品のユーザとしていることに加え、前項の順位付けで見られたように総合順位へのデザイン性が重視されることから、マーケ

ティングも考慮して、このような重み付けとした。

またこれらのコンセプトの統合から、製品コンセプト(メインコンセプト)は「毎日の食事が楽しく、つかいやすい配食保温容器」とした。

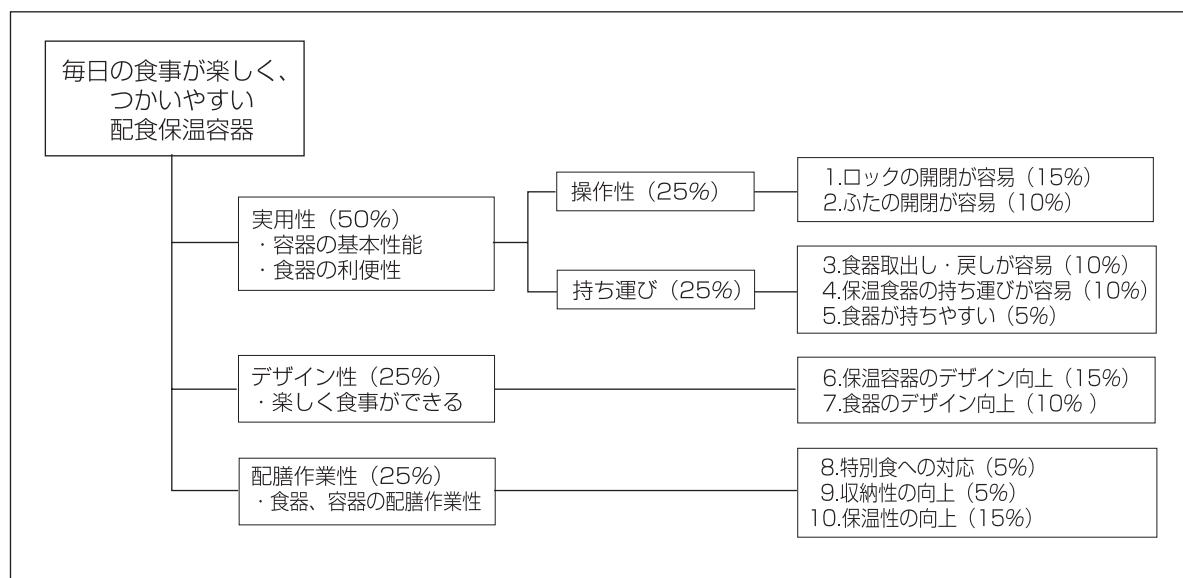


図1 配食保温容器の構造化コンセプト

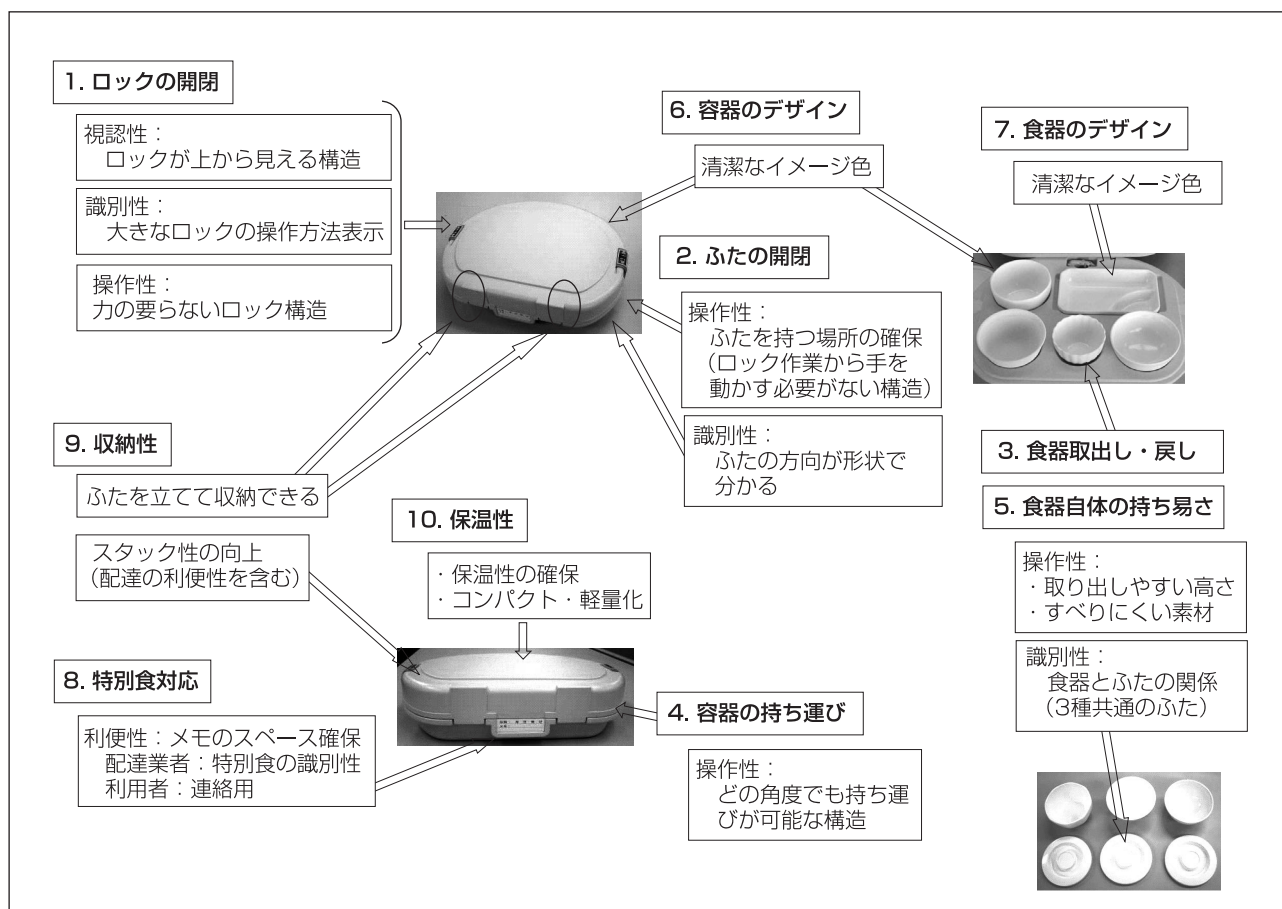


図2 配食保温容器のデザイン要件(ガイドライン)

表10 プロトタイプ評価結果

評価内容 評価項目			どちらが良いと感じるか (%)			5段階評価の平均点 (数値が大きい方が評価が高い)		
			プロトタイプ	従来品	同じ	プロトタイプ	従来品	有意義 Mann-Whitney U検定
ふたの開閉	ふたを外す	若年	60	40	0	3.4	3.4	なし
		高齢者	50	40	10	3.6	3.2	なし
	ふたをかぶせる	若年	60	40	0	3.6	3.3	なし
		高齢者	45	50	5	3.3	3.5	なし
ロックの開閉	ふたのロック	若年	80	10	10	4.0	3.7	なし
		高齢者	90	5	5	4.3	3.3	p<0.05
	開閉の表示	若年	80	20	0	4.4	2.8	p<0.05
		高齢者	85	10	5	4.6	2.8	p<0.05
食器の取り出し	茶碗	若年	70	30	0	4.3	3.8	なし
		高齢者	55	30	15	3.9	3.8	なし
	汁碗	若年	100	0	0	4.4	3.5	p<0.05
		高齢者	65	10	25	4.1	3.6	0.05<p<0.1
	サラダ皿	若年	90	10	0	4.1	4.2	なし
		高齢者	45	50	5	4.0	3.9	なし
	おかず皿	若年	0	90	10	3.5	4.4	0.05<p<0.1*
		高齢者	0	90	10	2.8	4.1	p<0.05*
小鉢	若年	100	0	0	4.6	3.0	p<0.05	
	高齢者	90	5	5	4.4	3.2	p<0.05	
持ち運びやすさ		若年	100	0	0	4.5	3.3	p<0.05
		高齢者	90	5	5	3.8	2.9	p<0.05
総合評価		若年	90	10	0	4.2	3.2	p<0.05
		高齢者	70	25	5	3.8	3.4	なし

*印は、プロトタイプの評価が悪かったもの

3.4 デザイン(統合化)ステップ

前項で示した構造化コンセプトおよびHDTで提唱する70のデザイン項目より製品デザイン案を作成した。図2に配食保温容器のデザイン要件（ガイドライン）およびそのデザイン要件に基づいて作製したプロトタイプを示す。なお、図中の番号は、前項の図1における構造化コンセプト中の各項目の番号を示している。

HDTに基づく製品デザイン案の作製にあたっては、可視化案の統合の過程において、コンセプトや可視化案の共有化を図ることができ、従来のような試行錯誤的な作業に比べ、開発工程を効率化することができた。

なお、食器についてはイメージや素材を含めて柔軟に対応できるように汎用のものを用いる方向で検討した。

3.5 デザイン評価ステップ

プロトタイプにおける製品コンセプトの実現性の検証および有効性の確認を行うために再度ユーザビリティテストを実施し、その妥当性の評価を行った。

被験者については表2に示した人数で、前回のユーザビリティテストにおける被験者とは別の被験者とし、また高齢者については後期高齢者（75歳以上）とした。

評価方法については、状況把握ステップでの結果より従来品の中で最も評価の高かったAタイプとプロトタイプとの比較による実験とした。

また、評価については、前回のユーザビリティテストと同じ、配食保温容器の使用に係る基本操作を行ってもらった後に、Aタイプおよびプロトタイプの2つを比較してどちらが良いと感じるか、および前回と同じ5段階評価での得点付けを行ってもらった。

た。さらに総合的な評価についても比較および得点付けを行ってもらった。ここでは、構造化コンセプトの中で最も重要である実用性の部分についての評価結果を表10に示す。

ふたの開閉については特に有意差は見られなかったが、これはプロトタイプの容器とふたの隙間精度が良好でなかったことが影響した。しかし実際のプロトタイプの操作においては、ふたをかぶせる場合の前後方向を違えることはなく、使いやすさは向上していると考えられる。

また、サブコンセプトの中で最も重要であったロックの開閉については、プロトタイプの方が良いと答える被験者が高齢者および若年者ともに多く、5段階評価においても有意差が見られた。また、食器の取り出しについては、おかず皿を除いてプロトタイプの方が良いと答える被験者が多くなった。なお、おかず皿については、その取り出しに係る指の挿入部分において若干の寸法ミスがあったことが分かった。

さらに、配食保温容器の持ち運びやすさにおいては、プロトタイプの方が良いと答える被験者が高齢者および若年者ともに多く、5段階評価においても有意差が見られた。

総合評価においては、プロトタイプの方が良いと答える被験者が高齢者および若年者ともに多く、また若年層の5段階評価においても有意差が見られた。

以上のことから、プロトタイプにおける製品コンセプトの実現性およびプロトタイプの有効性が確認できた。

4. まとめ

本研究では、HDTを用いた配食保温容器の開発を通じて、そのユーザリクアイアメントの抽出、状況把握、製品コンセプトの構築、プロトタイプの作製およびその評価までの実践を行い、その中で配食保温容器におけるデザイン要件(ガイドライン)を提示し、その有効性の確認を行った。

その結果、提示したデザイン要件(ガイドライン)に基づいて作製したプロトタイプは、その使いやすさの評価において、従来品に比べて高齢者・若年者ともに高い評価が得られ、そのデザイン要件の有効性を確認するとともに、使いやすい配食保温容器の

条件が明らかとなった。

謝辞

本稿は、経済産業省より(財)奈良県中小企業支援センターに委託された地域新生コンソーシアム研究開発事業「人間生活工学による高齢者にやさしい機能性食器の開発」において実施した研究成果である。

研究開発にあたっては、奈良デザイン協会の大西治雄会長にご指導・助言をいただきました。また、実験にあたっては、奈良県工業技術センターの山本政男統括主任研究員、奈良県産業科学振興室の木田裕之主査、社団法人人間生活工学研究センターの西村眞香・吉田高雄研究員にご協力をいただきました。ここでお礼を申し上げます。

●参考文献

- 1) Human-centred design processes for interactive systems、ISO13407
- 2) 黒須正明他、ISO13407がわかる本、5-8、オーム社、2001
- 3) (財)奈良県中小企業振興公社、平成14年度地域新生コンソーシアム研究配初事業「人間生活工学による高齢者にやさしい機能性食器の開発」成果報告書、19-22、2003
- 4) 山岡俊樹、ヒューマンデザインテクノロジー入門、1-6、森北出版、2003
- 5) 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 ―人間工学専門家の新しい役割とシステム・製品開発ツール―、人間工学、39(2)、55-64、2003

連絡先

澤島秀成

奈良県工業技術センター

電子・情報・デザイン技術チーム

〒630-8031奈良市柏木町129-1

電話：0742-33-0817 FAX：0742-34-6705

E-mail: hidena-s@niit.pref.nara.jp

ストレス計測技術の安全対策への適用可能性に関する調査研究

(社) 人間生活工学研究センター
企画部 部長 森岡正和 (もりおか まさかず)

1. はじめに

経済・産業のグローバル化やITを始めとする科学技術の急速な進展によるワークスタイル、ライフスタイルの変化に伴い、現代人は様々なストレス因子にさらされながらの生活・労働を余儀なくされている。人間の心身のエネルギー消費量やストレス許容量には限界があるため、過剰なエネルギー消費やストレス状態が続くことによる慢性疲労、心の病が社会的な問題になっている。ストレスは、労働者への健康影響による労働災害の増加、作業ミスの増加による労働生産性の低下など社会経済的な影響が指摘されているだけでなく、交通事故や転倒等による家庭内事故の増加等にも大きな影響を与えており、ストレスが基因となる安全性向上に対する社会的ニーズは極めて高い。

安静な状況でのストレス計測技術については新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から(社)人間生活工学研究センター(以下HQL)が委託を受け実施した「人間感覚計測応用技術」で開発され、マッサージ機等で実用化されているが、自動車の運転や、職場における作業中等の動的状態下におけるストレス計測は、計測結果に様々な要因が加味されることから開発が進んでいない。しかしながら、近年、ストレス計測チップの開発や、「人間行動適合型生活環境創出システム技術」において人間の行動を計測する技術開発が進んだことから、これらを組み合わせることにより、動的状態下におけるストレス計測の可能性が高まっている。動的状態下におけるストレス計測が可能になった場合、自動車運転中や、危険を伴う作業現場での個人のストレス状態を計測するとともに、ストレス状態に応じて警報を発

したり、ストレス緩和や労務管理の支援などの安全対策システムに活用されることが期待される。

本調査研究で実施する「ストレス計測技術」とは、生活者(労働者)の生理反応や様々な行動によるストレス状態を計測することを行い、「安全対策システム」とは、上記のように、ストレス状態に応じて警報を発したり、労務管理支援、ストレス緩和や覚醒度向上を図る照明・温度等の環境因子を制御する機械システムをいう。

本調査研究では、このような慢性的ストレス社会の中で、安全・安心な社会を構築するため、ストレス計測技術の安全対策への適用可能性について、当該技術を巡る技術的課題、経済的・社会的な状況、実現可能性、社会ニーズ・市場規模等に関する包括的な調査を実施した。

2. ストレス計測技術を活用した安全対策・生活支援への社会ニーズ

ストレスはハンス・セリエによる「日常生活から離れた状況下で出された要求に対する身体の特異的な反応」という定義がされているが、一般的には、いらいら、あせり、不安、怒りっぽい、緊張、不眠、疲労、胃腸の不調等の心身の異常を広い範囲で捉えていることが多い。このこと等が、家庭内事故、交通事故、労働災害等とのストレス関連性を明確にできない一因と考えられるが、ストレスを広義に捉えた時の、ストレスに関連する事故災害については、決して少なくないことが推定できる。

生活者等によるアンケート調査結果¹⁾では、約6割から8割の人がストレスを感じて生活を送っており、約4割の人が消化器等に不調を訴えるという深

刻な状況が報告されている。また、仕事のストレスによって、仕事上の事故が1.8倍（職場の支援の低さがあると2.5～2.7倍）、交通事故が1.5倍、うつ病が職場の人間関係の場合5倍となる甚大な影響が報告²⁾がある。

最近の製造業のプラントや工場における重大事故の多発を契機とした、経済産業省の「産業事故調査結果の中間とりまとめ（平成15年12月16日）」によると、事故の発生要因として、誤操作・誤判断等の人的要因（ヒューマンエラー等）によるものが76%となっている。

特に労働安全については、わが国と欧米とに従来の考え方の違いがあり、わが国が機械に本質的な安全をもたせるという取り組みが遅れている。ISO12100（一般設計の原則規格）には、設計によるリスクの低減として、人間工学原則の遵守という項目が含まれている。

このような社会的背景から、「ストレス」をいらいら、あせり、不安、怒りっぽい、緊張、不眠、疲労、胃腸の不調等の心身の異常という広い範囲で捉え、ストレス状態を日常生活や就労状態で簡易に計測して、（個人レベルの）状態を把握することが重要であると考えられる。このことにより、ストレスがよい状態（eustress）から、悪い状態（distress）に移行した早い段階で、癒し等の緩和措置（機械システム）を施すこと等により、生活環境の改善、就労環境や就労条件の改善が図れ、ストレス関連性の家庭内事故、交通事故や労働災害の削減に効果的と考えられる。

3. ストレス計測技術の技術課題等

ストレス反応の簡易な計測に用いることができる生体情報としては、生理指標の計測技術（生体情報）、主観・認知系反応の計測技術（問診）、行動反応系の計測技術が考えられる。

生理指標は、無侵襲かつ経時的に生体の反応を測定できるので、ストレス反応の定量的、客観的評価のための指標として有効な方法であるが、計測における利便性と無侵襲、無拘束性の追求、評価における生理指標の個人差の取り扱いなどまだ多くの問題が残っている。

作業中や動作中などの動的状況下において無拘束

かつ簡易で適切な指標の計測が求められているが、各計測指標には特性があるため、複数の計測指標から、多くの生体情報を引き出すことが要求される。

4. ストレス計測に基づく安全対策・生活支援システム

日常生活における生活者や就労者のストレス状態の計測を行い、ストレス状態に応じて、安全対策や生活環境改善を図るための製品・システムへの適用について、労務管理（労働安全）、作業支援、医療・健康及び住宅の4分野における以下のビジネスプランの提案を行い、各ビジネスプランに関する目的、計測・評価技術の技術課題等、産業界のニーズ等の検討を行った。

☆企業における労務管理（労働安全）分野：長距離バス・トラックの運行管理システム

運転中のワークロード管理は、運転支援システム設計、運転手の運行管理・勤務管理等に重要な問題であり、本提案は長距離バスや長距離運送等の運転手のストレス状態（疲労・眠気等）を計測して、ストレス状態に応じて、座席の振動、休憩シグナル、（家族等との擬似）おしゃべりモード等の手段を組み合わせ、覚醒・ストレス緩和を図るものである。また、ストレス状態が長時間継続する場合には、休暇を与える等、運転手の勤務計画（健康・安全）に反映させる。

☆プラント・工場等における作業支援分野：プラント等の監視者覚醒支援システム

石油・化学工業等のプラントや製鉄所等の工場の中央計器室の運転監視者の疲労や眠気を検出し、座席の振動・照度変化等により、監視者の覚醒・ストレス緩和を与える。

☆企業・家庭内における医療・健康分野：快適空間トイレ

便器を使用する時に、便座に埋め込まれたセンサから心拍ゆらぎを計測し、また、尿中のストレスホルモンを自動的に計測して、使用者のストレス状態に応じて、音楽、香り、光、マイナスイオン等の癒しの総合的な制御を（使用者に無意識に）行う（図1）。

☆住宅分野：快眠寝室システム、住宅内癒し空間

入眠時の生体状態（末梢皮膚温・心拍ゆらぎ等）により、マット振動、ベッドのスポット空調（頭寒足熱）、照度変化、香気等を効果的に組み合わせた総合的な快眠を得る。また、日常生活での生体情報の計測・蓄積による個人データに基づき、居室（リビングルーム等）において、音楽・香気・マイナスイオン、ペットロボットによる総合的な癒しを得る。

5. 安全対策・生活支援システムの社会・経済効果及び市場規模

4. のビジネスプラン提案について、経済的効果・市場規模についてシミュレーションを行い、年間1,600億円程度の市場形成ができ、健康管理サービス産業の創出、安全・設備業界等の既存産業の活性化に大きく寄与することが分かった。また、健康な生活を享受できることから、産業事故・交通事故の削減、家庭内の安全向上等、社会面での効果も期待できる。

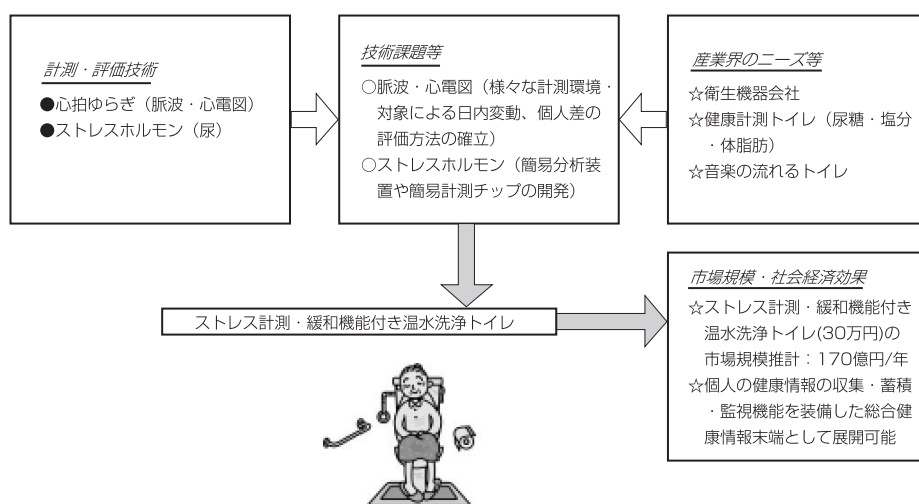


図1 快適空間トイレ

6. ビジネスプラン実現のために

ストレスに日常的に悩み、その解消や緩和を切望する生活者や就労者が多いにもかかわらず、ストレスの状態をきちっと把握して、重篤な状態（distress）に至る前段階において、いい状態（eustress）にもっていくための、判定方法や緩和手段のための有効な製品やシステムが普及していない。ストレスの状態には個人差があり、また同じ人でも、朝と夕方とで異なる日内変動がある、周囲の環境条件によって影響を受ける、ストレス耐性に個人差があること等が、ストレス状態の判定を行なうことをいっそう複雑にしている。

また、いろいろなストレス計測技術があり、製品評価等のために、実験室レベルや臨床的に試験が行われているものの、せいぜい数十人の小規模のものであり、ストレス計測に関するデータの蓄積が少ない。また、試験結果の判定手法が確立していない

め、各企業における判定がまちまちであるなど、消費者やユーザーに信頼が得られるような製品やシステムを提供できないことが、ストレスに関する製品・システムの普及のための阻害となっている。産業技術総合研究所関西センターが主催している「ヒューマンストレス産業技術研究会」の参加企業の内、消費財のメーカーの多くは、自社の商品进行评估するためのマーカーやデバイスが目的と見られている³⁾。

このため、ストレス計測技術を製品・機械システムの開発に広範囲に適用するためには、実験室レベルではない、生活場面や就労場面におけるストレス計測のデータベースの構築（少なくとも1,000人規模）を行い、このデータベースを基にしたストレス判定手法の確立、計測技術の特徴、適用対象・判定方法、データベースの製品開発のための使い方等を記載したガイダンスの作成等を行なうことが必要である（図2）。

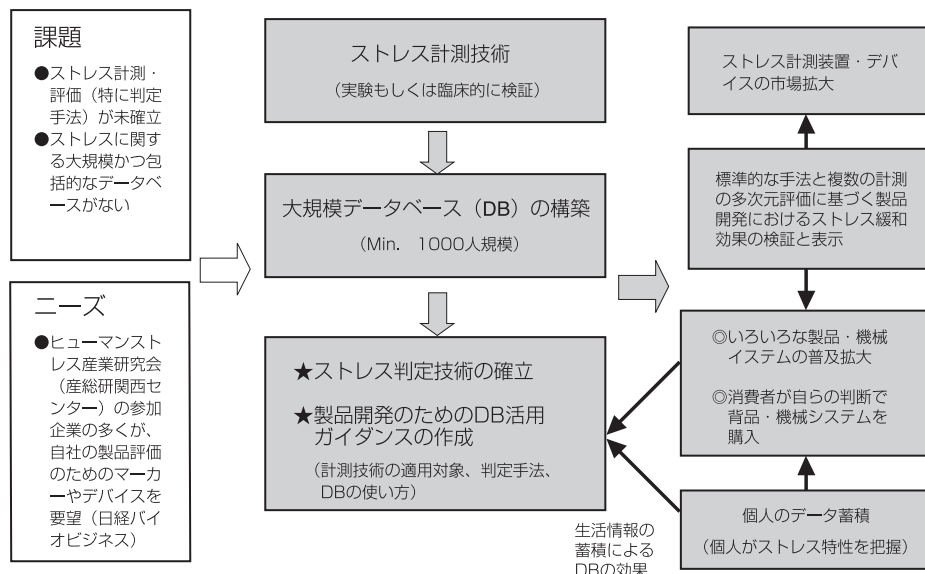


図2 ストレス計測技術に基づく安全対策・環境改善機械システム実現のためのアプローチ

安全な労働環境及び快適生活空間をさらに高度にするためには、単一ビジネスプランによる対応ではなく、ストレス計測技術とストレス緩和技術を最適な場所と最適な機器の組み合わせによる融合を行うことにより、最大限の効果を発揮することができる。

産業界を中心としたニーズの現況から、個人の生理状態に合わせてコントロールできる労働環境や快適環境の実現を可能とする安全・安心対策システムの実現が望まれている。

ストレス計測技術を、労務管理、作業支援、医療・健康、住宅分野等の製品開発に高度に利用することにより、労働安全の向上に大きく寄与するとともに、健康管理サービス産業を創出し、既存産業分野へ応用することで、経済活性化、新規雇用創出が期待できる。

ストレス計測技術のさらなる普及展開を図るためには、ストレスセンサがあらゆる家電製品に組み込まれ、利用者がセンシングされていることを意識せずに、自動的に情報を収集・管理し、住宅やオフィスにおいて、人の好みや健康状態に合わせた空調・照明等の環境制御が行われるようになることが望ましい。このためには、ユビキタス・センサネットワーク技術等との連携を行うことが必要と考えられる。

7. あとがき

ストレス計測技術を安全対策・生活支援に活用する、労働管理、作業支援、医療・健康、住宅の各分

野におけるビジネスプラン提案に関して、産業界から早期実現を期待する声が高い。これらのビジネスプランを検討する過程の企業ヒアリング等において、単なるストレス計測と表示の組み合わせではなく、無意識にストレス緩和や安全が確保されるようなシステムへの期待が高いことが浮き彫りになった。このためには、個人のストレス特性を把握する必要がある、個人の生理状態に合わせてコントロールできる労働環境や快適環境の実現を可能とする安全・安心対策システムの実現が望まれている。

本調査は、日本自転車振興会の補助金を受け、（財）機械システム振興協会、HQLが実施した「ストレス計測技術の安全対策への適用可能性に関する調査研究」として行われた。実施に際しては、「ストレス計測技術安全対策適用可能性調査委員会（委員長 産業技術総合研究所ヒューマンストレスシグナル研究センター 松岡克典氏（現人間福祉医工学研究部門くらし情報工学グループ））」の指導を受けた。5. 安全対策システムの市場規模については、（株）三菱総合研究所が調査を行った。ここに謝意を表したい。

参考文献

- 1) （株）ハイホー・マーケティングサービス（HMS）「ストレスについてのアンケート」、2003.5～6
- 2) 川上・原谷、産業医学ジャーナル、22-5
- 3) 日経バイオビジネス、2004.1
- 4) （株）コンピュータコンビニエンス、BACS Steering、<http://www.cci-web.co.jp>

人間生活工学に役立つ統計の基礎知識、統計論全般（５）

「多変量データの解析－その概要（１）－」

宮埜 寿夫（みやの ひさお）

千葉大学大学院 文学部行動科学科認知情報科学講座 教授 工学博士

一般に、人間に関係する現象を扱う場合、心理学における「性格」、「適性」などの言葉に代表されるように、しばしば観測される概念そのものにある程度の「あいまいさ」が含まれる。これは、このような概念が質的であると同時に、それらを規定あるいは決定する要因が不明確であるか、非常に多いためであろう。このために、人間に関係する現象の科学的解明を目指す心理学を始めとする行動科学の分野では、現象に関連する多数の変数を同時に観測し、その結果を分析することにより現象の説明を試みるという方法がよく利用される。

多数の変数を同時に観測することにより得られたデータは多変量データと呼ばれ、それを解析するための一連の方法は多変量解析法と呼ばれる。多変量解析法には多くの方法があり、それらの説明には大きなスペースが必要とされる。ここでは、多変量解析法の概略を与える。

5.1 多変量解析の目的

多変量解析法には、重回帰分析法、主成分分析法、因子分析法、クラスター分析法など、データの解析目的に応じて多くの方法が含まれている。データを解析する目的としては、大雑把には次のような目的が挙げられよう。

- a. データの縮約(Data Reduction)などにより、データ構造のより分かり易い表現を得る。データに含まれている情報を損なわずに出来るだけ単純な表現を得ることによって、データの解釈を容易にすることが目的と言える。
- b. 変数間の関係を把握する。データが多数の変数を同時に測定した結果である場合、変数は互いに独立であるか、変数間にはどのような従属関係があるかなどが問題になる。

- c. 変数の振る舞いを予測する。ひとつあるいはいくつかの変数の振る舞いを、別のいくつかの変数の振る舞いから予測するためのモデル(予測モデル)を決定すること、予測に有効な変数の決定などが目的になる。
- d. データを説明するモデル、あるいはデータの分布に関する仮説を統計的に検証する。多変量分布の母数(母平均ベクトル、母分散共分散行列など)に関する仮説の統計的検定、モデルの適合度に関する検定など。
- e. 変数あるいは被験者(ケース)をグループに分ける。振る舞いの似ている変数あるいはケースのグループを見つける、あるいはグループ化されている場合には、そのグループ分けの根拠を見つけることなどが目的になる。

これらの目的は必ずしも独立というわけではなく、またひとつの目的がひとつの方法に対応するわけでもないが、以下では代表的な多変量解析法をこれらの目的との関係に触れながら簡単に紹介しよう。

5.2 主成分分析法

一般に多変量データのサイズは非常に大きなものであり、データの持っている特徴(構造)を直観的に把握することは困難なことが多い。そのために、データを低次元の空間において近似的に表現する、すなわちデータの縮約を行うことにより、データ構造を把握するという方法がよく利用される。主成分分析法は、データ縮約のための代表的な方法であり、最もよく利用される多変量解析法のひとつでもある。

主成分分析によるデータ縮約は、データのばらつきを最もよく説明するような座標軸を見つけることにより行われる。すなわち、 n 個の対象を p 個の変数についてそれぞれ観測したデータがあるとする、

各対象は p 次元空間内のひとつの点として表現され、対象の違いはこの空間内の点のばらつきとして表現される。そして、このばらつきの様子は、変数間に何らかの関連があるならばそれに応じた一定の傾向を持つはずであり、その傾向はばらつきの大きい方向や小さい方向を示すことにより表されるであろう。主成分分析法は、この傾向をばらつきの大きい順にその方向を新しい座標軸として採用することによってデータを縮約する方法であり、新しい座標軸方向は主成分方向、その座標軸における対象の得点は主成分得点と呼ばれる。なお、主成分得点は、しばしば平均0、分散1になるように標準化して表され、主成分方向は長さ1のベクトルまたは長さがその方向のばらつきの大きさ(分散)に等しいベクトルで表される。後者の場合には、方向を表すベクトルは主成分負荷量と呼ばれる。

主成分分析の例として、1988年のオリンピックにおける7種競技に参加した25人のデータを解析してみよう。7種競技は、100mハードル、幅跳び、高飛び、槍投げ、砲丸投げ、200m、800mの7種の競技の総合成績によって競われる混成競技であり、表5.1にはトップ10のデータが示してある。表に示されているように、各競技者は7次元空間内のひとつの点として表される。さて、競技種目(変数)間の関係は、各変数間の相関係数をまとめた相関係数行

列から見る事が出来る(表5.2)。相関係数行列は変数間の直線的な関係の様子を表すものであり、主成分方向はこの行列の固有値問題を解くことにより得られることが知られている。すなわち、得られる固有ベクトルは主成分方向であり、対応する固有値はその方向におけるデータのばらつきの大きさ(分散)になる。図5.1は、主成分負荷量の形で得られた主成分方向を座標軸として、2番目までの主成分方向と各競技との関係を示したものである。また、各軸に書かれている値は、対応する座標軸(主成分)における分散を全体の分散(この場合は、もとのデータを変数ごとに分散1に標準化したので、変数の数である7になる)で割った値を%で表したものの(説明率という)である。このデータでは、第1主成分の説明率は63.7%、第2主成分のそれは17.1%であり、2番目までの主成分によって全体のばらつきの80.8%が説明されている。したがって、データのばらつきの様子は、このふたつの座標軸(主成分)によってほぼ説明されると考えてよいであろう。すなわち、本来7次元の空間で記述されるこのデータは、このふたつの主成分を次元とする2次元空間によって近似的に記述される。表5.1の最後の2列は、各競技者のこの2次元空間における座標値(主成分得点)を示している。主成分得点は、平均0、分散1に標準化されていることに注意して欲しい。

表5.1 7種競技データと主成分得点

100mH (sec)	走高飛 (m)	砲丸投 (m)	200m走 (sec)	走幅跳 (m)	槍投げ (m)	800m走 (sec)	総合得点	主成分得点	
								第1	第2
12.69	1.860	15.80	22.56	7.27	45.66	128.51	7291	-1.952	1.1368
12.85	1.800	16.23	23.65	6.71	42.56	126.12	6897	-1.365	.4792
13.20	1.830	14.20	23.10	6.68	44.54	124.20	6858	-1.255	.6211
13.61	1.800	15.23	23.92	6.25	42.78	132.24	6540	-.6361	.6335
13.51	1.740	14.76	23.93	6.32	47.46	127.90	6540	-.6435	1.6042
13.75	1.830	13.50	24.65	6.33	42.82	125.79	6411	-.4943	-.0727
13.38	1.800	12.88	23.59	6.37	40.28	132.54	6351	-.5210	-.2962
13.55	1.800	14.13	24.48	6.47	38.00	133.65	6297	-.4371	-.7383
13.63	1.830	14.28	24.86	6.11	42.20	136.05	6252	-.2511	.1339
13.25	1.770	12.62	23.59	6.28	39.06	134.74	6252	-.3598	-.4813

注) 1988年オリンピックにおける記録。解析は25人全員のデータに対して行ったが、ここではトップ10のみ掲載

得られた主成分分析の結果を解釈してみよう。主成分負荷量の図5.1を見ると、第1主成分は槍投げを除いてすべての競技が高い値(絶対値の意味で)をとっている。したがって、この成分は、競技成績の総合評価に対応するものと思われる。実際、総合得点と第1主成分得点の相関を求めると、0.99以上という大きな値になる。このことから、総合得点の採点方法は、競技者の得点が出来ただけばつづくような方法になっていると言える。また、槍投げが総合得点にあまり関係していなかった点は、表5.2の相関係数行列において槍投げだけが総合得点との相関が低いことに対応している。この槍投げの特異性は、他の競技成績との相関が低い点にも現れており、そ

れが第2主成分において槍投げの負荷量だけが大きくなっている原因と思われる。すなわち、第2主成分は槍投げとそれを区別する成分と言える。

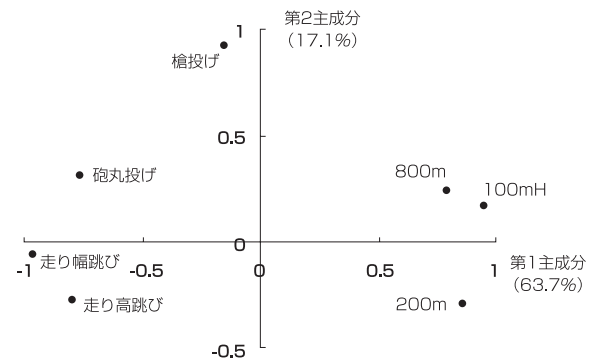


図5.1 七種競技データ(1988年)の主成分負荷量
(括弧内の%は説明率)

	100mH	走高飛	砲丸投	200m走	走幅跳	槍投げ	800m走	総合得点
100mH	1.00	-.81	-.65	.77	-.91	-.01	.78	-.92
走高飛	-.81	1.00	.44	-.49	.78	.00	-.59	.77
砲丸投	-.65	.44	1.00	-.68	.74	.27	-.42	.80
200m走	.77	-.49	-.68	1.00	-.82	-.33	.62	-.86
走幅跳	-.91	.78	.74	-.82	1.00	.07	-.70	.95
槍投げ	-.01	.00	.27	-.33	.07	1.00	.02	.25
800m走	.78	-.59	-.42	.62	-.70	.02	1.00	-.77
総合得点	-.92	.77	.80	-.86	.95	.25	-.77	1.00

表5.2 7競技種目間の相関係数

5.3 重回帰分析法とパス解析法

主成分分析は、変数間の相関あるいは共分散関係を利用して、データの低次元空間での表現を求めることにより、その構造的な特徴を明らかにする方法である。これに対して、変数間の関係について一定のモデルを仮定し、データを分析する方法がある。線形重回帰分析、パス解析、因子分析、共分散構造分析などがその例として挙げられる。これらの例において、線形重回帰分析は、ある変数(基準変数という)の振る舞いを他のいくつかの変数(説明変数という)の振る舞いから予測するための方法であり、説明変数の線形式により基準変数を予測するモデルが仮定される。これに対して、パス解析などその他の

方法は、変数間の関係として因果関係を記述するモデルが仮定され、その記述のために必要に応じて直接には観測されない変数(潜在変数という)も仮定することにより、各変数の振る舞いを説明する方法である。

重回帰分析の例として、7種競技の各競技成績から総合得点を予測する式を求めてみよう。さて、説明変数を表5.1に記載されている変数の順に X_1, X_2, \dots, X_7 とすると、総合得点の予測 Y を予測する線形モデルは、 $Y = a_0 + a_1 X_1 + \dots + a_7 X_7$ になる。

この式に含まれている未知パラメータを与えられた総合得点とモデルによる予測値が出来ただけ近くなるように決めると、次のようになる。

$$Y = 5718.4 - 86.8X_1 + 1187.9X_2 + 86.7X_3 - 82.6X_4 + 331.9X_5 + 20.8X_6 - 14.8X_7$$

ただし、この式を求めるにあたっては、予測は出来るだけ少ないほうが望ましいと考えて、増減法による変数選択を適用したが、結果的にすべての変数が選択された。

この予測式は大変よい予測を与えるものであり、予測値と総合得点との相関係数(重相関係数)の2乗値は、0.995(自由度調整した場合、0.993)である。この予測式を使って、中田有紀選手の日本記録に対する総合得点(実際の総合得点は5910)を予測すると、95%信頼区間で5841~5959になる。総合得点の採点法は国際陸連などにより定められるものであるが、この予測式の妥当性を示しているように思われる。

重回帰分析におけるモデル式は、必ずしも何らかの因果関係を表すような式ではないことに注意して欲しい。例に挙げた総合得点は、確かに各競技の成績から決まるのであるから人為的な因果関係と考えてよいであろうが、一般には予測式は因果関係とは無関係に作ることができる。因果関係を考慮した予測モデルによるデータの分析法としてよく知られたものに、パス解析法がある。この解析法は、1920年ころにライトにより提案された方法であり、その目的は変数間の因果関係を記述するモデルを仮定し、観測された変数間の相関関係をそのモデルによって説明することにある。ただし、パス解析では、モデルは平均0、分散1に標準化された変数を用いて記述するのが普通である。例えば、標準化された従属

変数 Z_y は、独立変数 Z_1, Z_2 および観測に混入するランダム誤差 Z_e により決まるとする。この状況を、パス解析ではモデル $Z_y = p_{y1}Z_1 + p_{y2}Z_2 + p_{ye}Z_e$ により記述する。ここで、 p は結果 Y と各独立変数との関係の強さを表す係数であり、パス係数と呼ばれる。また、独立変数間に(ランダム誤差変数を除いて)相関がある場合には、相関係数 p_{12} を仮定する。図5.2は、このパスモデルを表したものであり、パス・ダイアグラムと呼ばれる。図に示すように、直線の矢印で因果関係を表し、曲線の矢印で変数間の相関を表すのが普通である。

パス解析では、データに合うようにパス係数および相関係数を推定し、その統計的有意性を論じることによりモデルの妥当性を検証する。

5.4 おわりに

今回は多変量解析を紹介する1回目ということで、その目的と基本となる代表的な解析法をふたつ紹介した。次回は、最後に挙げたパス解析の続きとして因子分析、共分散構造分析、さらにこれらと異なる種類のデータを解析する方法としてクラスター分析法などを紹介する。また、データ解析法関係の参考図書についても言及する。

多変量解析の説明には極めて少ないスペースであるために、いずれの解析法についても大雑把な説明とならざるを得ないが、解析法の雰囲気だけでもお分かりいただければと思います。

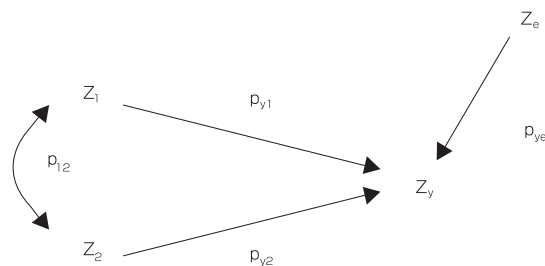


図5.2 簡単なパス・ダイアグラムの例

デンマークのDesign for All について

～ユーザー中心の社会とモノづくり<下>～

石川県工業試験場 デザイン開発室
餘久保 優子

1. はじめに

前号ではデンマークの社会背景と街づくりについて紹介したが、今回はその続編として、その歴史的背景と人々の福祉活動について報告する。また、この流れの中から育まれてきた、国際的に評価の高い、デンマーク・デザインについて紹介したい。

2. デンマークの歴史的背景について

北欧の福祉は高額な税金によって賄われているが、それは国民の合意の積み重ねにより発展してきたものである。国家としてのデンマークの過去をみると、1813年にイギリスとの戦争によって破産。その後1864年にはドイツ、オーストリアとの戦争にも負け、ユトランド半島の南部を失い、国家存亡の危機に直面している。

その当時、デンマークの復興の中心人物となったのがグルンドヴィ氏（N.F.S.Grundvig 1783-1872）である。彼は牧師であり、詩人であったが、教育家として、特に若い農民たちに精神教育の必要性を説き、デンマーク独特の教育制度である寄宿制の「国民学校（ホイスコーレン）」を創立した。そして、国王も聖職者も労働者も、全ては平等で自由であるという理念を掲げ、国民に対話による相互理解を説いた。この思想は、デンマーク人の精神的な基礎を築き、今日における民主主義の土台となっている。彼の創設した「国民学校」は現在ではデンマークに100校近くあり、北欧全体では約400校にものぼる。

3. 人々の取り組みについて

コペンハーゲンでは例年、福祉機器展が開催されるが、2003年にはこの日程にあわせ、障害者を中心としたデモ行進が行われた（写真1）。これはD S B（デンマーク国鉄）に対して障害者への対応改善を訴えたもので、参加者は200人以上となり、大きな影響を及ぼした。このデモは国民学校の一つ、

エグモント・ホイスコーレンが企画したものであるが、この学校は、障害者と健常者が共同で学べ、生活する唯一の国民学校である。ここでは1993年から介助の必要な学生が、介助する学生をヘルパーとして選んで雇用できる独特の制度を設けている。これは前号で紹介した、「オーフス方式」、すなわち、障害者自らがヘルパーを雇用し、必要に応じて24時間介助を受けるシステムの一形態である。これにより重度障害者でも施設や親元から離れ、自立した生活が可能となる。彼らの多くは精神的にも自立しており、積極的に社会参加している。



〈写真1〉コペンハーゲンでのデモ行進

これら当事者主体の福祉体制の源をたどっていくと、エーバルト・クロー氏（Evald krog）という人物に行きつく。彼の著作は日本でも翻訳されているので、その名をご存知の方もいらっしゃると思う（エーバルト・クロー著 片岡豊訳、大熊由紀子監修、『クローさんの愉快的苦労話—デンマーク式自立生活は、こうして誕生した』ぶどう社、1994）。彼はデンマーク筋ジストロフィー協会の創設者で、自身も幼いときに発病した筋ジストロフィー症のため手足動作が困難である。しかし、古くからあった差別と偏見に負けず、世界各地で講演を行い、封建的な権威と戦って福祉制度を改革してきた。そして協会の運営基金の為に宝くじを運営し、毎年有名人を

集めてロックやジャズコンサートを企画し、そうした資金を基にして海岸沿いに重度障害者のための美しい休暇センターを建設している。これまでにデンマーク女王からも勲章を授けられており、恋愛、結婚、育児を経て60歳を過ぎた今も、情熱と信念をもって新しい課題に取り組んでいる。彼の人生における挑戦は、多くの国民に強く支持され、特に、将来、国を担う若者達に大きな影響を与えている。

4. デンマークの福祉用具について

デンマークでは長年、デニッシュセンターが中心となり、福祉用具の研究開発や情報提供等が行われてきた。現在では国内需要がほぼ飽和状態となっており、生産される3分の2が欧米や日本等に輸出され、国際市場で高く評価されている。また、ヨーロッパで福祉用具を販売するには「CEマーク（ヨーロッパ安全基準）」の取得が不可欠であるが、このための製品テストは北欧4国が福祉用具の機種ごとに分担し、しっかりとした協力体制を敷いている。

5. デンマーク・デザインについて

デンマークでは戦後、シンプルで機能性に富んだ美しいデザインが多数生まれた。その活動は国家政策として取り込まれ、今日では、国際的なブランドとして確立している。その代表的な特徴は「ユーザーにとっての使い易さ」である。デンマークでは、障害者が使い易い道具を一般製品の中に見つけることができる（写真2）。これらのほとんどは、障害者を対象として開発されたものではなく、より多くの人々に使い易いことを目指した結果、生まれてきたデザインである。

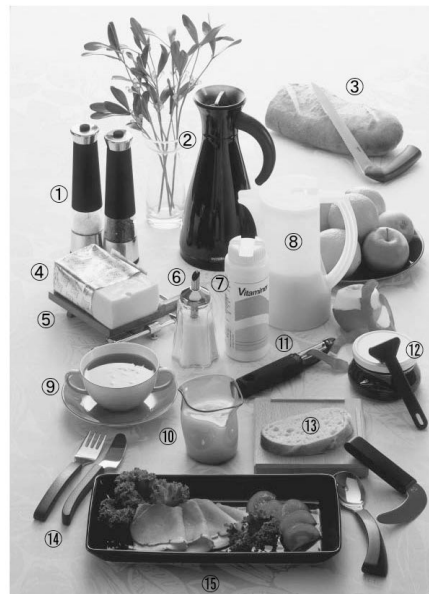
2005年には、北欧デザイン協会主催の「国際デンマーク会議」がコペンハーゲンで開催される。そのコンセプトとして「Design for all (全ての人々のためのデザイン)」が掲げられ、デザイナーを支援する政策が進められようとしている。デンマーク・デザインは今後、さらなる発展を遂げ、人々の生活をより豊かにするデザインとして成果を挙げていくであろう。私たち日本のデザイナーも、その活動から学ぶことは少なくないと思う。今後のデザイン活動にぜひ注目していきたい。

6. まとめ

デンマークのDesign for All は「皆が平等な機会をもつ」という国家の方針のもと、国民の対話と相互理解によって発展してきた。それは、弱者を庇護

するといったものではなく、国民の共通のニーズとして進められてきたものである。

日常生活のなかで、他人事に感じる小さな不便さは、自分自身、怪我や病気をした時、年老いた時に大きな障壁となりうる。それは全ての人々において共通の問題であり、国民全員が問題意識をもって取り組むべき課題である。そして、その根本的な解決策は他国のガイドラインから得られるものではなく、その地域の住民によって、その生活文化の中から導き出されるべきである。全ての地域には異なった問題が潜んでおり、最も重要なのは障害者、高齢者を含めた、そこに住む人々のニーズを皆が継続的に把握することなのである。そこで得られた知識と経験の積み重ねは、多くの問題に対して有効な解決策を生み出し、人々が豊かで質の高い生活を実現するための大きな戦略となるのであろう。



＜写真2＞障害者に使いやすい一般製品
(Form&Function no.2 2003 /
撮影：Poul Ib Henriksen)

- ① 片手で使える押しボタン式の電動ミル
- ② 注ぎ口の水切れが良く持ちやすい水差し
- ③ 弱い力で切れるパン切り包丁
- ④ 半インチ毎に破れるチーズの包装（簡易パック付）
- ⑤ 片手で切れるチーズカッター
- ⑥ 片手で一定量が出せるシュガーポット
- ⑦ テーブルの角を利用して片手で開けられる容器
- ⑧ 軽量で注ぎやすいジュースポット
- ⑨ 軽量で重心のバランスがとりやすいカップ
- ⑩ 手の形にフィットした、持ちやすいグラス
- ⑪ 握りやすく滑りにくいラバーグリップのピーラー
- ⑫ 弱い力で瓶の蓋を開けられるオープナー
- ⑬ 片手でパンにバターが塗れるバターボード
- ⑭ 握りやすく、弱い力で操作できる食器用具
- ⑮ 食事がこぼれにくい縁の大きい皿

■ワークショップを開催しました

デジタルヒューマン技術協議会では、去る6月25日、産業技術総合研究所臨海副都心センターにて、第1回ワークショップを開催しました。招待講演ではオランダのHein Daanen博士にご講演いただきました。講演者によるパネルディスカッションでは、デジタルヒューマンに関する技術開発や普及について各方面から活発な討議が行われました。約180名が参加しました。デジタルヒューマン技術協議会は、産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター(DHRC)が中心となって10大学・研究機関、6企業(自動車、住宅など)、7ソフトベンダーからなる協議会で、人間生活工学研究センターが事務局を努めております。本協議会について詳しくは、ホームページをご覧ください。

<http://www.digital-human.jp/>

■人間特性基盤整備事業を開始します

人間生活工学研究センターでは、経済産業省からの委託を受け、人間特性基盤整備事業を実施します。本事業では、数千人規模の手計測方式による人体寸法計測と3次元形状計測器による人体形状計測を同時に行うことで、日本人の最新の寸法・形状データを整備し、さらに3次元形状データから人体寸法を算出するための手法の開発も行います。事業成果の活用により、日本人の最新の寸法、形状データを踏まえた、ものづくり、もの選びが可能になると期待されています。事業期間は平成16~18年度の3年間の予定。事業開始に当たり、本事業と共同で関連事業を行う協力企業・団体を募集しています。お問い合わせは研究開発部へどうぞ。

(TEL: 06-6221-1660 E-mail: oya@hql.jp)

■8月開催予定の講座「人間生活工学」

○高齢者やハンディキャップに対応した製品開発
(福祉機器を中心として)

日時: 2004年8月3日(火) 10:00-18:00

場所: 中央大学駿河台記念館(東京都千代田区)

講師: 埼玉県立大学 教授 徳田 哲男氏

バリアフリー、ユニバーサルデザインなどの言葉をいろいろなところで聞くようになりました。この講座では、高齢者、障害者の心身特性について学び、製品のバリアフリーのキーポイント、福祉機器開発の方法を学びます。

○人間の構造と特性の理解と製品展開【知覚認知編】

日時: 2004年8月25日(水) 10:00-18:00

場所: 中央大学駿河台記念館(東京都千代田区)

講師: 千葉大学大学院 教授 日比野 治雄氏

道具眼 古田 一義氏、奥泉 直子氏

手順的に使わなくてはならない製品では、“使い方が分かりやすい”“誤解しない”“覚えやすい”“いらしない”などの、知覚、判断や記憶など人間の心理について理解することが大切です。この講座では、人間の心理の各諸特性の基礎と、人間工学設計への活用する方法について学びます。

お申し込み・お問い合わせは企画部へどうぞ。

(TEL: 06-6221-1658 E-mail: grpedu@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5巻第4号 通巻18号の特集は「音の設計」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5巻 第3号 通巻17号

2004年7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。

日本人の人体計測データ1992-1994 フルセットバージョン

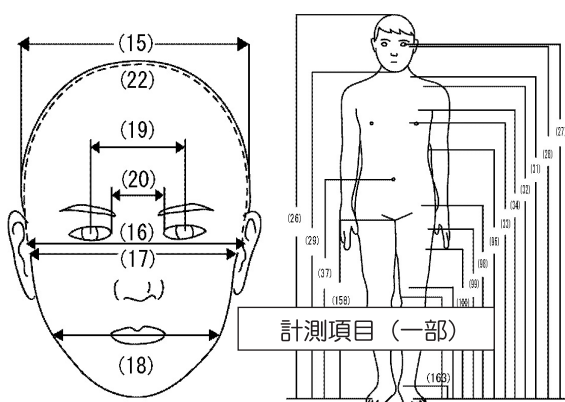
日本人の人体計測データは、社団法人人間生活工学研究センター（HQL）が、1992年から1994年にかけて官庁・大学・企業などの協力のもとで、全国規模で計測した国内最大のデータベースです。

このデータベースには、7歳から90歳代までの日本人男女約3万4千人について1人当たり、178カ所（男性176カ所）の寸法データが収められています。

これまで、このデータベースはご要望に応じてデータを抽出し、1データ100円でご利用いただいていたりましたが、このたび、次期計測を前に全データを一括して「フルセットバージョン」としてご提供させていただくことになりました。

豊富な寸法データは、各種製品の設計値を導き出すための基礎データとして、サイズ区分や社内標準作成のための参考値としてなど、幅広くご利用いただけます。

HQLでは「フルセットバージョン」をご購入後のデータの加工、解析などもお引き受け致します。（別途作業時間に応じた加工料がかかります。）



	A	B	C	D	E
1	被験者ID	都道府県	性別	年齢	26.身長
2	1	東京都	女性	25	158
3	2	宮城県	女性	29	158
4	3	東京都	女性	27	158
5	4	東京都	女性	27	158
6	5	東京都	女性	27	158
7	6	東京都	女性	26	158
8	7	千葉県	女性	27	158
9	8	埼玉県	女性	26	158
10	9	神奈川県	女性	26	158
11	寸法データイメージ				
12	11	埼玉県	女性	25	158
13	12	千葉県	女性	25	158
...

ご提供内容：寸法データ 約34,000人分（1人当たり178項目）

ご提供価格：105万円（税込）

ご提供形式：Excelファイル

ご提供媒体：CD-ROM

【計測項目など詳しくはホームページをご覧ください。→ <http://www.hql.jp/>】

お申し込みは

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

TEL：06-6221-1653 FAX：06-6221-1705

〒541-0047 大阪市中央区淡路町3-3-7（興和淡心ビル3階）



Journal of Human Life Engineering