

人間生活工学

Journal of Human Life Engineering

[編集] (社)人間生活工学研究センター

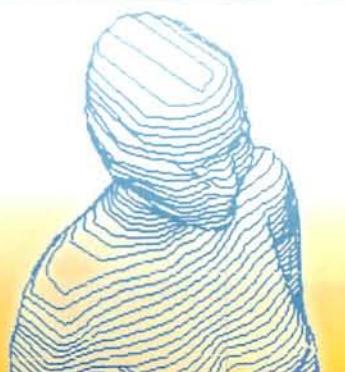
Number

2

Volume 2

■特集

子どもと人間生活工学



特集

子どもと人間生活工学

子どもの人間生活工学—その視点—	2
金沢工業大学 教授 小松原明哲	
子どものコンピュータ利用	8
独立行政法人 産業医学総合研究所 企画調整部長 斎藤 進	
玉川大学 助教授 阿久津正大	
子どもと被服人間工学	11
京都女子大学 教授 畠山絹江	
子どもの安全に関する規格・基準の制定状況	14
勤製品安全協会 業務部・企画部 調査役 越山健彦	
子どもの行動と製品事故	18
独立行政法人 製品評価技術基盤機構 九州支所 強度解析技術課長 山口志郎	
障害のある子も一緒に遊べるおもちゃを	21
(社)日本玩具協会 「小さな凸」実行委員会 事務局長 中田 誠	
子どもの特性を考えた遊具開発	24
(株)小川長春館 代表取締役社長 小川 隆	
オリジナル子どもボディの開発	27
(株)ベベ 宮川妙子	
乳幼児を守るための育児環境	30
アップリカ葛西(株) 研究開発センター 副センター長 片岡幸代	
子どもの猫背を防ぐ“スライドアクションチェアの開発”	32
(株)イトーキクレビオ	
成長期の足の安全を目指して“子ども用シューズの開発”	33
ミズノ(株)	

隨想

虫めがね、遠めがね、色めがね④	34
-----------------	----

コンセプト・デザイナー 岸田能和

投稿論文

人体モデルを併用した車椅子対応洗面台の開発	36
-----------------------	----

積水化学工業(株) 筑波研究所 浅尾幸子／正角詠子／植竹篤志

研究所訪問

福祉のまちづくり工学研究所	43
---------------	----

講座

人間生活工学における心理生理計測(4)	46
---------------------	----

関西学院大学 文学部心理学科 教授 八木昭宏

Information	48
-------------	----

「人間生活工学」投稿規定	表紙 3
--------------	------

特集

子どもと人間生活工学

特集 「子どもと人間生活工学」 に当たって

「人間生活工学」編集委員会副委員長
金沢工業大学 教授 小松原 明哲

私事で恐縮ですが、ある通信制大学の心理教育学科に在学したことがあります。夏のスクーリングでの、保母さん、学校の先生方、児童相談所や鑑別所の先生方との議論は、とても刺激的でしたが、一方で、それぞれの立場、係っている子どもの年齢によって、その考え方方が微妙に異なり、議論が噛み合わないこともたびたびでした。しかしすれにせよ、少子高齢化社会へと日本が大きく変わること、子どもたちへの新たな模索が続いていることを学んだのは、一教育職の私にとって、とても意義深いことでした。

さて、ご存じのように児童憲章（昭和26年5月5日制定）は、子どもに対する大人の行動規範がまとめられたものです。前文は次のようにうたっています。

「われらは、日本国憲法の精神にしたがい、児童に対する正しい観念を確立し、すべての児童の幸福をはかるために、この憲章を定める。“児童は、人として尊ばれる”。“児童は、社会の一員として重んぜられる”。“児童は、よい環境の中で育てられる”。」

児童憲章が制定されたのは、戦後の混乱の残る頃のことでしたが、モノがあふれ、IT革命が進む現代においても、非常に示唆深いものを感じます。これから時代において、児童憲章の理念を具現化し、子どもたちの心身の健全な発達が図られいくためには、人間生活工学の果たす役割は非常に大きいのではないでしょうか。今回の特集は、子どものためのモノづくりをリードする、各界の方々にご寄稿をお願いいたしました。子どもは吸い取り紙に水がしみこむように成長していきます。そして取り返しのつかないこともあります。この特集を契機に、人間生活工学の子どもへのかかわりについて、一層の議論が深まれば幸いです。

子どもの人間生活工学

—その視点—



小松原 明哲
(こまつばら あきのり)

金沢工業大学 教授

●プロフィール

- 1980年 早稲田大学理工学部工業経営学科卒、同大学大学院博士課程修了。博士（工学）
- 1988年 金沢工業大学講師
- 1996年 教授就任。人間情報工学科・経営情報工学科生活環境デザインコア担当。大阪大学人間科学部、国立高岡短期大学産業デザイン専攻、金沢大学経済学部などの非常勤講師を担当。経済産業省産業構造審議会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などの委員を兼務



1. はじめに

図1に、年齢と握力の関係を示そう。この図から分かるように、子どもは成人に比べて心身能力は劣っている。しかし、それは中年以降の緩慢な老化とは違い、きわめて急峻な成長途上にある。そして成長途上にあるということは、現在はその子の将来を大きく左右する、ということにもなる。つまり、子どものことを考えるということは、微分的な視点（その時点での満足）ではなく、将来への健全な発達を促す視点を持たなくてはならないということになる。

人間工学は、安全、健康、快適で健全な生活を実現するための技術であると考えると、子どもの生活空間に存在するものや、子どもが使う道具、用具、設備などに、人間工学からの配慮が必要になる。おもちゃ、遊具、衣料などの子ども用品の設計、製造、提供・使用に当たっては、健全な心身の発達を促し、かつ、安全に対して十分な注意を払う必要がある。すなわち「子ども人間工学」の目標は、健全な心身発達を促す視点を持ち、さらに子どもの「安全」「健康」を守ることを考えた、子どものためのもの作り、環境作りを進めるということである。

一般に、成人になる前の、心身の発達段階にある人間が子どもと総称されている（表1）。本稿では、各期の子どもの心身の健全な発達と安全について、人間工学との係り合いについて、その基礎となる事柄を考えてみたい。

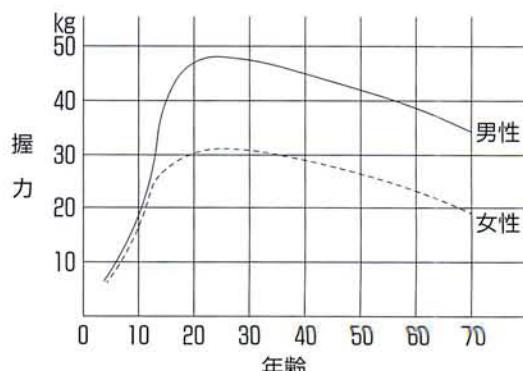


図1 年齢と握力（東京都立大学身体適性学研究室編 日本人の体力標準値（3版）、p.117、不昧堂、1980より転載）

表1 子どもの区分(文献1)②をもとに作成)

区分		年齢(おおむねの時期)	一般的な特徴
出生前期	細胞期	遺伝子(卵子、精子)	
	胎芽期	受精から3カ月まで	母体の栄養状態、疾病などの影響を受けやすい
	胎児期	3カ月より出生まで	母胎内で急速に発育する
新生児期		生後2週未満	母胎内環境から胎外環境に適応する過渡期
乳児期		満1歳未満	離乳するまで。感覚機能の発達が目覚しい。おもちゃでいえば「がらがら」を好む
幼児期		満1歳～満6歳未満	行動範囲が広がり、言語の習得、学習、運動機能などの発達が目覚しい。遊び、親への質問(1.5～2歳頃の名称質問、3～4歳の理由質問)が顕著なことから、遊戯期、質問期ともいわれる。他者の視点を理解できず自己中心的である
児童期		満6歳～満12歳 (小学校期)	運動、学習能力の質的、量的発達が目覚しく、客観性が発達する。遊びにおいても、自分の役割や他人の気持ちを把握することができるようになる。学校教育を通じて、読み書きなど社会的基本技能、集団行動能力などを修得する
青年期	思春期	満12歳～満15歳 (中学校期)	第2次性徴期を迎える。身体的にも情緒的にも不安定な時期である。小説上のことなど、実際に知覚、体験できないことに対する論理的理解、推理が可能になる
	青年(後)期	満15歳～満20歳	自我意識が強まり、自分の価値観が確立してくる



2. 子どもの心身の発達

子どもは、視力や聴覚などの感覚能力や、生理機能、身体機能が、一律に同じペースで発達するのではなく、ある時にある機能が格段に発達する、という、“アンバランスな”発達をしていく。そしてこの時期を逃すと、その機能はもはや十分に発達せず、著しい障害を残すこともあるという。これを臨界期といふ。例えば、神経系が急速に発達する乳幼児期に目を覆ってしまうと、視覚能力が発達せず、後に視知覚像が歪む障害を残すといわれる。そこで臨界期には適切な刺激を十分に与え、その機能の発達を促す必要がある。しかし、成人が耐えられる強度であっても、強すぎる刺激には子どもは耐えられない。

例えばテレビゲームやアニメーションに激しい光の明滅があると、光感受性発作を招く場合がある(1997.12.16.ポケモン騒動：テレビアニメ中の激しい光の明滅により、視聴した各地の子どもが失神等の症状を呈した)。また、急性症状を招かないまでも、例えば乳幼児に強い音、味覚などの刺激を平素から与え続けると、微妙な刺激の弁別知覚能力が発達しないといわれている。

身体機能の発達は、知的能力や情緒の発達にも大きな影響を及ぼす。例えば歩行ができるようになれば、自分の意志での探索行動ができるので、ピアジェのいう存在の永続性の学習が発達してくる。また、探索による発見により、喜びや自信など情緒面の発達が促されていく。

表2 活動内容による遊びの分類（文献3）4）をもとに作成)

年齢	分類	内容	遊びの例
3ヶ月～2歳	感覚運動遊び	見る、聞く、触るなどの感覚を働かせて楽しむ	ガラガラ、紙破り、太鼓
1～2歳	運動遊び	手足、体を動かして楽しむ	跳ぶ、歩く（かにさん歩きなど）、なぐり書き、滑り台、ぶらんこ
1～3歳	受容遊び（鑑賞遊び）	大人（年長者や、テレビなど）の話しそれを見たり聞いたりして楽しむ	絵本の読み聞かせ、童謡を聴く、紙芝居
2～5歳	模倣遊び／象徴遊び	「ごっこ」をする。年長になるにつれて役割を定めた集団ごっこ遊びになる	動物ごっこ（動物の真似をする）、ままごと、買い物ごっこ
3～6歳	構成遊び	組み立てたり、創造したりして遊ぶ	積み木、あや取り、折り紙、粘土、箱庭作り
5～8歳	ルール遊び	ルールを決めて集団で遊ぶ	鬼ごっこ、かくれんぼ、缶けり、トランプ、おはじき
9～12歳	競技型ルール遊び	集団対集団で競技することで遊ぶ	ドッヂボール、野球、サッカー

表3 おもちゃの機能別分類（文献5）6）をもとに作成)

機能的分類	遊び方	主として左記の遊び方に使用される玩具
定型玩具	受容（鑑賞）遊び (見る、聞く、触れる…)	鑑賞用人形、ぬいぐるみ、レコード・テープ、動く玩具（自動車、ロボット）など。または、絵本、テレビなど
模倣玩具	想像（模倣）遊び (○○ごっこ…)	ままごと用具、人形の家、着せかえ人形、お医者さんセット、野球盤、テレビ・ゲームなど
運動玩具	機能（運動感覚）遊び (押す、引く、投げる、乗る…)	乗り物玩具、手押し車、引き車、ボール、なわとび、フリスビー、ローラースケートなど
素材玩具	構成遊び (組み立てる、造形する…)	木、紙、粘土、ブロック、積み木、ひも、クレヨン、絵の具など



3. 遊び

表4 屋外遊びの遊具

子どもの好む屋外行動	遊具の例
非日常的な動きの体験	ブランコ、シーソー、滑り台、揺り橋、滑車式ロープ
秘密性	小屋、トンネル、洞穴
冒険性と見晴らし	塔、ジャングルジム、小山と断崖
創造性	砂場、ダム遊びのできる小川
集団ゲーム	鬼ごっこ、ポール遊びなどのための広場、缶けりやかくれんぼのために身を隠すもの

子どもにとっての遊びは余暇活動ではなく、心身発達を自ら促すための役割を果たしている。具体的には、「主体性と社会性の育成」「自我意識と自信の育成」「身体、運動機能の発達」「知的能力の発達」「ことば能力の発達」「情緒の安定」などがあげられる。臨界期に見られたように、適切な時期に適切な遊びがなされることが重要である。また遊びは、発達、学習の過程であるから、遊びの成果物の出来不出来ではなく、遊びの経過が重視されなくてはなら

ない。

表2に、活動内容から見た遊びの分類を示す。年齢とともに遊びが具体性、現実性を帯びるようになる。また、遊びのレパートリーが、量的、質的に広がり、複数の遊びが組み合わさった遊び形態も見られるようになる（例えば鬼ごっこは、運動遊びを含むルール遊びといえる）。幼児期には遊びと非遊びという区別もなく、興味のある要素を含むことであれば、すべてが好まれる。そこで大人から見ると、危ないいたずらをする等ということにもなる。



4. 玩具と遊具

遊びには玩具（表3）と遊具（表4）が不可欠である。幼児期から児童期へと、運動機能の発達とともに、より屋外で、しかも集団で遊ぶようになり、体力、創造性、協調性などが育まれる。玩具も遊具も、遊び方が固定的であるより、子ども自身の創造活動を支援でき、その次の発達課題にもつながるような、自由度の高い遊具が望ましい。

玩具も遊具も備えるべき条件は「年齢に応じた健全な発達を促すこと」「対象年齢の子どもの身体寸法や能力に適合すること」「子どもの安全、健康を守ること」ということになる。ここで悩ましいのは、発達を促すためには、多少、本人の能力以上のことをさせた方がよいか、しかしそれは、能力不足で危ない、ということにもなりかねないことである。



5. 子どもと安全

(1) 子どもの行動と事故

子どもの死亡原因をみると、日常生活における「不慮の事故」が上位を占めている。表5に、年齢別の代表的な事故例を示す。その原因としては、子ども特有の行動特性が背景となっている。これらは遊びの動機とほとんど同じである。

(2) 年齢と事故防止の考え方

事故防止を図っていくときには、ハザードとリスクの概念をもとにすると分かりやすい。なおハザードとは、事故の起因源であり、リスクとは、ハザードによる被害の程度と、その発生頻度の積で評価される。

① 乳児期～前期幼児期：怪我により、危険安全

の判断能力（リスク予見能力）が育成されるとか、自分の能力限界が分かるなどという、「事故の教育的効果」はほとんど期待できない。また、この時期においては、大人の目からするとほんの些細な事象であっても、子どもにとっては重大なハザードになり得る。例えば浴槽に残った少量の水で溺死するような例が見られる。したがって、この時期は、子どもが触れるものから、ハザードを全て排除するか、あるいはそのハザードには絶対に触れないようにすることが必要であり、またそのリスク評価も、子どもの能力を前提に評価する必要がある。

② 後期幼児期以降：事故により死亡、障害を残すような重大なリスクが生じてはならないのはいうまでもないことであるが、後期幼児期以降には、事故が教育的側面を有するのも事実である。例えば、適度の熱いものに触らせ、「あっちっちはしょ」と教えることで、それ以降は、その種のものには触れなくなる。したがって、後期幼児期以降においては、すべてのハザードを一律に排除するのではなく、重大な結果を招くハザードは排除しつつも、発達段階に応じた教育効果のある軽微なリスクは、あえて排除しないことを考える必要もある。

(3) 子ども製品の安全の考え方

子ども製品（子ども用ではなくとも、子どもが接近すると予見される製品も含む）では、次の点を考えなくてはならない。

1) 当該製品の目的に無関係なハザード、教育的価値のないハザードはすべて除去する

例えば、おもちゃの「バリ」や、遊具を固定する釘の頭などの突起物は、その製品の本来の使用目的や機能には全く関係ないし、安全に対する教育的価値も全くなき。したがって、この種のハザードは、徹底的に除去する。舟型ブランコの舟底と土面との空隙に子どもが挟まれての死亡事故があったが（2001.1.20.付け読売新聞記事、舟型ブランコに頭はさまれて死ぬ）、この場合も空隙というハザードを見逃したといわざるを得ない。さらに、子どもはものの使い方が“乱暴”であるから、使用経過とともに製品が劣化しハザードが発生しないよう、堅牢性を重視した設計とする。

2) 当該製品の構造上、避けられないハザードは軽減・緩和策を講じる

例えば、幼児は絵本やおもちゃを放り投げたりす

表5 年齢別の典型的な事故 (文献7) を参考に作成)

区分	おおむねの時期	行動特性	事故形態	事故の例
乳児期	1歳未満	寝返りを打つ	窒息	・寝返りを打ったときに顔面が布団の間に落ちたり、ぬいぐるみが顔にかぶさり窒息
幼児期	1～2歳	動くもの、光るものに興味を持つ	裂傷、熱傷	・掃除機のパワーブラシに手を出し、指を巻き込まれる ・ロウソクの炎に手を伸ばして熱傷
		つかめそうなものは、つかもうとする	熱傷	・食卓上の食器類に手を出し内容物をかぶり熱傷
		ものを引っ張る	裂傷、熱傷	・電気ポットのコードを引っ張り、熱水を浴びる
		何でも口(鼻孔)に入る	誤飲、窒息	・硬貨やおもちゃを口に入れて窒息 ・ボタン電池、タバコの吸い殻、ボタン型殺虫剤などを飲み込む、鼻の穴に入れる ・有害塗料、薬品をなめて中毒する
		指やものを突っ込む	裂傷、感電	・コンセントや家電品の放熱口にスプーンを突っ込み感電 ・扇風機の回転翼に指やものを突っ込み裂傷
		はいはい、歩き出す	転落、転倒、溺死	・2階の階段から転落 ・浴槽や用水路を覗き込み転落溺死 ・転んだ拍子に突起物で顔面に裂傷を負う
2～4歳	2～4歳	運動が活発になる割には能力が十分ではない 一点集中傾向がある 初めての事態に遭遇するとわけが分からずパニックになる	飛び出し、転落、溺死	・浴槽に転落し、溺死 ・ベランダから身を乗り出し転落 ・ボールを追いかけて道路に飛び出し車にひかれる ・自転車で車に衝突しそうになり、ブレーキをかけずそのまま激突
		回避能力がない	骨折	・友達同士出会い頭に衝突して骨折 ・ブランコにぶつけられて骨折
		お手伝いを好むが能力が伴わない	熱傷	・煮えたぎったなべを運ぼうとして転倒やけど
4～6歳	4～6歳	夢(不可能なこと)と現実(可能のこと)の区別がつかない	打撲、骨折、溺死、窒息	・回転する洗濯槽に入るとぐるぐる回って面白いんだろうと思い、槽内に入り込み打撲 ・親をびっくりさせようと思い、冷蔵庫の中に隠れ窒息 ・テレビのヒーローの真似をして高所から飛び降り骨折(ヒーローの真似をして弟妹を負傷させることもある)
		運動能力が伴わない 冒険心が先行する	骨折	・遊具からジャンプして骨折
		好奇心が旺盛 学校で習ったことを家庭でもやってみたがる	熱傷、化学火傷、刺傷、裂傷	・花火を分解して爆発失明 ・おもちゃや電気製品を分解して感電 ・学校で前転を習うと、狭い自宅で復習し、家具にぶつかり打撲
児童期	6～12歳			

るが、角部が直角であると目に当たったときに大きなリスクを招く。そこでリスクを軽減するために、角部には丸みを付ける。

3) 当該製品の目的上、当然のハザードは軽減・緩和策を講じる

例えば、ジャングルジムには、高所というハザード

ドが内包され、転落事故が予見される。だからといってジャングルジムを低くしたのでは、子どもの健全な冒険心の育成などの教育的価値が著しく阻害される。同様に、ハサミが危険だからと取り上げたら、巧緻能力は発達しない。したがってこの場合には、リスクを許容できるまで軽減する方策を考える。ジャングルジムでいえば、着地面を砂場とする、マットを敷くなどの対策を講じる。

4) 他の子どもとの相互作用によるリスクを考慮する

特に遊具で問題になる。例えば、ブランコの前を横切りぶつけられる、ジャングルジムから飛び降りた子どもの下敷きになって負傷する、などである。加害側の子どもの安全行動を期待できない以上、遊具の危険域を定義し、その範囲内には他の子どもを立ち入らせないよう、ガードを設ける必要がある。またブランコであれば、ぶつけられた子どもへのリスクを低減するよう、座面の角をゴムびきするなども必要になる。

6. 子ども用品と養育者との関係

子ども用品は、親(養育者)に対しても作用する。

① 親の情緒の安定

乳幼児期のおもちゃは、養育者に対して、安心感、安らぎを与えることも必要である。とりわけ第1子を育てる母親は、育児不安が強い場合もあるが、おもちゃによる子どもとの係りにおいて、おもちゃが母親の情緒的安定を与える場合もある。例えば柔らかい音、柔らかい肌触りのおもちゃに、母親も安らぎを感じ、子どもに対してゆったりした気持ちで接することができるようになる。

② 親の意識の発達

おもちゃや遊具を通じて子どもと係ることで、自分自身の幼少期を回顧し、子ども時代を追体験することを通じて、親としての自覚が促される。

③ 子どもとのコミュニケーションと文化の継承

子どもと一緒にゲームをする、野球をするなど、おもちゃや遊具を介して、子どもとの情緒的、身体的、言語的なふれあいの機会が得られ、親から子への、その家としての文化の継承がなされる。

④ 養育者の育児負担の軽減

育児は精神的、身体的に負担が大きいものでもあ

るが、子どもが良質のおもちゃ(遊び)に熱中し、一人遊びができることで、養育者に時間的精神的ゆとりが生じる。また、適切な育児用具により、養育者の身体的負担の軽減を図ることも重要となる。例えば乳幼児をだっこした場合に比べ、子守帯を用いてのおんぶでは、消費エネルギーが軽減されるとの報告がある(犬飼博子、子どもの「運搬」における身体的負担、日本家政学会誌49(11)、1233~1239、1998)。

7. まとめ

今まで人間工学、人間生活工学は、“社会的弱者”的うち高齢者、障害者には目を向けていたが(それすらまだ十分ともいえないが)、子どもには余り目を向けていなかつたのではないだろうか。しかし少子化時代を迎え、一人ひとりの子どもが健全に発達するよう、養育者はもとより、地域、学校、社会全体が暖かく育まなくてはならない時代を迎えたと思う。子どもは小さな大人ではない。子どもの発達を考えに入れた製品の“使いやすさ”や“安全”を考えていくことが、人間工学に課せられた課題と思う。

● 参考文献

- 1) 遠城寺宗徳ほか：現代小児科学体系第3巻、“成長・発育と栄養”、中山書店、1965
- 2) 矢野喜夫、落合正行：発達心理学への招待 “人間発達の全体像をさぐる”、サイエンス社、1991
- 3) 西田五郎ほか：図説保育学、建帛社、1986
- 4) 清水美智子：遊びの発達と教育的意義、三宅和夫ほか編：児童心理学ハンドブック、金子書房、1983
- 5) 藤江充：児童文化財(II) 4、玩具・遊具など、赤座憲久、原昌編：児童文化(保育叢書25)、福村出版、1982より
- 6) 久世妙子、内藤徹、内田照彦編著：現代の子ども “児童学、保育学を学ぶ”、福村出版、1994
- 7) 藤田之彦：小児の事故と対策、馬場一雄、中村博編著：女子大生のための小児保健学、日本小児医事出版社、295-319、1997
- 8) 遊びの価値と安全を考える会編：もっと自由な遊び場を、大月書店、1998
- 9) Georg Agde, Alfred Nagel, Julian Richter, 深澤重幸監修、福岡孝純訳：安全な遊び場と遊具、鹿島出版会、1991
- 10) 田中哲郎：子どもの事故防止マニュアル、診断と治療社、1995

子どもの コンピュータ利用



斎藤 進
(さいとう すすむ)
独立行政法人
産業医学総合研究所
企画調整部長

●プロフィール

福島県立医科大学助教授（生理学講座）を経て、現在、独立行政法人産業医学総合研究所企画調整部長。日本人间工学会副会長。子どもから高齢者までを含めたVDT利用を研究対象として考えている。趣味は、四輪駆動車を利用した山登り



阿久津 正大
(あくつ まさひろ)
玉川大学 助教授

●プロフィール

玉川大学工学部助教授。日本人间工学会理事、総務・財務担当幹事。人间工学設計アプローチを活用し、人を中心においた作業システムや製品を追求している。最近では、世界最薄の2人乗りソーラーカー、子ども向けコンピュータ機・椅子を開発

1. はじめに

情報技術（IT）は、21世紀初頭を飾る時代のキーワードである。今では私たちは、コンピュータの支援なしに日常生活を送ることは困難でさえある。オフィスや工場で働く場面だけではなく、SOHO・テレワーク・モバイルコンピューティング等と呼ばれるように、在宅時や電車の中など移動時にも、人々は情報機器を持ち歩いている日常がある。しかし、新しい技術の開発は時として両刃の剣となる。ITも、その例外ではない。職業性の健康障害など産業ストレスに代表されるように、IT利用にかかる負の影響の大きさが、今日の社会的問題となっている。学校におけるインターネット利用の拡大は、すでに子どもたちを産業ストレスの世界へ巻き込んでいる。最近になり、日本人间工学会や国际人间工学会では「学校のコンピュータ利用の人間工学」を主题としたシンポジウムを開催し、「学校のIT利用」は国内外で大きな関心を呼んでいる。

2. コンピュータ利用と心身のストレス

1970年代後半から、欧米諸国を中心として種々の職場にコンピュータが導入され始めた。コンピュータ端末に従事する人々の健康に係る問題は、機器導入の当初から労働衛生や人間工学の研究課題として取り上げられてきた。1978年には、VDT作業を巡る世界で初めての公的指針がスウェーデン政府から発表されている。日本におけるVDT作業に関する行政上の対応としては、「VDT作業のための労働衛生上の指針」が労働省から1985年に発表されており、現在、見直し作業が進められている。また、VDT作業に係る人間工学上の要件や機器の特性を規定したJIS規格も、現在進行形で整備されている現状である。

しかしながら、今日でも、コンピュータ利用者の多くは心身の疲労を訴えている現実がある。平成11年度発表の労働省「技術革新と労働に関する実態調査報告」や、中央労働災害防止協会報告「VDT作業の労働衛生管理—その現状と問題点」等により、以下の事項が指摘されている。

- (1) 約98%の事業所の事務管理部門にコンピュー

タ機器が導入され、約39%の事業所が社内外のコンピュータとオンラインでネットワーク化している。職場の情報技術化（IT）は、今後とも急激に進展する見込みである。

（2）コンピュータを利用することにより、身体的疲労自覚症状のある労働者は約78%と極めて高率である。VDT作業者の訴えの多くは、作業空間・照明条件・機器配置等の人間工学的因子に係る内容である。

これらの報告から分かるように、コンピュータ利用に関係し、目や頸肩腕部に痛みと疲れを訴え、時には精神的なストレスが蓄積している多くの人々がいる。



3. 子どもの姿勢と視力

コンピュータ利用に係る人間工学上の知識や経験が積み重ねられ、機器配置や使い方に関するガイドラインが各国各機関から発行されている。これらのガイドラインは大人のコンピュータ利用を前提とした内容であり、子どもたちを対象としたコンピュータ操作に係る人間工学上のガイドラインは、国内外とも非常に少ない。一方では、インターネット等にみると、子どもたちのコンピュータ利用が、学校や家庭で急速に進められている。

表1を見て頂きたい。学童や生徒の視力と学習時の姿勢について、横浜市の眼科医である丸本達也氏等が調査した結果である（丸本ほか、日眼会誌、101巻5号、393-399頁、1997）。視力低下群では正視群と比較し、視距離が著しく短くなり、焦点を合わせることが可能な範囲を示す調節力が低下していた。視力低下群では、近点距離が延長しており、このことが調節力を正常の30%程度に減少させている要因である。これらの原因として、大人の眼精疲労など慢性的な目の疲れに類似した調節衰弱を考えられている。視距離が短いほど調節力は減少するとともに近点距離は延長しており、視距離との間には1%水準で有意な相関が認められている。視距離の短縮は、極端な前屈姿勢と頭頸部の捩じれを引き起こしている。このような子どもの学習時の姿勢は、視覚系ばかりでなく、筋骨格系の発育にも深刻な影響を与えるであろう。

表1 正視群と視力低下群における測定結果
(丸本達也ほか)

	正視群	視力低下群	有意差
視距離 (cm)	30.2±4.1	15.0±1.9	p<0.001
対数視力	0.04±0.11	-0.45±0.27	p<0.001
近点 (cm)	11.3±2.0	26.7±7.8	p<0.001
調節力 (D)	9.2±1.1	3.3±0.9	p<0.001
年齢 (歳)	13.1±0.6	13.3±1.4	
身長 (cm)	160.6±6.8	157.6±8.0	



4. 子どものコンピュータ利用に係る問題点

わが国の学校におけるインターネット利用は急速に増加しており、平成13年度中にはすべての公立学校がインターネットに接続できるよう、環境が整備されつつある。子どものコンピュータ利用に関する最大の課題は、この問題に係る多くの人々に、「人間工学」の視点があまりにも欠け落ちていることである。人間工学はエルゴノミクスとも呼ばれ、ヒトと機械との望ましい関係を追及する実践的な科学である。オフィスにおけるコンピュータ利用のノウハウに関しては、多くの人間工学上の知識と経験が蓄積してきた。しかし、学校や家庭など子どもたちが暮らす環境で、人間工学が適用されている例は非常に少ない。

人が使う機械として設計されたコンピュータがそのまま学校に導入され、子どもたちが不適切な環境に過剰に適応している現状がある。子どもたちが大人用に設計されたディスプレイ・机・椅子・キーボードを使用するとき、多くの人間工学上の問題が生じることが報告されている。例えば、東京都内の小学校でコンピュータ授業を行っている4年生と5年生の姿勢を調査した報告がある（阿久津ほか、人間工学、35巻特別号2、114-123頁、1999）。得られた結果を列記すると、短くて変動が少ない視距離（目とディスプレイとの距離であり、拘束された姿勢を持続していることが分かる）、12cm以上の足浮き状態（足底が床につかず、下肢の筋負担が多い）、椅子の背もたれに腰背部が届かない状態（腰背部の筋負担となる）、目の疲れ、瞬目回数の減少（目の乾きや痛みと関係する）などが観察されている。コ

ンピュータ授業時に見られる姿勢を続けることにより、静的な筋緊張と視覚系の負担を引き起こすことが分かる。動きの少ない拘束された姿勢は、大きな身体の動きがないので負担として気付かれないことが多い。しかし静的筋緊張は、組織の血流を阻害するなどのため、動的筋緊張より負担が多いことは人間工学上よく知られている事実である。未来ある子どもたちの健全な心身発達を考えるとき、子どもたちのコンピュータ利用環境を人間工学上の観点から格別に配慮することが必要と考える。

5. 学校のコンピュータ利用と人間工学に関する国内外の動向

子どもたちがコンピュータを利用する環境は、これまでにどのように考えられてきたのであろうか。スウェーデン国立労働生活研究所のクナーベ博士は、1989年のモントリオール国際会議（WWDU'89）で、学校のVDT利用に関する人間工学上の課題を提起した。1997年には、「学校のコンピュータ利用の人間工学」を主題とした新しい国際共同プロジェクトが提案されている（<http://www.human.waseda.ac.jp/~wwdu97/PrCHP/951/index.html>）。1999年の日本人間工学会では、「学校のコンピュータ利用と人間工学」を主題としたシンポジウムが行われた。また、2000年に米国で開催された国際人間工学会では、「子どもとコンピュータ教育」を主題としたシンポジウム

が開かれた（<http://ergo.human.cornell.edu/cuhfeschildcomp.html>）。米国では、ウィリアムズ博士が作成した「小学校の児童と教師のためのコンピュータ利用に関する人間工学」が、<http://www.open.k12.or.us/cergos/>上で2000年4月から公開されている。このページでは児童と教師に対する人間工学上の実践的ガイドラインが、姿勢や机や椅子等について簡単に分かりやすく紹介されている。日本人間工学会では、コンピュータの高頻度利用に伴い子どもたちに予測される健康障害等を防ぐことを目的とし、その翻訳版を公開している（<http://plaza14.mbn.or.jp/~yoshitake/cergos/cergos.html>）。

6. おわりに

コンピュータ利用の情報教育に係る調査等はこれまでに多く行われているが、子どもたちにとって使いやすいコンピュータ利用の人間工学を考える研究は非常に少ない。前項で紹介した日本人間工学会が公開している米国版ガイドラインを、子どもたちとともに是非ご覧になった上で実践して頂きたい。人間工学上の考え方や原則を子どもの時代から習得した経験は、高齢者や障害者などのアクセシビリティが確保された快適な近未来の社会環境を設計するために多いに役立つと考えている。現在の子どもたちは、IT革命後の社会を担う人々である。

子どもと被服人間工学



畠山 絹江
(はたけやま きぬえ)

京都女子大学 教授
兼任短期大学部教授

●プロフィール

- 1937年 福井県小浜市生まれ
1960年 京都女子大学家政学部被服学科卒業
専門：被服構成学、被服人間工学、アパレル
設計製図
日本人間工学会評議員、日本図学会理事
所属学会：日本家政学会、日本人間工学会、
日本図学会

1. はじめに

少子化を迎えた今日、母親の子ども服に対する意識も変容しつつある。布施谷氏の研究¹⁾では、子ども服に対する母親の意識は、ブランド志向、流行志向、ペアルック、おしゃれ志向の因子を挙げている。現代のキッズ・マーケットの傾向として、ブランドの海外戦略にも見られるように子ども服の輸入も増え、家族とアウトレットでショッピングも楽しめる時代になって来たといえる。しかし、海外ブランドの子ども服が日本の子どもの体型サイズに合うとは限らず、いずれにしても子どもの体型特性を知っておくことが必要である。そこで被服人間工学の立場から子ども服について考えてみたいと思う。

2. 子どもの体型特性

表1は、筆者が平成5年から継続して測っている女児1名の身体計測追跡データを示したものである。年齢区分は乳幼児の衣服サイズ表示区分と整合させた。この女児は、既製服サイズの身長・体重区分の範囲に入り標準的な成長発育をしている。乳幼児期においては1歳から2歳の間で身長はじめ胸囲の増加が著しい。一般に3歳になると戸外での遊びも少しずつ増え、小学校入学時には、さらに活発な遊びが増えてくる。

3. 成長量と運動量について

図1は公園で遊ぶ子どもであるが、このようにぶら下がり遊びもできるようになると、運動量に見合った衣服の大きさが必要になる。ズボンの安定する位置が腹部の丸みの下にくるので、丈が不足していると腹部が出てしまうため、適度な長さを必要とする。またしゃがんだ動作もよく見かける。筆者の研究²⁾³⁾では、上半身用の衣服の場合成長量よりも運動量を付加した丈の寸法設定が必要であるという知見を得ている。

周径の増加率は長径に比べてやや少なく、幅に対する運動量は伸縮性に優れた素材でカバーすることができる。子ども服の場合布帛製品よりもカットソーのニット製品が多いことから、これらの運動量に

表1 女児の追跡計測データ（平成5年6月～平成12年4月現在）(cm)

年齢	3カ月	6カ月	1歳	1.6歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳
身長	61.3	66.2	72	77.2	85.5	92.5	97.7	108.3	115.5	122.4
体重(kg)	5.65	6.8	8.7	9.5	10	12	15	16.3	19	21
股の高さ	22.5	24	25.6	29.3	31.5	36.6	40.9	46	50.7	54.2
袖丈	18.8	22	22.5	26	26.4	28.5	32	33.5	36.3	37.8
足長	9.5	10.7	11.8	12.8	13.3	15	16.2	17.1	18.2	19.4
首付け根囲	21	21.5	22	26.2	26.8	28.1	28.5	29.1	30	30.3
頭囲	41	44.5	47.5	48.6	49.5	51.2	51.7	52.5	53.1	53.5
胸囲	40	44	45	45.2	46	50	51.5	52.8	55.9	56.2
腹囲	43	44	44.5	44.2	43.8	43.7	45.5	48.8	47.5	49
腰囲	38	43	44.5	45	46.9	51.9	55	56.7	61.3	63
背肩幅	18.2	19.5	19.8	22	23.4	26.5	27.5	29	29	32
頭身指数	3.6	3.8	4.0	4.3	4.5	4.8	5.0	5.5	5.6	5.9



図1 子どもの動作特性

適応させることができると見える。



4. 空き寸法について

乳幼児の頭囲は図2に示すように、3カ月から3歳くらいまでは、胸囲よりも大きい。したがって、

この大きな頭が楽に入る空きを工夫しなければならない。図3は乳幼児のTシャツにこの配慮がなされている衣服である。肩のところで深くクロスさせ、頭が入るように設計された首周りのデザインである。子ども服の衿ぐりが大人に比べて大きく目立つのは、この頭の大きさと関係が深いのである。図4のように大きすぎると片方の肩に衣服が移動して気心地が悪くなるなど、頭の大きさと衿ぐりの大きさ、空きを作る位置について配慮しなければならない。



5. 安全性

乳幼児期のプロポーションは頭部が大きく、1歳で4頭身、2歳で4.5頭身となり、この頃には頸部が確立する。そして腹部は胸部より突き出し下肢部が

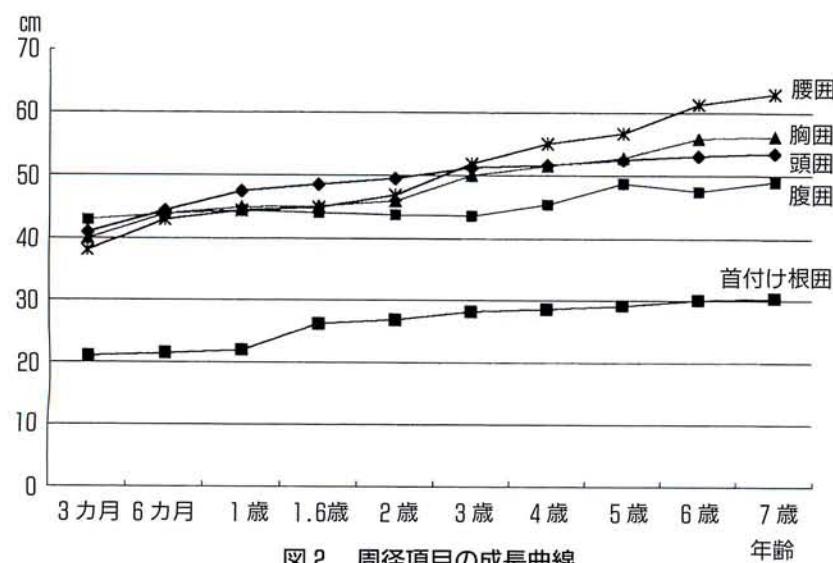


図2 周径項目の成長曲線



図3 カラーリの工夫



図4 大きく開いたカラーリ

発達して、骨盤の傾斜角が強くなってくる。図5は2歳児が着ているワンピースであるが、あまり裾広がりのデザインにすると、腹部が突き出しているため足元が見えず、障害物がある場合転んで怪我をすることがある。パターン設計する場合、このように子どものフォルムや身体特性を十分認識して安全性に配慮しなければならない。また、サイズが大きすぎる衣服（図6）も袖口を引っ掛けたり、ズボンの裾を踏むなどの危険を伴う。子どもの年間成長量を考慮して、丈に関しては折り代が出せるようにするなど成長に見合った設計が必要である。子ども服を購入する場合の消費者の意識として、ほとんどが1サイズ大きな目の衣服を購入しているのが実情であるが、それ以上のサイズを選択してだぶだぶの衣服を着せている場合もある。消費者も限度を考え、安全性を優先するよう心掛けることが大切である。



6. デザインとしつけ服

成長に見合った子ども服のデザインを考慮するとともに、正しいしつけを習慣づけることも大切であ



図5 足元が見えない服



図6 大きすぎるコート

る。3歳頃になると、一人歩きができるようになり、好奇心を持ち何でもやりたがる時なので、シャツなどのボタン掛けもできるようになる。

ボタンの大きさにも注意を払い、1cm位の小さなボタンではなく、1.5cm位のやや大きめのボタンをつけて、子どもに自分で掛けさせるなど、大人は気持ちをゆったりさせて見守り、ボタン掛けができた時は必ず褒めることを忘れないようにすることが大切である。

そのようなしつけをしていくことで、子どもも自分で着装できることを体験し、自信と誇りを持つようになる。子どもが自分で衣服を着脱するための習慣は、3歳頃から始め、小学校入学時6歳頃までに定着させが必要であり、デザインのみにこだわらず、着脱の容易さや、しつけのことも考慮に入れることが大切である。最近、子ども服製作のゆとりなしほディが開発された⁴⁾。子どもの成長過程で体型がどう変化したか情報を収集し、寸法とフォルムからグレーディングルールに反映させた業界の服作りに期待したい。

● 参考文献

- 1) 布施谷：乳幼児の衣生活現状：日本家政学雑誌、Vol. 42 (1991)
- 2) 富山：子ども服のゆとりに関する研究、京女大被服学会誌、Vol.26 (1981)
- 3) 福井、富山、奥村：乳幼児の体型と動特性、京女大生活形、Vol.39 (1994)
- 4) 子供服用のボディーを自社開発「ベベ」：アパレル工業新聞、196号 (2001)

子どもの安全に関する規格・基準の制定状況 —関連国内規格とISO/IEC ガイド50について—



越山 健彦
(こしやま たけひこ)

(財) 製品安全協会
業務部・企画部 調査役

●プロフィール

1982年 製品安全協会入社
業務課を経て現在業務部・企画部調査役
家庭用フィットネス器具等のスポーツ用品、
高齢者用品などのSG基準の作成・改正、
経済産業省委託業務「防護用品」、「視聴覚・
皮膚障害調査」など、補助事業「子どもの安
全」など、ISO/IECガイド等のJIS化作
業・国内審議などの事務局作業等に従事

1. 関連国内規格の制定状況

国内で制定されている子どもに関する製品規格・基準としては、表1のようなものがある。これらは日本工業規格（以下「JIS」という。）、消費生活用製品安全法に基づく特定製品の技術上の基準（PSマークが付されることから、以下便宜的に「PS基準」と称する。）、および（財）製品安全協会が自主的に制定している認定基準および基準確認方法（SGマークが付されることから、以下「SG基準」という。）を対象として筆者がその名称から拾い上げたものである。PS基準およびSG基準は製品安全基準として制定されたものであり、JISは標準化を目的とした工業標準であるが、表1のものなどは子どもに関する製品、設備または施設規格である一方、安全規格的なものも含まれている。

表1を見ると、子どもが実際に自身で使用する製品、乳児・保育のために保護者が使用する製品、加えてJISやSG基準にあるプラスチック浴槽ふた（JIS A5708,CPSA0017）のように用途は子ども以外が使用する日用品であるが、基準の内容は子どもの浴槽内への転落防止規格であるものもある。こういうと、表1に示される規格以外にも主として子どもが行うスポーツを対象とした用具の規格や、文具のように学童の使用が多くを占める製品の規格などもあり、どこまでを子どもに関する規格・基準であるかを区分けするのは実際には困難なようである。

2. 国際標準化の動きの中で

表1の規格・基準類を見ると、そのほとんどが安全規格・基準であり、規格名称にとらわれない表1以外の関連規格にも子どもの安全を目的として規格化、標準化または規定化された規格・基準類が多くあることが予想できる。

ここで、各規格・基準類の中を見ていくと、子どもが手指や身体を挟み込まないこと、切り傷を負わないこと、転落しない機構であったり、誤飲しないこと、やけどしないことなど、共通的な目的の安全規定がその対象製品などに則した形で規定されてい

表1 子どもに関する国内の規格・基準

JIS ^{*1}	<ul style="list-style-type: none"> ・ JIS A1701 遊戯施設（コースター）の検査基準 ・ JIS A1714 遊戯施設（観覧車）の検査基準 ・ JIS A1715 遊戯施設（飛行塔）の検査基準 ・ JIS A1716 遊戯施設（ウォーターシュート）の検査基準 ・ JIS A1717 遊戯施設（メリーゴーランド）の検査基準 ・ JIS A5708 プラスチック浴槽ふた ・ JIS D0401 自動車用品一年少者保護装置 ・ JIS D9302 幼児用自転車 ・ JIS L4001 乳幼児用衣料のサイズ ・ JIS L4002 少年衣料のサイズ ・ JIS L4003 少女衣料のサイズ ・ JIS L4112 子供オープンシャツ及び合形オープンシャツ ・ JIS L4203 既製学生服 ・ JIS L4211 織維製おむつカバー ・ JIS S1021 学校用家具（普通教室用机・いす） ・ JIS S1061 家庭用学習机 ・ JIS S1062 家庭用学習いす ・ JIS S1071 学校用家具（収納家具の寸法） ・ JIS S1072 学校用家具（理科教用実験台・いす） ・ JIS S1073 学校用家具（図書室用机・いす） ・ JIS S1074 学校用家具（家庭科用調理実習台） ・ JIS S1075 学校用家具（家庭科用被服実習台・いす） ・ JIS S1076 学校用家具（図画工作・美術・工芸用実習台・いす） ・ JIS S1077 学校用家具（多目的机） ・ JIS S1078 学校用家具（教卓） ・ JIS S1079 学校用家具（技術科教用実習台・いす） ・ JIS S1080 学校用家具（小学校家庭科用実習台・いす） ・ JIS S1081 学校用家具（収納家具） ・ JIS S1082 学校用家具（履物入れ） ・ JIS S1083 学校用家具（かさ立て） ・ JIS S1084 学校用家具（児童・生徒用ロッカー） ・ JIS S1085 学校用家具（清掃用具入れ） ・ JIS S1086 学校用家具（普通教室用2人用机） ・ JIS S1103 ベビーベッド ・ JIS S1104 二段ベッド ・ JIS S4602 学生用手さげかばんの標準寸法及び質量 ・ JIS S5051 ランドセルの標準寸法及び重量 ・ JIS S6011 学童用コンパス ・ JIS S6060 14歳までの子ども用の筆記・マーキング用具のキャップー安全要件 ・ JIS T9112 ほ乳瓶
PS 基準 ^{*2}	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乳幼児用ベッドの技術上の基準 ・ 携帯用レーザー応用装置の技術上の基準
SG 基準 ^{*3}	<ul style="list-style-type: none"> ・ CPSA0001 乳母車の認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0002 歩行器の認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0009 ぶらんこの認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0010 すべり台の認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0011 幼児用鉄棒の認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0012 幼児用三輪車の認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0017 プラスチック浴そうふたの認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0018 足踏式自動車の認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0023 乳幼児用ベッドの認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0029 乳幼児用ハイチェアの認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0031 パイプ式子守具の認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0045 乳幼児用移動防止さくの認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0047 学童用かさの認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0050 一人乗り用ぶらんこの認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0054 乳幼児用いすの認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0062 育児用たんすの認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0070 自転車用幼児座席の認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0081 乳幼児難開封性容器の認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0093 プレイベンの認定基準及び基準確認方法 ・ CPSA0106 クーハンの認定基準及び基準確認方法

注 *1：表内の各規格は、筆者がJIS総目録から規格名で選択したものである。

*2、*3：いずれも平成13年1月末現在のものである。

る。それでは、子どもの使用または接触のありうる製品などの規格・基準の新規作成時または改正時に用いる総則的なガイドラインがあってもいいのではないかとの疑問が生じる。(財) 製品安全協会では、

自主的に関連総則¹⁾を作成しているが、より広く活用され、国際的なコンセンサスを得た公開ガイドラインがあると非常に参考になる。実はこれに該当するガイドラインはすでにあり、当初は知名度が低か

ったが、近年徐々に知られることになってきた。それは

ISO/IEC GUIDE 50:1987 Child safety and standards - General guideline
(子どもの安全と規格—一般原則)

である。

なお、本稿が掲載される頃には公開されているかも知れないが、当該ガイドラインは改正作業が行われており、2001年2月現在の改正文書としては Draft ISO/IEC GUIDE 50:1999 Safety aspects – Guidelines for child safety (安全側面—子どもの安全に関する指針) がある。



3. ガイド50について

このガイドライン（以下「ガイド50」という。）について、ここでは主として改正中のドラフトを紹介する。なおこのガイド50は、ISO（国際標準機構）と、IEC（国際電気会議）双方で扱われるガイドであり、ISOの中では、総会に直結した委員会の一つである、COPOLCO（消費者問題対策委員会 Committee on Consumer Policy）で扱われている。今回の改正作業もコポルコが行っている。しかし、現実には改正原案の検討は、TMB（技術管理評議会 Technical Management Board）が設置した特別小委員会であるad-hoc TAG（Technical Advisory Groupの略）が担当しており、1996年1月から2000年2月までの間に計6回のad-hoc TAGが開催されている。日本側は、（財）製品安全協会が国内審議委員会作業を行ったものを含めて計4回の出席を行い、1回の投票（ENQUIRY）手続きを行っている。

ガイド50の最終改正原案（以下「ガイド案」という。）の構成は表2のとおりである。

「序章」には、次のことが書かれている。

このガイド案の役割は、種々の個別規格などを作成する際の指針であり、関係専門知識の導入、規則としての活用および消費者教育のための個別規格作成時に参考されるべきものである。このガイド案の使用者は、規格の作成時の指針であることから、主として標準化作業者となるが、設計者、製造者、サ

表2 ガイド50最終案（1999）の構成

- | |
|------------------------|
| 0. 序章 |
| 1. 概要 |
| 2. 参照規格 |
| 3. 用語 |
| 4. 子どもの安全に対する一般的なアプローチ |
| 5. 子どもに係る危険 |
| 附属書A. 危害と予防策例の対応表 |
| 附属書B. 規格評価のためのチェックリスト |

ービス提供者、安全問題の専門家などにも有用であると示されている。改正作業中には学校教育用に用いることができるとの指摘があったが、内容が消費者側に対する注意・参考事項というより、製品やサービスの提供者側を対象とした記述を目指していることから、学校教育用としても有用である旨の記述は入らなかった。

「1. 概要」は、通常の規格では目的または適用範囲が記述されるが、このガイド案では製品、プロセスおよびサービスによる危険（原文では harm (hazard) と記述されている。）の原因に対する情報提供を目的とする旨が記述されている。本来、このガイド案でいう「子ども」の定義はこの章で記述されるべきである。しかし、現行のガイド（初版である1987年版）においても、具体的な年齢などの記述もなければ、乳児、幼児、児童、少年・少女などの区分けも定義も記述されていない。ガイド案の本文では、“child”が子どもを総称的にいう場合に用いられ、他には、“young children” “younger children” “small child” “older children” “young baby” “very young children” および “infant” が用いられている。これらの表現は意図が重複するものや不適切と考えられる表現があり、最終委員会まで議論・修正作業が続けられた。日本側からも用語の定義がなされないのであればせめてガイド案中の用語の使い回しの統一を図るべく申し入れている。最終的には、総称して “child/children”、この中に “infant” “younger children” “older child” が分類されると予想している。本件は、「子ども」の年齢的な定義などが最たるものであるが、各国で関係法令や学術的な見解などが異なり、定義の議論が始まると延々と続き、結論がでないのが実状であった。参考までに、改正委員会のほとんどを占めるヨーロッパからの委員からは、子どもとは14歳以下と定義すべきであるとの提案が再三提出

されている。

「3. 用語」では、「product」と「hazard」の2件のみが定義されている。取り扱う内容が安全に関するものであるため、「risk」「harm」「injury」などの基本用語についても定義が望まれるが、それらについては同時並行的に別グループで作業が行われているガイド51（1999 safety aspects-Guidelines for their inclusion in standards, 安全側面—規格への導入指針, 現在JIS化作業中）で取り扱われているため、ガイド案ではそのガイド51を参考文献として紹介している。

「4. 子どもの安全に対する一般的なアプローチ」は、リスク評価の基本、危害の低減策に関する考え方、子どもの発達や行動特性、心理的な側面などを要約しており、肉体的・心理的な発達および潜在的なハザードの低減の重要性について記述されている。

「5. 子どもに係る危険」は、子どもが使用するかまたは接觸する製品などに起因するハザードを列記し、そのハザードの説明、対策例および具体的な事例が記述されている（表3参照）。この各ハザードをさらに細分化して、説明、至る危害（injury）および対応策を一覧表にしたものが「附属書A. 危害と予防策例の対応表」である。この附属書Aは、現行のガイド50にも附属されており、最もリスクの高い年齢層、発生頻度および危害の過酷度に関する欄も記述されている。ガイド案の改正審議の過程ではこの内、最もリスクの高い年齢層が記述されていたが、削除されることになった。

ハザードの説明、対策例または具体例は、例えば「機械的なハザード」の中の「すき間および開口部」には、ベッドの組子やバルコニーの手摺り組子に首が挟まって首吊り事故などが発生しないよう、幼児の身体寸法データなどを活用すべきとの記述があり、国内でも一般的に認知されている内容である。しかし、「強力なまたは集中した光」には光の点滅によるてんかん発作や、レーザー光による眼底傷害などの記述もある。表1のPS基準の欄に「携帯用レーザー応用装置の技術上の基準」とあるが、これは国内で近年報告されたレーザーポインタを、子どもが遊具的に使用しての事故が発端となって制定された関係基準である。具体例は、気候、風土、宗教上の理由、国民性の違いなどによって、必ずしも共通

表3 ガイド50改正案に示される個別ハザード

分類	詳細
機械的なハザード	1. すき間及び開口部 2. 突出部 3. 角部 4. 小物及び小さな部品 5. 空気を通さない膜類 6. 不十分な安定性 7. 不適切な構造 8. 危険な高さ 9. 稼働又は回転部 10. 騒音 11. 濡水
温度的なハザード	1. 可燃性 2. 高温面及び低温面 3. 高温液体及び低温液体 4. 裸火 5. 溶融性 6. 高体温
化学的なハザード	
感電に関するハザード	
放射線に関するハザード	1. イオン放射(放射能など) 2. 紫外線 3. 強力な又は集中した光
生物学的なハザード	
爆発のハザード	
不適切な防御機能によるハザード	
不適切な情報によるハザード	

的な例が示しにくかったが、極力個別の国の事情を反映せず、一般的な事例に絞る方向で作成された。

4. まとめ

前述したように、本稿が掲載される頃にはガイド案が正式に第2版として発行されているかも知れない。その場合は是非参照されることを切に願う。しかし、参照された方によっては、あまり専門的ではないとの指摘や、そんなことは分かっているとのご意見、乳幼児突然死症候群の発生原因に高体温が影響しているとの記述は、国内では科学的に解明されていないなどとのご指摘もある。しかし、筆者自身乳幼児用品を始めとする各種製品安全基準の作成・改正作業を行っているが、国内ではそんな心配はいらないと高をくくれない事故が近年立て続けに発生していることを再認識している。今後は、特に光、音（騒音、振動を含む。）などについての安全面（広い意味になるかも知れないが。）が重要視されるのではないかとも考えている。

● 参考文献

- 1) 消費生活用製品安全基準通則、製品安全協会、昭和62年3月

子どもの行動と製品事故 —事故情報収集制度に見る、 家庭内製品に潜む子どもの危険—

独立行政法人 製品評価技術基盤機構
九州支所 強度解析技術課長

山口 志郎
(やまぐち しろう)

●プロフィール

1948年 大分県生まれ
1967年 通商産業省工業品検査所入省
1973年 日本大学理工学部数学科卒業
1996年 産業政策局消費経済課
1997年 産業政策局製品安全課
1999年 製品評価技術センター製品調査課長
消費経済課よりの職務は、製品安全に関する業務および事故情報収集制度の運用に従事。
2001年より現職

製品評価技術基盤機構は、国民・社会ニーズ、行政ニーズに即応し、技術的な評価、分析を実施し、最新の技術情報を国民、産業界へ提供する知的基盤機関です。

1. はじめに

経済産業省は、当省所管の消費生活用製品（家庭用電気製品、燃焼器具、乗物、レジャー用品、乳幼児用品等）を対象に地方自治体（消費生活センター等）、製品安全協会、製造業界、警察・消防署等の協力を得て、製品事故に関する情報を収集、分析・調査し、その結果の公表または情報提供を行う事故情報収集制度（図1 事故情報収集制度の体系図参照）を昭和49年10月以降、運用しています。

今回、当制度に寄せられた情報の内、子どもの行動が事故発生に関係した事故事例について、製品安全および再発防止の観点から、紹介していくこととします。

2. ジェット噴流バスの事故事例について

わが国では、浴槽で毎年乳幼児100人前後が溺死していると言われています。そのため、浴室は危険な場所として様々な予防が講じられているところです。

しかし、平成12年度、小学生の児童の溺死事故が発生したことから、その経緯と、問題点を整理し、製品設計における安全性の確保という観点から検討してみました。

平成12年10月12日、経済産業省製品評価技術センターのフリーダイアルファクシミリに、「平成12年9月21日、東京都調布市において、N社製ジェット噴流バス（図2参照）を使用して入浴中の児童（小学校1年生女児）が、毛髪がジェット噴流バスの吸込み口に絡まった状態で溺死した。」との事故情報が寄せられました。さらにその後、「平成12年9月5日、会津若松市でも同様の事故が発生していた。」との情報が寄せられました（内容は、後述）。

死亡事故であったことから、当省が運用している事故情報収集制度の過去の事例を調べた結果、平成4年8月、福岡市で同様の事故が発生していることも判明しました。

福岡市での事故内容は、「I社製ジェット噴流バス（その当時は、気泡式浴槽）で、小学校1年生の女子児童が入浴中、浴槽に潜ったところ、底から7cm上に設置された吸込み口に髪の毛を吸い込まれ身

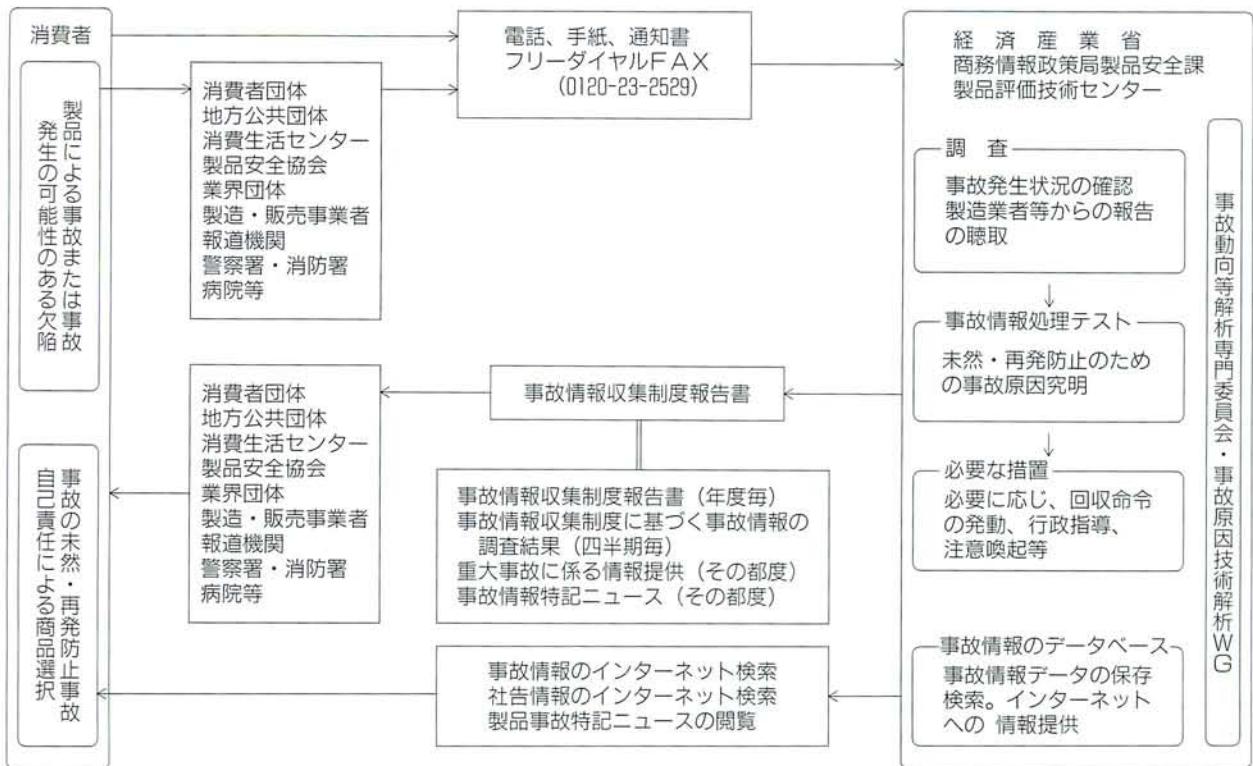


図1 事故情報収集制度の体系図（平成13年3月末まで）

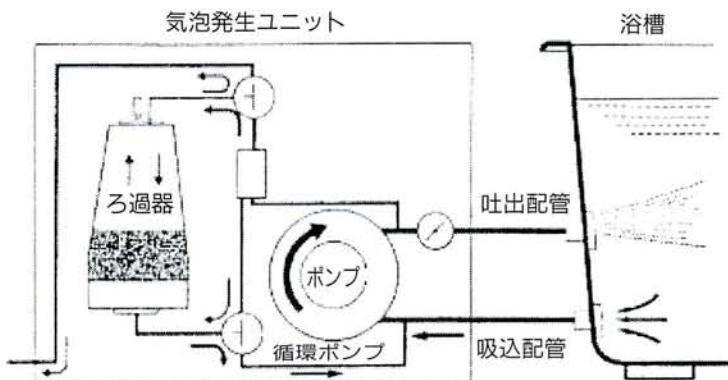


図2 ジェット噴流バス作動原理図

動きができなくなり水死したものと推定される。」というものです。なお同社は、同型品について、平成4年12月後半から吸込み口の開口面積を大きくし、吸込み口カバーをワンタッチ着脱に改良した製品を出荷しています。また、既設置品に対しては、部品交換を実施することとし、その後、ほぼ完了しています。

平成4年当時、気泡式浴槽は、「リラックス効果がある」等として一般家庭でも人気が出ていた製品で、数社から販売され、平成3年で推計約34,000台の市場規模（日経産業新聞記事参照）と見られていました。

しかし、同様の製品を出荷していた1社以外は、平成4年12月頃以降の生産品について、吸込み口の

改善を実施していますが、平成4年までに出荷された製品について、結果的に事故の再発の可能性は低いと判断したものと思われ、吸込み口の改善品への交換作業を積極的に実施していませんでした。

今回の調布市での事故は、平成4年以前に製造された製品で発生しています。したがって、この事故から、再発の可能性があると判断したN社および平成4年以前に同様のジェット噴流バスを製造・販売していた事業者11社は、事故の再発防止の観点から、消費者に対して、吸込み口カバーの改良型（前面に多数の穴をあけ、水流を分散させることにより、吸引力を減じたもの等：図3参照）への無償交換等を行う旨の共同社告を平成12年11月14日に実施しました。



図3 ジェットバスの吸水口
(朝日新聞掲載図引用)

その後、各社に事故の情報が寄せられていることが判明したため、経済産業省として、事故の再発防止に万全を期する観点から、共同社告に参加しなかった社を含む23社に対し、各社が把握している事故の情報を報告するよう指示したところです。

なお、平成12年9月に発生した2件の死亡事故（調布市および会津若松市）について、製品評価技術センターは現地調査を行いました。その結果以下の原因が確認されました。

- ① ジェット噴流装置の運転中、毛髪が吸込み口付近にある場合、毛髪が吸い込まれること
- ② 毛髪が吸い込まれた場合、吸込み口カバーに絡みつき、自力で引き抜くことが困難となることがあること

また、報告してきた、ジェット噴流バス使用時における事故の総件数は30件であり、その内の重大事故が発生または発生の可能性がある事故事例を見ると、

- (1) 「平成4年8月、子ども5人が浴室で遊んでいたところ、10歳の女児の髪が巻き込まれた。女児の父親が救出したため溺れずにすんだ。」
- (2) 「平成9年10月、東京都足立区で、8歳の女子が潜っていて髪の毛が吸い込まれた。頭から髪が抜けたため溺れずにすんだ。」
- (3) 「平成12年9月5日、会津若松市で、7歳の女子が姉弟と入浴中、潜っていた際、吸込み口に髪が絡み溺れており、祖母がふりほどいて病院に運んだが、3日後に死亡した。」

というものでした。

3. 何が問題か

(1) 今回の一連の事故について、被害にあった子どもに、共通の特徴があると考えられます。

- ① ほとんど小学校1年生ないしは2年生の髪の長い女児であること
 - ② 8月から10月にかけて事故が発生していること
 - ③ 姉弟かあるいは子どもだけで入浴していること
- これらのことから、事故発生については、子ども特有の行動が推定可能であると思われます。

小学校の夏は、プールでの授業がカリキュラムに組み込まれています。1年生になったばかりの子どもたちは、初めてのプール遊びで特に顔付け、潜ることを学ぶと聞いています。夏の期間学んだプールでの遊びの延長で、家庭内の浴槽に潜ることが楽しいものであったと思われます。また、親と一緒に入浴していたものが、自分だけ、あるいは子どもだけで入浴するように成長していたと考えることができます。

(2) 一方、製造事業者の設計段階では、ジェット噴流バスは、図2に説明するとおり、浴槽のお湯を吸い込んで、4～6箇所（背中側、足側等）の噴出口から、毎分100Lのお湯を気泡とともに噴出する構造のもので、浴槽内では相当の水流が発生し、かつ、気泡が発生していることから、目をあけられないこともあります。子ども（特に7～8歳）は、浴槽の底近くまで潜ることはないと、判断されていたと推測されます。

(3) しかしながら、当初の設計において、子どもの潜る行動を予期せずに作られていたとしても、最初の事故が発生した際、情報の共有と、子ども（7～8歳）の行動に視点が当てられていれば、痛ましい事故が繰り返されずに済んだ可能性はあると思われます。

欧米では、製品開発の際、人間工学の観点から様々な使用状態を想定したチェックが行われ、製品安全を確保していると聞いています。わが国も、すべての消費生活用製品について、事故情報の共有化を図るとともに、人間工学的な観点からの安全確認手法を用い、より安全な製品設計が求められているといえます。

障害のある子も 一緒に遊べるおもちゃを



中田 誠
(なかだ まこと)

(社)日本玩具協会
「小さな凸」実行委員会 事務局長

●プロフィール

- 1992年 社団法人日本玩具協会
本部事務局担当として勤務
STマーク事業を担当
- 1993年 「小さな凸」実行委員会事務局を兼任にて担当
- 1997年 玩具PLセンターの運営を兼任にて担当
- 1998年 アフターサービス部門連絡会事務局を兼任にて担当
「小さな凸」実行委員会事務局長となり現在に至る



1. 活動のはじまり

「晴盲共遊玩具のお考えがあるとのこと。とても嬉しい思います。ほとんどの場合、障害を持つ子のおもちゃとなると教材屋さんへ特注してからというものが多いための中、すぐ手にできる、目にする幸せ、分かってもらえますか…」

この手紙は、目の不自由な子どもを持つ母親から日本玩具協会に寄せられた手紙の1つです。

子どもは、遊びの中から様々なことを発見し、学びながら成長していきます。その遊びをより楽しく、豊かにしていくものがおもちゃです。

このことは障害の有無にかかわらず、子ども全般にいえることです。しかし、障害のある子が遊びやすいおもちゃはとても少なく、特定の施設や場所でボランティアの手によって制作または、改良されたおもちゃを購入するか各家庭で改良するか、二者択一を迫られるほど、少ないのでした。

そのような状況の下、日本玩具協会では、「開発の段階でほんの少し配慮を加えることで、障害のある子どもにも優しいおもちゃを提供できないか?」との考え方のもと、1990年3月、業界の社会貢献活動の一環として、目の不自由な子も一緒に楽しく遊ぶことができる「晴盲共遊玩具」(せいもうきょうゆうがんぐ)の普及活動に取り組むことになりました(図1)。



2. 晴盲共遊玩具のガイドラインの作成

当時はまだ、「バリアフリー」「ユニバーサルデザイン」「共用品」という概念はもちろんのこと、言



図1 共遊玩具

葉さえも一般的ではなく、日本玩具協会では、玩具メーカーの代表を中心とした「委員会」を設置し、視覚障害者向け用具の販売や商品開発のアドバイスを広く行っておられた日本点字図書館・用具事業部にご協力頂くこととなりました。その後1年をかけ玩具業界統一の「ガイドライン」を作成しました。

晴盲共遊玩具は「目の不自由な子専用のおもちゃ」ではなく、「一般市場向けに開発される(されている)おもちゃにガイドラインで必要とされる「配慮」を加えることが望ましい」としました。これは晴盲共遊玩具を無理なく増やしていくこと、また、街のおもちゃ屋さんで誰にでも簡単に購入できることを目標としたためです。

例えば、目の不自由な子は電池式のおもちゃで遊ぼうとする時、スイッチの「オン」「オフ」が分かりづらいといいます。それは、表示のほとんどが印刷で表示されているためです。そこで、ガイドラインでは、スイッチの「オン」側に小さな突起を付けることにしました。こうすることにより、目の不自由な子も指先でスイッチの「オン」「オフ」を識別しやすくなりました（このような実例から、この活動は「小さな凸」の提案と呼ばれるようになりました）。

ガイドラインでは、この例を含め次の5項目・12項を「望ましいとされる配慮点」として定め、さらに、このガイドラインに基づいて開発した商品をモニター審査し、合格した商品のみ共遊玩具として登録していくことになりました。

① 電池を使うおもちゃについて

- ・電池蓋の位置と開け方が手で触って確かめられる

② スイッチのあるおもちゃについて

- ・スイッチの状態が手で触って確かめられる
- ・スイッチの「オン」側に凸表示がある
- ・スイッチが「オン」になった時、音で知らせる機能が付いている

③ 色の区別が必要なおもちゃやゲームについて

- ・2つ以上のものを識別する必要があるものは、色の違い以外に手触り、音などで識別できる

④ 動くおもちゃについて

- ・手の離れたところへ行っても、音で位置が確認できる



図2 盲導犬マーク



図3 うさぎマーク

⑤ その他

- ・実物を模写したものは、なるべく形、手触りが実物に近いおもちゃである
- ・遊びの過程と結果を、視覚を使わずに把握できるおもちゃである
- ・手で触っても崩れたり、ズレたりしないおもちゃである
- ・必要に応じて、点字のシール等が用意されているおもちゃである
- ・目をつぶっていても楽しく遊べるおもちゃである

現在、この活動に参加している玩具メーカーは、合わせて24社。約180点の「晴盲共遊玩具」が認定されており、そのパッケージにはシンボルマークとして「盲導犬マーク」(図2)が表示されています。



3. うさぎマークの登場

1997年、晴盲共遊玩具の活動が軌道にのってきたため、その対象を耳の不自由な子にも広げ、新たなガイドラインを作成しました。

耳の不自由な子は市販されているほとんどのおもちゃで遊ぶことができます。しかし、音が重要な要素となっているもの（例えば、ゲームの結果を「ピンポーン」または「ブー」と音で知らせる場合）は、そのおもちゃの特性を100%楽しむことはできません。そういう現状と、「耳の不自由な子がコミュニケーションを楽しむ玩具」を積極的に取り上げていく必要性を加味して作成されたガイドラインには、以下のような「配慮点」が設けられています。そして、認定されたおもちゃのパッケージには、盲導犬マークと同様、シンボルマークとしてうさぎをデザイン化した「うさぎマーク」(図3)を表示しています。

① うさぎマークの対象カテゴリーについて

- ・音が遊びの中で重要な位置を占めているが、それ以外の要素で音の出ていることを確認し、充分に楽しむことができるおもちゃ
- ・音にボリューム等の調整機能が配慮としてなされているおもちゃ
- ・視覚を通してコミュニケーションを楽しめるおもちゃ
- ・その他

② うさぎマークの配慮点について

- ・音と同時に光、振動、動き、文字、絵などの要素により、遊びを盛り上げることができるおもちゃ
- ・音の強弱や高低が調節できる、あるいはイヤホンなどの端子が付いているおもちゃ（ただし、ピアノのように音階のある楽器類は対象外とする）
- ・筆談のコミュニケーションができるおもちゃ
- ・光、動きなどによりスイッチの「オン」「オフ」がより明確に確認できるおもちゃ（実生活において、音が聞こえないため換気扇や掃除機等のスイッチの消し忘れに気づかないことがあるそうです。こうしたことを少なくするため、おもちゃにも配慮を加える）
- ・オートオフ機能が付いているおもちゃ（ただし、この機能が付いているだけでは対象にはならない）

うさぎマークは初年度から登録数が5社20点にもなり（盲導犬マークは初年度2社9点）、このことは、玩具業界内における「共用品」の思想の定着とこれからの発展を示唆していると思われます。

4. 共遊玩具活動の国際化

「小さな凸」の提案は1992年5月、オーストラリアで開催された国際玩具産業協議会で高い評価を受けました。この会議では、「盲導犬マーク」を国際共通マークとし、可能な国から順次同様の活動を行っていくことが採択されたのです。その結果、イギリス、スウェーデン、アメリカにて「晴盲共遊玩具」活動が展開されるようになりましたが、我が国の活動とは幾分、趣を異にしています。「一般のおもちゃとして街のおもちゃ屋さんで購入できること」が条件となっている点は同じですが、製造段階で配慮

を加えるという思想・活動にまでは至っていないようです。

海外の国々も我が国と同じように、関係する福祉団体との協同作業により、メーカーから提案されたおもちゃの中から晴盲共遊玩具のモニター審査を行いますが、これはすべてすでに市場で販売されている玩具について行っていることです。

5. 「共遊玩具」から「共用品」へ

日本では、「小さな凸」の提案をきっかけに高齢者や障害者等、誰にでも使いやすい製品や環境作りを考える市民グループ「E&Cプロジェクト」が発足しました。E&Cプロジェクトは、あらゆる商品の「共用品」化を進め、業界の枠を越えた幅広い「共用品」活動の中心的な存在となった団体でした。

「共用品」の主な例として、目の不自由な人でも容易にシャンプーとリンスを識別できるよう、シャンプーの容器の側面に付けたギザギザの突起をあげることができます。また、ビール等の酒の缶に「おさけです」といった点字の表示がされるようになったこともよい例です。

このように「共用品」に対する活動が各企業に浸透し、その成果が身近に感じられるようになってきたことから、1999年、E&Cプロジェクトは、「財団法人共用品推進機構」と改め、日本の共用品活動の中心的団体となりました。

こうした中、現在ISO(国際標準化機構)では、日本が議長国となり、共用品の国際ガイドラインを作成するワーキンググループが設置され、様々な配慮点について検討されています(ISO/IEC GUIDE71,TMB(技術管理評議会: Technical Management Board)に設置されたTAG(特別小委員会: Technical Advisory Group)にて検討中)。

晴盲共遊玩具を源流に、玩具業界のみならず、他の業界、諸外国にまで「共用品」という思想・発想やその活動が豊かな支流となって流れていることは、私たち日本玩具協会にとっても、とても喜ばしいことです。これからも障害のある子どもたちのことを考えた共遊玩具への取り組みを続けて行きたいと思っています。

子どもの特性を考えた 遊具開発



小川 隆
(おがわ たかし)

株小川長春館
代表取締役社長

●プロフィール

- 1948年 広島県福山市生まれ
早稲田大学大学院理工学研究科修了（機械工学専攻）
1980年 株式会社小川長春館入社
1994年 代表取締役社長就任、現在に至る
所属学会：日本人間工学会、日本経営工学会、
日本オペレーションズリサーチ学会



1. はじめに

〈カバキコマチグモは一度に100個の卵を産み、孵化して6～7日後に自分の子どもに食べられてしまう（金子隆一）。〉あらゆる生物の中でこれは衝撃的な例であるが、一般的には“子どもは無害（無力）”であり、その無力さゆえに周囲の保護が必要となってくる。

また、〈ルソーはエミールの中で 子どもを「ノーブル・サベージ」と定義づけた。「ノーブル」とは気高い、「サベージ」というのは野蛮のことである。したがって、野蛮性さえ取れば気高い人間になる。ノーブル・サベージから野蛮の文字を取ることが教育だとルソーは看破した（落合信彦）。〉

自我形成の発達段階である子どもというものは、わがままで手に負えないが可愛い存在であり、次の世代を担う社会の宝物であることは間違いない。そして子どもは遊びを創りだす天才でもある。カーテンの影でかくれんぼしたり、小さな石ころを池に投げ込んだり、木登りしたり、親の見ている前で、それこそハラハラのしどうしだである。

このように「無邪気な残虐性と愛くるしさ」、「無鉄砲にも思える創造性」、「食事を見るのも時間が過ぎるのも忘れるほどの熱中性と飽きっぽさ」などの視点から子どもをとらえ、当社は子ども用の遊具を開発してきた。



2. なぜ小川長春館製のシーソーは 人気が高かったのか

株小川長春館は今から約80年前、広島県府中市のタンス職人だった小川伝四郎（私の祖父）から始まった。戦前はとび箱、スベリ台、ブランコ、マットなどを細々と作っていた。

《小川式シーソーの誕生》

昭和26年頃画期的なヒット商品（小川式シーソー）が生まれた。小川式シーソーは従来の雲梯シーソーの両端に直角にバーを取り付けたものであり、1本柱の上で本体が回転するような構造であった。この小川式シーソーが子どもたちの間でそこぶる評判が高かった（写真1）。

全国の運動具店が代理店になろうとして前金を払い保証金を積んでの注文であった。これの開発に当



写真1 小川式シーソー

たって指導してくださったのは、1933年ロサンゼルスオリンピックの体操競技において日本代表選手の主将であった本間茂雄先生であった。

《連帯感と信頼感》

体重の差に関係なく、2人が交互にジャンプをして遠心力で身体がスープと足先の方に伸びる。

習熟すると上下運動に回転を加えて遊ぶことができる。個人別の遊びになってしまった昨今では考えられないことであるが、2人の出す技を協力して行うことで連帯感が生まれ、また信頼感も生まれるという副次的な効果もある。空高く身体が浮き上がるという空中感覚を味わえ、必然的に握力が増し、背筋を伸ばすことができる。

《握りやすい木のグリップ》

さらに冬の寒い屋外でも握ることに、鉄製ほど抵抗のない木製のグリップになっていた。この木製のグリップが小川式シーソーの人気のポイントの1つでもあった。それは子どもの手の形に合わせて作ったグリップである。握り手の部分、ちょうど手の平の部分を若干膨らませて力が入りやすくなっていた。現在のコンピュータ制御旋盤などでは簡単にできる加工も当時の機械では無理であり、また金属が木よりもはるかに高価な材料でもあったので、材料も木を使わざるを得なかった。それが加工性の良さにも

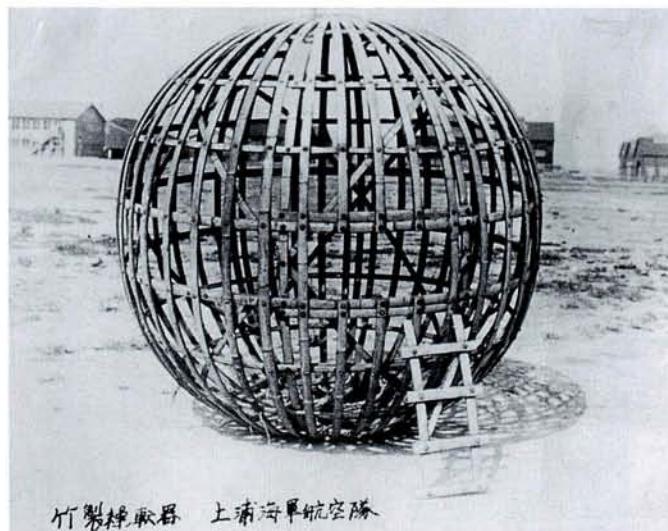
なっており、微妙な曲線をノミとカンナで削りだせたのであった。正に職人芸といったところだ。この曲線をどうやって導き出したのかは残念ながら聞いていない。多分経験則からであろう。作っては試し、また作り直しの繰り返しの中から導き出したに違いない。

《面白さが分かる子どもたち》

子どもというものは不思議な感覚を持っているもので、どこの社のシーソーが面白いか、遊んだ感覚ですぐ見つけ出すものである。小川長春館製シーソーの前には行列が絶えなかった。となりに設置してある他社製のシーソーの前には行列はなかった。先生方も不思議に思ったようだ。グリップを除いて寸法的な違いはほとんどない。今の時代だったら、物理的な特性と官能検査との比較で望ましい数値が求められそうだが、当時はそんな技術を知る由もなかった。もちろん図面も残っていないので、その数値を知る術がないのが残念でならない。

3. “乗り心地日本一”の竹製操縦器

これは戦前ベルリンオリンピックの体操選手だった千葉大学名誉教授の遠山喜一郎先生が当時土浦の海軍航空隊の教官だったころに納めたものである。



竹製操転器 上浦海軍航空隊

写真2 竹製操転器

直径が約1.8mの球体で、中に一人が入り体重の移動で前後左右に自由に操ることができ。パイロットの回転感覚を養うものだ。他社の鉄製に比べ軽量で弾力があって昭和18年の朝日新聞に「乗り心地日本一」と載ったそうである。

この操転器も大小あって、小さい方は子ども用となっている（写真2）。

《製造困難な社会事情》

新聞を見て“売って欲しい”という話は方々から来た。ただ、材料の竹を調達するのにも輸送するのにも困難を極めた時期だったし、何よりも昭和18年当時はあらゆる物資の不足とともに食糧事情も悪く、学校の校庭も芋や南瓜畑にしていて、操転器に使用できる地面はほとんど残っていなかった。

ところでこの竹製の操転器だが、昭和57年ころ鉄パイプで作って筑波大学に納入した。竹製に比べて鉄製は重いので安定はしているが球体の弾力性がなく、転がったときに慣性が働いて軽敏な操縦性は期待できなかった。しかし初めて乗る学生には好評だった。

4. おわりに

ロケット博士だった糸川英夫氏が“発射場所が決まつたらロケット打ち上げプロジェクトのほぼ80%が完成だ”といっていた。海岸沿いの土地を探してそれこそ足を棒にして歩き回り、地主との話し合いにまず世間話から始め、酒を交えて徹夜で説得に当たったそうである。レベルこそ違うが、我々の遊具も同様に、開発の仕事は地道なフィールドワーク

（主として観察）から始まる。特に体力差が大きく、かつ気まぐれな子どもを対象とする場合は、なおさらである。ブラウン運動のように自由奔放な動きをする子どもの中で若干の法則性を発見できたときの嬉しさは計り知れない。しかしこれを裏切ることも承知の上で取り組んでいかなければならない。《運動しない子どもたち》

〈その国の将来を判断するバロメーターは子どもを見ることだとよくいわれる。自由はエゴイズムに、平等は悪平等に、人権は利権へと変形した（落合信彦）。〉学級崩壊ならぬ学校そのものが崩壊の憂き目にあっている。それは運動しない子どもたちの欲求不満の表れでもある。大人に比べて HDLC（高密度リボタンパクコレステロール）の多い子どもたちは本来身体を動かさねばならないようにできているはずである。それを、“危ないから”、“怪我したらどうするのか”といって過保護にして閉じ込めてしまっていますますます内側からはじけてしまう。

今回、前述の2例にあるような古い器具をあえて紹介したのは、学問としての児童心理学や人間工学は知らないが、当時の職人たちの、鋭い子ども達の観察眼を考えてみたかったからである。こうした観察眼は、自らが身体を動かす喜びを子どものときに味わったがゆえの産物であろう。

プラトンは「国家」の中でいった。“まず体育をやれ”と。健康、その下地は子どものころから培われる。子どもを閉じ込めるのではなく、今こそ大きく動かすこと、それが日本の未来を、そして世界を担う子どもたちが強く求めていることである。

オリジナル 子どもボディの開発



宮川 妙子
(みやがわ たえこ)

(株)ベベ パターンメーカー係長

●プロフィール

1957年 大阪府生まれ
1982年 田中千代服飾専門学校卒業
同校 教員就任
1987年 (株)ベベ入社

私たち、アパレルメーカーにあって、パターン（工業用の型紙）製作に携わるパターンメーカーにとって、ボディ^{注1)}はなくてはならない存在です。しかしそのボディ自体に問題があるとすれば、仕事の効率も高まらず、また商品に及ぼす影響も決して良いとはいません。

私が子ども服に携わって14年となります。ボディと実際の子どもとの体形の違い、サイズの違いに対する疑問は年々増すばかりでした。例えば、サンプルパターンを手がける際のトワル組み^{注2)}は、なぜかバランス取りが難しいのです。例えばモデル検品といって実際に子どもに着せる作業を行ったときに、子どもとボディとの差が明らかになることがあります。

その場合、パターンの修正に入ります。パターンメーカーとしては、その作業を繰り返すことにより、ボディと実際の子どもの誤差というものをある程度予測できなくはないのですが、それはいかなるときも可能というわけではありません。また、商品はパターンメーカーだけで作るものではありません。デザイナーやMD^{注3)}とともに行うボディチェックのときにも、実際の子どもとバランスの違うボディでは商品を検討することはできません。

ではいったいどこがどう違うのか、人間生活工学研究センターからデータを購入し、既存のボディとのデータ比較をしてみました。

図1を参照して頂くと分かりますように、ボディの値がデータの平均値より大きく上回っているのがバスト、ウエスト、ヒップです。ボディのゆとり量が多すぎるのがお分かりになると思います。また、下回っているのが足の長さです。幅にはゆとりがありすぎるが、丈は足りないということです。

注1) 服のデザインの良し悪し、仮縫いを見るとき、型紙など平面操作では表しにくいものを形づけるのに用いる人体模型。

注2) トワルとは、リネンか綿の、やや厚地の平織りの織物。トワル組みとは、パターンが意図したデザインどおりに仕上がっているか、あるいは人体に無理の無い寸法、バランスを取れているかをチェックするために、トワルを用いて仮に組み上げること。

注3) マーチャンダイザー。マーチャンダイジング（商品化計画）を専門とする人をいう。企業によってコーディネーター、プロダクト・プランナー、バイヤーなどとも呼ばれ、略してMDという。

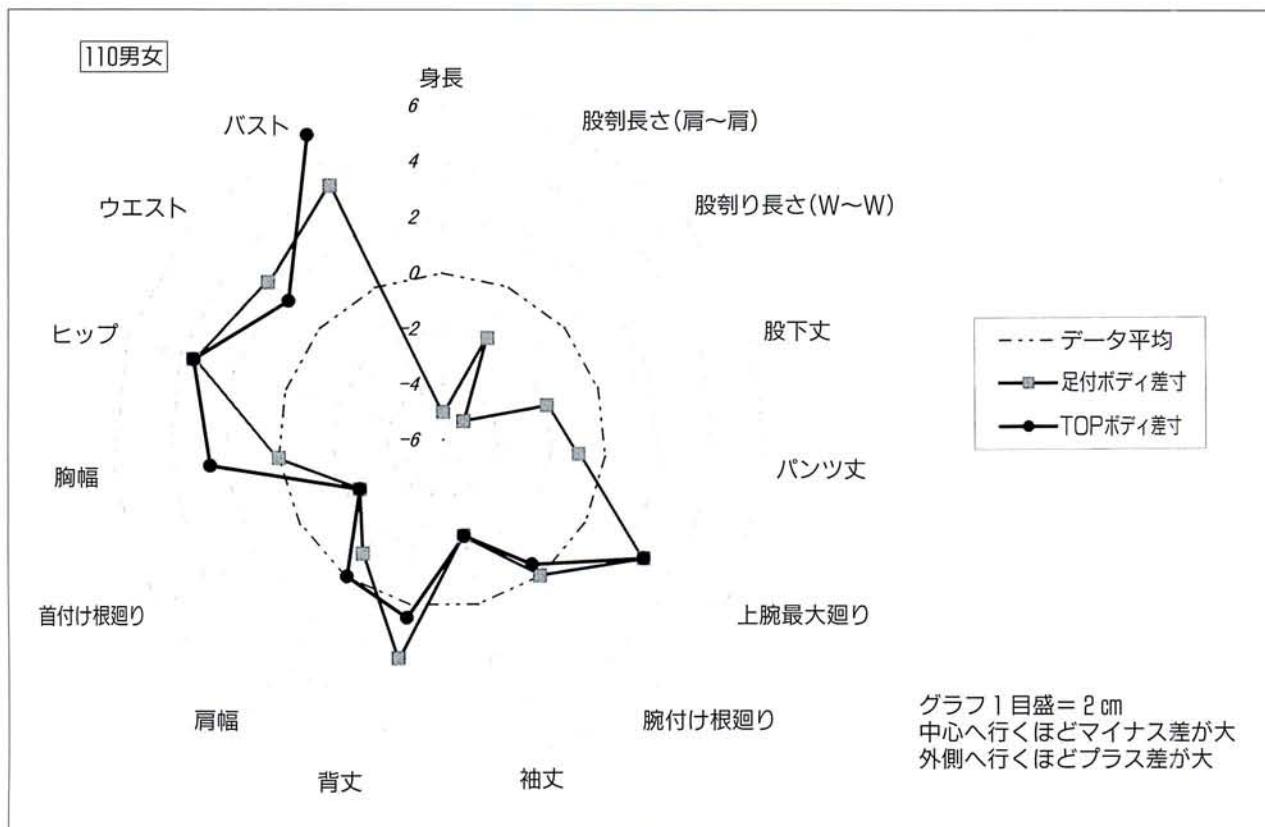


図1 ボディと人間生活工学研究センターのデータ(平均値)との部位別差寸(cm)

それらの資料をもとに、オリジナルボディの開発をスタートしました。

まず、パターンメーカー6人で製作チームを作り、人間生活工学研究センターのデータの平均値に極力近い体形の子どもを探しから始めました。一方、社内LANにより社員の子どもさんや、その知人の方々のご協力をいただきました。そして多くの子どもたちの、サイズはもちろん、厚み、角度などあらゆる箇所を計測しデータをとりました。そして、そこに長年にわたるパターンメーカーとしての経験値をプラスし、人間生活工学研究センターのデータの検証をしました。結局、数値的には大きな差はなかったのですが、問題は身体の形状と子ども服作りの考え方でした。

今までのボディを否定するわけではありませんが、子ども服にも婦人服と同様、デザイン性、素材の多様化が進んでいます。ストレッチ素材の使用等、あらゆる場合を考えてみても、最低のゆとり量が5cmというは多すぎるのです。また少子化の影響もあり、大は小を兼ねるというような発想はもう時代錯誤なのでしょう。つまり、子ども服にゆとりをなくすわけではなく、数値でゆとりをとらえずヌードサイズを視覚で理解し、必要に応じて必要な個所にゆ

とりを入れることが最も大切なことです。サイズ的に小さくなるということではなく、ボディを見直すことにより、無駄な作業が無くなり、バランスのとれた商品作りができるようになるのです。

この考えは、文化服装学院が開発された「新文化ヌードボディ」と同様で、ここでは、「ヌードボディは服のシルエットを自由に表現できます」と説明されています¹⁾。

なお、新文化ヌードボディの製作の過程の中で挙げられている特徴の中にいくつか共通点が見受けられます。

- ・体軸の後傾が大
- ・前丈が長い
- ・側面シルエットで後ろのカーブが強い

BEBEのオリジナルボディとこれらの体形変化は生活環境、食生活の変化・改善によるものだと考えられます。実際、我が家の子どもたちのことを例にとりますと、中3と小5の2人の子どもは、爪の形などは親の私にそっくりなのですが、私の子どもの頃に比べて長くてまっすぐな、きれいな足をしています。特に下の女の子は、体重は気にしたりしますが、お尻は形良く、まっすぐな長い足を持ってい



図2 ダミーボディ

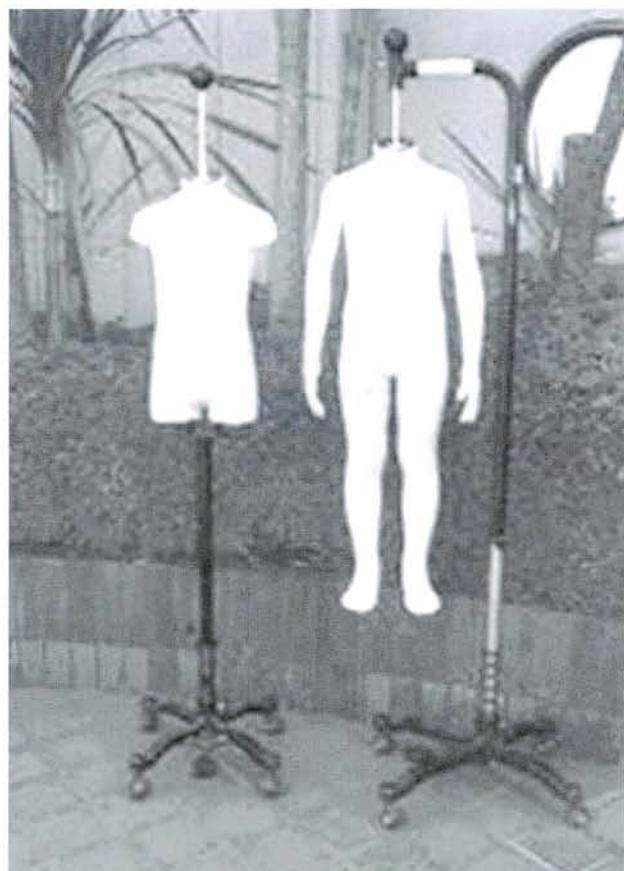


図3 布張りボディ

ます。そのまま、ファッション雑誌の中の洋服が着られそうな体形だといってよいぐらい、やはり側面シルエットで後ろのカーブは強いのです。これはやはり生活環境が大きく変わり、椅子の生活を中心になったことや、生活用具が無理なく使用できるよう作られており、身体に無理をかけていないからではないでしょうか。

当社では現時点では、110cmのダミーボディと、布張りボディ（図2、図3）が出来上がり、現在140cmのダミーボディを製作途中です。140cmも110cmと同じく人間生活工学研究センターのデータを使用し、同じ手法にて進めています。今後90cmも製作する予定ですが、このサイズについては、人間生活工学研究センターにはデータが無いため、文化・服装機能形態研究所の協力を得て、マルチン計測、シルエッター計測、3次元計測にてデータをとり、ボディ開発を考えております。このボディ完成により、「多くの子どもたちが、ファッションはもちろんのこと生活全般にわたり、身体に適したものを着用・使用することによって、心身共に正しく成長すること」

に少しでも役立つことを、子ども産業にかかわる身として願うばかりです。

最後に、オリジナルボディ開発に当たり、ご理解ご協力いただいた会社ならびに関係の皆様に、BEBEパターンメーカー一同、心から感謝いたします。

● 参考文献

- 1) 文化服飾学院「新文化ヌードボディパンフレット」

乳幼児を守るために 育児環境



片岡 幸代
(かたおか さちよ)

アップリカ葛西株研究開発センター
副センター長

●プロフィール

1993年 アップリカ葛西株研究開発部入社
1994年 アップリカ葛西株研究開発部係長
1998年 アップリカ葛西株研究開発センター研究開発室長
2000年 アップリカ葛西株研究開発センター副センター長、現在に至る
平成12年4月より大阪大学大学院工学研究科非常勤講師。専門は、育児工学、生体工学、福祉工学。主として、育児環境における乳幼児の快適性や母子間のコミュニケーションシステムの研究に従事
日本ME学会専門別研究会「育児工学研究会」幹事、ライフサポート学会評議員および編集委員、生活支援工学会、バイオフィードバック学会、精密工学会等の会員

1. はじめに

現在、我が国では、高齢化社会・少子社会がきていることは、ご承知のとおりだと思います。ところで少子化は人口構成からくる人口問題だけで語られがちですが、これは間違います。精神的に弱い子どもの時代がきていることが一番の問題です。少子弱子の時代です。弱子の要因は、共働きや核家族化によるコミュニケーション不足や、情報社会からくる育児知識の迷いが引き起こす親のストレスや、世の中の自動化等が考えられます。そこで人の気持ちの分かる、精神的に強い子どもを育てるための支援をしていく必要があります。

もう1つの問題に、育児環境は従来、軽い、操作しやすい、デザイン性等母親からの立場で考えられることが多い、ものいわぬ乳幼児の立場から考えられることは少なかったことがあげられます。日本ME学会では、乳幼児の表情や反応を評価し、よりよい育児環境を定量化していくこと、さらには、乳幼児の育児環境を安全に快適にすることを目的とし、専門別研究会「育児工学研究会」を設置し、3年たちました。いわゆる育児分野の生体工学です。本稿ではその研究の一部を報告します。

2. 育児と環境

乳幼児が穏やかな気持ちで成長するためには、環境を整えることが必要です。温度・湿度をはじめとする室内や屋外の環境問題もありますが、ベビーカーやベッドなどの育児器具を使用中の振動、衝撃の問題もあります。

外部からの振動などの悪い刺激があると、乳幼児の脳の成長にとって悪い影響がでるといわれています。どの程度の振動まで許容できるかについて正確な数字はありませんが、生理学的な常識と大人のデータからある程度推定はできます。

一方、ゆっくりとした単調な振動は、気持ちを安定させます。揺動型のベッド（振りかご）がその例です。また、振動は呼吸や循環にも影響し、脳の成長に影響するでしょう。これらの作用を総合して育児器具の環境を設計すべきです。

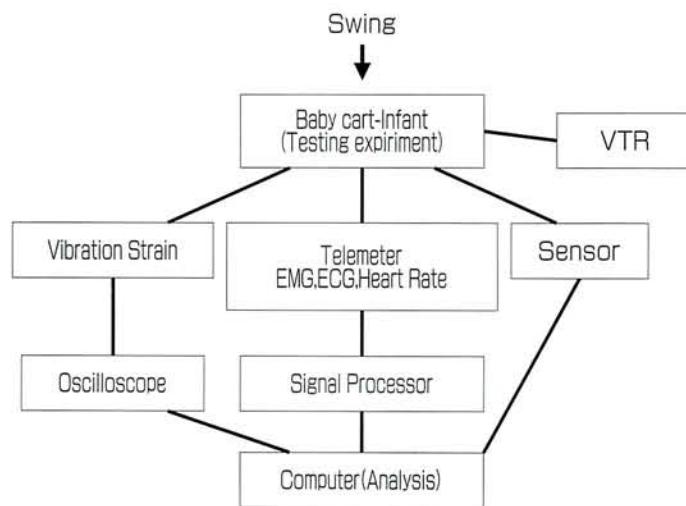


図1 Evaluation System

3. 搖動型のベッド

母親のだっこと同じ状態を作つてあげることで乳幼児も安定します。この結果は、実際に揺動するベッドに乳幼児をのせ、水平方向に振幅させたり、ベッド面を水平に保つたまま円弧上を振幅させたり、速度を変えるなどして、乳幼児の圧迫感・緊張性などを、図1に示す評価システムにて分析して得られたものです。

4. チャイルドシート

衝突に対して乳幼児を守ることが必要です。最初は「チャイルドシートに座れば安全」という程度でしたが、今は「基準に合格しなければだめ」だと思われています。しかし安全のためには、さらに掘り下げた設計が必要です。

乳幼児が大人と一番違うのは首です。2ヶ月くらいまでは首はすわっておらず、手で支えてあげないとぐくんと頭が落ちてしまいます。これ以降も、首が非常に柔らかです。正面衝突の際、車は0.2秒以下の時間で止まります。このとき頭は前方に投げ出され首が伸びます。次に頭が戻ってきてシートに当たります。これらの衝撃を考えた設計が必要です。

今の基準は、乳幼児の体を引き止めることを重視しています。これも重要ですが、しっかりと引き止めると首への負担と腹部への圧迫が増えます。

クッション材も柔らかいだけでなく、適度な堅さが必要です。基準だけでなくこれらを注意しないと、勢いよく衝突した際は、生き残れません。研究は続いている。

5. おわりに

育児器具はこれからもっと進歩します。ハイテクの世の中で母親ロボットまで出てくると思われがちですが、そんなものは役に立ちません。乳幼児の感覚や特性は大人とは違います。大事な点をつかめばローテクなものでよいのです。ハイテクは必要なところのみに利用し、注意深く設計する必要があります。今は、育児器具の機械学や物理学を考え、安全、快適な環境設計を目指していますが、将来は想像力や精神的な成長などの心理面を織り込んで研究していく予定です。

子どもの猫背を防ぐ "スライドアクションチェアの開発"

小学校の新入学児童のうち約7割が、新しく自分で用いる学習机、椅子を購入しているという。

子どもの行動調査から、新しい学習椅子を開発した事例について、株イトーキクリエイティブ 中央研究所 柴田泰明所長、研究グループ1グループ 濱克典社員にお話を伺った。

ー新しい学習椅子開発に取り組んだきっかけは?

学習椅子の開発に取り組んだのは、子どもの姿勢の悪さが雑誌に取り上げられ、話題になったことがきっかけです。1992年当時は、ちょうど学習机の主流が、それまでのスチール製から木製に移行した時期でした。木製の机は、部屋の雰囲気に馴染みやすく、また家具としての価値も高いのですが、高さ調節機能を組み込むと価格が高くなるため、当時の木製学習机は、大人用の平机と同じ物で高さ調節ができませんでした。子どもは、机に届く高さまで椅子を高くして使っていました。その結果、足が床に着かず、机と椅子が離れすぎて、猫背になっていました。木製の机が好まれる以上、子どもが正しい姿勢で座ることができる椅子の開発が急がれました。

ー新しい学習椅子の開発の進め方は?

まず、問題点を明らかにするために、小学1年生が着席した様子を観察しました。そこで、次のようなことが分かりました。

- (1) 椅子の座面と机の間が狭く、机から椅子を離した状態でなければ、足が中に入らない。
- (2) 椅子の座面奥行きの調節幅が小さく、背もたれが背中から離れてしまう。
- (3) 椅子の足置き(ステップ)部分が小さく、足をしっかりのせられない。

そして、これらの問題点を解決するものとして、ばねで座面をスライドさせる機能を付けた椅子、スライドアクションチェアを開発しました(写真1)。この機能により、手で座面を後ろにスライドさせることができます。椅子を机に近づけて置いても足が入ります。また、座面はばねにより自動的に膝の裏まで前へ動き、着座によって体重で固定されるので、背もたれが背中から離れずに着座できます。この商品は、1997年から店頭に出ていますが、今でも最もよいモデルとして評価されています。



写真1 スライドアクションチェア

ー子ども用の製品開発に求められる配慮は?

この椅子に限らず、子ども用の製品の場合、安全性に最も配慮します。この学習椅子も、座面のスライド部分に指を挟まないようにすきまを小さくし、子どもが椅子の上に立ち上がったときの転倒にも配慮しました。また、家庭内に置かれるものなので、使う本人だけでなく、年下の小さな子どもがよじ登るようなことも考慮する必要があります。

ー子ども用の製品開発で困ることは?

子ども用の製品で一番困ることは、被験者として協力いただける方が見つからないことです。当たり前のことがですが、子どもは成長しますので、特に学習机・椅子の場合、毎年、小学校入学前の被験者を探さなければなりません。また、子どもは体格差が大きく、ほしいデータがなかなか取れません。実験中も辛抱して座っていてくれませんし、主観評価も取れませんので、評価も大変困難です。

ー人間生活工学へ期待することは?

子ども製品だけのことではありませんが、快適感や疲労を図る決定的な指標が何かあればありがたいと思います。子ども製品については、発育に良いかどうかの指標やデータがあれば、開発に役立ちます。

ーこれからのお仕事について

椅子だけでなく、机についても子どもたちが普段、どのように学習机を使っているか、子どもが机の上に物をどう置くか、子どもの手の届く範囲はどのくらいかなどを調べ、製品開発に役立てています。また、子どもの成長に合わせて、家庭の中で長く使っていただけるように生活面の工夫もしています。

これからも、人と環境に対してより一層配慮した商品開発をしていきたいと思っています。

株式会社 イトーキ クリエイティブ

〒536-0002 大阪市城東区今福東1-4-12
TEL : 06-6935-2200

企業概要

資本金5,277百万円／創業明治41年3月
売上高41,376百万円(平成11年度)

従業員数871名

事業内容

事務用家具および機器／業務用施設機器／家庭用家具および機器の製造販売

成長期の足の安全を目指して “子ども用シューズの開発”

人間の幼児期から学童期にかけては、最も足の変化の著しい時期といわれている。子ども用の靴には、どのような配慮が必要なのだろうか。ミズノ株式会社商品開発部フットウェア開発課 中野勲技師にお話を伺った。中野氏は、オーソティックスソサエティー^(注)認定のフットケアトレーナーBライセンスの資格を持ち、新しいスポーツシューズの開発を担当されている。

—子ども用の靴とは？

当社で、キッズと呼んでいる子ども用のシューズは16cm～20cmまでが該当します。年齢を当てはめると、2、3才から小学校低学年くらいまでになります。当社が扱う製品はスポーツシューズですが、子どもの場合はスポーツのためというより遊んだり、走ったりするための靴を考えています。

—子ども用の製品開発に求められる配慮は？

靴には、一般的に「足の保護」という機能がありますが、子どもが遊んだり、走ったりするシューズの場合、むしろ「足の育成」が重要になります。運動能力や運動感覚を磨くためには、自分自身で地面を感じ取る力を養うことが必要だからです。例えば、高いところから飛び降りた時など、ある程度の衝撃を感じることで、膝や足首など身体のばねを使うことを覚えます。そういう意味からもクッション性を重視した柔らかくて厚いソールのシューズは、あまりふさわしくないと思います。

足の活発な動きは、足の筋やアーチの発達を促進しますし、心地よい足への刺激は脳へも良い影響を与えるといわれていますので、足の動きを妨げず、しっかりと地面をつかんで蹴り出すことができるようなシューズ作りが求められます。こうしたことから、子ども用シューズの特性として、柔らか過ぎないソール、しっかりとサポートされ安定した踵、子どもの筋力に合った屈曲性、足の形状に合った幅の広いつま先などがあげられます。

—子ども用の製品開発で困ることは？

子どもは、じっとしていないので寸法計測が難しい。木型を作るために、石膏を使って足の型を探りますが、こちらはさらに大変です。また、試作品の

評価も子どもはフィット感が分かりませんので主観評価がとれません。そのため、透明の試作品を作って、客観的に評価できるような工夫をしています。

—人間生活工学へ期待することは？



中野 勲氏

子どもに限ったことではありませんが、人間生活工学研究センターの人体計測データは、足の計測項目が少ない。7才未満の幼児のデータがないことも残念です。通常、新しい製品を開発する場合に、最新の寸法データが必要になりますが、開発期間の短い現場では、一企業で大規模な計測はなかなかできません。基盤となるデータは、ある程度整備していただければ大変助かります。

—これから製品開発について

最近では小学生にも外反母趾などの足の障害が報告されていますし、スポーツ選手の故障の原因が、子ども時代だけがや障害に起因していることも少なくないそうです。子ども本人は、不具合をなかなかいいませんので、気付いた時には手遅れになります。子どもの将来を考えると、シューズ1つでも、盛り込みたい機能がたくさん出てきます。まだ試行錯誤の段階ですので、これからさらに研究を進め、今の子どもたちやその環境に合った商品を開発、提供していきたいと思っています。

ただ、子どもは、やはりキャラクター商品が好きですから、最終的には販売店の方やご両親にシューズの機能を正しく理解してもらい、履く本人の足に合ったものを選んでもらわなければなりません。そのためには、子どもが店頭で試し履きしたときのフィット感を、選ぶ大人にも実感してもらえるような仕組みを考えて行かなければならないと思っています。

注) オーソティックスソサエティー (Orthotics Society) は、足の機能や靴及びオーソティックスに関する基礎的な研究とその応用について広く考える会。足と靴に関する様々な職種の人達との連絡や提携及び情報の提供を行っており、下肢や足の治療のみならず障害予防、健康的な増進に関する普及を図り、学術の発展により社会へ寄与することを目的として活動している。(会長は、内田 俊彦 医学博士。)

ミズノ株式会社

〒559-8510 大阪市住之江区南港北1-12-35
TEL : 06-6614-8000

企業概要

資本金261億円／創業1906年
年商1,451億円／社員数2,548名

事業内容

ゴルフ、スキー、野球、テニスなどの各種スポーツ品およびウエアならびに関連商品の製造、販売、小売

虫の眼鏡 へそ曲がり 遠めガネ 色めガネ

4

このエッセイ集のタイトルである「虫メガネ、遠メガネ、色メガネ」は、普段は何気なく見ていることでも、いろいろなレンズを通して見えてくるオモシロサがあると考えて名付けたものだ。今回は「色メガネ」をかけてみよう。つまり、従来の常識や立場などを疑ってみるのだ。カンタンに言えば、他人から「へそ曲がり」「ひねくれ者」「偏屈」「あまのじやく」「つむじ曲がり」などと言われるような人になればOKだ。そうした色メガネで、身の回りを見渡してみると....。



岸田 能和 (きしだ よしかず)
コンセプト・デザイナー

●プロフィール

- 1977年 多摩美術大学（立体デザイン専攻）卒業。
1982年 カメラメーカー、住宅メーカーのデザイン部門を経て東洋工業（現・マツダ株）へ入社。主にクルマのインテリアデザイン実務を担当。
1984年 同社デザイン部門の長期戦略を担当。主に日米欧R&D拠点設置プロジェクト等の企画・推進。
1994年 同社営業統括部（現・マーケティング部）で特装車、福祉車両の商品企画・販売促進を担当。
1997年 同社先行商品企画室（横浜）で戦略的な役割を持つ商品の先行企画を担当。
2001年 マツダ株退社。
所属学会：ファッション環境学会

9. へそ曲がり検定

近所の不動産屋さんの店先に「高齢者の入居・立ち退き無料相談」という貼り紙があった。一人暮らしの高齢者は病気になった時に世話をする人がいないことや、家賃を支払うための収入などにリスクが大きいなどの理由で入居を嫌がるアパートの大家さんは多い。現に、妻の母親が一人でアパートを借りようとした時には、同じ地域に住む親族の保証書の提出が条件だった。そうした、高齢者が入居できるアパートへの紹介や立ち退きを迫られている高齢者のための相談にのってくれる不動産屋さんの貼り紙だと思っていた。

しかし、私は非公認ながら「へそ曲がり検定一級」の資格を持っているので、別の読み方をしてみた。つまり、この貼り紙は「高齢者向け」ではなく、「大家さん向け」ではないかと。病気にでもなれば、家賃が滞るだけでなく、知らん顔もできず、面倒を見ざるを得ない。しかし、大家さんにとって生活がかかっている。そんな高齢者の借り手と、いかにうまく付き合うか、あるいは円満に立ち退いてもらうにはどうしたらよいかについての相談に乗ってくれる不動産屋さんの貼り紙かも知れないと考えたのだ。実際に高齢者の入居者と深刻なトラブルになっているが、どうしようもなく困っている気弱な大家さんなら、その貼り紙を見て、藁にもすがる思いでその不動産屋さんに駆け込むのではないだろうか？

もちろん、その不動産屋さんは高齢者の相談を受けているようだし、大多数の人もそう理解するだろう。ただ、この貼り紙のように、立場や常識が違う人から見れば、全く別の内容に読み取ることができる怖さは心しておくべきだろう。日頃、私たちは手紙、電子メール、企画書、業務指示などを始め、他人との間で、いろいろなメッセージをやりとりしている。そうしたやりとりの中でこちら側の意図が伝わらず、逆の意味にとられるなどのトラブルを起こすことは少なくない。こうしたトラブルの多くは、慌てている時はもちろんだが、案外と多いのが同じ組織やプロジェクトのメンバー、長い付き合いのある親しい人との間で起こす誤解だ。これは、同じ仲間なのだからとか、相手とは気心が通じているのだから「分かってくれているはずだ」と思い込み、表現をはしょったりするためだ。しかし、メッセージを受ける相手は生身の人間だ。それまでの経緯や関係を忘れたり、周りの状況の変化次第で考え方を変わることがあるのは、むしろ当たり前のことだ。

このように、自分の考えていることをキチンと伝えることが難しいことを知っている人だけが、モノやコトを通じて「伝えることのオモシロサ」を知っているはずだ。



10. スポーツ選手はせこい

運動については全くダメな私のやっかみだが、オリンピックで優勝できるような選手や一流のプロスポーツ選手たちは「せこい」と思う。例えば、プロのテニスプレーヤーは相手が全力で走っていても追いつかないようなところへ、わざとボールを打って勝とうとする。柔道では相手が足技に弱いのを承知で、足技をかけて勝とうとする。野球であれば、わざとバッターが打ちにくいところに球を投げ、それを相手の守備が弱いところへ打ち返して点を入れようとするのだ。そうした相手の弱みに付けこんで勝とうとするのは「せこい」のではないか? ましてオリンピックで優勝したり、プロとして名をはせているような選手たちは世界でも一流の「せこい人間」だと証明しているようなものだ。

こうした世界でもトップクラスのせこい選手はやみくもな練習はしていない。対戦相手の試合を記録したビデオや様々なデータを徹底的に分析した上で、相手の弱みを見つけ、それをもとに自分の能力を鍛えることに集中した「せこい」練習をするのだ。

冗談はともかく、このような「せこさ」をモノ作りに関わる人は見習うべきだ。つまり、スポーツ選手のように、相手、つまり使い手の弱さがどこにあるのかを冷静に、かつ徹底的に分析し、そこに自分たちの持てる力を集中することは重要だからだ。使い手の弱みにはいろいろある。「忙しくて家事にかける時間が少ない」「そそっかしい性格」「体格や体力が平均値から外れている」などだ。ただ、難しいのはスポーツの対戦相手と同じように、使う人はカンタンに自分の弱みを見せてはくれないことだ。それは「まだまだ若い者には負けたくない」「笑われたくない」といった見栄などから、なんとか無理をして使いこなしているように見せたり、困っている姿を他人には見せないようにするからだ。そうしたガードの堅い使い手の弱さを見つけ出すためには、どうしたらよいのだろうか? これも一流スポーツ選手たちのやり方を見習い、対戦相手が見せてくれないなら、柱のかけから使い手たちの行動や考え方を盗み見るなどするしかないだろう。そうした使い手の調査は面倒で、莫大なエネルギーが必要だ。しかし、使い手が隠してきた弱みを確実に攻めてきたモノを作りあげることができれば、使い手に確実に「参った!」と言わせるモノを作りあげることができるのでないだろうか?

11. お客さまだけが神様?

今どきの若い人は知らないだろうが、三波春夫という演歌歌手が「お客さまは神様です」と言った。お金を払ってまで自分の歌を聞きに来てくれたり、レコード(今ならCDか?)を買ってくれるお客さまへの最大限の賛辞だ。そうしたお客さまを大切にしようとするスローガンとしては分かりやすい言葉であったためか、私の身近なお店や会社でもよく使われた言葉だ。

しかし、本当に神様はお客さまだけなのだろうか? 三波春夫のファンにとってみれば、スバラシイ歌で感動を与えてくれる歌手は他にはいないのだ。そのためファンにとって三波春夫こそ「神様」のはずだ。だからこそ、大切なお金や時間を使ってリサイタルへ行き、手が痛くなるまで拍手をし、声の限りに声援を送り、高価な花束さえ渡すのだ。

つまり、三波春夫とそのファンはお互いを「神様」だと思っているのだ。そのため、三波春夫はもっとファンを感動させようと歌やパフォーマンスが上手になるように精進(こんな言葉は死語?)する。一方、そうした三波春夫の姿を見ることで、ファンは他の歌手には見向きもせず、せっせとレコードやリサイタルのチケットを買うことで、自分たちが熱烈なファンであるという意思表示をするのだ。こうしたこととは三波春夫とファンの関係だけでなく、他の歌手や俳優とファンとの関係、あるいはメーカーとユーザーの関係でも同じことが言えるはずだ。

最近ではCS(顧客満足)や「顧客第一主義」と言われるお客さま指向のビジネスが評価されている。特に、どこの会社でも似たような製品やサービスを供給する、いわゆる成熟した市場で取り上げられることが多いようだ。しかし、問題なのは「お客さまは神様です」と口では言いながら、目を引くだけの奇抜なデザインやムリな値引きなどで顧客を引きつけようとする事例が少なくないことだ。本来は製品やサービスの中身を他社にできないものへと改善することが求められているはずだ。そうした態度こそが「お客さまは神様です」という言葉にふさわしいものだ。そうでなければ、一瞬の顧客満足を得られるかも知れないが、お客さまが「メーカーや販売店は神様です」とは思ってくれないはずだ。モノが売れないと言われる今こそ、そうしたお客さまとの関係について考え直すべき時ではないだろうか。

人体モデルを併用した 車椅子対応洗面台の開発

Application of Virtual Human to the Development of Washstand Supporting Weelchair

浅尾 幸子*、正角 詠子*、植竹 篤志*

Sachiko ASAOKA, Eiko SHOUKAKU, Atsushi UETAKE

本論文では、人間生活工学的手法を用いた、洗面台開発事例を紹介する。高齢者の90パーセント以上に対し車椅子でも使いやすい洗面台の形状を作成するため、被験者実験を行い、結果を仮想実験で高齢者寸法に拡張した。被験者実験により、車椅子と使用者・洗面台の関係を明確化し、高齢者体型の人体モデルで状態を再現することで、高齢者の評価を実現した。評価では、接触判定・到達判定・視野画像判定を用い、洗面台自体の形状評価の他に、部品や鏡等の配置評価を実施した。これにより、高齢者でも使用可能な洗面台形状を作成するとともに、試作のコスト削減および工期の短縮が可能となった。

In this paper, we show the case of the washstand development, which use ergonomics technique. In order to design the shape of washstand which is even easy to use wheelchair for no less than 90 percent of the aged, we experiment on the subject and the result is extended to the size of the aged using virtual experiment. By the subjective experiment, we clarify the relations among the wheelchair, the user and the washstand, at the same time, using the simulated physical model of the aged the evaluation of the aged is realized. In the evaluation, the contact judgment, reaching judgment and view image judgment are applied to evaluate not only the shape of washstand itself but also the arrangement of the parts, mirror, etc. As a result, we design the washstand shape that can be used by the aged. Furthermore, it becomes possible to reduce the cost of experiment and shorten the term of construction.

1. はじめに

超高齢社会を迎えるに当たり「バリアフリー」や「ユニバーサルデザイン」等、住宅や住宅設備等の設計の観点も、人間との適合性を重視したものになってきている。

しかし、現在評価の主流となっている被験者実験で設計値を得るために、本来、対象となるすべての体型・体力の被験者を網羅する必要があり、収集が非常に困難である。また、仮に取得できたとしても、特に高齢者の場合、実験による危険性は青年層等の他の年齢層と比べ極めて高く、倫理的に不可能なものは多い。

我々は、このような問題を排除し、より効率的で安全に製品の評価・設計を行うための設計手法を検

討・実施している。

1.1 仮想実験のメリット

少人数での実験結果の拡張や、青年層による実験結果の高齢者への展開等を行うために、人間の代替の「人体モデル」による「仮想実験」を採用している。

仮想実験により、試作前の早い段階での評価が可能であり、また、人体モデルを使用することで、複数の体型に対する評価とすることが可能となる。これにより、評価全体の効率化と、広範囲の対象者に応じる設計の汎用化が図れる^{1,2,3)}。

1.2 人体モデル

「人体モデル」とは、仮想評価中で使用する人間の形状をしたモデルを指す。実際の人間同様、設備寸法の形態・動態的な適合性や視界範囲内の必要情報の確認等の評価が設計の早い段階で可能となることから、実用価値が高い。

* 積水化学工業株筑波研究所ライフサポート開発グループ

1.3 設計手法

検討中の手法は、被験者実験等の従来の手法と仮想評価とを、両者のバランスを考慮しつつ融合し、欠点を補い合うことにより、より現実的な評価を可能とすることを目標としている。

両者の役割として、被験者実験では評価対象や周辺との関連をより明確化することを目的とし、姿勢等の設計条件を数値的に抽出することが必要となる。

仮想実験では、抽出された条件を再現し、被験者実験による結果を使用対象者全体へ拡張し、より多くの使用者に対応する設備設計を行う。

本稿では、「車椅子対応洗面台」の設計を例に、これらの手法を用いた当社での設計を報告する。

この洗面台は、積水化学工業㈱介護支援事業推進部で販売されている「介護者と要介護者のための住宅設備」の1つである。介護という観点から、使用対象者は高齢者を中心とし、自立可能なユーザから車椅子使用のユーザまで、洗面台使用姿勢で言えば「立位」から「車椅子」が対象となる。

本稿では、この中でも特に制約条件の多い「車椅子」に対し、車椅子で使用可能な洗面台形状と水栓等の部品配置の検討を紹介する。

評価はまず、対象者の条件を検討、車椅子に関する評価条件を被験者実験により抽出することから開始した。

2. 評価対象者の条件

2.1 車椅子

(1) 車椅子の種類

いろいろな形状・種類・サイズの車椅子が市販されているが、大別すると、「自走式」と「介助式」になる。評価では、全体のサイズが大きい「自走式」の評価を行えば、「介助式」も寸法的に包括した結果を得ることが可能と判断し、「自走式」のみを対象とした。

(2) 車椅子サイズ

車椅子サイズは、通常、座面高さを基準として選定される。今回評価対象は、地方自治体等への調査の結果、一般的に配布されている座面高さ40、44、47cmを選択した。

2.2 被験者身長

(1) 対象データ

上記のとおり、本評価で主となる評価対象者は高

齢者である。

そこで、(社)人間生活工学研究センター（以下HQL）の「日本人の人体計測データ1992-1994」⁴⁾を基に対象者の体型範囲を決定した。体型の基準としては、一般的な「身長」を使用し、以下の評価を行うこととした。

また、通常、「高齢者」とは65歳以上を指すが、HQLデータが男女の年代別に掲載されていることから、今回の対象を60歳以上として検討を行った。

評価対象は、60歳以上の男女の5パーセンタイルから95パーセンタイルとし、全体の90%を設計対応範囲とする具体的な数値の検討を行った。

(2) 身長の範囲設定

上記のような条件で、身長の範囲を検討する。

低身長データは、男女別各年代の5パーセンタイルデータを比較し、最も小さい「85歳以上・女性」の134.5cmというデータを採用した。各年代・性別ともデータ取得人数が異なることから、高齢者全体の5パーセンタイルがどの程度となるかは全員のデータが無い状態では算出不可能だが、今回抽出した値より小さくなることはなく、安全性を考慮し、この値を採用した。

同様に、高身長データは、「70歳代・男性」の95パーセンタイルに当たる170cmを採用した。

以上の結果から、本件での評価対象者身長範囲を「134.5~170cm」とし、以下の検討を行う。これにより、本評価の評価範囲は高齢者全体の90%以上を有することとなる。

3. 被験者実験

3.1 評価条件の抽出

3.1.1 車椅子最適高さ実験

(1) 目的

使用車椅子座面高さは対象者身長により決定すると言われていることから、3種類の座面高さの車椅子に対して、各々対応する対象者身長の範囲を決定した。

(2) 評価方法

年齢40~62歳、身長148~170cmの男女13名を被験者とした。評価方法は、各々に、3種類の座面高さの車椅子を乗り比べて貰い、最も「使いやすい」と感じるものを選択してもらった。

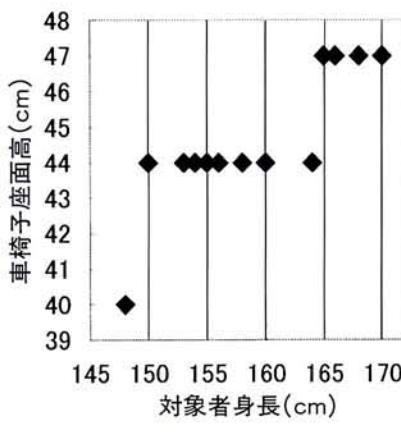


図1 最適車椅子高さ

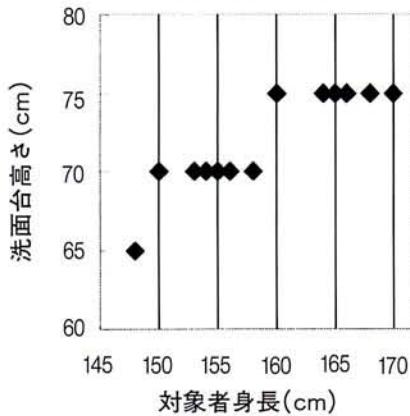


図2 最適洗面台高さ

(3) 評価結果

評価結果を図1に示す。これにより、各座面高さの境界は、被験者身長を基準として150cmと165cm付近にあることが判明した。

よって、車椅子の座面高さに対する被験者身長の範囲は表1のとおりとなる。

3.1.2 洗面台最適高さ実験

(1) 目的

本件の評価対象となる洗面台は、対象となるユーザ全員が使いやすいよう考慮し、洗面台高さを可変としている。しかし、安全性とコストの観点から、設置時には高さを固定する方法を採用した。

そこで、上記、被験者実験により取得した座面高さと対象者身長の使いやすい洗面台高さの関係を確認した。また、固定する位置は、床面から洗面台シンク上面までの高さを基準として、65、70、75cmの計3水準とした。

(2) 評価方法

上記3.1.1と同じ被験者に、自分の使いやすい高さの車椅子を使用し一連の洗面動作を行ってもらい、評価を行った。また、使用する洗面台形状により、結果が変わることが考えられることから、洗面台も実際のものを使用した。

表1 評価条件

車椅子座面高(cm)	対象者身長(cm)
40	~150
44	150~165
47	165~

表2 評価条件

洗面台高さ(cm)	対象者身長(cm)
65	~150
70	150~160
75	160~

表3 評価条件

対象者身長(cm)	車椅子座面高(cm)	洗面台高さ(cm)
~150	40	65
150~160	44	70
160~165		75
165~	47	

評価は、各被験者が、上記3水準の高さの洗面台を使用し、最適と思う高さを選択してもらった。

(3) 評価結果

評価結果を図2に示す。これより、身長の違いにより使いやすい洗面台高さには差が認められた。これらの結果から、各洗面台高さに対する対象者身長の範囲は表2のとおりとなった。

3.2 評価条件

以上の結果から、「対象者身長」と「使用車椅子座面高さ」・「使用洗面台高さ」の関係をまとめると表3のとおりとなる。

この結果を評価の前提条件として、以下、具体的な形状の評価を行うこととした。

3.3 最適動作の抽出

仮想実験を行う場合には、実際の使用状況を「最適動作」としてとらえ、再現する必要がある。そのため、最適動作をいかに数値として抽出するかが評価のかぎとなってくる。

本件の場合、制約条件の多い「車椅子での座位姿勢」は、対象者身長と使用車椅子座面高さの関係が明確化された時点で再現可能と考えられる。

よって、抽出の必要がある項目としては、「使用者と洗面台の位置関係」が挙げられる。

3.3.1 評価基準設定

(1) 被験者実験による使用姿勢の確認

まず、実際の使用状態を確認し、評価基準となる可能性のある箇所を抽出した。



図3 洗面台使用姿勢

通常、洗面台の使用姿勢は、個人により大きく異なる。これは、体型的な問題ではなく、使用姿勢そのものが影響するためだと考えられる。

例として、使用風景を図3に示す。

この2名の使用者は、身長も体型もほぼ同様であるが、洗面台使用時の肘の状態が異なるため姿勢として大きな差が生じると考えられる。

(2) 評価基準箇所の抽出

本評価で重要なことは、最適な車椅子を使って、使いやすい洗面台高さで使いやすい距離まで洗面台に近づけることである。最適な洗面台高さにすると膝やアームレストが洗面ボールの底面にぶつかってしまい、使いやすい距離まで近寄れない等の不具合が発生すると考えられる。

そのため、評価に大きく影響する身体部位も、大腿や膝等の下半身部分となる。よって、評価基準となる姿勢は、下半身と洗面台との関係が決定した状態、つまり車椅子位置が決定した状態なら実際の使用姿勢以外でもよいと考えられる。

そのような観点から、各被験者の車椅子配置状態を確認したところ、「洗面台前縁～使用者腹部距離」が洗面姿勢によらずほぼ一定の値を得ることが可能な値と確認された。

以下、この距離を「空き寸法」と称し、具体的な基準値の検討を行った。

3.3.2 基準値計測

(1) 目的

被験者に対し「空き寸法」を計測、評価基準の抽出を行う。

(2) 評価方法

各身長の被験者に対して、表3の結果に従った使用環境での空き寸法の適正範囲を計測する。

適正範囲は、「これ以上近づいたら使い難くなる」

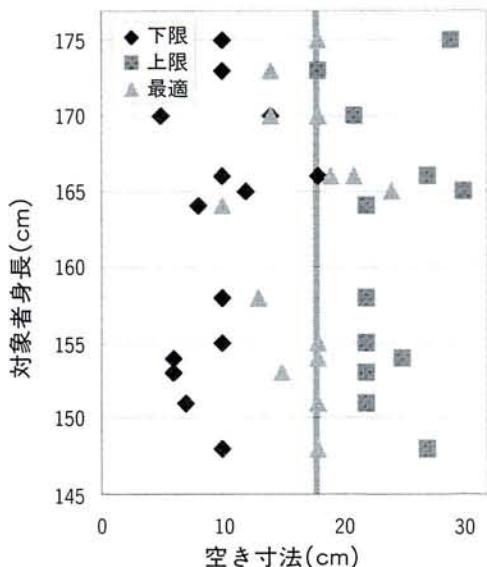


図4 被験者の身長と空き寸法

という『下限空き寸法』と、『遠のいたら使い難くなる』という『上限空き寸法』を計測して設定する。併せて、『一番使いやすい位置』を『最適空き寸法』として確認しておく。

また評価時は、本件が使いやすい洗面台形状の作成を目的としていることから、洗面台そのもの特にシンク底形状が評価に影響することを避け、純粋に洗面台面との関係を抽出可能とするため、評価はシンク形状を考慮しない形で行う。

(3) 計測結果

被験者14名の評価結果を図4に示す。

(4) 基準値

上記の結果から、評価基準値を決定する。

しかし、適正範囲は、身長等の条件によらず、被験者ごとに異なることが分かる。

また、洗面台の容量等の問題を考慮すると形状変更は少ない方がよい。そのため、洗面台からできる限り遠く、膝等が当たらない位置が理想となる。よって、両者を両立する値、なるべく洗面台から遠い位置で最適となる限界値を使用することとした。

以上の条件を、被験者全員に対して満たす値は、各被験者の結果中の『『上限空き寸法』の最小値』である「18cm」となった。

さらに、この18cmという値が、半数以上の被験者の最適値と一致することから、以後、車椅子の配置基準を「空き寸法18cm」とした。

これらの評価条件を加味し、評価対象者全員に適応する洗面台形状を検討するため、人体モデルを使

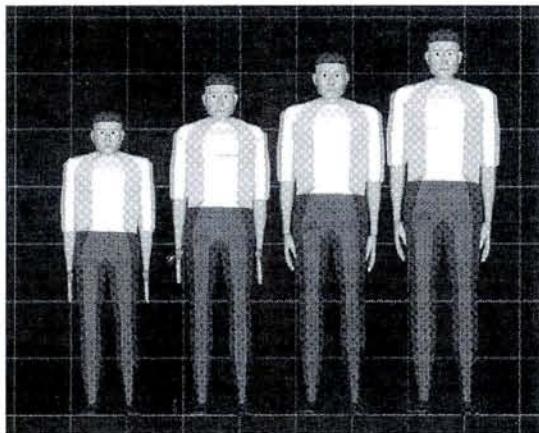


図5 評価に使用した4体型モデル

用した仮想評価を実施した。

4. 仮想評価

4.1 システム内容

今回の評価では、Engineering Animation, Inc.の人体モデル Jack を使用した。

モデルは、体各部のサイズや関節可動域・重量等の設定により、必要となる各種体型を実現することが可能である。

4.2 体型モデル内容

4.2.1 体型モデル作成

(1) 評価対象体型モデル決定

前述した評価内容および条件から、評価に必要となる体型モデルを決定する。

ここで、本件での問題点は、車椅子と洗面台部品および対象者の膝等の下半身と洗面台の接触である。そのため、車椅子および洗面台の高さが同一な対象者では、身長が高く足が長いほど条件的に厳しい。つまり、他の評価結果を包括可能であると考えられる。

また、洗面台高さ75cmの場合、身長165cm・車椅子座面高44cmと身長170cm・車椅子座面高47cmの値の異なる2条件が考えられるが、座面高と洗面台高さ・対象者身長の関係から、身長170cmでの条件が身長165cmでの条件を包括可能と判断した。

以上から、評価対象モデルとしては、150、160、170cmの3身長を使用することとした。

さらに、水栓レバーや蛇口などの部品配置評価を行う場合には、腕の長さが問題となるため、低身長の方が条件的に厳しいということになる。よって、評価対象として、上記3身長に134.5cmの低身長モ

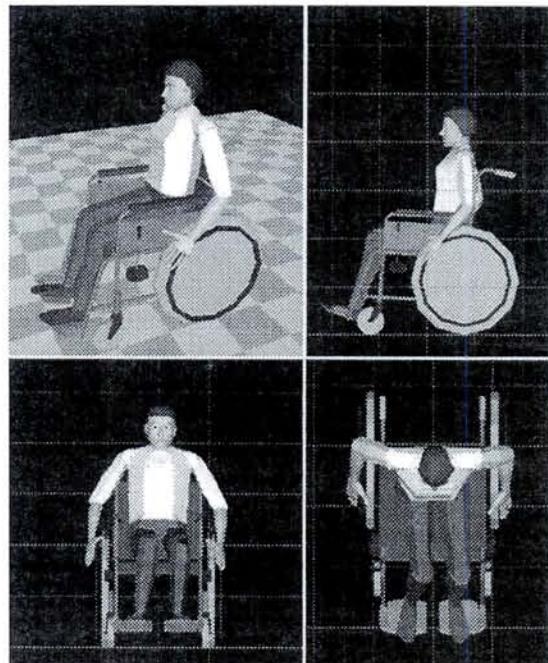


図6 決定した座位姿勢

デルを追加、計4身長モデルを評価対象とし、作成した。

(2) 体型モデル作成

本評価で使用する人体モデル Jack は、既存の DB を使用して任意の体型もしくは身長のモデルを作成することを可能としている。

しかし、本件では、対象者が日本人であることや、各部位を詳細に再現する等の理由から、先の HQL データから対象者条件に合う各部位の値を抽出、それらの値が再現されるようにモデルの各部位ごとのサイズを独自に設定し、評価対象として、座位等の種々の姿勢を再現した場合でも、適切な値が計測可能となるような形状の作成を行った（図5）。

姿勢変更等に使用する各関節の関節可動域データには、本件では Jack 既存の DB を使用した。

しかし、その後、HQL の「高齢者身体機能 DB」に高齢者の可動範囲が示されており、現在は、これらデータを基に高齢者に対する評価を実施している。

4.2.2 評価のための条件設定

(1) 座位姿勢の決定

前述した評価条件に従い、対応座面高さの車椅子に合わせた座位姿勢を、対象となる各体型モデルごとに作成した。

姿勢は、モデルができるだけ座面の奥に座らせ、

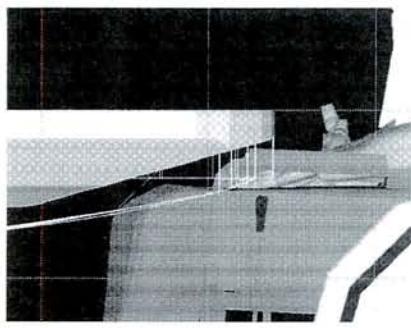


図7 重合せ画像と変更結果

上半身の角度を背もたれに合わせ、臀部の位置を決定、足がフットレストに乗るよう大腿および下腿を合わせるという順序で決定した(図6)。

4.3 洗面台の仮想評価

4.3.1 形状評価

(1) 評価方法

評価対象となる4身長のモデルに対して、評価条件に従い、車椅子、人体モデル、洗面台を調整し、車椅子および人体モデルを空き寸法18cmの条件位置に配置する。

各形状の接触状態を確認。接触のある場合は、接触位置を計測する他に、形状変更時の参考とするため、接触状態を画像として取得する。画像は、上・横・正面の3方向から取得するとともに、不要面の除去や切断面取得を行い、接触箇所や状態の詳細確認を可能とした。

(2) 評価結果

結果として、いずれの条件でも配置途中で、車椅子のアームレストおよびモデルの膝部分が洗面台底面部と接触、この形状のままでは洗面台の使用可能位置に到達しないことが確認された。

(3) 形状変更

評価結果を基に、洗面台形状の変更を実施した。

形状変更は、設置高さごとに行わず、全高さ共通して使用可能となるように行う。そのため、各評価の洗面台高さを一致させ、重ね合わせた状態の画像(図7)を作成、それを基に、膝・アームレストが入るよう底部を一部変更し、対応した。

さらに、変更後の形状モデルを作成、再評価を実施し問題のないことを確認した。

また、配水管形状は、実験時に計測した爪先奥行きサイズを基に配置可能な空間を算出し大きさを決定、併せて、決定形状に対し検証実験を実施し、問題のないことを確認した。

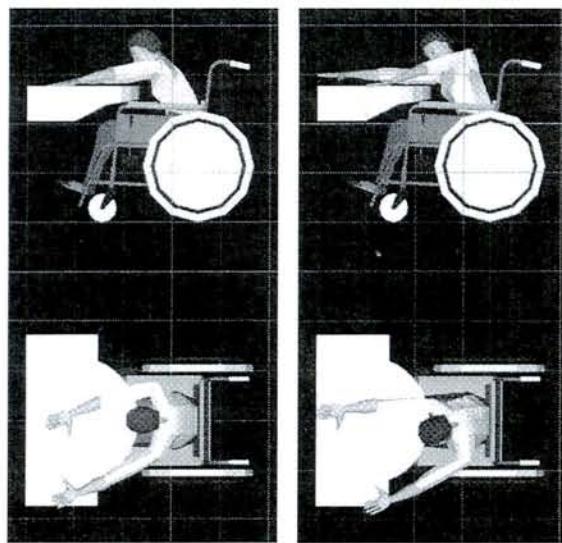


図8 到達姿勢(右:体全体、左:上肢のみ)

4.3.2 部品配置評価

(1) 評価方法

上記4.3.1の評価結果形状に対して、各モデルの到達範囲と各部品の設置位置を評価する。この評価は、各評価条件内での低身長モデルで評価する。

また、到達姿勢としては、図8に示すように、手と上肢の場合と、体全体を使用しての到達の、負担状態の異なる2種類がある。

本件では、使用者負担をより少なくすることを前提として、手と上肢のみの到達動作を評価対象として選択し、これに沿った条件での評価を行った。

(2) 評価結果

現状の水栓等の部品位置に対し、上記のような評価を各条件のモデルごとに実施した結果、現状の位置での到達が可能であることが確認された。

ただし、片麻痺等があっても使用できるように水栓のみ左右どちらにでも設置可能とすることとした。

4.3.3 鏡位置評価

(1) 評価方法

仮想空間内での鏡の映り込み状態を再現する機能を利用し、鏡の位置およびサイズが、低身長者でも高身長者でも使用可能な状態かを確認実験する。対象範囲内全体を確認するため、評価モデルは、134.5cmの低身長モデルと170cmの高身長モデルの2種類とした。

低身長モデルの評価姿勢は他の評価と同様に車椅子とした。しかし、高身長モデルは、本件条件から立位姿勢による使用を考慮し、より高い視点の評価を行うという意味から、立位での評価とした。



図9 2身長モデルの視野画像

また、評価条件の1つとなる「視野角」は、「しっかりと視界に入っていること」を必要として注視野に設定した。

さらに、視点位置と鏡までの距離も評価に大きな影響を与えることから、視野条件と同様、モデルを洗面台と接触するギリギリの位置に配置、視野が狭くなる状態でも確認可能かを評価した。

(2)評価結果

評価結果を図9に示す。両身長モデルとも画像中に自身の姿が確認可能であり、鏡位置および大きさに問題がないことを示している。

これにより、「車椅子使用者用」として、斜めに設置されることが多い鏡を、垂直設置で設計することを可能とした。

5. まとめと今後の展開

「高齢者が車椅子でも使用可能な洗面台」形状の検討および変更や配置の適合性評価を、被験者実験と人体モデルによる仮想実験により効率的に行った。図10の画像は作成した洗面台形状である。

この形状を、対象者や専門家によりモニター評価したところ、「楽に洗面ができる、使いやすい」と

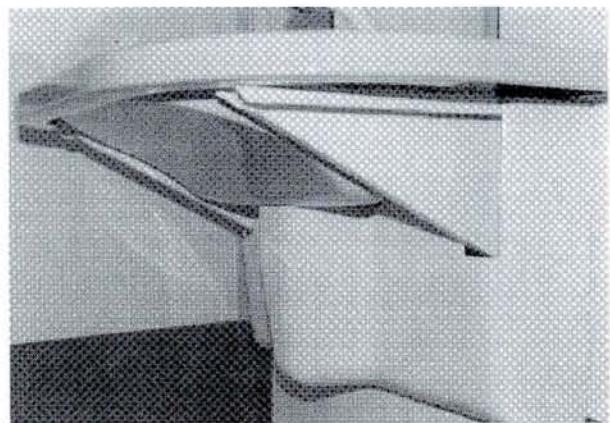


図10 洗面台形状（底部）

の好評を得た。

本システムの使用により、従来は評価形状の変更に合わせて繰り返された被験者実験の回数が減り、効率的な評価・設計が可能となり、結果的に、それに伴うコストの削減が可能となった。

また、今回紹介したような評価の流れは、対象が変更されても、基本的部分での変更はなく、ほぼ同様に評価・設計が可能であり、今後も、他の住宅設備事例を積み重ねて行く予定である。

●参考文献

- 1) 横井孝志、首藤俊夫、大矢高司：動作計測にもとづくバーチャルヒューマン活用技術、第21回バイオメカニズム学術講演会、291-294、2000
- 2) 木村：ビジュアル・エンジニアリング・エキスポ1999 テクノロジーセッション4資料集、T-4-1、1999
- 3) 植竹篤志、正角詠子、浅尾幸子：バーチャルヒューマンによる住宅設備設計事例、第21回バイオメカニズム学術講演会、287-290、2000
- 4) 日本人の人体計測データ1992-1994、社団法人人間生活工学研究センター、(1997)

《連絡先》

積水化学工業株 筑波研究所 ライフサポート開発グループ
〒300-4247 茨城県つくば市和台32番地
電話：0298-64-4120

研究所訪問

社会福祉法人 兵庫県社会福祉事業団 福祉のまちづくり工学研究所

2月初め、神戸市に兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所をお訪ねした。

当日は、次長（当時）の原田義和氏をはじめ、各研究課の方々がお迎えくださいました。

[センター] まず、研究所設立の考え方や経緯についてお聞かせください。

[研究所] 当研究所は、もともと県立中央病院の中に1971年に設けられた義肢装具開発課が始まりです。リハビリ治療を行う中央病院の中には、補装具の製作を行っていました。その後、リハビリテーション工学研究所としての発展が考えられていましたが、1993年の「福祉のまちづくり条例」施行をきっかけに、対象範囲を広げ、福祉のまちづくり工学研究所として発足しました。

高齢者や障害者を含むすべての人々が安心して生活できる福祉のまちづくりを技術的に支援するための研究開発の推進を目的としています。

[センター] 研究所の概要についてお聞かせください。

[研究所] まず、施設についてお話をすると、当研究所の現在の研究棟は1996年に完成しました。同じ敷地内には病院、老人福祉施設、身体障害者授産施設、家庭介護・リハビリ研修センターなど9つの県立施設があり、兵庫県立総合リハビリテーションセンターとして、社会福祉法人兵庫県社会福祉事業団が一括して管理・運営にあたっています。個々の施設は、どこの地域にもあるものですが、このように集中して立地し、一括管理が行われているところは、



前研究所次長 原田義和氏

珍しいとのことで、国内外から見学の方が来られます。

このことは、当研究所が研究開発を進める上でも、大変大きな利点となっています。現場と密着しているため、高齢者や障害者の方々の意見を直接聞くことができますし、また、医師、看護婦、理学療法士など専門家の声も聞きながら研究を進めることができます。

研究体制としては、企画情報課と研究第一課から第四課で組織されています。それぞれ次のような研究開発を行っています。

- ・企画情報課：情報の収集・提供。
- ・第一課：建築物、交通機関、道路など面的なまちづくりの研究
- ・第二課：障害者が遭遇するコミュニケーションバリアの解消の研究開発
- ・第三課：在宅福祉の基盤となる住宅のあり方と介護支援機器・設備の研究開発
- ・第四課：障害を持つ人のための義肢装具の研究開発



実験用歩道と道路面の段差



車椅子室内走行テスト

[センター] 次に研究スタッフ、研究テーマの選定についてお聞かせください。

[研究所] 全体の職員数は23名です。そのうち16名が研究員ですが、半数の8名は非常勤で3～5年の期間限定の職員です。常に新しいテーマを取り上げていくため、このような人員体制をとっています。研究テーマはすべて県からの委託研究です。基礎研究ではなく、実践的、応用的な研究を指向しています。

[センター] 最近の研究テーマについてご紹介ください。

[研究所] 現在18の研究テーマがありますが、各々の研究テーマについて3～5年の研究期間で取り組んでいます。一例をあげますと、面的なまちづくりの研究では、人にやさしい道路環境に関する研究を実施しています。この研究は、盲人の方も車椅子の方も共に快適に通行できる道路環境が求められていることから、まず、道路環境によって車椅子走行にどのような負担が生じるか、また操作性に違いがあるのかを検証しようというものです。

14種類の段差を作り、走行実験を行っています。現在、歩道と道路面の段差には基準がありませんので、車椅子走行を考えた場合の段差の基準を導き出し、提言していきたいと思っています。

[センター] 車椅子については、室内の走行性テストも行っておられるそうですね。

[研究所] 車椅子が環境から受ける影響の定量的なデータを計測することで、車椅子の開発はもちろん、床材の開発や建築物の設計にも役立つのではないかと思っています。走行テストでは、塩ビシート、畳、フローリングなどの床面で、それぞれ被験者の負担感や負担量（運動量）、走行速度などを計測しています。また同時に、段差やスロープでも走行テストを行っています。車椅子使用者の運動能力と段差やスロープの関連が明らかになれば、建築物の設計にも役立つでしょう。

車椅子には、全体の大きさは適當か、らくに動かせるか、座り心地がよいか、安心感があるか、などさまざまな要件があります。長時間利用する人にとっては、快適で安定した姿勢をとれることも重要になります。将来的には、車椅子設計のための方法論を明らかにしていきたいと思っています。

[センター] 研究成果の商品化の事例を紹介いただけますか。

[研究所] 義肢装具の研究開発では、1993年に膝関節から下肢を機械的な義足で置き換える膝継手を開発し、「インテリジェント大腿義足膝継手」として商品化しました。1996年度からは、この技術を応用して、股関節から下肢を置き換える股継手の開発を

進めています。膝継手同様、マイコン制御により歩行速度に応じて蹴る力を変化させ、自然に歩くことができる継手を目指としています。現在、試作品を製作中です。

義肢装具以外では、「高齢者向け簡易段差解消機」があります。高齢者や片麻痺・下肢に障害のある方のために、玄関の土間と上がり框との段差を解消するリフトです。日常生活で、実際に玄関の上がり框の上り下りに不自由を感じている方に、被験者としてご協力いただき、その方のニーズを満たすような段差解消機を設計・試作するという方法で進めました。設置工事が不要なコンパクトな据え置き型で、立位のまま利用できることが特徴です。

福祉用具は採算が合わないので、なかなか協力企業が見つかりません。技術移転や共同研究先を探し、商品化するのは大変困難です。

[センター] 研究成果としては、基準作りもあると思いますが。

[研究所] 基準づくりの面では、1999年に「福祉のまちづくりの面向的な展開ガイドライン」を策定しました。震災復興に向けて県下の各地域で整備作業が進められていく中で、県内の各市町村向けに福祉のまちづくりの視点を示すとともに、実際に取り組んでいく際に手がかりとなるように、国内外34の先進事例を紹介しています。県政への政策提言は、私たちの重要な役割の一つです。

[センター] 人間生活工学研究センターでは、高齢者身体機能データベースづくりを進めていますが、どのようにお考えですか。

[研究所] 当研究所でも高齢者や障害者の身体機能の計測を行いますが、データベースの作成には至っていません。いわば、その方の悩みや不快を解消する研究開発を進めるための計測です。車椅子メーカーの方から、背中のまるみはどのくらいの人が多いのか、といった質問を受けることがあります、ばらつきが大きく一概には言えないと思います。

人間生活工学研究センターの高齢者身体機能データ



インテリジェント大腿義足膝継手

タベースは、時々ホームページで見ていています。これからも参考にさせていただきたいと思います。

[センター] 私どものデータベースは、基本的には元気で一人で計測場所まで来てくださる方を対象に計測していますが。

[研究所] 人間生活工学研究センターのデータも当研究所のデータも、どちらもそれだけですべての人を網羅しているわけではないという認識を持ち、その上でデータを活用していくことが重要なのはないでしょうか。その意味でも、計測方法の統一は必要でしょう。

[センター] そうですね。データの交換も可能になるかもしれません。これから、いっそう、情報交換、交流させていただきたいと思います。今日はありがとうございました。

社会福祉法人兵庫県社会福祉事業団
総合リハビリテーションセンター
福祉のまちづくり工学研究所

〒651-2181 神戸市西区曙町1070

TEL : 078-927-2727

概要

設置 1993年

職員数 23名

主な事業

研究開発と政策提言、試験・実験、研究交流、情報収集・提供、企業等との共同研究他

「人間生活工学における心理生理計測」(4)

人間生活工学場面での心理生理反応計測



八木 昭宏
(やぎ あきひろ)
関西学院大学
文学部 心理学科
教授

●プロフィール

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

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

1. はじめに

情緒や認知に関連する生理反応の計測については、前回までに紹介してきた。それらの反応を実験室ではなく、生活場面で計測する際には様々な問題が生じる。今回は、まずそれらの問題と、その対策について検討する。次に、心理生理的計測法の応用について紹介する。

2. 現場での計測

自律反応や脳波等の生理反応の多くは電気信号としてとらえられるが、いずれも極めて微弱な変動である。実験室や医療の診断の場では、計測室は電気的にシールドされており、また被験者は静止しているので安定した信号の検出が可能である。しかし、生活場面では、様々な電気製品に取り囲まれており、さらに被験者が動くので、ノイズやアーティファクトが入りやすい。ノイズでは、電気製品やコードが発する60Hz(関東)、50Hzの交流電源による障害が最も重大で、通常それはハムと呼ばれる。その他、計測器以外の家電などが発するノイズがある。

アーティファクトとは、計測対象以外の生体反応による影響や計測過程で混入するノイズ状の影響のことを行う。例えば、脳波は極めて微弱な電位変動であるので、瞬きの電位や顔面の筋の電位が混入することがあり脳波の計測を妨害する。また、電極がズレたり電極コードが揺れると波

形が歪んでしまう。

このようなノイズやアーティファクトの対策としては、まず被験者から電気器具、コンピュータ、電源コードなどの装置はできるだけ離す。電極の装着が不十分であるとそれがノイズなどの原因となるので、皮膚を十分洗浄し、電極抵抗をできるだけ低くして確実に装着する。ただし、あまり強く締め付けると、筋電位が入ってくるので注意が必要である。電極からアンプまでのリード線はできるだけ短くする。それでも混入するノイズを減らすためには、適当なフィルターを使用する。ただし、事象関連電位の計測などの場合、むやみにハム取りフィルターを使うと、得られた波形が歪んでしまうことがある。本データを得る前に計測テストを実施し、適切に対策を講すればノイズやアーティファクトは、かなり防げる。

このような処置を施しても、現場では、不意のノイズやアーティファクトなどが入ってくる。そういう事態を想定して、余裕を持って計測することが必要である。解析の際には、ノイズやアーティファクトの混入したデータは、分析対象から除外する。記録や解析の際には必ず生データをモニターし、解析をコンピュータ任せにしてはいけない。最近、超小型のアンプ、テレメータ、データレコーダが開発されているので、大抵の生活場面で計測できるようになってきた。また、様々なデジタルフィルターが考案されているので、解析の際に上手く利用するとノイズの影響を減らすことができる。また、生体に直接電極を装着するので、安全性には十二分に配慮することが必要である。

3. 人間生活工学場面でのERP計測

前回、感性や認知の指標としては、事象関連電位(ERP)が有効であることを述べた。特に視覚のERPは、実験室の研究では強力な指標である。しかし、計測の際には、被験者は眼を動かさないよう求められるので、人間生活工学場面への応用が困難であった。そこで筆者らは、

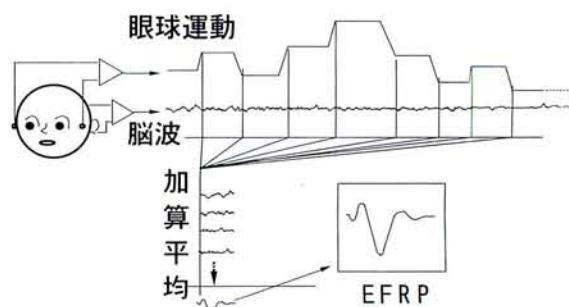


図1 EFRP の検出

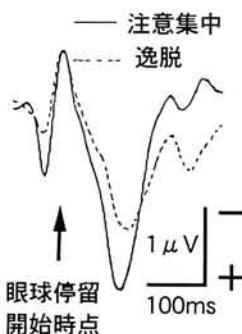


図2 注意を向けたとき(実線)と他にそれたとき(点線)のEF
RP. Yagi.(1981)

眼球が動く事態で利用可能な EFRP の計測法を開発している。

人がものを見ているとき、眼は「キヨロ、キヨロ」と動く。「キヨロ」の速い動き（サッカード）と次の「キヨロ」の間に、0.3秒ぐらいの休み（眼球停留）が入る。その動きを記録するとサッカードと呼ばれる急速運動と、眼球停留からなる階段状のパターンとなる（図1上）。

サッカード中は視覚の入力は抑制されているので、視覚の情報が入力されるのは眼球が停留している間である。そこで眼球停留の開始時点で脳波を加算平均すると、特殊な EFRP を求めることができる（図1）。その電位を、筆者らは眼球停留関連電位（EFRP）と名付けた。EFRP は、ERP と同様、様々な成分から構成されており、それらの成分は感性や認知によって変動する。

4. 眼球停留関連電位の応用例

EFRP は、感覚レベルで変動する。例えば、環境が暗くなると、P100 の出現が遅くなる。視覚誘発電位を求める場合、フリッカー状の間歇刺激が必要であるが、照明環境の評価の際には、このような刺激は使えない。しかし、EFRP の計測の際には眼球運動と脳波を計測しておけばよいので、様々な照明環境条件下で応用が可能である。また、EFRP の振幅は、刺激パターンの複雑さに対応して増加する。その応用として、布地や、カーテン地の風合いの評価が試みられている。

図2は、視覚に注意が向いているときの EFRP と、注意が他へ逸れたときの EFRP の波形を示している。視覚に注意が向いていると、そのときの EFRP の振幅は増大する。このような事実をもとに、読書中、コンピュータグラフィック作業中、実際の生活現場など、様々な状況下での注意集中、精神負荷、ストレス、疲労の評価への応用研究が行われている。最近、筆者らは、EFRP の時々刻々の変動をリアルタイムで計測するシステムを開発し、バーチャルリアリティの場面で、注意の時間的経過を調べている。

5. 心理生理計測の応用(意思伝達装置)

心理生理学的手法は、情動や認知など心理活動の計測だけでなく、新たなヒューマンマシンインターフェイスとし

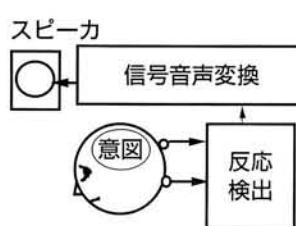


図3 意志伝達装置

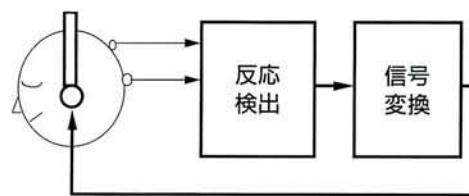


図4 バイオフィードバックシステム

ても応用されている。神経や筋肉の障害のため、言葉や行動で自分の意志をうまく伝えられないことがある。そのような場合、使える反応を取り出し、信号変換して意思伝達しようというものである（図3）。例えば言葉が発せられなくても、瞬きや脳波の変化を媒介にして、自分の意志を表現する機器が研究されている。また、手以外の筋電位等、生理反応を媒介にした電動義手など運動補助機器も開発されている。

6. 心理生理計測の応用(バイオフィードバック)

通常、自分自身の自律反応や脳波などを随意的に変化させようとしても難しい。研究者や医師は、計測器を通じてそれらの変化を知ることができる。同様に、他人ではなく自分でその反応を見れば、自分自身の生理反応の状態を知ることができるはずである。図4に示すように、生理反応を取り出し、適切な解析や信号変換をした後、本人に光や音など、知覚できる信号としてフィードバックする。その手続きをバイオフィードバック(BF)と呼ぶ。BF をすると、単に反応状態が分かるだけでなく、上手く訓練すると、それまで不随意的であった反応を、意図的に変化させることができるようになる。例えば、脳波の α 波の増減を音の信号に変換して提示すると、自分の α 波の状態が分かるようになり、訓練次第で α 波を自分でコントロールできるようになる。当初、BF の手法は、脳波の α 波の増強や、額の筋活動の抑制による緊張緩和など、心理的な症状の改善といった臨床的な分野へ応用された。その後、リハビリや居眠り警報器など、人間生活工学への応用が研究されている。

7. まとめ

今回のシリーズでは、生理反応を指標にして感情や認知などの心理活動を測る研究について紹介してきた。第1回目で紹介したように、心理生理計測には多くのメリットがある。それらを生かして心の状態を調べるためにには、実験心理学で使われてきた手法を取り入れることが重要である。

欧米では、心理生理学の基礎研究は進んでいる。また、航空機のパイロットや工場におけるオペレータなど、エキスパートが作業している事態での心理生理計測は活発に行われている。しかし、人間生活工学における、一般の生活者を対象とした心理生理計測は、世界的に見ても我が国が最も進んでいると言ってもよい。世界をリードする基礎研究の進展と、応用の場での一層の発展が期待される。

Information

福祉産業フォーラム・大阪2001

3月1、2日の2日間、大阪市港区のATC（アジア太平洋トレードセンター）にて、大阪市・大阪商工会議所主催による「福祉産業フォーラム・大阪2001」が開催されました。「進化する福祉ビジネス」をテーマにした各種セミナー、企業展示、公的機関相談に、660名を超える来場者が訪れました。

（社）人間生活工学研究センターは、公的機関相談コーナーに出展するとともに、パネルディスカッション「ニーズ主導型の商品開発を目指して」に、専務理事鈴木一重がパネリストとして参加し、福祉産業分野への人間生活工学・人間中心設計の導入について提案を行いました。

加齢工学に関する国際ワークショップ

3月13～16日の4日間、エポカルつくば（茨城県つくば市）にて、経済産業省産業技術総合研究所生命工学工業技術研究所主催の「加齢工学に関する国際ワークショップ」が開催され、100名を超える来場者がありました。このワークショップでは、高齢者に優しい生活環境の創生を目標として、Gerontechnology（加齢工学）の分野で活躍されている国内外の研究者による発表と、身体機能の加齢による変化の特性と工学への展開についての意見交換が行われました。

（社）人間生活工学研究センターは、日本人の身体機能特性計測事業の成果を、研究開発部長吉岡松太郎による「高齢者身体機能データベースについて」の講演と、「日本人533人の上肢動作特性計測」のポスター展示で発表しました。

ホームページをご覧下さい！

本誌「人間生活工学」と人間生活工学研究センターの活動をもっと詳しくお知りになりたい方はセンターのホームページをご覧下さい。詳しい事業の内容、日常の活動、海外情報などを発信しております。また、この分野の関係機関とのリンクもしております。アクセスすることもできます。

アドレスは、<http://www.hqi.or.jp> です。

技術交流クラブ（アルコール香り製剤分野）

平成11年9月に大阪商工会議所・大阪府等の主催により開催された「産学官技術移転フェア'99」のフォローアップ事業として創設された「技術交流クラブ（アルコール香り製剤分野）」では、（社）人間生活工学研究センターが同フェアに出展した技術シーズ「生活環境の改善に効果のあるアルコール香り製剤」（平成6年～10年まで通産省基礎産業局が委託した（社）アルコール協会からの再委託）について、実用化を希望する中小企業および技術コンサルタント（株）タスク等が共同で事業化に向けて取り組んでおりましたが、このたび技術移転が実現し、商品の製作・販売への目処が明らかになりました。

参加企業各社は、この技術シーズを活用した商品の共通ブランドを「フォレスタリア」（商標登録申請中）として、今後、具体的な自社商品の製作を進め、早ければ今秋にも開発された商品が店頭に並ぶ予定です。

第35回 理事会

3月26日に開催された第35回理事会において、阿部章氏（株式会社ナックイメージテクノロジー代表取締役社長）、近藤定男氏（三洋電機株式会社取締役）、鈴木一重氏が理事を辞任されました。新理事には、植木謙一氏（株式会社ナックイメージテクノロジー 代表取締役社長）、桑野幸徳氏（三洋電機株式会社 代表取締役社長）、服部 薫氏がそれぞれ選任されました。

専務理事鈴木一重氏の退任に伴う、新専務理事には服部 薫氏が選任されました。（就任日は平成13年4月2日）

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

本誌の購入を希望される方は、（株）日刊工業出版プロダクション（電話03-3222-7101 FAX03-3222-7247）までお申し込みください。

人間生活工学 第2巻 第2号 通巻第4号
2001年4月15日発行
編集 社団法人 人間生活工学研究センター
発行所 （株）日刊工業出版プロダクション
発行人 宮坂尚利
〒102-8181 東京都千代田区九段北1-8-10
日刊工業新聞社内
電話03-3222-7101 FAX03-3222-7247
定価700円（本体667円）
(本誌掲載記事の無断転載を禁じます)

「人間生活工学」投稿規定

社団法人 人間生活工学研究センター

1. 目的

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

2. 投稿の種類

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

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

① 論文

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

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

② ラピッドコミュニケーション

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

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

③ 談話室

- ・人間生活工学に関する意見、所感など。

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

3. 投稿規則

① 論文

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

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

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

・雑誌

（番号）著者名：標題、雑誌名、巻（号）、ページ～ページ、発行年（西暦）

・書籍（単著または共著）

（番号）著者名：書名、ページ～ページ、発行所、出版地、発行年（西暦）

・書籍（分担執筆）

（番号）著者名：題名、編者名、書名、ページ～ページ、発行所、出版地、発行年（西暦）

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

② ラピッドコミュニケーション

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

③ 談話室

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

4. 投稿方法

① 論文およびラピッドコミュニケーション

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

② 談話室

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

5. 送付先

〒530-0003 大阪市北区堂島1-2-5 堂北ダイビル3階
(社)人間生活工学研究センター「人間生活工学」編集事務局
TEL:06-6346-0234 FAX:06-6346-0456
E-mail : journal@hql.or.jp

6. その他

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

人間生活工学

Number
2

Volume 2

2001年4月15日発行(年4回発行) 第2巻第2号 通巻第4号 定価700円(本体667円)

[発行] 日刊工業出版 プロダクション

Journal of Human Life Engineering

