

福祉用具のデザイン

ニドインダストリアルデザイン事務所所長・工業デザイナー・福祉用具プランナー 石井 賢俊

1 福祉用具のインダストリアルデザイン

本稿は福祉用具をインダストリアルデザイナーの立場から論じている。

インダストリアルデザインは工業的な生産手段で大量に生産される工業製品を、人の機能によく適合して生活に役立つ美しい形に計画し、デザインする創造的活動である。

福祉機器を必要とする人たちの能力障害は、一人ひとりが固有の身体的状況によって発生するゆえに、その内容は能力段階的に重層する体系を形成している。その個人差を大切にとらえつつ標準化した秩序を作り、より良い形態にデザインして、再び多くの人の個のニーズに適應できる用具とすることが基本的課題となる。

ユーザーが福祉用具にまず求めることは、自主性を獲得しなおかつ快適な生活をするためにその用具が実際に役立つということである。能力障害をもつ人が、的確にデザインされた用具を活用することによって生活の質（QOL）を向上できることは、これまでの多くの事例によって認められている。また、人は日常生活動作を人手を借りずに自分でやりたいと欲するのが自然な姿であるが、福祉用具は生活動作の自立度を高める役割を担っている。また、自立動作ができない人は介護者の支援が必要であるが、福祉用具は介護者の負担を軽減する役割も担っている。本稿では、主に筆者のデザイン事務所におけるデザイン事例を通して、福祉用具のデザインについて述べてみたい。

2 福祉用具とは

人は性別・年齢・体型・能力・生き方などにおいて、一人ひとり異なっているのが本来の姿である。われわれは、新生児からスタートして、幼児期、学童期、青年期、中年期、高齢期と長い時間をかけて生きるが、だれでもその間には妊娠や病気や事故や加齢などで身体的能力が低下する場面に遭遇するし、生まれつき能力障害を持って生きる人もいる。

年齢、性別、能力のあるなしにかかわらず、その人の能力に応じて個性的で、自立的な生活をして自己実現ができる、つまり普通の生活ができる生活環境を作っていこうという考え方が福祉の思想である。このような考えを社会運動化したノーマライゼーションという理念は、1950年に北欧から発信された。身体障害者も高齢者も一般成人も子供たちも、ノーマル（通常）な生活を送ることができる社会こそノーマルである。その実現に向けて自立しようとする本人の努力とその支援体制を含めた、多様な個性を尊重する思想である。

私は福祉用具とは、身体的能力障害をもつ人が自立的な生活を営むために、本人及びその家族、介護者、医療専門家を含む人びとが必要とするノーマライゼーションの理念に基づいた生活支援用具であると考えている。

WHOでは障害を次のように定義している。

◆機能障害（Impairment）

心理学的、生物学的または解剖学的構造上または機能上の欠損または異常。

◆能力障害（Disability）

（機能障害の結果もたらされる）人として正常とみなされるやり方もしくは範囲の活動を行う能力の制限または欠損。

◆社会的不利（Handicap）

機能障害又は能力障害の結果もたらされる、個人にとって（年齢、性別、社会的文化的要因に応じて）正常な役割りの遂行を制限もしくは妨げる個人的不利。

能力障害があってもその人に適應する福祉用具環境が整えば、その人は社会的生活の不利を来たさずになすむ。例えば、排泄障害があることを気にして友人と一緒に釣りを楽しめないと思っている男性が、身体に装着して尿をバッグ内に集尿する装具を適應することで、尿失禁の心配なく釣りができるようになるケースもある。

能力障害がある人が社会的不利とならない生き方をするためには、本人の努力と共にさまざまな支援

が必要であるが、福祉用具を正しく適応することは具体的で有効な方法となるはずである。

以上のことから、福祉用具の価値を以下のようにまとめることができる。

3 福祉用具の価値 (福祉機器活用によるメリット)

能力障害を持つ人が福祉用具を活用するメリットを次のようにまとめることができる。

福祉用具を活用するメリット

(1) ユーザーの尊厳を守ることができる。

能力障害があることで本人の尊厳が損なわれることがあるが、適切な用具を利用することで人としての尊厳を守った生活を送ることができる。例えば、排泄用具を適応することで失禁を他の人に知られずにすんだり、人の手を借りずに済ますこともできる。

(2) 自立度を高めて生活を活性化できる。

福祉用具は多様なユーザーの能力障害に対応する種類と機能を有し、ユーザーの生活動作の自立度を高める支援ができる用具である。

本人に今ある能力に適応した用具を使うことで、自分でできる要素を増やしていくことができる。

食事、入浴、排泄、整容、家事、外出、などの日常生活動作の自立度を高めていくことでその人がイメージする生活の具現化に近づき、生活は活性化され、社会参加も積極的にできるようになる。また重度の能力障害の人では、生活の中での移動を容易とすることから廃用性症候群への移行を予防することができる。

(3) 障害の悪化を予防することができる。

例えば整形外科的疾患の人では、手関節や姿勢を保護しつつ日常生活動作を継続できるので二次障害を予防できる。

(4) 介護者の負担を軽減できる。

排泄の世話や体位交換、移乗などに介護が必要な場合には、昼夜に渡る長期戦となることから、用具適応により介護負担が軽減して介護者の疲労を軽減できることは大切なことである。

(5) 優れたデザイン性で生活を活性化する。

アフォーダンス性をもつ優れたデザイン表現は、ユーザーの用具使用のモチベーションを誘発して行動力を高め、日々の生活を快適にする。

4 現状使用されている福祉用具

福祉機器には排泄用具、ベッドからスポーツ用具まで、127種に分類される領域がある(財・テクノエイド協会福祉用具分類コード・中分類)。

代表的なものとして

排泄補助具	入浴補助用具	食事補助具
歩行補助具	立ち上がり補助具	移乗補助具
	寝具(ベッド)	車いす
コミュニケーション補助具	リクレーション補助具	
自助具	リフト	椅子
		身のまわり用具

がある。

5 私が考える福祉用具デザインの理念

ここでは筆者が福祉用具をデザインするにあたって、常に念頭に置いているデザイン理念について記述したい。

福祉用具のニーズは、使用者の日常生活に立脚したものであるため、その人の生活環境、能力障害のレベル、生きかたなどによって、必要な用具は各ユーザーによって異なってくる。

ゆえに開発の方法はモノ側からの発想ではなく、使用者の日常生活を形成する要素のなかから発掘・創造されなければならない。

私が福祉用具のデザインに関わる時に、デザイン理念としていることをまとめると以下のようになる。

(1) ユーザーの生活現場の中からニーズを発掘して用具を開発していく。

私は多くのユーザー(能力障害を持つ人)と一緒に考えたり教えられたりしながら、その生活現場での機器の役割を想定していくように努めているので、まずユーザーとその介護者とのラポール(信頼関係の形成)をつくることから始める。ラポールがないとユーザーの真の生活に近づけないので真の必要性を発見することができない。

次に、私自身をできるだけユーザーの立場に立たせ、ユーザーと同質の感性、思考による判断をできるように努力する。そうすることで人と道具の接点であるフィッティングの課題や、用具を使用しているときの本人の気持ちなどが少しずつわかってくる、日本人の生活文化を踏まえた造形活動ができるようになってくるのだと思う。

ユーザーの立場に立つ方法として私は、ユーザー

本人や医療・福祉系の専門家から学び、生活現場での取材や文献を参考とするほかに、私自身による疑似体験法を活用している。例えば、重度の老衰で歩けない人の日常生活における動作特性、心理的特性などを抽出して、さまざまな生活場面での動作のシナリオを作り、私自身が日常生活で疑似体験を試みる。しわひとつなく敷きつめた白いシーツ上で、数タイプの動作を忠実に再現しながら実際に排泄を試みると、「汚すまい」とするその人の緊張感がいかなるもので、それが動作にどう影響してくるのか、少しずつわかってくる。また実際に失敗して周囲を大便で汚してみると、そのときの本人の屈辱感、戸惑い、介助者への気配り、次の排泄への心理的影響なども少しずつわかってくる。同時にその動作に関わる生理学や人間工学的検討も行うが、この疑似体験法を十分行なうことによって、実際のユーザーの生活現場での観察や、デザインの進行過程で繰り返し行われる試作モデルによるモニターテスト時におけるユーザーの行為の意味を、外側からだけでなく、その人の中側からも見られるように少しずつなっていく。このような感性を鍛えることがデザイナーとして大切なことだと私は思っている。

(2) デザインする用具の適応を考える。

福祉用具は一人ひとり身体的能力や生活状況に違いがあるユーザーが使用するので、その人にその用具が適応するかないかによって用具の効果に大きな差が出る。適応が誤っていれば本人が大変な努力をしても用具本来の役割が果たせないことや、安全性を脅かすケースも出てくる。

優れた用具が多面的に市場に揃えられて、その中からユーザーが自分に適応する用具を選択して活用できる状況を作り出さなければならない。そのために用具をデザインする際に、その用具がどのような人に適応されるものかを緻密に問い詰めていく必要がある。私はまず、対象とするユーザーの身体的能力と生活状況をアセスメントすることを常としている（表1参照）。

ユーザーの身体的能力をベースとしてそのユーザーの生活動作、生活環境、介護環境を含む生活状況を、文献や事例収集を基として実証的にとらえつつ、その内容に対応する用具をデザインするように努める。人の生活動作は常に連続した状況をもつ。用具を使う一連の動作の一つの要素だけを区切って対応するのではなく、トータルな視点でデザインを考えることが大切である。例えば、ベッドサイドで使用するポータブルトイレをデザインする場合には、便や尿の漏れに対する対応、排泄しやすい姿勢保持性、衛生性、ファッション性などとともに、ユーザーがいつどのように下着を脱ぐのか、そのポータブルトイレにどのように移乗したら安全か、自立で移乗しやすいか、介助で移乗する場合の介助者の身体的負担度を軽減できるかという要素も、はじめからデザイン条件に含ませる。

さらに、デザイナーは用具をデザインするだけでなく、その用具が正しく使用されるために、用具の使用法、禁忌事項などを含めたガイダンスを作成して製品後のフォローをすることが大切である。

表1 使用対象者としてのユーザーのアセスメント表

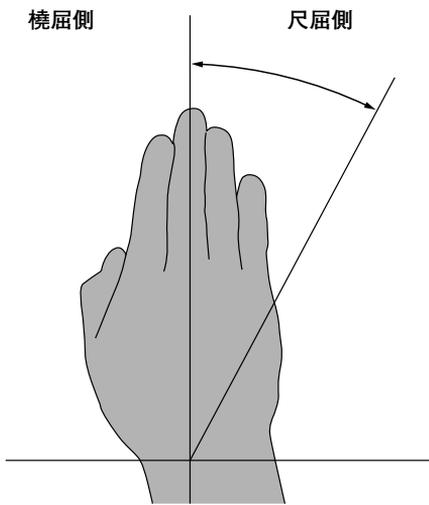
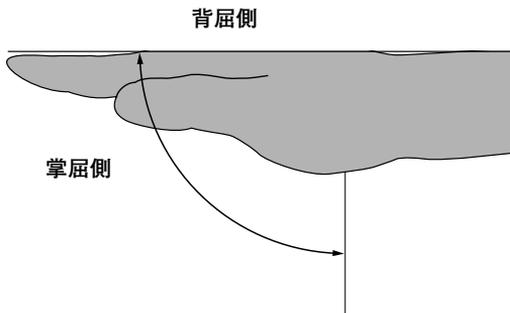
・ユーザー調査、文献調査から用具の使用対象者を多面的に想定してアセスメントする。

A 生活状況	①対象とするユーザーの生活状況を起床から就寝まで何例かを想定して表にする。
B ユーザー像	①希望するであろう生活 ②意欲について ③ADL
C 家族、介護者	①介護力（体力、技術力） ②心理的要因 ②介護者が望む生活 ③経済力の幅
D 住環境	①生活の動線の種類
E 社会環境	①社会資源の活用②地域特性
F 他の福祉用具	①並行して使用する福祉用具
G 本人の能力	①日常生活動作能力（ADL） ・生活姿勢 ・上肢の運動能力 ・手の操作能力 ②精神機能 ・意欲・理解力・注意力・判断力・記憶力などを多面的に考察する。 ③考えられる疾患とその疾患特性および疾患レベル 禁忌事項

(3) ユーザーの障害に対して医療的に正しい方向性、機能性をもつ用具とする。

ユーザーの疾患特性、身体機能（精神的機能、運動機能、感覚機能など）、リスク管理について十分学習してデザイン対応する。例えばリウマチの人が使う用具のデザインでは、リウマチの悪化を助長するような手関節の使用法をさせない動作を抽出し、その動作目的に対応するアイデアを展開してそれをデザイン化する。

【事例1】リウマチにおける手関節・手指の保護



橈屈位、背屈位に近づく持ち方をするように用具の形態が誘導するデザインとする。

尺屈側へ強要する動作（ふきんを絞ったり、ピンのふたをねじって開けるなどの動作）を避ける。掌屈側へ強要する動作（手の甲を上にしてヤカンを持つなどの動作）を避ける。

(4) ユーザーの行為を助長する表現性（アフォーダンス性）を有するデザインを心がける。

福祉用具が果たせる内容の一つに、用具の機能を視覚的に伝達して用具が目的とする行為にユーザーを美しく誘導する用具の表現性がある。

特に高齢者のユーザーの中には、身体能力的に用具を活用して生活動作の自立度を高める可能性を持ちながら、その行為をやってみたいというモチベーションが少ない人がおられる。そのようなユーザーにアフォーダンス性が高い美しいデザインは、新しい行為へのスタートを呼び起こす効果がある。これはデザイナー独自の能力を発揮できるところでもある。

【事例2】差し込み式便器のフォルム

排泄は生理的要求だが、その行為には心理的要素が影響する。

一般的には強く緊張した状態では、その人がもっている身体能力を十分に発揮した動作ができない。ユーザーの行動意欲を助長して、リラックスした状態で目的とする動作を行える用具のデザインをめざすことが重要である。

高齢者では3日分の便を下剤や浣腸によって一度に出すなど、便の量が多いことを自覚している人が多く、ベッド上で排泄するときには周囲に漏さないかと強く心配すると出なくなってしまう。この便器では、やや大ぶりのサイズをゆったりとした曲面の組み合わせで統一して、多量の便でも十分に受け止められることを

視覚的に訴えかけて、使用者がまず安心感をもてるようにデザインを心がけた。腰乗せ部にパッドをセットすれば、軽度の褥瘡がある人も使用できる。こ



の便器は現在も販売されていて、病院での複数の人の使用も入れると今までに100万人以上の人を使用している。

(5) データを集積し標準化して用具の共用化を図る。

福祉機器は、その機器が目的とする行為を確実に効率よく実行できることが大切である。その基本を構成するためにデータを集積し標準化して用具の共用化を図る。

個人差の多い動作能力と用具との関係を、人間工学的手法で検討する。

用具では、寸法や形態が機能の働きかたに大きく影響を及ぼす。福祉用具の開発では、各ユーザーの無限ともいえる寸法や形態に関わる条件の多様さの中から、いくつかの共通要素を抽出し、それを手がかかりにして標準化を図り、有機的な秩序にして量産化し、再び多くの人の個のニーズに対応できるように計画することが基本的課題となる。

標準化できるものは徹底して共用化を計り、どうしても個別対応が必要なものは部品対応や製品システムを構成して、ユーザーの個人差に対応する。

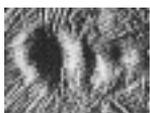
【事例3】腰臀部の病的変形を追求して快適化を図った差込式便器；安楽便器（1976年）

差込み式便器は仰臥位で使用するので、仙骨部の変形や痩せによる骨部の突出、褥瘡患部の変形、肥満などが多様に重複した高齢者が使用する時には、臀部、腰部に痛みを感じさせない配慮がある。そのためには腰部の体圧を分散させて痛みを少なく、安定させ、差し込み易いように薄い曲面の台座部をデザインすることが必要であると考えた。

まず変形が多い人の腰部の形状を集積してその断面形を分析し、共通要素を抽出して目的とする凹曲面の標準形態を作り出した。



① 38歳66kgの健常な男性。腰部が滑らかな曲線である。



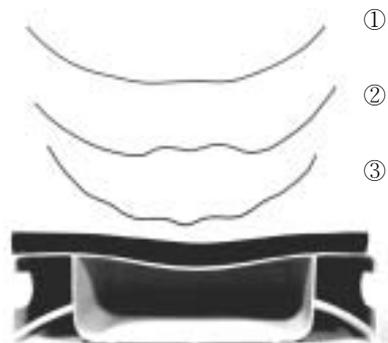
② 70歳30kgの脳卒中片麻痺の女性。臀部の形態が極度に左右非対称な事例。



③ 80歳26kgの脳梗塞の女性。病的変形が顕著で大臀筋が劣化してとがった形をしている事例。

※3枚の写真は、石膏で採取した腰部のネガ形態。

△印が陰裂部。特に腰部の変形の著しい高齢者を排泄時の体位に抱いて、微温湯で溶いて表面に薄い塩ビフィルムを張った石膏液に乗せて、腰部の型を16人採取した。



断面線は、写真で紹介した3人の型の、最も深いへこみ部の横断面図で、3人の形態差がわかる。その下は腰部を乗せる曲面の断面である。



(6) デザインのエビデンスを明確にする。

福祉用具はその用具が目的とする行為を確実に、安全に、効率よく実行できることが大切である。

ユーザーの動作のあり様をリハビリテーション工学的に分析、検討して、その機器の効果を実証する工程を重視する。次頁の図・写真では、ユニバーサルデザインをめざしてデザインしたカトラリーの使用性を人間工学的に検証した記録で、口輪筋の活動

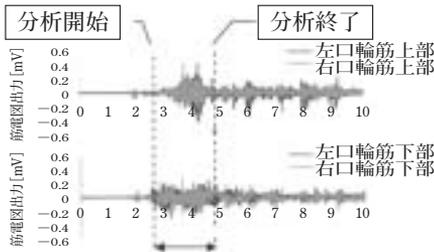
量と手関節角度の変化量を他製品と比較検討して開発したカトラリーの優位性を確認している。

【事例4】カトラリーの食べやすさの検証

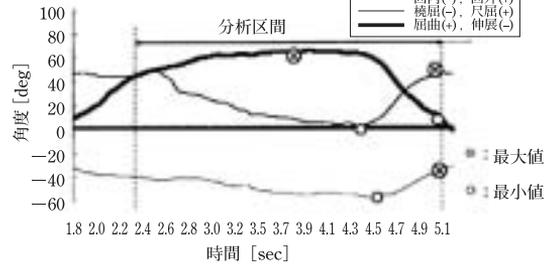
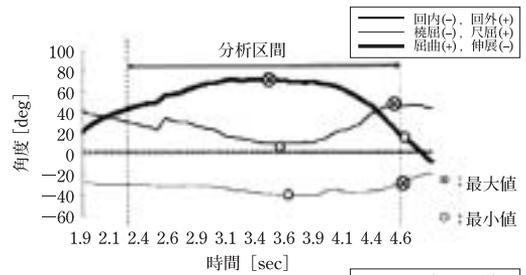
筋電図・3次元動作の同時計測システム



実験風景



分析区間
分析区間の定義



ブリン摂食時における関節角度の時間変化
(上：UD 下：従来型)

UD スプーンの操作性に関する人間工学的研究

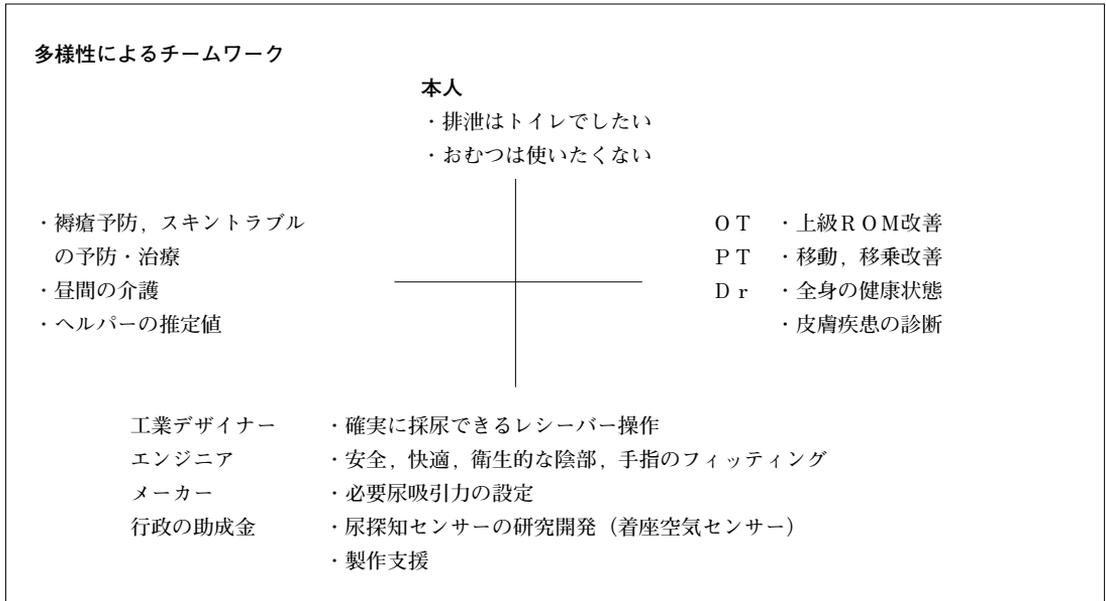
新潟大学大学院 福祉人間工学科

林 豊彦 安達智香 田淵喜大 中村 康雄 他

サジ部を水平にして持ち易いサジ部とグリップの角度と重心バランス



各専門家による支援チームの例



(7) 使いやすさのデザイン

身体機能, 精神機能が低下した人が安全に容易に操作できる使用性をもたせる。誤操作による危険性も配慮する。

まずさまざまな学習を基にして, あらかじめ予想できるその用具と使用イメージをデザインスケッチで検討する。仮説を多く設定するとイメージが豊かになる。次に実用モデルを製作して, まずデザイナー自身が十分使用テストを行ってから他の人に使用していただき, 改善を加えて完成度を高めてから適応する能力障害を持つユーザーに使用していただく。

このような使用テストを繰り返し, 使用対象者の動作特性, 運動能力, 知覚および判断力の度合いなどを検討しつつ, さまざまな個性を持つ人から使用スタイルを学び, 使いやすさを向上させると同時に, 用具の主張を強めたり, 適応の幅を確認していく実証的な開発姿勢が必要である。

また, ユーザーの身体的能力は進行性疾患による変化, 運動能力の変化, 成長による変化, 加齢などにより変化することを予測して, その変化に対応できる機能を用意する。さらに変化に対応して, 能力障害レベルが重度の人の使用に向けて適応の中を拡大するように機能を持たせていくことも大切なポイ

ントである。

【事例5】ユーザーの動作能力に対応して形態が変



化する障がい児用カトラリー

(8) 介助しやすい用具を多面的に考察する。

介助力を軽減する用具は, 介助者の身体的能力, 技術力を配慮するとともに, 被介助者の自尊心, 快適性を充分配慮する。例えばリフトをデザインする

場合に、介助者の操作技術力への配慮と同時に、吊られる人の安全性、快適性、羞恥心に配慮したデザインをする。

(9) できるだけ各種専門家とチームを組んでデザインを進める。

ユーザー、医療系スタッフ、看護・介護系スタッフとデザイナー、リハエンジニア、メーカーの物作りスタッフがチームを組んで開発に関わる。デザイナー側は医療系、看護系など多職種の専門家と対話するための学習が必要である（前頁表参照）。

(10) 安全性、堅牢性、に十分配慮する。

福祉用具の安全性としては、安定性、耐久性、手足首などを挟まない、ロボットの暴走、などの一般的要素のほかに、用具使用による二次障害に対しても配慮する必要がある。開発者、支援者側が良かれと提案した用具を使用したユーザーが、いつの間にか使用部位を痛めていたというケースもある。

(11) 生産性

福祉用具には中量生産、少量生産の機器が多くある。大量生産システムなら適性価格を実現しやすいが、中・少量生産では高価格になってしまう、更に金型にかかる投資コストも軽減したい、という状況が日常的に発生する。このような場合の有効な生産手段について熟知したエンジニアと協力して質の高い機器にまとめる能力もデザイナーに求められる。

(12) 製品化された製品をフォローする。

開発した用具が発売後にユーザーの生活現場で有効に使われているか？ 改良点は無いかな？ をデザイナーが現場に身をおいて使い方を含めてフォローする。改善点を発見したら適切な時期に用具を改良するが、安全性に重大な問題がある場合には使用を中止していただかなければならない。市販化された製品の使用実態をフォローすることは、その製品の有効性や改善点を検討すると同時に、そのユーザーの身体能力が変化した場合の用具対応についても学ぶことができる。生活現場での多様な使用条件に対して機器がうまく活用されるためには、その用具が優れていることと同時に、ユーザー本人と介護者の用具の使い方の工夫が重要なカギを握るケースが多い。私は用具のデザインとともに、使いかたの例を分かりやすく図解して製品に添付するように努めている。

(13) 今後の課題

多様な能力障害を持つ人々が広く用具環境を活用

して、快適で自立した生活が出来ることの平等性を実現することが福祉用具開発の目標であるが、そのような目標に向かって開発された製品群が市場に用意されて、その中から各人が自分に適合する用具を自己決定して使いこなしていく用具環境は、現在の我が国にまだ実現していない。

その主な原因は、一部の企業をのぞいた我が国の多くのメーカーが利益追求を早急に求めるあまり、数多く売れ易いと思われる製品領域に開発を集中している傾向が強いことにある。そのようなメーカーから見たところの少数の人たちに必要な用具が開発から取り残されているのが現状だが、その少数の人たちこそ生活の自立度を高めるために活用できる用具を強く求めている。

この要求にしっかりと応えることが福祉用具デザインの重要な任務であろう。

次に、超高齢化社会による要介護者の増加にたいして介護力が不足してくることが分かっている。老老介護生活、高齢独居生活に対応する自立支援用具、介護負担減少用具、安全管理機器の開発が早急に必要となっている。今までのリハビリテーション工学、介護学等が築いてきた用具環境の中に幅広いかたちでロボット工学の考え方、手法が導入されてくるであろう。この福祉用具のロボット化というテーマに対して、私は工業デザイナーの立場から能力障害当事者の心の軸を大切にしたい新しい福祉用具を積極的に研究開発していきたいと考えている。