

生活環境基盤・生活支援機器の 統合的開発についての一考察

村上 肇* 飯野秋成** 寺島正二郎*** 伊藤建一****

(平成13年10月31日受理)

A study on integrated development of life environmental systems and life support devices

Hajime MURAKAMI* Akinaru IINO** Shojiro TERASHIMA*** Ken-ichi ITOH****

Life environmental systems and life support devices have been developed in order to increase quality of a life of healthy or handicapped people. Although the systems and the devices have a close relationship to each other, both of them have been studied independently. In this study, a technique for integrated development of them is reported. In addition, "valuable design" which means value-added universal design or KYOYO-HIN is proposed in order to be accepted the product by more healthy/handicapped people. Some examples of valuable design for railroad transport are discussed. Concepts of stations, a wheel chair, and a passenger car are clarified.

Key words: universal design, valuable design (VD), KYOYO-HIN, railroad transport

1. はじめに

近年はノーマライゼーションの概念が浸透し、障害者の社会参加が進んでいる。それに呼応して社会のバリアフリー化に対する理解が深まり、障害者を含む市民一般が生活しやすい社会環境が整備されてきている。ハートビル法¹⁾や交通バリアフリー法²⁾も施行され、さまざまな領域で障害者の生活環境の改善が進められている。また福祉工学の観点から、障害者のためのさまざまな生活支援機器が開発され、実用に供されている。特にユニバーサルデザイン、共用品・共用サービスは、障害者のみならず健常者をも使用者とすることから、単なる実用性・機能性だけではない付加価値を持たせることで、一層の利用促進が期待される。

そのような生活環境基盤・生活支援機器は通常、独立に研究開発される。本来は機器を使う環境、あるいは環境で使う機器として互いに密接な関係を有するにも関わらず、両者の統合的開発を検討する報告はない。しかし福祉システムの開発に当たっては、機器の改良と環境の改良を相互に関連させつつ開発を行うことが有効と思われる。この方法論を進めるためには、さ

* 情報電子工学科 助教授

** 建築学科 助教授

*** 機械制御システム工学科 助手

**** 情報電子工学科 助手

まざまな専門分野の研究者が結集し、意見交換する必要がある。産業界では異業種の交流による新事業の展開が盛んであり、本学においても「学内共同研究」という制度の中で複数の学科にまたがる研究を奨励している。本研究では学内共同研究を実施する上で、狭い学問領域にとらわれずに福祉システムの開発を進めている。

以上を踏まえて本論文では、共用品に新たな価値を付加する「バリエアブルデザイン」の理念を提案すると共に、環境・機器の統合的開発の例として鉄道交通のデザインを紹介する。

2. 研究開発の基本方針

2. 1. ユニバーサルデザイン・共用品

近年よく用いられる「ユニバーサルデザイン」とは、「年齢や能力にかかわらず、全ての生活者に対して適合するデザイン」と定義されている³⁾。また我が国では、「身体的な特性や障害にかかわらず、より多くの人々が共に利用しやすい製品・施設・サービス」と定められた「共用品・共用サービス」の考え方が広まっている³⁾。これらが生まれた背景には、ある障害に特化した福祉用具が高価であることが関連する。福祉用具は少量多品種の傾向があり、一般製品に比べてコストダウンが図りにくい。そこで障害を持たない人も使う用具と位置付けて大量生産につながれば、コストの抑制、価格の低下が期待できる。なお通常は、ユニバーサルデザインに基づく製品が共用品であると理解して差し支えない。共用品の例として、シャンプー容器側面の突起、缶ビール上面の点字による刻印、テレホンカード等のプリペイドカードの、挿入時に手前になる辺における切り欠き、がよく知られている。

2. 2. 多様性と選択性

障害者は「障害者」と一括できるほど単純ではない。そしてある障害に対する配慮が他の人々の不便を生む可能性は、従来あまり省みられてこなかった。例えば、最近の歩道は視覚障害者のために点字ブロックが設置される例が増えている。しかし点字ブロックの上は車椅子の乗り心地が悪くなり、路面が濡れると滑りやすくなって歩行者の転倒の危険性が高まることが知られている。障害者といっても視覚障害・聴覚障害・運動機能障害など多岐に渡っており、1つの障害をとってもその度合いが幅広い。例えば視覚障害では、弱視と全盲への対応は一般に異なるべきである。同様に「高齢者」も、例えば65歳という年齢で区別することに意味があるのか疑問である。「とてもそんなお歳には見えない」という活発な高齢者が多いのは事実である。「十人十色」という多様性こそ人間の本質であろう。生活環境基盤・生活支援機器の開発において、対象（利用者）であるところの「障害者・高齢者」というものをステレオタイプに受け止めると、実際には受け入れられにくいものができてしまう危険性が高い。

また「ユニバーサルデザイン」なる名称から「ある1つのデザインで全てが解決する」という誤解が生じやすいことに注意したい。ユニバーサルデザインには、全ての人のニーズに対応できる、いわゆる「単一解」はあり得ない⁴⁾。ユニバーサルデザイン、そして共用品を具現化するには、利用者の多様性を受容できる配慮が不可欠であり、そのためには充分な選択肢を用意することが望まれる。

ものづくりの立場からは「実用的な選択肢の提供」で目的が達せられるが、実際の運用に当

たっては「選択権の利用者への付与」と「情報の提供」とが欠かせない。選択肢がいくら多くても利用者自身が選べなければ、それは「お仕着せ」であって選択ではない。よい選択をするためにはそれぞれの選択肢の相互比較を行わねばならず、各々についての検討材料を選択者に提示する必要がある。このように「よい福祉システム」の供給に際しては、単に「よいもの」を作るだけでは不十分であり、それらが「適切に使われる」ための配慮が要求されるであろう。

2. 3. 共用品のコスト増加分の負担

共用品は、障害者にとっては従来の福祉用具よりは安価に入手できる。しかし通常の製品よりも特殊な加工が施され、一般にコストが増加する。その増加分を負担するのは誰であろうか。

受益者負担の考え方からすれば、その加工によって恩恵を浴する障害者ユーザがコスト増分を負担すべきである。しかしそれは共用品導入のメリットを阻害するものであり、また実際問題として障害者ユーザと健常者ユーザとで販売価格を変えること自体が余分な負担となる。

メーカー自身が、コスト増分を価格に転嫁せずに企業努力で吸収した例もある⁴⁾。その負担は大きい、「共用品の製造企業」というイメージの宣伝経費と受け取ることもできる。また製品の共用化によって販売数が増加すれば、スケールメリットによるコスト圧縮も期待できる。

しかしほとんどの場合、共用品のコスト増分は、健常者も含めたユーザ全体によって負担されるであろう。すなわち、多数のユーザがコスト増分を分散して負担することで、障害者ユーザに製品を安く提供できる。これは、健常者ユーザが障害者ユーザのためにわずかず追加料金を支払うという構造となっている。この文脈が正しく作用するためには、健常者ユーザの購買意欲が重要な鍵となる。すなわち、健常者ユーザが「購入してもよい」と思う商品でなければ、その共用品の販売個数は伸びない。するとメーカーはその商品の展開に消極的になる。最悪の場合、製造販売を中止せざるを得なくなり、障害者ユーザにとって多大な不利益となる。そこで、その共用品が健常者ユーザにとっていかに魅力的であるかが、メーカーのビジネスに、また障害者ユーザの生活支援にとって重要となる。健常者ユーザにとって魅力となる付加価値を導入できれば、その製品は共用品として成功する可能性が高くなる。

共用品に対して本来の機能性以外の魅力を付加した例として、「ライター」を取り上げたい。ライターは、もともとは片腕を失った傷病者のための、マッチの代用となる着火用具であった。その意味では福祉用具の範疇に含まれる。しかし今日では、障害の有無に関わらず用いられる「普通の」着火用具として受け取られており、意識されないほどに社会に溶け込んだ共用品である。さらに最近では「ZIPPO」のように優れたデザイン性・ファッション性を導入して、装飾品あるいはコレクションとして扱われるほどになっている。すなわち、もともとの着火という機能だけでなく、ある種の趣味性という新たな価値を付加したと言えよう。当然ながら他のライターに比べて価格は上昇するが、消費者はそれを当然と受け止める。同様に他の共用品についても、何らかの価値を付加することで価格上昇が受容されやすくなると考えられる。

2. 4. 価値あるデザイン

以上をまとめると、生活環境基盤や生活支援機器の研究開発において、ユニバーサルデザイン・共用品の考え方を導入することが好ましい。その場合、利用者の多様性に対応する必要が

ある。そして、たとえ障害がなくても使いたくなる・欲しくなるような憧れを与えるシステム（施設・製品）、何らかの「楽しさ」を持つもの、を生み出すことが求められる。そのような設計理念は、価値を付加したユニバーサルデザインと位置付けられることから、本論文では「バリュアブル・デザイン；Valuable Design」（以下、VD）と呼ぶ。付加価値は基本的には「製品本来の主たる機能とは異なる性質」が求められる。すなわち「非機能」、「脱機能」である⁵⁾。あるシステムについて VD の考え方を導入する場合、「どのような価値を付加すればよいか」ということは、対象分野の専門家ではなかなか見つけづらい。ここで求められるのは、従来の学問分野に縛られずに、自由な発想と確かな技術が結びついた先進的なデザインであろう。これに対して我々は、専門家でない人間がイニシアチブを取って研究開発を進める、という方針を採用した。各分野の専門でない人間が考え出すことで、既成の枠にとらわれない自由な発想での「もの」を生み出すことが可能になる。実現可能性は、デザインの方向性が定まった後で該当分野の専門家が裏付けする。我々は、学内共同研究の枠組みの中で情報電子工学・建築学・機械制御システム工学の融合的体制を構築し、VD に則った研究開発を進めている。

3. ユニバーサルデザインな鉄道風景

バリュアブルデザイン(VD)の方法論での考察の事例として、我々はユニバーサルデザイン的な考え方に基づく鉄道交通を検討している。対象は健常者・障害者・お年寄り・子ども・ベーカーを押す人・スーツケースを運ぶ人・日本語が分からない人など非常に幅広い問題設定となるが、第一段階として、車椅子利用者を考慮した VD を紹介する。

3. 1. 駅のデザイン

駅のホームにおける柱は、健常者以上に、車椅子利用者にとって障害物となりうる。それは単に移動の邪魔になるというだけでなく、視界を遮ることに起因する。そこで VD の視点から、駅のデザインを考えてみた。

車椅子利用者にとって柱の存在が邪魔なのであるから、直観的には柱を取り除くことを考える。しかしながら柱はホームの屋根を支える機能を有しており、柱を除く代わりに何らかの屋根支持体を構築する必要がある。そこで図1のように、ホーム両端に太い柱を据え、そこから吊り橋構造的にホームの屋根を支えることを考えた。このデザインでは、ホーム上の人が通常移動する領域には柱が存在しないので、車椅子利用者についての前述の問題は解決する。この考え方に基いて我々は駅のデザインを発表した⁶⁾。

駅の機能をユニバーサルデザイン化する上での重要な課題の一つに、線路横断の問題がある。駅の改札口を通った位置が乗車ホームとなる例は多くなく、一般には何らかの道筋を通して線路を横断しなければならない。かつては構内踏切によって行き来していたが、現在では乗客保安の観点から跨線橋か地下道によって利用者の動線と線路とを立体交差させている。そのため、駅構内の移動の際に施設の高低差が障害となる。そのような上下移動について考えてみたい。

駅自体の存在理由として、鉄道相互の乗り換えと共に自動車交通と鉄道との結節がある。そこで駅の入口（自動車降車場）・出口（自動車乗車場）を2階に設けて跨線橋に隣接させれば、

改札口を抜けて跨線橋に上がる（あるいは跨線橋から下がって出札口を抜ける）際の上下移動を省くことができる。このような例は JR 新宿駅南口などで見ることができる。

それでも、跨線橋とホームの間は何らかの手段で上下移動しなければならない。既存の駅では、階段やエスカレータの設置場所とエレベータの設置場所とが離れ、前者の利用者の動線と後者の利用者の動線とが異なる場合がある。それ自体は利用者の分散を促すので必ずしも欠点ではないが、JR 東京駅のように車椅子利用者が荷物用の通路を通らなければならないとしたら、好ましいものではない。そこで近接する場所に上下移動手段（エレベータ・エスカレータ・階段・スロープ）を設置することを提案する。近接の程度としては、見通しが利く程度に離れた位置とする。これにより、利用者の動線が集中することを避けるとともに、利用者がその場の状況を見ながら手段を選び直せるようにしている。

跨線橋内部については、一般歩行者と車椅子利用者のレーンを分け、後者の床面を図2のようにやや高くする。床面高低差は、一般歩行者と車椅子利用者とのアイレベルが同程度になることを目安とする。車椅子レーンは実質的に天井が低くなるので圧迫感が生ずるかもしれないが、アイレベルが相対的に高くなることによって心理的な快適性が向上するものと思われる。

VD としては、これらの項目に加えて「日本家屋」をモチーフとしたデザインを作成しており、仕様の詳細な検討を進めている段階である。

3. 2. 車椅子のデザイン

一般的な車椅子は真横に進むことができない。したがって狭隘な領域での移動では、切り返しを多用する必要がある。既に我々は、オフィスでの作業を想定した全方向に移動可能な車椅子を報告している⁷⁾。これは後輪に「オムニホイール」を使用し、利用者が周囲の構造物を掴んで力を掛けることによって任意の方向に移動できる。車椅子（利用者）にとっては鉄道車両内部も一種の狭隘領域であり、ドアから通路を通して所定の席へ移動する場合にも、この全方向移動車椅子が有用であるものと思われる。

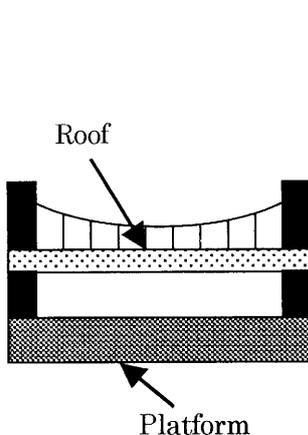


Fig.1 Suspension bridge-like roof of a station



Fig.2 Floor level of walking lane and wheel chair lane

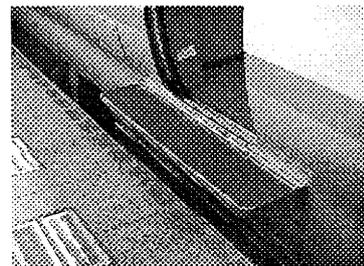


Fig.3 Door step of the mini bullet train (Komachi)

3. 3. 鉄道車両のデザイン

車椅子席を有する鉄道車両は、ドアが広くなって出入りが容易になるように配慮されている。但し車両とホームの間に隙間のために、車椅子のキャスタが引っかかる事故の危険性がある。そこで、その間隙を埋める工夫が求められる。

その対策として、ミニ新幹線車両に設けられているドアステップ方式の採用が考えられる。ミニ新幹線はフル規格の新幹線に比べて車体断面が小さく、新幹線ホームでは車体との間が広く開いてしまう。そこで図3のドアステップを車体からホームに渡し、利用者の保安を図っている。このような設備を特定の車両に設けることで、車椅子のスムーズな乗降が期待できる。

4. まとめ

本論文では、福祉システム開発の設計理念について、機能性以外の価値を付加することによって一般ユーザに広く認知されるように配慮する「Valuable Design」を提案した。また鉄道交通のユニバーサルデザインについて検討を加え、方向性を明確化した。ここで述べたテーマ以外にも、我々は専門分野融合体制を生かして生活環境基盤・生活支援機器の研究を進めている。それらについては別の機会で紹介したい。また福祉システム開発に関する啓蒙の観点から、学外のさまざまな活動にも取り組んでおり、本年度は柏崎福祉介護機器研究会の視察研修への同行、「テクノフェア&エレクトロニカ in にいがた 2001」への出展を行ったことを付言する。

最後に、本研究の一部は、平成 13 年度新潟工科大学学内共同研究費「車椅子と生活環境の有機的結合に関する基礎研究」によった。記して感謝する。

参考文献

- (1) 高齢者，身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律
- (2) 高齢者，身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律
- (3) ユニバーサルデザイン研究会編：ユニバーサルデザイン，日本工業出版，2001, pp.2-7
- (4) 総理府編：平成 12 年版障害者白書，大蔵省印刷局，2000, pp.97-99
- (5) 村上肇：機能的電気刺激(FES)による体幹運動の制御に関する基礎研究，東北大学博士学位論文，1994, pp.102-105
- (6) 武田彩子・飯野秋成・坂井武史・森本淳・村上肇・寺島正二郎：Universal Station in Japan(USJ)，しずおかユニバーサルデザインコンペ，応募中（第1次審査通過）
- (7) 寺島正二郎・中嶋新一・村上肇・伊藤建一・秋山尚宏：オフィス用全方向移動車椅子の試作，第17回バイオメカニズム・シンポジウム論文集，2001, pp.397-408