JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	障害者支援システムの研究開発プロセスに関する方法論的研究
Author(s)	小川，泰明
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/345
Rights	
Description	Supervisor:亀岡 秋男，知識科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

修　士　論　文

障害者支援システムの研究開発プロセスに関する方法論的研究

指導教官　　亀岡秋男　教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識社会システム学専攻

050018　小川 泰明

審査委員：　亀岡　秋男　教授（主査）
永田　晃也　助教授
梅本　勝博　助教授
遠山　亮子　助教授

2002 年２月

Copyright © 2002 by OGAWA Hiroaki

図表目次 3

第１章：はじめに 4

第１章：はじめに 4

本研究の目的 4

第２章：障害者支援システムとは 6

2-1)定義 6

2-1-1)欧米におけるバリアフリー関連の定義 6

2-1-2)日本におけるバリアフリー関連の定義 8

2-2)本研究における定義 9

第３章：支援システムをとりまく環境 11

3-1)補助・指針・規格 11

3-1-1)日本における補助制度 11

3-1-2) 日米の指針・規格 12

1）アメリカにおけるアクセシビリティ関連の制度 13

2）日本におけるアクセシビリティ関連の指針・規格 15

3-2)OS のアクセシビリティ 17

3-2-1) Microsoft 社 18

3-2-2) Apple 社 20

第４章：障害者と支援システム 24

4-1)関連機器利用の実態 24

4-2)障害者支援システムとその関わり 26

4-3)障害者と支援システムの関わりとその問題点 27

第５章：支援システムとその開発 32

5-1)開発の現状と問題 32

5-2)：成功例の要因分析 34

5-2-1)事例 34

１）通常の商品を障害者が認めて使い出された製品の例（株式会社メルコム） 34

２）障害者が開発に参加している例（株式会社アメディア）..... 35
3）一般コンピュータ関連企業の事例（日本 IBM）..... 36
4）中間ユーザ参加の事例（日立京葉エンジニアリング株式会社）..... 36
5）中間ユーザ参加の例　その２（パソコンボランティア UNDO）..... 38
5-2-2)成功要因分析..... 39
第 6 章：結論と提言 41
6-1)結論 －Ｒ＆Ｄプロセスのあり方－ 41
6-2)新たなモデル作り 43
6-3)提言 44
6-3)提言 45
１）製品の機能に対する規格・指針の規正化とＲ＆Ｄプロセスに対する指針の確立..... 45
２）知識マップの製作 45
３）福祉関連のテクノプロデューサーの育成 46
謝辞 47
参考文献 48

図表目次

図 1 欧米におけるバリアフリーの概念 7
図 2　商品の分類..... 9
図 3 障害者支援システムの概念図 10
図 4　技術開発・製品開発を進める上で発生した問題..... 33
図 5　「伝の心」システム構成と販売体制 38
図 6　障害者支援システム、Ｒ＆Ｄプロセスモデル 44

表 1 クライアント OS のシェア（２００１年）..... 18
表 2　情報通新機器の利用状況..... 25
表 3　情報入手阻害要因 26
表 4　障害対応機器・装置の使用状況 28
表 5　ワープロ・パソコンの利用で困っている点（複数回答）..... 30

第１章：はじめに

本研究の目的

マイクロソフト社は MS-Windows[1]を発売し、従来のあらかじめ決められた文字列（コマンド）を入力してコンピュータを操作する方式（＝CUI）から、マウスを使い､画面上のアイコンを操作することにより操作が可能な GUI へと移行した。また近年、Windows に限らずパーソナルコンピュータ（以下、PC)、ワークステーション（以下、WS）のインターフェースは CUI から GUI へと急速に移行している。

GUI は 1973 年、Xerox 社のパロ・アルト研究所で開発された WS、Alto がはじめである。その研究テーマの一つに、コンピュータの使い勝手を改善することがあり、単なる計算機としてではなく、日常業務をこなす事務機器的な可能性を探る事も含まれていた。そして GUI が普及することにより、コンピュータは使いやすい道具へと進化したと言っても過言では無いだろう。

しかし、GUI は、すべてのユーザに恩恵をもたらす物とは成らなかった。GUI はその操作方法ゆえ、視覚に頼ることが多く、障害者、特に視覚障害者には操作が困難である。

また、MS-DOS から Windows(特に Windows95)への進化のケースでは、インターフェースの大幅な変更による障害のみならず、アーキテクチャの大幅な変更により、従来使われていた障害者支援システムが使えなくなるという問題も起きた。この際、一般のアプリケーションは、新アーキテクチャ対応のソフトウェアに急速に移行した。そのため、旧アーキテクチャ対応のアプリケーションのバージョンアップ、及び継続開発が行われず、旧アーキテクチャ対応のアプリケーションを利用していた障害者は、新しいソフトウェアの恩恵に与る事も出来なければ、旧来のソフトウェアのサポートも受けられないという状態となった。

このような事態は、いわゆるディジタルディバイドの一つと言える。

さらに、現在、インターネットの普及により、電子メール、ウェッブに代表される新しいメディアを利用して、世界中の膨大な量の情報へのアクセスが非常に容易になっている。しかしコンピュータを操作できない障害者は、コンピュータが利用できないためこの恩恵を受けることができず、それにより身体的な障害だ

---

[1] MS-Windows は Microsoft 社の登録商標である。

けでなく情報にアクセスできないという情報障害（ディジタルディバイド）という問題が指摘されている。また一方では障害者がコンピュータとネットワークを活用することにより、障害を軽減する可能性があることも指摘されている。

障害者の中ではコンピュータを使いたいという欲求が多くある。その要望に応え、現在、障害者のコンピュータの利用を支援する各種のシステムが開発されている。しかしながら障害者を対象とする製品の研究開発においては、完全に活用されるまでにはいたらず、失敗する事も多くあり、確実に成功させる事は難しい。

本研究では、身体障害者を対象とした製品の研究開発を調査、分析し、成功するための要因を抽出し、障害者支援システムの製品開発のあり方を提案する。

第２章：障害者支援システムとは

2-1)定義

近年、バリアフリーを目的として多数の商品が市場に流通、開発が進行している。それらの商品は「バリアフリー・デザイン」「ユニバーサル・デザイン」等の名称で販売・開発されている。しかし、実際には、使われているこれらの名称は曖昧であり、消費者が理解しているとは言い難い。ここではそれを整理して、障害者支援システムとは一体どのような物を指すのか、明らかにしてゆく。

2-1-1)欧米におけるバリアフリー関連の定義

バリアフリーを目的とした、欧米における商品開発は、日本と比較すると早くから行われてきている。1974 年、国連における建築関連の専門会議の報告書に「Barrier-free Environment」と書かれており、これが「バリアフリー・デザイン」の概念が公式に認められた始まりであると言われている。「バリアフリー・デザイン」は「アクセシブル・デザイン」とも呼ばれ、障害のある人がアクセスでき、利用できるように、公共的サービス、商業施設、交通システム等の建物をデザインする事を主に障害者のアクセスを目的とする概念であった。この「アクセシブル・デザイン」と関連する概念として表１にあげられる概念がある。

さらに 1981 年の国際障害者年以降、公共建築物、公共機関、交通機関、住宅およびその要素である設備・備品等から、福祉機器や福祉用具などの専用品についても「バリアフリー・デザイン」の観点で見直しが進展した。さらに 90 年代に入ると、高齢者や障害者の社会参加、QOL(Quality of Life:生活の質)の向上と関連して、「共用品・共用サービス」へのニーズが高まってきた。このような背景には､バリアフリーの分野において先進国であるアメリカにおける、「バリアフリー・デザイン」から「ユニバーサル・デザイン」への概念の進展が大きな影響を与えたとされている。

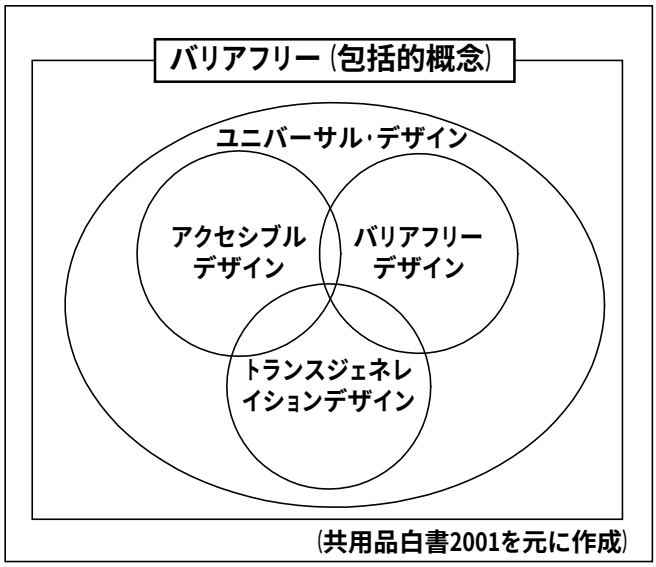
そのアメリカでは 1990 年に制定された ADA 法（Americans with Disabilities Act of 1990:障害を持つアメリカ人法）に代表される数多くの関連法により、バリアフリーを目的とした商品に限らず、一般商品から民間における雇用、州や地方政府の提供するサービス、公共の場、交通・通信サービスにおいて障害者を差別する事を禁止しており、アクセシビリティ性は厳しく制限されている。

このような歴史的な背景・概念があり、さらに現在、ISO/TMB（国際標準化機構/テクニカル・マネジメント・ボード）においてこれらの定義の検討作業が進んでいる。この検討の中で「高齢者、障害者を考慮した規格の策定に関するガイド７１」の中では「ユニバーサル・デザイン」と、「アクセシブル・デザイン」を次の様に定義している。

ユニバーサル・デザイン：特別な改造や特殊な設計をせずに、すべての人が、可能な限り最大限まで利用できるように配慮された、製品や環境のデザイン。

アクセシブル・デザイン：何らかの機能に制限を持つ者に焦点を合わせ、これまでのデザインをそのような人々のニーズに合わせ拡張する事によって、製品やサービスをそのまま利用できる潜在顧客数を最大限まで増やそうとするデザイン。（「共用品白書 2001」p21）

図 1欧米におけるバリアフリーの概念



なを、この他にも同意語として各種挙げられている[2]。ISO ではこのほかの語も含めて、各国と調整を行っており、最終的なものでは無いとしている。なお、欧米の概念を図式化したのが図１である。

[2] デザイン・フォーオール、バリアフリー・デザイン、トランスジェネレイション・デザイン等

2-1-2)日本におけるバリアフリー関連の定義

日本におけるバリアフリー関連商品の定義は１９９８年『福祉用品産業政策‘98』において共用品、専用福祉用具、一般品、と福祉用具市場という観点から明確に示している。また福祉用具法（福祉用具の研究開発及び普及の促進に関する法律）では、福祉用具を「心身の機能が低下し日常生活を営むために支障ある老人、または心身障害者の日常生活の便宜を図るための用具」と規定している。

また、財団法人共用品推進機構（以下、共用品推進機構）では、通商産業省機械情報産業局から委託を受けた「共用品市場規模調査委託調査」の際、一般の商品から専用の商品までを共用品から見て段階別にわけた。以下は共用品推進機構が調査に用いた概念である。

専用福祉用具：特定の障害や高齢による特定の機能対応の福祉用具で機能障害を持たない一般の人には利用されない製品

共用福祉用具：もともと専用の福祉用具であったものであるが、特に意図した再設計・リデザインをせず、一般の利用にも共する製品

共用設計製品：もともと専用の福祉用具であったものを一般用途の普及するように再設計・リデザインされた製品。高齢や障害でも使いやすいように意図して全般的に設計・デザインされた製品

バリア解消製品：一般製品をベースに高齢や障害の人が利用上バリアとなる部分を解消するための部分的な配慮上の設計・デザインを施した製品

ユースフル製品：設計・デザインとして特に意図せず、高齢や障害でも使いやすい製品

健常者専用品：特に高齢や障害者のたえに使いやすくなっていない製品

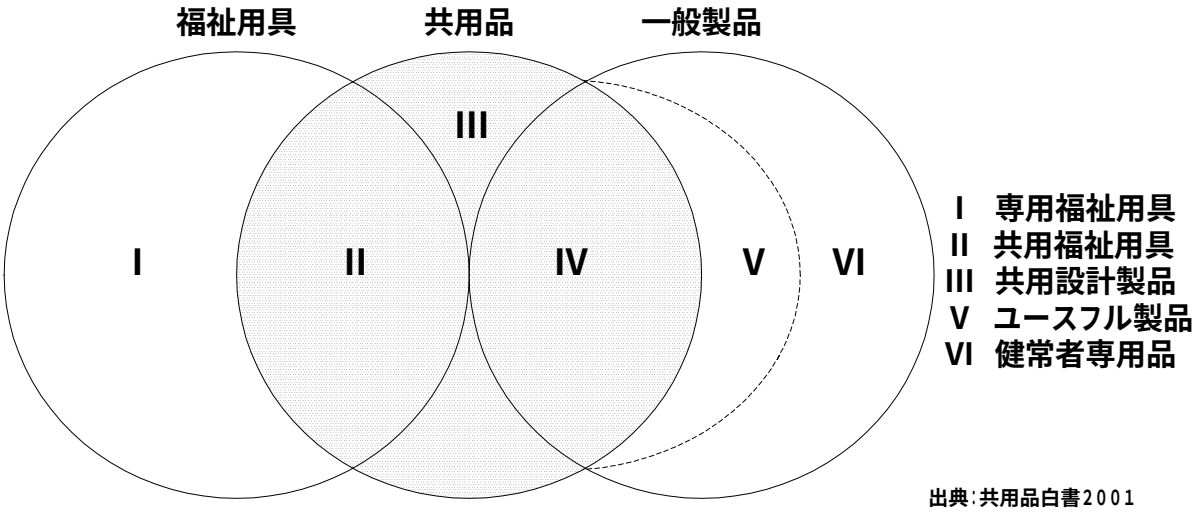
また、これをさらに大きく福祉用具・共用品・一般製品の３つにわけたのが以下の図２である。

以上、欧米・日本のバリアフリー製品の定義について述べてきた。総括すると、欧米では、アクセシブル・デザインはユニバーサル・デザインの下位概念として使われており、バリアフリーはユニバーサル・デザイン等の包括概念となっている。

また、日本において使われている「共用品」は、ユニバーサル・デザインとほぼ同様の使われ方をしており、大きな違いは無いが、ユニバーサル・デザイン破

開発、デザイン等、製品開発の上流行程おいて比較的使われる用語であり、共用品は商品そのものを指す用語である。

図 2　商品の分類



2-2)本研究における定義

本研究に於いて言う「障害者支援システム」とは、障害者が情報関連機器を利用する上で、バリアを解消するために必要な機器・ソフトウェアを指す。つまり先ほど挙げた図２のＩ領域を指す。

しかし、情報関連機器、特に本研究でとりあげるコンピュータ（ＰＣ）は、その機能拡張性の柔軟さから、特殊な商品として考えられる。また、障害者支援システムは単独で使うことが出来ない、ということも他製品に見られない特徴である。また、コンピュータ自体も、単独では使うことが不可能であり、コンピュータ上に基本ソフトをインストールしてつかうため、コンピュータの持つ機能は基本ソフトに依存しており、同じコンピュータでもその上で動くシステムによって大きく機能が左右されるのである。

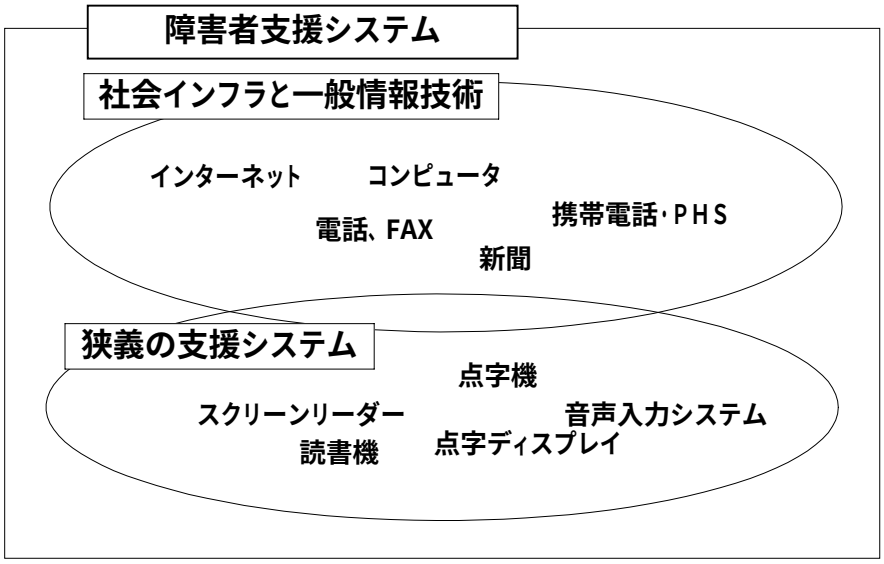
これを図２で考えるとコンピュータ[3]は単独ではVI域を意図してつくられた商品であり、ＩからＶ領域はカバーしていない。しかし障害者支援システムを組み

[3] ここでは Windows が搭載されたコンピュータを前提としている

込むことにより、ＩからVI領域を広くカバーする事が可能となる。まさに「バリアフリー」という観点から考えると、理想的な製品といっても過言では無い。

つまり、本研究でいう「障害者支援システム」とは、これら全てを指すものである。具体的には、基本ソフト、アプリケーション（以上は健常者を主な対象とした商品）、機能補助システム（以下、ＩからＶ領域をカバーするための商品）、入出力装置が対象となる。以下の図は障害者支援システムの概念を示した図である。なお、詳細の機器に関しては省いている。

図 3障害者支援システムの概念図



第３章：支援システムをとりまく環境

３章では支援システムの現状として、障害者支援システムをとりまく環境の現状について 3-1)で支援システムを取り巻く環境、3-2)で支援システムのベースとなる基本ソフト（以下 OS）について述べる。

3-1)補助・指針・規格

支援システムを取り巻く環境として、ここでは 3-1-1)補助制度について、と 3-1-2)指針・規格、について述べる。

3-1-1)日本における補助制度

補助制度は利用者側､開発側とも行われており､補助金制度が主となっている。主なものとして、開発側、つまり研究開発補助は現在、IT が高齢者・障害者に使いやすいものとなるよう、総務省と、同省の認可法人である通信・放送機構などを通じて行われている。総務省による研究開発補助は、公的な機器、及びそれに関わるサービスに関する開発は主に通信・放送機構が行っており、民間による開発に関しては、平成９年より「高齢者・障害者向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」として助成を行っている。この補助制度は公募で行われ対象は民間企業等、助成率は 1/2 以内、上限は 3000 万円（ただし身体障害者等支援研究開発に関しては、4000 万円)、期間は最長で３年となっている。

厚生省（厚生労働省）は、研究開発を財団法人テクノエイド協会を通して行っている。ここでは福祉用具研究開発助成事業として、用具の研究開発から用具に関する調査研究に対して補助を行っている。

また、利用者側に対する補助制度として、厚生労働省（旧厚生省）が昭和４４年から行っている日常生活用具給付等事業がある。これは、重度の身体障害者の日常生活がより円滑に行われるために、用具を給付、又は貸与を行っている制度である。しかし、ここの制度下では、コンピュータを利用する上で必要と言われている支援システム、及びコンピュータそのものが含まれていない（ワープロ。タイプライターは対象となっている)。現在、コンピュータの有効性が認められながらも補助制度に組み込まれていない事など、すでにこの制度の適応範囲が現状にそぐわない状態となっていると言わざるをえない。

この制度を補う形として、厚生労働省により、平成１３年度から始まったのが障害者情報バリアフリー化支援事業である。この事業ではその趣旨として、障害者が健常者と同様に情報機器を使用するためには、通常の機器の他に周辺機器やソフト等を追加する必要がある、という現状をふまえた上で、これらの機器などの購入に要する費用の一部を助成することにより、障害者の情報バリアフリー化を推進し、情報機器を活用した障害者の就労を促進するとしている。この事業では周辺機器として視覚障害者用アプリケーションソフト、画面拡大ソフト、画面音声化ソフト（スクリーンリーダー)、障害に合わせたキーボード等があげられ、本体以外の支援システム導入の際、補助を行っている。助成額に関しては機器の購入に要した 2/3 以内で、最高１０万円まで支給されるとしている。なお、条件として１３年から５年間、１万人を限度としている。

また利用するのは何も個人だけではない。利用者の多くは、個人だけでは無く、障害者関連施設にも数多く居る。こういった施設には、コンピュータを使い、社会参加・復帰を考えている人も多い。そのために、施設の拡充が求められており、そのために、厚生労働省では平成１２年から障害者情報バリアフリー整備事業として補助を行っている。この制度では全国の関係施設、約５０００施設が対象となっており、対象機器としてＰＣ（障害者対応ソフト等を備えたもの)、点字ディスプレイ、点字プリンター、視覚障害者用合成音声装置、デジタル録音図書読書機、字幕アダプタとされている。

以上の様に、情報関連機器とその支援システムに対する補助制度の代表的なものをあげた。このように制度は開発側、利用者側双方ともあるが、それが必ずしも十分であるとは言えない。例えば、厚生労働省の日常生活用具給付等事業に関しては、その選定されている機器が、障害者が欲している機器が含まれていない、つまり、先にも書いたが障害者のニーズに即してない（注：毎年、機器の選定は行われ追加されている）といった問題。そして給付の条件も厳しく、希望していても、実際に給付できるのか微妙な点もみられる。

開発側補助の現状に関しては別章にて述べる。

3-1-2) 日米の指針・規格

ここでは障害者関連の指針や、規格策定に関して述べる。1）では障害者先進国であり、日本が参考にしているアメリカについてとりあげる。次に 2）では日本についてとりあげる。

1）アメリカにおけるアクセシビリティ関連の制度

先にも述べたが、アメリカにはADA法があり、障害者が雇用における差別禁止、不特定多数の集まる公共的施設における差別禁止、公共機関における差別禁止などについて規定している。ADA法はそもそも、ベトナム戦争後、アメリカ国内で障害者が急増して社会問題となったことが背景にある。障害者が働けないと言うことによる社会・経済的的損失は、ＧＤＰに大きな影響を与えている。傷痍軍人の社会復帰を促し、就労できるような環境作りを目指す、つまり「機会均等」を目的とした法律であった。

しかし、そのアメリカの現状はADA法の精神を必ずしも反映しているとは言えない。１９９９年、当時のクリントン大統領は全国障害者雇用認知月間に際し「障害者の７５％は雇用されていない」事を明らかにした。また２０００年の一般教書では「ディジタルディバイド」に言及し、ITの普及による社会全体の底上げを訴えた。また２００１年２月、ブッシュ大統領は「アメリカの人口の約２０％にあたる約５４００万人が、何らかの障害を持ち、うち約半数が、基本的な生活に影響する障害をもち、障害を持つ約７０％は雇用されていない。また、障害者のコンピュータ使用率、インターネットへのアクセス率は健常者の約半数にとどまっている」と発言した。コンピュータ使用率、インターネットへのアクセス率の低さには障害者の雇用率の低さと、それに伴う収入の低さが原因と考えられ、ADA法の精神が必ずしも生かされているとは言えない。

そのアメリカで、ディジタルディバイドを解決し、情報機器に対してアクセシビリティを確保する事を義務づけた法律が成立した。それが１９９８年のリハビリテーション法修正５０８条（以下５０８条）である。ここでは連邦政府が、電子・情報技術に関してアクセス委員会が作成したアクセシビリティ基準を保証しなければならないとしている。また５０８条は１９９２年改正時に、従来、電子機器アクセシビリティとしていたのを、電子技術および情報技術へのアクセシビリティと読みかえ、従来のハードウェア寄りの法律から、ソフトウェア、インターフェース、OS等も含めた法律に修正された経緯がある。

また、５０８条にともない、アクセシビリティを確保するために必要な資金を補助するための法律として、アシスティヴ・テクノロジー法もある。ここでは５０８条では適応外であった州政府も対象に入っており、これによりアクセシビリティ基準を連邦政府､州政府双方が確保することが義務づけられることとなった。５０８条の大きな特徴である情報機器の基準については５０８条の電子・情報技

術アクセシビリティ基準のサブパートＢ 技術基準で述べられている。その内容は大きく二つにわけられる。

前半はアプリケーション、及び OS についてである。その内容はソフトウェアの操作方法とアクセシビリティの確保（代替入力方法[4]の確保）、GUI インターフェースのアクセシビリティ確保、カスタマイズ性の確保（ソフトウェアを個々人の障害の度合いや使い方によってカスタマイズを可能とする）に分類する事が可能となり、それぞれが義務づけられている。前半部で特に注目する点は GUI のアクセシビリティ確保の項目である。Windows95 への進化の際に起きた混乱、特に視覚障害者が大きな被害を被った事に関し、そのことが反映されている内容となっている。

そして後半はウェッブページに関して細かく規定されている。後半部は W3C(World Wide Web consortium)による WAI(Web Access Initiative)が適応されており、障害者、特に視覚障害者がスクリーンリーダーでも確実に閲覧できるような規格を定めている。

５０８条とは直接は関係は無いが、ADA 法とウェッブアクセシビリティに関し訴訟も起きている。１９９９年全米視覚障害者連盟が AOL(America On Line)を提訴した件がある。この訴訟では、AOL が提供するインターネットサービスが、障害者向けに開発されたスクリーンリーダーに対応していないことが、ADA 法の一般大衆向けの便宜は全ての人に平等なアクセスが可能という規定(「公共性のある施設」における障害者差別）に違反するとしていた。結果は AOL がソフトウェアにスクリーンリーダーとの互換性を持たせる事で和解することとなったが、ADA を民間のウェッブサイトに対して適用させるか、下院司法委員会で聴聞会が開かれたが結論はでていない。

しかし、５０８条の観点から見た場合、５０８条が、規定する連邦政府、及びアシスティヴ・テクノロジー法による州政府以外の民間企業に適応された場合、明らかに抵触する内容であり、同種の訴訟が対政府となった場合は結果は明らかと考えられる。

この他にも ATA 法、通信法など、情報通信関連分野に対し、公的補助から設計にたいする規定が法律で定められているのがアメリカの特徴といえる。

---

[4] マウスだけのアクセスではなく、マウスの機能をキーボードで確保する等

2）日本におけるアクセシビリティ関連の指針・規格

１）で挙げたアメリカをモデルとして考えていると思われるのが日本の指針、及び規定である。日本における補助制度に関しては先に 3-1-1)で述べた状況となっている。

政府としては昭和６０年代から、情報化社会の進展に伴い、障害者にとって情報機器が使いやすいものとするため取り組みの必要性が、各種の計画や研究会等で指摘され、実現のための指針やガイドラインが策定されてきた。

特にその動きが顕著に見られるのが平成１０年度版の「障害者白書」である。第１編第１部で「障害のある人の可能性を拓く情報通信－『情報バリアフリー』社会の構築に向けて－」と記されている。ここでは情報通信機器やシステムが、一般への普及が著しく、特に、インターネット等のネットワークの普及は注目される、としている。その上で、身体障害者がこれら情報機器を健常者と同様に利用することが不可能であり、行政機関等でも対策を講じたものの、それが十分では無く、障害のある人が社会の中で「情報弱者」である、としている。

その一方で、情報通信機器やシステムの発達と普及は、これら「情報の障壁」をもつ「情報弱者」が情報の取得や発信が容易となり、社会参加の機会を拡大する可能性を持っているとしており、情報技術が障害克服のための有効な手段であることを示している。そして、これらの情報の障害を克服するためには、障害のある人にも使いやすい情報通信機器やシステムの開発が必要、かつ重要である、としている。

こういった情報バリアフリーを実現する流れとして、作られたガイドラインが平成７年に告示された「障害者等情報処理機器アクセシビリティ指針（以下７年版)」である。なを、この指針は平成１２年に廃止され、「障害者・高齢者等情報処理機器アクセシビリティ指針（以下、１２年版）となった。

アクセシビリティ指針では対象機器として、情報処理機器（PC、ワードプロセッサ、WS、メインフレーム等のコンピュータ本体、及びその関連機器としており、関連機器として点字装置等の特殊入出力装置、音声装置、画像装置等があげられている。

内容は上記機器に対し、最低限満たすのが望ましい機能をあげた仕様書となっている。主にソフトウェアの設計に対する仕様や、マニュアルの電子化、インターフェースのカスタマイズ性などについて書かれている。内容はアメリカの５０８条の影響がみられ、内容の類似性を感じさせる。

７年版と１２年版には若干差が見られるが、その要因として、その時代背景が考えられる。７年版では実現性重視として、必要度や実現性から必須機能、重要機能、推奨機能と３段階に分類しており、これら機能を早期に実現し、アクセシビリティを確保して、障害者が可能な限り早期に多くの利益を享受できるようにしようとしていた。これは平成７年という時期から考えて、一般家庭にコンピュータが普及しはじめた時期と合致する。それと同時に新しいインターフェース＝GUI ベースのコンピュータが普及し、障害者、特に視覚障害者が「被害」を被る事が予想され、それに対する対応と言った事も考えられる。

１２年版では７年版を踏襲しながらも７年と比較して大きく異なる点がある。

第一に７年版にみられなかったコンピュータの共用品化という観点が加わった事が挙げられる。７年と比較して明らかに普及率はあがっており、情報処理機器は一部の人の物では無く、一般的な物へと質が変化したことによる影響と考えられる。また、７年に必要とされ、実装を促した機能は、現在、家庭用のコンピュータにはほぼ実装されており、あるいみ解決されたと考えられる。共用品化に関しては、機器操作上の広範なバリアに対応するために、共用化すべき機能に対して標準化をはかるべきとしている。この項目は主に OS に対して実現すべき機能を求めており、同時にアプリケーションでその機能が利用できるように求めていると考えられる。また共用品では対応できない機能に関しては専用機能＝代替機能として開発者に実現を求める内容となっている。

第２にネットワークの普及による影響、「ディジタルディバイド」の観点が加わった点が大きな違いである。７年から１２年の間、コンピュータ等情報処理機器は質が大きく変化し、計算機から情報通信機器へ、そして機器の目的も情報作成機器から、情報伝達、情報収集のための機器へと変化したことがその大きな違いである。具体的にはコンテンツに対して言明している点にあり、コンピュータだけでなく､コンテンツに対しても複数アクセスを可能にするよう言明している。

両アクセシビリティ指針もアメリカの影響を受けている内容と考えられ、またここで定められている機能に関しては、一般的に使われているコンピュータでは機能をみたされている。また、情報処理機器のアクセシビリティに関し、ソフトウェアを評価する際、この指針が用いられている事も多く、日本における指針の役割を果たしていると見ることが出来る。

日本の規格といえば JIS が代表的な存在である。JIS では現在、共用品の規格の標準化を行っている。JIS 規格では情報処理機器に限定した規格は現在策定されていないものの、情報関連機器に近い規格として凸バーに関してはその突起部

のサイズ、またテンキーの凸表示の義務化を促している。また操作性に関しては操作に対するフィードバック、表示のカスタマイズ性等、表示のわかりやすさに重点を置いている。

現在日本で規格化、指針化が行われている主な物を挙げた。アメリカの影響を受けていると考えられるこれら規格、指針ではあるが、現在、立法化はされていない。しかし、法的拘束力はないものの、一つの指針として利用されている等、一定の成果があると考えられる。

１、２とアメリカと日本の対応について述べてきた。しかし、バリアフリー社会を目指した動きは、国単位で起きていることでは無い。例えばアメリカの５０８条のウェブアクセシビリティの項目に関しては、世界的な機関である W3C の規格が大きな影響を与えている事がうかがえる。また ISO でも、共用品を含む支援システム全体に対して規格策定の動きがあるなど、国単位ではなく、世界的にこれら支援システムに対して標準化を行っている。

現在、完成した製品や製品開発に対して、これらの規格・指針があるが、完成した製品に全く問題が無いと言うわけでは無い。規格を遵守して作られた物がすなわち、障害者にとって使いやすい物であるという関係、機能と利用の関係が成り立っていないのである。この事に関しては別章にて述べる。

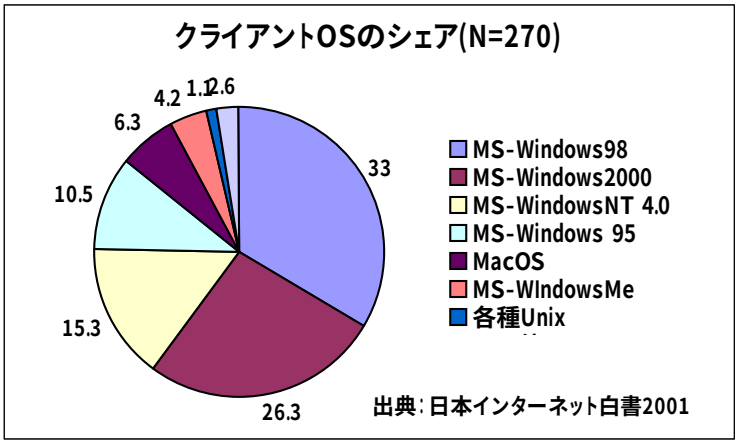
3-2)OS のアクセシビリティ

ここでは支援システムのベースとなる基本ソフト（以下 OS）について述べる。OS はコンピュータの基礎となるシステムであり、コンピュータの機能をつかさどるシステムである。つまり、コンピュータの機能は OS によって左右される物であり、コンピュータのアクセシビリティを見る際、OS の現状と評価無しでは語ることのできない部分となる。

OS に限った事では無いが、５０８条サブパートＢではソフトウェア・アプリケーションおよびオペレーティグシステムのアクセシビリティ機能に関し、アクセシビリティ機能と認められる機能を、他ソフトが妨害、無効にしてはならないとしており、OS に搭載されるアクセシビリティ機能は、コンピュータを使っていく上で一つのツールとして考えることができる。

現在市場に流通している家庭用コンピュータの OS のシェアは、以下の表にみられるように、Windows 系、Apple(Mac)系が主流となっている。そのため、本章では Windows を開発している Microsoft 社、Mac OS を開発している Apple 社の、それぞれの OS の機能とその開発手法等について述べる。

表 1クライアント OS のシェア（２００１年）



3-2-1) Microsoft 社

Microsoft 社（以下 MS 社）の、企業としてのアクセシビリティ方針は、１９９５年に正式に発表し、現在も方針として掲げている。その内容はソフトウェアを開発して行く上で､開発支援のための情報公開とアクセシビリティ指針の提供､そして製品計画、開発、サポートのすべての段階でニーズに取り組むと言うことである。開発に当たって、特に重要としているのが以下の４項目である。

１)MASS(Microsoft Active Accessibility)の開発
２)製品マニュアルのオンライン化
３)Windows の新しいアクセシビリティ機能の開発
４)クローズドキャプション技術と音声開発技術など、音楽や音声、あるいは動画へのクローズドキャプション付加のための技術開発促進

1)は主に他社ソフトウェアベンダーが、アクセシビリティ機能の開発に当たり、開発しやすいように OS 自体をカスタマイズしており、また開発のためのツールをＭＳ社自体が提供するプログラムである。

また、設計にあたりガイドラインを設けている。主な項目はキーボードアクセス、キーボードフォーカスの開示、画面要素の開示、色、大きさ、音、タイミング、予期しない副作用、マウス入力、カスタマイズ可能なユーザインターフェース､レイアウト､アクセシビリティの検証製品マニュアル等に関し規定している。

そのほか、基本原則として様々な事を挙げているが、その多くは５０８条やアクセシビリティ指針に記載されている条項であり、特に MS 社独自の取り組みが見られる物では無い。

情報公開に関しては MS 社のホームページ上で、これらのマニュアル等が閲覧できるようになる等の取り組みがみられる。また、OS に付加されている機能に関してはバージョンが上がるごとに増えており、必要となるニーズには応えようとしている姿勢が見られる。

アクセシビリティ実現に熱心と見られている MS 社であるが、他社ベンダー、及び開発者、ユーザからはその開発手法、企業としての戦略に問題があると指摘されている。その問題は大きく分けて３つ考えられる。

第一にバージョニング戦略である。MS 社は約２年毎に OS の更新を行う。その度にソフトウェアベンダーは対応したソフトウェアを開発する事になる。バージョンアップすると上位互換が無いことが多く、開発せざるを得ないのである。そのためのコストが非常に重くなっている。後に述べるが、支援システムの大きな問題として、その値段が挙げられている。また、特にこの戦略の問題が顕著となったのが１９８０年代末から９０年代初頭にかけて起きた CUI から GUI への移行期、そして９５年のアーキテクチャ変更の時期である。GUI 移行期は特に大きな問題となり、旧 OS を仕様して働いていた障害者は新 OS に対応できないため失業の恐れがあると指摘されていた。このようにラディカルなイノベーションはソフトウェアに関しては大きな問題と考えられる。

第二にアクセシビリティの方針の不徹底に関して問題があると考えられる。先に挙げた MASS は基本方針として対応するとしているが、実際は IE4.0 が開発された当初はこの機能は付加されておらず、障害者、及び AT(Assistive Technology) ベンダーの抗議により機能が追加された事があった。また、アクセシビリティ機能を開発する一方、従来、これらの機能の開発を行ってきた AT ベンダーに対しては支援策を打ち切るとした。これらの対応は、AT ベンダーのソフトを利用してきたユーザに対して、新しいシステムを強制することとなり、負荷をかけることと考えられる。第一にも挙げたことだが、使えない時期を生むこととなり、無用の混乱を生む原因となりかねない。

第三に情報公開の不徹底が挙げられる。情報公開としてソフトウェアの開発方針やツールの公開、よりアクセシビリティ機能を開発しやすいようにソフトのカスタマイズを行っている。しかし、MS 社はオープンソース戦略をとっていない。つまり、ソフトウェアのソースコードを一切公開していないのだ。また、ソフト

ウェアの逆コンパイルを認めていないため、技術的に逆コンパイルができるが、ソフト開発の際はそれが不可能となる。そのために開発が非常に困難となっている。これはアクセシビリティの精神と矛盾している。

以上に述べた通り、公式にはアクセシビリティに関し、積極的に対応していると見ることができるが、実際には問題が非常に多い見られる。その対応は障害者の意見は聞いたが、意見を反映する方法と認識が欠落していると考えられる。この問題は障害者だけでは無く、共用品としての PC とみた場合、我々にも大きな問題であることは、容易に理解できるのではないだろうか。アクセシビリティの問題は、なにも障害者だけの問題では無いのである。

3-2-2) Apple 社

アップルは１９８５年に､コンピュータ企業としては最初に障害者対応の組織、Disability Solution Group を作り、特に教育関係に重点を置いて開発してきた。そのため、古くから支援機器が数多く存在している。また、障害者の中でも、比較的古くからの利用者が多く存在している。

Mac OS にはイージーアクセスというアクセスビリティ機能があり、Windows 環境下とほぼ同じアクセシビリティ機能を有している。

アップルにアクセシビリティの方針について問い合わせたがその回答は「アクセシビリティに対する企業方針、取り組み、ハードソフトの開発状況については公開していない」と言うことだ。しかし、Mac OS は、その開発、特にインターフェース開発に当たってはユーザインターフェースガイドラインを設けており、このガイドラインは心理学の専門家なども含めて策定している。また、アプリケーション開発にあたり、すぐれたインターフェースを実現させるためにはどのような事に気を配るべきか細かく論じられており、OS だけでなく、すべてのアプリケーションに対しても統一的でわかりやすい操作感を実現している。

アップル社は障害者対応の窓口としてディスアビリティセンターという専用の窓口を設けて対処している。これは障害者、及びその関係者のための特別販売プログラムであり、製品に触れながら購入も可能となっている。またディスアビリティセンターでは PC 本体の取り扱いだけでなく、助成制度利用に関するアドバイス、ソフトの事、セミナーの事、展示会の事など、ディスアビリティプログラムを通して、これら関連情報を一度に問い合わせる事が可能となっている。

アップル社はコンピュータに対し次ぎの３つのコンセプトを設けており、その命題として障害者自らの力で活躍するためのコンピュータ利用を掲げている。その下で「参加する」「拡がる」「伝える」という３つの段階を提案している。

1)参加する

コンピュータを利用することにより通常は困難と思われる活動をサポートできるとしている。具体的には、使う人に合わせて工夫されたインターフェースを利用すれば、できる事が拡がり、新たな活動のチャンスが生まれ、教育を受けたり、様々な分野の仕事につくためのパートナーとして、自分の意志で行動するための道具としてのコンピュータの利用、社会に積極的に参加できる、するためのツールとしてのコンピュータ。

２）拡がる

データはもちろん、アプリケーションでも、誰もが同じ物を使える環境を整備する事が最良の道であり、データと環境を共有できてこそ、活動の場が拡がる。コンピュータとそれを利用するために工夫されたインターフェースを紹介するプログラムを用意する。

３）伝える

コミュニケーションの手段としてのコンピュータの利用。例えば聴覚障害者の場合、コンピュータネットワークを利用する事におり、電話回線を使ったコミュニケーションができ、これまでと違った新しいコミュニケーションの可能性が生じる。（以上、Apple 社のホームページより抜粋、一部編集）

アップル社はコンピュータの利用を以上のように考えて、その実現のためのプログラムがディスアビリティプログラムである。

なお、このディスアビリティセンターはアップル社本体が管理しているのでは無く、主に障害者用の機器を製造、開発する企業が担当していることが大きな特徴である。

またディスアビリティセンターだけでなく Macintosh のユーザグループの紹介を本体マニュアル内で紹介している[5]。ユーザグループはコンピュータ利用者の情報交換の場として運営され、新製品のデモ、Q&A 形式のセミナー、アプリケーションの学習会、プログラミング講座の多岐にわたり活動している。またこのユーザグループには障害者向けのグループもあり活動が報告されている。

---

[5] 具体的なユーザグループは紹介されていない。新規に編成する場合は登録が可能

Mac OS はその大きな特徴に、ラディカルなバージョンアップをしたことが殆ど無いことある。基本的には発売以来、インターフェースも、アーキテクチャも大きな変化が無く、古くからのシステムが比較的継続してつかえるようになっているのが Windows との大きな違いといえる。

以上の事からアップル社の姿勢をまとめると以下のように考えることができる。

・ Apple 社
  OS・ハードの開発。インターフェースの研究・開発。それらの基準を関連開発企業に対し、基準策定。
・ ディスアビリティセンター
  障害者専門対応を行う。直接ニーズの把握。
・ ユーザグループの存在
  ユーザグループにより意見のフィードバックを行う。
・ 継続的開発体制
  統一感を確保するためにラディカルな開発を行わない。

以上のような体制で開発を行っている。その特徴はやはりユーザを中心にすえた開発を行うことにあると考えられる。ＭＳ社との大きな違いはハードウェアも作っており、ハード、ソフトとも専用設計ということは、より統一を図れるということも多少なりとも影響していると見ることも可能だ。

アクセシビリティ関連に関し、両社で大きく異なる事として、その開発体制にある。ＭＳ社は開発ツール・環境を自社で提供、必要な機能はユーザが作るという体制であり、またはすべて自社内で開発を行う方式をとる一方、アップル社は開発を管理するということである。ここ数年、オープンソース形式の開発手法が注目されており、そう言った観点ではＭＳ社の方式がより多く開発を促す、現代的な手法と考えられる。しかし、ユーザ単位で開発が容易になることは、必ずしも良いことでは無く、基準があるとはいえ各ソフトのクオリティが一定に保たれるとは言い難い。また、開発が確実、安定的に行われる保証も無く、一概によい方法とは言えないと考えられる。このような現象はフリーウェア等でも見ることができ、ソフトが大量に開発される一方、サポート体制の不足等の問題が指摘することができる。

かたや Apple 社の方式は新しいソフトウェアを開発するのは、制約も多く、またメーカ指定の開発環境もＭＳ社と比較して充実しているとは言い難く、不向き

な体制である。しかしメーカの提供する環境下で、ソフトウェアが継続的に使える保証がより高いこの方式は、コンピュータを利用する上で十分なサポートが必要とされる障害者にとっては妥当な体制であると考える。

第４章：障害者と支援システム

２章から３章まで、支援システムと、その環境について述べてきた。本章からは、実際に利用している障害者に焦点をあて、障害者はコンピュータを使って何をするのか、またコンピュータも含め、その他関連機器について、その利用状況と現状について述べる。

4-1)関連機器利用の実態

障害者とは一体どのような人達の事を指すのか、ここで一度定義する。

障害者とは身体的に何らかの障害を抱えており、そのことにより、障壁（バリア）を抱えている人の事を言う。そして、その障害とは、目が不自由なために、足が不自由なために、聴覚に障害を抱えているために、健常者と同じ環境で同等の行動を行うことに困難を要する、といった身体的な障害による障壁と、それらが起因して、健常者が利用しているメディア等を利用できず、情報を入手するのが困難を要する、といった情報障害（ディジタルディバイド）といった二つの障害があると指摘されている。近年、特に注目されているのが後者の、情報障害と言われる面である。

そういった情報障害を軽減するのに、家庭や一定の場所に居ながらにして、情報を入手できる、コンピュータとネットワーク（インターネット）の普及は有効な手段である。

しかし、先にも触れたとおり、コンピュータ単体では、障害者はコンピュータを利用することが不可能である。その利用を支援し、情報に対するバリアを低くし、情報障害を克服する“変革”を助けたのが、音声ブラウザや各種スクリーンリーダーに代表される障害者支援システムである。

現在ではこれらツールがある程度開発され、情報障害のレベルは健常者と障害者の間の情報障害から、情報にアクセスするか、しない（できない）事により障害（障害者間の較差）へとシフトしてきている。

このように、コンピュータと、支援システムを使い情報へアクセスしやすくなるシステムがあるにも関わらず、実際の利用に結びついていない事が指摘されている。

「障害者・高齢者における情報通信の利用動向」（郵政研究所：平成１１年１月）において実施されたアンケート調査によれば、高齢者、障害者の情報通信の

利用状況は、以前から普及していた機器に多く依存していることがわかる。これはコンピュータの利用があまり進んでいない状況を示している（表２）。

なお、一般家庭全般を対象に調査した「通信利用動向（平成９年）」の世帯調査結果では、携帯電話４６％、ＰＨＳ１５％、ファクシミリ２６％、無線呼び出し１７％、ワープロ５０％、コンピュータ２８％となっており、障害者・高齢者と単純に比較した場合、障害者はファクシミリへの依存度が高く、ワープロ・コンピュータの利用率の低さが指摘できる。

特に視覚障害者の通信用コンピュータ利用率の低さに関しては、後に触れるが、支援システムへの依存度の高さとその問題に関係していると考えられる。この事に関連し、同調査で情報入手阻害要因を調査している（表３）。この中で一番多くの人が阻害要因として「情報入手方法が限られ情報量が少ない」とあげており、また多項目、特に「～分からない」という所から、絶対的な情報量不足と、情報欲求に答える方法が確立されていないことが見ることができる。さらに、支援システムへの依存度の高い、視覚障害者が、情報入手阻害要因として、情報通信機器の購入費用が高いことを挙げており、コンピュータに限ってないこの調査の結果ではあるが、支援システムの大きな問題の一つとして、価格面に問題があることが考えることができる。

表 2　情報通新機器の利用状況

	全体数	固定電話	FAX	携帯電話 PHS	無線呼び出し	通信以外のワープロ	通信用ワープロ	通信用以外のパソコン	通信用パソコン	携帯情報端末	アマチュア無線	インターネット TV	緊急言通報装置	どれも使用せず	無回答
障害者全体	1416	74	49	30	9	20	5	8	11	7	4	0	1	4	3
視覚障害	361	90	20	39	5	12	3	15	8	2	7	0	1	1	3
聴覚障害	477	50	87	20	18	24	4	4	14	9	0	0	0	2	1
音声・言語障害	55	50	83	25	18	23	5	1	18	9	1	-	1	5	5
肢体不自由	523	85	37	32	4	23	6	7	11	7	6	-	1	7	3
高齢者	465	92	19	9	3	8	1	3	2	5	0	0	0	3	1
世帯利用数	4443		26		17			50		28	3				

郵政研究所月報 1999.1「障害者。高齢者における情報通信利用

表 3　情報入手阻害要因

	全体数	情報入手方法が限られ情報量が少ない	情報通信機器の購入費用が高い	通信費が高い	情報入手方法 場所が分からない	適切な情報通新機器がわからない	手助けをしてくれる人がいない 少ない	その他	特にない	無回答
障害者全体	1416	43	40	26	27	17	22	2	13	8
視覚障害	361	52	54	29	23	21	30	1	10	5
聴覚障害	477	55	38	25	26	18	23	3	9	7
音声･言語障害	55	52	25	20	27	10	20	0	10	9
肢体不自由	523	27	35	25	29	16	17	1	19	9
高齢者	465	21	15	10	22	12	14	3	35	14

郵政研究所月報 1999.1「障害者。高齢者における情報通信利用

4-2)障害者支援システムとその関わり

ここで、障害者、特に GUI 化による問題で一番大きな影響を受けた視覚障害者のコンピュータ利用の現状について述べる。その後 4-3)で障害者は障害者支援システムに対してどのように感じ、また何を求めているのかを述べる。

利用状況：

一般に新聞やテレビ番組などへの関心を持っている視覚障害者が多く、またネットサーフィンにも増して、電子メールを利用したメールの交換や、メールマガジンへの関心が高まっている。また、メーリングリストを構成し活発に意見交換を行っている。その主な内容は、コンピュータのソフトの話題、後援会の話題、またバリアフリー化を行った施設等の紹介、そして障害者自身が自ら身の回りの体験談を投稿することにより、障害の克服の方法や、様々な問題に対し意見を交換し、知識の共有を行っている。さらにコンピュータ初心者に対しメーリングリスト内でアドバイスを行う等、障害者同士でサポートを行っている。

支援システムの開発：

視覚障害者を対象としたソフトの開発が進む一方、元来健常者向けのソフトを特定のスクリーンリーダーに対応させることにより、視覚障害者でも利用できるように配慮された動きが見られる。また、最近のソフトは一般にインストールが自動で行われる物が多くなり、さらに音声ガイドにより画面が見えない障害者でも比較的容易に作業が出来るようになりつつあるが、まだまだ種々なセットアップをはじめ、健常者の助けが必要である。

ボランティアの存在

コンピュータを活用する障害者が増加している中、支援システムの開発とあわせボランティアの活動が強い推進力になっている。コンピュータの購入、各種セットアップ、及び活用の指導など、障害者へのコンピュータの普及が見込まれる中でボランティアへの依存はますます強くなる傾向にある。また、ボランティア抜きではコンピュータの普及はありえない。

（情報バリアフリーフォーラム 1999,pp94 より抜粋）

4-3)障害者と支援システムの関わりとその問題点

障害者にとって、コンピュータは単なる計算機としてだけでなく、障害補完を目的として使われる事が非常に多い。社会参加/復帰（プログラマー、タイピスト等の仕事）の道具として、また在宅で仕事をできるというメリットを生かし、GUI化問題が起こる以前から多く使われていた。またネットワークの普及によりその用途と可能性はさらに広がり、情報を入手するための端末として、電子メールやチャット、BBS、ウェッブページ等を活用して、コンピュータは計算機としてではなく、コミュニケーションツールへと用途が変化している。

コンピュータの利用と、パソコン通信・インターネットの利用の詳細は、コンピュータを利用している障害者全体では情報収集・検索が利用者の７２％と最も多く、次いで個人的な電子メールの交換（６６％）、ホームページの閲覧（５６％）を挙げている

障害者がコンピュータを利用するにあたり、障害に対応した支援機器やシステムを使う場合が殆どである。特にコンピュータを利用する上で支援機器に対する依存度の高い視覚障害者に関しては、支援システム無しではコンピュータを利用するのがほぼ不可能となっているのがわかる（表４）。特に音声入出力装置は４８％と半数の人がつかっており、スクリーンリーダー等に代表されるこれらのソフト、装置は視覚障害者にとって非常に重要となっていることが分かる。

表 4　障害対応機器・装置の使用状況

	全体数	音声入出力装置	点字出力装置	点訳・点図ソフト	画面拡大・反転装置	キー入力ソフト	キーボードに装着する装置・器具	点字ディスプレイ	キーボード操作用自助具・補助具	障害状況に対応したマウス	符号化して入力する装置	大型・小型キーボード	そのほか	特にない	無回答
障害者全体	534	12	8	6	6	3	2	2	1	1	0	0	2	55	19
視覚障害	119	48	33	26	17	3		8		0	1	0	0	18	19
聴覚障害	195	0			2	2	2	0	0	1	1	0	2	73	17
音声･言語障害	23	4				8	8			4				69	8
肢体不自由	206	1			4	4	4		4	2			3	60	19

郵政研究所月報 1999.1「障害者。高齢者における情報通信利用

その種類は大きく分けて①ハードウェアによる解決（コンピュータに専用の装置をつけて操作を支援）と、②ソフトウェアによる解決（コンピュータに支援ソフトを組み込む）にわけることができる。

ハードウェアによる解決とは、コンピュータに各種機器を付けて、利用支援を行う事である。その多くは入力補助としてとしてスィッチ類を装備、及びその押下を補助する装置、または出力補助として点字ディスプレイに代表される装置を指している。従来は、これらハードウェアはコンピュータ利用支援のための機器として使われていたが、現在、これら機器と、通常のコンピュータの周辺機器、ソフトウェアを活用して、読書機（拡大機）を開発した企業もあり、これからも新しいソリューションが提供されると見られる。ハードウェアの大きな問題はその価格にある。例えば、点字ディスプレイの場合、価格は６０万円を超えており、先述した補助制度を活用してもまだかなり高額と言わざるを得ない。そのため個人での利用は厳しいと考えられる。またソフトウェアと比較して、個人個人の障害に合わせたカスタマイズが困難である点も問題と考えることができる。

またソフトウェアによる解決とは、利用支援を目的としたアプリケーションを使い、障壁を克服することである。ソフトウェアの開発は８０年代から続いており、開発は進んでいるものの、Windows 環境に関しては、インターフェースのイ

ノベーションにより、開発は振り出しに戻る事もあり、また、最適な操作方法には様々なアルゴリズムが考えられ、現在研究が進んでいる。ソフトウェアはカスタマイズが可能な柔軟さが特徴であり、ハードウェアと比較して価格も安くなっている。

障害者・高齢者における情報通信の利用動向（郵政月報,1999,1）によると、支援機器依存度の高い、つまり通常のコンピュータを利用するにはバリアが高いとされている視覚障害者は、コンピュータのインターフェースについて、①画面上の文字が小さい、②キーボードの表示が小さくて見にくい、③複数キーの同時押下が難しい等の不便を感じており、また他障害者と比較してより高いバリアを感じていることが指摘されている。つまり、視覚障害者のコンピュータへのアクセスを可能にするには、先の 3 つの状況について、（１）ハードウェアによる解決（点字入出力装置、音声入出力）と、（２）ソフトウェアによる解決（画面読みあげソフトウェア、画面拡大機能を提供するソフトウェア）が必要と考えられる。支援機器への依存度も他障害者と比較して高くなっており、視覚障害者にとって支援機器は欠くことの出来ないものとなっている。特に OS・アプリケーションの GUI 化により、操作に伴う情報や、ディスプレイに表示される情報を読みあげるソフトウェア（スクリーンリーダー）の重要度は高くなっている。また、視覚障害者は音声化ソフトを利用することにより PC が使いやすいと感じている。他障害者に関しては、視覚障害者と比較するとコンピュータのバリアが少ないと見られる。しかし、肢体障害者はソフトウェアに関するソリューションよりも、むしろハードウェアのソリューションが多くを占め、コンピュータを利用する際の金額的負担が大きくなることが考えられる。

この調査に関しては具体的な使用機器があげられて、そこから選択が行われる形式であったために、情報がないために利用していない等の項目が無いことに留意しなければならない。

また、障害者全体が支援システムに対して、価格が高い、マニュアルがわかりにくい、情報不足（機器そのものや補助制度)、導入の方法がわからない（インストール、機器の選定)、使いにくいという声もある（表５)。

表 5　ワープロ・パソコンの利用で困っている点（複数回答）

	全体数	マニュアルが分かりにくい	操作方法が複雑で分かりにくい	複数キーの同時押下が難しい	画面上の絵、文字が小さい	キーボードの表示が小さい	マウスの操作がしにくい	画面の色・デザインが分かりにくい	キーが小さく押しにくい	その他	特にない	無回答
障害者全体	534	44	39	16	11	7	7	4	4	9	21	8
視覚障害	119	53	35	7	21	16	2	7	1	17	9	13
聴覚障害	195	46	44	6	7	4	3	3	1	8	28	4
音声･言語障害	23	56	26	26	8	4	8	8	4	8	17	3
肢体不自由	206	39	39	36	10	7	14	3	7	5	21	7
高齢者	65	50	43	24	10	7	4	3	1	10	10	16

郵政研究所月報 1999.1「障害者。高齢者における情報通信利用

この事は、障害者における、インターネット利用者・未利用者を対象とした調査結果からも見ることが出来る。利用者の挙げる問題はその利用料金と、情報不足の２つにわけて考えることが出来る。利用者側が挙げている問題の多くは、通信費と ISP の利用料金の高さを挙げており、これはインフラに対する使用料であり、健常者にも共通して言えることであるが、全体的に収入が少ないとされている障害者にはさらに大きな負担となっていることが伺える。また相談先が無い、操作・通信方法の学習機会・方法がない、インストール方法が分からない、パソコンの選定・設置方法が分からないとしている利用者も多い。これら情報不足という問題は、健常者にも言える問題ではあるが、情報に対するアクセスが限られている障害者にとっては問題といえる。

さらに未利用者の調査結果では、機器の購入が高いことを挙げる障害者が多く（４３％）次いで通信費が高い（２８％）を挙げ、また情報不足としてどのような機器やソフトウェアをそろえて良いのか分からない、機器やソフトウェアの使い方が分からない、が双方とも２５％を挙げており、情報不足をここでも見ることが出来る。さらに、未利用者の中にはインターネット、パソコン通信についてどの程度まで知っているのかと尋ねたところ、内容まで知っていると答えたのは

２８％にとどまり、障害者間での較差が見られ、従来指摘されてきた対健常者のディジタルディバイドから、さらに障害者間のディジタルディバイドへと進行している状況が見られる。

以上の事から、障害者の情報処理機器と支援システムが抱える問題は①機器購入・利用のための経済的負担の大きさによる問題、と②使い方が分からない・導入の方法が分からない、という情報不足の問題、③利用に際し、コンピュータ本体だけでなく、全体的に使いにくいと言うことができる。特に、使いにくい、という事に関してはユーザと開発側の相互の理解が得られず、的確にニーズに答えられていないと考えられる。また、価格が高いと感じられている事については、ユーザ側の要求に対し、価格と機能のミスマッチが起きている事も考えられる。現在、これらの問題を解決する方法が求められている。

第５章：支援システムとその開発

5-1)開発の現状と問題

現在、日本は高齢化が急速に進んでおり、従来の障害者といわれる人達に加え、加齢による障害者が増えてきている。また、国による開発側・利用者側に対する補助制度の拡充が進むことにより支援システムの市場規模の拡大、製造、流通ともに新規参入が増え、市場が活発になってきている。特に高齢者を対象とした商品の開発は、高齢化といった社会的背景を反映して、障害者関連ビジネスにおいては大きな割合を占めており、また市場全体も伸びている。

しかし、開発が順調に行われているとは言い難い。高齢者や視覚障害者など障害者全般を対象としたサービス・機器開発のための補助金制度で、総務省が平成9年～12年に行った「高齢者・障害者向け通信放送サービス充実研究開発助成金制度」では49件が採用され、うち25件が終了しているが、現在、実現されているものが7件と少ない。その課題の多くは①開発を行った企業の実用化の過程における資金の確保が困難であること、②開発した製品･サービスの採算性の危惧、が挙げられている(図４)。

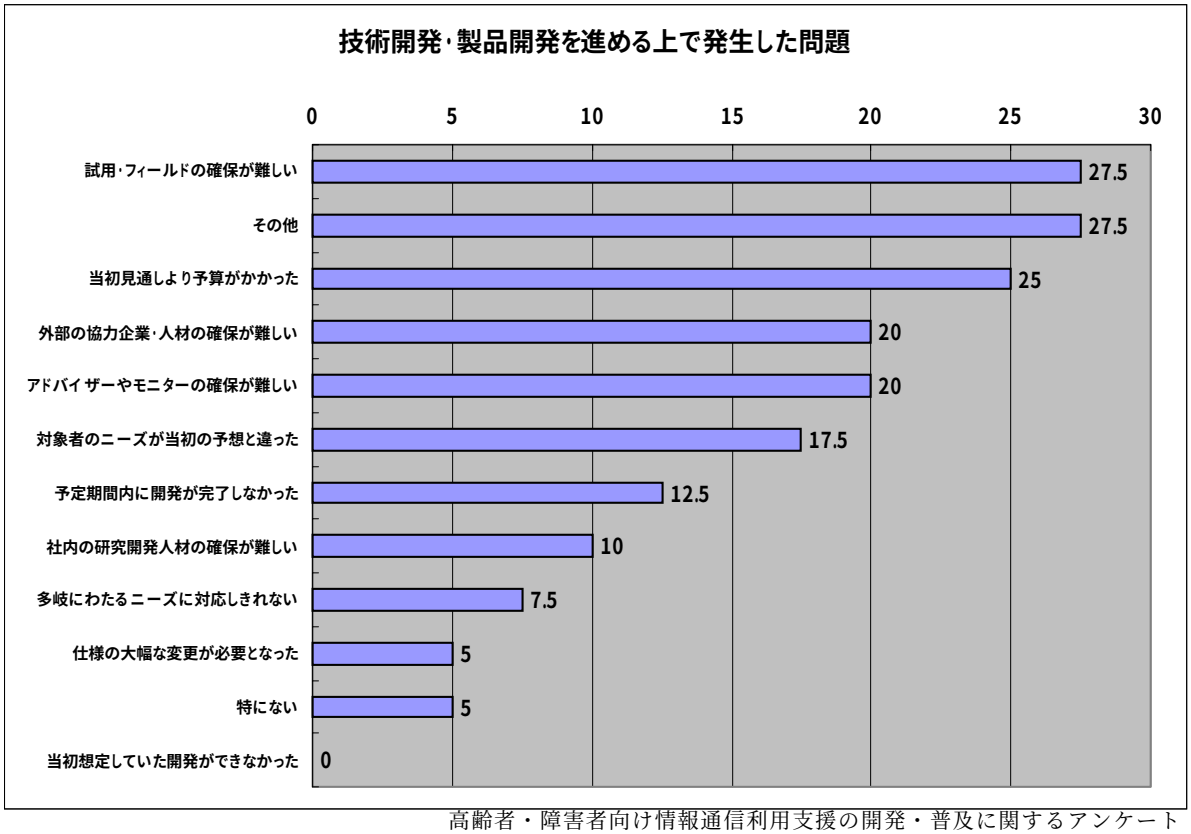
これらの障害者支援システムの多くが抱える問題として、多品種少量生産となりがちで、高価格になることがある。企業側からは、対象者が少なく採算が合わない、ニーズがあっても高額で売れない、という問題が指摘されている。

また高齢者･障害者向け情報通信利用支援の開発･普及に関するアンケート（図２）から、資金面の問題だけではなく、その問題の多くはユーザとのマッチングに関して多くあげられている。また、研究開発を行う企業は、成果である製品・サービスに関し、情報を提供するホームページやPRの機会、利用者とのマッチングの機会を必要としている。

情報処理機器の事例では無いが、介護用ベッド開発における失敗の事例が挙げられている。１９７０年代にはなるが、新規参入を目指して、排泄介助まで行うことのできる「多目的介護ベッド」を開発したものの、一体で１００ｋｇにもなり、さらに取り扱いの困難さ（搬入に三人必要で、そこまで人手をかけられない）から普及しなかった。また最近では入浴からリハビリまでできる、総合的な介護用ベッドが開発されたものの、利用者像が絞れていない、価格が高いなどの理由で支持されなかった例がある。特に後者に関しては、業界関係者は展示会に出展された当初からこうした点を指摘しており、情報を的確に収集しておけば的確な

判断ができたと思われる。この２つの事例では情報収集の少なさと、必要としている機能と、実際に使われる状況が把握できて居なかった点に問題点があると考えられる。

図 4　技術開発・製品開発を進める上で発生した問題



高齢者・障害者向け情報通信利用支援の開発・普及に関するアンケート

これらの結果から､開発側の抱える問題の多くは､3 つに分けることができる。第１に人的な面から捕らえた問題である。主にユーザとのマッチングに関する問題であり、仕様の決定・テストを行うためのフィールドを確保できないままに開発を行っている事である。結果的に、ユーザの正確なニーズをくみ取れず、開発が困難ととなっている。

第２に金銭的な面があげられる。開発のためには資金が多く必要であり、適正な価格でユーザに供給できない事が問題として指摘できる。この事は、開発側・利用者側双方に対する国による補助金制度の情報不足、制度の旧態化という側面もある。

第３に挙げられるのが、情報不足である。第１に挙げられたユーザの情報の不

足、第２にあげた補助の情報不足も含めてであるが、開発側の企業は、同じく開発している他企業、NPO、大学等研究機関との交流を、多くの企業が望んでおり、技術交流を行うことにより、知識の共有を行い、開発を容易に行えるように望んでいる。

また、開発の問題として、3-1)で挙げたが、開発を行う方法により、最終的に市場に出る製品に、機能面に大きな差が無くてもユーザビリティには大きな差がでることも明らかだ。3-1)で挙げた両社の製品は、アクセシビリティ指針には双方とも合致した製品作りを行っているが、そのプロセスの違いにより、ユーザビリティに大きな違いがでている。

つまり、現在定められている、製品に対する規格（機能）だけではユーザビリティは確保できない、という問題を考えることができる。

5-2)：成功例の要因分析

5-2-1)事例

開発・製品化に失敗している企業が多く存在する反面、専用機器、ソフト開発・販売を主として行い、多くの障害者に使われている製品を開発した企業もある。本章では開発を成功に導いた事例の中から代表的な事例を挙げる。

以下にあげる事例は、1)通常の商品を障害者が認めて使い出された例として、IC レコーダの事例。２）に障害者が開発に参加している例として、障害者専門のソフト、機器を販売・開発している企業、３）一般コンピュータ関連企業の事例の事例、４）と５）に中間ユーザが開発に参加した事例を挙げる。

５）では中間ユーザとしてパソコンボランティアの事例をとりあげるが、実際には開発に参加していない。しかし、市場に出回っている機器をコーディネートするなど、最終利用者のニーズが比較的聞ける場として、またシステムのコーディネートは利用できるシステムを構築（　開発）という観点からとりあげる。

また、各事例では、内容が重なる事もある。

１）通常の商品を障害者が認めて使い出された製品の例（株式会社メルコム）

メルコム社は音声機器を中心に、特に視覚障害者向け商品を取り扱う企業である。視覚障害者を中心とはしているが、その思想は主にユニバーサル・デザインを中心としており、高齢者にも配慮しつつ、一般の人も快適に使える製品を開発、販売している。メルコム社では IC レコーダを販売しているが、IC レ

コーダをさらに性能の良い製品にバージョンアップを図ったものの、性能の劣る旧来の製品の方が障害者に支持され、継続的に使われているため、新しい製品と平行して旧製品も継続して販売を行っている。この商品は障害者をターゲットとした商品では無い一般商品であるが、障害者の間で、より使いやすいと評価を受けたことにより使われている、一つのケースである。なお、視覚障害者の間ではコミュニケーションツールとしてテープレコーダー等の録音機器が広く使われている。

２）障害者が開発に参加している例（株式会社アメディア）

アメディア社は障害者専用のコンピュータ用ソフトウェアを始め、コンピュータ技術を応用した音声読書機を販売・開発している。アメディア社のソフトは現在、多くの障害者、特に視覚障害者に多く使われており、ソフトウェアはスクリーンリーダーから、アプリケーション固有のリーダー、専用メーラーの開発を行っている。特にコンピュータと関連アプリケーションを活用した音声読書・活字拡大機・ソフトは評価が高い。

アメディア社では、開発は社員である障害者自らが行っているのが特徴となっている（一部社外の障害者も参加）。障害者自身が開発当初から関わることにより、より障害者のニーズに適した商品開発に成功している。開発に当たっては社内のみの開発だけでなく、社外の企業・開発者とも協力してソフトウェアの開発を行っている。また、実ユーザの情報収集の手段として、メーリングリスト（ＭＬ）“ Media now ”を組織している。ＭＬには障害者自身が数多く参加（詳細の人数は不明）している。ここではバグ報告をユーザ同士で行い、機能追加の要望、ソフトウェアの利用方法等のサポートを行っている。さらに、サポートだけでなく、アメディア社からのアンケート調査等を行い、ニーズ等の情報を収集、アメディアからの商法発信の場として活用している。また、ニーズ情報の収集に当たっては、積極的に各種フォーラム、展示会の主催や、既存の障害者団体のイベント等に参加することにより、情報収集を行っている。

開発にあたっては、自社だけの開発でなく、合成音声出力機能を有したソフトウェアを開発するための開発環境（ＳＤＫ）を提供（有償）しており、このＳＤＫを用いることにより、より容易に、かつ高度な製品を開発できるとしている。なお、アメディア社は点訳コピー・システムの研究開発に際し、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の福祉用具実用化開発促進事業の補助金を受けており、またテクノエイド協会の福祉用具研究開発助成事業にて、

視・聴覚障害者用デジタル衛星放送受信システム開発の際に補助を受けており、これら補助を活用して開発を行っている。

3）一般コンピュータ関連企業の事例（日本 IBM）

日本 IBM 社は、古くからコンピュータのバリアフリー化に積極的な企業である。設計に当たりユニバーサル・デザインに関する指針を設け、それに沿った形でハードウェア、ソフトウェアの開発を行っている。なを、ここでは日本 IBM の事例を取り上げるが、アメリカ本社の IBM でも同様に基準を設け開発を行っている。

日本 IBM の障害者向けソフトは現在、ホームページを読みあげるソフト「ホームページリーダー」がある。また、音声認識ソフトの開発は古くから行っている。これらのソフトウェアは障害者専用では無く、いわゆるユニバーサル・デザインの思想でつくられた商品である。

IBM では音声認識ソフトを開発するに当たり、「音声認識ソフトを使った視覚障害者のパソコン支援－VRV プロジェクト(Voice Reco for Visually impaired)」の実証実験を 1999 年から日本点字図書館協力のもとに開始した。VRV プロジェクトは情報処理振興協会(IPA)が実施している「高齢者・障害者支援型情報システム開発事業」の対象プロジェクトで、実験は日本点字図書館に続き、国立塩原視力障害センター、国立福岡視力障害センターの３施設の協力を得て行っている。この実験では実際にユーザが参加し、一定期間にわたり実験することにより、操作性、実用性、有効性などを検証している。

なお、IBM もアメディアと同様にフォーラムの主催、障害者のコミュニティ、ボランティア組織など、関連団体に積極的に参加することにより、情報を集めている。これらの成果をあつめ、ウェッブ上で「バリアフリーの扉」として公開、アクセシビリティのポータルサイトとして機能させようとしている。

4）中間ユーザ参加の事例（日立京葉エンジニアリング株式会社）

日立京葉エンジニアリング（現、日立ケーイーシステムズ、以下、H社）では、ALS（Amyotrophic Lateral Sclerosis:筋萎縮性測索硬化症）患者向け意思伝達システム「伝の心」を開発、製造し、販売を行っている。

H社の主な事業は、パソコンなどの情報処理機器のソフトウェア及びシステムの開発・販売、電子機器、制御システム及び関連ソフトウェアの開発・販売、パソコン、電子機器などの販売・製作・修理、及び各種サービスであり、グル

ープ会社のパソコンをベースに自社技術シーズを適用し、伝の心を開発、ヒットさせた。

開発のそもそものきっかけは、社内に ALS 患者がおり、少しでもコミュニケーションの役に立ちたいという社会貢献の立場からと言うことである。現在、日本における ALS 患者数は４０００～５０００人程度と言われ、市場そのものは決して大きいものではなく、企業としての経営面での収益を期待することは困難で、あくまで社会貢献という認識で開発、製造、販売を行っている。

開発に於いては平成６～７年の（財）テクノエイド協会の「福祉用具研究開発事業」助成制度、及び平成１０年度の情報処理振興事業協会の「障害者・高齢者向け情報システム開発事業」助成制度を利用している。

「伝の心」は、本体はH社が、入力機器として各種スイッチ類（利用者に適したスイッチが選択できるようになっている）は「伝の心」販売会社が提供する体制になっている（図５）。ここでの販売会社は伝えの心の販売だけでなく、スイッチ類の製造、販売も行っており、患者個々へのスイッチ選択に関しても（つまりカスタマイズが可能）に関しても重要な役割を担っている。

伝えの心は開発当初は、意思伝達の観点から、ワープロ機能が中心であったが、利用範囲の拡大から、インターネット機能を装備し、さらに学習リモコンを装備することにより家電製品もコントロールする機能も備えている。

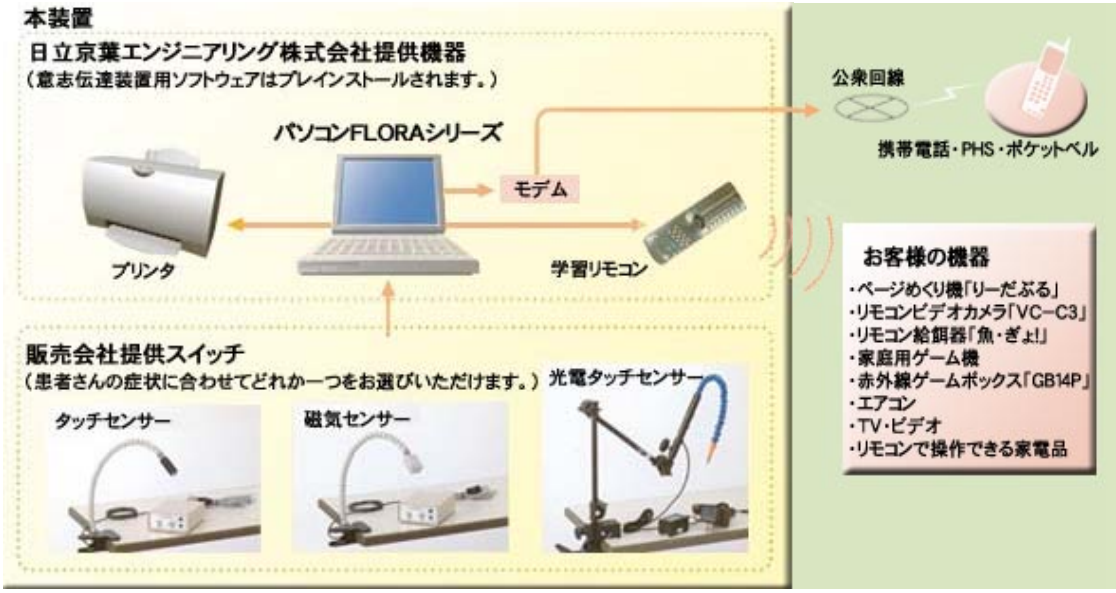
伝の心販売に当たっては、H社のグループ企業の「アクセシビリティ推進室も動いており、H社、販売会社も指定し、販売体制をしいている。

このような体勢により、ALS 患者の口コミと相まって販売数が伸びており、平成１３年度中には約１０００台になると予想している

販売台数が伸びているその背景には、上記した販売体制による ALS 患者個々へのケア、さらに患者からの電子メールによる商品に対する意見等を通じてユーザのニーズを的確に捉え、それに対応していることが考えられる。

なお、伝の心は厚生省の「日常用具・重度障害者用意思伝達装置」に指定されており（給付金額は５０万円)、この給付制度を利用してシステムの導入をより容易にしている。ALS 患者の間では電子メールのやりとりが浸透しつつあり、その一因として、このシステムの利用が考えられている。

図 5　「伝の心」システム構成と販売体制



5）中間ユーザ参加の例　その２（パソコンボランティア UNDO）

障害者のパソコン利用においては､ボランティアの存在が欠くことのできない一つの要素となっていることは先にものべた通りである。

横浜市の UNDO では、パソコン教室を開いているが、障害者個々に対するパソコン相談を主体として行っている。　障害者に対しては、市販の機器、装置をベースにどのような機器にしたら良いか等の相談を実施している。事務所まで通えるような、比較的軽度の障害者に対しては教室でのパソコン操作を通して最適機器を選択している。一方、重度障害者に対しては戸別訪問して実態を把握してから最適機器を決めている。

このように､パソコンボランティアは障害者個々の状況を認識し、かつ、機器・装置に対する知識も十分にあり、リハセンターにおけるリハエンジと同じような位置づけと考えられる。なお、ボランティア組織では市販機器を通しての利用に重点を置いており、独自のシステム開発等は行っていない。

以上、事例を取り上げた。ここでは５団体の事例を取り上げたが、開発費の問題はH社の事例でも分かるとおり、採算面では非常に困難を要する事がわかる。よりシステム開発を促し、利用促進に努めるためには、補助制度の拡充がさらに進めていくのが一つの方法とも考えられる。支援システムは他品種少量生産となりがちであり、価格が高くなり、そのため販売量が見込めなくなり、利益の確保

が難しいというジレンマを抱えている。この問題を解決する事が開発を成功するための条件でもある。そのためにも補助制度の情報は重要であり、また公共的な施設、例えばリハビリテーションセンター、大学等による技術開発、企業間の共同研究開発等、リスク分散につながる情報収集は欠くことができない。ニーズ把握という観点から明確な答えが見えなかったため、採り上げなかったが、大学・学会等の研究機関による研究も進んでおり、情報のソース、シーズとして利用は可能である。

5-2-2)成功要因分析

障害者の多くが好んで使う製品の多くは実際に彼ら自身が開発に関わった物が多く、また障害者が実際に使用して使い勝手の良い製品は、例え障害者専用に開発された製品で無くとも、使い勝手が障害者自身に評価されれば、視覚障害者のコミュニティの中において、口コミで広がるケースが多くある。

これは、障害者支援システムに於いては、図４で示したユーザとのマッチングの問題を解決できた製品が成功するという事を示しており、例え障害者専用に開発したものでなくても、障害者自身に評価されれば障害者の間で多く使われるようになるということであり、マッチすることが大きな成功の要因であることがわかる。

このことは、成功している企業、失敗している企業には開発段階に大きな違いがあり、特に①ユーザのニーズを正確に把握し反映する製品の開発形態、としてユーザから直接ニーズを聞く仕掛け作り、②ユーザにマッチした製品を作るノウハウ（開発を行う方法）として最終・中間ユーザ参加型開発手法。③開発を行い製品化する段階での環境の違い（試用環境の充実等）として②と同様に実ユーザを使った試用と、ユーザの確保。④開発コストの削減を実現させる補助制度等の情報量の差が成功と失敗をわける要因と考える。特に④に関しては、支援システム開発に当たり、問題の多くは、開発資金が不十分であることである。支援システムの特徴は他品種少量生産となりがちであり、価格が高くなり、そのため販売量が見込めなくなり、利益の確保が難しいというジレンマを抱えている。この問題を解決する事が開発を成功するための条件でもある。そのためには補助制度の情報は重要であり、また公共的な施設、例えばリハビリテーションセンター、大学等による技術開発、企業間の共同研究開発等、リスク分散につながる情報収集は欠くことができない。

以下 5-2-1)では上記の結論となった、成功している事例をとりあげる。事例は企業中心にとらえるが、開発を行っているのは何も企業だけでは無い。地方自治体にはリハビリテーションセンター（以下、リハセンター）が設けられ、そこでは自立支援を目的として、リハビリテーションエンジニア（以下リハエンジ)、作業療法士が開発を行っている。現在、福祉コミュニケーション分野の機器開発、ニーズ把握において、これら福祉施設関係者の役割は非常に重要になってきている。リハセンターでは、リハエンジ、作業療法士以外に理学療法士、作業療法士、言語聴覚士といった福祉関連の専門の知識を有する人材がいる。リハビリテーションセンターでは、障害者に対し、機器の開発を行う以外に、支援機器のコーディネートを行うなど、いわば中間ユーザ的立場としても位置づけられる。なお、現在福祉機器を開発するにあたり、福祉機器の知識のみでは開発を行う事は難しく、福祉分野に対する専門知識が求められており、こういった人材が企業からも求められている。

企業のニーズ把握が成功しているケースでは、福祉機器販売製造・販売会社の営業・販売員の役割が大きいとされている。福祉機器の特徴にフィッティングの重要性が挙げられる。福祉機器の営業・販売員はフィッティングまで行うため、結果的にユーザと接する機会が増えてくる。そのため必然的に顧客から直接ニーズが集まることとなっている。

こういった、中間ユーザの重要性は福祉機器においては非常に重要である。先にも挙げたが､支援システムにおいても同様の事が言え､支援システムにおいて、ユーザと接する機会が多いのが、ボランティアである。ボランティアは、障害者に対し、機器のコーディネートを行い、利用の指導を直接行う等、リハセンター的な役割も担っている。つまり、必然的にニーズが集まりやすく、これら中間ユーザを生かした機器開発が今後、さらに注目されると考えられる。

なお､開発に関して､リハエンジからは以下のような言葉があることを付加る。

この言葉は神奈川県総合リハビリテーションセンターで福祉機器コミュニケーション機器を担当しているリハエンジの言葉である。

リハセンターには中小企業が福祉機器開発に関して、たまに完成間近な製品を持ち込んで意見を聞きに来ることがあるが、意見を聞くだけで改良する姿勢が見られないケースがある。しかし、これでは成功しない。福祉機器開発に当たっては、中小企業・リハエンジが一緒になってやっていく必要がある。きちっとしたニーズを捉えての機器開発でないと障害者には使われない。

第 6 章：結論と提言

これまでの章で、ユーザ側から見た支援システム、開発側から見た支援システムとその問題点を採り上げ、分析してきた。日本では JIS 規格やアクセシビリティ指針、また欧米では ISO による規格作りなど進んでおり、機能面（特にインターフェース）の規正・指針作りと適応が進められてきている。

しかし、６章までに述べた内容から、製品の最終的な機能面に大きな差は無いものの、利用面（利用プロセス・操作法等）においては差があり、その主な要因は、Ｒ＆Ｄにおけるプロセスにあると考えている。

本章ではその詳細について述べ、結論とし、また提言を行う。また、結論と提言において、本論文の目的である、Ｒ＆Ｄプロセスモデルを提示する。

6-1)結論 －Ｒ＆Ｄプロセスのあり方－

以上の事から、成功している企業、失敗している企業には開発段階に大きな違いがあることが分かった。

特に

①ユーザのニーズを正確に把握し、反映する製品の開発形態

②ユーザにマッチした製品を作るノウハウ（開発を行う方法）

③開発を行い製品化する段階での環境の違い（テストのフィールドを確保している・試用環境の充実等）

④開発コストの削減を実現させる補助制度等の情報量の差

が、成功と失敗を分ける要因となっていると考えられる。

特に①と②、③に関しては、障害者支援システムの開発において、一つの特徴でもある、ユーザのニーズと、ユーザ自身が中心となる開発手法である。そして、最終的なユーザだけでは無く、中間ユーザの存在が、成功・失敗の位置づけに大きく影響していると考えられる。障害者は、個々に抱える障害の度合いにより、利用する機能や方法に大きな違いが生じる。そのため、ユーザから直接ニーズを聞き、それを反映するのは非常に困難となることが考えられ、それは特に、新規参入を考える企業にとっては大きな問題となってくると考えられる。そう言った観点からも、中間ユーザの存在は、開発者と利用者の間にたつ、いわばトランスレーター的な役割を担い、成功のため、ユーザにマッチングした製品作りには非常に重要なキーワードとなる。現在ではその機能を中間ユーザのリハセンター、パソコンボランティア（以上は新規参入には特に重要と考える）と、営業・販売

員が主に果たしている。効率的に、そして確実に開発を進め、成功に導くためには知識の偏在する所を把握する必要があるのである。

そして、障害者支援システムの開発には、特に福祉機器の専門知識だけでなく、福祉（工学）にも精通した、そしてそれをとりまく情報と環境にも精通した人材が重要なのだ。そしてそれは、専門技術（シーズ情報も含む）をベースに開発組織に通じ、また、技術には直接は関係しない情報（ニーズ等の情報）と、取り巻く環境（補助や規格、指針等）に精通した、つまり、技術・経営に精通したいわゆる「テクノプロデューサー」的人材の確保と育成が、成功のための大きな要因になると考えられる。

また、OS におけるＲ＆Ｄプロセス、イノベーションの手法で明らかになったのは、支援システムに関し、同一商品のラディカルなイノベーションはユーザに対し大きな負担を与えることとなり、支援システム開発、及びインターフェースに関わる技術開発においては適した方法では無いと言うことである。コンピュータは他の一般的な製品と異なり、製品の中に製品が入るという入れ子構造になっている。しかもその入れ子構造の内部にあたるソフトウェアがユーザとのインターフェースともなるなど非常に複雑な構造となっている。

つまり、開発については見えない部分、見える部分双方の開発を行うこととなる。そして双方とも、ラディカルな開発は避けるべきであり、インクリメンタルかつ継続的な開発を行い、新製品を開発する際は従来製品との互換性（継続性）を重視した開発を行う必要と、その重要性を認識する必要がある。

このことは新規に市場参入する際も重要である。新規性を重視し、技術先行型の製品が成功する事は非常に難しい事は先にも触れたとおりである。従来使われている製品を研究し、操作性に一貫性をもたせたシステム作りを行う事が使われる・使うことの出来る製品作りの条件の一つと考える事ができる。そのためにはユーザ側のニーズ把握だけではなく、他製品の十分な研究と、関連した技術に関し広い知識がもとめられると考えられる。

しかし、開発に当たり、特に専用機器開発に際し、念頭に置かなければならないのが資金の問題である。現在様々な補助制度があり、開発に対し補助が行われている。それでも開発を行う企業は資金の問題に直面しており、また、製品化したとしても、市場規模の小ささからも、大きな利益を生む事は考えにくい。また、支援システムは他品種少量生産となりがちであり、価格が高くなり、そのため販売量が見込めなくなり、利益の確保が難しいというジレンマも常に抱えている。しかも継続的な開発・サポートを行う必要性があるため負担も大きいのである。

つまり、支援システム・福祉機器市場に参入する事は、大きな負担となるという事を常に念頭に置いておく必要がある。それを出来るだけ回避するためには、補助制度の情報は重要であり、また公共的な施設、例えばリハビリテーションセンター、大学等による技術開発、企業間の共同研究開発等、リスク分散につながる情報収集は欠くことができない要素なのだ。

6-2)新たなモデル作り

現在、財団法人テクノエイド協会が福祉用具開発・製品化の主な流れとしてR&D プロセスのモデルを提唱している。しかし、このモデル図は一般の商品開発の方法と大きな違いは無いと指摘されている。また、数多くの企業が支援システム等関連機器の開発に失敗している中で、従来製品の開発方法ではニーズを満たした、適切な商品開発が難しいので無いだろうか。また、政府等が策定している規格、指針はある。しかし、市場に出ている製品はこれらの規格、指針の基準を満たしているにもかかわらず、使いにくいと訴えるユーザが多く存在している事は事実なのである。

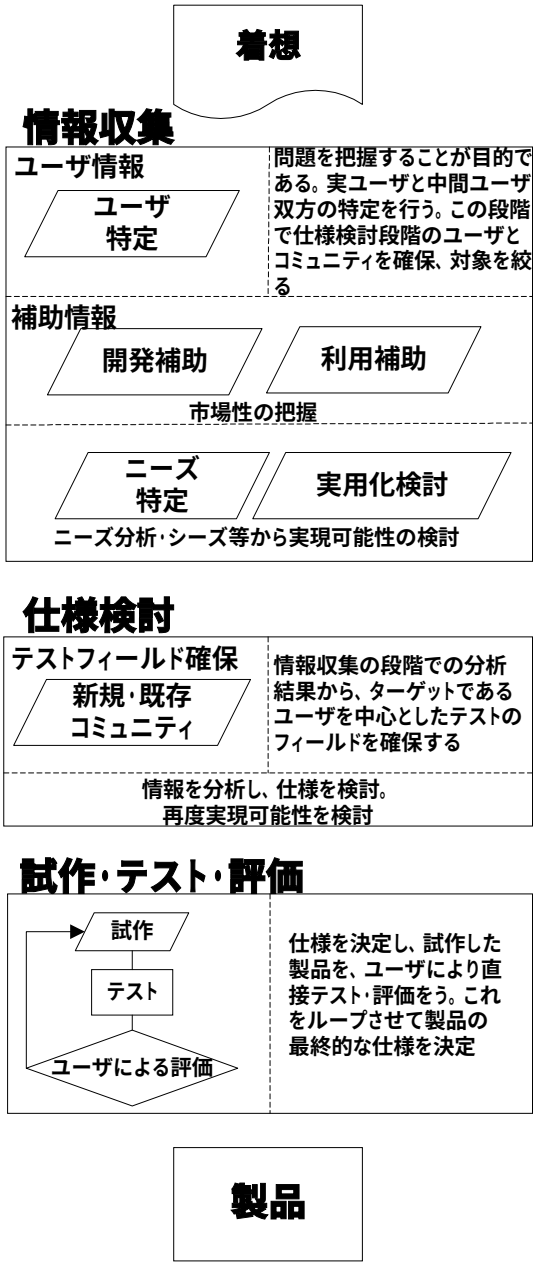
それは、機能を規格化しても根本的な解決には至ってないということである。つまり、その問題は規格下で開発のされた最終的な商品だけの問題ではなく、商品開発の段階、プロセスに問題があると考えられる。

以上のような事から考えて、テクノエイド協会の提唱しているモデルは、従来の商品が抱える問題に対して解決にはなっていないのである。

そして、これまで記してきた事から、その欠点を補い、新たなＲ＆Ｄプロセス・モデルをここで提示する。このモデルでは上記に記した要素を補ったモデルであり、これを研究開発のガイドラインとして提案したい。

このモデルの大きな特徴は実用化検討段階を早期に行う点と、情報収集のフェーズを新たに加えた点にある。障害者向け製品を商品化するに当たり、その大きな特徴として補助制度がある。補助制度を活用して開発を行う事はコスト削減にもつながり、また、利用者側の補助制度を活用することにより、市場に出る際の価格もさらに下がる。こういった情報を初期段階で集め、実用化の検討を行い、不可能であると判断することは、企業にとってもリスクマネジメントができるだけでなく、ユーザにとっても、提供側の問題により、途中で開発が滞り、利用に支障を来す可能性がより少なくなると考えられる。

図 6　障害者支援システム、Ｒ＆Ｄプロセスモデル



6-3)提言

障害者支援システムは従来よりもさらに大きな役割を今後になっていくと考えられる。それはディジタルディバイドを解決するための、いわゆる「切り札」としての立場である。そして支援システムの適応範囲と市場は、今後の社会のさらなる高齢化によりさらに広がっていくのである。そして、それに従い、この市場には多くの新規参入企業が予想される。

しかし、安易な開発はユーザに大きな負担を残すだけである。失敗が予測されるシステムを開発するのは絶対に避けなければならないのだ。

以上に述べてきた事から、ここで何点か提言を行う。

ここでの提言は、今後のよりよいシステムの開発と、それをとりまく環境作りに生かしていただけると幸いである。

１）製品の機能に対する規格・指針の規正化とＲ＆Ｄプロセスに対する指針の確立

すでに米国では５０８条、及び ADA 法等で規正化されており、それによりアクセシビリティの確保に貢献している事は明らかだ。しかし、日本では規正として確立されていないのが現状である。

それは特にウェッブページにおいて顕著に見ることができる。自治体、大学等の、より公共性が求められているページでも対応が進んでおらず、障害者の利用は困難が予想される。これらの改善を目的とし、また、開発者に意識させるためにも規正化を行う事は一つの方法として考えられるのでは無いだろうか。なお、東京都のウェッブページは、アクセシビリティの確保に重点を置いているので一つのモデルとして見ることが可能である。

そして、現在出されているアクセシビリティ指針と同様に、Ｒ＆Ｄプロセスに対しても指針・ガイドラインの策定が必要では無いだろうか。補助金を利用しての開発に関しては一部、障害者の参加を促すものもあるものの、一部であり、徹底されているとは言い難い。また、効率的開発のために、指針・ガイドラインを設け、広く知らしめる事は、開発の方法に問題を感じている企業が一つの打開策として利用し得るのではないだろうか。

２）知識マップの製作

本文でも述べたが、現在開発を行っている企業は情報と知識の在処を見定める事に困難を要していることがわかっている。その事は特に新規参入企業は、より

つよく感じることと思われる。そして福祉機器・支援システムを取り巻く環境では、結論で述べたとおり、知識の偏在が大きいのである。そして、その偏在はシーズよりも、利用者（＝ニーズ）に近い所にあるのである。つまり、企業内部だけでは開発は困難であることを示している。

そういった事から、関連情報、ニーズの在処、そして企業間、産学協同開発を行い、リスク分散をはかる事を目的として、企業外部のシーズの在処をマッピングした、誰でも利用できる公的な知識マップ作りが、開発を効率的に行うために有効となるのではないだろうか。また、それを目的とした機関を設ける事は開発促進に有効な手段となるであろう。

３）福祉関連のテクノプロデューサーの育成

結論部で述べた通り、テクノプロデューサー的人材が重要なキーである。さらに拡充を図り、開発をより確実に行うためにもテクノプロデューサーの育成を今後もすすめていく必要があるだろう。それは２）でも述べた企業間、産学間の共同開発のコーディネートも可能な人材も含めている。

謝辞

本研究に当たり、ご指導いただいた、亀岡秋男先生をはじめとする教官の皆様、研究室の皆様、調査にご協力いただいた企業の皆様、並びに学会等諸関係者の皆様に感謝を申し上げます。

そして特に、本研究を行うに当たり、障害者の皆様は欠くことできないの要素でした。そして、障害者の方々の実状を把握するため参加した視覚障害者のコミュニティの皆様と、それを支援するボランティアの皆様のお力添え無しには、完結することは不可能でした。

ここで厚く御礼もうしあげるとともに、益々のご活躍をお祈りいたします。

参考文献

- 共用品白書 ２０００～新たなる「バリアフリー世紀」、の序章として,（財）共用品推進機構、２０００年９月
- 弱視者不便さ調査報告書＜見えにくいことによる不便さとは＞、（財）共用品推進機構、２０００年２月
- 平成１２年度「新製品・新技術マーケティング促進事業調査」―「福祉コミュニケーション分野」に関する調査・分析―報告書、川鉄テクノリサーチ株式会社、平成１３年３月
- 郵政研究所月報「障害者・高齢者における情報通信の利用動向」、郵政省、１９９９年
- 高齢者・障害者向け譲歩鬱新利用支援技術に関するアンケート、総務省情報通信制作局情報通信利用促進課、２００１年
- 米国の情報機器アクセシビリティに関する法律の実態調査報告書、http://it.jeita.or.jp/perinfo/committee/accesibitity/usreport/index.html、平成１２年３月
- テクニカルエイド事例集　新しい発見と可能性をみつけて、石川県リハビリテーションセンター（バリアフリー推進工房)、１９９９年１０月
- 通商産業省告示第二百三十一号　障害者等情報処理機器アクセシビリティ指針、http://www.kokoroweb.org/guide/guide_7.html
- 通商産業省告示第三百六十二号　障害者、高齢者等情報処理機器アクセシビリティ指針、http://www.kokoroweb.org/guide/explanetion.html
- バリアフリーの扉、http://www.jp.ibm.com/accessibility/
- 情報処理「GUI スクリーンリーダーの現状と課題―北米の取り組みを中心に」、石川准、（社）情報処理学会、１９９５年
- 福祉用具研究開発助成事業～暮らしやすさを求めて～、財団法人テクノエイド協会
- 北経調季報「福祉機器・自立支援機器の開発、流通システムの確立に関する調査（その１)、社団法人　北陸経済調査会、１９９４年１１月
- 北経調季報「福祉機器・自立支援機器の開発、流通システムの確立に関する調査（その２)、社団法人　北陸経済調査会、１９９５年５月
- 北経調季報「福祉機器・自立支援機器の開発、流通システムの確立に関する調査（その３)、社団法人　北陸経済調査会、１９９６年５月

- 福祉用具の流通ビジネス－成長市場の全貌、後藤芳一、（株）同友社、１９９９年
- IBM 情報バリアフリーフォーラム、日本アイ・ビーエム株式会社、１９９９年
- 「バリアフリー」の商品開発　ヒトに優しいモノ作り、E&C プロジェクト、日本経済新聞社、１９９８年６月
- USER*fit*: User Centred Design in Assistive Technology, David Poulson and Neil Waddell, Design Guidelines for HCI Edited by Colette Nicolle and Julio Abascal, Inclusive