

○小川泰明（北陸先端科学技術大学院大）

## 1. はじめに

本研究では、視覚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。

マイクロソフト社は MS-Windows<sup>1</sup> 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 が始めである。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。

また現在、インターネットの普及により、電子メール、ウェ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けでなく情報にアクセスできないという情報障害（デジタルディバイド）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ならず、失敗する事も多くあり、確実に成功させる事は難しい。

## 2. 視覚障害者からの支援システムの要望

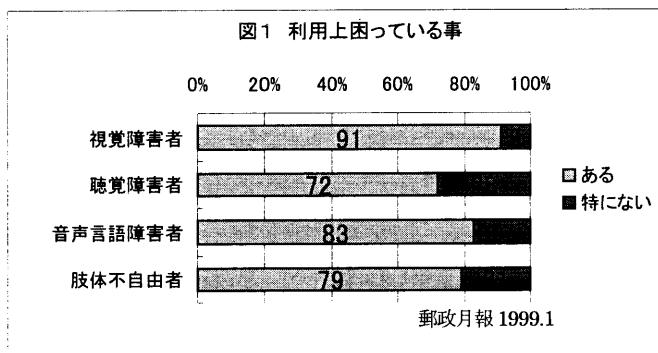
視覚障害者にとって、コンピュータは単なる計算機としてでは無く、障害補完を目的として使われる事が非常に多い。社会参加/復帰（プログラマー・タイピスト等の仕事）の道具として、また在宅で仕事ができるというメリットを生かし、GUI 化以前から多く使われていた。またネットワークの普及によりその用途はさらに広がり、情報入手するための端末として、電子メールやチャット、BBS、ウェブページ等を活用して、単なる計算機ではなく、コミュニケーションツールへと用途が変化している。

視覚障害者に限らず、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多い。また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、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）、に分けることができる。

視覚障害者は、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、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

<sup>1</sup> MS-Windows は Microsoft 社の登録商標である。

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（図1）。



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（画面読み上げソフトウェア、画面拡大機能を提供するソフトウェア）が挙げられる（図2）。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上げるソフトウェア（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。

しかし、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。これは機器の依存度が高い、視覚障害者にも共通して言える事である。また使いに

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。これらの問題を解決する方法が求められている。

### 3. 開発側から見た支援システムへの取り組み

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。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（総務省、2001）によると、そういった中での技術開発・製品開発の実績は高齢者（75%）について視覚障害者用は多く（32.1%）開発されている。しかし、開発が順調に行われているとは言い難い。視覚障害者に限定したものではないが、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」は49件が採用され、う

図2 障害対応機器・装置の使用状況

障害の種類	装置・機器名	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	キーボード操作作用補助具・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				6	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動向」

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3)。

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。

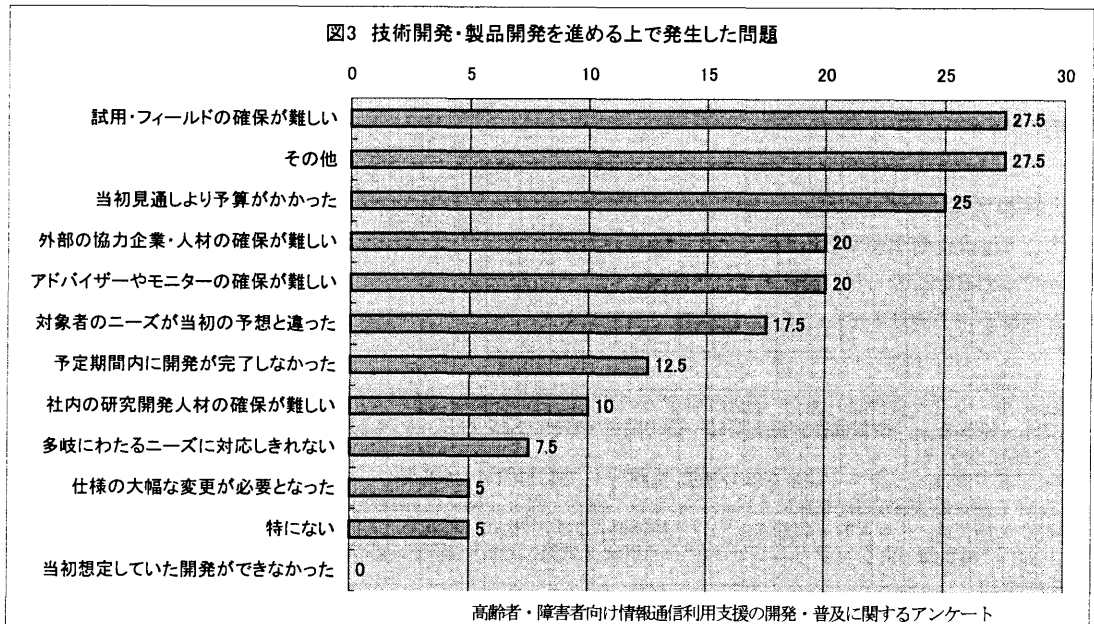
これらの結果から、開発側の抱える問題の多くは、2つに分けることができる。第1に人的な面から捕らえた問題である。主にユーザとのマッチングに関する問題であり、仕様の決定・テストを行うためのフィールドを確保できないままに開発を行っている事である。結果的に、ユーザの正確なニーズをくみ取れず、開発

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、という側面もある。

#### 4. 支援システムの問題と成功例の要因分析

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、多くの視覚障害者に使われている製品を開発した企業もある。視覚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、また視覚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で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3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、例え視覚障害者専用開発したものでも、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、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。

### 5. 研究開発プロセスのあり方について

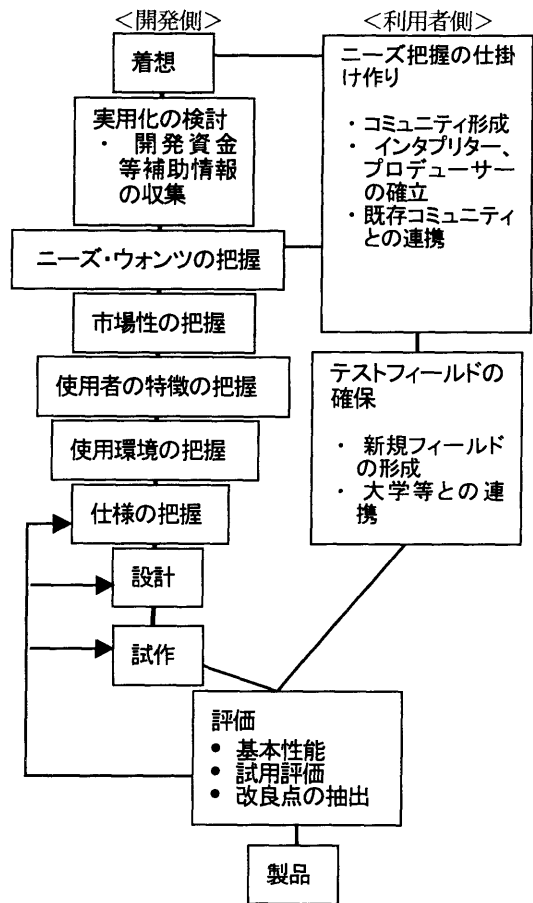
現在、財団法人テクノエイド協会が福祉用具開発・製品化の主な流れとして R&D プロセスのモデルを提唱している。しかし、このモデル図では、ニーズを正確に反映するための仕組みに不足している。その主な要素は、①ユーザが開発に参加することについて言及されていない、②ニーズ把握のための方法が不足、③実用化の検討段階が下流にあるために失敗を予想し難く中途半端な製品が開発される可能性がある、④評価がユーザになされていない、点である。

ニーズを正確に把握し、反映する点に不足がみられ、その不足を補い、再構築した図を図4で示した。これは障害者支援システムの R&D プロセスモデルである。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。

### 6. おわりに

ここでは既存の調査で明らかになった問題点をもとにモデルの提案を行った。今後、残された課題として、現在開発を行い成功している企業の R&D プロセスを

(図4)障害者支援システムの R&D プロセスモデル



分析してさらにこのモデルを洗練させて行きたい。

### 謝辞

本研究において御指導頂いた、北陸先端科学技術大学院大学の亀岡秋男教授を始めとする教官の方々、研究室の皆様、ならびに関係者の皆様に感謝を申し上げます。

### <参考文献>

- 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）、1996年5月、pp63-66
- 高齢者・障害者向け情報通信利用支援技術の開発・普及に関するアンケート、総務省情報通信政策局情報通信利用促進課、2001年
- 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
- 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
- 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
- 石川准、情報処理「GUI スクリーンリーダーの現状と課題—北米と欧州の取り組みを中心に」、(社)情報処理学会、1995年
- 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