

視覚障害者用コンピュータのインターフェイスに関する研究

東 志穂
園田学園女子大学

<要旨>

今現在では、コンピュータを使用する人が増えてきている。そして、障害を持った人達もコンピュータを使用するようになってきている。そこで視覚障害者に対象を絞りコンピュータを使用する際に必要なインターフェイスについて研究することにした。

視覚障害者がコンピュータを使用する際には、画面を見ることができない為支援機器・ソフトが必要となってくる。

まずは、その支援機器・ソフトとはどんな物かを調査した。その結果、支援機器・ソフトにはコンピュータ画面拡大装置・点字ピンディスプレイ・音声読み上げソフト（スクリーンリーダー）等多数の機器・ソフトが存在していた。その中のスクリーンリーダーについて研究を進めていくことにした。

そこでまず、スクリーンリーダーの機能や特徴をまとめ、便利・不便利な点についてのアンケート調査を行った。その結果、スクリーンリーダーは汎用のソフトではなく、使用できない部分があることがわかり、使用できない部分を支援する物として、専用ソフトが既に開発されており、その中の視覚障害者向けのキーボード練習ソフトに着目した。

キーボード練習ソフトの機能や特徴をまとめ、晴眼者の方が後天的に視覚障害を負い、そこから初めてコンピュータを使用するという設定で、晴眼者に目を閉じてキーボード操作をするという検証を行った。そこから、仮定として考えられる3つの点を挙げ、その3つの点がキーボード練習ソフトではどのように支援されているかの調査を行った。その結果から、提案したい物を考え出した。

キーワード：視覚障害者，支援機器，スクリーンリーダー，キーボード練習ソフト

1. 背景

1.1 視覚障害者とコンピュータ

2002年までで調査されている中で、日本では視覚障害者は30万人いると言われている。その中でもパソコンを利用している人は数パーセントとなっている。⁽²⁾視覚障害を持つ人がパソコンを利用する際に、画面やキーボードの文字を見ることができない、正確に文字を打つことができない等多数の問題がある。しかし視覚障害者がコンピュータを使用する際には、文字が見えない等の支援として、いくつかの支援機器が使用されている。

1.2 視覚障害者とは

「視覚障害」とは、視覚に何らかのダメージを受けた時、視力機能が低下し普段の生活や、社会生活に不自由が生じることを言う。⁽¹⁾

視覚障害者には、先天的に障害を持っている人や病気やケガで後天的に障害を負った人等がいるが、最近では中年や高齢になってからの糖尿病性網膜症や網膜色素変性症による視力低下や失明が増えている。

視覚障害者には、全く見えず、周囲が明るい暗いとも判別できない状態「全盲」、眼鏡やコンタクトで矯正しても視力が0.01~0.03までしかあがらない状態「弱視」、視力はそれなりにあるが部分的にしか見えない状態「視野狭窄」、症状によって視野のあちこちが欠けたり、中央部分が欠けたり周辺視野が欠けたりする状態「視野の欠損」とさまざまな人がいる。又、これらの状態が1つだけでなく、障害の状態が重複している場合の人もある。これらの障害によって、文字を読むことが困難や目の前がぼやけて見える、歩くのが不自由等の点に問題が生じる。

2. 研究目的

コンピュータを使用する人は年々増えてきている。

職場・学校・自宅等色々な場所で、子どもから

大人、老人・障害者の方が使用している。その中で、障害者がコンピュータを使用するという点に注目した。

障害には、視覚・聴覚・肢体・精神的とさまざまあり、コンピュータを使用する際にいくつかの問題点がある。その問題点を明らかにする為にまずは、障害者がどのようにコンピュータを使用しているか、コンピュータを使用する際にどのような部分に問題があるのかを視覚障害者に対象を絞り調査することにした。

視覚障害者がコンピュータを使用する際には支援機器・ソフトが必要だと言われている。まずは、支援機器・ソフトの種類を調べて、機能や特徴をまとめたうえで、支援機器・ソフトがすべてを支援するのかを明らかにする為の調査として、支援機器・ソフトの使用感についてのアンケート調査を行うことにした。

3. 支援機器・ソフト

支援機器・ソフトとは、視覚障害者がコンピュータを使用する際に画面の文字を大きくしたり、全く字が見えない、見えにくい人の為に文字を音声で伝えたり等の補助をする機器である。これらの機器やソフトがあることによって視覚障害者がコンピュータを使用することが可能となってきている。支援機器・ソフトは今まで数多く開発されている。そこで、開発されてきた数々の機器・ソフトを調査した。(表1. 参照)

表1. 支援機器・ソフトの種類⁽⁷⁾

種類	主な機器・読み上げソフト
コンピュータの画面拡大装置	Zoom Text, スクリーン・マグニファイア/2, PC-WIDE II
読み上げ機能付きOCR	ヨメール, ヨメールライト
点字プリンター	ET, オーツキプリンター, レーザープリンター
点字ディスプレイ	アルバブレイルターミナル,

	ブレイルノート
点字読み取り装置	ブレイルスキャナー
音声合成装置	音声合成カード，かるがるボイス
カナタイプ	カナエース
外付け点字キーボード	ぼつぼつ君，Traile Soft Keyboard
ペーパーレス点字筆記具	ブレイル・メモ，ブレイル・ライト
盲人用ワープロ（点字ワープロ）	でんぴつ，MYWORD
画面読みソフト	Outspoken，95(2000)Reader，PC-Talker，JAWS，ホームページリーダー
盲人用エディタ・点訳ソフト等	ボイス・サーフィン，Potkey

（表1）で挙げた機器は，Windowsの画面を何倍かに拡大したり，読み込んだ物を音声で読み上げたり，点字で印刷したり，点字文書の読み書きや校正をしたり，画面上の情報を音声で読み上げたりといったような機能を持った機器・ソフトである。（表1）で挙げた中より音声読み上げソフト（スクリーンリーダー）がどのような支援をするのかについて調査することにした。

3.1 スクリーンリーダーとは

音声読み上げソフトとは，視覚障害者が画面上にある文字を認識することができないのを音声で読み上げることによって認識できるというソフトである。そのソフトには，95(XP)Reader・JAWS・PC-Talker・Outspoken等があり，これらをスクリーンリーダーとも総称されている。

目が見えない・見えにくい人はスクリーンリーダーを使用することで，画面上に表示された文字を音声で聞くことができる。

通常，画面の全部を音声で読み上げるのではなく，操作の各作業で必要な部分を自動的に選びだして読み上げられるように作られている。

主に，操作時のガイドメッセージ，入力中の文字，カーソルが位置する文字等である。その他に，ワープロ・表計算・OCR・Webメール等，一般的な色々なソフトを利用する時このスクリーンリーダーを併用することで，音声で確認しながら使用することができるようになっている。

(1) 95(XP) Reader

購入先である株式会社システムソリューションセンターによると，操作を音声で読み上げ，入力文章の説明，またCD-ROM辞書の読み上げもできるソフトであると紹介されている。

95Readerは障害者職業総合センターの研究成果を製品化したもので，ソフトウェア・プロダクト・オブ・ザ・イヤー97，福祉機器コンテスト98を受賞しつつ，改良を重ねられてきている。

a. 95(XP) Readerの主な特徴⁽⁷⁾

- ・ インターネットエクスプローラー6.0読み上げ
- ・ Word2002/2000読み上げ
- ・ Excel2002/2000読み上げ
- ・ コントロールパネル読み上げ
- ・ IME読み上げ
- ・ 点字ピンディスプレイ出力
- ・ 読み上げ辞書交換機能
- ・ 6点入力
- ・ メールソフト読み上げ等

(2) JAWS⁽⁵⁾

開発元である日本IBM社によると，Windows上のメニューバー，アイコンの文字やWindows上で稼働するオフィス・アプリケーション等の画面情報を読み上げるソフトであると紹介されている。ボタンや入力フィールド等の内容も音声で確認することもできる。他には，チューターメッセージやフレーム・ビューア，仮想ビューア，JAWS習得のためのトレーニング・キット等もある。

a. JAWS V4.5の主な特徴

- ・ Windowsの画面情報を読み上げ，入力内容を音声で確認
- ・ PDFファイルに対応

- ・ 同時音声読み上げ機能によるフォント属性等の読み上げ時間短縮
- ・ 強力なスクリプト機能でさまざまなアプリケーションに対応
- ・ 点字ピンディスプレイに対応
- ・ ユーザーの習熟度や業務内容に応じたカスタマイズ機能
- ・ 5ライセンスパック（5本以上の大量導入をターゲットとした製品）を用意等

(3) PC-Talker

開発元である株式会社テクノメイトによるとPC-Talker (XP) はWindows XPの操作を音声で案内するソフトであり、パソコン内蔵のPCM音源で音声出力ができ、音声のスピードや音質を好きに変更することもできる。他には、点字入力やキーボードでマウス操作が可能なソフトであると紹介されている。

a. PC-Talker (XP) の主な特徴⁽⁶⁾

- ・ 簡単なインストールと起動で、利用者の負担を軽減する
- ・ 点字入力機能
- ・ インターネットエクスプローラーを使用できる
- ・ PDFファイルに対応
- ・ 日本語変換中に迷った時ワンタッチで語句の意味を調べる
- ・ 点字ピンディスプレイ出力を標準装備
- ・ 初心者でも簡単に操作ができる為のAOKメニュー等

(4) Outspoken

Outspokenには2種類あり、1つはOutspoken Ensemble、もう1つはOutspoken Soloである。

東京女子大学の小田浩一さんが載せていた情報では、Outspoken Ensembleとは、音声と点字ピンディスプレイを利用している人用で、Outspoken Soloとは、音声のみを利用している人用のソフトである。どちらのソフトも画面上にある図につけられている属性等の文字情報を音声と点字によ

って出力できる機能がある。利用形態にあわせていつでも音声環境が変更可能であると紹介されている。又、富士通中部システムズが紹介している特徴として下記の物がある。

a. Outspokenの主な特徴⁽⁸⁾

- ・ 音声付きインストーラを使ったインストールが行える
- ・ テンキーを使つての画面検索機能やマウスエミュレーションが可能
- ・ 文字のフォント、属性、大きさ等を知ることができる
- ・ 画面表示されたテキストを自動で読み上げる機能がある
- ・ 読み上げ速度を簡単に調整できる
- ・ 点字ピンディスプレイのキーを使つての画面ナビゲーションができる
- ・ 視覚障害者用に作成されたアプリケーションを利用する時、一時的に出力を停止する機能がある等

3.2 スクリーンリーダーの問題点

前述のように、視覚障害者が使用しているスクリーンリーダーは、今まで数々の開発や改良がされてきたが、今の段階でもスクリーンリーダーにはいくつかの問題点がある。

(1) すべてのアプリケーションに対応しているわけではない

スクリーンリーダーには WordやExcel等に対応していない物があり、読み上げを行わない場合がある。

(2) 絵や写真を読み上げない

スクリーンリーダーは、文字等の情報を読み上げている際に、絵や写真が出てきてもそれを音声化できずに読み上げを進めている。その為、それらの情報を得ることができなくなる。

(3) 音読み訓読みの区別が正確ではない

スクリーンリーダーで文字等の情報を読み上げている際に、漢字を読み間違えることがある。そ

の為、間違った漢字で文章を作成してしまうことがある。

この現象は、日本語は文脈によって発音が異なる可能性がある言語である為であろうと考えられる。

例えば、「今日」は前後の文によって「こんにち」と発音なのか、「きょう」と発音するのかが異なっている。又、名前の場合は「東」が「とう」と発音なのか、「ひがし」と発音なのかが異なっている。その為、スクリーンリーダーの中には、読み上げ予定の文をあらかじめ形態素解析しておき、品詞等を同時に読み上げる「詳細機能」を持っている物もあった。これにより、利用者は画面の内容を知る手がかりが増えるように工夫されている。

形態素解析とは、自然言語処理の基本技術の1つで、自然言語（自然に発生し、自然に用いられている言語）で書かれた文章を形態素（言語の最小単位）の列に分割し、品詞を見分ける作業である。

日本語の形態素は、動詞・名詞・副詞・助詞等の品詞に分類される。⁽¹¹⁾

形態素解析の主な処理は、形態素間の接続規則に基づく処理であり、入力された文を形態素解析辞書と形態素接続規則を用いて分解し、単語を発見し構文上の素性を決定する。

形態素解析を行う際に重要となってくる処理は「分かち書き」「単語の品詞の同定」「辞書にない語の処理」の3つである。⁽¹²⁾

形態素解析は、言語のすべての単語が収められた辞書を使って処理を行うが、辞書にない単語（未知語）が文中に現れた場合は、日本語では漢字の列やカタカナの列は辞書にない単語（未知語）であってもある程度単語として認識することができるが、それが使えない場合は知っている単語が現れるまで読み飛ばしてしまう。ここで後の解析を狂わせてしまう。⁽¹¹⁾ (図1) は例として日本語形態素解析システムMajaの解析の流れを挙げたものである。

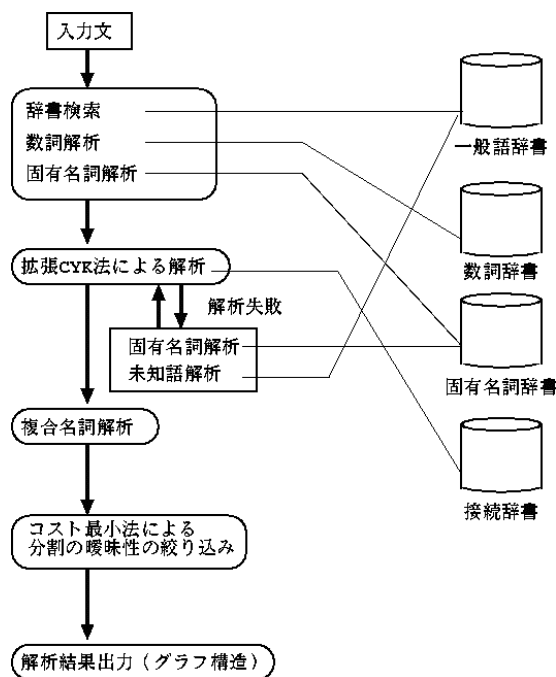


図1. 解析の流れ (引用1)

3.3 スクリーンリーダーの工夫されている点

前述以外にも、工夫されている点はいくつかある。

- ・ マウスがある画面の現在の位置を音声によりサポートする機能もあり、現在のマウスの位置を簡単に知ることができる
- ・ Explorerやマイコンピュータ、各種のアプリケーションが動作している時、メニューバーやツールバーの内容を音声ガイド付きで操作ができる
- ・ マウス操作を疑似カーソル制御することで多様なボタンへのマウス稼働を、音声ガイドと合わせてサポート
- ・ Windows環境での6点点字入力が可能
- ・ PC-Talkerには7段階の拡大画面と白黒反転機能を持った、音声エディタを標準装備している

4. アンケート調査

カタログ・スペックベースで調査した、スクリーンリーダーの便利・不便利な点を知る、実際の

経験者（視覚障害者）の方にアンケートで調査することにした。

日時：2003年8月3日

場所：尼崎市教育・障害福祉センター

対象者：視覚障害者

実施した人数：10人

有効回答数：10人

アンケート方法：メールにて行った

4.1 アンケート結果

今回実施したアンケートでは、前述で挙げた「2000Reader」「PC-Talker」「JAWS」を実際に使用している視覚障害者の方に、それぞれのソフトを今までに使用したことがあるか、ソフトの使用には慣れているか、ソフトの便利・不便利点、これからのこれらのソフトを使用していきたいか等について質問をした。

<アンケート項目.1>

それぞれのソフトを今までに使用したことはあるか？

2000ReaderとPC-Talkerは10人中8人いたという結果に対し、JAWSは3人という少人数であった。

JAWSに対しては、価格が高い為なかなか購入することができないと答えた方が多かった。しかし、今回アンケートを答えてくれた方以外の方で、JAWSを使用している方は何人かいると思われるので、上記のような理由は改善されてきているのではないかと考えられる。

この質問の中で、すべてのソフトを使用したことがある方が3人 2000ReaderとPC-Talkerの2種類のソフトを使用したことがある方が3人、2000Readerのみ、PC-Talkerのみを使用したことがある方がそれぞれ2人いた。

<アンケート項目.2>

ソフトの使用には慣れているか？

2000ReaderとPC-Talkerは慣れている・少し慣れていると答えた方が半数以上であったが、JAWSは慣れていると答えた方が1人もいなかった。

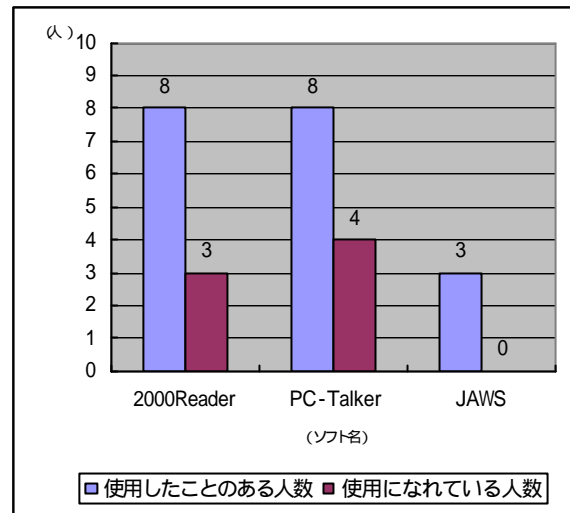


図2. 利用者と慣れた人との割合

(図2)の結果を見ると、使用したことのある人数に対して、そのソフトに慣れている人が少ないことがわかる。まだ使い始めたばかりだからという方もおれば、中には2・3種類のソフトを使用したことがある方がいるので、機能的にはあまり違いはないことから、初めて使用した時に操作がしやすかった等の操作性が重視されてくるからではないかと考えられる。

<アンケート項目.3,4,5>

「2000Reader」「PC-Talker」「JAWS」について

ここではソフトの便利・不便利点についての意見を得る為に、ソフトの使用度・音声・便利点・不便点・改善点について聞いた。

・ソフトの使用度は？

2000ReaderとPC-Talkerは操作が簡単であったと半数の方が答えていたが、それに対してJAWSは使用したことのある方全員が操作は難しかったという結果が出たが、前述に述べたソフトの特徴では機能面には差が見られないので、操作性に問題があるのではないかと考えられる。

この質問では、読み上げが正確ではないという点と自分で音声を調整できるという点が共通していた。

・音声はどうでしたか？

すべてのソフトに対し聞き取りやすいと答えた方がほとんどであった。

・便利・不便利な点はどこですか？

2000Readerではスムーズに操作ができるや余分な音声がなく、PC-Talkerでは初心者にも使いやすいや設定が簡単である、JAWSでは起動時から音声が出るので便利であると答えていた。逆に、不便利な点では画面の読み上げが不十分だと答えている方が多かった。

・どのように改善すればもっといいソフトになりますか？

読み上げが明確になればいい・価格が安くなればいい・どのソフトにも対応して欲しいという案を出している方がいた。又、日本の物だけでなく東洋医学の辞書等を読めるようになればいいと答えた方もいた。読み上げが明確になればいいという点に関しては、工夫として詳細読みという点が挙げられているので改善されつつあるのではないかと考えられる。

<アンケート項目 . 6 >

今後もこれらのソフトを使用したいか？

それぞれのソフトで「はい」と「いいえ」を答えた方の差はあまりなかった。しかし、この質問の中でPC-Talkerは「はい」と答えた方が9人、「いいえ」と答えた方が1人であった。使用したことがある人数の結果から見ても、今はPC-Talkerに注目されているのではないかと考えられる。又、その時その時に使いやすいソフトがあればそのソフトを使用するのが一番有効なのではないかと答えた方がいた。

(図2)の結果では、使用したことがあるソフトでも慣れていない方が少なかったとなっているが、この質問ではこれからも使用していきたいと答えている方が多かったのは、不便利点や慣れない部分等があってもそれを支援するものが出てきているからではないかと考えられる。

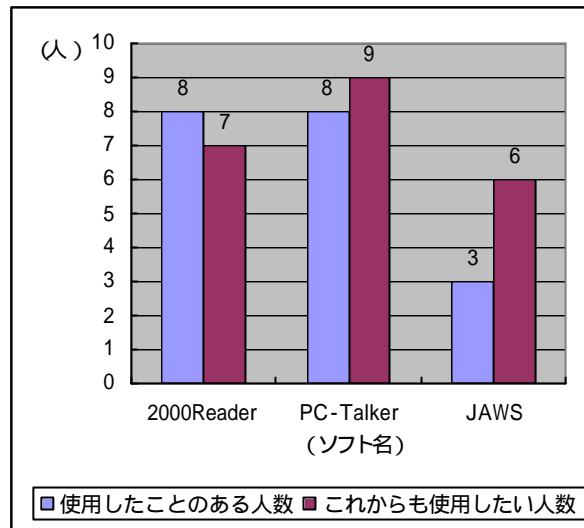


図3 利用者と今後もソフトを使用したいと思っている人の割合

(図3)では、JAWSを今までに使用したことがある方が3人という結果に対して、これからもJAWSを使用したいと答えた方が6人という結果が出ている。

ここでは、使用したことがあると答えた3人の方以外で、使用したことがないが使用してみたいという願望で答えている方がいるのではないかと考えられる。又、(図3)の結果からは、今は2000Reader・PC-Talkerを使用している方が多いが、今後はJAWSに注目されてくるのではないかと考えられる。

今回のアンケートでは、使いやすいから使用しているが、それぞれのソフトに対して不便さを感じている人が多いということがわかった。その不便さの中には既に問題点として挙げられている物もあった。

又、スクリーンリーダーは汎用のソフトだと思っていたが、汎用ではなく使用できない部分が存在することがわかった。しかし今は、その部分を支援する専用のソフトがいくつか存在している。ワープロエディタやメールソフト・キーボード練習ソフト等である。

そこで、これからも開発されるであろう専用ソフトの一つである、視覚障害者の方がコンピュータを使用する際に、キーの位置を覚える為の支援

としていくつか開発されている視覚障害者向けのキーボード練習ソフトに着目した。

5. キーボード練習ソフトについて

キーボード練習ソフトとは、キー操作の基礎を正しく学んだり、キー操作を早く簡単に覚えたり等ができる物で、その中には視覚障害者の方が初めてパソコンを使用する際のキーボード操作を支援する物もあり、キーの位置を覚える為にキーを押すとそのキーを音声で読み上げる設定になっており、ローマ字入力や長文の入力方法を学べたり、キー操作を楽しく覚える為のゲーム感覚で練習する物がついていたりするソフトがある。

視覚障害者向けのキーボード練習ソフトは今までにいくつか開発されてきた。ここで既存のソフトの機能を挙げていく。

(1) ウチコミ君⁽¹⁸⁾

画面に頼らずに音声の説明にしたがって操作方法を習得し、ローマ字入力まで自然にできるようになる。又、パソコンの初心者、機械が苦手な人や高齢者にもわかりやすい説明で最適なツールになっている。

<特徴>

- ・ 音声合成によって押すキーを指示
- ・ ローマ字の組み合わせを教えてくれる
- ・ 間違った時は知らせてくれる
- ・ 簡単なキー操作で練習機能選択（聴きなおし・スキップ・ポーズ・ルート変更機能）

(2) キーぼうず⁽¹⁷⁾

操作の説明音声はすべて肉声で聞きやすく、トランプの神経衰弱やいろはカルタ、県名当てクイズ、動物の鳴き声を聞いてその名前をキー入力する音当てゲーム等が付いている。又、弱視の方にも見やすいように画面の文字が大きくなっている。

<特徴>

- ・ ローマ字入力法を学べる
- ・ かな、単語、長文の入力方法を学べる
- ・ 画面読み上げソフトが不要

- ・ カラーと白黒表示の切り替え
- ・ マウスボタンを使ったスキャン選択
- ・ ヘルプ画面
- ・ 開始、停止、戻り、送り、繰り返す等が簡単にできる
- ・ キーボードを楽器の鍵盤に見立てての音楽演奏ができる（パソコン付属のMIDI音源モジュールを利用・音の種類は132）

(3) キーボード練習ソフトウェア⁽¹⁹⁾

95Readerと併せて使用すると、音声で出題される内容を確認することができ、その出題内容はエクセルで簡単に作成することができる。又、1人でキーボード練習を行うのに便利な「問題自動発生モード」も付いている。テスト結果も、エクセルで取り込むことができる。

<特徴>

- ・ 文字単位の練習ができる（モグラたたきゲームがあり、カナモード・英字モードの2種類がある）
- ・ 半角の短文練習ができる（半角文字（カタカナ等）の練習）
- ・ 漢字の短文練習ができる（漢字の練習）
- ・ 半角キー練習、画面反転機能も持っている
- ・ 間違えて押したキーについても解説してくれる
- ・ シフトキーの押し忘れや、機能キーの区別等も知らせてくれる

モグラたたき（例題の自動発生機能）例題は、画面いっぱいに広がり見やすく表示される。又、同時に表示された文字は95Readerで読み上げられる。

(4) KbExe⁽²⁰⁾

点字入力だけでなく、タッチメソッド（キーボードを見ずに入力を行うこと）が習得できるように作られたソフトである。（点字入力を行うこともできる）

<特徴>

- ・ 大きな文字で表示

- ・ VDMに対応している
- ・ ゲーム形式でランクが向上していくので、動機付けになる
- ・ 特殊なキーの練習

(5) スパルタイプ⁽¹⁴⁾

音声ガイドに導かれながらトレーニングができるタッチメソッド独習ソフト。(キータイプ・トレーニングソフトウェア)

<特徴>

- ・ 指の受け持ち範囲を音声で教えてくれる
- ・ 打たれたキーが喋るので、手元を見ないタッチメソッドの習得が可能
- ・ カナ入力やローマ字入力も充実
- ・ 進歩記録の保存が可能
- ・ 入力練習メニューの中には英単語入力練習がある

(6) ラテン・エー⁽¹⁶⁾

視覚障害者の方や初心者の方にも簡単に解凍・セットアップができるように自己解凍方式にしたソフトである。(音声対応ローマ字練習ソフト)

<特徴>

- ・ 音声エンジン (95Reader・ProTalker・PC-Talker) を使って音声ガイドする
- ・ フルキーボードのキー位置の確認とローマ字の練習ができる
- ・ 和文通話表方式 (一文字ずつ間違えないように説明すること) で音声ガイドする
- ・ 指の動きを音声ガイドする
- ・ 目の見える方にも練習ができるように文字ガイドをする
- ・ 言葉練習の問題が作れる

(7) BigType⁽¹⁵⁾

タッチメソッドを練習する為のソフト。読み上げとしてホームページリーダー・95Readerバージョン2.0または3.0・PC-Talkerのいずれかが必要である。

<特徴>

- ・ 起動時から喋り出す
- ・ キーを押すとそのキーの名称を読み上げる
- ・ キーの名称をクローズアップしディスプレイへ表示する

以上が既に開発されているソフトの機能や特徴である。次に、視覚障害者の方が初めてコンピュータを使用する際のキーボード操作に、どの操作や活動の時に困難・不便さを感じるのかの調査を行うことにした。

6. キーボード操作に関する調査

晴眼者の方が後天的に視覚障害を負い、そこから初めてコンピュータを使用する際の、キーボード操作のどのような操作や活動の時に困難・不便さを感じるのかを晴眼者の方に、目を閉じてキーボード操作をするという検証を行った。その結果、以下のような点が考えられる。

調査人数：4人

- ・ 特殊なキーを使用する時
(NumLock キーやファンクションキー等のかなキー・アルファベットキー以外のキーがどのような仕組みや働きをするのかがわからない)
- ・ 同時に複数のキーを使用する時
(コピーをする時にCtrlキーとCのキーを同時に押す等の複数のキーを押すことによって何が起るのかがわからない)
- ・ パソコンによってキーの配置が変わる部分
(キーボードにはキーの位置が違う物がある。例えば、自分専用のコンピュータのキーボードで習得したキーの位置で、他のキーボードを使用した際にキーの位置が違ったりパソコンとノートパソコンでは、かなキー・アルファベットキーの周りのキー

(Ctrl・Alt 等)の位置が違う場合があることにより、キー操作の間違いが発生するのではないかと

以上の3つの点に困難と感ずるのではないかと仮定として考えた。

そこで、これらの仮定として考えられる3つの点(特殊なキーを使用する時・同時に複数のキーを使用する時・パソコンによってキーの配置が変わる部分)がキーボード練習ソフトではどのように支援されているのかの検証を行っていく。

7. キーボード練習ソフトを使用している調査

前述で挙げたキーボード練習ソフトの中の「キーぼうず」と「ウチコミ君」を実際に使用している調査を行った。

ここで、「キーぼうず」と「ウチコミ君」を調査の対象ソフトにした理由として、晴眼者の方が後天的に障害を負い、そこから初めてコンピュータを使用する為にキーボード練習ソフトを使用する際に、音声読み上げソフトを使用しなくても、文字を読み上げてくれるソフトならキーボード操作を早く覚えることができるのではないかと考えた為である。まずは、ソフトをデスクトップパソコンとノートパソコンにインストールし、自分自身が「キーぼうず」と「ウチコミ君」を使用してみた。その結果、前述に挙げた仮定として考えられる3つの点について以下のようなことが考えられる。

- ・ 特殊なキーを使用する時
- ・ 同時に複数のキーを使用する時

この2点については、どちらのソフトもキーの名称を読み上げるだけでそのキーがどのような動作をするのかまでは理解できないと考えられる。

同時に複数のキーを使用するという点は、キーが別々に読み上げられた為、動作内容を知ることができなかった。

- ・ パソコンによってキーの配置が変わる部分
この点では、どちらのソフトでもデスクトップ

パソコンとノートパソコンで使用してみたが、どちらの場合もキーにあった名称を読み上げていたが、パソコンを変えることによってキーの位置が変わる場合があるので、その場合はやはり押し間違いが発生してしまい、キーの押し間違いに気づけても、なぜ間違えたのかまでは理解できないだろうと考えられる。

次に、仮定として考えられる3つの点についての検証を行った。

検証人数：晴眼者5人

検証方法

晴眼者の方が後天的に障害を負って視覚障害を持った時点で、そこから初めてコンピュータを使用するという状況設定にする為に、晴眼者の方にこちらが指示したキーを目を閉じて打ってもらい、5人中何人が間違えたかを調査した。その際、キーボード練習ソフトを使用した。

検証結果

- ・ 特殊なキーを使用する時(表2)
- ・ 同時に複数のキーを使用する時(表3)

ここでは普段使用するようなキーをこちらで10個、又は10通り選びそのキーを指示して押しもらった。

表2. 通常キーと特殊キー

キー	間違った人数
A	0
Z	1
W	3
F7	3
O	2
S	1
F10	4
T	1
L	2
B	2

(表2)より1番押し間違っているのがF10キーであった。このキーは日本語入力時には、頻繁に使用しているが一番押し間違っていることから目を閉じての操作で正確に押しにくいキーであることがわかった。

同様に2番目に押し間違っている物にF7キーがあり、あわせてファンクションキー自体が押し間違いやすいキーであると思われる。

表3. 同時に複数のキーを使用

キー	間違った人数
Ctrl+C	3
!(Shift+1)	2
Ctrl+Z	2
#(Shift+3)	3
Ctrl+V	5
%(Shift+5)	3
Ctrl+X	4
“(Shift+2)	4
)(Shift+9)	2
((Shift+8)	3

同時に複数のキーを使用する時では、組み合わせるキーの片方を探していると、ホームポジションから手が離れてしまいもう片方がどこにあるかわからなくなっている様子であった。その為、手探りで時間をかけながらキーを押していた。

(表3)より1番押し間違っているのがCtrl+(貼り付け)キーであった。

今回の調査対象者は、日頃からこのキー操作をよく行っているが、全員が押し間違えるという結果となった。

又、(表2)では全体で19%の間違い率であったが、(表3)では31%の間違い率となっており、通常キーに比べてCtrlキーやShiftキーといった同時に複数のキーを押す場合に間違った操作が多いことがわかった。

・ パソコンによってキーの配置が変わる部分
ここでは普段使用するようなキーをこちらで10個選び、そのキーを指示してデスクトップパソコンとノートパソコンの2通りで検証を行ってもらった。(表4)

(表4)より、F10キーの正解率が(表2)と違う結果となったが、これは(表2)の調査の際にキー操作を間違えたことからほとんどの被験者が手探りでキーを数えるという工夫をした為であった。

又、ノートパソコンのHomeキーが全員押し間違えたという結果となったが、これは今回使用したノートパソコンの場合、「Fn+キー」がHomeに設定されている為であった。

(表4)を元にデスクトップパソコンとノートパソコンでの両方正解したかどうかで整理した(表5)

この結果から、36%の割合でノートパソコンによる押し間違いが見られた。同じレイアウトのキーとの比較をしていないが、これらデスクトップパソコンとノートパソコンによってキー配置が異なるキーは比較的押し間違いされやすいと言える。

これらの検証結果から、日頃からある程度コンピュータに慣れた人であっても、急に視覚障害になった際、ファンクションキーやCtrlやShiftといったキーと組み合わせて押す操作では、押し間違いが多いと思われる。

又、使い慣れたキーボードとキーの配置が異なる場合にも同様である。これらの点は、従来の視覚障害者向けのキーボード練習ソフトによるトレーニングをすることで改善されるようになると思われるが、さらに次のような練習支援があるとよいと提案したい。

- ・ キーを押し間違った際にその部分から何個目に正しいキーがあるかの説明

全体の検証結果では、5人の間違いやすいキーが共通していることがわかる。特にパソコンによってキーの配置が変わる部分の検証では、ノートパソコンを使用した際に配置が変わることによってデスクトップパソコンとノートパソコンでの押し間違い人数に差が出た。これらの結果からは、

やはりパソコンによってキーの配置が変わる為に
押し間違いが発生してしまうことが考えられる。

表4. デスクトップPCとノートPCの正解・不正解

		1	2	3	4	5
Delete	デスクトップPC			×		×
	ノートPC		×	×	×	×
	デスクトップPC					
	ノートPC			×	×	
F6	デスクトップPC		×			×
	ノートPC		×		×	
Ctrl	デスクトップPC					×
	ノートPC			×	×	
	デスクトップPC					
	ノートPC			×	×	
Home	デスクトップPC	×		×		
	ノートPC	×	×	×	×	×
F7	デスクトップPC		×			×
	ノートPC		×	×	×	×
	デスクトップPC					
	ノートPC			×		×
F10	デスクトップPC					
	ノートPC					×
	デスクトップPC					
	ノートPC					×

表5. 両方正解したかの割合

両方正解	46%
両方不正解	14%
デスクトップPCで正解 ノートPCで不正解	36%
デスクトップPCで不正解 ノートPCで正解	4%

8. まとめ

今回の研究では、視覚障害者の方がコンピュータを使用する際に利用されている支援機器・ソフトがすべてを支援するのかを明らかにする為に、支援機器・ソフトの種類、又スクリーンリーダーの機能や特徴をまとめることができ、視覚障害者の方に行ったアンケートから、スクリーンリーダーだけでは視覚障害者の方のコンピュータ支援がすべて可能ではなく、その点を支援する専用ソフト・機器が開発されているということ进行调查することができた。そして、その専用ソフトの1つである視覚障害者向けのキーボード練習ソフトについて仮定として考えられる3つの点を挙げ 調査した結果から考えたものを練習支援として提案した。

9. 今後の課題

今回のキーボード練習ソフトを使用しての調査では、調査人数を5人で行ったが、今後さらに調査人数を増やしていき、調査結果の妥当性を高めることが課題である。

又、前述に提案した物を実際に準備し、従来の視覚障害者向けのキーボード練習ソフトとのトレーニング成果の差について検証を行っていきたいと思う。

謝辞

最後になりましたが、本研究を進めるにあたってお世話になりました伊藤剛和先生とゼミ生に深く感謝いたします。又、お忙しい中アンケート調査にご協力して下さった尼崎市教育・障害福祉センターの方、aksの森さん、視覚障害者の方々本当にありがとうございました。皆様に心より感謝いたします。

参考文献

(1) VIRN-視覚障害リソース・ネットワーク-

<http://www.twcu.ac.jp/~k-oda/VIRN/basics/Definitn.htm>

(2)「情報バリアフリー」環境の整備の在り方に関する研究会

http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/policyreports/japanese/group/tsusin/90531x51.html#222

(3) 解析の流れ

<http://www.nlp.ie.niigata-u.ac.jp/nlp/paper/ojima-1999/node6.html>