

ロービジョンのためのユーザー・インターフェースを考える

岡田伸一

障害者職業総合センター

Windows 95 に関しては、ロービジョン者も画面拡大ソフトによって、ほぼ晴眼者と同じ利用環境が整ってきた。しかし、ロービジョン者のコンピュータ利用に関しては、眼の疲労にも配慮しなければならぬ。そこで本稿では、画面拡大と画面読み上げの併用によって、文書作成を行っている筆者の経験から、ロービジョンのためのユーザーインターフェース構築の基本的な要件を考察した。画面読み上げをメインとして画面拡大をサブとして用いた場合、文章の推敲や文脈の誤りの修正は、画面拡大だけを使った場合より容易となり、また眼の負担も少ないように思われる。ただ、ロービジョンは個人差が大きいため、今後さらに多くのロービジョン者に対する実験・調査を行う必要がある。

On The Human Interface for Low Vision

Shinichi Okada

The National Institute of Vocational Rehabilitation

With the screen magnification program for Windows 95 people with low vision have been able to use computers as well as sighted people. Eyes fatigue of low vision computer users must also be considered because of their visual disabilities. This paper considers the effectiveness of both screen magnification and screen reading programs. According to author's experience, the screen reader seems to be effective for people with low vision both to find mistakes and to reduce eyes fatigue in text editing.

1. はじめに

視覚障害者の中で、何らかの形で残存視力が使用可能なロービジョンの割合は高い。ロービジョン者の見え方は個人差が大きく、その視覚補助機器には、きめ細かい配慮が求められる。このことは、ロービジョン者のコンピュータ利用についても当てはまる。

そのような中で、マイクロソフト社が Windows 95 日本語版の「ユーザー補助」において、画面のハイコントラスト化機能を組み込み、とくに白黒反転表示が可能になったことや、さらに欧米で定評

のある米国 Aisquared 社の Windows 画面拡大ソフト ZoomText が、従来の DOS/V マシンだけでなく、NEC の PC 98 シリーズでも使用可能になり、現在もっとも広く用いられている OS である Windows 95 環境では、ロービジョン者のコンピュータ利用環境は晴眼者とほぼ同等となった。

しかし、これでロービジョン者のコンピュータ利用に関する問題はすべて解決したわけではない。画面が見やすくなったとはいえ、もともと視覚に障害があるロービジョン者がコンピュータを利用する場合には、眼の負担は大きいと考えられる。眼の負担を軽減する一つの方法が、画面の

拡大に加えて、画面読み上げを併用することである。だが、これまで視覚障害者のコンピュータ利用に当たっての一般的なOSであった MS-DOS の下では、画面拡大と、画面読み上げの併用を本格的に検討されることはなかった。

そこで、本稿では、障害者職業総合センターが開発した Windows 95 の画面読み上げソフト 95Reader と、95Reader 対応が図られた一般用アプリケーションソフトを利用して、画面拡大と画面読み上げを併用したロービジョンのためのユーザーインターフェース構築のための基礎的な考察を試みることにした。

2. 画面拡大の方法

ロービジョンのためのコンピュータの画面拡大ツールとしては、おおむね次のようなものがある。

(1) レンズ系

手持ち式ルーペやかけメガネ式の弱視レンズは、操作も簡単で、もっとも簡便な方法といえる。

その長所は、①どんなコンピュータにも適用できる高い汎用性、②高い可搬性、及び③比較的安価であることである。短所は、①ディスプレイの文字は発光しており、レンズを通すと、にじんで見える、②高倍率のレンズでは、視野に入る文字数が1、2文字になってしまう、③手持ち式ルーペの場合、画面を見るたびに、キーボードから手を離さねばならず、入力等の作業効率が悪い等がある。

(2) 大型ディスプレイ

かつてはたいへん高価であったが、近年20インチ前後のCRTディスプレイが、なお比較的高価ではあるが手の届く範囲となってきた。長所は、①一度にディスプレイ全体が拡大できる、よって②キーボードから手を離さず、連続的にキーボード操作ができる。短所は、拡大倍率は1.5倍程度で、高倍率の拡大はできない(後述のハードによる、またはソフトによる画面拡大と併用すれば高倍率が得られるが、画面全体を表示できるとい

う長所は失われる) ことである。

(3) ハードによる画面拡大

これは、コンピュータ本体からディスプレイ装置への表示信号を、ハードウェア的に、すなわちメモリーボードにいったん取り込んで、そこで種々の条件設定に従って加工をして、ディスプレイに送り出すものである。具体的には、筆者が開発に関わった、国立職業リハビリテーションセンター開発のPC-WIDE、及びそれを障害者職業総合センターが改良したPC-WIDE II である。それらは、外付けのシステムで、本体部分とそれに接続するジョイスティック部分からなる。そして、本体をコンピュータ本体とディスプレイの間に接続して使用する。PC-WIDE開発当時(1987年頃)、MS-DOS上で文書処理(とくにジャストシステム社の一太郎 Ver4.3)の利用をつよく意識したものであり、いわばCUI対応の画面拡大ツールといえる。

その長所としては、①適用コンピュータのハード、OS、使用アプリケーションソフトには、何ら制約を加えない、②拡大画面の迅速な移動(描き換え)や、③ジョイスティックによる軽快な操作性である。短所としては、①高価である、②適用コンピュータがNEC 98シリーズ等に限られる、③対応解像度が640×400ドットに限られ、Windows 95に適用できなくなった等である。

PC-WIDE並びにPC-WIDE IIの開発経験やその利用者の意見をまとめると、ロービジョン者のための画面拡大には、つぎの機能を備えることが望ましい。

①連続可変の拡大倍率：

複雑な字形の漢字などを確認するために、随時拡大倍率を変更可能

②表示色の変更：

背景色と文字色など、画面の表示色はコントラストがつよい方が見やすいため、中間色など見にくい色を変更できる。

③白黒反転表示：

ロービジョン者にはしゅう明がつよく、コントラストがもっともつよい黒地に白文字を好む者も多い。

④通常画面／拡大画面の随時切り替え：

通常画面全体の様子や文書のレイアウトが随時確認できる。

⑤通常画面上での拡大エリア表示：

通常画面のどの部分を拡大表示しているのか確認でき、かつ通常画面上の目的の位置へ拡大表示エリアを移動できる。

⑥拡大表示位置の登録：

メニューやステータス表示部分など、参照すべき通常画面の特定位置を登録でき、かつ随時拡大画面が登録位置にジャンプできる。

⑦カーソル追従：

拡大画面がカーソルの動きを追従して、カーソルを見失わない、あるいは素早くカーソルを見つけることができる。

⑧テキストの折り返し表示：

テキストを読む場合、拡大画面を移動させながら行をたどる（動画）よりも、折り返し表示によるワンセンテンス全部の表示（静止画）のほうが文脈がわかり読みやすい。

ちなみに、PC-WIDE、PC-WIDE II では、折り返し表示機能を除き、上記の機能はすべて備えている。

（4）ソフトによる拡大

この方法は、コンピュータ本体からディスプレイ装置への出力情報をソフトウェア的に加工して、その情報をディスプレイに拡大して表示するものである。Macintosh 用の Close View（クローズビュー）がその草分け的な存在であるが、その後米国 Aisquared 社の ZoomText Ver.5 が日本でも販売されるようになり、DOS/Vマシン・Windows 3.1 または Windows 95 上での画面拡大が可能になった。そして、1997年秋に ZoomText Ver.6（商品名 ZoomText Xtra Level1）が発売され、NEC マシンでも利用可能になった。このソフトは、上に述べた画面拡大ツールが備えるべき8項目を含

め、多くの機能を持ったGUI対応の画面拡大ツールとなっている。比較的安価でもあり、Windows 95 が広く利用されていることを考えれば、ロービジョン者の画面拡大によるコンピュータ利用環境はほぼ整ったと言える。

3. コンピュータ利用に伴う眼の疲労

ロービジョン者がVDT作業を行う場合、眼の疲労を訴える割合は極めて高い。かつて筆者は35名のロービジョン者のVDT作業に伴う自覚的疲労の調査を行った。調査対象者の間で、職種や一日のVDT作業時間、また画面拡大ツールに違いはあるものの、眼の疲労を「感じる」16名、「時々感じる」18名で、「感じない」と回答した者はわずかに1名であった。したがって、程度に差はあるにしても、疲労を感じている者の割合は、じつに97.1パーセントに達する。日本眼科医会の晴眼者を対象とした調査では疲労が「ある」と「ときどきある」を合わせたものは、63.9パーセントであった^(註)。

4. 画面読み上げソフトの活用

障害者職業総合センターでは、重度視覚障害者の雇用の拡大を目的に、1994年度からWindows 画面読み上げソフトの開発を進めてきた。1996年11月末に「95Reader Ver1.0」として製品化し、1998年1月にはそのバージョン2.0をリリースしたところである。

以下では、ロービジョン者が画面拡大と画面読み上げを併用するケースを、ZoomText と95Reader とを用いた筆者の使用経験から検討してみた。

一口に、画面拡大と画面読み上げの併用といっても、どちらかに比重が偏るように思われる。すなわち、画面拡大をメインにして画面読み上げをサブに使う場合と、逆に画面読み上げをメインに画面拡大をサブに使う場合である。視覚に依存する割合は、当然前者の方が高い。どちらを選択するかは、ユーザーの視覚障害の種類や程度、あるいは好みやコンピュータでどのような作業を行

うかによって異なってくる。

95Reader は、Windows 95 を音声で説明し、マウスは使わずキーボードだけで操作できるようにしたソフトである。基本的にはイベント・ドリブン方式を採用しており、フックした Windows 95 のイベント情報を音声ドライバに送り読み上げさせる。この方法は、イベントに即座に反応し、必要な情報を素早く音声で提示できる大きな利点があるが、同時または連続して複数のイベントが生じた場合、先にフックされた情報は後からフックされた情報（音声）に消されてしまう。イベントが生じない場合やフックできないイベントの場合は、音声化できないという問題もある。そのため、再読み上げ、アクティブ・ウインドウやオープン・ウインドウに関する情報を取得する機能を付加している。

その主な特徴は、以下の通りである。

- ① キー操作だけで Windows を使用可能
- ② 音切れがよく、音声出力をカスタマイズ可能
- ③ 汎用日本語入力機能（IME 97 や ATOK 1.1）に対応
- ④ 漢字の同音異義語を言葉で説明
- ⑤ 全角・半角などの文字種の違いを音声で説明
- ⑥ 文書作成にはワードパットや WZ エディタ（株）ビレッジセンター）が利用可能
- ⑦ Excel for Windows 95 の基本機能を音声化
- ⑧ CD-ROM 検索ソフト Viewing（イースト（株））が利用可能
- ⑨ クリップボード読み上げ、ヘルプ読み上げなど音声機能を用意
- ⑩ インターネット・メールソフト Winbiff2.05（株）オレンジソフト）が利用可能

（1）画面拡大をメインとした併用

画面拡大では、通常画面の一部しかディスプレイに表示できない。また拡大倍率が高くなればなるほど、通常画面上の拡大表示されるエリアも小さくなる。このように拡大表示の下では視野が狭いので、拡大画面をカーソル位置等の注目点から他の位置に移動した場合、元の注目位置を即座に

見つけるのは難しい。

したがって、できるだけ注目点から移動せず、通常画面上の情報等を取得できることが望ましい。95Reader では、キー操作による日本語入力システムのモード切り替えやメニュー項目に対応した読み上げができ、入力文字種の変更や、メニューからのコマンド選択が拡大画面の移動を伴わず音声だけで行える。さらに、キーエコー機能を使えば、キー入力の誤りを確認しやすくなる。このように、画面拡大に加えて画面読み上げを用いた場合、画面拡大による作業よりも効率性は改善されるものと考えられる。

※例えば、ATOK では、無変換キーで「半角英数」と「全角ひらがな」の切り替え、Shift+無変換キーで「全角英数」「半角英数」「全角ひらがな」の切り替えができ、95Reader がそのモードを読み上げる。

（2）画面読み上げをメインとした併用

市販のエディタソフト WZ Editor Ver3.0 が、開発者山口敏郎氏並びに販売元（株）ビレッジセンターの厚意により、95Reader 対応され、視覚障害者も音声のガイドの下に、同ソフトを用いて効率的な文書処理が可能となった。

このソフトは、元々次のようなロービジョン者に便利な機能を備えている。

①非WYSWYG：

Windows のアプリケーションの一つの特徴は、WYSWYG(What You See is What You get)であるが、画面表示と印刷レイアウトは切り離されていて、画面表示はロービジョン者に見やすいゴシック・36ポイントのフォントにしておいても、印刷は明朝体・10.5ポイントの通常書式で印刷できる。

②カレットを矩形表示：

Windows アプリケーションでは、細い縦棒のカレットが標準的であるが、このソフトでは、全角文字1文字分にあたる点滅する矩形に変更可能であり、ロービジョン者には非常に入力位置が見

つけやすくなる。

③カレット行アンダーライン表示：

カレットの矩形表示に加えて、カレット行にアンダーライン表示が可能で、さらに入力位置を見つけやすくなっている。

④行間隔、文字間隔の調整：

行間隔、文字間隔ともに、ユーザーの見やすい間隔に設定可能である。

⑤折り返し表示：

すでに、上に述べたように、ロービジョン者の多くは、ワンセンテンスを折り返し表示によって全文を静止画の状態で表示された方が、文脈が把握しやすく読みやすい。

以上のような機能を備えていることから、障害者職業総合センターは WZ Editor の 95Reader 対応を依頼したわけであるが、さらに、視覚障害者が文書内容を把握しやすいように、1 行読み上げ(カレット行の読み上げ)、1 文字読み上げ(カレット右側 1 文字の読み上げ)、選択範囲読み上げ(選択した文字列の読み上げ)を、また、特にロービジョン者のために文節反転表示機能を付加してもらった。文節反転表示機能は、Ctrl+左右矢印キーで、文節で区切って読み上げていく機能で、当該文節を反転表示し、読み上げ文節がわかりやすくなるものである。

現在、筆者は画面読み上げをメインとして、このような付加機能をもつ WZ Editor を用いて文書作成を行っている。その経験からは、次の点が指摘できる。

- ①文章の推敲や文脈の確認は画面読み上げのほうが、視認より速く、また誤りを見つけやすい。
- ②画面読み上げで誤りを見つけた場合は、修正位置にカレットを移動させるには視覚を使った方が確実であり、安心感がある。
- ③文節反転機能は、画面読み上げで誤りを見つけた場合、カレット位置が確認しやすく、削除・挿入等の修正作業が容易である。

- ④画面読み上げだけでは、同音異義語すなわち変換ミスを見逃すことがある。誤りの許されない文書については、画面拡大によるか、あるいはハードコピーをレンズや C C T V (テレビ式拡大読書器) で視覚による確認が必要になろう。

以上から、文書作成作業において、画面読み上げをメインに使った場合、画面拡大だけを使った場合に比べ、視認が減り、それだけ眼の負担も軽減されているのではないかとおもわれる。

5. おわりに

本稿では、ロービジョン者でもある筆者の使用経験に基づいて、画面拡大と画面読み上げの併用について、考えてみた。これは、現在のところ、個人の特定作業における、自覚的な印象の域にとどまっている。ロービジョン者の見え方は、個人差が大きい。今後、実際にロービジョン者に対する実験や調査を行い、より具体的なロービジョンのためのユーザー・インターフェイスの構築に努めたい。

注

『VDT 作業の弱視者への影響に関する調査報告書』 pp.44

参考文献

『弱視者のためのディスプレイ表示拡大装置 P C-W I D E II』障害者職業総合センター、1994 年 3 月

『VDT 作業の弱視者への影響に関する調査報告書』職リハ調査研究報告書第 28 号、国立職業リハビリテーションセンター、1990 年 3 月

『重度障害者の職域拡大のための総合的就労支援技術の開発(その 3)視覚障害者用 Windows 95 画面読み上げソフトウェアの開発』障害者職業総合センター調査研究報告書 NO.20、1997 年 10 月