

視覚障害者教育支援システム Invisible Manager の

5E-2

設計と試作*

伊賀聡一郎 安村通晃†

慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科‡

1 はじめに

慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスでは、ネットワークに接続された約 600 台の UNIX、X-Window ベースの WS が稼働しており、語学教育、情報処理教育に用いられている [1]。通常の X-Window システム上では、視覚障害者（以下ブラインド・ユーザ）に対する配慮は十分にされているとはいえ [2]、ブラインド・ユーザが大学の情報処理教育を受ける際の GUI 上での操作が困難である。また、支援するための特殊な機材やソフトウェアはパソコンベースのものが多く [3]、高価であったり、授業の度にセットアップすることができないという問題がある。これらの機材を用いた場合、他の学生との作業が困難になり、指導する教員も健常者の学生とは異なった指導を行わなくてはならず、負担が大きくなってしまふ。さらに、様々な 2 次元ディスプレイ情報の音声化に関する研究が行なわれている [4] [5] が、障害者が一般的な授業の場で利用することが困難である。

そこで本稿では、音声認識・合成装置、Tone Generator を利用して、ブラインド・ユーザが情報処理教育の現場で健常者が通常利用しているのと同じ WS で授業を受け、教員も健常者と同じように指導することを可能にする支援システム Invisible Manager を設計・試作したことを報告する。

2 視覚障害者教育支援システム: Invisible Manager

大学で学ぶブラインド・ユーザが通常の授業において WS を利用し、講義を受ける際に、支援システムが実現すべき項目は以下の 3 つのようにまとめられる。

1. ブラインド・ユーザがウィンドウシステムを利用する場合の作業の支援

*Designing and Prototyping an Educational Aid for Visually Handicapped Students: Invisible Manager

†Soichiro IGA, Michiaki YASUMURA

‡Keio Univ. Graduate School of Media and Governance

2. ブラインド・ユーザがウィンドウシステムを利用して他のユーザ（他の学生、教員など）と協調作業をする際の支援

3. 汎用の WS、ウィンドウシステムで利用可能

これらの項目を実現すべく、視覚障害者教育支援システム Invisible Manager を試作した。試作システムの開発は、Sparc ELC、X11R6、音声認識（特定話者、単語認識）・音声合成ソフトウェア、Roland SC-88(MIDI Tone Generator)で行なった。システムの構成を図 1 に示す。システムは X-Window と twm ウィンドウマネージャの下で動作する。

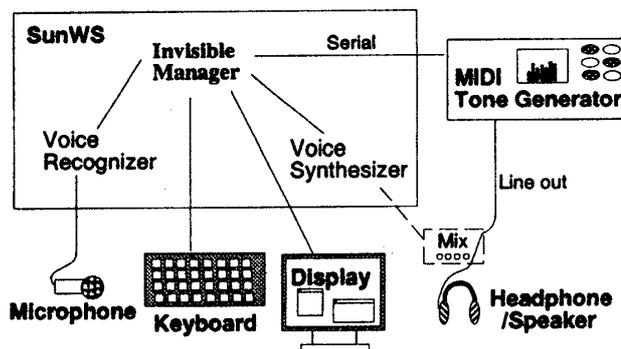


図 1: システム構成図

2.1 機能

システムにおいて実現されている機能について述べる。

1. ウィンドウ自動ジオメトリ管理: 先天的な視覚障害者の場合、ディスプレイ上の 2 次元情報を認知・操作することが困難であるため、ウィンドウのオーバーラップ、ウィンドウオープンに際し、自動的にスクリーン上でウィンドウのレイアウトを行ない、表示する。これにより、煩雑なウィンドウ操作を軽減することができる。

2. ウィンドウ操作: スクリーン上のフォーカスウィンドウを音声認識により切り替える。フィードバックとして、認識されたウィンドウがフォーカスされ、レイズされる。これによりブラインド・ユーザの作業が、周囲の健常者からもスクリーン上で見ることができ、協調作業が容易になる。
3. ウィンドウ属性情報: マウスカーソルがエンターしているウィンドウの属性情報(名称、位置、大きさ)を音声合成により出力する。情報は座標による詳細な情報と、「右上」「真ん中」のように単純化した情報とが選択できる。
4. スクリーン情報の音によるブラウジング: マウスカーソルを動かすことで、そのカーソルの位置や付近のスクリーン上の様子を音で聴くことができる。スクリーン上でのグローバルなマウスカーソルの位置は、音のピッチ(上下)とパンポット(左右)で表される。ウィンドウ、スクリーンの端などのマウスカーソル付近のローカルな情報は、それぞれに個別の音色を割り振り、マウスカーソルからの距離に応じた音の強さ、ピッチ、パンポットにより表される(図2)。文字、図形などの情報のブラウジングに関しては、特別に作成したアプリケーションで実現されているが、汎用のウィンドウに対しては現在開発中である。

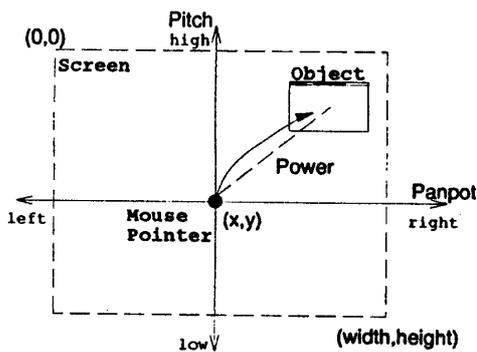


図2: スクリーン上のブラウジング

2.2 評価

アイマスクを装着した状態の健常者にシステムを利用してもらい、それぞれの機能に関して、アンケートによる評価を行った。その結果からは、機能2、3に関しては、概ねウィンドウシステムの利用を支援できることがわかったが、機能1、4に関して、自動的にウィンドウが配置されることや、複数の音が同時に提示されること

は、認知的な負荷を増やしてしまう場合があるという意見が得られた。これらの問題点は今後の課題としたい。

現在、実際にブラインド・ユーザに評価してもらっているところである。

3 おわりに

視覚障害者教育支援システム Invisible Manager を設計・試作したことを報告した。本システムの利用により、ブラインド・ユーザのWS利用を支援し、他のユーザとの協調作業を可能にすることができた。また、比較的安価に支援システムを構成することができる。

今後は、ブラインド・ユーザの意見を元にシステムを拡張し、実際の利用における評価を行なう予定である。

最後に、(株)リコーの望主雅子さん、神奈川県総合リハビリテーションセンターの伊藤英一さん、環境情報学部の中根雅文君、試作にあたり適切なアドバイスを下さったアクセス研究会の方々に感謝致します。

参考文献

- [1] 田中公二, 伊賀聡一郎, 岡部学, 安村通見, マルチメディア語学学習環境の開発と評価, 情報処理学会コンピュータと教育研究会, Vol.33, No.4, 1994.
- [2] 山田尚勇, 桑原守二, 黒川恒雄, 上林弥彦, 太田茂編, コンピュータと人間の共生, コロナ社, 1994.
- [3] 中根雅文, 高村明義, 視覚障害者向けインタフェース — 音声合成装置と点字ディスプレイを用いたMS-DOS パーソナル・コンピュータの利用, IEEE コンピュータソサイエティ若手の会, 1994.
- [4] Edwards, A.D.N., SoundTrack, An Auditory Interface for Blind Users, Human-Computer Interaction, 4(1), pp.45-66, 1989.
- [5] Lunney, D. and Morrison, R.C., High Technology Laboratory Aids for Visually Handicapped Chemistry Students, J.Chemical Education, 58(3), pp.228-231, 1981.
- [6] 安村通見編, アクセス研究会, 障害者向けコンピュータ・インターフェイスへの序奏, 慶應義塾大学環境情報研究所 KEIO-IEI-RM-93-009, 1993.