

# 視覚障害者用 GUI 端末

5T-4

山中 克弘 和気 早苗 岡田 世志彦 上窪 真一 井関 治  
 NEC 関西 C&C 研究所

## 1 はじめに

パーソナルコンピュータ (PC) は、電子化テキストへのアクセスを可能にするなど、視覚障害者のハンディを補う必要不可欠な道具となっている。これまで視覚障害者は、主に入力したコマンドや画面上の文字列の音声化または点字化という方法により PC を利用していた。しかし、近年急速に普及しつつある GUI 環境では、操作情報や内容情報を図や絵を用いて視覚表現しているため、これまでのような単純な音声化や点字化が困難となり、視覚障害者から PC が使えなくなるのではないかという危機感が訴えられている。

本稿では、視覚障害者用インタフェースの提案と試作した端末を視覚障害者に試用してもらった結果について報告する。

## 2 視覚障害者用インタフェース

### 2.1 アクセス方式

GUI を視覚障害者にも利用可能とするには、視覚情報の非視覚化だけでなく、非視覚化された情報へのアクセス方式が重要となる。GUI では、対話部品 (オブジェクト) が空間的に配置されていることを特徴としているが、アクセス方式は、空間情報の扱いにより画面探索型と構造探索型の二つに分類できる。各々の特徴を表 1 に示す。

表 1 二つのアクセス方式の特徴

	画面探索型	構造探索型
空間情報	残す	排除
探索空間	GUI 画面	オブジェクトの階層を表現したツリー
長所	イメージの伝達が可能	操作効率が良い

GUI のように何らかの構造を持つものの操作には、効率の点で構造探索型が有利であると考えられる。しかし、

GUI Terminal for the Visually Impaired  
 Katsuhiko YAMANAKA, Sanae WAKE, Yoshihiko OKADA,  
 Shin'ichi UWAKUBO, Osamu ISEKI  
 Kansai C&C Research Labs., NEC Corp.  
 1-4-24 Shiromi, Cyuo-ku, OSAKA 540, JAPAN

- 隣接するオブジェクトに関連を持たせる

- 図形やグラフなどのマルチメディアデータにアクセスする

など位置や形状からなる空間情報が非常に重要になる場合に画面探索型のメリットが生きる。このような点から、我々は、両方式の長所を融合したインタフェースを目指している。

### 2.2 情報提示

情報の提示には、音 / 音声、点字の利用が考えられるが、視覚表現されている多くの属性情報をどのように提示するかが課題となる。この問題に対して、

- 一度に全ての属性情報を提示するのは不可能
- 操作場面や目的によって必要な属性情報は変化する

という条件があり、提示される情報をユーザ自身が制御する方式を提案する。

また、音の認識チャンネルは非常に狭く、多種の音を弁別・認識するにはかなりの負担を強いられるため、音の使いすぎには注意しなければならない。そのためには、ハードウェアスイッチのように手触りや凹凸といった物理情報が利用できるものを利用して、操作と情報提示を兼用するなどの工夫が必要である。

## 3 視覚障害者用 GUI 端末の概要

前節で述べたインタフェースを実現する第一ステップとして、画面への直接操作と操作に対する音響フィードバックをたよりにした画面探索とオブジェクトビュー制御機能の特徴とする視覚障害者用 GUI 端末 “Touch Sound Display” を試作した [1]。以下にその概要を説明する。

### 3.1 音響フィードバック

GUI 操作には、オブジェクトのポイント操作と実行操作 (クリック) が必須であるが、現在ポイン

トしているオブジェクトや実行結果が見えない視覚障害者に対して、以下の二つの音響フィードバックで情報を提示する。

- タッチフィードバック  
ポイントしたオブジェクトの情報を提示
- アクションフィードバック  
オブジェクトに対する操作およびその結果に対して効果音を付加

### 3.2 オブジェクトビュー制御機能

GUI 画面には、多くのオブジェクトが配置されており、オブジェクトそれぞれが名前、キャプションなど多くの属性情報を持っている。これらの中から探索の目的などに応じて、ユーザが音響フィードバックの出力形式や提示される情報を表2に示すモードとレベルにより選択可能とした。

表2 オブジェクトビュー制御の制御パラメータ

レベル	モード
ウィンドウレベル	効果音モード
ウィンドウ操作レベル	部品名モード
アプリケーションレベル	キャプションモード
	状態モード

### 3.3 ハードウェア構成

試作した端末は、標準構成のPCにタッチパネル付き液晶ディスプレイと専用コントローラを加えた構成となっている(図1)。

視覚障害者がマウスのような相対ポインティングデバイスを使用することは全く不可能ではないが、より直接的な操作を実現するとともに、将来の

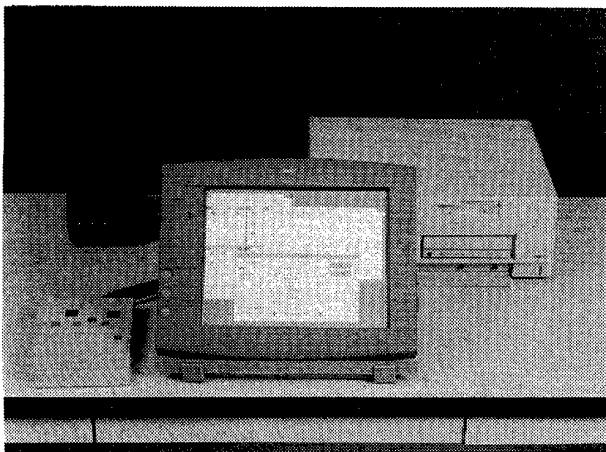


図1: 試作した視覚障害者用 GUI 端末

図形情報などへのアクセスのために、二次元上の絶対位置が把握できるタッチパネルを採用した。

専用コントローラは、モードとレベル選択用のボタンを配したものであるが、単に操作用というだけでなく、三つのレベルそれぞれに一つずつボタンを割り当てることで、どれを押しているかによって現在のレベルを認識させるという情報提示の機能を兼ねている。

## 4 視覚障害者による試用結果

Touch Sound Display を7名の視覚障害者に試用していただき意見をうかがった。7名はいずれもSEを初めとしたPCのエキスパートでGUIについてもいくらかは知識を持っている。彼らの意見は、画面の構成やオブジェクトの階層構造などがある程度理解できるため、実際のGUIがどのようなものか視覚障害者に教える場合には最適であるが、オブジェクトを探すのに時間がかかるため、効率を要求される場面での使用には向かないということではほぼ一致した。このように、画面探索型インタフェースがある程度画面イメージを伝えることが確認でき、今後図形などを含んだマルチメディア情報へのアクセスに利用できる可能性が示された。一方、GUIの操作効率は、何もない空間の探索をしてしまうためあまり良くないとのことであった。今後、操作効率が良いとされている構造探索型インタフェースを取り入れることで改善を図っていく。

## 5 おわりに

今回はPCのエキスパートに試用してもらったためか、効率を非常に問題とするコメントが多かったが、GUIの知識が少ない素人ユーザでも同じ結果となるか調べてみる必要がある。また、構造探索型インタフェースを取り入れた後、効率がどの程度改善されるか、今回試用していただいた方々を対象に再度評価を計画している。

## 参考文献

- [1] 和気早苗 他, 「GUIのための音響ディスプレイ装置“Touch Sound Display”の試作」, 第49回情報処理全国大会予稿集, 3N-02, 1994