

# GUIのための音響ディスプレイ装置 “Touch Sound Display”の試作

3N-2

和気早苗 山中克弘 岡田世志彦 上窪真一 井関治

**NEC** 関西C & C研究所

e-mail: wake@obp.cl.nec.co.jp

## 1. はじめに

近年、音声や音楽、動画等のデータを取り込んだマルチメディアアプリケーションの開発が盛んに行われ一般にも普及し始めている。同様に、情報機器のユーザインタフェース(以下UI)でも、複数のメディアを用いることの有効性が提唱されている。このような中で、我々はグラフィカルユーザインタフェース(以下GUI)のインタラクションに音響情報を効果的に利用することを提案している<sup>[1]</sup>。GUIは従来のコマンド型UIと比べ、より直観的な操作環境といえるが、一方では視覚情報に強く依存しているため、ユーザの認知負荷が視覚に偏る傾向がある。まして視覚障害を持つユーザにとっては、これまでテキストベースのシステムで行ってきた文字情報の音声化やコマンド入力さえも困難になるため、GUIの普及は非常に大きな課題となっている。

本稿では、Windows\*に音響インタフェースを用いた環境を実現し、その応用として視覚障害者対応のTouch Sound Displayを試作したので報告する。

## 2. 音響インタフェース

UIにおいて、音は従来アラーム等注意を喚起する目的で用いられていた。我々は、音を情報の提示に利用することによって、GUIを視覚情報提示に頼らないマルチモーダルなインタフェースに拡張することが可能であると考え、GUIを音響提示するためには、まず第一に2次元平面に分散配置された情報を何らかの方法で1次元の音響ストリームに対応付けなければならない。第二に、視覚情報として並列的に表されている、色、形状、文字コード、動きなどの多様な属性を逐次的な表現に変換しなければならない。前者に対しては、2次元平面上で注目点を対話的に移動させる探索の方式が考えられる。ま

Auditory Display System for GUIs : Touch Sound Display  
Sanae WAKE, Katsuhiko YAMANAKA,  
Yoshihiko OKADA, Shin'ichi UWAKUBO, Osamu ISEKI  
Kansai C&C Research Labs. NEC Corp.  
1-4-24 Shiromi, Cyuo-ku, OSAKA 540, JAPAN

た、後者に対しては目的に応じて注目点の属性を選択し、効果音または合成音声で提示させることを提案する。以上のような音響インタフェースを持つTouch Sound Display (以下TSD)を開発した。

## 3. 音響フィードバック機能

GUI操作は、操作オブジェクトの探索とそれに対する操作(例えばボタンをクリックする)の繰り返し作業とみなすことができる。TSDでは探索と操作に対応する2種類の音響フィードバック機能を実現した。

### 3-1 タッチフィードバック

オブジェクトの探索を行うための音響フィードバックである。ユーザが指示した箇所に存在するオブジェクトの情報を音(効果音、音声)で提示する。タイトルバー、ボタン、メニュー等、Windowsで提供されるほとんどのオブジェクトにフィードバックを付加できる。また、一つのオブジェクトには、部品名、キャプション、親ウィンドウのタイトルなど、複数の情報が含まれるが、それぞれの情報に対して音響フィードバックを設定できる。

### 3-2 アクションフィードバック

操作の確認を行うための音響フィードバックである。オブジェクトに対する操作およびその結果起こる状態の変化に対して効果音を付加する。現在効果音を付加できる場面を表1に示す。キャプション名ごとに別の効果音を設定することもできる。

表1. アクションフィードバックのサウンドシーン

ウィンドウ操作	メニュー操作	ボタン操作
ウィンドウオープン ウィンドウを上へ ウィンドウリサイズ ウィンドウの移動 ウィンドウの最大化 ウィンドウのアイコン化 アイコンの復元 スクロールバー操作	メニューオープン メニュー項目反転 メニュー選択	ボタン押下

\*Windowsは、米国Microsoft Corporationの商標です。

#### 4. 視覚障害者インタフェースへの適用

前述のように音響インタフェースでは、目的に応じて探索方式や提示情報の制御を行なう必要がある。我々はこれに対し、以下に示すオブジェクトビュー制御方式を開発しTSDに適用することで、視覚障害者用GUI環境の基盤を実現した。

##### 4-1 オブジェクトビュー制御

タッチフィードバックにおいて機能し、オブジェクト探索の目的に応じて、ユーザが音響フィードバックの出力形式や提示する情報を以下のレベルとモードにより選択できる。

###### (1) レベル制御

あるウィンドウを探す場合にはボタンやメニューバーなどに関するフィードバックは必要ない。逆にウィンドウが決まればウィンドウ内のオブジェクトの情報が必要となる。音響フィードバックを付加するオブジェクトを以下に示す3つのレベルに分類し、ユーザが目的に応じて選択できるようにした。

- ・ウィンドウレベル：ウィンドウと最小化アイコンを音響提示
- ・ウィンドウ操作レベル：ウィンドウ操作に必要な部品を音響提示
- ・アプリケーション操作レベル：アプリケーション操作に必要な部品を音響提示

###### (2) モード制御

モードは、音響出力形式の選択とオブジェクトのどの属性を提示するかを選択を合わせ持ったパラメータである。今回の試作では、効果音(PCMファイル出力)または合成音声、部品名(オブジェクト名)またはキャプション(部品個々のタイトル)、の選択ができるように次に示す3つのモードを用意した。

- ・効果音モード：効果音で部品の種類を知らせる。キャプションごとに別の効果音も設定できる。
- ・部品名モード：合成音声で、部品名を読み上げる。

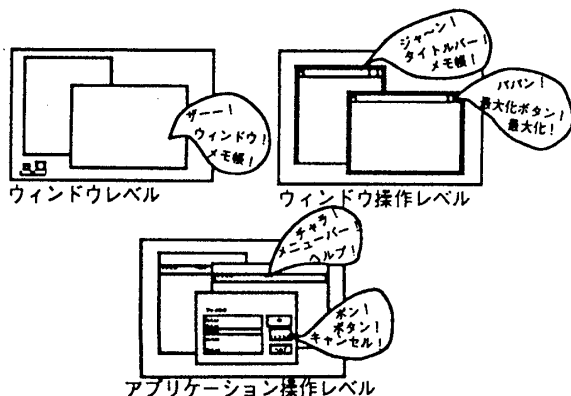


図1. オブジェクトビュー制御

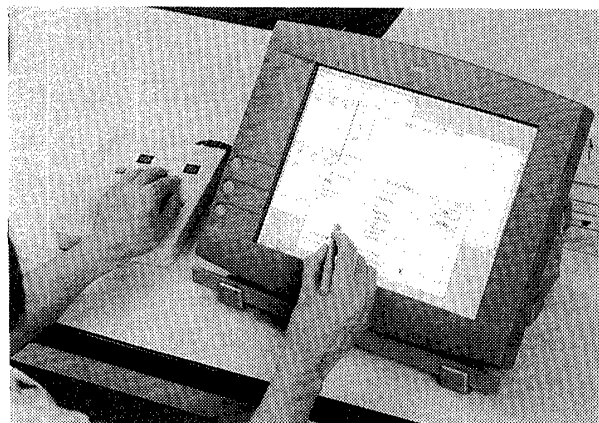


図2. Touch Sound Display (TSD)

- ・キャプションモード：合成音声で、キャプションを読み上げる。

オブジェクトビュー制御のイメージ図を図1に示す。

##### 4-2 システム構成

TSDは図2に示すように標準のPCに加え、タッチディスプレイとコントローラで構成される。GUIはWindows3.1を用いた。

###### (1) タッチディスプレイ

液晶ディスプレイにアナログ抵抗膜方式のタッチパネルを装着した。通常、タッチ操作はマウスクリックに相当するが、TSDではオブジェクトの指示(カーソル移動)のみが機能する。ディスプレイは、視覚障害者と晴眼者との共同作業を可能にするとともに、今後の研究において視覚障害者が2次元情報を獲得する際の認知的特性等を評価するために用いる。

###### (2) コントローラ

オブジェクトビュー制御のための4つのボタンとマウスボタンに相当するボタンを有する。ユーザは左手でコントローラを操作し、右手でタッチディスプレイ上を指示する。

#### 5. おわりに

音響インタフェースを利用したTSDを試作した。今後はこの試作をもとに、視覚障害者が2次元情報を理解するうえで必要なインタフェースを研究することによって、実用的な視覚障害者向けGUI環境を開発する。また、音響インタフェースとしては、音の持つ感性的特徴と情報の提示機能の関係を明らかにし、より効果的なフィードバックを与えるための音のデザイン方式を研究する。

##### 参考文献

[1]和気他"効果音検索システム:音の表現方法に関する実験と考察",第48回情報処理学会全国大会論文集,5P-1,1994