

視覚障害者のための情報インタフェース技術の開発

○島田 茂伸^{*1)}、下条 誠^{*2)}

1. はじめに

近年の情報技術の進歩により、視覚障害者は新たな情報デバイスになっている。市井のほとんどの情報端末は GUI (Graphical User Interface) が使用されており、これらはしばしば形状情報やそれらの配置情報をユーザに要求する。スクリーンリーダと呼ばれる画面読上げソフトウェアがその解決法を提供したが、図形やそれらの空間配置は伝達するものではないため本質的な解決に至っておらず、触覚を通じた直接的な情報表現が望まれていたことが本開発を企図した動機である。

2. 開発の経緯

手指には何ら機器を取り付けず素手による直接操作性を要求仕様とし、ピンディスプレイと触れている指位置を検出する手法について検討を行った。現在のタッチパネルで主流となった抵抗膜方式は、ピンの動きを阻害するため使用できない。カメラで撮像し画像処理により指位置を推定する方法や赤外線方式を検討したが、両者とも要求精度を満たさないことが予想できた。一方、六分力計 (力覚センサ) を用いた三次元ベクトル計算による着点の逆計算に着目し、機器の実現可能性を有しつつ要求精度を満たす方式の着想に至った (図 1)。独自のキャリブレーション手法を開発することで実用上十分な推定精度 $\pm 1.2 \text{ mm}$ を実現した。現在、アイコンの提示やクリックに加えて、クリックした位置に音声情報を付加したマルチモーダルインタフェースとなっており、普及に必要となるコンテンツ作成手法を含めて提案を行っている。

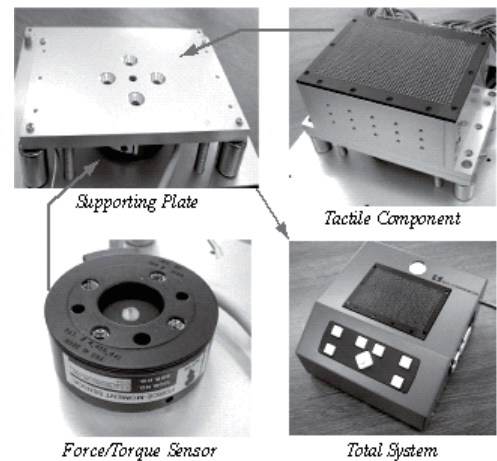


図 1. インタラクティブ型触覚ディスプレイ

3. 研究成果

ピンディスプレイの画面を手指の力によって直接制御するという新規性に基づいたユーザインタフェースは、現在まで視覚障害者の障壁となっていた図形情報の伝達に活用することができる。こうしたインタラクティブ性を有するデバイスの応用として触地図が考えられ、gardner が先行的に研究開発し紙媒体で製品化している。本装置では、かさばる、書換え不可といった紙媒体の問題も解消される。計測の応用事例として視覚障害者の点字読み力を計測する装置が本研究手法により試作され、被験者実験から新たな知見を得ている。関係教育機関ではこの知見に基づく新たな点字教育法を策定中である。その他、理工系学生のためのグラフや化学記号、およびブロック図、フローチャートなどを触って理解できるようになり、彼らの新たな教育機材、将来的には彼らの“考えるためのデバイス”となりうる。米国国立標準技術研究所 (NIST) や独連邦経済技術省 (BMWi) において触覚ディスプレイ開発が開始されるなど、欧米でもそうした環境の必要性が認識されつつあり、Weber らが本件と同機能を有するデバイス開発に着手するに至り、本研究の先見性、先取性が際立つことになった。

謝辞

本研究は科研費 (20680031) の助成を受けたものである。

*1)機械技術グループ、*2)電気通信大学

H20.4~H22.3 インタラクティブ型触覚デバイスを用いた視覚障害者の触地図利用手法