

# 直接操作型触覚ピンディスプレイの開発

島田 茂伸<sup>\*1)</sup>、篠原 正美<sup>\*2)</sup>、清水 豊<sup>\*3)</sup>、下条 誠<sup>\*3)</sup>

## 1. はじめに

重度視覚障害者のパソコン利用を支援する装置として、図形や画像などの非言語情報を伝達する触覚ピンディスプレイが注目されている。これまでに開発・市販されているピンディスプレイは画面情報の提示のみで、ユーザがインタラクティブに使用できない点で問題を残している。そこで、本研究では表示面を指や掌で触知しながら、触り加減で描画、およびマウスのクリックやスクロールのような操作が行える触覚ピンディスプレイを開発する。

## 2. 実験方法

図1に開発装置の構成を示す。図中の Tactile Component がユーザが触る接触面である。クリック機能には指の接触点が正確に推定されることが必要条件となる。その確認方法として接触面上に13点の荷重点を設定し400 gfの垂直方向分力と100 gfの水平方向分力を500 gfのおもりを傾かせることで荷重し、荷重点と推定される荷重点との誤差を評価する。描画機能を実現するために、接触面を指先で触りその接触軌跡にピンを立てることで描画が可能であることを示す。

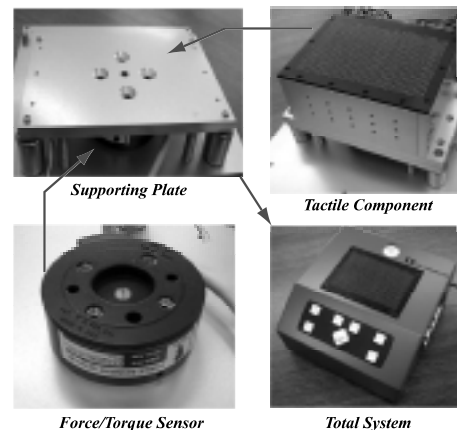


図1. 触覚入出力装置構成

## 3. 結果・考察

水平方向分力の荷重実験の結果を図3に示す。最大誤差1.57 mm、平均0.53 mmとなった。ピンの間隔2.4 mm (= ±1.2 mm) 以内に推定されないのは52計測行って右上と右下の2計測であった。位置誤差が生ずる頻度は低く、また、このときの位置誤差は1.57 - 1.2 0.3 mmと微小であることから実用上十分な精度を有すると言える。再検証の実験においても再現性があることから装置の構造的な問題であることが考えられる。図4は視覚を使わずに指で平仮名の「や」を描いた結果である。触覚フィードバックがない場合には、例えば形のイメージを持っていても本例のように描画することは困難である。

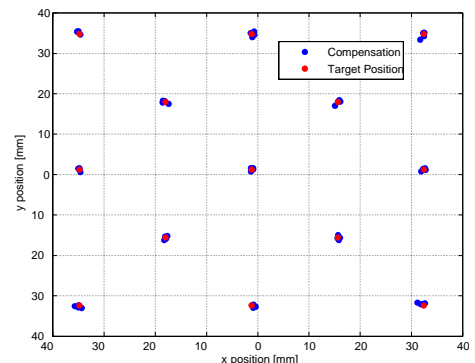


図2. 水平方向分力荷重実験結果

## 4. まとめ

ピンディスプレイと六軸力覚センサを組合せ素手による直接操作を可能とする視覚障害者用入出力装置の開発を行った。荷重点と推定点を一致させることにより、ピンディスプレイ上に触れた指の位置を検出可能とした。これはクリック機能に対応し、さらに、その軌跡を保持することで描画機能を実現する。また、六軸力覚センサの水平方向分力値に応じて画面を書換えることでスクロール機能を実現できる。



図3. 触覚フィードバックのみでの描画「や」

\*1) デザイングループ、\*2) 産業技術総合研究所、\*3) 電気通信大学