【奨励賞研究】

触覚/力覚誘導提示方式を用いた 視覚障害者用 GUI インタフェースの研究

片山 博貴
筑波技術大学 保健科学部

1. 背景と目的

視覚障害者が自ら2次元オブジェクトを表現することで、視覚障害の人だけではなく、健常者の方とも共有できる。音を用いて四角形などの単純な図形要素を数値入力で配置することができる「音だけで作成する地図エディタ」がある¹⁾。しかし、作成、編集するためには、数値情報を入力したり、音のみで確認したりする必要がある。また、触覚ディスプレイを用いて、図や絵を描くことを実現するシステムの研究も行われている²⁾。しかし、ペイントソフトのように描いたものを提示することは可能であるが、それをドローソフトのように一つのオブジェクトとして扱う仕様にはなっていない。

本研究では、触覚ディスプレイに描画したオブジェクトに対して、サイズ変更や移動といった操作を視覚障害の人が自らの手で行うことができるようにすることで、視覚障害の人が GUI インタフェースを設計・操作可能なシステムに必要なパラメータについて評価した。

2. 使用した装置の環境

触覚/力覚誘導提示方式とは、皮膚感覚に情報を与える触覚提示と、筋肉や腱、関節で位置を知覚する自己受容感覚を用いた力覚誘導を組み合わせた方式である³⁾。このシステムは、触覚ディスプレイと力覚提示装置 (PHANTOM) で構成される。今回、力覚提示装置を用いた力覚誘導提示は行わないが、力覚提示装置の座標検出機能を利用して画面上のマウスポインタの操作を行うことができ、GUI インタフェースを設計する方法として、画面上でオブジェクト作成が可能で Authoring ツールあることから、こちらのシステムを利用した。

3. オブジェクトに対する輪郭幅と移動による空間位置再生の評価

実験協力者は、先天性視覚障害のある 20 代男性 2 名である。彼らは、日常的に点字による触読の他、音声読み上げ聴取によるパソコン操作を行っている。オブジェクトに対する輪郭幅の評価では、画面の中央に2つのオブジェクトを配置し、右側のオブジェクトに対して移動の操作を、左側のオブジェクトに対して拡大・縮小の操作を行った。その画面と触覚ディスプレイの状態を Fig.1 に示す。

オブジェクト移動による空間位置再生の評価では、基準点を頼りとした空間的な位置の認知再生の誤差を評価し、視覚障害者が2次

元オブジェクトを作成する可能性について評価する実験を行った。その際、触覚ディスプレイ上に、再生位置の指標となる格子状で間隔の異なる 4 種の基準点のパターンを配置 (Fig.2) し、決められた位置に配置することができるか実験を行った。

4. 結果・考察と今後の展望

今回、移動、拡大・縮小については基本的な部分の評価しており、移動する場所の指定や指定したサイズに変更するといった操作を行うようにしておらず、操作そのものが可能であるかどうかのみ評価した。一方、移動、拡大・縮小操作を判別するためのサイン音が似ていることから判別が困難といった意見もあり、システム改善すべき事項が残っている。今後は、目的のサイズに拡大、縮小して、配置するといった操作の評価を行う予定である。

Fig.1 移動拡大・縮小操作の評価の様子

Fig.2 評価実験時の基準点パターン

参考文献

- 1) Matsuo, M., Miura, T., Yabu, K., 他, リアルタイム多感覚提示を行うインクルーシブアクションゲーム: 触覚提示付きゲームコントローラ (TactCon) を導入したゲームの開発と利用時の評価, 情報処理学会 アクセシビリティ研究会, 2019-AAC-10(15):1-7, 2019
- 2) Kobayashi, M., 触覚ディスプレイによる視覚障害者用エンタテインメントシステム, 知能と情報 (日本知能情報ファジィ学会誌) Vol.16, No.6, pp.492-497, 2004
- 3) Sakai, T., Handa, T., Shimizu, T., 2 次元情報を伝える触覚/力覚誘導提示方式の開発と評価—力覚誘導条件が空間位置認識に与える影響—, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol.J101-D, No.3, pp.628-639, 2018/03/01