

K-095

ハンディマウス使用を想定したソフトウェアキーボード Software Keyboard Designed for Handy Mouse Operation

佐藤 基次[†]
Mototsugu Sato

縄手 雅彦[†]
Masahiko Nawate

森本 大資[†]
Daisuke Morimoto

1. まえがき

通常のマウスを使ってソフトウェアキーボードでキー入力を行う際に、脳性麻痺により手ぶれがある場合や筋ジストロフィーにより筋緊張がある場合には、マウスを特定の位置に固定し続けることが困難でありカーソルを意図しているキーに持って行き、静止させることが難しい。そのような障害の場合、上肢の意図しない動きでもカーソルが動作しないように「らくらくマウス」[1]やハンディマウスを用いることにより対処している。しかしハンディマウスを用いても思うようにカーソルを狙ったキーに静止させることは簡単ではないため、入力にはかなり時間がかかる。そのためハンディマウス使用を想定したソフトウェアキーボードについて、入力支援システム方式の検討を行った。

これまで筋萎縮性側索硬化症候群 (ALS) など、1つのスイッチ動作しか対応できないような重度の障害者でも応用できるシステムとして、ソフトウェアキーボード上をフォーカスが自動でキー上を移動していき、目的のキーのある範囲にきた時にワンスイッチ入力装置を使用してボタンを押すことにより、フォーカスの範囲を狭めていき、最終的に目的のキーを押すというシステムがある。また、タイミングを合わせてボタンを押すのが困難な人のために1つのボタンでキーを移動させもう1つのボタンで確定させるシステムもある [2]。

我々は、上肢の機能に障害がある場合でもソフトウェアキーボードを使いやすいものとする機能として、これまでキー拡大機能とキー吸着機能を持つソフトウェアキーボードを開発してきた。キー拡大機能はカーソルの当たっているキーのみを拡大するという機能である。キー吸着機能はカーソルがキー内に入った時、そのカーソルをキーの中央に移動させる機能である。今回はハンディマウスを使用する際に便利な機能として、キーを一個ずつ移動させる機能を実装した。この機能ではカーソルを非表示にしてキーのハイライトだけを表示させており、マウスを一度移動させると移動させた方向に一個だけキーのハイライトを移動させる。そしてマウスが停止するまでハイライトは移動せず、マウスを一度停止してから移動させると再びキーのハイライトを一個だけ移動させる。このため一個ずつではあるが確実に狙ったキーへの移動が可能になる。

また従来からソフトウェアキーボードに関する研究は多く行われており、効率を追求したキー配置や形状が提案されている。例えば Zhai ら [3] は、いくつかのキー配置について、Fitts の法則 [4] をキーの距離とサイズを考慮した入力効率に応用し、最適配置の検討を行っている。

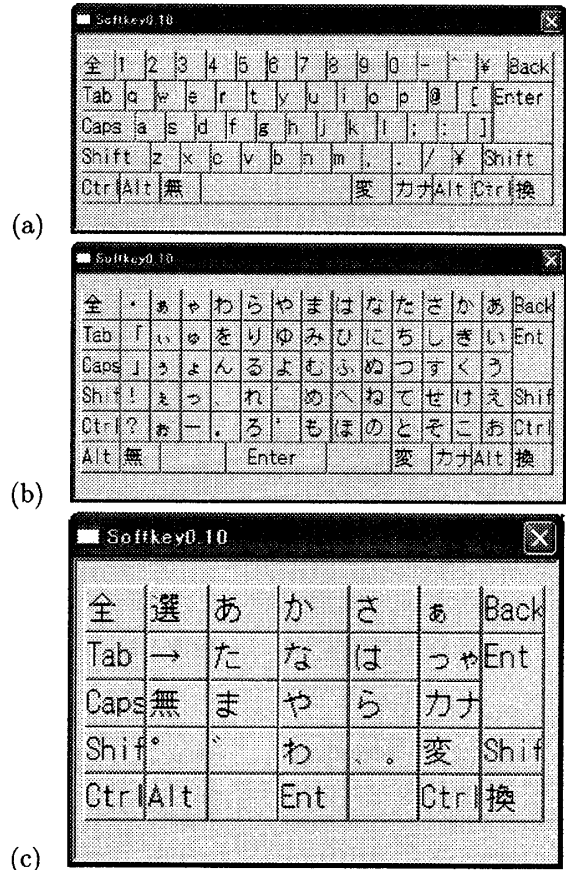


図 1: 作成したソフトウェアキーボードのキー配置。
(a)QWERTY 配列、(b)50音配列、(c)携帯電話方式。

2. キー配置

本実験で作成したソフトウェアキーボードについて図 1(a) から (c) にその概観を示す。単独のアプリケーションとして動作し、MS-IME に入力文字を渡すことにより、テキスト入力エリアを持つアプリケーションへの文字入力を実現している。ウィンドウの大きさは、QWERTY 配列 (a) が縦 225 ピクセル × 横 500 ピクセル、50音配列 (b) が 255 × 500 ピクセル、携帯電話方式 (c) が 225 × 320 ピクセルとした。文字キー以外のキーの配置は基本的には物理キーボードと類似した場所とした。右下の「換」のキーはこれらのキー配置を相互に変換するキーである。表示の切替えにより数字入力用のテンキーも表示できる。

3. 実験方法

ソフトウェアキーボードの各機能の性能を評価するために各機能を用いた場合のテキストの入力における時間

[†]島根大学総合理工学部, ECS, Shimane Univ.

1 そふと
2 きーぼーど
3 まうす
4 ういんどう

図 2: 機能評価に用いたテキスト

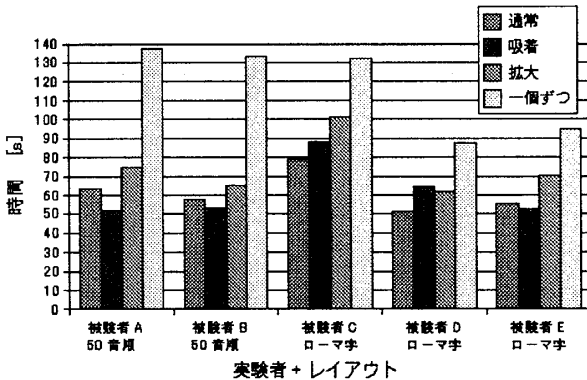


図 3: 健常者における各機能の評価

を測定した。被験者は健常者 5 人と脳性麻痺者 3 人で健常者は入力デバイスとしてハンディマウスを使用し、脳性麻痺者は普段ハンディマウスを使用していないことを考慮し、通常のマウスを使用してもらった。3 人とも手ぶれはないが被験者 G は指の変形が見られた。キーレイアウトは被験者の使いやすいもので行い、テキストは 20 文字で数字を含み、数字以外は全て平仮名で漢字仮名変換は行わないものとした。実験で用いたテキストを図 2 に示す。これを健常者の場合は通常、キー吸着機能、キー拡大機能、キーを一個ずつ移動させる機能の 4 種類で行い、脳性麻痺者の場合は通常、キー吸着機能、キー拡大機能の 3 種類で行った。

なお、この実験に使用したソフトウェアキーボードは我々の Web ページ [5] 上で公開している。

4. 各機能の性能比較

図 3 より健常者の場合、元々通常でも問題はないが、被験者によっては吸着機能があった方が時間が早くなっている。また拡大機能があると拡大されたキーの隣のキーが見づらくなるため 5 人中 4 人が遅くなっている。そして一個ずつ移動させる機能では他の機能と比べると大きく遅くなっており健常者だと効果がないことが分かる。図 4 より脳性麻痺者の場合、各機能による差はほとんど見られなかったが、使った感想として通常の方が使いやすいという人もいれば、拡大機能の方が大きくて使いやすいという人もいた。吸着機能は通常とあまり変わらないという人もいた。

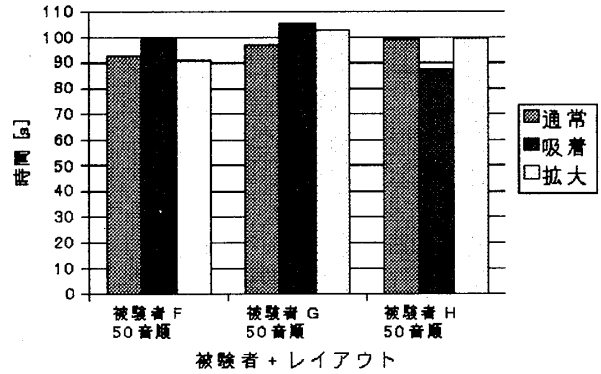


図 4: 脳性麻痺患者における各機能の評価

5. まとめ

脳性麻痺による手ぶれや筋ジストロフィーによる筋緊張によりマウスが使いづらい場合の対処法としてハンディマウスを使ったソフトウェアキーボードのキー入力において、その使用を想定した機能の開発と評価を行った。

健常者ではキー吸着機能が人によっては時間短縮になったが、それ以外は脳性麻痺者も含め、目立った効果は見られなかった。日常的にハンディマウスを使用している人による実証実験が必要となる。

謝辞

実験を引き受けていただいた安部氏をはじめ東部島根心身障害医療福祉センターの皆様へ感謝致します。またこの研究を行うにあたり種々の助言をいただいたビッグボイス代表の渡辺哲也氏に感謝致します。この研究は一部日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (C)), 課題番号 14550359) により行われた。

参考文献

- [1] NPO 法人こことステップ
<http://www.kktstep.org/raku2mouse.html>
- [2] こころ WEB
<http://www.kokoroweb.org/>
- [3] S. Zhai, M. Hunter and B. A. Smith, "The Metropolis Keyboard - An Exploration of Quantitative Techniques for Virtual Keyboard Design", *Proc. UIST 2000*, pp.119-128, 2000, (Nov. 5-8, 2000, San Diego, California).
- [4] P. M. Fitts, "THE INFORMATION CAPACITY OF THE HUMAN MOTOR SYSTEM IN CONTROLLING THE AMPLITUDE OF MOVEMENT", *J. Experimental Psychology*, **47**, pp.381-391, 1954.
- [5] <http://www.mag.shimane-u.ac.jp/keyboard/keyboard.html>