

片麻痺患者向け PC 操作支援インタフェース

—利用状況に適した文字入力方式の検討—

1. はじめに

厚生労働省による平成 20 年度患者調査(傷病分類編)⁽¹⁾では、国内における片麻痺患者総数はおよそ 28,000 人とされている。片麻痺患者は、PC のキーボードおよびマウスを両手で同時に使用できないため、操作に時間を要する。また、ショートカットキーなどの複数のキーを同時打鍵する際、対象となるキーの位置が離れていると入力が不可能であり、操作性に問題がある。これらの問題点に対処するため、本研究ではタブレット端末を用いた PC 操作支援インタフェースの開発を行っている。手の操作範囲をタブレット画面内に留めることで、片手による PC 操作に要する時間を短縮できると考えられる。

これまで、同時打鍵の操作性を改善するため、3 つのショートカットキー入力方式を提案し、操作性の比較を行った。また、全体的な操作性の向上を図るため、ボタンサイズの検討を行った。本稿では文字入力に着目し、Qwerty 入力とフリック入力において、入力する文章の長さに適した文字入力方式の検討を行った。

2. 提案するインタフェース

本研究では片手操作に適した PC 操作支援インタフェースとして、タブレット端末上で入力中の文章が確認可能であり、キーボードおよびマウスのリモート操作が独立して行えるアプリケーションの開発を行う。手の操作範囲を狭めるため、画面サイズは 7 インチ～12.1 インチとした。これにより、片麻痺患者の PC 操作に要する時間を短縮できると考えられる。また、従来のキーボードと違い、アプリケーションであるため、ユーザが自由にカスタマイズを行うことが出来る。

また、提案するインタフェースでは、特殊キー等の配置をショートカットキー使用率に基づいた配置とし、ショートカットキー入力を快適に行える GUI デザインとする。これまでの実験において、ショートカットキー入力方式の検討を行った結果、フリック入力(Fig.1)が適している可能性が示唆された。さらに、全体的な操作性の向上を図るため、片手操作に適したボタンサイズの検討を行った。その結果、ボタンサイズは最低 12mm 以上である必要性が示唆された。本稿では文字入力に着目し、Qwerty 入力とフリック入力において、入力する文章の長さに適した文字入力方式の検討を行った。

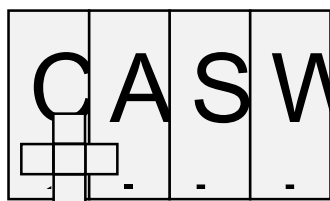


Fig.1 Flick input (Shortcut)

3. 実験内容

入力する文章の長さに適した文字入力方式を検討するため、実験を行った。文字入力方式は、Qwerty 入力とフリック入力を用いた。被験者は健康な成人男性 5 名とした。タス

クとして、Qwerty 入力とフリック入力を用い、長文(345 文字)と短文(44 文字)を各入力方式で入力させた。

計測対象は入力時間、誤入力回数とし、実験終了後に各文字入力方式における操作性に関するアンケートを実施した。実験の結果には t 検定を用い、危険率 5% 未満を有意水準とした。倫理的配慮として、被験者には事前に実験内容の説明を行い、同意を得た上で実験を行った。

4. 結果

長文入力時の平均入力時間を Fig.2 に示す。フリック入力と比較し、Qwerty 入力の平均入力時間は短い傾向が見られた。検定を行った結果、有意な差が認められた。短文入力時の平均入力時間の結果を Fig.3 に示す。Qwerty 入力と比較し、フリック入力の平均入力時間は短い傾向が見られた。検定を行った結果、有意な差は認められなかった。

長文入力時の誤入力回数については、Qwerty 入力では全体で 11 回であったことに対し、フリック入力の誤入力回数は全体で 33 回にも及んだ。短文入力時の誤入力回数については、Qwerty 入力では全体で 1 回、フリック入力では 3 回となり、入力する文章の長さに関わらず、フリック入力の誤入力回数が多い傾向が見られた。

アンケートでは、長文・短文入力時において、入力が容易であった入力方式を回答させた。結果、長文入力時では 4 名の被験者が Qwerty 入力と回答し、短文入力時ではすべての被験者がフリック入力と回答した。

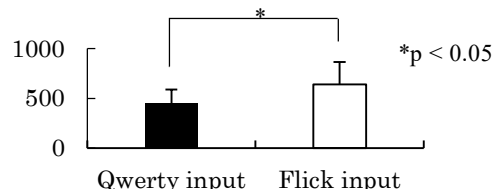


Fig.2 Average input time (Long sentence)



Fig.3 Average input time (Short sentence)

5. 考察

長文入力時において、フリック入力と比較し Qwerty 入力の平均入力時間は有意に短いことが確認された。この要因として、フリック入力は少ないタッチ数で文字入力が可能であるが、一般的に一指を用いて入力を行うため、入力する文章が長いほど入力効率が低下したためだと考えられる。さらに、長時間一指を用いて操作を行うため、腕への負担が生じたのではないかと考えられる。短文入力時においては、Qwerty 入力と比較し、フリック入力の平均入力時間は短い傾向が見られた。この要因として、フリック入力は Qwerty 入力よりも少ないタッチ数で文字入力が可能であるためであると考えられる。また、短文であるため一指を用いる時間が短く、腕への負担が少なかったと考えられ

る。
誤入力回数については、入力する文章の長さに関わらず、フリック入力の誤入力回数が多い傾向が見られた。フリック入力は Qwerty 入力とは異なり、1 度キーに触れてから目

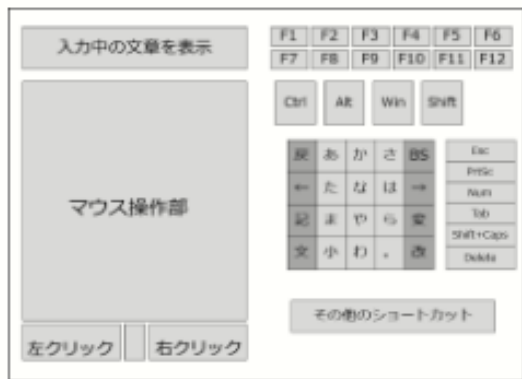


Fig. 4. Old GUI design.



Keyboard operation (Qwerty).



Mouse operation.



Keyboard operation (Flick).

Fig. 5. New GUI design.

的の方向にスライドさせなければならない。被験者が目的の方向へとスライドしたにも関わらず、判定は異なる方向へのスライドと認識されてしまい、誤入力が多発したと考えられる。

アンケートでは、長文入力時では 4 名の被験者が Qwerty 入力と回答し、短文入力時ではすべての被験者がフリック入力と回答した。この要因として、前述の通り、フリック入力は一指を用いて入力を行うため、長時間入力を行うことにより腕部への負担が Qwerty 入力よりも生じたためだと考えられる。

以上のことから、入力する文章の長さに応じて文字入力方式を切り替える必要があると考えられる。過去に考案した GUI デザインを Fig.4 に示す。この GUI デザインでは文字入力方式の切り替えは実現出来ないため、新たな GUI デザイン(Fig.5)を考案した。

6. おわりに

本稿では、タブレット端末を用いた片麻痺患者のための PC 操作支援インタフェースの開発を目的とし、入力する文章の長さに適した文字入力方式の検討を行った。結果、入力する文章の長さに応じて文字入力方式を切り替える必要があることが示唆された。この結果を踏まえ、新たに GUI デザインの考案を行った。今後は、新たに考案した GUI デザインを基に、より細かい機能やレイアウトを熟考し、アプリケーションの開発を進め、既存インタフェースとの操作性の比較を行う。

・片手によるPC操作支援システム

片麻痺患者のPC操作効率を向上させるPC操作支援インタフェースの検討

タブレット端末を使用し、片手でキーボード及びマウスのリモート操作を可能とするアプリケーションの開発を行う

- 画面サイズは7インチ~12.1インチ
→ 操作範囲を狭め、操作時間を短縮
- 同時打鍵が不要な入力方式
→ ショートカットキー入力が容易に

