

片手で効率的に文字入力を行うための  
ソフトウェアキーボードの開発と評価  
Development and evaluation of software keyboard  
for efficient input with one-hand.

堤 昂平<sup>†</sup> 蓬萊 尚幸<sup>†</sup>  
Kohei Tsutsumi Hisayuki Horai

## 1. はじめに

近年、スマートフォンの普及率は 7 割近い値に達している[1]。スマートフォン1つで多くの機能を利用することができるため、日常生活中でスマートフォンを使用する機会が多いが、PCで行うほうが適している作業もあるので、PCとスマートフォンを同時に使用する機会が増えてきている。2つの機器を同時に操作する場合、それぞれの機器を片手で操作する必要がある。スマートフォンは小型であることから、端末への入力操作を全て片手で行うことが容易であり、両手で入力操作を行うときと比べてもさほど効率は低下しない。しかし、PCの入力操作を全て片手でやろうとすると、マウスやキーボード等の操作対象の切り替えたり、キーボードを片手で操作するため手を大きく移動したりするので、両手で入力操作を行うときに比べて効率が著しく低下してしまう問題が現れる。本研究では、この問題の解決手段として、片手で効率的に文字入力を行うことが可能なソフトウェアキーボードを提案する。提案したソフトウェアキーボードを実装し、評価として人間中心設計に基づいた評価実験を行う。

## 2. 片手での入力操作において発生する問題点

PC への入力操作は通常位置情報や文字情報等それぞれの入力に適した入力装置を複数組み合わせることで行われている。両手で行うことを想定した入力装置を用いて、PCの操作を片手で行うと具体的に以下の2つの問題点が発生する。

- ① 複数の入力装置を全て 1 の手で操作するため、操作する入力装置の切り替えを行う回数が増えてしまい入力効率が低下してしまう。
- ② キーボードを用いて文字入力を行うときに、手の移動距離が長くなってしまい文字の入力にかかる時間が増え、文字入力の速度が低下してしまう。

両手を使うことの利点は、それぞれの入力に適した入力装置を複数組み合わせても切り替え操作が容易にできるといふ 2 つである。上記の問題点が発生する原因は片手しか使えないことでこれらのメリットを受けられないからである。そこで本研究では単一の入力装置を使用した手の動きが少ない入力方法を開発することで問題を解決できるのではないかと考えた。本発表では、開発したソフトウェアキーボードについて報告する。また、そのユーザビリティとユーザエクスペリエンスの評価方法についても議論する。

## 3. 問題点を解決するためソフトウェアキーボード

文字入力装置を使わずに文字入力を行う従来の手法にはいくつか種類がある。それぞれの長所と短所を比較し、従来の手法の中で最も片手で PC を効率的に操作することに適していると考えられる手法を選び、その手法の短所を解決することができる方法を加えることで新しい手法を考えていくことにした。本研究では以下の入力手法の比較を行い最も適している手法としフリック入力のソフトウェアキーボードを選んだ。

- ・ソフトウェアキーボード

QWERTY 配列  
トグル入力方式  
フリック入力方式

- ・手書き入力
- ・音声入力

フリック入力の長所をいかしつつ、その短所である以下の2点を改善することための新しい手法を提案した。

- ・日本語と英字と数字の入力をそれぞれ切り替えるためのキーを押す必要があること
- ・濁点、半濁点をつけたり、大文字や小字にしたりするために、文字入力の後に変換するキーを押す必要があること。

## 4. 提案し開発したソフトウェアキーボード

本研究では Figure1,2 に示すソフトウェアキーボードを提案し、開発した。

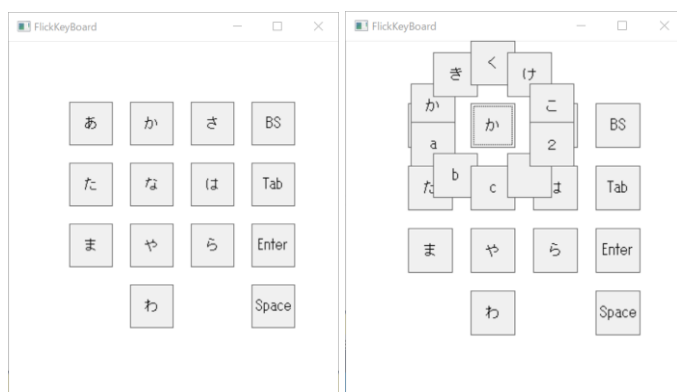


Figure1 Key arrangement of the suggested method

文字の入力方法

- ・4行4列に配置されたメインキー(Figure1 左)を押すことで円形に並んだ複数のサブキーが周りに表示(Figure1 右)され、マウスをクリックしたままサブキーへマウスポイ

<sup>†</sup> 茨城工業高等専門学校

ンタを移動した後にクリックをやめることで目的の文字を入力する。

ひらがな・英数字のサブキーを同時に表示することにより言語の切り替えの必要がなくなっている。

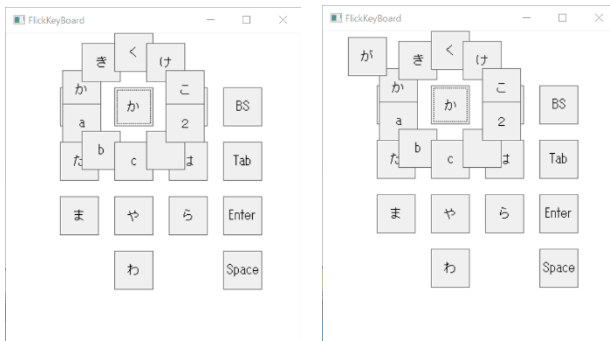


Figure2 Key arrangement of the suggested method

- サブキーへマウスポインタを移動際にまわりに表示される新たなサブキー(Figure2 右)へマウスポインタの移動をした後にクリックをやめることで、濁音や半濁音、ひらがなの小字、英字の大文字を入力する。これによりドラッグ動作のみで濁音や半濁音、小字、英語の大文字の入力を行うことができる。

既存のフリック入力方式のソフトウェアキーボードと異なる以下の2つが利点である。

- ひらがな、英字、数字の切り替えをする必要がなくなるようにメインキーを押した際に周りに表示するサブキーの数を4個ではなく10個とし、ひらがな5字、英字3字または4字、数字1字を表示する。
- 濁音や半濁音、ひらがなの小字、英語の大文字の入力をフリック入力方式の基本的な動作であるスライド動作で行えるようにするために変換元となるサブキーの外側に変換先のサブキーを表示する。

以上の2点は、通常のフリック入力ではそれぞれ異なるキーを用意し、押す手間が必要であった。

本研究では、上記の提案したソフトウェアキーボードをWindows上で使用するものと仮定し、プログラミング言語はC/C++を使い、Win32APIを用いて実装した。

## 5. 評価項目

本研究で提案したソフトウェアキーボードに対して行う評価項目は次の2つである。

- ユーザビリティ：表示するキーが多すぎて返って入力速度が落ちたり、誤入力が増えたりしないか
- ユーザエクスペリエンス：効率よく入力できるようになるまでの習熟時間は長くないか

上記の2つは、文字入力手法の品質評価として、広く使われていることから、本研究でも採用した。

## 6. 人間中心設計(Human-Centered Design)

人間中心設計(Human-Centered Design:以下HCD)とは、システムの使い方に焦点を当て、人間工学やユーザビリティやユーザエクスペリエンスに関する知識と技術を適用することにより、インタラクティブシステムをより使いやすくすることを目的とするシステムの設計と開発へのアプローチのことである[3]。1999年に制定されたISO 13407におい

て、インタラクティブシステムのためのHCDプロセスが規定され、適用分野を広げるための参照規格としてISO 9241-210:2010が2010年に制定された。人間中心設計に基づいた開発ではFigure 3に示すように、「人間中心デザインプロセスの計画」から始まり、「利用状況の理解と明示」、「ユーザーの要求事項の明示」、「ユーザーの要求事項を満たす設計による解決策の作成」、「要求事項に対する設計の評価」の4工程をシステムがユーザーの要求事項を満足するまで繰り返す。

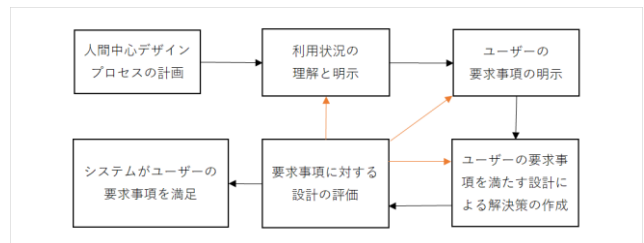


Figure3 Process of Human-centered design

本研究では、人間中心設計を適用し、開発したソフトウェアキーボードに対して評価を行う。評価は、過去の人間中心設計に基づいた開発事例を参考に、評価実験を行う[7][8]。

## 7. 今後の課題

人間中心設計に基づいた開発では、評価の結果によって適切なプロセスから再度やりなおす場合がある。そのため、評価実験の結果によっては各プロセスから再度やり直す必要がある。また、評価実験の結果から本研究で提案したソフトウェアキーボードと従来の手法の比較をし、どのような場面において従来の手法よりも効率的に入力することができるかを明確にする予定である。

## 参考文献

- [1] 総務省 情報通信統計データベース 通信利用動向調査 平成29年調査  
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05a.html>
- [2] モバイル&ソーシャルメディア月次定点調査 株式会社ジャストシステム  
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000098.000007597.html>
- [3] SlideShare 人間中心設計の国際規格 ISO9241-210:2010のポイント  
<https://www.slideshare.net/masaya0730/iso92412102010>
- [4] 黒須 正明,堀部 保弘,平沢 尚毅,三樹 弘之,  
“ISO13407がわかる本”
- [5] 山崎 和彦,松原 幸行,竹内 公啓,黒須 正明,八木 大彦,  
“人間中心設計入門”
- [6] 黒須 正明,松原 幸行,八木 大彦,山崎 和彦,  
“人間中心設計の基礎”
- [7] 黒須 正明,八木 大彦,山崎 和彦,松原 幸行, Carol Righi,  
Janice James, HCD ライブラリー委員会,  
“人間中心設計の海外事例”
- [8] HCD ライブラリー委員会,黒須 正明,松原 幸行,八木 大彦,  
山崎 和彦 (編集),  
“人間中心設計の国内事例”