

エッジキーボードにおけるボタンの動的配置手法の検討

岡松 孝明^{*1} 大西克彦^{*2}

A Study of text input method by using edge keyboard for mobile device

Takaaki Okamatsu^{*1} and Katsuhiko Onishi^{*2}

Abstract - This paper describes about novel Japanese text input method for reducing the space of soft keyboard on mobile touch screen. Soft keyboard, which becomes the popular text input method on mobile device, needs a certain screen space for being able to display the character and click by user's finger. But the screen space is limited and, in some case, the soft keyboard is to occupy over the half space on the screen. In such case, user cannot recognize whole information on the screen. Therefore our proposed method uses just one line for displaying key by using the Japanese syllabary table as our keyboard layout. Our method allows users to click and slide horizontal to decide the column and slide vertical to decide the input character. Our proposed method is implemented on the android phone, and the screen share of that is compared with other soft keyboard. It is confirmed that the share of our method is certainly less than that of other method.

Keywords: Text input, Japanese syllabary table, slide gesture, soft keyboard, mobile device

1. はじめに

スマートフォンやタブレットと呼ばれる小型の携帯端末が広く普及してきている。これらの端末は、持ち運びを可能にするためにデバイスの大きさにある程度の制約があり、そのためタッチパネルディスプレイを利用した入力と出力装置が一体化しているものが多い。これらの携帯端末では文字や記号入力のためにディスプレイ上にボタンを表示させるソフトウェアキーボードが一般的に利用されている。従来のソフトウェアキーボードは、既存の QWERTY 配列やテンキー配列をそのまま表示して利用されているものが多い^[1]。しかし、これらの配列をソフトウェアキーボードとして表示するためには、端末上の限られた表示領域を多く必要とする。近年、端末の大型化が進み 5 インチ以上のディスプレイを搭載する端末も増えてソフトウェアキーボードを表示した状態でも十分な情報の表示領域を確保できるようになった。しかし、端末を大きくしただけでは、可搬性等の携帯端末としての利便性が損なわれてしまうため、根本的な解決とはならない。

そこで我々は、ソフトウェアキーボードの表示領域を考慮した文字入力手法として、画面端にキーを表示するエッジキーボードについて検討してきた^[2]。本方式では日本語入力に限定し、日本語の 50 音表を基にしたキーボードレイアウトを利用する。50 音表の子音行ごとにボタンを割り当てキーボードの表示領域を少なくする。ユー

ザは子音行グループ選択後、スライド操作を利用して各グループ内の文字を選択することで所望の文字を入力できる。しかし、キーのボタンサイズが小さいため入力速度の低下や誤入力が発生する課題があった。そこで、本稿では従来手法の改良として、ボタンの大きさの動的な変更を取り入れた改良手法を検討し、その有用性を確認するため、従来のソフトウェアキーボードと比較した結果を述べる。

2. 関連研究

これまで多くのソフトウェアキーボードが提案されてきている。日本語入力については、子音と母音を区別して入力するものが多い。例えば、ラビング入力キーボード^[3]は、母音と子音を親指の駆動特性に基づき円弧上に配置したキーボードを利用し片手でなぞるような動作で入力する。さらには、親指の動きに合わせてキーを配置する手法も検討されている^[4]。また、マルチタッチを利用した携帯情報端末用入力方式^[5]では、画面の左右に楕円形状にキーを配置し、左手で子音の入力、右手で母音の入力と確定を行う。両手の機能を分けて両手を使用することによりバランスよく使用することで安定した速度の入力を目標としている。しかし、これらの手法の多くはソフトウェアキーボードの表示領域の大きさについてはあまり言及されていない。キーボードの表示領域を考慮した手法としては、1Line keyboard^[6]が挙げられる。この手法では、従来の QWERTY 配列を 8 個のキーにまとめ 1 行で表示し、キーのクリック順による単語の類推アルゴリズムを利用して文字入力する。しかしアルファベットによる英字入力に限られている。本研究で検討しているエッジキーボードは、日本語入力において表示領域を考慮した文字入力手法を検討する。

^{*1}: 大阪電気通信大学 総合情報学部メディアコンピュータシステム学科

^{*2}: 大阪電気通信大学 総合情報学部情報学科

^{*1}: Department of Computer Science, Faculty of Information Science and Arts, Osaka Electro-Communication University.

^{*2}: Department of Computer Science, Faculty of Information Science and Arts, Osaka Electro-Communication University.

3. 提案手法

3.1 エッジキーボード

ソフトウェアキーボードが表示領域を圧迫する理由として、キーの大きさが問題である。キーの大きさは、小さくなるほど入力が難しくなるため、ある程度の大きさが求められる。そこで本手法では、ボタン数を削減するために必要な入力文字をグループ化する必要があると考え、ひらがなの 50 音配列を基にグループ化する。図 1 に示すキーボードボタンレイアウトを利用し、表示されるは、各列を 1 つのボタンにまとめて表示する。

ユーザの文字入力操作を図 2 に示す。まず、図 2(a)のように表示されている一列に並ぶキーの中から、図 2(b)のように選択したい文字が属する列のボタンを選択する。文字選択中にポップアップによる視覚のフィードバックを行う。

3.2 ボタンの動的配置手法

従来のエッジキーボードでは、少ない表示領域での文字入力を行うために子音行ごとにグループ化して表示している。しかし、スマートフォンの画面の下端に 10 文字の子音キーと改行等を行うキー、さらに文字削除キーの合計 12 個のキーを一列に表示するため、画面サイズが小さい端末では各キーの表示サイズが小さくなってしまい、ユーザの自らの指で入力しようとしている文字が視認できず、スムーズに入力するのが困難であった。そこで、ユーザが選択しているボタンを把握できるフィードバックとして、選択時のキーの大きさを動的に変更する。具体的には、図 3 のようにタッチしているキーのボタンのサイズを大きくし、他のボタンのサイズを小さくすることにより、キーボードを 1 行に収めたまま、選択中の隣

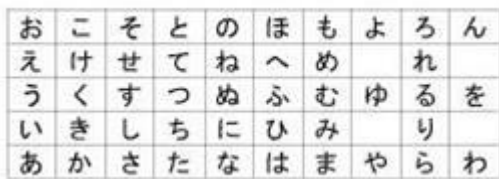


図 1 キーボードレイアウト

Fig.1 Keyboard layout of the proposed method.

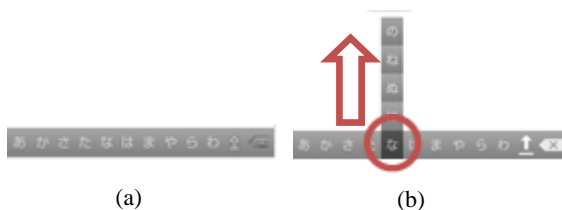


図 2 キー入力手順

Fig.2 Proposed method procedure.

のキーも確認できるようになりスムーズに入力が行うことが期待される。

また、文字を選択する際、キーボードをタッチして行を選択後に、指を横方向にスライドすることによって異なる行の文字も選択可能だったが、ボタンの大きさが小さいため指の位置ずれによる誤字入力の可能性が高い。そこで、子音行の決定後は、横にスライド操作をしても別の子音行の文字が選択されないようにした。その際の文字入力例を図 4 に示す。図 4 の黒い円の部分がタッチしている箇所になる。レイアウト(図 1)に従うならば、他の子音行の文字に切り替わるはずだが、「の」が選択されている。さらに新たな機能として、ユーザへの選択時のフィードバックについて、視覚以外にも文字が切り替わる際の振動による切り替えを提示する。そして、各子音行の文字を選択する際に、文字の切り替わり位置を視覚的に認識するためのアシストバーも表示する。



図 3 ボタンの動的サイズの変更

Fig.3 An example of Prototype system

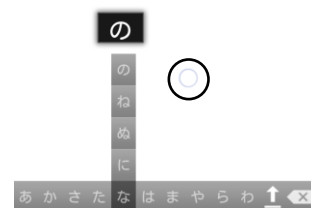


図 4 文字入力例

Fig.4An example of input

4. 評価実験

4.1 実験概要

提案手法の有用性を確認するために、20代大学生5名に協力してもらい実験を行った。実験には Android 端末 (Google Nexus 4, 画面サイズ 4.7 インチ) を利用した。手順は、入力方法の説明を行った後、2 分程度の練習をした後に定型文「きょうもおつかれさまです。」を入力してもらった。実験では、改良前後のエッジキーボードでの入力時の軌跡と、従来手法 (QWERTY, Toggle, Flick) を含めた各キーボードでの入力時の入力完了時間と誤字入力回数を計測した。なお 5 名とも右手で且つ片手持ちで入力を行った。

4.2 結果

まず、指の動きを計測した結果が図 5 と図 6 に示す。図 5 と図 6 のグラフの横軸は端末のディスプレイの横方向の座標を表し、縦軸はディスプレイの縦方向の位置を表している。ただし縦幅はディスプレイの半分のサイズで表示している。参加者の軌跡ごとに、赤色、青色、緑

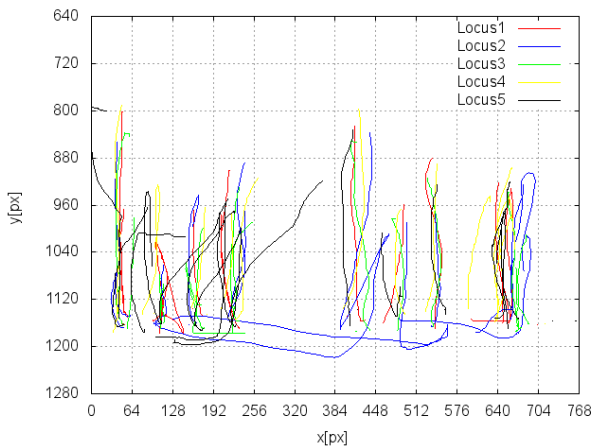


図 5 従来手法での軌跡

Fig. 5 Loci at text input (comparative method)

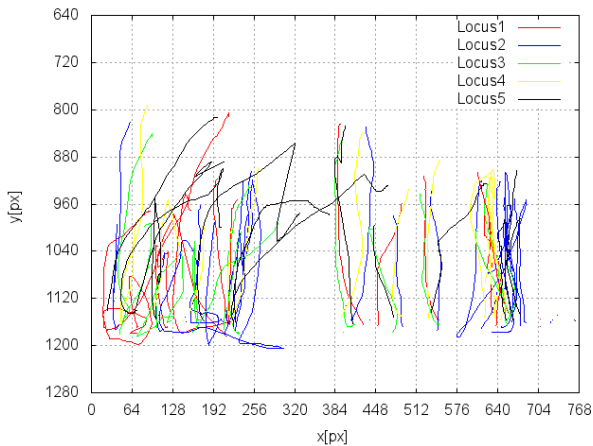


図 6 本手法での軌跡

Fig. 6 Loci at text input (proposed method)

色、黄色、黒色で表示している。グラフを見ると、改良前の従来手法と改良後の提案手法のどちら手法でも親指の関節の可動域に合わせて、左右両端のキー入力の行う場合は少なからず、中央に向かって曲がっていることが確認できる。そして提案手法では、従来手法と比較して縦軸方向の軌跡が少し傾斜していることがわかる。これは、これは提案手法では子音行の文字を選択後、縦軸方向のスライド操作でその子音行の文字のみを選択できるようにした結果であると考えられる。従ってこの改良手法は有用であることが確認できる。しかし、アシストバーは縦に垂直な形状で表示していることから、視覚的なフィードバックとの差も生じる可能性が考えられる。今後は、アシストバーの形状変更も検討することで、より自然でスムーズな入力を促すことができるのではないかと考えられる。

次に、図 7 と図 8 に入力完了時間と誤字入力回数についての結果を示す。図 7 と図 8 の横軸は、それぞれのキーボードの種類を表している。図 7 の縦軸は入力完了時間とし、図 8 の縦軸は誤入力の回数とする。従来の一般的な入力方式と比較すると入力速度、誤字入力どちらの場合においても下回るという結果になった。しかし、今

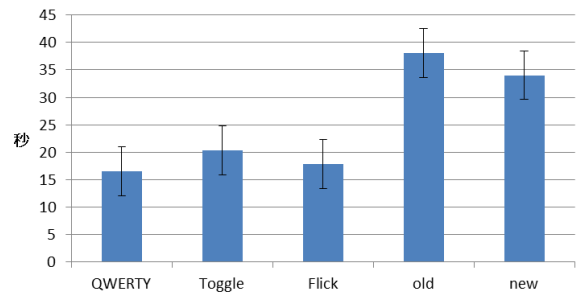


図 7 平均入力完了時間

Fig.7 Average of input time.

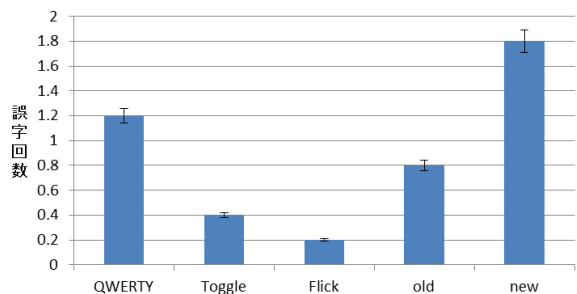


図 8 平均誤字回数

Fig.8 Amount of misused character.

回は動作確認のため実験前の十分な習熟時間がなかったことから、今後のさらなる実験や分析が必要と考えられる。また、入力の様子から、改良後ではアシストバーを確認後に入力を行おうとするため、改良後の方が指の動きのストレスが少なく入力速度が向上したものだと考えられる。

5. おわりに

本研究では、ソフトウェアキーボードの表示領域を考慮した日本語入力手法として、画面端にキーを1行で表示するエッジキーボードによる文字入力手法を検討している。本稿ではその改良として、ユーザのタッチ動作に応じて動的にボタンの大きさを変更する手法を検討した。その結果、ある程度の有用性は確認できた。しかし、練習時間が十分になかったことなどから、従来手法との差は残る結果になった。今後の課題は、入力手法の改良と共に詳細な評価実験の検討や、英文字入力手法の検討などがあげられる。

参考文献

- [1] 小町, 木田 : スマートフォンにおける日本語入力の現状と課題; 言語処理学会第 17 回年次大会論文集, pp.1095-1098 (2011).
- [2] 大西, 中野 : 携帯端末における表示領域を考慮した文字入力手法の検討; ヒューマンインタフェースシンポジウム 2012 論文集, pp.507-508 (2012).
- [3] 高濱, 郷 : 親指の往復運動に基づく小型タッチ画面端末向けソフトウェアキーボード; ヒューマンインタフェース学会論文誌, **Vol. 12**, No. 3, pp.269-275 (2010).
- [4] 平山, 小枝 : スマートフォンにおける片手親指特性を考慮した文字入力方式の提案と実装; 情報処理学会第 75 回全国大会講演論文集 2013, pp.73-75(2013)
- [5] 君岡, 志築, 田中 : マルチタッチを利用した携帯端末用日本語入力方式とその評価; 情報処理学会研究報告, **Vol. 2010-HCI-138**(2010).
- [6] Li, F. C. Y., Guy, R. T., Yatani, K., and Truong, K. N.: The 1line keyboard: a QWERTY layout in a single line; Proc. of the 24th annual ACM symposium on User interface software and technology, pp. 461-470 (2011).