

InvisiVowel: スマートフォンにおけるフリックの母音情報のみを利用したキーボード表示のない入力システム

菅原 玄晶* 鳴海 紘也†

概要. 現在、スマートフォンで日本語入力をする際には、キーボードによるフリック入力がよく使われている。しかし、フリックに用いるキーボードが画面の多くの部分を覆っており、それ以外の情報提示を阻害している。この研究では、フリック入力のキーボードを表示することなくフリック入力を行う手法を提案する。具体的には、ユーザは画面のどこでもフリック入力を行うことができ、その出力はフリックに対応した「あ行」、「い行」などの母音のみの情報となる。このとき、画面には従来の子音に対応するキーは表示されないため、情報提示を大きく阻害することはない。システムは母音の情報を入力として、前に打たれた文字列と現在の母音の情報を用いて、現在打とうとしている文字列を予測・提案する。この研究では、既存のフリック入力キーボードと提案手法に関して、画面の占有率および入力速度を定量的に比較し、検証を行う。

1 はじめに

携帯電話やスマートフォンなど、パソコンなどに比べて小さな面積しか利用できないデバイスでの文字入力手法は、これまで多数研究・開発されてきた。その中でもスマートフォンでの日本語入力に現在よく使われているのが、フリック入力である。この入力手法は、画面上に表示されている「あ行」の子音（例：あかさたな...）のキーをタップした後で、ユーザが上下左右にフリックすることで母音（例：かきくけこ）を特定するものである。この方法は、入力と出力が1対1で対応するためユーザの意図通りの日本語入力が可能だが、子音のキーが画面の多くの面積を占めており、打ち込もうとしている文書などを表示する部分（以下、表示可能領域）が小さくなってしまふ。本研究の目的は、従来のフリック入力とほぼ同様の入力方式と入力速度を維持しつつ、キーボードの表示に必要な面積を削減することである。

本研究に関連して、携帯電話（ガラケー）では、より少ないキー・より少ない操作で日本語を入力する試みがいくつか行われてきた[1, 2]。例えば[1]では、携帯電話についているテンキーを子音に対応させ、ある入力したい文字の子音に相当するテンキーを1回ずつ順次入力することで子音列を生成し、その子音列から文脈により目的とする語を推定した。同様に、[2]では、1つのキーに母音を複数個割り当て、ある入力したい文字につき1回ずつそのキーを順次入力し、その後文脈から目的とする語を推定した。

Copyright is held by the author(s). This paper is non-refereed and non-archival. Hence it may later appear in any journals, conferences, symposia, etc.

* 宮城県仙台二華高等学校

† 東京大学大学院工学系研究科

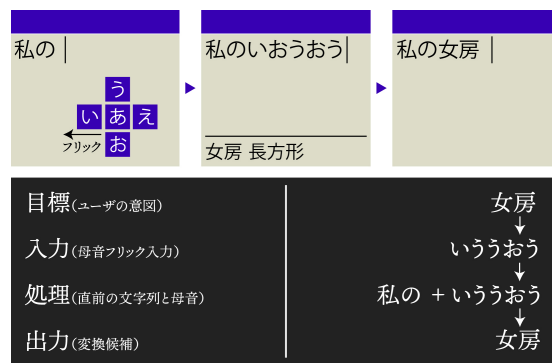


図 1. システムの UI 概念図

本研究では、携帯電話のテンキーにおけるこれらの入力推定手法を拡張し、図1に示すように母音のみを使用した日本語のフリック入力方式を提案する。この方式では、現行のフリック入力と同様に、画面を上下左右にフリックすることで母音を入力する。例えば、「女房」と入力する場合、母音のフリックにより「いおうおう」と入力する。その後、システムは統計的に真の入力を予測し「女房」や「長方形」などの候補を提示する。これにより、画面に（実質的に）キーボードを表示することなくフリック入力が可能となる。本研究では GUI を試作し、画面占有率・入力速度・入力の容易さを検証した。

2 入力方法

図2右に、本研究で開発したアプリの画面を示す。なお、図2左は従来のフリック入力キーボードを模した画面であり、表示可能領域の比較や後述のユーザ実験に使用した。従来手法の子音のキーの縦横比は、iOSのキーボードを参考にした。

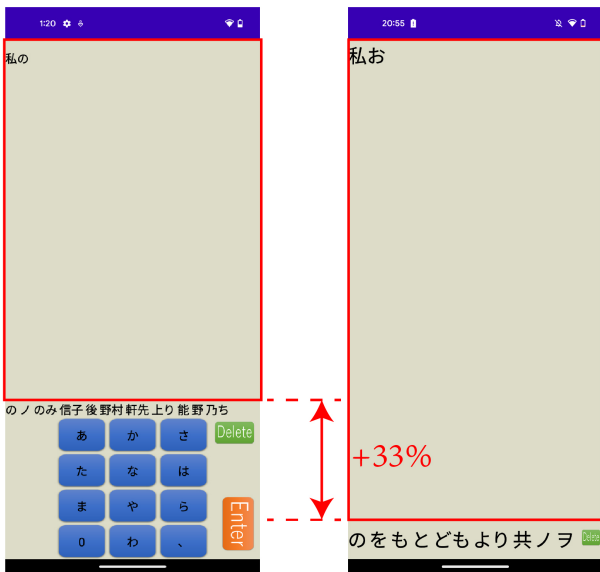


図 2. 従来手法（左）と提案手法（右）の表示可能領域

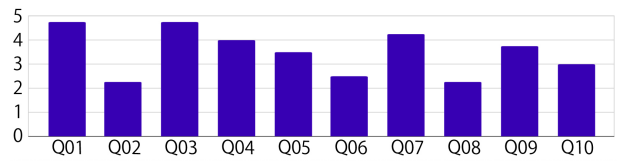
提案手法において、ユーザは変換候補を表示している画面下部の 1 列を除く全ての領域でフリック入力を行うことができ、フリックの結果、母音の列が生成される。1 単語の母音を入力したら、画面下の候補から入力しようとしている単語を選択することで、目的としている単語を入力することができる。なお、候補を表示する部分を下から上にスワイプすることで、ユーザはより多くの候補を確認することができる。もし入力する文字を間違ったときは、右下にある「Delete」キーを押すことで 1 文字ずつ消去することができる。

3 予測方法

提案手法では、母音のみにより日本語を入力するため、従来のフリック入力とは異なる方法で予測を行う必要がある。そこで本研究では、マルコフ連鎖を用いた予測を行った。マルコフ連鎖とは、過去の状態から次の状態を確率的に予測する方法である。システムは、「過去の文字列」と「入力中の母音列」からマルコフ連鎖により現在入力しようとしている単語を予測する。例えば、「私」という単語の後に「お」という母音が入力されると、母音が「お」である様々な候補（子、戸、ドなど）の中から、統計的に確率が高い候補（「の」、「を」、「も」など）を順に表示する。なお、マルコフ過程の学習には、青空文庫の芥川龍之介の作品を使用した。

4 検証

前述の通り、このシステムの利点として、(1) 従来のキーボードに比べて表示可能領域が大きく、(2) 従来と近い速度で入力でき、(3) すでに普及してい



- Q01: このシステムを頻繁に使いたいと思う
 Q02: このシステムは不必要に複雑だと思う
 Q03: このシステムは使いやすい
 Q04: このシステムを使うために、サポートする人間が必要だと思う
 Q05: このシステムに含まれる個々の機能は全体として良く統合されていると思う
 Q06: このシステムには一貫性がない
 Q07: このシステムは短い時間で習得することができる
 Q08: このシステムは非常に煩わしい
 Q09: このシステムを使いこなす自信がある
 Q10: このシステムに慣れるためには、たくさんのごとを学ぶ必要がある

図 3. SUS のアンケート結果

るフリック入力を踏襲しているため入力が容易であるという仮説を立てた。これについて検証する。

表示可能領域 実装した UI から明らかであり、図 1 に示す通り、表示可能領域は約 33% 増加した。

入力可能速度と入力の容易さ 入力可能速度と入力の容易さを検証するために、 $n=4$ のユーザ実験を行った。まず、20 個の例文を用意し、それらを 10 個ずつ練習用と計測用にランダムに分けた。次に、ユーザには練習用の文章 10 個を従来手法と提案手法の両方で入力させた。その後、ユーザに計測用の文をランダムな順番で入力させ、所要時間を計測した。その後、入力の容易さを 5 段階のリッカート尺度による SUS (System Usability Scale) で評価した。

その結果、入力に必要な平均所要時間は従来手法と提案手法でそれぞれ 34.7 秒と 29.4 秒となり、提案手法の入力所要時間が従来手法に比べ約 15% 削減されることがわかった。また、図 3 の SUS の結果を見ると、システムは概ね高評価を受けたことがわかる。特に、Q7 に見られるように、システムは短い時間で習得できた。これは、提案手法が従来のフリック手法を踏襲しているためだと考えられる。

5 結論

本研究では母音のみを入力するという仕組みに着目し、キーボードを表示することなくフリック入力を実現した。これにより、表示可能領域が約 33% 増加した上、入力所要時間は 15% 削減され、使用感も好評であった。今後は複数単語の同時変換など、実装を充実させるとともに、ユーザを増やした上で検証を行う。

謝辞

本研究は、国立研究開発法人科学技術振興機構グローバルサイエンスキャンパス（GSC）「情報科学の達人」育成官民協働プログラム（国立情報学研究所、情報処理学会、情報オリンピック日本委員会）の支援のもと実施したものです。また、辞書や変換について、慶応大学の増井俊之教授の助言を頂きました。感謝します。

参考文献

- [1] 田中 久美子, 犬塚 祐介, 武市 正人. 携帯電話の10keyを用いた日本語入力-子音だけで日本語入力できるか-. 言語処理学会第7回年次大会発表論文集, pp. 131-134, 2001.
- [2] 田中 久美子, 犬塚 祐介, 武市 正人. 少数キーを用いた日本語入力. 情報処理学会論文誌, 44(2):433-442, 2003.