

タッチパネルと加速度センサーを用いた 日本語ソフトウェアキーボードの開発

美馬大輝[†] 高橋圭一[†]

現在、タッチパネルを搭載したスマートフォンが広く普及し始めている。スマートフォンでは画面に表示されたソフトウェアキーボードをしっかりと確認して文字入力する必要があるため、テレビを試聴中に、あるいは移動中に利用することが難しい。本稿では、スマートフォンに標準で搭載されているタッチパネルと加速度センサーを組み合わせ、画面にタッチした位置を詳しく見ることなく文字入力ができるシステムの開発を行った。さらに、開発したシステムを実際に使用した結果、有効であることが確認できた。

Japanese Software Keyboard with Touchscreen and Accelerometer

Hiroki Mima[†] and Keiichi Takahashi[†]

Recently, smartphone, which mainly uses a touchscreen as input method, has been widely spreading. Using smartphone while watching television or walking is hard because its users have to look firm and input text at the software keyboard displayed on the smartphone. In this paper, we propose a Japanese software keyboard for smartphone with the built-in touchscreen and accelerometer. This system allows to input text without having to look in detail at the finger-touching positions. We confirm its availability by experiments.

1. はじめに

近年、タッチパネルを搭載したスマートフォンが携帯電話の代名詞になりつつある。スマートフォンでは主にタッチパネルにタッチすることで文字を入力する。

その主な入力方式である「フリック入力」についてここで解説する。フリック入力を使用している画面を図1に示す。このフリック入力で「い」の文字を入力する場合、まず画面の「あ」キーにタッチすることで「あ行」の文字が図2のように上下左右に展開されて表示される。次に、指を「い」キーまでフリック（タッチしたまま指をスライド）し、離すことで文字を入力する。同様に「う」は上方向、「え」は右方向、「お」は下方向にフリックすることで入力し、「あ」はフリックせずに「あ」キー上で指を離すことで入力する。



図1 フリック入力画面の例1



図2 フリック入力画面の例2

このフリック入力をはじめ、スマートフォンでの文字入力は、画面に表示されるキーを狙ってタッチしなければならないため、しっかりと画面を見なければ正確な文字入力が困難であり、テレビを見ながらや歩きながらメールを打つなどの「ながら作業」に向いていない。そこで、本研究ではタッチパネルとスマートフォンに標準で搭載されている加速度センサーを組み合わせ、画面にタッチした位置を詳しく見ることなく

[†] 近畿大学産業理工学部情報学科
Department of Computer Science, School of Humanity-Oriented Science and Engineering, Kinki University

文字入力ができるシステムを開発した。

本稿の構成は次の通りである。2 章ではシステムの開発にあたっての予備実験について述べる。3 章では提案手法の具体的な使用方法と実装について述べる。4 章では実験の手法と結果、考察について述べる。5 章では関連研究について述べ、6 章でまとめる。

2. 予備実験

本方式では、端末を傾ける動作とタッチ操作を組み合わせる文字を入力する。端末を傾ける動作を段の選択、タッチ操作を行の選択にそれぞれ割り当てた。

そこでまず、段の選択時に端末を傾ける方向をフリック入力と同様にしたものをプロトタイプモデルとして試作した。その方向を図 3 に示す。端末をほぼ水平に持った状態が「あ段」を選択している状態であり、左側に傾けると「い段」、奥側に傾けると「う段」、右側に傾けると「え段」、手前側に傾けると「お段」を選択している状態となる。

この傾き設定で使用したところ、「う段」を選択する際の端末を奥側に傾ける動作は、手首に負担がかかることが判明したため、実装にあたっては変更を加えた。

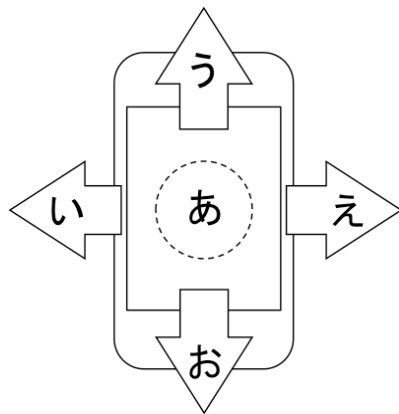


図 3 段の選択方向 (プロトタイプモデル)

3. 提案手法

3.1 文字の入力方法

段の選択は、端末を図 4 に示す 4 方向に傾けることにより行う。端末をほぼ水平に持った状態が「あ段」を選択している状態であり、左方向に傾けた状態が「い段」を選択している状態である。行の選択は、タッチした位置を起点に図 5 に示す方向へフリックすることにより行う。フリックする 8 方向は、従来の携帯電話におけるテンキー配列に対応しており、例外として、タッチした位置からフリックしないことで「な行」を選択する。なお、今回開発したシステムでは、「わ行」や「濁点」などの入力はフリック操作に対応しておらず、独立したキーにタッチすることで入力する。

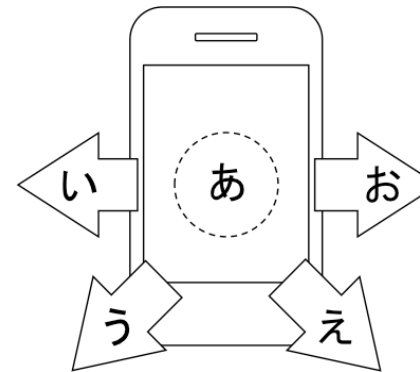


図 4 段の選択方向

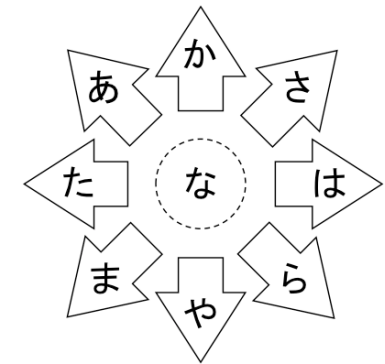


図 5 行の選択方向

3.2 実装

本研究では、タッチパネルとスマートフォンに標準で搭載されている加速度センサーを組み合わせ、画面にタッチした位置を詳しく見ることなく文字入力ができる日本語ソフトウェアキーボードを Android プラットフォームで提供されている IMF ライブラリを使用し、Android アプリケーションとして製作した。図 6 は、開発した日本語ソフトウェアキーボードの実行画面である。ソフトウェアキーボード中央にある横長のキー 3 つを合わせた部分が、行の選択時のタッチ入力領域である。



図 6 実行画面

4. 実験

4.1 方法

研究室に所属している男性 2 名を被験者とした。利用端末として SHARP IS03 (Android バージョン 2.2) を利用し、表 1 に示した 2 つの条件で、無作為に選んだひらがな 10 文字を、画面を見ることなく入力させた[1]。

表 1 入力条件一覧

イ)	タッチパネル端末でのフリック入力
ロ)	タッチパネル端末での提案手法

4.2 結果

入力方式による平均入力成功率と平均入力速度を表 2 に示す。この実験から、提案手法は平均入力成功率が高かったのに対し、フリック入力は操作者が意図した文字を入力できなかったことが分かる。

表 2 入力方式による平均入力成功率と平均入力速度

入力方式	平均入力成功率	平均入力速度
イ) 提案手法	75%	30.6 秒
ロ) フリック入力	5%	28.75 秒

4.3 考察

提案手法はタッチした位置にほぼ関わらず文字入力が可能であるため、画面を見ずとも高い平均入力成功率が得られたと考える。

また、提案手法における打ち間違いについて分析した結果、打ち間違いのうち 80% が傾ける方向の誤りによるものだった。よって、傾ける方向について改善を重ねることで、打ち間違いがより少なくなると考える。

4.4 追加調査

今回の実験では、本研究の目的から画面を見ることなく文字を入力をさせたが、日常的な利用状況においては画面を見ながら端末を操作することも多い。そこで、追加調査として研究室に所属している男女 10 名を被験者とし、表 1 の 2 つの条件で、無作為に選んだ 10 文字のひらがなを、画面を見ながら入力させたところ、平均入力速度と平均打ち間違い回数は表 3 のようになった。

表 3 入力方式による平均打ち間違い回数と平均入力速度

入力システム	平均打ち間違い回数	平均入力速度
イ) 提案手法	8.6 回	83.79 秒
ロ) フリック入力	0.7 回	16.18 秒

追加調査では、すべての被験者においてフリック入力の入力速度が提案手法の入力速度を上回った。

5. 関連研究

西田好宏らの論文「VecType: 動きベクトルを利用した携帯電話文字入力システムの提案」では、フィーチャー・フォンにおいて標準搭載されているカメラ機能、及び画像圧縮や手ぶれ補正のために搭載されている動きベクトル検出を利用して携帯電話の傾け操作を検出し、その傾け方向とキーボタンとを組み合わせた文字入力システムを提案している。しかしこのシステムはカメラが捉えた被写体の移動方向で端末の傾きを検出しているため、歩きながらの入力や暗がりでの入力には適していないと思われる。また、スマートフォンでは文字入力に適したキーボタンが搭載されていないことから、

このシステムをそのまま適応させるには難点がある。加えて、この研究ではシステムの提案に留まっており、実際に携帯電話に実装しての評価はなされていなかった。

6. まとめと今後の課題

本研究では、タッチパネルと加速度センサーを組み合わせた日本語入力システムを開発した。

それらの文字の入力にタッチパネル上でのジェスチャーなどを割り当てることであれば、画面を見ることなく文字入力ができる日本語ソフトウェアキーボードの開発という目的はより達成される。しかし実験の結果に鑑みるに、スムーズな文字入力を実現するには、段の選択方向を含め、より利用者にとって自然となるような調整をしなければならない。これらは、今後の課題としたい。

参考文献

- 1) 長谷川旭 他: タッチパネル搭載ケータイにおける入力方式の評価, モバイル'10, pp.73-76, 2010.
- 2) 西田好宏 他: VecType: 動きベクトルを利用した携帯電話文字入力システムの提案, 情報処理学会シンポジウム論文集 2005(4), pp.167-168, 2005-2.
- 3) 江川崇 他: Google Android プログラミング入門, ASCII, 2009.
- 4) 中西葵 他: Android SDK 逆引きハンドブック, シーアンドアール研究所, 2011.