

スマートウォッチにおけるアイズフリー日本語入力手法

下岡 純也* 浅井 洋樹* 山名 早人†

概要. スマートウォッチはディスプレイサイズが小さく、従来、スマートフォン等で用いられていた日本語入力手法の適用が困難である。このため、より小さなディスプレイでも有効な日本語入力手法が必要となる。また、近年スマートフォンを注視しながら歩く「歩きスマホ」が問題化しており、スマートウォッチにおいてもアイズフリーに入力可能とすることが事故防止の一助となる。そこで本研究では、スマートウォッチを対象としたアイズフリーな日本語入力手法を提案する。本手法では、指2本による入力を採用し、1文字の入力は、子音選択、母音選択の2ステップからなる。大学生3名による実験では、平均入力速度は21.1CPM (Character Per Minute)、平均エラー率は10.5%となった。

1 はじめに

現在普及している携帯デバイスの多くは、タッチパネルを操作することによって日本語入力を行う。その中でも、近年普及し始めているスマートウォッチは、他の携帯デバイスと比較してディスプレイサイズが小さいという特徴がある。このような端末においては、従来の QWERTY キーボードやフリック入力は適用困難である。しかし、スマートウォッチを対象とした日本語入力手法の研究は、著者らが知る限り現時点では存在しない。また、携帯デバイスの普及に伴い「歩きスマホ」という問題が増加傾向にある[1]。歩きながらスマートフォンを注視することにより、他人との衝突や転落事故が発生している。ディスプレイを注視することなく操作できることが、このような事故の減少の一助となると考える。

そこで本研究では、スマートウォッチサイズ端末におけるアイズフリー日本語入力手法を提案する。本手法では指2本を用いて、タップ、フリックすることにより文字を入力する。指2本でフリックできる領域があればよく、スマートウォッチのような小さいディスプレイでも入力可能である。また、細かいボタンは存在せず、操作する指の本数とフリックする方向によって入力を区別する。そのため、ディスプレイに触れる位置によらずアイズフリーに入力することが可能である。

2 関連研究

関連研究として、スマートフォンを対象としたアイズフリー日本語入力手法について説明する。

青木ら[2]が提案した Move&Flick では、8方向へのドラッグで子音を選択し、指を離さずさらにドラッグすることで母音を選択する。平均入力速度は

Copyright is held by the author(s).

* 早稲田大学, † 早稲田大学 理工学術院/国立情報学研究所

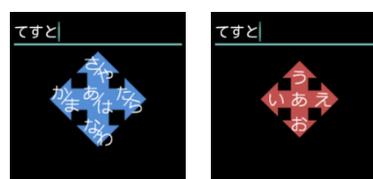


図1 入力画面(左:子音選択前,右:母音選択前)

36CPM を達成している。しかし、ドラッグ方向が8方向という細かい分割であることから、エラーが多くなることが予想される。

深津ら[3]の手法は、画面を子音ブロック2つと母音ブロック1つの計3ブロックに分割し、それらブロック上で4方向にフリックすることで子音、母音の順に選択する。平均入力速度は33.9CPM、平均エラー率は4.3%と報告している。しかし、スマートウォッチのような小ディスプレイの場合、3分割では入力が困難になると予想される。

提案手法ではフリックの方向を4方向に絞ることでエラー率の抑制を図るとともに、タッチ位置に依存しない入力方法により小ディスプレイに適應する。

3 提案手法

実装した入力画面を図1に示す。指1本か2本でタップ、フリックすることにより入力する。タップする位置に依存しないため、アイズフリーに入力できる。平仮名1文字の入力に、子音選択、母音選択の2ステップを要する。なお、平仮名のみ入力可能であり、現時点ではカタカナに対応していない。

3.1 子音選択

子音選択前のキー配置を図2の左図に示す。指1本でタップすることで「あ行」が選択され、指1本でフリックする方向に応じて「か行」～「な行」が選択される。一方、指2本でタップすることで「は行」が選択され、指2本でフリックする方向に応じ

て「ま行」～「わ行」が選択される。

3.2 母音選択

子音選択後、母音選択前のキー配置を図2の右図に示す。指1本でタップすることで「あ段」が選択され、指1本でフリックする方向に応じて「い段」～「お段」が選択される。

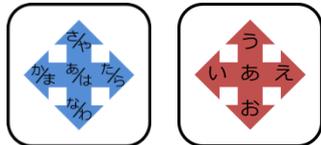


図2 子音選択前(左)と母音選択前(右)のキー配置

3.3 その他の処理

(半)濁音化・小文字化 母音を選択する際に、指2本でタップすると「あ段」が選択されるとともに濁音化、小文字化され、指2本でフリックする方向に応じて「い段」～「お段」が選択されるとともに濁音化、小文字化がされる。これにより入力時間の短縮につなげる。また、指1本で左にフリックし、そのまま指を離さずに右にフリックすることで、直前に入力した文字を(半)濁音化、小文字化することもできる。なお、濁音と小文字両方をもつ文字の場合、この操作の回数に応じて「清音→小文字→濁音」の順に遷移し(例:「つ→っ→づ」)、濁音と半濁音の両方をもつ文字の場合、「清音→濁音→半濁音」の順に遷移する(例:「は→ば→ぱ」)。

バックスペース 指1本で右にフリックし、そのまま指を離さずに左にフリックすることで1文字削除される。

エンター 指2本で画面上端から下にフリックすることでエンターが入力される。

フィードバック 1文字入力、1文字削除、エンター入力時にフィードバックとしてバイブレーションする。

4 実験結果・考察

提案手法を Android Wear 端末 (SONY smartwatch 3, 画面サイズ: 約 1.6 インチ) に実装し、大学生3名を被験者として入力速度とエラー率の計測を行った。実験に用いた単語セットは、平仮名6~8文字からなる60単語(内54単語に(半)濁音、あるいは小文字を含む)である。計測前に操作説明を10分、操作練習を10分間行い、計測では単語セットの中から1セッションにつき5単語をランダムに提示し、12セッション行った。この時、一度提示した単語は再度提示しないようにした。被験者は入力画面を見ずに入力し、提示単語は別ディスプレイに表示した。エンターはセッションの開始時と単語入力完了時に入力し、バックスペースはエラー

に気づいたときに適宜入力することとした。

入力速度は1分あたりの入力文字数(CPM)で表す。(入力文字数)÷(入力時間[分])として求め、エンター、削除は入力文字数に含めない。エラー率は、(エラー数)÷(提示文字数)×100とし、エラー数は提示単語と入力単語の間の編集距離(誤挿入・誤削除・誤置換の文字数を合わせた数)とする。結果を図3、図4に示す。最終セッションの平均入力速度は21.1CPM、平均エラー率は10.5%となった。

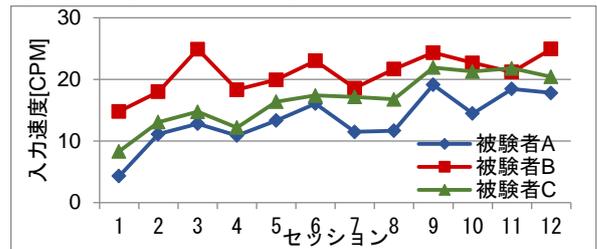


図3 入力速度の推移

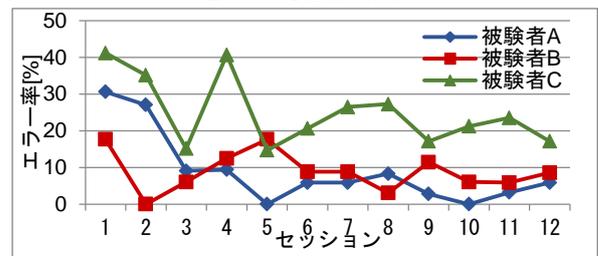


図4 エラー率の推移

5 おわりに

本研究では、スマートウォッチサイズのディスプレイでアイズフリーに入力可能な手法を提案した。実験において、いずれの被験者も子音の位置を思い出すのに時間が掛かっているように感じられた。今後、セッションの回数を増やし、ある程度習熟した状態で歩きながらの計測も行いたい。将来的には、音声によるフィードバックを追加し、視覚障害者も使いやすい手法にすることを考えている。

参考文献

- [1] 東京消防庁 歩きスマホに係る事故に注意!!
<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/lfe/topics/201503/mobile.html> (2015/10/17 確認)
- [2] R.Aoki, et al. Move&flick: design and evaluation of a single-finger and eyes-free kana-character entry method on touch screens, ASSETS 2014, pp. 311-312, 2014.
- [3] Y.Fukatsu, et al. No-look Flick: Single-handed and Eyes-free Japanese Text Input System on Touch Screens of Mobile Devices, MobileHCI 2013, pp.161-170, 2013.