

運指情報を利用した推測型日本語入力手法の実装と評価

青木亮磨¹ 角田博保¹ 赤池英夫¹

¹ 電気通信大学 電気通信学部 情報工学科

1 はじめに

携帯電話や PDA 等の小型化したコンピュータが普及し、キーボードの使えない環境における日本語入力の機会が非常に多くなってきている。現在そういった環境においては様々な代替入力手法が利用されているが、その多くは入力速度がキーボードに比べて著しく劣っていたり、熟練までに時間を要するという問題を孕んでいる。また、細かく敷き詰められたキー等を利用したデバイスでは、入力時に手元を注視する必要があり、ユーザの負担も大きい。

特に昨今では指の加速度 [2] や外部からの画像解析 [1] といった、ユーザの挙動を利用した入力方法も考案されてきており、キーの入力に依存しないインタラクションが益々増加してくると考えられる。

そこで、本研究では両手の各指先にスイッチを取り付けたデバイスを用い、「目の前にキーボードがあると仮定」したうえで、日本語入力を行ったときの運指を検出し、その運指の組み合わせから候補を推測するという、タッチタイピングに熟練したユーザ向けの入力手法を提案、及び実装を行った。

2 提案手法

本手法は、ユーザが手元を見なくても入力が可能なように、指側に取り付けたセンサで運指を検出する。そのため、ユーザは指先にスイッチの取り付けられたグローブ (図 1) を用いて、キーボードで入力するときと同じように指先でタイプを行う。タイプする対象は、スイッチが反応する程度の堅さを持った平面であれば机や大腿部など、任意の場所で行うことが可能である。

しかし、日本語入力に用いるアルファベットキー全てを入力に用いる十指だけで判別することは不可能であるため、本手法では一つの指に複数のキーを割り当てる推測入力方式をとることになる。この指とアルファベットの割り当ては「左手小指: QAZ」

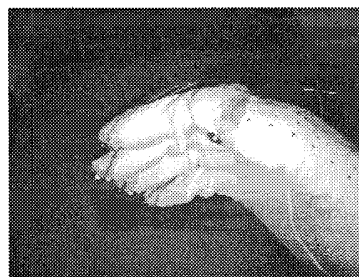


図 1: 入力用グローブ

「左手薬指: WSX」... と、タッチタイプを行う際の対応と一致しているため、ユーザは普段キーボードでタイプしているのと同じ感覚で入力を行うことができる。また、候補は考えられる入力候補が漢字に変換されたものが直接提示され、スペースキーに対応する左手親指と右手の人指し指、中指、薬指を使用して決定する。

こうした推測型入力、とりわけ平仮名を介さない一段階方式は打鍵数に対する入力効率が良いが、候補が非常に多くなってしまおうという問題が見られる [3]。この問題の解決にはコンテキストに適した候補の並べ替えを配置することで軽減できるとされるが、本手法ではそれに加え、頭から順に打鍵したキーを指定することで候補を絞り込めるようにした。本システムで「往く」と入力した例を図 2 に示す。

3 予備実験

3.1 概要

そもそも実際にキーボードを用いて入力した場合、及びキーボードがあると「仮定」しただけの何もない場所でタイピングだけを行った場合とで、それぞれにおいて運指や入力速度、エラー率等にどの程度変化が現れるかを検証するための実験を行った。

タスクはディスプレイに現れた日本語の文章を一行ずつ入力していくといったものだが、実際の入力処理は行わず、正否はチェックしない。三十行の入力を 1 セッションとして、キーボードを用いた状態 (以下 **Key**)、用いない状態 (以下 **nonKey**) でそれぞれ

The characteristic of physical key arrangement at typing. Takayosi TOMOMORI, Jun'ichi IJIMA, Hiroyasu KAKUDA and Hideo AKAIKE, Department of Computer Science, The University of Electro-Communications and University of Tsukuba

この割り当てはユーザによって自由に変更が可能である

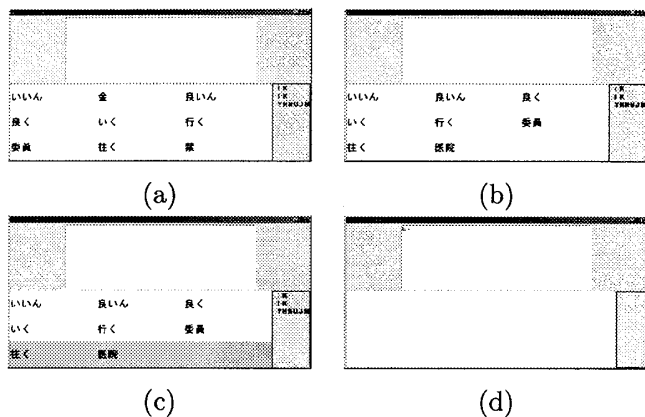


図 2: 入力画面「往く」を入力する例: (a) 左手中指, 左手中指, 左手人差し指の順でタイプした時点での候補表示 (b) 一打鍵目の入力文字に「Y」を指定して絞り込み (c) 表示された候補の中から選択 (d) 候補が確定して初期状態に戻る

3セッションずつを行い、その様子をビデオに撮影した。

3.2 結果

撮影した映像をもとに解析を行った結果、入力速度、及びエラー率は図3の通りであった。

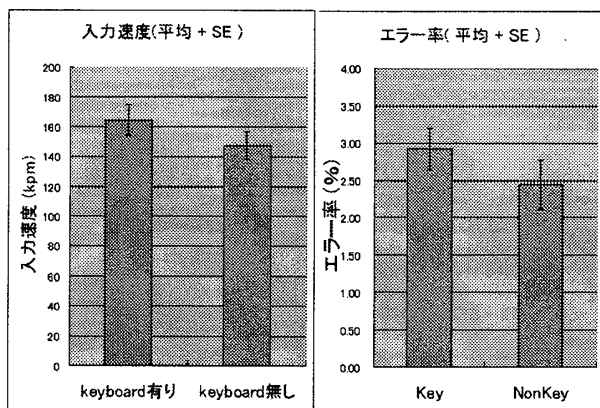


図 3: 実験結果

入力速度平均については **Key** が 164.3kpm, **nonKey** が 147.6kpm となり、有意差が認められたが、その差は 10%程度であり、かな入力の段階では多くの携帯、ウェアラブル環境における入力手法よりも速度が得られた。エラー率については **Key** が 2.9%, **nonKey** が 2.44% となり、両者の間で有意差は認められなかった。

また、各キーの運指については、被験者全員に有意差が認められず、**nonKey** 環境においても **Key** 環境では打鍵動作に影響がないことが判った。

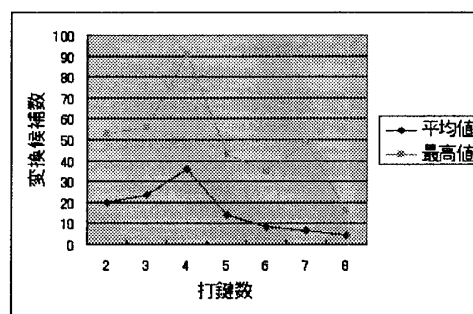


図 4: 打鍵ごとの変換候補数

4 変換候補数の推定

入力システムの実装を行う前に、2打鍵で入力できる単語から8打鍵で入力できる単語まで各打鍵数ごとに20個ずつの単語を無作為に選択し、それらを入力したときに提示される候補がどの程度の数になるのかを試算した(図4)。

候補数は「KYOU」、「YUBI」といった四打鍵の単語でピークを迎えており、変換候補が80種を超える例が存在しているが、これについては、入力しようとしたキーを後から付加条件として与えた場合、二文字以内の指定でいずれも20候補を下回ることが確認できた。

5 おわりに

本研究ではタッチタイピングに熟練したユーザーのために最適化した入力手法を実装し、よりスムーズな習熟と高速な入力の実現を目指した。現在はかな漢字交じり文による入力実験によって本手法の入力速度や精度、学習効率、主観的満足度といった評価を行っている。

参考文献

- [1] 佐々木博史, 黒田知宏, 眞鍋佳嗣, 千原國宏: 「てのひらぼいんたあ」の入力操作評価. システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集, pp.297-298 (2003/05/16)
- [2] 福本 雅朗, 平岩 明, 曾根原 登: "FingeRing": A Keyboard Device for Wearable Computers, 電子情報通信学会 Vol.J79-A, No.2(19960225) pp. 460-470
- [3] 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 Vol.44-2 pp.433-442, 2003