

## 携帯電話の傾きにより声調を指定する中国語漢字入力手法

渋谷 雄<sup>†</sup> 王 震<sup>†,‡</sup>  
倉本 到<sup>†</sup> 辻野 嘉宏<sup>†</sup>

本論文では、ピンイン入力時に携帯電話の傾きを用いて中国語の声調を指定することで選択候補の個数を減らし、中国語漢字入力を高速化する手法を提案している。携帯電話の傾きを利用するため、携帯電話の表面に入力インターフェースを追加する必要がなく、ピンインと声調を同時に入力することができるために入力時間が増加しないという利点がある。提案手法を実装したプロトタイプを用いて実験を行い、提案手法はピンイン入力のみによる従来手法に比べて、約12%高速に入力できることを示している。

### Chinese Character Input Method Specifying Tone by Tilting Mobile Phone

YU SHIBUYA,<sup>†</sup> ZHEN WANG,<sup>†,‡</sup> ITARU KURAMOTO<sup>†</sup>  
and YOSHIHIRO TSUJINO<sup>†</sup>

In this paper, an effective Chinese character input method with the mobile phone is proposed. Compared with the conventional Pinyin method, the number of candidates is decreased with specifying the Chinese tone by tilting the mobile phone. The tilt operation does not need the additional input interface. Furthermore, the input time does not increase because the tone input by tilting is simultaneously done with the Pinyin method. From the experimental evaluation, we show that the proposed method can input the Chinese character about 12% faster than the Pinyin method.

#### 1. はじめに

中国における携帯電話加入件数は3億を超え世界最大の携帯電話市場になり、2004年1月から6月までのSMS (Short Message Service) 取扱い件数は1,000億件弱に達している<sup>1)</sup>。確かに、SMSの市場は世界中で急成長しているが、携帯電話の少ないキーを使って文章を作成することは依然として煩雑で、このことが多くのユーザを遠ざけている。特に中国語圏においては、漢字を入力するプロセスがアルファベットに比べて複雑であるため、いかに簡単な入力方法を提供できるかがSMSのさらなる普及の大きな鍵を握っている。

#### 2. 携帯電話における中国語漢字入力方式

中国語漢字の入力方式としては、発音で入力するピ

ンイン方式と、書き順で入力するストローク方式の2方式が代表的である<sup>2),3)</sup>。ピンイン方式はアルファベットで読みすなわち音節を入力する方式で、入力された読みに対応する漢字が候補として提示され、その中から目的の漢字を選択する方式である。ストローク方式は、漢字を構成する点、横棒、あるいは縦棒などの部品が割り付けられたキーを押下して、漢字を組み立てる方式である。ストローク方式は、キーボードを用いて入力を専門に行う人には用いられているが、一般には利用されていない。特にキーの数が少ない携帯電話では、ピンイン方式が主に用いられている。

しかし、中国語には、読みの等しい漢字、すなわち同音文字が多数存在する。このためピンイン方式による入力では、同じ読みに対する候補が多数表示されるために、目的の漢字を見つけるまでに時間を要する。

#### 3. 提案手法

中国語には、その他の言語と違い声調がある。声調は、中国語のアクセントの一種で、一声から四声まで

<sup>†</sup> 京都工芸繊維大学

Kyoto Institute of Technology

現在、三井住友銀行

Presently with Sumitomo Mitsui Banking Corporation

の4種類があり、同音文字は各声調ごとにほぼ均等な数に分けられることが知られている。そこで、本論文では、ピンイン入力の際、キーを押すと同時に携帯電話を4方向(左/奥/右/手前)のいずれかに傾けて中国語漢字の声調を指定することで選択候補の個数を減らし、入力を高速化する手法を提案する。

なお、一般の携帯電話に登録されている簡体字中国語文字(GB2312)に含まれる漢字は6,763文字であり、漢字の読みすなわち音節は410種類程度ある。したがって、1つの読み方に対して、同音文字は平均して、16文字程度存在することになる。しかし、声調で分けた場合、各声調ごとの候補は、平均して約4文字になるため、声調を指定することによる候補文字の絞り込みは有効である。さらに、携帯電話の傾きを利用することで携帯電話表面に入力インタフェースを追加する必要がなく、ピンインと声調を同時に入力することができるために入力時間が増加しないという利点がある。

#### 4. 評価実験

##### 4.1 目的

提案手法を従来手法であるピンイン入力のみと比較・評価するために実験を行った。

##### 4.2 プロトタイプ

携帯電話型キーボード、小型液晶ディスプレイ、および傾きを検出するためのジャイロセンサによりプロトタイプを作成した(図1参照)。なお、水平面を基準とし、キーボードを奥方向に倒した場合を一声、左方向を二声、手前方向を三声、そして右方向を四声とした。また、傾きの検出は、キーボードのキーが押下されるごとに行い、検出時点での4方向の傾きの角度のうち最大のものを算出し、その方向に傾いたものと判



図1 プロトタイプ  
Fig. 1 Prototype.

定した。さらに、キーボードおよびジャイロセンサはケーブルでPCに接続されており、ピンイン入力、声調の判定と漢字候補の絞り込み、および漢字の確定処理等はPCで行い、各時点でのフィードバックをプロトタイプのディスプレイに提示した。

なお、一般の携帯電話におけるアルファベット入力としては、マルチタップあるいはT9が用いられている<sup>4)</sup>。携帯電話では各数字キーに3から4個のアルファベットが割り付けられているが、マルチタップは目的のアルファベットが表示されるまで該当キーを複数回押し、アルファベット列を構成していく手法である。また、T9は、押下した各キーに割り付けられたアルファベットの組合せから意味のある組合せのみを入力アルファベット列の候補とする手法である。本プロトタイプでは、マルチタップによるピンイン入力を採用した。

##### 4.3 方法

実験タスク1では、中国人であれば誰でも知っている『唐詩選』の静夜思(20文字)を入力した。実験タスク2では、一定の時間(5分)、あらかじめ用意した電子メール用の文章を入力した。被験者は、携帯電話を使って、ピンイン入力ができる中国人留学生14人とした。各被験者は、2つのタスクを従来手法と提案手法で行い、計4回の入力を行った。また、使用する手法の順序は被験者間でバランスをとった。なお、測定項目は入力速度と入力エラー率である。ここでエラーとは、指示された漢字とは異なる漢字を入力した場合を指す。

##### 4.4 結果

入力速度を図2に示す。図2に示すとおり、実験タスク1において、提案手法の入力速度(6.59文字/分)は、従来手法の入力速度(6.13文字/分)よりも有意に速かった( $p < 0.05$ )。また、実験タスク2においても、提案手法による入力速度(6.68文字/分)は従来手法による入力速度(5.71文字/分)よりも有意に速かった( $p < 0.05$ )。さらに、これらの実験結果により、提案手法は従来手法よりも約12%高速に入力できることが分かる。

図3には、実験タスク2において、入力開始後1分ごとの入力速度を示す。図3から分かるように、提案手法では、時間が経過するにつれて、入力速度が速くなった。

実験時のエラー率を図4に示す。図4から分かるように、提案手法と従来手法のエラー率はほぼ同じであった。なお、提案手法のエラーは、すべて選択ミスであり、声調の入力ミスはなかった。

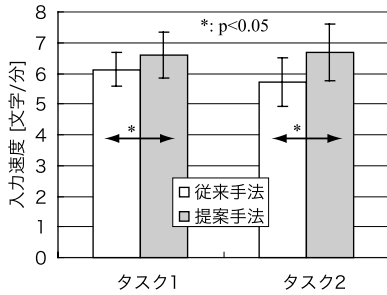


図 2 文字入力速度

Fig. 2 Character input speed.

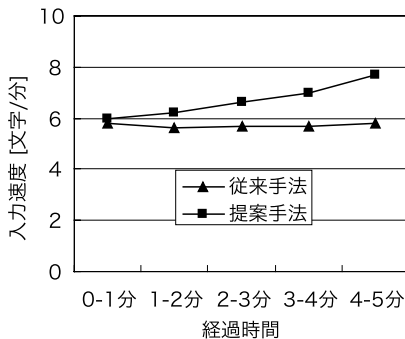


図 3 文字入力速度の推移

Fig. 3 Change of the character input speed.

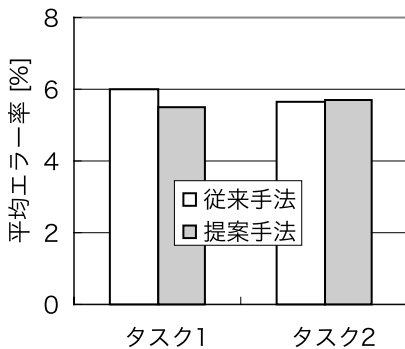


図 4 入力エラー率

Fig. 4 Input error rate.

#### 4.5 考 察

実験結果より提案手法が従来手法に比べて、入力速度が速くなることが分かった。入力した文字の KSPC (keystrokes per character) を調べると、提案手法 (8.8 回/文字) は従来手法 (12.2 回/文字) より少なくなっており、このことが入力速度が速くなる原因と考えられる。

また、本論文では、ピンイン入力としてマルチタップ方式を用いたが、中国では T9 方式も多く利用されている。しかし、本論文で提案する手法は、ピンイン構成後の漢字選択を高速化する手法であるため、マル

チタップおよび T9 のいずれの方式においても中国語漢字入力を高速化することが期待できる。

さらに、図 3 に示すように、実験タスク 2 における入力速度が、時間が経つにつれて速くなっていることから、提案手法は慣れてくるとさらに効率的になると分かる。本論文では、提案手法の使い始めの効率だけを評価したが、長期間の実験を行うことで、より速く入力できることを示すことが可能であると思われる。

#### 5. おわりに

本論文では、携帯電話を用いた中国語漢字入力手法として、ピンイン入力と携帯電話の傾きによる声調選択を統合した手法を提案し、プロトタイプによる評価実験を行い、提案手法が従来手法に比べて有意に優れていることを示した。

謝辞 本研究の一部は、平成 16~17 年度科学研究費補助金 (基盤研究 (C) 16500058) の補助を受けている。ここに記して感謝の意を表する。

#### 参 考 文 献

- 1) 有田直矢, 張 洪 (監修): 中国 IT 白書 2004-2005, 日本能率協会総合研究所, 東京 (2004).
- 2) Wang, J., Zhai, S. and Su, H.: Chinese Input with Keyboard and Eye-Tracking — An Anatomical Study, *Proc. CHI 2001*, pp.349-356 (2001).
- 3) Lin, M. and Sears, A.: Graphics Matter: A Case Study of Mobile Phone Keypad Design for Chinese Input, *Proc. CHI 2005*, pp.1593-1596 (2005).
- 4) James, C.L. and Reischel, K.M.: Text Input for Mobile Devices: Comparing Model Prediction to Actual Performance, *Proc. CHI 2001*, pp.365-371 (2001).

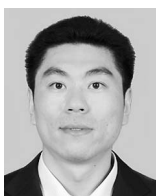
(平成 17 年 9 月 26 日受付)

(平成 18 年 2 月 1 日採録)



渋谷 雄 (正会員)

1990年大阪大学大学院工学研究科通信工学専攻博士後期課程修了。工学博士。同年より京都工芸繊維大学工芸学部電子情報工学科助手、同講師、同助教授を経て、2000年同大学大学院工芸科学研究科助教授(工芸学部兼務)。1997~1998年ドイツ、カッセル大学客員研究員。ヒューマンインタフェース、メディアコミュニケーション、ウェアネスに関する研究に従事。電子情報通信学会、ヒューマンインタフェース学会、システム制御情報学会、日本人間工学会、ACM各会員。



王 震

2005年京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科博士前期課程修了。同年9月三井住友銀行に入社。在学中は、携帯電話を用いた直感的操作インタフェースに関する研究に従事。



倉本 到 (正会員)

2001年大阪大学大学院基礎工学研究科情報数理系専攻博士後期課程修了。博士(工学)。同年より京都工芸繊維大学工芸学部電子情報工学科助手。計算機上での協調作業およびエンタテインメントコンピューティングに関する研究に従事。ヒューマンインタフェース学会会員。



辻野 嘉宏 (正会員)

1979年大阪大学基礎工学部情報工学科卒業。1984年大阪大学大学院博士課程修了。工学博士。同年大阪大学基礎工学部助手。同大学講師、助教授を経て、1999年より京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科教授(情報・生産科学専攻)。計算機言語、並列処理記述、HCI、ソフトウェア工学に関する研究に従事。IEEE-CS, ACM, 電子情報通信学会, 日本ソフトウェア科学会, ヒューマンインタフェース学会各会員。