

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

西田 好宏

鈴木 雅実

ATR メディア情報科学研究所

1. はじめに

従来から携帯電話における文字入力については色々な方法が提案されている。最近 PC で使用実績が伸びた音声認識や口の動きを認識する方法 [1]，加速度センサ等を追加し動き情報を利用する方法 [2]，補完により操作数を抑える方法 [3] 等がある。しかし，携帯電話は小型/省電力/低コストへの要求が強く限られたリソースで実現する必要がある。これらはまだ実用化に至っていない。一部予測機能 [4] 等を利用し，ほとんどの人はマルチタップで文字を入力しているというのが実状である。

本発表では，カメラで撮影した映像からの動きベクトルと本来の電話機能のために有するキーボタンの組み合わせで文字を入力する VecType を提案する。現在，携帯電話にほぼ標準装備されているカメラ機能を利用し，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機能を有効に利用することで，最小限の追加回路及びコストで実現可能である。また，カメラ映像のフレーム間の動きベクトルを利用することで基準画像設定が不要で乗物の中等の加速度が発生するような環境でも誤検出しないことから，どこでも，どんな姿勢でも，とっさに片手でも操作できるという効果がある。さらに，簡単な動きを利用することで学習により無意識に操作できるようになり文章推敲に集中できるという効果が期待できる。

2. 携帯電話に要求される文字入力

小型軽量でモバイル性が重要な携帯電話に要求される文字入力とは，どんなものであろうか？まずモバイル性とは関係なく，文章作成・推敲の妨げにならないことが重要である。それに加えモバイル性という特徴から，どこでも(乗物の中でも)，どんな姿勢でも(寝転がっても)，とっさに片手でも入力できることが必要である。

脳の研究において，簡単な足し算が前頭前野を活性化させ認知症に効果があることが知られている。また，文章の構成を考え推敲するのも同じ前頭前野にある言語野(プロカ野)である。従って，押した回数を数えると言う単純な事でも文章推敲の妨げになると考えられる。一方，PC のキーボード入力を考えると，練習により小脳が指の動きを学習するとブラインドタッチが可能となり(意識しなくても指が動く)文章推敲に集中できるようになる。従って，携帯電話においても，一つの文字と簡単な一連の動きとに 1 対 1 に対応付けることで学習が可能となり，文章推敲の妨げにならないようにできると考えられる。そこで，例えばひらがなをキーボタンで子音，携帯電話を静止及び上下左右に傾ける操作で母音を指定することが考えられる。

従来からこのように傾け操作を検出するアイデアとして加速度センサを用いる方法があるが，重力加速度と動きによる加速度の分離が困難であるため乗物の中や寝転がって操作すると誤検出してしまうという問題があった。

3. VecType の構成・動作原理

VecType は，携帯電話にほぼ標準装備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する。図 1 に示すように携帯電話の傾け操作(動作)によるカメラ撮像画像の移動(動きベクトル)を検出する。自然画像においては個々に動く物も存在するが，一般的に画面の中での平均或いは最も頻度の高い動きベクトルを全体の動きベクトルとする。図 1 では理解し易いように被写体を描いているが被写体は意識する必要がなく壁でも何でも良い。

例えば，「全角大文字かな」モードの入力を，図 2 のテーブルのようにすることで，静止(O)を含む傾け操作(A)~(D)とキー入力との組み合わせで 1 キー 1 動作を 1 文字に対応させることができる。

日本語入力として、ひらがな以外にもカタカナ、アルファベットや全角/半角等、色々なモードが存在するが同様のテーブルが作成可能で、日本語以外の文字にも応用展開可能である。

また VecType は予測や補完との共用が可能でこれらと組み合わせて利用することもできる。

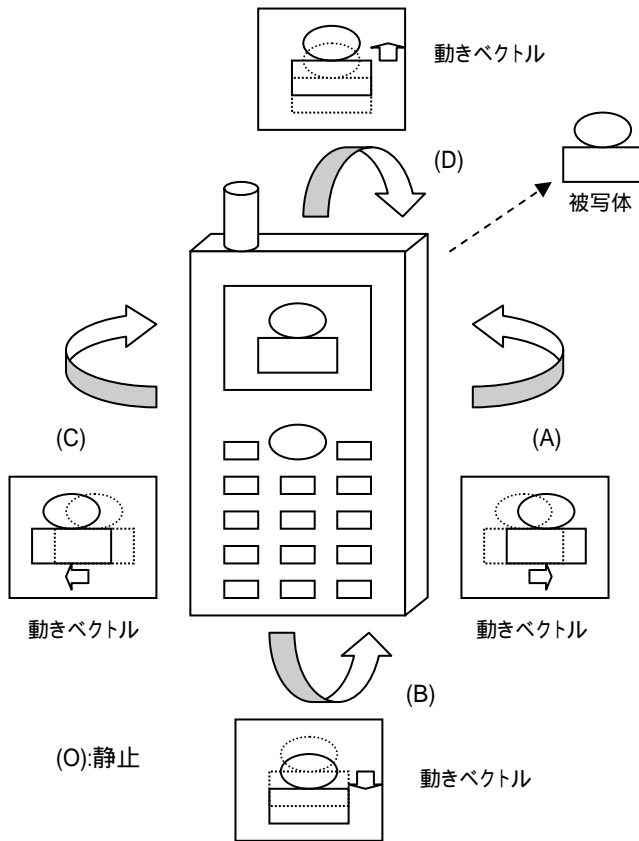


図 1 . 動きベクトルによる傾け検出概念図

		動きベクトル検出				
		(O)	(A)	(B)	(C)	(D)
キー入力	1	あ	い	う	え	お
	2	か	き	く	け	こ
	3	さ	し	す	せ	そ
	4	た	ち	つ	て	と
	5	な	に	ぬ	ね	の
	6	は	ひ	ふ	へ	ほ
	7	ま	み	む	め	も
	8	や	*1	ゆ	*1	よ
	9	ら	り	る	れ	る
	0	わ	を	ん	、	。

* 1: 前の文字に従い入力可能な時のみ

図 2 . 「全角大文字かなモード」のテーブル例

4 . 機能モデル試作による検証

上記原理に基づく動作を確認するため機能モデルを試作した。カメラの画像サイズ 320×240 に対して動きベクトルの検出範囲は 64×48(フレーム間に画面の 1/5 の大きさまでの動きベクトル検出が可能)に設定し、代表点マッチング方法で動きベクトル $V_{xy}(t)$ を算出した。フレーム間の動きベクトル $V_{xy}(t)$ に対し傾き(位置)情報 $P_{xy}(t)$ を式(1)で求める。今回はキーボタンを押しながら傾けることを想定して、キーボタンを離れた時の $P_{xy}(t)$ により (O), (A) ~ (D) を判別した。

$$P_{xy}(t) = P_{xy}(t-1) \times k + V_{xy}(t) \quad (1)$$

ここで、 k は常に基準位置に戻すための減衰係数で 0.95 程度に設定した。

この機能モデルにより、実際に期待した通り 1 キー 1 動作で 1 文字を入力できること、撮像対象や向きは何でも良いこと、及び基準を意識しなくても相対的動きで入力できることが確認できた。

5 . まとめと今後の展開

動きベクトルを利用した携帯電話の文字入力システム VecType を提案した。これにより低コストで、基準画像設定が不要で、乗物の中等どこでも、どんな姿勢でも文字入力が可能になる。さらに文章推敲に集中できることが期待できる。

今後は機能モデルに加えて実際に携帯電話に組み込んでの色々な実使用環境での評価を行い、よりスムーズかつ疲れのない操作で効率的に文章作成できる、トータルで使い勝手の良い文字入力システムを構築する予定である。

謝辞

本研究は独立行政法人情報通信研究機構の研究委託において実施したものである。

参考文献

- [1] Michael J. Lyons, Chi-Ho Chan and Nobuji Tetsutani. MouthType: Text entry by hand and mouth. CHI2004
- [2] Wigdor, D. and Balakrishnan, R. TiltText: Using tilt for text input to mobile phones. Proc. UIST2003, ACM
- [3] 田中久美子, 犬塚祐介, 武市正人. 携帯電話における日本語入力-子音だけで日本語が入力できるか-. 情報処理学会論文誌, Vol.43, No.10, pp.3087-3096, 2001年10月.
- [4] Masui, T. POBox: An efficient text input method for handheld and ubiquitous computers. Proc HUC99