

---

## インターフェイスの街角 (14)

### ペンによるテキスト入力法

増井俊之

---

---

#### ペン入力研究の発展

1998年11月にサンフランシスコで開催された ACM (Association for Computing Machinery) の UIST (User Interface Software and Technology) シンポジウム<sup>1</sup>に行ってきました。UISTは、ACM SIGGRAPH (Special Interest Group on computer GRAPHics) と SIGCHI (Special Interest Group on Computer-Human Interface) が共催し、毎年秋に開かれるユーザー・インターフェイスのソフトウェア技術に関する国際会議です。今回の UIST'98 は 11 回目の開催になります。同じ ACM の主催で毎年春に開かれる CHI カンファレンスはヒューマン・インタラクションのあらゆる側面を対象としているのに対し、UIST はソフトウェア技術に重点をおいているのが特徴です。

今回の UIST では、20 件あまりの発表のうち、ペン・インターフェイスに関連するものが 6 件もあり、そのうち私の発表を含む 3 件はペンによる高速テキスト入力に関するものでした。3Com の PalmPilot を使っているかどうかを発表者が聴衆に訊いたところ、半数以上の参加者が拳手したのにも驚かされました。PalmPilot をはじめとする小型ペン計算機の普及やウェアラブル・コンピュータへの注目の高まりなどから、携帯計算機におけるテキスト入力の研究が盛んになりつつあることが窺えます。

1998年4月号で、Graffiti や Unistroke、T-Cube、POBox などのペンを用いた文字入力手法をとりあげました。今回は、それ以降に提案された手法も含めて、携帯計算機におけるテキスト入力方式をまとめて紹介します。

---

1 <http://www.acm.org/uist/uist98/>

---

#### ペンストロークによる文字入力

PalmPilot の普及とともに、ペンで直接英数字を入力する手法として 1 ストロークの簡易文字認識システム Graffiti がかなりポピュラーになってきました。今年の UIST では、これに代わるものとして “Quikwriting” と “Cirrin” という 2 つの手法が発表されました。

#### Quikwriting

1998年6-7月号で紹介したズーミング・インターフェイス Pad の開発者でもあるニューヨーク大学の Ken Perlin は、Quikwriting[1] という高速文字入力手法を提案しています<sup>2</sup>。Quikwriting では、正方形のペン入力領域のうち、中心領域を除く部分を角度で 8 分割し、ペンの領域間移動により入力文字を選んでいきます(図 1)

ペンの移動は中心領域から開始します。たとえば、ペンを中心から右の領域(u、t、yの部分)に移動させたあと、中心に戻すと “t” が選択されます。あるいは、右の領域から右上の領域(p、f、n、l、xの部分)に移動させてからペンを中心に戻すと “u” が選択されます。

このように、1 つのストロークで各文字を選択することができ、各文字選択の前後でペンが中央部に戻るため、ペンを離さずに複数の文字を続けて入力していけば高速入力が可能になります(Graffiti のように 1 文字ずつ入力する方式では、文字を入力するたびにペンを離す必要があるのでよぶんな時間がかかってしまいます)

たとえば、“the” の入力は図 2 のストロークになりま

---

2 <http://mrl.nyu.edu/perlin/demos/quikwriting.html> では、Java のアプレットによる Quikwriting が使えます。PalmPilot 用のデモ版もダウンロードできます。

図 1 Quikwriting



図 2 `the` の入力

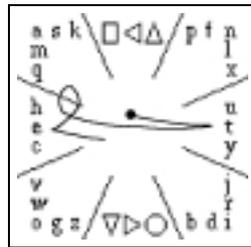
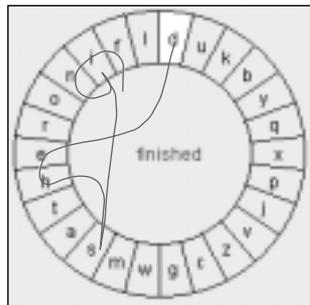


図 3 Cirrin で `finished` と入力



すが、このように各単語をストロークとして憶えればかなり高速に入力できそうです。

この手法には、PalmPilot などの感圧式ペンタブレットでは、ペンをタブレットから離さずに移動させるのが難しい(力を抜くとペンがタブレットから離れたと判断されてしまう)という問題があります。しかし、電磁誘導型のタブレットなどではきわめて有効ではないでしょうか。

## Cirrin

Cirrin<sup>3</sup>は、ジョージア工科大学 GVV (The Graphics, Visualization & Usability Center) の Jennifer Mankoff が開発した文字入力手法です [2]。

GVV では、ペン型計算機や共有ホワイトボードなどのさまざまな装置を用いて大学教育の革新を目指す Classroom 2000<sup>4</sup>、あるいは実世界と計算機の世界とを融合する Domisilica<sup>5</sup>など、各種の興味深いプロジェクトが進められています。Cirrin もこれらの研究の一環で、ペン型計算機での高速入力を支援する技術として開発されました。

図 3 は、Cirrin で `finished` という単語を入力しているところです。Cirrin では、円周上に配置された文字の上

3 <http://www.cc.gatech.edu/fce/pendragon/cirrin.html>

4 <http://www.cc.gatech.edu/fce/c2000/>

5 <http://www.cc.gatech.edu/fce/domisilica/>

図 4 T-Cube による文字入力

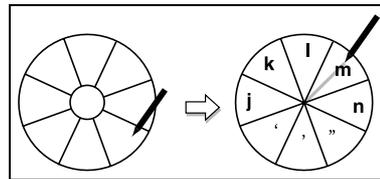
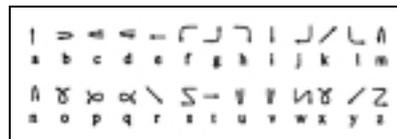


図 5 Unistroke



をペンでなぞって文字列を入力します。t と h、h と e のようによく使われる文字の組は隣り合わせに配置されているため、この例でも `fin` という文字列が一気に入力できます。

## T-Cube

T-Cube<sup>[3]</sup>は、`パイメニュー`を文字入力に使用する手法です。パイメニューとは、ポップアップ・メニューの各項目を矩形でなく円内の楔形領域で表現する方式です。たとえば、マウスボタンを押すと、その位置を中心とした円形のメニューが表示され、マウスを各方向にドラッグして各項目を選択します。普通のメニューとは異なり、マウスの移動方向によって選択項目が決まるため、マウスボタンを離す位置を目で確認せずすむという特徴があります。1 つのパイメニューには、せいぜい 10 種類くらいの項目しか置けません。しかし、T-Cube では、マウスボタンを押した位置に応じて異なるパイメニューを表示し、数十文字が選択できます(図 4)。

## Unistroke

Unistroke<sup>[4]</sup>は、普通の文字の代わりに図 5 のような一筆書き記号を用いて文字を入力する手法です。a、e、i などのよく使う文字には簡単なストロークが割り当てられているため、字形とストロークはあまり似ていません。したがって、事前にストロークを憶える必要がありますが、慣れればかなり高速に文字が書けるようになります。

T-Cube と Unistroke を FreeBSD で動かす方法は、筑波大学の 大木敦雄 さんの『FreeBSD カーネル入門』<sup>[5]</sup>に詳しく説明されています。

図 6 Graffiti

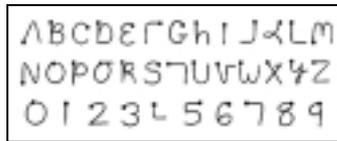


図 7 Gesture Mosaic



## Graffiti

PalmPilot では、Unistroke と考え方の似た Graffiti という一筆書き方式が使われています。Graffiti のストローク(図 6)は Unistroke より複雑ですが、アルファベットの字形に近く、憶えやすいという利点があります。

## Gesture Mosaic

Gesture Mosaic は、Mosaic Input Technology が開発した Newton 用の文字入力システムです。図 7 のような「田」の字状の枠の上で、矢印状の線を描いて英文字を入力します。

残念ながら、Mosaic Input Technology の Web サイト (<http://www.amtelcom.com/Mosaic/>) は閉鎖されたようで、執筆時点(1998 年 11 月)ではアクセスできませんでした。ただし、試用版は Vector<sup>6</sup>などから手に入るようです。

## WhiteWash

Jim Bailey が作成した WhiteWash も Newton 上の文字入力システムです。通常の文字認識と同様の動きをしますが、つねに別の候補が同時に表示されるため(図 8)誤認識があった場合も即座に訂正できます。WhiteWash については、名古屋大学の久保弘崇さんのページ<sup>7</sup>に解

6 <http://www.vector.co.jp/ftp/mirror/amug/files/newton/shortcuts-keyboards/2.x/>

7 <http://www.sakabe.nuie.nagoya-u.ac.jp/newton/review/utills/whitewash/index.html>

図 8 WhiteWash

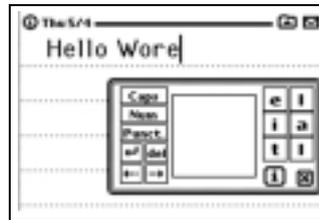


図 9 DVORAK キーボード



説があります(同じページから入手できます)

## ソフトキーボードによる文字入力

ここまでで紹介した手法では、文字認識の場合と同様にタブレット上でペンを移動させて文字を入力します。一方、タブレット上に表示したキーボード画面をタップして文字を入力するソフトキーボード方式についても各種の方式が考案されています。

## FITALY キーボード

現在、計算機のキーボードの文字配列としてもっともよく使われているのは QWERTY 方式でしょう。しかし、入力効率という面からは、DVORAK 配列(図 9)のほうが高速な文字入力が可能です。

DVORAK 配列には、母音と子音が左右に分離しているといった特徴があり、両手でタイピングするときには QWERTY 配列よりも効率よく文字を入力できます。しかし、ペンでソフトキーボードを操作する場合は 1 文字ごとにペンを左右に移動させることが多くなってしまい、実用的とはいえません。ペンで操作するソフトキーボードでは、ペンの移動量が少なくなる配置が効果的です。

Textware Solutions<sup>8</sup>では、ペンで操作するソフトキーボード向けの「FITALY」という配列(図 10)を提唱しています。このキーボードは、ペンの移動距離を可能な限り少なくする工夫が凝らされています。

8 <http://www.twsolutions.com/>

図 10 FITALY キーボード

esc	z	v	c	h	w	k	.	menu	/	*	+		
del	f	i	i	a	i	y	.	num	1	2	3		
tab			n	e			.	back	4	5	6		
cap	g	d	o	r	s	b	(	enter	7	8	9		
shift	q	j	u	m	p	x	)	alt	=	0	%		
ctrl	!	?	:	:	:	:	:	&	<	>	@	#	\$

同社では、FITALY 配列に加え、以前に入力したテキストなどをもとにして自動的に省略入力できる「Instant Text」<sup>9</sup>を販売しています(Windows、Newton、PalmPilot 版があります)。たとえば「c h r t c s」とだけ入力して「characteristics」という単語を完成させたり、「c h a t」と入力して「Consultant hereby agrees to perform the following」という文を作ったりすることができます。

## T9

QWERTY 配列でも FITALY 配列でも、正確にキーを押さなければならない点は同じです。かといって、英数字それぞれにキーを割り当てるとキーの数が多くなってしまい、ある程度の面積が必要になりますし、そもそもキーを正確に押すのも簡単ではありません。

Tegic Communications<sup>10</sup>が開発した「T9」は、複数の文字を 1 つのキーに割り当て、プッシュホンのような 9 個のキーだけで単語を入力するシステムです。

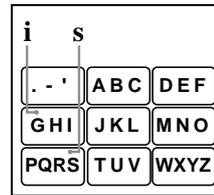
T9 では、複数の文字が 1 つのキーに割り当てられます(図 11)たとえば、G、H、I はプッシュホンの 4 の位置に、P、Q、R、S は 7 の位置に割り当てられています。「is」という単語を入力する場合は、i を含む 4 のキーと s を含む 7 のキーを順番に押すだけです。「ip」や「hs」なども同じキー操作で入力するため、なんらかの方法でこれらを区別する必要がありますが、英語では「is」の出現確率が圧倒的に高く、ほとんどの場合は「is」と確定しても問題がないのでしょう。単語の文字数が多いと曖昧度はさらに下がるので、誤った単語を確定する確率はきわめて低くなります。このため、たいていはまったく修正せずに 9 個のキーだけで正しい文章が入力できます。

T9 の特徴は、このようにペンタブレットのない携帯電

9 <http://www.twsolutions.com/overview/overvwframe.htm>

10 <http://www.tegic.com/>

図 11 T9



話のような機器でも文章が入力できる点にあります。

T9 は Texas Instruments の携帯端末 Avigo<sup>11</sup>に標準装備されており、PalmPilot などの携帯端末用の製品も開発されています。英語以外の言語に対応したのも開発中で、日本語版も近く発表されるそうです。

## ソフトキーボードとペンストロークの併用

以上のように、ペンを用いたテキスト入力システムの多くは、Quikwriting や手書き文字認識などのようにタブレット上のペン移動にもとづくものと、ソフトキーボードのようにタブレット上のタッピング(ペンでタブレットを押し、すぐ離す操作)にもとづくものいずれかに分類できますが、これらの手法を融合して利用することもできます。たとえば、ペンがタブレットに触れたあとで移動したときは手書き文字認識処理を、触れた直後に離れた場合はソフトキーボード処理をおこなうようにすれば、モードを切り替えずに手書き文字認識とソフトキーボードを併用できます。さらに、同様の手法で Quikwriting と T9 を併用するといったことも可能になります。

1998 年 4~5 月号でペン計算機向きの文字入力システム POBox<sup>12</sup>を紹介しました [6]。最新版の POBox<sup>13</sup>では、この手法を用いてソフトキーボードと文字認識が併用できるようになっています [7]。

図 12 は PalmPilot 版 POBox で、ソフトキーボードの「ま」をタップして入力単語の読みを指定したところです。この結果、「増井」や「ます」などの単語が予測されて表示されています。

「ま」を選択したあとでペンを離さずじっとしていると、図 13 のようなプルダウン・メニューが表示され、入力単

11 <http://www.ti.com/avigo/>

12 <http://www.csl.sony.co.jp/person/masui/POBox>

13 <http://www.csl.sony.co.jp/person/masui/POBox/pilot-recog.html> で公開しています。

