

## SHK 片手入力方式のポケットブルコンピュータへの適用

杉本 正勝

sugimoto@flab.fujitsu.co.jp

(株)富士通研究所

### 概要

モバイルコンピューティングの将来ビジョンの一つである「財布サイズコンピュータ」をめざして、高速テキスト入力可能なポケットブル・デバイスを試作した。テキスト入力にパソコン上で実績のあるSHK片手操作キー方式(Single Hand Keys)を採用した。英語・日本語に対応している。試作したシステム概要、機能・使い方、入力速度、今後の課題等を述べる。

## Application of SHK: Single Hand Keys Input Scheme to a Pocketable Computer

Masakatsu Sugimoto

sugimoto@flab.fujitsu.co.jp

Fujitsu Laboratories Ltd.

### Abstract

We will discuss an application of SHK: Single Hand Keys input scheme to a pocketable computer. We will first explain the background of the research. Then we will discuss a pocketable device named Pocketable SHK which we have prototyped, its functions and usage, and input speed. High speed input of both English and Japanese text can be attained through the SHK input scheme on the pocketable computer. We will discuss the further themes for us to pursue.

### 1. 背景

モバイルコンピューティング時代における携帯形・超小型/軽量コンピュータの重要性は言をまたない。マイクロプロセッサやメモリが小型・軽量・微少電力になった時点では、「テキスト入力が大きな課題になる」との問題意識のもとに、我々は少数のキーを使い片手だけで操作でき、かつ英語

や日本語を高速に入力できるSHK方式(片手操作、Single Hand Keys)を提案した<sup>1)</sup>。

また有効性を示し改良用データを集める目的でPC(パソコン)上に試作システムを作成した<sup>2)-3)</sup>

その間にもコンピュータの小型化は進みパームトップコンピュータが市場に出る時代となった。

英語や日本語の高速入力が課題であることを再

認識するとともに、早期解決の必要性を痛感した。

この度、市販のパームトップコンピュータをベースにSHK方式のテキスト入力デバイスを試作し、実装上の問題点や機能・使い勝手、入力速度、今後の方向等を検討した。英語と日本語の入力ができる。ここでは日本語に焦点を当てる。

## 2. ポケットブルコンピュータ

上衣とかズボンのポケットに収まる大きさと重さを持つコンピュータをここではポケットブルコンピュータと呼ぶ。ポケットブルコンピュータは片手で持ち、他方の手で操作できるものとする。立ったままで操作できるなど大変自由な姿勢で使用できる。

10年も前から「財布サイズコンピュータ」という言葉が携帯用コンピュータの将来ビジョンとして使われている。財布サイズコンピュータは市販パームトップコンピュータの一步先に位置づけられるだろう。

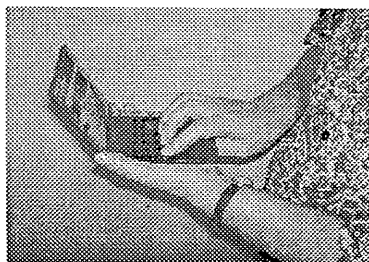


写真1 財布サイズコンピュータ(イメージ)

一日のうちで机の前に座ってデスクトップPCを操作する時間は限られてしまう。電車やバス等、交通機関を使っているときや、待ち時間などはほとんど情報ツールから切り離されてしまう。ポケットブルコンピュータは机の前にいない時間帯の情報ツールをめざしている。

ポケットブルコンピュータを使えば、いつでもどこでも電子的にメモを採ることができる。ワイヤレス通信を使い電子メールを出すこともできる。またオフィスに戻ってパソコンと連携して各種フォーマットの文書にしたりもできる。将来的には、自動車の中の情報アクセス機器とも強い関係が得られるだろう。

米国で「ウェアラブルコンピュータ」のワークショップが開催されたりしている。ウェアラブルコンピュータは衣類のように身につけて使うコンピ

ュータであり、ポケットブルコンピュータと同じ流れと考えられる。

## 3. ポケットブルコンピュータの用途

### (1) PIMとしての機能

ポケットブルコンピュータの用途には、電話帳・住所録、スケジュール、メモなどが第一に上げられる。

### (2) 通信機能との連動

既にPDAを使った電子メールやデータエントリエトリが使われている。米国ではポケットブルコンピュータから直接アクセスできる新オンライン情報サービス(電子メールとページャー融合等)も伝えられる。また、Beaming機能(ポケットブルコンピュータ同士がワイヤレスネットを介して直接通信する)などが使われようとしている。

### (3) PC連携

外出中はポケットブルコンピュータを使い、オフィスや家庭では(デスクトップ)PCと同期させる機能(ホット Sync 機能)は、既に便利な機能として注目されている。

データのバックアップやPCとネットワークを含めた利用(グループウェア等)ができるようになる。回線経由で同期をとるネット・ホット Sync 機能などもある。

## 4. SHK片手入力方式

多くの用途と大きな可能性を持つポケットブルコンピュータである。しかし、利用者にうまい操作インターフェースを提供しないと発展は期待できない。特にテキスト入力が課題である。電子メールを出そうにもメール文作成に時間をとられる事態となりかねない。SHK方式を適用することを考えた。

SHKの開発の背景、原理、キー配列の根拠について一年前、本研究会(第一回)で発表した<sup>2)</sup>。

一般に少数のキーを使うテキスト入力には、(1)シフト動作で盤面を切換える、(2)一時に複数のキーを打鍵(Chord方式)、(3)圧縮文字セット→テキスト(辞書引き・復元)変換がある。SHKの方式は(3)に分類される。

また別の見方をすると次のようになる。任意の日本語文字列を登録しアクセスできるためには、見出し語(インデックス)が必要となる。見出し語が仮名文字であるのが仮名漢字(日本語)変換、見

出しがローマ字であるのがローマ字漢字(日本語)変換である。SHKではこの見出し語が圧縮ローマ字である。ここで圧縮ローマ字とは、キー上の二つのアルファベットを区別しないローマ字を指す。

同じ圧縮ローマ字(列)を持つ(複数の)登録語が変換後の日本語文字列候補となる。助詞や動詞の活用を考慮した句の処理が変換ソフトの核となる。

先回の発表後、PC版ソフトの強化、評価データ収集等を進めるとともに、ポケットブルコンピュータへの適用を開始した<sup>3)</sup>。

## 5. 試作のベース(コンピュータ)の選択

試作品のベースとなるポケットブルコンピュータの選択条件は、(1)片手で持って他の手で操作できること、(2)SHK用のキーがとりつけられること、(3)ソフト開発がし易いこと、(4)手軽に入手可能等であった。

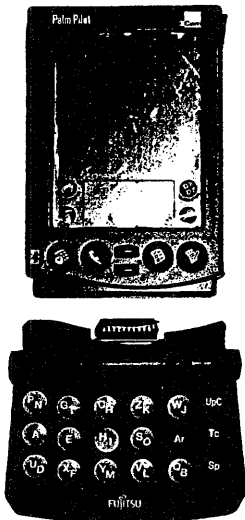


写真2 Palm Pilot(上部)とSHKキーセグ(下部)

米国 3Com 社製 Palm Pilot を選択した(物理的大きさ・重さが適当、通信用ポートにキーボードを接続可)。プロセッサは MC68328(DragonBall), クロック 16MHz, メモリ 1M/2M バイト、単 4 電池を二本使用。

Palm Pilot は、ホット Sync 機能に優れPC 連携が容易、ペン入力でもオンライン文字認識やソフトキーが使える。但し、高速テキスト入力には向いていない。

## 6. 試作品の構成

試作システムは PalmPilot、SHKキーセグ(セグメント、試作)、SHKサポートソフト(試作)からなる。この試作システムを「ポケットSHK」と名付けた。

Palm Pilot にSHKサポートソフトをインストールした後、キーセグをコネクタ(通信ポート)に直結する(写真 2-3)。キーセグから英語・日本語を入力する。

SHKキーセグは軽量・省電力設計がされている。

現在SHKの入力は Palm Pilot のアプリの一つである Memo Pad 上で動く。今後、任意のアプリで利用できるよう(フロントエンド型/HackMaster Extension 型)にする予定である。

注) 試作ソフトの他、日本語表示のため日本語 OS(J-OS Pro 2.0)、基本キー入力ソフト PiloKey(または Freekey)が必要となる。



写真3 ポケットブルSHK

## 7. 機能・使い方

SHKの入法はローマ字日本語変換の拡張である。キー数は人差指・中指・薬指・小指の 4 本でタッチタイピングできるように 18 個。そのうち 14 個をアルファベット文字に、残り 4 個を制御・機能キーとする。14 個のアルファベット・キーのうち 12 個には、1 個のキーにつき二つのアルファベット文字が割付けられる。残りの 2 個のキーには一つずつアルファベットが割付けられる(出

現頻度の高いAとE)。

ローマ字入力のために、一つのキーに二つのアルファベットがあってもそれを区別せずに打鍵する(シフトレス打鍵)。単語または句を単位として日本語変換を行う(変換キーに当たるのはARキー)。

注) AR: Ambiguity Resolution (曖昧さ解消)

仮名-ローマ字対応は、日本語ワープロ等で一般的に使用しているものに準拠した。一般に一つの仮名に複数ローマ字があるが、SHKではその中の一つだけとしている。その選択にはSHKのキー配列と指の動き易さを考慮した(付表)。

P	N	G	T	C	R	Z	K	W	J	UpC
A		E		H	I	S	O	AR		TC
U	D	X	F	Y	M	V	L	Q	B	SP

Home Position

図1 SHKのキー配置

単語または句を単位としてARキーを押すことを規則としているが、日常使用する言い回しを多数用意している。

例えば、『赤』を入力するには、A-KA-ARを入力する(ここで、一記号はローマ字の単位を示す便宜的なもので入力動作には関係しない)。「明るい」を入力するには、A-KA-RU-I-ARを入力する。

制御・機能キー	役割
AR	曖昧さ解消(変換キー)
UpC	-英語の上段・下段の制御(語単位) -ARキーが押されるまでは入力文字列バックスペース -ARキーが押された直後は選択語キャンセル -その他のとき、テキスト上のバックスペース
TC	入力モードの変更: 数値モード、記号モード等
SP	-ARキーが押された直後は「確定」 -その後、空白文字 -辞書引きの際、長音や中黒と一致

表1 制御・機能キーの役割

## 7.1 通常のローマ字日本語変換ソフトとの差

### (1) 入力時

従来のワープロソフトでは、入力の際に次々にローマ字が仮名文字に変わってゆく。SHKではARキーを押す直前まで、圧縮ローマ字のままである。

これはSHKの欠点のように見えて、入力操作に慣れてくると打鍵動作は高速になりパターン化されてくる。ARキーを押す前に、どのキーを入力したかを一々確認せずに進められるので、問題とはならないと考えられる。

### (2) 候補文字の選択時

SHKでは一つのキーに二つのアルファベットが割付けられている。日本語入力に関係するのは、N-P, T-G, K-Z, J-W, I-H, O-S, D-U, M-Yである。

例えば、TE-N-KA に対して、「天下」、「転嫁」とともに「原価」も候補語になると言うように、通常のかな漢字変換で一つの読みに対する選択語を複数セット集めたものとなる。

PC版SHKサポートソフトでは辞書の語数が多く(約6万語)、選択が楽になるように一度使った言葉のアクセス順を最初の方にするための機構(ソフトキャッシュ)を導入して解決した。

ポケットブル版では現在この機構は入っていない。また言い回し推測機能(Word Completion に相当する)もポケットブル版では未導入である。

## 7.2 句読点、数字、記号等、仮名・英文字(一文字)の入力

キーの数が少ないことから次の二つの方法を用意している。

### (1) ローマ字日本語変換の拡張

句読点、数字、記号、制御文字等に「読み」を与え変換入力する。

例えば、句読点や改行は、

、 にはCOの読みを与え CO-ARで入力

。 にはPEの読みを与え PE-AR

改行にはEEの読みを与え EE-AR

### (2) 入力モード切換え

入力モードを切換え、数字・記号・制御文字の各モードに入る。

モード切換えは次のように行う。

- 数字モードへは *TC·TC* (表2参照)
  - 数字モードから通常モードへは *TC·TC*  
また、数字モードで数字列を打っているときに *AR* で通常モードへ
  - 記号モードへは  
記号モード I へ *TC·UpC*  
記号モード II へ *TC·SP*
- 注) 記号モードは記号一個毎に通常モードに戻る  
(記号モード I, II の各記号キー配置は略)。

3	6	9	#	-	,
2	5	8	0	AR	TC
1	4	7	*	+	.

表2 数値キー

### 7.3 入力誤りの訂正

入力途中で間違えた場合の訂正法は次の通り。

- *AR* を打つ前ときは、*UpC* キーで一文字分前に戻る
- *AR* を打った後、選択語をリセットするには、
  - (a) *UpC*
  - (b) *AR* キーを繰返して空の文字列を選択
- 既に入力済みの部分は、バックスペースは E-A-*AR*、2 個バックスペースは A-E-*AR* を使用。  
この他にペン操作(または指)によるカーソル移動も可能(PalmPilot の機能)である。

### 8. ソフトの概要・変換時間

#### (1) 英語入力

英語用 SHK ソフトの概要は次の通り。

- 語の変化 (複数形・過去形等) に対応
- 辞書エントリ 約 1 万語
- プログラム・サイズ  
約 120K バイト (辞書込み)
- 変換時間 (*AR* キーを押して最初の語が表示されるまでの時間)、2 秒以下。

#### (2) 日本語入力

日本語用 SHK ソフトの概要は次の通り。

- 単語・句単位処理
- 辞書エントリ 約 1 万 8 千語
- プログラム・サイズ  
約 450K バイト (辞書込み)
- 変換時間、2 秒以下

市販ポケットブルコンピュータの速度・メモリ量

で実用的な高速テキスト入力が可能と分かった。

なお、ソフトの構成やプログラミング手法により一層の性能向上ができると考えている。

### 9. 結論と今後の展開

市販ポケットブルコンピュータと SHK キーセグ (試作)、対応ソフト (試作) を結合することで高速の日本語・英語テキスト入力デバイスを試作できた。ポケットに入る大きさでかつデスクトップ PC 上のワープロに匹敵する入力速度が実現できるめどが立った。

SHK はシフトレス、non-Chord、圧縮ローマ字-テキスト変換が特長である。現在は英語・日本語に対応している。

SHK 入力方式の普及をめざすとともに、誰もが毎日身につけて使うような財布サイズコンピュータおよびそのインフラをめざしたい。

より一層の小型化・軽量化・省電力化、微少電力・高性能マイクロプロセッサ/メモリ、ディスプレイ、ソフト開発技術等、今後の課題である<sup>4)</sup>。

### 参考文献

- 1) Sugimoto, M. and Takahashi, K.: SHK: Single Hand Key Card for Mobile Devices. Conference Campanion, CHI '96, pp.7-8.
- 2) 杉本正勝: 片手操作キーカード(SHK)による日本語入力、情報処理学会モバイルコンピューティング研究会(第1回)資料、1997年5月30日
- 3) Sugimoto, M.: Single-Hand Input Scheme for English and Japanese Text, Fujitsu Science and Technical Journal, 1998.12, Vol. 33, No.2, pp. 189-195
- 4) 塚本 昌彦: モバイルコンピューティング研究の進め、情報処理, 1998.2, Vol. 39, No. 2, pp. 158-162

付表

SHKのかな・ローマ字対応表

あ	い	う	え	お	A	I	U	E	O
か	き	く	け	こ	KA	KI	KU	KE	KO
さ	し	す	せ	そ	SA	<u>SHI</u>	SU	SE	SO
た	ち	つ	て	と	TA	<u>CHI</u>	<u>TSU</u>	TE	TO
な	に	ぬ	ね	の	NA	NI	NU	NE	NO
は	ひ	ふ	へ	ほ	HA	HI	<u>FU</u>	HE	HO
ま	み	む	め	も	MA	MI	MU	ME	MO
や		ゆる	い	よ	YA		YU	YE	YO
ら	り		れ	ろ	RA	RI	RU	RE	RO
わ	うい		うえ	を	WA	WI		WE	WO
ん					N	注:	献納(けんのう)は KENNOU		
							新任(しんにん)は SHINNIN		
が	ぎ	ぐ	げ	ご	GA	GI	GU	GE	GO
ざ	じ	ず	ぜ	ぞ	ZA	<u>ZI</u>	ZU	ZE	ZO
だ	ぢ	づ	で	ど	DA	DI	DU	DE	DO
ば	び	ぶ	べ	ぼ	BA	BI	BU	BE	BO
ぱ	ぴ	ぷ	ぺ	ぽ	PA	PI	PU	PE	PO
きゃ	きい	きゆ	きえ	きよ	KYA	KYI	KYU	KYE	KYO
しゃ	しい	しゆ	しえ	しよ	SHA	SYI	SHU	SHE	SHO
ちや	ちい	ちゆ	ちえ	ちよ	CHA	CYI	CHU	CHE	CHO
にや	にい	にゆ	にえ	によ	NYA	NYI	NYU	NYE	NYO
ひや	ひい	ひゆ	ひえ	ひよ	HYA	HYI	HYU	HYE	HYO
ふあ				ふお	FA				FO
ふや	ふい	ふゆ	ふえ	ふよ	FYA	FYI	FYU	FYE	FYO
みや	みい	みゆ	みえ	みよ	MYA	MYI	MYU	MYE	MYO
りや	りい	りゆ	りえ	りよ	RYA	RYI	RYU	RYE	RYO
ぎや	ぎい	ぎゆ	ぎえ	ぎよ	GYA	GYI	GYU	GYE	GYO
じゃ	じい	じゆ	じえ	じよ	<u>ZYA</u>	<u>ZYI</u>	<u>ZYU</u>	<u>ZYE</u>	<u>ZYO</u>
ぢや	ぢい	ぢゆ	ぢえ	ぢよ	DYA	DYI	DYU	DYE	DYO
びや	びい	びゆ	びえ	びよ	BYA	BYI	BYU	BYE	BYO
ぴや	ぴい	ぴゆ	ぴえ	ぴよ	PYA	PYI	PYU	PYE	PYO
つあ	つい		つえ	つお	TSA	TSI		TSE	TSO
てや	てい	てゆ	てえ	てよ	THA	THI	THU	THE	THO
でや	でい	でゆ	でえ	でよ	DHA	DHI	DHU	DHE	DHO
ヴあ	ヴい	ヴ	ヴえ	ヴお	VA	VI	VU	VE	VO
あ	い	う	え	お	LA	LI	LU	LE	LO
や		ゆ		よ	LYA		LYU		LYO

「っ」(促音)

KK TT など N 以外の子音を二度入力します  
単独で入力するとき LTU または LTSU

「ー」(長音)

SPキーを使用します

但し、その長音を含んだ語句が辞書に登録されているときだけ有効です。一文字だけ「ー」を入力したい場合の呼出し方は別途定めます