

## シヨートノート

上ツキ, 下ツキ, ギリシャ文字の操作がワンタッチで  
できる科学技術用英文ワードプロセッサの製作†\*

桂 重 俊†† 増 子 進†††

科学技術論文の作成においては, 上ツキ, 下ツキ, ギリシャ文字の使用が頻繁に行われるが, この操作がワンタッチで行われる英文ワードプロセッサは, 従来存在しなかったといっても過言ではない. この機能をもったシステムを製作したので, 概要を報告する.

## 1. ま え が き

数式の入った欧文論文の推敲を容易に行うことは, 多くの研究者の永年の夢であった. 昔は推敲で版をかえるたびに貼紙や打ちなおしで新しい版を作った. IBM ポールタイプライタ (通称) の出現で, 式の部分もタイプで打つ論文がふえたが, パイカとシンボル 10 の交換が煩わしい. タイプエレメントの 2 個を常駐させ, キーで切換えができる機種の出現がせつに望まれる (山田尚勇先生のお話では, 1977 年ごろ試作品ができたがオクラに入ったという).

英文清書システムが大型計算機のソフトウェアとして用意されるようになって, この事情は改善されていない. 2 章で現在利用されているおもなシステムについて述べ, 3 章以下でわれわれの作成したシステムについて報告し, 最後にメーカーに対する要望をのべる.

2. 現在利用できるおもなシステムの数式  
処理機能

IBM Memory 100 Typewriter<sup>1)</sup>, IBM Displaywriter<sup>2)</sup>, roff (UNIX)<sup>3)</sup>, RUNOFF (日電)<sup>4)</sup>, roffn (日立-東大)<sup>5)</sup>, nroff (理研)<sup>6)</sup>, Wordsar<sup>7)</sup> をとり上げてみる. 以上はいずれも MIT の runoff の流儀であり, 文章部分についてはだいたい同様であるが, 数式処理機能は各システムで相当異なっている. とくに

† The Design of an English Word-Processor for Scientific and Technical Use in Which Superscripts, Subscripts, and Greek Characters Are Operated in One-Touch by SHIGETOSHI KATSURA and SUSUMU MASHIKO (Department of Applied Physics, Faculty of Engineering, Tohoku University).

†† 東北大学工学部応用物理学科

\* 詳細は東北大学電通談話会記録に発表予定.

\*\* 現在 富士通(株)小型機ソフトウェア部

UNIX の数式処理部分は, sup, sub, over, sum, prod 等のコマンドを用い, テキスト入力というよりはプログラム作成という扱いで, 複雑な式の入力は容易ではない. RUNOFF, roffn, nroff 等においては, コントロールコマンドが短縮されてはいるが, 入力操作で画面に出るのは, コマンド記号列で 1 次元化された情報であり, 出力印字を行うまで清書文のスタイルはわからない. この点は Wordstar についても同様である. Memory Typewriter は画面をもたない. Displaywriter は一応数式の形で, 入力画面と出力画面が見られるが, 同じコラムに上ツキ, 下ツキがともにあるときは, 一方しか画面に出ない. nroff, roffn は出力をレーザプリンタに指定したときギリシャ文字出力は得られるが, 研究室の端末でというわけにはいかない. 端末として Diablo 等があれば, ギリシャ文字が現れるたびに, タイプエレメントまたはディージフィールドを交換することにより出力は得られるが, その煩雑さは耐えられるものではない. 要するにいままで上ツキ, 下ツキ, ギリシャ文字の手軽に操作できるワードプロセッサは, 存在しなかったといっても過言ではない.

## 3. 本システムの特徴

それならばマイコンのソフトとして, 操作の容易なシステムを作ってみようと, 昨年度の卒論のテーマの一つを欧文清書システムの製作とした. 目標は

1) タイプエレメントを数組もち, そのうち二つ (パイカとシンボル 10) を常駐させて信号で切り換える IBM タイプライタを想定する.

2) 上ツキ, 下ツキはコマンドを用いることなく, カーソルの移動だけで入力できること. その際, 清書された出力とほとんど同一の入力画面を見ながら操作できること.

3) 通常のワードプロセッサのもっている FILL, PAGE, JUSTIFY 等の機能をもつこと, 等である。

ギリシャ文字を ROM でもっているということで, FM-8 を本体とし, 逆改行ができるということで PC-8822 をプリンタとした。しかし内蔵 ROM のギリシャ文字は英字とのバランスがとれないので, 画面用, プリンタ用ともにギリシャ文字のドットパターンは自作した。

システムは EWP-B なる BASIC プログラム (約 250 行, 0000~2EFF に格納) と, EWP-M なる機械語プログラム (リスト約 20 ページ, 2F00~3FFF) から成り立っている。テキストは 4000 から 6BFF までに入れる。ドライブ 0 にシステムディスク, ドライブ 1 にテキストディスクを入れて使用する。

#### 4. 上ツキ, 下ツキの処理

文章入力には行番号をつけてそのあとに文章データを書くという方式をとった。文字位置をカーソル座標  $x, y$  ( $0 \leq x \leq 79, 0 \leq y \leq 24$ ) で表す。行は上ツキ行, 中央行, 下ツキ行の 3 行を 1 組とし, 中央行 ( $y=1, 4, 7, \dots, 22$ ) の  $0 \leq x \leq 4$  に行番号が表示される。通常の記事は中央行に, 上ツキ文字は上ツキ行に, 下ツキ文字は下ツキ行に, カーソルを動かして入力する。入力の順序は任意である。リターンキーによりその行番号分の文章データがメモリ上に格納される。上ツキ, 下ツキのないところは詰めて格納するが, 出力の際には上ツキ行バッファ, 中央行バッファ, 下ツキ行バッファに, 1 行ずつ分離してから 1/12 インチずつの改行と 4 ドット (1/2 行) ずつのスクロールを行いながら印字および画面出力を行う。

#### 5. コマンド, 書式制御命令, スクリーンエディット

コマンドは文章入力の外で, 書式制御命令は文章入力のみで使用する。コマンドには次のものがある。

A (行番号自動生成下でのテキスト入力, スクリーンエディット可), E (既入力のテキストを画面に表示, スクリーンエディット可), PD (画面への清書出力), PP (プリンタおよび画面への清書出力), PL (行番号つき入力テキストのプリンタへの出力), L (既入力テキストのロード), S (入力テキストのセーブ), D (デリート), R (リナンバ), B (ビーブ) 等。

書式制御命令は中央行に PF 10 を押したのち入力する。次のものがある。

WI (印字範囲の設定), LM (レフトマージン), CR (改行間隔を 1/12 インチに設定), LF (1/12 インチの改行の実行), FI (字詰め), NF (字詰め解除, 数式の前に NF を設定), JU (右ぞろえ), NJ (右ぞろえ解除), CE (中央寄せ), NC (中央寄せ解除), FF (改頁), CP (パターンパッケージの交換), PA (頁付け), 等。

文章入力はスクリーンエディットにより行うが, キーは FM-8 本来の働きとは異なった働きをする。

RETURN (その時点でカーソルが表示されている, 上ツキ行, 中央行, 下ツキ行の全体をメモリに格納), DUP (コマンドレベルへ復帰),  $\uparrow \downarrow \leftarrow$  (カーソルの移動,  $0 \leq x \leq 4$  では中央行のみを, 他は上ツキ行, 中央行, 下ツキ行間を移動), EL, DEL, INS (それぞれ文字列削除, 1 字削除, 1 字挿入であるが, 上ツキ行, 中央行, 下ツキ行の全体に対して同時に行われる)。

#### 6. ギリシャ文字および特殊記号

先きのべたようにギリシャ文字のパターンは自作した (ドットパターン作成プログラム WPB-PE による)。画面用は  $8 \times 8$ , プリンタ用は  $16 \times 12$  で, それぞれ 8 バイト, 24 バイト/字である。一度に登録できる文字は 45 字で, その格納されたメモリ領域をパターンパッケージという。これをディスクにセーブするので, 幾組ものパッケージを用意し, 書式制御命令 CP でパッケージの交換を行う。PAT 1 のキーボー

PAT1			
1234567890-^¥	QWERTYUIOPQC	ASDFGHJKL;:J	ZXCVBNM,./
1234567890-^¥	qwertyuiop@c	asdfghjkl;:j	zxcvbnm,./
r j▽ΔΓΛΣΠΘΦΨ-	φωερτγκθ∞π"°	ασδφχθψκλ=≧≡	ςετλβνμςλ→
α777110113706^	α777110113706^	α777110113706^	α777110113706^

図 1 PAT 1 のキーボード排列  
Fig. 1 Keyboard arrangement of PAT 1.

ド排列を図1に示す。カナ AB カナ C とキー  
インすると  $\alpha\beta C$  と画面に表示される (この部分は機  
械語と BIOS を用いてドット操作<sup>8),9)</sup> を行うこと  
による) が, 対応する英字の位置にギリシャ文字が排列  
されている。

## 7. まとめとメーカーに対する要望

以上によりわれわれは初めにのべた仕様を満足する  
システムを作成することができた。図2に入力例と出  
力例を示す。前にものべたように入力, 出力ともこの  
形で画面に表示される。幅の厚い分数式, 下ツキの下  
ツキ, アンダーライン等も, タイプを打つと同様の操

10 CPPAT5:PA,0:NF

$$20 \quad = H \begin{matrix} (4) \\ i-ijkl \\ i-ijkl \end{matrix} + h \begin{matrix} (1) \\ i-ijkl \end{matrix} \quad (1')$$

30 FI:LF2:CR4

40 where  $ijkl, ij'k'l', ij''k''l'', ij \& l,$  are 4 tetrahedrons

50 connected at the site  $i$  (see Fig.1).

60 The one-body and the four-body density matrices are given by

70 NF:LF2

$$80 \quad \rho \begin{matrix} (1) \\ i \end{matrix} (\sigma) = \exp(\beta H \begin{matrix} (1) \\ i \end{matrix} \sigma) \quad (2)$$

90 LF2:CR3

$$100 \quad \rho \begin{matrix} (4) \\ i \ j \ k \ l \end{matrix} (\sigma, \sigma, \sigma, \sigma)$$

110 CR3:LF2

$$120 \quad = \exp \left[ \sum_{\mu\nu} \beta J_{\mu\nu} \sigma_{\mu} \sigma_{\nu} + \sum_{\mu} \beta H_{\mu-ijkl} \sigma_{\mu} \right] \quad (3)$$

130 CR4:LF2:FI

140 where  $\mu\nu$  runs over  $ij, jk, kl, li, ik, ji,$  and  $\mu$  over  $i, j, k, l,$  and  $\sigma =$

150  $\pm 1.$

160 We require the reducibility of density matrices

170 CR3:LF2:NF

$$180 \quad \frac{\text{tr} \rho \begin{matrix} (4) \\ jkl \end{matrix} (\sigma, \sigma, \sigma, \sigma)}{\text{tr} \rho \begin{matrix} (4) \\ i \ j \ k \ l \end{matrix} (\sigma, \sigma, \sigma, \sigma)} = \frac{\text{tr} \rho \begin{matrix} (1) \\ i \end{matrix} (\sigma)}{\text{tr} \rho \begin{matrix} (1) \\ i \end{matrix} (\sigma)} \quad (4)$$

200

210 CR4

220 Then we have

(a) 入力例

$$= H_{i-ijkl}^{(4)} + h_{i-ijkl} \quad (1')$$

where  $ijkl$ ,  $ij'k'l'$ ,  $ij''k''l''$ ,  $ijkl$ , are 4 tetrahedrons connected at the site  $i$  (see Fig.1). The one-body and the four-body density matrices are given by

$$\rho^{(1)}(\sigma_i) = \exp(\beta H_i^{(1)} \sigma_i) \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \rho^{(4)}(\sigma_i, \sigma_j, \sigma_k, \sigma_l) \\ = \exp[\sum_{\mu\nu} \beta J_{\mu\nu} \sigma_\mu \sigma_\nu + \sum_{\mu} \beta H_{\mu-ijkl}^{(4)} \sigma_\mu] \quad (3) \end{aligned}$$

where  $\mu\nu$  runs over  $ij, jk, kl, li, ik, ji$ , and  $\mu$  over  $i, j, k, l$ , and  $\sigma_\mu = \pm 1$ . We require the reducibility of density matrices

$$\frac{\text{tr}_{jkl} \rho^{(4)}(\sigma_i, \sigma_j, \sigma_k, \sigma_l)}{\text{tr} \rho^{(4)}(\sigma_j, \sigma_k, \sigma_l, \sigma)} = \frac{\rho^{(1)}(\sigma_i)}{\text{tr} \rho^{(1)}(\sigma)} \quad (4)$$

Then we have

(b) 出力例

図 2 入力例および出力例

Fig. 2 Examples of input and output.

作で入力できる。テキスト領域ではダブルスペースで数頁の論文が入るので、セクションごとぐらいにディスクに入れ、出力は連続打出しを行う。すでに多くの人々に愛用されている。FM-7 に対する移植もほとんど完了したので約 50 万円のできるようになる。

最後にメーカーに対する要望をのべておきたい。

1) 科学技術論文の作成にあたり、研究者が上ツキ, 下ツキ, ギリシャ文字の操作を、いかに容易に行いたいということを熱望しているかを理解すること。

2) ワードプロセッサの入力は、プログラムの作成としてではなく、タイプライタ操作の延長として捉えること。

3) プリンタの改行の基本ピッチを 1/12 インチとすること。ラインプリンタについてはギアのピッチを半分にするだけでできる。マイコンの場合は 1/120 インチや 1/216 はなくともよい。

4) 逆改行ができること。

5) プリンタはオフライン入力が可能で、打ちつつある行が目に見えること。だいたい完成している原稿の場合、画面を用いずに紙面を見ながら入力し、修正にのみ画面を用いることが眼の健康のためとるべき方策であろう。そのために 4) 5) が必要である。

6) カーソルの移動幅の単位を、上下について現在の半分のドットとすること。これにより入力画面と出力画面を完全に同一にすることができる。

われわれのシステムは一応所期の目標を達成したが、今後このようなシステムの作成のために上記の考慮をメーカーの方にせつをお願いしたい。

## 参考文献

- 1) IBM (ed.): IBM Memory 100 Typewriter Manual.
- 2) IBM (ed.): IBM Displaywriter Manual.
- 3) Bell Lab. (ed.): UNIX Typesetting Mathematics—User's Guide.
- 4) 日本電気(編): Runoff 説明書.
- 5) nroff による英文清書利用の手引き, 東大計算センターニュース, Vol. 15, No. 1, 2, p. 43 (1983).
- 6) 理研(編): ROFFN の標準的使用法 (1983).
- 7) Micro Pro (ed.): Wordstar Manual, V. 2 (1980).
- 8) 富士通編: FM-8 アブソリュートアセンブラー概説, FM-8 活用研究, 工学社, 東京 (1982).
- 9) 日本電気編: PC-8822 ユーザーズマニュアル (1982).

(昭和 58 年 6 月 2 日受付)

(昭和 58 年 9 月 13 日採録)