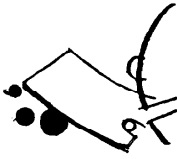


報告



パネル討論会

漢字入力法の人間工学的検討

昭和53年度第19回全国大会[†] 報告

パネリスト

布施 茂(写 研), 川上 晃(ラインプット)
 小川注連男(谷村新興), 竜岡 博(日本記録協会)
 澤井 廣量(東大・医), 司会 山田 尚勇(東大・理)

パネル討論会を催す目的

山田 尚勇

西欧のタイプライタは1873年に生産が始まったので、コンピュータの入力もその延長としてすんなり決まってしまった。しかし日本語の表記法は異り字数が多すぎて、手書きの数倍も速い、欧米の意味でのタイプライタが発達しなかった。それでコンピュータの入力もローマ字に始まってカナ文字タイプライタあたりが使われるに過ぎなかった。それでは日本語の表記法にとって不足であるので、別にさまざまな入力法が試みられ、いくつかのものは実用にもされだしている。しかし依然として決め手はないようである。詳しい比較検討は文献³⁾にゆずるが、現在の主流は(1)文字とキーとが1対1に対応する、従来の和文タイプの延長と考えてもよいものと、(2)約250の主キーと、その各々に割当てられた約10の文字中より同定するための同じく約10のシフトキーからなる、漢字テレタイプ型のいわゆるマルチシフト式とに大別される。人間工学的には後者がすぐれ、またスピードも大きいのが、大型なのがきられ、実は人間工学的には劣悪な労働条件となるにもかかわらず一見して良さそうで軽便なタブレット型が広まりつつある。

一方、欧米タイプライタ型のキーボードを使い、各文字を数打でコードするマルチ・ストローク方式も少し見直されつつある。その理由は前二者が目視打鍵作業になるのに対して、タッチ打鍵法となるので、疲労が少なく、心理的負担も軽く、職業病も出にくい、人

表-1 作業の種類の比較

方法		sight 法 (Hunt & Peck)	touch 法 (Blind)
性 格			
実 例	辞書引き 和文タイプ、漢テレ (一部タッチ)	ピアノ弾き 英文タイプ	
視 力	文字の検索、原稿との間の往復などに大いに使う	原稿(譜)を見るだけで大体は間に合う	
決 定	どうしても意識上の決定となる	無意識の反射運動となる	
リ ズ ム 感	まず無い	大いにある	
体力消耗・疲労	多い	少ない	
作 業 速 度	低い	高い	
心理的負担	多い、精神的不安定になり易い	少ない	
職 業 病	頸肩腕症候群、腱鞘炎が出易い	出にくい	
技能習得期間	比較的早く実務につける 特に習うべきコツはない	初期にみっちり訓練がいる コツを身につけて習うと差が出る	
職 業 意 識	低い	高い	

間工学的にすぐれた方法であることがわかって来たからである。しかもその副産物として速度が2倍から3倍にもなる利点さえある。

しかし、日本語入力をタッチ打法で行い、よい実績を挙げている企業があるにもかかわらず、それが一般に普及するきざしは見られない。それは、「漢字をコード化して覚え、タッチ打法で入力するなどということは常人にはなかなかできない。またたとえ才能を持った者でも、その習得期間は企業にとって耐えられない程長い」という全く誤った先入観念が強く支配しているからであろう。歴史は繰返すと言うが、欧米タイプライタの初期にも全く同じような理由で普及がすすまず、和文タイプ式のインデックス型が多数製造され、タッチ打法の定着にも数10年かかり、しかも、人間工学的にきわめて拙劣なキー配列が定着して今日

[†] 日時 昭和53年8月24日, 12:30~14:15

場所 東京電機大学

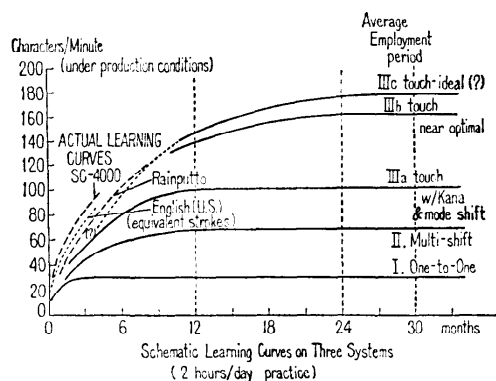


図-1

に到っている。

タッチ打法による日本語入力の技能の習得はアメリカのタイピストの養成とはほぼ同期間で可能であることがわかったいま、アメリカで200万から400万人のプロのタイピストが就業していることを思えば、日本でもプロのタイピストの養成なくしては情報化社会をになって行けないことはほぼ確実であり、その時には遅くとも労働条件の悪い目視式にかわってタッチ打法の日本語のタイプ方式が主力となるべきであろうと考えられる。

本パネル討論会は、日本語の入力問題をコスト・パフォーマンスの観点と、人間工学、特に職業病との関連からの追求に焦点をあてることを狙って企画された。しかし、コンピュータそのものの高価格のせいか、コンピュータのメーカーは入力法のコスト・パフォーマンス自体を神経質になって追求しているとは言えず、結果的にはそれに社運がかかっていると言える入力業務関連会社と、そのハードウェア供給者にパネリストをお願いすることになった。また、入力作業を人間工学的に追求している方々も、研究自体がいまのところ伏せられていて、パネリストとなることを辞退された。タイピングに起因する職業病の専門家も、日本にはいないようである。

写研の布施氏は1対1方式とマルチ・シフト方式の延長としてのタッチ方式を、ラインプット社の川上氏と谷村新興の小川氏はおのおの早くから研究実用化し、現在実務に使われている、欧米型キーボードによるタッチ打法の入力についてその特長を論じられた。タイピストの使用者の代表として、みずからタイプライタを駆使して長らく日本語の記録をとってこられ、日本記録協会の理事長としてタイピングの問題点の解

決にたずさわって来られたリップス社の竜岡氏をお願いした。また、現在入力法の選定が、何となく一見した時のとりつきのよさでなされていて、実はそれが人間不在の判断となっているきらいがあるので、職業病に深い関心を持たれている東大医学部の澤井氏にタイピングをオペレータの健康管理の立場から論じていただいた。

与えられた時間が短かく、また企業秘密もからんでいて、充分意を尽せたとは言えないが、これが契機となって入力法の人間工学的研究がさかんになることを念じたい。

なお、当日聴衆からいくつかの質問が出たが、そのまとめと返答は大略次のようになる。第一点は現在の和文タイピストの総力の方がタッチ打法の総力よりより強力であるということである。これは汽車の発明当時は馬車の総輸送量にならなかったのと同じことで、時間の問題であろう。第二点は誰でもすぐに使えるものとの要請であるが、現在アメリカの総タイプ量のほとんどはプロのタイピストによって消化されている。日本語のタッチタイプの習得も英文タイプ並みとわかれれば、もし普及させることができれば、やはり総タイプ量のほとんどはプロのタイピストによって処理されることになる。しろうとのこなす量は、機械も手間も高くついて、二次的な意味しかなくなるのではない。第三点は、企業は新入社員が即日仕事ができることを望んでいるということで、これもアメリカでタイプライタがはじめになかなか普及しなかった理由と同じである。第四点は誤り率であるが、現在のところタッチの方が概して優れているといわれている。最後に、たとえばカナ漢字変換のように、コンピュータの予想される能力の発展に頼ったほうがよいのではないということであるが、現在すでにカナと漢字の区分とか分かち書きがタイピストの高度の訓練と高い緊張を要求していて、誰にもすぐ使えるものでないことがわかりだしている。しかも人間でさえ書き言葉をそのまま耳で聞いては文字がわからないことが多いことを思えば、カナ漢字変換は対話型とならざるを得ない。これではスピードも低く、またタイピストの疲労も多い。

ともあれ、これらのデータはほとんどとられておらず、研究の不足のまま固定観念にもとづいた議論を続けるのは不毛のころみであると思われる。

参 考 文 献

以下の3件は日本語のタッチ打法による入力法を主

として書かれてあるが、計 150 以上の文献を引用して検討してある。参照されれば幸いである。

- 1) 田中二郎, 山田尚勇: タッチ打鍵法による日本語入力の研究, 東大理学部情報科学科 Technical Report 78-01, 125 pp. (1978 年 7 月).
- 2) Yamada-Hisao and Jiro Tanaka: A Human Factors Study of Input Keyboard for Japanese Text, Proc. Int'l Computer Symp. 1977, National Taiwan Univ., Taipei, ROC, pp. 47-64 (Dec. 27-29, 1977).
- 3) 山田尚勇: 日本語テキスト入力法の人間工学的比較, 情報処理学会夏のシンポジウム報告集「日本語情報処理」, 静岡県伊東市, pp. 1-32 (1978 年 7 月 17~20 日).

写植システムの入力方法と効率

布施 茂

1. はじめに

写研は、特に高品質を要求されるグラフィックアート市場向けの日本語入出力処理機¹⁾として、1924 年に写真写植機を發明以来各種の自動写植機と、時代の要求に沿った特有の写植書体を開発し、現在市場の 60% 以上に供給している。また 1960 年には全自動写植機を開発し、高品位漢字情報処理システム用の各種機器として、入力キーボード“SABEBE”、VDT 編集レイアウトシステム“SAPNETS”、全自動写植機“SAPTON”、超高速 CRT 写植機“SAPTRON”などをパブリックな印刷物を作る印刷、新聞業界を主体に供給している。これらの機器への漢字入力方法は、その目的や利用形態、構造によって異なっており、これを今回のパネル討論会の方式分類でまとめると表-1 のようになる。

2. 手動(手操作印字式)写植機の入力効率

手動写植機の構造は平板式と文タイプと光学撮影機構を組合せたものであり、常時収容されている文字数は、約 10,000 (2 書体) に達しその入力効率の改善は各部機構の操作性と、文字盤の文字配列による所が大きい。表-2 は本文組版用として、新配列の文字盤²⁾を使用するなどの対策を施した SPICA による印字スピードコンテスト(スピコン)の結果の集計で、毎秒 1 字以上の印字速度は従来では考えられなかったものである。図-1 は、級別(20 分間の印字数で区分した印字速度のランク)に示した内容の分析で印字速度が

表-1

構造	入力方法	研究製品名
平板式 (文タイプ)	文字盤移動 (活字盤) ペンキー移動 (タブレット) キーボード式 (190キー) 左手見出し式 シリウスキーボード (130~504キー)	1. 自動写植機 (SAPTRON) 2. VDTシステム (SAPNETS) 3. 漢字キーボード (SABEBE-N.A.) 4. 漢字キーボード (SABEBE-S)

表-2 スピコン結果一覧表

回	参加人数	最終印数	平均有効印字数	平均年齢	平均経験年数	級 別 人 数					
						1級	2級	3級	4級	5級	6級 級外
1	77	1,119	612	21.0	1.4	2	4	8	8	15	23
2	77	998	644	21.0	1.4	0	1	9	22	17	14
3	67	1,120	700	21.7	1.7	5	5	12	12	11	9
4	69	1,000	649	20.9	1.5	0	3	11	13	18	11
5	111	989	681	22.3	1.3	0	9	14	24	32	19
6	96	1,148	711	21.7	1.11	1	6	26	22	16	13
7	118	1,108	698	22.9	1.3	6	7	20	26	27	15
8	128	1,120	726	21.7	1.5	5	11	27	33	24	14
9	126	1,173	765	23.3	1.7	7	22	21	36	20	15
10	106	1,171	746	21.9	1.7	9	13	23	25	21	8
11	165	1,232	770	24.5	1.9	21	22	21	45	29	16
12	128	1,240	764	23.2	1.9	12	14	22	41	17	10
計	1268	1,118	706	21.1	1.6	68	117	214	308	247	167

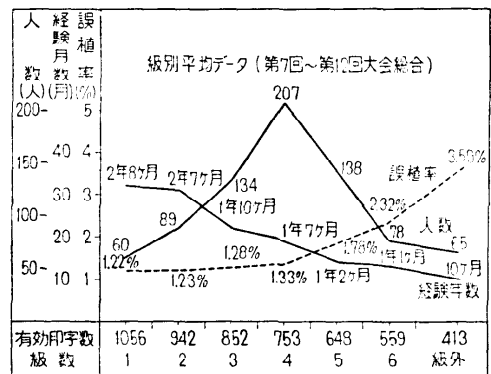


図-1

速くなるに従って、誤植率が低下してゆく傾向がみられる。

3. 電算写植システムの入力

電算写植システムの入力機器は、単能的な活字モノタイプや漢字プリンタに比し、出力機のフレキシビリティを生かすため、1 書体当たり 5~6,000 字の文字のほか多数の機能指示を符号化できることが必要とされる³⁾。これは欧米の場合でも同様で、文書用タイプライタの 48 キーに対し電算写植用のキーボードでは文字キー 44~50、機能キー 20~75、のものが用いられている。

漢字入力は現在のところキーボード式が最も一般的で、タブレット式は特殊用途(入力速度より誰でも入力できることを条件とする場合)に限定されている。

i. 入力形態: 表-3 に示されたような第 1 次入力と第 2 次入力とに分けて考えられ、これらの目的に対応した機器の選択が必要となる。

ii. 機器選択のポイント

表-3 第1, 2次入力条件

	文字入力		ファンクション ジョイ量/文字量	オペレータ	
	文字量	入力速度		レベル	熟練
第1次入力	大	大	小	単純	専任
第2次入力	小	必ずしも 大である 必要なし	大	複雑	兼任

a) 文字情報の入力

イ) 速度向上（ブラインドタッチ）に対する配慮

ロ) 誤入力防止対策

ハ) 字種選択の配慮と盤面字種変更の容易性.

b) 機能情報の入力

イ) ファンクションキーの操作性に対する配慮

ロ) シフトファンクションキーの内容と組合せ

c) その他

イ) キータッチが軽いこと

ロ) インテリジェンス機能（熟語一括入力、フォーマットチェック等）を有すること

ハ) 信頼性

当社の漢字キーボードは、いずれもパラレルキーイング方式であるが、本質的には touch 指向で設計されていて、現実には仮名や高頻度漢字はブラインドタッチで操作されている。特に図-2、図-3の SABEBE-S は左手見出し方式を採用し、左手用の 30 シフトキーの各々に見出し字形の意味づけを行ったり、キーの配列や区切りにタッチガタを設けるなどによって、少ない文字キー数とキー面積で 5~6,000 字種の漢字を平均 60~80 字/分（2~3 万字/6 時間）最高 130 字/分の高効率で入力している実績を有している。

4. ま と め

写植システムは現在のところ主として印刷出版用として用いられているため、記録や創作用などとは異なり文字の置きかえなどは許されず、原稿を忠実に入力

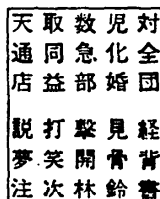
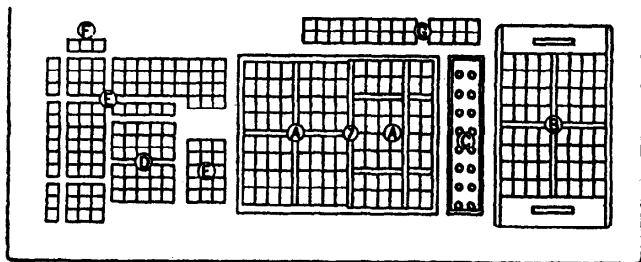


図-2

（浄写）することが要求されている。特に電算写植用は多岐に亘る文字種を正確に入力するほか、処理量が膨大になるためその入力効率を高めることが不可欠である。また入力情報には読めない文字や記号などもあり形でしか確認する方法のないものも少なくない。これらの点から今後のキーボード入力方式については、完全ブラインドタッチ領域の文字を含め全入力情報の漢字ディスプレイまたは漢字プリンタ等による即時確認が不可欠となり、またこの表示確認機構の開発によりさらに入力速度、誤入力防止を含めた入力効率の大幅向上がはかれるものと考えている。

参 考 文 献

- 1) 情報処理学会, 1978年夏のシンポジウム「日本語情報処理」, 電算写植機の出力品質.
- 2) 印刷雑誌, Vol. 49, No. 10, pp. 50-53.
- 3) 印刷雑誌, Vol. 57, No. 2, pp. 63-69.



- ①文字キー（メイン）
- ②文字キー（3級）
- ③文字キー（外字専用）
- ④左手見出しキー
- ⑤単独ファンクションキー
- ⑥特殊ファンクションキー
- ⑦表示ファンクションキー

図-3

和文入力方式“ラインプット”

川上 晃

1. はじめに

わたくしは、1942年ソクタイプ（日本語の速記機械）を発明し^{1)~3)}、以来、日本語のタイピングに関心を持ってきました。タイプライターキーボードの科学的研究で成果をあげた、DSK^{4),5)}の発明者 August Dvorak 博士と1948年以来交流し、Dvorakの理論を取り入れた日本語を打つためのローマ字タイプライター、ひらがなタイプライターの研究、さらに漢字かな混り文を打つためのキーボードの研究をはじめました。1970年にラインプットを発表し^{6)~8)}、今日までに百数十名のラインプット・オペレータを養成しました。各分野で大量の漢字入力にたずさわリ、従来の入力機に比べ3~5倍の成果をあげています。

2. ラインプットはなぜ速く打てるか

漢字かな混り文を正確に、速く、楽に入力するにはタッチ打法によるほかはありません。ラインプットキーボードはDvorakの研究理論を漢字処理の中にも巧みに取り入れてあります。タイプするときの両手の負担、指の負担が合理的、また打ちにくい続け打ちを減らしてあります。このためスタンダード配列の英文タイプやカナタイプ等を用いて漢字を入力しようとする試みのものよりも、短期間にオペレータの養成ができ、また、はるかに速く、楽で、正確な入力ができます。

3. オペレータの教育

従来の和文タイプ式やフルキー式入力キーボードのオペレータ（実務経験1~4年）数十名の再教育（3カ月）もしました。全員、目が疲れない、楽なことを知り、“従来にもどりたい”という者は皆無です。

4. これまでの実績

1972年（昭47年）IBM 漢字プリンタを動かす。

以降 各社（東芝・沖・高千穂・JEM・ユニバック・東レ等）の漢字プリンタを動かす。

1973年（昭48年）東京機械全自動モノタイプを動かす。

写研サブトンPを動かす。

1974年（昭49年）写研サブトンSを動かす。

1975年（昭50年）富士通電算写植システムを動かす。

5. タッチ打法の速さ

タイプライター の 打 け ん 速 度

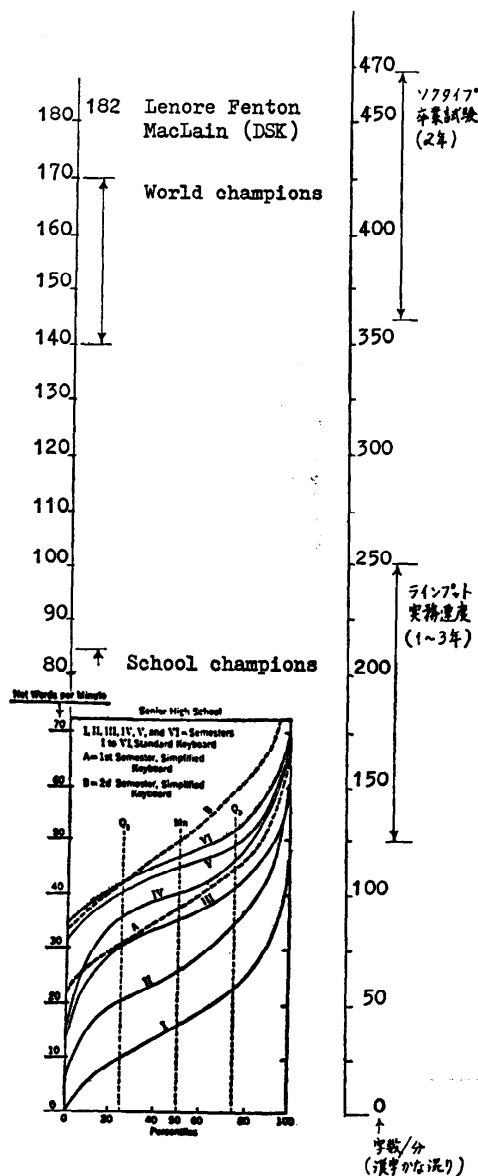


Figure 1. PERCENTILE GRAPHS ILLUSTRATING COMPARATIVE ATTAINMENTS IN NET WORDS PER MINUTE ON THE "UNIVERSAL" AND ON THE "SIMPLIFIED" TYPEWRITER KEYBOARDS.

日本ではタッチタイプの速さについて間違った認識をしている人がまゝあります。それは、機械的なロック機構のついた速く打てないI/Oタイプライターの速さから“最高速度”を推定したり、カナタイプを打つ速さを“タイプライターの速さ”だと判断したりしている

からです。また文章をタイプする速さはそれを読む速さにも大きく影響されます。説明図の左側目盛りは、英文タイプライタの記録、右側目盛りは、ラインプットの実務速度を同じ打けん速度で示してあります。

参 考 文 献

- 1) 川上 晃: "速記機", 特許 165677.
- 2) 川上 晃: "速記機械による日本語速記方法", 特許 195074.
- 3) 川上 晃, 佐伯功介: "日本ステノタイプ" (1950).
- 4) A. Dvorak et al.: "Typewriting Behavior", American Book Co. (1936).
- 5) R. Parkinson: "The Dvorak Simplified Keyboard: Forty Years of Frustration" Computers and Automation, pp. 18-25 (1972-11).
- 6) 川上 晃, 川上 義: "和文選択タイプライタのけん盤", 特許 830046.
- 7) A. Kawakami and T. Kawakami: "Human Factors in Rainputto Keyboard for Kanji input, First USA-JAPAN Computer Conference, pp. 292-295 (1972).
- 8) 川上 晃, 川上 義: "タッチ打法による漢字入力", 情報処理, pp. 863-867 (1974.11).

英文タイプライタ型漢字キーボードについて

小川注連男

1. はじめに

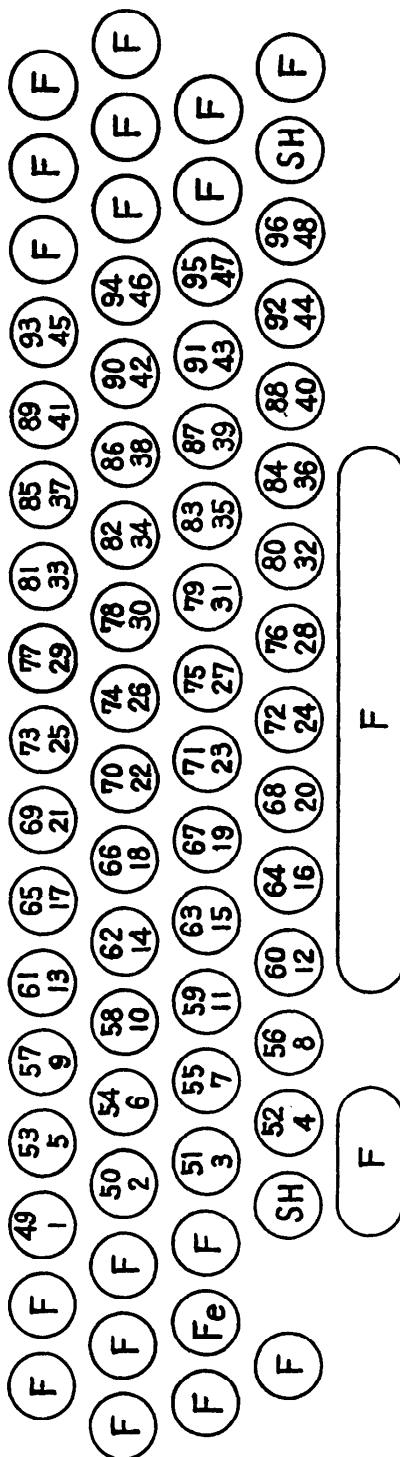
新興製作所は約 20 年前に現在のいわゆる漢テレ・キーボードを実用化したのである。これは文字キー 192 個と識別キー 12 個を夫々右手と左手で並列操作するマルチ・シフト方式であり、右手の打けん操作は受持キーが多いのでサイト法により行われている。その後英文タイプライタ型キーボードをシリアルに操作するマルチ・シフト方式の具体化と試作実験に数年を費やし、1972 年に最初の製品を完成した。本文では前者より後者への移行過程と後者に用いる 9,216 種の文字を収容する文字盤の構成を中心として述べる。

2. サイト法よりタッチ法への移行

表-1 は並列操作形の漢テレ・キーボードより、英文タイプライタ型への移行過程を示したものである。

表-1 サイト法よりタッチ法への移行

方 式	操作方法	文字キー数		識別キー数		収 容 文字数	記 事
		実装	運用	実装	運用		
漢 テ レ キ ー ボ ー ド	並 列 操 作	192	192	12	12	2,304	文字数増加は キー数を増加
英 文 打 字 機	A シリアル 操 作	48	48	文字キ ー兼用	24×2 (右左)	2,304	第1打けん 文字キー 第2打けん 識別キー
	B 同 上	48	96	同上	24×4 (右左)	9,216	同 シフトキ ー増加
	C 同 上	48	192	同上	同上	18,512	同 シフトキ ー・ 外字キー増加



註 キーの種類 1~48 or 49~96 文字キー SH シフトキー F 機能キー Fe 外字キー

図-1 英文タイプライタ型漢字キーボードのキー配列

後者では 48 個の文字キーの第 1 打けんを前者の文字キーの作用に、又第 2 打けんを識別キーの作用に当てる。文字キーが 192 個から 48 個に減少した分は、識別キーが 12 個から 24 個になり、しかも左手受持と右手受持の 2 組を用いるので、収容文字数 2,304 種は同じである。シフト・キーを用い、文字キーを 96 種類に、識別キーを右手左手夫々 2 組に増すことにより、収容文字数は 2,304 種から 9,216 種に増加する。又外字キーの操作を前置して 3 操作で外字を表現すれば、収容文字数は 18,512 種に増加する。

このような多数の文字と第 1 打けん及び第 2 打けんに用いる文字キーとの対応は、特に工夫した文字盤により、文字キーから分離して表示される。

3. 文字盤の構成

図-1 は英文タイプライタ型漢字キーボードのキー配列を示す。文字キー上の数字は、1~48 が単独操作を、49~96 がシフト・キー (SH) との組合せ操作を示し、1~24 (49~72) は左手で操作し、25~48 (73~96) は右手で操作する。機能キー (F) の中で外字キー (Fe) は特に区別してある。

この 96 種類の打けんを用い、1 個の文字を第 1 打けんと第 2 打けんの組合せにより表現すれば、9,216 種類の文字を選択できる。

文字盤は、個々の文字の位置が第 1 打けんと第 2 打けんに用いる文字キーとシフト・キーを表示するように構成するものである。図-2 A は 9,216 種の文字位置を 16 ブロックに分割し、各ブロックを 4 段 6 列 24 区画に区分し、夫々の区画を選択する第 1 打けんを上部の 4 ブロックに文字キー上の数字で示してある。各ブロック上部の略号は第 1 打けんを左側に第 2 打けんを右側に示し、L は単独操作・左手受持を、R は単独操作・右手受持を、SL はシフト・キー組合せ操作・左手受持を、SR はシフト・キー組合せ操作・右手受持を、夫々意味する。この 16×24 個の区画内には夫々 4 段 6 列 24 個の文字収容位置が設定され、その選択は図-2 B に示すように夫々第 2 打けんにより行われる。

図-3 は L・R ブロックの 24 区画に夫々 24 個の文字を配置した文字盤の一部を例示したものである。

4. 文字盤上の文字配列と頻度区分

16 個のブロックは夫々操作性が異なるので、これに対応した文字の頻度区分を行うことが望ましい。図-2 左側の 8 ブロックは第 1 打けんが単独操作であるから、これに JIS 第 1 水準漢字と非漢字類を収容

し、右側の 8 ブロックには JIS 第 2 水準漢字とそれ以下の低頻度文字を割当るのが妥当と思われる。左側の 8 ブロックの内、上部の 4 ブロックは第 2 打けんが単独操作である。さらにその中では L・R ブロックと R・L ブロックは左手と右手の交互操作で選択されるので特に操作性が高い。図-3 は L・R ブロックに平仮名、片仮名、英数字、その他高頻度の漢字を集中し、特に平仮名を左手と右手の、共に下方 2 段の文字キーの、交互操作となるように、操作性の向上を図っている。このような操作性を考慮し、左側 8 ブロックの中の頻度区分を行うことが望ましい。又漢字の配列順序は左上の 4 ブロックを除けば、部首別順序の方が索引性に優れているものと思われる。

5. 収容文字の拡張

9,216 種以上の文字を外字として収容するには、外字キーの打けんと文字キーの第 1 及び第 2 打けんの 3 操作で 1 個の外字を表現するので、図-2 に準じた外字用文字盤を追加し、これによって収容文字は 18,512 種に拡張される。外字キーを 2 個以上設ければ、収容文字数はさらに増加し、数万種の漢字を表現することも可能である。

6. 打けん操作の習得と文字盤の機能

約 20 人のオペレータを訓練した結果、100 時間位の練習で、頻度の高い文字 1,000~2,000 種の打けん法を、オペレータは身体で覚え、文字盤をほとんど見ないで、日本語を英文タイピストと同じように打けんするようになる。文字盤は頻度の高い文字に対しては、主として練習過程で用いられ、サイト法からタッチ法への橋渡しの役目をする。又頻度の低い文字に対しては、実務において文字の打けん法を索引するため文字盤が用いられる。

どの方式の入力法でも、1,000 種位の文字の位置を覚えることが、実務に携わる上に必要であって、これを覚える期間が訓練期間であるといえる。英文タイプライタ型漢字キーボードでは、この訓練期間に、文字キーの位置をタッチ・タイプ出来るまで習熟することと、文字盤上の文字の位置とこれを表現する文字キーとの対応に馴れることは自然に身についてくる。したがって、タッチ・タイプ法が他の入力法より、オペレータの習熟時の負担が大きいとは考えられない。

過去において、上記に類似した文字盤とキーボードを用い、新聞の社説等を教材に訓練した結果、どのオペレータも、約 100 時間の練習で、1 分間に 80~100 字の打けん速度に達している。

L・R

愛恩旭庄安案 伊位園委意易 為異違医井域 育因院右云運	：：a b c d □□A B C D ……代表学長 □□用業務員	e f g h i j E F G H I J 株証券取引所 人事物理生産	k l m n o p K L M N O P 公式場合子メ 内部同者問一	q r s t u v Q R S T U V ー？w x y z ー！W X Y Z	機掃気記起技 義漢吉久及宮 急求球究給居 許漁供共協境
宮映榮永英衛 益越園演尖応 押橋岡沖屋音 化何価加可家	本国東京 郎字町村 昭和年月 日時分第	都道府県市区 丁目番地号条 0 1 2 3 4 5 〇一二三四五	行政立法規定 項金額円銭厘 6 7 8 9等期 六七八九十老	改正前後申出 以上下大中小 当方社会億兆 式参拾百千万	強教橋興局玉 近銀苦具空熟 君軍係型形患 揭経計決結件
科果歌河火箇 花課過画質解 回城海界開外 害該各格確聞	アイウエ □□アイウエ □□あいうえ □□あいうえ	ガギグゲゴ オカキクケコ おかきくけこ おがぎぐげこ	ザジズゼゾダ サンスセソタ さしすせそた ざじずぜぞだ	ヂヅデドバビ チツテトナニ ちつてとなに ちづでとびび	健建権権研見 険験元原減現 宮限限固固庫 戸午御語護交
楽割活官感換 環監管簡選関 類九含岸服若 願願企喜器基	□□ブベボバ □□スネノハ □□ぬねのは □□ぶべぼら	ビブベボラリ ヒフヘホマミ ひふへほまみ びぶべぼらり	ルレロヤユヨ ムメモヤユヨ むめもやゆよ るれろやゆよ	ワッスヴカケ ワランキ、バ わをんゐゝ わっあ全タ	光効厚口向好 工幸広更校構 江港甲更航高 告黒込頃今根

図-3 漢字キーボード用文字盤におけるL・Rブロック文字配列例

7. む す び

英文タイピストは数千種の単語のスペルを、日本人のタイピストは数千種の文字の打けん法を、共に無意識に、しかも正確に打けん出来る必要がある。

又、日本語を筆記する場合、頭では文章のみを考えて、文字の構造や書き方をほとんど意識しないで、手は文字を書いて行くものである。この手の作業が、キーボードを僅かに2回キータッチすれば、——1個の文字を表現できることは、文章に表現する能力を2～3倍にも向上することになる。したがって、将来は車の運転と同じように一般の人々にもこの技術を身につける時代が到来するものと思われる。

日本語のタイプライタ最適化のために

竜岡 博

(私は、発言という形の音声言語から発言記録という形の文字言語をつくることを専門の業としている一人だが、漢字かなで3万字/日(仲間の平均は15,000字/日)の処理をタッチ式タイプライタの利用によって可能にしている。長年タッチ式タイプライタを研究し、実用してきた立場から、日本語の文字言語づくりに最も望ましいシステムを考えてみたい。)

(1) 文字言語づくりの仕方は、もとの材料からは表-1のように4つに分類することができ、それぞれの作業工程を図-1のようにあらわすことができる。

音声言語のうちでも、口述を材料とする場合は、口述者ができ上がりの文字言語の姿をかなり具体的に頭の中に描きながら行うのだから、コピー書き/コピー打ちに準じた、きわめてコピー性の高い作業の仕方になる。

文字言語及び口述を材料とする場合は、特に読みにくかったり聞きにくかったりする部分とか、特に難解な部分とかは別として、一般にはバイパスを通してほとんど作業していくことができる。したがって、出力のシステムとしては、もちろん疲労やミスができるだけ少ないという条件のもとで、できるだけスピードが出るものが望ましいことになる。

音声言語のうちでも、発言を材料とする場合は、複雑・豊富な表現手段を持つ音声言語の表現形式に盛り込まれた表現内容を、それに比べたらはるかに簡単・貧弱な表現手段しか持ち合わせていない文字言語の表現形式に盛り込み直す「変換」というかなり高度な能力の作業が必要である。つまり、アイデアを文字言語の表現形式に表現するやり方と同様に、かなり創造性が高いとみなさなければならない。

アイデア及び発言を材料とする場合は、このような高度な頭脳の作業に対する努力の集中をできるだけ妨げない出力のシステムが望ましいことになる。

(2) たとえばアルファベットを使う言語では、タッチ式タイプライタがフルに利用できるのも、個人的なクセのないはっきりしたパターンで文字を実現することができるというタイプライタの基本的なメリットだけではなくて、スピード打ち及び無意識打ちができるというもっと大きなメリットが得られている。

これに対して和文タイプライタでは、表-2でわかるようにスピードがきわめて遅い上に、コピー打ちの場合は3カ所(原稿、文字盤、仕上がり)、その他の場合でも2カ所(文字盤、仕上がり)というように注視しなければならない個所が多く、無意識打ちができない。漢テレ方式では、とにかく左手の選別キーがタ

表-1 文字言語づくりの種類

もとの材料	出力の方法	
	ハンドライティング	タイプライティング
文字言語	コピー書き	コピー打ち
音声言語	口述	聞き書き
	発言	聞き書き
アイデア	創作書き	創作打ち

表-2 入力スピード

入力方式	実務スピード (漢字かなの字数/分)
和文タイフ	25 ~ 30
漢字レ	50 ~ 60
かなタイフ	125 ~ 150
ローマ字タイフ	140 ~ 160

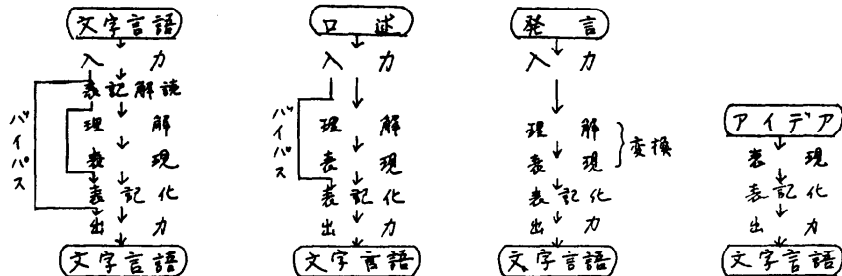


図-1 文字言語づくりの作業工程

タッチ式になっただけスピードが上がったが、依然としてはるかにタッチ式に及ばない上に、注視ポイントの数も減っていない。

い 少なくともアルファベットを使っている言語並みのタイプライタのメリットを得ようとするのであれば、日本語もタッチ式の音文字タイプライタ（かなタイプあるいはローマ字タイプ）で入力し、何らかの手段で漢字かな文が出力するようにしなければならないことになる。

ただし、1つの音文字のつづりに対して複数の表記が対応している場合（同綴異表記）の処理をどうするかが問題になる。これに対しては、あらかじめ必要な情報を追加するとか、とりあえずディスプレイに出して、それを見ながら、追加・訂正の情報を会話的に入力するとか、文法的な言語関係などを利用する「同綴異表記選択システム」を利用するとか、いろいろな方式が考えられている。

タッチ式タイプライタというのは、ごく初歩のレベルでは1文字ずつタイプするけれども、漢字かなに換算して、100字/分ぐらいの速度が出るあたりから、頻度の高いワードについては、無意識のうちにその1つづりを打ち出すことができるようになり、そういうボキャブラリがふえればふえるほど、スピードが上がっていくことになる。

(3) 同綴異表記の処理は、漢字かな文の1字1字について考えるのではなくて、まさに1つづり（1ワード）ごとに考えるほうが合理的なのではないか。ワ

ード単位で処理する方式ができれば、スピード打ち、無意識打ちがあまり妨げられずに済むという気がする。

「同綴異表記選択システム」が完成すればともかく、当分の間は何らかの手段で、その選択に必要な情報を人間が入力してやる必要がある。その場合、頻度の高いワードについては、その音文字のつづりに何らかの追加的な記号（キーボードにある記号や数字を利用する）を一語に打ち込むことにし、頻度の低いワードについては、ディスプレイを利用して会話方式であとから追加的な情報を打ち込む、といった併用方式がいいのではないか。

また、音文字としてはかなよりもローマ字のほうがいい。なぜならば、(1)何といってもスピードがいはん出る、(2)かなのキーボードに比べて追加情報を打ち込むのに利用できるキーのゆとりがはるかに大きい、(3)たとえばワードの最初を大文字でタイプすれば、そのワードを漢字で表現することにする、といった便法も使える。(4)かなとは違って、ちゃんと見分けのつく略字がつくりやすいので、特に頻度の高いワードに利用することができる、などの長所があるからである。

タイピストと職業病

澤井 廣量

タイピスト、キーパンチャ、レジスタ及びピアノストなど長時間にわたり一定の姿勢の下で、指をたたく

という反復動作を行う職業人口は、いわゆる職業病として、腱鞘炎、頸肩腕症候群が多く認められる。

腱鞘炎とは、腱の過度の使用が原因で、腱を保護し腱の動きを容易にしている腱鞘が炎症を起したものをいう。機能障害が著しく、腱を動かすと疼痛が生ずる。

頸肩腕症候群とは、頸椎などに特にはっきりとした原因がなく、頸・肩・腕・手・指など上肢を中心として、痛みとしびれとこり、疲労感などの訴えが認められるものをいう。

腱鞘炎は長期間の腱の過重負荷により起るということで原因が明らかであり、タイピストで起きた場合は、仕事との関係が密接であり職業病と認めることには問題はないであろうと考えられる。

一方、頸肩腕症候群は、原因がはっきりと握み難く、診断も主観がかなり入り込んで来るので問題が多いと言える。従って、逆に言えることは、肩こり、手のしびれ感などがあれば単純に頸肩腕症候群という診断もつけ易いと言えよう。ここに診察した医師により診断の違いが生じて来ることになり、いろんな面で混乱が起る。肩こりのような症状は運動不足のために生ずることはしばしば認められる。こういう場合は適度の運動で肩こりはなくなる。また、大した仕事をしない人でも肩こりはみられるし、仕事をしすぎたために起る肩こりと区別はつけ難いのが実状である。すなわち、職業病としての頸肩腕症候群の診断は非常に慎重を要するし、困難が伴うものである。

頸肩腕症候群の原因としては、次のような事項が考えられる。

I) 個体側の因子

- 1) 職業病になり易い体質（虚弱体質、冷え症など）
- 2) 自律神経失調症
- 3) 筋肉の發育不全
- 4) 弱視、乱視
- 5) 睡眠不足
- 6) 栄養摂取のアンバランス
- 7) 性格
- 8) 職業に対する意欲
- 9) 情緒の安定性
- 10) 職業の適性
- 11) 熟練度
- 12) 作業姿勢
- 13) 脊柱変形

14) 国語及び外国語の理解力

15) 全身性疾患（高血圧、低血圧、胃腸病、心臓病、肝臓病、腎臓病、その他）

II) 環境因子

- 1) 室内の照明
- 2) 原稿及びタイプライタに当る照度
- 3) 室内の温度及び湿度
- 4) 室内外の騒音
- 5) 室内の冷暖房
- 6) 原稿の位置
- 7) 椅子の材質及び構造
- 8) 椅子の高さ
- 9) 目の高さ
- 10) 作業時間
- 11) 作業量
- 12) 作業速度

III) 機器側の因子

- 1) 一定の姿勢の強制
- 2) 機器の取扱いの難易度
- 3) キーボードの配列
- 4) キーを打つに要する力
- 5) リズム感
- 6) 作業の難易度
- 7) 機器自体から出る騒音

以上のような多くの因子が、頸肩腕症候群の発生と関係があると考えられる。これらの因子がどのようなからみ合いで職業病の発生と結びついているのか、どの因子が最も重要なのか、個人によってもその因子の重要性が当然違って来るであろうし、今後の詳細なる研究が必要である。

Duncan および Ferguson¹⁾ は、90名の男子のテレタイプ通信士について、作業時の姿勢と症状について報告している。右上肢は左上肢に比して、けいれんおよび筋肉痛の症状が多く認められる。腕・肩・頸の症状は両側の場合が最も頻度が高く次いで右側であり、手・手首の症状は右側に多い。小指の症状は右側に多く、次いで両側に認めている。腕・肩・頸の症状は90名中69名に両側あるはいずれか片側に認められ、手・手首の症状は90名中49名、小指の症状は90名中57名に認めている。又、キーボードデザインと作業時の高さが問題のあることを指摘している。次いで、くすり指と小指に過大負荷がかかっていることを指摘している。

Ferguson および Duncan²⁾ は、キーボードデザイ

ンと作業時の姿勢について報告し、キーボードデザインと机の高さ、椅子の高さおよび目の高さに問題のあることを認めている。

Ferguson³⁾はオーストラリアにおける男子の通信士 516 名について調査し、職業によるけいれんを 73 名 (14%) に認め、職業による筋肉痛を 26 名 (50%) に認めている。けいれんは右手に来ることが多く、1日のうちでは午後、1週間のうちでは金曜日が多い。けいれんを起した 73 名中 52 名 (71%) はノイローゼを持っているか過去に持っており、けいれんのない通信士 443 名中には、ノイローゼ患者は 27% であり、けいれん発生とノイローゼとは密接な関係があると報告している。

小山内⁴⁾は、都会におけるキーパンチャ、カナタイピストおよび組立作業員のような椅座作業員および林業従事者について、筋肉、腱について圧痛の有無について検査を行い、その障害度の発現頻度をみている。この成績によれば、対象者は女子であるが、都会の椅座作業員と林業作業員には身体症状に著明な差があり、前者が圧倒的に症状が多い。すなわち、キーパンチャのような作業には、作業そのものの中に、健康を維持するために必要な運動がないのに対し、林業の作業は、それ自身が健康を保持してゆ�ために適当な運動を含んでいるのではないかとしている。

これらの成績から明らかなごとく、タイピストという職業により頸肩腕症候群が多く起り得ることは事実と思われる。しかも、この職業病には精神的要因との関係が強く示唆される。従って、職業の適性、職業に対する情熱、性格、情緒の安定性など重要な位置を占めていると考えられる。これら欠陥者は、疲労感も強く感ずると思われ、不定愁訴も多く、日常生活も不規則となり、これが又肉体的にも悪影響を与えるというように悪循環を来すものと考えられる。

山田⁵⁾は、従来の和文タイプライタとタッチ打鍵法

によるタイプライタとを比較し、後者の優秀性を報告している。touch 法が sight 法より疲労、職業病等の発生が少なくなるだろうことが推測される。また、プロ意識は touch 法の方が強く、精神面の充実による効果も見逃せないであろう。

我が国において、タイピストの職業病の発生に関する詳細なる成績は少なく今後の成果に俟つ所が大きい。

職業病と性格、プロ意識、熟練度など個体側の因子との関係、照明、騒音など環境因子との関係、タイプライタの器種との関係など、今後何らかの形でプロジェクトチームを作り詳細な研究を行う必要がある。同時に、職業病としての頸肩腕症候群の定義、主観的な診断ではなく、一定の検査成績に基づいた客観的な診断が出来ないものかどうか、今後に残された課題は多いと結論される。

参 考 文 献

- 1) Joan Duncan and David Ferguson: Keyboard Operating Posture and Symptoms in Operating, *Ergonomics*, 17 (5): pp. 651-662 (1974).
- 2) David Ferguson and Joan Duncan: Keyboard Design and Operating Posture, *Ergonomics*, 17(6): pp. 731-744 (1974).
- 3) David Ferguson: An Australian study of telegraphists' cramp, *Brit. J. industr. Med.*, 28, pp. 280-285 (1971).
- 4) 小山内博: キーパンチャの健康障害について, *労働科学*, 44 (7): pp. 367-371 (1968).
- 5) 山田尚男: 日本語テキスト入力法の人間工学的比較, *情報処理学会*, 1978年夏シンポジウム報告集, 「日本語情報処理」(1978年7月).
- 6) 倉田正一, 重田定義: 人間機械系に関する研究——キーボード配列について——, *産業医学*, 3 (9,10): pp. 471-480 (1961).
- 7) 中村美治, 高田勢介: 職業疲労性健康破壊, *健康文化会・労災・職業病・公害研究所*版, 1969 年.
- 8) 中村美治・他 11 名: みんなが健康で働くために——職業病座談会, *速記事報* No. 98: pp. 1-8 (1970年6月).
- 9) (No Author Named): Aptitude Test for Keyboard Operating, *Production Journal*, p. 17 (January 1977).
- 10) 渡辺定久, 大岸 洋: 漢字入力装置の操作性について, *電子通信学会・電子計算機研究会資料*, EC 77-25: pp. 31-42 (1977年9月).