

打鍵速度制御型タイピング教育システム — 有効性の検討 —

村田 俊和 竹田 尚彦 河合 和久 大岩 元
豊橋技術科学大学 情報工学系

タイピング教育の一つに、メトロノームなどで一定の間隔でリズムを与え、指の動きを練習する方法がある。我々は、計算機内蔵のビーブ装置を用いて打鍵間隔の制御を行なうタイピング教育システムを開発した。ビーブ装置を用いた場合、学習者に適した打鍵間隔を容易に設定することができる。この新しいシステムを用いた試用実験を行なった結果、打鍵技術が充分身につけていない学習者は、誤り率の低下が観測され、一字一字を確実に打鍵しようとする学習意識が強化されていることがわかった。また、学習者に適した打鍵速度を自動的に設定するには、いわゆる知的処理が必要であることが明らかになった。

A touch-type training system using interstroke interval controlment.
- Considering a validity of it. -

Toshikazu Murata, Naohiko Takeda, Kazuhisa Kawai, Hajime Ohiwa

Toyohashi University of Technology
Dept. of Information and Computer Sciences
Tempaku-cho Toyohashi, 440 JAPAN

Using a metronome to regularize the rhythm of typing can be used in training for blind typing. We have used the computer's internal beep as a metronome in the typing system we have released. The user can set the speed of the metronome to a suitable rhythm. Results from experiments to test this new system are that the users who do not receive much advantage from the system are those who are conscious of trying to reduce the error rate. They concentrate on striking each key correctly. Also, in order for a suitable speed to be automatically chosen for the user by the program, intelligent processing needed.

1. はじめに

近年、ワード・プロセッサやパーソナル・コンピュータの普及からわかるように、計算機を利用する人が増えてきた。計算機の利用者にとって、入力インタフェースとして重要なものの一つにキーボードがある。専任タイピストだけでなく、プログラム開発やドキュメント作成等の作業に従事する人たちにとっても、キーボードは重要なインタフェースである。我々は、このキーボード教育に力を入れてきた。^{1) 2) 3) 4) 5) 6) 7)} キーボードが満足に打てないと集中力が散漫になり、思考の妨げになる。また、手元を見ながらキー入力を行なうと、視線を頻繁に動かさなければならず疲れが増す。逆に、キーや手元を見ずにキー入力がスムーズに行えると、計算機を使用する抵抗感が軽減する。キーや手元を見ずにキー入力を行なう技術はタッチタイプと呼ばれ、我々はこの技術を身に付けるための英文タイピングCAIシステムを提案・開発し、本学他で実用に供し、教育効果をあげている。¹⁾

本稿では、既に開発されている英文タイピング教育システムTYPINGを改良し、緊張感を与えるために、打鍵間隔を制御する部分を付加したシステムを試作し、試用実験を行ったことについて述べる。このシステムでは、およそ5時間の練習で、タッチタイプの基本的な技術を習得させ、毎分100～150ストロークの速度でキーボードを打てるようにすることを目的としている。

2. タッチタイプとは

タッチタイプとは、キーや手指を見ずにキーボード入力を行なう技術のことである。熟練タイピストは、タイピングの最中、原稿を見ているだけで、タイプした文字は見えていない。さらに、原稿上で、目が追っている文字は、タイプしている文字の数字から十数字先である。また、その打鍵は非常にリズムカルで、さらに、原稿とは無関係な話をしながら、タイピングが行える。このことから、目から取り込んだ文字情報は、無意識のうちに、指の運動に翻訳され、待ち行列にためられていくものと考えられる。指の運動は、

待ち行列の先頭から次々にリズムカルに実現されていく。このプロセス全体は、印字音と指先の感覚によって制御される。すなわち、図1のような認知モデルが想定できるわけである。熟練タイピストは、この待ち行列が長く、出力バッファが大きい。これに対し初心者は、待ち行列がほとんどなく、出力バッファが小さい。この出力バッファは、練習を重ねていくことにより、だんだんと大きくなっていくものと考えられている。

タッチタイプは覚えられないとか、難しい等と言われているが、タッチタイプは、無意識下の反射運動であり、「からだ覚える」もので、誰でも正しい練習をすれば必ず習得できる。一般に、「からだ覚える」技術は、初期の段階で正しい技術を身に付けることが大切であり、技能の向上には練習量をこなすしかないといわれている。練習の初期段階で間違った技術を身につけてしまうと、それを後から矯正するには、初めから習得するのに要する時間の数倍から数十倍の時間を必要とする。したがって、練習の初期では、正しい技術を正確に指導し、習得させなければならない。はじめに正しい技術を身につけておけば、タッチタイプの場合、日常のキーボード入力（ワープロで文章を打つことやプログラムを入力することなど）が練習となり、技能は向上していく。重要なのは、練習初期に正しい技術を正確に習得することである。

タッチタイプの練習の初期段階で習得しなければならない技術は、目から入った文字情報をキー入力に変換する機構、出力バッファ機構、動作全体を制御する機構である。

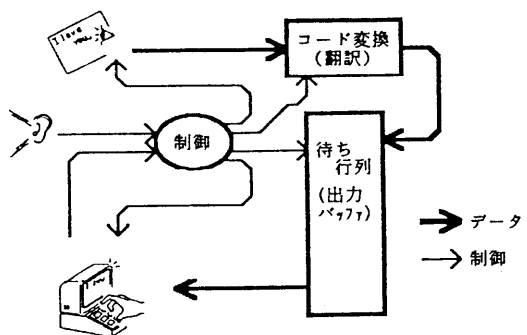


図1 タッチタイプの認知モデル

3. タイピング教育システム

英文タイピング教育システム TYPING は、計算機に表示される指示に従い、およそ 5 時間の練習で、a～z までの 26 文字のアルファベットと、セミコロン (;)、コロン (:)、コンマ (,)、ピリオド (.)、そして大文字がタッチタイプで打てるようになるものである。このシステムは、当初、教育用 TSS 計算機 (Melcom-COSMO 70011) 上に FORTRAN 言語を用いて実現した。¹⁾その後、IBM5550、PC-9801 等のパーソナル・コンピュータ上に BASIC 言語を用いて移植した。現在は、打鍵文字や打鍵タイミング等のログ情報を収集するため、また今後の移植性も考慮し、C 言語と一部アセンブラを用いて実現したものを主に使用している。本稿で述べるシステムは、このシステムに計算機内蔵のビープ装置を用いて、ビープ音による打鍵速度制御機能を付加したものである。

3.1 システムの基本方針

タッチタイプの基礎技能を体得するためには、次の三点を守ることが重要である。

1) キーボードを見ない。

練習の一区切りで新しく習得すべき文字 (キー) は、高々 5 文字で、1 分間の練習を始める前にためし打ちを行わないキーの位置を覚えさせる。したがって、1 分間の練習では、キーボードを見ないでキー入力を行なうようにしなければならない。

2) 打ったテキストを見ない (見せない)。

打った結果を目で確認すると、誤打鍵を生じた際に、キーボードの位置の確認や、入力結果を訂正しようとする行動をとる。このため、リズムカルなタイピング動作が中断されてしまう。これを防ぐため、打ったテキストは画面に表示しない。

3) 練習は継続して行なう。

タッチタイプは、無意識下の反射運動である。したがって、5 時間で終わる練習であるが、

1 日で最後まで行なうのではなく、5～10 日間かけて練習することが望ましい。また、練習の間隔をあけず、毎日行なうことが重要である。

英文タイピング教育システムを作成するにあたり、以上の点を重視し、設計を行なった。

3.2 従来のシステム

我々が開発してきた英文タイピング教育システム TYPING は、数個のセンテンスを 1 分間にできるだけ多くタイプする練習を繰り返し行なうものである。このシステムは、10 のレッスンから構成され、1 つのレッスンは、3～5 のセクションから構成されている。1 つのセクションでは、1 分間の練習を 8 回繰り返して行なう。このシステムでは、1 レッスンをおよそ 30 分で終了し、およそ 5 時間の練習で、タッチタイプの基本的な技術を習得するための初期教育が終了する。

TYPING では、P. S. Pepe の「Personal Typing 30」という練習用教則本に出ている文をテキストとして使用している。²⁾この文は、特別意味のある文ではないが、すべてよく使われる英単語からなるものである。練習する文字 (指) の順序は、比較的動きやすい人差し指・中指で打つ文字から、薬指、小指で打つ文字へと進んでいく。表 1 に、各レッスンで練習するテキストの一部と新しく練習する文字をまとめて示す。

表 1 テキスト文と新出文字

レッスン	テキスト	新出キー
1	deed did feed freed red deer freed red deer did ride free	dferikuj
2	the deed did free the red deer the deed freed the rugged deer	they
3	the judge did free the civic three the civic three fed the civic juty	cvb
4	the deed did free the red, red inn the deed did free the big, red inn	n, m
5	the deed did free the red deer the key freed the rugged rider the juty freed the rugged duke the key freed the rugged judge	
6	in six weeks, we six were winning by six we were sixty men, fixing the nine mixes	skw
7	the old, old wool soon looks very good to us. the seller she sees just sells for much less.	ol.
8	all the tall, tall lads will have to see him at the zoo, the vivid bees buzzed and buzzed.	qaz
9	The deer fell down. Free the deer. See the inn. Judge the good men, look at those. Pay the man.	p;
10	The old, old wool soon looks very good to us. The seed seller soon seeded the old, old sod. We eill soon fill the till for the good mill.	

練習する文字の打ち方は、各セクションの初めて図2で示す手形の中に文字を表示して学習者に示す。また、1分間の練習の初めても新しく練習する文字と既に学習した文字をそれぞれ区別して表示する。この図が表示されている間は、特定のキー（改行やスペース・キーなど）以外は受け付けないので、学習者は自由に練習できる。

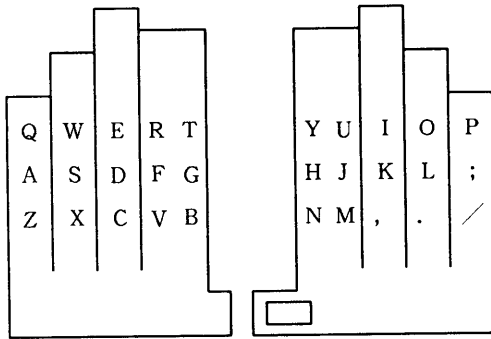


図2 キー・ポジション

練習時には、図3のように打つべきテキストとカーソルのみを表示し、学習者が入力した文字は表示しない。これは、学習者が自分の打ったテキストを見てしまうと、間違いを気にしてリズムあるタッチタイプ技術が身につかないからである。カーソルは、レッスン3まで表示し、それ以降は表示しない。初めのうちは、現在どの文字を打つべきかわからなくなることを防ぐためにカーソルを表示することが必要であるが、慣れてくるとかえって邪魔になり、集中の妨げになる。この1分

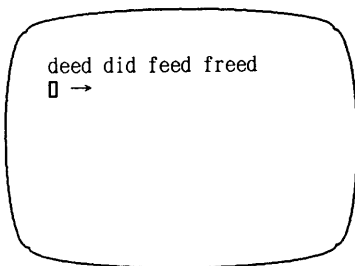


図3 練習画面

間の練習は、画面に表示されたテキストを見てキーボードから入力を行い、1文句に対する入力が終わって改行（CR）が押されたら次の文句が表示される形式になっている。

学習者の入力に対し、誤りを学習者に知らせることは、学習効果上大切である。しかし、先に述べたように、学習者が間違いをおかすたびに、それを指摘していたのでは、タッチタイプのリズムが生成されない。そこで、1分間の練習が終わった後で、学習者の入力文とテキスト文を比較し、誤りを画面に表示して学習者に知らせる。誤りは、1文字挿入・1文字欠落・1文字の入れ替わり・その他の誤りの4種類に分類し、それぞれの記号で表示する。画面には、打つべきテキスト、入力文、記号で表わした誤りを上下にそろえて並べ、間違いがわかるように表示する。その後、1分間の練習の成績として、総打鍵数・正打鍵数・正解率などを表示し、学習者に目標や達成感を与えている。

また、学習者の練習状況や学習過程を調べるための打鍵データ（打つべきテキスト、学習者が入力したテキストや打鍵タイミングなど）が収集可能となっている。この打鍵タイミングは、パーソナル・コンピュータPC-9801上に存在するインターバル・タイマ割り込みを使用し、10ミリ秒単位で測定可能となっている。

3.3 打鍵速度制御システム

上述のシステムは、タッチタイプの導入教育として、高い効果を上げています。しかし、学習者が打鍵速度の向上するあまり、正確な指の動きを習得していない場合が見受けられる。そこで、正確な指の動きを習得させるために、一般にタイピング教室などで行なわれている、メトロノームなどを用いてキー入力のリズムを与える方式を取り入れることを考えた。メトロノームなどを用いて打鍵速度を制御することにより、タイプ速度はゆっくりでも、熟練タイピストが行なっているように一定間隔で打鍵するキー入力のリズムの形成に役立つことができる。

3. 3. 1 打鍵速度の制御

メトロノームなどで打鍵速度を指示、強制する場合とは、打つべきテキストを与えられ自由に打っていく場合に比べ、学習者にとってははるかにむずかしい。自由に打たせると1分間に100ストローク、平均600ミリ秒間隔で打鍵できる学習者でも、100回/分のメトロノームに合わせて打っていくことはほとんどできない。これは、前者が自由に打鍵した時の平均速度であるのに対し、後者は学習者にとって最も打ちにくいキーでも、ある一定の速度で打つことを要求されるからである。いいかえると、打鍵の最低速度を規定されているわけである。

また、与えられたテキストを自由に打つ練習をさせた場合しばしば見られる、指が勝手に動いてしまう、いわゆる指が「すべる」状態になって起こる誤りが防げる。指がすべってしまうのは、指の動きを十分に制御できない状態（速度）で、打鍵しているからである。これに対し、メトロノーム音に従って練習を行なうと、自然と、一打鍵一打鍵の指の動きを十分に制御しながら打っていくことになる。タッチタイプのような無意識下の反射運動では、その習得過程の初期において、誤った癖をつけてしまうと矯正するのに時間がかかる。そうした意味からも、指がすべってしまうようにメトロノームを用いて確実な指の制御を習得させることは効果的である。

ただし、メトロノームによって指定する打鍵間隔を、学習者の能力に適したものに設定しないと、返って逆効果になることはいうまでもない。

3. 3. 2 システムの実現

打鍵速度を制御する場合、メトロノームをそのまま使用するか、メトロノームの音を録音したものを使用することが多い。これに対し、本研究では、計算機内蔵のビーブ装置を利用して、一定の打鍵間隔でビーブ音を鳴らし、打鍵速度を制御するようにした。これによって、

- 1) 計算機以外の器具を必要としない。
- 2) 打鍵速度の設定が容易である。
- 3) 設定した打鍵速度やビーブ音の鳴った

タイミングに関する情報が収集できる。という利点を得られる。

ビーブ装置を利用するにあたり、当初は、MS-DOS上のASCII制御コードを使用してビーブを鳴らした。しかし、このルーチンは、ビーブ音を百数十ミリ秒間鳴らすので打鍵速度やログ情報の収集の観点から都合が悪い。そこで、約20ミリ秒間ビーブ音を鳴らすルーチンをアセンブラ言語で作成した。そして、プログラム内でログ情報収集のためのインターバル・タイマを使用して経過時間を調べ、ビーブ音を鳴らすルーチンを呼び出すことにより、一定の間隔でビーブ音を鳴らすことを実現した。ビーブ音を20ミリ秒間鳴らすということは、学習者の打鍵タイミングデータの記録が、実際に打鍵されたタイミングと、最大20ミリ秒異なることを意味している。しかし、熟練したタイピストでさえ、打鍵間時間は最高数十ミリ秒であることから、学習者の打鍵タイミングデータの取得には、ほとんど影響を与えない。

打鍵間隔を強制した場合の打鍵とビーブ音との関係を調べるには、学習者の練習状況や学習過程を調べるために収集している打鍵データに、強制した打鍵間隔やビーブ音を鳴らした時間を記録する必要があり、打鍵データのログ・ファイルのフォーマットを変更した。

現在ビーブ音の速度設定は、テキスト内で設定するか、1分間の練習が始まる前の画面で設定することが可能となっている。1分間の練習が始まる前の画面では、現在設定されている速度（ストローク/分）を表示するとともに実際に設定されたビーブ音が鳴るので、学習者は、音と画面上の数値を見て自分にあ

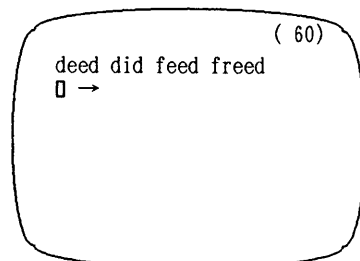


図4 速度表示している練習画面

った速度に調整することもできる。この表示は、1分間の練習中も表示されている。

4. 試用実験と結果の検討

4.1 実験内容

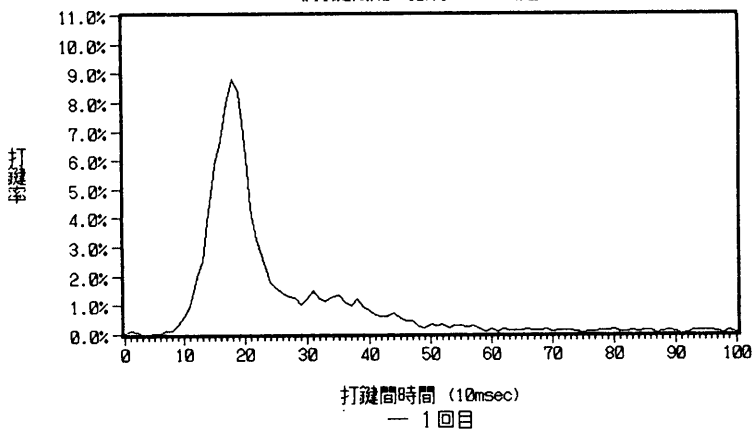
ピープ音を用いて打鍵制御を行なうシステムの試用実験を行なった。ピープ音の間隔を一定にし、間隔の値は、被験者に合わせて、打鍵速度を強制されずに打てる値の6割の値を目安に設定した。3名の被験者で実験を行ない、得られたログ情報を解析した。被験者AとBは、十分にタッチタイプを習得しておらず、ときどき手元を見て打鍵している。被

験者Cは、タッチタイプを習得しているプロのタイピストである。実験に際し、1セッションの繰り返し回数を5回に設定した。1回目と5回目は、打鍵速度を制御せずに自由に打たせた。2回目、3回目、4回目は、同じ速度でピープ音に合わせて打つように指示した。

4.2 打鍵制御と打鍵間時間について

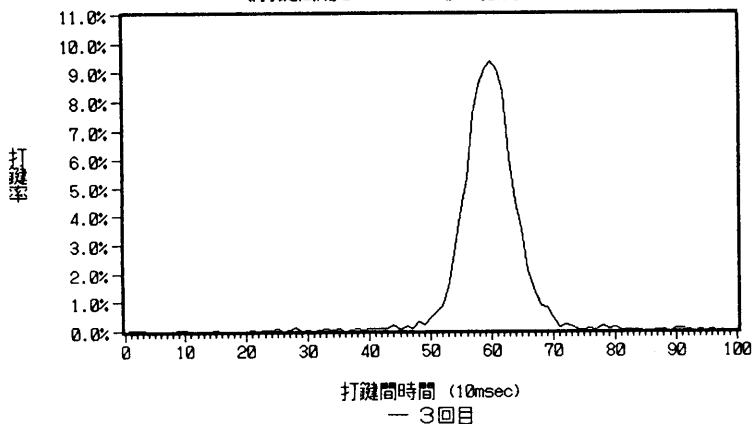
打鍵間隔を強制した場合と、自由に打鍵させた場合の打鍵間時間と打鍵率の関係を比較する。自由に打鍵させた場合は、ほぼ180ミリ秒の前後で打鍵している。しかし、打鍵

打鍵間時間と打鍵率の関係 (被験者C)
《打鍵間隔を強制しない場合》



(a) 打鍵間隔を強制しない場合

打鍵間時間と打鍵率の関係 (被験者C)
《打鍵間隔を 600 ミリ秒で強制した場合》



(b) 打鍵間隔を 600 ミリ秒で強制した場合
図5 打鍵間時間と打鍵率の関係 (被験者C)

間時間が300～400ミリ秒のあたりにもう一つ小さい山があり、打鍵の遅れがみられる。これは、主に単語の打ちはじめの時の打鍵間時間で、被験者が単語単位で打鍵しているためだと考えられる。また、打鍵間時間が50ミリ秒以下のところに、さらに小さい山がみられる。これは、指がキーとキーの間を打鍵し、2つのキーをほとんど同時に打った結果である。

これに対し、打鍵間隔を強制した場合は、600ミリ秒を中心にほぼ正規分布の形で打鍵しており、タッチタイプにおける理想的な打鍵間時間のグラフになっている。これは、打鍵間隔を強制することの効果と言える。しかし、打鍵間時間が300ミリ秒より短いところに、多少の波がみられる。これは、誤打鍵に気づき打ち直しを行ったり、リズムの乱れの調整を行なった結果、発生したものである。

4.3 ビープ音と打鍵タイミングの関係

図6は、入力テキストと打鍵間時間と表わしたもので、1目盛りが50ミリ秒の打鍵間時間の棒グラフである。ここで表示されている時間の単位は、10ミリ秒である。

打鍵を強制せずに自由に打たせた場合は、ある程度単語単位で打鍵し、打鍵間隔を強制した場合は、一文字一文字大切に打鍵している。ただ今回は、打鍵速度の設定が、学習者にとってやや遅めだったので、ゆっくりと指を動かすことができたのだろう。

この図をみていくと、ビープ音と打鍵のタイミングを比較すると、被験者によって両者のずれが異なることがわかった。これは、ビープ音を聞き、それに反応してキーを打つタイミングなどが、被験者によって異なるからである。したがって、打鍵タイミングの状況をもとに、打鍵間隔を制御する場合、このずれの個人差を考慮しなければならない。

4.4 誤り率について

表2より、打鍵を強制せずに打たせた1回目と5回目に比べ、打鍵間隔を強制した間の3回の方がエラー率が低いことがわかる。しかし、2回目は、3回目に比べエラー率が高く、3回目よりも4回目の方が高い。これは、2回目は、ビープ音に合わせた打鍵というものにとまどいを感じていると思われる。4回目は、テキストにも慣れてしまうととも、打鍵速度の設定が遅すぎて緊張感が薄れ、エ

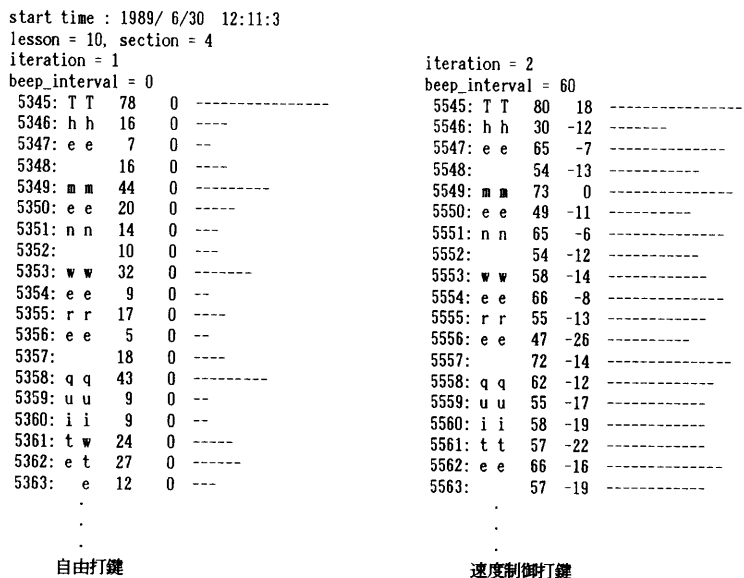


図6 打鍵間時間の度数分布図 (被験者B)

表2 繰り返し回数とエラー率の関係

被験者A			
繰り返し回数	総打鍵数	誤打鍵数	エラー率
1	199.92	37.96	18.988%
2	98	4.21	4.296%
3	98.17	4.5	4.584%
4	97.88	3.46	3.535%
5	221.88	47.38	21.354%

被験者B			
繰り返し回数	総打鍵数	誤打鍵数	エラー率
1	270.51	30.21	11.168%
2	94.21	3.56	3.779%
3	94.15	2.56	2.719%
4	93.64	2.56	2.734%
5	315.72	32.36	10.250%

被験者C			
繰り返し回数	総打鍵数	誤打鍵数	エラー率
1	216.03	2.74	1.268%
2	97.87	3.18	3.249%
3	97.82	0.95	0.971%
4	97.38	1.67	1.715%
5	230.21	2.33	1.012%

ラー率が高くなっているのだと考えられる。ただし、被験者Cは、既にタッチタイプ技術を習得しており、打鍵を強制せずに打たせた場合でも、ほとんど誤打鍵なしに打つことができるので、エラー率が低い。この被験者に対しては、打鍵を強制することがかえって邪魔になり、エラー率を高くしている。

4.5 リズムの乱れの原因

打鍵速度を強制した場合、リズムが乱れる原因として次のようなことが考えられる。自由打鍵の場合も同様のことが言えるであろう。

- (1) 指が動かなかった。
(ビープ音についていけない)
指の動きを完全に習得していないので、ビープ音に合わせて動かない。
- (2) 誤打鍵を確認した。
入力した文字が間違いだと気づき、頭の中で、修正しなければという気持ちが働き、今までのリズムを忘れてしまう。
- (3) リターン・キーがうまく押せなかった。
リターン・キーは他のキーとは異なり、ホーム・ポジションより遠くにあり、他のキーと違ったリズムで打鍵する

ことが多い。これは、リターン・キーのもつ特性で、一種の句切り文字である。学習者の多くは、一文終わった時点、すなわち、リターン・キーを打った時点で一息つき、次の文の入力に入る。

このように、リズムの乱れには様々な原因が考えられ、単にビープ音との差だけから打鍵間隔の速度設定が適当であるか決められず、現在の打鍵でなく前の打鍵のことまで考慮した知的処理が必要であることがわかった。

4.6 最適な打鍵間隔

前述したように打鍵速度を強制する場合、学習者に最適な打鍵間隔を設定することが大切である。そこで、自由打鍵と打鍵間隔の強制速度を変化させた時の学習者の変化を調べるために追実験を行なった。

自由打鍵で、1分間に170~200字で打てる学習者にとって、打つべきテキストにもよるが、100~150字で打理なくビープ音についていけない。しかし、これ以上速くなると、打鍵速度に指の動きが追いつかない

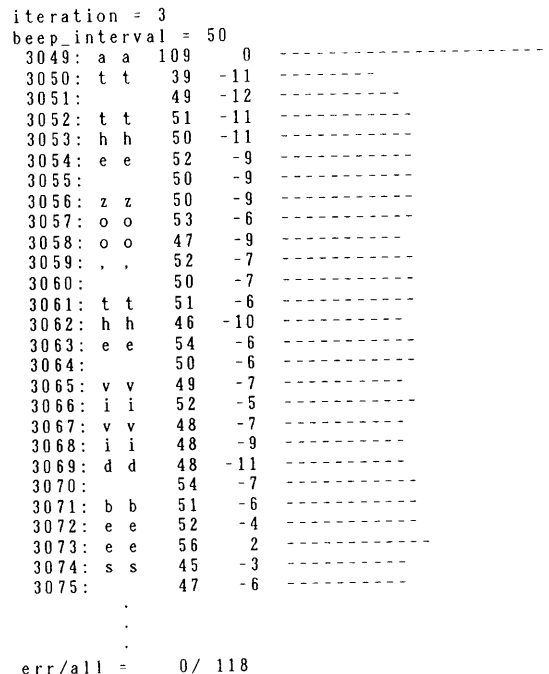


図7 打鍵間時間の度数分布図
(打鍵間隔を500ミリ秒で強制した場合)

くなり、誤打鍵が増え、リズムの乱れが大きくなる。また、一度リズムを乱した時のその後の打鍵への影響が大きく、もとのリズムをとりも出すのに普通より時間がかかる。したがって、自由打鍵の6割から7割程度の打鍵速度が妥当であろう。しかし、打鍵速度の設定には、自由打鍵の平均値だけでなく、他のいろいろな要素が考えられ、詳細は現在検討中である。

5. 今後の課題

前章の試用実験に対する検討は、まだ不十分なものであり、収集したデータに対する考察は今後とも進めていかなければならない。以下には、これまで得られた結果に基づく打鍵制御を行なう英文タイピングシステムに関する今後の課題をまとめる。

- (1) ビープ音のタイミングのつかみ方の指導が必要である。

各文の始まりは、ビープ音を2～3回聞いて、リズムをつかむように、また、誤打鍵をした場合も同様に、あせらずビープ音を1回聞きのがす感じでリズムを取

- り戻すように、心がけるよう指導する。
- (2) 1分間の練習でテキストが全部打てない。

打鍵間隔を強制した場合、システムで用意した練習テキストが1分間の時間内に全部打てない場合がある。これ

```

iteration = 7
beep_interval = 30
.
.
4970: h h 29 -8 -----
4971: a a 32 -6 -----
4972: p p 28 -8 -----
4973: p p 30 -8 -----
4974: y y 30 -8 -----
4975: ; ; 33 -5 -----
4976: ; ; 33 -2 -----
4977: t t 38 6 -----
4978: h h 22 -2 -----
4979: e e 28 -4 -----
.
.
[ CR ]
5051: f f 90 0 -----
5052: r r 30 0 -----
5053: e e 35 5 -----
5054: e e 29 4 -----
5055: e e 54 -2 -----
5056: h h 30 -2 -----
5057: a a 124 2 -----
5058: p p 124 6 -----
5059: p p 22 -2 -----
5060: y y 33 1 -----
5061: ; ; 25 -4 -----
.
.
err/all = 13/ 180

```

図8 打鍵間時間の度数分布図
(打鍵間隔を300ミリ秒で強制した場合)

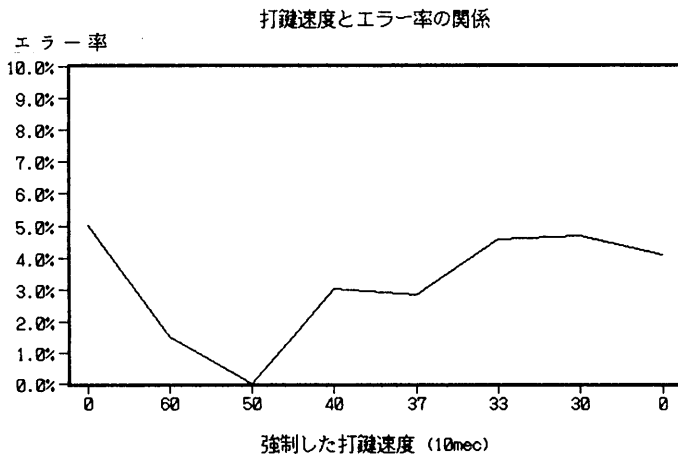


図9 打鍵速度とエラー率の関係 (被験者A)

では、せっかく用意したテキストが無駄になるとともに、十分に練習できない指も出てくる。そこで、用意したテキストが最低1まわりするまで、1分を過ぎても練習させることにする。この機能は、最新のシステムでは、既に実現している。

(3) 学習者に達成感を与える。

現在のシステムでは、学習者がビープ音に合わせて一定間隔で打鍵する練習をしても、その結果、どの程度一定間隔で打つことができたか学習者に知らせおらず、学習者は達成感が味わえない。そこで、1分間の練習の後で成績を表示するとき、どの程度一定間隔で打つことができたかわかるものを表示する。現在、打鍵タイミングとビープ音を鳴らした時間との差の標準偏差と、強制した打鍵間隔をもとにして、詳細なアルゴリズム及び計算式を検討している。

4) 速度設定には、知的処理が必要である。

上述のように、学習者に適した打鍵間隔を設定するには、学習者の振舞いを考慮しなければならない。実際に、正しい打鍵ができていないか判定するのは難しく、リズムの乱れには様々な原因が存在し、入力タイミングとビープ音のタイミングとの間にはずれが存在するので、これらを十分考慮した知的処理が必要である。具体的なアルゴリズムなどについては、現在検討中である。

6. まとめ

計算機に内蔵されているビープ装置を用いて、打鍵間隔を指示する英文タイピング教育システムについて述べた。ビープ装置を用いた場合、学習者の打鍵結果をもとに、その学習者に適した打鍵間隔を自動的に求め、以後の打鍵間隔を設定することができる。しかし、試用実験を行なった結果、打鍵速度の設定には、知的処理が必要であることがわかった。また、打鍵間隔を強制した場合、学習者に対して、リズムの合わせ方やリズムのとり方な

どの細かい配慮が必要であることがわかった。

参考文献

- 1) 大岩, 高島: TSSによるタッチタイプトレーニングシステム, 電子通信学会教育技術研究会技術報告, ET79-12, p. 37-42 (1980).
- 2) Pepe, P. S.: Personal Typing 30, McGraw-Hill, 35p. (1974).
- 3) 河合他: タイピング教育におけるオーディオ教材の効果, 教育工学関連学協会連合第2回全国大会, pp. 517-520 (1988).
- 4) 河合他: 打鍵速度制御型タイピング教育システム, C A I 学会第14回研究発表大会, B5-1, pp. 187-190 (1989).
- 5) 大岩他: 日本文タッチタイプ入力の一方式, 情報処理学会論文誌, Vol. 24, No. 6, pp. 772-779 (1983).
- 6) O Aのためのキーボード教育, 電子通信学会オフィスシステム研究会技術報告 OS86-31 (1986).
- 7) 河合他: 認知モデルを利用した知的タイピング教育システムのための打鍵データ収集実験とその評価, 情報処理学会「教育における新しいコンピュータ利用の方法」シンポジウム (1987).