

吉備職リハと連携した タッチタイピングメソッドの開発

— 障害者訓練のためのタッチタイピングメソッド開発支援 —

中国職業能力開発大学校 後野 隆

Development of Touch Typing Method through Collaboration with Kibi Kogen Vocational
Rehabilitation Center - Touch Typing Method Development Support for The Disabled Person
Training -

ATONO Takashi

要約 国立吉備高原職業リハビリテーションセンターの吉備高原障害者職業能力開発校（以下、吉備職リハという。）に在職中、上肢に障害のある訓練生の一部には、既存のタイピング練習ソフトの使用が困難なため、使用を断念することがあった。そこで、上肢に障害のある訓練生にも使用できるタイピング練習内容を検討するための支援機器（キー入力記録装置）を中国職業能力開発大学校の総合制作実習で製作した。

本稿では、吉備職リハと連携したものづくりからのアプローチによる障害者職業訓練のタッチタイピングメソッド開発支援について述べる。

I はじめに

筆者は、平成26年4月から3年間、国立吉備高原職業リハビリテーションセンターの吉備高原障害者職業能力開発校に勤務していた。

所属科のOA・経理事務科では、ビジネス文書作成や、会社の会計処理に必要な簿記の知識や技能を習得することを目的としている。そして、パソコン操作技能の一つとして、キーボード入力の正確性と入力速度の向上を目的としたタッチタイピングの訓練をほぼ毎日行っている。タッチタイピングとは、入力作業の速度を向上させるために、パソコンのキーボードを見ることなく、入力画面のみ、または入力原稿と画面を見ながら正確にキーを打鍵するタイピング技法のことである。

タッチタイピングの訓練は、3段階で実施している。第1段階および第2段階では、タッチタイピング練習用のタイピングソフト（以下、タイピング練習ソ

フトという。）を使ったタイピング練習を行う。第1段階では、ホームポジションおよびキーの配置を記憶するポジション練習、第2段階では、指の運び方を覚えるローマ字単語練習を行っている。第3段階では、検定試験の入力問題を使った文章の入力練習を行っている。このように訓練生の習得状況に応じて、第1段階から第3段階までのタッチタイピングの訓練を1年間継続的に実施している。

タッチタイピングの訓練では、タイピング速度についての初期目標として、公益社団法人全国経理教育協会 文書処理能力検定（ワープロ）試験の3級程度の入力速度を基準とした10分間に300文字打鍵できることを目指している。その目標に到達するために、毎日の訓練の始めに20分程度のタイピング練習を行っている。しかし、上肢に障害のある訓練生はタイピング練習ソフトを使っていない現状がある。訓練の途中経過を評価するならば、タイピング練習ソフトを使わずに、自己流による入力で初期目標に到達する訓練生もいれば、到達できない訓練生もいるのが現状である。

このように日々のタッチタイピング訓練で、使用している既存のタイピング練習ソフトが上肢の障害に影響されて使用できずに自己流による習得の差が発生することは職業訓練上好ましくない。

このように上肢の障害の有無や程度によって、タイピング速度が初期目標に到達できずにいる訓練生のタイピングを定量的に測定することができれば、到達できない問題点を抽出し、整理することで初期目標へ到達するための有効な手段を講じることができる。そして、各自の測定結果に基づいた個別のタイピング練習問題や練習ソフト作成に反映できる。

平成 29 年 4 月に中国能開大（以下、本校という。）赴任を機に、吉備職リハの上肢に障害のある訓練生のタイピングを定量的に把握するための機器を総合制作実習のテーマとして製作することにした。吉備職リハと連携しながらタッチタイピングメソッド開発をものづくりの立場から支援することができる。本稿では、タッチタイピングメソッドについて、次の 3 点に着目して進めた結果と経過を報告する。

1. タッチタイピングに必要な練習の洗い出し
2. 入力練習で使う文章の特性の調査
3. キー入力記録データとタイピング傾向

本稿でいうタッチタイピングメソッドとは、「タッチタイピングの技能を習得するための方法」のことで、その方法とは、練習方法、教授方法を指し、さらに効率的な練習方法を見つけるための練習機器の製作、練習教材の開発、データ収集やその集計・調査方法なども含む。

II タッチタイピングに必要な訓練

吉備職リハでのタッチタイピングの訓練を通じて習得に必要な基本練習は「1. 指の準備運動としての練習」、「2. キー配置を覚えるための練習」の 2 つに分けられる。

1 指の準備運動としての練習

キーボード入力、決められた打鍵範囲のキー位置に指を滑らかに動かせるようにするための練習が必要である。

これは、ピアノのバイエルのように、主にピアノを弾くための指の運動を目的とした曲で練習するのと同じように、パソコンへの滑らかなキーボード入力のた

めの指の運動を目的とした練習である。ピアノの場合、バイエルを通じて、ピアノを弾くために必要な基本的な指の使い方や動かし方を習得していく。

タッチタイピングメソッドにおいても、決められた位置に指を動かすために、ピアノの練習と同様にキー配置を覚え、できるだけ指を多く動かし、手を広げて練習する必要がある。

指の準備運動では、ストレッチングのように筋を伸ばすことによる関節可動域の改善や筋の増長⁽¹⁾⁽²⁾を目的としない。手関節や手指の筋に関わるストレッチング⁽³⁾もあるが、個々の障害特性に応じたキーボード入力範囲で実施できる練習を準備運動として行う。

2 キー配置を覚えるための練習

キーボードのキー配置を覚えるために 4 つの練習方法を提案する。

2-1 A から Z の入力練習

タッチタイピングの入力練習では、ローマ字入力による文章入力を習得するために、A から Z までのキーがキーボードのどこに配置されているかを覚えることが必須である。したがって、A から Z までの 1 文字をひたすら入力する練習方法がある。このようにアルファベットキーの入力練習はキー配置を覚えるための練習となる。

2-2 単語とフレーズの入力練習

ローマ字入力の kasa の「傘」、sora の「空」、kaisya の「会社」のような単語、kasawowasuremasita の「傘を忘れました」のようなフレーズを入力練習することで、キー配置と単語とフレーズを覚えることが効率的に進むと考える。このように単語とフレーズの入力練習は、キー配置および単語とフレーズを同時に習得する指の運び方の練習となる。

2-3 効率の良い変換のための入力練習

文章入力は、ローマ字の入力だけでなく、ローマ字で入力したひらがな文字を、必要に応じて漢字やカタカナなどに変換する操作がある。その操作は、文節単位の変換を行ったり、変換する文節を調整したり、再変換したりする。これらの操作にかかる時間をできるだけ最小限にするために、スペースキー、矢印キー、シフトキーおよびファンクションキーなどの制御キーの機能を学ぶ必要がある。また、これら制御キーも滑らかに打鍵できなければならない。そのために、制御キーの機能や制御キーの配置を覚えるための練習が必要である。

2-4 ショートカットキーの入力練習

文章作成には、文章入力以外にも文字の装飾やページレイアウトなどさまざまな編集作業が含まれる。これらは、キーボードまたはマウスにより操作される。上肢に障害のある訓練生は、マウスに手を添えることやマウスポインタの位置調整に時間を要するなど、パソコン操作におけるキーボードとマウスの併用が難しい場合がある。マウス操作をキーボード操作に置き換えることで、作業時間の短縮につながる。パソコンのOSやソフトウェアには作業時間の短縮につながるさまざまなキーボードのショートカットキーが用意⁴⁾されている。ショートカットキーの一例を表1に示す。

表1 ショートカットキー

目的	キー操作
すべてを選択する	Ctrl + A
切り取る	Ctrl + X
元に戻す	Ctrl + Z

ショートカットキーによる編集方法を積極的に活用することで、文章入力以外の作業時間を短縮することになり、文章入力のスピードアップにつながる。そのために、ショートカットキーで利用するキーの組み合わせを覚えるための入力練習が必要である。

III 入力練習で使う文章の特性の調査

吉備職リハの入力練習で使う文章の特性について、入力練習で使用している文章入力問題の頻出文字の傾向を調べた。

入力問題は、「公益社団法人全国経理教育協会 文書処理能力検定（ワープロ）」を利用した。調査対象は、検定の第69回から第76回までの計8回のそれぞれ1級から4級までの入力問題全32回分とした。入力問題は、漢字、ひらがな、カタカナ、数字を含み、4級200文字、3級300文字、2級500文字、1級700文字の文章である。

1 文章入力問題の頻出文字の傾向

入力問題をローマ字に変換し、AからZまでの出現回数を集計した。なお、ローマ字の変換については、打鍵数が少ない表2に示すような訓令式を採用した。

また、タイピング練習ソフトでは、AからZまでのキーを表3に示すように左右の指に割り当てている。したがって、この割り当てに対応して左小指から順番

にAからZまでの出現回数の集計を文字分布の集計結果として整理した。

訓令式ローマ字一覧を表2に示し、指と打鍵キーの対応を表3に示す。数字入力については、キーボードのテンキーを使用する場合とそうでない場合で、入力条件が異なることから数字キーについては集計に含めないことにした。

表2 訓令式ローマ字一覧表(一部抜粋)

あ	a	い	i	う	u	え	e	お	o
か	ka	き	ki	く	ku	け	ke	こ	ko
さ	sa	し	si	す	su	せ	se	そ	so
た	ta	ち	ti	つ	tu	て	te	と	to
な	na	に	ni	ぬ	nu	ね	ne	の	no
は	ha	ひ	hi	ふ	hu	へ	he	ほ	ho
ま	ma	み	mi	む	mu	め	me	も	mo
や	ya			ゆ	yu			よ	yo
ら	ra	り	ri	る	ru	れ	re	ろ	ro
わ	wa							を	wo
ん	n								

表3 指と打鍵キーの対応

指	各指で打鍵するキー
左小指	Q、A、Z
左薬指	W、S、X
左中指	E、D、C
左示指	R、F、V、T、G、B
右示指	Y、H、N、U、J、M
右中指	I、K
右薬指	O、L
右小指	P

表4に、1級から4級までの入力問題の原文の文字数とローマ字入力の平均アルファベット総数を比較した結果を示す。ローマ字入力での平均文字数は、原文の文字数のほぼ2倍程度になっていることがわかる。

表4 検定級別入力文字数

検定級	原文の文字数	ローマ字入力 平均文字数
4級	200字	414字
3級	300字	608字
2級	500字	1046字
1級	700字	1491字

また、各級毎で、第 69 回から第 76 回の 8 回分の文章の文字数に対する A から Z までの各アルファベットの出現頻度を図 1 に示す。

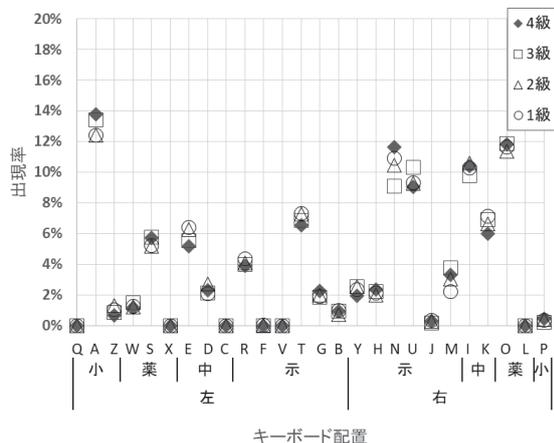


図1 各検定級の各アルファベットの出現頻度

左手の入力では、左小指で多く打鍵することがわかる。右手の入力では、右示指 N、U、右中指 I、右薬指 Oなどで多く打鍵していることがわかる。

IV 対象となる訓練生のタイピング傾向調査

前章によって入力練習で用いる文章で、よく打鍵されるキーが明らかになった。

実際の文章入力では、マウス操作をキーで操作したり、訂正のためのキーや文字変換のためのキー、また、ショートカットキーなどの制御キーなども打鍵したりしている。これらは、入力用文章のみからは得られないが、実際の文章入力中の打鍵キーを記録することで得ることができる。

実際の文章入力中の打鍵キーが記録できれば、訂正のためのキー入力の頻度や変換キーの頻度によって効率的な変換がされているかなどが分析できると考える。このことを受けて、本校の電子情報技術科の総合制作実習で、定められた文章の中で訓練生がどのキーをどれだけ打鍵しているかを記録するための機器を製作し、ものづくり分野からのアプローチでタッチタイピングメソッドの支援を行う。来年度以降は、製作した機器を使って吉備職リハの訓練生のタイピングの傾向調査を行うことができる。

1 キー入力記録機器の概要

キー入力記録機器は、図 2 に示すように既存のキーボードとパソコンとの間に取付ける。ソフトウェアをインストールする必要がないので基本的にはどのようなパソコンでも使用可能である。いわゆるキーロガーであることからセキュリティ違反のないように十分注意して使用しなければならない。あくまでも各々の訓練生のタイピングの傾向を把握し、各自に合った練習方法の開発のために利用しなければならない。

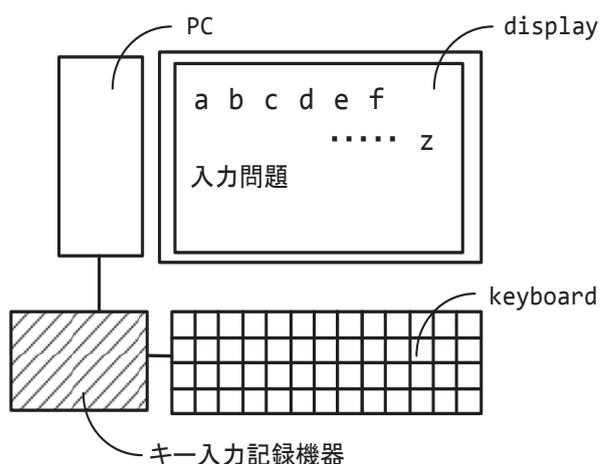


図2 キー入力記録機器の接続

2 2種類のキー入力記録機器製作

現在市販されている主なキーボードは、PS/2 コネクタおよび USB コネクタの 2 種類がある。最近のデスクトップ型パソコンのキーボードは USB コネクタのものが主流であり、吉備職リハで使用されているキーボードも USB コネクタのものである。まず、図 3 に示すようにマイコンで制御しやすい PS/2 コネクタのキーボードによるキー入力記録機器を製作した。



図3 PS/2 キーボード用キー入力記録器

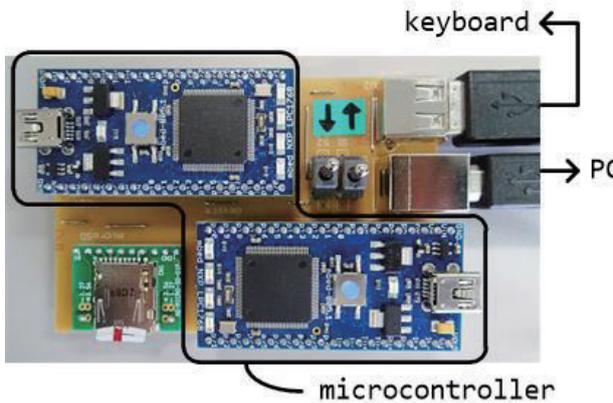


図4 USB キーボード用キー入力記録器

PS/2 対応のものは、早い段階でキー入力記録機器のプロトタイプとして製作し、吉備職リハで具体的仕様の決定を行った。そして、図4に示すようなUSBコネクタのキーボードに対応したキー入力記録機器を製作した。

3 キー入力記録データとタイピング傾向例

キー入力記録機器に保存されるデータは、図5に示すようにマイコンの起動経過時間 (ms) ごとの A から Z の入力すべき文字 (character) と実際に入力した文字 (input) とのセットである。セルの C5 と C6 は、本来 D のキーを打鍵するはずが、F と S のキーを間違えて押していることを記録している。

	A	B	C
1	time	character	input
2	9.458	a	a
3	10.51	b	b
4	10.802	c	c
5	14.62	d	f
6	17.58	d	s
7	18.153	d	d
8	19.98	e	e
9	22.734	f	f

図5 記録データ例

図6は、打鍵者にキー入力の記録と本稿のデータ掲載の承諾を得たデータである。A から Z までの入力練習を1日5回、一週間行った結果から入力間違いの多い打鍵文字を示したものである。

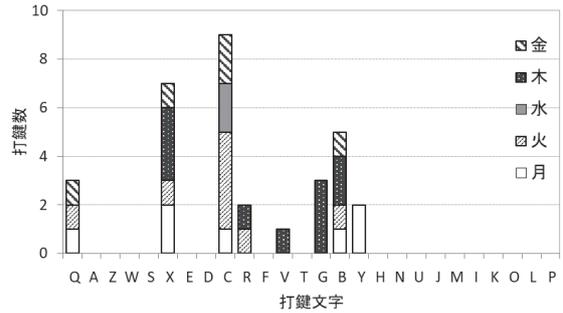


図6 記録データ

特に入力間違いの多いキーはCであることがわかる。さらに、Cのキーを打鍵すべきところを間違えて打鍵した文字の内訳をみると図7に示すようにVのキーを多く打鍵していることがわかる。これは、QWERTY配列のキーボードでは、Cのキーの右隣がVのキーとなっていることから指の運びが慣れていないのか、障害的なものなのかの検討材料となる。

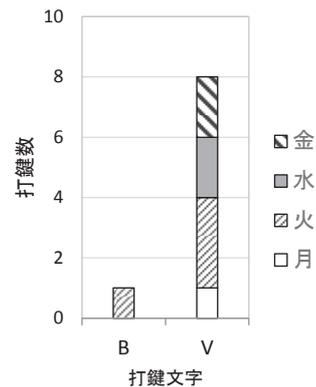


図7 打鍵ミスCの詳細

V おわりに

上肢の障害の有無や程度によって入力速度が初期目標に到達できずにいる訓練生を支援するために、次の3点に着目して、タッチタイピングメソッドの検討を行った。

1. タッチタイピングに必要な練習の洗い出し
2. 入力練習で使う文章の特性の調査
3. キー入力記録データとタイピング傾向

タッチタイピングに必要な訓練として、キーボード操作の範囲における指の準備運動としての練習の必要性とキー配置を覚えるための練習について提案した。とくにキー配置を覚えるための練習については、「Aか

ら Z の入力練習]、「単語とフレーズの入力練習」、「効率の良い変換のための入力練習」、「ショートカットキーの入力練習」の 4 つの練習を提案した。

入力練習で使用する文章の特性の調査については、吉備職リハで使用している入力問題で調査を行った。

図 1「各検定級の各アルファベットの出現頻度」に示すように、頻出文字を整理することで、タッチタイピングにおいて打鍵する指（以下、打鍵指という。）との対応が明らかになった。左手の入力では、左小指が最も多く、右手の入力では、右示指、右中指、右薬指がよく使用する打鍵指である。これらの指の動きに制限がある場合は、既存のタイピング練習ソフトにおける運指が困難であることが容易に予想できる。このことが既存のタイピング練習ソフトを使用しないひとつの要因であると考えられる。

対象となる訓練生のタッチタイピングの傾向調査については、現在、A から Z までの入力練習において打鍵ミスおよび、それぞれのキーにおける打鍵スピードのデータを収集中である。

入力問題の傾向として、図 1「各検定級の各アルファベットの出現頻度」に示すように、左手側より右手側の打鍵による文字数の割合が大きい。このことは、右手側で打鍵する回数が左手側で打鍵する回数より多いことを示している。上肢障害特性によって、打鍵回数の多い指の動きに制限があると、自己流の入力方法となり、その入力方法が文章の入力に時間を要する要因になっているのかもしれない。そうであるならば、この自己流の入力方法が時間を要する要因であるか否かを検討する必要がある。そこで、打鍵データに加えて、訓練生がどのキーをどの指で打鍵したかの打鍵指の情報を定量的に把握することによって、検討の手掛かりが得られると考える。また、仮に障害特性によって既存のキー配列では、どうしても自己流になり、効果的な入力ができないと判断できれば、キー配置変更の方法を提案できる。

訓練生の障害特性に起因する癖に合わせたタイピングしやすいキー配置のキーボードにすることで、入力速度の向上に寄与できるかもしれない。そのためには、今回製作したキー入力の記録機能の他にキー配置変更機能とキーの入力データに対応した画像や動画等による打鍵指の情報記録機能を追加した新しい機器の製作が必要となる。そして、この機器による記録結果に基づけば、障害特性に応じてキー配置を変更したキーボードによる個別の練習法として、指の運び方など「キー配置を覚えるための練習」に反映させることが

できると考える。

さらに、吉備職リハの OA・経理事務科は、事務職を目指す訓練生を対象としているので、タッチタイピングの練習問題は、事務文書でよく使われる単語とフレーズを多く含む定型文を取り入れ、目指す職種により適した入力問題となるように考えなければならない。

今後は、キー入力記録機器によるデータ分析がタッチタイピング習得の個別指導に活用できることを提案していきたい。また、タイピングを定量的に計測するための機器製作については、ものづくりを得意とする本校が担い、障害者職業訓練におけるタッチタイピングの訓練方法については、吉備職リハが実証・提案を担い、お互いの得意分野で連携しながらタッチタイピングメソッドの開発を進めていきたい。

将来的には、上肢障害の有無や程度に影響を受けないすべての訓練生が利用できるタッチタイピング教材の作成を目指していきたい。

キー入力記録機器の製作に際して、国立吉備高原職業リハビリテーションセンター OA・経理事務科 菅原上席には、機器仕様の提案をいただきました。また、入力文章の頻出文字集計および傾向分析、A から Z までの入力練習集計データ分析等に多大なるご協力をいただきましたことを深く感謝いたします。

【参考文献】

- (1) 監訳者 栗山節郎、訳者 川島敏夫「ブラッド・ウォーカー ストレッチングと筋の解剖（原書第 2 版）」2013 年、pp.11-24。
- (2) 監修 林典雄、編者 鶴飼建志「セラピストのための機能解剖学的ストレッチング 上肢」2016 年、pp.2-15。
- (3) 同上 pp.217-242。
- (4) 独立行政法人 高齢・障害・求職者支援機構「上肢に障害を有する者に対する職業訓練の実践研究報告書～事務系職種編～」2009 年、pp.86-93
http://www.jeed.or.jp/disability/supporter/intellectual/report_jyoushi01.html (2019 年 3 月 13 日)。