

障害者職業訓練のためのタッチタイピングメソッドの開発 ～ものづくりと連携した支援～

国立吉備高原職業リハビリテーションセンター 菅原 協子
中国職業能力開発大学校 後野 隆

1. はじめに

国立吉備高原職業リハビリテーションセンター（以下、「吉備職リハ」という。）は、障害者を対象とした職業訓練施設であり、OA事務科・経理事務科は、ビジネス文書の作成、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。

一般事務職・経理事務職として就労する場合、業務の大部分がパソコンで行われる。そのため、OA事務科・経理事務科では、パソコンの技能を高める一方策として、キーボード操作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、キートップを目視することなく、正確にキーを打鍵するタイピング技法である。

吉備職リハのOA事務科・経理事務科のタッチタイピングの訓練では、入力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文字入力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。

タッチタイピングの訓練は、3段階で実施している。第1段階では、ホームポジションおよびキーの配置を習得するためのポジション練習、第2段階では、指の運び方を習得するための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。

このうち、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。）を使用しているが、上肢に障害のある訓練生においては、これを使うことが困難になる場合がある。理由として、タイピング練習ソフトが両手入力を前提に制作されているためと考えられる。結果として、自己流のほとんど片手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、既存のタイピング練習ソフトが使用できるか否かで習得度合に差が発生することは決して望ましくない。

そこで、上肢の障害の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を支援するために、中国職業能力開発大学校（以下、「中国能開大」という。）と連携しながら、訓練生のタイピングを定量的に把握するためのキー入力記録機器の製作とタッチタイピングメソッドを開発することにした。

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、教授方法などを指し、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。

タッチタイピングメソッドは、次の3点に着目して検討する。

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. 対象となる訓練生のタイピングの傾向の調査

2. タッチタイピングに必要な練習

これまでのタッチタイピングの訓練を通じて、習得に必要な練習は「1. 指の準備運動としての練習」、 「2. キー配置を習得するための練習」の2つに分けられる。

2.1 指の準備運動としての練習

キーボード操作は、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操作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習得し、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な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、キーボード操作の範囲で実施できる練習を準備運動として行う。

2.2 キー配置を習得するための練習

キー配置を習得するために4つの練習方法を検討している。

2.2.1 アルファベット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ができるようになるために、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習得することが必須である。したがって、AからZまでのアルファベットをさまざまな組み合わせで、ひたすら入力する練習方法がある。

2.2.2 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、キー配置および単語とフレーズを習得す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。

2.2.3 文字変換のための入力練習

文章入力では、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、変換する範囲を調整したり、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習得するための練習が必要である。

2.2.4 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。

3. タッチタイピングメソッドのアプローチ

3.1 吉備職リハからのアプローチ

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。

3.1.1 集計方法

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。

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

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

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。

3.1.2 結果

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後の平均文字数を比較した結果を示す。ローマ字入力後の平均文字数は、原文の文字数のほぼ2倍程度になっていることがわかった。

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までの文字数の割合を平均した結果を図1に示す。左小指のAの文字数が最も多いことから、左小指で多く打鍵することがわかる。また、右示指N, U, 右中指I, 右薬指Oの文字数も多いことがわかる。

各検定級共に、文字分布の割合が一致しており、どの検定級においても入力頻度の高いキーは同じである。

表4 原文の文字数とローマ字入力後の平均文字数の比較

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

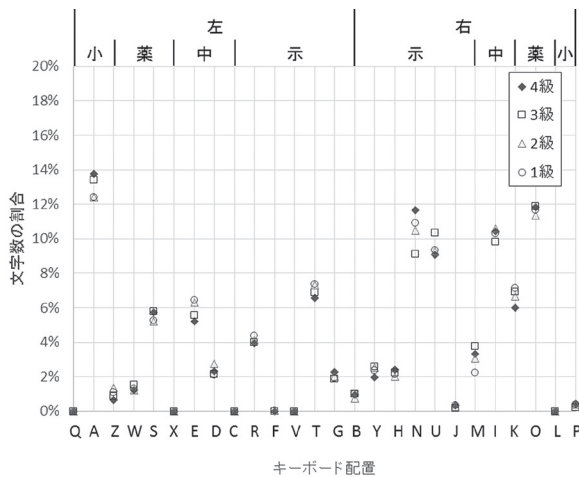


図1 各検定級のローマ字入力後のAからZまでの文字数の割合 (第69回から第76回までの各級8回の平均)

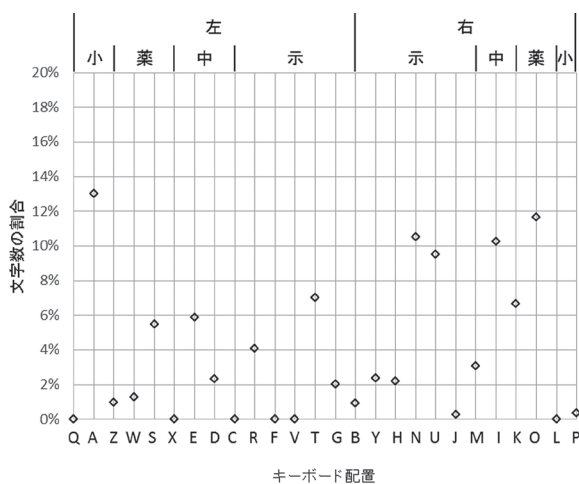


図2 各検定級によらないローマ字入力後のAからZまでの文字数の割合

3.2 中国能開大からのアプローチ

3.1で述べたように吉備職リハにおい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することもあり、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ている。これらは、入力用文章のみからは得ることができない。したがって、実際の文章入力中の打鍵キーを記録する必要がある。

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を分析できると考える。そこで、中国能開大では、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のデータを記録するためのキー入力記録機器を製作し、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。さらに障害特性によっては既存のキーボードのキー配置では入力が困難な場合を想定して、キーボードのキー配置が自由に変更できるキー配置変換機能を検討する。

3.2.1 キー入力記録機器の概要

キー入力記録機器は、図3で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。

キー配置変換機能については、各々の訓練生のタイピングしやすいキー配置を発見することができ

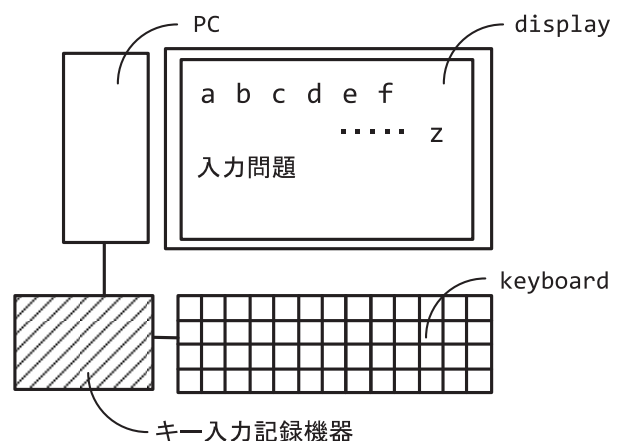


図3 キー入力記録機器

ば、キー入力のスPEEDアップに寄与することができると思われる。

3.2.2 二種類のキー入力記録機器

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4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。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5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。

製作したキー入力記録機器は、アルファベットキーおよび制御キーの打鍵データの保存が可能である。

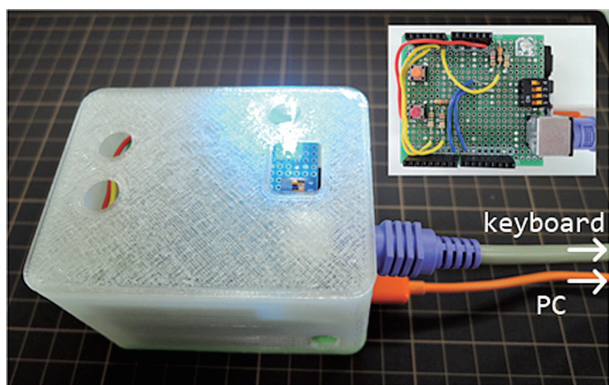


図4 製作したキー入力記録機器 (PS/2コネクタ用)

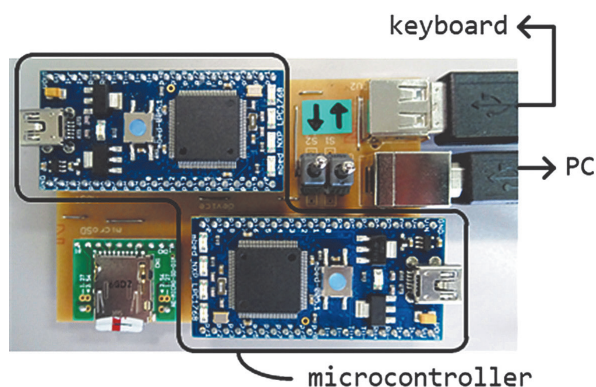


図5 製作したキー入力記録機器 (USBコネクタ用)

4. まとめ

上肢の障害の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. 対象となる訓練生のタイピングの傾向の調査

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習得するための練習について提案した。とくにキー配置を習得す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」、「文字変換のための入力練習」、「ショートカットキーの入力練習」、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2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。左小指が最も多く、次いで右示指、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2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と思われる。

る。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、キー配置の変更を提案できる。そして、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と思われる。そのためには、今回製作したキー入力の記録とキー配置変更機能だけではなく、キーの入力データに対応した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、キー配置を変更したキーボードの「キー配置を習得するための練習」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事務科・経理事務科は、事務職を目指す訓練生を対象としているため、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検討しな

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中国能開大が担い、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。

<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)」pp.11-24 (2013)
- [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」pp.2-15 (2016)
- [3] 同上pp.217-242 (2016)
- [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～」pp.86-93 (2009)
http://www.jeed.or.jp/disability/supporter/intellectual/report_jyoushi01.html (2017年7月25日)