

ローマ字を段階的に練習できるキー入力練習システムの開発

奥谷 律夢^{1,a)} 伊藤 匡祐¹ 小関 啓子¹ 島袋 舞子¹ 兼宗 進¹

概要：小中学校、高等学校の新学習指導要領において、情報活用能力が「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けられるなど、情報活用能力の育成の重要度が増している。情報活用能力のひとつにキーボードを用いた文字入力がある。習得には個人差があり、習熟度に応じて適切な支援が必要となる。そこで本研究では、学習状況や上達度を学習者と教員が確認しながら練習できるキー入力練習システムを開発した。学習者は、習熟状況に応じて練習する指とキーの範囲を変えてキー入力の練習ができ、自身の学習履歴を確認できる。教員はクラスごとに学習者の学習状況を確認できる。本稿では、システムの概要と、大学1年生を対象に開講した情報リテラシー科目で利用したときの様子を報告する。

1. はじめに

2022年度までに開始された、小学校、中学校、高等学校の学習指導要領では、情報活用能力が「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けられるなど、情報活用能力の育成の重要度が増している [1]。情報活用能力の育成においてはマウス操作やキー入力など ICT 機器の基本操作を習得することが1つの目標としてあげられ、学習が進められている。

その一方で、令和3年度に文部科学省が実施した情報活用能力調査 [2] によると、キーボードによる1分間当たりの文字入力数は、小学5年生で15.8文字、中学2年生で23.0文字、高校2年生で28.4文字と報告されており、十分な速さでの文字入力が難しいことから、キーボードによる文字入力に課題が存在することが示されている。

キーボードによる文字入力を習得するには、日常的にキー入力の機会があることが望ましいが、スマートフォンの普及から、入力の機会が減少していることが指摘されている [3]。また、習得には個人差があり、学習者の習熟度に応じて適切な入力練習や支援が必要となる。

そこで本研究では、習熟度に応じたレベルで練習を継続的に行えることに加えて、学習者と教員が練習状況や上達度を確認できるタイピング練習システムを開発した。本稿ではシステムの概要と大学1年生を対象に開講する情報リテラシー科目で利用した様子を報告する。

2. キー入力練習システムの設計

本システムは、授業や自学自習での利用を想定し、学習者を対象に提供する「キー入力練習機能」と教員を対象に提供する「練習記録の閲覧機能」の2つの機能を提供する。

2.1 キー入力練習機能

キー入力練習機能では、学習者の習熟度に応じた適切な入力練習と支援を提供する。本節では、学習者の習熟度に合わせた練習を行うためのキー入力練習を検討する。また、学習者の練習状況に応じたメッセージや学習履歴を表示することによる支援を検討する。

2.1.1 キー入力練習の検討

キーボードによるローマ字入力は、一般的に訓令式またはヘボン式が使われる。ローマ字による日本語表記の学習は小学校3年生の国語科で行われ、教科書では訓令式が説明されており [4]、ヘボン式はカッコ書きで明示されている。そこで本システムでは、訓令式とヘボン式の両方の入力を受け付けるように設計した。

学習者がキーボードによる文字入力を行うには「ローマ字による日本語表記を覚えること」と「キーボード上の各キーの位置を覚えること」の2つを習得することが必要となる。今回は「キーボード上の各キーの位置を覚えること」に着目し、キーの位置を覚えるための練習モードとして「ポジション練習モード」を用意した。キーの位置を覚えた後にローマ字入力によるキーの組み合わせで日本語を入力する練習を行うことで、「ローマ字による日本語表記を覚えること」より定着できると考える。そこで2文字から10文字程度の単語を入力することによる「単語練習モー

¹ 大阪電気通信大学
Osaka Electro-Communication University
^{a)} mm23a006@oecu.jp

ド」を用意した。このとき学習者が覚えているローマ字入力的方式が異なる可能性があるため、訓令式、ヘボン式の両方式で練習できるようにする。また、各モードでは学習者の習熟度に応じて段階的に練習が行えるようにする。

2.1.2 段階的な練習方法の検討

ここでは学習者の習熟度に応じて段階的に練習を行う方法を検討する。キー入力は、指のホームポジションの「F」と「J」のキーから離れるにつれて入力に時間がかかるようになる[5]ことから、ホームポジションの人差し指で入力するキーの入力練習から開始し、徐々にキー入力に使用する指を内側から外側、中央から上下へと広げていき、入力するキーを増やしていくようにレベルを設定することで段階的な練習が可能になると考えた。そこで今回用意する2つのモードでは、入力するキーに応じて約30段階のレベル分けを行った。

ポジション練習モードでは、人差し指から順に小指で入力するキーまでを30段階に分けることにした。レベル分けを図1に示す。黄色のセルが新たに出てきたキーを表しており、少しずつ入力するキーの種類を増やしている。レベルの名称は「たまご」「ひよこ」「にわとり」といったように、学習者が成長を実感できるようにする。「たまご」には人差し指で入力するキー、「ひよこ」には人差し指に加えて中指と薬指で入力するキー、「にわとり」には小指までのすべての指で入力するキーが含まれる。

ポジション練習モードは各キーの位置を覚えるための練習であることから、ある程度の速度で正確に入力できることを求めたい。そのため、次のレベルへ移行する基準は、「60秒以内に60キー以上の入力」かつ「正タイプ率が90%以上」とする。

単語練習モードでは、母音と組み合わせる子音について人差し指から順に小指で入力するキーまでを29段階に分けることにした。レベル分けを表1に示す。下線は新たに出てきたキーを表しており、少しずつ入力するキーの種類を増やしている。これらの子音に母音のa,i,u,e,oを組み合わせた単語をキー入力練習に使用する。

このとき「いちご」と入力しようとする訓令式では「itigo」、ヘボン式では「ichigo」と入力するといったように、使用する方式によって入力に使用するキーが異なるため、方式によって練習機会がほとんど無いキーが存在する。また、日本語として使用頻度が高くない「v」や「q」などのキーもある。これらの練習機会が少ないキーについては、英単語を用いることで対応することにした。

レベルの名称の「たまご」は人差し指で入力するキー、「いもむし」は人差し指に加えて中指で入力するキー、「さなぎ」は人差し指と中指に加えて薬指で入力するキー、「ちょうちょ」は小指までのすべての指で入力するキー、「バタフライ」は練習機会が少ないキーが含まれる。

単語練習モードは日本語入力の際のキーの組み合わせを

練習するためのモードであることから、ある程度の速度で正確に単語を入力できることを求めたい。そのため、次のレベルへ移行する基準は、「60秒以内に60文字以上の入力」かつ「正タイプ率が90%以上」とする。

2.1.3 学習者への支援内容の検討

ここでは、学習者に対する練習支援の内容を検討する。学習者に対する支援として、誤って入力した回数が多いキー（苦手キー）を表示することで注意を促すといった支援内容が考えられる。今回はレベル分けを行いキー入力の練習を行うことから、レベルを上げられなかった学習者に対して「どうやったらレベルが上がるか」を示すことで、学習者に適した支援を行うことができると考え、苦手キーの表示とともに「練習結果に応じたメッセージ表示」と「学習履歴の閲覧」を行うようにした。

キー入力の練習直後に、レベル移行条件のうちクリアできなかった項目についてアドバイスを表示し、どちらも条件を満たさなかった場合は、正確さを意識するように促すことで、学習者自身がどこに着目して練習を行えばよいかを知ることができるようにする。表示するメッセージは、以下のようにした。

- 入力速度が未達成の場合
 - 「60秒以内の入力を目指しましょう」
 - 「入力文字60文字以上を目指しましょう」
- 正タイプ率が未達成の場合
 - 「正タイプ率90%以上を目指しましょう」
- 両方未達成の場合
 - 「まずは正確に入力できるようにしましょう」

また、これまでの練習記録を学習者自らが振り返られるようにすることで、練習時に意識する点を確認させる。

2.2 練習記録閲覧機能

練習記録閲覧機能では、教員に対して学習者の練習状況や上達度等の統計データの閲覧を提供する。学習者別に練習ごとの記録（ユーザID、開始・終了時刻、練習モード、入力キー、押されるべきキー、前のキー押下からの経過時間）を蓄積しておき、練習状況を一覧表示することで、教員が学習者のフォローを行えるようにする。

3. キー入力練習システムの実装

3.1 システム概要

前章で検討した機能を持つシステムをWebアプリケーションとして実装した。図2に本システムの構成図を示す。学習者が「キー入力練習機能」で練習した記録は、練習終了後にサーバー上にあるログファイルに書き込まれる。「練習記録閲覧機能」では、そのログファイルを読み込み、教員向け画面として表示する。

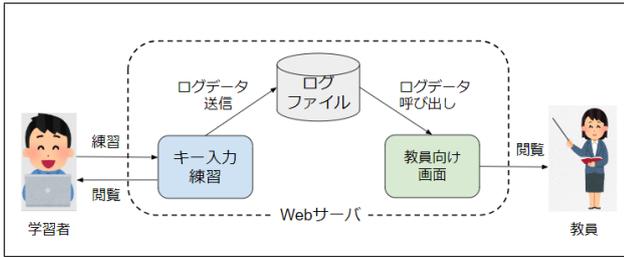


図 2 システム構成図

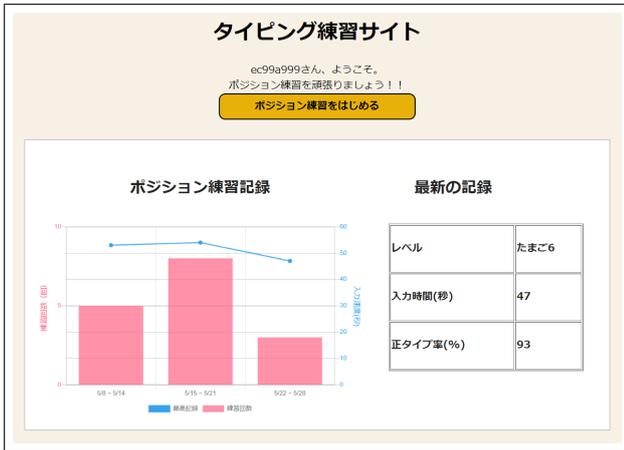


図 3 ログイン後のモード選択画面

3.2 キー入力練習機能の実装

キー入力練習機能は、HTML と CSS, JavaScript で実装した。練習のログデータは、サーバーに WebAPI で送信して記録する。送信する主なデータ項目は、「学生番号、開始/終了日時、モード、レベル、入力されたキー、正解のキー、キー入力ごとの時間間隔 (ms)」である。

学習者がシステムを利用する際は、始めにクラス ID とユーザ ID (学生番号) を入力してログインする。図 3 にログイン後のページを示す。ログイン後のページには、学習者のこれまでの練習記録として、週ごとの練習回数(縦棒)と最高記録(折れ線)を描画したグラフと直前の練習結果を表示する。また、右側には最新の記録として、前回練習した記録を表示するようにした。

キー入力の練習は、ポジション練習モードから開始し、すべてのレベルをクリアすると単語練習モードを開始できるようにした。

図 4 にポジション練習モードによる練習時の画面を示す。この画面の場合、学習者は中央に表示された「F」を下に示された人差し指で入力する。画面下の指を模したイラストは、入力するキーに応じて色を変えることで使用する指がわかるようにした。ポジション練習モードでは、すべてのレベルで画面に表示された文字や記号を正しく 60 文字入力することで終了するようにした。図 5 に練習終了後に表示する画面を示す。この画面では、例としてレベル移行条件をすべてクリアしたときの内容を示している。練習記録として、画面の中央から下に、「入力時間と正タイプ



図 4 ポジション練習モード (練習画面)



図 5 ポジション練習モード (結果画面)

率から算出したスコア、入力時間、正タイプ率、誤タイプ率、苦手キー」を表示している。レベル移行の条件である「入力時間」と「正タイプ率」の横には、条件をクリアしている場合は「クリア!」と表示する。画面下部の「F」「G」は苦手キーで、入力ミスが 2 回以上あったキーの上位 3 つまでのキーを表示するようにした。

図 6 に単語練習モードによる練習時の画面を示す。画面中央に残り時間を表示し、その下に入力する単語(漢字 / ひらがな / アルファベット)を表示するようにした。入力した文字がわかるように、入力済みのひらがなとキーは背景を黄色にしている。この画面では例として、「角度補正」を「かくど」まで入力している様子を示した。単語練習モードでは、練習開始から 60 秒経過すると終了するようにした。

3.3 練習記録閲覧機能の実装

練習記録閲覧機能は、PHP を用いて実装した。教員は教員 ID とパスワードでログイン後、データを閲覧したいクラスを選択するとクラスごとの学習者のデータを閲覧できる。内容は、ログファイルに記録されたデータを集計して表示している。表示された内容は、「ダウンロード」を選択すると、練習結果のログを TSV 形式のファイルでダウンロードできる。「個人画面へ」を選択すると、学習者ごと



図 6 単語練習モード（練習画面）

の練習記録を閲覧することができる。

4. 大学生を対象にした授業での利用

大学1年生を対象とした情報リテラシー科目で本システムを利用し、キー入力練習を実施した。対象は4学部10学科の15クラスで約990名である。コンピュータの基本操作について学習する第4回授業（全15回）で、ホームポジションやログイン方法を説明し、以降、毎回の授業の初めに5分程度のキー入力の練習の時間を設けた。学生には授業時間外でも練習ができることを説明し、自由に練習するように伝えた。

学生たちは進みの遅い学生と、既にキー入力に慣れている学生は2回目の授業で全てのポジション練習をクリアする学生と分かれた。レベルが上がるにつれて挑戦が難しくなるが、学生たちは諦めずに取り組み、友人と競い合う場面もあった。授業後のコメント等から、前のレベルに戻って練習したい、右手の小指の負担が大きいので減らしてほしい、などの要望もあげられた。

5. ログの分析

ログに記録された総練習回数の35,466件を分析した。また、たまご1からバタフライ7のレベル表記を1,2,3,4,...の連番とした。ポジション練習はレベル1-30、単語練習はレベル31-59である。

図7に到達したレベルごとの人数を示す。相関係数は-0.83で右肩下がりになっていることから、入力するキーの難易度が上がると、そこに到達する人数が減ることがわかる。一人あたりの練習回数の中央値は34回となった。

図8に練習回数とレベルの分布を示す。練習により上達していく様子が分かる。この分析では、複数回繰り返している学生が多いことから、それぞれのモードの最終レベルであるレベル30（にわとり10）とレベル59（バタフライ7）を除外した。また、回帰直線を引いてみたところ、大まかには「レベル = 0.56 × 練習回数」となった。多くの学生は、レベルごとに約2回ずつチャレンジしていたことが分かる。

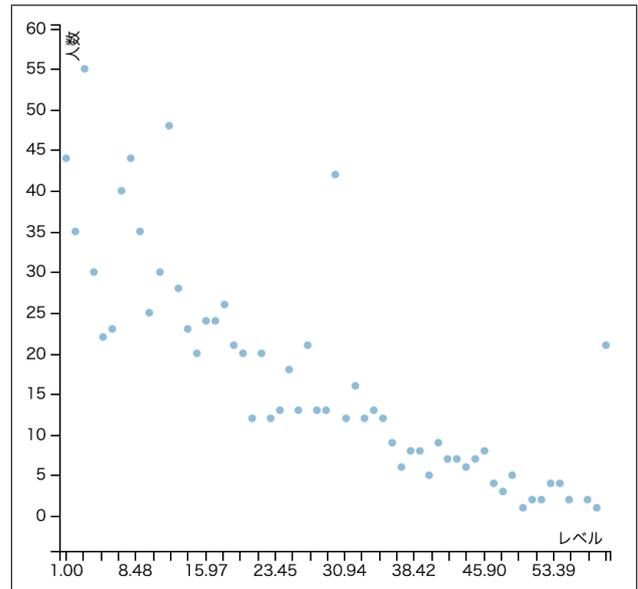


図 7 最終レベルごとの人数

単回帰直線の式: $\text{レベル} = -1.2241 + 0.5631 \times \text{練習回数}$
決定係数 $R^2: 0.5838$

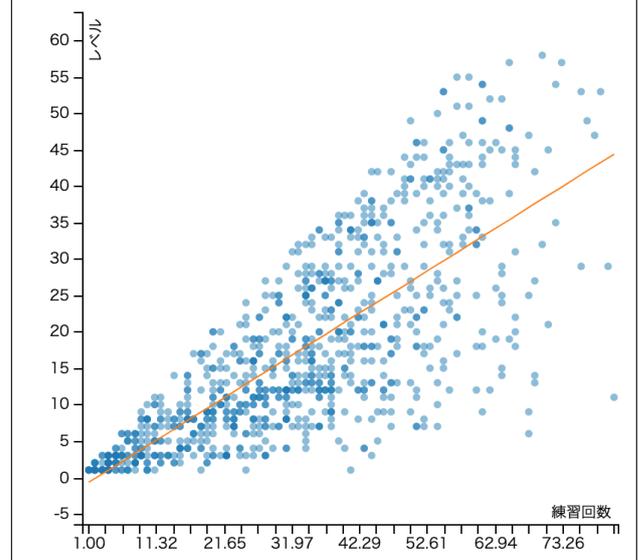


図 8 練習回数と最終レベルの分布

6. おわりに

本稿では、開発したシステムの概要と大学1年生を対象に実施した様子について報告した。システムが問題なく動作し、キー入力練習ができることを確認できた。

今後は学生の練習の様子や学習ログをもとに、レベル分けやレベルアップの条件が合っているかを調査し、苦手キーの表示やアドバイスの表示内容を検討していきたい。

参考文献

- [1] 文部科学省: 教育の情報化に関する手引き, 入手先 <https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00724.html> (参照 2023-05-25) .
- [2] 文部科学省: 情報活用能力調査(令和3年度実施)結果速報, 入手先<https://www.mext.go.jp/content/20221223-mxt_chousa-000026776.pdf> (参照 2023-05-25) .
- [3] 長澤直子: 大学生のスマートフォンとPCでの文字入力方法—若者がPCよりもスマートフォンを好んで使用する理由の一考察—, コンピュータ&エデュケーション, Vol.43, pp.67-72 (2017).
- [4] 長岡由記: 小学校国語科におけるローマ字学習の意義と課題についての検討, 国語科教育, Vol.91, pp.18-26 (2021).
- [5] 高岡詠子, 田村啓, 杉浦学: 初心者のタイピング動作特性の解析, 情報処理学会 研究報告コンピュータと教育 (CE), Vol.2013-CE-120, No.9, pp1-8 (2013).