

## スマートフォン世代のためのタイピング技能向上支援システムの提案 Proposal of Typing Skill Improvement Support System for Smartphone Generation

加藤 利康<sup>†</sup> 卯木 輝彦<sup>‡</sup> 相澤 佑太<sup>†</sup> 大宮 望<sup>†</sup>  
Toshiyasu Kato Teruhiko Unoki Yuuta Aizawa Nozomi Oomiya

### 1. はじめに

世界的な携帯電話の普及に伴い、スマートフォンが若い世代を中心に普及している。総務省が発表した平成 29 年度通信利用動向調査の結果によると 20 代のスマートフォン所持率は 90.0% となっており、大学生は PC よりもスマートフォンの操作に慣れている。しかしながら、会社の業務においては PC を用いた業務が多くあり、就職活動あるいは入社後においてタイピングを含む PC スキルが不足していると言われており社会問題になっている。2016 年の日本経済新聞には、「スマホ世代の PC 知らず、スキル低下、職場で波紋」といった記事が掲載され、文字入力に関して「パソコンのタイピングを片手でしかできない学生が目立つようになった」と指摘されている[1]。

本研究は、スマートフォン世代のタイピング技能を向上させるために、タイピングの学習過程における学習の促進要因を明らかにし、適応的な支援を実現することである。本論文は、タイピング練習中における、入力時間・回数などのパフォーマンス、視線・手の動きなどの身体動作と、思考・入力正誤などの認知内容とを時系列に詳細に記録し、質的・量的分析を行って、振り返りを支援するシステムを提案する。

本研究の目的は、学習者のタイピング練習中における、入力時間・回数などのパフォーマンス、視線・手の動きなどの身体動作と、思考・入力正誤などの認知内容とを時系列に詳細に記録し、システムの支援による振り返りと質的・量的分析により、その学習過程における学習の促進要因を明らかにし、適応的な支援を実現することである。

### 2. 関連研究

タイピング技能向上を目的とした支援システムには、視線判定やカメラを用いた研究がある[2] [3]。ここでは、本研究が対象とするスマートフォン世代によるタイピング技能の向上を目的とした研究を取り上げる。

長澤の研究[4]は、大学生が PC よりもスマートフォンを好んで使用する理由を考察しており、タイピングの熟練者はフリック操作を習得しやすいが、フリック操作の熟練者はタイピングを習得しにくいという仮説的知見を導き出している。その 1 つの要因としては、キーボードの QWERTY 配列に比べてフリック操作の五十音順が日本人にとって馴染みやすいからである。

奈良の研究[5]は、タイピングの向上を目的に「フリック操作に慣れた学習者がタイピングをできるようになるにはどのように学習すれば良いのか」という学術的問いから、

学習者は「キーボード特有の配列や操作感を覚えていくなかで、徐々に手の動きに対して感覚的に理解していく。そして、感覚的理解を深めていくことによってタイピングをできるようになる。」という知見を導き出した。

これらの研究では、タイピングに慣れるまでの学習過程で学習者に何が起きているのかを明らかにしている。しかしながら、一方の機器に慣れた学習者が他の機器で慣れるまでの学習過程においては、学習者のどのような具体的な思考や行動などが、学習者のパフォーマンス向上に影響を与えているのかはわからない。そこで著者らは、「フリック操作に慣れた学習者がタッチタイピングをできるようになるには、どのような認知活動と手の動きが学習を促進するのだろうか？」という問いをたてた。

### 3. タイピング技能向上支援システムの提案

タイピング技能向上のための学習要因を明らかにするため、文章入力という同じ目的の操作に対して一方の機器に慣れた学習者が他の機器で慣れるまでの学習過程を分析する必要がある。そこで著者らは、時刻情報が付加された学習者のパフォーマンス、視線、手の動きを記録するとともに同時に分析し、対象者の主観的認知内容と客観的な手の動きとの相互作用を分析可能にするシステムを提案する。

#### 3.1 支援システムの概要

本研究が提案するシステムは、学習者の視線情報・手の動きを時系列に記録し、分析することで習熟度別にその特徴を参照できるものである。学習者の視線情報と動作を時系列に記録、特徴別に分類可能とすることで、具体的な学習の促進要因が明らかになる。異なる習熟度の学習者により蓄積された知見に基づいて自身の学習の促進要因を見出すために使用することが目的である。

提供するシステムの概要を図 1 に示す。図 1 の学習の流れをつぎに示す。



図 1 タイピング向上支援システムの概要

<sup>†</sup> 日本工業大学 Nippon Institute of Technology

<sup>‡</sup> 株式会社フォトロン Photron Limited

- (1) 学習者は支援システムを使ってタイピングの練習を行う。
- (2) 支援システムはタイピング中の学習者の視線情報や手の動きなどを時系列に記録する。
- (3) 過去の分析データから、学習者のタイピングパターンを特定する。
- (4) 学習者にタイピングパターンを提示し、具体的なアドバイスを提供する。

### 3.2 支援システムの機能

開発する支援システムの機能は 2 つである。1 つは練習の記録であり、1 つは振り返りの支援である。

練習を記録するためのデバイスを図 2 に示す。図 2 のデバイスは学習者の視線情報を撮影するアイトラッキング 2 種、学習者の手の動きを観測するためのデジタルビデオカメラである。アイトラッキングが 2 種あるのは、計測内容が異なるためであり、目の瞬きや頭の動きを計測するものと PC ディスプレイの視線位置情報を取得するものである。本研究で用いるデバイスは、廉価版のものを予定しており、手頃な価格で支援システムを実現することができる。

練習の記録はつぎの方法で行う。映像、手の位置などの情報はすべて開始時刻とともに PC にリアルタイムで記録される。練習が終わると PC では、それぞれのデバイスからのデータを統合し、入力文字数、経過時間、ミスタイプ回数とともに分析できるようにする。タイピング技能は個別に変わるため、このシステムによってタイピングパターンを解明することができる。パターンの識別は、クラスタリングを用いる。加えて、タイピングのパフォーマンスが測れることから、機械学習を用いてパフォーマンスを上げ



図 2 練習するためのハードウェア

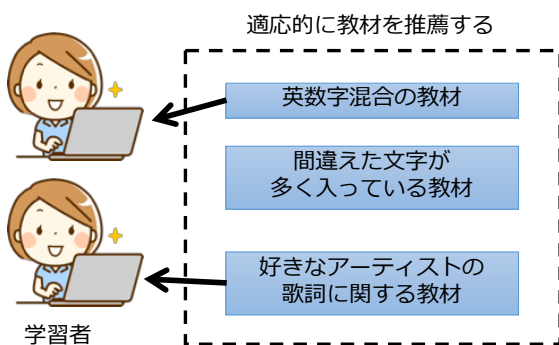


図 3 学習者に教材を適応させるイメージ

るための特徴を特定する。

振り返り支援時のイメージを図 3 に示す。学習者の動作は視線映像、手の動きによって可視化される。加えて、学習者のタイピングパターンがあること、およびパターン別のタイピング技能向上のためのアドバイスを提示する。

### 4. 支援システムを使った仮説生成

フリック操作の習熟度別にタイピングが得意でない学習者を対象として、提案したシステムを使用して、タイピングの練習を行う。練習終了後に、練習中の認知活動と手の動きの何が学習を促進したかをシステムなしで振り返らせて記録する。これはシステムで記録するパフォーマンスと比べて実際の学習促進要因の違いがあるかどうかを調べるためである。つぎにシステムの振り返り支援機能を使って分析をおこない、視線情報と手の動きに対するパフォーマンスとの関係から具体的にどの活動が学習の促進をおこなったかをフリック操作の習熟度別に特定する。

そしてフリック操作の習熟度別にタイピングが得意でない学習者にそれぞれタイピングの練習をおこなってもらい、習熟度別の振り返り支援機能を使って振り返りする。その後、上記で得られた学習促進要因と比較することで相違点を見出し、その理由を考察することで仮説検証を行う。

### 5. おわりに

本研究は、スマートフォン世代のタイピング技能を向上させるために、タイピングの学習過程における学習の促進要因を明らかにし、適応的な支援を実現する支援システムを提案した。本論文は、タイピング練習中における、入力時間・回数などのパフォーマンス、視線・手の動きなどの身体動作と、思考・入力正誤などの認知内容とを時系列に詳細に記録し、質的・量的分析を行って、振り返りを支援する。複数のアイトラッキングデバイスとビデオカメラを併用して分析することでタイピングパターンの特定とアドバイスの提示を行えるようにする。

今後は、各デバイスのデータを結合して分析できるようにし、振り返り支援を実装する。そして実際に学習者に学習させ学習促進要因およびフリック操作の習熟度による差を明らかにしていく。

### 参考文献

- [1] 日本経済新聞, “スマホ世代の PC 知らず スキル低下 職場で波紋”, 2016 年 3 月 13 日(朝刊), p.13 (2016).
- [2] 今村 貴明, 永井 孝幸, 中野 裕司, “視線判定機能によりタッチタイピング練習を支援するツールの開発”, 情報処理学会研究報告, Vol.2012-CE-117, No.5, pp.1-8 (2012).
- [3] 荒井 正之, 下境 浩, 渡辺 博芳, 武井 恵雄, “カメラを用いたタイピング練習システムにおける目の向きの認識”, 情報処理学会研究報告, コンピュータと教育研究会報告, Vol.2002-CE-064, No.39, pp.49-55 (2002).
- [4] 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: 一若者が 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).
- [5] 奈良 拓哉, “スマートフォン利用の現状とタッチタイプ習得の様子~独自開発のソフトウェアを利用したタッチタイプの習得~”, 東北女子大学・東北女子短期大学紀要, Vol.56, pp.67-74 (2018).