

## ユーザの苦手キーに適応するタイピング練習サービスの提案 Propose a typing service that adapts to the user's weak keys.

黒澤隼人<sup>†</sup> 土肥紳一<sup>‡</sup>  
Hayato Kurosawa Shinichi Dohi

### 1. はじめに

情報通信技術の利活用が飛躍的に進展し、総務省の「通信利用動向調査」によれば、事業所の PC 保有率は 2002 年時点で 9 割にまで拡大し、一定の到達点を迎えている[1]。また、2019 年におけるコンピュータの世帯保有率は 69.1%と報告されている[2]。コンピュータは現代の日常生活において仕事や学習、コミュニケーションなど不可欠な存在である。その中で、タイピングは非常に重要なスキルである。キーボード入力において、正確性や打鍵時間はキーごとに異なり、日常で頻繁に打鍵している文字に関しては打鍵速度が速く、正確性も高い傾向にあるという[3]。この事実より、特定のキーに焦点を当てることで効率的にタイピングスキルを向上させる可能性がある。本研究では、ユーザがキーを打鍵するまでにかかった時間を基に苦手なキーを個別に選定し、文章生成の API を活用して苦手なキーを含む文章を生成し、出題するタイピング練習サービスを提案する。ユーザがカスタマイズされた練習を繰り返すことで弱点を克服し、タイピング速度及び正確性を効率的に向上させることを目指す。

### 2. 先行研究について

#### 2.1 新入学生のタイピング練習効果

この論文では、新入学生のタイピング練習の効果を調査するために授業の開始 10~15 分間をタイピング練習に充て、その効果を検証している。彼らの研究では英文テキストを用いた入力テストによりタイピング能力を測定し「タイピング速度が 100 字/分であれば、キーボードのキーの配置をある程度覚えており、目視で確認する必要はあるものの、比較的スムーズにタイピングできる」と述べている[4]。

#### 2.2 初心者のタイピング動作特性の解析

この研究では、タッチタイピングができないタイピストに焦点を当てて、初心者の苦手な文字の傾向を分析している。「テキスト内での文字頻度が大きいことにより学習者が文字位置を感覚的に把握しており、得意になっている」と述べている[5]。

#### 2.3 タイピング動作特性の解析

この研究では、タッチタイピングができる初心者と中級者の打鍵特性について分析を行っている。「ある程度打鍵がはやくなった人の打鍵速度をさらに上げるためには、より多様な文章を打鍵してもらい必要がある」と述べている。

### 3. 提案するタイピング練習サービスについて

#### 3.1 概要

本研究で提案するタイピング練習サービスは、基本的なタイピングスキルを身につけている中級以上のスキルを持つユーザをターゲットとする。各キーの打鍵時間を収集し、その平均値からユーザごとに苦手なキーを特定する。その後、苦手なキーを基に、文章生成の API を活用してタイピング練習用の文章を生成する。ユーザが苦手なキーを含む文章を繰り返し練習することで効率的にタイピング速度及び正確率を向上させることを目的とする。

本研究では、「2.1 新入学生のタイピング練習効果」の基準に基づき、中級者をローマ字入力でタイピング速度が 100 [KPM]以上の者として定義した。提案するタイピング練習サービスで出題される文章は、仮名だけでなく、句読点や長音記号を含む計 29 種類のキーから構成する。これら 29 種類のキーの打鍵時間をそれぞれ計測し、苦手キーを特定する。打鍵時間の平均値が大きい上位 5 種類のキーを苦手と定義した。2 回目以降の練習ではこの 5 種類のキーを含む文章を出題する。仮に 1 回目の練習で下記表 1 のような結果が得られた場合、2 回目の練習では打鍵に時間のかかった上位 5 種「M」「Z」「G」「J」「N」のキーをタイピングさせる文章を生成し、出題する。

表 1 各キーの打鍵までにかかった時間の平均値例[ms]

文字	打鍵時間の平均値[ms]	文字	打鍵時間の平均値[ms]
M	301	Z	292
G	283	J	282
N	270	H	262
,	250	.	246
K	245	S	236
T	223	R	218
W	217	B	208
-	183	P	178
F	167	D	157
Y	150	A	141
U	128	O	125
E	121	I	118

#### 3.2 目標

提案するタイピング練習サービスの目標は個別にカスタマイズされた練習を繰り返すことによってユーザが弱点を克服し、タイピング速度及び正確性を向上させることである。ランダムに問題を出題するよりも、ユーザの苦手キーに焦点を当てた出題の方が効果的であることを目指す。

<sup>†</sup> 東京電機大学大学院システムデザイン工学研究科

Graduate School of System Design and Technology  
Tokyo Denki University

<sup>‡</sup> 東京電機大学システムデザイン工学部 School of System Design and Technology, Tokyo Denki University

### 3.3 練習手順

提案するタイピング練習サービスの練習手順は以下のとおりである。

- (1)仮名,句読点,長音をカバーした文章を 30 問 出題
- (2)ユーザが出題された文章全ての回答を終える。
- (3)キーごとに打鍵時間の平均値を求める。
- (4)打鍵時間の平均値が大きい上位 5 種類のキーを苦手キーに設定する
- (5)文章生成の API を活用して,上位 5 種類のキーを含む文章を 15 問生成する。  
以降,手順(2)~(5)の繰り返し。

### 4. 活用する文章生成の API について

本研究では OpenAI の提供する OpenAI API を活用してタイピング練習用の文章を生成する。活用するモデルは gpt-3.5-turbo の予定である。文章生成の API を活用することで多様でより苦手キーに適應できる文章を生成することができると考えた。

#### 4.1 プロンプトの詳細

「表 1 各キーの打鍵までにかかった時間の平均値例[ms]のような結果が得られた場合, API に渡すテキストは下記の通りである。

「以下の条件に基づいて日本語の文章を 15 個生成してください。条件:[ま][み][む][め][も][ざ][じ][ず][ぜ][ぞ][が][ぎ][ぐ][げ][ご][じゃ][じゅ][じょ][じえ][じよ][な][に][ぬ][ね][の][ん]を含む文章」

#### 4.2 文章の生成例

下記は「4.1 プロンプトの詳細」で述べたプロンプトで実際に生成した文章の例である。

- ・元気でいるために,毎日ジョギングをしている。
- ・めがねをかけると,別人のように見える。
- ・目標のために地道な努力が欠かせない。
- ・ねずみの鳴き声が聞こえる。

### 5. 評価実験について

#### 5.1 実験目的

予定している評価実験は,提案するタイピング練習サービスの実用性,有用性を評価するために行う。ユーザがタイピング練習サービスを活用することで,ランダムな出題方法に比べてどれほど効果的にタイピングスキルが向上するかを明らかにする。

#### 5.2 収集するデータについて

各被験者について,下記のデータを収集する。

- ・タイピング練習サービスを使用する前と使用した後の KPM(Keystrokes Per Minute)
- ・タイピング練習サービスを使用する前と使用した後の正確率
- ・アルファベット,句読点,長音記号それぞれについての打鍵時間の平均値

KPM とはタイピング速度を測る指標のうちの 1 つであり,1 分間あたりの入力打鍵数を示す。

打鍵時間は前のキーを正しく打鍵してから次のキーを正しく打鍵するまでにかかった時間とする。打鍵時間の平均値は式(1)に示す。打鍵時間の合計値を打鍵した総数で割った値とする。正確率は式(2)に示す。正しく打鍵した総数を打鍵した総数で割った値とする。例えば,[ac]と入力するべきところを誤って[abc]と入力した場合,c の打鍵時間は a を入力してから c を入力するまでにかかった時間である.c の打鍵時間の平均値は c を打鍵した総数で割るため上記の例では 1 で割る。正確率は b がミスタイプとなるため正しく打鍵した総数は a,c の 2 回,打鍵した総数が a,b,c の 3 回のため 66.7%となる。

$$\text{打鍵時間の平均値[ms]} = \frac{\text{打鍵時間の合計値}}{\text{キーごとの正しく打鍵した総数}} \quad (1)$$

$$\text{正確率[\%]} = \frac{\text{正しく打鍵した総数}}{\text{打鍵した総数}} \quad (2)$$

### 5.3 実験対象者

予定している評価実験の実験対象者は,ローマ字入力でタイピング速度が 100[KPM]以上の者とする。100[KPM]以上という基準の設定については「3.1 概要」でも述べた通り,「2.1 新入学生のタイピング練習効果」に基づいている。

### 5.4 実験方法

事前テストとして,全被験者に共通の文章を使用したタイピングテストを実施する。事前テストの結果から得られるタイピング速度及び正確性を基に,条件の近い被験者が対になるように 2 つのグループ A,B に分ける。グループ A の被験者は「3.3 練習手順」で述べたものと同様の手順を行い,グループ B の被験者はランダムに出題される文章を繰り返し練習する。事後テストとして,全被験者に再度共通の文章を使用したタイピングテストを実施し,タイピング練習サービスの使用前後の KPM,及び正確率を条件に近い被験者同士で比較する。

### 6. まとめ

本研究では,ユーザ個人の苦手なキーに焦点を当てた文章を生成し出題することで,効率的にタイピングスキルを向上させるタイピング練習サービスを提案した。予定している評価実験を通じて,本手法の有用性が実証できることを目指す。

#### 参考文献

- [1] 総務省,総務省|平成 27 年版 情報通信白書|企業における PC の普及 (2023/11/27 閲覧)  
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/html/nc121210.html>
- [2] 総務省,総務省|令和 2 年版 情報通信白書|情報通信機器の保有状況 (2023/11/27 閲覧)  
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd252110.html>
- [3] 高岡詠子,杉浦学,小宮仁志,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研究会報告 2014-CE-125(9),pp.1-14
- [4] 松山智恵子,中島豊四郎 新入学生のタイピング練習効果の推移,椋山女学園大学文化情報学部紀要,第 14 巻 pp.101-109, 2014.
- [5] 高岡詠子,田村啓,杉浦学,初心者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研究会報告 2013-CE-120(9),pp.1-8