

生成 AI によるセリフ文章を利用したタイピングゲーム

鈴木 里彩¹ 松吉 俊¹

¹ 東京工科大学 メディア学部

m0a231567f@edu.teu.ac.jp, matsuyoshis@stf.teu.ac.jp

概要

既存のタイピングゲームは、固定的な文章や単純なレベル分けが中心であり、学習者が慣れていくことにより、学習者のモチベーション維持やスキル向上に限界がある。個人の嗜好に合わせてタイピング文章を毎回自動生成することができれば、学習者のモチベーション維持や向上に繋がることが期待される。本研究では、AI が自動生成した日本語文章を活用したタイピングゲームを開発した。評価実験によって、開発したタイピングゲームにはモチベーション向上効果があることが示唆された。その一方で、セリフ自動生成の精度が低いネガティブな性格語に対して、プロンプトの改良や別の大規模言語モデルの利用を検討する必要があることも明らかになった。

1 はじめに

タイピングゲームは、事務作業の効率化やプログラミング学習など、幅広い分野で活用されており、その市場規模は年々拡大している。特に、日本語学習者の増加に伴い、日本語入力に特化したタイピングゲームへの需要も高まっている。しかし、既存の日本語タイピングゲームは、固定的な文章や単純なレベル分けが中心であり、学習者が慣れていくことにより、学習者のモチベーション維持やスキル向上に限界がある。タイピングゲームでは、タイピングするための文章を必要とする。個人の嗜好に合わせてこの文章を毎回変更することができれば、学習者のモチベーション維持や向上に繋がることが期待される。

近年、AI 技術の進歩により、教育分野においても革新的な学習ツールが開発されている。自然言語処理技術の進展は、AI が人間とより自然な対話を行うことを可能にし、個人に合わせた学習内容を提供することを可能にした。生成 AI の技術を用いれば、ある性格のキャラクターが話しそうなセリフをた

くさん生成し、ユーザーに提示することが可能である。本研究では、この仕組みをタイピングゲームと組み合わせる。

本研究では、ユーザーに任意の性格語を入力してもらい、その性格のキャラクターが話しそうなセリフをタイピングするゲームを開発した。この論文では、ゲームで使用したプロンプトと、ユーザー評価実験の結果について報告する。

2 関連研究

渡邉ら [4] は、タイピングスキル向上を目的に、10 代から 20 代向けのタイピングゲームを開発し、その効果を検証した。ゲームにはログインボーナス機能やカスタマイズ機能を導入し、プレイの継続を促進した。学生を 2 グループに分けた 7 日間の調査では、ログインボーナス機能を搭載したグループがスコアとプレイ回数で顕著な増加を示した。一方で、短期間ではタイピング能力の大幅な向上は確認されなかった。彼らの研究は、継続的学習を支援するゲームデザインの有効性を示すとともに、今後は報酬の多様化や長期的な検証の必要性を示唆している。

佐藤ら [3] は、学習モチベーションを維持しつつ短時間で効果を高めるため、英単語学習とゲーム体験を組み合わせた脱出ゲーム形式の電子教材を Unity で開発し、学習効果と利用者意識を評価した。ゲーム中の英単語クイズや理解度テストに加え、ポイントや PvP 機能などのゲーミフィケーション要素を導入した。予備実験では学習意識が高い層を対象に、本実験では低い層を対象に評価した結果、改訂版教材が特に低意識層の TOEIC スコア向上に効果的であることが分かった。さらに、ゲームデザインとゲーミフィケーションを活用した学習効果の向上と、Unity を用いた電子教材開発の可能性が示唆された。

五百尾 [1] は、ChatGPT¹⁾を活用し、タイピング練

1) <https://chatgpt.com>

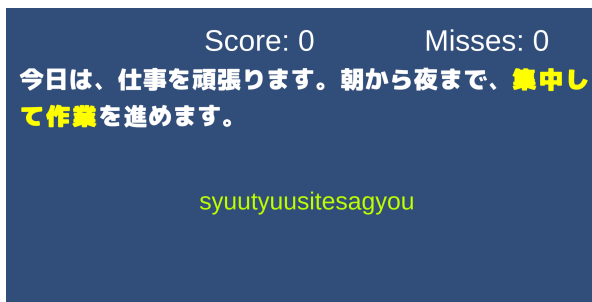


図1 開発したタイピングゲーム

習ソフト「iootype」を開発した。生成 AI がコード開発やエラー解決を効率化するという利便性を活用し、大学1年生向けのタッチタイピング学習を支援することを目的としたソフトを開発した。「iootype」は3つのトレーニングモードや結果の可視化機能を備え、学生が効果的にタイピングスキルを向上させることを目指している。本研究では、タイピング文章の部分にのみ生成 AI を利用しているが、この研究ではタイピングソフトの開発自体に生成 AI を利用している。

大山ら [2] は、GPT-2²⁾を2段階でファインチューニングすることで、入力文に適した俳句を生成する手法を提案し、その有効性を人手評価で確認した。この研究では、俳句データと鑑賞文データを用いてモデルを構築しており、俳句未経験者にも鑑賞を通じて日常の発見を楽しむ機会を提供することを目的としている。提案手法により、ユーザーの日々の体験に基づき俳句生成が可能となり、俳句の文化的価値を広げることに貢献している。本研究で生成 AI により生成するものは、俳句ではなく、キャラクターのセリフである。

3 提案システム

開発したタイピングゲームは、Unity エンジン³⁾を基盤として開発されている。

3.1 システム概要

ユーザーは、システムに任意の性格語と難易度レベルを入力する。例えば、性格語として、「優しい」、「真面目」、「ツンデレ」などを入力する。難易度レベルは、1, 2, 3 のいずれかである。システムは、入力された性格語から、その性格を持つキャラクターのセリフを5つ自動生成する。漢字かな交じりのセリフをローマ字に変換し、画面にセリフとローマ字を

2) <https://huggingface.co/rinna/japanese-gpt2-medium>
3) <https://unity.com>

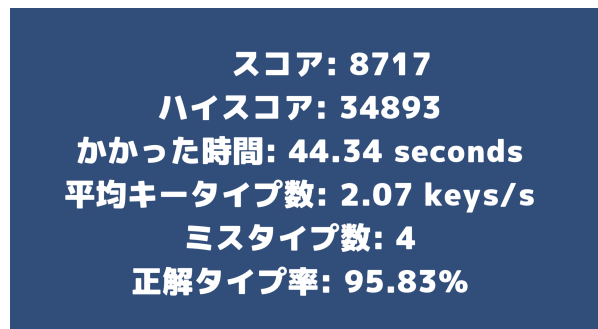


図2 タイピング成績表示

表示する(図1)。ユーザーはセリフを見ながらローマ字をタイピングする。5回タイピングすると、タイピングに関する成績が画面に表示される(図2)。

レベル3においては、セリフ全体をタイピングする。レベル2においては、性格語に強く関連する文字列9文字程度をセリフ全体から抽出し、その部分のみをタイピングする。レベル1も同様に、性格語に強く関連する文字列3文字程度をセリフ全体から抽出し、その部分のみをタイピングする。抽出した部分のみをセリフにおいて黄色で強調表示する。

以下、システムの主要モジュールについて説明する。

3.2 タイピングゲームモジュール

タイピングを受け付けるゲーム部分は、Unity 2021.3.26f1 で開発し、C#言語を用いて処理を記述した。

セリフ生成モジュールから受け取った日本語文字列を NMcab⁴⁾により形態素解析し、読みの情報からカタカナ列に変換する。その後、独自プログラムによりカタカナ列をローマ字列に変換する。画面表示においては、便宜上、1通りのローマ字列しか表示されないが、他の選択肢のローマ字列も受け付けることができる。例えば、「tikai」に対して「chikai」と入力しても正しいタイピングとして受け付ける。

タイピング中に、タイピング速度やミス回数などを常に計測し、ゲーム終了後に、図2のように、スコア、ハイスコア、タイピング時間、平均速度、ミス回数、タイピング正解率を画面に表示する。

3.3 セリフ生成モジュール

大規模言語モデル Swallow⁵⁾にプロンプトを与えることで、キャラクターのセリフを自動生成する。

4) <https://github.com/komutan/NMcab>
5) <https://huggingface.co/tokyotech-llm/Llama-3.1-Swallow-8B-Instruct-v0.2>

表 1 被験者のタイピングの腕前

	人数
得意	0
どちらかといえば得意	1
普通	3
どちらかといえば苦手	1
苦手	0

表 2 楽しさに関する 5 段階評価

	人数
とても楽しかった	1
楽しかった	4
普通	0
あまり楽しくなかった	0
楽しくなかった	0

利用したプロンプトを付録 A に示す。あらかじめ 5 文を定義しておき、入力された性格語のキャラクターになりきって返答を生成させることにより、キャラクターのセリフ 5 つを自動生成する。

3.4 特徴フレーズ抽出モジュール

前節と同じ大規模言語モデル Swallow に、few-shot 学習形式でプロンプトを与えることにより、性格語に強く関連する部分文字列をセリフ全体から抽出する。

利用したプロンプトを付録 B に示す。few-shot 学習のための例文にはすべて、性格が「真面目」であるキャラクターのセリフを用いた。

4 評価実験

開発したゲームの楽しさとモチベーション向上に関する評価実験を実施した。

4.1 実験方法

大学生・大学院生の被験者 5 名にゲームを体験してもらい、アンケートに回答してもらった。ゲームは、レベル 1、レベル 2、レベル 3 をこの順に 1 回ずつ体験してもらった。性格語は、被験者に自由に入力させた。

事前アンケートにおいて、タイピングの腕前を尋ねた結果を表 1 に示す。今回の評価実験では、タイピングが得意な被験者も苦手な被験者も特になかった。

4.2 実験結果

実験結果を項目ごとに述べていく。

表 3 モチベーション向上に関する 5 段階評価

	人数
上がった	0
少し上がった	5
どちらともいえない	0
あまり上がらなかった	0
上がらなかった	0

表 4 生成されたセリフの納得感に関する 5 段階評価

	セリフ数
想像通りだった	3
おおむね想像通りだった	3
どちらともいえない	4
あまり想像通りでなかった	3
想像通りでなかった	2
計	15

4.2.1 楽しさとモチベーション向上に関する評価

楽しさに関する 5 段階評価の結果を表 2 に示す。すべての被験者に楽しかったと評価された。それ故に、被験者の自由入力に合わせてセリフを自動生成するタイピングゲームは、成功を収めたと言える。

モチベーション維持に関する 5 段階評価の結果を表 3 に示す。すべての被験者が、モチベーションが少し上がったと回答した。従って、提案するタイピングゲームは、モチベーションの維持や向上に有効である可能性が高いと言える。

4.2.2 生成されたセリフの納得感に関する評価

入力した性格語に対して自動生成されたセリフが納得のいくものであったかどうか、被験者に 5 段階評価で回答してもらった。その結果を表 4 に示す。この表から分かるように、納得感はほぼ一様分布となった。

この原因を調査したところ、被験者が入力した性格語のカテゴリーと深く関係していることが分かった。「優しい」や「明るい」など、ポジティブな性格語が入力された場合は、おおむね想像通りのセリフが生成されることが多かった。生成されたセリフの例を以下に示す。

優しい 友達が困っていた時は、優しく耳を傾けて話を聞き、できる限り助けてあげます。

明るい 今日は友達と公園でピクニックをします。天気がいいので、外で遊ぶのが楽しみです。

一方、「怖い」や「臆病」など、ネガティブな性格語が入力された場合は、想像通りでないセリフが生成されることが多かった。生成されたセリフの例を以下に示す。

怖い 今欲しいものは、心の平穏です。恐怖と不安が常に付きまとうので、安らぎを求めています。

臆病 猫？どこに？逃げないでね、怖がらないで

「傲慢」や「サイコパス」など、少なくともポジティブではない性格語が入力された場合は、想像通りとも想像通りでないとも、どちらともいえないセリフが生成されることがしばしばあった。

傲慢 何を今更驚いているのですか。猫は私のペットです。いつも私の傍にいますので、当然のことです。

サイコパス 最近は、心理学の本を読むことにハマっています。人間の行動や思考のメカニズムを理解することが面白いです

セリフ自動生成の精度が低いネガティブな性格語に対して、プロンプトの改良や別の大規模言語モデルの利用を検討する必要があると考える。

5 おわりに

本研究では、学習者のモチベーション維持や向上に繋がることを期待して、AIが生成した日本語文章を活用したタイピングゲームを開発した。5名のみの評価実験であったが、開発したタイピングゲームには、モチベーション向上効果があることが示唆された。

今後の課題は以下の通りである。

- ネガティブな性格語に対するセリフ生成の精度が低いので、プロンプトの改良や別の大規模言語モデルの利用が必要である。
- 今回は日本語を対象としたが、提案するアルゴリズムは他の言語にも応用可能である。例えば、中国語や韓国語に応用することが考えられる。
- 長期的な学習効果があるか不明であるため、被験者に継続的にゲームを利用してもらい、学習効果を検証する必要がある。
- 今回は5名のみの被験者実験であった。効果の信憑性を高めるために、被験者の数を増やして追加実験する必要があると思われる。可能ならば、幅広い年齢層、例えば、小学生や年配の方などを被験者として実験できればよいと考えている。

参考文献

- [1] 五百尾真翔. Chatgpt によるタイピング練習用ソフト iotype の開発. 関西学院大学理工学部 卒業論文, 2024.
- [2] 大山野乃子, 杉本徹. 文を入力とした俳句の自動生成. 言語処理学会第 30 回年次大会 発表論文集, 2024.
- [3] 佐藤志月, 穴戸真. Unity を用いた英単語学習ゲームの学習効果と評価. 言語処理学会第 28 回年次大会 発表論文集, 2022.
- [4] 渡邊裕貴, 大橋裕太郎. ユーザの継続的な利用を促すタイピングゲームの開発とその効果の検証. 2023PC カンファレンス 発表論文集, 2023.

A セリフ生成プロンプト

セリフ生成に利用したプロンプトを Python 言語のコード形式で示す。ここで、*t* は性格語を格納する変数である。

```
-----
cases = ['今日は何をしますか',
         '友達が困っていた時どうするか',
         '今欲しいものは何かありますか?',
         'あ、猫がいる!',
         '最近ハマっていることは?']
for c in cases:
    content = ''.join(['あなたは', t, 'キャラクターです。このキャラクターに合う返答を出力しなさい。', c, ''])
    message = [{'role': 'user', 'content': content}]
    outputs = pipe(message, return_full_text=False,
do_sample=True, temperature=0.6,
max_new_tokens=128)
-----
```

B 特徴フレーズ抽出プロンプト

レベル2のタイピング問題を作るために、特徴フレーズ抽出に利用したプロンプトを Python 言語のコード形式で示す。ここで、*t* は性格語を格納する変数であり、*uttr* はセリフを格納する変数である。

```
-----
def create_prompt(instruction, task, examples, inputtext):
    t = instruction + '\n\n'
    for k, v in examples.items():
        t += '### 要求\n' + task + '\n「' + k + '」\n\n### 応答\n' + str(v) + '\n\n'
    t += '### 要求\n' + task + '\n「' + inputtext + '」\n\n### 応答\n'
    return t
```

```
instruction = '以下は、タスクを説明する指示です。要求を適切に満たす応答を出力しなさい。'
task = t + 'という特徴が反映されている箇所をJSON形式で9文字程度そのまま抽出しなさい。'
examples = {'今日は、読書と映画鑑賞をしています。何を読むか、映画を選ぶか、まだ決めていませんが、とても楽しみです!': ['映画鑑賞をしています'],
```

```
'私は困っている友達がいたら、思いやりを持って話しかけ、決問題を解するために協力します': ['思いやりを持って'],
```

```
'小説は、想像力豊かな世界観と、人間の社会、科学 技術、宇宙等についての深い考察が魅力的です。': ['想像力豊かな世界観']}
```

```
content = create_prompt(instruction, task,
examples, uttr)
message = [{'role': 'user', 'content': content}]
outputs = pipe(message, return_full_text=False,
do_sample=True, temperature=0.99, top_p=0.95,
max_new_tokens=128)
```

以下は、レベル1のタイピング問題を作るために、特徴フレーズ抽出に利用したプロンプトである。

前略

```
instruction = '以下は、タスクを説明する指示です。なるべく要求を適切に満たす応答を出力しなさい。'
```

```
task = t + 'という特徴が反映されている箇所をJSON形式で3文字程度そのまま抽出しなさい。'
```

```
examples = {'今日は、読書と映画鑑賞をしています。何を読むか、映画を選ぶか、まだ決めていませんが、とても楽しみです!': ['映画鑑賞'],
```

```
'私は困っている友達がいたら、思いやりを持って話しかけ、決問題を解するために協力します': ['思いやり'],
```

```
'小説は、想像力豊かな世界観と、人間の社会、科学 技術、宇宙等についての深い考察が魅力的です。': ['世界観']}
```

後略
