

生成型 AI によるスクリプトと発話を用いた 日本語発話学習授業の実践事例

中村しづか^{*1}, 和崎克己^{*2}

^{*1} 信州大学大学院 総合医理工学研究科 ^{*2} 信州大学 工学部

Practical Examples of Japanese Language Teaching Using Generative AI Scripts and Utterances

Shizuka Nakamura^{*1}, Katsumi Wasaki^{*2}

^{*1} Graduate School of Medicine, Science and Technology Shinshu University

^{*2} Shinshu University, Faculty of Engineering

Currently, Japanese language education tends to focus on learning grammar and vocabulary, while neglecting the development of listening skills, language operation skills, and expressive abilities. Furthermore, the coexistence of learners with different learning levels and introverted personalities in the same class causes a sense of shame and a reluctance to speak, which in turn leads to low motivation. In this paper, we report on the possibility of changing the approach to Japanese self-learning by further improving the LMS (Learning Management System) materials developed in our previous study and introducing the latest generative AI, GPT3.5 Turbo (a model of OpenAI). We also report a practical case study of the use of GPT3.5 Turbo (among the practical cases using GPT3.5 Turbo at the beginner, intermediate, and advanced levels of learning).

キーワード: Open-AI, GPT-3.5 Turbo, Distance learning, Moodle, Self-learning, TTS

1. はじめに

現在日本語教育現場では、文法や語彙の学習に焦点が当てられ、聴取力や言語運用能力、および、表現力の育成が軽視される傾向がある。本研究の対象となっている著者が主催する日本語講座における学習者に、口頭によるプレテストを実施した結果、全ての学習者が聴取力とコミュニケーション能力向上を求めており、これらのスキルの重要性が 100% 必須であることが明らかになっている。さらに、異なる学習レベルを持つだけでなく内向的な性格の学習者が同じクラス内に共存することにより、羞恥心が発生し、発話への消極的な姿勢が見られ、その結果、モチベーション低下につながる課題が浮かび上がる。このような課題に対処し、

クラス外での自己学習を促進する方法を模索する必要がある。また、日本語学習者に対する指導者の数は極めて限られているため⁽¹⁾、学習者が個々に満足できるだけの会話練習時間や、グループでの練習時間を十分に確保することが難しい状況である。さらに、週に 1 回のクラスで会話が行われたとしても、翌週にはすでに忘れてしまうことが多く見受けられ、継続的な学習の重要性が浮かび上がる。

本稿では、先行研究において開発した日本語音声学習のための e ラーニング教材開発⁽²⁾をさらに改良し、最新の生成 AI, GPT3.5 Turbo (OpenAI のモデル) を導入することにより、特に音声学習に特化し、日本語自己学習のアプローチの変革の可能性を報告する。さらに、初級、中級、および上級のすべての学習レベルに

において、GPT-3.5 Turbo を活用した実践が行われており、本稿ではそのうち初級学習者向けの実践事例に焦点を当てて報告する。

2. 大規模言語モデル (LLM) による教育への可能性

2.1 教育アプローチへの脅威

OpenAI の ChatGPT や Anthropic の Claude などのモデルの登場により、大規模言語モデル (LLM) の革新的な可能性が浮かび上がっている。しかしながら、AI は学習者の学習を支援する一方で、文章の生成、情報の要約、アウトラインの提供、情報の分析、結論の導出などを迅速に行う能力を有しており、そのために学生がこれらの貴重なスキルを習得する機会が減少する可能性が指摘されている⁽³⁾。しかし、効果的なフィードバックは、学生の現在の能力と意図された学習成果とのギャップを埋める役割を果たすことが報告されている⁽⁴⁾。これらの先行研究からは、音声学習や日本語学習、そして自己学習としての LMS (Learning Management System) を用いた学習に特化した研究は行われておらず、言及されていないことが明らかである。さらに、日本語学習における ChatGPT などの大規模言語モデル (LLM) を活用した報告もまだ存在しない。よって、これらの領域における大規模言語モデル (LLM) の学習効果、かつ、有用性を検証する価値が大いにあることが示唆される。

2.2 フィードバック

フィードバックは、フィードアップ、フィードバック、フィードフォワードという3つの要素から成り立つ⁽³⁾。フィードアップは、学生が達成すべき目標と期待を明確に示す役割を果たす。フィードバックは、学生の現在の進捗状況を反映し、さらなる成長が必要な領域を特定し、実行可能なアドバイスを提供することで、学生が目標を達成するのを助ける。また、フィードフォワードは、教師が学生の作業に基づいてレッスンを計画し、調整する際に役立つ要素である⁽⁴⁾。これらの3つの要素は、日本語学習者にとっても重要な要素であり、フィードアップを通じて達成すべき目標と

期待を明確に示すことが、文法や語彙の導入が主体の対面クラスに加え、自己学習を効果的に進めるための重要な要素となりえる。また、ChatGPT を活用して得られた学習結果に基づいてフィードバックを提供することで、学習者が行った自己学習の内容を把握し、学習の誤りを洗い出し、授業で取り上げるべき重要なトピックを特定することが期待される。さらに、誤った自己学習が行われていないかを確認し、特に誤りが多い助詞や文法に対処することが可能となる。また、フィードフォワードを通じて、学習者が求める授業提案を行うことも可能である。これにより、学習者と講師との間の人数差を埋め、学習者の要望に合致する授業形態への改革が実現できる可能性が示唆される。これらの点においても、ChatGPT を活用した授業構成や LMS を通じた日本語学習に対する効果が期待される。

2.3 日本語学習者

現在、国内の日本語学習者数は、令和2年時点で約16万人おり⁽⁵⁾、過去最高の人数を示した令和元年に比べると若干減少傾向にあるものの、多くの外国人が日本国内で日本語を学習している⁽⁶⁾。同様に、海外でも141か国・地域において約380万人が日本語を学習していることが報告されている⁽¹⁾。学習者の学習目的は、日本語そのものへの興味が60.1%と高い割合を占めており⁽¹⁾、また、筆者が担当するコースの学習者においても、全ての学生が一致して日本語への興味関心やコミュニケーション能力の向上を目指していることが確認されている。

教育DXが急速に一般化する中、with コロナ時代を契機に、教育提供はeラーニングに移行する傾向が強まっている。この結果、日本語学習の現場でも対面授業に戻りつつも、継続してオンライン授業が開催され、eラーニングベースの新しい教材の開発や、学習者のニーズに合致した教材の開発が求められている。また、学習者人数に対する教師人数のバランスから見ても、人間系に代わって機械を用いることによって、移動を伴わず、かつ、国内、国外の学習者を視野に入れた、学習者の拡張可能性が日本語教育現場において、ますます重要な課題となっている。

3. 日本語音声学習のための e ラーニング教材開発

3.1 先行研究

先行研究において⁽²⁾、非漢字圏の日本語学習者が、日本語の表記体系に対して心理的な不安を感じることなく、正しい文脈を提供し、正確な発話を促進する教授法と教材開発について検討している。具体的には、内容言語統合型学習（CLIL）と音声系 API（Application Programming Interface）を活用した遠隔授業用教材を Moodle プラットフォーム上でコースウェアとして公開し、その効果を評価した。さらに、機能の追加や改良を進め、教材開発を継続している。

3.2 Moodle/LMS

先行研究⁽²⁾では、GNU GPL（General Public License）に基づいて配布されているオープンソース LMS（Learning Management System）である Moodle⁽⁶⁾を使用した。Moodle は、ユーザー管理機能をはじめ、多岐にわたる機能を備えており、学習者の進捗管理などの管理業務を一元化し、試験の自動化など指導者側の作業を効率化することが可能である。この自動化により、指導者の負担を軽減し、効率的な運用を促進することができるよう設計した。

3.3 Text to Speech, Speech to Text

先行研究⁽²⁾では、Text to Speech（TTS）と Speech to Text（STT）が活用された。TTS は、テキスト（文章）を入力することで、希望する言語の音声を作成する。一方、STT は TTS の逆のプロセスであり、音声を入力することでテキストを生成する。この合成音声の利用により、作業の効率化が図られ、多くの練習データの生成が可能となっている。また、英語の音声合成データは充実しているが、日本語の音声合成には現時点で限りがあり、課題が残っている状況である。

4. GPT,Wisper,gTTS を用いた教材開発

本稿で用いた教材には GPT3.5 Turbo⁽⁷⁾をはじめ、Wisper, gradio, gTTS, pydub を用いた。

4.1 GPT3.5 Turbo

GPT3.5 Turbo⁽⁷⁾は、自然言語処理に基づく最先端の AI 技術の一つである。また、大規模なテキストデータセットを学習し、人間のように自然な文章を生成することができる言語モデルである。このモデルは、与えられたテキストの文脈に基づいて適切な応答を生成し、文章を理解し、生成する能力に優れている。さらに、対話形式のコミュニケーションにおいても高い性能を発揮することが可能である。ユーザーが入力した質問やメッセージに対して、自然で適切な返答を生成することができるため、教育やコミュニケーションの領域での応用が広がっており、言語学習やコミュニケーションスキルの向上にも役立つ可能性がある。本研究では、GPT-3.5 Turbo にいくつかのアドイン機能を追加し、音声で会話が生成できるように改良を加えた。

4.2 Wisper

Wisper⁽⁷⁾は、オープン AI が開発した音声合成技術の一つである。これは、AI が自然な人間の声でテキストを読み上げることができる音声合成システムである。また、大規模な音声データセットを学習しており、人間の発声パターンや響きを模倣することによって、高品質で自然な音声を作成する。教育コンテンツやメディアコンテンツにおいても、臨場感ある声で情報を提供することが可能である。

4.3 gradio

gradio⁽⁸⁾は、機械学習モデルを簡単にウェブアプリケーションとして展開するためのライブラリである。gradio を使用することで、モデルを直感的で使いやすいインターフェースとして提供することができる。また、ユーザーがモデルに入力データを提供し、その結果をリアルタイムで視覚化するためのユーザーインターフェースを簡単に構築できるように設計されている。これは、プログラミング言語の Python で書かれており、さまざまな機械学習フレームワーク（TensorFlow, PyTorch など）と統合されている。データの入力から出力までのフローを自動的に処理し、ユーザーが簡単にモデルの振る舞いを理解できるようにしている。

4.4 gTTS

gTTS (Google Text-to-Speech) ⁽⁹⁾は、Google が提供するテキストから音声への変換を行うためのライブラリである。Python で使用することができ、任意のテキストを音声ファイルに変換するツールである。また、gTTS を使用すると、指定したテキストをさまざまな言語やアクセントで読み上げた音声ファイルを生成できる。この音声ファイルは、合成音声を用いたアプリケーションやプロジェクトで活用することができる。さらに、Google の音声合成エンジンを利用しており、高品質で自然な音声を生成することが可能である。さらに、生成された音声ファイルはオーディオファイルとして保存され、プレイヤーや他のアプリケーションで再生することが可能である。このライブラリにより、テキストベースの情報を音声に変換して伝えることが可能である。

4.5 pydub

pydub⁽¹⁰⁾は、Python で音声ファイルを操作し、変換するためのライブラリである。音声処理のタスクを簡単に実行するために設計されており、さまざまなフォーマットの音声ファイルを読み込み、加工、変換、エンコードするためのツールを提供している。また、音声ファイルの切り取り、結合、音量の調整、フォーマット変換などのタスクを容易に行うことができる。さらに、異なるフォーマット間の変換やエンコードもサポートしており、音声処理のパイプラインをスムーズに構築することが可能となっている。

4.6 処理の流れ

実際のプロセスを表 1 に示す。また、処理の流れを可視化し、ユースケース図を図 1 に示す。これは、gradio と Wisper の連携を通じて、音声をテキストに変換し、Open-AI GPT/Chat API を用いて対話を生成、その結果テキストから音声を再び変換し、最終的に Gradio を使用して再生するプロセスである。初級学習者は、日本語表記体系（ひらがな、カタカナ、漢字）にとらわれることなく、音声学習を通し、本来学習者の目的として第一に挙げられている、聴取力とコミュ

ニケーション能力の練習を行うことが可能となる。また、先行研究⁽⁹⁾における、e ラーニング教材に組み込むことで、学習者が自己学習として利用することが可能となる。

表 1 ChatGPT を用いた処理プロセス

手順	プロセス
1	gradio インターフェースを用い、パソコンやスマートフォンのマイクから音声を取得する
2	取得した音声を Wisper の API にアップロードし、文字起こしを行う
3	文字起こしした内容を ChatGPT に入力し、返答を得る（入力と出力）
4	ChatGPT から返答された文章を音声ファイルにするために gTTS のライブラリを用いる
5	gTTS のライブラリを用い、テキストから音声ファイルを生成する
6	生成された音声ファイルの音声速度を、pydub ライブラリを用いて必要に応じて調整する
7	調整された音声ファイルを、gradio を用いて表示し、学習者が音声を再生できるようにする

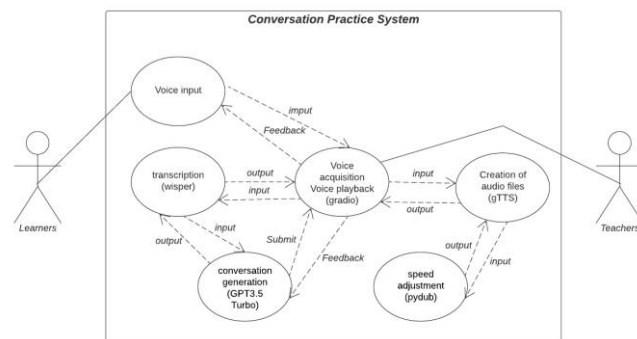


図 1 処理の流れを可視化したユースケース図

4.7 ユーザーインターフェース

実際に用いたユーザーインターフェースを図 2 に示す。学習者は、始めに、[Record from Microphone] をクリックし、会話を始めることができる。会話終了後、[送信]をクリックすることで、音声を送信され、図 2 の右側に GPT3.5 Turbo からの返答が音声にて返される。学習者は GPT3.5 Turbo から返された音声を聞き、さらに会話を続けるため、再度 [Record from Microphone] より、次の会話を始めることができる。

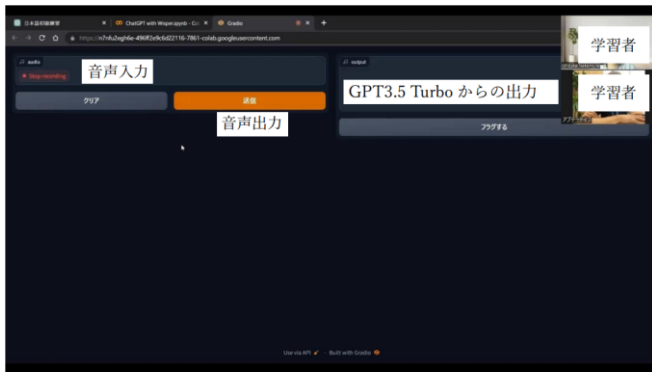


図 2 学習ツールのインターフェース

4.8 プロンプト

日本語学習者のレベルに合った回答が GPT-3.5 Turbo より得られるよう、プロンプト (Prompt) を与える。GPT-3.5 Turbo に与えるプロンプトは、ユーザーが AI モデルに対して対話を始めるための質問文や指示文のことを指す。さらに、AI モデルにどのような応答を期待するのかを示す役割を果たしている。モデルの返答を導く重要な要素であり、精度の高い回答を得るには、プロンプトを工夫する必要がある。また、適切なプロンプトの設定により、日本語学習者は、より自然な対話や特定の目的に合った返答を得ることができる。本稿における学習者 6 名は、初級学習者であり、習得語彙の数も限られているため、GPT-3.5 Turbo で生成される語彙への指示が必要である。GPT-3.5 Turbo に与えるプロンプトを表 2 に示す。

表 2 GPT-3.5 Turbo に与えるプロンプト

プロンプト
対話のコンテキストの設定 以前の対話の文脈や背景を提供して、モデルに対話を続けるための正しいコンテキストを提供する。
ユーザーの入力 ユーザーが AI モデルに尋ねたり伝えたい内容を含むテキストである。ユーザーの質問や指示がプロンプトに含まれ、それに対する AI の返答が期待される。
対話の方針 モデルにどのように返答するかを示す。例えば、「簡単な単語を使った日本語で回答してください。」といった指示をプロンプトに含めることができる。
ドメイン指定 会話のコンテキストやトピックを指定するため、モデルが特定のドメインや専門分野に関する情報を考慮して返答するように指示することができる。

4.9 初級学習者向けのプロンプト

初級日本語学習者が自己学習するために GPT-3.5 Turbo に与えたプロンプトを表 3 に示す。具体的に指示をすることで、難しい単語を使わず、レベルに合った練習を行うことが可能となる。

表 3 GPT-3.5 Turbo に与えるプロンプト

プロンプト
Hello there! Welcome, all beginner Japanese language learners. Let's have a fun Japanese practice session today. Below, I will provide detailed instructions and guidelines for our conversation. Please use these as a basis to enjoy our chat. Teacher's Setup I am an AI assistant here to support your learning journey. Through simple conversations in Japanese, I will help you improve your Japanese language skills. Self-Introduction Let's start with self-introductions. Please tell me your name, where you're from, hobbies, and occupation if applicable. Using Simple Expressions Try to use simple words and expressions (at the A2 level of the JF Japanese Language Education Standard) as much as possible. Choose words that you find easy to understand. Encouraging Questions Feel free to ask questions whenever you like. Ask about things you're curious about. Supportive Responses I'll strive to provide clear responses to help you understand. Don't hesitate to ask if there's something you don't understand. Enjoy the conversation and have fun practicing Japanese!

5. 実践実例

5.1 対象学習者

オンラインで日本語を学習する初級学習者 6 名に、4 章で示した学習ツールを活用した学習を行った。これらの学習者は、リビア出身の 1 名、中国出身の 2 名、マレーシア出身の 1 名、オーストラリア出身の 1 名、フランス出身の 1 名である。また、6 名の学習者は、2023 年 3 月に日本語学習を開始し、週に 1 回、40 分のオンライン授業を行っている。授業の中で、学習ツールの活用を積極的に行った。この学習アプローチが学習者にとって楽しみながら効果的であるか、さらに、

先行研究で開発した LMS に導入し、学習効果が期待できるかについて検証を行った。

5.2 Open-AI GPT/Chat API と学習者の応答

OpenAI の GPT/Chat API と学習者の応答に関する詳細を表 4 に示す。会話の進行においては順調な様子が見えかけるが、実際には応答の速度が速く、学習者が聞き取りできない場面が多く見受けられた。しかしながら、学習者の助詞や文法の誤りを学習システムが理解し、文脈に適した返答を得ることができた。また、学習者が未学習の語彙に遭遇し、理解できない場面も見受けられたが、途中で解説を加えることで、学習者は熱心に会話に参加し、積極的な様子が観察された。

表 4 Open-AI GPT/Chat API と学習者の応答

学習者 GPT	おはようございます おはようございます。今日はいい天気ですね。元気はありますか。
学習者 GPT	お元気です。 よかったです。今日はどんな予定がありますか。
学習者 GPT	今日は仕事に言います。と、ジムに行きます。 ジムですか。それは忙しいですね。ジムで何をしますか。筋トレや有酸素運動をしますか。
学習者 GPT	私の仕事はちょっと忙しいです。今日はジムにチェストプレスをします。と、バックをマシンをします。 そうですか。しっかりとトレーニングをしているんですね。 チェストプレスやバックマシンは筋力をつけるよいトレーニングですね。 ジムでトレーニングをするのはよいストレス解消法でもありますよ。 今日の頑張れる原動力となるよう応援しています。

5.3 学習者による評価 1

学習者による評価の一部を表 5 に示す。すべての学習者が AI 技術に驚嘆している様子が観察された。練習を重ねるうちに、ChatGPT に対する適応感が高まり、楽しみを感じる様子が確認された。特に、自身の発話内容が明確に理解され、それに関連する質問が返ってくると、学習意欲が高まり、没頭している姿勢が観察された。ただし、プロンプトで指示を与えたに

も関わらず未知の単語が現れる場面や、速いテンポの日本語についていけない場面もあるため、改善が必要な点も見受けられたが、総合的な回答の大部分が肯定的な内容で占められており、その割合は 9 割以上に達した。

表 5 学習ツールを用いた学習評価

学習者による評価（一部）
・楽しかった ・自分でもやってみたい ・自己学習に使いたい ・クラスで自信を持つことができそう ・自分の日本語が通じていることが嬉しい ・AI がすごい ・噂には聞いていたがまさかこんなことができるとは思っていなかった ・自身につながる ・会話が続くようにしたい ・質問の仕方を覚え、わからないときも会話が終わらないようにしてみたい ・日本語が速くて分からなかった ・日本語が難しかった ・知らない言葉があった ・知らない言葉があったときの聞き方を覚えておきたい

5.4 学習者による評価 2

学習ツールを用いた評価尺度に基づく質問内容を、表 6 に示す。また、表 7 には、質問への回答尺度を示し、その結果を表 8 に示す。6 名の学習者は、新しい技術を楽しんだ様子が受け取れる。全ての質問に対して、5 段階評価の中で質問 4 のコミュニケーション能力が向上したという評価は 6 名中 5 名が「4」、1 名が「3」と回答した。詳しく口頭質問したところ、コミュニケーション能力が上がったとは思っているものの、クラス以外での場面で、日本語での会話をする機会が限られている点が挙げられた。クラスから一歩外に出ると、日本語を話す相手、また、機械がなく、外面的な要素で、評価することが難しかった点が挙げられた。また、学習者は、積極的に話す機会を設け、自身の聴収力、および、コミュニケーション能力向上について、確認してみたいというモチベーションの高い回答が寄せられた。したがって、全ての項目において、学習者たちにとって ChatGPT を活用した学習には、否定的な要因は見受けられなかったと結論できる。

表 6 評価尺度による質問

1	ChatGPT を用いた自己学習を行いたいですか.
2	学習ツールを用い, 新しい表現や文法を学びましたか.
3	学習ツールを活用した学習は, あなたの日本語学習にどの程度もモチベーションを与えましたか.
4	ChatGPT を使用しての会話練習より, 日常生活でのコミュニケーション能力が向上したと感じますか.
5	学習ツールを通じて楽しく学習できましたか.

表 7 評価尺度による質問

1	ChatGPT を用いた自己学習を行いたいですか.
2	学習ツールを用い, 新しい表現や文法を学びましたか.
3	学習ツールを活用した学習は, あなたの日本語学習にどの程度もモチベーションを与えましたか.
4	ChatGPT を使用しての会話練習より, 日常生活でのコミュニケーション能力が向上したと感じますか.
5	学習ツールを通じて楽しく学習できましたか.

表 8 評価尺度による質問

学習者	A	B	C	D	E	F	G
問 1	5	5	5	5	5	5	5
問 2	5	5	5	5	5	5	5
問 3	5	5	5	5	5	5	5
問 4	4	3	4	4	4	4	4
問 5	5	5	5	5	5	5	5

6. まとめと今後の課題

本論文では, 日本語教育の現場において, 聴解力, 言語運用能力, および表現力の向上が重要であると認識されてはいるものの, これらのスキルがクラス内ではしばしば軽視されている状況の中, 自己学習を促進する e ラーニング教材のアプローチがこれらのスキル育成においてどのような可能性を秘めているかを探究した. さらに, 異なる学習レベルを持つだけでなく内向的な性格の学習者が, 羞恥心を感じずに発話を楽しむことができ, モチベーションへの効果を検証した. その結果, 学習者たちは学習ツールを用いた学習を楽しんでおり, モチベーションが向上した様子が観察された. これらの結果から, 現在開発中の LMS に GPT3.5 TURBO を API として組み込むことが, 有益なアプローチであることが示唆された. しかしながら, 日本語の速さや理解できない語彙, イントネーションに関する技術的な側面は, さらなる検証が必要である. これらの課題は, プロンプトの指示方法や速度の調整によ

って改善できる可能性がある. さらに学習ツールからの返答では, 「元気はありますか.」という質問がなされたが, これは, 「お元気ですか.」という表現が適切であり, 教科書には掲載されていない表現や日常会話でもあまり一般的でない表現に対する対策についても検討する必要がある. さらに, 学習者が自分の進度に合わせて調整可能な速度を検討すべきである. また, 授業の中で実施したが, 今後自己学習として取り入れるためには, さらなるチューニングが必要となり, 途中の説明なしに学習が進行できるように改善が必要である. これらにより, 学習者適応の最適化, 評価とフィードバックの改善, プライバシーの配慮, AI の限界の認識, 長期的な影響の評価といった課題に取り組むことが重要であることがわかった.

参 考 文 献

- (1) 国際交流基金: “2021 年度 海外日本語教育機関調査”, pp7-23 (2023)
- (2) 中村しづか, 和崎克己: Moodle とニューラル音声合成を組み合わせた日本語学習教材開発とその学習効果; 教育システム情報学会 2022 年度第 2 回研究会 研究報告, Vol.37, No.2, pp.134-141(2022)
- (3) Ethan R. Mollick, Lilach Mollick: “Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts”, SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4475995> (2023)
- (4) Kirschner, P., & Neelen, M.: “3-Star Learning Experiences”, <https://3starlearningexperiences.wordpress.com/2018/06/05/no-feedback-no-learning/> (2018)
- (5) 文化庁国語科: “令和 2 年度 国内の日本語教育の概要”, p.8 (2020)
- (6) Moodle Organization (2023 年 8 月 31 日確認), <https://moodle.org/>
- (7) OpenAI platform (2023 年 8 月 31 日確認), <https://openai.com/>
- (8) Gradio (2023 年 8 月 31 日確認), <https://www.gradio.app/>
- (9) gTTS 2.3.2 (2023 年 8 月 31 日確認) <https://pypi.org/project/gTTS/>
- (10) pydub 0.25.1 (2023 年 8 月 31 日確認) <https://pypi.org/project/pydub/>