

# プログラミング学習を支援する AI ティーチングアシスタントの作成

杉岡 慎之介<sup>†</sup> 勝瀬 郁代<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 近畿大学産業理工学部情報学科

## 1. はじめに

生成 AI は、学習者の進捗や理解度を把握し、適切なフィードバックやアドバイスを与えることで、パーソナライズされた高品質な教育を提供できると考えられている。本研究では、大学におけるプログラミング基礎教育に着目し、ChatGPT の対話機能を組み込んで、プログラミング科目の TA 機能を有するチャットアプリを実現する。

## 2. チャットアプリの構成

チャットアプリのフレームワークとして Flask を、アプリのデプロイ先として Azure Web Apps を使用した。また、OpenAI 社の GPT3.5-turbo API を利用して、ChatGPT をアプリに組み込んだ。

## 3. システムプロンプトの作成

システムプロンプトとは、ChatGPT に役割を与えるために設定する命令文のことである。本研究では、① Python プログラミングを教える、② 正解のコードのみを回答しないで、解答の手順を段階的に教える、③ 学習進度に合わせる、といったことを実現するために、システムプロンプトを設定した。

解答の手順を段階的に提示させるために、Chain of Thought [1] の一つである Zero-shot CoT Prompting を用いた。本システムでは「ステップバイステップで回答」するように指示した。また、既学習の文法事項のみを取り扱うように、授業週ごとにプロンプトの内容を調整した。具体的には、既学習の単元と今週の単元の内容を明示した。さらに必要に応じて、Few-shot learning [2] を併用し、質問とそれに対する回答の例を記述した。

## 4. 実験

### 4-1. 実験方法

1 年後期の専門科目であるプログラミング II を受講している学生のうちの希望者に対し、7 週目以降から本チャットアプリを利用してもらった。利用開始時の既学習範囲は、変数と式、制御構造、リストと辞書、関数の基本であった。利用開始後、エラー処理、モジュールの活用、クラスの基本を新規に学習した。

各学生の利用ログを分析し、最後にアンケート調査を行った。

### 4-2. 代表的なアンケートの結果と考察

アンケートの回答者 48 名のうち 12 名が本チャットアプリを利用していた。このうち 11 名が、本アプリを利用することで、「わからなかったことがわかるようになって課題

を解くことができた」(4 名)、「わからなかったことが一部わかるようになった」(7 名)と回答した。また、このアプリを利用することで、プログラミングの授業の理解度が向上したかを尋ねたところ、12 名中 10 名が「非常にそう思う」(1 名)または「そう思う」(9 名)と回答した。また、12 名中 11 名が、本アプリを「とても使いやすい」(2 名)「使いやすい」(9 名)と回答した。この 11 名に対して、使いやすいと感じた理由を、重複回答及び自由記述を許して尋ねたところ、「本家の ChatGPT よりも詳しい解説が出力されたから」と回答した利用者が 7 名と最も多く、続いて、「解説がわかりやすいから」(5 名)、「解答となるプログラムが出力されたから」(5 名)と続いた(図1)。

実際のところ、OpenAI の ChatGPT を使うことで、問題の解答例を取得することはできるが、本アプリの出力は、プログラミングの手順に従って、解説がプログラムコードと共に出力するようになっていたため、プログラミング学習には効果的であると評価されたと思われる。

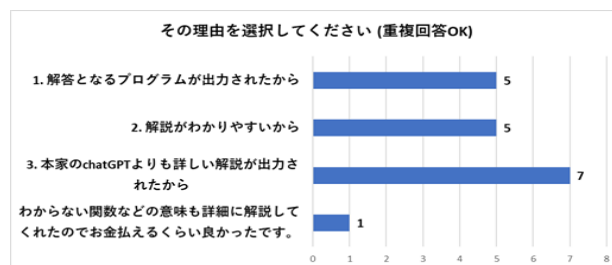


図 1. 本アプリを使いやすいと回答した人が回答したその理由

## 5. まとめ

本研究では、ChatGPT の対話機能を組み込んで、プログラミング科目の TA 機能を有するチャットアプリを開発した。学生からの質問に対し、既学習の文法事項のみを使って、プログラミングの手順に従い、プログラムコードが解説と共に出力されるように Prompting した。利用者に対するアンケート調査の結果、本チャットアプリは、授業の理解度向上に役立つことがわかった。

## 参考文献

- [1] Jason Wei, et al., “Chain-of-Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models,” arXiv:2201.11903, 2023.  
 [2] Tom B. Brown, et al., “Language Models are Few-Shot Learners,” arXiv:2005.14165, 2020.