

# 機械学習による振り返り記述内容の分類と 生成系 AI を用いた学びの「振り返りプロンプト」の生成方法の提案

## Proposal of a Generating Method of Reflective Prompts by Using a Machine Learning Model to Classify Written Reflections and the Generative AI

丸山 浩平<sup>\*1</sup>, 森本 康彦<sup>\*2</sup>

Kohei MARUYAMA<sup>\*1</sup>, Yasuhiko MORIMOTO<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科

<sup>\*1</sup>The United Graduate School of Education, Tokyo Gakugei University

<sup>\*2</sup>東京学芸大学 ICT/情報基盤センター

<sup>\*2</sup>Center for Information Communications and Technology, Tokyo Gakugei University

Email: r199003w@st.u-gakugei.ac.jp

**あらまし**：学習者の学びの振り返りの支援のために、筆者らは、機械学習により学びの振り返りの記述を学びの振り返りの段階ごとに分類し、分類結果に応じて学びの振り返りを促す「振り返りプロンプト」を提示し学びの振り返りを支援する取組を行ってきた。しかし、提示される振り返りプロンプトは定型的なもので学習者の学びの振り返りの文脈を考慮できていなかったため、振り返り記述内容の文脈を考慮した振り返りプロンプトの生成を検討していた。そこで、本研究では、振り返りプロンプト生成方法の開発を目的に、機械学習による振り返り記述内容の分類と生成系 AI を組み合わせ、学びの振り返りの文脈に応じた振り返りプロンプトを生成することを目指す。本論文では、その方法の提案について述べる。

**キーワード**：学びの振り返り、学びの振り返りの記述、振り返りプロンプト、教師あり学習、生成系 AI

### 1. はじめに

学習者は、資質・能力を身に付けることに向けて粘り強い取組を行いながら、自らの学習状況を把握して学習を調整しようとするのが重要とされ、学びを振り返りながら学習に取り組むことが求められている<sup>(1)</sup>。学びの振り返りにおいては、学習活動の感想や事実を思い起こすだけになる場合もあるため、学習者一人一人の学びの振り返りの状況を把握して適切に学びの振り返りを支援しながら、学習状況の把握や学習の調整を促すことが重要になる。この学びの振り返りの支援のために、筆者らは、機械学習により学びの振り返りの記述（以下、振り返り記述内容）を学びの振り返りの段階ごとに分類し、分類結果に応じて学びの振り返りを促す「振り返りプロンプト」を提示する取組を行ってきた<sup>(2)</sup>。

しかし、提示する振り返りプロンプトは、学びの振り返りの段階に応じた定型的なもので、学習者の学びの振り返りの文脈を考慮できておらず、学習者にとって突飛な振り返りプロンプトになってしまい、必ずしも学びの振り返りを誘発させるものにならない場面が見受けられていた。このため、振り返り記述内容の文脈を考慮した振り返りプロンプトの生成を検討してきたが、実現に至ってなかった。

一方、近年、大規模言語モデルを持つ生成系 AI が注目されている<sup>(3)</sup>。生成系 AI は、入力した文章の意図を汲み取って様々な文章生成を行えるため、振り返り記述内容が表す学びの文脈を捉えられると期待される。つまり、機械学習による振り返り記述内容の分類結果と振り返り記述内容に基づき、生成系 AI で振り返りプロンプトを生成することができれば、学習者の学びの振り返りの段階を踏まえつつ、学習者が振り返った学びの文脈を考慮した、振り返りプロンプトを生成できると期待される。

そこで、本研究では、学びの振り返りの支援のための振り返りプロンプト生成方法の開発を目的に、機械学習による振り返り記述内容の分類と生成系 AI を組み合わせることで、学びの振り返りの文脈に応じた振り返りプロンプトを生成することを目指す。本論文では、その方法の提案について述べる。

### 2. 機械学習による振り返り記述内容の分類と生成系 AI を組み合わせた学びの振り返りの支援

#### 2.1 機械学習を用いた振り返り記述内容の分類

筆者らは、振り返り記述内容から学びの振り返りの状況を把握するために学びの振り返りの段階ごとに振り返り記述内容が表す学びの振り返りの状況を分類する機械学習モデルを構築し、その分類結果に応じて表 1 の振り返りプロンプトを提示する仕組みを開発してきている<sup>(2)</sup>。たとえば、事実の想起の段階に分類された場合、「その中で考えたことや大切だと思ったことは何ですか？」という振り返りプロンプトを段階に応じて定型的に提示する。

表 1 学びの振り返りの段階ごとの振り返りプロンプト<sup>(2)</sup>

段階	振り返りプロンプト
事実の想起	その中で考えたことや大切だと思ったことは何ですか？
気づきを伴う振り返り	今後の活動にどう生かしていきたいですか？
教訓に至る振り返り	(振り返りプロンプトは提示しない)

#### 2.2 生成系 AI

生成系 AI の 1 つである Chat Completions は GPT-3 を言語モデルとして、会話をするように文書生成/修正、翻訳等のタスクを行え、Chat API を介して利用することができる<sup>(3)</sup>。API にリクエストする際に、行わせたいタスクの情報を与えることで意図した文章を生成させられる。このとき、生成させたい文章の元となる例文を与えながらタスクを行わせることで、文脈とともに例文を踏まえた文章を生成させられる。また、temperature (生成する文章のオリジナリティ性)、presence\_penalty (新しいトピックに関する語句の使用) や frequency\_penalty (同じ単語の出現頻度) 等のパラメータを調整することで、生成させる文章をより意図したものにすることができる<sup>(4)</sup>。

#### 2.3 振り返り記述内容の分類と生成系 AI を用いた学びの振り返りを促すプロンプトの生成

上記の生成系 AI を用いた振り返りプロンプトの生成のために、生成系 AI へ「次の振り返り記述内容に基づいて～するような文章を作成してください」

というタスクで振り返りプロンプトを生成させると、その記述の文脈を捉え、その記述のトピックを掘り下げたり、考えを広げさせたりする文章を生成できると考えられる。しかし、それは振り返り記述内容が表す学びの振り返りの段階を踏まえたものでなく、その段階に応じて振り返りプロンプトにならないことが懸念され、生成系 AI に行わせるタスクの内容を工夫する必要があると考えられる。

そこで、本研究では、機械学習による分類結果に応じて、生成系 AI へ与える生成タスクの内容を変化させながらタスクを行わせることで、学びの振り返りの状況に加えて、学びの振り返りの記述の文脈を踏まえた振り返りプロンプトの生成を試みる。

具体的には、まず、機械学習を用い学びの振り返りの段階ごとに振り返り記述内容を分類する(図1-①)。次に、「学びの振り返りの段階ごとに生成系 AI に覚えさせる振り返りプロンプトの例文」、「振り返り記述内容の原文」と「学びの振り返りを促すプロンプトの生成タスク」を情報として含む「機械学習の分類結果ごとに定めた生成系 AI への生成タスク内容」を与えることで(図1-②)、学びの振り返りの段階と振り返り記述内容の文脈に応じた振り返りプロンプトの生成を目指す(図1-③)。

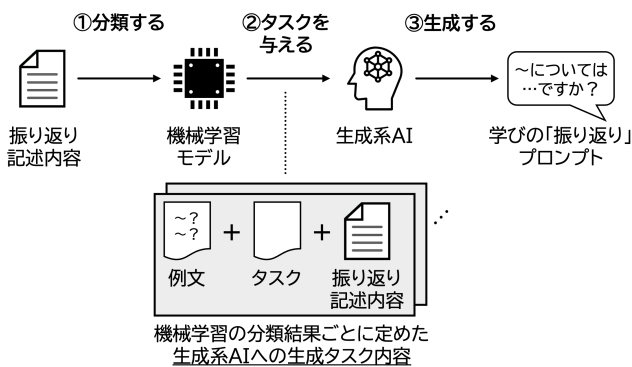


図1 振り返り記述内容の分類と生成系 AI を用いた学びの「振り返りプロンプト」の生成方法の概念図

### 3. 機械学習による振り返り記述内容の分類と生成系 AI を用いた学びの「振り返りプロンプト」の生成方法の提案

本生成方法では、学びの振り返りの段階ごとの振り返りプロンプトの例文を作成し(3.1)、学びの振り返りの段階と振り返り記述内容の文脈に応じた学びの振り返りプロンプトを生成するための生成系 AI へあたえる生成タスクの内容を定めた(3.2)。

#### 3.1 「振り返りプロンプト」の例文の作成

学びの振り返りの段階と振り返り記述内容の文脈に応じた振り返りプロンプトを生成するにあたり、表1の振り返りプロンプトに基づいたいくつかのバリエーションになるように、振り返りプロンプトの例文を作成した(表2)。

#### 3.2 「振り返りプロンプト」生成タスクの作成

Chat Completions では、{"role": "user", "content": "タスクとして与える情報"}の情報からなるタスクを1つ以上与えることで、生成タスクを実行させられる。またその際、パラメータの値を設定することで、生成する文章の具合を調整することができる。

本研究では、学びの振り返りの段階と振り返り記述内容の文脈に応じた振り返りプロンプトを生成す

表2 学びの振り返りの段階ごとに生成系 AI に覚えさせる「振り返りプロンプト」の例文

段階	振り返りプロンプトの例文
事実の想起	<ul style="list-style-type: none"> <li>•その中で、あなたなりに気づいたことや大切だと思ったことは何ですか？</li> <li>•その中で、あなたなりに考えたことや気づいたことは何ですか？</li> <li>•その中で、あなたなりに気になったことや考えてみたいと思ったことは何ですか？</li> </ul>
気づきを伴う振り返り	<ul style="list-style-type: none"> <li>•今回の学びを踏まえて、あなたはこれからどのように学びに取り組んでいきたいと思いますか？</li> <li>•今回の学びを踏まえて、あなたはこれからどのように学びを進めていきたいと思いますか？</li> <li>•今回の学びを踏まえて、あなたの次の学びにどのように取り組んでいきたいと思いますか？</li> <li>•今回の学びを踏まえてあなたの次の学にどのようにつなげていきたいと思いますか？</li> </ul>

表3 生成系 AI への「振り返りプロンプト」の生成タスクの内容

<pre>{   "role": "user",   "content": "以下の質問文の例を覚えて、次の指示を待ってください。: <u>事実の想起／気づきを伴う振り返り段階に応じた「振り返り」プロンプトの例文</u>"} </pre>
<pre>{   "role": "user",   "content": "次の文章の文脈に基づいて、覚えた質問文の例を修正して、質問文のみを出力してください。そして修正した質問文を 100 文字以内で1つだけ出力してください。文字数は質問文に表示しないでください。: <u>振り返り記述内容の原文</u>"} </pre>

るため、まず、機械学習の分類結果に応じて表2の例文を生成系 AI に覚えさせるタスクを行わせる。次に、振り返り記述内容の原文とともに「次の文章の文脈に基づいて、覚えた質問文の例を修正して、質問文のみを出力してください」というタスクを行わせることとした。このとき、学習者の学びの振り返りの文脈に従えるよう、パラメータをそれぞれ temperature は 0.2, presence\_penalty は -2.0, frequency\_penalty は 2.0 に設定し、振り返りプロンプトが複数生成されないこと、振り返りプロンプトは 100 文字以内となるように制約をかけることとした。具体的な生成系 AI への振り返りプロンプトの生成タスクの内容は、表3のとおりである。

上記のように、機械学習による振り返り記述内容の分類結果に応じて、生成系 AI に振り返りプロンプトの生成タスクを行わせることで、学びの振り返りの段階を踏まえつつ、学習者の記述する振り返り記述内容の文脈やトピックを踏まえた、振り返りプロンプトを生成できるようになると期待できる。

### 4. おわりに

本論文では、機械学習による振り返り記述内容の分類と生成系 AI を用いた学びの振り返りプロンプトの生成方法の提案について述べた。今後は、生成された振り返りプロンプトの検証とそれを用いた学びの振り返りの支援の有効性を検証していく。

#### 謝辞

本研究の一部は、科研費(23K02681)の助成を受けた。

#### 参考文献

- (1) 国立教育政策研究所: 「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料〈高等学校 情報〉, 東洋館出版社, 東京 (2021)
- (2) 丸山浩平, 森本康彦: 「機械学習を活用した振り返り記述内容の自動分類による学びの振り返り支援の取組み」, 日本教育工学会 2022 年秋季 (第 41 回) 全国大会講演論文集, pp.155-156 (2022)
- (3) Open AI: 「Documentation- Chat Completion」, <https://platform.openai.com/docs/guides/chat> (参照日:2023.6.7) (2022)
- (4) Open AI: 「API Reference - Chat」, <https://platform.openai.com/docs/api-reference/chat> (参照日:2023.6.7) (2022)