

# 大規模言語モデルを活用した学びの振り返りのテキストデータのクラスタリングを用いた総括的な振り返りの試行

## An Experiment of Summative-Reflection Using Clustering of Written Reflections Utilizing a Large Language Model

吉田 喬亮<sup>\*1</sup>, 丸山 浩平<sup>\*2\*3</sup>, 森本 康彦<sup>\*3</sup>

Kyosuke YOSHIDA<sup>\*1</sup>, Kohei MARUYAMA<sup>\*2\*3</sup>, Yasuhiko MORIMOTO<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> 東京学芸大学

<sup>\*1</sup>Tokyo Gakugei University

<sup>\*2</sup> 東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科

<sup>\*2</sup>The United Graduate School of Education, Tokyo Gakugei University

<sup>\*3</sup> 東京学芸大学 ICT/情報基盤センター

<sup>\*3</sup>ICT/Infrastructure Center, Tokyo Gakugei University

Email: m248131m@st.u-gakugei.ac.jp

**あらまし**：学習者は、学びを振り返りながら学習に取り組む主体的な学びが求められている。ここで、学習活動後に蓄積される学びの振り返りのテキストデータを、区切りの良いタイミングで見返すことで、自身のよい点や可能性、進歩の状況などを総括的に振り返り、次の学びへつなぐことができると期待される。本論文では、総括的な学びの振り返りの支援を目的に、大規模言語モデルを活用した学びの振り返りのテキストデータのクラスタリングを用いた総括的な振り返りを試行し、その結果と考察について述べた。

**キーワード**：総括的な振り返り、学びの振り返りのテキストデータ、クラスタリング、大規模言語モデル

### 1. はじめに

学習者は、自らの学習状況を把握し、学習の進め方を調整しながら学ぼうとすることが重要視され、このために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>。学びの振り返りは、授業後や学習活動後によく行われ、こうした学びの振り返りの記述を単元の終わりなど、区切りの良いタイミングで見返すことで自分がどのようなことを学んできたか、今後どのように学びを進めていくか、総括的に学びを振り返ることができると期待される。

しかし、蓄積された振り返り記述内容が多いほど、字面を追うことに注力してしまい、これまでどのようなことをどのように取組んできたかを振り返ることを難しくしてしまう。

学びの振り返りのテキストデータ（以下、テキストデータ）を用いた総括的な振り返りの支援のために、筆者らは、大規模言語モデルを用いた振り返り記述内容のクラスタリングとそのクラスタ名の生成する手法を開発した<sup>(2)</sup>。本手法を用いることで学習者がテキストデータから学習プロセスを把握し、その中からよく取り組めたことを吟味し精選し、それをどのように今後の学びにつなげていくか振り返ることができると期待される。

そこで、本研究では、テキストデータを用いた総括的な学びの振り返りの支援を目的とする。本論文では、総括的な振り返りのための大規模言語モデルを用いたテキストデータのクラスタリングとそのクラスタ名の生成手法に基づいて総括的な振り返りを試行し、その結果について述べる。

### 2. 大規模言語モデルを用いたテキストデータのクラスタリングとそのクラスタ名の生成手法<sup>(2)</sup>

これまでに総括的な振り返りのための大規模言語モデルを用いた振り返り記述内容のクラスタリングとそのクラスタ名の生成手法を開発した<sup>(2)</sup>。

本手法では、学習者はまず学びを振り返り（図1—①）、蓄積された学びの振り返りの記述（図1—②）を整理するために大規模言語モデルを用いてクラスタリングする（図1—③）。そして、得られたクラスタリング結果から生成 AI を用いて各クラスタに属する学びの振り返り記述内容の共通点をクラスタ名としてタイトルをつける（図1—④）。その後クラスタリング結果と生成したクラスタ名を学習者に提示し（図1—⑤）、学習者が総括的な学びの振り返りを行う（図1—⑥）。

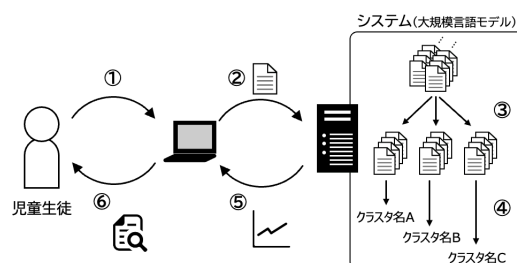


図1 振り返りの記述内容のクラスタリングとそのクラスタ名の生成による総括的な振り返りの概念図

テキストデータのクラスタリングでは、OpenAI の Embedding Model<sup>(3)</sup>を用いて取得した分散表現を t-SNE を用いて 2 次元に次元削減後、k-means を用いてクラスタリング（クラスタ数は 4 に固定）を行う。クラスタ名の生成では、OpenAI の Chat Completions

API (gpt-3.5-turbo) <sup>(4)</sup>に各クラスタに属するテキストデータを読み込ませ、「以下の記述の共通点をまとめたタイトルを付けてください」というタスクを与えて生成する。

提案手法に基づき、振り返りの記述内容のクラスタリング及び構成されたクラスタ名の生成の検証を行った結果、構成されたクラスタ名は概ねクラスタに属するテキストデータの特徴とその共通点を捉えることができる可能性が明らかになっている。

### 3. 提案手法に基づく試行

#### 3.1 試行の概要

提案手法で総括的な振り返りに関して効果を得られるのかを調査するため、A大学の教育工学を専攻する学生4名を対象に試行した。対象学生が、大学ゼミ活動の中で1日を振り返って、2024年4月16日から5月12日に記述したテキストデータ全69件(1人あたり約17件、最小16件、最大18件)を使用した。各学生のテキストデータを用い、クラスタリングとクラスタ名の生成を行い、自分のテキストデータのクラスタリング結果及びクラスタ名を確認してもらい(表1)、「テキストデータから学習プロセスの把握について」と「総括的な振り返りに関して」を問う半構造化インタビューを実施した。

#### 3.2 試行の結果と考察

「テキストデータから学習プロセスの把握について」では、「クラスタに属するテキストデータのAIについて大学入学直後と1ヶ月後では、振り返っている内容が高度になっていると感じた」(学生A)や、「クラスタを見ることで自己学習の研究のプロンプトの開発に良く取り組んだことが把握できた」(学生B)といった回答が得られた。このことから、学習プロセスを俯瞰して捉えることや取り組んだ内容ごとに把握することができる可能性が示唆された。

「総括的な振り返りに関して」では、「クラスタ名を見返して取り組んだことをふまえて、これから特にやりたいことを考えることができた」(学生A)や、「クラスタごとに振り返りが分類されることで、個々の記述を見比べて過去の学びを振り返ることができた」(学生D)といった回答が得られた。このこ

とから、期間中の学びをふまえて、今後の方針を思考することや過去の取り組みを比較検討して学びを振り返ることができる可能性が示唆された。

以上から、提案手法に基づいた総括的な振り返りは、期間中の取り組みを比較しながら各学習プロセスを把握する効果や、学習活動やテキストデータを比較検討し、今後自分が取り組みたい学びの方針づける効果が得られたことがわかった。一方で、「今後は、自分で期間を決めて総括的に振り返ってきたい。」といった回答が得られた。このことから自らが提案手法に基づき総括的な振り返りを行い、学びを進めることができる可能性が示唆されたため、システム化を検討する必要があると考えられる。

### 4. おわりに

本論文では、クラスタリングを活用した学びの振り返りのテキストデータを用いた総括的な振り返り方法を試行した結果、提案手法は取り組んできた学びを把握することや、記述を見比べ過去の学びを振り返ることで学習プロセスの想起を促し、学びの振り返りの記述を吟味できる可能性が伺えた。

今後は、詳細な評価を行っていくと共に、学びの振り返りの記述以外のeポートフォリオ、特に活動の様子やワークシートを写した写真も同様に総括的に振り返る支援について検討を行っていく。

#### 謝辞

本研究では、科研費(23K02681)の助成を受けた。

#### 参考文献

- (1) 文部科学省: “学習評価の在り方ハンドブック 高等学校編”, [https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/gakushuhyouk\\_a\\_R010613-02.pdf](https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/gakushuhyouk_a_R010613-02.pdf) (参照日: 2024.6.5)
- (2) Maruyama, K. and Morimoto, Y.: “SUMMATIVE-REFLECTION SUPPORT METHOD BY CLUSTERING WRITTEN REFLECTIONS USING LARGE LANGUAGE MODELS”, Proceedings of ICERI2023, 8867-8874 (2023)
- (3) OpenAI: “Embeddings” <https://platform.openai.com/docs/guides/embeddings> (参照日: 2024.6.5)
- (4) OpenAI: “Text generation models” <https://platform.openai.com/docs/guides/text-generation> (参照日: 2024.6.5)

表1 生成されたクラスタ名とクラスタに属するテキストデータ (一部抜粋)

	生成されたクラスタ名	クラスタに属するテキストデータ
学生A	探究活動における主体性と間の生成の取り組み	キャリアパスポートは、3つの柱の学びに向かう力、人間性等に注目したものである。4つの領域から学び方の変容を捉えることで生徒自身が自分の学び方に気づき... (ほか4件)
	学びのアルバムについての振り返り	学びのアルバムは氷山の下の部分を見取るためにはとても重要な活動であり、また、それ自体も振り返りを促すツールであることに気づいた。子どもたちがどのような... (ほか5件)
	AIと自然言語処理	最近、「BERTによる自然言語処理入門」という本を読んでいる。最初の読み始めはトークン化やRNNなどわからない単語ばかりだが、粘り強く読み進めることで... (ほか1件)
	協働とコミュニケーションの重要性	探究チームで探究学習の実践について共有を行った。共有した際に、自分では考えに至らなかった点や、共有することでさらなる発展が見えた。具体的には、... (ほか4件)
学生B	探究活動や学びの振り返りに関する記述	修学旅行や探究の活動を探究レベルに沿って分析した。私はGoogleで学習指導案を探したが、10本の学習指導案の中4本は昔ながらの思い出作り旅行にすぎない授業に... (ほか5件)
	自己学習のGPTプロンプト開発と検証	ChatGPT3.5ではない、ChatGPT4ではあるが、プロンプトはある程度完成してきた。ヒントを出すことはたまたまあるが、とりえず、答えは出さなく赤字にすることもできるよう... (ほか3件)
	学生支援とAI活用の議論	内容はGoogle Colaboratoryを活用した行列の計算・ベクトル、ベクトルと行列の計算であった。まだ、Pythonを持って機械学習や深層学習を試みたことはないため授業... (ほか2件)
	第二言語学習における作文指導法の研究	私は文法習得から文章生成に行くまでかかる認知的負荷を減らせるために通訳活動をその架け橋と活用しようと思っていた。しかし、認知的負荷ということは、個人構成主義で... (ほか4件)