

生成系 AI を学習支援ツールとして活用するためのプロンプトに関する検討

A Study on Prompts for Using Generative AI as A Learning Support Tool

大島 直樹^{*1}Naoki OHSHIMA^{*1}^{*1} 山口大学大学院技術経営研究科^{*1} Graduate School of Management of Innovation and Technology, Yamaguchi University

Email: nohshima@yamaguchi-u.ac.jp

あらまし：本研究は、会話型生成 AI を教育支援ツールとして活用するためのプロンプトについて検討する。ChatGPT をはじめとする生成系 AI は、学習支援において重要な役割を果たすが、その効果を最大限に発揮するには適切なプロンプトの記述が必要である。本発表では、プロンプトの記述方法として階層化された個条書きと数式表記を採用し、その可視化ツールとして Google Colaboratory を利用した。プロンプトの明確な構造と高度化が可能となり、生成系 AI 駆動を精密化する。

キーワード： 会話型生成系 AI、プロンプト記述、教育支援ツール

1. はじめに

ChatGPT を始めとする会話型生成系 AI は、学習支援や教育支援に関する様々な利用法が検討されている。会話型生成系 AI を十分効果的に活用するためには、生成される回答の精度を高くする必要がある。会話型生成系 AI は、対話を繰り返すことで回答の精度や品質を確保できることが知られている。

現在、リリースされている会話型生成系 AI は、ChatGPT だけでなく、Chat PDF、Claude、Perplexity や Gamma など様々な生成系 AI がある。会話型生成系 AI を学習支援ツールとして活用する際、タスクを実行させる会話型生成系 AI の選択と生成結果の比較は大変興味深い課題であるものの、どの会話型生成系 AI を利用するにしてもプロンプトの記述・作成は必要となる。一般的に、生成系 AI との対話方法（プロンプティング）と単一の対話（プロンプト）は、あまり区別されていない。前者は、Zero-shot プロンプティングや Chain-of-Thought (CoT) プロンプティングなどがある。これらは、中間推理ステップを通して複雑な議論を導く論法であり、「ステップバイステップで考えてください。」などの記述を積み上げていく。

本発表では、これらのプロンプティングとプロンプト（単一の対話）を区別し、後者を議論の対象とする。そして、対象とする会話型生成系 AI を ChatGPT とし、生成系 AI と対話するための“プロンプト”の記述方法と可視化ならびに実行結果について検討する。

2. プロンプトの記述方法

本発表では、プロンプトの記述方法として階層化された個条書きと数式表記の 2 つの方法を検討する。

階層化された個条書きは多段の階層構造で記述することであり、もっとも身近な事例は書籍の目次である。個条書きで記述することによって、プロンプトをシンプルかつ的確に記述することが可能になる。マークダウン記法は、階層化された個条書きを記述

するためのひとつの記述方法である。マークダウン記法で記述することにより、容易に階層化された個条書きでプロンプトを作成することができる。

プロンプトを記述する際、数学的な記述が必要になる場合がある。そのような場合、数式の表記として LaTeX を用いる。LaTeX でプロンプトを記述する方法は、数学的な条件や関係を容易に記述できるので、大変有効である。

3. プロンプトを可視化するためのツール

3.1 Google Colaboratory

マークダウン記法や LaTeX で記述したプロンプトはスクリプトコードであり、そのままでは読みやすくない。本発表では、これらのスクリプトを可視化するツールとして Google Colaboratory の TRXT ボックスを利用した。Colaboratory はブラウザ上で Python を記述、実行する仮想環境であるだけでなく搭載されているテキストボックスは大変優れたエディターであり、マークダウンスクリプトや LaTeX コードを容易に可視化することができる。

3.2 マークダウンスクリプトの視覚化

マークダウンスクリプトを Colaboratory で表示した例を示す。

```
#プレゼンテーションのアウトラインを作成する
- あなたは、会話型生成系 AI の活用と社会科学の専門家です。
- 私は、社会科学分野の学術研究に必要な AI リテラシーについて、10分のプレゼンテーションを行います。
- そこで、プレゼンテーションのアウトラインを英語で作成してください。
## タイトル
- MBA の学生を対象にした AI リテラシー教育
## プレゼンテーションのターゲット
```

- マラ工科大学ビジネススクールの教員スタッフならびに大学院生
- ## プレゼンテーションに盛り込みたいこと
- MBA の学生を対象にした研修プログラムのグランドデザイン
- ChatGTP に代表される会話型生成系 AI のポテンシャル
- 生成系 AI を学術研究に利用する際のメリットとデメリット
- 生成系 AI を学術研究に利用するためのリスクマネジメント

プレゼンテーションのアウトラインを作成する

- あなたは、会話型生成系AIの活用と社会科学の専門家です。
- 私は、社会科学分野の学術研究に必要なAIリテラシーについて、10分のプレゼンテーションを行います。
- そこで、プレゼンテーションのアウトラインを英語で作成してください。

タイトル

- MBAの学生を対象にしたAIリテラシー教育

プレゼンテーションのターゲット

- マラ工科大学ビジネススクールの教員スタッフならびに大学院生

プレゼンテーションに盛り込みたいこと

- MBAの学生を対象にした研修プログラムのグランドデザイン
- ChatGTPに代表される会話型生成系AIのポテンシャル
- 生成系AIを学術研究に利用する際のメリットとデメリット
- 生成系AIを学術研究に利用するためのリスクマネジメント

図1 マークダウンスクリプトの視覚化

3.3 LaTeX コードの視覚化

LaTeX で記述したコードを Colaboratory で表示した例を示す。

```

オリジナル LaTeX コード
次の関数が凸関数であるか否かを答えよ。

$(1) \quad f_1(x) = 3x_1^2 + 8x_1x_2 + 2x_2^2$
$(2) \quad f_2(x) = x_1^4 + x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$
$(3) \quad f_3(x) = |x_1| + |x_2| + \dots + |x_n|$
(事例: $l_1$ 正則化) $

```

次の関数が凸関数であるか否かを答えよ。

- (1) $f_1(x) = 3x_1^2 + 8x_1x_2 + 2x_2^2$
- (2) $f_2(x) = x_1^4 + x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$
- (3) $f_3(x) = |x_1| + |x_2| + \dots + |x_n|$
(事例: l_1 正則化)

図2 LaTeX コードの視覚化

4. プロンプトの実行

4.1 マークダウンスクリプトで実行

```

markdown
# Presentation Outline

## Title
AI literacy Education for MBA Students

## Target Audience
Dean and professors of the Business School at Mara Institute of Technology

## Key Points to Include in the Presentation

### Grand Design of Training Programs Targeting MBA Students
- Overview of the curriculum design for AI literacy education
- Identification of key learning objectives and outcomes
- Incorporation of practical applications and hands-on exercises

### Potential of Conversational AI Represented by ChatGPT
- Explanation of ChatGPT and its capabilities in generating human-like text
- Demonstration of how ChatGPT can be utilized as a learning tool
- Exploration of potential applications in research and business contexts

### Pros and Cons of Utilizing Conversational AI in Academic Research
- Examination of the advantages such as efficiency, scalability, and accessibility
- Discussion on the limitations including biases, ethical concerns, and data privacy issue
- Illustration of case studies showcasing successful and unsuccessful implementations

### Risk Management for Utilizing Conversational AI in Academic Research
- Introduction to strategies for mitigating risks associated with AI research
- Explanation of ethical guidelines and regulatory frameworks
- Consideration of potential consequences and how to address them effectively

### AI Literacy Required for MBA Students in Academic Research
- Definition and importance of AI literacy in the context of business education
- Identification of essential skills such as critical thinking, data literacy, and ethical
- Discussion on integrating AI literacy into the MBA curriculum and lifelong learning init

```

図3 プロンプト (マークダウン) 実行例

4.2 LaTeX コードで実行



結果

それぞれの関数のヘッセ行列の固有値を計算した結果は次の通りです。

関数 1: $f_1(x) = 3x_1^2 + 8x_1x_2 + 2x_2^2$

ヘッセ行列の固有値は:

$$\lambda_1 = 3 + \sqrt{73} \approx 11.544, \quad \lambda_2 = 3 - \sqrt{73} \approx -5.544$$

1つの固有値が負のため、このヘッセ行列は正定値ではありません。したがって、関数 $f_1(x)$ は凸関数ではありません。

関数 2: $f_2(x) = x_1^4 + x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$

ヘッセ行列の固有値は次の通りです:

$$\lambda_1 = 2 + 6x_1^2 - \sqrt{1 + 36x_1^4}, \quad \lambda_2 = 2 + 6x_1^2 + \sqrt{1 + 36x_1^4}$$

例えば $x_1 = 0$ の場合:

$$\lambda_1 = 1, \quad \lambda_2 = 3$$

この場合は両方の固有値が正ですが、他の x_1 の値に対しては、最小固有値が負になる可能性があるため、関数 $f_2(x)$ が常に凸であるとは限りません。

関数 3: $f_3(x) = |x_1| + |x_2| + \dots + |x_n|$

この関数は l_1 ノルムを表し、既知の凸関数です。

まとめ

1. $f_1(x)$ は凸関数ではありません。ヘッセ行列の固有値の一つが負のためです。
2. $f_2(x)$ は必ずしも凸関数ではありません。ヘッセ行列の固有値が負になる可能性があるためです。
3. $f_3(x)$ は凸関数です。これは l_1 ノルムであり、既知の凸関数です。

図4 プロンプト (LaTeX コード) 実行例

5. まとめ

- (1) プロンプトの記述方法として、マークダウン記法ならびに LaTeX を検討した。
- (2) プロンプトを視覚化するツールとして、Google Colaboratory の有用性を提示した。
- (3) マークダウンスクリプトならびに LaTeX コードで記述したプロンプトを実行した結果を提示した。