

大学の教育・研究における生成A I の利活用

日大生産工 ○吉田亘克 日大生産工 山城 昌志 日大生産工 岡野 諭

1. まえがき

近年の生成AI技術の急速な発展により、大学教育や学術研究の現場でも生成AIの活用が注目を集めている。ChatGPTをはじめとする大規模言語モデルの登場は、教育・研究のあり方に大きな変革をもたらす可能性を秘めており、教育現場では革新的な教育手法、研究分野では効率的なデータ分析や新たな研究手法の創出など、教育/研究両分野におけるクオリティと生産性の向上が期待されている。本講演では、教育と研究の両面での活用例を紹介し、今後の大学におけるAI活用の未来像を展望する。

2. 生成AI

生成AIは、1950年代のチューリングテストから始まり、初期はゲームAIの開発が中心であった。1970-80年代の停滞期を経て、1980年代後半にニューラルネットワークが登場し、AI研究が再活性化した。2000年代以降、コンピュータ性能の向上と大量データ処理技術の発展により、画像認識や自然言語処理が大きく進歩した。2014年には高品質なコンテンツ生成技術が開発され、2022年にChatGPTが登場して以来、生成AIへの関心が急速に高まり、様々なAIの導入が産業界だけでなくアカデミックの現場においても急速に拡大しており、AIリテラシー教育が喫緊の課題となる時代を迎えつつある¹⁾。

表 1 代表的な生成 AI と AI 検索エンジン

生成AI	開発元	主な特徴
ChatGPT	OpenAI	自然言語処理に特化、対話形式で多様なタスクに対応
Gemini	Google	マルチモーダル対応、高度な推論能力
Claude	Anthropic	長文処理に強み、倫理的配慮を重視
Perplexity	Perplexity AI	リアルタイム情報検索と組み合わせた回答生成
Copilot	Microsoft/GitHub	コード生成に特化、開発者支援ツール

AIリテラシー教育は、AIに関する教養、AIの利用に伴う個人情報保護、著作権、セキュリティなどのAI倫理、AIツールの効果的な活用法、AI開発の基礎の要素から構成されるが、学生を主としたAIの非専門家によるAI活用という観点からは、プロンプトエンジニアリングと呼ばれる技術が特に重要性を増している。

3. プロンプトエンジニアリング

プロンプトエンジニアリングは、生成AIシステムに効果的な指示を与え、望ましい出力を得るためのスキルである。AIと効果的にコミュニケーションを取るこの技術は、今後のAI時代における重要なリテラシーの一つである。プロンプトの設計には、明確な指示、具体例の提示、文脈の提供、出力形式の指定、制約条件の設定など、複数の要素を考慮する²⁾。ChatGPTの登場以来、この分野は急速に発展し、多様な状況に対応するための革新的なプロンプト技法が次々と開発されてきた。

表 2 プロンプト技法 (prompting) の例

prompting	内容	効果
Zero-shot	例示なしでAIに作業を行わせる	最も単純なプロンプト方式で、特定の例なしでタスクを実行
One/Few-shot	1つまたは少数の例を示す	AIに期待する出力パターンを学習させ、より正確な結果を得る
Chain-of-Thought (CoT)	思考プロセスを段階的に示す	複雑な問題解決や推論を促進し、より深い理解を引き出す
Zero-Shot CoT	具体例なしで思考の道筋を示すよう指示	未知の問題に対する推論能力を引き出し、柔軟な対応を可能にする

プロンプトエンジニアリングの手法は、AIの能力を最大限に引き出し、より精度の高い、目的に沿った結果を得るために不可欠なツールとなっている。特に学術利用においては、プロンプト技法は重要な役割を果たしている。教育分野では、学習者の理解度に合わせた個別化された学習支援の提供に貢献し、研究分野では専門用語の理解、アイデア出し、論文読解などを支援している。

プロンプトエンジニアリングは、教育・研究両分野においてAIの潜在力を解き放つ鍵となっている。この重要性を反映し、AI技術の進化と並行して、より洗練されたプロンプト手法の探求が学術界で活発化している。

4. 教育と研究での活用

生成AIの教育・研究分野での活用は、学習体験の向上と研究効率の改善に大きく貢献している。以下では、プロンプトエンジニアリングを活用した具体的な事例を紹介する。これらの例は、AIが単なるツールを超えて、教育と研究

のパラダイムシフトを牽引する原動力になり得ることを示している。

・物理学のシミュレーションへの活用例

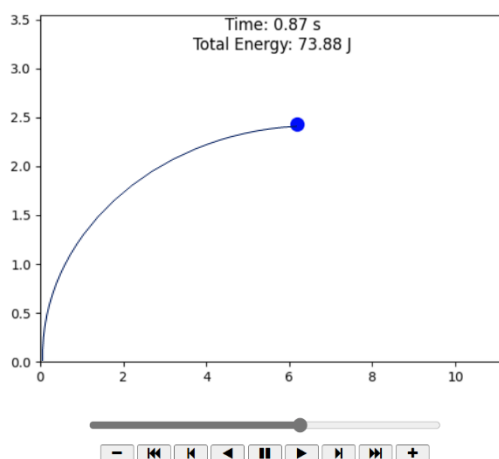
生成AIの学習への活用例の1つとして、物理学の「質点の斜方投射」の例を示す。以下のプロンプトは簡単な状況設定と条件を与え、コーディングからシミュレーションアプリの作成までを要求した内容である。

ChatGptプロンプト

「角度 $\theta = \pi/4$ で、初速度 $v = 10 \text{ m/s}$ で投げ上げた、斜方投射運動をする物体の力学的エネルギー保存則を実演するシミュレーションプログラムをGoogle Colaboratoryで動作するHTMLアニメーションを作るPythonコードで生成してください。mp4ファイルで保存できるようにしてください。」

Fig.1 斜方投射運動のコードと結果

```
1 # 斜方投射運動
2 import numpy as np
3 import matplotlib.pyplot as plt
4 from matplotlib.animation import FuncAnimation
5 import matplotlib.animation as animation
6 from IPython.display import HTML
7
8 # 初期条件
9 v = 10 # 初速度 (m/s)
10 theta = np.pi / 4 # 投射角度 (rad)
11 g = 9.81 # 重力加速度 (m/s^2)
```



結果のFig.1に示すように、驚くべきことに1回のコミュニケーションでバグの無い回答が得られた。

さらに、シミュレーションの解析を行う為に、“一步一步丁寧”というキーワードでAIに思考を促すZero-Shot Cotを用いた以下のプロンプトを投入した。

ChatGptプロンプト

斜方投射運動をする物体の力学的エネルギー保存則の運動方程式の解法を”一步一步丁寧”に示して下さい。

Fig.2 斜方投射運動の解析

● 斜方投射運動の運動方程式を解く過程を一步一步丁寧に示します。

ステップ1: 運動方程式の設定
斜方投射の運動方程式は、重力の影響を受ける物体の運動を記述します。質点の位置ベクトルを $\mathbf{r} = (x, y)$ とし、運動方程式は以下ようになります。

$$\frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2} = \begin{pmatrix} 0 \\ -g \end{pmatrix}$$

ここで、 g は重力加速度 (約 9.81 m/s^2) です。

ステップ2: それぞれの成分への分解
運動方程式を水平方向と鉛直方向に分けます。

- 水平方向 (x方向) : $\frac{d^2 x}{dt^2} = 0$
- 鉛直方向 (y方向) : $\frac{d^2 y}{dt^2} = -g$

ステップ3: 初期条件の適用
初期条件として、 $t=0$ での位置と速度を設定します。

ステップ4: 運動方程式の積分
運動方程式を積分して、位置と速度の時間関数を得ます。

ステップ5: 最終的な位置ベクトルの表現
したがって、斜方投射運動における質点の位置は以下のように表されます。

$$\mathbf{r}(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_0 \cos(\theta) t \\ v_0 \sin(\theta) t - \frac{1}{2} g t^2 \end{pmatrix}$$

その結果、大学生レベルの数学を使った親切丁寧な解説が得られた (Fig.2)。これらの結果はAIが大学レベルの数学学習へ活用できることを示唆しており、実際に問題によっては既に大学院レベルに到達しているとの報告もある。

以上の結果はほんの一例に過ぎないが、学習や研究において、AIが新たな視点やアプローチを我々に提供する可能性を示している。

5. まとめ

AIが学習や研究の生産性を劇的に向上させる可能性の数例が示されたが、これは同時に、その優れた効率性が学生や研究者から“自ら考える時間や機会”を奪う可能性も示唆している。こうした問題の解決は今後の重要な課題である。しかしながら、AIはあくまで補助ツールであることを強く意識しつつ積極的に活用し、人間とAIが相互補完的に協働することで、創造性と批判的思考を育む新たな研究・教育パラダイムが構築され、懸念される種々の課題も徐々に解消されていくことが期待される。

参考文献

- 総務省 「人工知能 (AI) 研究の歴史」
www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc142120.html
- Prompt Engineering Guide
www.promptingguide.ai/jp