

# 生成 AI 時代における大学教育の質向上

## — 上位認知レベル育成と教育システム —

除 村 健 俊<sup>1</sup>

### 1. 概要

近年、生成 AI (Generative AI) の急速な発展は、大学教育の在り方に大きな変化をもたらしている。ChatGPT や Gemini などに代表される生成 AI は、知識の収集だけでなく、文章作成、プログラミング支援、画像・動画・音楽生成、知的創作など、従来人間が担ってきた知的活動の一部を代替可能にしつつある。従来、大学教育で教員は、知識を教え、知識の定着を評価し、研究において知識の応用を指導し、論文作成を支援する、という教育を行ってきた。しかし、生成 AI の登場により、学生は生成 AI を使い、自ら知識を修得し、自分で考えることなく問題を解くことができる。英作文、レポート、論文などの創作物は、学生が自分で作成したものか、生成 AI による創作物であるかの判断は困難になっている。このため、生成 AI は学生に対し個別化された学習体験や即座のフィードバックを提供し、学生指導の効率化を図る強力なツールとなる可能性がある一方、教育的誠実性 (Academic Integrity)、評価の公平性や倫理的枠組みへの懸念などについて、多数の論文で論じられている<sup>1) 2) 3)</sup>。さらに、教育の在り方が激変する中で、より根本的な問いである、教育とは何か、学びとは何か、という哲学的な問いに立ち返ることが必要になっている。

本稿は、生成 AI 時代における大学教育の在り方を問い直し、改めて大学教育の質的向上を目的とした授業設計と教育評価の実践を報告するものである。授業設計と教育評価の実践として具体的には、サイバー大学 (以下、「本学」) において実施した①生成 AI 概論、②ソフトウェア工学の 2 つの授業を対象とし、それぞれの授業における生成 AI 活用による教育の質向上の工夫と学習成果を報告する。さらに、大学教育の質向上を支える教育システムに求められる要件と、生成 AI を活用した教育の姿について論じる。

---

<sup>1</sup> サイバー大学 IT 総合学部・教授

## 2. 生成 AI 時代の学びと大学教育に対する影響

従来、学びは知識の獲得や理解に重きが置かれていたが、生成 AI はこの領域を容易に自動化してしまう。このため、生成 AI の登場は、学びそのものを根底から問い直す契機となった。

学びを問い直す契機となった3つの事例を紹介しよう。

一つ目は、筆者が教えている生成 AI 概論という講義での出来事である。生成 AI が写真の中の手書き文字を認識できる事例として、ChatGPT に図1を入力した。図1は、自宅のBD-R ディスクに録画した映画のタイトルを手書きしたものである。

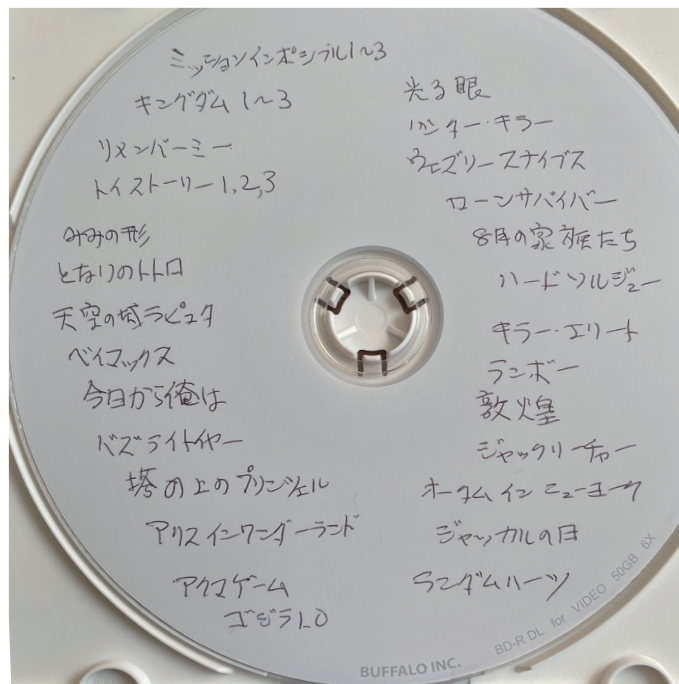


図1 ディスクに録画した映画の手書きタイトル

そして、以下のようなプロンプトを入力した。

「画像の文字は映画のタイトルです。映画のタイトルとして認識してください。」

その結果、以下のような回答が返ってきた。

ミッションインポッシブル 1~3

通常は『ミッションインポッシブル』1作目~3作目。

キングダム 1~3

『キングダム』実写映画は現在（2023年時点）3作あるため、その1~3作を指していると推測。

リメンバー・ミー

ディズニー/ピクサー映画『リメンバー・ミー』（原題“Coco”）。

トイ・ストーリー 1,2,3

ディズニー / ピクサー映画『トイ・ストーリー』シリーズ 1~3 作。

みみの形

おそらく『聲の形』（こうのかたち / A Silent Voice）を誤記している可能性があります。あるいは『耳をすませば』と混同しているのかもしれませんが、明確ではありません。

以下省略

ChatGPT は映画のタイトルという知識も使って手書き文字を認識している。ここで、「みみの形」と手書きで書いたのは、映画名の「聲の形」を読むことができず「みみ」と読んでしまい、また、ひらがなで書いたのは漢字が書けなかったためである。ChatGPT は、これを「こうのかたち」と読んだ。筆者は、これを信じてしまい、講義において学生に、「こうのかたち」と話してしまった。これを聞いた学生から、これは「こえのかたち」と読むという指摘を受けた。この出来事で筆者は自分の無知を恥じるとともに、知識がないと生成 AI の出力を容易に信用してしまうことを体験し、**基礎知識の重要性**を改めて認識した。

二つ目の事例は、「同じ 5 行のコードが全く違って見える 12 の瞬間」<sup>4)</sup> という記事である。記事で紹介しているのは、userID から user 名を取り出す JavaScript の 5 行のコードである。

```
async function getUsername(userId) {  
  const response = await fetch(`https://api.example.com/users/${userId}`);  
  const user = await response.json();  
  return user.name;  
}
```

生成 AI を使うとコードは簡単に生成できてしまう。このコードは動作するので、初心者は、動けば OK で完成したと思ってしまう。一方、熟練者は、エラーハンドリング、パフォーマンス、セキュリティなど、記事では 12 の視点からコードの問題点を検証している。その結果、改善が反映されたコードは 98 行になっている。これは、同じ 5 行のコードを見ても、初心者と経験を積んだ熟練者では見えている世界が違うということである。生成 AI の出力に対しても、生成 AI との多面的な対話を通して、その品質を高めていくために、基礎知識と経験、さらにそれらに基づく**批判的思考力**が重要であることを示している。

三つ目の事例は問いを立てる力の重要性である。PBL など「プロダクトの改善案を出す」という課題に取り組む場合があるが、単に提示された機能の良し悪しを評価するだけでは、表面的な分析にとどまってしまう。しかし、「本当に解くべき課題は何か」「ユー

ザーが不便だと感じているのはどこか」「そもそもこの機能は必要なのか」といった問いを自ら立てることで、検討対象が明確になり、新たな視点や改善の方向性が立ち上がってくる。問いを立てる力は思考の起点をつくり、解決すべき問題領域を適切に定義する役割を果たし、結果として批判的思考をより高いレベルへ導くことができる。このように、検討する対象そのものを創り出し、対話を通して的確な問いを立て、思考を深めていくためには、問いを立てる力が不可欠である。

すなわち、生成 AI の時代の学びとは、基礎知識の重要性が改めて認識され、さらに、批判的思考力や問いを立てる力を養い、対象物の「見えなかったものを見えるようにする力」を養うプロセスである、と考えることができる。

学習者の思考のレベルを整理する枠組みとして、表1に示すブルームの認知分類<sup>5)</sup>が知られている。

ブルームの認知分類において従来の教育はレベル1から3に対応すると考えることができる。これに対し、批判的思考力や問いを立てる力は、表2のようにレベル4から6に対応すると考えられる。

これらの上位領域こそが、批判的思考力や創造的問題解決力を支える中核である。たとえば、ソフトウェアの設計や AI 活用の学習において、初心者は「正しく動くコード」を求める段階に留まるが、熟練者は「なぜこの設計が適切なのか」「他により良い方法はあるか」を問い直す。この「問い直しの思考」が、まさに上位認知レベルへの到達を意味する。AI が生成した出力を鵜呑みにせず、設計意図やリスク、倫理的影響を分析・評価し、より望ましい解決を創り出すことができるかどうか、学びの成熟度を決定する。したがって、生成 AI 時代における大学教育は、知識伝達型の講義から、「問いを立て、比較し、創造する学び」へと再設計することが求められる。教員は、AI を禁止するのではな

表1 ブルームの認知分類

レベル	英語表現	日本語訳	代表的な行為例
①	Remembering	記憶・再生	用語・事実を覚える
②	Understanding	理解	説明する・要約する・概念を整理する
③	Applying	活用／応用	手法を使って解決する
④	Analyzing	分析	構造・関係を分解し意味づける
⑤	Evaluating	評価	判断基準に基づいて比較・評価する
⑥	Creating	創造	新しい構成・統合・設計を行う

表2 上位認知レベルと批判的思考力／問いを立てる力との関係

能力	ブルーム分類との関係	説明
批判的思考力	④分析 + ⑤評価	情報の構造を理解し、根拠や妥当性を見抜く思考。AI の出力を吟味する力。
問いを立てる力	④分析 + ⑥創造	問題を分解し、新しい問いや視点を構築する力。学びの出発点となる。

表 3 上位認知レベルを育成する教育アプローチ

教育方法	ねらい	実践例（ソフトウェア工学や AI 教育に応用）
① 問い直し型学習	学生に「なぜそう考えるのか」「他の方法は？」を問いかけ、思考の根拠を明示化させる。	コードレビューで「この設計選択の根拠は？」「他に可能なパターンは？」と問う。
② 比較・対照学習	複数のモデルや理論を比較する中で、評価軸を自分で構築させる。	2つのアーキテクチャ（例：MVC vs MVVM）を比較し、利点・欠点を分析。
③ ケースベース学習	現実事例を分析し、判断の妥当性を議論させる。	プロジェクト失敗事例を分析し、要因を特定して改善策を提案。
④ メタ認知リフレクション	「自分の考え方を振り返る」ことで、思考過程を内省化。	議論後に「自分の判断基準はどこにあったか」「どのデータを重視したか」を記述。
⑤ PBL + AI 活用	問題解決・意思決定・協働を通じて批判的思考を実践的に鍛える。	生成 AI を用いた要件分析・設計比較・意思決定プロセスを学生がチームで評価。

く、学生の思考を促す「学びの伴走者」として活用する立場に立たなければならない。AI を通じて思考のプロセスを可視化し、学生が自らの判断や価値基準を形成する過程を支援することこそ、教育の質向上の核心である。上位認知レベルを育成する教育アプローチとしては、表 3 のような教育方法がある。これらの教育方法に「ブレンディッド・ラーニング (Blended Learning)」、「反転授業 (Flipped Teaching)」を組み合わせ、批判的思考力を育成する教育も報告されている<sup>6)</sup>。

### 3. 実践事例

「2. 生成 AI 時代の学びと大学教育に対する影響」で述べた事柄は、生成 AI 時代の学びの構造モデルとして、図 2 のように示すことができる。

本項ではこのモデルに沿って実施した 2 つの講義事例を紹介する。事例の中には、①教材の提示や課題・レポート・演習などによる思考レベルの向上と②生成 AI 活用により可能になった教材の質向上も含まれる。

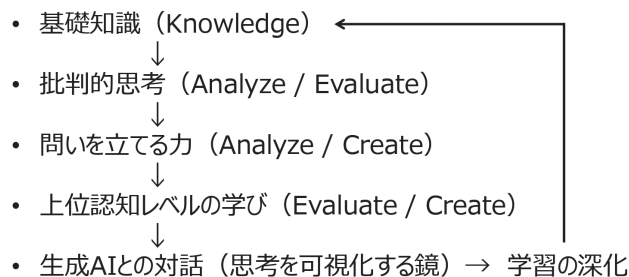


図 2 生成 AI 時代の学びの構造モデル

なお、Wagner は、生成 AI を使って楽をすることや効率を最優先し、学習のプロセス（苦労や試行錯誤）を省略する Vibe-Teaching を批判し、学生が AI を「思考のパートナー」として使い、適切なレベルの課題に挑み続けられる Flow-Teaching（没入型教育）の重要性を述べている<sup>7)</sup>。本項で述べる学習内容は、この没入型の教育につながる試みであるとも考えられる。

### 3.1. 生成 AI 概論

生成 AI は、学生の個別対応を可能にし、飛躍的に学習意欲や能力を高めることができる可能性があり、うまく使うと非常に有用なツールである。一方で、学生の剽窃意識が薄れる可能性や学習プロセスを省略してしまうリスクも懸念される。このため、生成 AI の基本的な活用方法を教えるリテラシー教育と生成 AI を活用する上で注意すべき倫理教育を行うことが必要であり、このために本学では生成 AI 概論という講義を提供している。

生成 AI 概論は大きく、基礎編、事例編、実践編の3部で構成され、各編の概要は表4の通りである。

表4 生成 AI 概論の構成

編	授業回	主要な学習テーマ
基礎編	第1回～ 第5回	・ AI の基本原理と技術 ・ 応用分野と活用事例 ・ 社会的影響、倫理、法規制の基礎
実践編	第6回～ 第10回	・ プロンプト・エンジニアリングの実践 ・ データ分析とビジネス企画への応用 ・ 業務効率化とエージェント AI への進化
事例編	第11回～ 第15回	・ デジタル遺産とアイデンティティの AI による再定義 ・ AI の自律化（エージェント）と分散 AI ・ 物理的世界の基幹産業における AI 応用フロンティア

事例編は、米国在住の講師が作成した講義であり、テーマ音楽、映像、講師まですべて AI で作成されている。内容は、大学の講義とは思えない、まるでドキュメンタリー番組を見るような高品質の講義となっている。

生成 AI 概論では、倫理教育とリテラシー教育が適切に行われている。筆者が担当している第6回、第7回の講義では、プロンプト・エンジニアリングや生成 AI を活用した各種事例を紹介し、生成 AI 活用の基礎となるリテラシー教育を行っている。各回の講義の終わりに下記のような演習を行っている。

生成 AI 活用事例をヒントに、日常生活や仕事での活用についてのレポートを提出してください。

**問1.** 作成したプロンプトをコピーしてください。（入力ファイルがある場合は添付してください。）

**問2.** このプロンプトを作成した意図を説明してください。

- 問 3.** プロンプト作成上の工夫を記述してください。(プロンプト・エンジニアリングのある手法を使った、など)
- 問 4.** 生成 AI の出力をコピーしてください。(出力ファイルがある場合は添付してください。)
- 問 5.** この生成 AI の演習で学んだことは何ですか。

この演習では、体験を通して生成 AI の活用方法を学ぶことに加え、2つの上位思考レベルの育成につながる問いを設定している。

**問 2 :** プロンプト作成により問いを立てる力の育成に加え、メタ認知リフレクションにより、なぜその問いを考えたかの振り返りを行い、認知レベル④(分析)の育成を試みている。

**問 5 :** 学んだことを振り返ることで、認知レベル④(分析)とレベル⑤(評価)の育成を試みている。

この演習で、学生は自らプロンプトの書き方による生成 AI 出力の精度変化を試してみたり、講義で教えた生成 AI 活用事例の応用を試したりするなど、自律的に学習する意欲も引き出すことができた。

本講義は 2025 年の秋学期に 460 人の学生が受講した。それらの学生が回答した、問 5 : 学んだことの振り返り、に書かれた主要コメントを紹介する。

- 生成 AI に対して「どういう形式で」「何を含めて」出力してほしいのかを明確にプロンプト化することで、専門的で実務に使えるドキュメントを短時間で作成できることを学びました。特に、手順書のように階層構造が重要なドキュメントは、Markdown 形式を指定することで整理された内容を出力でき、人間がゼロから書くよりも効率的で正確であると実感しました。
- プロンプトを生成 AI に提案してもらいながら修正を加える(生成 AI で壁打ちをする)と、自分の期待をより明確にしたプロンプトを作成でき、出力の精度をあげることができると感じました。
- 生成 AI が pdf ファイルを扱えることを利用して、内容の分析や要約を行えることを学びました。また、実用性を意識してプロンプトを作成した今回の経験は、今後、より実用的なプロンプトを作るための良いきっかけになりました。

学生コメントと認知レベルの対応は以下のように考えられる。

#### (a) 構造の理解と効率性の比較(分析・評価)

学生コメント:「…特に、手順書のように階層構造が重要なドキュメントは、Markdown 形式を指定することで整理された内容を出力でき、人間がゼロから書くよりも効率的で正確であると実感しました。」

・ **レベル④ 分析 (Analyzing)** : 学生は「手順書」というドキュメントが持つ「階層構造」という特性を見抜き、それに対して「Markdown 形式」という具体的な手法が適合するという構造的な関係性を理解している。これは情報の構造を分解し、意味づけを行う「分析」の段階にあたると思われる。

・ **レベル⑤ 評価 (Evaluating)** : 「人間がゼロから書くよりも効率的で正確」という記述は、AI による出力結果と人間の作業を比較し、効率性と正確性という「判断基準に基づいて評価」を行っている。これは単なる感想ではなく、比較対象を持った批判的な吟味 (Critical Thinking) ができていると考えられる。

### (b) 対話による問いの精緻化 (分析・創造)

学生コメント : 「プロンプトを生成 AI に提案してもらいながら修正を加える (生成 AI で壁打ちをする) と、自分の期待をより明確にしたプロンプトを作成でき、出力の精度をあげることができると感じました。」

・ **レベル④ 分析 (Analyzing) + ⑥ 創造 (Creating) = 「問いを立てる力**」 : 「生成 AI で壁打ちをする」というプロセスは、AI からのフィードバックを元に、自身の要求 (問い) を再構築する行為である。これは本稿で「問いを立てる力」として定義されている能力であり、問題を分解 (分析) し、新しい問いや視点を構築 (創造) するプロセスに対応する。

・ **レベル④ 分析 (Analyzing) + メタ認知リフレクション (Metacognitive Reflection)** : 「自分の期待をより明確にした」という気づきは、思考のプロセス自体を振り返るメタ認知的な分析であり、思考の根拠を明示化させる高度な学習活動が行われたことを示している。

### (c) 応用可能性の拡張と学習の統合 (応用・創造)

学生コメント : 「生成 AI が pdf ファイルを扱えることを利用して、内容の分析や要約を行えることを学びました。また、実用性を意識してプロンプトを作成した今回の経験は、今後、より実用的なプロンプトを作るための良いきっかけになりました。」

・ **レベル③ 活用 / 応用 (Applying)** : pdf ファイルを扱うという具体的な手法を学び、それをどのようなタスク (要約など) に使えるかを理解している点は、知識を具体的な場面で使う「活用」の段階である。

・ **レベル⑥ 創造 (Creating)** : 「今後、より実用的なプロンプトを作るための良いきっかけ」という記述は、今回の学習体験を将来の活動に統合しようとする姿勢を示している。これは単なる知識の記憶にとどまらず、将来の新しい問題解決に向けて自らの学習を設計・再構成しようとする「創造」的な態度の芽生えと解釈できる。

これらのコメントから本授業における学習活動と認知レベルは表5のように整理できる。

表 5 生成 AI 概論における学習活動と認知レベル

活動内容	主な認知レベル	学習で生じた思考
手順書構造の理解	④分析	構造の分解と手法適合性
効率性の比較	⑤評価	判断基準による評価
生成 AI との壁打ち（修正）	④分析 + ⑥創造	問いの再構築
思考プロセスの振り返り	④分析 + メタ認知リフレクション	思考の根拠の明示化
知識の学び	③応用	知識の活用
将来学習の創造	⑥創造	学習の設計・再構成

これらのコメントは、学生が単に AI に答えを出させる（Vibe-teaching）レベルに留まらず、AI を「思考のパートナー」や「壁打ち相手」として活用し、出力結果を批判的に吟味・評価しており、図 2 の生成 AI 時代の学びの構造モデル、に対応づけることができる。これは、AI が学習者の思考を可視化し、知識の伝達から「思考と創造の支援」へと教育の質が転換されたことを裏付ける証拠となっていると考えられる。

### 3.2. ソフトウェア工学

筆者が担当するソフトウェア工学の授業に生成 AI をいち早く取り入れた<sup>8)</sup>。その意図は以下の通りである。

- 生成 AI により高速にコードの自動生成が可能になっており、人間の付加価値は、ソフトウェアの要求仕様、アーキテクチャ設計など、より上流にシフトし、システム開発におけるソフトウェア工学の重要性が増すと考えたこと。
- 生成 AI を活用することで、従来、学生の理解が難しかったソフトウェア構造などの基礎概念に対し、悪い例や良い例の具体的な例を生成 AI で作成し、理解を促すことができると考えたこと。
- ソフトウェア開発における生成 AI の活用事例を示すことで、学生は自分でそれらを活用し応用できるようになると考えたこと。この事例の中には、従来、手作業では実現が難しかった作業などを含む。（例：Mermaid 記法によるソフトウェア構造の可視化など）
- 生成 AI を使いシステム開発の事例を示すことで、産業界で役立つ実践的な内容を扱うことができると考えたこと。

以上の考えを基に、ソフトウェア工学では、従来の基礎知識の教育に加え、生成 AI 活用により、概念理解の促進、ソフトウェア開発における生成 AI の活用法教育、システム設計方法の教育、などによる上位認知レベルの教育を意識し、表 6 のような講義を追加した。

表6 ソフトウェア工学で扱った生成 AI を活用した学習

学習内容	主な対応レベル	理由
Mermaid 記法	②理解～③応用	・構文や図式表現を理解し、システム構造を図示する。 → 例：「クラス図やシーケンス図を正確に描ける」。
オブジェクト指向設計の原則 (SOLID 原則)	④分析～⑤評価	・責務や依存関係を分析し、設計の妥当性を評価する。 → 例：「単一責任原則を守るようにコードを改善できる」。
デザイン・パターン	③応用～⑥創造	・既存の設計パターンを適用し、必要に応じて新しい構造を創出。→ 例：「適切なパターンを選び、複数組み合わせで設計できる」。
ドメイン駆動開発 (DDD)	⑤評価～⑥創造	・ドメインモデルを抽象化し、概念を統合してシステムを構築。→ 例：「ユビキタス言語を用いて、ドメインモデルを自ら設計できる」。
ソフトウェア開発における生成 AI の活用事例	②理解～③応用	・コード自動生成・変換 ・デバッグとバグ修正 ・学習と改善のサポート ・ドキュメントの生成とメンテナンス ・テスト自動化 ・デザイン・パターンの適用支援 ・要件定義と仕様生成の支援 ・リファクタリング ・開発プロセス全体の最適化、など

本講義は 2025 年度の春学期に 153 人の学生が受講した。それらの学生が授業後のアンケートで回答した主要コメントを紹介する。

- ソフトウェア工学は、現役のシステムエンジニアにとっても有意義であり、重要な分野だと思います。しかし、なかなか勉強する機会がないため、生成 AI と組み合わせて普及していただけるとエンジニアの能力の底上げにつながると思いました。また実践編や AI 活用編の講義を作っていただけると嬉しいです。生成 AI の普及に伴って、レビュー力としてもソフトウェア工学の基本を理解していることが必須になると思います。
- ソフトウェア工学は、上の立場に立つ方には必須の知識だと思います。私に足りないものだったのでとても興味深く学習できました。

学生コメントと認知レベルの対応は以下のように考えられる。

#### (a) 教育システムへの建設的提案と業界分析 (分析・創造)

学生コメント：「ソフトウェア工学は、現役のシステムエンジニアにとっても有意義であり…生成 AI と組み合わせて普及していただけるとエンジニアの能力の底上げにつながると思いました。また実践編や AI 活用編の講義を作っていただけると嬉しいです。」

・レベル④ 分析 (Analyzing) + ⑥ 創造 (Creating)：「エンジニアの能力の底上げにつながる」という発言は、現状のエンジニア教育の課題と、本講義のコンテンツ (生成 AI

×ソフトウェア工学)の構造的な関係を分析した結果と考えられる。さらに、「実践編や AI 活用編を作ってほしい」という要望は、単なる受動的な感想にとどまらず、分析結果に基づいて新しい教育プログラムの必要性を提言するものであり、広義の創造や、「問いを立てる力」につながる姿勢が見られる。

### (b) AI と人間の役割分担に対する洞察 (評価・分析)

学生コメント:「生成 AI の普及に伴って、レビュー力としてもソフトウェア工学の基本を理解していることが必須になると思います。」

・レベル⑤ 評価 (Evaluating) + 批判的思考力: この学生は、AI がコードを書く時代だからこそ、人間にはそれを判定する「レビュー力」が必要であり、その判断基準として「ソフトウェア工学の基本 (知識)」が不可欠であると結論付けている。これは、AI の有用性と限界を比較検討し、人間の役割を「判断基準に基づく評価」と定義づける評価 (Evaluating) レベルの思考と考えられる。

### (c) 知識の構造化とメタ認知 (分析・理解)

学生コメント:「ソフトウェア工学は、上の立場に立つ方には必須の知識だと思います。私に足りないものだったのでとても興味深く学習できました。」

・レベル④ 分析 (Analyzing) + メタ認知リフレクション: 「上の立場に立つ方には必須」という記述は、ソフトウェア開発における役割 (プログラマ、設計者、マネージャ等) と知識の対応関係を構造的に理解しており、分析 (Analyzing) レベルに該当する。また、「私に足りないものだったので」という記述は、表 3 にある「メタ認知リフレクション (自分の考え方や知識状態を振り返る)」が実践できており、自分の学習プロセスを客観視できていることを示している。

これらのコメントは、本稿の「3.2 ソフトウェア工学」で意図された「人間の付加価値は、ソフトウェアの要求仕様、アーキテクチャ設計など、より上流にシフトする」という教育目標が、学生に深く浸透していることを裏付けている。特に、AI を単なる「時短ツール」としてではなく、「レビュー対象」あるいは「能力底上げのパートナー」として認識している点は、学生が知識の受容 (レベル①-②) を超え、知識の価値を評価 (レベル⑤) する段階で思考できることを示唆している。

## 3.3. 2つの講義の比較

2つの講義を、教育が影響を与えた認知レベルや、教育における AI との関係性など観点から比較した表 7 に示す。

このように、比較の観点を定めることで、授業の位置づけを明確に理解することができる。

一方で、本項で取り上げた 2 科目を対象とした教育実践事例は、以下のような課題があり、今後、対応が必要であると考えている。

表7 実践2科目の比較 (生成AI概論 vs ソフトウェア工学)

観点	生成AI概論	ソフトウェア工学
主な教育目標	批判的思考・倫理判断	設計力・レビュー力
生成AIの役割	出力の吟味・壁打ち相手	設計比較・コード評価
上位認知レベル	Analyze/Evaluate/Create	Analyze/Evaluate/Create
学習効果 (質的)	思考基準の明確化・内省	役割理解・設計妥当性の判断力
AIとの関係	思考の可視化	レビュー対象・共創相手

- 質的データ (学生コメント) が中心であり、定量的な学習成果を測定していない。
- ICT系科目を中心に検討しており、文系や技能系科目への適用可能性が検証されていない。
- 生成AI活用の効果はモデル・ツールに依存しており、継続的な技術進化に伴う再検証が必要である。

#### 4. まとめと今後の課題

生成AIは、教育現場においてこれまでにない革新と課題を同時にもたらしている。AIが知識を自動生成できる時代に、大学教育の価値は「知識の伝達」から「思考と創造の支援」へと転換しつつある。本稿では、本学における複数の授業実践を通して、生成AIがどのように教育の質向上に貢献し得るかを述べた。

まず、生成AI概論においては、AI出力の信頼性や社会的リスクを批判的に吟味する活動を通じて、学生の「判断する力」と「情報の責任ある扱い方」を養うことができた。

次に、ソフトウェア工学の授業では、AIが生成したコードや設計案を比較・評価する学習を通して、学生が上位認知レベルである「分析」「評価」「創造」の段階へと発達した。

これら2事例を通じて得られた重要な示唆は、生成AIが単に知識の補助者ではなく、学習者の思考を可視化し、批判的・創造的学びを支援する「対話的存在」になり得るという点である。AIは学びのプロセスを鏡のように映し出し、学生が自分の理解の浅さや偏りに気づくきっかけを提供する。この「AIとの協働的省察」は、上位認知能力の発達に寄与するだけでなく、学びの主体性を高める教育的効果をもたらしている。

一方で、生成AI活用にはいくつかの課題も残されている。

1. LMS (学習管理システム) との連携の不十分さである。ブルームの認知分類③～⑥の教育では、学生が生成AIを活用して、独自の提出物を作成するレポートや演習が増える。これら提出物を、生成AIを用いて作成したルーブリックを用いて、自動評価できることが強く求められる。もちろん、教員による評価の確認は必須である。提出物をダウンロードするなどの手間がなく、LMSの中で自動評価できるシステムの

実現が望まれる。

2. LMS の中で AI が学修履歴やレポートデータを参照し、学生の理解度に応じた個別最適化やフィードバック自動化の実現が望まれる。
3. 個人情報漏洩などのリスクがない、学生が使える閉域生成 AI が利用できる環境も必要であろう。
4. 教育的誠実性 (Academic Integrity) の再定義が求められている。AI 生成物をどこまで自己成果として扱うか、引用や倫理の新しい基準づくりも必要である。
5. 教員側の AI リテラシー向上も不可欠であり、AI を拒絶するのではなく、教育目的に応じて適切に設計・制御できるスキルの育成が必要である。

今後の大学教育は、AI を単なる効率化の道具としてではなく、学びを深める共創のパートナーとして位置づける方向へ進むだろう。AI と人間の役割を峻別するのではなく、両者が補完し合う「協働的学習 (Collaborative Learning)」の設計が鍵となる。さらに、教員個人の工夫 (授業設計) だけでなく、それを支える LMS や制度設計 (教育システム) が連動して初めて、生成 AI 時代の教育の質保証が可能になると考えられる。

本稿で示した取り組みは、生成 AI 時代の大学教育における質保証の新しい試みを提示するものであり、今後は実践の継続と定量的評価を通じて、その教育的有効性をさらに検証していく予定である。本研究は JSPS 科研費 JP24K06314 の助成を受けて実施した。

#### 参考文献

- 1) Junaid Qadir, Engineering Education in the Era of ChatGPT: Promise and Pitfalls of Generative AI for Education, 2023 IEEE Global Engineering Education Conference), May 2023
- 2) Miriam Sullivan, Andrew Kelly, Paul McLaughlan, ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning, Journal of Applied Learning & Teaching, Vol.6 No.1 (2023)
- 3) Frank Angelo Pacala, ChatGPT in education: Its value, accuracy, and regulation, HCMCOUJS-Social Sciences, 15 (2), 116-127, 2024
- 4) 同じ 5 行のコードが全く違って見える 12 の瞬間  
<https://zenn.dev/coconala/articles/reasons-for-continuing-to-learn/>  
(参照: 2025/11/29)
- 5) Anderson, L. W., & Krathwohl, A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, New York: Longman, 2001
- 6) J.S. Artal-Sevil, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND CRITICAL THINKING TRAINING IN HIGHER EDUCATION: SKYNET AND TERMINATOR ARE NOT HERE YET, Proceedings of 18th annual International Conference of Education, Research and Innovation, November 2025
- 7) M. Wagner, FROM VIBE-TEACHING TO FLOW-TEACHING: RE-GROUNDING AI-ENHANCED PEDAGOGY IN GOAL-DIRECTED ENGAGEMENT, Proceedings of 18th annual International Conference of Education, Research and Innovation, November 2025
- 8) 除村健俊, ソフトウェア工学の講義資料作成における生成 AI 活用、日本工学教育協会 第 73 回 年次大会・工学教育研究講演会 予稿集、2025/08/27-29