

AI を活用した PBL 型教育の実践と評価： 学内課題解決を目的にしたシステム開発の事例紹介

Implementation and Evaluation of AI-Supported Project-Based Learning: A Case Study of System Development Aimed at Solving On-Campus Issues

西田 義人
NISHITA Yoshito

本稿では、金沢工業大学において 2024 年度に実施した「プロジェクトデザイン特別科目 (AI 活用実践)」の取り組みを報告する。本授業は、学内の課題を AI 技術で解決するシステムの試作を目的とした PBL 型授業であり、学生が生成 AI を活用して要件定義から設計、開発、評価に至るまでのプロセスを実践的に学ぶ構成となっている。受講者は少人数ながら、それぞれが主体的にテーマを選定し、画像認識技術や大規模言語モデルなどの AI 技術を活用したシステムを開発した。また、学生からのアンケート結果からは、AI 技術や生成 AI の活用に対する理解の深化とともに、開発経験の浅さに起因する困難も見られた。今後は、より多くの学生に向けた展開と、創造性や批判的思考力を育む教育手法の確立を目指す。

キーワード：PBL, プロジェクトデザイン, 人工知能, システム開発

This paper reports on the “Special Subject - Design Project (AI Application and Implementation)” implemented at Kanazawa Institute of Technology in the 2024 academic year. This course is a PBL-type class aimed at prototyping systems that solve internal issues using AI technology and is structured so that students can practically learn the process from requirements definition to design, development, and evaluation using generative AI. Despite the small class size, each student actively selected their own theme and developed systems utilizing AI technologies such as image recognition and large language models. Survey results from students indicated both a deepening understanding of AI and generative AI, as well as challenges stemming from limited development experience. Going forward, the program aims to expand to a larger number of students and establish educational methods that foster creativity and critical thinking skills.

Keywords: PBL, Project Design, AI, System development

1. はじめに

近年、生成系人工知能 (Generative artificial intelligence, 以下、生成 AI と略称する) 技術は急速に進展している。特に、ChatGPT をはじめとする大規模言語モデルを活用した対話型生成 AI サービスは、テキスト生成を通じた文章作成やプログラムのコーディングなどに優れた能力を発揮している。この特性を活用し、教育分野における生成 AI の導入が検討されており、PBL (Project Based Learning)

やグループディスカッションにおいて生成 AI を利用する試みが進行している^{1,2)}。一方で、生成 AI によるレポート作成の代行や、ハルシネーションと言われる不正確な生成 AI の回答を誤って信頼するなどの教育に対する負の影響が懸念されており、生成 AI の適切な利用方法を学ぶための教育プログラムの構築が必要とされている³⁾。

金沢工業大学（以下、本学）では、学生がチームで問題を発見し、解決に取り組むプロジェクトデザイン（Project Design : PD）教育をカリキュラムの中心に据え、「自ら考え行動する創造的探究・実践人材の育成」を教育目標としている。PD において生成 AI を適切に使用することで、情報収集や課題解決アイデアの創出を効率化し、より深い学びが実現できると考えられる。実際、2023 年 9 月 11 日に、本学において生成 AI の利用についてのガイドライン⁴⁾が策定された。このガイドラインでは、学生が課題解決能力を身につける上で、「ChatGPT 等の生成 AI を学生の皆さんが使いこなす能力を身につけることも重要である」と示されている。

その一方で、情報システムの開発分野における生成 AI の活用は急速に拡大しており、多くの企業が業務効率化や品質向上、コスト削減を目的として、生成 AI をシステム開発プロセスに組み込む取り組みを始めている。例えば、ファッション EC サイト「ZOZOTOWN」を運営する株式会社 ZOZO では、生成 AI を活用して 9 ヶ月で 23 個の AI ツールを開発した⁵⁾。マイクロソフトでは、同社のソフトウェア製品の約 30%は AI が記述しているとサティア・ナデラ CEO が述べている⁶⁾。また、情報サービス産業協会が会員企業の技術者に行った「システムインテグレーションで今後利用すべき要素技術」に関する調査⁷⁾では、「生成 AI を使った開発」、「生成 AI 利用技術」が 1 位と 2 位となった。さらには、香川県善通寺市では、固定資産税の課税基準となる土地の用途を衛星画像から AI で判別するシステムを市の職員が生成 AI を活用して自作した⁸⁾。

これらの背景を受けて、今回、AI を用いて学内の問題を解決するためのシステムを生成 AI を活用して試作する「プロジェクトデザイン特別科目（AI 活用実践）」を実施した。本事例報告では、その具体的な内容について報告する。

2. プロジェクトデザイン特別科目（AI 活用実践）の概要

本章では、2024 年度に実施した「プロジェクトデザイン特別科目（AI 活用実践）」（以下、本授業）の概要について説明する。

2.1 授業内容

本授業では、AI を活用した課題解決の実践を行う。具体的には、AI 技術を用いて学内の問題を解決するためのシステムの試作・検証を行う。試作・検証時には、生成 AI を活用し、システム開発プロセス（設計、開発、テスト）を実践的に学習する。本授業の内容は以下の通りである。

1. システム開発における各プロセスのスキルの修得
2. 解決策を具現化したシステムの試作
3. 構築したシステムの有効性の評価
4. プレゼンテーションの実施

1 では、各プロセス（基本設計、システム設計、機能設計など）において検討すべきことを学び、生成 AI を活用して必要となるドキュメントを作成する。2 では、作成したドキュメントを基に、AI を活用した解決策を具現化したシステムを試作する。3 では、システムの性能評価を実施し、問題解決に対する有効性を検証する。そして、4 では、授業のまとめとして、試作したシステムのデモンストレーションおよびプレゼンテーションを実施する。

2.2 実施内容

本節では、本授業の具体的な実施内容について説明する。本授業では、AI システムの開発を通じてシ

システム開発のV字モデル（図1）の各プロセスを体験する。具体的には、開発するシステムの要件定義から始まり、実際のシステムを開発し、最後に、開発したシステムのテストを実施する。ただし、本授業では、授業回の都合上、図1の左半分（要件定義から開発）までを中心的に実施した。本授業の授業スケジュールを表1に示す。また、本授業の成果物（提出課題）として、「要件定義書」、「概略設計書」、「詳細設計書」、「AI システム（デモ動画）」を提出することとし、各成果物は、生成 AI を積極的に活用して作成する。

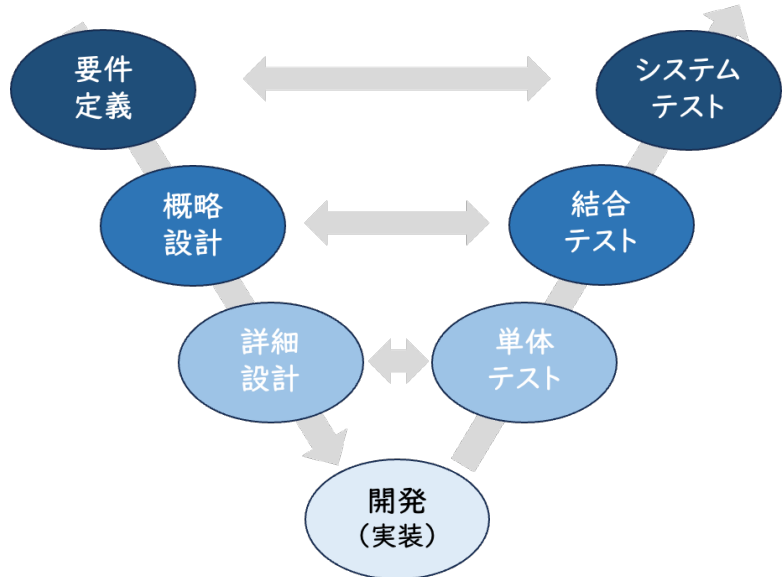


図1 システム開発のV字モデル

表1 本授業のスケジュール

回	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
授業内容	ガイダンスとテーマ決定	基本設計（要件定義書の作成）	システム設計（概略設計書の作成）		機能設計（詳細設計書の作成）		システム開発					システム試験	成果発表の準備		成果発表会

また、第2回の授業の冒頭（基本設計）に、生成 AI を効率的に活用するためのポイントについての講座を行った。その中では、主に、「良いプロンプト（指示文）の原則」と「プロンプトをより効果的にするために検討すべきこと」について例を示しながら説明した。また、基本設計、システム設計、機能設計の冒頭では、各設計（定義・設計書）の役割と何を記載する必要があるのかという説明をし、さらに、定義・設計書のフォーマットを用意し、学生はそのフォーマットに記載されている内容を基に、定義・設計書を作成するという形をとった。授業で使用した要件定義書のフォーマットとサンプルを図2に示す。

(b) サンプル

次に、実際に学生が授業の中で扱うテーマについて説明する。扱うテーマとしては、本学の1年次後学期に履修するPD教育科目である「プロジェクトデザインⅠ」において提案された学内の課題を解決するための解決策の中からAI技術を用いて解決できるものを教員側にて選定した。2024年度に学生に提示したテーマ候補を表2に示す。

解決したい課題	課題を解決するための技術
違法駐輪が多い	違法駐輪の把握
特定の駐輪場の混雑	駐輪場の混雑把握
駐輪場ごとの空き状況がわからない	駐輪場の混雑把握
学生証を忘れて出席登録できない	カメラによる個人識別
食堂の混雑状況がわからない	食堂の混雑度把握
自習室の混雑状況がわからない	自習室の混雑度把握
空いている（利用できる）教室がわからない	教室の利用状況（混雑状況）把握
コンビニの残りの状況がわからない	コンビニの残り状況の把握
忘れ物の管理が大変	忘れ物登録・管理

3. 実施結果

本章では、2024 年度に実施した本授業の実施結果について説明する。

3.1 受講生と選定テーマ

本授業は 2024 年度から開講された授業である。そのため、受講生は 4 名であった。なお、受講生の内訳は、工学部情報工学科の学生が 2 名、工学部航空システム工学科の学生が 1 名、情報フロンティア学部メディア情報学科の学生が 1 名である（学部学科は 2024 年度当時）。表 2 の選定テーマ候補から 4 名の学生が選定したテーマを表 3 に示す。

表 3 学生の選定テーマ

自習室の混雑度把握 (自習室の混雑状況がわからない)
駐輪場の混雑度把握 (駐輪場ごとの空き状況がわからない)
忘れ物登録・管理 (忘れ物の管理が大変)
忘れ物登録・管理 (忘れ物の管理が大変)

3.2 成果と評価

実際に学生が開発したシステムの概要を表 4 に示す。また、学生が開発したシステムの一例を図 3 に示す。図 3 に示すように、プログラム経験の差によってシステムの見た目に差はあるもののどの学生も各システムで要求される最低限の機能の実装はできたのではないかと考える。

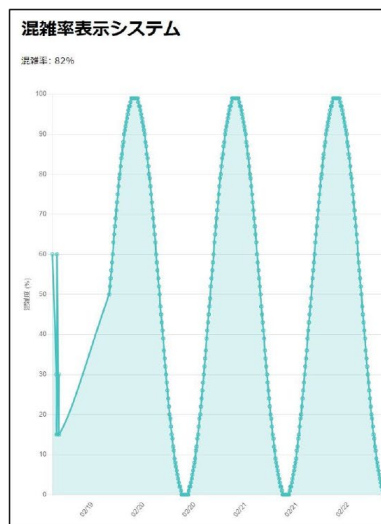
表 4 開発したシステムの概要

テーマ	開発したシステム	使用した AI 技術
自習室の混雑度把握	カメラ映像から人物を検出し、検出した人数から自習室の混雑度を算出するシステム	YOLO (物体検出 AI モデル)
駐輪場の混雑度把握	カメラ映像から自転車を検出し、検出した自転車数から駐輪場の混雑度を算出するシステム	YOLO (物体検出 AI モデル)
忘れ物登録・管理	PC のカメラにかざした忘れ物を認識し、忘れ物情報を登録するシステム	Teachable Machine で忘れ物認識用の AI モデルを構築
忘れ物登録・管理	音声入力された忘れ物の内容を解析し、忘れ物情報を登録・管理するシステム	LLAMA3 (LLM META AI 3)

次に、学生に対して実施した授業アンケートから、本授業の効果について考察する。なお、アンケートは、本授業の最終回（15 回）に実施し、主に学習目標に対する評価（5 段階での回答）と各活動内容への評価について質問した。学習目標に対する評価の結果を図 4 に示す。4 名と少ない受講者数であったが、すべての学生が本授業に満足している。また、本授業の学習目標である「AI システムが容易に開発できることを知る」と「システム開発に生成 AI を活用できるようになる」についても概ね良好な結果を得ることができた。

最後に、各活動（要件定義、概略設計、詳細設計、システム開発）に対する評価の結果を図 5 に示す。図 5 は、本授業の中で最も難しかった活動について質問した結果であるが、3 名の学生がシステム開発、

1名の学生が詳細設計と回答している。各活動では学生自ら生成 AI を活用して成果物を作成しているが、その結果から、要件定義や概略設計では、どのようなシステムを開発するのかを考える段階であるため、学生にとっても比較的に活動が容易だったが、詳細設計やシステム開発というのは、どのようにシステムを開発するのかを考える必要があるため、開発経験やプログラミング経験の浅い学生には、難しく感じたのではないかと考える。



(a) 自習室の混雑度把握

忘れ物の簡単登録・管理

ライブラリーセンターの5階でスマートフォンの落とし物があった。機種はiPhone15であり、黒色のケースに入っている。

音声入力

AI解析によるまとめ

忘れ物の簡単登録・管理

落とし物タイトル:
iPhone15黒色ケース

発見日時:
02-26 02:18

発見場所:
ライブラリーセンター

カテゴリ:
イヤホン、ヘッドホン類

詳細:
スマートフォンの iPhone 15、黒色のケース

編集完了

登録完了

(b) 忘れ物登録・管理

図3 学生が開発したシステムの一例

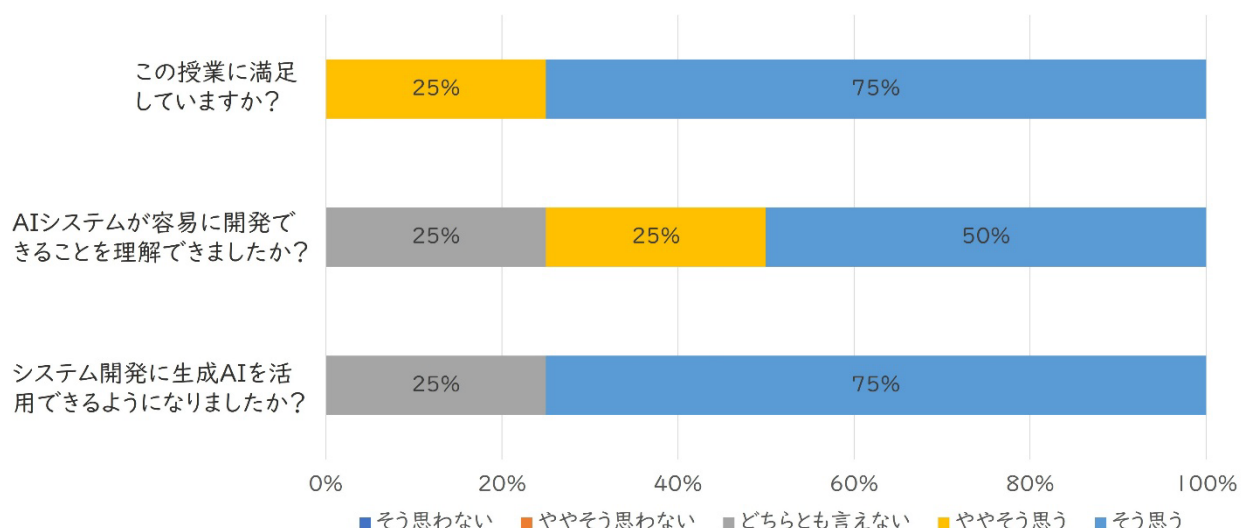


図4 学習目標に対する評価結果

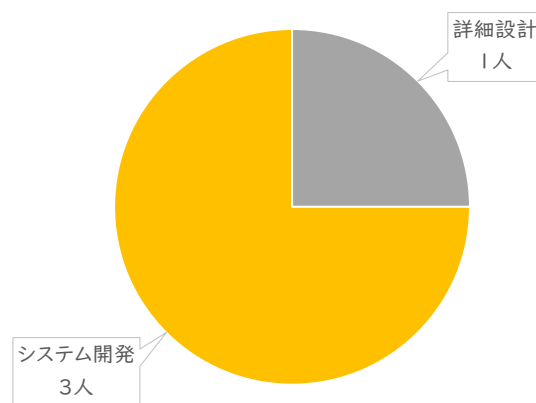


図5 各活動に対する評価結果

4. おわりに

本稿では、2024 年度に開講した「プロジェクトデザイン特別科目（AI 活用実践）」の実施内容と成果について報告した。本授業では、実際の学内課題を題材とし、学生自らが生成 AI を用いて要件定義から試作・検証までを行った。

実施結果として、受講者は少人数であったが、それぞれが自ら選定したテーマに主体的に取り組み、既存の AI 技術を活用したシステムの開発を実現した。特に、生成 AI を活用したドキュメント作成や試作段階においては、アイデア創出や業務効率化に貢献する一方で、AI から得られるアウトプットの正確性や活用方法については指導と検証が不可欠であることも明らかとなった。

今後は、本授業を通じて得られた知見をもとに、生成 AI の教育的活用に関する指導方法の改善と体系化を図るとともに、AI 活用が学生の思考力・創造性・実践力に与える中長期的な影響についての検証も進めていきたい。また、より多くの学生が実践的に AI 技術に触れる機会を提供できるよう、授業規模や対象学年の拡大も視野に入れて検討していく。

参考文献

- 1) 家本繁，永原健太郎：生成 AI を取り入れた PBL の授業設計と実践，日本教育工学会研究報告集，4，pp.129-134，2023
- 2) 尾関基行，山本あすか：遠隔グループディスカッションでの ChatGPT の利用に関する一検討，日本教育工学会研究報告集，1，pp.77-83，2023
- 3) 山内璃乃 他：対話 AI の適切な活用法を学ぶための問題解決型の実習教材の提案～異文化レシピを教材として～，情報教育シンポジウム論文集，pp.225-229，2023
- 4) 金沢工業大学における生成 AI の利用について。
https://www.kanazawa-it.ac.jp/kitnews/2023/0911_generationai.html（2025 年 7 月 28 日閲覧）
- 5) 23 個の AI ツールを 9 カ月でスピード開発——ZOZO、生成 AI 活用に必要な前もりの大量展開のコツを聞いた，<https://www.itmedia.co.jp/aipplus/articles/2407/16/news040.html>（2025 年 7 月 28 日閲覧）
- 6) Microsoft's CEO reveals that AI writes up to 30% of its code — some projects may have all of its code written by AI，
<https://www.tomshardware.com/tech-industry/artificial-intelligence/microsofts-ceo-reveals-that-ai-writes-up-to-30-percent-of-its-code-some-projects-may-have-all-of-its-code-written-by-ai>（2025 年 7 月 28 日閲覧）

- 7) SI で今後利用すべき技術の 1 位は「生成 AI を使った開発」、JISA の情報技術マップ,
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00848/00133/> (2025 年 7 月 28 日閲覧)
- 8) AI で衛星画像から土地用途を判別、市の税務職員らチャット GPT で自作…30 分の 1 の費用,
<https://www.yomiuri.co.jp/national/20241201-OYT1T50016/> (2025 年 7 月 28 日閲覧)

[受付日 令和 7 年 (2025 年) 7 月 28 日, 採択日 令和 7 年 (2025 年) 10 月 31 日]



西田 義人
准教授・博士 (情報学)
基礎教育部
プロジェクトデザイン基礎
教育課程