

米国における AI 活用と教育

こばやし よしひろ
小林 佳弘

アリゾナ州立大学 コンピュータ AI 学科 教授

1 はじめに

学生の頃、書店で平積みされていた「ナンパの極意」のような題名の本を、ふと手にしたことがある。そして、開いた最初の頁に衝撃を受けたことを今でも覚えている。そこには「こんな本を見ている暇があったら、今となりの女性に声をかけろ！」と書かれてあった。「まずはやってみる！」分かってはいても実行するのは難しいものである。

2022年に OpenAI 社の ChatGPT がサービスを開始してから今日に至るまで、様々な人工知能や生成 AI 系のツールが次々と公開されてきた。世界中で AI 利用が加速している中で、どうやら日本の利用率が欧米や中国と比べてかなり低いというデータがあるようだ。分からぬことを質問したり、書類作成の際の文章校正や、翻訳などに利用したりすることはあっても、なかなか実務にまでは AI を活用できていないのが原因ではないだろうか。もしも、スライド作成や領収書画像から Excel ファイル自動生成などの業務に AI を活用されているのであれば、かなり上位層のはずである。そこで、本稿では「やってみる」をキーワードに、米国における AI 活用と教育についてレポートしたい。

2 米国の建築分野での生成 AI の現状

ChatGPT(<https://chatgpt.com/>)に「米国の建築教育での生成 AI の現状」を聞いてみてほしい。すばらしい答えが返ってくるだろう。その回答中の四つの項目のうち、①生成 AI の活用分野について以下にまとめてみた(本稿内で斜体文字は ChatGPT からの返答を利用している)。

- ・生成 AI の活用分野 : Midjourney や Stable Diffusion、DALL·E などの画像生成 AI がコンセプ

トデザインの支援に利用されており、特に初期のマススタディやフォルムの生成において、スケッチの補助ツールとして使用されている。

- ・パラメトリックデザインとの統合 : Grasshopper (Rhinoceros) などのアルゴリズム設計ツールと AI を組み合わせ、環境シミュレーション(太陽光解析、風解析など)形態生成の最適化が進められている。
- ・建築プレゼンテーションとドキュメンテーション : AI によるリアルタイムレンダリング(Enscape、Lumion AI など)を活用し、設計プロセスの視覚化が向上しており、テキスト生成 AI (ChatGPT など)が設計コンセプトの説明文作成やプレゼンテーション資料の作成を支援している。
- ・建築履歴とスタイル分析 : AI が過去の建築データを学習し、特定の建築スタイルや理論を反映したデザイン提案を行ったり、建築史の研究においても、文献の要約やデータ分析に AI が活用されている。

これに続いて、ChatGPT は、②教育機関での導入状況、③教育における課題と議論、④今後の展望について解説をしてくれる。実際に私のレポート以上の内容であったので、これらの解説は ChatGPT に「やってもらう」こととし、ここでは補足として最近のトレンドを紹介しておく。

まず、米国大学の建築学部においては、Midjourney を利用する人が圧倒的に多いと感じる。最初に(2022年夏)センセーションを起こしたツールであり、デザイナーにとって使いやすく設計されている。画像生成 AI を使う時の一番の課題は、意図するような画像がなかなか生成できない点にあった。しかし、Midjourney は V6 Architecture Guide というプロンプト集を用意することで、簡単にプロレベルの建築画像を生成することができるようになっている。例えば、白黒の線画スケッチを自分で用意して、プロンプト集に沿つ

てリクエストを出せば、Zaha Hadid や BIG、Gensler 風の建築パースが数秒で生成される。詳しく知りたい方は以下の YouTube 動画 URL を参照されたい(<https://youtu.be/LIXIRgvkcps?feature=shared>)。

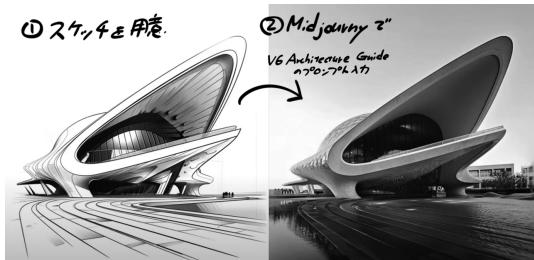


図 1 Midjourney V6 Architecture Guide

2025年3月にOpenAIのChatGPT-4oの画像生成機能が一新されたが、建築用に特化した画像を生成するにはまだ試行錯誤が必要であり、生成時間もある程度かかってしまうことが多いので、個人的にはMidjourneyで生成した画像を基に、ChatGPTで編集を行うことをお勧めする。

このような最新の動向は、パラメトリック・アーキテクチャ(PA: <https://parametric-architecture.com/>)に代表されるようなオンラインフォーラムで学習することがトレンドになっている。PAでは生成AIをコンセプトデザインに利用したり、実務に利用できるようなワークショップ(有料だが)が頻繁に開催されている。実際に同僚の建築学科教授はこのサイトでデザインスタジオ演習のアイデアを探している。

次に、「実際の米国建築分野での生成 AI とのかかわりは？」と聞いてみると、教育現場と同じような答えが返ってきた。以下の 3 項目は建築・都市系の学術論文研究によく見られるトピックである。

- ・AIを活用したエネルギー・シミュレーション(例: *ClimateStudio*、*Cove.tool*)が、持続可能な建築設計の評価に使われる。
 - ・AIによるコスト試算や建材の最適化(*Autodesk*

AI、*Spacemaker AI*など)が実施されている。

- AI が生成したデザインが建築基準法(IBC: International Building Code)に適合するかどうかを自動チェックするツールが開発中。

以下が回答のまとめになる。

- ・現在の米国建築業界では、生成AIが主に“補助ツール”として使われ、コンセプトデザインの迅速化、シミュレーション、BIMとの統合などで活用されている。しかし、創造性の問題や著作権の課題もあり、完全にAIに依存する設計プロセスはまだ確立されていない。今後は、AIと建築家が共存しながら、新しい建築デザインの方法が模索されていくと考えられる。

AIの回答にもあるように、実務として利用できそうなAIツールは、まだ限定的であると感じる。LandSpace ArchitectureはYouTubeにおける私の推しチャンネルの一つで、特に以下のURL(<https://youtu.be/Sev0xzFXMGY?feature=shared>)では最近のAIを利用した建築・都市開発ツールが紹介されている。ぜひ「やってみて」はいかがだろうか。

3 コンピュータ教育での AI 利用

続いて、私が所属するコンピュータAI学科でのAI利用について紹介する。アリゾナ州立大学は全米で一番学生の多い大学の一つであり、2025年現在15万人の学生が在籍している。特に工学部(32,000人)の中のコンピュータAI学科(SCAI)の学生数は、約12,000人(学部生9,000、大学院生3,000)で全米最大である。今年も1,500名以上の新入生が

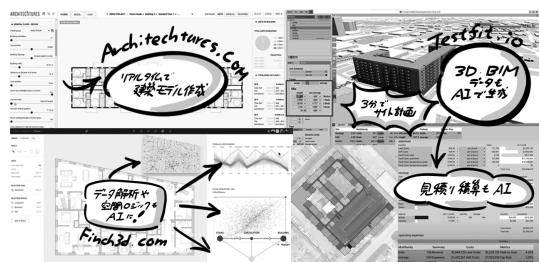


図2 LandSpace Architecture 紹介のAIツール

この学科に入学している。大学では、授業コンテンツや成績などは CANVAS というオンライン学習管理ツールを利用している。

学生数が多いため、教員は CANVAS 内で連動して使えるような AI ツールを利用して授業の効率化を行っている。私の場合、新入生300人に C++ プログラム授業を行っており、そこでは Gradescope という AI ツールを使っている。学生が課題のプログラムコードをアップロードすれば、その場でコンパイルと実行そして自動採点が行われる。自動採点の結果をすぐに見ることができ、得点できなかった問題に期日までなら何度でもチャレンジすることが可能なので、プログラミング学習意欲を損なわない仕組みになっている。技術的には Docker コンテナというクラウド技術を利用しておおり、各課題に対して採点スクリプト (Python) や設定ファイルなどを作成して Docker Image 環境を構築している。300人を超える各学生がプログラムをアップすると、その都度 Docker コンテナが起動して実行と採点を行うといった仕組みである。このように AI 技術とともにクラウド技術を組み合わせた教育システムが様々なところで利用されている。

大学でのプログラミング教育において、長年にわたる大きな課題の一つに、カンニング対策があった。これに加えて近年では、AI を利用したカンニングが多数発生している。その対応として、我々では以前よりスタンフォード大学発の MOSS というカンニング検出ツールを利用している。提出されたプログラムのコードを、文字列ではなくロジックベースの類似度で数値化し、80 ポイント以上になるとカンニングであると自動認定される。カンニングと認定されると、学部長にレポートが送られ、単位失格→1年間の停学→退学の順でペナルティが課される。コロナ禍ではカンニング処分を受けた数が800件を超えていた。

プログラミング課題の提出採点にはオンライン自動 AI を利用している反面、私のクラスの 3 回

の中間試験と期末試験は手書きのペーパー試験を行っている。そこでは画像認識 AI ツールを利用することで、短時間での採点を実現している。300 人分の試験用紙(3,000頁以上)を一度にスキャンさえすれば、学生名と ID を自動で読み取り、手書きの答案を自動採点してくれる。採点された得点も各学生のポータルサイトに自動アップされ、学生からの採点間違いなどのアピールにも対応できるシステムになっている。もちろん全自動化が難しい質問(20行を超える手書きコード)もあるので、学生の TA にも助けてもらいながら効率よく採点できる仕組みを試行錯誤しながら開発している。

まだまだ問題はあるが、日本と比べると大学内のフットワークが軽く、学生のみならず教員の AI 教育のための最新のサービスが迅速に準備されてきている。新しい機関やスタッフが毎月新規で立ち上がっているような感じである。

授業外のクラブ活動も盛んに行われており、学生の頃から AI ツール開発の機会がいろいろと提供されている。私が審査員を務めた前学期の教育テックの学生ハッカソン大会では、小論文などのレポート課題を自動採点するシステムを24時間で実装したチームが優勝した(50チーム250名参加)。教員が採点基準項目を作ってしまえば、AI がその採点基準に沿って点数をつけてくれ、学生にも部分点がどこでどのくらいもらえているかが確認できる優れものであった。私は、ゲーム開発クラブ、ACM 学生クラブ、ソフトウェア開発部の三つのクラブの顧問をしており、Amazon や IT 系の企業からのサポートを受けた学生イベントや講演などが、毎月のように企画実施されている。「やってみる」機会を豊富に提供することで、リーダーシップを育てる文化は、少し日本とは違っているかもしれない。

4 ゲーム開発と AI 活用

次に、私のメインの仕事であるゲーム開発コースと、AI 活用について紹介したい。2009年、建

建築学部から現在のコンピュータ AI 学科に職を変えてから同学科のゲーム開発コース(18単位の副学科コース)の主任をしている。2D・3D ゲーム開発、ゲームエンジン実装、リアルタイム・シェーダー、ゲームアセットデザイン、キャプストーンの八つの授業プログラムを開発し、15年以上毎年 500名以上が履修している。そして、米国プリンストンレビューではゲーム教育 TOP50 にランクインしている。

ここでは、主にゲーム開発コースの卒業グループ製作(キャプストーン)での AI 利用を紹介する。2022年に ChatGPT が一般利用可能になると、瞬く間に OpenAI の API 利用がゲーム開発においてもトレンドになった。以前は、VR(仮想現実)やメタバースに関連したプロジェクト課題を設定していたが、ここ数年は「AI をどのようにゲーム開発に利用することが可能か」という問い合わせを課している。

2023年は OpenAI の Dall-E の画像生成 AI を利用し、ゲーム内でプレイヤーが好きな3D サーキットコースをその場で自動生成することができ、オンラインで複数プレイヤーによるサーキットトレーシングが遊べるようにゲーム開発を行った。

2024年は Unreal Engine というハイエンドのゲームエンジン内で、OpenAI を使って会話をしたり、ゲームのストーリーを生成させたりといった幅広いプロジェクトを開発した。単なるプロンプト調整だけではなく、大規模言語モデル(LLM)と複数の処理システムを連結できる LangChain などの API を利用した。



図 3 ASU ゲームキャプストーン例 2023-2025

現在は、ゲームエンジン Unity 6 で大規模言語モデル(LLM)用のツールが利用可能になったので、ローカル環境で実装可能な LLM を統合し、ゲームストーリーを自動生成することにチャレンジしているところである。例えば、図 3 は、JSON ファイルを AI が作り変えてくれることに注目し、密室電車内殺人事件ミステリー解決ゲームを自動生成したものである。

5 おわりに

最近では、建築設計や都市データの可視化にゲームエンジンを利用するものが増えてきた。既存の CAD や BIM といったツールは、実務向けのデータ作成に特化してきたため、日進月歩ならず秒進分歩で新しい AI 技術が発表されている今日において、柔軟に AI 技術を統合・更新することには向きなようである。時間をかけてシステム開発してリリースしたときには、既に同様のツールが発表されているといったこともよく耳にする。

先日 Amazon 社のクラウドサービス AWS で、プロンプト入力だけでエンターブライズ級のビジネスオンラインアプリが数分で構築できるような AI サービス(AWS APP Studio)が遂に始まった。サイトデザインからデータベース構築、課金システム、管理運営など、300を超える AWS のサービスを人工知能が組み合わせてシステムを作ってくれる。建築図面管理や FM システムなどを「やってください」とお願いすれば、完成品システムが数分でできあがる世界がとうとう登場した感じである。

「まずはやってみる」ことが AI 学習にとっての極意であるといってきたが、同時に、このフレーズしか教えることがなくなってくる将来の教育に不安が募る。「やってみたらなんでもできてしまう世界」とどう付き合っていけばよいかが、これから課題かもしれない。