

教育的構造改革における デジタル化から AI 化への布石

川 原 洋¹

1. 概要

教室内の授業風景は実質的に 150 年以上も変わっていない。そこに文字や画像・映像データのデジタル化が進み、それまでは教室内の情報だけだった授業がデジタル化され、インターネットなどの通信を経由して、場所と時間を選ばずに受講できるようになった。

教育コンテンツやサービスのデジタル化は、LLM（大規模言語モデル）を活用した生成 AI により学習指導を個別最適化し、大学などの教育機関における多数の学修者に対しても、学修者本位の教育指導体制を敷くことが経済的にも可能となりつつある。

本稿ではサイバー大学（以下、「本学」）におけるデジタル教育の先に垣間見える、AI の導入による教育効果や学習支援体制、および現行のデジタル学習機能の具体的な改善領域について所感を述べたい。

2. テクノロジーによる教育的構造改革

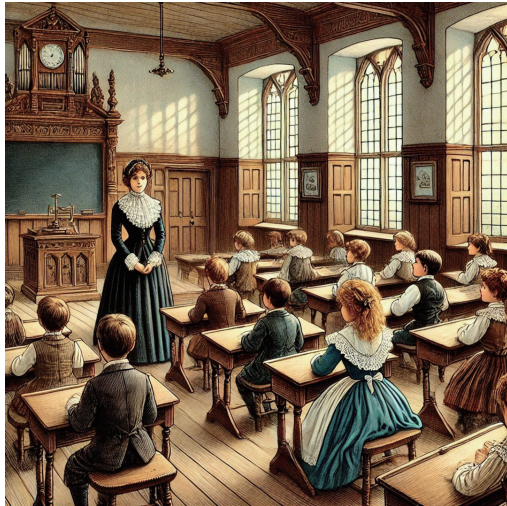
2.1. この 150 年余で学校は進化しただろうか

人間が社会で生きていくのに必要な読み書きそろばんといった類の知識やスキルを身につけさせる取り組みは、古くは寺子屋と呼ばれた神社仏閣内にしつらえた施設から、町民による共同体のなかで運営されていたが、明治維新を境に国家レベルの取り組みとして文盲率を極力下げる施策となり、戦後は 15 歳までの小中学校における義務教育、そして 18 歳までの高校の準義務教育へと発展して、各国とも概ね同様の教育システムを確立している。

時代をさらに遡ってヴィクトリア朝時代の英国においては、教師と呼ばれる有識者の人数や居住地に限りがあるため、子供たちを効率的に教育する手段として、決められた時間内に学校という「ハコ」に一堂に集め、教科の指導を行ってきた（図 1a）。当時としては、庶民の子弟を受け入れて行う最善の教育体制であったに違いない。

¹ サイバー大学 学長

しかし、この授業風景は現在の大学の教室でも基本的に変わらない。授業中に学生が使うツールは石板から帳面（ノート）に、そしてノート PC へと代わり、黒板は大型スクリーンに置き換わって、教員は板書をする代わりに PC の画像ファイルをスクリーンに投影して（あるいはいまだに板書を行って）いるに過ぎない（図 1b）。



(a) 19 世紀の教室風景



(b) 現在の教室風景

図 1 150 年以上を経た教室内的変化 (ChatGPT の作図による)

2.2. デジタル化で何が変わったのか

アナログデータのデジタルデータへの適切な変換は様々な利便性の向上をもたらすが、大筋において以下の三項目で表すことができる：

- 保存やコピーをしても劣化しにくい
- 通信などによる送信中に劣化しにくい
- 編集・加工しやすい

ことにインターネットで最も一般的なプロトコル通信（TCP/IP）では、IP はアドレス割り当てと経路指定に使用され、TCP は IP を介した接続間で、破損や損失せずにデータを送受信することができる。この情報伝達技術が、すべての授業をオンライン、かつオンデマンド（学修者が任意に受講時間を決める）での受講を可能とした。そのためすべての授業コンテンツは一律に事前にデジタル化され、受講者の指示によっていつでもサーバから配信されるようになっている。

いふなれば、パソコンとそのブラウザ・スマートフォンとそのアプリなど、汎用的な情報端末とアプリケーションがインターネットへ常時接続に至り、すべての科目の受講を

- 指定拠点から解放（どこでも）
- 指定時間から解放（いつでも・そして何回でも）

することができた。

さらに受講者からのデジタル文書による課題の提出や、授業内容に関する質問やコメントなどもインターネット経由で大学の担当教員や学習支援者（Teaching Assistant, TA）へ瞬時に届けることができるようになった。いわゆる双方向によるコミュニケーションが可能なメディア教育環境である。

その効果は絶大であり、成績評価の基となる定期試験の試験会場を仮想化空間に実現するに至っては、海外を含む居住地からの束縛や受講指定時間から完全に受講者を解放し、その結果、職を持つ社会人が在校生の過半数を占めるに至った¹⁾。在校生の居住地も大都市圏の人口集中地域に留まらず、大学進学率が全国的に低い地域でも一様に受講が可能となり、いわゆる教育の地域格差の縮小に貢献しているともいえる。

しかし、受講時間がオンデマンドなため、均一な授業コンテンツを好きな時間に受講することは可能になったとはいえ、これらの授業はあくまで教室内の授業を時間と場所の制限を受けずに受講できる範囲に留まっている。教育コンテンツのデジタル化に伴う、いつでもどこでも学習できる体験の先に、教育はさらに進化する可能性がある。

2.3. AI 化によって期待される学習体験

長年、AI 研究は紆余曲折を経て進化を遂げてきたが、その実用性が一般社会に問われ続けてきたところ、2020 年代に入って大規模言語モデル（LLM）の出現に伴い、生成 AI²⁾ の一般社会への浸透が瞬く間に始まったように思われる。生成 AI の教育への適用も、初期に起きた懸念と議論は継続しているものの、オンライン学習環境への適用における研究が進むにつれ、以下のような新たな付加価値サービスの出現が期待される：

・パーソナライズされた学習

本学の授業形態でも伺い知ることができるが、テクノロジー分野の専門演習科目では、実体験を課題として取り組む学生の学習負荷もさることながら、個別指導に多くの時間をとられる担当教員や TA の時間的負荷は、講義科目での指導時間とは比べ物にならないくらい増大する。AI ツールは、コーディングやデータ分析などの新しいスキルの習得に活用され、学生の進捗状況に合わせて調整される構造化されたモジュールや実践的な演習が提供される。つまり、指導可能な範囲において、AI が教員や TA を肩代わりできる可能性が高く、むしろ教育効果として優れた結果を出す可能性もある³⁾。

・即時フィードバック

現在、学内の授業内容に関する質問への回答の「サービスレベル」は、原則 24 時間以内と定めている。質問内容には、教員も熟慮して回答すべきものも含まれているが、

多くは簡便なもので、授業内容あるいは授業運営に関する質問の大半は即答できる範囲である。個別の課外的な質問であっても、質問の投稿時に担当教員が Cloud Campus 上で業務を行っていれば即時に回答できるが、必ずしもそうとはいかない。そこで 24 時間内の返答ルールができた所以である。

AI による一次回答窓口が設置されれば、まるで教室内で講義中に教員に口頭で質問をするように、即時に回答ができるようになるだろう。また、すべてのコミュニケーションは文字情報として残すことができるので、事後の品質管理や AI の学習内容の段階的改善も可能となるだろう⁴⁾。

・関連コンテンツへの自主アクセス

学習意欲の高い学生に対しては、より多くの、あるいは高度な内容の教育コンテンツを提供することが重要である。しかし、教員には課外学習向けのコンテンツを用意する余裕はあまりない。ここで重要なのは、教員が追加コンテンツを提供するのではなく(教員も余力があれば当然より多くの教材を紹介してもらっても構わないが)、学生が自ら AI ツールを駆使して、新たな情報を取得し、その信憑性も含め、正しく分析できるようになるための指導が重要である。

・学生エンゲージメント

学修者の興味を維持するシミュレーション、クイズ、ゲームの要素を取り込んで、学習をより魅力的にするインタラクティブな AI プラットフォームの検討が望まれる。

・AI 活用スキル開発

教員が AI の支援を得ながら授業運営を行うだけでなく、学生も自ら AI ツールを活用して、様々な授業内の課題に取り組むことを奨励する。生成 AI が登場した当初、大学の多くは学生がレポートの作成などを AI に肩代わりさせる可能性を問題視していたが、一般社会においては、むしろ AI ツールを積極的に活用する方向に向かっている。

学内教育においても、AI の利用を禁止したり制限したりするよりも、より高度な、あるいは広範囲な情報収集からアウトプットを出させるためのスキルと、その精度に関して安心安全に活用するための AI に対する客観的な評価ができる能力を開発すべきであろう。

3. 学修者本位のコンテンツ提供と学習支援

3.1. 学習目標と個別学習支援

本学のカリキュラム・ポリシーに基づく各科目の学習目標はシラバスに明記され、学生に周知されている。また、各授業回でもそれぞれの学習目標が授業回の冒頭に明示され、授業内容との整合性についても、担当のインストラクショナルデザイナーの支援を得なが

ら担当教員（たち）が授業コンテンツの制作にあたっている。しかし、学生にとっては授業で掲げている学習目標に対して、どこまで到達できているのか、あるいは最終目標に到達するには、何が不足しているのかを具体的に示唆できるようにしなければならない。

授業内容の理解度を測るために、これまでも各授業回の最後に小テストやディベートを設け、学生の授業内容の理解度を評価してきた。しかし、小テストについては、評価点に満足がいけない場合、最終評価を自ら確定するまで5回まで受験することが可能となっている。学生は繰り返し受験する小テストの評点結果を頼りに、間違っただ所と思われる授業内容を復習して、小テストの総合点の最大化を図る。しかし、これでは学習目標に対する進捗を直接的に評価していることにはならない。

あるべき学生主体の学習目標に対する実質的な達成度の認知は、問いに対する自らの言葉で回答を記述する形式とし、それらの記述回答に対して個別の評論を行うことが望ましい。しかし、これには膨大な指導者のリソースと時間を要することは明白であり、AI による支援が強く望まれる活用分野でもある。

3.2. AI による学生支援エージェント

本学は指導教員の他に様々な学習支援者やラーニングアドバイザーを配置している。これらの学生支援体制は以下のように分類されている：

メンター	ティーチングアシスタント（TA）	科目別学習支援
	ラーニングアドバイザー	履修計画や進路に関する助言
コーチ	科目別 TA を除く、個々の学生にアサインされた一次窓口	

いわゆるノンアカデミック・アドバイザー（本学ではコーチと呼称）は、学習内容に関するアドバイスより、履修継続や様々な学生生活上の課題の解決に向けたアドバイスを行うプライベートコーチである。対象を若年層（25 歳未満）の学生にしほり、その内容は、進学や就職、学内システムの使い方、奨学金の申請、仕事や家庭の事情に関わる学習時間の確保のためのアドバイスなど多岐にわたる。また、学生の履修状況の把握から、積極的な学生への声かけから課題を抽出し、必要に応じて関係部署と協力しながら、学生に適切なアドバイスを行っている（図 2）。しかし、すべての学生にコーチをアサインするにはリソースに限りがある。

現在のスタッフによるコーチは電話対応も行うが、対応時間は通常の勤務時間に限られる。土日祝日は、いくら緊急でも応えることができない。これらのコーチの役割を AI が担うことができるようになれば、24 時間 365 日、休むこともなく学生からの問い合わせに、少なくとも一次回答を返すなどの対応が可能となる。さらに AI コーチは完全にパーソナライズされ、運動選手のプライベートコーチのように学生にいつも寄り添って励まし、見守ってくれるコンパニオンともなりうる。

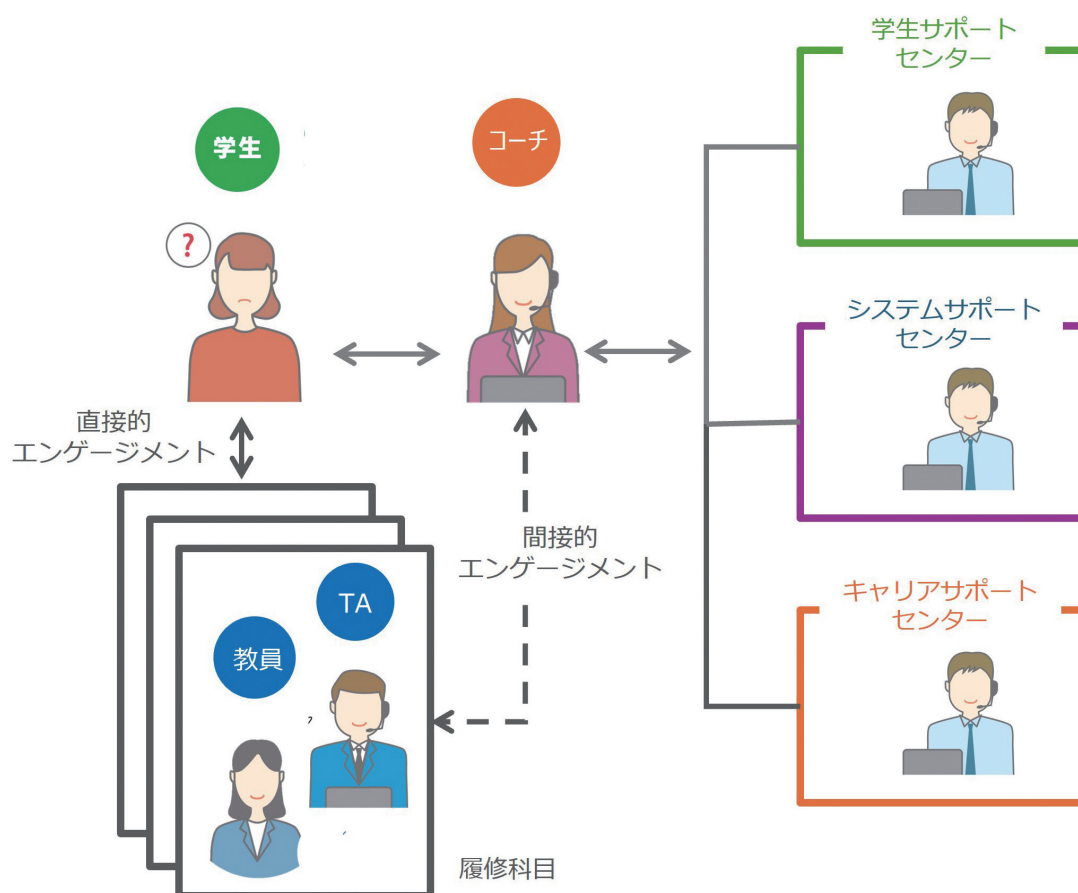


図2 コーチを一次窓口とする学生支援体制

3.3. 教育コンテンツ制作の質と生産性向上

授業コンテンツは学期ごとに少しずつ更新され、4年の間には丸々更新されることをガイドラインとして全学的な科目の保守計画を立てている。いわゆるビデオとスライドを同期させて表示する講義コンテンツの場合、更新される動画の収録やスライドなどのコンテンツの編集にかかる負荷は担当教員だけでなく、スタッフのコストにも反映する。

本学では2024年度から、軽微なビデオ収録であれば教員の講義ビデオから本人そっくりのビデオアバターを作成し、教員が別途作成した講義スクリプト（文字データ）を本人の音声としてアバターに発声させて、ビデオ収録から編集に至る一連の授業コンテンツの部分的改修を実践している。アバターのボディランゲージや表情に若干不自然さを感じさせる場合もあるが、2025年度春学期より特定科目で約15分単位の授業コンテンツをすべて生成AIで制作する実験を開始した。

この生成AIによる授業コンテンツの保守または制作作業は、時間と空間の隔たりを超えて関係者全員の生産性を著しく向上させている。生成AI関連の技術やアプリケーションの進化は文字通り日進月歩であることから、成果物の完成度の高さは学期を経るご

とに向上していくことだろう。

3.4. 学習履歴からの指導方法の個別最適化（アダプティブラーニング）への布石

学修者本位の学習環境を整備する上で、重要なことは学修者の学習状態の把握である。本学のようにすべての授業コンテンツがデジタル化された環境では、履修生の詳細な学習状況もデジタルデータとして収集可能である。

今後は個々の学生の学習データの収集の粒度（授業回・章単位から、ページビュー単位・受講時間や進捗など）の向上から、どのような分析と指導を目指すのかをモデル化し、システム実装を進めていきたい。

さらに学修者のコンテンツの理解度やスキルの練度に従って、学修者ごとに教育コンテンツの難易度や範囲を可変して提供できるよう、コンテンツそのものの制作も AI によって生産性を著しく向上できるようになるであろう。個々の学修者向けにカスタマイズされた教育コンテンツの可変履歴そのものが分析され、より効果的な個別指導方法や学習コンテンツの提供も効率的に実施することが可能となろう。

3.5. AI エージェントによる仮想協調学習への期待

オンライン学習は、個々の学修者が時間と場所に捉われない極めて独立性の高い自己学習形式であるがために、他者との共同作業や協調学習には不向きと認識されてきた。それでも本学内ではチャットによる非同期のディスカッションフォーラム等を設けてゼミナールやフォーラムを運営しているが、リアルタイム（同期）での双方向コミュニケーションから得られる情報共有の即時性において、劣ると言わざるを得ない。

しかし、この課題に対する解決も自律性のある AI エージェント⁵⁾ が文字通り仮想パートナーとして情報の収集から分析結果などを提案してくれる。学修者は勿論それらの成果物に対し、適切な問いかけやアウトプットに至ったプロセスの評価によって精査できることを習得していかなければならない。

一方でこのような一人でできる業務遂行範囲の拡張は、AI の社会実装が進むに従って一般的な企業の経済活動においても浸透していくのではないだろうか。それは他者とのコミュニケーションにかかる時間や管理できない他の業務プロセスの遅延といったボトルネックから解放されるからである。その視点から、AI エージェントによる仮想的協調学習は職能実践体験として有効になるかもしれない。

4. まとめ

本論文では、教育のデジタル化がもたらしてきた利便性と、AI の導入によるさらなる可能性を考察してきた。これまで 150 年以上にわたる教育の進化は、授業形式やツールの変化とともに発展してきたものの、根本的な教育構造は大きく変化していない。

しかし、近年のデジタル技術と AI の進化により、教育は教室に集まるという時間的・

物理的制約から解放されて「いつでも・どこでも」学べる環境が整備され、さらに個別に最適化された学習体験を提供する方向へ大きく舵を切りつつある。生成 AI や AI エージェントの出現は、教育コンテンツの効率的な制作、学習支援の強化、さらには学習データに基づいた個別指導を可能にし、これまでの教育手法を根本的に再定義する可能性を秘めている。

オンライン教育は、デジタル化による学習時間と場所の制限からの解放と AI による学修者本位の教育環境を実現し、年齢に関わりなく人間の潜在能力を最大限に引き出す学びの場へと進化する過程にある。この技術的革新の波を捉え、最善な教育のあり方を開拓し続けることが本学の使命と考えている。

注および参考文献

- 1) サイバー大学ホームページ：“数字で見るサイバー大学”
https://www.cyber-u.ac.jp/about/aspect_curriculum.html (2024/12/31 参照)
- 2) ここでは 2022 年 11 月に Open AI 社が発表した LLM と組み合わせた生成 AI である “Chat GPT” に代表されるスマートなチャットボットを指す。Chat GPT の関連商品はリサーチを助け、文章の作成を支援し、リアルなビデオ、音声や画像を生成する。
- 3) “Professor tailored AI tutor to physics course. Engagement doubled”
The Harvard Gazette (September 5, 2024)
<https://news.harvard.edu/gazette/story/2024/09/professor-tailored-ai-tutor-to-physics-course-engagement-doubled/> (2024/12/31 参照)
- 4) 学内教育コンテンツ（スライドやビデオ、講義ノート等）や過去学期における Q&A 履歴を対象に学内で RAG（Retrieval-Augmented Generation：検索拡張生成）を構築し、さらに Web 上の関連情報へのアクセスも含め、学生にリリースした生成 AI ツールを介してリアルタイムで質問に対応することを想定している。
- 5) AI エージェントには様々な用途別分類がなされているが、生成 AI が指示に対して受動的に文章や動画、画像といったアウトプットを出力するのに対し、「AI エージェントは複数のステップを必要とするタスクを能動的に実行し、目標達成に向けてプロアクティブに行動し、問題があれば、解決するために自ら修正を加えながら進める自律型の AI。」“AI エージェントとは” Anna Gutowska, IBM (2024 年 7 月 3 日)
<https://www.ibm.com/jp-ja/think/topics/ai-agents> (2024/12/31 参照)