九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

ICT・AI を活用した個別最適化学習のための教育実践研究

石, 偉
九州大学大学院芸術工学研究院未来教育デザインアリーナ

https://doi.org/10.15017/7409223

出版情報：芸術工学研究. 41, pp.65-67, 2026-03-30. 九州大学大学院芸術工学研究院
バージョン：
権利関係：

KYUSHU UNIVERSITY

受付日：2026 年 1 月 14 日、受理日：2026 年 2 月 10 日

ICT・AI を活用した個別最適化学習のための教育実践研究

ICT- and AI-Driven Educational Practices for Personalized Learning

石偉 [1]
SHI Wei

Abstract
This report presents educational practices that integrate Information and Communication Technology (ICT) and Artificial Intelligence (AI) to support personalized learning in higher education. The practices include the development of ICT-based experiential learning content and AI-driven systems utilizing large language models and retrieval-augmented generation to generate personalized learning materials and recommend suitable curricula. Several implementations conducted at the university are introduced to illustrate how these technologies can be applied in educational settings. This report aims to provide an overview of ICT- and AI-supported practices and to share insights for promoting personalized learning within the institutional context.

連絡先：石偉，shi.wei.243@m.kyushu-u.ac.jp
1 九州大学大学院芸術工学研究院 未来教育デザインアリーナ
Future Education Design Arena (FeDA), Faculty of Design, Kyushu University

1. はじめに

近年, 高等教育を取り巻く環境は大きく変化しており，学習者の背景知識，学習スタイル，理解度の多様化が顕著になっている。このような状況において，従来の画一的な教育方法のみでは，すべての学習者に対して十分な学習支援を提供することが困難になりつつある。そのため，学習者一人ひとりの特性や学習目標に応じた個別最適化学習の実現が重要な課題として認識されている。

こうした課題に対する有効なアプローチとして，Information and Communication Technology（ICT）および Artificial Intelligence（AI）を活用した教育実践が注目されている。ICT は学習内容の可視化や体験的理解を促進する手段として活用されており，近年では 3D コンテンツや没入型学習環境の導入が進んでいる。一方，AI 技術，とりわけ大規模言語モデル（Large Language Model，LLM）や検索拡張生成（Retrieval-Augmented Generation，RAG）の発展により，学習者の状態に応じた教材生成や学習支援の自動化が可能となってきた。

本報告では，九州大学において実施している ICT および AI を活用した教育実践の取り組みを整理し，個別最適化学習の観点からその活用方法を紹介する。具体的には，体験型 ICT 教材の開発事例，AI を用いた学習教材の自動生成，および学習目標に基づくカリキュラム推薦の実践について報告する。

2. ICT を活用した電子教材の開発

個別最適化学習を実現するためには，学習者が学習内容を直感的に理解し，主体的に学習に取り組める教材設計が重要である。その手段として，ICT を活用した電子

教材は，従来のテキスト中心の教材と比較して，高い柔軟性と拡張性を有している。本研究では，学習内容の可視化および体験的理解の促進を目的として，ICT を活用した電子教材の開発に取り組んだ。

本取り組みにおいて開発した電子教材は，主に 3D コンテンツやインタラクティブな学習要素を取り入れた構成とし，学習者が能動的に操作・探索できる点を特徴としている。これにより，抽象的な概念や手順の理解を視覚的・空間的に支援することを目指した。また，すべてのコンテンツは Web ブラウザ上で利用可能な形式を基本とし，Cross-Platform のアプリケーションである。

具体的な開発事例(図 1)として，日本史学習を対象とした 3D 動画教材，医療・歯科分野における手技理解を支援するシミュレーション教材，および身体動作の理解を目的とした Skeleton 認識を用いたスポーツ学習教材などが挙げられる。さらに，電子教材の利用状況を把握するため，操作ログや視聴履歴などの学習ログを取得可能な仕組みを実装した。これにより，学習者の行動特性や学習進度を把握し，今後の教材改善や AI を活用した学習支援への活用を可能とする基盤を構築した。

3. LLM を利用して個別最適化された学習教材の自動生成

ICT を活用した電子教材の整備に加え，学習者一人ひとりの理解度や学習目標に応じた教材を効率的に提供するためには，教材生成の自動化が重要な課題となる。本取り組みでは，LLM を活用し，学習者の特性に応じて個別最適化された学習教材を自動生成する仕組みの構築を行った。(図 2)

LLM を単独で教材生成に用いる場合，生成内容の正確性や一貫性に課題が生じる可能性がある。そこで提案したシステムでは，RAG を導入し，授業スライド，参考資料，既存教材などの学内リソースをベクトルデータベースとして管理した。教材生成時には，関連情報を検索・参照した上で LLM に入力することで，内容の妥当性を確保しつつ教材を生成する構成とした。

生成される学習教材は，章節構造を持つテキスト形式を基本とし，学習者の理解度や学習目的に応じて説明の詳細度や構成を調整可能とした。また，過去の学習履歴や学習ログを入力情報として活用することで，復習用資料，補足説明資料，発展的学習資料など，異なる学習段階に対応した教材生成を可能とした。さらに，本システムでは，生成された教材に対して教員による確認および評価を行うプロセスを組み込み，教材品質の維持を図っている。

4. LLM による個別最適化カリキュラム設計

本セクションでは，今後の研究の方向性について概説する。大学教育においては，多数の授業科目が提供されており，学習者が自身の学習目標や将来像に基づいて適切な履修計画を立案することは容易ではない。特に，学



図 1. ICT を活用した電子教材の開発例

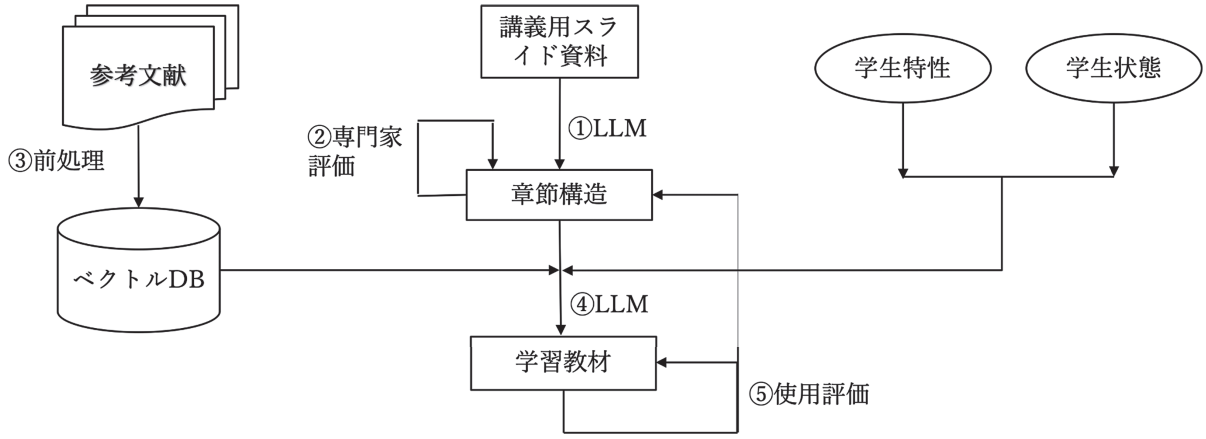


図 2. LLM を利用して個別最適化された学習教材の自動生成システム

際的な学修や段階的な能力形成を意図した履修設計においては，授業間の関連性や到達目標を十分に考慮する必要がある。本取り組みでは，LLM を活用し，学習者の特性と学習目標に基づいて個別最適化されたカリキュラムを設計・提示する手法を検討した。(図 3)

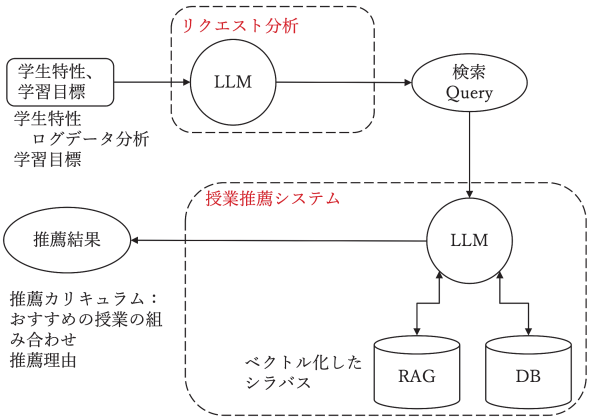


図 3. LLM による個別最適化カリキュラム自動生成システム

本システムでは，まず学内で提供されている授業シラバスを収集し，科目概要，学習目標，前提知識，評価方法などの情報を構造化データとして整理した。これらの情報はベクトル化され, RAG を用いた参照対象として管理されている。学習者から入力された学習目標や関心分野に基づき，関連性の高い授業科目を抽出した上で，LLM による履修候補の組み合わせ生成を行う構成とした。

生成されるカリキュラム案では，単に個々の授業を列挙するのではなく，学習順序や授業間の関係性を考慮した構成を提示する点を特徴としている。また，各授業が学習目標にどのように寄与するかについて，説明文を付与することで，学習者が履修意図を理解しやすい形で提示することを目指した。

以上のように，LLM を用いた個別最適化カリキュラム設計は，学習者中心の履修支援を実現する有効な手段となり得る。本取り組みは，学内における教育支援の高度化と柔軟な学修設計を支援する実践的アプローチとして位置づけられる。

5. 結論

本報告では，ICT および LLM を活用した教育実践について，電子教材の開発，学習教材の自動生成，および個別最適化カリキュラム設計の観点から整理･報告した。まず，ICT を活用した電子教材の開発により，学習内容の可視化や体験的理解を支援する学習環境の構築を行った。これらの教材は，学習者が能動的に学習に取り組むための基盤として位置づけられる。

次に，LLM と RAG を組み合わせた学習教材の自動生成について述べた。本手法により，授業資料や学習ログを活用しながら，学習者の理解度や学習目的に応じた教材を効率的に生成することが可能となった。また，教員による確認プロセスを組み込むことで，自動生成教材を学内教育実践において安全に活用するための運用体制を整備した。

さらに，LLM を用いた個別最適化カリキュラム設計では，学習者の学習目標や履修履歴を踏まえた履修支援の可能性を示した。本取り組みは，学習者による履修計画立案を支援するだけでなく，教員や学修アドバイザーによる指導を補助するツールとしての活用も期待される。

以上より，ICT と LLM を統合的に活用した教育実践は，学習者の多様性に対応した個別最適化学習を支援する有効な手段となり得ることが示唆された。