

# 修学支援に活用可能な LLM を用いた キャリアプラン生成システム

## A Career Plan Generation System Utilizing LLMs for Learning Support

近藤 崇仁<sup>1</sup>      田中 孝之<sup>2</sup>      日下 聖<sup>2\*</sup>  
Takahito Kondo<sup>1</sup>      Takayuki Tanaka<sup>2</sup>      Takashi Kusaka<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 北海道大学工学部

<sup>1</sup> School of Engineering, Hokkaido University

<sup>2</sup> 北海道大学大学院情報科学研究院

<sup>2</sup> Faculty of Information Science and Technology, Hokkaido University

**Abstract:** In this study, we present a system that integrates Large Language Models (LLMs) with a university syllabus to support students' career development. The system leverages LLMs to extract necessary skills from students' profiles and career goals, then vectorizes course descriptions and searches for relevant courses using cosine similarity, ultimately generating personalized career plans. A voice assistant assists students by clarifying vague goals through interactive interviews. Additionally, a UMAP-based syllabus map enables students to explore course relationships visually, facilitating cross-disciplinary insights. To evaluate the system, we conducted experiments under 16 conditions, combining four types of goal descriptions with four course search conditions. Results showed that more detailed goals led to higher evaluation scores, while even shorter inputs produced feasible plans.

## 1 序論

大学教育の現場では、学生支援や就職支援の重要性が高まる一方、担当スタッフの専門性や業務量が課題となっている [1]。また、近年の大規模言語モデル (LLM) のめざましい進歩に伴い、教育分野での活用例が増加している [2]。本研究では、LLM を用いて大学のシラバス情報、学生のプロフィール及びキャリア目標をもとに、個別化されたキャリアプランを生成するシステムを開発した。併せて、シラバスをベクトル化して可視化する「シラバスマップ」によって、多様な科目を俯瞰的に探索できる仕組みを実装した。

## 2 システム概要

図 1 に本研究で開発したシステム構成を示す。

図下部の灰色のボックスは、システムを作成するための事前作業とデータベースに対する入出力を示している。また、図上部の灰色のボックスは、システムを使用する際の UI 上の入出力を示している。

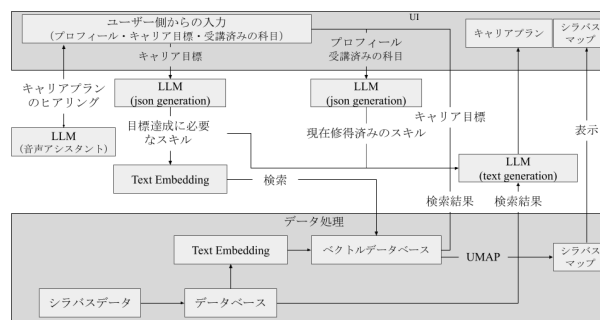


図 1: キャリアプラン生成システムの構成

本システムは、学生のプロフィール情報とキャリア目標を基に、LLM を用いて目標達成に必要なスキルを抽出する。抽出したスキルを活用し、キャリアプランを作成し、併せてシラバスマップを表示する。受講すべき授業を提案する際に、目標達成に必要なスキルを Text Embedding によりベクトル化し、同様にベクトル化されたシラバスデータ群に対してコサイン類似度で検索し、関連度の高い科目を提案する。

これにより学生は、どの授業を受講すればよいのか、

\*連絡先：北海道大学工学部  
北海道札幌市北区北 14 条西 9 丁目  
E-mail: kusaka@ssi.ist.hokudai.ac.jp

またどのようにキャリアを形成していけばよいのかを明確に把握できる。また、本システムでは音声アシスタントによる追加のヒアリングを導入し、学生の曖昧な目標を具体化しながら入力データを補完する機能を備えている。ここで、キャリアプランの出力例をリスティング1に示す。また、図2にシラバスマップの出力画面を示す。シラバスマップでは、重複を取り除いた7949科目を2次元空間上にプロットし、類似度の高い科目が近くに並ぶよう可視化している。さらに、キーワード検索やフィルタ機能を組み合わせることで、幅広い学問領域を探索できるように設計している。

### 3 システムの評価と考察

本研究では、キャリアプラン出力の差異と妥当性を検証するため、16通りの条件でキャリアプランを生成し、LLM-as-a-Judgeで評価を行った。スコアリングについては包括性、実践的価値など8項目(各10点満点)から成る。LLM-as-a-Judgeについては、従来研究[3]を参考に、人間評価と同等の信頼性を持つ評価手法として採用している。

プロフィール情報を共通とし、表1に示すキャリア目標を4種、表2に示す検索フィルタを4種に設定して16通りの組み合わせを各20回ずつ実行した。

最終的に得られたスコアの平均合計点に一元配置分散分析を行い、有意な差があるかを検証した。

表3の行と列が交差するセルには、評価した際の平均スコアが記載されている。表の最右列と最下行に示されたp値は、それぞれ行方向および列方向の一元配置分散分析におけるp値を表す。

表3より、フィルタ条件を変化させても有意な差はなく、キャリア目標形式を変化させたときのみ有意な差があることがわかる(p値<0.01)。

どのキャリア目標に対して有意差があるかを確認するために、128ペアに対して対応のある両側t検定を適用した。結果は、キャリア目標形式が目標・計画明確化において、同一キャリア目標形式を除き、すべて平均スコアに有意な差があることがわかった(p値<0.01)。

したがって、本システムにおいて最も効果が顕著なのは「ユーザー自身の目標と計画の明確化」であり、現在のシステムでは「どの科目を受けてきたか、どの科目を受けられるか」による総合評価への影響は小さいという結果が得られた。

シラバスマップによる可視化では、分野ごとのクラスターが大まかに形成されるだけでなく、学部横断的な分野同士も近接して配置されることが確認された。

構造的妥当性の観点では、図2のUMAP1軸が「定性的・言語基盤」から「数理的・理論的」へ、UMAP2軸が「帰納的・観察データ中心」から「演繹的・理論重視」へと連続する傾向が見られ、配置の妥当性を示す根拠となり得る。

### リスティング 1: キャリアプランの出力例

キャリアプラン:

- 現在のスキルとその熟練度評価
  - Python (中級): ウェブ開発インターンシップでの実務経験あり
  - JavaScript (中級): フロントエンド技術としての知識あり
  - HTML/CSS (中級): 基本的な構造を作成可能
  - TOEIC 点 800 (上級): 英語の読解と会話能力を示す (以下項目省略)
- キャリア目標のために必要な特定のスキルと現在のスキルとの比較:
  - 機械学習と深層学習のスキルは現在不足している
  - データ構造とアルゴリズムの深い理解が不足している
  - 統計学や線形代数の知識の強化が必要
- スキルギャップの判定:
  - 機械学習と深層学習: 開発に直結する必須スキル AI
  - 統計学: データ分析とモデル構築に必要
  - データ構造とアルゴリズム: 効率的なデータ処理に欠かせない
- スキルギャップの優先順位:
  1. 機械学習と深層学習
  2. データ構造とアルゴリズム
  3. 統計学
- マップしたスキルからキャリア目標に最も重要なもの: 「アルゴリズムとデータ構造」や「データマイニングと機械学習」: 基礎スキルを強化するため
- 強みのスキル活用方法:
  - チームワーク・コミュニケーションは、プロジェクトの共同作業でのリーダーシップに活かせる
- 必要なスキルを取得・向上するための実用的な方法:
  - オンラインプラットフォームでのコース受講
  - プロジェクトベースの学習
  - オープンソースプロジェクトへの貢献
- 一般的なキャリア開発戦略:
  - テクノロジー関連のミートアップやカンファレンスに参加
  - を活用し、業界の専門家とネットワークを築く LinkedInAI
  - インターンシップやボランティア活動を通じて実務経験を増やす
- スキルの取得または向上:
  - 機械学習と深層学習: 開発に不可欠で、実際のアルゴリズム設計やモデル構築に役立つ。AI
  - データ構造とアルゴリズム: 効率的なコード作成と問題解決に重要。
  - 統計学: データ分析とモデル構築に必要。
- 実用性の実演:
  - オープンソースのプロジェクトに参加し、実世界での問題解決能力を養う。AI
  - などのプラットフォームでデータサイエンスコンペティションに参加し、スキルを実践。Kaggle
  - 個人プロジェクトでモデルを設計・実装し、に公開。AIonGitHub
- キャリア開発のヒント:
  - 関連イベントやオンラインフォーラムで業界トレンドを常に学び続ける。
  - リンクドインや業界のを通じてプロフェッショナルネットワークを構築する。SNS
  - インターンシップを通じて実務経験を積み、企業の関連プロジェクトに携わる。AI

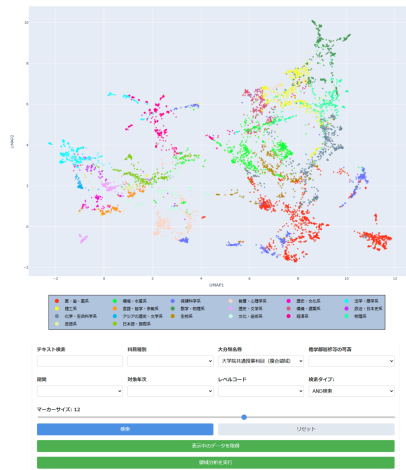


図 2: シラバスマップの出力画面

表 1: キャリア目標の入力一覧

区分	入力内容
短い目標 (短文)	AI エンジニア
長い目標 (長文)	AI エンジニアとして高度な人工知能アルゴリズムを設計・開発し、機械学習や深層学習の分野で専門性を高めたい。
音声アシスタントを用いた補正後の入力 (会話補正)	AI エンジニアとして高度な人工知能アルゴリズムを設計・開発し、機械学習や深層学習の分野で専門性を高めたい。として高度な人工知能アルゴリズムを設計・開発し、機械学習や深層学習の分野で専門性を高めたい。AI 関連のプロジェクトに参加し、ネットワーキングを通じて業界プロとも繋がりたい。
目標と計画を明確化 (目標・計画明確化)	(約 900 文字の内容を入力に用いたが記載省略) 短期から長期にわたり、理論・実装の基礎~研究論文の実装やカンファレンス登壇まで段階的に計画を組み、AI/ML 分野の専門性を高めていく内容を明記。

## 4 結論

本研究では、大学のシラバス情報をベクトル化し、LLMを活用することで、個別化されたキャリアプランを生成するシステムを構築した。曖昧な目標であっても破綻なくプランを提示できる一方、学生がより具体的な将来像や計画を示すほど精度の高いアドバイスが得られることが評価実験から示唆された。また、UMAPによるシラバスマップで科目同士の関係を可視化し、多様な授業を俯瞰して新たな興味や関連分野の発見を容易にした。今後の課題としては、研究室情報などのシラバス外データを統合するとともに、履修条件や成績データも踏まえた履修計画立案が可能なシステムの構築が挙げられる。

## 参考文献

- [1] 独立行政法人日本学生支援機構（JASSO）, “大学等における学生支援の取組状況に関する調査（令和3年度（2021年度））結果報告”, 2022-12-20. [https://www.jasso.go.jp/statistics/gakusei\\_torikumi/\\_icsFiles/afieldfile/2022/12/20/1\\_kekka\\_1.pdf](https://www.jasso.go.jp/statistics/gakusei_torikumi/_icsFiles/afieldfile/2022/12/20/1_kekka_1.pdf), 閲覧日：2025-01-23
- [2] Shen Wang, et al. “Large Language Models for Education: A Survey and Outlook”, 2024-04-01, <https://arxiv.org/abs/2403.18105>, 閲覧日：2025-01-23
- [3] Lianmin Zheng, et al. “Judging LLM-as-a-Judge with MT-Bench and Chatbot Arena”, Thirty-seventh Conference on Neural Information Processing Systems Datasets and Benchmarks Track, 2023.

表 2: 検索フィルタの設定一覧

区分	条件
フィルタなし	科目検索にフィルタをかけず、全科目を対象
情報エレクトロニクス学科のみ（情エレ）	受講可能科目を情報エレクトロニクス学科に限定
情エレ + 受講済み科目追加	情報エレ限定に加え、あらかじめ指定した受講済み科目を考慮または除外
情エレ除外	情報エレクトロニクス学科の科目を受講できない条件

表 3: キャリアプランの評価結果

	短文	長文	会話補正	目標・計画明確化	p 値
フィルタなし	50.1	51.1	49.9	60.0	0.000
情エレ	49.8	52.5	51.9	60.8	0.000
情エレ除外	50.4	50.4	51.3	58.8	0.000
情エレ+受講済み科目追加	52.1	51.2	51.4	59.3	0.000
p 値	0.290	0.318	0.636	0.305	