

大規模言語モデル(LLM)を用いたチャットボット構築の情報科目授業での実践と考察

メタデータ	言語: Japanese 出版者: Musashino University Smart Intelligence Center 公開日: 2025-03-21 キーワード (Ja): 大規模言語モデル(LLM), 生成AI, チャットボット, 課題解決型授業 キーワード (En): 作成者: 糸田, 孝太, 渡邊, 紀文, 岡田, 真穂 メールアドレス: 所属:
URL	https://mu.repo.nii.ac.jp/records/2000579

特集論文

大規模言語モデル(LLM)を用いたチャットボット構築の 情報科目授業での実践と考察

Practice and Consideration of Chatbot Construction using Large Language Models (LLMs) in Information Study Classes

糸田孝太, 渡邊紀文, 岡田真穂^{*1*2}

^{*1} Musashino University Smart Intelligence Center

^{*2} 武蔵野大学教養教育リサーチセンター

概要

本稿では情報科目授業群を展開する武蔵野大学 AI 副専攻における, 専修科目「機械学習活用 2」および「人工知能実践プロジェクト」における大規模言語モデル(Large Language Model; LLM)を用いた取り組みについて述べる. 近年 ChatGPT などの LLM を用いて構築されたチャットボットをはじめとした, 生成 AI 技術が世間的に大きく注目を集めている. テキストベースのデータを扱うことのできるチャットボットの構築について副専攻としての有用性などを検討し, LLM を用いた生成 AI 技術の活用を目的とした授業実践についての紹介と今後の課題について考察をまとめる.

キーワード: 大規模言語モデル(LLM), 生成 AI, チャットボット, 課題解決型授業

1. はじめに

近年のチャットボットをはじめとする生成 AI 技術の注目が高まっており, AI を活用するための知識とスキルを学ぶことを目的とする「武蔵野大学副専攻 (AI 活用エキスパートコース)」(AI 副専攻)においても, その導入や知識と技術の習得が重要と考えられる. プログラミング学習などの情報科目における学習支援を目的としたチャットボットの導入については本学や他教育機関でも進められているが[1][2][3], 本稿では特に課題解決型授業での学生のプロジェクトにおける大規模言語モデル(Large Language Model; LLM)を用いたチャットボットの構築に焦点を当て, 授業内での実践や課題について概観する.

2. 授業の位置付けと概要

本稿で今回取り上げる「機械学習活用 2」及び「人工知能実践プロジェクト」は図 1 に示すように, 武蔵野大学 AI 副専攻[4]で開講している専修科目に位置付けられる. AI 副専攻では一年生前期の全学必修の情報科目を「入門科目」として受講した学生が, 後期から「基盤科目」としてプログラミングやデータ分析などの技術的な内容や, デザイン志向やロジカ

ルシンキングなどの問題解決の方法などを身につけていく。二年生後期からは基盤科目の内容を基礎としたより発展的な科目である「専修科目」を受講することで、機械学習技術や3Dモデルなどを含めたデータ可視化技術、プロトタイピングやユーザ志向を重視したUXやDXの方法論を習得する。



図1 「機械学習活用」及び「人工知能実践プロジェクト」の位置付け

Figure 1 The Positioning of “Machine Learning Utilization” and “Practical Project”.

機械学習活用は「機械学習活用1」と「機械学習活用2」の二つの科目からなる。機械学習活用1では、現在の人工知能においてコアの技術である機械学習の概要と基礎を学び、レストランや不動産のデータなどを例としてDataRobot[5]などのAutoMLツールを活用することで予測や分類を行う機械学習モデルを構築する。またそれを通じて、技術的な側面だけでなく機械学習を用いた予測をするための仮説設計やユーザの想定などを含む課題解決能力を身につける。機械学習活用2は、後期科目終了後に短期集中講義として開講され、画像認識やチャットボット構築、AI エージェントの行動学習などより具体的なテーマに焦点を当て、それぞれの分野で用いられるモデルや手法などを学習し実践的な課題解決能力を身につける。

「人工知能実践プロジェクト」はAI副専攻の最終科目として、これら全ての科目での学習をもとに各指導教員の定めたテーマに沿って、学生自らプロジェクトのテーマの設計、学習計画やプロジェクト計画の立案、実践や評価、考察を行なっていく課題解決型の授業となっている。また人工知能実践プロジェクトでの成果は、プロジェクト内の発表のみならずAI副専攻以外の教員や外部企業も参加する全プロジェクトの成果発表を実施している[6]。

3. 課題解決型授業におけるチャットボット構築

大学における高等教育の現場では、理論や知識を学ぶだけでなく、実社会での応用力を養うため課題解決型学習が注目されている。特にAI技術を扱う分野では、座学での学びと実践的な開発プロセスを統合する学習形態が効果的であると考えられる。またチャットボット構築は、自然言語処理や機械学習の核心技術に加えて、ユーザエクスペリエンス(UX)の設計やデータ収集・運用のノウハウなど多面的な要素を含むため、課題解決型授業との親

和性が高いと考えられる。課題解決型授業における LLM を用いたチャットボット構築の利点については以下の三点が挙げられる。

① 学際的知識の統合と応用

チャットボットの開発には、プログラミング技術だけでなく、LLM をはじめとする自然言語処理、機械学習、データベース設計、そして対象となるドメイン知識など多様な専門知識が必要となる。課題解決型授業形式でチャットボットを構築する際、学生は個人やチームで役割分担をしながらこれらの領域を横断的に学び合う機会を得る。また、主専攻の異なるバックグラウンドを持つ学生同士が協力することで、理論や学術的知見を実世界の問題解決に適用する能力が育まれる。これは座学のみでは得られない学際的な理解を促進し、新たな視点や創造性を引き出す効果が期待される。

② 実践的スキルの習得と即時フィードバック

課題解決型授業におけるプロジェクトでは、学生は実際に手を動かしてシステムを構築するため、プログラミングやアルゴリズムの実装、データ解析などの実践的スキルを身につけやすいと考えられる。チャットボットの場合、ユーザとの対話ログや応答の精度を通じて開発したモデルやシステムの成果を即時に評価できる利点がある。

例えば、ユーザからの入力を取り違えた応答が多い場合は、ユーザ意図の推定方法の再整備や回答に使用するデータの再検討が必要となる。このように開発サイクルを短期的に回すことで、学生は「理論的知識の運用→検証→改良」の流れを体感的に学習し、柔軟な問題解決能力を高めることにつながると考えられる。

③ ユーザ志向の設計力とコミュニケーション力の向上

チャットボットはユーザの疑問や要望に応答するシステムであるため、開発プロジェクトを通じて学生はユーザ志向の設計観点を習得する。具体的には、UI や対話フローの設計、ユーザテストやフィードバックの取り込みなど、利用者視点に立ったアプローチが不可欠となる。

チャットボット構築には上記の三点の利点だけでなく、発展的な対話システムを構築するためにはデータの準備から開発までの複合的な技術が必要になることや、最近のチャットボットサービス自体の性能向上によって学生自身の工夫や取り組みがどのようにシステムに反映されるのかわかりづらいなどの問題点もある。こうした利点や問題点を踏まえて、副専攻における専修科目授業「機械学習活用2」及び「人工知能実践プロジェクト」での実践を行なった。実践にあたり、「人工知能実践プロジェクト」では AI 副専攻の最終科目としての側面を意識し、①の学際的知識・ドメイン知識の利用について及び、③のユーザ志向の設計を重視した。また「機械学習活用2」では「人工知能実践プロジェクト」の前に位置付けられる科目という観点から、②のスキル習得と即時フィードバックの性質及び、③についての対話フローの設計などを重視した。なお本稿執筆時点の最新の取り組みを紹介す

ることと、「人工知能実践プロジェクト」における課題を踏まえた「機械学習活用 2」の取り組みを紹介するため、4章では2024年度前期の「人工知能実践プロジェクト」の実践内容を、5章では2024年度後期の「機械学習活用 2」の実践内容という順番で説明をする。

4. 人工知能実践プロジェクトでの取り組み

本章では「人工知能実践プロジェクト」の中で実施したプロジェクトの内[7]、筆者が主に担当したテーマの一つである、ドメイン知識を利用したチャットボット構築の実践事例について紹介する。

このチャットボット構築のテーマでは、特定のユーザのアシスタントになる、オリジナルなチャットボットを実装することを目的とし、AI 副専攻を履修している学生の主専攻や自身の趣味などの知識が深い領域（ドメイン知識）に対するオリジナルデータや分析手法などを活用した独自のシステムを構築することを目指す。それにあたって、関連分野の背景などの問題発見から、テキストを扱う LLM を用いたチャットボット構築において、ドメイン知識をどのように扱えるようにしていくかを学生と相談しながら指導した。

4.1. 授業実践方法

授業は同時双方向授業 14 回、オンデマンド授業 14 回によって実施する。同時双方向授業では定例ミーティングとして交代制で学生の進捗報告などを行い、オンデマンド授業として 1, 2 学期を利用して各自の計画に基づいてプロジェクトを実施する。学生は図 2 に示すような Microsoft Word を用いた「演習ノート」を作成することで、各自のプロジェクトで利用する理論や手順について、文献やインターネットで調査した内容や実際にプログラムを書いて実験や分析をした内容についてまとめる [7]。これらの演習ノートでの取り組みをもとに毎週指導教員が内容をチェックし、学生が調べた内容や躓いている点について把握し細かくフィードバックコメントを返却する。

チャットボット構築のツールとしては「プログラミング発展 A/B」や「機械学習活用 2」で使用している図 3 の Google Colaboratory (Google Colab) や図 4 の Microsoft Visual Studio Code (VSCode) を用い、プログラミング言語として Python を用いて実施した。まず Python は、現在の機械学習を始めとした AI 研究やサービスにおいて最も使用されている言語であり [8]、AI 副専攻においてもブロック型プログラミング言語を扱う「プログラミング基礎」を学んだ後「プログラミング発展 A」の授業で Python を扱っている。



図 2 学生の調査報告をまとめた演習ノート例

Figure 2 An example of an exercise notebook summarizing students' research reports.

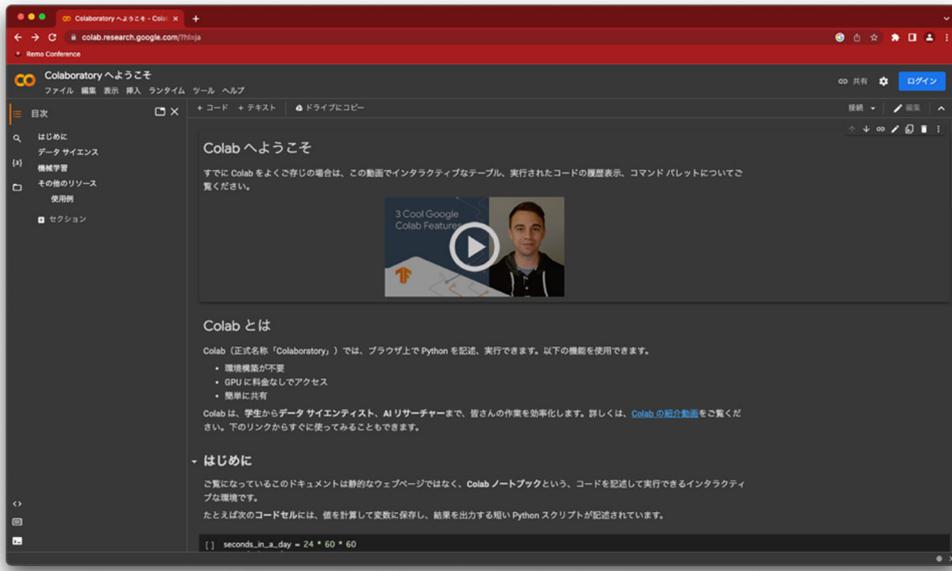


図 3 Google Colaboratory (Google Colab)

Figure 3 Google Colaboratory (Google Colab).

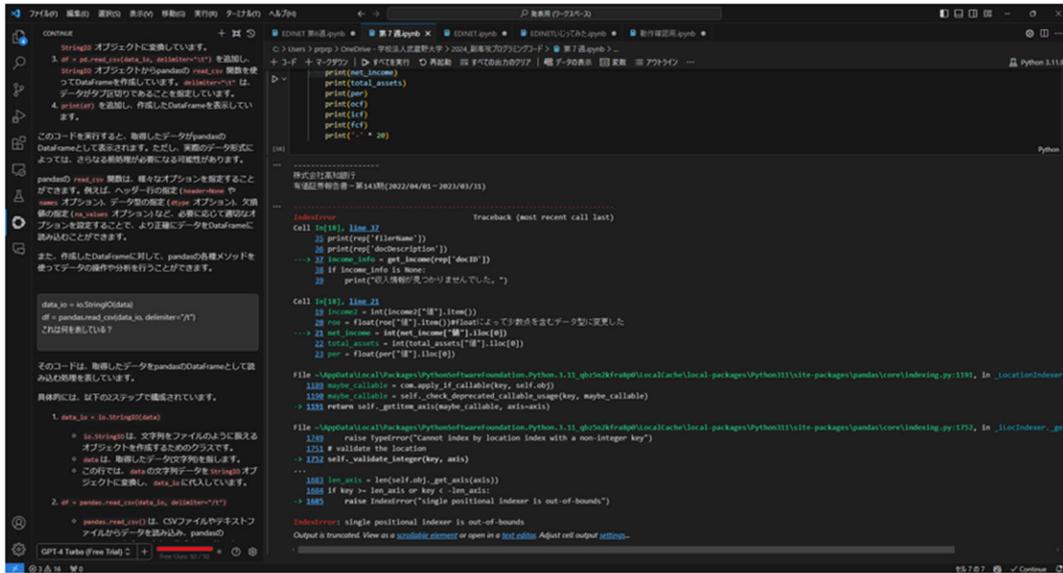


図 4 Microsoft Visual Studio Code (VSCode) と Continue 拡張
 Figure 4 Microsoft Visual Studio Code (VSCode) and Continue Extension.

図 3 の Colab ではブラウザ上で学生がプログラミングに取り組むことができるため、OS の違いなどによる環境構築の問題に悩むことなく導入することができる利点がある。一方で Colab の場合はインターネット利用が必須となってしまうこと、またサーバ上でのプログラム実行のためレスポンスの遅さが気になる学生については図 4 に示すように学生自身のローカル環境で実行が可能な VSCode の利用を勧めた。また VSCode では図 4 の左のように拡張機能を追加することができ、中でも AI アシスタントである Continue 拡張[9]を利用することで学生がいつでもコードに関する質問などをしながら作業を進められるようにした。

「人工知能実践プロジェクト」の中ではオンライン質問対応として教員や非常勤講師、TA・SA が週 1 コマ分学生の質問やプロジェクトに関する相談を受け付ける時間を設け、それらを通じて学生がスムーズにプロジェクトを進められるようなサポートを行った。特に履修選択によっては Python を学習していない学生や、プログラミングが苦手な学生に対してもスタッフによるサポートに加えて、24 時間サポートできる AI アシスタントを用いることは学生がプロジェクトを進める上で有効であったと考える。

4.2. 学生成果例

表 1 に今年度の学生成果物を示す。テーマとしては、表 1 赤字で示すような「政策評価」、 「株式投資」や「経済用語」などの主専攻と関連したテーマや、表 1 青字で示すような「旅行先提案」や「スーツ提案」といった自分の趣味や興味などと関係するテーマが選択された。

表1 学生成果物の例

Table 1 Examples of Student Work.

発表タイトル	所属学科	ドメイン知識
政策に対する考えや要求に基づいて政党を提案するチャットボット	政治学科	政策評価
株式投資のアドバイスをおこなうチャットボット	経済学科	株式投資
ユーザーの嗜好を基に旅行先を提案してくれるチャットボット	法律学科	旅行計画
宅地建物取引業法の学習者向けのチャットボット作成	法律学科	宅建業法
法律関係を図解するチャットボット	法律学科	法律関係
シチュエーションや歴史を含めてスーツを提案するチャットボット	法律学科	スーツ
経済用語解説チャットボット	経済学科	経済分野
適切な判例を提案するチャットボットを用いた学習補助サービス	法律学科	判例

学生のテーマとしては主専攻のテーマを選択することを必須とするように指導はしていないが、テキストデータを扱うチャットボットの性質上自らが詳しい知識を持っているテーマとして自然に選択されたと考えられる。これはドメイン知識とAI技術の融合の観点ではチャットボットをプロジェクトの対象として扱う強みが現れた例と考えられる。

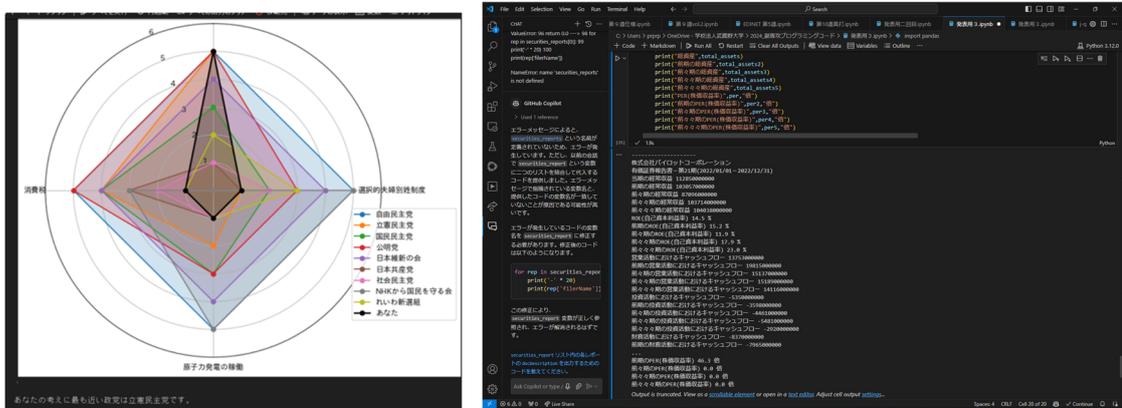


図5 学生成果例 (左: 提案政党の可視化, 右: 企業データの抽出)

Figure 5 Examples of student results

(left: visualization of proposed political parties, right: extraction of firm data).

また学生のプログラミングを通じたチャットボット作成においては、LLMとして無料で使用することのできる Cohere[10]のAPIを用いた。図5は学生の成果の一例である。図5左は政治学科の学生による政党提案のチャットボットの例であり、ユーザに「日米同盟」や「消費税」、「原子力発電の稼働」などについての対話を通じて得た回答を入力とし、それに合わせた政党を出力として提案するシステムである。実装としては、自らの知識を活かして

各政党のマニフェストから政党の評価項目をあらかじめ設計して比較用データとして用意し、それとユーザの評価項目を照らし合わせることで政党の提案を行っている。図 5 右は経済学科の学生が取り組んだ株式取引の提案における企業データの抽出の例であり、ユーザの興味のある企業名や関心のあるもの(例えば文房具に興味があるなど)を入力として有価証券報告書などのデータやファンダメンタル分析の結果を出力する。

4.3. 授業目標に対する成果と課題

4.2.節で紹介したように、主専攻での知識と副専攻での AI 技術をうまく組み合わせるプロジェクトを実現できた学生も多くみられた。しかし一方で、受講後の学生の演習ノートでの総合考察やまとめの内容を確認したところ実装において不備やエラー、性能面での問題を感じている学生も多かった。各プロジェクトにおいて、特に自由入力の処理やユーザ回答の解析精度向上が求められており、これらの技術的課題に対する改良が今後のテーマと考えられる。学生には「人工知能実践プロジェクト」実施前にあらかじめプロジェクト計画などを提出させているが、ドメイン知識に関するデータなどは外部 API やスクレイピングを利用するなど実際に取得することや、事前のデータ分析などで予想外の難しさに直面するなど計画を修正する能力ももとめられる。こうした状況に対処するために、コアとなるチャットボット構築や LLM 技術の特性などをプロジェクトと並行して、もしくは事前に習得できる仕組みづくりが必要と考えられる。

5. 機械学習活用 2 での取り組み

2024 年度の「機械学習活用 2」では、特に筆者が担当する言語班でのチャットボット構築に関して同年度の人工知能実践プロジェクトの結果を踏まえて内容を刷新した¹。この授業では、機械学習における仕組みやアルゴリズムについては授業で学習しつつ、機械学習モデルを学生自身で活用できるようにすることを目的としている。

2023 年度における「機械学習活用 2」では、自然言語処理技術に焦点を当てて文章のベクトル埋め込み表現(Vector Embedding)の手法比較とそれを通じたチャットボットの構築を実施していた。学生による手法比較検討では一定の成果を得られた一方で、チャットボット構築の部分についてはユーザクエリとあらかじめ蓄積した文章コーパスの埋め込み表現を比較して回答を生成する形式となり、対話形式ではなく情報検索を主目的とした一問一答型のシステムに留まっていた。

今年度の内容としては前年度までの内容と、4 章で紹介した「人工知能実践プロジェクト」の実践によって得られた課題を踏まえ、プロジェクトの目標を「学生自身によるオリジナル

¹ 2 章で紹介したように「機械学習活用 2」は画像認識やチャットボット構築、AI エージェントの行動学習など画像や言語、行動といったグループに別れてプロジェクトに取り組む。

のチャットボットの作成」及び「実験を通じたモデルやパラメータの理解」に定め以下の点に重点を置いて設計した。

1. 外部知識利用やリアルタイムデータの活用を優先せず、学生自身がチャットボットを動かすことを重視する
2. LLM 自体の性質を体験するため、API 経由でチャットボットを呼び出し生成パラメータやシステムプロンプトの違いを実験によって把握する
3. 実験結果を共有し、WebUI (User Interface)などを通して自身のシステムを他の学生や教員に使用してもらうことでフィードバックを得る機会を設ける

1.に関しては AI 副専攻として主専攻のドメイン知識を扱うのは重要である一方で、詳細なデータが必要となる場合にはプロジェクトのリソースがそちらに割かれ過ぎてしまう懸念がある。そこで、ドメイン知識やリアルタイムデータを扱うのはこちらの授業では割愛し、できるだけ簡単なテーマをもとにチャットボットのコアの技術を習得することを目的とした。2.についてはチャットボット構築において重要である、LLM 自体の性質を把握することを目的として学生自身にパラメータの調整やシステムプロンプトによる挙動の変化を実験し、それをお互いに共有しディスカッションをする機会を設けた。また3.としてWebUIを通じて他のユーザがシステムを利用できる環境を整えることで、自分だけではなく他の人の使用による意見やフィードバックをもらえるユーザ評価も取り入れられるようにした。

5.1. 授業計画

上記の目的のもとで図6に示すような授業構成を用意した。



図 6 2024 年度機械学習活用 2(言語班)の授業計画

Figure 6 Class Schedule of “Machine Learning Utilization II (Language Group)” in 2024.

まず 1 日目では、言語モデルの基本概念と OpenAI API[11][12]の操作を学び、トークン化の仕組みを視覚的に理解する。Python を用いたトークン化の実験や、簡単なプロンプトを設計してモデルの挙動を観察し、チャットボット開発のテーマを考える。続く 2 日目は、プロンプトエンジニアリングと生成パラメータの調整を学ぶ。異なるパラメータ設定による生成結果を比較し、モデルの出力制御の仕組みを理解する。また、チャットボットシステムのプロトタイプを構築し、基本的な設計を行う。3 日目では、文脈保持の仕組みを学び、API のメッセージ履歴機能を活用した質問応答システムを実装する。前日の実験結果を共有し、プロンプトやパラメータ設定の影響を議論しながら、より自然な応答を生成できるよう工夫する。4 日目は、システムを完成させ、Gradio[13]を用いた Web アプリとして実装する。UI の追加やフィルタリング機能などを導入し、実用的な形に仕上げる。また、言語モデルの限界や倫理的な側面についても学ぶ。5 日目は最終発表会を実施し、他のテーマを選択したグループに対して開発したシステムを紹介する。プロジェクトの背景や設計の工夫、開発中の課題とその解決策を発表し、互いにフィードバックを共有することでさらなる改善点を見つける。

5.2. 授業実践の例

5.2.1. 生成パラメータやシステムプロンプトの実験

授業の中で重視した点として、まず LLM の性質を学生自身に理解させることである。最近の AI 技術になればなるほどモデルは複雑化し理解が困難になる。一方で、モデルをブラックボックスとしたまま使用してしまうと、プロジェクト制作において予想外の問題が生じた場合に修正が困難になることや場当たりの解決に頼ってしまい根本的な問題解決につながらない懸念がある。そこで、授業の中では LLM のモデル特性について概要となる部分について説明すると同時に、モデルの挙動を決める重要なパラメータである生成パラメータ(temperature や top-p, frequency penalty など出力分布の挙動を調整するパラメータ)や、システムプロンプト(自然言語によって記述されるモデル指示)に焦点を当て、学生のプロジェクトテーマに合わせたパラメータ変更によってモデルの挙動がどう変わるのかを実験させ、かつ実験結果を学生同士で共有するようにした。



図 7 生成パラメータの実験におけるディスカッションの例

Figure 7 Example of discussion in an experiment on generative parameters.

図 7 は共有した実験結果を学生が演習ノートにまとめたものである。このように他の人のテーマに対してそれが対話としてどのようなジャンルになるのか、どういった仮説を設定してパラメータ調整を行った結果挙動がどう変化したのか、そしてもし自分が改善するとしたらどのように変えたらより良い結果となるのかをディスカッションするようにした。これによって、自分のプロジェクトで必要とされる対話での視点と、他の学生のプロジェクトで必要な視点を比較することができ、より LLM 自体に対する理解を深めることができたのではないかと考える。

5.2.2. 対話フローの検討

対話システムの構築において重要な点として、自らのプロジェクトで理想となる対話フローを検討し、それに基づいて具体的な設計を行なっていくことが考えられる。これにより、システムの調整によって偶然できた成果物について後付けで理由などを考えるよりも、自らの目的や仮説をもとに設計を進めることでよりシステムに対する理解が深まると考えられる。

ユーザーの質問や問題に思考を促すような返信をするチャットボット

【作成前のアイデア】

Role ^①	Output ^②
User ^③	1/3+2/9の答えを教えてください ^④
Assistant ^⑤	一緒に考えてみましょう！この式は現状では計算できません。どのような作業が必要だと思いますか？ ^⑥
User ^③	通分 ^⑦
Assistant ^⑤	その通りです！では、通分した後の式はどのようになりますか？ ^⑧
User ^③	3/9+2/9 ^⑨
Assistant ^⑤	その通りです！では、計算して答えを出してみましょう！ ^⑩
User ^③	5/9 ^⑪
Assistant ^⑤	素晴らしい！正解です！ほかにわからない問題がありますか？ ^⑫

Role ^①	Output ^②
User ^③	お店の売上が上がらない。どうすればいい？ ^④
Assistant ^⑤	一緒に検討してみましょう。お客様の購買意欲はどのように生まれますか？ ^⑥
User ^③	お店の商品を見ること ^⑦
Assistant ^⑤	確かにそうですね！では、お客様の気持ちになって、入り口から売り場を回ってみたらどうでしょうか？新しい視点が見えるかもしれません！ ^⑧

クリエイティブな回答もできる！

焦点を絞って思考するために短文での返信

図 8 テーマに基づく対話フロー設計の例

Figure 8 Example of theme-based dialogue flow design.

図 8 では学生の実装における対話フローの設計の例を示す。この例では、履修生の一人が取り組んだテーマである「答えをあえて教えないチャットボット」を作成する際に仮説として設計した対話フローである。この学生はテーマにそってユーザと一緒に答えまでの道筋を考えるための必要な要素として、焦点を絞って明確な手助けをすることや、アイデアを必要とするユーザに対してクリエイティブな回答をする対話を仮説として設計し、それに合わせたパラメータの調整を行なった。このように、学生自身の工夫を取り入れる前後の対話フローをいくつか検討することによって、5.2.1.で述べたパラメータの調整によってどの程度の変化を得ることができたのか、またできなかったのかについて考察をすることができる。

5.2.3. WebUI を用いたインタフェースの共有

また自作したチャットボットシステムのデモなどを他のユーザに共有するため、WebUI (User Interface)を用いた実習を行った。今回は授業で使用している Python を使用して、機械学習モデルのデモを行う Web アプリケーションを簡単に作ることができるライブラリである Gradio[13]を使用した。WebUI を使用することによって、ブラウザさえあれば Windows や macOS, Linux など、どの OS を使用しているかに関わらず利用することができる。特にチャットボットのようなシステムでは、対話的なインタラクションが必要となるため、インタラクティブな UI を通じてモデルの出力結果をすぐに確認できることや、外部ユーザと共有することで自身のシステムに関する評価を得ることが重要である。



図9 チャットボットの WebUI 実装例と QR コード

Figure 9 Example of chatbot WebUI implementation and QR code.

図9に学生が実装したチャットボットの WebUI の作成例を示す。Gradio ではプログラムからインタフェースを起動し、かつ同時に共有リンクを生成することによって一時的に他のユーザもアクセスできる一般公開の URL を作成することができる。さらにその共有リンクを使用して QR コードを発行することによって、ユーザが URL によるアクセスだけではなくスマートフォンを使用してのアクセスも可能となる。このように成果物を作成者である学生以外にも共有できるようにすることによって、実際授業の最終日に実施される最終成果発表においても、他の学生や教員も学生の作成したシステムを手元で体験することができた。

5.3. 授業目標に対する達成度と課題

上記の取り組みのもと、「機械学習活用2」の言語班に取り組んだ学生計14人全員が自らのシステムを構築し、WebUIによって外部公開できるまで達成することができた。これによって「人工知能実践プロジェクト」で課題としてあったチャットボット構築におけるコアの部分の技術について、APIの呼び出し、生成パラメータやシステムプロンプトの実験とディスカッションによるLLMの特性の理解、WebUIによる他ユーザとの共有なども実現できた。学生からの授業後の演習ノートでの振り返りでも、「チャットボットを利用する側ではなく作成する側として、チャットボットの設定に必要なパラメータやプロンプトを動かすスキルを得た。」や「システムプロンプトの設定やパラメータの調整によって、チャットボットの応答がどのように変化するのかを実験し、その影響を実際に観察できたことは非

常に興味深かった。この経験を通じて、AI の挙動を制御する方法や、モデルの出力を改善するための工夫についての理解を深めることができた」、「ユーザ体験 (UX) の観点から、応答のスピードや正確性、入力インターフェースの工夫が重要であることを認識するとともに、最適なシステムプロンプトと生成パラメータの作成ができた」といったような授業の主眼においた目標に対しての成果を学生自身も実感していることがわかった。

今後はこれらの授業実践によって得られた成果を活用することで、より学生の主専攻などのドメイン知識の利用についてより広く対応できるように指導していきたいと考える。LLM によるドメイン知識の利用としては、RAG (Retrieval-Augmented Generation) や RIG (Retrieval Interleaved Generation)[14]などのデータベースを活用した技術もあるため、そういった技術の適用も視野にいれつつ、より発展的かつユーザ志向も踏まえたシステム構築をできるように今後の授業設計について進めていく。

6. おわりに

2024 年度に実施した専修科目「人工知能実践プロジェクト」および「機械学習活用 2」における、大規模言語モデル(LLM)を用いたチャットボット構築の取り組みについてその実践結果と課題を考察した。4,5 章でのチャットボット構築においては 3 章で述べた、①主専攻のドメイン知識と副専攻の AI 技術の融合における有用性や、②作りながら即時フィードバックによって学ぶことができる点、③対話の性質を利用したユーザ志向の設計に関する有用性について、授業の中で実践した結果を基にその効果を検討した。一方で、チャットボット技術の複雑さから課題解決型授業における課題も確認をした上で、それを解決するために、LLM の性質を理解しコアとなる部分について理解を進める取り組みを説明した。また WebUI を用いて自らの成果物を他の人に使用してもらうことで、学生自身のプロジェクトについて他者評価を取り込むことができる可能性を考えた。

近年の生成 AI の進展は目覚ましく、チャットボット技術においても各企業が日々新たな技術やモデルを発表している。AI 副専攻としては、そうしたシステムを単にユーザとしてサービス利用するだけにとどまらず、学生自身が課題解決型のプロジェクトとして構築・実践することで、その特性や限界について理解を深めることの重要性を確認した。

謝辞 本授業の設計に携わっていただきました武蔵野大学 MUSIC の先生方、また授業を担当した非常勤講師や SA の皆様、また受講した学生の皆様に感謝いたします。

参考文献

- [1] 上地泰彰, 田丸恵理子, 渡邊紀文 (2024): “マルチターンで学生の問いを解決するプログラミング学習支援チャットボットの試作”, Musashino University Smart Intelligence Center 紀要, Vol.5, pp.101-119
- [2] Khan Academy “Khanmigo”: <https://www.khanmigo.ai/> (参照 2025-2-20)

- [3] The Harvard Crimson “CS50 Will Integrate Artificial Intelligence Into Course Instruction”:
<https://www.thecrimson.com/article/2023/6/21/cs50-artificial-intelligence/#:~:text=News%20www.student%20programs%2C%20explain%20unfamiliar>
(参照 2025-2-20)
- [4] 情報副専攻コース(AI 活用エキスパートコース) : https://www.musashino-u.ac.jp/basic/ai_submajor/index.html (参照 2025-2-20)
- [5] DataRobot: <https://www.datarobot.com/jp/> (参照 2025-2-20)
- [6] 武蔵野大学 AI 副専攻成果発表会: <https://www.musashino-u.ac.jp/news/detail/20241007-4891.html> (参照 2025-2-20)
- [7] 渡邊紀文 (2024): “ロボットを活用した課題解決型授業の設計とその実践”, Musashino University Smart Intelligence Center 紀要, Vol.5, pp. 54–68
- [8] TECH MANIA, 「【2025 最新】 おすすめのプログラミング言語ランキング TOP10 ! 各言語の特徴や難易度も徹底解説」 :
https://techmania.jp/blog/programming0001/?utm_source=chatgpt.com (参照 2025-2-20)
- [9] Conitnue (VSCode 拡張): <https://github.com/continuedev/continue> (参照 2025-2-20)
- [10] Cohere: <https://cohere.com> (参照 2025-2-20)
- [11] ChatGPT: <https://chatgpt.com> (参照 2025-2-20)
- [12] OpenAI API: <https://platform.openai.com/docs/api-reference/introduction> (参照 2025-2-22)
- [13] Gradio: <https://www.gradio.app> (参照 2025-2-22)
- [14] Radhakrishnan, P., Chen, J., Xu, B., Ramaswami, P., Pho, H., Olmos, A., Manyika, J., & Guha, R. V. (2024). Knowing when to ask – Bridging large language models and data. arXiv.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.13741>