

# 研究情報とメモ群の可視化による LLM を活用した研究テーマ決定支援システムの提案

## A Support System for Research Topic Selection Using LLMs through Visualization of Research Data and Memos

進藤 修一郎<sup>\*1</sup>, 中村 勝一<sup>\*2</sup>, 宮寺 庸造<sup>\*1</sup>

Shuichiro SHINDO<sup>\*1</sup>, Shoichi NAKAMURA<sup>\*2</sup>, Youzou MIYADERA<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 東京学芸大学

<sup>\*1</sup>Tokyo Gakugei University

<sup>\*2</sup> 福島大学

<sup>\*2</sup>Fukushima University

Email: e225409k@st.u-gakugei.ac.jp

あらまし：研究では、先行研究やデータに基づき、いわば巨人の肩の上に立って、新規性を公知にする必要がある。しかし、研究初学者にとっては、研究活動の経験が乏しいため、研究の枠組みに沿って研究テーマを構築することは容易ではない。そこで、本研究では、研究初学者が研究テーマを決定できるように支援することを目的とし、その過程で生じる困難を LLM によって支援するシステムを提案する。

キーワード：研究テーマ決定支援、可視化モデル、LLM

### 1. はじめに

研究とは、新規性を見出し、それを公知にする活動である(1)。この過程では、先人たちの研究に基づき、「巨人の肩に立つ」姿勢が求められる。すなわち、先行研究やデータに基づいて研究動向を把握し、背景や課題をまとめることは、知識を整理する活動である。その上で、新たな研究テーマを見出し、自身の研究の立ち位置を明確にし、新規性を意識しながら主張を裏付け、研究ストーリーを体系的に論理立てることは、創造的な活動である。このように、研究活動においては、知識の整理と創造が不可欠である。しかし、大学をはじめとする研究初学者は、研究活動を経験したことがないため、研究の枠組みに則って、整理と創造を繰り返し、研究テーマを決定するには多くの困難をとまなう。

これらの困難に対して、研究活動支援、研究テーマ決定に関する多くの研究がある(2)-(5)。これらいずれの研究においても、研究テーマ決定プロセスにおける十分な支援に至っていない。

そこで本研究では、研究初学者の研究テーマの決定を支援することを目的とし、LLM の支援を活用しながら、メモを活用した研究活動モデルの開発とそれらに基づく研究テーマ決定支援システムの提案を行う。

### 2. 提案システムの概要

一般に研究活動においては、論文などの研究情報を調査し、それらをいろいろな観点から整理して、研究テーマ決定に至る。これらの活動において、特に研究初学者は以下の困難に直面する。

(困難 1) 研究情報群の整理が困難：研究情報に対して様々な観点で整理して、その分野における背景や課題、研究動向、新たな研究テーマの発見などを整理することが困難、

(困難 2) 研究テーマの創造が困難：整理した研究情報をもとに、未開拓な研究要素を見つけ、自身の研究の立ち位置を明確にしたり、主張を裏付けたり、

体系的に論理立てながら研究ストーリーを構築することが困難。

そこで、本研究では、研究テーマ決定に至る間に発生する上記の困難を LLM によって支援するシステムの開発を目指す。想定システムでは、「研究テーマ決定活動」は、「1. 研究調査活動」「2. 研究ストーリー構成活動」の繰り返しによって構成されるものと定義する。

提案システムにおいては、「研究情報」と「メモ」を用いた活動を想定する。研究情報とは、論文、ウェブサイト、書籍、ゼミ資料などの情報資源を指す。また、メモとは、これらの研究情報から得られた「感情」「知見」「考察」「課題」である。

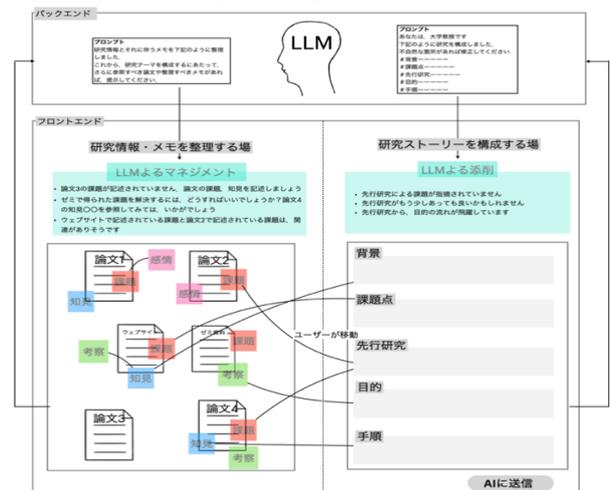


図1 研究テーマ決定支援システムの概要

提案システムの概要を図1に示す。ユーザーは、論文やウェブサイトなどの研究情報から得られた内容を、画面左の領域に貼り付ける。これらの情報をLLMが読み取り、研究活動の管理・推進を支援する。ユーザーは、これらのコメントを参考にしながら「1. 研究調査活動」を繰り返し、「研究情報・メモを整理する場」を充実させていく。研究情報やメモがある

程度蓄積された段階で、ユーザーは「研究ストーリー構成活動」に取り組む。ユーザーは、整理されたメモを画面右の各項目にドラッグアンドドロップして、研究ストーリーを構成する。その後、送信ボタンを押すことで、構成内容が LLM によって添削され、コメントが表示される。ユーザーは、そのコメントをもとに研究ストーリーを再構成したり、必要に応じて再度研究情報を収集・整理したりすることで、研究調査活動に立ち戻る。提案システムでは、これらの活動を繰り返すことによって、研究テーマ決定活動を支援する。

### 3. 研究テーマ決定活動の詳細

前章では、研究テーマ決定活動が「1. 研究調査活動」「2. 研究ストーリー構成活動」の繰り返しによって構成されるものと述べた。本章では、各活動においてユーザーがどのような操作や思考を行うのかを、より具体的に説明する。

#### 3.1 研究調査活動

研究調査活動は以下の3つのサブ活動から構成される。

##### ① 研究情報を収集し内容を把握する

研究情報を収集し、それを「研究情報・メモを整理する場」に添付する。研究情報から背景、課題、目的、結果、要点、新規性などを読み取り、気になった情報に対して「感情」「知見」「考察」「課題」に分類したメモを作成し、研究情報に貼り付ける。

##### ② 収集した研究情報群を整理する

①での整理内容をもとに、研究情報群に対して様々な観点から、関係に着目し、研究領域全般の動向に留意しながらゼミ資料を作成する。このとき、研究領域全体の動向にも留意する。研究情報間のつながりはエッジで表現し、類似した研究情報は近接して配置することができる。従来のファイルシステムでは論文間の関係性を表現しにくい、エッジを用いることで関係を可視化しながら整理することが可能となる。

##### ③ ゼミで議論する

②で作成したゼミ資料をもとにゼミでの発表を行い、教員や他の学生と議論を行う。作成したゼミ資料は、あらかじめ「研究情報・メモを整理する場」に添付しておき、ゼミ中に得られたコメントをメモとして記録する。たとえば、教授や研究室の学生から問題点を指摘された場合は「課題」としてメモを追加し、新たな研究情報が提示された場合は、その情報を研究情報として添付する。

ユーザーは、ゼミで得られたコメントをもとに、①に立ち戻って追加の調査を行ったり、既存の研究情報やメモとの関連を検討したりすることで、研究動向の把握や課題の抽出、研究への興味の明確化、研究テーマとしての可能性の発見などを行う。

#### 3.2 研究ストーリー構成活動

ここでは、「研究調査活動」を通じて研究情報やメモが充実してきた段階で、研究ストーリーの構成を行う。ユーザーは、これまでに整理してきたメモを「研究ストーリーを構成する場」における「背景」「課題点」「先行研究」「目的」「手順」の各項目にドラッグアンドドロップすることで、研究ストーリー

を組み立てていく。その後、配置したメモをもとに、各項目の文章を執筆する。

この活動の目的は、蓄積された研究情報とメモという根拠に基づいて、論理的で一貫性のある研究テーマの骨組みを作成し、その展開を構築することである。たとえば、研究情報のうち「課題」に分類されたメモをもとに研究課題を明確化し、「知見」に分類されたメモを参照して先行研究の整理や手順の検討を行う。このように、分類されたメモを根拠として活用することで、説得力のある研究ストーリーの構成が可能となる。

### 4. 研究テーマ決定支援システム

2章において、研究初学者は、研究情報群の整理が困難であること、および研究テーマの創造が困難であることを述べた。前者は「研究調査活動」における困難であり、後者は「研究ストーリー構成活動」における困難である。そこで、本論文では、LLM を用いてこれらの困難を支援する。

#### 4.1 LLM によるマネジメント

ここでは、「研究調査活動」における「研究情報を収集し内容を把握する」「収集した研究情報群を整理する」活動を中心に支援を行う。LLM は、研究情報およびメモを読み込み、次に調査すべき観点や補足すべき情報を示唆する。これにより、研究情報および研究情報間の内容把握を促進し、研究活動の推進を支援する。

#### 4.2 研究ストーリーの添削

ここでは、ユーザーが構成した研究ストーリーに対して、LLM がその妥当性や論理性を評価し、改善のためのコメントを提示する。研究ストーリーの添削において LLM を利用する意図は、構成という創造的な活動をユーザー自身が担うことにある。すなわち、全ての活動を AI が代行するのではなく、研究ストーリーの構成はユーザーが行い、その内容に対する添削を LLM が行うことで、本質的な研究の営みは人間が担い、LLM はその補助的役割を果たすようにする。

### 5. おわりに

本研究では、研究テーマ決定に至る過程で発生する困難に対し、LLM を用いて支援するシステムを提案した。

今後は、提案システムの構築を行うとともに、その有用性について実際の利用を通じて検証する。

#### 参考文献

- (1) 森畑明昌. "研究とは何か". [https://www.graco.c.u-tokyo.ac.jp/labs/morihata/research\\_memo.htm](https://www.graco.c.u-tokyo.ac.jp/labs/morihata/research_memo.htm) (Accessed May 27, 2025)
- (2) 鎌倉夏帆 他: "心理学系卒業研究におけるテーマ決定プロセスの検討", 横浜国立大学教育学部紀要 1, pp.220-233 (2022).
- (3) Takuma Oura et al., Development of a Generator for the Research View: Research Information Relation Visualization System, Proc. the 2017 International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence, ACM, pp.55-59 (2017).
- (4) 土田貴裕 他: "ゼミコンテンツの再利用に基づく研究活動支援", 情報処理学会論文誌, 第51巻, 第6号, pp.1357-1370 (2010)
- (5) 堀田大輔 他: "ストーリーテリングと分類・体系の連携に基づく研究情報整理手法—大学研究室における知識共有に向けて", 電子情報通信学会研究報告, 第106巻, 第618号, pp.29-32 (2007)