

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 6 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H00878

研究課題名（和文）AIを活用した教学IRの自動化の実装と可能性の検証

研究課題名（英文）Implementation and feasibility study of AI-based automation of teaching and learning IR

研究代表者

川嶋 太津夫（KAWASHIMA, TATSUO）

大阪大学・スチューデント・ライフサイクルサポートセンター・特任教授（常勤）

研究者番号：20177679

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 7,100,000円

研究成果の概要（和文）：本課題は、多くの課題を抱える大学のIR(Institutional Research)業務、とりわけ教学IR業務の効率化、合理化のために、近年急速に発展を遂げているAI（人工知能）が活用できないかを明らかにするために、訪問調査、ダミーデータによるシミュレーション、および実際のインタビュー記録やアンケートの自由記述データのレポート算出の実験を行った。

その結果、ダミーデータのシミュレーションは、想定したストーリーを十分に抽出できず、定性的データの分析も不十分で、いずれも最後は人による解釈や確認が必要であった。しかしAI技術は急速に発展しており、教学IR業務に導入できる可能性は確認できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本課題は、多くの課題を抱える大学のIR(Institutional Research)業務、とりわけ教学IR業務の効率化、合理化のために、近年急速に発展を遂げているAI（人工知能）が活用できないかを明らかにするために、訪問調査、ダミーデータによるシミュレーション、および実際のインタビュー記録やアンケートの自由記述データのレポート算出の実験を行った。

その結果、いずれの作業も最後は人による解釈や確認が必要であった。しかしAI技術は急速に発展しており、教学IR業務に導入できる可能性は確認できた。この結果は、今後各大学での教学IR業務の合理化に際して、参考に資することが期待される。

研究成果の概要（英文）：In order to clarify whether AI (Artificial Intelligence), which has been rapidly developing in recent years, can be utilized to improve the efficiency and rationalization of IR (Institutional Research) operations at universities facing many challenges, especially IR operations for teaching and learning, we conducted an on-site survey, a simulation using dummy data and the production of reports from actual interview records and open-ended data from questionnaires were conducted.

As a result, the simulation with dummy data did not sufficiently extract the assumed stories, and the analysis of qualitative data was insufficient, and both required human interpretation and confirmation at the end. However, AI technology is developing rapidly, and we were able to confirm the possibility of introducing it into teaching and learning IR work.

研究分野：高等教育

キーワード：IR AI（人工知能） 高等教育 シミュレーション

1. 研究開始当初の背景

現在の IT 業界に目を向けたとき、データ分析やその活用については、あらゆる産業で AI の導入などが行われ、業務改善や効率化に成功しており、DX (デジタルトランスフォーメーション) の重要性和有用性が実証され、企業や自治体の業務改善や効率化に BI ツールが導入されるなど、大きな成果を上げている。また、現在では、AI に関する様々なオープンソースが公開されており、加えてクラウド上で簡単に利用できる環境が提供されているなど、従来に比べて格段に利用できるようになった。(なお、本研究を開始後の 2022 年 11 月に米国の Open AI 社が、対話型生成 AI である ChatGPT を公開後、一気に様々な領域で (高等教育も含めて) この種の AI の導入や検証が行われるようになった。しかし、本課題の申請時、また活動開始時には、そのような生成型 AI は実現していなかった)

高等教育に目を移すと、Society 5.0 が提唱される中、高度な知識を持ち、様々な課題を解決できる人材を育成することが強く期待されるようになっており、学生並びに社会の多様化・複雑化によって、高等教育に関わる業務も多様化し、かつその量も飛躍的に増加していることが指摘されている。また、大学経営を支えるデータ分析等の IR (Institutional Research) 業務は、データの可視化、モニタリング、分析など多岐に渡り、大学教育においても、エビデンスベースの教育改善、教育の質保証の観点からも重要性を増してきている。一方で、IR 業務の中でも教育・学習・学生に関する教学 IR に関する調査によると、「人手が足りない」、「データが学内に散在しているため、すぐに分析ができない」、「ルーティン化するもの / しないものの区別が整理できていない」、「統計のスキルを有する人がいない」といった課題を抱えている大学が多いことが指摘されている (清水強志 (2019) 「大学 IR に関する全国調査 (2019) の結果報告」)。つまり、教学 IR が重要になっているにもかかわらず、教学 IR に関わる人材 (統計スキル等を有する人材を含む) の確保や、分析の実態、またそのルーティン化について、多くの大学が課題を抱えている現状がある。

一方で、企業等で活用された AI 技術を大学の教学 IR に活用するには十分な検証が必要である。大きな違いは、取り扱うデータの特性の違いである。企業で扱うデータは、レコード数は膨大であるが、1レコードの項目は少ない場合が多い。他方、教学 IR で使用されるデータは、レコード数はそれほど膨大ではないが、項目数が多いデータとなっているため、教学 IR で使用するデータと AI による分析との相性を検証する必要がある、加えて、どのような項目が必要であるかについては、教学 IR の世界では整理されていない現状がある。さらに、企業等の場合は、売上や顧客満足度など、分析の目的となる項目が比較的容易に設定できるが、教学 IR の場合は、分析の目的とする項目が多岐に渡り、分析の数が増えること、また、そもそも目的となる項目の探索自体が業務になってくる側面がある。加えて、今や 800 を超える大学 (短大も含むと約 1000 校) の規模や特徴 (立地や学部ポートフォリオなど) に応じて分析すべき項目が変化してくる状況にある。

以上のことから、教学 IR に AI を導入するには、教学 IR への AI 技術応用で必要となるデータ項目の検証、教育の状況を自動把握するための整理と実装、AI を活用した目的変数に対する分析 (仮説検証的な分析) と目的を探索する分析 (探索的な分析) の両方を持つ分析システム、および大学の状況などを考慮したダミーデータによる上記システムの検証の 4 点を行っていく必要がある。

2. 研究の目的

本研究は、AI (人工知能) 技術を活用した教学 IR 自動レポートシステムを構築し、大学における教学 IR の自動化を実装して、教学 IR が AI によってどの程度自動化・効率化できるかの検討を行うことを目的とし、具体的な作業は上記の①～④を行う。

(再掲)

教学 IR への AI 技術応用で必要となるデータ項目の検証

教育の状況を自動把握するための整理と実装

AI を活用した目的変数に対する分析 (仮説検証的な分析) と目的を探索する分析 (探索的な分析) の両方を持つ分析システム

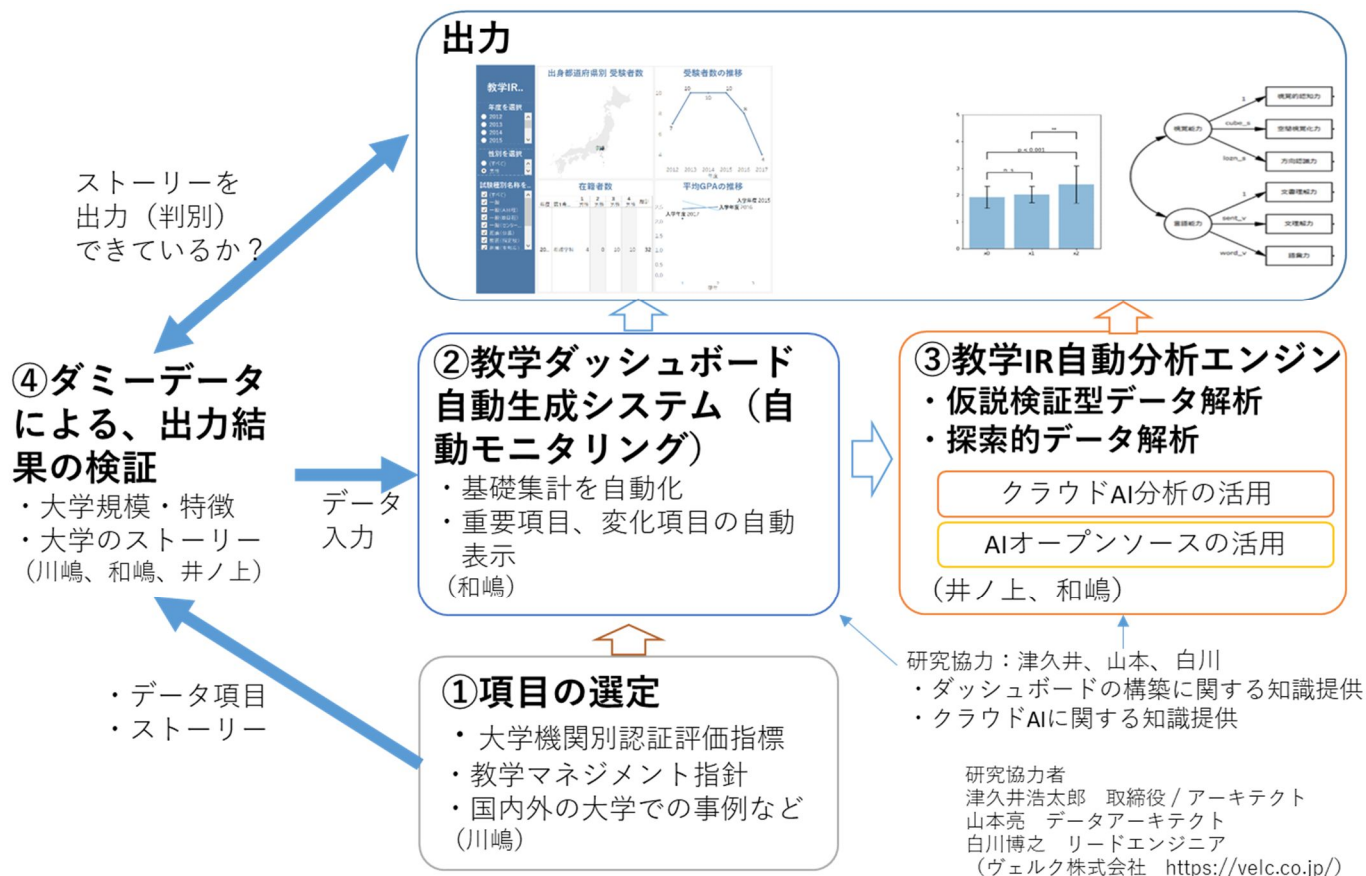
大学の状況などを考慮したダミーデータによる上記システムの検証

3. 研究の方法

本研究課題の方法に関しては、以下のように実施した。

の教学 IR の AI 化のためのデータ項目の選定に関しては、各大学機関別認証評価機関の評価基準項目、また文部科学省大学分科会からの答申等 (たとえば教学マネジメント指針など) の文献調査および各大学の教学 IR 部署への訪問調査

に関しては、クラウド上にダミーデータベースを構築した上で、それを複数の大学にタイプ分けしたサブデータを構築し、複数のシナリオを用意して AI に分析、出力させる作業を行う。



4. 研究成果

教学 IR 関係部署への訪問調査

各大学へのヒアリングの結果として、IR (Institutional Research) の集計、分析、レポート作成において効率化や自動化を進めるための様々な取り組みを行っていることが確認できた。

まず、旧帝大学 A 大学では、専門知識を持つ担当者によるシステム構築や AI の活用が進んでおり、効率的なデータ収集や分析が実現されている。特に、AI を活用した自由記述の分析システムの開発は他大学に先駆けた取り組みであり、高度な分析を可能にしている。また、分析結果を学生やデータ提供者にもフィードバックするために冊子やパンフレットを作成し、透明性を確保している。さらに、授業アンケートの結果を LMS を通じて自動的に教員に返却するシステムを導入しており、教育の質向上に寄与している。

地方国立大学 B 大学では、R Markdown を使用したレポートの自動更新システムや、ディプロマサプリメントとしてのレーダーチャート自動生成システムを導入している。これにより、データが更新されると自動的に最新の情報が反映される仕組みが整っている。しかし、人材の異動により基礎データの処理が滞るなどの課題があり、データ整形が人に依存している現状が指摘されていた。また、BI ツールを活用したデータの学内展開が進んでいるが、積極的な活用が見られない点が課題として残っている。データ処理の自動化をさらに進め、全学的なデータ活用の文化を醸成することが課題となっているように見受けられた。

地方国立大学 C 大学では、情報系のラインからの IR システム構築により学内情報の統合と自動化が進んでいる。これにより、教員や学生がリアルタイムで状況を確認できるシステムが整い、FD・SD との連携も実現している。フィードバックを重視し、多方面に対してデータを提供する仕組みが整備されている。自動化がかなり進んでいることから、IR 業務の AI 導入についても高い関心を持っており、特に先回り分析の自動化や質保証との連携、自己点検業務の自動化についての可能性について、期待を持っていた。

総じて、各大学はデータ活用のための基盤を整えつつあった。一方で、業務量の増加などの背景もあり、IR の活用度を高めるためにはさらなる自動化や AI の導入が期待されている部分も見えてきた。今回のヒアリングで挙げられた AI を用いた高度な分析や自動化の推進は他の大学にとっても参考になる事例であり、今後のデータ活用の発展に寄与すると考えられる。また、データの収集、処理、分析、フィードバックを一貫して効率的に行うための体制は IR に AI を導入する際の最も期待が高い部分であると言える。さらに、データ活用の文化を醸成し、学内全体での

積極的なデータ活用を促進することが重要であり、これが進むことによって、IRにAIを導入することへの理解が深まるのではないと思われる。そのためにも、IR活動の効果を最大化するためには、データの可視化やユーザーフレンドリーなインターフェースの提供、定期的なデータの見直しと更新が必要である。今回の調査で、各大学がIRの自動化やAI導入に対して、かなりの準備や実際の活動が実施されていることが見えてきた。これらの知見を共有することで、全体としてのIR活動の質を向上させることができると考える。

のダミーデータの分析に関しては、まず、IRの定量的なデータの分析にAIを使用できるかどうかを判定するために、以下のような実験を実施した。

始めに、実験に使用するデータを生成するために、ダミーの大学データを作成するプログラムを開発した。このプログラムは、成績とアンケートの結果に対して、その変化のストーリーを持ったデータセットをあらかじめ作成しており、ユーザがそのストーリーを選んでデータを抽出することで、様々な大学の状況を再現できるものである。次に、これらのダミーデータを複数作成し、AI (Amazon SageMaker AutoML, Azure Machine Learning Studio) を使用して、ダミーデータのストーリーをAIが抽出することができるかを試した。具体的には、生成したダミーデータをAIに投入し、AIが各データセットの背後にあるストーリーをどの程度正確に抽出できるかを検証した。

結果として、項目数が多い場合や、ストーリーの特徴を持つデータが少ない場合、AIはストーリーをうまく抽出することができなかった。このことは、AIが複雑なデータセットやストーリーの微細な特徴を十分に理解しきれない可能性を示している。そのため、IRにおけるAIを用いた定量的な分析に関しては、現状の使い方では間違った解釈がされる状況が多くなる可能性が示唆された。これにより、AIの適用にはデータの特性や適切な前処理が重要であることが明らかとなった。

この結果を受けて、定性的なデータに関する分析へのAIの導入を検討した。インタビューやアンケートの自由記述などの定性的なデータの分析においては、テキストマイニングなどの定量的なデータ分析手法がよく用いられる。これは、目視による分類などの人的コストを削減するためである。しかし、定性的なデータを定量的なデータへ変換する過程で情報が失われる場合があり、結果の解釈が難しくなることがある。最終的には目視による確認が必要となる場合が多く、分析コストが高くなることが指摘されている。定性的なデータを定量化する際に、一般的に用いられる手法としては、キーワードの出現頻度分析や、感情分析、トピックモデリングなどがある。これらの手法は、膨大なデータを効率的に処理することができる一方で、データの文脈やニュアンスを十分に反映できない場合がある。このため、特に複雑なテーマや微妙なニュアンスが含まれるデータの分析においては、結果の解釈に注意が必要となる。

そこで、AIの大規模言語モデル(LLM)の特徴を活かして定性的なデータの分析を行う方法を検討した。具体的には、OpenAIの提供するChatGPTのmyGPT機能を使用することで、この課題に取り組んだ。この機能は、ユーザーが独自の指示を与えることで、カスタマイズされた応答を生成することができる。まず、入力データとしてインタビューの報告書データを準備した。このデータは、多様な意見や観察結果を含むものであり、従来の定量分析手法では取り扱いが難しい内容が含まれていた。次に、myGPTに対して以下の具体的な指示を与えた。

1. 質問に対して報告書データを使って結果を要約して出力すること。
2. 要約のために使用した報告書内のデータを列挙すること。

この指示に基づき、myGPTはインタビュー報告書データを分析し、各質問に対する要約結果を出力した。また、要約の根拠となる具体的なデータポイントも同時に提示した。これにより、分析結果の信頼性が高まり、定性的なデータの文脈やニュアンスを十分に反映した結果を得ることができた。

この方法の利点として、大量の定性的データを迅速に分析できるため、人的コストを大幅に削減することができる点が挙げられる。また、LLMは文脈やニュアンスを理解する能力が高いため、従来の定量分析手法に比べて、文脈やニュアンスを考慮した結果を得ることができる。加えて、ユーザーがカスタマイズした指示に基づいて分析を行うため、特定のニーズに応じた結果を得ることができる。一方で、LLMにはモデルや訓練データのバイアス、結果の生成過程の不透明性などの本質的な問題があるため、得られた出力に対する人間による確認は必須である。

結論として、ChatGPTのmyGPT機能を用いた定性的データ分析は、従来の定量分析手法に比べて多くの利点を有している。特に、複雑なテーマやニュアンスを含むデータの分析において、その有効性が確認された。LLMと定性的なデータの相性の良さが、この成功の要因であると考えられる。

このように、本研究課題を構想時、開始時に比して、AI技術はその後急速に発展し、当初の予定した以上に高度な分析も可能になった。また、IR担当者やIR組織でも教学IR業務へのAI導入に対する関心も高まっている。さらに、実際、導入を開始している大学もあることが訪問調査で明らかになった。

とはいうものの、ダミーデータによるシミュレーション結果が示したようにAIはあらかじめ設定したシナリオに沿ったストーリーを出すことはできず、最終的には人による確認作業が必要であった。また、インタビューや学生アンケートなどの自由記述欄の分析と報告書の産出につ

いては、計量的な分析よりは良い結果が得られたが、これも最終的に人による解釈が不可欠であった。

冒頭に記したように、大学の IR 業務には「人手が足りない」、「データが学内に散在しているため、すぐに分析ができない」、「ルーティン化するもの／しないものの区別が整理できていない」、「統計のスキルを有する人がいない」といった課題が山積しており、これらの課題解決に AI が有効なツールであることが、今回の課題の遂行を通じてある程度まで確認できたが、現時点では、最後はやはり人による確認や作業が欠かせなかった。今後、今回行った試行的な研究をさらに繰り返すとともに、AI の可能性をより高め、現実の IR 業務への実装段階に近づけるためには、大学が有している実際の教学データを使った研究が不可欠であり、このことは今後の課題としたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	和嶋 雄一郎 (WAJIMA YUICHIRO) (20572093)	名古屋大学・教育基盤連携本部・特任准教授 (13901)	
研究分担者	井ノ上 憲司 (INOUE KENJI) (70542033)	大阪大学・スチューデント・ライフサイクルサポートセンター・准教授 (14401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関