

令和 4 年 6 月 5 日現在

機関番号：11301
研究種目：挑戦的研究（萌芽）
研究期間：2017～2021
課題番号：17K18607
研究課題名（和文）自由記述の自動分類に基づいた授業評価の分析と大学における教育改善への包括的活用

研究課題名（英文）Analysis of course evaluations based on automatic classification of free descriptions and their comprehensive use for educational improvement at universities

研究代表者
松河 秀哉（MATSUKAWA, Hideya）
東北大学・高度教養教育・学生支援機構・講師

研究者番号：50379111
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、大学で広く実施されているものの活用が進んでいない授業評価アンケートの自由記述に関して、機械学習を用いて自動的に分類・分析し、その結果を活用してFDやIRの活動を推進することで、大学教育をさまざまな側面から改善する事を目指したものである。本研究では、国内の複数の大学から数十万件の授業評価アンケート自由記述を収集し、トピックモデルと呼ばれる技術を用いて分析することで、各自由記述を百数十種類の話題に自動的に分類することができた。これにより、例えば各科目群における話題の特徴など個々の授業に留まらない分析が可能となり、組織的な教育の実態の把握と改善の可能性を高めることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義
本研究の学術的意義は、量が膨大であるが故に分析の対象とならなかった授業評価アンケートの自由記述を、機械学習による自動分類を用いることで、分析可能な対象としたこと、実際に大量の自由記述データを収集し、分析結果の例を示したこと、それにより教育改善に対する活用の可能性の扉を開いたことと言えよう。また本研究は、大学による組織的な教育の質の改善につながるため、社会的にも意義を有すると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to automatically classify and analyze free-text descriptions in course evaluation questionnaires, which are widely used in universities but not yet fully utilized, using machine learning, and to improve university education from various aspects through FD and IR activities using the results. In this study, we collected several hundred thousand free responses to course evaluation questionnaires from several universities in Japan, and analyzed them using a technique called topic modeling, which automatically classified each free response into more than one hundred different topics. This enabled analysis that went beyond individual classes, such as the characteristics of the topics in each subject group, and increased the possibility of grasping and improving the actual state of organized education.

研究分野：教育工学

キーワード：授業評価アンケート 自由記述 自動分類 トピックモデル FD IR

1. 研究開始当初の背景

FD(Faculty Development)の義務化以降、授業評価アンケートは多くの大学で行われるようになったが、従来アンケートの結果については、ほとんどの大学において、授業ごとに単純集計されて教員に返されるか、報告書にまとめられるかにとどまっております、それ以上の分析や活用は行われてこなかった。授業評価アンケートは、学生に対して定期的に行われる大規模な調査であり、教員にとっても大学にとっても貴重な非常に多くの情報が秘められているはずであるが、そうした情報は、全くといっていいほど引き出されることなく、活用もされていない状況が続いている。こうした状況を打破するため、申請者は、まずアンケートの項目間の関係や、アンケートの項目と自由記述に含まれる単語の関係などに注目し、それらの関係を可視化して、教員が自身の授業について様々な角度から振り返るためのフィードバックシステムを開発し、一定の成果を得ている(松河・斉藤 2011)。しかし、この研究においても、アンケートの自由記述については単語レベルでの分析にとどまっております、自由記述にはどのようなことが書かれているのか、同様な意見はどの程度あるのかといった、踏み込んだ分析を行うことは出来なかった。

従来、授業評価アンケートの自由記述の分析や活用が進まなかったのは、授業評価アンケートが年間数千件から数万件の比較的大規模なデータとなるため、人の手による自由記述の分類が本質的に困難であることに起因する。また、テキストマイニング等の手法を用いたとしても、従来比較的小規模なデータを対象としたテキストマイニングで用いられてきた、クラスタ分析やネットワーク分析といった手法は、顕在的な単語共起頻度に基づいているため、分析対象とする自由記述の数が増えると、よく用いられる単語同士が非常に密な結びつきを示して大きな集合をつくるようになり、単語の集合から話題を分離するのが困難になってしまう問題があり(Matsukawa 2015)、授業評価アンケートの規模のデータには援用が難しかった。

ところが近年急速に発展してきたトピックモデルという手法は、大規模なデータであっても、単語の潜在的な共起関係まで考慮して、文章に含まれる話題を推定することが可能である。この技術を授業評価アンケートの自由記述に適用すれば、自由記述に全体としてどのような話題が含まれているかに加え、一件ごとの自由記述がどのような話題から構成されているかということまで分析することが可能となり、分析の応用可能性が一気に広がる。本研究は、このように授業評価アンケートの分析・活用がデータ規模の問題で停滞している状況において、実用的なテキスト分類技術が成熟してきた契機をとらえ、FD や IR(Institutional Research)での活用を目指すものであった。

2. 研究の目的

本研究の目的は、処理の困難さから、これまでほとんど分析されてこなかった、大学における授業評価アンケートの自由記述を、近年急速に発展したテキストマイニング技術の一種である、トピックモデルによる統計的潜在意味解析を用いて分析し、自由記述全体の中にどのような話題が含まれるのか、個々の自由記述はどのような話題から構成されるのかを半自動的に明らかにすること、その上で、分類結果をその他の教育に関わる調査結果などと紐付けてさらなる分析を行い、FD(Faculty Development)活動や、IR(Institutional Research)や LA(Learning Analytics)など活動を行うことである。

近年、大学においては、FD 活動の一環として、授業評価アンケートが恒常的に行われるようになってきている。しかし、授業評価アンケートの結果は、単純集計されて、教員に返却されるか、報告書にまとめられるだけであることがほとんどであり、大学の教育の実態に関する非常に貴重な情報源であるにもかかわらず、それ以上の高度な分析や活用は行われていないのが現状である。研究レベルでは、授業評価アンケートの普及初期には、共分散構造分析等をもちいて、授業の理解度や満足度に影響を与える要因を検討する研究(星野・牟田 2006)など、数値で回答されるアンケートの質問項目間の関係の分析が比較的良好におこなわれてきたが、本質的に多くの情報量が含まれると考えられる自由記述を取り扱った研究は、おそらくデータの規模ゆえに人力での分類が困難であるなどの理由から、ほとんど見られないままであった。テキストマイニング技術が進歩してからは、ネットワーク分析を活用した、自由記述に含まれるキーワードのグループの可視化などが行われるようになってきたが、従来の手法では、分析結果の可読性などの問題から分析対象を一部の代表的なキーワードの関係に分析対象を絞らざるを得ず、また手法自体の精度の問題もあり、自由記述全体としてどのような話題がどの程度あるのか、個々の自由記述はどのような話題から構成されているのかといった、授業改善に非常に役立つ情報を、取りこぼし無く把握することは難しかった。しかし、最近では、トピックモデル(岩田 2015, 佐藤 2015)と呼ばれる、文章内の話題を推定する技術が急速に発展してきた。トピックモデルを用いれば、従来の手法のように代表的なキーワードに縛られることなく、自由記述の全体の中にはどのような話題が存在するのか、また、1件1件の自由記述はどの話題に該当するのかといったことを、一定の数理モデルを用いて再現性を持って推定することが可能となる。

そこで、本研究では、まず、複数の大学における授業評価アンケートデータを大規模に収集し、必要に応じてトピックモデルを用いて迅速に自由記述を分析・分類できる仕組みを整える。従来トピックモデルによるテキストデータの分析を実施するためには、形態素解析、トピックモデル

用データセットの作成、R等の統計パッケージソフトなどをおとしたトピックモデルの分析、分析結果の整理や可視化など、多くの手順を踏む必要があり、また各手順を実行するには、PCや統計パッケージ、データベースなどについて詳細な知識を有している必要があった。このため、トピックモデルによる自由記述の分析結果を最もよく活用すると考えられるFDやIRを担当している教員の全てが、トピックモデルを活用した分析を容易に実行できる状況ではなかったといえる。そこで、トピックモデルによる自由記述の一連の分析を極力自動化することで、FDやIR担当する一般的な教員が容易にトピックモデルによる授業評価アンケートの自由記述の分析を実行し、結果活用できる仕組みを開発する。

その上でトピックモデルによる授業評価アンケートの自由記述の分析結果を用いて、逐次大学の教育活動の改善に関わる包括的な取り組みを行う。

想定している1つめの取り組みは、自由記述の詳細な分類結果を用いた分析とフィードバックに基づいたFD活動である。トピックモデルによって自動分類された結果に対して、FDの専門家がラベリングを行い、科目群ごとに、どのような話題がどの程度多いのかを集計することによって、各科目群の特徴が数値を伴って明らかになる。その特徴を活用すれば、例えば、FDの専門家が科目ごとにFDプログラムを開発して、科目ごとの委員会等と協力してFD活動を行うなど、従来のアンケートの数値部部分に基づいたFD活動と比較して、より豊富な情報源に基づいたFD活動が可能となり、教員からの信頼感や効果も高まると予想される。

2つめの取り組みは、大学が実施してきた、学生調査や教員調査などの調査や、大学が保有する成績等の学務データと紐付けた、IR活動である。授業評価アンケートが記名式である場合、その他の記名式の調査や成績等の学務データと紐付けることで、大学における教育活動の実態を従来に比べてはるかに詳細に分析することが可能である。個々の授業レベルに対する学生の反応としての自由記述を反映させた粒度の細かい分析は、データ分析に基づいて学習や、学習環境の最適化を目指すLA的な側面も備えるようになる。

1つめの取り組みは個別の授業を行う教員に働きかけることでミクロレベルの教育改善に寄与するのに対し、2つめの取り組みは、教育・学習の実態を詳細に明らかにすることにより、ミクロレベルの授業改善だけではなく、ミドルレベルのカリキュラム改革やマクロレベルの大学の意思決定などに寄与すると思われる。自由記述の分析を軸としたこれらの2つの取り組みを通して、あらゆるレベルにおいて、ボトムアップ的な方向にもトップダウン的な方向にも、教育改善に貢献できる情報を包括的に提供出来るようにするのが本研究の狙いである。

3. 研究の方法

研究の最初の目的である、トピックモデルを用いて迅速に自由記述分析・分類できる仕組みの整備については、自由記述データの収集と、分析の高度自動化を並行して進める。

自由記述データの収集に関しては、研究代表、研究分担者が所属する大学の主に全学教育に相当する授業のデータを、研究上での分析の許可を各組織から得た上で収集し、データベースに格納する。

トピックモデルを用いた分析の高度自動化については、一般的なFDやIRの担当者が日常的に慣れ親しんでいるソフトウェアとしてMicrosoft社のExcelを想定し、Excelファイルの形で分析対象となる自由記述データを用意すれば、トピックモデルの分析結果もExcelファイルの形で出力されるように、研究代表者が従来手動で行っていた分析の手順を、Excel VBAと各種ソフトウェアを組み合わせることで自動化する。ソフトウェアの開発は研究代表者が行う。

授業評価アンケートの自由記述の分析結果を用いた、大学の教育活動の改善に関わる取り組みについては、開発したソフトウェアを活用することで、各大学でFDやIRを担当している、研究代表者および研究分担者が逐次実施する。

4. 研究成果

まず、授業評価アンケートの自由記述データに関しては、研究代表者および研究分担者が所属する2大学から25万件程度のテキストデータ化された自由記述を収集し、DBに格納することができた。これらの自由記述データの一部は、授業評価アンケートの数値による回答などと紐づけることも可能な状態であった。

次に、トピックモデルを用いた分析の高度自動化については、「トピックモデルによるテキスト分析を支援するソフトウェアの開発」(松河ほか 2018)に示したとおり、ソフトウェアの開発が完了した。

このソフトは、以下の図1から図3の(松河ほか 2018から引用)インタフェースを備えており、図1で分析対象となるテキストデータが含まれたExcelファイルを指定すると、分析の次のフェーズで必要なファイルが出力されるように設計されており、最終的に図3でトピック数を指定して、「3. トピックモデル分析」のボタンを押すと、図4(松河ほか 2018から引用)のように分析結果が格納されたExcelファイルが出力される。このファイルには以下に示す6種類の情報がシート別に含まれている。

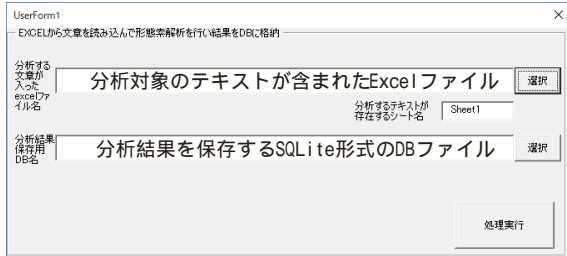


図1 形態素解析機能のインターフェース

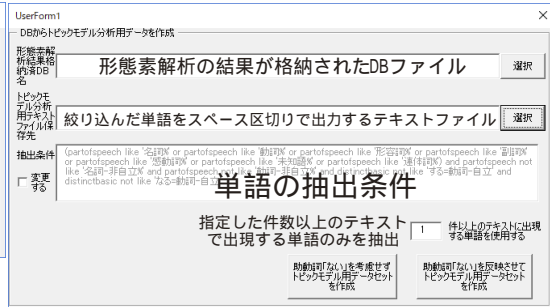


図2 単語の絞り込み機能のインターフェース

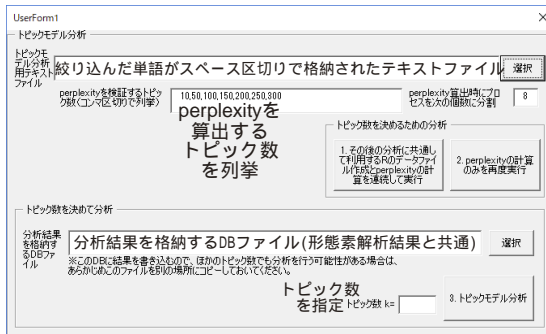


図3 Excelファイル出力機能のインターフェース

| ID | topic | topics | prob1 | <く>り名 | 時間割年度 | 学期 | 曜日時間 | 開講科目名 |
|----|-------|--------|----------|--------|-------|----|------|--------|
| 1 | 1 | 8 | 0.037582 | ドイツ語初級 | 2007 | 1 | 火1 | ドイツ語初級 |
| 3 | 1 | 8 | 0.037582 | ドイツ語初級 | 2007 | 1 | 火1 | ドイツ語初級 |
| 4 | 1 | 8 | 0.037582 | ドイツ語初級 | 2007 | 1 | 火1 | ドイツ語初級 |
| 5 | 1 | 8 | 0.037582 | ドイツ語初級 | 2007 | 1 | 火1 | ドイツ語初級 |
| 6 | 1 | 8 | 0.037582 | ドイツ語初級 | 2007 | 1 | 火1 | ドイツ語初級 |
| 7 | 2 | 80 | 0.046465 | ドイツ語初級 | 2007 | 1 | 火1 | ドイツ語初級 |
| 8 | 3 | 36 | 0.028807 | ドイツ語初級 | 2007 | 1 | 火1 | ドイツ語初級 |

図4 Excelファイルの出力例

「1)全テキストとトピックの情報

これは、機能1)でDBに取り込んだ各テキストやその属性情報に、機能3)による分析の結果明らかになった各テキストに対するトピックの情報を付加して出力したものである。具体的には一行に、ID、テキスト、そのテキストに対して最も確率が高いトピック、その確率、科目群などの属性といった情報が列挙される。

2)トピックとトピックに含まれる上位30単語の一覧

これは、各行に各トピックの番号と、そのトピックに属する可能性が高い30単語を確率順に出力して表にしたものである。これらの単語と、後述する3)、4)のテキストを参照しながら、各トピックに対するラベルを命名する。

3)トピック命名用各トピック確率上位50件ずつ・4)トピック命名用各トピック確率ランダム50件ずつ

これらは、トピックごとに、そのトピックに属する確率が最も高かったテキストの中から、確率順にテキストを抽出して表にしたものと、ランダムにテキストを抽出して表にしたものである。前述した各トピックを代表する30件の単語と、各トピックを代表するこれらのテキストの内容に整合が取れるように、各トピックに対するラベルを検討するのに用いる。

5)トピック検証用各トピック確率ランダム30件ずつ

これは、4)とは別に第3者がラベルの妥当性を検証するリソースとして使用するため、そのトピックに属する確率が最も高かったテキストの中から、ランダムに30件のテキストを抽出したものである。

6)クロス集計用トピック延べ出力

1)の出力では、各テキストに対して最も確率が高い

トピックが同確率で複数存在する場合に、複数のトピックを1つのセルに列挙する形を取っていた。それに対しここでは、例えばあるテキストに対して最も確率が高いトピックが3件同確率で存在する場合、最も高いトピックが格納されたセルの内容だけを変えて、それ以外の同じ行の情報を3行繰り返して出力するようにした。これにより、ピボットテーブル機能などを例えば、最も確率が高いトピックの数を延べで扱う形でその他の要素とのクロス集計を容易に行うことが可能である。松河ほか(2017)では最も確率が高いトピックが同確率で複数存在する場合は考慮されていなかったため、従来よりも柔軟な分析を行うことが可能となっている。」(松河ほか 2018)

このソフトを活用することで、データ分析に関する特別な知識を有しないFD・IRの担当者であっても、トピックモデルによる授業評価アンケートの自由記述の分類や、分類結果をその他の情報と紐づけた分析などを容易に行うことが可能になったといえる。

授業評価アンケートの自由記述の分析結果を用いた、大学の教育活動の改善に関わる取り組みについては、各学内での活動になるため、全てを成果として示するのが難しい側面もあるが、



図5 CIR Insights での分析結果の活用事例
<http://www.cir.ihe.tohoku.ac.jp/info/cirinsights.html> より引用)

学外に向けて公開されている成果の一例として、東北大学高度教養教育・学生支援機構の教育評価分析センターが発行している、CIR InsightsVol.14 での分析結果の活用事例が挙げられる。

CIR Insights は研究代表者が所属する東北大学高度教養教育・学生支援機構の教育評価分析センターが東北大学の教育・学習に関する情報を分析し、教学 IR の一環として定期的に外部に公開している Web 上の媒体である。Vol.14 では、授業評価アンケートにおいて、ある学生が書き込む自由記述の内容と、その授業の学生の成績との間に何らかの関連があるかどうかを、トピックモデルによって分析した各自由記述のカテゴリと、その自由記述を書き込んだ学生の成績を紐づけることにより分析・集計した結果が示されている。この結果からは、例えばオンライン授業の動画についての指摘はどの成績の学生もよく言及している一方で、グループワークについての言及は成績が高い学生だけがよく言及する傾向があるなど、成績によって自由記述の内容に違いがあることを読み取ることができる。

こうして授業評価アンケートの自由記述の性質を定量的に示すことは、授業を実施する教員にとっては、より深いアンケート結果の理解につながるため、こうした分析や情報公開は FD の観点からも意味を持つと考えられる。

今後も同様に、トピックモデルを用いた授業評価アンケートの分析結果を活用した IR や FD の活動に取り組んでいきたい。

参考文献

星野敦子, 牟田博光 (2006) 大学の授業における諸要因の相互作用と授業満足度の因果関係. 日本教育工学会論文誌, 29(4):463-473

松河秀哉, 齊藤貴浩 (2011) データ・テキストマイニングを活用した授業評価アンケートフィードバックシステムの開発と評価 日本教育工学会論文誌, 35(3):217-226

Matsukawa, H., Arai, Y., Iwasaki, C., Kinjo, Y., Hotta, H. (2015) Semantic Classification of Text Messages Using the Concept of Community in Social Network Analysis. IADIS International Conference e-society 2015, Madeira, Portugal, 340-342

松河秀哉, 大山牧子, 根岸千悠, 新居住子, 岩崎千晶, 堀田博史, 串本剛, 川面きよ, 杉本和弘 (2018) トピックモデルによるテキスト分析を支援するソフトウェアの開発 日本教育工学会論文誌, 42(Suppl):37-40

東北大学高度教養教育・学生支援機構 教育評価分析センター (2022) CIR Insights (Vol.14) 2021年冬号 <http://www.cir.ihe.tohoku.ac.jp/sys/wp-content/uploads/2022/03/120c7739c863333e69485fb327c85a3.pdf> (参照日 2022.06.04)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

| | |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名 松河秀哉, 山内保典, 佐藤智子, 中川学, 縣拓充, 中村教博, 串本剛, 杉本和弘, 渡邊文枝 | 4. 巻 第7号 |
| 2. 論文標題 オンライン授業の現状と学生の評価 基礎ゼミ受講者へのアンケート結果を中心に | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 東北大学 高度教養教育・学生支援機構 紀要 | 6. 最初と最後の頁 3-21 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |
| 1. 著者名 松河 秀哉、大山 牧子、根岸 千悠、新居 佳子、岩崎 千晶、堀田 博史、串本 剛、川面 きよ、杉本 和弘 | 4. 巻 42 |
| 2. 論文標題 トピックモデルによるテキスト分析を支援するソフトウェアの開発 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌 | 6. 最初と最後の頁 037 ~ 040 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15077/jjet.S42025 | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 Hideya MATSUKAWA, Makiko OYAMA, Chiharu NEGISHI, Yoshiko ARAI, Chiaki IWASAKI, Hiroshi HOTTA | 4. 巻 41(1) |
| 2. 論文標題 Analysis of the free descriptions obtained through course evaluation questionnaires using topic modeling | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Educational technology research | 6. 最初と最後の頁 125-137 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15077/etr.42154 | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 松河 秀哉、大山 牧子、根岸 千悠、新居 佳子、岩崎 千晶、堀田 博史 | 4. 巻 41 |
| 2. 論文標題 トピックモデルを用いた授業評価アンケートの自由記述の分析 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌 | 6. 最初と最後の頁 233 ~ 244 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15077/jjet.41018 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

| |
|---|
| 1. 発表者名 松河 秀哉 , 大山 牧子 , 根岸 千悠 , 村上 正行 , 川面 きよ , 渡辺 雄貴 , 江本 理恵 , 富永 陽子 , 串本 剛 |
| 2. 発表標題 大規模データに基づいた授業評価の自由記述分類モデルの開発 |
| 3. 学会等名 日本教育工学会 2021年秋季全国大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松河 秀哉 , 大山 牧子 , 根岸 千悠 , 村上 正行 , 川面 きよ , 渡辺 雄貴 , 江本 理恵 , 富永 陽子 , 串本 剛 |
| 2. 発表標題 機械学習による授業評価の自由記述のネガポジ判定 |
| 3. 学会等名 日本教育工学会 2022年春季全国大会 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松河 秀哉 , 大山 牧子 , 根岸 千悠 , 村上 正行 , 川面 きよ , 渡辺 雄貴 , 江本 理恵 , 富永 陽子 , 串本 剛 , 杉本 和弘 |
| 2. 発表標題 学習済モデルを活用したトピックモデルによるテキスト分析支援ソフトウェアの開発 |
| 3. 学会等名 日本教育工学会 2020年秋季全国大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松河 秀哉 , 大山 牧子 , 根岸 千悠 , 村上 正行 , 川面 きよ , 渡辺 雄貴 , 江本 理恵 , 富永 陽子 , 串本 剛 , 杉本 和弘 |
| 2. 発表標題 トピックモデルによるテキスト分析支援web システムの開発 |
| 3. 学会等名 日本教育工学会 2021年春季全国大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 松河秀哉、大山牧子、根岸千悠、川面きよ、串本剛、杉本和弘 |
| 2. 発表標題 授業評価アンケートの自由記述の内容と成績の関係 |
| 3. 学会等名 日本教育工学会第35回全国大会講演論文集 pp.252-252 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 松河 秀哉、大山牧子、根岸千悠、川面きよ、串本剛、杉本和弘 |
| 2. 発表標題 授業評価アンケートの自由記述における大学間の差異の検討 |
| 3. 学会等名 日本教育工学会 第34回全国大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

〔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 | 大山 牧子 (OYAMA Makiko) (70748730) | 大阪大学・全学教育推進機構・助教 (14401) | |
| 研究分担者 | 根岸 千悠 (NEGISHI Chiharu) (60726610) | 大阪大学・全学教育推進機構・特任助教(常勤) (14401) | |
| 研究分担者 | 川面 きよ (KAWAZURA Kiyo) (20782064) | 帝京大学・公私立大学の部局等・講師 (32643) | |

6. 研究組織（つづき）

| | 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 | 串本 剛 (KUSHIMOTO Takeshi) (60457835) | 東北大学・高度教養教育・学生支援機構・准教授 (11301) | |
| 研究分担者 | 杉本 和弘 (SUGIMOTO Kazuhiro) (30397921) | 東北大学・高度教養教育・学生支援機構・教授 (11301) | |

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 |
|---------|---------|
| | |