

令和 5 年 5 月 24 日現在

機関番号：14101
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2020～2022
課題番号：20K00797
研究課題名（和文）AIを援用したパフォーマンステスト半自動採点システムの開発

研究課題名（英文）Development of a Semi-Automatic Scoring System using AI

研究代表者
金子 淳（Kaneko, Jun）
三重大学・教育学部・教授

研究者番号：10331969
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：AIを援用したパフォーマンステスト半自動採点システムは、音声認識技術の向上により、より簡便なツールを用いてテキスト化された言語データを、BERTなどの自然言語処理技術を用いてコンピュータにより数値化・採点させ、データサイエンス技術で可視化する第一段階と、教員が確認する第二段階とに分けて、「半自動」とすることにより、課題はあるものの、評価項目のいくつかを何らかの特徴量によって定量化したことによって、教員の採点時の負担を軽減するのみならず、多くの教員が抱える評価基準の客観性や公平性への不安を和らげる効果があり、現実的な運用を重視したこの研究の有用性とその可能性が示唆されたと考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究成果の学術的意義や社会的意義は3つある。1つ目は、不可能であるように思われた、パフォーマンステストの自動採点は、コンピュータで数値化・採点する第一段階と、その結果を教員が確認する第二段階とに分けた、「半自動採点システム」とすることにより、課題はあるものの、実現可能性が高いことを明らかにした点である。2つ目は、評価項目のいくつかを何らかの特徴量によって定量化したことにより、教員の採点時の負担を軽減するのみならず、評価基準の客観性や公平性への不安を和らげる効果があることを示唆できたことである。3つ目は、BERTなどの自然言語処理技術を実装、精度を高め、半自動採点の可能性をより高めたことである。

研究成果の概要（英文）：The system created and implemented in this research, a Semi-Automatic Scoring System using AI, showed much potential for future application. As the technology of Speech-Recognition improves and becomes more precise with each passing year, user-friendly tools are becoming available to transcribe voice into texts. After transcription, the language data can then be scored, and the results quantified, by a computer (AI). Lastly, English teachers can make the final decision after confirming the scores. In this study, the Semi-Automatic Scoring System has made meaningful progress in evaluating elementary school, junior high school, and high school English performance tests. This system seems to reduce the English teachers' workload and ensure objectivity and fairness about the standard of scoring of the performance test. This system could be recommended for its benefit to teachers and its practicality.

研究分野：英語教育

キーワード：AI 機械学習 評価 パフォーマンステスト 英語 言語習得 BERT

1. 研究開始当初の背景

- (1) 英語4技能のうち、「話すこと」の評価はパフォーマンステストによって評価される（文部科学省「今後の英語教育の改善・充実方策について」）。2017年の時点でパフォーマンステストを実施している中学校は全国的に高い数字になっており（文部科学省平成30年度「英語教育実施状況調査」）、多くの中学校で実施されているように見える。一方、高等学校は30%程度であり、その差に違和感を感じた。その後、実際に現場を訪れた際、数値と違う印象を受けた。何か問題があるのではないかと考え、定量的に把握するため、公益財団法人やまがた教育振興財団から研究助成を受け、調査した（「中高連携を踏まえた、英語授業におけるアクティビティとパフォーマンス・テスト開発に関する調査研究」）。その結果、先の文部科学省の調査で見えてこなかった、現場の声を拾うことができた。それは、パフォーマンステストの実践例などモデル・ケースを望む一方、多くの教員はパフォーマンステストの運用面に問題意識を持ち、不安を感じていたことだった。時間や人員の確保、準備や練習の大変さ、観点や評価方法に不安と困難を抱えていたのである。これを改善するため、AIを活用し、自動で採点する仕組みを作ることができないか考えた。石井ほかによれば、自動採点の利点は、大量の学習者のパフォーマンスデータを評価できることや、一貫した評価が行えることだとしている。それゆえ、取り組むこととした。
- (2) コンピュータによる自動採点は、すでに商用利用されているETS自動採点プログラム「e-rater®」でさえも、人間が採点した場合とスコアの一致率が97%であるとされる。おそらく現時点で、100%の精度を達成することは不可能であろう。したがって、現実的な選択として、100%完全な自動採点を敢えて目指さず、第一段階でコンピュータに採点させ、次の第二段階で英語教員が確認し、適宜、修正を行う仕組みを考えた。これを「半自動採点システム」と呼称し、その構築を目指すことにした。これは、自動車の「自動運転」に例えるとわかりやすいかもしれない。「自動運転」はレベル1からレベル5までであるが、現時点で実用化されているのはレベル2であり、あくまで運転支援に過ぎない。しかし、それでも、ドライバーの負担は軽減され、十分、有用である。このレベル2に相当する「半自動採点システム」により、上記の問題を解決できないか、考えた。

2. 研究の目的

研究の目的は、採点基準の客観性・公平性を保ち、教員の負担軽減を図り、パフォーマンステストの実施が広がっていくことをねらいとして、AIを援用し、スピーキング（話すこと）のパフォーマンステストを「半自動採点」するシステムを開発することである。パフォーマンステストを100%完全に採点するシステムは、現時点では開発が困難であるが、AIに自動採点させた結果を（第一段階）、英語教員が確認し、修正する（第二段階）という「半自動採点システム」は、実現可能ではないかと考えた。

3. 研究の方法

(1) 「研究方法の概要」

研究方法の概要は、AIすなわち機械学習フレームワークやライブラリを用いて、児童・生徒の発話をテキスト化、そのテキスト・データから機械学習モデル等を用いて、任意かつ複数の特徴量を抽出、重みをつけて点数化、必要に応じて教員が部分的に修正を加える、という採点システムを構築・検証することである。

(2) 「新奇性 BERTの実装」

これまでの自動採点は、テキストの特徴を「統計的」に数値化してきた。しかし、本来、書かれたり話されたりした「内容」についても採点すべきである。ただ、これまではそれができなかった。技術的に難しかったからである。しかし、近年、AI（機械学習）の発展により、不可能でなくなりつつある。本研究では、機械学習モデルを使って「内容」を数値化できないか試みた。今回、BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) のpytorch_transformersのBertForNextSentencePredictionを実装した。BERTは事前学習をベースにしたTransformerによる深層学習（ディープラーニング）の自然言語処理技術で、BertForNextSentencePredictionは次に来る文章を予測する言語モデルであり、出現する確率を示す。本研究では、その確率が高ければ、意味的に自然につながっていると見なし、個人の発話でその数値が高い場合、発話内容が一貫しているで見なした。ペアの会話でこの数値が高い場合、会話内容がつながり、噛み合っていると見た。これにより、「話すこと [やりとり]」の会話内容の評価を試みた。今回の結果から一例を示す。「I can't play

instrument, but I want to play the guitar.」(発話され音声認識されたママ)に続く「Guitar?」は99.99%であり、「The guitar.」に続く「Do you have any ideas?」は0.27%であった。前者の会話は自然なやりとりであるが、後者はつながりがおかしいことが数値からもわかる(話題を変えようとしたと思われるが、適切な表現とは言い難い)。

(3) 「言語データ」

当初の研究計画は、想定外の出来事により、部分的に修正せざるを得なかった。新型コロナウイルスが世界的に流行、学校閉鎖(全国一斉臨時休業)もあり、本研究が開始された時点で、学校現場への訪問が不可能であった。この研究は「半自動採点システム」の開発が目的であることを踏まえ、学校現場から児童・生徒の言語データを収集する代わりに、著作権や個人情報保護に考慮しつつ、代替となる言語データを使用することで研究を遂行することにした。テストデータとして、以前、研究代表者らが独自に作成したパフォーマンステストのモデル・ケース(金子ほか(2019))(図1)を、Microsoft Wordの英語「音声読み上げ」の機能を使い、録音したものを使った(上述の調査の結果、現場からパフォーマンステストのモデル・ケースを望む声が寄せられたことに応え、作成したものである)。中学校・高等学校の教員向けに、過去、未来、現在完了、受動態、関係代名詞などの文法項目を踏まえて、中学校向け10セット、同様の形式で異なる内容の高等学校向け9セットで構成されている。システムの評価・検証用の言語データは、研究代表者が所属する機関の研究推進委員会による倫理審査の許可を得て、多様性に配慮し、研究代表者と研究分担者らが所属する大学など、国立・私立大学の3・4年生や大学院生14名に、中学校で実施されることを想定したパフォーマンステスト(「自分の好きなものを伝え合おう」「自分の好きな人・尊敬する人を伝え合おう」)を実施してもらった。それを動画として12セット撮影した。データ収集の際は、感染対策に十分に配慮して行なった。

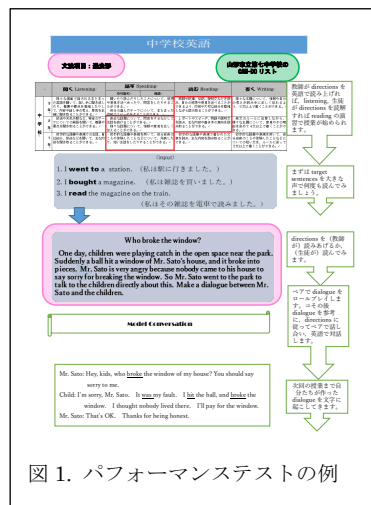


図1. パフォーマンステストの例

(4) 「音声認識」

パフォーマンステストの発話内容をテキスト化する作業は、当初、有料クラウド型サービスGoogle Cloud Speech-to-Textを考えていた(無料で利用できないが、上限がある)。しかし、課金が従量制ゆえ、想定外のアクシデントにより、過大な料金が発生するリスクを回避するため、プリペイドで購入可能なMicrosoft Azure Academic Openに変更した。Azure Cognitive Serviceを用いて、コマンドライン・アプリケーションを開発、リアルタイムで高精度のテキスト化が可能であることを確認した。しかし、その後、もっと簡単にテキスト化できる方法が登場した。Microsoft Wordに2020年5月、「ディクテーション」という音声テキスト化する機能が追加された。これにより、もはやプログラムを書かなくても、簡単にテキスト化できることになった。さらに、Adobe Premiere Proは動画編集ソフトであるが、2021年7月にキャプションをつけるための文字起こし機能が追加され、動画の音声をテキスト・データに変換することが可能になった。さらに2022年2月、その機能が向上し、オフラインで(インターネットにつながってなくても)音声認識が可能になった。

上記のクラウド型サービスは音声認識の精度が高く、リアルタイムで採点するシステムの開発が可能であるが、ネットワーク上に個人情報の一種である児童・生徒の音声データを流すことになってしまう。研究計画を立てた際、システムの開発のみに注力していたが、上記の技術発展により、学校現場での活用がいつそう現実味を増したと考え、本研究では、学校で使用されることを念頭に置き、ローカル環境で音声認識可能なAdobe Premiere Proを使用することにした。リアルタイム性は多少、損なわれるが、撮影した動画を読み込み、csvファイルを吐き出させ、本システムに読み込ませるだけなので、手間としては許容できる範囲であると判断した。

テストデータは全829語において98.43%の高い認識率であったため(固有名詞はほぼ認識不能のため、除いた)、十分、実用に耐えうると判断した。しかし、検証データ(12セット)の平均認識率は91.32%であり、ペアによって差があった(最も高い97.67%から最も低い78.70%まで)。これに関して、現在の音声認識技術では、やはり難しいという見方もあるかもしれないが、テストデータの高い認識率に加え、認識率の高いペアもいることを考えれば、音声認識の精度は、発話者の発音やイントネーションに左右されると考えることもできる。そうであるなら、誤認識されたケースは、発音が不十分であったためであり、逆に発音が適切ではなかったことを示す根拠となる。ならば、それをもとに発音の採点を実施できる可能性があるかもしれない。これらを踏まえ、本研究では、検証データの音声認識の結果は、実用レベルにあると判断し、そのままシステムに投入することとした。

(5) 「システム設計と半自動採点 [第一段階]」

実施されたパフォーマンステストを半自動採点する際、どのような評価項目・基準にするかが問題になる。この点も、学校現場で使用されることを念頭に考えた。文部科学省・国立教育政策研究所の「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料」に基づき、「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」に沿い、それらを近似的もしくは部分的に表すと考えられる特徴量を選定した。「知識・技能」に「発話された全単語数」（発話量の多寡を見る）、前者のうち「重複しない単語数」（繰り返しを除外した発話量）、「意味のある語彙数」（発話された単語からストップワードを引いた語彙）を用いた。文法の評価も検討したが、多くが API で提供されているため（インターネット上に言語データを流すことを意味する）、今回は見送り、第二段階で評価することにした。「思考・判断・表現」では BERT の pytorch_transformers の BertForNextSentencePrediction により、個人の発話のつながりや、ペアのやりとりの自然さを数値化した。つながりが悪い場合（20%以下をつながりが悪いとした）、その頻度を示した（ネガティブな数字ゆえ「-」をつけて表示した）。語彙をクラスタリングした際のクラスタ数は、多いほど話題が豊かであると仮定し、点数化に用いた。これらの数値に重みをつけ算出、「知識・技能」「思考・判断・表現」について3点(a)、2点(b)、1点(c)の3段階で示した。音声認識の際、話し手に応じて、セル毎に分ける機能があり、「話すこと [やりとり]」の採点を個別に行うことも可能であったが、必ずしも完全に上手く分けられるわけでもないため、ここではペアとしてコミュニケーション全体のつながりの良し悪しの評価を重視することにした。すなわち、第一段階はペア全体でコンピュータが評価して、第二段階で教員がそれを踏まえ、個別の評価を行った。上記の数値を、第二段階で教員が確認しやすいように、ダッシュボードのようなインターフェースに数値を表示し、複数のグラフで可視化するようにプログラミングした（図2）

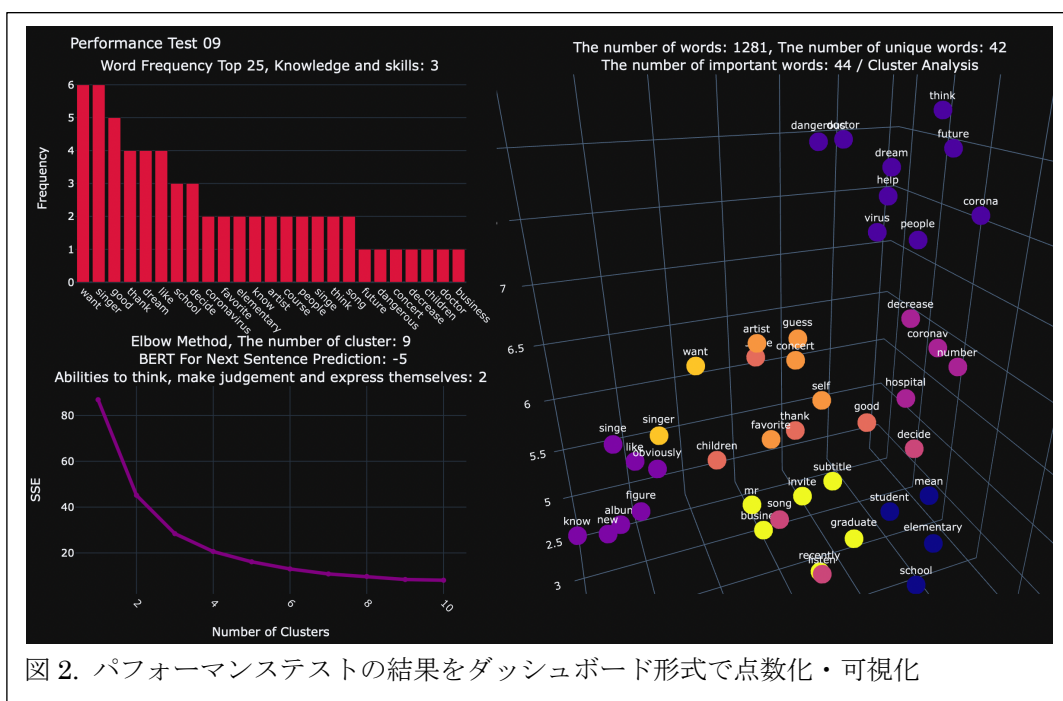


図2. パフォーマンステストの結果をダッシュボード形式で点数化・可視化

プログラムを実行するとテキストデータが瞬時に数値化（採点）され、このダッシュボード画面が自動的にウェブ・ブラウザ上に立ち上がる（GPU が使えない環境では、若干ラグが生じる）。同時に画面内容が html と PDF ファイルで指定フォルダ内に保存される。ダッシュボードが表示する内容は、データサイエンスのデータマイニング・テキストマイニング技術を用いて、単語出現頻度、TF-IDF でベクトル化、次元削減し、自動で適切なクラスタ数で非階層的クラスタリングを行い、3D グラフで可視化している。実行環境は Python 3.9.12、Anaconda 4.3.10 である。

(6) 「半自動採点 [第二段階] と検証」

第二段階は、第一段階の結果が表示されているダッシュボードと、児童・生徒のパフォーマンステストの動画を見て、適宜、修正の上、採点を行った（第二段階の作業は研究代表者が行なった）。「発音」に関して、誤認識の単語は発音が不十分だったとして、発音の適切さを判断、「知識・技能」の評価の一部とした。文法についても、同様とした。最終的に、半自動採点の結果と、ネイティブスピーカーが採点した結果を比較して検証した。

4. 研究成果

(1) 結果

紙数が限られているため、簡潔に述べる。半自動採点の結果と、ネイティブ・スピーカー

が採点した結果の差の平均は 0.25 (満点 6) であった。この結果をどう判断するか難しいが、おおむね良好であると考えた。ただ、第一段階の結果を第二段階で修正する際、ペアによって、直感的な感覚とずれがあるケースもあった。今後さらに検証を重ねる必要がある。

(2) 成果

- ① 半自動採点とし、完全自動採点でなくても、何らかの特徴量により評価項目を定量化するシステムを、ある程度、実用的なレベルで作成することができた。これにより、採点時の負担を軽減するのみならず、多くの教員が抱える評価基準の客観性や公平性への不安を部分的に和らげることができるように思われる。
- ② これまでパフォーマンステストやスピーキング(話すこと)で話された「内容」を数値化、評価することは難しかったが、BERT など機械学習モデルを実装することによって、部分的に可能であることが確認できた。
- ③ パフォーマンスの内容をすべて正確に数値で評価しきることは現状では困難であり、特徴量の選定が難しく、重みづけの調整も時間を要した。それゆえ、現段階では、あくまで「参考指標」という扱いにした方が適切であるように思われた。
- ④ 評価内容が、自動的に視覚化・電子化されて保存が可能になり、蓄積と管理が容易になった。これらは採点結果の根拠(エビデンス)となる。
- ⑤ 発音を採点することは、これまで日本語母語話者の英語教員では難しかったが、一定の根拠に基づき、客観性・公平性を保持した上で、採点を実施できる可能性が示された。

(3) 課題

細かいことを挙げればきりが無いが、大きな点を4つ挙げる。1つ目は、新たな機械学習モデルが次々提案されており、さらに別の特徴量を使って、精度向上をはかることである。2つ目は、第一段階の結果を第二段階で修正する際、ペアによって直感的な感覚とずれが生じたケースについて、学習者の習熟度の違いによって生じている可能性があり、学習者のグループやクラス毎に習熟度に合わせた特徴量の重みづけをチューニングすることで対応可能かも知れず(今回は習熟度の多様なグループで行った)、検証を重ねる必要がある。3つ目は、発音の良し悪しが音声認識に及ぼす影響が大きく、児童・生徒の発音指導に力を入れる必要性を痛感した。4つ目は、蓄積された採点結果は学習履歴(スタディログ)として、指導と評価の一体化を踏まえつつ、「個別最適な学び」へ結びつける活用が、今後、追究される可能性があることを示していると考えられ、そのような取り組みの必要性を感じた。

(4) 終わりに

本研究を遂行したことにより、「半自動採点システム」の実用性をある程度確認できた。新たな課題も確認でき、今後の取り組みに向けてさらに弾みがついたと考えている。

<引用文献>

- ① 文部科学省「今後の英語教育の改善・充実方策について 報告～グローバル化に対応した英語教育改革の五つの提言～」
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/102/houkoku/attach/1352464.htm
- ② 文部科学省 平成30年度「英語教育実施状況調査」
https://www.mext.go.jp/content/20220513-mxt_kyoiku01-100000661_2.pdf
- ③ 金子淳ほか(2019)。「中高連携を踏まえた、英語授業におけるアクティビティとパフォーマンス・テスト開発に関する調査研究」「やまがた教育振興財団受託研究報告書」
- ④ 石井雄隆、近藤悠介編(2020)。「英語教育における自動採点 - 現状と課題」ひつじ書房
- ⑤ 自動採点エンジン「e-rater®」<https://www.cieej.or.jp/toefl/criterion/scoring.html>
- ⑥ 文部科学省・国立教育政策研究所「「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料」(小学校編外国語・中学校編外国語・高等学校外国語)
https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/hyouka/r020326_pri_gaikokg.pdf
https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/hyouka/r020326_mid_gaikokg.pdf
https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/hyouka/r030820_hig_gaikokugo.pdf
- ⑦ Pytorch-Transformers <https://huggingface.co/transformers/v1.0.0/index.html#>
- ⑧ 新納浩幸(2021)。「PyTorch 自然言語処理プログラミング- word2vec-LSTM-seq2seq-BERT で日本語テキスト解析!」東京 インプレス
- ⑨ ストックマーク株式会社編、近江崇宏、金田健太郎、森長誠、江間見亜利(2021)。「BERT による自然言語処理入門 Transformers を使った実践プログラミング」東京 オーム社
- ⑩ 我妻幸長「BERT による自然言語処理を学ぼう! Attention、Transformer からBERT へとつながる NLP 技術」https://github.com/yukinaga/bert_nlp
- ⑪ 中山光樹(2020)。「機械学習・深層学習による自然言語処理入門 scikit-learn と TensorFlow を使った実践プログラミング(Compass Data Science)」東京 マイナビ出版

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Kaneko, J., Otsuki, T., Sakaguchi, T., Miller, J., Yamaguchi, T., Kobayashi, E.	4. 巻 41
2. 論文標題 AI Analysis of Junior and High School Teachers' Awareness toward Performance Test, using the latest Natural Language Processing Technology with Python.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 TELES Journal.	6. 最初と最後の頁 129-144
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 Kaneko, J., Yamaguchi, T., Miller, J., Saigusa, K.	4. 巻 10
2. 論文標題 A Survey of Inquiry-Based Learning for English Study in Yamagata Junior High Schools using Machine Learning (AI) Analyses.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 TOHOKU TEFL.	6. 最初と最後の頁 1-13.
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 Kaneko, J., Yamaguchi, T., Miller, J.	4. 巻 11
2. 論文標題 Datamining using Machine Learning (AI) Analyses of the Report on the Questionnaire to Students and Educators on the GIGA School Initiative from the Viewpoint of English Education - An Analysis using the Pretrained Model, GiNZA Electra, an Improved Version of BERT.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 TOHOKU TEFL.	6. 最初と最後の頁 1-15.
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 金子淳、大槻恭士、坂口隆之
2. 発表標題 テキストマイニングと単語ベクトルを援用した英米文学研究の試み ハーマン・メルヴィルの『タイピー』を自然言語処理の観点から解釈する
3. 学会等名 人工知能学会 2021年度 第35回 全国大会 一般セッション GS-6 言語メディア処理 2021年6月11日(金) 16:00-16:20 J会場 (GS会場 5)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金子淳、山口常夫、ミラー・ジェリー、三枝和彦
2. 発表標題 中学校における、英語の探究型学習（探究的な学習）に関する調査研究
3. 学会等名 全国英語教育学会 第46回 長野研究大会 第7室 11:30～11:55
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金子淳、バトラー後藤裕子、山口常夫
2. 発表標題 学習者の視点から検証する、小学校外国語活動-教員養成プログラムの大学生を対象とした小学生時に受けた外国語活動についての振り返り調査-
3. 学会等名 小学校英語教育学会 関東・埼玉大会（Zoom開催）第1室 14:50-15:20 2021年10月10日（日）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金子淳、バトラー後藤裕子、山口常夫
2. 発表標題 公立学校におけるオンライン遠隔学習（同時双方向のオンライン指導）の調査研究
3. 学会等名 日本教育工学会 2021年秋季全国大会 一般研究発表 10月17日（日） 12:30-13:40 4E-ルーム08
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金子淳、ジェリー・ミラー、山口常夫、畠山研
2. 発表標題 機械学習モデル（AI分析）による、理数教育と英語教育の連携を踏まえた、中学校「総合的な学習の時間」調査研究
3. 学会等名 大学英語教育学会（JACET）東北支部 2021年度 例会 2021年11月13日（土）Zoom開催
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金子淳、大槻恭士、坂口隆之
2. 発表標題 単語ベクトルの類似度を用いた英米文学の通時的含意分析 ハーマン・メルヴィルの作品群に見る数値化した含意の年代的変遷
3. 学会等名 人工知能学会 2022年度 第36回 全国大会 一般セッション GS-6 言語メディア処理 2022年6月14日(火) 11:20-11:40
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 金子淳、山口常夫
2. 発表標題 英語教育の観点から分析するデジタル庁「GIGAスクール構想についてのアンケート」
3. 学会等名 全国英語教育学会 第47回 北海道研究大会 北海道科学大学 Zoom開催 第8室 2022年8月7日 09:45 ~ 10:10
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 金子淳、大槻恭士、坂口隆之、サコラヴスキー・ジェシー
2. 発表標題 Word Embeddingの可視化による英語学習者のためのL1 Vocabulary 3D Map (L1 Map)の開発と検証 - 小学校の「外国語活動」教材Let's Try! 1の単語を対象に
3. 学会等名 人工知能学会 2023年度 第37回 全国大会 一般セッション GS-6 言語メディア処理 2023年6月6日(火) 13:00 ~ 14:40
4. 発表年 2023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	山口 常夫 (YAMAGUCHI Tsuneo) (80146745)	東北文教大学・人間科学部・教授 (31503)	

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	大槻 恭士 (OTSUKI Takashi) (00250952)	山形大学・大学院理工学研究科・准教授 (11501)	
研究分担者	坂口 隆之 (SAKAGUCHI Takayuki) (10436496)	山形大学・地域教育文化学部・准教授 (11501)	
研究分担者	ミラー ジェリー (Miller Jerry) (90455882)	山形大学・地域教育文化学部・准教授 (11501)	
研究分担者	畠山 研 (HATAKEYAMA Ken) (10804891)	秋田大学・教育文化学部・講師 (11401)	

	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
研究協力者	小林 英治 (KOBAYASHI Eiji)		

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