

令和 2 年 9 月 23 日現在

機関番号：34701

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2016～2019

課題番号：16H03447

研究課題名（和文）自律的な英語シャドーイング学習を目指した自動評価と教材データベースの開発研究

研究課題名（英文）Kayoko ITO

研究代表者

伊藤 佳世子（ITO, Kayoko）

高野山大学・文学部・特任教授

研究者番号：20742498

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,950,000円

研究成果の概要（和文）：シャドーイング学習を自律的に継続していくためには、即時評価と、学習者が聞き取り難い音声に特化した教材が重要であり、それは結果的に学習者のモチベーションを上げることにつながる。本研究では大学生や高校生のシャドーイング音声データを基にして、5段階の自動評価を構築し、さらに発音指導に効果的なシャドーイング・テキストを作成した。また研究を進める上で、データ収録に関わる問題点を明らかにし、解決策を提示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

英語教育学と音声情報工学の専門家が連携し、「音声モデルの特徴の反映」と「韻律評価」と「誤りの検出」という新機能の搭載を検討した研究はこれまでになく、本研究では従来の自動評価が持つ課題を解決し、さらにシャドーイング教材に関して、従来のトピック・ベースではなく、効果的な教材の要件や教材選定の基準を明らかにし、具体的な教材を開発した。さらに学習者のモチベーション・アップのために、英語運用能力に応じた段階的な教材を開発した。

研究成果の概要（英文）：In order for language learners to sustain independent learning through shadowing, it is critical that evaluation of shadowing performance is received immediately, and that teaching materials focusing on phonemes that are difficult for the learner to hear are available. This is directly linked to improved motivation in learners. This research project collected shadowing voice data from language learners in high schools and colleges. An automatic evaluation system with a five-point scale was developed, and shadowing texts to guide learners in effective pronunciation created. Problems related to data recording were clarified and solutions were presented.

研究分野：言語学・外国語教育

キーワード：教育評価・測定 シャドーイング 自動評価 学習意欲 シャドーイングテキスト

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

シャドーイングは、外国語の発音やリズムやイントネーションを習得することができ、言語処理の自動化や高速化を促進することができる。そのため外国語教育の現場で近年注目されるようになり、大学はもとより高校や中学校の現場で広く注目されるようになっている。そのため e-learning でもシャドーイング学習を取り入れるようになっているが、学習者がやる気を出し自律的にシャドーイングを継続するために、大きな問題点となるのが、評価と教材が重要であることが大学生のアンケート結果から明らかになった。しかしどのように評価するか、またどのような教材を提供する必要があるのかという体系的な調査や研究はほとんど行われていなかった。

2. 研究の目的

英語の実践的なコミュニケーション能力を高めるのに効果的なシャドーイング練習では、学習者がやる気を高め、自律的に練習を継続していくことが重要である。本研究会の目的は、シャドーイング練習に対する学習意欲と学習の継続性を高めるために、評価と教材に焦点を当て、(1)最新の音声情報工学技術を使って、自己のシャドーイングの出来をチェックできる自動評価システムを開発すること。さらに(2)学習意欲を高めるシャドーイング教材に必要な要件を調査・分析し、その結果に基づいて教材の選択基準を策定し、専用の教材データベースを構築すること。(1)と(2)をタブレットPCや、スマートフォンを使って、いつでもどこでも練習できる e-learning システムに組み込み、2千人規模の教養課程で実施し、その効果を検証すること。最終的に開発した自動評価システムを活用した英語教育にグローバルに貢献できるようにすることである。

3. 研究の方法

初年度は開発準備期間で、自動評価システムの開発面では音声コーパスの作成方針の策定と、収集を開始した。教材データベースにおいては、学習意欲を高める教材に必要な要件の検討や、学習者アンケートを実施し、また音声録音などの教室内での集団音声録音と自宅での音声録音等の調査実験の準備を行なった。2年目と3年目で、自動評価システム開発面ではアンカーポイントを自動評価システムに組み込んでシステム開発を進めた。教材データベースにおいては大学生だけではなく、新たに高校生約500名のシャドーイング音声録音を収集し音声コーパスの作成と蓄積を行なった。さらに学習意欲を高める教材(トピック、英文の長さ、文構造、速度)がどのようなものかを知るためにアンケート調査をした。最終年度は蓄積したデータを、自動評価したことに加えて、数名の英語を母語話者とする英語教員を含めて手動評価をし、学習者の聞き取り難い語句や再生しにくい英文構造を抽出して、シャドーイング・テキストを作成した。そしてそのテキストをもとに、同じクラス内に英語学習において理解力の異なった学習者が混在する場合に備えて、段階的なテキストを作成し検証を行なった。

4. 研究成果

[1.自動評価]

学習者によるシャドーイング音声の崩れを定量的に自動計測するために一連の検討を行った。

1)シャドーイング音声に、言いよどみ、無音化など、どのような現象が起こるのかを聴取によ

り分析し、その結果を用いてシャドー崩れの自動推定を行い、2) 深層学習に基づく音素事後確率 (Posteriogram) を用いて自動推定の高精度化を実現し、3) 音声認識率や、複数粒度の GOP スコアを併用した回帰モデルによる手動スコアの予測、更には、4) シャドーイング音声と読み上げ音声の比較に基づくシャドー崩れの定量化を検討した。

[2. シャドーイング教材データベース]

研究1年目にアクセント、イントネーション、ピッチ、文構造、速さを選定するための教材を作成し、大学生約 500 人のデータを収集した。その結果からシャドーイング学習において、学習者が再生することが困難な文構造や語彙の連結 (2 語、3 語、4 語) を抽出し、それに基づく体系的なシャドーイング・テキストを作成し検証実験を行なった。当初、大学生だけに焦点をあてた研究を予定していたが、新たに高校生約 600 人を対象に効果検証を実施した。これらの実験から同じ教室に英語力の差異が大きい場合、段階的なテキストが必要であることが判明し、新たにそのテキストを作成した。

[3. 学習意欲]

自律的なシャドーイング学習を継続させるために、指導者は学習と録音環境を示唆し、教材を選定し、その提示法やどのような評価を求めているかを知るために、大学生と高校生を合わせて 1000 人以上のアンケートや聞き取り調査を実施した。その結果としてシャドーイング学習をすることができても、様々な生活雑音のために録音環境を確保できない学習者が過半数を超えていることが明らかになった。そして 1 回分の教材の内容が 30 秒を超えるとさらに録音が困難になり学習意欲が低下することも明らかになった。教材の選定に関しては、トピック・ベースよりも、聞き取りにくい語彙を集中的に学習する方がモチベーションが上がるという効果があった。評価に関しては、学習語に迅速に数値で評価を知りたいという調査結果を得た。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9件／うち国際共著 2件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 坪田康, 伊藤佳世子	4. 巻 -
2. 論文標題 英語シャドーイング音声評価データの分析	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 言語学習と教育言語学	6. 最初と最後の頁 pp.45-51
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 楽俊偉, 塩澤文哉, 外山翔平, 山内豊, 伊藤佳世子, 齋藤大輔, 峯松信明	4. 巻 2017-2
2. 論文標題 DNN-based GOP and Its Application to Automatic Assessment of Shadowing Speeches	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 情報処理学会音声言語情報処理研究会資料 2017	6. 最初と最後の頁 pp.1-6
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 坪田 康, 伊藤佳世子	4. 巻 TL2017-40
2. 論文標題 英語シャドーイング音声の自動評価に向けて - 教員による評価データの分析を中心に -	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 思考と言語研究会	6. 最初と最後の頁 pp.13-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) PDF	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 峯松信明, Junwei YUE, 山内豊, 伊藤佳世子, 齋藤大輔	4. 巻 2016 秋季
2. 論文標題 多人数同時発生環境における効果的なシャドーイング音声収録に関する検討	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本音響学会研究会発表会講演論文集 (CD-ROM)	6. 最初と最後の頁 ROMBUNNO.3-Q-27
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 Junwei Tue, Fumiya Shiozawa, Shohei Tayama, Yutaka Yamauchi, Kayoko Ito, Daisuke Saito, Nobuaki Minematsu	4. 巻 2017年度版
2. 論文標題 Automatic Scoring of Shadowing Speech Based on DNN Posteriors and Their DTW	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 INTERSPEECH 2017 (電子版)	6. 最初と最後の頁 1422-1426
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 該当する

1. 著者名 Yutaka Yamauchi, Junwei Yue, Kayoko Ito, Nobuaki Minematsu	4. 巻 1
2. 論文標題 Investigation of teacher-selected sentences and machine-suggested	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Speech and Language technology in education (SLaTE)	6. 最初と最後の頁 30-35
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 該当する

1. 著者名 伊藤佳世子	4. 巻 20号
2. 論文標題 第二言語リーディングの指導と学習リーディング授業で文学教材を使用する有用性	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JACET Kansai Journal	6. 最初と最後の頁 69-80
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 樺島優、斎藤大輔、峯松信明、山内豊、伊藤佳世子	4. 巻 118. No.495
2. 論文標題 An experimental Study of influence of classroom Babble Noise on Automatic Assessment of Learners' Shadowing Speech	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術研究報告	6. 最初と最後の頁 113-118
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 伊藤佳世子	4. 巻 55
2. 論文標題 高野山大学における英語指導の実践報告とシャドーイング指導法の検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 高野山大学論叢	6. 最初と最後の頁 81-90
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29件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 10件)

1. 発表者名 杉本喜孝, 伊藤佳世子, 坪田康
2. 発表標題 話すためのシャドーイングの試み 高校生を対象にして
3. 学会等名 次世代大学教育研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 (1)坪田康, 伊藤佳世子, 杉本喜孝, Calbert Graham
2. 発表標題 シャドーイングを基盤とした英語プレゼンテーション訓練法の検討: オンラインプレゼンテーションとの連携を中心に
3. 学会等名 次世代大学教育研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 椛島優、斎藤大輔、峯松信明、山内豊、伊藤佳世子
2. 発表標題 教室内雑音が学習者シャドーイング音声の自動評価へ及ぼす影響に関する実験的検討
3. 学会等名 社団法人 電子情報通信学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yutaka Yamauchi ,Nobuaki Minematsu, Kayoko Ito, Megumi Nishikawa, Kay Husky, Yasushi Tsubota
2. 発表標題 Verification of the Cognitive Load Theory: How much does continuous simultaneous oral reproduction training improve L2 overall proficiency?
3. 学会等名 The American Association for Applied Linguistics (AAAL) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山内豊、伊藤佳世子、峯松信明、坪田康、西川恵
2. 発表標題 継続的なシャドーイング訓練が総合的熟達力の伸長に及ぼす影響
3. 学会等名 第58回外国語教育メディア学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yutaka Yamauchi, Kayoko Ito, Nobuaki Minematsu, Yasushi Tsubota, Megumi Nishikawa
2. 発表標題 Development of an innovative multi-lingual system for automatic evaluation of L2 oral reproduction tasks using a deep learning algorithm
3. 学会等名 Architectures and Mechanisms for Language Processing (AMLap) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yutaka Yamauch, Nobuaki Minematsu, Kayoko Ito, Megumi Nishikawa, KayHusky and Aki Kunikoshi
2. 発表標題 Automatic evaluation of simultaneous L2 oral reproduction tasks with a deep learning-based algorithm
3. 学会等名 Proceedings of Architectures and Mechanisms of Language Processing 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 J. Yue, F. Shiozawa, S. Toyama, Y. Yamauchi, K. Ito, D. Saito & N. Minematsu
2. 発表標題 Automatic scoring of shadowing speech based on DNN Posteriors and their DTW
3. 学会等名 INTERSPEECH 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yutaka Yamauchi ¹ , Nobuaki Minematsu, Yasumasa Someya, Akemi Kawamura, Megumi Nishikawa, Shuhei Kato, Aki Kunikoshi, Kay Husky
2. 発表標題 The relationship between effective use of working memory and content shadowing performances in L2 processing
3. 学会等名 The 18th World Congress of Applied Linguistics 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 J. Yue, D. Saito, N. Minematsu, Y. Yamauchi & K. Ito
2. 発表標題 Development and Maintenance of Practical and In-service Systems for Recording Shadowing Utterances and Their Assessment
3. 学会等名 Speech and Language Technology in Education (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 峯松 信明・山内豊・伊藤 佳世子
2. 発表標題 ディープラーニングを用いたシャドーイング音声の自動評価
3. 学会等名 言語教育エキスポ2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坪田 康, 伊藤佳世子
2. 発表標題 英語シャドーイング音声の自動評価に向けて ~ 教員による評価データの分析を中心に
3. 学会等名 思考と言語研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坪田康
2. 発表標題 創発的な英語シャドーイング活動に向けて
3. 学会等名 次世代大学教育研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yutaka Yamauchi, Kayoko Ito, Nobuaki Minematsu
2. 発表標題 Measurement Accuracy Comparison of a New Deep Learning-based Algorithm with a Traditional Algorithm in Automatic L2 Oral Assessment
3. 学会等名 AAAL (American Association for Applied Linguistics)2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤佳世子
2. 発表標題 英語学習者音声データの収集と自動評価の検討
3. 学会等名 JACET関西文学研究会 (招待講演)
4. 発表年 2017年~2018年

1. 発表者名 伊藤 佳世子、山内 豊
2. 発表標題 英語シャドーイングの音声収録における諸問題と対策
3. 学会等名 JACETリーディング・英語語彙・英語辞書研究会合同フォーラム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 峯松信明、山内豊、伊藤佳世子、坪田康
2. 発表標題 多言語に対応したシャドーイング音声自動評価に関する実験的検討
3. 学会等名 外国語教育メディア学会(LET)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nobuaki Minematsu, Yutaka Yamauchi, Kayoko Ito
2. 発表標題 DNN-based GOP Calculated on Shadowing Speeches and Its Approximation to Their Manually Rated Scores
3. 学会等名 日本音響学会(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坪田康、伊藤佳世子
2. 発表標題 日本人大学生に対するシャドーイング音声評価の結果の分析
3. 学会等名 大学英語教育学会(JACET)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤佳世子
2. 発表標題 シャドーイング自動評価開発のための音声データ収集の検討
3. 学会等名 日本英語表現学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山内豊、峯松信明、伊藤佳世子、坪田康、西川恵
2. 発表標題 ディープラーニングに基づく新しいアルゴリズムによるシャドーイング 自動評価の精度向上
3. 学会等名 外国語教育メディア学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坪田康、伊藤佳世子
2. 発表標題 英語発話の繰り返しやすさに着いて
3. 学会等名 次世代大学教育研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坪田康、伊藤佳世子
2. 発表標題 シャドーイングを活用した話すこと（発表）と話すこと（やりとり）活動の設計の一検討
3. 学会等名 次世代大学教育研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 峯松信明、山内豊、伊藤佳世子
2. 発表標題 DNN-GOPとDNN-DTWに基づくシャドーイング音声自動評価の高精度化
3. 学会等名 日本音響学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yutaka Yamauchi, Junwei Yue, Kayoko Ito, Nobuaki Minematsu
2. 発表標題 Investigation of teacher selected sentences and machine-suggested sentences in terms of correlation between human ratings and GOP-based machine scores
3. 学会等名 Speech and Language Technologies in Education (SLaTE) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 楽俊偉、塩沢文野、外山翔平、山内豊、伊藤佳世子、斎藤大輔、峯松信明
2. 発表標題 DNN-based GOP and its use for automatic assessment of shadowing speeches
3. 学会等名 情報処理研究会 音声情報処理研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 峯松信明、山内豊、伊藤佳世子
2. 発表標題 シャドーイング自動評価の精度向上と学習者の英語熟達度との関係
3. 学会等名 外国語教育メディア学会(LET)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasushi Tsubota, Kayoko Ito, Yoshitaka Sugimoto, Sandra Healy
2. 発表標題 Practical Shadowing Activities in Class with the Reflection of CMC with Filipino teachers
3. 学会等名 EUROCALL (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坪田康、伊藤佳世子
2. 発表標題 音声認識技術を利用した外国語スピーキング活動の一検討ーGoogle Cloud Speech to Text API を利用してー
3. 学会等名 次世代大学教育研究会
4. 発表年 2019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	山内 豊 (YAMAUCHI Yutaka) (30306245)	創価大学・教育学部・教授 (32690)	
研究分担者	阪井 和男 (SAKAI Kazuo) (50225752)	明治大学・法学部・専任教授 (32682)	
研究分担者	坪田 康 (TSUBOTA Yasushi) (50362421)	京都工芸繊維大学・基盤科学系・准教授 (14303)	

6. 研究組織（つづき）

	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	ティーター ジェニファー (Teeter Jennifer) (80633297)	京都精華大学・共通教育機構・講師 (34317)	
研究 分 担 者	峯松 信明 (MINEMATSU Nobuaki) (90273333)	東京大学・大学院工学系研究科（工学部）・教授 (12601)	