

令和 5 年 5 月 19 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18H04107

研究課題名(和文) 母語話者シャドーイングを用いた発音の了解性計測に基づく外国語教育インフラの構築

研究課題名(英文) Development of L2 speech training infrastructure for objective measurement of speech comprehensibility based on native speakers' shadowing

研究代表者

峯松 信明 (Minematsu, Nobuaki)

東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・教授

研究者番号：90273333

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 40,200,000円

研究成果の概要(和文)：外国語教育におけるシャドーイングはモデル音声を聴取しながら復唱させる、主として聴取力を向上させる訓練法である。シャドーイング音声は「聞こえた単語列を即座に音声化」したものであることに着目し、このシャドーイングを評価者(母語話者)側に課した。そして、シャドー音声の崩れを聴取の崩れと解釈し、学習者音声のどこがどのくらい聞き取り易い/難いのか、すなわち、シャドー崩れの時系列データを通して瞬時了解度を計測する方法を提案した。約750名の日本人英語音声に対して言語背景の異なる三名の評価者にシャドーさせ、彼らの聴取崩れをモデル化し、任意英語音声に対する瞬時了解度を予測する技術を構築した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

音声認識や音声合成に代表される音声技術を用いた外国語音声教育支援は、その多くが「発音」教育支援であり、「聴取」教育支援は極めて少ない。これは「聴取」している様子は音響的に計測できないため、そもそも音声技術の対象外として扱われてきたことに因る。本研究では、これまで研究対象とされてこなかった「聴取の崩れ」の音響的計測を可能にした。そして、数百名の日本人英語音声の評価者にシャドーさせることで、評価者の聴き込みをモデル化し、新たな音声に対してどこで聴き込むのかを予測する技術を構築した。このように本研究は学術的意義が高く、また、外国語音声(聴取)教育という、実用価値の高い分野に応用することができた。

研究成果の概要(英文)：In language education, shadowing is a training technique to enhance listening skills, where learners are asked to repeat a given model speech while listening to it. Since shadowing can be viewed as a technique to have listeners report what they just heard while listening, we asked native listeners or raters to shadow learners' speech. Here, raters' shadowing breakdowns were treated as listening breakdowns, and they were used to quantify easiness or difficulty of identifying words (intelligibility) in learners' speech. This quantification was made in sequence, and sequential intelligibility was called as instantaneous intelligibility. After collecting 750 Japanese accented English utterances, we asked three raters' with different language backgrounds to shadow all the utterances, and their listening breakdowns were modeled to build an automatic predictor of sequential and instantaneous intelligibility for any new learner's utterance.

研究分野：音声コミュニケーション

キーワード：外国語教育 シャドーイング 瞬時的了解度 定量的評価 ポステリオグラム 深層学習 音声認識

1. 研究開始当初の背景

外国語学習の主目的は、対象言語を用いた他者との音声コミュニケーションであるが、その言語を日常使う機会に恵まれなければ、外国語訛りが強く残り、聴取者にとって聞き取り難い発音となる。学習者発音を矯正する場合、教師は自身が内在的に持つモデル発音との差異に基づいて矯正し、これを技術的に実現する場合も、母語話者発音モデルとの差異を自動検出することになる。これらは母語話者のような発音を学習目標とした指導戦略と言えるが、外国語音声学習の主目的は十分伝わる了解性の高い発音の獲得である。この場合、聴取者が有する発音逸脱への許容度を前提とし、どのような発音をすると相手の聴取が崩れるのかに基づいた指導が必要となる。しかし、聴取プロセスは心的現象である。学習者音声を聞く相手の聴取が、どこでどのくらい崩れたのか、これを外部から客観的に計測すること自体が難しい。

従来応用言語学では、学習者音声を評価者が書き取り、書き取りの精度（例えば単語正解率）でもって当該学習者音声の了解度とする手法が使われてきた。しかし、書き取りの場合、1)聴取後の推測を許す、2)無意識的に作文してしまう、3)短文音声しか使えない（書き取りは時間がかかるため、長い発音を覚えられない）など、手法そのものに不可避的な問題を有する方法である。

さらに従来の音声技術を用いた外国語音声教育支援は、その殆どが「発音」教育支援であった。これは、発音の様子は音響的に観測されるが、聴取の様子はそうではないからである。つまり、聴取教育支援は、そもそも音声技術の応用対象外であった。音声科学の分野では、脳計測に基づく学習者音声に対する聴取プロセスの分析例があるが、脳計測技術を公教育の教育現場に導入することは現実的に困難である。

2. 研究の目的

上記のような状況の下、本研究は、1)学習者音声を聞く評価者の聴取の様子を「音響的に」計測する手法を提案し、それに基づいて、2)評価者の聴取崩れを時系列計測したコーパスを作成し、更に、3)コーパスを用いた任意の学習者音声に対する聴取崩れの系列予測を検討した。即ち、聴取者の頭の中をマイクを用いて覗き込み、その結果を用いて、聴取者シミュレータを構築した。

外国語学習者の聴取力を向上させることを目的として導入された訓練法としてシャドーイングがある。モデル音声（主として母語話者音声）を聞きながら、その場で復唱する、認知タスクの高い訓練法である。リスニングはリーディングと異なり、提示された情報は頭の中にしか残らない。つまり、聴取した結果を記憶に留め、記憶された音声表象を適切に処理するスキルを獲得する必要があるが、シャドーイングはそのスキル獲得に役立つ。シャドーイングは機能的には、聞こえた通りにメッセージを復唱するタスクである。つまり、提示音声をどのような単語列として知覚したのかを口頭で報告させるタスクである。学習者音声の了解度を計測する場合、その音声を評価者に書きとらせ（指を使って文字として複製させ）、その単語正解率が了解度として用いられてきた。この作業を、口を使って音声として複製させ、その音声の崩れの様子を了解度とすることを考える。こうすれば、書き取りによる測定方法が有する、不可避な問題が全て解決される。すなわち、聴取中の単語知覚の様子を報告しており、長い音声に対してもシャドーイングは可能である。また、どこでどのくらい聴取が崩れたのか系列データとして計測できる。

シャドーイングは元来、心理言語学の分野で、聴取プロセスを分析するために用いられた音声知覚実験タスクの一つである。つまり本研究は、シャドーイングを（学習者ではなく）評価者に課し、本来のシャドーイングの目的である（評価者の）聴取プロセスを分析し、彼らの聴取の崩れを系列データとして定量的に計測し、モデル化し、予測モデルの構築を行う。

3. 研究の方法

1) 評価者（母語話者）シャドーイングによる聴取崩れの計測

聞き手が学習者であれ、評価者であれ、提示された音声をなるべく遅れずに復唱させるタスクがシャドーイングであるが、単語が聞き取れなければ、呂律が回らなくなり、発音が乱れる。これを的確に捉える必要がある。シャドーイングを実施した後に、正解となるスクリプトを見せて再度シャドーさせる。この場合、単語が聞き取れないことは起こらず、滑らかなシャドーイング音声（読み上げ音声）が得られる。聴取崩れを有するシャドーイング音声と、聴取崩れないシャドーイング音声とを比較し、両者のずれを時系列として計測すれば、それが聴取崩れの系列データとなる。脳を計測する場合、通常の脳活動と、条件を変えて計測した脳活動を比較する方法は、例えば、機能的（functional）磁気共鳴イメージングとして

広く用いられている。これに倣い、上記方法を functional shadowing と呼んでいる。図 1 に f-shadowing の概念図を示す。

シャドーイング音声(S)とスクリプトシャドーイング音声(SS)とを Phonetic Posteriorgram (PPG) に変換し、これを Dynamic Time Warping (DTW) にて比較する。PPG-DTW(S, SS)はどこでどの程度聴取が崩れたのかを系列データとして提供する。本研究では、本手法の妥当性を検討するために、評価者のシャドー音声を人手で書き起こし、1)書き起こしに基づく了解度、2)シャドー音声を音声認識でテキスト化することで定義される了解度、3)PPG-DTW(S, SS)による了解度、の三者を比較した。その結果、3)は1)と極めて相関が高かった(図2)。また、2)はシャドワーとして超上級学習者を用いると、シャドー音声に外国語訛りが入って音声認識精度が下落することがあったが、3)は同一シャドワーのS, SSを比較するため、外国語訛りは問題とならない。英語学習者の了解度を検討する場合、英語は国際語であるため、非母語話者を評価者として採択することは少なくない。この場合、彼らのシャドー音声には、少なからず外国語訛りが混入する。

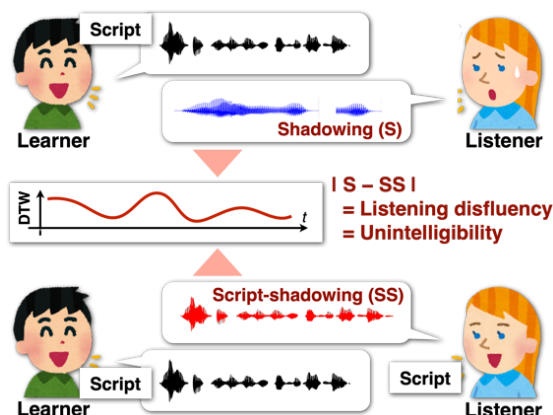


図1: Native listeners' f-shadowing

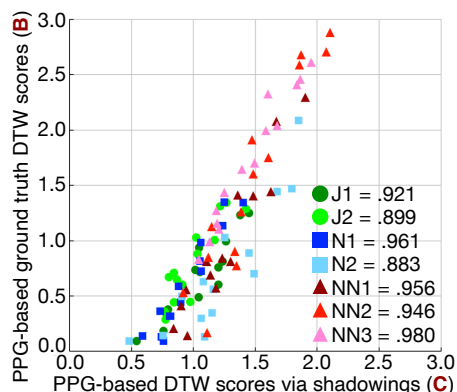


図2: PPG-DTW(S, SS) vs. 書き取り

2) 評価者(母語話者)シャドーイングコーパスの構築

日本人学習者の音声はどの程度相手の聴取を崩すのか、を考える場合、聴取者の言語背景は重要な要因となる。聞き手が日本人であれば、日本人英語は聞き取り易いだろうし、日本人と会ったことがないような母語話者が相手であれば、聞き取り難いだろう。そこで、A)日本語を母語とし英語圏に10年ほど滞在している応用言語学の専門家、2)米語を母語とする日本語中級学習者(大学生)、3)米語を母語とし、日本語を知らない大学生を評価者(シャドワー)として採択した(図3)。日本人による読み上げ音声は、約250名の大学1,2年生による、約750の読み上げ音声を聞いた。いずれも30秒ほどの長さとなるよう切り出している。シャドーイング音声収録プログラムをweb上に構築し、シャドーを2回(S1, S2)、スクリプトシャドーは、読み間違いがない音声が収録できるまで、繰り返させた。極めて収録タスクの高い作業となったが、2年ほどかけて音声収録を終えた。

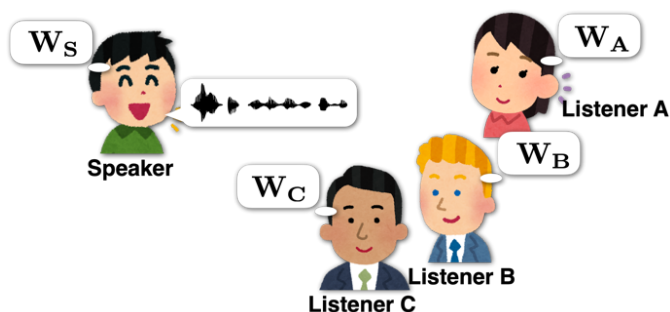


図3: 言語背景の異なる評価者によるシャドーイング収録

3) バーチャルシャドワー(リスナー)の構築

PPG-DTW(S1, SS)及びPPG-DTW(S2, SS)を計測した。2度目の聴取の方が聴取崩れは小さくなる。言語背景の異なる聞き手が、日本人英語音声を聞いた場合(1回目, 2回目)、どの部分でどのくらい聴取に苦労するのかの予測モデルを、深層学習を用いて構築した。ここでは、学習者音声(母語話者音声(合成音声)からどのくらいずれているのか(音声素性)、学習者が読み上げ時に使った自作のテキストには文法誤りや不自然な表現がどのくらいあるのか(言語素性)を抽出し、シャドー崩れを予測する技術を双方向性型のLSTMを用いて構築した(図4)。実験の結果、言

語背景によって聴取崩れは大きく異なることが明らかとなり、評価者間の差異と比べると、自動予測機は十分高い精度で予測できることが明らかとなった。

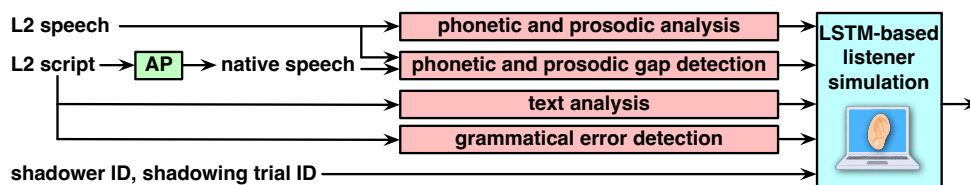


図4：深層学習を用いた評価者聴取崩れの予測機

4. 研究成果

本研究は、従来試みられたことのない、聞き手の聴取崩れを音響的に計測することを、心理言語学的に、及び、応用言語学的に妥当な方法を用いて実現することができた。それを用いたモデル学習と応用を試みた。既に特許申請をしているが、外国語教育業界（各種のベンチャー企業）から情報共有の場を求められるなど、少なからず業界にインパクトを与えることができた。また、外国語教育に関する書籍を出している出版社の月刊誌にて、本研究の成果が特集された。本研究結果を踏まえ、次年度から新たな基盤（A）の研究プロジェクトも開始しており、発音学習、聴取学習を統合した、バランスのとれた、外国語音声教育支援の実現を目指している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 23件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 22件）

1. 著者名 峯松 信明	4. 巻 79
2. 論文標題 話すことの支援から聞くことの支援へ	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本音響学会誌	6. 最初と最後の頁 154 ~ 161
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20697/jasj.79.3_154	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 Saito Kazuya, Macmillan Konstantinos, Kachlicka Magdalena, Kunihara Takuya, Minematsu Nobuaki	4. 巻 45
2. 論文標題 Automated assessment of second language comprehensibility: Review, training, validation, and generalization studies	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Studies in Second Language Acquisition	6. 最初と最後の頁 234 ~ 263
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/s0272263122000080	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 該当する
1. 著者名 中西 のりこ、峯松 信明、梶原 卓弥	4. 巻 59
2. 論文標題 未習パッセージを用いた英語シャドーイングの効果	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 外国語教育メディア学会機関誌	6. 最初と最後の頁 77 ~ 105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24539/let.59.0_77	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 Zhu Chuanbo, Kunihara Takuya, Saito Daisuke, Minematsu Nobuaki, Nakanishi Noriko	4. 巻 -
2. 論文標題 Automatic Prediction of Intelligibility of Words and Phonemes Produced Orally by Japanese Learners of English	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proc. Spoken Language Technology	6. 最初と最後の頁 1029-1036
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/SLT54892.2023.10023307	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 Hsu Pin-Chieh, Minematsu Nobuaki, Saito Daisuke	4. 巻 -
2. 論文標題 Domain Adaptation and Language Conditioning to Improve Phonetic Posteriorgram Based Cross-Lingual Voice Conversion	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proc. APSIPA	6. 最初と最後の頁 950-956
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.23919/APSIPAASC55919.2022.9979918	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 Kunihara Takuya, Zhu Chuanbo, Saito Daisuke, Minematsu Nobuaki, Nakanishi Noriko	4. 巻 -
2. 論文標題 Detection of Learners' Listening Breakdown with Oral Dictation and Its Use to Model Listening Skill Improvement Exclusively Through Shadowing	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proc. INTERSPEECH	6. 最初と最後の頁 4461-4465
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21437/Interspeech.2022-440	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 Kunihara Takuya, Zhu Chuanbo, Minematsu Nobuaki, Nakanishi Noriko	4. 巻 -
2. 論文標題 Gradual Improvements Observed in Learners' Perception and Production of L2 Sounds Through Continuing Shadowing Practices on a Daily Basis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proc. INTERSPEECH	6. 最初と最後の頁 1303-1307
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21437/Interspeech.2022-101	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 Zhu Chuanbo, Hakoda Ryo, Saito Daisuke, Minematsu Nobuaki, Nakanishi Noriko, Nishimura Tazuko	4. 巻 -
2. 論文標題 Multi-Granularity Annotation of Instantaneous Intelligibility of Learners' Utterances Based on Shadowing Techniques	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proc. Automatic Speech Recognition and Understanding	6. 最初と最後の頁 1071-1078
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ASRU51503.2021.9688270	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 Minematsu Nobuaki, Yoshizawa Fuki, Kumano Tadashi, Kurihara Kiyoshi, Saito Daisuke	4. 巻 -
2. 論文標題 Comparison of accent theories of Japanese using E2E speech synthesis in terms of their effectiveness for learners to acquire natural prosody	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proc. ISAPh	6. 最初と最後の頁 53-58
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21437/ISAPh.2021-9	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 Ando Shintaro, Minematsu Nobuaki, Saito Daisuke	4. 巻 -
2. 論文標題 Lexical Density Analysis of Word Productions in Japanese English Using Acoustic Word Embeddings	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proc. INTERSPEECH	6. 最初と最後の頁 4433-4437
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21437/Interspeech.2021-853	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 Hsu Pin-Chieh, Minematsu Nobuaki, Saito Daisuke	4. 巻 1
2. 論文標題 Domain Adaptation and Language Conditioning to Improve Phonetic Posteriorgram Based Cross-Lingual Voice Conversion	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proc. APSIPA	6. 最初と最後の頁 950-956
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.23919/APSIPAASC55919.2022.9979918	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 Zhenchao LIN, Ryo TAKASHIMA, Daisuke SAITO, Nobuaki MINEMATSU, Noriko NAKANISHI	4. 巻 1
2. 論文標題 Shadowability Annotation with Fine Granularity on L2 Utterances and Its Improvement with Native Listeners' Script-shadowing	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. INTERSPEECH	6. 最初と最後の頁 3865-3869
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21437/Interspeech.2020-2550	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 Yang Shen, Ayano Yasukagawa, Daisuke Saito, Nobuaki Minematsu, Kazuya Saito	4. 巻 1
2. 論文標題 Optimized Prediction of Fluency of L2 English Based on Interpretable Network Using Quantity of Phonation and Quality of Pronunciation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proc. IEEE Workshop on Spoken Language Technology	6. 最初と最後の頁 698-704
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/SLT48900.2021.9383458	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 Daisuke Saito, Nobuaki Minematsu, Keikichi Hirose	4. 巻 E103.D
2. 論文標題 Tensor Factor Analysis for Arbitrary Speaker Conversion	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 1395-1405
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2019EDP7166	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 Tasavat Trisitichoke, Shintaro Ando, Daisuke Saito, Nobuaki Minematsu	4. 巻 -
2. 論文標題 Analysis of Native Listeners' Facial Microexpressions While Shadowing Non-Native Speech -- Potential of Shadowers' Facial Expressions for Comprehensibility Prediction --	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of INTERSPEECH	6. 最初と最後の頁 1861, 1865
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21437/Interspeech.2019-1953	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 Zhenchao Lin, Yusuke Inoue, Tasavat Trisitichoke, Shintaro Ando, Daisuke Saito, Nobuaki Minematsu	4. 巻 -
2. 論文標題 Native Listeners' Shadowing of Non-native Utterances as Spoken Annotation Representing Comprehensibility of the Utterances	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of SLATE	6. 最初と最後の頁 43, 47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21437/SLATE.2019-8	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 Shintaro Ando, Zhenchao Lin, Tasavat Trisitichoke, Yusuke Inoue, Fuki Yoshizawa, Daisuke Saito, Nobuaki Minematsu	4. 巻 -
2. 論文標題 A Large Collection of Sentences Read Aloud by Vietnamese Learners of Japanese and Native Speaker 's Reverse Shadowings	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of 0-COCOSDA	6. 最初と最後の頁 1, 6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/0-COCOSDA46868.2019.9041215	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 峯松信明	4. 巻 74
2. 論文標題 音声分析・合成・認識技術を用いた多様な外国語教育支援	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本音響学会誌	6. 最初と最後の頁 525, 530
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20697/jasj.74.9_525	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 Tetsuya Hashimoto, Daisuke Saito, Nobuaki Minematsu	4. 巻 27
2. 論文標題 Many-to-Many and Completely Parallel-Data-Free Voice Conversion Based on Eigenspace DNN	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transaction on Audio, Speech and Language Processing	6. 最初と最後の頁 332, 341
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2018.2878949	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 Yi Zhao, Shinji Takaki, Hieu-Thi Luong, Junichi Yamagishi, Daisuke Saito, Nobuaki Minematsu	4. 巻 6
2. 論文標題 Wasserstein GAN and Waveform Loss-Based Acoustic Model Training for Multi-Speaker Text-to-Speech Synthesis Systems Using a WaveNet Vocoder	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 60478, 60488
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2018.2872060	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 Inoue Yusuke, Kabashima Suguru, Saito Daisuke, Minematsu Nobuaki, Kanamura Kumi, Yamauchi Yutaka	4. 巻 -
2. 論文標題 A Study of Objective Measurement of Comprehensibility through Native Speakers' Shadowing of Learners' Utterances	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proc. INTERSPEECH	6. 最初と最後の頁 1651-1655
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21437/Interspeech.2018-1860	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 Kabashima Suguru, Inoue Yuusuke, Saito Daisuke, Minematsu Nobuaki	4. 巻 -
2. 論文標題 DNN-Based Scoring of Language Learners' Proficiency Using Learners' Shadowings and Native Listeners' Responsive Shadowings	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proc. Spoken Language Technology	6. 最初と最後の頁 971-978
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/SLT.2018.8639645	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 Ozuru Takuya, Minematsu Nobuaki, Saito Daisuke	4. 巻 -
2. 論文標題 Prosodic Comparison of Utterances without Extracting Fundamental Frequencies based on Vocalized Subharmonic Summation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proc. Speech Prosody	6. 最初と最後の頁 172-176
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21437/SpeechProsody.2018-35	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56件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 17件)

1. 発表者名 箱田 峻, 朱 伝博, 齋藤 大輔, 峯松 信明, 中西 のりこ
2. 発表標題 逆シャドーイング法を用いた瞬時了解度アノテーションとその高精度化に関する分析的検討
3. 学会等名 情報処理学会音声言語情報処理研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桐原卓弥, 朱伝博, 齋藤大輔, 峯松信明, 中西のりこ
2. 発表標題 モデル音声への接近と逸脱及びモデル音声の知覚に着目した学習者シャドーイング音声の分析
3. 学会等名 音響学会秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 峯松信明, 朱伝博, 桐原卓也, 箱田峻, 齋藤大輔, 中西のりこ
2. 発表標題 L2 音声を対象とした瞬時的了解度計測のためのシャドーイング音声コーパスの構築
3. 学会等名 音響学会秋季研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Chuanbo Zhu, Takuya Kunihara, Daisuke Saito, Nobuaki Minematsu, Noriko Nakanishi
2. 発表標題 Automatic Prediction of Instantaneous Intelligibility of L2 Speech in Sequence
3. 学会等名 Autumn Meeting of Acoustic Society of Japan
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桐原 卓弥, 朱 伝博, 齋藤 大輔, 峯松 信明, 中西のりこ
2. 発表標題 シャドーイングに基づく言語学習者の英語音声産出・知覚能力に対する多角的分析
3. 学会等名 電子情報通信学会音声研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中西のりこ, 峯松信明, 梶原卓弥
2. 発表標題 シャドーイングの効果に対する学習者の意識
3. 学会等名 外国語教育メディア学会関西支部秋季研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 峯松 信明, 朱 伝博, ダンチャン・ジャバオ, 齋藤 大輔, 金村 久美, 中西のりこ
2. 発表標題 L2 音声に対する瞬時的了解度計測を目的とした シャドーイング音声コーパスの構築
3. 学会等名 日本音響学会音声研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 朱 伝博, 梶原 卓弥, 勝瑞 雄介, 齋藤 大輔, 峯松 信明, 中西のりこ
2. 発表標題 日本語訛り英語の瞬時的了解度系列の自動予測
3. 学会等名 日本音響学会音声研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 峯松信明
2. 発表標題 話す 聞く 伝わるように話す 常時聞いて話すための外国語学習環境構築
3. 学会等名 音響学会春季研究発表会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 勝瑞雄介, 朱伝博, 峯松信明, 齋藤大輔
2. 発表標題 語彙密度分析を用いた L2 音声の瞬時了解度自動推定
3. 学会等名 音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大村瞬也, 勝瑞雄介, 伊藤紀一, 齋藤大輔, 峯松信明, 中西のりこ
2. 発表標題 咽喉マイクを用いた背景雑音に頑健な学習者音声の自動評価に関する検討
3. 学会等名 音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 ダンチャン・ジャバオ, 朱伝博, 齋藤大輔, 峯松信明, 金村久美
2. 発表標題 学習者音声に対する母語話者シャドーイングを用いた聴取崩れに関する要因分析
3. 学会等名 音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 An experimental study on language conditioning in phonetic posteriorgrams based cross-lingual voice conversion
2. 発表標題 Pin-Chieh Hsu, Nobuaki Minematsu, Daisuke Saito
3. 学会等名 音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 桐原 卓弥, 朱 伝博, 齋藤 大輔, 峯松 信明, 中西のりこ
2. 発表標題 英語学習者が呈する聴取崩れの計測・モデル化とそれを用いた聴取崩れ箇所の予測
3. 学会等名 日本音響学会音声研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Chuanbo Zhu, Nobuaki Minematsu, Noriko Nakanishi
2. 発表標題 Objective and Semi-automatic Measurement of Smoothness of Instantaneous Understanding of L2 English Speech
3. 学会等名 Pronunciation in Second Language Learning and Teaching Conference (PSLLT) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nobuaki MINEMATSU, Noriko NAKANISHI
2. 発表標題 Objective comparison of the effects of L2 shadowing on learners' speech perception and production
3. 学会等名 New Sounds 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 峯松信明
2. 発表標題 外国語学習における効率的な韻律学習とその技術支援
3. 学会等名 社会言語科学会大会シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 峯松信明, 中西のりこ, 井上雄介
2. 発表標題 音声分析・認識・合成・評価技術が組み込まれた外国語音声教材の開発を支援するオーサリングシステムの開発
3. 学会等名 日本音声学会研究例会シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Noriko NAKANISHI, Nobuaki MINEMATSU
2. 発表標題 Effects of karaoke shadowing on ELF learners' segmental and prosodic features
3. 学会等名 CamTESOL2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Nobuaki MINEMATSU, Noriko NAKANISHI
2. 発表標題 Automatic prediction of word- and phoneme-unit intelligibility of Japanese learners' L2 English
3. 学会等名 AAAL2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 峯松信明, 中西のりこ
2. 発表標題 学習者音声に対する音素・単語を単位とした明瞭度自動推定 シャドーイングを用いた評価者の聞き淀みの計測とモデル化
3. 学会等名 外国語教育メディア学会第61回全国研究大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 勝瑞雄介, 峯松信明, 齋藤大輔, 中西のりこ
2. 発表標題 教師なし音声分割と単語埋め込み空間を用いたL2音声の競合単語分析
3. 学会等名 音響学会秋季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 峯松信明, 中西のりこ, 高英翔, 崔ジェヒョン, 勝瑞雄介
2. 発表標題 英語学習者音声の韻律を対象とした自動可視化・採点とその効果
3. 学会等名 日本音声学会全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 正田千宙, 高英翔, 峯松信明, 齋藤大輔, 中西のりこ
2. 発表標題 英語絵本読み聞かせ訓練をタスクとした学習者音声の韻律分析とその改善
3. 学会等名 音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 勝瑞雄介, 峯松信明, 齋藤大輔, 中西のりこ
2. 発表標題 音節を単位とした発音空間のエントロピーに着眼した母語・非母語発音分析
3. 学会等名 音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Haokun Yang, Nobuaki Minematsu, Daisuke Saito
2. 発表標題 Correlation analysis between L2 learners' while-listening facial expressions and their listening dysfluency
3. 学会等名 音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 高英翔, 峯松信明, 齋藤大輔, 中西のりこ
2. 発表標題 シャドーイングを用いた英語学習者の聞き淀み計測とその自動推定
3. 学会等名 音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 青谷 和真, 安藤 慎太郎, 井上 雄介, 齋藤 大輔, 峯松 信明
2. 発表標題 学習者間相互シャドーイングの実現に向けた音声分析条件と 発音教示生成に関する実験的検討
3. 学会等名 情報処理学会音声言語処理研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 峯松 信明, 青谷 和真, 林 振超
2. 発表標題 逆シャドーイングに基づく可解性の推定とその応用
3. 学会等名 日本語音声コミュニケーション学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 桐原卓弥, 瀧陽, 斎藤大輔, 峯松信明, 斉藤一弥, ボイクマン総子
2. 発表標題 英語学習者と日本語学習者音声に対する多角的評価に関する実験的検討
3. 学会等名 音響学会春季全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Chuanbo Zhu, Ryo Hakoda, Daisuke Saito, Nobuaki Minematsu, Noriko Nakanishi
2. 発表標題 Multi-granularity analysis of online intelligibility of L2 speech based on reverse shadowing
3. 学会等名 音響学会春季全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Chuanbo ZHU, Ryo TAKASHIMA, Shintaro ANDO, Zhenchao LIN, Daisuke SAITO, Nobuaki MINEMATSU, Noriko NAKANISHI
2. 発表標題 Shadowability-based Analysis of Behaviors of Listeners with Diverse Language Backgrounds when Listening to Japanese English Utterances
3. 学会等名 音響学会秋季全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Chuanbo Zhu, Zhenchao Lin, Nobuaki Minematsu, Noriko Nakanishi
2. 発表標題 Analyses on Instantaneous Perception of Japanese English by Listeners with Various Language Profiles
3. 学会等名 音声学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山内 豊, 峯松信明, 西川恵
2. 発表標題 オンライン国際交流が外国語学習者のコミュニケーション能力と意識の向上に与える影響に関する質的考察 スピーキング力とシャドーイング力の伸長に向けて
3. 学会等名 外国語教育メディア学会関東支部研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安藤慎太郎, 齋藤大輔, 峯松信明
2. 発表標題 Acoustic Word Embedding を用いた L2 単語音声の語彙密度分析
3. 学会等名 音響学会秋季全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tasavat Trisitchoke, Shintaro Ando, Yusuke Inoue, Daisuke Saito, Nobuaki Minematsu
2. 発表標題 INFLUENCE OF CONTENT VARIATIONS ON SMOOTHNESS OF NATIVE SPEAKERS' REVERSE SHADOWING
3. 学会等名 International Congress on Phonetic Sciences (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nobuaki Minematsu
2. 発表標題 Natives' shadowability as objectively measured comprehensibility of non-native speech
3. 学会等名 CASS JSPS joint symposium on linguistics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nobuaki Minematsu
2. 発表標題 How can speech technologies support learners to improve their skills of speaking, listening, conversation, and more?
3. 学会等名 ROCLING2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安カ川彩乃, 安藤慎太郎, 紺野瑛介, 林振超, 井上雄介, 齋藤大輔, 峯松信明, 齊藤一弥
2. 発表標題 日本人による英語自然発声を対象とした流暢さの高精度自動スコアリングの実現
3. 学会等名 電子情報通信学会音声研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 韻律的特徴・ラベルを用いたDNN音響モデルに基づく英語発話時の韻律制御に対する自動推定
2. 発表標題 潘陽, 安藤慎太郎, 峯松信明, 齋藤大輔, 小橋川哲
3. 学会等名 電子情報通信学会音声研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 日本語end-to-end音声合成を用いた韻律シンボル教示とその音響的実現に関する音声教育的考察
2. 発表標題 吉澤風希, 熊野正, 峯松信明, 栗原清
3. 学会等名 電子情報通信学会音声研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y. Yamauchi, K. Husky
2. 発表標題 Development and validation of an online test to measure automaticity in L2 vocabulary recognition process
3. 学会等名 Asia TESL (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Yamauchi, K. Husky, A. Kunikoshi, M. Nishikawa
2. 発表標題 Development of an online test to examine the relationship between size, recognition time and automaticity of L2 auditory and spoken vocabulary
3. 学会等名 EuroCALL (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Akashi, Y. Yamauchi
2. 発表標題 Development of online digit span tests to examine how working memory relates to L2 proficiency
3. 学会等名 TESOL and PAC (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 S. Katayama, Y. Yamauchi
2. 発表標題 Validation of auditory and written grammatical judgement tests to measure grammatical knowledge and L2 proficiency
3. 学会等名 TESOL and PAC (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y. Takaki, Y. Yamauchi
2. 発表標題 Validation of two productive tests compared to receptive vocabulary size and L2 overall proficiency
3. 学会等名 TESOL and PAC (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 N. Minematsu, Y. Inoue, S. Kabashima, D. Saito, Y. Yamauchi, K. Kanamura
2. 発表標題 Natives' shadowability as objectively measured comprehensibility of non-native speech
3. 学会等名 ISAPh2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nobuaki Minematsu, Yusuke Inoue, Daisuke Saito, Yutaka Yamauchi and Kumi Kanamura
2. 発表標題 Inter-learner shadowing with speech technologies enables automatic and objective measurement of comprehensibility of learners' utterances
3. 学会等名 AAAL2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大鶴拓哉, 峯松信明, 齋藤大輔, 白寄まゆみ
2. 発表標題 学習者アフレコ音声からの音韻的誤りと韻律的誤りの自動検出
3. 学会等名 ICJLE2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Megumi Nishikawa, Yutaka Yamauchi, Nobuaki Minematsu, Kayoko Ito, Kay Husky
2. 発表標題 How much does automatic evaluation based on deep neural network GOP cover prosodic features in L2 oral task assessment?
3. 学会等名 AAAL2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yutaka Yamauchi, Nobuaki Minematsu, Kayoko Ito, Megumi Nishikawa
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 AAAL2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 峯松信明, 井上雄介, 椛島優, 齋藤大輔, 金村久美, 山内豊
2. 発表標題 母語話者シャドーイングとそれに基づく「聞き取り易さ」の客観的計測
3. 学会等名 日本音声学会全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 椛島 優, 齋藤 大輔, 峯松 信明, 山内 豊, 伊藤 佳世子
2. 発表標題 シャドーイング音声自動評価における耐雑音化と回帰を用いた高精度化
3. 学会等名 情報処理学会音声言語研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井上 雄介, 椛島 優, 齋藤 大輔, 峯松 信明, 金村 久美, 山内 豊
2. 発表標題 母語話者シャドーイングに基づく非母語話者音声の可解性自動計測
3. 学会等名 情報処理学会音声言語研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井上 雄介, 椛島 優, 齋藤 大輔, 峯松 信明
2. 発表標題 母語話者シャドーイングに基づく学習者音声の可解性自動計測と回帰分析による高精度化
3. 学会等名 情報処理学会音声言語研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 峯松信明, 山内豊
2. 発表標題 母語話者シャドーイングによる「聴き取り易さ」の客観的計測
3. 学会等名 外国語教育メディア学会全国研究大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 迫田久美子・古本裕美・倉品さやか・山内豊・近藤妙子	4. 発行年 2019年
2. 出版社 くろしお出版	5. 総ページ数 192
3. 書名 日本語教師のためのシャドーイング指導	

1. 著者名 Motoko Ueyama, Irena Srdanovic	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Bononia University Press	5. 総ページ数 235
3. 書名 Digital resources for learning Japanese	

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 音声に対する瞬時的了解度の系列推定技術	発明者 峯松信明, 朱伝博, 中西のりこ	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、63/235243	出願年 2021年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 外国語音声の知覚と聴音に関する多角的評価のための循環型シャドーイング教材	発明者 峯松信明, 榎原卓 弥, 朱伝博, 箱田 峻, 中西のりこ, 西	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、63/235683	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔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	牧野 武彦 (Makino Takehiko) (00269482)	中央大学・経済学部・教授 (32641)	
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	齋藤 大輔 (Saito Daisuke) (40615150)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・准教授 (12601)	

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21件

国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Seattle, USA)	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Manila, Philipines)	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Hanoi, Vietnam)	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Prague, Czech)	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Venice, Italy)	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Colombo, SriLanka)	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Pune, India)	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Chennai, India)	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Delhi, India)	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Canakkale, Turkey)	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Atlanta, USA)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (BuenosAires, Argentina)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Quito, Ecuador)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Lima, Peru)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Cusco, Peru)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (SaoPaulo, Brazil)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Campinas, Brazil)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Asuncion, Paraguay)	開催年 2019年～2019年

国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (WashingtonDC, USA)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Ghent, Belgium)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Tutorial workshop of OJAD (Leiden, Netherland)	開催年 2019年～2019年

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
---------	---------