

令和 4 年 5 月 16 日現在

機関番号：14401  
研究種目：基盤研究(C)（一般）  
研究期間：2019～2021  
課題番号：19K00879  
研究課題名（和文）音声認識システムとVRチャットボットで学ぶ外国語音声コミュニケーション教材の開発

研究課題名（英文）Development of foreign language speaking materials using speech recognition system and VR chatbot

研究代表者  
大前 智美（OMAE, Tomomi）  
大阪大学・サイバーメディアセンター・准教授

研究者番号：00379108  
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、eラーニング教材のインプット偏重とアウトプット教材及びそれによる練習の不足により、実践的会話能力の育成が困難であることを鑑み、学習者が授業中でも課外でも自主的にアウトプットの練習に取り組み、「通じる」発音と実践的なコミュニケーション能力の習得を可能とするST Labという発音学習ソフトウェアを開発した。ST Labは日本国内のみならず海外の教育機関からも利用申請があり、現在45を超える教育機関で利用されている。  
基礎的な発音学習を経たのち、実践的な会話練習の場としてVR空間を用意し、そこで学習者のプレゼンテーションや学習者同士の会話練習を行い、教育効果を上げた。

#### 研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、外国語学習時の発話を引き出すきっかけとして「通じる」発音を目指した発音学習システムST Labの開発を行なった。これまでの発音教育が個々の教員の主観に頼らなければならなかったこと、発音教材を用意することの困難さをST Labにより、学習者自身が独習という形で発音を学ぶことを実現した。  
ST Labの発音学習で自信をつけ、VR空間において会話練習を実践的に行う外国語教育環境を構築し、発話教育環境の改善を行なった。

研究成果の概要（英文）：In general, it is difficult to develop practical conversational skills due to the input-oriented nature of e-learning materials and the lack of output materials and practice with them. To address this problem, in this study we developed ST Lab, a pronunciation learning software that enables learners to produce output independently in class and outside of class, and to acquire “understandable” pronunciation and practical communicative competence. ST Lab is currently in use at more than 45 educational institutions in Japan and abroad. After basic pronunciation learning, a VR space was prepared as a place for practical conversation practice, where learners gave presentations and practiced speaking with other learners to enhance the learning outcome.

研究分野：外国語教育

キーワード：外国語教育 ICT活用教育 VR 発音教育

### 1. 研究開始当初の背景

外国語の e ラーニングは実践的会話能力の育成に成功しているとは言い難い状況にあった。その要因の 1 つは、外国語授業がインプット偏重であると考えられる。インプット偏重になったのは「音声教材の作成の困難さ」、「発音個別指導の難しさ」、「正誤判定を教員が行うため、課外での独習が困難」、「正しさ」の判断基準の不明瞭さ」ということが考えられる。この認識を踏まえ、合成音声を使うことで、音声教材の負担を軽減し、正誤判定基準を明確すれば、自然言語認識によって即時に正誤判定し、学習者にフィードバックが可能かつ独習によるアウトプットの学習時間を増加させることが可能だと考えた。

また、VR 空間における発話学習は英語以外の言語の実践は多くなく、会話の内容と個々の学習者の習熟度の相違との相関性は考慮されていなかった。この点を解決する前提として多言語発音学習ソフトを開発し、「通じる」発音の習得を目指し、基礎的な表現に関する発音学習を学習者による独習の形で、実現する。そして VR 空間における実践的会話練習に繋げていくことで、より現実的なシーンでの会話能力が向上すると想定した。

指導面では、学習データをもとに客観的な発話指導が可能となり、効果的な指導方法を導き出すことができると考えた。

### 2. 研究の目的

発音教育のゴールを従来の「正しい」発音の習得ではなく、「通じる」発音の習得とし、その基準を音声認識システムに正確に入力できることと定義した。これにより、従来のインプット変調による外国語授業の問題点を解決し、アウトプットを引き出すきっかけとなると考えた。

この考えに基づき、音声合成と音声認識の両機能を持つ Web Speech API を活用し、発音の評価を自動化し、発音練習の独習を実現させるとともに、教員による発音教材の負担を大幅に軽減する。

また、発音教育の成果を VR 空間における会話練習に結びつけ、学習者自身の語学力に合わせて、よりリアルな環境でコミュニケーションを体験できる新教材の開発を行うことを目的とする。

### 3. 研究の方法

本研究で開発する多言語対応発音学習ソフトは 2018 年にはパイロット版として渡邊が中心となり開発が進められてきた。パイロット版による学習の結果、学習者の発音入力成功体験の積み重ねによって、今まで発音に自信が持てなかった学習者が少しずつ自信を持ち、自主的に繰り返し練習を行うようになるというモチベーションの向上も認められた。これはアンケート調査によってもその実態は反映されており、学習者から見ても音声入力アプリを使った発話練習が効果的であったことを証明した。

本研究では、パイロット版から発展して以下の通り、多言語対応とインターフェイスの改良と、発音学習の成果を実践的に行うための VR 空間の構築およびそこにおける会話学習により、発音教育の指導方法の考察を行う。

- ・多言語対応発音学習ソフト「ST Lab」として、中国語、ドイツ語コンテンツの作成を行う。
- ・既に蓄積されていた中国語学習データの分析を行い、学習者の習得内容や学習の進捗度に関する問題点を明らかにする。
- ・学習者へのフィードバックのため、多言語対応発音学習ソフトのインターフェイスの改修を行う。
- ・VR 空間における会話、学習者交流を行う。
- ・本研究による教育実践をもとに、新たな発音教育指導方法を導き出す。

### 4. 研究成果

本研究では、「通じる」発音の習得を目指し、多言語対応発音学習ソフト「ST Lab」を開発した。合成音声と音声認識機能を有し、これまでの発音教育が個々の教員の主観に頼らねばならなかった難しさや、発音の評価を自動化することに対するハードルの高さ、また学習者自身の発音を独習という形で実現することの難しさを ST Lab により解決した。その結果、現在では ST Lab は日本のみならず海外の教育機関からも関心が寄せられ、45 の教育機関で利用されている。

本システムを利用した発音教育により、コロナ禍におけるオンライン授業となっても学習者のモチベーションを高い状態で維持したまま、また従来の教室での発音学習では考えられないほどの発話練習を行い、結果として初習外国語の発音教育に効果があることが示された。これらの実践報告のまとめとして「Teaching Online Chinese Pronunciation with Pronunciation Training Software: An Empirical Study」という論文が「Online Chinese Teaching and Learning in 2020」(2022 年 6 月出版: ISBN: 9781643168593)におさめられる。

VR 関係においては、2021 年 8 月・9 月に外国語教育者向け VR 講習会を開催し、Mozilla Hubs

を中心とした VR 学習体験と VR 空間作成講習をオンラインで実施し、日本のみならず台湾など海外の大学教員が参加し、今後の VR を活用した外国語教育に関する意見交換が行われた。この講習会をきっかけに、VR 空間における国際交流授業の実現に向け、準備をおこなっている。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9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 2件）

1. 著者名 大前智美・渡邊ゆきこ	4. 巻 1
2. 論文標題 音声認識機能を使った自律型発音学習	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 2020 PC Conference論文集	6. 最初と最後の頁 233-236
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 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 小渡悟	4. 巻 1
2. 論文標題 複合現実を活用した中国語単語学習教材の開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 2020 PC Conference論文集	6. 最初と最後の頁 229-230
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 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 仲宗根英人, 小渡悟	4. 巻 1
2. 論文標題 熟語に注目した漢字学習支援システムの提案	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 教育システム情報学会	6. 最初と最後の頁 245-246
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 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 小渡悟・渡邊ゆきこ	4. 巻 C-9
2. 論文標題 VR（仮想現実）画像を使った中国語教育の試み	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 私立大学情報教育協会	6. 最初と最後の頁 149-152
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 小渡悟	4. 巻 B-17
2. 論文標題 VR(実質現実)・AR(拡張現実)を活用した語学教育教材の開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 私立大学情報教育協会 教育イノベーション大会	6. 最初と最後の頁 216-217
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 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 Watanabe Yukiko, Omae Tomomi, Odo Satoru	4. 巻 10(2)
2. 論文標題 Investigating the Effect of Chinese Pronunciation Teaching Materials Using Speech Recognition and Synthesis Functions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Technology and Chinese Language Teaching	6. 最初と最後の頁 102-124
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 渡邊ゆきこ・大前智美	4. 巻 2019
2. 論文標題 中国語音韻検索システムの開発と音声認識機能を使った効率的発音学習の試み	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 2019PC Conference 論文集	6. 最初と最後の頁 35-38
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 大前智美・渡邊ゆきこ	4. 巻 2019
2. 論文標題 多言語発音練習ソフト ST labのワークショップ	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 FLEXICT Expo 2019 予稿集	6. 最初と最後の頁 25-27
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 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 小渡悟	4. 巻 2019
2. 論文標題 xR(VR(実質現実)・AR(拡張現実))を活用した語学教育教材の開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 FLEXICT Expo 2019 予稿集	6. 最初と最後の頁 34-38
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 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 -

〔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 大前智美, 渡邊ゆきこ
2. 発表標題 音声認識機能を使った自律型発音学習
3. 学会等名 2020 PC カンファレンス
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小渡悟
2. 発表標題 複合現実を活用した中国語単語学習教材の開発
3. 学会等名 2020 PC カンファレンス
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 仲宗根英人, 小渡悟
2. 発表標題 熟語に注目した漢字学習支援システムの提案
3. 学会等名 教育システム情報学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩居弘樹, 大前智美
2. 発表標題 オンライン授業の解説 - リアルタイム方式とオンデマンド方式のコツを伝授します!
3. 学会等名 日本独文学会ドイツ語教育部会オンラインイベント
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小渡悟, 渡邊ゆきこ
2. 発表標題 VR (仮想現実) 画像を使った中国語教育の試み
3. 学会等名 私立大学情報教育協会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊ゆきこ・大前智美
2. 発表標題 中国語音韻検索システム開発と音声認識機能を使った発音学習の試み
3. 学会等名 PC Conference2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊ゆきこ
2. 発表標題 ST labで発音練習教材を作ろう!
3. 学会等名 e-Learning教育学会シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大前智美・渡邊ゆきこ
2. 発表標題 多言語発音練習ソフトST labのワークショップ
3. 学会等名 FLEXICT Expo2019
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

ST lab Manuals <a href="https://watayuki.xsrv.jp/ST_manual/index.html">https://watayuki.xsrv.jp/ST_manual/index.html</a> ST lab <a href="https://stlab-elearning.jp/#/login/">https://stlab-elearning.jp/#/login/</a> ST lab Manuals <a href="https://watayuki.xsrv.jp/ST_manual/index.html">https://watayuki.xsrv.jp/ST_manual/index.html</a>
---

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	渡邊 ゆきこ  (WATANABE Yukiko)  (60320529)	沖縄大学・人文学部・教授    (38002)	
研究分担者	小渡 悟  (ODO Satoru)  (90369207)	沖縄国際大学・産業情報学部・准教授    (38001)	

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