

令和元年6月4日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K16315

研究課題名(和文)バーチャルチューターを学びのパートナーとする英語スピーキング練習システムの開発

研究課題名(英文)Development of an English Speaking Practice System with a Virtual Tutor

研究代表者

仲谷 佳恵 (Nakaya, Kae)

東京大学・大学院情報学環・学際情報学府・特任助教

研究者番号：70771864

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究ではバーチャルチューターを活用した自学自習スピーキングシステムMASTを開発し、その効果を検証した。その結果、バーチャルチューターのサポートによってスピーキングする内容のある程度限定し、使用する語句・表現を支援することで、学習者はスピーキング中の文法的な処理に集中して自学自習を行うことができ、その結果、スピーキングの修正回数が減少し、より複雑な構造の文章を流暢にスピーキングできるようになることが明らかとなった。また、そうした自学自習を踏まえた上で対面活動を行うと、スピーキングの内容に焦点化した活動や振り返りがより効果的に行えるようになることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究ではバーチャルチューターが学びのパートナーとしたスピーキング自学自習が行えるシステムを開発し、その効果を量的な観点と質的な観点から明らかにした。この結果は、日本のような日常的に英語を話す機会の少ない非英語圏におけるより効果的な英語学習を行うための1つの方向性となり得ると考える。また、バーチャルチューターによる自学自習を踏まえた上で対面活動を行い、その効果を自学自習と対面活動それぞれの学習プロセスを詳細に検証しながら評価することで、バーチャルチューターが担える役割と、対面活動が担える役割の可能性について示唆を提供することができた。

研究成果の概要(英文)：In this research, I developed MAST (Mobile Application for Summary speaking Task) that offered English speaking practice using a virtual tutor and evaluated the effectiveness. The result showed two implications. First, virtual tutors for English speaking self-study could support how to speak a specific contents and to use appropriate words and as a result, learners could concentrate on grammatical encoding and speak longer sentences with few self-repair. Second, when learners used MAST for preparation for face-to-face practice, they could reflect more effectively on their speech in terms of not how to speak but what they should speak.

研究分野：教育工学

キーワード：英語スピーキング 自学自習 教育工学 CALL 第二言語習得 流暢さ

1. 研究開始当初の背景

国際化が進む中で英語能力の重要性が高まっている一方、日本人学生の英語能力、特にスピーキング能力については未だに課題が多い。日本のような、日常的に英語を話す機会の少ない国で英語学習を行う際に、スピーキングも含めたアウトプットの機会を増やすためには、バーチャルチューターが学びのパートナーとして手段の1つとなりうる。しかし、バーチャルチューターが学びのパートナーとしてどこまでの役割を担えるのか明らかにした研究は少ない。

2. 研究の目的

本研究では日本人大学生・大学院生を対象とした「バーチャルチューターを学びのパートナーとする英語スピーキング練習システムの開発」を目的とする。具体的には、コンピュータに学習者の英語スピーキング練習における仮想のサポーター(バーチャルチューター)としての役割を担わせたスピーキング練習システムを開発し、学習効果および心理的側面への効果に対する評価を行う。さらに、バーチャルチューターを活用したスピーキング自学自習と対面活動を組み合わせた授業実践を実施し、自学自習と対面活動それぞれの学習プロセスおよび学習効果を分析することによって、バーチャルチューターが英語スピーキング学習において寄与できる部分を明らかにする。

3. 研究の方法

本研究では、バーチャルチューターを活用したスピーキング練習の開発および効果検証について、(1)バーチャルチューターが学びをサポートするスピーキング練習システムを開発した上で、(2)バーチャルチューターを活用したスピーキング練習単体の効果と、(3)対面活動と組み合わせたときの効果について、評価実験を実施した。

(1) バーチャルチューターを活用したスピーキング練習システムの開発

本研究では、バーチャルチューターを足場掛けとした英語要約スピーキング練習が行えるアプリケーション MAST (Mobile Application for Summary speaking Task) を開発した。MAST を使って学習者は英語の記事を読み、その要約を考える。要約を考えるにあたって、バーチャルチューターは要点を把握するためのヒントとなる質問を投げかけ、学習者はそれに対して英語で回答する(バーチャルチューターによる事前練習)ことで、スピーキングする要約内容を整理する(図1)。またその際、要約で使用できる語句や表現もヒントとして与えられる。学習者はそうした事前練習を参考に、新聞記事の内容を英語でスピーキングする。

教材および足場掛け練習は以下のような形で設計した。まず、教材で使用される英語記事の要約模範解答を作成した。次に、その模範解答から重要な要点と語句・表現を抜き出し、それらが解答となる質問文を作成した。バーチャルチューターはこの質問文を徐々に投げかけ、解答に応じて答えを提示するような設計にした。

図1のようなバーチャルチューターによる事前練習は、スピーキング練習における統語処理への焦点化を促すと考えられる。通常ヒトは言葉を話す際、言いたいことを頭の中に思い浮かべ、それを表現するために必要な語彙をレキシコン(頭の中の辞書、レキシコン)から取り出し、適切な語順に並び替えるなどの文法的処理(統語処理)を行い、音にして発する処理を経ると言われている(Levelt, 1989)。図1のようなバーチャルチューターによる足場掛けは、話すべき内容と使うべき語句・表現を支援するため、学習者はスピーキングの際に統語処理に認知リソースを割くことが可能となると考えられる。



図1 バーチャルチューターにより1問1答の事前練習

(2) バーチャルチューターを活用したスピーキング自学自習の学習効果及び心理的側面への効果に対する評価について

(1) で開発した MAST を用いた評価実験を、下記のように行った。実験参加者を、MAST を使ってスピーキング練習を行う群 (実験群) とバーチャルチューターが無い (VT 無) スピーキングシステムで学習する群 (統制群) にランダムで分けた。実験参加者にはいずれかのシステムで、6 日間連続でスピーキング練習を行ってもらった。そして、実験開始前、6 日間のスピーキング練習終了から 3 日以内と 1 週間後にそれぞれ事前テスト、事後テスト、遅延テスト (いずれもスピーキングテスト) を行った。また、事後テストの際にスピーキング学習に対する心理的要因に関するアンケートをあわせて実施した。

(3) バーチャルチューターを活用したスピーキング練習と対面活動の組み合わせ学習による効果の検証

バーチャルチューターを活用したスピーキング自学自習 (MAST を使ったスピーキング自学自習) と対面活動を組み合わせた授業実践は下記のようなデザインで行った。

まず、学習者は予め、MAST を使ったスピーキング練習を自宅で予習として行った。次に、学習者は対面活動でペアを組み、互いに自宅で予習した記事の内容を相手に英語で説明した。そして、相手に伝わりづらかった部分やうまく説明できなかった部分について、相手により良く伝えるための具体的な改善案をペアで考え、ワークシートに記入した。

評価実験は、上記のような統合学習を 4 週間学習者に行ってもらい、事前と事後にスピーキングテストを行い、テストのパフォーマンスと学習中の学習行動を分析した。

4. 研究成果

得られた成果は以下の 3 点である。

(1) バーチャルチューターを足場掛けとすることにより、スピーキング練習において統語処理に焦点化が促され、その結果、学習者はスピーキングにおける修正回数が減少し、より複雑な構造の文章を流暢にスピーキングできるようになった。

(2) バーチャルチューターを足場掛けとして活用したスピーキング練習を予習 (自学自習) として行うことによって、予習したコンテンツの自信度が向上し、自学自習の頻度が増加した。

(3) (2) の結果、対面授業におけるスピーキング活動および振り返り活動の質が向上した。

それぞれについて以下に詳細を記述する。

(1) バーチャルチューターのスピーキング練習が流暢さにもたらす効果

スピーキングパフォーマンスに対する効果として、数量的な評価と質的な評価を行った。数量的な評価としては流暢さの指標として、先行研究を元に、1 分間あたりのワード数、黙っている秒数、単位単語あたりの発話修正回数を産出し、変化を分析した。その結果、1 分間あたりのワード数は両群とも増加、黙っている秒数は両群とも減少した一方で、発話の修正回数については MAST で学習した群のみ、プレテストよりもポストテストが有意に低くなるという結果となった (図 2)。つまり、バーチャルチューターを用いた足場掛け事前練習によって学習者は統語処理に焦点化した練習を行い、統語処理能力が高まった結果、発話の修正回数が減少したと考えられる。

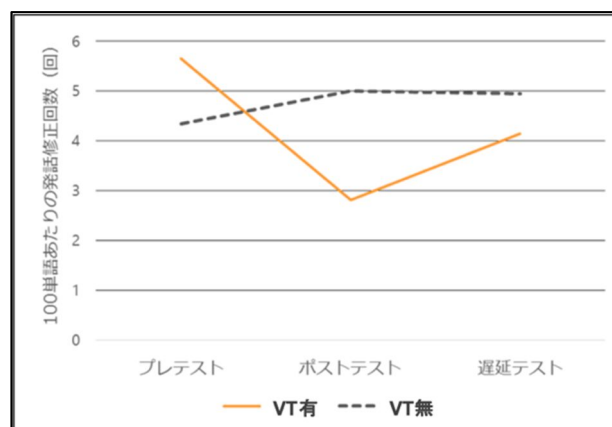


図 2 バーチャルチューター有および無のスピーキング練習による、発話の修正回数の変化

また、修正頻度が減ったという結果から、修正なく話せた発話の文章構造を分析し、修正なく話せるようになった文章構造の変化を分析した。その結果、MAST 群は、VT 無群に比べて、事後テストや遅延テストにおいて、SVA, SVCA, SVOA などより長い構造の文章を修正なしに話せる

ようになったことが明らかとなった。一方で、学習者が自学自習で行う振り返り活動については、他者に伝わるスピーキングになるための具体的な改善を検討するのは困難であることも明らかとなった。

(2) バーチャルチューターが学習者の心理的側面へ与える効果

MAST 群と VT 無群に対して、スピーキング練習に対する認識と自学自習の頻度について調査と分析を行った。具体的には、まず学習終了後にスピーキング練習に対する認識についてアンケートを 5 件法で実施した。その結果、MAST 群は約 6 割の学習者がスピーキング練習に対して自信を持ってたと回答した一方で、VT 無群の中でスピーキング練習に対して自信を持ってたと回答した学習者は約 1 割であった。次に、自学自習の頻度について学習ログを元に調査したところ、MAST 群は半数以上の学習者が 2 日間以上自学自習を行ったのに対し、VT 無群の学習者は全員が 1 日の自学自習に留まっていた。したがって、バーチャルチューターによるスピーキング練習の足場掛けは、スピーキング練習に対する自信を高め、自学自習の継続に寄与することが示唆された。

(3) バーチャルチューターを活用した自学自習が対面活動に与える影響

MAST 群と VT 無群の対面活動のスピーキングパフォーマンスや振り返り活動の内容について比較した。その結果、振り返り活動において、VT 無群はスピーキングにおける流暢さについての言及が多かった一方で、MAST 群は、スピーキング内容が相手により良く伝わるための具体的な改善案について言及する学習者が多かったことが明らかとなった。さらに、事後のスピーキングテストにおいて MAST 群は、4 週間で練習していない内容のスピーキングであっても、自分の使える語句・表現を繋ぎながらスピーキングしようとする傾向が見られた。

(1)～(3)の結果を総合すると、バーチャルチューターはスピーキングする内容のある程度限定し、使用する語句・表現を足場かけする役割を果たすことで、学習者が統語処理に焦点化したスピーキング自学自習が行えるようになること、その結果、対面活動ではスピーキングの内容に焦点化して活動や振り返りがより効果的に行えるようになることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

- [1] Kae Nakaya & Masao Murota: "Development of a Mobile Application for Listening and Scaffolded Autonomous Summary Speaking and Its Effectiveness for Increasing Fluency", *The Journal of Information and Systems in Education*, 15(1), pp.48-61. (2016) DOI: <https://doi.org/10.12937/ejsise.15.48>

〔学会発表〕(計 8 件)

- [1] Kae NAKAYA and Masao MUROTA. "Investigation on Effectiveness of Mobile Application for Summary Speaking Task for Producing Sentence Structures", *Proceedings of the 17th Annual Hawaii International Conference on Education*, pp. 982-983 (2019.01.05)
- [2] Kae NAKAYA. "Learning Design to Enhance EFL Learners' Own Knowledge Utilizing in Speaking", *Workshop Proceedings of 26th International Conference on Computers in Education (ICCE) 2018*, pp.19-21 (2018.11.26).
- [3] 仲谷 佳恵, 室田真男. "英語要約スピーキングアプリケーションによる自学自習練習がスピーキングにおける統語処理に与える影響", *日本教育工学会第 34 回全国大会講演論文集*, P1a-C101-07, pp.47-48 (2018.09.28).
- [4] Kae NAKAYA & Masao MUROTA. "Effectiveness of a Learning Design Combining Summary-speaking Self-study Using Mobile Application with Paired Reflection on Learners' Speaking Process", *Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education (ICCE) 2017*, 855-864. (Full Paper)
- [5] 仲谷 佳恵, 室田真男. "英語要約スピーキングアプリケーションにおける足場かけ練習が英語スピーキングパフォーマンスに与える影響", *日本教育工学会 第 33 回全国大会 講演論文集* P1p-10, pp.387-388 (2017-09-16)
- [6] 仲谷佳恵, 室田真男: "英語要約スピーキングシステムと授業内ペアワークによるコミュニケーション方略の変化", *人工知能学会研究会資料*, SIG-ALST-B506, pp.73-78 (2017.03.09)
- [7] 仲谷 佳恵, 室田真男. "英語要約スピーキングアプリケーションを活用した授業内ペアワークにおける振り返り活動の設計と評価", *日本教育工学会 第 32 回全国大会 講演論文集*, P2a-23, pp.709-710 (2016.09.18)
- [8] Kae NAKAYA & Masao MUROTA. "Improvements to a Learning Design: The Combination of Mobile Application for Summary Speaking Task by Self-study and Pair Work in a Class -The effectiveness in scaffolding tasks and visualizing learning

achievement-”, The 16th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies - ICALT2016, pp.337-341 (2016.07.28). (Full Paper)

6 . 研究組織

(1)研究協力者

研究協力者氏名：室田 真男

ローマ字氏名：MUROTA, masao

研究協力者氏名：松本 佳穂子

ローマ字氏名：MATSUMOTO, kahoko

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。