

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 5 月 27 日現在

機関番号：24403

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H03345

研究課題名(和文) 第二言語会話意欲を高める対話エージェントによる授業実践・意欲向上モデルの構築

研究課題名(英文) A Model for Classroom Practice and Motivation with Dialogue Agents to Motivate Second Language Conversatio

研究代表者

瀬田 和久 (Seta, Kazuhisa)

大阪府立大学・人間社会システム科学研究科・教授

研究者番号：50304051

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,300,000円

研究成果の概要(和文)：タスクレベルで一定の共通性を持つ会話構造に着目し、汎用的な会話制御モデルについて検討した。そして、対話シナリオを容易にオーサリングできるようにしたことで、会話シナリオ生成にかかるコストが大幅に削減できること、人間が作成した会話シナリオに比べてシステムが生成する会話シナリオが多様であること、生成した会話シナリオのレベル評価をシステムが行えることを示した。さらに、第二言語教育の専門家による評価も行ったところ、自己調整学習の観点からの有用性を示唆する評価結果が得られた。これらのことより、学習者の第二言語コミュニケーション意欲の習熟度に応じて適応的に会話制御可能なシナリオ生成の仕組みが実現できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義として、第二言語を用いた会話意欲というヒトの情動的能力を高める多様な会話シナリオを生成可能としたことがある。社会的意義としては、外国語を用いた会話機会が我が国においては必ずしも多くはない状況において、会話エージェントとの対話機会を学校現場等において広く創出することに貢献する点があげられる。

研究成果の概要(英文)：Focusing on conversational structures that have a certain commonality at the task level, we studied a general-purpose conversational control model. We also showed that the system can generate more diverse conversational scenarios than human-created ones, and that the system can evaluate the level of the generated conversational scenarios. We have also shown that the system can evaluate the level of the generated conversation scenarios. Furthermore, we conducted evaluations by experts in second language education and obtained evaluation results that suggest the usefulness of the system from the perspective of self-regulated learning. These results indicate that the system is capable of generating scenarios that can adaptively control conversation according to the learner's level of proficiency in second language communication motivation.

研究分野：教育システム情報学

キーワード：会話エージェント 第二言語会話意欲 情動コミュニケーション 会話シナリオオーサリングシステム

1. 研究開始当初の背景

第二言語学習の動機として、成績に関連した短期的目標と異文化コミュニケーションを目的とした長期的目標の二層の目標を持つことの重要性が指摘されている。日本では、日常場面において第二言語(英語)で外国人と交わる機会を有する学習者は少なく、短期的目標に向けた鍛錬での英語学習への動機はある一方で、基礎知識は高いレベルにあるにも関わらず、長期的目標を掲げて積極的に関わる意欲が培われにくい問題がある。

一方、人はコンピュータに親近感や信頼感を持ち、実在の人物と同様にコンピュータに接することがある。Affective Computing と呼ばれる計算機科学分野の先行研究では、人間の情動の状態を計算機が捉えることにとどまっておらず、人の情意に計算機が直接働きかけ、学習目標に対する効果を明らかにした研究は皆無である。

社会言語学の分野では、ヒトとヒトの間での相互意思伝達の協調過程を言語・非言語情報の交換過程として捉えた分析研究が試みられてきた。一方、ヒトと計算機のコミュニケーション過程で、(1) ヒトの情動的な側面を計算機が刺激し、知的能力の向上に肯定的影響を与えることが可能か(ヒトと計算機の間で情動伝染が起こるか)? (2) それに寄与する要因は何か? ということに関しては、ほとんど未解明なままであった。また、知的システムの社会実装、倫理的問題における社会的関心も高まっているが、(3) ヒトとの関わり合いに健全な社会実装のあり方は? ということについても、その解を模索している段階にある。こうした背景から、真正な学習の場においての長期的な実践による授業実践モデルと、第二言語コミュニケーション意欲成長モデルの構築を通じてこれらの問いへのアプローチを試みる必要性があった。

2. 研究の目的

第二言語コミュニケーション意欲(Willingness To Communicate, 以下、第二言語 WTC)を促すアニメーション型会話エージェントのモデル構築・実装・授業実践評価のサイクルを通じて、人の内面変容(第二言語会話意欲の向上)を支援する方法論と第二言語 WTC 成長モデルの構築を目的とする。知識科学、認知心理学、社会言語学の知見と、実践現場での実践検証型研究を推進する。まず、パイロット実践による会話戦略モデルの精緻化、授業実践モデルと教材開発のオーサリングシステム開発を行う。次に、実証研究の状況を把握しながら、会話シナリオ教材の問題点を分析し、洗練・拡充する。さらに、実証研究の観察とモデル、システムの修正サイクルを繰り返しながらデータを蓄積する。そして、第二言語 WTC 成長モデルを構築する。これにより、これまでの学問アプローチで明らかになり得なかった、計算機システムとの会話を通じた実世界での第二言語 WTC への影響と成長プロセスを実証的に明らかにすることを目的とする。

この際、必要となる WTC 支援は学習者毎に個別性が高いと考えられるため、学習者の特性、WTC の習熟状況を考慮した適応的支援を実現することが望ましい。また、本システムにおける会話シナリオの実装にかかるコストが高い問題点がある。そのため、会話戦略と学習シナリオをプログラムに埋め込む形式ではなくデータ化し、本システムの再利用性・汎用性を高めることを目指すこととする。

3. 研究の方法

学習者のコミュニケーション意欲を向上させる会話戦略として会話タスクの遂行を補助する CS (Communication strategies) と、不安を軽減することにより会話へのコミットメントを向上させる AB (Affective backchannels) を導入する効果がこれまで示唆されている。本研究ではシステムの適用的振る舞い能力を高めるために、そうした戦略の WTC 向上への具体的役割を追求し、どのような状況において、どのような特性を有する学習者に、どのような戦略が効果的であるかを明らかにする会話戦略モデルを構築する。この際、第二言語習得論に基づいて会話戦略をモデル化するトップダウンアプローチと、データドリブンなボトムアップアプローチを併用することで、理論とデータに裏打ちされた説明性の高さと、頑健性を兼ね備えたモデルを構築する。

一方、学習者の WTC を持続的に向上させるためには、あらゆる日常会話場面において、学習者に安心して取り組める会話の練習機会を提供することが望ましい。したがって、初年

度に再利用可能な動的会話制御を可能とする基盤（会話シナリオオーサリング環境）を構築し、2 年度に学習シナリオの充実を図る。このために、サービス業のようなタスクレベルで一定の共通性を持つ会話構造に着目し、汎用的な会話制御モデルを構築する。具体的には、①会話ドメインに依存しないタスク構造と、②ドメインに特化した会話制御ロジックの区別に基づいた会話制御を実現する。この構成をとることで、シナリオ構築時は、②のみに集中することになり、オーサリングの負担を軽減する。そして、サービスタスクの共通構造とドメイン制約に基づく動的な会話制御の仕組みを実現する。

4．研究成果

本研究では、第二言語 WTC の向上に資する会話戦略を第二言語教育論で明らかにされてきた知見に基づいて組み込んだアニメーション・エージェントを開発し、それとの英会話実践、疑似体験を積ませることで、実場面で情動的交流が起こるかについて明らかにすることに取り組んだ。その結果として、(1)アニメーション・エージェントからの情動的働きかけにより、第 2 言語コミュニケーションの場面でのヒトの会話意欲がポジティブに変容することを明らかにした。そして、(2)第二言語 WTC の向上に合わせて、エージェントからの足場がけ(Scaffolding)を取り除いていくためのモデルを実データの解析結果に基づいて構築した。さらに、(3)会話シナリオの開発と充実化を支援するオーサリングシステムを開発し、ヒトが作成するよりも多様な会話シナリオが低コストで生成可能であることを確認するとともに、生成されたシナリオをもとに学習者の習熟度に合わせて会話シナリオを適応させる仕組みを開発した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 アイエドゥン エマヌエル、林 佑樹、瀬田 和久	4. 巻 36
2. 論文標題 会話エージェントと学習支援	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 教育システム情報学会誌	6. 最初と最後の頁 221 ~ 232
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14926/jsise.36.221	査読の有無 無
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 Ayedoun Emmanuel、Hayashi Yuki、Seta Kazuhisa	4. 巻 29
2. 論文標題 Adding Communicative and Affective Strategies to an Embodied Conversational Agent to Enhance Second Language Learners' Willingness to Communicate	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Artificial Intelligence in Education	6. 最初と最後の頁 29 ~ 57
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s40593-018-0171-6	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 Ayedoun Emmanuel、Hayashi Yuki、Seta Kazuhisa	4. 巻 13
2. 論文標題 Toward Personalized Scaffolding and Fading of Motivational Support in L2 Learner? Dialogue Agent Interactions: An Exploratory Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Learning Technologies	6. 最初と最後の頁 604 ~ 616
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/TLT.2020.2989776	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9件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Emmanuel Ayedoun, Yuki Hayashi, Kazuhisa Seta
2. 発表標題 Service Process Ontology-based Dialogue Scenario-Exploring Model for Authoring Task-Oriented English Conversations,
3. 学会等名 人工知能学会 第88回 先進的学習科学と工学研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Emmanuel Ayedoun, Yuki Hayashi, and Kazuhisa Seta
2. 発表標題 L2 Learners' Preferences of Dialogue Agents: A Key to Achieve Adaptive Motivational Support?
3. 学会等名 Proc. of the 20th International Conference on Artificial Intelligence in Education
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡田 豪・田中孝治
2. 発表標題 PBLにおける英語コミュニケーションへの動機づけ
3. 学会等名 電子情報通信学会教育工学研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡田 豪・田中孝治
2. 発表標題 英語を用いるPBLにおけるアイスブレイクとしての非言語コミュニケーション活動
3. 学会等名 日本工学教育協会第67回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ayedoun Emmanuel, Hayashi Yuki, Seta Kazuhisa
2. 発表標題 Learners' Preferences of Conversational Strategies and L2 WTC Outcomes in Using a Dialogue Agent
3. 学会等名 人工知能学会 第84回 先進的学習科学と工学研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Emmanuel Ayedoun, Yuki Hayashi, Kazuhisa Seta
2. 発表標題 Service Process Ontology-based Dialogue Scenario-Exploring Model for Authoring Task-Oriented English Conversations
3. 学会等名 人工知能学会 第88回 先進の学習科学と工学研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Emmanuel Ayedoun, Yuki Hayashi, Kazuhisa Seta
2. 発表標題 Semi-automatic Generation of Spoken English Dialogue Scenarios Based on Service Process Model
3. 学会等名 第34回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Emmanuel Ayedoun, Yuki Hayashi, Kazuhisa Seta
2. 発表標題 Semi-Automatic Authoring of Task-Oriented English Dialogue Scenarios
3. 学会等名 人工知能学会 第91回 先進の学習科学と工学研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Emmanuel Ayedoun, Yuki Hayashi & Kazuhisa Seta
2. 発表標題 Authoring Tool for Semi-automatic Generation of Task-Oriented Dialogue Scenarios
3. 学会等名 29th International Conference on Computers in Education (国際学会)
4. 発表年 2021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	小尻 智子 (Kojiri Tomoko) (40362298)	関西大学・システム理工学部・准教授 (34416)	
研究分担者	林 佑樹 (Hayashi Yuki) (40633524)	大阪府立大学・人間社会システム科学研究科・准教授 (24403)	
研究分担者	田中 孝治 (Tanaka Koji) (60583672)	金沢工業大学・情報フロンティア学部・講師 (33302)	
研究分担者	池田 満 (Ikeda Mitsuru) (80212786)	北陸先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授 (13302)	
研究分担者	A Y E D O U N E M M A N U E L (Ayedoun Emmanuel) (40883286)	関西大学・システム理工学部・助教 (34416)	

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