

学習パートナーロボットを用いた適応的な相補的教え合いシステム Adaptive Reciprocal Teaching with Learning Partner Robot

佐藤 孝史^{*1}, 柏原 昭博^{*2}

Takafumi SATO^{*1}, Akihiro KASHIHARA^{*2}

^{*1,2}電気通信大学 情報理工学研究科 情報学専攻

^{*1,2}Department of Informatics, Graduate School of Informatics and Engineering,
The University of Electro-Communications

Email: t.sato@uec.ac.jp

あらまし：本研究では、英文法を題材として学習者とパートナーロボットが、お互いに教え合いながら知識を補う相補的教え合いを行うことで、自己効力感を構成する4つの要素の獲得を目的としたシステムを開発した。本稿では、学習パートナーロボットとの相補的教え合い支援の枠組みと、今後実施予定のケーススタディについて述べる。

キーワード：相補的教え合い、学習支援ロボット、自己効力感、第二言語学習

1. はじめに

英語学習では、英語コミュニケーションの体験を積む対話的な活動として、英文読み合いが行われている。しかし、学習者間の英文読み合いは、心理的抵抗感や自己効力感の低さから、必ずしも効果的に行われない。これに対して、筆者らの研究では、ロボットとの英文読み合いシステムを提案し、学習者の心理的抵抗感を軽減することで効果的な英文読み合いを行えることを確認した⁽¹⁾。

本研究では、ロボットとの英文読み合いを通じて、学習者の自己効力感の向上を試みる。自己効力感は①達成経験、②代理経験、③言語的説得、④生理的・情動的喚起という4つの構成要素に分解でき、これらを獲得することで自己効力感を向上させることができると考えられる⁽²⁾。その一つの方法として、英語コミュニケーションにおける文法誤りを学習相手との間で教え合うことは効果的と考えられる。具体的には、①学習相手からの教授により学習者が発話できるようになる、②学習者の教授により学習相手が発話できるようになる、③学習相手から励ましの言葉を受ける、④学習者が積極的に英文読み合いに取り組むことで、自己効力感の向上が期待できる。

そこで、本研究では、英文法の誤りを教え合う活動として相補的教え合いに着目した。相補的教え合いとは、複数の学習者間で、その知識を活用できている学習者が教授するということをお互いに行う活動である。

本研究の目的は、学習者が英文法を使ったときに正しく扱えているという認識を得るとともに、自己効力感を構成する4つの要素を獲得し、自己効力感を向上させることである。そのために、空欄のある英文を読み合いの題材として、ロボットを用いた相補的教え合い支援システムを提案する。ロボットを用いる理由は、コミュニケーションパートナーとして学習者の不得意単元を教授でき、なおかつ学習者が得意単元を教授する相手にもなり得るからである。

2. 相補的教え合い支援システム

2.1 支援の枠組み

提案する相補的教え合い支援の枠組みを図1に示す。本システムで行うインタラクションでは、学習者とロボットが一文ずつ英文を読み合う。このとき、どちらか一方が発話する英文にヶ所、空欄が空いており、補って発話する必要がある。本システムは以下の手順で、相補的教え合い支援を行う。

- 手順1. 事前筆記・発話テスト
- 手順2. 学習者が空欄形式の英文を発話する英文読み合い (インタラクションA)
- 手順3. ロボットから学習者への教授
- 手順4. ロボットが空欄形式の英文を発話する英文読み合い (インタラクションB)
- 手順5. 学習者からロボットへの教授
- 手順6. 事後筆記・発話テスト

手順1では、学習者にとっての得意・不得意単元を英文法の単元ごとに把握し、その結果に応じてロボットの得意・不得意単元を設定する。このとき、筆記テストは学習者が該当する知識を持っているかの確認、発話テストはその場ですぐに発話できるか確認することを意図している。手順2では、学習者が不得意単元に関して空欄形式の英文を発話し、ロボットがもう片方の英文を発話する。手順3では、

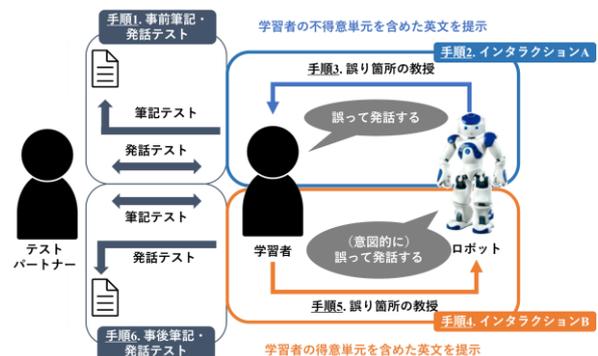


図1 相補的教え合い支援の枠組み

手順2で期待される学習者の誤りに対して、ロボットが正しい発話を教授する。ここで、学習者が正しく発話できることによる達成経験の獲得を期待している。手順4では、ロボットが学習者の得意単元に関して空欄形式の英文を発話し、学習者がもう片方の英文を発話する。手順5では、手順4で期待されるロボットの誤りに対して、学習者が正しい発話を教授することを想定している。ここで、ロボットが正しく発話できるようになる過程を学習者が見ることによって代理経験を得ることを期待している。また、手順2〜5でロボットが学習者に励ましの言葉を投げかけることによる言語的説得、学習パートナーロボットと相補的教え合いを行うことによる生理的・情動的喚起を学習者が得ることを期待している。手順6では、学習者がどの程度文法知識を正しく扱えるようになったか把握するため、手順1と同様の形式で筆記・発話テストを行う。

2.2 システム構成

提案するシステムの枠組みを図2に示す。モニター上で開始の指示がサーバーに送られるとインタラクションが始まり、サーバー側ではロボットの発話や動作の指示、モニター上に英文や回答の表示を行う。また、サーバー側で学習者の音声データを取得し、Googleの音声認識³⁾にデータを渡すことで発話の分析を行っている。

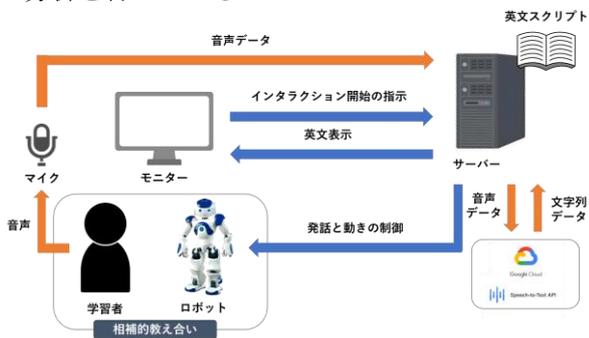


図2 システムの枠組み

3. ケーススタディ

提案システムを用いて、ロボットとの相補的教え合いによる自己効力感向上を調査する目的でケーススタディを行う予定である。具体的には、以下の5つの仮説について検証を行う。

H1: 相補的教え合いを行うことにより、コミュニケーションの中で英文法知識を正しく扱えるようになる。

H2: ロボットの教授により学習者が正しく発話できるようになることで、達成経験を得る。

H3: 学習者の教授によりロボットが正しく発話できるようになることで、代理経験を得る。

H4: ロボットが学習者に能力があることを伝えることで言語的説得を得る。

H5: 相補的教え合いを行うことにより、生理的・

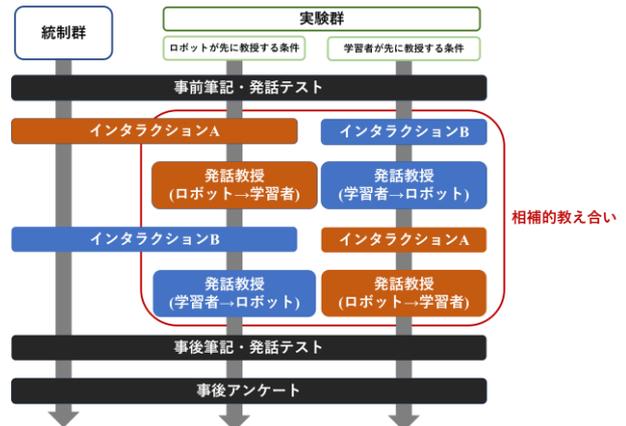


図3 実験計画の手順

情動的喚起を得る。

仮説を検証するため、相補的教え合いを行う群(実験群)と相補的教え合いを行わない群(統制群)の2群間による被験者間実験を行う予定である。実験群では順序効果を考慮するため、学習者が最初にロボットに教える条件と、最初にロボットから教わる条件の2条件に分けて行う。予定しているケーススタディの手順を図3に示す。

本実験では、現在形、3人称単数、過去形、現在進行形、受動態、助動詞の6つを英文法の単元として扱う。初めに行う事前筆記・発話テストでの正解数に応じて、学習者ごとにより得意な単元を2つ、より不得意な単元を2つずつ選び、インタラクションA・Bで扱う英文を設定する。インタラクションAでは、学習者の不得意単元を含む英文をシステムが選択し、学習者に空欄部分を発話させて誤りを促すことでロボットから教わる機会を設ける。また、インタラクションBでは、学習者の得意単元を含む英文をシステムが選択し、ロボットが意図的に誤ることで学習者に教授する機会を設ける。

4. まとめ

本研究では、英語コミュニケーションにおいて文法を正しく扱えることによる自己効力感向上を目的として、学習者とロボットがお互いに教授し合う、相補的教え合い支援システムを提案した。今後ケーススタディを実施し、本システムが英文法活用に対する自己効力感向上に効果的であるか調査する。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 23H03505 の助成を受けた。

参考文献

- (1) 足立祥啓, 柏原昭博:効果的な英文読み合いを行う学習パートナーロボットのデザインと評価, 教育システム情報学会第4回研究会, Vol.33, No.4, pp.85-92, 2018
- (2) Bandura, A. Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. Psychological Review 1977, Vol. 84, No. 2, 191-215.
- (3) Speech-to-text: <https://cloud.google.com/speech-to-text>