

英文法学習におけるロボットを用いた相補的な教え合い支援 Complementary Teaching Support with Robots Based on English Grammar

佐藤 孝史^{*1}, 柏原 昭博^{*2}

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

^{*1*2}電気通信大学

^{*1*2}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ロボットが、お互いに教え合いながら補う相補的教え合いを行うことで、学習者自身の可能性の認知と成長の実感の獲得を目的としたシステムを開発した。本稿では、本システムでの学習者とロボットとの相補的教え合い支援の枠組みとケーススタディの結果について報告する。

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、可能性の認知、成長の実感

1. はじめに

英語学習では、体験による対話的な英語コミュニケーションとして、英文読み合いが行われている。しかし、人間による学習者間の英文読み合いでは、学習者の心理的抵抗感や、自己効力感の低さから、必ずしも効果的でない場合もあった。これに対し関連研究[1]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が示唆された。

本研究では、ロボットによる英語コミュニケーションを通じて、学習者の自己効力感の向上を試みる。また関連研究の英文読み合いでは、事前に学習者が読む英文が用意されているが、本研究では、英語コミュニケーションにおいて、学習者が英文法を考えながら発話することが重要であると考え、その学習パートナーとしてロボットを用いることで、心理的抵抗感に加え、自己効力感の向上が期待できる。

そこで本研究では、学習者が英文法を考えながらロボットと英語コミュニケーションを行うことで、英文法の学習を通じて自己効力感を高める相補的教え合い支援システムを提案する。

相補的教え合いとは、複数の学習者での学習活動において、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による自身の可能性の認知と、ロボットに対して正しい教授を行えることによる成長の実感の2つ獲得することで、自己効力感の向上を目指す。

2. 相補的教え合い支援システム

提案システムの枠組みを図1に示す。本システムで行うインタラクションとは、文の中で一ヶ所だけ単語が入る空欄の会話文を学習者またはロボットが考えて発話するというものである。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. 英文法確認のインタラクション
- 手順2. 学習者が空欄形式の英文を発話

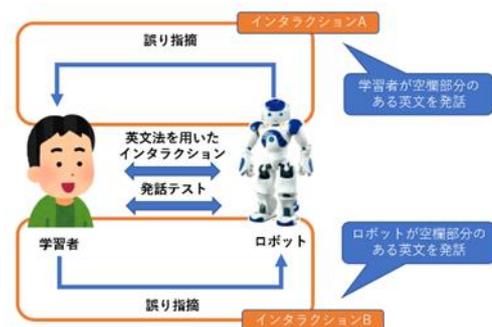


図1. 相補的教え合い支援の枠組み

- 手順3. ロボットによる学習者への発話の教授
- 手順4. ロボットが空欄形式の英文を発話
- 手順5. 学習者によるロボットへの発話の教授
- 手順6. 発話テスト

手順1では、学習者にとって英文法ごとの得意単元、不得意単元を把握する。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の発話を行い、ロボットがもう片方の英文の発話を行う。手順3では、ロボットが学習者に対して正しい発話の教授を行う。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の発話を行い、学習者がもう片方の英文の発話を行う。手順5では、学習者がロボットに対して正しい発話の教授を行う。手順6では、ロボットを用いて学習者が正しく発話できているかどうかのテストを行う。

3. ケーススタディ

提案システムを用いて、①自身の可能性の認知：英文法知識を使ったときに正しく扱えているという認識と、②成長の実感：学習者がロボットに対して正しい発話の教授を行うことで得られる実感の2つを調査する目的でケーススタディを行った。具体的には、以下の3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、正しく英文法知識を扱えていると認識し、自身の可能性を

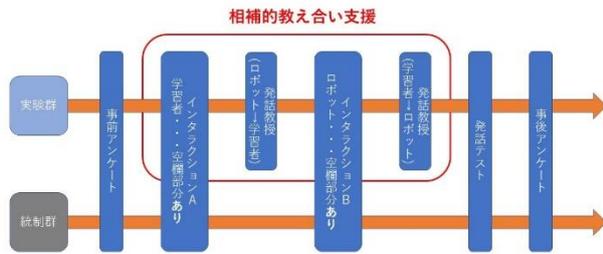


図2. 実験手順

認知する。

H2: 相補的教え合いを行うことにより、英語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。

H3: 学習者がロボットに対して正しい発話の教授を行うことにより、成長の実感を獲得できる。

仮説を検証するため、相補的教え合いによるインタラクシオンを行う群(CTI群)と相補的教え合いを行わずにインタラクシオンをする群(CI群)の2群間による被験者間実験を行った。被験者は、理工系大学生・大学院生9名とし、図2に示す手順で行った。しかし、音声認識の仕様で途中で認識が終了した被験者が1名存在したため、各群4名の計8名を対象とした。本研究では事前に被験者の得意、不得意単元は振り分けずに実験で扱う単元を決定した。

4. 実験結果と考察

4.1 仮説 H1 の考察

図3に各群の英語コミュニケーション能力の向上及び自信についてのアンケート結果を示す。両群で比較した結果、差は見られなかった。理由として、学習者が英文を見ている時間が長い場合ロボットを向いて発話する時間が減り、対話的な英語コミュニケーションを行っている感覚が薄れてしまったと考えられる。しかし、学習者が誤って発話した際は、ロボットが正しい発話を教授する場合や、学習者が誤った教授をした際に、ロボットも正しい発話が分からなかった場合は、お互いにわかっていないことを認識できる。よって、図3で示すように学習者の自信に繋がると考えられる。

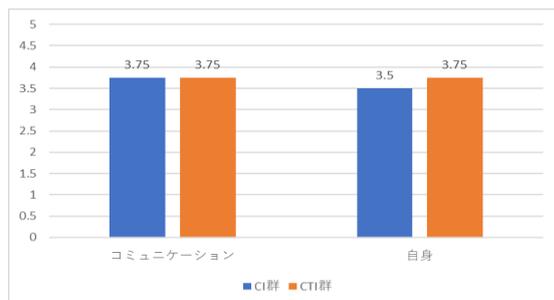


図3. 英語コミュニケーション能力の向上と自信に関するアンケート結果

表1. 発話テストの正解数と平均値

	CTI群	CI群
正解数	7.75	9.25

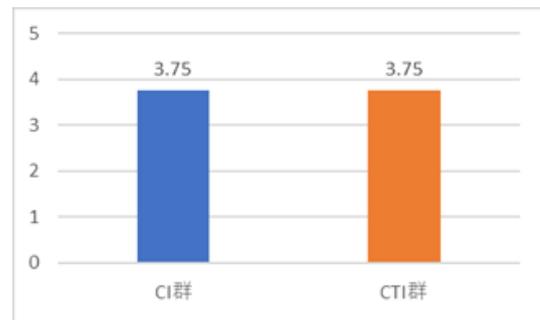


図4. 英文法活用力に関するアンケート結果

4.2 仮説 H2 の考察

表1に発話テストでの正解数の平均値を示す。発話テストの結果を両群間で発話テストでの正解数の平均値について、対応のない両側t検定を行ったが、有意差はみられなかった($t(6)=1.686$, $p=.14$, ns, $d=1.19$)。しかし、CTI群の平均値はCI群に比べて高かった。これは相補的教え合いによって、学習者がどのように英文法を活用すれば良いかを学んで、正しく扱えるようになったからだと考えられる。このことから、提案システムによるインタラクシオンは、英語コミュニケーションの中で英文法を正しく扱える可能性が示唆された。

4.3 仮説 H3 の考察

図4に英文法活用力に関するアンケート結果の平均値を示す。両群で比較した結果、英文法活用力はCI群の方が高くなった。CTI群では、学習者が誤った際に指摘されることや、正しく教授できない回数が増えることで誤って発話していると感じたため、英文法を正しく扱えなかったと感じると考えられる。

5. まとめ

本研究では、英語コミュニケーションにおいて英文法を正しく扱えることによる自己効力感の向上を目的として、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。ケーススタディでは、CI群とCTI群間の発話テストの結果に有意な差はみられなかったが、提案システムを使用した学習者は、発話テストにおいて正しく発話することが多いという傾向が見られた。今後の課題として、学習者が発話するときには英文を非表示にするための工夫や、今回のシステムで扱った英文の内容から、初等中等教育で実験を行うことが考えられる。

6. 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.