

Learning-by-Teaching を促進する 学習パートナーロボットの有効性評価

Evaluating A Partner Robot for Learning-by-Teaching in Collaborative Reading

須藤敬仁^{*1}, 柏原昭博^{*2}

Takahito SUDO^{*1}, Akihiro KASHIHARA^{*2}

^{*1*2} 電気通信大学

^{*1*2}The University of Electro-Communications

Email: t.sudo@uec.ac.jp

あらまし：英文読み合いは、英語学習者にとってコミュニケーションの練習をするための重要な活動であるが、学習者は与えられた英文を読むことに集中し、読み合い相手の発話内容に注意が向かないことがある。本研究では学習者の向社会性を促進し、相手の発話内容に注意を向かせるため、文法的な誤りをするロボットと読み合い、ロボットに対して教授できる環境を整えた学習支援システムを開発した。評価実験では、ロボットへの文法の教授が学習者の文法知識の振り返りを促進する可能性が示唆された。

キーワード： Learning by Teaching, 向社会性, 学習パートナーロボット, 英文読み合い

1. はじめに

第二言語を学習するにあたって、対象の言語を用いたコミュニケーションを行うことは重要な活動である。英語教育の場では英語でのコミュニケーション経験を積む学習として教科書の英文を用いた英文読み合い活動がよく行われている。しかし、しばしば学習者は英文を発話することにのみ集中し、学習相手の発話に耳を傾けず、コミュニケーション能力を鍛えるという意図から外れてしまうことがある。

本研究は、英文読み合いの相手をロボットとし、ロボットが文法的な誤りをすることで学習者の向社会的行動（相手の助けになろうというはたらき）を促進し、学習者が相手の発話を聞いて対話することを目的とする。読み合い相手としてロボットを用いた理由は、ロボットは擬人化傾向の特性を有しており、人間とのコミュニケーションに近い感覚を得られるからである。⁽¹⁾ また、先行研究ではロボットと英文読み合いを行うことで、気恥ずかしさなどの心理的抵抗感が軽減することが示唆されている。⁽²⁾

加えて、本研究では学習者にロボットの誤りを教授できるような環境を与えることで、Learning by Teaching (LbT) による学習効果を狙っている。LbTとは、他者に教えることで自身のスキルを省み、学習効果が生まれる学習方法である。本実験では、英文法を誤るロボットに対して教えることが文法知識の向上に繋がるのかを評価した。

2. Learning by Teaching 支援システム

図 1 に支援の枠組みを示す。本システムではSoftBank Robotics社製の人型ロボット: NAOを2台用いる。ロボットはそれぞれ教師と生徒の役割を持ち、生徒役ロボットはゆっくりとした英文の発話を行う。加えて、生徒役ロボットはいくつかの文章を文法的に誤って発話する。ロボットを2台使う理由は、ロボット同士の英文読み合いを見せることによって学習者が英文の読み方を知らない場合でも対応

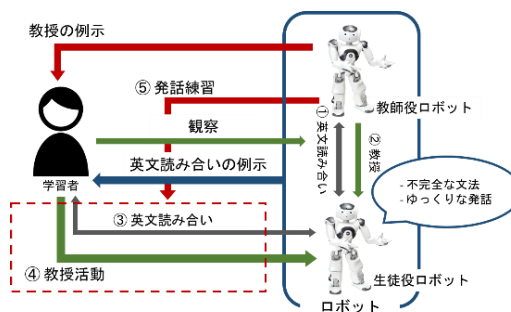


図 1 Learning by Teaching 支援の枠組み

できるからである。また、学習者に生徒役ロボットへの教授方法を例示するためである。LbT 支援は以下の手順で行う。

- Step1. ロボット同士の英文読み合い
- Step2. 教師役ロボットから生徒役ロボットへ文法的な誤りの教授
- Step3. 学習者と生徒役ロボットの英文読み合い
- Step4. 学習者から生徒役ロボットへ文法の教授
- Step5. 発話練習

3. ケーススタディ

3.1 実験方法

本ケーススタディでは、誤った文法で話すロボットが学習者の向社会性を促進するか、さらに、学習者による教授活動がLbTによる学習効果を与えるかを検証するために、教授活動を含む英文読み合いを行う群 (LbT 群) と教授活動を含まない英文読み合いを行う群 (CR 群) の学習効果を比較する被験者間実験を行った。被験者は大学生・大学院生9名で、両群の英語力が同等となるようにLbT群に5名、CR群に4名配置した。図2に実験の手順を示す。本実験では英文スクリプトを3つ用意し、それぞれ主な文法事項は現在完了形、関係副詞、仮定法とした。LbT条件では、生徒役ロボットがスクリプトに含まれる主な文法事項を誤って発話するように制御した。英

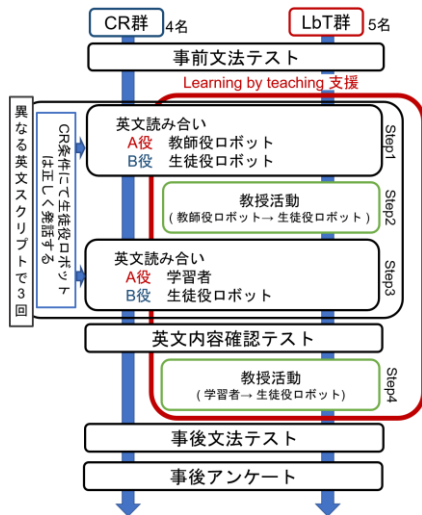


図2 実験手順

文読み合い後、学習者がロボットへの向社会性を高め、どの程度英文読み合いに集中したかを検証するため、読み合った英文に関する簡単な確認テストを行った。また、英文読み合いの前後には文法テストを配置し、教授活動の有無による学習効果の差を検証した。最後に、英文読み合いに関して、5段階リッカート尺度による17問の事後アンケートを行った。

3.2 実験結果および考察

まず、図3に事前・事後の文法テストの平均点を示す。テストは現在完了形、関係副詞、仮定法、その他の文法を各5問ずつ、計20問で構成した。群ごとに事前テストと事後テストの平均値について対応のある両側t検定を行った結果、LbT群では関係副詞の文法事項にて有意差が見られ、仮定法にて有意傾向が見られた（関係副詞: $t(4)=2.99, p<.05, d=1.27$, 仮定法: $t(4)=2.14, p<.10, d=0.59$ ）。CR群では関係副詞にて有意差が見られた ($t(3)=7.0, p<.01, d=1.16$)。また、現在完了形に関してもCR群では全く差が表れなかったが、LbT群では高い効果量が確認された ($t(4)=1.83, p=0.14, ns, d=0.80$)。以上の結果から文法的な誤りをするロボットに文法事項を教授することが文法知識を想起させ、効果的な学習を可能にすることが示唆された。

次に、英文内容確認テストの平均点について調査した。分析の結果、両群の平均点に有意差は見られなかったが、CR群の平均値の方が高い結果となった。また、LbT群の被験者の教授回数と英文内容確認テストの得点の相関を調べると、教える回数が多いほどテストの点数が下がる傾向が見られた。以上の結果から、被験者がロボットに教えようとする程、教授することに集中し、ロボットとの発話内容に注意が向かなくなる傾向があると考えられる。

最後に、事後アンケートの結果を示す。両側t検定の結果、Q1、Q4、Q7の設問について有意傾向がみられた (Q1: $t(7)=-2.06, p<.10$, Q4: $t(7)=2.18, p<.10$, Q7: $t(7)=-2.16, p<.10$)。Q1はStep1の「ロボット同士の英

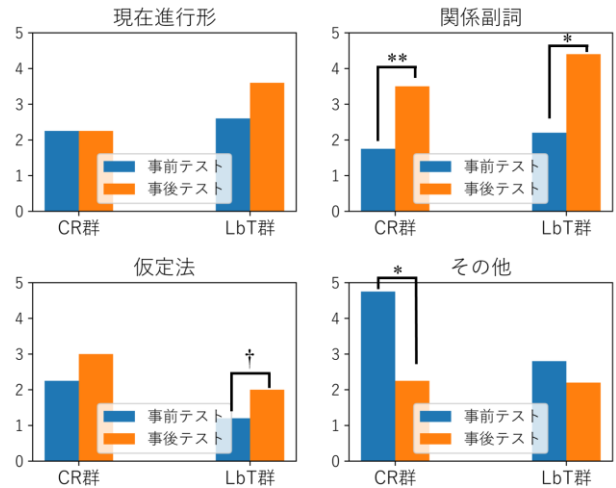


図3 文法テストの結果

文読み合いが役に立ったか」という質問である。CR群がLbT群に比べて有意に高い傾向があったが、理由として、LbT条件ではロボットが誤って話すことによってロボット同士の英文読み合いは参考にならないと学習者が不安に感じてしまったからだと考えられる。Q4は「生徒役ロボットとの英文読み合いが簡単と感じられたか」という質問であり、LbT群の方が有意に高い傾向にあったことから、誤って話すロボットを教授することで読み合いを簡単にするようになったと考えられる。Q7は「生徒役ロボットとの読み合いを上手く行いたいと感じたか」という質問であり、LbT群の方が有意に高い傾向にあったことから、LbT群の学習者は間違えても問題ないと感じたと考えられる。また、Q11及びQ12については有意差がみられた (Q11: $t(7)=3.33, p<.05$, Q12: $t(7)=-3.44, p<.05$)。Q11, Q12は生徒役ロボットよりも実力があると感じたかを問う質問であり、LbT群はCR群に比べてロボットよりも実力があると感じたとしている。この結果から、教授活動を行うことで生徒役ロボットよりも英語力があると感させ、自己効力感を促進させることが可能であると示唆された。

4. まとめ

本研究では、学習者の向社会性を促進し、学習効果を高めるため、英文法を誤るロボットを使った Learning by Teaching 学習支援システムを提案・評価した。実験の結果、ロボットへの教授活動によって Learning by Teaching による効果から教授内容への理解を促進し、自信につながることを示唆された。

謝辞

本研究は、科研費 18K19836 と 20H04294 の助成を受けました。

参考文献

- (1) T. Yashima: Affective Variables and Second Language Communication, Institute of Foreign Language Education and Research Kansai University, vol.5, pp. 81-93 (2003).
- (2) 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 2018 年度第 4 回研究会, (2018).