

ロボットを用いた英文読み合いにおける Learning by Teaching 支援に関する研究

Learning by Teaching for Collaborative Reading in English with robots

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:従来のロボットを用いた英文読み合いでは、英文読み合いに対する心理的抵抗感を軽減することを示唆した。しかし、学習者は与えられた英文を読むことに集中してしまい、学習パートナーロボットの発話内容に注意がむかえないことが問題点として挙げられた。本研究は、学習者が誤った発話を行うロボットと英文読み合いを行い、ロボットに対して教授する環境を整え、学習者のロボットに対する向社会性の向上と Learning by Teaching による学習効果を評価した。

キーワード: Learning by Teaching, 学習パートナーロボット, 英語学習, ペア音読, 向社会性

1. はじめに

英語教育の場ではペアワークやグループワークが盛んに行われており、その一環で英会話を模したテキストを基にした英文読み合い活動が行われている。しかし、英文読み合いでは学習者の対人関係や英語を発話することに対する気恥ずかしさから、学習が効果的に行われない場合がある。そこで、先行研究⁽¹⁾ではロボットを用いた英文読み合い支援システムを提案し、英文を読むことに対する心理的抵抗感を軽減する効果があることを示唆した。しかし、先行研究のシステムでは学習者が英文を読むことに集中し、ロボットが発話した英文に注意が向かないことが問題点として挙げられた。そこで、本研究では誤った発話をするロボットに対して、学習者が正しい発話を教授するための Learning by Teaching (LbT) 支援システムを提案する。本システムの目的は、ロボットが誤った発話をすることによる学習者の向社会性の向上と、ロボットへの教授活動によって学習者が LbT による学習効果を獲得することである。

2. ロボットを用いた LbT 支援システム

本システムは、学習者に教授活動のための環境を提供し、LbT による学習効果を促進させることを目的とする。LbT とは、学習者が他者へ教授することでスキルの内省が起こり、学習効果が生まれるメカニズムのことである⁽²⁾。本システムの支援の枠組みを図 1 に示す。本システムでは教師役と生徒役の 2 台のロボットを用いる。また、本システムは以下の手順で動作し、LbT 支援を行う。

- 手順 1. ロボット同士の英文読み合い
- 手順 2. 教師役から生徒役への発話の教授
- 手順 3. 学習者と生徒役による英文読み合い
- 手順 4. 学習者による生徒役への発話の教授
- 手順 5. 発話練習

手順 1 では、学習者の教授意欲を促進するために生徒役は誤った発話で英文読み合いを行う。手順 2 では、生徒役が誤って発話した英文について、教師役

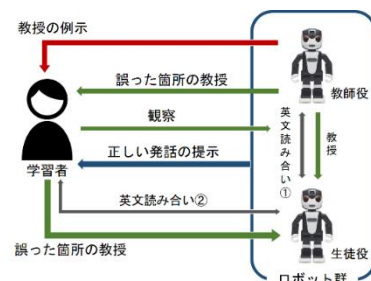


図 1 Learning by Teaching 支援の枠組み

が正しい読みを教授する。これによって学習者は読み合う英文の正しい発話を確認できる。手順 3 では、学習者が教授を行うために生徒役の発話を注意深く聞くことを想定している。手順 4 では、実際に学習者が生徒役に対して間違っただけ発話したと思う英文について教授を行う。手順 5 では以上の英文読み合いで学習者が誤って発話した英文誤って教授した英文について発話練習を行う。また、生徒役が誤って発話する英文・単語については予め決めている。

3. 評価実験

3.1 実験目的

本システムを用いた英文読み合いによって、以下に示す 3 つの仮説が成立するか検証を行う。

H1: 生徒役が誤ることによって、学習者は生徒役の発話に注意を払い、向社会性が向上する。

H2: 生徒役に教授することで学習者は LbT 効果が得られる。

H3: 生徒役に教授を行うことで学習者の英語に対する自己効力感が向上する。

3.2 実験方法

教授活動の無い英文読み合い(CR 条件)と教授活動の有る英文読み合い(LbT 条件)の効果を比較するために被験者間実験を行った。実験参加者は、研究室内の大学生・大学院生 8 名で、CR 条件の読み合い

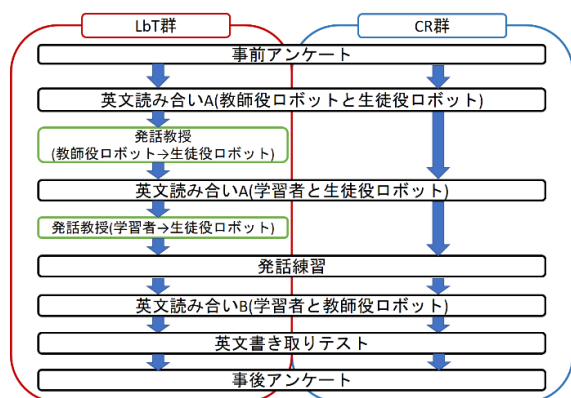


図2 実験手順

を行う群(CR 群)と LbT 条件の読み合いを行う群(LbT 群)にそれぞれ4名ずつ配置した。実験は図2に示す手順で行った。図中の英文読み合い A は学習者または教師役が A 役の文章を、英文読み合い B は学習者が B 役の文章を読むことを示している。

3.3 実験結果と考察

仮説 H1 の検証

生徒役が発話に注意を向ける程、生徒役が発話した英文(B 役の英文)の内容を記憶していると考え、B 役の英文での正答単語数について、英文書き取りテストの結果を基に比較した(表 1)。各群の平均値について、対応のない両側 t 検定を行ったが、有意差は見られなかった ($t(6)=0.827, p=0.44, ns, d=0.59$)。しかし、LbT 群の方が CR 群よりも正答単語数の平均値が高かった。これは、誤った発話をするロボットに対する教授意欲が、相手の発話を積極的に聞く姿勢を促進したためだと考えられる。このことから、本研究の提案システムは、学習者の向社会性を向上させる可能性があることが示唆される。

仮説 H2 の検証

学習者は、生徒役に教授を行ったことで、B 役の文章の発話方法をより学習できたと考え、英文読み合い B における学習者の発話の認識率と wpm(word per minute)を分析した。認識率は英文の発話の正確さを示し、wpm は発話の速度を示す。各群の認識率の平均及び wpm の平均を表 2 に示す。認識率については LbT 群より CR 群の方が大きくなってしまったことが分かる。wpm の平均値について、対応のない両側 t 検定を行ったが、有意差は見られなかった ($t(6)=0.24, p=0.82, ns, d=0.17$)。その理由として、本実験で用いた英文は、中学校の教科書を基に作成しているため、被験者にとってはレベルが低く、LbT による学習効果の差が表れにくかったからであると考察する。

仮説 H3 の検証

事前・事後アンケート双方にて、英語力の自信についての質問と英語によるコミュニケーションのモ

表 1 各群における B 役英文での正答単語数の平均

	LbT 群	CR 群
B 役英文での正答単語数	5.25	3.75

表 2 各群における認識率の平均及び wpm の平均

	LbT 群	CR 群
認識率[%]	74.2	78.8
wpm	84.7	82.2

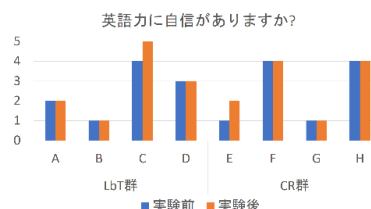


図3 英語力の自信についてのアンケート結果

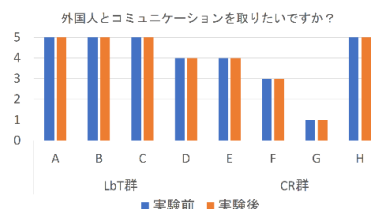


図4 英語を用いたコミュニケーションについてのアンケート結果

チベーションについての質問を行い、回答の変化を観察した。英語力の自信についてのアンケート結果を図 3、英語を用いたコミュニケーションについてのアンケート結果を図 4 に示す。分析の結果、本システムを利用して、LbT 群のモチベーションに下降傾向が無いことが分かった。これにより、本システムは英語に対する自信やモチベーションに対して悪影響を与えないことがわかった。

4. まとめ

本研究では、ロボットを用いた LbT 支援システムの提案を行った。評価実験では有意な差が得られることはなかったが、提案システムを利用した学習者はロボットの発話した英文を記憶している傾向がみられた。今後の課題としては、英文書き取りテストの形式を穴埋めにし、書き取られた単語が A 役と B 役のどちらから想起されたものか判別できるようにすることが挙げられる。また、英文の難易度を被験者に合わせた実験することも挙げられる。

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 2018 年度第 4 回研究会, (2018)
- (2) G. Biswas, K. Leclawong, D. Schwartz and N.Vye: “Learning by teaching: A new agent paradigm for educational software”, Applied Artificial Intelligence, vol. 19, no.3-4, pp.363-392, (2005)