

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: 先行研究ではロボットを用いた英文読み合いが学習者の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、英文読み合いの中で学習者は与えられた英文を話す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ないことが問題点として挙げられた。本研究は、学習者が不完全な発話を行うロボットと英文を読み合い、学習者が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

文部科学省より告示された中学校学習指導要領⁽¹⁾によれば、英語を用いたコミュニケーションを行わせる活動が重要視されている。その一環として英語教育の場では英会話を模した英文テキストを学習者同士で読み合う活動がよく行われている。しかし、英文読み合いでは対人関係への恐れや英語を話すことに対する気恥ずかしさから効果的な学習が行われないという問題点が指摘されている。

そこで、先行研究⁽²⁾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、ロボットを相手とすることで学習者の英語を話す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された。同時に、学習者が与えられた英文を話すことに集中し、ロボットの発話に注意が向かないことが問題点として挙げられた。

本稿では、英文読み合いの中でロボットが不完全な発話を行い、ロボットの発話に対して学習者が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。LbT とは、学習者が他者への教授活動を通して自らの知識やスキルを内省し、学ぶことである⁽³⁾。本システムの目的はロボットの不完全な発話から引き起こされる学習者の向社会性の向上と、学習者が教授活動を通じて LbT による学習効果を獲得することにある。

2. ロボットを用いた LbT 支援システム

図 1 に示すように本システムは教師役と生徒役の 2 台の RoBoHoN⁽⁴⁾を用い、以下の手順によって 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

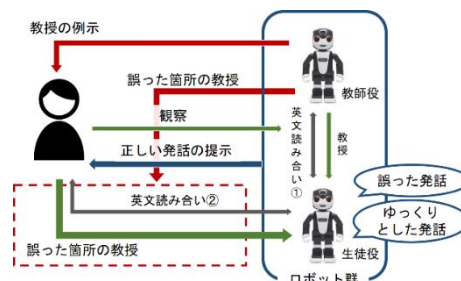


図 1 Learning by Teaching 支援の枠組み

手順 1 では、学習者の教授意欲を促進するために生徒役ロボットは不完全な発話で英文読み合いを行う。手順 2 では、生徒役ロボットが誤って発話した英文について、教師役ロボットが正しい読みで発話する。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、学習者が後に教授を行うために生徒役ロボットの発話を注意深く聞くことを想定している。手順 4 では、学習者は生徒役ロボットが誤って発話したと感じた英文について教授を行う。手順 5 では英文読み合いで学習者が誤って発話した英文や誤って教授した英文について発話練習を行う。

3. 評価実験

3.1 実験方法

本システムを用いた評価実験を行い、以下 3 つの仮説を検証する。

H1: 生徒役ロボットが誤ることで、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: 生徒役ロボットに教授することで学習者は LbT 効果が得られる。

H3: 生徒役ロボット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。

本実験では LbT 支援システムによる英文読み合いを行う群(LbT 群)と、教授活動の無い英文読み合い

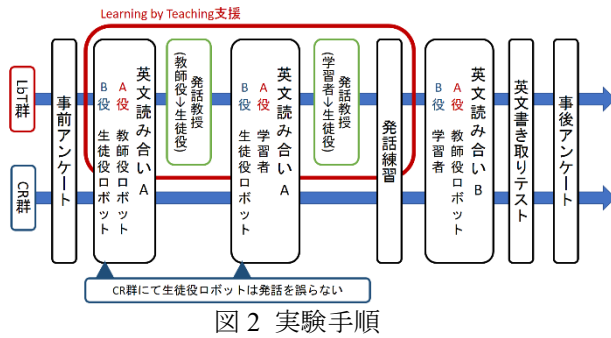


図2 実験手順

を行う群(CR群)の2群間による被験者間実験を図2に示す手順で行った。被験者は研究室の学生8名とした。

3.2 実験結果と考察

仮説 H1 の検証

英文読み合いの中で生徒役の発話に注意を向けるほど生徒役の発話した英文(B役の英文)の内容を記憶していると考え、B役の英文に出現する単語をどれだけ正しく書き取れたかを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もの(t(6)=0.827, p=0.44, ns, d=0.59)、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とから、ロボットの不完全な発話が学習者の教授意欲を促進し、学習者がロボットの発話を積極的に聞くようになったと考えられる。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た。

仮説 H2 の検証

学習者は、生徒役への教授を通じてB役の英文の発話方法をより学習できたと考え、図2における英文読み合いBでの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、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)=-0.65, p=0.53, ns, d=0.36)。また、wpmの平均値に対しても対応のない両側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えられる。また、発話の仕方を学習できたにも関わらず学習者のスピーキングスキルによって認識率やwpmが低くなってしまった可能性も考えられる。

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チベーションに関する質問を行い、回答の変化を観

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

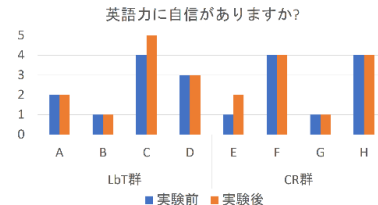


図3 英語力の自信についてのアンケート結果

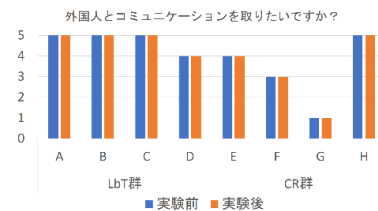


図4 英語を用いたコミュニケーションについてのアンケート結果

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、提案システムを利用したことによるモチベーションの低下は観測されなかった。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

本稿では、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。本実験ではロボットに発話を誤らせ学習者にそれを教授させる環境を構成したが、今後は発話のみならず文法を誤らせることで、学習者が教えたことによる学習効果を評価実験でより捉えやすくすることを考えている。

参考文献

- (1) 文部科学省: “【外国語編】中学校学習指導要領(平成29年告示) 解説”
- (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)
- (3) G. Biswas, K. Leelawong, 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)
- (4) RoBoHoN: <https://robohon.com>