

効果的な学習体験を作り出す学習支援ロボット

Robots as Learning Partners for Enhancement of Learning Experiences

柏原 昭博*1
Akihiro Kashihara

*1 電気通信大学大学院情報理工学研究科
Graduate School of Informatics and Engineering

Robots as learning partners could bring about the authenticity of learning contexts, which could also enhance learners' engagement and experiences. In particular, it is required in the contexts of communication, presentation, and reflection of behavior. This paper demonstrates three learning environments with robots, which are partner robot for collaborative reading in English, presentation robot for lecture, and presentation avatar for self-review, and discusses how these robots could provide the learners with more fruitful learning experiences and more cognitive gains.

1. はじめに

学習・教育支援では、学習者に提供すべき支援情報(学習教材、課題、説明、ヒントなど)を検討するだけでなく、支援文脈によって学習者の学習体験(Learning Experience, LX と略す。)が変わることに着目し、より実りある LX を作り出す手法を検討することが重要である。特に、誰と、あるいは何をを用いて学ぶかは、学習者の動機付けや積極的関与(Engagement)に影響を与え、さらに認知プロセスにも有益な効果をもたらすことが期待される。このことから、学習支援として取り組むべき重要な研究課題と考えられる。

筆者らは、このような観点から、人型のコミュニケーションロボットを用いて、学習者の LX を効果的にするとともに、認知的な効果高める学習支援手法を検討している。ロボットは、教師や学習者を擬人化することができ、また PC やタブレットメディアを用いた学習支援システムとは異なり、身体性を有しているため、人間教師と学習者間のように、真正性(Authenticity)の高いインタラクションや支援の場を実現することができる。さらに、ロボットは学習者が通常人間他者とのコミュニケーション時に感じる心理的抵抗感を軽減する上で有効なツールであり、学習者の積極的な関与を引き出すことに貢献できると考えられる。

このように、ロボットは学習支援システムとして真正な文脈を提供し、実りある学習体験を学習者に与えることができる。特に、語学学習などのコミュニケーションを要する対人文脈、講義やプレゼンテーションなどの知識伝達文脈、身体性を伴うスキルの向上を図る文脈では、学習支援システムとしていかに真正なインタラクションを実現するかが、効果的な学習を促すための鍵となる。

一方、こうしたロボットを用いれば、効果的な LX を提供できるわけではない。これまでの学習支援システム研究のように、学習者による学習や理解のモデルをデザインし、そのモデルに基づいてロボットを動作させて学習支援を施すことが肝要である[柏原 2010]。

筆者らは、このようなモデルデザインアプローチに基づき、コミュニケーションロボットを学習者とのインタフェイスとして用いる学習支援環境の構築を進めている。本稿では、(i) 英文読み合い支援、(ii) 講義代講支援、(iii) プレゼンテーションのセルフレビュー支援、の文脈を取り上げ、学習者の LX を効果的に高め

ることを目的とした学習支援ロボットについて論じる。

2. 英文読み合いパートナーロボット

英文の音読は、reading 能力の向上に有効であるが、教師や他の学習者とペアになって読み合う文脈での音読は reading のみならずコミュニケーション能力としての speaking や hearing にも効果的であることが指摘されている。このようなコミュニケーション能力を高める上では対人文脈は必須であり、その能力向上支援においては対人文脈の真正さ(Authenticity)を高めることが有効になると考えられる。一方、ペア音読では、第二言語を話す恥ずかしさや他者からの冷やかしに対する恐れなど心理的抵抗感が強く、また対人関係を困難とする場合や音読スキル差が大きい場合には効果が限定的となる可能性もある。

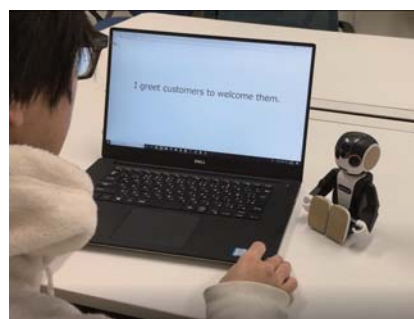


図1 英文読み合いパートナーロボット

このようなペア音読におけるネガティブな要因を軽減するとともに、対人文脈の真正さを保つことを狙いとして、英文読み合いパートナーとなるロボットシステムの開発を進めている[足立 2018]。本システムでは、図1に示すように、Sharp 社製の RoBoHoN を用いて英文の音読方法を初級・中級の2段階で10レベルに分け、学習者の reading スキルに応じて徐々に音読レベルを高くする適応的な音読支援を可能としている。具体的には、学習者の英文音読速度と読み間違い割合を自動認識して、音読レベルを推定し、ロボットが推定レベルに応じて英文の読み速度を調整し、学習者の誤りを指摘しながら、英文読み合いを進める。また、学習者による音読の習熟度の向上に応じて音読レベルを上げ、音読課題の設定や英文の読み合いを行う。

以上のような学習パートナーロボットは、教師や他の学習者とのペア音読と同様に、身体性を有しているため学習の場を共有しているという感覚を学習者に提供することができ、また学習者

の音読に対する集中度を高める、英文読み合いにおけるコミュニケーションへの積極的関与を促す等の効果が見込まれる。このようなロボットによる対人文脈の具象化は、学習者の LX をより効果的にすることができると考えられる。

3. 講義代講ロボット

大学などの講義では、効果的な知識伝達のために、講師によるプレゼンテーションが行われるが、講義コンテンツを効果的に伝えるためには視線・顔の向き、ジェスチャー、パラ言語等を伴わせた非言語動作が重要な役割を担う。特に、講義では伝達意図として、ある特定のコンテンツや箇所に学生を集中させるために、学生の視線や注意を向けさせるための動作(注意誘導動作)が重要である。しかしながら、大学講師でも、伝達意図に応じて非言語動作を伴わせることが疎かになることも少なくない。



図2 講義代講ロボット

そこで、講師による不十分・不適切な非言語動作を診断・再構成して、ロボットに再現させる代講システムを開発している[後藤 2018]。本システムでは、講師のプレゼンテーションを収録し、図2に示すように、Vstone 社製の Sota にプレゼンテーション動作を再現させる。このとき、伝達意図とそれを満たすプレゼンテーション動作を対応づけたモデルに基づき、講師の動作の診断・再構成を行っている。

このような講義代講では、講師が実施するプレゼンテーション文脈の真正さが聴講学生の理解に影響を与えると考えられる。そのため、講師の視線や顔がどこを向き、指さし動作がどこを指しているのか等、非言語動作を的確に具象化することが必要である。本システムでは、講義を動画化したものやPC上のエージェントに講義を代講させることに比べて、身体性を有するロボットを講師とすることで、非言語動作を認識しやすくするとともに、講師の動作がより適切となるように再構成することで、聴講学生の LX をより効果的なものとするを目的としている。

4. プレゼンテーションアバター

プレゼンテーションスキルの中でも、プレゼンタが自らのプレゼンテーションをレビュー(セルフレビュー)して改善する能力は重要である。セルフレビューでは、プレゼンテーションの内容と非言語動作を客観的に批評することが求められる。しかしながら、プレゼンテーション熟練者でも、自らを客観視することは容易ではない。特に、セルフレビュー方法として、プレゼンテーション動画を閲覧することは、プレゼンタにとって動画に写る自分の容姿や声に極めて強い違和感を感じてしまう、視線や顔の向き、ジェスチャーなどの非言語動作を的確に認識するのは難しいといった問題がある。

そこで、研究プレゼンテーションを対象として、図3に示すように、Vstone 社の Sota をプレゼンタのアバターとして、プレゼンテーションを再現するシステムを開発している。本システムでは、

研究者のプレゼンテーションを収録し、できるだけ忠実な再現を試み、プレゼンタはプレゼンテーション動作モデルに基づいて設計したセルフレビューチェックポイントを閲覧しながら、改善点に関する気づきを得ることができる点が特徴となっている。評価実験の結果、本システムがセルフレビュー時に感じる違和感を大幅に軽減し、かつモデルベースに改善点の気づきが高められることが分かった。



図3 プレゼンテーションアバター

このように、身体性を伴う自らのプレゼンテーション動作を見直すには、講義代講と同様にプレゼンテーション文脈の真正さを高めることが本質的に重要であり、セルフレビューにおける確な気づきを学習者に与えることにつながると考えられる。本システムは、ロボットにプレゼンテーションアバターとしての役割を担わせることで、レビュー時の違和感を軽減してプレゼンテーションに対する客観視を促進することで、効果的な LX を提供しようとする試みと位置づけることができる。

5. おわりに

本稿では、人型コミュニケーションロボットが効果的なLXを作り出すことが可能な学習文脈について述べ、現在開発中の3つの学習支援システムについて述べた。

今後、これらのシステムの評価実験を通して、学習支援におけるロボットの可能性を明確にしていきたい。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP17H01992 の助成による。また、本稿の内容は電気通信大学柏原研究室のロボット研究チームメンバーとの議論に基づく。

参考文献

- [足立 2018] 足立祥啓, 柏原昭博: 適応的な英文読み合いを行う学習パートナーロボット, 2017 年度教育システム情報学会 学生研究発表会 (関東地区), pp.47-48 (2018).
- [後藤 2018] 後藤充裕, 石野達也, 稲澤佳祐, 松村成宗, 布引純史, 柏原昭博: プレゼンタ動作を再現・再構成するロボットプレゼンテーションシステム, JSiSE 2017 年度第5回研究会 Vol.32, No.5 pp.121-128 (2018).
- [Inazawa 2017] Inazawa, K., and Kashiwara, A.: A Presentation Avatar for Self-Review, Proc. of ICCE 2017, pp.345-354, (2017).
- [柏原 2015] 柏原昭博: 学習を工学的にモデル化する-認知プロセスの具象化に向けて-, 人工知能学会誌 30(4), pp.473-476 (2015).
- [柏原 2018] 柏原昭博, 稲澤佳祐: プレゼンテーションロボットによるセルフレビュー支援, 人工知能学会先進的学習科学と工学研究会資料 SIG-ALST-B509-16, pp.91-96 (2018).