

学習者状態に基づくインタラクティブなロボット講義システムとその評価

An Interactive Robot Lecture for Adapting to Learners

菅原 歩夢^{*1}, 後藤 充裕^{*2}, 柏原 昭博^{*1}Ayumu SUGAWARA^{*1}, Mitsuhiro GOTO^{*2}, Akihiro KASHIHARA^{*1}^{*1} 電気通信大学大学院情報理工学研究科^{*1} Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications^{*2} NTT サービスエボリューション研究所^{*2} NTT Service Evolution Laboratory

Email: ayumu.sugawara@uec.ac.jp

あらまし：大学や e-Learning で行われるプレゼンテーション形式の講義では、学習者の状態に基づいて講義スライドの提示順序や講義内容の説明順序を変更することが学習者の講義理解のために重要である。そのためには学習者の状態を把握する必要があるが、講義中に学習者の状態を把握することは容易ではなく、人間講師でも必ずしも適切に行えるわけではない。そこで、本研究では学習者の状態を推定し、その結果に基づいて講義を動的に変更するロボット講義システムの開発とシナリオ変更の評価を行った。

キーワード：ロボット講義, インタラクティブ講義, 講義シナリオ

1. はじめに

e-Learning におけるプレゼンテーション形式の講義は、学習者へ講義内容を分かりやすく伝達することを目的として行われる。このような講義プレゼンテーションは、講師が講義内容をスライドとして表現して、口頭説明や非言語動作を伴って実施される。特に、学習者の講義理解を促すためには、適切な非言語動作の活用や、学習者の状態に合わせたプレゼンテーションが重要である(1)(2)。しかし、経験豊富な講師でも、講義中に終始非言語動作を活用したり、学習者の状態を把握しながら講義を行うことは必ずしも容易ではない。また、e-Learning システム上の制約によって学習者の状態を把握できないということも考えられる。

そこで、本稿では、学習者の状態を把握し、その状態に基づいてロボットがインタラクティブに講義を実施するロボット講義システムと、ロボット講義の妥当性の評価方法について述べる。

2. ロボットによる講義支援の効果

ロボットによる講義の代行は、学習者の講義に対するエンゲージメント(講義を聴こうとする姿勢)を引き出す効果が期待できる。関連研究(3)によると、講義という文脈において、学習者の注意・集中を維持し続けることは熟練の講師でも困難であると指摘されているため、学習者のエンゲージメントを引き出すことは重要である。また、講師による不適切な非言語動作は学習者のエンゲージメントを阻害してしまうことが考えられる。

また、学習支援メディアとしてのロボットは、PC やタブレット端末とは異なり、人間として認識されやすい。また、身体性を有しているため視線や学習

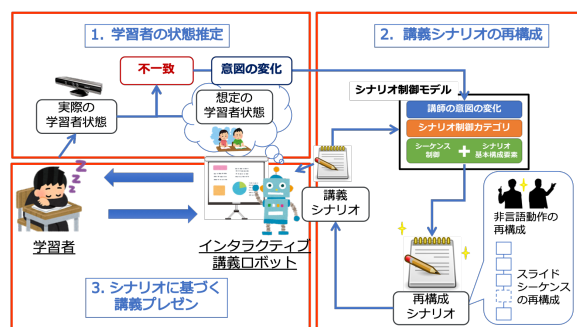


図1 インタラクティブなロボット講義の枠組み

の場が共有されやすく、共に学んでいるという感覚が得られやすい。このような特徴から、ロボットとのインタラクションでは真正性の高いコミュニケーションを実現することができる。そのため、学習者の注意・集中のコントロールもしやすい。したがって、講義を代行するロボットは、学習者のエンゲージメントを促進できると考えられる。

3. インタラクティブなロボット講義

インタラクティブなロボット講義の枠組みは図1に示すように学習者の状態推定フェイズ、講義シナリオの再構成フェイズ、シナリオに基づく講義プレゼンテーションフェイズの3フェイズで構成される。

学習者の状態推定フェイズでは、講師が学習者の状態を想定して作成した講義シナリオに基づいて、ロボットが講義プレゼンテーションを実施しながら学習者の状態をスライド単位で推定する。講義シナリオとは、「プレゼンに興味を持ってほしい」、「講義内容を理解してほしい」などの意図と、意図に合わ

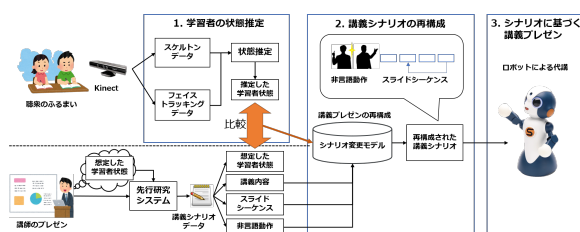


図2 ロボット講義システムの構成

せた非言語動作やスライドの提示順序、オーラルでの説明内容で構成されるもので、本研究では、講師が講義の準備段階で学習者の状態を想定しながら講義シナリオを作ると考えている。講義の際には推定した学習者の状態と講義シナリオで想定されている学習者の状態とを比較する。

講義シナリオの再構成フェイズでは、その比較の結果状態が一致する場合には講義シナリオに従ってプレゼンテーションを実施し、状態が異なる場合には、推定した学習者の状態に対応するために講義意図を変化させる。そして、講義意図の変化からどのようにシナリオを再構成するかを導くシナリオ制御モデルと照合して、スライドシーケンスに着目した講義シナリオの再構成を行う。

シナリオに基づく講義プレゼンフェイズでは、ロボットが再構成した講義シナリオに基づいて講義プレゼンテーションを実施する。

4. 講義システムのアーキテクチャー

本システムの構成を図2に示す。講義のベースとなる講義シナリオは先行研究のシステム(4)を用いて作成する。

学習者の状態推定フェイズでは、講義シナリオに基づいて、講義ロボットが講義プレゼンテーションを実施しながら、システムはKinectを用いて学習者のスケルトンデータと顔のトラッキングデータを取得し学習者の状態を推定する。推定した学習者の状態から講師が持つべき意図を導き出し、講義シナリオで想定されている講師の意図と比較を行う。

講義シナリオの再構成フェイズでは、スライド単位で再構成を行う。予め再構成のためのスライドや非言語動作、口頭説明の音声を用意しておくことで、講師の意図の変化のパターンに合わせて適切なスライドに変更して再構成を行う。具体的には、「スライドを変更しない」、「スライドへの指差しをするジェスチャー」、「余所見しないで前を見てくださいという音声」のセットを予め用意しておき、次のスライドへ切り替わるタイミングで、スライドへ指差しをしながら学習者へ注意を行うというような講義シナリオの変更を実現できる。

シナリオに基づく講義プレゼンフェイズでは、Vstone社製のSota(5)を用いて、先行研究のシステムで生成される動作シナリオをSotaに送信することで講義を実施する。動作シナリオには、スライドを切り替えるタイミング、実行するジェスチャー、再

生する音声ファイル名、ジェスチャーが設定された講義の意図が含まれており、Sotaは指定されたタイミングでサーバーと通信してスライドを切り替えながら、音声ファイルを再生し講義プレゼンを実施する。再構成された講義シナリオもこのフォーマットに則っているため、Sotaが受信した動作シナリオを実行することで、講義シナリオが変更された講義プレゼンが実施される。

5. 評価方法

シナリオ変更の妥当性を客観的に評価するために評価実験を行う予定である。被験者には動画を見てもらいながらアンケートに回答してもらう。動画の内容は、講義を受講している人と講義をしているロボットの両方が映っているもので、同じ振る舞いをしている人に対して、シナリオ変更を行いながら講義をするロボットの動画とシナリオ変更を行わずに講義をするロボットの動画の2パターンを用意する。動画中のスライドの切り替わりごとに講義の進行の妥当性に関するアンケートを行い、アンケート結果を実験群と統制群で比較して評価する。

6. まとめ

本稿では、学習者の講義理解のために、講義シナリオを学習者の状態に基づいて動的に変化させるためのロボット講義システムを構築した。また、インタラクティブなシナリオ変更の妥当性を客観的に評価する方法を提案した。

今後は、本評価方法を用いてシナリオ変更の妥当性を評価するとともに、学習者の講義内容理解を促進するかを検証する予定である。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP18K19836 の助成による。

参考文献

- (1) A. Melinger and W. J. M. Levelt: "Gesture and the communicative intention of the speaker," *Gesture*, vol.4, pp.119-141, (2004)
- (2) 奥井善也, 原田史子, 高田秀志, 島川博光: "講義中の反応に基づく説明方法と教材の改善," *情報処理学会論文誌*, vol.50, no.1, pp.361-371, Jan.2009.
- (3) 柏原昭博: "エンゲージメントを引き出す学習支援ロボット," *コンピュータ&エデュケーション (コンピュータ利用教育学会会誌)*, vol.46, pp.30-37, (2019)
- (4) Tatsuya Ishino, Mitsuhiro Goto, and Akihiro Kashiara, "A Robot for Reconstructing Presentation Behavior in Lecture," *Proceedings of the 6th International Conference on Human-Agent Interaction*, pp.67-75, Southampton, United Kingdom, (2018)
- (5) 普及型社会的対話ロボット「Sota (ソータ)」, <https://www.vstone.co.jp/products/sota/>