

講師のプレゼンテーション動作に基づく講義代講ロボット

A Lecture Robot Based on Teacher's Presentation Behavior

石野 達也^{*1}, 後藤 充裕^{*2}, 柏原 昭博^{*1}
Tatsuya ISHINO^{*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 Laboratories

Email: ishino.tatsuya@uec.ac.jp

あらまし：大学講義ではプレゼンテーションが多く用いられるが、その際の非言語動作は、聴衆となる学習者の事前知識や人数の違いなど、講義文脈によって適切に変える必要があるため、最適な非言語動作を一意に決めることは難しい。そこで、本研究では、講義環境や聴衆の状態を熟知する講師のプレゼンテーション動作に基づき、プレゼンテーション動作モデルを用いて動作の診断・再構成を行い、ロボットが講義を代講するシステムの開発を行っている。

キーワード：講義代講, プレゼンテーション動作, ロボット, 注意誘導

1. はじめに

近年、プレゼンテーションは、様々な場において盛んに行われており、発表する場や対象とする聴衆に応じて、伝達したい内容が異なる。例えば、ビジネスの場においては、製品や企画などのポイントを聴衆に印象的かつ魅力的に伝えることを目的としている。一方、本研究の対象である大学の講義では、講師が学習者に対して、講義内容全体をわかりやすく伝達することを目的としている。通常、講義プレゼンテーションでは、スライドコンテンツ（講義スライド）とオーラルコンテンツ（口頭による説明）を用いて学習者へ講義内容の伝達が行われる。その際、学習者の内容理解を促すために、聴衆の注意を講師が意図した場所へと集めることが重要であり、指差しや視線などの非言語動作の活用が求められる。

しかしながら、講義スライドを十分に準備した経験豊富な大学講師であっても、講義プレゼンテーション実施時に、非言語動作を適切に用いることは容易ではない。その結果、伝えたい講義内容がうまく学習者に伝わらずにプレゼンテーションを終えてしまうことも少なくない。

そこで、筆者ら⁽¹⁾⁽²⁾は、大学講師の代わりにロボットが適切な非言語動作を伴いながらプレゼンテーションを実施する講義代講ロボットについて研究を進めている。本ロボットは、講師のプレゼンテーションを基に非言語動作の診断・再構成を行い、講義プレゼンテーションを再現することが特徴である。

本稿では、ロボットが講義代講を実施する際に、講師のプレゼンテーションを基にすることで得られる優位性と、講義代講システムでの非言語動作の診断・再構成手法について述べる。

2. 講義プレゼンテーション代講

2.1 プレゼンにおける非言語動作

一般に、講義プレゼンテーションでは、イラスト、

キーワードで表現された講義スライドの内容や、スライドに陽に表現されていない事項について口頭で説明を行う。Kamide⁽³⁾の研究では、ロボットプレゼンタによる視線の向きや指差しにより、聴衆の注意を意図した場所へ誘導できることが確認されている。また、有馬⁽⁴⁾は初任教师と熟練教師の授業中での視線の向きと思考について比較しており、熟練教師は意図的な視線行動を多く実施すると分析している。これらから聴衆の注意誘導には、プレゼンテーション中の視線や指差しなどのジェスチャをやみくもに実施するのではなく、講師の意図を考慮して適切に実施することが重要であると言える。

2.2 プレゼンテーション動作モデル

そこで、筆者らは講師の伝達意図から適切な非言語動作を導き出すプレゼンテーション動作モデルを提案している⁽¹⁾。本モデルは、図1に示す通り、3層構造のモデルであり、講師の伝達意図と動作カテゴリ、基本構成要素の対応関係から、プレゼンテーション時の非言語動作の組み合わせを決定する。本モデルを用いることで、講師の伝達意図として、「集中してほしい」意図がある場合、動作カテゴリとして「注意誘導」をする必要があり、動作カテゴリを表現するために、「顔向きやジェスチャの利用が必要」ということを導き出すことが可能となる。

2.3 講師を基にした非言語動作付与

講義プレゼンテーションにおける非言語動作は、聴衆となる学習者の事前知識や人数の違いなど、講義文脈によって適切に変える必要がある。従って、プレゼンテーションにおける最適な非言語動作を一意に定義し、自動化することは極めて困難である。また、既存研究⁽⁵⁾⁽⁶⁾では講師がスライドコンテンツとオーラルコンテンツ、非言語動作をそれぞれ手動で設定することで、ロボットによるプレゼンテーション代講を実現している。これらのシステムでは、ロ

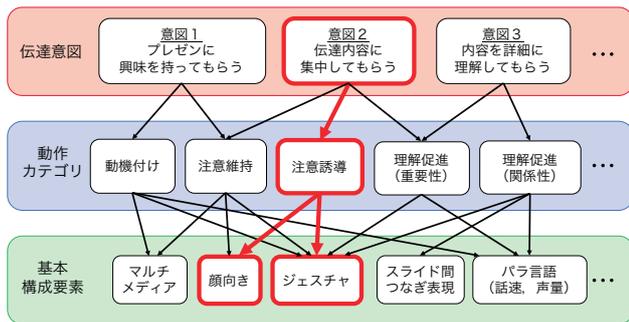


図1 プレゼンテーション動作モデル

ロボットへの非言語動作の設定作業が煩雑であり、画一的なプレゼンテーション代講になりやすいという問題が生じている。一方、本研究では、講師のプレゼンテーションを収録し、提案モデルを用いて不十分・不適切な動作を再構成したプレゼンテーションをロボットが実施する手法を取っており、文脈に応じた最適な非言語動作の設定を簡略化しながら実現している。加えて、講師の収録データを基にすることで、非言語動作のタイミングや長さなどの講師の個性を保ちながら、より分かりやすくエンハンスしたプレゼンテーション代講が可能となる。

3. ロボットによる講義代講システム

本システムでは、講師のプレゼンテーションを基に、個性を残しつつ、非言語動作を診断・再構成しロボットによるプレゼンテーション代講を実現する。

3.1 システムの概要

図2に示す通り、本システムはロボットによるプレゼンテーション代講を、フェイズ1：プレゼンテーション収録、フェイズ2：収録データの分析による非言語動作診断・再構成、フェイズ3：ロボットによるプレゼンテーション代講という3つのフェイズを経て実現する。フェイズ1では、講義スライドのスクリーンキャプチャやスライドの切り替えタイミング、口頭説明の音声の録音データを記録する。また、プレゼンテーション中の講師の動作をMicrosoft社のKinectによるスケルトンデータとして記録する。フェイズ2では提案モデルを基に、スケルトンデータから求めたジェスチャ動作をスライドデータや音声データと照合し、適切な動作へ再構成を行う。フェイズ3では、前フェイズの再構成結果に基づき、NTTのR-env:連舞⁷⁾を用いてVstone社のSotaを動作させプレゼンテーションを実施する。以降では、ロボットによる代講を実現するのに最も重要であるフェイズ2における講師の非言語動作の診断・再構成手法について詳述する。

3.2 非言語動作の診断・再構成手法

ここでは、収録した各種データから、講師の動作を分析し、最適な動作へ再構成する手順について述べる。まず、Microsoft社のVisual Gesture Builderを用いてスケルトンデータから特徴的な動作の種類(指差しや数の表現)とその出現位置を検出する。

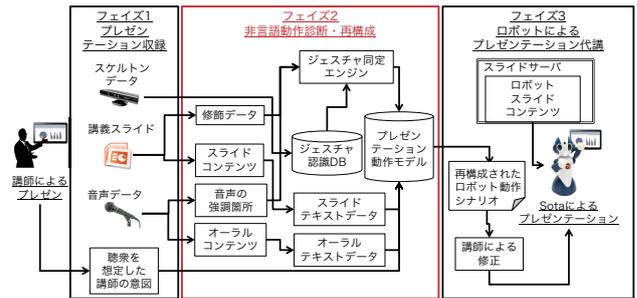


図2 講義代講システムの全体構成図

そして、講義スライドからキーワードや文字色・サイズなどの修飾データを取り出し、重要箇所を推定する。また、録音した音声データをテキスト化し、音声分析によって強調箇所を取得する。最後に、講師がプレゼン動画を見ながら伝達意図や動作カテゴリを入力する。これらの分析データを用いて提案モデルと照合しながら、不十分・不適切な点を推定し動作を再構成する。例えば、講義スライドの修飾データから推定された重要箇所を、口頭で説明しているが、学習者の注意を重要箇所に誘導するための視線の向きや指差しなどができていない場合には、その動作を補完してロボットに設定する。

4. まとめ

本稿では、講師のプレゼンテーションを基にすることで、個性を保ったロボットによる講義代講システムについて述べた。また、講師の非言語動作の診断・再構成手法について述べた。今後は、本システムを用いたロボットによる講義代講の評価実験を行い、システムの有用性やロボットによる注意誘導などの講義理解への効果について検証していく予定である。

参考文献

- (1) 石野 達也ら：“ロボットを用いたプレゼンテーション代行による講義理解支援”，HAIシンポジウム2017, P-23(2017).
- (2) 後藤 充裕, 石野 達也, 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).
- (3) H. Kamide et al.: “Nonverbal behaviors toward an audience and a screen for a presentation by a humanoid robot”, Artificial Intelligence Research, Vol. 3, No. 2, pp. 57-66 (2014).
- (4) 有馬 道久：“授業過程における教師の視線行動と反省的思考に関する研究: 熟練教師と初任教師の比較を通して”，広島大学, Vol.63, pp. 9-17 (2014).
- (5) プレゼン Sota, https://sota.vstone.co.jp/home/presentation_sota/
- (6) 日和 航大ら，“ヒューマノイドロボットを用いた講義代行システムにおけるジェスチャの考察”，平成29年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会予稿集, pp. 220-221(2017).
- (7) 松元 崇裕ら：“「R-env:連舞 TM」クラウド対応型インタラクション制御技術”，2017年度人工知能学会全国大会予稿集(2017).