

ロボット TA をもちいた対面型授業支援システムの試作

Prototyping of Face-to-face Class Support System using Robot Teaching Assistant

高石 悦史 安村 通晃 *

Summary. 授業の本質は対話であり、教師と学生が双方向にコミュニケーションをとることが、より深い理解へとつながる。対して日本の大学では、一方向的な授業になりがちであり、対話による教師と学生の双方向のコミュニケーションを促進させる仕組みが必要である。本研究では、教師と学生の双方のパートナーとして働くロボットをもちいて、対面型の授業における、教師と学生のコミュニケーションを促進させる授業支援システムの提案と開発をおこなう。本論文では、ロボット TA システム提案と、それにより試作したシステムの構成について述べる。

1 はじめに

授業の本質は対話であり、教師と学生が双方向にやり取りし、生産的な議論をおこなうことが、より深い理解へとつながる [1]。日本の大学での授業は、「一方向型」の授業になりがちであり、学生から授業中に質問が出にくい傾向がある [2]。対話によって教師と学生が双方向のコミュニケーションのもとに授業をおこなうことは、授業を意義あるものにし、活性化させるために不可欠なものである。本研究では、教師と学生のコミュニケーションの促進を目的とし、教師と学生の双方のパートナーとして振る舞うロボット TA をもちいた対面型授業支援システムの提案と開発をおこなう。本論文では、ロボット TA システムの提案と、試作システムの構成についてのべる。

2 ロボット TA

2.1 コンセプト

ロボット TA による授業支援システムのコンセプトについて解説する。このシステムは、教師と学生による対面型の授業において、教師の説明に対して、頷き・質問などの反応行動をおこなったり、授業の中で学生が理解できていない部分を指摘したりすることで、質問や議論がおこりやすい環境を作り、教師と学生の対称的なコミュニケーションを誘発させる。

ロボットを使用することについては、以下のような利点があげられる。ひとつは、ロボット自体が教室の中でも目立つ存在となり、注目を集めることで、学生を引き込み、システムの効果を引き出すことができる。ふたつ目は、最終的なシステムの自動化や、小中学校での授業支援にも応用が見込める点である。

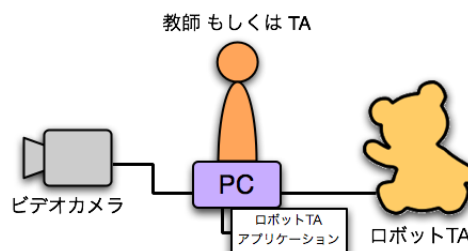


図 1. ロボット TA のシステム構成

2.2 ロボット TA システムの概要

ロボット TA システムの構成を図 1 にしめす。

ロボット

試作システムで使用するロボットには、IPRobot-Phone(以下 IPRP) を選択した [3]。IPRP は、ロボット型 IP ホンであり(図 2)、3つの関節(首、両腕各 2 自由度)を持ち、マイク、スピーカーと関節の角度センサーを内蔵している。また、開発用の SDK が公開されているため、今回試作システムでの使用に最適であると判断した。

操作用アプリケーション

ロボット TA を操作するために、専用のアプリケーションを製作する。動作の記録と再生、音声の再生が可能であり、これを利用して、あらかじめ用意された動作を、教師または TA が手動で再生していく。

ビデオカメラ

授業の記録と、ロボットを操作する際に、学生の様子を見るために使用する。教師以外がロボットを操作する場合は、学生から見えないところに隠れて

Copyright is held by the author(s).

* Etsushi Takaishi, Michiaki Yasumura, 慶應義塾大学政策・メディア研究科



図 2. IPRobotPhone(左:外見, 右:内部の駆動部)

ロボットを操作する。

2.3 システムの使用法

教師は、通常の授業をおこないながら、あらかじめ決めておいたタイミング（話の区切り、内容）に合わせて、ロボットTAを操作し、頷く、考える、質問するなどの特定の動作をおこなわせる。質問など一部の動作にはあらかじめ録音した音声も再生される。教師がおこなうのが難しい場合は、教師の補助者が、別室から、もしくは同室から学生からわからないように操作する。また補助者は、ビデオカメラなどから学生の態度、様子を観察し、学生の様子によって、学生側として用意された動作をロボットにおこなわせる。例えば、学生の多くが授業についていけないときは、もう一度説明してほしい、と教師に催促する。

2.4 ロボットTAシステムの開発

ロボットTAシステムの開発については、以下の方法でおこなった。

1. 実際の授業の中で二人のTAが、それぞれ生徒側、教師側のパートナーとして、ロボットTAを演じることで、必要な動作、発話のタイミングなど、必要な要素を抽出し、整理する。
2. 授業のビデオを撮影し、ロボットTAが教師の説明に対しておこなう動作の内容とタイミングを検討して、授業の台本となるスクリプトを作成する。
3. 作成したスクリプトにもとづいて、システムを使用した授業をおこなう。評価実験をおこない、システムの効果について検証する。

今回の試作の段階では、上記の1～3の手順で製作したが、今回以降の段階では1の手順や2の撮影の部分は省略し、もしくは実験結果を元に修正を加える程度の手間で済ませることができるだろう。また、

作業全体をできる限り自動化することを目標に開発を進めていく。

3 今後の取り組み

3.1 システムの評価

試作したシステムをもちいて、実際の授業での使用を想定した評価実験をおこなっていく。同じ教室、内容、資料をもちいた授業において、システムを利用した場合とそうでない場合、また、人間がTAの役目をおこなった場合とで、学生の発言の回数や会話の内容について比較する。また、実体のあるロボットを使う場合と、ディスプレイ上で動くアバターを使って同様の実験をおこなった際の学生の発言の差についても比較していく。

3.2 システムの改良

評価実験から得られた結果を検証し、より効果的なシステムへの改良をおこなっていく。特に、現在人のおこなわれているスクリプトの作成や、動作開始のタイミングとりなどを、システムが自動的におこなえるように改良していく。

3.3 実際の授業での運用

評価実験をおこないながら、実際の授業でも運用実験をおこなっていく予定である。ここでも、授業を受けた学生に対しアンケート調査などをおこなう。また、教師にも、システムを使った感想や、システムに望む点などについてのインタビュー調査をおこなっていく予定である。

4 まとめ

本論文では、ロボットを用いて、対面型の授業での教師と学生の対称的なコミュニケーションを促進し、授業を支援するシステムの提案と試作をおこなった。提案したシステムが実際に効果をもたらすかどうかは、今後実験を重ねることによって検証していく。

参考文献

- [1] 歡喜隆司, 木下百合子. 現代の授業構造の実態と分析, 現代授業論: 典型的な授業を構成するために, ミネルヴァ書房, 1995.
- [2] Dillon, J. S. Theory and Practice of Student Questioning. In S. A. Kaarabenick, Strategic help seeing Imprication for Learning and teaching pp.171-193, Mahwah, NJ, US: LEA. 1998.
- [3] IPRobotPhone, <http://www.iwaya.co.jp/Files/phone-j.html>. 2007.