

仮想学級の雰囲気表現を用いた教員志望者の指導訓練環境の検討

Investigation of a Training Environment for Student Teacher using Atmosphere Generation Model in a Virtual Classroom

福田 匡人 *1 黄 宏軒 *2*3*4 桑原 和宏 *3
Masato Fukuda Hung-Hsuan Huang Kazuhiro Kuwabara

*1立命館大学大学院情報理工学研究科

College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

*2理化学研究所革新知能統合研究センター

Center for Advanced Intelligence Project, RIKEN

*3立命館大学情報理工学部

Graduate School of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

*4京都大学大学院情報学研究科 知能情報学専攻

Department of Intelligence Science and Technology, Graduate School of Informatics, Kyoto University

The training program of high school teachers in Japan lacks the chance to practice teaching skills and the admission of classes. As a new way of training and learning platform, we are running a project to develop a virtual school environment. This paper proposes a design of training system for the student teachers. This system is composed of a virtual classroom which has 30 virtual students. Each virtual student is controlled by an autonomous agent, the agents react to the trainee's teaching performance in two ways. One is a reflective behavior, the other is emotional behavior which decided by the atmosphere generation model.

1. はじめに

新任教員が多様化する学校問題に対応するには、多くの指導経験を積むことが求められる。しかし、多様な学校問題に対応する実践的指導力やコミュニケーション能力を養成するカリキュラムは存在するが、実際の教育現場において指導力を養う機会は少ない。本研究は、実際の授業現場で活用できる指導力の養成を目的とし、生徒としてのCGキャラクターとのインタラクションを通して指導訓練が可能な、マルチエージェントシステムの開発を目指す。

我々はこれまでも、新任教員の即戦力育成に着目し、教育問題体験システムを開発していた [黄 15]。実際の教室のような仮想環境を構築し、利用者(以降、授業者と呼ぶ)が仮想生徒とのインタラクションを通じた指導訓練を可能とした。予備実験ではシステムによる指導訓練環境の有用性は示された。一方で、システムに存在する仮想生徒の言動は全て我々の固定観念により構築されており、根拠に基づくものではない。実際の授業現場に近い環境で指導訓練を行うためには、仮想生徒は根拠に基づく行動モデルのもとで制御されなければならない。

行動モデルの設計には、教育現場における教諭と生徒の言動の関係性を把握する必要がある。そこで我々は、教諭経験者の協力のもと実施した実験結果に基づき、仮想生徒が感情変化に応じて自律的に振る舞い、学級の雰囲気を生産する雰囲気モデルを構築した [福田 17]。これにより、仮想生徒は情動変化に応じて、自律的に振る舞いを決定し、授業者の授業に応じてリアルタイムに反応する。本稿は仮想学級の雰囲気モデルを活用した、指導訓練システムの検討を行う。

2. 関連研究

会話エージェントの研究により、我々が日常的に使用するモダリティを使用し人間とコンピュータとの間で情動的なインタラクションが可能となった。会話エージェントは実際に、教育支援システムにも活用されている。TeachLivE[Barmaki 15]は仮想学級を用いた、指導訓練システムである。授業者はディスプレイに表示された仮想学級に対して指導を行う。その指導に応じて、操作者は外部から仮想生徒を操作し、授業のフィードバックを行う。このシステムにおいて個々の仮想生徒はプリセットされたアニメーションもしくは、モーションキャプチャデバイスを使用してリアルタイムに振る舞いが与えられる。しかし教育文化の差からクラスの仮想生徒は6人しかいなく、多数の仮想生徒を一度に操作することは考えられていない。アメリカと日本では学級規模、授業形式が異なることから、1クラス当たりの生徒が多い日本の授業環境では教諭は数多くの学生を一人一人注視する余裕はなく、教壇に立ち学級全体を俯瞰的にしか把握できない。実践的な指導力を養う場を提供するには、多数の仮想生徒を同時に扱い、生徒の反応を忠実に再現することが求められる。

パブリックスピーキングの領域では、マルチエージェントを効率的に制御し、人間に印象変化を体感させる研究が行われている。Kang, Brinkmanらは、気分、態度、性格をパラメータとする行動モデルを持つ仮想の聴衆を用いた、パブリックスピーキングの訓練システムを構築した [Kang 13]。このシステムには、12人の仮想の聴衆が教室に存在する。話者の言動に応じてパラメータを調整することによって、仮想の聴衆は異なる態度を示す振る舞いを生成することができる。このように、CGエージェント集団により構成される仮想の聴衆の振る舞いの変化が雰囲気を表出し、訓練者にフィードバックを与えることは示されている [Chollet 15]。一方で、それら振る舞いの変化が生成する雰囲気は一般化されていない。ここで我々は、

連絡先: 黄 宏軒, 〒606-8501, 京都市左京区吉田本町 京都大学
大学院情報学研究科 知能情報学専攻, hhhuang@acm.org

多数の仮想生徒を同時に扱う手法として雰囲気に着目し、授業に応じて、仮想生徒が自律的に雰囲気を出し得る雰囲気モデルを構築した [福田 17]。この雰囲気モデルは仮想生徒の内心の感情状態をパラメータとすることで、仮想生徒の振る舞い及び仮想学級の雰囲気表現を可能とする。本稿では、この雰囲気モデルを活用した仮想学級による指導訓練システムの設計を検討する。

3. 仮想学級による指導訓練システム

仮想学級による指導訓練システムの目的は、仮想生徒とのインタラクションを通して、指導に関する何らかの気づきを授業者に与えることである。

授業者は、スクリーンに投影された仮想学級に対して指導を行う。指導の様子を Kinect を用いてリアルタイムにセンシングし、授業者の行動認識を行う。認識結果に基づき、仮想生徒の振る舞いを変化させることで、その言動に対するフィードバックを行う。実際にシステムを用いて授業を行う授業者と、その授業に反応し振る舞いを示す仮想学級の様子を図 1 に示す。



図 1: システムの使用例

システムのアーキテクチャを図 2 に示す。システムは仮想学級、行動認識部、感情決定部、行動決定部の 4 つから構成される。行動認識部は、授業者の行動を言語情報と非言語情報から推定し、その行動の意図性を抽出する。意図性とは、授業者がどの程度、仮想生徒の言動を変化させようとしているかを示す指標である。行動決定部の結果に基づき、その授業者の言動が仮想生徒の感情状態に及ぼす影響度を感情決定部で決定する。結果は行動決定部によって利用され、適切な振る舞いを生成するために利用される。最終的に、仮想学級が振る舞いを通して指導のフィードバックを行う。以下、順を追って説明する。

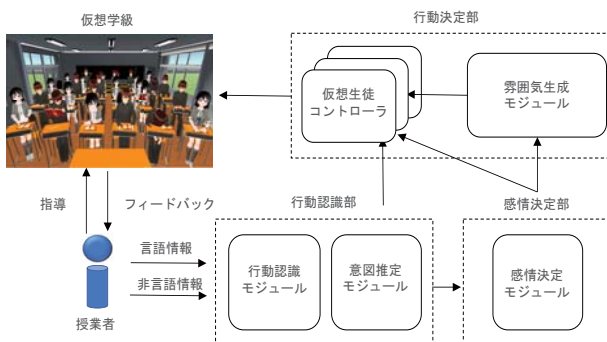


図 2: システムのアーキテクチャ

3.1 仮想学級

ゲーム開発ツールである Unity3D を用いて構築した仮想学級内に、生徒としての CG キャラクタを 30 人配置する。実際の授業と同様、教壇から生徒を見下ろすアングルでスクリーンに表示し、利用者はスクリーンに投影された仮想学級に対して指導を行う。

3.2 授業者の行動認識

実際の授業現場では、授業者が自身の指導を評価するには、生徒の言動を観察し理解度を推定する以外の手段はない。なかでも非言語情報は教諭と生徒のより良いコミュニケーションを成立させる重要な役割である。特に、教諭のジェスチャが生徒の学習と理解に影響を与えることは示されている。よって、教諭がより良い指導を行うためには、効率的に指導を進める非言語的な手がかりを認知することに加えて、生徒の非言語行動を認識しなければならない。また生徒のリアクションを起こそうと働きかける指導は、生徒の感情状態に影響する [Bambaeeroo 17]。以上を踏まえ、行動認識部では (1) 教諭は具体的に何の動作をしているのか、(2) その意図性の程度はどれくらいかを判断する。本システムでは、授業中の教諭の非言語行動を Microsoft 社の Kinect を用いてセンシングし、Visual Gesture Builder (VGB) を用いてジェスチャの認識を行う。VGB は機械学習によってジェスチャの特徴を学習し認識する Kinect ツールの 1 つである。ジェスチャの認識結果に加え、音律情報、注視対象から、その行動の意図性を決定する。意図性の程度に応じて、仮想学級がどのように振る舞いを変化させるべきか決定される。

3.3 仮想生徒の制御

認知科学、心理学の研究では、感情が人間の意志決定に重要な役割を果たしていると考えられている。例えば、心の意識概念モデルである MaC (Mind and Consciousness) モデル [牛田 00] では、感覚入力部で受け取った外部入力に対し、行動決定が反射生成部を介してなされる反射、もしくは感情生成部を介して行動決定が行われる熟考のプロセスを経て、行動が実行される。つまり、授業者の言動に対して、個々のエージェントが人間らしい反応を示すには、(1) 感情状態の変化により生じる振る舞い、(2) 反射的に行う振る舞いの 2 つを表現することが求められる。感情状態の変化により生じる振る舞いの実現には、感情でパラメータ化した雰囲気モデルを活用する。これにより授業者の授業の様子に応じて、仮想学級は自律的に雰囲気表現する。一方で、学級全体の注意を集める瞬間的な言動や大きな音への反応など、人間が本質的に反射行動を示す振る舞いも再現する必要がある。反射行動は感情決定部を介さずに、行動が決定される。仮想生徒が反射的に振舞うべきか、情動的に反応すべきかは、授業者の言動をもとに決定される。

4. 終わりに

本稿では仮想学級の雰囲気表現を活用した指導訓練システムの検討を行った。現在のシステムでは、仮想生徒が表現できる振る舞いは、授業現場で発起する一般的な振る舞いに限定されている。印象を容易に与える振る舞いに限らずで、授業者の位置に追随し、仮想生徒の頭部を注視対象に向けるなど、ジェスチャーや姿勢以外のモダリティの検討が求められる。今後は各モジュールの精度を向上させ、実際にシステムを用いた評価実験を行う。

参考文献

- [黄 15] 黄宏軒, 伊田侑起, 山口耕平, 川越恭二: 仮想学級を用いた教員志望者の練習環境の検討, 第 29 回人工知能学会全国大会 (2015).
- [福田 17] 福田 匡人, 黄 宏軒, 大田 直樹, 桑原 和宏: 実験結果に基づく仮想学級雰囲気生成モデルの提案, HAI シンポジウム 2017 (2017).
- [Barmaki 15] R. Barmaki , C. E. Hughes: Providing real-time feedback for student teachers in a virtual rehearsal environment. International Conference on Multimodal Interaction, pages 531(2015).
- [Chollet 15] M. Chollet, T. Wortwein, L.P. Morency, A. Shapiro, S. Scherer: Exploring feedback strategies to improve public speaking: an interactive virtual audience framework. In Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing, pages 1143-1154 (2015).
- [Kang 13] N. Kang, W.-P. Brinkman, M. B. van Riemsdijk, M. A. Neerincx: An expressive virtual audience with flexible behavioral styles. IEEE Transactions on Affective Computing, 4(4):326 - 340 (2013).
- [牛田 00] 牛田博英, 平山祐司, 中嶋宏 : デジタルペット -心を持った機械達 -, 情報処理学会誌, Vol.41, No.2, pp.127-136 (2000).
- [Bambaeeroo 17] F Bambaeeroo, N SHOKRPOUR. :The impact of the teachers' non-verbal communication on success in teaching. Journal of advances in medical education and professionalism, 5(2), 51 (2017).