



マルチ児童生徒エージェントを活用した授業訓練システム に視点移動が与える影響について

Study on Effect of Viewpoint Movement on Class Training System with Multi Student Agents

福島颯太¹⁾, 榎本智絵²⁾, 大井翔¹⁾

Sota FUKUSHIMA, Chie MASUMOTO, and Sho OOI

1) 大阪工業大学 情報科学部 (〒573-0196 大阪府枚方市北山 1-79-1)

2) 大阪工業大学大学院 情報科学研究科 (〒573-0196 大阪府枚方市北山 1-79-1)

概要: 教員志望者は教育実習など現場での授業経験が少ないため、授業への不安がある。我々はこれまでに現場の児童生徒振る舞いに基づく授業訓練システムの開発をしている。このシステムでは教員の視点が固定されており、このシステムでは机の間を巡回することができないことなど、教室の空間把握の問題があった。本研究では教員の動きに合わせてスクリーンに映す仮想学級を変化させることで空間把握問題を解決する方法を提案する。

キーワード: 視点移動, 仮想学級, 模擬授業, 授業訓練, マルチ児童生徒エージェント

1. はじめに

教員志望者は日々の講義や研究に加えて教科や教職に関連する科目の教職過程の履修を行い、教諭免許状を取得する必要がある。その中でも教職に関連する科目では教育実習があり、受け入れ先の学校によって期間の差異はあるものの小学校教諭で 4 週間以上、中学校教諭で 3 週間以上、高等学校教諭で 2 週間以上行う。教育実習は教員志望者において実際の教育現場に触れることができる貴重な機会であり、自身の教職への適性を考えることに大きな影響を与える。しかし、教育実習期間のみで教育現場で起こりうる状況を全て経験できるわけではない。また、指導教員が教室内にいることなど、実際に赴任後の教育現場とは大きく異なる。そのため教員として赴任後に想像と違う環境に困惑し、うまく対応できない場合や精神的ストレスに繋がる可能性がある。また、実践的な授業の訓練として模擬授業というものがある。これは大学生同士が先生役と生徒役に分かれて授業を行い、授業後にフィードバックを行うものである。生徒役的大学生は小・中学生などになりきり、授業内で質問等を行うが、大学生が想像する範囲での言動であることや生徒役の演技に抵抗を感じてしまい、うまく言動をとれないこともある。これらから実際の教育現場での生徒の言動と差異が生じる可能性がある。

以上の問題点から福田らは実際の教育現場に近い環境下で訓練を行う環境を生成するためのシステムを提案している[1]。この研究では、仮想学級の雰囲気振る舞い・

座席の位置・感情状態の 3 つの要素から成ると仮定している。この研究では生徒の振る舞いの遷移を想定しておらず、感情パラメータから一つの状態を生成するのみである。しかし、実際の教室では生徒同士で影響を与え合うことが前提としてある。山本らの研究では、映像授業において画面上に一緒に視聴しているアバタを表示しているかによってユーザの意識が変化することを示唆している[2]。これらから生徒の動作は周辺の生徒にも影響を与えると仮定し、榎本らは生徒一人ひとりの動きに着目した授業訓練システムの提案を行っている[3]。この授業訓練システムでは生徒の行動は授業の質や天気などの環境面の他に周辺の生徒の行動に影響し、互いに干渉しあいながら決定するマルチエージェントプランニングとなっている。榎本らの研究におけるシステムを体験した教育実習生の意見の中に「空間のリアリティがない」や「臨場感がない」などの空間把握に関する意見があった[4]。また、視点が移動しないことで実際の教室と見え方が異なるデメリットがあった。

そこで臨場感の改善や机間巡視の実装を目指し、本研究では図 1 に示すような従来の生徒一人ひとりの動きに着目した授業訓練システムに、教員側の動きである視点移動を追加したシステムを提案する。このシステムでは、授業中における教員側の動きに合わせて生成されている教室内部にてカメラが移動する。

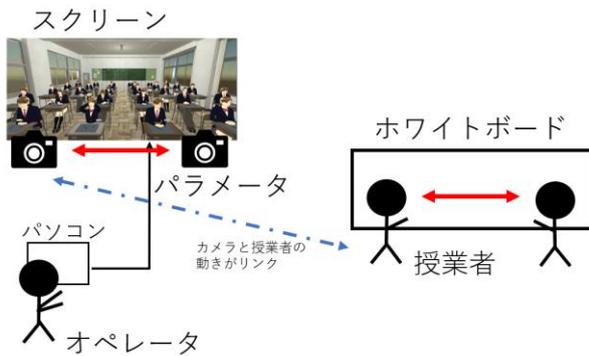


図1 授業訓練システム

2. 模擬授業訓練システム

図2に授業訓練システムのフロー図を示す。図1にスクリーンに表示する仮想空間の教室の風景を示す。授業者は図1の仮想空間に向かい模擬授業を行う。オペレータは生徒のパラメータである授業評価や天候、時間、質疑応答を行う人のことを指す。このシステムは模擬授業を補助するものであるためオペレータも教員志望者が担当すると想定している。

2.1 生徒の制御

仮想教室の生徒は互いに干渉しあいながら、授業の質、天候などの環境の影響も受け、行動が決定される。生徒の行動は布施らの研究から積極的授業参加行動と消極的授業参加行動から3種類ずつの計6種類を再現している[3]。積極的授業参加行動は、「前を向く頷く」、「文字を書く」であり、消極的授業参加行動は「伏せる」、「頬杖をつく」、「頭の上で腕を組む」とした。また、生徒モデル同士の干渉方法としてベイジアンネットワークを使用している[3]。

2.2 教師移動の反映

視点移動であるが本研究においてはホワイトボード(黒板)の前や教卓周辺を横移動するシステムであり、横方向の移動の実装のみすることとした。VR空間に仮想教室があり、授業者がVRゴーグルを装着するシステムではないため表示している仮想教室とホワイトボードの間で空間にずれが生じると考えたためである。

2.2.1 加速度センサによる取得

表示している仮想教室に向かい授業を行っている授業者の動きからリアルタイムで加速度を取得することで動く方向を検知し、カメラを動かす。加速度を取得する装着としてNintendo SwitchのコントローラであるJoy-Conを使用する。Joy-Conを授業者の両足に図3のように装着する。Joy-Conから取得する加速度の手法としてBluetoothとpythonを使用した。Bluetoothを使用し、パソコンと接続する。取得する加速度データは図4のように取得される。取得した加速度のデータをCSVファイルに保存し、Unityで読み込むことでデータを受け入れている。また、一連の処理方法は図2に示している。図4と図5の加速度センサにおける数値が違うのは加速度センサの単位をmm/s²からm/s²に変更したからである。

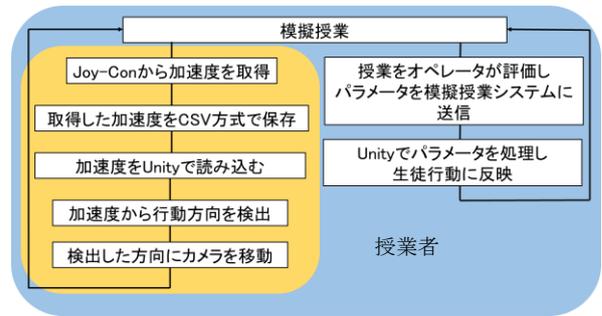


図2 システムフロー図

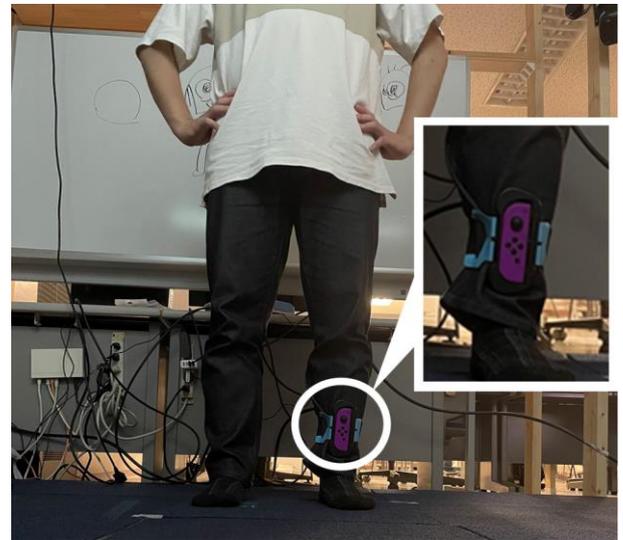


図3 Joy-Conの装着方法

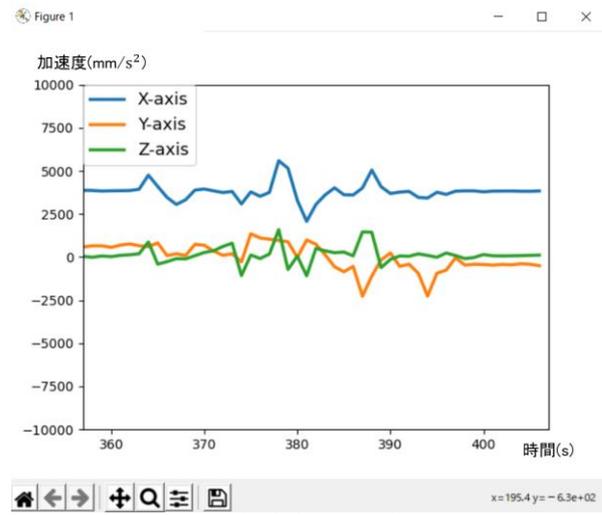


図4 加速度の取得結果

2.2.2 ジャイロセンサによる取得

加速度センサに取得に合わせてジャイロセンサをリアルタイムで活用し、取得することで足の向きを検知でき、より精度が向上するのではないかと考え、実装することにした。ジャイロ値を取得する装着として加速度の取得と同様にNintendo SwitchのコントローラであるJoy-Conを使用する。装着方法は加速度センサによる取得でも記述した通りである。その他の接続方法やデータの取得、保存方法も同様である。図5にCSVファイルに保存した結果を示す。このCSVファイルでは左から順にX軸の加速度、Y

軸の加速度、Z軸の加速度、X軸のジャイロ、Y軸のジャイロ、Z軸のジャイロを保存している。

2.2.3 識別

授業者の行動方向識別は加速度センサに閾値を設定することで左右方向の識別を行っている。Joy-Conの加速度センサはX軸、Y軸、Z軸に分けられており、足を動かすと各センサの数値が大小に変化する。静止状態では図5に示すような値を各加速度はとる。右に動くと図6のようにY軸の値が負の方向に大きくなり、左に動くと図7に示すように正の方向に大きくなる。また、joy-conではX、Y、Z軸、それぞれにジャイロ値があり、X軸は足の回転により、数値が変動する。これらを活用することで足の動きを検出し、識別を行っている。

3. 実験

実際の教育実習者や現役教員を対象とした実験を行う前に作成したシステムが正しく動作するかを確認するため、一般の学生に協力を仰ぎ、実験に参加してもらった。また、実験には4名の学生に参加してもらった。この4名は21歳~22歳の男性である。本実験の実施に辺り、大阪工業大学における人を対象とする倫理委員会の審査(2022-07)に基づき実施した。

3.1 実験手法

まず、被験者には図3のようにJoy-Conを足に装着しこのもらう。その後、仮想教室を表示してある壁に向かい肩幅で静止してもらう。システムが稼働すると壁と正対しているホワイトボードに文字や図を描いてもらい適宜、仮想教室の生徒を確認するよう説明を行った。これを2分間行い、実験終了後Googleformよりアンケートに回答してもらう。模擬授業の形式を取らなかった理由としては、今回、協力して頂いた学生は全て教職課程履修を行っていない学生であり、模擬授業などの経験がないためである。

3.2 アンケート

Googleformで回答してもらったアンケートの質問は4つある。「視点移動によって臨場感が増したか」、「Joy-Conの装着方法」、「授業能力の向上につながると思うか」、「模擬授業に使用されると思うか」をそれぞれ5段階評価で判定してもらい、アンケートの最後に自由記述方式で感想や改善点などを記入してもらった。

4. 実験結果、考察

実験のアンケート結果を表1に示す。4つの質問項目全て、半数以上が好意的な意見であった。一方で「Joy-Conの装着方法」以外の項目では否定的な意見が各項目の一つずつある。

自由記述欄の意見でも「Joy-Conの装着によって臨場感が増した。視点が最初にズレるのが気になった。joycon以外にも何か加速度が測れるものがあったら試すのもアリかも」、「生徒の視点移動が自分の足の移動とリンクしていなかった。Joy-Conを装着した時の足に違和感があった。

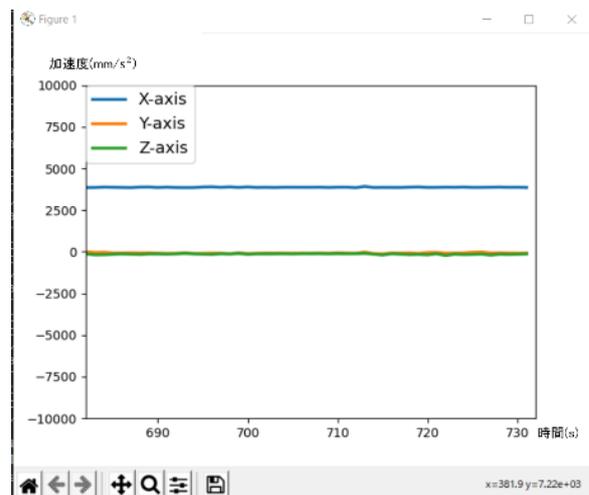


図5 加速度における静止状態のグラフ

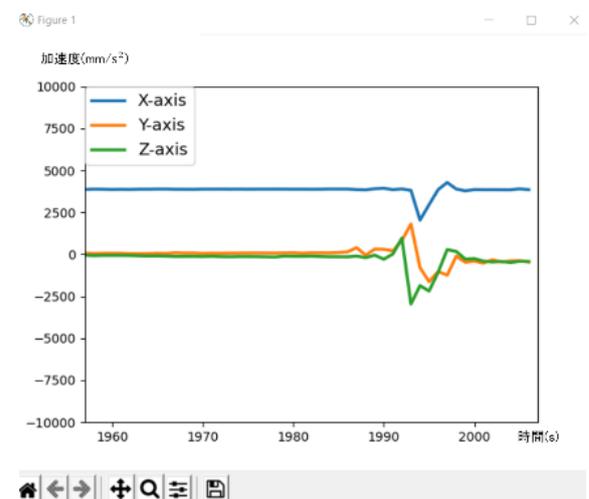


図6 加速度における右に動いた時のグラフ

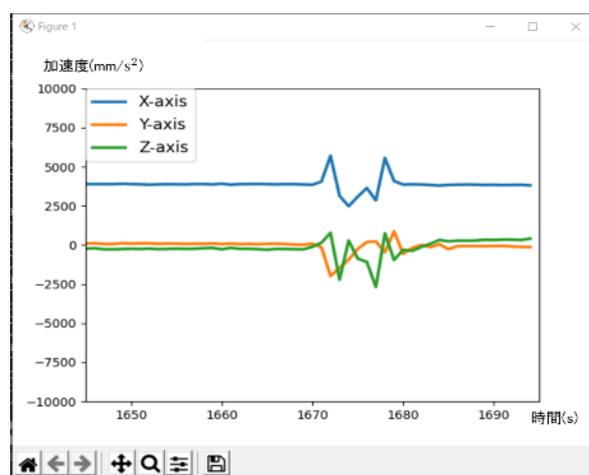


図7 加速度における左に動いた時のグラフ

自分の移動場所に視点が移動しなかったため、あまり臨場感を感じなかった。」「移動してもスクリーン上では移動していないことが多かった。また、時間差で移動することが多かったのでリアルタイムで使うのは難しいと思った。」「実際に移動しても画面で移動しない時があった。また、移動していない時に揺れて画面上で動いている時があった。」と言ったカメラ移動と実験者の移動に触れたも

表1 アンケート結果

| | すごく思う | 思う | 変化なし/ どちらでもない | 思わない | まったく思わない |
|------------------|-------|----|------------------|------|----------|
| 視点移動によって臨場感が増したか | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Joy-Conの装着方法 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 授業能力の向上につながると思うか | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| 模擬授業に使用されると思うか | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

のが多く、改善点が明瞭になる結果であった。

このような結果となった理由としては、その場で足踏みやピボット動作について考慮していないことが大きいと考える。また、カメラの移動と被験者の移動にずれが生じた理由としては、pythonを使用したデータ取得とUnityの読み込みの間隔が違うことが原因ではないかと考える。このような現象を改善する方法として識別を行うデータを増やすことや閾値の変更、Joy-Conの取り付け位置の変更、スマートフォンを使用したシステムへの改修などを現在、検討している。

5. むすび

教員志望者の実践的な授業経験不足の解消や従来研究からの改善を目指し、本システムの提案を行った。このシステムはJoy-Conから加速度を取得することで現実の授業者と仮想教室のカメラの位置をリンクさせるようにした。

今後は模擬授業を振り返るためのフィードバックシステムや従来研究で重視していなかった板書能力、榎本らの研究の意見にもあった生徒からのインタラクションを改善し、検証を行っていききたい[4]。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 19K20750 の助成を受けた。

参考文献

- [1] 福田匡人, 黄宏軒, 桑原和宏, 西田豊明: 仮想学級における雰囲気のパラメータ化生成モデルの構築手法の提案, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J103-D, No.3, pp. 120-130, 2020.
- [2] 山本倫也, 渡辺富夫: 音声駆動型身体引き込みキャラクターを映像に重畳合成した教育支援システム, 情報処理学会論文誌, Vol. 47, No. 8, pp. 2769-2778, 2006.
- [3] 榎本智絵, 大井翔, 佐野睦夫: 授業訓練システムにおけるマルチエージェントプランニングに関する検討, 第26回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 3G-10, 2021.
- [4] 榎本智絵, 大井翔, 佐野睦夫: 授業評価と環境変化に基づいたマルチ生徒エージェントを活用した授業訓練システムの検討, 電子情報通信学会技術研究報告, 121 巻, 406 号, pp. 48-53, 202