

画像処理に基づく視点移動を考慮した授業訓練システムと 板書の定量的振り返りの効果検証

Effectiveness Verification of Quantitative Feedback for writing on the Black board and Trial Class System Considering Perspective Movement based on Image Processing

福島 颯太^{*1}, 大井 翔^{*1}, 榎本 智絵^{*1}

Sota FUKUSHIMA^{*1}, Sho OOI^{*1}, Chie MASUMOTO^{*1}

^{*1} 大阪工業大学情報科学部

^{*1} Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

Email: sota.fukushima@mix-lab.net, SHO.OOI@outlook.jp

あらまし：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と現任教員が求める板書の能力の向上につながらないことがあった。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と板書の撮影を行い、定量的な振り返りを提案する。

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, 骨格情報

1. はじめに

教員志望者は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。その中でも実践的なものとして教育実習と模擬授業がある。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。

模擬授業では、大学生が児童児童生徒などになりきる。大学生が想像する範囲での言動や振る舞いであることからうまく言動をとれないこともあるため、実際の教育現場での児童生徒の言動や振る舞いと差異が生じる可能性がある。以上の問題点から榎本らは児童生徒一人ひとりの動きに着目し授業の質や天気などの環境面の他に周辺の児童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を活用した授業訓練システムの提案を行った⁽¹⁾。このシステムの結果から、「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ことや現任教員が求める板書の能力の向上にシステムが繋がらないことがあった⁽¹⁾。整理すると榎本らの研究では次のような2点の課題があった。

(課題 1) 視点移動がない、机間巡視ができないので空間把握が難しい

(課題 2) 現任教員の意見に板書能力を求めるものがあつたが、学生の意見では板書能力の向上につながらっていない。

このような課題点を解決するために、本研究の目的を次のように設定した。

(目的 1) 空間把握や臨場感の問題点の解決

(目的 2) 板書経験が少ないことの解決

そこで、本研究では榎本らの授業訓練システムに、図1に示すような教員側の動きである視点移動と画像から板書の文字配置を検知するものを追加したシステムを提案する。

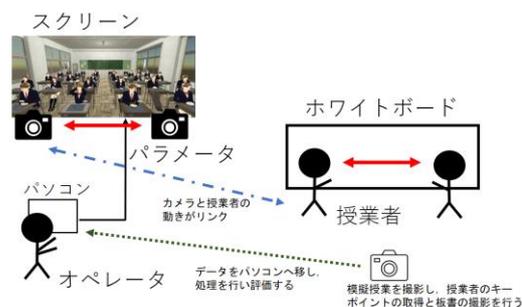


図1 模擬授業訓練システムの概要

2. 模擬授業訓練システム

2.1 視点移動システム

このシステムでは、板書時の視点からシステム内での視点移動することで課題1を解決する。そこで、授業者の行動をリアルタイムに把握するため、MoveNet⁽²⁾を用いた。MoveNetによって得られた骨格座標から、左右両目の座標を用いて視点移動する。

2.2 板書の振り返りシステム

板書の評価として、本システムでは Character Region Awareness for Text Detection (以下 CRAFT)⁽³⁾という文字認識プログラムを活用することで板書の文

字検出を行った。今回はテキストの内容ではなく、板書時における文字の大きさや傾きを検出し、授業者者にフィードバックする。

本システムは、2.1 で紹介した MoveNet と同一の Web カメラを用いることができる。以下の図 2 に、板書の文字検出をしたものを示す。

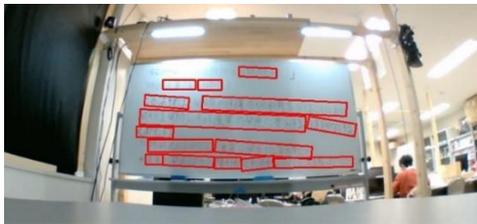


図 2 板書の文字検出

3. 実験

教育実習に参加された教員志望者に本システムを使用してもらい 15 分間、模擬授業を行った後にアンケートを行い、本システムが授業訓練システムとして有効であるかを調べた。実験参加者は教育実習に参加された学生 6 名である。また、非常勤講師を 1 名含んでいる。模擬授業に関しては科目や教材は各自で選択・用意していただいた。また、模擬授業訓練システムではオペレータが必要であるが、著者が担当した。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。以下の図 3 に実験風景を示す。



図 3 実験風景

4. 結果と考察

表 1 にアンケート結果の一部を示す。

模擬授業訓練システム全体対しては肯定的な意見が多く、使用したいと思っている参加者がほとんどであった。しかし、仮想教室の雰囲気や視点移動、児童生徒の動作、板書評価については否定的な回答も在り、これらの自由記述としては児童生徒の動作の急な切り替え、移動したさいのカクツキ、テキスト認識の精度不足があった。

このような結果となった理由は、児童生徒の動作切り替えはパラメータを操作し、行っているためデジタル的な遷移になってしまうこと、視点移動のカクツキはカメラの範囲外に授業者が移動してしまったことやデータの書き込みと読み込みのタイミング

が重なったこと、単一のカメラから画像を取得しているため板書画像の文字が小さいことが考えられる。

表 1 アンケート結果

	全くつながらない と思った	つながら ないと思っ た	少しつなが ると思っ た	つながると 思っ た
今回のシステムは自身のスキルアップにつながると感じましたか	0	0	4	2
板書評価システムについてどのように感じましたか	非常に違和感があった	違和感があった	自然だった	非常に自然だった
仮想教室の雰囲気についてどのように感じましたか	0	3	2	1
視点移動についてどのように感じましたか	0	2	4	0
生徒の動作についてどのように感じましたか	0	4	2	0
	非常に有効ではない	有効ではない	有効	非常に有効
板書評価システムについてどのように感じましたか	0	2	3	1
このシステムを授業に関する不安を解消できそうですか	強くできない	できない	できる	強くできる
	0	2	4	0
このシステムを使いたいと思いますか	強く思わない	思わない	思う	強く思う
	0	1	4	1

5. まとめ

本研究では従来研究の授業訓練システムの課題点を解消するべく、Move Net による視点移動と CRAFT による板書の振り返りを含む模擬授業訓練システムを提案した。結果として、肯定的な意見もあったものの、視点移動にはカクツキがあり、板書の認識精度はあまり高くない結果であった。今後、カクツキの解消や認識精度の向上を目指し、移動検出手法の再考や複数のカメラを用いることを検討している。

また、音声的な児童生徒からのインタラクションを実装することで、より新任教員の能力向上を手助けするシステムを開発していく。

謝辞

実験に協力していただいた現任教員の皆様、学生の皆様に心から感謝の意を表します。本研究は、JSPS 科研費 19K20750 の助成を受けた。

参考文献

- (1) 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児童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, Vol.121, No.406, pp.48-53 (2022)
- (2) Rishabh Bajpai, Deepak Joshi: MoveNet: A Deep Neural Network for Joint Profile Prediction Across Variable Walking Speed and Slopes, IEEE Transactions on Instrumentation Measurement, vol.70, pp.1-11 (2021)
- (3) Y. Baek, B. Lee, D. Han, S. Yun and H. Lee : Character Region Awareness for Text Detection, 2019 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Long Beach, CA, USA, pp.9357-9366 (2019)