

授業改善に役立てる 講義映像を用いた教授行動の検出

中川 恵輔[†]

† 東京理科大学工学部第二部経営工学科

赤倉 貴子^{††}

†† 東京理科大学情報工学科

1. はじめに

授業中の教師の行動(教授行動)は、受講者の理解度や印象に大きく影響する。米谷[1]は教授行動の回数と授業評価の関係性を分析した。一方で、教授行動の回数は講義映像から人手で集計するため、膨大な労力と時間を要する。そこで、本研究では、機械学習を用い講義映像から教授行動を自動で検出する手法を試みた。

2. 提案手法概要

教師の行動を分類するために、教師の骨格情報を取得する必要がある。本研究では、教師の骨格情報を取得するためにPOSENET[2]を用いた。POSENETとは、RGB画像を入力すると図1に示すように、17点の骨格座標と、それに付随する信頼度を算出する機械学習の手法である。



図1 推定部位

本研究では、まずPOSENETを講義映像から24フレームごとに切り出した画像に対し講義映像を用いることで、教師の骨格情報を得た。

次に骨格情報から特徴量を算出する。図2に示すように、両肩の推定点の中心から、両膝・両足首を除く各推定点の相対座標と、それに付随する信頼度、両肘・両脇の角度情報を特徴量として用いた。

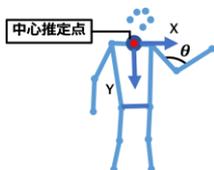


図2 特徴量

最後に骨格推定した各画像に対しタグ付けした行動をランダムフォレスト[3]により学習させる。教授行動のタグ付けは、野中の研究[4]を参考に42種類定義し、著者が目視で行った。

3. 本実験

講義映像から教授行動を自動的に検出するために、講義映像2本(画像178,442枚)を用いランダムフォレストのモデルを構築し、1本の映像(画像85,278枚)の、教授行動の検出を行った。検出された行動はタグ付けされていない未知の映像であるため、正しく検出されているかどうかの評価実験を行った。

大学生3名に対し、講義映像と検出された教授行動について評価させた。評価は4段階(4.あっている 3.大部分あっている 2.大部分異なる 1.異なる)で行い、協力者3名の「4」と「3」の評価が7割を超えているものを、正しく検出できた行動とする。

4. 実験結果

講義映像から24種類の行動が検出され、3名の協力者による評価の結果、10種類の行動が正しく検出された。24種類の行動のうち評価の良かった行動は、「片手胸片手身振り」、「髪に触る」、「教卓に両手」であった。これらの行動は、他の行動と骨格推定位置が異なるため評価が高くなったと考えられる。図3の「片手胸片手身振り」は右手首の推定点と胸の位置が近い、図4の「髪に触る」は目と手首の推定点が近いという特徴がある。

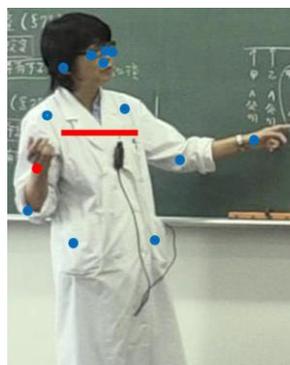


図3 片手胸片手身振り



図4 髪に触る

一方、評価の低かった行動は、「両手身振り」、「手をふく」、「黒板に書く(図形・囲み)」であった。「両手身振り」、「黒板に書く(図形・囲み)」は、学習させる動画内で様々な動きを行っていたため、ランダムフォレストのモデルが上手く構築されなかったと考えられる。「手をふく」は、「教卓にある資料を触る」と同じような動作を行っていたため、検出が正しく行えなかったと考えられる。

5. まとめ

本研究では、POSENETとランダムフォレストを用いた教授行動の検出と分類を行った。その結果10種類の教授行動の検出を行うことに成功した。今後の課題は、映像の撮影環境に依存しない分類手法の提案と、どの教授行動が受講者に有益な非言語行動であるか調べることである。

参考文献

- [1] 米谷雄介, 東本崇仁, 古田壮宏, 赤倉貴子, “受講者による逐次評価と総括評価を教員の授業改善支援に利用する講義映像フィードバックシステム,” 日本教育工学会論文誌, vol.37, no.4, pp.479-490, 2014.
- [2] Medium, “Real-time Human Pose Estimation in the Browser with TensorFlow.js,” <https://medium.com/tensorflow/real-time-human-pose-estimation-in-the-browser>, Dan Oved, (最終閲覧日 2019年1月31日).
- [3] 橋本潔, 片岡裕雄, 里雄二, 田原雅基, 青木義満, “統計的人体形状モデルを用いた人物追跡とRandom Forestによる姿勢状態分類,” 精密工学会誌, vol.81, no.12, pp.1162-1167, 2015.
- [4] 野中陽一朗, “授業中に小学校教師がとる姿勢の採取と分類に関する探索的検討,” 教育心理学研究, vol.59, no.4, pp.450-461, 2011.