

受講者の挙動に基づく講義状況の遷移パターンの分析

Analyzing Patterns of Transition between Situations for Students' Behavior during Lectures

小竹原 祐希^{*1}, 角所 考^{*1}, 西口 敏司^{*2}, 飯山 将晃^{*3}, 村上 正行^{*4}

Yuki KOTAKEHARA^{*1}, Koh KAKUSHO^{*1}, Satoshi NISHIGUCHI^{*2}, Masaaki IYAMA^{*3}, Masayuki MURAKAMI^{*4}

^{*1} 関西学院大学 理工学部

^{*1}School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University

^{*2} 大阪工業大学 情報科学部

^{*2}Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

^{*3} 京都大学 学術情報メディアセンター

^{*3}Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University

^{*4} 大阪大学 全学教育推進機構教育学習支援部

^{*4}Department of Teaching and Learning Support, Osaka University

Email: {yuki-kotakehara, kakusho}@kwansai.ac.jp

あらまし：本稿では、先行研究において、講義の受講者の撮影映像から得られる受講者の姿勢を分類することで得られた講義状況を基に、その時間変化を分析することで、講義中に現れる講義状況の遷移パターンを獲得できる可能性について議論する。このために、先行研究と同じ講義映像に基づいて、講義状況の時間変化を調べた結果について報告する。

キーワード：講義映像、振り返り、講義状況認識、クラスタリング、遷移パターン

1. はじめに

講義映像を用いた講義の振り返りの効率化を目指した講義状況認識の従来研究には、講師の状況に注目したもの⁽¹⁾と、受講者全体の状況に注目したもの⁽²⁾がある。このうち前者については、板書やスライド提示など、多様な講師行動が考慮されてきたのに対し、後者については、受講者の講義への関心が、前方に注目する挙動に反映されるという知見⁽³⁾により、そのような挙動が主に議論されてきた。しかし、受講者による講義の理解度と挙動の関係を分析した研究⁽⁴⁾では、よそ見や居眠りなど、他の様々な挙動の有用性も示唆されている。しかし、そのような挙動は、それぞれの講義においてどれが生じ得るのかが予め分からない上、同じ挙動でも各受講者がとる姿勢が様々に異なる。このため筆者らは、先行研究⁽⁵⁾において、それぞれの講義で生じる受講者の挙動やそれに基づく講義状況を、講義映像から得られる受講者の姿勢のクラスタリングによって獲得することを試みている。しかし、この研究では、講義映像のフレーム毎の講義状況のみを考えており、フレームをまたいだ時間変化は考慮できていない。そこで本稿では、このような時間変化に注目することで、講義状況の遷移パターンを獲得できる可能性を明らかにするための第一歩として、上の先行研究の手法で得られた各フレームでの講義状況の間にもどのような遷移パターンが見られるかを分析した結果について報告する。

2. フレーム毎の講義状況の獲得⁽⁶⁾

2.1 受講者の観測姿勢のクラスタリング

先行研究⁽⁶⁾の手法では、講義映像の各フレームで

得られた各受講者の観測姿勢を受講者毎にクラスタリングすることで、それぞれの受講者の挙動を獲得する。フレーム数を T 、受講者数を N としたとき、 t 番目のフレーム $F_t(t=1, \dots, T)$ から得られる i 番目の受講者 $S_i(i=1, \dots, N)$ の姿勢を F_t における S_i の“観測姿勢”と呼び、 $\mathbf{x}_i(t)$ で表す。 $\mathbf{x}_i(t)$ は、各受講者の各関節の二次元座標で記述され、関節数を J とすると $2J$ 次元ベクトルとなる。先行研究⁽⁶⁾では、 S_i は同じ挙動では類似した姿勢をとると仮定し、 $O_i = \{\mathbf{x}_i(1), \dots, \mathbf{x}_i(T)\}$ をクラスタリングすることで S_i のとり得る挙動の種類を求める。このときのクラスタ数を $K(i)$ とすると、任意のクラスタ $C_i^{k(i)}(k(i) = 1, \dots, K(i))$ のクラスタ中心 $\mathbf{X}_i^{k(i)}$ を、 S_i のとり得る $k(i)$ 番目の挙動の“代表姿勢”と呼ぶ。

2.2 受講者の代表姿勢のクラスタリング

S_i の F_t における観測姿勢 $\mathbf{x}_i(t)$ を、2.1で得られた代表姿勢の中で最も近いものに置き換えた結果を $\mathbf{y}_i(t)$ で表すと、 F_t における受講者全体の挙動は、 $\mathbf{y}(t) = [\mathbf{y}_1(t) \dots \mathbf{y}_N(t)]$ によって記述できる。このとき、さらに $R = \{\mathbf{y}(1), \dots, \mathbf{y}(T)\}$ をクラスタリングすることで、講義中に生じ得る受講者全体の講義状況の種類を求める。

3. 遷移パターンの分析

3.1 先行研究の手法による講義状況の獲得

2.で述べた手法によって得られる講義状況の時間変化に注目することで、講義状況の典型的な遷移パターンを抽出できるのかを実験によって調べた。対象とする講義は、先行研究⁽⁶⁾で用いたものと同じも

ので、著者の一人が主宰する大学のゼミである。このゼミは週1回開催され、授業時間は約90分で、ゼミに所属する大学3年生と4年生を合わせた約20名が参加する。毎回のゼミでは、4年生の中から4名程度が自身の行っている卒業研究の内容について輪番で発表する。各発表は、(i)本人によるスライドでのプレゼンテーション、(ii)教員による補足説明と発表者-受講者間の質疑応答、(iii)受講者それぞれによるコメントシートへの記入の3つで構成される。

上のようなゼミでは、発表者を講師とみなせば、通常の講義と同様の授業形態となるため、これを撮影した講義映像に対して先行研究⁽⁵⁾の手法を適用し、講義状況を獲得した。このときクラスタ数は未知であるため、様々なクラスタ数で試したところ、クラスタ数が4のときに、それぞれ、多くの受講者による“前方への注目”、“コメントシートへの記入”、“よそ見”、および“コメントシート記入完了者(前方への注目またはよそ見)/未了者(コメントシート記入中)の混在”、と解釈できる講義状況が得られた。

3.2 講義状況の時間変化の分析

上で得られた講義状況を用いて、同じ講義状況が一定フレーム数以上連続して続く区間に注目して、フレームをまたいだ講義状況の変化を調べてみた。各フレームの講義状況を時間軸に沿って並べた結果を図1に示す。図の横軸は、講義映像の各フレームを表し、縦軸はそれぞれのフレームでの講義状況を表す。このときの縦軸の0~3の数值は、それぞれ、“コメントシートへの記入”、“コメントシート記入完了者/未了者の混在”、“前方への注目”、“よそ見”に対応している。この図をみると、いくつかの遷移パターンが見てとれるが、代表的なものとして、2-1-0の繰り返しと、2-1の繰り返しが存在する。これら2つのパターンは2から1の流れは同じだが1から次に0に遷移するか2に戻るかが異なる。このとき前者は、3.1で述べた(i)~(iii)の繰り返しに伴って、(i)で多くの受講者が前方へ注目し、(ii)でいくつかの受講者がコメントシートへの記入を始め、その後(iii)で多くの受講者がコメントシートへの記入をするよ

うになった状況であるのに対して後者は(ii)でコメントシートへの記入を始めた受講者が(iii)で記入が完了し、前方への注目またはよそ見をすることにより0に遷移せず1が続いたと考えられる。このような結果より先行研究⁽⁵⁾の手法によって得られる講義状況の変化に注目することで、その講義で生じ得る授業形態の遷移パターンを獲得できる可能性が確認できた。さらに1のような講義状況をその前後の講義状況に基づいて分類できる可能性も期待できる。

4. まとめ

本稿では、講義の振り返りのための受講者に関する講義状況認識として、先行研究⁽⁵⁾で獲得した受講者の様々な講義状況を基に、その時間変化を分析することで、講義中に生じる講義状況の遷移パターンを獲得できる可能性を明らかにすることを目指し、先行研究⁽⁵⁾と同じ授業映像を用いて講義状況の時間変化について調べた。その結果、授業形態の遷移パターンに対応した講義状況の遷移パターンとして主に2種類確認できた。今後はこの結果に基づき、実際に遷移パターンを獲得するための手法やそれに基づく講義状況の細分化について検討する予定である。

参考文献

- (1) 丸谷宜史, 杉本吉隆, 角所考, 美濃導彦: “講師行動の統計的性質に基づいた講義撮影のための講義状況の認識”, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J90-D, No.10, pp.2775-2786 (2007)
- (2) 勝間田剛, 長岡千賀, 小森政嗣: “引き込み現象に基づく講義関心度評価手法”, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.13, No.3, pp.275-282 (2011)
- (3) 京都大学高等教育教授システム開発センター編: “授業過程の評価指数としての学生の「顔上げ」行動”, 玉川大学出版部, pp.99-119 (2001)
- (4) 椋木雅之, 上松信, 美濃導彦: “項目反応理論に基づく理解度と振る舞いの関係性解析”, 教育システム情報学会誌, Vol.30, No.1, pp.65-76 (2013)
- (5) Kotakehara, Y., Kakusho, K., Nishiguchi, S., et al.: “The Classification of Different Situations in a Lecture Based on Students’ Observed Postures,” International Conference on Human-Computer Interaction (2019) (to appear)

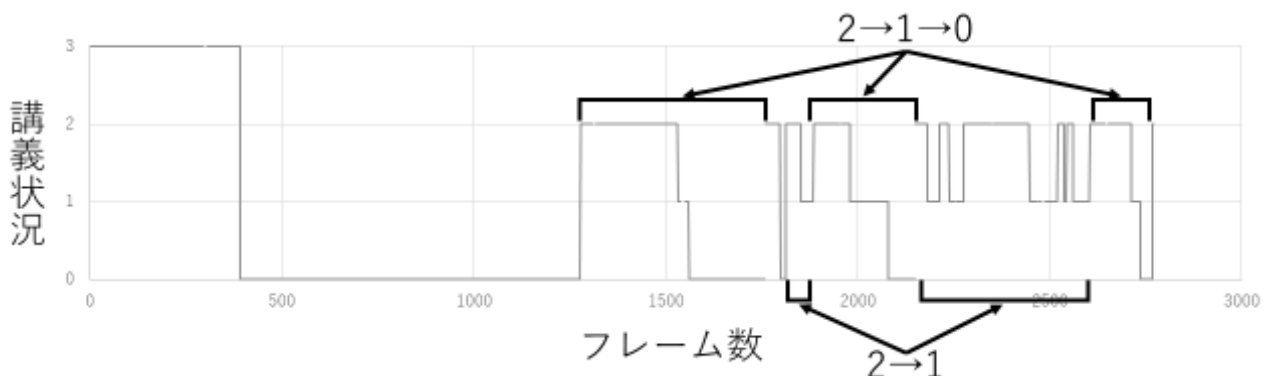


図1 講義状況の時間変化の分析結果