

講義映像に基づく受講者の集中状況の認識

Recognizing Scenes with Students Concentrating on the Lecture from the Archived Video

小林 陽平^{*1}, 角所 考^{*1}, 村上 正行^{*2}

Yohei KOBAYASHI^{*1}, Koh KAKUSHO^{*1}, Masayuki MURAKAMI^{*2}

^{*1}関西学院大学 理工学部

^{*1}Faculty of Science and Engineering, Kwansei Gakuin University

^{*2}京都外国語大学 マルチメディア教育センター

^{*2}Research Center for Multi-Media Education, Kyoto University of Foreign Studies

Email: kakusho@kwansei.ac.jp

あらまし：本稿では、講義の受講者の撮影映像から、教室全体が講師の話に集中しているような雰囲気にある状況を認識するための処理の実現方法について議論する。まず、講師の話に集中しているような雰囲気に対応する観測特徴について検討したところ、前方向を向く受講者の割合との相関が強いことがわかった。そこで、顔画像処理によって前方向を向く受講者の割合を求める処理を実現し、その結果に基づいて講師の話に集中しているような雰囲気にある状況の認識を試みたところ、7割程度の認識率が得られた。

キーワード：講義状況認識、一斉授業、集中場面、雰囲気

1. はじめに

近年、大学等の教育機関において、講義の様子を撮影し、そのアーカイブを作成する試みが盛んになっている。このような講義アーカイブは、受講者や欠席者による復習等の学習目的に加え、講師による授業改善のために利用することも想定されている。しかし、講義アーカイブを最初から最後まで視聴するには長い時間がかかり、視聴者にとって負担となる。このため、講義映像中の必要な部分のみを選択的に視聴できるように、講義状況に関するインデックスが予め映像に付与されていることが望ましい。

このための講義状況としては、受講者の様子や講師の行動（口頭での説明、スライドの提示等）に関するものがまず考えられるため、従来からこのような講義状況の認識が試みられてきた⁽¹⁾。また、最近では、講師の行動に対する受講者の反応状況を認識する試みも見られる⁽²⁾。上のような講義状況は、受講者や講師単独の行動に着目したものといえるが、授業評価の分野では、受講者全体の醸し出す授業の雰囲気についての検討・分析も行われていることから⁽³⁾、このような雰囲気を講義状況として認識できれば有用と考えられる。

そこで本研究では、講義映像に基づいて、このような授業の雰囲気を認識することを試みる。このときの認識対象となる授業の雰囲気には様々なものが考えられるが、本稿では、受講者全体が授業に集中しているような雰囲気を対象として取り上げる。

2. 集中場面の検出のための観測特徴

受講者が授業中に集中する対象には、講師の話やノート、さらには携帯電話や友人との会話といった授業に無関係なものも想定される。本研究ではこの中で、受講者が講師の話に集中している雰囲気を認

識することを考える。ただし、このような雰囲気自体を直接映像として観測することはできないので、まずその認識のための手掛かりとなる観測特徴について検討する必要がある。

このための予備実験として、講義室内の教卓付近にカメラを設置し、講義中の受講者の様子を撮影した。映像の長さは約25分間である。この映像の各場面の静止画30枚に対して、それぞれの場面が、(A)「話を聞く」、(B)「ノートをとる」、(C)「よそ見や関係のないことをする」のいずれに集中していると思われるかを大学生6名の実験参加者に分類してもらった。ただし、明確に分類できない場合は(D)「分類できない」に分類してもらった。

一方、従来研究において、受講者の顔の向きが講師の感じる授業の雰囲気に影響することが指摘されていることから⁽⁴⁾、各画像における各受講者が「前方向」、「下方向」、「左右方向」のいずれを向いているかを目視で判定し、上の(A)~(D)との関係を調べた。図1はこの結果をグラフに示したものである。

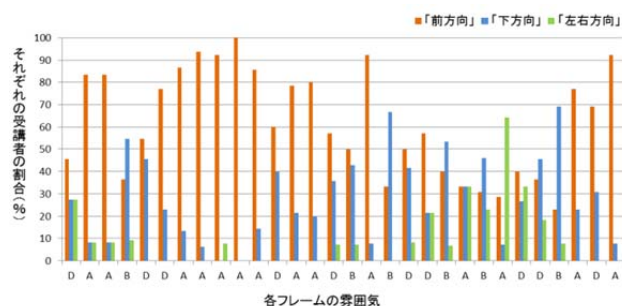


図1 顔方向と集中している雰囲気との関係

上の結果から、受講者の顔方向が「前方向」の場合に(A)「話を聞く」との相関が高く、特に前方向を向いている受講者が全体の6割以上ならば(A)と分

類された場面を87%の精度で認識できることがわかった。そこで本研究では、前方向を向いている受講者の割合を、受講者が話を聞くことに集中している雰囲気認識のための観測特徴として利用する。

3. 「話者・スライド」方向の推定

受講者が教室の前方向を向いているかを認識するには、各受講者の顔方向と教室の前方向のなす角度を求める必要がある。そこでこれを求めるための処理を以下の手順で実現する。

3.1 顔方向の推定

講義室の静止画像に対して顔画像処理を行い、カメラに対する各受講者の顔の角度を獲得する。これをさらに、カメラの内部パラメータと教室の前方向に対するカメラの設置角度に基づいて、教室の前方向を基準とした受講者の顔方向に変換する。

3.2 教室前方を向いているときの顔方向

各受講者が教室前方を向いているときの顔方向は、それぞれの座席位置に依存する。そこで各受講者の座席位置を推定する。人間の両眼間の長さは人によらずほぼ一定(6.3cm)であることから、3.1で得られた顔の角度に加えて、さらに両眼の位置を抽出すれば、カメラ座標系での顔の3次元位置を推定できる。これをカメラの外部パラメータを用いて教室内の座席位置に変換すると、その座席位置に応じて、その座席で教室前方を向いた時の顔方向が定まる。

3.3 前方向を向いている状態の認識

3.1で求めた教室の前方向を基準としたときの顔方向と、3.2で求めた各座席位置で教室前方を向いた時の顔方向との差を求め、これがしきい値以下ならば、受講者が前方向を向いていると判定する。

4. 実行結果

3の手法によって、実際に前方向を向いている受講者の割合をどの程度正しく推定できるかを調べた。顔画像処理にはOMRON社のOKAOVisionを用いた。

2の予備実験に用いた各静止画像に対して、前方向を向いている受講者の割合を求めてみた。このときの受講者は、顔検出処理による顔の検出漏れが生じにくい前方の5名とした。なお、顔方向に注目する受講者をこの5名に限った場合でも、2の予備実験において教室の雰囲気分類が(A)「話を聞く」である場合との相関が十分高いことは別途確認した。

図2は検出された受講者の顔領域を長方形で描画したものである。このとき提案手法によって求めた前方向を向いている受講者の割合を目視による正解と比較したところ、82%の精度となった。2の予備実験において、前方向を向いている受講者の割合を手掛かりとした場合の(A)の雰囲気認識率が87%であったことから、この受講者の割合の算出を3で述べた手法で自動化した場合に期待される認識率は $87\% \times 82\% = 71\%$ 程度となる。そこで実際にこの精度を直接調べたところ、69%となった。従来研究のう

ち、例えば講師行動に対する受講者の反応状況を認識した場合の精度は44%~67%であることから⁽¹⁾、これとほぼ同等の検出精度が得られたといえる。



図2 顔検出結果の例

5. まとめ

本研究では、講義映像に基づく講義状況認識処理として、受講者が講師の話に集中している雰囲気認識のための手法について議論した。具体的には、(A)「話を聞く」ことに集中している雰囲気認識のための観測特徴について検討し、前方向を向いている受講者の割合に基づいてその雰囲気を認識することを試みた。実験により従来研究の講義状況認識と同等の精度が得られることを確認した。今後は、今回得られた顔方向を用いてさらに(B)「ノートをとる」、(C)「よそ見や関係のないことをする」などに集中している場合の雰囲気認識が課題として挙げられる。

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, J90-D(10), pp.2775-2786 (2007)
- (2) 山根卓也, 中村和晃, 上田真由美, 椋木雅之, 美濃導彦: “講義中の行動分析に基づく受講者間インタラクションの検出”, 人工知能学会, Vol.60, pp. 7-14 (2010)
- (3) 岸俊行, 澤邊潤, 大久保智生, 野嶋栄一郎: “学生・教師を対象とした異なる学級における授業雰囲気検出—授業雰囲気尺度の作成と授業雰囲気の第三者評定の試み—”, 日本教育工学会論文誌 34(1), pp.45-54, (2010)
- (4) 神藤貴昭, 尾崎仁美: “大学授業における教授者と学生の相互作用—教授者の「ノリ」に注目して—”, 大学授業のフィールドワーク, 玉川大学出版部 (2000)