

# 自己と他者の受講態度の比較が容易な受講者映像の可視化

## Visualization of videos capturing students for grasping their relative attitude to the others in a classroom

西口 敏司<sup>\*1</sup>, 豊浦 正広<sup>\*2</sup>, 角所 考<sup>\*3</sup>, 村上 正行<sup>\*4</sup>  
Satoshi NISHIGUCHI<sup>\*1</sup>, Masahiro TOYOURA<sup>\*2</sup>, Koh KAKUSHO<sup>\*3</sup>, Masayuki MURAKAMI<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>大阪工業大学 情報科学部

<sup>\*1</sup>Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

<sup>\*2</sup>山梨大学大学院 医学工学総合教育部

<sup>\*2</sup>Interdisciplinary Graduate School of Medical and Engineering, University of Yamanashi

<sup>\*3</sup>関西学院大学 理工学部

<sup>\*3</sup>School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University

<sup>\*4</sup>京都外国語大学 マルチメディア教育研究センター

<sup>\*4</sup> Research Center for Multimedia Education, Kyoto University of Foreign Studies

Email: satoshi.nishiguchi@oit.ac.jp

**あらまし:** 講義を受講した学生が自己の受講態度と他の学生の受講態度の違いを後で比較することができれば、今後の受講態度の改善や学習意欲の向上に役立つ。そこで本稿では、複数の受講者が存在する受講シーンを記録した三次元映像データから受講態度を反映した情報を抽出して可視化することで、自己と他者の受講態度の比較を容易とする映像提示手法を提案する。

**キーワード:** 受講者映像, 三次元可視化, 受講態度, 振り返り

### 1. はじめに

授業改善に有効な情報を収集することなどを目的として、授業中の受講者の様子をビデオカメラで撮影し、授業後に映像を見ながら受講者の姿勢や講師の位置などの情報を付与して分析する手法が提案されている<sup>(1)</sup>。我々はこれまで、深度センサを用いて受講者の三次元情報を獲得し、姿勢評価の基準となる仮想的なオブジェクトを配置することで受講者の様子を様々な角度から観測する手法<sup>(2)</sup>や、受講者映像内の注目受講者をマウスドラッグによって選択するインタフェースに関する手法<sup>(3)</sup>を提案してきた。

本研究ではさらに、受講者が受講後に自己の受講態度と他の受講者の受講態度を比較検証することで、受講者自身が受講態度を反省し、今後の受講態度の改善に活かす枠組みを考える。本稿ではこの実現のために、受講者映像の三次元可視化において、自己と他者の受講態度の違いを容易に比較可能とする可視化について検討する。

### 2. 自己と他者の受講態度の比較が容易な可視化

本研究では、受講態度を表す情報として、受講者の頭部の動きの大きさを考える。動きの大きさに基づく可視化によって、そわそわした受講態度、落ち着いた(集中した)受講態度、寝ている、などの判断がしやすくなる。このとき、頭部の動きの大きさは授業の内容や形態によっても変わるため、動きの大きさの標準的な基準を設定することは困難である。そこで本研究では、自己の受講態度と他の受講者の受講態度のズレを気づきやすくするために、自己の

受講態度を基準とした他の受講者の相対的な受講態度を可視化する。また、どのような受講態度を持つ集団に属しているかを把握しやすくするために、複数の受講者の平均的な受講態度を基準とした相対的な受講態度を可視化する。可視化手法としては、主観的な判断が容易なマーカー表示による方法と、客観的な分析が容易なグラフベースによる方法を提案する。

#### 2.1 頭頂位置の動きの大きさの推定

各受講者領域は、床から 1.4m 程度の高さに設置した深度センサで受講者の様子を観測して獲得した三次元点群データから受講者が存在する範囲を真上から俯瞰的に見た画像を生成し、受講者を含むようにマウスドラッグで矩形領域を指定することで獲得する。指定した各矩形領域の床面に垂直な方向について、机の高さ以上で床からの高さが 1.2m 程度以下の範囲内の直方体領域中の点群が各受講者を表現する点群であるとする。このとき、各受講者領域について、最も高い位置に存在する点の位置をその受講者領域内に存在する受講者の頭頂位置であるとみなす。そして、過去数回分の頭頂位置の移動距離に関する分散を求め、これをその時点での頭部の動きの大きさとする。

#### 2.2 受講態度の可視化

自己の受講態度と他の受講者の受講態度のズレは、青色～緑色～赤色で表現した疑似カラーで可視化する。自己については頭部を指し示す緑色の矢印マーカーを提示し、他の受講者については、プライバシー等を考慮して、頭部を覆うように配置した球体状のマーカーを、自己より受講態度が落ち着いていれば

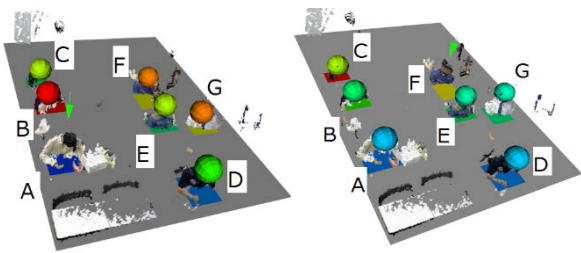
青色に近く、そうでなければ赤色に近くなるように着色して合成提示する。

また、どのような受講態度を持つ集団に属しているかを把握しやすくするために、各受講者について頭部の動きの大きさに関する偏差値を求め、値が50の受講者の矩形領域を緑色とし、それより大きい場合には赤色に近く、小さい場合には青色に近くなるように矩形領域を着色する。

ゼミ活動におけるプレゼン発表時の受講者の様子を深度センサに付属のカメラで撮影した映像の例を図1に示す。獲得した映像を何度か視聴し、落ち着いて話を聞いている学生(受講者A)と、それぞれ指定して可視化した様子を、それぞれ図2(a), 図2(b)に示す。



図1 ゼミ活動における受講者の例



(a) 基準：受講者 A (b) 基準：受講者 F  
図2 受講態度の提示例

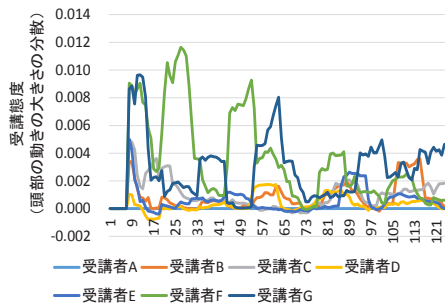


図3 受講者の受講態度の変化(基準：受講者 A)

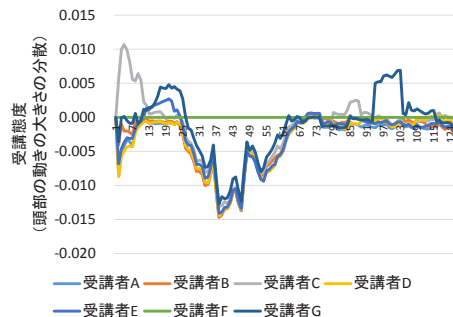


図4 受講者の受講態度の変化(基準：受講者 F)

また、受講者 A と受講者 F の受講態度を基準(常に分散 0)としたときの他の受講者の受講態度の時系列変化を、それぞれ図3, 図4に示す。図2(a)と図3から、受講者 A から見れば、他の受講者の受講態度は落ち着きがないことが見て取れる。一方、図2(b)と図4から、受講者 F からみれば、他の受講者は相対的に落ち着いている、あるいは、自己の受講態度が相対的に落ち着いていなかったときがあるという様子が把握可能であることが分かる。また、全ての受講者の頭部の動きの大きさ(分散)の偏差値を求めてプロットしたグラフを図5に示す。このグラフから、各受講者がどのような受講態度を持つ集団に属するかを把握することが可能である。

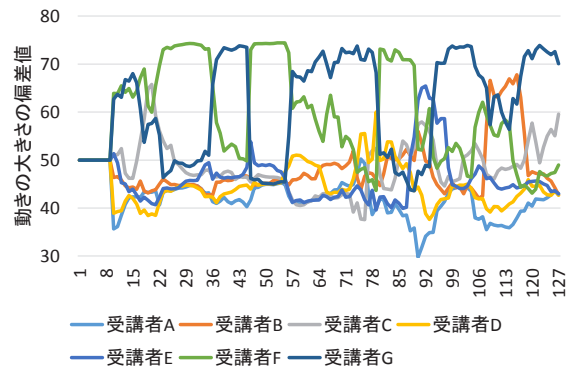


図5 頭部の動きの大きさの偏差値に基づく受講態度の変化

### 3. おわりに

本稿では、自己と他の受講者の受講態度の比較を容易とする可視化手法に関する検討を行った。受講者の受講態度として頭部の動きの大きさに着目し、自己の受講態度を基準とした他の受講者の受講態度、及び、受講者全体の受講態度を基準とした自己の受講態度を疑似カラー表現することで、受講態度の比較を容易とする手法を提案した。

今後の課題としては、受講者領域の自動検出や、ノイズの除去、他の受講者の完全 CG 化などが挙げられる。

### 謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究(B)(課題番号：26282062)の補助を受けた。ここに記して感謝する。

### 参考文献

- (1) 村上正行, 角所考, 美濃導彦: “マルチメディア一斉講義における内容に基づく受講生の注視行動の分析,” 人工知能学会誌 Vol.17, No.4, pp.473-480, 2002.
- (2) 西口 敏司, 村上 正行: “授業分析支援のための受講者の三次元可視化手法の検討”, 第37回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp.60-61, 2012.
- (3) 西口 敏司, 豊浦 正広, 村上 正行: “受講者映像分析のための注目受講者指定インタフェース”, 第38回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp.19-20, 2013.