

## 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

### Interface for Focusing on Arbitrary Students for Analyzing Video of Students in Lecture Scene

西口 敏司<sup>\*1</sup>, 豊浦 正広<sup>\*2</sup>, 村上 正行<sup>\*3</sup>

Satoshi NISHIGUCHI<sup>\*1</sup>, Masahiro TOYOURA<sup>\*2</sup>, Masayuki MURAKAMI<sup>\*3</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>京都外国語大学 マルチメディア教育研究センター

<sup>\*3</sup>Research Center for Multimedia Education, Kyoto University of Foreign Studies

Email: nishigu@is.oit.ac.jp

**あらまし**: 受講者分析を目的として, 撮影した受講者映像から授業分析者自身が分析対象とする受講者のみの映像領域を指定することができれば, より効率良く受講者の様子を分析することが可能となる. そこで本稿では, 距離センサを用いて受講者の三次元データを獲得して分析するという枠組みにおいて, 受講者空間を俯瞰した映像を見ながら注目対象とする受講者を選択可能とするインタフェースについて提案する.

**キーワード**: 受講者映像分析, 三次元可視化, インタフェース

#### 1. はじめに

授業改善に役立つ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という手法がある<sup>(1)</sup>. 我々はこれまで, 受講者の様子を距離センサで記録し, 受講者を様々な角度から観測可能としたり, 受講者の姿勢変化を把握しやすくしたりするために, 三次元表現された受講者に対して位置の基準となる仮想的なオブジェクトを配置するなどの三次元可視化手法を開発してきた<sup>(2)</sup>.

一方, これまでの受講者に対する三次元可視化では, 模擬授業を記録対象としていたため, ある程度整理された環境での記録となり, 現実の受講者環境が反映されていなかったという問題や, 仮想的な基準オブジェクトを配置するために必要な受講者の位置についても, 実験実施者が予め設計した位置に配置する必要があるため, 授業分析者自身が着目したい部分を指定することができないという問題があった.

そこで本稿では, 大学において実際に実施されているゼミ活動を対象として距離データを獲得し, 受講者を含むシーンを三次元可視化した上で, 着目したい受講者を授業分析者自身が指定可能なインタフェースを提案する.

#### 2. 受講シーンの三次元可視化

京都外国語大学で行われているゼミ活動を記録対象とした. このゼミでは, 学生が自ら定めた卒業研究テーマについて調査した内容を PowerPoint にまと

め, プロジェクタでスクリーンに投影して発表するという形式を採っている. 聴者の様子を図 1 に示す. 本稿ではこの聴者を受講者とみなす. 撮影対象となったのは参加者約 30 名中の 9 名であった. 深度センサとしては ASUS 社の Xtion Pro Live を用いる. このセンサは, 視点位置から奥行 10 メートルほどの距離を, 10mm 程度の誤差で深度マップとして獲得することができる. 獲得した深度マップの例を図 2 に示す. この深度マップから深度センサのフォーカスなどの情報を用いて, 対応する三次元位置を求める.



図 1 ゼミ活動における聴者の様子の例

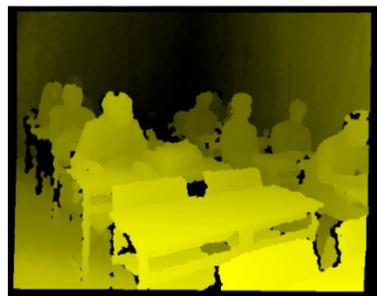


図 2 深度マップの例

三次元可視化の例を図3に示す。一部、隠れ（オクルージョン）のため、表現できていない部分が存在するが、自由な位置から観測可能である。



図3 三次元可視化の例

### 3. 注目受講者指定インターフェース

三次元可視化された受講者データに対して、授業分析者自身が受講者シーンを俯瞰した映像を見ながら注目する受講者領域を選択し、提示する手法について説明する。

#### 3.1 俯瞰画像を用いた注目受講者の指定

受講者を撮影した様子を示した図1や図3から分かるように、受講者を撮影したシーンには、受講者以外のものが多数映っている。このうち、机や壁など、固定設置されているものについては、予めシステム設計者が位置を指定して削除することができるが、受講者が持参した鞆などの物体は机の上のどこに置かれるかは予め予測ができないため自動的に削除することは困難である。そこで、授業分析者自身が注目したい受講者を指定しやすくするために、まず図4に示すような俯瞰画像を生成する。これは図3のように得られた三次元データに対して、仮想カメラを俯瞰した位置に配置することで生成することができる。このとき、机の高さや壁の位置は予め分かっていることから、これらについては、予め自動的に削除しておく。

この俯瞰画像に対してマウスをドラッグすることで注目対象の指定が可能である。図4において、濃い灰色の矩形で示した領域が、手動で指定した注目対象である。この例では、4名の受講者の領域を指定しており、受講者が持ち込んだ鞆や、椅子の背もたれの部分については、意識して指定していない。

#### 3.2 注目受講者に対する動きの分析例

授業分析者が俯瞰画像を用いて指定した矩形領域に対して、その領域内の受講者の動きの大きさを、動きが小さい状況から大きい状況に対応して、青色→水色→緑色→黄色→橙色→赤色と段階的に256段階で擬似カラー表現した状況を斜めの視点から見た様子を図5に示す。この例では、右上の受講者の動きが活発で、左下の受講者の動きが小さいことが見て取れる。

## 4. おわりに

本稿では、受講者を撮影した深度センサから得られるデータを三次元可視化する際に、授業分析者自身が注目する受講者を指定することが可能なインターフェースを提案した。これにより、講義室内に存在する、受講者以外の物体による影響をより効率よく取り除くことが可能となる。

一方、今後、深度センサの解像度は向上が見込まれるものの、受講者によって他の受講者が見えない状況（オクルージョン）については、1台の深度センサでは解決できない問題である。そこで今後の課題としては、複数視点から撮影した深度マップ情報に基づき、受講者空間の再現と可視化などが挙げられる。



図4 注目受講者指定画面の例

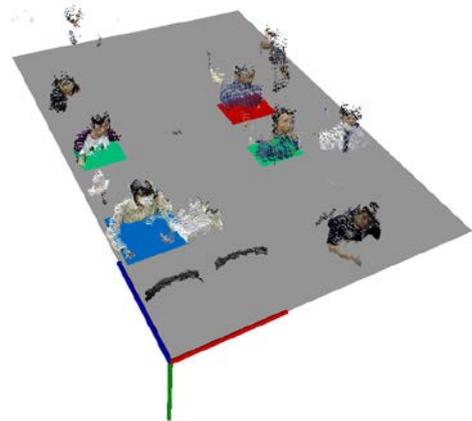


図5 受講者活動分析用画面の例

## 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:23300311) の補助を受けた。

## 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, pp473-480, 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.