

# アクティブラーニング型授業の分析 — グループ活動評価と可視化

## Analysis of Active Learning Classes

### — Evaluation and Visualization of Group Activity

水越 駿<sup>\*1</sup>, 豊浦 正広<sup>\*1</sup>, 茅 暁陽<sup>\*1</sup>, 埴 雅典<sup>\*1</sup>, 村上 正行<sup>\*2</sup>

Shun MIZUKOSHI<sup>\*1</sup>, Masahiro TOYOURA<sup>\*1</sup>, Xiaoyang MAO<sup>\*1</sup>, Masanori HANAWA<sup>\*1</sup>, Masayuki MURAKAMI<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>山梨大学

<sup>\*1</sup>University of Yamanashi

<sup>\*2</sup>京都外国語大学

<sup>\*2</sup>Kyoto University of Foreign Studies

Email: g16tk014@yamanashi.ac.jp

**あらまし**: 映像を用いた授業改善のために、グループ活動があればそれぞれのグループの観察する必要がある。特にアクティブラーニング志向の授業では、グループ活動が課されることの多い。グループ活動は教室内で同時多発的に起こっているため、映像観察には時間を要する。本研究では、映像中の受講者から自動でグループを推定し、活動の大きなグループを映像内で強調して可視化することで、授業内活動を抽出する支援を目指す。

**キーワード**: 映像解析, 授業改善, アクティブラーニング, 可視化

## 1. はじめに

近年、授業の改善のために授業の様子を映像として残す、ビデオリフレクションが多く実践されている。講師が後からその映像を見ることで、教室の様子や講師自身の振る舞いを振り返ることが可能となる。西口<sup>(1)</sup>らや成田<sup>(2)</sup>は講師と受講者を授業映像から観察するための支援システムを提案した。丸谷<sup>(3)</sup>らはより講師行動に着目した授業内容の分析を進め、授業改善に役立てようとした。

近年、アクティブラーニング（以下、AL）志向の授業が導入されてきている。AL 志向の授業では各グループがそれぞれ議論や活動を行うことが多いが、グループごとの活動は教室において同時多発的に起こるため、状況の把握には時間と手間を要する。映像から教室の様子を把握しやすくするために、映像中の個別活動を可視化する研究もなされてきた。村上ら<sup>(4)</sup>は一斉講義を対象に受講者の集中状態を検出し、Toyoura ら<sup>(5)</sup>は受講者の反応を可視化するシステムである ActVis を提案した。ActVis では、観察範囲を手動で指定する必要があり、受講者の数が多ければ範囲の指定に時間と手間がかかってしまうという問題があった。

本研究では、ActVis において時間と手間がかかった範囲の指定を自動で行い、特に AL 志向の授業における受講者グループごとの活動を可視化する。

## 2. 映像からグループの自動分割

受講者は服装や髪の色などが多様であり、受講者以外の物品も映っているため、教室全体を把握しやすい俯瞰カメラの映像を用いても受講者の切り出しは容易な問題ではない。そこで受講者が映像を通してどこかで必ず動くこと、物品などは動きが無い小さいことに注目して、映像から受講者ならびにグループの抽出を実現する。映像中において受講者の動きが活発な場所を検知すれば、その位置周囲がグ

ループであることが期待できる。手法は混合ガウス分布推定を用い、離散的に存在する受講者をガウス分布によってグループ化、その位置を取得した。

山梨大学で行われた、グループワークを中心とする AL 志向の 3 つの授業を俯瞰魚眼カメラで撮影した映像を対象とした。3 つの授業についてそれぞれグループの自動分割を行い、位置の精度を検証した。グループの数が増えれば精度は低くなるものの 15 グループの場合でも 60%以上の精度でグループ抽出が正しく行えた。抽出に失敗した例では、講師の机間巡視など本来受講者が存在しない場所も受講者位置の候補が生じてしまっていたものがあつた。一方、推定を誤る場合においてもおおよそ正しい位置にグループを推定できていることから、対話的な操作で推定結果に対して手動で修正ができるように実装した。これにより観察者の手間を減らせるようにした。

## 3. 抽出されたグループ活動に関する検討

分割したグループそれぞれについて活動度の抽出を行う。本研究では ActVis と同様にフレーム間差分を用いて受講者の動きを取得し、フレーム間差分がグループワークの活動量を正しく示しているかどうかを確かめた。この映像中のあるグループで行われたグループワークにおいてグループに属する受講者がどの程度話し合いに参加していたかのタグ付けを被験者 4 名に行ってもらった。タグはそれぞれ、観察対象のグループの中で、5:全員が議論に参加, 4:80%以上の受講者が参加, 3:50%以上の受講者が参加, 2:30%以上の受講者が参加, 1:誰も議論していない、と 5 段階に設定した。この結果、図 1 のように得られたフレーム間差分量の増減と受講者グループの活動評価の推移が必ずしも一致しないことがわかった。ここでさらに、図 2 のようにフレーム間差分の時間軸増加量に着目すると、活動評価との一定の相関が見られた。例えば、紙を囲んで話し合いが

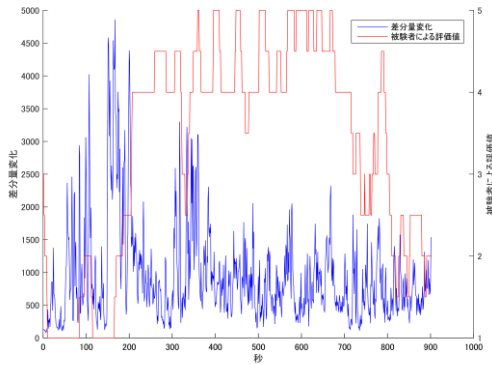


図 1.フレーム間差分と被験者による活動評価. あるグループにおいて時間軸方向に得られた被験者による活動の評価(タグ)の推移(赤線), フレーム間差分量の推移(青線).

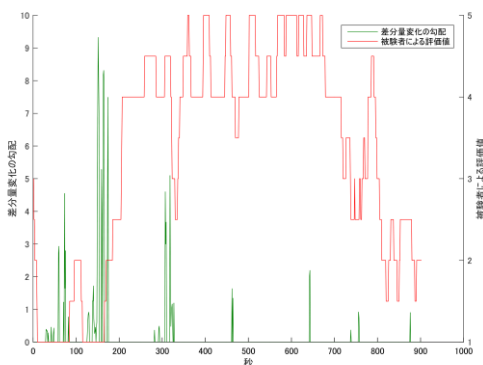


図 2.フレーム間差分量の勾配と活動評価. あるグループにおいて時間軸方向に得られた被験者による活動の評価(タグ)の推移(赤線), フレーム間差分量の勾配の推移(緑線).



図 3.活動立ち上がりの可視化. 白円は各グループ. 赤円は活動立ち上がりを検出したグループ.

始まった, 1人が席を立ち話し合いが止まった, メンバー全員がノートに何かを書き始めたといった活動が見られた箇所は勾配が急であった. これらはそれぞれグループワークにおける議論と個人作業の契機であるといえる. つまり, このフレーム間差分の増加量に着目することでグループ内の活動の契機を検知することができると考えられる. このフレーム間差分量の増加量は活動立ち上がりを示しうるもの

として, 映像上に可視化することとした. 授業の映像において時間軸上にすべてのグループの活動に着目するのではなく, 活動立ち上がりが出てから観察者がそのグループを観察することができるようになる. 映像において各グループを囲った円の色を図3のように変化させることでグループごとの活動を観察者に提示した.

#### 4. まとめ

授業中のグループワークにおいて同時に複数のグループを観察することは難しく, 時間と手間を要する. 本研究では今まで手動で行われてきたグループの分割を自動化し, 利用者の手間を省くことを試みた.

グループである可能性が低い画素はグループの候補から省くことで位置推定の誤差は改善できると見込まれる. 教室の中心から離れたグループは映像上での動きが小さくなるため, グループの推定に修正を要した. こちらも教室の奥行きを考え, フレーム間差分に適切に重みを与えて取得することで解決できると見込まれる.

また各グループの活動立ち上がりを取得し, 可視化することも試みた. 受講者グループごとの活動の盛り上がりを検知, 観察者に提示した.

今後の研究ではグループ分割の高精度化ならびに活動立ち上がりが起こったグループについて詳細な活動評価を行う. 可視化についても, 観察者に注意を喚起しすぎることによって注意を散漫にしないよう,工夫して適切に可視化する.

#### 謝辞

本研究の一部は, 科研費(26282062,16K12784)の助成を受けて行われたものである.

#### 参考文献

- (1) 西口敏司, 村上正行, 亀田能成, 角所考, 美濃導彦: “受講者撮影機能を持つ双方向コミュニケーション記録型講義自動アーカイブシステム”, 日本知能情報ファジィ学会誌, Vol.17, No.5, pp.587-598 (2005)
- (2) 成田雅博: “授業ビデオ映像を活用した授業研究支援システムに関する調査”, 山梨大学総合情報処理センター研究報告, Vol.11 (2007)
- (3) 丸谷宣史, 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)
- (4) 村上正行, G.J.Coffman, 庄司哲郎, 上田真由美, 角所考, 美濃導彦: “一斉講義における受講生の姿勢情報の分析に基づく集中状態の検出”, 人工知能学会第55回先進的学習科学と工学研究会, SIG-ALST-A803, pp.7-10 (2010)
- (5) Toyoura.M, Nishiguchi.S, Mao.X, Murakami.M: “ActVis: Activity Visualization in Videos”, International Conference on Cyberworlds, pp.222-225 (2013)