

グループ学習時の映像分析に基づく協調学習者間の特徴行動の抽出

工藤 瑞己[†] 高木 正則[†] 張 諾[‡] 鈴木 雅実[‡] 木村 寛明[‡]

岩手県立大学ソフトウェア情報学部[†] (株)KDDI 研究所[‡]

1.はじめに

近年、大学は学習者の能動的な学習への参加を取り入れた教授・学習法（アクティブ・ラーニング）への質的転換が求められており[1]、授業ではグループ学習の実施が増えつつある。グループ学習を実施した場合、教員はグループ学習の結果を確認することはできるが、各グループの学習過程を把握することは難しい。そのため、各グループで話し合いや教え合いがどの程度行われ、グループ学習の成果に対して誰がどの程度貢献したのかを把握できない。そこで、我々は先行研究において、多機能携帯端末（スマートフォン）で記録したグループ学習時の音声データを活用し、各学生の発話の言語特性からグループ学習時の3つの貢献度（調整・指導・協力）を推定する手法を提案した[2]。教育現場でこの貢献度推定手法を適用した結果、推定した値と教員による主観評価の値に高い相関（相関係数0.76~0.83）が確認された。しかし、協力における貢献度の推定精度が他の2つの貢献度に比べ低かった。そこで、本研究では、グループ学習における学習者間の相互作用を客観的に把握することを目的とし、グループ学習時の学習者や学習者間の特徴行動を抽出する。本稿では、大学の授業で実施したグループ学習の映像を経過時間に沿って詳細に分析し、時間の推移に伴う学習者の特徴行動を分析する。また、特徴行動の分析結果から Kinect センサを活用した学習者間の相互作用を客観推定する方法を検討する。

2.グループ学習時の特徴行動の分析

2.1 分析方法

グループ学習時の学習者の特徴行動を抽出するため、本学で開講されている数学リメディアル科目「情報基礎数学 B」のグループ学習の様子をビデオカメラで撮影した。撮影時の学生と機器の配置を図1に示す。この授業では、教員から出題された演習問題5問程度をグループで協力して答えを導き出すグループ学習を行っている[3]。各グループはプレースメントテストの得点の平均点が均等になるように1グループあたり4~5人のグループ16組に分類されている。グループ学習の進め方は各グループで決定してもらっているが、個人で問題を解答したあと、それぞれの計算用紙を共有して解き方や答え

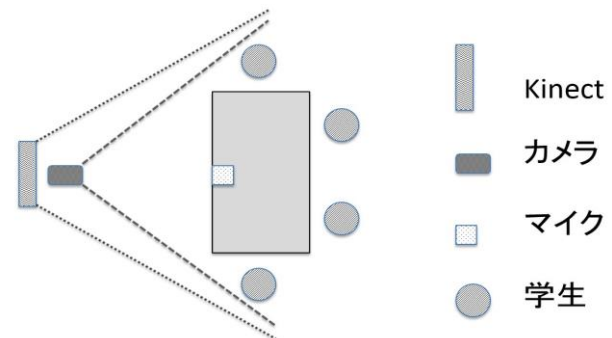


図1 グループ学習時の配置図

表1 グループ学習時の状態・姿勢・手の動き

状態	準備中(A-0), 計算中(A-1), 考え・悩み中(A-2), 資料確認(A-3), 待機中(A-4), 司会進行・取りまとめ・調整(A-5), 質問・相談(A-6), 教える(A-7), 会話(関係のない話題・内容不明)(A-8), A-5への応答(A-9), A-6への応答(A-10), 教えられる(A-11), A-8への応答(A-12), その他(A-13)
姿勢	伏せる, 前傾, 背筋90度, 背もたれ利用, 身を乗り出す, 前傾で右側を向く, 前傾で左側に向く, その他
手の動き	シャープペンを持って紙に書き込む, 消しゴムを使う, 何かを指す, 腕組み, 立て肘, ジェスチャー, ストレッチ, 手(指)を組む, 机の下に手を入れる, ペン回し, 顔を掻く, 顔を触る, メガネの付け外し, その他

を確認し合うグループが多い。撮影は平成27年11月2日(第5回授業)と11月9日(第6回授業)の2回行い、1日あたり2グループ(合計4グループ16名)を無作為に選定して撮影した。また、撮影した映像から学生16名全員の状態を1秒単位で分析した。さらに、Kinect センサを活用した特徴行動の客観推定方法も検討できるように、姿勢や手の動きも1秒単位で分析した。

2.2 分析結果

抽出されたグループ学習時の学習者の状態、姿勢、手の動きの一覧を表1に示す。また、経過時間に沿った学習者の状態変化の分析結果の一例を図2に示す。図2のようなグラフを姿勢、手の動きについても作成し、16名分合計48個作成した。図2右側の

Learner's Characteristic Behavior Extraction in Collaborative Learning Based on Video Analysis

[†] Mizuki Kudo, Masanori Takagi: Iwate Prefectural University
[‡] Nuo Zhang, Masami Suzuki, Hiroaki Kimura, KDDI R&D Laboratories, Inc.

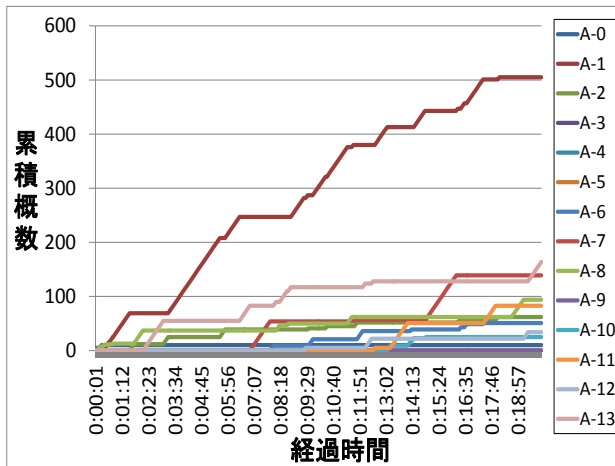


図2 経過時間に沿った学習者の状態変化の例

凡例は表1の状態の記号と対応している。図2に示した例では、観察対象の学生が計算中(A-1)とグループメンバとの会話(A-6~A-11)を繰り返しながら学習を進めていることが分かる。その他、計算が早い別の学生は、前半で計算中(A-1)状態が続いた後、後半で待機中(A-4)状態が続いたことが図から確認できた。

2.3 特徴行動の抽出

2.2節の結果から学習者の特徴行動を抽出した。

(1) 話を切り出す学生の特徴行動

話を切り出す(質問・相談する)学生は、話し出す直前の状態が「考え・悩み中」が多く、周りの様子を確認したあとに話し出す傾向が見られた。

(2) 話を聞く学生の特徴行動

グループ内の誰かが会話をしているときに反応を示し、会話の様子を見たり会話に加わったりする学生と、特に反応を示さず、一人で問題に取り組む学生の2つのタイプに分類された。

(3) 教える学生の特徴行動

グループメンバに教える際、ほとんどの学生は相手の方向または相手の解答用紙を見ながら説明していた。また、何かを指差すなどのジェスチャーを交えて説明することが多かった。

(4) 教えられる学生の特徴行動

グループメンバに教えられる際、ほとんどの学生は相手の方向または相手の手元を見ていた。また、教える学生と同様、何かを指差すなどのジェスチャーを交えることが多く、説明を聞きながら頷くという動きも多く見られた。

(5) 計算が早い学生の特徴行動

計算が早い学生は、グループ学習の前半で計算中の状態が続いたあと、後半は待機中の状態が続いた。

(6) 待機中の学生の特徴行動

全ての問題を解き終え、待機中の学生は手を机の下に置いたり、手を組んでいたり、手の動きに特徴

が見られた。また、姿勢は頭の位置が計算中よりも高い位置にある学生が多かった。

(7) 考え・悩み中の学生の特徴行動

問題に対して考えこんだり、悩んだりしている時には、立て肘をつく、頭を掻く、顔を触るといった手の動きに多くの特徴が見られた。

3. 学習者間の相互作用の客観推定方法の検討

抽出した特徴行動から、グループ学習時における学習者間の相互作用を把握するためには、学習者の頭の動きや向き、視線の変化、ジェスチャー、ポスター(姿勢)を把握することが重要であることが示唆された。本実験では、Kinect センサを活用した骨格座標の変動ログの記録も同時に行っていたため、このログデータを解析することによって学習者間の相互作用を推定する方法も検討した[4]。

まず、Kinect センサで取得した情報から学習者間の距離の変化を自動検出した。次に、グループ学習の様子を撮影したビデオを第三者が閲覧し、10秒間隔で各学習者の協力の度合いを5段階で主観評価した。評価区間を1分間隔に定め、1分間隔ごとに10秒ずつずらしながら各区間の客観データと主観評価値の相関を算出した。主観評価の個人差はあるものの、全区間の50%で相関係数が0.5~0.85となり、Kinect センサを活用して協調関係を顕在化できることが確認できた。

4. まとめと今後の展望

本研究では、グループ学習における学習者間の相互作用を客観的に把握することを目的とし、グループ学習時の学習者や学習者間の特徴行動を抽出した。また、Kinect センサを活用した学習者間の相互作用の客観推定方法を検討した。

今後は先行研究で実施した各学生の発話の言語特性からグループ学習時の貢献度を推定する手法とKinect センサを活用した本手法を組み合わせることにより、グループ学習時の「協力」の貢献度推定精度の向上を目指す。学習者間の相互作用以外の特徴行動を客観推定できる手法について検討する。

参考文献

- 1) 中央教育審議会、「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～(答申)」, 2002
- 2) 大信田侑里, 高木正則, 河合直樹, 鈴木雅実, 木村寛明, グループ学習における貢献度推定手法の提案, 情報教育シンポジウム2015論文集, pp.95-98, 2015
- 3) 高木正則: 数学リメディアル教育における反転授業の実践と評価, 情報処理学会研究報告, Vol.2015-CE-131, No.14, pp.1-6, 2015
- 4) Nuo Zhang, Masami Suzuki and Hiroaki Kimura: A Method of Estimating Cooperative Activities in Collaborative Learning Based on Participants' Spatial Relationships, The IAFOR International Conference on Technology in the Classroom 2016, to be published.