

授業アーカイブに対する映像分析フィードバックの 半自動化を活用した SCOT 支援の提案

土屋 琴未^{*1}, 後藤田 中^{*1}, 小林 雄志^{*2},
米谷 雄介^{*1}, 國枝 孝之^{*1}, 八重樫 理人^{*1}, 林 敏浩^{*1}
^{*1} 香川大学, ^{*2} 東京大学

Proposal of SCOT support using semi-automated video analysis feedback for class archives

Kotomi Tsuchiya^{*1}, Naka Gotoda^{*1}, Yuji Kobayashi^{*2},
Yusuke Kometani^{*1}, Takayuki Kunieda^{*1}, Rihito Yaegashi^{*1}, Toshihiro Hayashi^{*1},
^{*1} Kagawa University, ^{*2} The University of Tokyo

e-learning など授業形態の多様化により、授業改善においてもオンライン環境を考慮した支援が求められる。本研究では、対面で評価する授業コンサルティングの SCOT を拡張し、オンラインに蓄積される授業アーカイブから会話頻度や内容を分析し、その結果をフィードバックする仕組みを提案する。同期的な授業では、Azure Video Indexer を用いて授業映像中の学生や教員の出演時間を観察するリソースを得る。授業映像の撮影後に蓄積した映像の分析は Microsoft Power Automate を用いて自動化する。非同期型の授業では、Teams と Power BI を用いた活動状況レポートを活用して、Teams 上で学生が行う発言の頻度等を取得する。以上の仕組みに対し、同期・非同期型で行われる授業にて評価実験を行い、定量的なデータで教員やその他の教員に提示できる可能性を示唆した。

キーワード: SCOT, プラットフォーム, 授業評価支援

1. はじめに

SCOT (Students Consulting on Teaching) とは、教員が授業を改善し向上するための組織的な取り組みである FD (Faculty Development) の一部であり、学生目線で授業を観察し、記録やフィードバックを行う活動である⁽¹⁾⁽²⁾。一般的に、学生が授業を評価する取り組みは授業アンケートを用いて行われているが、SCOT のような FD に学生が参加する取り組みは全国的に少ないとされている⁽³⁾。

また、令和元年度末から遠隔授業の活用が進められていることも含め、授業の多様化が広がっている⁽³⁾。遠隔授業配信等授業映像を撮影する取り組みが行われていることから⁽³⁾、SCOT で活動する学生（以下、SCOT 学生と呼ぶ）による授業評価では撮影された授業アーカイブを用いて聴講者の状態推定する必要がある。撮影された授業映像から、畳み込みニューラルネットワ

ークを活用した聴講者の状態推定システムを開発した研究事例⁽⁴⁾もあることから、授業アーカイブを授業改善に繋げるデータとして定量的に取得した人手によらない分析を検討することで、SCOT 学生への評価負担の軽減が期待できる。

本研究では、蓄積される授業アーカイブから会話頻度や内容を分析し、教員へフィードバックを行う半自動的なシステムを利用した SCOT 支援の仕組みを提案する。授業アーカイブの記録からフィードバックを行うまでのプロセスを同一のプラットフォーム上で行うために Microsoft Teams⁽⁵⁾（以下、Teams と呼ぶ）をした。また、Teams に保存された授業アーカイブは Power Automate⁽⁷⁾を用いて自動的に Azure Video Indexer へ分析させるフローを作成した。

2. SCOT 学生が評価するための要件

本研究では、リアルタイムで行われている授業を同期型の授業、授業外で学生が参加する授業を非同期型の授業、同期型と非同期型を組み合わせた授業をブレンド型授業と定義する。また、これらの授業形態の中でも講義型の授業やグループワーク等様々な授業形態がある。SCOT 学生がオンライン授業を考慮した評価をすることから、同期型の授業では、「授業映像を撮影し保存されたものを見ながら振り返る状況⁽⁴⁾」が、非同期型の授業では、「授業外の学生の様子を人がいない状態でも観察・分析を行う状況⁽⁵⁾」がある。これらの状況から、教員は SCOT 学生からの定量的に評価したフィードバックを受け取ることで、教員自身の言動や授業構成を把握して次の授業への計画を立てやすくなると考えられる。また、他の教員は評価された教員の指導方法と今後の授業に対する課題を理解することで、自身の授業でも活用することが可能である。本研究では、SCOT 学生が授業分析を行う負担を軽減し、授業に関わる教員に授業状況共有できるシステム環境を目指す。

3. 分析を促す支援の仕組み

3.1 同期コミュニケーションにおける評価手法

同期型の授業では、図 1(a)で示す環境にて評価を行う。授業内の様子を撮影しその授業アーカイブを SCOT 学生が振り返る場合、評価する授業内の様子とは、担当教員や授業を受ける学生の発話内容やその頻度、振る舞いである。これらの分析する負担を軽減するためには、授業アーカイブから発話内容や顔を分析するシステムを活用することが望ましい。また、授業の様子を録画した映像を自動的に分析することで、SCOT 学生の観察や評価時間の短縮へと繋がる。

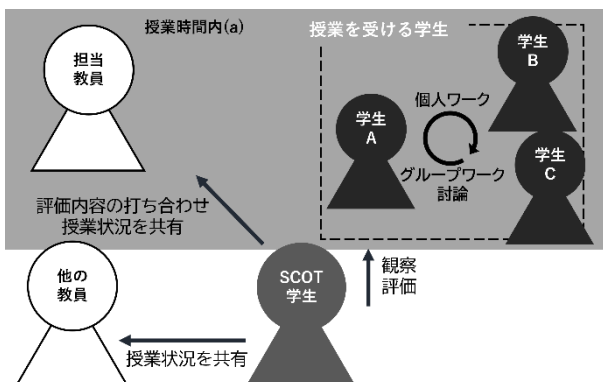


図 1 同期型授業でのやり取り

3.2 非同期コミュニケーションにおける評価手法

非同期型の授業では、図 2(b)で示す環境にて評価を行う。授業外で行われている学生の会話を観察する場合、SCOT 学生は、教員からの指示で授業外に学生がどのような動きをするのか観察する必要がある。授業外で評価する場合は学生の発話頻度や発話状況を観察・分析するためのリソースが必要であり、分析した結果を見やすく可視化することで、担当教員やその他の教員も授業状況を把握しやすくなると考えられる。

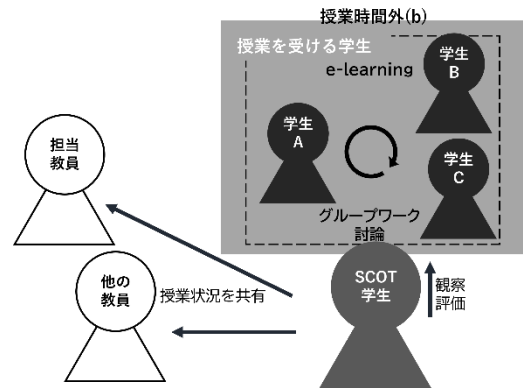


図 2 非同期型授業でのやり取り

3.3 半自動的に評価が行われる環境

担当教員の授業風景を SCOT 学生が記録し、フィードバックを得るまでのプロセスを、同一のプラットフォームが容易に利用できる環境を実現する。同期的な授業では SCOT 学生が担うとされる映像分析の段階を、プラットフォーム上で記録映像の分析を行う関連 API を用いて自動的に処理を組み込む。非同期的な授業では授業を受ける学生の発言内容や頻度等の活動状況をプラットフォーム上で可視化する。本研究では、このように映像を分析処理する業務や発話状況を可視化する業務を自動化し、他の業務は SCOT 学生自身が行う流れを半自動化するシステムとした。SCOT 学生は得られた分析情報を見ながら担当教員に対して評価し、その教員や他の教員へプラットフォーム上で共有する。本研究で提案するシステムでは、プラットフォーム上の会話や記録に基づき、これらの一連の評価環境を包括的に準備する。

4. SCOT 評価支援のためのシステム

4.1 全体のシステム動作と分析情報の受け渡し

記録からフィードバックを行うまでのプロセスを同

一のプラットフォーム上で行う際、Teams を利用する。Teams は授業映像の録画保存から、日々の活動記録、Microsoft 製品の様々なツールと繋ぐことが可能である。図 3 の上段に示したように、同期型の授業では、SCOT 学生が対象授業を撮影し、その授業アーカイブを Teams 内に保存したことをきっかけに、Azure Video Indexer で分析を始める。分析結果を SCOT 学生が評価し、担当教員やその他の教員に Teams 上で評価の共有を行う。図 3 の下段で示したように、非同期型の授業では、SCOT 学生が授業外の学生の Teams 利用状況を Power BI や Teams で定期的に観察しながら、教員やその他の教員に授業状況を共有する。また、評価後は、同期型・非同期型授業で共有された評価結果から、SCOT 学生や担当教員、その他の教員が Teams 内で授業改善方法を議論することができる。

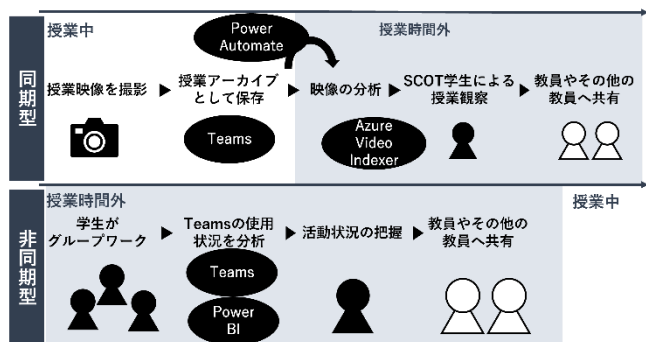


図 3 SCOT 評価支援システムのフロー

4.2 授業アーカイブの自動処理に用いた技術

4.2.1 Azure Video Indexer を用いた映像分析の取得

担当教員や授業を受ける学生がどのシーンで活動していたか SCOT 学生が判断できるように可視化するために、Azure Video Indexer を活用する。Azure Video Indexer は、保存された映像から AI を使用して分析情報を抽出する映像分析サービスであり⁽⁶⁾、顔認識を活用することで誰が活動的に話しているか可視化される。

4.2.2 Power Automate を用いた映像分析の自動化

Power Automate では、オンライン上で行われる定型業務を、人の代わりにサービスに実行させることで自動化・省力化するアプリを開発できる⁽⁷⁾。Teams で録画した映像を投稿すると、自動的に Azure Video Indexer に受け渡す流れを作成した。

4.3 Teams と Power BI を用いた授業外活動の可視化

蓄積している様々なデータを収集、変換、可視化し、

リアルタイム分析をサポートするサービスである Power BI⁽⁷⁾を Teams 内に組み込むことで、チーム内の発言回数等のアクティビティを可視化することを可能とする。また、SCOT 学生は、Teams にあるチャンネルごとの使用状況を利用した観察を行う。

5. 実験

5.1 実験環境

香川大学生 54 名が参加している、同期型・非同期型、グループワークを含んだ授業で実験を行った。グループワークは、対面授業で Teams の Web 会議システムを活用して行われ、授業外でチャンネル内のチャットを通じて行われる。対面授業中のグループワークでは、Web カメラで映像録画するグループと 360° カメラで録画するグループに分けた。360° カメラはソースネクスト社の Meeting OWL⁽⁸⁾を利用した。カメラ、マイク、スピーカーが一体型となった会議システムであり⁽⁸⁾、話している人のほうへカメラが向くようになっている。Azure Video Indexer の顔認識のノイズを 360° カメラを利用して軽減できると仮定し検証した。

5.2 授業アーカイブの分析結果

5.2.1 Azure Video Indexer を用いた映像分析結果

結果は、Web カメラよりも 360° カメラで撮影された授業アーカイブの方がより人物を特定する顔認識を行っていたことが分かった。また、図 4(c)の部分を切り取ることでより精度が増した。さらに、教員がグループワークに介入するタイミングを観察する必要がある場合を想定し、顔検出のマーカーを観察したところ、グループワークの途中で介入したタイミングでマーカーが黒く密集していることが分かった。



図 4 Azure Video Indexer を用いた映像分析

5.2.2 Power Automate による映像分析自動化の結果

Power Automate のフローで正常に映像分析が開始

するか動作実験した。結果として、全授業アーカイブのような容量の大きな動画は、Share Point でコンテンツを取得することができず、フローの実行はできなかった。容量を小さくトリミングした映像は、映像保存から分析まで正常にフローを実行できた。成功したテストはフローが完了するまでに4分18秒の時間を要した。

5.3 Teams と Power BI を用いた分析結果

講義全体の使用状況を Power BI で提示し、グループワークのチームごとの Teams の使用状況レポートを用いて比較した。講義全体の使用状況では、授業時間内に活動が多く、授業時間外では Teams の利用回数が0に近い値であることが分かった。また、グループごとの使用状況では、活発に発言しているグループとそうでないグループがあることを可視化できた。

6. 考察

同期型の授業では、360°カメラで撮影されたグループワークの授業アーカイブを Azure Video Indexer で分析した結果から、教員がグループワークに介入するタイミングを観察するための要素として顔認識の黒マーカーを見ることが有効である可能性が考えられる。非同期型の授業では Teams や Power BI で使用状況をレポート化することで、定量的なデータで教員やその他の教員にも提示できることが示唆される。本研究で提案した評価の枠組みはどのような授業形態においても活用することが可能であると考えられる。SCOT 学生が授業を観察・評価するためのリソースを提示した一方で、システムが SCOT 学生にどのような影響を与えるか検証を行う必要がある。

7. 結論

本研究では、授業コンサルティングである SCOT が対面で評価する従来の方法を拡張し、オンラインに蓄積される授業アーカイブから会話頻度や内容を分析して、教員へフィードバックを行う半自動的なシステムを利用した授業評価支援を提案した。

同期型の授業では授業アーカイブを分析することで、より精度の高い分析結果が得られることが示された。

非同期型の授業では授業全体やグループごとの活動状況では、どのグループが授業外での活動が活発だったかを確認することが可能となった。これにより、SCOT 学生が教員を観察するための材料の一つとなる可能性が示唆された。今後は、分析の自動化を進めるとともに提案した評価のための枠組みに効果があるのか、SCOT 学生への検証を試みる予定である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP22K02801, JSPS 科研費 JP19K12270 の助成を受けたものである。

参考文献

- (1) 村上正行, 山田政寛: “大学教育・FD に関する研究における教育工学の役割”, 日本教育工学論文誌, Vol.36, No.3, pp.181-192 (2012)
- (2) ホートン広瀬恵美子, 榎原暢久: “芝浦工業大学における学生参画型 FD 活動 SCOT プログラム”, 京都大学高等教育研究, No.20, pp.31-38 (2014)
- (3) 令和 2 年度の大学における教育内容等の改革状況について, https://www.mext.go.jp/content/20230117-mxt_daigakuc01-000025974_1r.pdf (2023 年 2 月 5 日確認)
- (4) 島田大樹, 彌富仁: “畳み込みニューラルネットワークを使った授業映像中の聴講者の状態推定システムの構築と特微量に関する検討”, 知能と情報(日本知能情報フェジ学会), Vol.29, No.1, pp.517-526 (2017)
- (5) 阿部真由美, 森谷祐介: “大学におけるブレンド型授業の実態調査”, 日本教育工学会論文誌, Vol.2021, No.4, pp.116-119 (2021)
- (6) ビデオ会議、ミーティング、通話 | Microsoft Teams, <https://www.microsoft.com/ja-jp/microsoft-teams/group-chat-software> (2023 年 2 月 5 日確認)
- (7) Microsoft Azure Video Indexer - ビデオの分析情報を解明する, <https://vi.microsoft.com/ja-jp/> (2023 年 2 月 5 日確認)
- (8) 株式会社 FIXER: “Microsoft Power Platform ローコード開発[活用] 入門・現場で使える業務アプリのレシピ集”, 技術評論社, 東京(2022)
- (9) 会議室用 web カメラ「MeetingOwl Pro (ミーティングオウル プロ)」/リモート会議に, <https://meetingowl.jp/>(2023 年 2 月 5 日確認)