

## 39 グループ学習の指導に適したビデオ会議システム

ビジュアルインタフェース研究室 小山 環

### 1. 背景と目的

本年度、多くの大学では、新型コロナウイルスの感染防止対策によりビデオ会議システムでの遠隔授業を開始した。実際に利用されているビデオ会議システムには Zoom, Microsoft Teams, Cisco Webex などがある。

これらの中で Zoom と Webex ではブレイクアウトルームという小会議室を設ける機能が提供されている。しかし、これを単にグループ学習に用いた場合、参加者は自分のグループ以外の様子がまったく分からないことや、教員が参加者の様子を見るためにグループに参加すると、それまでのグループ内の雰囲気を壊してしまうといった問題点がある。

そこで本研究では、対面でのグループワークのように、参加者がグループ間を自由に移動でき、セッション外から中の様子を知ることができるビデオ会議システムの開発を目的とする。

### 2. 関連研究・技術

田原ら[1]はオンラインと対面の両方の参加者が参加できるワークショップの実施について報告している。それによれば、オンライン側のグループワークに Zoom のブレイクアウトルームを利用したが、運営者は、全てのグループの様子を同時に確認できないため、グループを巡回して様子を確認しなければならないという問題点が指摘されている。

大河ら[2]はグループ内だけでなく、教員に対しても視覚的な情報を共有する授業用の共有ホワイトボードソフトウェアを開発した。模擬遠隔授業を行い、教員と学生にそれぞれ評価アンケートを実施したところ、複数のグループによる活動時に教員が各グループの様子を見

られることは、教員にとって役に立ったという評価が得られた。

Spatial Chat[3]は、ブラウザのウィンドウ内で参加者がアイコン表示され、画面内を動き回れる音声チャットシステムである。アイコン間の距離により音量が変化するため、参加者は自身のアイコンの周囲の人とのみビデオ通話が可能である。

Remo[4]でも、参加者がアイコン表示される。ブラウザ上にバーチャル会場が作成され、会場内に複数の会議室が存在する。参加者は各会議室で独立した会話が可能である。また他の参加者がどの会議室にいるか簡単に把握可能で、会議室をクリックすることでアイコンが移動し会議に参加することができる。

### 3. 本研究の提案

グループ学習において、複数のグループワークを1つのビデオ会議で行うのは難しいため、グループごとに部屋を分けてビデオ会議を行う必要がある。そのため本研究で開発するビデオ会議システムは、ブレイクアウトルームと同様に小部屋を設け、小部屋ごとに独立した会話を可能にする。

そして、教員が各小部屋に参加者を振り分ける手間をなくし、対面に近いグループワークに近づけるため、小部屋間の移動は図1のように、各参加者が自身の映像をドラッグして自由に移動できるシステムを提案する。

さらに、他のグループの様子を参加者が知ることができるようにするため、他の参加者の映像をクリックするとその映像が拡大表示され、小部屋を移動しなくても他の小部屋の参加者の様子が見えるようにする。

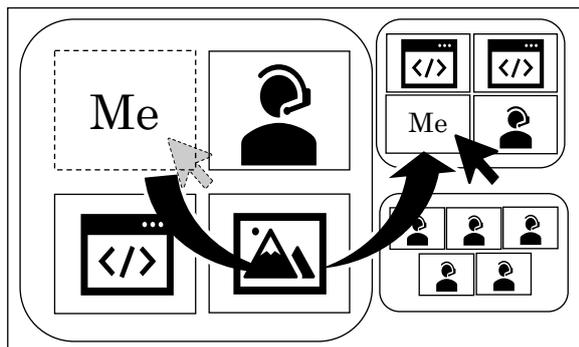


図1 ドラッグによるルーム移動

#### 4. 本システムの概要

ビデオ会議に参加するには、Web ブラウザでサーバの URL にアクセスし、会議室名を入力して「Join」ボタンを押す。なお、カメラやマイクを複数接続している場合は随時変更することができる。

自身が映っている映像はマウスのドラッグ操作で自由に移動が可能であり、移動中の位置は他の参加者にも反映する。そのため図2のようにタイル状に並べることも可能である。また自身の画面を右クリックすることで映像のサイズを変更できるため、図3のようにグループのような配置もできる。

#### 5. システムの構築

##### 5.1 サーバのシステム

本システムの構築に当たっては、レンタルサーバを利用し、OS には Ubuntu Linux、Web サーバには Nginx をインストールし、別途契約しておいたドメインでアクセス可能に設定した。

Web ブラウザによるリアルタイム通信は、WebRTC (Web Real-Time Communication) によって実現している。ビデオ会議では人の出入りや人数が多いため、端末同士の通信では利用者の端末に負荷がかかる。そこで本システムでは、サーバが通信を仲介する WebRTC SFU (Selective Forwarding Unit) 方式を採用した。これはサーバにトラフィックの帯域が必要になるが、利用者の端末の負荷を軽減すること

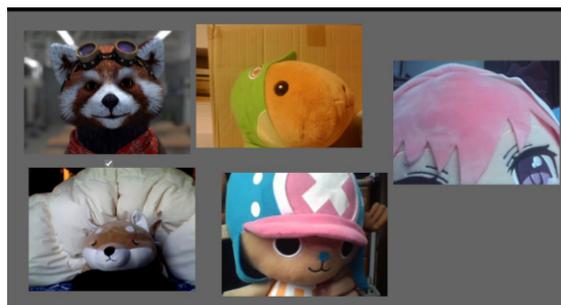


図2 ビデオ会議実行中の画面表示

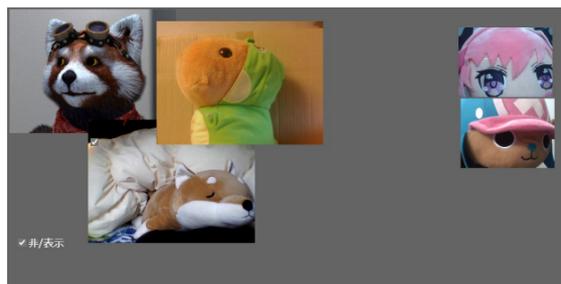


図3 ドラッグに操作による配置の変更

ができる。WebRTC のサーバおよび API としては、NTT コミュニケーションズが提供する SkyWay[5]を利用した。

##### 5.2 サイトページの作成

サイトページは HTML5 で作成し、JavaScript のプログラムは、SkyWay の SDK を用いて開発した。また、アイコンの移動や映像の表示は p5.js で実装した。

#### 6. まとめと今後の課題

本研究ではマウス操作での参加者の移動システムを開発した。今後はグループ分けを行う機能と他グループの音声切る機能を実装する必要がある。多人数通信にも対応することで提案システムの完成を目指す。

#### 参考文献

- [1] 田原, 阪上, 村上, Zoom を用いたハイブリッド報告会・ワークショップの運営, e-Learning 教育研究, 14 巻, pp.43-50, 2020.
- [2] 大河, 渡邊, 三石, 複数グループへの指導が可能な分散型共同学習システム, 情報処理学会 教育学習支援情報システム研究会, 2013-CLE-10(5), pp.1-6, 2013.
- [3] SpacialChat, <https://spatial.chat/>
- [4] Remo, <https://remo.co/>
- [5] SkyWay, <https://webrtc.ecl.ntt.com/>