

組織間テレビ会議の円滑な進行を支援する 意思表示方式の提案と評価

小松 眞子¹ 澤村 三奈¹ 敷田 幹文¹

概要：近年、テレビ会議システムを用いて遠隔地をつなぎ、異なる組織間でコミュニケーションをとる機会が増加している。中でも、どこか1拠点に司会者や講師といったメインの話者がいるテレビ会議や研修において、組織間でコミュニケーションの円滑さや司会者への意思表示の困難さに違いがあるという問題がある。そこで、本論文では、司会者の円滑な進行と参加者の意思表示を支援する方式を提案し、会議の参加者が各個人の端末で意思表示できるツールの開発、実験と評価を行った。

キーワード：遠隔会議、意思表示、組織間コミュニケーション支援

Proposal and Evaluation of Intention Indicator Method for Assisting Smooth Inter-organizational Remote Conferences

Abstract: In recent years, the opportunities of inter-organizational communication by connecting remote locations with a remote conference system has been increasing. In remote conferences and seminars that the chairperson or the main speaker are located in one-base, there are differences in both the smoothness of communication and the difficulty of indication the intention of the audience to the chairperson among the organizations. In this study, we proposed and evaluated a method to assist the smooth progress of the conference with a tool that the participants can indicate their intention on each individual device.

Keywords: remote conferences, indication of intention, inter-organizational communication support

1. はじめに

現在、医療や教育などの様々な分野で情報通信技術 (ICT) を用いて組織間を繋ぎ、求められているサービスや課題への解決策を提供するといった取り組みが行われている [1]。また、日本企業の半数弱はテレビ会議を導入しており、その効果として移動時間の短縮や交通費の減少などが挙げられている [2]。

テレビ会議を導入した事例として、昨年テレビ会議ツール「Zoom」を用いて、異なる組織間で行われた遠隔ビデオ研修があった。研修は、講義、グループワークや意見交換、情報共有といった内容であった。この研修では、遠隔地の参加者が司会者や講師の話を遮ってしまうことや、内容が上手く伝達できていないこと、異なる組織であるために参加者の名前や詳しい所属が分からず指名しづらいなど

の問題が生じていた。また、それぞれの組織で研修に関する事前準備の連絡伝達度に違いが見られていた。

本論文では、どこか1拠点に司会者や講師がおり、各拠点に多人数の参加者がいる遠隔ビデオ研修で使用されることを想定している。提案方式を使用することで、司会者、各組織の参加者に対して、発言要求や意見に対する反応などを可視化し、異なる組織同士でも気兼ねなくコミュニケーションを取りながら行うことができる円滑な会議の実現を支援する。また、複数組織間では、事前準備の連絡が伝わりにくいことがある。そこで、提案方式では参加者が自身のスマートフォンでアカウント登録などの手続きなしに提案方式のツールを使用できるようにすることで、複雑な事前準備なくその場でツールを使用できる環境を実現する。

2. 関連研究

2.1 会議円滑化手法に関する研究

会議円滑化手法に関する研究として、玉木らの発話衝突

¹ 高知工科大学情報学群
Kochi University of Technology

低減手法の研究がある [3]。この研究では、テレビ会議において他の参加者の様子が読み取りにくく、誰が発話し始めるのか判断しにくいことから発生する発話衝突に焦点を当て、参加者の発話前の予備動作を検知し、最も次に発話しそうな参加者を選んで、全ての参加者へ提示するという発話衝突低減手法を提案しており、テレビ会議での話者交代を円滑にする支援を行っている。

玉木らの研究では、司会者のいないブレインストーミングのような会議が想定されており、参加者全員が異なる部屋から 1 人に 1 つ Web カメラがある状態でテレビ会議を行っている。本論文は、司会者などの進行役がいる異なる組織間での会議や研修を想定しており、自身の端末で 1 人 1 人が Web 会議システムに接続することは可能であるが、対面で話す方が非言語情報が伝わり議論しやすいため [4]、同じ組織の参加者は 1 つの部屋に集まり、1 台のカメラで部屋全体を写してテレビ会議を行うことが多いという点で異なっている。また、異なる組織間での会議や研修では、初対面の参加者が多い場合もあり、全員の顔が見えるようにすると話しにくくなる可能性がある。

2.2 司会者が存在する遠隔会議に関する研究

司会者が存在する遠隔会議の支援に関する研究として、鈴木らのロボットを利用した遠隔コミュニケーション支援システムの研究がある [5]。この研究では、多人数側に司会者が存在する多人数対少人数の遠隔会議において、司会者がいない少人数側の参加者の存在感の欠如や、非言語的反応が遠隔会議では伝わりにくいこと、司会者がいない拠点から議論への介入がしづらいなどの課題に対して、ロボットシステムの開発、提案を行っている。

この研究のように、プレゼンス情報 [6] に関する研究は今までに多く行われている [7][8]。これらの研究では、対面可能な同室の参加者の方に気が向いてしまい、同室の参加者のみで議論が盛り上がることや、司会者が存在する拠点が会議の主導権を握り、遠隔地の参加者が議論に割り込むことが難しく、受動的になることで発話機会が減るといった問題が発生することが明らかになっている。

本研究では、異なる組織間での遠隔会議や研修を想定しており、司会者は円滑な進行のために全ての拠点の参加者に目を向ける必要があるが、対面の参加者に気が向いてしまうため、参加者の発話要求への気づきに偏りが見られるなど、司会者の負担が大きくなると考えられる。

2.3 非言語情報を用いた会議円滑化手法に関する研究

非言語情報を用いた会議円滑化を支援する研究として、阿部らのボタンによる会議円滑化支援システムの研究がある [9]。この研究では、沈黙によって議論が円滑に進まないという課題に対して、会議進行に影響する意思の可視化を支援するボタンを使用するシステムを提案している。

この研究では、遠隔会議ではなく対面での司会者のいない議論に対する支援としてシステムの提案がされており、ボタンを押した参加者は匿名であり、どの参加者がボタンを押したのか他の参加者には分からない仕様になっている。本論文では、司会者のいる組織間遠隔会議を支援対象としており、多数の参加者が 1 つの映像内に存在するため相手を認識しづらい。そんな中で、司会者に指名してもらう意図があるため、非匿名でかつ多数の参加者が使用可能である必要がある。

また、「Zoom」のようなテレビ会議ツールには、「手を挙げる」、「休憩が必要です」、「はい」、「いいえ」といった意思表示を行うための機能が用意されている場合がある [10]。本論文では、1 部屋に 1 台の端末で遠隔会議を行い、対面で議論を行っているため、端末上のアプリケーションを操作することは難しく、部屋内全員の意思を反映させることも難しい。

3. 組織間テレビ会議の円滑な進行を支援する意思表示方式

3.1 提案方式の概要

本論文では、異なる組織間での遠隔会議や遠隔研修において、どこか 1 拠点に司会者や講師などのメイン話者が存在し、各拠点に複数人の参加者がいる状況を想定している。このような状況では、司会者が対面可能な同室の参加者に気が向いてしまうといったことから、司会者のいる拠点の参加者と司会者のいない拠点の参加者の間では、コミュニケーションの円滑さや司会者への意思表示の困難さに違いがあるといった問題がある。また、異なる組織間では事前準備の連絡伝達度に違いがあることや、相手組織に遠慮して意見が言いつらいなどの問題もある。これらの問題を解決するため、本論文では、手軽に会議中に意思表示を行うことができるツールを用いた支援方式を提案する。

本論文で使用する支援ツールは、遠隔会議の各参加者が自身のスマートフォンを会場に持ち込み、QR コードを読み込んで Web ページにアクセスすることで、アカウント登録などの手続きなく使用することができる。ツール上では、名前を入力し、画面に表示されているボタンを押すことで、司会者用に用意された専用端末と各拠点のメインディスプレイに名前と押されたボタンの内容が表示される仕様になっている。このツールを使用することで、司会者や参加者間で円滑なコミュニケーションが可能になる。また、参加者が多数の場合でも、各個人のスマートフォンで操作できるため、事前に人数分の設備を用意する必要がなく、事前の手続きが必要ないため、チャットツールなどに慣れていない参加者も簡単に使用することができる。

3.2 支援ツールの実装

本提案方式で使用する支援ツールは、SlackAPI を使用



図 1 実験時ツール画面（一部）

し、押したボタンの内容が Slack 上のチャンネルに反映されるようになっている。Web ページの実装には HTML, JavaScript, CSS を用いた。ボタンが押されると、拠点の名称、ボタンの内容、入力された名前、使用端末の IP アドレスを指定した Slack のチャンネルへと送信する。

図 1 が支援ツールを使用する際の実際の画面であり、ボタンは以下の 5 つである。

- (1) 共感しました
- (2) 発言したいです
- (3) 先ほどの発言に付け加えたいです
- (4) 声が聞こえにくいです
- (5) 待ってください

この 5 つのボタンの内容は、1 章で行われた遠隔ビデオ研修で発生した問題を基に考案した。図 1 の画面上部には参加者がいる拠点の名称が表示され、テキストボックスに名前を入力し、ボタンを押すことで図 2 のように Slack の画面上に表示される。このとき、図 2 の A505 や A506 のように、ボタンを押した参加者がいる拠点名が共に表示されるようになっている。テキストボックスに名前を入力しなければ匿名で、拠点とボタンの内容のみ送信することも可能である。

4. 実験

本実験の目的は、異なる組織間での遠隔会議を再現し、提案方式の有用性を明らかにすることである。

4.1 実験の流れ

本実験の流れは以下の通りである。

- (1) 実験の流れ、支援ツールの使い方についての説明を行い、各自支援ツールへアクセスしてボタン操作のテストを行う
- (2) 各自名札を作成して身に付け、同室の参加者と「発表者」、「タイムキーパー」、「書記」の役割分担を行う
- (3) 各部屋へ移動する
- (4) 司会者の指示に従って、封筒を開封し、討論題目の確認と支援ツール使用の有無を確認する

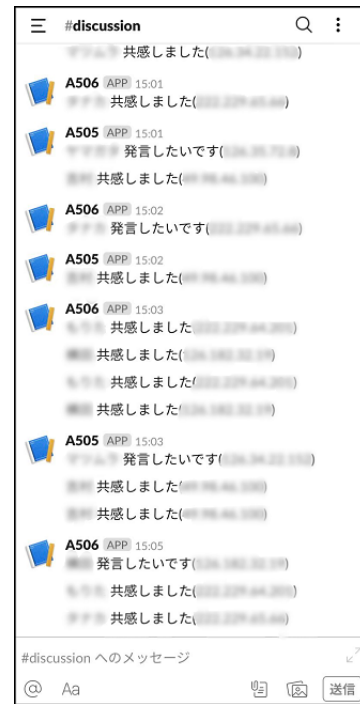


図 2 実験時 Slack 画面

- (5) 討論題目について各部屋で話し合いを行う（制限時間 5 分）
- (6) Zoom を通して各部屋で出た意見の共有を行う（各部屋 2 分以内）
- (7) 部屋間で Zoom を通して話し合い、質問し合う（制限時間 5 分）
- (8) (4) から (7) を支援ツールの有無と討論題目を変えてもう一度行う
- (9) アンケートに回答する

4.2 条件

本実験では、司会者 1 名、司会者と同室の討論者 3 名、司会者と別室の討論者 3 名、計 7 名を 1 組とし、ビデオコミュニケーションツール「Zoom」を用いて各部屋を繋ぎ、討論を行う。

司会者は、テレビ会議で使用しているカメラの画角から外れた図 3 の席で会議の進行を行う。司会者の席には台本、タイマー、時間経過を知らせるためのベル、司会者専用端末（スマートフォン）が用意されており、会議の進行、時間管理、発話者の指名を行ってもらう。台本には、会議の流れ、時間配分、タイマーセットとベルを鳴らすタイミングといった細かい指示を書いている。司会者専用端末では、Slack のチャンネル（図 2）を確認することができ、支援ツールでの参加者の反応を独自に確認できるようになっている。

討論者は自分の名前を書いた名札を首に下げ、図 4、図 5 の各部屋に分かれる。各部屋の 3 名は、部屋間で面識のない参加者になるように分けることとする。各部屋のディス

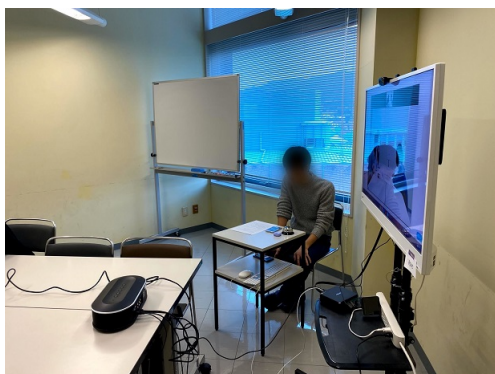


図 3 司会者席

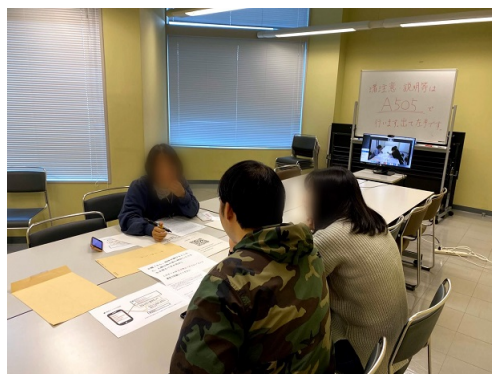


図 5 司会者と別室の部屋の様子

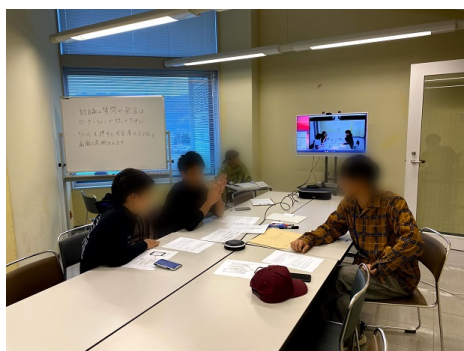


図 4 司会者と同室の部屋の様子

プレイには、Zoom を通した相手部屋の様子が表示されており、支援ツール使用時には Slack 画面（図 2）が Zoom と並べて表示される。各参加者は自身のスマートフォンを用いて、用意された QR コードを読み込み支援ツールへアクセスする。QR コードは、QR コード作成サービス^{*1}を用いて作成し、討論題目とともに封筒に入れ、各部屋に用意しておく。

討論の題目は正解のない内容であり、あらかじめ各部屋ごとに討論題目に対して肯定派否定派のように立場が決められている。4.1 節に示す (4) から (7) を 1 セッションとし、支援ツール使用の有無と討論題目を変えて 1 組 2 セッション行う。本実験の参加者は、本学の学生 14 名（学士 3 年 7 名、4 年 7 名）であり、計 2 組 4 セッション行い、ツールの有用性を検証する。2 組の間では、表 1 のように、支援ツール使用の有無の順番を変えることとする。2 セッションが終了した後、参加者全員にアンケートの回答を行ってもらう。アンケートは司会者用と討論者用の 2 種類用意する。

4.3 使用装置・ソフトウェア

本実験では、ディスプレイに PC を繋ぎ使用する。マイクは司会者と同室の部屋では、YAMAHA の会議用マイクスピーカー YVC-1000 を使用し、司会者と別室の部屋では、YAMAHA の会議用マイクスピーカー YVC-200 を使用し、

^{*1} <https://www.cman.jp/QRcode/>

表 1 支援ツールの有無

	1 組目	2 組目
セッション 1	未使用	使用
セッション 2	使用	未使用

カメラは両部屋共に Logicool 社の C270n を使用する。スピーカーはそれぞれのディスプレイ内蔵のスピーカーを使用する。また、実験環境の記録のため、iPad を用いて各部屋の録画を行う。

遠隔会議には、Web 会議用のアプリケーション Zoom を用いる。

5. 結果

5.1 支援ツールの使用状況

本実験では、各組 1 セッションずつ支援ツールを使用した討論を行った。支援ツールは、セッション最後のお互いが発表した意見について質問などの討論を行う部分（4.1 節の (7)）で使用された。ボタンの使用回数について表 2 に示す。表 2 のボタン (1) から (5) に対応する内容は 3.2 節に示したボタンの番号と同じである。制限時間 5 分間の中で、ボタンが押された合計回数は、1 組目が 10 回、2 組目が 18 回であり、1 分間当たり 1 組目が 2 回、2 組目が 3.6 回という結果であった。5 つのボタンそれぞれの押された回数は、ボタン (1) が計 16 回、ボタン (2) が計 12 回であった。ボタン (3) から (5) は一度も押されていなかった。ボタン (1)「共感しました」は、1 組目の司会者と別室の 3 名を除いた討論者 9 名が使用していた。ボタン (2)「発言したいです」は、1 人を除いた討論者 11 名が一度ずつ使用していた。

5.2 アンケート結果

5.2.1 支援ツールについて

本提案方式の支援ツールに関して、表 3 の質問を 5 段階評価で、討論者として参加した計 12 名に対して行った。

Q1 に対する回答として、図 6 の通り、約 70% の回答者が「使用しやすかった」、「どちらかといえば使いやすかつ

表 2 ボタンの使用回数

組番号	1 組目		2 組目	
部屋	司会者同室	司会者別室	司会者同室	司会者別室
ボタン (1)	4	0	6	6
ボタン (2)	3	3	3	3
ボタン (3)	0	0	0	0
ボタン (4)	0	0	0	0
ボタン (5)	0	0	0	0
各部屋合計	7	3	9	9
各組合計	10		18	
1 分当たり	2		3.6	

表 3 支援ツールについての項目

Q1	ツールは使用しやすかったですか？
Q2	Slack（ツールのアクションが反映される画面）を確認するのは負担でしたか？

た」と肯定的な回答をしている。そして、「使いにくかった」、「どちらかといえば使いにくかった」と答えた回答者は 1 人もいなかった。また、Q1 での肯定的な回答の理由として、「発言のタイミングがとりやすかったから」、「入力ではなくボタンだったから」、「ボタンを押すことで発言の順番待ちができるから同時に発言することは無くなると思った」、「発言を邪魔することなく意見が答えられたから」、「発言者の名前が一緒に分かるため情報の整理がしやすかった」など、問題解決に繋がる回答を得ることができた。一方で、「単純な操作感が良いが、使いどころが分からないボタンがあった」、「同時に複数のボタンが押されたときにどれを優先するべきかわかりにくい」、「もっと応用した言葉が欲しい」など、ツールの改善が必要と思われる回答もあった。

Q2 に対する回答として、図 7 の通り、約 40% の回答者が「負担ではなかった」、「あまり負担ではなかった」と肯定的な回答をしている。しかし、「少し負担だった」という否定的な回答が約 25% あった。Q2 での否定的な回答の理由としては、「ツールの文字が見にくいので、流れるようにしてほしい」、「ツールの画面を大きくしてほしい」などの意見があった。

司会者 2 名に対しては、支援ツールに関して「ツールのアクションが反映される画面（司会者専用端末の Slack）を確認することは負担でしたか？」という質問を行い、2 名共に「あまり負担ではなかった」との回答があった。自由記述欄では、「ツールの有無にかかわらず、挙手がないかどうか司会者は常に討論者に目を向けているため、専用端末を毎度確認するのは少し不便だった」という使用感に対する意見や、「ツールがあった方が意見が出せていたように感じた」という意見があった。

Q1: ツールは使いやすかったですか？

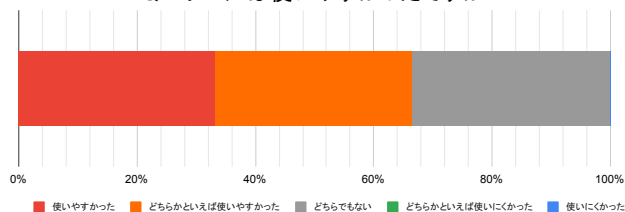


図 6 Q1 の回答結果

Q2: Slack（ツールのアクションが反映される画面）を確認するのは負担でしたか？

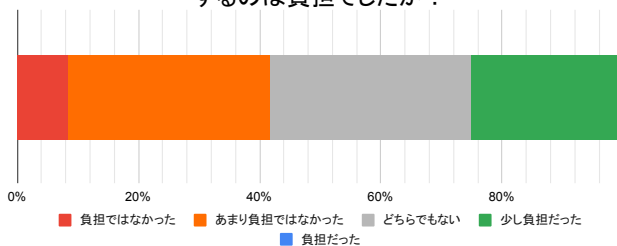


図 7 Q2 の回答結果

表 4 討論者アンケート項目

Q3	質問、意見があるとき、司会者に気づいてもらえたと思いませんか？
Q4	質問、意見などを出たとき、司会者の話を遮ってしまったと感じましたか？
Q5	別室とのやり取りはスムーズにできましたか？
Q6	自分の意見を発言しやすいと感じましたか？

5.2.2 討論者アンケートについて

実験後、討論者として参加した計 12 名に対して、ツールの有無を分けて表 4 の質問を 5 段階評価で行った。Q3 から Q6 全ての質問において、肯定的な回答をした討論者がほとんどであった。

また、表 4 の各質問の回答項目に対して点数をつけ、平均を算出した。点数は、5 段階評価のうち肯定的な意見を 5 点、否定的な意見を 1 点として 1 から 5 点で割当てて。Q3 を例にすると、「気づいてもらえた」が 5 点、「大体気づいてもらえた」が 4 点、「どちらでもない」が 3 点、「あまり気づいてもらえなかった」が 2 点、「気づいてもらえなかった」が 1 点となる。

全体の平均を算出した結果が図 8 である。図 8 からは、全ての質問項目において支援ツールを使用した時の方が結果が好転していることがわかる。最も差が大きいのは Q4 の司会者の話を遮ってしまったと感じたかであり、会議の円滑な進行の支援や、司会者との意思疎通を行うための手段として、支援ツールが活用されたことが分かる。図 9 は司会者と同室の討論者の回答と司会者と別室の討論者の回答で分けて算出した結果である。図 9 からは、司会者と同

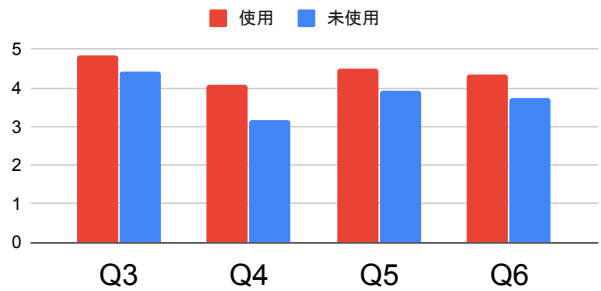


図 8 平均点数比較

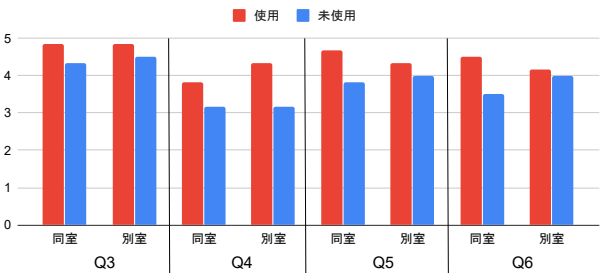


図 9 部屋別平均点数比較

表 5 司会者アンケート項目

Q7	質問，意見したい人がいることに気が付きましたか？
Q8	質問，意見などがあつたとき，話を遮られたと感じましたか？
Q9	誰が発言したがっているか分かりましたか？
Q10	別室とのやり取りは上手くいきましたか？

室，別室共に全ての結果が支援ツールの使用によって好転しており，図 8 で最も結果が好転している Q4 では同室よりも別室の方が大きく好転していることが分かる。

5.2.3 司会者アンケートについて

実験後，司会者として参加した 2 名に対して，ツールの有無を分けて表 5 の質問を 5 段階評価で行った。5.2.2 項と同様に点数を割当てて平均値を算出した結果が，図 10 である。全ての質問項目において，支援ツールの使用によって結果が好転していることが分かる。最も結果が好転した項目は Q9 であり，司会者が発言したい討論者を認識しやすくなっていることがわかる。

5.3 動画分析

アンケートの回答を基に，討論者に対しては「意思表示して発言した」，「挙手して発言した」，「挙手したが気づいてもらえなかった」，「ツールで意思表示して発言した」，「言いたそうにしていた」，「司会者に当てられずに発言した」の回数に注目して，司会者に対しては「名前で討論者を呼んだ」，「名前以外で討論者を呼んだ」，「進行を遮られた」，「制限時間をオーバーした」の回数に注目して，討論中の動画分析を行った。

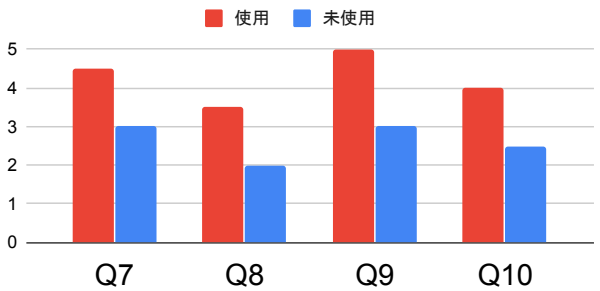


図 10 平均点数比較

表 6 動画分析結果

a	司会者が討論者の挙手に気づかなかったこと
b	司会者が討論者が言いたそうにしている様子 に気づかなかったこと
c	司会者を無視した討論者の進行があつたこと
d	司会者が討論者を名前以外で指名したこと

分析の結果として，支援ツールの有無によって違いが見られたのは，表 6 の 4 項目である。特に，司会者に気づいてもらえないという場面が支援ツールによって解決されていた。特徴的な討論者の様子としては，挙手して司会者に当てられた人とは別の人が発言したこと，意見を言っている途中に大きな間があり，発言が終了したと思った司会者がツールで意思表示していた別の討論者を指名し，異なる部屋間で発言が衝突したこと，発言の途中で同じ部屋の討論者から意思表示無く助言される場面などがあつた。司会者は，画面越しに討論者がつけている名札が読めないため，支援ツールを使用していない時には発言したい人の服装や座っている位置といった特徴で指名していた。その際，討論者は自分が指されたのかどうか分からず，顔を見合せて誰が指されたのか確認してから発言していた。

6. 考察

6.1 遠隔テレビ会議円滑化支援について

支援ツールを使用することで，最も好転したアンケート項目は Q4「司会者の話を遮ったと感じましたか？」である。司会者の話が遮られてしまう理由としては，議論が活発になることで，進行役である司会者を気にせず発言することや意見を言い合う発言者同士で話が進んでしまうという場合が考えられる。これらのことは，同組織内，異なる組織間どちらでも起こり得ることと考えられ，繋ぐ拠点多いほど，どこか一部の拠点だけで盛り上がってしまうことは，他の拠点の人が議論から取り残されてしまう原因となり，会議の停滞や予定時間の超過といった問題が起きる可能性がある。一方，研修のように講師がいる場合は，講師が話している間に疑問点があつても，割り込んで発言することや遮って質問するといったことが立場的に難しいと

考える。聴講者は全てを話し終えるまで待ってから質問することが多く、間がない場合にはかなり遡って説明することになり、研修の理解や進行に影響が出やすいと考える。また、異なる組織間ではお互いをよく知らないという背景から、互いを気遣い遠慮し合うことが実験から推測される。

本実験では、提案方式の支援ツールを使用することによって、発言したい人の順番が明確になり、無理な割り込みが起りにくくなったと考えられる。また、討論者の意思が可視化されたことによって、発言の順番や同じ人ばかりが発言するといったことを司会者がコントロールしやすくなるため、結果が好転したのではないかと考える。加えて、支援ツールによって討論者の発言要求を司会者が見落とすリスクが減少し、気づいてもらえるという安心感や名前前で指名してもらうことによって、討論者の意見の言いやすさも向上しているのではないかと推測する。Q4の結果は、司会者と同室よりも別室の方が大きく好転しているため、遠隔地とのコミュニケーション支援としても有用性があると考えられる。

司会者のいない創造会議のような遠隔会議では、参加者それぞれが相互に相手の発言要求や意思を理解し合う必要があったが [7]、司会者や講師のいる会議では、会議の進行役に自らの発言要求や意思を理解してもらうことが重要である。そのため、支援ツールを使用することで、司会者の話を遮ったと感じなくなったことに加え、討論者が司会者に気づいてもらえたと感じていることから、本提案方式を使用することで、意見が出しやすく、司会者に理解してもらえる環境の実現を支援できているといえる。また、司会者や講師といった進行役に対しても、アンケートの結果から、支援ツール上に討論者の意思が可視化されることによって、全ての拠点の討論者に目を向けて進行をコントロールする負担を軽減できていると考えられる。

また、良い司会者の条件として、“全員を会議に参画させ、情報交換を活発にさせる”という項目がある [11]。司会者専用端末で確認できる Slack 画面には、会議中に発言要求ボタンなどを押した履歴が残るため、誰が発言していないかなど、司会者が進行にあたって必要になる可能性のある情報を確認することができる。良い司会者の条件には、“必ず、議事録を残すことを忘れてはならない”という項目もあり [11]、会議や研修を行う際に、流れや決定事項などを議事録に記録する書記の人がいることがほとんどである。異なる組織間では、他組織の参加者名が分からず、議事録が作成しにくい。提案手法のツールを使用することで、司会者が名前で発言者を指名できるため、名前が分かりやすく、聞き取れなかった場合でもツールに残った履歴を確認することができるため、議事録がとりやすいというメリットも考えられる。

6.2 利便性について

本実験では、異なる組織間での連絡事項伝達の困難さや、コミュニケーションツールに慣れていない参加者がいる可能性を考え、事前ユーザー登録やアプリケーションのダウンロードなど煩雑な手続きがなく、その場でツールを使用できる環境の実現を目指した。実験では、セッションの直前にツールの使い方を説明した後、簡単なテストを行い、各セッションの討論題目と共に QR コードを公開して、その場でツールへ接続し遠隔会議を行った。このとき、討論者全員が機器や接続のトラブルといった問題がなく、QR コードを読み込み、スムーズに接続することができていたため、目的の環境を実現できていたと考える。そして、自身のスマートフォンから使用できるといった点が、大がかりな準備や設備投資が必要なく、組織側も導入しやすいと考える。準備の容易さ以外にも、入力ではなくボタン形式であったことが良い結果につながったとアンケート結果から得られた。また、実際の遠隔ビデオ研修では、スマートフォンを持っていない参加者がいるといった問題が生じる可能性があるが、本提案方式では名前が入力式であるため、その場で隣に座っている人に頼み、入力する名前を変更して意思表示することが可能である。本実験内でも、ツールは全員が使用していたが、ボタンを押した人と発言した人が違うということがあった。ボタンを押す際に入力するテキストは、名前以外にも部署名やグループ名などにすることで、誰か 1 人が代表して意見することも可能である。

アンケートから分かった本提案方式の問題点は、ディスプレイ上での Slack 画面の見せ方である。討論者からは、ツールの表示画面を大きくしてほしいといった意見とともに、Slack 画面を確認することが「少し負担だった」という否定的な回答も見られた。司会者からは否定的な回答は見られず、手元に司会者専用端末があったことがその理由と考えられる。今回は各部屋 3 名で実験を行ったが、実際の遠隔ビデオ研修ではもっと多くの参加者がいる可能性がある。人数が増えると部屋も広くなり、ディスプレイやスクリーンなども大きくなることが予想されるため、Slack の画面を大きくして見やすくするだけでなく、進行を邪魔せず音や光を用いて、気づきやすいようにボタンが押されたことを知らせる方法 [12] を検討すべきと考える。

6.3 意思表示の頻度について

5.1 節の表 3 より、ボタン (1), (2) のみ使用され、ボタン (3) から (5) は一度も使用されていないことが分かる。討論者アンケートでは、使いどころが分からない、もっと応用した言葉が欲しいとの意見があったため、ボタンの内容と種類を検討する必要があると考える。

ボタン (3)「先ほどの発言に付け加えたいです」が押されなかったのは、本実験は 2 拠点間での遠隔会議であり、交互に意見を言い合っていたため、ボタン (3) を使わなく

てもボタン (2) の「発言したいです」を使用すれば、すぐに発言権を得ることができる状況だったことが要因であると考えられる。では、ボタン (3) は必要なく、ボタン (2) だけで十分であるかという点に関しては、そうとはいえないと考える。討論者アンケートの Q1 の回答に対する理由の中に「複数押されたときにどれを優先すべきかわからない」という意見があった。もしボタン (2) とボタン (3) が同時に押された場合、司会者は円滑な進行のためにはボタン (3) を優先すべきというように、指標として考えることができる可能性があると考えられる。また、2 拠点ではなく多拠点間での遠隔会議になると、1 つの意見に対して質問したい人、回答したい人、他の質問をしたい人といったように、発言の目的に種類が増えることで議論が混乱することも考えられる。

ボタン (4) 「声が聞こえにくいです」が押されなかった理由として、本実験を行った際に使用したマイクの性能が良かったために聞こえづらいという状況が起きなかったことが考えられる。実際に、1 章で述べた事例では声が聞こえづらい状況が何度かあった。会議用マイクは製品によって集音可能な範囲の差が大きく、マイクは各組織がそれぞれ用意するため性能が異なる可能性があることから、ボタン (4) が使用される可能性は十分にあると考える。

ボタン (5) 「待ってください」が押されなかった理由は、ボタン (3) 同様にすぐに発言権が得られることに加えて、司会者が別室の参加者について準備ができていないか、意思疎通できているか気にかけていたからであると考えられる。また、本実験では組織間遠隔研修を想定しているため、各部屋間の討論者に面識がないようにしている。そのため、各部屋間では初対面の状態で議論を行ったということもあり、互いに気遣い合う様子が感じ取れ、相手の発言中に割り込むことや司会者の進行を止めるような言動をすることに対して躊躇があったと考えられる。実際の遠隔ビデオ研修でも、司会者が講師であるため、このような相手を気遣うような現象は起こりうると考える。

また、参加人数が 10 人以上の中規模な会議は進行上の工夫が最も必要である [11] と言われており、本実験のような小規模な会議よりも、提案方式の使用頻度が増えると考えられる。

7. おわりに

本論文では、発言要求や意見に対する反応など遠隔会議の参加者の意思表示を、支援ツールを用いて可視化する方式を提案し、組織間テレビ会議の円滑な進行を支援することが目的であった。実験の結果、組織間テレビ会議で生じる事前準備の困難さや司会者の話を討論者が遮ってしまうなどの問題解決に対して、本提案方式が有用であると考えられることが明らかになった。

本論文の実験では 2 拠点間の会議の支援であったが、今

後は多拠点間での支援を検討していきたい。

謝辞 実験に協力して頂いた参加者の皆様に感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 総務省：令和元年度版情報通信白書 第 4 章 第 6 節 ICT 利活用の推進 (2019).
- [2] 独立行政法人労働政策研究・研修機構：Press Release イノベーションへの対応状況調査（企業調査）(2017).
- [3] 玉木秀和，東野 豪，小林 稔，井原雅行，岡田謙一：遠隔会議における発話衝突低減手法，情報処理学会論文誌，Vol. 53, No. 7, pp. 1797–1806 (2012).
- [4] 井上智雄：電子情報通信処理学会「知識ベース」S3 群-8 編-3 章 3-3 ビデオ会議システム，電子情報通信処理学会，pp. 6–11 (2010).
- [5] 鈴木雄介，福島寛之：遠隔参加者の存在感を表現するコミュニケーションロボットシステム，OKI テクニカルレビュー第 213 号，Vol. 75, No. 2, pp. 22–25 (2008).
- [6] 坂内祐一：電子情報通信処理学会「知識ベース」S3 群-8 編-2 章 2-3 プレゼンス情報，電子情報通信処理学会，pp. 11–13 (2010).
- [7] 敷田幹文，増田雄亮：分散環境における話者交替のウェアネス支援，情報処理学会論文誌，Vol. 56, No. 1, pp. 126–136 (2015).
- [8] Yankelovich, N., Simpson, N., Kaplan, J. and Provino, J.: Porta-person: telepresence for the connected conference room., *CHI Extended Abstracts*, ACM, pp. 2789–2794 (2007).
- [9] 阿部花南，越後宏紀，小林 稔：ボタンによる会議円滑化支援システムの検討，ワークショップ 2019（GN Workshop 2019） 論文集，Vol. 2019, pp. 26–32 (2019).
- [10] Communications, Z. V.: Zoom Meetings, (online), available from (<https://zoom.us/jp-jp/meetings.html>).
- [11] 高橋 誠：会議の進め方，日本経済新聞社 (1987).
- [12] 敷田幹文，アルニーラティカン：人数が不均衡な遠隔テレビ会議における弱い光を用いた視線ウェアネス，情報処理学会論文誌，Vol. 58, No. 1, pp. 166–175 (2017).