

# オンライン学術研究会議の運営に関する一考察

嶋田 創<sup>1,a)</sup> 柏崎 礼生<sup>2</sup> 池部 実<sup>3</sup> 北口 善明<sup>4</sup> 山井 成良<sup>5</sup> 坂下 秀<sup>6</sup> 村上 登志男<sup>7</sup> 石島 悌<sup>8</sup>  
石橋 勇人<sup>9</sup> 佐藤 聡<sup>10</sup> 中村 豊<sup>11</sup> 林 治尚<sup>12</sup> 松本 直人<sup>13</sup> 三島 和宏<sup>5</sup> 大谷 誠<sup>14</sup> 榎田 秀夫<sup>15</sup>  
宮下 健輔<sup>16</sup>

**概要:** 近年ではオンライン会議ツールの進歩が著しく、様々な組織で会議の開催コスト削減に活用が行われている。一方で、学術研究会議のオンライン会議ツールの利用は、以下などの理由により、個々の組織でのオンライン会議ツールの活用とは異なる難しさが存在する。(1) オフラインの利用説明会を開催してオンライン会議ツールの事前習熟を行うことが難しい。(2) 質問者と回答者の身振りなどの質疑応答を円滑に行うための助けとなる情報の欠落の影響が、特に面識の無い人間との質疑応答では大きな問題となる。本論文では、2020年3月の新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の脅威のもとで実施したオンライン学術研究会議の運営を通して得られた知見をまとめる。

**キーワード:** オンライン会議, 運用技術

## A Study of Online Academic Research Meeting Operation

HAJIME SHIMADA<sup>1,a)</sup> HIROKI KASHIWAZAKI<sup>2</sup> MINORU IKEBE<sup>3</sup> YOSHIKI KITAGUCHI<sup>4</sup>  
NARIYOSHI YAMAI<sup>5</sup> SAKASHITA SHIU<sup>6</sup> TOSHIO MURAKAMI<sup>7</sup> DAI ISHIJIMA<sup>8</sup> HAYATO ISHIBASHI<sup>9</sup>  
AKIRA SATO<sup>10</sup> YUTAKA NAKAMURA<sup>11</sup> HARUHISA HAYASHI<sup>12</sup> NAOTO MATSUMOTO<sup>13</sup>  
MISHIMA KAZUHIRO<sup>5</sup> MAKOTO OTANI<sup>14</sup> HIDEO MASUDA<sup>15</sup> KENSUKE MIYASHITA<sup>16</sup>

**Abstract:** Due to advancements of online meeting tools, many groups effectively utilize them to reduce operation cost of meetings. However, to adopt them to academic research meeting, there are many difficulties compared to online meeting in individual organizations due to following reasons. (1) We hardly to open offline pre-training of online meeting tools to participators beforehand. (2) Discussions are done among persons who do not have prior acquaintance so that disadvantage due to lack of posture which helps smoothness on discussion becomes a big problem. In this paper, we conclude knowledge obtained in online academic research meetings held on March 2020 under threat of novel coronavirus disease (COVID-19).

**Keywords:** Online conference, operation technology

<sup>1</sup> 名古屋大学  
Nagoya University  
<sup>2</sup> 国立情報学研究所  
National Institute of Informatics  
<sup>3</sup> 大分大学  
Oita University  
<sup>4</sup> 東京工業大学  
Tokyo Institute of Technology  
<sup>5</sup> 東京農工大学  
Tokyo University of Agriculture and Technology  
<sup>6</sup> 株式会社アクタソフトウェア  
Acutus Software, Inc.  
<sup>7</sup> 学習院大学

Gakushuin University  
<sup>8</sup> 製品評価技術基盤機構  
National Institute of Technology and Evaluation  
<sup>9</sup> 大阪市立大学  
Osaka City University  
<sup>10</sup> 筑波大学  
University of Tsukuba  
<sup>11</sup> 九州工業大学  
Kyushu Institute of Technology  
<sup>12</sup> 兵庫県立大学  
University of Hyogo  
<sup>13</sup> さくらインターネット株式会社

## 1. はじめに

近年ではオンライン会議ツールの進歩が著しく、様々な組織でその利活用が行われている。オンライン会議ツールの開発も活発であり、Skype や Webex などの古くから活用されているツールの市場を Zoom や BlueJeans などの新興のツールが追い上げており、市場競争による価格の低下も進み、利用の拡大に拍車をかけている。また、従来ではアプライアンス型と P2P 型が中心であったのに対し、近年ではクラウドサーバで主たる処理を行う物が増え、コスト、性能、ネットワーク負荷、端末負荷の問題を各要素を高い水準で解決している。そのため、事前にツールの習熟学習機会を設けることができる、個々の組織内の会議での利用においては、大きな問題なく利活用できる状況になっている。

一方で、学術研究会議では、参加者へのオンライン会議ツールへの事前習熟を行うのが難しかったり、面識の無い人間との質疑応答が行われたり、事前配布資料(予稿)の内容と会議中のプレゼンテーションの内容に差があったりするなど、個々の組織でのオンライン会議ツールの活用とは異なる難しさが存在する。本予稿では、2020年3月の新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の脅威のもとで実施した一連の学術研究会議の運営を通して得られた知見をまとめる。

## 2. 代表的なオンライン会議ツール

代表的なオンライン会議ツールには以下のようなものがある。

- Polycom
- Skype
- Cisco Webex Meetings
- Zoom Meetings
- Microsoft Teams
- Google Hangouts Meet
- BlueJeans

これらのオンライン会議ツールのほとんどは、オンライン会議を行う端末からの通信を取りまとめるサーバを介してオンライン会議を成立させる。このサーバの構成方法は、現在は、ツール提供会社がクラウドサーバを提供する方式が中心である。以下、その特徴を述べる。

Polycom<sup>\*1</sup> はアプライアンス型のオンライン会議ツール

の草分けの1つであり、複数拠点間でのオンライン会議よりも2地点間でのオンライン会議を行う形態での利用が多い。グローバル IP アドレスがふんだんに利用できた頃に設計された標準規格 (ITU-T H.323) に基づいているため、プライベート IP アドレスを利用するための NAT 下からの接続には難がある。これは、Polycom に代表される ITU-T H.323 ベースのシステムでは、上位プロトコルにおいて IP アドレスやポート番号の情報を交換するため、NAT によってヘッダ中の情報が変換されると、齟齬が生じるためである。これを避けるためには、ファイアウォールやルータに変換を固定するための設定を行ったり、専用のゲートウェイを設置するなどの措置が必要となるため、NAT 環境下では運用コストが高い。

Skype<sup>\*2</sup> は、広く利用できるオンライン会議システムとしてはほぼ最初のもので、無料で利用できたため、個人を中心に利用者が増えていった。初期の Skype は、P2P のスーパーノードをサーバとしていたが、Microsoft に買収された後は、Microsoft のクラウドサービスである Azure を利用している。ビジネス向けには Skype for Business(旧 Lync Online) というシステムがあったが、現在は Microsoft Teams へ移行しつつある。

Cisco Webex Meetings<sup>\*3</sup> は WebEx が開発したオンライン会議ツールだが、2007年に Cisco Systems に買収され、Cisco が提供していた Cisco Spark と集約され、会議用のハードウェアも提供されるようになった。特徴的な機能として、録音内容の文字変換機能(文字起こし)がある。

Zoom Meetings<sup>\*4</sup> は 2003年にサービスを開始したオンライン会議ツールであり、その後の機能拡張で、Polycom や Slack, Google カレンダーなどの各種ツールとの連携が可能である。COVID-19の脅威に対応するためにオンライン会議システムが急速に導入される中で、Zoomの利用者も急速に伸びている。そのなかで脆弱性の発見、およびセキュリティとプライバシーの問題が取り上げられている [1], [2]。

Microsoft Teams<sup>\*5</sup> は、単体でのオンライン会議ツールというよりは、Microsoft の共同作業アプリケーションスイツである Office 365 でのコミュニケーションツールという扱いである。

Googles Hangouts Meet<sup>\*6</sup> は、Google が提供するサービスで、当初は Hangout と呼ばれており無料で利用することができた。その後、メッセージングサービスである Hangouts Chat とオンライン会議ツールの Hangouts Meet に再編し、企業向けクラウドサービス G Suite の1つと

SAKURA Internet, Inc.

<sup>14</sup> 佐賀大学

Saga University

<sup>15</sup> 京都工芸繊維大学

Kyoto Insutitute od Technology

<sup>16</sup> 京都女子大学

Kyoto Women's University

<sup>a)</sup> shimada@itc.nagoya-u.ac.jp

<sup>\*1</sup> <https://www.polycom.com/>

<sup>\*2</sup> <https://www.skype.com/>

<sup>\*3</sup> <https://www.webex.com/ja/video-conferencing.html>

<sup>\*4</sup> <https://zoom.us/jp-jp/meetings.html>

<sup>\*5</sup> <https://products.office.com/ja-jp/microsoft-teams/group-chat-software>

<sup>\*6</sup> <https://gsuite.google.com/products/meet/>

表 1 オンライン会議ツールの比較

機能	Polycom	Skype	Cisco Webex	Zoom	Microsoft Teams	Google Hangouts	BlueJeans
画面シェア							
チャット	×						
チャットログ保存	×				×	×	×
録音	× (*1)				×	(*2)	×
録画	× (*1)				×	(*2)	×
お絵かき	×	×			×	×	×
他者管理		×				(*3)	×
ブラウザ内実行	×	(Chrome/Edge)	(*4)	(*4)	(*5)		×
Andriod アプリ							
iOS アプリ							
NAT 下利用							

(\*1): 別途録音/録画機材が必要, (\*2): Enterprise のみ, (\*3): ミュートから ON のみ可能  
 (\*4): 利用できる機能については制約あり, (\*5): Microsoft Edge のみ

なった。

BlueJeans<sup>\*7</sup> は、機能は少なめだが、その分、安価なプランが充実しているという印象であるオンライン会議ツールである。

価格については、それぞれのシステムで豊富なラインナップがあるが、オンライン学術研究会議運営という観点から、100 名以上の参加者に対応するものを中心に挙げる。

- Polycom: 約 50 万円 (RealPresence Group 310-720 EagleEye Acoustic カメラモデル, 8 地点まで)
- Skype: 無料 (25 人まで)
- Webex Meetings: 100 名まで参加可能な Plus のホストアカウントが月額 1,980 円, 200 名まで参加可能な Business が月額 2,980 円<sup>\*8</sup>
- Zoom: 100 名まで参加可能な Pro のホストアカウントが月額 2,000 円, 300 名まで参加可能な Business が月額 2,700 円<sup>\*9</sup>
- Teams: 1 ユーザあたり月額 540 円<sup>\*10</sup>。ただし, Office 365 Business Essentials でのツールとして提供され, 年契約のみ。250 名まで参加可能。
- Hangouts Meet: 1 ユーザあたり月額 680 円<sup>\*11</sup>。ただし, G Suite Basic に含まれるツールとして提供され, 100 名までの参加可能。150 名まで参加可能な Business は月額 1,360 円, 250 名まで参加可能な Enterprise は月額 3,000 円。
- BlueJeans: 75 名まで参加可能な Pro のホストアカウントが月額 13.99\$<sup>\*12</sup>。100 名まで参加可能な Enterprise は応談となっている。

\*7 <https://www.bluejeans.com/>

\*8 <https://www.webex.com/ja/pricing/index.html>

\*9 <https://zoom.us/pricing>

\*10 <https://www.microsoft.com/ja-jp/microsoft-365/business/compare-more-office-365-for-business-plans>

\*11 <https://gsuite.google.co.jp/intl/ja/products/meet/>

\*12 <https://store.bluejeans.com/>

### 3. 学術研究会議へのオンライン会議ツールの要求の定義とその解決方法の検討

以下に、学術研究会議へのオンライン会議ツールの要求の定義とその解決方法の検討のまとめを記す。解決方法の検討は、オンライン会議ツール単独で実現するのではなく、他のツールの併用による実現も含めた。

- 参加者へのオンライン会議ツール事前習熟の困難  
 ある組織の内部、もしくは、少数の組織の中でオンライン会議を行う場合、オンライン会議ツールへの習熟は容易である。これは、事前のオフラインの会合においてオンライン会議ツールについて習熟を行ったり、あるいは、各組織からのオンライン会議への参加の場において、オンライン会議ツールに対して習熟した人間を準備すれば良い。しかしながら、学術研究会議では少数 (1 名という事例も多い) の参加者が多数の組織から参加するという形態となることがほとんどであり、オフラインで習熟した人から手ほどきを受けられないことも多くなる。そのため、学術研究会議より前の日において、事前のオンライン会議システムへの接続と発表モード利用の練習の機会を十分に設けた上、セッション直前の休憩時間での発表モード利用の練習も推奨することとした。
- 著作権に対する配慮  
 学会発表においても著作権の遵守が重要であるのは当然のことである。インターネットを利用してオンライン配信を行う場合、新たに公衆送信権や送信可能化権に対する配慮が必要となり、これらを著者に対して十分に周知しておく必要がある。また、団体によっては所謂「疑似著作権」に対する配慮を要求する場合などもあり、著作権の専門家ではないイベント主催者にとってどこまでの対応を取れば良いのかを判断することは重荷である。学会としての統一的なガイドラインが早急に策定されることが望まれる。2020 年 4 月 6 日現在、文化庁において、

「著作権法施行規則の一部を改正する省令案」に関する意見募集が実施されている。

- 会議の後もオフラインが議論を可能とすること  
学術研究会議において発表する意義として、公式な質疑応答の時間において得られる議論のみならず、発表後の休憩時間における議論の存在は大きい。これらの議論は、質疑応答の時間後に思いついた質問をもとにした議論、公式な質疑応答の時間では収まらない議論、公式な質疑応答の時間ではちょっと遠慮したフランクな議論や個人的な興味などの狭い領域での議論など、多種多様に渡る。会議のオンライン化によって、この機会が失われるのは学術研究会議の場として大きな損失と考えた。オンライン会議ツールには表1の通りチャット機能が備わっている場合が多いが、会議終了と同時にアクセスできなくなり、継続した議論が難しい。そのため、チャットベースのオンラインコミュニケーションツールである slack を併用し、学術研究会議終了後も1週間程度議論可能とすることを検討した。

#### 4. 実施した学術研究会議の概要

本研究報告で実施した2020年3月の学術研究会議は、単独の組織による学術研究会議ではなく、以下の複数の学会の研究会(分科会)による合同学術研究会議である。

- 情報処理学会 インターネットと運用技術研究会 (IOT 研)
- 電子情報通信学会 インターネットアーキテクチャ研究会 (IA 研)
- 電子情報通信学会 技術と社会・倫理研究会 (SITE 研)  
研究会の母体となる学会が2つに渡ったため、オンライン学術研究会議の実施において、複数の研究会の間での意見の調整に加え、各学会の意向も考慮する必要が存在した。

#### 5. 事前検討

##### 5.1 前提条件

今回の学術研究会議の完全オンライン会議化の決定に関連した、前提条件について説明する。

- 学術研究会議自体の延期の可否: 否  
2020年3月の学術研究会議を、COVID-19の脅威が去ったもしくは緩和された後に実施することも検討された。しかしながら、本会議は年度末の開催であり、4月以降に所属の変わる学生や研究者の発表可否に影響すると考え、延期は実施しないという決定に至った。なお、延期が可能であるという判断には、脅威が完全に去って通常開催を行うための長期間の延期と、あるいは、オンライン発表への移行のために短期間の延期を行うという2種類の判断があると考える。
- 自由な(無登録での)聴講参加を可能とするか: 否

通常の学術研究会議における聴講参加は事前もしくは当日に参加登録した者に限られるため、無登録での聴講参加を行わないこととした。しかしながら、多くの学会において、オンライン参加のみの形での聴講参加登録は考慮されていないため、今後、学会側でオンライン聴講参加の参加登録に関して整備をする必要があると考える。

- 現地発表不可時にオンライン発表を強制するか: 否  
現地参加を所属組織等から禁止され、オンライン発表も所有機材の点から不安のある発表者に対する扱いについての検討を行った。その結果、本会議においては、オンライン発表なしでも発表扱いとすることとした。これは、会議開催までの時間の余裕が少ないために発表者側の準備に時間を取れないこと、および、通常の学術研究会議において台風などの災害時には予稿の存在を持って発表が行われた扱いになるため、COVID-19対応も災害対応と同じ扱いで良いという判断から、この扱いとした。

##### 5.2 オンライン発表と現地発表のハイブリッド案の検討

当初のCOVID-19対策として、オンライン発表と現地発表のハイブリッド案を検討していた。これらの検討は、主に、2020/2/17から2020/2/21の週の間で行われた。

この構成を検討した理由は、座長等の学術研究会議の運営側が開催地に集まることにより円滑な運営を可能とすることや、聴講参加者を現地参加者のみに限ることで学会側でオンライン聴講参加者の参加登録について考慮されていない点を緩和することを目的としたことによる。

この形態において、以下の点について検討と決定を行った。

- 発表形態の意思確認方法  
参加申込時に登録された電子メールアドレスに対して、発表形態に意思確認メールを送付する形とした。発表キャンセルを希望する人に向けては、予稿は公開を持って発表済み扱いになること、プレゼンテーションも含めた賞(山下記念研究賞、優秀学生賞、学生奨励賞)は対象外となること、希望者は2020年度の研究会で発表できること(すでに予稿は掲載済みのために改めて予稿集には載らないが、プレゼンテーションを含めた賞の対象にはなる)を伝えた。また、発表を希望する人に向けては、プログラムが再編成される可能性があるために最新のスケジュールを確認するよう依頼した。
- 聴講参加者  
オンライン聴講者からの学術研究会議参加費の徴収方法に難もあったため、オンライン聴講者は研究会年会費として学術研究会議参加費としての追加聴衆を必要としない研究会登録会員のみとした。そのため、研究会登録会員以外の聴講参加は、基本的に現地参加のみとし、問い合わせがあれば個別対応する準備をした。なお、発表者の発表参加費については、学会のマイページから徴収可能なために問題は無かった。

● 発表が無くなった枠のタイムテーブル上の扱い  
発表の意思確認において、現地発表およびオンライン発表ともに行わないこととなった発表の発表枠の扱いについて検討した。これは、オンライン聴講者は、現地聴講時と比べて、発表の進行について発表の進行状況が分かりにくいと考えたからである。そのため、通常の学術研究会議と同様に、発表がなくなった発表枠の後ろの発表を前倒しで行い、休憩時間を長く取る形とした。

● オンライン発表の事前練習の機会の準備  
オンライン発表の事前練習用の会議は、発表者の都合も考え、会議直前の2日間の17:00-18:00に設定した。この事前練習会には運営委員が可能な限り参加し、練習のサポートを実施した。事前発表の練習は、特に問題なく実施できた。

● オンライン発表ツールの調達  
IOT研究会において運営委員会開催時の利用を目的として、Zoom Meeting(以下、Zoom)のライセンスを保持していたため、それを利用することとした。その他、運営委員の中からZoomのライセンスを保持している方を募り、トラブル対応とした。

● 学術研究会議に付随する賞の選定/授与プロセス検討  
多くの学術研究会議において賞の授与が行われ、その選定プロセスが学術研究会議の開催と平行して行われる。例えば、情報処理学会の全ての研究会における発表は山下記念研究賞<sup>\*13</sup>の候補となっており、多くの研究会において、運営委員の間の議論で候補を選定委員会に上げている。また、IOT研究会での学生奨励賞では、学術研究会議のクロージングまできちんと参加することを授与条件としているなど、賞によっては、発表のオンライン化によって授与条件の前提が崩れる物がある。そのため、当日に授与される賞の選定プロセスと授与条件の再確認と暫定対応を決めるとともに、後日対応で問題ない賞について通常対応することなどを決定した。判断については、おおむね、「オンライン発表は発表として授与対象とする、発表せずに発表扱いとなった物は授与対象としない」形となった。オンライン発表において、発表の途中で通信回線が切れてしまい、その後、発表に復帰できない事例が発生することが考えられる。「復帰できなかった場合は発表していない扱いを基本とするが、質疑まで進んだ場合は発表したとみなすのはどうか」といった議論がされた。

なお、上記の検討結果を広く周知する前に完全オンライン会議化することが決まったため、周知のための知見は存在しない。ただし、周知期間が短いとは言え、周知期間は最低1週間を確保することとした。この方針は、企業における株主総会は臨時であっても1週間の周知期間を設ける

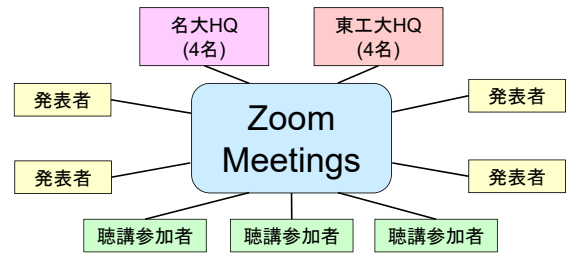


図1 本オンライン学術研究会議の構成

ことを必要としていることを参考に決定した。

### 5.3 完全オンライン会議化の検討

2020/2/24の政府の「新型コロナウイルス感染症対策の基本方針の具体化に向けた見解」を受けて、完全オンライン会議化を決定した。完全オンライン会議化にあたり、5.2節に記した検討の中のオンライン会議に関する内容を基本とすることに加え、以下の検討を行った。

- メイン/サブのヘッドクォーター準備の検討  
運営側も完全にオンライン化して分散すると、ネットワークやオンライン会議システムのトラブル対応時に対応する運営側もトラブル下に入るために円滑に対策を進められないことがある。そのため、当初の学術研究会議の会場である名古屋大学と、関東の幹事が集合に都合が良いと考えた東京工業大学にそれぞれ3,4名の幹事や運営委員が集まり、それぞれメイン/サブのヘッドクォーター(HQ)とした。(図1)
- プログラムのシングルセッション化  
元々のプログラムは一部をパラレルセッションとしていた。しかし、完全オンライン化検討にあたり、同時聴講者数が増えるパラレルセッションの開催において、利用できるzoomのアカウント数を超過しないかという不安があった。また、すべての参加研究会の運営委員がオンライン会議ツールに慣れているわけではなく、パラレルセッションをうまく運営できるかどうかにも確信が持てなかった。そのため、パラレルセッションでの開催を断念し、シングルセッションでの開催にすることにした。最終的に、オンライン開催の場合、交通機関が利用できる時刻の制限を受けないため、開催時刻を普段よりも長く取ることができたこと、および、一部の発表がキャンセルになったことにより、シングルセッションに収めることができた。

## 6. 当日運用

### 6.1 運用

当日運用で特に行った対応としては、以下のものが挙げられる。

- 名大/東工大HQ側で対応を実施した突発的事態として、以下の事例があった。

<sup>\*13</sup> <https://www.ipsj.or.jp/award/yamashita.html>



図 2 学会タイマーシステム

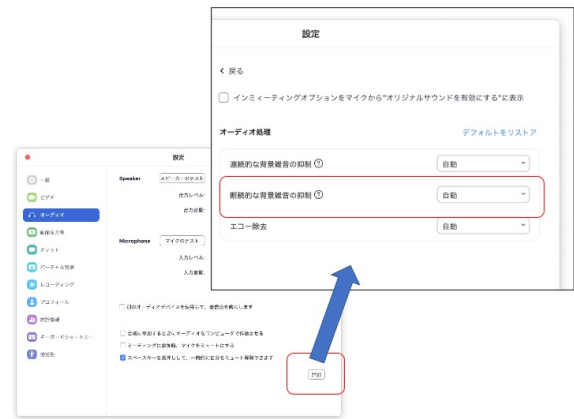


図 3 チャイム音送出的ための Zoom 設定

表 2 学会タイマーのオンライン配信システムの構成

学会タイマー表示端末	Microsoft Surface Pro
キャプチャデバイス	Blackmagic Design Intensity Shuttle
オンライン会議参加端末	Apple Macbook Pro

- 幹事側で Zoom の状態を監視し、座長の補助を行った。(例: 挙手ボタンを押しっぱなし状態の参加者に対して、ホスト権限で挙手状態解除)
- 学会タイマー (特にベル音) の運用が想定通りに行かなかったため、次項のように、段階的な改善を行った。

● 学会タイマーの取り扱いの段階的な運用改善

通常の研究会では、発表者に対して発表や質疑の残り時間をチャイム音とともに伝える学会タイマーと呼ばれるツールを利用する。IOT 研においては通常 iPad でアプリを利用しているが、オンラインでの開催では物理的な機器を用いることができない。そこで、オンライン会議上に電子的な学会タイマーを実現させる必要が生じた。当初、学会タイマーアプリの画面を物理的に別の PC の内蔵カメラで撮影する参加者を、東工大 HQ から参加させる形態とした。この方法では、単にデバイス画面をそのまま撮影する形となり、光の加減によって見えにくくなることを防ぐために布で覆った。この際には時間自体の提示は大きな問題ではなかったが、チャイム音をうまく拾えず音として発表者に伝えられなかった。

そこで、単に撮影を行う形態ではなく、学会タイマーアプリを表示させた端末の画面をキャプチャすることでデジタルデータとして提示するものを準備した。実際の運用は東京農工大から聴講参加した運営委員の Zoom クライアントにて実施にて実施し、それに用いた端末の様子を図 2、システム構成を表 2 に示す。

学会タイマー表示端末から HDMI(MiniDP 端子から HDMI 変換アダプタ使用)にて画面を出力し、これを HDMI キャプチャデバイスに接続している。キャプチャされた学会タイマーの画面がカメラとして、音声マイク (ここではアナログ音声入力) として認識され、学会タイマーの映像と音声 Zoom 上に一参加者として送ら

れる。

実際にこの形で運用を行った際、チャイム音が Zoom 側に送出されない状況が再度発生した。原因を探ったところ、Zoom 側のオーディオ処理によって音声が抑制されていることが分かった。そこで図 3 に示す設定のオーディオ処理のうち、断続的な背景雑音の抑制を無効化することで正しくチャイム音が出送されるようになった。通常のオンライン会議において本機能は突発的なノイズを抑制できるため、今回のような運用に限って無効とすることが望ましい。

また、著者らが対応した別のオンライン学術研究会議における突発的対応として、以下の事例が挙げられる。

- 家から参加した聴講参加者の離席中に子供が端末を操作してミュートを解除してしまったため、ホスト権限で強制的にミュートにした。
- 座長が発表者の発表順を間違えて発表を促し、発表者もその指示に従って発表を開始してしまった事例が存在した。現地開催の場合、発表待機中の登壇者が発表を促した人と異なることや、会場での聴講者が発表順がおかしいことに気づいて声を上げたりざわめいたりすることなど、発表順指示ミスに気づく機会が多いが、オンライン方式ではその機会は少ないため、発表順ミスに気づきにくいことを意識して運営する必要がある。

6.2 運用結果

最終的に、本オンライン学術研究会議の運用結果は以下の通りとなった。

- 予定されていたオンライン発表は大きなトラブルなく終了した。
- Zoom の会議の参加者数カウントにおいて、最大 70 名の参加を確認した。
- 学術研究会議中に運営委員で選定する学生奨励賞についての議論も slack を利用して通常通り行われ、発表した学生に授与される学生発表奨励賞も通常通り授与を実施できた。

## 7. 実運用から得られた知見

### 7.1 会議運営実務からの知見

会議運営実務からの知見を以下に列挙する。

- 会議の進行におけるトラブルに備えて、1割(1時間あたり6分)ぐらいの時間の余裕を取った時間割を作成した方が良く感じた。会議の進行におけるトラブルの例として、発表者側のネットワーク不調による部分的なやり直し、聴講者側の不慮のミュート解除に起因する雑音による発表の中断などがある。
- 発表中の発表者は、発表に集中するため、発表と発表ツール(Microsoft PowerPoint や PDF 表示ツールなど)の操作に集中し、オンライン会議ツールの動作には気を配る余裕は無い。そのため、不慮の事故などによりオンライン会議ツールの音声入出力が不調になってしまった場合などにおいて、発表者はオンライン発表がうまくできていない状態に気づかないまま発表を続けてしまうことになる。このような場合、オンライン会議の管理者権限を利用して発表者を強制切断することなどにより、オンライン会議ツールからの切断通知を提示するなどして発表者に気づかせる対応を取るのが望ましい。しかしながら、オンライン会議ツールの切断通知が発表モードの発表ツールをオーバーライドするか否かは環境に依存すると考えられる上、そもそも、オンライン会議ツールがハングアップすることも考えられる。対策として、発表者と座長の間で緊急連絡用の電話番号の交換を行い、座長からの緊急連絡時には発表を中断して対応する方法が考えられる。
- 利用した Zoom クライアントのチャットログは、デフォルト設定では Zoom クライアントを止めると消えてしまう課題が存在する。Zoom クライアントには、チャットログ保存機能は存在するが、自動保存の設定忘れや手動保存の保存忘れなどが存在するため、チャットログが残るチャット専用ツールの併用を行い、基本的に、チャット専用ツール側でチャットを行った方が良いと判断した。
- 最近タッチインタフェースを備えた端末でオンライン会議に参加することも多く、端末の移動や向きの変更時にミュートを解除するタッチ操作を行ってしまうことが起こりうる。そのため、座長に参加者を強制的にミュートさせたり強制的に退出させたりすることができる権限を与えることが可能なオンライン会議ツールが望ましいということを改めて認識した。
- 発表者、座長、質問者が分かりやすいように、「氏名(ふりがな)所属」という推奨したが、あくまでも推奨であって強制するものではないと認識した。通常の学術研究会でも聴講時は匿名であるため、匿名での聴講は許可されるものとする。
- 発表者とその共著者が同じ部屋で別個の端末でオンラ

イン会議に参加している場合、聴講中の共著者からの音声出力が発表者側の端末の音声入力に入力されることにより、高い確率でハウリングが発生する。これは、ネットワークを介することによる遅延のため、オンライン会議システムハウリング除去能力が追いつかなくなるためだと推測する。1室に複数名のオンライン会議参加者が存在する場合には音声出力は1つに制限することを、事前に強く周知する必要がある。

- Zoom には、参加者一覧の機能の中に挙手ボタンがあり、個々の参加者の挙手状態を、他の参加者が確認できる機能がある。本会議においては、挙手ボタンは質疑応答時に利用したが、他の会議において、多数決に利用した事例があり、発表者や座長の工夫でいろいろと面白い活用ができる機能という認識が生まれた。ただし、質疑への参加方法については、参加者の聴講環境により、チャット、音声など異なる質疑方法が望まれる場合がある。座長はあらかじめ質疑方法の選択肢を参加者に知らせておくことが望ましいだろう。
- 事前にオンライン発表のための著作権留意点を示したが、座長が、座長業務を行いつつ、著作権の遵守について注意を払うのに苦労したという報告があった。
- 運営委員だけの事前テスト時に、Zoom アプリ上での挙手ボタンが見つからなくて困っていた運営委員がいた。原因は、インストール済みの Zoom アプリのバージョンが古いためであった。そのため、オンライン学術研究会実施時には、参加者に事前にアプリのバージョンの確認を行うように注意喚起する必要がある。
- 聴講側の端末が低スペック(初代 iPad mini)の場合に、発表音声は次スライドの内容になっているのに動画は前スライドのままということが起きた。低スペック端末側の問題ということは、同じ無線 LAN を利用する他の端末の動画には問題がなかったことで確認できた。最長で40秒ぐらい動画が遅れた(前スライドのまま)事例も観測した。これは、音声側の優先度を高くする制御がされているためだと考える。そのため、参加者に、事前に動画のみ遅れることが起こりうるため、動画の遅れが発生した時には焦らずに音声側をフォローするように傳達しておくのが良いと考える。
- Microsoft PowerPoint のプレゼンテーションモードと Zoom アプリの操作で混乱が生じる可能性が高いことを確認した。特に、以下の点で混乱する可能性がある。
  - 発表者が発表者ウィンドウを間違えて共有してしまうが、発表者側からすると、通常の発表時に自分が目視するのは発表者ウィンドウであるため、操作ミスであることを認識できない。
  - キーボードの操作結果が PowerPoint のプレゼンテーションモードの操作となるか Zoom アプリの操作になるかが不安定な事例が存在する。

そのため、事前に発表者に「PowerPoint でスライドショー開始 アプリを Zoom に切り替え 画面共有開始 PowerPoint スライドショー画面を共有対象として選択」の順の操作する旨を伝えておくのが重要と考える。また、特に PowerPoint の機能を使うのでなければ、PDF 化した上で、PDF ビューワの全画面モードで発表することを推奨するのも良いと考える。

## 7.2 その他の雑多な知見

その他の雑多な知見を以下に列挙する。

- 種々の SF 創作物においてアバターを利用したオンライン会議はよく見られるが、現在の PC におけるウェブカムを利用したモーションキャプチャと著作権的に自由に利用できるアバターを用いて、そのような風景を実現することは可能である。今回の会議では IOT 研主査が率先して実施していたが、利用したオンライン会議システムの PC への負荷とモーションキャプチャを併用したアバターシステムの負荷が重なると、ノート PC (MacBook 2017 モデル) では 10FPS 程度にまでフレームレートが下がったり、モーション推定の計算に遅れが出てモーションがおかしくなるなどの不具合が発生することを確認した。
- 発表において、聴衆側に選択式質問を投げた後、その回答状況を発表に反映することは、招待講演などではよく見られる。しかしながら、現在のオンライン会議システムを利用すると、そのような形の発表の実現が難しい。Zoom や Webex には投票機能が存在するが、事前に主催者が設問を設定したり、会議の最中に主催者が設問を作成し提示したりする必要がある。このため、発表者が思いついた質問を都度投げかけることは難しい。このような、聴衆側に投げて選択質問を自動集計するシステムとして、アクティブラーニングで利用される Clicker が挙げられるが、この Clicker と同等の機能がオンライン会議システムに組み込むことで、より自由度の高い発表を実現できると考える。

## 8. 他のオンライン会議と知見のまとめ

本会議の直後の 2020/3/5-7 において実施された情報処理学会 第 82 回全国大会もオンライン会議化され、オンライン開催ポータル [3] やオンライン開催に関する手引 [4] としてオンライン学術研究会議の実施方法が公開された。利用されたオンライン会議ツールは本会議と同じく Zoom である。また、その運営の知見は、大会運営委員長を務めた京都大学岡部寿男教授の研究室のブログにもまとめられている [5], [6]。また、本会議と同じ日程で実施された第 12 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2020) もオンライン会議化され、こちらでは、オンライン会議ツールとして Cisco Webex が利用された [7]。

学術研究会議と類似する会合のオンライン会議化として、COVID-19 の脅威に対する文部科学省の強制力の無い通知 [8] を受けて、いくつかの大学において 2020 年度の講義のオンライン化に関する対応が発表されている [9]。また、大学の教員の中には、自他を含めたオンライン講義の実施に関する Tips をまとめて Web 上で公表している事例も存在する [10]。

## 9. 終わりに

2 週間程度の検討/検証期間で運営された 2020/3/2-3 の IA/IOT/SITE 合同研究会は、運用技術に知見のある研究会運営委員が多かったこともあり、おおむね成功に終わったと言える。本文の執筆段階において COVID-19 の脅威はますます大きなものになっているが、オンライン会議の普及が遅い日本国において、多くの会議においてオンライン化 (オンライン会議併用化も含む) を推進する機会になればとも考える。

## 参考文献

- [1] IPA: Zoom の脆弱性対策について, 入手先 <<https://www.ipa.go.jp/security/ciadr/vul/alert20200403.html>> (参照 2020-04-06)。
- [2] Move Fast & Roll Your Own Crypto A Quick Look at the Confidentiality of Zoom Meetings, available from <<https://citizenlab.ca/2020/04/move-fast-roll-your-own-crypto-a-quick-look-at-the-confidentiality-of-zoom-meetings/>> (accessed 2020-04-06)。
- [3] IPSJ 第 82 回全国大会 オンライン開催ポータル, 入手先 <<https://sites.google.com/view/ipsj82taikai/>> (参照 2020-03-25)。
- [4] IPSJ 第 82 回全国大会 オンライン開催に関する手引, 入手先 <<https://sites.google.com/view/ipsj82taikai/manual>> (参照 2020-03-25)。
- [5] IPSJ 第 82 回全国大会 Zoom システム構成, 入手先 <<https://blog.net.ist.i.kyoto-u.ac.jp/2020/03/07/ipsj-第82回全国大会-zoomシステム構成/>> (参照 2020-03-25)。
- [6] Zoom でホストとして参加せずにミーティングを開催する場合の注意点, 入手先 <<https://blog.net.ist.i.kyoto-u.ac.jp/2020/03/17/zoomで複数のホストを契約し同時に複数の会議/>> (参照 2020-03-25)。
- [7] DEIM2020 オンライン開催 虎の巻, 入手先 <<https://github.com/DEIM2020/wiki>> (参照 2020-03-25)。
- [8] 文部科学省:令和 2 年度における大学等の授業の開始等について(通知), 入手先 <[https://www.mext.go.jp/content/20200324-mxt\\_kouhou01-000004520\\_4.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200324-mxt_kouhou01-000004520_4.pdf)> (参照 2020-03-25)。
- [9] 清原文代:大学のオンライン授業に関する覚え書き, 入手先 <<https://qingyuan.sakura.ne.jp/wp/?p=4124>> (参照 2020-03-25)。
- [10] 清原文代:これから ZOOM でオンライン授業をしようと思っている教員の方へ, 入手先 <<https://qingyuan.sakura.ne.jp/wp/?p=4121>> (参照 2020-03-25)。