

# 研究会・ワークショップのハイブリッド開催

田上 敦士<sup>1,a)</sup> 廣森 聡仁<sup>2</sup> 石原 進<sup>3</sup> 寺西 裕一<sup>4</sup>

**概要：**新型コロナウイルスは、2020年1月15日に国内初の感染者が確認されて以降、我々の生活様式に大きな影響を与え、New Normal やウィズコロナといった潮流を生んでいる。学会活動においても例外ではなく、研究会・ワークショップ・全国大会・国際学術会議などオンラインで開催されている。オンラインでの開催に関するノウハウやメリットが蓄積される一方で、対面コミュニケーションの重要性などもフォーカスされてきている。このため、新しい研究会やワークショップの開催形式について模索が始まっている。DPS 研究会では、例年4回の研究会と1回のワークショップを開催しており、これまで3回の研究会と2回のワークショップを、オンラインでも現地でも参加可能なハイブリッド形式で実施している。本稿では、DPS 研究会が目標としたリアル主体でのハイブリッド開催形式について紹介し、そのノウハウなどを共有する。

## 1. はじめに

2020年1月15日に新型コロナウイルスの感染者が国内で初めて確認され、2月にダイヤモンド・プリンセス号での集団感染が発生するなど感染拡大が見られる中、情報処理学会でも3月の全国大会の現地開催を中止するなどの早急な対応を実施した。しかしながら、新型コロナウイルスの感染拡大は継続し4月7日には、初の緊急事態宣言が発令されるまでに至った。マルチメディア通信と分散処理(DPS)研究会でも、3月、5月の研究会を完全オンラインで実施するなど、コロナ感染防止への対策に努めた。オンラインでの研究会開催は必要に迫られての選択であったが、実際に開催してみると、全国どこからでも可能な時間だけ参加可能な手軽さや、事前準備の少なさなどオンライン開催のメリットが明らかになってきた。その一方で、オフラインでの議論ができず横でのつながりが出来にくい、普段のゼミなどと同様の環境での発表となるなどのデメリットも見てきた。このため、DPS 研究会では、オンラインでのメリットを活かしつつ現地での研究会開催ができないか模索し、これまで3回の研究会、2回のワークショップを、「ハイブリッド」形式で開催してきた。ここでハイブリッドとは、現地からでもオンラインからでも参加可能な形式を意味する。

ハイブリッド開催においては、研究会幹事・運営委員、

ワークショップ実行員・プログラム委員の皆様が協力いただき、コロナ前の研究会・ワークショップにオンラインのメリットを如何にして導入するか、オンラインからでも現地から参加できるような雰囲気味わえるかについて考え、開催した。本稿では、今後の研究会の開催形式についての一考として、これまでのハイブリッド開催によって得られた知見について報告する。

## 2. 関連研究

### 2.1 オンライン開催

コロナ禍において研究会、国際学術会議は様々な開催形式での開催を模索している。現在一般的なのはzoom [2]等のビデオカンファレンスアプリを用いた開催であり、研究会や全国大会などで広く活用されている。講演会など多数の聴講者に対して配信する場合は、Webinar といった大規模講演に特化したサービスや、YouTube Live のような完全に一方向の配信ツールも活用されている。このようなビデオカンファレンススペースの開催形式の場合、どうしても一方向となってしまうため、様々な開催形式が模索されている。その一つがバーチャル空間の活用である。情報処理学会では、全国大会内にてインタラクティブが多いイベントを、cluster [3] を用いて VR 空間上で開催した [4]。国際学術会議 IEEE VR においては、実際にキャンパスをバーチャル空間上に構築し、その上で国際学術会議を開催している [5]。また、参加者同士の交流に特化したバーチャル空間の利用も行われている。gather [6] はファミコン時代の RPG のようなフィールドの上で自分のアバターを操作し、「近く」にいる人と会話ができるサービスであり、懇親

<sup>1</sup> KDDI 総合研究所, KDDI Research, Inc.

<sup>2</sup> 大阪大学, Osaka University

<sup>3</sup> 静岡大学, Shizuoka University

<sup>4</sup> 情報通信研究機構, NICT

<sup>a)</sup> tagami@kddi-research.jp

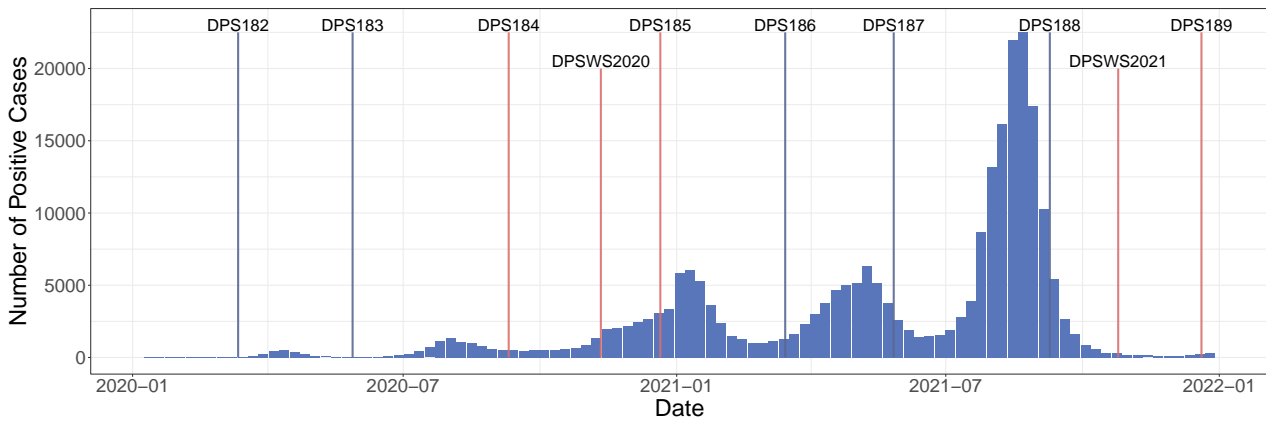


図 1: 日本国内のコロナ陽性者数の推移 (1 週間の平均値) [1]  
 Fig. 1 Change in COVIT-19 positive cases in Japan (weekly average)

会や参加者のオフラインディスカッションの場として利用されている。電子情報通信学会では、オンラインイベントプラットフォームである EventIn を使いポスターセッションや交流会を実施している [7].

## 2.2 ハイブリッド開催

前節で述べた開催形式は、オンラインのみで成立する開催形式である。一方で、対面でのコミュニケーションも重要であることから、オンラインでも現地でも参加可能なハイブリッド開催が模索されている。最もシンプルなハイブリッド開催手法は、現地参加者もオンライン参加者も zoom 等のビデオカンファレンスアプリ経由で会議に参加する方式である。本方式は 2021 年度の情報処理学会全国大会でも採用される予定の方式である。

このようなオンラインでの開催方式を踏襲したハイブリッド開催に対して、コロナ前の現地開催方式を元にしたハイブリッド開催形式を本稿ではリアル主体のハイブリッド開催と呼ぶ。IETF では 2011 年からオンライン (リモート) 参加環境を提供しており、WebRTC 技術を用いた Meetecho [8] を利用したハイブリッド開催を実現していた。ただし、コロナ前はオンラインからの参加者は少数であり、コロナ禍の 2020 年以降はすべての会合が完全オンライン開催である。

学術会議ではないが、Cisco Webex Room では対象の形の机のある会議室を、カンファレンスアプリで接続することで、距離的に離れたメンバがあたかも同じ会議室に同席しているかのような体験を提供している [9]。また、ANA Avatar XPRIZE では、アバターロボットを遠隔で操作することで、擬似的に旅行を体験できる技術のコンテストを行なっている [10]。このような新しい技術による学術会議の開催や参加も考えられる。

表 1: 研究会の開催形式と参加者数  
 Table 1 Number of participants

	開催形式	参加者数 (概数)		
		現地	online	合計
DPS 179	現地開催	74		74
DPS 180	現地開催	46		46
DPSWS 2019	現地開催	75		75
DPS 181	現地開催	26		26
DPS 182	オンライン		–	–
DPS 183	オンライン		44	44
DPS 184	ハイブリッド	25	30	55
DPSWS 2020	ハイブリッド	57	27	84
DPS 185	ハイブリッド	20	20	40
DPS 186	オンライン		169	169
DPS 187	オンライン		55	55
DPS 188	オンライン		67	67
DPSWS 2021	ハイブリッド	66	20	86
DPS 189	ハイブリッド	31	12	43

## 3. 開催概要

### 3.1 研究会の開催状況

2020 年の 1 月から、DPS 研究会では 8 回の研究会、2 回のワークショップの開催してきた (図 1)。開催形式の決定にあたっては併催の研究会との議論や、緊急事態宣言やまん延防止等重点措置などの発令状況を考慮しながら決定し、ハイブリッド開催を行う場合は、各自治体の要請を遵守するとともに、考えうる予防措置をとって開催した。具体的な新型コロナウィルス対策については、7 節で説明する。

それぞれの学術会議の開催形式と参加者数を表 1 に示す。総数が少ないためこれだけで断定はできないが、同時期に開催されている DPS181 と 185, DPS180 と 184, 188 を比較すると、オンラインからの参加が可能となったことで、参加者総数は増えている。これは、ハイブリッド開催においても同じ効果が現れていると言える。

また、ハイブリッド開催時の現地参加とオンライン参加の数をみると半数以上が現地参加である。特に合宿形式のワークショップ (DPSWS) では現地参加の方が多く、現地参加に対する要求は高いと思われる。

### 3.2 リアル主体のハイブリッド開催

DPS 研究会ではリアル主体での研究会・ワークショップの開催を指向している。これは、コロナ前の開催形式をできる限り維持したいとの考えからである。現地発表者は、会議場前面で発表を行い、聴講者からの質疑を直接受け付ける。それに加えて所属組織でのルールや急な体調変化に対応できるようオンラインでの参加も可能とした。2.2 節で紹介した既存開催形式の中では IETF に近い形式を選択した。

開催にあたっては、専用のアプリケーションを新規開発するのではなく、既存のサービスを組み合わせて利用することとした。これは開発期間や予算がとれないこともあるが、ノウハウとして他研究会に広めることが可能であるという利点もある。すべての学術会議において、オンライン配信として Zoom [2] を使用した。本サービスは、情報処理学会全国大会などでも利用されており、安定性や品質に対して評価が高かったため採用した。加えてサポートツールとして、Slack [11] や Google Forms [12] などを利用した。次節以降で、開催方式の詳細について述べる。

## 4. オーラルセッション

### 4.1 配信方式

図 2 に、DPSWS 2020 で構築した配信システムの概略図を示す。本システムは、表 1 に示したハイブリッド会議の中で最も大規模なものであり、3 台のカメラを会場に設置し、オンラインからの参加者に対して臨場感のある配信を行った。なお、品質モニタリング用のヘッドセットやクライアントは省略している。メインのミキサとしてはエコーキャンセラ機能を有する Roland VR-1 HD [13] を使い、カメラの切り替えのために Blackmagic ATEM mini [14] を利用した。配信用の PC 上では OBS Studio [15] を起動させ、タイマなどの PC 上の画像と合成して Virtual Cam として Zoom へ入力した。ここで、Virtual Cam を Zoom に取り込む方法としては 1) カメラとして取り込む 2) 画面共有として取り込むの 2 つの方法があるが、後者の方が高解像度で配信可能である。ただし、オンラインからの発表者に対して画面共有を切り替える必要があるなど、煩雑さも存在する。

配信システムにおいてもっとも留意すべき点は、音響であった。オンライン参加者などの環境の差異による音量の調整も必要であるが、配信システムとして重要であるのは、エコー（反響音）への対応である。つまり、スピーカーで

再生された音声をマイクがひろってしまい聞き取りにくい音声となってしまう。遠隔会議用として販売されているマイクスピーカーや、遠隔会議を想定した会議室にはエコーキャンセラが搭載・設置されている。しかしながら、ある程度大きな会議場を利用する場合は会議場のスピーカーを利用する必要がある一方、高価なエコーキャンセラが設置されている会議場はまだ少ないのが現状である。

会場で発生するエコーについては 2 種類考えられる (図 3)。1) 現地参加者が (スライド閲覧のために) 手元の PC でも会議に参加している時、PC のマイクが会場スピーカーの音声をひろう。2) 会場の発表者、質問者用マイクが会場スピーカーの音声をひろう。前者に関しては、現地参加者のマイクをミュートすることで解決可能であるが、後者に関してはミキサでエコーキャンセルをかける必要がある。このため、メインのミキサにはエコーキャンセル機能が必要となる。さらに運用面では、会場の広さや形状、スピーカの位置に応じた手作業での細かい調整が必要となる。この点に関しては作業を簡易化する技術が求められる。

### 4.2 オンラインツールを用いた質疑

発表に対する質疑はオーラルセッションで重要な要素である。学術会議のハイブリッド開催について懸念した点として、オンラインからの質問が少なく疎外感を感じてしまうのではないかと。という点であった。このため、オンラインからも質問しやすいシステムの構築が必要であると考えた。イベントにおける質疑支援システムとしては Slido [16] などが存在するが、日頃から使い慣れている参加者も多い Slack を利用することとした。Slack はビジネスチャットツールと呼ばれており、チャンネルの参加者同士でテキストチャットやファイル共有を行う。特にユーザが自由に作成可能な絵文字を用いたリアクション機能が特徴的であり、手軽なコミュニケーションツールとして使われている。

最初にハイブリッド開催を行なった DPS182 から Slack を利用し、聴講者が質問を Slack 上で投稿し、座長が Slack 上の質問からピックアップして指名するという方式を取った。質問の入力には時間がかかることもあり、Slack 上に投稿せずに質問することも可能とし、実際の運用は座長の裁量に任せた。利用していくうちにその場で便利ようにルールが形成されていき、最終的には以下のような運用となった。

- 「現地参加」と「オンライン」の絵文字を用意し、参加者は state としてどちらかを設定する。座長の指名が容易になる点と、どちらかに質問者が偏らない点がメリットである。
- 質問については、発表者に mention をつける。次の発表が始まっているのに、前の発表の質問を書き込むなどのタイムラグが発生するため、どの発表に対する質

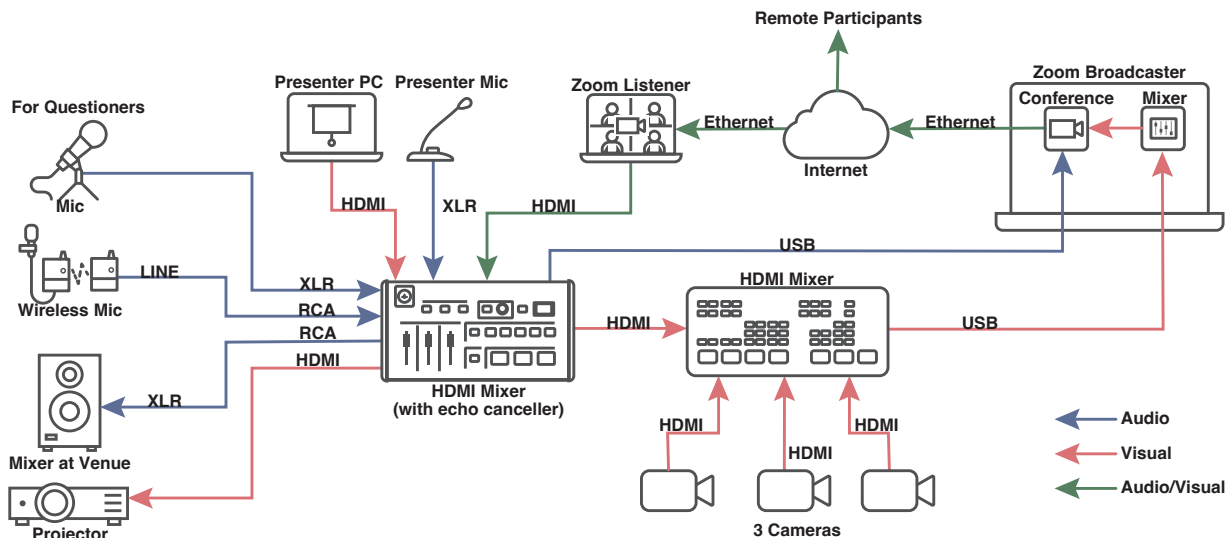


図 2: DPSWS 2020 における配信システム概略図

Fig. 2 Broadcasting system in DPSWS 2020

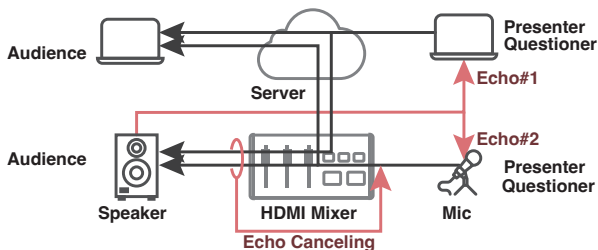


図 3: 音の流れとエコーキャンセル

Fig. 3 Audio signal flow and echo channeling

問か明確にするため、日頃から Slack 等を利用していない方には mention 機能は分かりにくい事もあり、厳密には運用されていない。

- 質問ではなくただのコメントの時は、先頭に “[コメント]” と付ける。指名されて質問するまでではないが、何か言いたい時に付与する。オンラインツールだからこそ可能なインタラクションであり、聴講者が気楽に参加できる雰囲気を作るのに資した。ただ、コメントばかりで座長が質問者の指名に困る場面もあった。
- 「ナイス質問」や「同意」といった質問者向けの、「ナイス回答」など発表者向けのリアクション用絵文字を用意した。これは座長が質問を選択する指標にするだけでなく、質問者や発表者のモチベーション向上となった。

Slack による質疑は、発表時間終了後でも、発表者と質問者、さらには聴講者を巻き込んで（オンライン上ではあるが）いわゆる「オフラインでの議論」が可能である点でもメリットがあった。

メインセッションでの議論を 1 つのチャンネルで議論し

ていたこれまでのスタイルではなく、DPSWS 2021 では発表毎にチャンネルを作成し、その中で議論を行うスタイルとした。これは、mention が不要になるだけでなく、発表者がスライドや追加資料などをアップロードすることが可能となり、聴講者の理解を深め、充実した質疑へと繋がった。ただし、発表数によってはチャンネル数が多くなってしまいう課題もある。

## 5. デモ・ポスターセッション

### 5.1 概要

DPSWS 2020 と 2021 においては、デモ・ポスターセッションを開催した。これらのセッションは、オーラルセッションと異なり、視聴者が発表者間を自由に移動し議論を行う。現地参加の発表者と聴講者、オンライン参加の発表者と聴講者のように参加形式が同一の参加者間では、移動や議論は比較的容易であるが、参加形式が異なる場合の移動や議論については困難であり、ハイブリッド開催を実施するには最もハードルが高かった。本節では DPSWS 2020 での開催形式と課題、それを踏まえた DPSWS 2021 での開催形式について説明する。

### 5.2 DPSWS2020 における開催形式

DPSWS2020 においては、4 つのパターンすべての議論を可能とすることを目指した（図 4）。現地参加の発表者とオンライン参加の聴講者の議論のためにはツアーを実施した。これは、現地スタッフがオーラルセッションで用いた配信システムのサブセットを用意し、現地参加者の発表者を巡回する中継放送である。オンライン参加の聴講者は Zoom からツアーを視聴し質疑を行う。移動について制限されるが、議論に関しては問題なく実施できた。一方で、

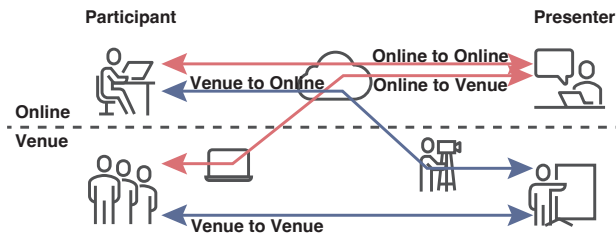


図 4: ポスターセッションにおけるコミュニケーションパターン

Fig. 4 Communication case in poster session

オーラルセッションと機材を共有したため、その都度配信システムの組み直しが必要であったり、現地スタッフの負荷が大きい点が問題となった。

オンライン参加の発表者に対しては、Zoom のブレイクアウトルームを発表毎に用意した。オンライン参加の聴講者はブレイクアウトルームに入ることで発表者間を移動可能とした。現地参加の聴講者に対しては、会場に発表者毎にプロジェクターと Zoom クライアントが入った PC、スピーカマイクを用意した。これにより、現地参加の聴講者も通常のポスター・デモセッションと同様に参加できる。しかしながら、会場は想定以上に騒音が大きく、お互いの声が聞き取りづらい状況が発生し、発表者・聴講者双方から低い評価を得た。また、同時に多くのクライアントを会場に設置したため、ネットワークが輻輳し、十分な品質が得られなかった点も問題となった。

このようにトラブルや想定通りに進まない事象も多かったセッションであったが、抱き枕型のデバイスのみを会場に送付し、オンラインで遠距離恋愛支援システム [17] のデモを行うというような、ハイブリッド開催ならではのデモもあり、興味深かった。

### 5.3 DPSWS2021 における開催形式

DPSWS2021 においては、DPSWS2020 の反省からポスター・デモセッションへのオンライン発表について制限を設けた。具体的には、オンラインのポスター・デモ相当を「オンラインライトニングトークセッション」として、オーラルセッションと同様の発表を行う形式とした。これによりポスターセッションにおける発表者は現地参加者のみとなり、シンプルな構成となった。また、Zoom を利用するのはオンライン参加者向けのツアーのみであり、ネットワーク帯域的にも余裕ができた。

また、オンライン参加者向けのツアーのために、iPad を用いた軽量な配信システムを構築した。これにより、機動性の高いツアーを開催できたと同時に、現地スタッフの負荷削減が実現できた。

デモ・ポスターセッションの開催形式については、まだ検討の余地がある。それにおいても、現実的かつストレス

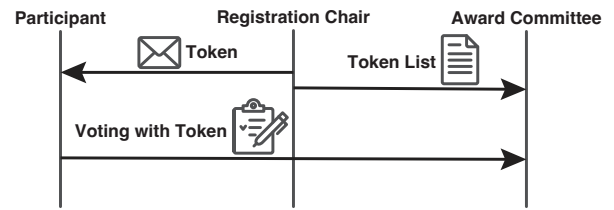


図 5: DPSWS における投票フロー

Fig. 5 Voting flow in DPSWS

の少ない開催方法としては、DPS2021 の開催形式は妥当であったと考える。

## 6. 投票システム

DPSWS では、優秀プレゼンテーション賞や優秀デモ・ポスター賞などを参加者の投票によって決定する。これまでは参加者に投票用紙を配布することで、匿名性と二重投票の防止を実現していた。ハイブリッド開催においては、現地・オンライン双方の参加者からの投票を受け付けるために、匿名性と二重投票を担保したオンライン投票システムを構築する必要がある。

図 5 に、DPSWS で用いた投票フローを示す。投票自体は、Google Forms を用いた。参加者はメールで送付されたトークンをフォームに記入することで、二重投票でないことを示す。ユーザにトークンを送付する役割 (Registration Chair) と、集計する役割 (Award Committee) を分けることで、投票内容と参加者の紐付けができず、匿名性を保つ事ができる。すなわち、集計担当者は有効なトークンのリストしか持っておらず、トークンと参加者の紐付けができないため、匿名性を保ちつつ二重投稿などのチェックが可能となる。本投票システムでは、2 人が共謀することで匿名性が失われるが、Google Forms 上の投票結果へのアクセス権を Registration Chair に与えない運用とすることとし、簡易的に匿名性を担保する手法としては十分であると判断した。

## 7. 新型コロナウイルス対策

コロナウィルスの感染予防対策は、検証中の部分もあり、どこまで徹底しても十分とは言えないが、考える対策をとっていくこととした。以下に、主な対策について列挙する。

### 7.1 会場での対策

会場として、想定参加者数の倍以上の収容規模を確保し、座席間隔を開ける事で物理的・身体的距離を確保した。これは貸出の条件となっており、その分会場費が安くなっている会場もあった。想定参加者数の見込みは難しく、安全側に振ったため収容数の 1/3 しか参加者がいない会議もあっ



たが、十分な距離が確保できたという意味では良かったと思われる。会場では発表者も含めてマスク着用とし、定期的な換気も実施した。定期的に換気により室温が低下してしまう会議もあったが、コロナ禍での生活に参加者も慣れており、大きな問題とはならなかった。

## 7.2 受付での対策

研究会において、受付での接触時間を減らすため、当日参加は認めず参加者は全員マイページでの登録を必須とした。これにより当日金銭の授受などが不要となり受付の煩雑さは解消できた。また、受付で非接触検温器を用いた体温測定を実施し、体温が高い方には別室にてオンライン参加して頂くなどの対応を実施した。受付にはアルコール消毒液や、忘れた参加者向けのマスクなどを用意した。s

## 7.3 ワークショップでの対策

DPSWS において上記の対策の他に、当日の体調を申告する健康調査票と往復交通手段の提出を現地参加者をお願いした。これは、ワークショップ前後の行動把握により、感染者が出た場合の情報共有を迅速に行うためである。また、これらの対策についてまとめた「DPSWS における新型コロナウイルス感染症対策」を Web サイト上に掲載した。これは参加者への情報共有だけでなく、出張の承認処理に必要となった組織もあったとの事である。

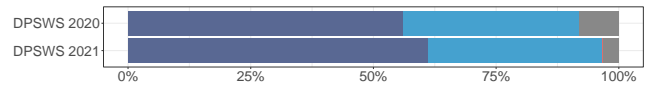
## 8. アンケート結果

DPSWS 2020 と 2021 終了後に行ったアンケート結果について図 6 に示す。それぞれ 35 名、45 名からの回答があり、うち 25 名、31 名が現地参加者であった。新型コロナ感染症対策について (図 6(a)) は、多くの方から良いとの回答を頂いたが、DPSWS2020 において数名から食事時の距離感についてのコメントがあった。基本的に会場ホテルの感染対策に従った形ではあるが、パーティションなどが無かった点で不安に思われた方がいた。

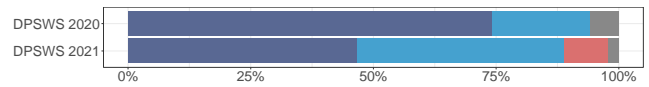
ハイブリッド開催のために導入した Slack や Zoom などのツールについて (図 6(b)) は、好意的な回答が多かった。特に Slack に関しては、自由記述部分においてもその有効性について、「オンライン、オフライン関係なく議論が行われた」など、好意的な意見が多く寄せられた。ただ、所属組織の制限により使えないツールがあったとの回答もあった。DPSWS2021 のスコアが一部低いですが、これはネットワークの輻そう等により音響や配信の品質が低下した時間帯があったためと考えられる。

デモポスターセッションについて (図 6(c)) は、5 節で述べた問題点についての指摘の他に、自由にみて回る事ができない、時間的余裕が無かったなどネガティブな回答も多く寄せられた。その一方で、「開催したことに意義があ

(a) 新型コロナ感染症対策はいかがでしたか？



(b) 導入したツールはいかがでしたか？



(c) デモポスターセッションはいかがでしたか？

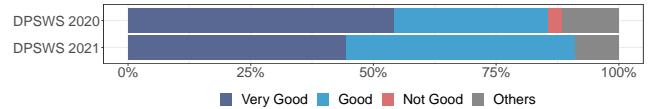


図 6: DPSWS 2020/2021 におけるアンケート結果

Fig. 6 Questionnaire results at DPSWS 2020/2021

る」といったチャレンジに対する評価もあった。

自由記述として悪かった点については、ネットワークや音響系に関する指摘が多かった。一方で、日毎に改善していった点についての評価も多かった。まだハイブリッド開催が珍しいということもあり、大目に見ていただいている影響もあると思われるが、「オンラインでも楽しめた」「オンラインからでも現地の空気が多少は伝わった」などのコメントも頂き、会合としては成功であったと考える。

## 9. おわりに

本稿では、DPS 研究会ならびに DPS ワークショップにおけるハイブリッド開催形式について詳細を説明した。コロナ感染症の蔓延という状況下で様々な学会の開催形式が提案されているが、DPS 研究会として「リアル主体」での開催形式を模索し実践してきた。今後の社会情勢の変化や技術革新において変化するものであるため、本開催形式が最終形だとは考えておらず、研究会・ワークショップを使って模索していければと思う。例えば、DPSWS2020 のデモ・ポスターセッションにおいて、遠隔操作形のロボット [18] を用いて参加した方もいた。本稿では現状での一案を提示できたに過ぎず、今後、新しい研究会・ワークショップの開催形式について検討する一助になればと考える。

## 謝辞

研究会やワークショップの開催にご尽力いただいた DPS 研究会幹事・運営委員、共催研究会関連者、DPS ワークショップ実行委員・プログラム委員の皆様、ならびに、新しい形式での研究会・ワークショップに参加いただいた皆様に感謝いたします。

## 参考文献

- [1] 厚生労働省：新型コロナウイルス感染症について。国内の発生状況など、<https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/kokunainohasseijoukyou.html>.

- [2] Zoom Video Communications, Inc.: Video Conferencing, Cloud Phone, Webinars, Chat, Virtual Events | Zoom, <https://zoom.us/>.
- [3] Cluster, Inc.: バーチャル SNS cluster (クラスター), <https://cluster.mu/>.
- [4] 情報処理学会誌編集委員会: 情報処理学会第 83 回全国大会で「先生、質問です!」公開セッションをバーチャル会場で開催, [https://www.ipsj.or.jp/magazine/83taikai\\_press20210309.pdf](https://www.ipsj.or.jp/magazine/83taikai_press20210309.pdf).
- [5] IEEEVR Conference: Virbela / iLRN Virtual Campus Instructions, <https://ieeevr.org/2021/attend/virbela-instructions/>.
- [6] Gather Presence, Inc.: Gather | A better way to meet online, <https://www.gather.town/>.
- [7] 電子情報通信学会: EventIn の導入実績, [https://www.ieice.org/jpn\\_r/event/EventIn/index.html](https://www.ieice.org/jpn_r/event/EventIn/index.html).
- [8] Meetecho s.r.l.: Meetecho: RTC Experts, <https://www.meetecho.com/en/>.
- [9] シスコシステムズ: Cisco Webex Room シリーズ, [https://www.cisco.com/c/ja\\_jp/products/collaboration-endpoints/webex-room-series/](https://www.cisco.com/c/ja_jp/products/collaboration-endpoints/webex-room-series/).
- [10] XPRIZE Foundation: ANA Avatar XPRIZE, <https://www.xprize.org/prizes/avatar>.
- [11] Slack Technologies: Where work happens | Slack, <https://slack.com/>.
- [12] Google Inc.: Google Forms: Free Online Form Creator | Google Workspace, <https://www.google.com/intl/en/forms/about/>.
- [13] Roland Corporation: VR-1HD | AV ストリーミング・ミキサー, <https://proav.roland.com/jp/products/vr-1hd/>.
- [14] Blackmagic Design: ATEM Mini | Blackmagic Design, <https://www.blackmagicdesign.com/jp/products/atemmini>.
- [15] Bailey, H. J.: OBS Studio, <https://obsproject.com/>.
- [16] Cisco Systems, Inc.: Slido – Audience Interaction Made Easy, <https://www.sli.do/>.
- [17] 安達聡子, 間山美和, 柳澤理紗, 中沢 実: 遠距離恋愛支援システム (HALOP) 心拍と体温でつながる抱き枕, マルチメディア通信と分散処理ワークショップ論文集, pp. 169–171 (2020).
- [18] Double Robotics, Inc.: Telepresence Robot for the Hybrid Office, <https://www.doublrobotics.com>.