

# 第 28 回学術情報処理研究集会におけるハイブリッド配信の記録

三島 和宏<sup>1)</sup>, 松井 聡治<sup>2)</sup>, 尾崎 拓郎<sup>1)</sup>

1) 大阪教育大学 みらい ICT 先導センター

2) 大阪教育大学 情報企画室

three@wide.ad.jp

## Configuration of Hybrid Streaming at 28th Annual Conference on Academic Information Processing

Kazuhiro Mishima<sup>1)</sup>, Kikuji Matsui<sup>2)</sup>, Takuro Ozaki<sup>1)</sup>

1) Center for Information and Communication Technology, Osaka Kyoiku Univ.

2) Information Planning Office, Osaka Kyoiku Univ.

### 概要

コロナ禍を経て、Zoom や Webex などの Web 会議ツールを利用した授業や会議など、オンラインを通じた取り組みが広く行われるようになってきている。Web 会議ツールからの参加者と現地の参加者を同列に取り扱い運用する「ハイブリッド」な会議も広く行われている。しかしながら、ハイブリッド配信の対応は、機材的、人的、知識的なコストが要求されることから一定の難しさを持つ。本稿では、まずハイブリッド配信における構成論について概観した上で、2024 年 9 月に大阪教育大学にて開催した学術集会である第 28 回学術情報処理研究集会におけるハイブリッド配信環境の概要を網羅し、このような対応における事例と知見を提供する。

## 1 はじめに

新型コロナウイルスの流行は大学のみならずあらゆる生活スタイルを一新させた。大学の講義はオンラインを通じて受講できるスタイルとなり、オンラインと対面を組み合わせたハイブリッド授業も登場した。企業でもオンラインを通じたミーティングは当たり前のように行われるようになった。学会でもオンラインでの開催はもちろんのこと、対面を組み合わせたハイブリッドスタイルもはや一般的なものとなった[1][2]。オンラインのみで開催されるスタイルにおいては、すべてのユーザがそれぞれの場所から参加するため、Zoom や Webex などの Web 会議ツールを用いることでおおよそスムーズにその目的を果たす。しかし、ハイブリッド配信では、オンラインのための環境に加えて、対面で参加する会場における環境の準備が必要となる。本稿では、まずハイブリッド配信における構成論について概観した上で、2024 年 9 月に大阪教育大学（以降、本学）にて開催した学術集会である第 28 回学術情報処理研究集会におけるハイブリッド配信環境の概要と知見を提供する。

## 2 ハイブリッド配信の方法論

ハイブリッドな配信環境では特に対面会場において機器の設置を含めて綿密な準備が必要不可欠である。学会のような環境においては音声は適切に聞こえることが重要であり、細心の注意を払う必要がある。特に、オンライン側で発せられた音声に対面会場に拡声され、それが会場のマイク等を通じてオンラインに戻っていくループが発生すると聴講者にとって耐えがたいのループノイズが発生したり、Zoom などの Web 会議ツールに含まれるエコー抑止機構のよってさらに音声聞き取りづらくなったりする。

それではハイブリッド配信においてどう映像・音声システムを組むべきであるか。基本の考え方は図 1 の通りである。大原則は「オンラインから流れてきたものはオンラインに戻さない」である。先ほどは音声について例示したが、映像についても戻すべきではない。実際のところ、これらは Web 会議ツールが発展した今だから言われ始めた知見ではなく、昔からリアルタイムで双方向な中継環境においては基本的な事項として考えられてきたものである。ハイブリッド配信を成功さ

せるためにはどうすべきであるか。ひとつの解決策としてはお金を使って解決することが挙げられる。専門の業者にシステム一式（図2に例示）を構築させ運用も行うことができれば、ほぼ間違いなくそのハイブリッド配信は成功する。当然のことながら必要となる機材の数も多く、費用も多大になる。

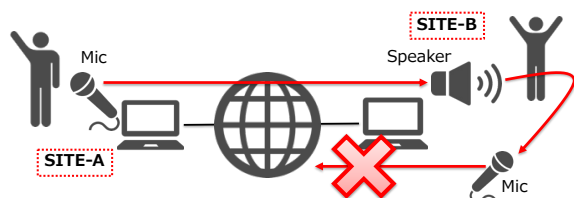


図1：音声をループさせない構成

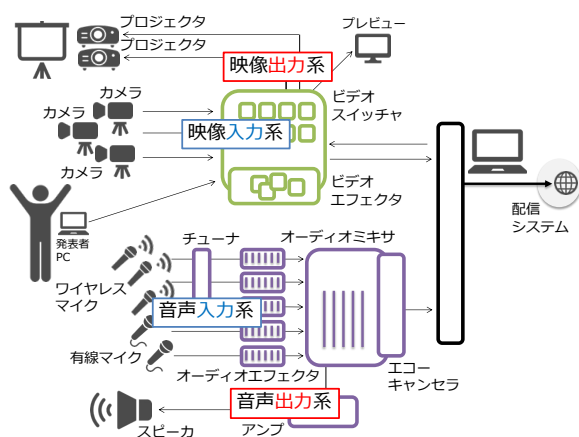


図2：ハイブリッド配信における構成例

当然お金を使って解決すれば運営側としては考えることも不要となる。しかしながらそのように潤沢な運用ができるのはごく限られた環境にあり、多くの場合は機材や運用を自前で行うことになる。会場についても大学であったり、民間の会議場であったりと状況によってさまざまに変化する。大学を会場とする場合、その大学がハイブリッド講義を行っていればその設備を活用することもできる。しかし、そういった設備がない大学や民間の会議場では、映像表示や音声拡声の設備はあってもハイブリッドでの配信を想定したシステムが提供されないことがほとんどである。音響設備が貧弱でマイクをその会場内に向けて拡声することしかできない（他のシステムに応用できない）といった例も多い。この場合でもPCなどの音声入力のみ許容していることがほとんどである。このような環境下でハイブリッド配信を行うことは容易ではない。そのために追加の設備を持ち込む

必要があったりする。常に同じ場所で会議を行うわけではないので、毎回機材を持って移動しなければならない。こういった際に先述したような重厚長大な機器では機器そのものはもちろんのこと運搬にかかるコストだけみても見て見ぬふりのできないものとなる。また、常に専門的な知識を持った人がいて運営できるとも限らない。

このような状況から、我々は理想とするハイブリッド配信のスタイルとして以下のようなものが必要であると考えている。

- 「人的に、機器的に、費用面で高コストにならない」

会議の運営には一定の予算が存在する。あまり費用を多く使うことはできない。大規模な会議を運営するのではなければ、システムの構築や運用に対してコストを払うことが難しくなる。このため、何かしらの業者を使って運用したり、大規模な機材を用いた運営は難しい。このような状況下においても、必要な構成を安価に実現する方法を追求する。

- 「運用者に多くの知識を求めない」

映像や音声のシステムは機器構成のデザインをしたり、当日構築・運用するために一定の知識を要する。常に知識を持った人が会議運営に携われるとは限らないことから、説明書に従ってケーブルをつなぐ程度ができる人でもシステムを作れる必要がある。また、運用についてもZoomやWebexなどを起動し利用する程度の知識レベルの人が簡易な説明書に従って活用できることも必要となる。

- 「会場にすでにある機器と親和し持ち込む機材を極力少なくする」

会場に設置されている音響機器の状況は千差万別である。会場の機器から音声を入力し配信に利用できるのか、PC音声入力しか受け入れられないのか、どのようなケーブルを使わないと対応できないのか、などである。このようなブラックボックスな機器に対してハイブリッド配信の機器をどう構成するかは難しい課題である。こういう不透明な状況でも対応できるシステム構成を考える必要がある。

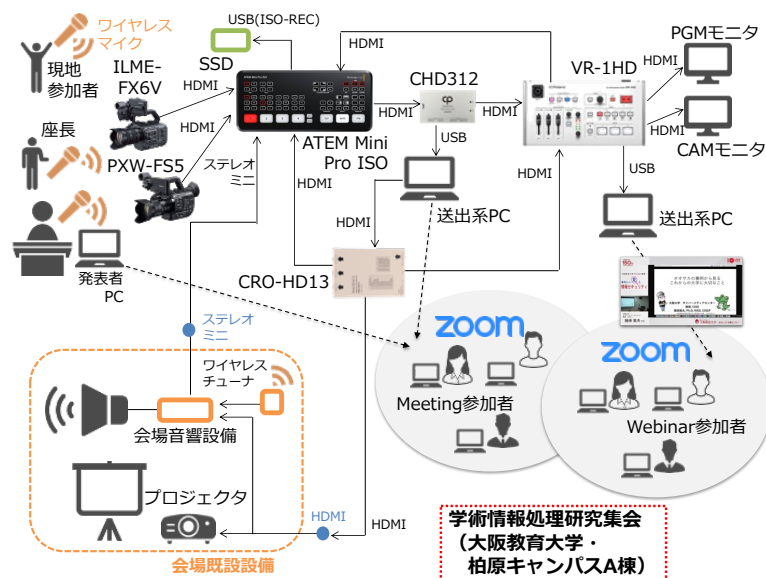


図3：研究集会1日目における配信環境の概要

### 3 第28回学術情報処理研究集会におけるハイブリッド配信

学術情報処理研究集会（以降、研究集会）[3]は国立大学法人情報系センター協議会[4]が主催する国立大学の多くの情報センター系研究者が参加する学術集会である。研究集会はNIPC会員校が地区別で持ち回りで担当校を設定し運営の主体を担っている。第28回は本学が担当校となり、2024年9月18日から19日に開催した。コロナ禍ではフルオンラインで開催されてきたが、第28回に関してはハイブリッドで開催することとした。また、第28回は参加者の多角化を目的として、同様のテーマを取り扱う情報処理学会インターネットと運用技術研究会（以降、IOT研）の第67回との連続開催とすることとした。IOT研は2024年9月19日から20日に同じくハイブリッドで開催した。

研究集会とIOT研は、本学柏原キャンパスと天王寺キャンパスの2拠点で実施し、また利用する部屋についても時間帯によって異なる運用となった。このため、ハイブリッド対応を行うシステム構成はそれぞれの部屋ごとに設計が必要となり、またそれぞれの部屋の既設設備も異なるために大きく設計方針と構成が異なる形となっている。

#### 3.1 研究集会1日目のハイブリッド配信構成

研究集会1日目（18日）は本学柏原キャンパス共通講義棟（A棟）A-314で実施された。1日目は研究発表に加えて、基調講演が実施されており、基調講演に関しては本学のFD/SD事業としても実施した。この際に構築したハイブリッド配信環境

の概要を図3に示し、実際に機器が設置された様子を図4に示す。この日は研究集会向けの配信とFD/SD事業向けの配信を同時並行で行う必要があり、必要となる構成もより複雑なものとなっている。共通講義棟には授業用のハイブリッド対応設備が設置されてはいるが、メンテナンスが十分でなく事前の調査で研究集会として必要となる運用が行えないことが確認できたため、必要となる機材を持ち込むことで対応を行った。



図4：研究集会1日目の展開状況

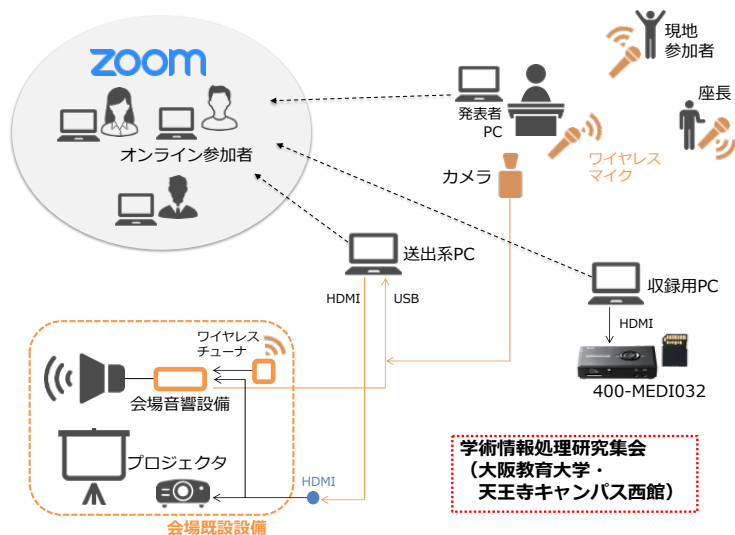


図 5：研究集会 2 日目における配信環境の概要

1 日目の配信環境は「重厚長大」かつ「高コスト」なものである。この日に関しては設計・構築・運用を行う時間と人員が十分に確保できることを前提としている。実際に本学が保有するかなり高価な機器も含めて構成しているため、設計・構築・運用に求められる知識レベル、機材の量、機器コスト、運用コスト、いずれにおいても「非常に高い」ものである。

既設設備（図オレンジ色の部分）の流用としては、映像出力系（プロジェクタ）、音声出力系（アンプ・スピーカ等）、ワイヤレスマイクであり、これ以外についてはすべて持ち込み機器で構成されている。カメラは SONY 製 4K カメラ (ILME-FX6V、PXCW-FS5)、研究集会配信系統に BlackMagicDesign 製 ATEM Mini Pro ISO、FD/SD 事業配信系統に Roland 製 VR-1HD を利用し、研究集会配信系統からの完パケを FD/SD 事業配信系統に入力する形としている。ATEM Mini Pro ISO は各入力 of 全系統収録にも活用している。

### 3.2 研究集会 2 日目のハイブリッド配信構成

研究集会 2 日目（19 日）は本学天王寺キャンパス西館講義室 E/F で実施された。この際に構築したハイブリッド配信環境の概要を図 5 に示し、実際に機器が設置された様子を図 6 に示す。西館講義室にも授業用のハイブリッド対応設備が設置されている。

2 日目については研究発表のみとなり、あまり複雑な配信も不要であることから既設設備（図オレンジ色の部分）をほとんど流用することができ、最もシンプルな構成であるといえる。この構成においては、知識レベル・機材量・機器コスト・運用

コストは非常に低い。この日についても収録を行う必要があったため、別途収録用の PC を用意し、その出力をキャプチャデバイスを通じて SD カードに直接録画する形としている。

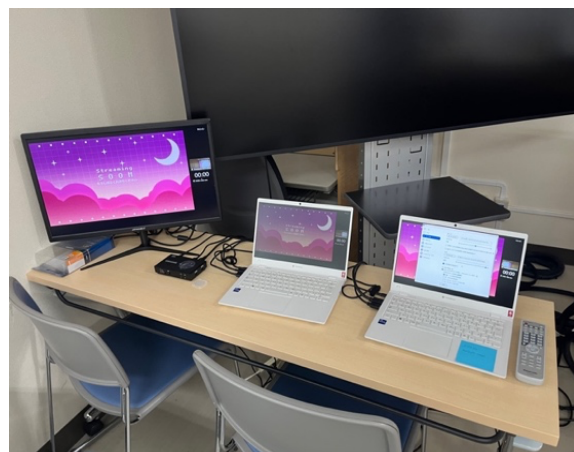


図 6：研究集会 1 日目の展開状況

### 3.3 IOT 研のハイブリッド配信構成

連続開催となる IOT 研は本学天王寺キャンパスみらい教育共創館 3 階未来型教室で実施された。この際に構築したハイブリッド配信環境の概要を図 7 に示し、実際に機器が設置された様子を図 8 に示す。

IOT 研におけるハイブリッド配信は筆者の一部がコロナ禍以降その設計と運用を継続的に実施[1]しており、研究集会に継続して対応を行っているが、設計方針が大きく異なる。IOT 研の構成では、先述した求められる要件をより重視しており、機器の持ち込みを行ったとしても「機器コスト」、「可搬性」、「構成の簡略性」を非常に重視している。



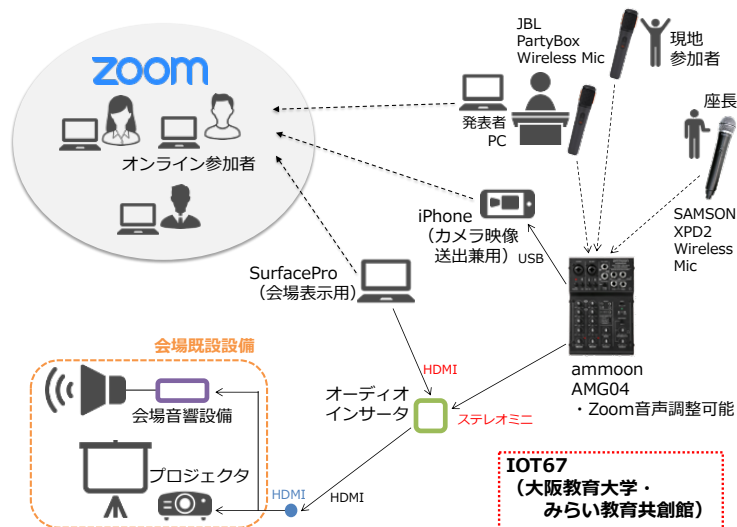


図 7：IOT 研における配信環境の概要

持ち込んだ機器については「必ずハンドキャリーで完結できる構成」とし、購入するとしてもプロレベルのものを安易に求めず「可能な限り安く購入できる構成」としている。実際に持ち込み機器は小型のキャリーケースひとつにまとめられる物理量である。



図 8：IOT 研の展開状況

みらい教育共創館は新しい施設ではあるが、映像音声設備について入力系の柔軟性が低い（特に音声周りに機器を持ち込むことがほぼ不可能）ため、入力系についてはほぼすべての機材を持ち込む形としている。既設設備（図オレンジ色の部分）の流用としては、映像出力系（プロジェクタ）、音声出力系（アンプ・スピーカ等）以外については全て持ち込みである。また、利用可能なマイク本数が十分でないことから、ワイヤレスマイクについても持ち込んでいる。また、持ち込み機器をうま

く会場音響設備に入力できるように HDMI 信号に音声を重畳する機器（数万円レベルの業務用機器も存在するが今回は 1 万円以内で購入可能な中国製機器である）も利用している。

## 4 おわりに

本稿では、コロナ禍を経て、広く行われるようになったさまざまなハイブリッド配信のうち、学術集会における配信を対象とした知見を提供した。まずハイブリッド配信における構成論について概観し、その上で、特に 2024 年 9 月に大阪教育大学にて開催した第 28 回学術情報処理研究集会におけるハイブリッド配信環境の概要を網羅し、この対応における事例と知見を提供した。

## 参考文献

- [1] 三島和宏, 中村豊, 福田豊, 柏崎礼生, 中村素典, 森村吉貴, 北口善明: IOT 研究会におけるハイブリッド研究会運営の記録, 情報処理学会研究報告, IOT, [インターネットと運用技術] 2023-IOT-60(8), pp.1-6 (2023).
- [2] Kazuhiro Mishima, Hiroki Kashiwazaki, Yoshiaki Kitaguchi: How to Achieve an Easier, Cost-Effective Hybrid Event Environment: Actual Equipment Cases and its Way to the Future. In Proceeding of the ACM SIGUCCS Annual Conference (SIGUCCS '23) (2023).
- [3] 学術情報処理研究集会 Web サイト, URL: <https://www.nipc.gr.jp/conf/cacn> [web] (2024/10 参照)
- [4] 国立大学法人情報系センター協議会 Web サイト, URL: <https://www.nipc.gr.jp/> [web] (2024/10 参照)