

# TV 会議システムを用いた遠隔会議支援の現状

秋山剛志<sup>1)</sup>, 梶田秀夫<sup>2)</sup>, 山岡裕美<sup>1)</sup>

1) 京都工芸繊維大学 高度技術支援センター

2) 京都工芸繊維大学 情報科学センター

tsuyoshi.akiyama@kit.ac.jp

## The Current Status of Tele-Conference Support Using TV Conference System

Tsuyoshi Akiyama<sup>1)</sup>, Hideo Masuda<sup>2)</sup>, Hiromi Yamaoka<sup>1)</sup>

1) Advanced Technology Center, Kyoto Institute of Technology

2) Center of Information Science, Kyoto Institute of Technology

### 概要

京都工芸繊維大学（以下、本学）では、グローバル化で海外へ派遣される教職員との会議や各地に点在するキャンパス間でのやりとり、イベント配信などに TV 会議システムを利用している。また、研究や学会等の打合せで利用される機会も増加している。学内には、遠隔講義用に TV 会議システムが常設された部屋が複数あるが、近年、利用数が増加すると共に、常設されていない場所での利用が増加している。非常設場所で TV 会議を行うには、機材の準備・運搬・設置・接続などで多くの課題が明らかになった。本稿では、本学が使用している TV 会議システムの概要と運用支援の現状・問題点について報告する。

## 1 はじめに

TV 会議システムは、映像データや音声データをリアルタイムで圧縮し、通信回線や無線などを通じて相手と送受信するものである。近年、ハードウェアの高速化、ネットワーク帯域の拡大など技術が進歩したため、HD 画質以上の高精細な映像データが送受信できるようになった。また、専用のハードウェアを使用せず、PC 上のソフトウェアを使用し、TV 会議が可能な製品も登場した。

本学は京都市左京区にある松ヶ崎キャンパスだけでなく、右京区にある嵯峨キャンパス、福知山市の福知山キャンパス、京丹後市の京丹後キャンパス、中京区の京都リサーチパーク、綾部市の綾部地域連携室、タイのチャンマイオフィスなど各地に点在している。各拠点とは 100M~10Gbps の通信回線で接続されており、高速な通信が可能である。また、本学では大学の「グローバル化」を目指しており、平成 27 年度より毎年 10 名程度の教職員を数日~1 年間に渡り、海外の大学に派遣し、英語による教育力の向上や海外の大学との教育連携、職員の資質向上や国際競争力の強化を図っている<sup>1)</sup>。研修の間、教職員が長期間不在になるため、代替措置（ゼミや卒論・修論指導・各種会議など）の必要性が高まった。

これまで、本学の TV 会議システムは、国内外との会議や連携大学との遠隔講義などに使用されてきた。TV 会議システムを常設している部屋が学内に 5 部屋用意されている。しかし、近年、会議だけでなく、イベントの配信や海外派遣されている教職員の連絡等に使用される機会が増えた。そのため、TV 会議システムが常設されていない部屋で行われることが増えている。本稿では、TV 会議システムの概要と情報科学センター（以下、センター）が行った支援業務の事例と問題点について紹介する。

## 2 TV 会議システムについて

本章では、本学で使用している TV 会議システムの変遷について紹介する。使用する機材によって 3 世代に分類した。

### 2.1 第 1 世代 TV 会議システム

2009 年度末に C 社製多地点接続装置（以下、MCU とする）<sup>2)</sup>を導入した。これは、HD 画質（1080p30）で最大同時 6 拠点接続が可能である。また、H.323 や SIP 等の標準規格をサポートしているため、主要メーカーのエンドポイント（TV 会議専用のハードウェア製品）であれば接続が可能である。設定や会議室の予約などの操作はすべて Web ブラウザを使用して行うことができる。



図1 P社製TV会議システム

## 2.2 第2世代TV会議システム

第1世代のTV会議システムでは、MCUに接続するために、TV会議専用のハードウェアもしくは、サードパーティ製のPC用TV会議ソフトウェアが必要であった。しかし、ハードウェアもPC用のソフトウェアも非常に高価なため、利用が少なかった。そこで、2013年度末にPC用TV会議ソフトウェアライセンスおよび認証・管理・MCU・ビデオプロキシ・ゲートキーパなどのサーバ環境をそろえたP社製MCUを導入した。図1に外観を示す。このシステムは4台のサーバと2台の仮想アプライアンスで構成されている。H.323やSIPなどのプロトコルに対応しており、主要メーカーのエンドポイントが使用可能である。

システムの構成を図2に示す。このシステムでは、学内に設置されているP社製エンドポイントは、認証管理機能を有するリソースマネージャを通じてゲートキーパに登録されることにより、設定やアドレス帳などを一元管理している。学外へ接続する場合は、MCUへ接続しMCUからファイヤウォールを経由して学外のエンドポイントもしくはMCUへ接続する。学内のPCにTV会議ソフト

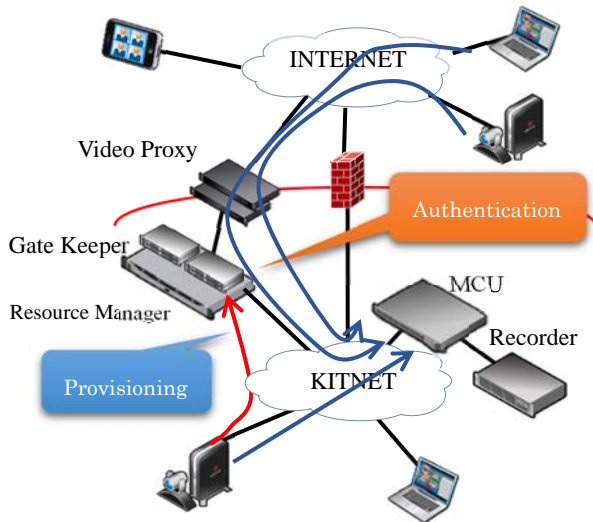


図2 P社製TV会議システム構成

トウェアをインストールして使用する場合は、リソースマネージャでユーザ認証(ID+パスワード)を行い、ライセンスの割当を行う。ライセンス認証後は、学内のエンドポイントと同様に使用することができる。学外から接続する場合、ビデオプロキシに接続し、ゲートキーパを経由して、MCUもしくは学内のエンドポイントへ接続する。学外のPCに本学が所有するTV会議ソフトウェアをインストールして使用する場合は、学内PCで利用する場合と同様、リソースマネージャでユーザ認証を行い、ライセンスの割当を行う。あとは、学外のエンドポイントと同様に使用することができる。

## 2.3 第3世代TV会議システム

2016年に行った電気設備点検に伴う計画停電後、第1世代として導入したMCUが故障し、起動しなくなった。また、P社のソフトウェアエンドポイントは、H.323・SIP等のプロトコルを使用するため、ネットワーク環境によって、ファイヤウォールに追加設定が必要であったり、通信ができず、使用できないケースも見られた。そこで、2016年度末にWebブラウザを利用したTV会議システムの導入を検討した。これは、HTTPSを使用し、映像データや音声データのやり取りができる製品である。C社製クラウド型TV会議システム<sup>4)</sup>とオンプレミス型MCU<sup>5)</sup>を組み合わせたハイブリッドTV会議システムを導入した。導入したMCUはクラウド・オンプレミス共にSIPを使用している。

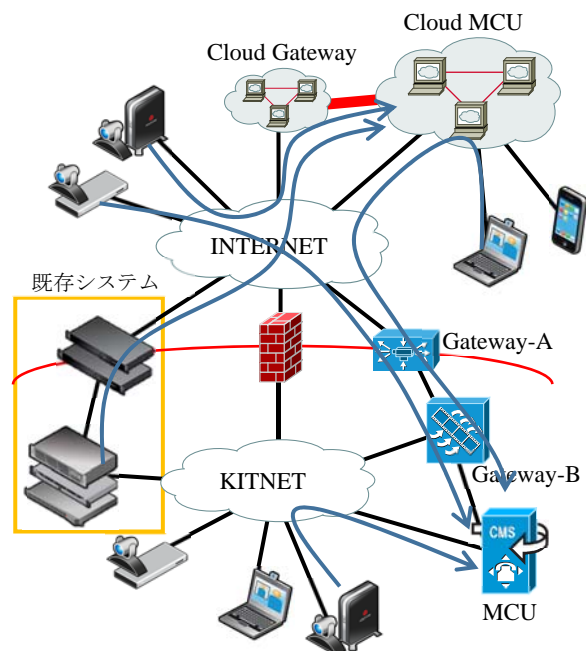


図3 C社製TV会議システム構成

また、H.323 に対応するため、H.323⇔SIP の変換を MCU もしくは Gateway で行っている。Gateway-A・Gateway-B では、プロトコルの変換だけでなく、ダイヤルストリングの変換も行っており、エンドポイントのメーカやファームウェアによる差異を吸収している。また、Gateway-B では、ダイヤルストリングの文字列によってクラウドの MCU へ接続するかオンプレミスの MCU へ接続するかの制御も行っている。

システムの構成を図 3 に示す。学内のエンドポイントは Gateway-B に接続することによって、学内 MCU に接続するか、クラウド MCU に接続するか判別され、接続される。学外のエンドポイントについては、Gateway-A でダイヤルストリングの変換とクラウド・オンプレミスの振り分けが行われる。PC やモバイルデバイスから接続する場合は、ブラウザでクラウド MCU のサイトを開くことにより TV 会議が可能となる。PC 側には、特別なソフトをインストールする必要はなく、ブラウザにプラグインを追加するだけで、高品質な TV 会議が可能となっている。H.323 等のエンドポイントがクラウド MCU へ接続する場合、Cloud Gateway でプロトコルが変換され、MCU に接続される。

クラウド MCU は HTTPS を使用するため、Web 閲覧ができる環境であれば、プロキシサーバを使った環境であっても TV 会議が可能である。

### 3 TV 会議支援業務の事例

本章では、本学における TV 会議支援業務について紹介する。本学における TV 会議システムの接続先別利用数の推移を図 4 に示す。これによると、利用数が年々増加しており、学内施設（遠隔地のキャンパス含）や国内機関への接続が多く、海外機関との接続も多少増加している。

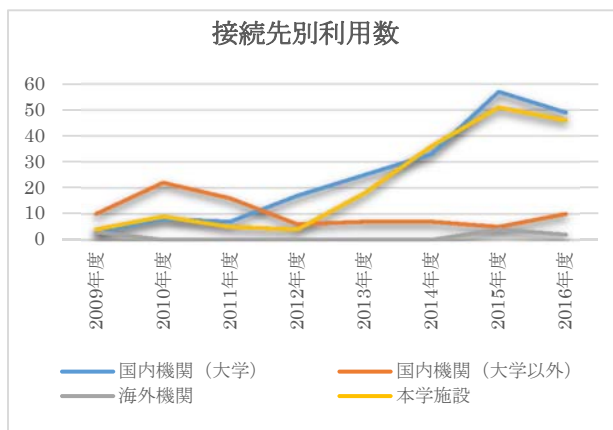


図 4 接続先別 TV 会議システム利用数

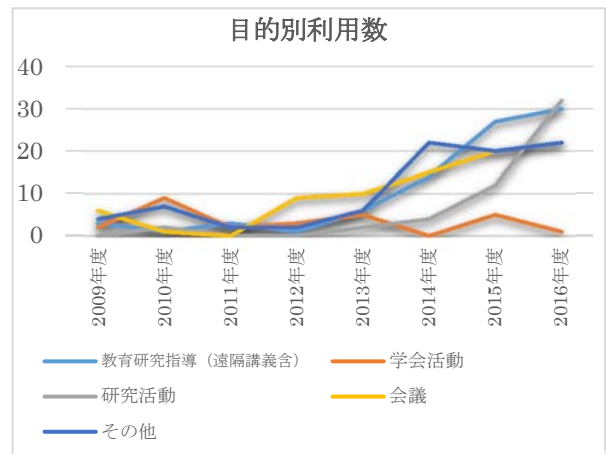


図 5 目的別 TV 会議システム利用数

次に、目的別利用数の推移を図 5 に示す。これによると、年々、教育研究指導、研究活動、会議での利用が増加している。

#### 3.1 会議での利用事例

海外派遣の教員と日本の教員間で TV 会議システムを使用し、会議を行った事例について紹介する。先方のネットワーク状況が不明だったため、P 社の TV 会議システム、エンドポイントだけでなく、Skype が使用可能な端末を用意し、TV 会議システムがトラブル等で利用できない場合に備えた。マイクは、P 社製のマイクを 4 台使用しており、音声出力はポータブルスピーカアンプを接続している。Skype の音声出力も同じポータブルスピーカに接続している。Skype の音声入力には、USB 接続のマイクを 2 台用意し接続した。図 6 にシステム接続図を、図 7 に設置状況を示す。

センターには、貸出用の機材が準備されていないため、学内の他部署より、機器を借り受け、

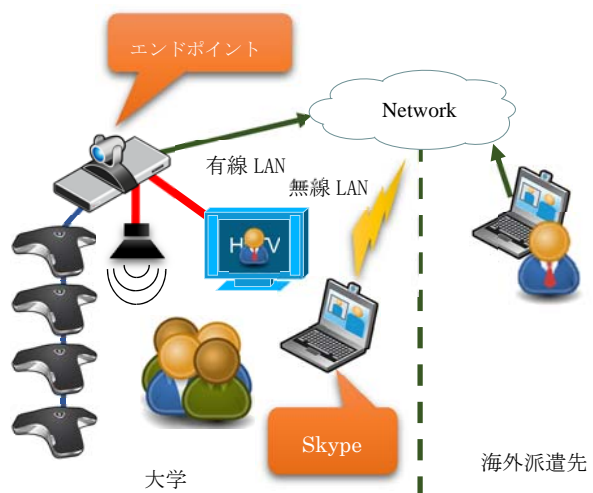


図 6 会議利用時の TV 会議システム接続図



図7 会議の様子

必要なケーブルを用意し、運搬・接続・テストを行ったため、1時間程度のTV会議を行うために1日以上準備が必要であった。

### 3.2 卒論・修士論文審査会での利用事例

卒論・修論の主査・副査にあたる教員が海外派遣されている場合、帰国できず、論文審査会に出席できないことがある。そこで、TV会議システムを利用し、海外から論文発表会に参加する試みを行った。図8にシステム接続図を、図9に設置状況を示す。

会議での利用と異なり、発表者とスクリーンをカメラで撮影する必要があり、カメラの設置位置や撮影する角度等の調整に時間が必要であった。また、音声の入出力に、教室に設置されているワイヤレスマイクやAVアンプ設備を使用したため、ケーブルの準備・ノイズ対策やプラグの変換等が必要になった。特にTV会議システム機器の設置場所と教室設備の設置場所が離れている場合は、長尺のケーブルが必要になり、ケーブルの敷設などに時間がかかった。トラブル時に切替できるよ

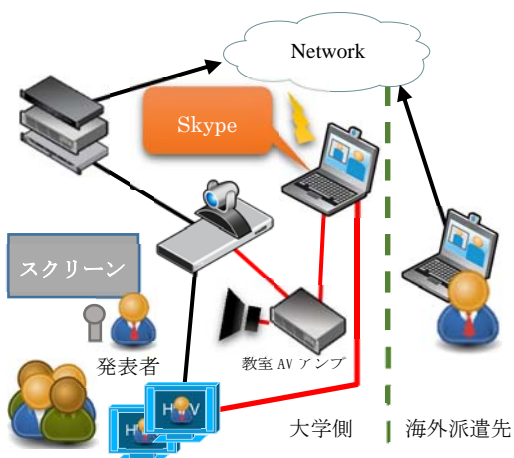


図8 論文審査会のTV会議システム接続図



図9 論文審査会の様子

うに Skype が利用できる端末を用意している。Skype 端末には USB 接続のカメラを接続した。音声入出力は、教室設置の AV アンプと接続した。

カメラのアングルや接続確認などのために2週間以上にわたりテストを行った。教室の利用がない時間帯しかテストができないため、多くの時間が必要であった。

### 3.3 イベント配信での利用事例

本学では、定期的に講演会やセミナーなどを開催している。これらは、松ヶ崎キャンパスのセンターホール(以下、ホールとする)で開催されることが多く、中にはホールに入りきれないため、TV会議システムを使用し、第2会場へ配信することもある。2017年6月に行われた講演会では、松ヶ崎キャンパスのホールから第2会場だけでなく、福知山キャンパスや綾部オフィスなど4拠点に配信を行った。また、ブラウザベースのTV会議システムを使用し、イベント配信時にスタッフ間で連絡を取り合い、準備にあたった。図10にシステム接続図を、図11にイベント配信時の状況を示す。

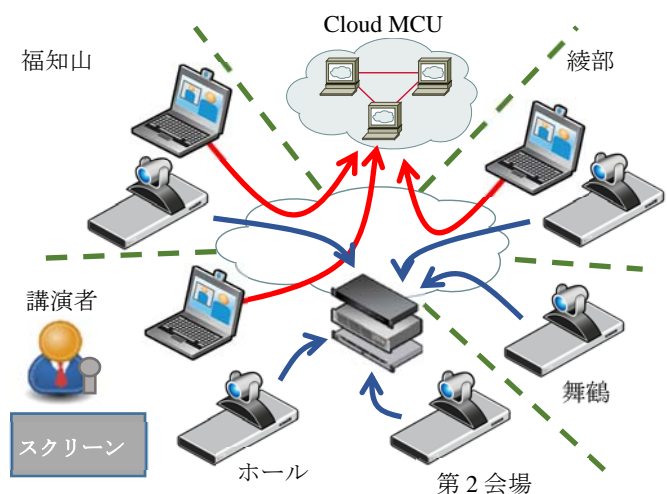


図10 イベント配信のTV会議システム接続図



図 11 イベント配信の様子

すべて TV 会議システムが常設されている部屋を使用したため、事前の準備は最小限で済んだ。接続先が複数の遠隔地となり、すべてに拠点に技術スタッフを配置できなかつた。トラブル発生時に対応するため、各拠点にクラウド MCU に接続した PC を用意し、投影されている画面を見ながら対処できるように準備を行った。しかし、大きなトラブルは発生しなかつたため、簡単な連絡以外で使用することはなかつた。

#### 4 まとめ

本学で使用している TV 会議システムの概要といくつかの事例について紹介を行った。TV 会議システムは、遠隔講義に利用されることが多いが、それ以外にも手軽に海外や遠隔地と会議や中継などが行える。しかし、エンドポイントが常設されていない部屋で行うには、接続やテストなど非常に多くの時間がかかる。また、部屋に応じたオーディオ機器やケーブルの準備が必要である。準備を行う職員には、ネットワークや TV 会議システムについての知識・技術だけでなく、オーディオや電気・映像の知識が必要である。しかし、そのような職員の育成は短時間ではできず、人材の確保が課題となった。また、機材の準備から設置までをセンターの人員で行ったが、今後は、TV 会議の依頼者との間で事前に打合せを行い、役割の分担・責任の分界点を明らかにしておく必要がある。

海外派遣の教職員も増加しており、海外との接続は、さらに増加すると思われる。特にソフトウェアを使用して、海外から接続する場合は、相手のネットワーク環境によって接続できないことがある。しかし、ブラウザベースの TV 会議システムを導入したことにより、ファイヤウォール環境でもネットワーク側の設定変更をしなくても接続

できるようになった。

会議での利用だけでなく、他の拠点へのイベント配信も増加している。配信時にすべての拠点に対し、技術スタッフを派遣することは難しい。そのようなときに手軽に各拠点の状況が把握できるシステムが必要であった。本学では、クラウド MCU を PC から利用することによって実現している。

今後、TV 会議の利用は増加すると思われる。紹介した一部のシステムは試行段階であり、全学への利用案内をしていないものもある。今後、これらのシステムを統一して管理できるシステムを整備し、利用者の利便性を向上させると共に技術スタッフの負担を減らすことが必要である。

#### 参考文献

- [1] 京都工芸繊維大学、教職員海外派遣、[https://www.kit.ac.jp/globalizing\\_member/](https://www.kit.ac.jp/globalizing_member/)、2017.
- [2] Cisco Systems、Cisco TelePresence MCU 4500 シリーズ - Cisco、[https://www.cisco.com/c/ja\\_jp/products/collateral/conferencing/telepresence-mcu-4500-series/data\\_sheet\\_c78-627482.html](https://www.cisco.com/c/ja_jp/products/collateral/conferencing/telepresence-mcu-4500-series/data_sheet_c78-627482.html)、2016.
- [3] Polycom Japan K.K.、ユニバーサル ビデオ コラボレーション - Polycom RealPresence プラットフォーム - ポリコムジャパン、<http://www.polycom.co.jp/products-services/realpresence-platform/realpresence-collaboration-servers.html>、2017.
- [4] Cisco Systems GK、Cisco WebEx : オンライン会議とビデオ会議、<https://www.webex.co.jp/>
- [5] Cisco Systems GK、Cisco Meeting Server - Cisco、[https://www.cisco.com/c/ja\\_jp/products/conferenconf/meeting-server/index.html](https://www.cisco.com/c/ja_jp/products/conferenconf/meeting-server/index.html)