

SFCビジュアルコミュニケーションシステムの 構築と湘南藤沢メディアセンター

くどう のりあつ
工藤 紀篤

(大学院政策・メディア研究科特任助教)

ながさか いさお
長坂 功

(湘南藤沢メディアセンター)

1 はじめに

湘南藤沢キャンパス（以下「SFC」とする）では、その設立時から最新のマルチメディア環境とコンピューティング環境を教育・研究基盤として提供してきた。2000年頃からは、多くのテレビ会議システムを活用した遠隔授業が実験的に開始された。ここでは実験とはいえ、多くの学生が履修する授業をフィールドとし、教員や学生からのフィードバックを取り入れたアジャイル開発¹⁾により、理想的な遠隔授業実現に向けた模索が続けられてきた。こうした背景によりSFCでは、教室のAV設備を管理する湘南藤沢メディアセンターのマルチメディアサービス担当部門（以下「マルチメディアサービス担当」とする）と研究者の間で、現場レベルでのノウハウの共有だけでなく、コミュニケーション環境としての教室のAV設備の在り方に関する議論が継続的に行われ、よりよいコミュニケーション環境の構築に向けた努力が続けられてきた。

その結果、映像音声の伝送、視線の合致、機器の遠隔監視制御、講義資料の共有といった、遠隔地間におけるコミュニケーションに必要な要素の分析や技術開発も同時に行われ、現在では20以上の教室にテレビ会議システムが常設されている。あわせて、トラブル時のバックアップ手段、時差や時間割調整といった運用に関する多くの知見も蓄積されている²⁾。これらをベースとして、現在では海外の大学とのダブルディグリー制度や、国内の大学との連携による人材育成プログラム、ASEAN地域の大学との教育連携といった遠隔授業を前提とした教育プログラムがSFCにおける公式プログラムとして実践されるに至っている。

本稿ではSFCにおけるこれまでのテレビ会議シス

テムの利用を振り返り、あらたなコミュニケーション環境として期待を込めて導入したSFCビジュアルコミュニケーションシステムについて述べ、システムの実際とマルチメディアサービス担当の業務について整理する。

2 テレビ会議システムと通信方式

(1) テレビ会議システム

テレビ会議システムは遠方の相手と映像および音声でコミュニケーションが行えるシステムであり、本稿では世界的に利用されているテレビ会議プロトコルH.323とSIP規格での通話に対応したテレビ会議システム端末のことを指す。PolycomやCISCO、SONY等の製品がよく知られており、教室での遠隔授業利用のために、高性能な外部カメラやワイヤレスマイクが使用できるシステム構成にするなど、利用シーンに応じたセッティングが可能である。また映像・音声だけでなく、PCの画面（スライド等）をそのまま2画面目のコンテンツとして送受信できる機能（H.239規格）を活用すれば、教室で行われる授業を遠隔地でもリアルに実現できる。

(2) 通信方式（1対1，多地点）

ネットワーク上の2拠点間通信がテレビ会議システムでの1対1の接続であり、基本形である。テレビ会議システムでは通信上の規格がメーカーを問わずほぼ統一されているため、通常は異なる機種間での通信も可能である。またMCU（多地点接続装置）機能を個別に持つ端末では、3～8拠点程度の接続にも対応し、国内外の複数拠点との同時通信が可能である。この場合、個別端末が親機としての役割を担い、親機の各拠点端末への管理機能を利用して、画面レイアウトや通信方式は用途に応じたモード設

定で通信を行うことになる。なお、多地点との接続は通信時の負荷が増すため、より大規模な接続や通信の安定性が必要となる場面ではMCU専用機による接続を行うのが望ましい。

3 SFCビジュアルコミュニケーションシステム

SFCビジュアルコミュニケーションシステムは、これまで教室単位の独立システムとして扱われていたテレビ会議システムを、キャンパス全体の統合されたシステムとして定義し、網としての機能を追加するものである。また、関連する教室のAV設備やネットワーク環境、機材トラブル時のバックアップ手段や学事日程、時間割といった学内システムにいたるまで検討して新たな提案を行うものである。

この章ではまず本システム導入前の問題点を整理し、次に本システムにより各課題を解決するための基本設計について述べる。

(1) 解決すべき問題

SFCのテレビ会議環境には、以下に挙げる問題点があった。

- a テレビ会議システム間の互換性や相互接続性に関連する問題

教室毎に異なるテレビ会議システムの機種やオプション構成により、それぞれ利用できる機能が異なり、教室毎に相手先との相互接続性を確認する手間がかかる。

- b 多地点接続装置（以下「MCU」とする）を必要とする大規模授業・会議に対応できない問題

教員が求める10拠点を超える大規模な大学間関係、例えば大規模会議や授業の実現に不可欠なMCUを、キャンパスのリソースとしてもたず、要求に応えられなかった。

- c テレビ会議システムに関連するセキュリティ上のリスクがある問題

学外との接続のためテレビ会議システムがインターネット上から直接アクセス可能となっており、IoT機器向けの攻撃を受けるリスクがあった。また授業や会議と無関係な攻撃者による迷惑通話（SPAM通話）が多数着信し、授業や会議の進行を妨害する問題があった。

- d PCやタブレット等のBYOD（Bring Your Own Device）端末へ対応できない問題

学生や教員が各自の所有するPCやタブレッ

ト、スマートフォン等の端末を使って、授業や会議へ参加することが困難であった。従って自宅や出張先からの参加ができなかった。

- e キャンパスにおける支援体制の問題

遠隔授業や会議の明確なサポート部門が存在しないため、機器に詳しい教員や研究者がベストエフォートの支援することが多く、必要な時に支援が受けられないことがあった。後にサポートを全面的に担うことになったマルチメディアサービス担当も、当初はMCU運用の知識・ノウハウは持っていなかった。

これらの問題を解決するためには、既設の設備を再構成する中で、MCUやシステム機能の整備だけでなく新たな拡張機能を実装し、サポート体制の在り方をも見直す必要があった。SFCの新たな通信インフラシステムの導入が待たれていたといえよう。

(2) システム設計（機能と要件）

上述の問題を解決するための基本設計は表1のとおりである。

表1 システムの基本設計

	要件	内容
a	教室・会議室における最低限のサービス要素定義	利用プロトコル（H.323/SIPやH.239）、通信方式、映像画質のガイドラインを決定
b	大規模テレビ会議への対応	10拠点以上の同時接続機能
c	SPAM（迷惑）通話の遮断とセキュリティ確保	ファイヤーウォール、ゲートキーパー導入
d	BYOD（Bring Your Own Device）への対応	PCやスマートフォン、タブレット対応
e	サポート体制の構築	担当部署の確立とサービスレベルの向上

世界的に普及しているH.323/SIPに対応し、資料共有機能（H.239）とHD解像度の映像が利用でき、10拠点以上の同時接続機能を持つ大規模テレビ会議システムは、SFCの教育研究プログラムを支える基盤となるものである。また、BYOD端末からの接続と同時に、意図せぬ相手先からの着信を遮断できることや、システムネットワークのセキュリティそのものを高める必要もあった。利便性と同時に安全で安定した通信を確立することが求められたからである。そしてシステムの円滑な運用には、機器予約や利用方法のレクチャー、トラブル時の対応など、利用者がキャンパス内ですぐに支援を受けられる人的なサポート体制も重要である。

システム選定・実装にあたってはこれらの条件をクリアするために、SFCの総務担当（管財グループ）やインフォメーションテクノロジーセンター（以下「ITC」とする）、マルチメディアサービス担当、教員間での度重なる調整が必要であったことを付記しておきたい。

4 SFCでのシステム構成

(1) SFCの教室とシステム構成

システムの構成は図1、図2のとおりである。個々の端末はITCのサポートを得て整備した遠隔会議用の専用ネットワークに接続され、外部からの一切の通信を遮断し（Firewallの設置）、VCSの設置により、学外の端末との通信にはゲートキーパー機能を使うこととしている。これによりセキュリティを強固なものとしている。一方で学内間での接続を容易にするために端末に内線番号（E.164 Alias）を付して管理している。このため学内では内線電話とほぼ同じ感覚で使用できる。

センター機器 (CISCO CMR Hybrid)			
機器名	名称	機能概要	数量
MCU	CISCO TelePresence MCU5320	多地点接続装置、HDモードで同時20台接続、WebEX会議対応	1
VCSC	CISCO VCS-Control	学内テレビ会議システムの管理装置	1
VCSE	CISCO VCS-Expressway	学外テレビ会議システムとの接続装置	1
TMS	CISCO TelePresence Management Suite	テレビ会議予約管理システム	1

テレビ会議システム	
<ul style="list-style-type: none"> 教室/会議室の常設端末として約20台 H.323のゲートキーパー機能（E.164 Alias）を使用し、内線番号で発信可能 端末のメーカーはPolycom、CISCO、SONY、Panasonic等が混在 	
その他	
<ul style="list-style-type: none"> セキュリティ対策として専用ネットワークを整備し、Firewallを設定 各研究室設置端末や研究プロジェクト系の端末は対象外 	

図1 構成機器の概要

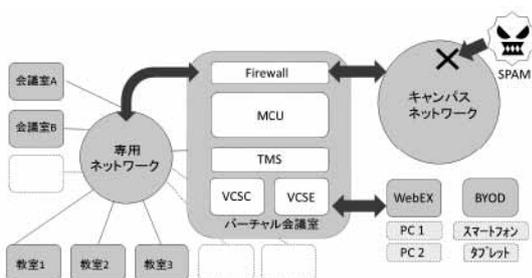


図2 システム構成

また機能の面では、すべての教室でFull HD映像とコンテンツ配信が可能な資料共有機能に対応し、教室内マイクをテレビ会議にも利用できるようにしている。普段の授業をそのまま遠隔地へ配信できるように室内カメラの性能や音響設備も見合ったもの

を採用している。

本システムのセンター機器であるCMR Hybridでは同時20拠点との通信に対応したMCU装置を実装しており、VCSCにより学内端末の管理、VCSEによる学外端末との通信機能を実現している。またTMSサーバーの導入により、多地点会議のスケジューリング機能やWebEX参加オプション、開催通知や接続方法の案内メール発信機能などが利用可能となっている。図1、図2で示されているようにCMR Hybridの管理下に教室の個々の端末が置かれており、これら全体のシステム構成が「SFCビジュアルコミュニケーションシステム」である。

(2) 導入当初のトラブル

2016年11月の導入時から年度末までを試行期間としていたが、原因不明のシステムトラブルに早々に見舞われることになった。MCUの意図せぬ再起動により、多地点会議・授業が突然切断されてしまったことや、TMSの不調により、システムで予約された会議が機能せずに実施できなかったことがあった。トラブルが頻発したため、実際の利用の現場に立ち会ってのサポートが多く求められた。2017年度春学期のスタート時までには機器交換やファームウェアの更新によりほぼ安定した運用となったが、どのような場面に遭遇しても、利用者のシステムへの信頼性が揺らぐことがないように、粘り強くメーカーおよび導入業者と連携して対応を行い、運用の改善に結び付けていくことや、トラブル発生時の対処方法の策定、通信バックアップ手段の確保は重要である。

5 サービス運用と展望

(1) マルチメディアサービス担当の業務

マルチメディアサービス担当は機器管理や運用サポートといった業務に加え、テレビ会議システムのほか、教室のマイクやプロジェクター、再生デッキ、入出力端子といった音響・映像表示システムのSFCでの中長期にわたる整備計画を立て、機器選定やAV機器設備の入替工事を担当している。また、遠隔会議実施時のトラブルはテレビ会議システムだけでなく、接続されているAV設備の不具合が原因であることも多いため、教室毎の機器構成を正確に把握しておくことが業務上重要となる。さらにテレビ会議システムの利用相談や操作レクチャー、遠隔接続テストの実施や本番サポート、通信トラブル時の

対応、機器設定・メンテナンスなども日常業務として行っている。

なお、テレビ会議システム用に整備したセキュアな専用ネットワークを利用してオンタイムでAV機器動作がモニタリングできるカメラを設置し、利用サポートに役立てている。

(2) システムの活用事例

2017年度春学期より運用を開始した本システムの活用事例を提示する。システムの本格運用にあたり、キャンパス外からキャンパス内の端末への通話方法が変更されたが、事前のアナウンスを丁寧に行ったこともあり、これまで大きなトラブルは発生していない。

a 遠隔授業

SFCでは多くの遠隔授業が日常的に実施されている。EBAパースペクティブ³⁾では、SFCとASEAN地域のパートナー大学を接続したオープンセミナーや日本語授業を実施しており、BYOD端末の活用により大学間の学事日程の差異に影響されないスケジューリングと自宅からの参加の実現によって参加者を増やしている。

b 多地点会議

2017年3月2日に開催されたSFC EDGEプログラム⁴⁾ コンテスト（海外5か国とSFC）でも会議担当者と綿密に連携し、教室選定・システム構成等サポートを行った（図3）。



図3 SFC EDGEプログラムコンテストの様子

c イベント中継

ガイダンスや式典・イベント・各種説明会などを、キャンパス内の教室に中継し、信頼性が期待される場面で、高品質で安定した通信環境を提供している。

d 会議利用

通信の秘匿性・安全性が求められる学内の事務会議・教員会議の場でも利用が広がっている。BYOD端末へ対応する、WebEXを使ったテレビ会議参加といった新たな方式での通信が可能になっている。

これらの活用場面を通じたマルチメディアサービス担当の役割は技術的な支援が中心であるが、サポート範囲やレベルにあまりこだわらず、ケースに応じた柔軟な体制をとっている。教員と職員との協働であらためて理解したことは、教員は大学の教育や研究活動を改革・先導し、職員の役割の基本は大学の活動を支えることにあるということだ。そこにそれぞれのやりがいがある。与えられた大学の活動を担うだけでなく、さらに進んで自らがその改革の力になれることは何か、ということに常に考えたいと思う。

6 おわりに

SFCビジュアルコミュニケーションシステムは、既設の設備を再構成する中でサポートの在り方を見直し、SFCにおけるテレビ会議環境の利便性の向上とセキュリティ強化を同時に実現した。筆者らは、本システムをSFCの教育・研究環境向上のため、利用者支援体制と共に提供することを通して、キャンパス内だけでは実現できない授業効果の獲得や新たな価値の創造を目指している。

また、本システムは世界中をフィールドとして活動する学生や教員に、物理的なキャンパスに縛られることなく教育や研究に取り組める環境を提供するだけでなく、教職員を会議のためのキャンパス間移動から解放する可能性も持っている。高等教育は今、知識の一方的な伝達を目的とする場から、議論や発表を通して学ぶアクティブラーニングへシフトしつつある。キャンパス内で学ぶ学生へも、これまで留学しなければ体験できなかった多様な価値観・専門性をもった他国の学生との日常的な議論や、海外の専門家や企業人からの講義が受けられる学習環境を提供できる。これは、遠隔地とも時と場を共有できる多地点テレビ会議の醍醐味であり、マルチラテラル/マルチディシプリン/マルチステークホルダーな環境を目指すSFCにとって必須の環境である。設計段階から、実装とトラブルシューティングを経て運

用スタートまでようやく漕ぎつけたところだが、今後は利用者からのフィードバックを得て、SFC発の新たなコミュニケーション環境を前提とした教育・研究・会議の在り方を提案していきたい。

注・参考文献

- 1) ユーザーと開発側が協働し、短期間にアプリケーションやソフトウェア制作、そのプロジェクト等を進める開発手法のひとつ。
- 2) 工藤紀篤, 片岡広太郎, 大川恵子, 中村修, 村井純. 空間共有を実現する多地点接続型遠隔授業環境の構築と運用. Keio SFC journal. 2011, vol.11, no.2, p.95-106.
- 3) EBAパースペクティブ.
http://vu.sfc.keio.ac.jp/course_u/data/2017/csec14_pers_EBA.html, (参照 2017-09-19).
- 4) EDGEプログラム.
<http://edge.sfc.keio.ac.jp/ja/>, (参照 2017-09-19).