

KEKにおけるTV会議の現状

中村貞次

高エネルギー加速器研究機構 共通基盤研究施設

概要

KEK 計算科学センターでは、2002 年 6 月から ITU-T 国際電気通信標準規格 H.323 プロトコルを使用した IP ベースの多地点 TV 会議制御装置 (MCU=Multi-point Control Unit 以下 MCU と呼ぶ) Radvision ViaIP の運用を開始し、KEK を含む国内及び海外のサイトから同時に多地点の TV 会議を可能にしている。

TV 会議は、国内及び海外との研究・業務に日々使用され、グループやプロジェクト毎に MCU の会議番号を assign し、多地点会議を行っている。

近年、H.323 プロトコルの規格化が進みカメラ映像の HD (High Definition 高解像度 1280×720 pix) 対応化や音声品質向上の符号化方式が追加される等、パソコンのデータをリアルタイムに送受信する標準規格 H.239 がサポートされている。しかし、現在運用中の MCU は老朽化により、機能向上が行えないため新たな規格を持つクライアントの機能を十分に活かすことが出来ない。これらの機能をサポートするためにも新たに MCU の導入を行う必要があった。また、会議開催については、予めグループやプロジェクト毎に会議番号を assign し、会議番号に続いて任意の番号を付加して複数のグループで使用を認めていたが、MCU の利用形態やリソースの面からも MCU 会議を予約制にした[1]。本発表では、MCU の導入を行い、これを機に今まで行って来た運用形態を改善し、接続性、機能性、運用面に配慮し、システムの構築をしたことを報告する。

1 これまでの運用形態

H.323 端末を MCU に接続する場合は、予め、H.323 端末を Gatekeeper (Radvision ECS : Enhanced Communication Server) に登録する必要がある。接続時に端末と Gatekeeper の登録情報が一致していないと接続出来ないようになっている。端末認証が行われると MCU 会議に JOIN することが出来る。

1.1 H.323 端末の登録とネットワークの設定

Gatekeeper への登録申請を行うと登録完了後、Gatekeeper IP address, E.164 番号 (内線番号), ユーザ名の情報が電子メールで送信され、管理者はそれらの情報を H.323 端末に設定する。また、H.323 端末は、通信相手となる Gatekeeper と MCU の IP address に対して H.323 通信で使用する Dynamic ポート 1023～65535/tcp,udp をサイト内の FireWall で開放する必要がある。

1.2 接続手順

端末の設定及び Dynamic ポートがオープンされれば、グループやプロジェクト毎に assign している会議番号を端末の宛先箇所に入力し、発信することで MCU へ接続が可能となる。しかし、端末と MCU が接続される前に端末と Gatekeeper 間でコールの受付・許可、通信速度、映像・音声の符号化方式のネゴシエーションが行われる。ネゴシエーション完了後、端末と MCU の通信条件が確立し、端末と MCU が直接、映像と音声データの交換を行い、会議が行えるようになる。

1.3 FireWall との相性

外部端末から Gatekeeper と MCU への通信は、KEK FireWall を経由し H.323 通信に必要な Dynamic ポート

を FireWall のサービス機能 (H.323 enable mode) で個別にポリシーを追加することなく自動開閉することで通信を行う予定だった。しかし、MCU 会議を行ったところ接続確立後、数分で通信が切れてしまい、その後、外部端末からの接続が出来なくなった。原因の切り分けとして外部端末から Gatekeeper と MCU への通信を FireWall を経由しないバイパス接続に変更したところ、通信が切れなくなった。FireWall との問題と分かり、FireWall メーカーに調査を依頼した。調査の結果、Gatekeeper を仲介した MCU 接続を行うと FireWall のサービス機能が正常に機能しないとの判断に至った。その後、FireWall のパッチも適用されたが、TV 会議が運用中ということもあって外部からは FireWall を経由しないバイパス接続で運用を行ってきた。しかし、外部端末側に FireWall があるケースで接続トラブルが発生し、Gatekeeper のログ調査や外部端末とのモニタリング、また、サイトによって FireWall の機種やネットワーク構成が異なるためサイトのネットワーク管理者に FireWall のログ解析を依頼した。原因として FireWall の負荷分散 (ロードバランシング) やセッション管理を行っている FireWall で同端末から Gatekeeper と MCU に対して H.323 通信に必要な多数のセッションが張られることが問題であった。

2 MCU の導入要件と新旧 MCU の機能比較

これまでの運用でも述べて来たように Gatekeeper を介した MCU 接続は、端末側で宛先に会議番号を入力し、発信すれば MCU に接続可能となるが、それが可能になるまで Gatekeeper の登録申請、端末設定、FireWall 越え等、ユーザへのハードルは高く、利便性が良いものではなかった。これを踏まえ、課題改善の取り組みと運用ポリシーの構想を練り、市場調査と関連メーカーとの打ち合わせを行い、MCU の導入検討を行った。仕様条件のキーポイントとして下記を掲げた。

- ① 会議レベルの向上
- ② サービスの安定性
- ③ 端末と MCU をダイレクト接続 (Gatekeeper を使用しない)
- ④ 会議入室時のパスワード化
- ⑤ MCU 会議の予約機能
- ⑥ Dynamic ポートの制限

これらの要件を満たすものは、Codian MCU 4220 であると判断し、導入を行った。

表 1 に新旧 MCU 機能の比較をまとめた。

	旧	新
MCU	Radvision VialP	Codian MCU4220
最大接続端末数	~384Kbps/50 端末 (最大)	~2Mbps/40 端末 (最大)
Gatekeeper	必須	未使用 (通信の明確化)
機能性	低	高
HD,H.239	不可	可
FireWall	Dynamic ポート限定不可	Dynamic ポート限定可
安定性	× (障害あり)	◎
ストリーミング	不可	可
予約の機能	不可	可 (管理者向け)

表 1

3 MCU スケジュールサーバの立ち上げ

Codian MCU の機能の一部にネットワークを介して WEB ブラウザから MCU の予約が可能である。会議作成や制限された会議のコントロール等を権限に応じてアカウントを作成することが出来るが、一般ユーザ向けの予約ページとしてはシステム上のパラメータ設定も含むことから相応しくないと判断した。その後、予約機能の API が公開されたことで、Codian MCU の WEB インターフェースを使わずに別サーバから予約反映が可能となることを受け、MCU の運用を早めるためにもスケジュールサーバソフトウェアの外注を行った。しかし、そのソフトウェアは、メーカーから提供されているものではなく、利用者に応じて作成するものであり、運用開始に至るまでは、仕様書作成から始まり受注業者との打ち合わせとメール交換、バグ出し、機能検証を含め長期の時間を要した。図 1 に予約反映のイメージを示す。

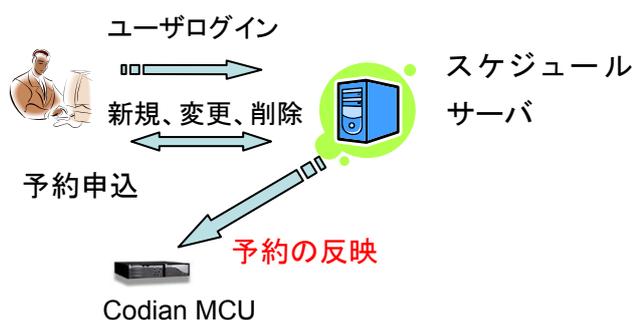


図 1

4 Codian MCU を介した TV 会議端末の検証

Codian MCU は、H.323 に準拠している端末であれば旧型の端末でも接続が可能である。今後、導入するであろう HD 対応 H.323 端末と PC ベース EVO の MCU を介した接続検証を行った。

4.1 HD 対応 H.323 端末と Codian MCU の性能試験

HD 対応機の中から TANDBERG Edge95, Polycom HDX8002, LifeSize Express の 3 機種をそれぞれ Codian MCU へ接続し MCU との接続状態をまとめた。条件として端末から MCU へのコールを行い、端末側の通信速度は全て最速に設定する必要がある。また、それぞれの端末は映像及び音声を合わせ最速で 2Mbps の性能となっている。結果は、Edge95 と LifeSize の HD 接続は確認出来たが、受信解像度からも分かるように HDX8002 は、Codian MCU との HD 接続が確立しなかった。Polycom に確認したところ Polycom 同士以外の HD 接続はサポートしていないとのこと。これにより、HDX8002 から MCU を介して配信される映像品質が悪いことになる。HDX8002 は、音声プロトコル Polycom(R)Siren14 の音声品質が他社と比べ良いので残念である。総評としては、Edge95 の評価が高いが、LifeSize についても価格帯が低い割には性能に差ほど劣りは無いので小中会議室の広さで使用する場合は検討の余地はある。

以下に Codian MCU から見た 3 機種の送受信解像度、映像プロトコル、映像速度、音声プロトコルを示す。

【TANDBERG Edge95】

送信：1280 x 720, H.264, 1.86Mbps, G.722

受信：1280 x 720, H.264, 1.86Mbps, G.722

【Polycom HDX8002】

送信 1280 x 720, H.264, 1.02Mbps, Polycom(R)Siren14

受信:352 x 480, H.264, 1.42Mbps, G.722.1C

【LifeSize Express】

送信：1280 x 720, H.264, 1.87M, G.722.1C

受信：1280 x 720, H.264, 1.87M, G.722.1C

4.2 PC ベース EVO と Codian MCU の接続

EVO[2]とは、米国 Caltech が開発した PC ベースの TV 会議アプリケーションツールである。TV 会議のクライアントとして Windows, Macintosh, Linux と複数のプラットフォームをサポートしている。EVO を使用するには Caltech の WEB サイトからユーザ登録を行い、ログイン後、WEB の Start ボタンをクリックすれば必要なソフトウェアがダウンロードされる。他に会議に必要な USB カメラとマイク付ヘッドセットを用意すれば会議に参加できる。従来から EVO と MCU の相互接続が望まれていたが、再検証を行い、EVO のクライアントから MCU を invite することで接続が可能であることを確認した。注意として EVO は、使用している PC の CPU 性能やネットワーク環境によっては正常に H.323 と映像・音声の交換が行えるかは保証の限りではない。

5 まとめ

MCU の導入検討から始まり、これまでの経験を踏まえ改善すべき事項の運用方針の見直しを行った。結果、要求要件を満たした MCU の導入が出来た。運用の大きな変更点としては、Gatekeeper を使用しない端末と MCU のダイレクト接続にしたが、Gatekeeper を仲介していた時より接続は明確になり、端末と Codian MCU で必要な Dynamic ポートをオープンすればどの端末からも接続が可能になる。しかし、MCU 会議に JOIN するには予約した会議番号を MCU 接続時に入力する必要があり、会議参加者は電子メールかスケジュールサーバで確認することが出来る。また、予約制になったことで初めて使用するユーザへも手順が確立し、改良出来たと思う。

一方で H.323 端末の課題として、以前よりは価格帯が抑えられて来てはいるが、装置の価格がまだ高価なことで足並みが揃うのは時間が掛かりそうだ。会議室で使用する場合、参加人数に応じてマイク拡張が必要となり、マイクエコーの問題や音声以外のノイズ（物音）を拾ってしまう。また、通信相手と同時会話になった場合、互いの音声が潰れてしまい、お互いに譲り合うことになりストレスを感じることもある。

今後は、会議室の予約が取れないケースで EVO からの会議参加が増える事が予想されるが、H.323 同士での接続保証は行えるものの EVO との会議拡大化による影響を配慮していく必要があるだろう。

[1] <https://kekvecs.kek.jp/iptv/>

[2] <http://evo.caltech.edu/evoGate/>