

Title	TV会議システムと多地点接続サーバに関する報告
Author(s)	辻, 誠樹
Citation	国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学技術サービス部業務報告集 : 平成24年度: 109-116
Issue Date	2013-08
Type	Others
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/11915
Rights	
Description	

平成 24 年度 業務報告

TV 会議システムと多地点接続サーバに関する報告

辻 誠樹

大学院教育イニシアティブセンター ICT ユニット

概要

本センターでは、遠隔講義、遠隔会議の支援設備の一つとして TV 会議システムを導入しています。さまざまな拠点との TV 会議接続では、システム運用上、有益な接続実績を貯める一方で、解決すべき課題も発生します。本報告では、TV 会議システムの運用上の課題とその解決策の一候補である多地点接続サーバに関する報告をします。

1 TV 会議システム

TV 会議システムを利用した TV 会議の接続イメージは、以下のようになります。

TV 会議システムを利用した TV 会議接続

* MCU の接続拠点数が 4 拠点までの場合

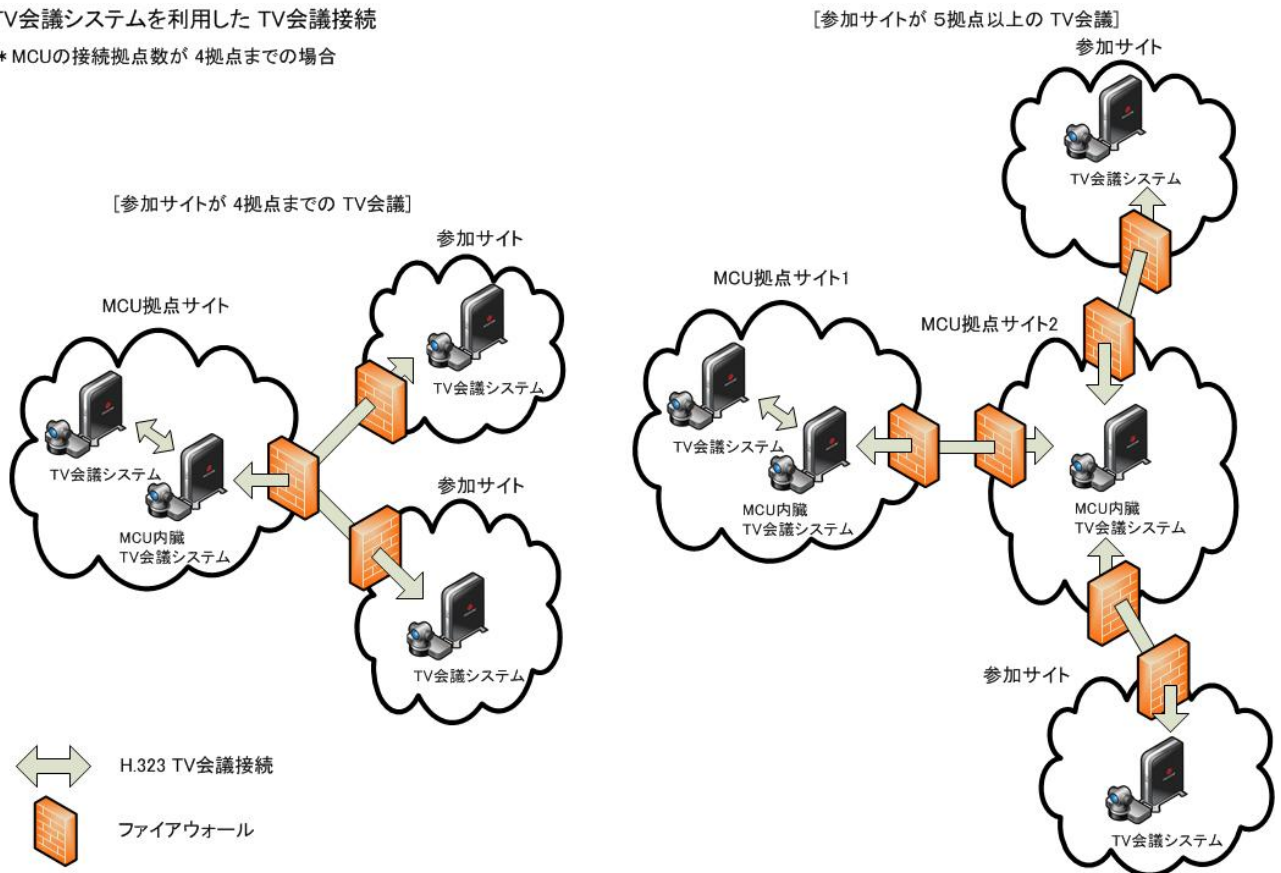


図 1 TV 会議システムを利用した TV 会議接続

この図では、4 拠点まで接続可能な MCU 内臓の TV 会議システムを想定しています。

TV 会議システムは、1 対 1 の接続も多地点接続も接続先の IP アドレスを指定するだけで接続できますので

便利ですが、以下のような課題もあります。

- ・ 接続拠点数に制限がある。自局をいれて 4~6 拠点程度
制限数を超えた場合は、もう 1 台 MCU 内臓の TV 会議を用意し、カスケード接続を行うことができるものが多い
- ・ ネットワークファイアウォールで多くのポートを開ける必要がある
H.323 プロトコルでは、多くのポートを利用するため
- ・ 通信速度が低い TV 会議システムが会議に参加すると、他のシステムの通信速度も含めて通信速度が低くなり、全体の通話品質が下がってしまう
- ・ メーカーや販売時期が異なるシステム同士での TV 会議接続は安定しないことがある

ネットワークファイアウォールについては、現在、本センターで管理している TV 会議システムは、マニュアルに従い、ポートを開けてもらっています。

表 1 TV 会議(H.323)接続で使用するポート

TV会議(H.323)接続で使用するポート	
Polycom社 HDXシリーズの場合	
ポート	用途
tcp:3230-3299	H. 245 call control
udp:3230-3399	RTP(ビデオ, 音声データ), RTCP(制御情報)
tcp:1503	T. 120(データ会議)
udp:1718-1719	H. 225 ゲートキーパー検出/RAS
tcp:1720	H. 225(Q. 931) call setup
tcp:1731	音声通話制御
tcp/udp:5001	People+Content IP
tcp/udp:5060	SIP通話設定
tcp:5061	TLS SIP通話設定

本センターで保守のとりまとめをしている TV 会議システムは、以下の一覧のとおりです。

表 2 センターで保守をしている TV 会議システム一覧

センターで保守をしている TV会議システム一覧								
情報科学研究科			マテリアルサイエンス研究科			知識科学研究科		
設置場所	機種	MCUの有無	設置場所	機種	MCUの有無	設置場所	機種	MCUの有無
大講義室	HDX8006		マテリアルサイエンス研究科 4棟 8階 小セミナー室 Seminar Room(S), M4-83	HDX7000 一体型		中講義室	HDX8006	
I講 1講義室	HDX8006					K講 1, 2講義室	HDX8006	
I講 2講義室	HDX8006					K講 3, 4講義室	HDX8006	
I講 3, 4講義室	HDX8006					電算室	HDX8006	
コラボレーションルーム 1	HDX8006 一体型	有				コラボレーションルーム 2	HDX8006	
コラボレーションルーム 5	HDX8006 一体型	有				コラボレーションルーム 3	HDX8006	
コラボレーションルーム 6	HDX8006	有						
コラボレーションルーム 7	HDX8006	有						

東京サテライト			イニシアティブセンターICTユニット		
設置場所	機種	MCUの有無	設置場所	機種	MCUの有無
Room A	HDX8006		遠隔教育ルーム	HDX8006	有
Room B	HDX8006		遠隔教育ルーム	Lifesize express220	
Room C	HDX8006		遠隔教育ルーム	PCS-XG80	
Room C 一体型	HDX8006 一体型	有	遠隔スタジオ	HDX8006	有
Room D	PCS-1		電算室 サーバスペース	RMX2000	
Room E	PCS-1		電算室サーバスペース	RSS4000	
ラウンジ	HDX9002				
特別応接室	HDX7000	有			
会議室1	PCS-XG80				
会議室2	HDX7000	有			
会議室3	HDX7000	有			

これらのうち、使用頻度の高い TV 会議システムについては、ファイアウォールで常時ポートを開けてもらっています。いつでも学外の拠点と TV 会議が実施でき便利ではありますが、ネットワークセキュリティの面からは、改善したい点です。

また、メーカーや販売時期が異なるシステム間で TV 会議接続が不安定になることがある問題については、本センターでも対応を検討しているが、接続実績の情報も経験もない機種との接続については実施してみないとわからないところがあり、現在は、TV 会議の依頼があった場合には、事前に接続先の拠点が利用しているシステムのメーカーや機種を確認し、可能な範囲で同じメーカーや機種のシステムを用意し、TV 会議を実施するようにしています。

しかし、この対応では用意できるシステムなど限界があり、より多くの機種との接続実績のある機種の選定なども含めた解決策を検討する必要があります。

そこで、TV 会議システムが抱える課題の解決策として検討したのが、TV 会議接続のゲートウェイサーバとして動作する装置を用意することで、その一候補として動作検証をしたのが、多地点接続サーバ Polycom RMX2000 です。

2 多地点接続サーバ

多地点接続サーバを利用した TV 会議の接続イメージは、以下のようになります。

多地点接続サーバを利用した TV 会議接続

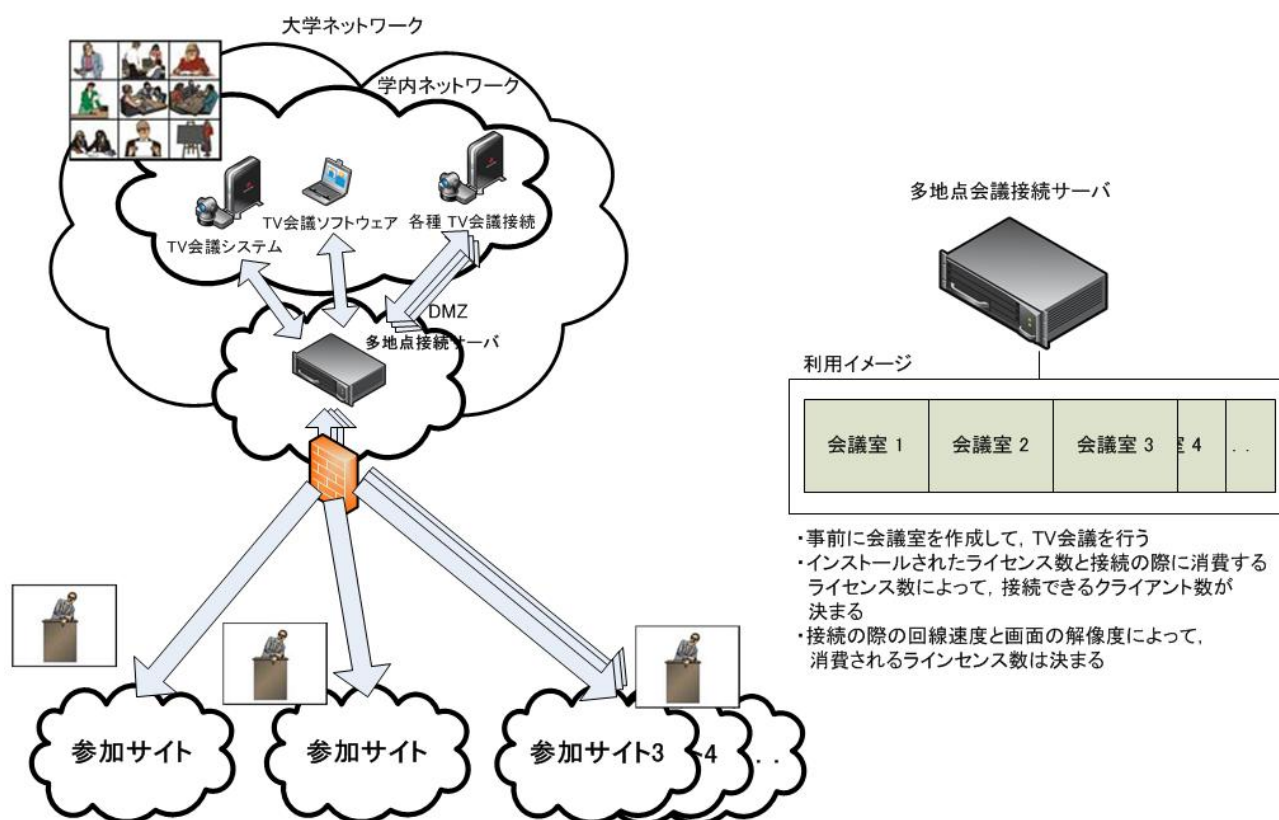


図 2 多地点接続サーバを利用した TV 会議接続

通常の TV 会議システムとの違いは、事前に通信速度、通話品質、会議時間、会議中に送信される画面のレイアウトなどを設定した会議室の準備が必要なことと、TV 会議接続を行う際には、多地点接続サーバの IP アドレスと会議室の ID を指定する必要があります。

本センターの Polycom RMX2000 は、以前は、TV 会議接続が不安定だったため、サービス運用を見送っていましたが、2011 年 6 月に

- ・ ファームウェアのバージョンアップを行い、機能と安定性の向上をはかった
- ・ カードを増設し、接続拠点数を増やした
- ・ ネットワーク上の設置場所を DMZ に移動し、セキュリティの向上をはかった

以上のことを実施し、サービス運用へ向けての準備作業を開始しました。

作業の主な内容は、RMX2000 のバージョンアップによる新機能と安定性の確認、そして通常の TV 会議システムにおける課題の改善であり、上記の作業によって接続拠点数とファイアウォールに関する課題については、ある程度改善できました。

同時に開催できる会議の数や接続できる拠点の数については、RMX2000 の場合は、インストールされているライセンスによって決まります。また、接続ごとに消費されるライセンスの数は、通話速度と品質に

よって決まります。

本センターの RMX2000 の場合、インストールされているライセンス数は 60 で、同時に接続できるクライアントの数は、通話速度 1Mbps、品質 720p30 なら 15 拠点まで、通話速度 4Mbps、品質 1080p30 なら 7 拠点までとなります。

ファイアウォールに関する点についてですが、RMX2000 を DMZ に移動したことによって RMX2000 のための学外から学内へのファイアウォールの設定は不要になりました。今後、RMX2000 を TV 会議接続用のゲートウェイサーバとして、RMX2000 経由で安定した TV 会議を行う準備が整えられれば、TV 会議システムに関するファイアウォール上の設定を不要なものから消していけるのではないかと思います。

TV 会議システムでの残り 2 つの課題、

- ・ 通信速度が低い TV 会議システムが会議に参加すると、他のシステムの通信速度も含めて通信速度が低くなり、全体の通話品質が下がってしまう
- ・ メーカーや販売時期が異なるシステム同士での TV 会議接続は安定しないことがある

については、テスト環境にて接続試験を行いました。

3 多地点接続サーバの接続テスト

RMX2000 は、接続してくるシステムごとに通信速度と通話品質を調整してくれる機能、「コンティニューアスプレゼンス会議」を持っておりませんが、以前のバージョンでは正常に動作しなかったため、今回テスト環境を用意し、検証を行いました。

また、複数のメーカーの TV 会議システムを用意し、メーカーや販売時期が異なるシステム同士での TV 会議接続の安定性についても合わせて検証を行いました。

以下は、1 回目の検証結果になります。

表 3 ファームウェア Ver.7.2.1.29 での接続テスト

テスト日時	RMX の設定		接続機器 1 Lifesize express200 (dlc-lifesize)	接続機器 2 Polycom HDX 8000 (dlc-hdx-room01)
2012年 1月 ～ 2012年 6月ごろまで	conference profile: dlc_1M_720p30 * Continuous Presence mode	line rate - 1920kbps Video Switching - off LPR - on Video Quality - Sharpness Maximum Resolution - Auto Video Clarity - on Content Settings - Graphics Content Protocol - Up to H.264 Layout Lecturer View Switching - on - dlc-hdx-scl	[接続結果] 送信: 1920kbps, 720p 受信: 1920kbps, 720p	[接続結果] 送信: 1920kbps, 720p 受信: 1920kbps, 720p [備考] PC映像を送信
	Meeting Room: test0908 ID 120607			

接続機器 3 Polycom RSS4000 (dlc-rss4000)	接続機器 4 Polycom HDX 9000 (dlc-hdx-meeting)	接続機器 5 Polycom HDX 9000 (dlc-hdx-scl)	接続機器 6 Sony PCS-G50 (dlc-pcs-g50)
<p>[接続結果] 送信: 1920kbps, 720p 受信: 1920kbps, 720p</p> <p>[録画設定] テンプレート: DLC_2M_MP4 最大通話速度 - 2048kbps プライマリ録画とストリーミングレート - 1920kbps MP4解像度 - MAC(720P) ビデオ品質 - シャープネス ビデオとコンテンツのレイアウト - シングルウィンドウ (中サイズのコンテンツ) Lost Packet Recovery - on ライブストリーミング - on H.264 High Profile - on</p> <p>VRR: 74410_dlcroo_Vrr VRR番号 - 74410 チャンネル - dlc</p> <p>録画内容: 講師映像は、dlc-hdx-sclのカメラ映像。 資料映像は、dlc-hdx-room01の資料映像。</p>	<p>[接続結果] 送信: 1920kbps, 720p 受信: 1920kbps, 720p</p>	<p>[接続結果] 送信: 1920kbps, 720p 受信: 1920kbps, 720p</p>	<p>[接続結果] 送信: 1920kbps, h263-4CIF 受信: 1920kbps, h263-CIF</p>

1回目の接続テストでは、メーカーとして 3社用意し、販売時期についても 2005年 3月に購入したものから 2012年 3月に購入したものを用意しました。

RMX2000への接続自体は、用意した 6台の TV会議システムすべてが問題なくできました。

システムごとに通信速度と通話品質を調整する機能についても接続機器 6のみ送受信の映像品質が異なることから、正常に動作していることが確認できました。

安定性については、接続を数時間に渡って継続してみたが、切断してしまう端末もなく、各端末、映像と音声共に正常にやり取りすることができました。

また、新機能として、会議開催中に多地点接続サーバから各拠点に送られる画面レイアウト(会議モード)を変更できることが確認できました。

テスト接続をしている期間中にセンターへ H25年度より RMX2000を利用して多地点接続での遠隔講義を行いたい、また、その講義を録画したいという相談がありました。そのため、2013年 4月に安定性向上のため、再度、ファームウェアのバージョンアップを行い、TV会議の録画も含めて接続テストを行いました。

以下は、2回目の検証結果になります。

表 4 ファームウェア Ver.7.2.2.26 での接続テスト

テスト日時	RMXの設定		接続機器 1 Lifesize express200 (dlc-lifesize)	接続機器 2 Polycom HDX 8000 (dlc-hdx-room01)
2013年 4月	conference profile: dlc_1M_720p30_for_RSS * Continuous Presence mode	line rate - 1024kbps Video Switching - off LPR - on Video Quality - Sharpness Maximum Resolutino - Auto Video Clarity - on Content Settings - Graphics Content Protocol - Up to H.264 Layout - Presentation Mode Enable Recording - on Recording Link - dlc-rss4000_1M_MP4 Start Recording - immediately	[ファームウェアVer.] 4.11.4(23) [接続方向] dial out [接続結果] -通話速度- 送信: 1024kbps 受信: 1017kbps -ビデオ- 送信: H264, 1,280x720 受信: H264, 1,280x720 -オーディオ- 送信: Siren14 受信: Siren14	[ファームウェアVer.] 3.0.1-10628 [接続方向] dial out [接続結果] -通話速度- 送信: 1024kbps 受信: 1024kbps -ビデオ- 送信: H264, 720p 受信: H264, 720p -オーディオ- 送信: Siren22 受信: Siren22
	Meeting Room: dlc_meeting_with_RSS_1M_720p30 ID 1301			

接続機器 3 Polycom RSS4000 (dlc-rss4000)	接続機器 4 Polycom HDX 8000 (dlc-hdx-studio01)	接続機器 5 Polycom m100 (センターPC)	説機器 6 Sony PCS-XG80 (dlc-xg80)
[ファームウェアVer.] 7.0.0.0 rev 30619 [接続方向] dial out [接続結果] -通話速度- 送信: 1072kbps 受信: 1024kbps [録画設定] テンプレート: DLC_1M_MP4 プライマリ録画とストリーミングレート - 1024kbps MP4解像度 - MAC(720P) ビデオとコンテンツのレイアウト - シングルウィンドウ(中 サイズのコンテンツ) Lost Packet Recovery - on H.264 High Profile - on VRR: dlc_vrr_1M_MP4	[ファームウェアVer.] 3.0.1-10628 [接続方向] dial out [接続結果] -通話速度- 送信: 1024kbps 受信: 1024kbps -ビデオ- 送信: H264, 720p 受信: H264, 720p -オーディオ- 送信: Siren22 受信: Siren22	[ファームウェアVer.] 1.0.5.29417_4151 [接続方向] dial out [接続結果] -通話速度- 送信: 512kbps 受信: 512kbps -ビデオ- 送信: H264, VGA 受信: H264, 1024x576 -オーディオ- 送信: G.719 受信: G.719	[ファームウェアVer.] 2.37.00 [接続方向] dial out [接続結果] -通話速度- 送信: 1088kbps 受信: 1024kbps -ビデオ- 送信: H264, 720p 受信: H264, 720p -オーディオ- 送信: G.722 mode1 受信: G.722 mode1

2回目の接続テストでは、録画機能をもった装置を含めて、6台のTV会議システムを用意しました。

RMX2000への接続自体、システムごとに通信速度と通話品質を調整する機能および安定性については、1回目の接続テストと同様問題なく確認できました。

TV会議の録画については、今回、Polycom RSS4000を用意し、RMX2000にTV会議の接続があると自動的にRMX2000からRSS4000へ接続し、録画がはじまる機能のテストも合わせて行ったが、正常に録画が開始され、その収録動画を視聴できることが確認できた。また、今回のテスト接続も長時間継続してみたが、接続が切断されてしてしまうこともありませんでした。

1回目、2回目ともにセンター内でのテスト環境では、問題はありませんでした。

4.遠隔講義環境での接続テスト

遠隔講義の実施を6月にひかえて、事前に参加校5拠点による接続テストを実施した。接続テストは、事前に RMX2000 上で、TV 会議接続が行われると自動的に録画が開始されるように専用の会議室を設定し、そこに各拠点から接続してもらう形で実施しました。

会議の録画と4拠点の接続までは問題なかったのですが、特定の1拠点のみ、映像を正常に送信することができない現象が発生し、それを解消することができませんでした。

その後、別の拠点の多地点接続サーバ Polycom RMX1500 を利用して接続テストを実施したところ、全ての拠点が問題なく接続できたため、遠隔講義ではその RMX1500 を利用することになりました。

テスト後に調査を行い、今回の不具合の原因として、以下のことが推測されました。

- ・ 特定の1拠点の Polycom HDX7000 のファームウェアバージョンが“3.0.0.2”という不安定なバージョンであったこと
 - ・ 本学の多地点接続サーバの筐体が2008年と古いこともしくはインストールされているファームウェアが最新のものではないこと
- RMX2000 のファームウェアは、Ver.7.6、最新のバージョンは、Ver. 7.8

この推測後、第1回目の遠隔講義の際に、やはり特定の1拠点で、通信速度と通話品質が下がる現象が発生したと連絡がありましたので、原因は、その拠点のTV会議システムのファームウェアの可能性が高いことを確認できました。そのため、その拠点には、TV会議システムのファームウェアをアップデートしていただくことになりました。

アップデート後、2回ほど遠隔講義を実施していますが問題は発生していません。

5 今後の運用について

遠隔講義環境での接続テスト時には、1拠点との接続で不具合が発生しましたが、後の調査および対応で、その拠点のファームウェアをバージョンアップしたところ正常に接続できるようになりました。

今後も、引き続き、TV会議システムの課題の1つである「メーカーや販売時期が異なるシステム同士でのTV会議接続は安定しないことがある」については対応していく必要があり、接続実績を増やしていくことが大切だと思いますので、まずは、センター関係のTV会議でテスト運用をしていきたいと考えています。