

ライブストリーミング技術を用いた 学内会議インターネット中継システムの構築経験

武田精一

富山医科薬科大学 技術室

概要

我々は昨年、一昨年と本学会議室にて行われた医学部同窓会総会においてライブストリーミング技術を用いて総会の様子を会員向けに全世界にむけてインターネットによるライブ配信を行った。また、議題に対する発言はメールにて会議室で受信しその場で取り上げて検討できるようにした。

1 はじめに

ストリーミングはネットワーク経由で音声や動画データをダウンロードしながら順次再生することを可能にする配信技術で、一旦サーバにファイルを保存してから配信する方法は「オンデマンドストリーミング」、保存しないでリアルタイムに配信する方法は「ライブストリーミング」と呼ばれている。今回構築した本学医学部同窓会総会のインターネット中継システムは、全国（全世界）に分散している会員が年に一度の総会に参加するためわざわざ本学まで足を運ぶのは困難であるのと、参加するからには意見を述べ議題についての検討も行いたいという観点から低コストなPCによるライブストリーミングとメールを組み合わせ、離れた多数の会員が総会に参加できるシステムを構築した。

2 準備及び検討課題

配信フォーマットは閲覧側のインターネット環境を考慮する必要があるため、最も重視すべき検討課題である。少し前まではアナログモデムによるダイヤルアップ環境が主体で接続速度もせいぜい数十 kbps であり、動画を見るには困難な環境であったが、昨今のインターネット接続環境は急速に高速大容量化の道を行っており、最近では数 Mbps 程度の常時接続による環境が一般的となりつつあり、今回のようなアマチュアレベルの動画配信でも近い将来はテレビ放送などと同等の品質の配信も夢では

<ul style="list-style-type: none">• 会場設備（LAN コンセント、音響設備）• Firewall 内から配信 > グローバル IP アドレスの取得 通信プロトコルの許可 > LAN 委員会に申請• 配信用回線（富山医薬大・・・10Mbps、2002 年夏）<ul style="list-style-type: none">- 回線容量の余裕分を利用（3～6Mbps）- 占有容量 = 配信レート × 同時接続ユーザー数- 3Mbps = 150kbps × 20人• 機材（2カメラ、2フォーマット体制） 家庭用 DV カメラ、AV セレクター、ノートパソコン4台、 デスクトップ1台、USB ビデオキャプチャー <p>ソフトウェア：Real Producer Plus 8.5, Real Server Basic8.5 Windows Media Encoder7.1</p>
--

表1 準備及び検討課題

なくなりつつあると言えよう。本学会議室における準備及び検討課題を表 1 に示す。

2.1 会場設備について

学内ネットワークに接続するための LAN コンセントを備えていることが望ましい。また、音声は独自にマイクを設置することも必要であるが、発言者の声を重点的に拾うためには会場内の音響設備の出力を配信システムに入力できるよう準備できれば良好な音声を取り込むことが可能となる。

2.2 ネットワーク環境について

セキュリティ対策の観点から本学のネットワークも Firewall にて保護されているために学内からライブ配信を行うためにはネットワーク管理者の承諾が必要である。

具体的にはグローバル IP アドレスの取得、通信プロトコルのための必要なポート番号 (RealMedia(554,7070), WindowsMedia(8080,80)) のオプションを配信時間に限る使用許可の申請を行った。一時的とはいえ学内全体のセキュリティを甘くする恐れがあるため、今後はエンコードのみ会場で行い、配信サーバを DMZ 等別のセグメントに設置するようにしたいと考える。

2.3 配信速度について

本学のインターネットへのバックボーンは 10Mbps(2002 年 9 月現在)である。ネットワーク管理者よりライブ配信当日の予想トラフィックから回線の余裕分を全て利用することにした。幸い当日は休日であったため、ピークは 6Mbps 程度であり今回の占有帯域を 3Mbps に設定し、初回の経験より同時接続ユーザー数を最大 20 人と想定、配信速度を最大 1 ユーザーあたり 150kbps とし、

$$\text{占有帯域} = \text{配信速度} \times \text{同時接続ユーザー数}$$

$$3\text{Mbps} = 150\text{kbps} \times 20\text{人}$$

と想定しシステムの設定を行った。

3 システム構成

図 1 のブロックダイアグラムに今回のシステム構成を示す。

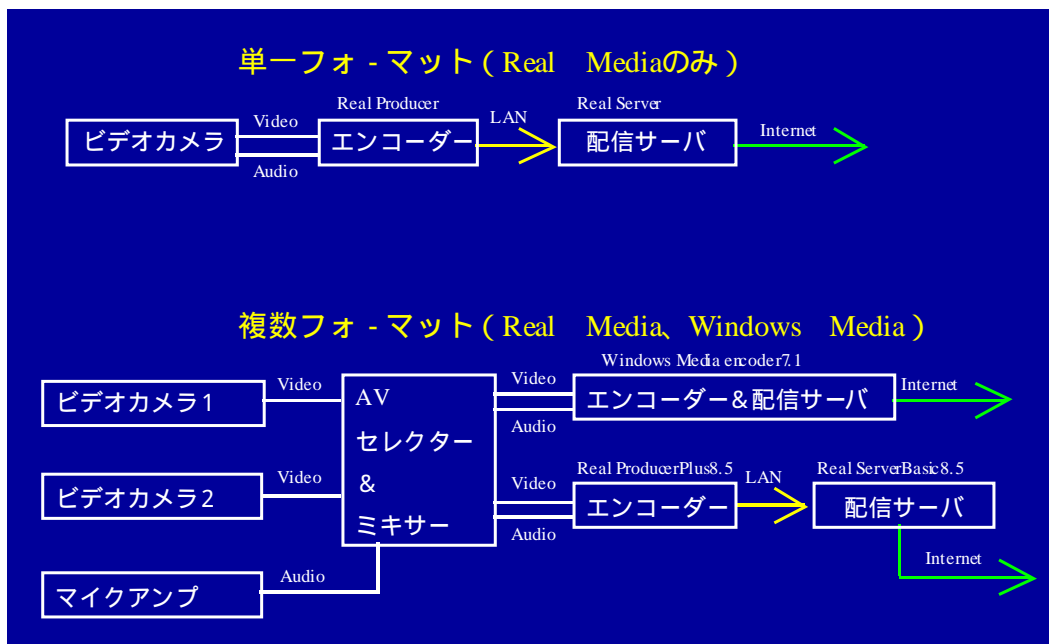


図 1. システム構成

3.1 構成

機材は 2 カメラ、2 配信フォーマットを基に準備した。上段は昨年度の 1 カメラ、1 配信フォーマットの構

成、下段が今回の構成である。今回はライブ配信フォーマットに初回（2001年）にも行った RealMedia に加え、WindowsMedia でも配信を行うこととした。

WindowsMedia は Windows 系 OS 標準の WindowsMediaPlayer で再生することができるため、RealMedia のように Player を用意する必要も無く、見る側にとっては Windows ユーザーであれば Player の存在を特に意識しなくても受信可能である。また、配信側もエンコードと配信が 1 台のコンピュータで行えるためシステムも簡易な構成で済ませることができる。

ライブ配信ソフトウェアは RealMedia は映像のエンコードを RealProducer で行い、ライブ配信は RealSystemServer にて行った。

WindowsMedia は WindowsMediaEncoder のみでエンコードとライブ配信を同時に行うことが可能である。

2 つのビデオカメラからの映像信号は AV セレクタで配信映像の切り替えを行い。選択された映像は両フォーマットのエンコード用 PC に同じ映像が分配される。また、音声は会場内の音響設備から取り出した信号を AV セレクタの音声回路にて両フォーマットのマシンに同時分配した。

このようにして、2 つのカメラをしようして撮影映像を比較的固定しながら 2 つのカメラを切り替えることにより落ち着いた映像とした。

3.2 配信フォーマットについて

2002 年 9 月の時点での視聴者のインターネット環境と本学のインターネット回線の容量を考慮して配信フォーマットは表 2 に示す 3 つの速度に設定した。

• 150kbps (学内(LAN)、ブロードバンド (ADSL,CATV))
- 映像 118kbps 320x240 15fps*
- 音声 32kbps 16kHz
• 45kbps (ISDN、56k モデム)
- 映像 29kbps 240x160 10fps
- 音声 16kbps 8KHz
• 20kbps (28.8k モデム、etc)
- 映像 9kbps 240x160 0.5fps
- 音声 11kbps 5.5KHz
*frames per second

表 2 配信フォーマット

近年、ADSL や CATV、光ファイバ等、ブロードバンド環境の普及にはめざましいものがあるが、実際には時間や経路の違い等様々な要因により転送速度は常に変化する。ライブ配信では非常に混雑している状態でも発言者の内容が聞き取れることが重要である。

配信の内容は会議であり発言者の内容が聞き取れることコンサートや映画など異なり視覚情報をさほど重視する必要が無いので、どの速度においても映像はあくまで補助的なものとし、音声帯域を重視したフォーマットに設定した。

150kbps はブロードバンド環境向けである。この程度の速度であれば音声を FM ラジオ放送並み帯域 16KHz(32kbps)の高品位に保ったまま映像も 320x240、15fps(frame per second)程度(118kbps)で配信することが可能である。会場内の雰囲気もある程度伝えることができる。

45kbps は ISDN,56k アナログモデム向けである。映像のサイズを 240x160 10fps(29kbps)とし音声も 8KHz の帯域により十分な明瞭度を確保した。

20kbps は 28.8kbps モデム向けである。この程度の速度では音声のみの配信が一般的である。映像には 240x160、0.5fps(9kbps)とし動画というよりも定期的に更新される静止画程度にして占有帯域を少なくし、音声に映像よりも多くの帯域 (11kbps) を割り当て、周波数帯域 5.5kHz までとし明瞭度を確保した。

上記のような複数の速度による配信を Multi Stream と言う。

Multi Stream による実際の配信では RealMedia, WindowsMedia 共インターネットの回線状況に応じて配信速度は変化し、こみあっている場合には自動的に 150kbps>45kbps>20kbps の順に速度を落としてできるだけ配信が途切れないように Player 側が対応してくれる。

4 まとめ

以上,RealMedia と WindowsMedia で の複数フォーマットによるライブストリーミング技術を用いた学内会議インターネット中継システムの構築経験ついて報告した。2 つのライブストリーミング技術とそれぞれ 3 つの配信速度により幅広いインターネット環境での閲覧が可能になった。今後はさらなるインターネット環境の高速化により、映像、音声の高品位が進むと共に会場内の参加者と同じ会議資料なども同時に配信するような多面的な配信も可能である。この技術はまだまだ発展途上であり、今後の各分野への応用が期待される。



図 2. 配信された映像の様子 (Real Player)

参考文献

- [1] 安藤伸彌、藤高慶、峯啓真：ストリーミングビデオの実際。 PC USER 8(11):52-65,2001.
- [2] RealProducer Plus ユ - ザ - ズガイド Version8.5 for Windows.
(http://service.jp.real.com/help/library/guides/producerplus85/prodplus_win85.pdf)
- [3] RealServer 管理ガイド RealServer8.0
(<http://service.jp.real.com/help/library/guides/server8/serveradminguide8.pdf>)
- [4] Windows Media 9 シリーズ How To
(<http://www.microsoft.com/japan/windows/windowsmedia/howto.aspx>)