

ATM公衆回線上のVODシステムの評価

5 F - 4

田島 照夫

通信・放送機構 川崎リサーチセンター

1. はじめに

ATM に代表される高速広帯域通信を活用したアプリケーションに VOD(Video On Demand) システムがあり、VOD での映像や音声の伝送上の評価を行なうことは今後の画像、音声やデータ等を統合したマルチメディア通信の本格的な運用に向けて重要である。今回 VOD システムを使用して ATM 伝送を評価する機会を得たので報告する。

具体的な評価としては 2 地点間を ATM 公衆専用回線で接続した VOD システムの評価を実施した。伝送条件を変えて画像や操作上の影響の有無や ATM セルの特性に関して測定し、LAN 環境の VOD システムの評価と比較し考慮点をまとめたので報告する。評価素材は MPEG2 のコンテンツを用いている。

2. VODシステム

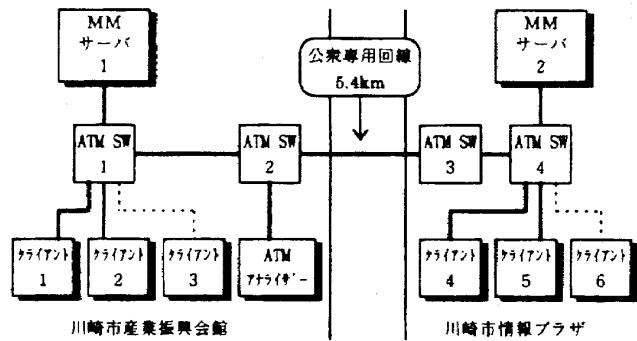


図1 VODシステム

VOD システムの構成はマルチメディア・サーバ 2 式とクライアント 6 台からなっており、川崎市産業振興会館と川崎市情報プラザの 2ヶ所に分散して設置し、研究及び運用している。

Evaluation of VOD System over ATM Network
Teruo TAJIMA
Kawasaki Research Center,
Telecommunications Advancement
Organization of Japan

使用コンテンツは D5 フォーマットの川崎市にちなんだ映像素材 10 本をエンコードしている。

{ 映像符号化方式：MPEG2 MP@ML
音声符号化方式：MPEG1 レイヤ1

3. ATMに対する評価

3.1. 評価方法の概要

2つの実験環境での評価を実施した。

- (1) 1 地点におけるローカル環境における評価
 - (2) 2 地点間を結んだ ATM 公衆専用回線での評価

評価に用いたコンテンツは伝送レートが約 7.9Mbps で MPEGoverATM で伝送している。

ATM コネクションは PVC で実施し、ATM 転送能力(ATC:ATM Transfer Capability)の規定は CBR、VBR、UBR を使用し、組み合わせて評価した。

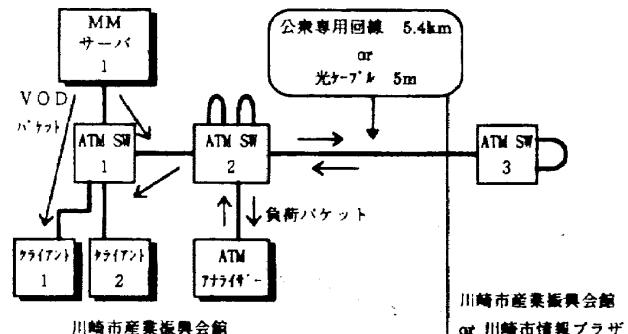


図2 実験環境

3.2. ATM SWの他のポートへの過負荷

VODで使用していないATM SWの他のポートに負荷(100Mbps、149.76Mbps、155Mbps強)をかけ、VODシステムへの影響を調べたが、全く影響は現れずATM SWが正常に機能している事が確認できた。

3.3. ATM SWのポートへの過負荷評価

ATM SWにおいてVODで使用しているポートに負荷をかけた場合のVODシステムへの影響の有無を調べた。図3に示した組合せで負荷をかけ、画像や音声

の影響を調べた。155M の帯域を使い切らない設定では全ての組合せで影響が出なかったが、過負荷の状態では 2 つの実験環境とも同様な結果となった。

VOD	CBR	VBR	UBR
過負荷	○	○	×
CBR	○	○	×
VBR	○	○	×
UBR	○	○	○

×: VOD 例が異常

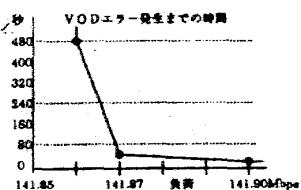


図3 過負荷試験結果

VOD に異常が発生した内容は過負荷分が+50kbps 程度の範囲では VOD 再生ソフト処理において画像はブロックひずみの発生、画面の静止、ブラックアウトの現象が発生し、音声はミュートが断続的にかかる状態となる。それ以上の過負荷となると静止画像で音声ミュートとなる。

3.3. セル特性の評価

光ケーブル 5m と ATM 公衆専用回線(片道 5.4km、回線ノード装置 1ヶ所、DSU 2ヶ所)のセル特性を評価した。ATM アナライザ自体の測定遅れ($3.12 \mu s$)を差し引いた値である。

	(1)	(2)	(3)
セル特性	光ケーブル 1 往復 5 m	公衆専用回線 1 往復 10.8 km	公衆専用回線 18 往復 194.4 km
遅延	$168.31 \mu s$	506.49	8,256.71
遅延揺らぎ	$4.15 \mu s$	4.40	203.00
損失	0(発生せず)	0	0

(注) ATMアライザ自体の遅れ($3.12 \mu s$)を引いた値

図4 セル特性

この実験で使用した ATM 公衆専用回線は片道のセル遅延= $169.09 \mu s$ である。セル遅延揺らぎに関しては明確には現れず、使用した ATM SW のセル遅延揺らぎよりは少ない特性であると推測される。

(3)の遅延揺らぎは 1 往復換算で 256% と大きくなっている。遅延揺らぎに関しては 18 個の VC(Virtual Channel)処理が同時に発生している事に関係があるのでと推測されるが、今後検討していく。

3.4. 主観評価

ATM 公衆専用回線を 18 往復した場合の VOD システムの操作性を評価したが、差は認識できなかった。

4. まとめ

VOD システムにおける QoS(Quality of Service) パラメータとして通信制御に関する 1 つであるセル遅延は一般的に動画の連続系メディアは 10ms ~ 20ms の伝送遅延で劣化を感じると言われている^[1]。今回検証した VOD システムではセル遅延に関しては MPEG を伝送中にルーティングが変わらず固定な為、セル遅延揺らぎ(遅延のバラツキ)に対してあてはまり、伝送系におけるセル遅延揺らぎを押さえる事が将来公衆網ネットワークを利用する上では重要。

VOD のセル送出のピークレベルの管理が充分で無くても伝走路の帯域に余裕が有れば正常に動作してしまい、ローカルネットワークではほとんど問題が出ない。今回の検証では過負荷が許容出来る範囲は+10kbps より小さければバッファで吸収出来たが、今後商用化される公衆網サービスによる動画像の配信では ATM 伝送における資源予約に応じた伝送しか受け付けなくなる事が予想される。この為、シェーピング等によるきちんとした伝送帯域の確保と送出の管理がサーバとしては重要になる。

今後はシェーピングやポリシング機能の検証や回線網における SVC における検証が必要であり、画像伝送においても階層符号化により輻輳に対してより柔軟な通信での実証も必要である。

5. おわりに

今回の検証は限られた条件で実施しており特定解的なものである。更に検証を重ね、より汎用的な画像伝送としての必要条件を提案したい。

謝辞

本研究の報告にあたりご指導いただいた法政大学廣瀬克哉教授、東京大学廣瀬通孝助教授に感謝いたします。

参考文献

- [1] 坂田史郎：高品位マルチメディアからインターネットマルチメディアへ、bit、Vol.30、No.1、pp51-62、1998