

ATMマルチメディアアプリケーションの構成方法

萩原 洋一* 佐藤 克巳* 長嶺 俊二**

hagi@cc.tuat.ac.jp ksato@cc.tuat.ac.jp nagamine@elsd.mt.nec.co.jp

*東京農工大学 総合情報処理センター

〒184 小金井市中町 2-24-16

**日本電気(株) 文教システム事業部

〒105 港区芝 2-7-17 芝公園ビル

あらまし

実利用を前提とした各種マルチメディアアプリケーションを設計し、ATMネットワーク上に実装した。その構成方法とATMネットワークの特性を有効に活用する方策を述べ、利用状況について報告する。

ATMネットワーク上での構成システムは、ATMネットワークの高速性、マルチメディア対応能力を考え、数々のマルチメディアATMアプリケーションシステムを設計し実装した。単なるネットワークの高速化大容量化だけでなく、実際に活用できるしくみの構築に重点をおいている。

キーワード ATM ネットワーク、マルチメディア、VOD、MPEG2、無線システム

Constructing and Operating MultiMedia Application on ATM Networks

Yoichi Hagiwara

hagi@cc.tuat.ac.jp

Katsumi Sato

ksato@cc.tuat.ac.jp

Shunji Nagamine

nagamine@elsd.mt.nec.co.jp

General Information Processing Center

Tokyo University of Agriculture and Technology

2-24-16, Nakamachi, Koganei-city, 184

NEC Corporation

2-7-17, Shiba, Minato-ku, 105

Abstract

TUAT had Network system composed of FDDI and Ethernet as ATNet/93 since 1992. But in 1996, for replying the demand of faster networking and multimedia data transferring, we prepared ATM network system. Recently we started multimedia ATM application system service for faster ATM network systems and wider capacity of multimedia. Not only higher speed and larger capacity of networks, we are belonging for the system such as comfortable and useful.

Keyword ATM Network, MultiMedia, VOD, MPEG2, Wireless system

1. はじめに

本学では、平成4年度に総合情報処理センター(以下センターと記す)が設置され、翌年3月にセンターシステムが稼働を開始

した。それと同時にキャンパス情報ネットワーク(ATNet/93)の整備(学内予算)を行い、各研究室から容易に接続が可能な設備を整備(全学棟に10BASE-5ケ-

ブルと各階に 10BASE-T のインテリジェント HUB を設置し、建物センター間は FDDI) した。この整備の結果、電子メールの利用を中心として、各種ファイル転送、遠隔アクセスなどが急速に普及し、さらに WWW に代表される画像や音声を含めたマルチメディアデータの取扱いが増大し、インターネット上での学術情報の検索、取得など、ネットワーク上でのデータ転送量が飛躍的に拡大しているのが現状である。既設のネットワーク設備では、応答時間の遅延、大量のファイル転送や画像転送などの通信速度、通信容量の問題が発生していた。また、事務専用セキュリティの問題からも基幹ネットワークの ATM 化を推進する必要があった。一方、平成 6 年度に、複合光ファイバーケーブルによるスター型のネットワーク基幹工事を行った。これは、SMF×6 心、MMF×8 心をひとつのケーブルに収容し、センターからスター型で建物へケーブルを敷設したものである。

これらの状況を踏まえ、本学では、基幹ネットワークの ATM 化を進め、スター型複合光ケーブルの活用を図った。さらに ATM ネットワークの高速性、マルチメディア対応能力を考え、数々のマルチメディア ATM アプリケーションを導入した。すなわち、単なるネットワークの高速化大容量化だけでなく、実際にマルチメディアを活用できるしくみの構築に重点をおいている。

2. 基本構想

本システム的设计・構成の基本構想は、次のとおりである。

■ 21 世紀に向けた大学の情報化基盤整備としての大容量・超高速基幹ネットワークの構築。

■ 研究の高度情報化・ネットワーク化・マルチメディア化による学術研究

情報の流通促進体制の確立。

■ 学生・教職員に対しての各種情報提供サービスのネットワークによる基盤整備、および事務作業の合理化推進。

具体的には、以下の ATM 情報システムを設計構築し、約 1 年間の運用実績を経験している。

- ① 準ミリ波広帯域デジタル無線実験局
- ② 10Gbit 級 ATM バックボーン の構築
- ③ マルチメディア ATM テレビ会議システム
- ④ マルチメディア ATM グループウェアシステム
- ⑤ MPEG 2-VOD システム
- ⑥ サテライトクライアントサーバシステム
- ⑦ 情報資源サーバシステム
- ⑧ マルチメディア編集システム
- ⑨ CD-ROM サーバシステム
- ⑩ PC サーバシステム

これら ATM 情報システムの全体構成を図 1 に示す。

3. ATM ネットワーク

3.1 ATM スイッチ

超高速大容量マルチメディア基幹ネットワークを実現するために、必要最小限の 3 台の ATM スイッチを導入した。スイッチ間速度は 622Mbps である。既設のキャンパス情報ネットワーク (ATNet/93) 支線系とは ATM ルータによる接続とした (PVC, 10Mbps)。ATM スイッチと直結した WS (サテライト他) は、SVC 接続とし、ARP サーバを運用している。

3.2 準ミリ波デジタル無線実験局

(1) 経緯

4 年ほど前から小金井キャンパスと府中キャンパスの間をより高速で結ぶ方法はないものかと検討していた。方法として、

- a) 自営光ケーブルを敷設（地上系、地下系）
- b) NTTやTTNetなどの回線借用
- c) 無線方式（マイクロ波、ミリ波）
- d) レーザ方式

費用、距離、許認可、維持管理費、その他諸般の問題から c) の無線方式を採用した。今回採用した無線方式は、海外では、電話局間の中継ネットワークとして利用している実績がある。残念ながら国内では周波数の割当てがなく、現在、研究所レベルでの評価実験を始めたところである（郵政省としては西暦2000年以降に23GHz帯をWANとして採用する計画がある）。

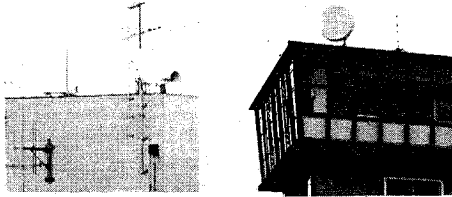


図2 準ミリ波デジタル無線実験局

(2) 特徴

①規格性能

周波数帯 17.755-18.030GHz (55MHz 間隔)
 送信出力 0.16W, 16QAM 変調
 SDH 155Mbps (STM-1), 電話換算 1441ch
 パラボラアンテナ直径 1.2m
 小井井：8号館屋上ポール直付け
 府中：1号館塔屋上取付
 直線見通し距離 3.55km

②回線遮断時間

18GHz帯の無線の受信電界値は激しい降雨により減衰することがある。キャンパス間の年間回線断予想時間は、約0.02分である。

③停電対策

バッテリーバックアップにより停電対策をとっている。災害時の緊急連絡用としての活用方法を現在検討中である。

3.3 事務専用ネットワーク

事務専用のネットワークを府中地区、および小金井地区に新設した。キャンパス間の接続は、暗号化セキュリティールータを介した接続と、ATMのPVC接続を利用したふたつのルートを確認している。事務専用オフィスサーバと一般事務処理用とを使い分けている。

4. ATMアプリケーション

4.1 マルチメディアATMテレビ会議システム

本システムは、キャンパス間がATM接続したことによって実現した先進的なMPEG2 (6Mbps) テレビ会議システムである。

その特徴は、

- ①一般に普及している ISDN64 テレビ会議システム (ITU-T.H.261) との接続を可能としている。
- ②MPEG2 (MP@ML) の画像符号化機能によって、現行のテレビ放送並みの品質（毎秒30フレーム/秒）を実現している。
- ③複数カメラと拡大プロジェクタを用いて臨場感のある会議を実現。
- ④マルチメディアATMグループウェアシステムと連動して遠隔打ち合わせが可能。
- ⑤会議に必要なカメラ操作等は、リモコンにより会議着席位置から行える。

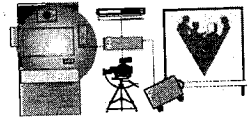


図3 マルチメディアATMテレビ会議システム

⑥フルカラー液晶プロジェクタによりWSの解像度まで拡大表示が可能。

⑦AVシステムの充実。映像議事録が可能。

⑧VTR、書画カメラ、電子白板システム、ハードコピー装置、液晶タブレットを装備。

4.2 マルチメディアATMグループウェアシステム

離れたキャンパス間での共同事務作業は、電話やファクス、あるいは相手方に出向いて打ち合わせを行っているのが現状である。そこで、ATMネットワークの整備と同時に、多地点間で、音声・画像及びデータの情報を同時に共有し、コラボレーションが行える機能を有するマルチメディアATMグループウェアシステムを設置した。

事務担当者が日常的に扱うことを前提としているので、統一した操作環境を実現している。その特徴は、次のとおり。

①テレビ会議機能

映像と音声による打ち合わせが高品質な画像(30フレーム/秒)により実現。

②アプリケーション共有機能、白板機能、タブレット操作機能の提供

③多地点同時会議(同時に6箇所)が可能。制御サーバの導入(画像合成、音声同報他)



図4 マルチメディアATMグループウェアシステム

4.3 MPEG2-VODシステム

学内に対しての各種情報提供サービスや遠隔授業システムの試行運用に用いるために、MPEG2方式のビデオオンデマンドシステムを実験システムとして導入した。

①利用者が必要な時にサーバ上の蓄積した

データを画像、音声等をダウンロードした場合、画像品質、時間遅延、揺らぎが、現行のテレビ放送並み以上の性能を有している。

②同時ストリーム数は6台である。

さらに同時ストリーム数の拡大や蓄積時間の延長を予定している。

③ビデオの表示機能として、再生、スチル(停止)、順コマ送り、順スロー再生、ジャンプ、順逆送り再生、順逆スキップ再生、巻戻しのトリック再生を可能としている。

④VODシステムのコンテンツ入力手段としてリアルタイムVODエンコーダシステム一式を設置し、前述のVODサーバの入力装置として利用している。

⑤現時点でのコンテンツと時間は次のとおり。

(1) 大学案内(日本語版)	16分
(2) 大学案内(英語版)	16分
(3) シラバスDB利用案内	5分
(4) インターネット入門ビデオ	15分
(5) 昨今のインターネット事情	60分

4.4 サテライトシステム

サテライトマシンとして高機能グラフィックスワークステーションを用い、ATMスイッチと直結し、ATMベースのクライアントサーバアプリケーションシステムを構築している。

(1) 分子設計教育システム(CAChe)

分子力場計算による構造最適化、分子軌道計算による電子状態の解析や化学構造式の描画、結晶構造、分子のモデリング、分子軌道図、等電子密度面、電子エネルギー、各種スペクトルシミュレーション計算結果を可視化が行える教育用システム。

(2) 材料分子設計支援システム(Cerius2)

有機材料から電子材料に至るまでの結晶、アモルファス等の材料設計を支援して、高機能触媒や生体高分子の合成支援および光学デバイスや電子デバイスの結晶成長の支

援をするものである。

(3) 生体分子解析支援システム(Biosym)

蛋白質、ペプチドの構造解析とエネルギー計算を主目的としたシステム。

表1 サテライトシステム機種名

機種名	接続	台数
SGI Indigo2 High IMPACT	SVC	6
Sun SparcStation5	SVC	6
NEC EWS4800/320PX+	SVC	6
Apple PowerMac 9500/132	-	6

4.5 情報資源サーバシステム

ATMスイッチと直接接続し、学内の各種情報を蓄積する。おもにサテライトシステムのATMファイルサーバとして用いている。

4.6 マルチメディア編集システム

各種マルチメディア情報の入力・編集・保存・出力の装置として機能する。各種メディアからの入力・ノンリニア編集機能・大容量ディスク装置・ビデオやカラープリンタなどへの出力機能等、各種の要求に応えられる汎用性を備えている。

5. 問題点と課題

(1) VOD同時接続台数

高価なMPEG2-VODシステムの同時接続台数を大幅に増加しないと端末室単位での利用に問題がある。現在はプロジェクトを用いているが、遠隔授業や自習のためにもパソコン端末すべてからの利用が望ましい。

① ATMマルチキャスト機能の活用

② ATM+STB方式

端末室や各研究棟までATMで送出し、周波数変調に変換しSTBにより選択することも検討中である(構内CATV)。

(2) 対外接続回線の高速化

両キャンパス間が無線システムによりA

TM直結化され、一体運用が可能となったが、学外への回線速度がネックとなっている。

(3) バーチャルユニバーシティや遠隔授業、SCS事業(衛星通信)の配信などを今後の検討としている。

(4) ATMネットワークの性能評価として、

① FDDI経由のイーサネット間、② IP over ATM+SVC(ARサーバ)の両者におけるファイル転送速度等の性能評価をおこなうこと。

6. おわりに

ATMネットワークの特性を活かしたシステムを構築し1年間の運用実績も得た。

クライアントからQoSの指定ができる仕組みが確立されれば、マルチメディアの利用が一層普及していくものと思われる。

謝辞

本システムの検討および導入にあたり、検討して頂いた、ATM仕様策定委員会、同WGおよび情報処理施設整備運営委員会(府中地区、小金井地区)の方々のご協力に感謝致します。

参考文献

- (1) 丸山不二夫他、「ATMネットワーク上のデジタル・ビデオ環境の構築」、情報処理学会第51回全国大会講演論文集(1)、1996年3月
- (2) Michael D. Wonacott, Kannan Eluthesen, Robert S. Braudy, "Distributed Enterprise Information Networking: A Case Example", IEEE Communications Magazine, Vol. 34 No. 1, January, 1996
- (3) 川島正久, 「マルチメディア通信のためのセッション制御技術」電子情報通信学会誌 Vol. 79, No. 10, 1996年10月