

超高精細画像マルチメディアと 超高速コンピュータネットワーク実験

南部 明[†], 小野 定康[‡], 徳田 英幸[§], 所 真理雄[¶]

[†]: NTT情報通信研究所, [‡]: NTT光ネットワークシステム研究所,

[§]: 慶應義塾大学環境情報学部, [¶]: 慶應義塾大学理工学部

慶應義塾大学とNTT情報通信研究所・NTT光ネットワークシステム研究所はマルチメディア通信共同利用実験の一環として、超高精細画像マルチメディアと超高速コンピュータネットワーク実験を開始した。本共同利用実験の狙いは最先端のマルチメディア利用技術に関する実証実験であり、主に以下の研究テーマを実施する予定である。

-次世代キャンパスネットワークの構築

-超高速コンピュータネットワークと次世代分散オペレーティングシステムに関する研究開発

-超高精細画像を利用する教育や医療分野のアプリケーション (テレエデュケーション, テレメディス)

Super High Definition Images Multimedia Systems and Ultra High-Speed Computer Networks

Akira Nambu[†] Sadayasu Ono[‡] Hideyuki Tokuda[§] Mario Tokoro[¶]
nambu@isl.ntt.jp ono@exa.onlab.ntt.jp hxt@sfc.keio.ac.jp mario@mt.cc.keio.ac.jp

[†]: NTT Information and Communication Systems Laboratories, Yokosuka-shi

[‡]: NTT Optical Network Systems Laboratories, Yokosuka-shi

[§]: Faculty of Environmental Information, Keio University, Fuzisawa-shi

[¶]: Faculty of Science and Technology, Keio University, Yokohama-shi

Keio University, NTT Information and Communication Systems Laboratories and NTT Optical Network Systems Laboratories started "Super High Definition Images Multimedia Systems and Ultra-high-speed Computer Networks" projects as one of joint utilization tests of multimedia communications. Our projects include:

-Construction of next-generation campus networks,

-Research and development concerning with an ultra-high-speed network and next-generation distributed Operating Systems(OS),

-Utilization of Super High Definition (SHD) images in the educational and medical fields (Tele-medicine, Tele-education).

1. はじめに

NTTのマルチメディア通信共同利用実験では、将来のマルチメディア社会のインフラストラクチャの新たな利用方法と技術の創造・開発を狙いとしている。慶應義塾大学とNTT情報通信研究所・NTT光ネットワークシステム研究所はこのマルチメディア通信共同利用実験の一環として、「超高精細画像マルチメディアと超高速コンピュータネットワーク実験」を開始した。

本実験の狙いは世界をリードする最先端のマルチメディア利用技術の以下に関する実証実験である。

- ①B-ISDN上の超高精細画像 (SHD) ⁽¹⁾ によるマルチメディア通信システムの具体化
- ②マルチメディアメディアと超高速ネットワーク利用の基盤技術開発

これらの実験から出た成果は広く内外に公開し、学術的貢献を行う予定である。

2. 実験項目

2.1 実験ネットワーク

実験ネットワークは図1に示す様に慶應大学の信濃町、三田、矢上、日吉、湘南藤沢の5キャンパスとNTT横須賀研究開発センタを155.5Mbpsの高速回線とATMスイッチでつなぎ、キャンパス間での教育・研究活動を支える超高速バックボーンと全ての研究室や教室に至る網羅的な支線を提供する予定である。このバックボーンは大学キャンパス間の既設インタネットワークとのダイナミックルーティングを実現し、キャンパス内の既設LANとのシームレスな移行を実現する。なお、ルーティングプロトコルとして良く使われているRIPはホップ数のみによる制御を行なうため、今回のATMバックボーンの様に応答域で異なる複数の経路が存在するネットワークの経路制御には不相当である。そこでOSPF (Open Shortest Path First)の導入を実施している。

また、慶應大学の各キャンパスには、キャンパスサーバと呼ぶ大容量のテラバイト級分散ファイルサーバをはじめ、マルチメディアワークステーションクラスターや遠隔教育や遠隔会議に利用できる施設を設置する予定である。

2.2 マルチメディア基盤技術

分散マルチメディアシステムを構成するために必要となるマルチメディアプロトコルや次世代分散オペレーティングシステム (OS) などの基盤技術の研究開発を行う。

基盤ソフトウェア技術については、

- ・ネットワークを含めた大域的システム資源管理
- ・自己発展可能なOSフレームワーク

など、米国カーネギーメロン大学と慶應大学が中心となって進めてきたRT-Mach⁽²⁾をベースに研究開発を行う。

また、マルチメディアプロトコルと実装については、

- ・超高速ネットワーク対応実時間プロトコル
- ・品質制御可能なマルチキャストプロトコル
- ・プロトコルの実装 (図3に示すFPGAによるハード化)
- ・上記プロトコルをサポートする高性能ルータ

などについて、慶應大学およびNTT研究所が従来より進めてきた研究成果をベースとして共同研究を行う。

特に、ATMによる超高速コンピュータネットワーク環境における連続メディア処理に関する技術を開発する。例えば、サービスの品質(Quality of Service)を保証できる技術である。これはネットワークの負荷が増加しても、あらかじめ予約した最低限度の品質を維持することを可能とする技術である。さらに従来からの1対1の通信形態だけでなく、1対多の通信形態を利用し、実効転送スピードなどを上げることが研究課題となる。

また、画像品質、音声品質など各メディアで処理できる品質について、アプリケーションの要求するレベルを達成することが重要である。特に、画像についてはNTT光ネットワークシステム研究所で開発された超高精細イメージ (SHD: Super-High-Definition)⁽¹⁾といったHDTVの4倍と言った医療現場の要求水準を充分満たす評価を得ている画像処理技術が芽生えてきており、これを更に手軽に使えるように技術開発を進めていく予定である。

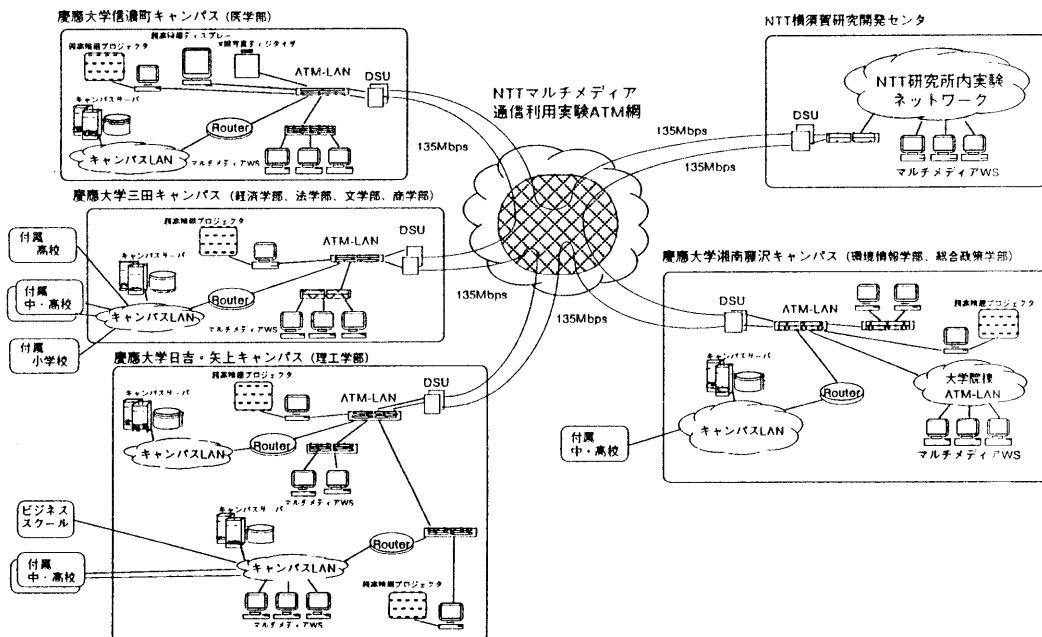


図1 慶應大学との共同利用実験におけるネットワーク構成

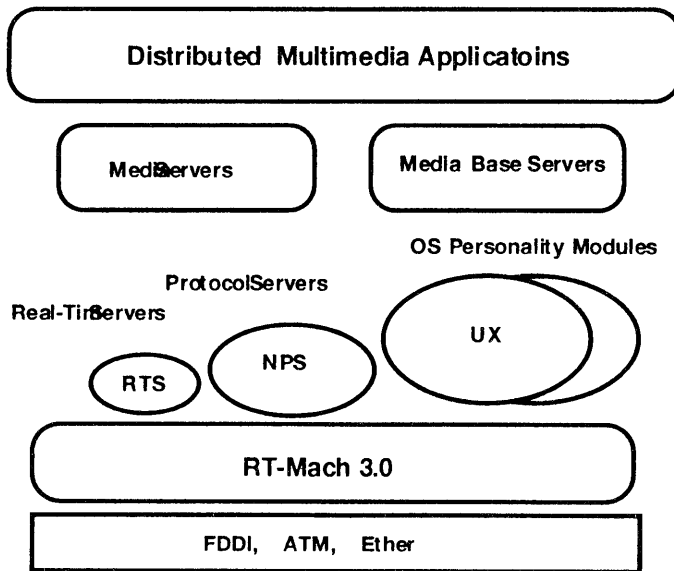


図2 次世代分散オペレーティングシステムのベースとなるRT-Mach

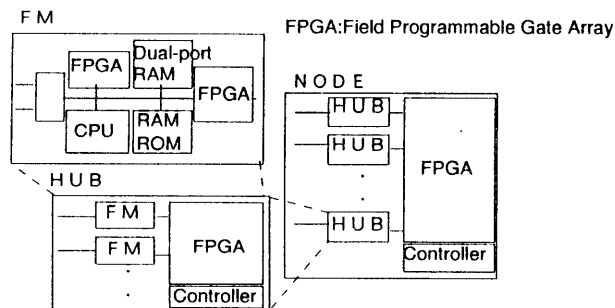


図3 FPGAによるプログラマブルなプロトコル処理ハードウェアのイメージ

2.3 テレエデュケーション

超高速コンピュータネットワーク技術とマルチメディア処理技術を高度に活用し、時間・空間・個人差を超越した分散教育環境を実現するテレエデュケーション技術を研究開発する。

- ①教職員と学生双方にシームレスな教育空間を提供
- ②教職員と学生の個別要求を理解し、最適な機能・通信相手等を仲介

NTT情報通信研究所では、インターネットの情報サーバであるWWWで個人適応型CAIサービスを実現する分散型知的CAIシステムCALAT⁽³⁾⁽⁴⁾を開発した。これを実験ネットワークで利用可能とし、テレエデュケーションの実証実験を行う予定である。CALATの特徴は以下のとおりである。

- ・WWWサーバ側でCAIプロセスが稼働
- ・学習者ごとのCAIプロセスをサーバ側で稼働させ、学習者の状況を保持・管理

さらに超高精細画像を利用したCAIやマルチメディア資料データベースによる教育システムについて実験を行う予定である。この実験を通して以下の観点から将来のバーチャルキャンパス⁽⁵⁾の可能性について探究していく。

- ・リアルタイムでの情報提供

水族館や動物園をネットワークで接続して生の情報をリアルタイムで参照できるようにする。

- ・AV設備の充実

オーディオビジュアルシステムの設備を充実させ、特に高精細の大型ディスプレイやプロジェクタを完備し、映像や音像を中心としたマルチメディア情報のデモンストレーションやプレゼンテーションを可能とする。

- ・仮想体験機能の提供

コンピュータグラフィックスを駆使し、シミュレーションやバーチャルリアリティといった仮想や空想の世界で疑似体験を可能とする。

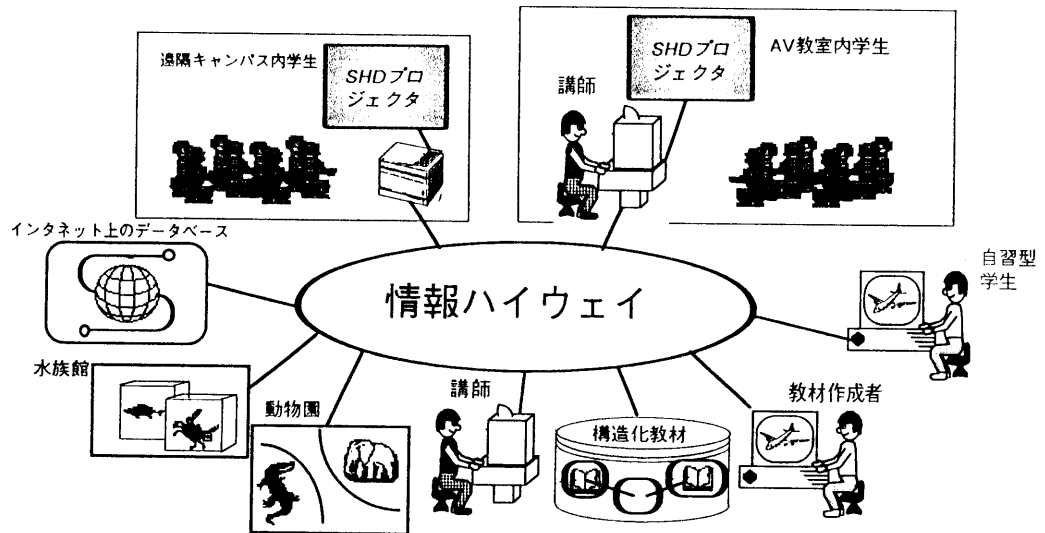


図4 バーチャルキャンパスのイメージ⁽³⁾

2.4 テレメディスン

テレメディスンに関する実験は、情報ハイウェイ上での超高精細ディスプレイを用いての医療情報処理について実施する予定である。NTT光ネットワークシステム研究所で開発されたSHDは、従来電子化が困難であったX線や病理画像も扱うことが可能である。実験ではX線画像用ディジタイザを医学部に設置し、SHDによる電子化の実証実験を行う。また、病理用画像についてもデジタル顕微鏡により実験を行う。

SHDによる遠隔医療システム、医療診断システムを実現すれば、医療情報のフィルムレス化とペーパレス化、情報の共有が可能となる。SHDによるマルチメディア処理技術と超高速コンピュータネットワーク技術を高度に活用すれば、高度医療を平等に提供することができる⁽⁵⁾。

3. おわりに

本実験を含め、国内外で多くのマルチメディアと情報ハイウェイの実証実験プロジェクトがスタートしている。マルチメディアや情報ハイウェイと社会との関わりを具体的にみることのできる実証実験は、社会的コンセンサス作りのためにも必要である。また、技術開発のドライビングフォースとして重要である。マルチメディア技術のめざす目標は「いつでも」、「どこでも」、「だれでも」が「どのような情報」をも「いかなる形式」でも利用できる環境を提供することである。本実験を通して開発され、実際に利用され、評価された技術は社会のニーズにあったサービスを実現するために有用なものとなろう。

謝辞 本プロジェクトの推進に当たり、日頃から実験ネットワークの構築に努力頂いている慶應大学メディアセンタとNTT研究所の関係各位に深謝します。

参考文献

- (1) Ohta A., Ono S and Aoyama.T. : "Super-High-Definition Images: Beyond HDTV", Artech House, Inc. (1995)
- (2) Tokuda, H., Nakajima, T., and Rao, P. : "Real-Time Mach: Towards Predictable Real-Time Systems", in Proceedings of the USENIX 1990 Mach Workshop (1990)
- (3) 仲林 清, 小池 義昌, 丸山 美奈, 東平 洋史, 石打 智美, 福原 美三: "WWW(World-Wide Web)を用いた分散型知的CAIシステム", 人工知能学会知的教育システム研究会資料, SIG-IES-9403-1 (1995)
- (4) Nakabayashi K., Koike Y., Maruyama M., Tohei H. , Ishiuchi S. and Fukuhara Y.: "An Intelligent Tutoring System on World-Wide Web: Towards an Integrated Learning Environment on a Distributed Hypermedia", to appear in Proc. ED-MEDIA 95 (1995/6)
- (5) 相磯秀夫: "情報ハイウェイの将来展望", 電子情報通信学会誌, Vol.78, No.4 (1995)