

ベースドレンダリングと幅広い分野で研究を進めている。

連絡先

〒509-0108

岐阜県各務原市須衛町4-179-1 テクノプラザ211

TEL 0583-79-0617

FAX 0583-79-0618

E-mail yamada@gifumvl.tao.go.jp

URL <http://www.gifumvl.tao.go.jp/>

● 研究室紹介 ●

通信・放送機構 幕張ギガビットリサーチ センター

鈴木純司 (通信・放送機構)

鈴木忠道 (通信・放送機構)

榎本正 (通信・放送機構)

青山友紀 (東京大学)

1. まえがき

幕張ギガビットリサーチセンター (以下、幕張RC) は、通信・放送機構が「ギガビットネットワーク研究開発プロジェクト」を実施するために、平成11年4月から運用を始めた直轄研究施設である。直轄研究施設は、以下で紹介する幕張RCの他に、ほぼ同様な設備を持つ高知通信トラヒックリサーチセンター (以下、高知RC) と、これらの分室的位置付けである東京大、東北大のあわせて4ヶ所である。なお、本プロジェクトのリーダーは齊藤忠夫教授 (東京大学) が、サブリーダーは島村和典教授 (高知工大)、白鳥則郎教授 (東北大)、そして著者の一人の青山が務める。

幕張RCは、JR京葉線海浜幕張駅北口から徒歩3分程のバルプラザ幕張内にあり、地域へのインターネット普及を目的とした幕張メディアサーフィンの建物に隣接している。ここで行う研究は、来るべき次世代超高速ネットワーク技術、次世代インターネット技術、および高度アプリケーション技術に関する研究開発である。幕張RCの紹

介に進む前に、まず直轄研究施設が接続されている研究開発用ギガビットネットワークJGN (Japan Gigabit Network) の概要を述べる。

2. Japan Gigabit Network (JGN)

JGNは、高度情報通信社会を実現するための基盤技術の研究開発を目的に、様々な先端技術の研究開発用テストベッドとして平成10年度の補正予算で通信・放送機構によって整備されたネットワークである¹⁾。運用期間は平成11年度から平成15年度の5年間であり、その利用は一般に広く開放されている。JGNは全国10ヶ所に設置されたATM交換機をギガビット級回線で接続し、またこのATM交換機から回線を延ばし、35ヶ所に接続装置を配備している。利用者は、研究開発目的であればこれら45ヶ所のアクセスポイントからネットワークを自由に利用できる。JGN回線の利用は無償であるが、アクセスポイントまでの足回り回線は利用者負担となっている。さらに共同利用型研究開発施設が全国5ヶ所に設置され、ここに高性能コンピュータ等の各種研究設備が置かれ、光熱費等を負担するだけで研究機関やベンチャー企業等が利用できる。すなわち、JGNを利用した研究開発の形態には、一般利用者による共同研究 (通信・放送機構が研究費の一定額を負担する公募研究を含む)、共同利用施設を通じた共同研究、そして幕張RCで行うような直轄研究がある。

3. 研究開発の目的

超高速ネットワーク実現の目的の一つは、従来のネットワークでは実現不可能であった様々なアプリケーションを実現することであり、これは社会のインフラストラクチャー強化による生活水準の向上、ビジネス領域の拡大、等々を狙いとしている。ネットワークとアプリケーションの関係は、CPUの性能とOS・ソフトウェアの規模との関係に類似しているが、とりわけインターネットの帯域需要はCPUの性能向上のペースを上回る爆発的な増加を示している²⁾。このような新たなネットワーク需要の増大、アプリケーションの種類の増加につれて、各々がネットワークに要求する機能・性能の要求条件も多様となり、これまでのネットワーク運用では不十分になってきている。

こうした現状を踏まえ、幕張RCでは各種のアプリケーションをギガビットクラスのネットワークで利用できる環境を構築している。そして、各アプリケーション毎の特性を考慮してネットワークを有効に活用し、QoS (Quality of Service) 実現技術の確立によって個人個人が使い勝手の良い、便利な情報化社会の実現を目指した研究を行って

いる。

具体的な研究テーマは、「超高速大規模ネットワークの運用技術等に関する研究開発」と「超高速ネットワークを用いた高度アプリケーション及び共同創造空間の研究開発」であり、ネットワーク技術とそれを利用するアプリケーション技術の両面から次世代の超高速ネットワークに関する技術開発を進めている。

4. 超高速ネットワークの研究

現在のIPトラフィックの大部分はTCPを使用しているが、これらはベストエフォートネットワークを前提としている。将来は、ネットワークの高速化や帯域予約技術の適用によって画像信号のような大容量データのバースト型転送、およびリアルタイムストリーム型転送のトラフィックが増加すると考えられる。そこで、これらを既存のTCP型転送と効率良く共存させる研究、それぞれのフローのQoSを改善する研究を行っている。これを実現するためには、高精度なトラフィック測定技術、および測定結果に基づくトラフィックパターンのモデル化が重要となる。

また、ネットワーク制御の面から見れば、既存ネットワークよりも2桁～3桁大容量のネットワークを対象とするため、内部にリンクを張るパスの容量が飛躍的に増加し、従来のネットワーク内のパス設定法では効率的な運用ができない。そのため、アプリケーションが生み出すトラフィック特性を踏まえて、その要求の変動に対して柔軟に対応できる仕組みとして、帯域資源の自動配分技術、QoS制御技術を中心に検討している。

超高速ネットワークの研究では、単にシミュレーションではなく実際のネットワーク上でトラフィックを測定・分析・制御することが必須となる。そこで、上で述べた研究課題は全てJGN上で検討し、高速・高品質な通信方式、効率的なネットワーク運用法の実証実験に結びつける予定である。

図1に幕張RC内のATMスイッチおよびEthernetスイッチ架の写真を示す。

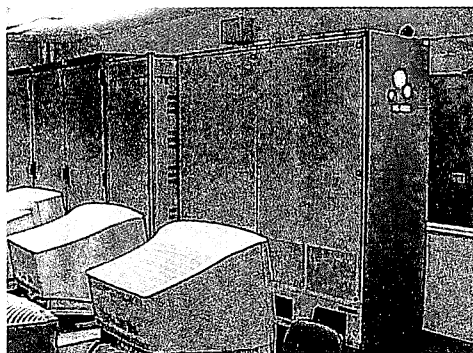


図1 ATMスイッチとEthernetスイッチ架

5. 高度アプリケーションの研究

近年の高品質・大容量画像に対する撮影・蓄積・符号化・転送・表示技術の進歩には、目覚ましいものがあり、さらにこれらの3次元化やマルチポイントでの利用を加えた高度な画像通信アプリケーションの研究開発が盛んに行われている。この中で幕張RCでは特に超高精細画像に基づく高度アプリケーションとして、デジタルミュージアムとデジタルシネマシステム構築をターゲットとしている。

超高精細画像は2048×2048画素、60フレーム/秒、プログレッシブスキャンの画像であり、美術画像や医療用画像等の高品質画像の要求にも十分に対応できる^[3]。デジタルミュージアムは従来、大量のコンテンツを超高精細画像クラスの画質で高速にデジタル化する手段がなかったため、実際の美術館に匹敵する表現力を備えたシステムは存在しなかった。そこで、高速撮影可能な超高精細デジタルカメラシステム、実写融合システム、3次元画像表示システム、超高速ネットワーク等を利用し、研究用・教育用の1ソースマルチユース型美術・博物画像のプレゼンテーションシステム構成法に関する研究を進めている。

一方デジタルシネマは、従来のフィルムベースの映像配信を高速ネットワークを介したデジタルデータによる配信に置き換えるものである。本システム実現のためには、画像品質の維持、セキュリティの保証、高信頼性の確保など広範囲の基本技術が求められる。幕張RCでは、図2に示す表示用100インチ超高精細プロジェクタ、画像データ転送用Motion-JPEGリアルタイムDecoder (156～622Mbpsのビットストリームをリアルタイムで復号可能)を備え、画像処理基本技術の開発と共に前記超高速ネットワークの研究と一体となり、転送プロトコルの検証も含めたネットワーク配信実験を行う予定である。

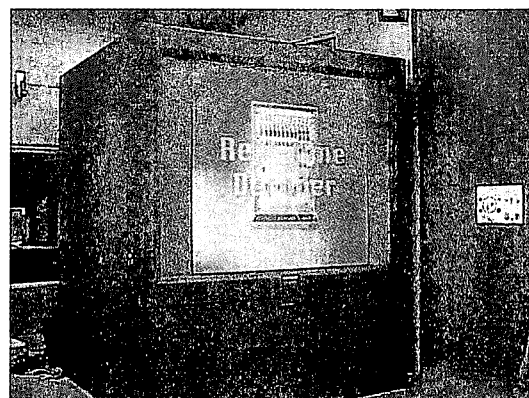


図2 超高精細画像用プロジェクタ

なお、本誌はVRに関する学会誌であるため、特にVR

関連研究設備について最後に言及しておく。本幕張RCと高知RCは、共同創造空間の研究開発用として、クロマキースタジオを利用した実写融合型映像伝送研究設備（図3）、ImmersaDeskとOnyx2を中心とした臨場感実現型映像伝送研究設備を有しており、ギガビットネットワークにより随時通信実験（図4）を行える環境にある。さらに、東大IML内のCABINともネットワーク接続が可能となっている。

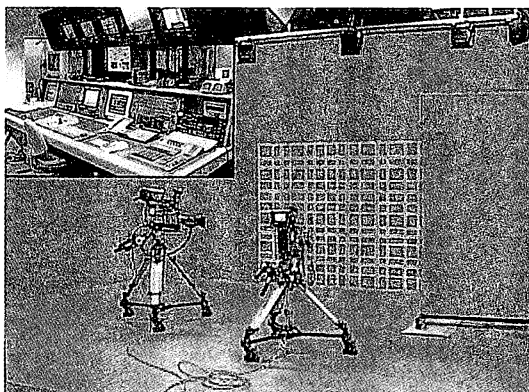


図3 クロマキースタジオと調整室

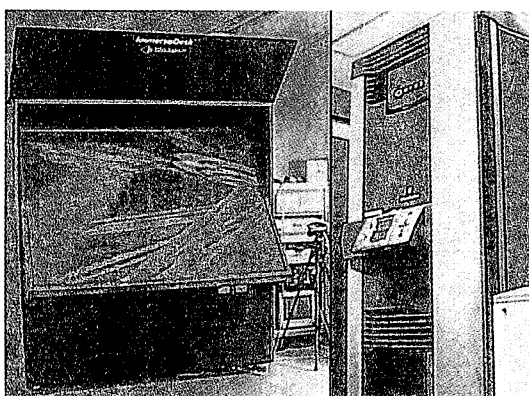


図4 Immersa DeskとOnyx2

6. あとがき

本稿では、ギガビットネットワーク研究開発プロジェクトの中で、特に幕張RCで実施する研究開発の概要について述べた。この他にも、高知RC、東大、東北大の各直轄研究施設で、それぞれ独自の研究テーマ、幕張RCとの連携テーマ等が実施される。5年後にはこれらの成果が総合され、ギガビットネットワークならではの運用技術・アプリケーション技術が本プロジェクトから生まれることを目標にしている。その時には、もはやギガビットという帯域はアプリケーションにとって当たり前になっているだろう。

文献

- [1] <http://www.shiba.tao.go.jp/JGN/>
- [2] 青山友紀: "フォトニックネットワークの展望", 電子情報通信学会誌, Vol.82, No.7, pp.704-712, Jul. 1999.
- [3] S. Ono and J. Suzuki: "Perspective for super high definition (SHD) image systems", IEEE Communications Magazine, Vol. 34, No. 6, pp. 114-118, June 1996.

連絡先

〒261-0021 千葉市美浜区ひび野1-6
 パルプラザ幕張E棟
 TEL 043 (350) 0711 / 0712
 FAX 043 (350) 0611
 URL <http://www.makuhari.tao.go.jp/>