

静止画像通信システムの試作とその評価

4 L - 1

大坪 靖司 伊計 成満 磯谷 湖人

NTTデータ通信株式会社

1. はじめに

近年、コンピュータの高速化、画像のデジタル化、通信網の高速デジタル化などの要因により、画像などを含めたマルチメディアの通信が可能なマルチメディア通信システムの構築が可能となってきた。中でも、J P E G方式^[1]と呼ばれるカラー静止画像の圧縮・伸長方式が国際標準化されたことに伴い、高精細カラー静止画像を中心とするマルチメディアを扱う通信システムへの関心が高まってきている。

この様な現状から、今回高精細カラー静止画像を中心とするマルチメディア通信システムにおいて必要とされる機能について検討し、そのプロトタイプを試作したので、このシステムについての評価を報告する。

2. マルチメディア通信システムの問題点

マルチメディア通信システムでは、遠隔地間でのコミュニケーションツールとして必要となる様々な機能の実現が要求される。

マルチメディア通信システムにサポートされるべき主な機能として、テキストや静止画像などの通信による複数端末間での同一画面の共有、マウス等のデバイスを用いたポインティングや音声によるリアルタイムでの対話型コミュニケーション、などが挙げられる。

この様な対話型のマルチメディア通信システムを実現する為に現在問題となるのが、高精細静止画像などのデータ量の大きなメディアの扱いである。例えば、RGB形式のフルカラー静止画像の場合、 640×480 のサイズの画像を原画像のままISDNの64kb回線を用いて通信すると2分程かかってしまう。

この解決策として、J P E Gなどの圧縮・伸長方式を用いて、送信側で画像を圧縮した後送信し、受信側で圧縮データを伸長・表示する方式が有効と考えられる。

しかし、画像の圧縮に関しては、圧縮率を高くするとそれだけ情報が欠け画質が低下してしまうので、必要なレベルの画質を保ち、且つ効率的にデータ量を減らす、という点が非常に重要となってくる。この為、使用目的に応じた適切な圧縮率の選択が可能であることが不可欠となってくる。

また通信路に関しても、前述した様に、現在主に使用されているISDN 64kb回線は、リアルタイム性を重視するシステムにおいてはかなり不満が残る。その為、高速通信の要求に応えるに

は、64kb回線に比べ約20倍の通信能力を持つ1.5Mb回線に対応することも必要となる。

3. システム構成

2章における問題点を踏まえ、今回は静止画像の高速且つ効率的な通信を主眼としてシステムの構築を行った。

構築したシステムの構成を図1に示す。

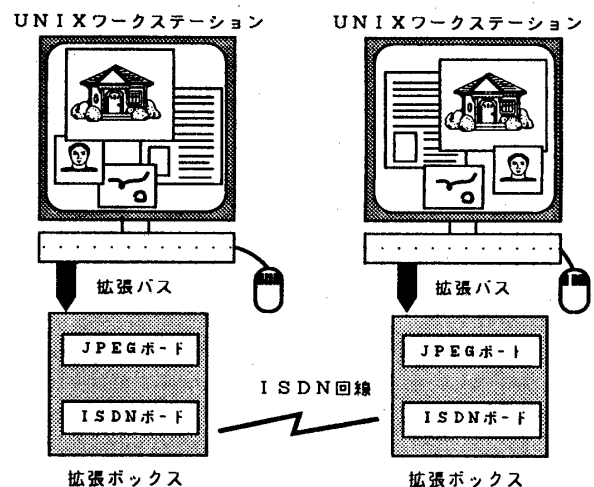


図1 本システムの構成

システムはUNIX環境のワークステーションに、画像圧縮・伸長用にJ P E Gボード、通信用にISDN用インタフェースボード(1.5Mb(H1)用、64kb用の2タイプ)を付加した構成となっている。また、ユーザーインタフェースにはXWindowシステムを用いている。

4. 要求される機能

4.1 静止画像通信における機能

静止画像の通信において、備えている必要がある機能について以下の様に検討した。

(a) 圧縮通信機能

一方のWSが保有している画像データをISDN回線を使用して相手に通信する場合、高画質が求められる場合は原画像のままか低圧縮率で通信し、画質があまり問われない場合や多くのデータを蓄積する必要がある場合は高圧縮率で通信する、といった使用法が考えられる。そこでJ P E G方式を用いることにより、用途に応じて画像の圧縮

'Evaluation of still image communication system prototype'

Yasushi Ohtsubo Shigemitsu Ikai Kouji Isoya

NTT DATA Communications Systems Corporation

率を任意に指定して通信することを可能にした。また、受信側が受けたデータを自由に取り扱える様に、画像データはファイル形式で通信する形式にした。

(b) 拡大・縮小機能

通信された画像について、部分的に詳しく見たいという場合が考えられる。その為、自分側だけでなく相手側の画像についても拡大・縮小やスクロールバーなどの操作を可能にした。

(c) 範囲指定通信機能

静止画像のある特定範囲のみ必要とする、例えば人物像のうち顔の部分だけを通信したい、という場合が考えられる。その為、送信側が画面上の任意の範囲を指定することによって、その範囲のみを受信側に通信することを可能にした。この場合も、圧縮率は任意に設定することができる。

(d) 範囲別圧縮率指定通信機能

例えば、医療の分野において、患者のレントゲン写真を遠隔地に送る場合には、患部だけが鮮明になっていけば他の部分はそれ程必要ではない、といった要求が考えられる。この様な場合に対応する為に、ある範囲を指定して、その範囲とそれ以外の範囲の圧縮率をそれぞれ別々に任意に設定して通信することができる(図2)。更に、全体としてのデータ量を減らせるので、大勢の患者のデータを蓄積しなければならない、など大量のデータを蓄積する必要がある場合にも対応できる。

(e) 通信路選択機能

リアルタイム性を重視する場合や時間がかかっても経済性を重視する場合など、通信路の使用に関して異なる要求が考えられる。この様な場合に対応する為に、用途に応じてISDNの64kb回線、1.5Mb回線のどちらを通信路に使用するかを選択することを可能にした。

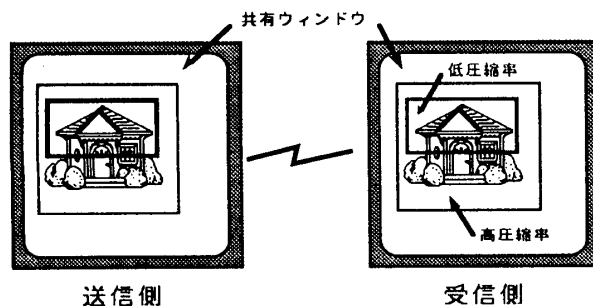


図2 範囲別圧縮率指定通信

4.2 コミュニケーションの為の補助機能

リモートユーザ間のコミュニケーションには、リアルタイム性を備えたツールが必要となる。その為、本システムでは、ポインティングデバイスによるテレライティングや、ディスプレイ上に表示された静止画像に対して、リモート間でカーソルが共有ウィンドウの同一位置をポインティングするテレポインティングを可能にした。

5. 評価及び考察

4章に示した機能を備えたプロトタイプシステムを試作し、通信速度、テレライティングの実用性について評価を行った。

圧縮率と画質の関係については、圧縮対象となる画像によってかなり変わってくるが、自然画像の場合1/20~1/30程度の圧縮なら画質の劣化は殆ど気にならない。そこで、画像サンプルとして640×480ピクセルのフルカラー静止画像(RGB形式で約920kB)を用いて通信速度の評価を行った。通信路にはINS64、1500の実回線を用いた。表1に、原画像をそのまま通信した場合と1/20に圧縮した画像を通信した場合の結果を示す。

表1 静止画像通信時間

	INS64	INS1500
原画像 (640×480)	約128s	約7s
圧縮画像 (1/20圧縮)	約7s	約0.6s

原画像を通信した場合、64kb回線では2分程かかり、リアルタイム性を重視する場合には適さないが、1/20に圧縮すれば7秒程になるので、64kb回線でも高速通信への要求にもある程度応えることが可能となる。また、1.5Mb回線を用いると、原画像で約7秒、圧縮すれば1秒以下で通信できるので、短時間で大量のデータ通信をする必要のある場合にも対応できる。

なお、画像の大きさや圧縮率などの条件によって多少異なるが、画像通信時間以外の圧縮・伸長や表示に約7秒かかるので、今後データの引き渡し形式などを検討し、トータルな通信時間の縮小を考える必要がある。

この様に、高精細静止画像を使用目的に応じて適度に圧縮することにより、64kb回線を用いた場合でも画像の高速通信が可能である。更に、1.5Mb回線で通信すれば、リアルタイム性を必要とする用途に対しても有効である。

テレライティングについては、64kb回線でもリアルタイムで相手側にカーソルの軌跡を表示することができ、相手とのコミュニケーションツールとして充分有効であることが確認できた。

6. まとめ

今回のシステム構築により、静止画像通信機能及びテレライティング機能について、用途によっては実用に耐え得る性能が示せた。

今後は、本プロトタイプシステムに動画像・音声を加えて総合マルチメディア化を図るとともに、通信機能に現在試作中であるマルチメディア通信プロトコル¹²⁾を実装したマルチメディア通信システムを試作し評価する予定である。

参考文献

- [1] 大町、小野：“カラー静止画符号化国際標準方式(JPEG)の概要”、画像電子学会誌、第20巻 第1号、1991
- [2] 山田、菅野、水谷：“マルチメディア通信プロトコルにおける通信制御方式の検討”、情報処理研究会報告 マルチメディア通信と分散処理、52-28、1991