

パソコンLANにおけるマルチメディア技術の現状

中村八束

信州大学工学部

最近パソコンの普及率は目覚ましく、またそれらをLANで結んで使用する事例が増えてきた。他方で世の中はマルチメディアに熱い関心と期待を寄せている。二つの技術が結び付いて、パソコン、あるいはパソコンLANを中心としたマルチメディアが世の中の主流を形成してゆく気配は濃厚である。ここではこの分野の技術の現状を紹介し、どのようなことが可能であり、どのようなことが問題であるかを見る。即ち、静止画、サウンド、動画の処理や、それらの応用としてビデオ・オン・デマンド(VOD)、TV会議システム、CAIシステムなど全般に亘って議論する。また高速光通信実験やインターネットとの関連も(パソコンLANとの関連で)議論する。また理論よりも現実が先行しているように見えるこの分野に関連して、学問としての研究対象としてはどのようなことが考えられるかを検討する。

THE PRESENT STATE
OF MULTIMEDIA TECHNOLOGY BY PC LAN

Yatsuka Nakamura

Shinshu University
Faculty of Engineering

500 Wakasato, Nagano City, 380 Japan

Recently, personal computers are widely spread very rapidly, and there are many cases that people connect them by LAN. On the other hand, people also strongly concern and having hot expectation to the multimedia technology. It is easily predicted that such two technologies are connected to each other and the multimedia on PC LAN will become a major currency in the society. Here, a current state of technologies of this field are introduced, and all possibilities by such technologies and problems around them are pointed out. That is, processing of static images, sounds and moving pictures will be discussed. At the same time, the video on demand system(VOD), the TV conference system, and the CAI system and others which are applications of the above processing technology, are also discussed. Moreover, relations between such topics and experiments of high speed glass fibers and Internet are shown. At the end, it will be discussed a question, which will become a theme of academic study about such multimedia technologies, under the situation that real movements are preceeding theoretical studies.

1 まえがき

近年マルチメディアに対する社会の関心は非常な高まりを見せている。マルチメディアは経済的にも波及効果が大きいとされ、「デジタルゴールドラッシュ」という言葉が生まれているほどである。またペーパーレス社会の招来、リモートオフィス、在宅勤務、移動オフィスの実現など、社会の文化を質的に大転換させる可能性も含んでいる。

他方パソコンの能力の向上と普及度の大きさには目覚ましいものがあり、今やコンピュータ全体の売り上げの55%を占めるまでになっている。台数的、あるいは総処理パワー的にいってもコンピュータ全体の99%を占めているといっても過言ではない。またLANやパソコン通信やインターネットの普及によってそれらのパソコンの多くが他のパソコンと通信できるようになってきた。特にLANによりクライアントサーバシステム(CSS)で使う例が増え、高速なデータ転送が当たり前になってきた。

そのような世の中の流れを考えると、パソコンやパソコンLANをマルチメディアに結び付けるのは必然的な方向であると思われる。この方向の動きは現実には恐ろしいまでの勢いで進みつつある。その先には家庭にまでマルチメディア機器が導入される姿があると考えられる。

しかしこのような動きはかなり混乱しておりいわば戦国時代の観を呈している。それは学問的な研究よりも現実の動きのほうが先行しており、誰もその動きを制御したり整理したりすることができなくなっているからである。また進歩の動きが速く、今日の事実は明日には真でなくなってしまうという事が頻繁に起こる。

従ってこのような学問の場でこのような動きを論ずるのはいささか危険であるが、それを承知であえて論じてみたい。また学問の研究対象としてこの分野にどのようなテーマがありうるかも考えたい。

2 パソコンとパソコンLAN

2.1 パソコンの能力

コンピュータの専門家の方がパソコンの能力に関して誤解が多いように思われるので、あえてパソコンの能力について言及する。パソコンメーカーにとって開発の競争はし烈を極めている。搭載するメモリーは年約1.6倍で増えているし、ハードディスクの容量は年約1.7倍で増えている。従って価格は年2、3割の値下がりをしている。ベンチマークテストをしてもパソコンがハイリンクのワークステーションに劣らないばかりか、整数演算の様なものはそれを凌ぐこともある。CPUの能力の向上がパソコンにおいて著しいばかりでなく、新しいバスの登場や新しいグラフィックボードの登場によって、実感されるスピードの向上には目をみはる

ものがある。

マルチメディアをパソコンに頼って実現することは技術的には決して冒険とはいえない。

2. 2 マルチメディアパソコン

世界的にマルチメディアパソコンというとMacが有名であるが、激烈な競争の中にあるIBM/PC互換機が追いあげつつある。それにはマルチメディアに適したWindowsがその上で動くようになったという背景がある。Macの上でのみ動いていたマルチメディアのアプリケーションがどんどんWindows上に移植されつつある(Adobe Premiereなどのソフト)。またワークステーション上でのみ動いていたソフトもWindows上に移植されつつある(TV会議システムなど)。

CD装置やサウンド装置などもIBM/PC互換機に付属させる例が多くなってきた。LANを組んだ場合、動画を中心とする番組の編集には未だMacを使い、大量に必要なクライアントには割安なWindowsマシンを使うような折衷案も見られる。

2. 3 プラットフォーム

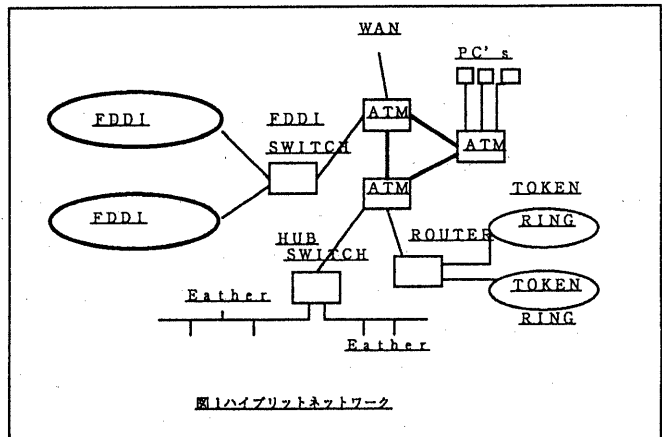
現在IBM/PC互換機を使ってマルチメディアをやる際に、OS(プラットフォーム)を何にするかということがよく話題になる。ネットワークを組んでマルチメディアを行うにはマルチタスクでネットワークサポートにすぐれたものが欲しくなる。即ちWindowsの次に来るものに関心が集まっている。具体的にはOS/2かWindows NTか、はたまたその後継のChicagoかという選択がある(これらをここでは次世代OSと呼ぶことにする)。話題が先行しているが、現状でこれらのOSに乗り換えるにはまだ問題がいくつかある。固有の(ネイティブの)アプリケーションプログラムが少なく、今はWindowsのアプリケーションに頼らざるを得ない。WindowsはそれらOSの上で動くため問題は無いようにみえるが、実際には動かないアプリケーションがたくさんある。OS/2とWindows NTの構造が似ているためか、両方で動かないソフトは共通していることが多い。

また両者とも固有のネットワークとCSS機能を持っているためか、既存のネットウェアなどのLANとうまくつながらないことが多い。両者の供給者であるIBM社とマイクロソフト社は既存のLANにつなげることにあまり関心がないように見える。

2. 4 パソコンLAN

ネットワークとイーサネットの組み合わせでパソコン類をネットワークすることが多い。しかしいくつか問題もある。

まずマルチメディアを行うときのデータ転送能力についてである。たくさんのクライアントをLANに接続する場合イーサネットではキャリアの衝突防止には無対策な方法（CSMA/CD）であるため、接続できるクライアント数に限界が生じる。そのため種々の工夫がなされる。ATMが本命であるといわれるが、現状ではHUB SWITCHERやFDDI switcherなるものによってLANをセグメントに分けたり、100Mbpsの高速イーサネットを用いたりするいわゆるハイブリット型が過渡的に使われる（図1）。



DI switcherなるものによってLANをセグメントに分けたり、100Mbpsの高速イーサネットを用いたりするいわゆるハイブリット型が過渡的に使われる（図1）。

しかしLANのスピードはWANのスピードによって著しい制約を受ける。未だ64Kbpsで大学間をIP接続していたり、場合によっては9600bpsで接続していたりする。LANの方がしばらく足踏みしてWANの発達を待っているという状態である。

もう一つのパソコンLANの問題はTCP/IPへの対応である。その点次世代OSは対応がなされていて世界的なエリアでCSSも可能であるが、しばらくはネットワーク上での資産の継承について利用者は悩むことになる。

3 パソコンのマルチメディア環境

3. 1 静止画

パソコンで一般的な静止画のためのファイルの形式としてビットマップ形式がある。これは無圧縮であるので加工が容易で表示も速いという利点はあるが、ファイルの容量が大きくなる。TiffファイルやGIFファイルでは圧縮が可能であるが、あまり圧縮率はよくない（7、8割にしかならない）。JPEGは圧縮率の点で優れているが、JPEGに対応しているWindows上のアプリケーションはまだ多くなく、JPEGを本格的に導入することができない。

コダック社のPhoto CDなる規格は通常のカラー写真から容易にCDに変換できるサービスが受けられ、また画質も良いので利用者が増えつつある。

パソコンに接続できるデジタルカメラはもっと普及してもよいと思われるが、まだ高価であ

ったり、Windows対応のものが無かったりする。

パソコンに接続するイメージリーダはまだ取り込みスピードが遅く、大量のイメージデータを取り込んで本格的なペーパーレスを実現しようとするときの障害になっている。また事務機器としての特化がなされていないため、使いずらく中途半端なものになっている。

3. 2 動画

Windowsパソコン上での標準形式として、AVI形式という動画のためのファイル形式がある。またMac上ではQuick Time というシステムで動画の処理を行うが、標準の形式をMovie File Format という。これらの形式でなら、アプリケーション間でファイルの受け渡しが容易である。

これらの形式は圧縮率はよくないという欠点はあるが、Adobe Premiere といったソフトで自由に編集ができる、という利点を持つ。また現在では種々の理由からサウンドとの同期がうまく行える、唯一の動画形式である。

動画の形式としてMPEG (MPEG-1) やモーションJPEGもパソコン上で使われる。これらは圧縮率はよいが、適当な圧縮ボードが手に入らない(音声との同期がうまくいかない)、ソフトによる解凍再生に時間がかかるなどの問題がある。

しかしパソコン上の動画の一番大きな問題はグラフィック表示が遅いということである。グラフィックのためのボードを選べばかなりの所まで改善されるが、それでもフル画面でテレビを楽しむようにはなかなかいかない。専用のMPEG表示可能な情報家電にその座をパソコンが奪われる可能性は十分にある。

3. 3 サウンド

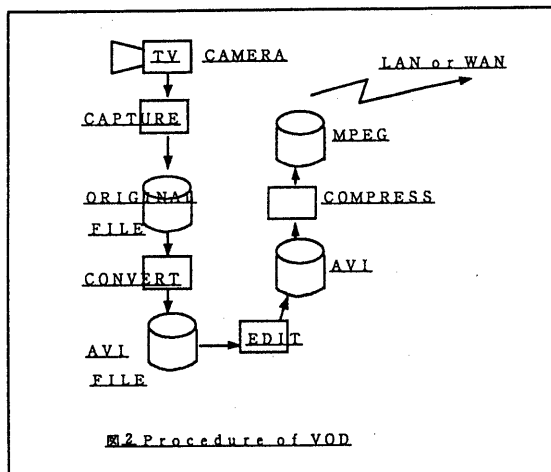
WindowsパソコンではWAV ファイルが一般的である。画像データに比べて形式の種類が少なく、また一番の問題は圧縮率が良くないことである。従ってサウンドはマルチメディアの隙間の技術になっているといってもよい。MPEGの動画データより、それに付随したサウンドデータの方が分量が多いということもしばしば起きる。ADPCM (適応PCM) などの方法で圧縮しても、音声データはとにかくロックなどの音楽に対しては殆ど効果がない。

この点でもMacの方に一日の長がある。MACEという圧縮方式によりSound Managerというソフトを用いて、半分以上に圧縮が可能である。

またサウンドの形式としてMIDI形式も電子楽器演奏の特別の形式として存在する。

4 Video on Demand (VOD)

希望するビデオ作品を遠隔地から任意に選んで見るというVideo on DemandのシステムがパソコンLANによって可能か検討した[1]。現状ではディスクサーバーの容量やLANのスピード面ではほぼ可能なレベルに達しているが、パソコンのグラフィック表示の能力に不満がある。MPEGの採用に問題があるため、サウンドの同期とファイル容量との間にトレードオフの関係がある(MPEGをとるかAVIをとるか)。



勿論WANの能力の低さはひどいものであるが、それはパソコンの問題ではない。

VODの範疇で扱ってよいか疑問があるがデジタルスタジオからほぼリアルタイムでニュースなどの番組を流したいことがある(デジタルテレビというよりもパケットテレビともいべきもの)。そのときは番組編集の能力が問題になる。我々が行った実験では[1] VITEC社のVIDEO MAKERをキャプチャーボードとして用い、まずそれに固有の無圧縮ファイルとしてWindowsパソコンに取り込んだ。次にAVIファイルに変換しAdobe Premiereによって編集を行った。サウンドの付加、他の動画との接続、他の動画の挿入、静止画やテロップやキャプションの挿入など自由にできる。その後MPEGデータに変換して一度ファイルサーバの中に蓄える。後はクライアントから自由にその番組を見ることができる(図2)。

しかしまだパソコンによる編集スピードに若干の問題があり、本格的なスタジオの運営には少し間が必要である。

5 TV会議システム

パソコンを用いるTV会議システムもいくつか製品が現れつつある。

まずISDN回線を使うものがある。それらの多くは対向で2地点を結ぶものである。例えばPictureTelという製品は秒10コマ程度の動画を送ると同時に、文書のイメージを送ったりグラフを見せたり、ファイルを転送したりお互いに文字や絵を共通のボード上に書きあったりできる。Windowsの他のアプリケーションと親和性がよい。

このタイプのもの(ISDN回線を使う)は数地点をつなぐとなると急に高価になる。

LAN上で動くTV会議システムはワークステーションを中心にするCommunique!などの製品があるが、Windowsへの移植は遅れているようである。またLAN上のTV会議システムにはWANとの接続に致命的な問題が生じる(これも技術の問題ではなく社会的な問題である)。LANのスピードとWANのスピードのアンバランスはそのま

ま構内の会議参加者と構外の参加者の間の使い勝手のアンバランスになる。

6 その他のマルチメディアシステム

6.1 CAI

教育用の教材を作成するためのツールであるオーサリングシステムもまたマルチメディア化したものが求められる。MACROMEDIA社のDirectorは有名である。3Dのアニメーションを作ったり、Videoからの動画を貼りこんだりが自由にできる。その他AuthorWare、Action!などの製品がある。

多人数でマルチメディア教材を各自別々に学ばせる際にはLANの能力とパソコンの能力とボード類の能力が問われる。ネットワークとIBM互換機の組み合わせでStarlight社のStarWorksでは1セグメントに7、8台のクライアントをつないでもおのおのが快適に動く。

6.2 プリゼンテーションツール

Microsoft社のPowerPointなどが有名であり、プリゼンテーションもマルチメディアの新しいジャンルとして注目を集めている。他のマルチメディアツールと連携がとれ、またOHPシートの作成からビデオプロジェクターによる表示まで一貫して行えるのが魅力である。

6.3 データベース

Windows上のPARADOXなどの製品がマルチメディアに対応している。10万件以下のデータであればこのようなRDBパッケージソフトでマルチメディアデータベースが容易に作れるようになった。

LANで利用するときはそのようなRDBソフトで問題はないが、WANのときはネットワークのIPXパケットを高速に通す工夫が必要があり、若干の問題がある。

7 インターネットとの関係

前出の次期OSによってインターネットとの接続は問題が無くなるが、現状のWindowsでもTCP/IPボードをパソコンにつけることによって、FTP、Telnet、Mosaicなどのサービスは十分に受けられる。パソコンでWorld Wide Web (WWW)を利用することもできるし、WWWのサーバになることもできる。

8 高速光通信実験とパソコン

本年から始まったNTTの高速光通信実験ではATMへの接続としてSTM-1 (155.520Mbps) 物理媒体が提供される。現在これを直接一台のパソコンのWindows NTにつなぎこむことを我々は実験している。世の中のWANが貧弱な状況の中で贅沢な使い方であるが、必ず遠からず一般的な技術になるであろう。

9 研究対象

パソコンLANとマルチメディアの分野はベンチャー企業の技術が先行しており、一般の研究機関の研究者がリードするのはなかなか難しい状況にある。またこの分野はあまりの進歩の速さに混乱状態にあり、研究対象とするのはなかなか難しい。しかし社会を変える重要な技術の分野であり、多くの研究者が関心を向けてしかるべきである。以下に考えられる研究テーマや方向性を挙げてみたい。

9.1 データ圧縮技術

この分野は研究者も多く、また古くから話題にされてきた分野であるので、今更の観もあるが、サウンドデータの例をみてもパソコン上でマルチメディアを実用化するとき、新たな問題が生じてくる。

9.2 利用技術

大学の授業などにマルチメディアを生かせる環境が整いつつある。その教育効果について計量的な研究も必要であるし、新しい利用方法のアイデアの発表も必要である。

9.3 暗号・デジタル署名

ペーパーレスの時代が到来すると暗号化やデジタル署名の実用的な研究が要求される。この分野も特に目新しいというのではないが、実用時に生じる種々の問題が新しい研究テーマになろう。

9.4 GUIの理論的研究

現在Windowsのプログラミングはかなり製作者の熟練に依存しており、プログラマーの頭を混乱させバグがなかなか取れない状況が生じつつある。理論的にすっきりしバグがはいりにくい手法が、理論的研究から産み出されるとよい。

9.5 数学モデルと言語

仮想現実とは数学モデルの世界である。人々の喜怒哀楽が数学の世界で繰り広げられるのである。その世界を描写したり、操作を命令するための言語が重要になる。2つの間の関係に新しい研究対象があるかもしれない。

10 まとめ

パソコンLANによるマルチメディア全般を見てきた。部分的に現状の技術状態でも実用になるものもある反面、TVなみの番組が自由自在にパソコン間を行きかうのはもう少し先であるといえる。しかしそのような時代に向けて確実に技術が進歩しており、新しい社会を到来させてつつある。研究者や教育者の環境もまた変革を迫られるであろう。

参考文献

[1] 鈴木、中村：パソコンによるビデオ・オン・デマンド(VOD)の実験、電子情報通信学会信越支部大会講演集 1994、pp. 127-128.