

マルチメディア時代への家庭向け情報 インフラストラクチャーの考察

ハッ橋 武 明

Comments On the Infrastructures For Living-oriented Multimedia Applications

Takeaki Yatsunami

Last May the Committee of Telecommunications of the Ministry of Post and Telecommunications recommended to construct the optical fiber systems of the Broadband ISDN all over Japan in order to facilitate the coming multimedia era. This system has, in fact, high capacity and versatility, but construction cost is expensive. Judging from the costs and the applications expected to become popular in living-oriented area, the cable television system should be recommended.

はじめに

わが国では昨年以來、米国の情報通信・放送関係に起こっているビジネスの高揚の動向を反映して“マルチメディア”が急速にマスコミや行政・経済界の話題となってきた。またその動きは日本のマルチメディア化を促進するための具体的な政策の形を取り始めている。政策の狙いとするところは、次の2点である。

①知的生産性向上と国際競争力の基盤の強化

②マルチメディア関連新市場の育成と内需拡大・雇用の確保

この様に経済活性化策としては重要で、経済界にとっては夢の大きいマルチメディアであるが、その夢が実現する筋道と推進方策となると、日本では極めて不透明感が高い。

例えば米国でマルチメディア・サービスを担う情報インフラストラクチャーの有力候補として成長した多チャンネルのケーブルテレビや、最近急速に成長しているインターネットのようなコンピュータ・ネットワークは日本では未熟である。このために広帯域 ISDN のアーキテクチャーを利用した家庭への光ファイバーの導入 (FTTH: Fiber To The Home) が次世代の情報インフラの最有力候補として郵政省から推されている(1)。しかしそのインフラのアプリケーション (使い方) となると不透明感が強く、従ってそのインフラの利用効果は分かりにくく、または今後のア

アプリケーション開発に依存する点が極めて大きい。何処で投資に見合う利用効果が得られるか分からないが、取りあえず20年間で30～50兆円の投資をする計画を提案しよう、と言うことである。しかし同時に情報インフラの整備は民間事業として実施することが国の基本政策とされ、これがまた不透明感を増加している。

本稿ではこの様な現状の問題を整理する一つの論点として、マルチメディアの利用対象層を家庭に限定し、家庭向けのアプリケーションの観点から、インフラの適用領域の検討を試みた。

1. マルチメディアと高度情報化

現在マルチメディアという言葉の含意は広く曖昧である。しかし曖昧では今後の進め方にかかわる議論は難しい。ここではまずマルチメディアの含意を整理するため、マルチメディアの起源を技術発展の経緯に位置づけて、トレンドを見る視点を整理する。

最近の時代的推移を振り返ると、コンピュータ技術の発展を背景とする情報化の高揚は3回ある。第1回は1970年前後に始まったMIS (Management Information System) に代表されるものである。大型の汎用コンピュータをセンター・マシンとする集中システムにおいて、経営の様々な局面で発生した情報を1ヵ所に集めて蓄積・処理することにより、経営の意志決定を合理化しようとするものであった。しかし経営に係わる広範な情報の処理を集中処理として一元化することの無理があった。コンピュータ・システムの普及には貢献したが、システムの定着までには至らなかった、と言うのが現在の評価である。

第2回は1980年代前半から始まったニューメディアの高揚に代表される動きである。この動きでは技術の指向性が第1回の集中システムの場合とは対照的に、分散システムとして現れた。問題を抱える現場で処理をするためのパソコンやワークステーションがネットワークで接続され、必要に応じて他のコンピュータと情報や処理結果をやり取りする方式のシステムとなった。現在本格的に進行しつつあるダウンサイジングの萌芽である。また現場で自由度の大きいシステムであることが、コンピュータの広範な利用を促進していると見られている。

この世代の情報システムは、ほとんどが現在稼働しているものでもあるが、小型コンピュータの初期段階であり、①飛躍的な低価格化を実現したもののまだ処理速度が小さい、②通信ネットワークもアナログ中心でコンピュータとの適合性に優れたデジタル網の整備は未熟である、と言うことが出来る。このため情報システムが扱う情報は、数値や文字情報、規格化された図形情報が中心となっている。

またこの時に情報通信という言葉が初めて登場してきたことに象徴的に現れているように、コンピュータが公衆網の通信ネットワークを介して自由につながるようになり、これによって情報メディアとしてのパソコン通信やキャプテンが実現されてきている。そして第3回が1990年代の前半から始まった現在のマルチメディアの高揚であり、コンピュータによる画像処理能力向上が契機となっている。したがってこれを今までの文脈から見ると、マルチメディア誕生の技術的背景は非常に明確である。それは、①処理速度が飛躍的に高まった結果として、ようやくコンピュータが動画像をリアルタイムに処理出来る水準にまで到達しつつあり、また②デジタル通信網の伝送速度がその動画像の情報量を瞬時に伝送出来る水準にまで到達しつつあること、の2点にある。換言すれば、コンピュータが映像を介したコミュニケーションのメディアとして機能出来る技術水準に到達しつつある、と言うことである。

従来コンピュータは、数値情報や文字情報に対して情報蓄積・処理の機能を適用し、利用者の

個別的なニーズに合わせた情報利用を実現してきている。この対象となる情報が映像にまで拡大されることにより、「百聞は一見にしかず」に象徴される、利用者に親切で分かりやすい映像情報の自由な蓄積・処理・伝送が可能となりつつある。

たったこれだけのことであるにもかかわらず、このことの社会変革に対する潜在能力は実に巨大であると見られている。それは2点ある。まず第1番目は、端的には、コンピュータはパーソナル化が進展しつつあるテレビになる、ということである。テレビはマス情報の入手だけでなく、オン・デマンド・ビデオの様なセグメント化された映像情報や個人で作成した映像情報の蓄積・処理・伝達のメディアになり、またテレビ電話にもなる。そしてコンピュータがテレビになると同時に、テレビがコンピュータにもなる。コンピュータの利用範囲が著しく拡大する。そのメディア変化に合わせた情報ルーツとしての利用範囲の拡大、それに伴う映像やコンピュータのソフトウェア市場の拡大、さらにハードウェア市場の拡大をもたらす。また放送と通信の境界が消え、メディア産業全体の再編がかなりの確度で起こると見られる。

第2番目は、距離の障害の克服である。映像を介したコミュニケーションは、ノンバーバル・コミュニケーションをも含め、人間同志の相互理解を著しく促進する。したがって、この段階に至ってようやく、従来から情報化の進展の一つの到達点と見られていた距離の障害を克服するコミュニケーションの実現がなされようとしている。この種の技術利用も、著しく大きい社会変革を起こす可能性を秘めている。

この様に見てくると、最近急速に話題に上がるようになったマルチメディアは、突然現れてきた新しい話題と言うわけではなく、従来から議論されてきた情報化社会の進展の過程での一つの到達段階と見ることが出来る。この位置づけを今後の議論の出発点として、以降の議論展開を進める。

なおコンピュータ技術の観点でなく、利用者の情報選択性の向上、情報を多品種少量的に扱うメディア技術という観点からすると、今回のマルチメディアはテレビの出現以降では第3回目のエポックの出現である。第一が衛星通信であり、その結果として多チャンネルのケーブルテレビが出現している。第二番目はパソコンやワークステーションによる分散型コンピュータ間通信システムであり、その結果としてデータベースサービスや電子メールが出現している。そして第三番目が今回のマルチメディアであり、此処に至って初めてユーザは、映像・音声情報を文字情報と同じように多品種少量的に加工・蓄積・受発信可能となる、と言うことが出来る。

2. マルチメディア化の方向

マルチメディアの普及が、コンピュータ技術によるパーソナルな映像メディアの普及だとしても、その様な状況は急には出現しない。様々な利用法が開発され、初期市場が成長し、さらに次々と新たな利用法が開発されてハードやソフトの整備が進んで成長期にいたり、発展の筋道が作られていく。この様な成長過程から見れば、現在は初期市場の成長までにも至らず、初期市場への挑戦と模索が続けられている段階にある。

この挑戦と模索の延長にマルチメディアの成長のプロセスがあるわけだが、そのシナリオは3つある。それは主に米国で進展しているが、コンピュータからの成長、電気通信からの成長、そして放送からの成長の3つである。これらの3ケースを比較すると、どの場合も、入り口は異なるが将来的に実現される到達点は類似している。現在では法的には別の事業である通信事業と放送事業の垣根が将来的に除去され、メディア産業の再編・融合が起こると見られている。

また様々な通信・放送・コンピュータのネットワークは広帯域デジタル網が中心となり、ネットワーク間接続も発展し、利用者にはコンピュータ・ネットワークを意識させない情報授受や情報交換が一般化することであろう。

ただし途中のプロセスによっては、成長の仕方は異なり、通信やコンピュータからの成長では、ビジネスのウエイトが高まり、着実な力強い成長ということになる。しかし放送からの成長では、対象層の広範さによって、急速な立ち上がりがある可能性がある。

マルチメディアにかかわる各分野の動向は以下のようになっている。

①コンピュータからの成長

コンピュータ分野では90年代になってからマルチメディア・パソコンと言う言葉が使われるようになった。それに代表されるのはCD-ROMに蓄積された画像・音声情報をコンピュータ上に再現し、コンピュータの情報処理能力と組み合わせて、利便性の高い情報利用を実現することにある。この種の利用の延長上には、テレビ放送や自作ビデオをパソコン上に取り込んで蓄積・処理・転送し、またインターネットやパソコン通信を経由した電子メールの映像版とも言うべき映像情報の個別的な配信や放送的な配信、映像データベース検索サービスなどが企画されている。またコンピュータ支援共同作業システム（CSCW: Computer Supported Cooperative Work）の様なネットワークを介したビジネス活動の知的生産性向上のための利用も進みつつある。この種の利用と情報ソフトの蓄積を得て、本格的なマルチメディアの普及を実現しようとするものである。またNII（National Information Infrastructure）の構想も、この成長プロセスに位置づけて考えることが出来る。

②電気通信からの成長

電気通信分野では、音声・文字・画像情報をデジタル化し、ISDNに代表されるデジタル網で一元的に伝送し、かつ利用者の目的に適した情報形態を選択できる様にしておくことをマルチメディア通信と呼んでいる。身近な具体例にはテレビ電話やテレビ会議があり、その先には映像データベースや多チャンネル放送の取り込みも想定されている。広帯域ISDNと家庭への光ファイバー導入の路線がこのケースである。現在は電話網に特殊な機能を付加し、オンデマンド・ビデオ的なサービスを実現する事業の実験が米国で行われている。この場合も利用法開発の進展と映像ソフトの蓄積を経て本格的なマルチメディアの時代に至ると考えられている。

また米国では通信と放送の融合の動きは活発で、規制緩和が進みつつある。その潮流の中で、地域電話会社とケーブルテレビ会社の連携や合従連衡が進みつつあることはよく知られている。

③放送からの成長

放送分野のマルチメディア化は、マルチメディア高揚の直接の出発点ともなった様に、ケーブルテレビが主役である。既存のケーブルテレビ・システムを改修し、進展の著しいコンピュータとデジタル通信の技術を取り込んで、超多チャンネル・テレビやオンデマンド・ビデオ、インタラクティブ・テレビなどの新サービスを実現しようとするものである。またこのシステムでは、非常に高度の処理能力を持つコンピュータを内蔵するセット・トップ・ボックスと呼ばれるホームターミナルが各家庭に置かれ、このコンピュータの多様な用途（例えば教育、ゲームなど）が検討されつつある。また同じネットワークで通信サービスも実現され、通信から放送までを一元的にカバーするシステムとしての成長が期待されている。また現在米国の幾つかの地域ではこれらの事業の事業化の前段階の実験が行われている。その結果を受けて、本格的な事業展開を進める見通しにある。

3. マルチメディアのアプリケーション

通信や放送の新規事業において、将来成長する新しいアプリケーションを予測・特定することは非常に難しい。過去の事例を振り返ってみると、設備建設の段階で予定されたサービスで事業がスタートしたとしても、そのうち予想されなかった新たな使い方が開発され、それがメディアの成長を担うことになるのが通例である。また当初予定のアプリケーションがうまく成長できず、苦境に陥っている例は多い。

マルチメディアの場合も同様で、今後どの種類のアプリケーションが主流を占めるかを予測するのは、非常に困難であろう。創意工夫に満ちた様々な新たな挑戦が、新たなアプリケーションを実現させることとなるので、当然のことではある。しかしアプリケーションを特定出来ないとしても、アプリケーションの類型については、既存の類似アプリケーションの利用状況から相応の問題整理が可能と考えられる。この点から今後のアプリケーションの類型化を行う。

マルチメディア化によって実現される新たな能力は、1.で述べたように、次の2点である。

①映像利用の拡大

技術進歩によって、我々は映像を自由に制作・蓄積・処理・伝達出来るようになる。映像の自由な取り扱いが可能のため、当然音声、文字、図形等も自由に扱えるようになる。

②通信・放送・情報処理の融合

「1:1」の通信と「1:不特定多数」の放送の事業を分けることが不可能となり、新たに境界領域としての「1:特定多数」(コンピュータ介在)やその延長での「特定多数間」の情報交換が実現する。さらに人とコンピュータ間の情報交換が著しく増大する。

この2点と、2.で述べた射程内のアプリケーション等を考慮し、アプリケーションの実現に必要な双方向性の程度から、今後実現されるアプリケーションの形態を整理すると、表1のようになる。I→Vに向かうにしたがって、双方向性の内容が高度になる。Iではチャンネル選択であるが、IIIでは多くの中から自分の望む情報を選ぶ双方向性となり、IVやVになると利用者が自己表現の情報発信をするようになる。技術水準から判断すると、どちらかと言えばIVは私的な情報発信、Vは公的・業務的な情報発信と言うことになる。

現在のメディア利用のアプリケーションとの関連でこれらの類型を見ていく。家庭利用では、Iはケーブルテレビの、IIとIIIはパソコン通信の、IVは電話の延長にあるものである。Vは通常の家庭では利用されているものはない。このような実績に基づいて、家庭用ではI～IV辺りのアプリケーションが、今後の有望株として期待されるものである。もしマルチメディアが世上で騒がれている水準の市場性を持つとしたら、家庭利用を置いては考えられない。また人間のコミュニケーションにおいて大きいウエイトを占めるのは、受け身指向の情報受信である。例えばパソコ

表1 マルチメディアの情報交換形態とアプリケーション例

情報交換形態	双方向性	アプリケーション例	主な利用分野
I. 1:特定多数	チャンネル選択	超多チャンネル・テレビ	家庭
II. 1:特定多数	番組中の情報選択	インタラクティブ・テレビ	家庭
III. 1:1	番組(情報)選択	オンデマンド・ビデオ =映像データベース	家庭、ビジネス
IV. 1:1 ~ 1:特定多数	完全双方向 (上り映像品質普通)	テレビ電話、コンピュータ間中速通信 関連アプリケーション	家庭、ビジネス
V. 1:1 ~ 1:特定多数	完全双方向 (上り映像品質高精細)	私設放送局、コンピュータ間高速通信 関連アプリケーション	ビジネス

ン通信においても、情報発信をする利用者は10%程度であり、残りの90%はもっぱら受信者に徹している。情報発信の度合いの強いアプリケーションが大きいウエイトを占めることは、人間の情報授受の現状から考えても起こりにくい。この点ではまさにこのⅠ～Ⅳのアプリケーションが、現時点でのマルチメディア市場の魅力の原点と見られている。さらに同様な論理で、多チャンネルテレビのニーズが無いとしたら、巨大市場と騒がれるマルチメディアの市場の相当部分は実現されないものとなるのも明らかである。

次にビジネス利用では、Ⅰ、Ⅱは小さくて、Ⅲはデータベース検索の、Ⅳはビジネス電話、テレビ会議、通常のコンピュータ間ネットワークで実現されているアプリケーションの、Ⅴはビジネステレビジョンや特定の高速コンピュータ・ネットワークで実現されているアプリケーションの、それぞれ延長にあるものである。家庭分野と異なって、ビジネス分野では、コスト/効果の評価が非常に重要になる。多くの新たなアプリケーションはこの点では既存手段を代替し、魅力あるアプリケーションとして成長していくことであろう。またビジネス用に限らず、医療、教育分野でもⅢ～Ⅴの形態に属するアプリケーションは有望と見られている。

4. 次世代の情報インフラストラクチャーの適合領域

将来のマルチメディアのアプリケーションは様々に考えられるが、それらのアプリケーションは、サービスとしてそれを実現するインフラがあって初めて実用に供される。当然現在はマルチメディア対応のインフラは未整備で、今後既存設備の交替や新規建設として整備される。現時点における次世代インフラの候補は、大きく見れば次の3つが挙げられる。ただしそれぞれ実現可能なアプリケーションの水準は異なっている。

①衛星放送網

現在の放送衛星(BS)、通信衛星(CS)の延長で、次世代技術では、デジタル帯域圧縮技術を使って、超多チャンネルを実現することが出来る。前項で述べた、Ⅰに該当するアプリケーションが実現される水準である。なお設備建設にかかわるコストは、概略ではあるが、1加入者当たりで7万円前後と見込まれている(2)。

②ケーブルテレビ網

現在は同軸ケーブルを利用した「1:特定多数」の放送網であるが、次世代技術としては、それに加えて一部に光ファイバーとデジタル帯域圧縮技術を組み込んで光ファイバーと同軸のハイブリッド方式とし、下り方向では「1:1」で各加入者の個別のニーズに応える映像伝送を実現し、オンデマンド・ビデオを可能とする。また数100Kbps水準の完全双方式デジタル伝送も実現し、通信サービスも提供しようとする(3)。前項における、Ⅰ～Ⅳの水準のアプリケーションが実現される。なお設備建設コストは相当規模の加入者が確保できる状態を前提として、1加入者当たりで現在のシステム建設費+10万円前後と見られ、したがって14～16万円/加入者という水準と見られる。

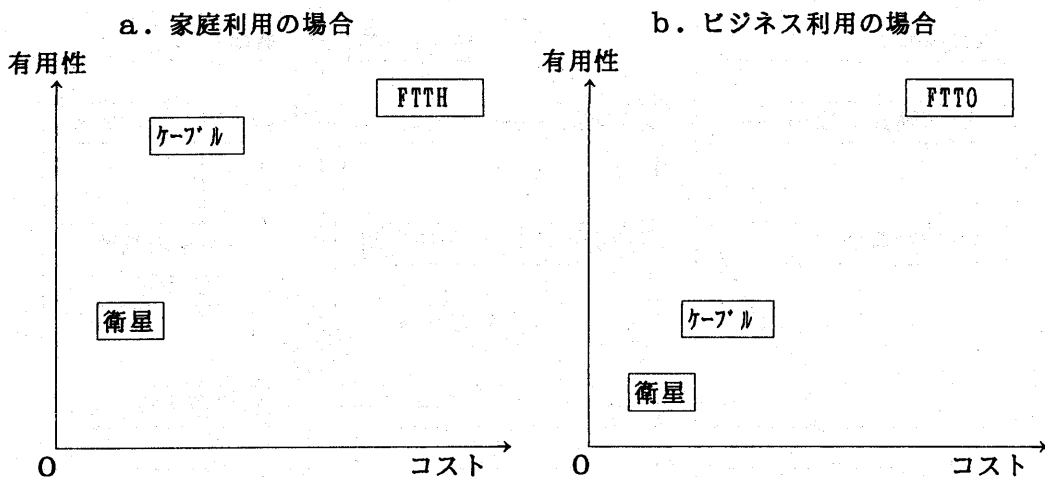
③完全ファイバー網 (FTTH: Fiber To The Home, FTTO: Fiber To The Office)

現在のより対銅線の電話網の変わりに、光ファイバーを敷設し、広帯域ISDNのアーキテクチャーを適用して、数100Mbpsクラスの完全双方向「1:1」のデジタル伝送を実現する。前項におけるⅠ～Ⅴの水準のアプリケーションのすべてが実現される。

なお建設コストは文献(1)のデータ(7500万加入で33兆円～53兆円)によると、実現するシステムの性能水準にもよるが、加入者系では概略で40～60万円/加入者 程度の水準と見られる。

大きい傾向としては、①→③へ行くに従って性能は向上するが、コストが高くなる。技術は利用者の用途とコストに見合って選択されるものであり、高性能が常に良いわけではなく、また低コストが常に良いわけではない。様々な適合領域がある。ここでは利用者を一般的な家庭分野とビジネス分野で分けて、各利用者の有用性（役立ち具合）とコストの観点から上記の3技術を位置づけると、主な傾向としては図1の様になる。大筋としては、家庭用では衛星放送網かケーブルテレビ網、さらに家庭でのコンピュータのヘビーユーザには光ファイバー網が該当し、ビジネス用では光ファイバー網と言うところに落ち着こう。

さらにメディアの選択には別の条件が係わり得る。表2にそれらの要請を合わせて示しているが、各インフラの特徴のうちの、通信サービスの競争政策と地域メディアとしての可能性を考えた場合、中期的観点から見た家庭用情報インフラとしてのケーブルテレビ網の有望性はかなり明確である。マルチメディア用インフラの構築が民間主導で進められ、アプリケーションの開発が進展すると、中期的にはケーブルテレビ網の有効性が明確になることであろう。したがって家庭での光ファイバー（FTTH）の導入は、今後の15～20年程度の間を狙うより、コストダウンとアプリケーションの充実を前提として、次世代ケーブルテレビ網の次の世代のインフラとして、導入が論題に上がると考えるのが自然である。



(注) FTTH: Fiber To The Home、FTTO: Fiber To The Office

図1 次世代の情報インフラの有用性—コスト比較

表1 各インフラの諸要請への適合性

	ケーブルテレビ網	衛星放送網	光ファイバー
①放送の多チャンネル化	○	○	○
②地域メディア	○	×	○
③双方向サービス	△	×	○
④短期的都市難視対応	○	○	×
⑤通信の競争政策	○	×	△
⑥コスト	△	○	×

ムードの高揚の割には沈滞状況を抜け出すことが出来ないでいる。何故この様な低加入率を抜け出せないのか、の因果関係を図2に纏めている。この図によると、今後の都市型ケーブルテレビの推進に共通する特に大きい問題は、次の2点である。

①規制緩和の推進が必要

ケーブルテレビ事業に係わる事業セクターが多く、しかもあるセクターの不備は直接にそのセクターの問題として現れるわけではなく、他のセクターの問題となる。その問題は、巡り巡って様々に波及していく、いわば問題の悪循環連鎖がある。この連鎖の中では、1セクターの事業努力は限界があり、問題解決は出来ない。事業論から見ればセクターの統合・連携が1つの方針であり、この方向での戦略が必要である。この点で事業連携を分断する様々な規制は、事業の成功に逆行する。この様な観点からの規制緩和の推進が望まれる。

例えば放送事業における集中排除の原則は様々な問題点となりうる。規制緩和については、それ以外にも放送と通信の融合そのもの、様々な手続きの煩雑さの問題もある。

②多チャンネルテレビに適した番組ソフトの開発が必要＝アプリケーション開発の促進

チャンネルを多くすれば利用者側での“範囲の経済性”が発揮でき、どれかのチャンネルで自分好みの番組が見れる、と言うのは実は幻想で、ハード指向の事業に特有の後進性の發揮例と考えられる。ハードとしてチャンネルを多く用意するだけでなく、多チャンネルのうちの最少でも1つの専門チャンネルが、その分野を指向する視聴者を引きつけなくてはならない。しかし番組水準がその様にはなっていないと見られていない。番組の魅力が小さければ、幾ら料金を下げても、利用者は増えにくい。この様な番組の制作・編成への挑戦が欠けていると見られる。米国のケーブルテレビ番組の提供事業者であるCNNやMTV(Music Television)の挑戦こそがケーブルテレビを成長させた点を忘れてはならないし、本来的にはこれが多チャンネル・ケーブルテレビの出発点である。チャンネルを多く用意することが、多チャンネルテレビの出発点ではない。

ケーブルテレビの場合の番組ソフトの開発、これはマルチメディア流に言えばアプリケーション開発となるが、これは言うまでもなく、マルチメディア成長の原点である。しかし産業の体質から言うと、特にマルチメディア分野でアイデアやコンセプトを外国に依存する日本は、ハードには優れていても、OSを初めとする基盤的なソフトウェアをはじめ、殆どのソフトウェアは外国依存、特に米国依存が大きい。この様な傾向を打破するためにも、特にアプリケーション開発が促進されねばならない。マルチメディアが民間事業として推進されるので、民間の挑戦がその中心になる。しかし公共投資によるアプリケーションの開発、換言すればアプリケーションの公共市場の形成が、民間投資の呼び水として非常に重要な役割を果たす。

以下はケーブルテレビ以外にも含めての問題整理である。

③インフラ投資促進のための支援

インフラの投資額は膨大であり、しかも投資回収に長期を要するため、リスクは大きい。この様な投資を円滑に推進するための支援策が必要である。

④マルチメディア社会への環境整備

マルチメディアのアプリケーションにおいては、遠隔医療やホームショッピングの様に人の代わりに機械が介在し、用事が済まされるものが多い。このため医療行為や人物確認・決済行為などが従来とは異なり、新たな様式に適した法制度や仕組みが必要となる。多くのアプリケーションはこの様な新たな様式の制度を要求している。

また印刷という形でハードウェアに体化されている場合の多かった諸情報は、コンピュータ情

報に変わることにより、ハンドリングの様式は著しく変わる。このために知的所有権の問題が生じうる。この様にさまざまな社会システムの仕組みの変更が必要になり、これらの環境整備がタイミングを失うことなく進められねばならない。

またユニバーサル・サービス（情報アクセスの公平性）の問題もある。ただしこの問題解決の制度化にはタイミングが重要である。マルチメディアはムード先行であり、その実体がどの様に作られていくのかは未だ見えにくい。この段階で公平性を要求し、規制を強めれば、角をためて牛を殺すことになるだけである。アプリケーションの成長を見ながら、制度化を検討する手法が必要である。

[参考文献]

1. 「21世紀の知的社会への改革に向けて」——情報通信基盤整備プログラム——平成6年5月 郵政省電気通信審議会
2. 田口英一訳「米国における直接放送衛星」海外電気通信1993年2月号 PP.5～18
3. 「マルチメディア大陸へ、実践段階に突入した米国」日経コミュニケーション1993.8.25日号 PP.23～37