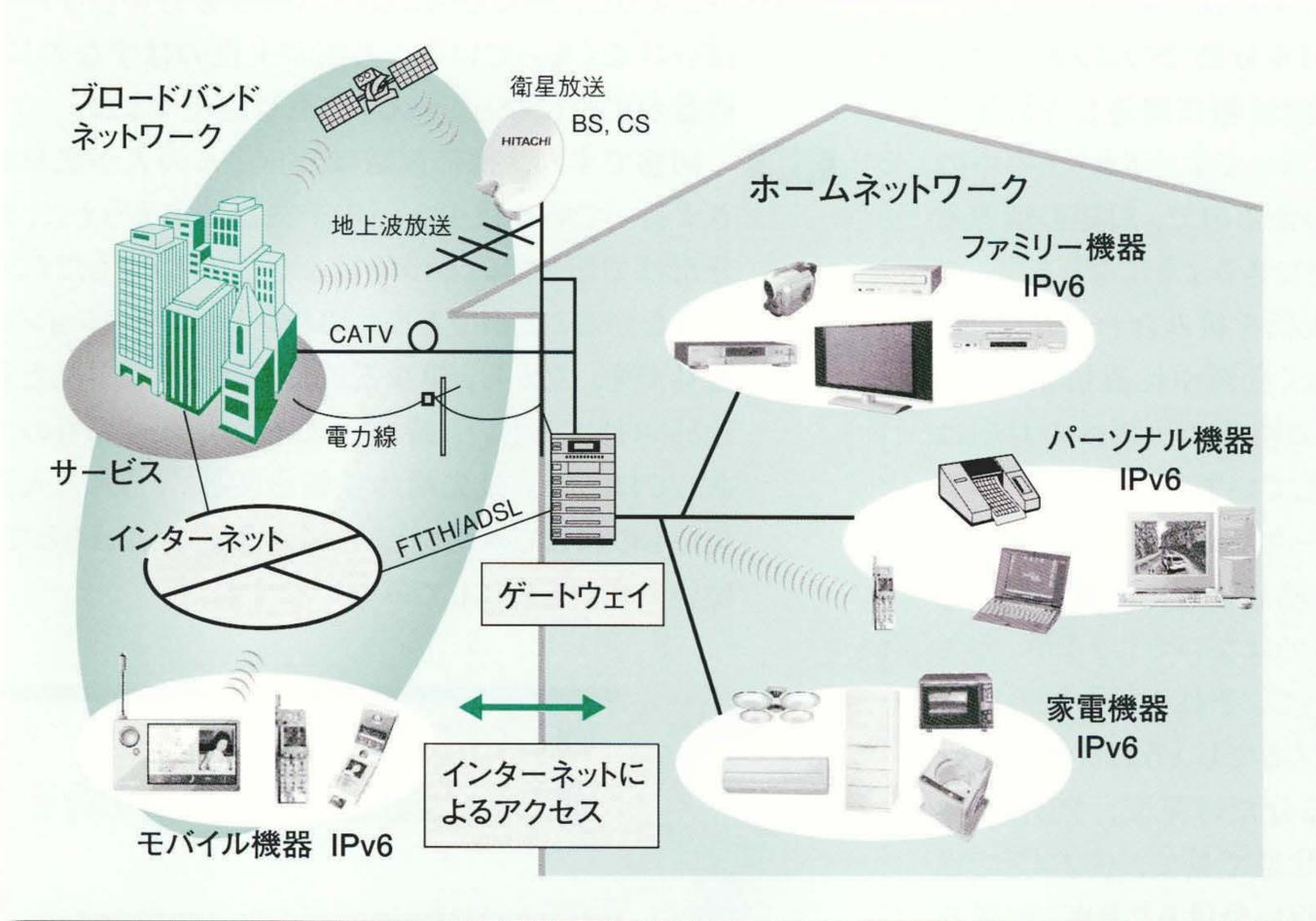


# ブロードバンドネットワーク時代の 情報基盤とデジタルメディアシステム

Information Infrastructure and Digital Media Systems in the Broadband Network Era

尾鷲仁朗 Hitoaki Owashi 村田敏則 Toshinori Murata  
田胡修一 Shūichi Tago



注：略語説明

BS (Broadcast Satellite)  
CS (Communication Satellite)  
FTTH (Fiber to the Home)  
ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)  
IPv6 (Internet Protocol Version 6)

情報基盤としてのブロードバンドネットワークとデジタルメディアシステム

コンテンツ流通のための情報基盤であるデジタル放送系、有線通信系、および無線通信系では、それぞれの計画に従ってブロードバンド化が進む。ブロードバンド時代には時間的、空間的制約がなくなり、ユーザーは、いつでも、どこでもサービスを利用できるようになる。

コンテンツを流通させるための情報基盤であるデジタル放送系、有線通信系、および無線通信系では、それぞれの特徴を生かし、計画に従ってブロードバンド化が進んでいる。今までメディアごとにコンテンツ、サービス事業者が対応した、いわゆる縦割りの産業構造であった分野についても、ブロードバンドネットワーク時代にはメディア間の垣根が外れ、産業構造自体が変化する。その結果、企業にとっては大競争時代となる。一方、ユーザーにとっては大容量コンテンツへのアクセスに対しても時間的、空間的制約がなくなるので、便利で有益な興味深いサービスを、いつでも、どこでも安価に享受できるようになる。

ブロードバンドネットワーク時代のデジタルメディアシステムを実現するための社会的課題としては、決定的な役割を果たす「キラアプリケーション」の創造と育成、暗号や認証による課金・決済技術、さらに、著作権保護技術の確立がある。一方、機器とシステムの機能上の課題としては、相互接続性、放送と通信のマルチネットワークインタフェース、および無線ネットワークの確立があげられる。

日立製作所は、関連企業・業界と協力し、ブロードバンド時代に必要となる各種規格・標準化策定への参画と、新たなサービスビジネスへの展開を継続して推進している。また、それに必要な機器についてはファミリー、パーソナル、モバイルの機器群でとらえ、それぞれが連携した形の、いつでも、どこでも、だれとでも大量の情報のやり取りができる商品と技術の開発を目指す。

## 1 はじめに

インターネットによるデジタルネットワークが世界的規模で普及した結果、時間的・空間的制約が取り除かれ、経済、社会、文化などさまざまな場面で変革が起こりつつある。そのベースとなっているのが、技術革新とそれがもたらす環境の変化である。

具体的には、(1) インターネットアクセス網がブロードバンド(高速・大容量)化し、個人ユーザーが定額料金の常時接続を利用することができる状況になってきていること、(2) 放送のデジタル化が進展し、放送の双方向サービスが可能になってきていること、および(3) 移動体通信網が整備され、移動体端末からインターネットにアクセスすることが、ごく普通のライフスタイルにな

ってきていることである。今後、この技術革新はますます発展、進化していくものとする。

その結果、ビジネスとして可能なさまざまなコンテンツ(情報の内容)がインターネットを介して流れ、放送と通信、および電子商取引が融合した新たなサービスが実現する環境が整いつつある。また、機器の面でも、家庭からアウトドア、カーライフにまで広がる情報基盤が急速に整備されつつある。

これからは、ユーザーが興味を持つ、便利で、有益な新しいサービスがネットワークを介して流れ、同時に、関連したビジネスが拡大していく、ブロードバンドネットワークの時代となる。

ここでは、最近の情報基盤の動向、ブロードバンド化による情報システムの変革、およびデジタルメディアシステムとそれを支える技術開発について述べる。

## 2 情報基盤の環境とブロードバンド化

### 2.1 情報基盤としてのブロードバンドネットワーク

ブロードバンドネットワークとは、大容量のコンテンツを、有料や無料で、ビジネスまたは個人にかかわらず「流通」させることのできるネットワークのことである。言い換えれば、コンテンツを作成する制作者や所有者と、そのコンテンツを利用するユーザーを結び付けるものである。その手段は、以下の三つに大別できる(図1参照)。

- (1) BS(Broadcast Satellite), CS(Communication Satellite), 地上波放送, CATVなどのデジタル放送
- (2) FTTH(Fiber to the Home), ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line), CATVなどの有線系のインターネット通信網
- (3) 携帯電話やPDA(Personal Digital Assistant)を用い

た、無線通信によるインターネットアクセス(現時点ではまだ伝送速度は低いが、今後ますます発展するものと期待されている。)

これらのネットワークを介して、あるコンテンツは多数のユーザーに対して、同時、1方向、リアルタイムで流れ(放送)、あるコンテンツはVOD(Video on Demand)やIOD(Information on Demand)により、ユーザーからのインタラクティブ(対話的、双方向的)な要求に従って流れる。

双方向サービスは、映画のプレビューや、チケット販売などのサービスですでに開始されている。一般ユーザー向け市場では、これらの新しいサービスやそれを利用するための機器・周辺機器を導入する際、また、これらの買い替え時に大きなビジネスの可能性が広がる。日立製作所がこれから取り組むファミリー、パーソナル、およびモバイルの各機器群(ワールド)では、各ワールドはもちろんのこと、ワールド間でブロードバンドネットワークやホームネットワークを活用することにより、いつでも、どこでも、だれとでも大量の情報がやり取りできるようになる(4ページの図参照)。

### 2.2 情報基盤のブロードバンド化の動向

#### 2.2.1 デジタル放送系

情報基盤の分類と、これらのブロードバンド化の動向を図1に示す。

地上波デジタル放送については、ARIB(Association of Radio Industries and Businesses: 社団法人電波産業会)の伝送規格制定を受けて、放送事業者が主体となり、運用上の規格を検討している。さらに、各地のパイロット実験を通じて、マルチメディアサービスの実験が精力的に行われている。これは、2003年初めに計画されてい

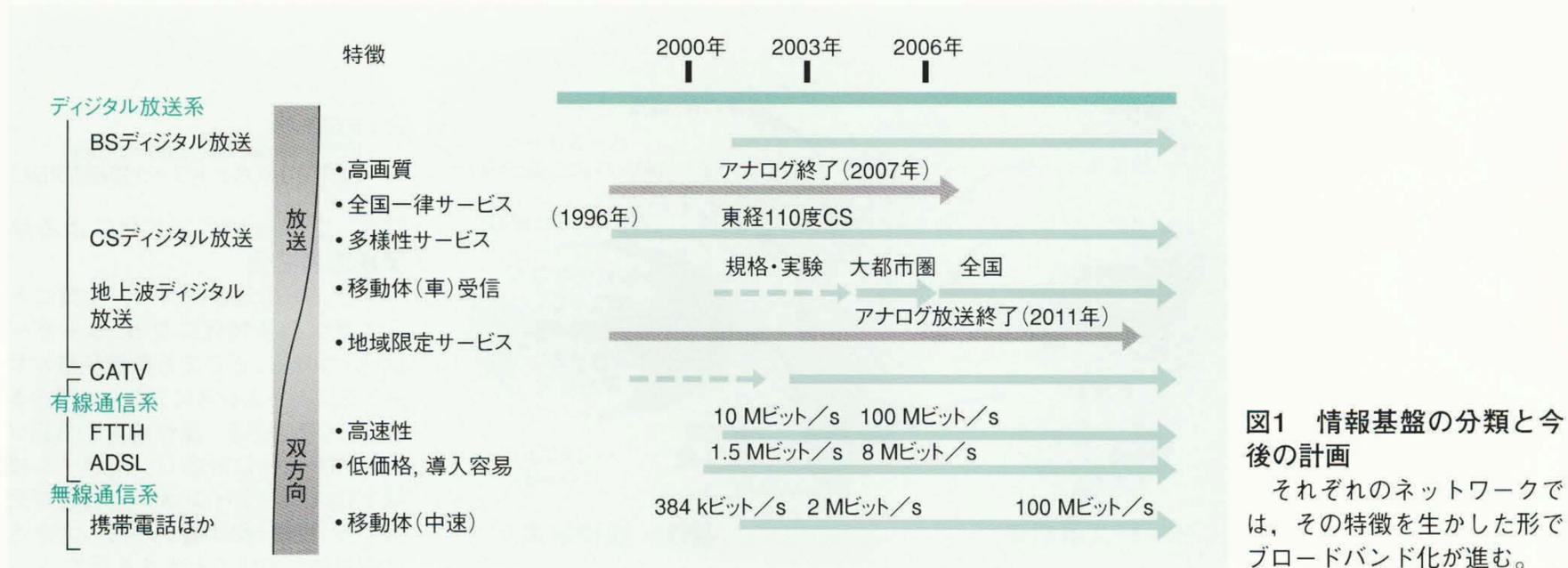


図1 情報基盤の分類と今後の計画

それぞれのネットワークでは、その特徴を生かした形でブロードバンド化が進む。

る実験放送を経て、同年末ごろから本放送が始まる見込みであり、2011年にはアナログ放送は停波する予定になっている。デジタルCATVについては、デジタル放送の伝送路としてはもちろんのこと、ADSLと並ぶ高速インターネットの手段として注目されており、今後、ますます発展することが期待される。

### 2.2.2 有線通信系

有線通信系では、インターネットサービス事業者間の競争が激化し、インターネット接続の料金が低下してきている。伝送レートは、FTTHでは100 Mビット/s、ADSLでは8 Mビット/sのサービスがすでに開始されており、今後、実効的な伝送レートの向上とともに、料金の定額化や、常時接続が進むものと予想する。

同時に、インターネットの通信プロトコルにも展開が見られる。すでにIPv4(Internet Protocol Version 4)から、アドレス数を飛躍的に増やしたり、セキュリティを強化できるIPv6(Internet Protocol Version 6)への移行が開始されており、これは2、3年後には本格的に進行することになる。

### 2.2.3 無線通信系

アナログ携帯電話やコードレス電話の誕生を経て、二つのネットワークへ展開してきた。一つはCDMA(Code Division Multiple Access)携帯電話やIMT-2000(International Mobile Telecommunications 2000)に代表される遠距離移動体のデジタル無線通信であり、もう一つはBluetooth(ブルートゥース)やワイヤレスIEEE1394(Institute of Electrical and Electronics Engineers 1394規格に基づく高速シリアルバス)、ワイヤレスLANが含まれるMMAC(Multimedia Mobile Access Communication System)などの、使いやすさを追求した近距離デジタル無線ネットワークである。こ

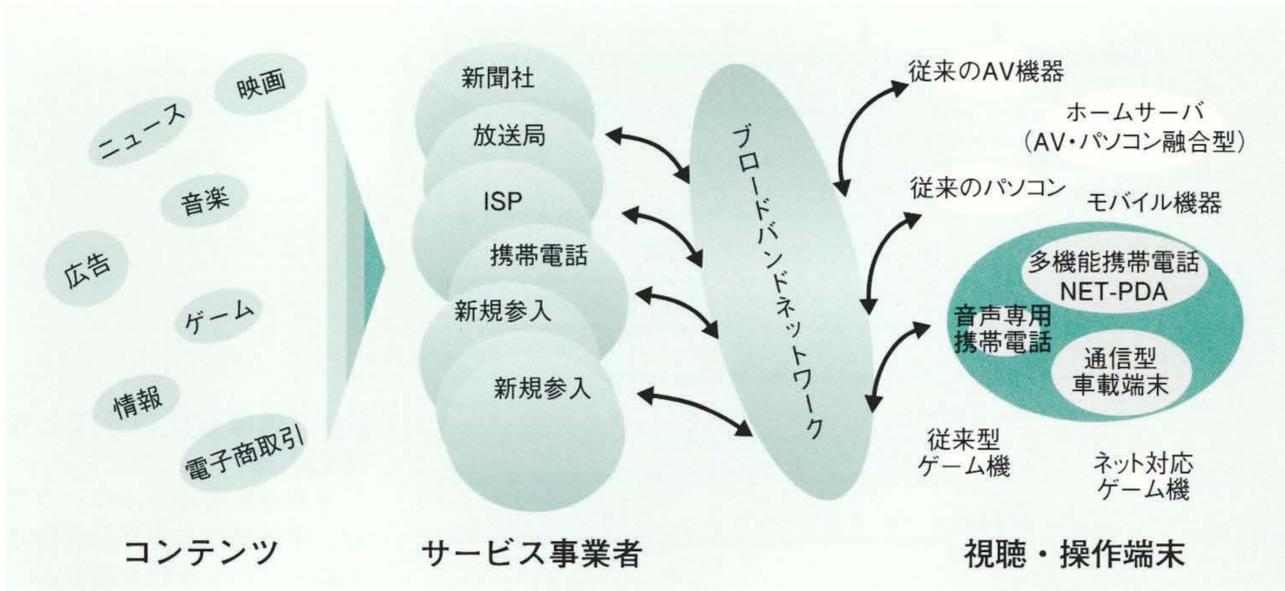
れらは2010年ごろを目標に統合されて、100 Mビット/s超高速大容量移動体通信に向かい、LANについては、さらに高速・大容量のネットワークとして進化していくものと予想する。

## 3 ブロードバンド化による情報システムの変革

### 3.1 ブロードバンド化による産業構造の変革

上述のように、情報基盤は、確実に、さらに高速・大容量のネットワークとして発展していくことが計画されている。ブロードバンドネットワーク時代になると、メディア間の垣根が外れ、産業構造が変化していくものと考えられる(図2参照)。ニュース、映画、音楽、電子商取引など多種多様なコンテンツが、ブロードバンドネットワークを用いて放送、伝送される。これは、従来のサービス事業者が発展した形の、さらに、新規参入者を含めたサービス事業者によって行われる。ユーザーは、時と場所、場合を選ばず、好きな端末を用いて、いつでも、どこでも、どのサービスにも、シームレスにアクセスできるようになる。

その端末も、現在の代表的なAV(Audio-Visual)機器やパソコン、モバイル機器、ゲーム機から、ユーザーの視聴形態に合わせたものに変化していくと考える(図2参照)。AV機器は、インターネットやデジタル技術を取り込むことによって情報ソースを多様化し、各情報にアクセスするための操作端末に変化する。一般ユーザー用パソコンではAV的エンタテインメント機能が取り込まれ、変化の度が激しくなる。形はともかく、AV機器とパソコンは融合し、家庭のゲートウェイとなり、ホームサーバ的機能を持つことになる。モバイル機器としての電話機は情報機能とエンタテインメント機能が付加され、商品は多様化する。



注：略語説明  
ISP(Internet Service Provider)  
NET-PDA(ネットワーク接続型PDA)

図2 ブロードバンド化による産業構造の変化

メディアの垣根が外れ、企業にとっては大競争時代になる。ユーザーは、いつでも、どこでも多種多様なサービスにシームレスにアクセスできるようになる。視聴・操作端末は情報ソースの多様化に対応し、モバイル機器ではエンタテインメント機能が充実する(視聴・操作端末の円の大きさは相対的な市場の大きさを示す)。

自動車に搭載される情報機器は、独立型カーナビゲーション用途のものから通信型車載端末へと変化する。ゲーム機では、専用高級ゲーム機はしだいに消滅し、ゲームそのものが他のゲートウェイ端末に取り込まれていく。

### 3.2 ブロードバンドネットワーク時代の家庭内ネットワーク

家庭内ネットワークの入り口には、何らかの形でゲートウェイ機能を持つ機器が位置する。ゲートウェイは、インターネットや放送のコンテンツを1か所で受ける。それを、ホームネットワークを経由して、家庭内にある各種デジタルAV機器やパソコン系機器、家電機器に送る(4ページの図参照)。このとき、ゲートウェイは、コンテンツを受け取るそれぞれの機器が理解できるように、言語変換や方式変換をして、そのコンテンツを分配する。

それぞれの機器はIPv6によって固有のアドレスが付与されているので、外部からでも携帯電話などのモバイル機器で指定制御できる。IPv6では、現在のIPv4に代わるインターネットの通信手段として、アドレス数やセキュリティなどが強化されており、外部から個別に接続する機器を安全に指定することができる。

日立製作所は、ブロードバンドネットワーク時代の動きに合わせ、デジタル衛星放送を用いたサービス関連事業への参画、高速データ通信に対応した携帯電話機の開発、関連技術を応用展開した位置情報セキュリティサービスへの参画、ホームネットワークに対応した技術・機器の開発を進めている。さらに、ブロードバンドネットワーク時代のコンテンツ、サービスに合わせた、人と機器・端末間のインタフェースが重要との考えから、迫力ある大画面ハイビジョンプラズマテレビの開発とラインアップの展開、ウェアラブルなモバイル端末(ウェアラブルインターネットアプライアンスなど)の開発、高解像度液晶プロジェクタの心臓部である光学系やDVDカメラを支えるキーデバイスの開発などに取り組んでいる。

## 4

### デジタルメディアシステムとそれを支える技術開発

#### 4.1 デジタルメディアシステムの今後の課題

上述のようなブロードバンドネットワーク時代を実現するための、デジタルメディア製品が関係する主な課題を図3に示す。

ブロードバンドネットワーク時代には、ネットワークを介して大容量のコンテンツを「流通」させることができるようになる。その結果、カラーアプリケーション(発展に決定的な役割を果たす実用サービス)を創造、育成す

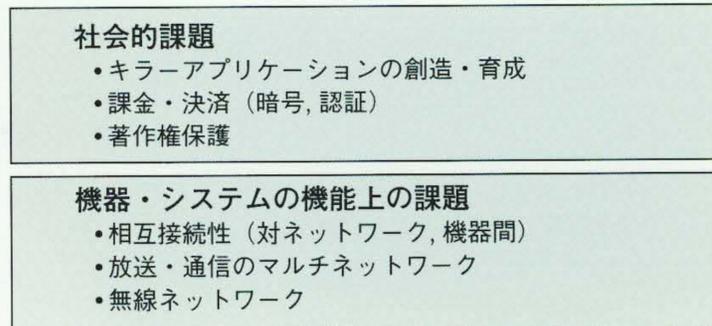


図3 デジタルメディアシステムの今後の課題

ブロードバンド時代のデジタルメディアシステムを実現するためには、社会的課題と機能上の課題を解決する必要がある。

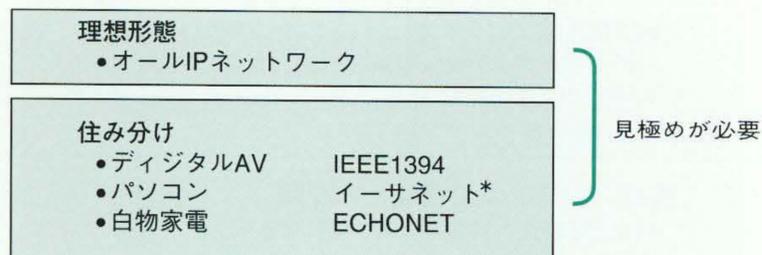
ることや、課金・決済のための暗号・認証技術、コンテンツ流通に伴う著作権の保護などが、普遍的かつ社会的な課題となってくる。

また、機器やシステムに関しても、機器とネットワーク間や機器間でスムーズにつながり、入り口にあるゲートウェイが外部からのインターネットプロトコルを言語変換、方式変換し、家庭内機器とつなげるようになることも考えられる。このためには、以下の3点が重要となる。

- (1) IPv6の通信プロトコルを実装したうえで、さらに、セキュリティや相互接続を保証することのできる情報家電・白物家電(冷蔵庫やエアコンなど)のネットワーク技術の確立
- (2) マルチネットワーク、シームレスストリーミング再生など、ブロードバンドの特質を生かした新サービスに対応する機器技術の確立
- (3) 利便性をいっそう高めるための無線ネットワークなど、新しいIP(Internet Protocol)ホームネットワークに必要な技術要素の開発

ネットワークの構成では、家庭内の機器すべてを外部のネットワークから入ってきたインターネット通信方式でつなげられれば、むだがなく、効率的である。しかし、このような理想的とも言えるオールIPネットワークが実現する前に、デジタルAVの領域ではIEEE1394が、白物家電ではECHONET(Energy Conservation and Homecare Network)がそれぞれ普及するものと考えられる。したがって、理想形態でネットワークを形成するのか、あるいは既存の各ネットワークと住み分けて、それとの整合性を考慮して接続するのか、この見極めが必要である(図4参照)。

また、これらのネットワークは当初は有線であるが、MMACでの規格が実用段階に入れば、RF(Radio Frequency)として50~60 GHzを使った無線になり、さ



注：\*イーサネットは、富士ゼロックス株式会社の商品名称である。

#### 図4 ホームネットワークでの考えられる形態

理想形態か既存ネットワークとの住み分けを取るかの見極めが必要である。

らに使いやすくする動きが起こる。現在、IEEE1394やHAVi(Home Audio/Video Interoperability)など、ホームネットワーク技術の普及が遅れている状況にある。しかし、無線方式が実用化されれば、ネットワークの利便性が改めて認められることになる。

シームレスストリーム再生については、ゲートウェイや個々のAV機器が、放送系と通信系の双方の入力を受け取ったとき、その切換を意識させないでコンテンツを再生することができれば、きわめて使いやすいものになる。例えば、放送系のネットワークでは、BS、CS、CATV、地上デジタル放送から送られて来るMPEG(Moving Picture Expert Group)方式の圧縮ストリームを扱い、通信系のネットワークでは、インターネットから固有の圧縮信号を取り込む。このとき同時に、情報選択の方法、つまりユーザーインタフェースを双方のネットワークで統一できれば、シームレスストリーム再生が可能となる。

結論として、ユーザーの使いやすさを実現するためには、放送と通信のマルチネットワークインタフェース、マルチフォーマットデコーダ、そしてこれらを統合的に扱うユーザーインタフェース、情報検索システムなど、ハードウェアやソフトウェアの開発が必要になる。

#### 4.2 著作権保護の考え方

デジタル技術の発展により、コンテンツが高品質化してきた。しかし、同時に、インターネットの普及で電子商取引やデジタルコンテンツ配信など、デジタル技術の特徴を生かした新規ビジネスが台頭してきた。

一方、インターネットの普及を促進した高性能パソコンは、高品質コンテンツを大量に複製する手段にもなる。このため、音楽業界や映画業界などの著作権者は、コンテンツを制作する側とそれを享受する側の双方の利益をうまくバランスさせるための、不正利用防止技術とライ

センス、および制度の確立を強く要求している。

これを受けて、日立製作所は、IEEE1394上での著作権保護技術であるDTCP(Digital Transmission Content Protection)の標準化策定やライセンス組織を、他社と共同で設立、運営してきた。今後は、この技術をいっそう広く普及させて、インターネット上での複製防止・転送防止のために活用したり、著作物の権利者が正当な対価を受け取れるように、暗号・認証・決済処理技術などを開発していく。

このような基本技術を確立すること、ライセンスングによって実行を義務づけること、およびそれを法制化することは、健全なブロードバンド社会が実現するかどうかの決め手になるものと受け止めている。

## 5 おわりに

ここでは、ブロードバンドネットワーク時代における情報基盤とデジタルメディアシステムの変革、およびその可能性について述べた。

日立製作所は、今後も技術の進歩の度合いを考慮に入れながら、真にユーザーの求めるものこそが将来のあるべき姿であるという観点から、将来予測と柔軟な対応で製品開発と技術の発展に努めていく考えである。

### 参考文献

- 1) 村田, 外; デジタル技術によるサービスの革新と可能性, 日立評論, 82, 11, 676~680(平12-11)

### 執筆者紹介



#### 尾鷲仁朗

1980年日立製作所入社、デジタルメディアグループ事業統括本部 事業企画部 所属  
現在、デジタルメディア事業の開発戦略策定に従事  
工学博士  
映像情報メディア学会会員、電子情報通信学会会員  
E-mail: owashi@dm.kaden.hitachi.co.jp



#### 田胡修一

1973年日立製作所入社、デジタルメディアグループ事業統括本部 所属  
現在、デジタルメディアに関する新規事業企画に従事  
E-mail: tago@dm.kaden.hitachi.co.jp



#### 村田敏則

1974年日立製作所入社、デジタルメディアグループデジタルメディア開発本部 モバイル・ブロードバンド開発センタ 所属  
現在、モバイル・ブロードバンド関連機器の開発取りまために従事  
工学博士  
IEEE会員、映像情報メディア学会会員  
E-mail: murata@msrd.hitachi.co.jp