

4

家電業界が考える家庭情報化へのアプローチ



松下電器産業 (株)

浅部 勉

asabe@avr1.mei.co.jp

松下電器産業 (株)

西川 宏

hini@hqs.mei.co.jp

松下電器産業 (株)

長光 左千男

nagamitu@drl.mei.co.jp

イーピー (株)

宮部 義幸

miyabe@epf.co.jp

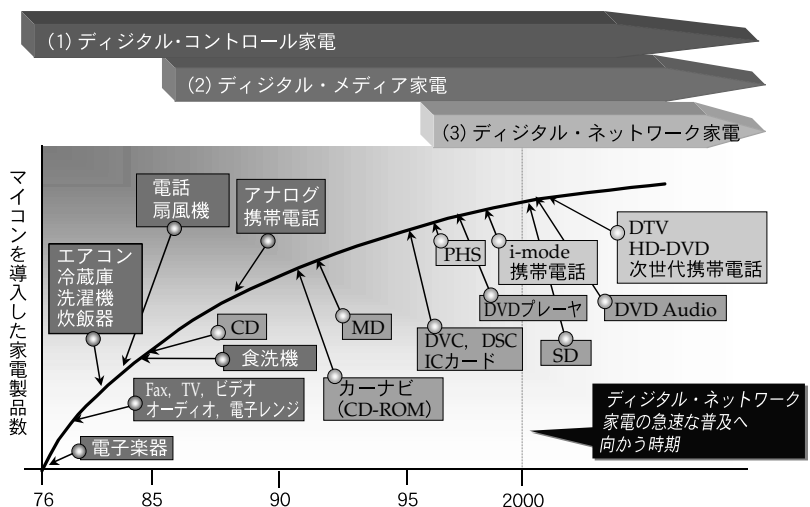


図-1 家電の進展：コントロールからデジタルメディア処理、そしてネットワークへ

家電機器の進化：白物家電からネットワーク家電へ

家電の普及は3種の神器といわれた洗濯機、冷蔵庫、白黒TVから本格的にはじまり、その後カラーTVなどのエンタテインメント機器がAV系の家電として家庭に入ってきた。デジタル化の進歩により家電の機能がマイコンで処理される時代になると、AV信号の処理をするCD、DVD、デジタルSTBや、通信機能をデジタルで処理する携帯電話などの情報家電が出現してきた。これらの情報家電をネットワークで接続することで、外部からの機器制御、コンテンツのアクセスと処理などが容易に行えるので、新しいアプリケーションとビジネスの提案が各業界からなされている。技術面では、ホームネットワークにおける新しい無線方式や、UPnP (Universal Plug and Play), Jini, HAVi (Home Audio Video Interoperability), OSGi (Open Services Gateway Initiative) などの通信ミドルウェアなどが提案されている¹⁾。

コンピュータ業界は、ポストパソ

コンを情報家電(ネット家電)というカテゴリに見出そうとしており、家電業界は、家電の自然な発展として情報家電を捕らえている。コンピュータ業界は家電業界よりもいち早く水平分業化が進んだ業態であり、家電業界はまだ垂直統合化の側面が強い業態となっており、両者のアプローチは自然と異なる。この違いが、家電の情報化に向けてのアプローチに当然影響を与えることになる。一般の人への普及を前提にした場合、これは単純な技術開発だけの問題とは捕らえきれないものがある。それは、くらしの中での生活に密着した家電の使われ方などのコンセプトを明確化し定着させていくことである。

本稿では、まずホームネットワーク全体の構成アーキテクチャを説明する。その後、家電の代表選手である洗濯機、冷蔵庫などの白物家電とデジタルSTBを中心にしたAV家電における具体的な展開例について述べる。

家庭の情報化のコンセプト：情報家電とeHIIハウス

家電のデジタル化とネットワークの進展を図-1に示す。76年からマイコンが家電に入り、家電の機器制御をソフトで実現した。90年代はメディアのデジタル化が広がり、デジタルメディア家電というものが台頭してきた時代である。今日では、これらの家電をネットワークにつなぎ、より利便性を提供するべくいろいろなネット家電および使い方の提案がなされている状況である。

ネットワークに家電をつなぐという試みは早くから開始されている。80年代に、企業におけるOA、FAの定着により家庭内のシステム化への期待が高まり、ホームバス(HBS)が提案された。日米欧でホームバスの規格が各々制定され、ホームコントローラが商品化された。しかし、これらの商品は家庭内機器の制御を行うものが中心であり、コストパフォーマンスの点と実現できるサービスに制限があり次第に姿を消していった。

90年代になると、インターネットの商用化(90年米国、93年日本)がはじまり、企業の間でインターネットメールなどが精力的に使われるようになり、時代はオープン化に向かった。クライアント・サーバのアーキテクチャもLANを超えてインターネットに適用され、WebサーバとPCのブラウザという形で実現された。Webとブラウザの間を結ぶのはHTTP等のプロトコルであり、これらの仕様は一般にも開放された形で開発が進みインターネットの広がりを一挙に大きくした。また90年代は、図-1に示すようにデジタル処理と圧縮技術の進展により、映像信号もコンピュータ技術の延長で取り扱えるようになってきた時代でもあった。このような技術の

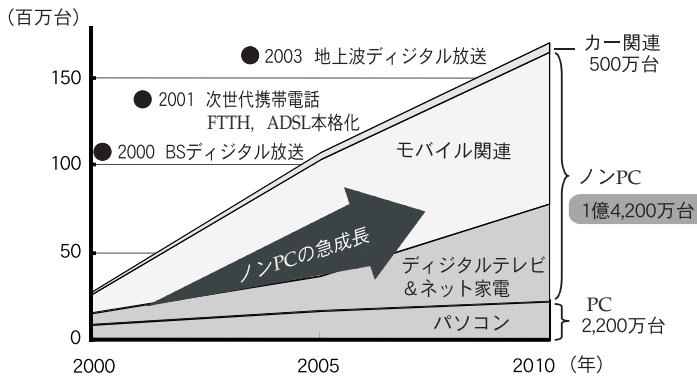


図-2 インターネット接続機器の進展 (98年EIAJデータなどより)

進展があり、放送・通信から送られてくる情報の処理をコンピュータネットワーク上で統一的行うことが実現できることになってきた。これは、取り扱える映像、音声などのコンテンツを拡大し、アプリケーションの幅を拡大するとともに、有線・無線通信、放送などの垣根が消滅していくという動きでもあり、個電としての家電が大きく変わる前触れともいえる。

このよう技術的背景のもとで、当社が家庭のネットワークを構築し、インターネットとつなぎ、想定し得るいろいろなアプリケーションを体験できる場として、HIIハウスを品川の松下電器マルチメディアセンターのなかにモデルハウスとしてオープンし、官公庁、関係団体および業界のご意見をいただくようにしたのが98年11月であった。このときのコンセプトは、家庭内の通信インフラHII (Home Information Infrastructure) の構築であった。家庭内ネットワークとしてデータ用(イーサネット)と映像用とに2系統の配線を行い、情報用コンセントに端末を接続するだけで、自在に家庭内ネットワークが構成できるというものであった。このうえに、各部屋でのシーンを想定してアプリケーションを展示し、新しい技術開発、ビジネス開拓の推進を行った。

その後の技術革新は著しく、99年には携帯電話においてメールサービスが台頭し、翌年12月には、従来の衛星放送にデータ放送が加わったBSデジタル放送が開始し、本年はIT国家戦略として2005年を目指したブロードバンドインフラを中心としたIT基本構想が加わった。そのような動向を踏まえ、今年1月に、HIIハウスをeHIIハウスとして

リニューアルオープンした。外部で使う携帯電話の世界と車の世界を付け加え、家庭内情報機器と携帯電話の連動、車の機器との連動を含むアプリケーションの展示を行い、より広がった世界を体験できるようにした。

このような世界では、どのようなタイプの家電が使われるのであろうか。それを想定したものが図-2である。パソコンよりも、いわゆるノンPCといわれる情報家電が、より普及してくると考えている。スイッチを入れるとすぐ使え、ネットワークにつながりいろいろな情報の受信および発信が手軽にできる機能を持ったものである。図-3には、情報家電

が、どのような場面で使われるかを示している。家庭にいる人が、思いついたときに、いろいろな情報家電を通して、要求がネットワークを使って実現され、より豊かなくらしを実現できる世界へ向かうことを想定している。“いつでも、どこでも、誰でも”を合言葉に、個々人の結びつき、地域との結びつき、社会との結びつきがシームレスにできる世界の構築を目指してゆくことを目的としている。

ホームネットワークのアーキテクチャ：ヘテロジニアスネットワーク

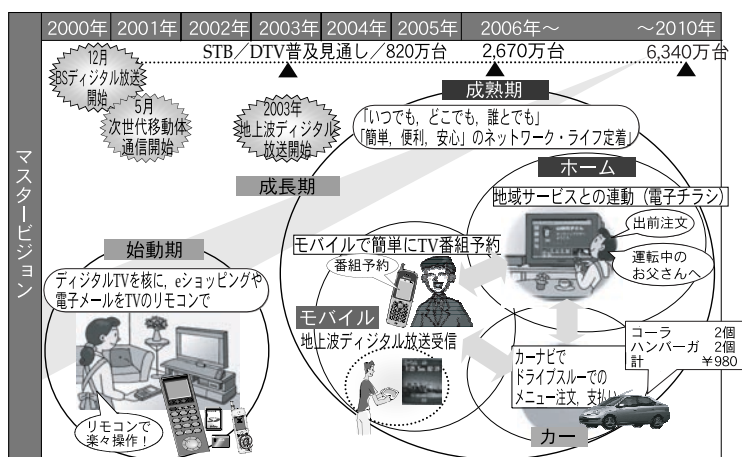


図-3 情報家電が創る世界

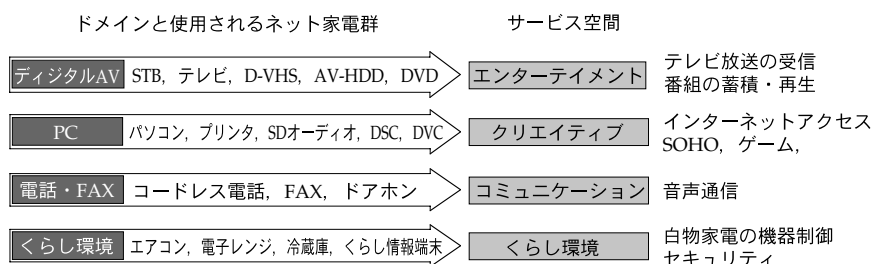


図-4 ホームネットワークの4つのドメイン

ホームネットワークの特質は、目的が異なる機器と複数のネットワークが混在すること、各ネットワークの伝送方式、プロトコルはデファクト標準を中心に決められること、ネットワークの構築とメンテナンスは基本的にユーザの責任であることなどである。したがって、ホームネットワークのアーキテクチャは、ヘテロジニアスな体系で、種々の情報家電群を柔軟性をもって収容し得るものである必要がある。

ホームネットワークに要求される機能としては、以下のものがある。
 (1) 端末機器のネットワークへの

- Plug & Play機能
- (2) ネットワークに接続されている機器のディレクトリ管理機能
- (3) ホームネットワークおよび端末機器のセキュリティ確保の機能
- (4) コンテンツに対する著作権管理機能
- (5) 宅内、宅外の機器間で情報伝送を行う通信機能、およびネットワークのミドルウェア処理機能

■ホームネットワークの4つのドメイン分類

家庭内の情報家電には多様なものがあるが、サービス空間、扱う情報の種類を考えると、図-4に示すよう

に、デジタルAV、PC、電話・FAX、くらし環境の4つのドメインに大別して考えることができる。また、宅内、宅外で使用されるものとしては、モバイル空間、カー空間の機器がある。

■情報家電の分類

情報家電に使われているマイコンやメモリ量は機器によって大きく異なり、白物では4bitマイコン、デジタルAVでは32bitマイコンであり、パソコンとはかなり異なっている。このプラットフォーム上でネットワーク機能を実現していくためには、ネットワーク化の目的に最適な機能、プロトコルの選択を行い経済性を重視した実装を行っていく必要がある。

上記のドメイン分類と機器の特性を考えるとホームネットワークのアーキテクチャとしては、図-5の基本モデルで構成することができる。このアーキの構成で、情報家電は大きく、①ホームゲートウェイ (HGW) ②IP ネット家電③ネット家電の3種類に分類できる。

HGWは、宅内機器と宅外網を結合する新しい概念の情報家電であり、アクセス網接続と各ドメインへの情報の送受信、ルーティングを行う。アクセス網としては、放送と通信があり、各々に対応したHGWが存在する。通信系GWは、現在の家庭用ルータにセキュリティ機能、および機器管理機能が付加されたものである。放送系GWは、現在は単なる映像信号の分配機能を有するものであるが、著作権機能の高度化とデジタルAV機能の進化によって異なる機器に進化していくものと考えられる。

IP ネット家電は、各ドメイン内でコントローラの役割をし、ユーザ

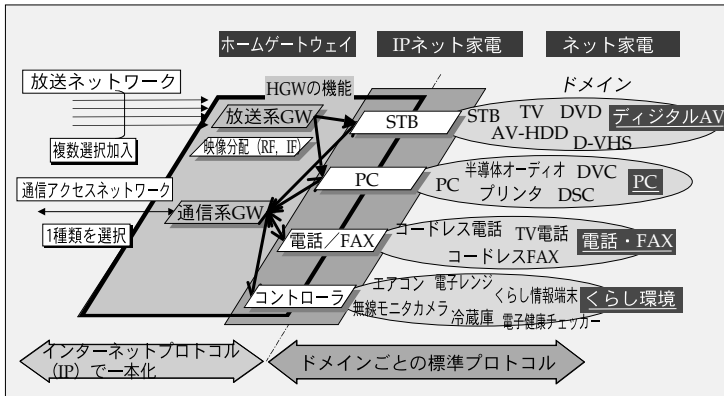


図-5 ホームネットワークの基本アーキテクチャ

ドメイン	媒体	ドメイン内のプロトコル例
デジタルAVドメイン	有線	IEEE1394 (メタル)
	無線	802.11 a/e
PCドメイン	有線	USB, SCSI, IEEE1394 Ether: 10BASE-T (CAT5)
	無線	Bluetooth, 802.11a/b
電話・FAXドメイン	有線	—
	無線	コードレス, PHS
くらし環境ドメイン	有線	エコーネット (電灯線)
	無線	エコーネット (小電力無線)

表-1 各ドメインのプロトコル例

インタフェース (UI) を持ってサービスのアプリケーションを実行する。各ドメイン内のネット家電のプロトコルは、機器の特性に適合したものがデファクトとして各業界で決まっていき、これらがPlug & Playやディレクトリ管理などの機能を実現する。ネット家電は、機能的に特化した(録画、再生、プリントなど)機器、周辺機器などである。

IP ネット家電には、インターネットプロトコル (IP) が外部とのシームレスアクセスの観点から必須となるが、ネット家電においては、実装コスト、セキュリティ、プライバシー保護およびディレクトリ管理のあり方などの課題があり使われる必然性は少ない。したがって、IP ネット家電でドメイン内プロトコルとIPの変換を行うことになる。各ドメイン内のプロトコルの例を表-1に示す。

白物家電からの家庭の情報化：エコーネットの例

家庭の白物家電に対するネットワーク化が必要なものとしてエネルギー問題を例に説明する。家電機器については個々に省エネ化が進められているものの、エアコンの台数が増加していること等により家庭におけるエネルギー消費は増加の一途である。このことから家庭内機器は個々に省エネを図る時代から、統合的にエネルギーマネジメントを行う時代へ変わる必要が出てきている。これらを一般家庭で効率的に、使い勝手よく実現するためには新しいホームネットワークが必要であった。

次世代設備系のホームネットワークの開発と標準化のためECHONET (エコーネット) コンソ

ーシアムが、97年12月に設立された。松下電器産業(株)他の4社を幹事会社として発足し、現在では約100社にのぼる企業が会員に加入している。

エコーネットは家庭用だけでなく、一般の戸建住宅やマンションなどの集合住宅さらには、店舗や中小規模のビルまでを適用対象に考えている。また、エコーネットは住宅内の設備系機器、いわゆる白物家電を対象としているが、宅外の社会システムと連携できる機能を有しており、社会システムと連携して高度なサービスを提供できるシステムの構築を重視している。外部との接続は、通常の電話回線や携帯電話、インターネットなどさまざまな方法でコントローラを宅外システムにつなぐことが可能である。

図-6は、エコーネットの仕組みをOSIの参照モデルにならい、一番下の物理媒体から一番上のアプリケーションソフトまでを記述したものである。伝送メディアは従来の専用線(ツイストペア線)のみでなく、電灯線や小電力無線(400MHz、

10mW)で通信できる技術を新たに開発し、これらを基幹バスと位置付けている。部屋内のサブバスとしてはさらに安価な赤外線も使ことができる。エコーネットでは、プロトコル差異吸収層を設けることで、これらの媒体を区別することなく使用できる。この結果、配線工事が不要となり、既築住宅で低コストに導入できる。また、どのようなアプリケーションにも必須となる他システムとの接続機能については、サービスミドルとして提供されるので、社会システムやAV系ネットワークと連携した高度なアプリケーションが容易に構築可能である。従来は機器の制御を行うためには通信プロトコルにしたがって煩雑なコマンドを送る必要があったが、エコーネットでは通信ミドルウェアがネットワークにつながった機器を理解しやすい統一的なモデル(機器オブジェクト)でみえるようにしたため、メーカーや機種の違いを意識せずに各種のエアコンや照明機器などを分かりやすい統一的な操作で制御できる。そのため、アプリケーションの開発が容易で、普

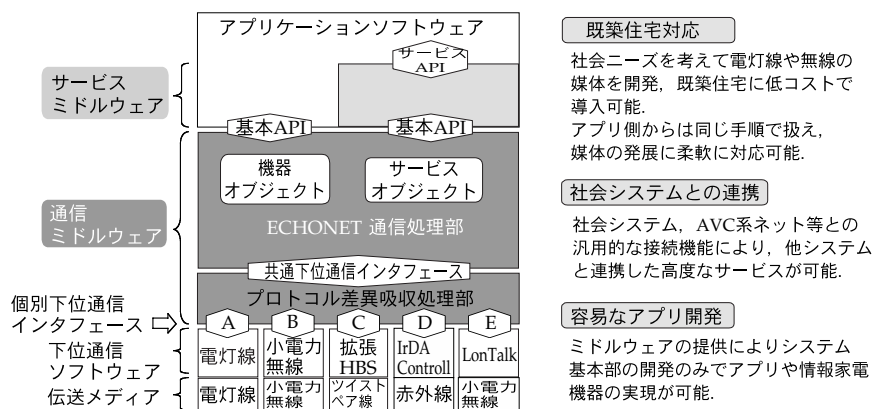


図-6 エコーネットの通信プロトコル構成と特徴

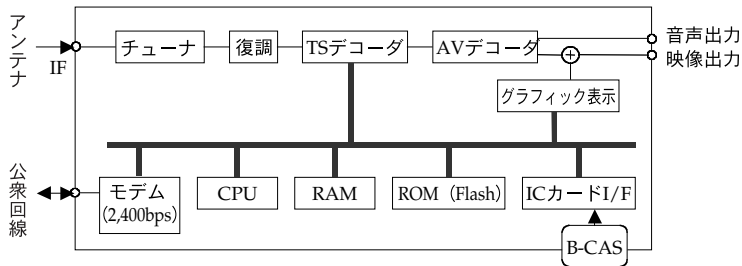
及が促進されると考えている。

エネルギーマネジメントシステムは、以前から大規模ビルや工場等で実用化されており、ネットワークを利用してビル・工場等の消費電力量を計測し、電力使用実態の分析と省エネルギー化を支援する機器等が開発、実用化され高い成果をあげている。ところが、一般家庭への展開において、電力の使用量や使用パターンが各家庭ごとに大きく異なり、省エネ制御は非常に複雑であり、また住い手にとって快適性を損なうようなことは白物家電としては許容できない。特にエネルギー管理者が不在の一般家庭に対しては、新しいアルゴリズムの開発によってマイコン程度

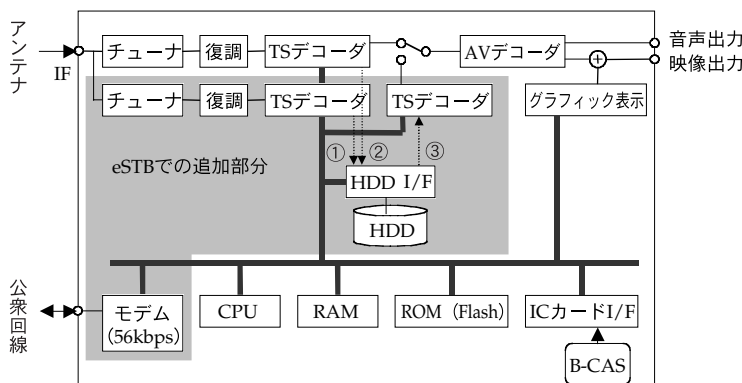
のコントローラで最適な省エネ運転を確実に、かつ自動的に行う必要がある。そこで、各種センサの情報に基づきエアコンなどの家電製品を電灯線利用のネットワークで自動制御し、住まい手に使用電力量の計測値の提示も可能で、省エネルギーを実現できる家庭用のエネルギーマネジメントシステムを開発している。エアコンに設置した焦電型赤外線センサをエコーネットで接続し、各部屋の在不在情報から精度よく各部屋のエアコンの設定温度を決めて、不在時には運転を抑える等のコントロールにより空調に関して20%程度の省エネを実現するレベルにまで実用化されてきている。現在、電力会社

とも連携した新しい付加価値サービス事業としての展開も模索されており、電力メータの自動検針等との連動も考えられる。将来的には家庭用太陽光発電やコージェネレーションシステム等の最適制御による「創エネルギー」まで視野に入れた研究が進んでいる。

今後は、携帯電話から自宅の家電機器を制御するテレコントロールや、逆に宅内からのセンサ情報や機器の運転状況を利用したセキュリティ等の各種サービスを行うビジネスモデルの検討も実施され、エコーネット応用の種々のシステムが実用段階に入ってくると予想され、白物家電分野における新規事業が数多く創出されると考えている。



(a) データ放送対応BSデジタル受信機の概略構成



- ①蓄積データの記録
- ②録画
- ③データまたは映像の再生

(b) eSTBの概略構成

AV機器による家庭の情報化： eSTBによる新しい情報流通

放送のデジタル化は、テレビというメディアに大きな変化をもたらす可能性を秘めている。この動きは、その国や地域のメディア文化によって少しずつ様子が違っており、一様な発展をしているとはいえないが、欧米ではすでに数百万世帯規模のデジタル放送が複数成立しており、国内でも96年に始まったCSデジタル放送は、すでに200万世帯以上の視聴者を有するメディアに育ってきている。さらに、昨年12月には、基幹放送メディアであるBSデジタル放送が開始された。

日本のBSデジタル放送の特徴は、高画質のデジタルハイビジョン映像とデータ放送である。特にデータ放送は、リモコンによる簡単な操作で双方向サービスが享受できるため、幅広いユーザを対象とした情

図7. BSデジタル受信機およびeSTBの構成

報化手段として期待される。具体サービスとして、ニュース・天気予報、TV番組に関連した情報提供、参加型クイズ番組、オンラインTVショッピングなどがすでに実施されている。

現時点で、ほとんどすべてのBSデジタル受信機が、データ放送サービスに対応している。図-7(a)はデータ放送受信に必要な受信機の概略構成である。TSデコーダによってMPEG2トランスポートストリーム²⁾から抽出されたデータは、CPUで処理され、グラフィック表示機能を用いて、AVデコーダで復号された映像・音声と合成表示される。また、低速(2,400bps)ではあるが、モデムの装備によって番組参加やショッピングの注文が可能である。

BSデジタルのデータ放送サービスには、電波産業会(ARIB)で定められたBML(Broadcast Markup Language)³⁾が用いられている。BMLは、W3C標準であるXHTML⁴⁾をベースに、テレビ向けの最適なコンテンツ提供を実現するために、画面上の提示制御を行うCSS⁵⁾、⁶⁾端末でデータ処理を行うスクリプト記述言語ECMAScript⁷⁾などを取り入れ、さらに、リモコン操作、番組との同期機能などを拡張したコンテンツ記述言語である。

より高度な放送サービスへの活用を睨み、来春から東経110度のCS衛星の運用が開始される。この時期を目標に、テレビを用いた本格的な情報サービスの提供に向けた取り組みが行われている。昨年、蓄積型データ放送によるテレビ向け高機能双方向情報サービスの実現を目指し、家電メーカーや放送局、サービス事業者

等が共同で、イーピー(株)(ep社)を設立した。ep社は、ハードディスクと、インターネットプロトコルに対応したモデムを内蔵したeセットトップボックス(eSTB)を普及させるとともに、eSTB向けにサービスを提供する事業者のためのプラットフォーム機能を提供する。

eSTBは通常のBSデジタル・110°CSデジタルサービスを受信するのみならず、最大20GBのコンテンツを内蔵のハードディスクに自動蓄積する機能と、デジタル録画・再生機能を併せ持つ。eSTBでは、ユーザの操作次第によっては、同時処理する必要が生じるため、2系統のチューナーと3系統のTSデコード機能を装備する。また、双方向接続にはインターネット網を用いるため、56Kbps以上のモデムを搭載する。eSTBの概略構成を図-7(b)に示す。網掛けを施した部分がBSデジタル受信機から拡張された部分である。

また、ソフト面では、コンテンツ記述言語も強化される。BSデジタルでは端末コストとサービス開始時期を優先し、BMLの規格の中で最小限のサブセットにて運用しているためコンテンツ制作上の制約が厳しく、XHTMLをベースとしているにもかかわらず、従来のインターネットコンテンツ制作の技術蓄積が必ずしも活用されているとはいえなかった。eSTBでは、XHTMLのほとんどのタグ解釈を必須とする拡張プロファイル^{☆1}を採用することにより、コンテンツ制作の容易さとBMLの持つTVとの親和性を両立させている。

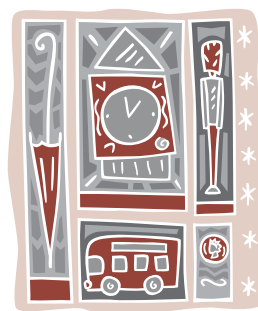
ep社の提供するプラットフォームは、①データ放送に使用できる帯域、②受信機に蓄積できるデータのサイズ、③双方向サービスに用いる

モデムの速度の3点においてBSデジタルを大きく上回っており、また、インターネットとの親和性を高めた双方向プロトコルを採用しており、テレビに向けた新しい本格的な情報化サービスの実現が可能となっている。

今後の展開

家庭の情報化を進めるためには、ネットワークと機器の技術、提供できるサービス、使う人にとってのメリットとユーザの習慣、コストパフォーマンス、機器の互換性等がそろわなければならない。また、家庭機器に対するセキュリティの確保、個人のプライバシー確保の仕組み、コンテンツに対する著作権保護の仕組みを構築することも必要である。これらが満足されて、家庭の中にユーザがどこにいても必要とすることが必要な時に実現できるネットワーク環境が実現できる。

家庭の情報化への取り組みは、現在はまだ個々の技術、個々の家電のサ



ービスに着目した開発が進行しているレベルであるが、今後これらが連携しより新しいサービスとビジネスモデルの構築を目指して、各業界が

☆1 ARIB XML作業班で審議中(2001年8月現在)。