

AV製品の技術動向

Technical Trends in Digital Audiovisual Products

小川 薫雄 桜井 優

OGAWA Shigeo

SAKURAI Masaru

最近、数多くの新しい種類のAV製品が市場に出てきた。これらの製品はデジタル技術をベースとしており、パソコン(PC)に使われている技術や製品を活用する例も多く見られる。また、先進の半導体技術により複雑なデジタル信号処理も経済的に実現可能になってきた。デジタル放送やインターネットの普及などデジタル世界のインフラストラクチャがこのような商品を生んでいる。また、これらデジタル化に呼応するように、新しいディスプレイが出現してきて市場を活性化している。

ここではその中で、デジタル放送、ネットワーク、記録メディア、そしてディスプレイの最近の動向について解説していく。

Many new types of audiovisual (AV) products based on digital technologies have recently appeared on the market. Personal computer technologies are utilized in these products in many cases. Moreover, advanced semiconductor technologies enable complicated digital signal processing to be realized in an economical manner. The infrastructure of the digital world such as digital broadcasting and the Internet is making the birth of these products possible. New displays have also come out that are further activating the digital AV market.

This paper describes the latest trends in digital broadcasting, home networks, recording media, and displays.

デジタルテレビの動向

デジタル放送

日本のデジタル放送は1996年に通信衛星(CS: Communication Satellite)を用いたパーフェクTV!によって開始された。その後、2000年12月に放送衛星(BS: Broadcast Satellite)を用いたHDTV(高精細テレビ)放送が開始され、本格的なデジタル放送の時代を迎えた。2002年には東経110度の通信衛星を用いた110度CSデジタル放送が開始された。今後、2003年末には3大都市圏での地上波デジタル放送の開始が予定されており、2007年にはBSデジタル放送のチャンネル拡張、2011年にはアナログTV放送の終了が決められており、TV放送のデジタル化はここ数年において急速に進展していくことが予想されている。

BSデジタル放送では、NHK、在京民放5社をはじめとする8放送事業者に

よる10チャンネルのTV放送が行われており、HDTV放送と双方向データ放送を特長としている。約1,500万世帯の既存アナログBS放送加入者をベースとして、急速な普及が期待されている。

110度CSデジタル放送は、18放送事業者が参画し、多チャンネル放送を主体としているが、epサービスのようにインターネットと連携した蓄積型放送サービスも行われていることが特長である。衛星がBSと同位置にあるのでBS放送とアンテナを共有することができるのが有利な点である。

地上波デジタル放送は、現在のアナログTV放送事業者によってハイビジョン主体のサイマル放送(アナログ放送と同じ内容の番組の放送)が行われることが想定されている。放送はUHF帯においてOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex)変調方式を用いて行われ、ゴーストのない高性能な受信が実現される。また、一つのチャ

ンネルを13セグメントに分け、12セグメントをハイビジョン放送に、1セグメントを携帯TV用に使用することが計画されている。これにより、モバイル機器や携帯電話などによる移動体TV受信が可能となる(囲み記事参照)。

デジタル放送受信機

デジタル放送においては、HDTV映像及び高品質音声はMPEG-2(Moving Picture Experts Group-phase 2)方式によってデータ圧縮され、8PSK(8-Phase Shift Keying: 衛星放送の場合)あるいはOFDM(地上放送の場合)による変調によって送信される。また、BML(Broadcast Markup Language)と呼ばれる放送用の記述言語を用いたデータ放送が行われている。受信機は、デジタル復調、MPEG-2復号、BMLを解釈するブラウザ、及びグラフィック表示機能を必要とする⁽¹⁾。これらは、大規模なLSI群と高性能CPU及

デジタル放送の概要

日本のデジタル放送は、衛星放送と地上放送の2本の柱から成る。衛星放送は、現在BS用に8帯域が確保されており、うち4帯域がBSアナログ放送に、4帯域がBSデジタル放送に割り当てられている。2007年には、更に4周波数帯域が増加されると同時にアナログ放送が停止され、合計12帯域のBSデジタル放送が可能となる。1帯域は34.5MHzの幅を持っており、HDTVなら2チャンネル、SDTV(標準精細テレビ)なら6~8チャンネルの番組を送ることができる。110度CS放送は、BS放送の上側に12帯域が割り当てられており、SDTV数十番組が放送されている。

地上波デジタル放送は、UHF帯の空きチャンネルを利用して放送が行われる。アナログ放送との共存が必要なため、アナログ放送と同じ番組内容の放送(サイマルキャスト放送)が行われる。2003年末に3大都市圏で放送が開始され、2006年に

デジタル放送の概要

項目	BSデジタル	110度CSデジタル	地上デジタル	次期BSデジタル
開始時期	2000年12月	2002年4月	2003年12月	2007年
周波数帯	SHF帯 11.7~12.0GHz	SHF帯 12.2~12.7GHz	UHF帯 470~770MHz	SHF帯 12.0~12.2GHz
番組数	TV 10 Ch	TV 82 Ch	数 Ch	HDTV 16 Ch増加
サービス内容	ハイビジョン 双方向データ放送	多チャンネル放送 蓄積型放送	ハイビジョン モバイル放送	ハイビジョン 双方向データ放送
変調方式	8PSK	QPSK	OFDM	8PSK
放送事業者	NHKはじめ8社	ep社はじめ18社	現行放送事業者	未定

QPSK: Quadrature PSK Ch: チャンネル

衛星デジタル放送の周波数帯域



地上デジタル放送の帯域(関東地区の例)



は全国に展開される予定となっている。2011年にはアナログTV放送は中止されて、地上TV放送はすべてUHF帯デジタル

放送に移行することが決められている。

び大容量メモリによって実現されている。BSデジタル放送開始時は、LSIのコストによって受信機はかなり高価であったが、LSIプロセスの進歩により受信機価格の低下が急速に進んでいる。地上波デジタル放送が普及するころには、LSIのTV受信機価格への影響はかなり小さくなるのが予想される。

放送著作権の保護

放送コンテンツが高画質のHDTVが主体であること、受信機においてハードディスク装置(HDD)に番組を蓄積することができるようになったことなどの背景から、デジタル放送における著作権保護が大きな課題となっている。2001年6月から情報通信審議会においてデジタル放送の著作権保護方式が審議されており、2002年9月には最終答申がなされる予定である。内容としては、放送信号にスクランブルをかけて送信し、許諾された受信機のみがこれ

を復号できることが主な骨子となっている⁽²⁾。デジタル受信機が、従来のTVとVTRという枠組みを越えて、様々な機器とネットワークでつながるようになっていくことを想定すると、著作権保護の問題は、コンテンツ制作者、放送事業者、機器メーカーにとって今後とも大きな課題になると考えられる。

ネットワークの動向

ホームネットワーク

家庭内のAV機器を接続するネットワーク技術としては、IEEE(米国電気電子技術者協会)1394(i.LINK^(注1))が実用化されており、デジタルVHS(Video Home System)とデジタルTVの接続、デジタルビデオカメラとPCの接続などに使われている。IEEE1394は、AV機器によるネットワークを構成

(注1) i.LINKは、商標。

する手段として、これからも更に普及していくものと思われる。一方、最近、IEEE802.11規格の無線LANを利用したワイヤレスTVやワイヤレスホームメディアステーション(当社のTransCubeTM)が発売され始め、無線接続への関心が高まってきた。デジタルコンテンツの無線伝送には、信号帯域、伝送品質、著作権保護問題の解決などいくつかの課題があるが、無線LANは本格的な家庭内ネットワークを構築するものとして期待されている。

インターネットへの対応

BSデジタル放送や110度CSデジタル放送の双方向データ放送サービスにおいては、受信機がモデムを介して放送事業者のサーバと接続される仕組みが取り入れられている。今後、ブロードバンドインターネットが普及するにつれ、TV受信機をはじめとするAV機器が個別のIP(Internet Protocol)アドレ

スを持ち、インターネットへ接続されるようになる可能性も大きい。それが実現すると、外部から自宅のAV機器をコントロールして番組録画予約をしたり、蓄積コンテンツにアクセスするということが可能となってくる。また、映像/音声コンテンツのインターネット配信が一般化すると、AV機器がブロードバンド端末としての機能を持つようになっていくことが予想される。現在のAV機器は、既に高性能のCPUとHDDを備えているものも多いので、これらの機器がブロードバンド端末としての機能を果たすことは技術的には十分可能となってきている。

コンテンツの入手経路が、デジタル放送、DVDなどの蓄積メディア、そしてブロードバンドインターネットと多様化していくにつれて、いつでもどこでも好みのコンテンツが視聴できるという理想的なAV環境が、近い将来家庭において実現されることが予想される。

記録メディアの動向

光ディスク

光ディスクを代表するDVDは96年の商品化以来、DVDプレーヤの低価格化とともに急速に普及し、今ではVHSをしのぐタイトルが販売されている。当初は、あらかじめ映画などを記録した再生専用のものが主流であったが、2000年に記録ができるDVDが商品化され、VHSに代わるAV記録機器として期待されている。

DVDは赤色レーザーを使用して信号の読み書きを行い、片面4.7Gバイトの記録容量を持ち、テレビ信号を135分記録できる。最近青色レーザーを使い約30Gバイトの記録容量を持つDVDが開発されている。これはHDTVを約3時間記録できる容量である。2000年12月に開始されたBSデジタル放送に併せ、2003年末に予定されている地上波デジタル放送ではHDTV中心の放送なので、HDTVの本格的な普及に

合わせ、青色レーザーを使った大容量DVDの商品化が期待される。

HDD

HDDについては、記録容量の増加に加え小型化も進み、AV機器へ応用されるようになってきた。HDDの記録密度は80年代には年率30%程度の伸びであったのが、90年代には年率60%、90年代の終わりから現在に至るまでは年率100%(2倍)と伸びが著しい。HDDの主流はデスクトップPCに使われている3.5型のものであったが、記録密度の伸びとともにノートPCなどのモバイル用途に2.5型や1.8型が広く使われるようになってきた。小型HDDの記録容量推移を図1に示す。

特にPCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association)のインタフェースを持つ1.8型のHDDはモバイル用途に適しており、圧縮した音声信号を記録する当社製デジタルオーディオプレーヤGIGABEAT™に使用されている。記録容量5Gバイトの1.8型HDDに約1,000曲分のオーディオデータが記録できる。

またビデオ信号の記録についても、HDDを使ったビデオ記録機器が、テープがなくても録画できる新しい録画機器として出現した。特に録再DVDとHDDを組み合わせた当社製HDD & DVDビデオレコーダRD-X1、X2や、VHSと組み合わせたVHS-HDDビデオなど、HDDと保存できるメディアを

組み合わせた商品は市場での人気が高い。

一方、HDDをAV機器に使用する際に要求される技術上の制約もある。epステーション™(注2)ではHDTVの信号の記録/再生に加え、蓄積データ放送の記録をすべて同時に行う仕様のため、HDDの高速アクセス速度が要求される。またAV信号の記録/再生はPCと違い、リアルタイムで信号にアクセスする必要があるため、指定時間内に指定のデータ量を送受信するAVコマンド機能が求められる。HDD内で発生するリトライを限られた時間で効率的に行う機能や、代替処理された不良セクタへのアクセスを高速化する方式なども求められる。

半導体メモリ

AV信号を記録する光ディスクや磁気ディスクと同様、半導体メモリも年々大容量化し、ビット単価の低下がデジタルAV機器の普及に大きく寄与している。デジタル放送受信機にはSDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory)が多量に使われているほか、デジタルカメラにはフラッシュメモリを使ったメモリカードが記録用として使われている。今後半導体メモリのビット単価の低下に合わせて、MPEG-4などの低ビットレートのAV信号を半導体メモリに記録して、

(注2) epステーションは、イービー株の商標。

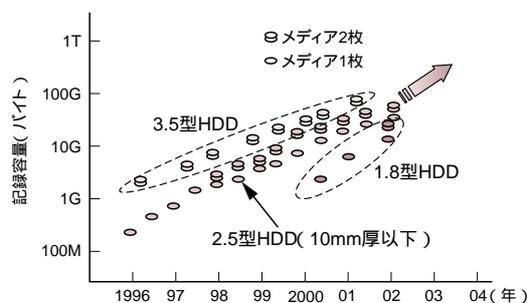


図1. HDDの記録容量推移 - 90年代後半から年率100%で記録容量が増加している。
Trend in recording capacity of hard disk drives

モバイル应用到使用する用途がますます増えてくると考えられる。

ディスプレイの動向

AV機器の中心をなすディスプレイとして、プラズマディスプレイ(PDP)や液晶ディスプレイなどの新しい形のディスプレイが、デジタル化に呼応するように、ここへきて急速に普及の兆しを見せている。

従来、ディスプレイとしてはCRT(Cathode Ray Tube)が一般的であった。TVのCRTは数年前からフラット管が主流となり、当社のフラットTVも“FACE™”のブランドで好評を得ている。しかし、CRTは構造的に画面サイズに比例し奥行きが必要なため、ディスプレイの大型化に伴い、専有面積を広く必要とし、重量も重くなり、自由に設置場所を変えられないなどの難点があった。このため、以前から、場所をとらない薄型で壁掛けが可能なディスプレイが望まれていた。

CRT以外の平面ディスプレイの動向を図2に示した。

■大型薄型ディスプレイ

NHK放送技術研究所が20年以上前から開発を続けていたPDPが、ここ数年の画質の著しい改善と価格の低下により、家庭用の大型薄型ディスプレイとして市場に出てきた。まだ、価格はCRTのTVに比べ高価であるが、CRTに比べ奥行きを必要とせず、重量も半分以下になり、今までとは違うディスプレイとしてのスタイルを持つことなどから市場に受け入れられている。当社も50インチ、42インチに続き35インチのDigital FACE Plasma™を市場に出し好評を得ている。

なお、現在当社はキヤノン(株)と共同で、PDPに代わる次世代の大型薄型ディスプレイとしてFED(Field Emission Display)の一種であるSED(Surface-

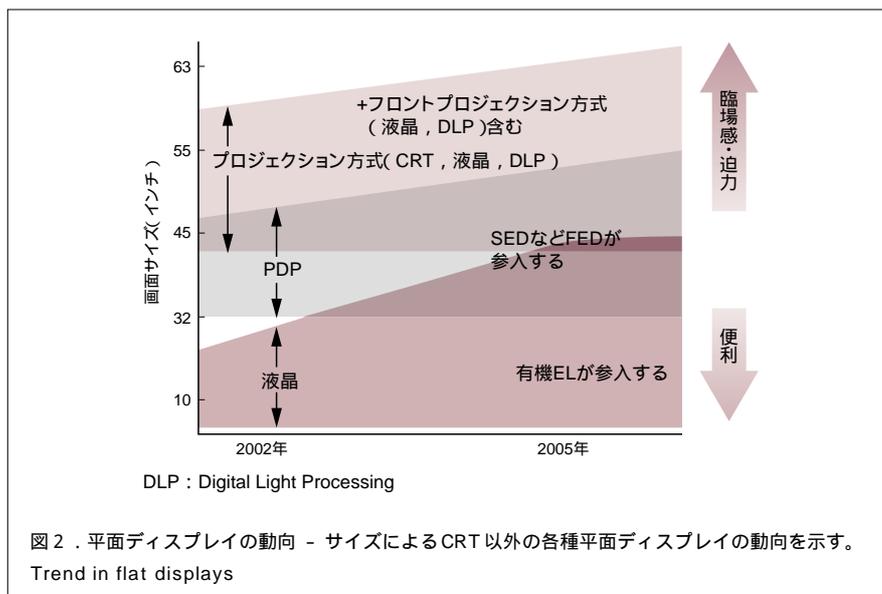


図2：平面ディスプレイの動向 - サイズによるCRT以外の各種平面ディスプレイの動向を示す。
Trend in flat displays

conduction Electron-emitter Display)を開発中である。SEDは、原理的に小さなCRTを敷き詰めた構造のため、CRTの色再現性を持ち、CRTを超える高精細感の映像が得られる。更に、PDPの半分以下の消費電力で駆動できる利点などがあり、その商品化が期待されている。

■小型薄型ディスプレイ

一方、小型薄型ディスプレイとして、液晶ディスプレイが市場に出てきた。10インチ以上の液晶ディスプレイは、PC用ディスプレイとして普及することにより価格が下がり、TVにも使われるようになってきた。TV用ディスプレイとしての液晶は、PC用に比べ更に高いコントラストが要求される。また、液晶特有の動作速度の改善など技術課題も当初はあったが、それらが解決され、本格的にTVのディスプレイとして使われるようになってきた。当社も15インチの液晶TVを商品化している。

小型薄型ディスプレイとしては、有機EL(Electro Luminescence)ディスプレイ(電圧をかけると発光する有機物を利用したディスプレイ)が自己発光による視野角の広さ、高速応答性、高輝度、高コントラスト、軽量などの利点を持つ

ため、将来普及すると期待されている。しかし量産までにはまだ時間が必要で、当面TVへの応用では、液晶ディスプレイが小型薄型ディスプレイの主役であると予想される。

文献

- (1) 甲斐 実,ほか .BSデジタルハイビジョンテレビ .東芝レビュー .55,8,2000,p.29-57 .
- (2) BSデジタル放送用受信機が対応可能な権利保護方式の技術的条件 .情報通信審議会答申諮問第2003号 .



小川 薫雄
OGAWA Shigeo

デジタルメディアネットワーク社 コアテクノロジーセンター副センター長。デジタル映像分野の開発に従事。映像情報メディア学会会員。Core Technology Center



桜井 優
SAKURAI Masaru, D.Eng.

デジタルメディアネットワーク社 コアテクノロジーセンター AV技術開発部主幹,工博。デジタルTVの研究開発に従事。映像情報メディア学会,IEEE会員。Core Technology Center