

多様な受信端末を実現する技術開発 (その2) (CATV放送受信機, デジタル放送レコーダー)

Technical Development to Realize Various Digital Broadcasting Receiver (2)
(CATV Digital Broadcasting Receiver, Digital Broadcasting Recorder)

木下 彰* 中村和彦**
Akira Kinoshita Kazuhiko Nakamura

要 旨

CATV放送受信機として日本の最新サービスであるCATVユニバーサルポータルシステムと米国OCAP (Open Cable Application Platform) 対応STB (Set Top Box), 中国向けのSTBの概要を解説する. 併せて, デジタル放送のレコーダー (録画機) についても解説する.

Abstract

We explain CATV Universal Portal as the latest CATV service in Japan, the OCAP (Open Cable Application Platform) Set Top Box (STB) in US, and CATV STB in China. In addition, we also explain recorders for digital broadcasting.

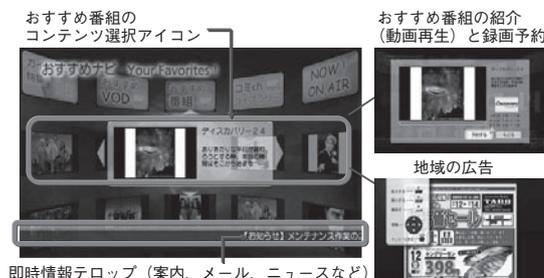
1. CATV放送受信機

1.1 日本のCATV STB

日本の多くのCATV事業者は, 2000年のBSデジタル放送から2003年の地上デジタル放送開始時にかけてデジタル放送サービスを開始した. 当社は, いち早くデジタル放送を再送受信するEnd to Endシステムを開発しCATV事業者に納入した. 受信機においては64QAM (64 Quadrature Amplitude Modulation) に変調された放送信号を受信する単方向STBを皮切りに, 双方向サービスを可能にするケーブルモデム内蔵のSTB, HDD (Hard Disk Drive) 内蔵STB, Blu-rayレコーダー/HDD内蔵STBを商品化している.

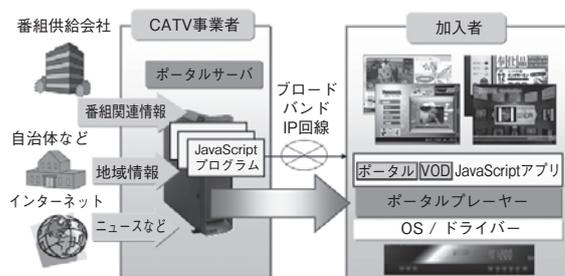
CATV事業者にはサービスの差別化のためにさまざまな情報をわかりやすく発信したい, また加入者にはCATVならではの多チャンネルのデジタル放送番組をいつでも簡単にテレビで探せる手段がほしいという要望がある. 当社では, これらの要望に応え, CATVユニバーサルポータルを開発し2011年4月より運用を開始している. このシステムではIP (Internet Protocol) 通信を利用して生活関連サービスや天気, 交通情報などをテレビでわかりやすく表現でき, また視聴履歴に基づいた個人向けのポータルが実現できる. また, 多チャンネルやVOD (Video On Demand) などの映像配信サービスをより使いやすく提供したり, ビデオストリーミングサービスを提供することも可能になる. 第1図に, このシステムのサービス例を紹介する.

このシステムは, センター設備となる「ポータルサー



第1図 CATVユニバーサルポータルのサービス例
Fig. 1 Example of CATV universal portal service

バー」とSTBに搭載される「ポータルプレーヤー」の2つから構成される (第2図参照). ポータルサーバーにはJavaScript^(注1) で記述された, ポータル画面を表示するプログラムがおかれ, STBのポータルプレーヤーがHTTP (Hyper Text Transfer Protocol) により取得し表示する. ポータルプレーヤーは, JavaScriptエンジンと, 描画機能やHTTPによる通信機能などを可能にするライブラリオブジェクトから構成されている.



第2図 CATVユニバーサルポータルの構成
Fig. 2 Structure of CATV universal portal

* AVCネットワークス社 STBネットワークビジネスユニット
STB Network Business Unit, AVC Networks Company
** AVCネットワークス社 ホームAVビジネスユニット
Home AV Business Unit, AVC Networks Comapnay

(注1) Oracle America, Inc. Corp. の登録商標

このポータルプレーヤーの特長は以下で、高度なデザインが作成可能になる。

- ・デジタルテレビ用LSIで軽快に動作する。
- ・フルハイビジョンの解像度で高速に描画する。
- ・3Dグラフィックスに対応できる。

1.2 米国のOCAP STB

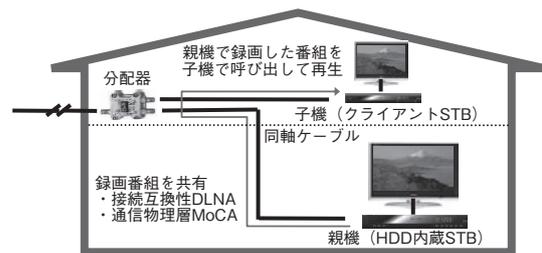
OCAPは米国CableLabs (Cable Television Laboratories, Inc.) によって標準化されたCATV放送受信機に搭載されるミドルウェアの仕様である。OCAPではアプリケーションソフトウェアのためのAPI (Application Programming Interface) がJava言語のクラスライブラリとして定義されている。OCAP規格に準拠したアプリケーションソフトウェアはOCAP規格を満たす複数の異なるメーカーのSTBで動作させることができるため、従来受信機のハードウェアやプラットフォームソフトウェアごとに開発して搭載する必要があったアプリケーションソフトウェアの共通化が図れて共有できるようになった。そのため、視聴者にとっては多様な新規サービスをタイムリーに享受できるようになった。

受信機のアプリケーションとしてはEPG (Electric Program Guide) やVOD, PPV (Pay Per View) などのサービスに加え、ゲームや電子商取引などの新たな双方向サービスを提供するものが開発されている。OCAPの導入実績として、2011年2月現在でTime Warner Cable Inc. では、すでに約400万台のOCAP対応STBが稼動、他の事業者も導入に向けた運用テストを実施中である。

OCAPの仕様は2001年に最初のドラフトが発行され、DVR (Digital Video Recorder) 機能拡張などの数度にわたる規格追加があり、その後ホームネットワーク機能への拡張としてOCAP Home Network Extensionが規定された。当社は、これら一連の規格化作業に当初から参画し、2004年にOCAPを搭載したSTBを他社に先駆けて発表、2006年にはDVR機能に対応したSTBを開発するなど、OCAP STBの開発を推進しており、今回ホームネットワーク機能を搭載したマルチルームDVRサービス対応のOCAP STBを開発した。

マルチルームDVRサービスは、HDD内蔵の親機STBで録画した番組を別の部屋の子機STBで、ホームネットワーク経由で視聴することを可能とする。部屋間のコンテンツ伝送には既存のCATV用配線を用いた宅内向け高速通信規格であるMoCA (Multimedia over Coax Alliance) を利用し、DLNA^(注2) (Digital Living Network Alliance) 規格に基づくコンテンツ共有を実現している(第3図参照)。

MoCAは175 Mbit/sの転送帯域を有し、1台の親機に対して最大3台までの子機を接続、3本のHDストリームを



第3図 マルチルームDVR

Fig. 3 Multiroom DVR

同時に配信可能である。親機は3つのチューナを内蔵し、2本の放送番組を同時録画しながらMoCA経由で子機に配信するとともに、残る1つのチューナとケーブルモデムを使用したセンター系とのIP通信やIP放送受信が可能となっている。また、録画番組に対しては子機から再生/早送り/巻き戻しなどの操作を行うことができる。

これらの機能を実現する親機および子機に搭載されるアプリケーションソフトウェアは、CATV事業者がOCAP Home Network Extensionで定義されたAPIを使用して開発している。

1.3 中国のCATV STB

中国のCATVのデジタル化は2003年から進められ、2011年初頭でデジタル普及率は50%という状況である。2006年からはHD放送も開始され、2008年の北京オリンピックを契機に番組数が増えており、北京のCATV事業者では、すでに13チャンネルのHD放送を行っている(2011年2月現在)。

中国のデジタルCATVの方式は欧州のCATVの技術規格であるDVB-C (Digital Video Broadcasting-Cable) 方式ベースに策定された。実際にはCAS (Conditional Access System), EPG, データ放送についてはCATV事業者が独自の方式を選択した結果、中国市場では事業者ごとに多種多様な仕様のSTBが要求される。

当社はCATVのHDデジタル化が比較的早かった広東省を重点地域の1つとしてSTBを商品化しているが、STBの高機能化の高まりを受け、新たなSTBを開発した。主な特長は以下のとおりである。

- (1) USBインターフェースでの外部HDDへの録画機能
導入コストの要求が厳しい中国市場において、視聴者がHDDを追加購入して録画機能を使っていたようにHDD接続用のUSBインターフェースを搭載した。
- (2) RJ-45インターフェースを経由した双方向機能
ケーブルモデム, EOC (Ether Over Coaxial), FTTH (Fiber To The Home) など各家庭によってインターネット網への接続形態が異なるので、100Base-TXのRJ-45インターフェースのみ搭載し、イーサネットを経由してモデムなどの外部機器に接続し双方向接続を可能にした。

(注2) Digital Living Network Alliance の登録商標

2. デジタル放送レコーダー（録画機）

デジタル放送レコーダーは、ハイビジョン放送ゆえに記録容量の観点から、DVDディスクを記録メディアとして使用することができず、まずはHDDへの録画から始まった。しかしながら、録画番組の保存や別機器での再生の要望が大きく、標準画質へ変換してのDVDディスクへの録画を可能とした。さらに、2004年にはBlu-ray Disc^(注3)を用いたレコーダーを発売するに至った。ただし、本格的なBlu-rayディスクレコーダーの普及は、パッケージメディアとしてのBlu-ray ROMディスク規格が策定され、同ディスクの再生機能をもったBlu-rayディスクレコーダーが発売された2006年以降であり、以来、同ディスクレコーダーの普及価格化に伴い、わずか数年で、日本国内レコーダー販売の約9割をBlu-rayディスクレコーダーが占めるに至っている。

HDD、DVD、およびBlu-rayを用いたディスクレコーダーでは、そのランダムアクセス性を生かした機能、例えば、追っかけ再生（録画している番組を先頭から追いかけてながら再生する）機能や、同時録画再生（ある番組を録画しながら、蓄積メディア上にすでに録画された別の番組を再生する）機能、また、部分削除や番組結合、チャプタ記録などの高度かつ使いやすい編集機能を実現し、放送番組視聴の機会増加につなげている。

また、複数のチューナを搭載し、同時に複数の番組を録画する機能も充実を図っており、2011年には3つのデジタル放送チューナを搭載し、外部チューナと合わせて最大4chの番組を同時に録画できるBlu-rayレコーダーも発売した（第4図参照）。

さらには、LSI集積度の向上と圧縮アルゴリズムの進化に伴い、フルハイビジョンのデジタル放送をH.264圧縮方式を用いて再度圧縮し、画質劣化を抑えながら高圧縮率を実現し、HDD、DVD、Blu-rayなどのディスクメディアへの超長時間録画を実現することが標準的な機能となりつつある。2011年に発売の機種においては、MPEG-2方式で送られてくるBSデジタル放送を、H.264方式で最大約15分の1のビットレートに再圧縮することにより、3TバイトのHDDに4000時間以上、100Gバイトの3層Blu-rayディスクに130時間の番組録画を可能としている。



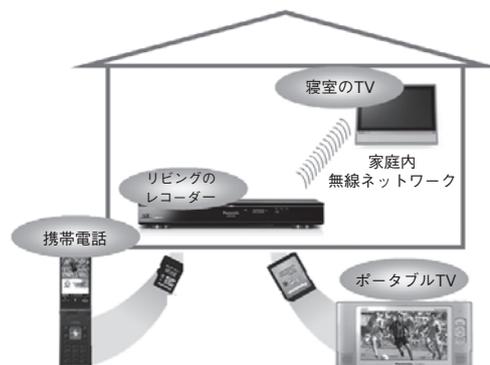
第4図 4番組同時録画対応Blu-rayディスクレコーダーの例
Fig. 4 Example of Blu-ray Disc recorder with 4ch recording

予約録画の操作についても、VHS^(注4)（Video Home System）時代の時間指定予約から、電子番組表を用いた予約方法が主流となり、さらには、インターネットで配信される1ヶ月先までの番組情報を活用して予約録画を行う機能や、携帯電話やPCを使って家の外から遠隔操作にて予約録画を行う機能、キーワードを登録しておく、そのキーワードが含まれる番組を自動的に録画しておく機能などの搭載を進めている。

録画機能の進化とともに、再生機能についても、家庭内ネットワーク活用を中心として同時に進化させている。近年の家庭内無線ネットワークの普及に対応して無線ネットワーク機能を内蔵し、DLNA技術およびDTCP（Digital Transmission Content Protection）技術により、レコーダー内に記録された番組を、家庭内の別の部屋のTVにて視聴することを可能とした。さらに「お部屋ジャンプリンク」機能においては、ユーザーインターフェースをも伝送することで、レコーダー本体での操作画面とまったく同じ操作画面で、離れたTVから再生番組選択などの操作を可能としている。

これらに加え、SDカードやUSBを経由して、携帯端末に録画番組を転送し、屋外に持ち出して視聴する機能も搭載し、通勤電車内での録画番組視聴など新たな視聴スタイルの提案を行っている（第5図参照）。

以上、デジタル放送レコーダーの最新の技術動向について述べたが、今後とも、デジタル放送レコーダーの新たな機能開発により、単なる録画再生機能の提供にとどまらず、デジタル放送の新しい視聴スタイルを視聴者に提案し、デジタル放送の普及促進、さらには視聴者の豊かな生活につなげてゆく所存である。



第5図 無線ネットワークやSDカードによる連携イメージ
Fig. 5 Example of networking with wireless LAN and SD card

(注3) ブルーレイディスクアソシエーションの商標

(注4) 日本ビクター（株）の登録商標