

BSデジタルハイビジョンテレビ用ソフトウェア

BS Digital HDTV Software

菊田 幸男
KIKUDA Yukio

安木 成次郎
YASUKI Seijiro

井上 栄
INOUE Sakae

本格的なデジタル放送の幕開けとして、2000年12月からBS(放送衛星)デジタル放送が始まる。デジタル放送の特長としては、①音声、映像の高品位化 ②多チャンネル化 ③文字、静止画などの付加情報による多機能化 ④放送・通信の融合化、などが挙げられる。BSデジタル放送では、これらのデジタル化の特長を生かした番組が放送される予定になっている。したがって、BSデジタルハイビジョンテレビは、これらの番組の受信・表示を行い、番組が持つ特長を生かしたサービスを実現する必要がある。

当社は、これらのサービス実現のための各種機能を持った、BSデジタルハイビジョンテレビ用ソフトウェアを開発した。

Digital broadcasts by broadcast satellite (BS) are scheduled to start in December 2000 as the first step in large-scale digital broadcasting in Japan. Among the features of digital broadcasting are (1) high sound and image quality, (2) an increased number of TV program channels, (3) multifunctionality provided by additional information such as text, still images, and so on, and (4) fusion of broadcasting and communications networks. BS digital broadcasts will provide such digital TV services. BS digital TV receivers are therefore required to have sufficiently high performance to handle these digital TV services.

We have developed BS digital TV receiver software for the new services provided by BS digital broadcast TV programs.

1 まえがき

デジタル化の波は世の中のあらゆる分野に広がっている。日常、われわれが親しんでいる映像・音声・データの分野においても、デジタル技術を利用したコンテンツやサービスが作成・提供されている。放送の分野もデジタル化をすることにより、現行のアナログ放送では実現できなかった各種サービスを実現する。

デジタル化の特長は、①音声、映像の高品位化、②多チャンネル化、③文字、静止画などの付加情報による多機能化、④放送・通信の融合化、などである。

ノイズ(雑音)に強い方式、すなわち強力な誤り訂正方式を盛り込むことと、1番組当たりの情報量を増加させることで、“音声・映像の高品位化”を実現できる。一つの伝送チャンネルで複数の番組を送ることが可能であり、“多チャンネル化”を実現できる。本来の番組(映像・音声主体の番組)に、文字や静止画などの情報を加えたすべてのデータをデジタル信号で放送し、受信機側で必要なデータを選択・組み合わせることで利用できる、“多機能化”が実現できる。“放送と通信を融合化”することにより、テレビ(TV)を利用したアンケートやショッピングといった双方向サービスや、家庭内の機器(ビデオレコーダなど)とのネットワーク接続サービスを実現することができる。

これらデジタル化の特長を生かした機能・サービスを実

現するため、BSデジタルハイビジョンテレビには専用のソフトウェアが必要である。このソフトウェアは、従来のアナログ放送を受信するときに存在していたソフトウェアと比較し、機能及び構造的にも複雑であり、規模も非常に大きくなっている。

2 BSデジタル放送の概要

BSデジタル放送は、デジタルTVサービス、デジタル音声サービス及びデジタルデータサービスの3種類に分類できる。ここで言うサービスとは、編成チャンネルの意味であり、3種類のサービスは、TVチャンネル、ラジオチャンネル、データチャンネルとなる。また、番組情報、個人視聴契約情報も合わせて送信される。

2.1 BSデジタル放送方式の概要

BSデジタル放送では、映像、音声及びデータの各情報を圧縮符号化及び多重化し送信することを基本とする。圧縮符号化及び多重化の方式としては、国際標準規格であるMPEG2(Moving Picture Experts Group 2)に準拠したARIB(Association of Radio Industries and Businesses:電波産業界)規格の方式を用いている。BSデジタル放送は、MPEG2のTS(Transport Stream)が多重化されている集合体(ネットワーク)であり(図1)、各TSはTMCC(Transmission and Multiplexing Configuration Control)信号により識別で

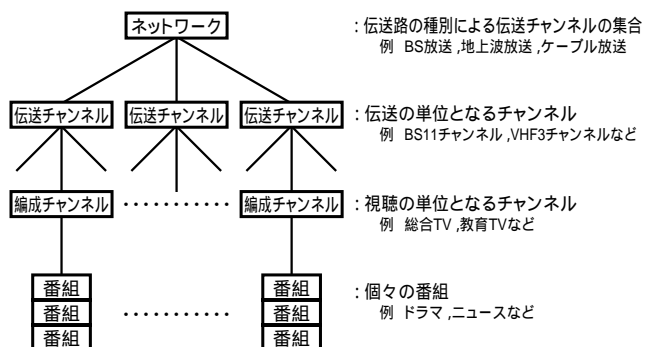


図1. チャンネルと番組の階層構造 BSデジタル放送は、一つのネットワークとして定義される。番組は、放送される番組ごとに編成チャンネルとして扱うことができる。

Structure of TV channels and programs

きる。一つのTSには、複数のサービス(編成チャンネル)を多重化できる。

2.2 データ放送の概要

データ放送では、マルチメディア符号化を駆使し、“いつでもニュース”、“いつでも天気”などの情報サービスや、より番組をおもしろくするTV番組の付加情報、更には、双方向サービスなど多彩なサービスが実現できる。データ放送の方式規格は、データ伝送方式、モノメディア符号化方式及びマルチメディア符号化方式の三つに分けられる。モノメディアは、映像、静止画像、図形、音声、文字など自己のデータだけで提示可能な表現メディアであり、符号化方式がサポートされる(表1)。これらを統合して提示するためのマルチメディア符号化では、XML(eXtensible Markup Language)をベースに策定されたBM(L Broadcast Markup Language)をはじめ、CSS2(Cascading Style Sheet2)、DOM

表1. モノメディアの符号化方式

Mono media codec

モノメディア	符号化方式
動画	MPEG2 映像
	MPEG1 映像
	MPEG2-1 フレーム
静止画	JPEG
文字図形	8単位文字符号(EUC-JP)
	PNG
	MNG
文字字幕	8単位文字符号
	PNG
音声	AAC-LC
	AIFF
	内蔵音

JPEG : Joint Photographic coding Experts Group
 PNG : Portable Network Graphics MNG : Multiple-image Network Graphics
 AAC - LC : Advanced Audio Coding - Low Complexity
 AIFF : Audio Interchange File Format
 EUC - JP : Extended UNIX^(注1) Code - JaPan

(Document Object Model), ECMA(European Computer Manufacturer's Association)スクリプトが用いられる。

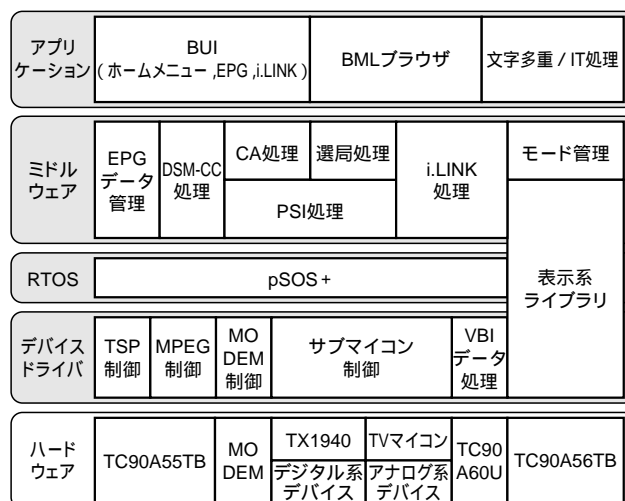
3 BSデジタルハイビジョンテレビ用ソフトウェア

BSデジタルハイビジョンテレビ用ソフトウェアの概要について述べる。

このソフトウェアは、各放送局が送信するデジタル化の特長を生かした番組を受信し、番組が実施するサービスをユーザーに提供する機能を備えている。この目的のため、受信機が持つハードウェアリソースや放送波内の各種情報をむだなく有効活用している。

3.1 ソフトウェア構造

BSデジタルハイビジョンテレビ用ソフトウェアは、“デバイスドライバ層”、“OS(Operating System)層”、“ミドルウェア層”、“アプリケーション層”の4階層から成る(図2)。



RTOS : Real Time Operating System
 DSM-CC : Digital Storage Media Command and Control
 TSP : Transport Stream Processor
 MODEM : MOdulation and DEModulation
 VBI : Vertical Blanking Interval

図2. BSデジタルハイビジョンテレビソフトウェア階層 4階層に分類でき、各層に存在するソフトウェアモジュールを示す。

Software stack of BS digital HDTV software system

デバイスドライバ層は、ハードウェア機能の差異を吸収し、抽象化及び共通化したハードウェア機能を制御するソフトウェア群である。OSとしては、pSOS+(注2)を利用し、タスク切換え、排他制御、メッセージ機能などのOS基本機能を使用する。ミドルウェア層は、各アプリケーションが利用するプラットフォームであり、アプリケーションが行うサービスのために、複合的な処理をするソフトウェア群である。アプリケー

(注1) UNIXは、The Open Groupの米国及びその他の国における登録商標。

(注2) pSOS+は、Wind River Systems社の商標。

ション層は、ユーザーに提供するサービスを実現するソフトウェア群である。これら各層のソフトウェアが連携し、BSデジタル放送サービスとBSデジタルハイビジョンテレビが持つBUI(Built in User Interface)などの付加サービスを実現している。

次にすべてのアプリケーションが使用する代表的なミドルウェアを説明する。

3.2 ミドルウェア層の処理概要

(1) 入力系 TS入力処理, PSI(Program Specific Information)処理番組選局に必要なTS内のNIT (Network Information Table) を入手し, 周波数などの伝送路情報と編成チャンネルを関連づけ, 情報を入手する。ユーザーが選局した番組に関連する伝送路情報と編成チャンネルを関連づけ, 情報をTS入力処理, PSI処理, CA(Conditional Access : 限定受信)処理, MPEG処理に設定する(図3)。入力したTSは, CA処理によりデスクランブルされ, MPEG処理により多重化解除及び伸張処理され, 一つの完成された番組となる。

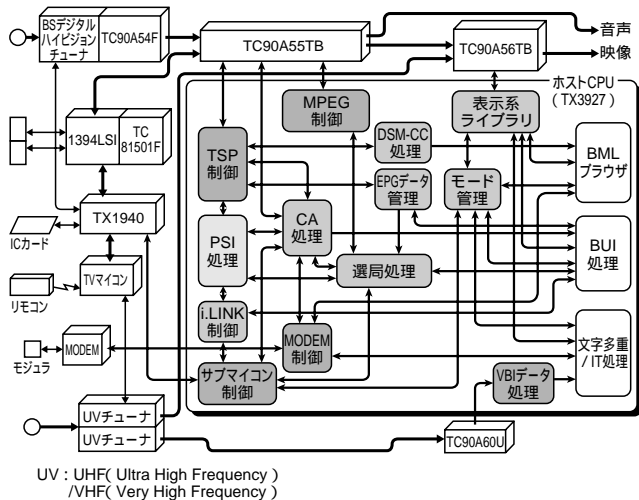


図3 . BSデジタルハイビジョンテレビソフトウェアのタスク構造
BSデジタルハイビジョンテレビソフトウェアが動作するタスクとなったとき、データやメッセージ授受を行い、関連して動作するタスクを示す。
Task structure of BS digital HDTV software system

(2) 表示系(出力系) 映像グラフィック処理用LSI (TC90A56TB) をコントロールするデバイスドライバを含め7階層からなるソフトウェアである(図4)。特長としては、すべてのアプリケーションが利用するWindowシステム関数(API : Application Program Interface)群を提供したこと、データ放送用ブラウジングソフトウェア(BMLブラウザ)用の表示部品とモノメディアをライブラリ(API)化して提供したことである。

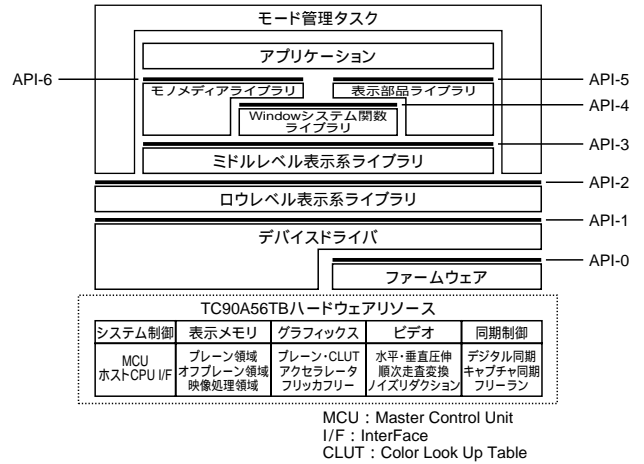


図4 . Video/GraphicライブラリのAPI階層 Video/GraphicライブラリのAPIは、7階層のソフトウェアで構成されている。
Application program interface of video/graphic library

(3) リソース管理・モード管理系 リソース管理は、各アプリケーションに与えるメインメモリ容量やファイル容量、映像グラフィック処理用LSIが持つリソースなどを管理し、アプリケーションが動作するときにリソースを提供する。モード管理は、放送波、リモートコントロール(リモコン)及びアプリケーションプログラムからの入力情報(モード / ステート) を掌握し、これらの入力情報に関するアプリケーションプログラムに通知し動作可能とする。これら二つの処理により、システム上の有効なリソース配分と安定したアプリケーションシステム運用を実現する。

次に、BUI、BMLブラウザ、文字多重 / IT (Inter Text) アプリケーションについて述べる。

3.3 BUI

(1) ホームメニュー アプリケーションの中心に位置づけられるソフトウェアであり、リモコンのホームメニューボタンを押すとTV画面に表示される(図5)。各種アプリケーションへの入口ボタンや選局機能などの基本機能も実現している。また、デジタル放送の場合、各種入力モード(1080i(飛越し走査)、720p(順次走査)、480p、480i)情報からTV画面への適切な表示をするなどTVとしての基本動作も行う。

(2) EPG(Electronic Program Guide) BSデジタル放送では、放送番組の名称・内容説明などがテキストデータの形(番組データ)で送られてくる。この番組データに基づきEPG(電子番組表)を作成し、TV画面上に表示する。EPGアプリケーションは、単に番組表の表示だけではなく、番組選局や番組予約などの機能を持つ。

(3) i.LINK^(注3) IEEE1394プロトコルをインタフェース

(注3) i.LINKは、ソニー(株)の商標。

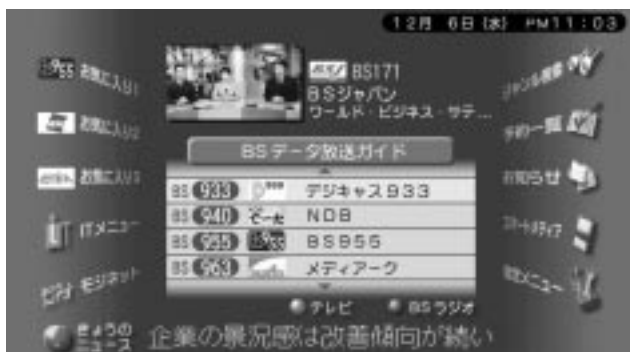


図5. 当社製BSデジタルハイビジョンテレビのホームメニュー画面
リモコンの「ホームメニュー」ボタンを押すとTV画面上に表示され、BSデジタルハイビジョンテレビが持つ各種サービスの入口となる画面である。

Home Menu (main menu) of Toshiba BS digital HDTV system

として持つ機器、例えば、デジタルビデオレコーダ(D-VHS)などと、BSデジタルハイビジョンテレビとの接続を可能とする。これにより、BSデジタルハイビジョンテレビを中心とした家庭内ネットワークを構築することができる。今までのTVは、接続できる機器も数台までであり、接続形態も単純なものであった。i.LINK機能を利用してD-VHSなどを多数接続し、BSデジタルTV側から表示メッセージに従い、録画再生の操作をすることができる。

3.4 BMLブラウザ

BMLブラウザは、ブラウザコア部、パーザ部、ECMAスクリプト実行部及び提示処理部に大別できる(図6)。ブラウザコア部は、BML文書管理、提示画面管理をする。パーザ部は、BML文書の解析を行いDOMツリーを構築し、CSS2プロパティを生成する。ECMAスクリプト実行部は、コンパ

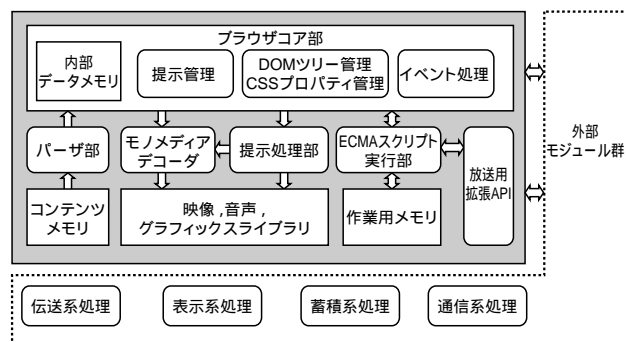


図6. BMLブラウザ構造 BMLは、データ放送を受信し表示するためのソフトウェアであり、そのブラウザのソフトウェア概略構造及び関連するソフトウェアを示す。

Structure of BML browser

イル済みのECMASクリプトを実行する。提示処理部は、表示部品を用いBML文書の提示を行う。

3.5 文字多重/IT放送用アプリケーション

BSデジタル系のデータ放送サービスだけでなく、現行のアナログ地上波で実施されているデータ放送サービス、すなわち文字多重放送/IT放送サービスを利用可能とする。この機能により、現行のサービスを継続して利用することができる。

4 あとがき

BSデジタル放送の次には、新110°衛星によるCS(通信衛星)デジタル放送や地上波デジタル放送の計画が進んでいる。また、ケーブル放送にもデジタル化が進行しつつある。番組構成やサービスコンテンツの構成は、これら衛星、地上波、ケーブル放送の3種類の放送形態を包含する形に規格化されている。この結果、デジタル放送は情報社会インフラとして中心的な地位となり、デジタル放送を利用した多種多様なサービスも数多く出現してくることが予想される。

これを受けるデジタルテレビとしては、発展していく放送サービスに対応し、それらのサービスをユーザーが満足できるような形で提供していかなばならない。そのためには、今後とも、デジタル化に対する各種規格の動向・状況、社会の要求・欲求、更に各種サービスの動向・状況を考慮し、より良い機能・サービスを提供できる柔軟なソフトウェアシステムを開発・構築・提供していかなばならない。

文献

- (1) デジタル放送に使用する番組配列情報標準規格. ARIB. STD-B10.
- (2) BSデジタル放送運用規定. ARIB. STD-B15.
- (3) デジタル放送におけるデータ放送符号化方式と伝送方式. ARIB. STD-B24.



菊田 幸男 KIKUDA Yukio
デジタルメディアネットワーク社 深谷映像工場 ソフトウェア開発設計部グループ長。BSデジタルTVソフトウェアの開発に従事。
Fukaya Operations - Visual Products



安木 成次郎 YASUKI Seijiro
デジタルメディアネットワーク社 深谷映像工場 ソフトウェア開発設計部グループ長。BSデジタルTVソフトウェアの開発に従事。映像情報メディア学会、電子情報通信学会会員。
Fukaya Operations - Visual Products



井上 栄 INOUE Sakae
デジタルメディアネットワーク社 府中デジタルメディア工場 ミドルウェア部参事。BSデジタルTVソフトウェアの開発に従事。情報処理学会会員。
Fuchu Operations - Digital Media Equipment