

加井 謙二郎

kai@ibl.co.jp

(株) 次世代情報放送システム研究所

# データ放送サービス1 (番組関連サービス)

2000年12月開始予定のBSデジタル放送では、主要なサービスであるデジタルハイビジョンのほかデータ放送サービスの実現が期待を集めている。データ放送サービスの特徴を最もよく表しているのが「見るテレビから使うテレビへ」というデジタル放送のキャッチフレーズと思われる。データ放送サービスでは、さまざまな情報を対話的に取得し、また逆に視聴者の側から情報を電話線などの通信ラインを介して放送局などへ送ることが可能であり、従来の受け身で見るだけのメディアであったテレビの本質を変える可能性を持っている。このような機能をもとに、デジタルテレビは、単なるテレビではなく家庭内のマルチメディア情報インフラ、それもパーソナルコンピュータと違いだれでも操作できる身近な端末として、普及することが期待されている。

本稿では、まずデータ放送サービス全体を概観し、その中から、特にテレビ番組と連携したデータサービス(番組関連サービス)について概要を述べる。また、番組関連サービスを実現するためのデータ放送方式規格の技術仕様について関連する部分を解説する。

## データ放送サービスとは

### <データ放送サービス概観>

データ放送サービスは、各種のデータを放送し受信機で何らかの形で利用するサービスを意味するが、通常、テレビやラジオのようにストリーム形の映像・音声サービスを単独で放送する場合はデータ放送サービスに含めない。表-1にARIB規格STD-B24<sup>1)</sup>におけるデータ放送サービス例を示す。この表によれば、データサービスは大きく放送サービスと機能サービスに分けられる。放送サービスにはさまざまなサービス例が想定されているが、基本的には従来の放送と同様、受信機に向けてコンテンツを伝送するサービスである。一方、機能サービスは受信機の電源を制御するサービスや受信機内部動作を記述するプログラムを送るダウンロードなど通常の放送とは異なる性質を持つ。

放送サービスはさらに番組関連サービスか独立サービスに分けられる。番組関連サービスはメインとなるテレビ番組かラジオ番組があり、その番組に関連する付加データを送るサービスを意味する。一方、独立サービスはテレビ、ラジオ番組に関連がないデータを放送するサービスである。両者の違いは、内容的に番組に関連しているかないかであり、必ずしも信号形式が異なるわけではない。一般的には、番組関連サービスでは、メイン番組の進行に伴い、何らかの変化を伴う場合が多い。表-1の表示タイミングの項にあるように非同期、番組同期(番組単位での同期、たとえば1時間番組なら1時間単位の同期、番組放送中のみ情報を表示するなど用いる)、時刻同期(分、秒単位など細かな時刻精度での同期)が番組関連サービスごとに使い分けられている。

### <番組関連サービス>

表-1に例示されている番組関連サービスについて以下説明する。

#### • EPG (Electronic Program Guide)

日本語に直すと電子番組ガイドである。新聞のラジオ・テレビ欄と同様に番組表の形をとり、縦軸が時刻、横軸が編成チャンネルの場合のほか、デジタルテレビの情報処理機能を生かしたジャンルを軸とした番組表や、出演者などキーワードを軸とした番組表が想定できる。EPGは、SI (Service Information: 番組配列情報=ARIB規格STD-B10<sup>2)</sup>)で規定と呼ばれるテーブルデータをもとに表示される。SIには、番組単位で内容を記述するEIT (Event Information Table) や編成チャンネル単位で情報を記述するSDT (Service Description Table) などがある。図-1に縦軸が時刻、横軸が編成

分類	サービス例	コンテンツ例	機能	必要なモノメディア				表示タイミング	非同期	番組同期	時刻同期	
				文字 図形	静止 画	動画	音声					
放送サービス	EPG	番組表 番組案内	番組選択、番組予約 ジャンル検索	○	○	○	○		○	○	○	
	番組 インデックス	番組タイトル、項目ごとジャンルなど	番組選別 内容項目の選別	○					○	○		
	字幕	聴力障害者向け 外国人向け	要約字幕 多言語表示	○						○	○	
	解説音声	視覚障害者向け	解説音声				○			○	○	
	番組補完情報	出演者、あらすじ、曲目、商品情報、 ジャケット、局からのお知らせなど	番組の付加情報 番組の詳細情報	○	○	○	○		○	○	○	
	マルチビュー テレビ	マルチビューテレビ	複数のカメラアングルなどを使う 番組の表示、制御			○	○			○		
	参加型番組	ショッピング アンケートなど	番組への視聴者からのアクセス	○	○	○	○		○	○	○	
	独立サービス	独立情報	ニュース、天気、交通、市況、災害時、 選挙など	いつでも選んで視聴可能な情報サ ービス	○	○	○	○		○		○
		問合せ	お問合せ	視聴者からのアクセスに対応	○					○	○	
		ソフトウェア 配信	PCソフト、データ、ゲームソフト、 番組ダウンロード	アプリケーションソフト配信						○	○	
機能サービス	自動受信	緊急情報	電源オン、自動受信									
	Mail機能	個人mail、一斉情報配信	個別情報	○								
	ダウンロード	IRDバグフィックス バージョンアップ	復号ソフトダウンロード									
	データ配信	各種データ	データダウンロード									

表-1 データ放送のサービス例と概要

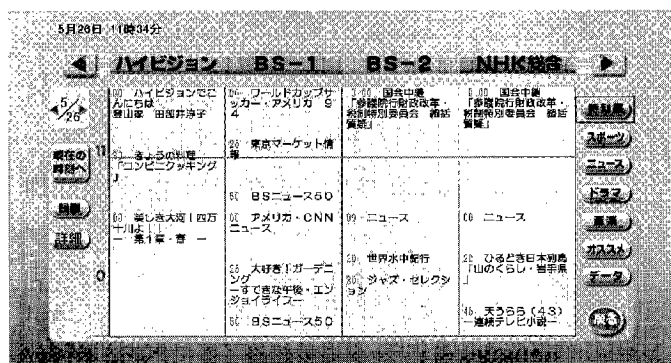


図-1 EPG (電子番組ガイド) 画面例 (NHK技術研究所公開より)



図-2 番組補完情報画面例 (NHK技術研究所公開より)

チャンネルの場合の画面例を示す。

• 番組インデックス

インデックスは索引を意味する。番組インデックスは、番組の中に何らかの目印をつけるためのデータである。録画した番組から重要部分を素早く探して見たり、複数の番組を予約したりするために用いる。EPGに用いられるSIのEITと同様に、時刻データとそれに対応する内容記述データからなるのが一般的構造である。番組の記録

装置、いわゆるホームサーバと組み合わせて要点のみを視聴する短縮 (ダイジェスト) 視聴、シリーズ予約などの利用が考えられる。

• 番組補完情報

番組に関連する情報を対話的に提示する。たとえばドラマ番組で前回のあらすじや出演者のプロフィールなどを表示する。スポーツ番組でスコアを表示、料理番組でレシピを表示などである。この場合、テレビ映像を縮小して、補

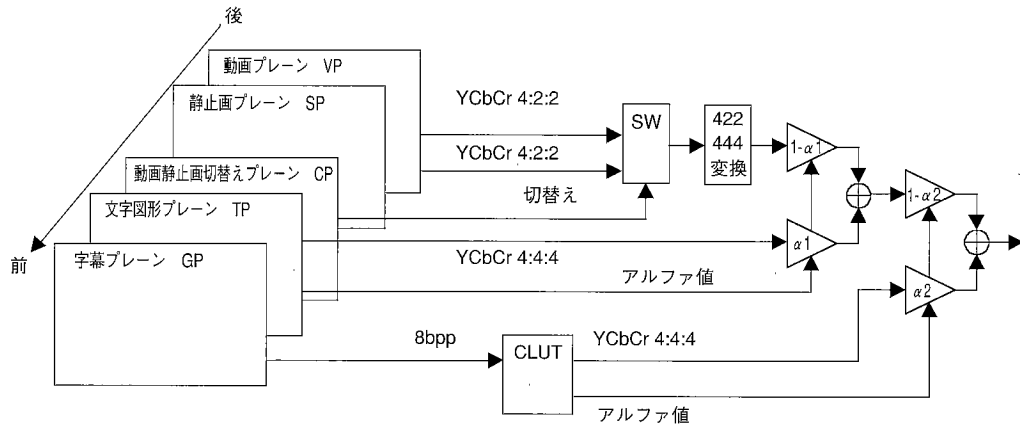


図-3 映像合成のモデル (ARIB STD-B24より)

完情報をあいたところに入れるなど画面配置の指示を放送局側でデータ上に記述する。図-2に料理番組での補完情報表示の画面例を示す。

• マルチビューテレビ

複数のカメラで制作される番組，たとえば野球，サッカー，ゴルフ中継などは複数の位置にカメラが設置されるのが一般的である。それらを視聴者の好みにより切り替えて視聴するサービスである。

• 参加型番組

クイズやアンケートに答える，ショッピングを行う。これらは双方向通信機能と連携し可能になる。ARIB STD-B24では，通信制御のためのスクリプトデータが放送可能であり，テキスト通信，暗号化テキスト通信ができる。

## データ放送方式

前項においてさまざまな番組関連サービスを例示した。これらを実現するための技術的手段を規定しているのが，データ放送方式のARIB規格 (STD-B24) である。この中からデータ伝送および番組関連サービスに特に重要な番組との同期，映像音声合成，マルチメディア符号化などについて規格の関連部分を中心に解説する。

### <データ伝送方式>

データサービスを含め，BSデジタル放送のデータ多重化方式はMPEG-2 systemsが基本となっている。MPEG-2では，188バイトのTSパケットによる多重方法が規定されている。TSパケットと映像ストリーム，音声ストリームあるいはデータサービスとの対応や編成チャンネルとの関係など，多重化の構成はPSI (Program Specific Information：番組識別情報) に記述されて伝送され，受信機側での分離処理に用いられる。ARIBのデータ放送方式規格では，さらに上位層の規定として，ファイ

ル伝送用としてデータカルーセル方式を採用している。データカルーセルはファイル型のデータを放送するのに繰り返し伝送する方式である。また，ストリーム形のデータサービスに対して，独立PES (Packetized Elementary Stream) が規定されている。また，即時性の要求される比較的小容量のデータを送るためのイベントメッセージが規定されている。イベントメッセージや番組インデックスは，セクションと呼ばれるデータ形式で送られる。

これらは通常は，メインのテレビやラジオと同一編成チャンネル，同一時刻に送られるが，番組関連データが，番組編成上，別の時間帯に送られる場合も考えられる。ホームサーバなどの記録媒体を利用して視聴する場合のほか，テレビ番組の終了後あるいは開始前も情報を利用したい場合がある。そのため，データ放送の番組枠 (データイベント) をテレビ番組とは独立に設定できるほか，まったく別の独立した番組として送り，関係付けるためのリンクデータ (hyperlink 記述子) も規格上用意されている。制作手順上の都合で番組インデックスやBML (Broadcast Markup Language) データも番組終了後に作成され，放送される場合があり得る。

時刻に同期して動作制御するためのきっかけや新しい情報を随時送る方法には，イベントメッセージやモジュール更新がある。前者は小さなデータを速やかに送るのに適しており，後者は大容量の情報を送るのに適している。いずれを受信した場合でも，受信機処理上イベントが発生する。データサービスのBMLデータにおいて，これらのイベントに対する処理スクリプト (プログラム) を記述しておくことにより，随時，最新の情報に基づき画面を変化させるなどの制御が可能である。

### <データ符号化方式>

データ符号化方式では，参照モデル，モノメディア符号化，マルチメディア符号化，字幕符号化などが規定されて

種類	名称	備考(当面の運用制約など)
映像(動画)	MPEG-1 VIDEO, MPEG-2 VIDEO, <i>MPEG-4 VIDEO</i>	
静止画およびビットマップ	MPEG2-1フレーム, JPEG, PNG, MNG	MPEG2-1の動画との同時提示は不可
音声	MPEG-2 AAC, PCM (AIFF-C), 受信機内蔵音, <i>MPEG-4 AUDIO</i>	
文字	8単位文字符号, ユニバーサル文字符号(ユニコード)	8単位符号はEUC-JPを含む
記述命令図形	ジオメトリック( <i>PDI</i> )	

注) 斜体字のメディアデコードは、当面オプション機能

表-2 データ放送で用いられるモノメディア符号化

規格名称	内容	放送用拡張/備考	参照先
XHTML (eXtensible HTML) Ver1.0	基本となるタグセットを規定(内容はHTML4.0をXML記法に直したもの)	bevent, beitem割込み事象用タグ, streamの属性など追加	W3C Working Draft
CSS (Cascading Style Sheet) level1/level2	各受信機で同一表示を行うための厳密な表示方法を規定	clut特性, resolution特性, nav-index(フォーカスの移動制御)など追加	W3C Recommendation
DOM (Document Object Model) level1/level2	XMLで記述された各部品を動的に操作するためのインタフェース	BMLではECMAScriptから操作するインタフェースを規定	W3C Rec./WD
ECMAScript (ECMAは欧州の標準化機関)	イベントにより起動されるプログラム、各種制御を行ったり、DOMを通じて画面に変化を与える	視聴・録画、双方向通信、BML文書切替え、永続記憶管理など	ECMA-262規格

表-3 BML関連規格と放送用拡張機能

いる。

#### a) 提示機能モデル

参照モデルは、方式規格の前提となるプロトコルスタックや受信機モデルを規定している。これらについては前号で述べられているので、ここでは、映像合成制御のモデルについて述べる。

番組関連情報では、テレビ映像を縮小し、ほかの情報を画面上余白に配置する場合や、テレビ映像の上に文字や静止画を重ねて表示する場合など、さまざまな提示制御が行われる。ARIB STD-B24では、各表示プレーンの前後関係や座標系と画像混合のモデルを示すことにより、最低限受信機で持つべき提示機能が示されている。受信機の表示プレーン配置を図-3に示す。図-3において動画プレーンは、一番奥であり、手前に静止画、文字などを重ねていくのが基本モデルとなっている。各プレーンの色は、動画符号化に合わせ、R, G, Bから変換可能なY, Cb, Crになっている。α値は、不透明度を表し、α=0で背景のプレーンが完全に透けた状態を示し、α=1で背景がまったく見えない状態を示す。このモデルにより、ウィンドウ表示や文字スーパーなどさまざまな合成が可能である。

#### b) モノメディア符号化

モノメディアは文字、図形、静止画、動画、音声などの提示メディアを意味する。サービスを組み立てる部品ともいえる。STD-B24で採用されているモノメディアを表-2に示す。表-2において、斜体字となっているのは、

BSデジタル放送の運用規定を示すARIB技術報告TR-B15<sup>3)</sup>においてオプションとされたモノメディアであり、MPEG-4など低コストでの実装がまだ容易でなく、2000年BSデジタル放送開始当初は使用されない見込みである。

#### c) マルチメディア符号化

マルチメディア符号化は、提示制御、ユーザインタフェースなどの動作記述方式を規定している。具体的には、モノメディアをどういう条件のとき、どういうタイミングで、画面上のどこに配置するかを記述するのに用いる。提示動作のシナリオに相当する情報を書くのがマルチメディア符号化である。

日本のBS/地上デジタル放送用マルチメディア符号化方式には、XML (eXtensible Markup Language) をベースとし、その応用言語であるBML (Broadcast Markup Language) がARIB規格<sup>1)</sup>として制定された。BMLはその名が示すとおりマークアップいわゆる、各種のタグを用いて各種機能を記述している。XML自体はマルチメディアの提示機能を規定してはいない。そのため関連規格を組み合わせるマルチメディア提示機能を実現する必要がある。表-3にBML関連規格の概要を示す。タグセットを決めるためにXHTMLが用いられ、画面上の座標系を明確にし、表示の一意性を保つためCSS (Cascading Style Sheet) が使われ、また、画面上の各部品をいじるためDOM (Document Object Model) が、リモコン操作やタイマー発火などの事象(イベント)に対する動作プ

サービス名	伝送方法	使用するモノメディア	マルチメディア符号化	備考
EPG/番組インデックス (SI)	セクションによる繰り返し伝送	8単位文字符号	なし (提示および操作方法は受信機依存)	SIの各テーブルの中で内容記述に8単位文字符号を使用
字幕	独立PES	8単位文字符号, PNG	字幕独自	
補完情報	データカラーセル イベントメッセージ	すべて	BML	
マルチビュー	(データカラーセル, イベントメッセージ)	(すべて)	(BML)	複数映像の単純切替えの場合はBML不要
参加型番組	データカラーセル イベントメッセージ	すべて	BML	双方向通信機能使用

表-4 データサービスの実現方法

ログラム記述のためECMAScriptが使われ、それぞれ放送に必要な機能を拡張、最適化して、日本のマルチメディア符号化方式仕様を規定している。ECMAScriptでは、双方向通信機能として、文字列の送信、暗号化文字列の送信などが規定されている。そのほかの放送用拡張機能としてBMLでは、EPG関連の制御機能、バイナリーテーブルのハンドリング、イベントメッセージのハンドリング、リモコンによるカーソル移動記述などが規定されている。

#### d) 字幕符号化

字幕の提示機能は、文字あるいはPNG (Portable Network Graphics) 静止画を番組映像の上に重ねて表示できる。字幕符号化では、複数言語の放送が可能であるほか、文字の縁取りや階調フォントなどの文字表示にも対応可能な符号体系となっている。また、通常の表示のほか文字スクロール、フラッシング (点滅) 表示なども可能である。

字幕データの構成は、字幕管理データと字幕文データの2種類からなる。字幕管理データは、字幕に含まれる言語の数、縦書き/横書きなどの書式、時刻制御モードなど1つの番組で字幕に関する共通条件を設定する情報を含んでいる。字幕文データは字幕の8単位文字符号データやPNG静止画のデータに提示時間を組み合わせて構成される。8単位文字符号は、テレビ多重文字放送やFM多重文字放送で用いられている文字符号で、細かな提示制御符号を含んでいる。また、多言語や難しい漢字に対応可能とするため、ギリシア文字、ロシア文字を含むほか、DRCS (Dynamically Redefinable Character Set) と呼ばれる外字 (文字の字形データを伝送し、使用するもの) の利用も可能である。PNGの用途は主に、津波情報などの地図の画面スーパーを想定している。

字幕データは、それ自体で提示時間、提示位置などの提示制御データを含んでおり、一種のマルチメディア符号化データである。BMLによるマルチメディア符号化データでも同様の機能は実現可能であるが、字幕に独自の符号体系を規定している。その理由は、符号体系がコンパクトで

処理が容易なことや、現行文字多重放送の放送局システムとの共通性の確保などである。

#### e) 番組インデックス符号化

番組インデックスは、SIと同様のテーブル形式のデータである。たとえば、番組インデックスのLIT (Local event Information Table) は、開始時間、継続時間と記述子などで構成される。それ以外に各イベント (番組) やローカルイベント (番組の一部) の関係をグラフィカルに記述可能なテーブルERT (Event Relation Table) が使用可能である。

各サービスにおいて、データ伝送方式、符号化方式をどのように用いて実際に実現可能か、表-4に各サービスの実現方法をまとめる。

## むすび

2000年12月開始のBSデジタル放送運用規定では、受信機の低コスト化などを考慮し、使用するモノメディアを制約したり、受信機機能が絞られた仕様となっている。データサービスが限定されてしまうようにも感じられるが、これは逆に、ほとんどのBSデジタルテレビ受信機がデータ放送機能を必須の基本機能として搭載することを前提に放送を行うことを意味している。デジタルテレビにより、データサービス処理機能を持ったテレビ=情報端末が各家庭に必然的に入っていき、日常的に各家庭にデータが配信されるという新しい情報環境ができていく。パーソナルコンピュータより身近で、使いやすい端末としてテレビが機能し、新しい放送文化を広げていくことを期待したい。

#### 参考文献

- 1) ARIB STD-B24, 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。
- 2) ARIB STD-B10, デジタル放送に使用する番組配列情報。
- 3) ARIB TR-B15, BSデジタル放送運用規定。

(平成12年7月13日受付)

