

データ放送 記述言語 「BML」



日本放送協会放送技術局放送運行部
所 洋一 tokoro.y-is@nhk.or.jp

2000年12月からBSデジタル放送が始まり、3年後の2003年12月1日からは東京・大阪・名古屋で地上デジタル放送が開始された。デジタル放送の特徴は、ハイビジョンによる高画質放送、5.1サラウンドなどによる高音質放送がある。さらに、アナログ放送にはなかったまったく新しいマルチメディアサービスである、データ放送も大きな特徴の1つである。

データ放送では、ニュース、気象情報、スポーツ情報をリアルタイムで提供するサービスや、受信機に装備されている通信機能を利用した、クイズ参加、リクエストなどにテレビから直接参加できる双方向サービスなどを視聴者へ提供することが可能となった。

デジタル放送における、データ放送コンテンツのマルチメディア符号化方式は、BML (Broadcast Markup Language) と呼ばれる記述言語が採用されている。

BMLは、ARIBで開発された、XMLベースのマルチメディア符号化方式で、BMLのタグの基本セットは、XMLに基づきhtmlの仕様を記述しなおした、XHTML規格のタグセットが採用されている。モノメディアと呼ばれる、情報を表現する文字、図形、静止画、映像、音声などの個々のメディアのレイアウトを記述するためには、CSS (Cascading Style Sheets) 規格が採用されている。また、リモコン操作などにより、表示を切り替えるといった動的な制御を行うためのスクリプト言語として、ECMA Script 規格が取り入れられている。ECMA Scriptで記述されたスクリプトから、文字やレイアウトのパラメータへのアクセスには、DOM (Document Object Model) 規格が採用されている。BMLは、これらの規格に対して、放送として求められる要件を実現するための拡張仕様を付加した規格になっている¹⁾。さらに、規定された規格の中で実際の放送において利用できるものを定義した運用規定が、別途、「BS/広帯域CSデジタル放送運用規定」²⁾、「地上デジタルテレビジョン放送運用規定」³⁾において定義されている。

放送と通信 (インターネット) の違い

放送と通信においては、要件、環境、機能等にさまざまな違いがある (表-1)。

これらに対応するために、BMLはhtmlにはない独自の機能を装備している。

- 1) 視聴者にデータ放送をテレビ放送の映像・音声と同期させて提示する機能や、時間軸方向での制御を実現する機能
- 2) すべての視聴者に対するデータ放送コンテンツの表示の一意性の確保
- 3) 視聴者ごとに動的にコンテンツを生成して提供することができないため、すべてのデータ送信し、スクリプトにより受信機側で画面を生成する機能
- 4) 放送局側からトリガを与えるために、メッセージを送信するイベントメッセージ機能、番組の切換えを検知するためのデータイベントチェンジ機能
- 5) ユーザインタフェースとして利用可能なものがリモコンのみであるため、リモコンと連携するための機能

BML ドキュメント

■基本構造

図-1は、BSデジタル放送におけるBMLドキュメントの基本構造の例であり、地上デジタル放送の場合には、宣言部の記述が異なる。

■文字コード

文字コードは、BMLドキュメントには、EUC-JP、シフトJIS、JIS X 0221のいずれかの文字符号化方式を用いる。1個のドキュメント内、および、地上デジタル放送においてドキュメントが外部参照するECMAScriptファイル、CSSファイルを含めて、混在する文字符号化方式を用いることはできない。ただし、実際の運用においては、EUC-JPのみを利用することに定められている。

項目	放送	通信
コンテンツの動的生成	不可	CGI等
コンテンツアクセス単位	取得:モジュール 表示:リソース	ファイル
送出側からのトリガ	イベントメッセージ データイベントチェンジ	なし
ユーザインタフェース	リモコン	キーボード、マウス

表-1 放送と通信の違い

```

<?xml version = "1.0" encoding = "EUC-JP" ?>
<!DOCTYPE BML PUBLIC "-//ARIB STD-B24:1999//
DTD BML Document//JA"
"http://www.arib.or.jp/B24/DTD/BML_1_0.dtd">
<?BML BML-version="1.0" ?>
<bml>
<head>
<title></title>
<style><![CDATA[
]]></style>
<script><![CDATA[
]]></script>
</head>
<body>
<div id="base">
</div>
</body>
</bml>

```

図-1 BML ドキュメントの基本構造

■ BML 要素

BML においては、XHTML に対して、タグセットの拡張、および、属性の拡張が行われている。

1) タグセットの拡張

- <bml>

ルート要素は、<html> の代わりに、<bml> を用いる。

- <bevent>

bevent 要素は、処理対象とするイベントを記述する要素である。Bevent 要素は、その内部に1個以上の beitem 要素を持つ。

- <beitem>

beitem 要素は、type 属性によりイベントの種類を、onoccur 属性により実行されるスクリプトを、定義して、対応付けを記述する。表-2 に主なイベントの type 属性を示す。

2) 属性の拡張

拡張された主な属性について説明する。

- remain 属性

remain 属性は、object 要素にのみ追加された属性であり、取り得る値は、“remain”のみである。この値が指定された場合には、文書間でオブジェクトを共有し、文書間の遷移時に、映像・音声を途切れることなく再生することが可能になる。

- invisible 属性

body 要素に追加された属性であり、取り得る値は、“invisible”のみである。この値が指定された場合、

属性値	説明
EventMessageFired	放送局から送出されるイベントメッセージの発生を通知するイベント
ModuleUpdated	モジュールの更新を検出したことを通知するイベント (テーブルデータの更新を検知し、最新の気象情報、ニュースを表示するなど)
DataEventChanged	表示している BML ドキュメントが含まれるコンポーネントの更新を通知するイベント (番組の切り替えなど)
DataButtonPressed	リモコンの [] ボタンが押されたことを通知するイベント

表-2 主なイベントの type 属性

BML ドキュメントの背景、および、すべての要素が非表示になる。

■ スタイルシート

スタイルシートの記述は、CSS をベースとし、必要な拡張を行っている。スタイルシートにおける、媒体の型指定には @media 規則を用い、媒体型として tv (小文字) を指定する。ここでは、tv 媒体に対して拡張された特性について説明する。

- resolution 特性

文字図形プレーンの画面解像度を指定する

- grayscale-color-index 特性

階調色を用いた描画に使用する色を指定する。主に、文字を滑らかに表示するために使用する。

◆ リモコン操作の記述のための特性

リモコンによる操作を記述するための拡張特性

- nav-index 特性

フォーカスが設定される要素に関して、インデックスを指定する。値が“0”の要素に対して、デフォルトのフォーカスが当てられる。BML ドキュメント内で、値は一意でなければならない。

- nav-up, -down, -right, -left 特性

設定された要素にフォーカスがある場合に、リモコンの「↑」、「↓」、「→」、「←」の各ボタンが押下された場合に、フォーカスが移動するインデックスを記述する。

■ スクリプト記述言語

ECMA-262 で定義される ECMAScript をベースとして、BML で用いるスクリプト記述言語について説明する。

- 文字符号化は、EUC-JP を使用する

- Number は単精度 (32 ビット) とする

- Float はサポートしない

- 追加事項

```

var v=new Array();
var bt;
bt=new BinaryTable(URI,フォーマット指定);
v=bt.toArray(0,bt.nrow);
bt.close();
...
v[m][n]の表記で、BinaryTable オブジェクトの値が利用可能

```

図-2 BinaryTable オブジェクトの利用例

時間、表操作、外字、EPG 関連、動作制御、イベント取得等の放送用拡張 API が追加されている。また、放送用拡張オブジェクト群、Browser 擬似オブジェクト等が追加されている。

◆放送用拡張オブジェクト群

テーブルデータを扱うためのオブジェクト群である CSVTable オブジェクトと BinaryTable オブジェクトがあるが、実際の運用では、CSVTable オブジェクトは必須とされていないので、BinaryTable オブジェクトのみを用いる。

• BinaryTable オブジェクト

BinaryTable オブジェクトは、バイナリ表現された 2 次元の表形式のデータを受信して、その中から必要な部分表を取得するために用意されたオブジェクトである (図-2)。

◆ Browser 擬似オブジェクト

放送特有の機能を実現するために追加されたオブジェクトである。放送用に拡張された関数をメソッドとして提供する。browser.メソッド名として利用する。以下に、主な機能について説明する

① EPG 機能

• epgTune ()

指定されたサービス (チャンネル) を選局し、表示

②永続記憶機能

受信機に内蔵される NVRAM (不揮発性メモリ) に、番組中で発生する視聴者の個人データ (番組参加履歴、ゲーム成績など) を、同一の番組中、または、別の番組で利用するために記録するための機能を提供する (表-3)。

• writePersistentArray ()

永続記憶に配列データを記録

• readPersistentArray ()

永続記憶の記録内容を配列として取得

③双方向

受信機に装備されている通信機能を使用し、視聴者が

BS / 広帯域 CS デジタル放送	
事業者共通領域	すべての事業者が共通に使用可能な領域
事業者専用領域	各事業者が占有する領域
地上デジタル放送	
地上デジタルテレビジョン放送事業者共通領域	すべての地上デジタル事業者が共通に使用可能な領域
地上デジタルテレビジョン放送事業者系列専用領域	同一系列に属する事業者が共通に使用可能な領域
地上デジタルテレビジョン放送事業者専用領域	各事業者が占有する領域
地上デジタルテレビジョン放送事業者専用放送通信共通領域	放送コンテンツと通信コンテンツとで情報を共有するための領域

表-3 永続記憶の種類

らのさまざまな情報を放送局へ送信して、双方向サービスを実現するための機能。

○ BASIC 手順などの簡易なプロトコルを想定した機能

- connect () 回線接続
- disconnect () 回線切断
- sendTextData () データ送信
- receiveTextData () データ受信

○大量呼受付サービス (テレゴングなど) を利用する機能

- vote () 大量呼受付サービス発呼

○ TCP/IP を想定した機能

- getConnectionType ()

IP 接続を行う際に受信機が利用する回線種別を取得 (優先回線種別: モデム, Ethernet など)

- isIPConnected ()

受信機の IP 接続状態を取得

- transmitTextDataOverIP ()

指定された URI に対して、テキストデータを送信 (引数に "https://" が指定された場合には、TLS による暗号化処理が行われる)

④動作制御

- reloadActiveDocument ()

表示中の BML ドキュメントを再表示

- getIRDID ()

受信機固有の識別子を取得

- getBrowserVersion ()

受信機が搭載している BML ブラウザの情報を取得

- getProgramID ()

現在受信中の番組の識別子を取得

- getActiveDocument ()

現在表示中の BML ドキュメントの URI を取得

- getBrowserSupport ()

受信機が搭載している BML ブラウザで利用可能な機能の有無情報を取得 (オプション機能, BML のバージョン)

ンアップにより搭載された新機能などは、搭載情報を確認して利用する)

• launchDocument ()

BML ドキュメントを取得し、表示 (BML ドキュメントの URI に、“http://” が指定された場合には、受信機に搭載された IP 通信機能により、ネットワーク上から BML ドキュメントを取得して表示する)

• isSupportedMedia ()

BML ドキュメントを表示している受信機が選局可能な放送メディアの情報を取得

⑤受信機音声制御

• playRomSound ()

受信機に内蔵されている効果音を再生

⑥タイマ機能

• sleep ()

引数に指定された時間、処理を停止

• setInterval ()

引数に指定された時間毎に、指定された処理を実行

⑦その他の機能

• random ()

乱数を発生

⑧ Ureg

Ureg は、256 バイトの文字列型の値を 64 個保持し、“Ureg[0]”, “Ureg[1]” … “Ureg[63]” という書式で利用する。Ureg に蓄積した値は、受信機のチャンネルを変更するまで保持され、複数の BML ドキュメント間での情報の共有に利用できる。

⑨ Greg

Greg は、256 バイトの文字列型の値を 64 個保持し、“Greg[0]”, “Greg[1]” … “Greg[63]” という書式で利用する。Ureg とは異なり、Greg に蓄積した値は、チャンネルを変更しても保持され、メディアを横断した利用が可能である。蓄積した値は、受信機の電源を off するまで保持される。

通信コンテンツ

BML ドキュメントを Web サーバ上に蓄積し、受信機がネットワーク (インターネット) を通じて参照、提示することができる。このネットワークを介して取得した BML ドキュメントを通信コンテンツと呼ぶ。

通信コンテンツには、テレビ放送を参照できるリンク状態とテレビ映像を参照できない非リンク状態の 2 種類の状態が存在する。

1) リンク状態

放送コンテンツから、launchDocumnet () などによ

り、URI のスキームとして “http:”, “https:” により遷移した場合、または、通信コンテンツから最初にアクセスされた通信コンテンツの URI のホームアドレスおよびディレクトリ以下のディレクトリが指定されて遷移した場合にはリンク状態になる。

2) 非リンク状態

リンク状態の通信コンテンツから、最初にアクセスされた通信コンテンツの URI のホームアドレスおよびディレクトリとは異なる URI の BML ドキュメントに遷移した場合、または、launchDocumnetRestricted () により明示的に非リンク状態への遷移を指定した場合、非リンク状態の通信コンテンツから遷移した場合には非リンク状態になる。

通信コンテンツでは、Browser 擬似オブジェクトの放送用拡張関数の利用について制限される。さらに、非リンク状態においては、利用が制限される範囲が拡大する。NHK では、4 月 26 日から地上デジタル放送において、通信コンテンツのサービス (NHK データオンライン) を開始した。今後、サービスの拡充を実施していく予定である。

携帯サービス

5 月に開催された NHK 放送技術研究所の公開において、地上デジタル放送の携帯サービス向け端末の展示を行った。

ただし、携帯サービスに関する受信機の規格、運用規定などの詳細に関しては、現在策定作業が進行中である。

さいごに

サンプルの BML ドキュメントを図-3 に、その表示イメージを図-4 に示す。

NHK では 10 月に水戸放送局と富山放送局、11 月に岐阜放送局、12 月に神戸放送局で地上デジタル放送を開始し、その後、2006 年までに全国へ拡大していく予定である。また、携帯受信機向けのデータ放送のサービス開始も検討されており、BML ドキュメントがより身近なものになっていくなかで、理解の一助になればと思う。

参考文献

- 1) 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), (社) 電波産業会
* 第 2 編
・本編 XML ベースのマルチメディア符号化方式
【BML 標準規格に関する記述】
・付属 1 運用に関するガイドライン
【共通規定に関する記述】
・付属 2 基本サービス実施のための運用ガイドライン
【基本サービスの記述】

```

<?xml version="1.0" encoding="EUC-JP"?>
<!DOCTYPE BML PUBLIC "-//ARIB STD-B24:1999/DTD BML Document//JA""http://www.arib.or.jp/B24/DTD/BML_1_0.dtd">
<?bml bml-version="1.0"?>
<bml>
<head><title></title>
<style><![CDATA[ スタイルシートの記述
.btn{width:184px; height:40px;}
.btndiv{left:40px; width:184px; height:40px;}
.btntext{top:0px; left:0px; width:184px; height:33px; padding-top:7px; text-align:center;}
]]></style>
<script><![CDATA[ スクリプトの記述
function FIn()
{var ele=document.currentEvent.target;
ele.firstChild.nextSibling.normalStyle.visibility="visible";}
function FOut()
{var ele=document.currentEvent.target;
ele.firstChild.nextSibling.normalStyle.visibility="hidden";}
function GoFullScreen()
{ browser.launchDocument("/40/0000/startup.bml","cut");}
]]></script>
<bevent id="bevent01">
<beitem id="DataButton" type="DataButtonPressed" onoccur="GoFullScreen();" subscribe="subscribe"/>
</bevent>
</head>
<body id="body01" style='clut:url(green_bar.clt); background-color-index:213; resolution:960x540;'>
<div style='top:0px; left:1px; width:960px; height:540px;'> テレビ画面の記述
<object id="Vstream" type="video/X-arib-mpeg2" data="/-1" remain="remain" style='top:30px; left:540px;
width:360px; height:202px; visibility:visible;'> 映像ストリームの記述
<object id="Astream" type="audio/X-arib-mpeg2-aac" data="/-1" streamstatus="play" remain="remain"/> 音声ストリームの記述
</div>
<div style='top:30px; left:59px; width:475px; height:200px;'>
<div style='text-align:center; color-index:7; background-color-index:0; grayscale-color-index:15 30;'> サンプル BML </div>
<div style='display:flex; justify-content:space-between; align-items:center;'>
<div style='text-align:center; width:40%;>
<p id="title" style='top:25px; left:80px; width:320px; height:40px; padding-top:5px; font-size:30px;
text-align:center; color-index:7; background-color-index:0; grayscale-color-index:15 30;'> サンプル BML </p>
<div style='display:flex; justify-content:space-around; margin-top:10px;'>
<div style='text-align:center; width:40%;>
<p id="b1" class="btndiv" onblur="FOut();" onfocus="FIn();" style='top:70px; nav-index:0; nav-up:1; nav-down:1;'>
<object type="image/X-arib-png" class="btn" data="Base_btn.png"/>
<object type="image/X-arib-png" class="btn" data="green_bar.png" style='visibility:hidden;'>
<p id="btn01" class="btntext"> ボタン 1</p>
</div>
<div style="width:40%;>
<p id="b2" class="btndiv" onblur="FOut();" onfocus="FIn();" style='top:110px; nav-index:1; nav-up:0; nav-down:0;'>
<object type="image/X-arib-png" class="btn" data="Base_btn.png"/>
<object type="image/X-arib-png" class="btn" data="green_bar.png" style='visibility:hidden;'>
<p id="btn02" class="btntext"> ボタン 2</p>
</div>
</div>
</div>
<div style='top:240px; left:60px; width:840px; height:270px;'> テキスト表示エリアの記述
<p id="taera" style='top:0px; left:0px; width:840px; height:270px; font-size:30px; text-align:left;
background-color-index:48;'><![CDATA[ テキスト表示エリア ]]></p>
</div>
</body>
</bml>

```

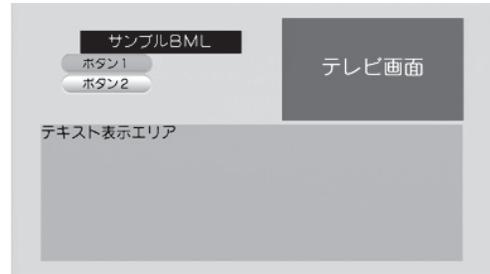


図-4 表示イメージ

図-3 BML サンプルソース

- ・ 付属3 固定受信における拡張サービス実施のための運用ガイドライン【拡張サービスの記述】
 - ・ 付属4 携帯端末におけるサービス実施のための運用ガイドライン【携帯端末に関する記述】
 - ・ 付属5 移動端末におけるサービス実施のための運用ガイドライン【移動端末に関する記述】
- 2) BS/広帯域CS デジタル放送運用規定 (ARIB TR-B15), (社) 電波産業会
- ・ 第1部 BS デジタル放送運用規定 (STD-B24 付属2 に準拠)
 - ・ 第2部 広帯域CS デジタル放送運用規定およびBS・広帯域CS 共用デジタル受信機能仕様 (STD-B24 付属2 の関数運用範囲を若干拡張)

- 3) 地上デジタルテレビジョン放送運用規定 (ARIB TR-B14), (社) 電波産業会
- ・ 第3編 地上デジタルテレビジョンデータ放送運用規定
 - ・ 第2部 A プロファイルに関する運用規定
 - 地上固定受信に関する規定の記述 (STD-B24 付属2, 付属3 に準拠)
 - ・ 第3部 B プロファイルに関する運用規定
 - 地上移動受信に関する規定の記述 (規定せず, A プロファイルを受信)
 - ・ 第4部 C プロファイルに関する運用規定
 - 地上携帯受信に関する規定の記述 (STD-B24 付属4 に準拠)
- (平成16年5月10日受付)