2章 ハイブリッドキャストの技術仕様

藤吉 靖浩[†]

キーワード：ハイブリッドキャスト、放送通信連携、端末連携、アプリケーション、規格、HTML5

1. まえがき

2013年9月にNHKが正式サービスとしてハイブリッドキャストを開始し、対応する受信機も時を同じくして市場に投入された。以来、2013年12月から2014年3月にかけてはいくつかの民放局によっても実験的なサービスが実施されたほか、対応受信機のメーカーも徐々に増えるなど順調な広がりをみせている。引き続きさらなる普及と発展が期待されており、サービス、送出システム、受信機などすべての開発領域において活発な参入が継続されることが望まれる。そのためには、ハイブリッドキャストの技術仕様が広く理解されることが欠かせない。本稿はその一助となるべく同技術仕様の内容を紹介する。ハイブリッドキャスト技術仕様を構成する規格等は多岐にわたっており、それらの間の関係もやや複雑であることをふまえ、まず同技術仕様の体系について俯瞰・整理する。次に、現在のサービスで実際に運用されている仕様を中心に特徴的な機能を選び、それらの規定内容についてできるだけ具体的に紹介する。

2. ハイブリッドキャスト技術仕様の体系

2.1 技術仕様を構成する文書一覧

ハイブリッドキャスト技術仕様は、以下に挙げる規格等からなる。

(1) 放送通信連携システム仕様¹⁾、HTMLブラウザ仕様²⁾

ハイブリッドキャストとして想定するすべてのシステム仕様ならびにアプリケーションエンジン (HTMLブラウザ) の仕様を規定している。技術仕様を中心となる文書であるが、サービスの形態に応じて定められるべき事項は運用規定に委ねているほか、放送に関わる規定も含まないので、これらのみでは完結しない。

(2) ハイブリッドキャスト運用規定³⁾

サービスの形態に応じて定められるべき仕様、例えば、放送通信連携システム仕様¹⁾、HTMLブラウザ仕

様²⁾が規定している機能の取捨選択や数値の割当てなどのうち、サービス実施主体*¹⁾によらず共通の事項について規定している。

(3) ハイブリッドキャスト運用ルール

サービスの形態に応じて定められるべき仕様のうち、サービス実施主体ごとに固有の事項について規定する。実施主体ごとに作成され管理される。

(4) サービスガイドライン⁴⁾

ハイブリッドキャストアプリケーション制作者向けに、放送通信連携システム仕様¹⁾、HTMLブラウザ仕様²⁾で言及されていないもののユーザの利便性やサービス普及の観点から留意すべき事項を整理したガイドラインである。

(5) ARIB STD-B24⁵⁾

技術仕様のうち、放送信号に関わる事項を規定している。具体的には、第四編でアプリケーション情報テーブル (AIT) の仕様を、第二編ではデータ放送からハイブリッドキャストを扱うためのBMLの追加仕様を規定している。

(6) ARIB TR-B14⁶⁾

ARIB STD-B24⁵⁾で規定されている仕様に対し、地上デジタル放送で行うサービスにおける機能の取捨選択や数値の割当てについて規定している。第三編第2部8章がハイブリッドキャストのために追加された部分である。

(7) ARIB TR-B15⁷⁾

BSデジタル放送および110°CSデジタル放送を対象とする文書であることを除いてARIB TR-B14⁶⁾と同じである。

2.2 文書ごとの用語の相違について

前項に示した複数の文書の間で、差異がわかりづらいと考えられる用語についてここで整理しておく。

(1) 放送通信連携システム、ハイブリッドキャスト

放送通信連携システム仕様¹⁾の表題ともなっている放送通信連携システムという語は、それ自身が規定するシステムを指し、ハイブリッドキャストはその一種

[†]株式会社東芝 パーソナル&クライアントソリューション社 ライフスタイルソリューション開発センター

"Specification of Hybridcast" by Yasuhiro Fujiyoshi (Lifestyle Solutions Development Center, Personal & Client Solutions Company, Toshiba Corporation, Tokyo)

*1 放送マネージドアプリケーションを用いたサービスであれば放送局。

であるサービスの名称である。ただし、現時点ではハイブリッドキャスト以外の放送通信連携システムが存在しないため区別されず用いられることがある。

(2) AIT コントロールドアプリケーション、通信連携HTML5アプリケーション、ハイブリッドキャストアプリケーション

ARIB STD-B24⁵⁾で定義されるAITコントロールドアプリケーションは、同規格が定めるAITにより制御されるアプリケーション一般を指し、ARIB TR-B14⁶⁾で定義されている通信連携HTML5アプリケーションはその一種で、放送通信連携システム仕様¹⁾、HTMLブラウザ仕様²⁾に準拠したAITコントロールドアプリケーションである。なお、他のAITコントロールドアプリケーションとしては、例えば、ARIB STD-B23が規定するARIB-Jアプリケーションがある。ハイブリッドキャストアプリケーションは、厳密に言えばハイブリッドキャストというサービスで運用されている通信連携HTML5アプリケーションであるが、ほぼ同義に扱われている。

3. ハイブリッドキャスト技術仕様

3.1 アプリケーション制御方式

ハイブリッドキャストでは、マネージドアプリケーション、アプリケーション制御テーブル(AIT)、アプリケーションバウンダリといった概念の導入により、安全かつ柔軟なアプリケーション制御が可能となっている⁸⁾。

これらの仕様は強力であるが、すべての仕様を網羅する受信機・送出機を実装することは開発規模が大きく、早期のサービス実現の障害となることが懸念された。そこで、現在のサービスでは、運用で簡略化が図られている。具体的にはハイブリッドキャスト運用規定³⁾ならびにARIB TR-B14⁶⁾で「フェーズ0」と記されている範囲であり、フェーズ0運用と呼ばれる。重要な規定を以下に列挙する。

- ・放送マネージドアプリケーションのみを用いる。
- ・放送によるAITの伝送は行わない。すなわち、AITは常にWebサーバに置かれる。関連し、一つのAITには一つのアプリケーションのみ記載しその制御コードは必ずAUTOSTARTとする。
- ・放送によるアプリケーションの伝送は行わない。アプリケーションは常にWebサーバに置かれる。

- ・アプリケーションバウンダリにおける放送リソースへのアクセス制御は、全面的な許可か全面的な禁止のみ行い、機能毎に独立した制御は行わない。

3.2 HTML5 ブラウザへの拡張仕様

ハイブリッドキャストはアプリケーション記述言語にHTML5を採用したことで、広く用いられているWeb標準技術と親和性の高いアプリケーション制作が可能となっているが、一方、放送と通信の連携を実現するための拡張機能の追加も多く行われている。本項ではそれらについて紹介する。

3.2.1 放送映像音声オブジェクト

受信中の放送映像とその音声をアプリケーション内で提示するためには、次のようにtype属性の値を"video/x-iptvf-broadcast"としたobject要素を用いる。

```
<object type="video/x-iptvf-broadcast"/>
```

その位置とサイズを指定するにはスタイルシートを用いればよい。

受信中の編成サービスが複数の映像コンポーネントを含み、選択して提示させたい場合などには、当該object要素の子要素としてparam要素を配置することで初期状態を設定できる。

```
<object type="video/x-iptvf-broadcast">
  <param name="video_src" value="/01"/>
</object>
```

同様にDOM APIを用いて状態を操作することも可能となっている。表1に、放送映像音声オブジェクトに対して行える設定操作を示した。

3.2.2 アプリケーション遷移

実行中のアプリケーションが別のアプリケーションへ遷移するにはreplaceApplicationメソッドを用いる。

```
partial interface Application {
  void replaceApplication(
    unsigned long application_id, DOMString? ait_url);
};
```

第2引数にAITのありかを示すURLを、第1引数でAIT中のアプリケーションを選択するIDを指定する。3.1項に記したとおりフェーズ0運用では、一つのAITに一つのア

表1 放送映像音声オブジェクトに対して行える設定操作(抜粋)

操 作	初期設定のためのparam要素		対応するDOM API
	name属性値	value属性値	
全画面モードの有効化	"fullscreen"	"enable"	enableFullScreen()
全画面モードの無効化	"fullscreen"	"disable"	disableFullScreen()
映像コンポーネントの指定	"video_src"	コンポーネントのURL	setVideoSrc(DOMString url)
音声コンポーネントとチャンネルの指定	"audio_src"	コンポーネントとチャンネルのURL	setAudioSrc(DOMString url)
消音モードの有効化	"audio_mute"	"enable"	enableAudioMute()
消音モードの無効化	"audio_mute"	"disable"	disableAudioMute()

表2 ReceiverDeviceインタフェースが提供するメソッド(抜粋)

メソッド名	概要
getDeviceIdentifier	受信機固有識別子を取得する。現行の運用では、例えば、B-CASカードIDを取得できる。
tuneTo	引数で指定した編成サービスへの選局を実行する。
getCurrentEventInformation	EIT [p/t] の情報を取得する。
getSystemInformation	アプリケーションエンジンないし受信機に関する情報を取得する。現行の運用では、受信機メーカーID、アプリケーションエンジン名、アプリケーションエンジンのバージョン、受信機のモデル名を取得できる。

アプリケーションだけを記載することとなっているが、第1引数は省略できない。

なお、現行のハイブリッドキャスト技術仕様では複数のアプリケーションが並列に実行されることを想定していないので、アプリケーションの実行を継続しつつ別のアプリケーションを起動する手段は規定されていない。

3.3 受信機プラットフォームへのアクセス

アプリケーションエンジンが動作している機器が持つ機能あるいは情報へアプリケーションがアクセスするためのインタフェースReceiverDeviceが用意されている。表2にReceiverDeviceインタフェースが提供する主要なメソッドを抜粋して示した。

3.4 汎用イベントメッセージの受信

放送により送られる汎用イベントメッセージをアプリケーションに受信させイベントハンドラを実行させることが可能である。汎用イベントメッセージはデータ放送コンテンツですでに運用しているものであり、同じメッセージを共用してもよい。

汎用イベントメッセージを受けるイベントターゲットは、StreamEventTargetインタフェースである。

```
partial interface ReceiverDevice {
    readonly attribute StreamEventTarget streamEvent;
};
```

これにイベントリスナを登録することにより、該当する汎用イベントメッセージの受信時にイベントハンドラが実行される。イベントリスナの登録にはaddGeneralEventMessageListenerメソッドを用いる。その第2引数listenerにイベントハンドラを指定する。

```
partial interface StreamEventTarget {
    void addGeneralEventMessageListener(
        GeneralEventMessageListenerParams param,
        GeneralEventMessageListener listener);
};
callback GeneralEventMessageListener =
    void(GeneralEventMessage msg);
```

3.5 データ放送との連携・共存

ハイブリッドキャスト技術仕様は、現行のデータ放送方式で実現可能なサービスを概ね実現可能であること想定して策定されたが、ただちにデータ放送を置き換えることを目的とはしていない。むしろ、データ放送と並行して実施されることを積極的に想定したうえでデータ放送と共存・連携するための機能が用意されている。

3.5.1 ハイブリッドキャストとデータ放送の相互遷移

startDataBroadcastingBrowserメソッドにより、ハイブリッドキャストアプリケーションを終了しデータ放送コンテンツを起動できる。

```
partial interface ApplicationManager {
    void launchDataBroadcastingBrowser(
        ISDBResourceReference startup);
};
```

逆に、データ放送コンテンツからハイブリッドキャストアプリケーションを起動するには、ARIB STD-B24⁵⁾の第二編で規定されている放送用拡張関数startAITControlledAppを用いる。replaceApplicationと同様に、アプリケーションIDとAITのURLを指定するようになっている。

```
Number startAITControlledApp(
    input String organization_id,
    input String application_id
    [,input String ait_uri])
```

3.1項で述べた通りフェーズ0運用では放送によるAITの伝送を行わないことから、この放送用拡張関数は最初の放送マネージドアプリケーションを起動する唯一の手段として重要な役割を担う。

3.5.2 データ放送と共有のNVRAM

データ放送とハイブリッドキャストが共存する運用下においては、両者の間でNVRAMを共有できることが求められる。ユースケースとしては例えば、視聴に応じたポイントサービスをデータ放送とハイブリッドキャストで一貫して提供するなどである。そこで、これまでデータ放送で運用されてきたNVRAMアクセス関数であるreadPersistentArrayとwritePersistentArrayに準ずるメソッドが、ハイブリッドキャストアプリケーションからも利用可能となっている。

3.6 端末連携

端末連携は、ハイブリッドキャストを受信する受信機と、受信機とは別のスマートフォンやタブレットPCなどの機器(総称して連携端末という)を連携させて動作させるもので、ハイブリッドキャスト技術仕様における特徴的な機能の一つである。

図1に現運用における端末連携の通信モデルを示す。同図の通り、受信機と連携端末の間の通信は、各々で実行されるHTMLアプリケーションが当事者となって行われる*2。そのためのAPIは仕様として規定されるが、通信方式その

図1 受信機と連携端末間の通信モデル

ものは実装依存でよい。連携端末側には、受信機との通信を処理するとともに、ブラウザのようにHTML文書を提示する機能を備えたコンパニオンアプリケーション*³（以下CA）が置かれる。CAは受信機依存の通信プロトコルを処理することから、受信機メーカが実装することが主に想定される。

受信機側のアプリケーションエンジンが提供するAPIは、次のようなものである。

```
partial interface ReceiverDevice {
    void setURLForCompanionDevice(
        DOMString url, CompanionAppOpts options);
    void sendTextToCompanionDevice(
        DOMString text, optional object devid);
    void addCompanionDeviceTextMessageListener(
        CompanionDeviceTextMessageListener listener);
};
callback CompanionDeviceTextMessageListener =
    void(DOMString? text, object devid);
```

setURLForCompanionDeviceは、CAに対しURLを指定して端末側HTMLアプリケーションの起動を指示する。端末側HTMLアプリケーションが起動した後は、sendTextToCompanionDeviceを用いてメッセージを送信、およびaddCompanionDeviceTextMessageListenerを用いて登録したイベントリスナにより連携端末側から送られるメッセージを受信する。

端末側でのメッセージ送受信のためのAPI仕様についても同様であるが、これは運用ルールで規定すべき事項と位置付けられている。

4. むすび

ハイブリッドキャストの技術仕様について、その体系と内容について紹介した。

*2 アプリ間通信と呼ばれることがある。

*3 コンパニオンアプリケーションという語における「アプリケーション」は、スマートフォンやタブレットPC向けOSの用語としての意味で使われているので注意が必要である。

ハイブリッドキャストではHTML5を採用し、Webの世界で広く使われている標準技術との親和性が高くなっているが、放送通信連携を実現するために多くの機能拡張も行っている。それらは、端末連携といった新しいユーザ体験を実現するための機能をはじめとして、データ放送と共存する環境下での実用性など、さまざまな観点から注意深く設計されている。

ハイブリッドキャストのアプリケーション開発者、サービス提供者、対応受信機の開発者など、ハイブリッドキャストの技術仕様を理解する必要のあるすべての方にとって本稿が助けとなれば幸いである。

なお、現在、放送外マネージドアプリケーションに関する規定や端末連携システムモデルの詳細化などを含む放送通信連携システム仕様¹⁾、HTMLブラウザ仕様²⁾の改訂作業がIPTVフォーラムで進められており、2014年5月の時点で終盤を迎えつつある。改訂版に基づくサービスが出現するまでには対応する運用規定の整備など今しばらくの時間を要すると思われるが、現運用との整合やビジネスモデルのあり方について議論が重ねられており、さらなるサービス発展につながるものと期待される。

（2014年5月30日受付）

〔文 献〕

- 1) IPTVFJ STD-0010 IPTV 規定放送通信連携システム仕様1.0版
- 2) IPTVFJ STD-0011 IPTV 規定HTML5ブラウザ仕様1.0版
- 3) IPTVFJ STD-0013 IPTV 規定ハイブリッドキャスト運用規定1.0a版
- 4) IPTVFJ DOC-0002 IPTV 規定Hybridcast技術仕様サービスガイドライン1.0版
- 5) ARIB STD-B24 デジタル放送におけるデータ放送方式と伝送方式5.8版
- 6) ARIB TR-B14 地上デジタル放送運用規定5.3版
- 7) ARIB TR-B15 BS/広帯域CS デジタル放送運用規定6.2版
- 8) 藤沢ほか：「ハイブリッドテレビの標準化動向」，映像学誌，67，pp.355-360（2013）

ふじよし やすひろ
藤吉 靖浩 1994年、京都大学大学院工学研究科 情報工学専攻修士課程修了。同年、(株)東芝に入社。デジタルテレビ受信機の組込ソフトウェア開発に従事。特にデータ放送ブラウザ、Webブラウザに関する技術の開発および標準化の業務を担当。(一社)IPTVフォーラムHTML5 WG委員。