

# デジタル放送標準化と実用化動向

Standardization and Implementation of Worldwide Digital Broadcasting

下地 達也\* 青木 貴\*\* 川端 洋平\*\*  
Tatsuya Shimoji Takashi Aoki Yohei Kawabata

## 要 旨

放送のデジタル化は、米・欧・日のグローバル標準規格を基本としつつも、実際の運用は各国向けにローカライズされて実施されている。さらにIP (Internet Protocol) 網を利用した配信サービスや移動体向けサービス、3DTVなど新しい技術を導入したサービスが始まりつつある。このような世界各国の放送標準化、実運用化の動向を把握し、受信機の商品化につなげる取り組みが重要である。

## Abstract

Digital broadcasting of each country is localized although it is based on one of three global standardizations: DVB, ATSC or ISDB. Not only basic digital broadcasting services, but also new types of broadcasting services like 3DTV, IPTV, and mobile broadcasting have already been launched. It is very important for TV manufacturers to continue to watch these trends about digital broadcasting in a timely manner.

## 1. デジタル放送の標準化状況

1994年の米国DirecTVを最初に、世界各地で始まったデジタル放送は、ここ10年間で急速に普及・多様化が進んでいる。現在のデジタル放送の方式は主に下記の3つに分類される。

- 1) 欧州DVB (Digital Video Broadcasting) 方式
- 2) 米国ATSC (Advanced Television Systems Committee) 方式
- 3) 日本ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting) 方式

最初に規格化を進めたのは米国ATSCで、1995年に地上デジタル放送が規格化された。

ほぼ同時期に欧州でも欧州デジタル放送規格化を担う標準化団体DVBが、衛星デジタル放送方式 (DVB-S)、地上デジタル放送方式 (DVB-T) の仕様を策定し、このDVB方式が欧州各国の放送方式の基本となったほか、オーストラリア、インド、ASEAN (Association of South East Asian Nations) の一部などで使用されている。

日本では、通信衛星 (CS: Communication Satellite) を使ったデジタル放送サービスとして、パーフェクTV! (1996年)、ディレクTV (1997年) がサービスを開始した。2000年以降に実用化されたBSデジタル放送や地上デジタル放送のベースとなるISDB方式は、総務省 (旧郵政省) の省令や電気通信技術審議会の答申に基づき、社団法人電波産業会 (ARIB: Association of Radio Industries and Businesses) [1]にて整備された。

### 1.1 各地域の放送方式概要

第1表は、米・欧・日における地上波放送方式を比較したものである。

第1表 米・欧・日における地上波放送方式  
Table 1 Digital broadcast spec. of USA, Europe, Japan

	米国	欧州	日本
方式名称	ATSC	DVB-T	ISDB-T
代表的な映像符号化	MPEG-2	MPEG-2	MPEG-2
代表的な音声符号化	AC-3	MPEG-2 Layer II	MPEG-2 AAC
多重化	MPEG-2 System		
伝送方式	シングルキャリア	OFDM	OFDM
変調方式	8-VSB	DQPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM	DQPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM
移動体	—	DVB-H	可能 (1セグメントを使用)
他の採用地域	韓国, ドミニカなど	オーストラリア, インドなど	ブラジル, アルゼンチン, チリなど

AC-3: Audio Codec number 3 AAC: Advanced Audio Coding  
DQPSK: Differential Quadrature Phase Shift Keying  
16QAM: 16 Quadrature Amplitude Modulation  
DVB-H: Digital Video Broadcasting for Handheld

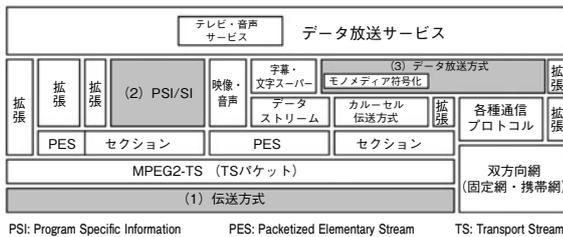
映像・音声・データを多重化する方式は同じMPEG-2 (Moving Picture Experts Group phase 2) が用いられている。代表的な映像符号化については、運用する映像の解像度の種類は異なるが同じMPEG-2 Videoをベースとしている。一方、伝送方式・変調方式はそれぞれで異なる技術が採用され、それぞれの放送方式の特徴となっている。米国では、シングルキャリア方式である8-VSB (8-level Vestigial Side Band) を採用している。それに対して、8-VSBは移動体受信が難しいなどの理由により、

\* スタンダードコラボレーションセンター  
Standardization & Collaboration Center  
\*\* AVCネットワークス社 映像ネットワーク事業グループ  
Display Network Products Business Group, AVC Networks Company

欧州や日本では、マルチパス耐性やSFN (Single Frequency Network) に有利なOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式が採用された。

## 1.2 日本の地上デジタル放送方式

本節では、日本の地上デジタル放送方式の特徴的なものとして、伝送方式、SI (Service Information)、データ放送方式について説明する。第1図は、デジタル放送方式の基本プロトコルスタックである。



第1図 デジタル放送のプロトコルスタック[2]

Fig. 1 Protocol stack of digital broadcasting specification [2]

### 〔1〕伝送方式

ISDB-T方式は、1放送事業者が使用する周波数帯域を13個のセグメント構造に分け、セグメント単位に変調方式が変更可能なことを特徴とする。実際の放送運用では、12個のセグメントを高画質映像の固定受信向けに(64QAM: Quadrature Amplitude Modulation 変調)割り当て、残り1個のセグメントを移動受信向け(QPSK: Quadrature Phase Shift Keying変調)に割り当て、「ワンセグ」サービスを実現している。

### 〔2〕番組情報 (SI: Service Information)

電子番組表 (EPG: Electronic Program Guide) を構成するSI情報は、DVBで規定されている方式 (DVB-SI) を基本として、独自の情報を加えている。

### 〔3〕データ放送

データ放送方式BML (Broadcast Markup Language) はインターネットのホームページの記述言語であるHTML (HyperText Markup Language) をベースにしつつ、「映像とフレーム単位で同期してデータの表示内容を変える」「リモコンボタンを押すと番組予約をする」など放送ならではのサービスを実現するための機能を拡張したものである。

## 2. 各国のデジタル放送の実用化動向

世界各地域では、1章で記した3方式をベースに国ごとに定められた運用仕様に基づき、デジタル放送の実用化

が進んでいる。欧米や日本などの先進国では、アナログ放送の完全停波も進む中、映像の高画質化、有料放送導入に向けた新技術の導入や、IP網を利用した配信サービスや移動体向けサービス、3DTVなどの新サービスが始まっている。一方、中南米やアセアン地域などの新興国では、欧・米・日の方式のいずれかを基本方式として採用しているが、国によっては、最新の映像符号化や国独自の技術を導入しているところも存在する。



第2図 デジタル放送の実用化動向

Fig. 2 Tendency of digital broadcast

1) 欧州：1998年に英国を皮切りに各国で開始されたDVB方式ベースのデジタル放送は、映像のHD化、有料サービスの導入に向け第2のフェーズに入っている。新たな方式導入に向けた各国(地上・衛星・ケーブル)のアプローチは必ずしも同じではなく、さまざまな仕様が規定されている。

- 伝送方式はDVB-Tのまま、映像コーデックとして、H.264/AVC (Advanced Video Coding) [3]を導入(フランス、ロシアなど)
- H.264/AVCに加え、伝送方式として新たにDVB-T2方式を採用(イギリス、スウェーデン、フィンランドなど)
- 有料サービスのためのコンテンツ保護方式として従来のCI (Common Interface)に加え、CI Plusを追加導入(ドイツ衛星、オランダケーブルなど)

2) 中南米：ブラジルはISDB-T方式を採用し、2007年から本放送を開始した。DVB-T (コロンビア、パナマ)、ATSC (ドミニカ) 採用の一部を除き、ペルー、アルゼンチン、チリ、ベネズエラ、パラグアイなど主要国がISDB-T方式の採用を決定している。ただし、同じISDB-T方式であっても、ブラジルではデータ放送に独自方式GINGAを採用するなど、日本の放送運用とは異なっている。

3) 中国：自国の技術方式を積極的に導入しており、独自の放送規格(CTTB: China Terrestrial Television

Broadcast) を中国国家標準として採用している。また、映像符号化 (AVS: Audio Video coding Standard)、音声符号化 (DRA: Digital Rise Audio) を必須機能とする動きがある。

4) アジア・太平洋：オーストラリア、ニュージーランド、シンガポール、インドネシアなどがすでにDVB-T方式ベースでのサービスを開始している。マレーシア、フィリピンなども試験放送を行っており、インドも含め今後大きな市場として期待される。

### 3. 新技術導入による新たなサービスの動向

以上述べてきたように、放送のアナログからのデジタル化が世界中で進んでいるが、一方で早くにデジタル化が進んだ先進国を中心に新たな放送サービスが始まっている。その中で代表的なものとして今後普及が期待される、3D (立体放送)、IP網を利用した映像サービス (IPTV: Internet Protocol Television)、移動体向け放送を取り上げる。

#### 3.1 3D (立体) 放送

「3D元年」と呼ばれた2010年、衛星やケーブル事業者が3D放送サービスを相次いで開始した (米DirecTV<sup>(注1)</sup>、英BSkyB、独Sky、日スカパー!<sup>(注2)</sup> など)。これらの放送は、Side-by-Sideと呼ばれる画面分割による伝送方式が用いられている。今後、3D放送のさらなる普及に向けては、地上波の帯域で2D放送と共用可能な3D伝送方式の整備が必要であり、現在DVB、ATSC、ARIBで規格化作業が進んでいる。

#### 3.2 ブロードバンド網を用いたサービス

通信インフラの普及、ストリーミングなど通信ネットワーク上のAV処理技術の進歩により、通信網経由での映像配信が実現可能となりつつあり、広帯域のインフラ構築が比較的進んでいる日本ではテレビ向けのHD画質の映像の配信サービスも始まっている (アクトビラ<sup>(注3)</sup>、ひかりTVなど)。今後、特に欧州や日本では、デジタル放送と通信網の映像配信がより密接に連携した放送通信連携サービスの動きが起これると予想される。欧州では、HbbTV<sup>(注4)</sup> (Hybrid Broadcast Broadband TV) と呼ばれる仕様が欧州ETSI (European Telecommunications Standards

Institute) 規格として2010年6月に承認され、今後ドイツ、フランスなどでサービス開始が計画されている。また、日本では、データ放送コンテンツから直接アクトビラへ遷移する機能も規定されている。今後、放送からボタン1つで、関連番組や見逃した番組をIP配信経由で視聴するサービスが広がる可能性がある。

#### 3.3 移動体向け放送

日本の、移動体向け放送「ワンセグ」は2006年に開始され、携帯電話、カーナビに受信機能が搭載されている。2011年7月のアナログ停波後の新たな動きとして、VHF (Very High Frequency) 帯の一部を利用しモバイル向けマルチメディア放送が計画され、現在、ARIBにてその放送方式 (ISDB-TmmやISDB-Tsb) の規格化作業が行われている。モバイル向けマルチメディア放送では、リアルタイム放送に加え、映像や音楽などを蓄積メディアにダウンロードする蓄積型サービスも検討されている。

## 4. 今後の展望

以上、世界各地域のデジタル放送の標準化・実用化動向を述べてきたが、放送方式はグローバル統一仕様ではなく、導入時期における最新技術の採用、各国のビジネスモデルによる独自技術の採用など、国ごとのローカル規格となる。また、すでにデジタル放送導入済みの地域では3Dや放送と通信の連携など多彩な新サービスへの動きが絶えず起こっている。受信機メーカーにとって、これらの動きをいち早く把握するとともに、標準化を主導できる体制を備えることが今後も重要である。

#### 参考文献

- [1] 社団法人 電波産業会, “ARIB標準規格及びARIB技術資料,” [http://www.arib.or.jp/tyosakenkyu/kikaku\\_tushin/index.html](http://www.arib.or.jp/tyosakenkyu/kikaku_tushin/index.html), 参照 June 5, 2011.
- [2] 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 (5.4版),” December 2009.
- [3] ITU-T Recommendation H.264 (2003), “Advanced video coding for generic audiovisual services,” ISO/IEC 14496-10:2003, “Information technology, Coding of audio-visual objects – part 10: Advanced Video Coding” .

(注1) ヒューズ・エレクトロニクス・コーポレーションの商標または登録商標

(注2) スカパー JSAT (株) の日本国内における登録商標

(注3) (株) アクトビラの日本国内における登録商標

(注4) Institut für Rundfunktechnik GmbHの登録商標