

携帯端末向けマルチメディア放送システム
ISDB-Tmm
(Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial
Mobile Multi-Media Broadcasting)
の概要

2008 年 11 月 28 日

情報通信審議会 放送システム委員会

マルチメディア放送システム作業班

アドホックグループ 1

1. 概要

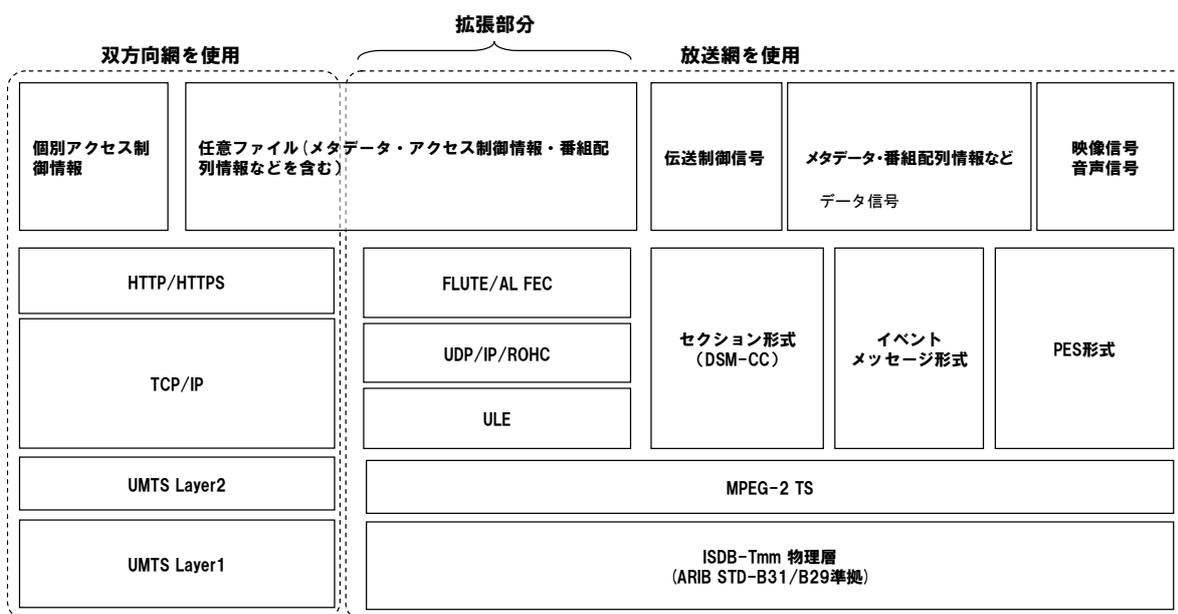


図 1 ISDB-Tmm におけるプロトコルスタック

1.1. 伝送路符号化方式

伝送路符号化部は、地デジやワンセグ／デジタルラジオと同様にマルチパス耐性に優れ、移動体受信や SFN オペレーションが可能な OFDM 方式を採用している。地デジ互換の 13 セグメント形式とワンセグ／デジタルラジオ互換の 1 セグメント形式を任意個連結できるように拡張することにより、約 5.7MHz 以上約 429KHz 単位で任意幅のスペクトラムを形成できる。また、13 セグメント形式／1 セグメント形式部分の部分復調が可能となっており、既に 4000 万台の出荷実績をもつワンセグ端末や地デジ受信機との回路やソフトウェアの共通化が容易である。

1.2. 多重化方式

多重方式としては MPEG-2 Systems を採用、ストリーミングサービスについては、ワンセグをはじめ、他メディアとの相互運用性を確保している。ファイルキャッシングサービスについては、更に、その上位に IP レイヤを設けて通信規格との親和性の高い方式としている。これにより、ケータイコンテンツとの連携や、モバイル環境での放送蓄積サービスに不可欠なアプリケーション層 FEC や通信による欠損補完を可能としている。また、将来、任意形式ファイルや新たなストリーム形式の追加にも柔軟に対応できる拡張性も有している。

1.3. アクセス制御方式

アクセス制御方式としては、現行放送方式との親和性が高い限定受信機能に加え、端末の通信機能を介して ACI, EMM を伝送することで、即時性が高くかつ少額課金を実現できる。コンテンツ保護機能として、RMPI を用いることにより、柔軟性と発展性に富んだ方式である。セキュリティ強度に関して現行放送方式を拡張できる方式を考慮した方式である。

1.4. 情報源符号化方式

ストリーミングサービスに関しては、映像、音声の情報源符号化方式として国際標準であ

り広く採用されている H.264 方式、AAC 方式とし、また、データ符号化方式は、メディア横断的に採用され、且つ、拡張性に富んだ XML ベースのマルチメディア符号化方式である BML+ECMA script を基本としている。ファイルキャッシングサービスに関しては、任意のファイル形式の伝送が可能な方式となっており、上記方式に加え、将来動向により追加拡張を想定している。

1.5. SI/PSI、メタデータ

従来の SI 情報に加え XML ベースのメタデータ処理機能を用い、ユーザフレンドリーなナビゲーション機能を放送・通信経由で提供できる仕組みを有する。

1.6. その他

緊急警報放送や、字幕・文字スーパー機能、視聴年齢制限機能など、デジタル放送で培われた機能を踏襲している。

また、モバイル環境下での放送波ファイル伝送においては受信データが一部欠落することがあり得るが、そのような場合、HTTP (Hypertext Transfer Protocol) を用いて通信網により欠落部分だけを補完することでサービス性を向上できる。

2. 伝送路符号化方式

2.1. 伝送帯域幅

ISDB-Tmm の伝送路符号化部は、地デジ/デジタル音声放送と同様に 6MHz を 14 分割した OFDM ブロック（以下、OFDM セグメント）により構成される。1 つ以上の ISDB-T 準拠の 13 セグメント形式と任意個の ISDB-Tsb 準拠の 1 セグメント形式を連結送信できるように拡張することにより、その送信スペクトラムは、13 セグメント形式に対応する約 5.7MHz 以上、1 セグメント形式に対応する約 429KHz 単位に任意の周波数帯幅（（1）式）に設定が可能としている。これにより、携帯端末向けマルチメディア放送として利用可能な周波数帯をガードバンドレスに有効利用できる。

$$(6000/14 \times n + 38.48) \text{kHz} \quad n \geq 13 \dots \dots (1)$$

VHF High の 14.5MHz に対しては、33 セグメントが割当可能^(注1)であるが、例えば、図 2 のように 13 セグメントと 1 セグメントの組み合わせが考えられる。

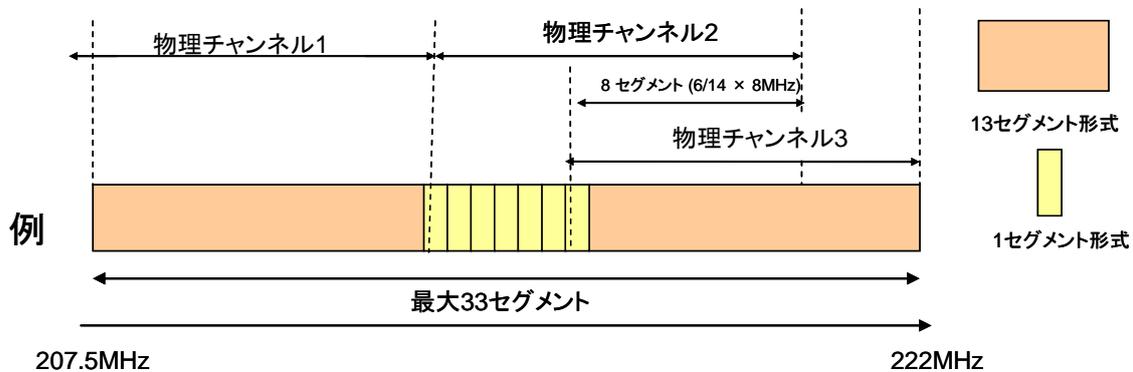


図 2 連結 OFDM フレーム構成

2.2. 伝送路符号化部の構成

伝送路符号化部の構成を図 3 に、セグメントパラメータを表 1 に示す。

移動体伝送に適した強力な変調・誤り訂正方式や時間インターリーブ長が設定でき、また、ガードインターバルを付加しマルチパス干渉を軽減することで SFN を可能としている。

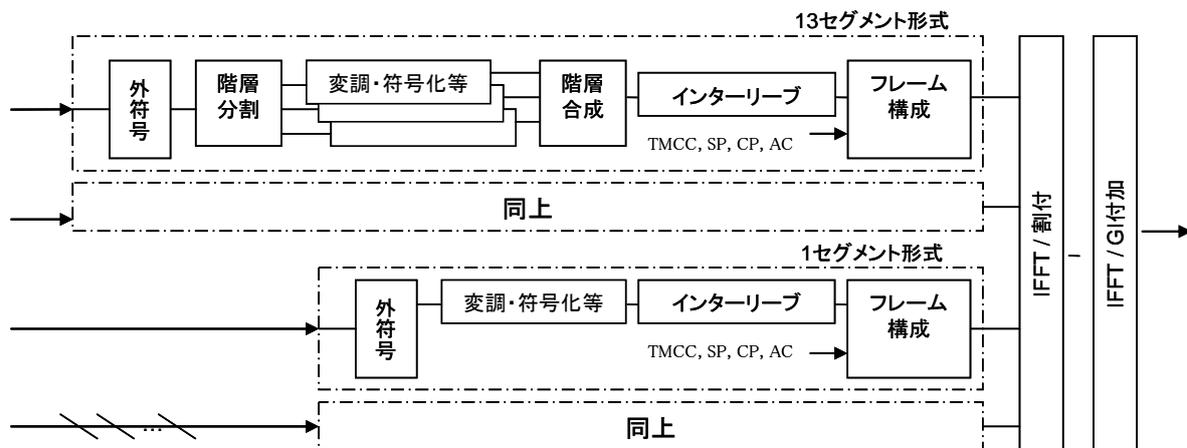


図 3 伝送路符号化部の構成

ISDB-Tmm 送信信号は、連結 OFDM フレームを一括で IFFT/ガードインターバル付加処理して生成される。ここで、13 セグメント形式部分は ISDB-T と同様に最大 3 階層（内、1 セグメントを部分受信可）まで分割し、階層毎に変調・符号化率、時間インターリーブ等を独立に設定が可能である。同様に、1 セグメント形式部分もそれぞれ独立に設定できる。スト

リーミングやファイルキャストなど、サービスによって伝送品質やリアルタイム性への要求が異なる場合でも、それぞれに対して適したパラメータを選択できる。セグメント形式や階層情報など制御情報は TMCC (Transmission and Multiplexing Configuration Control) という特定キャリアにより受信機に伝送できる仕組みをもち、動的なパラメータ変更にも対応できる。

また、TMCC 信号のリザーブビット^(注2)や、付加情報が伝送できる AC (Auxiliary Channel) 信号^(注2)を定義することにより、将来的な拡張が可能のように考慮されている。

表 1 セグメントパラメータ

	モード 1	モード 2	モード 3
帯域幅	3000/7 = 428.57... kHz		
キャリア間隔[kHz]	250/63 = 3.968...	125/63 = 1.9841...	125/126 = 0.99206...
キャリア数	108	216	432
キャリア変調	DQPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM		
シンボル数/フレーム	204		
有効シンボル長[μs]	252	504	1008
ガードインターバル比	1/4, 1/8, 1/16, 1/32		
内符号 ^(注2)	畳み込み符号 (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8)		
外符号 ^(注2)	RS (204,188)		

2.3. ISDB-Tmm 受信機

ISDB-Tmm 受信機は、ISDB-T、及び、ISDB-Tsb に準拠した復調処理部を具備することにより、13セグメント形式、或いは、1セグメント形式の ISDB-Tmm 信号を選択的に部分復調することができる。このように、既に 4000 万台の出荷実績をもつワンセグ端末や地デジ受信機との回路やソフトウェアの共通化が可能である。

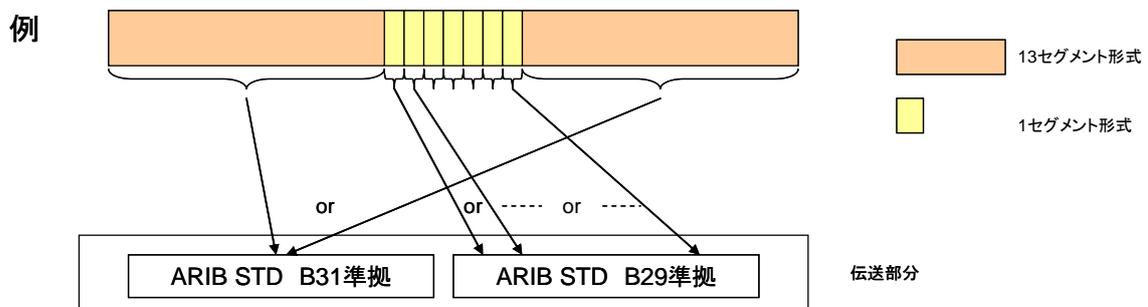


図 4 ISDB-Tmm 受信機

注 1:マルチメディア放送システム間、及び、隣接業務システムとの間の所要ガードバンド等共用条件については、現在検討中であり確定した段階で見直しが必要である。

注 2:誤り訂正方式、同期信号等の改良について検討中。

3. 多重化方式

ISDB-Tmm における多重化方式には、放送および通信で国際標準的に使われている MPEG-2 Systems および Internet Protocol をそれぞれ採用している。そのため、複数のストリーミングおよびファイルキャストの番組を用いた多様なサービス提供や、新サービスの導入・既存サービスの拡張が容易に可能である。

ファイルキャストサービスでは、映像・音声などを含む、任意ファイルを伝送できる。アプリケーションレイヤでの FEC 方式 (AL-FEC) を採用することにより、受信端末が高速移動している場合でも、安定したコンテンツ受信ができる。

また、通信補完機能により、万一放送波により正常受信できなかったデータについては双方向網により欠損したデータを再取得が可能であり、コンテンツの復元ができる。

3.1. ストリーミングサービスの多重化方式

ストリーミングサービスのための多重化方式は、ITU-T H.222.0|ISO/IEC 138181-1 (MPEG-2 Systems)の規定に基づき、平成 15 年総務省 ISDB-T 令第 26 号 (一部改正：平成 19 年総務省令第 25 号) 第 1 章第 3 条および平成 15 年総務省告示第 37 号 (一部改正：平成 16 年総務省告示第 726 号および平成 19 年総務省告示第 133 号)に示される PES パケット、セクション形式、TS パケット、および伝送制御信号と識別子を用いて伝送する。

3.2. ファイルキャストサービスの多重化方式

ファイルキャストサービスの伝送方式は本書 3.4 で規定した方法を用いる。その識別および伝送制御信号を、ITU-T H.222.0|ISO/IEC 138181-1 (MPEG-2 Systems)の規定に基づき、平成 15 年総務省 ISDB-T 令第 26 号 (一部改正：平成 19 年総務省令第 25 号) 第 1 章第 3 条および平成 15 年総務省告示第 37 号 (一部改正：平成 16 年総務省告示第 726 号および平成 19 年総務省告示第 133 号) に従い多重化する場合、MPEG-2TS レイヤから IP レイヤを参照するために、IP 参照用のテーブルが必要となる。これは、ARIB STD-B10 (デジタル放送に使用する番組配列情報) に示される番組配列情報に準じた拡張により行うことができる。

• ARIB-STD-B10 記載の以下の各項目にそれぞれ追加規定する。

- NIT
 - ◇ linkage_descriptor()
- BAT
 - ◇ linkage descriptor()
- PMT
 - ◇ IP/MAC_notification_notification_info()
 - ◇ stream_identifier descriptor()
 - ◇ data_broadcast_id_descriptor()

• ARIB-STD-B10 に記載の無い以下の項目を追加規定する。

- IP/MAC Notification Table (INT)

なお、MPEG-2TS レイヤから、IP レイヤを参照する手順例を図 5 に示す。

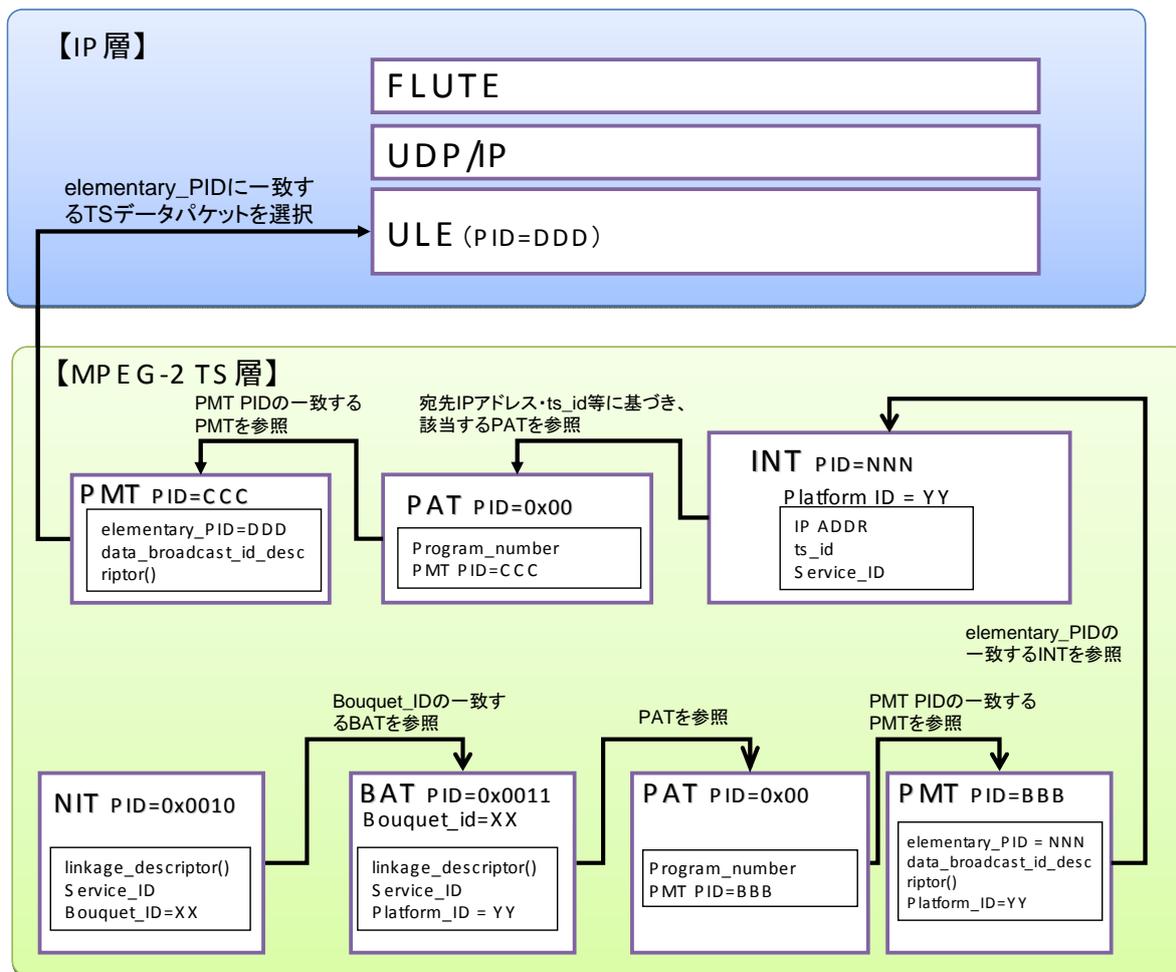


図 5 ファイルキャストの多重化における IP 層への参照方法例

3.3. ストリーミングサービスの伝送方式

映像/音声信号/伝送制御信号については ARIB STD-B32 第 3 部に従い、伝送する。データ信号・メタデータなどについては ARIB STD-B24 に従い伝送する。また、ストリーミングサービスにおける双方向網によるメタデータ・アクセス制御情報・番組配列情報などの伝送方式は、ARIB STD B-38 および ARIB STD B-24 に従い、伝送する。

3.4. ファイルキャストサービスの伝送方式

データ信号・メタデータ信号・個別アクセス制御情報などは ARIB STD-B24 に従い伝送する。

音声・映像などを含む任意ファイルの伝送については後述の“任意ファイルの伝送方式”に従い伝送する。また、伝送制御信号、番組配列情報は、ARIB STD-B32 に従い、伝送する。

任意ファイルは、FLUTE および AL-FEC により規定されるブロックサイズに分割された後、アプリケーションレイヤ FEC を施したのち、UDP/IP、IP over MPEG-2 に従い、放送波により伝送する。任意ファイルの形式は、FLUTE の FDT インスタンス中に含まれる MIME-Type により識別可能である。

放送波により正常受信できなかったデータについては、通信補完機能により、双方向網を用いることでデータの復元が確実に可能となる。

任意ファイルが TS パケットにマッピングされるまでの処理を図 6 に示す。

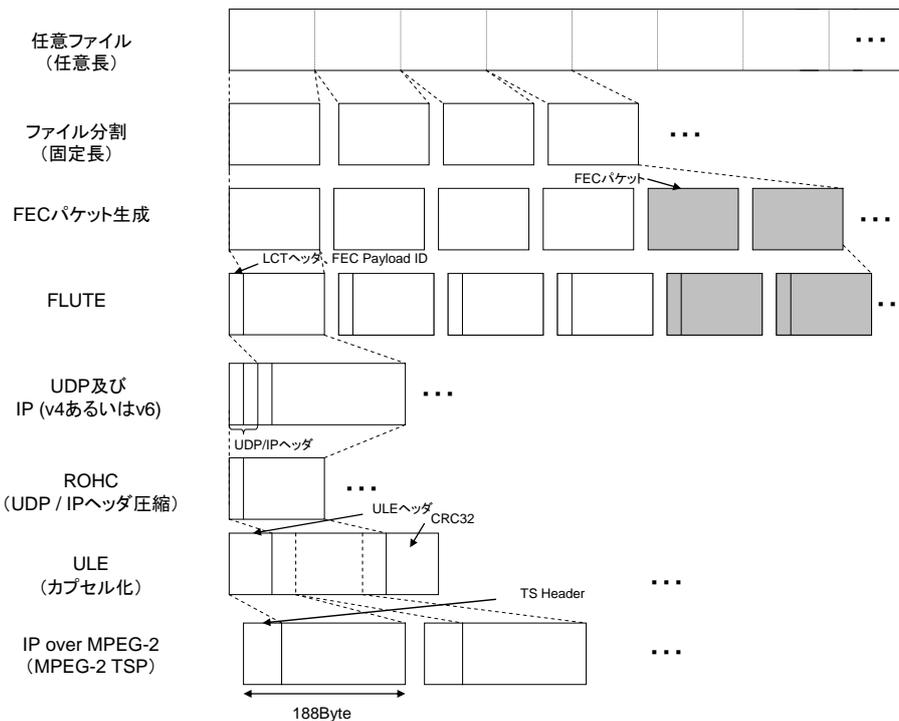


図 6 任意ファイルの TS パケットへのマッピング

■FLUTE:

データ伝送には、FLUTE (File Delivery over Unidirectional Transport) を利用する。FLUTE は、片方向の伝送路 (例えば、下り方向のみの伝送路) を用いてデータ配信を行うことが可能な通信プロトコルであり、任意ファイルの送信が可能であるという特徴がある。FLUTE は、IETF (Internet Engineering Task Force) で規定された通信プロトコル (RFC 3926) であり、DVB-H でも採用されている。

■アプリケーションレイヤ FEC

携帯端末での移動受信時等でのデータ消失耐性を高めるために、アプリケーション層での FEC を利用可能とする。具体的な FEC アルゴリズムについては任意の方式を利用可能とし、詳細は別途運用で規定する。

■UDP/IP, ROHC

ISDB-Tmm におけるファイルキャストサービスでは、任意ファイルの伝送に、UDP/IP (v4 または v6)、および IP ヘッダ圧縮 (ROHC U-mode) を使用する。IP 伝送の採用により、各種通信メディアとの相互連携が容易となる。

UDP ヘッダと IP ヘッダは合計 28 バイト (IPv6 では 48 バイト) を有するが、ROHC により数バイトまで圧縮できる。フレームフォーマットの詳細については RFC3095 の規定に従う。

■IP パケットのカプセル化機能

MPEG-2 Systems 上での IP 送信を実現するために、IP パケットのカプセル化機能を用いる。IP パケットのカプセル化には RFC4326 にて規定される ULE (Unidirectional Lightweight Encapsulation) を用いる。

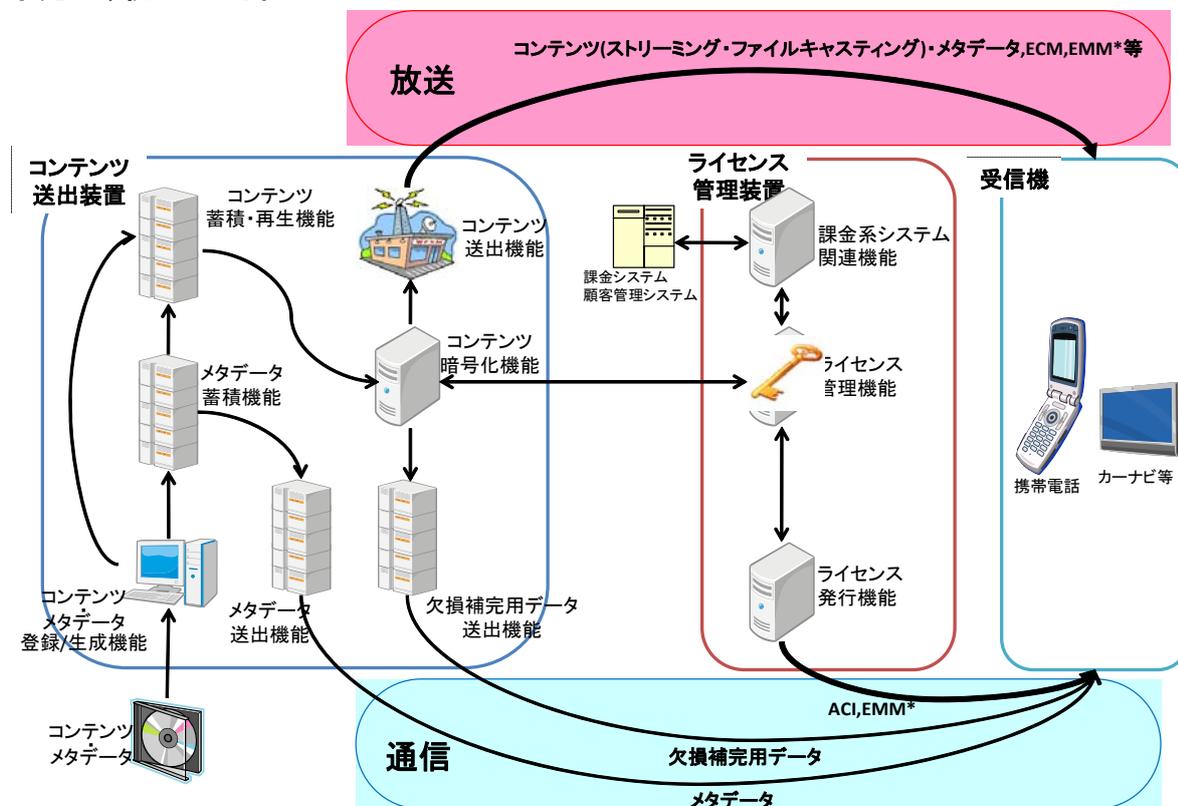
■通信によるデータ補完機能

放送によるデータ伝送に不具合が生じ、データの欠落が生じた場合には、通信によって欠

落したデータを補完する機能を有する。欠落データの補完の通信プロトコルには HTTP (Hypertext Transfer Protocol) を用いることとする。

4. アクセス制御方式の概要

本サービスを提供するためのアクセス制御方式を中心としたシステム構成例の図 7 を下記に示す。放送機能は、ARIB STD-B25, TR-B27 準拠、さらに拡張し、通信機能は ITU-T X.1191 勧告化予定に準拠している。



*: ECM, EMM, ACIIはそれぞれ既存ARIB規格の拡張を考慮する

図 7 アクセス制御に関わるシステム構成例

次節以降に、アクセス制御に関わる以下の機能の概要を示す。

- 限定受信機能と限定再生・利用機能
- ライセンス処理機能
- コンテンツ保護機能
- サービス保護機能

4.1. 限定受信機能と限定再生・利用機能概要

限定受信機能は、ストリーミングサービスとファイルキャストサービスに両方とも利用することができる。従来放送と同様、ストリーミングサービスに対するコンテンツ利用可否制限をする機能である。ファイルキャストサービスに用いた場合、未契約時などの場合に、蓄積容量の使用や二次電池の消耗を防ぐ等のために、コンテンツは受信機に自動的に蓄積されることはない。

4.2. ライセンス処理機能概要

ライセンス処理機能は、ストリーミングサービスやファイルキャストサービスの両サービスで利用される。主にライセンス発行機能とライセンス管理機能から構成される。利用者の契約状態が変更されるときに受信機への契約状態を反映させるために、受信機からの要求に基づきライセンス管理機能で生成管理させたライセンスがライセンス発行機能からライセンスとして発行される。

4.3. コンテンツ保護機能概要

十分なコンテンツ保護を実現するために最新の暗号アルゴリズムを用いることができるように拡張している。さらに、将来的な拡張性も有する。コンテンツ保護機能は主に以下の機能を有する。欠損コンテンツの通信補完を行う際の通信には、放送時と同等の暗号による保護を行う。

- 再生・利用判定機能

ライセンスはコンテンツ復号鍵と権利保護情報(RMPI)を含む。再生・利用判定は、RMPIに含まれる複数からなる条件と受信機の状態(時刻、ライセンスの消費状況等)を比較して判定する。再生・利用可能と判定した場合のみ、受信機のコンテンツの再生・利用に関わるレンダリング機能などに許可を与える。

- 外部デバイス出力機能

外部デバイス出力とは、コンテンツは受信機内に留まるが、コンテンツの再生・利用時に映像や音声などの提示デバイス(テレビディスプレイ等)を用いることである。提示デバイスには、コンテンツは蓄積されない。

4.4. サービス保護機能概要

本サービスを運用するためには、コンテンツ保護以外にも、主に以下のセキュリティ機能を利用する。

- 利用者保護関連機能

利用者が本サービスを利用するにあたり、個人情報を取り扱う場合がある。個人情報の取扱範囲を明確にし、確認するとともに、個人情報を収集する場合には、暗号化するなどの考慮を行う。

- 通信相手の相互認証

ライセンス取得に関わる通信は、ライセンスに暗号化を施す。加えてサーバーと受信機の相互認証を行う。

5. 情報源符号化方式

ISDB-Tmmにおけるストリーミングサービスでは、映像信号についてはMPEG-1/2/4/H.264など、音声信号についてはMPEG-2 Audio / PCM / MPEG-4 Audio など、既にISDB-T等にて運用実績のある国際標準方式である入力フォーマット及び符号化方式を採用する。また、MPEG-2 Systems のPMTで符号化方式の指定が可能であり、符号化方式の拡張に容易に対応できる。現在、伝送誤りに対する訂正能力を有する符号化方式の導入について検討している。

ファイルキャストサービスでは映像・音声・データ等を含む任意形式のファイルを伝送可能であり、映像符号化方式に関する高い拡張性を有している。

5.1. ストリーミングサービスの符号化方式

映像入力フォーマットは、ARIB STD-B32に従う。また、映像符号化方式は、ARIB STD-B24の記載に従う。但し、Level2.2とLevel3.0の使用を追加する。

音声入力信号及び符号化方式は、ARIB STD-B32に従う。

その他のデータ符号化方式については、ARIB STD-B24及び、ARIB STD-B38に従う。

5.2. ファイルキャストサービスの符号化方式

映像入力フォーマットは、ARIB STD-B32に従う。また、符号化方式については、ARIB STD-B24の記載に従う。ただし、High ProfileのLevel 4.1以下を追加する。

音声入力フォーマットは、ARIB STD-B32に従う。また、音声符号化方式は、ARIB STD-B24に従う。ただし、MPEG-4 Audioには、HE-AAC v1、HE-AAC v2、MPEG-4 ALS、MPEG-4 SLS、MPEG Surroundを追加する。

映像、音声を含むマルチメディアコンテンツ等、任意ファイルの形式は、MIME Typeで特定される。使用可能なMIME Type及び符号化の詳細については運用規定で定めるが、一例として、ARIB B-24 第2編付録規定 Cに規定するものに加え、video/mp4、application/pdf、application/x-shockwave-flashなどが使用可能である。

6. SI/PSI、メタデータ

6.1. SI/PSI

SI/PSI を用いた番組配列情報は、ITU-T H.222.0|ISO/IEC 138181-1 (MPEG-2 Systems)の規定に基づき、メディア横断的に採用されている ARIB STD-B10 に示される番組配列情報に従い、伝送する。

6.2. サービス記述メタデータ

従来の SI 情報に加え XML ベースのメタデータ処理機能を用い、ユーザフレンドリーなナビゲーション機能を放送・通信経路で提供できる仕組みを有する。

6.2.1. サービス記述メタデータ記述形式

サービス記述メタデータ記述言語として、ITU-T H. 750、および ARIB STD-B38 に規定されている、W3C で勧告化された XML Schema (version 20010502) で定義された XML Schema に従い、記述定義言語 (Description Definition Language: DDL、ISO/IEC 15938-2:2002 (E)) を用いる。

6.2.2. サービス記述メタデータによるサービス例

サービス記述メタデータを利用することにより以下の機能、およびサービスが可能になる。

① 高度な電子コンテンツガイド機能

ISDB-Tmm 受信装置内に蓄積されているコンテンツやリアルタイムに放送されているコンテンツに対して、同じ画面上の操作により簡単に検索、視聴等が行え、また、ジャンルやキーワード等を指定することにより、コンテンツの蓄積予約指定や蓄積コンテンツの再生指定等をきめ細かく選択できる。

② 大容量のコンテンツを放送波の伝送容量を有効に利用して、受信装置に蓄積させた後に視聴可能とするサービス。

通常のコンテンツの他に映画などの大容量の映像コンテンツなどを定期配信することにより、視聴者が都合の良いときに視聴できるサービスを提供することが想定される。さらに、視聴が可能な期間にメタデータによって制限を加えレンタルビデオ的なサービスも提供可能となる。

③ シーン検索、ダイジェスト視聴など多様な視聴方法を提供するサービス

セグメントメタデータを利用して、蓄積したコンテンツ内の特定シーンを容易に検索して確認したり、ハイライトシーンのみを自動的にまたは視聴者の指示により選択して短時間で視聴させる。

④ 放送サービスと連動し、通信ネットワーク経路でコンテンツ及びメタデータを取得するサービス

放送ネットワークから提供されるメタデータ中の記述により、追加的なコンテンツやメタデータを通信ネットワーク経路で取得させる。

⑤ 視聴者の好みのコンテンツを過去の視聴結果から予測することなどにより、受信装置内に自動的に蓄積し、放送時刻の制約なしにコンテンツを視聴者に提供するサービス

⑥ 天気予報、道路交通情報のような時々刻々と変化するコンテンツ (映像、音声、データ

コンテンツ)を受信装置中に継続的に蓄積し、更新することにより、常に最新のコンテンツを視聴可能とするサービス

メタデータをあらかじめ受信機中に保存しておき、さらに受信装置の蓄積機能を利用することで、メタデータの記述に従いコンテンツを蓄積しておくことにより、放送時刻による制約をなくし、視聴者は必要な情報を見たい時にすぐ、しかも最新の状態で簡単に利用できる。

⑦ コンテンツを極めて早い伝送速度で伝送し、再生に要する時間より短い時間で受信装置に蓄積させるサービス

⑧ タイトル、入手可能日、ジャンル、アーティストなどのメタデータを利用して、音楽コンテンツを最新ヒット曲、ジャンル、アーティスト等のまとまりで放送し、蓄積された音楽コンテンツの一覧から、楽曲単位やアルバムの単位で選択し、様々な購入形態を視聴者に提供することが想定される。

⑨ 画像データやテキストデータなどから構成されるマルチメディアデータを蓄積完了後、視聴者が選択購入するサービス

静止画としてのJPEGファイルや音声としてのAACファイル等の様々なファイルより構成されたマルチメディアコンテンツである電子ブックなどを蓄積完了後、メタデータにより生成されるコンテンツ一覧より一つのコンテンツとして選択購入する。

⑩ リアルタイムに入手中のコンテンツと蓄積装置に蓄積されているコンテンツとをシームレスに視聴者に提供するサービス

データ量の大きいコンテンツを事前に受信装置に蓄積させておき、後日、リアルタイム視聴が可能なコンテンツが送信される際に、メタデータを利用してコンテンツどうしを連動させることにより、蓄積済みコンテンツとシームレスに提供する。

⑪ 受信装置と最終的なサービス利用環境が異なるサービス

放送波を利用して受信装置に蓄積させたコンテンツを、ブリッジメディア（リムーバブルメディア）やホームネットワーク環境等を介して専用の端末に移動したのちに再生、あるいは、出力して利用する。

⑫ 蓄積コンテンツによるマルチシナリオサービス

低速でコンテンツをダウンロード、蓄積し、一つの番組内で複数のチャンネル映像を視聴者が、コンテンツに付随したメタデータに従って自由に切り替えて楽しめるマルチチャンネルサービスや、一つの番組内でメタデータの記述と視聴者のインタラクションによって、内容が変化していくマルチストーリーのサービスが想定される。

6.2.3. サービス記述メタデータの伝送符号化方式

サービス記述メタデータの伝送にあたっては、ARIB STD-B38 A.5 で規定された、バイナリ伝送符号化方式とテキスト形式の符号化を行うことができるものとする。

6.2.4. サービス記述メタデータの伝送方式

サービス記述メタデータの伝送方式については、ARIB STD-B38 第3章4節に記述されたDSM-CC データカルーセルによる方法および、本書 3.4 にある FLUTE を用いることができる。

6.2.5. コンテンツ参照識別子

ISDB-Tmm サービスにおいて、受信機内に蓄積される単独の利用単位コンテンツやリソース、及び複数の利用単位コンテンツを一意に特定するための識別子として、ARIB STD-B38 第4章1節にあるコンテンツ参照識別子(CRID: Content Reference Identifier)を用いることができる。コンテンツ参照識別子によって利用単位コンテンツ/AV リソースを表現するメタデータ、SI/PSI、ライセンス等の各種情報とのリンクを行う。

7. その他

7.1. 字幕・文字スーパー

字幕・字幕スーパーは、ARIB STD-B24 に規定の独立 PES 方式に従い伝送する。また、符号化方式には ARIB STD-B24 字幕・文字スーパーの符号化に記載の 8 単位符号を用いる。

7.2. 緊急警報放送

緊急警報信号は、緊急放送記述子を用いて伝送する。詳細は、“標準テレビジョン放送等のうちデジタル放送に関する送信の標準方式”第二章 放送局の行う超短波放送（衛星補助放送を除く。）のうちデジタル放送に関する送信の標準方式 第十六条記載のとおりとする。

受信機の起動制御は、TMCC 中の緊急警報放送用起動フラグを用いる。詳細は、平成 15 年総務省告示 42 号のとおりとする。

緊急警報信号の構成は、無線局運用規則第 138 条記載の第 1 種開始信号と第 2 種開始信号、及び、終了信号の構成は、昭和 60 年郵政省告示 405 号のとおりとする。

「緊急地震速報」に関しては、現行地上デジタルテレビジョン放送と同様に、リアルタイム放送の画面スーパー、及び、音声で放送する。

また、ISDB-T/Tsb/Tmm 方式の場合、本書 2.2 に記載の、AC/TMCC などのパイロット信号や、映像/音声の同期信号である PCR の無効データ領域の利用する方法や、高速通信網等の伝送手段を併用することにより、更に速やかなメッセージ伝送が技術的には可能である。現在、ARIB、及び、DPA にて、地上デジタルテレビジョン放送の標準規格が検討中であるため、具体的な伝送/符号化方式はこれらの審議結果を踏まえて決定する。

7.3. 視聴許可年齢制限

視聴許可年齢制限については、ARIB-TR-B15 ver. 4.4 第一部、第 4 編 31 章 4. 1 および ARIB STD-B38 の記述に従う。

7.4. 通信によるデータ補完機能

放送によるデータ伝送に不具合が生じ、データの欠落が生じた場合には、通信によって欠落したデータを補完する機能を有する。欠落データの補完の通信プロトコルには HTTP (Hypertext Transfer Protocol) を用いることとする。

以上

要求条件との整合性について

2008年11月28日

情報通信審議会 放送システム委員会

マルチメディア放送システム作業班

アドホックグループ1

要求条件との整合性について

ISDB-Tmm方式の携帯端末向けマルチメディア放送システムについて、要求条件との整合性について検討した結果、すべて満足することが確認された。詳細は以下の通り。

3. 1 システム

項目	要求条件	整合性
サービスの高機能化 ／多様化	①「映像・音響・データ」、「リアルタイム・ダウンロード」といったサービスを自由に組み合わせることが可能であること。 ②多様で柔軟な高機能サービスを可能とすること。	<ul style="list-style-type: none">・ MPEG-2 systems 上において、映像・音声・データからなるリアルタイム／ダウンロード番組を任意の割合で柔軟に多重伝送可能である。・ ファイルキャッシングサービスでは、任意の符号化ファイルを伝送することを可能とし、受信端末に蓄積後、様々な利用が実現できる。・ 本サービスで取り扱うマルチメディアコンテンツは、映像、音声、画像・テキスト、それらの要素を組み合わせた、電子書籍やゲーム等アプリなど、携帯受信端末で利用が想定されるあらゆるデジタルコンテンツを対象としている。・ マルチメディアコンテンツには、コンテンツに関連する情報（タイトル、出演者、主題歌、作家、製作者、ジャンル、レーティング、その他関連した情報など）を記述したメタデータが付与され、利用者のプリファレンス（趣味、嗜好）や利用履歴情報などと合わせて統合的に活用することで、より高度でパーソナルなコンテンツナビゲーションを受信機上に実現する。・ 通信機能と連携することにより、ライセンス発行・管理や柔軟な課金方法の提供、利用者間の情報共有から新たに作

		<p>られたコンテンツ関連情報の活用等の多様なサービスが実現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 通信補完による効果的なファイルキャストサービスの提供ができる。
番組選択性	<p>①複数番組を放送する場合に容易な番組選択を実現するため、これを支援する情報が伝送可能であること。</p> <p>②番組の切替に要する時間はできる限り短いこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ MPEG-2 Systems に準拠した SI/PSI 情報を用いた番組配列情報が伝送可能である。 ・ 国際標準 ISO/IEC15938 にて規定されている XML ベースの高度なメタデータ情報を、放送/通信により伝送可能である。 ・ 上記を用いて、従来の電子番組表/コンテンツガイド機能に加え、ストリーミングサービス及びファイルキャストサービスに対する統合的な番組選択機能が構築できる。 ・ MPEG-2 Systems の service ID による高速な切替が可能。 ・ 全セグメントがフレーム同期した連結送信により伝送されており、物理層を再選局する場合でも切替時間が短い。 ・ 10FDM フレーム長が短く、物理層を再選局する場合でも切替時間が短い。 ・ ファイルキャストサービスでは、コンテンツは視聴前にあらかじめダウンロードされており、短時間で番組視聴を開始することが可能。 ・ ECM を番組ストリームに重畳伝送する限定受信方式であり、スクランブル番組であっても短時間の切替が可能。
サービス拡張性	<p>①将来の新たなサービスへの拡張性を有すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ MPEG-2 Systems を採用することにより、新たなストリーム形式/符号化形式の追加など、高い拡張性を有し、また、

		<p>ファイルキャッシングサービスやストリーミングサービスを問わず、任意の割合で柔軟に多重伝送可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ MIME タイプの追加により、任意のファイル形式の伝送が可能な DSM-CC 伝送方式、FLUTE 伝送方式を採用している。 ・ 通信経路でライセンスを送付できるため、ライセンス条件を柔軟に拡張が可能である。 ・ 国際標準 ISO/IEC15938 にて規定されているメタデータを採用、高い拡張性によりメディア・サービス・コンテンツ間連携が容易である。 ・ TMCC 未定義領域や AC (Auxiliary channel) など、物理レイヤの拡張性に富む
緊急警報放送等	<p>①非常災害時における対象受信機への起動制御信号及びメッセージの迅速な放送について考慮されていること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ TMCC 信号中の緊急警報放送用起動フラグが用意されている。 ・ 文字スーパー機能により、番組と独立した文字情報の伝送が可能。 ・ AC/TMCC/PCR 等のデータ領域を用いて迅速にメッセージ伝送が可能。
受信の形態	<p>①携帯及び移動受信が可能であること。なお、移動受信とは列車、自動車、歩行等により地上を移動しながら受信することという。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ マルチパス耐性に優れた OFDM 方式、及び、強力な誤り訂正と周波数/時間インターリーブ方式を採用しており、携帯及び移動受信に適している。 ・ 上記に加え、アプリケーションレイヤ用での FEC 方式を採用することにより、携帯、移動受信環境下での安定したファイル伝送が可能。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 更に、通信経由で欠損ファイルの補完する手段を併用することにより、サービス性を向上できる。
実時間性	<p>①リアルタイム放送の場合、できるだけ遅延時間が短いこと。 また、緊急警報放送等の迅速性が重要な場合は、遅延時間を最小化する工夫がなされていること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遅延時間に影響が大きい時間インターリーブ長が複数用意されており、番組のリアルタイム要求に応じて適切に選択できる。 ・ 緊急警報放送等の場合には、AC/TMCC/PCR 等のデータ領域を用いて迅速にメッセージを伝送することが可能である。
インター オペラビリティ	<p>①他メディア等との互換性が、出来る限り考慮されていること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ISDB-T 方式互換の 13 セグメント形式と ISDB-Tsb 方式、及び、ワンセグ互換の 1 セグメント形式を任意個連結して構成されており、既存のハードウェア・ソフトウェアとの親和性が非常に高い。 ・ 多重化方式として、ワンセグをはじめ他メディアと共通の国際標準 MPEG-2 Systems を採用している。 ・ ファイルキャッシングサービスについては、IP 伝送の採用及びメタデータの利用により、各種通信メディアとの相互連携が可能である。 ・ 情報源符号化方式はメディア横断的に採用されている MPEG/H. 264 としている。
著作権保護	<p>①放送コンテンツの利用及び記録に関して制御できる機能を有すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ RMP1 を用いて細やかな著作権情報および拡張に対応可能であり、蓄積コピー制御等のコンテンツ利用条件を番組毎に適切に設定が可能である。
使用周波数	<p>①周波数帯は、90-108MHz 帯 (V-LOW) 及び 207.5-222MHz 帯 (V-HIGH) を使用する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全国向け放送を前提とした VHF High での高速移動受信及び SFN オペレーションを想定した方式である。

	②「全国向け放送」については、V-HIGH を、「地方ブロック向け放送」及び「新型コミュニティ放送」については、V-LOW を使用する。	
伝送帯域幅	①割り当てられた周波数内での運用が可能なこと	<ul style="list-style-type: none"> 1つ以上の13セグメント形式と任意個の1セグメント形式のOFDMフレームを連結して構成され、約5.7MHz以上、約429KHz単位の任意の送信スペクトラムを形成できる。ここで、リアルタイムストリーミングサービスとファイルキャストサービスを実率的に多重伝送し、また、それらを連携させたサービスを実施するため、1つ以上の13セグメント形式を必須としている。 $(6000/14 \times n + 38.48) \text{ kHz} \quad n \geq 13$
周波数の有効利用	<ul style="list-style-type: none"> ①周波数利用効率が高いこと。 ②サービスエリア内において、基本的には、同一周波数の利用(SFN)によりあまねくカバーを達成する置局が技術的に可能となる方式であること。 	<ul style="list-style-type: none"> SFNオペレーションが可能である。 ガードバンドを要しない連結送信が可能である。 送信局相互の送出タイミングや送信空中線諸元の最適化、ギャップフィラー局の設置等より、全国SFNによりあまねくカバーが技術的に可能である。

3. 2 技術方式

伝送路 符号化 方式	搬送波	<p>①混信及び都市雑音による受信障害に強いこと。</p> <p>②他のサービスに干渉妨害を与えず、かつ他のサービスからの干渉妨害に強いこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 強力な誤り訂正と周波数／時間インターリーブ方式を採用しており、混信や都市雑音、及び、他のサービスからの干渉妨害に対して優れた耐性を有する。 上記により、所要 CN が低くできるため、他のサービスへの干渉妨害が小さい。
	変調方式・ 誤り訂正方式	<p>①フェージング、マルチパス、フラッタに強い伝送方式であること。</p> <p>②安定な移動受信が可能であること。</p> <p>③上記①、②を満足するために、送信電力が有効に使える技術方式であること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> マルチパス耐性に優れた OFDM 方式、及び、強力な誤り訂正と周波数／時間インターリーブ方式を採用しており、フェージング、マルチパス、フラッタに強く、安定な移動受信が可能である。 上記に加え、アプリケーションレイヤでの FEC 方式を採用することにより、携帯、移動受信環境下でも安定したファイル伝送が可能。 上記により所要 CN を小さくできるため、所要送信電力を軽減できる。 更に、通信経由で欠損ファイルを補完する手段を併用することにより、サービス性を向上できる。 MPEG-2 TS パケットごとに暗号化する方式であり、伝送誤りから復帰し易い処理方式である。
	伝送容量	<p>①周波数有効利用、隣接チャンネルへの妨害などを考慮した上で、できるだけ高い伝送ビットレートを確保できること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> マルチパス耐性に優れた OFDM 方式、及び、強力な誤り訂正と周波数／時間インターリーブ方式を採用しており、SFN 構築が可能であり、帯域利用効率を高くできる。

<p>多重化方式</p>	<p>①複数番組やデータ放送等の多様なサービスの提供、自在な番組編成、広範囲な伝送レートの設定等の柔軟性があること。 ②新しいサービスの導入等の拡張性があること。 ③番組選択の容易性と多様な受信形態に適應する操作性があること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 映像・音声・データからなる様々な形式のストリーミングおよびファイルキャッシングの番組を、MPEG-2 Systems上で任意の割合で柔軟に多重伝送できる。 ・ MPEG-2 Systems を採用することにより、新たなストリーム形式／符号化形式の追加など、高い拡張性を有している。 ・ MIME タイプの追加により、任意のファイル形式の伝送が可能な DSM-CC 伝送方式、FLUTE 伝送方式を採用している。 ・ 通信経由でライセンスを送付できるため、ライセンス条件を柔軟に拡張可能である。 ・ SI/PSI 及び、メタデータを用いて、従来の電子番組表に加え、ストリーミングサービス及びファイルキャッシングサービスに対する統合的な番組選択機能が構築できる。
<p>映像入力フォーマット および符号化方式</p>	<p>①国際標準に一致または準拠した方式を用いること。 ②将来の拡張性を考慮した符号化方式であること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 符号化方式は、MPEG-1/2/4/H.264 等、広く採用されている国際標準に準拠している。 ・ MPEG-2 Systems の PMT にて、新たなストリーム形式、符号化方式の追加拡張が可能である。 ・ MIME タイプの追加により、任意のファイル形式の伝送が可能な DSM-CC 伝送方式、FLUTE 伝送方式を採用している。 ・ 将来、符号化方式のプロファイル／レベルの拡張により、後方互換性を確保したマイグレーションが可能である。
<p>音声入力フォーマット および符号化方式</p>	<p>①国際標準に一致または準拠した方式を用いること。 ②将来の拡張性を考慮した符号化方式であること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 符号化方式は、MPEG-2 Audio / PCM / MPEG-4 Audio 等、広く採用されている国際標準に準拠している。 ・ 高音質化が可能な MPEG-4 Audio の拡張方式 (HE-AACv1,

		<p>MPEG Surround 等) を採用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> • MPEG-2 Systems の PMT にて、新たなストリーム形式、符号化方式の追加拡張が可能である。 • MIME タイプの追加により、任意のファイル形式の伝送が可能な DSM-CC 伝送方式、FLUTE 伝送方式を採用している。 • 将来、符号化方式のプロファイル/レベルの拡張により、後方互換性を確保したマイグレーションが可能である。
データ符号化方式	<p>①多様なデータサービスに柔軟に対応する符号化方式であること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ストリーミングサービスのデータ符号化方式は、メディア横断的に採用され、且つ、拡張性に富んだ XML ベースのマルチメディア符号化方式である BML+ECMA script を基本としている。 • ファイルキャッシングサービスに関しては、任意のファイル形式の伝送が可能となる方式となっており、将来動向により追加拡張が可能である。 • MIME-Type による指定により、多種多様な符号化形式に柔軟に対応できる。
アクセス制御方式	<p>①十分に秘匿性を保ち、不正アクセスに対して十分な技術的対策がとられていること。</p> <p>②視聴者に対して利用条件/利用方法を明確に提示でき、視聴者が扱いやすい方法であること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 従来デジタル放送のアクセス制御機能をベースに、十分なコンテンツ保護を実現するために最新の暗号アルゴリズムを用いることができるように拡張している。また、将来的な拡張性も有する。 • 視聴者に対してサービス利用前にサービスの内容と利用条件/方法を明示するメタデータの導入ととともに、受信機において利用条件を判定する RMP1 を用いる方式である。

		・コンテンツによって対象年齢に応じた利用制御が可能である。
--	--	-------------------------------

3. 3 放送品質

画質	①サービスに応じて画像のビットレートを変化できること。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国際標準である MPEG/H. 264 符号化方式を採用し、プロファイルとレベルで規定された範囲内でサービスに応じて画像のビットレートを自由に変更することが可能である。 ・ 例えば、高品質な画像が求められるコンテンツ（スポーツ中継等）についてはビットレートを高くする等サービス・コンテンツに応じた設定ができる。
音質	①サービスに応じて音声のビットレートを変化できること。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国際標準である PCM, MPEG-2/4 Audio 符号化方式を採用しており、サービスに応じて音声のビットレートを自由に変更することが可能である。 ・ 例えば、高品質な音声求められるコンテンツ（コンサート等）についてはビットレートを高くする等サービス・コンテンツに応じた設定ができる。
伝送品質	①サービス内容に応じ、情報ビットレートや誤り訂正能力等の伝送パラメータの変更がスムーズにできること。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 情報ビットレートや誤り訂正能力等をサービス形態（ストリーミング/ファイルキャスト）や番組に応じて適切に設定することが可能である。 ・ 変調、符号化率、インターリーブ長の動的な変更も可能な仕組みとなっている。

3. 4 受信機への対応

受信機への対応	①簡単な操作を支援するための制御信号等が備わっていること	・ SI 情報や、メタデータを用いたコンテンツガイド機能によ
---------	------------------------------	--------------------------------

	<p>と。</p> <p>②障害者、高齢者、青少年などの受信に配慮した技術的工夫がなされていること。</p> <p>③受信機の低廉化が図られる技術的工夫がなされていること</p> <p>④受信機の省電力化に寄与できる技術的工夫がなされていること。</p>	<p>り、蓄積済みコンテンツやリアルタイムコンテンツを同一画面上で簡単に検索・視聴可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 字幕・文字スーパー、視聴許可年齢制限の機能を利用することが可能である。 ・ 地デジ互換の 13 セグメント形式とワンセグ／デジタルラジオ互換の 1 セグメント形式を任意個連結して構成され、既に 4000 万台の出荷実績をもつワンセグ端末や地デジ受信機との回路やソフトウェアの共通化が容易である。 ・ 携帯電話サービスに必要な演算機能を共用することにより、必要最低限のセキュリティ関連演算モジュールの増加で、権利保護機能を実現できる。 ・ コンテンツガイド機能・番組情報などにより、所望コンテンツを選択的に受信できる。 ・ 一部のセグメントを部分受信することによる省電力化が可能である。
--	---	--

4. 方式公募にあたっての前提条件との整合性

公募にあたっての前提条件	整合性
<p>放送方式に係わる工業所有権について、送信機・受信機の製造を行うものに対し、適切な条件の下に、非排他的かつ無差別に権利の実施が許諾されること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主要の技術要素は社団法人電波産業会（ARIB）規格、及び、ISO/IEC 規格、ITU 勧告、IETF 標準として規定されている。 ・ ARIB 規格、ISO/IEC 規格、ITU 勧告、IETF 標準共に、その IPR ポリシーに従い、適切な条件の下、非排他的かつ無差別

<p>送信機・受信機の製造を行うもの・サービスの提供を行うもの等に対し、必要な技術情報が開示されること。</p>	<p>に権利の実施が許諾される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 主要の技術要素は社団法人電波産業会（ARIB）の規格、及び、ISO/IEC 規格、ITU 勧告、IETF 標準として規定されている。 ・ また、運用規定についても、サービス開始に前もって策定し、開示される。
<p>2011年7月に技術的に実現可能な放送方式であること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放送／通信分野にて確立された技術要素を組み合わせた方式であり、2011年7月時点において実用的な送受信機が実現可能である。
<p>日本の国際競争力強化に資する放送方式であること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ わが国で開発された地上デジタル放送の国際標準である ISDB-T 方式をベースにした方式であり、マルチメディア放送方式として採用することにより、地デジ／デジタルラジオ、マルチメディア放送への発展性をアピールできるなど、諸外国への同方式の採用に対して優位に展開できる。 ・ 同方式普及により、わが国の放送設備／受信機製造業、コンテンツ産業の国際展開に優位に働く。 ・ 放送規格として国際的に採用されている MPEG2 Systems をベースに、その上位層にて IP プロトコルを用いた FLUTE 伝送方式を設け、国際標準のメタデータ、映像／音声符号化方式を採用するなど、他の放送／通信規格とインターオペラビリティに優れた方式としている。これにより、コンテンツの相互運用のみならず、EPG / ECG システムなどプラットフォームの相互運用が可能であり、多重層／アプリケー

ション層においての国際展開も可能である。