

# 超高精細度テレビジョン放送システム作業班 における検討状況

平成25年10月18日

超高精細度テレビジョン放送システム作業班

# 1. 伝送路符号化方式の検討状況

## 広帯域伝送 (BS放送、110度CS放送)

- 超高精細度テレビジョン放送(衛星)の伝送路符号化方式としては、高度広帯域衛星デジタル放送方式を基本とする
  - 情報通信審議会答申「衛星デジタル放送の高度化に関する技術的条件」(平成20年7月)を踏まえ、技術基準を整備済み(高度広帯域伝送方式)
  - LDPC符号の採用による誤り訂正能力の強化
  - 8PSK(符号化率3/4)で約70Mbpsの伝送容量を確保(現行BSデジタル放送(ISDB-S)は約52Mbps)
  - ARIB標準規格「高度広帯域衛星デジタル放送の伝送方式」(STD-B44)では、変調方式としてAPSK方式も採用されており、更なる大容量伝送が可能
  - 現行の衛星デジタル放送方式(ISDB-S)が有する機能は全て備えている
- 主な検討項目
  - ロールオフ率を0.1以下とし、シンボルレートの高速化による伝送容量の増加
  - 衛星中継器の出力を規定値の上限まで増力する等により、16APSKでのサービス時間率の向上

## 狭帯域伝送 (124/128度CS放送)

- 超高精細度テレビジョン放送(衛星)の伝送路符号化方式としては、高度狭帯域衛星デジタル放送方式を基本とする
  - DVB-S.2をベースとした現行の高度狭帯域伝送方式により、8PSK(符号化率2/3)で約45Mbpsの伝送容量を確保

## 今後の検討課題

- 衛星中継器シミュレータによる室内実験及び衛星伝送実験を実施

## 2. 映像符号化方式の検討状況

### ■ 符号化映像フォーマット案の概要

システム	4320/P (8K)	2160/P (4K)	1080/P (2K)	1080/I (2K)
空間解像度	7680 × 4320	3840 × 2160	1920 × 1080	
フレーム周波数 (Hz)	120, 60, 59.94		60, 59.94	30, 29.97
フィールド周波数 (Hz)	—		—	60, 59.94
表色系	ITU-R Rec. BT.2020		ITU-R Rec. BT.709 ※ 従来色域 xvYCC (IEC 61966-2-4) ※ 広色域	
符号化信号形式	Y'C <sub>B</sub> 'C <sub>R</sub> ' (非定輝度) 4:2:0			
符号化画素ビット数	10 bit		10, 8 bit	

### ■ 映像符号化方式案の概要

システム	4320/P (8K)	2160/P (4K)	1080/P (2K)	1080/I (2K)
準拠規格	ITU-T H.265   MPEG-H HEVC			
プロファイル	Main 10		Main 10, Main	

### ■ 今後の検討課題

放送品質を得るために必要なビットレートを明らかにするための画質評価実験

# 3. 音声符号化方式の検討状況

## ■ 音声符号化方式案の概要

	狭帯域伝送方式 (27MHz帯域幅)	広帯域伝送方式 (34.5MHz帯域幅)
音声入力フォーマット		
標本化周波数	32、44.1、48kHz	48kHz (注:実際に使用予定のものに限定)
入力量子化ビット数	16ビット以上	16ビット以上
最大入力音声ch数	5.1ch	22.2ch
音声符号化方式	MPEG-2 AAC (ISO/IEC 13818-7)	MPEG-4 AAC (LCプロファイル) (ISO/IEC 14496-3)
備考	現行の高度狭帯域伝送方式と同一の 音声符号化方式	最大22.2chのマルチチャンネル音声に 対応した高効率な音声符号化方式とし て、MPEG-4 AACを採用

## ■ 今後の検討課題

- (1) 広帯域伝送方式と同様の技術方式を狭帯域伝送方式にも追加する可能性の検討
- (2) 広帯域伝送方式においてリニアPCM／ロスレス音声符号化方式を追加する可能性の検討
- (3) リアルタイム伝送実験等の実証実験の実施

# 4. 多重化方式の検討状況

## 多重化方式の要件の検討

### ◆ 放送・通信連携への対応等、要求条件を詳細化

【参考】 超高精細度テレビジョン放送に係る衛星デジタル放送方式の要求条件(抜粋)

#### (基本的な考え方)

- ・ 超高精細度テレビジョン放送による高画質サービス、多機能及び多様で柔軟なサービスを実現できること
- ・ 将来の技術動向を考慮し、実現可能な技術を採用するとともに、その後に想定されるサービスや機能の追加等にも配慮した拡張性を有する方式とすること
- ・ 現行の放送サービスや他のデジタル放送メディアとの相互運用性をできる限り確保するとともに、通信との連携による新たなサービスにも対応できること
- ・ 高度広帯域伝送方式または高度狭帯域伝送方式の技術的条件を踏まえることとし、技術的に同一のものとするのが適当な場合については、その内容を準用すること

#### (多重化方式)

- ・ UHDTVサービスの伝送に適した方式であること
- ・ 多様なサービスの柔軟な編成が可能な多重化方式であること
- ・ 通信系のサービスとの連携を考慮すること
- ・ 他のサービスとの相互運用性を考慮すること 等

## 狭帯域伝送の多重化方式案

### ◆ 現行の高度狭帯域伝送方式と同様、MPEG-2 Systems規格に基づく「MPEG-2 TS方式」

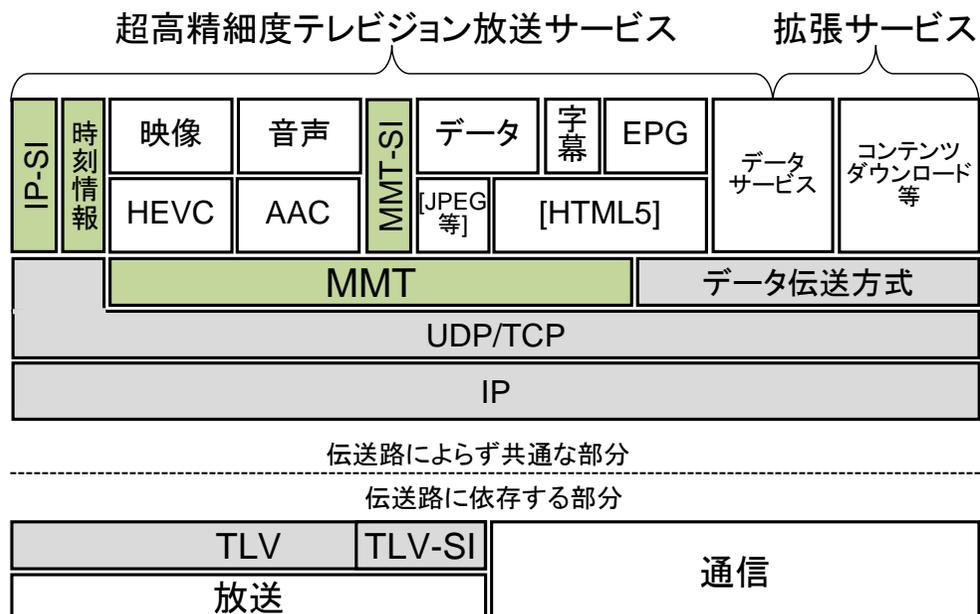
## 広帯域伝送の多重化方式案

### ◆ 「MPEG-2 TS方式」は、高度化した放送・通信連携への対応に課題

### ◆ 「MMT・TLV方式」と「拡張MPEG-2 TS方式」の2つの方式を検討中

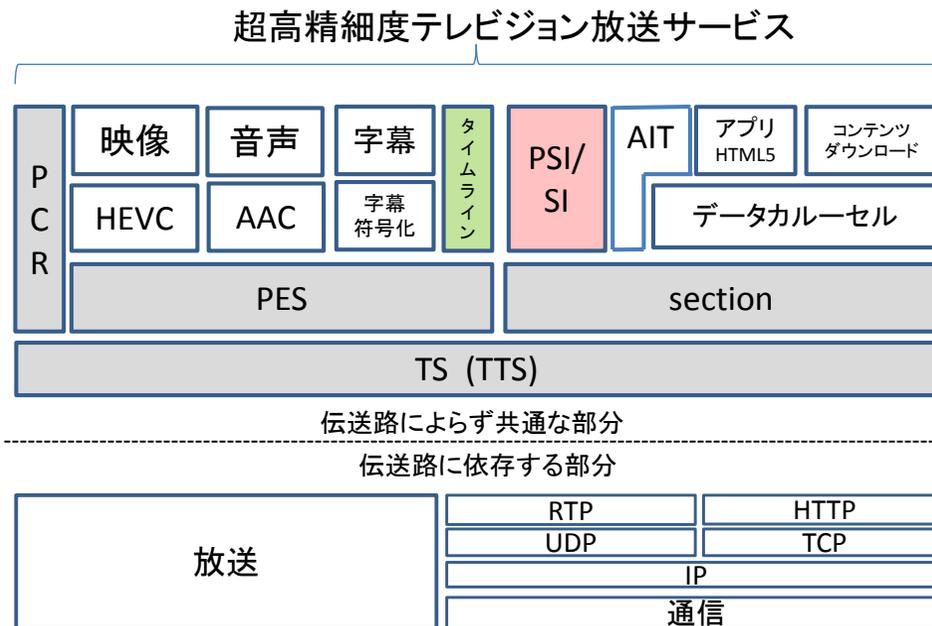
# 広帯域伝送の多重化方式案の概要

## MMT・TLV方式(案)



- ・映像信号、音声信号等をMMTパケット化し、IPパケットで伝送。
- ・データコンテンツファイルはIP上のデータ伝送方式 (ARIB STD-B45) を用いてIPパケットで伝送。
- ・放送伝送路では、IPパケットをTLVパケットの形式で多重し伝送 (ARIB STD-B32)。
- ・MMT-SI、IP-SI、TLV-SIの制御情報を設ける。

## 拡張MPEG-2 TS方式(案)



- ・映像信号、音声信号、データコンテンツは従来のMPEG-2 TSで伝送。
- ・HEVCや4K/8Kフォーマットに対応するため、制御情報やパケット化の追加規定等の仕様を拡張。
- ・放送と通信を同時に扱うハイブリッド配信のため、AITコントロールドアプリケーションの機能拡張 (ARIB STD-B24第4編) やTSタイムライン拡張 (13818-1:2013/AMD6(2nd WD))を採用。

# 広帯域伝送の多重化方式案の検討課題

## ◆ 必要となる新规定の例

	MMT・TLV方式	拡張MPEG-2 TS方式
符号化信号の構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>MFU/MPUの構成 (ISO/IEC 23008-1参照)</li> <li>MMTペイロードの構成 (ISO/IEC 23008-1参照)</li> <li>MMTパケットの構成 (ISO/IEC 23008-1参照)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TSタイムライン拡張 (ISO/IEC 13818-1 AMD 6(審議中)参照)<sup>※3</sup></li> </ul>
伝送制御信号の構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>MMT-SIの構成 (MPテーブル<sup>※1、※2</sup>など、放送番組の構成を示す制御情報 (ISO/IEC 23008-1参照))</li> <li>IP-SIの構成 (放送サービス全般に関する制御情報)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PMTにおける記述子<sup>※1、※2</sup></li> <li>EITのコンポーネント記述子の値拡張<sup>※1</sup></li> </ul>
その他の規定	<ul style="list-style-type: none"> <li>メディア間遅延調整のためのバッファモデル<sup>※3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メディア間遅延調整のためのバッファモデル<sup>※3</sup></li> <li>AITコントロールドアプリケーションの拡張 (ARIB STD-B24改定)</li> </ul>

※1 映像符号化としてHEVC、UHDTV、時間方向階層符号化を適用するための規定

※2 放送だけでなく通信を含めたコンポーネント構成の規定

※3 放送と通信等のメディア間を同期させるための規定

## ◆ 2方式を比較した場合の主な検討課題の例

- サービス(例えば試験的な放送)の開始時期を2016年とした場合、対応受信機の実現性
- 放送の多重化方式や、放送・通信の連携方式に係る世界的な標準化動向との整合性(方式検討の世界的な動向)
- MTU (Maximum Transmission Unit)や伝送品質が異なる伝送路または伝送する情報に応じた効率的な伝送(パケットサイズが可変/固定であることによる伝送効率とDemux処理の難易等)
- ハイブリッド配信に関して、多重化レイヤでの対応とアプリケーションレイヤでの対応

# 【参考】検討中の方式案(広帯域伝送)の例

		BS、110度CS		
		広帯域伝送方式	高度広帯域伝送方式	検討中の方式案の例
使用周波数帯		11.7~12.2GHz (BS)、12.2~12.75GHz (CS)		
伝送帯域幅		34.5MHz		
変調方式※1		BPSK, QPSK, TC8PSK	$\pi/2$ シフトBPSK, QPSK, 8PSK	$\pi/2$ シフトBPSK, QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK
変調速度		28.86Mbaud	32.5941Mbaud	検討中
情報レート (標準レート)		最大約52Mbps (TC8PSK, 2/3)	最大約70Mbps	検討中
誤り訂正方式	内符号	畳込符号化※1 又はTC (2/3)	LDPC※3	LDPC※3
	外符号	短縮化RS※2	BCH短縮化※4	BCH短縮化※4
多重化方式		MPEG-2 TS	MPEG-2 TS TLV	拡張MPEG-2 TS MMT-TLV
映像符号化方式		MPEG-2	H.264   MPEG-4 AVC	H.265   HEVC
音声符号化方式		MPEG-2 AAC	MPEG-2 AAC (最大入力音声チャンネル数は22.2)	MPEG-4 AAC (最大入力音声チャンネル数は22.2)
映像入力フォーマット		480/I, 480/P [SD] 720/P, 1080/I [HD]	480/I, 480/P [SD] 1080/I, 1080/P [HD]	1080/I, 1080/P [HD] 2160/P, 4320/P [UHD]
色域		ITU-R BT.709	ITU-R BT.709 (従来色域) IEC 61966-2-4 (広色域)	ITU-R BT.709, IEC61966-2-4, ITU-R BT.2020※5
スクランブル方式		MULTI2		検討中

※1 符号化率 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8

※2 短縮化リードソロモン(204,188)

※3 符号化率 1/3, 2/5, 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 7/8, 9/10 ただし、8PSKは3/4以下

※4 BCH(65535, 65343)短縮化

※5 2160/P及び4320/Pの場合

# 【参考】検討中の方式案(狭帯域伝送)の例

		124/128度CS		
		狭帯域伝送方式	高度狭帯域伝送方式	検討中の方式案の例
使用周波数帯		12.2~12.75GHz		
伝送帯域幅		27MHz		
変調方式※1		QPSK	BPSK, 8PSK	BPSK, 8PSK
情報レート (標準レート)		約29Mbps	最大約45Mbps	最大約45Mbps
誤り訂正方式	内符号	畳込符号化※1	LDPC※3	LDPC※3
	外符号	短縮化RS※2	BCH	BCH
多重化方式		MPEG-2 TS		MPEG-2 TS
映像符号化方式		MPEG-2	MPEG-2 H.264   MPEG-4 AVC	H.265   HEVC
音声符号化方式		MPEG-2 AAC※4		MPEG-2 AAC
映像入力フォーマット		480/I, 480/P [SD] 720/P, 1080/I [HD]		1080/I, 1080/P [HD] 2160/P [UHD]
色域		ITU-R BT.709		ITU-R BT.709, IEC 61966-2-4, ITU-R BT.2020※5
スクランブル方式		MULTI2		MULTI2

※1 符号化率 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8

※2 短縮化リードソロモン(204,188)

※3 符号化率 3/5, 2/3

※4 MPEG-2 Audio BCも使用可能

※5 2160/Pの場合