

放送システム委員会報告概要

「ケーブルテレビシステムの技術的条件」のうち
「ケーブルテレビにおける超高精細度テレビジョン放送の導入
に関する技術的条件」

平成26年12月9日
放送システム委員会

<目次>

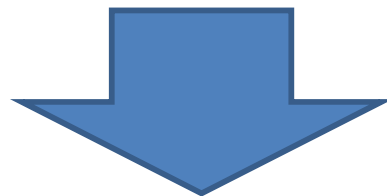
1. 検討の背景
(委員会報告第1章)
2. 超高精細度テレビジョン放送に係る有線一般放送方式の要求条件
(委員会報告第2章)
3. 情報源符号化方式等
(委員会報告第3章)
4. 衛星基幹放送のパススルー伝送方式
(委員会報告第4章)
5. 既存のデジタル有線テレビジョン放送方式 (ITU-T勧告 J.83 Annex C)
(委員会報告第5章)
6. 複数搬送波伝送方式 (ITU-T勧告 J.183)
(委員会報告第6章)
7. 高度なデジタル有線テレビジョン放送方式 (ITU-T勧告 J.382)
(委員会報告第7章)
8. 今後の検討課題
(委員会報告第9章)

1. 検討の背景

(委員会報告第1章)

(背景・目的)

- 超高精細な映像によるテレビジョン放送に関する国際標準の策定など、放送の高画質化への取組が世界的にも加速。
- ケーブルテレビは重要な情報通信基盤の一つとして発展してきているが、他の映像配信サービスとの競争が激化することも予想され、視聴者の高度なニーズへのより一層の対応が不可欠。
- このような状況の下、2013年6月に総務省では超高精細な映像を活用した放送を早期に実現するため、「放送サービスの高度化に関する検討会」において、ロードマップを策定・公表。
- 2014年6月からは、このロードマップに沿った4Kの試験放送が衛星放送、ケーブルテレビ、IPTVにおいて開始されるなど、4K放送の普及促進に向けた積極的な取組が進展。
- 2014年9月には、4K・8Kサービスの早期実用化に向けて着実に取組を進めるため、「4K・8Kロードマップに関するフォローアップ会合」において、「4K・8K推進のためのロードマップ」を新たに策定・公表。
- このような背景を踏まえ、ケーブルテレビの高度化及び普及促進を図るため、必要な技術的条件の検討を開始。



(検討経過等)

- 平成26年8月からの検討開始後、放送システム委員会では、ケーブルテレビUHDTV作業班を設置し、ケーブルテレビにおける超高精細度テレビジョン放送の実用化等を図るため、現行のケーブルテレビジョン放送方式の最大限の活用、国際標準化の動向等を考慮しつつ、必要な技術的条件について検討を実施。(参考1及び参考2を参照のこと)
- 要求条件を満たすとともに、現時点で円滑なサービス導入が可能と考えられる技術等について検討したところ、今般、「ケーブルテレビシステムの技術的条件」のうち「ケーブルテレビにおける超高精細度テレビジョン放送の導入に関する技術的条件」に関する報告を取りまとめた。

HDTV: High Definition Television
(高精細度テレビジョン放送)

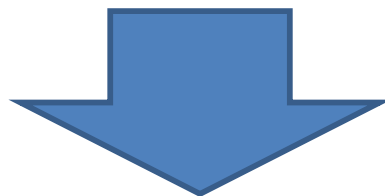
UHDTV: Ultra-High Definition Television
(超高精細度テレビジョン放送)

2. 超高精細度テレビジョン放送に係る有線一般放送方式の要求条件

(委員会報告第2章)

(基本的な考え方)

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 既存の設備や端末の活用並びに既存の運用形態の適用が最大限行えること。
- ⑤ 送信設備、受信機及び伝送設備が満たすべき条件が開示されていること。



(基本的な対応方針)

- 自主放送においては4Kフォーマットまでを基本とし、再放送においては8Kフォーマットまで考慮。
- 多機能及び多様で柔軟なサービスの実現等を考慮し、放送・通信連携サービスに適したMMT・TLV方式等を採用。
- 将来の技術動向を考慮し、国際標準化されている高効率な情報源符号化方式であるITU-T勧告H.265(HEVC)等を採用。
- 相互運用性や既存設備活用等を考慮し、衛星基幹放送のパススルー伝送方式、既存のデジタル有線テレビジョン放送方式、複数搬送波伝送方式、高度なデジタル有線テレビジョン放送方式と様々な方式で対応。

3. 情報源符号化方式等

(委員会報告第3章)

○ 高度広帯域伝送方式によるBSデジタル放送及びCSデジタル放送、並びに高度狭帯域伝送方式によるCSデジタル放送に追加規定された以下の内容を、現行の有線一般放送方式に追加することとする。

- ・映像符号化方式としてITU-T勧告H.265(HEVC)
- ・映像フォーマットとしてITU-R勧告BT.2020(UHDTVフォーマット(4K・8K)、色域)
- ・音声符号化方式としてMPEG-4 AAC及びMPEG-4 ALS
- ・多重化方式としてMMT・TLV
- ・スクランブル方式としてAES及びCamellia(128ビット)

<情報源符号化方式等に関する具体的内容>

1. 映像符号化方式に、従来のMPEG-2やH.264(MPEG-4 AVC)に加えて、高効率な符号化が可能なH.265(HEVC)*を採用

<参考>放送システム委員会報告(平成26年3月25日)から引用(p321)

映像フォーマットの例	所要ビットレート (テストモデルを用いた推定)
2160/60/P	30Mbps~40Mbps
4320/60/P	80Mbps~100Mbps

* HEVC (High Efficiency Video Coding) :
ITU-T勧告 H.265 (2013) 及び
MPEG-H HEVC (ISO/IEC 23008-2:2013)
として国際標準化

情報源符号化方式等に関する具体的内容〈続き〉(第3章)

2. 映像フォーマットに4K(3840×2160)及び8K(7680×4320)を追加し、フレーム周波数や色域も拡大

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, 119.88, 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勧告 BT.2020		ITU-R勧告 BT.709 従来色域 xvYCC(IEC 61966-2-4) 広色域	
符号化信号形式	Y' C' B C' R (非定輝度) 4:2:0			
符号化画素ビット数	10		10, 8	

3. 音声符号化方式は、最大入力音声チャンネル数22.2チャンネルに対応

- 基本サービス用に、最大22.2chの高音質・高臨場感サービスを実現するMPEG-4 AAC※を導入

※AAC(Advanced Audio Coding) : MPEG-4 AACはISO/IEC 14496-3:2009 Subpart 4として国際標準化

- ロスレス(原音からの劣化のない)高音質サービス用として、MPEG-4 ALS※を導入

※ALS(Audio Lossless Coding) : MPEG-4 ALSはISO/IEC 14496-3:2009 Subpart 11として国際標準化

4. 多重化方式は、現行のMPEG-2 TS方式に加え、MMT・TLV方式※にも対応

- 現行のMPEG-2 TS方式に、HEVC対応等のための規定を追加

- MMT・TLV方式の採用により、より柔軟な放送・通信連携サービスの提供を実現

※ MMT (MPEG Media Transport), TLV (Type Length Value):
IPベースの多重化方式 (TLVは可変長パケットの伝送が可能)
それぞれ、MPEG-H MMT (ISO/IEC 23008-1:2014)、
ITU-R勧告 BT.1869 (2010) として国際標準化

5. スランブル方式は、現行のMULTI2に加え、新たな2方式も選択可能とする

- 現行の「MULTI2」に加えて、現行よりも長い128ビットの鍵長で、かつ、現行と同じブロック暗号である「AES」または「Camellia」も選択可能※

※ CRYPTREC電子政府推奨暗号リストに挙げられている方式のうち、鍵長128ビットのブロック暗号である上記2方式も選択可能とした

- ソフトウェア更新等の安全性の維持・改善に係る具体的な対応策については、今後、民間規格として規定されることが適当

<参考>衛星デジタル放送方式との比較(第3章)

伝送路ごとの方式

	有線一般放送※1	衛星デジタル放送(平成26年7月3日改定)			
		BS、110度CS		124/128度CS	
		広帯域※2	高度広帯域※3	狭帯域※4	高度狭帯域※5
使用周波数帯	90~770MHz	BS: 11.7~12.2GHz、110度CS: 12.2~12.75GHz		12.2~12.75GHz	
伝送帯域幅	6MHz	34.5MHz		27MHz	
搬送波	シングルキャリア	シングルキャリア		シングルキャリア	
変調方式	64QAM、256QAM	BPSK, QPSK, TC8PSK	$\pi/2$ シフトBPSK, QPSK, 8PSK, 16APSK	QPSK	BPSK, 8PSK
情報レート例 (変調方式等)	約38Mbps(256QAM) 約29Mbps(64QAM)	約52Mbps (TC8PSK, 2/3)	約100Mbps (16APSK, 7/9)	約29Mbps (QPSK, 3/4)	約40Mbps (8PSK, 3/5)
誤り訂正方式 上段:内符号 下段:外符号	なし	畳込符号化 or TC(2/3)	LDPC	畳込符号化	LDPC
	短縮化RS	短縮化RS	短縮化BCH	短縮化RS	BCH
スクランブル方式	MULTI2	MULTI2	AES, Camellia	MULTI2	
多重化方式	MPEG-2 TS	MPEG-2 TS	MPEG-2 TS, MMT・TLV	MPEG-2 TS	
映像符号化方式	H.262 MPEG-2, H.264 MPEG-4 AVC	H.262 MPEG-2	H.265 HEVC	H.262 MPEG-2	H.262 MPEG-2, H.264 MPEG-4 AVC, H.265 HEVC
映像入力 フォーマット	SD, HD	SD, HD	HD, UHD(4K, 8K)	SD, HD	HD, UHD(4K)
色域	ITU-R BT.709	ITU-R BT.709	ITU-R BT.709, IEC 61966-2-4, ITU-R BT.2020	ITU-R BT.709	ITU-R BT.709, IEC 61966-2-4, ITU-R BT.2020
音声符号化方式	MPEG-2 AAC※6	MPEG-2 AAC	MPEG-2 AAC, MPEG-4 AAC/ALS	MPEG-2 AAC※6	MPEG-2 AAC, MPEG-4 AAC/ALS

※1 有線一般放送の品質に関する技術基準を定める省令第2章第2節。※2 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5章第2節及び第6章第3節。

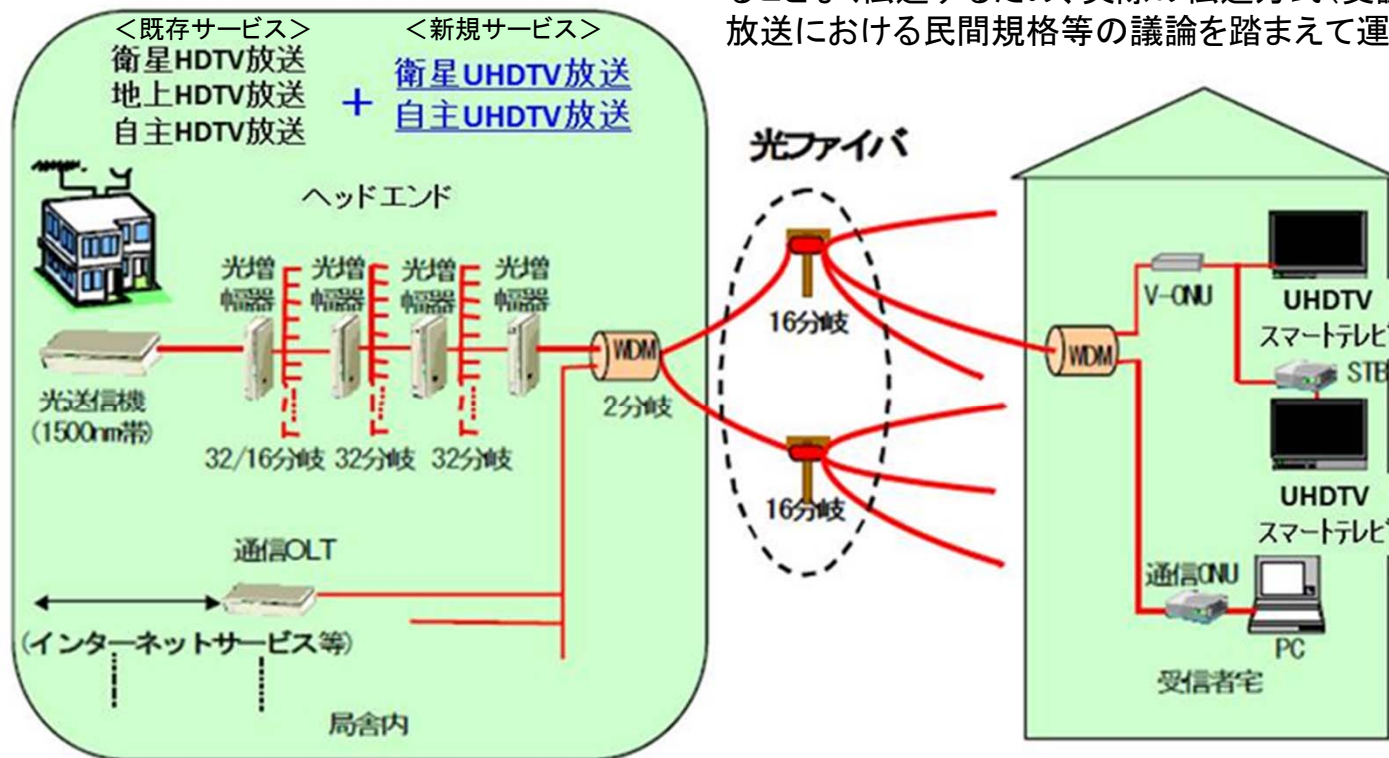
※3 同第5章第3節及び第6章第5節。※4 同第6章第2節。※5 同第6章第4節。※6 MPEG-2 Audio BCも使用可能。

4. 衛星基幹放送のパススルー伝送方式

(委員会報告第4章)

- 衛星基幹放送のパススルー伝送方式は、BS デジタル放送及び広帯域CS デジタル放送の高度広帯域伝送方式に規定された16APSK信号を追加して、UHDTVに対応する方式。
- UHDTVの8Kフォーマットまで対応している。
- 16APSK(符号化率7/9以下)信号※は、受信者端子におけるCN比が「13dB以上」、ヘッドエンド入力端子におけるCN比が「15dB以上」と結論。
- 16APSK(符号化率9/10以下)信号※は、受信者端子におけるCN比が「17dB以上」、ヘッドエンド入力端子におけるCN比が「21dB以上」と結論。(参考3を参照のこと)

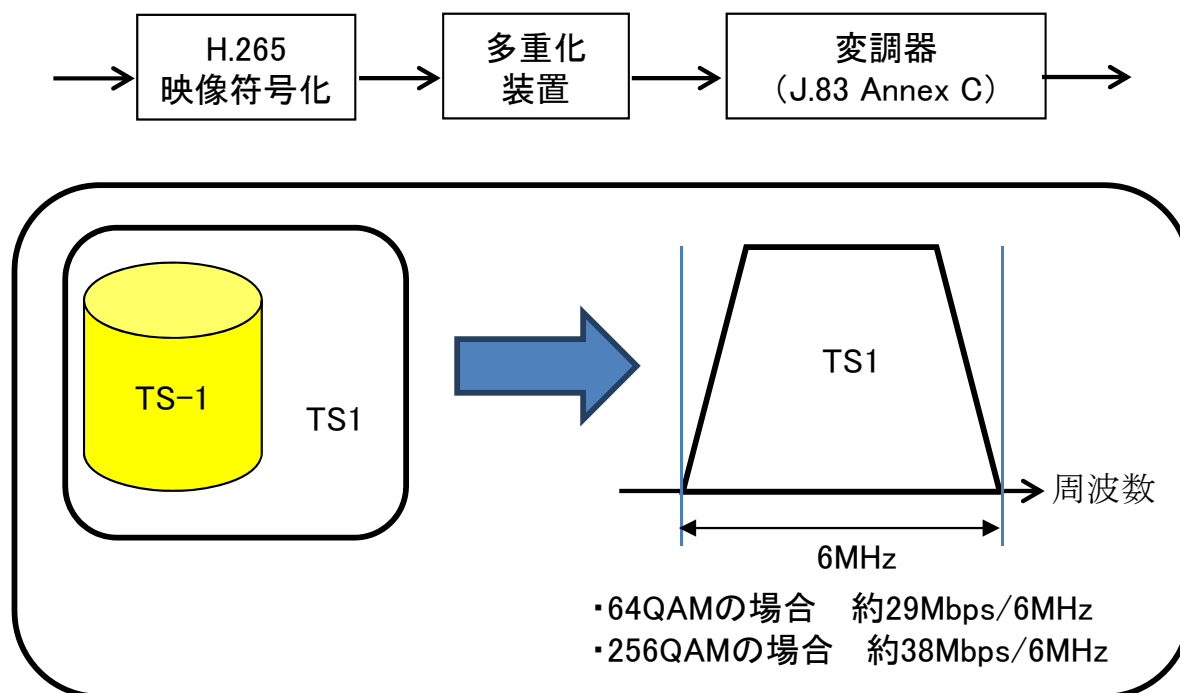
※ 衛星基幹放送のパススルー伝送方式は、衛星放送を受信し信号を加工することなく伝送するため、実際の伝送方式(変調方式、符号化率等)は、衛星放送における民間規格等の議論を踏まえて運用される。



衛星基幹放送のパススルー伝送方式におけるサービスイメージ例

5. 既存のデジタル有線テレビジョン放送方式 (ITU-T勧告J.83 Annex C) (委員会報告第5章)

- 既存のデジタル有線テレビジョン放送方式は、現行のデジタル有線テレビジョン放送方式 (ITU-T勧告J.83 Annex C = 単一搬送波の64QAM及び256QAM) を活用してUHD-TVに対応する方式。
- UHD-TVの4Kフォーマットまでを基本とする。
- 現行のケーブルテレビの放送サービスとの相互運用性をできる限り確保し、既存の設備等を最大限活用することで、ケーブルUHD-TV放送サービスの早期の導入および運用を可能とすることを目的としている。

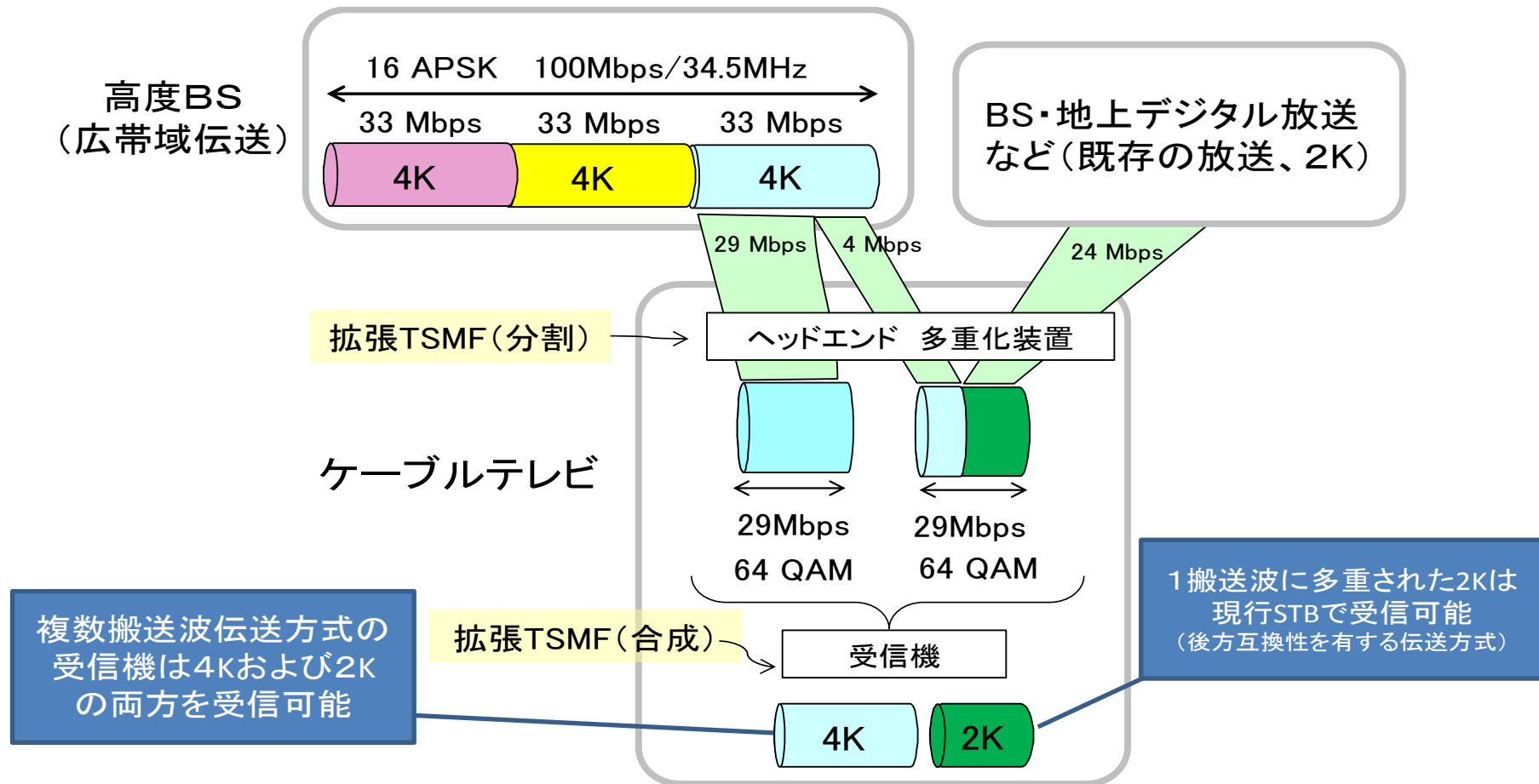


既存のデジタル有線テレビジョン放送方式におけるサービスイメージ例 (自主放送の場合)

6. 複数搬送波伝送方式 (ITU-T勧告 J.183)

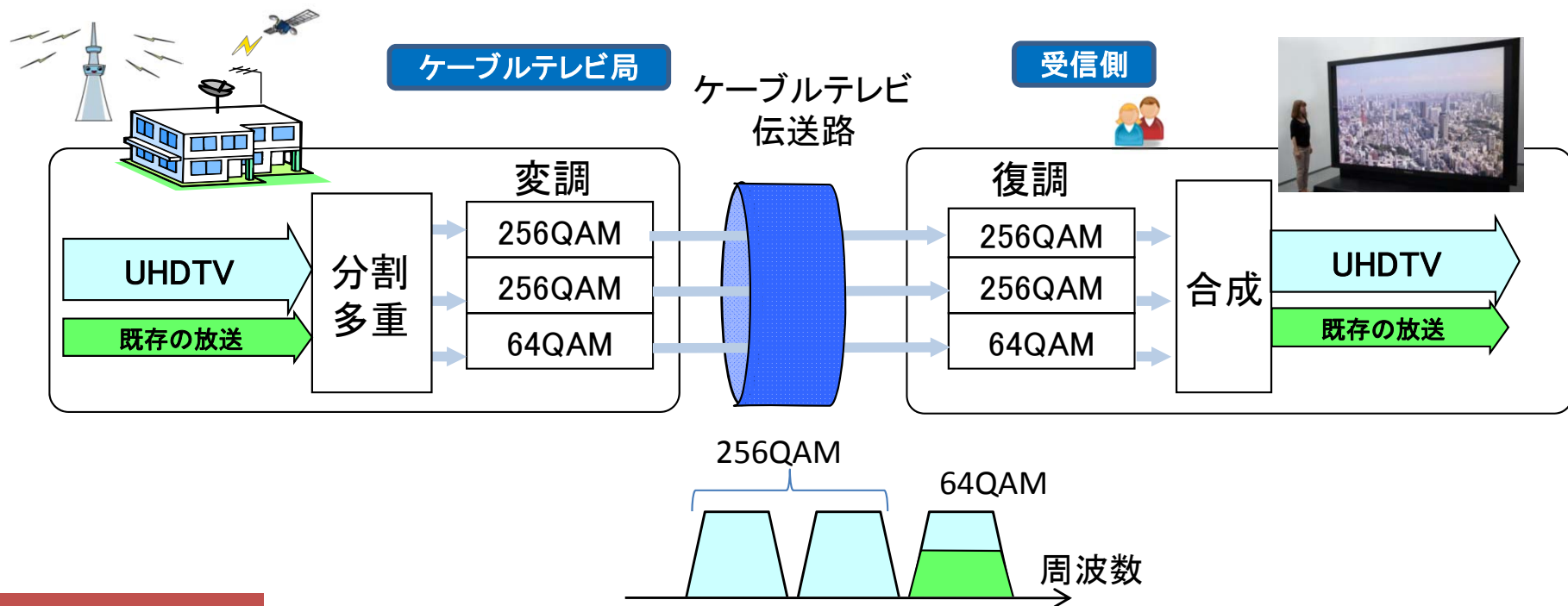
(委員会報告第6章)

- 複数搬送波伝送方式は、複数TS伝送方式の1搬送波(64 QAM/256 QAM)の伝送容量を超えるストリーム(TSもしくはTLV)を複数の搬送波を用いて分割伝送し、受信機で合成してUHDTVに対応する方式。
- UHDTVの8Kフォーマットまで対応している。



複数搬送波伝送方式におけるサービスイメージ例(64QAMで4Kを伝送する場合)

複数搬送波伝送方式の概要(第6章)



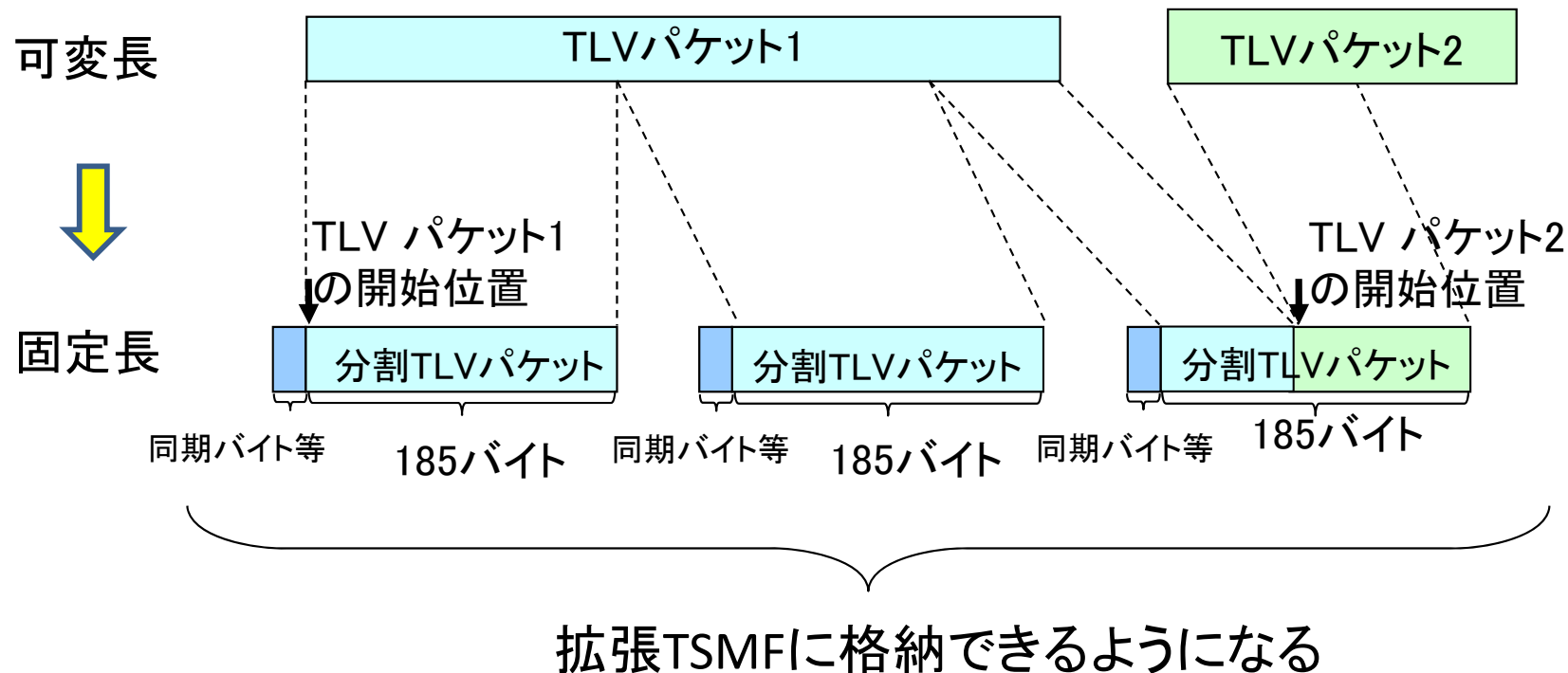
技術基準策定項目

現行のデジタル有線テレビジョン放送方式への追加規定項目

- ① 送信側で大容量信号を分割して複数の搬送波(64QAMまたは256QAM)で伝送し、受信側で同期合成できるフレーム構成
- ② 有線複数搬送波伝送分配システム記述子(分割伝送する各搬送波の中心周波数、変調方式等を受信機に通知することにより、選局および復調が可能となる)
- ③ TLVパケットを分割してフレームに多重化・合成する形式

可変長のTLVパケットを拡張TSMFに格納するために

- TLVパケットを185バイト単位に分割する
- 同期0x47(1バイト)、次にTLVパケットが開始される場合を示す領域等(2バイト)、最後に分割TLVパケット(185バイト)を付加して固定長(188バイト)パケットを構成する

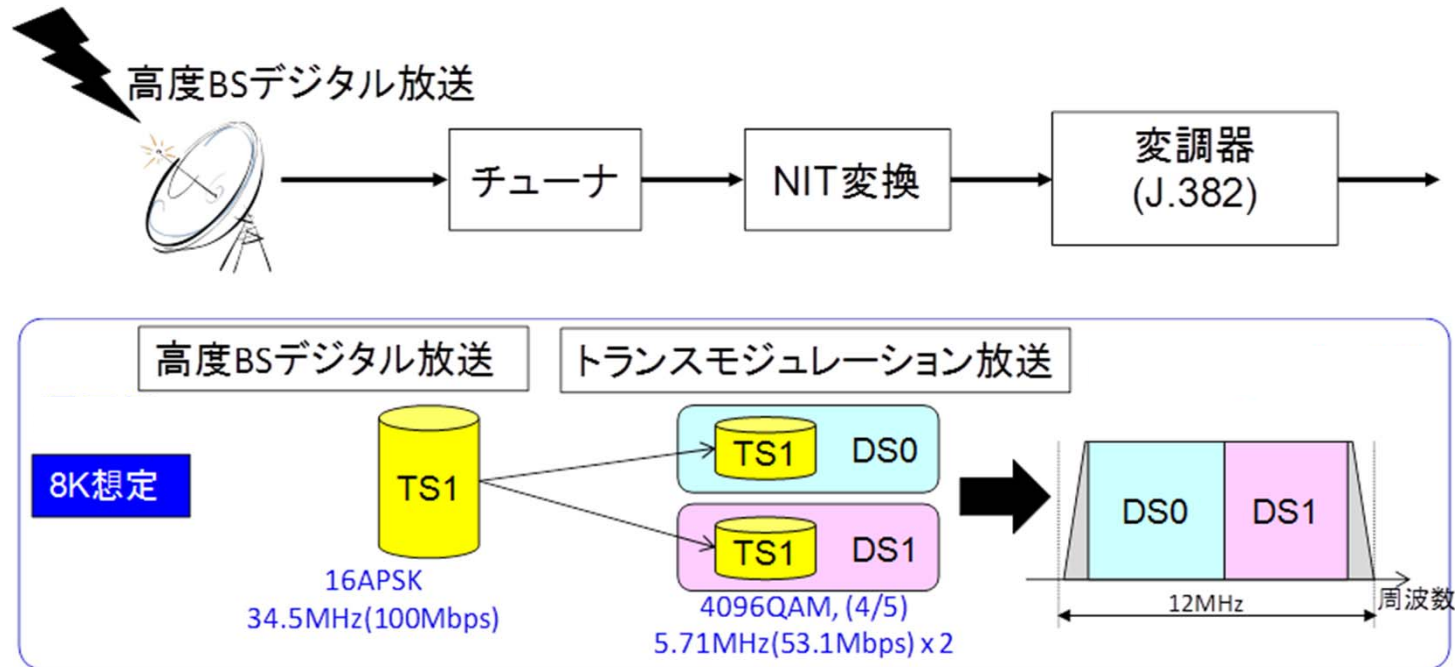


- 衛星放送と同じサービスをケーブルテレビで提供
 - 64QAM(29Mbps)と256QAM(38Mbps)の任意のチャンネル(6MHz幅)を複数用いて分割伝送
 - MMT・TLVおよびMPEG-2 TSの双方に対応可能
- 既存のケーブルテレビ設備の性能でUHDTV伝送が可能
 - ITU-T J.83 Annex Cがベース
 - 搬送波を束ねる方式により大容量伝送を実現
 - 空きスロットを有効活用可能
 - 例えば4K伝送の空きスロットで地デジ(トラモジ)を伝送等(P9参照)
 - 現行方式と後方互換性を有する(バックワードコンパチブル)
 - 実際のケーブルテレビ設備で実証実験に成功
 - 日本ネットワークサービス、山梨県(2013年2月)
 - ジュピターテレコム、東京都(2014年5月)

7. 高度なデジタル有線テレビジョン放送方式 (ITU-T勧告J.382)

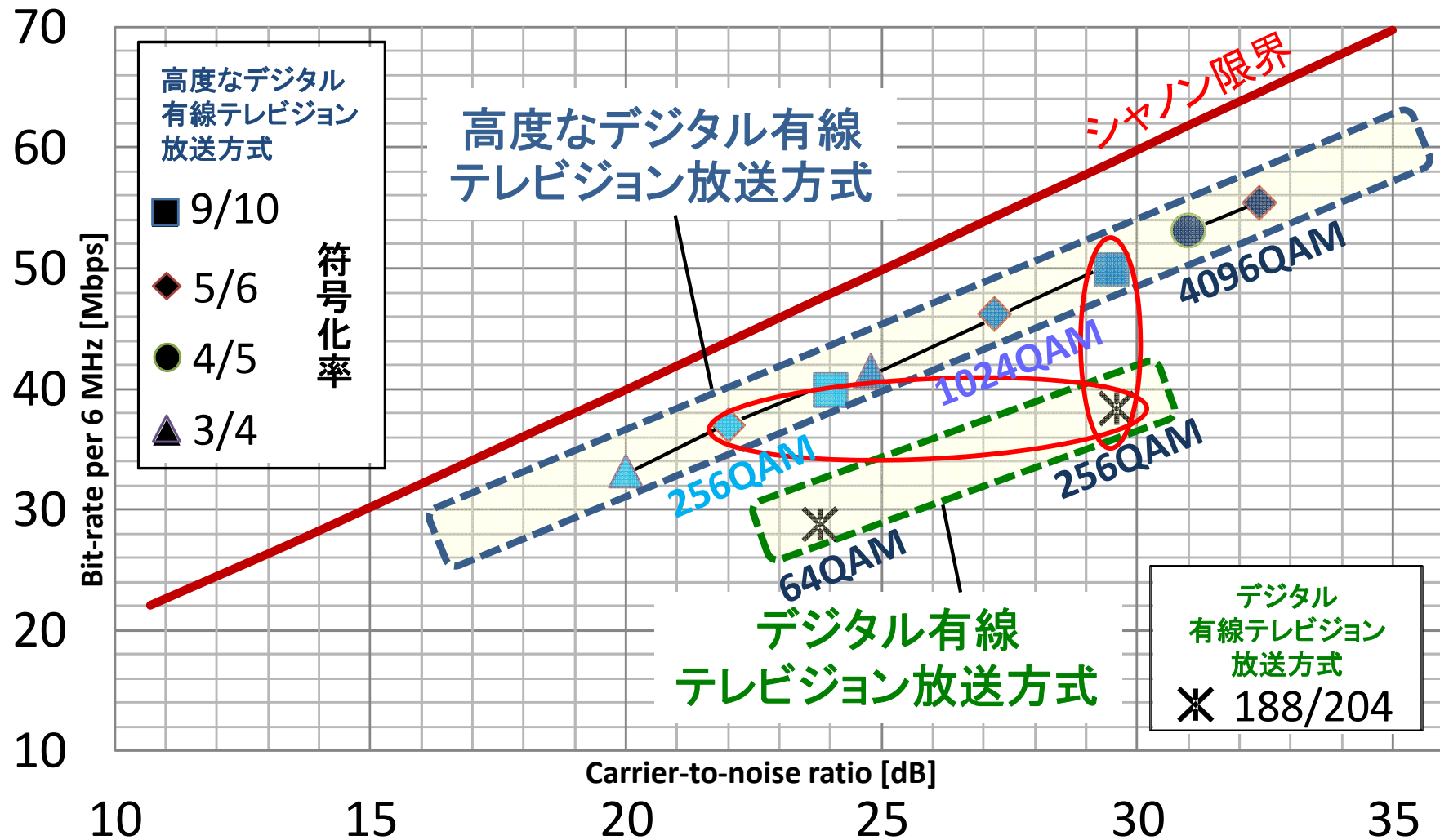
(委員会報告第7章)

- 高度なデジタル有線テレビジョン放送方式は、ITU-T勧告J.382方式に準拠してUHDTVに対応する方式。
- サブキャリア変調方式を256QAM, 1024QAM, 4096QAMとするOFDM変調技術を採用。
- 6MHz幅で実現可能な伝送容量を超える8K放送等については、複数のチャンネルを連結して伝送(下図参照)することで対応可能。
- UHDTVの8Kフォーマットまで対応している。
- 256QAMは現行の64QAM(J.83)と同じCN比(26dB以上)、1024QAMは現行の256QAM(J.83)より1dB低いCN比(33dB以上)、4096QAM(符号化率4/5及び5/6)は更に高いCN比(37dB以上及び40dB以上)と結論。(参考4を参照のこと)



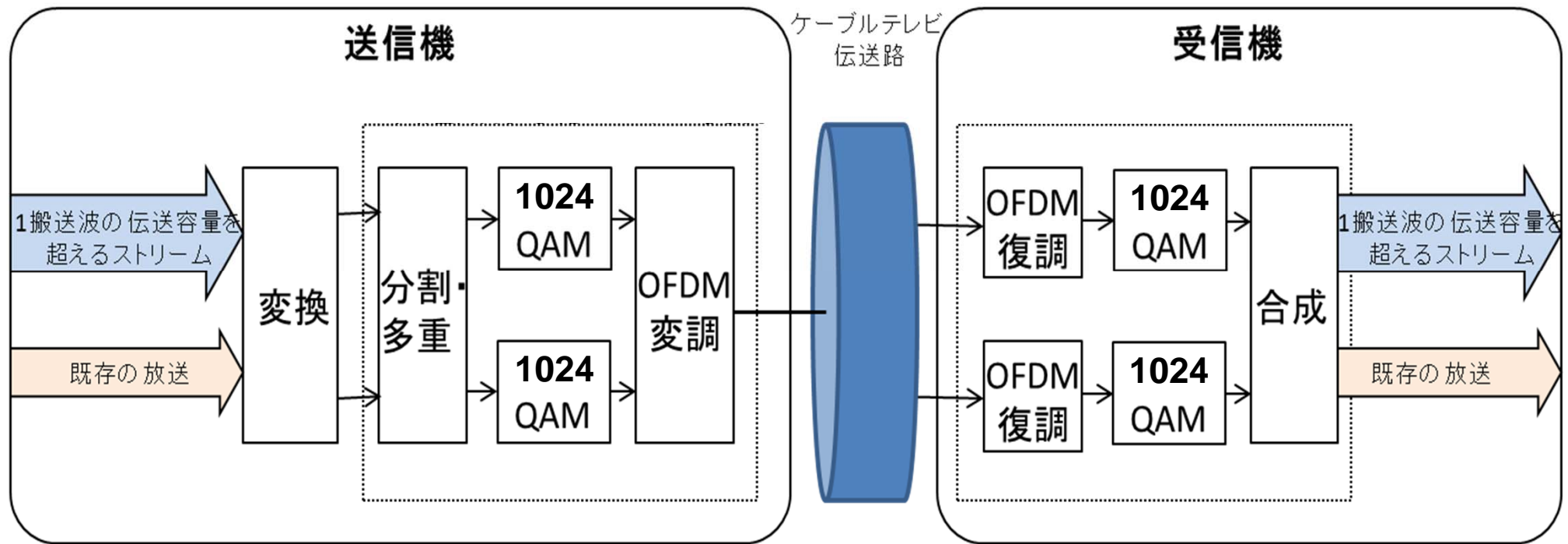
高度なデジタル有線テレビジョン放送方式におけるサービスイメージ例(8Kの1チャンネルサービス例)

伝送効率の向上 (第7章)



- ◆ 現行規格256QAMと同じ所要C/Nで **29%伝送容量増** (38.88Mbps→49.97Mbps)
- ◆ 現行規格256QAMと同じ伝送効率で **7dBの符号化利得** (29dB→22dB)

高度なデジタル有線テレビジョン放送方式の概要(第7章)



技術基準策定項目

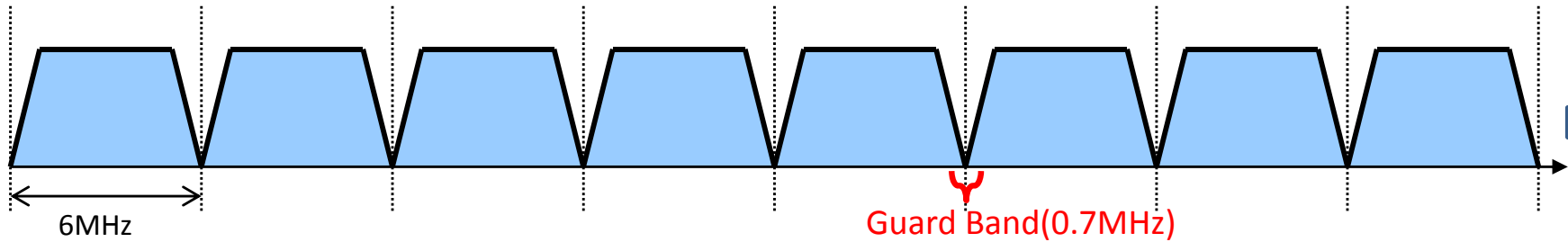
- ITU-T勧告J.382方式に以下の項目を追加
 - 受信機選局用の記述子
 - TLV入力変換
 - 緊急警報指示信号の多重方式

<ITU-T勧告J.382方式>

- 2014年1月勧告化
- ITU-T勧告J.382方式の特徴
 - キャリア伝送方式: OFDM変調
 - 誤り訂正方式: LDPC符号
 - 帯域有効利用方式: 連結送信・ノッチ

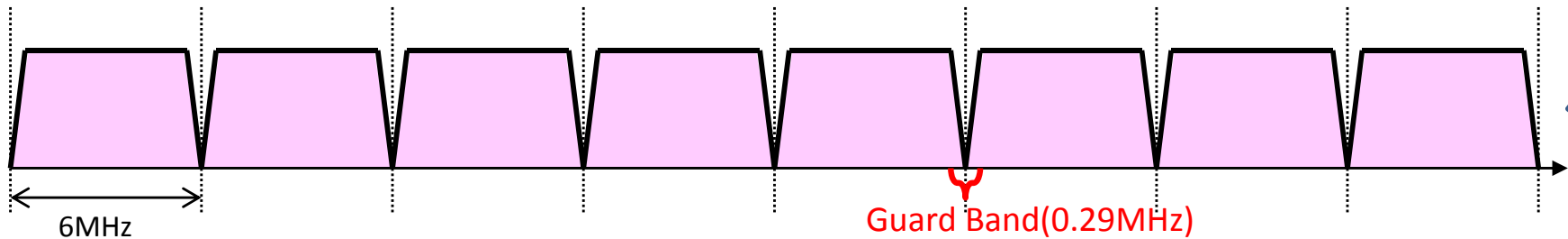
帯域有効利用方式: 連結送信 (第7章)

J.83 Annex C : 38.88Mbps @ 5.274MHz/6MHz : 256QAM



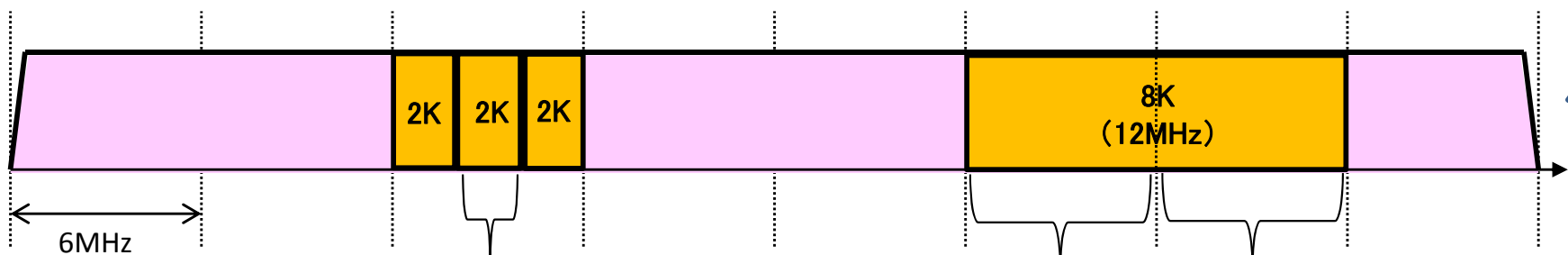
29%増

J.382 : 49.97Mbps @ 5.71MHz/6MHz : 1024QAM 9/10



34%増

J.382 : 52.21 × 8 Mbps @ 47.71MHz/48MHz (連結送信) : 1024QAM 9/10



各チューナで
部分受信可能

各チューナで部分受信して
合成することも可能

8. 今後の検討課題 (委員会報告第9章)

(1) 国際標準化に関する課題

- 現状のITU-T勧告J.183及びその記述子を規定するJ.94では、複数搬送波伝送方式が規定されていないため、引き続き、勧告J.183及びJ.94の改訂を働きかけ、盛り込む必要がある。

(2) 各方式の更なる検討課題

- J.382における4096QAMの符号化率9/10については、実験において安定性が確保されないことが確認されたため、その導入は今後の検討課題とする。
- J.382における4096QAMの光受信機等の技術的条件について、受信者端子の所要CN比が40dB程度必要となることから、棟内伝送路の所要CN比も40dBを越える値が必要となり、既存棟内伝送路の見直しや性能配分の検討など新たな検討が必要となるため、今後の検討課題とする。

(3) 左旋用IF周波数に関する課題

- 110度CS左旋用IF周波数については、その技術的な検討がARIB等において行われ、解決の目処がついた時点で検討する。
- BS左旋用IF周波数については、国際調整等によって利用可能となった時点で検討する。

(4) 有線一般放送の技術的条件全般に関する課題

- 有線一般放送の伝送方式が、デジタル伝送方式に集約されつつある中で、既存のアナログ伝送方式を前提とした技術的条件の体系のままでは不都合が生じつつあること等が明らかとなった。これらを踏まえて、デジタル伝送方式に適合した技術的条件を再検討することが必要である。

<参考1> 検討事項及び検討経過

1. 検討事項

諮問第2024号「ケーブルテレビシステムの技術的条件」(平成18年9月28日諮問)のうち
「ケーブルテレビにおける超高精細度テレビジョン放送の導入に関する技術的条件」

2. 検討経過

(1) 放送システム委員会

- ・第45回(平成26年8月6日)
ケーブルテレビにおける超高精細度テレビジョン放送の導入に係る検討を開始し、ケーブルテレビUHDTV作業班を設置した。
- ・第46回(平成26年11月4日)
ケーブルテレビUHDTV作業班の報告に基づき、委員会報告(案)を取りまとめた。
- ・第47回(平成26年12月3日)
パブリックコメントの結果を踏まえ、検討を行い、委員会報告及び答申(案)を取りまとめた。

(2) ケーブルテレビUHDTV作業班

- ・計5回の作業班を開催し、技術的条件等の調査検討を行った。
(平成24年8月7日、9月5日、9月26日、10月10日、10月31日)

<参考2>放送システム委員会及びケーブルテレビUHDTV作業班構成員

< 放送システム委員会 >

	氏名	所属・役職
主査	伊東 晋	東京理科大学 理工学部 教授
主査代理	都竹 愛一郎	名城大学 理工学部 教授
委員	相澤 彰子	国立情報学研究所 情報学資源研究センター 教授
専門委員	浅見 洋	一般社団法人日本CATV技術協会 副理事長 (~H26.9.10)
"	井家上 哲史	明治大学 理工学部 教授
"	伊丹 誠	東京理科大学 基礎工学部 教授
"	甲藤 二郎	早稲田大学 基幹理工学部 教授
"	喜安 拓	一般社団法人日本CATV技術協会 副理事長 (H26.9.11~)
"	関根 かをり	明治大学 理工学部 教授
"	高田 潤一	東京工業大学大学院 理工学研究科 教授
"	丹 康雄	北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 教授
"	野田 勉	一般社団法人日本ケーブルラボ 実用化開発グループ 主任研究員
"	松井 房樹	一般社団法人電波産業会 専務理事
"	村山 優子	岩手県立大学 ソフトウェア情報学部 教授
"	矢野 博之	(独)情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク研究所 所長
"	山田 孝子	関西学院大学 総合政策学部 教授

< ケーブルテレビUHDTV作業班 >

	氏名	所属・役職
主任	野田 勉	一般社団法人 日本ケーブルラボ 実用化開発グループ 主任研究員
主任代理	杉本 明久	一般社団法人 日本CATV技術協会 事業部長
構成員	青山 繁行	シンクレイヤ株式会社 常務取締役兼営業推進本部長
"	岩瀬 宗彦	一般社団法人 日本CATV技術協会 規格・標準化委員会 ケーブル伝送方式高度化WG主査
"	上園 一知	株式会社ジュピターテレコム 技術企画本部 端末技術部 マネージャー
"	大原 久典	マスプロ電気株式会社 執行役員 営業開発部長
"	尾関 信圭	株式会社ハートネットワーク 事業局 ICT推進室長
"	久保 歳弘	日本放送協会 技術局 送受信技術センター 放送網施設部 副部長
"	小西 孝明	パナソニック株式会社 AVCネットワークス社 STBネットワークビジネスユニット 商品技術グループ 主幹技師
"	柴田 達雄	一般社団法人 日本ケーブルラボ 実用化開発グループ長
"	白石 俊己	NECマグナスコミュニケーションズ株式会社 CATV統括部長
"	白柳 芳和	DXアンテナ株式会社 次世代技術推進室長
"	須川 智規	NTTアクセスサービスシステム研究所 光アクセスサービスプロジェクト 光アクセスサービス高度化グループ グループリーダー
"	多田 貴	株式会社関電工 情報通信システム本部 工事センター 施工チーム 副長
"	中村 俊一	古河電気工業株式会社 執行役員 ブロードバンド事業部門長
"	中村 直義	日本放送協会 放送技術研究所 伝送システム研究部 上級研究員
"	成田 克巳	ソニー株式会社 RDSPF SRDG ITDD 標準技術開発1部 専任部長
"	伴 泰次	株式会社ブロードネットマックス 経営企画本部長(~H26.9.30) 住友電気工業株式会社 ブロードネットワークス事業部 企画推進部 担当技師長(H26.10.1~)
"	平井 利彦	大分ケーブルテレコム株式会社 経営戦略本部長
"	宮地 悟史	KDDI株式会社 メディア・CATV推進本部 メディアプロダクト技術部 技術開発グループリーダー
"	門馬 稔	ミハル通信株式会社 新規事業推進部長
"	山平 時広	イツツ・コミュニケーションズ株式会社 取締役常務執行役員
"	和食 暁	一般社団法人 日本ケーブルテレビ連盟 常務理事

<参考3> 衛星基幹放送のパススルー伝送方式の主な技術基準

項目	<新規> 衛星基幹放送のパススルー伝送方式 (本報告第4章)		<既存:有線品質省令第2章第4節> 標準衛星デジタルテレビジョン放送方式(BS)、 広帯域伝送デジタル放送方式(110度CS)	
			BS	110度CS
変調方式	16APSK(符号化率7/9以下)	16APSK(符号化率9/10以下)	BPSK,QPSK,TC8PSK (標準方式はTC8PSK)	BPSK,QPSK,TC8PSK (標準方式はQPSK)
搬送波の周波数	1035.05~1485.87MHz, 1578.57~2067.43MHz ただし、1356.36MHzを追加	1035.05~1485.87MHz, 1578.57~2067.43MHz ただし、1356.36MHzを追加	1035.05~ 1485.87MHz	1578.57~ 2067.43MHz
ヘッドエンド 入力信号	CN比 15dB以上	CN比 21dB以上	ビット誤り率 1×10^{-8} 以下	
搬送波の周波数の許容偏差	±1.5MHz以内			
搬送波レベル (平均値)	48~81dB μ V		47~81dB μ V	
他の搬送波のレベルとの差	3dB以内 (隣々接チャンネル間)			
雑音のレベルとの差(CN比)	13dB以上	17dB以上	11dB以上(TC8PSK)	8dB以上(QPSK)
反射による電磁波レベルとの差	0.2 μ s以上で -18dB以下	0.2 μ s以上で -22dB以下	0.1 μ s以上で -15dB以下	
妨害波のレベルとの差 (単一周波数)	-14dB以下	-19dB以下	-13dB以下	

<参考4> 高度なデジタル有線テレビジョン放送方式の主な技術基準

項目	<新規> 高度なデジタル有線テレビジョン放送方式 (本報告第7章)				<既存:有線品質省令第2章第2節> 既存のデジタル有線テレビジョン放送方式※1 (本報告第5章)	
	256QAM (OFDM)	1024QAM (OFDM)	4096QAM(符号化率4/5) (OFDM)	4096QAM(符号化率5/6) (OFDM)	64QAM (シングルキャリア)	256QAM (シングルキャリア)
搬送波の周波数	90~770MHz					
ヘッドエンド 入力信号	高度広帯域衛星デジタル放送の16APSK(7/9以下)の場合は15dB以上、 16APSK(9/10以下)の場合は21dB以上とし、その他は現行通り。				ビット誤り率 地デジ 1×10^{-4} 以下 衛星 1×10^{-8} 以下	
搬送波の周波数 の許容偏差	±20kHz以内					
搬送波レベル (平均値)	49~81dB μ V	56~81dB μ V	60~81dB μ V	63~81dB μ V	49~81dB μ V	57~81dB μ V
他の搬送波の レベルとの差	10dB又は16dB以内※2				10dB以内	
雑音のレベル との差(CN比)	26dB以上	33dB以上	37dB以上	40dB以上	26dB以上	34dB以上
反射による電磁 波レベルとの差	1.5 μ s以上で -30dB以下				1.5 μ s以上で -35dB以下	
妨害波のレベル との差 (単一周波数)	-33dB以下	-39dB以下	-39dB以下	-40dB以下	-26dB以下	-34dB以下

※1: 既存のデジタル有線テレビジョン放送方式の技術基準は、
複数搬送波伝送方式(本報告第6章)にも適用される。

※2: 「他の搬送波のレベルとの差」の組み合わせは右表のとおり。

	J.382 256QAM	J.382 1024QAM	J.382 4096QAM
J.382 256QAM	10dB以内		16dB以内
J.382 1024QAM	10dB以内		10dB以内
J.382 4096QAM	16dB以内	10dB以内	
J.83 Annex C 256QAM	10dB以内		10dB以内
J.83 Annex C 64QAM	10dB以内		16dB以内
OFDM(地上デジタル放送方式)	10dB以内		16dB以内