

第二次検討状況報告 取りまとめイメージ(案)

情報通信技術分科会
放送システム委員会
地上デジタル放送方式高度化作業班

「次世代の映像符号化方式の比較について」及び、「MBMSの地上放送高度化への適用について」は、本日第9回での議論を踏まえて案を作成

1. 技術的条件の検討経緯について

2. 地上放送の高度化に関する映像／音声符号化方式の調査

(1) 次世代の映像符号化方式の比較について

・・・VVC、AV1、EVCの比較・評価 (第8回、第9回作業班にて調査)

(2) 次世代の音声符号化方式の比較について

・・・MPEG-4 AAC、MPEG-H 3DA、AC-4、Enhanced AC-3の比較・評価 (第8回にて調査)

3. 次世代地上放送方式に関する調査

(1) 次世代の地上放送方式に関する調査状況について

・・・3階層セグメント分割方式、階層分割多重(LDM)方式、地上放送高度化方式の調査状況

(2) 次世代の地上放送方式に関する関係団体からの意見聴取について (第8回にて調査)

・・・3つの放送方式に関する意見及びMIMO方式とSISO方式の比較・評価 (第7回にて調査)

(3) MBMSの地上放送高度化への適用について

・・・MBMSの規格動向や地上放送の高度化への適用可能性を評価 (第9回にて調査)

4. 今後の検討課題

5. 参考資料

(1) 検討経緯と体制について

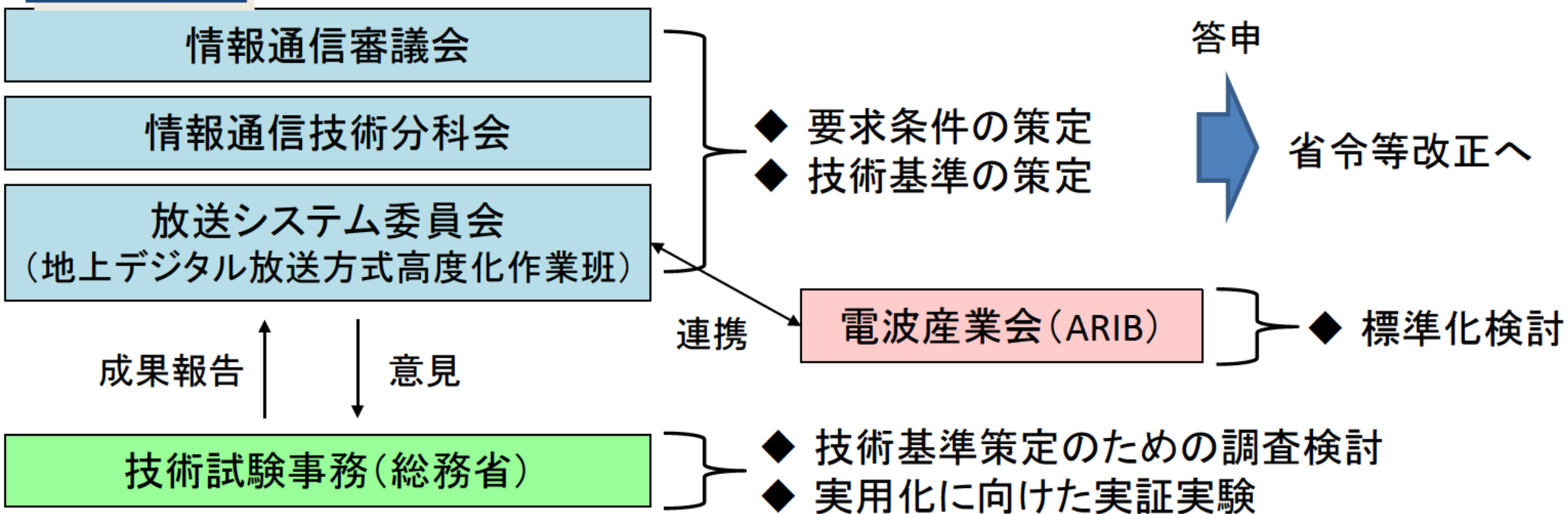
(2) 地上デジタルテレビジョン方式の高度化の要求条件(概要)

1. (1) 検討経緯と体制について

検討状況等

- 総務省の技術試験事務「放送用周波数を有効活用する技術方策に関する調査検討」と連携し、地上デジタルテレビジョン放送方式の高度化に関する技術的条件を検討するため、放送システム委員会に「地上デジタル放送方式高度化作業班」を設置して検討を開始。
- 映像符号化方式の最新動向や高度化の要求条件等を取りまとめ、令和2年7月の情報通信技術分科会において、検討状況を報告。
- 電波産業会 (ARIB) において、次世代の映像符号化方式及び音声符号化方式について、規格策定のための検討を開始。

体制



1. (2) 地上デジタルテレビジョン方式の高度化の要求条件(概要)

基本的な考え方

- ①地上デジタルテレビジョン放送方式、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及び超高精細度テレビジョン放送システム等の高画質化に係る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ことが適当な場合については、その内容を準用すること。
 - ②将来の技術動向等を考慮し、実現可能な技術を採用するとともに、拡張性を有する方式とすること。
 - ③超高精細度テレビジョン放送の高画質サービス、多機能及び多様で柔軟なサービスを実現できること。
 - ④他のデジタル放送メディアとの整合性を確保するとともに、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。
- なお、地上デジタルテレビジョン放送方式の高度化にあたっては、その導入方策の在り方について、過度な負担が生じないよう、慎重に検討することが必要である。

主な要求条件(抜粋)

システム	<ul style="list-style-type: none"> ・HDTVを超える高画質・高音質・高臨場感サービスを基本として、多様な画質のサービス等を可能とすること。 ・高齢者、障害者等様々な視聴者向けの放送サービスについても考慮すること。 ・緊急警報信号のような非常災害時における対象受信機への起動制御信号及び緊急情報の放送について考慮すること。 ・受信設備(受信アンテナから受信機入力まで)は、可能な限り既存の設備を流用すること。等
放送品質	<ul style="list-style-type: none"> ・放送サービスに応じて映像のフォーマットやビットレートを変更できること。 ・UHDTV(HDR映像)サービスが望まれることを考慮し、できるだけ高い画質を保つこと。 ・UHDTVサービスに対応した、高音質・高臨場感な音声サービスに適した音質が望まれることを考慮し、できるだけ高い音質を保つこと。等
技術方式	<ul style="list-style-type: none"> ・UHDTVを考慮した映像入力フォーマット及び高効率かつ高画質な符号化方式であること。 ・国際標準と整合した方式を用いること。 ・多チャンネル音声放送をはじめとした、さまざまなサービス要件に柔軟に対応できる符号化方式であること。 ・UHDTV等の高ビットレートサービスの伝送に適した方式であること。 ・全国放送/ローカル放送の切り替えが容易なことなど、局間ネットワークの運用性を考慮すること。 ・周波数有効利用及びUHDTVを含む多様なサービスを伝送できるように、できるだけ大きな伝送容量を確保できる変調方式であること。等

2. 地上放送の高度化に関する映像／音声符号化方式の調査

(1) 次世代の映像符号化方式の比較について

・・・VVC、AV1、EVCの比較・評価

「次世代の映像符号化方式の比較について」は、
本日第9回の議論を踏まえて案を作成

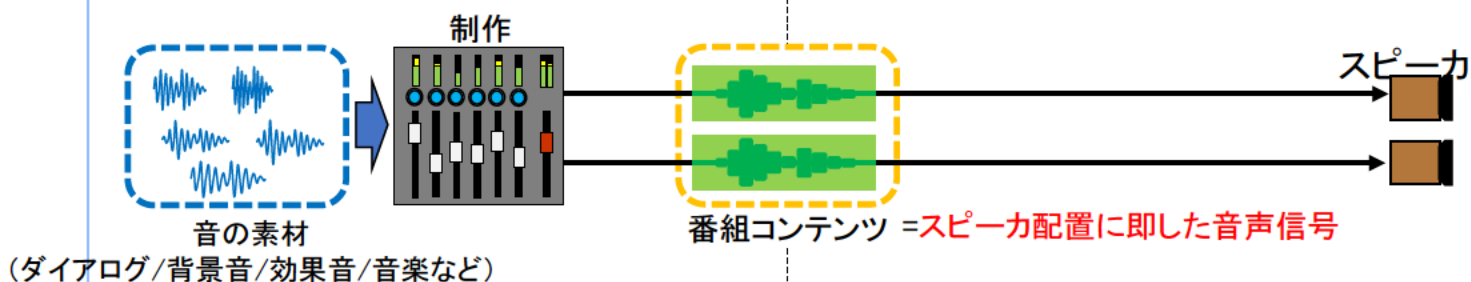
(2) 次世代の音声符号化方式の比較について

・・・MPEG-4 AAC、MPEG-H 3DA、AC-4、Enhanced AC-3の比較・評価

2. (2) - 1 音声符号化に関する要求条件

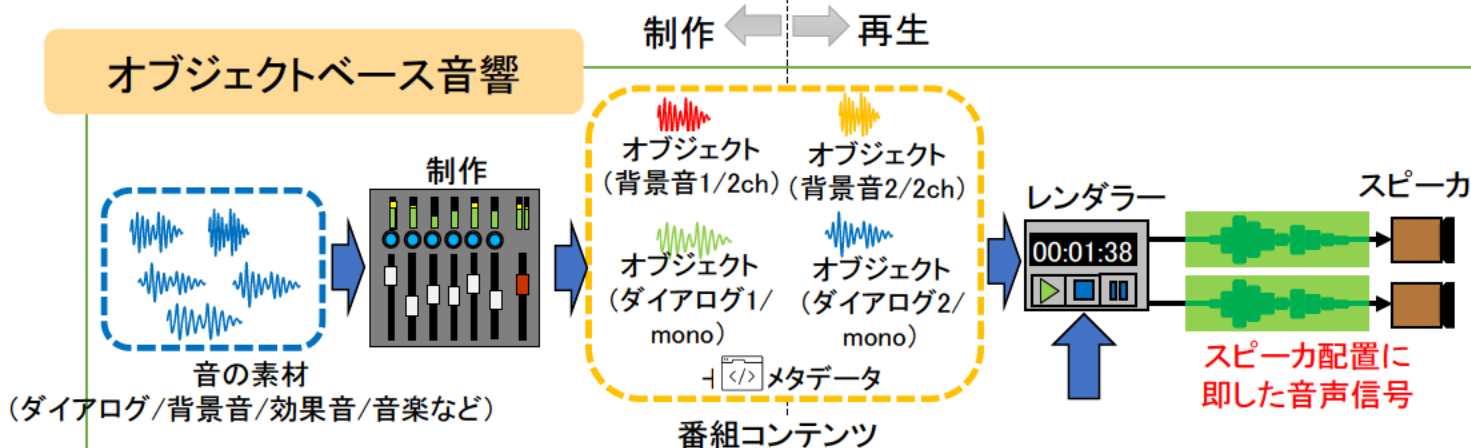
- ▶ 地上デジタルテレビジョン方式の高度化の音声に関する要求条件として「多チャンネル音声放送をはじめとした、さまざまなサービス要件に柔軟に対応できる符号化方式であること。」が定められた。
- ▶ ユーザの好みに応じて音声出力の仕方をカスタマイズが可能な「オブジェクトベース音響(OBA)」に対応した複数の符号化方式が、近年規格化。

チャンネルベース音響



- ・再生側のスピーカ配置に即した音声信号を制作して伝送 (ステレオや5.1chなど音声フォーマットごとに制作)

オブジェクトベース音響



- ・各オブジェクトの音声信号とメタデータを独立して伝送
- ・メタデータとユーザー要求からレンダラーがスピーカ配置に即した音声信号を出力

2. (2) - 2 次世代の音声符号化方式について

➤ 要求条件を踏まえて、現在4つの次世代音声符号化方式を比較検討中

① MPEG-4 AAC (2000年 MPEG標準化)

- ・聴覚特性を利用した適応変換符号化方式(新4K8K衛星放送用音声符号化方式として採用)
- ・オブジェクトベース音響(OBA)に未対応。

② MPEG-H 3D Audio (2015年 MPEG標準化)

- ・最新のMPEG 音声符号化方式
- ・OBAに対応。

③ Enhanced AC-3 (2005年 ETSI標準化)

- ・現行の放送・インターネット配信サービスで普及している音声符号化方式
- ・2016年標準化よりOBAに対応。

④ AC-4 (2015年 ETSI標準化)

- ・多機能・高効率な最新の音声符号化方式
- ・OBAに対応。

※1 MPEG: Moving Picture Experts Group

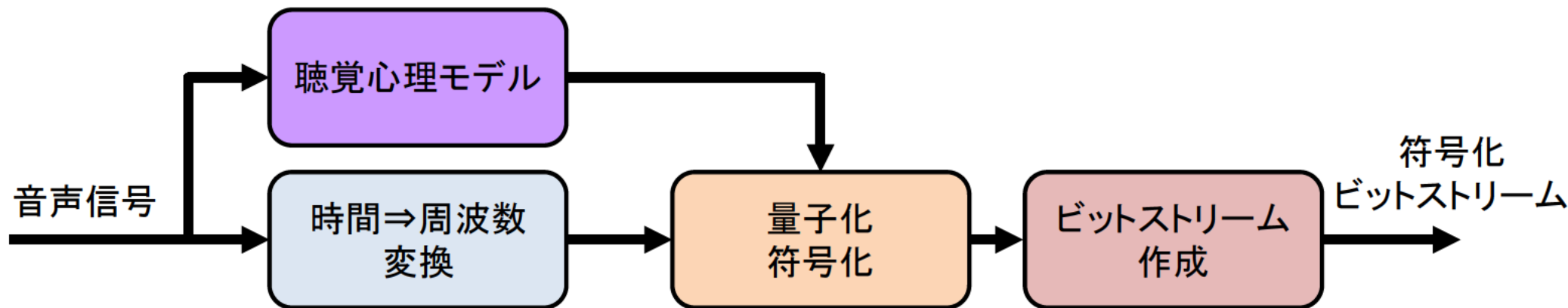
※2 ETSI: European Telecommunications Standards Institute、欧州電気通信標準化機構

2. (2) - 3 MPEG-2/4 AAC

聴覚特性を利用した適応変換符号化方式(国内のデジタル放送用音声符号化方式として採用)

- 2チャンネル間の冗長性を削減したり、予測などの符号化ツール群を利用
- 標準でマルチチャンネル対応(MPEG-2:最大7.1ch、MPEG-4:最大22.2ch)
- 144kbps/ステレオ、1.4Mbps/22.2chで放送品質を実現(ARIBで評価実験を実施)
- オブジェクトベース音響(OBA)に未対応

聴覚特性を利用した音声符号化のブロック図



MPEG-2 AACとMPEG-4 AACの違い

符号化ツールはほぼ同じものを使用

MPEG-4 AACは、PNS(Perceptual Noise Substitution)が追加

PNS:ノイズ成分が多い周波数領域の情報を間引く機能

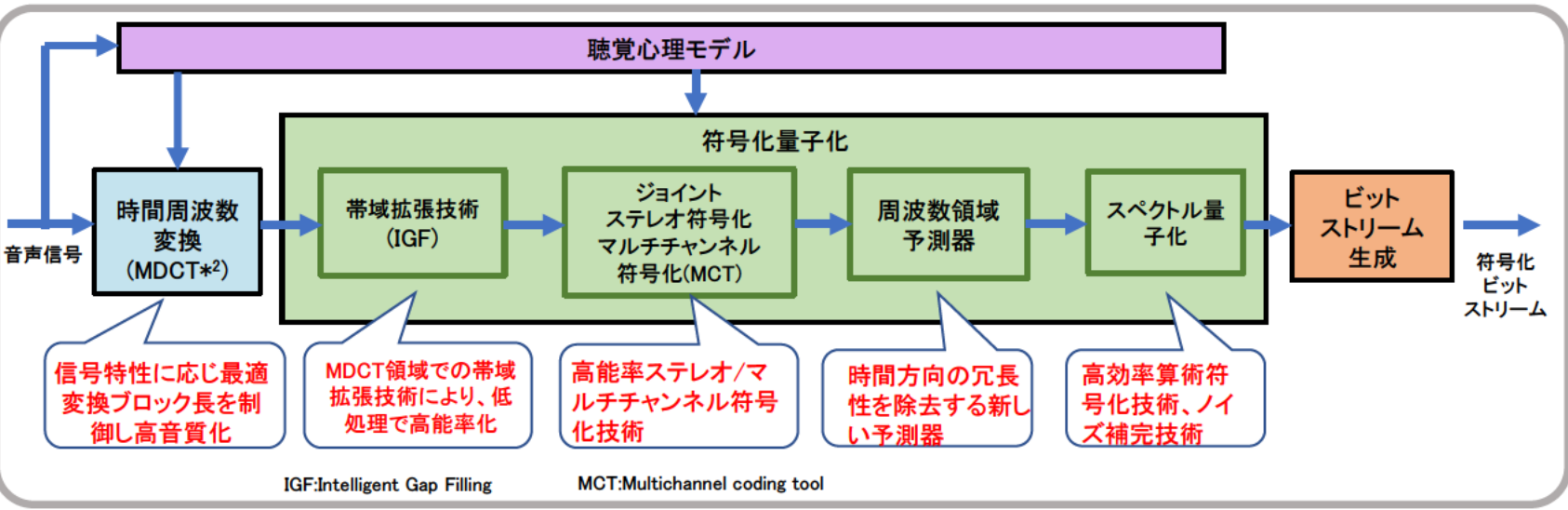
2. (2) - 4 「MPEG-H 3D Audio」

最新のMPEG 音声符号化方式(2015年 MPEG標準化)

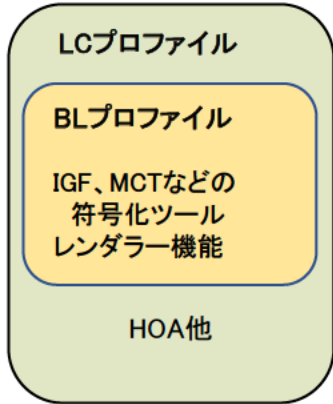
- AAC以降に標準化された方式の符号化ツールを積み上げ、高効率圧縮を実現
768kbps/22.2chで放送品質を実現(MPEG-4 AACの約50%)*1
- プロファイルにより符号化ツールのサブセットを規定
Baseline(BL)プロファイルまたはLow Complexity(LC)プロファイルが利用可能
- ATSC3.0/DVB放送規格に採用され、韓国ではLCプロファイルによる4K地上波放送を開始
- オブジェクトベース音響(OBA)に対応

*1: N19407, MPEG-H 3D Audio Baseline Profile Verification Test Report

MPEG-H 3DAのコア符号化器のブロック図と主な高能率化



プロファイルの関係



HOA: High-Order Ambisonics AR/VR用音声信号フォーマット

*2: 音声信号に対してブロックに分割してDCTを適用するため、ブロック歪を防ぐように修正した変換

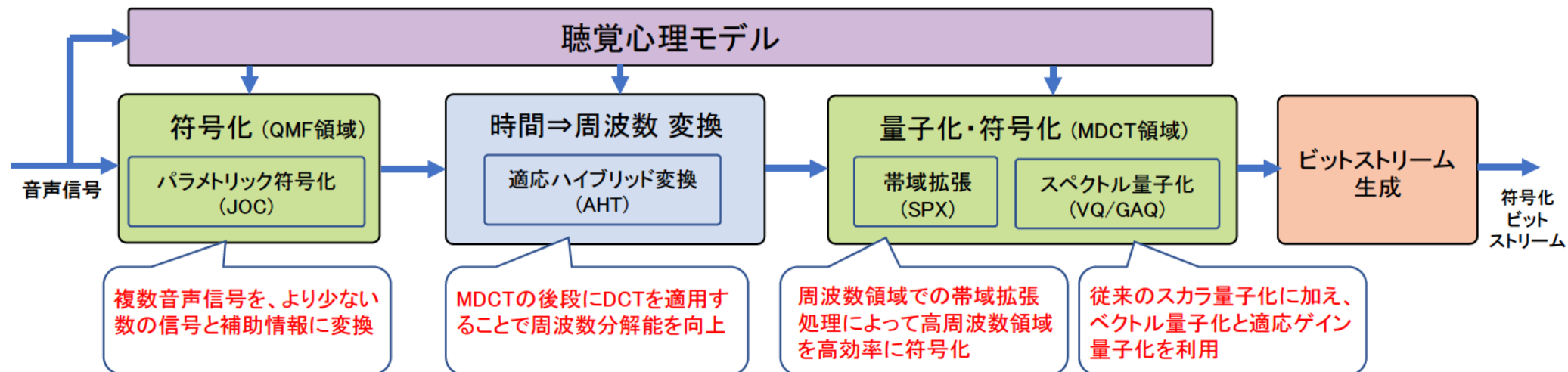
2. (2) - 5 Enhanced AC-3

現行の放送・インターネット配信サービスで普及している音声符号化方式

- 最大7.1chに対応するチャンネルベース音声符号化方式として2005年にETSI標準化
- 後にOBA(同時再生:最大16音声信号(LFE含む))に対応し、2016年にETSI標準化
- 欧州やブラジルなどで地上波放送に利用。国内のHybridcast規格にも採用
- オブジェクトベース音響(OBA)に対応

LFE : Low Frequency Effects

Enhanced AC-3のコア符号化器のブロック図と主要な高効率化



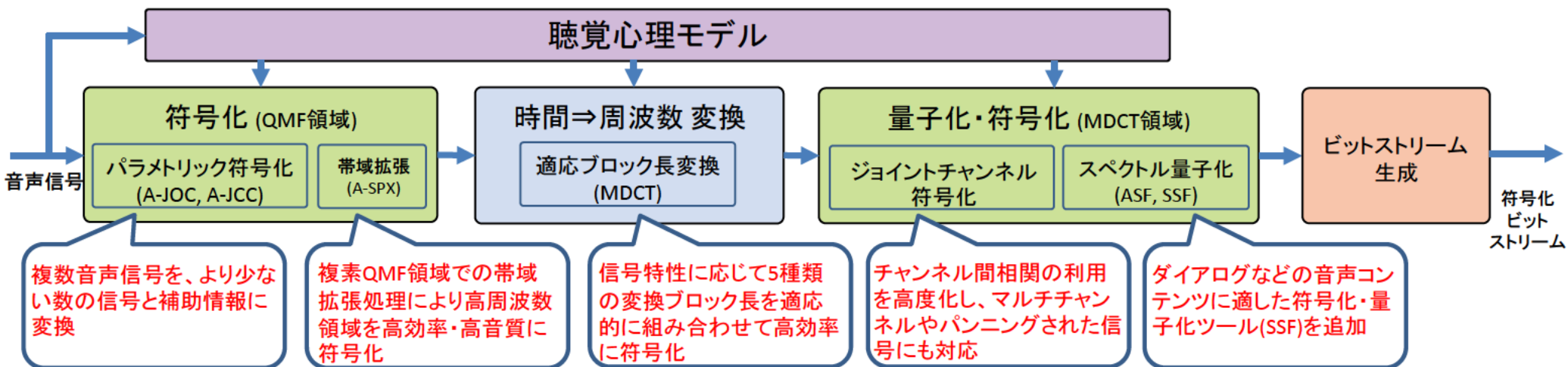
QMF: Quadrature Mirror Filter
 JOC: Joint Object Coding
 AHT: Adaptive Hybrid Transform
 MDCT: Modified Discrete Cosine Transform
 SPX: SPectral eXtension
 VQ: Vector Quantization
 GAQ: Gain-Adaptive Quantization

2. (2) - 6 AC-4

多機能・高効率な最新の音声符号化方式(2015年 ETSI標準化)

- ATSC 3.0/DVBで採用され、北米・欧州・ブラジルで放送規格採用
- 米国ではAC-4を採用した4K地上放送を開始
- 192kbps/5.1ch、288kbps/7.1.4chで放送品質*
- 国内も含めTV受信機やスマートフォンなどに多数搭載済み
- オブジェクトベース音響(OBA)に対応

AC-4のコア符号化器のブロック図と主要な高効率化



QMF: Quadrature Mirror Filter
 A-JOC: Advanced Joint Object Coding
 A-JCC: Advanced Joint Channel Coding
 A-SPX: Advanced SPectral eXtension
 MDCT: Modified Discrete Cosine Transform
 ASF: Audio Spectral Front-end
 SSF: Speech Spectral Front-end

* Dolby AC-4: Audio Delivery for Next-Generation Entertainment Services,

https://professional.dolby.com/siteassets/pdfs/dolby_-ac-4_audio_delivery-for--next-generation-entertainment-servicesvx.pdf

(出典) デ高作8-4より作成

2. (2)－7 次世代の音声符号化方式の比較について

- 本年度の調査により、圧縮効率に優れ高機能な複数方式が標準化されていることを確認
- 主観評価実験による所要ビットレートの確認等、引き続き検証が必要

項目	MPEG-2 AAC(現行)	MPEG-4 AAC	MPEG-H 3D Audio	Enhanced AC-3	AC-4
放送規格	ARIB、DVB	ARIB、DVB	ATSC 3.0、DVB	ATSC、DVB	ATSC 3.0、DVB
標準化団体	MPEG	MPEG	MPEG	ETSI	ETSI
ライセンス	RANDライセンス				
主な採用国	日本※ ³ ブラジル※ ³	日本※ ³ ブラジル※ ³	ブラジル※ ⁴ 韓国※ ³	ブラジル※ ³ 、欧州※ ³ インド※ ³	ブラジル※ ⁴ 、欧州※ ⁴ 北米※ ⁴ (米国※ ³)
実用化状況	国内の衛星放送用TV、 地上放送用TV	国内の衛星放送用TV、 地上放送用TV	韓国発売のTV、STB、 サウンドバー、AVR	TV、STB、スマートフォン、 サウンドバー、AVR	TV、STB、スマートフォン、 サウンドバー、AVR
OBA対応	×	×	○	○	○
同時再生可能な 音声信号数※ ¹	8 (例 7.1ch)	24 (例 22.2ch)	Level3 :16 (例 7.1.4+4obj) 24 (モノオブジェクトのみ) Level4: 28 (例 22.2ch+4obj)	16 (例 7.1.4+4obj)	Level3 :18 (例 7.1.4+6obj)
再生機能	-	チャンネル差替/ 音量調整(機能制限・ 制作制約あり)	オブジェクト差替/明瞭化/音 量調整	オブジェクト差替/明瞭 化/音量調整(機能制 限あり)	オブジェクト差替/明瞭 化/音量調整
圧縮効率※ ²	144kbps(ステレオ)/ 320kbps(5.1ch)/	144kbps(ステレオ)/ 320kbps(5.1ch)/ 1.4Mbps(22.2ch)	768kbps(22.2ch)	192kbps(ステレオ)	96kbps(ステレオ)/ 192kbps(5.1ch)/ 288kbps(7.1.4)
IPストリーミング/ モバイル規格	3GPP/DASH-IF/ Hybridcast	3GPP/DASH-IF/ Hybridcast	3GPP/DASH-IF/HbbTV	DASH-IF/HbbTV/ Hybridcast	DASH-IF/HbbTV
HDMI伝送規格	IEC 61937-6 IEC 61937-11	IEC 61937-6 IEC 61937-11	IEC 61937-13	IEC 61937-3	IEC 61937-14 (IEC61937-9へ変換も可)

※1 括弧内はサービス例

※2 AACはARIBの評価実験による。AAC以外は勧告ITU-R BS.1548によるため、参考情報。

※3 放送サービスを実施

※4 規格採用(放送サービス未実施)

(出典)デ高作8-4より作成

3. 次世代の地上放送方式の調査

(1) 次世代の地上放送方式の調査状況について

・・・3階層セグメント分割方式、階層分割多重(LDM)方式、地上放送高度化方式の調査状況

(2) 次世代の地上放送方式に関する関係団体からの意見聴取について

・・・3つの放送方式におけるMIMO方式とSISO方式の比較・評価

(3) MBMSの地上放送高度化への適用について

・・・MBMSの規格動向や地上放送の高度化への適用可能性を評価

「MBMSの地上放送高度化への適用について」は、
本日第9回での議論を踏まえて案を作成

3. (1) - 1 次世代の地上放送方式に関する調査状況について

高度化放送導入方式(2方式)及び地上放送高度化方式(1方式)の3方式を調査検討

①高度化放送導入方式

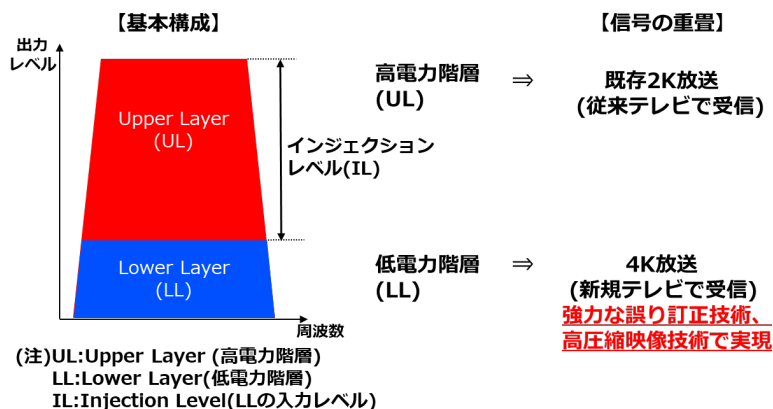
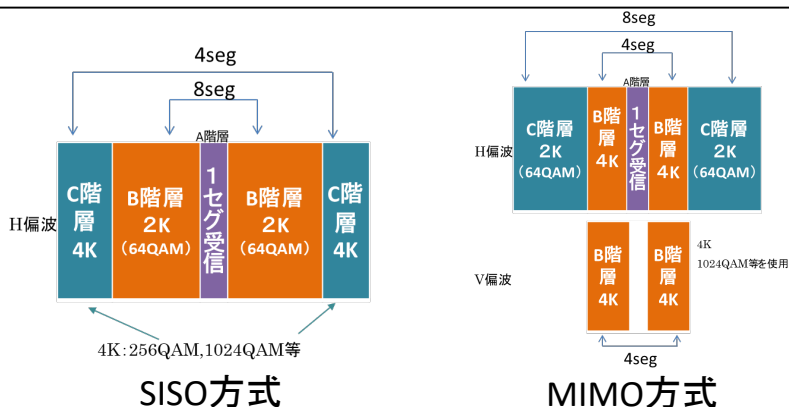
既存の2K放送と同一チャンネルで4K放送を実施する方式

・3階層セグメント分割方式

ISDB-Tの13セグメントを分割して2Kと4Kを送信する方式。SISO方式とMIMO方式の2つがある。

・階層分割多重(LDM)方式

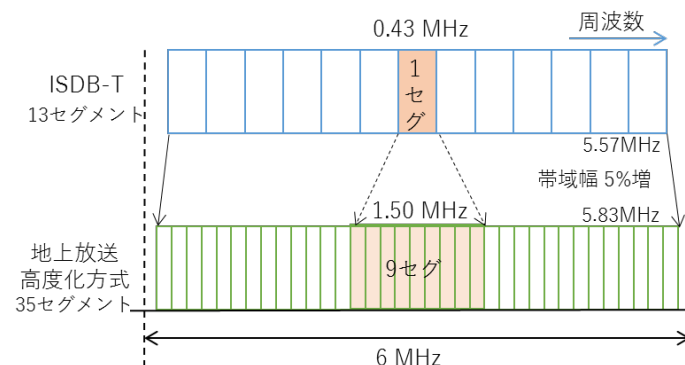
同一チャンネルにレベル差のある2Kと4Kの信号を重ねて送信し、受信側で各々を取り出す方式



②地上放送高度化方式

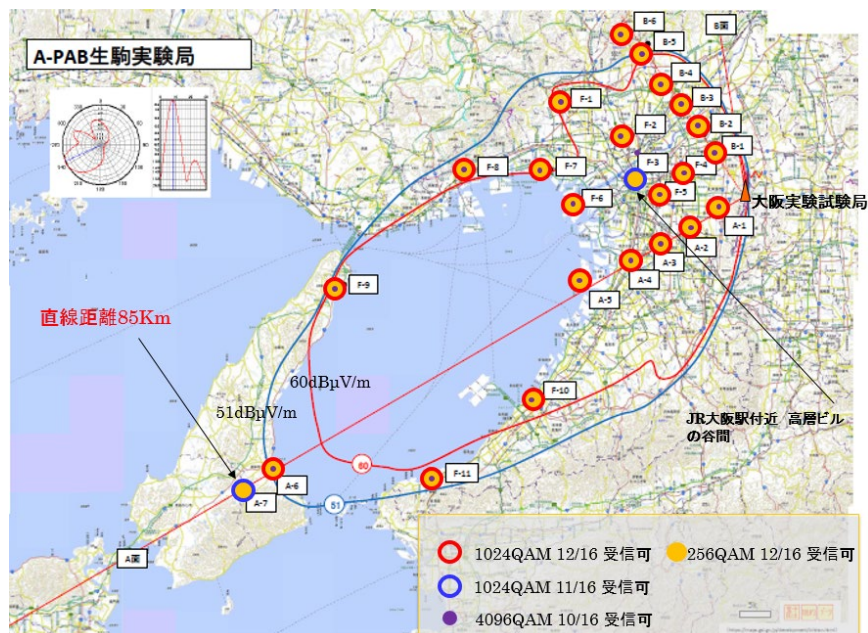
新たなチャンネルで4Kまたは8K放送を実施する方式

帯域幅を既存のISDB-Tに比べて約5%増加させ、伝送容量を向上させている。SISO方式とMIMO方式がある。



3. (1) - 2 3階層セグメント分割方式(高度化放送導入方式)

- 大阪実験試験局において、2K信号と4K信号の受信可否を確認
- 実サービスに向けた最適な変調モードと符号化率を検討
- 3階層セグメント分割方式に適した中継技術や段階的導入手法を検討



大阪実験試験局におけるフィールド実験の受信点

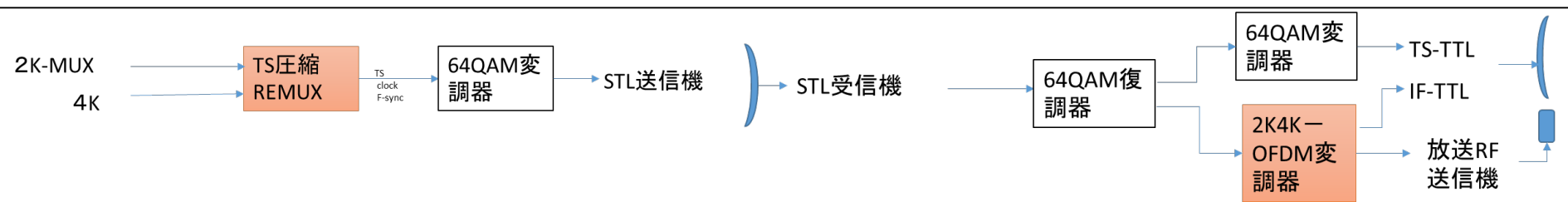
4K信号における平均所要受信電力とMER (SISO方式)

変調モード	平均所要受信電力[dBm]	MER[dB]
1024QAM NUC 12/16	-75.8 [-75.1]	23.7 [23.2]
256QAM NUC 12/16	-80.5 [-79.9]	19.0 [18.4]

[]室内実験値

各パラメータにおける所要C/Nと伝送容量の関係(SISO方式)

4K変調モード	符号化率	所要C/N[dB]	伝送容量 [Mbps]
256QAM NUC	13/16	22.6	8.77
256QAM NUC	14/16	24.2	9.44
1024QAM NUC	11/16	23.9	9.27
1024QAM NUC	12/16	25.9	10.12

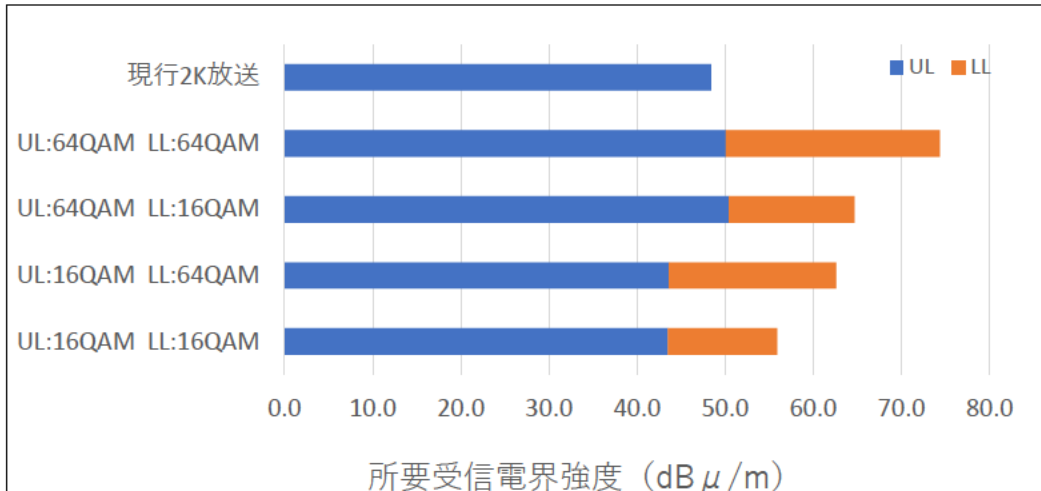


現行STL/TTL送受信装置を用いる技術手法例(SISO方式)

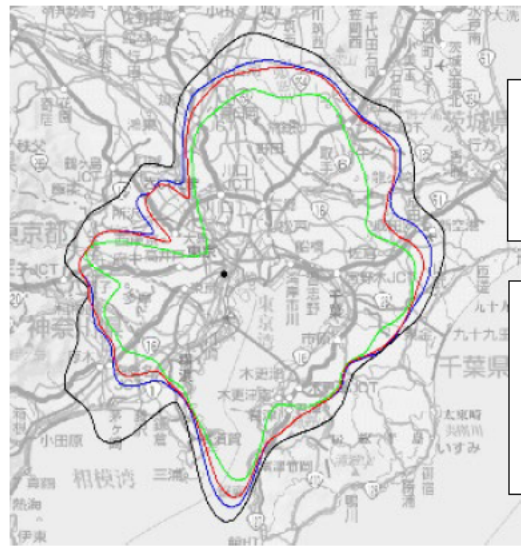
(出典)デ高作8-2より作成

3. (1) - 3 階層分割多重(LDM)方式(高度化放送導入方式)

- グレイ符号化や逐次干渉除去方式によりLLの受信特性改善効果を確認
- 実験試験局において、電波伝搬特性を把握し、実用化パラメータを検討
- LDM方式に適した中継技術やSFNの実現可能性を検討



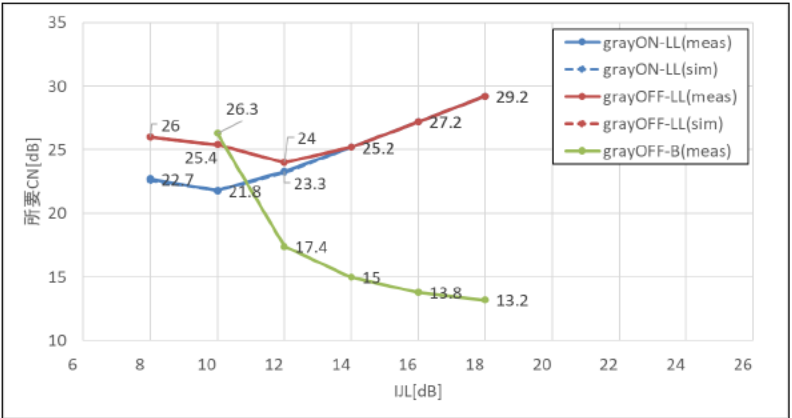
現行2K放送やLDMの所要受信電界強度



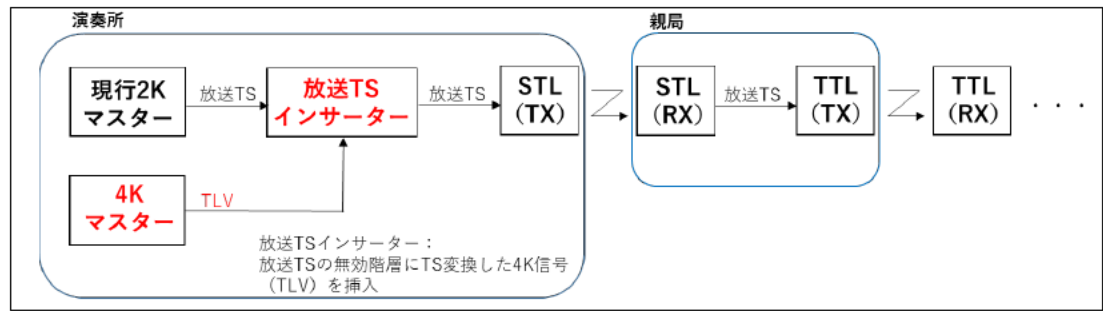
黒: 現行2K放送
 青: 法定電界
 赤: LDM-4K放送*1
 緑: LDM-4K放送*2

*1 UL:16QAM(2/3)
 LL:16QAM(12/16)
 IL:12dB
 *2 UL:64QAM(1/2)
 LL:16QAM(12/16)
 IL:16dB

東京実験試験局におけるコンタ図



グレイ符号化による所要CN改善効果

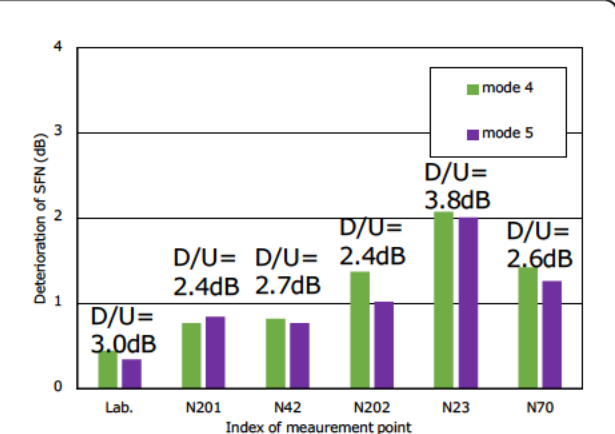
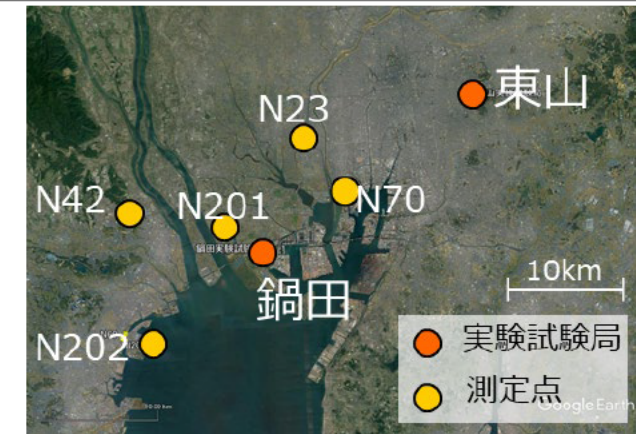
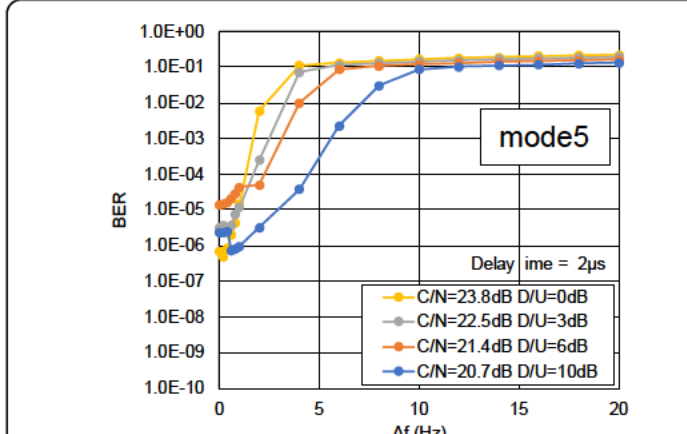
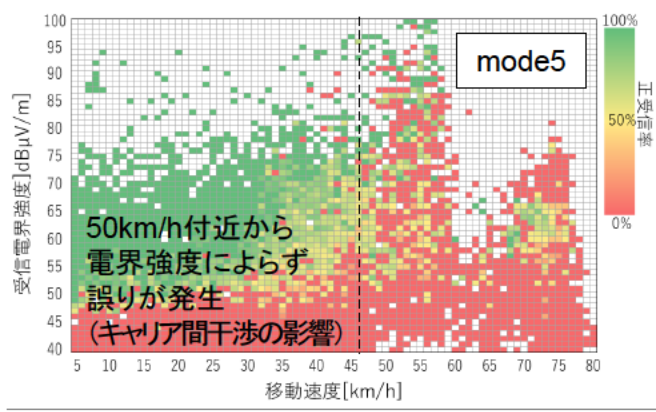
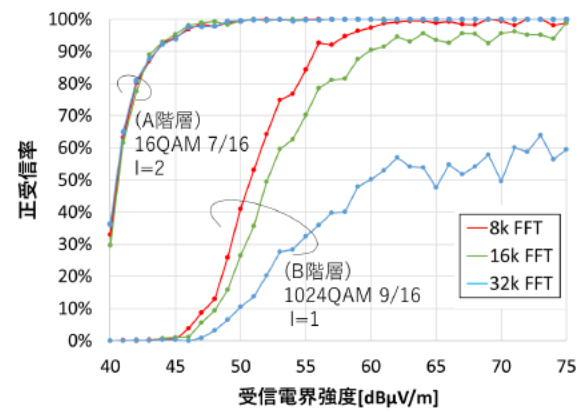
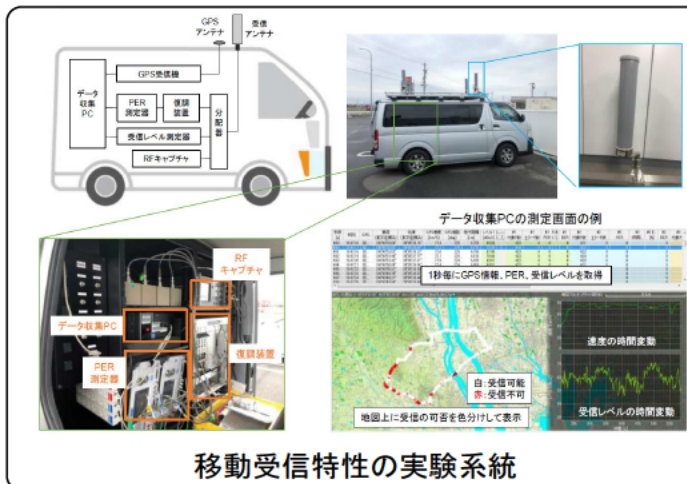


LDM方式におけるSTL/TTL中継回線の系統図例

(出典)デ高作8-2より作成

3. (1) - 4 地上放送高度化方式

- 実フィールドで固定受信特性、移動受信特性を検証
- シミュレーション・室内実験結果と実フィールドの測定結果を比較検討
- 実フィールドでSFN環境における固定受信特性、移動受信特性を評価



3. (1)－5 各放送方式の実フィールドでの調査の実施

- 親局クラスの実験試験局(東京・名古屋・大阪・福岡)を活用して、実フィールド調査を実施
- 放送波中継が可能な津、伊勢、鍋田実験試験局を新たに設置し、実フィールド調査を実施

福岡実験試験局 (開設済)

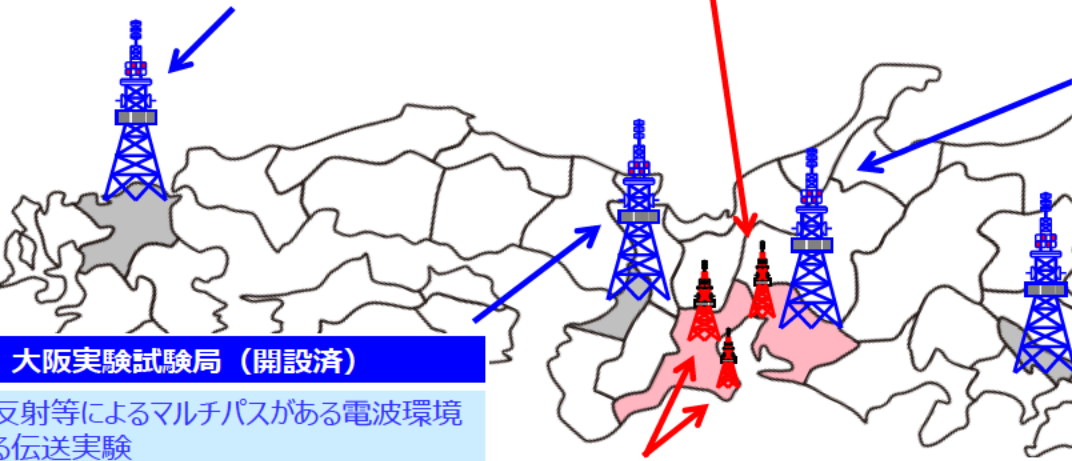
- ・大陸からの季節的な異常伝搬がある海岸に近い電波環境における大規模実験
- ・親局：福岡タワー
送信チャンネル51ch
アンテナ 水平/垂直、送信出力1kW (×2)

鍋田実験試験局 (2020年度設備追加)

- ・SFN環境における実験
- ・放送波中継の実験
- ・中継局：鍋田 (東山35ch、津25ch実験試験局放送波受信)
(既設) 送信チャンネル35ch アンテナ水平/垂直、送信出力10W
(追加) 送信チャンネル25ch アンテナ水平、送信出力10W

名古屋 (東山) 実験試験局 (開設済)

- ・大都市圏および郊外における大規模伝送実験
- ・SFN環境における実験
- ・親局：東山
送信チャンネル35ch
アンテナ 水平/垂直、送信出力1kW (×2)



大阪実験試験局 (開設済)

- ・山岳反射等によるマルチパスがある電波環境における伝送実験
- ・親局：生駒山中腹
送信チャンネル19ch
アンテナ 水平/垂直、送信出力1kW(×2)

津・伊勢実験試験局 (2020年度開設)

- ・放送波中継の実験
- ・SFN環境における実験
- ・中継局：津 (東山実験試験局放送波受信)
送信チャンネル25ch
アンテナ水平、送信出力30W
- ・中継局：伊勢 (津実験試験局放送波受信)
送信チャンネル25ch、35ch
アンテナ水平、送信出力10W

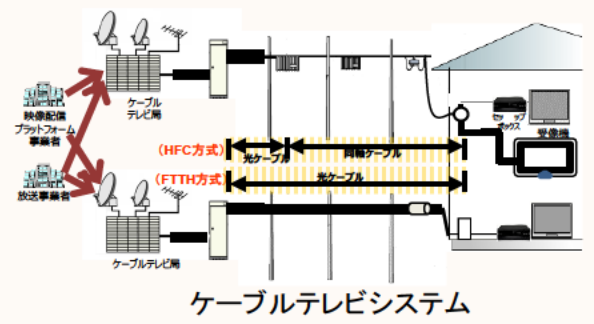
東京実験試験局 (開設済)

- ・大都市圏における大規模伝送実験
- ・親局：東京タワー
送信チャンネル28ch
アンテナ 水平/垂直、送信出力1kW (×2)

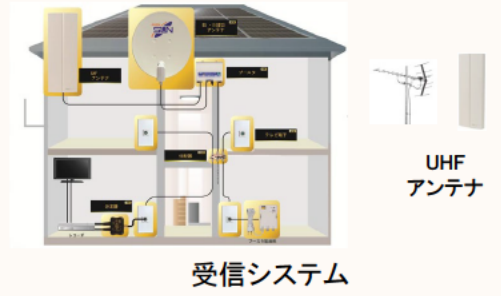
3. (2) - 1 次世代の地上放送方式に関する関係団体からの意見聴取について

○地上放送の高度化に関する3つの放送方式について、放送ネットワークを構成する放送事業者以外の関係団体から意見を聴取

- ・既存ケーブルテレビシステムへの再放送における懸念点
(日本ケーブルラボ、日本CATV技術協会規格・標準化委員会)



- ・受信システムへの影響
(電子情報技術産業協会 (JEITA) 受信システム事業委員会)



- ・既存受信機での受信課題
(電子情報技術産業協会 (JEITA) テレビネットワーク事業委員会)



受信機(テレビ等)

3. (2) - 2 既存ケーブルテレビシステムへの再放送における懸念点

1. パススルー方式での再放送

(1) 地上放送高度化方式(MIMO)、3階層セグメント分割方式(MIMO)の再放送

- ① V偏波とH偏波を同一周波数でケーブル伝送する場合は、伝送路(同軸、光)及び宅内配線の2軸化が必要。
- ② V偏波とH偏波を周波数多重してケーブル伝送する場合は、各受信機の前段にコンバータの追加が必要。

(2) 3階層セグメント分割方式(SISO)、階層分割多重(LDM)方式の再放送

- ① 新方式の所要CN比は運用の観点から、現行技術基準のデジタル有線テレビジョン放送方式の内、運用で大多数を占める64QAMと同じ26dB以下が好ましく、最大でも256QAM同等の32dB以下が望ましい。
- ② 32dBを超えるCN比が必要な場合は、伝送信号レベル増に伴う伝送路の見直しが必要。
(システムの運用調整、機器交換、システム改修)

(3) 地上放送高度化方式(SISO)の再放送

- ① 帯域幅拡大に伴い、標準デジタルテレビジョン方式、デジタル有線テレビジョン放送方式(64QAM,256QAM等)、有線テレビジョン放送等以外の用途に使用する電磁波(通信信号用 Annex-B 256QAM等)との与干渉、被干渉の確認が必要。

(4) FeMBMS(5G)+1seg方式 の再放送 (放送システム委員会第73回資料73-5を基に検討)

- ① 周波数配置が現行の技術基準の配置と異なるため、複数チャンネルの占有が必要。
- ② 所要CN、既存サービスとの相互干渉に関して今後検討が必要。

2. トランスモジュレーション方式での再放送

- ① 各新方式信号をHEでデジタル有線テレビジョン放送方式に変換し伝送する方式のため伝送上の課題はないが、変換後の信号が256QAM(6MHz/ch)の伝送レート37.338Mbpsを超えないことが望ましい。
- ② ケーブルテレビ専用の受信機が必要。

○MIMO方式の同一周波数でのケーブル伝送は、伝送路の追加構築、宅内追加工事が必要。

(宅内工事例:同軸、増幅器、分配器、壁面端子等の追加)

○適当な時期に各方式の伝送条件の確認と実システムでのフィールド確認が必要。

(受信レベル、CN比、隣接伝送条件等)

3. (2) - 3 受信システムへの影響

【MIMO方式】(地上放送高度化方式(MIMO)、3階層セグメント分割MIMO方式)

- ・V偏波とH偏波を同一周波数送信の場合、4K放送を受信するためには、2軸配線またはコンバータが必要となり改修費用が必要となる。また、アンテナの交差偏波識別度性能偏差によって両偏波間で相互干渉を受け、同一周波数混信障害が発生する可能性がある。
- ・コンバータを使用し1軸伝送する場合、V偏波+H偏波となり波数増大となるため、ブースタなどによるC/N劣化が発生する可能性がある。
- ・VおよびH偏波を送信することになり、SFNでV偏波送信している地区(例えば平塚・児玉など)への影響確認が必要。(V偏波送信局が多数ある)

【SISO方式】(地上放送高度化方式(SISO)、3階層セグメント分割SISO方式、LDM方式)

- ・既存システムのC/Nの状態および4Kの所要C/Nによっては、所要C/N確保のためにアンテナ、ブースタの調整や交換の可能性がある。
- ・LDM方式は4K放送のエリアと既存2K放送のC/N劣化の確認が必要。

【地上放送高度化方式(MIMO方式・SISO方式共通)】

- ・既存ISDB-T+新放送方式となり、波数増大となるため、ブースタなどによるC/N劣化が発生する可能性がある。

○受信システムにおいて、各方式ともシステムC/Nの課題はあるが、伝送を考慮するとMIMO方式は解決困難な課題が多いため、SISO方式の方が望ましい。

3. (2) - 4 既存受信機での受信課題

■ 高度化放送導入方式の既存受信機での主な受信課題ポイント

<3階層セグメント分割MIMO/SISO>

B階層(4K階層)での基準キャリア変調マッピングが想定外等のため、A/C階層(2K階層)も復調できない、または復調性能が劣化する場合がある(MIMO)。

また、復調可能な場合でも受信機が測定するC/N検出に大きな誤差が出て、極端に低くなり、チャンネルスキャン時に登録されない場合がある(MIMO/SISO)。

→ ARIB STD-B31のセグメント構成、変調パラメータに準拠していない。

<階層分割多重(LDM)>

UL(2Kレイヤ)16QAM使用では、チャンネルスキャン時に登録されない場合がある。

→ 16QAMの実施は、既存受信機との検証等が必要。



- 高度化放送導入方式(3階層セグメント分割MIMO/SISO、階層分割多重(LDM))では、既存の2K受信機への影響が懸念され、現在検討されている実験条件では多々の受信課題があり実運用は困難。
- 地上放送高度化方式は、現放送との混信については十分な検証が必要であるが、既存の2K受信機への特段の課題はない。

【関係団体からの意見聴取】

3. (2) - 5 次世代の地上放送方式に関する意見(特にMIMO方式とSISO方式について)

- SISO方式は、CATVの伝送条件やCN劣化による影響、既存受信機への影響等の確認が必要
- これらに加え、MIMO方式はCATV伝送路や宅内配線等の受信システムの改修が必要

放送方式	MIMO		SISO		
	地上放送高度化方式	3階層セグメント分割方式	地上放送高度化方式	3階層セグメント分割方式	階層分割多重(LDM)方式
CATV伝送路及び宅内配線の2軸化※1 または 周波数変換コンバータ※2	必要		不要		
アンテナの交換	必要		不要		
CATVにおける伝送条件の検討	必要		必要		
受信システムにおけるCN劣化の主な要因	・波数増大(サイマル時) ・両偏波の相互干渉	両偏波の相互干渉	波数増大(サイマル時)	無	LLの付加
既存受信機においてチャンネル登録不可となる可能性	—	有	—	有※3	有※4

※1 V偏波とH偏波を同一周波数で伝送する場合

※2 V偏波とH偏波を異なる周波数で多重伝送する場合

※3 特にC階層が256QAM以上の多値変調の場合

※4 特にULが16QAMの場合

(出典)デ高作7-2、7-3、7-4より作成