

放送方式に関する調査事項(案)

令和3年9月17日

事務局

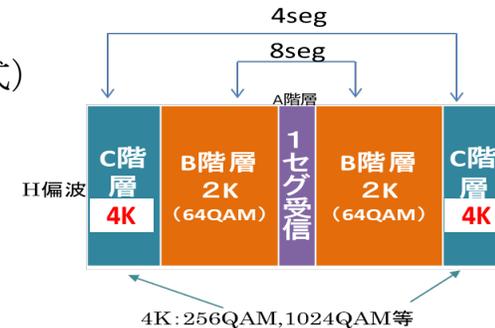
放送方式に関する調査事項について

- 現在、地上放送高度化の放送方式について、以下の3方式の調査検討を実施中。
- これら3つの放送方式について、地上デジタルテレビジョン方式の高度化の要求条件のうち放送方式に関する事項に関して、「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(技術試験事務)」において必要な調査実証を行う。

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 (高度化放送導入方式)

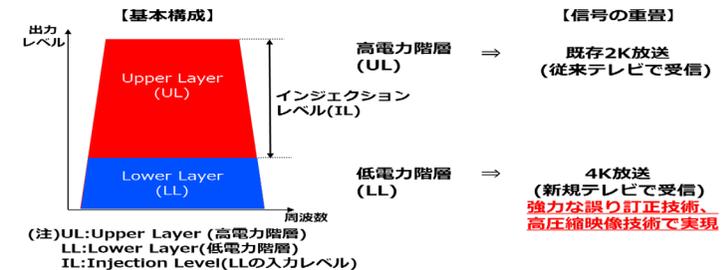
① 3階層セグメント分割方式

ISDB-Tの13セグメントを分割して、2Kと4Kを送信する方式。



② 階層分割多重(LDM)方式

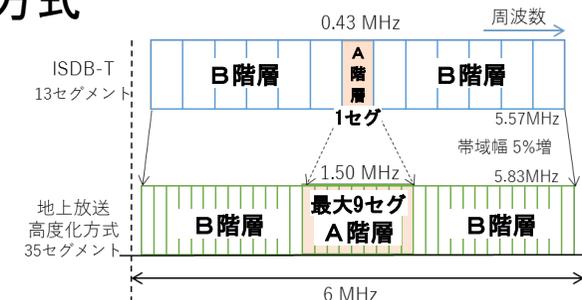
同一チャンネルにレベル差のある2Kと4Kの信号を重ねて送信し、受信側で各々を取り出す方式。



既存の2K放送と別チャンネルで4Kまたは8K放送を実施する方式

③ 地上放送高度化方式

変調方式の改善や、ガードバンドの削減により利用可能な帯域幅を増加させる等により、伝送容量を約1.7倍に向上。



※ 以降のページでは、これら3つの放送方式を丸数字で示します。

要求条件

技術方式	伝送路符号化方式	伝送方式(変調誤り訂正方式を含む)	<ul style="list-style-type: none"> 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。 固定／移動・携帯の各受信形態を考慮して変調方式を変えられること。
		伝送容量	<ul style="list-style-type: none"> 固定受信の場合、UHDTV放送ができる伝送容量を確保できること。
		伝送品質	<ul style="list-style-type: none"> 安定的な伝送品質を実現するため、放送サービスエリアで所要のビット誤り率を確保できること。
		使用周波数	<ul style="list-style-type: none"> UHF帯の現行地上デジタルテレビジョン放送用周波数帯に導入できること。
		チャンネル間隔	<ul style="list-style-type: none"> 現行地上デジタルテレビジョン放送からの移行の容易さを考慮すること。



当面の調査実証(案)

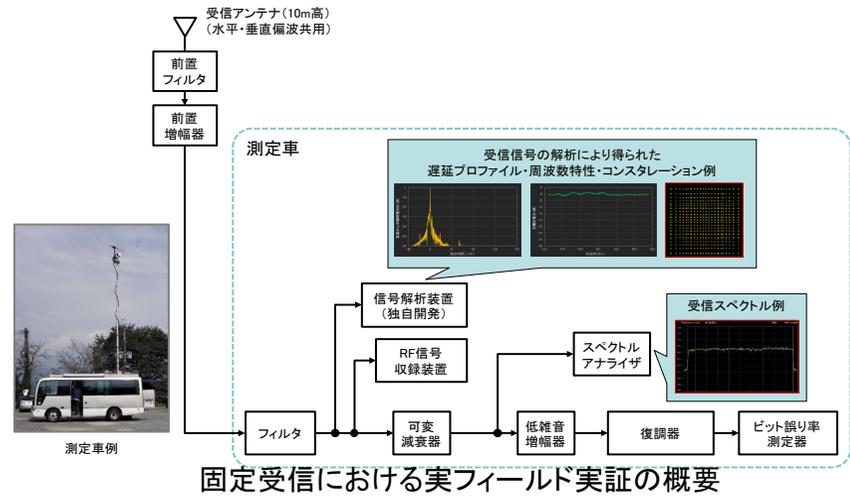
- 固定受信における所要C/Nが異なる伝送パラメータの伝送特性の調査
- 移動受信における伝送パラメータの調査実証

固定受信における所要C/Nが異なる伝送パラメータによる伝送特性の実証【放送方式③】

- 実フィールドにおける実証
 - 多地点調査

提案方式の最小受信器入力レベルを多地点で調査。調査する伝送パラメータは、所要C/Nが22dB、20dB、16dBの3種類とし、最小受信器入力レベルは、可変減衰器で受信信号を減衰させ、復調器が動作する最小の値とする。
 - 定点調査

海越えの定点観測を1地点実施。同一地点からの水平、垂直偏波の双方の時変動を含め調査。
- 調査・分析結果の妥当性・実現性実証
 - 屋外調査で取得した伝送路特性を室内で再現し、ISDB-Tの受信特性と比較し、妥当性・実現性を実証。



多地点調査における伝送パラメータ例

	伝送パラメータ	所要C/N [dB]
1	1024QAM NUC 10/16 (16k-FFT)	22dB
2	1024QAM NUC 9/16 (16k,32k-FFT)	20dB
3	64QAM NUC 12/16 (16k-FFT)	16dB

移動受信における伝送パラメータの実証【放送方式③】

- 実フィールドによる実証
 - 市販のフィルムアンテナを用いて、移動受信環境の都市部の幹線道路における正受信率を測定。

(伝送パラメータ例)

	(16k FFT) A階層 3 seg	所要C/N [dB]	B階層 32 seg	時間 インターリーブ
1	QPSK 4/16	-3.2	256QAM NUC 11/16	I = 1.5
2	16QAM NUC 7/16	4.8		
3	64QAM NUC 9/16	10.9		

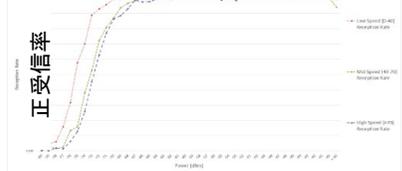
移動受信野外実験に用いる車両と機材



受信電力・受信エリア



正受信率



受信電力 移動受信における実フィールド実証の概要

要求条件

干渉検討

技術方式	伝送路符号化方式	伝送帯域幅	<ul style="list-style-type: none"> 他のサービスに干渉妨害を与えず、かつ、他のサービスから干渉妨害を受けない帯域幅以下とすること。
		干渉・混信妨害	<ul style="list-style-type: none"> 与干渉、被干渉等の電波監理に係る条件を満足すること。 飛行場、高速鉄道、高速道路の近くで発生するフラッター妨害に対してもできるだけ安定した受信ができること。

ネットワーク構築

技術方式	伝送路符号化方式	伝送方式(変調誤り訂正方式を含む)	<ul style="list-style-type: none"> SFNができる方式であること。
------	----------	-------------------	---

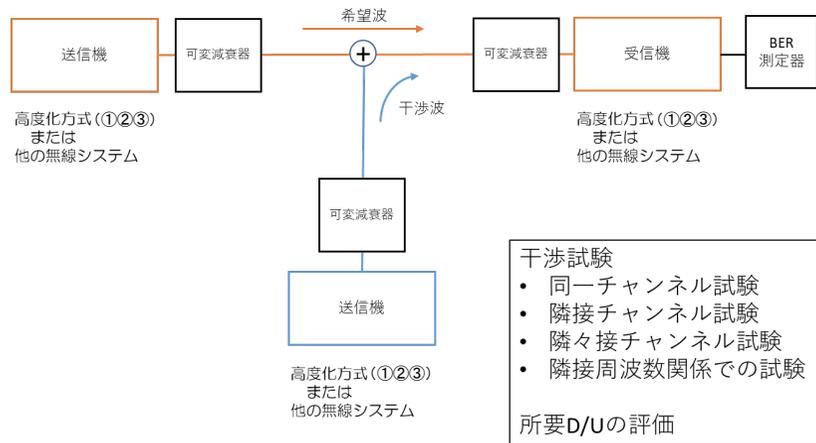


当面の調査実証内容(案)

- 送信機(実機)を用いた干渉試験の実証
- 放送ネットワーク構築のために必要なSFNの実証

送信機(実機)を用いた干渉試験の実証 【放送方式①、②、③】

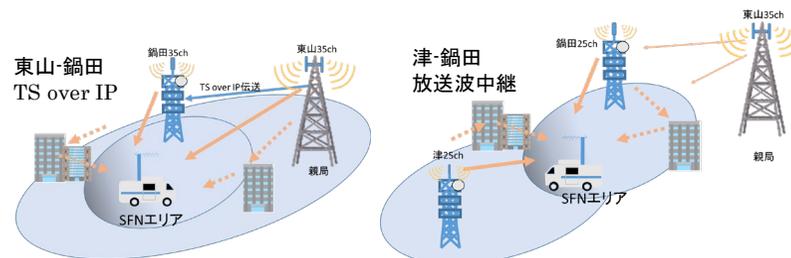
- 同一/隣接・隣々接チャンネル試験(所要D/U等の測定)
(対地デジの干渉試験は実施済)
 - 放送方式①② vs 放送方式③
 - 放送方式①②③ vs 特定ラジオマイク
- 地デジ(470～710MHz)の隣接周波数で運用するシステムとの試験(所要D/U等の測定)
 - 放送方式①②③ vs 特定ラジオマイク
 - 放送方式①②③ vs 業務用無線



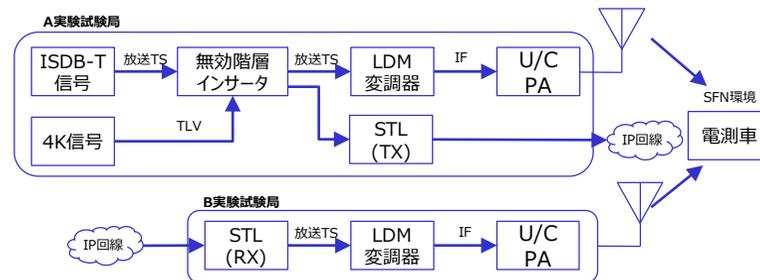
送信機(実機)を用いた干渉試験の概要

放送ネットワーク構築のために必要なSFNの実証 【放送方式①、②】

- 実フィールドによる実証
 - 名古屋地区2か所の実験試験局から同一内容の電波を放射し、シミュレーション上SFNが成立する地点にてフィールドデータを取得し、SFNの妥当性・実現性について実証を実施。
 - GIは地デジと同じ126μsとし、複数の伝送パラメータで実施予定。
(放送方式①の実証における伝送パラメータ例)
C階層: 256QAM(12/16) (A階層、B階層は地デジと同じ)
 - (放送方式②の実証における伝送パラメータ例)
UL: 16QAM(2/3)、LL: 16QAM(12/16)、IL: 12dB
 - 所要D/UやSFN劣化量等のデータを取得。



放送方式①における実験の概要



放送方式②における実験の概要

要求条件

技術方式	伝送路符号化方式	伝送方式(変調・誤り訂正方式を含む)	<ul style="list-style-type: none">• 将来の伝送帯域幅拡大も考慮すること。• チャンネルボンディングなどによって伝送容量を拡張できる方式であること。
------	----------	--------------------	--



当面の調査実証内容(案)

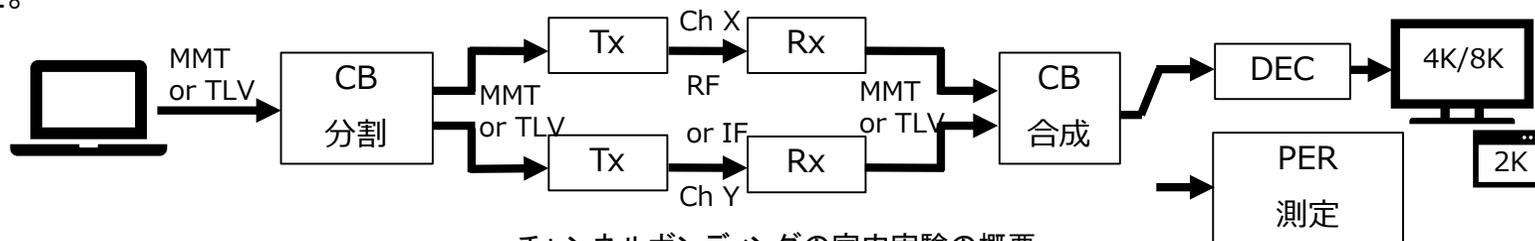
- チャンネルボンディング技術や将来の拡張性の実証

チャンネルボンディング技術や将来の拡張性の実証【放送方式③】

- チャンネルボンディング技術の検討
 - 2つのチャンネルを束ねて大容量伝送を実現するチャンネルボンディング技術について検討。
 - 室内実験により誤り率の測定及び復号後の映像確認を実機により実証。

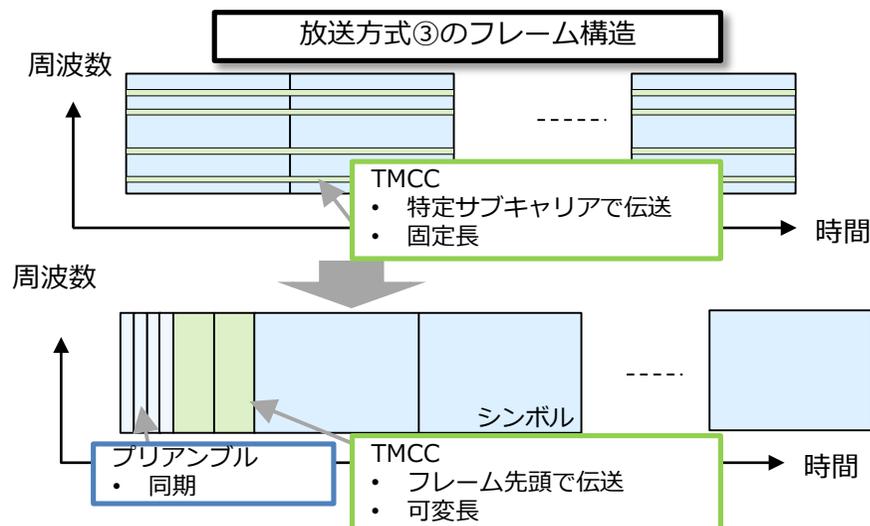
CB(Channel Bonding) :チャンネルボンディング

PER(Packet Error Rate) :パケットエラー率



チャンネルボンディングの室内実験の概要

- 将来の拡張性に優れたフレーム構造の検討
 - これまで特定の周波数(サブキャリア)で伝送されていたTMCCをフレームの先頭で伝送する方式を検討。
 - 計算機シミュレーション及び室内外実験により伝送特性の評価を実施。



将来の拡張性に優れたフレーム構造の概要

要求条件

システム	インターオペラビリティ	<ul style="list-style-type: none">• CATVなど多様な伝送路を使って容易に再放送ができるようにすること。
	受信の形態	<ul style="list-style-type: none">• 受信設備(受信アンテナから受信機入力まで)は、できるだけ既存の設備を流用すること。

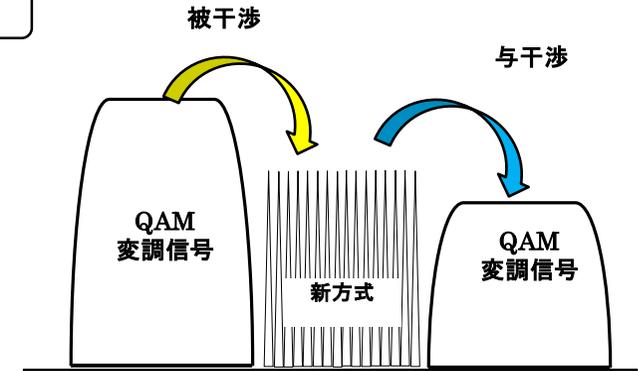


当面の調査実証内容(案)

- 新たな放送サービスをCATVで再放送するための技術的課題の調査
- テストストリームによる既存受信機の受信確認実証

新たな放送サービスをCATVで再放送するための技術的課題の調査 【放送方式①、②、③】

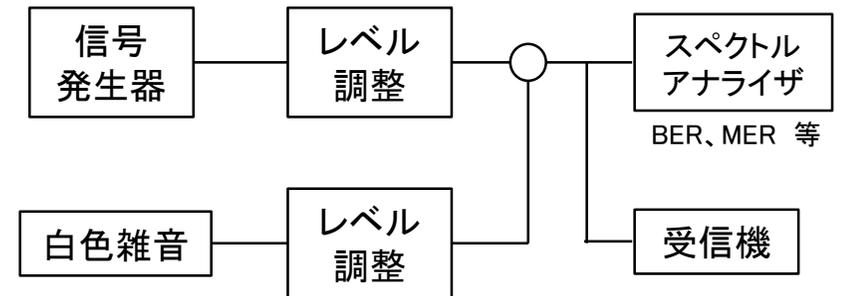
- 室内試験での事前確認
 - ・ 隣接チャンネルの与干渉・被干渉試験を実施。
 - ・ 多チャンネル信号によるデジタル歪みの影響を考慮した干渉試験を実施。
- 実フィールドによる実証
 - ・ CATVでの実フィールドによる実証を実施し、3つの放送方式の伝送特性を調査。



CATV伝送路における干渉試験のイメージ

テストストリームによる既存受信機の受信確認実証 【放送方式①、②】

- 固定受信機受信確認試験
 - ・ 固定受信機にテストストリームを流し、受信可否の確認及び受信不可の場合は原因の特定を実施。
- フルセグ対応スマートフォン受信確認試験
 - ・ フルセグ対応スマートフォンにテストストリームを流し、フルセグ及びワンセグでの受信可否を確認。



C/Nを段階的に設定

チャンネルプリセット確認
受信映像の画質確認
受信レベル確認 等

既存受信機の受信確認実験の概要