

放送を巡る諸課題に関する検討会
放送用周波数の活用方策に関する検討分科会

既存の地デジのチャンネルで実現する地上4K

2. 「地上テレビジョン放送の高度化技術の検討」

- ① (セグメントを分割して2Kを水平偏波、4Kを水平・垂直両偏波で伝送する技術手法の検討)について

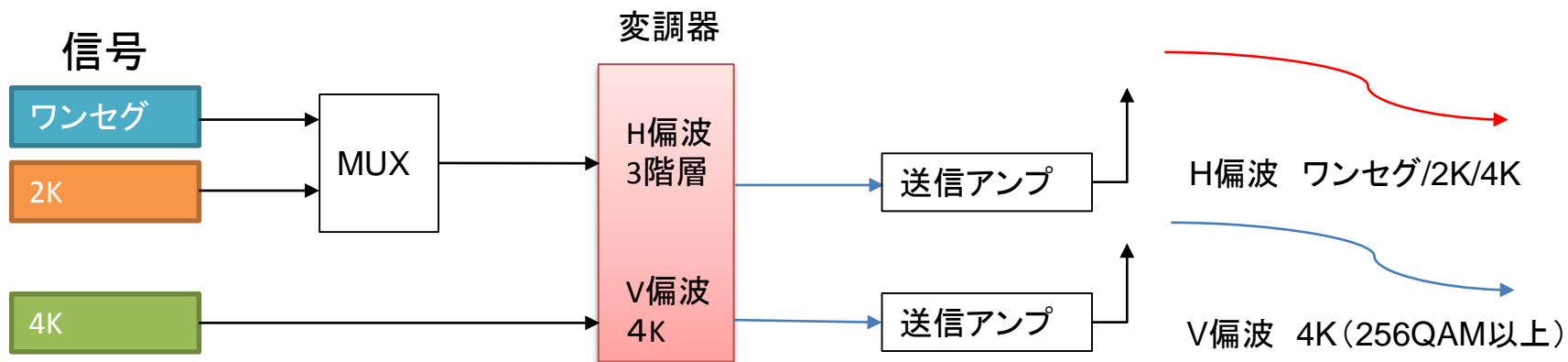
報告

平成30年11月19日 関西テレビ放送

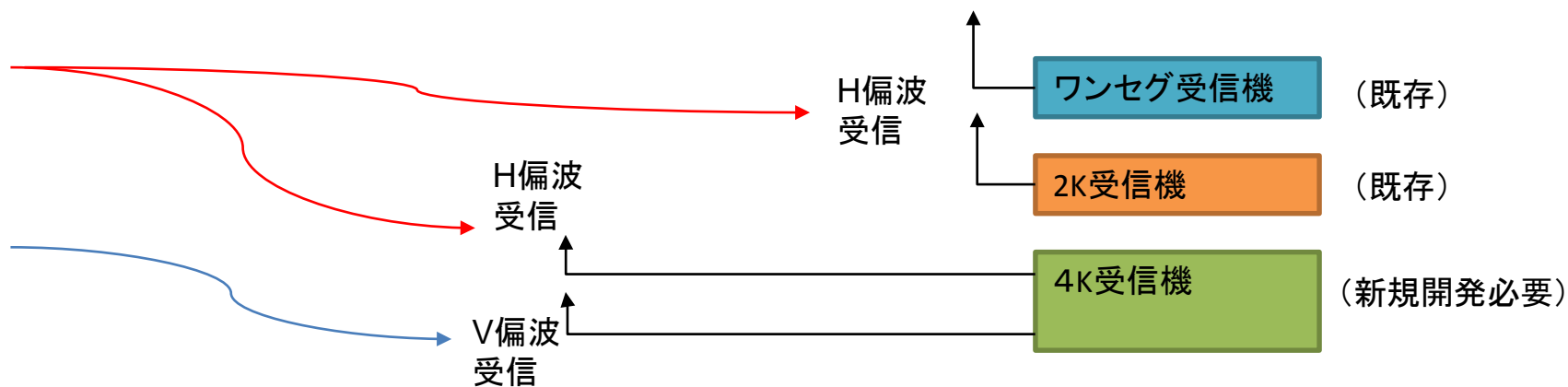


① システムイメージ

「ワンセグ/2K/4K」3階層+4K MIMO*送受信



+4Kなら現行のISDB-Tを拡張すれば可能



* MIMO: Multiple-Input Multiple-Output

送信側と受信側の双方で複数のアンテナを使う技術

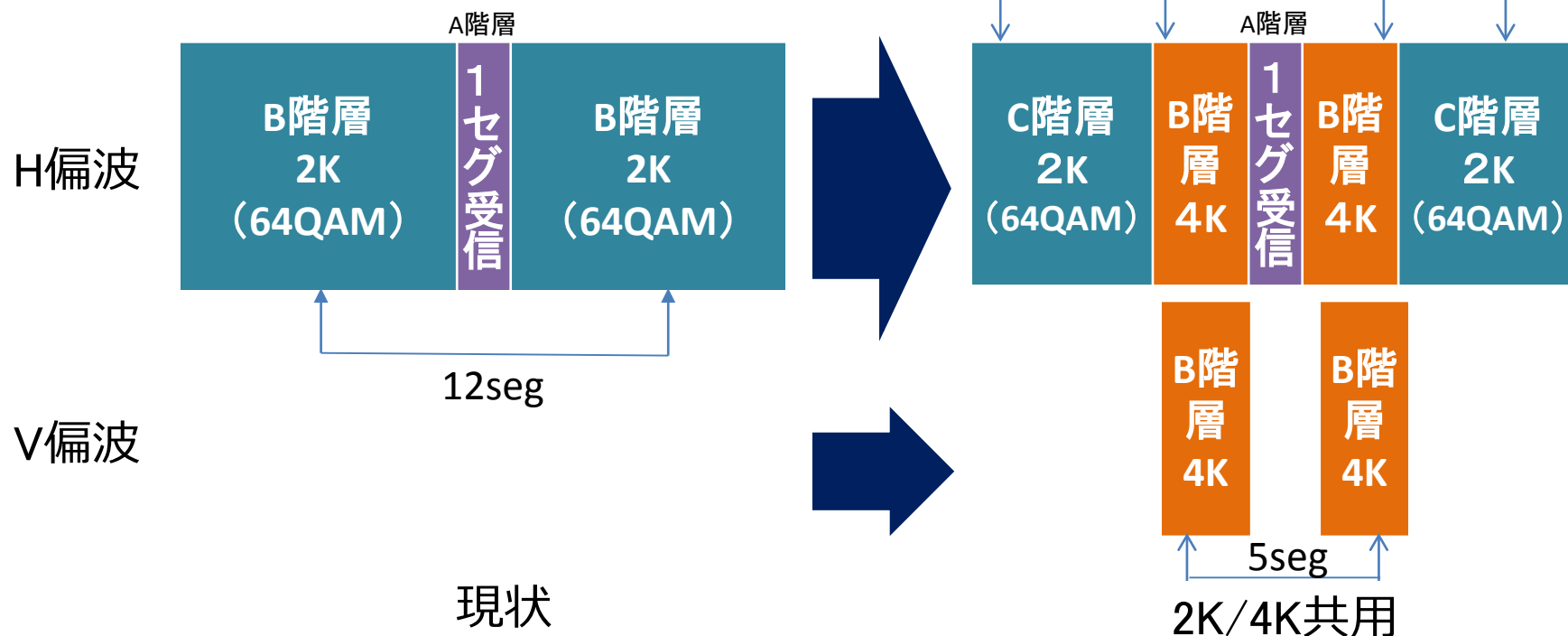
② 伝送方式の検討

「ワンセグ/2K/4K」3階層+4K MIMO送受信

伝送方式の一例について

- H偏波 A階層:ワンセグ(1seg) B階層:4K (5seg) C階層:2K(7seg)
- V偏波 B階層:4K (5seg)
- 2KはMPEG-2 高画質化により約9Mbpsで現状放送受信画質を確保を目標。
- 4Kの階層は、多値変調及びMIMOを採用

256QAMでHEVC約18Mbpsの画質
1024QAMでHEVC約22Mbpsの画質



③ 低レート圧縮符号化の検討(2K/4K)

(イ) 2K 最新MPEG-2エンコーダによる画質改善化手法

● デバイスの進歩

プログラマブルなデバイスであるFPGAの高集積化・高速処理により符号化効率アップが可能
(地デジ開始当時の専用LSIに比べ格段にアップ)

● MPEG-2 符号化効率のアップの方策

- ・フィールド/フレーム適応符号化技術
- ・特定色適応量子化アルゴリズム

最新のMPEG2エンコーダー(NEC製)を採用



(ロ) 4K HEVCエンコーダーによる画質改善

独自の低遅延符号化技術と高画質アルゴリズムを搭載の最新HEVCエンコーダー(NEC製)を採用

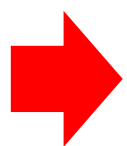
低レート圧縮符号化検討結果のまとめ

2K/4Kの画質評価の結果、最新の2K/4Kエンコーダーにより、低レートでの放送の可能性

【現行放送の画質をできるだけ維持することを想定した必要レート】

(レートは「映像TSLレート」)

2K ENCODER		客観評価 PSNR	主観評価DSCQS	比較
2K	次世代MPEG2 エンコーダー フィールドフレーム適応	9.0~ 9.5Mbps	9.5Mbps付近	弊社放送用エンコーダー 現用(2009年製) 旧使用(2003年製) 13.5Mbps
	4K ENCODER		客観評価 PSNR	主観評価DSCQS
4K	最新HEVC エンコーダー	17~ 18Mbps	18Mbps付近	従来機種 35Mbps



伝送方式(セグメント構成)としては、

2K:8セグメント

4K:4セグ(H偏波)、4セグ(V偏波)(1024QAM)に対応

④ 地デジ受信への影響確認

本提案方式で以下の確認を行った。

○ワンセグ/2K受信確認結果

用意した9台(1台はワンセグ共用)の受信機で確認した。

うち2台で2K受信NGがあった。→ 調査検討中

○2K信号:水平側のみ受信限界電界(dB μ V)

約34 dB μ V → 地デジ受信機46~89dB μ V (問題なし)

○2K信号:受信限界電界で受像可能な水平/垂直のD/U比 [dB]

+8~-14dB → 通常+15dB (ほぼ影響無し)

(+15dB:一般的な受信アンテナの水平/垂直分離特性を想定)

⑤将来へ向けて

①フィールド実験の実施

(イ) KTVエリア放送実験局を利用してフィールド実験の実施。平成30年度予定。(免許申請中)

(ロ) 中規模～大規模実験の実施

何らかの方法でできないか。(生駒山、東京タワーなど)

②地デジ受信機の対応確認

市販の様々な地デジ受信機の、本提案方式への対応確認

③4K伝送所要CN・伝送効率の改善

誤り訂正: リードソロモン+畳み込み符号 ➡ BCH+LDPC

1024QAMの所要C/N低減等により、
4Kの放送エリアを地デジの放送エリアと同程度に。

室内実験

試作2K/4K 共用変調器

試作4K MIMO復調器

4K受信

各メーカー器2K受信

4K HEVCエンコーダー

2K画質比較

次世代MPEG2
エンコーダー

4K画質比較



HV偏波共用送信アンテナ



H/V偏波対応送信アンプ
10mw

提案伝送パターンと伝送容量

以下の橙色のセルのケースを中心に検討を実施

・ワンセグ/2K/4K伝送提案パターン①

階層ON	セグメント数	キャリア変調	畳み込み符号	時間インターリーブ	TSレートMbps (188Byte)
A階層 ワンセグ	1	QPSK	2/3	ON	0.416
C階層 2K	7	64QAM	3/4	ON	9.830
B階層 4K	5(H偏波) 5(V偏波)	64QAM	3/4	ON	14.043
		256QAM	3/4	ON	18.724
		1024QAM	3/4	ON	23.405
		4096QAM	3/4	ON	28.086

映像TSレート
約8.0Mbps
(音声・データ放送等で1.7Mbps
使用時)

・ワンセグ/2K/4K伝送提案パターン②

階層ON	セグメント数	キャリア変調	畳み込み符号	時間インターリーブ	TSレートMbps (188Byte)
A階層 ワンセグ	1	QPSK	2/3	ON	0.416
C階層 2K	8	64QAM	3/4	ON	11.234
B階層 4K	4(H偏波) 4(V偏波)	64QAM	3/4	ON	11.234
		256QAM	3/4	ON	14.979
		1024QAM	3/4	ON	18.724
		4096QAM	3/4	ON	22.469

映像TSレート
約9.5Mbps
(音声・データ放送等で1.7Mbps
使用時)

● フィールド/フレーム適応符号化技術

➤ フィールドストラクチャ

動きの激しい映像の符号化に強い

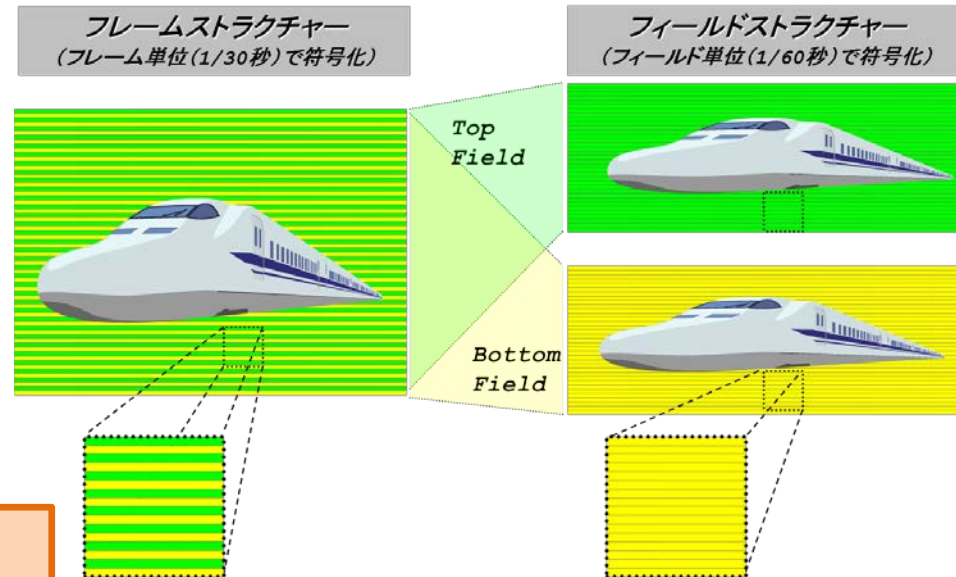
〔 MPEG-2の規格に存在するが、
現在の地デジでは未使用 〕

➤ フレームストラクチャ

動きの少ない映像の符号化に強い

〔 現在の地デジで使用中 〕

符号化前に映像の特徴を抽出し、
最適なピクチャ構造を選択して画質向上



● 特定色適応量子化アルゴリズム

視聴者注視領域(肌色領域)の割当てビットを増やして
主観的画質を向上

(客観効果(定量的)には現れないが、主観効果が極めて高い)