

地上デジタル放送方式高度化の 映像符号化方式に関する中間報告

概要

2022年10月11日

一般社団法人 電波産業会
デジタル放送システム開発部会
映像符号化方式作業班

中間報告の内容／検討状況

- 符号化映像フォーマット
 - 検討済（残課題なし）
- 映像符号化方式
 - 検討中（プロファイルを除いて残課題なし）

提案方式の概要

- 符号化映像フォーマット

システム	1080/P (2K)	2160/P (4K)	4320/P (8K) 注1
空間解像度	1,920 × 1,080	3,840 × 2,160	7,680 × 4,320
フレーム周波数 [Hz]	60, 59.94	120, 119.88, 60, 59.94	
表色系(SDR)	BT.709, BT.2020	BT.2020	
表色系(HDR)	BT.2100 (HLG, PQ)		
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-bit		

注1: 将来、符号化方式の更なる高圧縮化や伝送方式の改善等が実現され、符号化映像の高品質性の担保がなされた場合に適用

提案方式の概要

- 映像符号化方式

システム	1080/P (2K)	2160/P (4K)	4320/P (8K) 注1
準拠規格	Rec. ITU-T H.266 ISO/IEC 23090-3 (VVC) Rec. ITU-T H.274 ISO/IEC 23002-7 (VSEI)		
プロファイル	Main10, Multilayer Main10 注2		

注1: 将来、符号化方式の更なる高圧縮化や伝送方式の改善等が実現され、符号化映像の高品質性の担保がなされた場合に適用

注2: 現在、採用可否を検討中

提案方式の特徴と選定理由

- 符号化映像フォーマット
 - 高度広帯域衛星デジタル放送の符号化映像フォーマットを考慮して選定
- 空間解像度：2K及び4Kを採用、8Kは条件付き採用
 - 現時点での8K画質担保のエビデンス不足、今後の可能性を考慮
- 走査方式：順次走査のみ採用、1080/60/Iは不採用
 - 放送局でのIP変換により順次走査映像のみの送出に統一可能
- 表色系：1080/PでBT.2020を採用、xvYCCは不採用
 - 4K, 8Kからのダウンコンバート等を想定し1080/PでもBT.2020に対応
 - BT.2020やBT.2100の広色域表色系が広く普及しxvYCCの必要性が低下
- 符号化画素ビット数：10-bitを採用
 - 10-bit以上の映像フォーマットが一般的

提案方式の概要と選定理由

- 映像符号化方式
 - 準拠規格：VVC (ITU-T H.266 | ISO/IEC 23090-3)
 - 最新の映像符号化方式
 - 高度広帯域衛星デジタル放送で採用されたHEVC規格よりもビットレートを50%弱削減（主観画質評価時）
 - プロファイル：Main 10及びMultilayer Main 10
 - 基本サービスにMain 10プロファイルを適用
 - 階層符号化を可能にするMultilayer Main 10プロファイルは検討中
 - 放送サービスの高機能化・多様化の要件を満たす符号化方式の候補として、様々なユースケースで、実現可能性や代替手段の観点で検討

提案方式の特徴と選定理由

- 所要ビットレート
 - 画質評価実験を通じて導出

映像形式	所要ビットレート
1080/60/P	7 Mbps 注1
2160/60/P	30 Mbps 推定値 注2は22 Mbps

注1: 符号化制御チューニングを行うことによって、実用的には5 Mbpsで十分となる可能性が高い

注2: 判断基準を満たすビットレートは20 Mbpsと30 Mbpsとの間と考えられ、直線近似で推定

- 2160/60/P映像は15 Mbpsにて4K放送品質相当の画質となることを追加実験で確認
 - 空間解像度を落として符号化歪を低減する改善手法を適用した場合
 - 符号化難易度が高い一部の映像を除く

要求条件への適合性

・システム

要求条件	提案方式による適合性
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提供できること	4K映像のサポート及びVVC規格採用により適合
インターネット等通信系のサービスとの柔軟な組み合わせによるサービス提供・受信についても考慮すること	階層符号化を可能にするMultilayer Main 10プロファイルもしくはサイマル送出により適合（検討中）
通信経路によるデータおよびコンテンツの取り込みや差し替え等による放送通信連携サービスについて考慮すること	同上
品質の異なる複数のサービスを提供するために、階層伝送の機能を備えること	同上
高い実時間性を実現するため、できるだけ遅延時間を短くすること	VVC規格採用により適合

要求条件への適合性

• 放送品質

要求条件	提案方式による適合性
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	2K映像及び4K映像のサポート、VVC規格採用により適合
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	VVC主観評価実験の結果得られた所要ビットレートにより適合
情報源符号化による画質劣化の時間率ができるだけ小さいこと	VVC規格採用により適合
HDR信号の所要ビットレートがSDR信号と同等であること	VVC主観評価実験の結果得られた所要ビットレートにより適合

要求条件への適合性

- 技術方式

要求条件	提案方式による適合性
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	VVC規格採用により適合
将来の拡張性を考慮した符号化方式であること	同上
国際標準と整合した方式を用いること	同上
放送サービス要件、現行設備や受信機への負担等を考慮して選定される種々の映像入力フォーマットに適用できること	同上
SDR信号（マルチメディアコンテンツを含む）とHDR信号の併用、識別及び切替ができること	同上
HDR信号とSDR信号のシームレスな切替・表示ができること	同上

要求条件への適合性

- 技術方式

要求条件	提案方式による適合
視聴環境やディスプレイ性能に応じた輝度調整が容易であること	VVC規格採用により適合
受信される映像信号に対して、受信機側での動的な輝度補正を必要としないこと	同上

まとめと今後の作業

- 提案する符号化映像フォーマット
 - 高度広帯域衛星デジタル放送のフォーマットを考慮しつつ、最新状況及び画質評価実験の結果を反映して決定した。
- 提案する映像符号化方式
 - 最新国際規格VVCを採用した。
- 今後の作業
 - Multilayer Main 10プロファイル採用を検討する予定。

参考資料

1. 地上デジタル放送方式高度化にかかわる適用技術検討作業最終報告 VVC主観評価実験報告
 - 情報通信審議会 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（第13回）参考資料3
2. マルチレイヤプロファイルのユースケース