

地上デジタル放送方式高度化作業班
における検討状況
(第一次中間報告)

令和2年3月26日
事務局

背景・目的

- 我が国は、放送技術の進展を受け、新たな方策を順次導入していくことで放送の高度化を実現。平成30年には、新4K8K衛星放送が開始。
- 総務省において、平成31年度より実施している「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)」を実施しており、地上デジタル放送方式の高度化等に関する技術的条件について、令和元年6月に新たに諮問を行った。



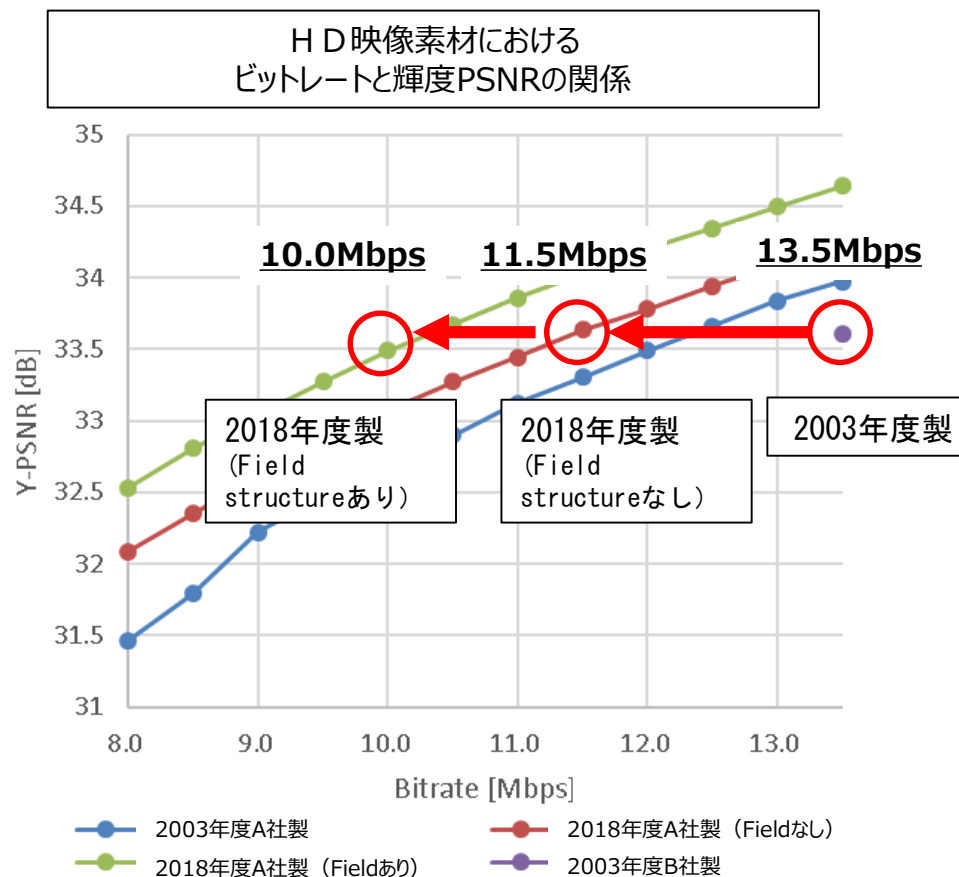
検討経過等

- 令和元年6月の新規諮問後、放送システム委員会では、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。
- 地上デジタルテレビジョン放送方式の高度化の要求条件を取りまとめるとともに、令和2年3月6日から同年4月17日までの間、技術の提案募集を実施中。
- 映像符号化技術の最新動向について、国際会議等の動向調査を通じて取りまとめるとともに、室内実験等を通じて検証を実施。

MPEG-2圧縮方式の最新技術動向

- 地上デジタル放送開始時のエンコーダ及び最新MPEG2エンコーダの圧縮性能評価を実施
 - エンコーダの能力向上により同画質でのビットレートは徐々に削減
- フィールドストラクチャの効果評価を実施
 - フィールドストラクチャ活用により、さらにビットレート削減可能

フィールドストラクチャに対応した受信機の普及は今後の課題

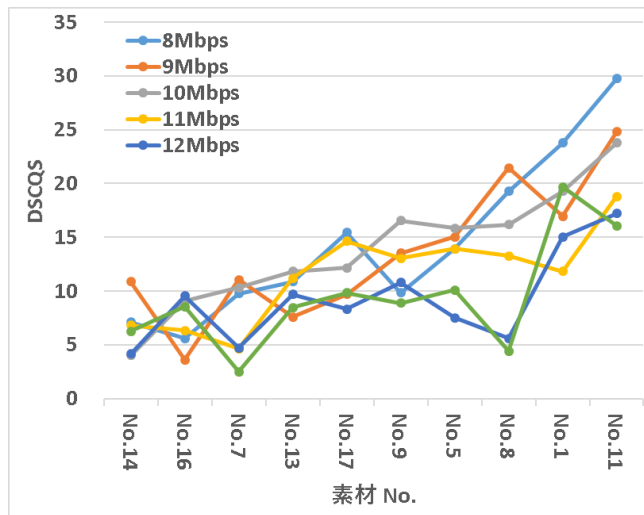


MPEG-2及びHEVC圧縮方式の最新技術動向

- HDR映像素材のMPEG2圧縮性能の評価および主観画質評価を実施
 - 見栄え改善効果は認められたものの、符号化劣化・ノイズが目立つ傾向
- 4K試験放送開始時及び最新のHEVCエンコーダの圧縮性能比較を実施
 - エンコーダの能力向上により同画質でのビットレートは徐々に削減

HDR映像素材のMPEG2圧縮性能評価

12.0Mbps以上のレートではBT.1122の要求条件を満たす。

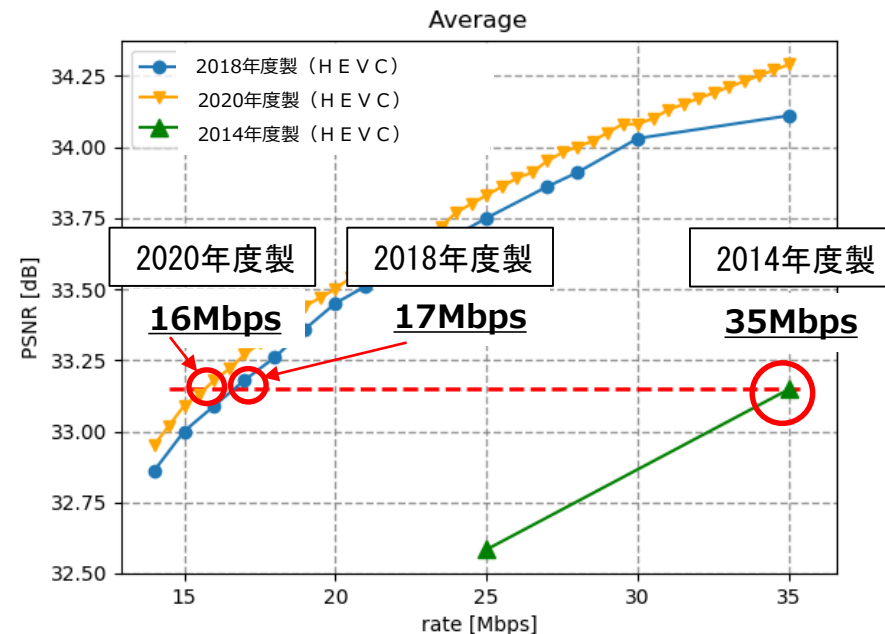


HDR映像素材のMPEG2圧縮の主観画質評価

- 全体的な傾向では、ダイナミックレンジの広さ等により見栄えは良いというコメントがあり。
- 符号化による劣化・ノイズはHDRの方が目立ち、低レートで HDRの印象が悪いというコメントあり。

4 K映像素材におけるビットレートと輝度PSNRの関係

現行地上デジタルテレビジョン放送に採用するためには、16Mbpsよりもビットレートを下げる必要がある。



MPEG-I Part3 VVC (Versatile Video Coding)

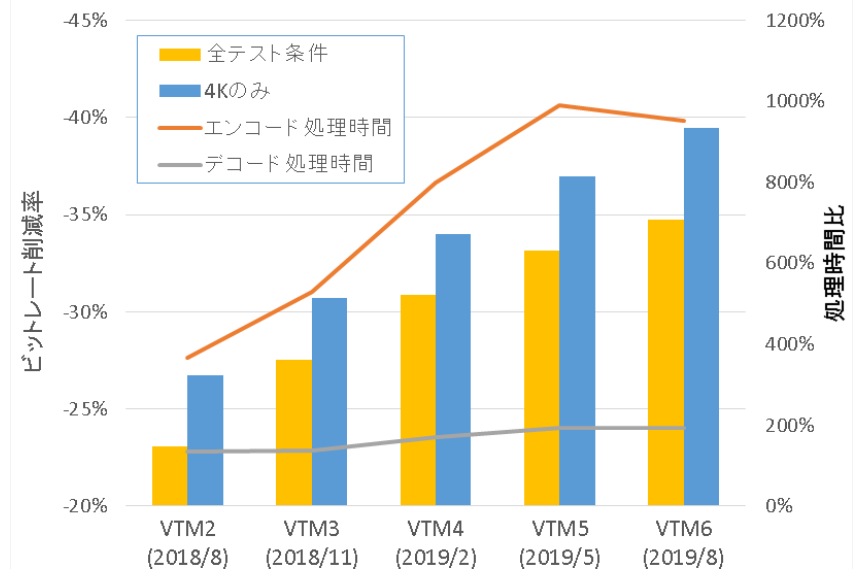
- MPEGとITU-Tの共同作業グループJVET(Joint Video Experts Team)^{※1}によって検討されている符号化方式。2020年夏頃標準化予定。

※1 JVET : ISO/IEC JTC1/SC29/WG11(MPEG : Moving Picture Experts Group)とITU-T SG16/Q.6 (VCEG : Video Coding Experts Group) による共同作業チームであり、多様な業種の機関が参画している。

- VTM6のビットレート削減率はHEVC比34%
(4K素材のみでは39%削減)
- 4K/8Kに加え全天周映像(360°映像)などの没入感の高いアプリケーションの効率的な伝送を可能にする機能性やスケーラビリティをサポート
- サブプロファイルによる多様なサービスに適したツールセット定義の実現
- MC-IF(Media Coding Industry Forum)^{※2}によるプロモーション

※2 VVCの特許ライセンス等について検討する団体

VTMの圧縮効率、処理時間比
HM(HEVCテストモデル)との比較



HEVCより符号化効率の高い、従来の2次元映像以外もサポートした符号化方式

MPEG-5 Part1 EVC(Essential Video Coding)

- **参加企業を実質絞ることでライセンスフレンドリーの実現を目標とするMPEG単独^{※1}の新符号化方式。2020年4月標準化予定。**
 - ・ ベースツールセットは特許の切れた技術あるいは無償利用可能の宣言がされた技術で構成
 - ・ 拡張ツールセットは明確に効果を示すものに限定し、個別に有効/無効化が可能
 - ・ 標準化（FDIS発行）後2年以内をめどにライセンス条項の表明を提案者に義務付け
- **HEVCの代替符号化方式として、HEVCを上回る圧縮性能を目標としている。**

※ 1 VCEGは、標準化時期や技術内容がVVCと似ており、明確な技術的差異、ライセンスフレンドリーの実現性が不明確であることから、標準化を見送り

AV1 (AOMedia Video 1)

- AV1は、Alliance for Open Media(AOMedia)^{※2}が開発中の映像符号化方式
- **インターネット上の動画配信をメインアプリケーションとした符号化方式**
- HEVCを上回る符号化効率とライセンスフリーを目標とした方式（HEVCよりもエンコード及びデコード処理に時間を要するという指摘もあり。）
- AV1に対応した受信機の**本格的な普及には時間を要する**ことが予想される。また、**特許利用料等についても、引き続き注視していく必要**がある。

※ 2 Amazon, Apple, arm, cisco, Facebook, Google, IBM, intel, Microsoft, mozilla, NETFLIX, nvidia, Samsung, Tencent等で構成されるコンソーシアム

■ VVC、AV1及びEVCの性能比較結果は以下のとおり。

符号化方式	VVC	AV1	EVC
標準化団体	ISO/IEC ITU-T	AOM (IETF)	ISO/IEC
標準化予定時期	2020年夏頃	2020年7月	2020年4月
符号化性能(HEVC比) (BD-Rate ^{※1})	36% (2019.4版)	11% ^{※2} (2018.5版)	21% (2019.4版)
処理量(HEVC比) (デコーダ)	1.65x	2.57x ^{※2}	1.34x
特徴	HEVCの後継方式 多様なプレイヤー（サービスプロバイダー（放送、OTT）、メーカー、研究機関）が参画 符号化性能が高く、デコーダの演算処理量が少ない MC-IFによる支持	ネット企業による開発 ストリーミング向け符号化方式 ロイヤリティフリーを目標	軽量の符号化方式 参画企業は限定的 ロイヤリティフレンドリー（ベースツールはロイヤリティフリー）を目標

（第15回JVET会合（ヨーテポリ）資料JVET-O0898より抜粋）

※1 同等の品質（PSNR）を実現するために必要となるビット量の削減比（e.g. 50%：倍の圧縮率（レート半分））

※2 AV1 commit cb43f76 from May 19th, 2019. 2パス符号化、速度優先設定（品質優先の場合は4-5%性能改善の見込み（JVET-O2000 会合レポートより））

（出典）デ高作1-4-1より総務省作成

更なる検証が必要であり、画質検証及び国際会議等の動向調査を通じて、
引き続き、次世代放送に適した映像符号化方式の検討を行なうことが必要

基本的な考え方

- ①地上デジタルテレビジョン方式、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の高度化方式の導入にあたっては、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 (映像の例)	<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。 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。 ・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

今後の方針及び検討スケジュール

- 次世代地上デジタル放送に適した映像符号化方式について、引き続き調査・検討を進めることが必要。
- 「地上デジタルテレビジョン方式の高度化の要求条件」を踏まえ実施した提案募集の結果を受け、総務省の研究開発等で開発・実証した技術とともに、望ましい高度化方式を検討することが必要。

