

# [招待講演] 次世代動画像符号化方式 VVC の国際標準化動向

河村 圭<sup>1,a)</sup>

概要：次世代動画像符号化方式 Versatile Video Coding (VVC) の国際標準化が 2018 年 4 月に開始され、2020 年 7 月標準化完了を目指して議論が続いている。本稿は、VVC の標準化動向として、2020 年 1 月会合までに採用された符号化ツールを概観し、VVC の特徴を紹介する。また VVC の適用先として 360 度映像が挙げられるが、その映像特性を考慮した符号化の仕組みを紹介する。

VVC は汎用的に使える映像符号化方式を目指している。カメラで撮影した放送用映像に加えて、監視カメラ映像やユーザ生成映像、コンピュータ生成映像、近年話題となっていた 360 度映像 (Virtual Reality 映像、シアター映像) など、様々なアプリケーションの映像を対象としている。

目標とする符号化性能は、HEVC に対して 30% 以上であり、すでにこれを超えて 35% 程度が確認されている。これは、同一客観画質で比較をした時に、HEVC の帯域に対して VVC の帯域が 35% 削減 (= 65% の帯域で済むこと) を意味する。また、今後主観画質での比較も計画されており、主観画質においては 50% 程度に至る見込みである。

ブロック分割としては、HEVC の四分木構造から大きく拡張され、最大ブロックサイズが 64x64 から 128x128 に倍増されるとともに、四分木・二分木・三分木構造が採用された。

イントラ予測では、角度単位が半分となり予測方向が倍増した。また、色差成分に特化した予測方式として、再構成した輝度信号から色差信号を線形予測する方式も採用され、色差予測性能が著しく向上した。

インター予測には、非常に多くの工夫が追加されている。HEVC の高度動きベクトル予測モードとマージモードは継承されたが、後者に動きベクトル予測差分を送る方法が追加された。また、アフィン変換に基づく動き補償、オプティカルフローに基づく動き補償、幾何分割に基づく動き補償、イントラ予測とインタ予測のブレンドによる動き補償など、これまで実用化が難しいと考えられてきた予測方式が多く採用された。

変換は、HEVC の DCT-II/DST-IV に加えて、複数の DCT/DST タイプや、低周波数係数に対する非正方形変換を追加することが検討されている。また、量子化もレベル値に依存した逆量子化が採用された。

インループフィルタには、これまでのデブロッキングフィルタとサンプル適応オフセットフィルタに加えて、適応ループフィルタが採用された。

スクリーンコンテンツやロスレス符号化に効果のあるツールやモードも検討されている。具体的には、現在ピクチャを参照するイントラブロックコピー予測、パレット符号化モード、残差信号への差分パルス符号モード (DPCM) である。

あたらしい概念としてサブピクチャの導入が検討されている。これはスライスやタイルの上位概念となる。360 度映像の射影方式としてキュービック方式があるが、これは正方形 6 面から構成される。これをピクチャに敷き詰めると面境界が不連続になるため、サブピクチャとして独立して符号化する。さらにサブピクチャはビットストリームとしても抽出・統合が可能であり、例えば面ごとに解像度の異なるサブピクチャを伝送し、視野領域と非視野領域で画質 (解像度) を変えることができる。

このように、VVC にはこれまでの単純な改良に限定されない各種符号化ツールが採用されている。また、採用にあたってはハードウェア実装の実現可能性が入念に確認され、純粋な性能向上だけでなく実用化を前提とした議論がなされている。

謝辞：本講演に含まれる内容の一部は、総務省より委託の研究開発案件「多様な用途、環境下での高精細映像の活用」に資する次世代映像伝送・通信技術の研究開発」として実施したものである。

<sup>1</sup> KDDI 総合研究所  
埼玉県ふじみ野市大原 2-1-15

a) kei@kddi-research.jp