

## 動画像符号化の新規格 H.265/HEVC

### 圧縮率向上と処理量削減技術により 超高精細画像サービスを実用化

動画像符号化の新たな方式H.265/HEVC (High Efficiency Video Coding) が規格化されました。従来方式のH.264/AVC (Advanced Video Coding) に比べ約2倍の圧縮率を実現する高画質が最大の長です。

東芝は、画面内予測ブロックサイズに応じた直交変換の切替え、低処理量かつ高精度な動き補償補間フィルタ、及び適応重み補間予測などを提案し、規格最終草案に採用されました。また、規格検討サブグループの議長として方式開発を主導し、規格策定にも貢献しました。この規格は今後、高精細テレビを超える超高精細画像の蓄積、放送、及び配信や、次世代携帯機器などへの応用が期待されます。

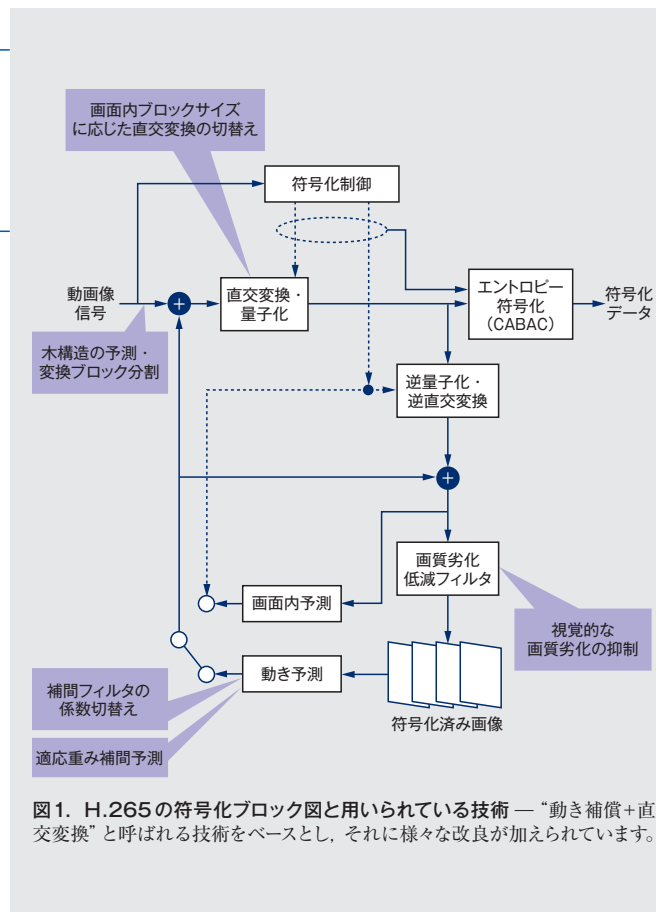


図1. H.265の符号化ブロック図と用いられている技術 — “動き補償+直交変換”と呼ばれる技術をベースとし、それに様々な改良が加えられています。

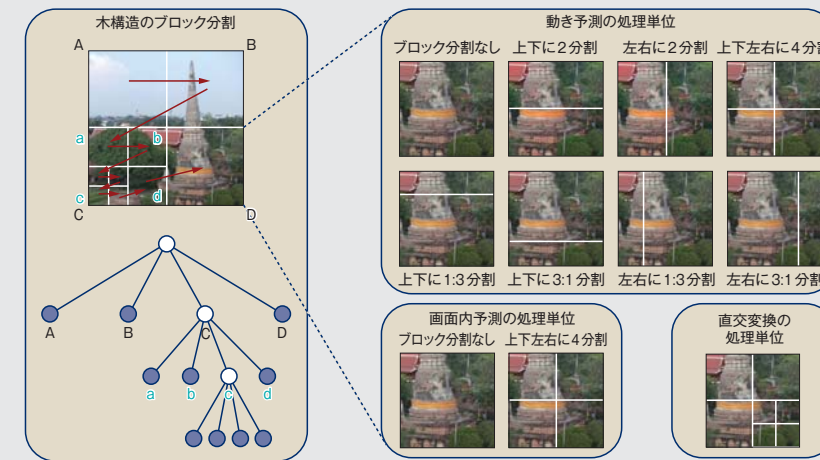


図2. 木構造の予測・変換ブロック分割 — 木構造で処理単位をブロックに分割し、その中の予測・変換ブロックサイズを更に分割します。

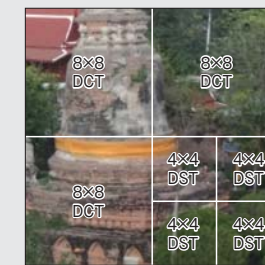


図3. 画面内予測のブロックサイズに応じたDSTとDCTの切替え — 画面内予測のブロックサイズが4x4画素の場合はDSTを、8x8画素以上の場合はDCTを適用します。

### H.265規格化の背景

近年、携帯機器でも高精細画像の撮影や再生が可能になりました。テレビでは高精細画像の4倍の画素数を持つ4K (3,840x2,160画素) テレビ放送が2014年夏に開始され、更に、4倍の画素数を持つ8K (7,680x4,320画素) 試験放送も予定されています。ISO (国際標準化機構) 及びIEC (国際電気標準会議) とITU-T (国際電気通信連合-電気通信標準化部門) が共同で規格化した既存のH.264/AVC (以下、H.264と略記) は、ブルーレイ<sup>(注1)</sup>、ワンセグ放送、CS (通信衛星) 放送、映像配信、及び海外での放送などに活用されています。しかし、超高精細画像 (8Kや

(注1) Blu-ray DISC™ (ブルーレイディスク)、Blu-ray™ (ブルーレイ) は、ブルーレイディスクアソシエーションの商標。

4K) に対しては更に高圧縮な符号化技術が望まれます。

ここでは、2013年1月に規格最終草案 (FDIS) が発行された最新の国際規格H.265/HEVC (以下、H.265と略記) について、規格化動向や技術内容、東芝の取組みについて述べます。

### H.265規格化の経緯

H.265は、2005年からITU-Tのビデオ専門化グループの中で検討が始まりました。一方、ISO/IECでもH.264に次ぐ規格化の機運が高まり、両者が共同で2010年4月に新方式募集コンテストを行いました。ここで上位評価となった提案技術を中心に、ISO/IECとITU-T合同の検討チームJCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding) による規格化が始まりました。

その後、技術の整理及び統合や、様々

な方式の改良が行われ、FDISに反映されています。

### H.265で用いられている技術

H.265は、H.264と同様に、既に符号化された画像フレームからの動きを推定して予測信号を作成し、予測残差信号を直交変換して符号化する。“動き補償+直交変換”と呼ばれる技術をベースとしています。これに様々な改良を加えて、従来の2倍の圧縮性能を実現しています。また、H.264では2種類あったエン트로ピー符号化方式をCABAC (Context Adaptive Binary Arithmetic Coding) だけにするなど、コストを意識した構成となっています (図1)。以下に、H.265の特徴となる技術について述べます。

#### ●木構造の予測・変換ブロック分割技術

超高精細画像を意識し、従来方式よ

り大きなブロックサイズ (予測は64x64画素、変換は32x32画素) を用いて平たん部分のデータ量を大幅に削減します。一方、細かなテキスト部分では、小さなブロックサイズ (動き予測は8x4画素又は4x8画素まで、画面内予測と変換は4x4画素まで) を使うことができます。これらのブロック分割は、木構造で行われます (図2)。

#### ●視覚的な画質劣化を抑える技術

動きを予測する際に発生するエッジ周辺のリングングひずみを抑えるフィルタを導入しました。リングング発生の有無や方向を検出して、フィルタ処理を適応的に切り替えます。

### 規格化活動への東芝の取組み

当社は、JCT-VC発足前のITU-Tでの単独検討段階から、積極的に技術提案活動を行ってきました。多くの技術

がH.265のFDISに採用されています。

一例として、画面内予測ブロックサイズに応じて直交変換を離散コサイン変換 (DCT) と離散サイン変換 (DST) で切り替える技術を提案しました。画面内予測ではブロックの上又は左からの予測を行うため、4x4画素のブロックでは、予測残差信号が左上から右下に向けて大きくなるという性質が強いののでDSTを用います。一方、8x8画素以上の大きさのブロックでは、その性質が弱いのでDCTを用います (図3)。

また、低処理量かつ高精度な動き補償補間フィルタを提案しました。これは、補間フィルタの係数の個数を、動き量に応じて切り替えるものです。

更に、H.264の規格化において当社が提案し採用された、適応重み補間予測の改良も提案しました。適応重み補間予測は、フェード画像のように、明る

さが時間的に変化する画像の動き予測性能を大幅に向上させます。今回、明るさの変化を表す情報を削減しました。また、過去の画像における変化量から現在の画像の明るさを推定することで、符号化時の変化量算出処理を省略しました。

また、規格化活動では、動き予測、画質劣化低減フィルタ、及びフレームメモリ圧縮の検討を推進するサブグループの議長や、共通実験条件を定めて各種提案を比較するコア実験のリーダーを務め、規格の策定に貢献しました。

### H.265の実用化に向けて

前述のように、H.265はH.264に対し様々な改良技術を導入することで、大幅に圧縮性能を向上させました。このため、超高精細画像の蓄積、放送やインターネットなどでの配信、及び携帯機器での動画のやり取りといった応用が期待されています。

反面、従来方式に比べ、特に符号化側の処理量が増加するため、この克服が課題となります。JCT-VCから提供されているソフトウェアを用いた場合、符号化処理にH.264の数倍の時間がかかります。しかし、これは方式検証用であるため、H.265の特長である高画質を保ちながら、演算量を大幅に削減する符号化制御技術を開発する余地があります。

当社は、実用化の鍵となるこのような技術の開発にも取り組み、製品化に結び付けていきます。

山影 朋夫

研究開発センター  
マルチメディアラボラトリー研究主幹