

MPEG-2 から H.264 への再符号化における イントラ予測モード決定手法に関する検討

筑波 健史[†] 永吉 功^{††,†††} 花村 剛^{††,†††} 富永 英義[†]

[†] 早稲田大学大学院 国際情報通信研究科 〒169-0051 東京都新宿区西早稲田 1-3-10

^{††} 早稲田大学 国際情報通信研究センター 〒169-0051 東京都新宿区西早稲田 1-3-10

^{†††} 株式会社 メディアグルー 〒169-0072 東京都新宿区大久保 2-4-12 新宿ラムダックスビル 8 階

E-mail: †{tsukuba,isao,hana,tominaga}@tom.comm.waseda.ac.jp

あらまし 今日のデジタル映像アプリケーションにおける MPEG-2 の幅広い展開と近年標準化された H.264 の今後の普及の見込みから、MPEG-2 と H.264 間のトランスコーディングの必要性が高まっている。MPEG-2/H.264 トランスコーディングにおける解決すべき問題の 1 つが処理量削減である。本稿では、MPEG-2 から H.264 への再符号化における処理量を削減するために、入力 MPEG-2 ストリームの DCT 係数情報を利用した H.264 イントラ予測モードの選択手法を提案する。提案手法では、入力 MPEG-2 ストリームの DCT 係数の低周波成分の係数レベルを特徴量として、周波数分布の性質を分類し、分類結果に基づき評価対象の予測モードを限定することで処理量を低減する。実験により提案手法の有効性を示す。

キーワード MPEG-2, H.264, トランスコーディング, イントラ予測, モード決定, 符号化処理量削減, DCT 領域

Intra-prediction Mode Decision for Transcoding between MPEG-2 and H.264

Takeshi TSUKUBA[†], Isao NAGAYOSHI^{††,†††}, Tsuyoshi HANAMURA^{††,†††}, and Hideyoshi
TOMINAGA[†]

[†] GITS, WASEDA University, 29-7 building 1-3-10 Nishi-Waseda, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0051 Japan

^{††} GITI Waseda University 1-3-10 Nishi-Waseda, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-0051 Japan

^{†††} Media Glue Corp. Ramdax Bldg. 8th floor, 2-4-12 Ohkubo, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-0072 Japan

E-mail: †{tsukuba,isao,hana,tominaga}@tom.comm.waseda.ac.jp

Abstract Today, the wide deployment of MPEG-2 video for digital video applications and the expected use of H.264 video create a strong need for video transcoding between these formats. One of key problems in video transcoding is complexity reduction. In this paper, we propose a mode decision scheme for intra-prediction for video transcoding between MPEG-2 and H.264 to enable low complexity transcoding. The proposed transcoding approach uses the low-frequency components of the MPEG-2 DCT coefficients to estimate the frequency characteristics of 8×8 block, and determines the H.264 intra-prediction modes based on this estimates. We evaluate the proposed method in terms of PSNR, bitrate, and the complexity. Experimental results show that the proposed scheme reduces the complexity by nearly 60% while keeping PSNR and bitrate equally to the reference transcoder.

Key words MPEG-2, H.264, video transcoding, intra-prediction, mode decision, complexity reduction, DCT domain

1. はじめに

MPEG-2 [1] は、現在、デジタル放送や DVD レコーダなどにおける符号化器を含む様々なデジタル映像アプリケーションで利

用される最も共通の動画符号化方式である。一方、H.264 [2] は、MPEG-2 の 2 倍の符号化効率を達成できるように ITU-T と MPEG により共同で標準化された動画符号化方式である。H.264 は、次世代 DVD や 2006 年から開始される携帯端末向

けデジタル放送において採用が決まっており、今後ますます利用されるアプリケーションが拡大していくと予測される。上記の2点から、MPEG-2による高レート符号化されたコンテンツを、TVやPC等の端末だけでなく、携帯電話やPDA等の移動体端末を含めた多種多様な端末の利用環境に適合した映像情報を提供する技術として、MPEG-2からH.264へのトランスコーディングの必要性が高まると予想される[3]。

MPEG-2とH.264は、両方とも変換符号化と動き補償を用いたハイブリッド符号化方式である。しかし、両方式における変換符号化や動き補償のアルゴリズムの差異や、H.264で追加された新たな符号化モードとの互換性がないため、既存のMPEG-2からMPEG-4へのトランスコーディングや処理量削減の手法を適用した場合の有効性は不明である[4]。そのため、MPEG-2/H.264トランスコードにおける処理量削減手法を検討する必要がある。

そこで本稿では、MPEG-2からH.264への再符号化における符号化モード決定における処理量を削減する手法の1つとして、入力MPEG-2ストリームのDCT係数情報に基づいてH.264符号化におけるイントラ予測モード選択手法を提案する。

2. MPEG-2/H.264トランスコーダ

図1は、MPEG-2/H.264トランスコーダの参照アーキテクチャを示している。これはMPEG-2デコーダとH.264エンコーダをカスケード接続したもので、再符号化における符号化効率の上界を与える構成である。参照アーキテクチャは最も単純な構成であるが、MPEG-2のフルコード・H.264のフルエンコードを行なうため処理量が膨大となる。

MPEG-2/H.264トランスコーダにおける処理量を削減するために、入力ストリームから得られる符号化パラメータ群(MBタイプ、動きベクトル)を継承して符号化処理を削減する方法が検討されてきた[5]。しかし、これらの研究では符号化モード決定に対する処理量削減の検討がされていない。

我々はMPEG-2/H.264トランスコーダにおける符号化モード決定に関する処理量削減に着目し、本稿では入力MPEG-2ストリームのDCT係数情報に基づいてH.264符号化におけるイントラ予測モード選択手法を提案する。

H.264/AVCのイントラ符号化では、新たに符号化ツールとして空間予測が加わり、9種類の 4×4 ブロックサイズの予測方法(以下、 4×4 イントラ予測)と4種類の 16×16 ブロックサイズの予測方法(以下、 16×16 イントラ予測)が採用されている。 4×4 イントラ予測では、図2(a)に示す現ブロックの各画素a~pは、隣接画素A~Mを用いて予測符号化される。予測方法は、図2(b)に示す方法が定義されている。ただし、矢印は予測方向のモード番号であり、モード2はDC予測である。

筆者らは、これまでにH.264イントラ予測モードの決定手法を提案した[8]。本手法は、H.264変換係数を利用した特徴量により符号化対象の周波数特性を分類し、その分類結果に基づき評価対象の予測モードを決定する手法である。上記の結果から、変換係数と予測モードの間に相関があることがわかっている。本手法をそのままMPEG-2/H.264トランスコーダへ適用する場合、入力MPEG-2ストリームを画素領域まで一度復号し、復号画像に対して 4×4 ブロック単位で整数変換

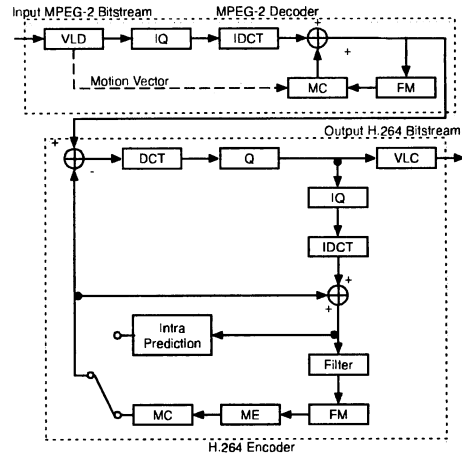


図1 MPEG-2/H.264トランスコーダの参照アーキテクチャ

を行なう必要があるため計算量が増大する問題がある。しかし、MPEG-2/H.264トランスコーダでは、入力MPEG-2ストリームの復号時にDCT係数情報を取得することが可能であり、この情報に基づいて予測モードを決定することが可能であると考えられる。

先行研究[6]では、MPEG-2DCT係数をIDCT変換・整数変換のプロセスを踏まずに、H.264変換係数へ直接変換する手法[7]を用いて、イントラ予測モードを決定する手法について提案をしている。しかし、同手法は直交変換をするための行列演算を必要とする。そこで本稿では、より計算量が少ない入力MPEG-2ストリームのDCT係数情報を利用したイントラ予測モードの決定手法を提案する。

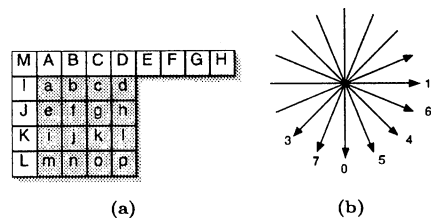


図2 4×4 イントラ予測

3. MPEG-2 DCT係数に基づく特徴量の算出法

本章では、MPEG-2デコード時に取得したMPEG-2DCT係数から、 8×8 ブロックの画素信号の特徴量の算出方法について述べる。

周波数特性に基づく特徴量として、次の5変数を定義する。

- C_h : 水平方向の周波数成分
- C_v : 垂直方向の周波数成分
- E_h : 水平方向のエネルギー強度
- E_v : 垂直方向のエネルギー強度

- E_{DC} : 直流成分のエネルギー強度

入力 MPEG-2 ストリームの DCT 係数を F_{ij} と定義し、復号・逆量子化を経て取得する。 C_h, C_v は、式 (1) で与えられる。

$$C_h = F_{10}, C_v = F_{01} \quad (1)$$

E_h, E_v は、式 (2) で与えられる。






$$E_h = \left[\sum_{u=1}^{n-1} |F_{u0}|/S \right], E_v = \left[\sum_{v=1}^{n-1} |F_{0v}|/S \right] \quad (2)$$

C_h, C_v により、水平・垂直それぞれの方向の勾配を推定し、 E_h, E_v により水平・垂直方向のどちらかへのエネルギーの偏りを評価し、両者を合わせて 8×8 ブロックの画素信号の分布パターンを推定する。ただし、分布パターンの分類には、DCT 係数の水平・垂直方向のエネルギーの偏りから当該ブロックのエッジ方向が得られること [9] [10] に基づき行なっている。分布パターンは表 1 に示す通りである。表 2 中にある図は、エッジ方向の一例を示している。また E_{DC} は、直流成分を表し、対象ブロックの平均的なエネルギーがわかる。分布パターンと E_{DC} を用いて、 4×4 イントラ予測 / 16×16 イントラ予測のどちらを適用するか判定を行なう。

$$E_{DC} = [F_{00}/S], \quad (3)$$

ここで、 S はスケーリング因子であり、 $[\cdot]$ は丸め込み操作を表す。

表 1 8×8 ブロックの分布パターン表

Case _{8x8}	分布パターン	エッジ方向
0	$E_v = E_h = 0$	No obvious edge 
1	$E_h = 0, E_v > 0$	Vertical edge 
2	$E_v = 0, E_h > 0$	Horizontal edge 
3	$E_v = E_h > 0, C_v \times C_h < 0$	Diagonal down or up /right edge 
4	$E_v = E_h > 0, C_v \times C_h > 0$	Diagonal down or up/left edge 
5	$E_v = E_h > 0, C_v \times C_h = 0$	No obvious edge
6	$E_v > E_h > 0$	Vertical-dominant edge
7	$E_h > E_v > 0$	Horizontal-dominant edge

4. 提案手法

提案するイントラ予測モードの決定は、以下のプロセスにより行う。

- (1) MB 内の 8×8 ブロック毎に MPEG-2 DCT 係数から特徴量 $C_h, C_v, E_h, E_v, E_{DC}$ を算出する。
- (2) 各 8×8 ブロックに対して特徴量 C_h, C_v, E_h, E_v から表 1 に示す分布パターンに対応する $Case_{8 \times 8}$ を求める。

- (3) MB 内の各 8×8 ブロックの分布パターン $Case_{8 \times 8}$ と E_{DC} の傾向に基づき 4×4 イントラ予測モード / 16×16 イントラ予測モード判定を行なう。
- (4) もし MB の予測モードが 4×4 イントラ予測モードならば、 4×4 イントラ予測モード決定手法を適用する。
- (5) もし MB の予測モードが 16×16 イントラ予測モードならば、 16×16 イントラ予測モード決定手法を適用する。

以下では、 4×4 イントラ予測モード / 16×16 イントラ予測モード判定手法、 4×4 イントラ予測モード決定手法および 16×16 イントラ予測モード決定手法について詳細を述べる。

4.1 $4 \times 4 / 16 \times 16$ イントラ予測モード判定

MPEG-2 DCT 係数から求めた 8×8 ブロック毎の分布パターン ($Case_{8 \times 8}$) と E_{DC} が表 2 中のいずれかの分布パターン ($Case_{16 \times 16}$) の条件式を満たす場合は、当該 MB の予測モードに 16×16 イントラ予測モードを適用する。ただし、表中の変数の指数部にある (i) は、MB 内の 8×8 ブロックの位置番号を表している。 16×16 イントラ予測モードを選択する一例を図 3 に示す。図 3 は、当該 MB 内の各 8×8 ブロックの分布パターン $Case_{8 \times 8}$ が全て 4 であり、かつ 4 つの 8×8 ブロックの $E_{DC}^{(i)}$ が同じ係数レベルである場合を表す。また表 2 中の条件に該当しない場合は、 4×4 イントラ予測モードを適用する。

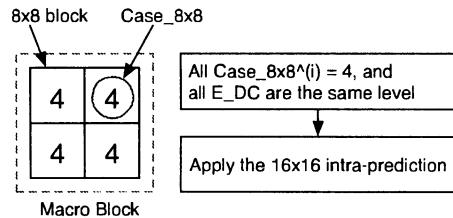


図 3 16×16 イントラ予測モードを適用する例

4.2 4×4 イントラ予測モード決定手法

4×4 イントラ予測モード決定手法の概略を示し、フローチャートを図 4 に示す。

A. MPEG-2 DCT 係数に基づくモード選択

- (1) 8×8 ブロックに内包される各 4×4 ブロックの予測モード候補を表 3 に基づき決定する。
- (2) もし $Case = 2, 5$ なら DC 予測 (モード番号 2) を選択

表 2 16×16 ブロックの分布パターン表

Case _{16x16}	分布パターン
0	$Case_{8 \times 8}^{(0)} = Case_{8 \times 8}^{(1)} = Case_{8 \times 8}^{(2)} = Case_{8 \times 8}^{(3)} = 0, E_{DC}^{(0)} = E_{DC}^{(1)} = E_{DC}^{(2)} = E_{DC}^{(3)}$
1	$Case_{8 \times 8}^{(0)} = Case_{8 \times 8}^{(1)} = Case_{8 \times 8}^{(2)} = Case_{8 \times 8}^{(3)} = 1, E_{DC}^{(0)} = E_{DC}^{(1)} = E_{DC}^{(2)} = E_{DC}^{(3)}$
2	$Case_{8 \times 8}^{(0)} = Case_{8 \times 8}^{(1)} = Case_{8 \times 8}^{(2)} = Case_{8 \times 8}^{(3)} = 2, E_{DC}^{(0)} = E_{DC}^{(1)} = E_{DC}^{(2)} = E_{DC}^{(3)}$
3	$Case_{8 \times 8}^{(0)} = Case_{8 \times 8}^{(1)} = Case_{8 \times 8}^{(2)} = Case_{8 \times 8}^{(3)} = 3, or 4, E_{DC}^{(0)} = E_{DC}^{(1)} = E_{DC}^{(2)} = E_{DC}^{(3)}$

- して探索を終了する。それ以外ならば、A-4へ進む。
(3) もし $Case = 6, 7$ なら Bへ進む。それ以外ならば、Cへ進む。

表3 8×8ブロックの分布パターンと4×4イントラ予測モードの対応表

Case _{8×8}	分布パターン	予測モードの候補
0	$E_v = E_h = 0$	2
1	$E_h = 0, E_v > 0$	0, 2
2	$E_v = 0, E_h > 0$	1, 2
3	$E_v = E_h > 0, C_v \times C_h < 0$	3, 2
4	$E_v = E_h > 0, C_v \times C_h > 0$	4, 2
5	$E_v = E_h > 0, C_v \times C_h = 0$	2
6	$E_v > E_h > 0$	0, 3, 4, 5, 7, 2
7	$E_h > E_v > 0$	1, 3, 4, 6, 8, 2

B. 簡易コスト計算によるモード選択

- (1) 各モードにおけるコストをSADにより求める。
- (2) コストの低い順に予測モードをソートする。
- (3) コストの低い上位1~N番目までのモードを選択する。
- (4) しきい値処理により候補数を適応的に1~N個に削減する。候補数が1個ならば、そのモードを選択する。候補数が2~N個ならば、C-1へ進む。

C. レート歪み最適化手法によるモード決定 [11]

- (1) 各モードにおけるコストをRDO方式により算出する。
- (2) コストが最小となるモードを選択して終了する。

以下に、上記B簡易コスト計算によるモード選択のアルゴリズムの詳細を述べる。

4.2.1 簡易コスト計算によるモード選択

Step Aにおいて、Case 6, 7が選択されたとき、Step Bにおいて、候補となる予測モードを1~Nに減らすために、SATDに基づいたコスト評価を行なう。

まず式(5)を用いて、表3のCase6, 7に含まれるモードのコストを算出する。SATDは式(6)で定義される。

$$Cost(m) = SATD(m) + Const., \quad (4)$$

$$SATD(m) = \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 |TH\{X_{ij} - P_{ij}(m)\}|, \quad (5)$$

$$\mathcal{M}_1 = \begin{cases} \{0, 3, 4, 5, 7, 2\} & (Case6), \\ \{1, 3, 4, 6, 8, 2\} & (Case7), \end{cases} \quad (6)$$

ここで、 \mathcal{M}_1 は、Case 6, またはCase 7に含まれる候補モードの集合である。 m は、 $m \in \mathcal{M}_1$ を満たす予測モード番号である。 $P_{ij}(m)$ は、予測モード m の予測信号である。 $TH\{\cdot\}$ はアダマール変換を表す。 $Const.$ はヘッダー情報情報量を考慮した定数であり、式(7)で与えられる。

$$Const. = \begin{cases} 0 & (m = mpm) \\ 4 \times QUANT(QP) & (m \neq mpm) \end{cases} \quad (7)$$

ここで、 mpm は上、左ブロックの予測モードの中で、番号が小さいモードを表している。また、 $QUANT(\cdot)$ は、量子化パ

ラメータ QP に対応する量子化ステップサイズである。

次に、 \mathcal{M}_1 内の候補モードをコストの小さい順に並べ替える。ここで、並べ替えた候補モード番号を m_k と再定義する。つまり、 m_k は k 番目にコストが小さい予測モードとなる。 m_k を用いて式(6)を式(8)と改めて表記する。

$$\mathcal{M}_2 = \{m_1, m_2, m_3, m_4, m_5, m_6\}, \quad (8)$$

3番目に、 \mathcal{M}_2 に含まれる候補モードから式(9)を満たすN個のモードを選ぶ。

$$\mathcal{M}_3 = \{m_k | k \leq N, k = 1, 2, \dots, 6\}, \quad (9)$$

最後に、 \mathcal{M}_3 の中で式(10)を満たすモードをStep Cにおいて評価する候補モードとして選択する。

$$\mathcal{M}_{StepC} = \{m | Cost(m) < min_cost + TH, m \in \mathcal{M}_3\} \quad (10)$$

ここで、 min_cost は \mathcal{M}_1 の中の候補モード内の最小コストを表している。また、 N と TH は、任意のしきい値である。

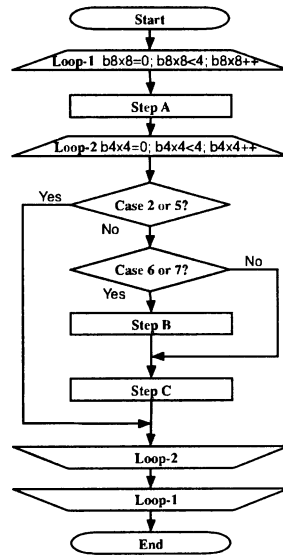


図4 4×4イントラ予測モード決定手法のフローチャート

4.3 16×16イントラ予測モード決定手法

16×16イントラ予測モード決定手法は、当該ブロックの予測を4×4/16×16イントラ予測モード判定において、16×16イントラ予測モードを選択された場合に適用する。

表4から16×16ブロックの分布パターン $Case_{16 \times 16}$ に対応する予測モードの候補を集合 $\mathcal{M}_{\infty \times \infty}$ と定義する。式(12)に示すように、集合 $\mathcal{M}_{16 \times 16}$ 内の各予測モードの予測誤差信号のSADを求め、最小となるモードを最良のモード $mode_{best}$ として選択する。

$$mode_{best} = \arg \min_{m \in \mathcal{M}_{16 \times 16}} SAD(m), \quad (11)$$

$$SAD(m) = \sum_{i=0}^{15} \sum_{j=0}^{15} |X_{ij} - P_{ij}(m)|, \quad (12)$$

表 4 16×16 ブロックの分布パターンと 16×16 イントラ予測モードの対応表

Case _{16×16}	予測モードの候補 M _{16×16}
0	2
1	0,2
2	1,2
3	0,1,2,3

5. 評価実験

5.1 実験方法

提案手法の有効性を検証するため、実験を行った。画質、発生符号量、符号化処理時間の3つの項目について評価する。MPEG-2 および H.264 の符号化条件を5に示す。MPEG-2 から H.264 への再符号化を行うので、原画像と H.264 側の出力画像との比較を行う。使用したテストシーケンスは、CIF サイズの“Mobile & Calendar”と“Tempete”である。フレーム数は150である。実験に用いた PC 環境は、Pentium 4 2.4GHz CPU, DDR SDRAM 256[MB], RedHat 9(kernel 2.4.22) である。

比較方式は次のとおりである。

方式1 提案手法

方式2 筆者らが過去に提案した手法 [8].

方式3 全探索方式 [12]

表 5 符号化条件

符号化方式	項目	内容
MPEG-2	プロファイル	MP@ML
	フレームレート	29.7[fps]
	QP	1,2,3,4(固定)
	GOP 構造	All Intra-frame
H.264	プロファイル	Baseline Profile
	フレームレート	15(QCIF), 30(CIF) [fps]
	QP	16, 18, 20, ..., 32 (固定)
	GOP 構造	All Intra-frame
	RDOptimization	On
	エントロピー符号化	CAVLC

5.2 実験結果と考察

Mobile & Calendar および Tempete のレート対歪み特性のグラフをそれぞれ図 5~6 に示す。また方式3に対する各手法の処理時間および Bit 量の増加割合をそれぞれ ΔTime, ΔBitrate とし、PSNR の変差分を ΔPSNR と定義する。Mobile & Calendar の結果を表 8, Tempete の結果を表 9 に示す。

符号化時間について、表 8,9 を参照すると、シーケンスおよび MPEG-2 の QP, H.264 の QP によらず方式1, 方式2ともに方式3に対して処理量を約60%削減していることがわかる。また方式1を方式2と比較すると、方式1が方式2よりも1%程度、処理量の削減量が多いことがわかる。これは、方式2は特徴量を求めるために行列演算を要する一方、方式1は特徴量を MPEG-2 DCT 係数をそのまま用いて算出するため、行列演算の分だけ処理量を削減できることを示している。

符号化効率について、MPEG-2 QP = 1, 2, 3, 4 時のレート歪み特性(図 5, 6)を参照すると、再符号化の R-D 曲線が

MPEG-2 の R-D 曲線よりも左上にきており、再符号化による符号化効率の利得を得ることができることが分かる。表 8,9 を参照すると、方式3に対する方式1, 方式2の画質の劣化は、平均 0.1dB であり、増加符号量は平均 0.8%であることがわかる。また MPEG-2 の量子化パラメータが大きくなるに従って、方式3に対する符号化効率の低下が小さくなることがわかる。原因は、MPEG-2 符号化時に量子化パラメータが大きくなるほど、再符号化対象の画像は高周波数成分が除去され、符号化複雑度が低下するためであると考えられる。

以上から、MPEG-2 DCT 係数により予測モードを決定する方式1は、処理量削減の効果が期待できる。しかし、方式2に比べて処理量削減量が多いが、符号化効率の低下が大きいため、アルゴリズムの再検討の必要がある。

再符号化時による発生符号量削減量に対する利得を得られる量子化パラメータについて着目すると、Mobile&Calendar とおよび Tempete に関するレート歪み特性から、MPEG-2 QP の値によって、再符号化の R-D 曲線が MPEG-2 の R-D 曲線を上回る H.264 量子化パラメータの範囲が異なることがわかる。再符号化における有効な H.264 量子化パラメータの範囲を表 6,7 に示す。再符号化する場合は、再符号化の符号化率が MPEG-2 の符号化効率を下回らないように H.264 の再量子化パラメータを制御する必要がある。

表 6 再符号化における有効な H.264 量子化パラメータの範囲 (Mobile&Calendar)

MPEG-2 QP	H.264 QP の有効範囲
1	QP ≥ 8
2	QP ≥ 15
3	QP ≥ 22
4	QP ≥ 25

表 7 再符号化における有効な H.264 量子化パラメータの範囲 (Tempete)

MPEG-2 QP	H.264 QP の有効範囲
1	QP ≥ 11
2	QP ≥ 18
3	QP ≥ 23
4	QP ≥ 26

表 8 Results of Mobile & Calendar

QP	方式	ΔBitrate(%)	ΔPSNR(dB)	ΔTime(%)
1	Method 1	1.09	-0.164	-58.8
	Method 2	0.768	-0.158	-58.0
2	Method 1	1.07	-0.130	-58.7
	Method 2	0.752	-0.126	-58.3
3	Method 1	1.06	-0.105	-59.0
	Method 2	0.742	-0.101	-58.1
4	Method 1	1.05	-0.0857	-59.7
	Method 2	0.738	-0.0809	-59.0

表 9 Results of Tempete

QP	方式	Δ Bitrate(%)	Δ PSNR(dB)	Δ Time(%)
1	Method 1	0.886	-0.124	-58.1
	Method 2	0.820	-0.119	-55.9
2	Method 1	0.875	-0.0978	-57.7
	Method 2	0.783	-0.0944	-56.5
3	Method 1	0.897	-0.0792	-57.9
	Method 2	0.764	-0.0755	-56.9
4	Method 1	0.899	-0.0642	-57.7
	Method 2	0.773	-0.0609	-57.0

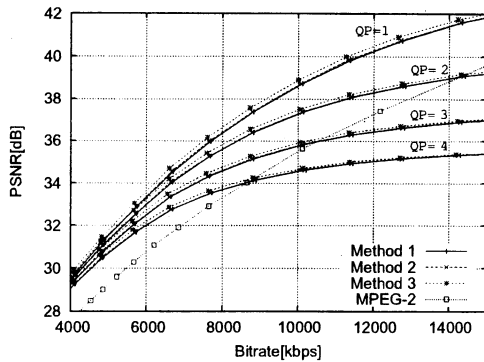


図 5 レート対歪み特性 (Mobile & Calendar)

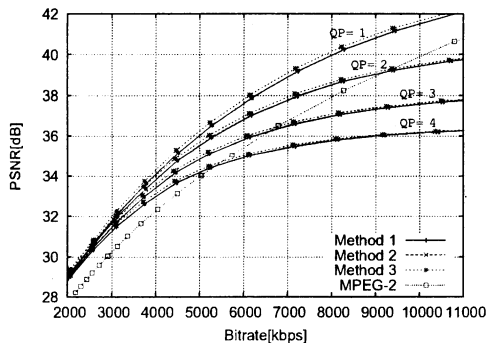


図 6 レート対歪み特性 (Tempete)

6. まとめ

本稿では、MPEG-2/H.264 トランスコーダにおける再符号化処理量の問題点に着目し、処理量を削減する手法の1つとして、MPEG-2 DCT 係数を利用したイントラ予測モード決定手法について検討を行なった。提案手法は、従来方式とほぼ同等の符号化効率を保ちつつ、処理量を約60%ほど削減することが可能であることが確認できた。今後は提案手法のさらなる符号化効率の改善および高速化を検討していく。

文 献

- [1] ITU-T Rec. H.262 IS, "Information technology- Generic coding of moving pictures and associated audio information : Video," 2000
- [2] ITU-T Rec. H.264 IS, "Advanced video coding for generic audiovisual services," 2003
- [3] J. Xin, C. Lin, M. Sun, "Digital Video Transcoding," Proceedings of the IEEE, Vol. 93, No.1, Jan. 2005
- [4] H. Kalva, "Issues in H.264/MPEG-2 Video Transcoding," Proceedings of the IEEE Consumer Communication and Networking Conference, Jan. 2004, pp.657-659
- [5] C. Chen, P-H. Wu, H. Chen, "MPEG-2 To H.264 Transcoding," Picture Coding Symposium, 15-17 Dec, 2004
- [6] H. Kalva, B. Petljanski, B. Furht, "Complexity Reduction Tools for MPEG-2 to H.264 Video Transcoding," WAEAS Transactions on Information Science & Applications, Vol.2, Issues, March 2005, pp.295-300
- [7] J. Xin, A. Vetro, H. Sun, "Converting DCT Coefficients to H.264/AVC Transform Coefficients," Proceedings of the IEEE Pacific-Rim Conference on Multimedia, IEEE PCM 2004, Nov. 2004
- [8] 筑波, 永吉, 花村, 富永, "周波数特性に基づく H.264/AVC イントラ予測モード決定手法に関する検討," 情報研報 2004-AVM-47, pp.161-166, Dec. 2004
- [9] B. Shen, I. K. Sethi, "Direct feature extraction from compressed images," Proc. SPIE Storage & Retrieval for Image and Video Databases IV, Vol.2670, 1996
- [10] S. Lee, Y. Kim, S. W. Choi, "Fast Scene Change Detection using Direct Feature Extraction from MPEG Compressed Videos," IEEE Trans. on Multimedia, Vol.2, No.4, Dec. 2000
- [11] G. Sullivan, T. Wiegand, "Rate-distortion optimization for video compression," IEEE Signal Proc. Magazine, 1998
- [12] Joint Video Team(JVT), "Reference Software JM9.2", <http://iphome.hhi.de/suehring/tml/>