

同一符号化動画画像探索技術の研究

荒川 豊[†] 青木 輝勝[†] 安田 浩[†]

† 東京大学先端科学技術研究センター 〒153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1

E-mail: † {arakawa, aoki, yasuda}@mpeg.rcast.u-tokyo.ac.jp

あらまし インターネット上で流通する動画画像の量は日に日に増大しており、こうした大量の動画画像データの中から、目的の動画画像を探し出す検索技術の需要が高まっている。本稿では特に、そうした検索の一形態である同一符号化動画画像探索に焦点を当てる。同一符号化動画画像探索とは、大量の符号化動画画像の中から、既に手元にある動画画像と同一のものを探し出す技術のことである。筆者らはこれまで特に MPEG 動画画像を対象とした、復号処理をほとんど必要としない、高速な抽出が可能な特徴を検討・提案してきた[1]。本稿では、これにさらに改良を加えた結果、様々な符号化パラメータを変化させて符号化した MPEG 動画画像でも探索可能となることを示す。

キーワード 映像探索, 高速探索, MPEG, 動き情報, 動きベクトル, マクロブロックタイプ

A Study on the Same Video Retrieval in the Compressed Domain

Yutaka ARAKAWA[†] Terumasa AOKI[†] and Hiroshi YASUDA[†]

† Research Center for Advanced Science & Technology, The University of Tokyo

4-6-1 Komaba, Meguro-ku, Tokyo, 153-8904 Japan

E-mail: † {arakawa, aoki, yasuda}@mpeg.rcast.u-tokyo.ac.jp

Abstract The amount of circulating videos on the internet are increasing day by day, and the demand for video retrieval is also increasing. In this wide variety of video retrievals, we focus on *The Same Video Retrieval* particularly. It is the method to seek out the same part as the short query video from long video data. We proposed the fast feature extraction method from the video data in the MPEG compressed domain for this video retrieval before[1]. In this paper, we improve it, and experimental results show that even the MPEG videos coded in the different value of parameters can be retrieved with the improved method.

Keyword Video Retrieval, Fast Retrieval, MPEG, Motion Information, Motion Vector, Macro Block Type

1. はじめに

ネットワークと記憶装置の大容量化により、インターネット上でやりとりされるコンテンツの量は増大し続けている。こうした中で、大量のコンテンツの中から、目的のコンテンツを検索・探索する技術の重要性が高まってきている。本稿では特に、同一符号化動画画像探索技術に焦点を当てる。ここで言う同一符号化動画画像探索技術とは、符号化された短い動画画像をクエリーとし、符号化された長時間の動画画像の中から一致する部分を見つけ出すものである。この同一符号化動画画像探索において実現すべきものは、高速に探索出来ることと、様々な符号化パラメータにより符号化された動画画像でも、内容が同じならば探索出来ることである。これは再現率（探索したいもののうち、探索された割合）が高いと言うことが出来るが、同時に適合率（探索されたもののうち、探索したいものの割合）を高く保たなければならない。一般に、再現率を高めようとすると適合率が下がるため、その両立が大きな課題と

なる。

我々は、これまでに MPEG 動画画像中のマクロブロックタイプと動きベクトルから動き分布情報を抽出する方法を提案してきた。色情報に比べ、マクロブロックタイプと動きベクトルは符号化動画画像から高速に抽出出来るため、これを探索に用いる動画画像の特徴とすることにより、探索処理全体の高速化が可能となる。しかしながら、これまでに提案したアルゴリズムは GOP 構造を考慮しないために、GOP 構造やフレームレートが異なった動画画像では、得られる特徴が変化してしまい、これが適合率・再現率共に低下する原因となっていた。

そこで、本稿では、GOP 構造を考慮する新しいアルゴリズムを導入する。

2. GOP 構造考慮式動き分布抽出方式

本稿にて導入する GOP 構造を考慮した動き分布抽出アルゴリズムを説明する。

MPEG-1 動画像を図 1 (a)のように隣接するフレームの 2 つのマクロブロック間に挟まれた、時間方向に(1 / フレームレート)の長さを占めるブロックに分ける。マクロブロックは動き予測の単位であるから、このブロックを“動き予測単位”，略して MCB と呼ぶこととする。また、1 組の隣接する 2 つのフレーム間にある MCB の集合を、MCB フレームと呼ぶこととする。

本方式においてマクロブロックと動きベクトルから得る情報は、そのマクロブロックから参照フレーム中の同アドレスにあるマクロブロックまでに“動きがある”か“ない”か、ということである。マクロブロックタイプから動き補償予測を行うかどうか、また行う場合はどのフレームを参照フレームとしているかの情報を得、動き補償予測をしている場合にはさらに動きベクトルが 0 かどうかにより、参照フレーム中のマクロブロックとカレントマクロブロックの間に変化 (= 動き) があるかどうかを判断する。

GOP 構造が異なり、参照フレームがずれた場合、例えば図 1 (b)のように“動きがある”と特定出来る範囲が、2 つの MCB に跨ったり、3 つに跨ったりと変化してしまう。予測方向が変化し、この範囲が後方向に伸びることもある。こうした存在範囲が異なる動き情報を比較することは難しい。本方式は、こうした範囲が様々な動き情報を、前方向に伸びる MCB 一つ分を範囲とする動き情報に変換するものである。これにより、GOP 構造が異なる動画像から抽出した情報でも、比較が可能になる。

以後では、こうして得られた“動きのある”範囲にある MCB を動 MCB，“動きがない”範囲にある MCB を静 MCB と呼ぶこととする。

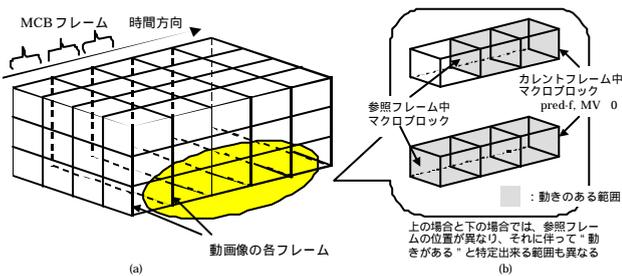


図 1 . (a)動画像の動き予測単位ブロック (MCB) への分割
(b)参照フレームのずれにより、特定出来る動きの範囲が異なる例

一般に MPEG-1 動画像は、図 2 に示す連続した $M - 1$ 枚の B ピクチャと、それを挟む 2 枚の I/P ピクチャから成るフレーム群を 1 つの単位とし、この単位が連なったものと見なすことが出来る (ただし、単位間では 1 枚の I/P ピクチャを共有すると考える)。本アルゴリズムは、この単位を処理単位とする。図 2 中

MB はマクロブロック、 i はマクロブロックアドレスを示す。また $s \sim v$ は、対応する (マクロブロックアドレスが同じ) マクロブロック間での動きを示し、以下では動きがある場合は 1、動きがない場合は 0、判定不能である場合は -1 の値をとるものとする。 s は I/P ピクチャ中マクロブロックと P ピクチャ中マクロブロック間での動き、 t/u は B ピクチャ中のマクロブロックと前方あるいは後方の参照フレームマクロブロックとの動き、また v は 1 枚前のフレーム中のマクロブロックからの動きを示す。

例えば、図 15 において、 $MB_{M,i}$ がスキップマクロブロック、 $MB_{N,i}$ が pred-b, MV 0 の場合、 $s_i = 0, u_{N,i} = 1$ であり、さらにこれらの情報から $t_{N,i}$ も 1 であることが分かる。また $s_i = 0, t_{N,i} = 0$ であれば、 $u_{N,i} = 1$ である。本方式は、このようにして最終的に各 $v_{N,i}$ の値、すなわち前方向の MCB 一つ分を存在範囲とする動き情報を求めるものである。以後では、“動きのある”範囲にある MCB を動 MCB，“動きがない”範囲にある MCB を静 MCB と呼ぶこととする。

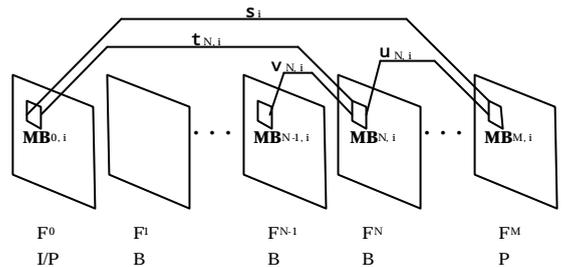


図 2 . GOP 構造考慮式動き分布抽出方式の処理単位

以下に、GOP 構造考慮式動き分布抽出方式の詳細を示す。本方式は、復号しながら、ピクチャごとにそこに含まれるマクロブロックについて動き情報を読み取っていく。MPEG-1 動画像中には $F_0, F_M, F_1, F_2, \dots$ という順でピクチャが含まれており、それを順次処理する。

(1) F_0 の解析

a. I/Pピクチャの場合

すべてのマクロブロックにおいて、 $v_{0,i} = -1$

b. Pピクチャの場合

一つ前の単位における F_M ととらえ、(2)の b の処理へ移る

(2) F_M の解析

a. I/Pピクチャの場合

すべてのマクロブロックにおいて、 $s_i = -1, t_{0,i} = 0, u_{0,i} = -1$

b. Pピクチャの場合

pred-mc の場合 ... $s_i = 1, t_{0,i} = 0, u_{0,i} = 1$

pred-c の場合 ... $s_i = 0, t_{0,i} = 0, u_{0,i} = 0$

pred-m の場合 ... $s_i = 1, t_{0,i} = 0, u_{0,i} = 1$

intra-d の場合 ... $s_i = 1, t_{0,i} = 0, u_{0,i} = 1$
 pred-mcq の場合 ... $s_i = 1, t_{0,i} = 0, u_{0,i} = 1$
 pred-cq の場合 ... $s_i = 0, t_{0,i} = 0, u_{0,i} = 0$
 intra-q の場合 ... $s_i = 1, t_{0,i} = 0, u_{0,i} = 1$
 skipped の場合 ... $s_i = 0, t_{0,i} = 0, u_{0,i} = 0$

$M = 1$ の場合, $v_{M,i} = s_i$. 次の単位の解析を (2) から始める.

$M > 1$ の場合, (3)へ.

(3) F_N (Bピクチャ) の解析 ($N = 1 \sim (M - 1)$)

a. pred-i, 前方向 $MV = 0$ かつ後方向 $MV = 0$ の場合

$s_i = -1$ ならば $t_{N,i} = u_{N,i} = v_{N,i} = -1$
 $s_i = 0$ ならば $t_{N,i} = u_{N,i} = 0$
 さらに $t_{N-1,i} = 0$ または $u_{N-1,i} = 0$ ならば $v_{N,i} = 0$
 それ以外ならば $v_{N,i} = 1$
 $s_i = 1$ ならば $t_{N,i} = u_{N,i} = 1$
 さらに $t_{N-1,i} = 0$ または $u_{N-1,i} = 0$ ならば $v_{N,i} = 1$
 それ以外ならば $v_{N,i} = -1$

b. pred-i, 前方向 $MV = 0$ または後ろ方向 $MV = 0$ の場合

$t_{N,i} = u_{N,i} = 1$
 さらに $t_{N-1,i} = 0$ または $u_{N-1,i} = 0$ ならば $v_{N,i} = 1$
 それ以外ならば $v_{N,i} = -1$

c. pred-ic, 前方向 $MV = 0$ かつ後方向 $MV = 0$ の場合

a の場合と同じ

d. pred-ic, 前方向 $MV = 0$ または後ろ方向 $MV = 0$ の場合

b の場合と同じ

e. pred-b, $MV = 0$ の場合

$s_i = -1$ ならば $t_{N,i} = -1, u_{N,i} = 0, v_{N,i} = u_{N-1,i}$
 $s_i = 0$ ならば $t_{N,i} = u_{N,i} = 0, v_{N,i} = u_{N-1,i}$
 $s_i = 1$ ならば $t_{N,i} = 1, u_{N,i} = 0, v_{N,i} = u_{N-1,i}$

f. pred-b, $MV = 0$ の場合

$s_i = -1$ ならば $t_{N,i} = -1, u_{N,i} = 1$
 さらに $u_{N-1,i} = 0$ ならば $v_{N,i} = 1$
 それ以外は $v_{N,i} = -1$
 $s_i = 0$ ならば $t_{N,i} = u_{N,i} = 1$
 さらに $u_{N-1,i} = 0$ ならば $v_{N,i} = 1$
 それ以外は $v_{N,i} = -1$
 $s_i = 1$ ならば $t_{N,i} = -1, u_{N,i} = 1$
 さらに $u_{N-1,i} = 0$ ならば $v_{N,i} = 1$
 それ以外は $v_{N,i} = -1$

g. pred-bc, $MV = 0$ の場合

e の場合と同じ

h. pred-bc, $MV = 0$ の場合

f の場合と同じ

i. pred-f, $MV = 0$ の場合

$s_i = -1$ ならば $t_{N,i} = 0, u_{N,i} = -1, v_{N,i} = t_{N-1,i}$
 $s_i = 0$ ならば $t_{N,i} = u_{N,i} = 0, v_{N,i} = t_{N-1,i}$
 $s_i = 1$ ならば $t_{N,i} = 0, u_{N,i} = 1, v_{N,i} = t_{N-1,i}$

j. pred-f, $MV = 0$ の場合

$s_i = -1$ ならば $t_{N,i} = 1, u_{N,i} = -1$

さらに $t_{N-1,i} = 0$ ならば $v_{N,i} = 1$

それ以外は $v_{N,i} = -1$

$s_i = 0$ ならば $t_{N,i} = u_{N,i} = 1$

さらに $t_{N-1,i} = 0$ ならば $v_{N,i} = 1$

それ以外は $v_{N,i} = -1$

$s_i = 1$ ならば $t_{N,i} = 1, u_{N,i} = -1$

さらに $t_{N-1,i} = 0$ ならば $v_{N,i} = 1$

それ以外は $v_{N,i} = -1$

k. pred-fc, $MV = 0$ の場合

i の場合と同じ

l. pred-fc, $MV = 0$ の場合

j の場合と同じ

m. intra-d の場合

$t_{N,i} = u_{N,i} = 1$

さらに $t_{N-1,i} = 0$ または $u_{N-1,i} = 0$ ならば $v_{N,i} = 1$

それ以外は $v_{N,i} = -1$

n. pred-icq, 前方向 $MV = 0$ かつ後方向 $MV = 0$ の場合

a の場合と同じ

o. pred-icq, 前方向 $MV = 0$ または後ろ方向 $MV = 0$ の場合

b の場合と同じ

p. pred-fcq, $MV = 0$ の場合

i の場合と同じ

q. pred-fcq, $MV = 0$ の場合

j の場合と同じ

r. pred-bcq, $MV = 0$ の場合

e の場合と同じ

s. pred-bcq, $MV = 0$ の場合

f の場合と同じ

t. intra-q の場合

m の場合と同じ

v. skipped の場合

$MB_{N,i-1}$ と同じ処理を行う

$N = M - 1$ の場合, $v_{M,i} = u_{N,i}$. 次の単位の解析を (2) から始める. それ以外の場合は, N を 1 だけインクリメントし, (3) を繰り返す.

以上のようにして, v_i ($i = 0, 1, \dots$, 最大マクロブロックアドレス) の値, すなわち動 MCB / 静 MCB 分布を得る.

3. 時間方向・空間方向の平均化

フレームレートや画像サイズの違いに対応するためには, さらに時間方向・空間方向の動き分布情報の平均化が必要である. この手法はこれまでと同様であるので, 方法を述べるに留まる.

3.1. 時間方向の平均化

(1) 動画を時間軸方向に一定区間 AT (Average Time)

秒ごとに区切る。

(2)それぞれの区間ごとに、そこに含まれる MCB フレーム同士で平均化を行い、一つの平均 MCB フレームを生成する。図 3 に、その模式図を示す。平均化の方法としては、区間内にある全 MCB フレームの同じマクロブロックアドレスにある MCB のうち、一つでも動 MCB があれば、平均 MCB フレーム内のそのアドレスにある MCB も動 MCB と見なす。ただし、動 MCB がなくとも、動きがあるかないか“不明”のマクロブロックが存在する場合には、動 MCB となる可能性があるため、“不明”と判断する。全て静 MCB であるときのみ、平均 MCB フレームでも静 MCB となる。

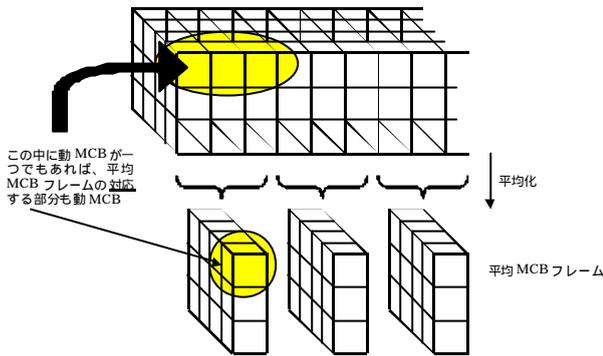


図 3 . 時間方向平均化の様子

3.2. 空間方向の平均化

(1)各平均 MCB フレームを $M \times N$ 個のサブブロックに分割する。

(2)各サブブロックにおいて、そこに含まれる MCB 全てを平均化することにより、動きのあるサブブロック(動 SB)か、動きのないサブブロック(静 SB)かを判定する。図 4 にその様子を示す。サブブロックに含まれているかどうかは、MCB の中心がそのサブブロック内にあるかどうかにより判断する。平均化の方法としては、サブブロック内にある動 MCB と静 MCB をそれぞれ集計し、どちらかが過半数となった場合、そちらをサブブロックの性質とする。どちらも過半数に至らない場合、サブブロックの動きの有無は“不明”とする。

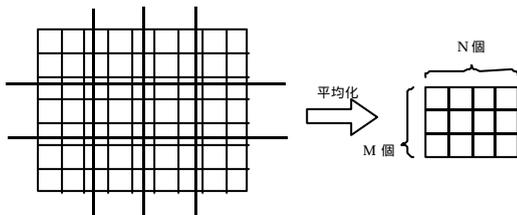


図 4 . 空間方向平均化の様子

4. 検証実験

本稿で新たに取り入れた GOP 考慮式動き抽出方式

の有効性を実験に確認した。

4.1. 実験方法

民放テレビ放送を 4 時間(240 分)分録画し、それを MPEG-1 符号化した動画像を被探索対象とし、この長時間動画像から探索を行う。クエリー動画像には、この動画像を 3 等分した境目である 80 分目、160 分目からそれぞれ 180 秒ずつを切り出し、様々な符号化パラメータにより再エンコードしたものをを用いる。エンコードには市販のソフトウェアエンコーダである TMPGEnc-2.54.37.135 を用いた。長時間動画像は SIF フォーマットとし、画像サイズは 352×240 、フレームレート、ビットレートはそれぞれ 29.97fps、1.5Mbps である。また GOP 構造は $m=3, n=18$ である。この m は I/P フレームの間隔、 n は I フレームの間隔を示すものである。また動き探索精度は“標準”、量子化行列は MPEG 標準のものを選択した。クエリー動画像はパラメータを一つずつ変化させることとし、その他のパラメータについては長時間動画像と同じ値を用いる。実験において変化させたパラメータの種類を表 1 に示す。

表 1 . 実験において変化させたパラメータ一覧

動き探索精度	“最低”, “低”, “高”, “最高”
GOP 構造 (m n)	(1, 2), (2, 4), (3, 6), (4, 8), (5, 10), (6, 12) (1, 3), (2, 6), (3, 9), (4, 12), (5, 15), (6, 18) (1, 4), (2, 8), (3, 12), (4, 16), (5, 20), (6, 24) (1, 5), (2, 10), (3, 15), (4, 20), (5, 25), (6, 30) (1, 6), (2, 12), (3, 18), (4, 24), (5, 30), (6, 36)
画像サイズ	480 x 352, 240 x 160
フレームレート	23.976Hz, 50Hz, 60Hz
量子化行列	ソフトウェアエンコーダのデフォルトのもの
ビットレート	1.0Mbps, 2.0Mbps
雑音付加	10%, 20%, 30%

Adobe Premiere 6.0 のビデオエフェクト“ノイズ - AE”の機能を利用した。値はその際の設定値である。

特徴抽出におけるパラメータである AT, M, N はそれぞれ 0.1, 9, 12 とした。また探索処理においては、抽出した特徴同士の比較を行う必要がある。比較の単位を平均 MCB フレーム 2 枚ずつとし、2 枚中の MCB の性質が一致しなかった場合、特徴が同じであったと見なす。同じであった数を集計し、これを類似度と定める。これらの値は、予備実験にて最適と考えられたものである。また、実験は CPU: Pentium4 2.80GHz、メモリ: 512MB、OS: Windows XP Professional version 2002 という環境の PC にて行った。

4.2. 結果と考察

まず、長時間動画像から特徴抽出を行うために要した時間は 13 分 16 秒であった(出力は計測時間内には含めなていない)。完全にデコードする場合と比べると、1/25 程度の時間で特徴抽出出来ることが分かった。

次に、探索結果のいくつかを図 5 ~ 24 に示す。これらは横軸が動画像の時間、縦軸が類似度である。ま

た、は80分目で一致するクエリー、は160分目で一致するクエリーによる実験結果であることを示す。



図 5 . 動き探索精度を “最低” にした場合



図 6 . 動き探索精度を “最低” にした場合

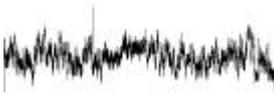


図 7 . GOP 構造を m=2, n=4 にした場合



図 8 . GOP 構造を m=2, n=4 にした場合



図 9 . GOP 構造を m=6, n=36 にした場合



図 10 . GOP 構造を m=6, n=36 にした場合



図 11 . 画像サイズを 480 x 352 にした場合



図 12 . 画像サイズを 480 x 352 にした場合

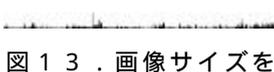


図 13 . 画像サイズを 240 x 160 にした場合

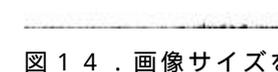


図 14 . 画像サイズを 240 x 160 にした場合

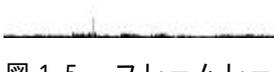


図 15 . フレームレートを 23.976Hz にした場合



図 16 . フレームレートを 23.976Hz にした場合



図 17 . フレームレートを 60Hz にした場合



図 18 . フレームレートを 60Hz にした場合



図 19 . 量子化行列を 変化させた場合



図 20 . 量子化行列を 変化させた場合



図 21 . ビットレートを 1.0Mbps にした場合



図 22 . ビットレートを 1.0Mbps にした場合

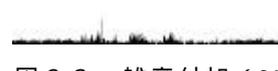


図 23 . 雑音付加 (30%) を行なった場合

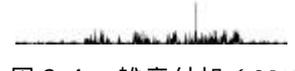


図 24 . 雑音付加 (30%) を行なった場合

順に検討を行う。まず、図 5、6 を見ると、異なる動き探索精度で符号化された場合でも、問題なく探索出来ることが分かる。これは、どの動き探索精度での実験結果も同様であった。しかしながら、GOP 構造が異なる図 7 や図 8 では、一致する時点において類似度は最も高くなるものの、全体的に類似度が上がってしまっており、閾値を定めることが出来るほど一致箇所とそれ以外での類似度に差がない。GOP 構造を変化させた場合のうち、 n が 4 以下のものについて、この現象が見られた。5 以上のものは、図 9、10 にあるように、問題なく探索可能であった。この原因は、これらの動画像中の I ピクチャである。 n が 4 以下の動画像は全て、1つの GOP が 4 フレーム以下、つまり 4 枚のフレームのうち少なくとも 1 枚は I ピクチャである構造をしている。これらの動画像のフレームレートは 29.97Hz であり、4 枚のフレームは約 0.13 秒で表示される。今回の実験における特徴抽出では、時間平均を行う間隔は 0.1 秒とした。すなわち、時間平均を行う間隔の中に、ほとんどの場合 I ピクチャが含まれることになる。I ピクチャ内のマクロブロックは全てイントラ符号化されており、他のフレームとの差分情報を一切持たないため、I ピクチャが含まれる場合には不確定要素が増え、動きの状態は “不明” と判断されることが多くなってしまふ。本探索手法では、不明な特徴が含まれる場合でも、それは類似度の低下にはならない比較方法をとった。これは特に著作権保護技術としての用途に重点を置き、不明な特徴があるからと言って見過ごしてしまうことを防ぐためである。本手法で用いている類似度は、正確には不一致ではなかった特徴数である。特徴が不明である場合は、比較対照が何であっても不一致と判断しないため、“不明”である特徴が多い程、全体的に類似度が高くなる。これにより、適合率が大幅に低下してしまう。こうした I ピクチャが極端に多い動画像は圧縮率が悪いいため、多く流通するとは考えられない。しかしながら、こうしたも

のを探索したい場合には、ブロック単位での平均輝度を求め、その差分から動き分布を求める、という手法が高速で良いと考えられる。多く存在するIピクチャでは各輝度ブロックのDC成分を見るだけでよく、また他のP/BピクチャでもDC成分と動きベクトルから輝度平均値の概算を見積もる手法[2][3]により高速性が保たれる。

図11～14を見ると、画像サイズを大きくした場合でも探索可能であるが、小さくした場合には探索は不可能である。この原因は、動き予測単位の大きさと動き分布の平均化を行うサブブロックの大きさが、画像サイズが小さいと通ってしまふことである。本手法における特徴抽出では、時間方向・空間方向に動画像を区切り、そのサブブロック内で動きの状態を平均化する。このサブブロックに対して、動き予測単位、すなわち1つのマクロブロックを1面にもつフレーム間に存在する直方体が十分に小さくない場合、平均化において抽出される特徴に差が生じてしまう。差の出来る様子を図25に示す。例えば画像サイズが異なる場合、あるサブブロックに含まれると判断されるマクロブロックが異なり、図25のように平均化した結果が異なる動き情報を持つようになる。図25は空間方向での平均化に伴い発生する差を図示したものであるが、時間方向における平均化でも同様である。画像サイズが小さいほど、このサブブロックは小さくなるが、動き予測単位の大きさは変わらないため、このような結果となったと考えられる。

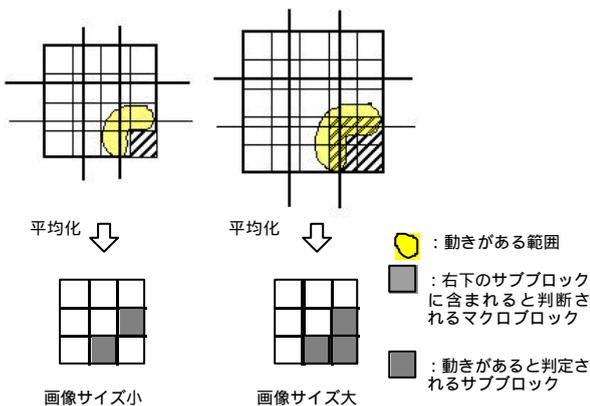


図25. 平均化により差が発生する例

図15～18を見ると、フレームレートが異なる場合、60Hzでは問題なく探索出来るものの、23.976Hzにおいては一致する箇所においても類似度はあまり上がらず、探索が困難であることが分かる。50Hzにおいても、探索は可能であった。この原因も、平均化を行う単位であるサブブロックと、動き予測単位の大きさに関わるものと考えられる。フレームレートが低い場

合には、動き予測単位が時間方向に大きくなり、平均化したときの誤差が大きくなる。これにより、一致する箇所においても類似度が上がらないと考えられる。

図19～22までを見ると、量子化行列やビットレートが変化しても、問題なく探索出来ることが分かる。ビットレートを2.0Mbpsにした場合も同様であった。

図23, 24を見ると、30%の雑音でも、一致点での類似度が低くなっているものの、探索は可能であることが分かる。当然ながら、10%, 20%のものでも探索可能であった。雑音にもある程度の耐性があると言えよう。

以上より、本手法では、画像サイズが小さい場合、フレームレートが小さい場合、あるいは強い雑音に加わっている場合、その動画像を探索することが出来ないことが分かった。しかしながら、これらは言わば価値の低いコンテンツであり、探索の需要も少ないと考えられる。目標コンテンツの多くは、本手法により探索し得ると考えて良いだろう。

再現率、適合率については、実験結果を見れば分かるように、探索が可能と判断したものでは再現率、適合率ともに1である。高再現率性、高適合率性を持つと考えられる。

5. おわりに

本稿では、GOP構造を考慮する特徴抽出方式を導入し、この手法により様々な符号化パラメータが異なる値で符号化された動画像やある程度雑音に加わった動画像でも、探索が可能となることを示した。本特徴抽出方法により、特徴抽出を含む符号化動画像探索処理全体の速度を向上させることが出来る。

本手法は、MPEGだけでなく、代表的な符号化方式のほとんどにも適用可能であると考えている。このことを実証していくことが今後の課題である。

文 献

- [1] “同一映像探索における高速な特徴抽出,” 信学技報, CS2002-126, Dec. 2002.
- [2] B. L. Yeo and B. Liu, “On the extraction of DC sequences from MPEG compressed video,” in Proc. Int. Conf. Image Processing, vol. II, pp. 260-263, 1995.
- [3] Junehwa Song and Boon-Lock Yeo, “Fast Extraction of Spatially Reduced Image Sequences from MPEG-2 Compressed Video,” IEEE Trans. on Circuits and Systems for Video Technology, vol. 9, no. 7, Oct. 1999.