

動き補償と色情報を組み合わせた MPEG 映像からの人物領域抽出

奥村 真澄[†] 高木 真一^{‡*} 小館 亮之^{*} 富永 英義^{†*}

[†] 早稲田大学 理工学部 電子・情報通信学科

〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1

{masumi,takagi,tominaga}@tom.comm.waseda.ac.jp

[‡] 早稲田大学 大学院 国際情報通信研究科

* 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 早大29-7号館

akikod@giti.waseda.ac.jp

あらまし 本稿では、MPEG2 符号化されたパンシーン映像から復号処理を行わず高速に、大まかな人物領域を検出する手法を提案する。スポーツ映像で頻繁に見られるカメラが人物を追って撮影するシーンを対象映像とし、背景と人物の動きの違いから人物領域候補を検出する。提案手法ではまず、MPEG2 動き補償で生じる動き予測ベクトルを用いて人物領域候補を選択する。しかし、動きベクトルのみでは誤検出が生じてしまうため、色情報による処理を加えることで精度の向上を図る。最後に、本手法に基づいた実験を行い精度の向上を確認し、有効性を示した。

キーワード 人物領域検出, MPEG-2, 動き補償, 色情報, MPEG-7

Human Region Extraction from MPEG Bitstream Using Motion Compensation and Color Information

Masumi OKUMURA[†] Shin'ichi TAKAGI^{‡*} Akihisa KODATE^{*} Hideyoshi TOMINAGA^{†*}

[†] Department of Electronics, Information, and Communication Engineering,

School of Science and Engineering, WASEDA University

3-4-1 Ohkubo, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-8555 JAPAN

{masumi,takagi,tominaga}@tom.comm.waseda.ac.jp

[‡] GITS, Waseda University

* GITI, Waseda University

29-7 Waseda University, 1-3-10 Nishiwaseda,

Shinjuku-ku, Tokyo, 169-0051 JAPAN

akikod@giti.waseda.ac.jp

Abstract This paper proposes a fast human region extracting method from panning scene of MPEG2 stream without decoding. This method targets the scene, tracing human, which is often seen in sports, and extracts human region candidates by the difference of the human and background. First, the proposed method selects the human region candidate by using the motion compensation of MPEG-2, then removes miss detected human region by using color information. Finally through simulation experiments, higher precision rate of human detection is achieved and the proposed method's applicability is confirmed.

Keywords human region extraction, MPEG-2, motion compensation, color data, MPEG-7

1. はじめに

近年のネットワークのブロードバンド化に伴い、大量の映像を効率的に流通させる機構が整いつつある。その一方で、これらの大量の映像から、要求する情報を素早く的確に取り出すことを目的に、その付加情報を記述する MPEG-7 や TVAnytime 等の標準化が進められている。しかし、特徴情報の抽出・記述は人手を介さざるを得ない状況にあり、コスト削減のために支援ツールが必要とされている。

映像の特徴情報として、登場人物の特徴情報は有意であると考えられる。映像からの人物領域検出は、監視システムや ITS, ロボット工学への応用が考えられ注目されている技術であるが、さらにその特徴情報(人物の出現・消滅時間、人数、外観の特徴等)を抽出し、映像の特徴情報としてインデキシングすることができれば、「特定の人物が登場するシーン」を集めるといった、ユーザの要望に応じた映像の検索・編集に利用できる。

そこで本研究では、映像中の人物の特徴を自動抽出することを目的とし、その前段階として映像中の人物領域を高速に切り出す手法を検討する。本稿では、2.で人物検出に関する従来手法と提案手法について、3.で提案手法の詳細を記し、4.で実験を行いその結果と考察を、5.でまとめを行う。

2. 従来研究と提案システムの概要

2.1 関連する従来研究

映像から人物領域と背景領域を分離する手法として、背景差分⁽¹⁾やフレーム間差分⁽⁴⁾が多く用いられている。背景差分では、背景画像をあらかじめ作成する必要があるため、撮影済の映像からの人物検出には不向きである。また、フレーム間差分は背景が動かないことを前提としており、背景に動きがある映像には適用できない。これを受けて、長居らは背景が複雑に変動の中から等速直線運動する移動物体を検出する手法⁽⁵⁾を提案しているが、ここで用いたオプティカルフローは画素単位の処理であるために処理時間に長時間を要し検出精度も低いという問題点があった。

これに対し、MPEG 動き補償を用いた手法は高速であるという利点を持っている。米山らは MPEG 符号化された映像について大まかではあるが高速に移動物体を切り出す手法⁽²⁾を提案しているが、この手法においてもカメラ固定で背景に動きがない状態という前提がある。

本研究では高速性を重視して動きベクトルを利用する手法を用いて、従来手法において未対応であったカメラに動きがある映像に対し、人物領域抽出を実現する手法について検討する。

2.2 提案システムと対象映像

提案システムの概要を図1に示す。映像をカメラモーションによってシーンに分割し、GOP 単位で人物の有無を調べる。人物がいないと判定された frame については、人物がいると判定された frame の情報をもとに人物をトラッキングして補う。これにより、人物の出現・消滅時間がわかる。人物がいると判定された frame については、人物の特徴情報を自動抽出する。これにより GOP やシーンを隔てて検出される人物が同一人物かを判定することが可能となる。以上により、1.で述べたユーザの要望に応じた映像編集が実現できる。

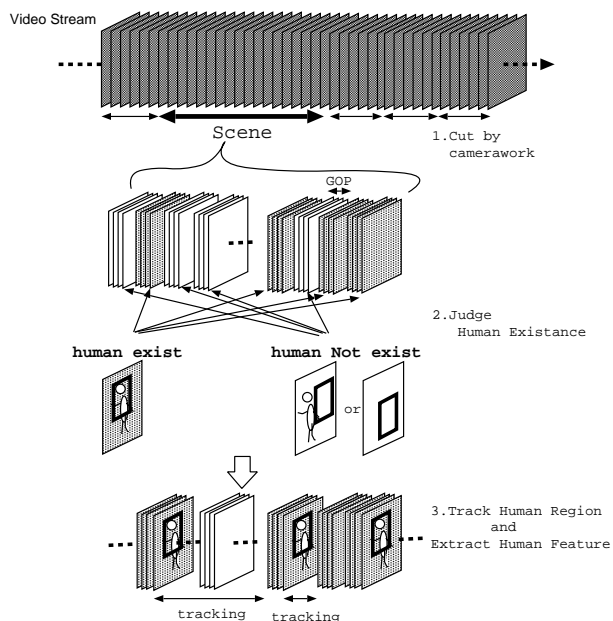


図 1: 提案システムの概要

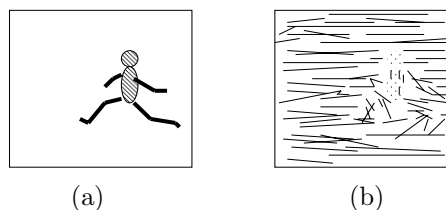


図 2: 対象映像のイメージ

本研究では、手始めにオリンピックやマラソンなどのスポーツ映像を対象とする。映像には様々なカメラワークが含まれているが、登場人物の特徴抽出・追跡をするという本システムを実現するためには、カメラワークで区切った映像から選ばれるシーン中には、人物がいると判定されるフレームが確実に含まれている必要がある。そこで本研究では、人物のサイズがあまり変化せず安定して人物検出が行えると期待され、スポーツ映像に多くあらわれる、「水平方向にパンをして人物を追いつつ撮影したシーン」を対象映像とする。対象映像の例を図2に示す。(a)は元の映像、(b)はその動きベクトルの様子を概念的に示したものである。

3. 提案手法

本研究では映像圧縮符号化である MPEG 符号化された映像について、マクロブロックタイプ、ピクチャタイプ、および動き補償情報を用いて人物と背景の分離を行なう。また、さらに色情報に対する考慮を加えて、精度の向上を図る。提案手法の流れを図3に示す。

3.1 動きベクトルを用いた人物領域候補検出

対象映像では背景がカメラの動きに従って水平方向に大きく動くため、x 方向に大きなベクトルを持ち、y 軸方向にはほとんどベクトルを持たない。また、人物の胴体部分は動きベクトルの大きさは小さい、あるいは垂直方向に小さい動きベクトルを持つ。これらのことから動

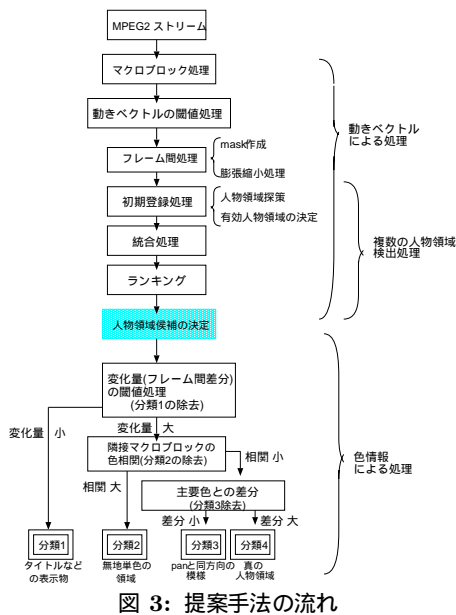


図 3: 提案手法の流れ

動きベクトルの大きさと向きを用いて、人物領域候補を検出することを考える。

3.1.1 マクロブロック処理

ピクチャタイプとマクロブロックタイプに応じて以下のように処理を場合分けし、マクロブロック単位で背景領域か人物領域かを判定する。

I-picture Intra 符号化

全てのマクロブロックは Intra 符号化され動きベクトルを持たないため、背景領域か人物領域かの判定はできないので、P,B-picture での処理を基に人物領域を推定する。

P-picture 前方向予測符号化

前方向予測が行なわれている場合は、動きベクトルの大きさを保存して閾値処理に渡す。予測が行われていない場合は、カメラが人物を追って撮影したために人物が止まって見えたとして人物領域とする。Intra 符号化されている場合は、探索範囲に参照マクロブロックがなかったと判定されたとして背景領域とする。

B-picture 両方向予測符号化

前方向・後方向予測が行なわれている場合は、動きベクトルの大きさを保存して閾値処理に渡す。双方方向予測が行なわれている場合は、信頼性がある場合には動きベクトルを保存して閾値処理に渡す。信頼性がない場合には判定に用いない。Intra 符号化されている場合は背景領域とする。

前方向予測と後方向予測ベクトルのなす角度は理想的には 180 度だが、45 度の誤差を考慮し、135 度から 225 度の範囲内であれば「信頼性がある」とした。動きベクトルの大きさにおける閾値処理では、保存した全動きベクトルの x 方向成分について平均をとり、その値をフレームでの最適閾値とした。最適閾値を境に、小さいものを人物マクロブロック、大きいものを背景マクロ

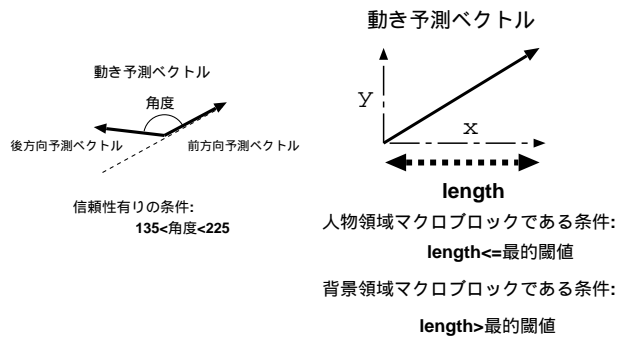


図 4: 両方向予測ベクトルの信頼性と閾値処理マクロブロックとした。閾値決定法と信頼性の判定について図 4 に示す。

3.1.2 フレーム間処理

フレーム間処理は以下の 2 ステップに分けて行なう。

1. mask 作成

対象映像では、人物は画面上でほぼ一定の位置にいると仮定できる。そこで、同一位置のマクロブロックが GOP 単位で人物領域、背景領域それぞれに判定された回数を数え、該当マクロブロックは、判定された回数の多い方の領域であるとする。GOP 単位で一枚、人物領域と背景領域を区別する mask を作成する。

2. 膨張縮小処理

mask にモルフォロジー理論をもとにした膨張縮小処理を加えてノイズを除去する。現在マクロブロックの周囲 8 マクロブロックと現在マクロブロック計 9 つのマクロブロック内で、人物領域と判定されるマクロブロックが 3 個以上あった場合、9 マクロブロック全てを人物領域とする。3 個未満だった場合、全て背景領域とする。

3.2 複数の人物領域候補検出

3.2.1 初期登録処理

初期登録処理は以下の 2 ステップに分けて行なう。

1. 人物領域探索

全マクロブロックについて、現在マクロブロックを中心とした 11×7 マクロブロック (探索領域) を探索し、人物領域マクロブロックの占める個数が閾値以上のものを「仮の人物領域」とする。人物領域マクロブロックの占める個数の多い順を、人物領域の確からしさの順とする。

2. 有効人物領域の決定

「仮の人物領域」全てに確からしさの順をつけてしまうと、1 番人物領域として確らしいものから少しずれた位置に 2 番目に人物領域として確らしいものが検出されてしまう可能性が高く、1 人の人物を 2 人とする危険性がある。これを回避するために、人物領域探索を行なう際に重なりが生じた場合には、人物領域として確らしい方の領域を有効にし、これを「初期登録された人物領域候補」とする。

3.2.2 統合処理

有効人物領域の決定では、重なっているかどうかの判定の際、相手を「仮の人物領域」と判定された順に選り、判定を各探索領域につき一度だけ行なう。従って、人物領域探索の時に探索領域が同時に2つの「仮の人物領域」と重なっていた場合には、初期登録された人物領域候補は重なってしまう。このような場合、より人物領域として確らしい方に統合する。残った「初期登録された人物領域候補」を、「人物領域候補」とする。

3.2.3 ランキング処理

人物領域候補を、人物領域として確らしいものから昇順にランキング番号を付与する。

3.3 色情報を用いた真の人物領域の絞り込み

人物領域候補として出力されるものは、以下のように分類できる。

- 分類1 画面上で動かない表示物
- 分類2 広範囲で一様に単色な領域
- 分類3 panと同方向に続く線状の模様のある領域
- 分類4 真の人物領域(頭部・上半身が映ったもの)
- 分類5 その他(人体の一部分、観客席、分類1から分類4が混ざったもの)

分類5については、カメラのパン速度がある程度大きいもので人物領域が探索領域内、映像は人物と背景の違いがわかる程度の照明条件である映像であることを前提とし、本稿では考察から除外する。他の分類1,2,3については色情報を加えることで除去し、分類4を絞り込む手法を提案する。

3.3.1 色情報の抽出

MPEG-2ではDCT変換が用いられており、このDCT係数はDC成分とAC成分の2種類に分類される。このDC成分から各ブロックの平均画素値を導き出すことが可能なので、Intra符号化されるマクロブロックについては、そのDC成分を用いることで、粗く高速に色情報を取り出すことができる。

全マクロブロックがIntra符号化されるI-pictureについて、各マクロブロックにつき1つ、そのマクロブロックの平均YCbCr成分をそれぞれ抽出する。

3.3.2 分類1の除去

画面上で動かない表示物(ロゴやタイトルなど)の除去を考える。表示物には、同一位置で全く動かず、また色の変化もないという特徴がある。そこで以下の処理を施す。

現在のI-pictureにおいて人物領域候補として検出された領域Aの色情報(Y_{An}, Cb_{An}, Cr_{An})を保存する。二つ前のGOPのI-pictureにおいて、領域(A)と同一の位置の領域(A')の色情報($Y_{A'n}, Cb_{A'n}, Cr_{A'n}$)を取りだし、領域Aと領域A'の対応するマクロブロックの色情報の差分をとり変化量とする。分類1についての変化量は小さい値をとることが予想されるので、閾値以下のものを分類1として除去する。変化量を式(1)のように定義し、各値を分類全てについて算出する。

$$Y_{sub} = \sum_{n=0}^{76} |Y_{An} - Y_{A'n}|$$

$$Total_{sub} = 4 \times Y_{sub} + Cb_{sub} + Cr_{sub}$$

$$Total_{sub}/mb = \frac{Total_{sub}}{77} \quad (1)$$

3.3.3 分類2の除去

分類2に属する広範囲で一面単色の背景領域ではYCbCrがほぼ一定値をとると考えられる。そこで以下の処理を施す。

人物領域候補として検出された探索領域において、YCbCrの平均を出す。平均値と各マクロブロックのYCbCrそれぞれの差分を出す。差分値の合計を算出し、この値が小さいほど相関が高いとする。分類2であった場合、差分値の合計は小さい値をとることが予想されるため、閾値以下のものを分類2として除去する。式(2)について各値を算出し、分類ごとにまとめる。

$$Y_{ave} = \frac{\sum_{n=0}^{76} Y_n}{77}$$

$$Y_{chng} = \sum_{n=0}^{76} |Y_{ave} - Y_n|$$

$$Total_{chng} = 4 \times Y_{chng} + Cb_{chng} + Cr_{chng}$$

$$Total_{chng}/mb = \frac{Total_{chng}}{77} \quad (2)$$

3.3.4 分類3の除去

分類3は一面単色の領域に直線が描かれている場合が多く、ヒストグラムを描くといくつかの色に集中することが多い。よって、主要色との差分を取ると特性が明らかになると考えられる。そこで、以下の処理を施す。

人物領域候補として検出された領域において、YCbCrの主要な値(domY, domCb, domCr)を探す。ここで主要な値とは、ヒストグラムを描いたときに値の集中する値を指す。この主要な値と各マクロブロックのY, Cb, Crそれぞれの差分を出す。差分値の合計を算出し、この値が小さいほど相関が高いとする。分類2,3であった場合、差分値の合計は小さい値をとることが予想されるため、閾値以下を分類2,3であるとして除去する。式(3)について、分類ごとにまとめる。

$$Y_{chng2} = \sum_{n=0}^{76} |domY - Y_n|$$

$$Total_{chng2} = 4 \times Y_{chng2} + Cb_{chng2} + Cr_{chng2}$$

$$Total_{chng2}/mb = \frac{Total_{chng2}}{77} \quad (3)$$

4. 実験結果とその考察

画像サイズ720×480, 符号化レート15Mbps, (N:M)=(15:3)のMPEG2映像を用いて提案手法の検証を行った。使用コンテンツは、三段跳び(5個), 400m走(2個), マラソン(12個), 駅伝(15個), スケート(23個)の計57個で、全てパンシーンを手動で切り出したものとする。駅伝に関しては沿道から素人がホームビデオで手持ちによる撮影を行ったもの、その他はテレビ映像から取得したものとする。さらに11×9マクロブロックサイズの人物が存在するものの中から三段跳び, スケート, マラソン, 駅伝で各4つ, 400m走で2つ代表コンテンツとして選ぶ。



分類1 分類2 分類3 分類4

図 5: 人物領域候補の例

表 1: 動きベクトルによる人物検出率

contents	三段跳び1	三段跳び2	三段跳び3	三段跳び4
rate1	64 %	50 %	44 %	67 %
contents	400m 走1	400m 走2	-	-
rate1	57 %	86 %	-	-
contents	マラソン1	マラソン2	マラソン3	マラソン4
rate1	92 %	60 %	89 %	93 %
contents	駅伝1	駅伝2	駅伝3	駅伝4
rate1	33 %	29 %	33 %	20 %
contents	スケート1	スケート2	スケート3	スケート4
rate1	71 %	36 %	36 %	57 %

4.1 動きベクトルを用いた人物領域候補の検出

図3の「人物領域候補の決定」で人物領域候補を複数出力したものを3.3をもとに分類した結果を図5に示す。

人物検出率を式(4)のように定義し、各コンテンツについて算出した結果を表1にまとめる。

$$\text{rate1} = \frac{\text{真の人物領域が検出されたgopの個数}}{\text{シーン中のgopの個数(全て人物登場)}} \quad (4)$$

真の人物領域が検出できるフレームの割合は50%を越えるものが多く、検出率は高いといえる。検出率が多少低い駅伝については、ホームビデオで撮影したもので手振れが入っていたり、人物をうまく追えていない瞬間があるためだと考えられる。人物検出率は高いが、偽の人物領域が検出される可能性も高い。この段階で出力される偽の人物領域の個数を基準にして、色情報によるフィルタリング処理を加えたときの人物検出率、および誤り率を4.2でまとめる。

4.2 色情報によるフィルタリング処理

動きベクトルで取り出した人物領域候補について、色情報によるフィルタリング処理を加えることによって、さらに真の人物領域に絞り込む処理を検討した。その結果を以下に示す。

4.2.1 閾値

分類1除去では閾値を3500とした。これは、 $Total_{sub}$ が3500未満の人物領域候補は、分類1に属すると判断して除去するという意味である。分類2除去では閾値を4400とした。これは、 $Total_{chn1}$ が4400未満の人物領域候補は、分類2に属すると判断して除去するという意味である。分類3除去では閾値を10000とした。これは、 $Total_{chn2}$ が10000未満の人物領域候補は分類2が分類3に属すると判断して除去するという意味である。なお、閾値に関しては $Total_{sub}$ 、 $Total_{chn1}$ 、

$Total_{chn2}$ の平均値を基準に値を変更し、主観評価の結果を設定した。

4.2.2 フィルタリング処理における人物検出率・誤り率

提案手法全体による人物検出率について式(4)を用いて算出した結果を表2にまとめる。また、分類1,2,3の除去が複数の人物領域候補検出処理の後に続く処理であることを踏まえ、分類1,2,3の除去処理の精度を見るためにフィルタリング処理による人物検出率を式(5)のように定義し、結果を表3にまとめる。

$$\text{rate2} = \frac{\text{真の人物領域が検出されたgopの個数}}{\text{4.1で真の人物領域が検出されたgopの個数}} \quad (5)$$

色情報によるフィルタリング処理において、真の人物領域を誤って除去してしまう確率を誤り率1とする。誤り率1(miss1)を式(6)のように定義し、結果を表4にまとめる。

$$\text{miss1} = \frac{\text{誤って除去された真の人物領域の個数}}{\text{4.1で検出された真の人物領域の個数}} \quad (6)$$

色情報によるフィルタリング処理において、背景領域を誤って残してしまう確率を誤り率2とする。誤り率2(miss2)を式(7)のように定義し、結果を表5にまとめる。

$$\text{miss2} = \frac{\text{除去できなかった偽の人物領域の個数}}{\text{4.1で検出された偽の人物領域の個数}} \quad (7)$$

色情報による処理は複数の人物領域候補検出処理の後に続く処理であり、誤って検出された背景領域をフィルタリング処理によって除去する。従って複数の人物領域候補検出処理で真の人物領域が検出できていない場合には、新たに真の人物領域が検出されることはない。よって、表1で示した人物検出率が表2の最高値となる。

また、色情報によるフィルタリング処理のみの精度を測るには、複数人物領域候補処理の結果出力された人物領域候補の真偽について正しく判定できたかを数値化する必要がある。これについては表3、表4、表5を総合的に評価する。

4.2.3 人物検出率の検証

表1と表2を比較すると、色情報によるフィルタリング処理を加えたことによって人物検出率は全体的に落ちていることがわかる。これは、フィルタリング処理に

表 2: 提案手法全体による人物検出率

contents	三段跳び1	三段跳び2	三段跳び3	三段跳び4
rate1	36 %	11 %	11 %	11 %
contents	400m 走1	400m 走2	-	-
rate1	57 %	71 %	-	-
contents	マラソン1	マラソン2	マラソン3	マラソン4
rate1	17 %	0 %	40 %	71 %
contents	駅伝1	駅伝2	駅伝3	駅伝4
rate1	20 %	29 %	33 %	20 %
contents	スケート1	スケート2	スケート3	スケート4
rate1	42 %	32 %	36 %	57 %

表 3: フィルタリング処理による人物検出率

contents	三段跳び 1	三段跳び 2	三段跳び 3	三段跳び 4
rate2	57 %	22 %	25 %	17 %
contents	400m 走 1	400m 走 2	-	-
rate2	100 %	83 %	-	-
contents	マラソン 1	マラソン 2	マラソン 3	マラソン 4
rate2	18 %	0 %	45 %	76 %
contents	駅伝 1	駅伝 2	駅伝 3	駅伝 4
rate2	60 %	100 %	100 %	100 %
contents	スケート 1	スケート 2	スケート 3	スケート 4
rate2	59 %	90 %	100 %	100 %

表 4: フィルタリング処理の誤り率 1

contents	三段跳び 1	三段跳び 2	三段跳び 3	三段跳び 4
miss1	43 %	78 %	75 %	83 %
contents	400m 走 1	400m 走 2	-	-
miss1	0 %	17 %	-	-
contents	マラソン 1	マラソン 2	マラソン 3	マラソン 4
miss1	82 %	100 %	70 %	47 %
contents	駅伝 2	駅伝 7	駅伝 8	駅伝 9
miss1	40 %	0 %	0 %	0 %
contents	スケート 1	スケート 2	スケート 3	スケート 4
miss1	41 %	10 %	0 %	0 %

表 5: フィルタリング処理の誤り率 2

contents	三段跳び 1	三段跳び 2	三段跳び 3	三段跳び 4
miss2	3 %	12 %	0 %	20 %
contents	400m 走 1	400m 走 2	-	-
miss2	0 %	20 %	-	-
contents	マラソン 1	マラソン 2	マラソン 3	マラソン 4
miss2	8 %	22 %	14 %	18 %
contents	駅伝 1	駅伝 2	駅伝 3	駅伝 4
miss2	40 %	50 %	63 %	64 %
contents	スケート 1	スケート 2	スケート 3	スケート 4
miss2	6 %	24 %	29 %	19 %

よって偽の人物領域を取り除く際に誤って人物領域も取り除かれてしまったためである。

4.2.4 各コンテンツにおける色情報によるフィルタリング処理の効果

フィルタリング処理による人物検出率を数値化した、表 3、表 4、表 5 について総合的に考察する。

駅伝、スケート

人物検出率が高い値を示しているが、miss2 も高い値を示している。これは、分類 1,2,3 の除去処理の際、偽の人物領域を除去できる確率が低いことを意味している。また、miss1 は小さな値を示しているのが分かる。これは、分類 1,2,3 の除去処理の際に真の人物領域を誤って除去してしまう確率が低いこ

とを意味する。従って、これらのコンテンツについては閾値の条件を厳しくする必要がある。

400m 走

人物検出率が高い値を示しているが、miss1 と miss2 がともに低い値を示している。これは、真の人物領域を誤って除去する確率も、偽の人物領域を誤って残してしまう確率もともに低いことを意味する。従って、設定した閾値がこのコンテンツには適当であったことが確認できる。

三段跳び、マラソン

人物検出率が低い値を示しており、同時に miss1 が高い値を示しているのが分かる。これは、分類 1,2,3 の除去処理の際に真の人物領域を誤って除去してしまう確率が高いことを意味する。また、miss2 が低い値を示しているのが分かる。これは、分類 1,2,3 の除去処理の際、偽の人物領域を高い確率で除去できていることを意味している。つまり、これらのコンテンツについては、閾値の条件を緩くする必要のあることになる。

以上のように、今回の固定の閾値を設定した場合には、コンテンツによって miss1 が高くなる場合、miss2 が高くなる場合と結果がまちまちになってしまう。コンテンツ、さらにはフレームの特徴に応じて、適切な閾値を設定できる手法を検討する必要がある。

5. まとめ

本稿では、まず動きベクトル処理のみで検出された人物領域候補をその特徴によって主観により分類した。次に、色情報を用いた各々の分類の除去手法について検討し、その結果から分類の特徴を数値化した。最後に、動きベクトルによる処理に色情報による処理を加えた。動きベクトル処理のみの人物検出率と色情報処理を加えた一連の提案手法の結果となる人物検出率を比較し、一部のコンテンツについて検出率の向上を確認した。以上より、対象映像に関して動きベクトルと色情報による処理による人物領域検出への有効性を示した。

動きベクトルのみ的人物検出率の向上と、色情報によるフィルタリング処理の誤り率を減らすことが今後の課題である。

参考文献

- (1) 玉山陽平, “分散型モニタリングシステムにおける移動物体の連続追跡技術に関する検討”, 神奈川工科大学工学部情報ネットワーク修士論文, Feb.2001
- (2) 米山暁夫, 中島康之, 柳原広昌, 菅野勝, “MPEG ビデオストリームからの移動物体の検出,” 信学論 D-II Vol.J81-D-II No.8 pp.1776-1786 1998 年 8 月
- (3) 米山暁夫, 中島康之, 氏原清乃, “MPEG 符号化データからの移動物体の検出,” 信学情報・システムソサイエティ大会, D-196, pp 198, 1996 年
- (4) 中北学, 青木義満, 橋本周司, “自律移動型ロボットへの搭載を念頭においた人物追跡システム,” 第 55 回パターン計測部会研究会, pp9-14, April 2001
- (5) 長居敦, 久野義徳, 白井良明, “複雑変動背景下における移動物体の検出,” 信学論, D-II, Vol.J80-D-II No.5 pp. 1086-1095, 1997 年 5 月
- (6) 秦泉寺久美, 石橋聡, 小林直樹, “カメラモーション抽出によるスプライト自動作成,” 信学論, D-II, Vol.J82-D-II No.6 pp. 1018-1030, 1999 年 6 月