

MPEG-7を用いた参考レース動画像の閲覧システムの構築*

野原啓介†

森田啓義‡

電気通信大学大学院情報システム学研究科§

1 はじめに

ユーザが収集した MPEG1/2/4 圧縮動画像の中から、所望するシーンをできるだけ素早く、かつ自動的に検索する技術の開発は、MPEG圧縮技術の普及とともに、ますます重要になってきている。

既にいくつかのシーン検出方式が提案されてきているが[1]、そのほとんどは画面が切り替わるカット点の検出によってシーンを分類するものである。しかし、スポーツの周回競技などではカメラ位置が固定されていることが多く、必ずしもカット点だけでは利用者の意図通りにシーンを検出するには十分とはいえない。

本研究では、周回競技として代表的な競馬レースを対象とする。一般に競馬レースは、

1. スタート～最初の直線出口
2. 最初の直線出口～最後の直線入口
3. 最後の直線入口～ゴール

という三つのシーンから構成されるが、これらのシーンの境界では必ずしもカット点が生じるとは限らないため、従来の方法をそのまま適用することは難しい。

そこで、本発表では、MPEG 圧縮データに含まれる動きベクトル情報に着目し、これらの情報を、マクロブロック単位、フレーム単位、GOP 単位と階層的に処理することによって、各シーンを高い精度で検出する手法を提案する。さらに、MPEG7によってこれらのシーン情報を記述することによって、WEB 上の競馬データベースと連動させた過去の参考レースの検索・閲覧システムを試作したので報告する。

2 動きベクトルを用いたシーン分割

MPEG2 は、動画像の前後フレームの相関を利用して、過去／未来の画像を参照することにより符号化の効率を図っている [2]。これらの動きベクトルの情報を MPEG2 データから抽出し、その大きさと、量子化した方向を以下のようにもとめる。

まず、動きベクトルの大きさの平均値をフレーム毎に計算し、それらをさらに 1GOP 単位で平均をとる。つぎに、動きベクトルの方向をもとめるために、ベクトルの方向を図1に示すように、8方向に量子化し、最も発生頻度の大きい方向をそのフレームの動きの向きと定める。その上で、図2に示すように、同じ方法で、1GOP、すなわち、15フレーム(0.5秒)毎と、180フレーム(6秒)毎の動きの方向をそれぞれ求め、これらのパラメータを用いて以下に述べるシーン分割を行う。

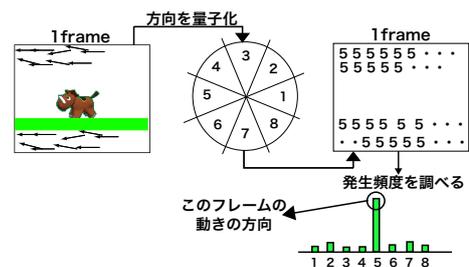


図1: 動きベクトルの方向の量子化

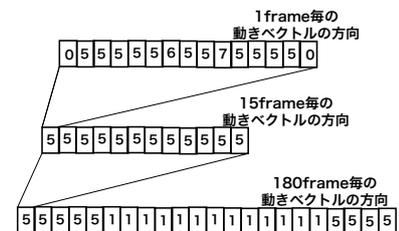


図2: 動きベクトルの多重解像度表現

2.1 スタート時点の検出

スタート時点は、図3に示すように、動きベクトルがほとんど発生しない。そこで、動きベクトルの大きさが最小となる時点を GOP 単位で探し、最小値を与える GOP の開始フレームをスタート時点とする。

*Browsing Systems of Horse Racing Reference Video with MPEG-7 Formats

†Keisuke Nohara (psycho@math-sys.is.uec.ac.jp)

‡Hiroyoshi Moirta (morita@is.uec.ac.jp)

§Grad. School of Inform. Sys., Univ. of Electro-Communications

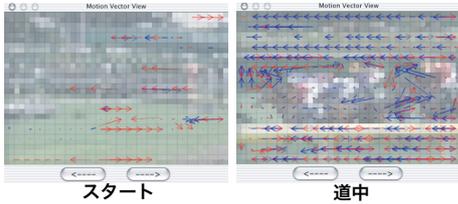


図 3: スタート付近の動きベクトルの様子

2.2 ゴール時点の検出

ゴール時点においては、図4に示すように、動きベクトルが画面の中央部分に集中して発生する。そこで、領域全体の動きベクトルの大きさの総和に対する、中央部分の動きベクトルの総和の割合が最大となる時点をスタート時点の場合と同じく GOP 単位で探し、最大値を与える GOP の開始フレームをゴール時点とみなす。

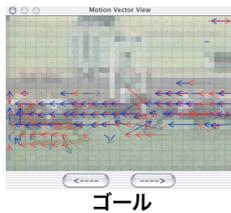


図 4: ゴール付近の動きベクトルの様子

2.3 直線出入口の検出

直線は、180 フレーム (6 秒) 毎の量子化方向を用い、同じ方向が続く部分をその方向への直線部分とする。コースが直線からコーナーを経て反対方向の直線に変わる部分では、図5に示すように、方向が変わる直前の動きベクトルの方向を GOP 単位で動きベクトルの量子化方向を調べ、向きが変わる時点を直線の入口もしくは出口とする。

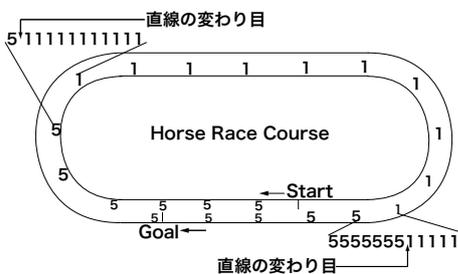


図 5: 直線の変わり目の検出

3 検出実験

提案方式を用いて、適切なシーンの分割が行われるかを調べるために、2003年の4月から12月までに開催された中央競馬のレース動画画像 616 本を用い、それらの MPEG2 圧縮データからシーンの検出を行った。その結果を表1に示す。なお、直線部分は一つ

のレースにつき複数存在する場合があるため、直線の本数は動画画像の本数より多くなる。

表 1: 検出実験の結果

	スタート	ゴール	コーナー
正検出 [本数]	613	582	851
誤検出 [本数]	3	34	6
検出率 [%]	99.5	94.5	99.3

4 閲覧システムの作成

閲覧システムの構成を図6に示す。シーン検出部は、まず、MPEG-2 video を提案法を用いてシーン分割し、得られたシーンに関する情報 (シーンの種類・シーンの開始時点) は MPEG-7 の形式に従って記述する。ユーザインターフェースは、ユーザが選択した曜日とレースに応じて、出走馬名とその馬の参考レースの情報を Web 上から自動的に採取して構築する。

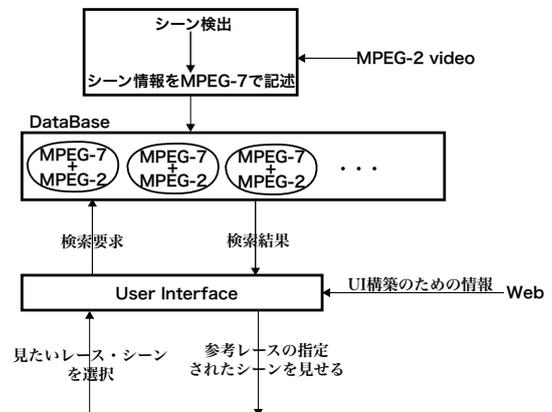


図 6: 参考レース閲覧システム

5 おわりに

周年レースのスタート、ゴール部分は動きベクトルの大きさに関する情報から高い精度で検出できることが分かった。さらに直線から別の直線に変化していくところでは、動きベクトルの量子化した方向を一定時間間隔でまとめる方法が効果的である。今後は競馬中継全体の映像データからレース部分のみを自動的に抽出できるようにシステムを拡張する予定である。

参考文献

- [1] 青木他, 情報処理研究報告, 2003-CVIM-138, pp.177-184, May 2003.
- [2] 藤原洋: ポイント図解式最新 MPEG 教科書, アスキー出版, 1994.