

視点移動カメラで撮影したサッカー映像中の ボール追跡とイベント検出

Ball and Player Positional Estimation in 3D from Monocular Image Sequence

曾和知哉¹
Tomoya Sowa

有木康雄²
Yasuo Arika

滝口哲也²
Tetsuya Takiguchi

神戸大学大学院システム情報学研究科¹
Graduate School of System Informatics, Kobe University
神戸大学自然科学系先端融合研究環²

Organization of Advanced Science and Technology, Kobe University

1 はじめに

近年、様々な新しい放送サービスが始まり、映像の記述や解析を人手で行うのは非効率的でコストが高いため、自動的に効率よく解析する技術が要求されている[1]。この点から、本稿では、視点移動カメラで撮影したサッカー映像に焦点をあて、フィールド上の交点を用いてカメラキャリブレーションを行い、追跡したボールの特徴量を用いてイベント検出する方法を提案する。

2 提案手法

システムの流れを図1に示す。

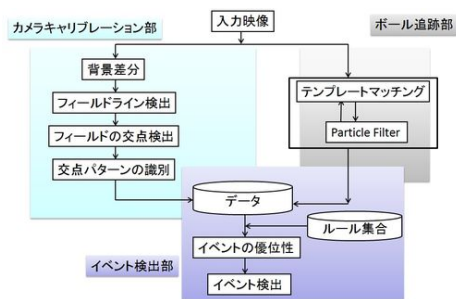


図1 システムの流れ図

＜カメラキャリブレーション＞Direct Liner Transformation(DLT)によるカメラキャリブレーションの実行には、画像上の特徴点抽出および実空間上の点との対応付けが6組以上必要である。フレームごとにフィールド上のラインの交点を検出し、交点パターンを識別することによってキャリブレーションを行った。映像上に6点以上の交点が存在しない場合は、前フレームの交点座標から差分をとることにより交点座標の補完を行った。

＜ボール追跡＞局所的探索としてパーティクルフィルタを用い、その粒子の座標における正規化相互相関法の評価値を尤度としてボールを追跡した。ボールを見失った場合、全画面上でのテンプレートマッチングにより、ボールのテンプレートとの相関値が高い領域を求めた。

＜イベント検出＞図2をキャリブレーションにより、図3の上面図に変換しボールの位置を表示した例を示す。ボールの位置情報を用いて、ゴール等のルール集合に適合するか否かの判別によりイベント検出を行った。サンプル画像から統計的に集めた情報によりイベントの優位性を付け、優位性が低い場合には再検出を行った。



図2 サンプルフレーム

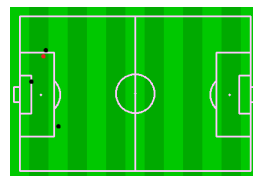


図3 上面図

3 実験と考察

本実験で使用したサッカーの試合の視点移動映像は、解像度 720×480 pixel, 30fps であり、様々な状況を含む映像(5310フレーム分)で実験を行った。

フレーム毎にルール集合と比較することで各イベントを検出し再現率で評価した。従来手法[2]、手動1(キャリブレーション部を手動)、手動2(キャリブレーション部とボール追跡部を手動)と比較をした。表1に結果を示す。

表1 イベント検出結果(%)

イベント	数	従来手法 再現率	提案手法 再現率	手動1 再現率	手動2 再現率
Goal	3	100	100	100	100
Throw in	18	38.9	44.5	55.6	88.9
Corner kick	6	66.6	66.6	66.6	100
Goal kick	13	61.5	69.2	76.9	92.3
Penalty kick	2	50.0	50.0	50.0	100
Free kick	10	40.0	40.0	40.0	70.0

結果より提案手法の有効性を示した。また手動1と手動2の比較により、キャリブレーション精度よりボール追跡精度が重要であることが確認できた。

4 おわりに

視点移動映像におけるイベント検出の有効性を示した。サンプル数は少ないが視点移動サッカー映像における映像解析を行う事ができた。

参考文献

- [1] 八木伸行, “スポーツ番組制作における画像処理・認識技術の応用”, 電子情報通信学会誌, vol.90, 2007-07.
- [2] Takuro Nishino et al., “Situation Recognition Using 3D Positional Information of Ball from Monocular Soccer Image Sequence”, MITA, 2009-08.