

手持ち時の携帯端末とレンズ型カメラの撮影映像対の統合利用

福田 航 東海 彰吾

福井大学 工学部 情報・メディア工学科

1 はじめに

一般的なスマートフォンカメラは広角な撮影ができるものの光学ズーム機能をもたないため、遠方を撮影する場合は被写体の詳細なテクスチャの獲得には不向きである。一方、光学ズームレンズにカメラの機能がついたズームカメラは画角は狭いものの被写体の詳細なテクスチャを獲得できる。そこで本研究では、広角撮影できるスマートフォンのカメラと、望遠撮影できるズームカメラを併用してシーンの詳細な状況を獲得しつつ利用するための方法について考察する。

2 広角カメラとズームカメラの連携

広角カメラは広域シーンを一度に撮影でき、カメラの位置姿勢推定が行いやすい。しかし、その分被写体が画像内に小さく捉えられ、詳細な像を得ることは容易でない。一方、ズームカメラは視野が狭く位置姿勢推定のための手がかりを得にくい、被写体の詳細な像を高い解像度で獲得できる。そこで、両者の利点を組み合わせて利用することを考え、以下の方法で、広角カメラ画像にズームカメラ画像を埋め込む幾何学的パラメータを求める。

ズームカメラを広角カメラに取り付けた状態で撮影する時、被写体が十分遠方にあるとみなせる場合は両者の画像は以下の式で表される射影変換により一方を他方に統合できる。

$$su_1 = Hu_2 \quad (1)$$

ここで、 s は非ゼロの定数、 u_1, u_2 はそれぞれの画像上の点の同次座標ベクトル、 H は 3×3 の射影変換行列である。

ズームカメラと広角カメラの相対的な位置関係が変わらなければ、両者は単一の H で統合できるが、一般的な撮影機材では機種毎に異なる動特性の手ぶれ補正が機能し、 H は統合処理を行うフレーム単位で補正する必要が生じる。

その補正方法として本研究では、大まかな統合を固定した射影変換で行い、更に手ぶれ補正を相殺するフレーム単位の補正を2次元的なアフィン変換で行う2段階で処理する方法で考えることにする。この場合、式(1)に更に 3×3 のアフィン変換行列 M を考え、式(2)で表すとす。

$$su_1 = MHu_2 \quad (2)$$

広角カメラとズームカメラの画像を統合する実際の処理では、一連の動画全体で、画像内の特徴点の対応づけとして SIFT を用いた特徴点マッチングで平均的な H を推定し、さらに、各フレームにおいて2次元テンプレートマッチングを行い、対応画素が重なるように M を推定す

ることで、2種類のカメラ画像を統合する。

3 実験

広角カメラ、ズームカメラとして、Sony 製の Xperia Z3 と DSC-QX30 を利用して、DSC-QX30 のアタッチメントを用いて Xperia Z3 に装着し両者を組み合わせてサッカー状況を撮影した(図1)。撮影画像の例を図2、図3に示す。また、図4は図2と図3の画像中の選手像の比較である。なお、2つのカメラ映像間のフレーム同期は手動で行っている。図2と図3に対して、前述の手法で統合した結果の統合部分を拡大したものを図5に示す。その差分結果を図6に示す。両者が精度よく合成されていることが分かる。



図 1: 撮影方法



図 2: 広角カメラの撮影像



図 3: ズームカメラの撮影像



図 4: 選手部分の比較
(左:DSC-QX30, 右:Xperia Z3)



図 5: 統合部分の拡大



図 6: 統合部分の差分画像

4 まとめ

本文では広角カメラとズームカメラの映像対を十分な精度で統合できることが確認された。今後は、広角カメラの撮影像から求められるカメラの位置姿勢パラメータと、ズームカメラで捉えた高精細な被写体像を組み合わせることで、従来の多視点映像では得られなかった高精細な被写体の多視点映像処理の実現が課題である。

参考文献

[1] <http://opencv.jp/> OpenCV ホームページ