

可動多視点カメラのキャリブレーション

Calibration of Mobile Multiple Cameras

鈴木 慎也^{*1}
Shinya Suzuki

山本 正信^{*2}
Masanobu Yamamoto

^{*1} 新潟大学大学院 自然科学研究科
A Graduate School of Science & Technology, Niigata University

^{*2} 新潟大学 工学部
Faculty of Engineering, Niigata University

1. はじめに

カメラキャリブレーションは画像情報を利用したモーションキャプチャに欠かせない技術であるが、现阶段ではカメラが固定されたものが多く、撮影範囲の狭さや奥行き の推定に問題がある。

そこで本研究では可動カメラを複数利用することで、より撮影範囲の広いモーションキャプチャを開発することを目的とする。今回は、1つの可動カメラのパンにより撮影範囲を広くし、パノラマ画像を使用したマッチングを行うことで、カメラパン後のカメラキャリブレーションを行えるようにする。

2. カメラキャリブレーション

カメラキャリブレーションは図1のようなチェスパターンを参照物体として利用する。今回は Tsai のキャリブレーション手法[1]を使用した。この参照物体からカメラパラメータを測定し、さらにパノラマ画像を構成し、画像とパノラマ画像の照合により、参照物体が存在しない画像からでもカメラキャリブレーションを行えるようにする。



図1 カメラをパンした時の動画の一部

2-1 カメラ回転量

内部パラメータは、カメラ固有のものなので一定とし、カメラ間の外部パラメータを比較して、基準となる参照物体からの回転量を求める。

実際のパンでは視点中心の回転ではないので、カメラの回転中心座標を求め、カメラの回転軸を補正する。

2-2 パノラマ画像の作成

参照物体が存在しない場合でも基準座標からの回転量を求めるためにパノラマ画像を作成する。パノラマ画像を作成するにあたり、一般的な射影変換などの変換はできない。なぜなら射影変換は周辺が歪み、マッチングが正しく行えないからである。そこで、円筒画像に変換する。

円筒変換とは円筒の表面に画像を射影する変換のことである。この変換はカメラの動きをパンのみに固定した場合は非常に大きな効果をもつ。図2のように参照物体が映ったパノラマ画像から、図4のように参照物体を取り除き、マッチングに適したパノラマ画像を作成し、基準画像からの回転量を対応させておく。

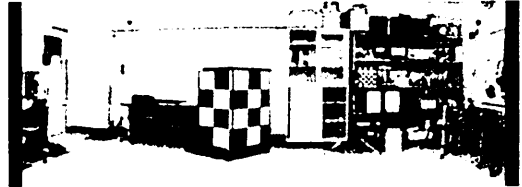


図2 参照物体の映ったパノラマ画像

2-3 パノラマ画像とマッチング

円筒変換を行った画像内の対象物の周辺部をテンプレートとして、作成したパノラマ画像とテンプレートマッチングを行う。このマッチングによりカメラの基準位置からの回転量が分かり、回転量と基準位置のカメラパラメータより、対象画像におけるカメラパラメータを求めることができる。図3が対象画像、四角枠がマッチング画像、図4がパノラマ画像とのマッチング結果である。

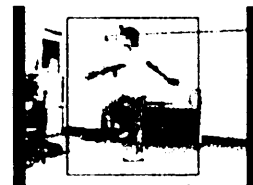


図3 円筒変換後の対象画像

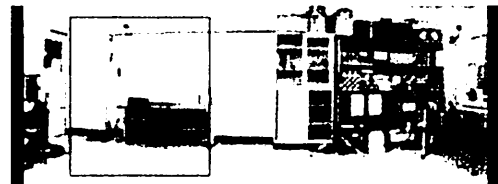


図4 パノラマ画像とマッチング結果

3. まとめ

これらの手法を使用することで準備段階において基準位置のパラメータを取得すれば、参照物体が存在しないパノラマ画像からカメラパラメータを得ることが確認できた。

今後はもっと広い場所やスタジオ以外の屋外など、より一般的な場所においても精度を保ったままキャリブレーションを行えるようにしていく。

4. 参考文献

[1] Roger Y. Tsai: "An Efficient and Accurate Camera Calibration Technique for 3D Machine Vision", Proceedings of IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Miami Beach, FL, 1986, pages 364-374