

屋内外シームレス測位環境における UAV 搭載ジンバルカメラの画像ずれ解消方法

Rectification of Image Alignment of UAV-mounted Gimbal Camera in Indoor/outdoor Seamless Positioning Environments

山崎 みなみ 齋藤 一葉 山口 哲 中川 雅史
Minami Yamazaki Kazuha Saito Tetsu Yamaguchi Masafumi Nakagawa
芝浦工業大学
Shibaura Institute of Technology

1. はじめに

近年、インフラ設備の老朽化が深刻化し、安全かつ低コストで点検ができる UAV が活用されている。インフラ点検において、点群上で点検画像を位置情報で管理するには撮影位置・方位の取得が求められるが、それらの誤差により多時期撮影画像の重畳時にずれが生じることが課題である。本研究では、屋内外シームレス測位環境における画像ずれの解消を目的として、ジンバルカメラで撮影した画像を回転調整する機能を検討した。

2. 手法

提案手法を図 1 に示す。まず目視点検に基づき、対象とする壁面に対して、2m 離れた位置から撮影した時系列の画像（基準画像と対応画像）を入力データとする。次に、基準画像と対応画像から、それぞれ特徴点を抽出し、対応する特徴点のずれをベクトルとして推定する。最後に、画像のずれを正しく再現するベクトルのみを抽出してその平均量を求め、対応画像を並進移動して基準画像へ重ねる。

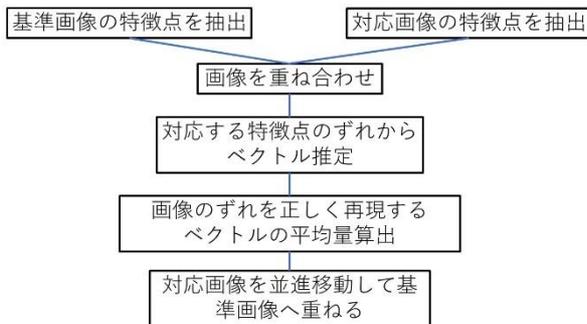


図 1. 提案手法

3. 実験

実験場所は、芝浦工業大学豊洲キャンパス交流棟、南西側壁面の消火栓前とし、解像度 1200 万画素かつ画角 50 度のカメラを用いたシミュレーション実験を行った。UAV の屋内外シームレス測位の測位精度は、0.05m、姿勢精度は、 ± 3 度程度で想定した。カメラを搭載した UAV と対象構造物の撮影距離を 2m として撮影を行うと仮定すると、画像が最大で約 10~20 画素ずれると算出できる。今回はこのレベルのずれを解消することを前提として実験を行った。対応点のずれをベクトル化した図と、対応画像を並進移動させて重ねた図を図 2 に示す。ベクトルの中にはいくつかエラーがあるため、有効なベクトルのみを抽出し平均値を算

出した。処理前後の撮影画像を比べると、対応する特徴点のずれを示すベクトルの大きさが小さくなっているため、画像のずれが軽減された。

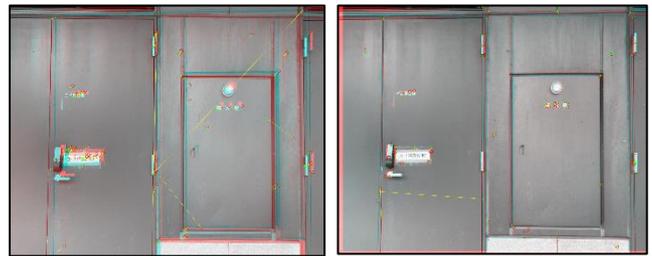


図 2. 撮影画像
(左図：処理前，右図：処理後)

4. 考察

今回示した実験では、どちらも壁面の正面から撮影した 2 枚の画像を用いたため、撮影の角度を変えて正面からと斜めから撮影した 2 枚の画像を用いて同様の処理を行った (図 3)。その結果、本手法は画像を 2 次元にとらえ、並進移動させるため、撮影位置の角度が変わると、画像のずれを解消できないことを確認した。また、今回の実験では壁面の中でも、文字やドアノブ等の特徴点が多いため、特徴点の少ない場所における改善手法の提案が必要であると考えられる。

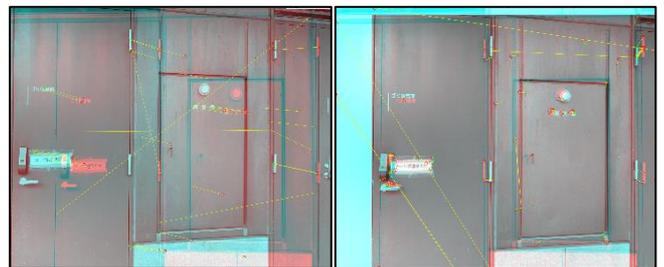


図 3. 撮影画像
(左図：処理前，右図：処理後)

5. まとめ

本研究では、屋内外シームレス測位環境における UAV に搭載のジンバルカメラで撮影した画像ずれを解消する手法を提案し、シミュレーション実験を実施した。特徴点をもつ画像かつ撮影角度がほぼ変わらない環境下では、画像ずれを軽減させることができた。