

空撮画像と車載カメラ画像の照合による自転車位置推定の検討

野田 雅文^{*,1} 高橋 友和^{1,2} 出口 大輔¹ 井手 一郎¹ 村瀬 洋¹ 小島 祥子³ 内藤 貴志³

¹ 名古屋大学 ² 岐阜聖徳学園大学 ³ 株式会社 豊田中央研究所

Ego-localization by Matching Aerial Images and In-Vehicle Camera Images

Masafumi NODA^{*,1} Tomokazu TAKAHASHI^{1,2} Daisuke DEGUCHI¹ Ichiro IDE¹

Hiroshi MURASE¹ Yoshiko KOJIMA³ Takashi NAITO³

¹Nagoya University ²Gifu Shotoku Gakuen University ³Toyota Central R&D Labs., Inc.

1 はじめに

近年、交通環境において自転車の正確な位置を推定する技術が必要とされている。自転車位置推定に用いられる普及型 GPS は測定誤差を持つため、推定精度が不十分である。そのため、より高精度の自転車位置推定が必要となる。Pink は空撮画像と車載カメラ画像を照合することで自転車位置を高精度に推定する手法 [1] を提案している。この手法は各画像に共通して写っている路面標示のような輝度の高い領域の中心を特徴点として抽出し、2 画像間の特徴点位置を照合することで自転車位置の推定を行っている。しかしながら、路面標示の欠け・かすれなどによって抽出する特徴点の位置に誤差が生じるため、推定精度が低下する。本発表では、特徴点周辺の画像照合を行うことで特徴点抽出の誤差を低減し、自転車位置推定の高精度化を行う。

2 自転車位置推定

図 1 に自転車位置推定の流れを示す。本発表では、車載カメラ画像は上空から俯瞰した画像に射影変換した画像を用いる。まず各画像に対してしきい値処理を行い、輝度が高い領域を抽出し、その中心位置を特徴点として用いる。次に、各画像の特徴点間のユークリッド距離の和が最小とするように、空撮画像中における車載カメラ画像の位置・回転角を求める。このとき、本発表では特徴点周辺での局所画像を用いて画像照合を行い、類似度が最も高くなる位置に特徴点の位置を補正する。最後に、推定した画像上の位置を実世界の座標に変換することで自転車位置を得る。

3 実験結果

自転車位置推定実験を 10 地点で行った。本実験では、自転車を中心とした半径 30 m 以内の空撮画像を車載カメラ画像との照合範囲として用いた。実験の結果、推定誤差は平均 1.3 m 程度であった。これは、普及型 GPS の計測誤差に比べて良好な結果である。また、提案手法を用いたことで平

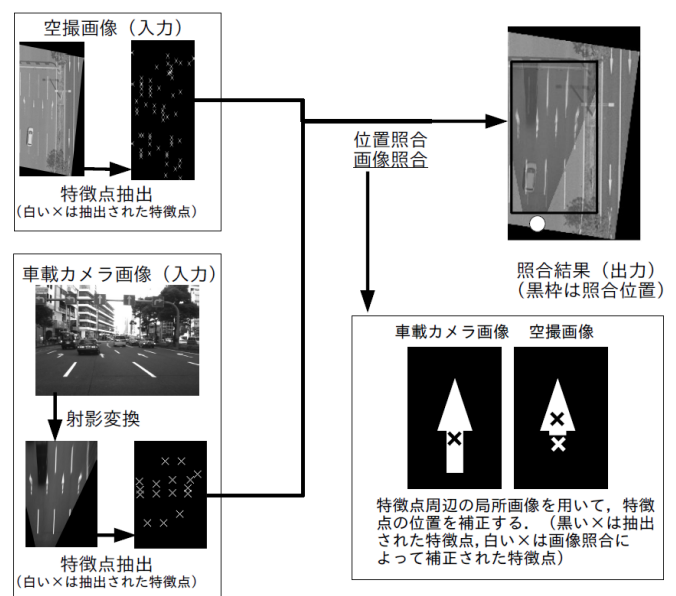


Fig. 1: Ego-localization process

均 0.1m 程度の精度向上が見られた。これは、画像照合により路面標示の形状の欠けなどに頑健になったためであると考えられる。しかしながら、区画線などの類似した局所画像が特徴点周辺に存在する場合、推定精度が低下することがあった。

4 まとめ

本発表では、車載カメラ画像と空撮画像を照合による自転車位置推定を行った。この時、特徴点周辺の画像照合を行うことによる推定精度の向上を確認した。今後の課題として、画像照合の際に問題となった区画線などへの対処法、撮影環境の変化に対して頑健な特徴点抽出手法の検討などが挙げられる。

謝辞: 本研究の一部は科学研究費補助金による。

文献

1) Oliver Pink, In Proc. CVPR Workshop on Visual Localization for Mobile Platforms, pp.1-7, 2008