

複数映像統合による車載カメラ映像からの移動物体除去手法の検討

内山 寛之^{*†}, 出口 大輔[†], 高橋 友和[‡], 井手 一郎[†], 村瀬 洋[†]

[†]名古屋大学, [‡]岐阜聖徳学園大学

A study on a method for removing moving objects from in-vehicle camera images by fusing multiple images

Hiroyuki Uchiyama^{*†}, Daisuke Deguchi[†], Tomokazu Takahashi[‡], Ichiro Ide[†], Hiroshi Murase[†]

[†]Nagoya University, [‡]Gifu Shotoku Gakuen University

1. まえがき

我々は、車載カメラ映像を市街地画像と位置情報で構成されたデータベースと照合することにより、自車位置推定を行う研究を行っている[1]。しかし、データベース画像中の車両等の移動物体が街並みを遮蔽するため、照合の際に問題となる。また、インターネット上で市街地の全方位カメラ映像を閲覧できるサービスが提供されているが、歩行者の顔や車両のナンバープレート等が多く写り込んでおり、プライバシーの観点から大きな問題となっている。そこで本報告では、同一経路を複数回走行し、得られた複数の車載全方位カメラ映像を統合することにより、画像中の歩行者や車両等の移動物体を除去する手法を提案する。

2. 提案手法

同一地点で撮影した画像の同一部分を観察した場合、一般に移動物体が映っている時間はわずかである。そこで、異なる時刻に撮影した同一地点の画像を集める。そして、各画像の同一部分に注目し、移動物体が映っていない時刻の部分画像を選択することで、移動物体のない画像を得る(図1)。これは、移動物体の部分画像を、移動物体が映っていない部分画像に置き換える処理である。提案手法は以下の2つの処理からなる。

(1) 全方位カメラ映像間のレジストレーション 映像の時間的・空間的な位置合わせを行う。まず、車速の違いに対処するため、映像の任意の1つを基準とし、DPマッチングにより、時間方向の位置合わせを行う。次に、車線方向の撮影位置のずれによる画像の変形に対処するために、非剛体レジストレーション[2]を用い、画像の空間方向の位置合わせを行う。

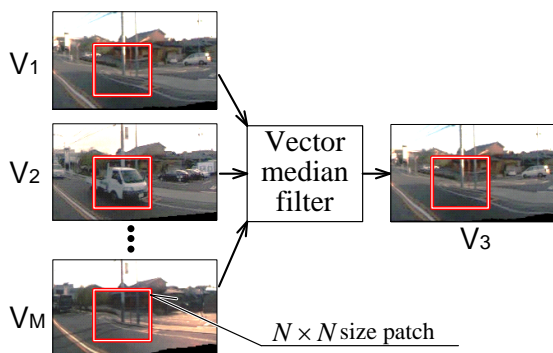


図1 移動物体が映っていない部分画像の自動選択.

(2) ベクトルメディアンフィルタによる部分画像選択 各画像上に $N \times N$ pixel の大きさの窓を重なり合うように設置し、同一地点・同一領域の窓内の部分画像をベクトルとして表す。そして、ベクトルメディアンフィルタ[3]を適用することで、移動物体が映っていない時刻の部分画像を選択する。その後、重畳する領域には α ブレンディングを適用し、部分画像を張り合わせる。

3. 実験

全方位カメラ映像として Point Grey Research 社製 Ladybug2 で撮影し、パノラマ展開された 1024×512 pixel, 約 20 秒のものを用いた。5 回分の走行データを実験に使い、部分画像サイズは 15×15 pixel とした。歩行者と車両が除去された例を図2に示す。無作為に選んだ 25 枚の画像を目視により確認したところ、27 台中 25 台の対向車両が除去でき、提案手法の有効性を確認した。除去失敗の原因は、5 つの時刻の画像のうち 4 つにおいて、同位置に車両が映っていたことと、日照条件の影響であった。

4. むすび

複数映像の統合により、車載全方位カメラ映像中から移動物体を除去する手法を提案し、実験により手法の有効性を示した。今後の課題として、日照条件の影響の軽減が挙げられる。

謝辞 本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金によった。

文献

- [1] 内山ら, 信学技報, PRMU2008-159, Dec. 2008.
- [2] D. Rueckert, et al., IEEE Trans. on Medical Images, Vol. 18, No. 8, pp. 712–721, Aug. 1999.
- [3] J. Astola, et al., Proc. of IEEE, Vol. 78, Issue 4, pp. 678–689, Apr. 1990.

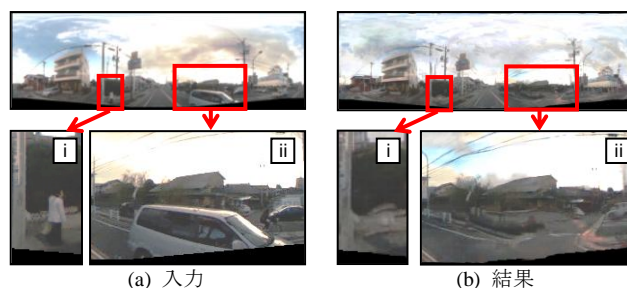


図2 歩行者・対向車両の除去の例。(a)の i, ii は歩行者・対向車を除去する前の画像, (b)の i, ii は除去後の画像。