

# 複数走行映像を活用した自車位置推定に関する初期検討

A Preliminary Study on Vehicle Localization Utilizing Multiple Driving Image Sequences

後藤優太<sup>1</sup>  
Yuta Goto

久徳遙矢<sup>2</sup>  
Haruya Kyutoku

出口大輔<sup>1</sup>  
Daisuke Deguchi

川西康友<sup>1</sup>  
Yasutomo Kawanishi

井手一郎<sup>1</sup>  
Ichiro Ide

村瀬洋<sup>1</sup>  
Hiroshi Murase

名古屋大学<sup>1</sup>  
Nagoya University

豊田工業大学<sup>2</sup>  
Toyota Technological Institute

## 1 はじめに

近年、自動運転技術への関心の高まりとともに、高精度な自車位置推定技術が求められている。これまでに、車載カメラ映像中の隣接フレーム間での特徴点同士の関連を示す Scale Tracklet を用いた、単一走行映像との照合による自車位置推定手法 [1] が提案されている。本発表では、この手法を同一経路を走行した複数走行映像との照合へと拡張した結果について報告する。

## 2 提案手法

本手法は、Scale Tracklet を生成するデータベース（以下、DB）構築と、クエリ画像との照合による類似フレーム探索の 2 段階によって構成される。

まず、位置推定用 DB として Scale Tracklet を生成する。車両が前進するとき、車両前方の景色は図 1 のように変化する。ここで、同一の物体の同じ箇所を表す特徴点がフレーム間で連続して抽出できるとき、車両前方映像中におけるそれら特徴点の位置は隣接フレーム間で大きく変化せず、またそのスケールは単調増加すると推測される。そこで、フレーム間で連続して抽出される類似した特徴点群は同一の対象を表すものとみなし、Scale Tracklet として抽出する。これには、図 1 のように特徴点の特徴量とフレーム毎のスケールが保持されている。これを 1 つの走行系列から多数生成し、さらに複数の照合用系列群全てに対して適用することで照合用 DB を構築する。

探索段階では、まずクエリ画像から抽出した特徴量を各 DB 中の Scale Tracklet が保持する特徴量と比較する。そして、クエリ画像の特徴点のスケールと、対応付いた Scale Tracklet の保持するスケール群とを照合し、最も近いスケールの時刻に対応する位置をその Scale Tracklet の推定候補として投票する。この処理をクエリ画像から抽出した全特徴点に対して施し、推定候補の中で最多票数を獲得した位置をその DB 系列における推定結果とする。これを複数の DB に対して適用し、系列数分得られた推定結果の中で、推定候補の得票数が最大であった位置を最終的な推定結果とする。

## 3 実験

提案手法の有効性を確認するために、単一および複数の DB を用いた位置推定の評価実験を行なった。本実験に用いた車載カメラ映像は、名古屋駅周辺の路地を複数日周回して撮影した。そして、これらから長さ約 140 m の経路を DB 用に 6 系列、クエリ用に 1 系列抽出して使用した。また、比較手法である単一の DB を用いた手法

表 1 真値との誤差距離 [m]

使用 DB	最小値	最大値	平均値	標準偏差
従来 [1] (単一)	0.27	5.67	2.21	1.21
提案 (複数)	0.24	3.64	1.63	0.83

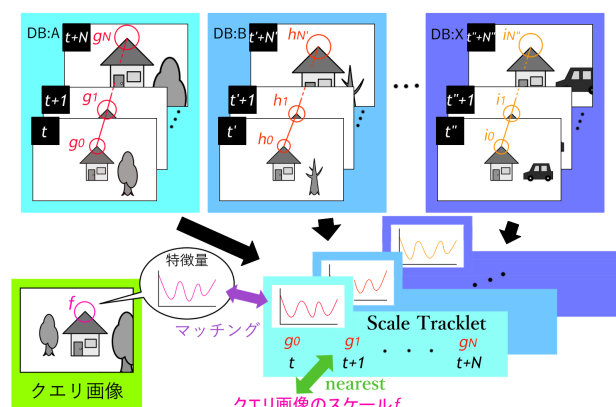


図 1 Scale Tracklet との照合

では、DB 用 6 系列の誤差の平均を用いて評価した。なお、Scale Tracklet の生成間隔および入力するクエリ画像の間隔は 1.0 m とした。

各手法における位置推定精度を表 1 に示す。提案手法と単一 DB の平均とを比較すると、誤差距離の低減が確認された。最大値を比較すると、提案手法は単一 DB と比較して誤差の増大を抑えられることが確認された。これに対し、最小値は単一 DB と提案手法で大差ない結果であった。これは、DB 用系列によって撮影された日時や環境が異なることで、照合時に常に最適な結果を得られないためであると考えられる。また、標準偏差の比較から、単一 DB に比べて提案手法は安定した位置推定精度が得られることを確認した。

## 4 むすび

本発表では、Scale Tracklet を用いた複数 DB との照合手法について検討した。実験から、位置推定精度と安定性の向上を確認した。今後は、複数 Scale Tracklet の統合による照合コストの軽減などを検討する計画である。謝辞 本研究の一部は科学研究費補助金 17H00745 による。

## 参考文献

- [1] D. R. Wong, et al., "Single Camera Vehicle Localization Using Feature Scale Tracklets," IEICE Trans. Fundamentals, Vol.E100-A, No.2, pp.702-713, 2017