

# レーザレーダデータ間の対応付けによる自車位置情報の精度向上の検討

## Improving the precision of car location by corresponding multiple laser range data

渋久 奈保\* 佐藤 准嗣\* 高橋 友和\* 井手 一郎\* 村瀬 洋\* 小島 祥子\*\* 高橋 新\*\*  
Nao Shibuhisa Junji Sato Tomokazu Takahashi Ichiro Ide Hiroshi Murase Yoshiko Kojima Arata Takahashi

\* 名古屋大学  
Nagoya University

\*\* (株)豊田中央研究所  
TOYOTA Central Research & Development Laboratories, Inc.

### 1. はじめに

近年、交通事故を未然に防ぐ自動車の安全システムが注目されている。これらのシステムを有効に活用するためには、車載センサやGPSを用いて車外環境を認識し、自車位置を高精度に推定することが重要である。

自車位置の推定に関して、RTK-GPSなどの高精度GPSを用いれば、数cmの誤差で推定できるが、これら高精度GPSは非常に高価なため、カーナビなどでは安価な普及型GPSが用いられている。ところが普及型GPSは、電離層遅延や建物によるマルチパスなどの影響で5-30m程度の誤差を含む。そのためGPSを用いずに、走行経路を直線に仮定した場合、レーザレンジセンサを用いて自車位置を得る研究が行われている[1]。これに対して我々は、従来車載全方位カメラと普及型GPSを用いた自車位置情報の高精度化手法を提案してきた[2]。しかしこの手法では、画像情報を用いるため精度が日照条件に影響されやすく、また夜間には適用が困難である。

そこで本発表では、全方位カメラの代わりにレーザレーダを用いることで、日照条件や昼夜に依存しない高精度な位置情報の推定手法、および走行車線認識手法を提案する。

### 2. 自車位置情報の高精度推定

#### (1) データ取得

車両に搭載したレーザレーダと普及型GPSにより、自車の位置情報と、前方のある高さの奥行き分布情報を時系列データとして得る。なお、GPSデータは上述の誤差を含む。

#### (2) レーザレーダデータの対応付け

自車の走行方向と車線方向の位置情報を考慮しながら、DPマッチングとずらし照合を用いてレーザレーダデータ(以下、LRDと呼ぶ)の対応付けを行う。

**走行方向** 同一経路を複数回走った時の速度差による走行方向の伸縮を吸収するため、DPマッチングを用いてLRD同士を対応付ける。LRD間の距離尺度にはL1距離を用いる。

**車線方向** 複数車線ある場合、走行車線の違いによりLRDは車線方向にずれる。そのため、DPマッチングの際、車線方向に対しずらし照合を行い、L1距離が最小となる位置を対応付け、そのL1距離をLRD間の距離尺度として用いる。また、得られるずらし幅をもとに走行車線を分類する。

#### (3) 位置情報の推定

複数回測定した同一地点のGPS座標の平均値は真値に近づく性質を用い、対応づけられたLRDからGPS座標を推定する。

### 3. 実験

**手法** 複数車線の道路を走行したデータで自車位置情報を推定した。実験車両には、データ収集用にレーザレーダ

(RIEGL LMS-Q140i-80)と普及型GPSを搭載した。また実験結果の評価用にRTK-GPS(真値として利用)と車載カメラを搭載した。レーザレーダ(444点/水平スキャン)は車両前方に設置し、道路上及び路側の物体までの距離を測定する。図1に、ある地点におけるLRDとそれに対応した車載カメラ映像を示す。データは、適当に選んだ約300mの区間を10回走行し、収集した。実験では、1回目に走行したLRDデータと、残り9回を走行したデータをDPマッチングで対応付け、車線の認識と位置推定精度の向上を図った。

**予備実験結果** 車載カメラ映像を用いて、目視によりDPマッチングの対応付け結果を評価した結果、良好に対応付けられたことを確認した。1フレーム単位でも80.6%が正しく対応づけられた。DPマッチングの結果から走行車線を分類した結果を表1に示す。また推定した座標の誤差を表2に示す。このことから、本手法により位置情報の推定精度が向上できることを確認した。

### 4. むすび

本稿では、走行車線の認識および、自車位置情報の高精度な推定手法を検討した。今後は、多様な状況での実験と、対応付けに用いる距離尺度を検討する予定である。

**謝辞**：日頃討論頂く名大村瀬研諸氏に感謝する。本研究の一部は、科研費、21世紀COEプログラムによる。

#### 参考文献：

- [1] S. Ono, et al., "Ego-motion estimation for efficient city modeling by using epipolar plane range image", ITSWC2003, 2003  
[2] 佐藤 他, "市街地映像マップ構築のための映像間対応付け", MIRU2005, IS1-43, 同 2005

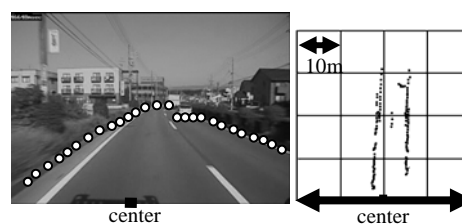


図1：車載カメラ映像(左)とレーザレーダデータ(右)

表1：走行車線の分類成功率

車線	左車線	右車線
分類成功率	96.9%	86.8%

表2：真値からのGPS座標の誤差

	普及型GPS	本手法
誤差の平均	7.2m	4.3m