

## 単眼カメラを用いた ORB-SLAM による自己位置推定に関する基礎検討

### Basic study on self-localization by ORB-SLAM using a monocular camera

○櫻本 篤朗<sup>1</sup>, 山本壮大<sup>2</sup>, 松村 太陽<sup>3</sup>, 小野 隆<sup>3</sup>

\*Atsuro Sakuramoto<sup>1</sup>, Sota Yamamoto<sup>2</sup>, Taiyo Matsumura<sup>3</sup>, Takashi Ono<sup>3</sup>

Abstract: In this study, the measurement result of self-localization by ORB-SLAM using a monocular camera was examined. 2.3 rounds of measurement result of self-localization was obtained.

高齢者ドライバーによる交通事故件数が上昇しているなか、自動運転技術が注目されている<sup>[1]</sup>。自動運転には自己位置推定と環境地図作成 Simultaneous Localization and Mapping (以後 SLAM)が不可欠であり、このときの測距は一般にカメラやレーザが用いられる。本稿は SLAM を用いてコーナー検出と特徴量記述を行う Oriented FAST and Rotated BRIEF (以後 ORB-SLAM)<sup>[2][3]</sup>による測定方法について検討した。

ORB-SLAM によるカメラの移動量は、キャリブレーションしたフレームと、移動中のフレームからキーとなるフレームの ORB 特徴量を比較しトラッキングする。自己位置推定の初期位置は、カメラを上下左右に動かすキャリブレーションにより求められる。

Figure 1 は実験環境である。場所は日本大学理工学部駿河台校舎タワー・スコラ周辺で、地点 A~D の 1 周は約 456.5[m]、道には勾配がある。実験は、地点 A でキャリブレーションを行い、カメラ (SONY 社 Exmor RS for mobile, 1920×1080 pixel, 29.97 fps) を地点 A から反時計回りに 2.3 周させて行った。

Figure 2 は測定結果である。座標は進行方向が Z 軸 (赤), 左右が X 軸 (青), 上下が Y 軸 (黄) である。自己位置推定はフレーム間の比較により行われるため、得られる移動量に単位はない。2.3 周期の波形は得られたものの、誤差が大きいといった結果になった。

Figure 3 は自己位置推定の結果を平面化したものである。地点 B, C 間, 地点 C, D 間で曲線となっているのは、地点 B, C で左折したときに 90° の回転を正しく検知できなかったためと考えられる。また地点 D 付近で経路が途切れているのは、ORB 特徴量を得られずトラッキングができなかったためと考えられる。

今後は精度の向上方法について検討を行っていく。

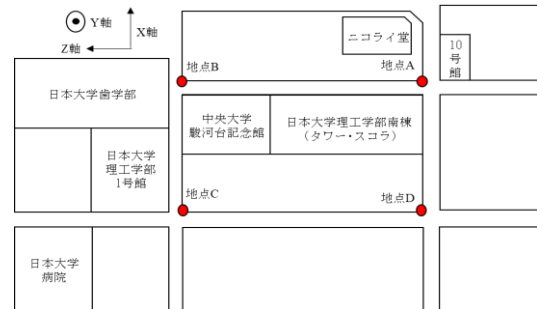


Figure 1. Experimental location

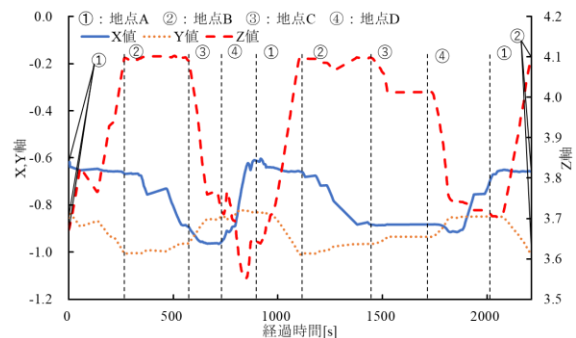


Figure 2. Measurement result

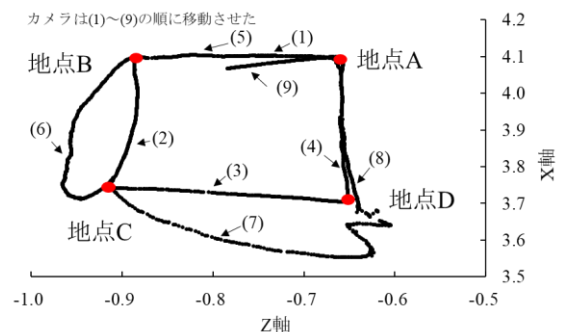


Figure 3. Plane figure of result

#### 参考文献

- [1]内閣府：令和元年版交通安全白書，pp.45-67，2019
- [2] R. Mur-Artal, J. M. M. Montiel, and Juan D. Tardos : “ORB-SLAM: A Versatile and Accurate Monocular SLAM System”, Vol .31 No .5, pp. 1147-1163, 2015.
- [3] R. Mur-Artal and J.D.Tardos : “ORB-SLAM2:An open-source SLAM system for monocular, stereo and RGB-D cameras”, IEEE Transactions on Robotics 2017 pp. 1-8. 2017.

1：日大理工・院（前）・電気、2：日大理工・学・電気、3：日大理工・教員・電気