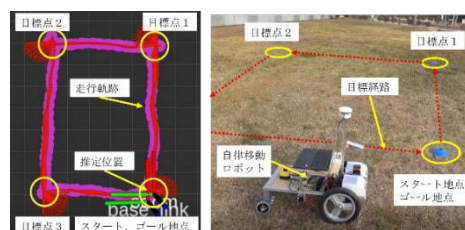
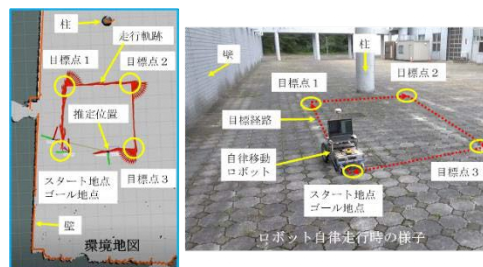


GPS とセンサの組み合わせによる自己位置推定システムの開発 (第3報)



自律走行ロボットを実現するため、GPSの測位情報のほか、GPS信号が受信できない環境下でも利用可能な、安価なセンサの組み合わせによる自己位置推定技術の確立が求められています。今年度はレーザーレンジファインダ（以下、LRF）、GPSとIMUセンサフュージョンによる自己位置推定システムをロボットに搭載し、屋外環境で自律走行できることを確認しました。また、深層学習によるリアルタイム物体認識手法YOLOを利用した障害物の認識とロボットの回避動作も実現しました。

屋外で自律走行するロボットの多くは位置情報を取得するためにGPSを利用していますが、誤差数cmの高精度GPS受信機は高価で、安価な受信機では数m程度の誤差が生じます。また、GPS受信機周辺に壁等の障害物がある環境では位置情報の誤差が大きくなります。

そこで本研究では、安価なGPS、慣性センサ、LRF等のセンサを使った高精度なロボットの自己位置推定システムを開発しました。また、深層学習による画像認識技術を活用し、LRFやGPSでは認識できない障害物を認識して回避するシステムも併せて開発しました（図1）。

今年度はLRFによる自己位置推定システムをロボットに搭載し、屋外環境で地図生成と自律走行実験を行いました。その結果、建物の壁や柱などをLRFでスキャンして作成した環境地図とマッチングしながら、ロボットが自律走行できることを確認しました（図2）。

また、ROS (Robot Operating System) の

robot_localizationパッケージを活用して、GPSと慣性センサのセンサフュージョンによる自己位置推定システムを構築し、芝生上でもロボットが自律走行できることを確認しました（図3）。

さらに、搭載したカメラ画像からYOLOv3により排水溝を認識して、ロボットの回避動作を行うことにも成功しました。

これらの実験から、LRF、GPSと慣性センサフュージョンによる自己位置推定システムによりロボットの位置や方位が推定できること、自律走行に利用できる精度であることが確認できました。

今後は本研究で得たノウハウを整理し、県内企業への技術移転を行っていきます。

技術開発部 生産・加工科

吉田英一 菅野雄大 近野裕太 柿崎正貴
清野若菜

事業課題名「GPSとセンサの組み合わせによる自己位置推定システムの開発」

<用語解説>

GPS : 複数の衛星からの電波を受信することで、緯度、経度、高度などの位置情報を測定できる米国で開発された衛星測位システム。GPS は Global Positioning System の略。

自己位置推定 : 地図情報やセンサデータから、移動ロボットがどこにいるかを推定すること。

レーザレンジファインダ : 光でスキャニングしながら検出物までの距離を2次元や3次元で測定する走査式のレーザ距離センサ。LRF は Laser Range Finder の略。

YOLO : 深層学習によるリアルタイム物体認識手法。

慣性センサ : 角速度と加速度を検出するためのセンサ群（ジャイロセンサ、加速度センサや磁力計等）を一つにまとめたセンサ。

センサフュージョン : 拡張カルマンフィルタにより複数のセンサ情報を融合し、ロボットの位置や姿勢を推定する手法。