

2022 年度第 142 回ロボット工学セミナー
「ロボットの作り方～移動ロボットの制御と ROS による動作計画実習～」
実施報告

日時：2022 年 9 月 10 日（土）10:00-17:00、9 月 11 日（日）10:00-16:30 の 2 日間

会場：オンライン開催

参加者数：27 名（18 グループ）

オーガナイザー：禹 ハンウル（工学院大学）

片岡 大哉（株式会社ティアフォー）

サブオーガナイザー：前田 貴信（佐世保工業高等専門学校）

ラサミー ポチャラ（大阪工業大学）

セミナー概要

本セミナーでは、移動ロボットの研究を始めようとしている学生、研究者、企業の方を対象に、レーザベース LiDAR や加速度センサーなどを利用したロボットの動作やナビゲーションプログラム作成を体験していただきました。ロボット動作のプログラミングには ROS (Robot Operating System) を使用しました。ロボティクス社の Turtlebot3 burger を使い、ロボットの制御やセンサー情報の取得方法について実習を行いました。また、今回は ROS1 から ROS2 の移行期であることを踏まえ、ROS2 ポーティングしやすい ROS1 ノードの書き方や ROS2 でのノードの実装方法と行った Tips も共有しました。

セミナー内容とスケジュールは以下となります。

1 日目（9/10（土）10:00-17:00）

10:00-10:30	セミナーの進行について
10:30-12:00	実習環境の確認と Linux の基本操作と ROS の基本操作
12:00-13:00	昼休み
13:00-14:00	講義 1 「確率ロボティクスで使われる確率の計算」 講師：上田 隆一（千葉工業大学）
14:00-17:00	移動ロボットの動作確認

2 日目（9/11（日）10:00-16:30）

10:00-11:00	講義 2 「ROS2 を用いた自動運転ソフトウェアプラットフォーム入門 ～要素技術と動作の仕組み～」 講師：安積 卓也（埼玉大学）
11:00-12:00	ROS を用いたマップ取得

12:00-13:00	昼休み
13:00-14:30	マップを利用したナビゲーション操作 1
14:30-15:30	マップを利用したナビゲーション操作 2
15:30-16:00	ROS1 から ROS2 へ
16:00-16:30	課題と質疑

講義 1 「確率ロボティクスで使われる確率の計算」

- 確率の計算で使われる法則
 - 乗法定理
 - 加法定理
 - 期待値
- 確率ロボティクスで使われる確率計算の証明
 - ベイズの定理
 - 独立な事象の式
 - 条件付き確率
- まとめ

講義資料 URL : <https://www.docswell.com/s/ryuichiueda/ZRPRWK-2022-09-10-robosemi-143#p1>

講義 2 「ROS2 を用いた自動運転ソフトウェアプラットフォーム入門～要素技術と動作の仕組み～」

- Autoware の紹介
- ROS の特徴
- ROS を用いた自動運転ソフトウェアの開発

実習「ROS によるロボット操作実習」 禹ハンウル、片岡大哉

Zoom のリアクション機能やチャット機能を使用して参加者の作業の進捗状況を常に確認しながら講義を進めました。可能な限り全てのグループの作業完了を確認してから、次に移る形式で実習を行いました。

時間を要するトラブルが発生した場合は Zoom のブレイクアウトルームにて、アシスタントが対応することにより、スムーズに講義を進めることができました。

- 実習環境の確認と Linux/ROS の基本操作
- 移動ロボットの動作確認
- ROS を用いたマップ取得
- マップを利用したナビゲーション操作
- ROS1 から ROS2 へ

セミナーの振り返り

- VirtualBox や Docker などの仮想環境によるトラブルは対応が困難なため、案内メールやホームページにその旨を明記し、Ubuntu のインストールを積極的におすすめした。その結果、仮想環境によるトラブルは報告されず、スムーズにセミナーを進行することができた。
- 参加者の理解を高めるため、オーガナイザーも一緒に実習を行い、パソコンの画面をお見せしながら丁寧に説明を行った。
- ほぼ予定時間通りに講義を進めることができた。
- 参加者からの質問も多く、活発な議論ができた。
- サブオーガナイザー、アシスタントのご協力のおかげで、参加者のトラブルや質問に対して、随時対応することができた。
- トラブル対応について
 - ブレイクアウトルームをグループごとに事前に作成
 - トラブルが発生次第、該当するブレイクアウトルームに移動してもらい、アシスタントが対応

謝辞

ご講演をご快諾いただいた、上田先生（千葉工業大学）、安積先生（埼玉大学）に厚く感謝申し上げます。本セミナーにご参加いただいた参加者の皆様にも感謝申し上げます。また、ロボットを手配していただいた柴田様（ロボティズ）、サブオーガナイザーの前田先生（佐世保工業高等専門学校）、ラサミー先生（大阪工業大学）にも大変お世話になりました。心より感謝申し上げます。最後に、企画・運営におきましては、事業計画委員会の皆様をはじめ、ロボット学会事務局の村上様、水谷様にも大変お世話になりました。厚く御礼申し上げます。

禹 ハンウル（工学院大学）

片岡 大哉（株式会社ティアフォー）