

# スモールサイズ自律移動ロボット 高尾X1号の実機/仮想モデル構築

2045 東京高専ロボティクス連携チーム

○小渕晴紀, 藤田尊久, 多胡秀哉, 富沢哲雄, 多羅尾進

発表 2020年2月6日(土)

# 目次

1. はじめに
2. 機体ハードウェア
3. 機体ソフトウェア+VTC on Unity
4. 実験
5. 得られた知見
6. まとめと今後について

# 1. はじめに

- ・ 2009年から開発してきた高尾シリーズは人の搭乗を想定したミドルサイズ自律移動ロボット
- ・ 今年度の目的は以下の2つ
  - ・ 屋内外走行を想定したスモールサイズロボットの社会実装を見据えた開発
  - ・ 実機開発が容易にできない中での開発法を探る
- ・ 駆動系はT-Frogプロジェクトのものがベース
  - ・ 校内の環境に適応するためモータの減速比を変更
  - ・ ミドルウェアにはROS2とDockerを使用

## 2. 機体ハードウェア

高尾x1号のスペック

重量	26kg
幅×奥行×高さ	550mm×490mm×1400mm
モータ	TF-M30-24-3500-G50 (減速比50:1)
最高速度	0.4m/s (≒1.5km/h)
電池	12V LiFeP04 ×4
LiDAR	Hokuyo UTM-30LX (2D) SureStar R-Fans-16 (3D)
ステレオカメラ	Intel Realsense D455
IMU (9軸センサ)	3DM-5GX-25

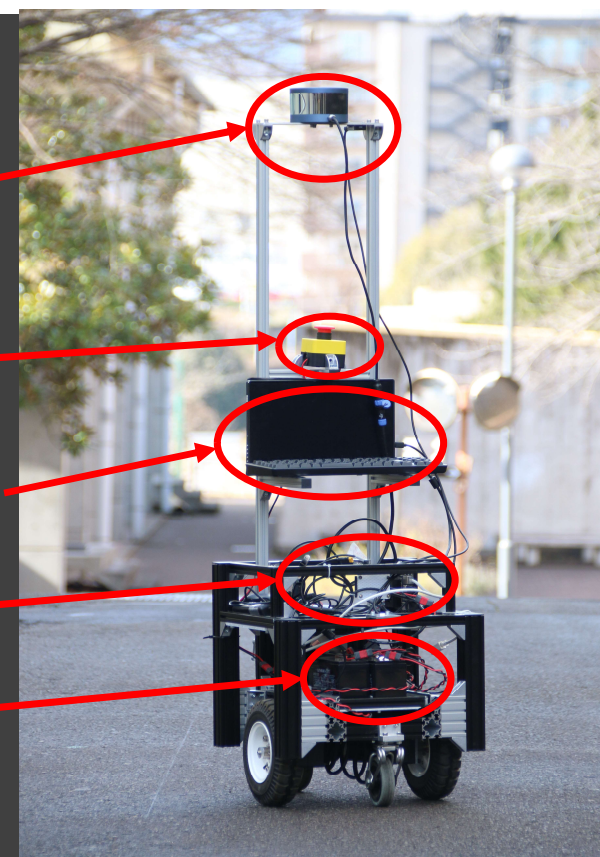
LiDAR (R-Fans-16)

非常停止スイッチ

デバッグ用コンソール

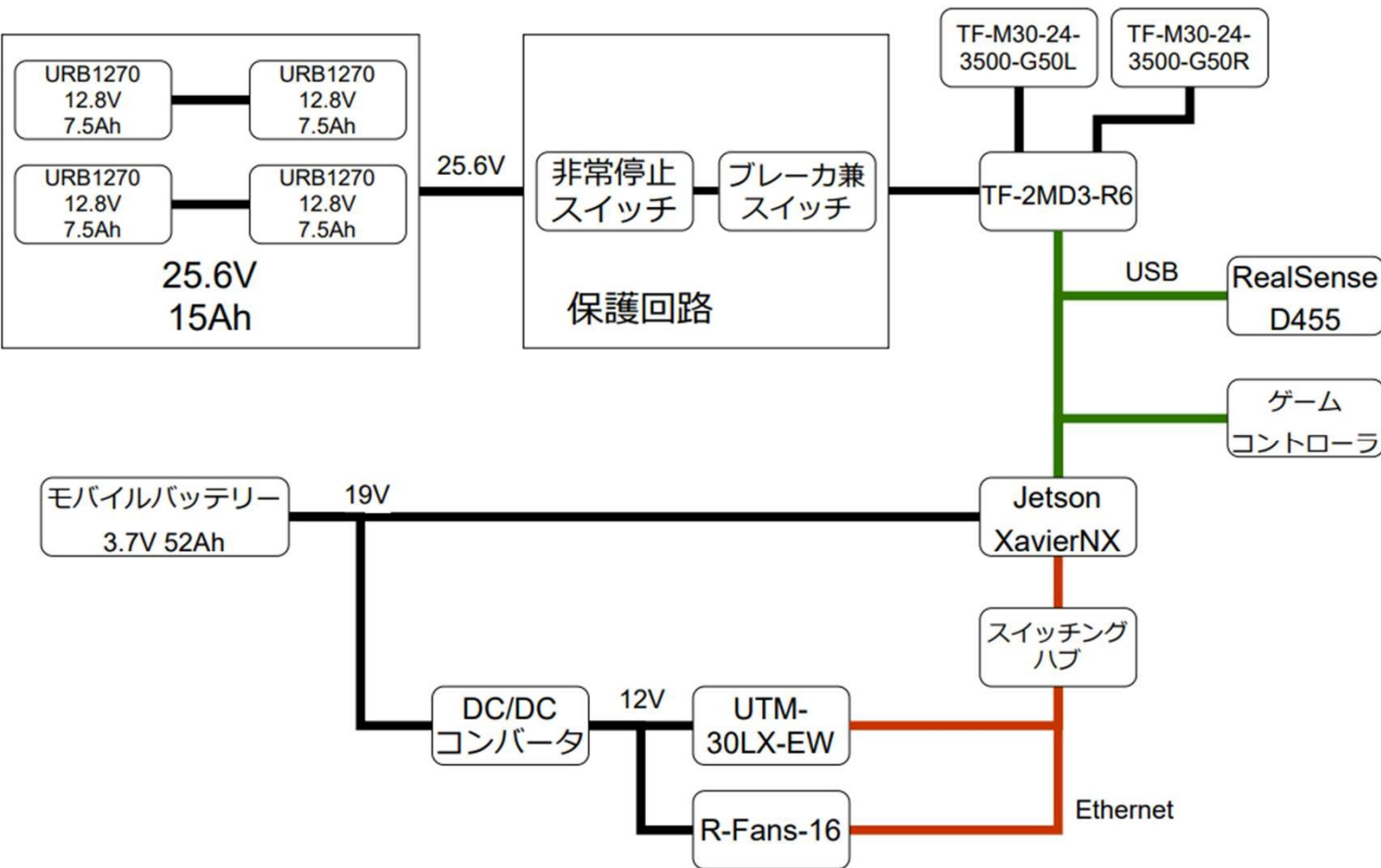
制御機器スペース

駆動用バッテリー



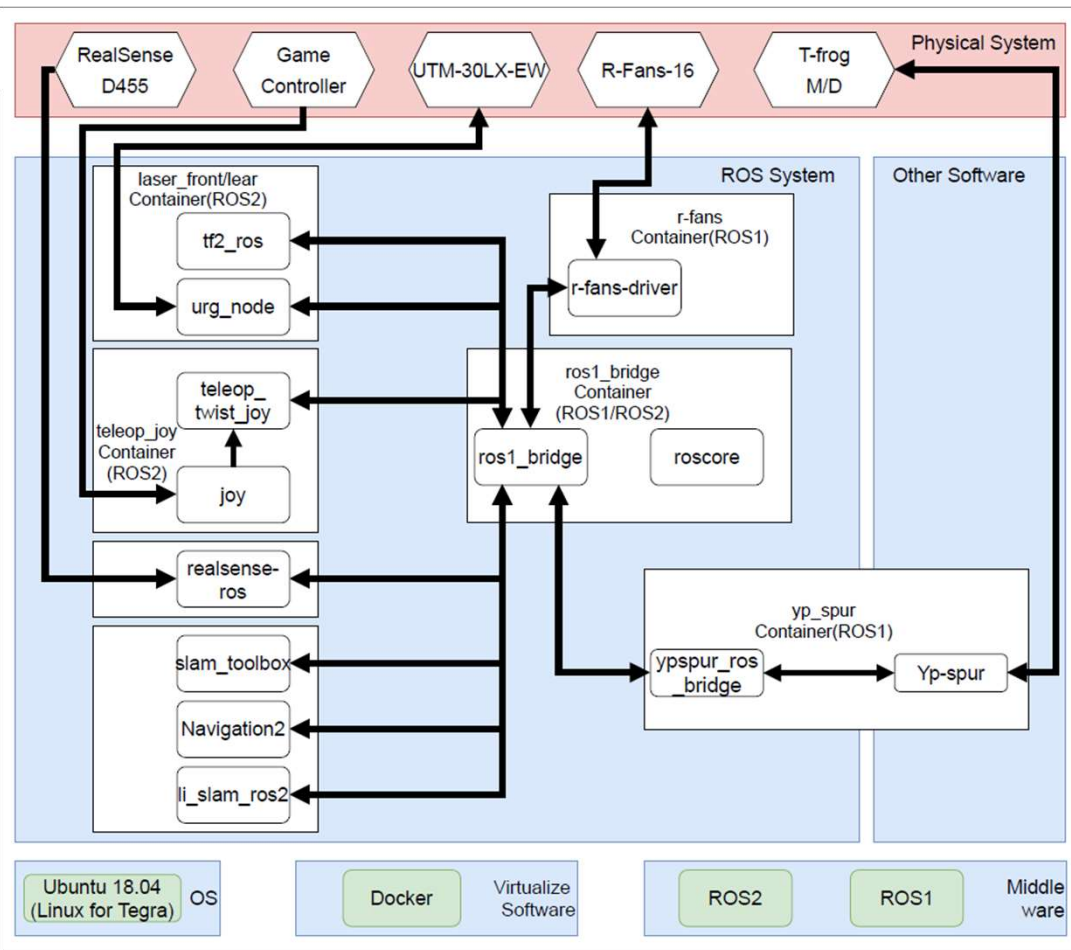
ロボット外観

## 2. 機体ハードウェア

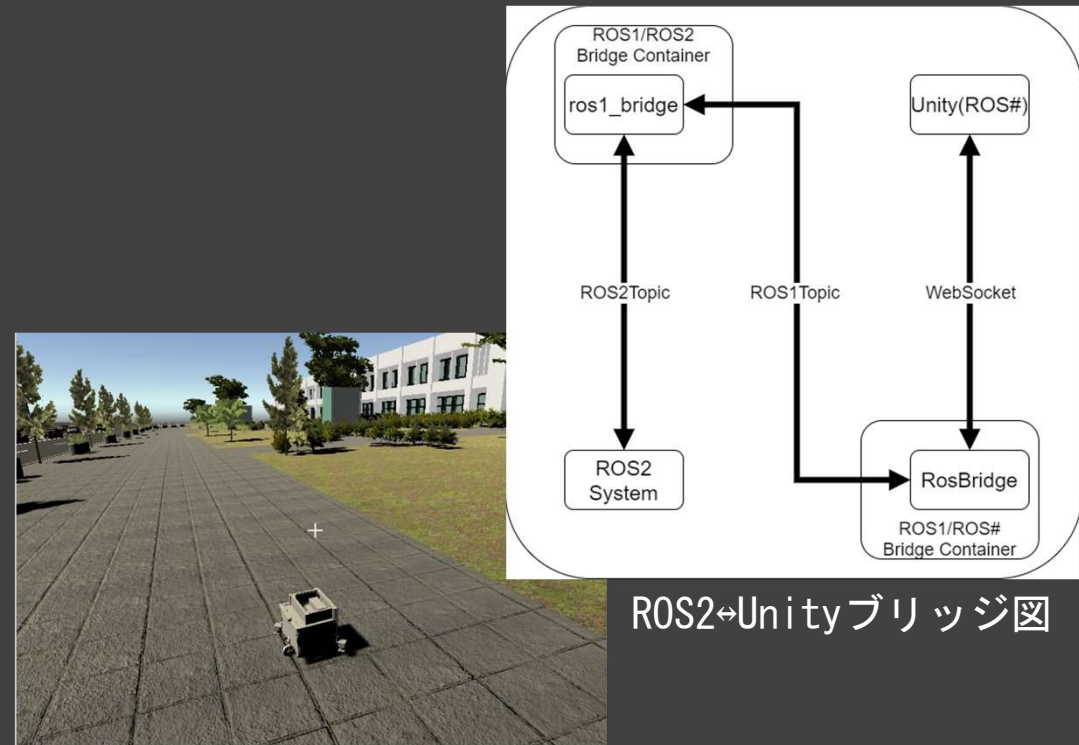


電源通信図

### 3. 機体ソフトウェア + VTC ON UNITY



制御システム図



高尾x1号 (VTC on Unity)

ROS2⇄Unityブリッジ図

## 4. 走行実験

高尾x1号の  
走行動画

実機

スモールサイズ自律移動ロボット  
高尾x1号の開発

Virtual Tsukuba Challenge on Unity にて  
高尾x1号を走行させた動画

仮想機

## 5. 得られた知見

- ・ モータの減速比を50:1にした場合, 0.4m/sが限界
- ・ ros1\_bridge利用により, ROS2のパッケージを補うことで一応の動作は可能
  - ・ メリットはROS2にないパッケージを扱えること
  - ・ デメリットはROS2特有の機能による制御ができないことや保守コストが上がること
  - ・ ROS2 to ROS1のtf\_staticを通さないため, 対策が必要
- ・ Dockerイメージを作っておくことで実機に素早く導入可能
  - ・ Dockerコンテナ内でコード編集をする場合, VSCodeの拡張機能が便利
  - ・ Dockerのマウント機能を使うことでConfigファイルなどを簡単に差し替え可能



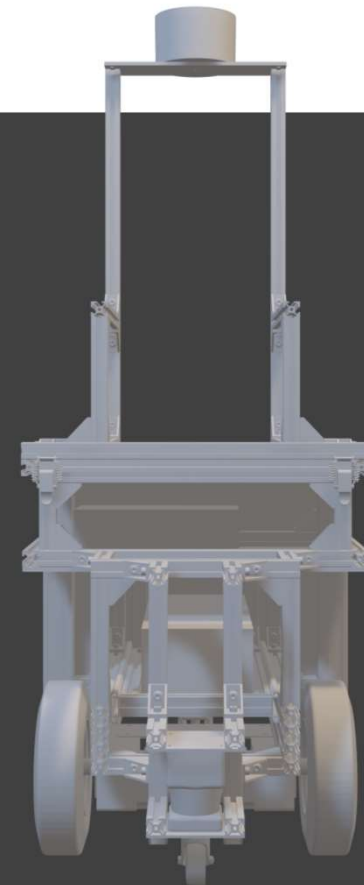
## 6. まとめと今後について

### まとめ

- ROS2とDockerを用いたロボットを開発し, ros1\_bridgeで不足パッケージを補い手動走行までは動作させることができた.
- VTC on Unityでもモデルを作成し, 同様に手動走行までは動作させることができた.

### 今後について

- ・ 2D-SLAMを用いた基本的な自律移動走行
- ・ 3DLiDARによるSLAMのROS2化
- ・ 東京高専周囲空間の3Dモデル化
- ・ Realsenseによる障害物検知
- ・ 画像処理などのタスクの分散化



改修後の高尾x1号

ご質問や発表を聞きたい方は話しかけて  
ください