

ROS を用いたドローン型レスキューロボットの研究開発

Research on Drone Type Rescue Robots with ROS

○大原惟暉¹, 坂本裕哉¹, 羽多野正俊²*Tadaaki Oohara¹, Yuuya Sakamoto¹, Masatoshi Hatano²

Abstract: The purpose of this research is to propose a method to rescue from the air with a drone type rescue robot. In recent years, research on drone has been developed all over the world. In rescue activities, Drones are sometimes effective rather than the ground traveling type robot at cliff, wide area and so on. The final goal of this research is to develop an autonomous drone type rescue robot with manipulators. In this paper, we show the developed control system with ROS and basic experimental results using attached camera.

1. 緒言

本研究の目的は、ドローン型レスキューロボットによる空中からのレスキュー活動をする方法を提案することである。近年、ドローンの研究が世界中で注目されてきている。例えば、長距離飛行できるドローンや荷物の配達、インフラの点検などの研究に使われている。レスキュー活動においては、崖などの落差が大きい場所では地上走行型のロボットではなく、空中からドローンを活用することが考えられる。また、ドローンで空から撮影して地形を把握して地上走行型ロボットをサポートする事ができる。そのためドローンに搭載されているカメラを用いて画像認識による自律飛行について考える。

本発表では、ドローンの ROS(Robot Operating System) によるジョイスティックコントローラを用いたマニュアル操縦およびカメラ撮影について報告する。

2. 使用したドローン及び性能



Figure 1 AR.Drone2.0

本研究で使用したドローンは Figure 1 に示した Parrot 社の AR.Drone2.0 である。AR.Drone2.0 の主な仕様を Table 1 に示す。

Table 1 Specification of AR.Drone 2.0

最高移動速度	18km/h
質量	436g
サイズ	51.5×51.5cm
バッテリー	リチウムポリマー・バッテリー (3セル, 11.1V, 1000mAh) 充電時間:90min 持続時間:12min
搭載機器	プロセッサ OMAP 3630 1GHz ARM cortex A8 DDR SDRAM 128MB NAND Flash memory 128MB Wi-Fi/g/n Linux OS
フロントカメラ	90° 広角レンズ, CMOS センサ ビデオ周波数:30fps 解像度:1280×720 ピクセル (VGA)
垂直方向カメラ	画角 64°, CMOS センサ ビデオ周波数:60fps 解像度:320×240 画素(QQVGA)

モーターは ESC(Electronic Speed Controller)と呼ばれる装置に繋がれている。この ESC は電子的にモーターの速度を制御するものである。また、ドローンには機体の安定化や自動制御を行うためにフライトコントローラが搭載されている。このフライトコントローラはコンピュータのことで、フライトソフトウェアと呼ばれるプログラムや各種センサーが搭載されている。その中でもジャイロセンサは角度の変化量により機体の姿勢を検出することで飛行の安定化を行うため自律飛行の要となる部分である。

これらの装置により、送信機から送られてきた制御信号は受信機が受け取り、受信機の出力行をフライトコントローラが受け取る。その後、各モーターに必要な速度の制御信号を ESC に対して送られる。これによりドローンは揚力が制御されて飛ぶことができる^[1]。

3. ドローンの ROS 化

ROS はロボット開発のための様々なソフトウェアの集合のことである。ROS が提供する主なサービスとして、デバイス制御、プロセス間通信、パッケージ管理などが提供されている^[2]。この ROS から Figure 1 の AR.Drone2.0 を制御するために `ardrone_autonomy` というパッケージをオープンソースから取得した。この `ardrone_autonomy` はドローンのカメラ、IMU(Inertial Measurement Unit)、高度、GPS(Global Positioning System)などのセンサ情報の取得や離着陸、左右移動、左右旋回、上下移動などの制御を行なうことができる。

AR.Drone2.0 には LED ライトが搭載されており、ROS のサービス型モデルを用いて制御することができる。LED ライトを赤、オレンジ、緑に光らせたものを Figure 2 に示す。



Red Orange Green

Figure 2. LED light on AR.Drone 2.0

他にも ROS で制御コマンドを送信してドローンを飛行させた。その際の様子を Figure 3 に示す。



Figure 3. Flight of AR.Drone 2.0

次に `ardrone_autonomy` を使用して AR.Drone2.0 に搭載されているカメラで撮影したものを PC 上に映し

(Figure 4)、ジョイスティックコントローラで実際に AR.Drone2.0 を飛行させた。

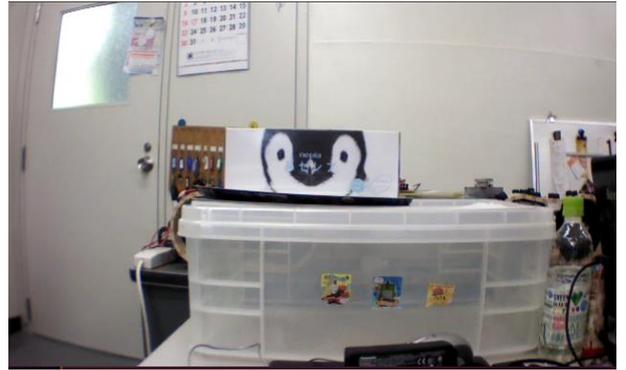


Figure 4. Camera shooting of AR.Drone 2.0

次に ROS で Gazebo というシミュレータをインストールした。そのシミュレータ上でジョイスティックコントローラを使用してドローンを飛行させた。その際のシミュレータを Figure 5 に示す。

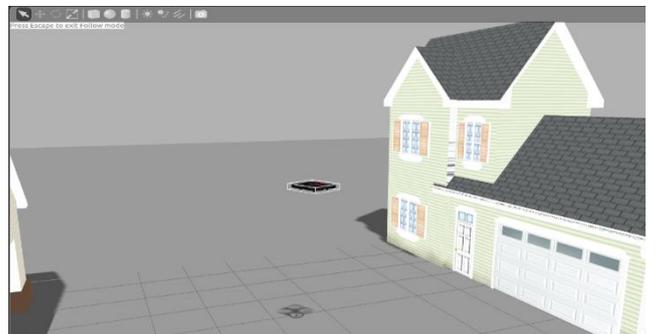


Figure 5. Flight simulation of Drone by Gazebo

4. 結言

ドローンの ROS によるジョイスティックコントローラを用いたマニュアル操縦、及びカメラ撮影について述べた。今後、ROS を使用して AR.Drone2.0 を画像認識により自律飛行させることで、2 リンクアームを搭載し、ハンド作業を行なうことができる方法を検討する予定である。

5. 参考文献

- [1] 高橋隆雄：「マルチコプターはどう制御される？」「フライトコントローラとその基礎」、ドローンを作ろう！飛ばそう！，pp.43-61,153-162，2015 年。
- [2] 小倉崇：「ROS」(Robot Operating System)とは，ROS ではじめるロボットプログラミング，pp.8-11，2015 年。