



第5章 ROSで動かすプログラムの準備, サーモグラフィ表示から消毒液の散布まで

製作した遠隔制御ロボットを動かしてみる

各プログラム、モジュールの動作確認と、ロボットの製作ができたので、本章ではいよいよロボットを制御するために、ROS(ロボットOS)の組み込みを行います [イントロダクションの図1(a)].

ロボット制御のかぎは、ノードを動作させるプログラムと、ノードを統括する「ランチ・ファイル」です(リスト1)。すでに準備されているノード・プログラムを使えば、数行でノード間の相互通信プログラムを作成できます。

ノード・プログラムを作成する場合、第2章、第3章で作成したプログラムを一部ROSの形式に合わせる(メッセージを使う/受け取るという処理を追加する)程度で対応します。第1章でも述べましたが、今回のラズベリー・パイに搭載しているROSのバージョンはkineticとなります。古めのバージョンですが、多数の組み込み例がありますので、エラーなどトラブルで困っても、解決手段を見つけやすいと思います。

Ubiquity Robotics社のラズベリー・パイのイメージ・ファイルには、ROSがインストールされていますが、それ以外の関連するROSライブラリも入っています。ROSをインストールした後に最初に製作するワークスペース“catkin_ws”もあらかじめ作成されています。

ロボットとパソコンをROSでつなぐ

● ROSを使う理由…ネットワーク経由のデータのやりとりがシンプル

ROSで動かすプログラム部品「ノード・プログラム」を準備します。ROSでは、いろいろな機能を実現するプログラム(ノード)同士でメッセージのやりとりを行い、制御などを実行します。メッセージのやりとりを

取り仕切るのが**ROSマスタ**と呼ばれるものです。1台のサーバはかならずROSマスタとなり、その配下では、複数台のパソコンでノードを動かすことができます。同じROSマスタの配下であれば、ネットワークがつながっていれば離れた場所のパソコンでノードを動かしていても、メッセージのやりとりが可能です。

これを利用すれば、自走ロボットの遠隔操作もできるし、ロボットの各種センサからデータを受け取ることもできます。ROSを使わない場合、ネットワークを使用した通信プログラムを自分で組み込むこととなりますが、コマンド・データや動画の配信のやりかたなど知識がないととても大変です。

ROSは触ったことがない人にとっては敷居の高いものに感じられますが、「遠隔操作ロボットを作る」という目的であれば、各センサどうしの通信制御プログラムを自分で作成するよりROSを使うほうが良いでしょう。Pythonライブラリなどで作るセンサ処理プログラム(ROSにおけるノードとなる)と、それを実行する数行のランチ・ファイルだけでロボットの操作プログラムを作れます。今回、ラズベリー・パイを搭載したROSロボットを、母艦(マスタ)となるROSをインストールしたパソコンで遠隔操作します。これはラズベリー・パイで起動したノードと、母艦パソコンで起動したノードとでメッセージのやりとりを行うことで、ロボットを制御することになります。ROSマスタは母艦パソコン側とします(ラズベリー・パイをROSマスタにした場合、ノードを複数起動したら動作が遅くなった)。

● 使用したノード

今回のロボットでは、以下のようなノードを使いま

リスト1 数行で各センサ・ノード間の相互通信プログラムが作れるランチ・ファイルpi4robo.launch

```

<launch>
<include file="$ (find raspicam_node) /launch/camerav2_1280x960.launch" />
<node pkg="pi4robo" name="camsense_x1" type="lider.py" output="screen"/>
<node pkg="pi4robo" name="Joy2Robo" type="rosjoy.py" output="screen"/>
<node pkg="pi4robo" name="tf" type="imu2tf_broadcaster.py" output="screen"/>
<node pkg="pi4robo" name="operator" type="image_pub.py" output="screen"/>
<node pkg="tf" type="static_transform_publisher" name="link1_broadcaster" args=
"0.0 0.0 0.13 0.0, 0.0 0.0 /base_link /scan 100" />
</launch>
    
```

Raspicam nodeの起動

LiDARデータを出力するノードの起動

Joyメッセージでロボット遠隔制御するノードを起動

位置情報を出力するノードを起動

LiDARとロボットの位置情報(x, y座標)を合わせる設定。ロボットの中央部の高さ130mmにLiDARモジュールを設置しているので、“0.13”と記載