

# 自動運転支援用

## プレビューセンサ開発と実践 I

佐藤 秀春 ・ 宮内 淳規 ・ 河部 修輔

### 1. はじめに

この研究では2年間を通して、シニアカーをベースにした自動運転車両を開発する。1年目は、そのために必要となるセンサの知識や、ROS、Linux等の学習をした。

### 2. 実習内容

#### (1) Linuxでのモノの製作

このテーマでは、Linux環境で研究を進める。Linux環境に慣れ、今後の研究をスムーズに進めることを目的として、モノの製作に取り組んだ。

##### ア 顔追従カメラ

Raspberry Pi 4を用いて、人の顔を認識し、追従するカメラを製作した。顔の認識にはOpenCVライブラリを使用し、カメラとサーボモータを取り付けた。最初は、自分で顔写真を撮影して識別のためのデータを作ろうと思っていたが、膨大な量の写真が必要だったため断念した。代わりにインターネット上に公開されているカスケード分類器を使用した。その結果、認識性能が向上し、滑らかな追従が出来るようになった。製作を通して、GPIOピンの使い方、基礎的なpythonプログラミング、画像認識の知識など、今後の車両開発に活かせる内容を習得することができた。

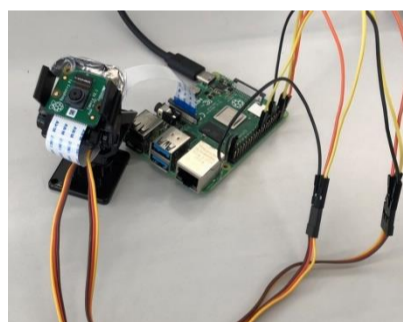


図1 完成した作品

##### イ 水分検知システム

土壌水分センサにRaspberry Pi 3を接続し水の有無を検知し可視化するシステムを製作した。はじめに、土壌水分センサから出力される信号はアナログなのでデジタル情報に変換し、数値を出した。水の有無を可視化する方法として今回はLED点灯とSlackへのメッセージ送信という方法を選択した。LEDは水があれば消え、水がなければ点灯するものにした。

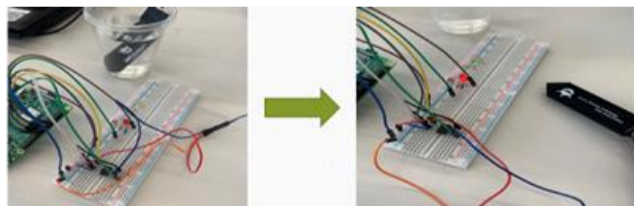


図2 LED点灯の様子

Slackの自動送信はプログラムのほかに既存のAppを用い専用のチャンネルに自動で送信されるものにし、水がない状態ではDry Waterというメッセージを一分おきに送信されるようにした。製作を通してPythonの知識、センサの知識などを学んだ。

図3 Slackチャンネル

##### ウ AIスピーカー

Raspberry Pi 3を用いて発声を検知してLEDを点灯、カメラのシャッターを切るシステムを製作した。音声認識にはJuliusというオープンソースソフトウェアをネットワーク認識

サーバとして使用した。動かすことには成功したが成功率が高くなかった。主な理由としてあげられるのはマイクとJuliusの相性である。今回使用したマイクは雑音を多く拾っていた。そのため、比較的静かな場所で成人話者が発声することを前提にしているJuliusには相性が悪かった。以上のことからマイクの指向性が大切であることが分かった。

製作を通してPythonの知識、Raspberry Piの扱い方、用途に合った部品を選ぶことの大切さが理解でき自動運転車開発に活用できる知識を得ることができた。

#### (2) TurtleBot3を用いてのROS学習

自動運転車両開発にはROSを使用する。実際の車両よりも簡単にセンサ技術やマッピングを学ぶことができるTurtleBot3を使用してROSを学習した。

##### ア シミュレーション

ROSに用意されているGazeboシミュレーションを利用した。障害物が設置されている、現実世界に近い環境でTurtleBot3を動かした。動かしながら、Gazebo上でマッピングを行いRVizで可視化し、確認を行った。また、Lidarセンサの他にカメラ、超音波センサを使用してデータの取得をした。

##### イ SLAM

実際にS101でTurtleBot3を動かしながらマッピングを行った。実機を使用したことで、PCとの通信をする際のラグ、Lidarセンサの感覚を掴むことが出来た。

取得したデータを確認してみると、至近距離の段差を認識出来ていないことがあった。その理由は、Lidarの位置が高く、足元のデータまで認識出来ないからであった。このことから実際の車両開発の際に、他のセンサを追加で搭載する、最適なLidarの位置を探す等の措置が必要であることが分かった。



図6 S101のマップ

### 3. まとめ

Linuxでのモノの製作をしたことで、pythonプログラミング、ライブラリの理解、Raspberry Piの知識、システムの要件定義などの基礎的な能力が身に付いた。TurtleBot3を動かすことで、Lidarセンサ、SLAMの知識などの車両開発に欠かせない知識を学んだ。今年度の研究で身に着けた知識や技能を駆使して、来年度は実際に自動運転車両の開発を進めていきたい。

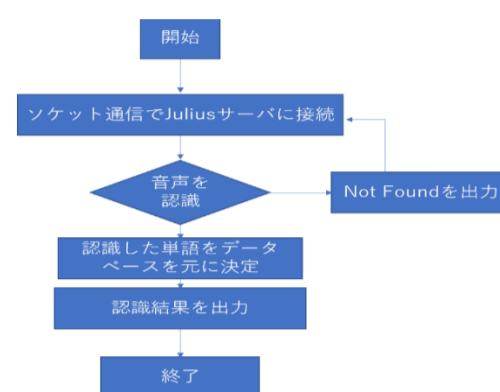


図4 音声認識のフローチャート



図5 作品