

1. オプティカルフローセンサの検証

以前述べた、カメラタイプのオプティカルフローセンサの動作検証をまず行った。フォーカスリングを調整した上で Pixracer に接続し、Mission Planner にて値を確認したが、きちんと動作していることが確認できた。しかし、初め、オプティカルフローセンサを接続したところ、全く動く気配がなかった。そこで、調べたところ、Ardupilot は距離センサの値が入力されていない場合、移動量を計算してくれず、またセンサがきちんと接続されているかどうか分からないという仕様であることがわかった。オプティカルフローセンサ自体、地面までの距離がわかっていないと移動量が計算できないのはあたりまえではあるが、距離センサを適切に接続することでオプティカルフローセンサも動作するようになった。また、Fig.2 左側の超音波センサを用いて距離も測定してみたが、測定可能範囲内の近い距離であっても、値が発散し、使い物にならないことがわかった。したがって、この場合の距離の入力は普段のドローンにも使用している距離センサ (VL53L0X) の値を用いた (Fig.1)。

次に今と同じオプティカルフローセンサを Arduino に接続し、専用のライブラリを用いて角度や移動量を推定してみた。しかし、プログラム中にて変数の初期化ができていなくてエラーを吐いたり、角速度センサにて推定した角度とオプティカルフローセンサの値を足してよくわからない方法で移動量を計算したりしていることなど、信頼性に少し欠けるので、このライブラリを用いるのが適切かどうかはもう少し検討する必要がある。また、光源が不足しているためか、地面の上で動かしてみても移動量の反応が少ないため、このカメラタイプのセンサを使うには多くの論文で述べられている通り、もう少し適切な光源を用意する必要があるかもしれない。

以上の理由により、このカメラタイプのセンサは使いこなすのが少し難しいと判断し、また室内で飛行させる分には搭載された距離センサの使用範囲内 (約 2 m) で十分カバーできるため、一旦以前に使用していた光学式のセンサをメインに用いることを考えている。そこで光学式センサのキャリブレーションを行った。オプティカルフローセンサにて推定可能なのは速度 (単位時間あたりに移動したピクセル数) なのでそれを積分し係数をかけることにより移動量 (mm) を計算できる。推定される速度のキャリブレーションを行いつつ、速度の真値を得るのは難しいので、速度を積分した距離の値をキャリブレーションし、係数を求めることで、積分する前の速度もキャリブレーションするという方法をとった。Fig.3 に真値とセンサー値とで線形近似したグラフを示す。ルールに沿ってセンサを動かして、真値とセンサー値とで点をプロットした。今回の実験では高さを一

定にし (真値 : 775mm, センサ値の平均 : 778.6mm), 距離センサからの値を用いて補正をかけたが、次は別の高さにおいてもこの係数にて適切に移動距離を推定可能か確認する予定である。また、センサがピッチ、ロール方向に傾いた際のフロー値の補正方法についても検討していくつもりである。

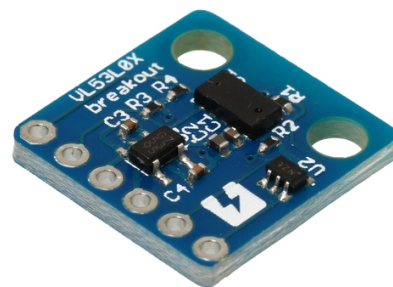


Fig.1: 距離センサ



Fig.2: カメラタイプのオプティカルフローセンサ

2. 今後の予定

- ・学会用論文の執筆
- ・オプティカルフローセンサのドローンへの実装

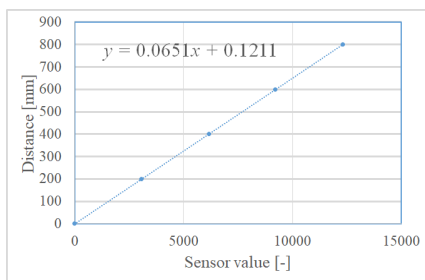


Fig.3: オプティカルフローセンサのキャリブレーション