

目的

私たちは人の助けになるようなお手伝いロボットを作りたいと考えている。人が立ち入れない建物の中に人が閉じ込められているとき素早く助け出す方法としてロボットを使う方法がある。現在研究している内容は被災地に見立てた迷路の中をロボットが自律的に動き、救出することだ。壁を認識した後にロボットが正確に回転するために不可欠なジャイロセンサを2機種と比較し、実験を行う。

導入と部品の説明

迷路探索を行うロボットに取り付けていたジャイロセンサは「L3G4200D」であるが、方向転換の回転時に誤差が生まれたため、他機種と性能を比較することにした。

比較するのは「GY-521」である。



L3G4200D



GY-521

実験1 回転の精度について比較する

【方法】

方眼紙にブレッドボードを置き、センサが値を測り始めた直後の数値を読んだ後、方眼紙を使い90度回転させた。その後回転した後の数値を読んだ。

【結果】

表1 センサごとの比較

センサ	L3g4200d	GY-521
回転前	0	0
回転直後	96.48	86.02

表2 計測間隔ごとの90度回転 (L3G200D)

時間	1μ秒	1m秒
回転前	0	0
回転直後	95.87	95.95

【考察】

センサ・計測間隔で変えても計測される角度にはあまり違いが表れない。

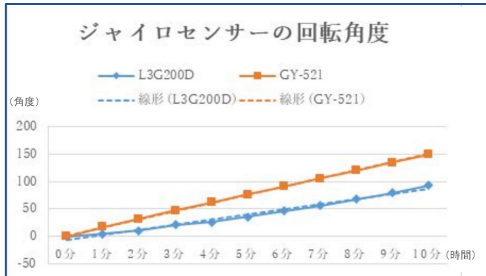
ジャイロの精度に変わりはないと言える。

実験2 キャリブレーションはどの程度効くか (GY-521、L3G200Dを比べる)

【方法】

ブレッドボードをテープで固定して、ストップウォッチで1分おきに数値を計測した

【結果】



【考察】

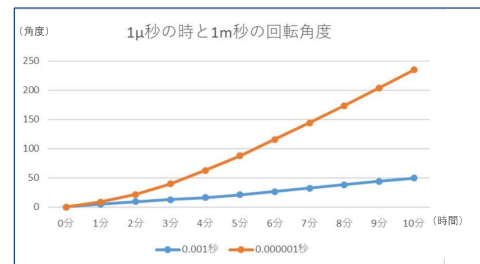
どちらのセンサも放置状態が続くほど値が増加する。理由として角度を表示するための**積分計算で小さな誤差が積み重なった**ことが考えられる。

実験3 計測間隔による値の変化を比べる (L3G200D)

【方法】

方法は、実験2と同じ方法で行った。時間間隔を1μ秒と1m秒、それぞれの場合での値を記録した。

【結果】



【考察】

1m秒間隔のほうが誤差が少なくなった。理由として、**ノイズの蓄積のしやすさ**が考えられる

1μ秒 短い範囲で積分計算をするのでノイズを反映しやすい
1m秒 積分の範囲が大きくなるのでノイズを打消しやすい

実験4 カルマンフィルタの性能 (GY-521)

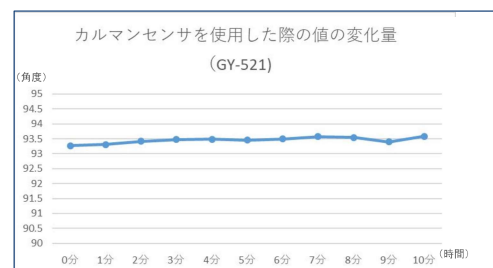
【結果】

【方法】

方法は実験2と同じ方法で行った。カルマンフィルタを使って値を計測した。

【考察】

結果、変化量がとても**安定した**。理由としてプログラム中で**オフセット処理をしていたこと**と**カルマンフィルタのプログラムが入っていたこと**が考えられる。しかし気にならない程度ではあるが、**ノイズによる放置時の値の変化が無いわけではない**ということも分かった。



まとめ・今後の課題

回転の精度は変わらない。しかし、ノイズによる放置時の値が変化することは、カルマンフィルタを使うことで抑制できる事が分かった。

今後の課題は、カルマンフィルタを使ったジャイロセンサをロボットに搭載し、90度をうまく曲がる事である。

これにより、建物内での位置を見失わずに走行をしたいと思う。

参考文献

https://github.com/ijundot/MPU6050_Kalman/blob/master/MPU6050_Kalman.ino
https://github.com/jarzebski/Arduino-L3G4200D/blob/master/L3G4200D_pitch_roll_yaw/L3G4200D_pitch_roll_yaw.ino
<https://sgrsn1711.hatenablog.com/entry/2020/03/11/004401>