

1. はじめに

本研究室は学生のGPSロボットカーコンテストに出場するため、GPS受信機からのデータを基にマシンの動作を決定する命令部と、命令部からの命令通りの動作をする駆動部に分かれてマシンを製作した。今回は、自分が担当した駆動部の制御方法について報告する。

2. 航法と必要な動作

今回の航法は、まずマシンに北を向かせ、その方角を基準に回転と直進を行うようになっている。よって、必要な動作は直進と回転のみとなる。直進動作はまずPWMで左右の出力を調整した。さらに一定数のパルスを設定して、図1に示す速度センサから送られてくるパルスをカウントし、左右先に0となった方に一定時間修正出力をかけた。また回転方法は「一定時間回転」「一定数カウントするまで回転」の2通り考えられる。そこで本研究では直進の修正方法と回転方法の検討を行う。



図1. 速度センサ

3. 実験方法

3.1. 直進

マシンを10[m]直進させ目標地点からのずれを0.5[cm]単位で測定する。右のずれを「+」の誤差、左を「-」の誤差とする。カウント数7通りと修正時間4通りの組み合わせ合計28通りを行う。1通りにつき10回測定を行い、誤差の平均値と標準偏差を求める。PWMのみでは平均10.85[cm]標準偏差11.24[cm]だったので、これを基準に比較し修正量の最適値を探す。

3.2. 回転

マシンを180[°]左回転させ、そのずれを1[°]単位で測定する。行き過ぎた分を「+」の誤差、足りなかった分を「-」の誤差とする。マシンを一定時間空転させることで異なった電池の残量を6種類作り、2つの回転方法それぞれについて測定を行う。電池は満タン時2000[mAh]で空転時は5分につき87.5[mAh]消費する。1通りにつき10回測定を行い、誤差の平均値と標準偏差を求め比較検討する。

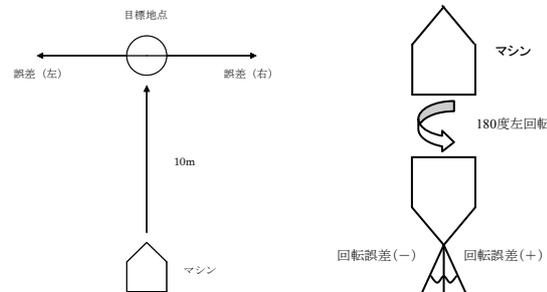


図2. 直進実験

図3. 回転実験

4. 結果

表1、表2にそれぞれの実験結果を示す。

表1. 直進実験結果(単位は[cm])

[s] \ [回]	5	10	15	20	30	40	50
0.25	平均 16.6 偏差 34.4	3.35 25.23	-0.1 24.42	-13.3 24.22	3.4 21.47	5.2 11.09	2.5 14.1
0.5	平均 12 偏差 50.03	19.3 14.16	21 27.54	-3.95 24.46	20.15 27.63	7.95 24.34	0.1 4.09
0.75	平均 18.05 偏差 13.84	3.45 22.17	8.7 25.02	-21.65 14.33	16.4 20	-0.55 21.58	-6.9 11.97
1	平均 12.05 偏差 15.6	-3.9 31.92	-4.8 17.51	0.3 22.56	7.75 24.01	25.65 18.18	8.95 11.72

表2. 回転実験結果(単位は[°])

方法 \ 電池残量	満タン	5分空転	10分空転	15分空転	30分空転	1時間空転
一定時間回転	平均 0.7 偏差 1.27	0.2 1.25	-5.6 1.96	-27.6 5.41	-34 3.07	-49.8 1.72
一定数カウント回転	平均 4.2 偏差 1.54	3.6 1.02	2.4 1.36	-1.4 1.85	-4.3 2.1	-20.2 1.25

5. 結論

直進実験ではカウント数50回の場合安定度が良かった。左右の出力の差は少ないので50回程度でないと左右の比較が正確に出来ないためだと考えられる。今回の28通りでは50回、0.5秒の条件が最も良かった。回転実験では「一定時間」の方が「一定数カウント」より細かい設定が出来るので精度は良いが、電池の残量の影響を受けやすく15分以降では誤差が増大した。競技時間は15分なので、30分まで変動の少ない「一定数カウント」の方法が今回のマシンには適しているといえる。

6. 今後の発展

直進、回転ともに速度センサを使っているが分解能が低いので、今の倍程度に高める必要がある。また、回転実験では2つの方法ともに電池の残量の影響を受けていたので、A/Dコンバータを用いて電源電圧を監視し、それに応じて修正量を変える必要がある。

文献