

小型自律走行車を利用した投擲物回収の検討

B-2 A Study of Collection of Thrown Items Using Compact Automation Car

西 良介[†] 吉田 将司[†]

Ryosuke NISHI[†] Masashi YOSHIDA[†]

[†] サレジオ工業高等専門学校機械電子工学科

[†] Advanced Course of Production System Engineering Salesian Polytechnic

1. はじめに

現在、陸上競技の投擲種目では、主に補助員が投擲物を回収しているため、投擲物が補助員を直撃する危険性がある。また、少数の投擲物を複数の選手で使用しているため、選手が投げ終わり、投擲物が元の位置に戻るまで時間が掛かる。そのため、ラジコンを操縦し安全に回収する方法が実現されている[1]。一方、本研究室はGPSを使用して自身の位置を測位し、走行できる小型自律走行車(GPS ロボットカー)を開発してきた[2]。そこで、開発した小型自律走行車を投擲競技で活用できれば補助員の削減、省力化が期待できる。本研究では、円盤投での運用を目標に仕様検討し、試作を行った。

2. 制約条件とシステム構成

適用のための制約条件と優先順位は大きく以下の5点である。

- ① 一般男子の世界記録である74m08まで走行できる
- ② 目的地(ウェイポイント)に半径2m以内に到着可能
- ③ 円盤を3枚以上(最大6kg)搭載可能
- ④ 雨天でも走行可能
- ⑤ 複数の小型自律走行車が同時走行可能

図1は簡略化したシステムのブロック図を示す。正確な方角を導き出すために、地磁気コンパスを搭載した。電源はラジコン用バッテリー7.2Vとし、スピードコントローラーで5Vに降圧したものを使用した。制御基板はArduino MEGA、スピードコントローラーはタミヤ TEU-105BK、サーボモータはTSU-05、GPSモジュールはu-blox NEO6M搭載品、ロギング用にopenlog、地磁気センサはCMPS11を使用した。

走行アルゴリズムは、GPSから取得した現在地とウェイポイントとの距離、方角(北を0°とする)を算出する。地磁気センサより、自分の進行方向の方角(北を0°とする)を求め、目的地座標と現在位置座標の2点間から求めた方角と比較する。ウェイポイントまでの距離が2m以内になったら一度停止し、スタート位置に戻り停止する。

3. 評価結果

評価内容として、制約条件①～③を行った。①～②の評価を行うために、ウェイポイント2点間を走行させた。ウェイポイントはスタート位置及び、スタート位置から10m, 20m, 30m, 40m, 50m, 60m, 70mの計8つとした。70mまでの10mおきに往復走行させた。これを1セットとし、3セット行い、走行に要した時間、ウェイポイントの半径2m以内に到着可能かを比較した。図2は3回目の70mの走行軌跡を示す。どの距離においてもマシンは直線に進み、ウェイポイントの半径2m以内を回っていることがわかった。

③の評価を行うために円盤を載せてウェイポイント2点間を走行させた。円盤は1kg(一般女子用), 1.75kg(高校男子用), 2kg(一般男子用)の3種類である。ウェイポイントはスタート位置及び、スタート位置から30mとした。円盤を載せ、スタート位置から30mまで往復走行させた。これを1セ

ットとし、3セット行い、走行に要した時間を比較した。表1は走行結果を示す。走行時間を比較すると、円盤1枚(1.75kg)までは約1分ほどであり、円盤2枚(3.75kg)では、約1分20秒であった。しかし、円盤3枚(4.75kg)の場合は、走行不可であった。これは、マシンが円盤の重さに耐えられず、サーボモータを動作させることができなかつたためである。

4. まとめ・今後の予定

開発したマシンで制約条件①～②を満たすことができた。しかし、制約条件③において、円盤2枚までを載せて走行できたのだが、円盤3枚を載せての走行はできなかった。今後の予定は、円盤を3枚以上載せて走行させるために、マシンを大型化させる予定である。

文献

- [1]森脇稔:“MINIのラジコンカー登場…ロンドン五輪陸上競技の運営をサポート”, Response, <https://response.jp/article/2012/08/06/179172.html> (2018年10現在), August 2012.
- [2]吉田 将司:“学生が製作するGPSロボットカーの問題点と“みちびき”による改善効果”, 日本航海学会誌 NAVIGATION, pp33-37, October 2015.

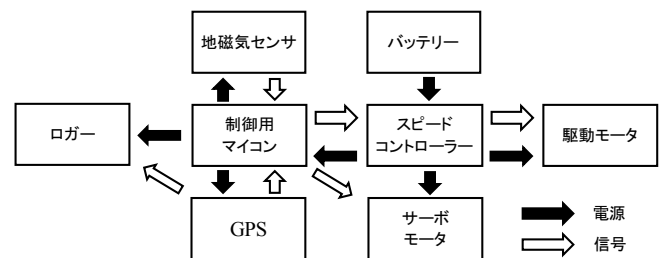


図1 システム構成



図2 走行軌跡

表1 走行結果

枚数	重量	1回目	2回目	3回目	平均	偏差
		時間[s]	時間[s]	時間[s]		
0	0 kg	1:00	0:56	1:00	0:59	0:04
1	1 kg	0:59	0:58	1:00	0:59	0:02
	1.75 kg	1:03	1:05	0:59	1:02	0:06
	2 kg	1:18	1:07	1:03	1:09	0:15
2	2.75 kg	1:11	1:13	1:20	1:15	0:09
	3 kg	1:12	1:19	1:13	1:15	0:07
	3.75 kg	1:24	1:24	1:22	1:23	0:02
3	4.75 kg	-	-	-	-	-