

# 小型自律走行車を用いた円盤投げ補助システムの検討

## A Study of Support System of Discus Throw with Compact Autonomous Car

西 良介 吉田 将司  
Ryosuke Nishi Masashi Yoshida

サレジオ工業高等専門学校 専攻科

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]。しかし、ラジコンでは競技中、常に補助員がラジコンを操縦しなければならない。これは補助員の負担になってしまう。一方、近年、自律走行車の開発が進められている。この自律走行車は人を目的地に運ぶだけでなく、物を運ぶための宅配専用車[2]としても利用されつつある。本研究では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[3]。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、円盤投げ競技の補助を目的としたシステムの仕様を検討し、その試作を行った。

### 2. 制約条件・試作したマシン

自律走行車を用いた補助システムにおける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は試作したマシンを示す。左図は、制御装置のみ載せた状態を示す。右図は、仮に円盤と制御装置を載せた状態を示す。

### 3. 評価内容・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。スタート位置及び70mのウェイポイントは測量済みである。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。表1は走行結果を示す。Google Map上での確認であるが、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。円盤の重量に対する走行特性を調べるために2点間(距離30m)の往復走行にかかった時間を比較した。円盤、各重量(1枚:1kg・1.75kg・2kg, 2枚:2.75kg・3kg・3.75kg, 3枚:4.75kg)において3セット行い、計21回走行させた。図2は3.75kgを載せた時の走行結果を示す。走行時間を比較すると、円盤1枚(1.75kg)までは約60secであり、円盤2枚

(3.75kg)では、約80sec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が、円盤3枚では走行できなかった。

今後の予定は、円盤3枚以上(最大6kg)を載せて走行できるマシンを試作予定である。また、測位精度をさらに上げるために、キネマティック測位の活用を検討する。

### 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]その自律走行車は、人ではなく「荷物」を運んでやってくる無人の「宅配専用車」が抱える課題と可能性，産経ニュース, February 2018.
- [3]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.

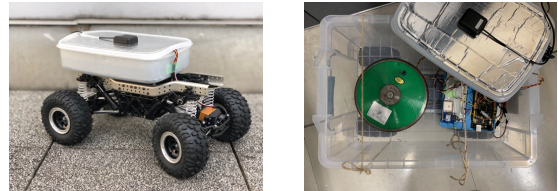


図1 試作したマシン

表1 走行結果

距離 m	1回目	2回目	3回目	平均	偏差
	時間 sec	時間 sec	時間 sec		
10	39	36	22	32	17
20	45	39	37	40	8
30	53	52	52	52	1
40	66	66	67	66	1
50	82	83	83	83	1
60	97	95	100	97	5
70	120	112	119	117	8

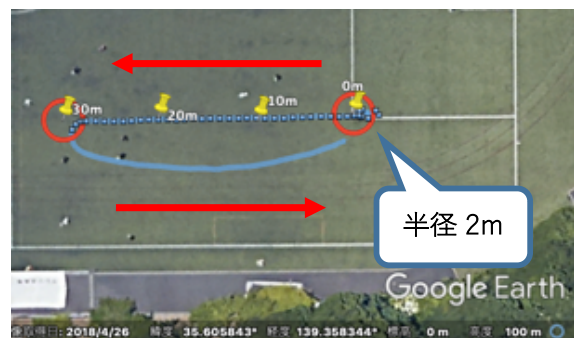


図2 走行結果