

機能を限定した投擲競技支援システムの一検討

A Study of Throwing Event Supporting System Which Limited Function

吉田将司 大森耀裕
Masashi Yoshida Akihiro Omori

サレジオ工業高等専門学校
Salesian Polytechnic

1. まえがき

陸上競技の投擲種目では、補助員やラジコンの操縦により投擲物を回収・運搬している。補助員が投擲物を運搬する際、投擲物が補助員を直撃する危険性がある。また運搬の手間も多い。大型のラジコンで回収する方法が実現されているが、競技中に操縦士が常時ラジコンを操縦するため操縦士の負担が増加する。そこで補助員の負担軽減のため投擲競技用自動運搬車および支援システムが開発され、東京五輪にて実用化された[1]。しかしこのシステムは普及には至っていない。

本研究室でも、補助員の削減、省力化を目標とした、小型自律走行車を開発してきたが、投擲競技の支援システムとしては不十分なものであった[2]。そこで本研究では投擲競技支援システムに必要な機能を検討し今後実装を目指している。本稿では円盤投擲競技で一定距離の正確な運搬動作の機能に限定し、車体と測位方式の違いによる走行時間への影響を調査した結果を報告する。

2. システム構成

図1は円盤投擲競技の流れを示す。左が従来手法、右が提案手法である。選手が投擲した後、まず審判員が投擲距離を計測する。従来は投擲後の円盤を補助員が回収しそのまま投擲場所まで運搬する。これに対し提案手法では運搬車が落下地点付近の横線まで移動し停止すると、審判員が運搬車に投擲物を載せ、再起動させる。運搬車がスタート位置に戻り投擲場所の補助員が回収する。

本システムにおいてバッテリー交換は時間ロスの要因であり、1回の走行時間が短いほど利用効率が高くなる。そこで今回、単独測位とRTK測位および4輪車体と6輪車体による走行時間の違いを調査した。図2は今回製作した自律走行車を示す。左図が6輪車体、右図が4輪車体である。構造上、6輪車体の方が車体の安定性が高いが、4輪車体の方が踏破性能および速度性能が良い。なお、これまでGPS受信機にu-blox社製のNEO-6Mを使用していたが、本研究では2周波RTK測位が可能な同社製ZED-F9Pを採用した。本校人工芝グラウンドにおいてウェイポイント2点間(距離30[m])の往復走行時間を測定し、各条件10回走行させその平均時間を比較した。

3. 実験結果

表1は、RTK測位と単独測位の平均走行時間を示す。各測位において4輪車体よりも6輪車体の往復時間が短縮されており、特に復路で短縮されていた。これは往路区間でほとんどがFixしなかったためと考えられる。また6輪車体ではRTK測位による走行時間の短縮効果が見られたが、4輪車体では逆に増加していた。これもFix率が十分ではなく、精度向上の効果が小さかったため、振動に

よる測位精度低下の方が大きく影響したと考えられる。Fix率が高い場所であれば、測位精度向上の効果が得られると考えられる。ただし、6輪車体は走行時間の偏差が大きく、今後原因の検討を要することが分かった。

4. まとめ

本実験から、車体の安定性と測位精度の向上により走行時間が短縮できることが確認できた。今後は衝突防止機能や競技に対するソフトウェアの実装、外装の製作を実施する。また低Fix率の場合RTK測位による効果が得られないため、基準局が不要な「みちびき」を利用したCLASの導入を検討する。

文献

- [1] 久米秀尚, "東京五輪でハンマー運ぶ、トヨタの自律走行ロボット「FSR」", 日経 xTECH/日経 Automotive, 2019.
[2] 西良介, 吉田将司, "小型自律走行車を用いた円盤投げ補助システムの検討", 測位航法学会全国大会, 2019.

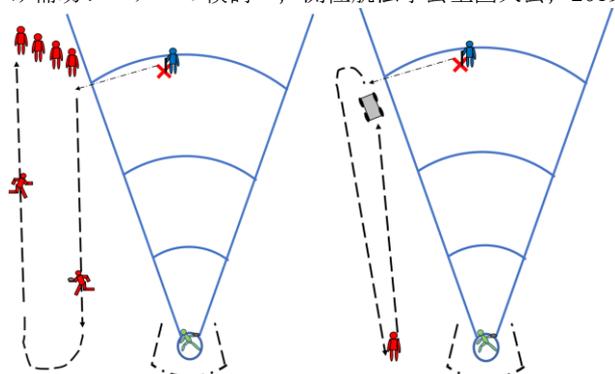


図1 円盤投擲競技の流れ(左:従来手法、右:提案手法)



図2 車体の外観(左:6輪車体、右:4輪車体)

表1 各種走行時間

	平均値				偏差		
	往路時間[s]	復路時間[s]	往復時間[s]	Fix率[%]	往路時間[s]	復路時間[s]	往復時間[s]
4輪-RTK測位	23.72	29.32	53.04	46.33	0.42	1.42	1.19
6輪-RTK測位	23.31	26.13	49.44	40.99	1.62	1.60	3.17
4輪-単独測位	23.00	29.42	52.42		0.56	1.42	1.58
6輪-単独測位	23.46	28.36	51.82		1.69	2.10	3.58