

慣性センサを用いたスプリント走における骨盤姿勢推定

研究代表者 和田智仁 (鹿屋体育大学)

メンバー 永原隆、Sam Gleadhil (鹿屋体育大学)、仰木裕司 (慶應義塾大学)、大沼勇人 (関西福祉大学)

外部院生 石塚辰郎 (慶應義塾大学大学院)

目的

本研究の目的は、腰部に装着した単一の慣性センサで疾走中の競技者の骨盤姿勢が推定可能であるかを明らかにすることである。

方法

1. モーションキャプチャデータとの比較

スポーツパフォーマンス研究センター陸上走路において、モーションキャプチャと慣性センサを使った同時計測を行い骨盤の姿勢計測精度を検証する。

対象者は短距離走を専門とする男子大学陸上競技者8名とした。各競技者4走ずつ、計32走のデータを分析対象とした。

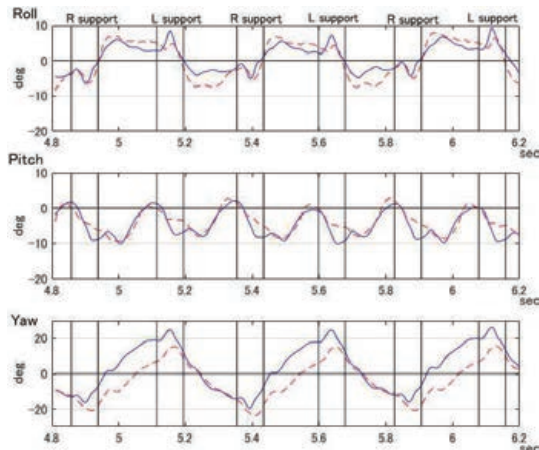
2.トラックでの測定

慣性センサを用い、陸上競技場における実際の200m走の測定を行い、骨盤の姿勢推定が可能かを検証する。

いずれの実験でも、慣性センサとしてはスポーツセンシング社製9軸モーションセンサを用いる。骨盤姿勢は、Madgwickら(2011)のアルゴリズムを用いて加速度および角速度から推定する。

結果

1. 測定精度について



慣性センサおよびモーションキャプチャから得られた骨盤の姿勢(ロール、ピッチ、ヨー)の推移の代表例を図1に示す。

図1：疾走時の腰部姿勢変化

(青：慣性センサ、赤：モーションキャプチャ)

これらのデータの二乗平均平方根誤差(RMSE)を求めたところ、ロール 4.1° 、ピッチ 2.8° 、ヨーが 3.6° となった。ピアソンの相関係数はそれぞれ0.88、0.79、0.97となり強い相関を示した。また先行研究(Nagahara, et al. 2018)と比較しても同等の結果が得られていた。

2. 競技場での測定

図2に競技場での行われた200m走の測定結果の例を示す。スタートからゴールまで一貫した結果が得られていることが確認できる。

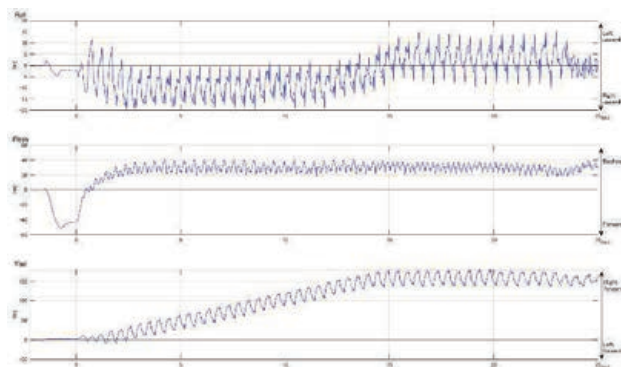


図2：200m走中の骨盤姿勢の変化

まとめ

単一の慣性センサを用い簡便にスプリント走の骨盤姿勢推定が行えることが明らかとなった。

参考文献

- 1) Madgwick SO, Harrison AJ, Vaidyanathan A. Estimation of IMU and MARG orientation using a gradient descent algorithm. IEEE Int Conf Rehabil Robot. 2011;
- 2) Nagahara, R.; Matsuo, A.; Matsubayashi, T.; Zushi, K. Kinematics of the thorax and pelvis during accelerated sprinting. J. Sports Med. Phys. Fit. 2018, 58, 1253-1263.

- ・本研究はJSPS 科研費 JP17K01675、JP18H03344 の助成を受けたものです。
- ・本稿はISEA2020の論文を再構成したものです。