

# 簡易センサを用いた400m走の動作解析

Operation Analysis of 400m Run with a Simple Sensor

CS34 寺澤諒太

指導教員 吉田将司 准教授

## 1. はじめに

従来から競技者の競技力向上を目的として、ビデオ撮影やモーションキャプチャによる動作解析などの研究が進められてきた[1]。センサを利用したウェアラブル機器も開発されているが、このようなシステムは中学・高校の生徒が集団で利用する部活動では不適である。そこで本研究では、中学・高校の部活動支援を目的とした、低コストの加速度センサを用いた簡易的な移動体の動作解析を行った。動作の定量的な評価を得ることにより、競技力の向上が期待できる。

## 2. 計測装置

実験装置は、GPS 受信機(taoglsd 社AP. 10F, GARMIN 社)を装着した慣性計測装置(SWITCHSCIENCE 社, ちょっとすごいロガー)、デジタルカメラ(RICOH 社, WG-5GPS), を用いる。GPS 受信機とデジタルカメラで世界協定時(UTC)を取得することができるため取得したデータと動画によるデータの解析が同じ時刻で比較できる。慣性計測装置は、移動体の3軸の加速度を0.2秒ごと取得する。

## 3. 実験

### (1)動作の抽出実験

この実験の目的は、400m 走の選手の動作を抽出することである。

実験方法は慣性計測装置を装着した競技経験者2名(選手A, 選手B)に400m 走を行ってもらい、前後(以後、引き抜き)・左右・上下(以下、正を引き付け動作、負を引下げ動作)の3軸の加速度を測定した。400m 走を選んだ理由は、1回の測定で直走路と曲走路の比較が可能であり、短距離走の限界の動作が解析できるからである。走行中の様子はデジタルカメラでスタートからゴールまで撮影した。3軸の加速度を表1に示す距離で分割し、引き付け動作を推定した。

表2と表3に選手Aと選手Bの平均速度、引下げ動作の平均加速度をまとめた表を示す。選手A, 選手B共に区間の平均速度が速いときは引下げ動作が速い傾向にあることが、わかった。また撮影した動画から、平均速度の低下を抑えるためにはストライドを大きくするのではなく、どの区間も同程度のピッチで走ることが好ましいという推論が立てられた。

### (2)動作の定量的な評価のための実験

この実験の目的は、運動部員が意識している動

作を運動部員以外に意識させることでどのように変化するか確認することである。日常的に運動を行っていない学生に、1周270mのグラウンドを走ってもらい、学生の疲労を考慮し、この実験を2日間に分けて行った。

1日目の実験は慣性計測装置を装着した学生に普段通りに走る。2日目の実験は、引下げ動作を意識し走ってもらい、1日目と2日目の動作の違いを比較した。なお2日間とも実験1と同様にスタートからゴールまでの動画撮影を行った。

上記の実験を行ったところ、意識による動きの差を確認することができた。引下げ動作を意識することにより、引き上げ動作も早く動くようになった。また左右のブレも全体的に小さくなる傾向があった。

ただし400m 走経験者の動作と比較したところ、経験者のような動きにはならなかった。

## 4. まとめ

今回の2つの実験から意識だけでは、日常的に運動を行っていない学生が400m 走経験者のような動作に近づくことは難しいことがわかった。しかし意識しないと比べて、引下げ動作の改善が定量的に示された。

今後は、このシステムを用いて競技力向上のシステムの開発を進めていく。

## 文 献

- [1] 磯繁雄, 石井喜八, 110M 障害走の記録向上の要因分析, 日本体育大学論文, 1985.

表 1. 分割した距離

|     | 距離(m)            |
|-----|------------------|
| 曲走路 | 0~120, 200~320   |
| 直走路 | 120~200, 320~400 |

表 2. 選手Aの動作

| 距離(m)   | 平均速度(m/s) | 引下げ(G) |
|---------|-----------|--------|
| 0~120   | 7.05      | -5.91  |
| 120~200 | 5.73      | -5.67  |
| 200~320 | 5.71      | -5.59  |
| 320~400 | 6.66      | -5.74  |

表 3. 選手Bの動作

| 距離(m)   | 平均速度(m/s) | 引下げ(G) |
|---------|-----------|--------|
| 0~120   | 5.71      | -5.74  |
| 120~200 | 6.25      | -5.82  |
| 200~320 | 6.06      | -5.77  |
| 320~400 | 6.34      | -5.72  |