

GPS 測位による 30m バウンディング走の動作解析

Analysis of Motion of 30 m Bounding Run by GPS Positioning

久保 琳太郎¹⁾,
指導教員 吉田 将司¹⁾

サレジオ工業高等専門学校 機械電子工学科 情報通信工学研究室

陸上競技におけるバウンディング走は、跳躍種目の跳躍力や短距離走の疾走速度向上に必要な練習方法である。バウンディング走の動作を解析するには、ビデオ映像での画像解析やモーションキャプチャなどがある。しかし、それらはコストが高く、場所も取るため導入が難しい。そこで、GPS ロガーと加速度センサを用いて 30m バウンディングで動作解析を行い、その解析結果から跳躍種目の評価をする方法を検討した。

キーワード：GPS ロガー・30mBD・跳躍種目

1. 初めに

陸上競技におけるバウンディング走は、主に筋肉や腱の伸張と短縮のサイクルを利用し爆発的なパワー発揮を伴う運動であり、跳躍種目に必要な跳躍力や短距離走における疾走速度向上を目的とした練習法として用いられている^[1]。また、バウンディング走の動作解析をするには、ビデオ撮影による画像解析やモーションキャプチャを用いての解析を行う。しかし、これらを解析するにはコストが高く、中学校や高校の部活動には取り入れることが難しい。そこで、現在ランニングや球技で普及している GPS ロガーと加速度センサを用いてバウンディングの動作解析ができれば、簡易化が期待できる。そこで本研究では、実験装置をつけて、30m バウンディング走(以降「30mBD」)を実施し、動作解析方法を検討した。

2. 実験方法

図 1 は 30mBD の測定方法を示す。この種目は 30m の区間でバウンディングを行う。ゴールまでかかった歩数と秒数から、跳躍力及び疾走速度が分かる。また、跳躍種目における予測跳躍距離が求められる。

「測定準備」

- ①図 1 のスタート地点から手前の 5m 区間を加速区間にして目印を置く。
- ②30m にゴール地点となる目印を置く。
- ③歩数の端数を把握するために、ゴール地点か

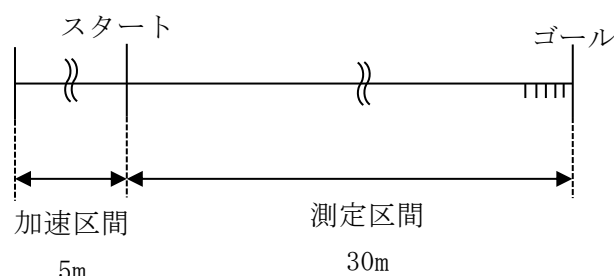


図 1. 30mBD の測定方法

ら手前 2m 位に 20cm 刻みに目印を置く。

「測定方法」

- (1)実施者はスタート地点までの 5m 以内の距離で加速をつけて、スタート地点で踏み切り以降 30m のバウンディングを行う。
- (2)スターターは実施者がスタート地点を通過したところで測定者に合図を送る。
- (3)測定者は、スターターの合図とともにストップウォッチを押し、実施者がゴール地点を通過するまでの時間を測定する。
- (4)スタートからの歩数を、実施者が第三者が数えるとともに、ゴール地点での端数をマークの位置から割り出す^[2]。

(1) ~ (4) について、実施者 10 人に練習を合わせて 3 回行い、1 回目と 2 回目は全員測定し、3 回目は、D と G と I の 3 人に GPS ロガーを付けてもらい、測定した。このとき、D は跳躍種目の選手、G は短距離種目の選手、I は陸上競技の初心者である。

3. 結果

図2は測定したデータをグラフに示す。名前に関しては匿名でアルファベットにしている。端数も入れた歩数にするために、測定区間の30mから端数Aを引き、それを歩数Xで割って、平均ストライドBを求めた。

$$\frac{30-A}{X} = B \dots \dots \dots (1)$$

平均ストライドBを求めたら、それで端数Aを割り、割合Yを求める。

$$\frac{A}{B} = Y \dots \dots \dots (2)$$

式(2)で求めた割合Yと歩数Xを足して、端数も入れた歩数Z(以降「歩数」)を求める。

$$X + Y = Z \dots \dots \dots (3)$$

式(3)で求めた端数を入れた歩数Z[歩]とゴール地点までかかった時間t[sec]をかけて30mBD値を求める。

$$t \times Z = 30\text{mBD 値} \dots \dots \dots (4)$$

30mBD値は先行研究で得られた端数を入れた歩数とゴール地点までかかった時間をかけて求めた値で、30mBD値が低いほどより高い目標値を出すことができる^[3]。図2の縦の軸は端数も入れた歩数Z[歩]、横の軸はゴール地点までかかった時間t[sec]を示す。図2から、歩数が少なく、ゴール地点までかかった時間が速いほどグラフにある歩数と時間の面積が小さくなり30mBD値が少なくなる。これは、跳躍力と疾走速度に関係しており、歩数が少ないと跳躍力が高く、時間が早いと疾走速度が速いことが分かる。図3と図4は、Gが3回目のとき、GPSロガーで測定したときに取得されるGPStime[sec]と標高及び、その時の加速度センサで取得された上下方向の加速度[g]を示す。図3は、跳躍毎に標高の値が変動するはずだが、今回の測定では変動していなかった。一方図4では、バウンディングの上下方向の加速度を計測することによってバウンディングの回数を示すことができた。

4. まとめ

本研究で実施した30mBDでは、歩数が少ないと跳躍力が高く、ゴール地点までの時間が速いと疾走速度が速いことが分かった。GPSロガーと加速

度センサでバウンディングの動作を取得することができたが、GPS測位結果は動作に対応した変動ではなかった。今後前後方向の加速度や被験者による違いをさらに検討する。

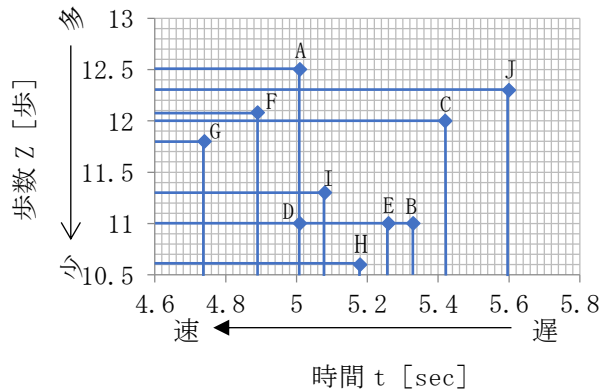


図2. 30mBDを行った時の歩数と時間の関係

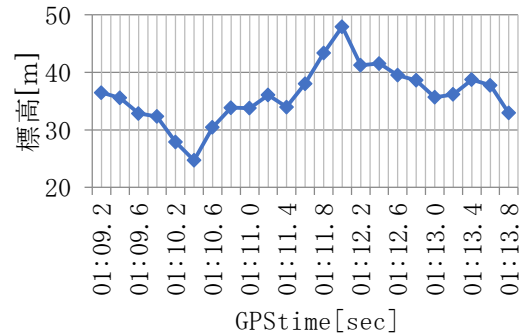


図3. GPStimeと標高(m)の関係

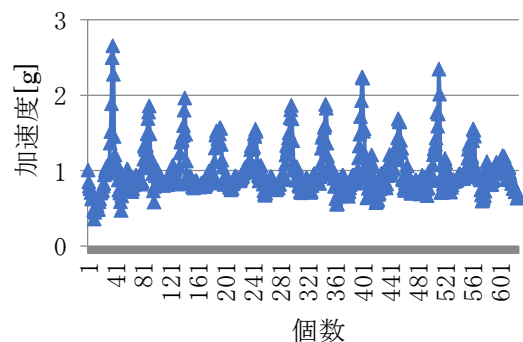


図4. 加速度センサを用いた時の加速度[g]の変動

・参考文献

- [1]立命館大学大学院，修士論文，井口雅仁，“バウンディング運動と短距離走の運動学的比較”2013.
- [2]陸上競技クリニック Vo14, 児玉育美, p. 14, 2009.
- [3]熊野陽人，“走幅跳における跳躍距離の即時的および長期的な向上に影響を与えるトレーニングに関する研究”，2016.