

## 投球および打撃計測機器の精度検証

研究代表者 本嶋良恵 (鹿屋体育大学)

メンバー 鈴木智晴、藤井雅文 (鹿屋体育大学)、若松朋也 (鹿屋体育大学大学院)

### 目的

近年、投球や打撃の質を簡便に計測可能な機器が製品化されている。スポーツパフォーマンス研究センターにおける測定でも頻繁に使用され、計測されたデータは、選手のパフォーマンス把握や目標設定、動機づけ等に有効な情報となっている。しかしこれらの機器の精度がどの程度担保されているのかは不明である。さらに、これらの機器の計測データの差(変化)がメインの結果となるような研究での使用も散見されるが、特にこの場合には計測精度が重要な問題となってくる。そこで、TrackMan Baseball (TrackMan 社)、Rapsodo Hitting 1.0 (Rapsodo 社)、Swing Tracer (Mizuno 社) の3つの機器の精度について検証することを目的とした。

### 方法

#### 1. データ収集・分析

##### (1) 投球測定

マウンドからホームベース上に設置した防弾ガラスに向かって投球された100球のデータを使用した。スポーツパフォーマンス研究センターのホームベース後方上部に常設されているTrackMan Baseballと、防弾ガラス後方2mに設置した高速度カメラ(300fps)により、ボール到達位置の2次元座標値を計測した。

##### (2) 打撃測定

ティーバッティング時の打球速度とスイング速度をそれぞれ、Rapsodo Hitting 1.0とSwing Tracerにより計測した。その際、バット4点、ボール4点に反射マーカを貼付し、モーションキャプチャシステム(500fps)による計測も同時に行った。打球速度については346球、スイング速度は136球のデータを対象とした。

#### 2. 統計処理

外れ値を検出するために、スミルノフ・グラブス検定を行った。その後、各測定値の妥当性および信頼性を検討するために、Pearsonの積率相関係数および級内相関係数(ICC(2,1))の算出、Bland-Altman分析を行った。Bland-Altman分析においては、2機器間の測定値の差の95%信頼区間に0が含まれない場合を固定誤差あり、Bland-Altman plotのデータ群におけるPearsonの積率相関係数の絶対値が0.5以上の場合を比例誤差ありと判断した。

### 結果

TrackMan Baseballにおける到達座標位置(X・Y座標値)とRapsodo Hitting 1.0における打球速度の相関係数は0.7以上であった。Swing Tracerにおけるヘッド速度の相関係数は0.5以下であった。また、全ての項目において、固定誤差が認められた。

表1: 統計処理結果

解析項目	Pearsonの積率相関係数	級内相関係数	Bland-Altman分析		
			差の平均	固定誤差	比例誤差
TrackMan Baseball					
ボール到達X座標 [m]	0.991	0.957	-0.053	あり	なし
ボール到達Y座標 [m]	0.997	0.736	0.233	あり	あり
Rapsodo Hitting 1.0					
打球速度 [km/h]	0.877	0.876	-0.54	あり	なし
Swing Tracer					
ヘッド速度 [km/h]	0.432	0.264	-7.56	あり	あり

### 考察

ボール到達位置に関しては、高い妥当性と信頼性が得られたが、固定誤差と比例誤差(Y座標)が認められた。長期間に渡りキャリブレーションが行われておらず、その間に地震や空振等によってずれが生じたことによるものであると考えられ、球速等の他の測定項目にも誤差が生じている可能性が考えられる。また、今回の投球データは、2020年1月17日時点のものであり、現在の誤差とは一致するとは限らないため、今後使用时にはその都度、誤差の確認を行う必要がある。

打球速度に関しては、比較的高い妥当性と信頼性が得られたものの、数km/hの変化を評価するような研究での使用には課題があると考えられる。

### まとめ

TrackMan Baseballによるボール到達位置は高い妥当性と信頼性が担保されているが、投手から見て左方向に約5cm、上方向に約23cmずれていることが明らかとなった。

Rapsodo Hitting 1.0による打球速度は比較的高い妥当性と信頼性が得られた。

Swing Tracerによるヘッド速度の妥当性は中程度、信頼性は低いものであった。