

國學院大學學術情報リポジトリ

体育・スポーツ分野におけるICT機器の精度検証

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2024-04-11 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 神事, 努 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.57529/0002000283

令和四年度人間開発学部学部共同研究成果報告

体育・スポーツ分野におけるICT機器の精度検証

研究代表者 神事 努

【研究テーマ】

体育・スポーツ分野におけるICT機器の精度検証

【研究代表者】

神事努（國學院大學人間開発学部健康体育学科准教授）

【共同研究参加者】

千野謙太郎（國學院大學人間開発学部健康体育学科准教授）

〔研究分担〕 統計分析、実験計画の策定

【研究概要】

GymAware社製のGymAware RSで導出されるピークスピードの精度を、VICONモーションキャプチャシステムと比較することで検証を行った。VICONで計測されたスピードは、 $2.03\sim 8.81\text{m/s}$ 、GymAware RSのスピードと有意な正の相関を示した ($r=0.997$)。また、誤差の平均値は $0.7\pm 0.2\text{m/s}$ であった。系統誤差においては、有意な負の相関が認められた ($p<0.001$)。スピードが高い試技においては、一致限界を超え

ていた。以上の結果から、GymAware RSは、20%ほどスピードが過小評価されていることが明らかになった。

【研究成果】

近年、GPS、加速度センサー、ジャイロセンサー、地磁気センサーの開発が進み、体育・スポーツ界では様々な簡便かつ軽量の測定機器が普及している。

これらの機器はほぼリアルタイムで結果が表示されることから、指導現場ではICT機器としての活用が進みつつある。しかしこれらの機器には誤差が含まれている。

指導者や選手がその誤差がどの程度含まれるのかを知らずに、計測値を鵜呑みにしてしまった場合、誤った指導を行ってしまう可能性もある。

そこで本研究では、体育・スポーツ現場で活用されるICT機器がどの程度誤差が含まれているのかを明らかにした。

本研究では、スピードを計測できる機器のゴールドেনスタンダードとして考えられているGymAware社製のGymAware RSの精度を検証した。

O'Donnell's (2018) と Wadhi's (2018) は、妥当性と信頼性について考察しているものの、垂直跳びのジャンプ高を対象としており、直接スピードの精度を検証しているわけではない。本研究では光学式モーションキャプチャシステムVICONを用い、VICONで計測された座標の一階微分値をゴールデンスタンダードとして、GymAware RSと比較した。

VICONは専用カメラ十四台を用い（1000Hz）、GymAware RS本体及び、ベルクロスストラップに9mmの反射マーカを貼付し、これら二点の三次元座標を導出した。GymAware RSでの計測はRowingモードを用いた。試技はストラップを引っ張り、ピーク速度を求めた。GymAware RSの計測範囲は0〜7m/sであることから、これに収まるように、GymAware RSの値を確認しながら二十四試技を行った。Bland-Altmanプロットを使用し、系統誤差と偶然誤差の有無を確認した。

VICONで計測されたスピードは、 $2.03 \sim 8.81 \text{ m/s}$ 、GymAware RSのスピードと有意な正の相関を示した($r=0.997$)。また、誤差の平均値は $0.7 \pm 0.2 \text{ m/s}$ であった。系統誤差においては、有意な負の相関が認められた($p < 0.001$)。スピードが高い試技においては、一致限界を超えていた。

以上の結果から、GymAware RSは、20%ほどスピードが過小評価されていることが明らかになった。しかも、スピードが高まるほどVICONとの差が発生することが示された。GymAware RSによる速度のモニタリングを行う際は、スピードが過小評価されていることに注意が必要である。

【研究の展望(今後について)】

本研究で用いられたスピードの範囲は $2.03 \sim 8.81 \text{ m/s}$ であった。バーベルの拳上速度は、これよりも小さくなることから、今後は低速域でのスピードの精度について検証し、より実践的な示唆を得られるような研究を行う予定である。

【参考文献】

- ・ Shannon O'Donnell ; Francisco Tavares ; Daniel McMaster ; Samuel Chambers ; Matthew DrillerFaculty. The validity and reliability of the GymAware linear position transducer for measuring counter-movement jump performance in female athletes. Measurement in Physical Education and Exercise Science. 2018, 22, 101-107.
- ・ Tanuj Wadhi ; Jacob T. Rauch ; Nauris Tamulevicius ; Jody C. Andersen ; Eduardo O. De Souza. Validity and Reliability of the GymAware Linear Position Transducer for Squat Jump and Counter-Movement Jump Height. Sports. 2018, 6(4), 177.

※國學院大學人間開発学会第十五回大会（令和五年十一月十一日、於國學院大學たまプラーザキャンパス一〇一教室）第四部「令和四年度人間開発学部学部共同研究成果報告」において、研究代表者の神事努（國學院大學人間開発学部健康体育学科准教授）が口頭報告と質疑応答を行った。



まとめ

体育・スポーツ現場で活用されるICT機器がどの程度誤差が含まれているのかを明らかにし、指導現場でのガイドラインを策定することを目的とした。

1. スピードを計測できる機器のゴールドスタンダードとして考えられているGymAware社製の計測機器の精度検証

【結果】GymAware社製の計測機器は、20%ほどスピードが過小評価されているた。しかも、スピードが高まるほど実測値との差が発生することが示された。本機器による速度のモニタリングを行う際は、スピードが過小評価されていることに注意が必要である。

2. 映像を用いた動作解析における撮影スピードが解析結果に与える影響

【結果】スマートフォンで撮影した動作分析では、体幹の回旋の運動は低く見積もられはいるものの、信頼性も妥当性も担保される。一方で、投球腕の運動においては、信頼性が低だけでなく、系統誤差も含まれており、最大値の評価には注意が必要である。