

スマートフォンアプリを用いた跳躍高測定における修正滞空時間法の提案

西岡 卓哉、山口 翔大、稲見 崇孝（慶應義塾大学）

目的：跳躍高は、様々なスポーツパフォーマンスと関連する重要な指標であり、跳躍動作中の力積から算出されるのがゴールドスタンダードとされている（力積法）。一方で、近年ではスマートフォンアプリの発展により、跳躍動作時の滞空時間から現場でも簡便に跳躍高を算出することが可能となった（滞空時間法）。しかし、従来の滞空時間法では、離地時と異なる姿勢で着地すると跳躍高が主に過大評価されてしまうことが問題点として挙げられている。本研究では、スマートフォンアプリを用いた跳躍高測定における従来の課題を克服するため、新たに修正滞空時間法を提案し、その妥当性を検証することを目的とした。

方法：健康男性 6 名が本研究に参加した。各被験者が床反力計の上で反動動作を用いた腕振り無しの垂直跳びを 6 回実施し、それらの跳躍動作を三脚に固定したスマートフォン（Apple 社製 iPhone 12）のスローモーションビデオ（240 fps）で撮影した。跳躍高は 1) 力積法、2) 従来の滞空時間法、3) 修正滞空時間法を用いて算出し、それぞれの跳躍高を Jump height calculated from 1) impulse-momentum method: JH_{IM} , 2) flight time method: JH_{FT} , 3) flight time method modified: JH_{FTM} とした。 JH_{IM} と JH_{FT} は床反力データから算出し、 JH_{FTM} はスマートフォンアプリ（S-CADE社製 JumpEye）を用いて算出した。修正滞空時間法では、離地時の大転子位置の高さに基づいて滞空時間を算出した（図 1）。相関関係の検定には Pearson の積率相関係数を、平均値の差の検定には対応のある t 検定を用いた。相関の強さは Hopkins et al. (2009) の基準に従って解釈した。なお、危険率 5%未満をもって有意とした。



図 1. JumpEye を用いた修正滞空時間法の手順

結果： JH_{IM} と JH_{FT} との間には有意な強い正の相関関係 ($r = 0.602, p < 0.001$) が認められ、 JH_{IM} と JH_{FTM} との間には有意かつほぼ完全な正の相関関係 ($r = 0.972, p < 0.001$) が認められた（図 2）。また、 JH_{IM} に対する差分は JH_{FT} (0.03 ± 0.04 m) よりも JH_{FTM} (0.00 ± 0.01 m) の方が有意に小さかった ($p < 0.001$)。

考察：Yamashita et al. (2020) は、大転子を含む体幹下部セグメントが垂直跳びの離地および着地時の身体重心高の差分に有意に貢献しないことを報告している。そのため、大転子位置の高さに着目した本研究の修正滞空時間法は JH_{IM} により近い跳躍高を算出できたと考えられる。

現場への応用：現場でスマートフォンアプリを用いて跳躍高を測定する際に、対象者の着地姿勢による影響を可能な限り排除して、力積法から算出した跳躍高により近い測定値を得たい場合は、本研究で示した修正滞空時間法を用いることが推奨される。

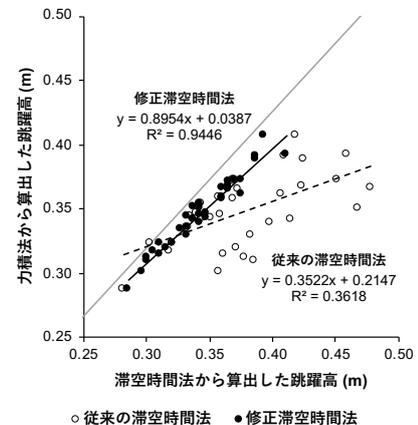


図 2. 力積法から算出した跳躍高と従来の滞空時間法および修正滞空時間法から算出した跳躍高との関係