

レーザレンジファインダを用いたスパイク助走軌跡の計測

Measurement of run-up course using a laser range finder

○学 田宮 恵理 (弓削商船) , ◎正 前田 弘文 (弓削商船)

Eri TAMIYA, National Institute of Technology, Yuge College,

1000 Yuge Shimoyuge, Kamijima-cho Ochi-gun, Ehime, 794-2506, Japan

Hirofumi MAEDA, National Institute of Technology, Yuge College,

1000 Yuge Shimoyuge, Kamijima-cho Ochi-gun, Ehime, 794-2506, Japan

Key Words: Measurement, Laser range finder, Volleyball, spike run-up, Club activity

1. 緒言

学校で行われているクラブ活動について文部科学省は、「クラブ活動を通して、望ましい人間関係を形成し、個性の伸長を図り、集団の一員として協力してよりよいクラブづくりに参画しようとする自主的、実践的な態度を育てる」としている。その中で、運動部においては試合で勝つこと、技術を向上させることが自主的・実績的な態度を育む重要な要因と成り得る。しかし、クラブ顧問は必ずしも経験者が割り当てられるわけでない。また、教員の業務が多忙化し、十分に指導できないという問題も抱えている。そのため学生に対して、客観的な評価および的確な指導が行えないため、効率的な技術向上が見込めないだけでなく、悪い癖を身につける恐れが出てきてしまう。本校においても、学生約 500 人に対してクラブ数が 40 と数が多く、1 クラブに所属する学生数が少ないだけでなく、経験者も必然的に少なくなり、顧問に対しても約 50 人の教員に対して 40 クラブを割り当てるため、経験者を配属できない。

そこで本研究では、クラブ活動において、客観的に評価できるシステムを構築することで、顧問を必要としない自己評価基準を確立し、自主性を高めることを目的とする。対象競技はバレーボールとし、評価対象はスパイク助走とした。バレーボール競技は、レシーブ（サーブカット）、トス、スパイクを必要とする。この中で、レシーブとトスについては、運動神経や運動量によってある程度カバーできるものの、スパイクについてはフォームが崩れると本来の能力の一割も発揮することができない、初心者が最も苦手とするプレイにあたる^{(1)~(3)}。

本論文ではスパイクで重要とされる助走について計測を行い、スパイク評価のための足がかりとする。システムを開発するにあたって、従来のような高価で大掛かりなものではなく⁽⁴⁾⁽⁵⁾、安価で持ち運びが容易なコンパクト設計を目指す。また、操作も簡単で、顧問がいなくても学生自身が自分達だけで練習を客観的に評価できるものとする。以下に、レーザレンジファインダを用いたスパイク助走軌跡の計測器について述べる。

2. 計測装置

助走の計測法について述べる。図 1 に示すように、レーザレンジファインダをセンタ付近（セッターがオープントスを上げた際の左側）に設置し、オープントスに対するスパイクの助走を計測する。これにより、助走に対する歩幅およびその歩幅からステップの速度と加減速を計測する。

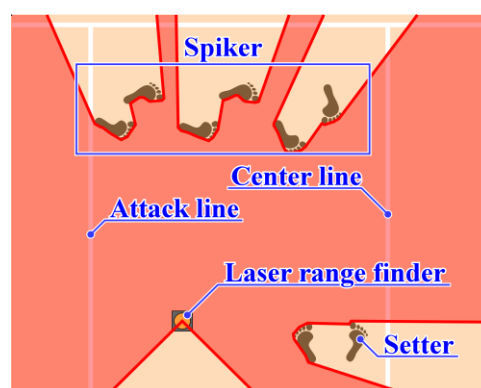


Fig. 1 Installation position of the sensor.

図 2 にジャンプ直前の足とレーザレンジファインダの計測線の関係を示す。スパイク助走はステップを踏む場合に、かかとが浮くことがある。そのため、助走の軌跡を正確に検出するためには、レーザの高さが足首より上になければならない。また、レーザレンジファインダによって、足が計測線より上（センサ上から足が消える状態）にある時間を計測することで滞空時間を推定できる。

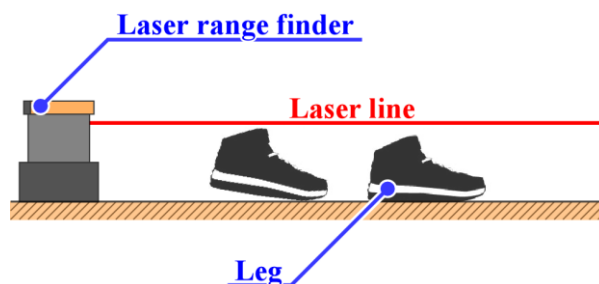


Fig. 2 The relationship between the measurement lines and the foot.

2.1 レーザレンジファインダ

計測に使用するレーザレンジファインダを図 3 に示す。レーザレンジファインダは、水平面方向に半径 10 [m]、正面に対して ±135 [degree] の範囲で障害物を検知することができる（ステップ角 0.25 [degree]、走査時間 25 [msec]）。



Fig. 3 Laser range finder.

次にレーザレンジファインダで実際に計測したデータを図4に示す。図4のデータは、図5に示す部屋を計測したものである。図4において135~225[degree]は、計測範囲外であるため計測されない。また、右下方向（(6000, -1000)付近）はガラスドアがあり、光を通すために計測されないことが見てとれる。

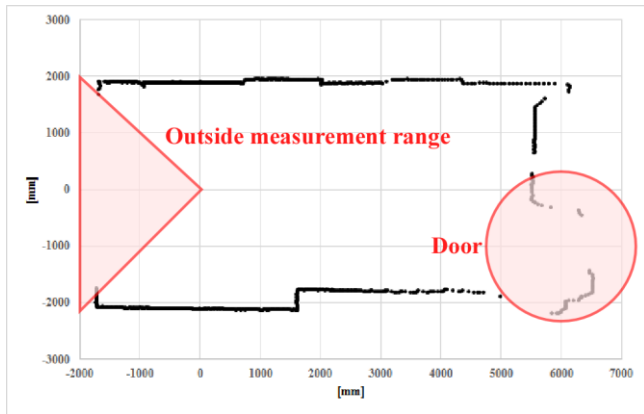


Fig. 4 Example of measurement data.



Fig. 5 Measured room.

2.2 システム構成

図6にシステム構成図を示す。レーザレンジファインダはLANケーブルによってPCと接続される。電源回路およびリセット回路は別途自作した(図7)。

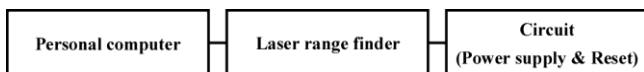


Fig. 6 System Configuration.



Fig. 7 Self-made circuit.

3. 実験

図5の場所において、人の歩行計測を行った(図8)。実験はレーザレンジファインダの正面、約2[m]先を横切る形で左右を往復する運動を行った。取得したデータから図4のデータと比較を行い、その結果左右の足の判別に成功した。

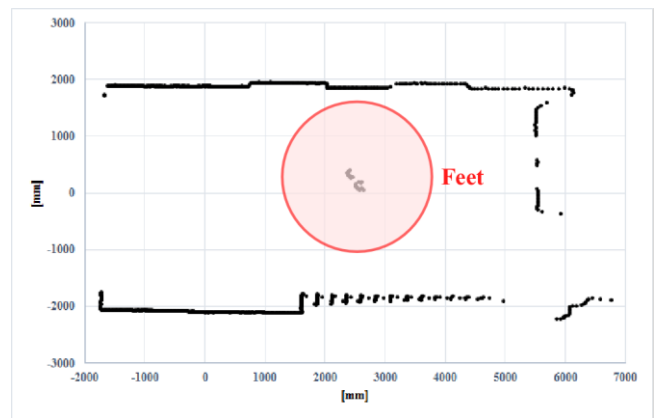


Fig. 8 Experimental data.

4. 結言

本論文では、レーザレンジファインダを用いた助走の計測方法について述べた。また、実際にレーザレンジファインダを用いた計測データも示した。今後は、計測データよりプログラムを用いて助走速度を推定し、助走評価を行うシステムを構築していく予定である。

文献

- (1) 小野塚 徹, 高橋 宏文, 横沢 民男, 宮口 宏, “スパイク動作に関する一考察—より強いスパイクを打つための動作について—”, バレーボール研究第10巻第1号(2008), pp.1~3.
- (2) 村本 名史, 栗田 泰成, 高根 信吾, 瀧澤 寛路, 平野 幸伸, 稲村 欣作, 古瀬 由佳, 塚本 博之, 河合 学, “大学女子バレーボール選手における飛躍高と等速性膝関節筋力の関係”, バレーボール研究第16巻第1号(2014), pp.1~2.
- (3) 梅崎 さゆり, 吉田 雅行, “バレーボールのスパイク助走に関する研究”, バレーボール研究第12巻第1号(2010), pp.1~3.
- (4) 中西 康己, 都澤 凡夫, “バレーボールのスパイクスピードと体幹屈曲力との関係”, バレーボール研究第9巻第1号(2007), pp.1~2.
- (5) 永田 聡典, 淵本 隆文, “バレーボールにおける最大スパイク高測定方法の開発”, バレーボール研究第13巻第1号(2011), pp.1~3.