

〔研究ノート〕

レーザー速度計を用いたスプリント評価の試み

Approaching for assessment of sprint ability
by a laser measurement device

黒須雅弘 中田有紀

Masahiro KUROSU Yuki NAKATA

キーワード：レーザー速度計、速度変動、スピード曲線、ピーク値

Key words : laser measurement device, variation of sprint velocity, speed liner, peak value

要約

アスリートの走能力を測定方法は、定められた距離の走タイムを計時する方法が一般的であるが、それは、被測定者が専門とする競技特性を十分に考慮して決定されたものか不確かなものである。本研究では、サッカーと野球選手を対象にレーザー速度計を使用したスプリント中のスピード曲線を測定した結果を報告する。レーザー速度計を使用して測定したスピード曲線をもとに疾走中の最高速度や速度変動、または複数の測定結果を観察することができる。

Abstract

In order to measure ability of sprinting speed, an athlete, who runs for certain distance, is typically timed by a chronograph. In the report of this study, we tried to measure speed curve of sprinting of baseball players and soccer players using a laser measurement device. The laser measurement device is able to show a peak velocity of sprinting, variation of sprint velocity, or comparison between one race and other races on a speed curve.

1. 緒言

陸上競技の短距離レースにおいては、最高速度に到達した後、可能な限りそのスピードを維持しながら、または、減速幅を最小限に抑えながら走り切ることが好タイムを記録する要因とされている。2006年にJustin GATLIN (USA) 選手が当時の男子100m世界記録(9秒77)をマークしたレース中の測定に携わったSami KUITUNENらによると、GATLIN選手は最高速度(m/sec.)に到達した60m地点を境に減速しているが、50m地点で記録した同速度が70m地点で

も確認できたと報告している⁽¹⁾。同類の分析方法による実践報告は、陸上競技短距離選手の疾走中の速度変動を計測し、試合やトレーニングの為にフィードバックしている東海大学のスプリンターサポートプロジェクトが代表的である⁽³⁾。

サッカーやラグビーのようにボールを扱いながら相手プレイヤーの動きやゲーム展開を見極めて自身が行うプレイを決断するような競技においては、不規則的な走スピードの変化が繰り返行われる⁽²⁾。特に伊與田らによると、ラグビーのゲーム中におけるプレイヤーは、walking (ウォーキング) -trotting (トロットイング) -sprinting (スプリント) という動きの種類に大別され、完全に静止している状態は限りなくゼロに近いことが報告されている⁽²⁾。

本研究では、疾走中の速度変動に着目し、従来通り走タイムを計測するのではなく、レーザー式速度測定器を用いて速度変動を測定しスピード曲線を観察した。今回は野球選手の50mスプリントとサッカー選手の10mスプリントを対象にした測定結果をもとに研究や指導に活かすことができるよう基礎的研究資料を得ることを目的とした。

2. 方法

2-1. 被測定者

野球選手男性3名(18歳)、サッカー選手男性7名(内ゴールキーパー3名、 20 ± 2 歳)を対象にした。

2-2. 測定手順

レーザー式速度測定器 Laveg-Sport 301S(LDM301S)を用いて、野球選手の50mスプリントとサッカー選手の10mスプリント、それぞれの速度変動を測定。レーザー速度計(図2.1)とは、移動する目標物(被測定者)に一定の周波数の半導体レーザー光を投射して(図2.2)、被測定者から反射して返ってくるまでの時間をもとに被測定者の位置を時々刻々と検出する⁽²⁾。この位置データを微分し、疾走中のある地点での瞬間疾走速度を算出できるシステムとなっている⁽²⁾。計測データは即時に速度計に接続されたパソコンに送信されるため、測定直後には「距離・速度」のグラフ上にスピード曲線の波形が表示され、疾走中の速度変動を観察することが可能である。



図 2.1: LDM301S レーザー速度計 (前面)



図 2.2: LDM301S レーザー速度計 (後面)

出走時のスタートは、スタンディングスタートを用いたスタート方法を採用。被測定者の身体が完全静止したのを確認後、被測定者の任意によるタイミングで出走。レーザー速度計は、被測定者の約5-7m後方に設置。被測定者の両肩甲骨下部から脊柱部をレーザー光の目標的とし、出走約1秒前からゴール後約2秒程度の走速度を測定。

レーザー速度計から得られた全ての試技のスピード曲線中に示されるピーク値（100%）に対する変動を実績値／ピーク値×100の数式を用いて算出した。

3. 結果

野球選手3名の50mスプリントにおける5m毎、および1m毎の平均速度を算出し、その速度変動を図3と図4に示した。図5は、3選手の平均値をもとにスピード曲線とピーク値に対する変動である。30-50m地点でピーク速度に到達し、以後、減速現象を辿り、ゴール地点ではピーク速度の92-98%まで減速している。

図6にサッカー選手各7名の10mスプリントにおける1m毎の平均速度を算出した速度変動を示す。図7は7選手の平均値によるスピード曲線とピーク値に対する変動である。図8はサッカーのゴールキーパー3名の10mスプリントにおける1m毎の平均速度の変動である。ゴール地点に向かって右肩上がりのスピード曲線ではあるが、フィールドプレーヤーもゴールキーパーも共通して、5-6m地点周辺でピーク値の80-90%の速度に達し、その後、停滞、または減速してから再び加速期になる波形が観察できた。

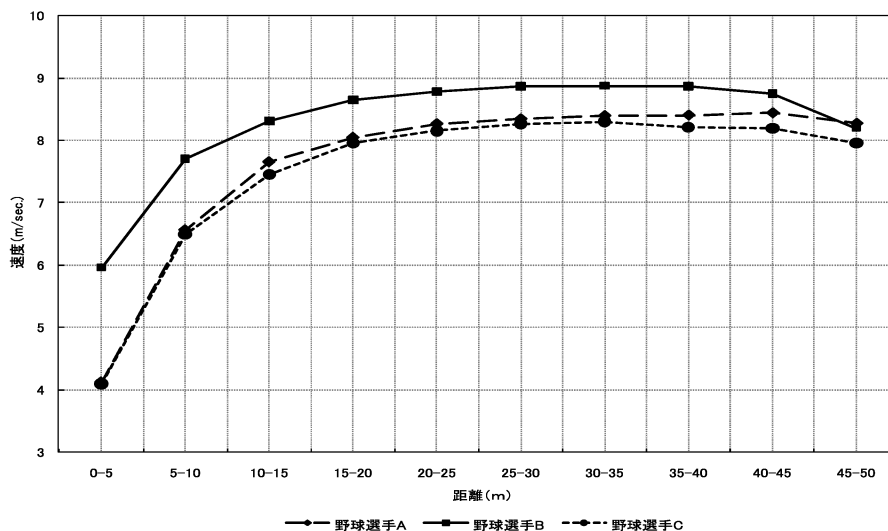


図3：野球選手の50mスプリントにおける5m毎の速度変動

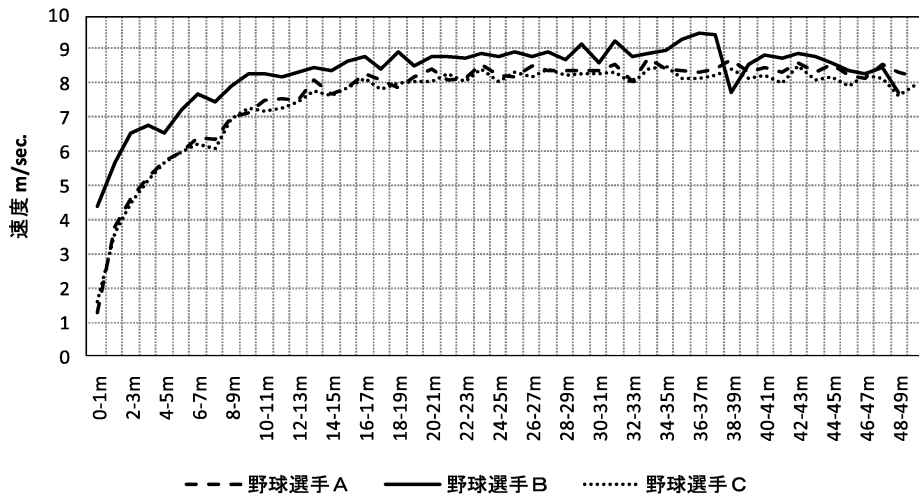


図4：野球選手の50mスプリントにおける1m毎の速度変動

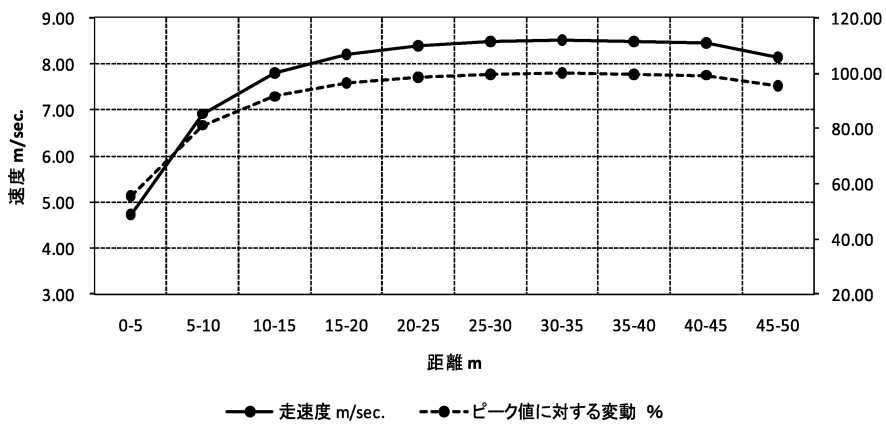


図5：野球選手 (n=3) の5m毎の速度変化とピーク値に対する変動の平均

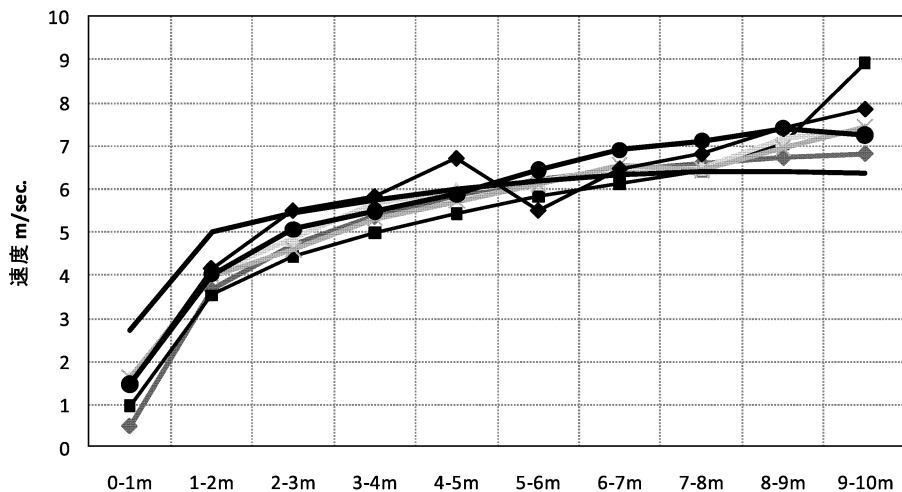


図6：サッカー選手 (n=7) の10mスプリントにおける1m毎の速度変動

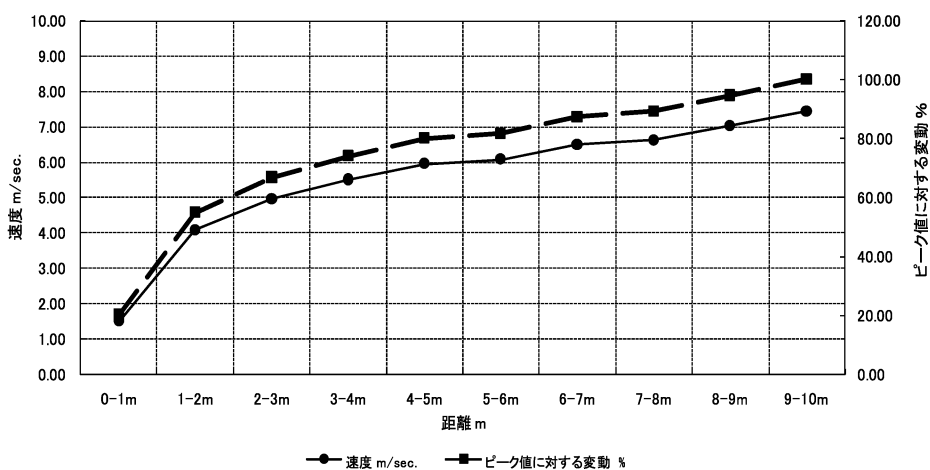


図7：サッカー選手(n=7)の10mスプリントの1m毎の速度変動とピーク値に対する変動の平均

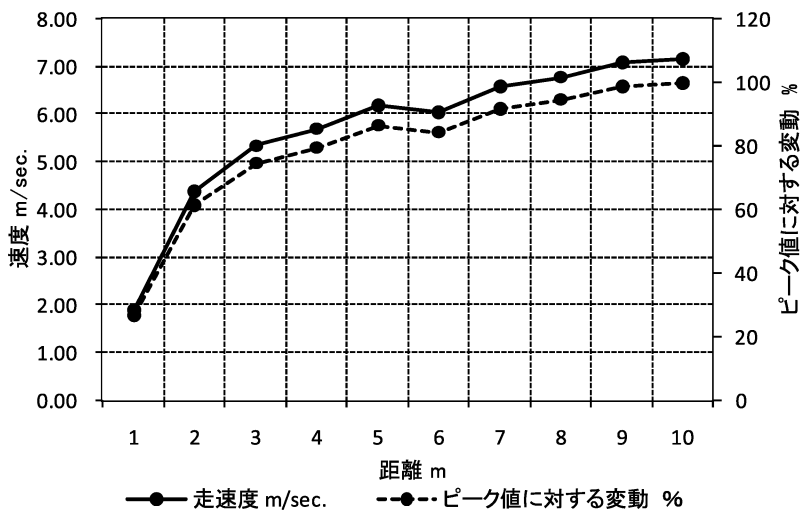


図8：ゴールキーパーの10mスプリントのスピード曲線とピーク値に対する変動の平均

4. 考察

陸上競技 100mのスピード曲線は10m毎の速度変化を示すもの⁽¹⁾が一般的である。しかし、今回のように野球選手の50mスプリントにおける5m毎のスピード曲線(図3)では確認できなかった著しい加減速が繰り返される波形が1m毎(図4)のスピード曲線では見ることもできるため、短い間隔の速度変動を観察することは5mや10m間隔では発見することができない現象も確認できると考えられる。国内外のトップスプリンターのスピード曲線の測定を行っている広川らは、疾走中にピッチを上げることが‘脚の切り返し’動作と表現し、減速距離を短くしたり、速度を維持する局面になるとも報告している⁽⁴⁾。このことから、野球選手Bのスピード曲線は加減速の激しい波形でもあり、ピッチとなる脚の切り返し動作が他の2選手よりも劣っていると考えら

れる。

サッカー選手の50m疾走タイムとその5m毎の速度変動を測定した大串らは、5m-15m地点の立ち上がり速度が高い選手は50m走のタイムも高い⁽⁵⁾と報告していることから、今回実施した10mスプリントはサッカー選手の走能力評価にもつながることが考えられる。同研究では30m地点で最高速度に到達すると報告されている⁽⁵⁾ため、短い間隔でスピードの緩急が激しく不規則的に行われるサッカー競技であっても50mスプリント測定は必要かもしれない。しかし、サッカーのように10mにも満たない距離の疾走の連続を有する測定の場合、短い距離間隔内の速度変動を求めることにより、立ち上がり速度を観察することができる。

5. 結論

レーザー式速度測定器を用いた速度変動の分析は、従来の走タイムから評価できなかった疾走中の加減速や、スピード維持能力を見ることができ、今後のスプリント研究や指導に役立つことが考えられる。

【引用・参考文献】

- (1) Sami Kuitunen, Dino Palazzi and Esa Peltola JUSTIN GATLIN WR 9.77 - RACE ANALYSIS Short Report Sports Department, ASPIRE - Academy for Sports Excellence, Doha, Qatar, 2006
- (2) 伊與田康雄, 宮下節, 武井光 (1989) ラグビープレイヤーの走行距離とスピードに関する研究: VTRを用いたD.L.T法による走行分析. 筑波大学体育科学系運動学研究/ 筑波大学体育科学系運動学研究分野5号 pp.127-133
- (3) 広川龍太郎, 高野進, 末續慎吾, 金子太郎, 植田恭史 (2005) 陸上競技短距離競技者‘末續慎吾’の100m走中の疾走速度分析. 東海大学紀要体育学部34号 研究資料 pp.93-96
- (4) 広川龍太郎, 高野進, 植田恭史 (2003) スプリンターサポートプロジェクト - 末續慎吾選手のスピード分析・9秒台への挑戦 - 東海大学紀要体育学部32号 pp.25-28
- (5) 大串 哲朗, 戸苅 晴彦, 大橋二郎 (1982) サッカー選手の短距離疾走スピードについて 日本体育学会大会号 (33) pp.680