

スポーツ・武道実践科学系

氏名 きん たか ひろ ふみ 金 高 宏 文 教授



主な研究テーマ

- スポーツパフォーマンスの診断法とトレーニング法の開発
- 陸上競技のトレーニング
- 指導者養成・再教育

平成26年度の研究内容とその成果

今年度の主な研究は、(1)スポーツパフォーマンスの診断法に関する研究 (2)陸上競技のトレーニングに関する研究です。以下に、研究成果の一端を紹介します。

(1) スポーツパフォーマンス診断法に関する研究

最近、健康作り等での歩行能力の評価、各種スポーツにおけるダッシュ力の評価で、マットスイッチや赤外線を用いた装置により、直進する歩行や走行時の歩幅（ストライド）、歩調（ピッチ）、移動速度等を簡易かつ精度良く計測できるようになっています。しかし、これらの計測では、計測する範囲にマットスイッチや赤外線の計測装置を敷き詰めなければなりません。さらに、計測が直進の移動に限られます。背面跳の助走のように曲がる場合やラグビー選手が相手を交わすようにジグザグ移動した場合のストライド等を計測するとはできません。

そこで、本年度の研究では測定環境の制約を限りなく取り除くために、拡散レーザー（スキャンレーザー [注]、30m半径、

40Hz）を用いて、走行時のストライド、ピッチ、移動速度、接地時間等の把握ができる装置の開発を行いました（図1）。その結果、拡散レーザー1台につき10m×10m区間であれば、曲走やジグザグ走であっても精度良く計測できることを確認しました。

今後は、本装置を用いて接地リズムの誘導や移調できるプログラムを開発するとともに、接地リズムを用いた運動指導の方法を解明する予定です。

[注] レーザー光が水平面を360度回転し、回転中心からレーザー光が物体（足）へ当たるまでの距離を時系列で計測できる装置のこと。工業用無人ロボット等で用いられている。

(2) 陸上競技のトレーニングに関する研究

近年、陸上競技における競技会でトラック種目のレース分析は広く行われるようになっていきます。特に、100m走においては、ビデオ分析ソフトやレーザー速度測定器の普及もあり、レース中の最大走速度や加速・減速変化が詳細に把握されるようになっていきます。そして、100m走のレースタイム

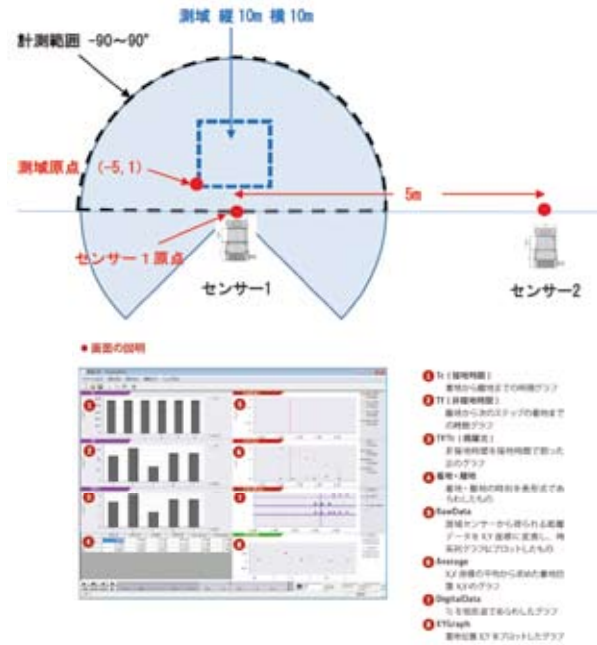


図1. 拡散レーザーを用いたステップ測定装置

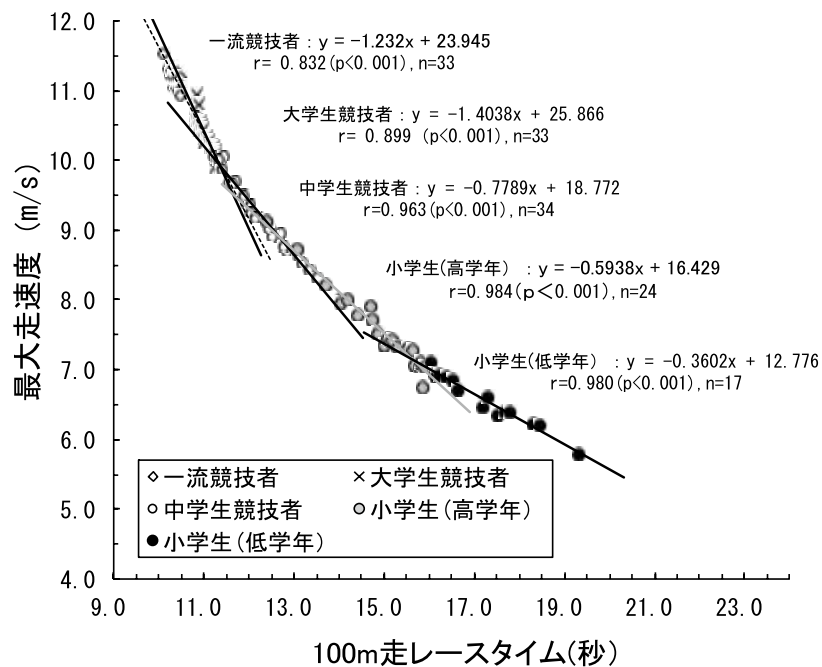


図2. 100m走におけるレースタイムと最大走速度の関係 (直線回帰の場合)

と最大走速度との間に密接な相関関係が報告（阿江ほか、1994；松尾ほか、2013；宮代ほか、2013）されています。しかし、これらの相関分析は、限られた競技者群やレースタイムの幅で、専ら直線回帰式によるものが殆どです。図2は、研究室で収集した概ね10秒から20秒までの100m走の141レースタイムと最大走速度との関係を示しています。これまでの研究のように競技者群毎に直線回帰式で関係を示すことは可能です。しかし、幅広い全体区間を示すとすると難しいことがわかります。つまり、幅広い100m走のレースタイムと最大走速度との関係を一つの直線回帰式で近似することは難しいのです。

そこで、今年度の研究では簡易な近似

式が、幅広い100m走の競技会のレースタイムから簡易に最大走速度を算出する推定式ができないかを検討しました。そのために、公式の陸上競技会の男子100m走レースで、概ね10秒0～20秒0（電気計時）までの141レースにおける100m走のタイム（ t ）と最大走速度（ V_{max} ）のデータを用いて検討しました。その結果、男子100m走の競技会のレースタイムより簡易に最大走速度を算出する推定式を明らかにする場合、単に直線回帰式を用いるのではなく、時間－速度の関係を反映した推定式： $V_{max}(t) = 100 / (t - A) + c$ （ $A = 1.160$, $c = 0.262$, $SEE = 0.102$ ）を用いることで、適切に近似できることが明らかになりました（図3）。

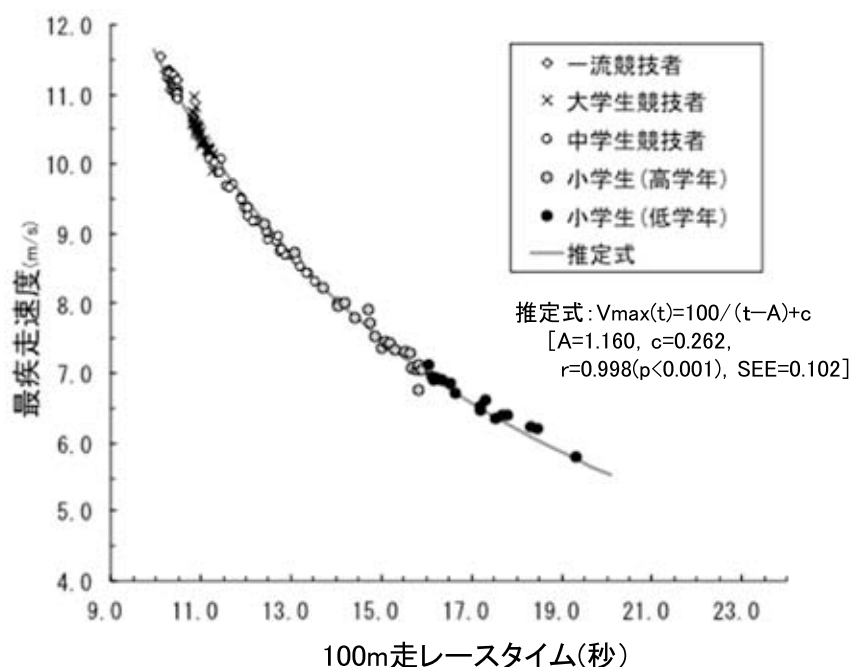



図3. 100m走におけるレースタイムからの最大走速度の推定（曲線回帰の場合）



この式で推定される最大走速度は、コーチング現場等で、①30-150mあたりの走練習のタイム推定や、②競技会で撮影されたビデオ映像と合わせ、最大走速度付近のピッチやストライドを概ね算出し、ピッチとストライドを改善するマーク走等の条件（歩幅間隔）検討に活用することができます。

これからの研究の展望

陸上競技に限りませんがスポーツの動作・技術に関する研究は、多く行われていますが、意外にも「発育発達段階の児童・生徒」、「初心者」や「初・中級者」のための研究は少ないようです。また、初心者に指導される動きや構えには「どんなものがあり」「どうすればいいのか」「何故、そうすることがいいのか」「どこをみるべきなのか」等という研究も少ないようです。これらの知見は、効果的な指導や練習法を考える上で非常に有益な知見となります。現在の競技者を対象とした研究も継続しながら、運動がうまくできない人や児童・生徒に対する研究も実施したいと考えています。