

《論文》

# 大学男子サッカー選手におけるパフォーマンス改善 のためのGPSデータの活用

小粥 智浩, 大平 正軌, 中野 雄二, 川本 大輔, 高橋 延寿

Utilization of GPS Data to Improve Performance of University  
Men's Soccer Players

Tomohiro OGAI, Masaki OHIRA, Yuji NAKANO, Daisuke KAWAMOTO, Enju TAKAHASHI

キーワード：GPS, サッカー, パフォーマンス改善

Key Words: GPS, Soccer, Performance Improvement

## 要旨

多くのスポーツにおいて、GPSを活用した身体的な負荷管理をし、怪我の予防やコンディションの維持に役立っている。戦術的な要素との関連性なども報告されてきているものの、GPSから得られるデータのフィードバックによって、選手のパフォーマンスに与える影響を報告した事例は少ない。そこで、本研究では大学生を対象としてデータのフィードバックが、選手のパフォーマンス改善に役立った事例を報告する。サッカーの試合の移動パフォーマンスにおいて、コーチと選手で評価が一致しなかった選手を対象に、データのフィードバックを行い、その後のパフォーマンスの改善を検討した。課題であった加速回数、最大加速度が改善され、選手、コーチ共に、試合のデータ、プレー内容にも納得感を持った結果となった。またチーム全体に対する、加速のトレーニングにおいても、フィードバック前後で改善された。一方で、特に加速に課題のある選手に対して、映像と合わせてフィードバックを実施した結果、より意識は高まったと考えられるものの、体力要素の最大化は達成できず、身体的なキャパシティの改善には、目的に応じた継続したトレーニングが必要であることが示唆された。

## はじめに

近年、Global Positioning Systemを搭載した測定器（以下GPS）を使用し、多くのスポーツにおいて、試合やトレーニングにおける体力的負荷を客観的数値として把握することが可能になってきている。サッカーにおいても、プロチームに限らず、学生スポーツにおいても、試合やトレーニングの分析・評価に活用している。その活用方法も多岐にわたり、試合での運動量などの把握だけでなく、傷害予防を目的とした身体的な負荷管理や<sup>1)2)</sup>、戦術的要素との関連性などの分析も報告もされている<sup>3)4)5)6)</sup>。一方、指導現場においては、多くの場面で実践されていると考えられるものの、GPSから得られるデータのフィードバックが、選手のパフォーマンスに与える影響を報告した事例は少ない<sup>7)</sup>。

我々は、大学男子サッカー選手を対象として、改善が必要と考えられた選手に関して、GPSデータをフィードバックすることを継続的に行ってきた。その取り組みの中でも、選手の移動パフォーマンスを改善させるのに役立った事例を報告する。

## 方法

### 1. 対象

関東大学サッカー1部リーグに所属するR大学男子サッカー部30名。

### 2. 対象期間

2022年3月から4月までの5試合

プレシーズンマッチ2試合（フィードバック前）、公式戦3試合（フィードバック後）

参考データとして、2021年の公式戦最終戦

### 3. 測定方法

実際の測定には、GPS機能が搭載されているデバイス、デジタリスト社製、JT Type-Sを、測定用ベストに装着し（図1）、サッカーのトレーニングと試合を実施した。測定前に選手に本測定の概容を説明し、測定参加への許諾を得た。また、対象者全員に本研究の主旨と測定後各個人のデータを今後のトレーニング指針の指標の一つとなるようにフィードバックすることを説明し、協力の同意を得ることができた。



図1：GPSのデバイスと装着

#### 4. 分析項目

- ・ 総移動距離
- ・ 時速14km以上での移動距離
- ・ 時速21km以上での移動距離
- ・ スプリント回数（時速24km以上を、0.5秒維持した回数）
- ・ 最高速度（瞬間的な最高速度）
- ・ 加速回数（+2.5m/s/sを0.5秒継続した回数）
- ・ 減速回数（-2.5m/s/sを0.5秒継続した回数）
- ・ 最高加速度（瞬間的な最高加速度）

#### 5. 分析方法

試合中の運動量、プレー強度に関して、コーチの評価と本人の自己評価との間に違いがあった1名を抽出。フィードバック前の2試合、フィードバック後の3試合と、フィードバックの参考資料として使用した21年のデータ1試合における移動パフォーマンスの変化について比較検討した。

試合出場時間に関しては、飲水タイムの影響で多少の幅あるものの、全て45分ハーフの90分間であった。

### 結果及び考察

#### 1. フィードバック前後での移動パフォーマンスの変化（表1、2）

フィードバック前のデータとしては、総移動距離（10116m-11189m）14-21km/h（2132-2439m）、21km/h以上（312-586m）スプリント回数（5-10回）、最高速度（27.5-27.8km/h）、加速回数（18-19回）、減速回数（31-37回）、最高加速度（3.8m/s/s）であった。

比較データとして採用した、昨年の最終戦のデータでは、総移動距離（10695m）14-

21km/h（2380m）、21km/h以上（439m）スプリント回数（8回）、最高速度（30.2km/h）、加速回数（30回）、減速回数（38回）、最高加速度（4.2m/s/s）であった。

コーチと選手へのアンケートでは、コーチは、移動パフォーマンスの評価としては、もう少し強度を高めて欲しい、悪くはないが物足りなさを感じる。選手の自己評価としては、自分は走れている、強度に関しても悪くないと思いますとの評価であった。

移動パフォーマンスの、フィードバック前データと21年のデータとの比較では（表2）、総移動距離、14-21km/h以上、21km/h以上、スプリント回数は試合によって異なる結果であった。最高速度、最高加速度、加速回数、減速回数は、2試合ともに低い値を示した。特に加速回数では、大きく低値を示した。そのことから、コーチと選手の評価のギャップは、激しくボールを奪い合うようなシーン、素早い攻守の切り替えが求められるシーンなど、急激なスピードの変化が求められるような場面での強度であることが推察された。それらのことを踏まえて、選手自身の感覚とデータの結果は合致しているものの、一方、コーチの求める視点もデータに反映されていることを伝えた。その結果、選手も前向きな理解を示し、課題の強度をあげるようにトライしてみるとの返答であった。

フィードバック後3試合のデータとしては、総移動距離（9700m-10411m）14-21km/h（2015-2407m）、21km/h以上（397-528m）スプリント回数（8-10回）、最高速度（29.3-29.5km/h）、加速回数（28-35回）、減速回数（29-40回）、最高加速度（4.1-4.4m/s/s）であった。

フィードバック前2試合との比較では、最高

表1：フィードバック前後での移動パフォーマンスの変化

試合	総移動距離	14-21 km/h	>21 km/h	スプリント回数	最高速度	加速回数	減速回数	最高加速度
21年最終戦	10695	2380	439	8	30.2	30	38	4.2
22年FB前1	10116	2132	312	5	27.8	19	31	3.8
22年FB前2	11189	2439	586	10	27.5	18	37	3.8
22年FB後1	9700	2157	451	10	29.4	28	39	4.2
22年FB後2	10441	2407	528	11	29.5	33	40	4.1
22年FB後3	9973	2015	397	8	29.3	35	29	4.4

表2：フィードバック前後での移動パフォーマンスの変化  
(21年データを100%としたときの比率)

試合	総移動距離	14-21 km/h	>21 km/h	スプリント回数	最高速度	加速回数	減速回数	最高加速度
22年FB前1	95%	90%	71%	63%	92%	63%	82%	90%
22年FB前2	105%	102%	133%	125%	91%	60%	97%	90%
22年FB後1	91%	91%	103%	125%	97%	93%	103%	100%
22年FB後2	98%	101%	120%	138%	98%	110%	105%	98%
22年FB後3	93%	85%	90%	100%	97%	117%	76%	105%

\*：90%未満をハイライトしている

速度、最高加速度、特に加速回数が大きく改善され、昨年のデータとほぼ同等のレベルの値となった。コーチと選手への事後アンケートにおいても、コーチはよくなってきている。選手は、自分でも足りないと感じ気になっていた部分だったので、データとしても改善できているならばよかった、今後も意識して取り組んでみますとの返答であった。

意識の変化、移動パフォーマンスの変化には、コーチがそれらの改善を意図したトレーニングを実施したこと、コーチからの要求などの効果も、含まれると考えられるが、移動パフォーマンスのフィードバックをすることによって、変化が生じたケースといえる。

近年のサッカーの傾向として、よりスピードやパワーを発揮する能力を要求されるようになってきている。総移動距離などで示されるように、どれだけ多くの距離を走ることができる

かよりも、より高い強度でプレーできるかが重視されてきている。戦術的な面からもボールを奪い合う局面で激しくプレーできるかが求められるケースも多いといえる。ケガとの関連においても、急加速、急減速などの影響が示唆されている報告もある。つまり、高いレベルでのプレーにおいては、移動距離以上に、急加速、急減速などの評価、高速域での移動距離が重要な要素となることも示唆される<sup>1)2)</sup>。

我々も昨年の報告においては、加速、減速において触れていない<sup>8)</sup>。しかしながら今後はそれらも含めた、評価をしていくことがより良い、移動パフォーマンスの評価、ロードマネジメントにつながると考えられた。

## 2. 加速能力の変化への試み

2-1) チームトレーニングにおける、フィー

### ドバックの効果

図2は、ウォーミングアップの終盤において、全力でのショートダッシュをした際の最大加速度の変化を示している。Day1 (FB前) においては、ウォーミングアップの一連の流れで、全力でダッシュするよとの指示のみであった。Day2 (FB後) においては、ウォーミングアップ前に、Day1のデータを示すことに加え、加速能力の重要性を説明して、Day1同様に、ウォーミングアップの最後に全力でショートダッシュを行った。

その結果、全ての選手において、加速度の向上が見られ、平均で4.1m/s/sから4.7m/s/sへと変化した。明らかに意識の差によって、変化が生じたといえる。単純に全力でやってなかただけとも言えるが、データも含めてフィードバックすることのトレーニングへの意識の変化が生じた一例であった。

これらの示すことは、Day1においては、適切なコーチンができていなかったことが要因の一つと考えられるが、筆者の指導経験上でもよくある事例であると感じている。「全力」でと

言っても、サッカーのトレーニングに入るための、体を温めるための一部であるとの認識だけでは、集中度を高めた上での「全力」での取り組みにならないケースがある。しかしながら、加速、減速の負荷は、怪我のリスクになりうること、レベルが上がるにつれてより高い、加速、減速も求められることが考えられるため、そこへの改善に意識を向けて、毎回のトレーニングを実施するかどうかは大きな違いとなるため、重要な取り組みと言える。

### 2-2) 映像分析も含めたフィードバックの効果

最大加速度(初速含む)が高い選手Aと課題のある選手Bを映像でも比較した(図3)。

詳細な動作分析ではなく、静止した状態から動き出し3歩の映像を、前傾角度に注目して分析した。

図3で示されているように、選手Aに対して、選手Bは前傾角度が浅く、静止状態からの加速を効率よく行えていないことが示唆される。選手Bに対して、前傾角度の必要に加えて、動作改善のためのトレーニングも提示し

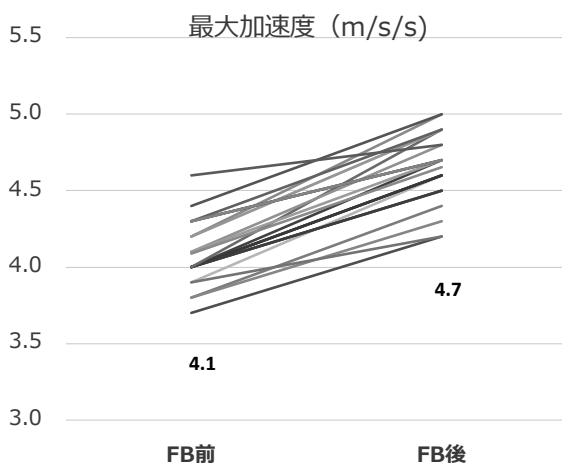


図2: フィードバック前後での最大加速度の変化

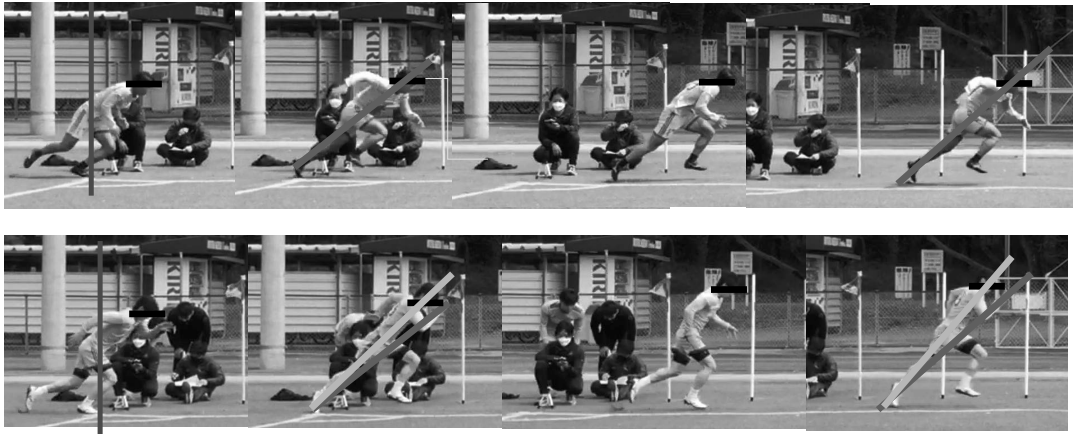


図3：最大加速の速い選手と遅い選手の動作比較

表3 シーズン前半、後半での最大加速度の比較

週	シーズン前半	シーズン終盤
1	4.5	4.7
2	4.4	4.5
3	4.5	4.3
4	4.6	4.2
5	4.1	4.3
6	4.3	4.2
7	4.3	4.1
8	4.3	4.7
AVE+SD	4.38±0.16	4.38±0.23

て、取り組むようアドバイスをした。その後のアンケート調査では、選手自身も初速に課題があると認識をしていた。映像のフィードバックで動作上の問題を明確に意識できたので、今後取り組んでいきたいとのコメントであった。

その後、高強度トレーニング日（ウォームアップも強度高く実施）の最大加速度を継続的に記録してきたが、フィードバック直後の2ヶ月とシーズン後半の2ヶ月のデータでは大きな変化は見られなかった（表2）。

これらのことを踏まえて、選手の意識への働きかけはできるが、最大値を向上させるために

は、当然のことではあるが、目的に応じた筋力、スキルトレーニングなども積むことが重要であることが示唆された。

近代サッカーでは、強度が求められる、一方、各々が備えている体力的要素を試合の中で最適化して発揮する能力が重要とも言われている。GPSを活用したフィードバックは、試合での体力要素の最適化は可能であるが、最大化は難しいと言える。いずれにしても、選手の行動変容をいかに起こすかと言った視点では重要な資料となった。これらの取り組みは、特別なことでないが、データを視える化して活用し、

データリテラシーを高めることが、選手を自立へと導く一助にもなることが示唆された。

## まとめ

大学サッカー選手におけるパフォーマンス改善のためのGPSデータの活用の取り組みを紹介した。移動パフォーマンスについて、詳細なデータを、選手とコーチで共有することによって、選手のパフォーマンスの改善に貢献できた。また、トレーニングへの意識改善に対しても貢献できたものの、身体的なキャパシティを向上するためには、目的に応じた、継続なトレーニングが必要であることが示唆された。

今後もデバイスを活用し、日常的なフィードバックを通して、選手の意識改善、パフォーマンスの改善に役立てていきたい。

## 参考文献

- 1) Laura Bowen, Aleksander Stephan Gross, Mo Gimpel, et al. : Spikes in acute:chronic workload ratio (ACWR) associated with a 5-7 times greater injury rate in English Premier League football players: a comprehensive 3-year study. *Br J Sports Med*, 54, 731-738, 2020
- 2) Guillaume Rave, Urs Granacher, Daniel Boulosa, et al. : How to Use Global Positioning Systems (GPS) Data to Monitor Training Load in the "Real World" of Elite Soccer. *Front. Physiol.*, Vol.11, 2020
- 3) Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P : Physical demand of different positions in FA Premier League soccer. *J Sports Sci Med* 6, 63-70, 2007
- 4) Bush M Barnes C, Archer DT, Hogg B : Bradler PS : Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Hum Mov Sci* 39, 1-11, 2015
- 5) 中西健一郎, 徐広孝, 館俊樹 : チーム戦術がサッカー選手のGPSデータに及ぼす影響に関する調査研究, *スポーツと人間*, 第6巻 第2号, 111-116, 2021
- 6) 向本敬洋, 伊藤雅充, 河野徳良 他 : GPS 機器を利用した大学男子サッカー選手における各ポジションのTime-motion分析 : コーチング学研究, 27巻2号, 215-223, 2014.
- 7) 甲斐智大, 堀尾郷介, 青木竜 他 : 大学サッカー選手における試合時の移動を改善させるフィードバック方法の事例, *スポーツパフォーマンス研究*, 10, 270-281, 2018
- 8) 小粥智浩, 大平正軌, 曹貴裁 他 : 大学男子サッカー選手におけるGPSを用いた身体的負荷管理に関する一考察, *流通経済大学スポーツ健康科学部紀要*, Vol.14, 41-52, 2021