

## GPSを用いた7人制ラグビーのタックルにおける選手間距離の定量化の試み

松橋瑠偉<sup>1)</sup>, 甲斐智大<sup>2)</sup>, 沼田薫樹<sup>3)</sup>, 柏木涼吾<sup>3)</sup>, 村上俊祐<sup>2)</sup>, 高橋仁大<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>筑波大学大学院

<sup>2)</sup>鹿屋体育大学

<sup>3)</sup>鹿屋体育大学大学院

キーワード: ラグビー, GPS, 防御, 距離

### 【要約】

GPSを用いたラグビーのゲーム分析は、試合中の移動距離や走スピード、スプリント回数といった試合中のパフォーマンスの定量化を行った研究(古川, 2013)が行われている。サッカーにおいては、選手の動的な位置データを用いて、移動パターンおよび選手間の位置関係を測定することによって戦術的行動を評価する研究(Memmert et al., 2017)が行われている。しかし、GPSを活用したラグビーの研究は個人の移動様相を分析したものが多く、選手相互の位置関係を定量化した研究は行われていない。そこで、本研究の目的は、GPSから取得した位置データを用いて、7人制ラグビーのタックルにおける選手間距離を定量化することとした。その結果、ディフェンスラインの中にいる選手がタックラーである場合は、防御の成否に関わらずタックルにおける選手間距離を一定に保ちながら防御を行っており、ディフェンスラインの端にいる選手がタックラーである場合は、防御成功時にタックルにおける選手間距離が有意に短いことが明らかとなった。このことから、状況に応じてタックルにおける選手間距離を適切に保つことが防御において重要であると考えられる。今後は、攻撃状況や、防御状況等をより詳細に分類し分析を行うことで、現場で活用できる適切な選手間距離を定量できると考えられる。

スポーツパフォーマンス研究, 11, 472-480, 2019年, 受付日: 2019年4月12日, 受理日: 2019年11月6日

責任著者: 松橋瑠偉 筑波大学大学院 305-8574 つくば市天王台1

s1921523@s.tsukuba.ac.jp

\*\*\*\*

### **Quantification with GPS of the distance between players when tackling in rugby sevens**

Rui Matsushashi<sup>1)</sup>, Tomohiro Kai<sup>2)</sup>, Koki Numata<sup>3)</sup>, Ryogo Kashiwagi<sup>3)</sup>,  
Shunsuke Murakami<sup>2)</sup>, Hiroo Takahashi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Graduate School, University of Tsukuba

<sup>2)</sup> National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

<sup>3)</sup> Graduate School, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Key words: rugby, GPS, defence, distance

**[Abstract]**

GPS has been used in the analysis of rugby in order to quantify performance during games, such as distance traveled, running speed, and number of sprints. In soccer, evaluation of tactics has been done using the dynamic positional relations between players to measure movement patterns and distance between players. In rugby, however, most of the published studies using GPS analyzed the pattern of individuals' motions; few studies have quantified relations between various players' positions. The present study used GPS in rugby sevens to quantify the distance between players when tackling. It was found that when a player within the defense line become a tackler, the distance between the players was stable for defense, regardless of the success or failure of the tackle. Whereas, when a player at the end of the defense line became a tackler, the distance between the players was significantly shorter when the defense was successful. These results suggest that it is important when tackling to keep an appropriate distance between the players, depending on the situation. Further analysis of offense and defense situations may reveal the optimum distance between players.

## I. 緒言

2015年に開催されたラグビーワールドカップ, 2016年に開催されたリオデジャネイロオリンピックでの15人制日本代表, 7人制日本代表の活躍の背景にGPSの活用があったことは記憶に新しく, GPSのスポーツ現場への応用が広まっている(山本ほか, 2017). GPSを用いたラグビーのゲーム分析は, 試合中の移動距離や走スピード, スプリント回数といった試合中のパフォーマンスの定量化を行った研究(古川, 2013)が行われている. サッカーにおいては, 選手の動的な位置データを用いて, 移動パターンおよび選手間の位置関係を測定することによって戦術的行動を評価する研究(Memmert et al., 2017)が行われている. しかし, GPSを活用したラグビーの研究は個人の移動様相を分析したものが多く, 選手相互の位置関係を定量化した研究は行われていない.

7人制ラグビーの防御について山本・藤森(2017)は, 7人制ラグビーにおける広いスペースの存在は, 攻撃・防御ともに味方プレーヤー間の距離が広いことを意味しており, 防御側は攻撃側にスペースを作り出させないことが重要な戦術的課題であると述べている. そのため, 山本・藤森(2017)は, 1対1の間合いの取り合いの影響を少なくするためにラインを形成し, ユニットとして防御にあたりと述べている. このことから, タックルにおける選手間距離が防御に与える影響は大きいと考えられる. 岩淵(2011)によるとディフェンスラインの間隔は, 普段の練習を通してチーム内で確認を行う必要があると述べている. 普段の練習の際に具体的な数字を用いてコーチングを行うことで, より効果的に防御能力を向上させることができると考えられる.

そこで本研究の目的は, GPSから取得した位置データを用いて, 7人制ラグビーのタックルにおける選手間距離を定量化することとした.

## II. 研究方法

### 1. 研究対象

対象とした試合は, 7人制ラグビーフットボールK県代表国体チーム(以下Kチームとする)14名(性別:男性, 年齢:25.7±3.9歳, 身長:174.9±6.3cm, 体重:81.0±10.0kg, 競技歴:11.9±4.0年)により行われた練習試合2試合とした. 試合時間は7分ハーフとし, 計60回の防御シーン(成功30回, 失敗30回)を対象とした. ただし, スクラム, ラインアウト, キックオフ, ペナルティキックといったセットプレー直後のプレー(セットプレーからパス回数が0回でコンタクトが発生した場合)と, ターンオーバー, タックルブレイク, ラインブレイク直後のプレーは, 本研究の対象外とした.

### 2. 調査方法

試合時の移動パフォーマンスを定量するために, 選手にGlobal positioning system(GPS, カタパルト社, 5Hz)を装着し試合を行った. GPSから得られるデータは, 屋外で使用した場合に高い信頼性がある(Johnston et al., 2012). また, 機器の持ち運びが簡便でかつ, 屋外であればどこでも使えるという利点がある(甲斐, 2018). そのため, 本研究ではGPSを用いて選手間距離を定量化していく. GPSは, ユニフォームの下に着用した専用のベストの肩甲間部にあるポケットに収納された. 試合後, 専用のソフトウェア(Team AMS, GPSport社製)からデータを取得し, 得られた緯度, 経度から, グラウンドの原点(0, 0), x方向(100, 0), y方向(0, 70)の座標をもとに平面座標を取得した(図1). GPSから取得した

緯度, 経度については小数点第 7 位まで取得した. 試合時の様子はビデオカメラで撮影し, ゲームパフォーマンスは映像から, タックルにおける選手間距離は GPS から分析を行った. 分析はラグビーの競技歴が 7 年ある, 筆者が一人で行なった.

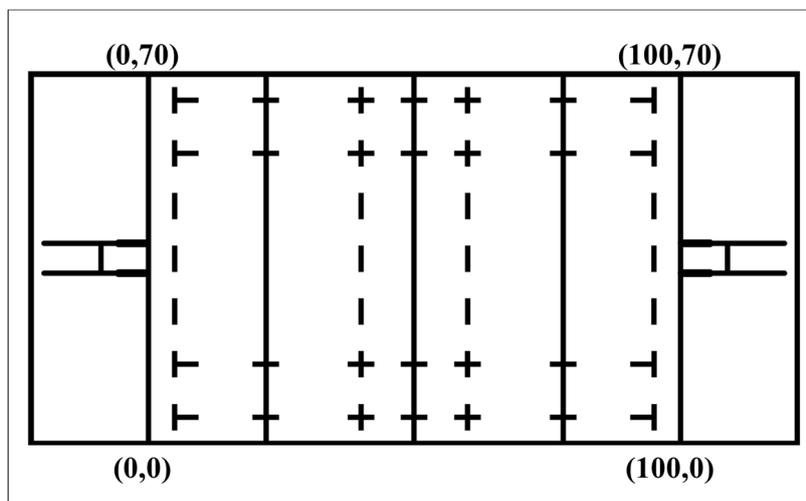


図 1 グラウンドの位置座標

### 3. 定義

本研究におけるタックルの定義は, ディフェンスがボールキャリアと接点を起こし, ボールキャリアを捕まえている場合(木内ほか, 2015)とした. タックルの結果を表 1 に示した. 防御の成否に関しては Garraway et al. (1999)の研究を参考に, タックルの結果が①タックルコンプリートの場合を防御成功, タックルの結果が②オフロード, ③タックルブレイク, ④ラインブレイク, ⑤ペナルティキックの場合を防御失敗とした. タックラーの定義について, 複数の防御選手によりタックルが発生した場合には, 最初にボールキャリアと接触した選手をタックラーとした.

表 1 タックルの結果

①タックルコンプリート	オフロードやタックルブレイクが発生せず, ボールキャリアが地面に倒れ, さらに前進できない状態になった場合 (Hendricks, 2014).
②オフロード	ボールキャリアがタックルの最中にボールを渡すことに成功した場合 (Wheeler, 2009).
③タックルブレイク	ボールキャリアがタックルを試みた防御選手を突破し, 前進し続けること (Wheeler, 2009).
④ラインブレイク	ボールキャリアがディフェンスラインを通過し, 防御側を打ち負かすこと. すなわち, 2 人のディフェンスの間を通過すること (Diedrick, 2011).
⑤ペナルティキック	相手側がペナルティキックを獲得した場合.

4. 分析項目

本研究では, 7 人制ラグビーのタックルにおける選手間距離を定量化するために, 分析項目を以下の 2 項目とした.

- (1) ディフェンスラインの中にある選手がタックラーである場合のタックラーとタックラーの両隣の防御選手 3 人のタックルにおける選手間距離 (図 2)

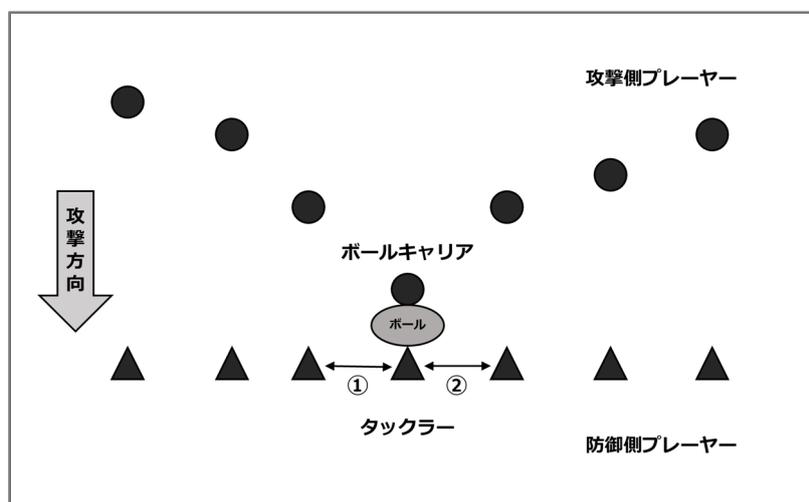


図 2 ディフェンスラインの中にある選手がタックラーである場合のタックラーとタックラーの両隣の防御選手 3 人のタックルにおける選手間距離

- (2) ディフェンスラインの端にいる選手がタックラーである場合の防御選手 3 人のタックルにおける選手間距離 (図 3)

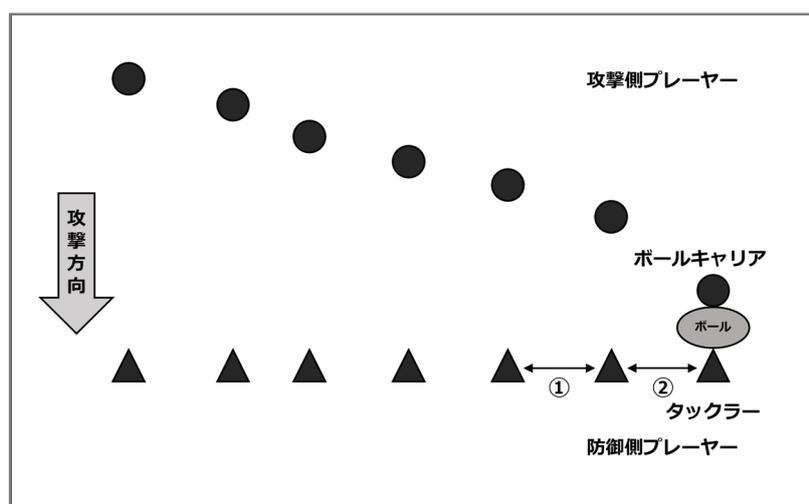


図 3 ディフェンスラインの端にいる選手がタックラーである場合の防御選手 3 人のタックルにおける選手間距離

ボールキャリアとタックラーが接点を起こした時点における、選手間距離を算出した。ただし、ラインブレイクの場合はタックラーとボールキャリアが接点を起こさないため、2人の防御選手を結ぶ直線をボールキャリアが通過した時点、もしくは、防御選手とタッチラインを結ぶゴールラインに平行な直線をボールキャリアが通過した時点とした。また、ボールキャリアとタックラーが接点を起こした時点で、グラウンドに横たわっている選手は除外し分析を行った。

野澤(2016)は、7人制ラグビーの防御においてタックラーと内と外の3人が一組になり、連動して動くことが重要であると述べている。そのため、タックラー周辺の防御選手3人の位置関係が重要であると考え、上記の内容を分析項目とした。また、(1)ディフェンスラインの中にある選手がタックラーである場合のタックラーとタックラーの両隣の防御選手3人のタックルにおける選手間距離については、タックラーの両隣の防御選手3人から分析を行ったが、(2)ディフェンスラインの端にいる選手がタックラーである場合の防御選手3人のタックルにおける選手間距離については、隣に位置する防御選手が1人しかいないため、タックラーとタックラーの隣の防御選手と、さらにその隣にいる防御選手の3人から分析を行った。

### 5. 統計処理

各項目において防御成功時、防御失敗時の選手間距離の平均値を求め、t検定を用いて5%レベルを有意水準とし有意差検定を行った。

## III. 結果

ディフェンスラインの中にある選手がタックラーである場合の防御選手3人のタックルにおける選手間距離は、防御失敗が  $6.9 \pm 2.9\text{m}$ 、防御成功が  $6.2 \pm 2.6\text{m}$  となり、有意な差が認められなかった(図4)。

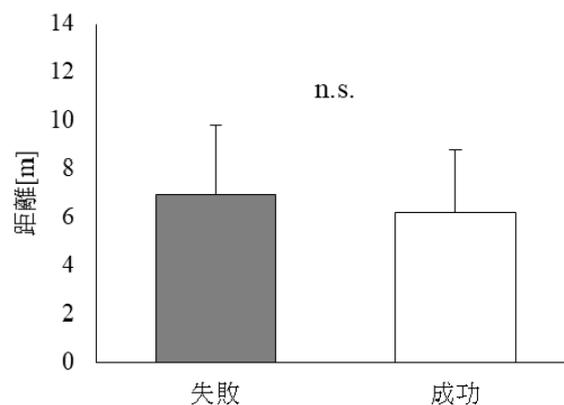


図4 ディフェンスラインの中にある選手がタックラーである場合のタックラーとタックラーの両隣の防御選手3人のタックルにおける選手間距離

ディフェンスラインの端にいる選手がタックラーである場合の防御選手3人のタックルにおける選手間距離は、防御失敗が  $7.4 \pm 2.3\text{m}$ 、防御成功が  $4.3 \pm 1.6\text{m}$  となり、防御成功時に有意に短くなった ( $p < 0.05$ ) (図5)。

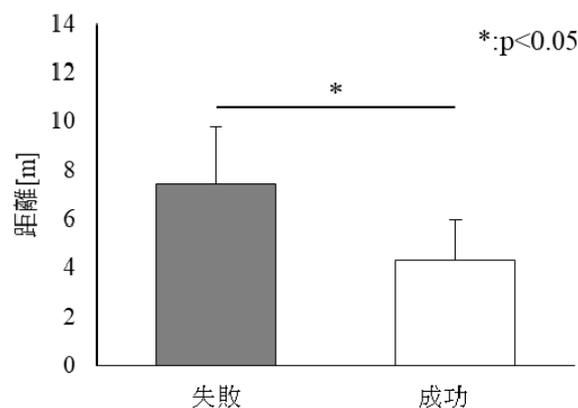


図5 ディフェンスラインの端にいる選手がタックラーである場合の防御選手3人のタックルにおける選手間距離

#### IV. 考察

ディフェンスラインの中にいる選手がタックラーである場合の防御選手3人のタックルにおける選手間距離については、防御成功時と防御失敗時に有意な差が認められなかった。タックルにおける選手間距離に関して、岩渕(2011)は、タックルエリアの狭い選手が多い場合には、「選手間の幅を狭くする」ことで、限定された範囲を集中して守ることができ、高いディフェンス効果を得ることができるが、ボールを左右に大きく振り回されると、味方全員が振り回されるもろさがあると述べている。このことから、タックルにおける選手間距離が著しく長くなることは、防御失敗の割合を高め、タックルにおける選手間距離が著しく短くなることは、防御成功の割合を高めるかもしれないが、次の防御で相手にスペースを与えてしまう可能性がある。以上のことから、タックラーと内と外の3人が一組になり、連動して動き(野澤, 2016)適切な距離を保つことが重要であると考えられる。

ディフェンスラインの中にいる選手がタックラーである場合において、Kチームは防御の成否に関わらず一定の選手間距離を保ちながら防御を行っていた。これは、防御の成否を別ける要因がタックルにおける選手間距離以外にもあることを示している。タックルの結果の内訳を表2に示す。ディフェンスラインの中にいる選手がタックラーである場合の防御選手3人のタックルにおける選手間距離は、オフロードによる防御失敗のケースが15回、タックルブレイクによる防御失敗のケースが3回であった。オフロードとタックルブレイクは、相手にタックルを試みたがディフェンスラインを突破されてしまったため防御失敗となっている。つまり、ディフェンスラインの中にいる選手がタックラーである場合の防御選手3人のタックルにおける選手間距離については、防御失敗の75%(18/24回)がタックラーの技術的な問題で発生していると考えられる。このことから、タックルにおける選手間距離を適切に保った上で、タックル技術を向上させることが防御において重要であると考えられる。

表 2. タックルの結果の内訳

タックルの結果	中		端	
	回数	割合[%]	回数	割合[%]
タックルコンプリート	16	40.0	14	70.0
オフロード	15	37.5	3	15.0
タックルブレイク	3	7.5	0	0.0
ラインブレイク	5	12.5	3	15.0
ペナルティキック	1	2.5	0	0.0
計	40		20	

ディフェンスラインの端にいる選手がタックラーである場合の防御選手3人のタックルにおける選手間距離は、防御成功時に有意に選手間距離が短くなった。岩渕(2011)は、相手がタッチライン際のスペースを狙ってきたら、全員で外に出すように移動しながら、数人がかりで追い詰めることが効果的であると述べている。この状況でタックルにおける選手間距離が長くなった場合、タックラーの内側(ひとつ手前のセットプレーやブレイクダウンの地点に近い側)にスペースを作ってしまうため、防御が難しくなると考えられる。そのため、ディフェンスラインの端にいる選手がタックラーである場合には、タックルにおける選手間距離が、防御成功時において有意に短かったと考えられる。

以上のことから、防御を成功させるためには、状況に応じて選手間距離を適切に保った上で、タックル技術を向上させることが重要であると考えられる。しかし、7人制ラグビーの防御は、ディフェンスラインの中にいる選手がタックラーである場合と、ディフェンスラインの端にいる選手がタックラーである場合だけでなく、さらにたくさんの状況が存在する。廣瀬ほか(2019)の攻撃戦術に関する研究から、攻撃側はカットイン、カットアウト、クロス、サイド攻撃、オーバーラップ、PKQ、オフロードなど多様なオプションの中から攻撃を選択していることがわかる。また、防御に関して加藤(1999)は、クロスに対しては、あなたに向かってやってくる対面ではない相手プレーヤーをマークすると述べている。このように、防御側は攻撃オプションに応じて防御の仕方を変える必要がある。これだけでなく、ディフェンスシステムやエリア、攻撃選手、防御選手の人数等によっても防御の仕方は変化する。それに伴い、タックルにおける選手間距離は変化すると考えられる。そのため、今回の研究結果は現場で活用できる適切なタックルにおける選手間距離の定量までには至っていない。これは、本研究の限界である。今後は、攻撃状況や防御状況を改めて整理し分析を行うことで、現場で活用できる適切なタックルにおける選手間距離を定量することができると考えられる。

## V. 結論

本研究の目的は、GPSから取得した位置データを用いて、7人制ラグビーのタックルにおける選手間距離を定量化することであった。その結果、ディフェンスラインの中にいる選手がタックラーである場合は、防御の成否に関わらずタックルにおける選手間距離を一定に保ちながら防御を行っており、ディフェンスラインの端にいる選手がタックラーである場合は、防御成功時にタックルにおける選手間距離が有意に短いことが明らかとなった。このことから、状況に応じてタックルにおける選手間距離を適切に保つことが防御において重要であると考えられる。今後は、攻撃状況や、防御状況等をより詳細に分類し分析を行うことで、現場で活用できる適切な選手間距離を定量できると考えられる。

## 文献

- ・ Diedrick, E. and Rooyen, M. V. (2011) Line break situations in international rugby. *International journal of performance analysis in sport*, 11(3), 522-534.
- ・ 古川拓生, 鷺谷浩輔, 小柳竜太, Roland, N(2013)ラグビーコーチングにおけるGPSの活用と可能性. *コーチング学研究*, 26(2), 187-196.
- ・ Garraway, W. M., Lee, A. J., Macleod, D. A. D., Telfer, J. W., Deary, I. J. and Murray, G. D. (1999) Factors influencing tackle injuries in rugby union football. *British journal of sports medicine*, 33(1), 37-41.
- ・ Hendricks, S., Matthews, B., Roode, B. and Lambert, M. (2014) Tackler characteristics associated with tackle performance in rugby union. *European Journal of Sport Science*, 14(8), 753-762.
- ・ 廣瀬恒平, 田中大雄, 千葉剛, 嶋崎達也, 鷺谷浩輔, 千坂大二郎(2019)7人制ラグビーにおける攻撃戦術に関する研究. *コーチング学研究*, 32(2), 189-202.
- ・ 岩渕健輔(2011)ぐんぐんうまくなる7人制ラグビー. ベースボール・マガジン社:東京, pp.111, 113-115.
- ・ Johnston, R. J., Watsford, M. L., Pine, M. J., Spurrs, R. W., Murphy A. J. and Pruyn, E. C. (2012) The validity and reliability of 5-Hz global positioning system units to measure team sport movement demands. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 26(3), 758-765.
- ・ 甲斐智大, 掘尾郷介, 青木竜, 高井洋平(2018)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.
- ・ 加藤尋久(1999)How to SEVENS RUGBY. 日本ラグビーフットボール協会強化推進本部, <http://home.att.ne.jp/air/rugby-sevens/howto.html#how1> (2019/7/26 アクセス).
- ・ 木内誠, 鷺谷浩輔, 早坂一成(2015)世界トップレベルの7人制ラグビーと15人制ラグビーにおけるタックルの比較. *スポーツパフォーマンス研究*, 7, 334-345.
- ・ Memmert, D., Lemmink, K. A. P. M. and Sampaio, J. (2017) Current Approaches to Tactical Performance Analyses in Soccer Using Position Data. *Sports Medicine*, 47(1), 1-10.
- ・ 野澤武史(2016)7人制ラグビー観戦術. ベースボール・マガジン社:東京, p.149.
- ・ Wheeler, K. and Sayers, M. (2009) Contact skills predicting tackle-breaks in rugby union. *International journal of sports science & coaching*, 4(4), 535-544.
- ・ 山本隼人, 武村政徳, 橘未都, 辻田純三, 北條達也(2017)GPSを活用したラグビーのゲーム分析. *バイオメカニクス研究*, 21(1), 25-29.
- ・ 山本巧, 藤森啓介(2017)考えて強くなるラグビーのトレーニング戦術アプローチに基づく練習プログラム. 大修館書店:東京, pp.56-57.