

# サッカーにおけるゴールキーパーのミドルシュートに対する ポジショニングの2次元画像分析

学籍番号 1855002

氏名 小嶋 伶央

指導教員 (主) 高松 潤二

(副) 亀山 巖

キーワード: サッカー, ゴールキーパー, ポジショニング, 画像分析

## 【緒言】

サッカー, フットサル, ハンドボール, ホッケーなどのゴール型のスポーツ種目では, ゴール前でシュートを阻止することを専門とするゴールキーパー (以下「GK」という) が存在する. GKの中でも, サッカーは他の種目に比べて, ゴールサイズが大きい (ハンドボール, フットサルは  $2 \times 3\text{m}$  ホッケーは  $2.14 \times 3.66\text{m}$  サッカーは  $2.44 \times 7.32\text{m}$ ). そのためゴールを阻止するための移動距離が大きく, シュートが放たれたときの GK の位置や姿勢はシュート阻止をする上で重要な要素となる.

しかし, 現状はフィールドプレイヤーの育成ノウハウが蓄積されている一方で, GKについては年代別での取り組みに対する留意点や求められる資質・身体能力に関する記述は比較的明確にされているものの, GKのポジショニングは, サッカーにおいてゴール阻止を成功させる上で重要な戦術的要素であるにもかかわらず, 「ゴールの中央とボールを結んだ線上を意識」のようなあいまいな記述に留まり, 理論的には明らかになっていないようである.

表1は2018年シーズンにおけるJ1リーグと, 同年に開催されたサッカーワールドカップにおける全ゴールの中から, シュー

トが放たれたボールのゴールに対する距離を度数分布で示したものである (日本プロサッカーリーグ, 2018). これを見るとサッカーワールドカップのようなハイレベルの国際大会では, 日本のJ1リーグと比べてミドル~ロングシュートに相当する20m以上30m未満の得点割合がかなり高いことが明らかになっている. このように, 世界と対等に戦うためにも, ミドル~ロングシュートに対するポジショニングの重要性が示唆される.

表1 2018年のJ1リーグとワールドカップにおけるゴールのシュート距離の比較

	2018年J1			2018年W杯			差(W杯/J)
	試合数	134	64	試合時間(分)	12060	5910	
ゴール数	287	2.14	割合	129	1.96	割合	92%
5m未満	22	0.16	8%	14	0.21	11%	130%
5m以上10m未満	113	0.84	39%	48	0.73	37%	87%
10m以上15m未満	85	0.63	30%	32	0.49	25%	77%
15m以上20m未満	37	0.28	13%	17	0.26	13%	94%
20m以上25m未満	19	0.14	7%	16	0.24	12%	172%
25m以上30m未満	3	0.02	1%	2	0.03	2%	136%
30m以上	8	0.06	3%	0	0.00	-	0%

## 【目的】

そこで本研究では, 日本のサッカーリーグにおけるミドルシュートに対するGKのポジショニングの実態を明らかにし, シュートに対するGKの正しいポジショニングについて検討することに役立つ基礎的資料を得ることを目的とした.

## 【研究課題】

本研究の目的を達成するため, 以下に示

す2つの研究課題を設定した。

**課題1**：GKのポジショニングを定量化するための分析法を開発し、試合におけるその有効性と課題を明らかにする。

**課題2**：実際の試合におけるGKのポジショニングの実態を明らかにし、他の文献との対比を通じて正しいポジショニングについて検討する。

## 【方法】

### 1. 対象

国内トップのプロリーグであるサッカーJ1リーグ（以下、「J1」という.）と、国内4部に相当するアマチュア最高峰の日本フットボールリーグ（以下、「JFL」という.）を調査対象として選択した。J1については全てのGK、JFLについては1名のGKをそれぞれ対象とした。

J1の分析は、2019年の第1節から第17節までを対象試合として選び、これらの試合結果をダイジェストで放映するプログラム「Jリーグタイム」（NHK-BS1）をDVDレコーダーで録画し、その中で放映された全てのシュートシーンから、ゴールの成功・不成功にかかわらず概ね10m以上の距離から放たれたと目視により判断されたシュート全てを対象とした。

JFLの分析はあるクラブチームが保管している2018年度のゲーム録画映像（12試合）のうち、J1と同様にシュートシーンのみを動画ファイルとしてPCに取り込み、J1と同じ基準で分析対象となるシュートシーンを抽出した。

シューターの足とボールが接触する直前のボール位置とその瞬間のGKの両つま先位置の画面上の座標を読み取った。分析対象によってはシューターの足とボールの接

触時にプレジャンプ等でGKの足が地面に接地していることが確認できなかった場合には、つま先が地面に接地していることを確認できる瞬間まで映像のコマを戻し、確認できた瞬間の両つま先の座標を読み取った。また、シューターの股関節の位置よりも明らかに低いボールをシュートしたシーンのみを分析対象とし、地面から浮いたボールをキックしていた場合はシューターの軸脚のつま先をシュート位置として代替した。なお、ヘディングシュートや股関節よりも明らかに高い打点でキックしたボレーシュート等は分析対象から除外した。

### 2. ボールと両つま先の2次元座標の算出

抽出されたシュートシーンの映像から、シュートの瞬間におけるボールおよびGKの両つま先の計3点の2次元平面座標を算出した。算出には光学的な3次元座標の算出法であるDLT法を2次元平面に応用した2次元DLT法を用いた。

### 3. 算出項目とデータ処理

上記のようにして得られたデータから、次に示すパラメータを算出した。

#### （1）シュート距離

算出されたボールの2次元座標に対して、原点（2本のゴールポストの中間点）からの距離をシュート距離として算出した。

#### （2）シュート角度

座標系のY軸に対するボールの位置ベクトルの角度をシュート角度とした。シュート角度は、座標系の第2象限（GKから見て左側）にボールがある場合はマイナスの値、第1象限（GKから見て右側）にある場合はプラスの値を表し、それぞれの数値（絶対値）が大きくなるほどゴールラインに近づくことを示す。

### (3) ポジションのずれ量

ボールの位置ベクトルと GK の両つま先の中点の位置ベクトルとがなす角度から、ボールの位置ベクトルに対して両つま先中点がどの程度距離が離れているかを算出した。

### (4) ポジションのとび出し量

座標系の原点 (ゴールの中央) と GK の両つま先の中点を結ぶ位置ベクトルの大きさを GK のとび出し量と定義し算出した。GK がボール方向に移動するほどとび出し量が大きくなることを示す。

## 【課題 1】

### 1. コントロールポイントの再計算誤差について

J1 については X 方向の平均が 8.5cm (ペナルティエリアの最大値 40.32m に対する比率では 0.2%), Y 方向が 5.5cm (同 16.5m に対して 0.3%) であった。各節について見ると、X 方向の最大値は 9.8cm で Y 方向が 6.6cm であった。JFL では、X 方向の平均が 16.8cm (同 0.4%), Y 方向が 10.7cm (同 0.6%) で、最大値が X 方向で 32.2cm, Y 方向で 21.8cm であった。計測精度を高める上で重要なことは、カメラの設置場所をできるだけ高い位置に設置し、撮影することである。しかし、JFL では観客席の高さが低いためにカメラを高く設置できず、グラウンド上のラインを判別できなかった。

### 2. GK のポジショニングデータの精度向上への示唆

本研究で適用した 2 次元 DLT 法による GK のポジショニングデータの収集法は、テレビ放映された低解像度の映像でも十分に分析が可能である。そのため、低い観客席から高解像 (ハイビジョン) 撮影した映像

よりもテレビ放映された映像を用いた方が精度よくデータを算出できる可能性が高いということがわかった。

## 【課題 2】

### 1. 結果

#### (1) シュート本数について

分析対象となった 154 本のシュート位置を算出したところ、シュート距離の平均は  $19.6 \pm 2.3\text{m}$  で、シュート角度の平均は  $27.4 \pm 15.7^\circ$  であった。近め (16m~20m) のシュート本数は 89 本 (58%) で、遠め (20m~25m) のシュート本数が 65 本 (42%) であった。また、浅めの角度 ( $0 \sim 20^\circ$ ) では左右合計で 52 本 (34%), 中間の角度 ( $20 \sim 40^\circ$ ) では 64 本 (41%), 深めの角度 ( $40 \sim 60^\circ$ ) では 38 本 (25%) を示し、中間の角度からのシュート本数が多かった。

#### (2) ポジションのずれ量について

GK のポジションずれ量を算出したところ、全体の平均では  $29 \pm 42\text{cm}$  であった。すなわち、全体的には近い方のゴールポスト (ニア) 側にポジションをとる傾向を示していた。また、中間の角度 (左右の  $20 \sim 40^\circ$ ) から放たれたシュートに対して、GK のポジションのずれ量が最も大きくなっていった ( $38 \pm 44\text{cm}$ )。

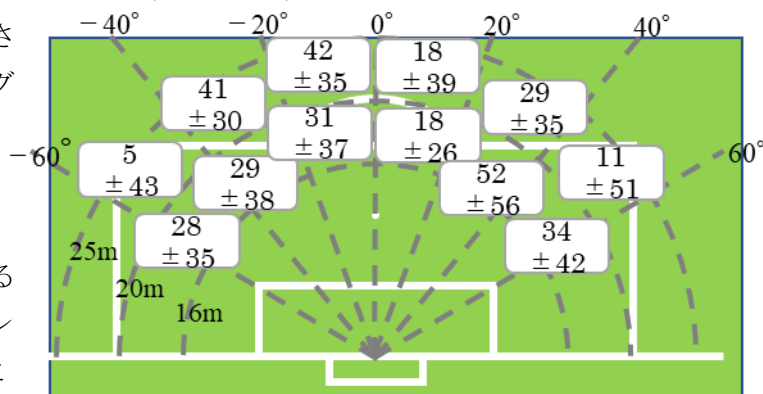


図1 シュートエリア別の GK ずれ量の平均と標準偏差 (単位は cm)

#### (3) ポジションのとび出し量について

GK のポジションとび出し量を算出したところ、平均で  $3.5 \pm 1.4\text{m}$  を示した。角度が大きくなるにつれてとび出し量も大きくなっていった。すなわち、ゴール中央に対して半円ではなく横に広い楕円に近いポジショニングをとっていた。シュートエリア別では最もとび出し量が大きかったのは、GK から見て左右の近めの深い角度であった（左：4.6m，右：4.5m）。

## 2. 考察

### (1) GK のポジショニングの実際

$20 \sim 40^\circ$  の角度からのシュートが多く、その角度でのずれ量が大きかった（平均  $38\text{cm}$ ）。また、本研究で分析した GK はゴール中心に対して半円ではなく「半楕円（扁平）」型のポジショニングをしており、シュート角度が深くなるほどとび出し量が大きくなっていった。とび出し量が大きくなれば GK の後方、すなわち遠い方のゴールポスト（ファー）側のスペースが大きくなり、これに加えてニア側に過度にずれてしまえばシューターにもっと狙われやすくなると考えられる。

### (2) 深めの角度からのシュートに対する対応

深い角度で遠めのときは、そのエリアからボールをゴール方向へ蹴る選択肢はシュートもしくはクロスボールと複数あり、ボールを持っている足や状況が影響して GK の解釈にばらつきが生じ、ポジショニングが変動したと考えられ、このことが標準偏差を大きくする要因になっていたとが考えられる（左： $\pm 43\text{cm}$  右： $\pm 51\text{cm}$ ）。左側で右足と左足が同数の 2 本ずつであり、右側では右足が 8 本、左足が 5 本となっていた。このエリアでの GK のずれ量は左側が  $5\text{cm}$ 、

右側が  $11\text{cm}$  になっており、GK はシュートなのかクロスボールなのかの判断をシューターの動き（どちら側の足でボールを蹴ろうとしているのか）で行っている可能性を示唆している。一方、近めのエリアでは、シュート距離が短くなるためシューターはシュートの決断に傾きやすくなると考えられる。そして、実際のデータでは左側において右足が 12 本、左足が 1 本、右側の場合は右足が 2 本、左足が 6 本でシュートを放っていた。これは、ディフェンダーがゴール中央を重点的に守るため、シューターは中央からサイドに流れて中心のラインから遠い足でシュートを放つことが多くなっていることを示唆している。このことから、深い角度のエリアでは、遠めのエリアは味方のフィールドプレーヤーと協力して相手の攻撃の選択肢をなるべく狭めるようにすること、近めのエリアでは中心のラインから遠い足でシュートをしてくるという前提でポジショニングを取るべきであると考えられる。

### 【引用文献】

川原元樹・清水英斗（2018）ドイツ式 GK 技術革新 GK 大国に学ぶ「技術」と「理論」,株式会社カンゼン:東京,pp.19-26.  
公益財団法人日本プロサッカーリーグ（2018 年）明治安田生命 J 1 リーグと W 杯の得点パターンを比較！【J リーグ】. J リーグ公式ホームページ

<https://www.jleague.jp/news/article/12503>  
1.（参照日 2019 年 11 月 15 日）

公益財団法人日本サッカー協会（2017）2017 年度日本サッカー協会公認 GK-C 級コーチ養成講習会「GK 理論」資料（非公開）。