

## 第68回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HAM017AM	高校	応用数学	東京都
学校名	豊島岡女子学園高等学校		
研究作品タイトル	理論とデータの融合によるゴールキーパーの最適ポジショニング戦略 指標の提案と検証：シュートストップ確率を高める準備力		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	奥野 七寿稀、奥野 龍丞		
指導教諭氏名	栗本 剛史		

### 【動機】

本研究の発案者は中学1年生の僕です。僕は計算式を導き出し仮想ゴールの形状を計算するプログラミングを書いて描写した。高校1年生の姉は指標「カバー割合(準備力)」の有用性の検証のためのデータ集め・分析と執筆等に大きく貢献した。僕はプロGKになりたく、最適なポジショニングに応じて変化する守るべき仮想ゴール(台形)の形と大きさを知りたかった。指標に基づいてポジショニングを最適化し失点を減らす事でチームの勝利に貢献したい。

### 【方法】

三角関数を用いてシュートとGKの位置に応じて変化する守るべき仮想ゴールの大きさと形を計算した。練習動画を用いて僕の守備範囲(時間の関数)を楕円として求めた。プロの守備範囲は、自分の身長とジャンプ力との比を使った。守備範囲と仮想ゴールの重複部分をカバー割合という指標とした。この有用性と、シュートストップ率との関係を、検証する目的でUEFA.tvのチャンピオンズリーグの動画を使った。この動画は1試合が10分~20分間で得点以外の場面も含められているから使いました。

### 【結果】

シュート時のボールとGKの位置に応じた、守るべき仮想ゴール(台形)の大きさと形を計算し視覚化する事ができた。提案したGKの準備能力を示すカバー割合(守備範囲を表す楕円と仮想ゴールを表す台形との重複部分の割合)とシュートストップの成否の関係を統計的有意差をもって示せた。さらに、カバー割合とシュートストップ率に強い相関( $R=0.88$ )がある事を確認した。

### 【まとめ】

カバー割合が大きいとシュートストップ率が高く、計算式で得た最適ポジショニングを取ると失点が減る。異なるカテゴリー間でのGKの能力の評価にも有効なでのスカウトにも使える。GKの能力だけでなくシュートの質の評価にも使える事が分かった。

### 【展望】

提案手法はサッカーゲームのGKの動きの改善に使える。提案指標を活用してGKコーチがいないチームのGK練習や試合分析でGKのレベルアップに貢献できる。理由は視覚的に理解しやすいポジショニングがシュートストップ率と関係している事が分かったから。試合のテレビ中継でGKがシュート場面の解説で仮想ゴールとカバー割合の図が中継画面に表示される事でGKのミスかシュートが良かったかが視覚的に理解出来る。その結果、GKの理解が深まりGKが人気になり日本サッカーの発展に貢献できる。