

令和 4 年 6 月 8 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18K10811

研究課題名（和文）ビッグデータを用いたサッカーのシュート能力評価指標の開発

研究課題名（英文）Development of soccer shooting ability evaluation index using big data

研究代表者

中山 雅雄（Nakayama, Masao）

筑波大学・体育系・教授

研究者番号：70217941

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：サッカーのワールドカップでの試合でのシュートの成否に影響する要因として、1. シュートコース守備者の有無、2. セットプレーor オープンプレー、3. 密着した守備者の有無、4. 前方相手人数、5. シュート者がボールを受けた場所からゴールまでの距離の5要因を抽出しシュート失敗確率を予測する回帰式を構築した。

また、日本のJリーグと世界のトップリーグであるヨーロッパチャンピオンズリーグを対象にシュートに影響する要因として、シュート距離、シュート角度、PKか否か、シュートスピード、カーブシュートか否か、ムービングシュートか否か、シュート後の変化の有無の7要因を抽出することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

サッカー選手のシュート能力を客観的に評価するために必要となる要因を明らかにし、それぞれのシュートが成功（得点）する確率を算出するための式を構築した。このことにより、シュート能力は得点の数だけでなく、シュートの難易度を考慮して評価することの必要性について明らかにすることができた。

研究成果の概要（英文）：We developed a regression equation to predict the probability of shot failure by extracting five factors that affect the success or failure of a shot in a World Cup soccer match: 1. presence or absence of a defender in the shooting path, 2. set play or open play, 3. presence or absence of defenders in close proximity, 4. number of opponents in front, and 5. distance to goal from the place where the shooter received the ball. The regression equation predicting the probability of shot failure was constructed by extracting these five factors. In addition, seven factors affecting shooting in the J-League in Japan and the European Champions League, the world's top league, were extracted: (1) shooting distance, (2) shooting angle, (3) penalty kick or not, (4) shooting speed, (5) curved shot or not, (6) moving shot or not, and (7) presence or absence of post-shooting change. (7) Whether or not there is a change after the shot.

研究分野：コーチング学

キーワード：サッカー シュート能力 ロジスティック回帰分析

1. 研究開始当初の背景

サッカーでは、選手の能力やチーム全体の評価は監督やコーチの主観に依存することが多い。主観的評価はゲームを専門的に総合評価できるものの、分析者の主観性および恣意性を排除することはできないと言われる。この問題点を解決するために、大橋(1999)はスポーツのゲーム中に起こる様々な事象を数値化することが重要であると述べている。申請者らは、2010FIFA ワールドカップ全 64 試合を対象に記述的ゲームパフォーマンス分析を行い、サッカーにおける GK のシュートストップ結果に影響を及ぼす要因を明らかにすると同時に、シュートストップ難易度を定量化する回帰式を構築した(平嶋・中山ほか、体育学研究, 2014)。これにより、従来セーブ率で評価されてきた GK のシュートストップ能力が、被シュート 1 本毎のシュートストップ難易度を考慮した新しい客観的評価指標にて評価することが可能になった。この評価指標は、高い精度で評価が可能のため、先発選手の選択、選手のスカウティング等、現場で有効に活用できると考えられる。しかしながら上記の研究後、サッカーにおける新たな評価指標開発に関する研究の大きな進展は見られない。

2. 研究の目的

フィールドプレイヤーのシュートプレーを対象に、シュートを決める能力がどの程度あるかを示す「シュート決定能力評価指標」の開発を目的とする。その為に以下のことをおこなう。

- シュートの結果に影響を及ぼす要因を検討する。
- シュート決定難易度を定量化する回帰式を構築する。
- 構築された回帰式を検証する。

3. 研究の方法

記述的ゲームパフォーマンス分析によってゲームパフォーマンスをデータ化し、そのデータをロジスティック回帰分析により統計解析する。

標本

- 1)2014FIFA ワールドカップブラジル大会全 64 試合における全シュート 1106 本
- 2)2018 FIFA ワールドカップブラジル大会全 64 試合における全シュート 1063 本
- 3)明治安田生命 J1 リーグ 2019 年シーズン全 612 試合におけるシュートシーン全 7793 本
- 4)UEFA チャンピオンズリーグの 2019 年に行われた全 125 試合におけるシュートシーン全 4145 本

測定方法

2014、2018 FIFA ワールドカップブラジル大会全 64 試合における全シュートについては、テレビ中継された映像を記録、その映像を再生させシュート局面ごとに観察し、パフォーマンスを測定した。

明治安田生命 J1 リーグ 2019 年シーズン全 612 試合におけるシュートシーンおよび、2019 年の UEFA チャンピオンズリーグ全 125 試合におけるシュートシーンについては、Opta 社の PROVISION を用いてシュートシーンのデータを収集した。収集されたデータを加工し、EXCEL ファイルにデータベースを構築した。

統計処理

シュートの「成功」と「失敗」の比較：

変数に応じてカイ 2 乗検定および対応のない t 検定を用い、有意水準 5 %とした。

回帰式の構築：

シュートの「成功」、「失敗」を従属変数、各測定項目を説明変数とした。

尤度比検定による変数増加法を用いた二項ロジスティック回帰分析を行なった。

選択された変数の係数を求めシュートの失敗確率を予測する回帰式を求めた。

回帰式の適合度は Hosmer Lemeshow の適合度検定にて評価した。

4. 研究成果

シュートの結果に影響を及ぼす要因

2014 年 FIFA ワールドカップを標本に記述的ゲームパフォーマンス分析から、得点になったシュートは、全体の 10.9% (121/1106 本)であった。シュートの成功群(得点)と失敗群の割合の比較を行ったところ、シュートコース守備者有無、前方の守備者有無、それ以外の守備者有無は成功の場合において、失敗群の場合より有意に「無」の割合が高く、「有」の割合が低かった($p < .05$)。また、密着した守備者有無、パスが来た方向の比率には有意差はみられなかった。さらに、成功群と失敗群の平均値の比較を行ったところ、ゴールからの距離、挟み込み DF 人数、前方味方人数、前方相手人数、前方総人数は成功群において、失敗群より有意に低い値を示し

($p < .05$), 攻撃が開始してからシュート者がボールを受けるまでの時間、味方人数-相手人数に有意な差はみられなかった。これらのことから、密着した状態で守備されるよりも、前や横に立たれてコースを限定されたほうがゴールを決めにくい可能性が示唆された。また、前方の味方人数および前方の総人数は少ないほうがゴールを決めやすく、かつ前方の味方人数-相手人数に関係性はみられなかったことから、シューターにとって味方の数が多いことよりも、相手を含めて、前方の総人数は少ないほうがゴールを決めやすい可能性を示唆した。これらの結果から、シュートの成否にかかわる要因として、シュートコース守備者有無、前方の守備者有無、それ以外の守備者有無、挟み込み守備者人数、ゴールからの距離、前方味方人数、前方相手人数、前方総人数があると考えられた。

シュート決定難易度を定量化する回帰式

2018FIFA ワールドカップロシア大会でのシュートに至った攻撃の分析から、1. シュートコース守備者の有無、2. セットプレーor オープンプレー、3. 密着した守備者の有無、4. 前方相手人数、5. シュート者がボールを受けた場所からゴールまでの距離の5要因がシュートの結果に影響を及ぼすことが明らかとなった。更に、これら5要因を用いてシュート失敗確率を予測する(シュート決定難易度)回帰式を構築した。これにより、シューターがボールを受けた際の周辺状況をデータ化することで、シュートを決める難易度を定量化することが可能となった

シュート決定難易度

$$P = 1 / (1 + \exp(-(0.079 + 0.39x_1 - 1.929x_2 + 0.937x_3 + 0.23x_4 + 0.071x_5)))$$

x_1 : シュートコースに相手の有無

x_2 : オープンプレー/セットプレーの別

x_3 : シューターに密着した相手の有無

x_4 : シューターより前方の相手人数

x_5 : シュート距離

日本のプロリーグ(Jリーグ)とヨーロッパチャンピオンズリーグ(CL)との比較から

日本のトップレベルのリーグであるJリーグと世界のトップリーグであるヨーロッパチャンピオンズリーグを対象にシュートに結果に影響を及ぼす主な要因を明らかにし、Jリーグとヨーロッパチャンピオンズリーグでの要因の違いを検討した。その結果、シュート距離、シュート角度、PKか否か、シュートスピード、カーブシュートか否か、ムービングシュートか否か、シュート後の変化の有無の7要因を抽出することができた。また、両リーグの比較では大きな差は認められなかった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 鈴木 健介, 浅井 武, 平嶋 裕輔, 松竹 貴大, 中山 雅雄	4. 巻 63
2. 論文標題 サッカーにおける相手ディフェンダーとミッドフィルダーとの間のスペースを利用した攻撃の有効性の検討およびJリーグとブンデスリーガにおける攻撃様相の比較	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 体育学研究	6. 最初と最後の頁 785-797
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 平嶋 裕輔, 浅井 武, 深山 知生, 中山 雅雄	4. 巻 63
2. 論文標題 サッカーにおけるゴールキーパーのシュートストップ失敗確率を予測する回帰式の検証	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 体育学研究	6. 最初と最後の頁 315-325
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件/うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Nakayama M, Hirashima Y, Suzuki K, Koido M, Asai T.
2. 発表標題 EFFECT OF COMPETITIVE LEVEL ON THE DEFENDER'S PLAY IN SOCCER.
3. 学会等名 9th World Congress on Science and Football (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hirashima Y, Suzuki K, Haranaka M, Naito K, Hong S, Koido M, Asai
2. 発表標題 WHICH GOALKEEPER MADE THE GREATEST CONTRIBUTION TO REDUCING THE NUMBER OF GOALS CONCEDED IN THE 2018 FIFA WORLD CUP RUSSIA TOURNAMENT?
3. 学会等名 9th World Congress on Science and Football (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中山雅雄, 浅井武, 鈴木健介, 平嶋裕輔
2. 発表標題 サッカーにおけるシュートに影響を及ぼす状況的要因の検討
3. 学会等名 本体育学会第70回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中嶋 円野, 小井土 正亮, 平嶋 裕輔, 中山 雅雄
2. 発表標題 日本のU-12年代における8人制サッカーと11人制サッカーに関する研究
3. 学会等名 日本フットボール学会16th Congress
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 平嶋 裕輔, 浅井 武, 鈴木 健介, 内藤 清志, 中山 雅雄
2. 発表標題 ゴールキーパーのシュートストップ能力が試合結果に与える影響
3. 学会等名 日本フットボール学会16th Congress
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大泉 優真, 中山 雅雄, 平嶋 裕輔
2. 発表標題 サッカーにおける動画映像の提示方法の違いがプレーの把握と記憶保持に与える影響
3. 学会等名 日本フットボール学会16th Congress
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nakashima Kazuno, Nakayama Masao, Hirashima Yusuke
2. 発表標題 Comparative Validation of 8-a-side Football and 11-a-side Football in Japan's U-12 age.
3. 学会等名 International Conference on Science & Football 2018 The 2nd Korea-Japan Joint Congress
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masao Nakayama , Yusuke Hirashima , Kensuke Suzuki , Masaki Koido , Takeshi Asai
2. 発表標題 THE INFLUENCE OF SITUATIONAL FACTORS ON SHOOTING IN FOOTBALL
3. 学会等名 World Congress on Science and Football 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	平嶋 裕輔 (Hirashima Yusuke) (60825074)	筑波大学・体育系・特任助教 (12102)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------