

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：13801

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2023

課題番号：19K19941

研究課題名（和文）サッカーにおけるゴールキーパーの守備能力評価指標の開発と主観的評価との比較

研究課題名（英文）Development of an index to evaluate soccer goalkeepers' defensive ability and comparison with subjective evaluation

研究代表者

平嶋 裕輔（Hirashima, Yusuke）

静岡大学・グローバル共創科学部・講師

研究者番号：60825074

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、サッカーにおけるゴールキーパーがボールを奪うプレーである「クロス対応」及び「ブレイクアウェイ」能力を客観的に評価する指標を開発することであった。本研究の結果、「クロス対応」及び「ブレイクアウェイ」難易度を定量化をすることが可能な回帰式を構築した。これらの回帰式を用いることで、プレーの難易度を考慮した1プレーの評価およびゴールキーパーの評価が可能となった。さらに、この回帰式を用いて開発した客観的評価指標は、誰でもゴールキーパーの指導を専門とするコーチと同様な評価ができることが明らかとなり、有用性が高い指標であると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

申請者らは一連の研究において、シュートストップの難易度を定量化する回帰式を構築。その回帰式を用いた、新たなGKのシュートストップ能力評価指標を開発した。本研究ではそれと同様の方法を用い、ボールを奪う「クロス対応」、「ブレイクアウェイ」の能力を客観的に評価するための指標を開発した。これにより、GKの守備能力を全て数値化し、客観的指標のみでGKの守備能力を評価することが可能になった。新しい評価指標は、プレーの難易度が考慮されているのみならず、その信頼性と妥当性、有用性も証明されていることから、監督や強化担当が先発選手の選択や選手獲得などを行う際に有益であると考えられる。

研究成果の概要（英文）：This study develops an objective index to evaluate the soccer goalkeepers' ability to implement the plays "cross" and "breakaway" in which they win the ball from the other team's offense.

Regression equations were developed to quantify the difficulty of "crossing" and "breakaway." These regression equations enabled the evaluation of a single play and a goalkeeper in terms of the difficulty of the play. Furthermore, the objective evaluation index developed using these regression equations is highly useful, as it clarified that anyone could evaluate goalkeepers as effectively as a coach specializing in goalkeeper.

研究分野：コーチング学

キーワード：サッカー ゴールキーパー 記述的ゲームパフォーマンス分析 シュートストップ クロス対応 ブレイクアウェイ 客観的評価指標 主観的評価

### 1. 研究開始当初の背景

競技記録が選手の実力を示す指標となる陸上競技等の個人種目とは異なり、サッカー等の集団競技では評価を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(鈴木・西嶋, 2002)。また、専門的な観察眼を持たない指導者では選抜を誤る可能性や、僅かな技能差を見分けることが難しい可能性もある(大田・木塚, 2014)。これら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の重要性を述べている。実際に近年、サッカーにおいてはゲームパフォーマンスを数値化し、客観的に評価しようとする試みが国内外で数多く行われている(大江ほか, 2013)。

申請者らは一連の研究において(平嶋ほか, 2014, 2017, 2018)、従来スポーツ科学分野の研究ではあまり用いられてこなかったロジスティック回帰分析を統計手法とし、シュートストップの難易度を定量化する回帰式を構築。その回帰式を用いた、新たな GK のシュートストップ能力評価指標を開発した。新しい評価指標は、シュート 1 本毎のシュートストップ難易度が考慮されており、信頼性と妥当性も証明されていることから、監督や強化担当が先発選手の選択や選手獲得などを行う際に有益であると考えられる。

しかし、GK がゴールを守るための守備プレーには、シュートを止める「シュートストップ」だけでなく、ボールを奪う「クロス対応」、「ブレイクアウェイ」もある(公益財団法人日本サッカー協会, 2013)ため、シュートストップ能力のみで GK の守備能力を評価することは十分でない。「クロス対応」は相手のクロスボールを、「ブレイクアウェイ」は相手のクロスボール以外の場面でボールを奪うプレーである。この 2 つのプレーを評価する指標が開発されることによって、GK の守備能力を全て数値化し、客観的指標のみで GK の守備能力を評価可能になることから、現場にとって有益であると考えられる。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、平嶋ほか(2014, 2017, 2018)の研究を発展させ、GK がボールを奪うプレーである「クロス対応」及び「ブレイクアウェイ」能力評価指標の開発である。本研究の目的が達成されることによって、GK の守備能力を全て数値化し、客観的指標のみで GK の守備能力を評価可能になる。

### 3. 研究の方法

本研究では、上述した研究目的を達成するために 5 つの研究課題を設定している。

【課題】 クロス対応の難易度を定量化する回帰式の構築

【課題】 ブレイクアウェイの難易度を定量化する回帰式の構築

平嶋ほか(2014)の方法を応用し、クロス対応、ブレイクアウェイのプレー成否に影響を及ぼす要因を明らかにするとともに、難易度を定量化する回帰式の構築を行う。

標本: 2018FIFA ワールドカップロシア大会予選リーグ全 48 試合における、クロス対応、ブレイクアウェイ全て。

測定項目: まず、クロス対応、ブレイクアウェイの成否に影響を及ぼすと考えられる要因を、先行研究や指導書等から抽出。次に、現場でのサッカー指導経験を有し、研究活動に従事している 3 名の専門家によって要因の追加と測定項目の詳細検討を行う。更に、別の 2 名の専門家による最終確認を行い、測定項目に妥当性を高め設定する。

測定方法: テレビ中継された映像を収集し、その映像を再生、観察し、パフォーマンスをデータ化する。記述的ゲームパフォーマンス分析を用い測定する。

統計処理: ロジスティック回帰分析を行う。これにより、測定項目のうち、統計的にどの要因が成否に影響を及ぼすかが明らかになる。さらに、明らかになった要因のオッズ比を組み合わせることで、難易度を失敗確率として定量化する回帰式が構築される。

【課題】 で構築された回帰式の妥当性および客観性の検証

【課題】 で構築された回帰式を用いた新たな評価指標の開発

平嶋ほか(2018)の方法を用い、課題 で構築された回帰式の検証を行う。

標本: 2018FIFA ワールドカップロシア大会決勝トーナメント全 16 試合におけるクロス対応、ブレイクアウェイ全て。

測定項目: 課題 において、回帰式に組み込まれた要因。

測定方法: 課題 同様、記述的ゲームパフォーマンス分析によって測定する。

統計処理: 客観性の検証は、2 名の分析者が同じ 5 試合をそれぞれ個別に測定し、収集したデータを回帰式に代入、失敗確率を算出し、その級内相関係数の比較で行う。妥当性の検証は、分割表を用いて算出した正診率と、ROC 曲線を作図し算出した ROC 曲線下面積で行う。

【課題】 で開発した新たな評価指標の有用性の検証

まず、平嶋ほか(2017)の方法を用い、クロス対応、ブレイクアウェイ能力を評価する指標を

開発．その後、指導者 30 名が新たな評価指標を用いた客観的評価と主観的評価によりプレーの評価を行う．その結果から、新たな評価指標の有用性を検証する．

被験者：GK の指導を専門としているサッカー指導者 10 名、それ以外のサッカー指導者 10 名、サッカー以外の競技を指導している指導者 10 名、計 30 名．

実験方法：10 名の GK のクロス対応、ブレイクアウェイをまとめたプレー映像を作成．その映像を被験者に観察させ、主観的評価による順位付けと、新たな評価指標を用いた客観的評価による順位付けを行ってもらう．

期待される結果：この課題によって、新たな評価指標を用いた客観的評価と 3 群の指導者の主観的評価との関係性について検証する．これにより新しい評価指標は、誰が用いても、GK 専門の指導者と同様の評価を行うことが可能か、有用性を示すことが出来る．

#### 4．研究成果

##### (1) クロス対応の難易度を定量化する回帰式の構築

本研究では、クロスボール処理の結果に影響を及ぼすクロスボール処理状況に関連した主要因を明らかにするとともに、クロスボール処理の失敗確率を予測する回帰式を構築し、クロスボール処理の難易度を定量化する方法を開発することを目的とし、以下のような結論を得た．

クロスボール処理の結果に影響を及ぼす主な要因は、クロスに至るまでの状況（セットプレー・オープンプレー）、クロス者守備前方の有無、クロス守備接触の有無、他選手による軌道の変化の有無、クロス到達地点 5m 以内相手選手数（人）、クロス到達地点 5m 以内味方選手数（人）、クロス到達地点両ポスト間味方選手数（人）、クロス地点距離（m）、クロス到達地点距離（m）、守備者最終ライン距離（m）、クロス速度（m/s）の 11 要因であった．

また、主要因毎のオッズ比を組み合わせ、クロスボール処理の失敗確率を予測するロジスティック回帰式を明らかにした．回帰式は、クロスボール処理の失敗確率を予測し、GK のパフォーマンスを評価する上で高精度（90.9%）かつ、有用な式であると考えられた．

##### (2) ブレイクアウェイの難易度を定量化する回帰式の構築

本研究では、ブレイクアウェイの結果に影響を及ぼすブレイクアウェイ状況に関連した主要因を明らかにするとともに、ブレイクアウェイの失敗確率を予測する回帰式を構築し、ブレイクアウェイの難易度を定量化する方法を開発することを目的とし、以下のような結果を得た．

ブレイクアウェイの結果に影響を及ぼす主な要因は、パサー守備の側方・後方の DF の有無、パサー守備 DF の接触の有無、パス部位、パス高さ、他の選手による軌道の変化の有無、パス種類（球種）、パス種類（コース）、パス到達地点 5m 以内の相手の数、パス到達地点 5m 以内の味方の数、ゴールからパサー位置までの距離、ゴールからパス到達位置までの距離、パサー位置からパス到達位置までの距離、パス到達位置に最も近い相手選手位置からパス到達位置までの距離、パス速度、パス到達位置の角度の 15 要因であった．

また、主要因毎のオッズ比を組み合わせ、ブレイクアウェイの失敗確率を予測するロジスティック回帰式を明らかにした．回帰式は、ブレイクアウェイの失敗確率を予測し、GK のパフォーマンスを評価する上で高精度（96.6%）かつ、有用な式であると考えられた．

##### (3) 開発した回帰式の有用性

本研究では、GK コーチ、サッカーコーチ、異競技コーチといった 3 つのタイプの指導者を対象として、指導者の主観による評価（以下、主観的評価）と開発した回帰式を用いた客観的指標による評価（以下、客観的評価）を比較、検討することで 3 つの GK 評価指標の有用性を明らかにすることを目的とした．シュートストップ、クロス、ブレイクアウェイの 3 つの局面において、主観的評価と客観的評価の差異を、順位付けという形を用いて検討した．

その結果、シュートストップの主観的評価においては、GK コーチ群のみで有意な軽度の一致が認められたことから、GK コーチは共通した基準の下評価していたことが考えられた．また、客観的評価においては、3 つのタイプ全てにおいて有意な一致が認められたことから、開発した回帰式を用いた客観的評価を行えば、サッカーコーチ、異競技コーチでも、GK コーチ同様の評価を行えることが考えられ、客観評価指標の有用性は高いと考えられた．

クロス局面の主観による評価においては、全ての群と対象者全体で有意な一致が認められ、異競技コーチでも共通した基準を用いた評価を行えることが考えられた．また、客観的評価においても、全ての群と対象者全体で有意な一致が認められた．特に、各群における客観的な評価は、主観的評価よりも高い一致度が認められた．つまり、主観による評価でも共通した基準の下評価ができるが、客観的評価指標を用いることでより統一性のある評価が可能であることが考えられることから、客観的評価指標の有用性は高いと考えられた．

ブレイクアウェイの主観的評価においては、GK コーチ群、サッカーコーチ群では有意な一致が認められたのに対して、異競技コーチ群では有意な一致が認められなかった．この結果から、GK コーチ群とサッカーコーチ群は共通した基準の下評価ができるが、異競技コーチ群は専門的な観察眼を有しておらず、評価がバラバラになってしまったと考えられる．また、客観的評価においても、全ての群と対象者全体で有意な一致度が認められたが、シュートストップとクロスの局面の一致度よりは低い値であった．これらの結果は、ブレイクアウェイの客観的評価指標の外の妥当性、測定者間信頼性の検討が不十分であることに起因するのではないかと考えられた．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Yusuke Hirashima, Kensuke Suzuki, Masaaki Koido, Takeshi Asai and Masao Nakayama	4. 巻 20
2. 論文標題 New Goalkeeping Ability Index for Football Goalkeepers: Using a Regression Formula for Predicting the Probability of Goalkeeping Failure	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Football Science	6. 最初と最後の頁 62-70
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.57547/jssfenfs.20.1_62	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 平嶋裕輔, 高宮佳祐, 鈴木健介, 浅井武, 中山雅雄
2. 発表標題 サッカーにおけるゴールキーパーのクロスボール処理難易度を定量化する回帰式の構築およびその検証
3. 学会等名 日本体育・スポーツ・健康学会第73回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yusuke Hirashima, Keisuke Takamiya, Kensuke Suzuki, Kei Okawa, Kaede Tai, Masaaki Koido, Takeshi Asai, Masao Nakayama
2. 発表標題 An attempt to quantify the difficulty in a goalkeeper's defensive response to a cross ball.
3. 学会等名 World Congress on Science and Football 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yusuke Hirashima, Kensuke Suzuki, Masaaki Koido, Takeshi Asai, Masao Nakayama
2. 発表標題 Differences in the Shots Received by the Goalkeepers in Men's and Women's Football: A Comparison Between 2018 FIFA Men's World Cup and 2019 FIFA Women's World Cup
3. 学会等名 The 2020 Yokohama Sport Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平嶋裕輔, 大川圭為, 鈴木健介, 小井土正亮, 浅井武, 中山雅雄
2. 発表標題 サッカーにおけるゴールキーパーのクロスボール処理の成否に影響を及ぼす要因
3. 学会等名 日本体育測定評価学会第20回記念大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yusuke Hirashima, Kensuke Suzuki, Midori Haranaka, Kiyoshi Naito, Hong Sungchan, Masaaki Koido, Takeshi Asai, Masao Nakayama
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 平嶋裕輔, 浅井武, 鈴木健介, 中山雅雄
2. 発表標題 サッカーにおけるゴールキーパーの主要評価指標の問題: セーブ率の検証
3. 学会等名 日本体育学会第70回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安井聡志, 平嶋裕輔, 小井土正亮, 浅井武, 中山雅雄
2. 発表標題 サッカーにおけるゴールキーパーのブレイクアウェイ難易度の定量化
3. 学会等名 日本フットボール学会17th Congress
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平嶋裕輔, 浅井武, 鈴木健介, 中山雅雄
2. 発表標題 シュートストップ失敗確率予測回帰式を用いた女子サッカー選手評価の検討～FIFA女子ワールドカップ2019及びFIFAワールドカップ2018を対象として～
3. 学会等名 日本体育測定評価学会第19回大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Football Science Research Paper Award 受賞
--

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

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
---------	---------