

統計学的手法を用いたPK戦の分析



芝浦工業大学附属高等学校 1年 正村壬賀佐 河崎真幸 村井郁瑛

研究の背景

2022年11月20日 - 12月18日の間FIFAワールドカップカタールが開催され日本国内でも大きな盛り上がりを見せた。その中で今回のワールドカップでは、史上2022年最多の5回のPK戦が行われ日本もPK戦をへてクロアチアに敗北した。この結果を受けてネット上では「先攻有利説は本当なのか」「PK戦は運なのか」という疑問の声が上がった。

そこで私たちは、PKの成功や失敗に影響を及ぼす要因は何かあるのか、あるならどのような要因が影響を与えているのかと疑問に思い調べてみることにした。

概要

2002年以降のワールドカップのデータを元に、選手ごとのPKの結果と、国ごとのPK戦の勝敗の二つをそれぞれ影響がありそうな項目ごとに分類し、結果との関係性を調べた。

結果

以下の項目について成功率（成功数/総数）をバググラフにした。

①選手ごと データ総数116個

- ・全体(PK戦全体の成功率)
- ・決定機(決めたら勝ち、外したら負け)
- ・順番(キッカーの順番)
- ・プレイ時間
- ・ポジション
- ・開催国と自国の距離
- ・点差
- ・先攻後攻
- ・選手の年齢
- ・選手のプロ歴
- ・選手の利き足(右、左)
- ・選手の身長

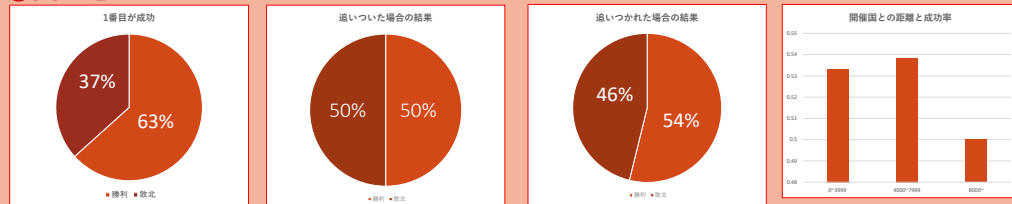
①選手ごと



②国ごと データ総数42個

- ・一番目の選手が成功した場合
- ・試合の点数が追いついた場合の結果
- ・試合の点数が追いつかれた場合の結果
- ・開催国との距離と成功率

②国ごと



考察

①選手ごと

・外したら負けの場面は、成功したら勝ちの場面より**40%以上成功率が下がっている**。

・リード時は、同点、ビハインドの時よりも**5%以上成功率が高い**。

上記の2点は、「失敗してはいけない」というプレッシャーが影響を与えるためと考えられる。

・プロ歴が長いほど**成功率が高い**。・年齢が高いほど**成功率が高い**。

上記の2点は、経験の量がPKに影響を与えるためと考えられる。

・開催国との距離が近いほど**成功率が高い**。

これは開催国に近い国のほうが周りの環境に変化が少ないことが多いため余計な負担が少ないからと考えられる。

・ポジションや利き足、身長に傾向はみられなかった。

このことから身体的な特徴は与える**影響が少ない**と考えられる。

②国ごと

・1番目が成功したときの**成功率は63%とかなり高い**。

これは、1番目が成功すると相手チームにプレッシャーがかかり、失敗すると自チームの2番目以降の選手にプレッシャーがかかってしまうためだと考えられる。

これら全体から身体的要因より**心理的要因**のほうが大きな影響を与えることが分かった。

展望

今回の分析でPK戦に大きな影響を与えるのは心理的要因であることが分かったのでスポーツ心理学と結び付けるなどすればより原因が見えてくると思う。また、データ数を増やしたり他の分析手法を用いることでより精度を高めていきたい。

参考文献

- <https://www.sofascore.com/>
- <https://www.all-stars.jp/news/miss21pk-top5/>
- <https://www.footballchannel.jp/2021/03/19/post414951/>
- <https://ja.wikipedia.org/wiki/PK%E6%88%A6%E5%85%88%E6%94%BB%E6%9C%89%E5%88%A9%E8%AA%AC>