

## プロ野球における戦況に応じた打席別得点推定システム

大谷 紀子 研究室

1972107 宮林 凜太郎

### 1. 背景と目的

近年のプロ野球では野球を客観的かつ統計的に研究するという、セイバーメトリクスと呼ばれる考え方が普及している。セイバーメトリクスに基づいた選手個人を評価するための指標が数多く提案され、球団内での人事や選手起用に影響を与えている。一方試合中に実行される戦術については、客観的に評価する指標が確立されていない。戦術を実行する首脳陣の評価はイニング単位での得点の有無、試合の勝敗、最終的な球団の順位などの結果に基づいて行われることが多い。年間の総得点数などの統計的な数字を用いて、戦術自体の有効性を検証する研究[1]は存在するものの、実際の試合では対戦選手や点差といった戦況が、戦術判断に多大な影響を与える。戦術判断を客観的に評価するためには、戦況を考慮した上で戦術判断によって生じた影響を可視化する必要がある。

本研究では、プロ野球での客観的な戦術評価に対する足がかりの作成を目的として、戦況に応じた打席単位で得点を推定するシステムを開発する。

### 2. システム概要

本システムでは、プロ野球における記録をもとに、入力された戦況に応じて、該当イニングにおける得点の有無を表す得点確率と、該当イニングにおいて得られる平均点を表す得点期待値を打席単位で算出する。本システムにおける戦況とは、イニング、表裏、アウトカウント、塁状況、点差からなる試合状況に加えて、投手と打者の個人成績を考慮したものを指す。野球では、ほとんどの場合で打席ごとに戦況が変化するため、最小単位

を打席とすることで、最も詳細な予測が可能となる。また、入力された戦況から打席結果によって遷移する可能性のある状況についても予測し、結果を表示することで、入力された状況と、遷移先の状況での比較を可能としている。

予測システムの開発にあたり、日本野球機構が公開しているデータより、2021年から2023年までのプロ野球における全打席の戦況と、各種個人成績を格納したデータベースを作成した。個人成績は各年度単位で識別し、ランナーの進塁に関わる項目を精査し取得した。

得点確率の予測にはロジスティック回帰を使用し、得点期待値の予測では線形回帰を使用する。特徴量については、出場機会の多さが選手の能力の高さとして解釈されることを防ぐため、安打数や自責点などの値に代わって、打率や防御率などの野球において頻出する基本的な指標を特徴量として採用した。また、指標としては存在しないものの、打席数に対する暴投数の割合を走者の進塁と密接に関わる特徴量として加えた。本塁打1本あたりにかかる打席数を表す本塁打率については、野球に親しみのあるユーザーにはわかりやすい数値であるが、本塁打が0本の選手は分母が0となり、特徴量として扱うのは不向きであった。入力段階では本来の数値を入力させ、内部にて逆数を取ることで予測結果への影響を調整した。

システムの入力画面を図1に示す。ユーザーが戦況を入力し、予測ボタンを押すと、入力された試合状況のアウトカウントと塁状況から、遷移する可能性がある状況を想定し、それぞれについての



図 1：システム入力画面

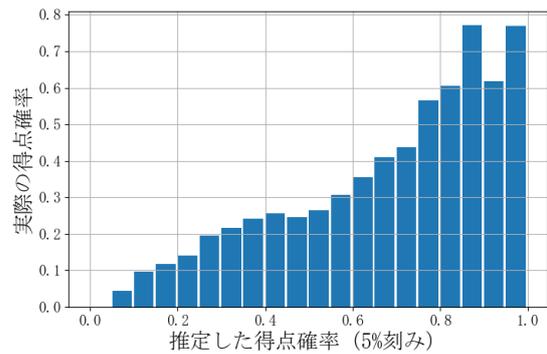


図 3：得点確率の関係



図 2：システム出力画面

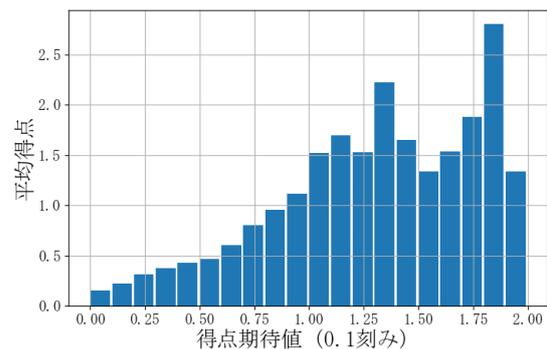


図 4：期待値と平均得点の関係

予測結果が出力される。出力画面を図 2 に示す。入力された状況に加えて、遷移する可能性がある状況の予測結果が表として出力される。

### 3. システムの評価

システムの精度を評価するため、2024 年のプロ野球全 63,779 打席のデータを用いて打席単位で得点確率と得点期待値を予測し、実際の記録と比較した。推定した得点確率と実際の得点確率の関係を図 3 に示す。推定確率が高くなるにつれ、実際の得点確率も上昇することがわかる。得点期待値と平均得点の関係を図 4 に示す。期待値が 0~1 点の間は、期待値が大きくなるにつれ平均得点も増加することがわかる。期待値が 1 点を超えると平均点にばらつきが見られるが、期待値が 1 点を超える状況は全体の 0.7%ほどに留まったため、サンプル数の少なさに起因するものと考えられる。また、ランナーがより多い状況およびアウトカウントがより少ない状況ほど、得点確率と得点期待値が増加する傾向が見られた。

### 4. 考察

本システムは精度の面に不安を残すものの、野

球の基本的な原理に基づく得点の可能性の変化には対応し、戦況を考慮した得点確率と得点期待値の算出が実現できる可能性が示唆された。また、本システムでは得点期待値と得点確率の予測にとどまっているものの、遷移先における予測結果の表示に加えて戦術自体の成功率を算出することで、戦術の有効性を客観的に比較することが可能になると考えられる。

今回考慮していない戦況の要素である守備成績、走塁成績、選手間の相性、カウントを考慮することで、予測精度に変化が生まれると考えられる。また、予測に用いる特徴量の組み合わせを変更することで、予測精度の向上が可能と考えられる。今後は、予測精度の改善と利便性の向上を目指してシステムを改良する必要がある。

### 参考文献

[1] 及川研, 栗山英樹, 佐藤精一, “野球の無死 1 塁で用いられる送りバント作戦の効果について,” コーチング学研究, Vol. 24, No. 2, pp119-128, 2011.