



ボウリングのパーフェクトゲームを目指した 品質工学に基づく最適投球方法

Optimum Throwing Method for Bowling Perfect Game Based on Quality Engineering

篠原 主勲*

榊原 大智**

Kazunori Shinobara

Hironori Sakakibara

In search of a ball throwing technique for bowling perfect game, the quality engineering approach was used to determine a robust technique that would not depend on the lane condition. Noise factors such as the dynamic friction coefficient of the lane which the bowler cannot control, and control factors which the bowler can control, were selected; appropriate throwing levels were found by quality engineering; and these appropriate levels were adopted as a set of basic levels. The basic levels can then be tuned on the basis of pocket and pin action heuristics to derive the optimal throwing trajectory. Strikes can be obtained by maintaining the optimal trajectory while tuning only the speed of the ball to deal with factors that the bowler cannot control, such as the dynamic friction of the lane.

Key words : quality engineering, bowling, multibody dynamics, pocket, pin action, damping coefficient, S/N ratio, Taguchi methods

1. はじめに

ボウリングはスポーツやレジャーとして、小学生からお年寄りまで男女を問わず、広い層に浸透している。ボウリングを始めたばかりの人でも、ストライクをとることは可能だが、偶然であることが多く、簡単なものだと思って投げ続けるうちに、ボールは自分の意思に反して左右に曲がりだす。このような様子を見ながらボウリングの難しさや奥深さに気づいていく。この理由はレーン表面のオイルである¹⁾。オイルが塗布されている量はそれぞれのレーンに依存し、レーンの動摩擦係数にばらつきが生じる。こ

のレーンの環境条件をレーンコンディション²⁾と呼び、このレーンコンディションがボールの曲がりの大きさに変化をもたらし、ボールの軌道に大きく影響を与える。このようなレーンコンディションに依存せずに、ストライクをロバストに取るためには、どのような条件で投球するべきか検討する必要がある。10本のピンが形作る正三角形の1辺は91.4 cmであり、これに対してボールの直径は21.8 cmである。ボールを直接すべてのピンに当てることは物理的に不可能である。ストライクを取るためにはピンをドミノ倒しのように倒すピンアクション³⁾が生じる必要がある。ピンとピンとの連鎖的な運動までを予測することで、ボールの投球により、偶然ではなく必然的にピンを倒していかなければならない。

* 大同大学, 正会員

** 大同大学