

## ゲートボール競技運営省力化のための

### 基本システムと判定自動化の検討

久保田優也† 高橋遼† 下川隼佑† 須藤康裕† 河原崎徳之‡ 田中博†

† 神奈川工科大学 情報学部 情報工学科

‡ 神奈川工科大学 創造工学部 ロボット・メカトロニクス学科

#### 1. はじめに

近年、ゲートボール競技人口が減少していることもあり、3名の審判員等を集めることが難しくなっている。本研究検討では、少ない審判員でも競技を実施するために、競技中における各判定、得点管理などの運営を省力化するためのシステム実現に向けた基本システムの設計と開発を行った。具体的には、各ボールの識別とゲート通過、ラインアウトの自動判定法を検討し、各種センサを用いて検出精度を評価した。さらにデータベースを AWS (Amazon Web Service) [1] 内に構築し、判定結果を自動で格納すること、無線端末のブラウザ経由で得点状況を表示することを確認した。これらのシステム構築によって審判の負担を軽減し、より少ない審判で競技を実施できる可能性を示した。

#### 2. システム化とその対象

システム化の対象を図1に示す。①汎用ディスプレイを利用し、得点データなどの取得時にリアルタイムで変化する得点板 ②ボールのゲート通過の自動検知と識別 ③ラインアウトの自動検知、を今回のシステム化の対象とした。

これらの3つのサブシステムを組み合わせ、ラインアウト検知した際に得点板にラインアウトの表示、ボールのゲート通過を自動検知、識別を行った際に得点板にゲート通過表示と得点変化を自動で表示されるシステムの構築を検討した。

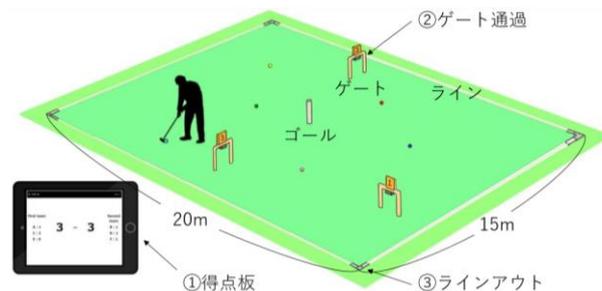


図1: システム化対象

#### 3. ゲーム情報とデータベース

##### 3.1 ゲームデータ入出力の構成とシーケンス

得点板に表示するためのデータ入出力の構成とシーケンスを図2に示す。①プレイヤー名などの情報と②ボールのゲート通過検知と識別、ラインアウト検知の情報を RDS → EC2 を経由して送信し、③RDS に送信、格納する。④RDS から必要に応じて RDS からデータを EC2 上に送信し、⑤EC2 上の表示画面をタブレットに表示が一連のシーケンスである。

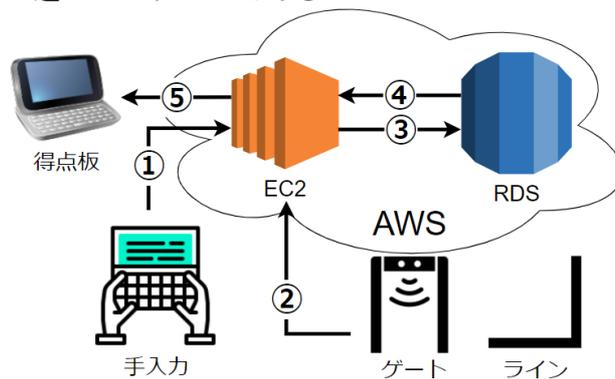


図2: ゲーム情報入出力の構成とシーケンス

##### 3.2 データベース設計

本検討で3つのテーブルを使用する。Scoreboard テーブルには、ゲーム ID とコート番号、得点板に表示するチーム名とプレイヤー名を、Judgment テーブルには、各プレイヤーの

“Examination of basic system and judgment automation for labor saving in gateball competition management”

†Information technology faculty Kanagawa Institute of Technology

Yuya Kubota†, Ryo Takahashi†, Shunsuke Shimokawa†, Yasuhiro Sudo†, Hiroshi Tanaka†

‡Creative Engineering faculty Kanagawa Institute of Technology

Noriyuki Kawarazaki‡

得点情報を, Gate\_out テーブルには, ボールのゲート通過検知, ラインアウト検知した際の判定情報をそれぞれ格納する.

#### 4. ゲート通過検知と識別

##### 4.1 ゲート通過検知と識別の構成

本検討で構成したボールのゲート通過検知と識別の構成図を図 4 に示す. Arduino Uno①に測距センサ(AE-VL53L1X)を接続し, Arduino Uno②に色識別センサ(Pixy2)と Wi-Fi モジュール(AE-ESP-WROOM-02)を接続した.

Arduino Uno①からは, 測距センサの出力が 190cm 以下になった場合にボール通過と判定し, 通過データを送信する. 通過データを受信した Arduino Uno②は色識別センサから RGB 値を取得し色識別を行う. 今回はプレイヤーに対応した 6 色のボールに対し, 色相の差が大きい 6 色を色付けた. そして, 出力した識別結果を Wi-Fi 通信により AWS へ送信する.

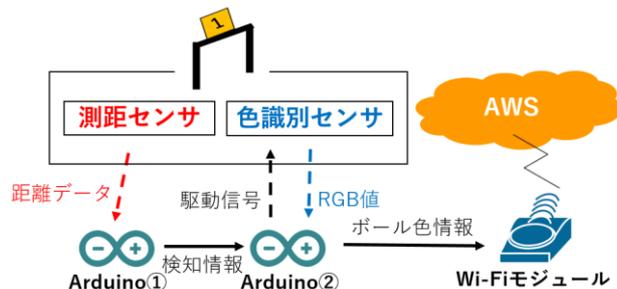


図 4: ゲート通過検知と識別の構成図

##### 4.2 ゲート通過検知と識別の確認

ゲート通過検知と識別の確認を行った際の実験の様子を図 5 に示す. ゲート通過するとポップアップメッセージでゲート通過と表示され, 通過したボールの色によって, 対応するプレイヤーの得点とチームの得点が, 加算される.

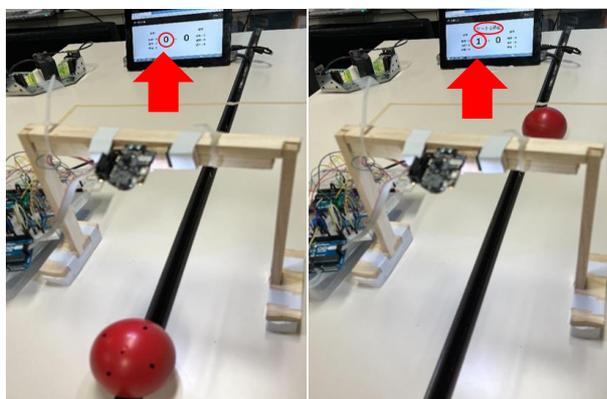


図 5: ゲート通過前(左), 後(右)

#### 5. ラインアウト検知

##### 5.1 ラインアウト検知の構成

本検討で構成したラインアウト検知の構成図を図 6 に示す. Arduino Uno に光電センサ(E3Z-T62, E3Z-LT61)の受光側と Wi-Fi モジュール(AE-ESP-WROOM-02)を接続し, 光電センサ間の遮光時に, ラインアウト信号を Arduino Uno に送信し, Wi-Fi 通信により AWS へ送信する.



図 6: ラインアウト検知の構成図

##### 5.2 ラインアウト検知の確認

ラインアウト検知の確認を行った際の実験の様子を図 7 に示す. ラインアウトするとポップアップメッセージでラインアウトと表示される.

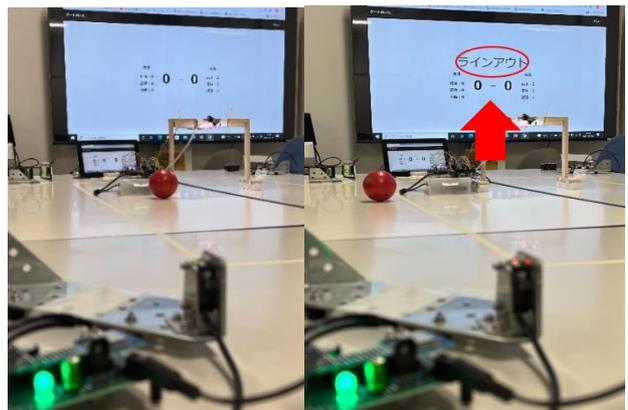


図 7: ラインアウト前(左), 後(右)

#### 6. まとめ

本検討では, ゲートボール競技運営省力化のための基本システムと判定自動化を行った. 本システムを使用することにより, 実際の試合では審判が行うゲート通過の判定, アウトラインの判定を自動化で行うことを可能にした. これにより審判の負担は軽減され, より少ない審判で競技を実施できる可能性を示した.

#### 謝辞

本検討のきっかけを与えて下さった日本ゲートボール連合の関係者各位に感謝致します.

#### 参考文献

[1] 小笠原種高「Amazon Web Services のしくみと技術がこれ 1 冊でしっかりわかる教科書」, 技術評論社, (2021 年 5 月)