

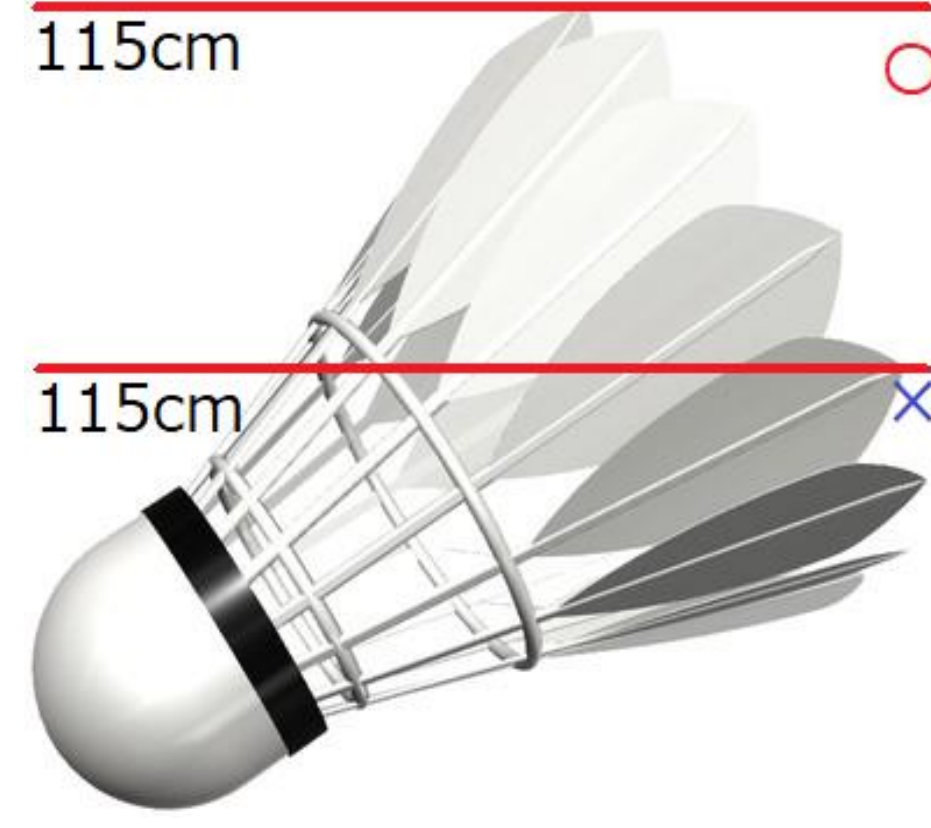


バドミントンサーブのサービスフォルト判定システムの開発

東京都立多摩科学技術高等学校
佐々木奏大、戸谷結真、仁志俊介

サービスフォルトとは？

- ・シャトルが115cm以上で打たれること
- ・どこか一部が超えているとフォルト
- ・目視だと誤差が出やすい



研究背景

- ・サービスフォルトの判定は競技の公平性を保つために重要
- ・判定が主観的になりやすく、誤審が発生する可能性
- ・正確なショットタイミングの高さの判定が必要

→ **正確な判定が求められる**

研究目的

- ・客観性と正確性：サービスの反則判定を自動化
- ・誤審の減少：練習や試合中の判定ミスを軽減
- ・公平性の向上：競技全体の公平性を強化

設計

開発環境

- ・使用言語:python
- ・使用ライブラリ:PyTorch、YOLO、Open cv

シャトル検出

- ・YOLOを用いたシャトルの検出
- ・シャトルの動きをからショットタイミングを検出し反則を判定

警告機能

- ・音声警告: 反則が検出された際に音声で通知
- ・画面表示: 画面上に反則時フレームを表示

カメラ位置

- ・カメラを指定位置(高さ115cm)に水平に設置
- ・動画はコートの外側から撮影

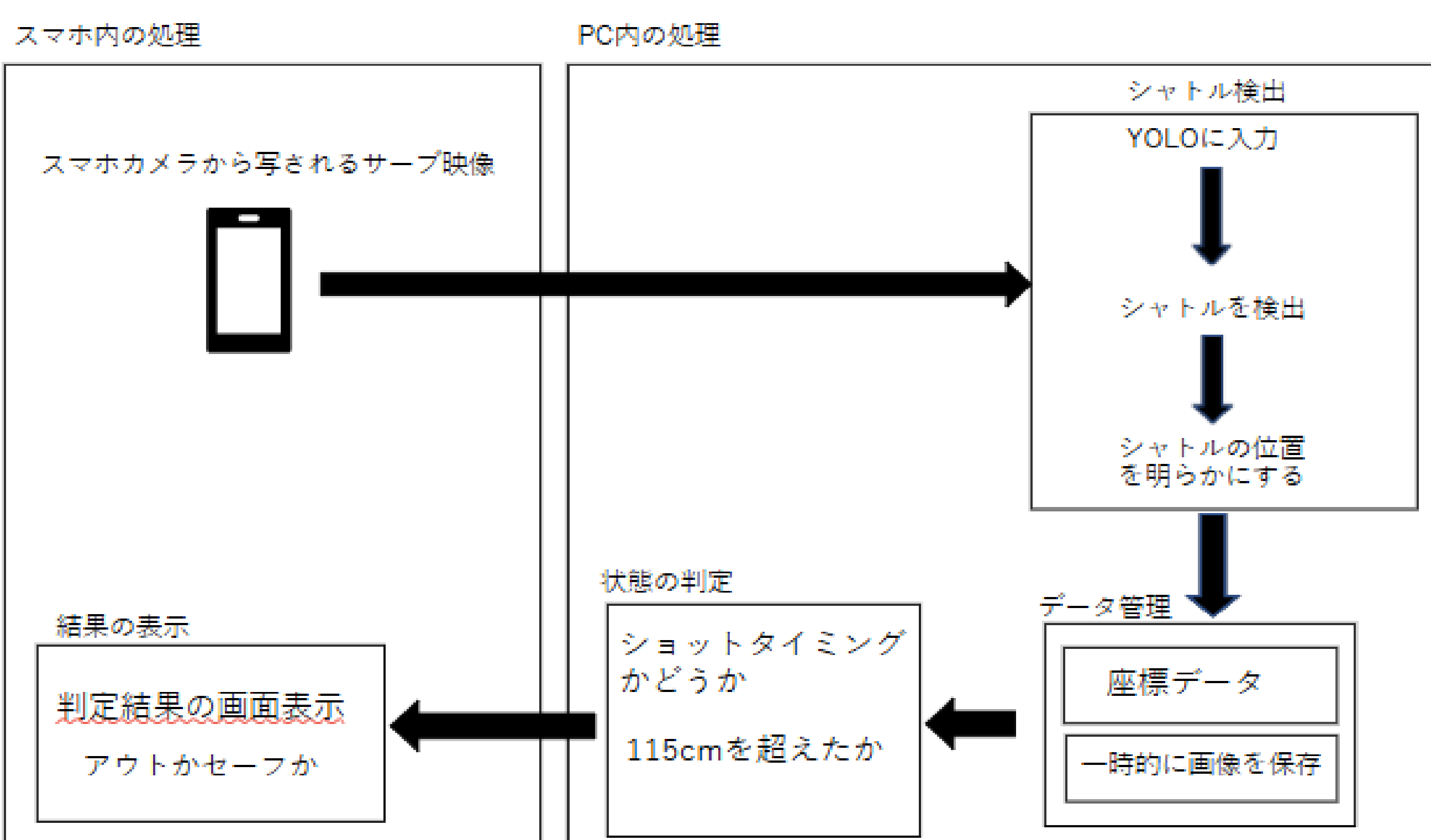
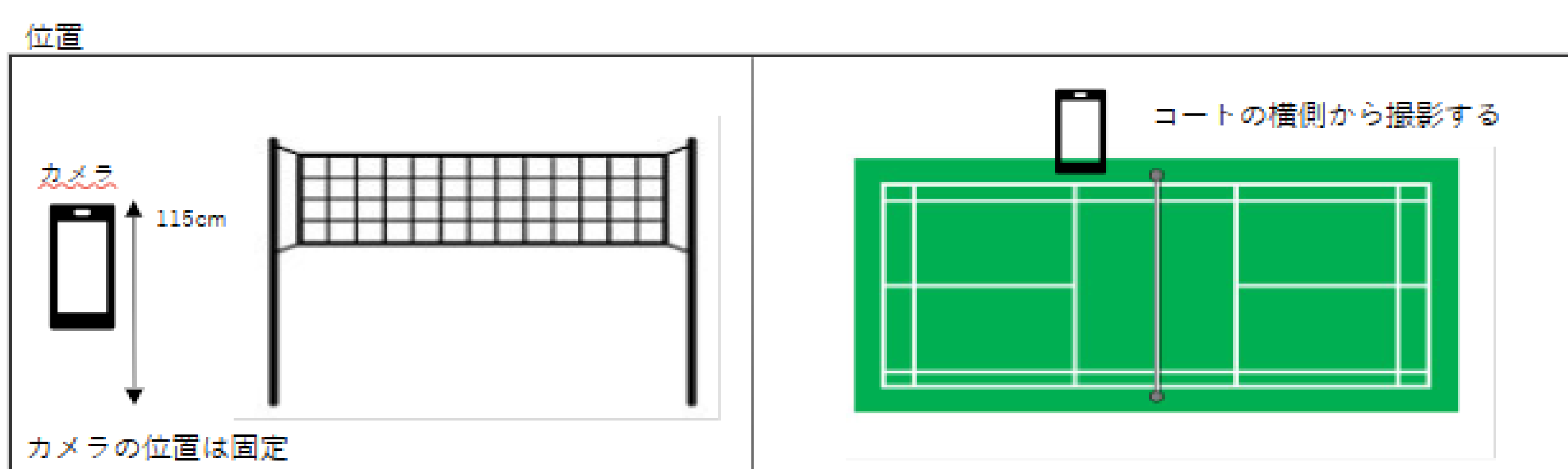


図1 設計の流れ

結果

フレームごとのシャトルの座標をcsvファイルにまとめそれをグラフに出力したもの

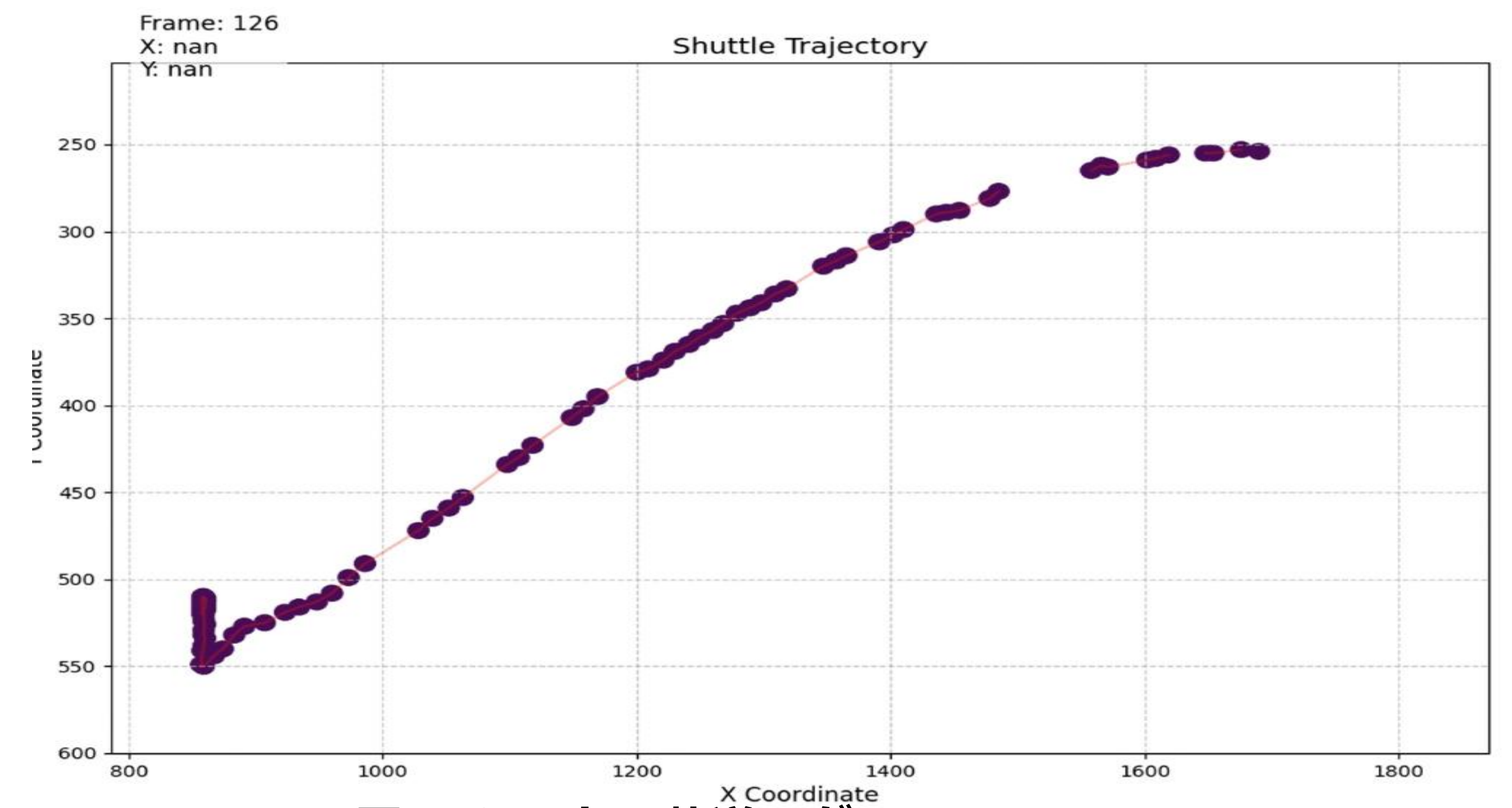


図2 シャトル軌道のグラフ

ショットタイミング測定時のフレームでのフォルト判定手法

1. Y座標データの最小値(最高点)を見つけ、そのフレームを基準点とする
2. 基準点より前のデータを逆順に確認し、Y座標が3フレーム連続で上昇する箇所を探し、はじめフレームをショットタイミングとして選定
3. 検出したフレームをビデオから抽出し、フォルトを判定、画像として保存



図3 判定した画像

考察

- ・本システムを実際の競技で運用する際は、シャトルの動きを複数の視点から把握できるよう、カメラの配置や台数の最適化も重要になると考えられる。
- ・カメラのフレームレートによる性能の差で判定の精度が大きく変わると考えられる。

結論

- ・動画からシャトルの検出が可能
- ・ショットタイミングの測定が可能
- ・正確なセーフ、アウトの判定の実現

今後の課題

- ・実際の試合で使用して評価
- ・データセットの改善による検出の精度向上
- ・pcがなくても判定可能にする

参考文献

瀬戸口務 中屋敷かほる 坂東忠秋: 画像処理を用いたバドミントンショットタイミング測定, 情報処理学会大79回全国大会