

# Boeing Junior Scholar Technology Project

## 成果発表会

新しい概念の飛行ロボットの  
開発と実践

NAVIX

## 飛行ロボットについて

- ラジコン飛行機ではない
- 人が近づけないような場所へ飛行
  - 情報収集、物資運搬



## 目的

目的に応じて、誰にでも簡単に操縦できるようにする

- プロジェクト目的を達成するために

## □ 物資運搬

- 目標地点への確実な到達
- 自動投下



目標地点への軸線上に機体を容易に乗せる  
目標地点を認識する



容易な変針の実現

画像処理

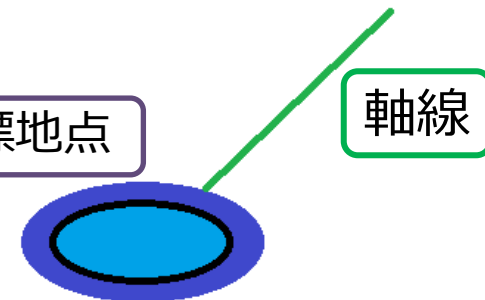
容易な変針



画像処理

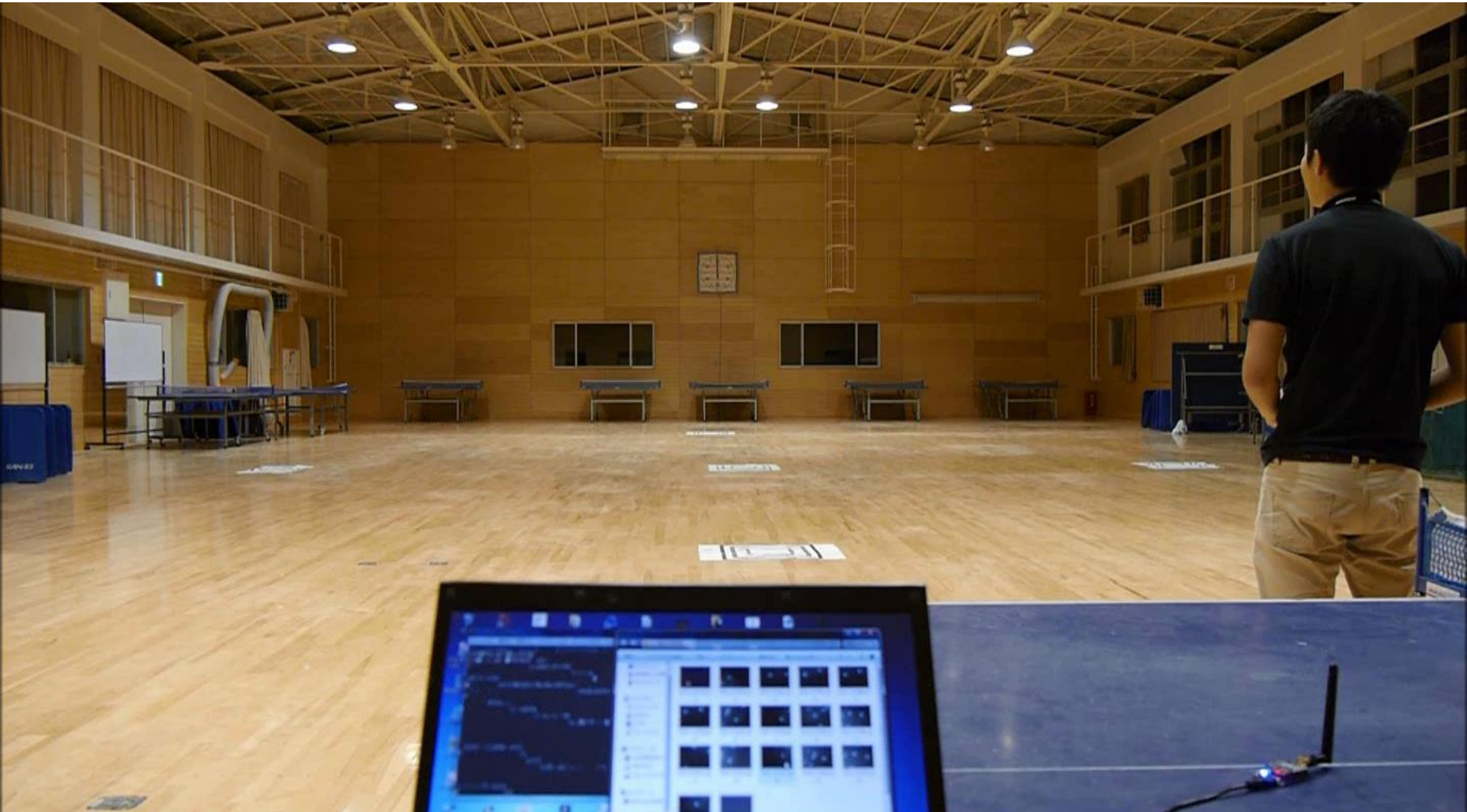
目標地点

軸線



# 去年の成果

- 空撮、画像送信システム、単純な自動制御
- 問題点：通信時間長く、制御に反映難しい



# 今年の開発成果

## 双発モーター・複葉機

- ・ペイロードの増加

## 自動操縦装置

- ・ 去年の技術を応用
- ・ 物資の自動投下や  
舵の制御を行う

## オンボード画像処理装置

- ・ 飛行中に画像を取得し、リアルタイム画像処理
- ・ 処理した情報を自動操縦装置に送信



# NAVI X リアルタイム画像処理と自動操縦

## システムの流れ

### Raspberry Pi 2

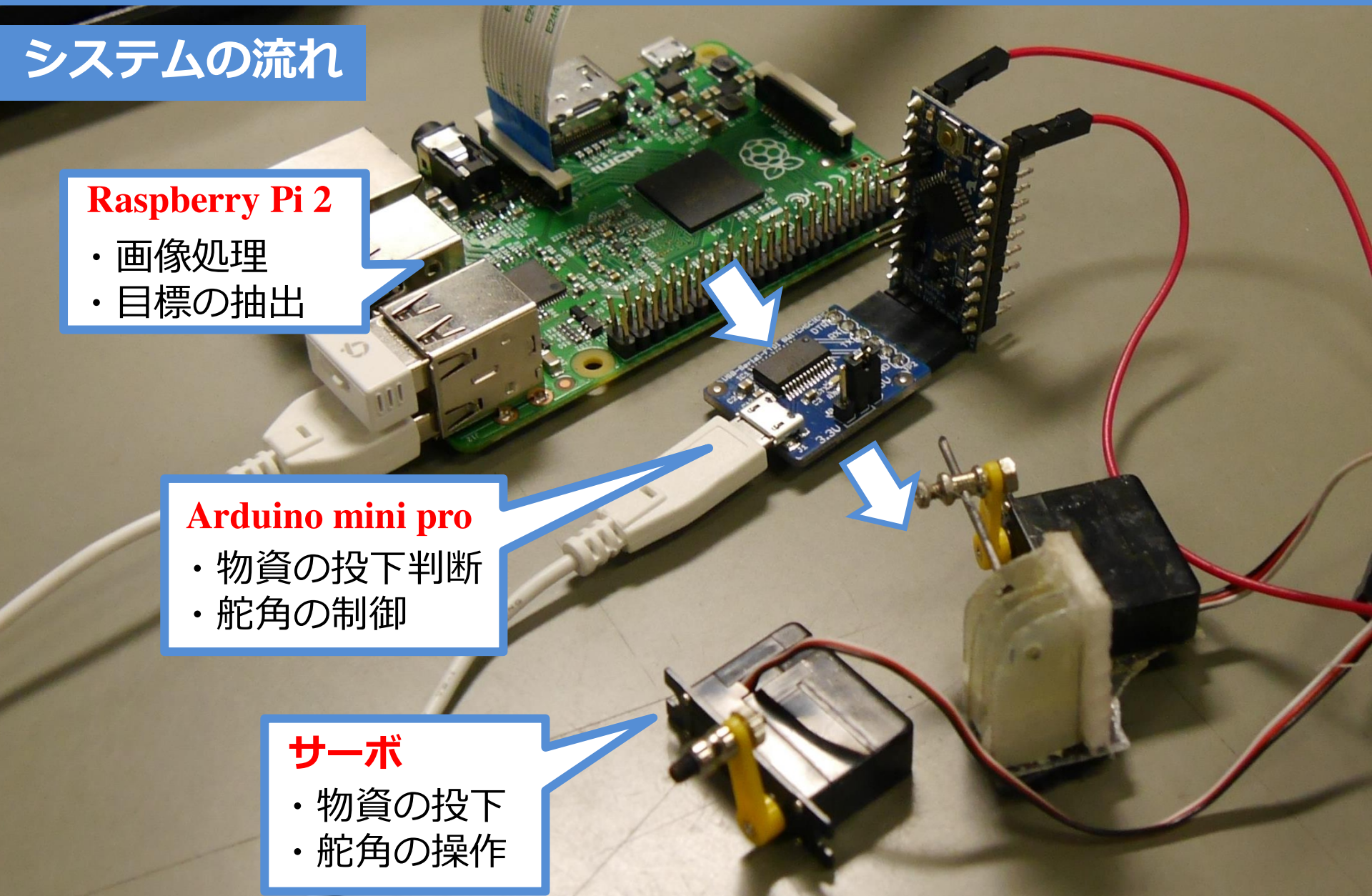
- ・ 画像処理
- ・ 目標の抽出

### Arduino mini pro

- ・ 物資の投下判断
- ・ 舵角の制御

### サーボ

- ・ 物資の投下
- ・ 舵角の操作

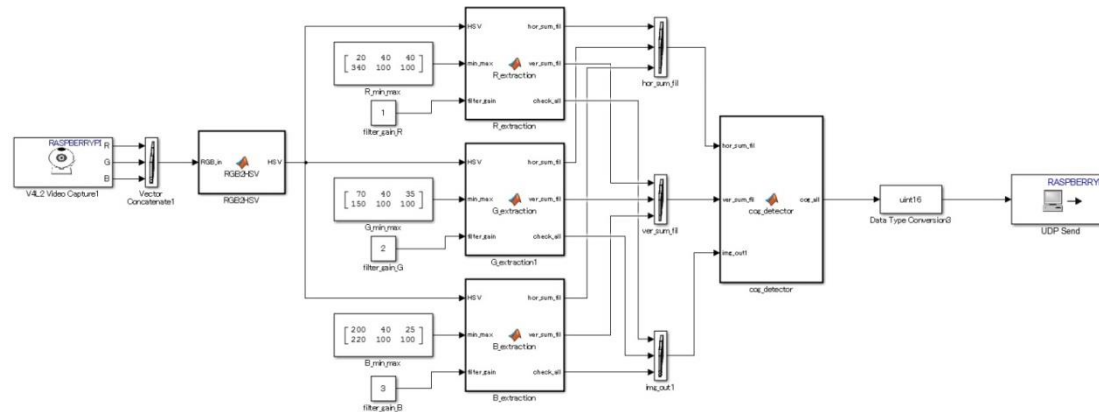


# 今年の成果

- リアルタイム画像処理による自動投下、舵の制御



- MATLAB Simulink (画像処理)



- Arduino (自動操縦)

```
Arduino 1.6.5
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ
a18 LED M0_manual M0_manual_pid M1_HT M2_ET M3_RT M0_HO S_omg S_gyro S_mossonar mode pid propo_c...
void setup() {
  // 接続設定
  Wire.begin(); // I2Cバス(ネットワーク)に接続
  Serial.begin(BAUDRATE); // シリアル通信開始

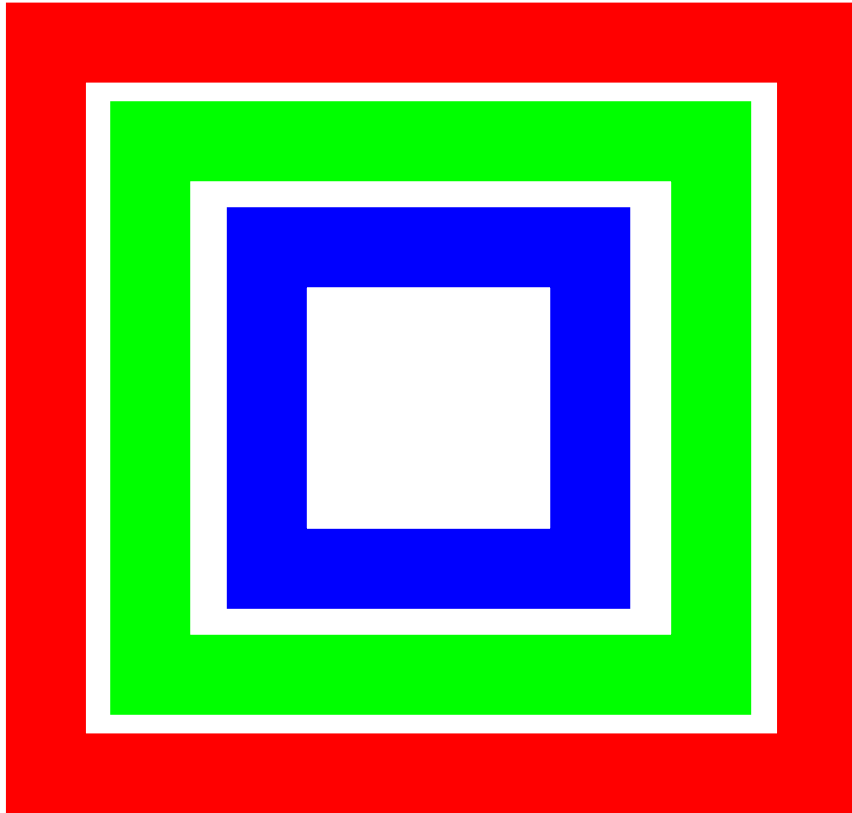
  // 各種初期設定
  maxsonar_init(pin_as_1);
  //   maxsonar_init(pin_as_2);

  servo_init();
  syro_init();
  bme_init();
  propo_check();
  LED_init();
  serial_init();
} // end setup

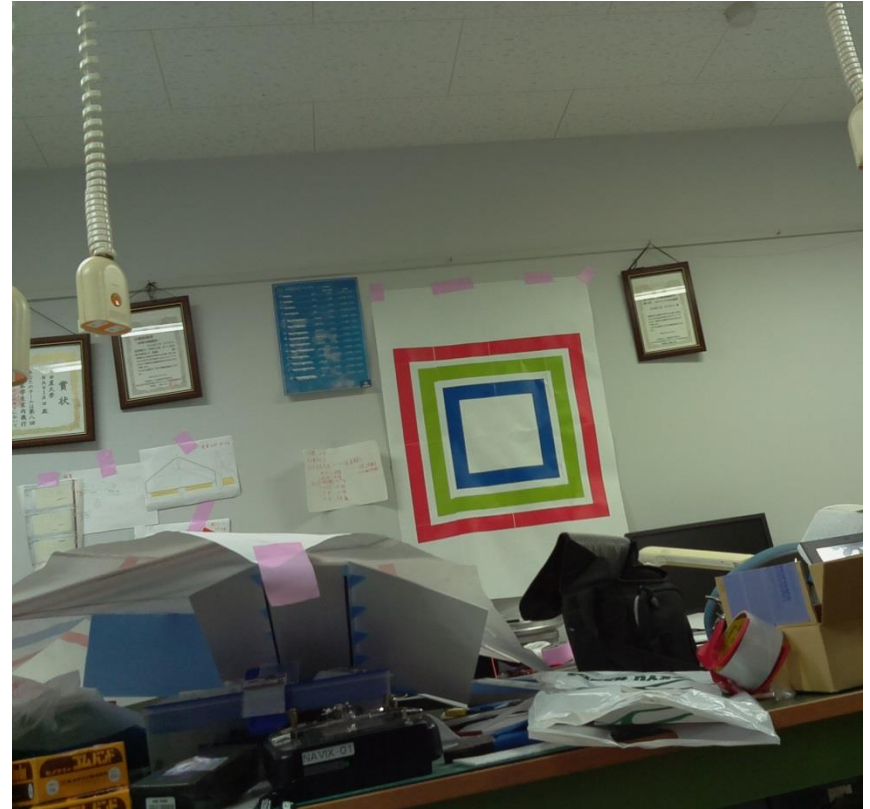
void loop() {
  // プロポのスイッチによるモードの決定
  mode_select();
}
```



目標

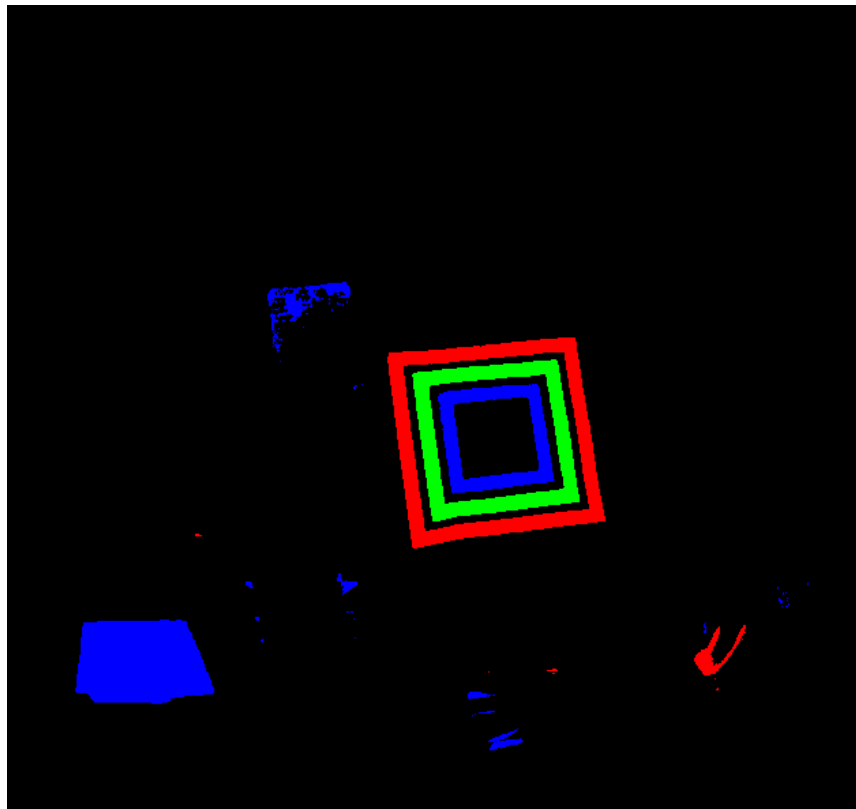


画像



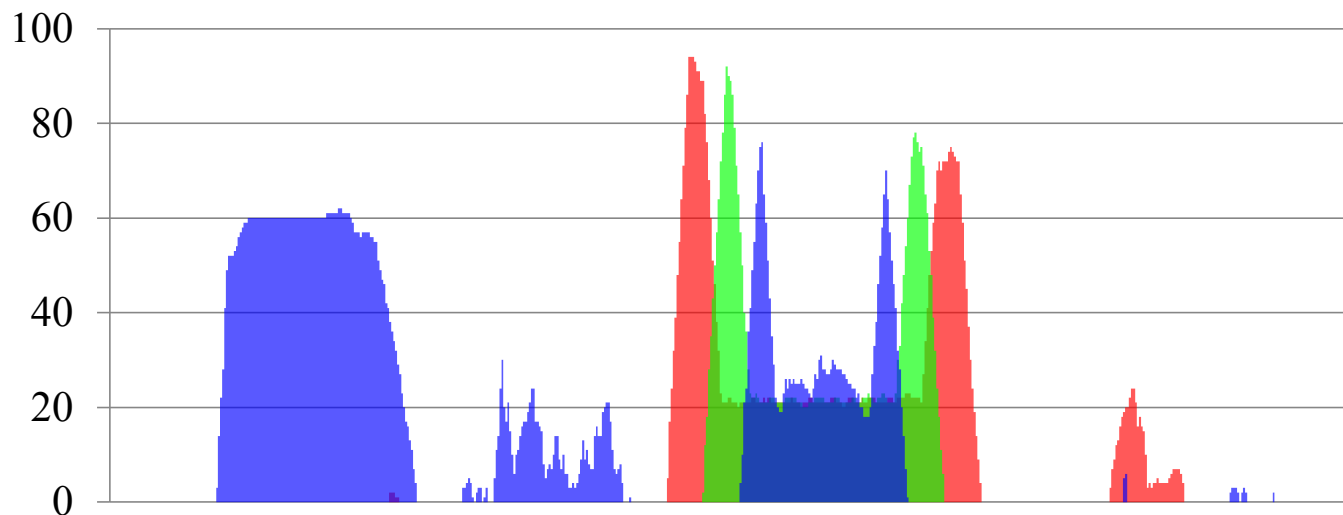
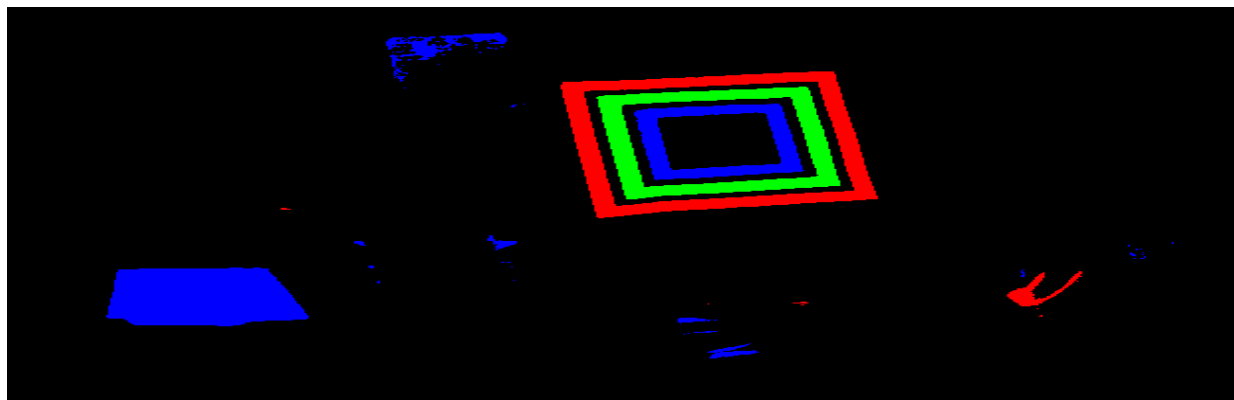
画像の中から目標を抽出する方法を考案

- 色相、彩度、明度による抽出



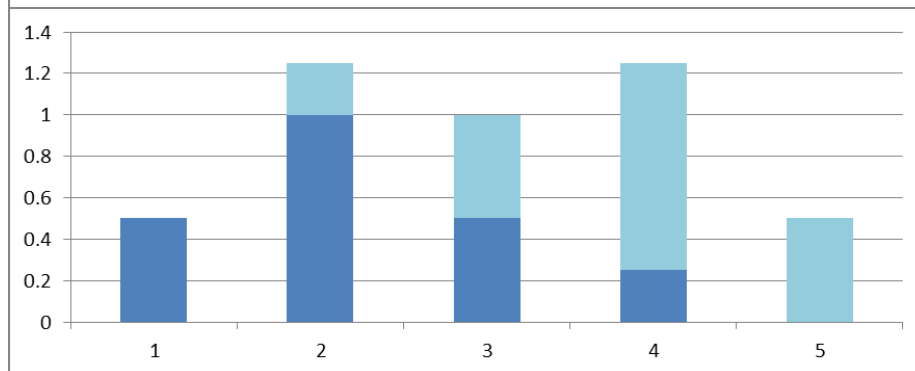
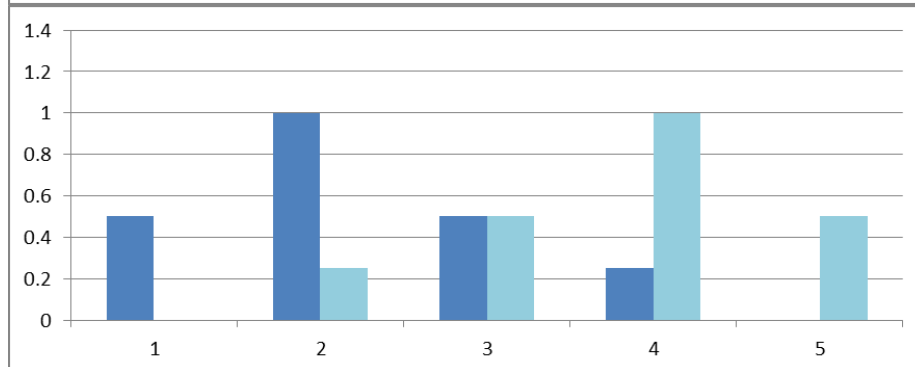
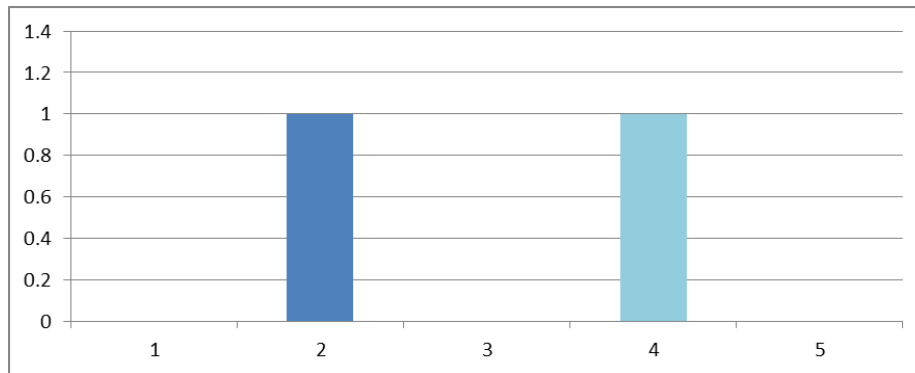
誤検出の発生 → フィルターによって誤検出部分を除去

- 画像全体のピクセル数を評価



縦方向のピクセル数の合計

- ピクセル密集度合いに変換する独自フィルターの原理



ピクセル数

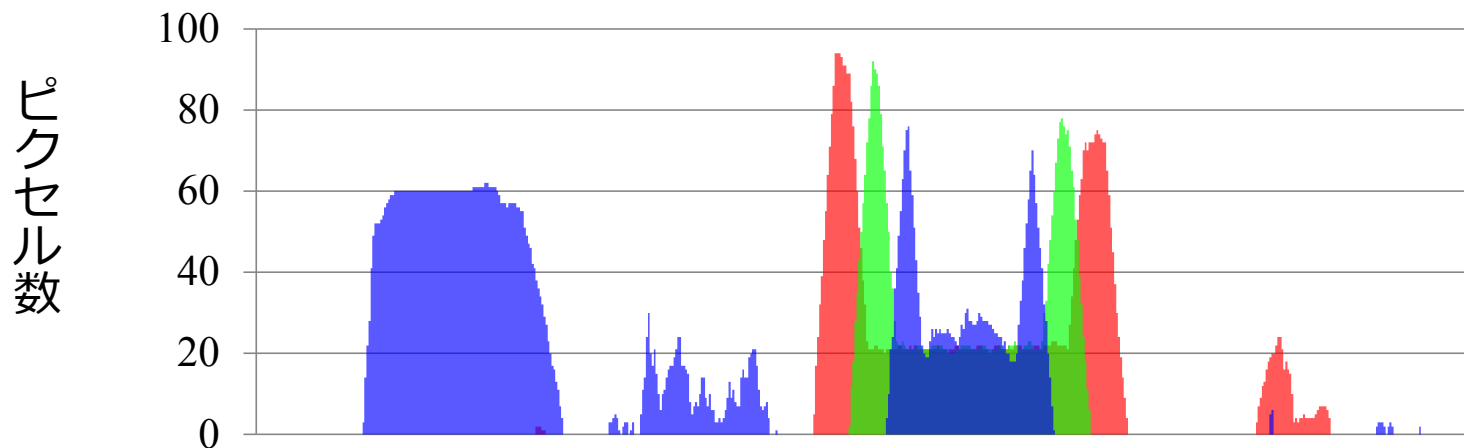


ピクセル密集度合い

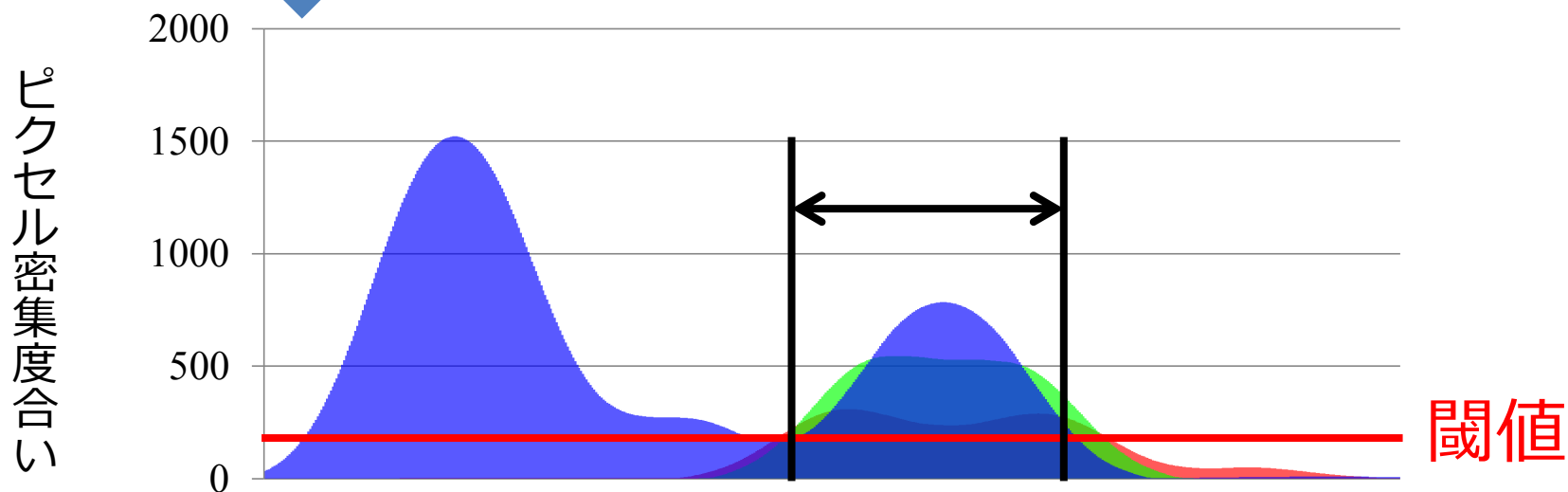


重ね合わせ



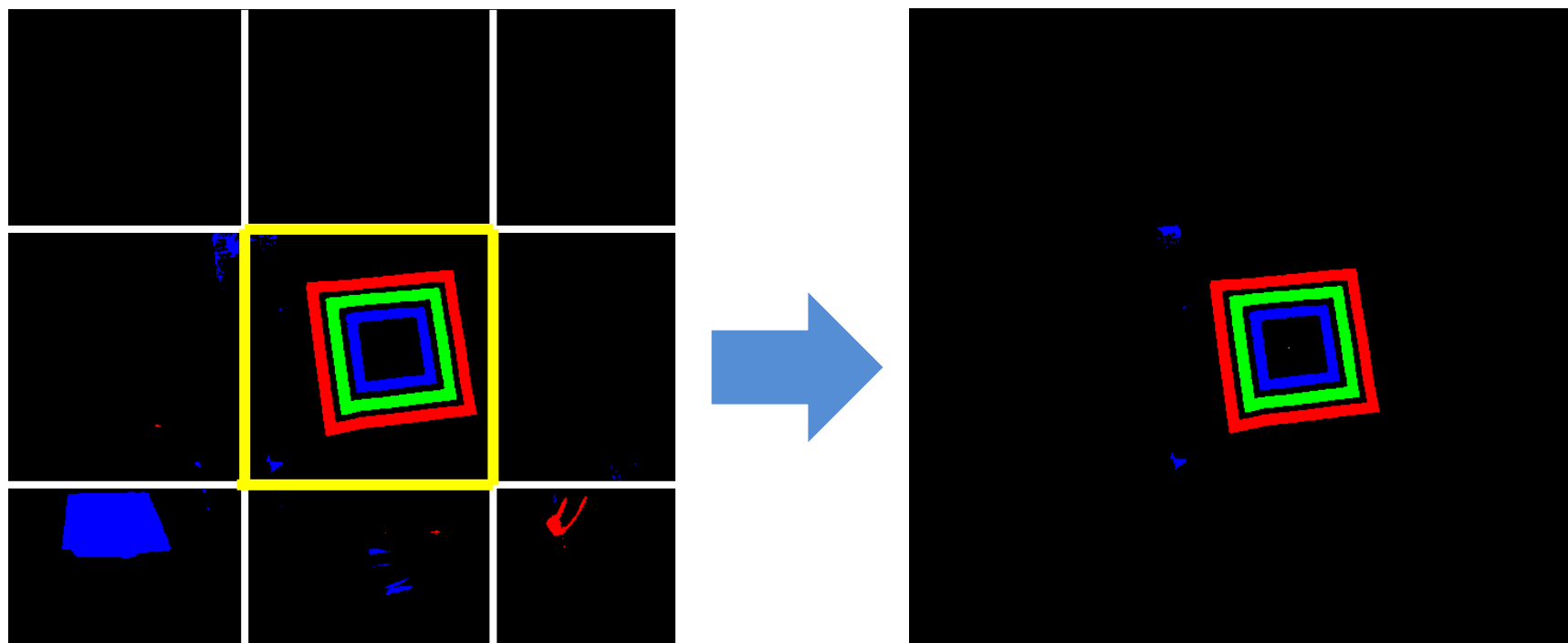


ピクセル密集度合いに変換する独自フィルター



3色全てで閾値を超えた列を抽出

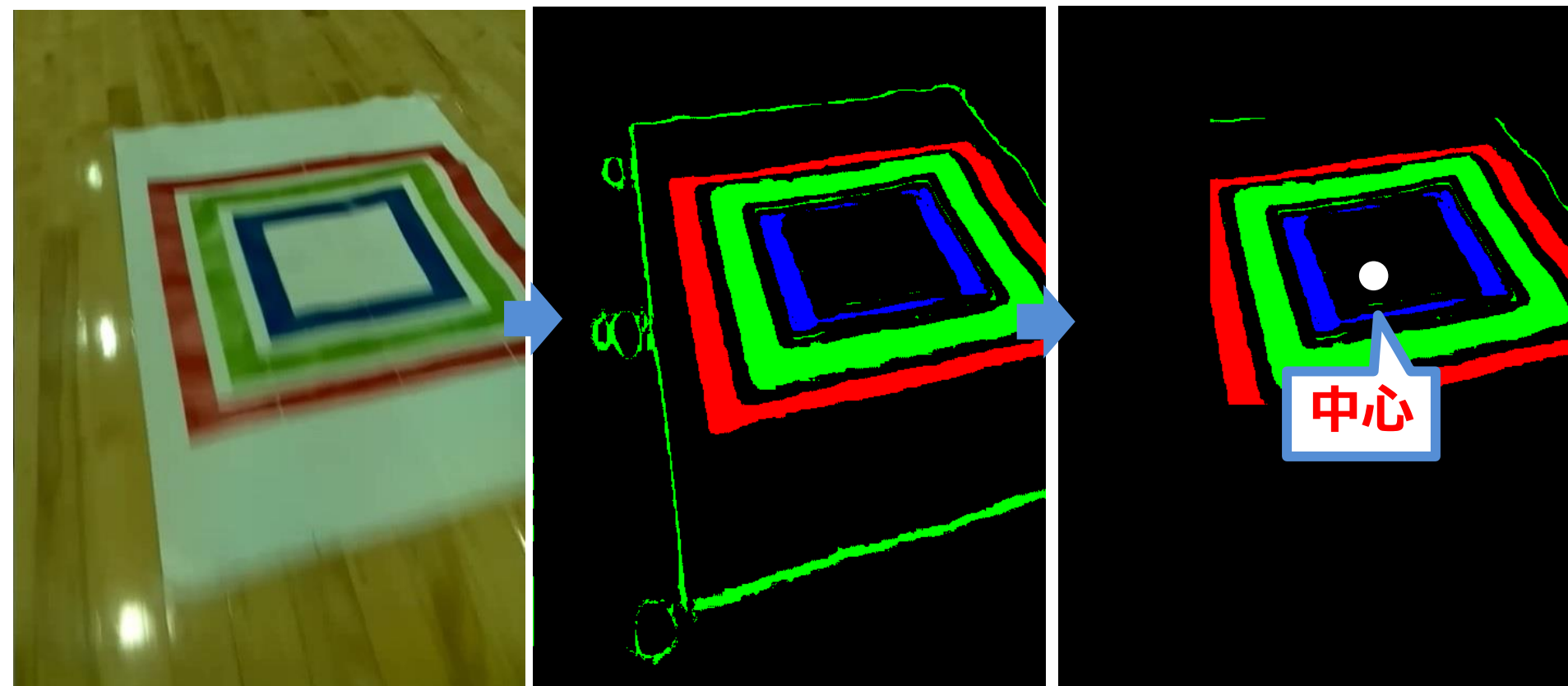
- 縦方向と横方向で同処理を行う



誤検出部分の除去

処理が早い為、オンボードでのリアルタイム処理が可能

- 飛行中に取得する悪条件の画像でも処理が可能



画像内での目標の中心座標算出 → 自動投下  
舵の制御

オンボードでのリアルタイム画像処理による  
自動投下、舵の制御



今後の課題

より高度な自動制御、画像処理を組み合わせる



目的に応じて、誰にでも簡単に操縦できるようにする



- 第11回全日本学生室内飛行ロボットコンテスト
  - 一般部門決勝戦 4位
  - ベストパイロット賞



御支援頂いたボーイングジャパン社,  
および名古屋大学に感謝申し上げます