

# **「スマート農業」時代の水管理 支援ツールの開発**

**三重大学大学院生物資源学研究科 伊藤良栄**

**三重大学生物資源学部4年 三浦健吾**

# 農業農村における情報の利活用

- 農業農村情報研究部会は2005年から企画セッション継続
- 近年は立ち見が出るほどの盛況に
- スマート農業，ICT農業等のキーワード
- 令和3年度農村振興局の補助事業51件＋非公共27件
  - 防災情報ネットワーク事業
  - 農業水利施設管理AI活用推進事業
  - 地理情報システム高度利用推進事業
  - 情報化施工技術調査
  - 農業農村整備等情報化連携推進調査
  - 土地改良施設情報基盤整備推進調査
  - 情報通信環境整備対策
  - 農業農村整備等情報化推進調査費

# 農山漁村振興交付金（情報通信環境整備対策）

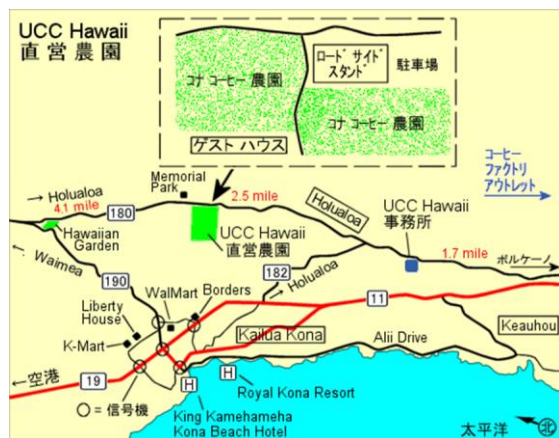
## 農業農村インフラの管理の省力化・高度化



※ 無線基地局は地域の実状を踏まえて適切な通信規格（LPWA、BWA、Wi-Fi等）を選定

# インターネットへのゲートウェイの重要性

## ・ UCC (Hawaii) 2004



## ・ チェンマイ大学2004～



- ・ 事務所にADSL
- ・ 商用電源
- ・ コーヒー園にFS
- ・ 土壌水分センサ
- ・ VPN接続



- ・ 農家自宅と農園をWiFi
- ・ 商用電源
- ・ ミカン園にFS
- ・ 農学部インターネット接続
- ・ 圃場にFS
- ・ VPN接続

# R3年度情報通信環境整備対策

## 農業農村インフラの管理の省力化・高度化



## 用排水機場

- 商用電源
- 建屋あり
- (機器が雨風にさらされない)
- 農地と情報ネットワークを結ぶゲートウェイとして重要な施設



※ 無線基地局は地域の実状を踏まえて適切な通信規格 (LPWA、BWA、Wi-Fi等) を選定

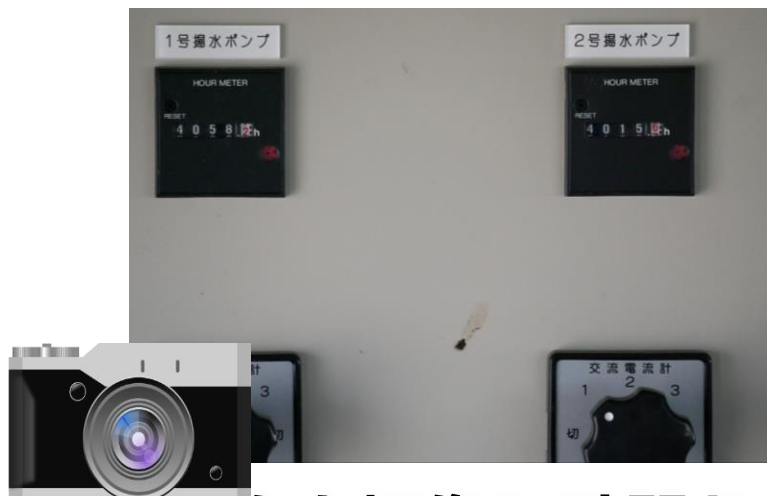
# 情報通信環境整備対策事業を立ち上げたのに

- **申請が少ない？**
  - **縛りが厳しい**
    - 計画策定事業2年，施設整備事業3年
    - 主目的は農業農村インフラ管理の省力化・高度化
    - 地域活性化や住民福祉などは副
  - **中山間地では通信エリアや通信速度の制約かかってくる**
- **農業農村における情報インフラ利用の草の根活動**
  - **小規模**
  - **低価格**
  - **汎用的な技術**

農業高校，農業大学校，  
高専等とのコラボ

# 農業用水可視化システム

揚水機場

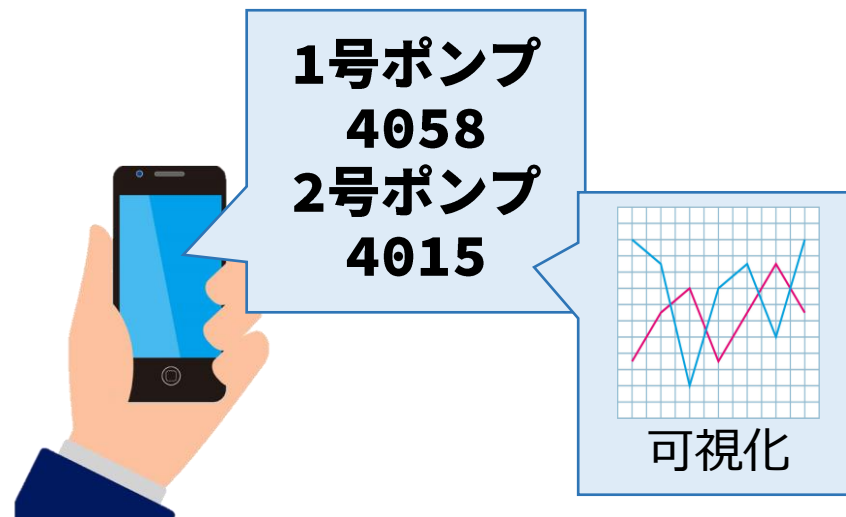


メータを撮像(1時間おき)

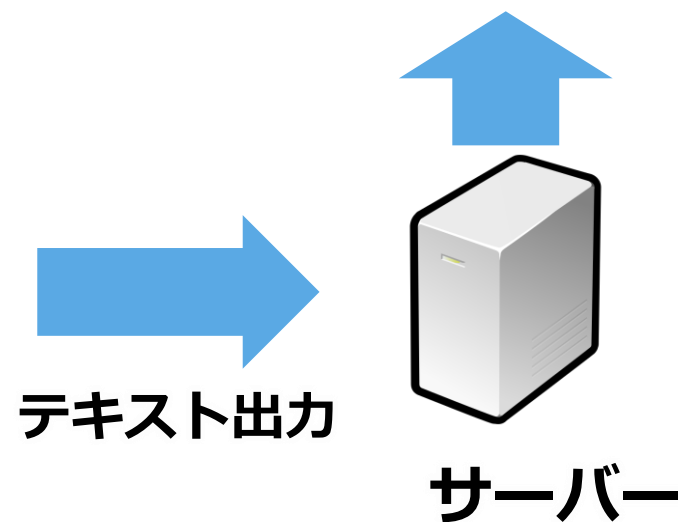
画像(数MB)

1号揚水ポンプ  
4231  
2号揚水ポンプ  
4164

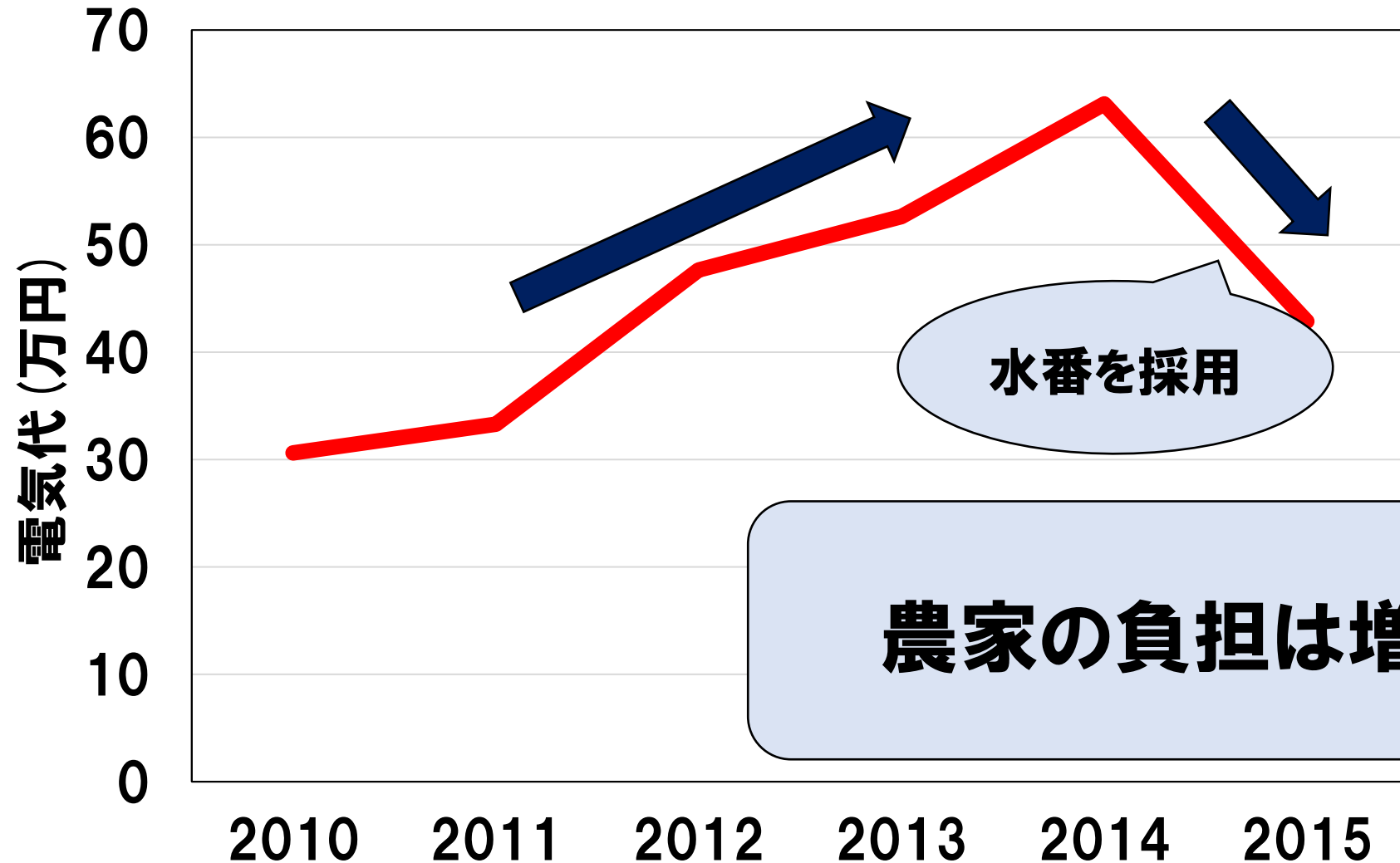
数字認識



インターネット上で公開



# 津市其村土地改良区の電気代の推移





# 自動給水栓の利用

近年の  
農業基盤整備事業



パイプライン化



自動給水栓の設置

省力化・**節水**

しかし…

センサーの設置が面倒、  
生育障害への対応が困難な場合がある等の理由で  
**自動給水栓の利用率は上がっていない**

# ドラム式メータ

## ○三重県津市桃園西部地区

- ・ 揚水ポンプ2基
- ・ 照明機器がないため夜間の撮影は不可
- ・ 目で読み取れる全ての画像を使用
- ・ メータの画像は稼働時間の積算値



# 数字認識

## ・ 数字領域の抽出

全てのメータ画像に共通する  
"RESET"の左上の座標を  
テンプレートマッチングを  
用いて取得  
→その座標を原点として  
数字部分の領域を決定



テンプレート画像



テンプレートマッチング



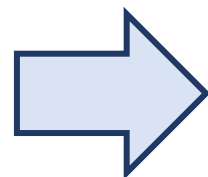
対象画像

# テンプレートマッチング

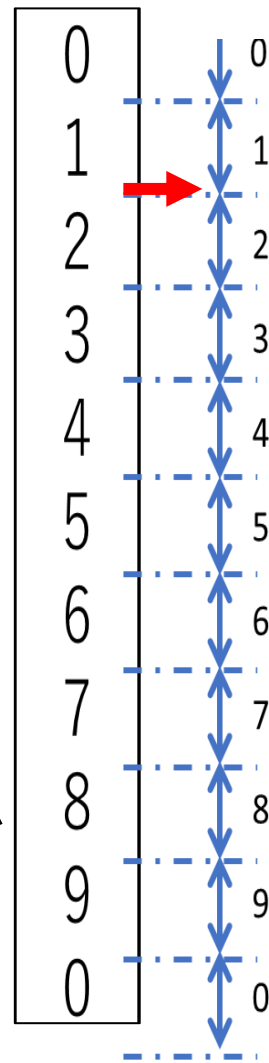
数字を1桁ずつ分割



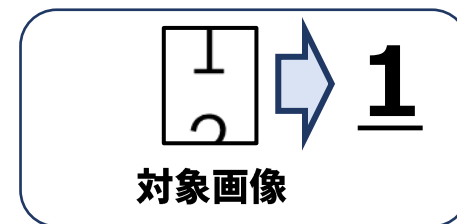
大津の手法で二値化



テンプレートマッチング



テンプレート画像

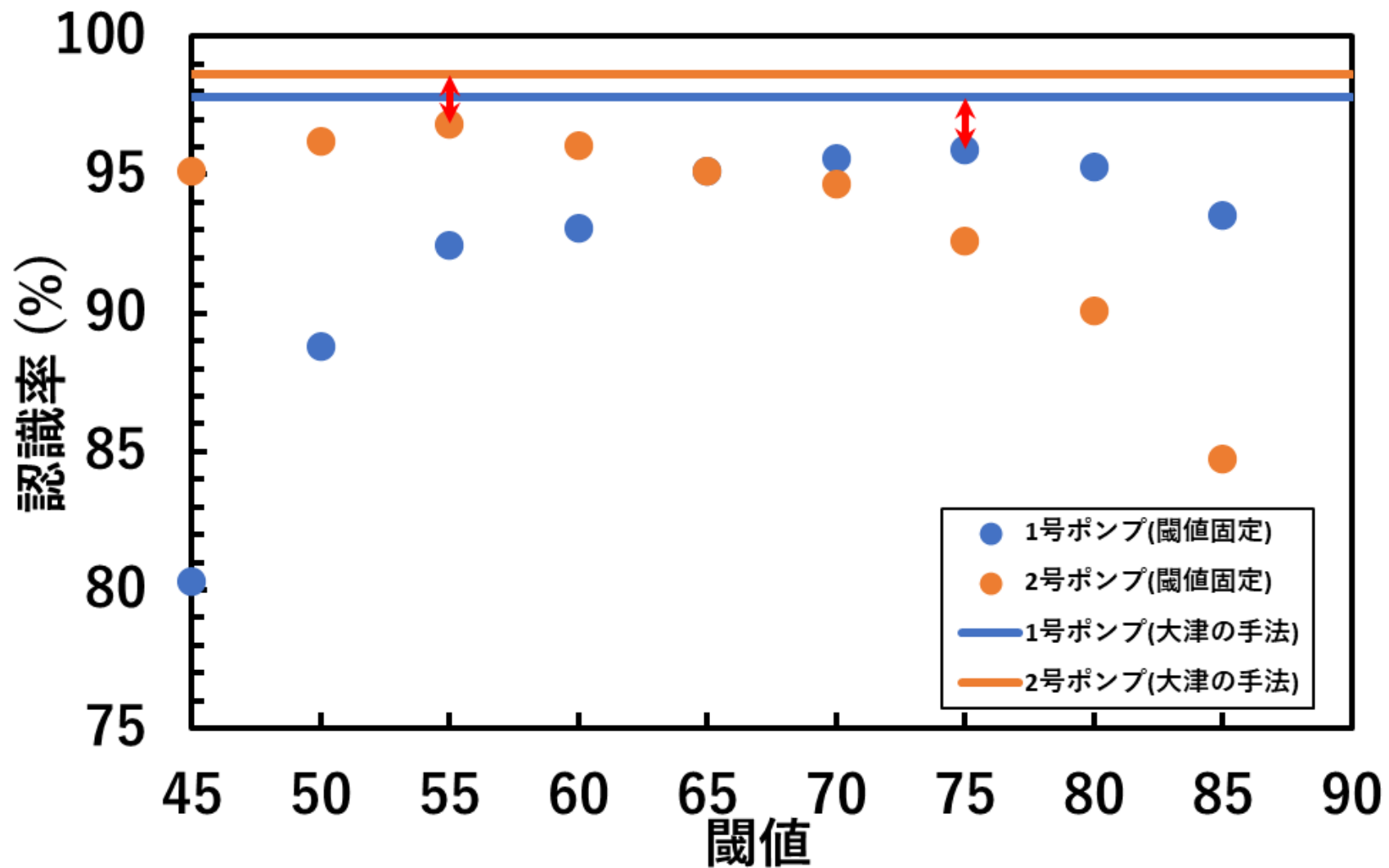


1.類似度が最大となる位置の座標を取得

2.取得した座標から数字を認識



# 結果



## ・ 閾値固定



## ・ 大津の手法



# 7セグメントメータ

## ○三重県松阪市朝見北地区

- ・ 揚水ポンプ2基
- ・ フラッシュ撮像で全ての画像を使用
- ・ メータの画像は稼働時間の積算値



# 数字認識

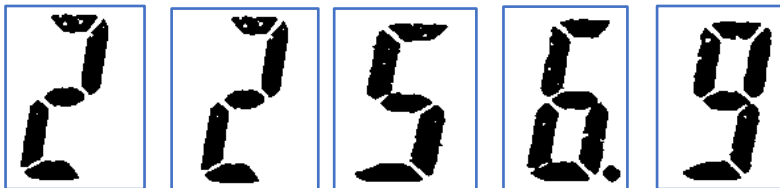
数字領域の抽出



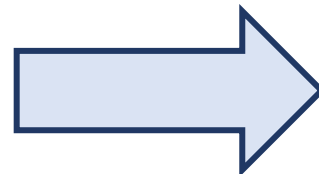
大津の手法で二値化



数字を1桁ずつ分割



7セグメントメータはディスプレイを点灯させて数字を表示しているため、数字の位置によって明るさに変化がない



テンプレートマッチング



テンプレート画像



1. 類似度が最大となる位置のy座標を取得

2. 取得したy座標から数字を認識



# 結果と考察

○1号ポンプ  
認識率 93.3%

○2号ポンプ  
認識率 82.7%

○認識できた画像  
クラスを2つに分割

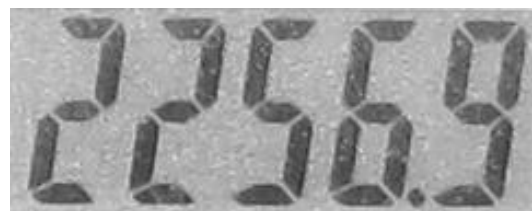


クラス間分散が大きく  
適切な閾値が決定

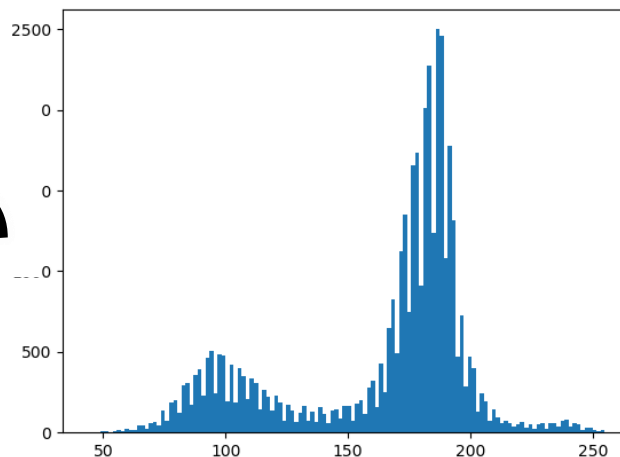
○誤認識した画像  
クラスを2つに分割できていない



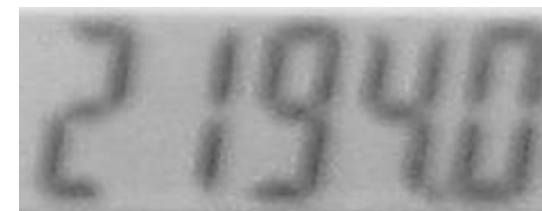
適切な閾値が決定されず  
誤認識



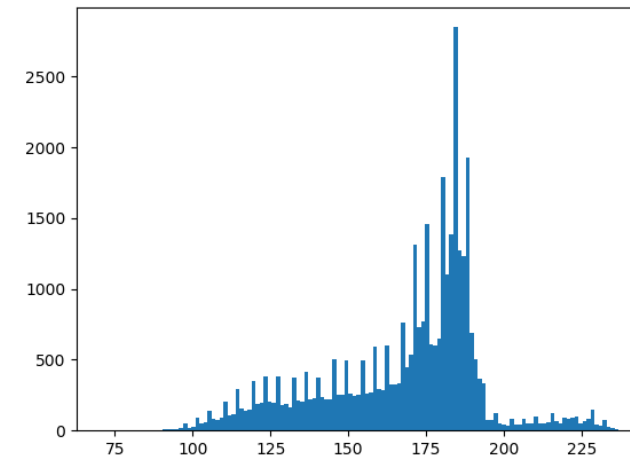
認識できた画像



認識できた画像のヒストグラム



誤認識した画像



誤認識した画像のヒストグラム



# まとめ

## ○用水機場

- 商用電源 + モバイル通信



- 安定した通信環境

## ○稼働計数字認識

- 大津の手法で二値化
- 高い認識率

