

「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

インターネットへのゲートウェイの重要性

・ UCC (Hawaii) 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

・ チェンマイ大学2004～



- ・ 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

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



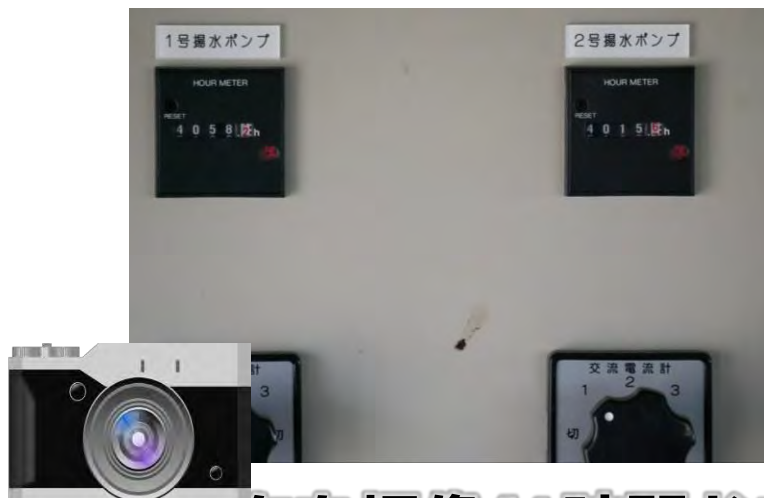
※ 無線基地局は地域の実状を踏まえて適切な通信規格（LPWA、BWA、Wi-Fi等）を選定

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

農業用水可視化システム

揚水機場

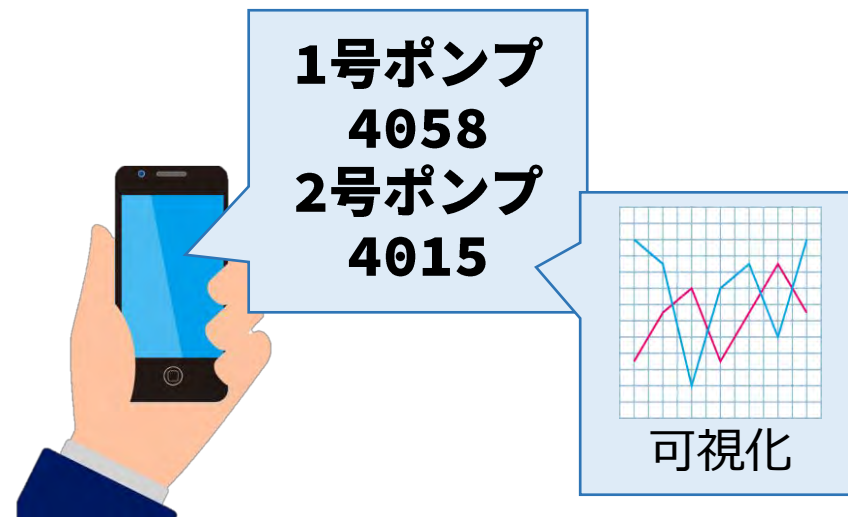


メータを撮像(1時間おき)

画像(数MB)

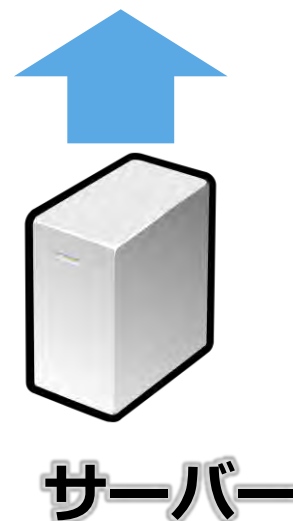


数字認識



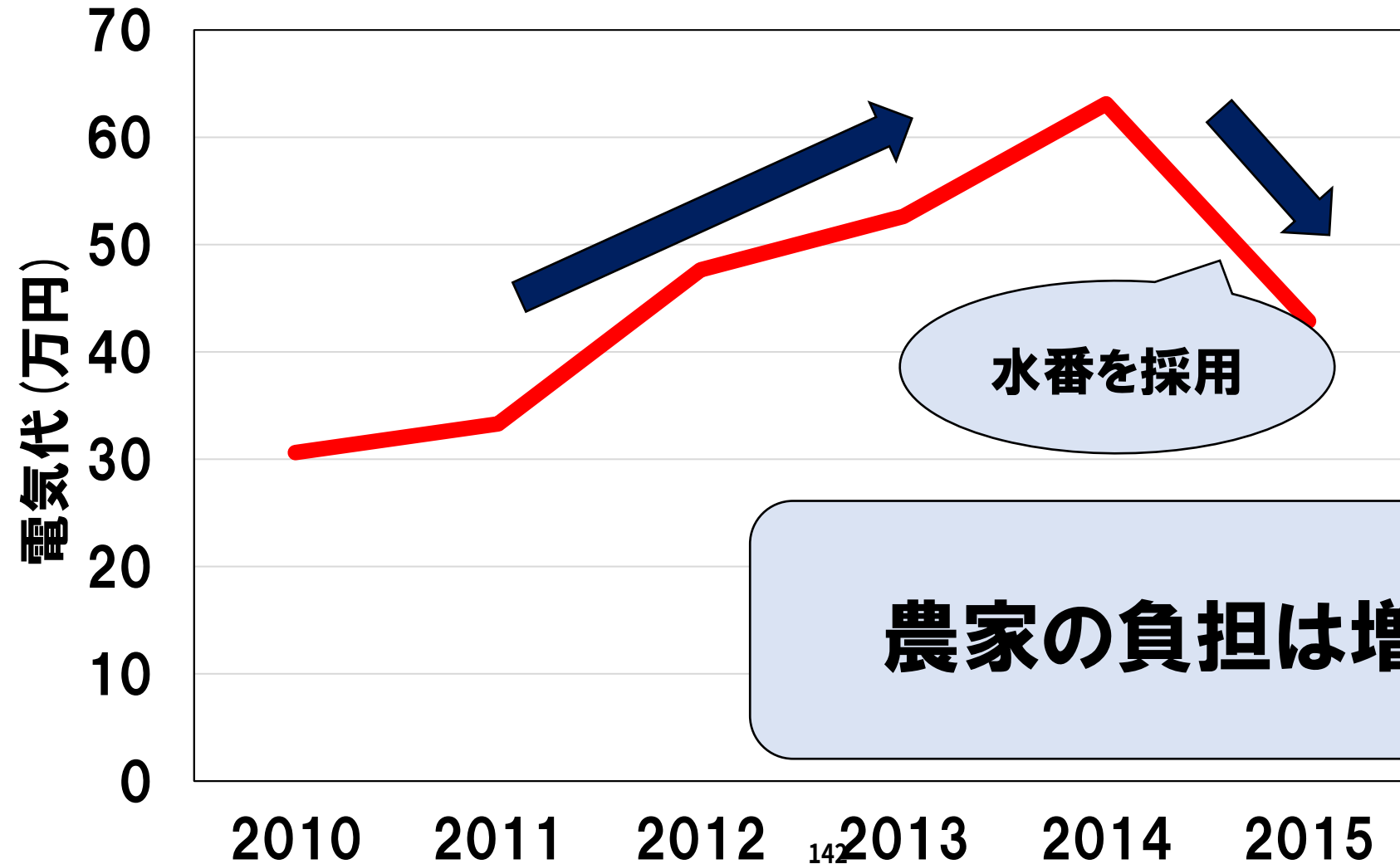
インターネット上で公開

テキスト出力



サーバー

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

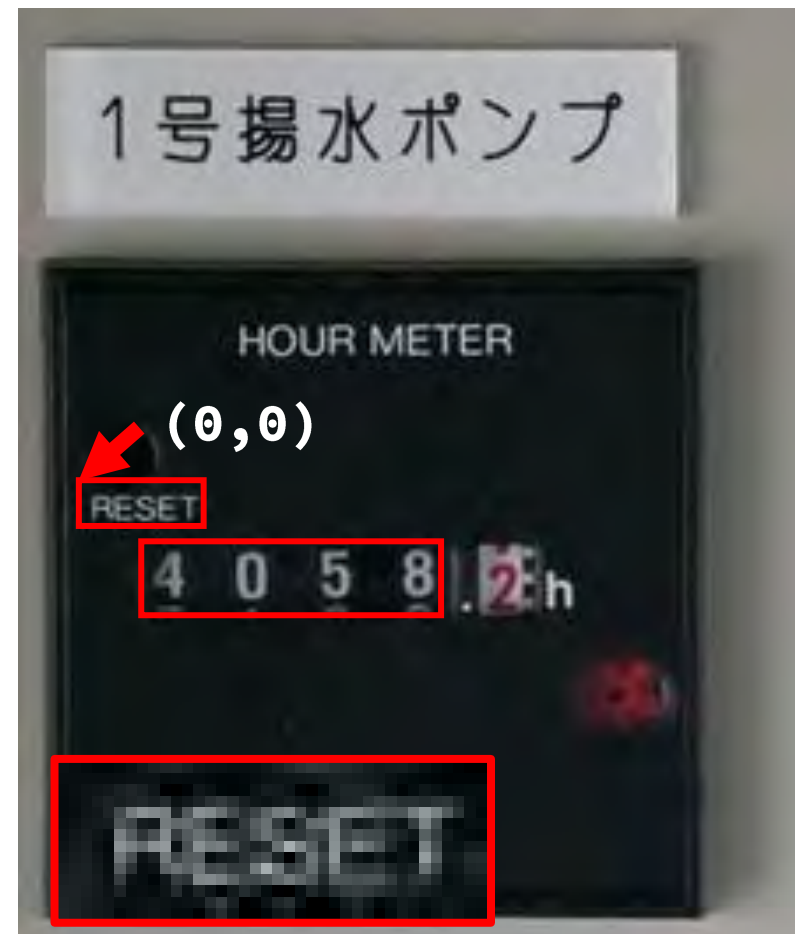
全てのメータ画像に共通する
"RESET"の左上の座標を
テンプレートマッチングを
用いて取得
→その座標を原点として
数字部分の領域を決定

RESET

テンプレート画像



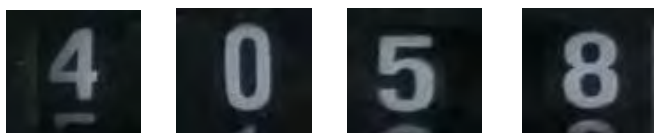
テンプレートマッチング



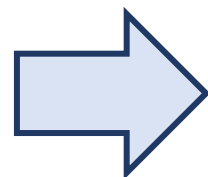
対象画像

テンプレートマッチング

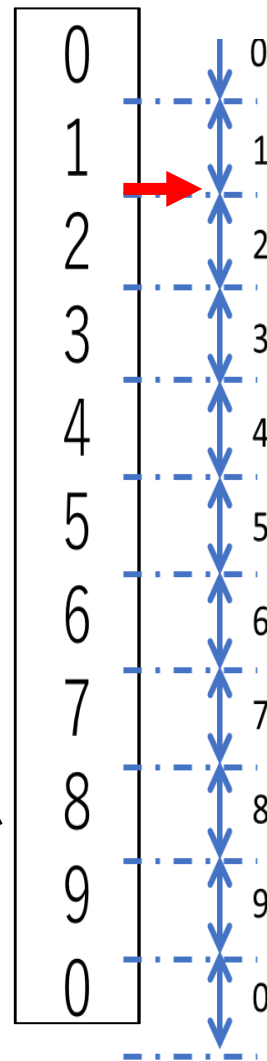
数字を1桁ずつ分割



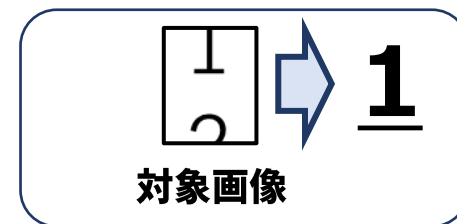
大津の手法で二値化



テンプレートマッチング



テンプレート画像

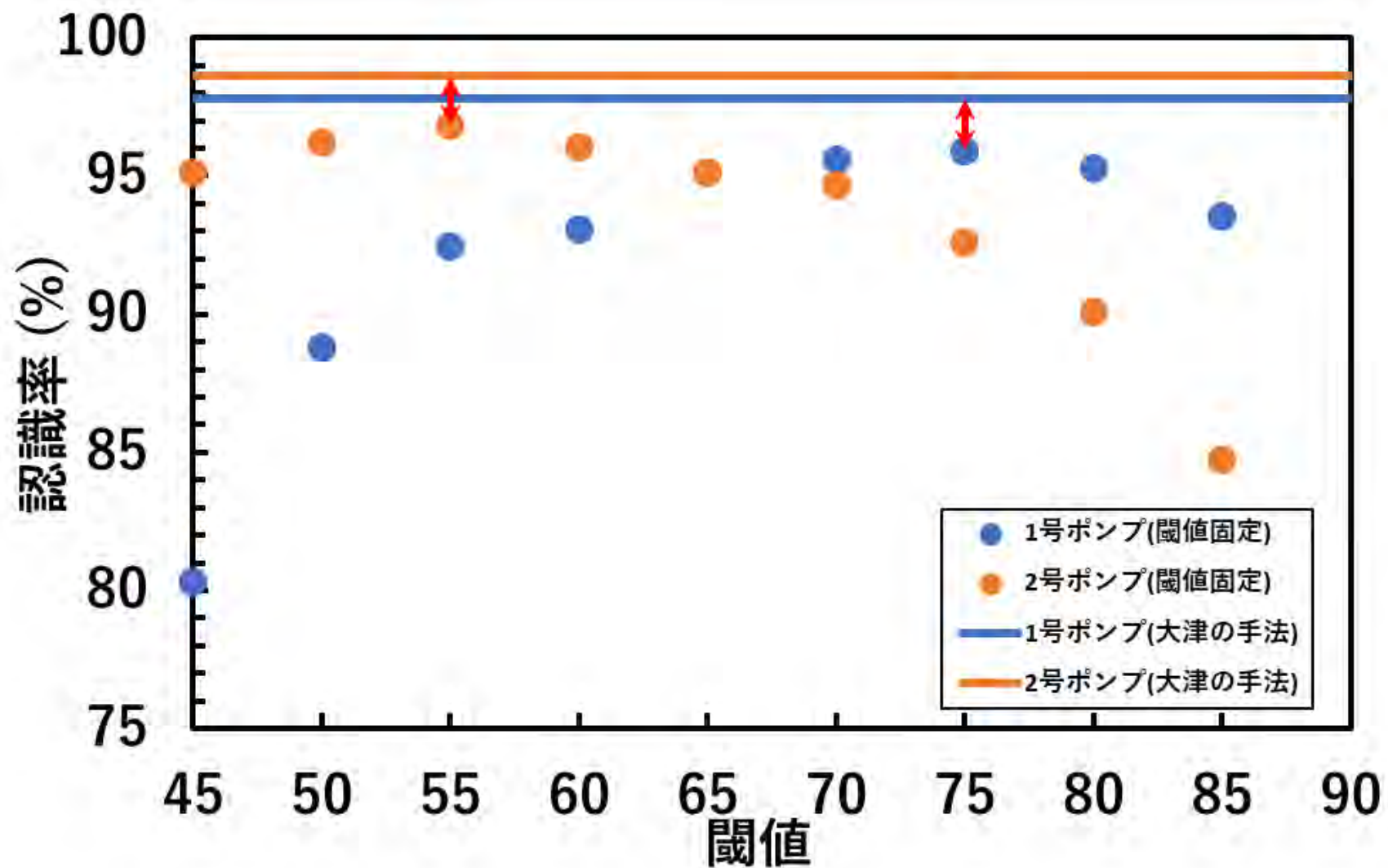


1.類似度が最大となる位置の座標を取得

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

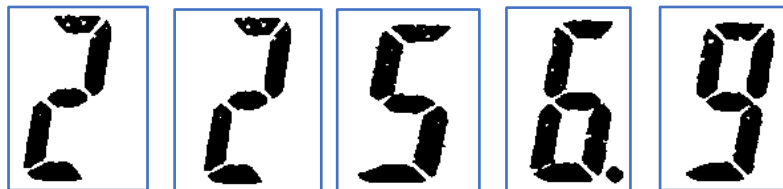
数字領域の抽出



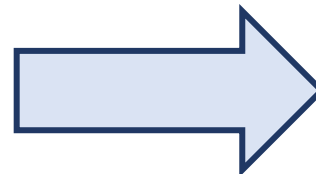
大津の手法で二値化



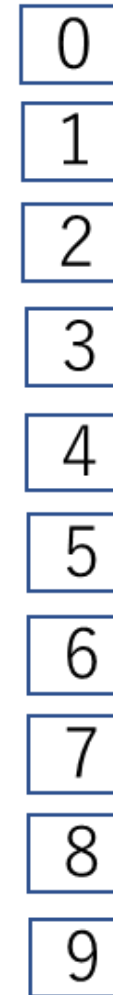
数字を1桁ずつ分割



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

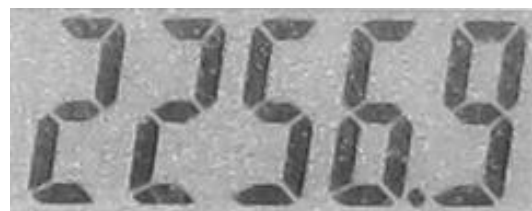


クラス間分散が大きく
適切な閾値が決定

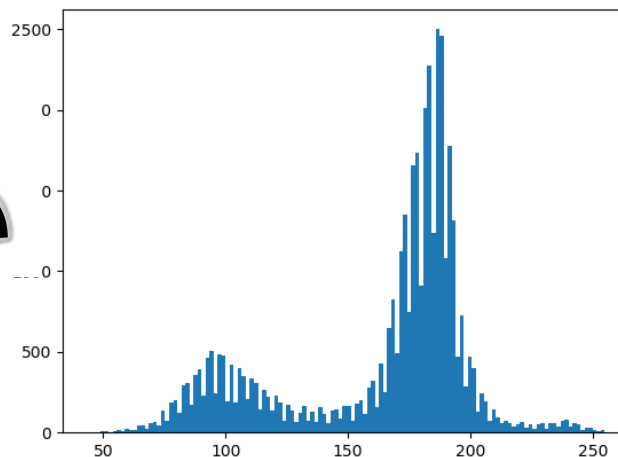
○誤認識した画像
クラスを2つに分割できていない



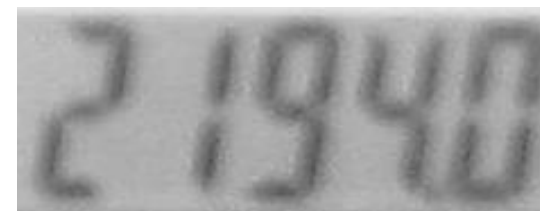
適切な閾値が決定されず
誤認識



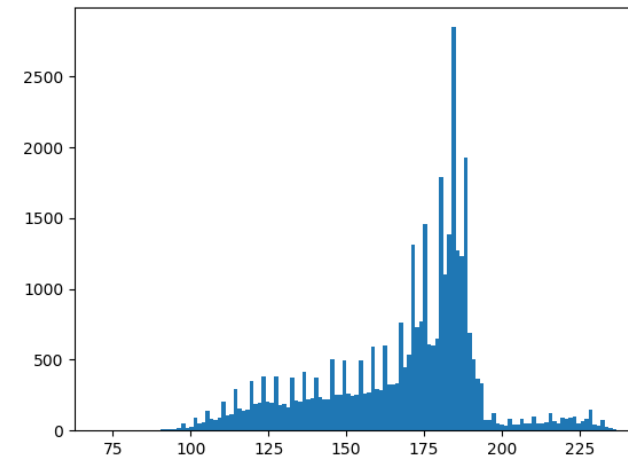
認識できた画像



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

