

きれいな水を守りたい！

浄化槽DXによる人手不足の解消・維持管理の効率化

広島商船高等専門学校

HCMTアクアパトロール



Nocnum Inc.

背景

1960年代には全国的に公共用水の**水質汚濁が社会問題**になっていた。その原因は工業用水の排水と未処理の生活雑排水によるものであった。1970年の水質汚濁防止法により改善はされてきているが、近年では生活系排水が汚濁の主な原因になっている。

生活雑排水は、都市部においては下水道によって集められ、河川の下流施設で処理することに対して、**人口密度の低い地域では下水道の整備コストが高くなるため、家庭単位で浄化槽を設置して生活雑排水・汚水进行处理している**。環境省の資料によると、現在浄化槽を利用しているのは国内に2千万人とされている[1]。



[1] 環境省パンフレット「日本におけるし尿処理・分散型生活排水処理システム」

背景

浄化槽を持つ家庭からの排水は、浄化槽によって処理され放流される。このとき、浄化槽の性能が下がると放流される水の水質も悪くなる。このため、浄化槽法によって、浄化槽を適切に維持管理し、排水を適切に処理することで公衆衛生の向上に努めることになっている。しかし、**浄化槽の維持管理はほとんどデジタル化されておらず、浄化槽内の状況を遠隔で把握することはできていない。**また、浄化槽を維持管理する資格保有者の高齢化もあり、将来は人手不足が予測される。



浄化槽検査員

法定検査

使用開始後3～8ヶ月



浄化槽管理士

保守点検

毎年3回以上



浄化槽清掃技術者

清掃

毎年1回



浄化槽検査員

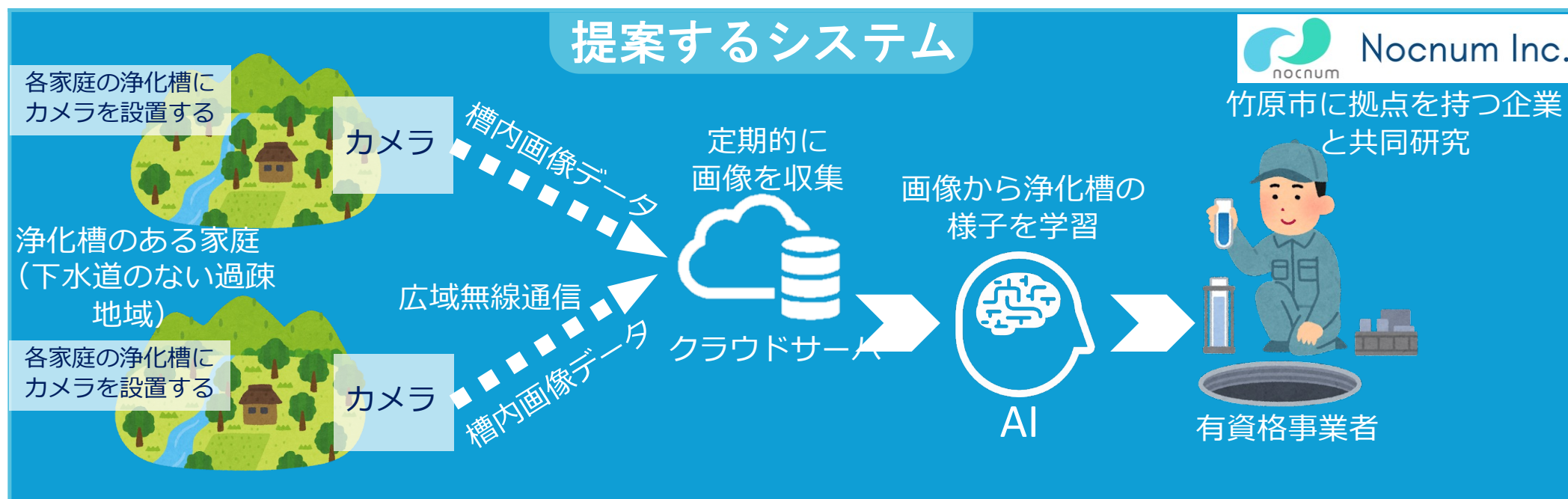
法定検査

毎年1回

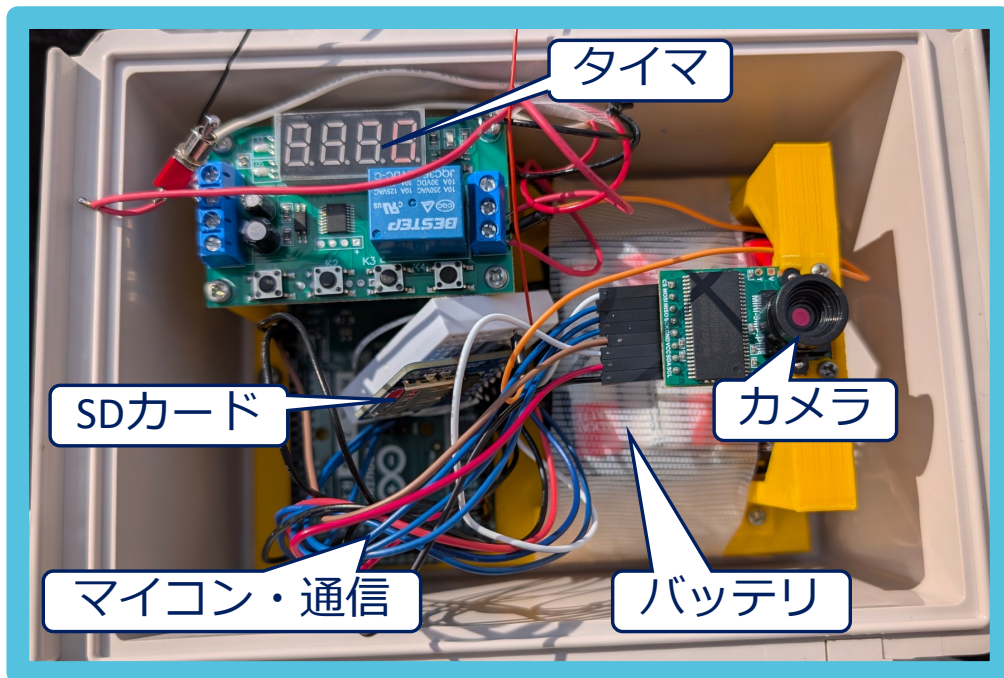
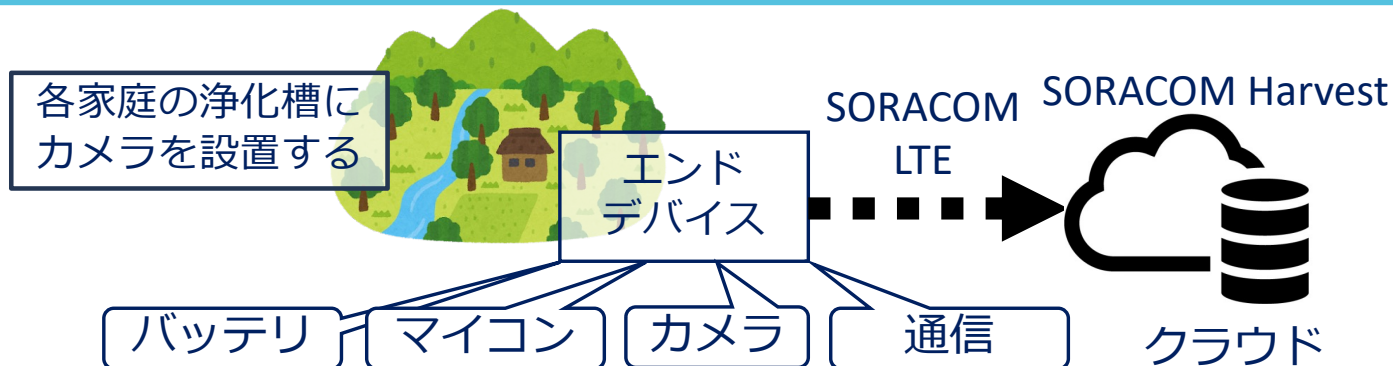
提案概要

＜課題＞ 国内の浄化槽の設置・管理・保全の実情を適切に把握できていない。分散した浄化槽を個別に訪問・確認するため**時間的・人手的にもコストがかかっている**。

＜目的＞ 浄化槽管理をデジタル化し、コストを下げ、将来の人手不足に対応するとともに、日本の水を守ること。



エンドデバイス・クラウド

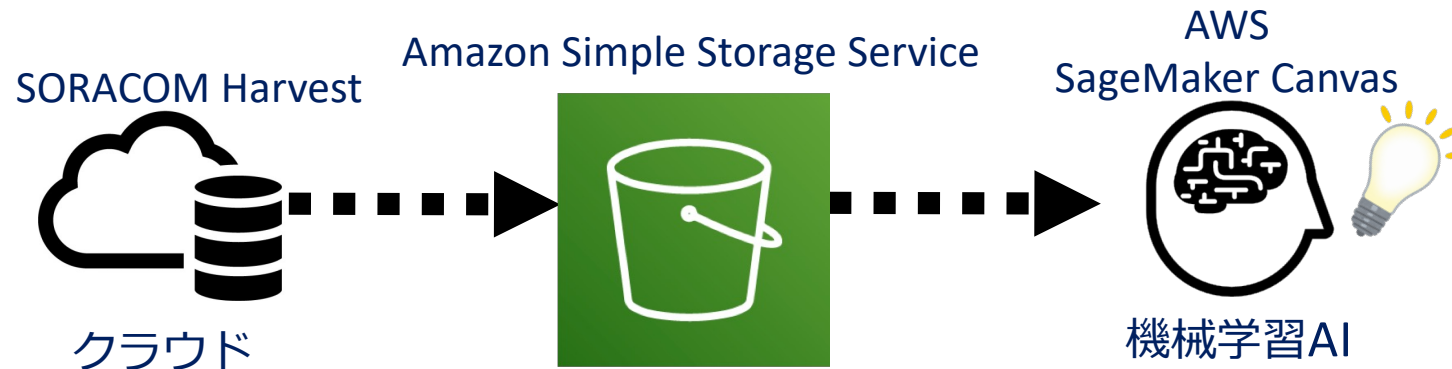


エンドデバイスにはマイコン・通信モジュール・タイマ・カメラ・バッテリーがある。

郊外でも単独で使えるようにSORACOM Air for セルラー（3G/LTE/Cat.M1）で通信する。新規に基地局を設置する必要がない。

浄化槽内の画像データを送信する。
1日に1～2回程度とする。

クラウド・AI

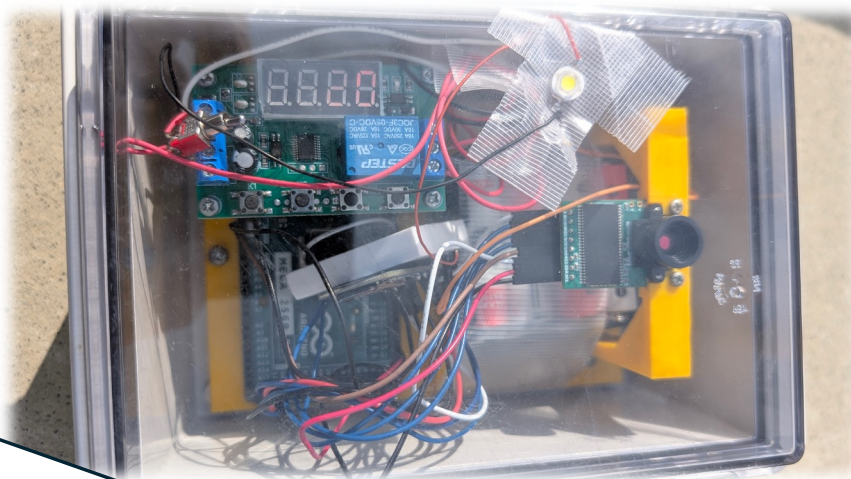
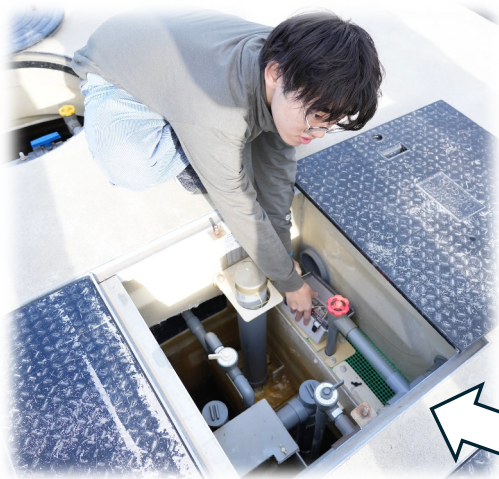


SORACOM Harvestに保存されている浄化槽内の画像データをAWSの機能によってAWS Simple Storage Serviceに転送する。

AWS EC2に転送されたデータを使って、AWS SageMaker Canvasに浄化槽内の正常状態と異常状態を学習させる。

学習後に運用に入り、1日ごとに送られてくる浄化槽内の画像データに対して、正常・異常を判別する。

実証実験

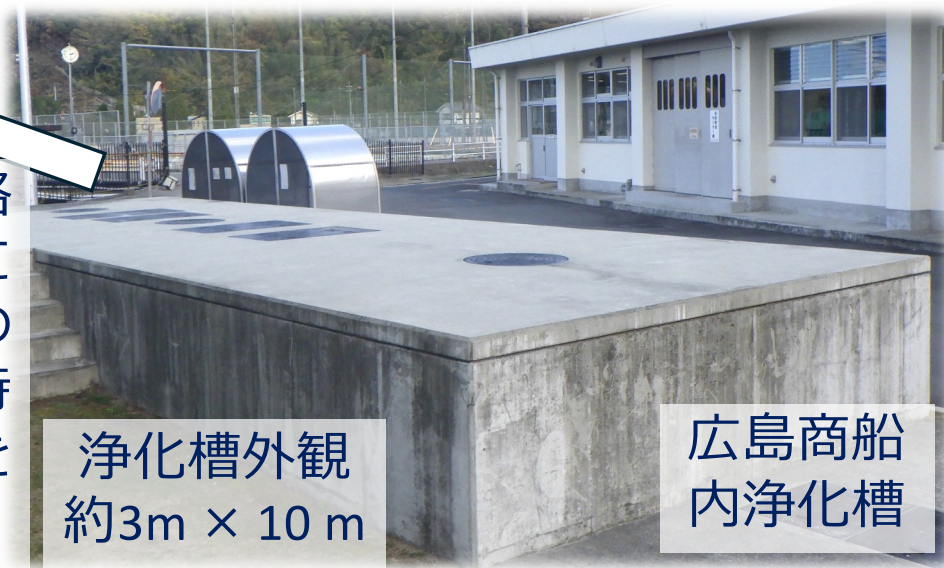


暗い浄化槽内を撮影できるようにLED照明も追加

浄化槽の蓋があっても通信できることも確認した



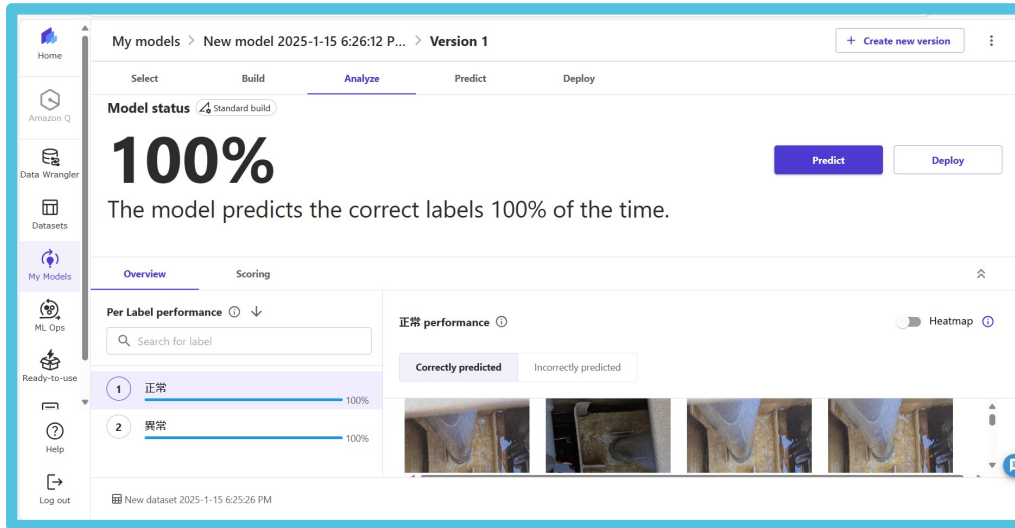
保守点検の有資格者からの助言によって、汚濁がわかりやすい場所を特定し、デバイスを設置した



浄化槽外観
約3m × 10 m

広島商船
内浄化槽

AWSでの機械学習による判定



AWS 上に機械学習サービスの SageMakerで、汚濁状態を判別するモデルを作成した。
正常データ47枚，異常を想定したデータ27枚を用いた。



水の濁りのない状態に対して，水の濁りのある状態を異常として判別できた



まとめ

<成果>

- 浄化槽内の画像データを取得できるデバイスを作成した.
- クラウドにデータを送り, 機械学習で異常状態を判別できるモデルを作成した.

<課題>

- 浄化槽に設置するごとに機械学習モデルを作成しなければならない.
 - 使用率の高い型番の浄化槽について事前にモデルを作成しておくことで解決可能.
- バッテリー駆動による駆動時間の確認がまだできていない.

<今後の展開>

- Nocnum社と連携して浄化槽ビジネスとして展開する. サブスクリプション化による年間の保守点検等の費用の低コスト化が期待できる.
- 浄化槽法の現行法内での活用に加えて, 既存の点検に代替可能な項目の検討を進める.

ご清聴ありがとうございました

広島商船高等専門学校
HCMTアクアパトロール



Nocnum Inc.