

自由部門

登録番号:20042

ど み と る

DormiTool

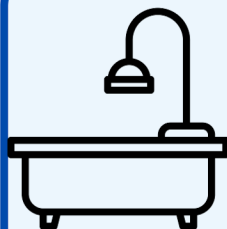
学生寮共用設備利用状態管理システム

はじめに

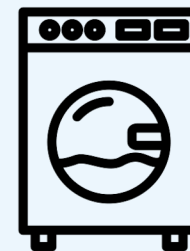
寮にある生活に必要な不可欠な設備



大浴場



シャワー室



洗濯機
乾燥機

これらの設備は共同で利用するため他の人が使っていて利用できない時もある
そして共用設備の利用に関していくつか不満があがっている

大浴場に来たけど人がたくさんいた..
いつ空くかも分からないから待たないと...

洗濯したいのに
いつ見に行っても洗濯機が空いてない...

共用設備をもっと快適に利用できるようにしたい！

要件定義

学生寮の共用設備が抱える問題

①設備の利用状況が設備のある場所に行かないとわからない

共用設備を利用しようと設備がある場所に行ったのに使えなかった場合、無駄な時間が発生してしまう。

②設備が利用可能になる時間を予測できない

共用設備が利用されている場合、自分が利用可能になる時間はいつになるのかはわからない。利用可能となる時間にだいたいの見当をつけることができれば待ち時間を有効活用しやすくなる。

③混雑

共用設備の利用が決まった時間帯に集中している場合がある。これを分散させることができればそもそも待ち時間が発生しにくくなる。

これらの問題を解決するにはどんなシステムが必要？

システム概要

対象者:寮生(システム自体は他の集合住居施設などでも応用可能)

共用設備利用状況可視化

学生寮の共用設備の利用状況を寮内LANで接続されたデバイスにリアルタイムで表示

利用データの分析

設備が利用可能になる時間を予測
混雑している時間、空いている時間を可視化

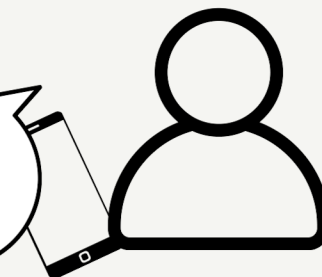
設備を見に行く
手間を削減

待ち時間を有効活用

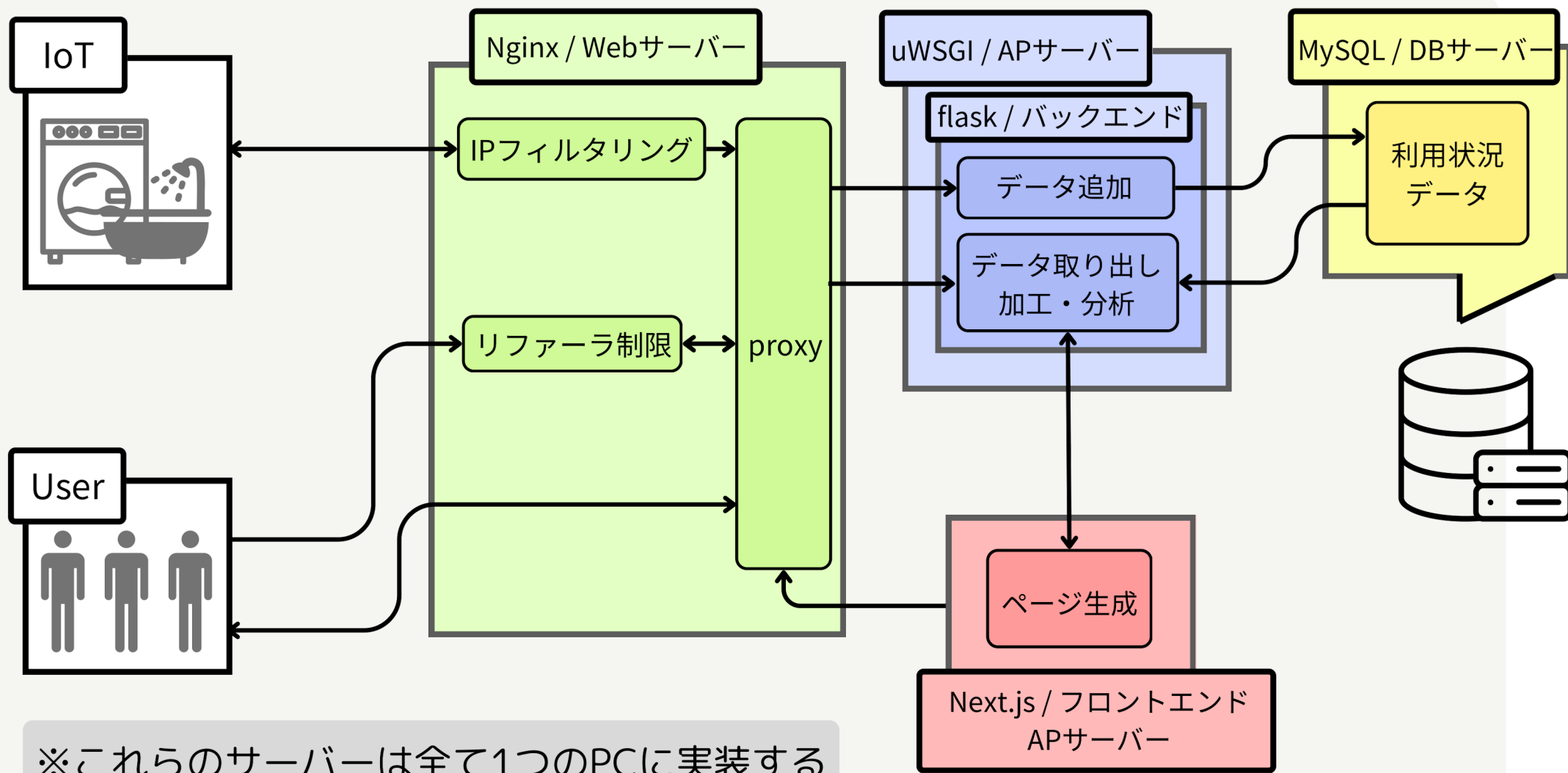
混雑の緩和

大浴場の利用人数が多い！
30分後に空きそうだから先にご飯を食べよう

平日の17時は洗濯機の利用者が少ない
その時間に洗濯しようかな



システム構成



IoT・サーバーで設備の利用状況を判別→Webアプリで表示

Webアプリ

アプリトップ画面イメージ



手軽に使えるように操作は最小限に！！

- 大浴場は寮棟とは別に設置されているのでトップ画面に利用状況を表示
- シャワー室、洗濯機、乾燥機などの設備は寮棟名からの画面遷移で表示
- 分析されたデータは共用設備名からの画面遷移で表示
- どんな施設でも対応できるようにシンプルで変更・拡張しやすい画面設計

実現方法:利用状況判別

大浴場

1. M5StackCoreS3を用いて大浴場の玄関を撮影
2. 画像をサーバーへ送信
3. その画像に写った靴の個数から利用人数を判別



YOLOv8を用いた物体認識



シャワー室

1. M5StackCore2と光センサユニットを用いて、照明の点灯消灯でシャワー室の利用状況を判別
2. 結果をサーバーへ送信



実現方法:利用状況判別

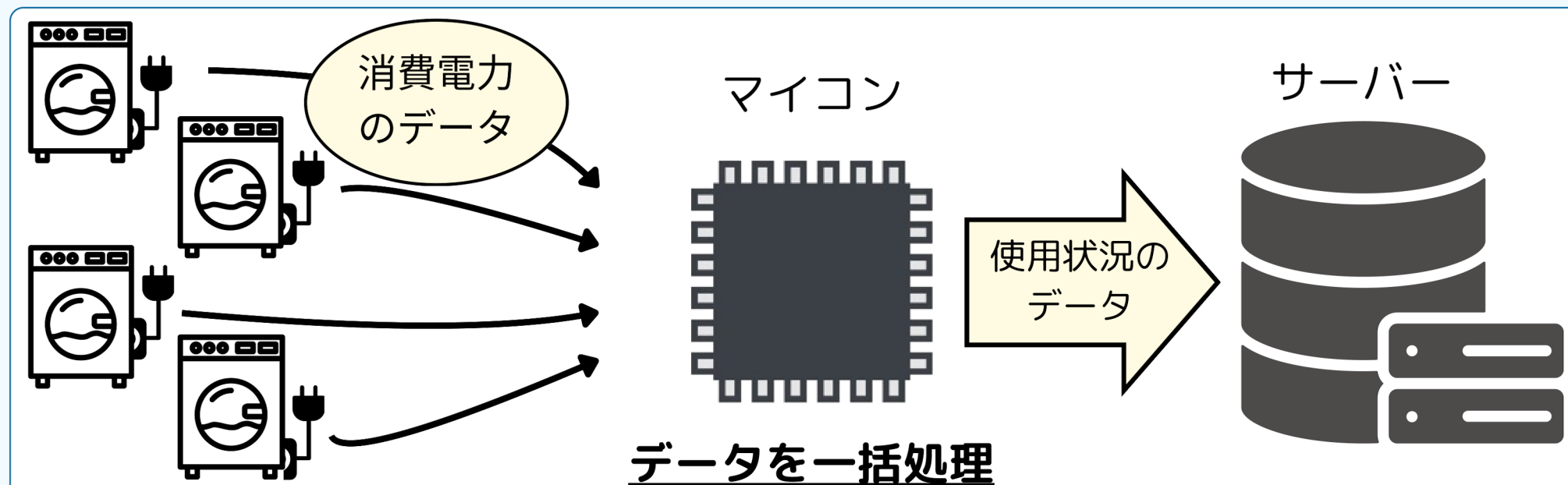
洗濯機・乾燥機

- 1.switchbot プラグミニで消費電力を測定
- 2.bluetooth経由でRaspberryPiZeroWに送信
- 3.洗濯機・乾燥機の使用状況を判別
- 4.分析結果をhttpによりサーバーに送信

エッジコンピューティング

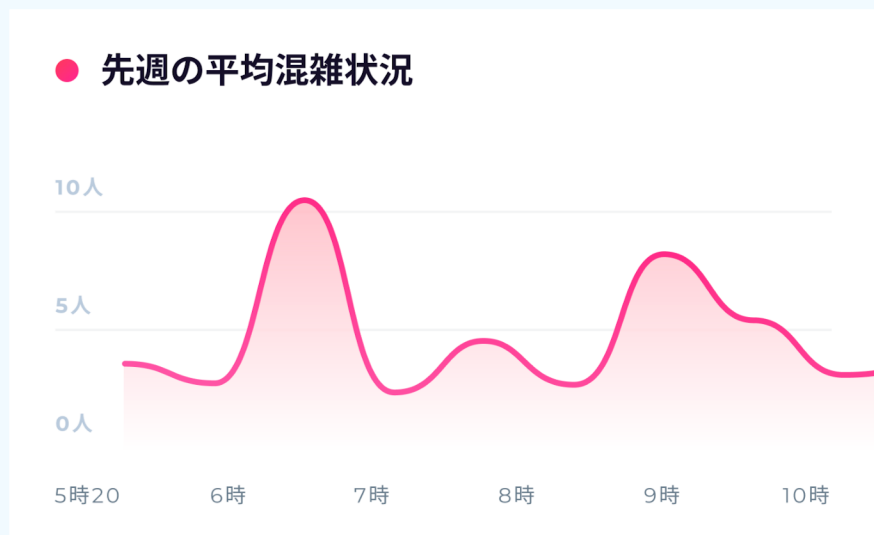
一台のRaspberryPiZeroWで複数台の洗濯機・乾燥機のデータを一括に処理

ネットワーク、サーバーへの負荷を軽減



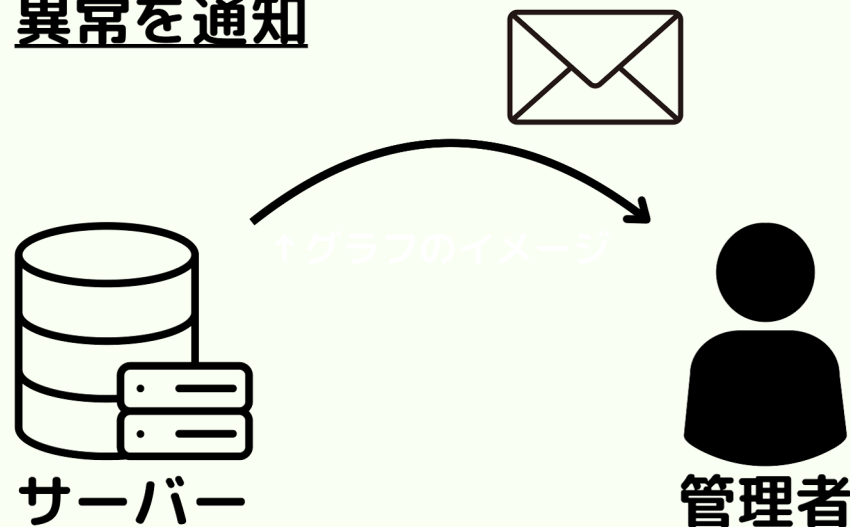
実現方法:利用データの分析

- 時系列順にデータをソートしてグラフで表示
 - ・ 直近1週間など、期間を指定できる
 - ・ 時間ごとの使用率などに数値を変換してグラフにする
- 使用時間の平均、合計などをデータから計算して表示
 - ・ 直近1週間など、期間を指定できる (ex.曜日ごとの合計)
- 異常な値を検知して管理者にメールで通知
(ex.シャワー室が長時間利用され続けている→照明の消し忘れの可能性あり)



↑グラフのイメージ

異常を通知



独創的な点

- エッジコンピューティングによってネットワークやサーバーの負荷を軽減
- 内部ネットワークで実装しているためセキュリティが高い
 - 学校関連の施設などセキュリティが重要視される場で実装が可能
- 設備利用時に利用者に新たな操作を要求していない
(日常的に設備を利用することになるので利用時の負担がないことは重要)

類似品との相違点

VACAN(リアルタイム混雑情報配信プラットフォーム)

製品概要:施設の混雑状況を検知しアプリでリアルタイム表示する。

相違点:本システム(dormitool)では設備の利用状況をリアルタイム表示することに加えて、過去のデータを分析し混雑の緩和を促す機能を備えている。

特許調査

○特許第2867592号 衛生設備室の利用状況確認装置

要約： ドアの開閉を検知するセンサとシャワールーム内に利用者が在室するか否かを検知するセンサで利用状況を把握、待合室や運動室等にシャワー室の利用状況を表示させる。

相違点： 特許のシステムは最初から導入されている、又は、工事をしないと導入が難しいが、本システムは給電とWi-Fi環境があれば使用することができる。

○特開 2023-85774 人数カウントシステム

要約： カメラで撮像された画像を取得して画像データに含まれる人物を認識しその数をカウントして表示装置に送信するシステム

相違点:本システムではカメラで靴の数を撮像してその画像から人数を判断することで、大浴場などの人物の数を直接画像で認識するにはプライバシー的に不向きな場所でも人数をカウントすることができる

集合居住施設における複数の共用設備の利用状況を可視化および分析するシステムに関して、同様または類似する特許は見つからなかった。

開発計画・環境

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
利用状況 可視化	IoT バックエンド	要求分析	システム設計	開発・テスト		リリース	改良	
	フロントエンド			開発				
利用状況 分析	バックエンド			開発			リリース	改良
	フロントエンド			開発				
サーバー構築				構築				プロコン本選

○開発環境

OS : MacOS, ubuntu, Raspberry Pi OS

開発言語 : Python, TypeScript, C++

ソフト : Git, VSCode, Vim, Arduino

○IoT

Raspberry Pi Zero W, M5StackCoreS3, M5StackCore2

○実行環境

>サーバー

OS : ubuntu server

Webサーバー : nginx

データベース管理サーバー : MySQL

アプリケーション : uWSGI, flask, React