

無料クラウドサービスを活用した溜池監視システムの開発 Development of reservoirs monitoring system using free cloud services

○松浦 大輝*・楠堂 紡*・山本 純之*・木村 匡臣*・松野 裕*

MATSUURA Daiki, KUSUDOU Tsumugu, YAMAMOTO Atsushi, KIMURA Masaomi and
MATSUNO Yutaka

1.はじめに 近年、溜池の管理、監視に IoT 機器を用いるシステムが着目されている。しかし、機器が高額なことや、取得したデータの保存や閲覧をする為に月々の運用費が発生することがシステム導入の妨げとなっている。そこで、溜池の水位、水温、雨量、画像情報を無料のコミュニケーションツール「Slack」と表計算ソフトウェア「Google スプレッドシート」を利用した低コストで運用可能なシステムの開発を試みた。

2. 開発したシステムの概要 構築したシステムの概要を Fig.1 に示す。システムは、水位、水温、雨量、画像情報をマイクロコントローラ

(ATMEGA328P-PU) とシングルボードコンピュータ (Raspberry Pi 3B+) を使い Slack と Google スプレッドシートにアップロードする構成とした。各使用機器とそれらの概略は Table.1 の通りである。

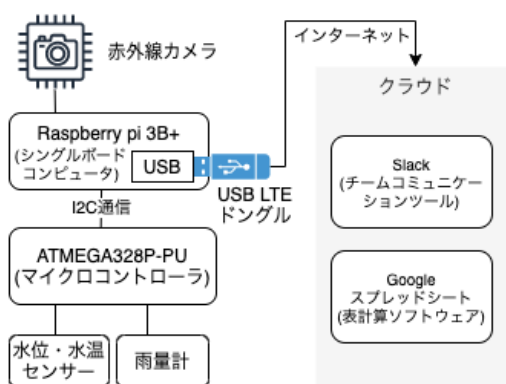


Fig.1 システム概要

Table.1 使用機器と機器の説明

分類	機器名 (製造元)	機器の説明	概算金額
マイクロコントローラ	ATMEGA328P-PU (Atmel社)	低コスト・低電力のマイクロコントローラで、センサーからの数値読取りに使用	¥30,000
シングルボードコンピュータ	Raspberry Pi 3B+ (RSコンポーネンツ株式会社)	データ蓄積やカメラ撮影、USB LTE ドングルを用いてデータをクラウド上へアップロードに使用	
赤外線カメラモジュール	PiNoIR CAMERA V2 (RSコンポーネンツ株式会社)	夜間でも撮影が可能な、赤外線カメラモジュール静止画撮影に使用	
USB LTEドングル	PIX MT-100 (株式会社ピクセラ社)	インターネットへの接続	
水位・水温センサー	CTD-10 (METER社)	水深±0.5%, 水温±1℃の精度	¥165,000
雨量計	ECRN-50 (METER社)	分解能1mm±2%の精度 測定方式はシングルスプーン転倒ます型	
大型太陽電池	DB050-12 (株式会社電菱)	バッテリー充電に使用	¥75,000
密閉型ディープサイクル バッテリー	JC75-12 (株式会社電菱)	機器への電力供給に使用	
太陽電池充放電 コントローラー	Solar Amp B SA-BA10 (株式会社電菱)	充電・放電の管理や バッテリー保護及び過充電防止等	
その他	設置部材等		¥30,000

*近畿大学大学院農学研究科 Kindai University, Graduate School of Agriculture

キーワード: IT インターネット 溜池管理

ATMEGA328P-PU を搭載する回路基板は EDA(自動電子設計)用ソフトウェア KiCad で設計し、基板製造後 (Seeed Technology 社で製造) Raspberry Pi 3B+に接続した (Fig. 2). センサーの値は、ATMEGA328P-PU で読取り、Raspberry Pi 3B+と I2C 通信で通信し、Raspberry Pi 3B+上のデータベースへ保存される。

静止画像を撮影する赤外線カメラモジュールは、日中と夜間ではシャッタースピードや輝度等、各パラメータを調整する必要があるため、日の出日の入時刻を算出するプログラム ephem ライブラリを用い調整した。

Slack へは Slack API を用い、計測時刻、水位、水温、雨量、画像情報を、Google スプレッドシートへは Google Sheets API を用い、画像情報を除いたデータを 1 時間毎にバッチ処理を行いアップロードするプログラムを作成した。Google スプレッドシートでは、アップロードされたデータを用いて、データの蓄積や、最新 24 時間のデータを時系列で表示する機能を加えた。

3. 結果と考察 開発したシステムは、奈良市あやめ池町の蛙股池東側において、2020 年 1 月 30 日より試験観測を継続し (Fig. 3), Fig. 4 のように Web から閲覧可能となっている。システムは、市販されている IoT 機器で同様の監視システムを構築した場合と比較して、機器費用約 20 万円、年間運用費約 10 万円程度安価となり、低コストでの溜池の監視を可能とした。また、汎用の Slack と Google スプレッドシートを用いることで利便性のある情報共有が可能となった。今後は、システムの耐久性やデータ送信の安定性などについての検証を行っていく計画である。



Fig.2 作成した回路基板



Fig.3 観測機器の設置状況

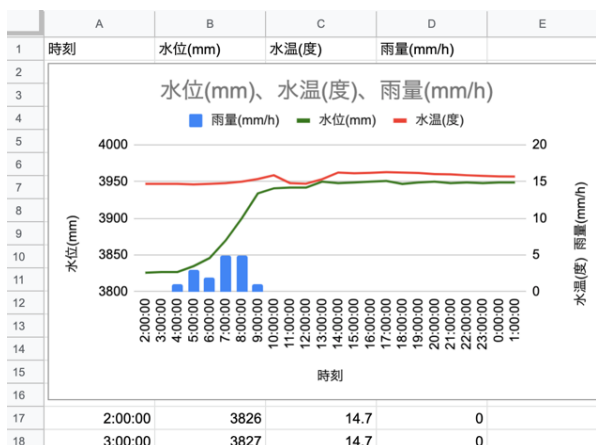


Fig.4 Slack と Google スプレッドシートにアップロードされた情報