

環境データ監視・管理システム「OKIPPA_Green」の開発

Manyvone Duangchak*

ドゥアンチャック マニーヴォン

石渡 寛之**

永山 智之*

Hiroyuki Ishiwata

Tomotaka Tsuruta

鶴田 大毅***

Tomoyuki Nagayama

1. はじめに

現在、環境データの監視・管理は、環境分野や建設作業分野、施設園芸の農業分野等、様々なフィールドで活用され重要な要素となっている。しかしながら、環境データの監視・管理には、労力とコストが掛かるため、ICTを活用した省力化の推進が求められている。

そこで、すでに開発した、次世代インフラ監視システム「OKIPPA 104」¹⁾を応用展開し、建設事業や施設園芸、農業、町づくり関連事業等への利活用を目的に、センサボックスを設置するだけで24時間環境データを監視・管理できるシステム「OKIPPA_Green」を開発した。

本稿では、容易に環境データを監視・管理できるシステム「OKIPPA_Green」(以下、本システム)に関する概要を報告する。

2. 本システムの構成

本システムは、省電力広域無線通信 LPWA (Low Power Wide Area) の一つである Sigfox を用いることによって、電源が確保できない場所および WiFi や BLE 等が届かない場所において、容易に環境データの監視・管理を開始できるものである(図-1、写真-1)。

センサボックスには、単2形の乾電池4本、制御基板および Sigfox モジュール等を内蔵する(図-2)。

制御基板には、マイクロコントローラ(CPU)とインターフェイス回路(IF回路)を実装している。各センサから収集したデータは、IF回路を介して、Sigfox 経由でクラウドサーバに送信され、PC やスマートフォン等で確認することができる。また、センサボックス内にはGPSを搭載し、電源ON時にGPSデータを計測することもできる。

液晶表示器(LCD)は、スイッチON時に計測値を表示し、スイッチOFF時は節電モードとなり計測値が非

* 事業創生部事業創生二課

** 技術研究所

*** 新規事業推進部新規事業推進二課



図-1 本システムの概略図



写真-1 本システムの外観

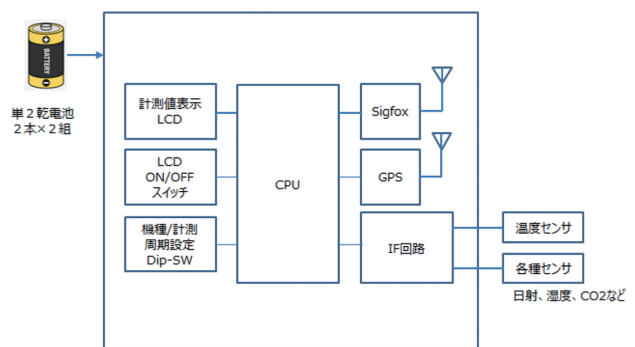


図-2 センサボックスの内部構成図

表示となる。なお、制御基板および Sigfox モジュールは、動作時以外スリープする。

センサボックス1台のセンサ入力は、2種類とした。

3. 実証実験

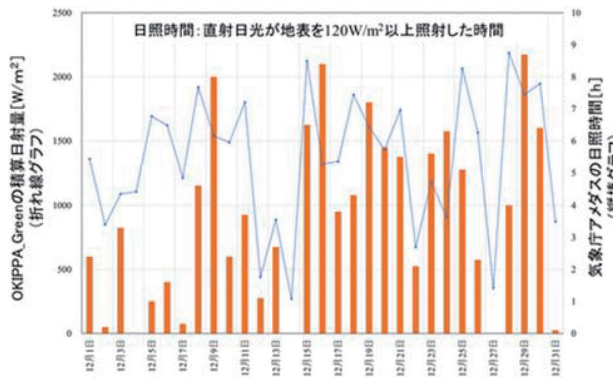
本システムを用いて、岩手県八幡平市松尾にある施設園芸ハウス(栽培作物:バジル他)にて2018年12月から監視・管理の実証実験を行った。

監視項目(センサ)は、温度と日射量の2種類とし、本システムを9カ所(温度8カ所、日射量1カ所)に設置した。施設園芸ハウス内外に設置した本システムの状況の一例を写真-2に示す。

給電およびデータ送信のための配線がないため、監視したい場所に容易に設置でき、特に温度に関しては、施設園芸ハウス内の気温や水耕栽培用の栽培液の液度などの詳細な監視・管理を行うことができることがわかった。



写真一 本システムの設置状況
(左：ハウス外の温度、右：ハウス内の日射量)



図一 本システムの日射量データと
気象庁アメダスの日照時間の比較

表一 本システムの仕様およびラインナップ

製品名	OKIPPA Green T/T	OKIPPA Green T/S	OKIPPA Green T/W	OKIPPA Green T/C	OKIPPA Green T/R	OKIPPA Green T/L
計測対象	温度/温度	温度/日射量	温度/湿度	温度/CO ₂	温度/雨量	温度/水位
計測範囲 (精度)	温度:-10~85°C (±0.5°C)	温度:T/Tと同様 日射量:0~1750W/m ² (未知)	温度:T/Tと同様 湿度:0~100%RH (未知)	温度:T/Tと同様 CO ₂ :0~5000ppm (±3%±30ppm)	温度:T/Tと同様 雨量:150mm/h以下 (20mm以下±0.5mm 20mm超過±3%以内)	温度:T/Tと同様 水位:接点 5~8段階 (未知)
計測間隔	1分間隔 ±1°Cで通知	15分間隔				5分間隔 ±1°C/接点水位で 通知
液晶表示	温度/電池電圧					温度/水位接点No 電池電圧
センサ仕様	ステンレス鋼製 φ6×50mm ケーブル長:5m 重量:1,500g	日射量:シリコン φ24×27.5mm ケーブル長:5m 重量:1,600g	センサ部:65×50×45mm ケーブル長:1m 重量:1,600g		転倒ます型雨量計 受水口径:200mm φ215×450mm ケーブル長:5m 重量:4,600g	電極式接点型水位計 ケーブル長:15m 重量:2,500g
電源	単2形電池(エボルタ推奨)4本/液晶未使用で1年程度					
ボックス仕様	ABS樹脂 100×150×70mm IP65 ルーフ付					

数多くの監視・管理システムが製品化され、導入事例の紹介があるが、それらの多くは給電・通信の制約などによって1カ所の監視で管理されていることが多い。本システムは、他システムと比較して、温度を容易に多点計測でき、かつリアルタイムに監視できることから、バジル栽培等で大きな課題となっている、かび被害の原因究明の一助になると考えられる。

次に、本システムの日射量データと気象庁アメダスの日照時間を比較した(図一3)。日射量と日照時間は直接比較できる計測値ではないが、相関がおおむね確認され、施設園芸ハウス内の日射量を容易に、かつリアルタイムに監視することができた。日射量といったこれまでデータ化しなかった情報を取得し、積算日射量を作物の収穫時期の判断指標とすることで、作業の効率化を図ることができる可能性も示唆された。

以上から、本システムが施設園芸ハウスの環境データをリアルタイムに監視できた。各監視データを解析することで、生産者がハウスへ足を運ぶことなく管理できるツールとなると考えられる。

4. 本システムの特徴

以下に本システムの特徴を記すとともに、表一に本システムの仕様と現時点でのラインナップを示す。

- ① LPWA 中の Sigfox の採用により、自営の基地局

および中継機等、通信網を整備する必要がない。

- ② OKIPPA 104 のノウハウを活かし、電池駆動によりセンサボックスのみで利用することができる。
- ③ 環境データの管理値を設定でき、その管理値を外れた場合には管理者へ通知するアラーム機能を備えている。
- ④ アプリ上の監視・管理画面には、データの記録や作業記録等のメモ機能を備えている。

5. おわりに

今回、センサボックスを設置するだけで24時間環境データを監視・管理できるシステム「OKIPPA_Green」を開発し、施設園芸ハウスで実証実験を行った。その結果、本システムが環境データの監視・管理ツールとなることを確認できた。

今後、様々なニーズに応えられるように、本システムの監視項目(センサバリエーション)を増やし、建設事業や施設園芸農業、町づくり関連事業等へ展開したいと考える。

参考文献

- 1) 鶴田大毅, 永山智之: 次世代インフラ監視システム(OKIPPA 104)の開発と実証, 西松建設技報 VOL. 42, 2019