

農業の IT 化促進のための農業用センサの開発

○富樫 愛采*¹, 川江 修*¹, 佐藤 陽亮*², 佐竹 利文*¹, 以後直樹 *¹, 戸村豊明 *¹
(旭川高専)¹, (北海道大学)²,

要旨

北海道の農業従事者は広大な農耕地を対象にしているため、農作物の状態を確認するために日常的に長距離の移動を行っており、多くの時間を費やしている。また、肉体的に大きな負担になっている。また、植物育成に関する環境情報がしつかりとまとめられていないために、農作物に異常が生じて原因をはっきりと特定することは難しい。そこで、本研究では、環境情報収集装置を作製して、農業従事者の負担軽減をめざす。また、農業への ICT 技術の導入を支援する。

1. 研究の目的・意義

現在、北海道の耕地面積は約 115 万 ha と全国の 25% を占める。一方、販売農家数は全国の約 2.8% である約 4 万 2 千戸程度である。したがって、北海道の農家 1 戸当たりの耕地面積が非常に広く、全国と比較して約 10 倍である。この広大な面積を目視によって維持管理するために、毎日長距離移動が必要となり肉体的負担が大きくなっている。さらに、農業従事者の高齢化が進んでいるために、管理できなくなった耕作放棄地が増加している。

また、現在の農業従事者は、勘と経験によって農作物の育成を行う場合が多いため、年によって生育状況が変化した場合に、原因を明確に示すことができない。したがって、農作物を出荷できない年があると、安定した収入が確保できなくなる。

そこで、本研究では農業従事者の肉体的負担を軽減するために、数種類のセンサを配置してネットワークを構成することにより、目視するために実際に現地に出向かなくても農地の状況を確認できるシステムを構築する。また、各センサの情報を蓄積して活用することによって、勘と経験に頼った農業から、データを活用した農業に移行するためのシステムを開発する。

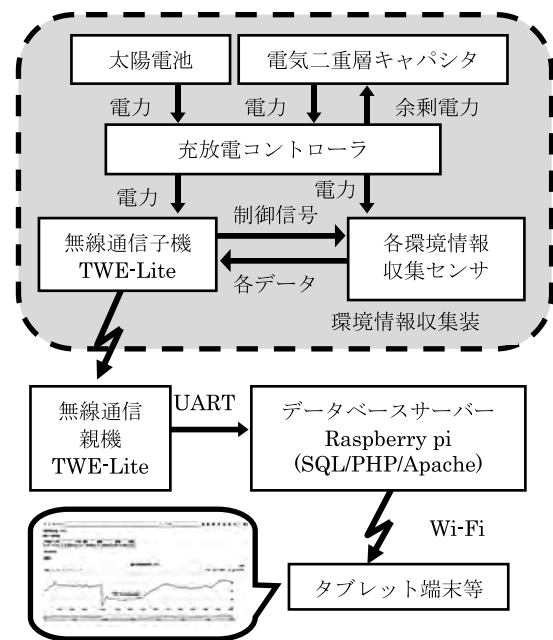
2. 研究の方法

2.1 環境情報収集システム

農業に関する環境情報を収集するために、環境情報収集システムを開発した。図 1 にシステムの構成を示す。データ収集システムは、ソーラー式の環境情報収集装置と、小型の Linux コンピュータで構成されたデータベースサーバーで構成される。また、環境情報収集装置とデータベースサーバーは無線通信で接続され、無線通信装置にはモノワイヤレス社製の超小型無線モジュール TWE-Lite を利用した。TWE-Lite はファームウェアを修正することで、機能の追加や変更をすることができる。したがって、特別な IC 等を追加せずにファームウェアの修正だけで様々な接続方法のセンサを接続することができるので、収集したい情報に合わせて容易にシステムの構成を変更することができる。今回報告する環境情報収集装置には、温度・湿度センサ、二酸化炭素濃度センサ、気圧センサを接続した。また、データベースサーバーは Wi-Fi 機能を持っておりタブレット端末等のブラウザでアクセスすることで蓄積された環境情報を閲覧することができる。

環境情報収集装置は、広大な農地に分散配置されて運用される。したがって、1 次電池を電力源とすると、電池の

交換に大きな労力が必要になるので、電力源として太陽電池を選択した。ただし、夜間など日射が十分に得られない場合にも環境情報を収集する必要がある。そこで、日射が十分に太陽電池から供給される電力に余剰が生じた場合には、余剰電力を電気二重層キャパシタに充電して、夜間などは電気二重層キャパシタから電力を TWE-Lite や各センサに供給する充放電コントローラを開発した。この充放電コントローラによって、電池交換が不要で、なおかつ日射が十分になくても安定して動作するシステムを構築することが可能になった。



(a)環境情報収集装置システム構成



(b)データベースサーバー (b) 環境情報収集装置

図 1 環境情報収集装置

*¹a_toga@asahikawa-nct.ac.jp

^{†1}旭川市春光台 2 条 2 丁目 1-6 旭川工業高等専門学校

*²y_satoh@lowtem.hokudai.ac.jp

^{†2}札幌市北区北 19 条西 8 丁目北海道大学

2.2 出前授業

本研究の目的である農業へのIT技術導入を推進するには、農業従事者にIT技術を身近に感じていただく必要がある。そこで、環境情報収集装置の製作を農業従事者に経験していただく出前授業を実施した。ただし、開発した環境情報収集装置は、充放電コントローラを持つために、回路が非常に複雑である。そこで、充放電コントローラを省略して1次電池で動作する簡易型の環境情報収集装置を出前授業用に開発した。図2は、出前授業の様子である。



図2 環境情報収集装置作製の出前授業

2.3 実地実験

環境情報収集装置の測定実験としてビニールハウス内の温度・湿度を測定した。使用した環境情報収集装置は2.2節で示した出前授業で作製したものである。

この装置は上部に、電源である電池とTWE-Liteを格納している。下の傘の部分には各センサが入っており、日光があたることを防ぐ構造となっている。装置はビニールハウス中央の天井からつりさげて設置される。図3に実験装置、図4に設置の様子を示す。

また、データの送信に安定性を持たせるため、TWE-Liteを利用した中継器を設置する。環境情報収集装置から送信されたデータは、このビニールハウス上部に設置された中継器(図5)を介してデータベースサーバーへ送信している。

測定した温度・湿度の結果を図6へ示す。測定期間は2015年7月16日0時2分から23時57分までの約24時間である。また、測定は15分間隔とした。横軸は測定時刻、縦軸は気温と湿度を表している。

気温は午前11時付近で最大の値となり、約40度であった。湿度は7月17日午前0時付近で最大値の値となり、約94%であった。

最適な温度・湿度を一定に保つ必要がある場合、これらのデータからビニールハウス内の換気や水を撒く時間を知ることができる。



図3 実験用環境情報収集装置



図4 実験装置の設置



図5 中継器

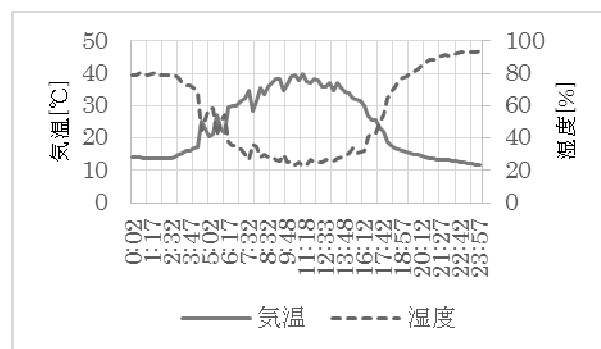


図6 ビニールハウス内の温度・湿度

3. 研究結果とその意味

本研究では、農業従事者の負担を軽減するために、IT技術を用いた環境情報収集システムを作製した。

また、地域の農業従事者に対して環境情報収集装置の作製方法を指導することで、IT技術に対する関心を高めることができた。

我々は、農地の詳細なデータ収集が、農業のIT化促進へ大きな効果があると考え、今後も、本研究を通して地域の農業のIT化の支援を行っていく。

参考文献

小松山隆, 平成26年度ものづくり・商業・サービス革新補助金申請