

遠隔地での運用を想定した土壌水分量観測システム

Soil Moisture Content Observation System for Remote Area Operation

吉田龍紀 塚本悟朗 近藤優衣 吉田将司
Ryuki Yoshida Goro Tsukamoto Yui Kondou Masashi Yoshida

サレジオ工業高等専門学校
Salesian Polytechnic

1. 緒言

近年、国内の農業では農業従事者の減少が大きな問題となっている。原因の一つとして、新規就農者が継続できないことも問題となっている[1]。その理由として、農家の多くは経験によるノウハウで栽培をしている点が挙げられる[2]。

耕作地は点在しており農家の人が一ヵ所ずつ土壌の状態を確認して作業する必要があるため、効率化が困難であった。点在する土壌の状態を遠隔で一括確認ができるシステムを低コストで導入ができれば、作業効率の向上が期待できると考えられる。

本研究の目的は、栽培に重要な土壌内の水分量に着目し、小型マイコンを利用した遠隔で確認可能な土壌水分量観測システムを開発することである。種をまくタイミングとして土が乾いている時が望ましいため、大雨などの水害が起きた際に、遠隔で乾き始めた場所を把握し種のまき直しをすることで作業効率の向上に役立てると考えられる。本稿では、栃木県大田原市の農場で土壌水分量のデータを測定し、昨年度行った農場で使用されている土の水分量データと比較した結果を報告する。

2. 方法

2-1. 観測機器

土壌内の水分量を測定するため、静電容量式センサを使用した観測機器（ノード）を製作した。ノードは Arduino マイコンをベースに GPS、LoRa、土壌センサを繋げたものである。ノードから得たデータ（出力電圧値、位置情報）を基地局で受信をし、Google ドライブ上のスプレッドシートにノードの位置と出力電圧値を表示させる。また基地局では気温、気圧、湿度も同時に測定を行う。

2-2. 実験方法

図1は農場におけるノードの設置位置を示す。図1より農場に3台のノード（青）を中心から縦に20mごと等間隔に設置、見通しが良い場所に基地局（オレンジ）を設置した。基地局ーノード間距離はそれぞれ21.1m、38.9m、55.6mである。本実験は、7月7日から12日までの5日間30分ごとに測定を23500mAhのモバイルバッテリーから供給した。出力電圧値が2.0V~1.4Vは乾燥、1.4V~1.1Vは多湿、1.1V~0.5Vは冠水と3つの土壌の状態で判別することができる。

3. 結果

図2はノードの出力電圧値の日ごとの平均値を示す。実験を行った栃木県大田原市では、7月7日から12日までの5日間の天気はすべて曇りだったため、晴天による乾燥及び雨天による湿潤がなく出力電圧値にほとんど変化が見ら

れなかった。図2よりノード3台とも出力電圧値が1.6V~2.0Vの間であり、5日間の土壌の状態は乾燥していたと判別できた。

4. 結言

本研究ではまず、Arduino マイコンをベースに土壌水分量、位置情報の測定が可能なノードを製作しデータの測定が確認できた。また、23500mAhのバッテリーで連続5日間の動作が可能であることがわかった。しかし、今回の5日間では天候の変化を確認できなかったため、測定期間を伸ばすことが出来れば出力電圧値から土壌の状態を判別するのに信頼できるデータが得られると考えられる。

今後は、ノードの測位時間を削減して低消費電力化をさせ、より長く測定可能なノードに改良し、11月に同様の実験を行う予定である。

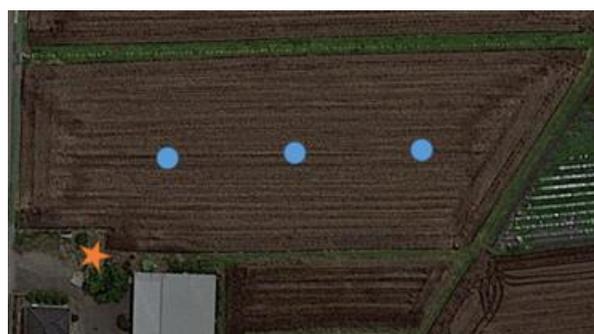


図1 ノード設置位置(左)、ノード(右)

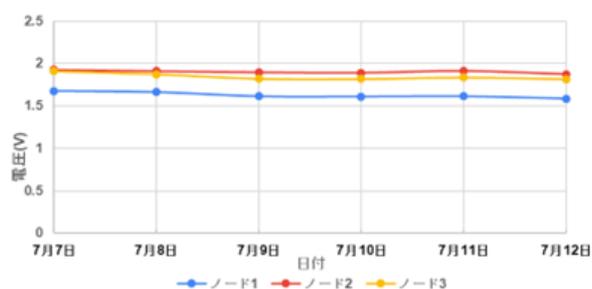


図2 測定結果

文献

[1]総務省「農業労働力の確保に関する行政評価・監視-新規就農の促進対策を中心として-」

https://www.soumu.go.jp/main_content/000607884.pdf

[2] 吉田将司, 柴田健吾, 澤田陸志, 'LPWAを利用した土壌水分の深度別簡易観測法の一検討', 電気学会産業応用部門大会, 5-S5-6, 2021.