

スマート農業を目的とした高速 LTE 回線を用いた遠隔観測システムの構築

Remote Observation System Using High-Speed LTE Line in Smart Agriculture

須川稟己 吉田将司
Riki Sugawa Masashi Yshida
サレジオ工業高等専門学校
Salesian Polytechnic

1. 緒 言

日本の農業業界において農業従事者が、令和 2 年には約 100 万人に激減している。さらに年齢層も平均年齢が 67.8 歳と、高齢化による深刻な労働者不足が問題となっている。この課題に対し現代では、収穫量の向上や品質安定に向けたスマート農業の実用化が日本全国で取り組まれている [1]。本研究ではその一環として、作物における湿害問題の改善に着目した。

大豆や麦は、降雨や霧の影響により急激に水分を含むと、種子が破れ腐敗し、育成障害を引き起こす。これにより作物の収穫率が減少し、まき直しによる収穫時期の遅れを招く [2]。農林水産省では、ロボット、AI、IoT 技術を活用したスマート農業を推進しており、大規模農場における遠隔観測システムは効果的である [3][4]。そのため降雨や土壤水分量をより早く、遠隔で観測できる湿害モニタリングシステムの開発を目指している。

本稿では、遠隔観測システムの実装と共にノードの製作を行い栃木県大田原市の農場の一部を借用して実施した観測について、実証実験の経過を報告する。

2. 方 法

製作したノードの実証を 9 月 17 日（水）から、栃木県大田原市農業体験型民宿『Hotel MOKUREN』に所属する農家の農場の一部を借用し、実施した。

今回の実験ではノードを 2 台使用し、それぞれが独立して観測を行う。1 台目は温湿度、雨量、葉濡れ、土壤水分量を観測する。2 台目は 1 台目の観測項目に pH データを加えて観測を行う。2 台のノードは約 15 [m] 間隔で設置し、2 台目から約 2 [m] 付近にタイムラプスカメラを設置し、霧の発生と消失の時刻を計測する。土壤水分量センサ、pH センサはそれぞれ地面から約 15 [cm] 深く土に埋め、温湿度センサ、雨量計、葉濡れセンサは地面から約 50 [cm] の高さで計測した。ノードからは、毎時 30 分おきに取得データをサーバ（Google Spread Sheet）へアップロードされ、観測結果を遠隔で確認できる。本ノードのセンサ評価方法としては、評価用の観測機器をノードと並行して設置し記録する。土壤水分量センサは土壤水分量計（Climatec 製 C-M1001）を TDR センサに接続、また葉濡れセンサは静電容量式センサ（METER HYTOS-31）を小型ロガー（Onser 製 SE-MX1104）に接続した。

今回の実験では 2 台の観測機器を別の場所に設置し、遠隔観測を行う予定であった。しかし、1 台目の必要部品を忘れたため 2 台目のみの観測となった。また、設置場所は昨年とほぼ同様であったため、本システムにおける通信環境改善の効果は確認できなかった。

3. 結 果

図 1 は観測開始からの降水量、葉濡れセンサ値、土壤水分量センサ値の変化を示す。この結果から、温湿度、雨量、土壤水分量、葉濡れ、pH を計測し、データを Google Spread Sheet にアップロードすることで、圃場環境の観測をリアルタイムで閲覧することができた。土壤水分量は 9 月 21 日から 9 月 22 日の 2 日間で雨が降った後、急激に水分値が上昇しており、葉濡れセンサも水分値の上昇が確認された。pH 値は異常値を出力していた。なお観測は現在も継続中である。

4. 結 言

本研究では、LTE 通信を用いた湿害モニタリングシステムの実証実験を行った。温湿度、雨量、土壤水分量、葉濡れ、pH を観測し、Google Spread Sheet へのデータ送信によるリアルタイムの遠隔観測を実現できた。

今後は、2 台のノードによる圃場観測実験を実施し、長距離通信における本システムの有効性を評価する予定である。さらに、ノードによる観測データと評価機器のデータを比較することで、センサの精度について再評価を行う。



図 1 実験結果

文 献

- [1] 総務省, "スマート農業の展開について", https://www.soumu.go.jp/main_content/000775128.pdf, (2021)
- [2] 農研機構, "霧による濡れが根の発達とその後の生長に及ぼす影響" <https://www.naro.go.jp/project/results/laboratory/tarc/1991/tohoku91-066.html>, (1991)
- [3] Sharma, Puja, and Shiva Prakash. "Real time weather monitoring system using IoT." ITM web of conferences. Vol. 40. EDP Sciences, 2021.
- [4] Jayaraman, Prem Prakash, et al. "Internet of things platform for smart farming: Experiences and lessons learnt." Sensors 16.11 (2016): 1884.