

野外みかん園におけるマルチセンサモニタリングシステムの設置

Setting up of multi-sensor monitoring system for mandarin orange field

廣住 豊一^{*}, 伊藤 良栄^{*}, 三島 隆^{*}, 中西 健一^{*}, 亀岡 孝治^{**}

HIROZUMI Toyokazu^{*}, ITO Ryoei^{*}, MISHIMA Takashi^{*}, NAKANISHI Ken-ichi^{*} and KAMEOKA Takaharu^{**}

1. はじめに

気象条件の把握は農業を行う上で作物栽培に欠かすことができない。この気象情報を的確に把握することは、農作物の品質や収量の大幅な向上に繋がる。そこで本研究では、各種気象情報を測定および樹木の生育状態を把握するための樹体撮像を行い、栽培方法の多角的判断を行う事の可能性を検討するとともに、農業生産支援システムの構築をはかった。

2. 試験地の概要

和歌山県有田市宮原町にある早和果樹園を試験地とした。試験地は、山裾の急勾配の斜面に広がる地形で、マルチドリップ栽培による温州みかん露地栽培が行われている。マルチドリップ栽培とは、1年間を通じてマルチを被覆した状態を維持する周年マルチ方式と、ドリップチューブを使用した点滴灌水に液肥施肥方式を組み合わせた技術である。試験地では、樹体に与える水分をきめ細かく制御することにより、最適な糖と酸のバランスを持った高品位なみかんの栽培に取り組んでいる。

3. システム構成

試験地の圃場に、独立行政法人中央農業総合研究センターが開発した小型計測ロボット FieldServer(以下、FS とする) Ver.1 および Ver.2 を設置した。FS Ver.1 には、気温、湿度および日照量の各センサを、FS Ver.2 には、気温、湿度、日照量センサに加え、マルチドリップ栽培で重要な要素となる土壌水分量の測定のため、Decagon Devices 社製土壌水分センサ ECH₂O を接続し、データの測定を行った。また、FS Ver.2 に装備されたウェブカメラを使用し、樹体撮像を行った。

圃場に設置した FS Ver.1 および Ver.2 は、FS Ver.1 に内蔵された無線アクセスポイントを介して、直線距離約 280m、高低差約 80m 離れた麓の選果場と、無線によるデータの送受信が可能である。麓の選果場には ADSL 回線が敷設されており、インターネットに接続することができる。そこで、YAMAHA 社製 NetVolante RT57i を使用し、PPTP 接続による三重大学および独立行政法人中央農業総合研究センターとの VPN を構築し、それぞれの場所から圃場に設置した FS とのデータの送受信を可能とした(図 1)。

ECH₂O を使用した土壌水分量の計測については、伊藤らによる UCC ハワイ農園での遠隔地土壌環境モニタリング¹⁾が報告されている。しかしながら、このモニタリングシステムでは、土壌水分量の計測に高額なデータロガーを必要とした。そこで本研究では、ECH₂O を直接 FS に接続することにより、高額なデータロガーを不要とした。

ところが、本研究で使用した無線通信は、周波数が水に吸収されやすい周波数帯の電波を使用しているため、雨や植物の葉等の影響を受けやすく、気象条件等により通信状況に大きな影響が出る。FS は記憶装置を持たないため、通信が途絶している間は、計測データが欠損するという問題が生じる。そこで、通信途絶発生に備えて、FS 付近にデータロガーを設置し、停電時以外はこのデータロガーによって、常に測定データを記録し続け、無線通信が途絶している間のデータの欠損を防止した。データロガーには、Linux マシンとして利用できるように改造した BUFFALO 社製の LAN 接続型ハードディスク LinkStation を使用し、非

^{*} 三重大学生物資源学部 Faculty of Bioresources, Mie University, ^{**} 三重大学 Mie University

Keywords: インターネット, 計測, 気象, カメラ, 灌漑, FieldServer, Linux, VPN

常に安価かつコンパクトなシステムとした。また、このデータロガーは、Linux をベースとしたシステムであるため、カスタマイズを施すことによりデータロガー以外にも様々な機能を柔軟かつ簡単に付与することが可能である。

4. 運用結果

試験地の圃場に、各種センサを装備した FS を設置することにより、気象および土壌水分量のデータを測定することができた(図 2)。さらに、FS に内蔵されたウェブカメラにより、定期的に樹体画像を記録することができた(図 3)。

無線通信を介した測定データの送受信については、圃場・選果場間の無線アクセスポイントの距離が長く、通信の安定性に不安があったが、特に問題なく選果場からの正常なデータの送受信を確認することができた。しかしながら、今回システムを構築した試験地では、気象条件が原因であると見られる通信途絶が複数回発生した。ただし、FS 付近に設置したデータロガーにより、通信途絶時の測定データの欠損を防止することができた。

5. おわりに

本研究では、みかんの圃場を試験地として、FS に各種センサを装備し、様々な環境情報を測定できるシステムを設置した。また、山間地圃場における無線通信の有用性を確認することができた。さらに、データロガーの設置により、無線通信の通信障害発生時も欠損することなく測定データを記録する仕組みを確立することができた。

今後は、本研究で測定が可能になった気温、湿度、日照量および土壌水分量の各種環境情報の相関性や、これらの環境情報と樹体画像を利用した果樹の品質評価手法について、さらに深めて行きたい。

例えば、FS に接続した土壌水分センサで得られた土壌水分量のデータを利用し、FS による灌水装置制御システムの開発などの可能性を模索したい。また、将来的には、現場の農家と連携し、樹体を取り巻く環境情報とカメラで撮影した樹体画像

情報とを組み合わせ、最適な栽培管理を行うシステムに結びつけて行きたい。

参考文献

- 1) 伊藤良栄, 溝口勝, 平藤雅之, 深津時宏, 木浦卓治, 亀岡孝治(2003): VPN を利用した遠隔地土壌環境モニタリング, 平成 15 年度農業土木学会大会講演要旨集, 940-941.

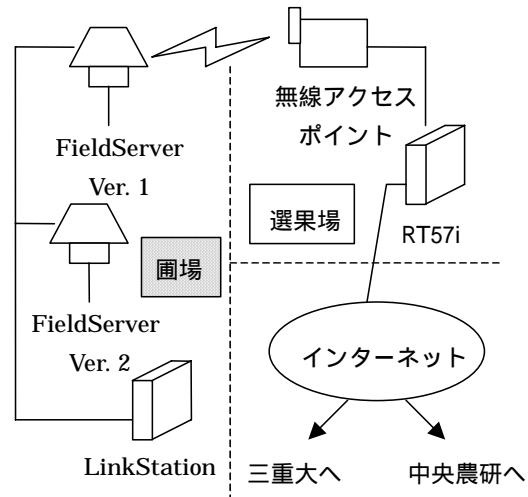


図 1. システム構成

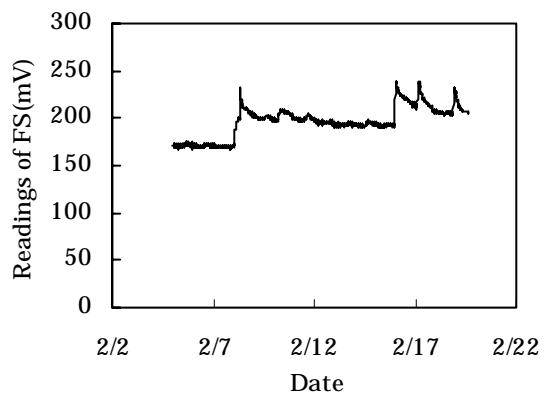


図 2. 土壌水分センサの計測値



図 3. ウェブカメラで撮影した画像