

LPWAネットワークを活用した土壌水分センサーの設置 ～真穴みかんの品質・収量の高位安定化を目指して～

採択事業者名

株式会社インターネットイニシアティブ

コンソーシアム構成員

真穴柑橘共同選果部会 / 株式会社アクト・ノード / 株式会社バディネット / 愛媛県農林水産研究所果樹研究センターみかん研究所 / 愛媛大学

事業概要

目的

高品質な温州みかんの「真穴みかん」の産地である真穴共選において地区全体をカバーするLoRaWANネットワークインフラを構築、土壌水分センサーを多数設置することで乾燥状態を把握し、最適な灌水オペレーションを行い、品質を保ちつつ収量の高位安定化を実現する。

課題

真穴共選では主にスプリンクラーを用いた灌水を実施しているが、乾燥状態はこれまで経験と勘で把握しており、データとして把握できていなかった。果樹の品質を高くするためには適度な水ストレスを保つ必要があるが、そのためには土壌水分データが必要不可欠である。また、地区全体で土壌水分を把握するために、通信コストをかけずに多数の機器を設置することが課題である。



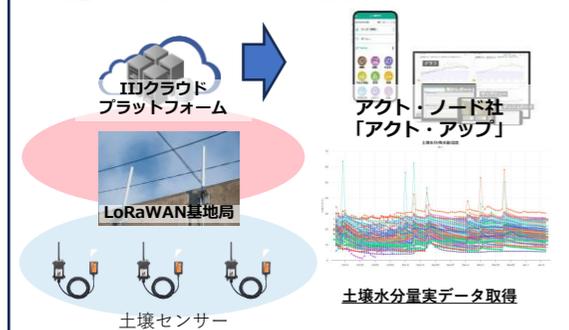
解決策

園地の土壌水分データを把握するために、土壌水分センサーを活用し、定点観測を行う。最適な土壌水分値に基づいた最適な灌水制御を行うことができるようになる。園地の乾燥状態はそれぞれに大きく異なり、多数のセンサー設置が必要となるが、長距離かつ低消費電力が特徴の「LoRaWAN」無線ネットワークインフラを採用する。これらの成果は他地域や品種にも横展開することが可能。



取り組み内容

- 真穴地区全域をカバーするLoRaWANネットワークを構築
 - 7箇所の制御室に無線親局を設置し、エリアフルカバー
- 土壌センサーを設置し、土壌水分量を把握
 - 計120台のセンサーを設置し、土壌水分量とその傾向を時系列で把握
- LoRaWAN対応の各種センサー類を設置
 - 気象センサーと箱罌センサーを設置し、LoRaWANとしての多面的活用展開
- アクト・アップによる可視化と分析
 - 取得データのAPI連携によりアクト・アップによる可視化を実装。地図・グラフ形式でのデータ分析を行う。



検証項目

- LoRaWANネットワークエリア設計
 - 山間地である真穴エリアにおいて最適な配置設計
- 土壌水分センサーの設置方法の検証、特性の把握
 - 土壌水分センサーの最適な設置方法の検討とマニュアル化
- 温州みかんにおける最適な土壌水分量の推定
 - 先行実証プロジェクトである黒田農園での測定値を元に最適灌水オペレーション野指標となる土壌水分量の推定
- 灌水オペレーションの最適化
 - 現状のスプリンクラー灌水オペレーションを土壌水分値を元に行うための方法論の検討

取得データ

土壌水分センサー: 土壌水分量(体積含水率)、土壌温度、EC値
気象センサー: 温度、湿度、雨量
箱罌センサー: 罌検知回数

データ活用による考察・示唆

センサーの設置が10月となったため、灌水が重要な7月以降のデータが取得できなかったものの、今年は雨量が極端に少なく渇水傾向であったことを反映し、土壌水分値は非常に低い値が出ている。収量や糖度・酸度などのデータと付き合わせることでこれまでの経験値による判断との整合が可能となっていく見込み。

成果と今後

成果(含む想定)

真穴共選全域をカバーするLoRaWANセンシングネットワークと120台の土壌水分センサーによるデータ分析基盤が完成。データ分析により灌水オペレーションの最適化を進め、収量安定化を実現していく。

		実装前	実装後(～今年度)	今後3年
金額	金額	共選売上総額 約21億円(2022年)	共選売上総額 約22億円	真穴地区以外への展開、多品目へのユースケース拡大により更なる売上創出拡大を目指す
	重要指標	センサーなどのデータに基づく灌水オペレーションが実施できていない	土壌センサー120台を設置。園地全体の約8%程度をカバー。 7月～8月の雨量が極端に少なく、全体として糖度は上がったが小玉傾向が強かった	費用対効果を見極めた上で、センサーを定期的に増設。真穴共選において300台程度の導入を目指す。 他柑橘、他産地への品目へと横展開し、計700台程度のセンサー同友を目指す
定性面	定性面	経験と勘に基づく乾燥状態の判断と灌水オペレーション	120台の土壌水分センサーによるデジタルデータの取得が可能に 3台の気象センサーにより、ブロック毎のきめ細かな環境データ取得が可能に	灌水オペレーションの最適モデルの確立、収量高位安定化の実現 他柑橘や県内他地域への横展開を実現

次年度以降の実装計画/見立て

実装の自走や継続の観点

通年でデータ取得を進めることで最適な閾値を定めることを目指す。その上で灌水オペレーションの最適化を進め、終了となる結果を得ることで、システム導入に対する費用対効果を明らかにする。

実装の拡大や新しい協業の観点

温州みかんとしてはJAにしろわの他共選(川上共選等)、さらに他柑橘や他作物への横展開を行い、直近3年以内に県内5～10地区でのセンシングネットワークの構築を目指す。