

カンキツ栽培における通信型マルドリシステムの開発

マルドリ方式にIoT技術を導入して、テレマネジメント(遠隔操作)とテレモニタリング(園地状況の見える化)を可能とする「通信型マルドリシステム」を開発した。本システムでは、異なる品種の園地に対応して、定期的に「供給したい濃度の液肥」を「供給したい量」だけ施用できる。

成果の内容

1 通信型マルドリシステムの概要

通信型マルドリシステムは「メインユニット」と「サブユニット」で構成されており、メインユニットは液肥の量や濃度を調節し、メインユニットから通信を受けたサブユニットでは、電磁弁を開閉し、メインユニットで調整された設定量の液肥を定時に供給する。サブユニットの電源は太陽光パネルを使用することで、電力を確保できる(図1)。

2 テレマネジメント(遠隔操作)機能

- (1) 現行のマルドリ方式は、液肥施用量は一濃度の液肥を電磁弁の開放時間で設定しているが、通信型マルドリシステムでは、流量計、定量ポンプ、電磁弁を組み合わせ、園地毎に指定した濃度と量を正確に施用できる(図2)。液肥タンクの液肥濃度、施用する園地の液肥濃度・施用量を登録すると、定量ポンプが自動計算で必要量の液肥を水と混用する。液肥混入の有無を確認するため、流量計にECセンサーを接続し、タンクの液肥残量は水位計で計測し、通水状況は水圧センサーで確認している。
- (2) 1回の液肥施用で「灌水→液肥→灌水」というルーチンをプログラム管理している。まず、灌水量の10%は、液肥を均等に施用するために水のみを流して、点滴チューブ内に水を充填させ、次に、設定量の70%で液肥を施用し、最後の20%は水を流し、チューブ内に残る液肥を確実に園地に入れ、かつ、チューブやディスクフィルターに残る液肥や汚れを除去する(図3)。
- (3) メインユニットとサブユニット間の通信は、少ない電力で広い範囲をカバーできるLPWA(長距離低消費電力)を使用し、インターネット上へは携帯電話回線通信網を使用している。送信されたデータはクラウドに保管され、使用者はスマートフォンやパソコンからホームページに接続し、園地情報やシステムの状況を確認できる。同様に、液肥や灌水の設定もスマートフォン等のできる(図4)。ホームページの操作画面に「タスク」と「定期実行」を設けてあり、「タスク」で供給する園地への液肥濃度と供給量、「定期実行」では施用時刻を設定し、干ばつ時の追加灌水も想定し、水のみも設定できる(図5)。

3 テレモニタリング(園地の見える化)機能

- (1) バルブの開閉、水圧、施用時刻と流量、液肥残量は、データ可視化システムから確認できる。併せて、気象観測装置を設置し、気温、地温、湿度、時間雨量、風速、風向データが取得でき、Webカメラで園地状況を見ることが出来る(図6)。
- (2) 液肥が施用されない、タンクの液肥残量が少ない等の異常があれば、電子メールやLINEで通知される。LINEでは、通信型マルドリシステムを使用する生産者がグループLINEすることにより、情報共有もできる。現在は、液肥残量が少なくなったときと、灌水の不具合が発生した場合に通知するようにしており、液肥補充と灌水異常の早期発見に活用できる(図7)。

成果の活用面・利用上の留意事項

本システムは日進工業株式会社、エコマス株式会社と特許を取得しており、システムの導入は両社が行う。

現行システムでは、個人での導入はコスト高となるので、安価な部材やセンサー、提供する情報の選択によるコスト削減と、通信料やメンテナンスをパッケージした販売体系の構築を進めている。

具体的なデータ

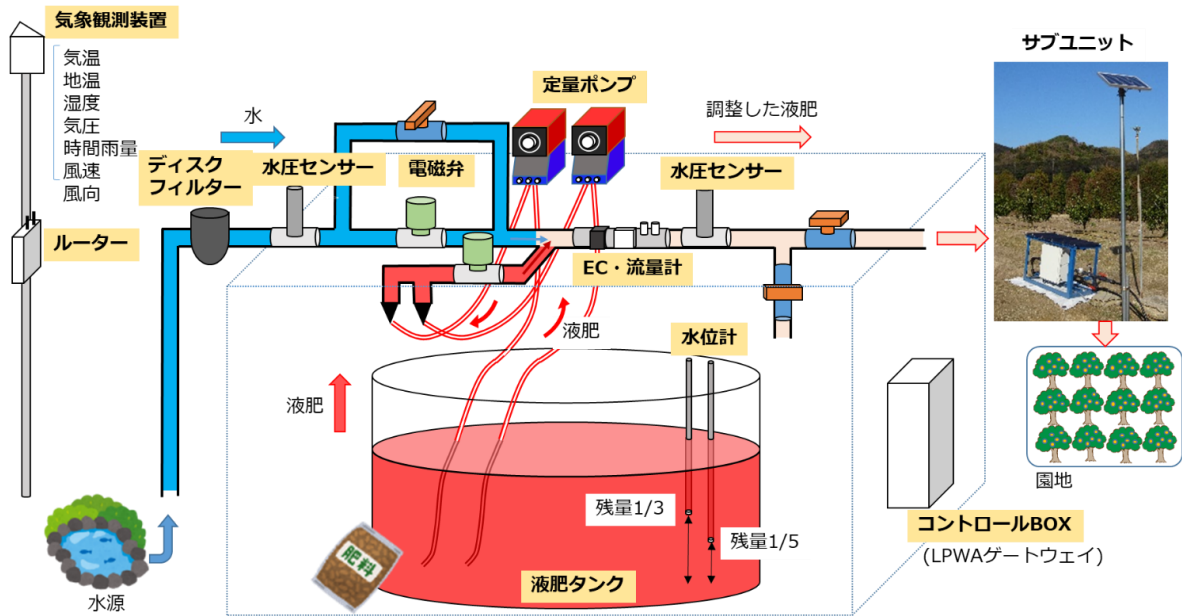
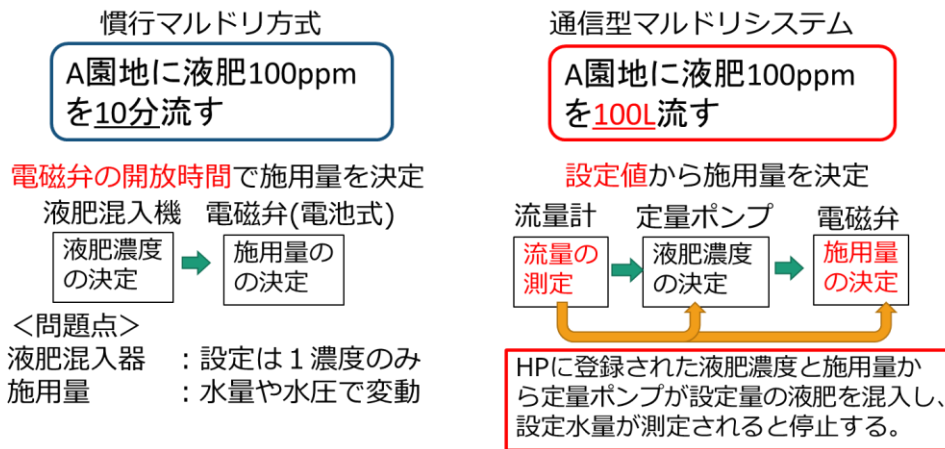


図1 通信型マルドリシステムメインユニットおよびサブユニット



流量計と定量ポンプの組み合わせにより、高低差などの園地条件や配管の状態に左右されず、設定した液肥の濃度・量を各園地に正確に供給できる。

図2 慣行マルドリ方式と通信型マルドリシステムとの液肥施用方法の違い

例：液肥150ppmを100L施用した場合

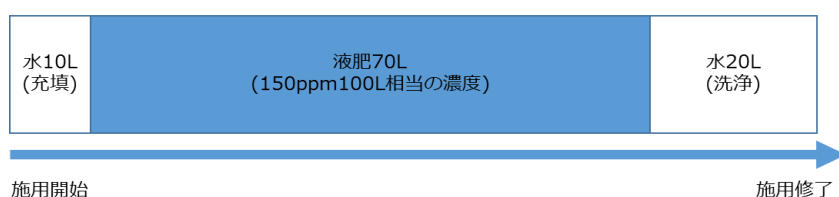


図3 液肥の施用ルーチン

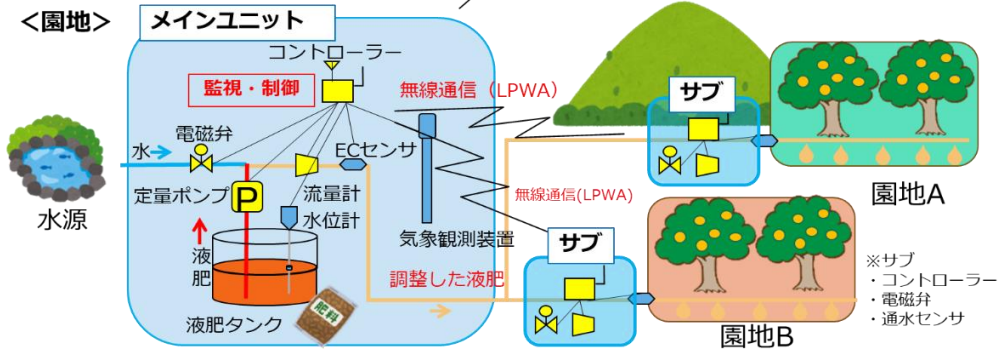
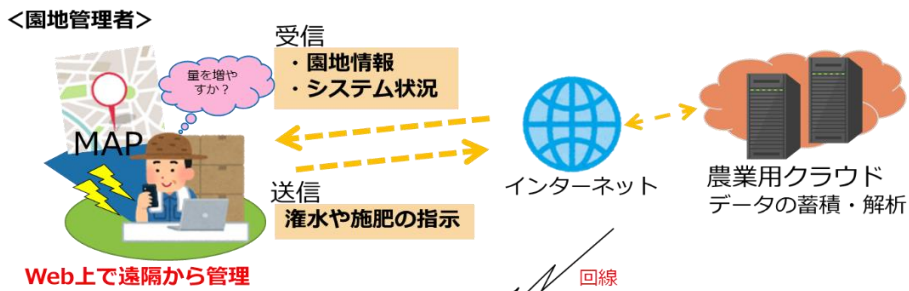


図4 通信型マルドリシステムの通信方法

タスク画面(園地・水量・濃度)



タスク画面で処理設定を、定期実行画面で
実行するタスクの選定と施用時刻を設定する

定期実行画面 (何時に開始)



図5 ホームページの操作画面

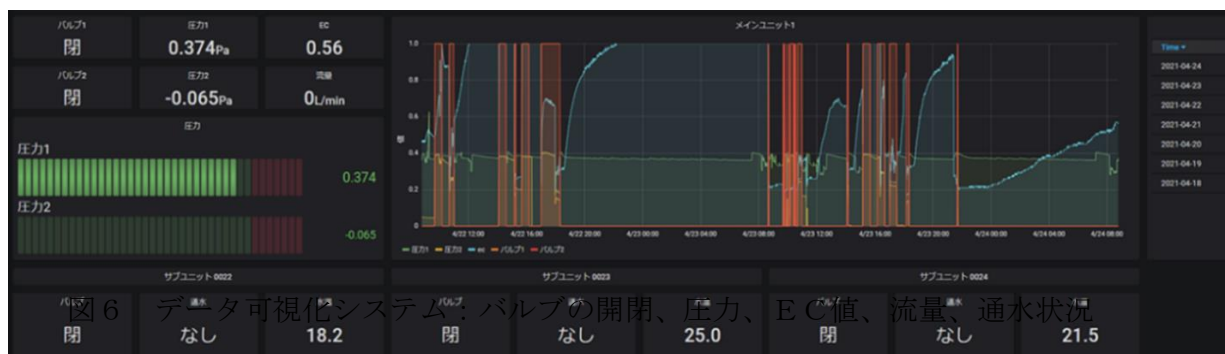


図6 データ可視化システム：バルブの開閉、圧力、EC値、流量、通水状況

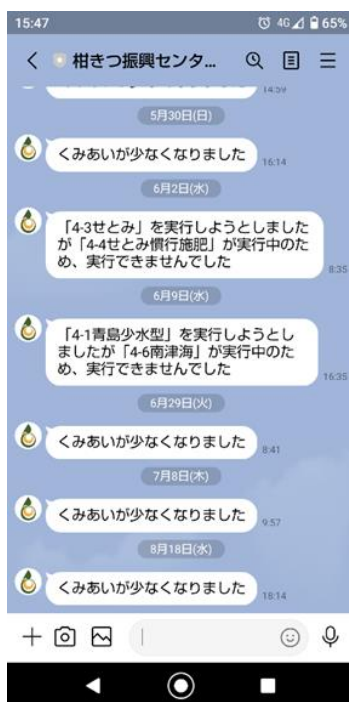


図7 LINEによる異常の通知

関連文献等

なし

研究年度	平成30年～令和3年（2018年～2021年）
研究課題名	スマートマルドリを活用したカンキツの少水・低コスト型マルドリシステム等の構築
担当	農業技術部 柑きつ振興センター 岡崎芳夫・明田郁夫・中島勘太（現柳井農林水産事務所）