

令和3年度（2021年度）試験研究成果

課題番号：R3-01

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

研究期間：平成30年～令和3年度（2018～2021年度）

研究担当：農業技術部 柑きつ振興センター

1 研究の目的

(1) 背景・目的

本県カンキツ産地の維持には、基盤整備や園地集積による経営規模拡大が必要であり、農研機構西日本農業研究センターが開発した、マルチ被覆とドリップ（点滴）灌漑・施肥の自動化により高品質安定生産を可能にする、通称「マルドリシステム」の導入が進められている。

本研究の目的は、大規模経営で省力管理できるようシステムにIoT技術を導入し、テレモニタリング(園地状況の見える化)やテレマネジメント(遠隔操作)技術を構築するとともに、灌水チューブの選定を行う。

併せて、同一通信環境で利用できる鳥獣害の監視システムを開発する。

(2) 到達目標

通信型マルドリシステムの構築および、同一通信環境下での鳥獣監視システムを開発する。

2 成果の概要

(1) 既存のマルドリシステムでは現場で直接手動設定していたが、電氣的制御と通信技術を用いることで遠隔操作を可能にした(図1)。本システムを「通信型マルドリシステム」と称する。

(2) 通信型マルドリシステムは電氣的制御により、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。

(3) 少水型点滴チューブは収量や果実品質に影響することがなく、慣行の点滴チューブと同様に運用でき、少ない水源下でも運用が可能で、大規模園地でも広く配管できる。(表1、表2)

(4) 通信型マルドリシステムと同じ通信環境を利用することで、箱わなと電気柵の遠隔監視システムを開発した。(写真1、2)

3 成果の活用

(1) 現時点ではコストがかかるため、導入の際は基盤整備などの補助事業を活用する必要があるが、通信型マルドリシステムと少水型チューブの組み合わせは、少ない労働力でも効率的な大規模園地の運用が期待できる。

(2) 箱わなと電気柵の遠隔監視システムは、今後の鳥獣被害対策において、広範囲に設置した設備を効率的に管理することが期待できる。

4 主なデータ

システムのフロー

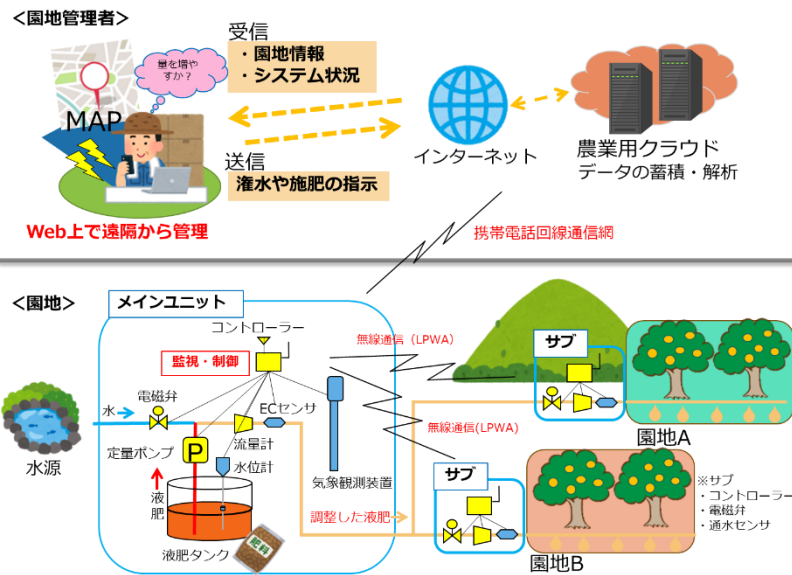


図1 通信型マルドリシステムの概要

表1 灌水チューブの違いが「せとみ」の収量および果実品質に及ぼす影響

試験区	収量 (kg/m ³)	1果平均重 (g)	隔年結果指数 ^y (kg/m ³)	糖度 Brix%	クエン酸含量 (%)
少水型チューブ20min 1回/D a y	4.6	178.3	0.16	13.7	1.42
少水型チューブ10min 2回/D a y	4.7	184.8	0.28	13.7	1.41
慣行チューブ 10min 1回/D a y	4.6	182.6	0.17	13.9	1.37
慣行施肥	4.4	184.1	0.14	13.8	1.44
有意性 ^z	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

収量、果数：3カ年合計 1果平均重、糖度、クエン酸含量：3カ年平均
1回に施用する窒素濃度は150ppm

y：隔年結果指数 = |当年収量 - 前年収量| / (当年収量 + 前年収量) の2018～2020の平均

^zTukeyの多重比較検定法により異符号間で有意差あり (n. s. : 有意差なし * : 5%水準)

表2 灌水チューブの違いが「興津早生」の収量および果実品質に及ぼす影響

試験区	収量 (kg/m ³)	1果平均重 (g)	隔年結果指数 ^y (kg/m ³)	糖度 Brix%	クエン酸含量 (%)
少水型チューブ20min 1回/D a y	12.4	109.2	0.19	11.8	0.89
少水型チューブ10min 2回/D a y	13.1	106.0	0.30	11.7	0.78
慣行チューブ 10min 1回/D a y	12.1	99.0	0.25	12.1	0.85
有意性 ^z	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

収量、果数：3カ年合計 1果平均重、糖度、クエン酸含量：3カ年平均

1回に施用する窒素濃度は150ppm

y：隔年結果指数 = |当年収量 - 前年収量| / (当年収量 + 前年収量) の2018～2020の平均

^zTukeyの多重比較検定法により異符号間で有意差あり (n. s. : 有意差なし * : 5%水準)



写真1 箱わなの遠隔監視システム

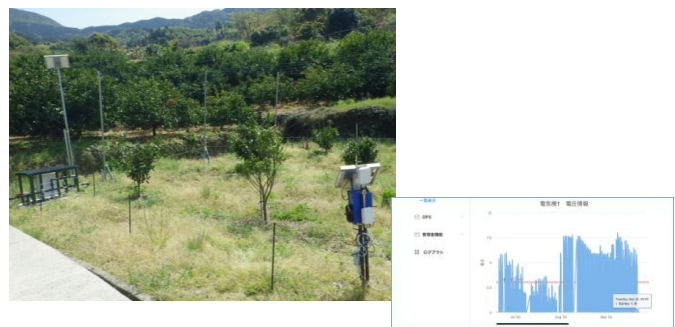


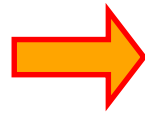
写真2 電気柵の遠隔監視システム

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

本システムは、**マルドリ栽培技術***をIoTにより、**遠隔で管理・制御**できる、山口県オリジナルの「**通信型マルドリシステム**」です。

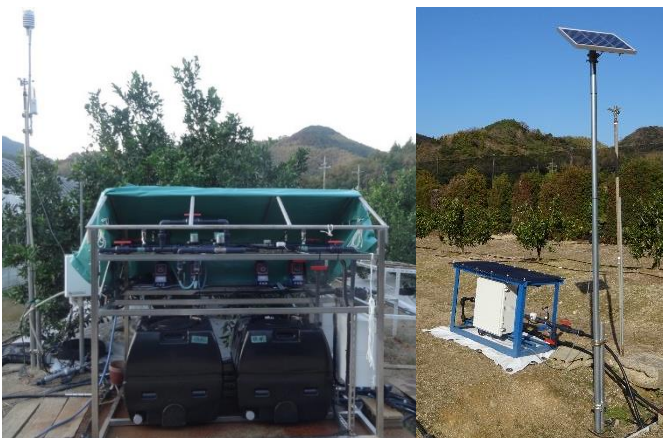
※**マルチシート**の下に点滴（**ドリップ**）チューブを設置し、適切な養水分の管理により高品質な果実生産を図る栽培方法

マルドリシステム+IoT技術



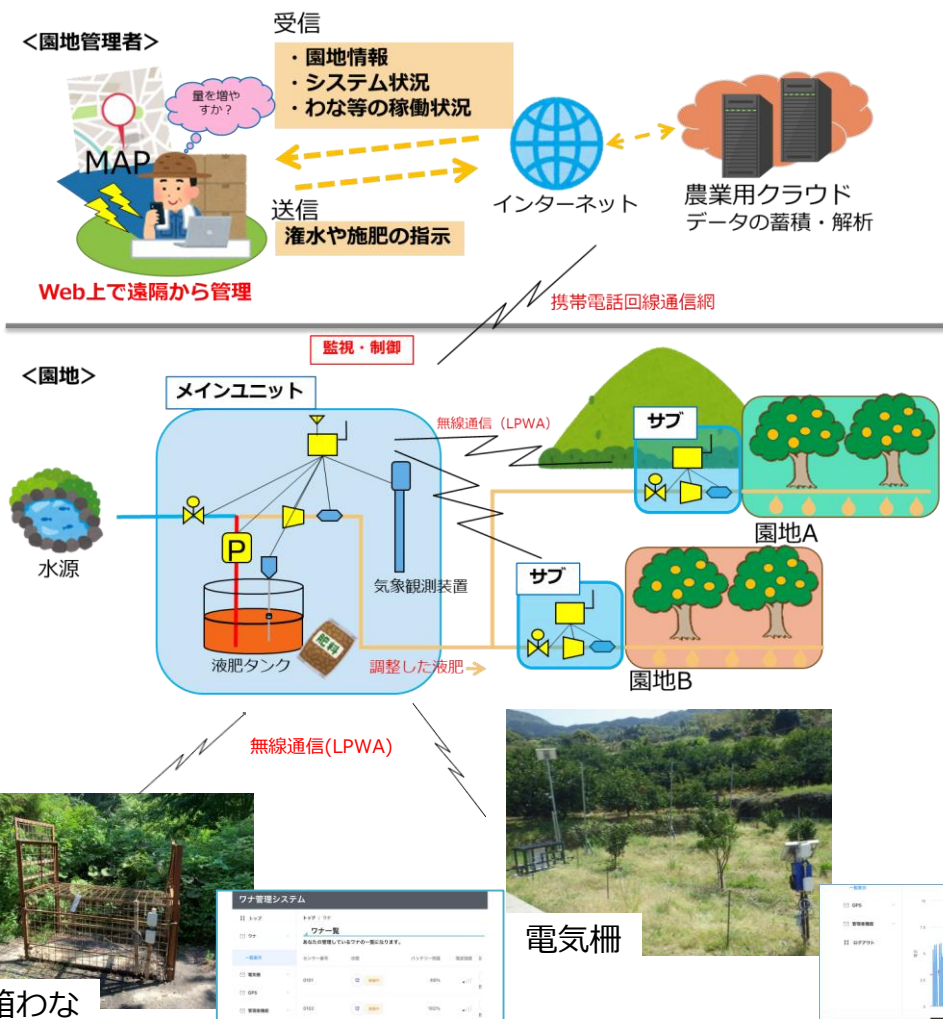
通信型マルドリシステム

<通信型マルドリシステム>



メインユニット(液肥供給) サブユニット(水栓)

○システムのイメージ



(1)遠隔監視機能

- ① 灌水・液肥供給状況
- ② タンクの液肥残量
- ③ 気象観測
- ④ 箱わなや電気柵の監視

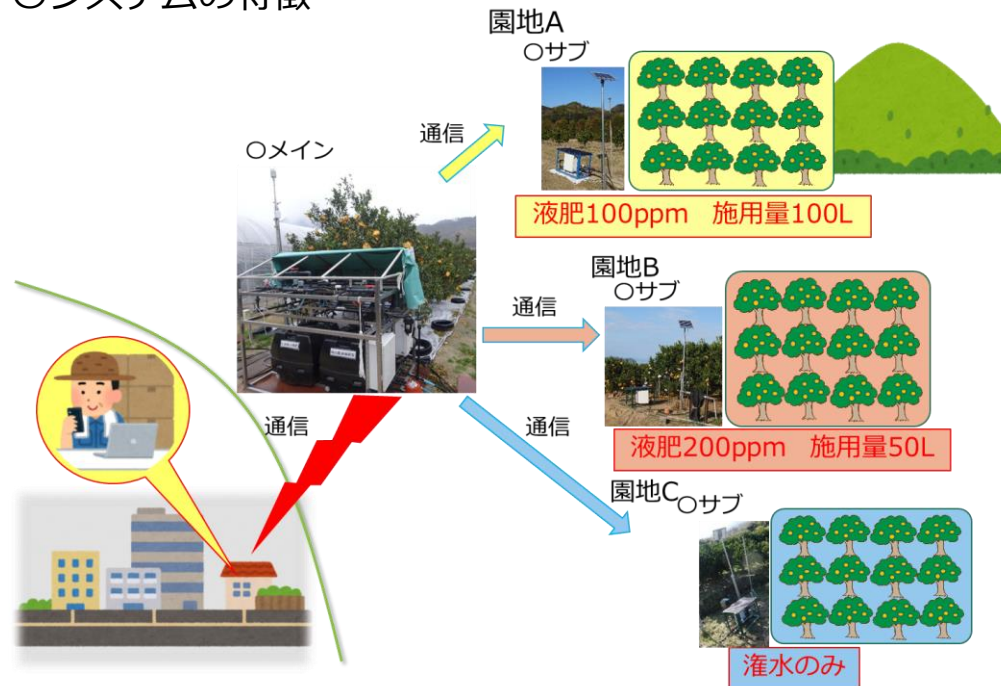
(2)遠隔操作機能

- ① 電磁弁の開閉
- ② 灌水・液肥の設定・調整
- ③ 配管内の洗浄



**管理労力の軽減と見える化により、
きめ細やかな栽培管理と、高品質果
実の安定生産が可能。**

○システムの特徴



通信型マルドリシステムは**流量計**と**電気制御**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、**液肥の濃度や量**の設定を遠隔操作可能。

このシステムと、広い面積をカバーできる「少水型ドリップチューブ」の組み合わせにより、少ない労働力で大規模園地を省力かつ効率的に管理し、担い手不足の解消にも期待できます。