

[成果情報名] 平坦地における自律型 UGV を用いたカンキツの防除・運搬の省力化

[要約] カンキツ圃場での自律型 UGV による防除は、散布にかかる延作業時間を手散布よりも 37.5~67.5%削減できる。また、UGV による運搬は一輪車運搬よりも収穫作業時間を 10.2%削減でき、運搬時の作業負担が少ない。

[キーワード] カンキツ、UGV、防除、運搬、作業時間

[担当] 長崎県農林技術開発センター・果樹・茶研究部門・カンキツ研究室

[連絡先] (代表) 0957-55-8740

[区分] 果樹

[分類] 普及

[作成年度] 2022 年度

[背景・ねらい]

近年開発が進む UGV (Unmanned Ground Vehicle) は、RTK-GNSS を用いた自律走行が可能であり、各種の農作業の省力化が期待されている。一方で、これらの機械は導入経費が高く、費用対効果の向上を図るため、多機能化により複数の作業に使用可能な機体の開発が進んでいる。

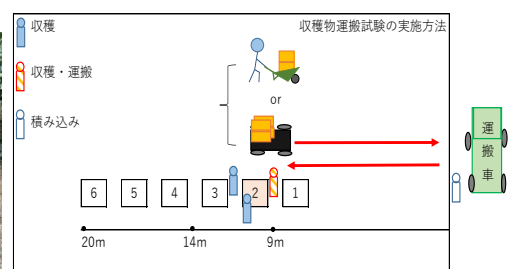
ここでは、自律走行による農薬散布・運搬が可能な UGV による防除・運搬の省力効果について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 自律走行による UGV 防除は、手散布と比較して延べ作業時間を 37.5~67.5%削減できる (図 1、2)。なお、削減効果は、圃場条件 (畝間、植栽間隔、樹冠容積) や散布方法 (ノズル、噴霧圧、散布量) などの条件により変動する。
2. 自律走行による UGV 運搬と平行して収穫作業を行う場合、一輪車による運搬と平行して収穫作業を行う場合よりも、収穫作業時間を 10.2%削減できる (図 3)。
3. UGV による運搬では肥料運搬時の作業負担が一輪車よりも少ない (図 4)。
4. UGV (R150 農業用無人車) の活用場面は圃場条件・樹冠容積によって異なる (表 1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 供試した機体は XAG 社製「R150 農業用無人車」である。
2. 自律走行を行う場合は、事前に RTK-GNSS を用いた圃場の測量が必要である。なお、傾斜地・段々畑での散布設定が複雑であるため、平坦地での活用が適しており、園内道の整備が必要である。
3. タンク容量が 100L と少ないため、散布量に合わせて薬液の補給が必要である。また、圃場条件によっては一般的なカンキツの農薬登録上の散布量 (200~700L/10a) の下限を下回る場合がある。
4. UGV による運搬は旋回時の振動が大きいため、収穫物よりも肥料・資材等の運搬が適している。



[具体的データ]

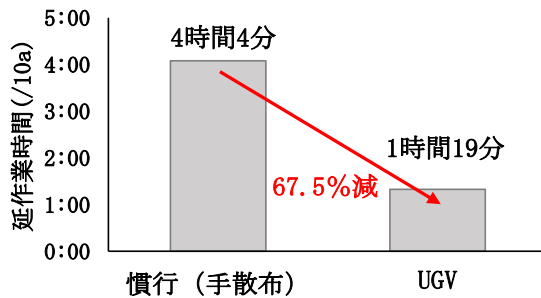


図1 防除作業時間削減効果 (2021)
供試品種：原口早生 (樹冠容積 約7.9m³、植栽間隔約2m、畝間4m)、散布量：慣行区356L/10a (使用ノズルはキリガES型2頭口)、UGV区145L/10a、散布前の準備～後片付けまでの時間を基に延作業時間を算出。

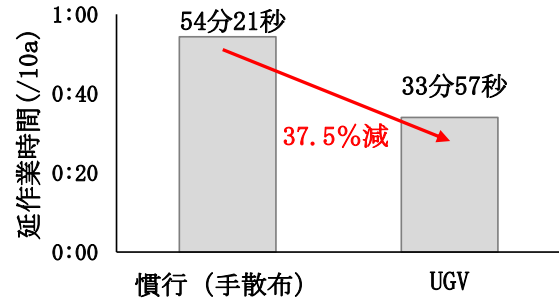


図2 防除作業時間削減効果 (2022)
供試品種：岩崎早生、宮川早生 (樹冠容積約2.5～8.4m³、植栽間隔1.5～3m、畝間5m)、散布量：慣行区150L/10a (使用ノズルは新広角型2頭口)、UGV区156L/10a、散布開始～散布終了までの時間を基に延作業時間を算出。

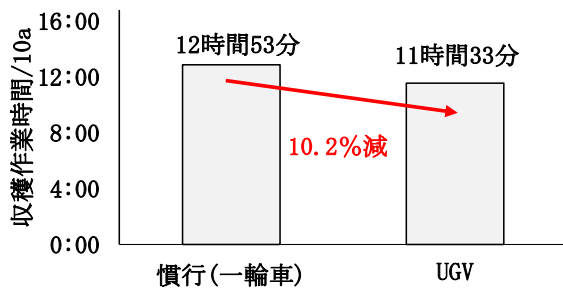


図3 収穫作業時間削減効果
供試品種：青島温州 運搬距離：9～20m
作業者：4名 (2名は収穫のみ、1名は収穫・運搬、1名は運搬車への積み込み)

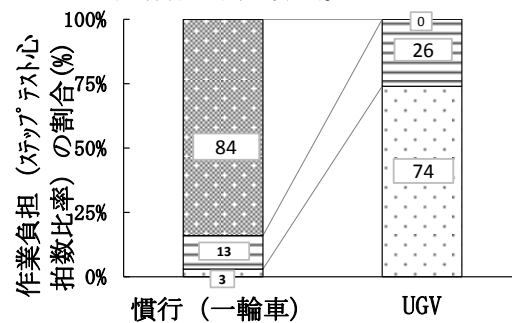


図4 肥料運搬作業時の作業負担
ステップテスト心拍数比率は「ステップテストを用いた簡易評価方法 (農研機構)」をもとに算出し、100以上のものを「重度」、80～99を「中度」、79以下を「軽度」として評価した。

表1 自律型UGV (R150 農業用無人車) の活用場面^z

条件	農薬散布		運搬		
	活用の可否 ^y	備考	活用の可否	備考	
圃場	平坦地	○	—	○	—
	緩傾斜 (～15°)	△	旋回時にタイヤが滑る	△	旋回時にタイヤが滑る
	急傾斜 (20°～)	△～×	手動操作 △ 自律走行 ×	△～×	手動操作 △ 自律走行 ×
	段々畑	△～×	操作が煩雑、起伏がある場合に散布角度にズレが生じる	△	傾斜角度によっては不可
	ぬかるみ	△	平坦地に限る	△	平坦地に限る
樹冠容積	小 (4m ³ 程度)	○	—	○	—
	中 (7～10m ³ 程度)	○～△ ^x	一部の害虫で効果が劣る	○	—
	大 (30m ³ 程度)	×	—	○	—

^z 2021～2022年度の現地・場内での散布・走行条件を基に作成

^y ○：活用可能、△：条件付きで活用可能、×：活用不可

^x アザミウマ：○、サビダニ：○、黒点病：○、カイガラムシ：×、ハダニ：△ (1回散布×往復散布○)

[その他]

研究課題名：with コロナ対応型地域内新流通の構築とカンキツの計画出荷によるスマートフードチェーンの実証

予算区分：国庫 (スマート農業技術の開発・実証プロジェクト)

研究期間：2021～2022年度

研究担当者：柴田真信、高見寿隆