

ロボットトラクタを利用した 自動運転の効果

農林水産研究所

農業を効率的に行う「スマート農業」が実用化されつつあります。

これにより、今まで人間のやってきた農作業が徐々に自動化されています。その一助を担うのがロボットトラクタです。



ほ場数の違いが協調作業の作業時間に及ぼす影響

	100×20m 10ほ場	100×25m 8ほ場	100×40m 5ほ場	100×50m 4ほ場	100×100m 2ほ場
単独作業	238'23"	232'34"	235'43"	230'26"	229'22"
協調作業	184'09"	158'08"	179'17"	186'20"	212'54"
削減率 (%)	22.7	32.0	23.9	19.1	7.2
待機時間 (手動)	10'35"	15'20"	82'38"	123'38"	162'24"
待機時間 (ロボット)	78'19"	35'25"	19'20"	20'19"	25'15"

※単独作業:1台のトラクタのみが作業する時間

※協調作業:2台のトラクタが同時に作業する時間

※削減率:1台のトラクタで作業した場合との比較

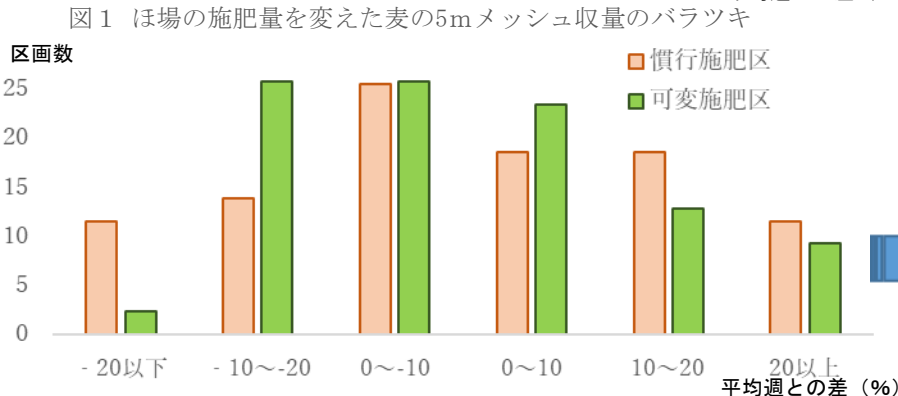
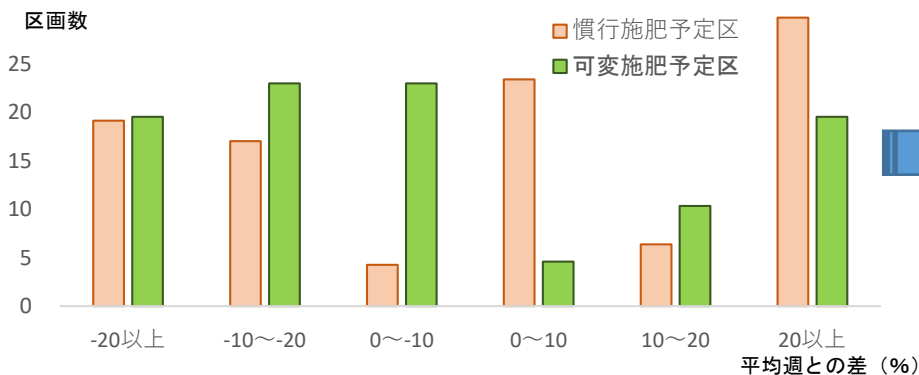
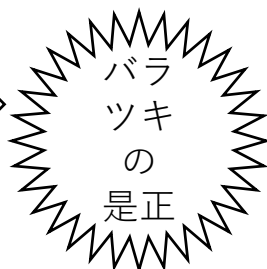
無人で走行可能なロボットトラクタは、単独で作業可能ですが、現在のところ目視できる範囲での作業（LEVEL2）が必要なため、協調作業をすることでより効率的な作業を実現しています。

注) ロボットトラクタの公道での農業機械の自動走行に関する安全確保ガイドラインによる規制があります。

可変施肥田植機を利用した収量向上への取組み

農林水産研究所

麦作において、収量コンバインを利用して5mメッシュ（区画）ごとに収量のバラツキを把握し、次作水稻の施肥を調整することで、ほ場内の収量の均一にする取組を行いました。



ほ場内の収量を把握

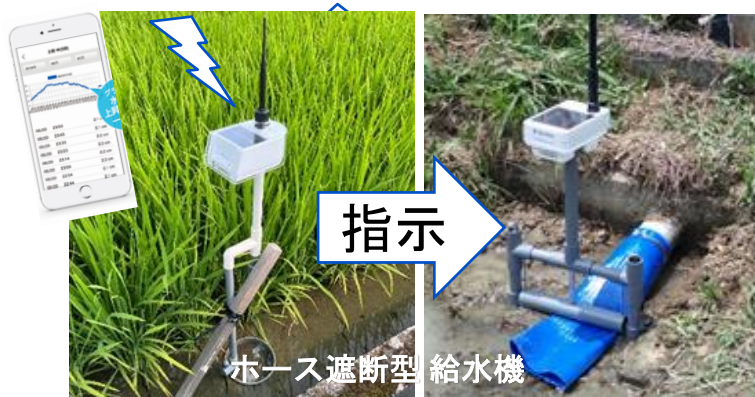
データを基に施肥

ほ場内収量のバラツキ是正

コンバインから得た収量データを用いて次期作の施肥設計を行い、ほ場内の収量のバラツキを是正することができました。

自動給水機を利用した水稲の省力水管理試験

農林水産研究所



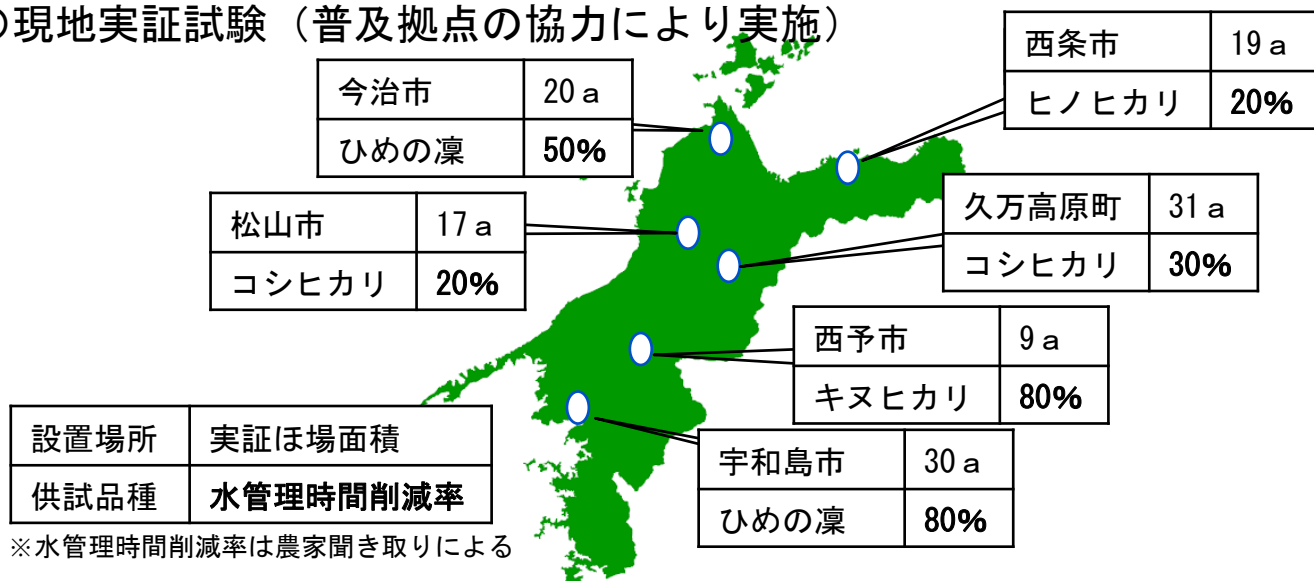
○水管理に要した時間 (分)

	機器設置	取水口部改良	アプリ設定	水管理	合計
自動給水機	55	30	15	620	720
対照	0	0	0	930	930

○自動給水機が生育・収量・品質に及ぼす影響

	穂数 (本/m ²)	有効茎歩合 (%)	精玄米 重(kg/a)	屑米率 (%)	整粒歩 合(%)	検査 等級
自動給水機	356	80.6	62.1	6.4	74.4	1.7
対照	367	79.1	55.6	6.7	72.3	1.3

○現地実証試験 (普及拠点の協力により実施)



○実証農家の意見

スマホで水管理とほ場の状況が分かるので安心感があり便利。

水位をデータで把握することにより、適切な水管理ができ雑草を抑制できた。

自宅から数キロ離れたほ場でもスマホで水位を確認、入水が可能で大きな省力化が図れた。

水まわりにかかる時間を大いに削減できたことから自費での購入を考えたい。

水稲における自動給水機を利用した 水管理

農林水産研究所

水稲栽培において、水管理作業は全労働時間の約3割と大きな割合を占めます。特に、遠隔地や広域に分散した多数のほ場を管理する生産者は、水の見回りにより多くの移動時間を要するため、省力的な水管理技術が求められています。そこで、この問題を解決するために様々な自動給水機が利用されています。

【様々な自動給水機】

○解放水路用

開水路で利用可能な給水機です。水路に常に水が流れている状態での利用が理想ですが、水が少ないところでも、自動止水により水を節約するとともに、水の見回りに要する時間を大いに削減できます。



ホース昇降型
給水機



弁調整型給水機



ホース遮断型 給水機

○パイプライン用

パイプラインが整備された場所でのみ利用が可能な給水機です。水を自由に使えることにより、田への入水時間や量等、水管理を高度に制御することが可能となっています。このことにより、省力化や節水・高品質化等も期待できます。



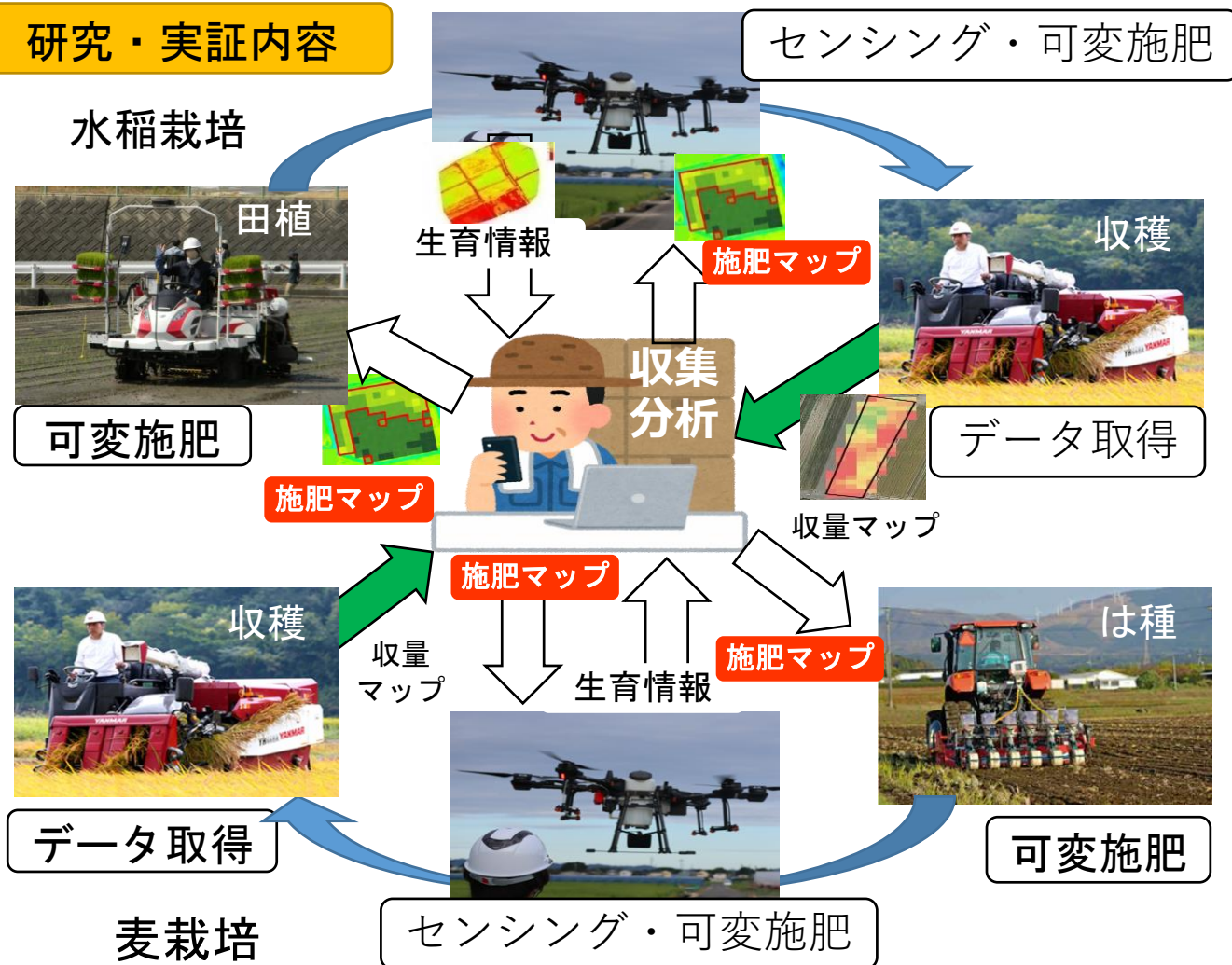
水稲・麦栽培における収量データ 活用方法の検討

農林水産研究所

背景

- 水稲用スマート農機は水稲単作での利用を想定したものであり、麦との輪作体系のデータ蓄積が無い。
- 農水研をはじめ、県内での体系的なデータ活用事例がない。

研究・実証内容



(スマート農機を導入して出来ること) ➡

- 作業記録（圃場地図作成）及び作業計画作成
- ドローン等による生育ムラや収量ムラの把握と記録

(スマート農機を導入しただけでは出来ないこと) ⇨

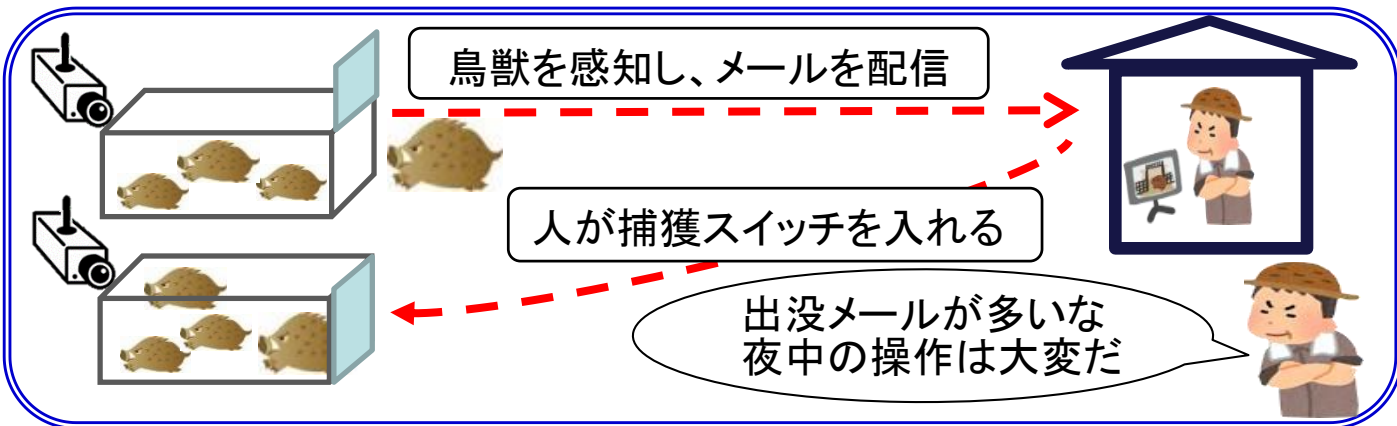
- 把握した生育・収量ムラの解析に基づく可変施肥の実施
- 画像解析による施肥マップ作成
- 米麦二毛作体系への対応 ⇒ データ連携できない

AIを使ってイノシシを見分ける！

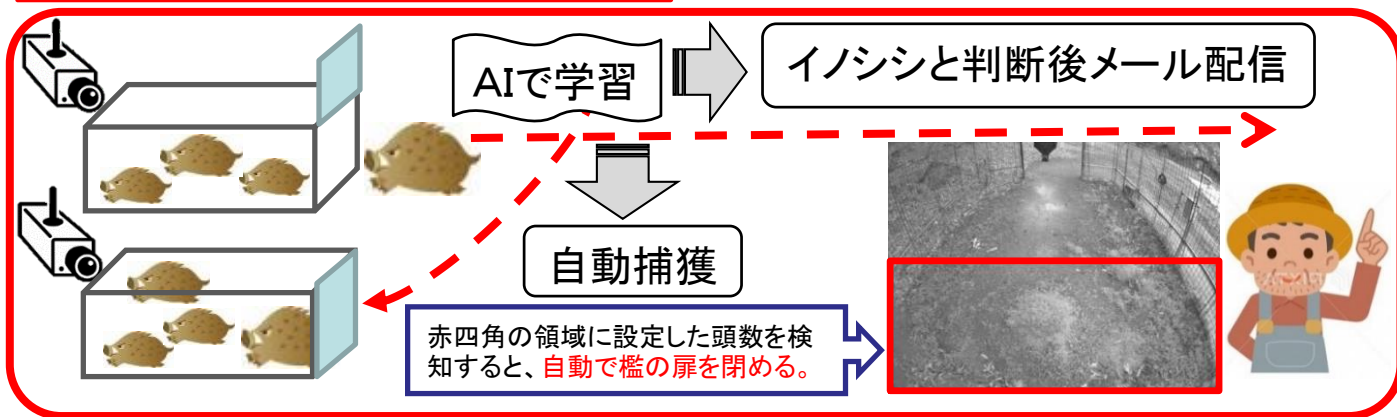
農林水産研究所

大型箱わなに遠隔監視捕獲装置を付加し、さらにAIを導入することでイノシシ判別機能を強化し、一層の効率化・省力化が可能なシステムの開発実証に取り組みました。

既存の遠隔監視捕獲装置



省力型遠隔監視捕獲システム



AIによるイノシシ等の判定結果※1

	供試数	AIによる判定結果		正答率(%)
		捕獲対象	捕獲対象外	
イノシシ※2	579	464	115	80.1
タヌキ	80	8	72	90.0
カラス	55	0	55	100.0
ヒト	5	0	5	100.0
背景画像	120	3	117	97.5



※1 農林水産研究所内に設置した箱わなにおける画像判別結果。

※2 イノシシはR4年度、タヌキ、カラス、ヒト、背景画像はR2年度に撮影・判別。

急傾斜農業の超省力化に向けた 小型農業ロボットシステムの開発

農林水産研究所

愛媛大学・宮崎県と共同で急傾斜地での労働負担の大きな防除と運搬作業の省力化に向けて、小型機械導入に適した園地整備やドローン防除の高精度化、急傾斜地向け走行ユニットの実用試験機の試験を実施しています。

園地整備の状況



双幹形（定植2年目）



1m幅の園内作業道

走行ユニットの開発



愛媛大の試作2号機



機械導入を前提に
整備したモデル園

- 双幹形樹形により樹冠をコンパクトにし、園地への機械導入を促進。
- 重心制御システムにより荷台が傾斜し、斜面の安定走行が可能。

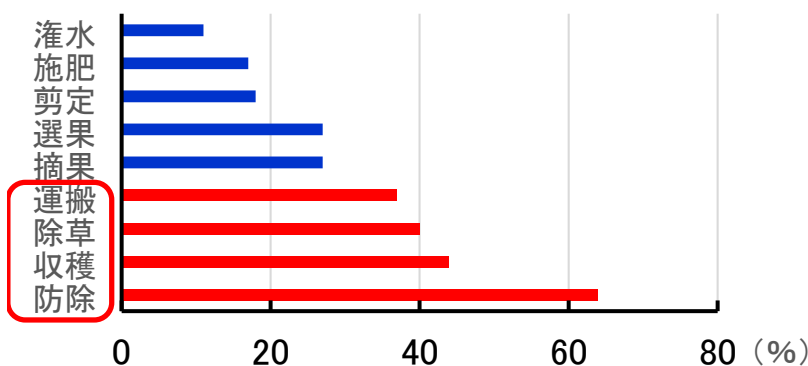
急傾斜農業の超省力化に向けた 小型農業ロボットシステムの開発

—アンケート結果（園内道設置の意向とロボットシステムなどの導入に対する考え方）—

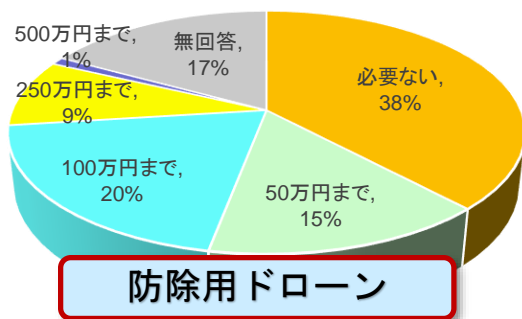
農林水産研究所

急傾斜かんきつ園での省力化に対するニーズを把握するため、生産者や技術者を対象に、省力化が望まれる作業項目と、機械導入時の検討金額についてアンケート調査を行いました。

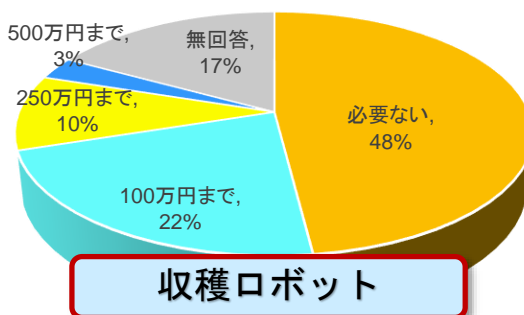
省力化が望まれる作業項目（複数回答）



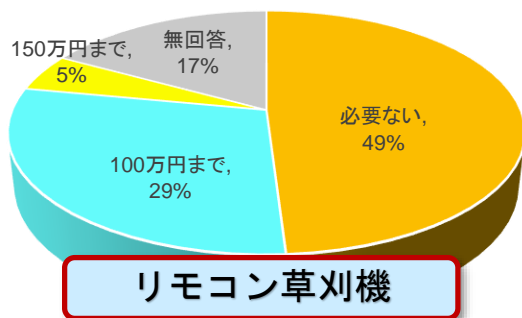
各種ロボット導入に関する検討金額の割合 (%)



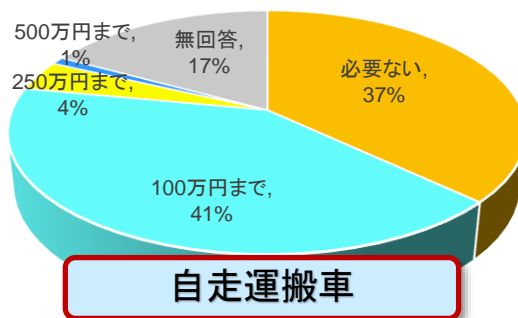
防除用ドローン



収穫ロボット



リモコン草刈機



自走運搬車

○ 防除、収穫、運搬作業は、省力化に対する要望が高いが、園地が狭く、機械の性能や導入効果を実感しにくいためか、機械は必要ないとの回答が多かった。

選果労力を削減するAI選果機!

農林水産研究所

かんきつ類の選果労力を削減するため、県内メーカーの協力を得てAI選果機を開発し、選果作業の**労力削減**について評価するとともに、等級や外観品質の仕分けに関する**判別精度**について検証しました。

開発したAI選果機 (A型選果機)



【A型選果機主要諸元】

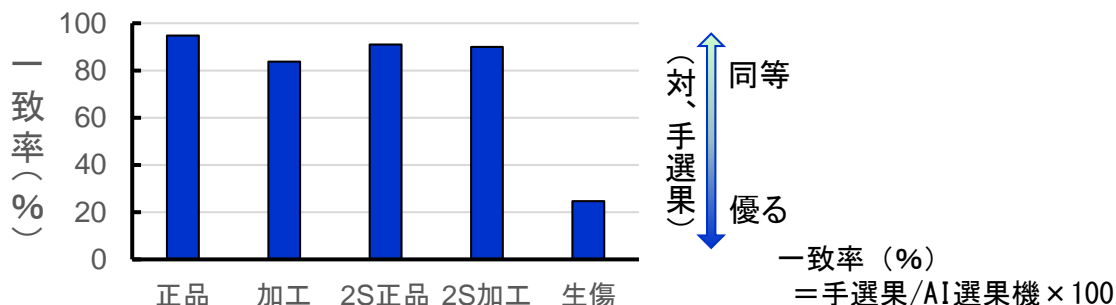
- 全長 12 m
- 幅 3.3m
- 高さ 2.3m
- カメラ：可視光6方向
特殊波長5方向
- 糖酸センサー
- 果実自動供給装置
整列装置
- 排出口数：7

A型選果機を利用した選果時間 (宮川早生)

実証区	選果速度 (果/秒)	選果数 (果/時間)	選果量※2 (t/8時間)
A型選果機	2.46	8,856	7.1
手選果※1	1.20	4,320	3.5

※1 手選果は、2連ドラム式みかん用選別機を使用

※2 100g/果として換算



A型選果機と手選果による選果一致率 (宮川早生)

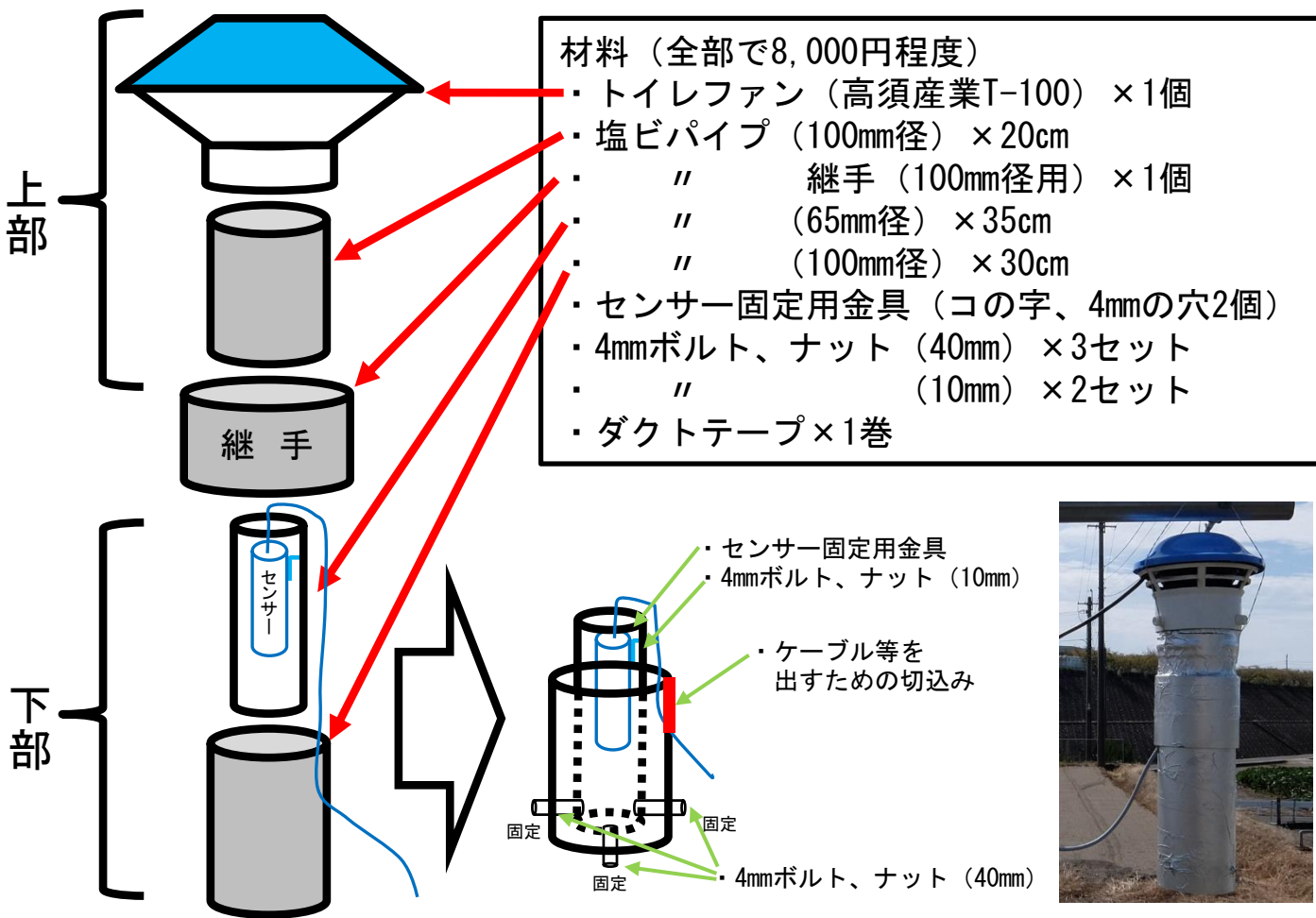
- 選果時間は、慣行の家庭用選別機に比べ、約2倍の処理速度であり、選果時間の省力化が見込まれました。
- 等級別判別精度は80%以上であり、一定の精度が確認できました。AI選果機は特殊波長で発光により検出するため、果皮から液が滲み出ている生傷は精度が高かったが、乾いた生傷の検出には改良が必要となっています。

安価で簡易に制作できる 強制通風筒の紹介

農林水産研究所

圃場の気温を正しく測定することは、農作物の生育環境制御や、他の生産者との比較のために重要です。

温度センサー部分を筒等で覆い、ファンにより筒内を通風させることで日射の影響を最小限に抑える強制通風筒を試作しましたので、ご紹介します。



作成方法

- ①100mm径20cmのパイプにトイレファンを取り付け、上部とする。
- ②65mm径35cmの塩ビパイプ（内筒）を100mm径30cmのパイプの下部に40mmのボルトで3カ所固定し、下部にする。
- ③内筒内部に、固定金具を使用してセンサーを取り付ける。
- ④外筒にセンサーのコードを出すための切れ込みを入れておく。
- ⑤上部と下部を接手で接続し、筒部分に銀色のダクトテープを巻いて完成。

所内の気象観測装置の通風筒と比較して、センサーの誤差以上の差がなかったことから、日射の影響を抑えることができます。