

# ローカル5Gに基づく超高速・超低遅延による自動運転およびDrone/LPWA等による圃場センシング・AIなど営農・栽培データ解析による摘採計画の最適化体系及びシェアリングの実証

鹿児島堀口製茶（有）（鹿児島県志布志市）

## 背景及び取組概要

＜経営概要 270ha(茶 270ha) うち実証面積 茶 4.5ha＞

○ 鹿児島県は全国第2位の緑茶産地であり、有明茶は鹿児島有数のブランド茶として生産が伸びている。しかしながら近年はリーフ茶の需要が減り市場価格が下落傾向にある。また少子・高齢化の影響もあり担い手の減少が課題である。本実証では以下のローカル5Gやスマート農業技術等を用い課題の解決に取り組む。

- ① 最新のロボット農機（摘採機・中切機）を導入してL5Gと連携した自動運転の遠隔監視
- ② ドローンを利用した簡便・スピーディなほ場データ収集による摘採計画策定支援
- ③ 摘採計画の策定を支援する情報系システムの構築
- ④ LPWAによるほ場画像収集と収集画像のAI解析

## 導入技術

### LPWA・AI解析

・ほ場画像の自動撮影と葉期AI解析により巡回作業省力化

### ドローン

・高精度画像の簡易取得とL5Gによる画像データ高速伝送

### マルチスペクトルカメラ

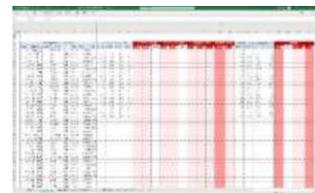
・複数波長データを取得し収量や品質を推定

### 摘採計画策定支援システム

・アナログデータをデジタル一元化し関連作業を省力化

### 遠隔監視自動運転

・L5Gによる遠隔監視でロボット農機を自動運転



生育モニタリング  
④

生育モニタリング  
②

データ解析  
②

摘採計画策定  
③

収穫  
①

# 目標に対する達成状況等

## 実証課題の達成目標

- スマート農機（摘採機、中切機）の遠隔自動運転の実現により、摘採・中切労働時間を10%減。
- ドローンとL5Gを活用したほ場データの生産者への迅速提供により、ほ場調査時間10%減。
- 摘採計画策定支援システムの開発により関連データ収集・整理時間を30%減。
- LPWAによるほ場画像収集と収集画像のAI解析によりほ場巡回移動時間・データ解析作業時間を30%減。
- スマート農業技術の導入により、経営体の利益5%増。

## 各研究項目の現在の達成状況

- ① ロボット農機（摘採機）2台の同時作業により作業時間が慣行区に比べ18%減、摘採・中切り同時作業で慣行比56%減を達成した。
- ② ほ場調査時間については試算で約16%の削減が可能と考えられた。
- ③ 摘採計画策定支援システム活用により摘採計画に要する作業時間を約33%削減した。
- ④ LPWA定点監視画像のリモート取得により、巡回作業時間は試算で約47%削減が可能と考えられた。AI葉期自動診断プログラムについては教師データの蓄積とチューニングを実施した。
- ⑤ スマート農業技術導入効果による経営体全体の利益増を図ったが、スマート農業技術導入の規模が小さかったため実証期間中には導入コストを償却はできなかった。

# (実証項目別成果①) 自動運転摘採・中切機の遠隔監視

## 取組概要

○ L5Gを活用した遠隔監視による自動運転を実証する。

- ・ロボット農機2台同時の遠隔監視が可能か検証
- ・ロボット農機2台同時運転での作業時間の削減
- ・遠隔監視によるロボット農機シェアリングの検討

(使用機器)

- ・ロボット摘採機(MCRT12VF)-L5G対応
- ・ロボット中切機(MCRP10VF)-L5G対応

実証面積:4.5ha



写真 摘採機(右)と中切機(左)の2台同時遠隔監視自動運転作業の様子

## 実証結果

- L5G遠隔監視による2台同時作業を実証し、ロボット農機のシェアリングの可能性を確認した。
- 無人2台協調作業で摘採機2台時で慣行作業に比べ**18%削減**、摘採・中切同時作業で慣行比で**56%削減**。



写真 監視室での2台同時遠隔監視の様子

(分/10a)

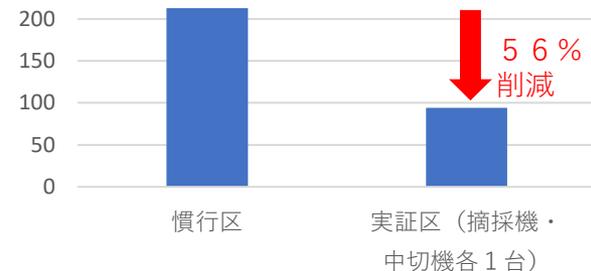


図 摘採&中切り作業時間

## 今後の課題 (と対応)

- 自動運転摘採・中切機の安全性確保のためのアシストAIのチューニングが必要。
- 非常停止ボタンやモニターの大きさ等の監視員用インターフェースの改善が必要。

# (実証項目別成果②) ほ場データ収集 (ドローンによるほ場調査)

## 取組概要

- リモートセンシング技術とL5Gを活用した迅速なほ場データ提供システムを構築する。
  - ・ドローンとL5Gを用いてほ場調査時間を削減
  - ・ドローンで取得した植生指数(NDVI)を用いて収量・品質等を推定
  - ・簡易分光計(スペクトルキャッチャー)の有効性の検証

### (使用機器)

- ・ドローン(AS-MC03T)
- ・マルチスペクトルカメラ(MACOW6バンド)
- ・簡易分光計(スペクトルキャッチャー)

実証面積: 4.5ha



写真 ドローン・マルチスペクトルカメラによるリモートセンシングの様子(左)と簡易分光計での手持ち測定の様子(右)

## 実証結果

- ほ場調査に必要な時間を試算で約16%減(慣行:8.3時間→ドローン利用:7時間/4.5ha)。
- 簡易分光計を用いスペクトル計測を行った結果、測定値と収量の間に関係が得られ、簡易分光計の利用可能性を確認できた。
- 空撮画像解析結果をウェブ上に表示するシステムを構築(下図)。

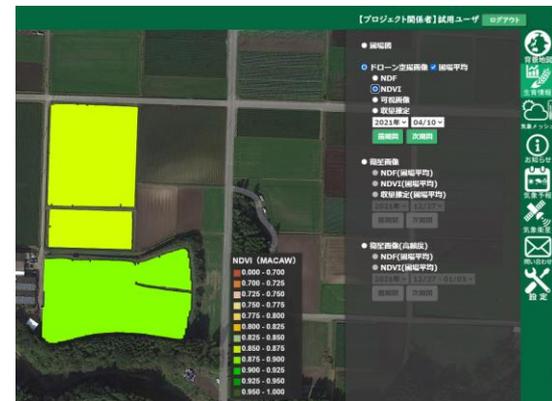


図 ウェブ上に表示した繊維量(お茶の品質を表す指標)推定マップの一例

## 今後の課題 (と対応)

- 撮影画像の更なる蓄積や解析モデルの検討により収量・品質の推定精度の向上が必要。
- ドローンフライト時間を短縮する等の作業効率化。

# (実証項目別成果③) 摘採計画策定作業

## 取組概要

- 統合・整備されたデジタル情報を用い、摘採計画立案のためのデータ整理時間を削減する。
  - ・摘採計画策定支援システムによる関連作業時間削減

(使用機器)

- ・摘採計画策定支援システム (Right ARM/会計さん)

実証面積: 270ha



図 摘採計画策定支援システムの実際の利用風景

## 実証結果

- 一番茶での摘採計画に要する作業時間が2020年は550時間であったのに対し、2021年ではシステム導入により368時間となり**約33%削減**。

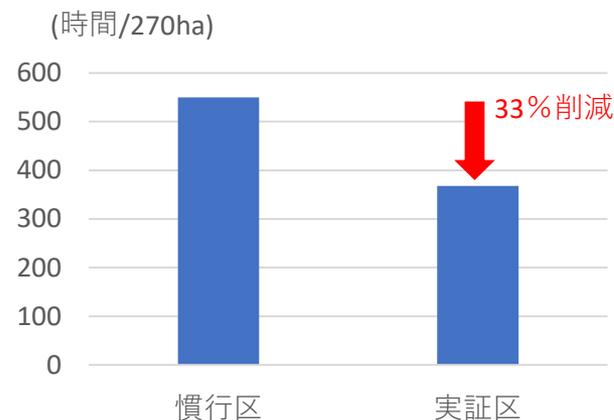


図 摘採計画策定にかかる時間の計測結果

## 今後の課題 (と対応)

- 摘採計画策定支援システムの継続使用で作業者の習熟が進み、更なる効率化が期待できる。

# (実証項目別成果④) LPWA静止画監視システムによるほ場巡回作業

## 取組概要

- LPWAを活用した静止画監視システムにAIを組み込んで、葉期推定を行い、巡回作業やデータ解析の効率化を図る。

(使用機器)

- ・LPWA静止画監視システム(親機1台、子機3台)
  - ・葉期判定AIアプリ
- 実証面積: 4.5ha



図1 開発した可動式LPWA静止画監視システム  
(左:親機 右:子機)



図2 開発中の葉期判定クラウド画面

## 実証結果

- LPWA静止画監視システムによる定点画像のリモート取得により巡回作業時間を、試算で約**47%削減**(1ほ場当たり21分を11分)。

(分/1ほ場)

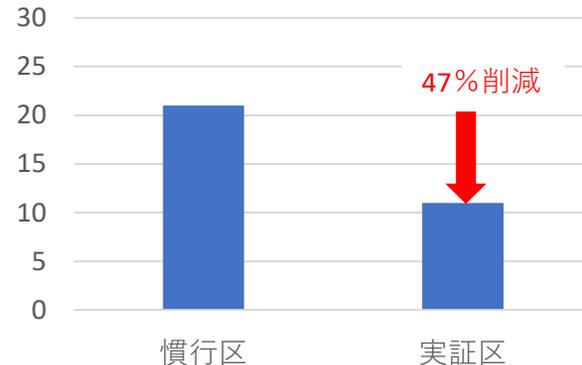


図 ほ場巡回作業時間(試算)

## 今後の課題 (と対応)

- AI葉期判定の精度を向上。

## 実証を通じて生じた課題

### 1. 今回の実証で導入したスマート農業機械・技術

	作業内容	機械・技術名	技術的な課題
1	ほ場データ収集	ドローン	ほ場全域を空撮しオルソ処理するため作業時間がかかった。撮影方法をほ場内一部に限定する等、作業時間を短縮する方法の検討が必要。
2	摘採計画策定作業	摘採計画策定支援システム	システムと連携した情報入力機械（茶成分分析機等）の整備や、わかりやすいユーザーインターフェイスの開発。
3	巡回作業	LPWA静止画監視システム	AI判定精度の改善。

### 2. その他

- ・一番茶の防霜監視作業の自動化や防霜スプリンクラーの障害をAIで自動判定化

## ○ 問い合わせ先

氏名: 末吉武志

所属: 国立大学法人鹿児島大学農学部

電話番号: 099-285-8601

メールアドレス: [sueyoshi@agri.kagoshima-u.ac.jp](mailto:sueyoshi@agri.kagoshima-u.ac.jp)

本実証課題は、農林水産省「スマート農業実証プロジェクト」（事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により実施されました。

農研機構スマート農業実証プロジェクトホームページ  
<https://www.naro.go.jp/smart-nogyo/>