

茶における スマート農業技術の 実証について

～スマート農業技術の開発・実証プロジェクトの取組成果～

静岡県スマート茶業実証コンソーシアム
令和3年3月



(作業記録ツール)



(フィールドカメラ)



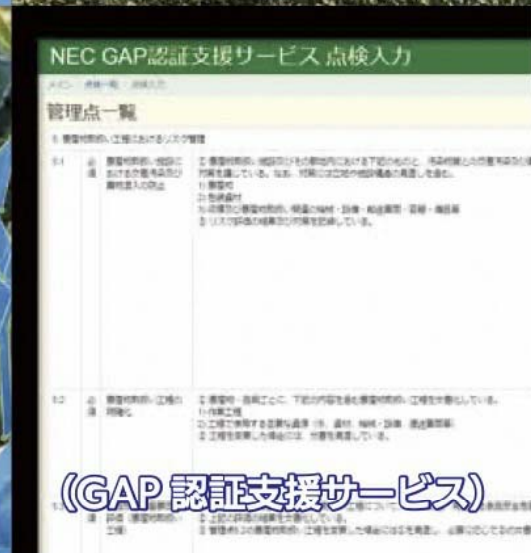
(スマート防除機)



(ドローン)



(AI解析)



(GAP 認証支援サービス)

はじめに

- スマート農業とは、ロボット技術や情報通信技術（ICT）を活用して、省力化、精密化や高品質化などを実現する新たな農業です。
- 本冊子は、農林水産省「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」（R1～R2）において行った、本県茶業の課題となっている小区画で分散している茶園の管理作業の効率化や軽労化、生葉品質の均一化などを解決するための実証結果をまとめたものです。

取組内容

本取組は、平坦地から中山間地域の茶園を管理する、経営形態の異なる3つの茶生産者（法人）、スマート農業技術を提供する民間企業及び静岡県等で静岡県スマート茶業実証コンソーシアムを形成して、スマート農業技術の実証を行いました。

①作業記録ツール
⑥GAP認証支援サービス

②フィールドカメラ
によるセンシング

③ドローンによる
センシング

④自動操縦システム

⑤茶生育ステージ
のAI解析技術



経営管理

生育
センシング

病虫害
センシング

防除

収穫

目 標

- 作業記録ツール等の導入による作業の効率化により作業時間を25%削減
- 茶生育ステージのAI解析技術等の導入による適期摘採により品質の均一化を図り荒茶販売額を10%拡大

導入技術①作業記録ツール等を用いた作業の省力化

- スマートフォン等のICT端末、作業内容や茶園の場所等を記録する作業記録ツール（アグリノート、ウォーターセル㈱）を導入し、作業記録データを一括管理することで、作業の進捗の見える化に取り組みました。
- また、作業記録ツールに記録した防除履歴データを茶工場の茶生産データ管理システム（カワサキ機工㈱）にデータ連携することで転記入力していた作業時間の削減に取り組みました。



入力作業の様子



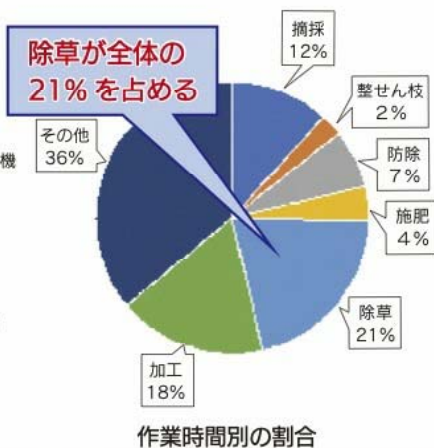
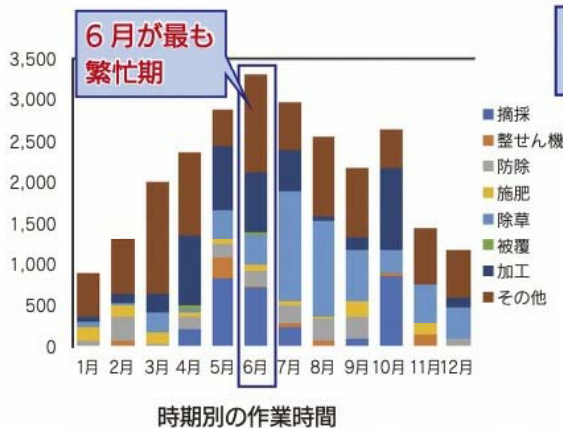
茶園マップを作成して作業を記録

【カレンダーでの作業内容表示機能】



導入効果

時期別、作業別等の作業時間を見える化できました。経営判断に活用していきたいと思えます。



(農)茶夢茶夢ランド
菅山園 植田氏

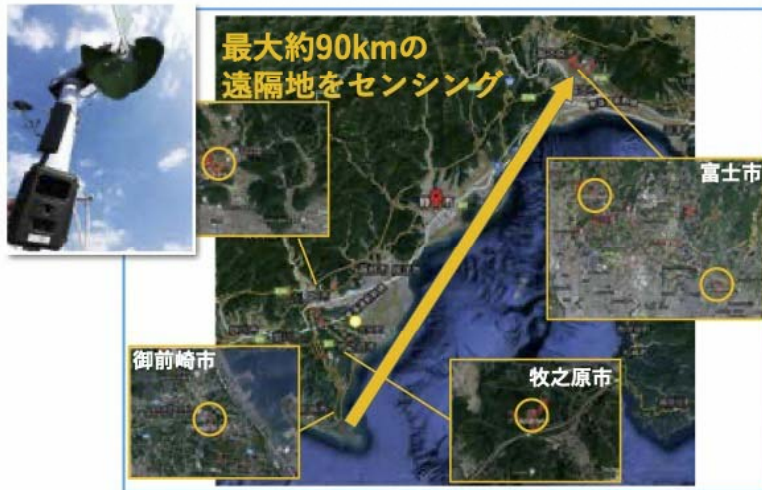


- 作業記録ツールを導入し、防除履歴のデータを茶生産データ管理システムに連携しました。
- これにより、防除履歴の記帳・確認等に要する作業時間が、34%削減できました。

作業記録ツールの導入による防除履歴の記帳等に要する年間作業時間の削減効果

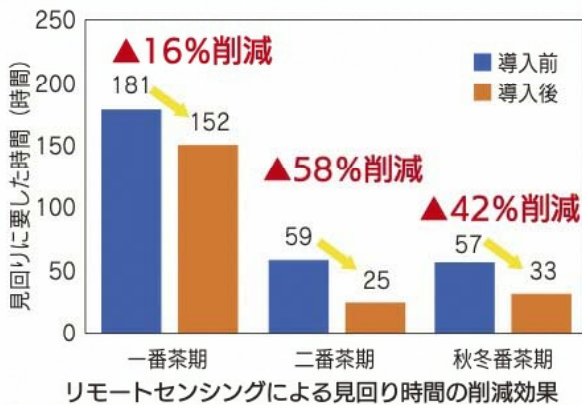
導入技術②リモートセンシング(画像カメラ)による茶園管理作業の省力化

主要茶園に画像カメラを設置し、新芽の生育状況等を確認することで、茶園の巡回、観察に要する作業時間の削減に取り組みました。



防霜ファンの支柱に画像カメラを2台（地上から5m程度、1.5～3m程度）設置し、毎日1枚の画像を配信

導入効果



- 茶園の見回り時間が 29%削減 できました。
- 特に茶工場から34km離れた遠隔地の茶園への見回り回数を年間9回から2回に大きく削減することができました。



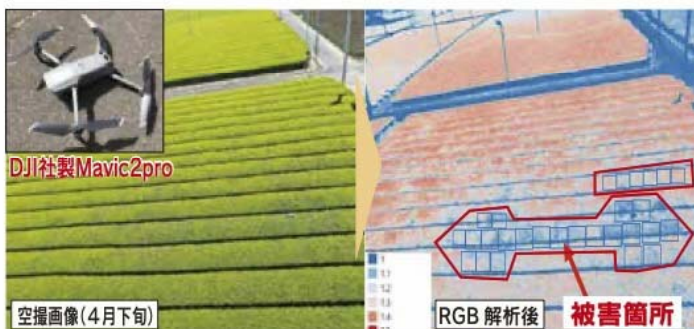
(株)ハラダ製茶農園 植山氏

導入技術③リモートセンシング(ドローン)による茶園管理作業の省力化

ドローンを用いて茶園を広域的に撮影し、画像解析によって病害虫の発生状況を把握する技術(茶業研究センター開発)を用いることで、ナガチャコガネ(根を食害する害虫)の発生茶園及び被害箇所を特定することができました。

導入効果

センシングで特定した被害箇所だけを防除することで、防除面積を17%削減、作業時間を28%削減することができました。



ドローンのセンシング結果を用いた防除に要する作業時間等の削減効果

項目	未導入区	導入区	削減率(%)
茶園面積(a)	23	12	-
防除した面積の割合(%)	100	83	17
10a当たり作業時間(時間/10a)	10	7	28

導入技術④乗用型防除機自動防除操縦システムによる軽労化

既存の乗用型防除機（カワサキ機工(株)製）に自動操縦システムの機能を追加装備し、うねに沿った安定走行（前進・後進）や、走行速度に応じた農薬散布量の調整、散布墳管の高さの調整など、防除操作を自動化することで、作業時間の削減に取り組みました。

※乗用型防除機自動防除操縦システムを装備した乗用型防除機を以下では「スマート防除機」と言います。



導入効果

- スマート防除機を使用することで、手作業で行う動力噴霧器の使用に比べて防除に要する年間作業時間を52%削減できました。
- 圃地条件が異なる茶園で従来型の乗用型防除機と、スマート防除機の作業時間を比較すると、畝の両端で旋回が可能な茶園に比べて畝の片側でしか旋回できない茶園の方が削減効果は高く、また、畝長さが短い茶園ほど削減効果が大きくなりました（表）。



(農)エコグリーン
勝間田 西谷氏



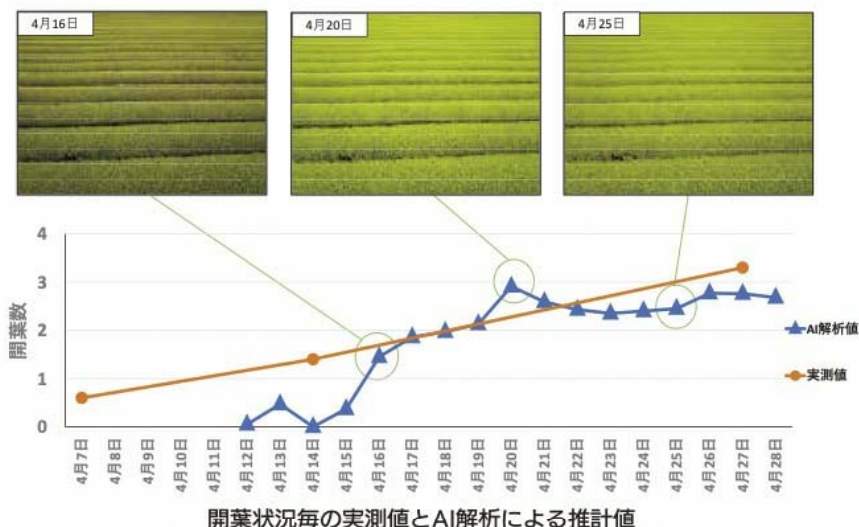
- 片側旋回や畝の長さが短い茶園では、機体の旋回や動噴の圧力の調整などの操作が増えるため、乗用型防除機自動防除操縦システムの導入効果が大きかったと推察します。
- また、農薬散布量を200L/10aを目標にした際の10a当たりの農薬散布量は、従来機に比べてスマート防除機の方が目標値に近い液量を散布することができました。

圃場条件の違いによる作業時間の削減効果

区分	圃場条件	区画数(枚)	面積(a)	10a当り作業時間(分/10a)		削減効果(%)
				従来機	スマート防除機	
旋回条件	片側旋回	10	121	17	14	19
	両側旋回	20	339	12	12	6
畝長さ	30m未満	9	85	18	15	19
	30m以上50m未満	15	222	16	13	15
	50m以上	9	212	11	10	2

導入技術⑤茶生育ステージのAI解析技術等による品質管理

- 画像カメラやICT端末で撮影した新芽の画像から、茶生育ステージのAI解析技術（茶業研究センターが研究中）を用いて、開葉数を推定しました。
- AI解析による推定値と実測値を比較したところ、新芽の開葉数が3枚程度までは概ねAI解析によって推定することができました。



導入技術⑥GAP 認証支援サービスを用いた農業生産工程管理の効率化

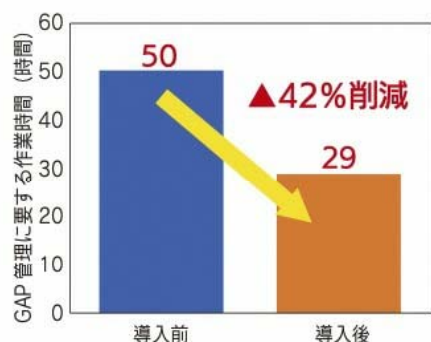
茶工場にGAP認証支援サービス（NECソリューションイノベータ株）を導入し、手作業や紙管理によるGAP（農業生産工程管理）に関するデータ管理に要する作業時間の削減に取り組みました。



- WEB上のサイトにおいてGAPの点検項目（管理点）に関連付けて営農情報、記録など様々な情報を登録

- 記録の登録状況が見える化
- 認証機関に対して、本サービス上で「実践・記録」情報を開示することにより、審査・認証を円滑化

導入効果



- GAP認証支援サービスを導入することで、未導入区に比べてGAP管理に係る作業時間を42%削減することができました。
- 今まで紙媒体で管理していた書類を電子化したことで管理が容易になり、外部機関の審査を受けた際に、時間をかけて証拠書類を探す場面がなくなりました。



（農）茶夢茶夢ランド
菅山園 蓮池氏

スマート農業技術の導入コスト

- スマート農業技術を導入することで、巡回に要する時間を半分に減らすことが可能となったケース、作業記録や防除履歴の管理に関する時間を3割程度減らすことができたケースもありました。
- 作業記録ツールやカメラは、コスト的にも十分実用的なものであることが実証できました。
- ただ、茶におけるスマート農業技術はまだまだ発展途上ですので、生産者や他の事業者の皆様と連携して、より使いやすい技術の開発・普及に努めて参りたいと思います。



(株)マキノハラボ 福代氏

今回、実証したスマート農業技術の年間導入コストを下表に示しました。
※年間導入コストは参考ですので、詳細は提供元にお問い合わせをお願いします。

導入技術	提供元	年間導入コスト	内 訳
作業記録ツール	アグリノート (ウォーターセル(株))	6千円~18千円 /アカウント	500円/月/アカウント×12ヶ月 ※GAP 認証支援サービスとの連携機能は 1千円/月/アカウント
画像カメラ	<ul style="list-style-type: none"> • カメラ： Field Cam FC-1000 (ベジタリア(株)) • 閲覧アプリ： 見える化システム (株)アットビジョン) 	159千円/台	カメラ 88千円/台 設置工事費 39千円/台 閲覧アプリ 6千円/年間/台 通信費 6千円/年間/台 維持管理費 20千円/年間/台
ドローン	DJI Mavic 2 pro (DJI 社)	59千円/台 ※1ha 画像解析 する場合	ドローン 204千円/台 ※本体及びバッテリー 耐用年数6年 画像解析費 2.5千円/10a
スマート防除機	C-KJS4W-BR (カワサキ機工(株))	905千円/台	乗用型防除機 6,325千円/台 ※耐用年数7年 データ連携オプション 15千円/年間/台
茶生産データ 管理システム	データキーパー、 渡歴茶 (カワサキ機工(株))	600千円/台	3,000千円/台 耐用年数5年
NEC GAP認証 支援サービス	NEC ソリューション イノベータ(株)	個別 12千円 団体 180千円	個別認証 1千円/月/アカウント (1 ユーザID)×12ヶ月 団体認証 15千円/月/アカウント (15 ユーザID)×12ヶ月 ※別途初期費用あり

※AI 解析技術は市販前のため導入コスト未掲載

スマート農業技術の導入にあたって

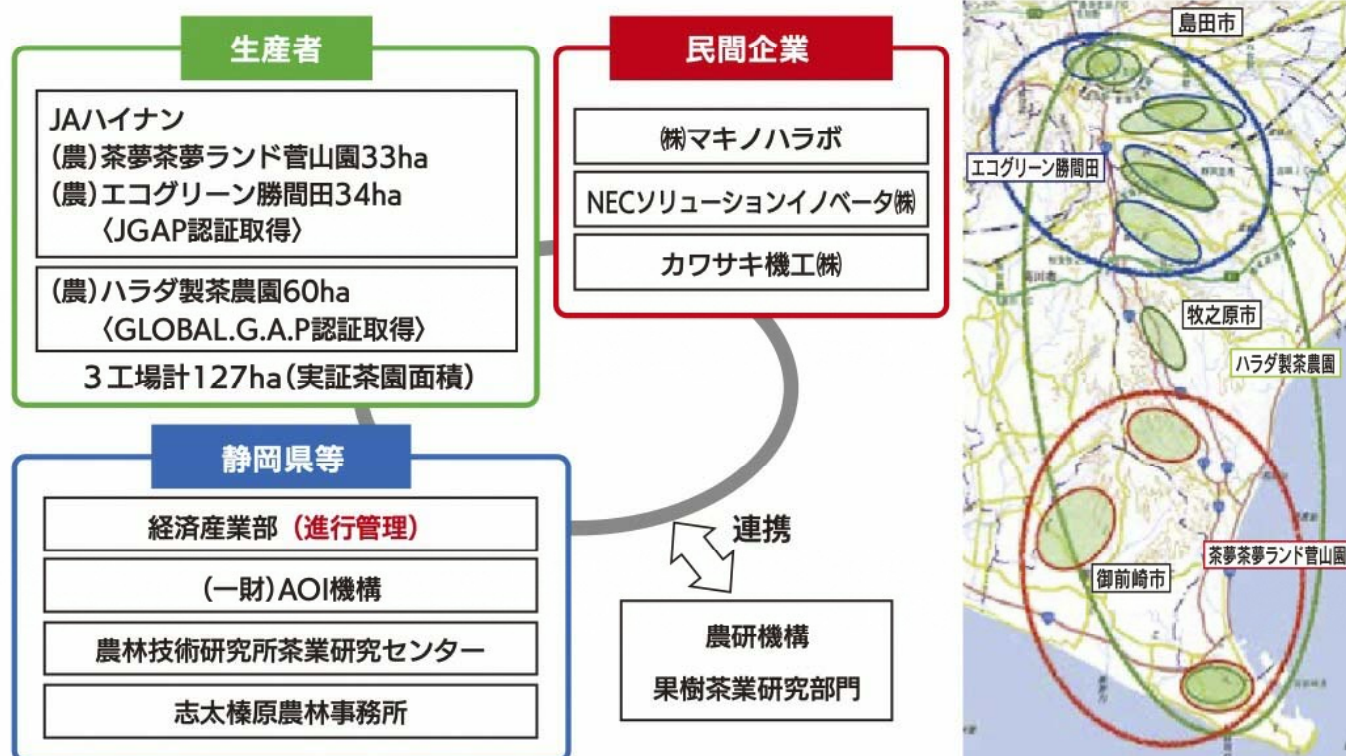


県お茶振興課 小林課長

- スマート農業技術は、生産から流通、販売面まで、多くの分野で今後導入が進んでいくものと思います。
- 個人や法人、地域での利用や導入コストを含めて、各茶業者等に合った導入方法を検討していただき、経営発展につながることを期待しております。

静岡県スマート茶業実証コンソーシアムの実施体制

㈱マキノハラボが導入技術①～③、⑤、カワサキ機工㈱が導入技術④、NECソリューションイノベータ㈱が導入技術⑥を提供し、生産者3法人計127haにおいて実証を行いました。



【問い合わせ先】

静岡県経済産業部農業局お茶振興課
〒420-8601 静岡市葵区追手町9番6号
TEL:054-221-2684
FAX:054-221-2299
E-Mail:ocha-shinko@pref.shizuoka.lg.jp

本冊子は、農林水産省「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト（課題番号：茶C01、課題名「LoRaを活用した茶園ネットワークの形成による、分散茶園の省力管理と茶工場の品質コントロールを核とした、茶業経営一貫技術体系の実証」（2019～2020年度）」（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）の支援により作成しました。