

実証成果 金沢農業（石川県金沢市）

実証課題名 大規模畑作経営における有機大豆の収量2.5倍増を目指すスマート有機農業技術体系の実証

経営概要 265ha(水稲38ha、大豆113ha、麦類114ha)※有機栽培面積3作物合計239ha
うち実証面積:有機栽培大豆49ha

導入技術 ①除草ロボット②収量センサコンバイン③経営栽培管理システム (KSAS)



目標 実証農場における有機大豆の収量を 2.5 倍増、大豆の経営面積を 10%以上拡大

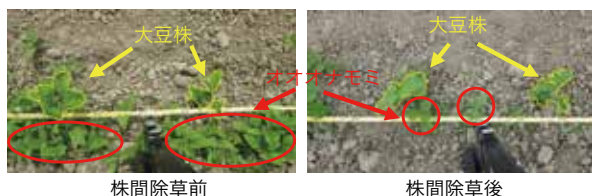
1 目標に対する達成状況

- 収量センサコンバイン、KSASを活用したほ場管理により、収量が約2倍に増加し(40kg/10a→82kg/10a)、目標の約82%を達成。
- 大豆経営面積は令和2年より約10%拡大(100ha→113ha) 除草ロボットによる株間の除草効果を確認でき、ホー除草(手刈り除草)よりも大幅に作業時間が軽減。

2 導入技術の効果

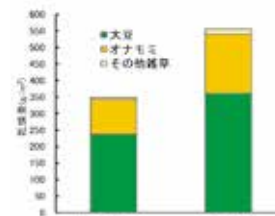
除草ロボット

- 大豆画像のAI学習により、大豆専用の除草プログラムを開発することで、除草ロボットが大豆株を認識して約90%回避
- 除草ロボットの株間除草により、株間の主要雑草(オオオナモミ)を約50%除去



除草後の雑草量

- 除草ロボットによる株間除草を2回行うことで雑草量を抑制でき、株間除草53日後でも、無処理より少ない雑草量を維持



除草ロボによる株間除草53日後の大豆と雑草の乾燥重

除草ロボットの株間除草後の収量

- 株間除草ありの収量は2020年の有機慣行(播種株間9cm)よりも改善

導入技術の有無と大豆収量(粗実重)

年度	除草ロボ	播種株間	収量センサコンバインの収量(kg/10a)
2020	なし	9cm	63
2021	なし	5cm	105
2021	なし	20cm	125(坪刈り収量)
2021	あり	20cm	126(坪刈り収量)

KSASによる作業効率の見える化

- KSASにより作業ごとの作業時間、面積効率などを見る化
- 除草ロボットにより株間除草の作業時間が約17時間削減

株間除草の作業時間と10当たりの作業時間合計(1人当たりh/10a)

作業項目	①ホー除草	②除草ロボ	差(②-①)
株間除草	17.5時間	0.6時間	△16.8時間
作業時間合計	18.6時間	1.8時間	△16.8時間

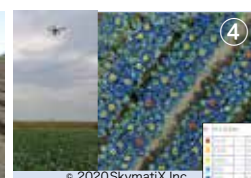
3 事業終了後の普及のための取組

- 草丈のより大きい大豆株の教師データを収集し、大豆プログラムを更新し除草ロボットの作業適期拡大に取り組む。
- 除草ロボットの除草機構の改善により、除草効果の改善や他作物への適用拡大に取り組む。
- 土壌化学性や収量センサコンバインのデータをもとに、苦土資材の施用などによる土壌改良を行い、収量の改善に取り組む。
- KSASによる作付け計画やほ場管理、作業効率などの事例を他の担い手農家に紹介し、導入を進める。

問い合わせ先 石川県農林総合研究センター農業試験場 (e-mail:nk-kika@pref.shikawa.lg.jp)

実証成果 (有)安井ファーム (石川県白山市)

実証課題名 水田農業の高収益化を推進するブロッコリー大規模経営スマート化実証

経営概要 128ha(ブロッコリー75ha、水稻31ha、大豆15ha、その他野菜7ha)
うち実証面積:ブロッコリー12ha導入技術 ①ロボットトラクタ②オートトラクタ(二畦整形ロータリー)③全自動移植機
④葉色解析サービス「いろは」(ドローンを活用した収穫適期診断システム)⑤全自動収穫機

目標 労働時間 22% 削減、収量 30% 増加、収益性 35% 向上

1 目標に対する達成状況

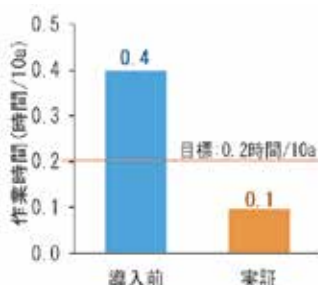
- 導入技術①、②および③を活用した定植作業の効率化、④および⑤を活用した収穫作業の効率化により、労働時間が17%削減され(47.4→39.3時間/10a)、目標を8割達成。
- 導入技術④を活用した効率的な収穫作業体系、⑤を活用した加工用出荷体系により、収量が25%増加し(725→906kg/10a)、目標を8割達成。
- 労働時間削減および収量増加により、収益性が35%向上し(157→212千円/10a)、目標を達成。

2 導入技術の効果

ロボットトラクタ

- 耕起作業では、中央部を無人作業、外周1周を有人作業で実証。無人作業の間は、ロボットトラクタを監視しながら他の作業を行うことができる。

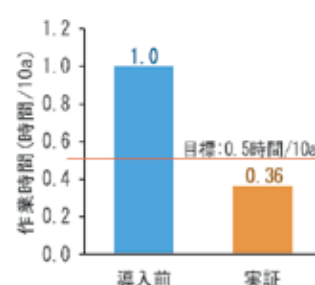
⇒ 作業時間を、導入前より75%削減。
(0.4→0.1時間/10a、ほ場間移動・準備・設定時間を含む)



オートトラクタ

- 畝立て作業では、オートトラクタにGPS車速連動施肥機付二畦整形ロータリーを装着し実証。(慣行：一畦整形)

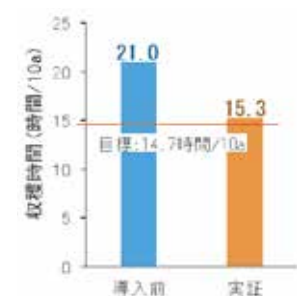
⇒ 作業時間を、導入前より64%削減。
(1.0→0.36時間/10a、ほ場間移動・準備・設定時間を含む)



収穫適期診断システム

- ドローンで花蕾を空撮し、AI診断した結果をもとに収穫。

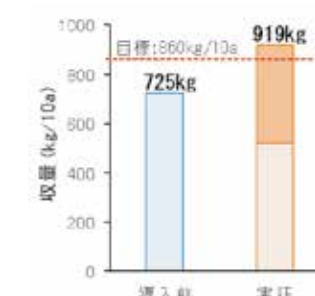
⇒ 作業時間は、導入前と比べ27%削減。
(21.0→15.3時間/10a、ほ場間移動・準備・設定時間を含む)



全自動収穫機

- ほ場の5割を青果用に手収穫した後、加工用に機械一斉収穫する体系で実証。(加工用は短茎調整)

⇒ 収量は導入前より27%増加。
(725→919kg/10a [手収穫523kg/10a、機械収穫396kg/10a])



3 事業終了後の普及のための取組

- 収穫適期診断システムについて、さらに効果の高い撮影方法および診断方法を検討する。
- 全自動収穫機を用いた加工用出荷体系について、さらに収量を増加させるため、品種や栽培方法、収穫時期の検討を行う。
- 技術紹介の動画を公開し、全国に技術および効果をPRしていく。

YouTubeチャンネル
いしかわブロッコリー

問い合わせ先 石川県農林総合研究センター農業試験場 (e-mail:nk-kika@pref.ishikawa.lg.jp)

実証成果 (有)すがたらいす ほか (岐阜県下呂市)

実証課題名

棚田地域における安定的な営農継続のための先端機械・機器低コスト共同利用モデルの実証

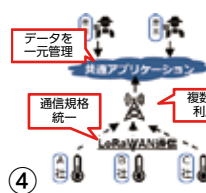
経営概要

86.5ha (主食用米32.5ha、飼料用稲4.8ha、大豆0.6ha、作業受託48.6ha)
うち実証面積:水稲85.9ha



導入技術

- ①直進アシスト機能付きトラクタ ②無線遠隔草刈機 ③水田センサ
④共同利用 LoRaWAN 通信基地局 ⑤衛星画像センシング ⑥IoT 栽培ナビゲーションシステム



目標

- 生産コストの低減と高品質安定生産による収益の向上 (18%増)
- 無線通信基地局を共同利用する新サービスの仕組みづくり
- 高品質米 (いのちの雫) の安定生産 (タンパク質含有率7%以下)
- 中山間地域に適したスマート農機導入モデルの確立

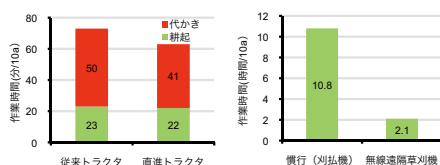
1 目標に対する達成状況

- スマート農機導入により作業時間を約8.8時間/10a低減し、シェアリングにより導入コスト5%~84%低減。品質向上により、「いのちの雫」の販売単価は2割向上したが、「コシヒカリ」でいもち病が多発したため、目標収量が達成できず売上高が減少し、収益は減少。
- 複数メーカーの水田センサを1つの基地局で集約し運用コストを低減。普及性のあるサービスモデルを確立。
- 地域ブランド米 (いのちの雫) 作付水田の施肥改善により、タンパク質含有率平均6.2%に抑制。
- スマート農機ごとに収益構造の変化を示した中山間地域におけるスマート農機導入モデルを確立。

2 導入技術の効果

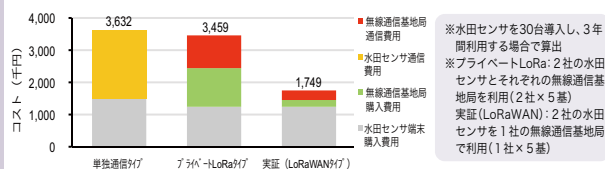
直進アシスト機能付きトラクタ / 無線遠隔草刈機

- 耕起・代かき作業時間 目標10%低減⇒実績14%低減
- 除草作業時間 目標20%低減⇒実績81%低減



無線通信基地局共同利用モデル

- 複数メーカーの水田センサを1つの無線通信基地局で利用できるモデルを構築し、コストを5割低減



スマート農機のシェアリング

- 作業分散が図れる水稻農家と畜産農家で効率的なシェアリングを実施導入コスト目標20%低減

⇒実績 直進トラクタ 5~18%低減
無線遠隔草刈機 36~84%低減

2経営体の利用スケジュール

	4	5	6	7	8	9	10	11	12
直進トラクタ	稲	畜			稲			稲	畜
無線遠隔草刈機		畜	稲・畜 調整しながら利用		畜	稲			

※ 稲: 水稻農家 (有すがたらいす) 畜: 畜産農家 (勝佐古牧場)

地域ブランド米(いのちの雫)の高品質安定生産

- 衛星画像センシングデータにより施肥改善を実施し、タンパク質含有率目標7%以下⇒実績6.2%
- IoT栽培ナビゲーションシステムのいもち病発生危険度予測に基づき適期にいもち病防除を実施し、いもち病発生を低減
- IoT栽培ナビゲーションシステムの出穂期予測に基づき適期に草刈作業を実施し、斑点米の原因となるカメムシの発生を低減

3 事業終了後の普及のための取組

- 岐阜県スマート農業推進センターを活用したセミナーや展示会及びYouTubeチャンネル「岐阜県スマート農業推進センターWebTV」で県内外に向けて実証成果を発信する。
- 「スマート農業推進員」や「スマート農業専門員」に位置付けた普及指導員やJ A 営農指導員により、県内へのスマート農業技術の普及を図る。

問い合わせ先

岐阜県農政部農政課 (e-mail: c11411@pref.gifu.lg.jp)

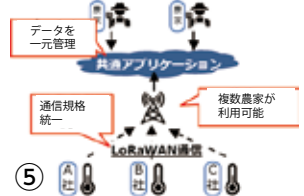
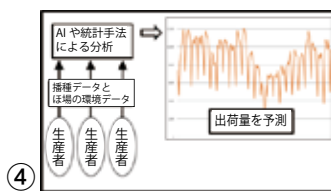
実証成果 飛騨蔬菜出荷組合ほうれんそう部会 若菜会（岐阜県高山市）

実証課題名 中山間地域の夏ほうれんそうにおける産地全体で取り組むシェアリング・新たな通信サービスモデルの実証

経営概要 参画生産者 5 名
8.2ha (ほうれんそう合計4.4ha、水稻合計3.8ha) うちほうれんそう合計4.4ha



導入技術 ①遮光カーテンの自動制御②ラジコン草刈り機（シェアリング）③アシストスーツ
④AI等による出荷量予測⑤通信基地局の共同利用



目標 ○作業効率の向上による生産コストの5%低減と、遮光カーテンの自動制御による栽培環境の改善で単収を 3% 向上させ、農業所得を 2% 向上。
○出荷予測の誤差率を 10%以内に抑制。
○通信基地局を共同利用する仕組みの構築。

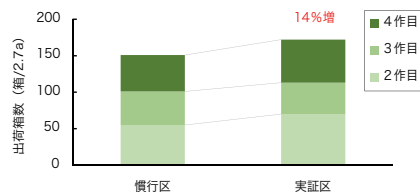
1 目標に対する達成状況

○遮光カーテンの自動制御により、高温期における出荷量は14%向上し、ラジコン草刈り機の利用により、作業時間が65%削減された。
○AI等により出荷日を予測、産地の播種面積調査から全体の収穫量を予測、実際の出荷量との誤差の平均は4.0%となった。
○通信基地局の共用により、地域の優良農家（匠農家）の栽培環境の把握が可能となり、特に夏期の生産安定に重要な土壌水分管理を明らかにすることができた。

2 導入技術の効果

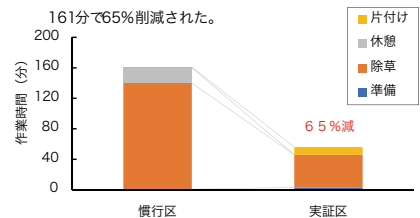
遮光カーテンの自動制御

●高温期（2～4作）の出荷量は14%向上。



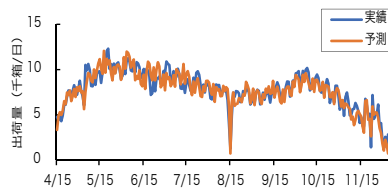
ラジコン草刈り機

●10a当たりの作業時間は、ラジコン草刈り機は56分、刈払い機は161分で65%削減された。



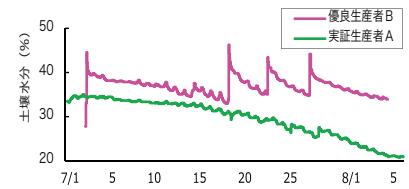
AI等による出荷量予測

●播種後20日間の平均気温から、収穫日の予測が可能であり、産地の播種面積調査から収穫量を予測、年間の誤差平均は4.0%。



通信基地局の共同利用

●優良生産者（匠農家）と実証生産者の土壌水分管理が見える化。優良生産者は栽培全期間、土壌水分が高く推移し、タイミングが明確。



3 事業終了後の普及のための取組

○自動遮光カーテンは、実証結果を踏まえ、開閉設定温度等を調整し、夏期高温期の安定生産技術の確立をする。普及にあたっては現状よりも安価で導入できる機器の選定を行なう。
○ラジコン草刈り機は、より利用負担の少ないシェアリング方法を構築し、実証メンバー以外の生産者にも利用を呼びかけを行ない普及を図る。
○出荷予測は、精度の高い播種面積、正確な面積当たりの収穫量等データを把握・蓄積し、誤差率抑制を図る。また個人での運用が出来るようなシステム構築の検討を進める。

問い合わせ先 高山市役所農政部農務課 (e-mail:noumu@city.takayama.lg.jp)

実証成果 JA ひまわりスマート農業研究会（愛知県豊川市）

実証課題名 スプレーギクの国際競争力を高める産地革新

経営概要 実証経営体4戸経営面積196aのうち実証面積：38a（実証経営体4戸の合計）



導入技術 ①作付計画システム（培土の長期保管用のミストシステムを含む）②雇用管理システム
③環境制御システム（③-1 自動灌水システム、③-2 ミストシステム、③-3 光合成チャンバー、
③-4 AI/IoT カメラを含む）



目標 実証ほ場における収量10%増大、実証ほ場におけるスプレーギク1本あたりの労働時間5%短縮

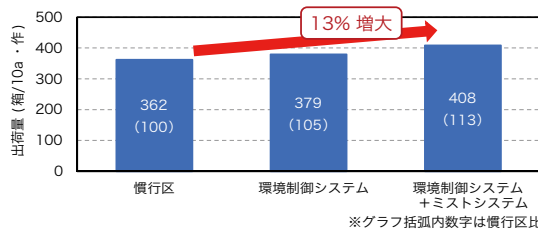
1 目標に対する達成状況

- 光合成チャンバーとAI/IoTカメラにより収集された生育データとほ場環境との要因分析によりスプレーギク栽培に適する環境を最適環境モデルとして整理し、そのモデルに基づいて環境制御システムを稼働させることで年間収量は4～11%増大した。
- 労働時間の削減については、環境制御システムと自動灌水システムの利用により、ほ場と作業場の移動回数と作業時間を減らすことができた。収量も増大したことから、相対的にスプレーギク1本あたりの労働時間は2～10%削減できた。

2 導入技術の効果

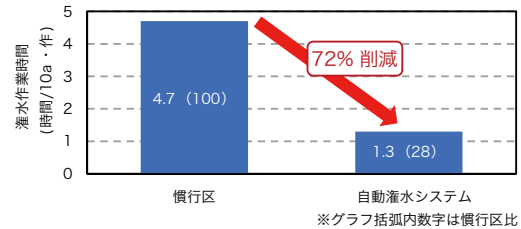
環境制御システム

- 環境制御システムの利用により、栽培日数が短縮して収量が向上し、ミストシステムとの併用で収量は13%増大した。



自動灌水システム

- 自動灌水システムの利用により、1作あたりの灌水作業時間を72%削減できた。



作付計画システム+培土の長期保管+雇用管理システム

- 作付計画システムの利用により、作付計画の産地共有化ができた。
- 作付計画から定植準備内容（培土と労働力の必要日、必要量・人数）を確認し、「培土の長期保管」と「雇用管理システム」を利用することで、**ジャストインタイムでの培土と労働力の確保**を実現できた。

作付計画で確認した定植準備内容		
	必要日	必要量・人数
培土	9/25 (挿し芽)	27,600 個
労働力	10/9 (定植)	4 名
培土の長期保管と雇用管理システムで確保した結果		
	必要日	必要量・人数
培土	9/25	27,600 個
労働力	9/30	4 名

※実証農家4戸で複数回実施したうちの1事例

雇用管理システム

- 雇用管理システムの利用により、募集作業を手軽に実施することができた。また、募集開始時期については、比較的直前の募集でも労働力の確保ができ、マッチング率も慣行区と同等となった。

	慣行区	実証区
労働力の募集先	シルバー人材センター	雇用管理システム
募集方法	電話	ネットで登録
募集作業に要した時間(分/回)	3	1
募集開始時期	定植61日前	定植10日前
募集からマッチング完了までの日数	0 (当日)	0 (当日)
マッチング率 (%)	100	100
※定植日までに必要な人数を確保できたか		

※実証農家4戸で複数回実施したうちの1事例

3 事業終了後の普及のための取組

- 事業成果の1つである「最適環境モデル」について、統合環境制御システムを導入しない農家もモデルに準じた環境制御が実施できるように技術を一般化する。
- 計画生産を徹底し、環境制御技術と雇用管理システムの利用を促し、年間作付け回数を4回以上とすることで施設利用率を高め、費用対効果を上げていく。

問い合わせ先 愛知県東三河農林水産事務所農業改良普及課 (e-mail: higashimikawa-fukyu@pref.aichi.lg.jp)

実証成果 (株)ヒラキファーム (三重県伊賀市)

実証課題名 多様な品種供給を可能にする中山間水稻採種産地向けのスマート採種技術の実証

経営概要 85ha(水稻72ha、小麦13ha) うち実証面積:水稻種子14ha



導入技術 ①直進キープ田植機②多機能自動給水栓③GPS ガイダンス付き水田除草機④ドローン



目標

- 実証生産者における
 - ・水稻種籾合格率 92%→100%
 - ・水稻種籾の生産コスト 104,900 円 /10a→ 83,800 円 /10a (▲20.2%)
 - ・水稻種籾の作業時間 19.1h/10a→12.5h/10a (▲35%)
 - ・所得率 42.6%→57.1% (水稻採種部門のみ)

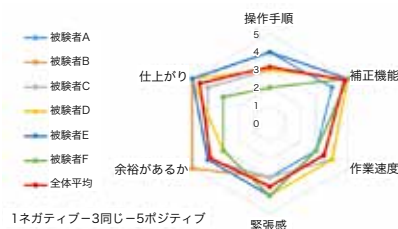
1 目標に対する達成状況

- GPSガイダンス付き水田除草機、多機能自動水栓、農薬散布用ドローンを中心に、水稻の作期全体の労働時間が約40%削減(19.1 h/10a→11.5 h/10a)された。特に、水田除草機による省力化は顕著であり、今後、種子生産だけでなく特別栽培や有機栽培の現場においても導入が期待される。
- 可変施肥田植機は作土深と肥沃度により施肥量をコントロールしているが、堆肥等の施用による地力窒素が多いほ場では、倒伏が多発し初年度の水稲種籾合格率は77.4%であったが、設定方法などを工夫し目標には届かなかったものの合格率を94%まで向上させた。

2 導入技術の効果

直進キープ田植機

- 未習熟者6名を対象に検証を行った結果、まっすぐ植えやすく、緊張緩和や作業速度が向上するなどの高評価であった。



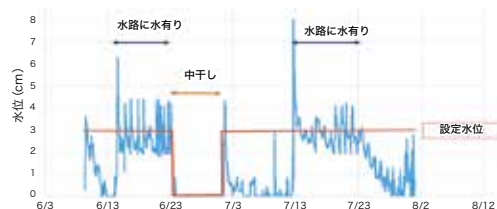
可変施肥機能

- 可変施肥田植機の施肥設定方法を工夫した結果、倒伏率が改善し、水稻種籾合格率が16.6%改善した。



多機能自動水栓

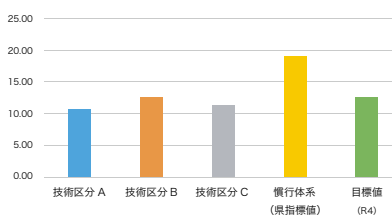
- 多接続による通信障害が改善され、水管理に要する時間は、0.71 時間/10aと目標としていた2.4時間/10aを下回った。



作期全体の労働時間

- 水田除草機、農薬散布用ドローンにより、水稻の作期全体の労働時間が約40%削減(19.1h/10a→11.5h/10a)

時間/10a 技術項目別作業時間の比較



3 事業終了後の普及のための取組

- 普及指導員や営農指導員向け研修会を適時開催し、スマート種子生産技術を習得させ、各担当地域に適したスマート種子生産技術体系の構築を支援する。
- 実証終了後も継続してデータ収集を行い、見直しを繰り返し技術の改善に努め収量・品質の更なる向上を目指す。また引き続き、県内外の種子産地からの視察を積極的に受け入れる。

問い合わせ先

三重県(農林水産部農産園芸課水田農業振興班) 電話:059-224-2547 メール:nousan@pref.mie.lg.jp

実証成果 (有)北本製茶園 (京都府南山城村)

実証課題名 中山間傾斜地茶園における高品質てん茶の省力生産体系の実証

経営概要 5.8ha (茶) うち実証面積: 茶5.8ha



導入技術

- ①茶生育等予測マッピングシステム
- ②傾斜地リモートセンシング
- ③乗用型散布量自動調整防除機
- ④生産管理システム



目標 経営主の作業時間 24%削減。削減した時間を充当することで規模拡大可能となり、32%の販売金額向上

1 目標に対する達成状況

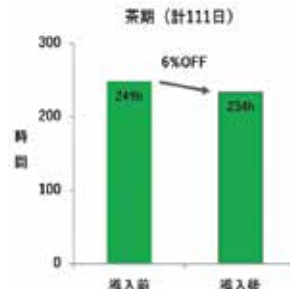
- ▶①茶生育等予測マッピングシステムと②傾斜地リモートセンシングの組み合わせによるほ場確認体系の導入により、経営主のほ場確認時間を**年間29日相当削減**(目標: 年間50日削減)
- ▶③乗用型散布量自動調整防除機及び④生産管理システムの導入により経営主の作業時間をそれぞれ**年間31日相当**(目標: 年間11日削減)、**6日相当**(目標: 年間4日削減) 削減
- ▶①～④の技術導入により、経営主の作業時間を**年間25%削減**し目標達成。

2 導入技術の効果

①茶生育等予測マッピングシステム+②傾斜地リモートセンシング

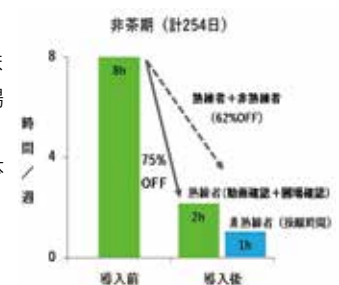
<茶期>

- 茶生育等予測マッピングシステムによる生育予測と定点カメラを組み合わせることで経営主のほ場確認時間を**6%削減**



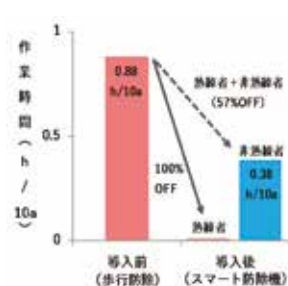
<非茶期>

- 主にドローン空撮によるほ場確認により経営主のほ場確認時間を**75%削減**
- 非熟練者を含めても、全体で**62%削減**



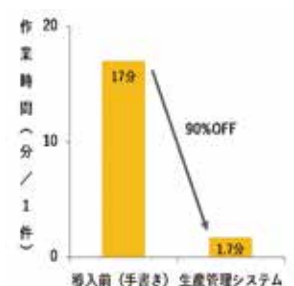
③乗用型散布量自動調整防除機

- 経営主による歩行防除に対し、非熟練者操縦のスマート防除機による防除の導入により、経営主の作業時間を**100%削減**
- 非熟練者を含めても、全体で**57%削減**



④生産管理システム

- 経営主が出荷に必要な生産履歴等の作成に係る時間を**90%削減**
- 誤入力防止機能や電子出力生産情報のバーコード化により、荷受側の確認作業の簡素化 差戻し件数減 (30%→0%)



3 事業終了後の普及のための取組

- ▶①茶生育等予測マッピングシステムや②傾斜地リモートセンシング、④生産管理システムについては、研修会等を通じて普及を図ると共に、関係機関で連携して導入支援を行う。
- ▶③乗用型散布量自動調整防除機については、初期投資が大きいことから、実証結果を踏まえて、単独購入だけでなく、地域でのシェアリングも視野に導入コスト等費用対効果を試算した上で、補助事業等を活用して導入を支援し、普及を図る。

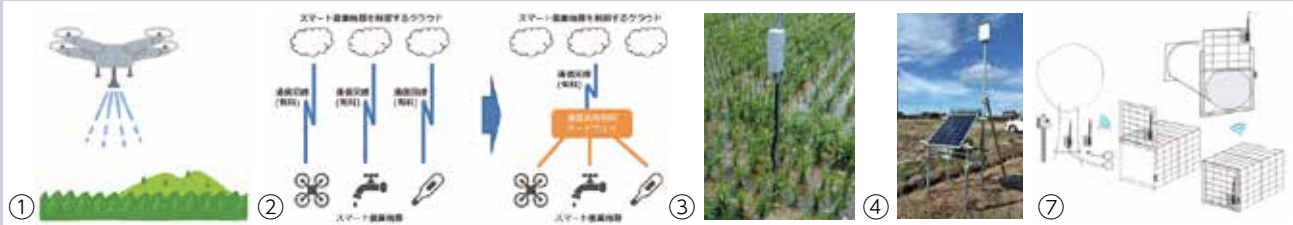
問い合わせ先 京都府農林水産技術センター (e-mail: ngc-chaken@pref.kyoto.lg.jp)

実証成果 天王ナチュラルファーム（大阪府能勢町）

実証課題名 スマート農業による中山間地農業振興と関係人口・交流人口の増加

経営概要 水稻21.3ha、マコモダケ0.7ha うち実証面積：水稻11.7ha、マコモダケ0.7ha

導入技術 ①ドローンによる水稻湛水直播栽培と生育管理 ②地域LoRaWANネットワーク
③水見回り支援システム ④マコモダケ生育管理システム ⑥ラジコン草刈機
⑦獣害の最適設置と監視システム



目標

- 水稻の収量アップ：令和3年度は令和元年度比5%
- コスト削減：令和元年度比で10a当り移植時間83%削減、10a当り防除・散布時間80%削減、水回り時間（居住地2km圏外）75%削減、同（2km圏内）30%削減、草刈り時間40%削減、農見回り時間90%削減
- 労働安全の確保：農作業事故の早期検知により事故の重篤化を抑制
豪雨や台風時の事故の早期検知により事故の重篤化を抑制

1 目標に対する達成状況

○水稻の収量アップ 令和3年度の収量は令和元年度比で7%増加

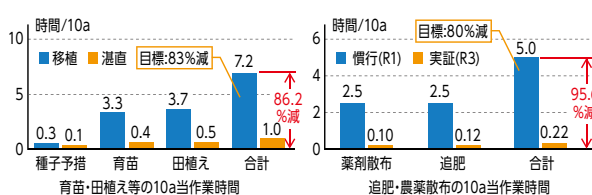
○コスト削減 10a当り移植時間：86.2%削減【目標達成】 10a当り防除・散布時間：95.6%削減【目標達成】
水回り時間（居住地2km以内）：38.6%削減、同（2km圏外）：51.9%削減【目標達成】
草刈り時間：21.5%削減 農見回り時間：90.7%削減【目標達成】

○労働安全の確保 ①農作業事故の早期検知により事故の重篤化を抑制
②豪雨や台風時の事故の早期検知により事故の重篤化を抑制

2 導入技術の効果

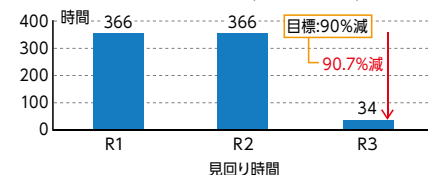
ドローンによる作業時間軽減

- 「育苗（種子予播含む）+田植」の作業時間を86.2%削減
- 「追肥+農業散布」の作業時間を96.5%削減



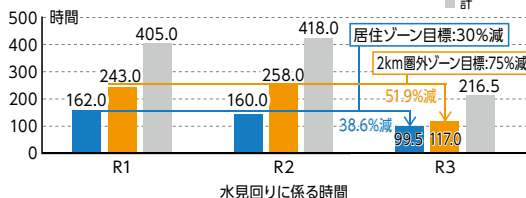
獣害監視システムによる農見回り時間削減

- 令和3年4月1日から9月30日までの半年間で、農見回りは17日で合計34時間の実証実績であった。年換算で68時間である。令和元年度の年間の農見回りは732時間であり、90%減(659時間削減)の目標は達成した。



水田センサによる水見回り作業時間軽減

- 居住地2km圏内の削減率：38.6%
- 2km圏外の削減率：51.9%



ほ場情報共有による都市住民との交流と活性化

- 作業日誌アプリにより、農業体験で来訪した都市住民にほ場の画像などの情報を共有し、継続的な関心保持に活用した。
- 試作加工品のマコモ茶、マコモシフォンケーキを都市住民に試食、アンケートを実施した。また、収穫体験イベントを実施、都市住民8名の参加があり、交流増進のため開催のビジネスコンテスト参加学生がスタッフ兼参加者として3名参加した。



3 事業終了後の普及のための取組

コンソーシアム所有スマート農機の利用については、近隣の生産者や自治体など地域全体でシェアリング事業が持続していくことを目指して活動を継続する。また、ビジネスコンテストや農業体験など都市住民との交流による活性化を引き続き実施し、活動を継続的なものとする。

問い合わせ先 (株)アルケミックス 担当 森田 (e-mail:y-morita@alchemics.co.jp)

実証成果 JA 大阪中河内ぶどう栽培同好会（大阪府柏原市）

実証課題名 スマート農業技術によるデラウェア栽培の省力化・高品質化と大粒ブドウ品種導入拡大

経営概要 2.26ha(ブドウ2.26ha) うち実証面積:ブドウ2.26ha



導入技術 ①ハウス自動換気②ドローン生育調査、施肥③アシストスーツ
④ラジコン草刈機⑤クラウド農作業日誌



目標 10a 当たり作業時間の 12%削減、デラウェア栽培管理作業の効率改善等により農業所得 35%増
ハウス自動換気により収穫時期の前進 10 日 単収の増加 5%

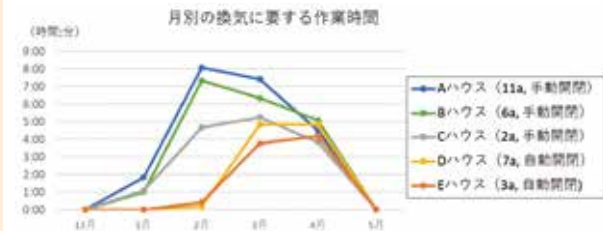
1 目標に対する達成状況

- スマート技術導入によりハウスの作業時間が22%、露地では11%削減でき、目標を達成できた。
- 売上は22.5%増加したが、農業所得については6.7%の減少となり未達成であった。
- ハウス換気の最適化により収穫時期が7日前進し、目標を概ね達成できた。
- 単収は3.6%増加し、目標を概ね達成できた。
- ※ なお、スマート機器の効果を最大限に発揮し得る経営モデルを試算したところ、売上176.5%増、農家所得414.1%増となり、目標を超過達成する見込みとなった。

2 導入技術の効果

自動換気システム

- 導入したハウスでは、1～2月の作業時間を大幅削減
- 生育適温を長く維持できるようになり、収穫時期が7日前進した



アシストスーツ

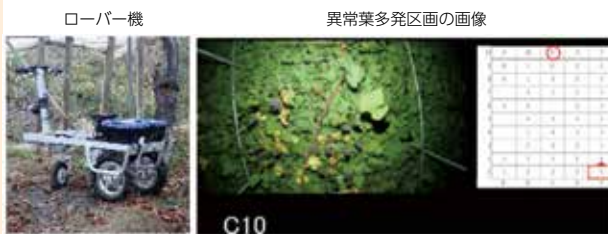
- ブドウ棚下作業の時間が11%削減
- 体力のない高齢者や女性に適しているとの意見が得られた



腕上げ作業用アシストスーツ使用による作業時間削減効果

ドローンによる生育調査

- 画像解析により相対的に樹勢が弱い箇所を特定し、ドローンにより追肥を行った。その結果、樹勢の回復と施肥作業の省力化を確認



ラジコン草刈機



- 草刈りの作業時間はエンジン式刈り払い機と比較して45%削減。
- 特に猛暑下での作業が楽になった。

3 事業終了後の普及のための取組

- 実証成果のうち、特に評価の高かった自動換気装置について技術資料を作成した。
- 大阪府果樹振興会や大阪府スマート農業フェアなどを通じて成果を周知して、府内の他産地のブドウ生産者への波及に取り組む。

問い合わせ先

J A大阪中河内柏原営農購買所
大阪府中部農と緑の総合事務所農の普及課

(電話:072-971-8308)
(電話:072-922-3070)

実証成果 (株)きてら (和歌山県田辺市)

実証課題名 中山間地における果樹（かんきつ・梅）生産のスマート化プロジェクト

経営概要 30ha（かんきつ20ha、梅10ha）うち実証面積：かんきつ6ha、梅4ha



導入技術 ①LoRa 無線を使用した気象観測装置のデータ収集と Web 利用（ルールウェザーネットワーク）
 ②リモコン式草刈機 ③投下資材や作業体系を統一したスマホ農作業日誌



- 目標 ○ルールウェザーネットワークの利用で防除薬剤投下経費を5%削減。
 ○クラウド型農作業日誌の利用でベテラン農家の作業体系の把握と若手農家へ伝達
 ○リモコン式自走草刈機で草刈機作業の労働時間を1/3まで省力化

1 目標に対する達成状況

- 梅の黒星病防除では雨量データを参考にしながら、薬効が長い薬剤との組み合わせにより、上記目標を達成する秀品率の高い農家グループが認められた。
 ○上記の防除記録と雨量データを分析した防除事例を伝えることが若手農家への伝達となる。
 ○生産現場のかまぼこ型園地や枝が低く垂れている園地等では、リモコン式自走草刈機で上記目標を達成した。肩掛式草刈機の作業時間が加わる園地でも慣行比50%減となった。

2 導入技術の効果

ルールウェザーネットワーク①



風向・風力アニメーション図

- ルールウェザーネットワークにより、自園地の土壌水分、風向風力等気象状況がよく解る。（園地状況の見える化）

ルールウェザーネットワーク②

- ルールウェザーネットワークの情報を活用し、梅黒星病防除の薬剤散布回数を慣行比39%削減、金額比5%以上削減

	薬剤散布回数	黒星病発生	評価
Aグループ（慣行散布）	7.0回	なし	散布回数多い果実品質高い
Bグループ（降雨に対応）	4.3回	若干	散布回数少ない果実品質中

リモコン式自走草刈機

- 梅園地で78%～50%作業時間削減



省力化農機のレンタル事業

- スマート農業実証事業を契機に、コンソメンバー（株）秋津野ゆいが省力化農機のレンタル事業を令和2年9月より始めた。スマート農業で使用したリモコン式草刈機（AS751RC）も令和4年4月よりレンタル開始。

令和2年3月～令和4年2月	
レンタル機械名	貸出数(人)
自走式大型粉碎機 KCM130DX	58
歩行式草刈機 HRC804	17
合計	75

3 事業終了後の普及のための取組

- 山間部からの気象観測データの送信欠損を解消し、データ閲覧会員（有料）を増やし観測装置を維持する仕組みづくり。
 ○リモコン式自走草刈機で軽減化した草刈作業をワーキングホリデーなどの若い労働力でまかなう仕組みづくり。

問い合わせ先 農業法人株式会社秋津野（e-mail:info@agarten.jp https://smart.agarten.jp）

実証成果 (株)福成農園ほか (鳥取県南部町)

実証課題名 次世代につながる水稻・白ネギを柱にした中山間地域水田複合経営モデルの実証
～農業の「ユニバーサルデザイン化」・「データの見える化」を目指して～

経営概要 49ha(水稻36ha、白ネギ4.5ha、小麦4ha、大豆4.5ha)うち実証面積:56.6ha(水稻36ha、白ネギ4.5ha、小麦4ha、大豆4.5ha、シェアリング水稻7.6ha)



導入技術 ①食味・収量コンバイン②人工衛星画像診断③診断結果を活用したドローンによる可変施肥
④トラクタのGPSガイダンス⑤自動操舵システム⑥直進キープ田植機
⑦水位センサー、気象センサー、土壌センサーによる環境モニタリング⑧アシストスーツ



目標 水稻作の労働時間を14%削減、水稻10%・白ネギ20%・大豆60%・小麦50%の収量増加、経営利益450万円増加

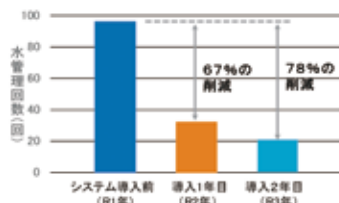
1 目標に対する達成状況

- 水稻作の労働時間が遠隔地水田の見回り回数の削減、田植え作業時間の短縮等により43%削減。
- 水稻では、食味・収量コンバインから得られたほ場ごとのデータや土壌分析結果をもとに施肥設計等を改善し、人工衛星画像診断結果に基づく追肥により主食用米の収量は2%減少、飼料用米は9%増加。白ネギでは土壌センサーに基づく水管理や土壌分析結果に基づく肥培管理、自動操舵システムの活用により収量が29%増加。小麦では、土壌分析結果を基に施肥設計を改善し、人工衛星画像診断結果に基づく追肥により収量が102%増加。また、大豆では、土壌センサー結果に基づく播種や水管理により収量が54%増加。
- 各品目の収量増加等により経営全体における利益が1,592万円増加。

2 導入技術の効果

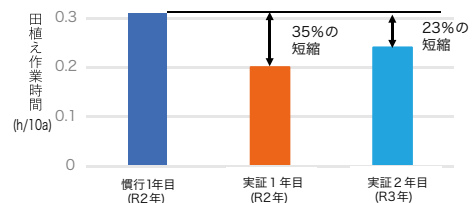
水位センサー

- 遠隔地水田の見回り回数が導入前より約7割削減。



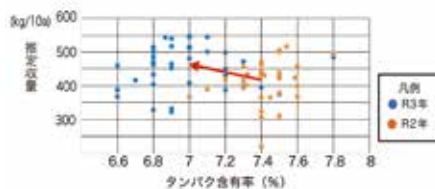
直進キープ田植機

- 田植え作業時間が導入前より約3割短縮。



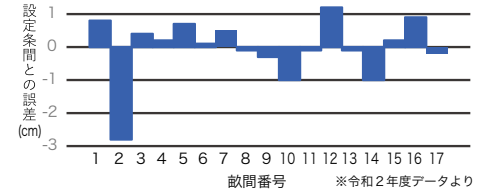
食味・収量コンバイン

- 令和2年産の食味・収量コンバインのデータを基に施肥改善した「きぬむすめ」の収量が78kg/10a増加、タンパク含有率が0.4%低下。



自動操舵システム

- 自動操舵システムを用いた白ネギの溝切り作業で、概ね140±2cmの高精度な作業。



3 事業終了後の普及のための取組

- 令和3年度に開始した自動操舵システムや直進キープ田植機、農業用ドローンなどのスマート農業の実践に必要な機械等の導入に係る経費を支援する鳥取県の「スマート農業社会実装促進事業」を活用し、スマート農業技術の普及を図る。
- 2年間の実証で得られた結果をもとに令和3年度にスマート農業技術導入指針を作成し、令和4年度は導入効果の高いスマート農業技術のさらなる普及を図る。

問い合わせ先 鳥取県経営支援課 (e-mail : keieishien@pref.tottori.lg.jp)

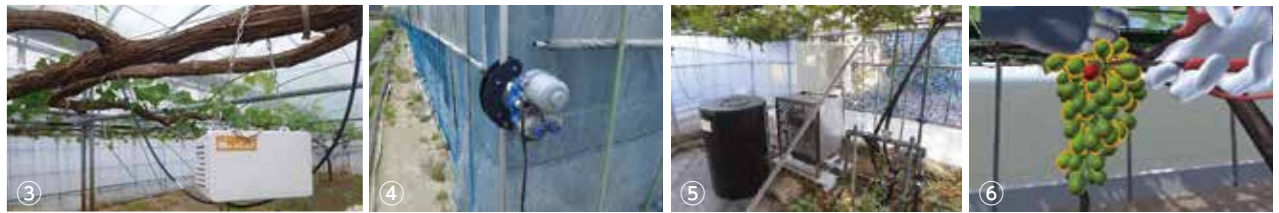
実証成果 大社観光ぶどう園ほか（島根県出雲市）

実証課題名 「ハウス環境自動制御による加温栽培ぶどうの栽培・販売体系改善」及び「ぶどう栽培匠の技を次世代に継承するためのVR学習システム開発」の実証

経営概要 ぶどう 133.3a うち実証面積ぶどう 74.1a (①ハウス制御ほか 65.1a ②VR学習システム 9a)



導入技術 ①スマートファクトリー（栽培・販売管理）システム②農業日誌・ほ場管理ツール③ハウスモニタリングシステム④自動換気システム⑤養液土耕システム⑥VR技術による栽培技術伝承（学習）システム



目標 デラウエア・シャインマスカットともに
 ◆単収 10%アップ◆秀品率 10%アップ◆単価 6%アップ
 ◆労働時間 13%軽減◆VR研修実施新規就農者の秀品率 30%アップ

1 目標に対する達成状況

- デラウエア、シャインマスカットとも、ハウスの自動換気で昼温を好適な温度に維持できるとともに、施肥及びかん水の自動化により、出荷時期が早まったことで単価が向上（デラウエア11%アップ、シャインマスカット82%アップ）し、目標を達成した。
- ハウスの自動換気システムにより温度管理に係わる労働時間が61%削減、かん水同時養液土耕システムによりかん水施肥等に係わる労働時間が80%削減できた。しかし、その削減された労働時間を結実管理等の栽培管理作業に振り向けたことから、全体の労働時間の削減には至らず、5%増加した。ただし、適正な栽培管理ができたことで単価の向上につながった。

2 導入技術の効果

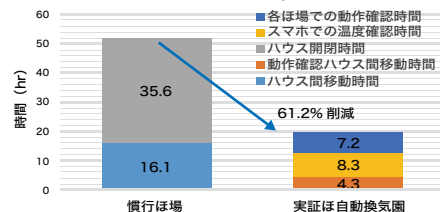
スマートファクトリー（栽培・販売管理）システム

- 栽培の改善と販売戦略に活用できるシステムが完成し、PDC Aサイクルを構築した。



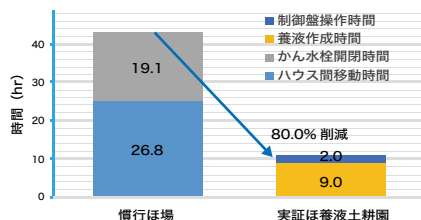
ハウス側窓開閉自動化による省力化

- 開閉作業やほ場間移動の時間が削減(年間時間)



養液土耕システムによる省力化

- かん水作業やほ場間移動の時間が削減 (年間時間)



VR学習システムによる技術継承

- 摘粒、摘房、剪定作業のVR学習システム（学習モード、実践モード）が完成し、新規就農者、アグリビジネススクール、出雲農林高校、農林大学校での研修を4回（延べ57名）実施した。



3 事業終了後の普及のための取組

- ハウスモニタリングと連動した自動換気システム及び養液土耕システムについては、自動化のメリットや経営的效果など現地学習会を開催するとともに、導入にあたっては、市等の補助事業で生産者を支援していく。
- 栽培技術継承VR学習システムについては、次世代を担う農業者の育成に向けて、出雲市農業再生協議会が開校しているアグリビジネススクールのぶどうチャレンジ講座や、県内外で実施している就農フェアでの活用、出雲農林高校、農林大学校での積極的な活用等により、普及を図っていく。

問い合わせ先 出雲市役所農林水産部農業振興課

電話:0853-21-6582 FAX:0853-21-6998
 (e-mail:nougyou-shinkou@city.izumo.shimane.jp)

実証成果 (有) エーアンドエス (岡山県笠岡市)

実証課題名 加工・業務用野菜の省力・精密化で国内需要に応えるスマート農業一貫体系の確立

経営概要 72ha(キャベツ44ha、タマネギ26ha、カボチャ2ha)すべて実証面積



導入技術 ①堆肥発酵温度モニタリング②キャベツスーパーセル育苗苗・利用技術③ロボットトラクタ利用体系
④キャベツ高速高精度移植⑤ドローン防除⑥キャベツ選果補助装置の利用による農福連携ほか



目標 ①単位面積当たり労働時間 キャベツ3割削減、タマネギ2割削減
②単位面積当たり収量 キャベツ3割向上、タマネギ2割向上

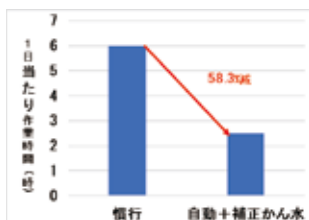
1 目標に対する達成状況

- 育苗かん水の自動化により1日当たり作業時間が約58%削減した(6時間/日→2.5時間/日)。
- ロボットトラクタを近距離監視する有人機と協調作業し、投下労働力の削減は図られたが、実証面積や作業機の組合せによっては、目標(30%削減)は未達成であった。
- 直進キープトラクタに直装したキャベツ4条移植機で、慣行の「カラス口式」移植機に対して投下労働力が約3~4割削減できた。
- 防除ドローンで、慣行のブームスプレーヤーより投下労働力が防除面積が1.6ha以上では50%以上削減できたが、0.5ha未満では設定等の準備時間が多く掛かるため、慣行より増加した。

2 導入技術の効果

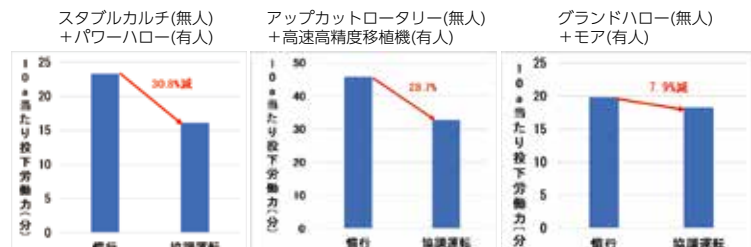
キャベツ育苗かん水自動化

- 自動底面給水(一部ホースでの補正かん水)により、作業時間は58.3%減。



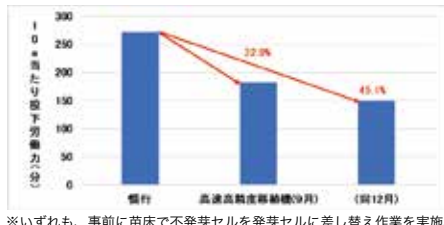
ロボットトラクタ

- ロボットトラクタの活用により31~8%の労働力削減。



高速高精度移植機

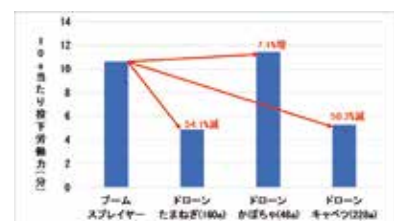
- 高速高精度移植機の導入により、45~33%の労働力削減。



※いずれも、事前に苗床で不発芽セルを発芽セルに差し替え作業を実施。

防除ドローン

- 慣行(ブームスプレーヤー)と比べ、たまねぎ、キャベツ栽培において50%程度労働力削減。



○ドローンは、RTK-GNSSの設定・搬入等の準備作業を含む。

3 事業終了後の普及のための取組

- スマート農機の普及については、価格が高いため負担率の低減のためシェアリングなどを一層支援する。
- 育苗省力化について、底面給水による育苗方法の導入を一層推進する。

問い合わせ先 笠岡スマート農業コンソーシアム (電話:0865-69-1653)

実証成果 仲須農園 (徳島県鳴門市)

実証課題名 小規模分散ほ場の集積で産地を守る。一括ほ場管理と作業分担で「もうかるレンコン」スマート栽培体系の実証

経営概要 16ha(レンコン16ha) うち実証面積:レンコン16ha



導入技術 ①直進アシスト機能付きトラクタ②GPS 車速連動肥料散布機③ドローン農薬散布④水位センサー⑤経営・栽培管理システム「アグリノート」



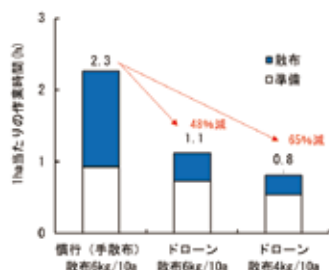
- 目標**
- ドローンによるレンコン地帯一斉防除や遠隔水位監視により個々のほ場を一括管理
 - 直進アシスト機能付トラクターと GPS 肥料散布機で熟練者から非熟練者への作業分担
 - これらによりほ場管理に係る全作業時間の 20%削減と収量を 10%向上

1 目標に対する達成状況

- 収穫作業を除くほ場管理に係る労働時間が、遠隔監視による省力水管理、ドローン農薬散布の作業委託、及び非熟練者の直進アシスト作業の従事等と併せて24%削減。
- 管理の省力化で総掘り面積の割合が増え、太陽熱消毒の実施で生産性の悪いほ場の再生が進んだ。収量10%向上の目標は達成できていないが、腐敗病による収量減少を低く抑え、収益は増えた。

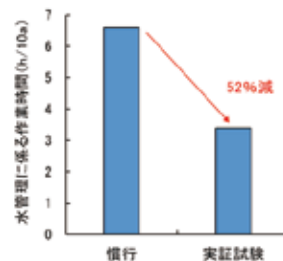
2 導入技術の効果

完全自動飛行ドローン



- 作業時間は慣行 (手散布) より48%削減し、アブラムシの防除効果も、差がなかった。
- ドローンは、少量散布が可能であり、手散布では難しかった農薬散布量の削減が可能。

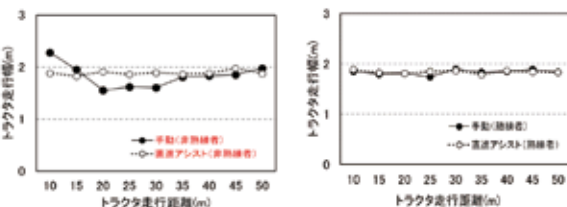
遠隔水位監視



- 水管理作業は、作業時間を導入前より52%効率化。
- 見回りだけを行う作業時間が削減した。

直進アシスト機能付きトラクタ

- 非熟練者の代かき作業は、直進アシスト機能の効果で走行幅が一定になり、作業時間が23%削減した。また、熟練者と同等の作業ができて効果が高かった。

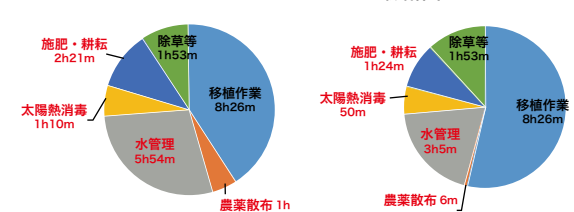


作業時間

- 収穫作業を除くほ場管理に係る全作業時間は24%削減した。

慣行: 20h44m

スマート栽培体系: 15h44m



3 事業終了後の普及のための取組

- 本事業で実施したスマート農業技術体系は、他の露地野菜への展開も可能であり、生産者を対象に成果を周知する。
- スマート農業の確立・普及には高額な機材の導入・利用にかかるコストの低減化が必要であり、そのための方策 (ほ場の集積、共同利用組織の育成、作業委託など) を施策に反映できるよう提案していく。

問い合わせ先

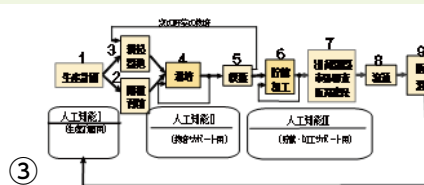
徳島県立農林水産総合技術支援センター農産園芸研究課
(e-mail: nousanengeikenkyuuka@pref.tokushima.jp)

実証成果 (株)サンライズファーム西条 (愛媛県西条市)

実証課題名 スマートフードチェーンによる野菜生産強靱化の実証

経営概要 12.0ha(タマネギ1.5ha、レタス2.8ha、キャベツ7.2ha、サトイモ0.5ha)
うち実証面積:タマネギ1.5ha、レタス2.8ha、キャベツ7.2ha

導入技術 ①植物生体情報・環境情報センシングシステム②自動運転トラクタ③人工知能による最適化システム等



目標 スマートフードチェーンの構築により、コストを2割以上削減し、売り上げを約1.5倍、それによる収益を1.5倍

1 目標に対する達成状況

- 自動運転トラクタの導入により、約23% (26分/10a→20分/10a) の時間短縮が可能となった。また、施肥・畝立て・マルチの導入により、作業時間は約53%削減 (73分/10a→34.5分/10a) するなど労働時間が短縮できた。
- 加工工程の変更により6日保証を達成し鮮度保持日数を延長できた (キャベツ1.2倍)。また、タマネギの大型乾燥施設において、コンテナ内の通気性が不十分で、また雨天が多かったが、最適な乾燥温度制御の適用により、乾燥3ヶ月後の腐敗率は80%から20%に低減できた。
- ドローン技術を用いた追肥診断により、12時間以内に各ほ場の追肥要否を判定する仕組み (追肥マップ) を確立し、慣行ほ場と比較してキャベツの単収が16%向上した。
- 過去の収量や作業時間、価格等のデータをもとに生産計画を最適化するWebアプリを開発・実装した。当該生産計画に基づく栽培を開始した結果、慣行の生産計画と比較してシミュレーションベースで売上高6.8%の増加が見込まれている。

2 導入技術の効果

自動運転トラクタなど機械化

- 自動運転トラクタ協調耕耘により作業時間は23%削減 (26→20分/10a)
- 畝立て、施肥、マルチ張り作業は自動機器の導入により作業時間は約53%削減 (73→34.5分/10a)
- 自動くち打ち機導入により作業時間は約26%削減 (38→28分/畝)

慣行耕耘と自動運転トラクタ協調耕耘の比較

項目	慣行耕耘	自動運転トラクタ協調耕耘
作業面積	139.4a	161.0a
筆数	3筆	3筆
作業時間計	6時間12分	5時間27分
10a当り作業時間	26分	20分

鮮度延長と乾燥工程の最適化

- キャベツについて、スライサー加工時の流水殺菌導入により、難易度が高かった大腸菌群の規格 (3000個以下) も含め、全検査項目で規格値を満足、6日保証を達成した。しかし、タマネギについてはパラツキがあり、6日保証は困難な状況であった。ただ、原料による依存も大きいことが確認された。
- タマネギの最適な乾燥温度制御により腐敗率低減の効果が示された。

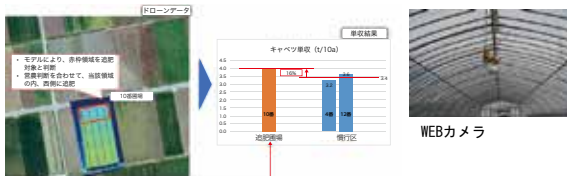
検査項目	規格値	検査法	キャベツ平均値 1mm			玉ねぎスライス 1mm			乾燥後の日数
			5日後	6日後	7日後	5日後	6日後	7日後	
黄色ブドウ球菌	陰性	従来法	○	○	○	○	○	○	●最適化例 ■コントロール
	新法	○	○	○	○	○	○		
大腸菌群	3000 個/ε以下	従来法	○	△	×	○	×	×	
	新法	○	○	○	○	○	○		
大腸菌	陰性	従来法	○	○	○	○	○	○	
	新法	○	○	○	○	○	○		
一般生菌数	10 ⁷ 個/ε以下	従来法	○	△	×	○	×	×	
	新法	○	○	○	○	○	○		
外観・におい	なし	従来法	○	○	○	○	○	○	
	新法	○	○	○	○	○	○		

○：合格、△：不合格、△：ハットツアリ

○:合格、△:不合格、×:パラツキあり

各種センシングシステム

- ドローンによるほ場のSPAD値 (葉緑素量) の推定に基づく施肥マップを作成し、追肥を行った結果、キャベツにおいて16%単収が向上した。
- 環境センサーや画像センサーのモニタリングにより土日の育苗施設の作業工数が昨年度に比べておよそ20%削減できた。



WEBカメラ

データに基づく生産計画作成

- 人工知能を用いて生産計画 (いつどこに何を植えるか) の最適化を行った。慣行の生産計画と比較して売上高6.8%増が見込まれている。作成した生産計画に基づいて実際に栽培を開始したところ、計画の途中ではあるが前年同時期比で売上高30%増となった。



3 事業終了後の普及のための取組

- ドローンによる生育診断については、今後生産者に小型ドローンを導入してもらうことやドローンの資格取得を推奨するとともに、愛媛大学では企業と共同で実用化に向けた調整を行うなど、短時間で正確な生育状況の把握が可能となる体制を確立する。
- 生産計画最適化で実装したWebアプリについては、今後データを蓄積することで、更なる精度の向上や高度化を図る。
- タマネギ乾燥については、最適な乾燥温度制御法が効果的に適用できるように、大型乾燥施設の改善を目指す。

問い合わせ先 西条市農林水産部農水振興課 農業振興係 (e-mail:nosuishinko@saijo-city.jp)

実証成果 (株)土佐北川農園 (高知県北川村)

実証課題名 柑橘類の超省力・早期成園化実証を通じた持続的中山間農業構築モデル事業

経営概要 7ha(ユズ)うち実証面積:1.4ha(ユズ)



導入技術 ①農業散布用ドローン②撮影用ドローン③遠隔操作型収穫ロボット(試作機)④林道用索道システム⑤屋外用搬送台車⑥苗木・幼木省力的栽培装置⑦安全見守りシステム⑧5面選果センサー



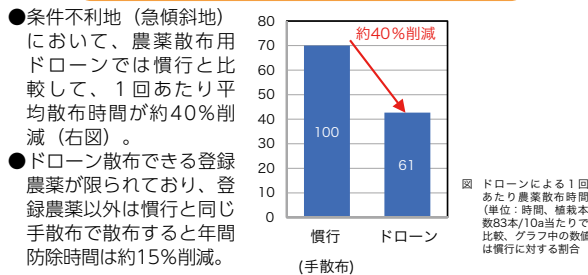
目標 〇労働生産性の向上(成園管理時間25%減、苗木幼木管理時間50%減)、労働安全向上・労働負荷低減
〇高品質果実に対する供給不足の解消(青果出荷比率10%向上)、新規就農者が早く効率的な農業生産を実現できる教育ツールを整備

1 目標に対する達成状況

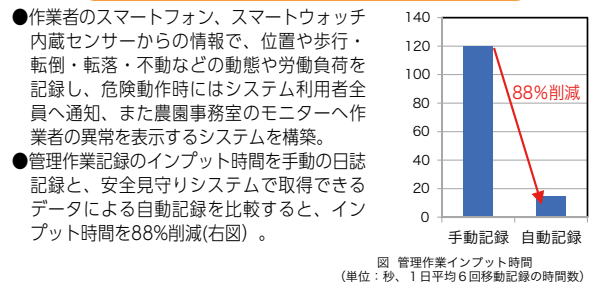
〇労働生産性の向上:年間成園管理時間削減の目標は達成できなかったが、ドローン、選果センサー利用で約6%削減(現行235時間/10a→221時間/10a)でき、また管理作業の労働安全・労働負荷の把握が行えるようになった。苗木幼木管理時間は削減に至らなかった。
〇高品質果実に対する供給不足の解消:青果出荷比率や輸出果実出荷割合の向上の実証まで至らず、目標は達成できなかった。摘果(葉果比)判断および剪定技術の教育ツールを作成した。

2 導入技術の効果

農業散布用ドローン



安全見守りシステム



5面選果センサー

●慣行の全量手選別(方法4)と比較すると、選果センサー利用で25%(方法2)の選果時間削減となった。

表 選果作業時間 単位:分秒/人・1,000果実

選果方法	選果機	手選別	計	慣行比
1 全量選果機	15'02"	0'00"	15'02"	78
2 粗選別後選果機	2'48"	11'42"	14'30"	75
3 全選果機後全手選別	15'02"	15'14"	30'16"	157
4 全手選別(慣行)	0'00"	19'15"	19'15"	100

技術伝承・教育ツール

- 果実数、葉数のセンシングデータにより樹体の葉果比推定法、収穫量予測法を作成。
- 摘果および剪定についての教育ツールを開発。



図 摘果(葉果比)に関する教育ツールの画面例

3 事業終了後の普及のための取組

〇一定の成果が見られたドローンや選果センサー、安全見守りシステムを主体として、地元ユズ農家はじめ、地域の普及組織、自治体、JAと協力して、シェアリングも視野に入れた利用、普及を進めていく。
〇葉果比などのセンシングシステムや教育ツールについても地域での活用を進めていく。

問い合わせ先 (一社)北川村振興公社 (e-mail:kitagawa.kousha@gmail.com)

実証成果 (株)遠藤農産ほか (福岡県鞍手町)

実証課題名 麦・大豆の品質向上と既存機械やシェアリングを活用した土地利用型大規模経営での実践型スマート農業技術体系の実証

経営概要 60ha(水稻32ha、麦類21ha、大豆7ha)、シェアリング22ha



導入技術 ①無人ロボットトラクタ及び自動操舵システム②(防除) ドローン③普通型ロボットコンバイン
④無人ロボット田植機⑤食味・収量コンバイン



目標 ○10a 当たりの労働時間を 10%以上削減。
○10a 当たりの経営費を削減。(現状) 112,000 円/10a→(令和3年度) 89,600 円/10a
○適期作業や作業精度の向上、生育量の平準化等により収量及び品質を向上。(小麦、大豆、米の収量及び大豆品質 10%)
○シェアリングにより、機械の導入コストを削減。

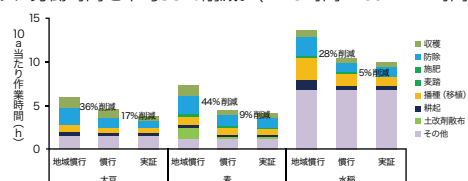
1 目標に対する達成状況

○労働時間を33%削減(大豆36%、小麦44%、水稻28%)でき、目標の10%以上削減を達成。
○スマート農機導入により10a当たり償却費が16,100円増加し、経営費は10,700円増加。
○自動運転及び自動操舵システムにより、熟練者並みの作業精度を確保し、収量は小麦で15%増収。
○シェアリングにより、機械の導入コストを3,811円/10a削減。

2 導入技術の効果

労働時間

●スマート農業機械(ロボットトラクタ、防除ドローン等)の活用により、労働時間を平均33%削減。(11.5時間/10a→7.7時間/10a)



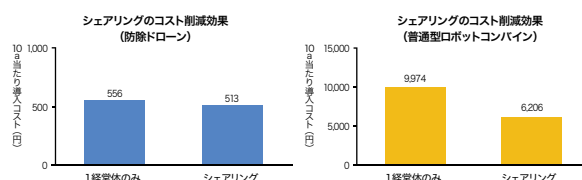
自動操舵システム

●自動操舵システム(TopconX35)により、大豆の播種作業では初心者が熟練者並みの作業精度を確保。

調査区	畦溝部の条間(平均)	設定とのずれ(設定7.3cm)
自動操舵	73.3cm	0.3cm(最大8.0cm)
手動運転	71.0cm	2.0cm(最大8.0cm)

シェアリング

●2経営体でシェアリングすることで導入コストを3,811円/10a削減。(内訳は、防除ドローンで43円/10a、普通型ロボットコンバインで3,768円/10aの削減)



大豆・小麦・水稻の収量向上

●現状と比べて、収量実績は、大豆で17%減少、小麦で15%、水稻で1%増収。(大豆、水稻は生育期間中の悪天候により目標未達)

品目	現状収量	目標収量(2021)	実績(2カ年平均)
大豆	121	133	100
小麦	279	307	322
水稻	491	540	495

3 事業終了後の普及のための取組

○行政、普及、農業団体等の関係機関で成果を共有し、連携・支援のもと、県内生産者に対して普及指導員やJA営農指導員が中心となり、スマート農業技術を普及推進。
○ロボットコンバインやドローン等のスマート農業機械への初期投資を軽減し、超効率的な利用を図るため、隣接する経営体間でのシェアリングを推進。

問い合わせ先

(株)遠藤農産(email: endo3620@ybb.ne.jp)
福岡県飯塚農林事務所飯塚普及指導センター水田農業係
(e-mail: iizuka-dlc@pref.fukuoka.lg.jp)

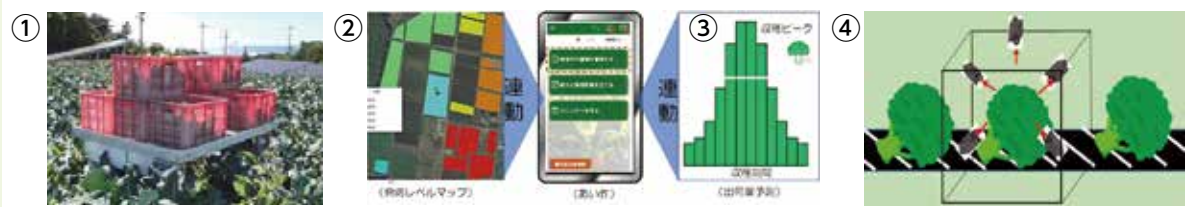
実証成果 J A 島原雲仙ブロッコリー部会連絡協議会（長崎県雲仙市）

実証課題名 中山間地におけるブロッコリーの生産から出荷をつなぐスマート農業システム

実証面積 256ha(協議会全体のブロッコリー栽培面積)



導入技術 ①スマート農機による省力化栽培システム②根こぶ病等のヘソディム防除対策システム
③出荷予測システム④自動選果システム



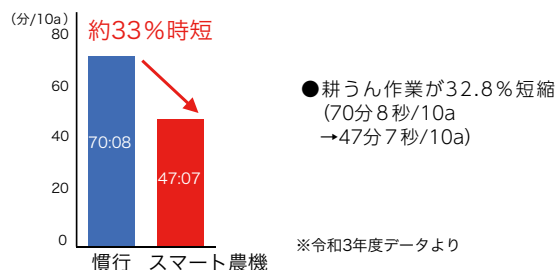
目標 ○10a 当たりの労働時間をそれぞれ秋作 12%、冬作 13%、春作 6%以上を削減
○スマート農業技術一貫体系の導入により、作付面積及び出荷量を 11%増加

1 目標に対する達成状況

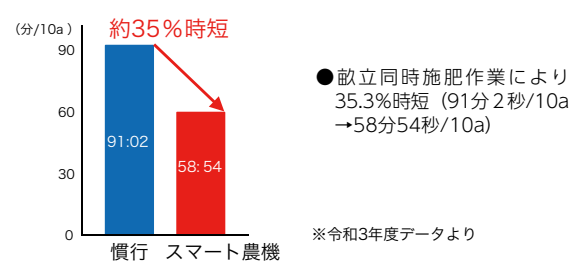
○スマート農業の秋作の10aあたりの労働時間を県基準と比較して41.6%（87.0時間→50.8時間）、冬作の労働時間を47.3%（93.0時間→49.0時間）、春作の労働時間を27.9%（103.0時間→74.3時間）を削減し、目標を達成。
○ブロッコリーの作付面積および出荷量が11%（R1：207ha・2,393t→R3：230ha・2,966t、※R3は推定値）増加し、目標を達成。

2 導入技術の効果

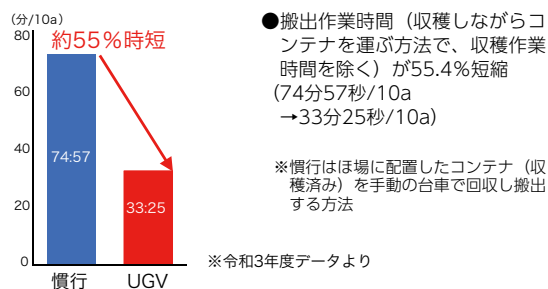
GNSS ガイダンスによる耕うん作業



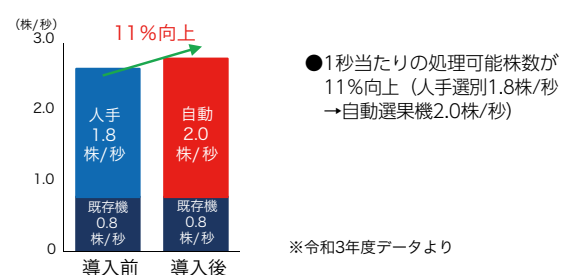
GNSS ガイダンスによる畝立同時施肥作業



UGV による収穫物搬出作業



自動選果機



3 事業終了後の普及のための取組

○UGVによる防除作業の実証が未だである。今後、各作型（秋、冬、春）における防除作業の実証試験により、労働時間削減効果を明らかにすることで、普及拡大につなげていく。
○GNSSガイダンスやUGVのシェアリングによる導入コストを抑制し、スマート農機利用による労働時間削減で生じる余剰時間を規模拡大につなげ、更なる産地の拡大につなげていく。

問い合わせ先 島原雲仙農業協同組合 林 和昭 (e-mail: einou@office.email.ne.jp)

実証成果 南島原スマート農業研究会（長崎県南島原市）

実証課題名 スマート農業技術の活用によるアスパラガス生産体系の確立

経営概要 187.5a(アスパラガス72.5a、水稻15a、みかん50a、玉ねぎ25a、ブロッコリー25a)
うち実証面積:アスパラガス28.6a ※3経営体の合計面積



導入技術 ①環境モニタリングシステム②定点観測カメラ（黄化判断・萌芽記録）③プレ選別機④アシストスーツ



目標 74%の反収増と秀品収穫量73.5%増/ 選別時間の5.7%短縮と歩留まり5.3%改善

1 目標に対する達成状況

- 環境管理・水管理の可視化によって管理精度が向上し、3件の経営体のうち2件において慣行区と比べ収穫量が増加（ベテラン生産者47.3%増加・新規就農者9.3%増加）した。
- プレ選別機の導入により、新規就農者の選別技術が向上した結果、選別に要する時間が85.8%減少し、目標を達成することができた。
- 秀品収穫量や歩留まりは、実証期間中の台風の影響を強く受けたことで、改善することができなかった。

2 導入技術の効果

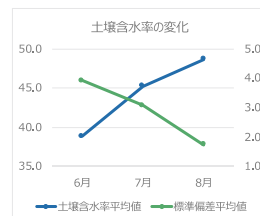
温度管理の精度向上

- 環境モニタリングにより環境を可視化することで、改善点を明らかにし、管理精度を向上させることができた。その結果、夏場の温度管理において、生育に悪影響を及ぼす35度を基準にした有効積算温度（℃・分）を最大99.6%小さくすることができた。

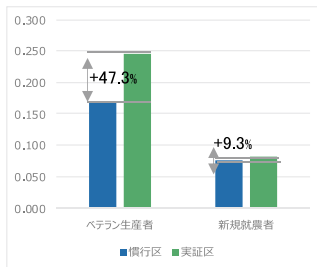
35℃有効積算温度 （℃・分）	2020年 6月・7月	2021年 6月・7月	減少率
ベテラン生産者	1130	5	99.6%
一般生産者	3903	78	98.0%
新規就農者	7283	1652	77.7%

水管理の精度向上

- 環境モニタリングによって、水管理における問題を明らかにし、1日の灌水頻度を1回から2回に変更し、数値目標に基づく灌水を実施。



収穫量の増加

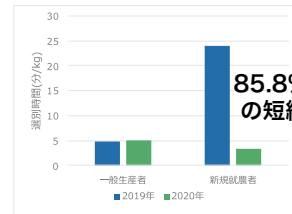


- スマート農業技術を導入した実証区画と慣行栽培を行なった区画を比較すると、スマート農業技術を導入した区画において**最大47.3%反収が増加**した。

※ 多年生植物であるため、前年までの栽培状況が影響している可能性もある

プレ選別機による省力化

- アスパラガスの秀品と優品をAIによって判別するプレ選別機をDIYにて作成し、導入した結果、新規就農者の選別時間が85.8%短縮した。



3 事業終了後の普及のための取組

- 本実証にて得られた成果を「スマート農業機器を用いたアスパラガス栽培マニュアル」を作成し、公開・配布を行うことで、他産地にてスマート農業技術を導入したアスパラガス栽培を行う際に参照できるようにする。
- プレ選別機については、新規就農者が選別作業を習得する際に有用であるため、自治体による貸し出しを検討する。
- スマート農業技術で収集したデータに基づくアスパラガス栽培支援（コンサルティング）を商用サービスとして提供する。

問い合わせ先 南島原市農林課 小関 克稔 (e-mail:nougyouosenryaku@city.minamishimabara.lg.jp)

実証成果 J A 長崎せいひ長崎びわ部会（長崎県長崎市）

実証課題名 びわの品質を保証する生産から出荷までのスマート農業技術の実証と農福連携の推進

経営概要 150ha(びわ150ha) うち実証面積:びわ150ha



導入技術 ①生産管理システム②LPWA 気象観測による収穫予測③ドローンを利用した運搬、農薬散布
④LED 補光による果実の糖度向上⑤集荷トレイのまま選別するスマート選果システム



目標 びわ‘なつたより’の5%以上をブランド品として出荷、スマート選果システムによる労働時間の10%以上削減

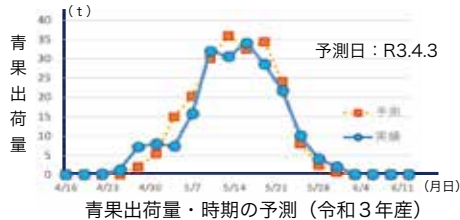
1 目標に対する達成状況

- スマート選果システムで選別した‘なつたより’のうち2.5%が糖度13度以上のブランド「特選」として出荷できた。糖度が保証された「特選」の評価は高く、販売価格は平均単価の約3倍の4,500円/kgで取引された。
- スマート選果システムは労働時間515h/10aのうち、選果・出荷作業を代替することで55h/10a（10.7%）を削減した。収穫期に集中する労働時間を削減できるため、雇用費の削減や経営規模拡大を図ることが可能で所得向上を実現できる。

2 導入技術の効果

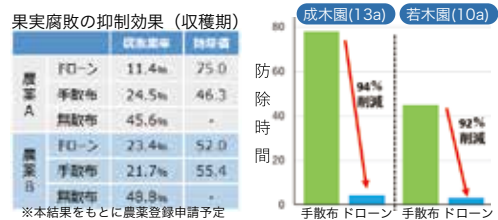
気象観測による出荷予測

- びわ産地全体に設置したLPWA気象観測網で収集した気象データを利用することで出荷時期、量を精度よく推定



ドローン防除の効果

- ドローン防除は手散布と同等にびわの腐敗果発生を抑制でき、防除時間を9割以上削減



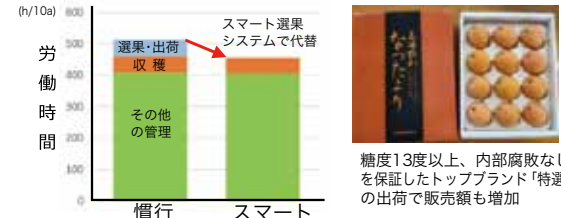
品質を保証したびわのブランド化

- スマート選果システムは集荷トレイから移し替えることなく、重量、糖度、内部腐敗を日量1t選別し果実表面に選果結果を表示



スマート選果システムによる省力化

- スマート選果システムは生産者の行っている選果、出荷作業を代替し55h/10a（10.7%）を削減



3 事業終了後の普及のための取組

- ドローン防除用農薬の登録申請を製造企業と協力して進めるとともに、産地で育成した6名のオペレーターが防除の請負サービスを実施する体制に関係機関と調整し構築する。
- スマート選果システムの糖度、内部腐敗の判別機能を活用したトップブランドの「特選」の出荷量拡大に加え、食味重視の新たな商材を検討しびわ経営の所得向上を図る。
- 新型コロナの影響で延期された全国ビワ研究協議会において実証成果を報告し全国のびわ生産者への周知を図る。

問い合わせ先 長崎県農林技術開発センター（e-mail: tsune@pref.nagasaki.lg.jp）

実証成果 竹ノ原農園ほか（熊本県山都町）

実証課題名 スマート農業を導入した国際水準の有機農業の実践による中山間地域と棚田の活性化モデルの構築

経営概要 12.0ha(水稻10.5ha、さといも1.5ha)うち実証面積12.0ha(水稻10.5ha、さといも1.5ha)



導入技術 ①有機農業の見える化(BLOF営農システム)②ドローン(追肥・センシング)③鳥獣害対策(スマートトラップ)④ラジコン草刈機⑤棚田の水管理システム⑥直進アシストトラクタ



目標 ○スマート農業を導入することで、棚田において労働時間35%削減・生産者販売価格15%増加、露地野菜において労働時間35%削減・生産者販売価格30%増加を目指す。

○農作業の一部を地域コーディネーター(新世代型の農業支援サービスを請け負う)に委託するモデルを構築する。

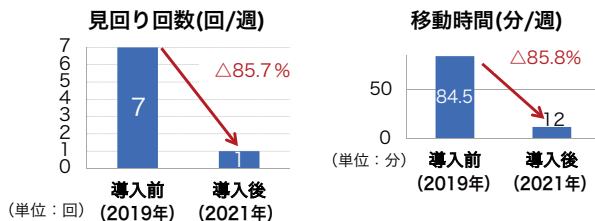
1 目標に対する達成状況

- 各技術の導入で、労働時間は全体で50%削減された。作業ごとの削減率は①液肥散布・防除：88%②鳥獣害対策：64%③除草：30%④水管理：86%となっている。
- 長雨によるいもち病被害などの影響を受けた慣行栽培と比べ、有機栽培水稻の生産者販売価格が367円/kgで慣行栽培(267円/kg)比の38%増加、有機栽培里芋の生産者販売価格が300円/kg(慣行栽培単価230円/kg比)慣行栽培比30%の増加となっている。

2 導入技術の効果

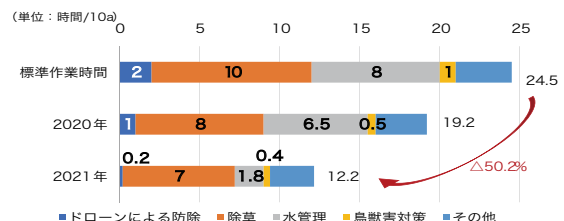
水管理作業時間の削減

- 1ヵ月当たりの見回り回数及び移動時間のいずれにおいても、最大で86%の削減効果が見られた。



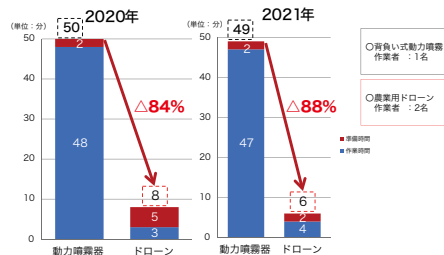
労働時間(全体)の削減率

- 熊本県農業経営指標の標準作業時間と比べ、作業時間が大幅に削減された。



ドローンによる防除

- 2021年には、従来の49分/10aから6分/10aと88%の削減を達成。



農業支援サービス

- 作業委託料金参考額表を作成し、コーディネーターを通じて水稻の病虫害対策としてドローン散布の依頼が増え始めている。
- 実演会や勉強会実施により、実証に参加していない生産者からもドローンによる追肥、土壌分析の要望などがあがっている。

作業項目	1回当たりの料金	備考
土壌分析	8,000円/圃場	土壌分析・施肥設計 5,000円/圃場 BLOFware 3,000円/圃場 作業時間は1圃場当たり、30分とする。
水管理	一式レンタル料 17,000円/年	水位センサー 5,000円/台 給水ゲート 10,000円/台 設置撤去費用: 2,000円/台
スマートトラップ	レンタル料等 23,000円/年	機器代: 14,000円/台 管理費: 6,000円/台 設置撤去費用: 3,000円/台
除草機	30円/㎡	10a当たり、200㎡除草地があると設定 作業時間は10a当たり、15時間とする。
オペレーター料	2,000円/時間	上記作業のそれぞれに対して発生するもの。

3 事業終了後の普及のための取組

- 農業支援サービスをより多くの生産者に利用してもらうために、作業単価を抑える必要がある。そのためには、作業面積・機械の利用回数を増やすことが求められるので、継続してサービスを提供し、周囲の生産者へも認知してもらうとともに、実演会などを実施することで、認知度を高めていく。

問い合わせ先

実証代表:熊本県立大学 教授 松添直隆 (e-mail:matsuzoe@pu-kumamoto.ac.jp)
視察等について:(公財)地方経済総合研究所 内藤・宮野 TEL:096-326-8634

実証成果 (株)果実堂 (熊本県益城町)

実証課題名 パイプハウス土耕栽培葉菜類のIoT化・機械化によるスマート化実証

経営概要 ベビーリーフ:70haうち実証面積:0.4ha



導入技術 ①自動灌水システム②トラクター搭載型播種機
③複合環境制御装置「YoshiMax」④生産管理システム「豊菜プランナー」



目標 ○灌水自動化、換気・カーテン開閉自動化、トラクター播種による1作あたりの労働コスト30%削減
○適時適水およびハウス内環境最適化による安定した収量の確保（収量20%アップ）

1 目標に対する達成状況

- 自動灌水システム、トラクター播種機、複合環境制御装置「YoshiMax」の導入により、1作あたりの労働時間が39%削減（32.6h/10a・作→19.8h/10a・作）し、目標を達成。
*作付け回数12%アップのため、年あたり労働時間は32%削減。
- 自動灌水システムによる単収アップと環境制御による生育期間短縮・作付け回数アップの相乗効果により、年間収量43%アップし、目標を達成（単収28%アップ×作付け回数増による12%アップ）。

2 導入技術の効果

自動灌水システム①

※令和3年データ

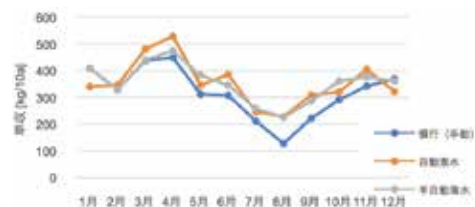
- 自動灌水システムの導入による適時適水の実現等により、慣行と比較して年間平均単収28%アップ（275kg/10a→352kg/10a）



自動灌水システム②

※令和3年データ

- 自動灌水システムの単収アップ効果を月別に見てみると、灌水量の多い高温多照時期（梅雨時期を除く3月～10月）に特に大きい



YoshiMax

※令和3年データ

- 灌水システムを導入したハウスにおいて、YoshiMaxを用いた環境制御により、生育期間が短縮され、作付け回数が増加したこと で年間収量が12%アップ



1作あたりの労働時間

※令和3年データ

- 技術導入により作業を自動化・機械化することで、1作あたりの労働時間が39%削減（32.6h/10a・作→19.8h/10a・作）

導入技術	作業項目	作業時間 (h)			削減割合
		慣行	実証	差	
自動灌水	水打ち	7.8	0.0	-7.8	24%
トラクター播種機	播種	1.7	0.0	-1.7	5%
YoshiMax	換気・遮光管理	3.3	0.0	-3.3	10%
	その他	19.8	19.8	-	-
	合計	32.6	19.8	-12.8	39%

3 事業終了後の普及のための取組

- (株)果実堂を始め、コンソーシアム参画機関各自の営業活動やイベント・展示会への出展を通じて、ニーズに応じた実証技術の個別導入またはトータルソリューションとしての提案を行い、普及に努める。
- (株)果実堂およびグループ会社に随時導入し、収集したデータの解析と自動灌水・環境制御設定の見直しを継続して行い、収量アップおよび省力化効果の更なる向上を図る。

問い合わせ先

- 実証内容について: (株)果実堂 (e-mail: info_sa@kajitsudo.co.jp)
- 灌水システムについて: (株)SenSprout (e-mail: info@sensprout.com)

実証成果 (農) 狩尾牧場 (熊本県阿蘇市)

実証課題名 スマート農業技術を活用した広大な中山間地における周年放牧システム体系の実証

経営概要 144ha(採草放牧兼用地80ha、放牧地64ha) うち実証面積:放牧地144ha



導入技術 ①携帯エリア圏外(放牧地)と圏内(監視舎)を結ぶ長距離無線通信②RFIDタグ・LPWA通信・クラウド・スマートフォン利用による牛の安否確認③広域Wi-Fiエリアと自立電源型Wi-Fiカメラによる飼料の確認(発酵TMR活用周年放牧体系)④肉用牛繁殖管理システムを活用した関係機関による繁殖管理指導



目標 安否確認作業 85%削減、分娩後初回授精までの日数・分娩間隔 40日短縮、子牛の生産頭数 10%増

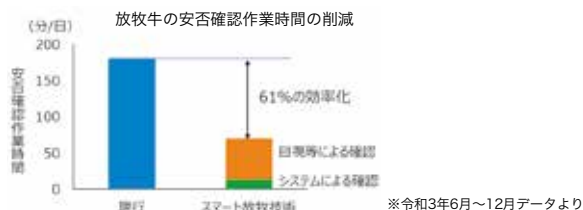
1 目標に対する達成状況

- スマート放牧技術(安否確認システム等)の活用により、牧場管理者の勘と経験に頼った放牧牛の安否確認(目視)作業がシステム化され、約61%削減(180分/日→70分/日)し、概ね達成。牧場従事者以外でも、BLEタグ探索アプリを起動したスマートフォンの活用により、システムでの未確認牛探索が容易。
- 削減時間を繁殖管理(発情兆候観察等)に充てることで、初回授精までの日数が31日、分娩間隔が32日短縮され、子牛の生産頭数が10.4%増加し、目標を達成。

2 導入技術の効果

放牧牛の確認作業時間

- 放牧牛の安否確認作業は、システムによる確認+未確認牛のみ目視・スマートフォン活用で、作業時間を導入前より61%効率化。



安否確認システムの効果

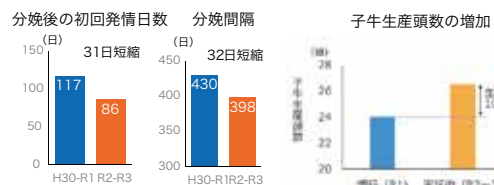
- 安否確認システムとタグ探索アプリを起動したスマートフォンの活用により、牧場管理者においては、霧の日や樹間の放牧牛の探索が容易。牧場管理者以外の不慣れな者でも、図に示す作業手順により、効率のよい放牧牛の監視作業が可能。

安否確認作業手順



繁殖成績・生産頭数の向上

- システム活用により削減された時間を、発情兆候の観察など繁殖管理に振り向けたことで、分娩後の初回授精日数が31日、分娩間隔が32日短縮し、子牛の生産頭数が10.4%増加。



放牧地内の無線通信

- 放牧地への長距離無線及び広域無線機の設置により、57%を無線通信可能エリア化。Wi-Fiカメラを通じて遠隔地からスマートフォン等で放牧状況の確認可能。(夜間の暗視画像も確認可)



3 事業終了後の普及のための取組

- 実証農場をモデル農場として、システムの継続使用を行いながら、課題を解決しシステムの完成度を上げる。
- 普及機関において、本実証で使用した放牧牛安否確認システムや無線通信システム等の導入希望牧場の掘り起こし、個別アプローチを行うとともに、設置業者と連携し、導入効果のシミュレーション等を行う。本格導入に当たっては、牧場の初期投資を抑制するため、県の補助事業(熊本型放牧高度化支援事業:令和3年~令和7年)を活用する。

問い合わせ先 熊本県農業研究センター草地畜産研究所 (e-mail:noukenkikaku28@pref.kumamoto.lg.jp)

実証成果

下野西機械利用組合（宮崎県高千穂町）

実証課題名

中山間地域の棚田等を支える農業生産・農業基盤の省力管理技術の実証

経営概要

20ha(水稻20ha) うち実証面積:水稻20ha



導入技術

- ①ほ場管理システム及び気象観測システム②水管理システム③リモコン式草刈機④ドローン
⑤食味・収量センサ付きコンバイン⑥牛分娩予測・監視システム⑦パワーアシストスーツ
⑧獣害監視・くくり罠捕獲通報システム



目標

水田の水管理、移植、防除、施肥、草刈り等の作業・管理時間の1割縮減等と1等米比率の向上、
肉用牛繁殖における分娩管理時間の1割縮減と事故防止、獣害対策に要する時間の1割縮減

1 目標に対する達成状況

- 播種、施肥、防除作業についてドローン導入することで慣行移植栽培に比べ5割以上の作業時間縮減
- 牛分娩予測・監視システムの導入により、分娩事故防止につながり、分娩管理時間を約3割縮減
- 地区内一等米比率も高く推移、ほ場管理システム、パワーアシストスーツ等の有効性を確認

2 導入技術の効果

水管理システム

- システム導入により、水管理の開始・停止の自動操作や遠隔操作の利用が図られ、水管理見回りに要する労働が削減されている。

棚田の水管理見回りに要する労働の変化

	見回り時間(分)	見回り回数(回)
慣行	36.7	7.0
自動給水栓導入後	11.7	2.5
対比 (導入/慣行)	32%	36%

ドローン利用作業体系

- 棚田での食用稲栽培でドローンによる直播、施肥、防除を行った場合(57分)、慣行栽培(129分)と比較して56%の縮減が図られた。



牛分娩予測・監視システム

- 母牛の体温変化や動きによる分娩時期の予測が可能となり、分娩管理時間の削減につながった。

母牛1頭あたりの分娩管理に要する時間

	様子確認(分)	分娩介助(分)	分娩管理(分)
システム導入前	282.5	45.0	327.5
システム導入後2年目	59.2	27.3	86.5
対比 (後/前)	21%	61%	26%

・様子確認は分娩予定日以降の見回りのみの労働時間

パワーアシストスーツ

- スーツ着用により作業がやや楽になったという意見が多かった。

作業後のアンケート結果

作業内容(作業時間)	コルセット型		人工筋肉型	
	負担軽減効果	作業性	負担軽減効果	作業性
水稻苗運搬(10分)	有り	○	有り	△
草刈り(30分)	有り	○	有り	△
羽袋運搬(20分)	やや有り	○	有り	○
WCSロール運搬(20分)	やや有り	○	有り	○

3 事業終了後の普及のための取組

- 農業者向け研修会により中山間地向けのスマート農業技術の周知及び普及を図ると共に、棚田での取組として広報に努める。
- ドローンについては、集落営農組合等による導入が期待される反面、棚田ゆへの課題があるため、技術改良を継続して行う。
- 山腹用水路水位調査と自動給水栓管理による、水資源の節約効果について継続して検討を行い、水管理改善を図る。

問い合わせ先

宮崎県高千穂町農林振興課 (e-mail:nourin@town-takachiho.jp)
宮崎県西臼杵支庁農政水産課 (e-mail:nishiusuki-noseisuisan@pref.miyazaki.lg.jp)

実証成果 (有)太陽ファーム (宮崎県都城市)

実証課題名 安定したサプライチェーンを実現するための畑地かんがいを利用したスマート農業技術による生育環境制御及びkintoneを活用した生産・加工・物流の一元管理体系の実証

経営概要 27ha(キャベツ13ha、ニンニク8ha、ショウガ3ha、サツマイモ3ha) (すべて実証面積)



導入技術 ①経営管理システム②リモートセンシング③自動畑地かんがいシステム④GPS レベラー
⑤自動操舵システム⑥ロボットトラクター



目標 拠点事業者の50名規模でデータ一元管理体制を構築、反収20%向上、作業時間20%削減

1 目標に対する達成状況

- 拠点事業者の多部門にわたるデータをクラウドサービス上で記録・管理し、これに基づいた指導体制を築き、一元管理の規模を8名から58名に拡大した。
- GPSレベラー等による表面排水機能の向上と、一部ほ場での自動畑地かんがいシステムの運用により、反収がキャベツで20%増、ショウガで43%増となった。
- GPSレベラーと自動操舵システムにより、大区画ほ場で精度の高い均平・直線・等間隔の畝立が可能となった。その結果、各種作業機械の稼働率が向上し、全品目平均で作業時間が20%削減された。

2 導入技術の効果

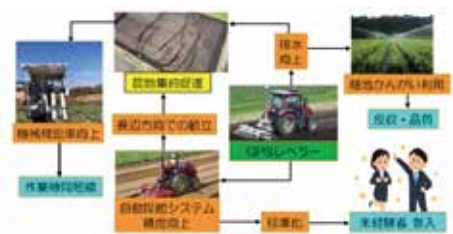
経営管理システム

- 業務管理クラウドサービス『kintone』と既存の基幹業務ソフトの連携により、安価で効果的な経営管理システムを構築した。



GPS レベラーを基幹技術とする作業体系

- GPSレベラーによる均平整地を基幹技術とする露地野菜のスマート農業技術体系を確立した。



作業時間削減効果

- 均平整地後に、自動操舵システムを導入することにより、その後工程の作業時間が大幅に削減された。

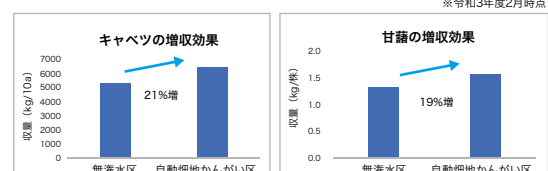
※令和3年度2月時点

項目	導入前	導入後	削減時間
畝立(キャベツ)	1.7時間	0.5時間	1.2時間
定植(キャベツ)	6.2時間	3.7時間	2.5時間
中耕(ショウガ)	2.0時間	0.5時間	1.5時間
収穫(キャベツ)	17.9時間	8.8時間	9.1時間
全体(全品目平均)	69.7時間	55.8時間	13.9時間

自動畑地かんがいシステム

- 均平整地により停滞水を解消したほ場に自動畑地かんがいシステムを導入することにより、キャベツで21%、甘藷で19%増収した。

※令和3年度2月時点



3 事業終了後の普及のための取組

- 地域内で甘藷基腐病や集中豪雨等から注目されているGPSレベラーや、農地集約による大区画ほ場で効果の高いスマート農業技術を、地域内だけでなく国内の加工・業務用野菜の産地で普及・展開していくために以下の取組を行う。

1. 視察受入や動画作成、普及雑誌等への投稿
2. インターンや「のれん分け」によるオペレーターの育成・輩出
3. 宮崎県北諸県農林振興局が策定した『土地利用型スマート農業推進方針(案)』への支援・協力

問い合わせ先 太陽ファームスマート農業コンソーシアム 進行管理役 (e-mail:k.makita@taiyo-farm.jp)

実証成果 新富町農業研究会（宮崎県新富町）

実証課題名 施設園芸野菜（ピーマン等）における自動収穫機を活用した「生産管理体制の構築」、収穫・栽培管理の実証

経営概要 5.80ha（ピーマン、キュウリ）うち実証面積ピーマン512.8a、きゅうり68a



導入技術 ①自動収穫ロボット ②AI 画像解析データ処理 ③経営・栽培管理システム



目標 全体目標：実証農場農家における収量の増加を図る（10aあたり）
 ①収穫作業時間の20%削減 ②反収の10%増加 ③M玉率（ピーマン）およびA品率（キュウリ）の20%増加 ④生産者所得の10%増加の達成

1 目標に対する達成状況

- ①収穫作業時間の20%に相当する年間3.8t以上収穫できるピーマン自動収穫機へ改良
- ②ピーマン反収5%増加
- ③ピーマンM玉率 20%以上増加により目標達成
- ④生産者所得11%増加により目標達成

2 導入技術の効果

自動収穫ロボット

- 慣行作業に比べ自動化により収穫労働時間が2割低減されることが期待される。（ピーマン：収穫速度 1分間に0.65個、年間3.9t収穫のペース）



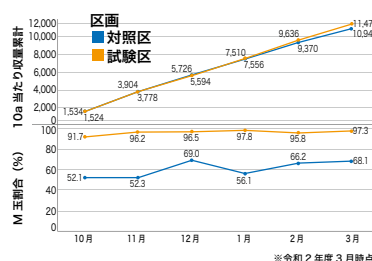
AI 画像解析データ処理

- 黒枯病の画像1,100枚の画像からAI認識モデルを構築できた一方、軽度な病気の発見精度は悪く、更なる改良が必要
- 一方で、自動収穫機を活用し、エリアごとの収穫量の変化を検知する手法を新たに考案。今後、生育状況の把握や、収穫量の予測などへの活用が考えられる。



経営・栽培管理システム

- 自動収穫ロボットからRightARMにデータを集約
- 自動収穫ロボット導入シミュレーションにより、M玉率が30%以上増加、樹勢向上（収量5%増）
- 分析結果を通じて生産者と農業経営の理解深耕



経営デジタル基盤サービス

- 自動収穫機導入の経営効果を経営デジタル基盤サービスRightARMで見える化
- 自動収穫ロボット導入についての指針策定（実証において生産者所得11%増と算出）



3 事業終了後の普及のための取組

- 自動収穫機に最適な剪定や仕立て方を確立しロボットの効果を最大化する。
- 自動収穫機の収穫速度の向上、ピーマンに対する安全性の確保のための開発を継続して行う。
- AGRIST社の自社農場で自動収穫機を継続的に利用し有効性を体現する。
- 経営デジタル基盤サービスRightARMによる経営の見える化の有効性について、データを例示した勉強会などを通じて生産者に理解を深めてもらう。

問い合わせ先

実証代表：一般財団法人こゆ地域づくり推進機構（e-mail: info@koyu.miyazaki.jp）
 視察等の受入について：児湯郡新富町富田東2-1-1 TEL 0983-32-1082(担当:高橋)

実証成果

JA南さつまでん粉原料用かんしょ部会（鹿児島県南九州市）

実証課題名

センシング技術を活用したさつまいもの高度栽培管理に基づく総合受託作業体系モデルの実証

経営概要

25.2ha（さつまいも18.7ha、そらまめ0.35ha、茶2.6ha、キャベツ3.5ha）
うち実証面積 かんしょ9.3ha（2経営体）

導入技術

①センシング用ドローン②作業用ドローン③受託施肥防除作業

①



②



③



目標

センシングによるほ場モニタリング・総合受託作業の実施、作業時間10%削減、受託作業管理システム構築

1 目標に対する達成状況

- ドローンによるセンシング（高度10m、重複度70%、ホバリング撮影）は、ほ場巡回時間を約82%削減。
- 作業用ドローンによる受託施肥・防除作業で作業時間を約16%（10a当り△9.0時間/戸）削減（2戸計：56時間/10a→47時間/10a）でき、令和2年（約23%）同様、目標を上回る労働時間が削減できた。

2 導入技術の効果

ほ場巡回時間の削減

- センシング用ドローンの導入は、ほ場巡回と比較して所要時間を約82%削減

飛行高度	所要時間(10aあたり)	画質	削減時間
5m	44分23秒	◎	20.7%
10m	9分49秒	○	82.4%
20m	2分43秒	△	95.1%
ほ場巡回	55分57秒	—	—

※センシング撮影条件は、重複度70%、ホバリング撮影
※画像解析には、さらに10a当たり約20分程度の処理時間を要する
※ほ場巡回は、2名で全株調査に要する時間

施肥防除作業時間の削減

- ドローンによる防除作業は、慣行の動噴防除作業と比べ、作業時間を73%（R2年度：72%）削減（作業準備時間を含む）

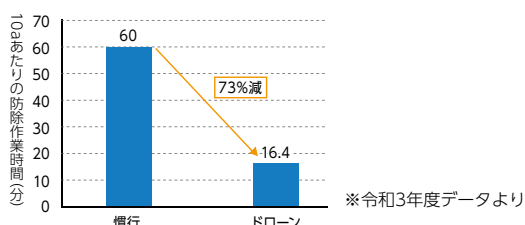
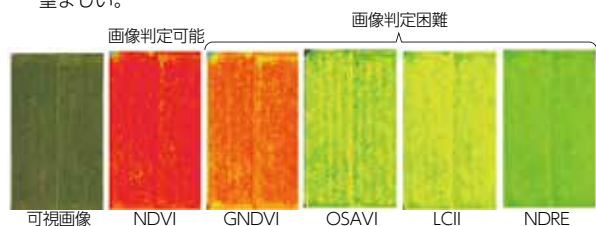


図1 防除作業時間比較（方法別）

※令和3年度データより

発病株の判定

- 各種画像解析では、NDVI（正規化植生指数）が発病株の判定に望ましい。



- ・ NDVI解析は発病株の画像判定が可能だが、地表や葉裏の画像との見分けが難しい
- ・ 発病株のおおよその位置及び広さを把握する手段として利用可能

労働費の削減

- 作業用ドローン導入は、慣行栽培に比べて労働費を約22%削減

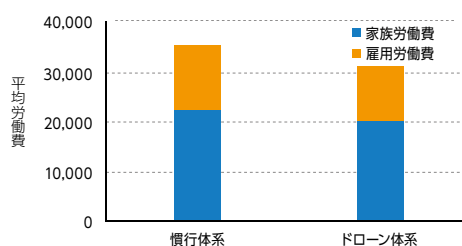


図1 労働費の比較（2ほ場平均）

3 事業終了後の普及のための取組

- センシング用ドローン、作業用ドローンを活用したでん粉原料用さつまいもの総合受託作業を新サービス事業として構築を図る。
- センシング用ドローンについては、得られた撮影技術を「サツマイモ基腐病リスク判定システム（仮称）」での活用を図る。
- JA南さつまでん粉原料用かんしょ部会および県内他地域のでん粉原料用さつまいもや青果・加工用さつまいも生産者に向けて成果報告会を実施し、生産者への啓発普及を進める。

問い合わせ先

鹿児島県経済農業協同組合連合会 肥料農薬課 (e-mail: kei-3508@ks-ja.or.jp)

実証成果 (有)アグリーン鹿屋ほか (鹿児島県鹿屋市)

実証課題名 さつまいも生産に対するスマート農業一貫体系の導入による「超省力化・規模拡大」と「単収増加・高品質化」の実証

経営概要 (有)アグリーン鹿屋ほか 3 生産者 179.45ha (さつまいも 43.19ha、牧草 49.05ha、ごぼう 30.6ha、ばれいしょ 24.32ha、水稻 17.29ha、人参 10ha、里芋 2ha、かぼちゃ 2ha、たまねぎ 1ha) うち実証面積: でん粉用さつまいも 18.07ha



導入技術 ①スマート育苗体系 (苗床造成機⇒穴開機⇒種芋縦伏込⇒採苗) ②スマート植付体系 (耕耘・整地⇒施肥・施薬・畝立・マルチ⇒植付⇒灌水) ③ドローン (空撮・防除) ④環境計測情報技術 (温度、湿度、照度、地温、土壌水分、静止画、動画等の取得) ⑤画像情報・環境情報・営農情報等の蓄積・分析



目標 ①さつまいも生産の総作業時間を 20%削減
②経営及び栽培環境データを蓄積・分析し、単収を 10%増加

1 目標に対する達成状況

○10a当たりの投下労働時間は、34.01時間であり、H29政府統計※(59.22時間/10a)と比較して、43%の削減だったので、20%の削減目標は達成。(実証農家の慣行(36.45時間/10a)と比較して、7%の削減)

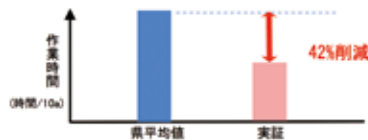
○環境計測装置設置場の単収の平均は2,837kg/10aであり、H29政府統計(2,579kg/10a)と比較して、10%の増加だった。(実証農家の令和2年度産(2,435kg/10a)と比較して、17%の増加だった)

※H29政府統計: 農林水産省発表 農業経営統計調査 平成29年産原料用かんしょ生産費 (同調査は国内原料用かんしょ生産の殆どを占める鹿児島県内生産者を対象に実施しているため、鹿児島県平均値となる)

2 導入技術の効果

スマート育苗体系の導入

●スマート育苗体系 (苗床造成機⇒穴開機⇒種芋縦伏込) により、育苗作業時間を県平均値比42%削減。(慣行比6%削減)



ドローンによる防除

●ドローンの自動航行で防除を行い、作業時間を県平均値比76%削減。(慣行比60%削減)



環境計測装置の導入

●生産管理システムデータ、環境・土壌計測データを記録して、問題点等の検討や今後の栽培計画策定等に活用。

【環境・土壌計測データと収量関連要素との相関】

	圃場 収量	株 収量	上イモ 個数	上イモ 1個重	上イモ 塊根長	上イモ 塊根径	土壌 分
圃場収量	*	0.910	0.997	0.802	0.420	0.548	-0.4
株収量	+	*	0.894	0.879	0.756	0.841	-0.1
上イモ個数	+	+	*	○	○	○	-0.4
上イモ1個重	+	+	○	*	○	○	-0.1
上イモ塊根長	+	+	○	○	*	○	-0.2
上イモ塊根径	+	+	○	○	○	*	-0.3

ドローンによる空撮

●ドローンで空撮した画像を解析し、病虫害検出数を段階的にアイコンに色分けして表示することで病虫害の程度を可視化。早期発見に役立った。



○新品種「こないしん」をJA鹿児島きもつき管内で49%、実証農家では収量の61%まで普及させることができた。

3 事業終了後の普及のための取組

○鹿屋農業高校生向けにスマート農業講座を開催し、さつまいも生産に対するスマート農業一貫体系の導入及びその実証結果等を説明してきた。これからも実証結果等の説明や農業実習や体験を通じて、新たな農業経営の内容等を紹介し、将来の中核的農業者の育成につなげたい。

○今回のさつまいも生産に対するスマート農業一貫体系の導入により、超省力化及び単収の増加等がどの様にも実現できたかについて記載した「さつまいもスマート農業活用マニュアル」をコンソーシアム及び協力団体に提供してその普及を図る。

○スマート農機本来の導入効果が十分に発現できる様、引き続き改良・改善を図るべく実証農家により継続的なデータの入力を行い、「人農地プラン」及び「農地中間管理事業」等を活用して農地の集積・集約化を通じた規模拡大を図り、革新的なさつまいも生産経営 (大規模・超省力化経営) を目指す。

問い合わせ先 鹿児島きもつき農業協同組合 (e-mail:kim.100-069@ks-ja.or.jp)

実証成果 三島村肉用牛生産組合（鹿児島県三島村）

実証課題名 離島の畜産振興にむけて～畜産ネットシステムの構築・実証

経営概要 <肉用牛:642頭><うち実証頭数:繁殖牛433頭、子牛207頭、種雄牛2頭>



導入技術 ①畜産ネットシステム（肉牛データベースシステム、デバイス・アプリケーション、双方向通信システム）
②生産・経営管理・飼養（放牧）管理システム（生産・経営管理システム、飼養（放牧）管理システム）



目標 〇畜産ネットシステム及び生産・経営管理・飼養（放牧）管理システムの構築
〇システムの導入による生産性・経済性の改善（子牛の販売価格 5% 向上、母牛の分娩間隔 5% 短縮、売上 5% 増加、経費 5% 程度低減）

1 目標に対する達成状況

〇データベース、デバイス・アプリケーション、双方向通信システムを有する、畜産ネットシステムを構築した。
〇生産・経営管理システムの構築するとともに、放牧牛の位置、活動量を把握できる高度な飼養管理システムを構築し、それらの情報を畜産ネットシステムに統合・一元化した。
〇構築したシステムを生産・飼養管理や獣医診療等へ活用することにより、生産性・経済性が改善した（子牛販売価格 29% 向上。平均分娩間隔 14.3 日短縮。1 戸あたりの売上 28% 増加、同経費 14% 減少。）。

2 導入技術の効果

生産・経営管理システム

● 個体情報に加え、生産から出荷まで確認が可能であり、スマートフォンでも操作可能な現場に即した利便性を確立。



放牧牛などの広大な土地や遠隔地における飼養管理の効率化

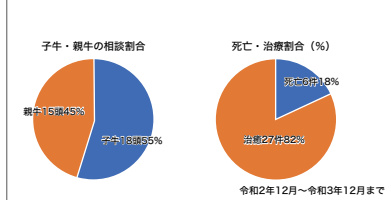
● 位置情報と活動情報を把握できるGPSセンサー付き活動量計により位置確認、脱柵による事故防止、活動量の低下による健康状態低下の通知、活動量の増加による発情発見の通知等、放牧牛などの広大な土地や遠隔地における飼養管理の省力化・効率化を実現。



双方向通信の獣医療への活用

● 双方向通信により生産者と獣医師が遠隔地においてもスムーズにコミュニケーションを取れるようになった。

双方向通信の状況（獣医師への相談状況）



3 事業終了後の普及のための取組

〇(株)南日本情報処理センターがGPS付き活動量計の製品化と市販化に取り組んでいる。
〇開発した技術を改良し、さらに利用者の多様なニーズにあった機能強化を図りつつ事業化・販路の拡大に取り組む予定である。
〇活動量計については、新たに低消費電力で長距離のデータ通信が可能な（Low Power Wide Area）の検証や負担となる初期費用を抑えたサービス型（SaaS）等での提供方法を検討する。

問い合わせ先 鹿児島大学共同獣医学部 乙丸孝之介(研究代表) (e-mail:otomaru@vet.kagoshima-u.ac.jp)

実証成果 鹿児島堀口製茶(有) (鹿児島県志布志市)

実証課題名 ローカル5 G 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

経営概要 270ha (茶270ha (系列企業含む)) うち実証面積:4.5ha



導入技術 ①自動運転摘採機②ドローン③マルチスペクトルカメラ④微気象観測機・LPWA・AI⑤クラウド



目標 L5G 技術を利用した無人ロボット農機の遠隔監視やドローン空撮データの高速伝送、作業管理のデジタル化やLPWA・AI 技術導入による摘採計画策定・ほ場見回り作業の効率化

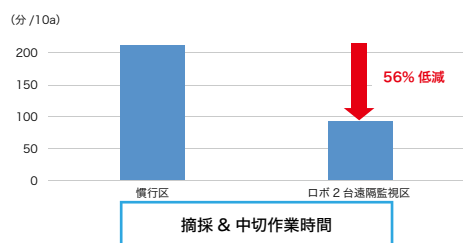
1 目標に対する達成状況

- 摘採・中切り同時作業時間を慣行比56%減
- ドローン空撮データの伝送・解析時間を4G比で約半分まで短縮
- 摘採計画策定関連の作業時間を支援システム導入前に比べ約33%削減
- LPWAを利用したフルハイビジョン規格のほ場画像収集システムを開発

2 導入技術の効果

ロボット農機の遠隔監視自動運転

- L5G高速回線を利用し、ロボット農機2台を同時に遠隔監視可能なシステムを構築。摘採・中切り同時作業において作業時間を慣行比で56%削減。



空撮ほ場データの高速伝送・解析

- ドローン搭載マルチスペクトルカメラで空撮したほ場データのオルソ処理時間を、L5G利用により4G比で約半分まで短縮。また、データ解析で得られた反収推定値や繊維量推定値をクラウド上に蓄積し、ネットで閲覧できるシステムを構築。



摘採計画策定作業情報のデジタル化

- 帳簿や伝票等で管理していたほ場管理データや、摘採作業計画データを、試作した支援システムでデジタル・一元化。関連作業時間をシステム導入前に比べて約33%削減。



支援システムのモニター表示画面の一例



工場での支援システム利用の様子

LPWA を利用した画像収集

- LPWAを利用したフルハイビジョン規格のほ場画像自動収集システムを開発。また、その画像をもとにAIで葉期判定できるように教師データの蓄積やプログラムのチューニングを実施中。



ほ場画像自動収集システム

クラウド画面での葉期確認

3 事業終了後の普及のための取組

ロボット農機や摘採計画策定支援システム、LPWA等をほ場や工場で活用し作業の効率化やデータの蓄積を進めるとともに、得られた結果や課題等をお茶関係者中心に幅広く広報・アウトリーチし、本技術の利活用体系の創出や普及拡大を図る。

問い合わせ先 国立大学法人鹿児島大学農学部 (e-mail:sueyoshi@agri.kagoshima-u.ac.jp)