

実証成果 (有)大塚農場ほか (北海道当別町)

実証課題名 スマート農業技術導入に伴う農家収益向上プロジェクト

経営概要

大塚農場/57.91ha (水稻19.58ha、秋小麦12.97ha、大豆14.96ha、ほかハウス野菜栽培1.00ha) うち実証面積: 水稻19.58ha、秋小麦12.97ha、大豆14.96ha、ハウス野菜栽培(トマト0.14ha、キュウリ0.14ha)
 藤原農場/36.85ha (水稻16.65ha、秋小麦11.86ha、大豆4.47ha、他) うち実証面積: 水稻16.65ha、秋小麦11.86ha、大豆4.47ha



導入技術

①気象観測②UAV リモートセンシング③ロボットトラクタ (耕起・整地)④自動アシストコンバイン (収穫)
 ⑤ブロードキャストによる可変施肥⑥UAV による自動農薬散布⑦自動ハウスによるハウス作業の省人化



目標

・肥料投入量の適正化、作業人員適正配置、収量向上効果による収益増さらには、農機の共同利用による機材導入コスト等の削減を行うことで、全体収益向上: 20%

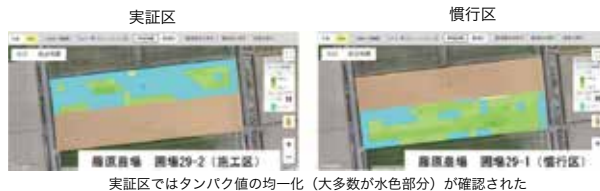
1 目標に対する達成状況

- Webシステムからの生育ステージ確認により、適切な作業時期決定及び人員配置決定の負担削減。
- 可変施肥により、10%の資材を削減(目標20%)するとともに、生育不良箇所の大幅な生育回復と生育の均一化への寄与を確認。
- ロボットトラクタの導入により、耕起等の有人作業時間を大幅に削減、及び労働費削減目標30%に対して70%の削減を実現。
- 自動アシストコンバインの導入により、有人作業時間を50%削減、及び労働費削減目標10%に対し20%の削減を実現。
- 農薬散布用UAVの導入により、慣行のスプレイヤー作業時間比で削減目標30%に対し40%の削減を実現(秋小麦・大豆)。
- 自動化ハウスの導入により、作業時間の削減目標30%に対し同程度の削減効果、及び収量増加、品質向上を確認。

2 導入技術の効果

リモートセンシングに基づく可変施肥

- 複数回の可変施肥により、慣行の標準投入量に比較して可変施肥作業では10%以上の資材を削減
- UAVセンシング画像・衛星画像・収量メッシュマップから、ほ場内の生育の均一化を確認



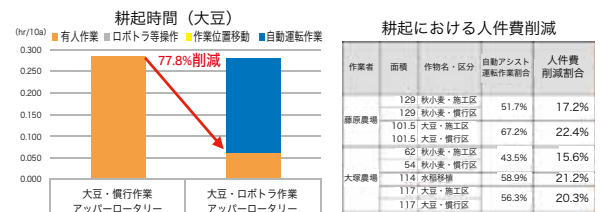
農薬散布用 UAV による防除実施

- 慣行のスプレイヤーによる防除に比較して40%程度の作業時間を削減(秋小麦・大豆)

令和2年度実績	令和3年度実績
全体削減率: 40%	全体削減率: 38%
小麦作業削減率: 20%	小麦作業削減率: 35%
大豆作業削減率: 50%	大豆作業削減率: 42%
藤原農場削減実績: 43%	藤原農場削減実績: 35%
大塚農場削減実績: 33%	大塚農場削減実績: 41%

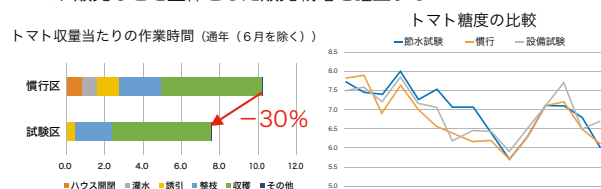
ロボットトラクタ・自動アシストコンバインの導入

- ロボットトラクタの導入により、耕起等の有人作業時間を70%程度削減(大豆・秋小麦)
- 自動アシストコンバインの導入により、有人作業時間を平均で50%程度削減し、労働費を20%程度削減(大豆・秋小麦・水稻)



余剰労働力利用を想定した自動化ハウス導入

- 自動化の進捗で慣行のハウス管理と比較して作業時間を30%削減
- 本作業体系により品質向上(糖度)を実現
- 本作業体系を継続し、異なる高収益作物栽培の導入や高糖度のトマト販売などを主体とした販売戦略を確立する



3 事業終了後の普及のための取組

- 機材の数量に限りがある中でより多くの農家間でシェアリングを行う場合、同作物・同作業の時期が競合するケースが想定されるため、シェアリングする農家を水稻、小麦など作業別グループに分ける、またロボットトラクタではハローだけ実施、ロータリーだけ実施するような作業別のグループに分けるなど、作物別・作業別に分けたグループでシェアリングを行うなどの工夫を加えた運用を検討する。
- 農家が保有する機材およびリース機材によるシェアリングを地域で実施する場合に向けて、事業者等の選定・構成を進めていく。

問い合わせ先

(株)スマートリンク北海道 (e-mail:nobuyuki.kobayashi@smartlink-h.co.jp)
 TEL:0126-33-4141

実証成果 (株)小坂農園 (北海道むかわ町)

実証課題名 カボチャのスマート栽培・収穫の実証

経営概要 33ha(水稲15ha、カボチャ10ha、ブロッコリー8ha) うち実証面積:カボチャ10ha



導入技術 ①苗自動灌水②有人-無人トラクタ協調作業による耕うん③ドローン (農薬散布・追肥)
④収穫作業支援

①



②



③



目標 ロボットトラクタ導入で作業時間30%削減、カボチャ収量10%向上、経営体の収益向上

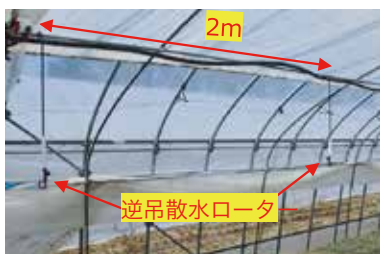
1 目標に対する達成状況

- 自動灌水装置導入により、育苗作業時間が90%削減。
- ロボットトラクタと有人機の協調作業により、慣行と比較して耕うん作業時間が最大36%削減。
- ドローン空撮画像からの生育判断法を特許出願し、散布用ドローン部分による部分追肥方法を確立。
- 本格的にスマート技術を導入したR3年はカボチャで機械費増加分を上回る利益を確保。

2 導入技術の効果

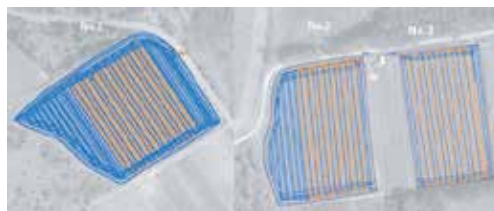
自動灌水装置

- 貯水槽と圧力タンク、電磁弁、逆吊散水ローター等で構成され、電磁弁は電池式でスマートフォンにより動作設定でき、可動部が無い。ため灌水開始時の立ち会いも不要で、育苗作業時間が90%削減。



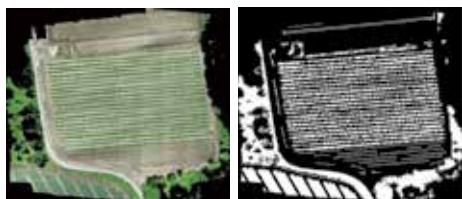
有人-無人トラクタ協調耕うん

- 一筆1~1.6haのほ場(一部変形含む)で、有人トラクタは無人トラクタの作業を監視しながら、初めに最外周を耕うんした後で無人トラクタの耕うん時に生じた未耕起部分を耕うんし、無人トラクタは直進の往復行程のみ行い、作業時間最大36%削減(茶:無人、青:有人)。



生育判定と部分追肥

- ドローン撮影画像(左図)から生育が劣っている箇所(右図で白が薄い)の判断方法を特許出願し、部分追肥で収量28%増(R2年)。
- ドローン追肥における肥料の選定、散布量、散布幅、飛行高度、飛行速度などの最適条件を決定。



ドローン防除

- うどんこ病とつる枯病両方に有効な「ベジセイバー」を用い、ほ場脇に発電機と複数のバッテリー充電器を置き、ほ場での充電待ち時間を解消。ダウンウォッシュで茎葉が損傷しないよう、飛行高度は4m(機種による)。1.6haのほ場を薬剤補充とバッテリー交換時間含め約30分で散布。



3 事業終了後の普及のための取組

- 各種イベント等での情報発信に加え、北海道普及組織のネットワークによる普及の横展開を推進する。
- 農業支援サービス事業者にかぼちゃ生育判定法特許を許諾し、サービス提供を目指す。
- カボチャ輸産地においてスマート技術の導入を図る。

問い合わせ先 農研機構北海道農業研究センター事業化推進室 (e-mail:h-jigyoka@ml.affrc.go.jp)

実証成果 鹿追町 ICT 研究会ほか（北海道鹿追町）

実証課題名 加工キャベツを導入した大型畑作経営でのスマート農業技術（鳥獣害対策含め）の低コスト化を目指したマシーネンリング体系の実証

経営概要 143ha（キャベツ2.4ha、てん菜23.5ha、ジャガイモ27.9ha、その他89.3ha）
うち実証面積：キャベツ2.0ha、てん菜20.9ha



導入技術 ①可変施肥技術（キャベツ、てん菜）②キャベツAI搭載自動収穫機③てん菜大型収穫機④トランスボーダーファーム（※1）⑤ドローン（鳥獣害対策）

（※1）トランスボーダーファームは、1区画画場で複数の所有者が協力して1作物にして共同作業を行い、高効率の機械を導入して効率化させること。



目標 ○キャベツ自動収穫機を中心に機械化一貫体系を実証し、省力化により労働力を50%削減する。
○トランスボーダーファームによるほ場集約を行い、マシーネンリング（※2）による機械運行と高効率機械の効率化を図り、経営全体のコストを10%削減し、所得を20%向上する。

（※2）マシーネンリングとは、遊休機械を有効に活用する手法。共同利用との違いは第三者が遊休機械の利用計画を立てて運用すること。

1 目標に対する達成状況

- キャベツ自動収穫機により、従来6名の従事者が3名になり、収穫スピードも慣行並みだったことから、労働時間は50%削減できた。
- 収穫適期予測により適期収穫が可能となり、収量が向上するとともに、収穫機の効率的な運用が可能となりマシーネンリングの効果を発揮。
- 可変施肥により、キャベツでは収量5%増、施肥コストが4%削減、てん菜では収量8%増、施肥コスト25%削減が達成。令和3年度は前年度の可変施肥マップを活用し、収量は同等で施肥量を30%削減。
- てん菜大型収穫機（テラドス）は、機械の改造により収穫ロスを減らし慣行1畦収穫機より高い収穫能力を発揮できるまでになった。
- ドローンを活用した鳥獣害対策では、森の中のエゾシカを上空から発見し、駆除できることを実証した。
- マシーネンリングにより個人利用と比較し30%ほど利用効率が向上。トランスボーダーファームにより集約されたほ場従来のほ場と比較して10a当たり5,400円のコスト減。

2 導入技術の効果

キャベツ収穫省力化

- キャベツ自動収穫機の導入等により、収穫作業従事者が50%削減

現在	作業体系の変化	自動収穫機体系
オペレータ 1名		オペレータ 0名
作業員		作業員
外葉処理 1名		外葉処理 0名
選別～整列 2名		選別～整列 2名
圃場運搬 1名		圃場運搬 0名
集荷場へ運搬 1名		集荷場へ運搬 1名
合計 6名	3名削減 50%削減	合計 3名

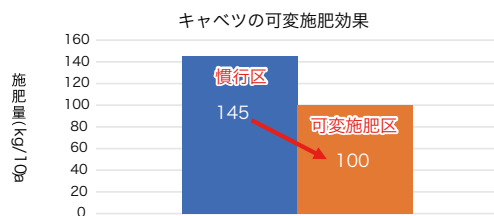
てん菜収穫省力化

- てん菜大型収穫機（テラドス：4畦収穫機）による収穫効率向上

収穫機の掘取部改良による収穫ロス量削減
移植：4.9kg/10a（慣行比30%）直播：8.9kg/10a（慣行比55%）
慣行1畦収穫機：16.1kg/10a
1時間当たりの収穫可能面積
テラドス：最低0.54ha 最高1.06ha 平均0.71ha
慣行1畦収穫機：0.23ha（タッピング0.4ha）
10a当たり収穫機利用コスト
テラドス：13,700円（慣行比98%） 慣行1畦収穫：13,988円

可変施肥による効果（令和3年）

- 可変施肥により施肥量が減少



新体系の経営評価

- 経営実証結果

技術タイプA：大区画画場でキャベツ栽培で収穫機他可変施肥等のスマート農業技術とマシーネンリングのシステムを導入して機械の効率化と省力化をいたした技術区分。
導入後の経費は導入前と比較し7%減。

技術タイプB：大区画画場でテンサイの大型収穫機テラドスを導入して、可変施肥等のスマート農業技術とマシーネンリングのシステムを導入して機械の効率化と省力化を目指した技術区分。
導入後の経費は導入前と比較し3%減。

○経営全体での効果について
実証では、経費削減効果があったものの、干ばつの影響による収量減により所得は減少。
干ばつによる減収の影響がなかった場合のシミュレーションを行った結果、経営全体で労働時間減と施肥コスト減の効果が最大限発揮されることにより、大幅な所得の向上が見込まれる。

3 事業終了後の普及のための取組

- キャベツ自動収穫機体系については、製品化・更なるカスタマイズを促すため、農機企業に情報提供等行う。
- 可変施肥は、施肥設計する組織を明確化し、生産者へサービス提供できる体制作りを進める。
- てん菜収穫機は、今後、マシーネンリング組織を立ち上げ推進していく。また、更なる改良のため農機企業に情報提供等行う。
- トランスボーダーファームについては、JAの農業振興計画で取り上げ、JAを上げて生産者へ向けた推進を進めていく。

問い合わせ先 鹿追町農業協同組合 営農部 今田伸二 (e-mail: imada@ja-shika.nokoryoren.or.jp)

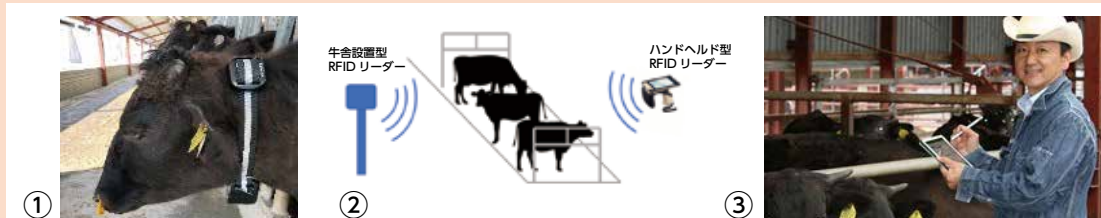
実証成果 (有)トヨニシファーム (北海道帯広市)

実証課題名 肥育牛の動産担保(ABL)等の導入促進に資する生体センシング等のIoTを活用した低コスト個体モニタリングの実証

経営概要 4505頭(和牛71頭、交雑1,178頭、ホルス3,256頭)。うち実証頭数792頭



導入技術 ①生体モニタリングシステム②RFID 個体管理システム③クラウド型牛群管理システム



目標 ○IoT 生体センシングによるモニタリングの省力化
○肥育牛に特化した生体センシングデバイスの開発
○畜産 ABL (動産担保融資) の普及を促進する IoT 活用型 ABL モニタリングパッケージシステムを提案

1 目標に対する達成状況

○既存の酪農・繁殖牛向け行動分類アルゴリズムの首輪型センサデバイスが、肥育牛の行動分類でも同等の精度であることを確認。
○肥育牛特化型デバイスとして、首輪調整の必要ない耳標型センサを開発し、首輪調整の作業負担を削減。
○UHF帯RFIDタグ/リーダーを用いた肥育牛の在籍確認技術により、従来方法の目視による牛の在籍確認作業時間を36%短縮。
○ABLの普及に障害となっているモニタリング労力が削減されるとともに、モニタリング結果を肥育経営者と金融機関等のステークホルダーに共有、経営改善に直結するコミュニケーションを図るシステム(モニタリングパッケージシステム)を開発。

2 導入技術の効果

生体モニタリングの省力化

- 酪農・繁殖牛向け首輪型センサデバイス (Farmnote Color) が肥育牛でも酪農・繁殖牛と同等の精度 (80%) で適用されることが判明。
- 実証牧場の一部の肥育牛へFarmnote Colorを導入した結果、起立困難検知機能により3頭の牛を救助。導入前と比較して起立困難が起因によるへい死頭数が減少。
- Farmnote Colorを利用した肥育牛の行動解析から疾病牛の特徴として、処置を受ける50日前から反芻・休息時間が減少する傾向を確認。



肥育牛特化型デバイス開発

- 肥育牛特化型センシングデバイスとして、耳標型センサを開発。
- 既存の個体識別耳標以下のサイズで飛距離200m以上、首輪型センサと同等のデータ出力を行うセンサの実証を行い、首輪型センサの行動分類モデルが問題なく適用できることが示された。



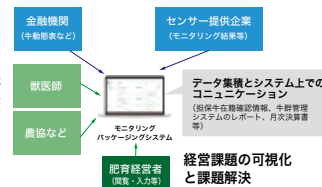
在籍牛モニタリングの省力化

- ハンドヘルド型RFIDリーダー/アプリにより、牧場の牛の在籍確認作業時間は、従来方法から36%削減。
- 牛舎設置型RFIDリーダー/アプリにより、遠隔地からの在籍確認が可能になると共に、在籍確認作業時間も従来方法から96%削減。



モニタリングパッケージシステム

- IoTによる牛群管理システムで畜産ABLモニタリングの管理項目 (在籍、活動時間、反芻時間) を設定することにより、モニタリング労力の1/3削減、個体識別時間50%削減し目標を十分に達成。かつ、機材導入のコストメリットも確認。
- 本システムは、担保牛の評価と経営改善に直結する、高いレベルでの肥育経営と金融機関のコミュニケーションを実現し、肥育牛の次世代経営支援ツールとなることが期待される。



3 事業終了後の普及のための取組

○畜産ABLは、金融機関ごとに融資対象とする担保牛の頭数規模やモニタリングの方法など実施方針が大きく異なる。そのため、本実証で試作・提案したABLモニタリングパッケージシステムは金融機関の外部に構築する肥育経営等とのコンパクトなコミュニケーションシステムとすることで、金融機関の既存管理システムには大きな影響を与えずに導入可能なものとした。新技術を利用したABLモニタリングシステムは低価格で導入可能なものとして、特に畜産ABLの普及が進んでいない信用金庫等の地方中小金融機関での普及が期待される。

○ABLモニタリングシステムの取組および技術について広く普及するために技術紹介動画を作成した。技術紹介動画は、Youtubeならびにプロジェクト専用WEBサイトにて公開。さらに、WEBサイトにて問い合わせ窓口を設置し、外部からの相談に対応可能とする。

問い合わせ先 株式会社ファームノート (e-mail:rd-2a01@farmnote.jp)

実証成果 (有)西谷内農場ほか（北海道岩見沢市）

実証課題名 ローカル5G活用型スマート農業モデル実証

経営概要 経営面積119ha（水稲35ha、秋小麦27ha、大豆38ha、なたね5ha、他14ha）、
実証面積：85ha（水稲22ha、秋小麦24ha、大豆34ha、なたね5ha）導入技術 ①ロボットトラクタ（耕起・整地）②自動運転アシストコンバイン（収穫）
③土壌水分センサー（作物の生育把握）④スケジュール最適化ツール

目標 ローカル5G等を用いたスマート農業の実践による生産性向上

- ・スマート農機の遠隔監視制御による作業改善効果：70%
- ・スマート農機の共用（共同利用等）による生産コスト低減：15%
- ・本事業実施の全体目標値：農家利益改善効果：20%

1 目標に対する達成状況

- 施行区、慣行区で有人作業時間を比較し、労働時間（現場人員の労働時間）削減効果を実測。自動運転トラクタについては目標70%に対し、69%削減とほぼ達成。
 - スマート農機の遠隔監視を外部事業者へ作業委託することにより、生産コストは実証地区で7.9%削減、一部の実証農家の秋小麦では15.9%削減と目標値を達成※。
 - 農家の純利益向上率は実証地区平均24.8%向上と目標値を達成。
- ※慣行は農家がスマート農機を個人導入した場合。作業委託費はローカル5G設備構築が自治体負担の前提。

2 導入技術の効果

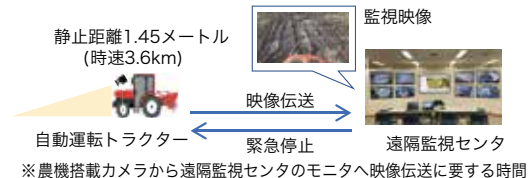
対象作業労働時間削減

- 耕起、残渣処理では遠隔監視の導入により現場人員の労働時間を慣行作業時と比較し、導入前より69%削減を達成。

遠隔監視対象 スマート農機	対象作業	有人作業時間 削減割合
自動運転トラクター	耕起、残渣処理	69%
運転アシスト機能付き コンバイン (遠隔制御カスタマイズ)	収穫	44%

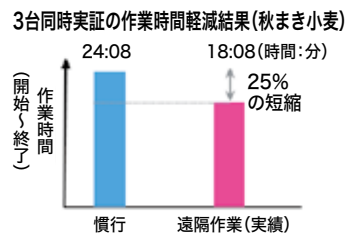
遠隔監視の安全性向上

- 映像伝送遅延※：400msecの目標に対し、実証結果145msecと目標を達成。複数台監視実験により、複数台監視には画像処理等による危険検知支援が必須であることを確認。



全体作業日数の軽減

- 秋まき小麦収穫、残渣処理、心土破碎の3台同時実証では、トラクタ2台、コンバイン1台の遠隔監視による自動運転作業と、作業順序最適化ツールの活用により、全体農家作業（作業機取付等の準備～作業終了後の車庫格納まで）の25%削減を達成。



生産コスト削減・純利益向上

- ローカル5G費用を事業体が負担しない形にすることでコスト削減・利益向上となる。

		生産コスト 削減率	純利益向上率
遠隔監視 利用効果	ローカル5G整備費用 事業体負担なしの場合	7.94%	24.76%
	ローカル5G整備費用 事業体負担の場合	-4.28%	-8.6%

※慣行は農家が個人でスマート農機を個人導入した場合を前提

3 事業終了後の普及のための取組

- 本実証後も「いわみざわ地域ICT（GNSS等）農業利活用研究会」を中心に、岩見沢市、いわみざわ農業協同組合と連携したビジネスモデル実証検討を進めるとともに、浦臼地域における「ローカル5Gを活用した中山間地域における果樹農園のスマート農業実証」とも連携した複数地域にまたがった遠隔監視ビジネスの課題検証や、遠隔監視設備を活用した冬期間の委託作業等を、北海道大学との連携による遠隔操縦技術の確立を含め、スマートアグリシティの実現にむけた検討を行う。
- 農機の自動走行の安全性にかかわる遠隔監視制御システムの機能向上や、実運用を想定した商用ローカル5Gをはじめとする通信環境の整備検討をおこない、社会実装に向けた取り組みを継続する。

問い合わせ先 東日本電信電話(株) 北海道事業部 ビジネスイノベーション部 (e-mail:iwa-agri-l5g-ml@east.ntt.co.jp)

実証成果 もりやま園 (株) (青森県弘前市)

実証課題名 青森県中南地域におけるりんごスマート農業技術の経営改善効果の実証

経営概要 10.9ha(りんご9.7ha、水稻1.1ha) うち実証面積:りんご9.7ha

導入技術 ①スマートフォンを利用した「Agrion 果樹」②自律走行無人草刈機(ロボット草刈機)③画像解析機能付き透過型光センサ選果機



目標 時間当たりの利益を実証技術導入前よりも5%向上

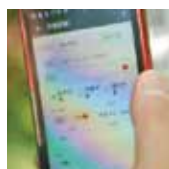
1 目標に対する達成状況

○Agrion果樹による作業時間を記録し、品種別の労働生産性を把握。
 ○自律走行無人草刈機で、設定した草丈(6cm)を概ね通年維持。乗用草刈機のオペレーターの作業事故リスクを低減。
 ○光センサ選果機の導入で1t当たり選果作業時間は、導入前に比べ令和2年産が約44%削減、令和3年産が約45%削減。
 ○時間当たりの利益は、実証技術導入前の20%増で目標を達成。

2 導入技術の効果

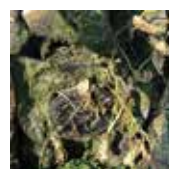
Agrion 果樹

- Agrion果樹による作業時間の記録により、品種別の労働生産性を把握できた。
- 記録した作業時間から労働生産性が高い品種(採算品種)と低い品種(不採算品種)を算出し、作業管理計画を作成する際、膨大な作業データを手動で集約・分析し、経験則を加味することが必須。
- 作業管理計画に毎日の実働時間をリアルタイムで反映させることは難しく、生産者の経営手腕に大きく左右されることが判明。



自律走行無人草刈機

- 設定した草丈(6cm)を概ね通年維持できた。
- 園地の条件が良かったことから、カタログ値よりも広い約60aの面積を管理できた。
- 乗用草刈機のオペレーターの作業事故リスクの低減が可能。
- 株元のつる性雑草の刈り刃への絡まり、野ネズミによるエリアワイヤー断線など、発生しやすいトラブルを把握。

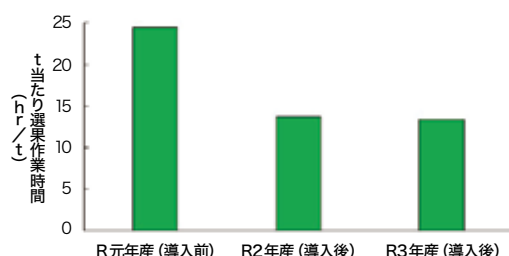


(左) 自動草刈機で管理したほ場

(右) 刈り刃へのつる性植物の絡まり状況

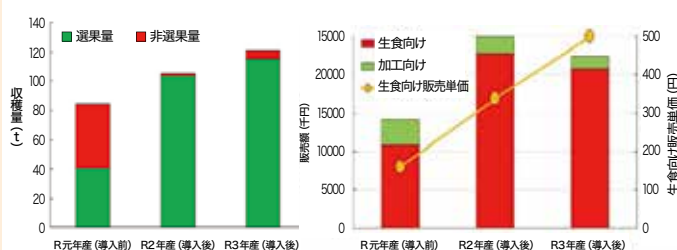
透過型光センサ選果機①

- 1t当たり選果作業時間は、導入前の令和元年度に比べ、選果機導入後の令和2年産が約44%削減(24.5時間/t→13.7時間/t)、令和3年産が約45%削減(24.5時間/t→13.4時間/t)



透過型光センサ選果機②

- アルバイトでも選果作業が可能となり選果割合(選果量/収穫量)が倍増(令和元年度:48%→令和2年産:98%、令和3年産:95%)
- 高単価な生食向け果実が増えたことで、販売額が令和元年度に比べ令和2年産が1.8倍に増加(14,137千円→24,865千円)、令和3年産が1.6倍に増加(14,137千円→22,332千円)



3 事業終了後の普及のための取組

○導入コストが大きいことから、規模の大きい法人農家への普及を重点的に考えた呼びかけを行う。
 ○メーカーやもりやま園(株)による経営セミナーの開催、書籍(雑誌)やSNS等を通じた情報発信を行う。

問い合わせ先 (地独) 青森県産業技術センターりんご研究所 (e-mail:nou_ringo@aomori-itc.or.jp)

実証成果 (株)西部開発農産 (岩手県北上市)

実証課題名 ロボット技術・ICT利用による中山間地域における省力・高能率輪作体系の実証

経営概要 965ha(水稻326ha、大豆281ha、ソバ151ha、小麦153haほか)
うち実証面積:水稻10ha、大豆40ha、ソバ10ha

東北

導入技術 ①大型ロボットトラクタ②収量マップ、生育マップに基づく施肥③自動運転田植機④緩傾斜合筆ほ場での高能率作業⑤遠隔操作草刈機⑥ドローン(防除)⑦収量計測コンバイン⑧営農・生産管理システム



目標 これまでと同じ労力で作業面積 25%増、収量 5%増

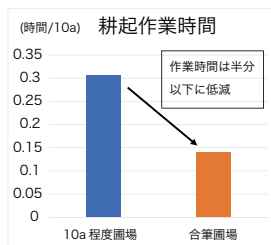
1 目標に対する達成状況

- 10a程度の小区画ほ場6~8枚を緩傾斜合筆したほ場(平均64a程度)の作業能率は、10a程度ほ場の概ね2倍程度に向上した。また、排水対策を実施した緩傾斜合筆ほ場の大豆平均収量は、実証法人の慣行年収量に比較して40%以上増加した。
- 1人で作業可能な自動飛行ドローンを用いた小区画エリアでの防除作業は、3人を要する無人ヘリでの作業より効率的であり、作業員1/3での作業が可能である。

2 導入技術の効果

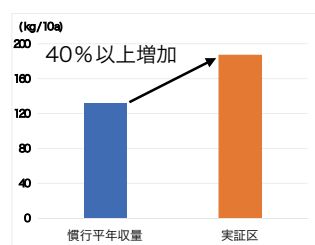
緩傾斜合筆による作業能率向上

- 10a程度の少区画ほ場6~8枚合筆した緩傾斜合筆ほ場(平均64a)の作業能率は、10a区画ほ場の概ね2倍程度に向上した。



排水対策を実施した大豆ほ場の収量

- 排水対策を実施した緩傾斜合筆ほ場の大豆収量は平均187kg/10aとなり、実証法人の慣行年収量132kg/10aに比較して40%以上増加した。



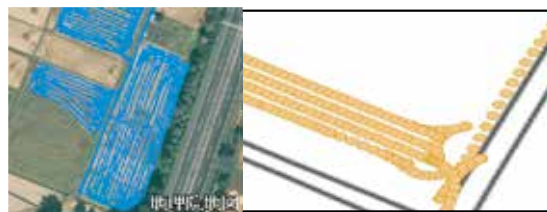
自動飛行ドローンによる防除

- 1人で作業可能な自動飛行ドローンによる大豆防除作業は、0.1時間/10a程度であり、小区画エリアで実施する場合は、3人を要する無人ヘリより効率的である。



営農・生産管理システム

- ほ場情報と紐づいた作業日、作業項目、作業時間などの基本情報、トラクタの軌跡情報の記録の他、トラクタの稼働情報をリアルタイムで表示する機能を実装し、作業実態の把握が可能になった。



記録・表示されたトラクタの軌跡情報

3 事業終了後の普及のための取組

- 緩傾斜合筆ほ場での作業効率化、適切な排水対策実施による大豆の収量向上効果については、引き続き、データ収集を行い、その成果を発信する。
- 他の生産者も本実証技術を活用できるように、他法人での実証に取り組むほか、研修会等を通して、技術情報の提供を行う。

問い合わせ先 農研機構東北農業研究センター (e-mail:www-tohoku@naro.affrc.go.jp)

実証成果 (農)いかずち (宮城県加美町)

実証課題名 中山間地域における精密、省力なスマート水稻種子生産技術の実証

経営概要 121.9ha水稻(うち種子81.4ha,主食用21.0ha,WCS5.1ha,その他13.6ha,作業受託0.8ha)うち実証面積:水稻(種子)81.4ha



導入技術 ①直進アシスト田植機 + 自動操舵付水田除草機(異株・雑草除去)②散布用マルチローター(ドローン)(防除)③水田遠隔水管理制御装置④食味・収量センサ付きコンバイン(肥培管理)



目標 水稻種子生産に係る作業時間の4割(42%)削減

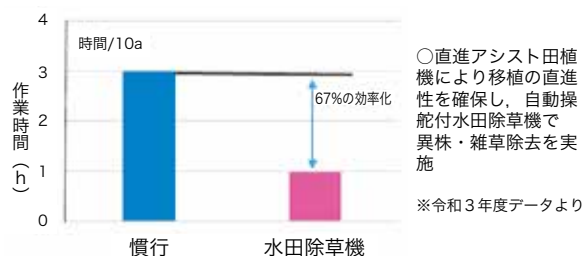
1 目標に対する達成状況

- 水稻種子生産における10a当たり総労働時間(収穫・調製作業除く)は5.98時間で、H28年基準値に対して46%の削減となった(目標削減割合42%)。
- 10a当たり労働時間はH28年基準値に対して、異株・雑草除去作業で67%の削減(0.98時間)、防除作業で61%の削減(0.07時間)、水管理作業で39%の削減(2.50時間)となった。
- 食味・収量センサ付きコンバインの収量データ等に基づく肥培管理により、種子粉の生産数量は470kg/10a以上(全量合格)となり、目標を達成した。

2 導入技術の効果

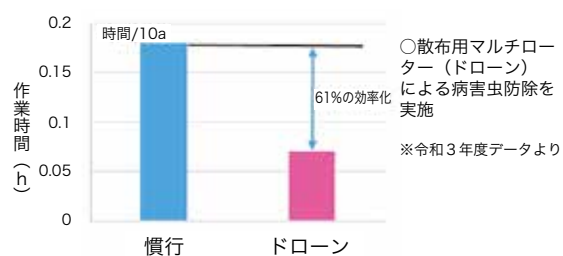
異株・雑草除去作業

- 除草・異株除去作業では、作業時間を導入前より67%効率化



防除作業

- 防除作業では、作業時間を導入前より61%効率化



作期全体の労働時間

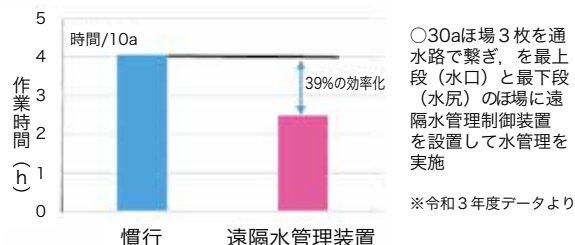
- 水稻の作期全体の労働時間が約46%削減(11.11時間/10a→5.98時間/10a)

※令和3年度2月時点

項目	導入前	導入後	差(①-②)
異株・雑草除去作業	3.00時間	0.98時間	△2.02時間
防除作業	0.18時間	0.07時間	△0.11時間
水管理作業	4.07時間	2.50時間	△1.57時間
その他(耕起整地、基肥田植え、生産管理等)	3.86時間	2.43時間	△1.43時間
全体(育苗、収穫調除く)	11.1時間	5.98時間	△5.13時間

水管理作業

- 水管理作業では、作業時間を導入前より39%効率化



3 事業終了後の普及のための取組

- 実証成果を基に、「スマート農業実証パンフレット」を作成し、実証農場の視察者等へ配布する。
- 実証成果についてセミナーや研修会、スマート農業情報誌等で情報発信し、スマート農業の県内での普及拡大を図る。
- 普及プロジェクトの「農業経営の効率化に向けたアグリテックの活用」において、中山間地域のスマート農業モデル経営体として実証農場を支援していく。

問い合わせ先

宮城県農政部農業振興課普及支援班 (e-mail:gbfs@pref.miyagi.lg.jp)

実証成果 (株)新妻有機農園 (福島県広野町)

実証課題名 中山間地域における水稻スマート有機栽培体系の実証

経営概要 15.7ha(水稻13.6ha、大豆1.8ha、タマネギ0.3ha)うち実証面積:水稻13.6ha



導入技術 ①自動操舵トラクタ②直進アシスト田植機③自動水管理システム④リモコン草刈機
⑤ドローン活用による生育診断⑥収量コンバイン⑦ほ場管理支援システム



- 目標 1 水稻有機栽培における全国の有機栽培平均 10a 当たり労働時間の 2 割減と労働負荷軽減
2 有機栽培米の収量・品質の高位平準化 (10a 当たり年収量 (492kg) の 85%以上、1 等米比率 90% 以上)
3 実証経営体の利益を 1 割以上向上

1 目標に対する達成状況

- 自動水管理システム、リモコン草刈機、直進アシスト田植機等を活用し有機栽培米10a当たりの労働時間を6.5時間に縮減し目標を達成した。
- 有機栽培米の収量・品質は目標に届かなかったが、1等米比率は、前年22%から75%に向上した。
- 実証経営体の利益は、実証経営体の規模拡大等により、実証開始前より3割向上し目標を達成した。

2 導入技術の効果

直進アシスト田植機

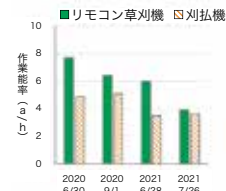
- 直進アシスト田植機は、移植作業工程にバラツキがなく、非熟練者も熟練者と同等の作業精度を保つことが可能であった。

移植作業	直進アシスト機能	条間 ¹⁾ (cm)
熟練者	有	31.6±1.9
	無	25.8±3.2
非熟練者	有	33.6±2.3
	無	27.1±3.0

1) 移植工程間の条間の測定値、数値は平均値
±標準偏差を示す

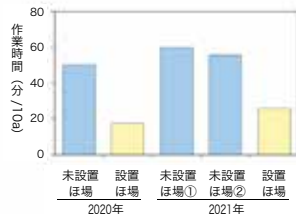
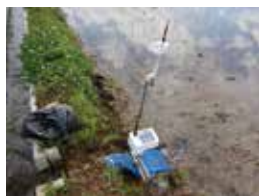
リモコン草刈機

- リモコン草刈機の作業能率は、3.9～7.7a/hで、刈払機の約1.1～1.6倍であった。また、リモコン草刈機は、1回当たりの作業面積が大きいほど作業能率が高くなる。



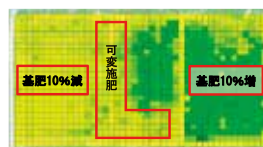
自動水管理システム

- 自動水管理システムを導入し、ほ場見回り、水位の調整等水管理に要する管理作業時間を約60%削減出来た(2021年0.89時間/10a→0.34時間/10a)。

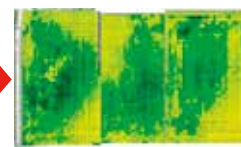


水稻葉色診断による施肥改善

- ドローン等を活用した画像解析(葉色診断)結果を基に、土壌分析結果や収量コンバインのほ場収量データを活用し、ほ場毎に施肥量の改善(一部可変施肥)を行った結果、ほ場間の生育ムラが解消された。



2020年7月30日撮影



2021年7月31日撮影

3 事業終了後の普及のための取組

- 展示ほ場等を設置し、福島県浜通り地域及び県内各地域からの視察を継続して受け入れ、スマート農業機器の作業や取組成果等を紹介しスマート農業技術の普及に努める。
- 実証成果をとりまとめ、福島県内の普及組織による農業者への普及活動を積極的に展開し、スマート農業機器を活用した水稻有機栽培技術の普及を推進する。また、地元大学等との連携活動を通じて、県内農業者や一般消費者、学術研究者等へ情報発信する。

問い合わせ先 福島県農業総合センター 有機農業推進室 (e-mail:yuuki_otasuke_soudan@pref.fukushima.lg.jp)

実証成果 (株)いわき花匠 (福島県いわき市)

実証課題名 スマートフラワーチェーンを担うIoTを活用したトルコギキョウの効率計画生産体系の実証

経営概要 30a(トルコギキョウ)うち実証面積:30a(トルコギキョウ)



導入技術 ①閉鎖型育苗②薄膜水耕③統合環境制御・計画出荷システム④作業管理システム



目標 年9作周年出荷、出荷率85%以上、目標出荷日前後1週間以内の計画出荷、労働時間10%削減

1 目標に対する達成状況

- ハウス3棟を用いた年9作周年出荷、出荷率85%以上の目標を達成。
- 目標出荷日に対する前後1週間以内の計画出荷を達成。
- 枝2本以下のスマートフラワー規格とすることで芽整理の作業時間が20%、収穫・出荷調整時間が11%削減された。これは雇用労働時間の16%削減に相当し目標を達成。

2 導入技術の効果

効率生産

- 閉鎖型育苗により本葉3対の大苗を年間9回育苗
- 薄膜水耕システムにより1作最短14週、最長20週、改植は最短6日、これにより1ハウス年間3作、ハウス3棟で9回出荷を達成
- 機器類の消毒方法と養液管理の改善により出荷率88%を実証



図 ハウス3棟年9回出荷の概要 濃色部が出荷期間

計画生産

- 発蕾を起点に収穫までの有効積算温度等を算出
- 目標収穫日に設定した有効積算温度になるよう日平均気温を制御
- 目標収穫日前後1週間の計画出荷を実証

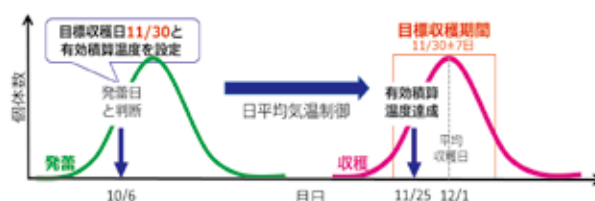


図 計画出荷実証における発蕾日と収穫日との関係 ※令和2年実証

労働時間削減

- 作業管理システムで人別、場所別、作業項目別の時間を記録
- 2L規格を目指す慣行に対してスマートフラワー(SF)規格導入により芽整理と収穫・出荷調整作業の作業時間がそれぞれ20%と11%削減したこと、雇用労働時間の16%を削減可能。

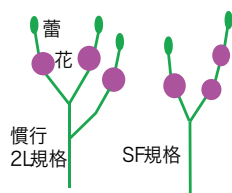


図 目標花序

表 1本あたり作業時間(秒)

項目	慣行	SF規格	削減率(%)
芽整理	28	22	20
収穫・出荷調整	44	39	11

※令和2年度11作で調査

実需ニーズとのマッチング

- トルコギキョウは高単価なブライダルやギフトが主用途だが需要は充足。葬儀や仏花で洋花ニーズ拡大
- スマート生産体系で周年安定生産と効率化が実現すれば、周年需要がある葬儀業務への展開が可能
- ホームユース需要への対応は販売と連携して価格、形態などの工夫が必要

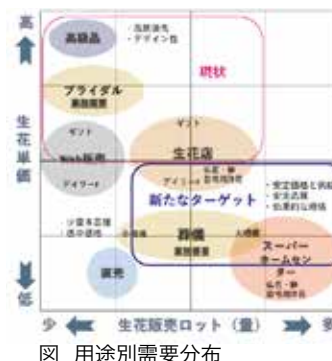


図 用途別需要分布

3 事業終了後の普及のための取組

- スマート技術体系によるトルコギキョウ切り花の生産安定化のためにさらなる養液管理の改善を支援する。
- 技術体系の動画を公表して情報発信する。

問い合わせ先 農研機構 野菜花き研究部門 (e-mail: vf-gaibu-koho@naro.affrc.go.jp)

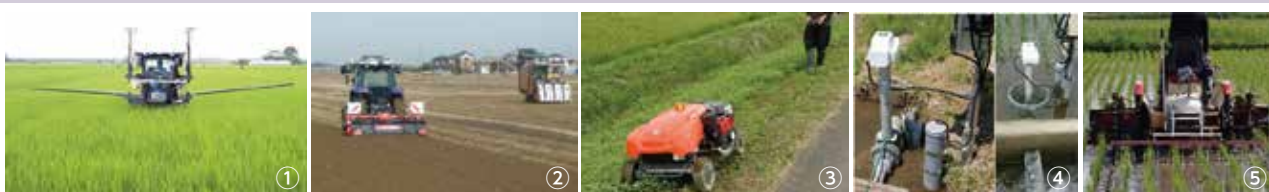
実証成果 (有)アグリ山崎(茨城県坂東市)

実証課題名 最新技術導入による輸出用高品質米生産体系での環境保全型スマート農業の実証

経営概要 97ha(水稻65ha、大豆17ha、麦15ha) うち実証面積:水稻10ha



導入技術 ①スマート追肥(センサー付き可変施肥装置)②収穫と同時の鋤込み(収量コンバインとロボットトラクタ)③ラジコン草刈機④水管理省力化(スマート水管理機器)⑤高精度水田用除草機(チェーン装着)



目標 新技術導入によって得られる利益が費用を上回ること、生産コスト3%削減、輸出5%増加。

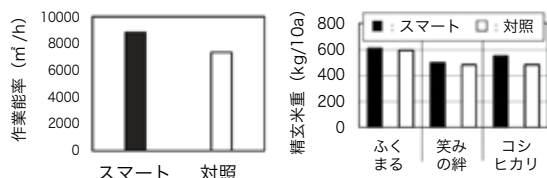
1 目標に対する達成状況

- 輸出用3品種の収量は、スマート追肥技術で6.0%、収穫と同時の鋤込み技術で4.3-21.8%増加した(目標値10%増加)。スマート追肥技術では追肥窒素量が19.3%削減され、収穫と同時の鋤込み技術では翌年の基肥窒素量が8-20%削減され、目標(10%削減)が達成されるとともに、減肥による環境保全効果が示された。
- ラジコン草刈機での熱中症リスクを回避した除草作業時間は61.7%(目標値66%)削減され、スマート水管理機器による訪問回数においても、試験を行った3種の機器でそれぞれほぼ達成目標に近いレベルの削減が達成された。
- スマート農機導入によるシナリオ計算での純利益は、既存農機による計算での純利益を上回った。

2 導入技術の効果

スマート追肥

- 作業能率は対照区よりもスマート区で21.0%高く(左図)、収量は対照区に対してスマート区で6.0%多かった(右図)。追肥窒素量は対照区に対してスマート区では19.3%削減され、減肥による環境面の効果が示された。



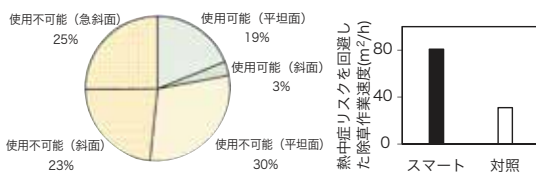
収穫と同時の鋤込み

- 作業時間はコンバインとロボットトラクタの同時作業によって41.1%削減された。土壌分析結果から、翌年の基肥窒素量はスマート区で対照区に対して8~20%削減できることが示され、減肥による環境面の効果が示された。収量は対照区に対してスマート区で4.3~21.8%多かった(下表)。

品種	スマート区収量 (kg/10a) :a	対照区収量 (kg/10a) :b	a/b (%)
ふくまる	537	492	109
笑みの絆	533	511	104
ミルキークイーン	487	400	122

ラジコン草刈機

- 本実証農家では、ラジコン草刈機を使用可能な畦畔は全畦畔の22%だった(左図)。熱中症リスクを回避した状態に換算した除草作業速度(右図)から求めた除草作業時間は、対照区に対してスマート区で61.7%削減された。



水管理省力化

- 全区画の訪問回数から求めた訪問回数の削減率は、水田センサーでは43.6%、遠隔操作型給水栓では79.5%、自動給排水栓では89.7%だった(下表)。

スマート水管理機器	全区画での平均訪問回数 (回/(区画・年))	必要訪問回数 (回/(区画・年))	訪問回数削減率 (%)
水田センサー	9.75	5.5	43.6
遠隔操作型給水栓		2.0	79.5
自動給排水栓		1.0	89.7

3 事業終了後の普及のための取組

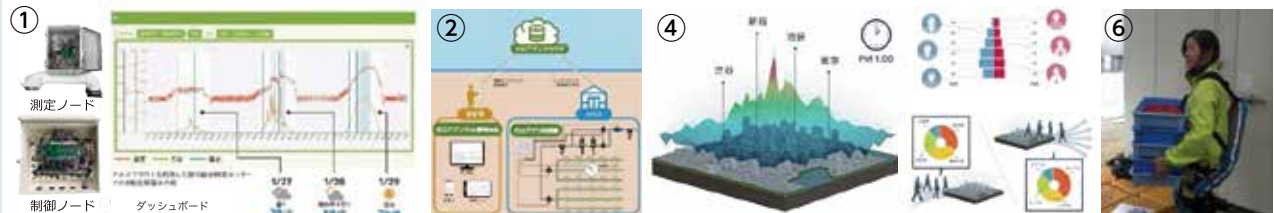
- コンソーシアム体制を維持し、引き続きスマート農業技術の現地実証試験を継続する。毎年のデータからスマート追肥量の基準値の設定の見直しを繰り返し、さらなる収量と品質の向上および施肥量の削減を図る。ラジコン草刈機など、今後、新たに開発されるスマート農業機器についても、積極的に導入を図る。
- メタン放出の抑制、下流への栄養塩類や濁水の流出の抑制、水田水温の調節など、スマート農業技術による環境保全効果についても取り組むべく、測定機器の整備に取り組む。
- パンフレットや動画を作成するとともに、県や市などと協働して、茨城県西地域へのスマート農業の普及を推進する。

問い合わせ先 岩手大学農学部 (e-mail:iida@iwate-u.ac.jp)

実証成果 つづく農園（茨城県常陸大宮市）

実証課題名 直売イチゴ経営におけるスマートフードチェーン構築によるデータ駆動型高収益経営体系の実証

経営概要 いちご 32a(うち実証面積:いちご10a)

導入技術 ①ユビキタス環境制御 (UECS) ②AI 養液土耕③生育の自動測定、
④需要予測⑤スマートフードチェーン⑥アシストスーツ目標 ○生産から販売まで一貫したスマート農業の展開により、所得6割増
○中小規模パイプハウスにおける低コスト環境制御により、収量3割増

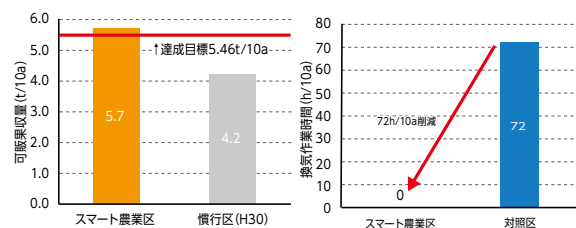
1 目標に対する達成状況

○収量の増加（約3.6割）と販売単価の向上（2.2割）を実現し、目標を達成できた。スマート農業区の所得は、慣行区（H30）と比較して278%（R2）と255%（R3）に増加し、目標を達成できた。
○アシストスーツ導入により、「育苗作業」「定植作業」「マルチ張り」「収穫」において作業時間を削減（10aあたり慣行比130時間減）できた。聞き取り調査により、作業の負担軽減効果も確認できた。

2 導入技術の効果

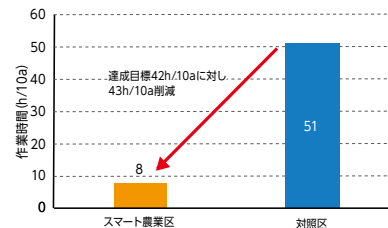
環境制御 + AI 養液土耕

- 可販果の収量は5.7 t / 10a、慣行比で約3.6割増収（左）
- 自動環境制御により、換気作業時間を72時間/10a削減（右）



AI 養液土耕

- 定植後の灌水時間は、AI養液土耕装置による自動養水分給液によって、作業時間を慣行比で43時間/10a削減（R2-3年度作）



集客予測

- 集客予測を実施し、許容誤差±10%以内の的中率が約5割、±20%以内で約7割の精度（地元の道の駅）
- 集客予測を活用して販売戦略を最適化し販売単価向上に貢献



アシストスーツ

- アシストスーツの活用により、作業項目「育苗管理」、「定植」、「マルチ張り」、「収穫」において、作業時間の短縮（削減率8~20%/1回作業）と負担軽減効果を確認

【アシストスーツ イチゴ作業における1回当たりの作業削減と負担軽減の効果】

作業内容	1回あたりの作業時間(10a換算)			1回の作業時間削減率	負担軽減効果(疲労感・腰痛)	休憩なし時間(10a換算)※2		
	試験区	対照区	対照対比			試験区	対照区	対照対比
①育苗管理(施肥施用)	4.6	5.0	92%	8%	有	-	-	-
②定植	5.5	6.7	82%	18%	有	1.4分	14.5分	9%
③マルチ張り	11.4	14.2	80%	20%	有	20.7分	25.4分	82%
④収穫	3.3	3.7	88%	12%	有	0.1分	2.2分	5%

※1 負担軽減効果の測定方法 聞き取り評価(疲労感の有無、腰痛の有無)

※2 作業者が負担軽減を目的で行う作業中の休憩なし作業の回数や時間を調査した。

3 事業終了後の普及のための取組

○県内各地域イチゴ生産者への横展開を図るため、新たな実証圃の設置や本コンソ成果の研修会を実施する。
○スマート農業技術を経営に活かすための資料として、経済効果試算を含めた県版「スマート農業導入の手引き」を作成する。
○イチゴの生産性をさらに向上させるため、スマート農業機器を利用した栽培支援システムの開発に取り組む予定である。

問い合わせ先 茨城県農業総合センター園芸研究所 (TEL:0299-45-8340)

実証成果 (株)関東地区昔がえりの会ほか (埼玉県上里町ほか)

実証課題名 加工・業務用野菜サプライチェーン最適モデル構築を目的とした、キャベツ・玉ねぎの機械化栽培技術体系と産地リレーと連動したスマート農機の県間広域シェアリングによる低コスト技術体系の実証

経営概要 82ha(キャベツ32ha、玉ねぎ20ha、青ネギ9ha、白菜7ha、ほか)うち実証面積:玉ねぎ20ha、キャベツ18ha



導入技術 ①自動運転トラクタ②玉ねぎ収穫機③玉ねぎ選果機④乾燥・冷蔵貯蔵施設
⑤営農管理システム(KSAS)⑥キャベツ収穫機(産地間シェアリング/埼玉・愛知・長野)など



目標 ○機械化一貫体系により面積当たり作業時間キャベツ 10%・玉ねぎ 5% 低減
○全取り組みのトータル指標として、出荷重量 1kg 当たり生産コストキャベツ 10%・玉ねぎ 5% 低減
○生産と販売の連携を強化し、需給調整力向上による廃棄ロス最小化で面積当たり出荷金額 10%増加
○収穫機の広域産地間リレーによるシェアリングで長期間稼働を実現し、キャベツ収穫機コスト 30%削減

1 目標に対する達成状況

○機械化+労働生産性ロス構造把握及び改善実行により、面積当たり作業時間キャベツ 22% 低減、玉ねぎ 3% 低減達成
○労働生産性向上、局所施肥による施肥量削減、需給調整力強化による出荷量向上、シェアリングによる機械コスト低減等のトータル効果として、出荷重量当たりの生産コストが、キャベツ 6% 低減達成、玉ねぎは機械コスト増により 4% 増見込
○生産見込、販売見込状況の随時見える化により、キャベツ面積当たり販売金額 7% 増達成、玉ねぎ 10% 増見込
○シェアリングによる稼働率向上により、保有した場合より 30% 以上機械コスト削減達成 ※各成果は実証区における R2 実績対比での比率

2 導入技術の効果

機械化一貫体系



サプライチェーン情報連携

●生産部門、販売部門の見込事前情報の更新と共有により
需給調整力を強化し、実証区では面積当たり販売金額7%増

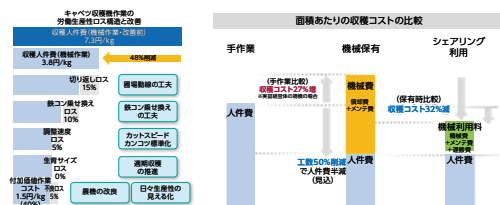


IoT 効率化栽培



キャベツ収穫機シェアリング

●収穫機導入後の現場分析と改善により、収穫作業生産性を最大48%向上
●シェアリングにより、機械費負担を、保有した場合より30%以上削減



3 事業終了後の普及のための取組

○実証結果をセミナーなどで情報発信し、実証体系の普及展開を推進するとともに、実証で明らかになった課題解決に取り組む。
○農業を志す農外人材に対して就農を受け入れ、更なる水平展開の担い手としての活躍を支援する。
○実需との連携を強化した需給調整の仕組み構築のため、実需との取引の中で継続して仕組み化に向けた取り組みを進める。
○農機メーカー、リース会社、農業経営コンサルタント等を中心に、関係各所を巻き込み、農業機械シェアリングの普及展開を図る。

問い合わせ先

実証代表:東京電機大学 未来科学部 ロボット・メカトロニクス学科 釜道紀浩
視察等:(株)関東地区昔がえりの会 (e-mail: info@mukashigaeri.jp TEL: 0495-35-2061)

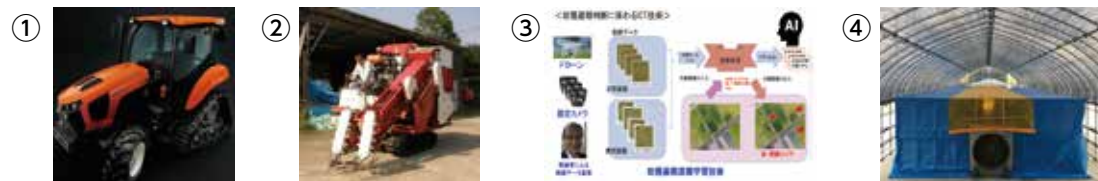
実証成果 (有)土屋ライスファームほか (千葉県東金市)

実証課題名 スマート農業技術を活用した落花生生産の機械化
～ 一貫体系による大幅な労働工数の削減と品質確保の実証 ～

経営概要 74.2ha(水稻71.2ha、落花生3.0ha) うち実証面積:落花生3.0ha



導入技術 ①自動運転トラクタ②海外製落花生ハーベスター③AIを活用した収穫適期判断④天候に左右されない屋内乾燥技術



目標 必要労働工数80%削減、天候に左右されない屋内での乾燥技術確立、AIを活用した収穫適期判断技術の確立

1 目標に対する達成状況

- スマート農業一貫体系により、作期全体の必要労働工数が約55%削減(91.3人時/10a→41.8人時/10a)に留まった。これは、耕作放棄地を開墾し実施しており、雑草繁茂による手取り除草が実証2年目でも27.1人時/10a発生したことによる(千葉の平均的な慣行は場では手取り除草は4人時/10a程度となっている)。
- 工業的乾燥技術の確立を実現し、ショ糖率に関し比較のため実施した慣行乾燥方法の5.1g/100gに対し、1次乾燥・2次乾燥屋内で6.3g/100g、1次乾燥露地・2次乾燥屋内で7.3g/100gを達成した。
- AIを活用した収穫適期判断技術を確立し、収穫適期誤差3日以内を達成した。

2 導入技術の効果

作期全体の労働時間

- スマート農業一貫体系により落花生の作期全体の必要労働工数が約55%削減(91.3人時/10a→41.8人時/10a)。

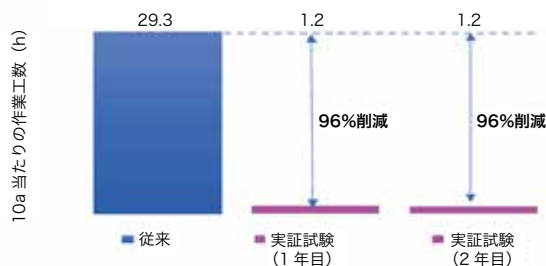
	従来	目標	1年目	2年目
田子開き・起耕・施肥	2.4	2.4	2.1	2.0
耕耘	14.0	1.0	1.1	4.9
除草・間除	32.3	7.1	26.6	24.0
収穫・乾燥・脱粒・製菓	42.6	7.1	10.9	5.9
全体	91.3	17.2	40.7	41.8

※播種については、1年目で施肥機付き播種機活用により目標達成。
2年目はマルチ同時播種機を活用し、収量UPを狙う。

乾燥工程の必要労働工数

- 屋内での工業的乾燥により必要労働工数は96%削減。

屋内での工業的乾燥置き換えにおける作業工数削減効果



乾燥落花生の成分分析

- 屋内での工業的乾燥において品質の面で、従来(慣行)ショ糖値を大きく上回る。
(2021.10.15収穫)

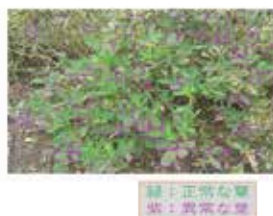
千葉半立種	1次、2次:屋内①	1次:露地、2次:屋内②	1次、2次:露地③従来
総アフラトキシン	適合	適合	適合
ショ糖	6.3g/100g	7.3g/100g	5.1g/100g
たんぱく質	24.5g/100g	23.3g/100g	21.4g/100g
脂質	43.9g/100g	44.7g/100g	43.7g/100g
炭水化物	21.7g/100g	23.4g/100g	19.7g/100g
ナトリウム	2mg/100g	3mg/100g	3mg/100g
水分	7.5g/100g	6.3g/100g	13.1g/100g
灰分	2.4g/100g	2.3g/100g	2.1g/100g

成分検査(一般財団法人マイコトシン協会)

収穫適期判定 AI モデル作成

- 試掘りにより収穫適期を決定し、それを用いて撮影した画像により教師データを作成し、AIモデルの作成・検証。収穫適期誤差は3日以内。

A: 葉の植被率を用いる手法



B: 葉の特徴の変化を判定する手法



3 事業終了後の普及のための取組

- 乾燥・調製工程は突破型の技術開発により工数削減、品質向上共に数値が達成できたので、今後は現地見学会に参加いただいた研究機関、行政・普及・JAの方々とも引き続き連携を深め、安価に手軽に展開できる普及型の技術開発を進め広く生産者が活用できる仕組みを構築する。
- AIは、広くご利用いただけるよう、機会を捉え、播種期の違いによるデータ蓄積及び収穫期予測モデルを構築・推進する。
- 労働工数削減においては、毎年、工夫とデータ取りを行い、手取り除草工数の削減に努め当初の目標を達成するよう推進する。

問い合わせ先 株式会社NTTデータ経営研究所 広報部 (e-mail: webmaster@nttdata-strategy.com)

実証成果 (農)清和畜産ほか (千葉県旭市)

実証課題名 データ活用型スマート養豚モデルの実証

経営概要

経営体① (農)清和畜産 母豚600頭
 経営体② 鹿児島県経済農業協同組合連合会 高山黒豚実験農場 母豚450頭
 知覧子豚供給センター 母豚700頭 / 南薩肥育実験農場 肉豚2800頭



導入技術

①養豚経営(繁殖・肥育)管理システム②IoT 飼育環境管理センサ③背脂肪測定器④体重推定機
 ⑤体重測定・出荷選別機⑥個体識別機⑦飼養作業管理システム



目標

I: 繁殖能力の改善 (売上増 12.2%)
 II: 産肉 (肥育) 能力 / 産肉性の改善 (利益増 1.7%)
 III: 労働者・後継者不足の改善 (利益増 1.1% + 技術伝承問題への貢献)

1 目標に対する達成状況

I: 繁殖能力の改善: 離乳頭数/母豚の改善 (2022年1月末時点)

⇒経営体①: 売上高換算: 79.8百万円増/年^{*1}

⇒経営体②: 売上高換算: 21.5百万円増/年^{*1,2}

^{*1}下記導入技術効果に記載した離乳頭数の上昇が年間を通じて確保され、更に販売価格等の他諸条件が同一であるとの仮定の下での年間での試算結果

^{*2}高山黒豚実験農場を対象とした試算結果

II: 産肉能力の改善: 上物率の改善 (2022年1月末時点)

⇒経営体②: 上物率向上 5.3ポイント (%)

III: 労働者・後継者不足の改善: 母豚体調測定業務負荷低減 (2022年1月末時点)

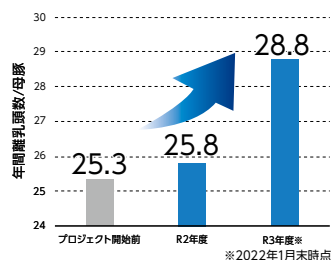
⇒経営体②: 体調測定業務時間 45%削減^{*3}

^{*3}経営体②の農場にアプリングの結果より、45%測定時間削減(年間1046時間のところ462時間に圧縮)と算出

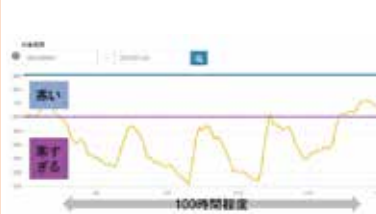
2 導入技術の効果

①養豚経営管理システム (ICT)

●生産情報の即時把握が可能になり、データ解析を通じて課題抽出・入替/淘汰母豚選定などの課題対策を速やかに実行し、目標である売上増5.6%に相当する年間離乳頭数/母豚の向上を令和2年度に+0.5頭を達成。令和3年度※はさらなる改善(+3.5頭)に繋がった。



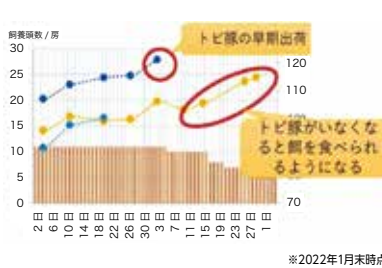
②IoT 飼育環境センサ



プロジェクト参加農場の声
 温度・湿度のリアルタイムでの可視化や、アラート通知により、直ぐに駆けつけが可能となりました。これにより、夜間帯に多かった事故を未然に防ぐことができ、事故率の改善に繋がった。

④体重推計装置

●プロジェクト開始前と比較し、上物率が4ポイント(令和2年度)、5.3ポイント(令和3年度※)の向上に繋がった。また、トビ豚の早期検知・早期出荷に伴い、同豚房内の肥育豚の増体効率改善に繋がる可能性が確認できた。



⑦飼養作業管理システム

●現場作業のムリ・ムダを特定し、分娩処置作業において9h/月の工数削減(10%に相当)を達成。



3 事業終了後の普及のための取組

○養豚においては本実証で行ったようなデータ解析サービスの活動はまだ広く一般化されていないため、今後の普及に向けての施策として、データ活用方法を体系化・ユースケースを作成し、農場の経営課題に合わせて導入効果が高いプロダクトの紹介等を実施していく。

問い合わせ先

国立大学法人鹿児島大学・共同獣医学部 (e-mail: mozawa@vet.kagoshima-u.ac.jp)

実証成果 JA フルーツ山梨 (山梨県山梨市)

実証課題名 高品質シャインマスカット生産のための匠の技の「見える化」技術の開発・実証

経営概要 0.6ha(ブドウ) うち実証面積:ぶどう0.4ha



導入技術 ①スマートグラス②ドローン (生育診断)③気象センサー④営農管理システム⑤無人除草機⑥無人SS



目標 ①匠と同等な高品質果実生産・房づくり・摘粒等作業時間 55%程度削減②除草時間 75%削減③防除時間 80%削減

1 目標に対する達成状況

○匠の技の伝承技術の開発 (ローカル5G通信環境下でAI、ARを活用したソリューション)

- ・AIの検出精度95%を目標に、房づくり96%、摘粒92%、収穫83%であったが十分な成果を確認した。
- ・秀品率では匠62%、初心者平均70% となっており匠を上回る品質を収めた。
- ・作業時間では初心者が匠とほぼ同等になり、初心者の作業時間が55~40%削減することを確認した。(200~150h/10a → 90h/10a)

○除草時間: 目標である75%削減を達成(16h/10a → 4h/10a)

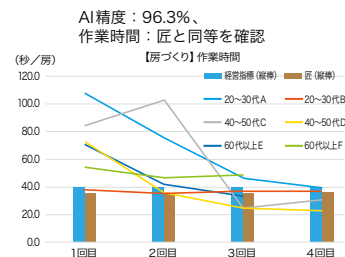
○防除時間: 無人SSではボルドー液散布に対応できないため、45%の削減にとどまった。(11h/10a → 6h/10a)

2 導入技術の効果

匠の技見える化実証①

●シャインマスカット房づくりソリューション

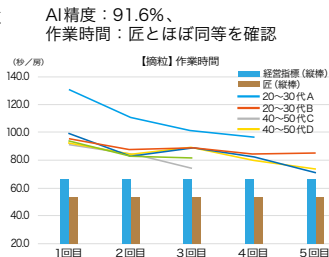
スマートグラスに房づくりする房の長さを表示



匠の技見える化実証②

●シャインマスカット摘粒ソリューション

スマートグラスに摘粒すべき粒と粒数を表示



匠の技見える化実証③

●シャインマスカット適期収穫ソリューション

スマートグラスにカラーチャート値を表示



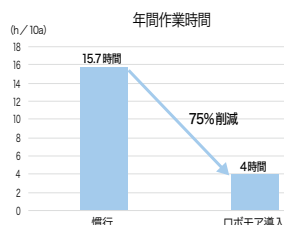
AI精度: 83%、秀品率: 69.7%で匠 (61.5%) を上回る

No.	区分	秀品率 (%)
1	匠	61.54
2	20~30代	67.21
3	40~50代	70.31
4	60代以上	71.64
5	20~60平均	69.72

無人草刈り機・無人防除機

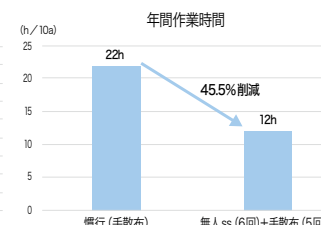
除草

●除草時間をほぼ75%削減



防除

●防除時間は45.5%削減。



3 事業終了後の普及のための取組

- 匠の技の伝承技術を中心に、JAなどの指導機関や農業教育機関、大規模法人など、新規就農者の育成や雇用労働力の活用を必要とする者が利用しやすいパッケージとして、教育用サービス環境の構築を行うことにより普及を図る。
- 通信環境を必要としないエッジ化や安価な4Gでも動作するサービス環境の構築を行うことにより普及を図る。

問い合わせ先

株式会社 Y S K e - c o m ・ I T ソリューション事業本部第二ソリューション部
(e-mail: ml-smartag@ysk.co.jp)

実証成果 笑顔畑の山ちゃんファーム（静岡県浜松市）

実証課題名 東海地域の中山間地小規模野菜産地におけるスモールスマート農業による持続可能な地域振興のビジネスモデルの確立

経営概要 220a（施設栽培33a、露地栽培80a、茶60a、水稻47a） うち実証面積：ダイコン80a



導入技術 ①自動操舵トラクタ②ラジコン草刈機③リモートセンシング用／液剤散布・粒剤散布用ドローン
④IoT カメラ・IoT 電気柵⑤アシストスーツ⑥食品乾燥機⑦営農支援アプリケーション



目標 ダイコン生産面積 60a→120a、収量 2,000kg/10a→3,500kg/10a、作業時間 3.5h/10a 削減、持続可能なスモールスマート農業による地域振興のビジネスモデルの確立

1 目標に対する達成状況

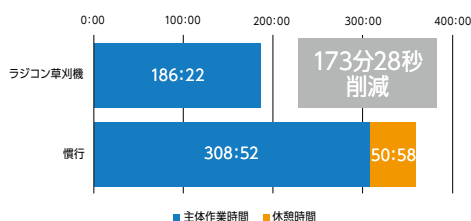
- スマート農機の活用により的確な生育管理・効率的な適期作業・獣害対策の徹底等を実現し、目標を大幅に上回る4,700kg/10aの収量を達成できた。作業時間も最大で17.8h/10a削減できた。
- スマート農機のシェアリング等、稼働率向上のための工夫により、中山間地の小規模多品目型野菜産地であっても持続可能・採算可能な水準でスマート農機を導入可能であることが確認できた。

2 導入技術の効果

作業時間の削減効果

- 目標を上回る作業時間削減を達成（例：ラジコン草刈機）

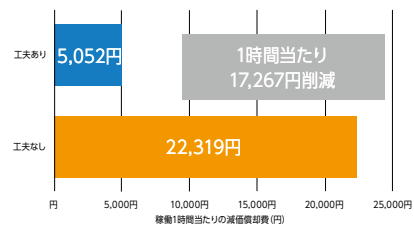
草刈機の10a当たり作業時間（傾斜地、分：秒）



シェアリングの効果

- 採算可能な水準まで減価償却費を分散（例：自動操舵トラクター）

減価償却費の分散効果（自動操舵トラクター）



労働環境の改善効果

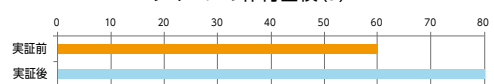
- 労働環境も大幅に改善（例：ドローン）

アンケート項目	回答者	低評価⇔高評価
圃場内での作業負担の軽減効果	回答者1	
	回答者2	
	回答者3	
	回答者4	
圃場外での準備段階負担の軽減効果	回答者1	
	回答者2	
	回答者3	
	回答者4	

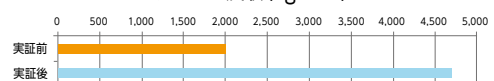
生育管理の改善効果

- 現場負担の軽減による作付面積拡大
- 可変施肥や効率的な獣害対策による反収量

ダイコンの作付面積 (a)



ダイコン反収 (kg/10a)



3 事業終了後の普及のための取組

- 次年度以降も視察の受入れ、研修講師の引き受け、コンソーシアム各構成員の業務を通じた情報発信を継続し、スマート農業技術の普及啓発に取り組んでいく。
- 浜松市が別途取り組んでいる浜松市スマート農業推進事業費補助金や浜松市スマート農業推進協議会を活用した情報発信・情報共有にも積極的に取り組み、スマート農業技術の一層の普及を促していく。

問い合わせ先 浜松市 産業部 農業水産課 (e-mail : nousui@city.hamamatsu.shizuoka.jp)

実証成果 ベルファーム(株)(静岡県菊川市)

実証課題名 オーダーメイド型高品質トマトの計画生産及び情報の集約・可視化・共有と自動化による中規模経営体における高度な企業的農業経営の実現

経営概要 4.5ha(トマト)うち実証面積4.5ha



導入技術 ①SIPトマト栽培ツール②画像認識品質評価システム③非破壊品質評価システム④NFC利用型労務管理スマート化システム⑤自律多機能農業ロボット⑥農産物自動選別システム⑦IoT型統合情報プラットフォーム⑧栽培コンサルテーション



目標 実証前と比較して、単年度の売上高を20%向上。さらに生産コストのうち、労務費15%削減。あわせてベルファーム単体で、当該実証課題導入コスト(普及時導入コスト)を、2.2年で回収。

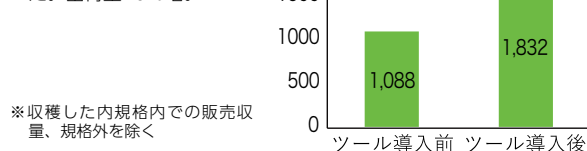
1 目標に対する達成状況

○SIPトマト栽培ツール、選果システム群、IoT型統合情報プラットフォームと栽培コンサルテーションを組み合わせ、定量情報に基づくPDCA実現によりシステム導入後初年度で売り上げが4.2%向上した。計画通り導入後4年目に目標を達成する見込み。
○NFC利用型労務管理スマート化システム、自律多機能型農業ロボット、農作物自動選別システムの導入により、農場全面積当たりの労務費が17%削減され、目標を達成。

2 導入技術の効果

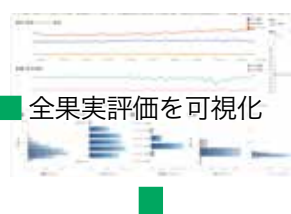
計画生産の精度向上

●SIPトマト栽培ツール、栽培コンサルテーションにより高糖度トマトをより安定的に生産できるようになった。出荷量70%増。



トマト果実全量記録選別

●収穫したすべての果実について外部・内部品質・サイズ・重量などの評価結果を記録できるようになった。

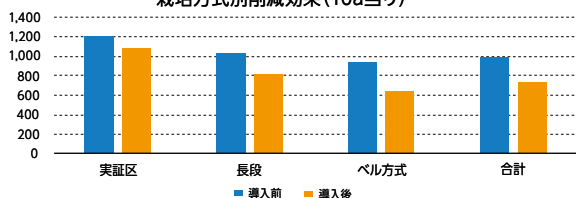


全果実評価を可視化

労働時間削減

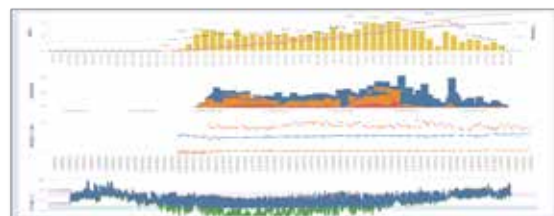
●労務管理スマート化システムの導入により、作業時間が減少した。労務費が17%削減。

栽培方式別削減効果(10a当り)



IoT型統合情報プラットフォーム

●時間軸を合わせた栽培データ・労務データの共有・可視化が可能になった。データに基づいたPDCAを実践できる



3 事業終了後の普及のための取組

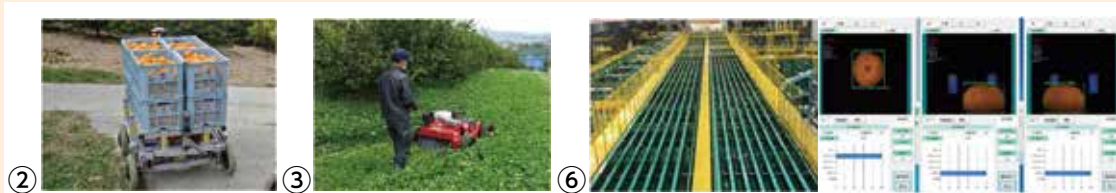
○毎年のデータ蓄積とIoT統合情報プラットフォーム上での解析に基づきPDCAを繰り返し、令和6年度時点で売上高20%増の達成を目指す。また、労働時間のさらなる削減を目指す。
○ベルファーム農場と同程度の中規模経営体、または隣接する3件の小規模農家同士でAI選果機等を共同利用することで、スマート農業機械の初期投資を軽減し、4年目で黒字化できるモデルとして栽培コンサルテーション等を通じて普及していく。

問い合わせ先 ベルファーム(株)担当:斎藤 (e-mail : info@bell-farm.jp)

実証成果 J A みっかび (静岡県浜松市)

実証課題名 中山間地におけるみかん経営の収益向上及び省カスマート生産技術体系の実証

経営概要 1,422ha うち実証面積:みかん16ha(生産者3戸)

導入技術 ①環境計測システム②運搬補助ロボット③遠隔制御除草機④アシストスーツ
⑤青色LED冷風貯蔵庫⑥AI選果機目標 各種ロボットやAI選果機の活用により作業時間の14%削減
環境計測システム、青色LED照射、AI選果機等により収益の19%増加

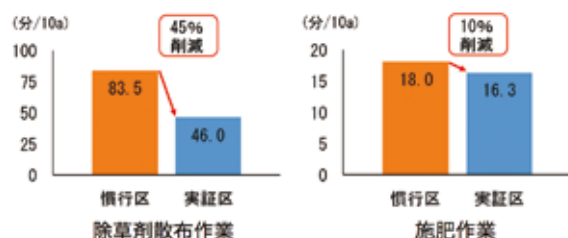
1 目標に対する達成状況

- 運搬補助ロボット、遠隔制御除草機、AI選果機の導入により、草生栽培における全体の労働時間が約15%削減(150時間/10a→128時間/10a)し、目標を達成。清耕栽培においては約6%削減であった。作業時間や作業負担の低減は、中核農家の規模拡大を可能とし、産地生産力の維持強化につながる。
- 収益に関するデータ(R3年産の単価・秀品率等)取得は、貯蔵みかんの出荷・販売が終了した後のR4年4月以降となる。環境計測システムやAI選果機の活用による品質やブランド価値の向上が図られ、収益の増加が見込まれる。

2 導入技術の効果

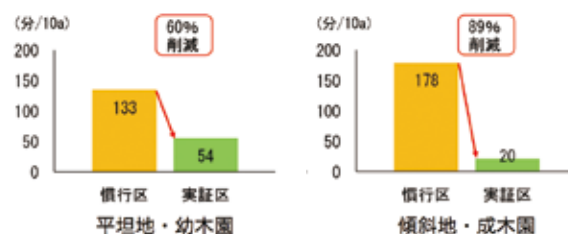
運搬補助ロボット

- 運搬補助ロボットの作業者自動追従走行の導入により、除草剤散布作業時間が45%、施肥作業時間が10%削減された。



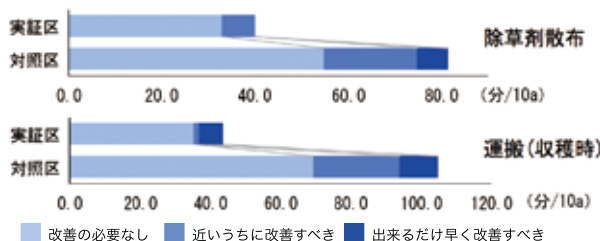
遠隔制御除草機

- 遠隔制御除草機の導入により、除草作業時間が平坦地の幼木園で60%、傾斜地の成木園で89%削減された。



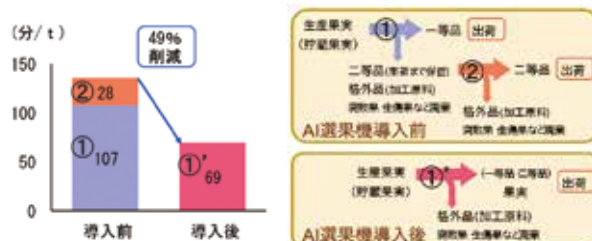
作業負担の軽減

- 運搬補助ロボットの導入により、除草剤散布や運搬(収穫時)における作業負担が軽減された(OWAS法)。



AI選果機

- 生産者が出荷前に行う家庭選果は、従来2回の選別が必要であった。AI選果機の稼働により1回となり、作業時間が49%削減された。



3 事業終了後の普及のための取組

- 環境計測システムを用いて環境データのセンシングを継続し、それに基づく栽培管理情報の精度向上を図る。生産者に対して、データを活用した技術指導や管理情報を提供することで産地の高品質果実安定供給につなげる。
- 運搬補助ロボットについて、生産者向けに操作性の改善や管理作業における活用機会を増やすために機能拡大に取り組み、普及に向けて他産地への横展開を図る。

問い合わせ先 静岡県経済産業部農業戦略課 (e-mail: nougyousen@pref.shizuoka.lg.jp)

実証成果

まつだい棚田バンク、ふれあいファーム三ヶ村(新潟県十日町市)

実証課題名

棚田地域の多様な条件不利圃場におけるスマート農業技術を活用した持続可能な営農技術体系の実証

経営概要

17.7ha(水稻17.7ha) うち実証面積:水稻17.7ha



導入技術

- ①経営・栽培管理システム②作業者見守りシステム③ドローン計測によるほ場高低差把握技術
④ICT建機による均平作業⑤水温・水位監視システム⑥自動給水装置⑦リモコン草刈機
⑧ドローン撮影による葉色数値化システム⑨ドローンによる農薬散布



目標

作業時間 20%短縮、燃料費の 5%削減、収量 10%・整粒歩合 5%向上、作業者の安心度向上と農作業事故ゼロの達成、緊急連絡可能な情報通信環境整備(通信圏外ゼロの達成)

1 目標に対する達成状況

- LPWA(※)による独自通信網の構築(※)LPWAとは、Low Power Wide Areaの略で、「低消費電力で長距離の通信」ができる無線通信技術のこと。
- 水管理システム通信網を活用した見守りシステムの改良により、一人作業時の安心度向上を実現
- ドローンによる高低差測定とICT建機の均平作業により、代かき作業時間26%削減と収量6.4%増
- 水管理システム導入による水管理回数33~71%削減、及び収量6.4%増
- ドローンによる農薬散布により、従来作業と比較して64%の作業時間短縮効果を確認

2 導入技術の効果

作業者見守りシステム

- ほ場における作業者の行動履歴が分かるチェックイン機能、定型文やSOS信号を送る機能が搭載された小型専用端末を導入
- 身動きが取れない作業者がSOS信号を発信する緊急事態を想定した実証を行い、行動履歴から無事作業者を発見することができた。



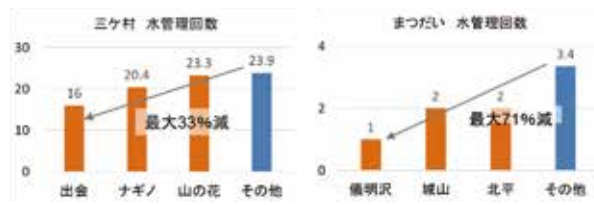
耕起・整地

- ドローンによる高低差測定と、そのデータに基づいたICT建機による均平作業により代かき作業時間26%削減を達成
- 同技術により一部ほ場の水持ち改善、均平精度が向上し収量6.4%増



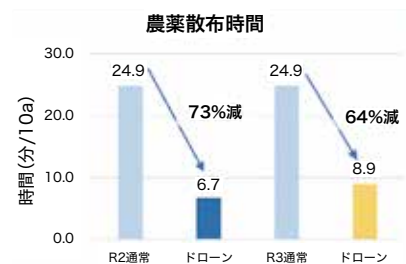
水管理システム

- 水管理に関わる作業回数が33~71%減少
- 水温・水位管理の高度化により一部ほ場において収量6.4%増



ドローンによる農薬散布

- R2年度は専門業者によるドローン散布で従来と比較して73%の作業時間を短縮。
- R3年度は生産者による散布で64%の作業時間を短縮。



3 事業終了後の普及のための取組

- 実証で得られた成果の発信と意見の反映により、棚田地域の持続可能な農業経営モデル確立を目指す
- リモコン草刈機等のスマート農業技術が適用しやすいほ場仕様の検討
- スマート農業技術に適した各種棚田(条件不利ほ場)仕様の検討
- 各技術の操作、設定、情報管理等を行うプラットフォームの相互連携、統合などの検討
- バッテリー管理や冬場の保管など、生産者の負担を少なくするスマート農業技術の維持管理方法の検討

問い合わせ先

鹿島建設(株)山田 順之 (e-mail: yoriyuki@kajima.com)

実証成果 (株) 津南アグリ (新潟県津南町)

実証課題名 豪雪地域の露地野菜産地におけるスマート農業導入による省力化・生産性向上の実証

経営概要 18.7ha(雪下になじん1ha、キャベツ13ha、アスパラガス3.2ha、ユリ球根1.5ha)
うち実証面積:雪下になじん0.17ha、キャベツ13ha導入技術 ①ロボットトラクタ、自動操舵システム②ラジコン草刈機③センシングドローン
④キャベツの大型収穫機⑤除雪機⑥になじん大型収穫機目 標 ○雪下になじん (10a 当たり) 労働時間: 約 35%削減 収量: 約 10%向上
○加工用キャベツ (10a 当たり) 労働時間: 約 40%削減 収量: 約 10%向上

1 目標に対する達成状況

○ロボットトラクター、自動操舵システム、ラジコン草刈機、収穫機等の利用により、労働時間が加工用キャベツは29%削減(53.5時間/10a→38.2時間/10a)と目標に届かなかったものの、雪下になじんは49%削減(103時間/10a→52時間/10a)となり、目標を達成した。

○収量については、加工用キャベツは7月の長雨・大雨の影響で目標には届かなかった(目標:5トン/10a→実証:3.1トン/10a)。※地域の平均収量も上記の気象の影響で3.0トン/10aと少ない状況
雪下になじんは目標収量の約4トンを確保したが、一部で収穫ロス等もあり平均出荷量は約3.6トン/10aにとどまった。

2 導入技術の効果

ロボットトラクター等の活用

●ロボットトラクターによる自動耕耘や自動操舵システムを利用した畦立・施肥により、耕耘及び畦立等に係る労働時間は2.1時間/10a(70%)削減された。

※実証区のロボットトラクター等による労働時間は、有人での作業(労働)時間のみを計上

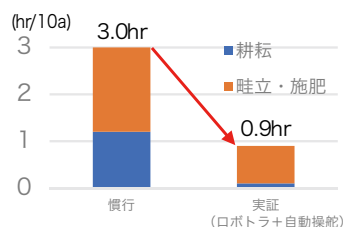


図 ロボットトラクターと自動操舵の利用による0あたりの労働時間比較

ラジコン草刈機による畦畔除草

●ラジコン除草機の作業時間は、刈り払い機による作業と比べて、大きく軽減(刈り払い機の28%)された。

表 刈り払い機とラジコン除草機の作業時間

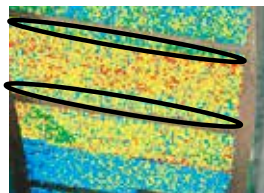
	刈り払い機	ラジコン除草機
作業エリア	90m×3.4~4m	150m×3.4~4m
労働時間	83分	41分
実作業面積10a換算	262分	74分
刈り払い機に対するラジコン除草機の作業時間割合(74分/262分)		28%

※刈り払い機の労働時間には休憩時間を含んだもの

ドローンによる生育診断

●加工用キャベツでは、ドローンによる撮影画像をもとに、生育が小さい箇所に部分追肥を行い、バラツキの軽減を図った。

●実証ほ場の実収量は4.8トン/10aとなり、目標で設定した慣行の4.5トン/10aを0.3トンを上回った。



定植3週間後のドローン解析画像

生育が小さい囲みの箇所に追肥を実施

雪下になじんの機械収穫の実証

●ポテトハーベスターを用いた機械収穫により、収穫・搬出に係る労働時間は、慣行の手振り収穫と比べて約47時間/10a(59%)削減された。

●一方で、湿った土壌条件での収穫となったため、土や石の混入が多くなり、になじんの損傷が発生した。

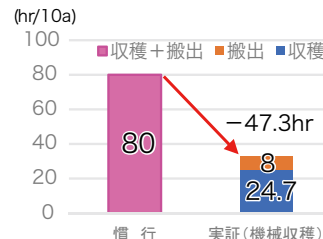


図 雪下になじんの収穫・搬出に係る10aあたりの労働時間

3 事業終了後の普及のための取組

○実証内容のパンフレット配布や、実証動画のホームページ掲載等により、取組を広く紹介し、実証技術の普及を図る。
○国・県等の事業を活用してスマート農機等の導入を推進する。

問い合わせ先

新潟県農林水産部農産園芸課 (e-mail:ngt060030@pref.niigata.lg.jp)

実証成果 (株)JA ファーム佐渡 (新潟県佐渡市)

実証課題名 佐渡島特産「おけさ柿」大規模経営へのスマート農業技術体系の導入実証

経営概要 44.5ha(水稲38ha、果樹6ha、野菜0.5ha) うち実証面積:0.55ha



導入技術 ①ジョイント栽培②遠隔業務支援システム③自走式運搬車④環境モニタリングシステム
⑤ロボット草刈機⑥自動走行車による農薬散布⑦アシストスーツ



目標 労働時間 40%以上削減、栽培管理の適正化により、10a 当たり収量 2 トン

1 目標に対する達成状況

○ジョイント栽培、自走式運搬車、ロボット草刈機、自動走行車による農薬散布、アシストスーツにより、柿の作期全体の労働時間が約47%削減(162.5時間/10a→85.4時間/10a)し、目標を達成した。
○環境モニタリングシステムを活用し、適期に栽培管理を実施したが、ジョイント栽培育成期間の霜害による生育停滞や、若齢樹であることによる生理落果の発生により、収量は目標値の約65%(1.3t/10a)にとどまった。

2 導入技術の効果

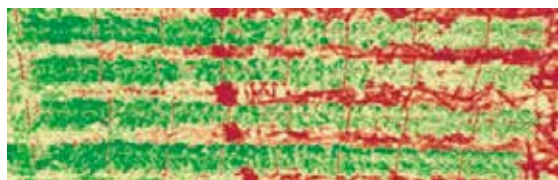
遠隔業務支援システム(スマートグラス)

- スマートグラス装着者が作業チェックリストや動画マニュアルを活用した遠隔指導を受けることにより、せん定時間が14%削減



ロボット草刈機

- 慣行区に比べ除草時間を78%削減
<ドローンに搭載したマルチスペクトルカメラによる草刈り状況の評価>
画像の各色部分は赤：草刈部分(草丈5cm未満)、黄：叢生部分(草丈10cm以上)、緑：ジョイント樹列部分



環境モニタリングシステム

- 観測データに基づいた生育予測情報をホームページに掲載。管理作業スケジュールに反映し、農場運営の効率化を実現

おけさ柿の生育予測情報			
クロープナビの観測データに基づき、おけさ柿の生育予測情報を作成しています。			
5月10日現在			
佐渡市新穂	最早日	予測中心日	最遅日
発芽期	3月19日	3月26日	3月31日
展葉期	4月3日	4月11日	4月17日
開花始	5月24日	5月28日	6月1日
満開期	5月27日	5月31日	6月3日

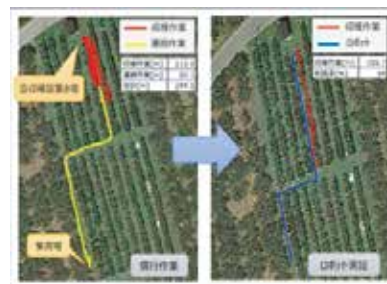
※開花予測は5月10日現在の観測データで終了します。

2003年～2019年までの生育要期平均値

佐渡市新穂	観測日
発芽期	4月7日
展葉期	4月24日
開花始	6月2日
満開期	6月4日

自走式運搬車(クローラー型モビリティロボット)

- 走行経路を指示できる機能の追加により、収穫作業やせん定作業時間を23%削減



3 事業終了後の普及のための取組

- ジョイント栽培等、省力的で早期成園化が可能な樹形の生育データを収集するとともに、品目・品種にあった栽培管理法について検討し、収量・品質の安定・向上を図る。
- スマートグラスや環境モニタリングシステム等、スマート農業機械の初期投資を軽減し、スマート農業機械を最大限利用するために、産地での共同利用を検討していく。

問い合わせ先 新潟県農林水産部農産園芸課 (e-mail:ngt060030@pref.niigata.lg.jp)

実証成果 (株)スワイン・エクステンション&コンサルティングほか(新潟県新発田市)

実証課題名 IoT データ活用を通じた持続可能な養豚繁殖モデルの実証

経営概要 母豚 910 頭うち実証頭数 327 頭



導入技術 ①精液品質判定システム②発情監視システム③分娩検知システム④遠隔監視システム



目標 繁殖関連システムを使用することにより若手後継者及び外国人労働者等の経験の浅い作業員でもベテランと同等の受胎率 80%を達成し、遠隔監視システムを使用することにより作業時間を30%削減する。

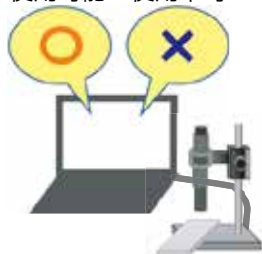
1 目標に対する達成状況

○個々のシステムについて、精液品質評価システムの精液活力判定率は92.3%、発情監視システムの発情検知率は75.0%、分娩検知システムの分娩検知率は80.0%、巡回数削減により作業時間は33.3%削減、台車ロボットの導入により、ブタの体温が閾値を超えた場合の検知率は92.0%であり、目標をすべて達成した。また、プロジェクト全体の目標としては、経験の少ない者による受精率は80.0%、作業時間の削減は33.3%であり、目標を達成した。

2 導入技術の効果

精液の品質判定率の向上

使用可能 使用不可



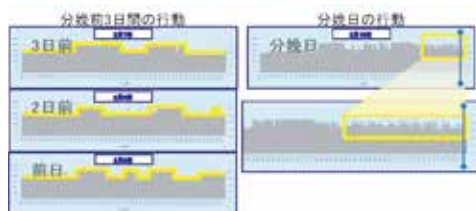
●顕微鏡を保有していない養豚農家が多く、人工授精後の不受胎の原因が、精液なのか雌豚なのかが分からないのが現状である。精液品質判定システムの導入により、精液活力判定の経験がない農家でも、使用可能な精液であるかどうかを判定できるようになる。

発情の見逃し防止



●発情発見は熟練が必要であり、習得には時間がかかる。発情監視システムの導入により、若手新規就農者や外国人労働者のような経験の少ない者のサポートが可能となる。

分娩時の事故率の低下



●分娩検知システムの導入により、子豚の娩出が把握でき、子豚の管理が確実にできるようになることから、分娩介助が必要な子豚の損耗を防ぐことができる。

作業時間の削減



●遠隔監視システムの導入により、離れた豚舎への巡回数を減らし、作業時間を削減できる。また、精液品質判定システム、発情監視システム及び分娩検知システムの導入により、作業が効率化され、作業時間が削減される。

3 事業終了後の普及のための取組

○発情監視システム及び分娩検知について、毎年のネガティブデータを含めた蓄積に基づきシステムを改良し、検知率の更なる向上を図る。
○精液品質評価システムの判定時間の短縮、使用機器等について見直し、より簡易に使用できるように改善する。

問い合わせ先

石川県立大学 橋谷田 豊 (e-mail : yhashiy@ishikawa-pu.ac.jp)
家畜改良センター宮崎牧場 瀧下 梨英 (e-mail : r0takist@nlbc.go.jp)

実証成果 (株)グリーンパワーあおば ほか (富山県富山市)

実証課題名 富山市センサーネットワークを活用したエゴマ栽培におけるスマート農業の確立

経営概要 株式会社グリーンパワーあおば
176ha (うち、エゴマ 1.03ha) うち実証面積：エゴマ 0.3ha
株式会社健葉堂 15.6ha (うち、エゴマ 10.2ha) うち実証面積：10.2ha



導入技術 ①自動運転トラクタ②GPS自動操舵システム③自走式草刈機
④ドローンや土壌センサー等によるリモートセンシング⑤株間除草ロボット



目 標 ○株間除草ロボットや自動運転トラクタ、自走式草刈機等による労働時間の20%削減
○リモートセンシングを活用した生育診断による単収の10%増加

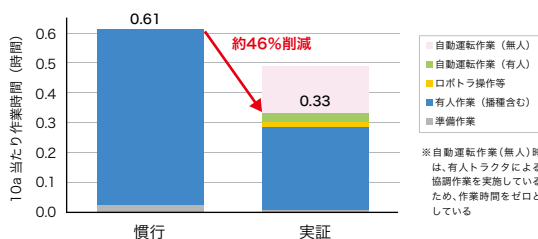
1 目標に対する達成状況

- 大規模農地では、自動運転トラクタ(無人)と有人トラクタによる協調作業により、耕起・畝立・播種の作業時間が約46%削減(0.61時間/10a→0.33時間/10a)し、目標を達成
- 中山間農地では、GPS自動操舵システムを取り付けたトラクタにより、耕起及び秋起こしの作業時間が約5%削減(0.67時間/10a→0.64時間/10a)
- リモートセンシングの導入前後で、単収は大幅に増加しているが、スマート農業技術によるものかは要検証
- 目標には届かなかったが、株間除草ロボットの導入により、人力では不可能であった1シーズン3回の株間除草が可能となると試算された

2 導入技術の効果

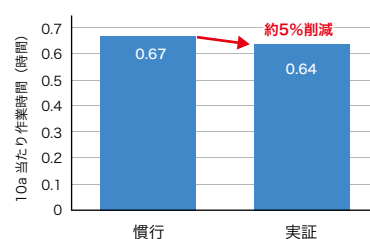
自動運転トラクタ

●無人トラクタと有人トラクタの協調作業により、作業時間を導入前より約46%削減



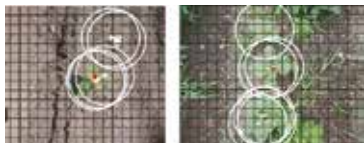
GPS 自動操舵システム

●耕起及び秋起こしでは、作業時間を導入前より約5%削減



株間除草ロボット

- 株間除草ロボットに自動化技術(畝に沿った自動走行技術、エゴマと雑草を判別する画像処理技術等)を実装
- 模擬ほ場におけるデモ結果から、人力による株間除草140時間相当の無人化を可能とし、複数台同時運用により、人力では不可能であった1シーズン(発芽後3か月間程度)3回の株間除草が可能と試算された



スマート機器導入による定性的効果

- 自動運転トラクタと有人トラクタの協調作業により、同一日に耕起と播種の作業を行うことができることは、天候が不順な北陸地方においては大きなメリット
- 自動運転トラクタやGPS自動操舵システムの導入により、運転操作(ほ場に合わせで直進するなど)がアシストされ、作業の疲労感が大幅に削減
- 自動運転トラクタやGPS自動操舵システムの導入により、新規就農者等でも、熟練技術者と同等以上の作業の可能性
- 自走式草刈機については、従来と比較し、作業の危険度も低く、安全にかつ使用時の疲労感も格段に低くなることを確認
- リモートセンシングの導入により、離れたほ場の状況や環境データなどをリアルタイムで確認することが可能となり、ほ場管理が効率化

3 事業終了後の普及のための取組

- 農業者を対象としたセミナーや研修会等を開催し、実証成果や課題と対策を周知し、普及啓発を図る。
- 富山市内小学校児童向け教材等への掲載や出前講座を通じて、次世代を担う子ども達への魅力発信と理解醸成に努める。

問い合わせ先 富山市農林水産部農政企画課 (e-mail:nouseikikaku-01@city.toyama.lg.jp)

実証成果 (株) かなき (富山県富山市)

実証課題名 大区画水田ほ場におけるたまねぎ等高収益作物の省力機械化一貫体系の実証

経営概要 41.8ha(水稻39.2ha等) うち実証面積:たまねぎ1.3ha、にんじん1.0ha



導入技術 ①ロボットトラクタ②自動操舵うね立て・定植機③防除用ドローン④土壌水分モニタリング装置



目標 ○たまねぎ、にんじんの作業時間を2割削減 ○たまねぎ、にんじんの単収を1割向上
○実証経営体売上に占める野菜の割合を30%に向上

1 目標に対する達成状況

○にんじんで、ロボットトラクタによる耕起や2うね同時成形、環境モニタリング装置を用いたかん水、ドローンによる防除により、総作業時間が20.5%削減(34.2時間/10a→27.2時間/10a)され、目標を達成
○たまねぎで、ロボットトラクタによる精度の高いうね立てによりうね数が12.5%増加したことなどにより、単収が63.1%向上(3.1t/10a→5.1t/10a)し、目標を達成
○にんじんで、土壌水分モニタリング装置による的確なかん水により、株立率が確保されたことなどから、単収が17.0%向上(3.38t/10a→3.96t/10a)し、目標を達成

2 導入技術の効果

ロボットトラクタ

●自動運転と有人機の協調作業による耕起で61%、自動操舵によるうね立成形同時施肥、施肥で45%、作業時間を削減

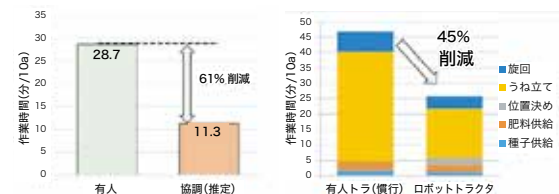


図 協調作業による耕起時間の削減効果 図 うね立て・施肥時間の削減効果

防除用ドローン

●液剤散布では、作業時間を39~51%削減
●粒剤散布では、作業者の歩行距離が約97%削減されるなど、大幅な軽労化



図 液剤散布における作業時間削減効果 図 粒剤散布における歩行距離の削減効果

土壌水分モニタリング装置

●土壌水分モニタリング装置の利用により、適期かん水が可能となり、にんじんの出芽率が確保され単収が17.0%向上(3.38t/10a→3.96t/10a)
●エンジンストップタイマーの導入により、作業時間が66%削減(76分/10a→26分/10a)

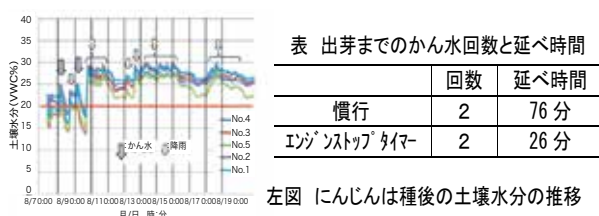


表 出芽までのかん水回数と延べ時間

	回数	延べ時間
慣行	2	76分
エンジンストップタイマー	2	26分

左図 にんじんは種後の土壌水分の推移

自動操舵うね立て・定植機

●自動操舵により作業時間はうね立てで6%(56.6分/10a→53.0分/10a)、定植で11%(37.4分/10a→33.1分/10a)削減され、全体では8%削減

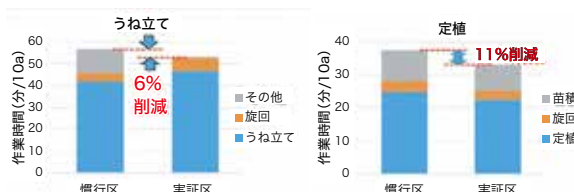


図 自動操舵によるうね立て(左図)、定植(右図)の作業時間削減効果

3 事業終了後の普及のための取組

○実証機を用い、主要な作業実施に合わせ実演会を開催するとともに、J A広報誌等による情報発信を行い、管内の経営体に普及・啓発を図る。
○J A組合員へのスマート農業機械の貸出しを行い、初期投資を軽減するとともに、スマート農業機械の利用機会を拡大し、普及を図る。

問い合わせ先 富山県農林水産部農業技術課 TEL: 076-444-3278 FAX: 076-444-4409