

実証成果

JA幕別町畑作事業部会、大根・人参事業部会 (北海道 幕別町)

実証参加
教育機関

北海道帯広農業高等学校、帯広工業高等学校

実証課題名

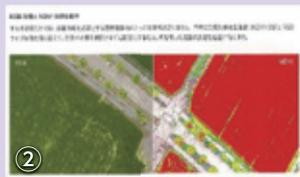
農業用ドローンを活用した生育状況の確認や農薬散布の外部委託による、作業効率化と労働力削減の実証

経営概要

9,256ha(うち、小麦 2,992ha、豆類 1,443ha、馬鈴薯 1,646haほか)
うち実証面積:小麦・にんじん2,900ha

導入技術

①計測・NDVIドローン ②ドローン農業支援システム ③農薬散布ドローン ④十勝地域総合支援システム



目標

農薬散布時間の20%以上の削減・農薬散布にかかる人員の
50%削減・防除時期判断(生育状態)にかかる時間の50%以上の削減

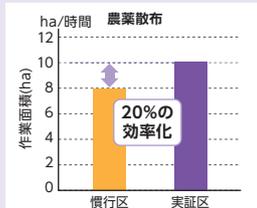
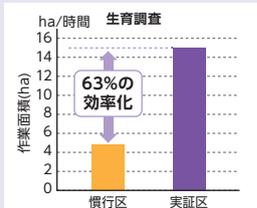
1 実証成果の概要

○小麦の防除作業の農薬散布ドローン(アウトソーシング化)の活用により、労働時間(作業効率)を約20%削減(6ha-10ha/時間→9ha-13.5ha/時間)し、農薬散布人員においても25%削減(4人1組→3人1組)し、感染症の拡大に伴う労働力不足を解消。

2 導入技術の効果

ドローン(NDVI・農薬散布)

- 生育調査(NDVI)では、作業時間を導入前より63%効率化
- 農薬散布では、作業時間を導入前より20%効率化 ※令和2年



労働時間

- 農薬散布ドローン等により、労働時間が約20%削減(6ha-10ha/時間→9ha-13.5ha/時間) ※令和2年

項目	導入前	導入後	効率
NDVI撮影用ドローン(防除時期判断)	5ha/時間	15ha/時間	300%
農薬散布用ドローン(農薬散布作業)	6ha-10ha/時間(4人1組)	9ha-13.5ha/時間(3人1組)	120%(-25%)

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 90名の高校生が実証に参加し、このうち、17名がドローン操縦認定資格(拡張含む)を取得した。
- 参加した生徒からは、「ドローンの現場実証を通じ、とても効率よく作業できることが分かった。」などの声が寄せられるなど、生徒の就農意欲の高まりが感じられた。



4 今後の課題・展望

- 労働時間の削減及び人員削減については、引き続き農薬散布ドローン協調作業の作業体系を改良し、操縦者の補助員の連携の向上を目指す。
- JAネットワーク十勝農産技術対策協議会を通じて管内JAへの成果の普及につなげる。

問い合わせ先

幕別町農業協同組合 TEL:0155-54-4112
担当 営農部 下山(e-mail:h.shimoyama@ja-maku.nokyoren.or.jp)
葛西(e-mail:t.kasai@ja-maku.nokyoren.or.jp)

実証成果 (有) エスエルシー (北海道 別海町)

実証参加
教育機関北海道中標津農業高等学校、北海道別海高等学校、
北海道標茶高等学校

実証課題名

オールICTシステムファームにおける労働力不足解消技術体系の実証

経営概要

516頭(経産297頭、哺乳49頭)うち実証頭数488頭(経産297頭、哺乳49頭)

導入技術

①活動量計 ②分娩監視カメラ ③BCS測定カメラ ④自動給餌機 ⑤自動哺乳ロボット



目標

繁殖・分娩・給餌・哺育作業時間30%削減

1 実証成果の概要

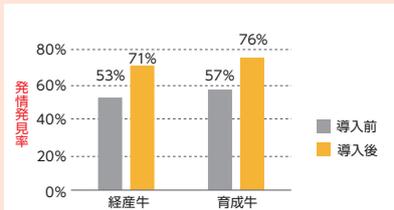
○オールICTシステム導入により、作業時間の削減を達成

・繁殖 -50% ・分娩監視 -53% ・BCS測定・給餌 -91% ・哺乳・子牛健康管理 -35%

2 導入技術の効果

発情発見率の向上

- 活動量計の導入により、発情兆候の見逃しが減った。
- 深夜の活動量も自動で記録され、専用ソフトを利用して活動量の増加した牛(発情牛)を確認できる。



自動給餌機による個別供与

- 自動給餌機の導入により、FS牛舎においても濃厚飼料の個別供与作業が可能になった。
- 専用ソフトを利用して個別に供与量を設定し、泌乳期・乾乳期のBCS管理が可能になった。



3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- オールICTシステムの現地講習会に、北海道中標津農業高等学校、北海道別海高等学校、北海道標茶高等学校の学生14名が参加し、実際に機械を見ることで理解が深まった。
- 大規模農家や機械そのものに驚いた(生徒)。ICT技術がどのように活用されているかについて、実際に機械を見ることにより理解が深められた(生徒)。ICT技術そのものに関心が高まり、生徒の勤労観にも影響があったようだ(教員)。



4 今後の課題・展望

- オールICTシステム機器を安定的に稼働させるための管理する人材の育成や体制を整備していきたい。
- 乳量や繁殖成績などの経営指標について継続的にモニタリングし、オールICTシステムによる省力化以外の効果についても検証を進めていきたい。

問い合わせ先

東京理科大学研究戦略・産学連携センター (e-mail:ura@admin.tus.ac.jp)

実証成果 JA阿寒 (北海道 釧路市)

実証参加
教育機関

北海道標茶高等学校

実証課題名

共同型スマートCBS(キャトルブリーディングステーション)による地域一体となった労働力不足解消技術体系の実証~ホルスタインの借り腹による和牛生産で参加農家の収益15%以上増加を実現する

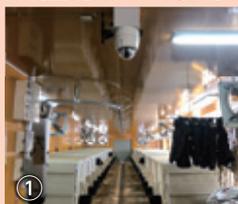
経営概要

肉用子牛 600頭/年間 うち実証頭数120頭/年間



導入技術

①分娩監視システム(分娩センサー・監視カメラ) ②哺乳育成システム(個別移動型哺乳ロボット・子牛健康管理システム)



目標

分娩作業時間(監視作業)50%削減、哺乳育成作業時間50%削減

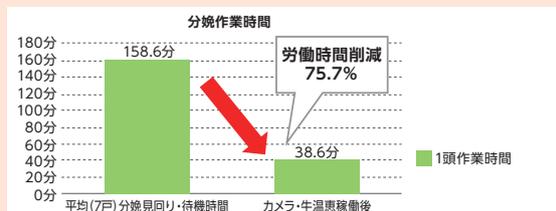
1 実証成果の概要

- 分娩センサー・監視カメラの設置により、分娩監視作業の労働時間を約75.7%削減(158.6分/頭→38.6分/頭)
- 個別移動型哺乳ロボットの設置により、哺乳作業の労働時間を約87.6%削減(16.1分/頭→2.0分/頭)し、労働力が軽減。
- 哺乳ロボット哺育管理による発育向上により、子牛の販売価格が1.5倍(15万円/頭→22万円/頭)に増加。

2 導入技術の効果

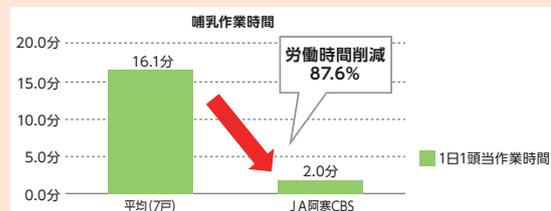
分娩作業時間(監視作業)

- 分娩監視では、作業時間を導入前より75.7%削減(分娩時待機作業を含む。)



哺乳作業の労働時間

- 個別哺乳とCBSでの個別移動型哺乳ロボット設置による哺乳作業を比較すると労働時間が約87.6%削減(16.1分/頭→2分/頭)



3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 学生15名に対し、スマート農業の生産現場での現地研修を行い、参加した学生のスマート農業への関心が高まった。
- 学生のコメント:「学校では学べないことを知ることができて良かった」「すべてが初めて見る機械・設備であり、自分の中での酪農がとても広がった」「実際に見ることで理解が深まった」



4 今後の課題・展望

- 通信量に制限がない光回線等の環境が必要であるが、現状ではLTEを経由しており、使用制限がある。農村地域では通信環境整備が不十分な場所も多々あり、今後はスマート農業推進と合わせ通信環境整備も重要。
- 哺育事故減少の目的のため、自動体温測定可能な機械等の設置により早期治療が可能となり、事故率低下が図られ、所得向上が可能と思われる。また、子牛の活動をカメラ画像で自動解析し、メール等で通知する機能があれば、さらなる労働力削減が期待される。

問い合わせ先

阿寒農業協同組合 地域対策室(e-mail:yoshiyuki.tanaka@akan.ja-hokkaido.gr.jp)

実証成果 (株)イグナルファーム大郷 (宮城県大郷町)、(株)宮城フラワーパートナーズ (宮城県加美町)

実証参加
教育機関

宮城県加美農業高等学校、宮城県農業大学校
公立大学法人宮城大学



実証課題名

施設園芸多品目に適応可能な運搬・出荷作業等の自動化技術の実証

経営概要

(株)イグナルファーム大郷 5ha(ネギ4ha、ミニトマト1ha)うち実証面積:ミニトマト1ha
(株)宮城フラワーパートナーズ 1.18ha(花苗・野菜苗1.18ha)うち実証面積:花苗60a

導入技術

①スマート選果機 ②自律走行型台車(AGV) ③生産管理システム(AGRIOS、agmiru)



目標

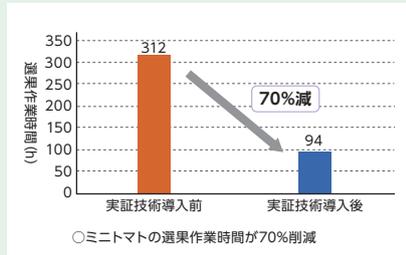
施設園芸多品目に適応可能な運搬・出荷作業等の自動化技術により労働時間を2割削減

1 実証成果の概要

○スマート選果機、AGV、生産管理システム(AGRIOS)等により、ミニトマトの作期全体の労働時間を約32%削減(2304時間/10a→1561時間/10a)した。AGV、生産管理システム(agmiru)により、花苗の作期全体の労働時間を約19%削減(1661時間/10a→1346時間/10a)した。

2 導入技術の効果

スマート選果機による労働時間削減



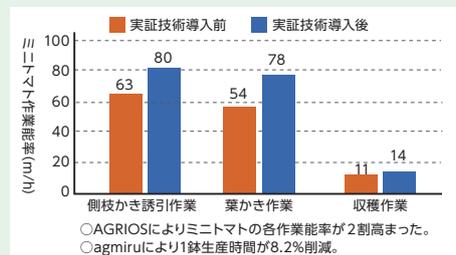
AGVによる作業負担軽減

表 AGVに対するミニトマトの作業者アンケート

作業効率化	作業軽労化	操作性
2.7	3.7	2.5

*1:大変悪い、2:悪い、3:普通、4:良い、5:大変良い、の5段階で評価
○AGVは導入間もない状態であり、操作性に課題があったものの、作業負担軽減に効果があった。

生産管理システムによる作業能率の向上



3 人材育成の効果(参加した学生の声)

○加美農業高校、農業大学校、宮城大学の学生が、現地実習に参加(5回開催:延べ59名)し、スマート農業技術への理解を深め、8割以上の学生のスマート農業に対する理解度が、5段階評価で4以上になった。(5段階評価:「1(理解度低)」~「5(理解度高)」)



○学生からは「自営業よりもメリットが大きい。実習を受けたような農業法人に就職したい。」「女性、高齢者、初心者も農業という職選択をしやすくなるのがスマート農業だと感じた。」との声が聞かれた。

4 今後の課題・展望

- スマート選果機については資材や動線を改善し、AGVについては作業員の操作精度の向上や運用を改善することで、さらに労働時間の削減が期待できる。
- スマート選果機を活用した高糖度トマトのブランディングや、削減した労働時間の生産量拡大や単価の高い品目への割り当てにより、収益向上が今後見込まれる。

問い合わせ先

宮城県農政部園芸推進課 (e-mail: engei-senshin@pref.miyagi.lg.jp)

実証成果 (株)吉野家ファーム福島 (福島県 白河市)

実証参加
教育機関福島県立修明高等学校
福島県農業総合センター農業短期大学校

実証課題名

スマート農業機械化体系による大規模露地野菜の労働力削減の実証

経営概要

46ha(水稲35ha、キャベツ4ha、白菜5ha)うち実証面積:キャベツ4ha



導入技術

①直進オートトラクタ ②ICTキャベツ収穫機 ③リモコン式草刈機 ④農薬散布用ドローン ⑤自動播種機



目標

労働時間30%削減、ICTなどを活用した自動操舵型農機等により、所要労働人数の削減

1 実証成果の概要

○直進オートトラクタ、ICT付キャベツ収穫機、リモコン式草刈機、農薬散布ドローン、全自動播種機等により、キャベツの作期全体の労働時間を約30%削減(30時間/10a→20時間/10a)、人数を約25%削減(13人/10a→10人/10a)し、感染症の拡大に伴う労働力不足を解消。

2 導入技術の効果

直進オートトラクタ

- 耕起作業では、作業時間を導入前より30%効率化(トラクタの設定・運搬等の準備作業を含む。)



作期全体の労働時間

- 直進オートトラクタ、ICTキャベツ収穫機、リモコン式草刈機、農薬散布ドローン等により、キャベツの作期全体の労働時間が約30%削減(30時間/10a→20時間/10a)

※令和2年12月時点

項目	導入前	導入後	差(①-②)
直進オートトラクタ	1.7時間	1.1時間	△0.6時間
ICT付キャベツ収穫機	24.0時間	17.0時間	△7.0時間
リモコン式草刈機	1.0時間	0.5時間	△0.5時間
農薬散布用ドローン	0.6時間	0.1時間	△0.5時間
全 体	30.0時間	20.0時間	△10.0時間

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 農業系短大と高校の学生23名に対し、直進オートトラクタ等を用いて生産現場での実習を5回行った結果、これらのスマート農機を導入した生産者と同等程度の作業能率を実現。
- 農業高校のインターンシップ活動で、今回初めて学生8名が吉野家ファーム福島を選択し、3日間農機類の操作を含め体験実施。
- 現場実習に参画した短大生2名を、新規雇用として採用。



4 今後の課題・展望

- キャベツ収穫作業の操作技術をマスターし、効率化を行うことにより、更なる労働時間の削減を目指す。
- 販路を拡大し、自社及び近隣市町村の農家とシェアリングすることで、スマート農機の稼働率を上げ実質的なコスト低減に繋げる。

問い合わせ先

吉野家ファーム福島 ☎(0248)33-1510 (e-mail:k.takita@yoshinoya-farm.com)

実証成果 (一社)とみおかワインドメーヌ (福島県 富岡町)

実証参加
教育機関

国立大学法人福島大学

実証課題名

ワイン用葡萄畑におけるロボット草刈機による作業効率向上の実証

経営概要

0.65ha(ワイン用葡萄0.65ha) うち実証面積:ワイン用葡萄0.65ha



導入技術

①(無人走行型)ロボット草刈機(ロボモアMR-300)



目標

ロボット草刈機導入後:草刈りに係る労働時間65%削減

1 実証成果の概要

- ロボット草刈機により、7月～11月の期間の草刈りに係る労働時間を約75%削減(139時間/10a→35時間/10a)し、感染症の拡大に伴う労働力不足を解消した。
- ロボット草刈機が常に草刈りを行っていたため、常に雑草が伸びていない状態を維持できた。

2 導入技術の効果

ロボット草刈機

- 草刈り作業に係る労働時間を導入前より75%削減 ※令和3年2月時点

	昨年度	ロボット草刈機導入後
労働時間(実証0.65ha)	904時間	229時間

75%削減

- 常に雑草が伸びていない状態を維持



3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 福島大学農学群食農学類の学生27名に対し、1泊2日の集中講義を行い、スマート農機を導入した際の作業効率向上やドローン・GPS等を利用したスマート農機の評価方法について体験してもらうことで、将来の意欲ある農業の担い手のガイダンス的役割を果たし、結果、学生のスマート農機開発や利用への関心が高まった。
- 「ロボット草刈り機のメリットや課題を把握することができた」「スマート農業への関心が高まった」という学生からの声が多かった。



4 今後の課題・展望

- ロボット草刈機導入後の労働時間(229時間)のうち約94%にあたる215時間が株元などの草刈りであった。今後は、株元のような現段階のロボット草刈機では対応できない細かな個所の草刈りをどのように省力化していくかを検討する必要がある。一つの提案として、刃を金属から安全性が高く、障害物周辺の草刈りに適しているナイロン刃へ変更できるような仕様を挙げる。

問い合わせ先

株式会社ふたば(e-mail:info@futasoku.co.jp)

実証成果 (一社) もりや循環型農食健協議会 (茨城県 守谷市)

実証参加
教育機関専修学校日本農業実践学園
国立大学法人茨城大学

実証課題名

先進的国産ドローンの活用による複合型畑作生産システムの労働力不足解消の実証

経営概要

10ha うち実証面積5ha (水稻1.8ha、ソバ1.5ha、牧草0.6ha、キャベツ1.1ha)



導入技術

①粒剤散布ドローン ②液剤散布ドローン ③モニタリングドローン



目 標

労働時間30%削減。

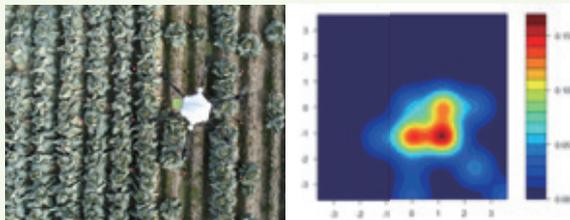
1 実証成果の概要 (水田1.8ha、ソバ30a、牧草30a、キャベツ50aで計測)

○ドローンの多品目活用により、水稻、ソバ、牧草およびキャベツの管理作業に利用拡大し、対象とした労働時間の約36%削減を確認。

2 導入技術の効果

局所散布作業の実証

- 局所散布作業では、モニタリング情報をもとに生育不良個所に局施肥を実証した。



作期全体の労働時間

- 農薬散布ドローン等により、播種、肥料散布作業の労働時間が約36%削減

※令和3年3月時点

項目	導入前	導入後	差(①-②)
水稻散布	1.1	0.05	△ 1.05
そば播種	0.3	0.1	△ 0.20
キャベツ追肥	0.09	0.04	△ 0.05

3 人材育成の効果 (参加した学生の声)

- 農業専門学校および農学部の学生に対し、ドローンの活用などを用いた実践訓練を5回行うなど、人材育成に努めた結果、実習に参画した学生の就農意欲が高まった。
- 農業用のドローンがあんなに大きいと知って驚いた。ドローンの操作は想像よりも簡単で興味深かった。自動で離陸、着陸を行える技術がすごいと思った。



4 今後の課題・展望

- 労働時間の削減目標については、ドローンをベースとした農作業の作業体系を改良し更なる効率化を目指すこと等により達成を目指す。
- コンソーシアムの構成要因である茨城大学と守谷市、日本ドローンコンソーシアムと守谷市が連携協定を締結し、継続した取り組みを行う体制により本事業を継続させる。
- 規模を拡大することで、近隣市町村の農家とシェアリングすることで、スマート農機の稼働率を上げ、実質的なコスト低減に繋げる。

問い合わせ先

茨城大学農学部 (Masakazu.Komatsuzaki.fsc@vc.ibaraki.ac.jp)

実証成果 (株)クピドファーム (山梨県 韮崎市)

実証参加
教育機関

山梨県立農業大学校

実証課題名

労働力不足の解消に向けたAI・IOTを用いたぶどう栽培体系確立の実証

経営概要

3.25ha(ぶどう3.25ha) うち実証面積:ぶどう3.25ha



導入技術

①樹冠撮影用ドローン ②粒数測定用アプリケーション ③着果房予測AI/画像解析



目標

労働時間の削減(10アール当り) 剪定作業:18時間、摘房作業:3時間、摘粒作業:40分

1 実証成果の概要

○樹冠撮影用ドローン、粒数測定用アプリケーション、着果房予測AI/画像解析により、摘房/摘粒作業の労働時間を約70%削減(21.6時間/10a→15.3時間/10a)し、品質向上に伴う労働力不足を解消。

2 導入技術の効果

摘房作業の労働時間削減

●10a当たり 3時間の削減目標に対して、10a当たり 9.1時間になり、6.1時間(203%)の削減達成となった。

10a当りのクリップ作業(慣行)

準備	20分
面積測定	127分
クリップの用意	32分
クリップ付け	604分
見極め作業	360分
クリップ回収	168分
合計時間	1311分



10a当りのクリップ作業(スマート)

ドローン撮影時間	100分
写真合成時間	120分
AI処理予測	540分
合計時間	760分

剪定作業の労働時間削減

●10a当たり 18.0時間/3.0日の削減目標に対して、10a当たり11.9時間/2.0日の削減実績(66%)となった。

10a当りの剪定作業(日)

	作業者		
	作業者A	作業者B	作業者C
	日数	日数	日数
ドローン図面有り(スマート)	4.4	5.5	6.4
ドローン図面無し(慣行)	6.5	7.5	8.5
削減日数	-2.1	-2.0	-2.1

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 県立農業大学校のインターンシップ2名、学生40名に対し、ドローンの飛行・撮影、スマートフォンのアプリを用いた剪定、摘房、摘粒などの実践的な実証を行ない、人材育成に努めた。
- 栽培作業が集中する「房造り・摘房・摘粒」作業を効率的に進められるよう、AIを使った仕組みづくりの必要性について十分に理解でき、新規就農者にとっては、大きな武器になると思う。との声が聞かれた。



4 今後の課題・展望

- 農業における労働力は、品質に直結します。スマート技術は労働力を削減して、品質を向上させることが出来ました。課題はこの一連の技術をパッケージ化し、信頼性と操作性を上げることです。
- パッケージ化は、全国のぶどう農家が利用、高品質のぶどうを手間をかけずに栽培することで、収入アップと後継者の確保に繋がると考えています。

問い合わせ先

株式会社クピド・ファーム (e-mail: info@cupidfarm.co.jp)

実証成果 (株)グリーンフィールド (長野県 佐久市)

実証参加
教育機関長野県立佐久平総合技術高等学校
長野県農業大学校

実証課題名

中山間地域におけるキャベツ収穫機械化体系の実証

経営概要

17ha(キャベツ:9ha、白菜:0.5ha、非結球レタス他:7.5ha)
うち実証面積 キャベツ:4ha

導入技術

①キャベツ収穫機 ②GPSロガー(効率的運用の検証)



目標

収穫機の活用および効率的な運用方法の検討により、労働生産性を20%向上する。

1 実証成果の概要

○収穫機利用技術体系の確立に向け、データの収集及び解析を行い、収穫機導入により労働生産性が約44.4%向上すること、従業員の身体負荷軽減が図られることを明らかにした。

2 導入技術の効果

体系の中での収穫機労働生産性

●枕地収穫を機械収穫に含んだ場合、目標である労働生産性20%以上の向上が可能。運転手の慣れが重要。

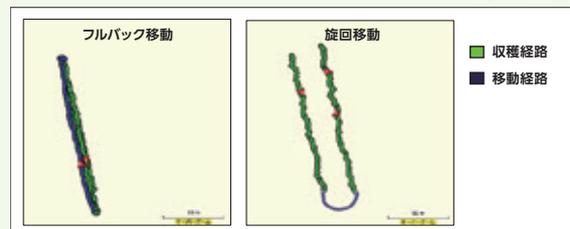
※令和2年12月時点

収穫方法 (期間 月/日)	使用前(～8/16)と使用后(8/17～)		
	労働生産性 合計 kg/人・時	労働生産性 平均 kg/人・時	全て 手収穫 対比
全て手収穫(8/6～8/16)	1,203	85.9	—
枕地手収穫(8/17～10/20)	3,225	124.0	144.4%
機械収穫(8/17～10/20)	7,541	127.8	148.7%
枕地手+機械収穫(8/17～10/20)	10,766	126.7	147.4%

効率の良い運用方法の検討

●畝長が50m以上では巡回移動の方が効率的であり、50m以下の小面積圃場ではフルバック収穫の方が効率的であることが判明。

※令和2年12月時点



3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 農業高校生26名、農業大学生13名のほか、JA技術員、県普及員33名対し、キャベツ機械化一貫体系に関する講習会および実習を実施。
- 実際に機械操作や収穫機での収穫体験を通じて、新しい農業手法に触れた結果、参加した学生から実際に就職希望相談があるなど、就農意欲が高まった。



4 今後の課題・展望

- 収穫ロスを減らすため、機械に合わせた品種や栽植密度の見直し、生育を揃えるための栽培技術の改善。
- 圃場間移動の効率化。
- 顧客要望に基づく出荷容器別の運用検討。
- 遊休地を受け入れる体制を強化し、地域の農業維持発展に繋げたい。

問い合わせ先

JA全農長野 生産振興課(e-mail:kobayashi-hiroshi-z@zennoh.or.jp)

実証成果 (株)鈴生 (静岡県 静岡市)

実証参加
教育機関

静岡県立農林大学校



実証課題名 加工業務用ブロッコリー機械化一貫体系の実証

経営概要 161ha(ブロッコリー10ha、レタス類103ha、その他露地野菜48ha)
うち実証面積:ブロッコリー10ha

導入技術

①自動操舵トラクタ ②AI付き全自動移植機 ③AI付きブロッコリー収穫機



目標

労働時間31%削減(削減率:自動操舵トラクター17%、全自動移植機72%、収穫機65%)

1 実証成果の概要

○導入した各スマート農機の労働時間削減率→労働時間を約65%削減し、削減目標を達成。

2 導入技術の効果

実測による作業時間の集計(10aあたりに換算)

作業名	農機名	実測値		削減時間		削減率	
		慣行区	実証区	目標	実績	目標	実績
耕耘・畝立	自動操舵トラクター	2.9	0.8	0.5	2.1	17%	72%
定植	AI付き全自動移植機	5.4	3.8	18	1.6	72%	30%
収穫	AI付きブロッコリー収穫機	30.1	12.6	26	17.5	65%	58%
作業全体		55.9	19.3	52.5	36.6	31%	65%
作業全体(スマート農機作業分)		38.3	17.3		21.0		55%

定性的評価

- 自動操舵トラクターはGPSを感知し、まっすぐ走れるため、他の操作に集中できる。
- AI付き全自動移植機は、効率がよく、誰でも簡単・安全に作業を任せられることができる。
- AI付きブロッコリー収穫機は、身体的負担が減ったが、生育ムラをなくさないとい収穫ロスが出てしまう。

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 農林大学校の学生に対して時期を分けて現地研修会を3回行い、各スマート農機を体験してもらった。
- 自動操舵トラクターや移植機は作業が楽になり画期的、自動収穫機を活用するために栽培面や出荷面での課題があることがわかった、などの意見があった。
- インターンシップで学生を受け入れ、令和3年4月から1名の入社が決定した。



4 今後の課題・展望

- 今回の機械化一貫体系に取り組んだことで課題も見つかった。大きな2点を挙げると、
 - ①収穫機での収穫ロスを減らすために、生育ムラをなくす栽培技術を身につけることが重要。
 - ②スマート農機の性能を生かすため、農地集約による大規模化が同時に行われると良い。
- 今回の実証でスマート農機の有用性がわかり、令和3年度のスマート農業実証プロジェクトも参加することになったため、今回の実証で気づいた課題について再度実証・検討していきたい。

問い合わせ先

株式会社 鈴生(e-mail:suzunari-shigeta@oretachinohatake.com)

実証成果 JAとぴあ浜松 (静岡県 浜松市)

実証参加
教育機関

静岡県立農業大学校

実証課題名 AIを用いたキャベツ自動収穫ロボットの実証

経営概要 6ha(キャベツ5ha) うち実証面積:キャベツ 5ha



導入技術 ①キャベツ自動収穫機 ②コンテナ自動運搬車



目標 キャベツ収穫において、労働力70%以上削減

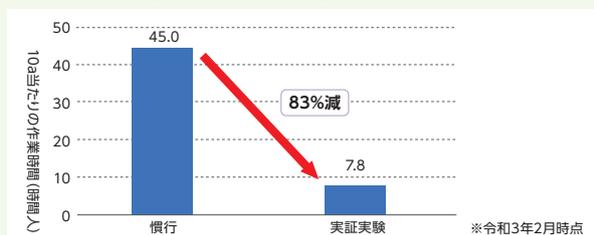
1 実証成果の概要

○キャベツ自動収穫機とコンテナ自動運搬車により、労働力を約83%削減 (45時間人/10a→8時間人/10a)し、労働力不足を解消できることを示した。

2 導入技術の効果

キャベツ自動収穫

- キャベツ収穫作業では、労働力を導入前より約83%効率化 (枕地作成の手刈り作業・運搬等の準備作業を含む)。



多様な作業形態

- 臨時雇用者が不要、もしくはごく少数で済むことにより、夜間の収穫作業が可能になる。また、乗車なしでの収穫作業を行い、集荷施設や工場内で調整作業を行うなど、労働環境の改善などが可能であり、雇用などの幅が広がる。



3 人材育成の効果(参加した学生の声)

○学生9名に対し、キャベツ自動収穫機やコンテナ自動運搬車、またそこに使われているセンサ・装置類(RGB-Dカメラ、RTK-GNSS等)、人工知能(AI)、制御手法などに関する研修・実習を行った結果、AI・ロボティクス技術による自動化に関する理解が深まり、今後の利用に対する意欲が高まった。

○先進的システムに触れ合えたので良かった、理解が深まったという声に加え、新規就農者だけではなく、昔から農業を行っている人も実際に見ればなじめるだろうという意見もいただいた。



4 今後の課題・展望

- 労働時間削減の目標は達成されているが、枕地の工夫などにより、さらに10%以上の効率化が可能である。ただし、場所の離れた圃場に移動するためには大型トラックが必要であり、JA等の協力が必要である。
- 規模を拡大(5ha→7.5ha)することや、収穫期の異なる農家・農業法人等とシェアリングすることで、自動化農機の稼働率を上げ、機械コスト低減に繋げることが必要である。

問い合わせ先 キャベツ自動収穫実証コンソーシアム(e-mail: fukao@i.u-tokyo.ac.jp)

実証成果 くろだ牧場(株) (富山県 富山市)

実証参加
教育機関

富山県立中央農業高等学校

実証課題名

加速度センサーを用いた乳牛の行動観察の省力化の実証

経営概要

成牛・初妊牛169頭(R3年度中220頭予定)、うち実証頭数:同じ



導入技術

加速度センサーによる牛の行動観察システム



目標

発情及び疾病兆候の発見にかかる乳用牛1頭あたりの行動観察時間を40%削減

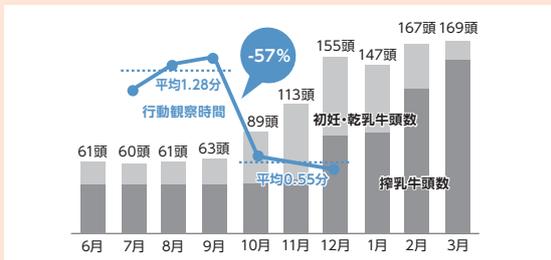
1 実証成果の概要

○増頭に伴い、搾乳牛1頭あたりの行動観察時間は50%減少したが、加速度センサーを活用した牛の行動観察により、発情発見率が平均7%ポイント向上、感染症の拡大に伴う労働力不足の解消に寄与した。

2 導入技術の効果

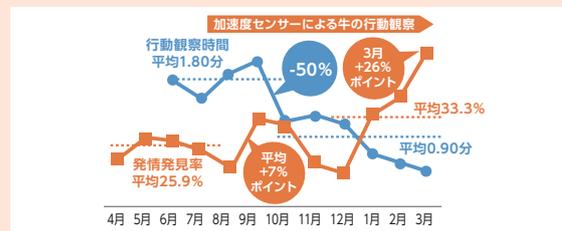
行動観察時間の削減

- 10月以降の増頭に伴い、乳用牛(経産牛+初妊牛)1頭1日あたりの行動観察時間が57%減少。



加速度センサーによる発情発見

- 10月以降の増頭に伴い、搾乳牛1頭1日あたりの行動観察時間が50%減少しても、発情発見率は平均7%ポイント向上(3月は26%ポイント向上)



3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 現地研修会4回(延べ29名)を実施するとともに、農業高校に加速度センサーを貸出、約140日間同校飼養牛で試用、研修に活用した結果、スマート農業技術の必要性、仕組み、現場での活用について理解が深まり、同校へのスマート農業技術の導入が検討されている。
- 酪農での就農を目指す生徒からは、「自分の経営でもスマート農業技術を取り入れたい。」という意見があった。



4 今後の課題・展望

- 発情・疾病の通知のほか、加速度センサーに付随する牛群管理ソフトを活用し、日乳量、牛舎内温湿度等の多様なデータを一元管理、見える化、共有をすすめ、データの有効活用と更なる省力化につなげる。
- 今回、実証農場で得られた知見をもとに、県内における新規就農者の技術的に補完のためスマート農業技術を導入予定。
- 導入したスマート農業技術を活用した、農業高校における研修会を継続して実施予定。

問い合わせ先

富山県農林水産部農業技術課 (e-mail: taisei.goka@pref.toyama.lg.jp)

実証成果 (株)エスタンシア (岐阜県 郡上市)

実証参加
教育機関

岐阜県農業大学校



実証課題名

夏だいこん産地における労働力不足解消に向けたスマート農業技術を活用した地域雇用創出モデルの実証

経営概要

19.4ha(うち、夏だいこん17ha、にんじん2.4ha) うち実証面積:夏だいこん17ha

導入技術

①自動運転トラクタ ②直進アシスト機能付きトラクタ+GPS車速連動施肥機 ③自動操舵システム+車速連動散布装置付乗用管理機 ④リモコン式草刈機 ⑤アシストスーツ ⑥畑地センサ



目標

作業効率向上(全体作業時間 8%軽減)、スマート農業技術を活用した地域雇用創出モデルの構築

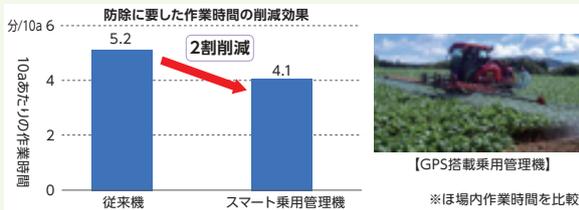
1 実証成果の概要

- 自動運転トラクタ、直進アシストトラクタ、GPS搭載乗用管理機、リモコン式草刈機などのスマート農機によって、夏だいこんの作業時間を慣行の1割~2割を削減、県モデル指標と比較して、全体で約3割低減
- 新型コロナウイルス感染症拡大の影響で技能実習生が3名減少したが、新たに4名(うち女性2名)の常時雇用者を採用しスマート農機を活用することで機械作業ができる人材として育成

2 導入技術の効果

GPS搭載乗用管理機による作業時間短縮

- GPSを搭載しない同型と比較し、自動操舵システムによりスムーズに作業でき、約2割の作業時間を低減。



スマート農機による新規オペレーターの育成等

- スマート農機によりベテランと同等の機械作業ができる人材を育成

【自動運転トラクタ】 3名育成(うち女性2名)
 【直進アシスト機能付きトラクタ】 3名育成(うち女性2名)
 【自動操舵システム(乗用管理機)】 1名育成

- 畑地センサにより、勘と経験に頼ってきた栽培管理情報を「見える化」することができた。

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 実証プロジェクトの取り組み動画をYouTubeにより配信し、農業大学校生を対象にサテライト学習を実施
- 県農業大学校への自動操舵トラクタとリモコン式草刈機の導入や実証でのスマート農機の操作体験により、54名の学生が基礎知識から就農に向けた実践的な技術まで習得
- 農業大学校生からは、自動運転トラクターは担い手不足対策や生産性向上に期待ができるとの感想が聞かれた。

【農業大学校でのスマート農機の実演】



【ビデオのオープニング画面】

4 今後の課題・展望

- 異なるメーカー間のスマート農機と営農管理システムにおいて、作業記録等が自動連携できるようデータの汎用化を高める必要がある。
- 今後、地元JAや市など関係機関とともに「ひるがの高原だいこんスマート農業研究会(仮称)」を組織し、今回の実証プロジェクトを継承する形で、さらにデータ収集と効果の検証を進め現場への普及を目指す。

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 NPO法人太子町ぶどう塾 (大阪府 太子町)

実証参加
教育機関

大阪府立環境農業総合研究所農業大学校

実証課題名

果樹用ロボット等による管理・収穫作業の労働力不足解消体系の効果実証

経営概要

22ha(ぶどう17ha、温州みかん5ha) うち実証面積:ぶどう1.6ha、みかん0.35ha



導入技術

①環境監視装置 ②運搬ロボット ③草刈ロボット ④農薬散布ロボット ⑤農薬散布用ドローン



目標

農薬散布にかかる労働力(3~4人→1~2人/ha)の50%削減
除草・運搬にかかる各々作業の労働力(2人→1人/ha)の50%削減

1 実証成果の概要

品目	作業名	削減目標(1haあたり)		実績(1haあたり)	
		労働力	作業時間	労働力	作業時間
ぶどう	農薬散布	2名→1名	-50%	2名→1名	-13%
	除草	2名→1名	-50%	2名→1名	-68%
	運搬	2名→1名	-50%	2名→1名	-33%
温州みかん	農薬散布	3~4名→1~2名	-80%	3~4名→2名	-86%

2 導入技術の効果

労働強度は心拍数をもとにカルポネン法により評価

50%~70%で有酸素運動(ジョギング等長時間継続可能な運動)
70%以上で無酸素運動(短中距離走等労働負荷の大きな運動)

運搬作業	人力	運搬ロボット
労働強度	67.9%	42.5%(37%削減)
運搬時間/360kg・日	延べ約30分(15分×2人)	約20分(33%削減)
必要労働力	2人	1人(50%削減)
体への負荷	約30%軽減	
移動距離	約4分の1に軽減	

農薬散布	動力噴霧機	農薬散布ロボット
労働強度	69.1%	52.6%(24%削減)
散布時間/10a	延べ約74分(37分×2人)	約65分(13%削減)
必要労働力	2人	1人(50%削減)
散布薬液量/10a	200リットル	112.5リットル(44%削減)

草刈	刈払機	草刈ロボット
労働強度	71%	22.6%(68%削減)
草刈時間/10a・人	約113分	約37分(68%削減)
必要労働力/ha	2人	1人(50%削減)

農薬散布	動力噴霧機	ドローン
労働強度	28.9%	データなし
散布時間/10a	60分	約8.5分(86%削減)
必要労働力	2人	1人(50%削減)

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 府農業大学校の学生10名(2年生)にロボット操作実習(3回)、講習会(2回)を行い、農家と同等な操作技術・知識を習得できた。
- 参加した学生からは、「操作が簡単なので、機械が苦手な女子でもロボットに愛着がわき、また使いたいと思った」という好意的な声があった。



4 今後の課題・展望

- 農家1戸あたりの投資額が大きくなるうえ、ロボットが走行できる条件整備が必要。
- NPO法人職員の中で、ロボット・ドローンの操作技術を習得したオペレーターを5人育成し、援農先の農家に効果を実感してもらいながら、園地の条件整備とロボット等の普及を進めていく。
- 大阪府単独事業「大阪版認定農業者支援事業」を活用し、導入コストを抑え、共同利用を推進していく。

問い合わせ先

大阪府南河内農と緑の総合事務所 担当:山口(e-mail:YamaguchiHir@mbox.pref.osaka.lg.jp)

実証成果 (株)パナ農援隊 (兵庫県 淡路市)

実証参加
教育機関

兵庫県立淡路高等学校、兵庫県立農業大学校

実証課題名

“有機×スマート”労働力不足を解消するスマートオーガニック・スマートファームの実証

経営概要

6ha(栽培面積3ha) うち実証面積:玉ねぎ1.5ha、ほうれん草7.5a



導入技術

① 記帳の電子化 ② 自動除草ロボット ③ 見回りセンサー ④ 簡易・迅速土壌分析装置 ⑤ アシストスーツ



目標

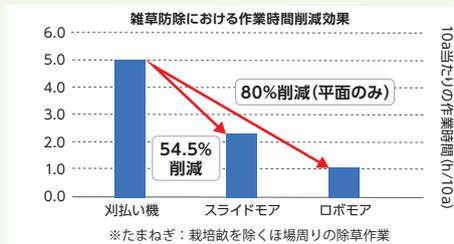
実証項目	目標<機器導入前と比較した比率>
栽培管理	従来よりも50%軽減
見回り・管理省力化	IOT技術導入によって、50%軽減
土壌管理	従来の分析手法に対し、作業時間を90%削減
除草作業軽減	自動除草ロボット等の導入より、草管理に要する時間を50%削減
重量野菜の運搬等	高齢者・女性の参画可能率を30%向上

1 実証成果の概要

○「見回り・管理省力化」、「重量野菜の運搬」など、労働力削減に向けた主な実証項目は、目標を達成、もしくはほぼ達成しており、労働力削減とともに経費削減に効果があることが実証された。

2 導入技術の効果の一例

労働力削減に係る目標の達成状況等



実証項目	労働力の削減効果<従来比>	10aの作業時間
除草作業軽減:自動除草ロボット	80%軽減(達成:目標50%削減)	1h <small>囲い電界ケーブルの設置時間</small>
除草作業軽減:スライドモア+GPS	54.5%軽減(達成:目標50%削減)	2.3h



【参考】最大効果を発揮した果樹栽培の事例
栽培期間中(通年)、従来の刈払い機では10a当たり36hの除草
※例年実績:10aの除草に4回(3・5・6・7月)(1回9h<3名×3h>)
⇒自動除草ロボット:計12日稼働+囲い電界ケーブルの設置により、
10a当たり1hで同等の効果。果樹栽培では特に労働力不足の解消に繋がることを確認。

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 兵庫県立農業大学校の学生7名、淡路高校の学生27名に対し、たまねぎ機械化システム移植機を用いた機械植え付けの実践、自動除草ロボットの見学を行った。
- 現場実習に参画した学生からは、たまねぎ機械化システム移植機、自動除草ロボットの導入効果に対する期待感や、営農、就農に繋がる可能性が窺えた。



4 今後の課題・展望

- センサーで把握した気温、湿度、含水率、電気伝導率、地温のデータと、病虫害の状況を蓄積し、その相関関係を多量解析により把握することで、病虫害の発生を事前に予測し、農薬に頼らない物理的・生物的対策等につなげたい。
- リアルタイム環境データ測定システムと連動した環境制御の必要性を認識。今後は、自動開閉や自動灌水のシステムなどを、ハウス栽培において導入することで、労働負荷解消へとつながるものと展望している。また、簡易分析システムを利用した堆肥の成分の見える化などをすすめ、循環型農業の実践にもつなげていきたい。

問い合わせ先

株式会社NTTデータ経営研究所 (e-mail:konom@nttdata-strategy.com)

実証成果 JAならけん西吉野柿部会(奈良県 五條市)

実証参加
教育機関五條市立西吉野農業高等学校
奈良県立なら食と農の魅力創造国際大学校

実証課題名

センシング技術に基づく自動選果による大規模柿産地の選果作業の省人化

経営概要

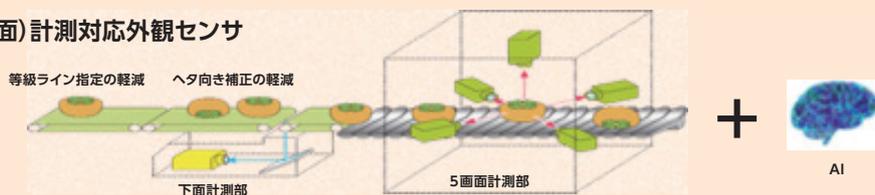
613ha(カキ) うち実証面積:渋柿3.3ha、甘柿4.3h



導入技術

①AI搭載型全周(6画面)計測対応外観センサ

全周計測により従来型のルールベース画像処理とディープラーニングを用いたAI(人工知能処理)を組み合わせ、色・キズ・形状、さらに病害果の判定やヘタ面のキズ計測が可能



目標

- ①熟練雇用作業員による選別作業の省人効果 慣行の48名を8名に、8割以上削減
②選果機の選果能力を20%向上 ③自動選果の精度が人手による選果作業と同等

1 実証成果の概要

- 下面計測部を追加した6画面の全周計測対応外観センサーにより、柿果実の表裏を揃えることなくランダム供給による選果運用ができることが確認された。
- 蓄積した画像データの教師付けを行い柿選果(簡易)AIモデルを構築し、従来のルールベース画像処理では認識が極めて困難な「カイガラムシ」「チャノキイロアザミウマ」「カメムシ」などの被害果が検出でき、AIを用いた外観センサーの有効性が確認された。

2 導入技術の効果

6画面全周計測対応外観センサー

- 同じ果実をヘタ下、ヘタ上で流しても計測値、選別結果が同等になることが確認され、選果レーン手前で柿果実の表裏を揃える作業が概ね省略されることが可能になり、1レーン(両側)あたりの作業員は12名から2名~4名に削減できる目処があった。

※令和3年3月時点



選果能力

- 6画面全周計測対応外観センサーの導入で、選果レーン手前で果実のヘタ部を目視してヘタ部を下向けにすることと等級ごとの並べ替え作業を概ね省略できる目処があったため、これまでよりも柿を流すスピードを早くすることが可能になる。
- 1時間あたりの選果量20%増(参考:出荷最盛期選果量11,000コンテナ/日)900コンテナ/時間⇒1,100コンテナ/時間

計算上、選果員が柿を目視する作業、手触りする作業が削除できるので、従来と比較すると作業量が1/5になる。作業時間も概ね1/5になると仮定すると、1時間あたり4ラインで1,100コンテナの処理が可能になる。これまで、4ラインで900コンテナ(設計上は1時間あたり4ラインで1,200コンテナ)しか処理できていなかった。

※令和3年3月時点

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 農業高校と農業大学校の学生35名が、柿自動選果作業の流れを理解したほか、講義を通じ、栽培でも慢性的に人手不足が続いていることを認識した。
- スマート農業技術を実機に導入した場合のコストについて質問が多かった。また、AIによる画像解析のしくみについて知りたいという意見もあった。



4 今後の課題・展望

- 選果精度を向上させるために、病傷害果のサンプル画像をさらに蓄積する。
- 蓄積した画像データの解析を進め、選果精度の向上と検査項目の拡充(打ち身・奇形・アザミウマなど)し、柿選果AIモデルを構築する。

問い合わせ先

奈良県農業協同組合本店 営農販売部営農販売課(e-mail:kajitsu@ja-naraken.or.jp)

実証成果 (有)トールファーム (広島県 庄原市)

実証参加
教育機関

広島県立庄原実業高等学校

実証課題名

搾乳ロボット併用『ハイブリッド酪農』による労働力不足の解消と労働生産性の向上に向けた実証

経営概要

搾乳牛178頭 育成牛126頭



導入技術

①LELY搾乳ロボットA5、②搾乳ロボットとミルクパーラーの併用による新規ハイブリッド搾乳



+

2つの搾乳方法の
併用により両者の
欠点を補完

目標

労働時間52%削減、個体乳量3%増、経産牛1頭当たりの売り上げ原価6%削減、乳牛1kgあたりの売り上げ原価9%削減、頭数12%増、原乳売上高15%増、売上高営業利益率2.1%増

1 実証成果の概要

○ミルクパーラー(低泌乳牛群)と搾乳ロボット(中・高泌乳牛群)を緩やかに仕分けした新たな牛群管理方法や牛舎内の動線確保、PMRの組成調整などにより、令和2年12月の労働時間をミルクパーラーのみと比較して約40%削減(年間搾乳時間10,884時間/186.7頭→6,311時間/179.4頭)し、労働力不足を解消。

2 導入技術の効果

表 労働時間の短縮

方式	目標値	実証結果
ハイブリッド搾乳方式	52%削減 ^{*1}	39.7%削減 (179.4頭の搾乳頭数のケース) ^{*2} 58.4%削減 (179.4頭であっても全体搾乳頭数の65%が搾乳ロボットの場合) ^{*3}

*1 検定日:12月23日

*2 前提条件である頭数が210頭に達しておらず、また、想定よりも搾乳ロボット不適合牛の割合が多かったため、労働力削減効果が目標値に達しなかった。ただし、12月末には目標である経産牛210頭を達成しており、順調に推移すれば、3月頃には目標値に達する見込み。

*3 179.4頭であっても全体搾乳頭数の65%が搾乳ロボットの場合、労働時間短縮が可能であるとの試算が得られた。

表 生産性向上及び経営改善成果目標の達成状況

	目標値	実証結果
個体乳量の増加 (経産牛1頭当たりの年間乳量) ^{*1}	3%増加	3.8%増加
生産コストの削減 (経産牛1頭当たりの売上原価) ^{*1} (牛乳1kgあたりの売上原価) ^{*1}	6%削減/頭 9%削減/kg	6.1%削減/頭 5.1%削減/kg
頭数の増加 ^{*2}	12%増加	12.2%増 ^{*3} 13.3%増 ^{*4}
原乳売上高の増加 ^{*2}	15%増加	13.4%増加 ^{*3} 15.7%増加 ^{*4}
売上高営業利益率の改善 ^{*2}	2.1%増加	1.6% ^{*3} 2.8% ^{*4}

*1 検定日:12月23日

*3 経産牛210頭時点(12月末時点)の数値

*2 10月から12月までの3カ月の平均値。

*4 経産牛212頭時点(令和3年3月頃の予定)の推測値

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

○農業高校の学生11名に対し、自動搾乳ロボットやミルクパーラーを用いて生産現場での実践訓練を4回、専門家や生産者による講義を11回実施。実証後のアンケートの各設問※に対する肯定的意見の平均値は、92.4%であった。(※スマート農業の取組への理解度、トールファームでの実習理解度、講義の理解、担い手不足の解消、実証への理解度)

○参加した学生からは、ハイブリッド搾乳方式によるスマート酪農によって、人や牛に優しい酪農を目指すことは、大変意義深いことだと思った。スマート酪農の現場実習や講義を受け、いっそう酪農に対する興味がわきました!との声が聞かれた。



4 今後の課題・展望

○労働時間の削減目標については、経産牛頭数の適切な管理下、システム導入後約6カ月後に達成見込みである。今後、適期での分娩を計画すること、的確な仕分けを実施すること、搾乳ロボットに適合する牛を作ること(親牛の選定による改良)などを継続して実施する必要がある。

○経営改善効果は大きく、各項目で改善が見られた。一部項目については目標頭数に達する前でも目標値を達成できた。ただし、より長期間のデータを解析する必要がある。

問い合わせ先

【実証代表】県立広島大学 生物資源科学部/資源循環プロジェクト研究センター 教授 三苫好治(みとま よしはる), mitomay@pu-hiroshima.ac.jp
【進行管理役】庄原商工会議所 専務理事 本平正宏(もとひら まさひろ) 随時.0824-72-2121,あるいは, motohira@shobara.or.jp

実証成果 **みのるファーム(株)** (徳島県 石井町)実証参加
教育機関

徳島県立農林水産総合技術支援センター農業大学校

実証課題名

ミニトマト栽培におけるスマート農業技術を活用した省力・軽労化体系の実証

経営概要

0.5ha(ミニトマト) うち実証面積:ミニトマト0.5ha



導入技術

①主茎処理機、②無人防除機、③自動搬送ロボット



目標

作業時間短縮や労働ピークの平準化等により、年間労働時間を10%削減する。

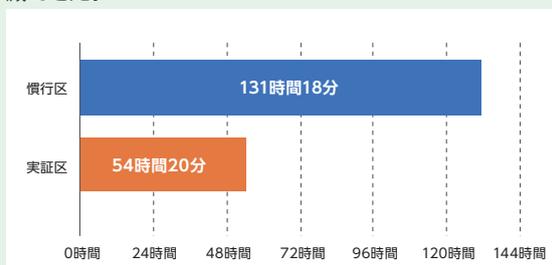
1 実証成果の概要

- 無人防除機による作業時間は、慣行技術よりも41.4%削減できた。
- 主茎処理においては、作業時間が慣行技術より58.6%削減できた。
- 自動搬送ロボットの導入によって収穫に要する作業時間は0.81%削減できた。

2 導入技術の効果

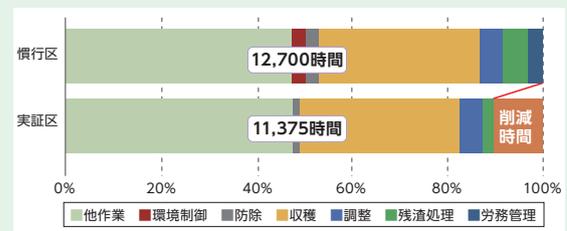
主茎処理機の導入

- 主茎処理機の導入により、作業時間を導入前より58.6%削減できた。



作期全体の労働時間

- 無人防除機、主茎処理機、自動搬送ロボットを導入することで作業時間短縮や労働ピークの平準化等を統合して、年間の労働時間を1,325時間削減できた。



3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 農業大学校の学生27名に対し、スマート機器等を用いた実習を合計3回行い、実習終了後、アンケートによりスマート農業技術についての理解度を確認したところ、理解度60%以上を達成できた。
- 学生からは、「スマート農業技術の導入が現場で進んでいることを実感できた。」、「様々なスマート農業技術が現場でどのように利用されているか体験できて良かった。」との評価を得た。



4 今後の課題・展望

- 主茎処理ではさらなる作業者の負担を軽減を図るため、切断動作及び主茎把持部分の改良と、作業が円滑に行える切断方法及び手順に変更する必要がある。
- 自動防除機は、復路も作業できるように設定することで更に短時間で防除作業が行える余地がある。

問い合わせ先

徳島県立農林水産総合技術支援センター (e-mail:koudogijutsushienka@pref.tokushima.jp)

実証成果 (株) さめきベジファーム (香川県 さめき市)

実証参加
教育機関

香川県立農業大学校



実証課題名 狭小な水田における秋冬露地野菜省力生産技術の実証

経営概要 26.3ha(キャベツ7ha、ブロッコリー5ha、葉ネギ11ha、ニンニクほか3.3ha)
うち実証面積:キャベツ4ha、ブロッコリー3ha、葉ネギ(トンネル栽培)3ha

導入技術

- ①直進アシスト機能付きトラクターを利用した圃場準備の多工程同時作業
- ②GNSS自動操舵 乗用型防除機による省力防除



【作業機の詳細】
・超砕土成型ロータリー(上面マルチキット仕様)
・GPS車速運動施肥機



目 標

圃場準備の作業時間36.8%削減、防除の作業時間62.5%削減、現場実習、座学を受講した県立農業大学の学生等のうち、スマート農業技術の基本的知識を有する者の割合100%

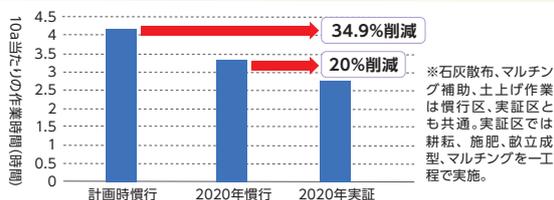
1 実証成果の概要

○直進アシスト機能付きトラクターを利用した圃場準備の多工程同時作業、GNSS自動操舵乗用型防除機により、圃場準備と防除に係る作業時間をそれぞれ34.9%、73.5%削減した(計画時慣行対比)。

2 導入技術の効果

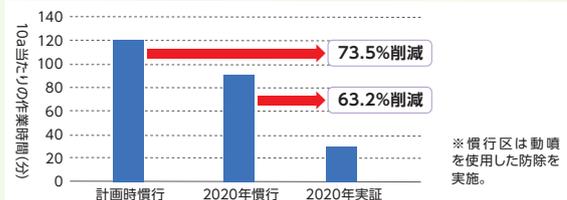
直進アシスト機能付きトラクター

- 圃場準備作業では、作業時間が34.9%削減(4.08時間/ha→2.66時間/10a) ※令和3年1月時点



GNSS自動操舵乗用型防除機

- 防除作業では、作業時間が73.5%削減(2時間/10a→0.53時間/10a) ※令和3年1月時点



3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 担い手養成科の学生34名、技術研修科の研修生9名が、スマート農機による生産現場実習等により、スマート農業の基礎知識や活用事例、今後の展望等について学んだ結果、スマート農業技術の基本的知識を有する者※は41名(95.3%)となった。※筆記試験を実施し、農業大学校における単位取得相当の得点を得た者
- スマート農機を利用すると、正確かつ効率的な作業が行える。常に情報を収集して就農後の経営に生かしたい。(学生の声)



4 今後の課題・展望

- 狭小な圃場の枕地への植付けを無くし、畝立て方法を工夫する等により、圃場準備を効率化することで更なる作業時間の短縮を図る。
- 規模拡大等によりスマート農機を効率的に利用できる圃場面積を増やし、経営全体の農作業に積極的に活用することで、スマート農機の利用率を上げ、実質的なコスト低減に繋げる。
- これまで以上に生産現場と連携して学生等へのスマート農業の実践的研修を実施し、即戦力の人材育成に努める。

問い合わせ先

香川県農政水産部農業経営課 普及・研究グループ(e-mail:noukei16300@pref.kagawa.lg.jp)
香川県東讃農業改良普及センター 園芸部門(e-mail:tosannokai@pref.kagawa.lg.jp)

実証成果 (公財)三原村農業公社 (高知県 三原村)

実証参加
教育機関

高知県立幡多農業高等学校

実証課題名

ユズの大規模生産におけるスマート農業を活用した労働力不足解消実証

経営概要

34.8ha(ユズ 34.8ha) うち実証面積:ユズ34.8ha



導入技術

①リモコン式自走草刈機 ②経営・ほ場管理システム(アグリノート)



目標

リモコン式自走草刈機により年間草刈作業時間を31%(126時間/ha→87時間/ha)削減
経営・ほ場管理システムを活用した労務管理の適正化等により年間園地管理作業時間を2%短縮
これらにより経営全体の年間管理作業時間を7%削減

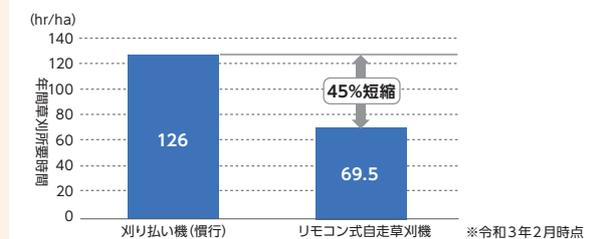
1 実証成果の概要

○リモコン式自走草刈機による年間草刈所要時間の45%(126時間/ha→69.5時間/ha)削減と、経営・ほ場管理システムを活用した労務管理の適正化等で年間園地管理作業時間を1%短縮し、経営全体の作業時間を8%削減し、感染症の拡大に伴う労働力不足を解消。

2 導入技術の効果

リモコン式自走草刈機

- 1ha当たりの草刈り作業面積は、慣行の刈り払い機の158%となり導入箇所の草刈り作業時間は45%削減



年間園地管理作業時間

- 1ha当たりの作業時間を導入前よりリモコン式自走草刈機により45%(57時間)、園地・ほ場管理システムにより53%(9時間)削減し、年間園地管理作業時間を8%削減

項目	作業時間(時間/ha)			削減率
	導入前(①)	導入後(②)	差(②-①)	
リモコン式自走草刈り機	126.0	69.5	▲57	45%
経営・ほ場管理ソフト	17.3	8.2	▲9	53%
合計	143.3	77.7	▲66	-
年間園地管理作業時間	816	750	▲66	8%

経営・ほ場管理ソフトの年間園地管理作業時間に対する削減率

年間園地管理作業時間(時間)	経営・ほ場管理ソフト(時間)	削減率
816	9	1%

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 農業高校の生徒28名に対し、リモコン式自走草刈機の実習やスマート農業に関する講習会などを実施。
- 実習を通じ、参加した生徒からは、利用効果や更なる作業効率向上策についての提案が出された。



4 今後の課題・展望

- 労働時間の削減については、リモコン式自走草刈機の活用場面や作業体系の改良をすすめ、更なる作業時間の短縮を目指す。
- 経営・ほ場管理システムを活用した作業進捗状況の「見える化」を進め、労務管理の効率化や移動経路の短縮化による作業時間の削減を図り、コスト低減に繋げる。

問い合わせ先

三原村役場農林業建設課 (e-mail:nouken@vill.mihara.lg.jp)

実証成果 A-noker(株)ほか(佐賀県 佐賀市・太良町)

実証参加
教育機関

佐賀県農業大学校



実証課題名

自動収穫ロボットの導入による収穫作業の省力化及び自動化実証PRJ

経営概要

5.45ha(アスパラガス1.05ha)うち実証面積:アスパラガス30a
※3経営体合計 他作目は水稲、麦、大豆、白菜、ブロッコリー等

導入技術

①自動収穫ロボット



春芽収穫



春芽収穫



夏芽収穫

目標

春芽環境で収穫率 60%・収穫速度15秒/1本 夏芽環境で収穫率50% 収穫速度20秒/1本 利益率5%UP

1 実証成果の概要

○野菜自動収穫ロボットを3軒の生産者へ導入

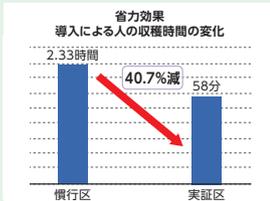
- ・春芽環境の収穫率は平均58%~77% (圃場毎にバラツキあり。特定圃場で日別最高94%)
- ・収穫率が平均62.4%の生産者では収穫に係る時間を40.7%削減(理論値)(2.33時間/10a→58分/10a)
- ・夏芽環境では、収穫率25.41%の生産者で収穫作業に係る時間を15.9%削減(理論値)(308時/10a→259.1時間/10a)

*2軒は病害により夏芽は実証中止。

2 導入技術の効果

収穫率と削減作業時間(春芽環境)

●春芽 実証期間(7日間)生産者A



コスト(夏芽環境 RaaS*で計算)

生産者B 期間:7月下旬~10月中旬 面積:10a
収穫率平均 25.41% で計算した場合

	人作業時間合計	費用	備考
実証区	259.1時間	291.1千円	ロボット+人収穫 ロボ利用料+時給
慣行区・昨年度実績	308時間	308千円	時給1000円 で計算

*RaaS = Robot as a Serviceの略
RaaS 計算式:ロボットの収量×*市場のkg単価 900円×15%

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

○学生22名が、国内外のアグリテックについて受講した。受講後のアンケートでは、特に関心の高い点として、「(1)地域の人手不足に関する課題意識」、「(2)国内外のスマート農業技術」、「(3)自身が就農する際のスマート農業への期待」の3つの回答が多く、実習を通じての啓蒙を図ることができた。

○参加者からは「日本と海外のスマート農業の違いが分かった」「就農時に活用したい」との声があった。



4 今後の課題・展望

○圃場環境の違いに収穫率および効果が大きく異なる。スマート農機の性能を引き出すには圃場環境の整備が必要。夏芽シーズンは病害により整備ができず収穫率が低調となった。*本事業外の夏芽圃場では~70%程度収穫

○Robot as a service形式による提供で、コストダウンできる事を確認した(農場主の作業時間を時給換算)

○ロボットと協働する人の作業効率も鑑みた協働モデルの開発を進めていく。

問い合わせ先

コンソーシアム代表機関:inaho株式会社(e-mail:info@inaho.co)

実証成果 (株)田んぼ屋のじり (大分県 竹田市)

実証参加
教育機関大分県立久住高原農業高等学校
大分県立農業大学校

実証課題名

中山間地域におけるスマート農業技術を活用した効率的かつ省労働力大規模水田農業経営モデルの実証

経営概要

83ha(水稻81ha、大麦若葉15ha、ミニトマト1.6ha) うち実証面積:水稻81ha、大麦若葉15ha

導入技術

①自動水管理システム ②自動操舵システム ③リモコン式草刈機 ④農薬・肥料散布用ドローン



目標

総労働時間10%以上削減

1 実証成果の概要

○自動水管理システム、自動操舵システム、リモコン式草刈機、農薬散布ドローン等により、水稻の除草以降作業の労働時間を約8%削減(6.85時間/10a→6.31時間/10a)、大麦若葉の労働時間を3%削減(3.35時間/10a→3.26時間/10a)し、感染症の拡大に伴う労働力不足を解消。

2 導入技術の効果

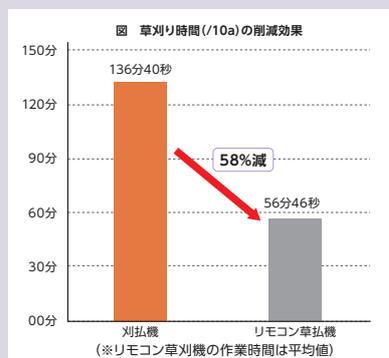
自動操舵システム

- 耕起作業では、作業時間を導入前より20%削減(ほ場内作業比較)
- 低コストなシステムを利用することで、約110万円でシステムを導入

	ほ場面積 (a)	作業速度 (km/時)	旋回時間 (慣行比)	作業時間	
				/ほ場	/10a(慣行比)
慣行	21.4	2.1	29秒 (100)	46分44秒	21分49秒 (100)
自動操舵システム	26.0	2.1	17秒 (60)	45分10秒	17分22秒 (80)

リモコン式草刈機

- 畦畔の草刈作業時間を導入前より58%削減
- 作業にかかる疲労度も大幅に軽減
- 傾斜度45°未満は作業可能
- 事前の畦畔状態の確認必須



3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 農業高校・農業大学校の学生23名が、自動操舵トラクタ、リモコン式草刈機、農薬散布ドローン等の実習により、機器取扱の基本を習得したほか、学内オリエンテーションや実習後の営農管理システム演習で、スマート農業に関する総合的理解を深めた結果、就農やスマート農業技術に関する関心・活用意欲が高まった。
- 実習参加者からは「様々なスマート農業技術を体験することで農作業が大幅に改善することを知ることができた。今後も知識を習得していきたい」という声。



4 今後の課題・展望

- 労働時間の削減目標については、自動水管理システム・水位センサーの運用方法の改善、自動操舵システム等の操作習熟度を高め、更なる効率化を目指すこと等により達成を目指す。

問い合わせ先

大分県 農林水産部 水田畑地化・集落営農課 (e-mail: a15290@pref.oita.lg.jp)

実証成果 (株)指宿やさいの王国 (鹿児島県 指宿市)

実証参加
教育機関

鹿児島県立山川高等学校

実証課題名

キャベツの大規模栽培における先端技術を取り入れた施肥から収穫までの一体的省力化

経営概要

180ha(キャベツ70ha、レタス70ha、かんしょ等65ha)うち実証面積:キャベツ10ha



導入技術

①GPS車速連動型肥料散布機、②キャベツ自動収穫機GPS付き



①



②

目標

施肥耕耘作業時間を約50%短縮。キャベツ収穫及び箱詰め作業にかかる時間を約25%短縮。

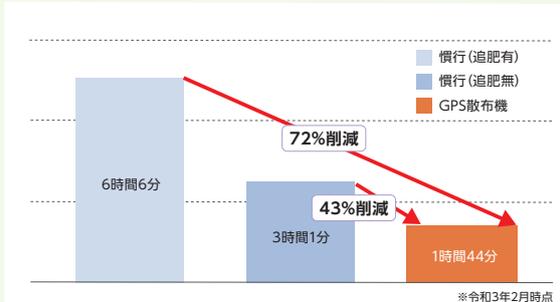
1 実証成果の概要

○施肥耕耘作業において、施肥にかかる労働時間を72%の大幅削減。慣行において、追肥をしない場合であっても43%削減することが可能。キャベツ収穫作業については、労働時間を41%削減。

2 導入技術の効果

GPS車速連動型散布機

- 施肥耕耘作業では、施肥と耕耘を同時にできるため、作業時間を導入前より72%効率化



キャベツ自動収穫機

- キャベツ収穫作業では、少人数で作業可能なため、労働時間が10aあたり約41%、1箱あたり34%削減



3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 農業高校の学生33名に対し、スマート農業の室内講義や生産現場での実習を2回行った結果、7割以上の生徒がスマート農業への興味が高まったと回答した。
- 手収穫と機械収穫のどちらも体験してもらい、学生からは、少人数で行なえる収穫機は良いが、一斉収穫なので小さな野菜まで収穫してしまうデメリットもある。などの感想を得た。



4 今後の課題・展望

- 収穫機作業の効率化のために欠かせない、均一な苗作りを目指し、さらなる労働時間の削減を図る。
- 近隣農家にも使用してもらうことで、スマート農機の稼働率を上げ、実質的なコスト低減と普及に繋げる。

問い合わせ先

株式会社指宿やさいの王国 (e-mail:ibusuki-yasaino@po2.synapse.ne.jp)

実証成果 (株)カミチクファーム (鹿児島県 伊佐市)

実証参加
教育機関

鹿児島県立伊佐農林高等学校



実証課題名

スマート畜産技術の導入による人手不足の解消と経営改善の実証

経営概要

酪農牛1,133頭、繁殖牛 263頭 (実証開始時点)

導入技術

①U-motion②肥育牛管理・給餌管理の統合化システム③カーフレール④カメラ・レコーダーシステム



目標

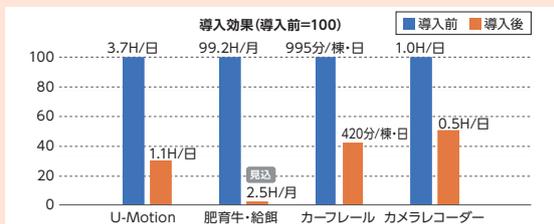
- ①見回り時間を従来の4時間/日(2時間×2人)から1時間/日(0.5時間×2人)に削減。
- ②牛と給餌の管理業務(99.2時間/月)を75%(24.8時間/月)削減。
- ③哺乳業務を従来の995分/棟・日から520分/棟・日に削減。
- ④出産補助や異常時の駆付け、待機、見回り等の業務時間を1時間/日から0.5時間/日(50%)削減。

1 実証成果の概要

- ① 見回り時間を1.1時間/日に削減。発情発見率55%(従来30%、目標 50%)、妊娠率20%(従来9%、目標15%)
- ② 牛と給餌の管理業務を2.5時間/月に、97%削減。
- ③ 哺乳業務を420分/棟・日に削減。人員も5人から3人に削減。
- ④ 駆付け、待機、見回り等の業務時間を0.5時間/日に、50%削減。

2 導入技術の効果～導入前と導入後の作業時間の比較～

導入効果(導入前=100)



1日当たりの作業時間 削減効果

	導入前	導入後	差
U-Motion	3.7時間	1.1時間	2.6時間
肥育牛・給餌	3.3時間	0.1時間	3.2時間
カーフレール	16.6時間	7.0時間	9.6時間
カメラレコーダー	1.0時間	0.5時間	0.5時間
合計	24.6時間	8.7時間	15.9時間

※導入開始後に実労働時間を再調査し、一部修正あり。

3 人材育成の効果(参加した学生の声)

- 生徒 23名を対象とした講習と現場実習の結果、理解度が「非常に理解できた」及び「やや理解できた」の合計で、80%以上となり、スマート農業技術の活用と導入効果について理解を深めることができた。
- 「作業の削減や、子牛の下痢が減ったことに驚いた。」「(カメラなど)自分のスマホで、離れた場所からでも見られるのはすごい」、など技術内容に対する評価とともに、全般的に便利さに驚きと感心を示す声のほか、技術内容を詳しく知りたいなどの要望も寄せられた。



4 今後の課題・展望

- 牛の尻尾にもU-Motion分娩兆候センサーを取り付け、分娩状況を担当者がスマートフォンでタイムリーに確認できるようにすることで、これまでの目視による巡回業務時間を大幅に削減できるようにする。
- カーフレールにアラート機能を搭載することで、生後7日以内の子牛にカーフレールでの哺乳のサポート業務を行い、最終的に、生後7日を待たずにカーフレールで哺乳できる子牛の頭数を増やせるようにする。

問い合わせ先

(株)カミチクファーム管理部 米澤洋治:isabokujyou-kanri@kamichiku.co.jp