

(素案)

第2期

# 岐阜県スマート農業推進計画

2023年度～2026年度

岐 阜 県



# 目 次

1	計画の概要	1
2	本県農業の現状	2
3	目指す将来像	3
4	重点施策	8
5	営農類型毎のスマート農業技術	13
6	スマート農業技術導入モデル	37
7	取組事例	68
8	推進体制	87
9	役割分担	87
◆	策定経過	88
◆	用語解説	89

# 1 計画の概要

---

## (1) 趣旨

県は、平成31年3月に、本県農業の抱える担い手確保や労働力不足の解消といった課題解決のため、ICT、ロボット、AI技術を活用したスマート農業技術を推進するための施策や、最新技術、活用事例等を取りまとめた「岐阜県スマート農業推進計画（計画期間：令和元年～5年）」を全国初の計画として策定しました。

本計画に基づき、これまでにスマート農業の推進拠点として令和2年度にスマート農業推進センターを整備した他、スマート農業機械の貸出事業の実施、実演会やセミナー等の開催による情報集約・発信、国の実証事業等を活用した「スマート農業実証農場」による技術の実証、スマート農業の技術力向上を図るための技術研修やスマート農業推進員等による技術の普及、及び新技術の研究に取り組んできました。

これらの取組みにより、例えばスマート農業技術導入経営体数は、令和4年3月末の段階で418経営体と順調に導入が進んでいます。

一方、日々進歩するスマート農業技術の実用化している最新情報や、技術実証等で得られた知見等を本計画に反映させる必要があるほか、「みどりの食料システム戦略」の策定や、物価高騰などの情勢変化、「県DX推進計画」の策定等を踏まえ、令和4年度に見直しが行われる「ぎふ農業・農村基本計画」と整合性を図る必要が生じています。

これらの新たな施策や技術に対応するため、2023年度から2026年度を計画期間として、第2期のスマート農業推進計画を策定しました。

## (2) 性格・位置付け

本計画は、県の総合計画である「『清流の国ぎふ』創生総合戦略」、オール岐阜体制で本県のデジタル化、デジタル・トランスフォーメーションを推進する「岐阜県デジタル・トランスフォーメーション推進計画」、県の農業・農村振興に関する最上位計画である「ぎふ農業・農村基本計画」の方向性を踏まえ策定しました。

なお、技術の開発状況、取組みの進捗状況等について評価を行い、必要に応じて、随時、計画を見直すこととします。

## (3) 計画期間

2023年度から2026年度までの4年間

## 2 本県農業の現状

### <農業経営体数等の推移>

- ・ 高齢化の進行などにより、農業経営体数は減少を続けており、担い手不足や労働力不足が深刻となっています。

- 農業経営体数 29,643経営体(2015) → 21,015経営体(2020)
- 基幹的農業従事者の平均年齢 70.8歳(2015) → 70.9歳(2020)

【出典：農林水産省 農林業センサス】

### <経営耕地面積の推移>

- ・ 経営規模の拡大は進展、併せて、大規模経営体への集約化が進んでいます。

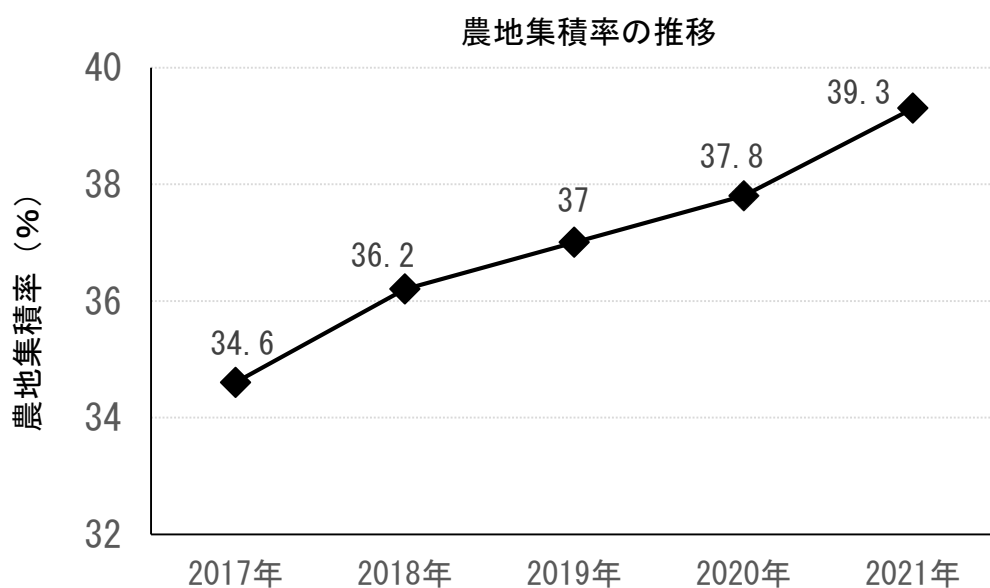
- 農業経営体当たりの経営耕地面積  
1.2ha(2015) → 1.5ha(2020)
- 経営耕地面積5ha以上の経営体  
683経営体(2015) → 739経営体(2020)

【出典：農林水産省 農林業センサス】

### <農地集積率>

- ・ 大規模経営体を中心に担い手への農地の集積率は年々増加しており、引き続き、農地の集積・集約化を進める必要があります。

- 農地集積率 34.6%(2017) → 39.3%(2021)



【出典：岐阜県農政部調べ】

### 3 目指す将来像

---

#### 1 少ない人材での経営規模拡大の実現

- ・ トラクタや田植機等の農業用機械のGNSS機能を活用した自動運転や、人手に頼っていた収穫作業等のロボット化などにより、少ない人材でも生産が可能となっている。
- ・ 水田畦畔の除草や、水田自動給水栓、遠隔操作ゲート等を活用した水管理などの負担の大きな作業の自動化や、果樹の収穫・出荷作業などの重労働におけるアシストスーツや自動運搬車の活用などにより、作業負担の軽減や省力化・効率化が図られ、経営の大規模化が進んでいる。

#### 2 経験年数等にかかわらず誰もが取り組みやすい農業の実現

- ・ ハウス内の温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度等のデータを計測し、ハウス内の生育環境を自動制御することで、技術の標準化が図られ、熟練者と同等の生産が可能となる栽培体系が確立されている。
- ・ スマートグラス等を活用し、新規就農者等がいつでも指導者や熟練農業者から指示を受けることが可能になる。
- ・ 水田やハウスの位置情報、栽培履歴、生産管理などの情報をデータ管理し作業間で共有化を図ることや、VRや映像技術などを用い熟練農業者の作業ノウハウなど「匠の技」をデータ化することにより、誰もが取り組みやすい農業の環境が整っている。

#### 3 単収の向上、高品質生産及び付加価値向上の実現

- ・ 農業生産、流通、販売に関わる事業者等や関係機関が連携し、農業に関する様々なビッグデータを結びつけ、有益なデータとして活用できる「農業DXプラットフォーム」の活用により、収量、収益性が飛躍的に向上している。
- ・ センシングデータを活用して、米の食味値向上や、ピンポイントでの肥料や農薬散布による栽培が実現している。
- ・ 収穫適期・収量予測システムや果実の食感や品質を非破壊で計測できる技術を活用した品質保証等により、農産物の付加価値の向上が進んでいる。

**【4年後の目標】**

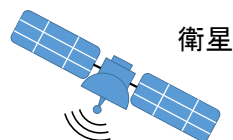
項目	目標年次(2026)
スマート農業技術導入経営体数	1,300 経営体
スマート農業に取り組む産地数	30
データを活用した栽培体系の構築品目数	5 品目
農業DX指導者の育成者数	20 人
新たな栽培支援技術の開発数	8

## ■ 将来像のイメージ

### 1 少ない人材での経営規模拡大の実現

GNSS 機能を活用した農業機械の自動走行等により省力化

< 水稻：平坦地域（海津市など） >



RTK 固定基地局



直進キープ田植機



自動走行トラクタ



除草ロボットや果樹の収穫作業におけるアシストスーツの活用、自動給水栓・水田センサなどにより、作業負担を軽減、省力化

< 水稻：県下全域 >

< 水稻：中山間地域（高山市など） >



自動給水栓（手前）と水田センサ（左奥）



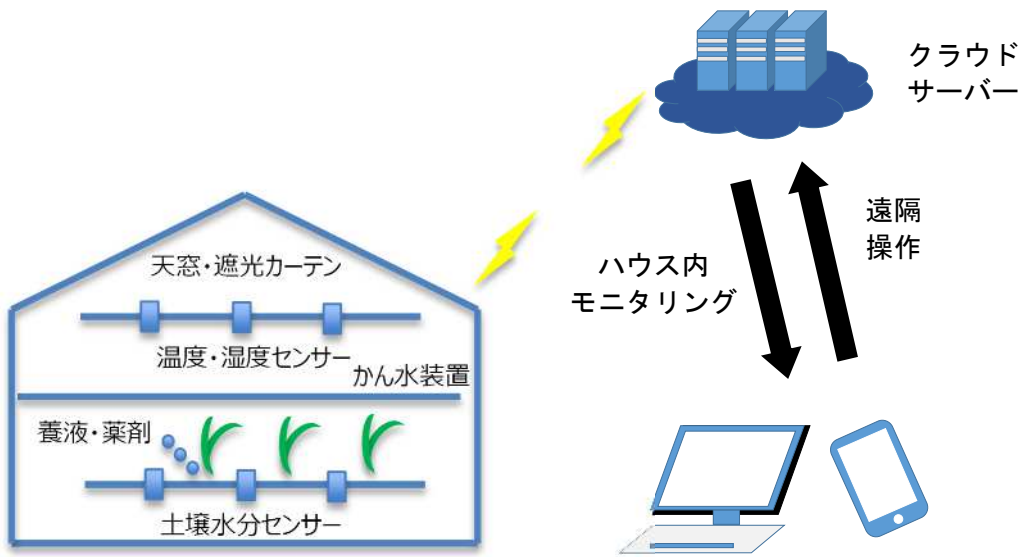
リモコン草刈機



## 2 経験年数等にかかわらず誰もが取り組みやすい農業の実現

温度、湿度、CO<sub>2</sub>ガス濃度等を自動で制御し、技術を標準化

<冬春トマト、いちご：海津市、本巣市、岐阜市など>



熟練農業者の作業ノウハウなど「匠の技」をデータ化

<果樹など：恵那地域など>



VRシステムによるくり剪定の仮想体験



学習問題



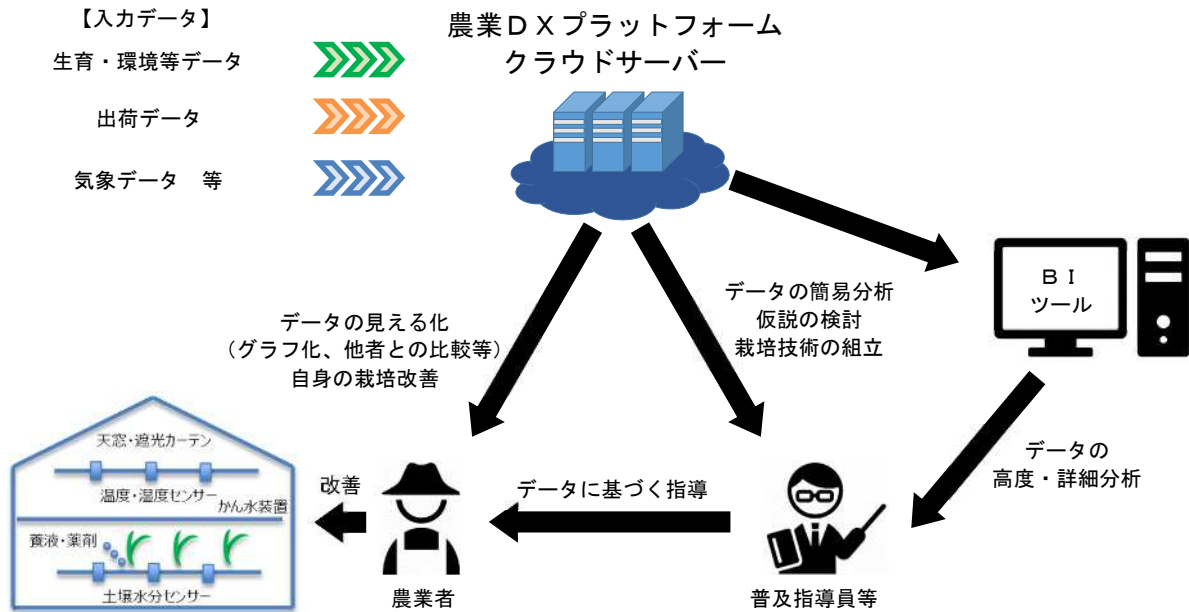
学習動画

e-ラーニングによるくり栽培管理の学習システム

### 3 単収の向上、高品質生産及び付加価値向上の実現

「農業DXプラットフォーム」を活用し、収量、収益性が向上

<県下全域>

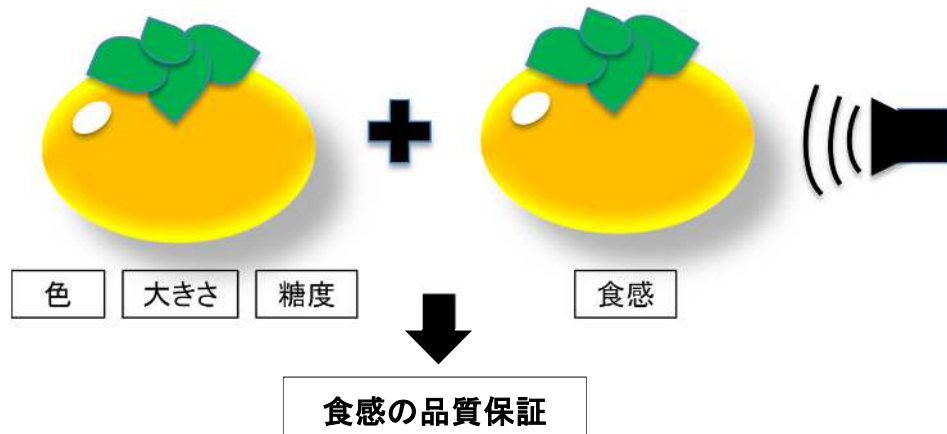


果実の食感を非破壊で計測できる技術を活用した品質保証により付加価値向上を実現

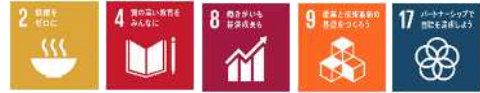
<果樹>

従来のセンサー技術

最先端の振動センサー



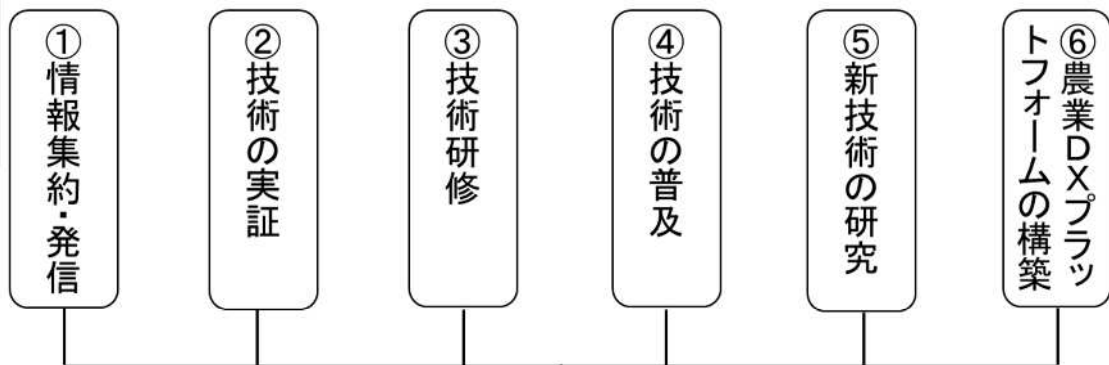
## 4 重点施策



- ・ 将来像の達成に向け、スマート農業を推進するため、以下の6つの施策を展開する。

- 必要な情報を適時適切に農業者に届けるための「**情報集約・発信**」
- 農業者の理解促進、スマート農業技術の効果検証、導入メリットの見える化を目指した「**技術の実証**」
- 農業者の技術力向上、専門知識を持った人材の育成を目指した「**技術研修**」
- 栽培品目、地理的条件、経営規模などに対応したきめ細やかな導入支援による「**技術の普及**」
- 農業者のニーズに対応した技術の開発・改良に向けた「**新技術の研究**」
- データを活用した農業を推進するための「**農業DXプラットフォームの構築**」

### 重点施策



### 目指す効果

**スマート農業の推進**  
(営農類型、地理的条件、品目等に応じた技術の導入・普及)

省力化・効率化

軽労化・技術の標準化

### 将来像

- ・ 少ない人材での経営規模拡大の実現
- ・ 経験年数等に関わらず誰もが取り組みやすい農業実現
- ・ 単収の向上、高品質生産及び付加価値向上の実現

## ＜重点施策＞

### （１）情報集約・発信

#### ポイント

急速な進展を見せるスマート農業技術の最新情報を集約し、スマート農業推進拠点において、適時適切に農業者に提供するとともに、農業者が実際に体験して便利さを実感できる場を提供する。

#### 取り組む施策

- ・ スマート農業推進拠点（スマート農業推進センター、農業技術センター、中山間農業研究所（本所、中津川支所））において、スマート農業機械の貸出等により、農業者が実際に見て、使って、便利さを実感できる機会を提供する。
- ・ スマート農業技術の最新情報や全国の先進的取組事例を集約し、農業者等に提供する。
- ・ スマート農業のメリット・効果等を学ぶ場を設け、経営への効果的導入に向けた動機付けを行うセミナーを開催するとともに、最新機器・機械等の展示会、実演会を開催する。
- ・ スマート農業技術に対する理解を促進するため、YouTube チャンネル「岐阜県スマート農業推進センターWebTV」を活用した情報発信を行う。

### （２）技術の実証

#### ポイント

平坦地域、中山間地域といった地理的条件、栽培品目、経営規模など、本県農業の特徴に対応したスマート農業技術の導入効果、導入メリットを明らかにするとともに、データ活用に向けた実証に取り組む。

#### 取り組む施策

- ・ スマート農業技術の導入効果を実証するため、生産から出荷までの一貫した技術体系を組み入れた「スマート農業実証農場」を設置し、作業別労働時間や収益等についてデータ収集し、経営分析等を実施する。
- ・ スマート農業技術などの省力化技術に、環境へ配慮した栽培技術を加えたグリーンな栽培体系への転換を推進する。
- ・ 栽培環境データ、生育データ等を見える化・分析する「農業DXデータ活用実践モデル農場」を県主要品目において設置し、最適な栽培体系の構築等を実施する。
- ・ センシング技術の活用により、生育状況、病害診断を行い、それに基づく適切な栽培管理を行う「センシング技術活用モデル農場」を設置し、収量、品質の向上を目指す取組みを実施する。
- ・ 米の食味向上を図るため、衛星画像データを活用し、米のタンパク含有率を推計する食味マップを作成する。

- ・ カワウによる漁業被害対策として、ドローンを活用した追い払いなどを支援するとともに、GPSを活用した行動域の調査などを実施する。
- ・ 繁殖管理及び疾病管理システム等の技術を統合した畜産版DX農場を設置し、技術の普及を推進する。

### (3) 技術研修

#### ポイント

スマート農業技術の円滑な導入に向け、農業者の技術力向上や、スマート農業技術を普及するための専門知識を有した人材の育成に加え、農業におけるDXを推進するため、データを活用して指導できる知識を有した人材を育成する。

#### 取り組む施策

- ・ 農業者や就農希望者の技術力向上を図るため、スマート農業推進拠点において、地域や品目に対応した技術研修を実施する。
- ・ 普及指導員やJA営農指導員を対象にスマート農業の動向や優良事例を研修する「基礎研修」と作物ごとのスマート農業技術を習得する「専門研修」を実施する。
- ・ スマート農業技術から得られるデータや農業に関係する様々なデータを分析し、農業者に対し経営、栽培改善等を支援できる「農業DX指導者」を育成する研修を実施する。
- ・ 就農研修拠点やあすなろ農業塾等において、就農研修生がスマート農業技術を学ぶことができるよう、研修に必要となる機器・機械の導入を支援する。
- ・ 県内のスマート農業実践者の仲間づくりを進め、技術の情報共有を図るため、ネットワークづくりを支援する。

### (4) 技術の普及

#### ポイント

農業関係者等による「岐阜県スマート農業推進協議会」の開催により、スマート農業推進計画に係る評価、検証等を検討する。また、産地ごとの協議会の活動支援や各地域へのスマート農業推進員等の配置によるきめ細やかな支援や、機器・機械等の導入支援を行う。

#### 取り組む施策

- ・ スマート農業の普及に向け、農業者、農業関係団体、ITベンダー、大学等を構成員とする「岐阜県スマート農業推進協議会」を開催し、スマート農業推進計画の評価、検討、施策の検討などを行う。
- ・ 産地への円滑な技術導入を推進するため、県内各地域に、スマート農業技術の専門知識を持った普及指導員等を「スマート農業推進員」として配置する。
- ・ 農業者や農業者組織に対し、スマート農業の専門家の活用を支援する。

- ・ 経営規模の拡大や高品質生産など経営の発展を目指す者に対して、農業機器・機械の導入を支援する。
- ・ 機械のシェアリング等により導入コストを低減する取組みを支援する。
- ・ スマート農業技術を導入した新たな栽培技術体系の構築を行うため、農業者や農業協同組合等が参画した産地の協議会の活動を支援する。
- ・ スマートグラスを活用した新規就農者等の遠隔指導や、熟練農業者の農作業のデータ化などの取組みを推進する。
- ・ ICTを活用した鳥獣捕獲用檻・わな等の導入を支援する。
- ・ 水田の自動給水栓や遠隔操作ゲート等の水管理システムの導入を支援する。
- ・ スマート農業の普及に必要な通信ネットワーク（RTK-GNSS、LPWA）等の整備を支援する。

## （５）新技術の研究

### ポイント

農業者のニーズに対応して、国研究機関、大学、民間企業等との共同研究により、省力化や高品質化につながる革新的な技術の開発を行う。

### 取り組む施策

- ・ 人工衛星等による空撮画像を活用し、広範囲の水田について、ほ場毎の生育や食味を解析するシステムを開発する。
- ・ AI技術を活用し、カキやモモの選果時の果実画像から日持ち性などに優れる果実の判別を可能とする画像装置を開発する。
- ・ 本県のオンリーワン品目である「フランネルフラワー」について、AI技術を活用し栽培管理や温度や湿度、日射等の環境情報から出荷時期を予測するシステムや開花を調整する栽培技術を開発する。
- ・ 牛の体温などの生体情報を自動計測し、健康状態をリアルタイムでモニタリングできるバイタルセンサーを開発する。
- ・ 柿の県オリジナル品種「ねおスイート」の特徴であるサクサク食感を非破壊で測定できるウェアラブル端末を開発する。
- ・ ICT技術を活用し給廃液情報に基づき養水分管理を自動制御できるイチゴ高設栽培の給液システム等を開発する。

## （６）農業DXプラットフォームの構築

### ポイント

農業に関する様々なビッグデータを連携させ、有益なデータとして活用できるデータ連携基盤「農業DXプラットフォーム」を構築、実用化に向け推進する。

### 取り組む施策

- ・ 農業生産、流通、販売に携わる事業者等や関係機関が連携し、農業に関する

様々なビッグデータを結びつけ、有益なデータとして活用できるプラットフォームの構築を進める。

- 農業関係者等からなる「農業DXプラットフォーム構築検討会」を設置し、プラットフォームの構築に向けた検討を行う。
- ICT技術を用いて熟練農業者が持つ「匠の技」をデータ化し、新規就農者等の担い手への技術継承を促進する。
- 農業DXを推進するため、農業DX指導者研修を受講した「農業DX指導者」を配置する。

## 5 営農類型毎のスマート農業技術

### (1) 土地利用型作物

#### 【現状と課題】

##### (全域)

- ・気候変動が見込まれる中、生産物の品質と収量の安定を目的とした生育予測や生育改善に関する新技術が求められている。
- ・担い手への農地集積が進み、管理する水田が増加する中、ほ場ごとの栽培管理に要する作業時間の削減や軽労化、作業進捗状況確認、作物生育の正確な把握による収量及び品質の向上が必要である。

##### (平坦地域)

- ・平坦地域では、大区画ほ場を生かした低コスト栽培が行われている。近年、輸食用米や業務用米など需要が拡大する中、米需要への対応と農業者の経営安定を両立するため、さらなる低コスト化が必要である。
- ・集落営農法人や大規模経営体への農地の集積や集約化を促進するために、さらなる作業の省力化と効率化が必要である。

##### (中山間地域)

- ・中山間地域の水田は、山間部に小規模な区画で点在している。そのため、水管理や生育状況の把握など日常的な作業に多くの時間を要しており、条件不利な環境下での一層の作業の効率化や低コスト化が必要である。
- ・中山間地域は、畦畔の面積が広く、除草に多大な労力を要することや、急傾斜地での作業は危険を伴うことから、軽労化や作業者の安全性の確保が必要である。
- ・中山間地域の特徴である夏季昼夜の寒暖差を生かし、高品質で良食味の米生産により経営の安定化を図ることが必要である。

#### 【現場のニーズに対応した技術・導入効果】

技術名	技術概要及び導入効果
経営・生産管理システム	(技術概要) <ul style="list-style-type: none"><li>・パソコン、タブレット・スマートフォン等で作業計画や実績を記録できる。</li><li>・必要な機能に限定した廉価品から、経営最適化に向けた分析機能等が充実した製品まで幅広く存在する。</li><li>・当該システムに連動する機能付きのトラクタ等の農業機械もある。</li></ul> (導入効果) <ul style="list-style-type: none"><li>・ほ場や品目ごとの作業実績を見える化できる。</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>記録した情報をもとに、生産コストの見える化や栽培計画・方法の改善、収量予測等に活用が可能になる。</li> </ul>
ロボットトラクタ	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>無人又は有人では場内を自動走行（ハンドル操作、発進・停止、作業機制御を自動化）できる。</li> <li>無人操作時、使用者は自動走行するトラクタをほ場やほ場周辺から常時監視し、危険の判断、非常時操作を行う。</li> <li>1人で2台を操作（有人－無人協調システム）することが可能である。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>有人－無人協調システムにより、作業時間の短縮や1人で複数の作業が可能になる。</li> <li>1人当たりの作業可能面積が拡大し大規模化に貢献する。</li> </ul>
自動操舵システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>トラクタ、田植機、コンバイン等に後付けで自動操舵機能を付加できる。</li> <li>ハンドルを自動制御し設定された経路を自動走行する。</li> <li>自動操舵機能は持たないが、ガイダンス機能付きのシステムもある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自動で正確に作業できるため、大区画の長い直線操作なども作業が楽になる。</li> <li>非熟練者でも熟練者と同等以上の精度、速度で作業が可能になる。</li> <li>作業の重複幅が減少し、単位時間あたりの作業面積が増加する。</li> </ul>
トラクタ（自動操舵機能付き）	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ハンドルを自動制御し設定された経路を自動走行する。</li> <li>自動での旋回が可能な製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自動で正確に作業できるため、大区画の長い直線操作なども作業が楽になる。</li> <li>非熟練者でも熟練者と同等以上の精度、速度で作業が可能になる。</li> </ul>
高性能田植機（直進アシスト機能・	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ハンドルを自動制御し、設定された経路を自動走行して</li> </ul>

<p>可変施肥機能付き)</p>	<p>田植作業が実施できる。自動旋回できる製品もある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・田植と同時に、あらかじめ分析したデータに基づき可変施肥可能な機能を持つ製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非熟練者でも熟練者と同等以上の精度、速度で作業が可能になる。</li> <li>・集中力が必要な直進作業の疲労を軽減する。</li> <li>・落水なしで田植が可能になる。</li> <li>・可変施肥機能により、データに基づく適正施肥が可能になるとともに、肥料の節減が期待できる。</li> </ul>
<p>高性能コンバイン (収量等センサ・直進アシスト機能付き)</p>	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・収穫と同時に収量・食味(タンパク値)・水分量等を測定し、ほ場ごとの収量・食味等のばらつきを把握できる。</li> <li>・自動運転アシストやロボット機能付き、乾燥調整機との連携可能な製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ほ場ごとの収量・食味のばらつきに応じて、翌年の施肥設計等に役立てることができる。</li> <li>・収穫時のタンパク値や水分量に基づき乾燥機を使い分けるなど、乾燥調整作業の効率化が可能になる。</li> </ul>
<p>リモコン草刈機</p>	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・急傾斜地や人が入りにくい耕作放棄地等での除草作業をリモコンによる遠隔操作で実施することができる。</li> <li>・軽トラックで運搬可能な重量の製品が多い。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・危険な場所での除草作業も安全に実施できる。</li> <li>・除草作業時間を大幅に削減することができる。</li> </ul>
<p>アシストスーツ</p>	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モータによるアシストや空気圧等を利用した荷重分散効果により、重量物の持ち上げ・下げ時に腰や腕にかかる負担を軽減する。</li> <li>・腕サポートや、コンテナ持ち上げに特化した製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷物の持ち上げ作業において、体の負荷を軽減する。</li> <li>・負荷軽減に伴い作業時間を短縮する。</li> <li>・軽労化により、高齢者や女性等の就労を支援する。</li> </ul>

<p>農業用ドローン・人工衛星（サービスを含む）</p>	<p>（技術概要）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農薬・肥料用のタンクやノズルを搭載したドローンが、作物上空を飛行し、農薬・肥料を散布する。</li> <li>・ドローンや人工衛星に搭載されたマルチスペクトルカメラの撮影データで、作物の生育状況を把握できる。</li> </ul> <p>（導入効果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農薬・肥料の散布作業時間を短縮できる。</li> <li>・ほ場毎の作物の生育状況を把握することで、適正施肥を行い収量が増加する。</li> <li>・ドローンによって得られた撮影データを利用して必要な場所のみに施肥または薬剤散布を行うことで、資材費の低減や省力化を図ることができる。</li> </ul>
<p>水管理システム</p>	<p>（技術概要）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水田の水位・水温等を各種センサで自動測定し、スマートフォン等でリアルタイムに確認できる。</li> <li>・給水口栓やゲートの開閉を遠隔操作または、設定値に基づき自動制御できる製品もある。</li> </ul> <p>（導入効果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水田の水管理に係る作業時間が大幅に削減できる。</li> <li>・水位が下がった時や、低温・高温の時はスマートフォンに警告が送信等されるため、迅速な対応が可能になる。</li> </ul>
<p>A I を活用した病虫害診断技術</p>	<p>（技術概要）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農業者がスマートフォン等で撮影した画像をA Iにより瞬時に病虫害診断を行う。</li> </ul> <p>（導入効果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・経験の少ない新規就農者等においても、正確な病虫害診断が可能になる。</li> <li>・病虫害被害の早期発見につながり、適期防除や栽培改善が可能になる。</li> </ul>
<p>ほ場・施設環境モニタリング</p>	<p>（技術概要）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ほ場環境を各種センサで自動測定し、スマートフォン等でリアルタイムに確認できる。</li> </ul> <p>（導入効果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データに基づく栽培により高品質化や収量増加・安定化が可能になる。</li> <li>・いつでも、どこでも環境データを確認できる。</li> </ul>

<p>除草ボート</p>	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水田の水面を遠隔操作や自動航行により物理的な除草または除草剤の散布等を行うことができる。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・除草作業に要する労力を軽減できる。</li> <li>・物理的な除草等を行う機械では、除草剤を使用しない栽培を可能にする。</li> </ul>
<p>乾燥調製システム</p>	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・乾燥機ごとの作業進捗状況（充填率、運転状況）が把握できる。食味収量測定機能搭載のコンバインとの連携によるほ場、収量、タンパク値、水分値の把握により、高効率な乾燥が可能である。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・乾燥機ごとの作業進捗状況及び、作業完了予定時間を、収穫作業のオペレーターがリアルタイムで情報共有することで、適切な刈り取り場所や量などが判断でき効率的な収穫作業を行うことができる。</li> </ul>
<p>技術伝承システム</p>	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熟練農業者の技能等を映像やVRによる疑似体験、問題集等のコンテンツで学習できる。</li> <li>・センシングデータ等を蓄積・分析して熟練農業者の栽培技術を見える化し、管理ポイントを明確化することができる製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熟練農業者のノウハウが短期間で習得できる。</li> </ul>

## (2) 施設野菜

### 【現状と課題】

- ・ 経営規模の拡大に伴い、生産施設が点在する事例があり、ハウス内の環境管理の効率化を図る必要がある。
- ・ 施設野菜では、暖房機やCO<sub>2</sub>発生装置、ミスト散布機等の機器導入が進んでおり、こうした複数の機器を統合し、品目に応じた適正なハウス内環境へと制御することにより、収量及び品質の向上を図ることが必要である。
- ・ 農業者間でのデータ共有や栽培ノウハウの見える化を通じ、栽培のマニュアル化と経験の浅い農業者の技術向上による施設野菜産地の活性化が必要である。
- ・ 安定生産のためには、病害虫の被害を早期かつ正確に診断することが必要である。

### 【現場のニーズに対応した技術・導入効果】

技術名	技術概要及び導入効果
経営・生産管理システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ パソコン、タブレット・スマートフォン等で作業計画や実績を記録できる。</li> <li>・ 必要な機能に限定した廉価品から、経営最適化に向けた分析機能等が充実した製品まで幅広く存在する。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ほ場や品目ごとの作業実績を見える化できる。</li> <li>・ 記録した情報をもとに、生産コストの見える化や栽培計画・方法の改善、収量予測等に活用が可能になる。</li> </ul>
リモコン草刈機	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 急傾斜地や人が入りにくい耕作放棄地等での除草作業をリモコンによる遠隔操作で実施することができる。</li> <li>・ 軽トラックで運搬可能な重量の製品が多い。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 危険な場所での除草作業も安全に実施できる。</li> <li>・ 除草作業時間を大幅に削減することができる。</li> </ul>
アシストスーツ	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ モータによるアシストや空気圧等を利用した荷重分散効果により、重量物の持ち上げ・下げ時に腰や腕にかかる負担を軽減する。</li> <li>・ 腕サポートや、コンテナ持ち上げに特化した製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷物の持ち上げ作業において、体の負担を軽減する。</li> <li>・ 負担軽減に伴い作業時間を短縮する。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽労化により、高齢者や女性等の就労を支援する。</li> </ul>
ほ場・施設環境モニタリング（環境制御システムを含む）	<p>（技術概要）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ほ場内外の環境を各種センサで自動測定し、スマートフォン等でリアルタイムに確認できる。</li> <li>・環境制御システムは設定値と測定値に基づき、暖房機や二酸化炭素発生装置、ミスト散水や、天窓等の機器を自動制御するシステム。</li> </ul> <p>（導入効果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データに基づく栽培により、ほ場内の環境を最適に保ち、高品質化や収量増加・安定化が可能になる。</li> <li>・いつでも、どこでも環境データを確認できる。</li> </ul>
生育診断・管理システム	<p>（技術概要）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・画像計測等を行い植物の生育に重要な光合成機能等を評価するシステム。</li> </ul> <p>（導入効果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・毎日の生育状態の変化を正確に把握することで、目視等で気づくことができない、わずかな環境ストレスや病害虫の発生が検知可能となり、早期対応が可能になる。</li> </ul>
ナス科果菜類隔離型培地耕システム	<p>（技術概要）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・専用の土を入れた大型のポットにトマト等を1株ずつ植え、養液で育てるシステム。気温のみならず日射量にも対応できるセンサを活用した県オリジナル自動給液装置であり、適切な養水分管理が可能である。</li> </ul> <p>（導入効果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌と隔離することで、土壌病害の発生リスクが低減されるとともに、適切な養水分管理により収量の飛躍的な向上が期待できる。</li> </ul>
A I を活用した病害虫診断技術	<p>（技術概要）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農業者がスマートフォン等で撮影した画像をA Iにより瞬時に病害虫診断を行う。</li> </ul> <p>（導入効果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・経験の少ない新規就農者等においても、正確な病害虫診断が可能になる。</li> <li>・病害虫被害の早期発見につながり、適期防除や栽培改善が可能になる。</li> </ul>
運搬ロボット	<p>（技術概要）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラ等により、作業者と一定距離を保ちながら追従走行等により収穫物や資材等の運搬を行う。</li> </ul>

	<p>(導入効果)</p> <p>収穫物運搬や資材運搬の軽労化が可能になる。</p>
収穫ロボット	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラで撮影した画像を認識装置で処理し、ロボット部分に搭載された距離センサ等を使用し的確に収穫対象の位置を捉え収穫作業を行う。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・収穫作業にかかる労働時間の削減が可能になる。</li> </ul>
ロボット防除機	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハウス内のレールや畝間を自動走行し農薬散布を行う。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・防除作業における作業負担の軽減及び、労働時間の削減が可能になる。</li> <li>・作業者に農薬がかかる心配が無くなる。</li> </ul>
技術伝承システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熟練農業者の技能等を映像やVRによる疑似体験、問題集等のコンテンツで学習できる。</li> <li>・センシングデータ等を蓄積・分析して熟練農業者の栽培技術を見える化し、管理ポイントを明確化することができる製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熟練農業者のノウハウが短期間で習得可能になる。</li> </ul>

### (3) 露地野菜

#### 【現状と課題】

- ・だいこん、にんじん等の根菜類や玉ねぎ、キャベツ等の加工・業務用野菜の栽培が進められており、作業の効率化による作付け拡大が必要である。
- ・管理するほ場が多いため、ほ場ごとの生育状況を把握するとともに、早期の病害虫発生確認と的確かつ効率的な防除による収量及び品質の安定化が必要である。
- ・根菜類などの重量野菜については、農業者の高齢化に伴い収穫作業が重荷となっており、作業の軽労化が必要である。

#### 【現場のニーズに対応した技術・導入効果】

技術名	技術概要及び導入効果
経営・生産管理システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・パソコン、タブレット・スマートフォン等で作業計画や実績を記録できる。</li> <li>・必要な機能に限定した廉価品から、経営最適化に向けた分析機能等が充実した製品まで幅広く存在する。</li> <li>・当該システムに連動する機能付きのトラクタ等の農業機械もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ほ場や品目ごとの作業実績を見える化できる。</li> <li>・記録した情報をもとに、生産コストの見える化や栽培計画・方法の改善、収量予測等に活用が可能になる。</li> </ul>
ロボットトラクタ	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・無人又は有人では場内を自動走行（ハンドル操作、発進・停止、作業機制御を自動化）できる。</li> <li>・無人操作時、使用者は自動走行するトラクタをほ場やほ場周辺から常時監視し、危険の判断、非常時操作を行う。</li> <li>・1人で2台を操作（有人－無人協調システム）することが可能である。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有人－無人協調システムにより、作業時間の短縮や1人で複数の作業が可能になる。</li> <li>・1人当たりの作業可能面積が拡大し大規模化に貢献する。</li> </ul>
自動操舵システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・トラクタ、田植機、コンバイン等に後付けで自動操舵機能を付加できる。</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハンドルを自動制御し設定された経路を自動走行する。</li> <li>・自動操舵機能は持たないが、ガイダンス機能付きのシステムもある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動で正確に作業できるため、大区画の長い直線操作なども作業が楽になる。</li> <li>・非熟練者でも熟練者と同等以上の精度、速度で作業が可能になる。</li> <li>・作業の重複幅が減少し、単位時間あたりの作業面積が増加する。</li> </ul>
トラクタ（自動操舵機能付き）	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハンドルを自動制御し設定された経路を自動走行する。</li> <li>・自動での旋回が可能な製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動で正確に作業できるため、大区画の長い直線操作なども作業が楽になる。</li> <li>・非熟練者でも熟練者と同等以上の精度、速度で作業が可能になる。</li> </ul>
リモコン草刈機	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・急傾斜地や人が入りにくい耕作放棄地等での除草作業をリモコンによる遠隔操作で実施することができる。</li> <li>・軽トラックで運搬可能な重量の製品が多い。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・危険な場所での除草作業も安全に実施できる。</li> <li>・除草作業時間を大幅に削減することができる。</li> </ul>
アシストスーツ	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モータによるアシストや空気圧等を利用した荷重分散効果により、重量物の持ち上げ・下げ時に腰や腕にかかる負担を軽減する。</li> <li>・腕サポートや、コンテナ持ち上げに特化した製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷物の持ち上げ作業において、体の負荷を軽減する。</li> <li>・負荷軽減に伴い作業時間を短縮する。</li> <li>・軽労化により、高齢者や女性等の就労を支援する。</li> </ul>
農業用ドローン・人工衛星（サービスを含む）	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農薬・肥料用のタンクやノズルを搭載したドローンが、作物上空を飛行し、農薬・肥料を散布する。</li> <li>・ドローンや人工衛星に搭載されたマルチスペクトルカメラ</li> </ul>

	<p>ラの撮影データで、作物の生育状況を把握できる。</p> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農薬・肥料の散布作業時間を短縮できる。</li> <li>・ほ場毎の作物の生育状況を把握することで、適正施肥を行い収量が増加する。</li> <li>・ドローンによって得られた撮影データを利用して必要な場所のみに施肥または薬剤散布を行うことで、資材費の低減や省力化を図ることができる。</li> </ul>
ほ場・施設環境モニタリング	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ほ場の環境を各種センサで自動測定し、スマートフォン等でリアルタイムに確認できる。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データに基づく栽培により高品質化や収量増加・安定化が可能になる。</li> <li>・いつでも、どこでも環境データを確認できる。</li> </ul>
A I を活用した病虫害診断技術	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農業者がスマートフォン等で撮影した画像をA Iにより瞬時に病虫害診断を行う。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・経験の少ない新規就農者等においても、正確な病虫害診断が可能になる。</li> <li>・病虫害被害の早期発見につながり、適期防除や栽培改善が可能になる。</li> </ul>
運搬ロボット	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラ等により、作業者と一定距離を保ちながら追従走行等により収穫物や資材等の運搬を行う。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・収穫物運搬や資材運搬の軽労化が可能になる。</li> </ul>
技術伝承システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熟練農業者の技能等を映像やVRによる疑似体験、問題集等のコンテンツで学習できる。</li> <li>・センシングデータ等を蓄積・分析して熟練農業者の栽培技術を見える化し、管理ポイントを明確化することができる製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熟練農業者のノウハウが短期間で習得可能になる。</li> </ul>

## (4) 果樹

### 【現状と課題】

- ・近年、果樹園が住宅地に近接する事例が多く、農薬の飛散防止対策が大きな課題となっている。
- ・持続的な生産を行っていくためには担い手の確保が重要であるが、新規就農者や定年帰農者の技術習得は容易ではなく、時間を要する。
- ・果樹の収穫においては、収穫物を入れたコンテナの運搬作業等が重労働であり、女性や高齢者にとっての負担が大きく、作業の軽労化が求められている。
- ・果樹園の除草作業は、病害虫軽減や品質向上に必要な作業として年間数回行われているが、その負担は大きく、作業事故防止を含め労力軽減が必要である。
- ・剪定作業により腱鞘炎になる事例もあり、軽労化が求められている。
- ・柿（県オリジナル品種：ねおスイート）の特徴であるサクサク感が弱い果実が混入する事例もあることから、出荷前に食感を選別することにより、品質保証を行うことが求められている。

### 【現場のニーズに対応した技術・導入効果】

技術名	技術概要及び導入効果
経営・生産管理システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・パソコン、タブレット・スマートフォン等で作業計画や実績を記録できる。</li> <li>・必要な機能に限定した廉価品から、経営最適化に向けた分析機能等が充実した製品まで幅広く存在する。</li> <li>・当該システムに連動する機能付きのトラクタ等の農業機械もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ほ場や品目ごとの作業実績が見える化できる。</li> <li>・記録した情報をもとに、生産コストの見える化や栽培計画・方法の改善、収量予測等に活用が可能になる。</li> </ul>
リモコン草刈機	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・急傾斜地や人が入りにくい耕作放棄地等での除草作業をリモコンによる遠隔操作で実施することができる。</li> <li>・軽トラックで運搬可能な重量の製品が多い。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・危険な場所での除草作業も安全に実施できる。</li> <li>・除草作業時間を大幅に削減することができる。</li> </ul>
アシストスーツ	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モータによるアシストや空気圧等を利用した荷重分散効</li> </ul>

	<p>果により、重量物の持ち上げ・下げ時に腰や腕にかかる負担を軽減する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・腕サポートや、コンテナ持ち上げに特化した製品もある。(導入効果)</li> <li>・荷物の持ち上げ作業において、体の負荷を軽減する。</li> <li>・負荷軽減に伴い作業時間を短縮する。</li> <li>・軽労化により、高齢者や女性等の就労を支援する。</li> </ul>
農業用ドローン	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農薬・肥料用のタンクやノズルを搭載したドローンが、作物上空を飛行し、農薬・肥料を散布する。</li> <li>・ドローンに搭載されたマルチスペクトルカメラの撮影データで、作物の生育状況を把握できる。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農薬・肥料の散布作業時間を短縮できる。</li> <li>・急傾斜地等、人が入りにくい場所での農薬の散布作業を軽労化する。</li> <li>・ほ場毎の作物の生育状況を把握することで、適正施肥を行い収量が増加する。</li> <li>・ドローンによって得られた撮影データを利用して必要な場所のみに施肥または薬剤散布を行うことで、資材費の低減や省力化を図ることができる。</li> </ul>
ほ場・施設環境モニタリング	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ほ場環境を各種センサで自動測定し、スマートフォン等でリアルタイムに確認できる。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データに基づく栽培により高品質化や収量増加・安定化が可能になる。</li> <li>・いつでも、どこでも環境データを確認できる。</li> </ul>
AIを活用した病虫害診断技術	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農業者がスマートフォン等で撮影した画像をAIにより瞬時に病虫害診断を行う。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・経験の少ない新規就農者等においても、正確な病虫害診断が可能になる。</li> <li>・病虫害被害の早期発見につながり、適期防除や栽培改善が可能になる。</li> </ul>
非破壊計測ウェアラブル端末	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・振動を利用し、果実の内部品質（食感）を非破壊で計測</li> </ul>

	<p>できるウェアラブル（装着型）装置。</p> <p>&lt;導入効果&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・柿の県オリジナル品種のねおスイートの特徴であるサクサク感を出荷前に確認することができ、精度の高い品質管理が期待できる。</li> </ul>
A I 選果機	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・A I を利用し、果実の画像データを元に日持ち性などを判別することができる。</li> </ul> <p>&lt;導入効果&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・誰でも日持ち性などを選別できるようになることで、人手不足の解消につながるとともに、輸出など販路拡大が期待できる。</li> </ul>
運搬ロボット	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラ等により、作業者と一定距離を保ちながら追従走行等により収穫物や資材等の運搬を行う。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・収穫物運搬や資材運搬の軽労化が可能になる。</li> </ul>
技術伝承システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熟練農業者の技能等を映像やV R による疑似体験、問題集等のコンテンツで学習できる。</li> <li>・センシングデータ等を蓄積・分析して熟練農業者の栽培技術を見える化し、管理ポイントを明確化することができる製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熟練農業者のノウハウが短期間で習得可能になる。</li> </ul>

## (5) 花き

### 【現状と課題】

- ・ 経営規模の拡大に伴い、生産施設が点在する事例が認められ、ハウス内の環境管理の効率化を図る必要がある。
- ・ ハウス内の温湿度計やCO<sub>2</sub>発生装置等の機器が導入されており、こうした複数の機器を統合し、品目に応じた適正なハウス内環境へと制御することにより、品質の向上を図ることが必要である。
- ・ 大型施設においてクラウドやビッグデータの活用を模索する農業者が存在しており、こうした農業者を対象にICT技術等の活用を推進し、品質レベルの高位平準化を図る必要がある。
- ・ 家族経営が主体の農業者においても、経験に基づいた栽培ではなく、データに基づいた栽培管理が必要である。
- ・ 市場のニーズに対応して安定的に出荷をするためには、正確な出荷予測システムが必要である。

### 【現場のニーズに対応した技術・導入効果】

技術名	技術概要及び導入効果
経営・生産管理システム	(技術概要) ・ パソコン、タブレット・スマートフォン等で作業計画や実績を記録できる。 ・ 必要な機能に限定した廉価品から、経営最適化に向けた分析機能等が充実した製品まで幅広く存在する。 (導入効果) ・ ほ場や品目ごとの作業実績を見える化できる。 ・ 記録した情報をもとに、生産コストの見える化や栽培計画・方法の改善、収量予測等に活用が可能になる。
リモコン草刈機	(技術概要) ・ 急傾斜地や人が入りにくい耕作放棄地等での除草作業をリモコンによる遠隔操作で実施することができる。 ・ 軽トラックで運搬可能な重量の製品が多い。 (導入効果) ・ 危険な場所での除草作業も安全に実施できる。 ・ 除草作業時間を大幅に削減することができる。
アシストスーツ	(技術概要) ・ モータによるアシストや空気圧等を利用した荷重分散効果により、重量物の持ち上げ・下げ時に腰や腕にかかる負担を軽減する。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・腕サポートや、コンテナ持上げに特化した製品もある。 (導入効果)</li> <li>・荷物の持ち上げ作業において、体の負荷を軽減する。</li> <li>・負荷軽減に伴い作業時間を短縮する。</li> <li>・軽労化により、高齢者や女性等の就労を支援する。</li> </ul>
ほ場・施設環境モニタリング（環境制御システムを含む）	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ほ場内外の環境を各種センサで自動測定し、スマートフォン等でリアルタイムに確認できる。</li> <li>・環境制御システムは設定値と測定値に基づき、暖房機や二酸化炭素発生装置、ミスト散水や、天窗等の機器を自動制御するシステム。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データに基づく栽培により、ほ場内の環境を最適に保ち、高品質化や収量増加・安定化が可能になる。</li> <li>・いつでも、どこでも環境データを確認できる。</li> </ul>
A I を活用した病害虫診断技術	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農業者がスマートフォン等で撮影した画像をA Iにより瞬時に病害虫診断を行う。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・経験の少ない新規就農者等においても、正確な病害虫診断が可能になる。</li> <li>・病害虫被害の早期発見につながり、適期防除や栽培改善が可能になる。</li> </ul>
運搬ロボット	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラ等により、作業者と一定距離を保ちながら追従走行等により収穫物や資材等の運搬を行う。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・収穫物運搬や資材運搬の軽労化が可能になる。</li> </ul>
ロボット防除機	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハウス内のレールや畝間を自動走行し農薬散布を行う。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・防除作業にかかる労力の軽減及び労働時間の削減が可能になる。</li> <li>・作業者に農薬がかかる心配が無くなる。</li> </ul>
出荷予測技術・開花調整技術	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産者の栽培管理状況と温度、日射量など栽培環境データからA I 技術を活用して出荷見通しを高精度に予測し、さらには開花等を調整できる技術。</li> </ul>

	<p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・需要に応じた出荷が可能となり、有利販売が期待できる。</li> </ul>
技術伝承システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熟練農業者の技能等を映像やVRによる疑似体験、問題集等のコンテンツで学習できる。</li> <li>・センシングデータ等を蓄積・分析して熟練農業者の栽培技術を見える化し、管理ポイントを明確化することができる製品もある。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熟練農業者のノウハウが短期間で習得可能になる。</li> </ul>



## (6) 肉用牛

### 【現状と課題】

- ・発情発見や分娩監視のために24時間体制で牛の体調観察を行うことは、農業者にとって、体力的、精神的な負担も大きいいため、作業の省力化が必要である。また、分娩事故を回避することによる経営改善が必要である。
- ・毎日の哺乳作業や給餌に手間と時間を要しており、省力化が必要である。

### 【現場のニーズに対応した技術・導入効果】

技術名	技術概要及び導入効果
分娩及び発情監視システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・親牛を温度センサ及び歩数計で監視し、「発情の兆候」「分娩の約24時間前」「1次破水時」を察知しメールで通知するシステム。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・24時間体制での監視の必要がなくなり、的確に発情や分娩の兆候を把握できることで、体力的、精神的負担からの解放が期待できる。</li> <li>・分娩事故の回避及び分娩間隔の短縮により、経営改善が期待できる。</li> </ul>
哺乳ロボット	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動で子牛に哺乳を行うシステム。センサーで個体識別し、予め設定された量の授乳と記録が可能である。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・哺乳に要する手間が軽減され、作業の省力化が期待できる。個体毎に哺乳状況が把握できるため、適正な育成管理が実現できる。</li> </ul>
自動給餌機	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・餌の運搬と給餌を自動で行うシステム。個体別の給餌回数や量の設定ができ、適切な飼養管理が可能である。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・給餌の自動化による省力化、適切な飼養管理による飼育コスト低減が実現できる。</li> </ul>

## (7) 酪農

### 【現状と課題】

- ・発情発見や分娩監視のために24時間体制で牛の体調観察を行うことは、農業者にとって、体力的、精神的な負担も大きいため、作業の省力化が必要である。また、分娩事故を回避することによる経営改善が必要である。
- ・毎日の搾乳や哺乳作業、給餌に手間と時間を要しており、省力化が必要である。
- ・乳質の向上、繁殖や疾病管理の徹底による収益向上が必要である。

### 【現場のニーズに対応した技術・導入効果】

技術名	技術概要及び導入効果
分娩及び発情監視システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・親牛を温度センサ及び歩数計で監視し、「発情の兆候」「分娩の約24時間前」「1次破水時」を察知しメールで通知するシステム。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・24時間体制での監視の必要がなくなり、的確に発情や分娩の兆候を把握できることで、体力的、精神的負担からの解放が期待できる。</li> <li>・分娩事故の回避及び分娩間隔の短縮により、経営改善も期待できる。</li> </ul>
哺乳ロボット	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動で子牛に哺乳を行うシステム。センサで個体識別し、予め設定された量の授乳と記録が可能である。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・哺乳に要する手間が軽減され、作業の省力化が期待できる。個体毎に哺乳状況が把握できるため、適正な育成管理が実現できる。</li> </ul>
搾乳ロボットと生乳分析システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・牛が装置へ入ると自動で搾乳を行い、個体別に日々の泌乳量や乳質データを収集するシステム。日々の生乳分析結果を確認することが可能である。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・搾乳作業に要する体力的負担の軽減が期待できるとともに、多回搾乳による牛体への負担が減り、平均乳量増加や乳脂率向上、繁殖や疾病管理による収益向上が期待できる。</li> </ul>

ICT-TMRミキサー (ICT 計量ユニット)	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・混合飼料のレシピを指示し、誰でも同じ飼料混合を行うことができるシステム。</li></ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・給餌の自動化、適切な飼養管理による飼育コスト低減が実現できる。</li></ul>
--------------------------	--

## (8) 水産（河川漁業）

### 【現状と課題】

- ・河川上流域のダム湖での外来魚が増加している。外来魚を効率的に駆除するため、目視による確認ができない急峻な場所でも産卵床を確認できる技術が求められている。
- ・令和2年における遊漁者数は、延べ36.2万人で最盛期（平成5年延べ119万人）の約3割に落ち込んでいる。
- ・遊漁承認証（以下「遊漁証」という。）の購入は販売所に限られ、購入に時間的、地理的な制限があるため、24時間どこでも遊漁証が購入できるシステムが必要である。

### 【現場のニーズに対応した技術・導入効果】

技術名	技術概要及び導入効果
ドローンからの画像解析による外来魚の産卵床の位置と数の把握	(技術概要) ・ドローンで上空から撮影した画像の解析により、外来魚の産卵床の場所と水深が同時に把握できるシステム。 (導入効果) ・人が近づけない位置にある産卵床を、船を出すことなく効率よく監視できる。
ネット上で遊漁証が購入できるシステム	(技術概要) ・パソコンやスマートフォンからネット上で遊漁証が購入できるシステム。 (導入効果) ・遊漁証販売所が開いていない深夜や早朝においても遊漁証の購入が可能となり、釣り人へのサービス向上が実現される。 ・遊漁証の作製費、遊漁証の配布や回収に係る業務や経費の削減が期待される。

## (9) 水産（養殖漁業）

### 【現状と課題】

- ・令和2年における養殖業経営体数は79件で、平成19年の約7割まで減少している。
- ・養殖池の飼育環境及び養殖魚の飼育状況（給餌量、飼育尾数、平均体重、健康状態等）の観察に労力がかかる。また、尾数や体重の測定を頻繁に行うと養殖魚へのストレスが過多となる。
- ・養殖池の飼育水の状況は、現状では目視で把握するしか無いが、特に悪天候時には危険を伴うため、安全な場所から状況を把握できる技術が必要である。また、飼育水の状況が急変した場合、緊急に対応する必要がある。

### 【現場のニーズに対応した技術・導入効果】

技術名	技術概要及び導入効果
飼育池の状況を確認できるシステム	<p>1 屋外での流水飼育の場合 (技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・水位、水温、D0、pH等の観測機器とスマートフォン等の携帯端末を接続し、ネット上で飼育水の状況をリアルタイムに知ることができるシステム。</li></ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・離れた場所から飼育水の状況を把握できる。</li><li>・手動観測よりも観測間隔をはるかに短くすることができる。</li><li>・観測データをリアルタイムにグラフ化することにより、飼育環境の変化を詳細に把握することができる。</li><li>・飼育水の状況が急変し、緊急的な対処が必要な場合、アラートで知らせることにより、遅滞なく対応できる。</li><li>・夜間および悪天候時でも安全に確認できる。</li></ul> <p>2 閉鎖循環飼育の場合 (技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・飼育水の状況（水温、D0、pH、各種ミネラル分等）を定期的に計測する機器とスマートフォン等の携帯端末を接続し、ボイラーやエアレーション、給水システム等とを連動して、設定した飼育条件を維持できるよう制御するシステム。自動給餌器やフィッシュポンプを組み合わせた飼育魚の計数システム等を導入することで、さらに効率的な飼育管理が可能となる。</li></ul>

	<p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ネット経由でアラートを通知することで、遠隔操作による水質維持も可能となり、養殖現場の省力化が図られる。</li> <li>・ 夜間および悪天候時でも安全に確認できることから、異常時の迅速な対応が可能となる。</li> <li>・ 成長や飼養尾数の変化を正確に把握できることから、より効率的な給餌量を設定でき、飼育に係るコスト低減が図られる。</li> </ul>
飼育魚の状況を確認できるシステム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自動給餌器や水中カメラ等の機器とスマートフォン等の携帯端末を接続し、ネット上で飼育魚の状況をリアルタイムに監視でき、必要に応じてアラートが入るシステム。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 離れた場所から飼育魚の状況（摂餌状況、遊泳状況、体表等の異常の有無当）を把握できる。</li> <li>・ 画像解析により、飼育尾数および平均体重の経時的な把握が可能となる。</li> <li>・ 自動給餌器による給餌量把握を経時的に把握し、画像による飼育魚の状況により、給餌を止める必要があると判断した場合は、遠隔操作により、自動給餌機を止めるなど、きめ細かな飼育管理が可能となる。</li> <li>・ 飼育魚の急変をアラートで知らせることにより、高齢者や新規参入者でも遅滞なく対応できる。</li> <li>・ 夜間および悪天候時でも安全に確認できる。</li> </ul>
クラウド型生産管理システム	<p>(技術概要)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 飼育状況や生産履歴、種苗の導入や出荷に関するデータを管理するシステム。組合に所属する経営体間で情報を共有することが可能。</li> </ul> <p>(導入効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 組合内の経営体間で情報を共有化することで、各経営体の生産状況を把握し、出荷や種苗の導入量、導入時期のコントロールが可能。</li> </ul>

## (10) 鳥獣害

### 【現状と課題】

- ・野生鳥獣を効率よく捕獲するには、農地周辺のみでなく、山中にもわなを設置する必要があるが、わなの設置後は、毎日の見回りが必要であり、捕獲監視の作業の省力化が必要である。
- ・捕獲作業にかかる人の手配などを効率的に行うため、捕獲の有無が事前に分かるシステムが求められている。
- ・河川でのカワウの追い払いは、テグス張りやロケット花火での脅しが行われているが、漁業者の労力が大きく、省力化が求められている。

### 【現場のニーズに対応した技術・導入効果】

技術名	技術概要及び導入効果
ICT自動捕獲システム等	(技術概要) ・獣がわなに掛かるとメールで知らせる機能や、獣が檻に入ると自動で扉が閉まる機能などを有し、捕獲状況が離れた場所でも確認できるシステム。 (導入効果) ・見回り等の監視作業が省力化できることで、体力的、精神的な労力が軽減するとともに、農作業等、他の作業にかける時間の確保が期待できる。
ドローンによるカワウの追い払い	(技術概要) ・アユの稚魚放流時期を中心に、漁場に飛来するカワウに対しドローンによる追い払いを実施する技術。 (導入効果) ・早朝にロケット花火を使用する必要がなく、河川近くの住民からの苦情がなくなる。 ・少ない人員で効果を出すことができ省力化につながる。

## 6 スマート農業技術導入モデル

### 土地利用型作物（水稻）

#### ① 経営・生産管理システム

平坦地

中山間

##### 技術概要

- ほ場ごとの作付状況（品目、品種等）や栽培管理状況（農薬・肥料の種類、使用量、散布日等）を地図情報で一元的に管理するシステム。
- ほ場ごとの作業をスマートフォン等で記録し、作業者間での作業内容の共有等ができる。

##### ●価格帯（目安）

2.4万円～/年間

##### ●主なメーカー

ウォーターセル（株）、オプティム（株）、NECソリューションイノベーター（株）、（株）クボタ、JA全農、TrexEdge（株）、農研機構、パナソニック（株）、freee（株）、ヤンマーアグリジャパン（株）

##### 導入目安

- ほ場の筆数が多く、栽培品目や品種が多様である。
- 紙により管理を行っており、経営管理に時間を要している。
- GAP認証取得又は、取得意向がある。
- 複数の作業員がいる。

##### ●機械の特徴・留意事項

- ・多種多様なシステムが開発されており、システムによって機能が異なるため、導入目的に合った機能を確認し、選択することが必要である。
- ・効果的な活用を行うためには、作業員全員が操作できる必要がある。
- ・使用する人数分のアカウントが必要なため、使用人数に応じて利用料が異なる場合がある。
- ・GAP認証取得に対応したシステムもあり、経営改善への効果が期待できる。
- ・農業機械と連動できるシステムもあり、機械での作業時間等がリアルタイムで記録できる。

##### 導入効果

- 作業や栽培管理等の状況を共有化することにより作業効率を高めることができる。
- 機械の稼働状況を把握し、効率的な作業指示が可能となる。
- 作業状況を正確に把握でき、的確な作業指示を出すことが可能となる。
- ほ場ごとに投下した資材を把握することができ、収量及び品質向上に向けた栽培改善が可能となる。

全体作業時間

**5%削減**

※面積65haの場合

（根拠データの詳細）

メーカー：(株)クボタ KSAS  
条件：65ha、従業員5名  
新潟県上越市

出典：農林水産省資料

##### 導入に係る年間の費用対効果

新規導入

費用対効果（30ha）	（千円）	計算基礎
① 導入コスト	0	※パソコンがない場合は、別途導入が必要
② ランニングコスト	24	システム利用料
③ 年当たり経費計(①+②)	24	
④ 作業時間削減効果	207	2,190時間(全体経営管理時間)×5%×1,892円/時(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	183	



クボタKSAS画面

- ・ほ場ごとの作付状況を地図上で色分けして表示が可能である。
- ・農薬、肥料等の情報を登録し、管理が可能である。
- ・ほ場ごとの作業履歴を確認することが可能である。



# 土地利用型作物（水稲）

## ② ロボットトラクタ（自動運転レベル2）

平坦地

### 技術概要

- 衛星からの電波と基地局からの補正情報により、誤差数cmでほ場内を無人・有人で自動走行（ハンドル操作、発進・停止、作業機制御を自動化）するトラクタ。
- タブレットやリモコンによる遠隔操作が可能。
- 有人トラクタで無人トラクタの監視を行いながら、同時に作業する「2台協調作業」が可能。

### 導入目安

経営面積	15ha以上
1筆当たり面積	1筆30a以上を推奨

### 導入効果

- 有人－無人の2台協調作業により、作業時間の短縮やオペレーター1人当たりの作業可能面積の拡大が可能となる。
- 誤差数cmの高精度測位により、不慣れな者でも精度の高い作業が可能となる。

耕耘・代かき作業時間  
**48%削減**  
※面積15haの場合

（根拠データの詳細）  
メーカー：ヤンマーアグリジャパン(株)  
ロボットトラクタ  
面積：15ha  
条件：社内ロータリー作業テスト

出典：農林水産省資料

### ●価格帯（目安）

約1,000～1,500万円

### ●主なメーカー

井関農機（株）、（株）クボタ、  
ヤンマーアグリジャパン（株）

### ●機械の特徴・留意事項

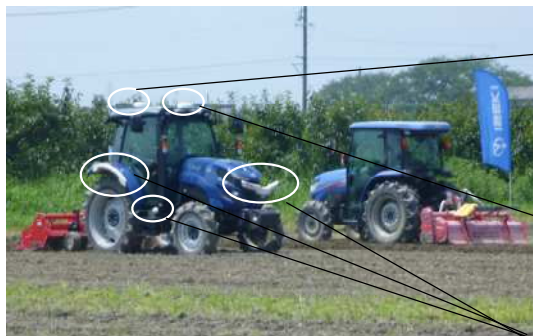
- ・使用者は、ロボットトラクタをほ場内やほ場周辺から常時監視し、非常時等の操作を行う必要がある。
- ・デジタル無線方式によりRTK測位を行う場合、位置情報を取得する移動式基地局の範囲は半径約2kmであり、離れたほ場では基地局を移動させる必要がある。
- ・ほ場の外周は人が運転する必要があるため、小区画のほ場は不向きである。
- ・山間部などでは衛星からの電波受信状態により、機能が使えない場合がある。
- ・自動走行は、ほ場内の作業のみで可能であり、道路の自動走行はできない。
- ・ほ場には、使用者以外の者を立ち入らせないよう、看板設置による注意喚起等を行う。
- ・使用にあたっては、農林水産省の「ロボット農機の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」を遵守する。
- ・経営・生産管理システムと連携して作業データの自動取得が可能である。

耕耘・代かき

### 導入に係る年間の費用対効果

アシスト機能なしトラクタ(65ps)導入の場合と比較

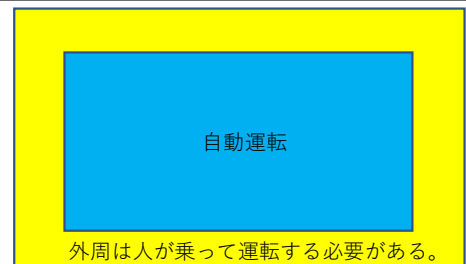
費用対効果 (30ha)	(千円)	計算基礎 (トラクタ 65PS)
① 導入コスト	265	補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	—	※ 燃料費は別途必要。基地局の種類によっても別途通信料等が必要になる場合がある
③ 年当たり経費計(①+②)	265	
④ 作業時間削減効果	381	420時間(耕耘・代かき時間)×48%×1,892円(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	116	



ロボットトラクタ2台協調作業

センサ

・人や障害物を検知すると、自動走行を停止



使用に適するほ場：長方形、平行四辺形、台形

# 土地利用型作物（水稲）

## ③ トラクタ（自動操舵機能付き）（運転レベル1）

平坦地  
中山間

### 技術概要

- 主に直進走行をアシストするトラクタ。
- 測位技術にDGPS測位とRTK測位がある。
- RTK測位を活用した機種は、誤差数cmでほ場内を自動走行（ハンドル操作を自動化）できる。

### 導入目安

経営面積	15ha以上
1筆当たり面積	1筆30a以上を推奨

### 導入効果

- 誤差数cmの高精度測位により、作業に不慣れな者でも精度の高い作業が可能となる。
- 長時間の作業による疲労が軽減される。

耕起・代かき作業工程数  
**8%削減**  
※幅100m圃場の場合

(データの詳細)  
作業機幅:3m  
条件:幅100mの圃場作業行程数  
手動操作:37  
自動操舵:34

出典：農研機構資料

### ●価格帯(目安)

- ・既存トラクターへの機能追加の場合  
+357万円~/台

### ●主なメーカー

井関農機(株)、(株)クボタ、ジオサーフ(株)、東京計器(株)、(株)トプコン、(株)ニコンドリンブル、ニューホランド(株)、(株)フライトパイロット、ヤンマーアグリジャパン(株)

### ●機械の特徴・留意事項

- ・山間部などでは衛星からの電波受信状態により、機能が使用できないことがある。
- ・デジタル無線方式によりRTK測位を行う場合、位置情報を取得する移動式基地局の範囲は半径約2kmであり、ほ場によって、基地局を移動させる必要がある。
- ・ラインの一本飛ばしが可能で旋回の効率化が図られる。
- ・重複幅の減少による作業時間の短縮が図られる。
- ・経営・生産管理システムと連携して作業データの自動取得が可能である。

耕起・代かき

### 導入に係る年間の費用対効果

アシストなしトラクタ(65ps)導入の場合と比較

費用対効果 (30ha)	(千円)	計算基礎 (トラクタへ機能(RTK-GNSS方式)追加の場合)
① 導入コスト	△240	補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	—	※ 燃料費は別途必要
③ 年当たり経費計(①+②)	△240	
④ 作業時間削減効果	64	420時間(耕起・代かき時間)×8%×1,892円(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	304	



アグリロボトラクタ

- ・障害物を検知したり、作業経路から外れると自動運転を停止する。

手動運転で実施

自動運転  
※ただし、オペレーターは乗車

クボタアグリロボトラクタの場合

# 土地利用型作物（水稻）

## ④ 高性能田植機（直進アシスト機能付き）（自動運転レベル1）

平坦地  
中山間

### 技術概要

○DGPS測位により田植作業の直進をキープする田植機。

### 導入目安

経営面積	30ha以上
1筆当たり面積	1筆20a以上を推奨

### 導入効果

- 田植え時の基準線に沿って移植作業をサポートすることにより簡単にまっすぐな田植えが可能となる。
- 田面が見えなくても作業が可能であるため、田植前に落水処理を行う必要がない。
- 田植作業をスムーズに行うことができ作業時間を削減できる。
- 経験年数の少ない作業に不慣れな作業者でも、熟練者と同等の精度で作業を行うことが可能となる。
- 長時間の作業による疲労が軽減される。

●価格帯(目安)  
392万円~/台

●主なメーカー  
井関農機（株）、（株）クボタ  
ヤンマーアグリジャパン（株）

### ●機械の特徴・留意事項

- ・最初の一工程を人が操縦して、基準線を設定する必要がある。
- ・自動で旋回できる機種もある。
- ・ほ場の形状が変形している場合や、畦が崩れやすい場合、畦に障害物がある場合等には使用できないことがある。
- ・畦超えをした場合など、機体が大きく傾くと自動でエンジンが止まり、ほ場外への逸脱を防止する機種もある。
- ・経営・生産管理システムと連携して作業データの自動取得が可能である。

田  
植  
え

田植作業時間  
**15%削減**  
※面積25haの場合

(根拠データの詳細)  
メーカー: ㄆセキ NP80D-Z  
(8条植)  
条 件: ㄆセキ(8条植)との比較  
慣行区: 2.41hr/ha  
実証区: 2.05hr/ha

出典: 県内事例(実証プロジェクト)

### 導入に係る年間の費用対効果

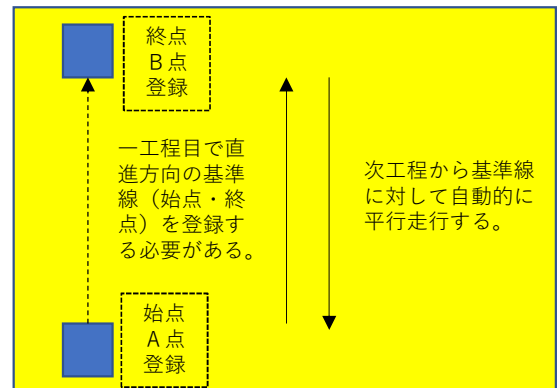
アシストなし田植機(8条植え)導入の場合と比較

費用対効果 (30ha)	(千円)	計算基礎
① 導入コスト	△93	補助事業(補助率1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	—	※燃料費は別途必要
③ 年当たり経費計(①+②)	△93	
④ 作業時間削減効果	77	270時間(田植時間)×15%×1,892円/時(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	170	



GNSS  
アンテナ

直進キープ田植機



# 土地利用型作物（水稲）

## ⑤ 高性能コンバイン（自動運転アシスト機能付き） （自動運転レベル1）

平坦地

### 技術概要

- 自動運転アシスト機能で作業を行うことのできるコンバイン。
- 刈り取り部分の幅や形状にあわせて刈取部の昇降や方向修正、刈取り・脱穀クラッチの入/切、次工程への旋回を自動で行う。
- 最適なタイミングで事前に登録しておいた排出ポイント（運搬用トラック）付近まで自動で移動する。

### 導入目安

経営面積	30ha以上
1筆当たり面積	1筆50a以上を推奨

### 導入効果

- 経験年数の少ない作業者でも熟練者と同じ作業が可能。
- 長時間の作業による疲労が軽減される。
- コンバインが最適なルートやグレンタンクの排出タイミングを判断し、効率的な刈取り作業が可能である。

**収穫作業時間 20%削減**  
※面積

(根拠データの詳細)  
メカ: (株)クボタ製 アグリロボコンバイン  
条件: 自脱型コンバイン(6条)との比較  
慣行区: 15分/10a  
実証区: 11.9分/10a

出典: 県内事例（実証プロジェクト）

### ●価格帯(目安)

1,730万円~/台

### ●主なメーカー

(株)クボタ、ヤンマーアグリジャパン (株)

### ●機械の特徴・留意事項

- ・自動運転アシストによる刈取り作業中は、作業エンジン回転数等を自動で制御する。
- ・旋回や後進をする際は、機体の動きを事前に音声で知らせる機能がある。
- ・デジタル無線方式によりRTK測位を行う場合、位置情報を取得する移動式基地局の範囲は半径約2kmであり、ほ場によって、基地局を移動させる労力がかかる。
- ・圃場の外周幅6mは人が操縦して刈り取る必要がある。(クボタアグリロボコンバイン)
- ・人が操縦する外周の刈り取り時に、圃場マップが自動で生成され、それをもとに圃場中央部は自動運転アシストにより作業できる。
- ・自動運転アシスト中もオペレーターの搭乗が必要である。
- ・万が一、オペレーターが危険を察知したときは、主変速レバーや緊急停止スイッチを操作することにより、安全に停止させることができる。
- ・経営・生産管理システムと連携して作業データの自動取得が可能である。

収穫

### 導入に係る年間の費用対効果

アシストなしコンバイン(6条刈り)導入の場合と比較

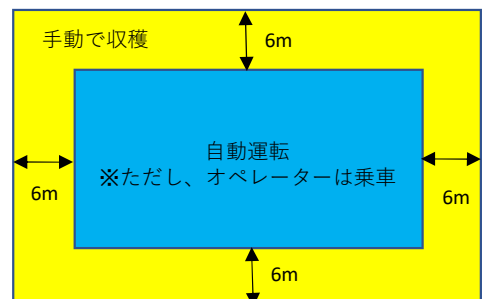
費用対効果 (30ha)	(千円)	計算基礎
① 導入コスト	70	同性能のアシスト機能なしとの差額。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	-	※ 燃料費は別途必要。
③ 年当たり経費計(①+②)	70	
④ 作業時間削減効果	114	300時間(刈取・脱穀時間)×20%×(1,892円/時(基幹労働費)×2人)
⑤ 導入効果額(④-③)	44	



GNSS  
アンテナ

直進アシスト機能付きコンバイン

- ① 手動運転で畦から6m以上収穫
- ② 内側の残った領域を自動運転で収穫  
※前後進、旋回も自動



クボタアグリロボコンバインの場合



# 土地利用型作物（水稻）

## ⑥ 高性能コンバイン（収量等センサ付き）

平坦地  
中山間

### 技術概要

- 収穫作業と同時に収量を測定することができるコンバイン。併せて食味、水分を測定する機種もある。
- ほ場ごとに収量等のバラツキを把握することが可能。
- クラウド型生産管理システムと連動させることにより、ほ場ごとの成績をグラフで確認することが可能。

### ●価格帯（目安）

1,140万円～/台

### ●主なメーカー

井関農機(株)、(株)クボタ  
ヤンマーアグリジャパン(株)

### 導入目安

経営面積	10ha以上
------	--------

### 導入効果

- 営農管理システムと連動することで、蓄積された収量等のデータを、次年度の作付け計画への活用が可能となる。
- 水分値ごとの仕分け乾燥を行うことができ、効率的な乾燥調整作業が可能となる。
- 搬入される籾の量があらかじめわかるため、乾燥機への振り分けがスムーズにできる。
- 乾燥機の容量に合わせて張り込みができるため、乾燥機を効率的に利用できる。

### ●機械の特徴・留意事項

- ・収量データ等をカラー液晶モニターで確認することができる。
- ・ほ場内の食味および収量のバラつきをマップ化することが可能である（オプション）。
- ・機種によっては、センサ部の後付け（機能追加）が可能である。
- ・収量センサの精度については、収量±5%（グレンタンク容量500kgの場合）、食味センサの精度については、水分含有率は概ね±1.5%、タンパク含有率は概ね±0.5%となるよう設計されているが、ほ場や作物条件によっては精度から外れる場合がある（クボタコンバイン）。
- ・直接通信ユニット（通信端末）搭載により、機械の位置情報、稼働情報を確認できる。
- ・経営・生産管理システムと連携して作業データの自動取得が可能である。

収穫

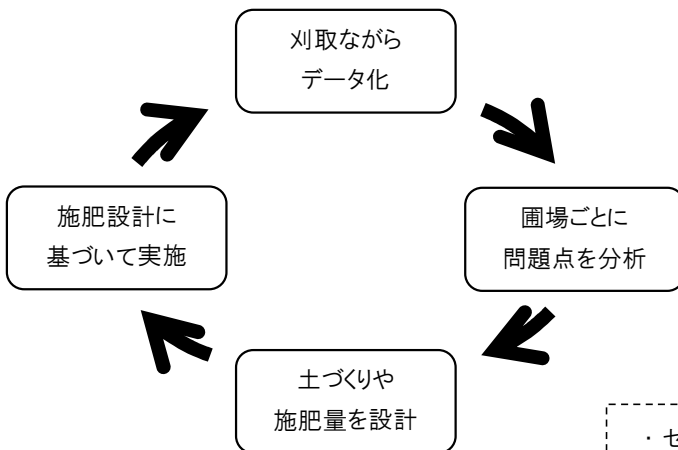
ほ場での籾運搬  
トラック待機時間  
**62%削減**  
※面積1.0haの場合

複数の乾燥機への  
振り分け時の選択時間  
**90%削減**  
※面積1.0haの場合

乾燥機の効率的利用  
張り込み量  
**80%→100%**  
※面積1.0haの場合

（根拠データの詳細）  
メーカー：ヤンマーアグリ(株)  
条件：1ha 同性能機との比較  
出典：県内事例

### 導入による効果



・センサーが計測したデータは専用のアプリからいつでもどこでもモニタリングが可能である。

# 土地利用型作物（水稲）

## ⑦ 農業用ドローン

平坦地  
中山間

### 技術概要

- ラジコン操縦又は自立飛行で農薬散布やセンシングを行うことが可能な機器。
- 無人ヘリと比べて騒音が少なく、小回りできることから中山間地域での利用が効果的。

### 導入目安

経営面積	20ha以上
1筆当たり面積	10～100a

### 導入効果

- 小規模なほ場でもきめ細やかな作業ができ、農薬の飛散も抑えることができる。
- 地上散布に比べ、防除作業の省力化と防除コスト（燃料費）を低減できる。
- 10aあたり1分程度で農薬散布ができ、大幅な作業時間の削減が可能となる。

**農薬散布作業時間  
50%削減**  
※面積1haの場合

(根拠データの詳細)  
メーカー：(株)ナイルワークス Nile-T19  
条件：動力散布機による防除との比較  
動力散布機：30分/ha  
ドローン：15分/ha

出典：県内事例

### ●価格帯(目安)

- ・ラジコン操縦型：60万円～/台
- ・自立飛行型：120万円～/台

### ●主なメーカー

- ・ラジコン操縦型  
(株)クボタ、(株)マゼックス、  
ヤンマーアグリジャパン(株)
- ・自立飛行型（設定された飛行ルートに従い自動で散布作業が可能）  
(株)クボタ、(株)ナイルワークス、  
ヤンマーアグリジャパン(株)

### ●機械の特徴・留意事項

- ・農薬散布は農薬取締法を、飛行は航空法等を順守する。
- ・オペレーターは、各ドローンメーカー等が開催する技術講習の受講が必要である。
- ・自律飛行型の場合、作業前にはほ場の位置情報の登録が必要である。
- ・1回の充電による飛行可能な面積が限られており、広範囲に作業をするためには予備のバッテリーが必要である。
- ・ラジコン操縦型においては、作業時にオペレーターとナビゲーターの配置が必要である。
- ・カメラを搭載したドローンの空撮により、生育状況や病害虫の発生状況等の見える化に活用できる。

病害虫防除

### 導入に係る年間の費用対効果

### 動力散布機導入との比較

費用対効果 (30ha)	(千円)	計算基礎(ラジコン操縦型ドローンの導入の場合)
① 導入コスト	△630	補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	660	年間保険料、メンテナンス費
③ 年当たり経費計(①+②)	30	
④ 作業時間削減効果	85	90時間(農薬散布時間)×50%×(1,892円/時(基幹労働費)×2名)
⑤ 導入効果額(④-③)	55	

### 導入経費比較

### ラジコンヘリとの比較 (単位:千円)

	ドローン	ラジコンヘリ
機体一式	6,247	15,046
オペレーター育成	241	534
年間保険料	330	560
年間維持管理費	330	740
合計	7,148	16,880



自動飛行農業用ドローン

# 土地利用型作物（水稲）

## 参考

### ドローンによる農薬等の空中散布を行う場合の関係法令等について

- ドローンで農薬散布を行うために、特定団体の資格、免許、ライセンス等の取得義務はないが、航空法に基づき、機体の登録及びリモートIDの搭載が必要。  
※有人地帯（第三者上空）における補助者なし目視外飛行については一等ライセンスの取得が必要。  
（現時点（令和4年11月末日現在）で実用化されていない。）  
※令和4年6月20日までに機体の登録を受けた場合には、リモートID搭載義務は適用されない。

ただし、航空法に基づく飛行の許可・承認に当たって、ドローンを飛行させる者が一定の技能・飛行経歴を有することが必要となるため、航空局HPに掲載されている講習団体に習得することが望ましい。

- ドローンで農薬散布を行う場合など特定の方法による飛行を行う場合には、航空法に基づき、あらかじめ国土交通大臣の承認が必要。
- また、航空法に定められた空域で空中散布を行う場合には、国土交通大臣の許可が必要。

- 許可・承認申請の際に、
- ①ドローン機体の機能・性能
  - ②操縦者の飛行経歴・知識・技能
  - ③空中散布に係る安全確保体制（飛行マニュアルなど）に関する資料の提出が必要。

### 【飛行方法】

夜間飛行	目視外飛行	第三者等との距離が30m未満飛行	イベント上空飛行	危険物輸送 ※農薬散布等	物件投下 ※農薬散布等
承認 (国土交通大臣)	承認 (国土交通大臣)	承認 (国土交通大臣)	承認 (国土交通大臣)	承認 (国土交通大臣)	承認 (国土交通大臣)

### 【飛行場所】

屋内、網等で四方・上部が囲まれた空間	屋外				
	地表又は水面から150m以上の高さの空間	空港等の周辺の上空の空域	人口集中地域の上空	緊急用務空域	左記以外
規制なし	許可 (国土交通大臣)	許可 (国土交通大臣)	許可 (国土交通大臣)	許可 (国土交通大臣) ※原則飛行禁止	規制なし

- 上記の航空法に基づく飛行禁止空域のほか、「小型無人機等の飛行禁止法」や都道府県・市区町村等の地方公共団体が定める条例等により飛行が禁止されている場所・地域があるので、確認のうえ必要に応じて手続きを行うこと。
- 「農薬取締法」及び「農薬を使用する者が遵守すべき基準を定める省令」に基づき、オペレーター等は、農作物や人畜、周辺環境等に被害を及ぼさないようにする責務を有する。
- また、安全かつ適正な空中散布を行うため、農薬使用者が空中散布を行う際の一定の目安として策定された「無人マルチローターによる農薬の空中散布に係る安全ガイドライン」を遵守する。

# 土地利用型作物（水稲）

## ⑧ 水管理システム（水田センサ・自動給水装置）

平坦地  
中山間

### 技術概要

- スマートフォン等により、水田の水位、水温等をリアルタイムで確認できる機械。（水田センサ）
- 給水口栓やゲートの開閉をスマートフォン等により遠隔操作することで水管理が可能な機械。（自動給水装置）

### 導入目安

1筆当たり面積	40a以上（1筆あたり水田センサ及び自動給水栓を1基設置して計算）
---------	-----------------------------------

### 導入効果

- 遠地のほ場に行かずに遠隔操作により給水が可能となるため、水管理に必要な作業時間を削減できる。
- 設定した水位で水管理することで、肥料の流亡や農薬散布後の止水を適正に管理することができる。

水管理作業時間  
**62%削減**  
※21.7haの場合

（根拠データの詳細）  
メカ：積水化学工業(株)製 自動給水栓及び水田センサ  
条件：自動給水栓及び水田センサ設置ほ場となしほ場との水管理時間を比較  
従来ほ場：2.1時間/10a  
設置ほ場：0.8時間/10a

出典：県内事例

### ●価格帯(目安)

224万円～/30ha  
・水田センサ・給水ゲート：30基  
・基地局：1基（レンタル）

### ●主なメーカー

(株)笑農和、(株)クボタケミックス、住友商事(株)、積水化学工業(株)、(株)farmo、ベジタリア(株)

### ●機械の特徴・留意事項

- ・自動給水栓には、タイマー型やリモコン型などの種類があるため、導入には特徴を確認し、目的に沿ったタイプを選択する必要がある。
- ・センサや給水栓は、ほ場毎に設置することが必要である。したがって、どのほ場に設置するか、全体で何台必要かを検討し、設置コスト及びランニングコストをあらかじめ把握する必要がある。

水管理

### 導入に係る年間の費用対効果

新規導入

費用対効果（20ha）	（千円）	計算基礎
① 導入コスト	143	水位センサ、給水ゲート及び消耗品 計1,496千円、補助事業（補助率1/3）を活用、減価償却期間：7年、1筆あたりのほ場面積：1ha ※パソコンがない場合は、別途導入が必要
② ランニングコスト	0	通信料不要の機種を選定した場合
③ 年当たり経費計(①+②)	143	
④ 作業時間削減効果	468	200時間×62%×1,892円/時(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	325	



自動給水栓

- ・スマートフォンやPCで水位の設定が可能である。
- ・品種ごと等、複数の制御スケジュールを作成できるため、ほ場、品種が複数ある場合でも、水管理の自動運転が可能である。
- ・給水栓にごみが溜まらないようにするためのごみ処理対策が必要である。



# 土地利用型作物（水稲）

## ⑨ リモコン草刈機

平坦地  
中山間

### 技術概要

- リモコン操縦により遠隔で草刈りを行う機器。
- 法面などの傾斜地での作業も可能。

### 導入目安

経営面積	5 ha以上
------	--------

### 導入効果

- 従来の刈払機に比べ草刈作業を軽労化でき、傾斜地における長時間の辛い姿勢による作業疲労を軽減する。特に、夏場の草刈作業の疲労感を大幅に軽減できる。
- 草刈作業の時間を大幅に削減することができる。
- オペレーターと草刈機は離れているため、小石の飛散等、農作業事故リスクが軽減される。
- 傾斜に立つことなく、安全な場所で操作を行うことができる。

草刈作業時間  
**31%削減**  
※面積2.6aの場合

(根拠データの詳細)  
メーカー:(株)アテックス 神刈  
条件:刈払機とリモコン式草刈機で  
比較。(10a当たり作業時間)  
刈払機:85分、神刈:58分

出典:県内事例

### ●価格帯(目安)

100万円~/台  
(走行ユニット+草刈アタッチメント)

### ●主なメーカー

(株)ササキコーポレーション、  
(株)クボタ、サンエイ工業(株)、  
(株)アテックス

### ●機械の特徴・留意事項

- ・ガソリン式やモータ式、ハイブリッド式がある。
- ・傾斜40°以上の急傾斜の使用は避ける。
- ・作業に当たり、草刈機に巻き込まれにくい服装やヘルメットを着用すること。
- ・斜面で使用する場合、安全性を考慮して、作業者は機械より高い位置で操作を行う。
- ・斜面で機械がスリップする危険性があるため、悪天候での使用は避ける。

畦畔管理

### 導入に係る年間の費用対効果

新規導入

費用対効果 (30ha)	(千円)	計算基礎
① 導入コスト	314	補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト		※燃料費は別途必要。
③ 年当たり経費計(①+②)	314	
④ 作業時間削減効果	264	450時間(畦草刈時間)×31%×1,892円/時(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	△50	



リモコン式草刈機(神刈RJ700)

・導入機械の価格帯によっては、1経営体では費用対効果を出すことが難しい場合があるため、地域内でシェアリングを行いコスト低減を図る取組みが必要である。

・クローラタイプのため傾斜地でも安定した作業が可能である。  
・走行はモータ、草刈作業はエンジンである。  
・作業傾斜角度に応じ、エンジン傾斜自動制御を搭載し、最大傾斜角度45°まで作業が可能である。

# 施設園芸（平坦地域）

ハウス内環境の見える化

## ① ほ場・施設環境モニタリング（ステップ1 見える化）

### 技術概要

- 植物に適した環境づくりのために、施設内の環境を見える化して改善点を明確にするための環境測定機器。
- 温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度等の施設環境を自動で測定し、データを蓄積、スマートフォン等で見える化することが可能。

### 導入目安

経営面積	15a 以上
------	--------

### 導入効果

- 現状の施設環境を数値で把握でき、データとして保存し、過去データとの比較が容易にできる。
- 生産者間でデータを共有することにより、高収量・高品質農家のデータと比較し改善することができる。
- インターネットに接続できればモバイル端末でデータを確認でき、異常値を遠隔地で知ることができる。

環境改善点の見える化

作業記録時間  
約33時間削減

出典：県内事例

篤農家技術の共有

### 導入に係る年間の費用対効果

新規導入

費用対効果（10a）	（千円）	計算基礎
① 導入コスト	7	本体販売額：75千円、補助事業（補助率：1/3）を活用。減価償却期間：7年
② ランニングコスト	24	年間利用料、通信費
③ 年当たり経費計（①+②）	31	
④ 作業時間削減効果	63	手書き記録時間10分/60分×200日×1,892円/時（基幹労働費）
⑤ 導入効果額（④-③）	32	

### ●価格帯（目安）

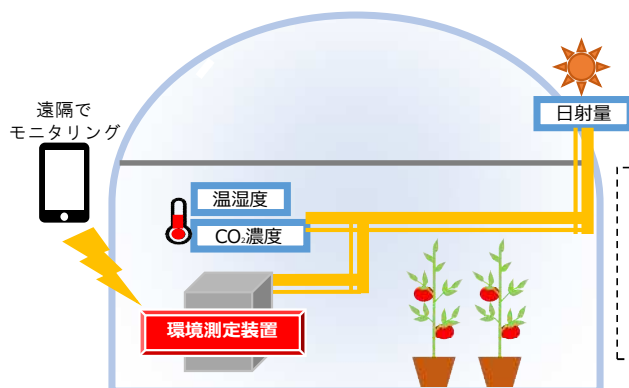
- 本体販売額 7.5万円～/台
- ・安価な物は日射量、EC、水分センサ等がオプションとなる。
  - ・クラウドデータ保存の年間利用料が発生するタイプが多い。
  - ・インターネット環境なしの温度・湿度測定のみ2万円～/台（センサ付）

### ●主なメーカー

（株）IT工房Z、（株）NPシステム開発、NECソリューションイノベータ（株）、（株）ジョイ・ワールド・パシフィック、（株）誠和、（株）チノー、データプロセス（株）、ネポン（株）、PSソリューションズ（株）

### ●機械の特徴・留意事項

- ・温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度を測定する機能が標準装備されている。
- ・日射量、地温、EC、pF、排液量（養液栽培等）等が測定できる機器もある。
- ・適正な位置に設置したセンサで正確なデータを取得する必要がある。  
\*温湿度センサは通風塔内に設置
- ・センサの定期的なメンテナンス（更正）が必要である。



施設内環境測定イメージ図

- ・各種センサにてハウス内の各種環境を測定し環境測定装置にデータを蓄積する
- ・インターネットに接続することでスマートフォンやパソコンからリアルタイムにモニタリングすることが可能になる。

# 施設園芸（平坦地域）

## ② ほ場・施設環境モニタリング（ステップ2 機器単独制御）

### 技術概要

- 施設内を適正環境に制御するための機器。
- 設定は手動で行う。
- インターネットに接続できる場合は、パソコンやモバイル端末で遠隔制御が可能になる。

### 導入目安

1台あたり面積 15~30a

### 導入効果

- 施設環境を理想値に近づけることができる。
- 施設環境を改善することで生産コスト低減、品質向上及び収穫量増大に繋がる可能性がある。
- 設定値に基づく機器制御及び遠隔制御により施設環境の管理作業省力化を図ることができる。
- 手動管理によるミスを防ぐことができる。

### ●価格帯(目安)

- ・温度調整機 暖房機に接続する温度コントローラ 9万円
- ・側面、谷換気(温度センサ付き) 20万円~/1棟
- ・光合成促進装置(炭酸ガス発生装置) 10a用52万円

### ●主なメーカー

(有)エコテック、(株)桂精機製作所、三州産業(株)、(株)タケザワ、フルタ電機(株)、ネボン(株)

### ●機械の特徴・留意事項

- ・温度制御は暖房機、換気による。
- ・炭酸ガス発生装置を導入する場合は、濃度、稼働の単独制御が必要である。
- ・将来複合制御を考えている場合は導入機器が対応可能であるか確認が必要である。

単独環境制御

ポイントでの課題解決

ハウス側窓・天窓開閉作業時間  
約25時間削減

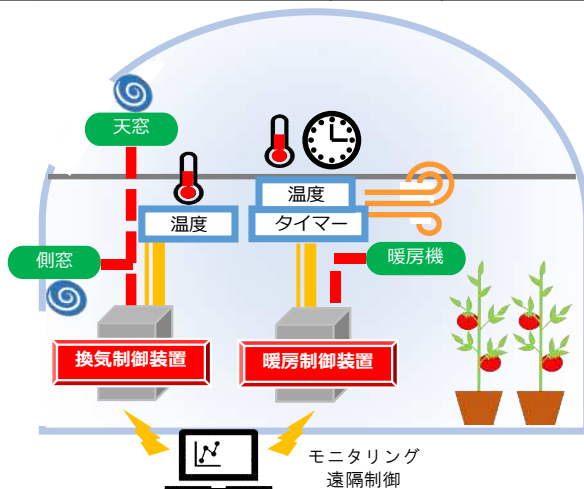
出典：県内事例

### 導入に係る年間の費用対効果

新規導入

間口7m、3連棟で試算

費用対効果 (10a)	(千円)	計算基礎
① 導入コスト	41	暖房調整機9万円、自動換気20万円、減価償却期間:7年
② ランニングコスト	—	
③ 年当たり経費計(①+②)	41	
④ 作業時間削減効果	47	ハウス側窓・天窓開閉、10分÷60分×5か月×1,892円/時(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	6	



機器単独環境制御イメージ図

- ・温度等の測定値や、タイマー等の入力をもとに一つの制御装置で一つの装置を制御している。
- ・制御盤に設定値を手動で入力する必要があるが、手動管理の際のミスを防ぐことができる。
- ・インターネットに接続することで測定値のモニタリングや装置の遠隔操作が可能になる。

# 施設園芸（平坦地域）

## ③ ほ場・施設環境モニタリング（ステップ3 複数機器集約制御）

### 技術概要

- 単独制御していた複数の機器を、1つの制御盤で制御する機器。
- 設定は手動で行う。

### 導入目安

1台あたり面積 15~30a

### 導入効果

- 複数の機器を一元的に管理することで、効率的な環境制御が可能になり、光合成能力が向上するなどの効果が期待できる。
- 施設環境データ及び、各環境時における制御機器の管理データを一元的に蓄積することで栽培技術のマニュアル化に繋がる可能性がある。

### ●価格帯(目安)

環境制御機器販売額  
42万円~130万円/台  
※ メーカーによりセンサー代は別途の場合がある。  
※ 暖房機、炭酸ガス発生機等は含まれていない。

### ●主なメーカー

ディーピーティー(株)、データテクノロジー(株)、ニッポー(株)、ネポン(株)

### ●機械の特徴・留意事項

- ・機器の導入効果を出すためには、栽培ノウハウが必要である。
- ・必要最小限の機器で構成できるので、自由度は高い。

効率的な  
機器制御

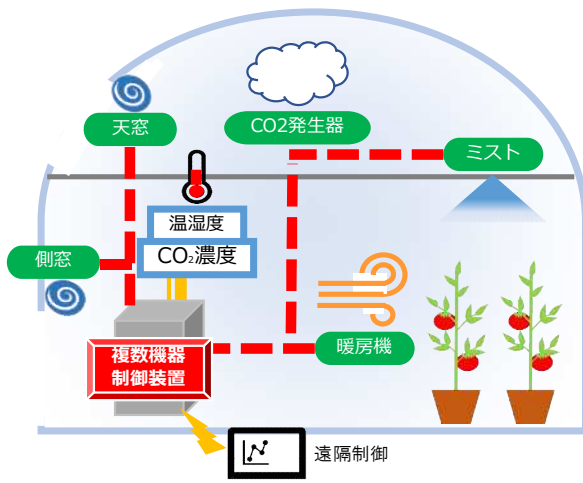
ハウス側窓・天窓開閉  
作業時間  
約25時間削減

出典：県内事例

### 導入に係る年間の費用対効果

### 単独制御機器導入との比較

費用対効果 (10a)	(千円)	計算基礎
① 導入コスト	△8	20aで単独制御装置一式1,195千円、複数機器集約制御装置1,030千円は暖房機、光合成促進装置、ミスト、換気窓、カーテン、測定機器等補助事業(補助率:1/3)を活用。耐用年数期間:7年
② ランニングコスト	12	20a当たり24千円、統合制御機器クラウド使用料等
③ 年当たり経費計(①+②)	4	
④ 作業時間削減効果	104	装置の操作時間等10分/日削減 10分÷60分×11ヵ月×1,892円/時(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	100	



- ・温度やCO<sub>2</sub>濃度、日射量等の測定値をもとに、複数の装置を一つの制御盤にて制御する。
- ・それぞれの装置は連動しておらず、手動にて入力された設定値に基づき作動する。
- ・インターネットに接続することで測定値のモニタリングや装置の遠隔操作が可能になる。

複数機器集約制御イメージ図

# 施設園芸（平坦地域）

## ④ ほ場・施設環境モニタリング（ステップ4 複合環境制御）

### 技術概要

- 施設内外の様々な環境要因を勘案し、植物の最適な栽培環境となるよう、複数機器を自動で制御する技術。
- 制御環境項目は温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度、日射量、地温（培地温含む）である。

### 導入目安

1台当たり面積 20～50a

### 導入効果

- 日光合成量が最大になるよう施設内環境制御を連動することで、品質向上及び収穫量増大に繋げることができる。
- 植物に適した栽培データを蓄積することで栽培技術のマニュアル化が可能となる。
- 栽培技術のマニュアル化に伴い、経験年数が少ない生産者でも高度な環境制御が可能になる。

### ●価格帯（目安）

販売額 250万円～370万円／台

- ※ メーカーによりセンサー代は別途の場合がある。
- ※ 暖房機、炭酸ガス発生機等は含まれない。

### ●主なメーカー

イノチオアグリ(株)、(株)誠和、トヨタネ(株)、渡辺パイプ(株)

### ●機械の特徴・留意事項

- ・制御できる環境項目が多いほど高額なため制御したい環境項目を厳選する。
- ・高軒高、連棟など環境制御に見合った施設、暖房機等の装備が必要である。
- ・既存の施設に導入する場合は、導入前に導入可能な施設かメーカーに確認する。

統合環境制御

収量  
約10%向上  
※面積4haの場合

出典：農林水産省  
「農業新技術の現場実装  
推進プログラム」

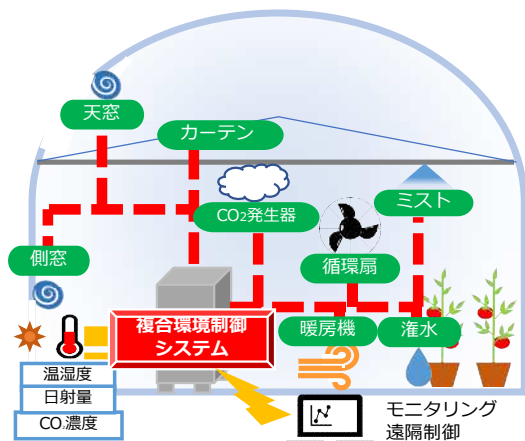
ハウス側窓・天窓開閉  
作業時間  
約25時間削減

出典：県内事例

### 導入に係る年間の費用対効果

### 単独制御機器導入との比較

費用対効果（10a）	（千円）	計算基礎
① 導入コスト	27	20aで単独制御装置一式1,195千円、複合制御装置1,754千円、補助事業（補助率：1/3）を活用。耐用年数期間：7年
② ランニングコスト	18	20a当たり36千円、統合制御機器クラウド使用料等
③ 年当たり経費計（①+②）	45	
④ 作業時間削減効果	104	装置の操作時間等10分/日削減 10分÷60分×11ヵ月×1,892円/時（基幹労働費）
⑤ 収量向上効果	586	
⑥ 導入効果額（④+⑤-③）	645	



複合環境制御イメージ図

- ・ハウス内外の温湿度、日射量、CO<sub>2</sub>等様々な測定値をもとに、複数の装置を一つのシステムにて制御する。
- ・装置同士が各種測定値をもとに連動して作動し、日光合成量が最大化するようハウス内の環境を最適な状態に制御する。
- ・インターネットに接続することで測定値のモニタリングや装置の遠隔操作が可能になる。



# 施設園芸（平坦地域・中山間地域）

## ⑤ 運搬ロボット

### 技術概要

- センサ等を用いた自動追従や磁気テープ・カメラを用いた自律走行が可能な運搬車。
- 収穫物などの重量物に係る運搬作業の省力化・軽労化を図ることができる。

### 導入目安

- 収穫コンテナや肥料等の農業資材など重量物の運搬作業がある農業者が導入する。

### 導入効果

- これまで人力又は台車等で運搬していた重量物を、自動追従により運搬することが可能となり、作業疲労が軽減される。
- 作業者に自動で追従して収穫物等を運搬できるため、従来よりも一度の運搬量を増やすことが可能となり（台車による運搬+自動運搬車による運搬）目的地までの運搬回数（運搬時間）を削減できる。
- 自律走行により目的地まで収穫物等を運搬することで、運搬に要する作業人員を削減することができる。

身体負担軽減

作業時間  
35%削減  
※面積10aの場合

出典：農林水産省  
「スマート農業実証プロジェクト」  
(自動追従の場合)

### ●価格帯(目安)

160~385万円

### ●主なメーカー

(株)agbee、シャープ(株)、(株)Doog

### ●機械の特徴・留意事項

- ・自動追従または自律走行により100kg程度の重量物を運搬することができる。
- ・背負い式の散布機で行う防除作業を、タンクを自動運搬車で運搬することで作業時の負担を軽減することができる。
- ・クローラ型やタイヤ型の機種があるため、使用場所、用途に応じ機種を選定する必要がある。
- ・機械を動かす際、インターネットに接続しスマートフォンの専用アプリケーションが必要となる機種もあるため、使用場所の通信環境を事前に確認する必要がある。
- ・一部メーカーにおいて防除用の専用アタッチメントが開発されており、今後自律走行での防除が可能となり、作業者への農業飛散の軽減やホースの取り回し要員の削減なども期待される。
- ・衛星測位情報を利用して自動走行する運搬ロボットは、農林水産省の「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」を遵守する。

### 導入に係る年間の費用対効果

費用対効果 (30a)	(千円)	計算基礎(冬春トマト栽培モデル)
① 導入コスト	367	定価:3,850千円、補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト		
③ 年当たり経費計(①+②)	367	
④ 作業時間削減効果	983	1,485時間(収穫・出荷時間)×35%×1,892円/時(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	616	



カメラ

自動運搬車  
(agbee)

(例) agbee

- ・機体前方に登載されたカメラを用い追従対象人物の色、形を認識し追従する。
- ・障害物を当該カメラで認識し、避けながら追従対象人物を追従する。
- ・また、当該カメラを用い巡回することでほ場を地図情報化することが可能であり、この地図情報を用い専用アプリケーション上で出発点と目的地を入力することで、自律走行させることができる。

# 施設園芸（中山間地域）

## 多収安定技術

### ① 夏秋トマト3Sシステム

#### 技術概要

- 岐阜県中山間農業研究所が開発した多収栽培技術
- 土壌から隔離し1株ごとの不織布ポットでの養液栽培により土耕栽培で問題となる土壌病害を回避できる。
- 栽植密度が3,333株/10aと高く、日射に応じた自動かん水施肥管理により、省力・安定多収生産を実現している。

#### 導入目安

- 長年、土壌病害による減収が問題となっているほ場。
- 単収向上により、農業所得増大を目指す生産者。
- 慣行の土耕栽培と比較して、栽植密度が高く（3,333本/10a）、収穫量が増加するため、労働力確保ができる経営者に限る。
- システム導入後の目標単収：21t/10a以上
- 新規就農者が栽培技術習得後に一部を規模拡大する場合には、耐候性高軒高ハウスと一括で導入する。（施設の軒高は高いほうが、夏期の高温障害を軽減でき、生産が安定する。）
- 軒高目安 2m以上

#### 導入効果

- 土耕栽培での連作による土壌病害の被害を避けることができ、生産が安定する。
- 単位当たり収量が、土耕栽培の2倍以上になることが期待でき、所得向上につながる。
- 暖房機の利用等で栽培開始を早め、作期を伸ばすことで単収30t/10aを達成した現地の栽培実績がある。（令和元年度、飛騨地域）

単収・所得  
約100%向上  
※面積10aの場合

（根拠データの詳細）  
所得計算は岐阜県夏秋トマト3Sシステム栽培マニュアルver.1（H30年度）の経営試算より。

#### ●価格帯（目安）

夏秋トマト3Sシステム  
280万円/10a  
※夏秋トマト3Sシステム栽培マニュアルver.1の試算。（H30年度）  
※暖房機などは含まれていない。

#### ●主なメーカー

部材や材料を購入し、マニュアルに従って自作する。  
※Doバルブ(T&DCORPORATION)  
不織布ポット(GUNZE)  
3Sシステム専用培土(揖斐川工業)等。

#### ●機械の特徴・留意事項

- ・岐阜県が開発した高単収システムで、現地実証での成績も良好であり、普及が進みつつある。
- ・必要最小限の機器で構成できるので、一般的な養液栽培に比べて導入コストが低い。
- ・密植、養液栽培により土耕と管理方法が異なるため、機器の導入効果を出すためには夏秋トマトの栽培経験が必要である
- ・1年以上の研修や関係機関との面談、ほ場準備など概ね2年間の準備期間を要する（飛騨地域）。
- ・作期拡大のためには、暖房機の導入が必要である（飛騨地域）。
- ・収穫開始から摘芯までの労働時間が慣行栽培の約2倍となる。

#### 導入に係る年間の費用対効果

「慣行土耕栽培」から「3Sシステム」に切り替えた時の所得向上効果

#### 慣行土耕栽培(単収9t)

費用対効果	(千円)	計算基礎
① 売上	2,960	慣行栽培(接木栽培)、単収9.0t/10a
② 経費	2,027	
③ 農業所得	933	



# 施設園芸（中山間地域）

## ① 夏秋トマト3Sシステム



### 3Sシステム(単収21t)

費用対効果	(千円)	計算基礎
① 売上	6,907	3Sシステム(自根栽培)、単収21t/10a(平成30年度研究実績)
② 経費	4,538	システム導入費 303,342円(耐用年数8年) 補助労働費(7時間×100日×@1000円/時間)
③ 農業所得	2,369	

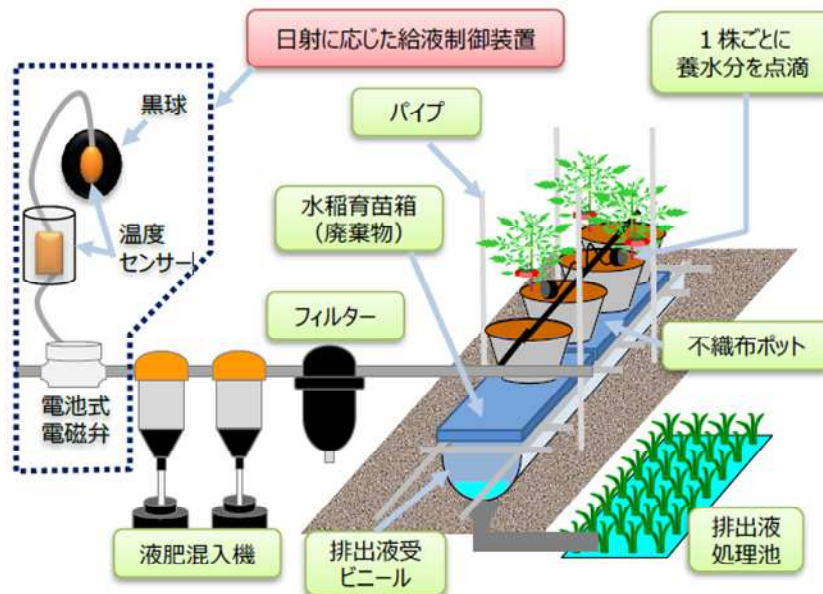


中山間農業研究所 3S研究ほ場



3月定植後の状況(高山市現地ほ場)

多収安定技術



イメージ図(全体概略)



# 果樹

## ① リモコン草刈機

### 技術概要

○リモコンによる遠隔操作が可能な草刈機。  
または、リモコン無しで自走が可能な草刈機。

### 導入目安

経営面積	2ha以上
------	-------

### 導入効果

- 乗用モアが使用できない傾斜地の果樹園や刈払機が入りにくい株元での作業が可能である。
- 身体汚染、身体負担の軽減、危険箇所での直接作業回避が可能であり、作業疲労が軽減される。
- 操作する人と草刈機は離れた状態であるため、小石の飛散等、農作業事故リスクが軽減される。
- 草刈作業の自動化により、作業時間の低減を図ることができる。

作業時間  
**80%削減**  
※面積3.5haの場合

出典：農林水産省  
「農業新技術の現場実装推進プログラム」  
(自走式草刈機の場合)

### ●価格帯(目安)

50~130万円

### ●主なメーカー

(株)クボタ、(株)ササキコーポレーション、三陽電器(株)、和同産業(株)

### ●機械の特徴・留意事項

#### 【リモコン式草刈機】

- ・斜面に立つことなく、安定した場所から操作、傾斜角度40度でも作業が可能である。
- ・狭い場所での草刈作業が可能であり、電動で低騒音、家庭用コンセントで充電可能な機械もある。200mの距離まで遠隔操作が可能な機械もある。
- ・草刈機の自重で倒せる草は刈り取りが可能である。
- ・斜面で使用する場合、安全性を考慮して、作業者は機械より高い位置で操作を行う。
- ・斜面で機械がスリップする危険性があるため、悪天候での使用は避ける。

#### 【自走式草刈機】(クロノスの場合)

- ・草刈りしたい場所にエリアワイヤーを設置し、エリア内をランダムに草刈りする。
- ・使用に当たってはほ場内に電源の確保が必要である(自動で充電を行う)。
- ・スマートフォンで操作可能である。

## 除草

### 導入に係る年間の費用対効果

自走式草刈機新規導入の場合

費用対効果 (2ha)	(千円)	計算基礎(カキ草生栽培モデル)
① 導入コスト	47	定価:495千円、補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト		
③ 年当たり経費計(①+②)	47	
④ 作業時間削減効果	182	120時間(草生管理時間)×80%×1,892円/時(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	135	



リモコン式草刈機 (spider)



自走式草刈機 (クロノス)

# 果樹

## ② アシストスーツ (運搬、作業姿勢)

### 技術概要

- モーター、圧縮空気等を動力としたアシストにより、収穫コンテナ等の重量物の持ち上げ・下げを補助する。
- 腰や腕にかかる負担の軽減や中腰姿勢による作業時の腰にかかる負担の軽減を図ることができる。

### 導入目安

- 中腰姿勢作業が多い、収穫コンテナ等重量物の運搬作業等がある農業者が導入する。

### 導入効果

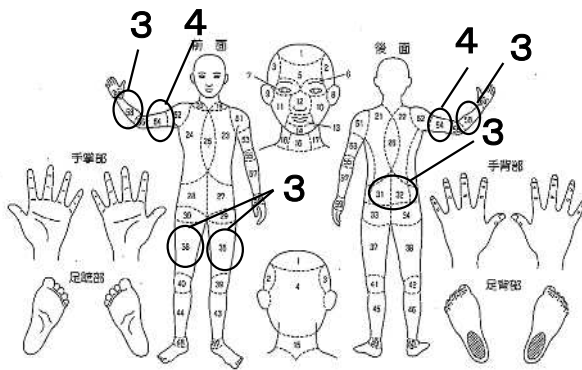
- 収穫コンテナ等重量物の持ち上げ・下げ時にかかる身体疲労、腰痛等の身体負担軽減、それに伴う作業時間の短縮を図ることができる。

### 身体負担軽減

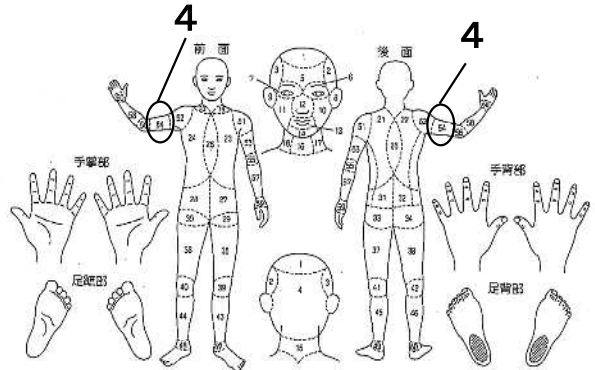
(根拠データの詳細)  
 使用アシストスーツ：  
 マッスルスーツevery  
 作目：イチジク  
 作業：収穫物の入ったコンテナ運搬  
 作業時間：15分

出典：県内事例

### 導入に係る軽労化評価



アシストスーツ未使用時



アシストスーツ使用時

ややきつい	きつい	非常にきつい
3	4	5

### ●価格帯(目安)

2.5~117万円

### ●主なメーカー

(株)イノフィス、  
 CYBERDYNE(株)、  
 パワーアシストインターナショナル(株)、  
 ユーピーアール(株)

### ●機械の特徴・留意事項

- ・果樹でのアシストスーツの導入に当たっては、重量物の運搬に特化した機種は、収穫・出荷作業時に使用に限られる。重量物(最大20kg程度)の運搬作業の省力化になる。
- ・作業全般における身体負担を軽減でき、通常作業時にも着用可能、着脱容易な機種を選択するとよい。
- ・充電が必要な機種(動力タイプ)と、圧縮空気を利用した機種(無動力タイプ)がある。

身体負担の軽減等



マッスルスーツevery

# 果樹

## ③ アシストスーツ（腕上げ）

### 技術概要

- 平棚栽培の棚下作業で、上腕を上げた状態で連続した作業を行う場合において、肘の高さを固定することで、長時間の棚下作業の身体負担軽減を図ることができる。
- リュックサック感覚で装着可能で、簡単な動きで、肘の角度の調節、固定、解除ができる。

### 導入目安

- 平棚栽培等一定の高さにおける連続した腕上げ作業等がある農業者が導入する。

### 導入効果

- 上腕を上げる作業において、上腕を支えることで、身体負担軽減、それに伴う作業時間の短縮を図ることができる。

### 身体負担軽減

(根拠データの詳細)  
 使用アシストスーツ:  
 ラクベスト「ARM-1D」  
 作目:トマト  
 作業:ホルモン処理  
 作業時間:10分

出典:県内事例

### ●価格帯(目安)

4~13万円

### ●主なメーカー

(株)イノフィス、(株)ダイドー

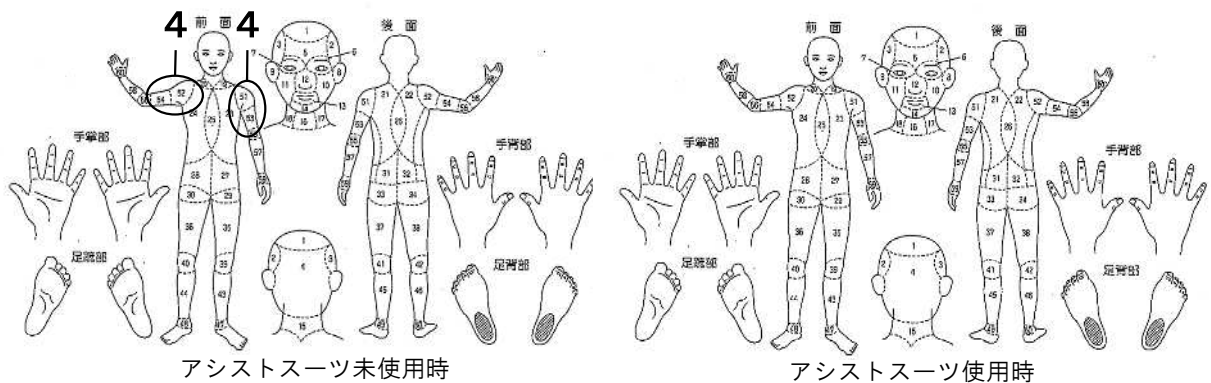
### ●機械の特徴・留意事項

- ・平棚栽培等一定の高さにおける連続した上腕上げ作業がある場合に導入する。

#### 【作業例】

- ・ナシの新梢誘引、摘蕾、摘果、袋かけ
  - ・ブドウの新梢誘引、摘房、摘粒、袋かけ
- ※袋かけ作業の場合は、袋の所持する位置を胸の高さに設置する。
- ※収穫作業等腕の上げ下げが頻繁にある作業には向かない。
- ・腕が固定されるため、平坦な場所で作業を行い、転倒防止等周囲の安全に配慮する。

### 導入に係る軽労化評価



ややきつい 3    きつい 4    非常にきつい 5

# 果樹

## ④ 運搬ロボット

### 技術概要

- センサ等を用いた自動追従や磁気テープ・カメラを用いた自律走行が可能な運搬車。
- 収穫物などの重量物に係る運搬作業の省力化・軽労化を図ることができる。

### 導入目安

- 収穫コンテナや肥料等の農業資材など重量物の運搬作業がある農業者が導入する。

### 導入効果

- これまで人力又は台車等で運搬していた重量物を、自動追従により運搬することが可能となり、作業疲労が軽減される。
- 作業者に自動で追従して収穫物等を運搬できるため、従来よりも一度の運搬量を増やすことが可能となり（台車による運搬+自動運搬車による運搬）目的地までの運搬回数（運搬時間）を削減できる。
- 自律走行により目的地まで収穫物等を運搬することで、運搬に要する作業人員を削減することができる。

身体負担軽減

作業時間  
35%削減  
※面積10aの場合

出典：農林水産省  
「スマート農業実証プロジェクト」  
(自動追従の場合)

### ●価格帯(目安)

160~385万円

### ●主なメーカー

(株)agbee、(株)Doog

### ●機械の特徴・留意事項

- ・自動追従または自律走行により100kg程度の重量物を運搬することができる。
- ・背負い式の散布機で行う防除作業を、タンクを自動運搬車で運搬することで作業時の負担を軽減することができる。
- ・クローラ型やタイヤ型の機種があるため、使用場所、用途に応じ機種を選定する必要がある。
- ・機械を動かす際、インターネットに接続しスマートフォンの専用アプリケーションが必要となる機種もあるため、使用場所の通信環境を事前に確認する必要がある。
- ・一部メーカーにおいて防除用の専用アタッチメントが開発されており、今後自律走行での防除が可能となり、作業への農薬飛散の軽減やホースの取り回し要員の削減なども期待される。
- ・衛星測位情報を利用して自動走行する運搬ロボットは、農林水産省の「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」を遵守する。

### 導入に係る年間の費用対効果

費用対効果 (3ha)	(千円)	計算基礎(クワ栽培モデル)
① 導入コスト	367	定価:3,850千円、補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト		
③ 年当たり経費計(①+②)	367	
④ 作業時間削減効果	795	1,200時間(収穫・出荷時間)×35%×1,892円/時(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	428	



カメラ

自動運搬車  
(agbee)

(例) agbee

- ・機体前方に登載されたカメラを用い追従対象人物の色、形を認識し追従する。
- ・障害物を当該カメラで認識し、避けながら追従対象人物を追従する。
- ・また、当該カメラを用い巡回することでほ場を地図情報化することが可能であり、この地図情報を用い専用アプリケーション上で出発点と目的地を入力することで、自律走行させることができる。



# 肉用牛（繁殖経営・一貫経営）

## ① 発情の発見、分娩監視の省力化：分娩及び発情監視システム

### 技術概要

- 繁殖雌牛（母牛）の体温を温度センサで監視するシステム。
- 発情・分娩24時間前、一時破水を察知し、メールで通知する。

### 導入目安

繁殖雌牛飼養頭数	10頭以上
----------	-------

### 導入効果

- 24時間体制での分娩監視が不要となる。
- 発情の見逃しを防止し、効率的な種付けが可能となる。
- 分娩事故が回避できる。

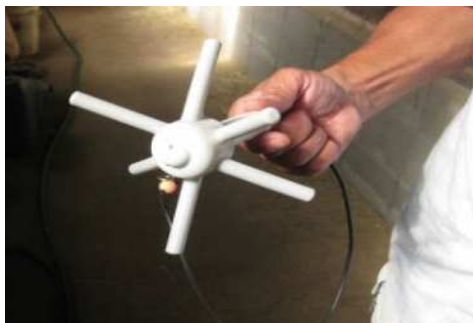
繁殖雌牛飼養頭数  
10頭の場合の分娩事故  
による子牛の死亡頭数  
**1頭→0頭へ減少**

出典：農林水産省資料

### 導入に係る年間の費用対効果

新規導入

費用対効果（10頭）	（千円）	計算基礎
① 導入コスト	34	通信機300千円、センサ(1台(10頭につき1台))54千円 補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	52	システム利用料
③ 年当たり経費計(①+②)	86	
④ 損失削減効果	787	子牛1頭当たり金額786,972円(直近県内2カ所の子牛市場の平均価格)×1頭(事故等による損失率10%、10頭×10%)
⑤ 導入効果額(④-③)	701	



モバイル牛恩恵

左図は、リモート社製の「モバイル牛恩恵」の体温センサとストッパー。体温センサにストッパーに取り付けて、付属の挿入棒で牛の膣内に挿入して使用する。センサが膣温を測定監視し、分娩や発情の兆候を感知したらメールで知らせる。

### ●価格帯(目安)

35.4万円～

### ●主なメーカー

- 主に分娩監視効果  
(株)リモート(商品名:モバイル牛温恵、通信システム:NTTドコモ)
- 主に発情監視効果  
(株)コムテック(商品名:牛歩SaaS、通信システム:富士通)
- 発情、分娩以外に牛の健康状態観察  
デザミス(株)(商品名:U-motion、通信システム:NTTテクノクロス)  
(株)セントラル情報サービス(商品名:胃診電信)  
(株)ファームノート(商品名:Farmnote、FarmnoteColor、通信システム:NTTテクノクロス)
- その他経営管理も可能  
(株)ファームノート(商品名:Farmnote、FarmnoteColor、通信システム:NTTテクノクロス)

### ●機械の特徴・留意事項

- ・通信に係る機器の設置が必要。条件により改修が必要な場合がある。
- ・体温センサや個体を識別するセンサの更新が必要である。
- ・停電時を考慮し、自家発電システムが必要である。

# 肉用牛（繁殖経営・一貫経営）

## ② 子牛の哺乳作業の省力化：哺乳ロボット

### 技術概要

- 自動で子牛に哺乳を行うシステム
- 個別別に哺乳量、哺乳回数の設定ができる。

### 導入目安

繁殖雌牛飼養頭数	60頭以上
----------	-------

### 導入効果

- 哺乳作業時間の軽減が可能となる。
- 個別別に哺乳量、回数を管理でき、子牛の発育向上が期待できる。

哺乳作業時間  
80%削減

出典：農林水産省資料

### ●価格帯(目安)

250万円～

### ●主なメーカー

オリオン機械(株)、  
(株)コーンズ・エージー  
※ レリー社製(オランダ)  
デバル(株)(スウェーデン)、(株)ピュ  
アライン、(株)土谷特殊農機具製作所

### ●機械の特徴・留意事項

- ・設置に当たってはレールの設置等、大規模な改修が必要な場合がある。
- ・個体を識別するセンサの更新が必要である。
- ・停電時を考慮し、自家発電システムが必要である。
- ・授乳用乳頭は共通使用のため感染症に注意する。(乳頭の汚れと子牛の体調に十分注意)

## 哺乳

### 導入に係る年間の費用対効果

新規導入

費用対効果 (60頭)	(千円)	計算基礎
① 導入コスト	238	補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	20	システム利用料
③ 年当たり経費計(①+②)	258	
④ 作業時間削減効果	372	246時間(1頭当たりの年間哺乳作業時間4.1時間×60頭)×80%(作業削減率、農林水産省資料による)×1,892円(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	114	



哺乳ロボットによる子牛への哺乳作業自動化

左図はオリオン機械社製の機械。  
人は機械に代用乳(牛用粉ミルク)を投入  
セット。(①)  
子牛には予め個別情報の入ったタグを装着。  
子牛が乳首に接近するとタグから機械が個  
体を識別、個体毎に適切に給与される。  
(②)

# 肉用牛

## 給餌

### ③ 飼料給与の省力化：自動給餌機、餌寄せロボット

#### 技術概要

- 餌の運搬と給餌を自動で行うシステム
- 個体別に給餌回数や量の設定ができる。
- 自動餌寄せロボットとの併用により、餌寄せ作業も自動ができ、更に省力化が可能。

#### 導入目安

繁殖雌牛飼養頭数	60頭以上
肥育牛飼養頭数	200頭以上

#### 導入効果

- 給餌作業の自動化により作業時間を削減することが可能となる。
- 個体別に適切な飼養管理が可能となる。

給餌作業時間  
90%削減

出典：農林水産省資料

#### ●価格帯(目安)

自動給餌機：1,000万円～  
餌寄せロボット：200万円～

#### ●主なメーカー

オリオン機械(株)  
※ 自動給餌機はつなぎ飼い牛舎用もあり  
(株) コーンズ・エージー  
※ レリー社製(オランダ)  
長野クリエート(株)、(株) 大宮製作所、  
(株) 本多製作所

#### ●機械の特徴・留意事項

- ・自動給餌機の設置に当たっては、レールの設置等の大規模な改修が必要な場合がある。
- ・個体を識別するセンサの更新が必要である。
- ・停電時を考慮し、自家発電システムが必要である。

#### 導入に係る年間の費用対効果

新規導入

費用対効果(60頭)	(千円)	計算基礎
① 導入コスト	952	補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	-	
③ 年当たり経費計(①+②)	952	
④ 作業時間削減効果	1,839	1,080時間(1頭当たりの年間給餌作業時間18時間×60頭)×90%(作業削減率、農林水産省資料による)×1,892円(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	887	



自動給餌機による給餌作業

左図はオリオン機械社製の機械。牛には複数の種類の飼料を給与するが、コンピュータによる重量計測制御で、飼料はムラなく均一に牛に給与される。

# 肉用牛（繁殖経営・一貫経営）

自給飼料生産  
刈り取り・転草・集草・梱包

## ④ トラクタ（自動操舵機能付き）（自動運転レベル1）

### 技術概要

- 主に直進走行をアシストするトラクタ。
- 測位技術にDGPS測位とRTK測位がある。
- RTK測位を活用した機種は、誤差数cmでほ場内を自動走行（ハンドル操作を自動化）できる。
- 既存のトラクタに後付けすることも可能である。

### 導入目安

経営面積	50ha以上
------	--------

### 導入効果

- 誤差数cmの高精度測位により、作業に不慣れな者でも精度の高い作業が可能となる。
- 長時間の作業による疲労が軽減される。

刈取、転草、集草、  
梱包作業時間  
**15%削減**

出典：農林水産省資料による推測値

### 導入に係る年間の費用対効果

新規導入

費用対効果（50ha）	（千円）	計算基礎（トラクタへ機能(RTK-GNSS方式)追加の場合）
① 導入コスト	340	補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	—	※ 燃料費は別途必要
③ 年当たり経費計(①+②)	340	
④ 作業時間削減効果	341	1200時間(刈り取り・転草・集草・梱包時間2.4時間/10a当たり×50ha)×15%(作業削減率)×1,892円(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	1	

### ●価格帯(目安)

- ・既存トラクタへの機能追加の場合  
+357万円~/台

### ●主なメーカー

井関農機(株)、(株)クボタ  
ヤンマーアグリジャパン(株)、(株)トプコン、  
(株)フライトパイロット、(株)ニコントリプル、  
ニューホランド(株)、東京計器(株)、  
ジオサーフ(株)

### ●機械の特徴・留意事項

- ・衛星からの電波受信状態により、機能が使用できないことがある。
- ・デジタル無線方式によりRTK測位を行う場合、位置情報を取得する移動式基地局の範囲は半径約2kmであり、ほ場によって、基地局を移動させる労力がかかる。
- ・ラインの一本飛ばしが可能で旋回の効率化が図られる。
- ・掛け合わせ幅減少による作業時間の短縮が図られる。
- ・夜間の作業が可能となる。



アグリロボトラクタ

- ・障害物を検知したり、作業経路から外れると自動運転を停止する。

手動運転で実施

自動運転  
※ただし、オペレーターは乗車

クボタアグリロボトラクタの場合



① 発情の発見、分娩監視の省力化：分娩及び発情監視システム

技術概要

- 経産牛（人工授精対象の育成牛等含む）の体温を温度センサーで監視するシステム。
- 発情・分娩24時間前、一時破水を察知し、メールで通知する。

導入目安

経産牛飼養頭数	40頭以上
---------	-------

導入効果

- 24時間体制での分娩監視が不要となる。
- 発情の見逃しを防止し、効率的な種付けが可能となる。
- 分娩事故が回避できる。

繁殖雌牛飼養頭数  
40頭の場合の分娩事故  
による子牛の死亡頭数  
**4頭→0頭へ減少**

出典：農林水産省資料

●価格帯(目安)

35.4万円～

●主なメーカー

- 主に分娩監視効果  
(株)リモート(商品名:モバイル牛温恵、通信システム:NTTドコモ)
- 主に発情監視効果  
(株)コムテック(商品名:牛歩SaaS、通信システム:富士通)
- 発情、分娩以外に牛の健康状態観察  
デザミス(株)(商品名:U-motion、通信システム:NTTテクノクロス)  
(株)セントラル情報サービス(商品名:胃診電信)  
(株)ファームノート(商品名:Farmnote、FarmnoteColor、通信システム:NTTテクノクロス)
- その他経営管理も可能  
(株)ファームノート(商品名:Farmnote、FarmnoteColor、通信システム:NTTテクノクロス)

●機械の特徴・留意事項

- ・通信に係る機器の設置が必要。条件により改修が必要な場合がある。
- ・体温センサーや個体を識別するセンサーの更新が必要である。
- ・停電時を考慮し、自家発電システムが必要である。

導入に係る年間の費用対効果

新規導入

費用対効果(40頭)	(千円)	計算基礎
① 導入コスト	49	通信機300千円、センサ(4台(10頭につき1台))21千円 補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	81	システム利用料
③ 年当たり経費計(①+②)	130	
④ 損失削減効果	479	ヌレ子販売(雌雄の割合50%として)想定 ○雌子牛:1頭当たり金額139,860円(H30年度岐阜県中央家畜市場雌子牛平均価格)×2頭(事故等による損失率10%、雌雄割合50%、40頭×50%×10%) ○雄子牛:1頭当たり金額99,825円(H30年度岐阜県中央家畜市場雄子牛平均価格)×2頭(事故等による損失率10%、雌雄割合50%、40頭×50%×10%)
⑤ 導入効果額(④-③)	349	



モバイル牛温恵

左図は、リモート社製の「モバイル牛温恵」の体温センサーとストッパー。体温センサーにストッパーに取り付けて、付属の挿入棒で牛の腔内に挿入して使用する。センサーが腔温を測定監視し、分娩や発情の兆候を感知したらメールで知らせる。

② 子牛の哺乳作業の省力化：哺乳ロボット

技術概要

- 自動で子牛に哺乳を行うシステム
- 個体別に哺乳量、哺乳回数の設定ができる。

導入目安

経産牛飼養頭数	40頭以上
---------	-------

導入効果

- 哺乳作業時間の軽減が可能となる。
- 個体別に哺乳量、回数を管理でき、子牛の発育向上が期待できる。

哺乳作業時間  
80%削減

出典：農林水産省資料

●価格帯(目安)

250万円～

●主なメーカー

オリオン機械(株)、  
(株)コーンズ・エージー  
※ レリー社製(オランダ)  
デバル(株)(スウェーデン)、(株)ピュ  
アライン、(株)土谷特殊農機具製作所

●機械の特徴・留意事項

- ・設置に当たってはレールの設置等、大規模な改修が必要な場合がある。
- ・個体を識別するセンサの更新が必要である。
- ・停電時を考慮し、自家発電システムが必要である。
- ・授乳用乳頭は共通使用のため感染症に注意する。(乳頭の汚れと子牛の体調に十分注意)

導入に係る年間の費用対効果

新規導入

費用対効果(40頭)	(千円)	計算基礎
① 導入コスト	238	補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	20	システム利用料
③ 年当たり経費計(①+②)	258	
④ 作業時間削減効果	279	184時間(1頭当たりの年間哺乳作業時間4.6時間×40頭)×80%(作業削減率、農林水産省資料による)×1,892円(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	21	

哺乳



哺乳ロボットによる子牛への哺乳作業自動化

②

左図はオリオン機械社製の機械。  
人は機械に代用乳(牛用粉ミルク)を投入  
セット。(①)  
子牛には予め個体情報の入ったタグを装着。  
子牛が乳首に接近するとタグから機械が個  
体を識別、個体毎に適切に給与される。  
(②)

### ③ 搾乳作業の省力化：搾乳ロボットと生乳分析システム

#### 技術概要

- 自動で搾乳を行う機械。
- 牛が装置へ入ると自動で搾乳と同時に個体別に乳量データ（日々の生乳成分も分析）の収集も可能。
- つなぎ飼い牛舎に設置するタイプには、ロボット本体が搾乳牛にアプローチするタイプ（カナダ製）と搾乳ユニット自動搬送タイプ（国産）の2つの形式がある。

#### 導入目安

経産牛飼養頭数	40頭以上
---------	-------

#### 導入効果

- 搾乳作業の自動化により作業時間を削減することが可能となる。
- 搾乳作業時間の削減により、その分搾乳回数を増やすことで乳量を増加させることが可能となる。

**搾乳作業時間  
80%削減**

出典：農林水産省資料

**搾乳作業時間削減  
による搾乳回数増加  
10%乳量増加**

出典：農林水産省資料

#### ●価格帯(目安)

- フリーストール牛舎用 3,000万円～
- つなぎ飼い牛舎用 4,500～5,000万円
- つなぎ飼い牛舎用の搾乳ユニット自動搬送タイプ 100万円～

#### ●主なメーカー

- フリーストール牛舎に設置タイプ  
オリオン機械(株)  
(株) コーンズ・エージー  
※ レリー社製(オランダ)  
デバル(株)(スウェーデン)  
(株) 本多製作所  
※ SAC社製(デンマーク)
- つなぎ飼い牛舎に設置タイプ  
ミルコマックス社(カナダ)  
オリオン機械(株)  
※ 搾乳ユニット自動搬送タイプ  
商品名：キャリロボ

#### ●機械の特徴・留意事項

- ・設置に当たっては レールの設置等の大規模な改修が必要な場合がある。
- ・個体を識別するセンサの更新が必要である。
- ・停電時を考慮し、自家発電システムが必要である。
- ・一部メンテナンス対応不可能なメーカーもあるので予め確認しておく必要がある。

#### 導入に係る年間の費用対効果

#### 新規導入

費用対効果 (40頭)	(千円)	計算基礎
① 導入コスト	2,858	補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	—	
③ 年当たり経費計(①+②)	2,858	
④ 作業時間削減効果	4,417	・732時間(1頭当たりの年間搾乳作業時間18.3時間×40頭)×80%(作業削減率、農林水産省資料による)×1,892円(基幹労働費)=1,108千円 ・標準的な乳量7.9t/頭年間 →導入効果10%乳量増加(農林水産省資料による)→8.7t/頭年間 0.8t(最大増加乳量)×103.4円/kg(H30全国総合乳価)×40頭 =3,309千円
⑤ 導入効果額(④-③)	1,559	



搾乳ロボットによる搾乳作業自動化

左図はデバル社製のフリーストール牛舎用の機械。乳用牛が自発的にロボットに入り、定位置に着くとセンサが4つの乳頭の位置を検知。乳頭を洗浄し、搾乳機が乳頭1本ずつに取り付けられる。

④ 飼料給与の省力化：自動給餌機、餌寄せロボット

技術概要

- 餌の運搬と給餌を自動で行うシステム
- 個体別に給餌回数や量の設定ができる。
- 自動餌寄せロボットとの併用により、餌寄せ作業も自動ができ、更に省力化が可能。

導入目安

経産牛飼養頭数	40頭以上
---------	-------

導入効果

- 給餌作業の自動化により作業時間を削減することが可能となる。
- 個体別に適切な飼養管理が可能となる。

給餌作業時間  
90%削減

出典：農林水産省資料

●価格帯(目安)

自動給餌機：1,000万円～  
餌寄せロボット：200万円～

●主なメーカー

オリオン機械(株)  
※ 自動給餌機はつなぎ飼い牛舎用もあり  
(株) コーンズ・エージー  
※ レリー社製(オランダ)  
長野クリエート(株)、(株) 大宮製作所、  
(株) 本多製作所

●機械の特徴・留意事項

- ・自動給餌機の設置に当たっては、レールの設置等の大規模な改修が必要な場合がある。
- ・個体を識別するセンサの更新が必要である。
- ・停電時を考慮し、自家発電システムが必要である。

導入に係る年間の費用対効果

新規導入

費用対効果 (40頭)	(千円)	計算基礎
① 導入コスト	952	補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	-	
③ 年当たり経費計(①+②)	952	
④ 作業時間削減効果	1,137	668時間(1頭当たりの年間給餌作業時間16.74時間×40頭)×90%(作業削減率、農林水産省資料による)×1,892円(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	18	



自動給餌機による給餌作業

左図はオリオン機械社製の機械。牛には複数の種類の飼料を給与するが、コンピュータによる重量計測制御で、飼料はムラなく均一に牛に給与される。

⑤ トラクタ（自動操舵機能付き）（自動運転レベル1）

技術概要

- 主に直進走行をアシストするトラクタ。
- 測位技術にDGPS測位とRTK測位がある。
- RTK測位を活用した機種は、誤差数cmでほ場内を自動走行（ハンドル操作を自動化）できる。
- 既存のトラクタに後付けすることも可能である。

導入目安

経営面積	71ha以上
------	--------

導入効果

- 誤差数cmの高精度測位により、作業に不慣れな者でも精度の高い作業が可能となる。
- 長時間の作業による疲労が軽減される。

刈取、転草、集草、  
梱包作業時間  
**15%削減**

出典：農林水産省資料による推測値

●価格帯(目安)

- ・既存トラクタへの機能追加の場合  
+357万円～/台

●主なメーカー

井関農機(株)、(株)クボタ  
ヤンマーアグリジャパン(株)、(株)トプコン、  
(株)フライトパイロット、(株)ニコンドリブル、  
ニューホランド(株)、東京計器(株)、  
ジオサーフ(株)

●機械の特徴・留意事項

- ・衛星からの電波受信状態により、機能が使用できないことがある。
- ・デジタル無線方式によりRTK測位を行う場合、位置情報を取得する移動式基地局の範囲は半径約2kmであり、ほ場によって、基地局を移動させる労力がかかる。
- ・ラインの一本飛ばしが可能で旋回の効率化が図られる。
- ・掛け合わせ幅減少による作業時間の短縮が図られる。
- ・夜間の作業が可能となる。

導入に係る年間の費用対効果 新規導入

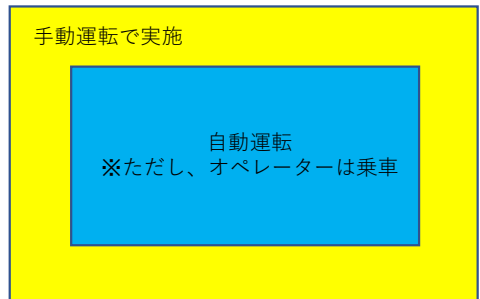
費用対効果 (71ha)	(千円)	計算基礎 (トラクタへ機能(RTK-GNSS方式)追加の場合)
① 導入コスト	340	補助事業(補助率:1/3)を活用。減価償却期間:7年
② ランニングコスト	—	※ 燃料費は別途必要
③ 年当たり経費計(①+②)	340	
④ 作業時間削減効果	343	1207時間(刈り取り・転草・集草・梱包時間1.7時間/10a×71ha)×15%(作業削減率)×1,892円(基幹労働費)
⑤ 導入効果額(④-③)	3	



アグリロボトラクタ

GNSS  
アンテナ

- ・障害物を検知したり、作業経路から外れると自動運転を停止する。



クボタアグリロボトラクタの場合



# 畜産

## 参考

### その他畜産に係るスマート農業技術と販売メーカー紹介

#### ○サーモグラフィによる疾病判断

(概要)

- ・サーモグラフィによる眼縁部の体表温から深部体温（直腸温度）を推定。
- ・推定深部体温から疾病の有無について自動診断。

(対象家畜)

肉用牛、乳用牛

(取り扱いメーカー等)

NMEMS技術研究機構 株式会社テストー

#### ○自動フットバスによる蹄病予防

(概要)

- ・薬液を満たした自動フットバスで牛が蹄浴することにより潰瘍蹄病等の蹄疾患を防止。

(対象家畜)

肉用牛、乳用牛

(取り扱いメーカー等)

オリオン機械株式会社 株式会社コーンズ・エージー（レリー社製（オランダ））

#### ○牛の活動データによる管理システム

(概要)

- ・首輪や足にモーションセンサを取り付け、牛の活動データを解析。
- ・発情、分娩の他、体調変化等も早期に察知し、疾病、肥育牛の突然死等を防止する。

(対象家畜)

肉用牛、乳用牛

(取り扱いメーカー等)

株式会社セントラル情報サービス（取り扱い商品名：胃診電信）

株式会社ファームノート（取り扱い商品名：Farmnote、Farmnote Color）

#### ○デジタル豚体重推定システム

(概要)

- ・システム内蔵の小型端末またはスマートフォンで豚を撮影、その画像から体重が推定できる。

(対象家畜)

豚（「デジタル目勘」は体重90から115kgに成長した豚）

(取り扱いメーカー等)

伊藤忠商事株式会社（通信システムはNTTテクノクロス、商品名：デジタル目勘）

NECソリューションイノベータ株式会社

## 7 取組事例

### (1) 個別の取組み事例とアドバイス

#### 水稻

#### 作付け面積や作付け品目、生産コストの一元管理による高収益化

##### 経営体の概要

経営体名	有限会社 三輪北農産
所在地	岐阜市
栽培面積	水稻（主食用米、加工用米、飼料用米）、小麦、大豆、加工玉ねぎ、加工キャベツ【合計：約80ha】
常時雇用者数	常勤3名、常時雇用4名、パート4名、事務1名

##### 導入経緯（背景）

- ・ 麦（水稻の裏作）の栽培面積を把握したい。  
※次年度の主食用米と水田活用米穀を含む面積を把握したい。
- ・ 生産コストの低減を意識し、営農に取り組んでいるが、その低減量を明確にしたい。

##### 導入技術

KSAS（株クボタ製）

- ・ 地図への作付面積や各栽培品目（品種）の面積管理
- ・ 生産コスト情報を入力することによるコスト把握

※活用した補助金等：なし



##### 導入効果

- ・ 多数のほ場の作付け状態や栽培面積が一元的に把握でき、栽培計画等の精緻化が可能となった。
- ・ 生産に必要なコスト情報をその都度入力することで、栽培全体のコストが明らかになった。これを経営改善への動機づけの一步としていきたい。

単収向上  
作業時間の削減

##### 機器を使いこなすためのポイント

- ・ 営農の数値化や情報共有化も重要であるが、データを経営者自身がどう活用していくかがポイント。

##### 導入後の苦労

- ・ 日々の営農作業、若手社員の育成、経営者の仕事などをこなしながらのデータ入力になっているため、データ入力作業日が限られてしまう。
- ・ データ入力作業専門の事務員を雇うこともできないため自分自身への負担が大きくなっている。

##### アドバイス

- ・ これまでの作業を数値化することで様々な情報が手に入るが、まずは自分自身が欲しい情報を取捨選択し営農に反映させていくことが重要である。

## 水稻

## 適切な生産管理・経営管理にICTを活用

### 経営体の概要

経営体名	アグリード 株式会社
所在地	本巢市
栽培面積	主食用米(13品種)54ha、飼料用米37ha、加工用米4ha、小麦34ha、大豆15ha、加工野菜0.6ha、作業受託10ha〔計約155ha〕
常時雇用者数	6名

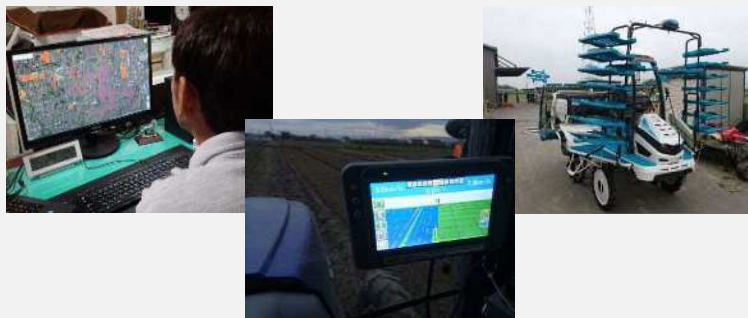
### 導入経緯(背景)

- ・一人当たりの生産性を向上させ、少数精鋭で計画に沿って多品目を営農していきたい。
- ・面積の拡大に伴って従業員を増やす必要性が出てきたときに、情報共有ツールが必要。
- ・集中豪雨や猛暑、台風など自然には勝てないが、「何か」で弱みを穴埋めし、営農を継続していかなければならない。

### 導入技術

- ・直進自動操舵トラクター(3台)
- ・GPSガイダンストラクター
- ・KSAS(クボタスマートアグリシステム/本格コース)
- ・KSAS対応収量コンバイン(2台)
- ・KSAS対応GPS田植え機(2台)
- ・KSAS対応乾燥機60石(3台)

※活用した補助金等：「アグリシードリース(JA)」  
「元気な農業産地構造改革支援事業」



### 導入効果

- ・新人でもほ場の場所や作付け品目が一目でわかるようになり、作業がスムーズに行えるようになった。
- ・直線キープ機能は、特に夕方の西日が差したり暗くなってきたりしてからの作業が楽になった。

新人の作業がスムーズに  
作業の軽労化

### 機器を使いこなすためのポイント

- ・同じ機器を導入しても、使用者次第で活用方法は変わる。足りないもの(情報等)を明確にし、それを克服するためにはどのような機器が必要か考えることがポイント。

### 導入後の苦労

- ・田植えでは、GPSの精度が2~3cm程度まで精密でないと活用できない。
- ・基本的に高価な機器が多いため、経済性(費用対効果)の見極めが難しい。

### アドバイス

- ・法人形態等、複数人で営農している場合は導入効果を得られると考えられるが、やはり課題と導入目的を明確にしておくことが必要。



## 水稻

### 栽培管理の効率化により、市街地農地での経営確立

#### 経営体の概要

経営体名	株式会社 ファームすぎした
所在地	岐阜市
栽培面積	水稻(食用)、加工用米、飼料用米[計約30ha]
常時雇用者数	3名(家族経営)

#### 導入経緯(背景)

- ・ 300枚以上ある水田の情報を作業メンバーで共有していきたい。
- ・ 先代から経験と勘で営まれてきた農業を形式知化しなければ、後継者に引き継ぐことが難しいと感じたため。
- ・ 食味値の高い米の生産を目的とする水田と収量の向上を目的とする水田をほ場の環境や状態により適切に使い分けたい。

#### 導入技術

- ・ KSAS(クボタスマートアグリシステム/本格コース)
  - ・ KSAS対応食味コンバイン
  - ・ KSAS対応田植え機(2台)
  - ・ KSAS対応乾燥機(2台)
- ※活用した補助金等:「アグリシードリース(JA)」



#### 導入効果

- ・ 作業工程等の見える化により、後継者に情報を残しやすい。
- ・ データ入力も想像していたほどの苦労はなく、ほ場を視覚的に管理することによる作業指示の効率化等のメリットの方が大きい。

作業工程の見える化  
作業指示の効率化

#### 機器を使いこなすためのポイント

- ・ 全ての機能を活用しようと考えず、各農家が必要と感じる機能からまずは活用すること。KSASの場合は、本格コースとなると必要な機械(=購入費用)も増えてしまうので、初期に自分が必要な機能を見極めること。

#### 導入後の苦労

- ・ 作付け計画で入力ミスがあるとその後全ての作業に影響するため、データの構築に慎重を期す。

#### アドバイス

- ・ メーカーや製品によっては無料体験版を期間限定で提供しているICT機器もある。導入を悩むのであれば、まずはそのような機会を活用し使用してみることを。

### 経営体の概要

経営体名	株式会社DIB
所在地	大垣市
栽培面積	米 63ha、ナシ 0.1ha [計約63.1ha]
常時雇用者数	3名

### 導入経緯(背景)

- ・ 経営規模の拡大に伴い、管理水田が増えことから、ほ場管理や作業時のほ場特定に時間を要し、作業効率が低下することが見込まれた。
- ・ そこで、ほ場管理の効率化を目的に、平成28年にクラウド型生産管理システム「KSAS」を導入した。

### 導入技術

KSAS ((株)クボタ製)

- ・ 水田情報や作業履歴等を地図情報と統合したデータベースにアクセスし、作業内容の確認や作業履歴を蓄積していくことで、農業の見える化を実現できる。この他、農業機械にICT技術を組み合わせ、農産物の高品質化や低コスト化を支援する。

※活用した補助金等：「アグリサポート資金(JA)」



ほ場管理画面



生産コスト等確認画面

### 導入効果

- ・ 資材の購入量、使用量やほ場、品目毎のコスト計算が行いやすく、管理が容易になった。
- ・ ほ場間の移動時間が減り、作業の重複ややり残しが確認できるようになった。
- ・ 経営資源の状況を見える化することで、関係者との情報共有が容易になった。また、客観的なデータを基に実績を把握でき、目標と比較できるようになった。
- ・ KSAS対応コンバインを使用することで、容易にほ場毎の収量が把握でき、翌年の施肥設計や水管理に活かしている。

経営管理や関係者との情報共有が容易になった。

### 機器を使いこなすためのポイント

- ・ 作付計画を入力することで、どの作物をどれだけ作付けしているか一目で分かる。
- ・ 入力データのExcelファイル出力が可能で、提出書類の作成が非常に簡単にできる。
- ・ 作業日誌を入力することで、過去の作業を瞬時に遡って確認することができる。

### 導入後の苦労

- ・ データ入力に慣れるまでは少し大変である。

### アドバイス

- ・ 作業の進捗状況を瞬時に確認できるため、作業計画が立てやすい。収量コンバインと紐付けすることで、ほ場毎の収量データ等も見える化でき、次年度の施肥設計等が容易となる。作業日誌の入力漏れがないよう習慣づけることで、よりデータの活用度が増す。

### 経営体の概要

経営体名	農事組合法人 川合
所在地	揖斐郡大野町
栽培面積	主食用米 21ha、飼料用米2.7ha、小麦 28ha、大豆 30ha、キャベツ 2ha [計約84ha]
常時雇用者数	2名

### 導入経緯(背景)

- ・当経営体では収穫から乾燥調整までの作業において、①乾燥機の稼働率に無駄がある、②夜間の作業負担、③作業記録作成に時間が取られる、などの課題があった
- ・当経営体は平成28年にクラウド生産管理システム(KSAS)、収量コンバインを導入しており、さらなる収穫・乾燥の一連作業の効率化を図るため、令和3年にクラウド対応乾燥機を導入した

### 導入技術

- ・クラウド対応乾燥機 2台  
(サタケ製、SDR5000X、SDR35MP3)

※活用した補助金等：「スマート農業技術導入支援事業」



クラウド対応乾燥機

KSASと連動しており作業記録は自動的に作成

荷受番号	荷受日時	作付計画	収穫量
R0010	10/19 16:30	2021ハツシモ	3,780.0
R0009	10/15 07:51	2021ハツシモ	2,160.0
R0008	10/09 16:29	2021ハツシモ	5,000.0
R0007	10/05 00:42	2021ハツシモ	5,000.0
R0006	09/28 17:13	2021ハツシモ	5,000.0
R0005	09/20 16:58	2021ほしじりし	3,240.0
R0004	09/15 18:00	2021ほしじりし	4,320.0
R0003	09/12 01:14	2021コシヒカリ	5,000.0
R0002	09/07 11:00	2021コシヒカリ	4,140.0
R0001	09/06 09:36	2021コシヒカリ	3,240.0
			<b>40,880.0</b>

### 導入効果

- ・収穫の際に乾燥機の空状況や乾燥終了時刻が遠隔で把握できるため、計画的な収穫が可能
- ・夜間に籾の水分量や燃料の確認作業が自宅で可能となり従業員も省力化を実感
- 【夜間の作業日数】  
導入前：5日→導入後：0日
- ・作業記録が自動的に作成されるため、日報作成の時間が不要に
- 【作業記録作成に必要な時間】  
導入前：10日→導入後：0日

収穫・乾燥作業の効率化

### 機器を使いこなすためのポイント

- ・クラウド生産管理システム、スマートフォンと連動させ、リアルタイムに乾燥機の状態を確認できる体制づくり。

### 導入後の苦労

- ・導入によるメリットのみで特段、苦労はありません。

### アドバイス

- ・特に乾燥機の夜間作業が負担となっている生産者に導入をおすすめします。

## 水稲

# ICT対応型コンバインとスマートアシストの導入による 時間縮小の実現

### 経営体の概要

経営体名	有限会社春見ライス
所在地	美濃加茂市
栽培面積	水稲20ha、作業受託(水稲刈取) 60ha [計約80ha]
常時雇用者数	10名

### 導入経緯(背景)

- ・当経営体は収穫から乾燥調整までの作業を行っているが、①籾運搬車の待機時間の発生、②コンテナの籾量がバラバラであるため乾燥機への張込作業に時間を取られる、③乾燥機の籾の充填率にバラつきがある、④作業記録作成に時間が取られる、などの課題があった。
- ・そこで収穫・乾燥の一連作業の時間短縮化を目的に、令和2年に収量計測ICT対応型コンバイン及びスマートアシスト(ほ場管理システム等)を導入した。

### 導入技術

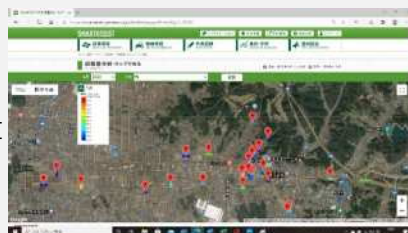
収量計測ICT対応型コンバイン  
(ヤンマー製、YH5101A)

スマートアシスト

※活用した補助金等：「スマート農業技術実証農場  
設置事業」



収量計測ICT対応型コンバイン  
タンク内の籾重量を運転席で  
確認可能



スマートアシストと収量  
コンバインとの連動で、  
ほ場別の収穫量を可視化

### 導入効果

- ・籾運搬車の待機時間が大幅に減少  
【待機時間】63分/ha→24分/ha
- ・収穫中に収穫量がモニターで確認  
でき、コンテナの籾量がリアルタイムに把握できるため、籾を投入  
する乾燥機の選択作業時間が減少  
【作業時間】233秒/回→15秒/回
- ・乾燥機への籾の充填率が改善  
【籾充填率】約80%→100%
- ・スマートアシストにより作業記  
録が自動的に作成され、日報作  
成が不要

収穫・乾燥時間の短縮

### 機器を使いこなすためのポイント

- ・オペレーターと補助作業員がリアルタイムに情報共有し、収穫作業に合わせた籾運搬車の配置をすることで、作業の効率化・待機時間の短縮につながる。

### 導入後の苦労

- ・スマートアシストへのデータ入力は、スマートフォンやパソコンで行うため、操作に不慣れな作業員への入力方法等の指導等、フォローが必要である。

### アドバイス

- ・コンバインの収穫量データを、スマートアシストにより地図上で可視化することができる。このデータを元に、次作で各ほ場に合わせた施肥管理を行う等の活用も可能である。



## 水稲

# 食味収量コンバインとスマートアグリシステムの導入による労働時間の縮減

### 経営体の概要

経営体名	農事組合法人 ふしみ営農
所在地	可児郡御嵩町
栽培面積	水稲47.8ha、大豆2.6ha、キャベツ60a、作業受託(水稲収穫) 34.5ha [計約86ha]
組合員数	15名

### 導入経緯(背景)

- ・経営規模の拡大により、①ほ場内の刈取作業(籾が高水分時に発生する詰まりの解消、地図での作業ほ場確認)、②籾運搬作業(籾の効率的な積込)、③作業記録の作成といった収穫作業の省力化が必要となった
- ・そこで、令和2年度に食味収量コンバイン及びスマートアグリシステムを導入した

### 導入技術

食味収量コンバイン(クボタ製、DR595)

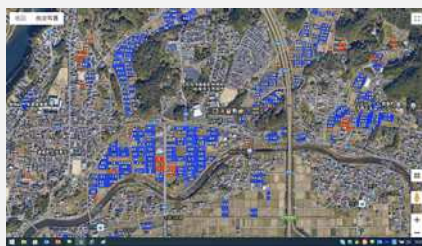
クボタスマートアグリシステム

- ・ほ場情報、稼働情報、作業記録等の管理ツール

※活用した補助金等:「スマート農業技術導入支援事業」



食味収量コンバイン  
タンク内の籾重量、水分値、  
タンパク値を運転席で確認



コンバインとスマートアグリシステムの連動で、ほ場別の情報を可視化

### 導入効果

- 食味収量コンバイン導入による収穫の削減時間は48%縮減(738分/ha → 381分/ha)
- ・水分センサーにより適切な刈取速度を実現
- ・ICT通信ユニットでの地図の電子化によりほ場確認時間が削減
- ・収量センサーにより効率的な籾の運搬を実現
- ・作業記録が自動的に作成されるため、記録の作成時間が削減

収穫作業の省力化

### 機器を使いこなすためのポイント

- ・水分センサーから得られる水分値に基づき、刈取速度を調節することで詰まり回数を削減でき、収穫作業の効率化につながる。
- ・収量センサーから得られる籾重量に基づき、トラックの台数調整を行うことで籾運搬時間の削減につながる。

### 導入後の苦労

- ・スマートアグリシステムへのデータ入力作業は、システムを理解しパソコンへの入力作業に長けた特定の組合員が行っており、負担が大きくなっている。

### アドバイス

- ・スマートアグリシステムやセンサーにより作業時間や水分など様々な情報を入手することが可能であるが、入手したデータをどのように営農に反映させていくかが重要である。

### 経営体の概要

経営体名	株式会社 和仁農園
所在地	高山市
栽培面積	主食用水稲17ha、飼料用稲（WCS）22ha、飼料用米2ha
常時雇用者数	12名

### 導入経緯（背景）

- ・ 営農規模が拡大していく状況において、各ほ場の情報や状況を考慮しつつ適切に管理していくことが困難となっていた。
- ・ さらに高食味米の栽培において、収量を向上させるために重労働かつ作業コストがかかる除草作業や直播作業を効率化させる必要があった。

### 導入技術

らくかる管理人

- ・ 栽培に関する確実な情報を共有し、適正時期に適正作業を確実にを行うための稲作業管理ソフト。

草取りまつお

- ・ 集積化した中山間地水田特有の小規模ほ場に特化した除草ボード。

水田当番

- ・ 入水は手動だが止水は無電源にて可動する水田水位管理システム。

農業用ドローン

- ・ 農薬、肥料の散布に加え、種籾の直播にも使用。
- ※ 活用した補助金等：農業界と経済界の連携による生産性向上モデル農業確立実証事業



### 導入効果

- ・ 水田当番では水管理にかかる人件費を約50%削減できた。
- ・ 草取りまつおや農業用ドローンを導入したことにより、少人数で各作業を遂行することができ、業務の効率化が図れた。
- ・ 導入効果の実証までは行っていないが、ICT機器の導入により「米・食味分析コンクール」での連続金賞受賞等の実績が表れてきた。

人件費約5割削減

### 機器を使いこなすためのポイント

- ・ 蓄積されていくデータから、ほ場や栽培に関する変化に気づくことがポイント。

### 導入後の苦労

- ・ 日々の作業にデータの入力作業を組み込み、最新データの保持に努めること。

### アドバイス

- ・ 目指す営農規模を明確にし、そこから必要になる設備や投資すべき費用を考えていくことがまず必要。
- ・ ICT機器は自らが目指す営農を実現させていくためのツールと認識し導入する必要がある、安易な考えで手当たり次第導入すると無駄な投資となるケースも考えられる。

### 経営体の概要

経営体名	合資会社 源丸屋ファーム
所在地	下呂市
栽培面積	主食用米18ha、飼料用米（WCS含む）4ha、 作業受託延べ140ha [計約162ha]
常時雇用者数	5名

### 導入経緯（背景）

・従来実施していた動力噴霧散布機による防除は、①労力を要する（ホースを引きながら移動、薬剤散布のため重労働）、②中山間地域ではほ場枚数が多く防除作業が困難、③1日当たりの防除可能面積に限りがあり、適期防除が行えない等の課題があった。そこで、防除作業の省力化を目的に、平成30年度に農薬散布用ドローンを1台導入した。

### 導入技術

農薬散布用ドローン（DJI製、AGRAS MG-1S）

※活用した補助金等：「元気な農業産地構造改革支援事業」



農薬散布用ドローン



ドローンによる防除作業の様子

### 導入効果

- ・農薬散布用ドローンの活用により、1日当たりの防除面積が増加し、適期防除が可能となった。  
【1日当たりの防除面積の拡大】  
導入前：140a/日  
→ 導入後：500～1000a/日
- ・防除作業に要する時間も軽減され、従業員の省力化効果を確認。  
【防除作業に要する日数】  
導入前：20日  
→ 導入後：3～6日

防除面積の拡大  
防除作業に要する時間の軽減

### 機器を使いこなすためのポイント

- ・オペレーター、ナビゲーター、その他作業の3名体制で作業を行うと効率的である。
- ・適期防除を行うため、稲の生育や天気予報を確認しながら作業を行う。

### 導入後の苦労

- ・作業を行う時は風が強いとドローンが風に流されたり、農薬がドリフトする可能性があるため、風が弱い朝方に防除作業を行う。

### アドバイス

- ・ドローンによるドリフトに不安を感じる方もみえるため、使用の際には丁寧に説明すること。
- ・購入先の選択にあたっては、トラブルで機械の修理等が必要になったときにすぐに対応してもらえるかどうかも考慮すると良い。



経営体の概要

経営体名	合資会社 大黒屋農園
所在地	下呂市
栽培面積	主食用米 4.5ha、トマト 3.5ha、菌床シイタケ 30万ブロック他 [計約8ha]
常時雇用者数	53名

導入経緯(背景)

- ・下呂市は中山間地域にあって、傾斜地を含む狭小な農地(30a未満)が大部分を占めている。また、農業の担い手不足、高齢化が深刻化するなか、畦畔の雑草管理は地域全体の問題となっており、中山間地域において持続的農業を推進するためには、雑草対策は避けて通れない課題となっている。
- ・そこで、ICTやロボット技術等の先端技術を農業分野に活用し、畦畔管理の作業効率及び労働負担の改善を図ることを目的に、令和2年度にラジコン草刈機を1基導入した。

導入技術

ハイブリッドラジコン草刈機  
(株)アテックス製、RJ700)

- ・草刈はエンジン、走行はモータ
- ・最大作業角度45度(エンジン傾斜自動制御)

※活用した補助金等:「スマート農業導入技術支援事業」



ラジコン草刈機  
「神刈」



未来の後継者も  
楽々操作

導入効果

- ・人力作業では危険を伴う急傾斜畦畔を中心に、ラジコン草刈機を遠隔操作して草刈りを実施することで、従業員の安全確保と作業労力の軽減、夏期の高温・強日照下での作業ストレスの大幅な軽減が可能となった。
- ・急傾斜地では特に作業時間の短縮効果が高く、10aあたり1~3時間程度の削減効果。しかし、傾斜がかなり強い斜面や雨天時は、機械が滑り作業性が低下する等、環境や天候により削減効果が低下する事例を確認。

急傾斜地を中心に  
作業時間の短縮

機器を使いこなすためのポイント

- ・急傾斜では刈り倒した草の上で停止すると滑ることがあるため、注意して作業する。
- ・大きな石等の障害物があると乗り上げてひっくり返るため、障害物の把握・除去等行うこと。

導入後の苦労

- ・中山間地ではほ場が分散しており、積み下ろしの頻度が多く効率化が難しい。
- ・狭い法面では転回しにくいなど苦手な場所があり、刈払機で行う方が早い場合もある。

アドバイス

- ・購入にあたってはデモ機を借りて実際に使用してみるとよい。

# トマト 経験年数の短さをICTで補い収益向上を目指す

## 経営体の概要

経営体名	田家農園
所在地	海津市
栽培面積	トマト(独立ポット耕)20a、トマト(土耕)30a [計約50a]
常時雇用者数	6人(家族経営)

## 導入経緯(背景)

- ・ハウス環境測定を就農当初から導入していたが、栽培規模が拡大するに従い環境測定のための機能は不十分(労働力不足)となってきたため、設定した環境に自動制御するシステムを本年8月に導入した。(ハウス環境測定装置は4年前に導入)

## 導入技術

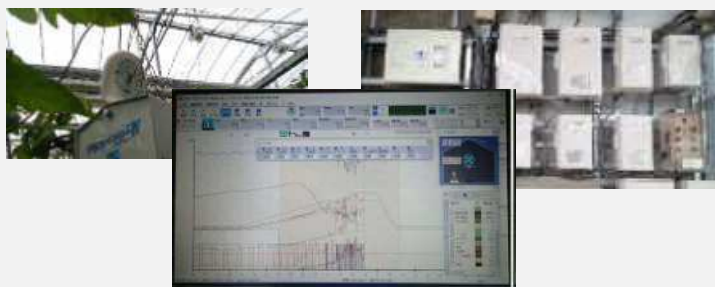
### プロファイnder

- ・ハウス内の温度、湿度、CO2、照度の測定を行いグラフ等で表示しハウス内環境状態および変化を視覚的に理解するシステム。

### プロファイnderNext80

- ・プロファイnder、気象センサーから環境を測定・収集しその情報をもとにハウス内環境を制御する。

※活用した補助金等：特になし



## 導入効果

- ・トマト栽培ではベンチマークとすべき最適栽培環境指標が存在するため、その環境に栽培ハウス環境を合わせ込む事が可能となった。
- ・プロファイnderNext80導入前は、ハウス環境データと気象情報によるハウス環境制御方法立案にかなりの時間を要していたが、導入により大幅な短縮となった。

最適な栽培環境の維持  
作業時間の削減

## 機器を使いこなすためのポイント

- ・新規就農者は経験と勘に頼った判断が困難であるためICT機器は必須と考えているが、機器まかせにせず、自動制御指令の最終判断は、必ず人が作物の状態を確認して行うことがポイント。

## 導入後の苦労

- ・理想の環境にするためにハウスの仕様を考えて、適正な環境制御の設定値を導き出すことに苦労した。

## アドバイス

- ・施設園芸のICT機器は高価ということもあるため、最初の取組みとしてハウス内環境の可視化から始め、環境による作物の変化を理解する所から始めることが肝要。
- ・あくまでも人間主体で、植物生理をよく理解して、導入してほしい。

## 経営体の概要

経営体名	むすぶ農園
所在地	安八郡安八町
栽培面積	ミニトマト(養液栽培) 10a[計約10a]
常時雇用者数	2名

## 導入経緯(背景)

- ・施設では、炭酸ガス施用、湿度等の環境制御技術を導入したが、個々の機器の調整及び天窓の開閉を手動で行っていたため、複雑で作業に時間を要した。
- ・そこで、煩雑さを解消する目的で、平成27年1月にプロファームコントローラーを導入した。

## 導入技術

プロファームコントローラー（（株）デンソー製）  
※活用した補助金等：なし



温度、CO2、飽差等の  
モニター画面



プロファーム  
コントローラー

## 導入効果

- ・個々の機器を統合制御することで、環境機器の制御（調整）やハウスの開閉等にかかる時間を大幅に短縮でき、栽培管理（誘引、葉かき、芽かき等）や出荷調製作業に充てることができ、労務時間の改善に繋がった。
- ・労働時間（環境機器の制御やハウスの開閉等）の削減：  
60～90分/日→30分/日
- ・農薬（殺菌剤）使用量の削減

ハウス内の環境制御が  
容易になる。  
作業時間の削減

## 機器を使いこなすためのポイント

- ・コントローラーシステムを早く理解し、扱いを習得する。
- ・経営の目標（品質向上重視、収量向上重視など）に合わせて、制御方法（設定）が異なってくる。

## 導入後の苦労

- ・導入コストが高い。収益とコストのバランスをよく考えて、導入すること。

## アドバイス

- ・どのような農産物（商品）を栽培したいのか、販売方法を明確化し、それにあった栽培をすることが大切です。

## 果樹

# リモコン式除草ロボット及びアシストスーツの導入による 作業時間・疲労度軽減の実現

### 経営体の概要

経営体名	鷲見隆氏
所在地	本巣市
栽培面積	柿 185.7a、いちじく 34.9a [計約221a]
常時雇用者数	4名（家族経営）

### 導入経緯（背景）

- ・ これまでは、労働力の確保をシルバー人材センター等に依存していたが、重労働ということもあり、なかなか引き受けてもらえない状況であった。新型コロナウイルスの拡大等に伴い、労働力不足の状況はさらに深刻化している。
- ・ そこで、作業時間の低減効果や労働力不足解消を目的とし、令和2年度にリモコン式除草ロボット及びアシストスーツを導入した。

### 導入技術

- リモコン式除草ロボット (RS400-2 (株)丸山製作所)
- ・ バッテリー1個あたり草刈り作業時間約60分、充電時間約120分、刈り幅 716mm
  - アシストスーツ (ATOUN MODEL Y) ((株)ATOUN製)
  - ・ アシスト力 最大10kgf、稼働時間 約4時間

※活用した補助金等：「スマート農業技術実証農場設置事業」



### 導入効果

- リモコン式除草ロボット
- ・ 刈払機と比較して、1aあたりの作業時間が約31%削減。疲労度についても、肩と腰の疲労感が大きく軽減された。

#### アシストスーツ

- ・ 運搬量はほぼ同等であったが、疲労度は半分程度軽減した。疲労度の軽減により、休憩時間を短縮して次の作業を行うことが可能になると推察された。  
(補助装置なし：1分間に111kg運搬、アシストスーツ装着：1分間に99kg運搬)

作業時間の短縮  
疲労度の軽減

### 機器を使いこなすためのポイント

- ・ リモコン式除草ロボットは、ジョイント仕立て等の作業動線が単純な樹形により作業時間が短縮される。

### 導入後の苦労

- ・ 特になし。

### アドバイス

- ・ リモコン式除草ロボットのアタッチメントを活用することで株元を傷つけることなく作業が行える。
- ・ アシストスーツ装着は、肥料搬入等、反復作業により大きな効果を発揮する。

## 経営体の概要

経営体名	大井牧場
所在地	羽島市
栽培面積	酪農(乳)・搾乳頭数60～70頭
常時雇用者数	3名

## 導入経緯(背景)

- ・一人の人間が牛群管理のすべてを理解するのは難しい。
- ・ICT機器を使用しなければ日々の餌管理や乳量、発情発見を関連付けた検証方法がない。

## 導入技術

## U-motion

- ・起立、横臥、歩行、反芻などの行動データを24時間収集する(発情発見の機器として導入)

## TMRミキサー

- ・必要とする全ての飼料成分が均一に保たれた「混合飼料」(以下TMRとする)作りにおいてメニューと給餌頭数を入力することで、原料投入の順番や量、攪拌時間を自動的に表示し、ミキシングを行う。毎回のTMR作りの内容はパソコンに接続し、生産データとして蓄積することも可能。

## 哺乳ロボット

- ・子牛に装着したタグで個体を識別し、哺乳ロボットが1日ごとの乳量と回数を適切に調整し、哺乳

※ このほか、餌寄せロボット、子牛監視カメラも導入。

※活用した補助金等：強い畜産構造改革支援事業

## 導入効果

- ・U-motion：牛の日々の行動を時系列で確認できる。クラウドにデータを保存できるので、従業員同士での情報共有や人工授精記録等も入力可能。
- ・TMRミキサー：乳質の均一化や飼料コストの削減。
- ・哺乳ロボット：労働時間の削減と子牛の健全な発育を促す

飼料コストの削減  
子牛育成の向上



## 機器を使いこなすためのポイント

- ・得られたデータを牛毎に一元管理し、そのデータを使いこなすスキルを持つ事が必要。

## 導入後の苦労

- ・特になし。

## アドバイス

- ・本来あったであろう発情を逃した時の損失と投資とのバランスを考えれば有益なICT機器であることが多い。ただし、適切な損益分岐点の判断は必要となる。



## 経営体の概要

経営体名	片桐敏彦氏
所在地	高山市
栽培面積	肉用牛繁殖・繁殖雌牛10頭、子牛4頭
常時雇用者数	0名

## 導入経緯(背景)

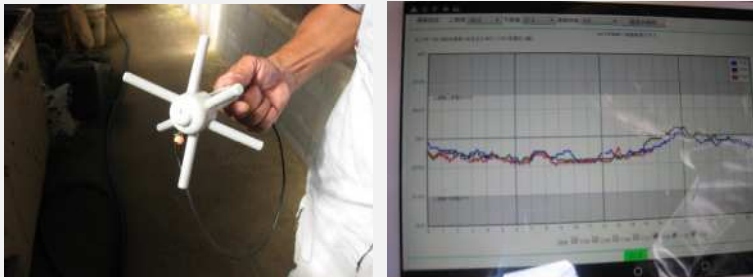
- ・従業員の労力的・精神的負担、事故発生時の経営的負担となっている分娩事故を軽減することを目的に、平成20年に分娩監視システムを導入した。

## 導入技術

分娩監視システム((株)リモート製)

- ・牛の膣内に体温センサーを挿入し、体温の変化から分娩の発見、難産を推測することができるシステム

※活用した補助金等：なし



センサー(膣挿入)

分娩時体温グラフ

## 導入効果

- ・分娩監視システムを導入して、分娩24時間前、一時破水時、分娩困難時などに通報が携帯端末に送信される。
- ・分娩のタイミングを把握することができ、精神的な負担が減った。また、分娩事故もなくなった。

## 【分娩事故の減少】

導入前(平成19年度) 2頭  
→導入後(平成20年度以降)  
0頭

分娩事故の減少

## 機器を使いこなすためのポイント

- ・基礎体温を測定するため、分娩予定日の1週間前にセンサーを妊娠牛の体内に留置する必要がある。

## 導入後の苦労

- ・センサーが妊娠牛の体内から排出されることがあり、日々確認が必要。

## アドバイス

- ・センサーを妊娠牛の体内に留置する際、細菌等に感染しないように衛生管理を適切に行うこと。

(2) 国の事業を活用した取組み事例

**実証** スマート農業を活用した高度輪作体系（3年5作）の構築による超低コスト輸出用米生産の実証（平成31年度～令和2年度）

実証経営体：（農）巢南営農組合（瑞穂市）  
 経営概要：196ha（主食用米100ha、輸出用米41ha、飼料用米13ha、小麦34ha、大豆5ha、  
 （令和2年度）加工用キャベツ等3ha）うち実証面積：196ha

**導入技術** ①アグリロボコンバイン、②自動運転トラクタ、③直進キープ田植機、④水田センサ、⑤ドローン、⑥乾燥機連携システム、⑦営農支援システム

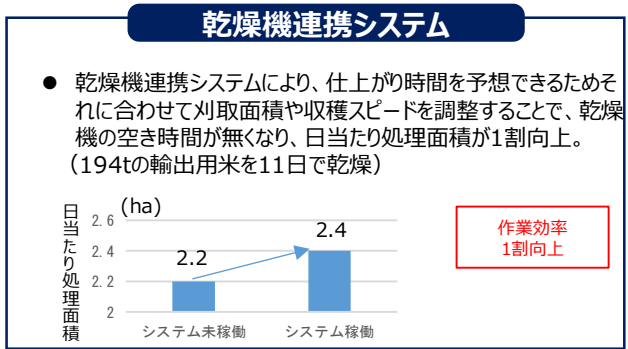
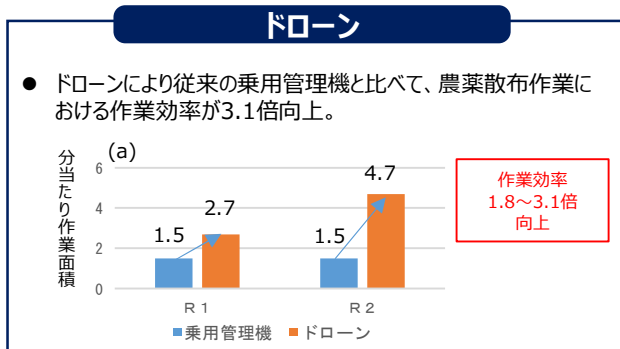
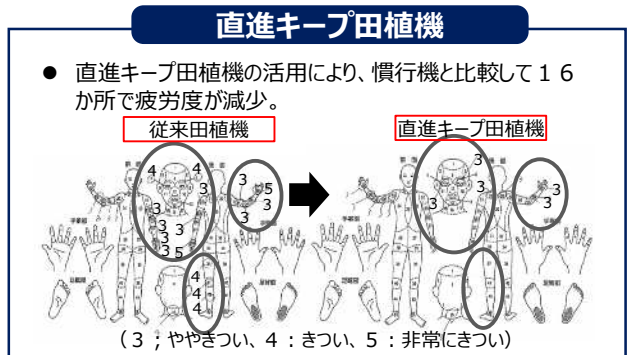
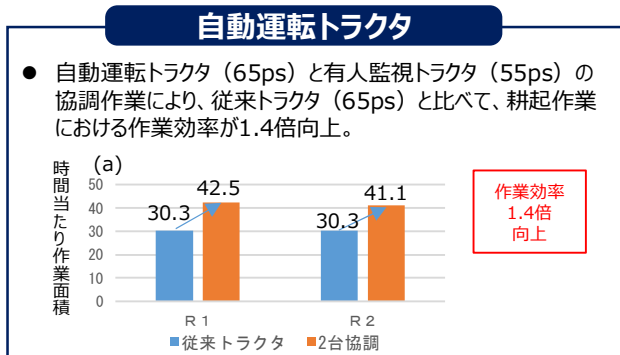


**目標** 売上高の増（約4割増）、輸出用米の生産コスト削減(7,000円台/60kg)、輸出用米の生産拡大(120t/年)

**1 目標に対する達成状況**

- 3年5作体系の実施により作付け面積を1.2倍に拡大し、売上高2割増を実現
- スマート農機導入により輸出用米(移植)の生産コスト7,000円台/60kg及び、輸出用米194tの生産を実現
- これまで事務等を担当していた女性従業員2名をスマート農機によりオペレーターとして育成し、新たな雇用をすることなく、経営規模の拡大を実現

**2 導入技術の効果**



**3 今後の課題・展望**

- 自動運転の能力は50a以上の大区画水田で発揮されるため、ほ場の大区画化などスマート農機に適した環境整備が必要。（従来機比：50a未満の場合1.05倍、50a以上の場合1.27～1.45倍）
- RTK-GNSS技術について、移動式基地局では基地局設置作業に負担を要するため、産地全体で利用できる固定基地局や基地局自体が不要なVRS方式の普及が必要。

※本実証課題は農林水産省「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」（事業主体：農研機構）の支援により実施しました。



# 実証

## 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（令和2年度～3年度）

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）  
 （尙すがたらしい） うち実証面積：水稻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（いのちの舌）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

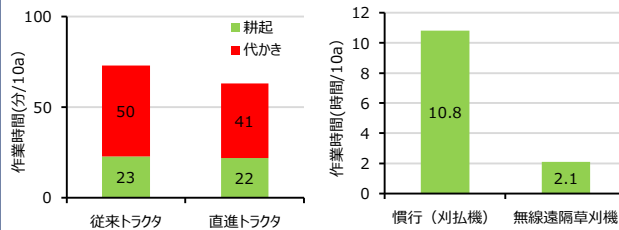
### 1 目標に対する達成状況

- 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、「いのちの舌」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（いのちの舌）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



#### 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

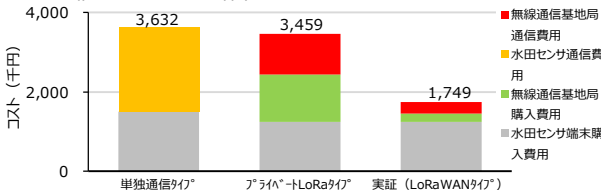
#### 2経営体の利用スケジュール

	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（尙すがたらしい） 畜：畜産農家（峠佐古牧場）

#### 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



※ 水田センサを30台導入し、3年間利用する場合で算出  
 ※ アライバ〜LoRa：2社の水田センサとそれぞれの無線通信基地局を利用（2社×5基）  
 実証（LoRaWAN）：2社の水田センサを1社の無線通信基地局で利用（1社×5基）

#### 地域ブランド米(いのちの舌)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 今後の課題・展望

- 直進アシスト機能付きトラクタは、大型機械の不慣れな人が即戦力となり、人出不足が軽減され経営面積拡大へ。無線遠隔草刈機は、マップ上で稼働可能エリアを明確化することで、最も過酷な草刈作業作業が軽減。水田センサは、水位に特化したもの、自動水門と連携可能なものなど、費用対効果を考慮して導入。
- 美味しさの可視化（衛星リモセン）、環境保全農業の取組み（脱プラ）、減化学肥料（堆肥利用）、水田メタンガス発生軽減（中期中干し）等により米の有利販売を実施。

※本実証課題は農林水産省「スマート農業加速化実証プロジェクト」（事業主体：農研機構）の支援により実施しました。

# 実証

## 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（令和2年度～3年度）

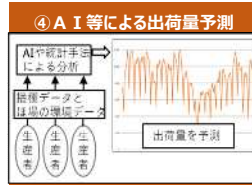
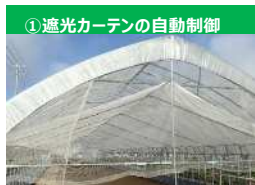
実証経営体：飛騨蔬菜出荷組合ほうれんそう部会若菜会（高山市）

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
- ④ AI等による出荷量予測
- ⑤ 通信基地局の共同利用



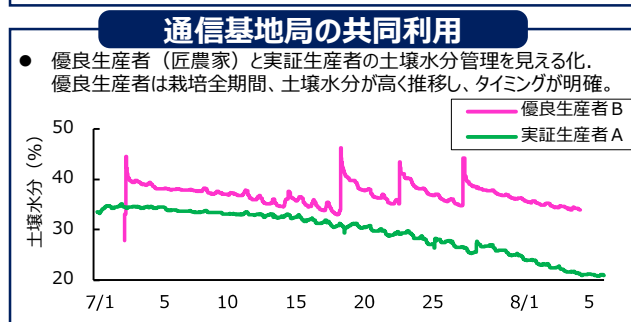
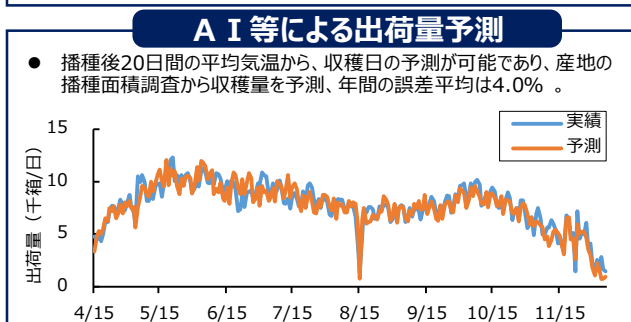
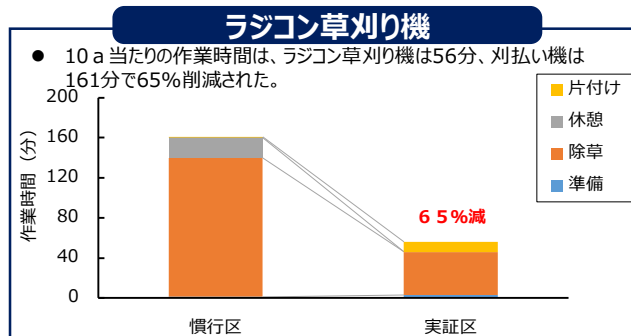
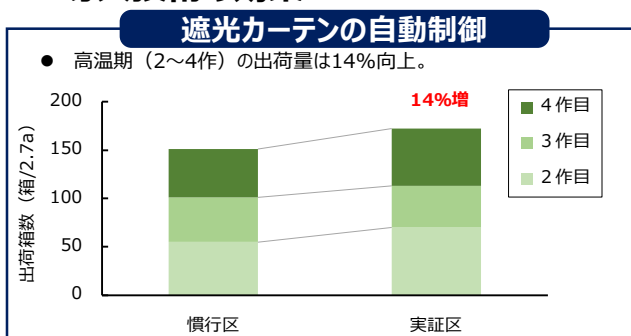
### 目標

- 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



## 3 今後の課題・展望

- 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を確立するとともに、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必要がある。
- 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必要がある。
- 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、誤差率抑制を図るとともに、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必要がある。

※本実証課題は農林水産省「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」（事業主体：農研機構）の支援により実施しました。

## 実証

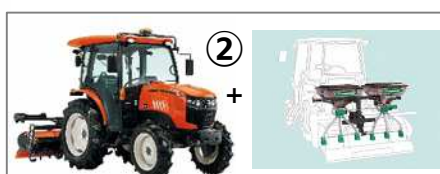
# 夏だいこん産地における労働力不足解消に向けたスマート農業技術を活用した地域雇用創出モデルの実証（令和2年度）

実証経営体：（株）エスタンシア（郡上市）

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 約1割削減）、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

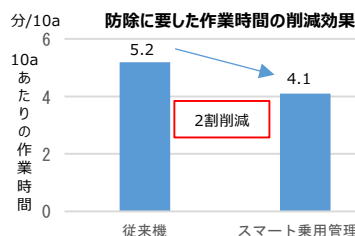
## 1 実証成果の概要

- 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。



【GPS搭載乗用管理機】

※ほ場内作業時間を比較

### 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

- 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。
- 地元J A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」を令和3年に組織し、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している。

※本実証課題は農林水産省「労働力不足の解消に向けたスマート農業実証」（事業主体：農研機構）の支援により実施しました。

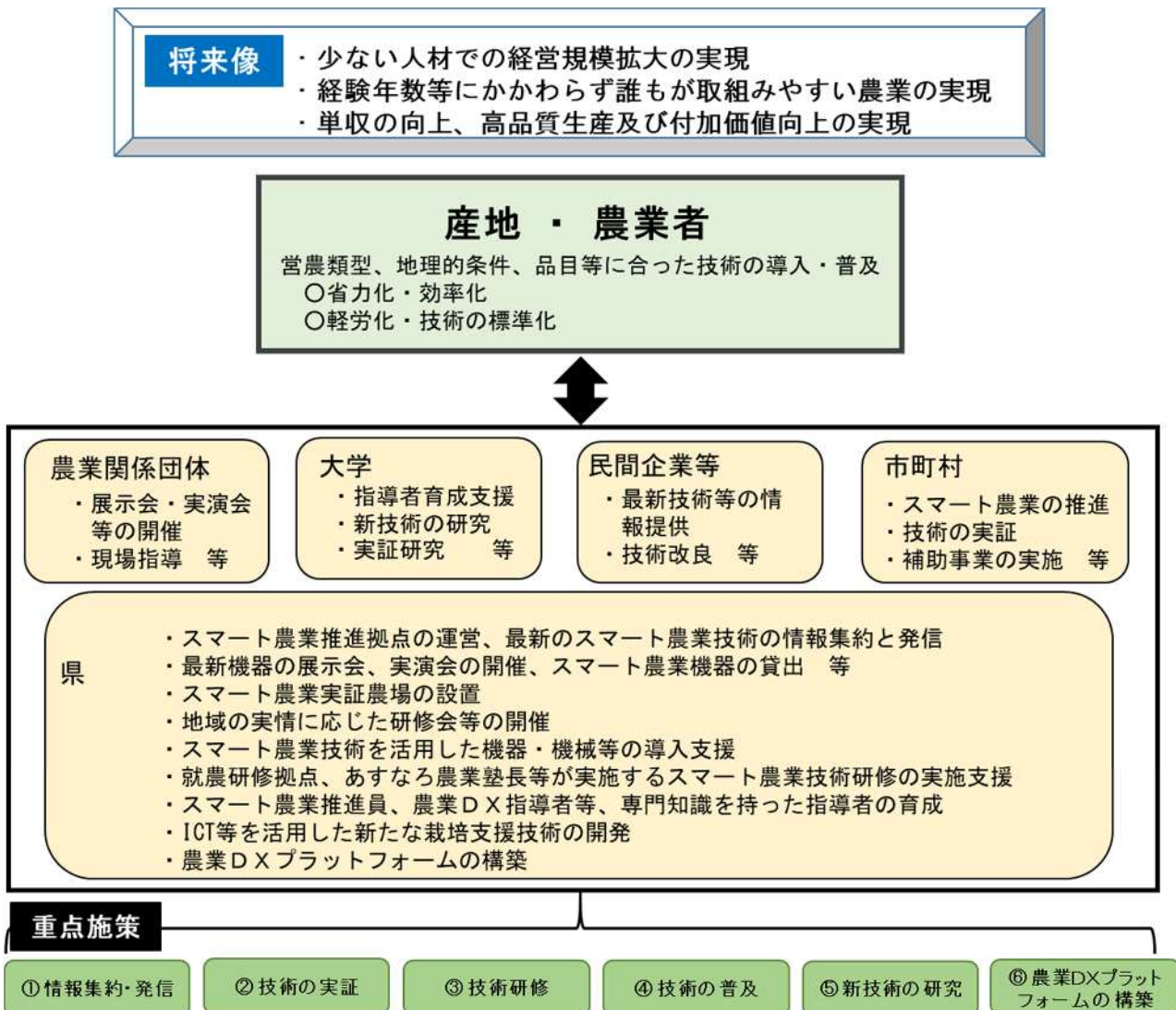


## 8 推進体制

- ・ 農業者、農業関係団体、ITベンダー、大学、県等を構成員とする「岐阜県スマート農業推進協議会」を設置し、関係者が一体となって実行施策の検討や目標の進捗状況の評価、検証を行う。

## 9 役割分担

- ・ 本計画の推進にあたっては、産地・農業者はもとより、農業関係団体、大学、民間企業、行政等が連携を図りながら、それぞれの役割に応じた積極的な取り組みが重要である。



## ◆ 策定経過

### 1 岐阜県スマート農業推進協議会（令和4年10月時点）

#### （1）協議会委員【50音順】

氏名	職名
北川 浩正	J A岐阜中央会営農支援センター長
近藤 弘成	岐阜県園芸特産振興会施設部会 スマート農業実践者
小林 由幸	岐阜県園芸特産振興会事務局長
酒向 保成	岐阜県漁業協同組合連合会参事
座光寺 勇	一般社団法人日本農業情報システム協会東海支部長
嶋津 光鑑	岐阜大学応用生物科学部教授
高木 美奈	全国農業協同組合連合会岐阜県本部営農対策課長
田中 貴	岐阜大学応用生物科学部准教授
土屋 三子男	公益財団法人岐阜県産業経済振興センター モノづくりコーディネーター
中島 悠	岐阜県稲作経営者会議青年部 スマート農業実践者
林 康彦	岐阜県土地改良事業団体連合会業務部長
堀口 浩	一般社団法人岐阜県農業会議事務局次長兼総務課長
松下 光次郎	岐阜大学工学部機械工学科准教授
森 敦	一般社団法人岐阜県畜産協会専務理事兼事務局長

### 2 策定経過

年月日	内容
令和4年10月13日	第1回岐阜県スマート農業推進協議会 「岐阜県スマート農業推進計画（第2期）」（素案）に係る協議
令和4年12月13日	パブリックコメントの実施（～令和5年1月11日）
令和5年2月〇日	第2回岐阜県スマート農業推進協議会 「岐阜県スマート農業推進計画（第2期）」（案）に係る協議
令和5年3月	岐阜県スマート農業推進計画（第2期）の策定、公表

## ◆ 用語解説

用語	解説
AI	Artificial Intelligence の略で、人工知能を意味する。コンピュータを使って、学習・推論・判断など人間の知能のはたらきを人工的に実現するための技術。
DGPS	正確な位置がわかっている基準局から送信される補正データを利用して衛星測位システムの精度を向上させるシステム。日本では、静止衛星から位置補正情報を受信する MSAS を利用することができる。精度は数 10 cm～数 m。
DO	Dissolved Oxygen の略で、溶存酸素（水中に含まれる酸素）を意味する。水質汚濁を示す基準の一つであり、数値が低いほど水質が悪いとされる。
GPS	Global Positioning System の略で、人工衛星を使って現在地情報を測定するシステム。
GNSS（全球測位衛星システム）	衛星を用いた測位システムの総称。GPS は米軍が開発したもので、他にもロシアの GLONASS、ヨーロッパの GALILEO などがあり、GNSS とはそれらを含む総称となる。
ICT	Information Communication Technology の略で、情報通信技術を意味する。クラウド型生産管理システムなど、インターネットを利用して情報を共有する技術などがある。
LPWA	Low Power Wide Area の略。通信速度は携帯電話システムと比較して低速なものの、省電力であり、広域での通信が可能。
pH	水溶液の酸性、アルカリ性の程度を表す単位。
RTK-GPS、 RTK-GNSS	地上に設置した基準局から発信する補正信号または国土地理院が設置した電子基準点網から生成される補正情報を利用して、衛星測位システムの精度を向上させるシステム。精度は数cm。
TMR	Total Mixed Ration の略で、粗飼料と濃厚飼料を混ぜ合わせた混合飼料を意味する。
あすなる農業塾	指導農業士等の先進農家のもとで、実践技術や経営戦略、流通販売等のノウハウを取得しつつ、関係機関と連携し就農に向けた農地の確保等を支援する県独自の就農準備研修。
ウェアラブル端末	スマートフォンのように端末を携帯するタイプのものではなく、身に付けるタイプの端末。本計画では、メガネ型のスマートグラスや、手に装着し果実を触ることで食感を計測できる端末がある。

用 語	解 説
基幹的農業従事者	個人（世帯）で事業を行う経営体で、15 歳以上の世帯員のうちふだん仕事として主に自営農業に従事している者
クラウドサーバー	クラウドは、インターネットを使用できる環境があれば、どこからでも必要な時に利用できるサービスであり、クラウドサーバーとは、クラウド上にあるデータの保管および管理を行うコンピュータのことをいう。サーバー内のデータを複数人で共有することも可能であり、お互い離れた場所においても、作業情報等をシェアすることができる。
自動運転レベル	<p>レベル1 使用者が搭乗した状態での自動化</p> <p>レベル2 ほ場内やほ場周辺からの使用者による監視下での無人状態での自動走行</p> <p>レベル3 遠隔監視下での無人状態での自動走行</p>
集落営農	集落などの地縁的まとまりのある一定の地域内の農家が、農地の保全と地域農業の維持・発展を図ることを目的に、農業生産活動の共同化や役割分担を行う合理的で効率的な営農システム。
スマートグラス	<p>メガネ型のウェアラブル端末で、実際に見ている光景に情報を重ねて表示するディスプレイを通じて遠隔地と情報の送受信や画面共有、通話等ができる機器。</p> <p>スマートグラスを着用した生産者の視野を配信し、県、市町村、JA担当者との遠隔指導に活用することができる。</p>
スマート農業実証農場	スマート農業技術の導入効果を実証するための農場。農業者のほ場において、生産から出荷までの一貫した技術体系を組み入れ、作業別労働時間や収益等についてデータ収集し、経営分析等を実施する。国事業「スマート農業実証プロジェクト」
センシング技術	センサー（感知器）等を使用して、様々な情報を計測・数値化する技術の総称。
デジタル・トランスフォーメーション（DX）	組織や企業が、外部環境（顧客、市場、社会）の大きな変化に対応し、デジタル技術を活用して従来の働き方、文化、組織の変革をけん引しながら、新たな業務モデルやサービスを生み出し、ネット（デジタル）とリアル（アナログ）の両面で、利用者体験の向上を図ること
農業経営体数	農産物の生産を行うか又は委託を受けて農作業を行い、生産又は作業に係る面積・頭羽数等が特定の規模以上で事業を行う者



用 語	解 説
バイタルセンサー	体温などの生体情報を収集するためのセンサ。本計画では、牛の胃の中にセンサを入れ、体温などの情報を自動計測し、病気や発情等の状況を管理するものをいう。
フィッシュポンプ	魚を水とともに吸いあげて移送する装置。
ビッグデータ	I C T等により生成・収集・蓄積等が可能・容易になる多種多量のデータ。肥料散布量、農薬使用量、収量等の栽培データや温度、湿度等の気象データなどがある。
遊漁承認証	漁業権が設定されている河川等で漁業協同組合に属さない者が釣りなどをする際に、遊漁料を支払って購入する証票。