

\* 以下の情報については、平成 31 年 3 月末現在の  
ものであり、内容に変更のある場合があります。

圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・GPS  
システムリモセン衛星  
画像システム

# 環境計測システム

～いつでもどこにいても過去と現在の栽培環境を数値で把握～

## システム概要

これまでの栽培は、農業者が天候や生育状況、これまでの経験と勘から判断して栽培を行ってきた。しかし、その判断は定量的なデータに基づく判断ではなかった。本システムは、環境計測を行うセンサーをほ場に設置することで経験や勘に頼らないデータに基づく栽培が可能となる。

### 1. 栽培環境の把握

- 水田用、露地用、施設用など、栽培環境に適したセンサーにより、気温、湿度、気圧、EC、pH 値（酸性度）、土壤水分、雨量、CO<sub>2</sub> 濃度、風向、風速、日射量、照度など栽培に関係する環境データをリアルタイムで測定することができる。
- 計測したデータは、スマートフォンやタブレット、パソコンのWEB ブラウザ、フューチャーフォン（ガラケー）で閲覧することができる。
- データはクラウドに蓄積され、グラフ形式で閲覧できる。また、年、月、日、時間などさまざまな単位で確認することも可能である。



ハウス環境監視システム概要(出典 1)

### 2. 定点カメラによる撮影

- インターネットに接続されたカメラにより、生育状況を常時確認できる。
- 暗闇でも撮影可能な機器は、監視カメラとして使用することができる。
- 夜間に人や動物などの侵入・盗難が起きた際の証拠や行為の詳細を把握することができる。

出典 1：農林水産省 Web サイト「ハウス遠隔監視システムを使って栽培管理の省力化と高温障害の軽減」

[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/nougyo\\_it/kobetu\\_014401.html](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/nougyo_it/kobetu_014401.html)

## 導入効果

- ◇ 期待できる効果
  - 現地に行かなくても栽培環境を把握できるため、見回りの省力化が可能となる。
  - 盗難や侵入の状況を知ることによって対策が立てやすくなる。また、カメラ自体が被害抑止力に繋がる。
- ◇ 課題
  - 農業従事者の中にはスマートフォン等の所有率が低く、フューチャーフォン（ガラケー）に対応可能な機器はまだ少ない。

## 適用品目分野

大分類：(作物) (園芸) (酪農) (養豚) (養鶏) (養蜂) (水産) 鳥獣害 農産物流 大分類共通

中分類：水稲 麦 大豆 野菜 果樹 花卉 肉用牛 乳牛 養鶏(肉用) 養鶏(採卵) 水産(河川)  
水産(養殖) (中分類共通)

小分類：平野部 山間部 露地 施設 (小分類共通)

## 製品例

- ◇ 製品名  
みどりモニタ(株式会社セラク)
- ◇ 技術概要
  - ハウスに取り付けて、電源を入れるだけで簡単に設置が可能。
  - 自動的に圃場の環境を計測、記録し、そのデータを離れた所からいつでも確認することができる圃場モニタリングシステム。
  - 気温、温度、湿度、飽差、CO2 濃度、土壌水分に対して上限値/下限値を設定し、各種計測値の正常値の範囲を指定することで、正常値の範囲外の値が計測された際にメールやアプリで知らせてくれる。
- ◇ 導入費用（税抜き）
  - 必要なセンサー（※）がセットになった入門版
  - [初期費用]  
72,000 円～
  - [月額使用料]  
2,260 円/月～
  - ※カメラ/温湿度センサー/温度センサー/日射量センサー



圃場環境の可視化システム

遠隔管理・監視システム

情報化・体系化システム

営農可視化・支援システム

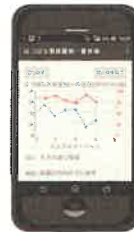
アシスト機械・精密化システム

IoT・AI・GPSシステム

リモセン(衛星画像)システム

◇ 製品名  
BeeSensing (株式会社アドダイス)

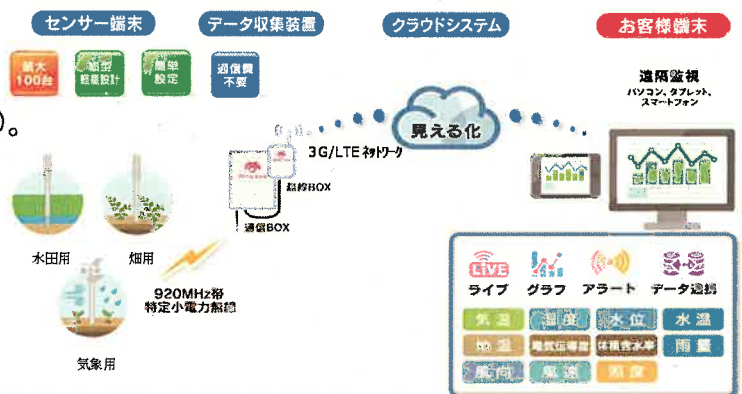
- ◇ 技術概要
- これまでは遠隔地の養蜂場は、現地に行って確認する必要があった。Bee Sensing を導入すれば、自宅にいながらスマホアプリで巣箱の温度や湿度を確認し、蜜蜂の健康状態を把握することができる。
  - 現場でスマートフォンアプリに入力した作業履歴情報をクラウドのAIで知識化しフィードバック（通知）する。
  - 新人への教育や複数の作業メンバーとの情報共有も容易になる。



◇ 導入費用  
[本体価格（親機と子機）]  
約 200,000 円（規模により異なる）  
※利用料が別途かかるが、規模により異なる。

◇ 製品名  
農業向け IT センサーシステム「MIHARAS」(ニシム電子工業株式会社)

- ◇ 技術概要
- 自社開発センサーによる低コスト化と特定小電力無線採用により通信費不要。
  - データ収集装置とセンサー端末間は無線通信距離 5km 以上で広範囲・大規模圃場の監視可能（データ収集装置 1 台で最大 100 台のセンサー端末を接続可能）。
  - 保管性、可搬性を考慮した細型、軽量設計で設置が容易。



◇ 導入費用（税抜き）  
[初期費用]  
親機(データ収集装置)：168,000 円～198,000 円  
観測用のセンサー端末：水田用 53,000 円～ 63,000 円/本  
畑用 91,000 円～10,1000 円/本  
気象用 290,000 円/本(リ-ラ-パ° 祉・蓄電池の独立電源あり)  
クラウドサービス初期費：10,000 円(データ収集装置 1 台につき)  
[ランニングコスト]  
クラウドサービス利用料：2,500 円/月（データ収集装置 1 台につき）  
回線（モバイル回線）：1,500 円/月（自分で用意できれば不要）



## 公的機関による ICT 導入効果の実証例

『トマトのハウス生産における農作業管理のためのシステムの構築（熊本県）』

### 1. 導入背景

10a 当たりの収量及び品質・食味(食味については感覚)の生産者間格差を小さくしたい。また、資材・燃油等を始めとした生産コストの高騰により、1作の失敗で今後の営農活動を左右しかねない大きな損失を被る可能性があったため。

### 2. 実証方法

ビニールハウス内の温度、湿度、二酸化炭素濃度、日射量を環境測定器で測定し、データをパソコンで管理し、トマトの生育タイミングを計って、二酸化炭素を注入し品質の向上と収穫量の増加傾向を検証する。



### 3. ICT 導入の成果

- 着果数が増加し肥大も良く、出荷を始めて3か月間で、**約1割収量が増加した**。
- センシングにより農業協同組合の生産者間で栽培ノウハウの情報が共有され、技術の底上げが期待できる。
- 蓄積したデータを使って「知見・ルール」(特に栽培面のノウハウ)を見出し、技術の継承や営農指導に役立てることに役立っている。

### 4. 出典

IT 関連情報（農山漁村における IT 活用事例等）

（農林水産省 平成 24 年度掲載）

<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/it/pdf/yatusiro.pdf>



情報提供

経営改善

リスク管理

省力・効率化  
・作業軽減

農業技術の  
体系化

データ化

その他

農場環境の可  
視化システム

遠隔管理・監  
視システム

情報化・体系  
化システム

営農可視化・  
支援システム

アシスト機械・  
精密化システム

IoT・AI・  
GPS システム

リモセン(衛星  
画像)システム

# ハウス環境の遠隔管理システム

～遠隔管理により広範囲に広がるハウスの農作業省力化～

## システム概要

ハウスの生育環境（気温、湿度、CO<sub>2</sub>濃度等）をセンシングし、さらに遠隔でコントロールすることが可能となるシステムである。

### 1. ハウス内の状態監視

- ハウス内の温度、湿度、土壌温度、土壌水分、CO<sub>2</sub>濃度、照度などのデータを計測・蓄積することができる。また、計測された環境データに異常があれば、メールやアラーム等で通知される。
- 監視カメラによりハウス内の状態を動画で見ることができ、赤外カメラにより夜間侵入検知ができる（撮像、メール通知も可能）。
- データはクラウドに蓄積されスマートフォンなどでどこでも閲覧できる。

### 2. 遠隔操作制御

- 循環扇や暖房機などの環境制御装置と連携し、スマートフォンを利用することで、いつでも、どこからでもハウス内の温度、湿度、照度などを見ながら灌水やカーテン、天窓、暖房などの制御が可能となる。
- ハウス外の温度、湿度、風向風速の数値も見ながら、ハウス環境をきめ細やかに調整することができる。
- タイマー機能や環境条件制御機能、温度設定が可能な機器、開度指定操作が可能な機器もある。



環境制御盤

### 3. 環境情報や行動データの記録

- これまで通りに栽培していただくだけで環境データや環境制御装置の稼働状況がクラウドにノウハウとして蓄積される。
- 環境情報については自動で記録されるものが多い。

## 導入効果

### ◇ 期待できる効果

- 現地に行かなくてもハウス環境の状況監視・遠隔制御が可能になり、広範囲に広がるハウスでの作業も省力化が可能となる。
- 作業記録機能や環境測定結果の活用により、作業効率の検証や技術の蓄積が可能となる。また、経験と勘による農作業の行動条件等が明確になる（ノウハウ化しやすくなる）。
- 環境計測結果を用いて、生育に良い環境作りをすることで、多収穫・高品質を目指すことができる。

### ◇ 課題

- ノウハウや経験がなければ遠隔操作や制御すべきタイミングがわからず、また、知見がなければデータを収集しても分析ができないなどの使いこなし方は農業従事者のスキルによることが多い（＝ベテランの生産者向き）。

## 適用品目分野

大分類：作物 **園芸** 酪農 養豚 養鶏 養蜂 水産 鳥獣害 農産物流通 大分類共通

中分類：水稲 麦 大豆 **野菜** **果樹** **花卉** 肉用牛 乳牛 養鶏(肉用) 養鶏(採卵) 水産(河川)  
水産(養殖) 中分類共通

小分類：平野部 山間部 露地 **施設** 小分類共通

## 製品例

### ◇ 製品名

スマートガーデナー(株式会社オネスト)

### ◇ 技術概要

- 農業用の環境計測と装置制御のサービスで、温度・湿度・照度・CO<sub>2</sub>などの環境情報を収集し、いつでもどこにいても確認することができる。
- スマートノードにより取得した環境データをもとに、高温または低温などの環境異常をメールでいち早く知らせしてくれる。
- 循環扇や暖房機などの外部環境制御機器と連携すれば、遠隔自動操作も可能となる。

### ◇ 導入費用（ハウス1棟あたり）

[初期費用]

環境計測＝200,000円

機器制御＝500,000円～1,000,000円

[維持費]

3,000円～5,000円/月



ハウス環境監視機器  
スマートノード2



外部装置制御機器  
制御ユニット

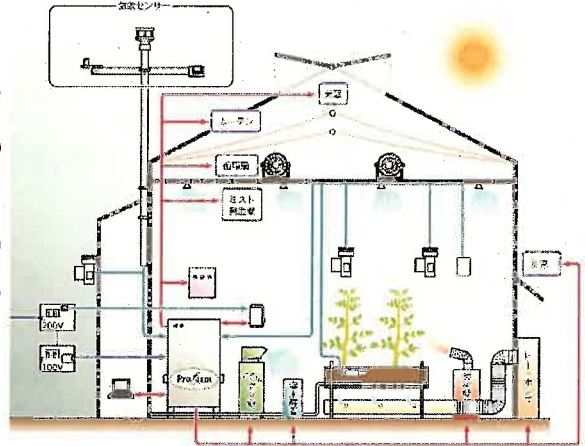
圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

## ◇ 製品名

Profarm Controller(開発メーカー:(株)デンソー 販売店:トヨタネ株式会社)

## ◇ 技術概要

- ・ハウス内外の環境要因をリアルタイムに計測し、ハウス設備・空調設備をコントロールする統合環境制御装置である。
- ・設定や管理の容易さと、状況・経過・結果の見やすさにこだわっている。
- ・通信機能が標準搭載されているため、インターネットを経由したクラウドサービスが利用でき、自宅のパソコンや携帯端末で、ハウス内の状況確認や設定値の変更可能。
- ・大学との共同研究結果・先進農家での実証結果が織り込まれており、日本の気候に合った栽培環境を実現することが可能。



## ◇ 導入費用(税抜)

[本体価格]

3,700,000 円(電気工事・インターフェース盤別途)

[ランニングコスト]クラウド使用料

申込時(初回):5,000 円

その後の使用料:5,300 円/月

## ◇ 製品名

複合環境制御システム isii (イージー)(イノチオアグリ株式会社)

## ◇ 技術概要

- ・光合成の最大化実現のために9つの条件(日射量、外気温、飽差、天候等)による設定値への補正が可能である。
- ・入出力ユニットと管理ソフトの追加のみで設備の拡張が簡単にできる。



## ◇ 導入費用

## ◇ [本体価格]

10,000,000 円~(ハウスの棟数や機能によって異なる)

## ◇ [ランニングコスト]

不要(インターネット使用料や電気代のみ)



## 公的機関による ICT 導入効果の実証例

### 『環境センサーによるハウス内の環境制御システム（愛知県）』

#### 1. 導入背景

トマト栽培で玉数を増やすと小玉となる傾向をどのように対処するか、肥料、温度、湿度、換気などのデータを見ながら複合的に制御する必要があるため機器を導入した。

#### 2. 実証方法

- ①パイプハウスでの施設野菜（トマト）の促成作型での栽培。
- ②栽培施設の内外の環境をセンサーで測定し、その状況や変化に応じて、ハウス内の環境を制御するシステム。

#### 3. ICT 導入の成果

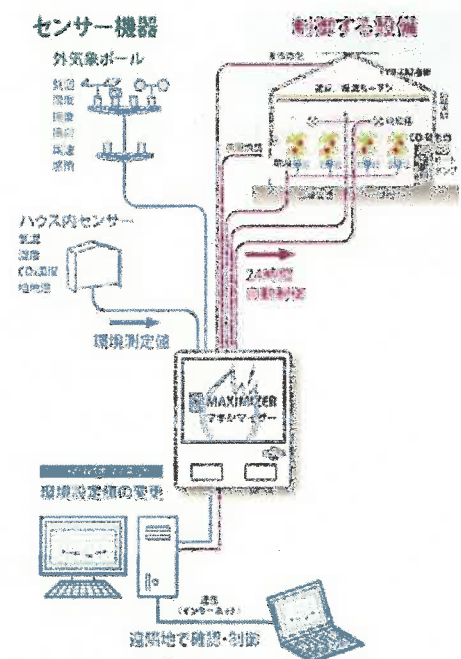
- ・機器導入により 1 棟 1ha の施設園芸が実現でき、栽培に有効な作付け面積の拡大、機材の準備、片付け時間の短縮、燃料費の節減を実現した。
- ・上記の効果により、**人件費 8%** を有効時間に割り当てることができた。
- ・湿度の監視と天候状況に応じた除湿が適切なタイミングで実施可能となり、灰色かび病を防止できるようになった。

#### 4. 出典

IT 関連情報（農山漁村における IT 活用事例等）

（農林水産省 平成 25 年度調査）

<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/it/attach/pdf/itkanren-14.pdf>



農場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

# 水田水位自動調整、水田水温・水位 自動計測システム

～水田の水位調整自動化、水田水温・水位自動計測による作業の省力化～

## システム概要

水稻農業の水管理作業は、用水路から取水する水門となる板を抜き差しするなど単純作業を長期間（4～5 ヶ月）繰り返す作業となっている。機械化が進んでいる水稻栽培ではあるが、高齢化や大規模化に伴い水管理作業の負担が大きくなっている。水田水位自動調整システムを利用することで、IoT 技術を活用した遠隔開閉や水位設定による自動開閉が可能となる。

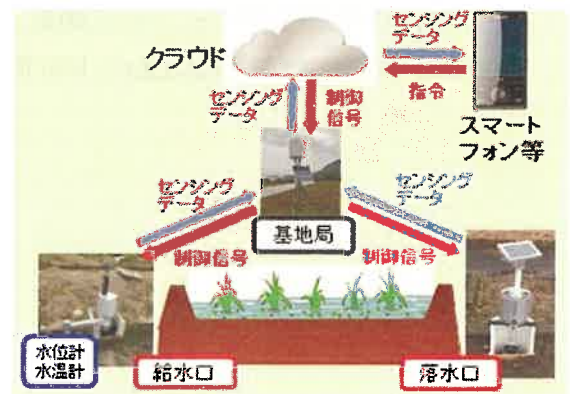
### 1. センサー

- 水位、水温、地上部の温度・湿度をセンサーにより自動計測し蓄積を行う。計測データは、本体部にある記憶装置に記録され、モバイル回線を通じてインターネット経由で専用サーバーに蓄積され、手元のスマートフォン、タブレットアプリ、PC から確認することができる。

### 2. 機能

水田水位自動調整システムでは、以下の機能を手元のスマートフォンやPC から遠隔指示、確認することができる。

- IoT 技術を利用した遠隔開閉
- タイマーによる水門の開閉機能
- 生育に応じた水位設定による水門の自動開閉
- 水位異常のアラート機能



水田の水管理の遠隔・自動制御(出典 1)

出典 1：農林水産省 Web サイト「今後展開するスマート農業」

[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/gijutsu\\_portal/PDF/smart-agri.pdf](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/gijutsu_portal/PDF/smart-agri.pdf)

## 導入効果

### ◇ 期待できる効果

- 水門や給水栓の開閉や水位確認のために水田に行く回数を減らすことができ、今まで水管理に割いていた時間を省力化できる。
- 適切な水管理や夜間灌漑の導入などにより高温障害を減らすことに繋がり、お米の品質向上効果や収穫量の増加、掛け流し防止による節水効果が期待できる。
- 雨天時の必要以上の給水を防止できる。

### ◇ 課題

- 定期的な門の周りのごみ除去や電池交換などのメンテナンスが必要。
- 水門の開閉は段階的にはできない。

## 適用品目分野

大分類：(作物) 園芸 酪農 養豚 養鶏 養蜂 水産 鳥獣害 農産物流 大分類共通

中分類：(水稲) 麦 大豆 野菜 果樹 花卉 肉用牛 乳牛 養鶏(肉用) 養鶏(採卵) 水産(河川)  
水産(養殖) 中分類共通

小分類：(平野部) (山間部) 露地 施設 小分類共通

## 製品例

### ◇ 製品名

paditch(株式会社笑農和)

### ◇ 技術概要

- 手元のスマートフォンやPCから水位水温を把握でき、開閉操作が可能。また、タイマーでの開閉、閾値による水位の保持も可能である。
- データをクラウド上で管理し、情報を蓄積することで、収量や収益比較に活用できる。ほ場ごとの開閉タイミングや水位水温を残すことで、圃場の特性、ノウハウの継承にも繋がる。

### ◇ 導入費用

[本体価格]

110,000 円(+初期導入費 10,000 円)

[ランニングコスト]

サービス利用料：1,100 円/月

※シーズンのみではなく、データの解析、  
保持も含むため1年中必要。

[リース]3年払い

コンクリートなし:5,100 円/月(3年間の使用料込み)

コンクリートあり:8,000 円/月(3年間の使用料、施工、取付け、コンクリート材料費込み)

[その他]

規格が合わず工事が必要な際は、専用コンクリート、取付け用マス等もあり。





情報提供

経営改善

リスク管理

省力・効率化  
・作業軽減農業技術の  
体系化

データ化

その他

圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

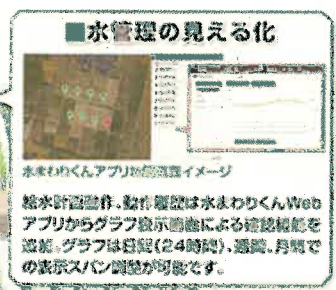
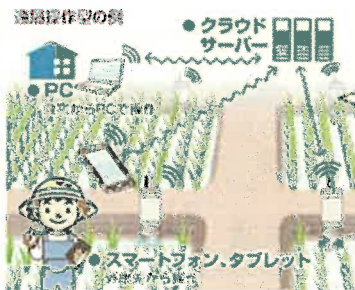
## ◇ 製品名

水(み)まわりくん(積水化学工業株式会社)

## ◇ 技術概要

- 同社の水田用給水栓「エアダスバルブ※」の上部に設置する制御装置で、エアダスバルブの自動開閉をする製品。
- 給水の周期・開始時間・長さ、バルブの開度を任意に設定する機能の他に、遠隔操作型はPCやスマートフォン・タブレットなどの端末から遠隔監視・操作が可能。

※給水、流量調整、給水停止に加えて排気、吸気、さらには散水による小規模ホース灌漑、農機具洗浄などができる多機能型給水栓。



## ◇ 導入費用

定価：110,000円～130,000万円/個程度（エアダスバルブ除く）

## ◇ 製品名

PaddyWatch (ベジタリア株式会社)

## ◇ 技術概要

- 高精度でモバイル通信対応型の地点計測を可能とし、水位・水温(地下5cm温度・地下10cm温度)を自動計測蓄積を行う。
- 計測データは、モバイル回線を通じて、インターネット経由でクラウドサーバーに蓄積され、スマホ・タブレットアプリに配信される。
- iOS/AndroidTM アプリおよびパソコンのブラウザに対応しており、登録すればどこにいても水田管理を行うことが可能。アプリは、多くのほ場を抱える農家や兼業農家に便利な機能を、ニーズに応じて随時進化している。

## ◇ 導入費用

[購入]

水田センサー本体 PW-2300(測定項目：水位・水温):49,800円(税抜き)/台

水田センサー本体 PW-2400(測定項目：水位・水温・地下5cm温度・地下10cm温度)：69,600円(税抜き)/台

[ランニングコスト]

月額利用料金(利用月のみの課金)：1,980円/台(3G通信利用料、クラウドサーバー利用料、アプリ利用料、ピンポイント天候予測)

※別途盗難補償サービス/月々600円(税抜き)などもあり

[レンタル]

5,980円(税抜き)/月(本体レンタル費用、通信費用、アプリ利用料金などを全て含む)



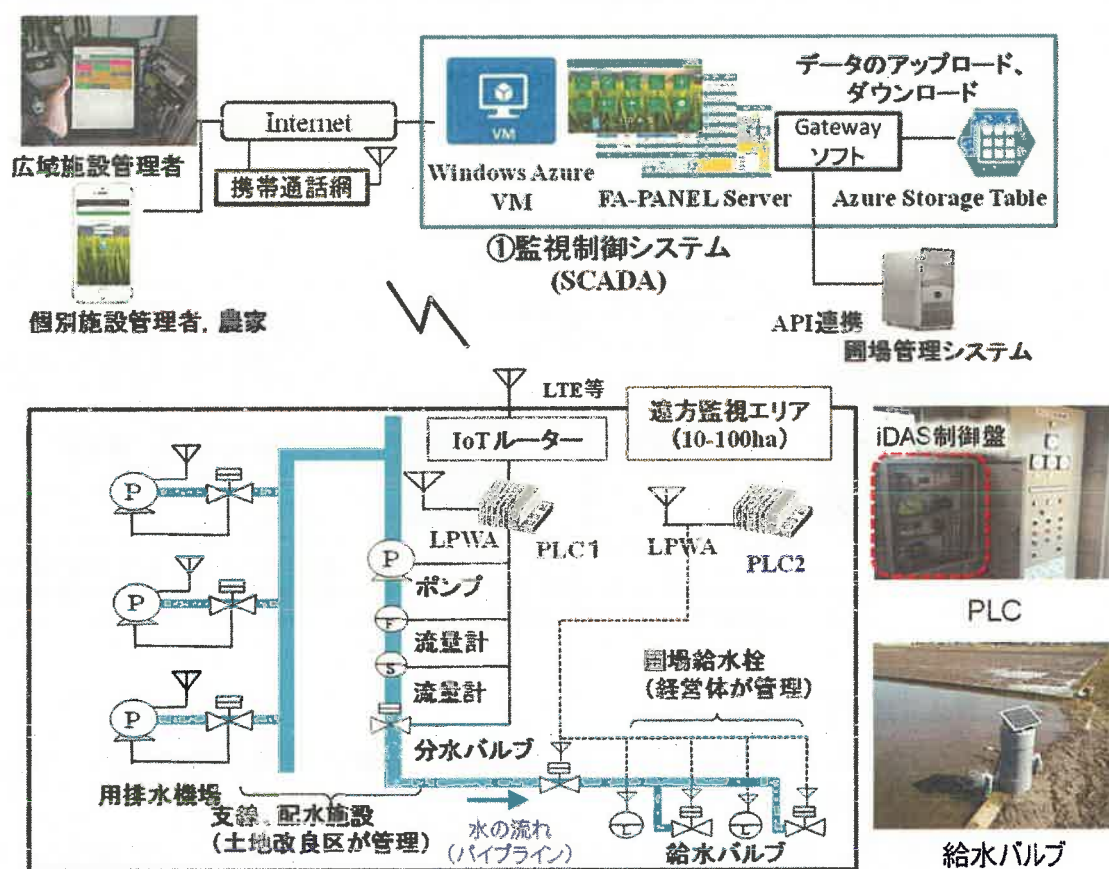


## ◇ 製品名

土地改良施設連携型の水管理システム (iDAS) (農研機構農村工学研究部門 技術移転部 移転推進室)

## ◇ 技術概要

- 土地改良区、担い手農家、双方の利用が可能。
- ほ場とポンプ場、分水工との連携による流量・圧力の制御や給水栓の最適開度設定により、効率的な水配分と大幅な省エネ・節水が可能。
- 監視制御・データ収集システム (SCADA) や制御装置 (PLC) など汎用システムを用いるため、低コストで拡張性が高いシステムの構築ができる。



## ◇ 導入費用

開発中のため、未定 (H30年9月現在)。

ICTを活用した圃場-土地改良施設連携型の水管理制御システム (iDAS)  
(農林水産省)

[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/gijutsu\\_portal/attach/pdf/smart\\_agri\\_catalog\\_suitou-182.pdf](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/gijutsu_portal/attach/pdf/smart_agri_catalog_suitou-182.pdf)

圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・GPS  
システムリモセン(衛星  
画像)システム

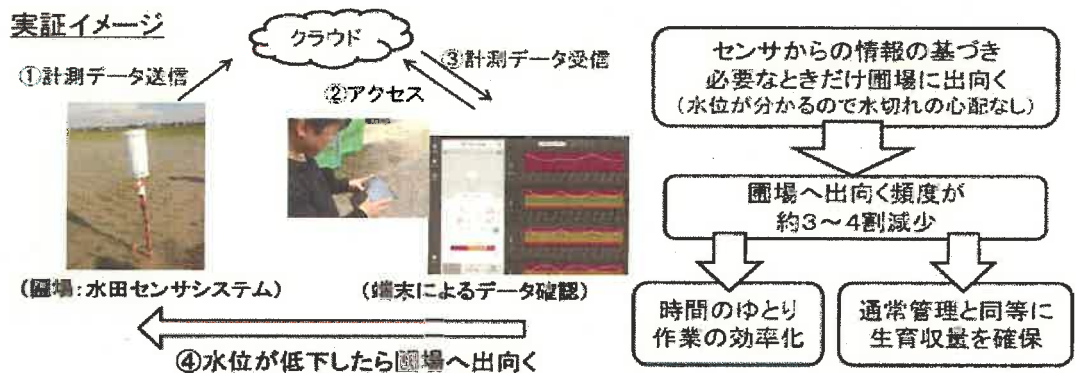
## 公的機関による ICT 導入効果の実証例

『大型稲作経営体における水田センサー活用による水管理の省力効果及び導入課題の検討（岡山県）』

### 1. 導入背景

大規模稲作経営において管理するほ場数が多く、広く分散した遠隔地のほ場で現地に出向くの多くの時間を要することが課題であった。そこで、効率的な水管理の方法を検討するため、水田センサーシステムを活用しほ場の水位データに基づく灌水を実施することで水管理の省力効果、生育収量への影響を調査した。

### 2. 実証方法



### 3. ICT 導入の成果

- ・必要なときに水位が確認でき、特に遠隔地に多数の圃場がある場合に水管理に対する心理的負担感が軽減。
- ・水位・水温データを意識した水管理が行え、除草剤散布後や異常高温等の際に、正確な管理につなげることが可能。
- ・時間のゆとりができ、作業効率が向上するとともに通常管理と同様に生育収量を確保できた。
- ・センサーからの情報に基づき、必要なときのみ圃場に出向いて水管理を行った。その結果、圃場に出向く頻度が**3～4割減少**した。

### 4. 出典

水田センサー×技術普及組織による農業 ICT 導入実証プロジェクト  
（農林水産省 平成 27 年度調査）

[http://www.maff.go.jp/j/seisan/gizyutu/hukyu/h\\_event/h\\_event/attach/pdf/sensor-33.pdf](http://www.maff.go.jp/j/seisan/gizyutu/hukyu/h_event/h_event/attach/pdf/sensor-33.pdf)



圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

# 可変施肥システム

～圃場単位の施肥ではなく、個々の生育のばらつきによって

適切な量を施肥する～

## システム概要

可変施肥システムは、人工衛星やトラクター、空撮用無人ヘリコプター等からの計測データを基に生育状態を判定し、肥料(追肥)の散布量をリアルタイムに制御する。

### 1. 施肥量診断

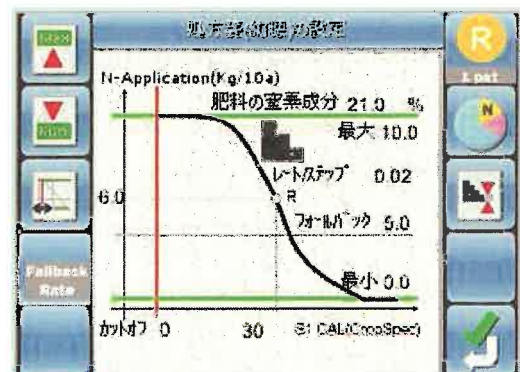
- 人工衛星やトラクター、空撮用無人ヘリコプター等により土壌や作物を計測（リモートセンシング）し、計測データをコンピュータ解析することにより、施肥量を判断する。
- 自動可変施肥機は、トラクターに搭載されたコンピュータで可変施肥マップの情報とGPSから得られる位置情報を解析し化学肥料の投入量をコントロールする。
- 施肥量の診断結果は、スマートフォンやPCで確認できる。

### 2. 施肥マップ

- 生育情報を蓄積することで、過去の生育のばらつき情報をもとに施肥作業を行うことができる機器もある。



可変追肥システムの実証実験の様子  
(出典 1)



設定画面の一例  
(出典 2)

出典 1・出典 2：農林水産省 Web サイト「レーザー式生育センサを活用した秋まき小麦に対する可変追肥技術」

[http://www.affrc.maff.go.jp/docs/useful\\_recent/pdf/O1\\_tuihi.pdf](http://www.affrc.maff.go.jp/docs/useful_recent/pdf/O1_tuihi.pdf)



## 導入効果

### ◇ 期待できる効果

- 育成におけるばらつきの均一化(品質の平準化)
- 散布肥料の削減
- 過剰施肥による倒伏の軽減
- 最適散布による歩留りの向上・タンパクの平準化
- 施肥作業の効率が上がる。

### ◇ 課題

- 農地 GIS データ等は継続的にメンテナンスしなければ、合筆、転作等の圃場毎の特性が変化してしまう。

## 適用品目分野

大分類：(作物) 園芸 酪農 養豚 養鶏 養蜂 水産 鳥獣害 農産物流 大分類共通

中分類：(水稻) (麦) 大豆 野菜 果樹 花卉 肉用牛 乳牛 養鶏(肉用) 養鶏(採卵) 水産(河川)  
水産(養殖) 中分類共通

小分類：(平野部) (山間部) (露地) 施設 小分類共通

## 製品例

### ◇ 製品名

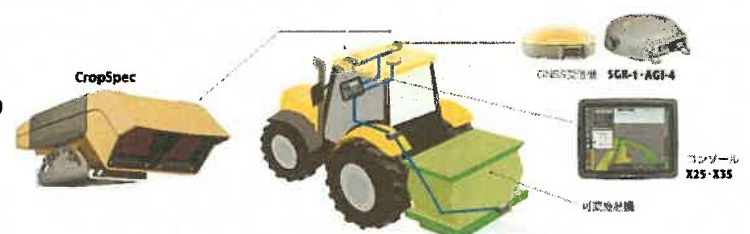
レーザー式生育センサー CropSpec (株式会社 TOPCON)

### ◇ 技術概要

- 同社の GNSS ガイダンスシステムもしくは GNSS 自動操舵システムに CropSpec センサーを取付け、追肥時に作物の育成度を計測しながらリアルタイムに肥料を可変散布を行う。同システムは GNSS データと連携しているので、生育量 Map 及び可変施肥を行った際の施肥 Map が作成できる。
- レーザー光を使用しているため、人工衛星やドローンに搭載したマルチスペクトラルで取得する NDVI と異なり、周囲の状況に左右されない安定した計測を実現。経時変化や前年との生育具合の比較が可能。
- 可変施肥機と組み合わせることでは場内の生育のばらつきに合わせた追肥を行うことができる。
- CropSpec で計測された作物の生育度を Map 化し、ほ場内の生育度合いのばらつきを把握することも可能。

### ◇ 導入費用

オープン価格



情報提供

経営改善

リスク管理

省力・効率化  
作業軽減

農業技術の  
体系化

データ化

その他

画像撮影の可  
視化システム

遠隔管理・監  
視システム

情報化・体系  
化システム

営農可視化・  
支援システム

アシスト機械・  
精密化システム

IoT・AI・  
GPS システム

リモセン(衛星  
画像)システム

◇ 製品名 (サービス名)  
リモートセンシング (ファームアイ株式会社)

◇ 技術概要

- 収量を上げたい、大区画ほ場で効率的作業をしたい、良食味米の栽培に取り組みたいなどの課題に対してリモートセンシングでほ場の改善処方判断を行い、営農支援メニュー提案、データ連動農機(無人ヘリによる精密可変追肥や可変ブロードキャスターによる基肥可変施肥)へ展開する。
- マルチスペクトルカメラを利用し、他社にない独自の太陽光補正技術による解析で色味が正確なNDVIマップ(葉色)が作成できる。旧来困難だった過去の画像データと経年比較による改善効果の確認や、ほ場間・ほ場内での生育データ数値の取得も可能。
- また、3cm角の分解能と解析技術により植被率マップ(莖数)を作成し、葉色、莖数を同時に把握することで、窒素吸収量の算出から地力窒素を推定し、基肥可変施肥設計が可能。葉色データから施肥指針を活用することで、追肥可変設計も可能となる。



◇ 導入費用(税抜き)

リモートセンシング・基本料金 15万円/10ha 分  
追加 1500円/10a

◇ 製品名

可変施肥田植機(井関農機株式会社)

◇ 技術概要

- 田植機に搭載された各種土壌センサーで、「作土深」と「SFV (Soil Fertility Value) =土壌肥沃度」を作業中に検知し、ほ場内の作土の深い箇所、肥沃度の高い箇所では、自動で減肥制御する。
- 生育過剰になりやすい箇所でのピンポイントな減肥により、圃場内の生育を均一化し部分的倒伏を軽減する。また、倒伏が軽減されることで、収穫作業効率が向上し大規模経営に貢献する。
- センサー値とGPS情報を利用し、ほ場一枚ごとのくせ(=深さ、肥沃度のばらつき)が見える化。また、施肥設定や実際の施肥実績までほ場ごとに記録され、端末を介して皆で共有できる。

※対象作物は水稲のみ。

◇ 導入費用(税抜き)

[本体価格] (8条植え)

自動直進あり(NP80DZLPFV8):5,343,000円

自動直進なし(NP80DLPFV8):4,723,000円



## 公的機関による ICT 導入効果の実証例

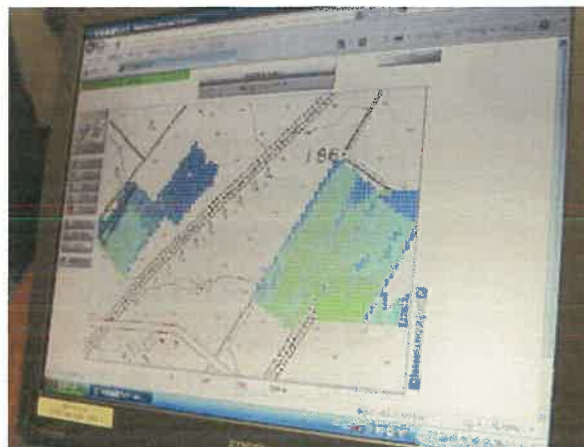
『ばれいしょなどの生産における可変施肥管理 による化学肥料低減のためのシステムの構築 (北海道)』

### 1. 導入背景

当該有限会社の親会社が IT 農業の技術開発に着手。平成 18 年「IT 活用型営農成果重視事業」(農林水産省)の認定を機会に実証開始することとなった。

### 2. 実証方法

対象作物をてん菜とばれいしょとして土壌のバラツキに対応した化学肥料投入量の可変コントロールを行う。まず空撮用の産業無人ヘリコプター(衛星では天候などの要因でタイムリーに撮影出来ないため)、ほ場区画ごとの土壌のバラツキをリモートセンシング、その後土壌のバラツキに対応した可変施肥マップを作成(腐植含量から窒素肥沃度を表現)、可変施肥マップのデータを自動可変施肥機にインポートして可変施肥を実施する。



### 3. ICT 導入の成果

- 施肥コスト低減が実証された(窒素投入量が慣行と比較して**平均 30%低減**(最大 50%)。)
- ばれいしょは、肥料の投入量を低減するも収量は現状維持。てん菜は、根重の均一化と根中糖分量の向上を確認。

### 4. 出典

IT 関連情報(農山漁村における IT 活用事例等)

(農林水産省 平成 24 年度 調査)

<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/it/pdf/technofarm.pdf>



圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

# 病害虫自動診断システム

～AIが病害虫の発生を予測・診断することによる被害対策の実施～

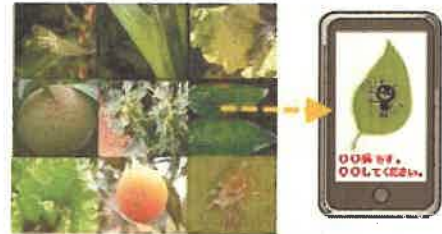
## システム概要

病害虫の発生は農業生産に大きな損害を与えるおそれがあることから、農産物の安定生産のためには、適期に的確な防除を行い、まん延を防止する必要がある。

一方で、経験の少ない新規就農者等にとって病害虫を正確に判別し、適切に対策を講じることは容易ではない。この課題を解決するためにAIを活用し早期に病害虫を診断しその被害対策を支援するシステム

### 1. AIによる画像解析

- 農作物において問題となる病害虫やその被害を受けた作物の画像情報を蓄積しデータベースを構築し、AIに学習させることで病害虫を同定する。
- 農業者は、自らタブレット等の端末を用いて病害虫を撮影しシステムに送信することで病害虫が同定される。
- 葉色情報等の空撮した画像にAIによる解析を行うことで、病害虫などの異常を早期発見することができる。



AIを活用した画像解析による  
病害虫診断（出典 1）

### 2. 病虫害発生予測

- 温度、湿度、葉面濡れなどいくつかの条件から、AIがこの条件と気象情報を関連付けて、各病虫害が発生する確率を算出する。
- 病虫害の発生が予測される場合は、生産者の持つスマートフォンやPCに通知が来る。

### 3. ピンポイントの農薬散布

- 病害虫を検知した箇所のみピンポイントで農薬散布することが可能な機器もある。

出典 1：農林水産省 Web サイト「スマート農業の展開について」

[http://www.affrc.maff.go.jp/docs/smart\\_agri\\_pro/attach/pdf/smart\\_agri\\_pro-11.pdf](http://www.affrc.maff.go.jp/docs/smart_agri_pro/attach/pdf/smart_agri_pro-11.pdf)



## 導入効果

### ◇ 期待できる効果

- 農薬の適量散布により減農薬農法が実現できる。
- 新規就農者など熟練の農業者でなくても病害虫の発見、対処ができる。
- 特定の病害の発生が先に分るため、農薬を効果的に散布するなどの対策ができ、被害が拡がることを防ぐ。
- 定期的に薬剤を散布する場合と比較してコスト削減に繋がる。

### ◇ 課題

- AI 技術を活用しているため、開発初期段階（学習最中）は、判定できる品目や病害虫等が限られる。
- 病害虫予測が可能な品目は限られている。

## 適用品目分野

大分類：(作物) (園芸) 酪農 養豚 養鶏 養蜂 水産 鳥獣害 農産物流通 大分類共通

中分類：(水稻) (麦) (大豆) (野菜) (果樹) (花卉) 肉用牛 乳牛 養鶏(肉用) 養鶏(採卵) 水産(河川)  
水産(養殖) 中分類共通

小分類：(平野部) (山間部) (露地) (施設) 小分類共通

## 製品例

### ◇ 製品名

アグリショット(株式会社山東農園)

### ◇ 技術概要

- LINE（無料通話・メールアプリケーションソフト）に柑橘系の病害写真を送ると、人工知能(AI)で自動診断し病名や病害虫名が返信される。
- 診断に必要な時間は、おおよそ5秒
- 人工知能（AI）の画像診断で経験がないスタッフでもスピーディーに病害虫診断が可能。

### ◇ 導入費用

0円/月



圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

## ◇ 製品名

Plantect™(プランテクト) (ボッシュ株式会社)

## ◇ 技術概要

- 初期費用ゼロ。設置工事も一切不要。電池を入れて掛けるだけで、その日からすぐにハウス内環境をモニタリング。
- ハウス栽培向けのモニタリングサービスとトマト栽培向けに、灰色カビ病、葉カビ病の病害予測機能を持つ。トマトのうどん粉病、イチゴやキュウリの病害予測も近日提供予定。
- AIによる病害予測精度 92%。病害の感染リスクを人工知能が通知してくれるので、農薬散布のタイミングを逃さず病害を抑える。
- コンピューターやスマートフォンに不慣れでも、かんたん操作で 24 時間ハウス内の環境を確認できる。

## ◇ 導入費用

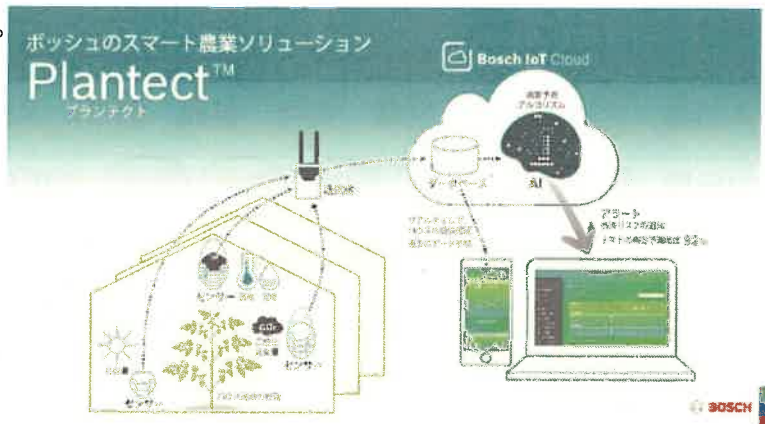
[月額使用料]

基本プラン(3つのセン  
サーと通信機セット)：  
4,980 円/月(税別)

[オプション]

病害予測機能：

1,490 円/月(税別)～



## ◇ 製品名

Agri Field Manager (株式会社オプティム)

## ◇ 技術概要

- ドローンやスマートフォンで撮影した圃場や農作物の画像を AI を用いて分析し、異常検知箇所を表示するなど、作物の効果的な生育管理を可能にするサービス。
- ドローンで撮影した画像データと気象・センサーデータを活用し、人工知能がディープラーニング技術を用いた画像解析を行い、その解析結果から作物数のカウントや、病害虫の検知を行うことができる。
- 他にも、ドローンから空撮した画像と GPS 情報を紐つけた空撮画像の GPS マッピングや、マルチスペクトルカメラで撮影した画像による植生分析 (NDVI) 等の多彩な機能を持つ。

## ◇ 導入費用

[本体価格]

株式会社オプティムが運営する「スマート農業アライアンス」に参画し、同社が定める一定の条件を満たせば無料。





情報提供

経営改善

リスク管理

省力・効率化  
・作業軽減農業技術の  
体系化

データ化

その他

圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

# 収量・収穫（出荷）適期予測システム

～リモートセンシング、画像解析技術による収量・収穫適期予測～

## システム概要

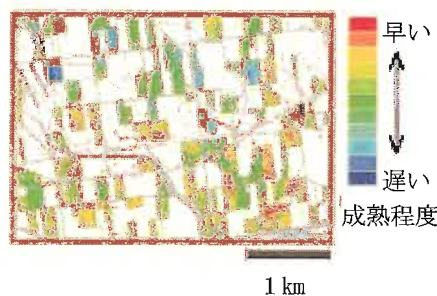
これまででは、作物の収穫時期や収穫量のコントロールが難しく、出荷量の過不足による廃棄・補填コストが課題となっていた。これに対し各種データの解析を進めることで収量・収穫を予測するシステム

### 1. 栽培品目の撮影、画像解析

- 衛星画像やハウス内のカメラまたはセンサーで撮影した画像をクラウド上にアップし、AIの画像解析技術によって画像解析を行うことで実の色、葉の大きさ、形状、NDVI値（植生の分布状況や活性度を示す指標：水分含有量の推定に使用）等から熟度を分析する。
- 個数のカウントや収穫適期まで予測することができる。

### 2. 予測結果の活用

- 解析結果は、衛星画像等から取得したほ場図に図示できる。
- 過去の同時期の生育状況との定量的に比較し、例年より生育が遅れていることが分かれば、施肥の量、温度や湿度のコントロールといった対策を行うことで、生育を安定させることができる。
- 解析結果をもとに、スタッフの翌日の配置や取引先への情報提供につなげることができる。



小麦の収穫適期判定マップ（出典 1）

出典 1：農林水産省 Web サイト「日本型精密農業を目指した技術開発」  
[http://www.affrc.maff.go.jp/docs/report/report24/no24\\_p6.htm](http://www.affrc.maff.go.jp/docs/report/report24/no24_p6.htm)



## 導入効果

### ◇ 期待できる効果

- 収穫適期内での収穫が実現することで、廃棄ロスを抑えられる。
- 従来のおよび経験に基づく予測から検知精度を格段に上げることができる。
- 正確な収穫量や収穫時期の予想が可能になり、販売機会を逃さない営業が可能となる。
- 品目によっては適期に刈り取ることで乾燥時間が削減し、収穫後の乾燥コストも削減する。
- 収穫順序予定作業（畑の見回り）の省力化

### ◇ 課題

- 適応品目が限られている。

## 適用品目分野

大分類：(作物) (園芸) (酪農) 養豚 養鶏 養蜂 水産 鳥獣害 農産物流通 大分類共通

中分類：(水稻) (麦) (大豆) (野菜) (果樹) 花卉 (肉用牛) (乳牛) 養鶏(肉用) 養鶏(採卵) 水産(河川)  
水産(養殖) 中分類共通

小分類：(平野部) (山間部) (露地) (施設) 小分類共通

## 製品例

### ◇ 製品名

営農支援サービス「天晴れ」(国際航業株式会社)

### ◇ 技術概要

- 人工衛星やドローンから撮影したほ場の画像を解析し、農作物の生育状況を診断してお知らせするサービス。
- 広範囲に生育状況を診断できるので、すべての圃場を見に行くことなく状況把握が可能となり作業時間を減らすことが出来る。
- 診断レポートには農作物の生育状況を示す穂水分やタンパク質の含有率などの分布図が記載されている。診断レポートを元に収穫や施肥のタイミングを判断することができ、農作業計画を効率的に組み立てることが可能。現場生まれの空から診る精密農業

### ◇ 導入費用

[利用料金]

例) 10 kmあたりで50,000円～

※人工衛星かドローン、農作物と依頼する診断解析名によって変動

営農支援サービス **天晴れ**



初期投資は **不要!**  
いつでも **利用可能!**  
適期に **入手可能!**

Japan Air Group  
国際航業

圃場環境の可  
視化システム透視管理・監  
視システム情報化・形式  
知化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

## ◇ 製品名

葉色解析サービス いろは(株式会社スカイマティクス)

## ◇ 技術概要

- 市販ドローンから当社専用ドローンまで様々なドローンに対応。
- 自律飛行型ドローンで撮影した画像から作物の状態を確認(生育の見える化)。
- 個数や大きさなど作物の特性に応じて、収量予測に役立つ情報の提供が可能。
- また、カラー診断、異常個所の抽出など作物の特性に応じて、生育診断に役立つ情報の提供も可能。
- 他にも農地の地形把握、均平作業前後の高低差比較に役立つ高低差マップや、雑草の早期発見、早期の除草作業に役立つ雑草マップを提供している。



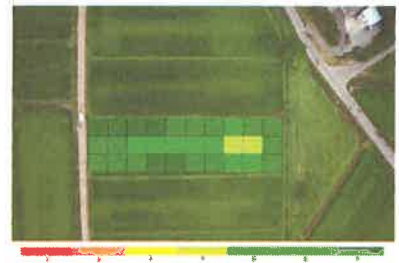
収量予測マップ

## ◇ 導入費用

[基本利用料金 (1 アカウント) ]

180,000 円 (税抜き) /年

※オプションサービスとして、専用ドローンの販売やレンタル、撮影代行、操作・操縦研修、データ登録代行などがある。



カラー診断

## 公的機関による ICT 導入効果の実証例

### 『衛星リモートセンシングを用いた小麦収穫支援システムの構築（北海道）』

#### 1. 導入背景

従来は麦作組合の役員が、ほ場の共同収穫作業の順番や毎日の収穫面積を決定していたが、それらは客観的なものではなく、多くが過去の経験に基づいた主観的な判断で行われており、観察作業の労力や精度への疑問が生じるほか、順番を決定するという精神的な負担も掛かっていた。

また共同収穫作業における責任者～コンバイン～輸送トラック～乾燥施設間の情報伝達方法として、従来は紙媒体（地図・伝票）や無線、携帯電話などを利用していましたが伝達ミスが起きやすく、大きな課題となっていた。

#### 2. 実証方法

H17～18年度(基礎試験)→衛星写真のNDVI解析画像による小麦成熟早晚マップを作成

H18年度に農業情報管理システムを導入し、GISを活用した農地情報の統合管理を開始

H19年度(麦価関連対策事業)→作成対象を麦連協に加盟する町内全11集団に拡大し、実用化。

H21年度から十勝農協連が広域写真の共同購入を開始。

H24年度→「農作業管理システム」を新規導入し実証を開始。



#### 3. ICT 導入の成果

- 衛星リモートセンシングを用いて客観的で精度の高い秋播小麦の生育早晚の把握により、収量・品質の高位平準化、麦作組合役員の負担軽減、コンバインや収穫乾燥施設の効率的な運用の支援に繋がった。
- 衛星リモートセンシング技術による成熟予測マップの作成及び配付。
- コンバインの現在位置と小麦成熟度を車載端末に表示することでオペレーターの作業をサポートする「農作業管理システム」を導入し、コンバインの効率的運用技術の確立と適期刈取精度のさらなる向上にも期待できる。

#### 4. 出典

IT 関連情報（農山漁村における IT 活用事例等）

（農林水産省 平成 24年度 調査）

<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/it/pdf/shihoro.pdf>

情報提供

経営改善

リスク管理

省力・効率化  
・作業軽減農業技術の  
体系化

データ化

その他

圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

# 自動収穫ロボット

～コンピュータが画像解析により収穫適期を判断し、  
専用アームで農作物を傷つけないよう自動収穫～

## システム概要

高齢化、担い手不足の流れを受け、農作業の労働力不足は顕在化している。特に栽培が可能であるにもかかわらず、収穫作業の労働力不足により出荷できないケースは経営上の大きな課題となりつつある。自動収穫ロボットは収穫適期の判断、収穫作業等を自動化するロボットである。

### 1. 画像診断

- 基本的には 3D センサや画像処理装置の搭載により、実を見つけ、収穫すべき実なのかどうかを着色度で判断する。
- 夜間でもフラッシュ発光して撮影するため、実の色などを識別し、収穫作業を行なうことが出来る。

### 2. 収穫作業

- ハンド等を用いて傷つけずに対象を収穫かごへ収納する。



トマト収穫ロボット（出典 1）

出典 1：農林水産省 Web サイト「トマト収穫ロボット」  
[http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w\\_maff/h21\\_h/trend/part1/zoom/zoom\\_67.html](http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h21_h/trend/part1/zoom/zoom_67.html)



## 導入効果

### ◇ 期待できる効果

- ロボットは夜間でも稼働できるため、労働力不足問題に貢献できる。
- 果実損傷の低減が期待できる。
- 収穫作業は、作業者の経験と手先の器用さなどに頼るところも多く、習熟度によって差が出るという課題が解決できる。

### ◇ 課題

- 施設栽培でなければ、雨風の影響を多く受ける。

## 適用品目分野

大分類：(作物) (園芸) 酪農 養豚 養鶏 養蜂 水産 鳥獣害 農産物流 大分類共通

中分類：水稲 麦 大豆 (野菜) 果樹 花卉 肉用牛 乳牛 養鶏(肉用) 養鶏(採卵) 水産(河川)  
水産(養殖) 中分類共通

小分類：平野部 山間部 露地 (施設) 小分類共通

## 製品例

### ◇ 製品名

イチゴ収穫ロボット(農研機構革新工学センター)

### ◇ 技術概要

- ロボット本体は、マニピュレータ、マシンビジョン、エンドエフェクタ及びトレイ収容部から構成される。
- 栽培ベッドの横搬送中に赤色果実の有無を走査・検出すると、栽培ベッドを一時停止させてエンドエフェクタ搭載カメラで着色度判定と果実の重なり判定を行う。果実が未熟であったり重なりがあったりすると、栽培ベッドを移送させて撮影角度を変えて再度判定し、条件を満たせば採果する。
- 循環式移動栽培装置との連動により生育情報の収集が容易となり、生育の均一化やランニングコストの低減等が見込める。

### ◇ 導入費用

[イチゴ収穫ロボット 1 台]  
5,000,000 円 (オプション別)

[循環式イチゴ移動栽培装置]

応相談

※製造はシブヤ精機株式会社



©農研機構

圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

## ◇ 製品名

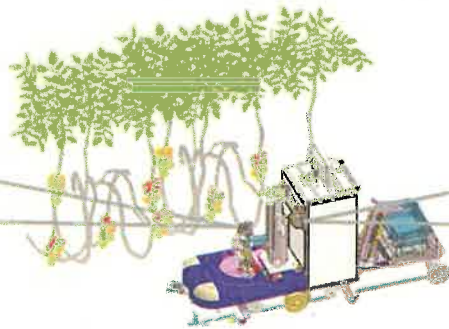
トマト収穫ロボット(パナソニック株式会社)

## ◇ 技術概要

- トマトの苗の畝と畝の間に敷かれたレールの上を収穫ロボットは移動して実を収穫する。収穫ロボットには画像を認識するカメラが搭載されており、これによって実を見つけ、収穫すべき実なのかどうかを判断すると、動作する経路を決め、収穫作業用の先端部分（エンドエフェクタ）を近づけていく。狙ったトマトをリングに通し、実を引っ張り、主枝（果梗）を押し出すことで、手でもいのように実を取り、下に取り付けられたポケットに落とす。



距離画像センサとカメラ  
(距離+色)による  
3次元認識



果実にキズをつけない  
収穫用マニピュレータ

## ◇ 導入費用

開発中（2020年度の商品化を目指している）

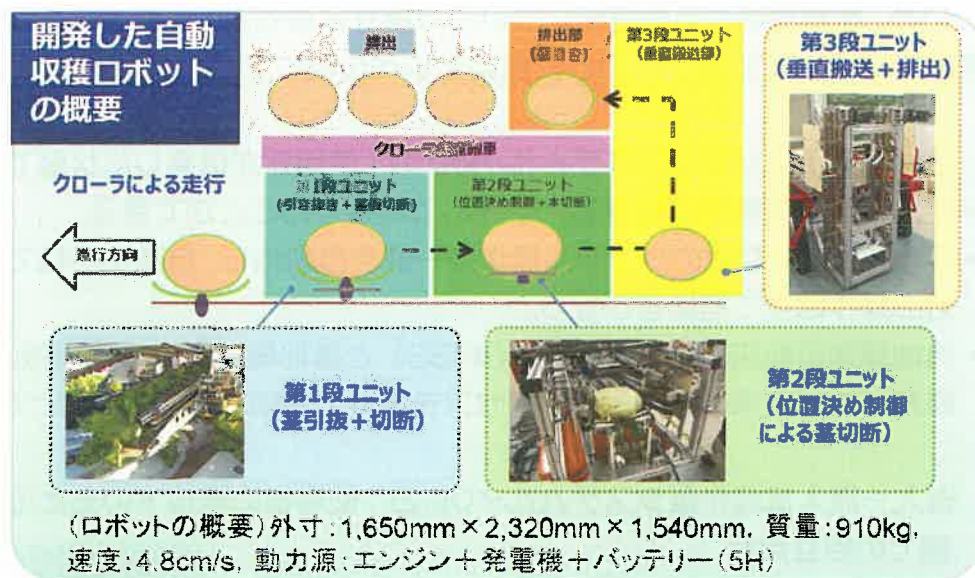
## 公的機関による ICT 導入効果の実証例

『結球葉菜類の自動収穫ロボットシステム研究開発（長野県）』

### 1. 導入背景

農業従事者の減少および高齢化問題の深刻化と生産性向上のニーズがあったため、キャベツ、レタス向け機械収穫を開発した。

### 2. 開発装置概要



### 3. ICT 導入の成果

- 地表面位置を非接触センサーでセンシングし、自動収穫装置先端部分を地表面にならって進行させる技術を開発した。これにより、マルチシートを傷つけることなくレタス等の野菜を自動収穫可能とした。
- 機械振動の活用により、姿勢の傾いたキャベツにおいても、その姿勢を自動的に回復させつつ自動収穫する技術を開発した。それにより、茎の切り損じのない自動収穫が可能となった。
- 自動収穫ロボットは3つのユニットに分割した形で実現し、圃場実験により性能評価試験を実施した。その場合の収穫成功率：キャベツ：100%、レタス：85%を達成した。

### 4. 出典

農林水産業におけるロボット技術研究開発事業 / 研究成果

（革新的野菜収穫ロボット研究開発コンソーシアム 平成28年度 調査）

[http://www.affrc.maff.go.jp/docs/robot/pdf/5\\_kekkyu.pdf](http://www.affrc.maff.go.jp/docs/robot/pdf/5_kekkyu.pdf)



情報提供

経営改善

リスク管理

省力・効率化  
作業軽減農業技術の  
体系化

データ化

その他

圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン衛星  
画像システム

# 農業機械自動操縦システム

～汎地球測位航法衛星システム（GNSS）を利用したロボット農機～

## システム概要

耕うん・施肥・播種・除草・防除といった農作業全般で農業機械の自動化が進んでいる。農業機械の自動運転については農林水産省が「農業機械の安全確保の自動化レベル」で定義しており、自動化レベル順に下記の3種に分類される。

1. オートステアリングシステム(レベル 1)：使用者が搭乗した状態での自動化
  - ・使用者は農業機械に搭乗し、手放しで作業することができる。
  - ・直進走行部分などのハンドル操作の一部を自動化し、自動化されていない部分の操作は全て搭乗者が行う。
  - ・汎地球測位航法衛星システム（GNSS）と基地局からの補正情報の2つの電波で位置を求めることで、数センチ単位の高精度測位が可能となる。
2. 有人－無人協調作業システム(レベル 2)：使用者の監視下のもとでの無人状態での自立走行
  - ・無人でハンドル操作、発進・停止、作業機器制御を行いながら自律走行し、使用者はこのロボット農機を常時監視し、危険の判断、非常時の操作等を行う。
  - ・あらかじめ決めた経路を5cm程度の誤差で走行でき、後方機械のオペレータはロボット農機の残した無人機と有人機の協調マーカー軌跡を追従すれば精度良く作業が行える。作業システム（出典 1）
3. 無人作業システム（無人状態での完全自立走行／レベル 3 研究段階）
  - ・無人状態で常時全ての操作を実施する。
  - ・基本的にロボット農機が周囲を監視して、非常時の停止操作も実施する（使用者はモニター等で遠隔監視）。
4. 作付け記録・管理
  - ・GIS (Geographic Information System：地理情報システム)を活用し、走行軌跡の管理や面積の算出、作付け情報の地図上での管理等を行える。



出典 1：農林水産省 Web サイト「第 3 節 生産・流通システムの革新」  
[http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w\\_maff/h26/h26\\_h/trend/part1/chap2/c2\\_3\\_01.html](http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h26/h26_h/trend/part1/chap2/c2_3_01.html)



## 導入効果

### ◇ 期待できる効果

- 農繁期における長時間労働の改善に繋がる。
- オペレータの負担が軽減するため、農作業事故防止に繋がる。
- 播種、畝(うね)立て、マルチ敷設等の難易度の高い作業が、女性や高齢農業者でも安全かつ高精度に行うことができる。
- 無駄のない走行経路で作業することにより、作業効率の向上や燃料費の削減、肥料や薬剤費の削減に繋がる。
- 夜間や長時間の走行時の疲労度が軽減する。
- 有人機と合わせることで、2つの作業をひとりで同時に行うことができる。

### ◇ 課題

- 大規模な農業法人なら人件費削減などの効果を見込める可能性があるが、現状では、ロボット農機の価格も高価であるため、営農規模や費用対効果を検証する必要がある。
- 作業体系の柔軟性が低い。

## 適用品目分野

大分類：(作物) (園芸) 酪農 養豚 養鶏 養蜂 水産 鳥獣害 農産物流通 大分類共通

中分類：(水稲) (麦) (大豆) (野菜) 果樹 花卉 肉用牛 乳牛 養鶏(肉用) 養鶏(採卵) 水産(河川)  
水産(養殖) 中分類共通

小分類：(平野部) (山間部) (露地) 施設 小分類共通

## 製品例

### ◇ 製品名

田植機 NAVIWEL (株式会社クボタ)

### ◇ 技術概要

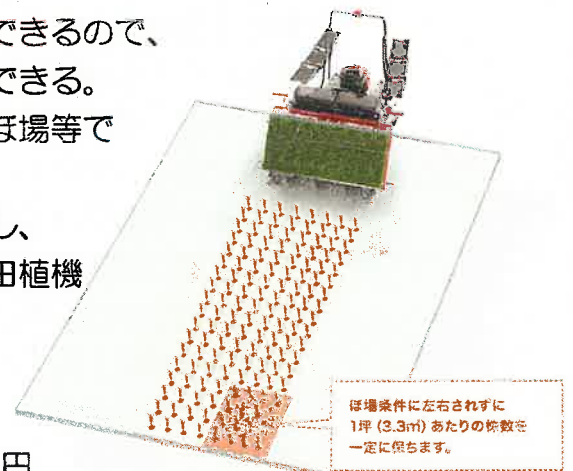
- 「株間/施肥量キープ機能」の搭載で、ほ場ごとの苗や肥料の使用量を高精度に管理できるので、苗や肥料の準備にかかる時間や費用を節約でき、コスト低減を図ることが出来る。
- 「直進キープ機能」の搭載で、直進時に自動操舵ができるので、田植機操作が不慣れな方でも簡単にまっすぐ田植ができる。熟練者においても深水等のマーカー線が見えづらいほ場等で特に労力が軽減される。
- 直進キープ開始時に隣接条間の「ズレ」をお知らせし、アシストする「条間アシスト機能」を搭載しており田植機操作が不慣れな方は、更に安心。

### ◇ 導入費用(税込)

[メーカー希望小売価格(税抜き)]

NW6S (6条植) : 2,770,000円~3,822,000円

NW8S (8条植) : 3,770,000円~4,775,000円



株間キープ機能

圃場環境の可視化システム

遠隔管理・監視システム

情報化・体系化システム

営農可視化・支援システム

アシスト機械・精密化システム

IoT・AI・GPSシステム

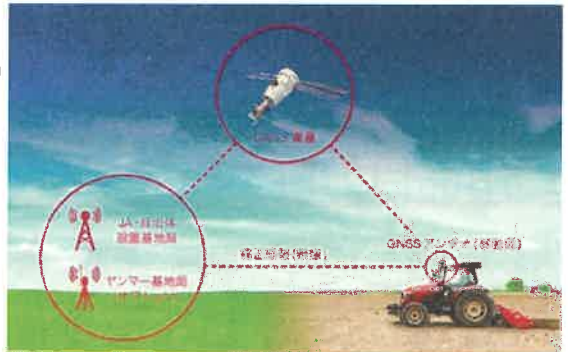
リモセン(衛星画像)システム

◇ 製品名

ロボットトラクター(ヤンマーホールディングス株式会社)

◇ 技術概要

- GNSS と基地局からの補正情報の2つの電波で位置を求め、数センチ単位の高精度測位が可能。
- 操作・設定には防塵・防水性に優れたタブレットを採用。情報はアイコンやイラストで表示し、作業領域や経路作成、運転中の軌跡確認など簡単な操作が行える。
- 機能はさまざまな農作業を自動化できるものの有人作業を前提とする「オートトラクター」と、無人での運転と作業が可能な「ロボットトラクター」に分かれる。
- 販売済みのトラクター (YT シリーズ) に自動運転技術などを搭載することで実現。すでにYT シリーズを所有している人には有償でロボットトラクターへアップグレードも行う。



◇ 導入費用

[希望小売価格 (税抜き)]

オートトラクター：1072万5000～1407万5000円

ロボットトラクター：1214万5000～1549万5000円

[標準機 (YT シリーズ) からのアップグレード]

オートトラクターへのアップグレード：212万円

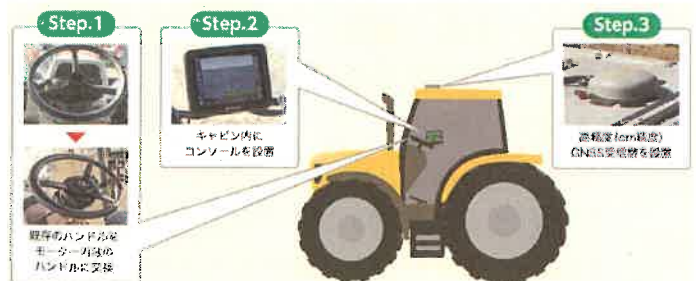
ロボットトラクターへのアップグレード：357万円

◇ 製品名

GPS (GNSS) ガイダンス/自動操舵システム(株式会社 TOPCON)

◇ 技術概要

- 既存の農業機械に取り付ける事によりハンドル操作を自動化する事ができる。
- 設定した作業機の幅とかぶせ幅に合わせて本機を誘導/制御するので、熟練オペレーターと同様な作業を行うことができる。
- それぞれの機械にハーネス・GNSS 受信機取付け台座を常設しておけば、ワンタッチで季節性の高い田植え機や輸入コンバインなどにも装着し、使い回しすることができる。
- USBひとつで作業履歴情報を簡単に抽出し、パソコン等での作業日報の管理ができる。



◇ 導入費用

オープン価格

## 公的機関による ICT 導入効果の実証例

### 『GPSガイダンスシステムを活用した草地管理作業（北海道）』

#### 1. 導入背景

大規模かつ点在する農地を管理するため、作業の効率化による適期作業の実施・コスト低減及び作業未熟者に対する牧草の施肥や草地更新時の除草剤均一処理などの高精度作業が課題でありGPSガイダンスを導入した。

#### 2. 実証方法

GPSの除草剤散布は 126.8ha のうち全面積散布している。除草剤散布に GNSS を活用している変形した草地で機能が有効に使われるかを実証した。

#### 3. ICT 導入の成果

- 補助作業員によるマーキングが省け、作業員が減ることや除草剤の人への影響の心配がなくなった。
- 重ね合わせ部分の散布が 1m から 50cm に縮小され、同一面積で作業時間が 3 割削減できた。
- 従来の施肥では、牧草の生育が進み、タイヤ跡が残る状態での施肥作業(作業遅れ)であったが、作業時間が削減できたことから、作業適期で散布が可能となった。



#### 4. 出典

(北海道農政部生産振興局技術普及課 平成 24 年調査)

<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/gjf/jisedai/katuyou/jirei/jirei5.pdf>

農場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

# 除草ロボット

～除草ロボットの活用による除草作業の省力・軽労化～

## システム概要

畑や果樹等の除草作業は単調で労働時間も長い。特に、土地利用型作物の除草作業は農作業事故等のリスクも大きい。除草ロボットはリモコンによる遠隔操作で、水田内、畑の畝間、果樹園等において無人で除草を行うロボットである。

### 1. 水田

- ・クローラーにより雑草を踏み潰したり、表層土壌の攪拌をしたり、雑草の掻き出しを行うことで除草効果を実現させている。
- ・株間（株際）は、チェーンで土壌の株間を掻くことで除草する。

### 2. 傾斜地

- ・傾斜法面をリモコンによる遠隔操作で走行することができる。
- ・除草ロボットの傾斜角に応じてクローラーの回転を制御することで、直進走行をアシストする。

### 3. 畦畔

- ・決まった形態の畦畔における除草作業を遠隔操作で行うことができる。



畦畔除草ロボット（出典 1）

出典 1：農林水産省 Web サイト「ロボット技術・ICT の活用・研究開発の状況、及び今後達成すべき姿と課題」

[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g\\_smart\\_nougyo/pdf/03-03\\_gijutujokyo.pdf](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g_smart_nougyo/pdf/03-03_gijutujokyo.pdf)



## 導入効果

### ◇ 期待できる効果

- 無農薬法や減農薬法に寄与でき、さらに除草作業時間の労力も削減が可能である。
- 除草剤の費用も削減可能。
- アイガモ農法の課題であった除草、害虫の防除効果が必ずしも安定しないことや、アイガモの飼育に手間がかかる、アイガモが水田をまんべんなく回ってくれない、他の動物に襲われる等を解決できる。
- 急傾斜面で活用できる除草ロボットでは、農作業事故の防止に有効である。

### ◇ 課題

- 開発中のロボットも多く、まだ製品数があまり多くない。

## 適用品目分野

大分類：(作物) 園芸 酪農 養豚 養鶏 養蜂 水産 鳥獣害 農産物流 大分類共通

中分類：(水稻) (麦) (大豆) (野菜) (果樹) 花卉 肉用牛 乳牛 養鶏(肉用) 養鶏(採卵) 水産(河川)  
水産(養殖) 中分類共通

小分類：(平野部) (山間部) (露地) 施設 小分類共通

## 製品例

### ◇ 製品名

アイガモロボット(共同研究：岐阜県情報技術研究所、県中山間農業研究所、県農業経営課、県農林事務所、岐阜大学、みのる産業(株)、(株)常盤電機)

### ◇ 技術概要

- 自律走行機能を備えたロボットで、ロボットは稲の列に沿った走行や稲列終端部分での折り返しを繰り返して水田全体の除草作業を行う。
- アイガモロボットの特徴は巨大なクローラーであり、このクローラーによって稲をまたぐように走行することで、稲と稲の間(条間)の雑草を踏みつぶしたり、水を濁らせて雑草の光合成を阻害したり、幼雑草や種に土をかぶせて生育・発芽を阻害する効果が得られる。
- アイガモロボットはバッテリーで駆動するため、排気ガスはゼロ。クリーンな農業に貢献する。

### ◇ 導入費用

開発中(2019年1月現在)



圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

## ◇ 製品名

電動リモコン作業機 smamo : (株式会社ササキコーポレーション)

## ◇ 技術概要

- ・スマモは全高がわずか 400 mm のため、人が作業しにくい場所や機械が入ることができない場所における作業の軽労化・長時間の辛い姿勢による疲労の軽減が期待できる。
- ・簡単操作の無線リモコンで、通信は約 160m まで送受信できる。また、作業表示モニター付きで動作状況を確認できる。
- ・電動のため、走行ユニットのバッテリー「電源ボタン」とリモコンの「電源スイッチ」を入れるだけで、誰でも簡単に始動可能。
- ・着脱式のリチウムイオンバッテリーは充電時、走行ユニットから取り外して、家庭用 100V コンセントで充電可能。
- ・電動式ならではの静かさで、住宅地などの近くでも気にせず快適に草刈作業を行うことができる。また、排気ガスゼロのため、静かでクリーンな作業を実現する。

走行ユニット RS400-1・2  
除草アタッチ M700

## ◇ 導入費用

[ユニット走行部] (税込み)

RS400-1 : 1,047,600 円

RS400-2 : 1,296,000 円

[草刈アタッチメント] (税込み)

M700 : 378,000 円

## ◇ 製品名

リモコン式自走草刈機 (三陽機器株式会社)

## ◇ 技術概要

- ・リモコン操作の為、人が入れない場所での草刈作業が可能で、約 200m までの遠隔操作が可能。
- ・エンジンは、ガソリンエンジン(11.8ps)を搭載し、パワフルな草刈りが可能。
- ・足回りは、横滑りをおさえるブロックタイヤを装備し、最大 40° の傾斜地での作業が可能な上、運搬は軽四トラック搭載可能にした便利なコンパクトサイズ。
- ・油圧操舵方式により、作業条件に合わせた無段階の作業スピードが選べ、その場旋回も可能。



リモコン式自走草刈機 AJK600

## ◇ 導入費用

1,390,500 円 (税抜き)

## 公的機関による ICT 導入効果の実証例

### 『中山間の急傾斜法面に対応した小型除草ロボット開発』

#### 1. 導入背景

畦畔管理で行われている除草作業は重労働であり、特に、中山間地域においては高齢化や担い手不足のため省力・軽労化が求められている。このため、遠隔操作による小型の除草ロボットを開発し、実用化へ向けた取り組みを進める。

#### 2. 実証方法

- ①平成27年度に試作機の開発終了後、平成28年度に通年の運用試験を実施し、問題点の改良を行う。(1～2年間で想定)
- ②開発した要素技術は、実用機開発に活用する。
- ③生産現場での実証試験等を実施し、生産者が利用の際のユーザビリティの改善を図る。



#### 3. ICT 導入の成果

- ・実証試験の結果、傾斜40度程度の法面において刈払機による人力作業の**2倍程度**の能率で作業が可能であり、実用水準であることを明らかにした。
- ・除草ロボットのオペレータは、急傾斜法面を歩行する必要がなくなることから、大幅な軽労化が図れるとともに、農作業事故の防止に有効である。

#### 4. 出典

農林水産業におけるロボット技術研究開発事業 / 研究成果  
(農林水産省 平成28年度 調査)

[http://www.affrc.maff.go.jp/docs/robot/pdf/1\\_kogata\\_jyosou.pdf](http://www.affrc.maff.go.jp/docs/robot/pdf/1_kogata_jyosou.pdf)

圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機械・  
精密化システムIoT・AI・  
GPS システムリモセン(衛星  
画像)システム

# 無人航空機利用システム

～無人航空機を活用した農薬散布、精密農業～

## システム概要

空中からの農薬、肥料、種子の散布やリモートセンシングにより農作業を効率的、効果的に行うことができるため、農作業における無人航空機の活用の幅が広がっている。

### 1. 農薬散布

- 無人航空機に農薬を積載し、農地に農薬を散布する。
- 機体に搭載できる農薬量は 5～10 リットルで、1 回の散布可能面積は、おおよそ 50a～1.5ha 程度。
- 農薬の空中散布を行う場合は、平成 27 年 12 月にガイドライン（空中散布等における無人航空機利用技術指導指針）が農林水産省により定められているため、留意が必要。



ドローンによる農薬散布の様子(出典 1)

### 2. 精密農業

- 無人航空機に搭載したカメラなどから得たデータを活用したリモートセンシングも可能。
- 可視光以外に近赤外線といった光波が取得可能なマルチスペクトルカメラを無人航空機に搭載し、対象ほ場の 30m～120m 程度上空を自動飛行させ、取得した画像データを合成、指数化、分析し情報として提供することで精密な農業が可能となる。

出典 1：農林水産省 Web サイト「MAFF TOPICS(5) NEWS 「ドローン」を利用した農薬の空中散布のガイドラインを作成」

[http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1610/mf\\_topics05.html](http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1610/mf_topics05.html)



## 導入効果

### ◇ 期待できる効果

- 農薬散布作業は圃場内に立ち入ることなく周辺からの遠隔操作により行なうため、快適かつ安全が確保できる。
- 農薬の吸い込みによる健康被害の軽減が図れる。
- 少人数での作業が可能であるため省力・低コスト化が可能になる。
- 農薬散布前の機体点検や、散布後の記録作成を自動化することで、散布に関わる一連の作業時間の削減も可能な製品もある。

### ◇ 課題

- 農薬散布場所が点在すると移動時間が多くなり非効率となる。
- 農薬を散布したい場所や高度が国土交通省に許可を得なければならない範囲（航空法によって許可を求められるエリア）の場合、事前申請が必要になる。

## 適用品目分野

大分類：(作物) (園芸) 酪農 養豚 養鶏 養蜂 水産 鳥獣害 農産物流 大分類共通

中分類：(水稲) (麦) (大豆) (野菜) (果樹) (花卉) 肉用牛 乳牛 養鶏(肉用) 養鶏(採卵) 水産(河川)  
水産(養殖) 中分類共通

小分類：(平野部) (山間部) (露地) 施設 小分類共通

## 製品例

### ◇ 製品名

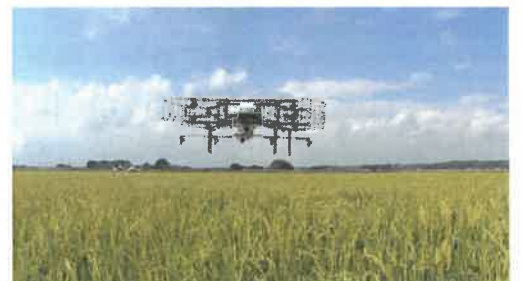
【稲作に特化】完全自動飛行型の農業用ドローン(株式会社ナイルワークス)

### ◇ 技術概要

- 稲作に特化したドローン。事前にほ場の形を測量し、タブレットに登録するだけで、飛行経路が自動で設定される。散布時は操作タブレットの「開始ボタン」を押すだけで、離陸から散布、着陸までを全て自動で行う。
- 上下逆回転のプロペラが作る真っ直ぐな気流と、作物上空 30～50 cmの低空飛行により、薬剤を作物の株元まで付着させ、飛散しないように工夫している。最大 8ℓの薬剤を搭載し、1ha15分程度で散布する。特別な操縦スキルがなくても均質散布できる。
- ドローンに搭載したカメラで、ほ場データを取得し、稲の生育状態の調査を開始した（実用化に向け、準備中）。

### ◇ 導入費用

2019年夏より台数限定の販売を予定しており、価格等の詳細は調整中(2019年1月現在)



圃場環境の可  
視化システム遠隔管理・監  
視システム情報化・体系  
化システム営農可視化・  
支援システムアシスト機能・  
精密化システムIoT・AI・GPS  
システムリモセン(衛星  
画像)システム

## ◇ 製品名

AGRAS MG-1 (DJI JAPAN 株式会社)

## ◇ 技術概要

- 折りたたみ式の MG-1 は 10ℓ の液体を搭載することが可能で、保護等級 IP67 レベルに適合。最新の DJI A3 フライトコントローラーや飛行中の信頼性を高めるレーダー認識システムなど、DJI の最先端技術を搭載している。
- 噴霧システムと流量センサーにより、高精度な噴霧を実現。
- ヘリでも使われている空中散布用の液剤農薬の他、アタッチメントにより粒剤も散布可能なため肥料の散布にも対応可能。
- 連続飛行時間は最大積載時 10 分(非積載時 20 分)で、10 分間の 1 フライト時間内で 1ha の農薬散布ができる。
- 高精度レーダーは地形検知と障害物回避が可能にしている。

## ◇ 導入費用(税抜き)

[本体価格]

1,300,000 円前後



## ◇ 製品名

DRONE CONNECT (株式会社オプティム)

## ◇ 技術概要

- プロのパイロットに対して簡単にドローンによる作業を登録・依頼することができる。
- 病害虫の発生時期に応じてドローンから空中農薬散布を実施できる。作業不荷の高い農薬散布作業の委託が可能。また、生産者が散布したい時期にいつでも農薬散布サービスをオーダーすることが可能。
- マルチスペクトルカメラを活用し、撮影した圃場や農作物の画像を元に、植物の生育状況(植生分析)を把握することもできる。その他、施肥判断などにも活用可能。
- ドローンで撮影した圃場や農作物の画像を AI を用いて分析し、病症や病害数をカウントすることで、そこだけにピンポイントで農薬を散布することも可能。

## ◇ 導入費用

[農薬散布(農薬代は含まず)]

通常期 10a1000 円~/繁忙期 10a2500 円~

[圃場生育モニタリング]

1 フライト 1.5 万円~

[ピンポイント農薬散布(病害虫検知)]

個別見積もり



## 公的機関による ICT 導入効果の実証例

### 『ドローン散布機の導入による水稲管理作業の省力化（北海道）』

#### 1. 導入背景

良食味米（うるち）生産を目的に、ミネラル資材の葉面散布を動力噴霧機で行っていたが、作業の省力化や時間短縮が課題となっていた。

#### 2. 実証方法

ドローン散布機を導入して、水稲の生育期間中における葉面散布に活用する。

#### 3. ICT 導入の成果

- ドローン散布機を導入した結果、下記のとおり作業の省力化、時間短縮に繋がった。  
動力噴霧約 1.5 時間/ha → ドローン約 0.5 時間/ha（約 1 時間/ha 削減）
- 病害虫や雑草の防除作業にもドローンを利用しており、葉面散布と同様に作業の省力化、時間短縮になっている。



ドローン散布機



葉面散布実施の様子

#### 4. 出典

（農林水産省 Web サイト「スマート農業取組事例」 平成 30 年調査）

[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/attach/pdf/smajirei\\_2018-13.pdf](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/attach/pdf/smajirei_2018-13.pdf)