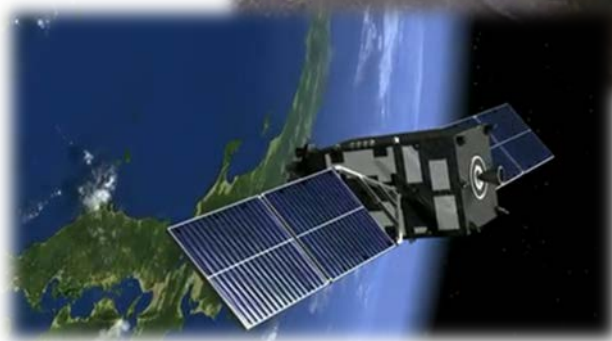


北海道農業ICT/IoT懇談会（第1回）

スマート農業の推進について

農林水産省北海道農政事務所

スマート農業の推進について



平成30年6月
農林水産省

I. スマート農業の推進について

第196回国会(常会)農林水産大臣所信表明演説(抜粋)

○AI、ICT、ドローン等、発展著しい先端技術を活用すれば、農林水産業の生産性を飛躍的に高めることができると考えます。

○中長期的視点で基礎的・先導的な技術開発に取り組むとともに、現場への実装を強力に推進するため、明確な開発目標の下における技術開発と研究成果に直接アクセスできる環境の整備を促進いたします。

平成30年3月6日(火)農林水産委員会

農業競争力強化プログラム(抜粋)

(平成28年11月29日 農林水産業・地域の活力創造本部決定)

○ 農林漁業者等のニーズを踏まえた明確な研究目標の下で、農林漁業者、企業、大学、研究機関がチームを組んで、現場への実装までを視野に入れて行う、新市場を開拓する新規作物の導入や、ICTやロボット技術等を活用した現場実証型の技術開発の推進。



(明確な研究目標)導入しやすい
価格の自動除草ロボット

○ 大学、国・都道府県の試験研究機関が持つ研究成果や研究者情報を体系的に整理し、農業者等のスマホ・タブレット対応等により手軽に情報を入手できる形での公開。

○ 熟練農業者のノウハウの見える化を図るため、AI等の最新技術を活用し未経験者が短期間で身に付けられるシステムの構築を推進。

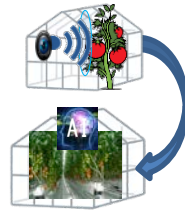
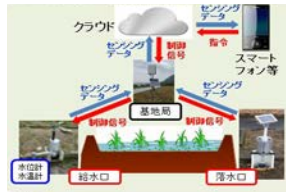
○ 戦略物資である種子・種苗については、国は、国家戦略・知財戦略として、民間活力を最大限に活用した開発・供給体制を構築。

技術革新による農業の将来イメージ

最先端技術をフル活用した
「先進国型農業」
(パソコン・スマホ操作を中心とする農業)

栽培管理ノウハウ

- **センサーデータ**(施設・機械・ドローンなど)と**ビッグデータ解析**(気象データ、生育データ、市況データなど)により、**最適の栽培管理**(水管理・収穫時期など)を決定。



施設内データに基づく
最適な
かん水・施肥作業

作業ノウハウ

- **AI等**により、熟練農業者の**ノウハウを形式化**。



○ 熟練農業者が摘果した果実

熟練農業者の技術・判断を
アイカメラ等で記録し、解析

学習支援モデルを作成し、新規就
農者等の学習、指導に活用

ICTで機械に作業指示

機械に組み込む

作 業

- **ロボット技術等**による

- ・ 無人機械(ロボットトラクター、収穫ロボットなど)
- ・ 労力軽減機械(アシストスーツなど)
- ・ 作業者の能力向上

容易にノウハウ習得



スマート農業の推進に向けた様々な取組

- 人工知能（AI）やIoT、ロボット技術の活用により、生産性の飛躍的な向上などのイノベーションを推進するため、優先的に取り組むべき課題の特定、研究開発や現地実証、新技術を普及させるための支援や環境づくりなどを推進

将来像や優先に取り組むべき課題の特定

- スマート農業の実現に向けた将来像や、重点的に取り組む課題の特定

スマート農業の将来像

- | |
|--------------------|
| 1 超省力・大規模生産を実現 |
| 2 作物の能力を最大限に発揮 |
| 3 きつい作業、危険な作業から解放 |
| 4 誰もが取り組みやすい農業を実現 |
| 5 消費者・実需者に安心と信頼を提供 |

新たな技術の開発、現地実証

- コストなど明確な開発目標の下で現場実装まで視野に入れた技術開発
- 人工知能等による新たなイノベーション創出
- 内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）での各省連携した技術開発

導入しやすい価格の水田センサー



AIを活用した画像解析による病害虫診断



新技術の普及、導入支援

- AIやIoTを活用して新規就農者の技術習得を短期化する新たなシステムの構築
- ICTやロボット技術等の先端技術の導入実証や支援

AIを活用した学習支援システム



実用化された技術(例)

土壌センサー搭載型可変施肥田植機



ドローンによる病害虫防除



先進技術が導入できる環境づくり

- 農業分野におけるデータ利活用促進を図るためのデータの標準化
- 自動走行トラクターの現場実装に向けた安全確保策のルール作り
- ベンチャー企業、先進的な人工知能等の研究者など様々な分野の方の技術開発参画

データ標準化



安全性確保策のルールづくり

(自動走行トラクターの例)



無人走行には多くのリスクが存在

スマート農業の将来像

1 超省力・大規模生産を実現



GPS自動走行システム等の導入による
農業機械の夜間走行・複数走行・
自動走行等で、作業能力の限界を打破

2 作物の能力を最大限に発揮



センシング技術や過去のデータに基づく
きめ細やかな栽培により(精密農業)、
作物のポテンシャルを最大限に引き出し
多収・高品質を実現

スマート農業

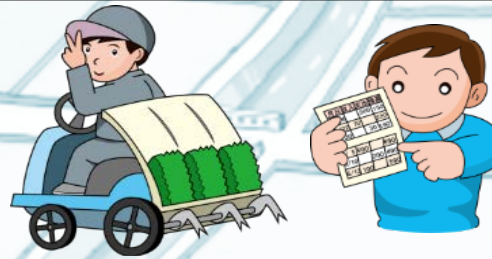
ICT、ロボット技術を活用して、超省力・高品質生
産を実現する新たな農業

3 きつい作業、危険な作業から解放



収穫物の積み下ろしなどの重労働を
アシストスーツで軽労化するほか、
除草ロボットなどにより作業を自動化

4 誰もが取り組みやすい農業を実現



農業機械のアシスト装置により経験の浅い
オペレーターでも高精度の作業が可能となる
ほか、ノウハウをデータ化することで若者等が
農業に続々とトライ

5 消費者・実需者に安心と信頼を提供



クラウドシステムにより、生産の詳しい
情報を実需者や消費者にダイレクトに
つなげ、安心と信頼を届ける

農機の自動走行

- GPS等の衛星測位情報を活用した運転アシスト装置の導入が進んでいる。
- ①2018年までにほ場内での農機の自動走行システムを市販化すること、②2020年までに遠隔監視で無人システムを実現することを目指し研究開発等を推進中。

目標

「未来投資に向けた官民対話
(平成28年3月4日)」における
安倍総理からの指示事項

【2018年まで】
有人監視下でのほ場内の
自動走行システムを
市販化

【2020年まで】
遠隔監視下での無人シ
ステムを実現

①運転アシスト装置の普及



- ・北海道を中心に直進アシスト装置が加速度的に普及
- ・トラクターや田植え機などアシスト装置を組込んだ農機も市販化

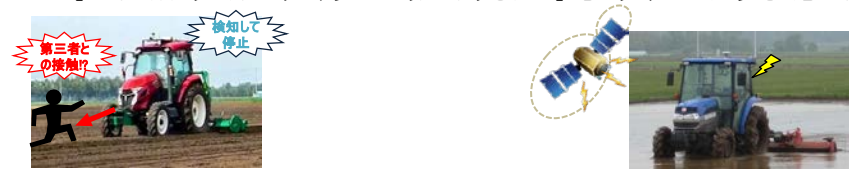


②2018年の自動走行システム市販化に向けた動き



- ・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29年3月に策定
- ・(株)クボタが2017年6月から試験販売を開始。ヤンマー(株)、井関農機(株)も2018年中の市販化を発表。

③2020年の無人システム実現に向けた研究等の動き



- ・実用化に向け、人検知技術の評価手法の開発に着手
- ・全国普及に向け、準天頂衛星に対応した安価な受信機を開発中

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例①

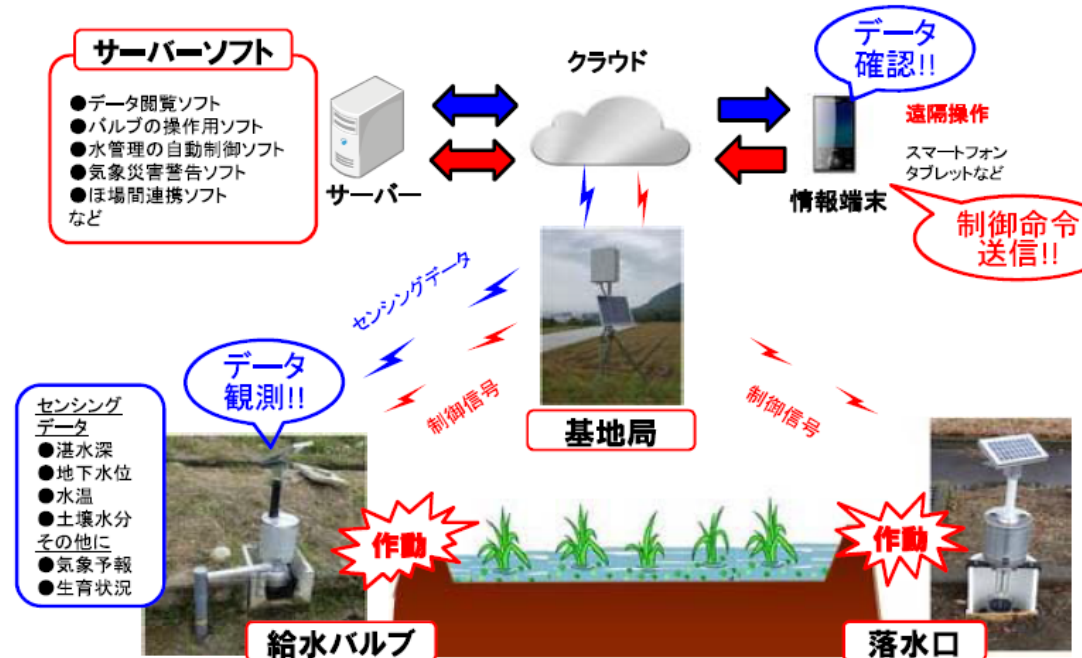
水田の水管理を遠隔・自動制御化するほ場水管理システムの開発
(農研機構など)

システム概要

- 水田水位などのセンシングデータをクラウドに送り、ユーザーがモバイル端末等で給水バルブ・落水口を遠隔または自動で制御するシステムを開発

システムの導入メリット

- センシングデータや気象予測データなどをサーバーに集約し、アプリケーションソフトを活用して、水管理の最適化及び省力化をすることにより、**水管理労力を80%削減、気象条件に応じた最適水管理で減収を抑制**



- センシングデータ
- 湛水深
 - 地下水位
 - 水温
 - 土壌水分
 - その他に
 - 気象予報
 - 生育状況

価格：自動給水バルブ 15万円
自動落水口 12万円
基地局 20～30万円
通信費 3,000円/月
H30年3月 先行販売開始

出典：農研機構Webサイトより

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例②

自動運転田植機

農研機構など

取組概要

- 直進と旋回の大幅な速度アップを可能とする自動操舵システムを開発
- 機体前方にRTK-GNSSのアンテナと受信機を備え、自機の位置を数cmの測位精度で把握



型式名	NP80
駆動方式	4輪駆動
全長 [mm]	3200
全幅 [mm]	2290
全高 [mm]	1850
機体質量 [kg]	910
植付条数 [条]	8
植付株間 [cm]	30,26,22,18,16,14
作業速度 [m/s]	~ 1.86

※井関農機(株)のウェブサイトより抜粋・引用

システムの導入メリット

- 田植え作業と苗補給を1人で実現可能
- 最高速度で植付作業を行っても熟練者並みの直進精度が誰でも得られる
- 人間とは違い疲れを知らないため、高い作業精度を維持しながら能率向上が期待
- 田植機に限らず農機全般の自動運転技術として活用が期待

H31年度以降実用化

内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)
「次世代農林水産業創造技術」において開発中



無人作業中の自動運転田植機（自動旋回の様子）

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例③

直線キープ機能付田植機

(株) Kubota

- 直進キープ機能により落水しなくても田植えが可能に
- 苗補給する際の補助者の省人化が可能に

(株) Kubota

機械名：ED8D-GS 8条植

価格：約392万円～

H28.9 発売開始



出典：(株) Kubota Webサイトより

土壌センサー搭載型可変施肥田植機

井関農機 (株)

- リアルタイムの土壌センシングにより、地力に応じた可変施肥が可能に
- 条件によっては3割程度の施肥量削減が可能になるほか、倒伏の発生が軽減

井関農機 (株)

機械名：NP80D-FV 8条植

価格：約503万円～

H28.3 発売開始



出典：井関農機 (株) Webサイトより

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例④

ほ場の低層リモートセンシングに基づく可変施肥技術の開発

ファームアイ(株)ほか

システム概要

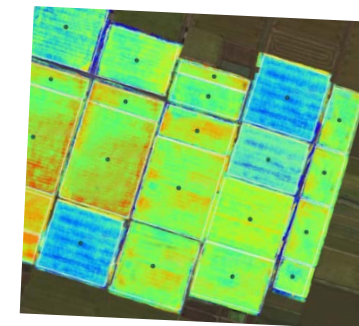
- ドローンに搭載したNDVIカメラからのセンシングにより、「ほ場のバラつき」をマップ化
- データから可変施肥設計を行ない、可変の基肥・追肥を実施。



計測時間：約1分/60000株/30a



水稻の葉色マップ例



薄 ← 葉色 → 濃
(不良 生育状況 良)

システムの導入メリット

- 圃場の可視化による栽培の効率化、農機とのデータ連動による省力化
- 可変施肥による必要最小限の肥料での最大の収量と品質の向上

ファームアイ(株)のリモートセンシング
基本料金：15万円（10haまで）、以降+1.5万円/ha
H30.6月 サービス開始予定



農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例⑤

農業用アシストスーツ

ATOUN、和歌山大学など

ATOUN（パナソニック系ベンチャー）

「農業界と経済界の連携による先端モデル
農業確立実証事業」において開発

持ち上げる

姿勢を保つ

運ぶ

降るす



《アシストモード》

荷上げをアシスト

《ホールドモード》

上体の保持をアシスト

《歩行モード》

アシストフリーでスムーズな歩行

《ブレーキモード》

荷下ろしをアシスト

システムの導入メリット

- トラクター・軽トラック等の機械作業の間に繰り返される**重量野菜の収穫やコンテナ移動等の腰への負担を軽減し、運搬時間を約3割短縮**
(着用したまま軽トラックの運転が可能)

《 今後実現すべき技術要素 》

- 着脱のしやすさ、装着時の負担感の削減（さらなる軽量化）
- 低コスト化

和歌山大学

「農林水産省の委託研究
プロジェクトにおいて開発



システムの導入メリット

- 10～30kg程度の収穫物の持ち上げ作業で**負荷を1/2程度に軽減**
- 持ち上げ運搬作業等の軽労化により、**高齢者や女性等の就労を支援**

農業分野におけるICT、ロボット技術の活用例⑥

篤農家の熟練技術・判断の継承

NECソリューションイノベータ(株)

取組概要

- 農業者の技能向上や新規就農者の技術習得のためには、篤農家の「経験」や「勘」に基づく「暗黙知」を「形式知」化する必要
- このため、みかんの摘果など、マニュアル化が困難とされてきた篤農家の高度な生産技術を「見える化」し、篤農家の熟練技術・判断を継承するとともに、新規就農者の学習に活用するシステムが実用化

システムの導入メリット

- 熟練農業者のノウハウを**短期間で習得可能**
- 熟練農業者はノウハウで**対価**を得ることも可能

AIの活用

- AIを活用することで**複雑な判断を要する様々な作業について見える化、技術の継承などが可能に。**

(例)みかんの摘果作業ノウハウを学べるシステム

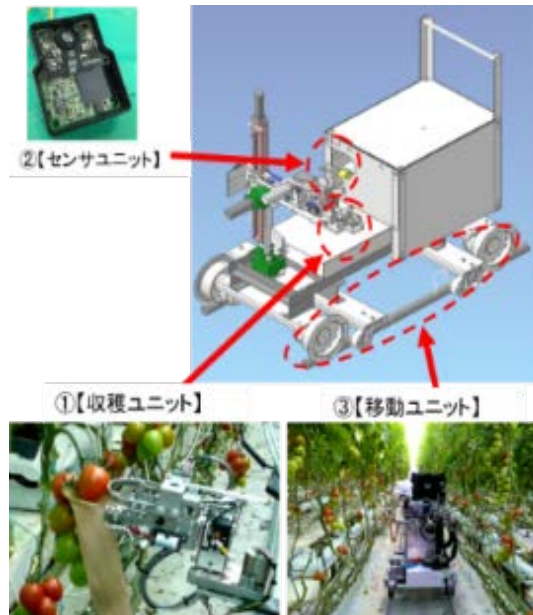


適用作業の拡大
(剪定等)

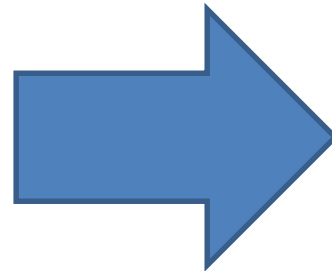
人工知能(AI)等を活用した研究課題の例

AIを活用した施設野菜収穫ロボット技術の開発

現在開発中のトマト 収穫ロボット

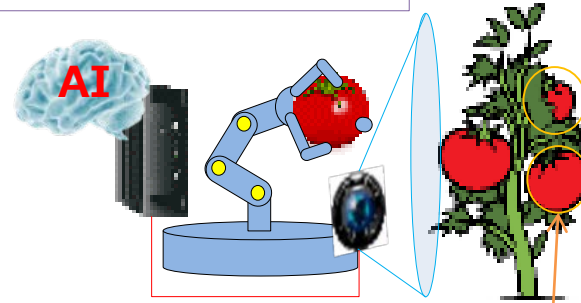


- ・カメラでの認識に時間がかかる。
- ・入り組んだ場所は収穫できないなど、複雑な動きが苦手。



AIを活用し、
果実認識・障
害物（主茎）
認識技術と収
穫アームの制
御技術を開発

カメラ1台でも**認識可能**



情報処理量を
減らせるので**速い**

葉や茎をよけることを
学習するので**獲れる**

【期待できる効果・ポイント】

- ✓ 収穫適期のトマトを選択し、**収量の5割以上**をロボットで収穫
- ✓ 高速・高精度にトマトを認識し、収穫ピーク時の人手業の代替えにより労働ピークを削減し、**収穫作業の労働コストを3割削減**

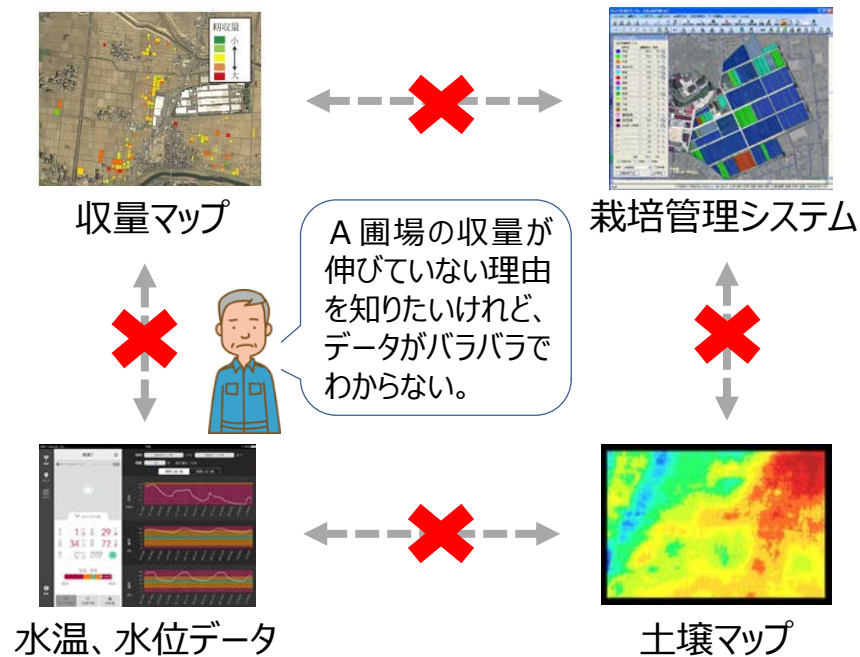
- ✓ **運動の習熟機能**により、これまで機械化できていなかった果菜類や果樹の収穫等の**複雑な作業のロボット化を実現**
- ✓ AIを用いた画像認識により、**収穫適期のトマトを収穫**

Ⅱ. 農業データ連携基盤の構築について

農業ICTの現状と課題

我が国農業の競争力強化のためには、ベテランの経験と勘のみに頼るのではなく、様々なデータを駆使して生産性向上や経営改善に取り組むことが重要であるものの、我が国の農業ICTは、データやサービスの相互連携がない、公的データがバラバラに存在していることなどを理由にデータを活かしきれていない。

- 様々な農業ICTサービスが生まれているものの、データやサービスの相互連携がなく、名称も異なるため、データを活かしきれていない



- 公的データはバラバラに存在し、かつICTで活用できないデータが多いため、農業ICTで有効活用されていない



市況データ

各地の卸売市場の市況情報など



資材データ

農薬、肥料の適用作物や適用量等に関するデータ

市況情報をタイムリーに入手したいがどこに聞けばいいんだ？



使いたいデータがあちこちにあって手続きが面倒だ！



気象データ

平均気温、日照時間、日射量等の農業分野に有用なデータ



品種、栽培データ

試験研究機関が有する品種特性、栽培方法に関するデータ

農業データ連携基盤の機能及び構造

農業ICTの抱える課題を解決し、農業の担い手がデータを使って生産性向上や経営改善に挑戦できる環境を生み出すため、データ連携・共有・提供機能を有するデータプラットフォーム（農業データ連携基盤）を構築（プロトタイプ運用を開始済み。平成31年4月からサービスの本格提供を開始予定）

《 データ連携基盤の機能 》

データ連携機能

ベンダーやメーカーの壁を超えて、様々な農業ICT、農機やセンサー等のデータ連携が可能に

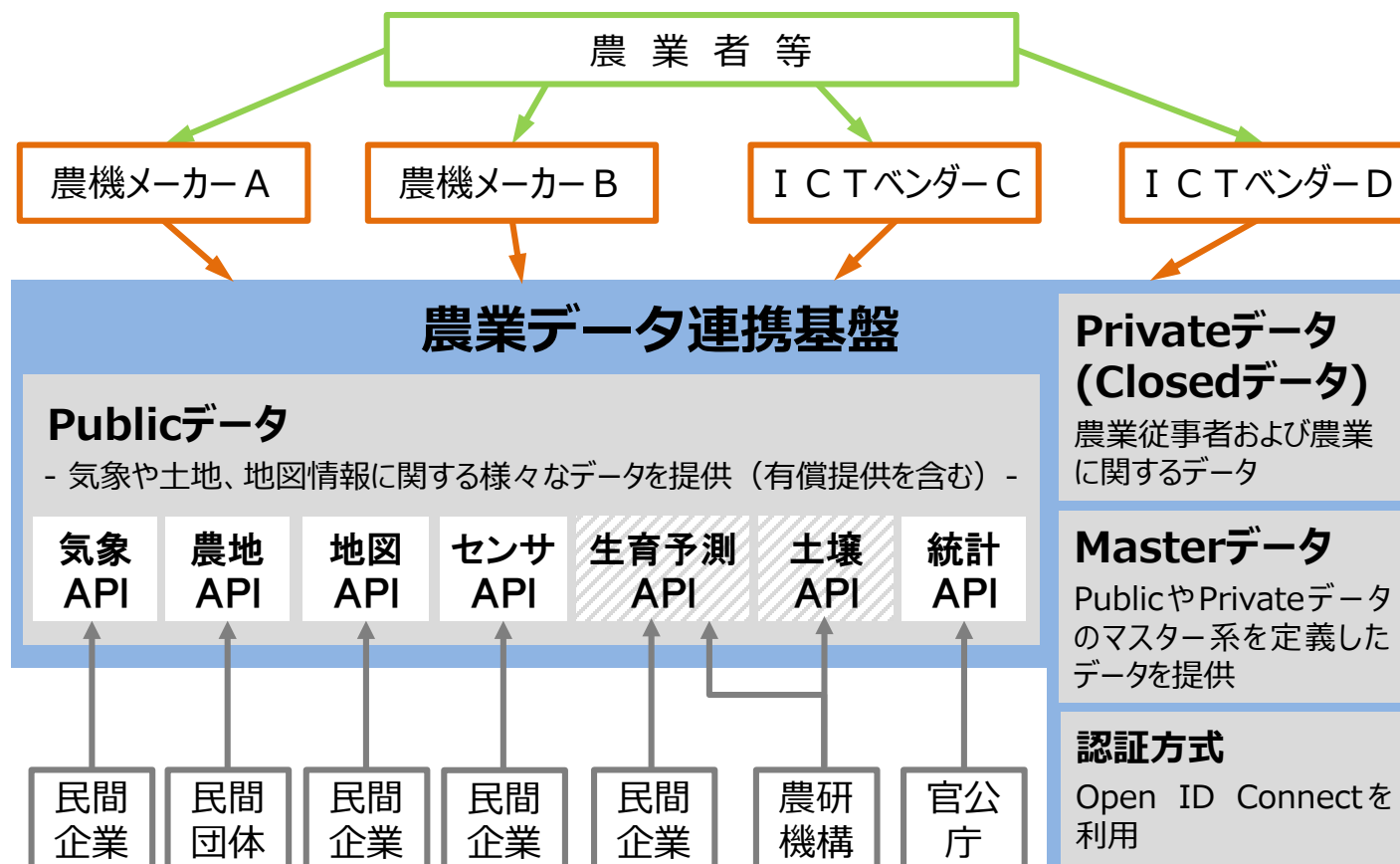
データ共有機能

データの共有によって、データの比較や、生産性の向上に繋がるサービスの提供が可能に

データ提供機能

土壌、気象、市況など様々な公的データ等を整備し、農家に役立つ情報の提供が可能に

《 データ連携基盤の構造 》

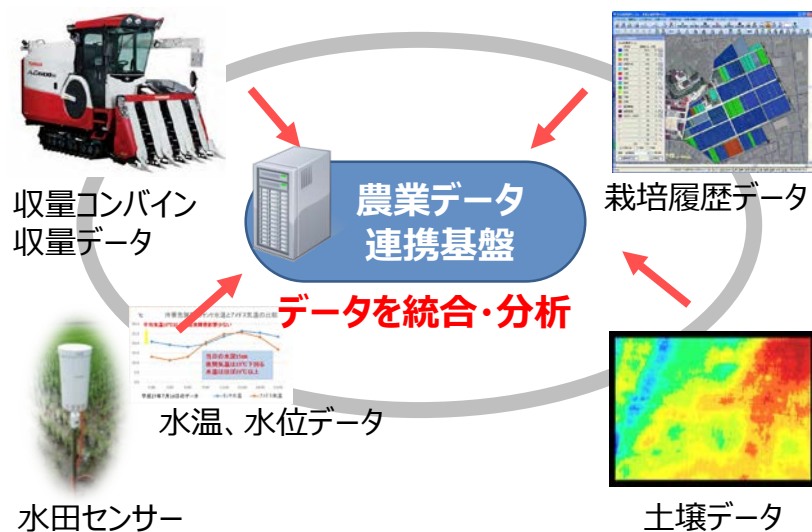


農業データ連携基盤への期待

農業データ連携基盤によって、様々なデータの統合や分析、活用等、データを駆使した農業が可能になることで、生産性の向上や戦略的な経営判断を実現

【データ連携の効果】

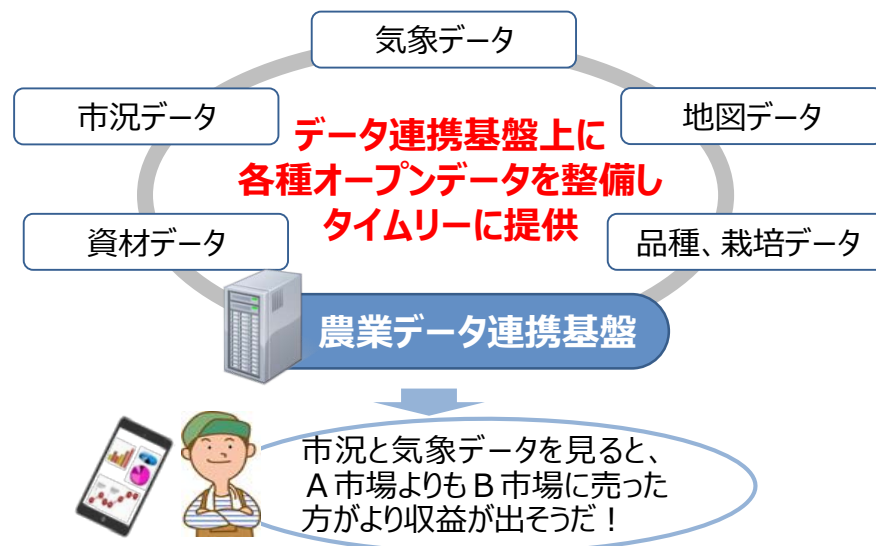
システムやデータを連携した総合的な解析により、**収量、品質の向上を実現**



- ✓ システムやデータを連携することによって総合的な解析が可能になり、収量や品質の低い圃場の位置・要因を特定
- ✓ 要因にあった対策（施肥量の調整等）を講じることで収量や品質を向上させることが可能
- ✓ 毎年毎年データを蓄積することで、さらに高度な生産管理が可能に

【オープンデータ活用の効果】

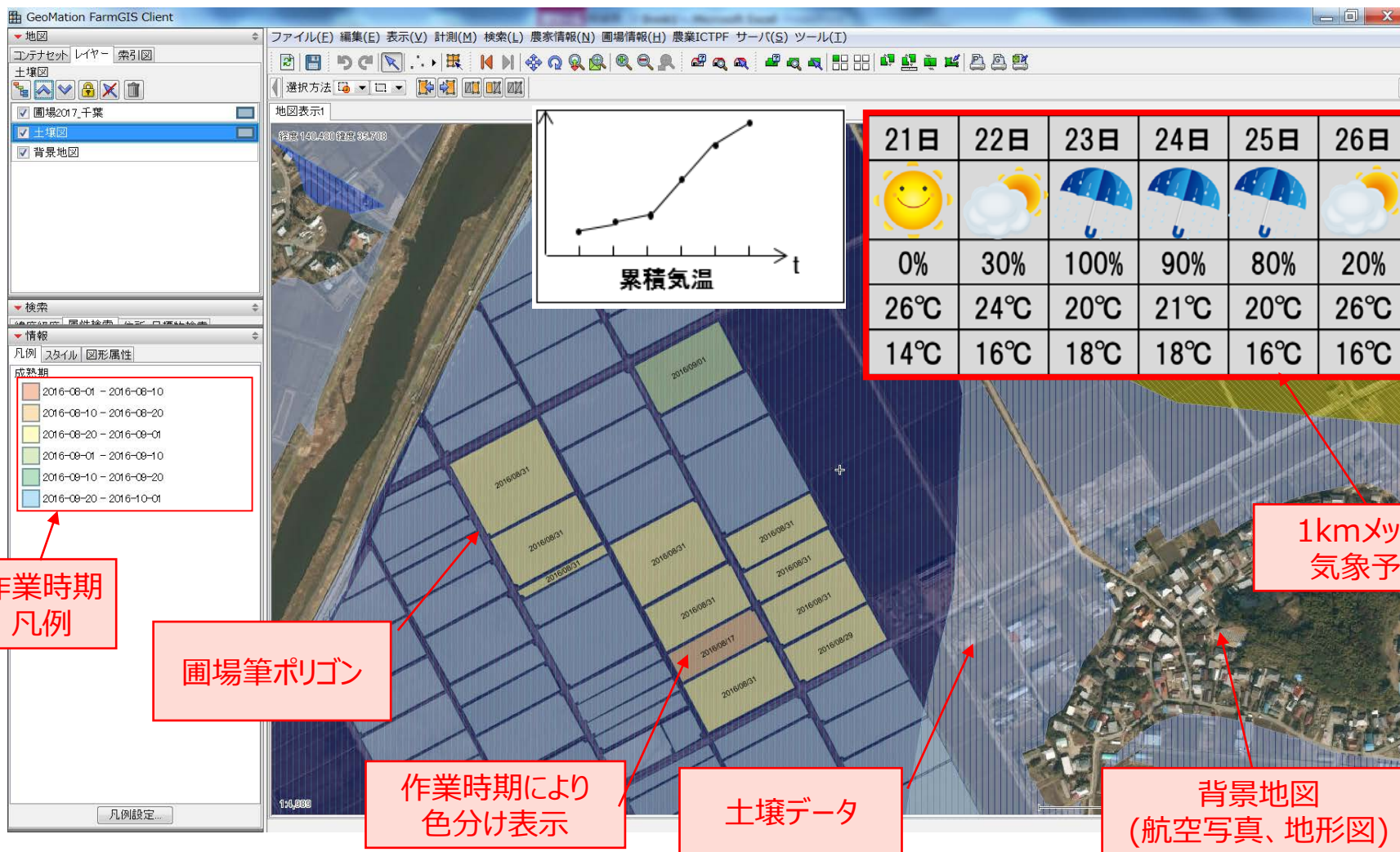
基盤上で様々なオープンデータを提供し、農家の**戦略的な経営判断を支援可能**に



- ✓ データ連携基盤上に、国や地方自治体等が所有する様々なオープンデータを整備し、使いやすい形で提供
- ✓ 農家は連携基盤にアクセスするだけで欲しいデータを入手可能になり、より戦略的な経営判断が可能に
- ✓ 各ベンダーはデータを利用した農家が求める様々なサービスを展開

農業データ連携基盤により可能になったこと

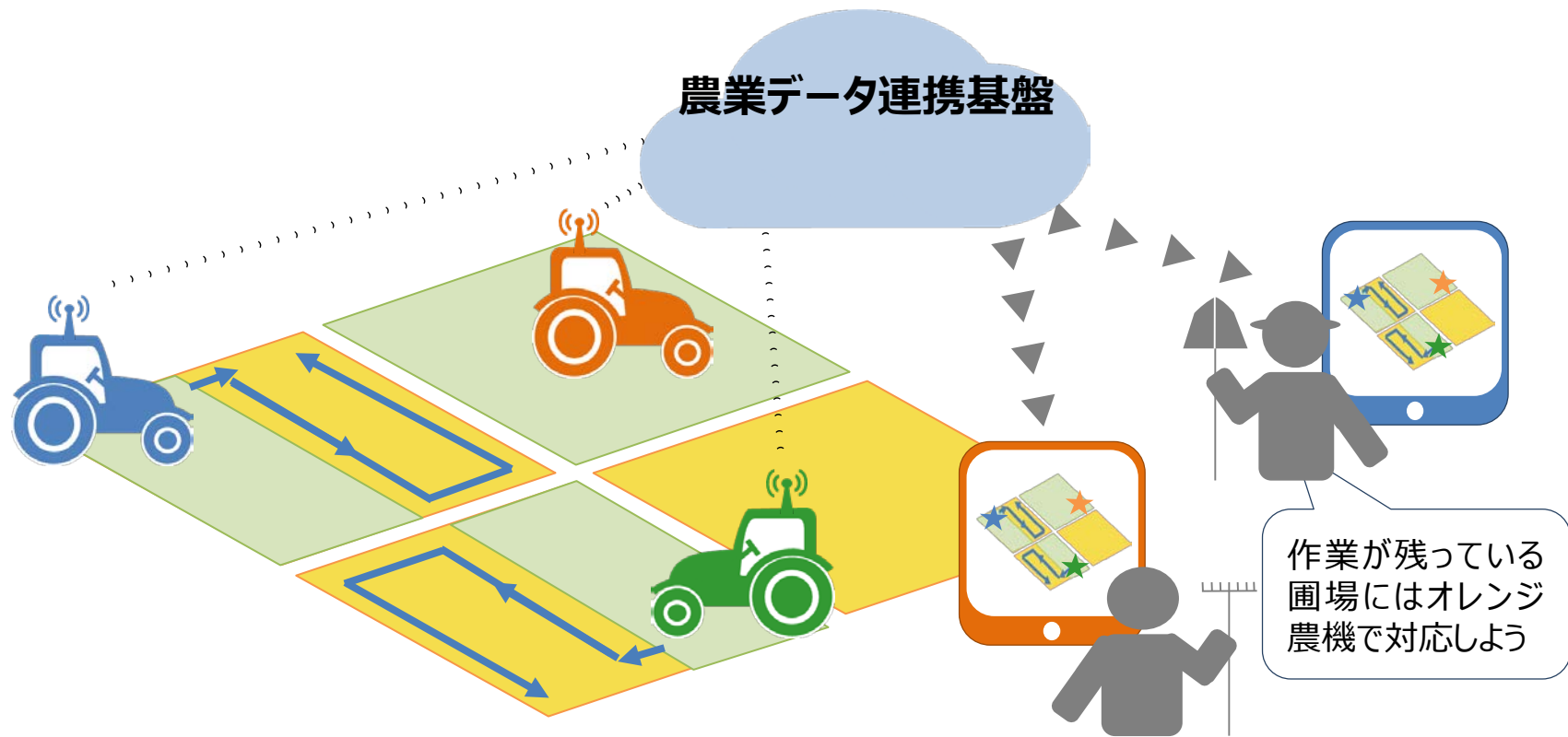
背景地図（航空写真、地形図）、農地筆ポリゴン、土壌データ、生育予測システム、メッシュ気象データと連携、重ね合わせて表示することにより、作業適期等を管理。



現在実施中の農業データ連携基盤を活用した取組

メーカーの壁を越えたトラクター作業データの共有

これまで共有できなかった異なる農業機械メーカーのトラクター作業データを、農業データ連携基盤により、生産者同士で相互に参照可能にするプロジェクトを実施中（埼玉県内）



農業データ連携基盤の活用により、農業機械の効率的利用を実現

農業データ連携基盤の今後の方向性

○ 「農業データ連携基盤」に生産分野の各種データを蓄積してデータ駆動型のスマート農業を実現するとともに、流通、食品製造、輸出振興等と強力に連携することで、生産から消費までの大きなフードチェーンを創出し、農業におけるSociety5.0の実現を加速化する。

市場ニーズに的確に対応する“スマートフードチェーン”の構築



データを相互利用するためのシステムを開発

