

農業×ICTによるイノベーション

～ アグライندگانストーリー創生に向けて ～

2017年8月29日

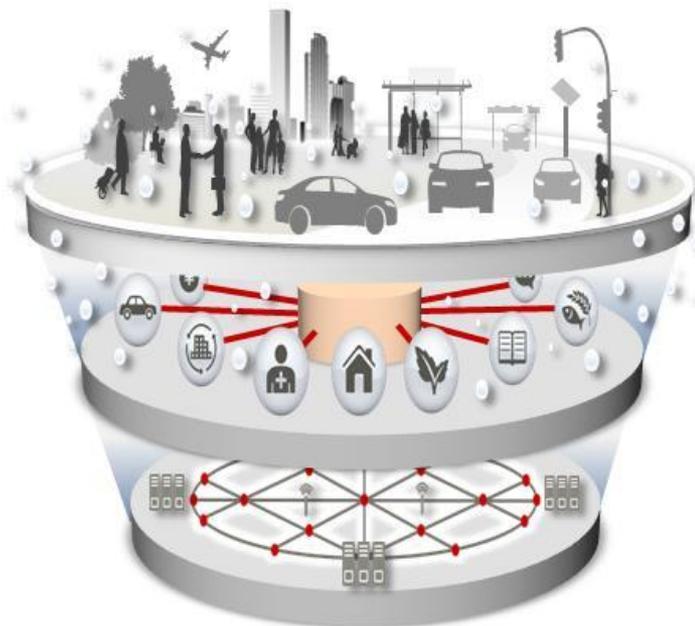
富士通株式会社

イノベティブIoT事業本部 Akisai事業部

若林 毅

富士通のビジョン：ソーシャルイノベーション

- ヒューマンセントリックでインテリジェントな社会の実現
- 人々がICTの力を活用して、より安全で豊かな、持続可能な社会を実現していくために、7つの分野に注力

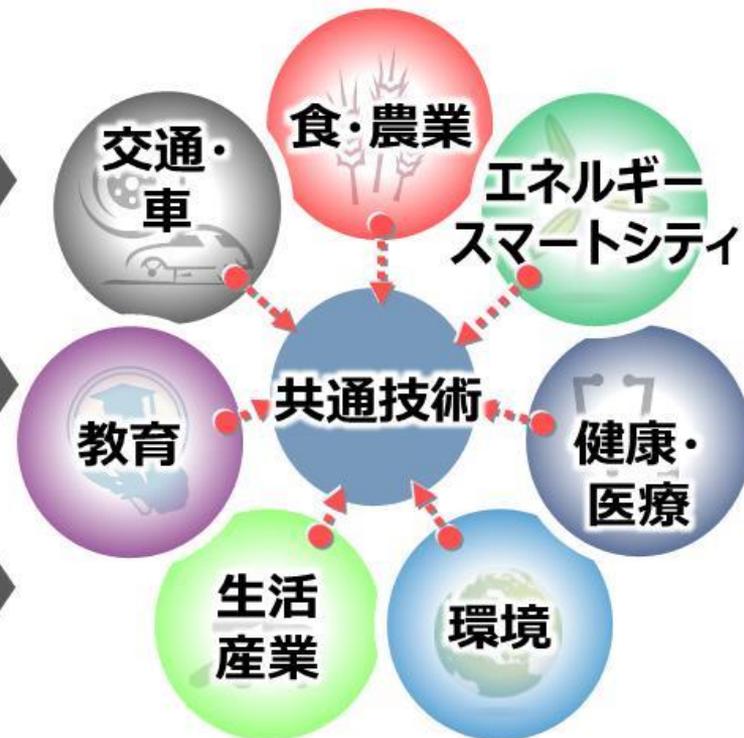


ヒューマンセントリック・
インテリジェントソサエティ

人が活動する場での
イノベーション実現

ビジネス・社会を
情報装備

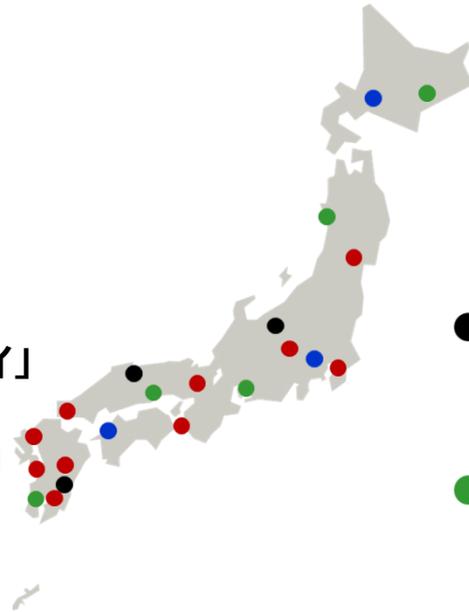
End to Endで
全体最適化



富士通の食・農分野への取り組み

■ 2008年10月から全国の農業法人様との実証実験を経て、2012年より「食・農クラウドAkisai」を提供

- ✓ JA様向け基幹システムの取組み (1970年～)
- ✓ 農家向け農業情報システムの取組み (1989年～)
- ✓ 生産者視点での最新ICT実証実験 (2008年～)
- ✓ 食・農クラウド「Akisai」発表 (2012年～)
- ✓ 会津若松Akisaiやさい工場産「キレイヤサイ」を販売開始 (2014年～)
- ✓ 静岡県磐田市でスマートアグリカルチャーPJ開始 (2015年～)
- ✓ ベトナムでスマートアグリカルチャーPJ開始 (2016年～)



● 食・農業関連企業様 (生産法人など)



● 自治体様



● JA様



● 協業パートナー



“泥にまみれた”現場実証



“Akisaiの提供・活用”



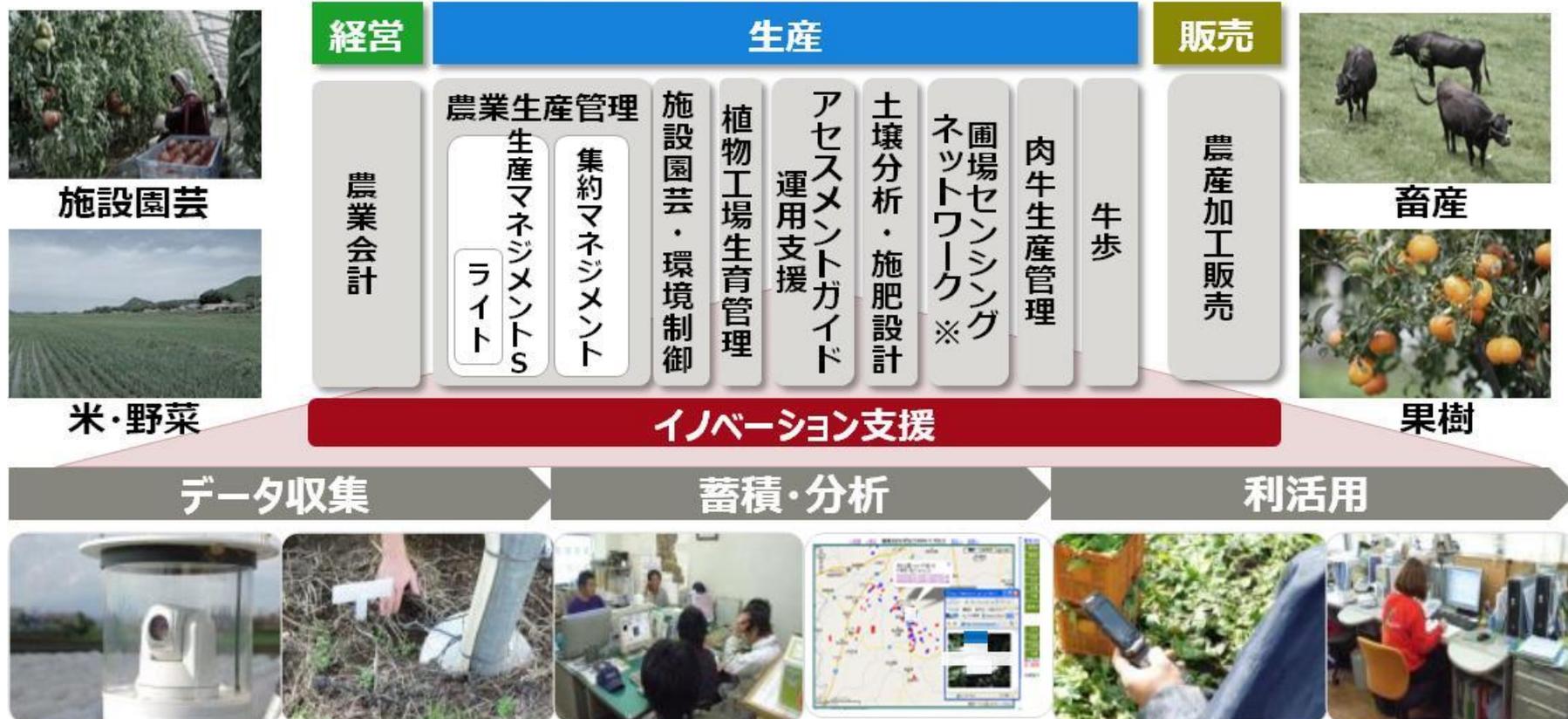
“会津・磐田での事業開始”



“グローバル実証の開始”

- 現場から経営まで企業的農業経営を実現するサービスを提供
- 土地利用型・施設園芸・畜産をカバーする全体体系
- 組織的マネジメントをサポートするイノベーション支援サービス提供

食・農クラウド Akisai (秋彩)



■ 中核生産法人モデル

～ データに基づく企業的農業経営～

中核生産法人



協力生産者

- さらに、
- 生産法人間/生産地間での連携
 - 海外現地生産モデル

大規模／中核
生産法人

新規参入

■ 地域コミュニティモデル

～ 強い産地づくり、地域6次産業化～

自治体

JA



技術普及員

営農指導員

地域生産者

自治体

JA

■ フードチェーンモデル

～ 4定マネジメント、食の製造小売業～

食関連企業

*4定：定時・定量・定価格・定品質



契約生産者

食品メーカー

商社

小売

■ ソリューションモデル

～ 農機/資材/種苗/栽培ノウハウとの展開～

農業関連企業/研究機関



農機/施設/種苗/栽培技術

生産者顧客

農機メーカー

農業資材販売

農薬メーカー

データに基づく持続可能な経営への転換

- コスト/収益の見える化（管理会計的な視点）
- 生産プロセスの最適化（栽培暦/適期作業）
- ムリ/ムダ/ムラの見える化（継続的なカイゼン）
- ヒトを育てる（能動的に考えて動く人材育成）

栽培／生産技術の高度化

- センシングデータの活用
- 環境制御技術の導入
- 自動化技術の導入

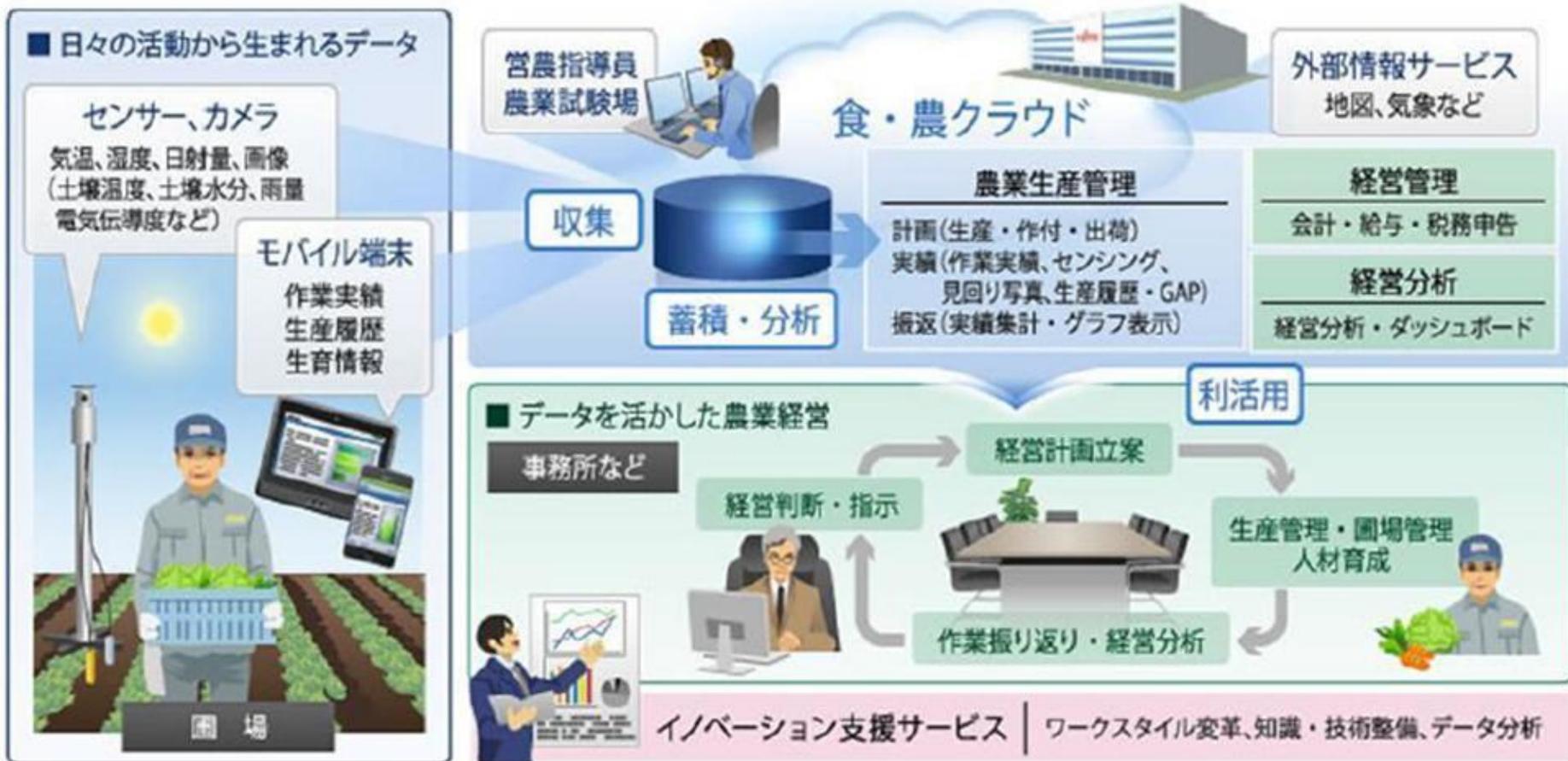
フードバリューチェーンの確立

- 生産～加工・販売～消費者の情報連携による
マーケットインなビジネスモデルへの転換
- 地域連携による強い産地づくり/地域6次産業化

データに基づく企業的经营の実現

農業生産管理クラウドによる企業の農業経営

- 経営・生産・品質の見える化
- PDCAサイクルによるカイゼン活動
- GAPへの対応 ※Good Agricultural Practice : 農業生産工程管理手法



農業生産管理クラウドの画面例

作業記録

表示スタイル

圃場に見回り状況

圃場管理

作業記録

作業日: 2016年2月17日 (水)

天気: [晴] [曇] [雨] [雪] [霧]

気温: [] [] [] [] []

湿度: [] [] [] [] []

圃場 (圃場ID): []

作業種別: []

作業量: []

作業員: []

圃場: []

作物の生育状況

22 23 24

25 26 27

28 29 30

生産履歴

圃場履歴 (2015年)

圃場ID	作物	開始日	終了日	収穫量	単収
001	トマト	2015/01/15	2015/06/30	1000kg	10kg/㎡
002	ナス	2015/02/01	2015/07/15	800kg	8kg/㎡
003	ピーマン	2015/03/10	2015/08/01	600kg	6kg/㎡

簡易分析

06月 07月 08月 2014年06月

- 雑草
- 収穫
- マルチ撤去
- ビニール撤去
- 施設整備
- 労務
- 肥料
- 農薬
- 灌水・排水管理
- 中心部(観察)
- 圃場整備
- 圃場周辺清掃
- 電気代

コスト集計

項目	単価	数量	金額
1000円	2.00	1000個	2000円
2000円	400.000円	1.844,529円	728,911.62円
3000円	0円	0円	0円
4000円	0円	0円	0円
5000円	0円	0円	0円
6000円	0円	0円	0円
7000円	0円	0円	0円
8000円	0円	0円	0円
9000円	0円	0円	0円
10000円	400.000円	1.844,529円	728,911.62円
11000円	0円	0円	0円
12000円	-400.000円	-1.844,529円	-728,911.62円
13000円	0円	0円	0円
14000円	-400.000円	-1.844,529円	-728,911.62円

■ 栽培中の生産計画が存在しない、もしくは、栽培中の生産計画があり、且つ、過去14日以内の作業実績がある圃場を示します。

■ 収穫時期予測・生産計画策定の上、適期作業の徹底により、キャベツ収量が前年比30%アップ（夏まき・年内獲り作型）

収穫時期予測

定植日からの積算温度により収穫時期を予測



適期作業の徹底

定植予定日の厳守



見回り写真の活用



試験場のアドバイス



定例会による振り返り



生産計画立案

収量向上、安定供給、リソース最適化を目指した栽培計画を立案

収穫



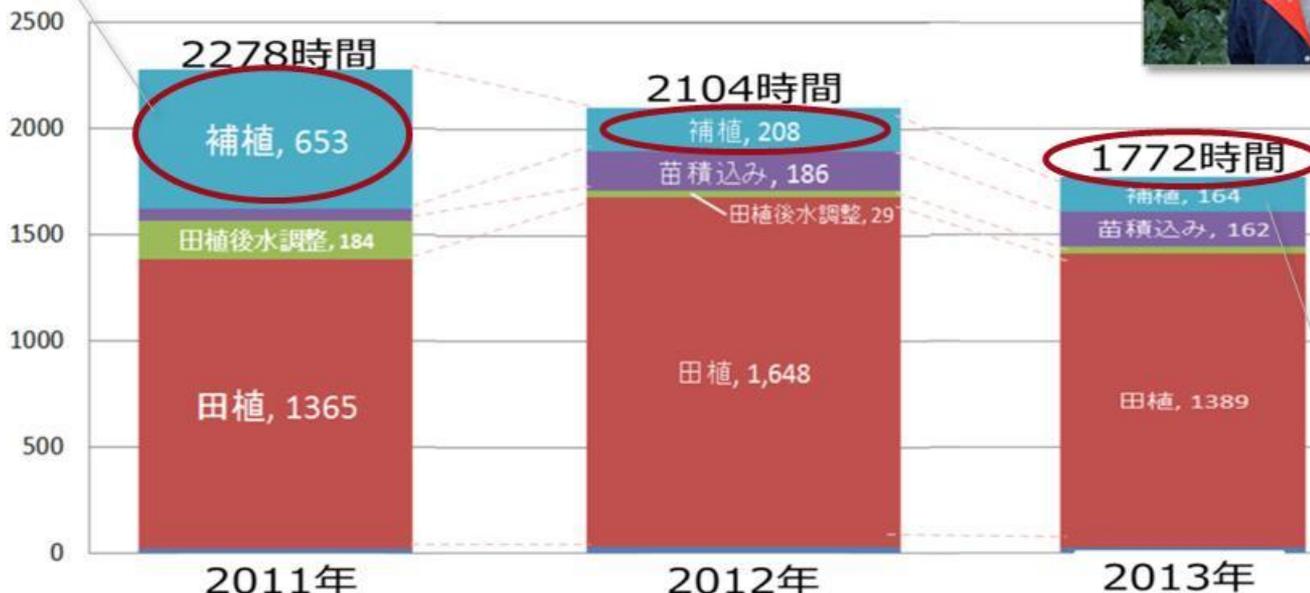
よくできました(v)/
合格!

■ 田植え作業の工程別分析から課題を見つけ、作業プロセスの改善により、総作業時間を削減し30%効率化

補植時間の多さに着目

- ・発生させない → 前工程(代かき)を丁寧に
- ・補植しない → 補植判断ルールの明確化

従業員の考え方が変わったのが進歩



自律的な改善により、各作業プロセスでの課題発見→効率化を実現

栽培面積：140ha
作業能率：1.62時間/10a

栽培面積：150ha
作業能率：1.40時間/10a

栽培面積：153ha
作業能率：1.15時間/10a

10a当たり 0.47時間 能率アップ (30%効率化)

■ 高糖度ブランドみかんの収量比率UPを目指して取り組み
(従来20%台 → 40~50%超へ)

ブランドみかん「味ーみかん」の収穫量3倍化による地域活性化！

早和果樹園 様



味ーみかん栽培実践

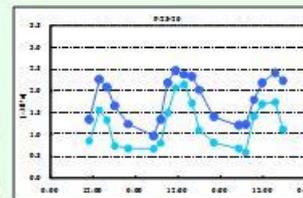
各種データ記録

仮説の評価、検証

データ記録
・活用

データ提供・
分析

果樹試験場 様



遠隔アドバイス

知見の提示

知見の発見

食・農クラウド

- ① センサーやスマートフォンで情報収集・蓄積・共有
- ② 樹木1本ごとにIDを付与し、園地を見える化
- ③ 収集データから各種アドバイスをするシステムを提供



シセイアグリ様（大分県）



- 白ねぎ、白菜、キャベツなどを栽培
- 2012年4月より「ローソンファーム大分豊後大野」を運営
- コスト把握による大手流通との契約取引、肥料代の約30%削減、作業状況の見える化による技術向上に貢献

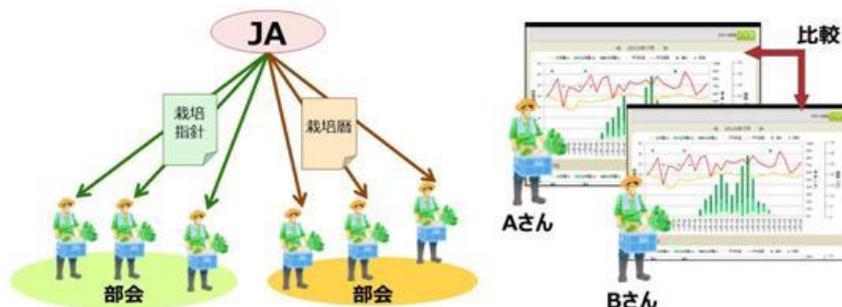
鈴生様（静岡県）



- レタス、枝豆、ミニ白菜を栽培
- フレッシュなレタスをモスバーガー等に納入
- 圃場別の生産原価管理、トラブルの早期把握、スキルアップに貢献

(150圃場の現況を写真で確認可能、産地報告書作成が数十分から数クリックに短縮)

JAグループ愛知様（愛知県）



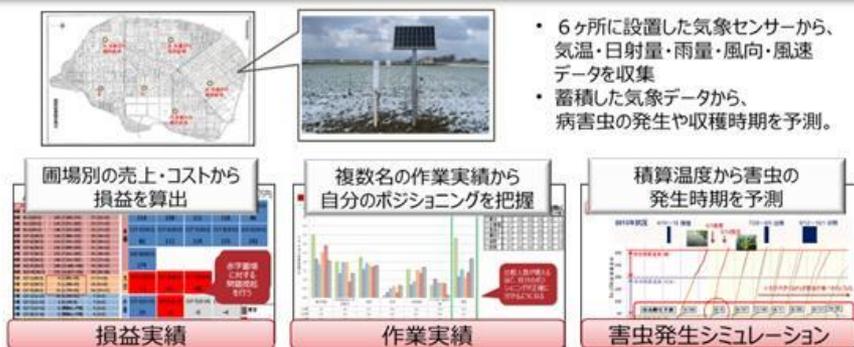
営農指導員と部会（きゅうり・いちじく・トマト・いちご・花卉等）が連携した産地全体の生産性向上

JAグループ宮崎様



営農指導員と生産者（きゅうり・ピーマン・きんかん）が連携しデータによるアドバイス、安全安心の担保

JA大潟村様（秋田県）



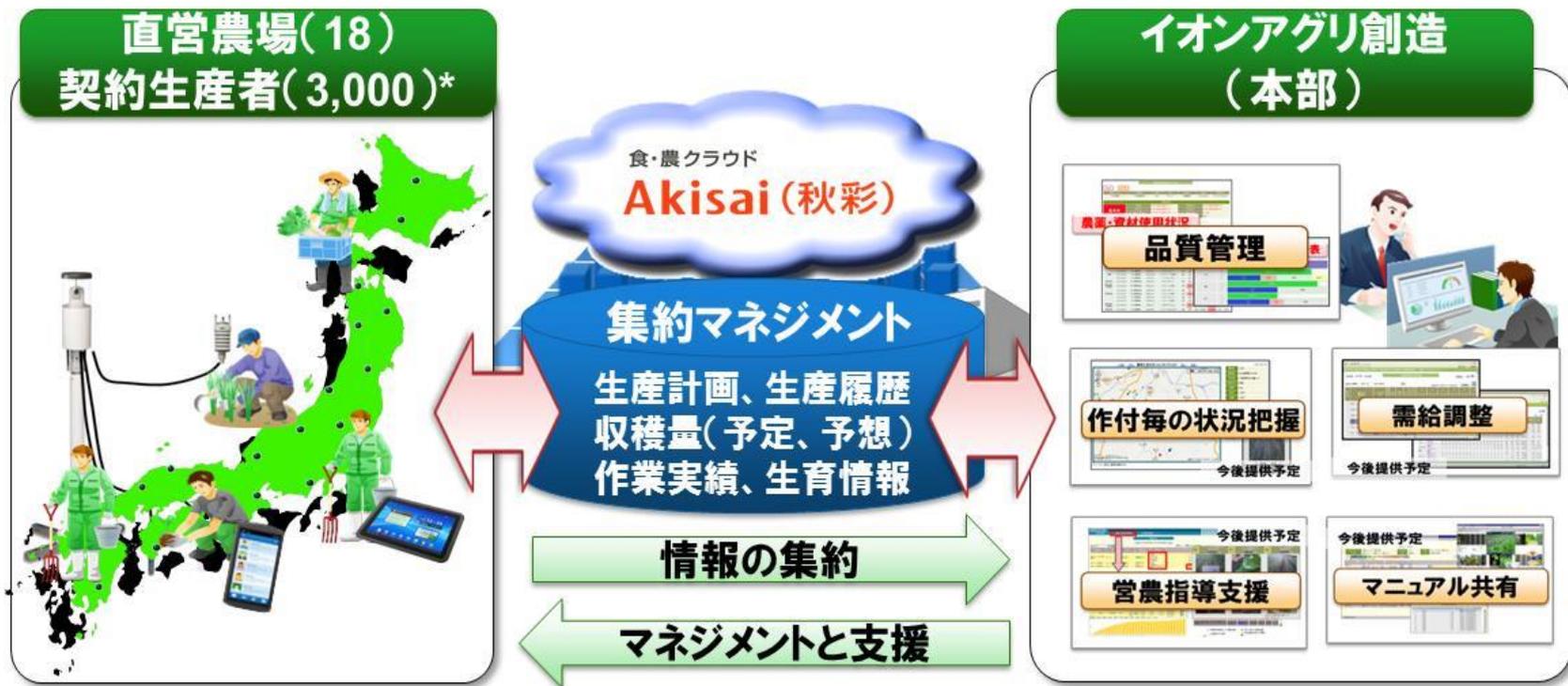
営農指導員と稲作農家が連携し、圃場毎の損益分析や生産性比較、病虫害発生予測に活用

長野県様



水稲生産の効率的生産モデルの確立を目指し、モデル生産者7社が協力し営農活動データ集積

- 直営農場では、農業経営管理クラウドや農業生産管理クラウドを活用し、経営／生産／品質の見える化による安定生産を実現
 - ※直営農場：全国18農場、約270ha、約450名の雇用
- 今後は、契約生産者にも同様にクラウド活用を普及させ、4定マネジメント（定時・定量・定品質・定価格）に向けた集約マネジメントを目指す



* 今後、順次拡大予定

■ 「獺祭」製造に酒造好適米として高い評価を博している山田錦が不足（必要量8万俵に対し、現在の調達量4万俵）

- 対面栽培農家の高齢化、担い手不足
- 栽培が難しいため、新規生産者が増えない

■ 先行生産者が蓄積した栽培データから得る知見に基づき、新規に山田錦の栽培に取り組む生産者に対し、栽培情報を提供

- 山田錦の栽培実績データを記録、事例集として蓄積⇒栽培ノウハウの共有
- 山田錦栽培ネットワークを作り、契約生産者間で共有⇒契約生産者の経営安定化



旭酒造

温湿度や工程毎時間等のデータ管理の徹底
感性だけに頼らず、蓄積したデータの活用による
高品質な酒造りの実現



富士通

作業、生育、センサーデータの蓄積による
農業ノウハウの見える化、データ活用による
経営力向上支援



- 井関農機様のノウハウを元に、農業生産管理クラウドをベースに農産物の管理機能などを強化
井関農機様のサービス「スマートファーマーズサポート」として提供開始
- 次に、農業機械から得られる機械情報や作業情報と連携を図り、データ活用の更なる高度化を目指す



日本型の先進施設園芸の実現

- **世界第2位の農業輸出国**（約10兆円、日本は6,000億円）
※農産物輸出の1/3は自国生産、2/3は輸入農産物の中継貿易／加工貿易
- **輸出大国の背景は、立地の良さ（欧州への物流網）と購買力のあるEU市場（人口5億人）**
- **輸出を前提とした施設園芸や畜産などの労働・資本集約型に特化**
- **食品産業クラスターを各州に設置、政府は税制優遇措置やインフラ（物流等）の整備などを支援**
- **施設園芸生産者の95%が統合環境制御システムを導入**（日本は1.7%） **統合環境制御システム自身も輸出産業化**



10ha以上の巨大ガラス温室が多数

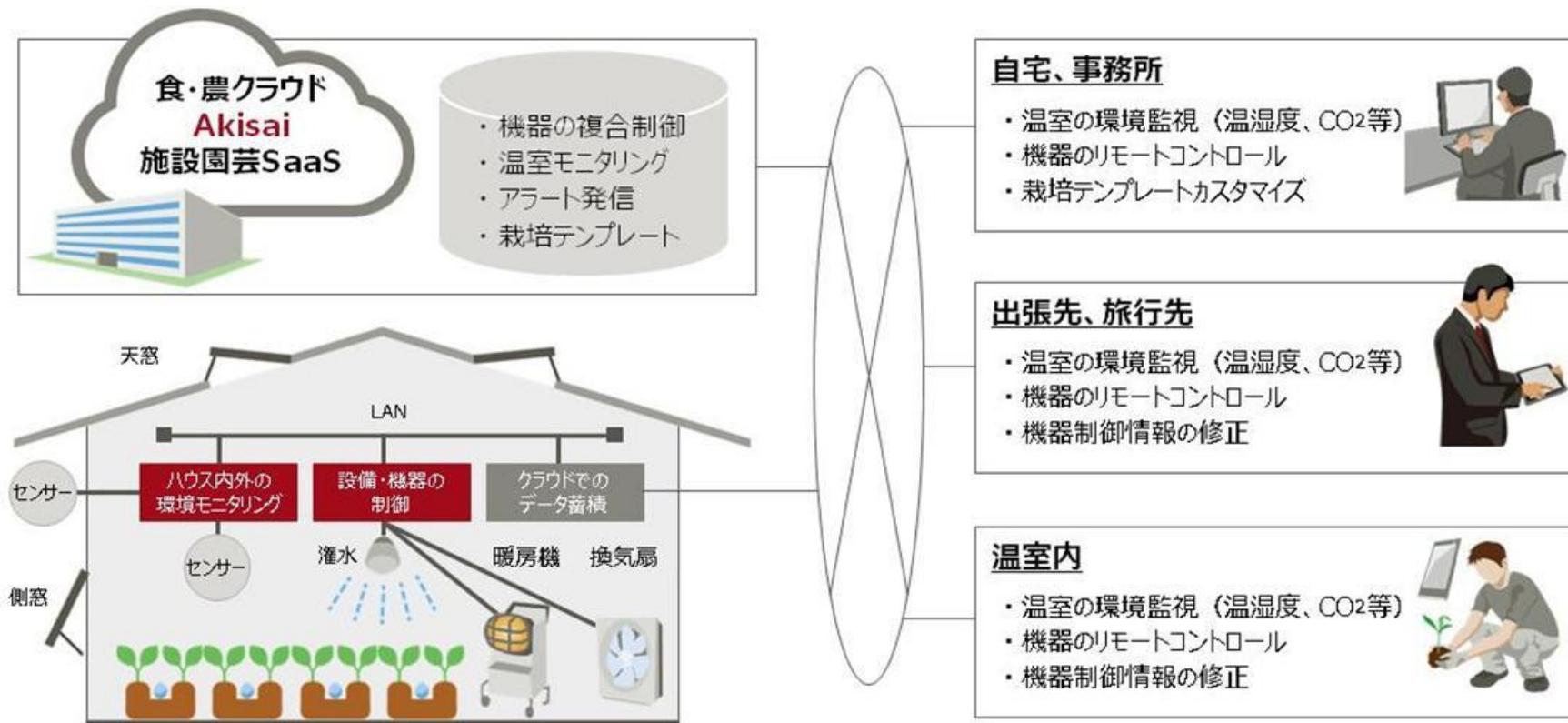


■ コンピュータ制御された温室による安定生産を実現

- 雨・風など外気象の影響を受けにくい温室内で、センシングデータに基づき窓・カーテンや暖房機などを制御

■ クラウドと温室をつなぐことで遠隔モニタリング・制御を実現

■ 日本発のハウス制御に特化した通信規格「UECS」を実装

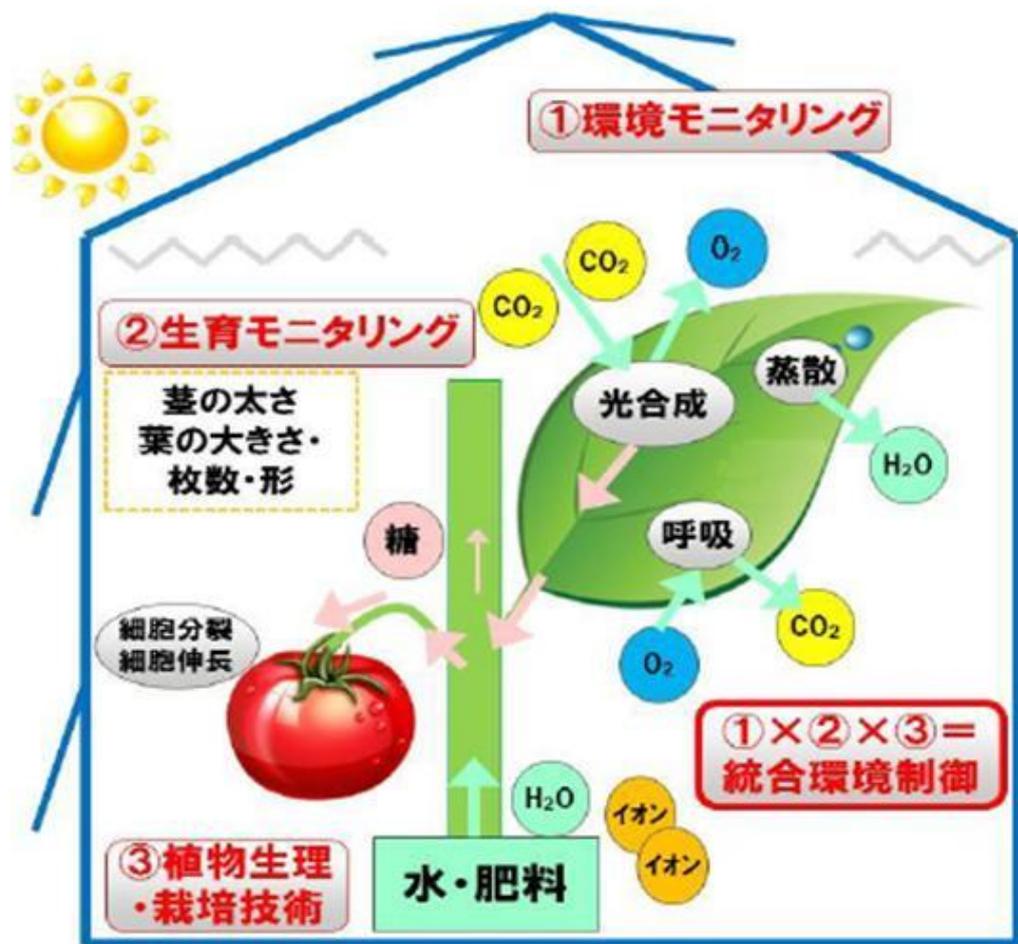


施設園芸クラウドの適用イメージ



なぜ統合環境制御が重要か

- 施設内外の環境情報をモニタリングすること
- 栽培中の生体情報を適切にモニタリングすること
- モニタリング情報×植物生理・栽培技術に基づく的確な環境制御



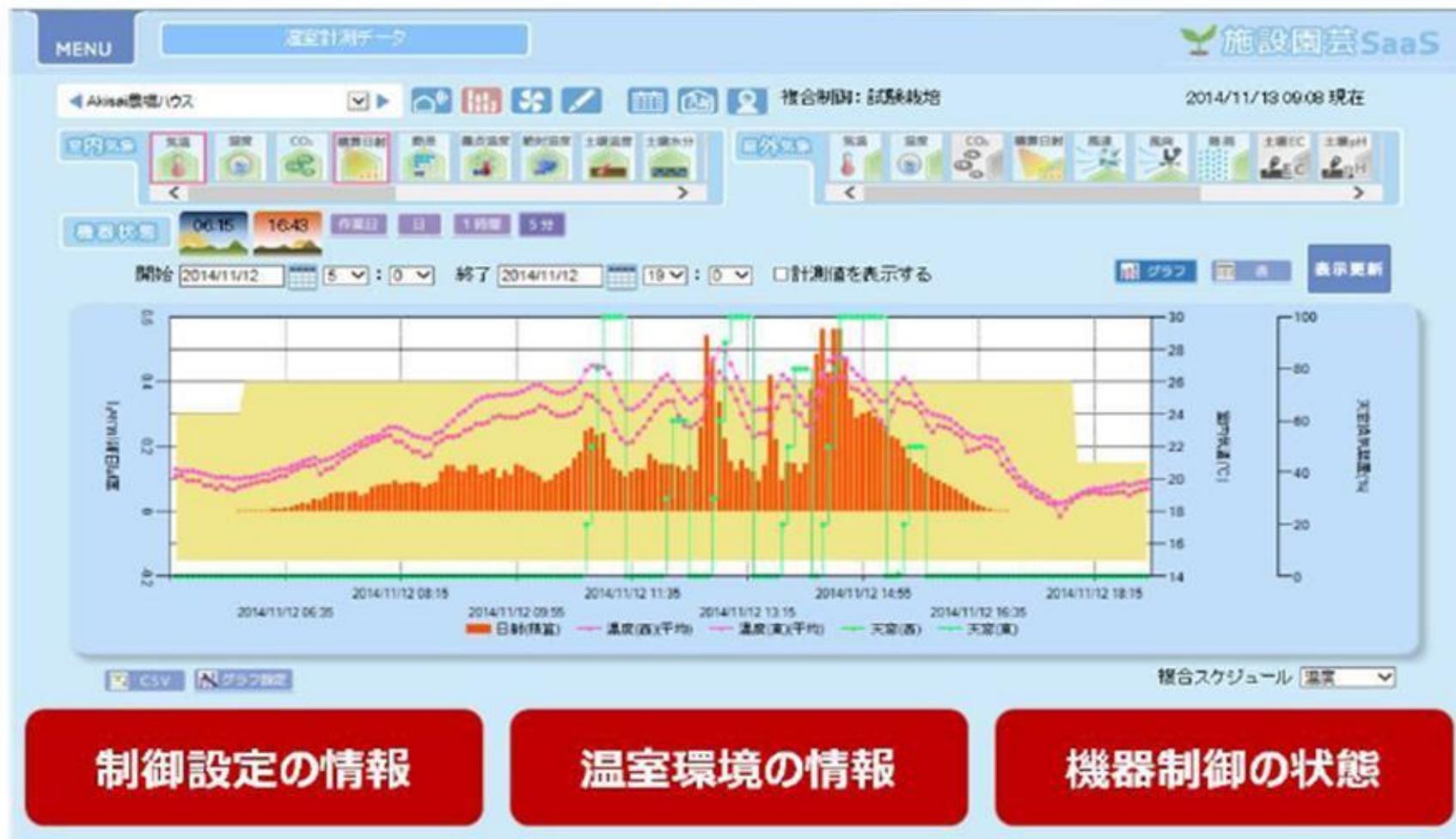
【制御するもの】

- ① 光合成（量・速度）：気孔開度
- ② 呼吸（量・速度）
- ③ 糖の転流（場所・速度）
- ④ 成長（栄養成長、生殖成長）バランス

【制御できる因子】

- ① 温度（暖房機、窓、カーテン等）
- ② 湿度（窓開閉、加湿・除湿機等）
- ③ CO₂（CO₂発生機、窓開閉等）
- ④ 光（カーテン、照明装置等）
- ⑤ 風（換気扇、循環扇等）
- ⑥ 水（灌水ポンプ、バルブ等）
- ⑦ 栄養分（養液混合装置等）

- 複数の環境情報や制御情報を、期間指定や定植日といった基準日指定など様々な条件で重ね合わせて確認可能



制御設定の情報

温室環境の情報

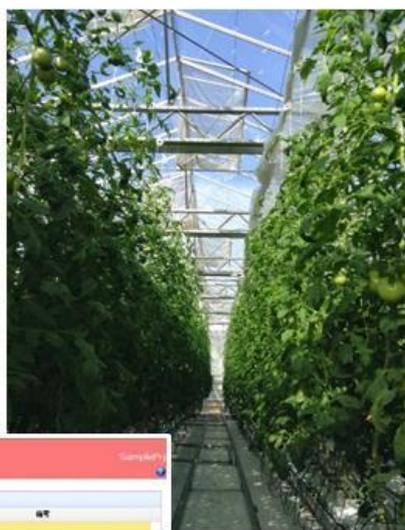
機器制御の状態

- 多角化経営の一環で九州各地で農業事業に参入、宮崎県新富町にてピーマンを栽培（促成ピーマン グリーンザウルス）
- 篤農家の福山農園が栽培技術指導
- 富士通グループが施設園芸のICT化支援
- 元JR九州職員が約2haを少人数で運営しながら、順調に栽培中



- 愛媛大学様のSPA*技術と富士通の環境制御技術の連携を目指し共同研究中
- 毎週、愛媛大学の生育スケルトンにより植物体の状況を把握し、栽培コンサルタントと連携して、適切な環境制御等を実施（前作では平年比30%強の増収を実現）
- 一般的な設備・農家の損益分岐点である35t/10aのテンプレート化を目標に栽培実証を継続中

* SPA:スピーキング・プラント・アプローチ



とまとめ

日	月	年	品名	品番	面積(m ²)	支那	終了日	備考
10	10	2015	トマト	品名409	300.00		2015-06-18	

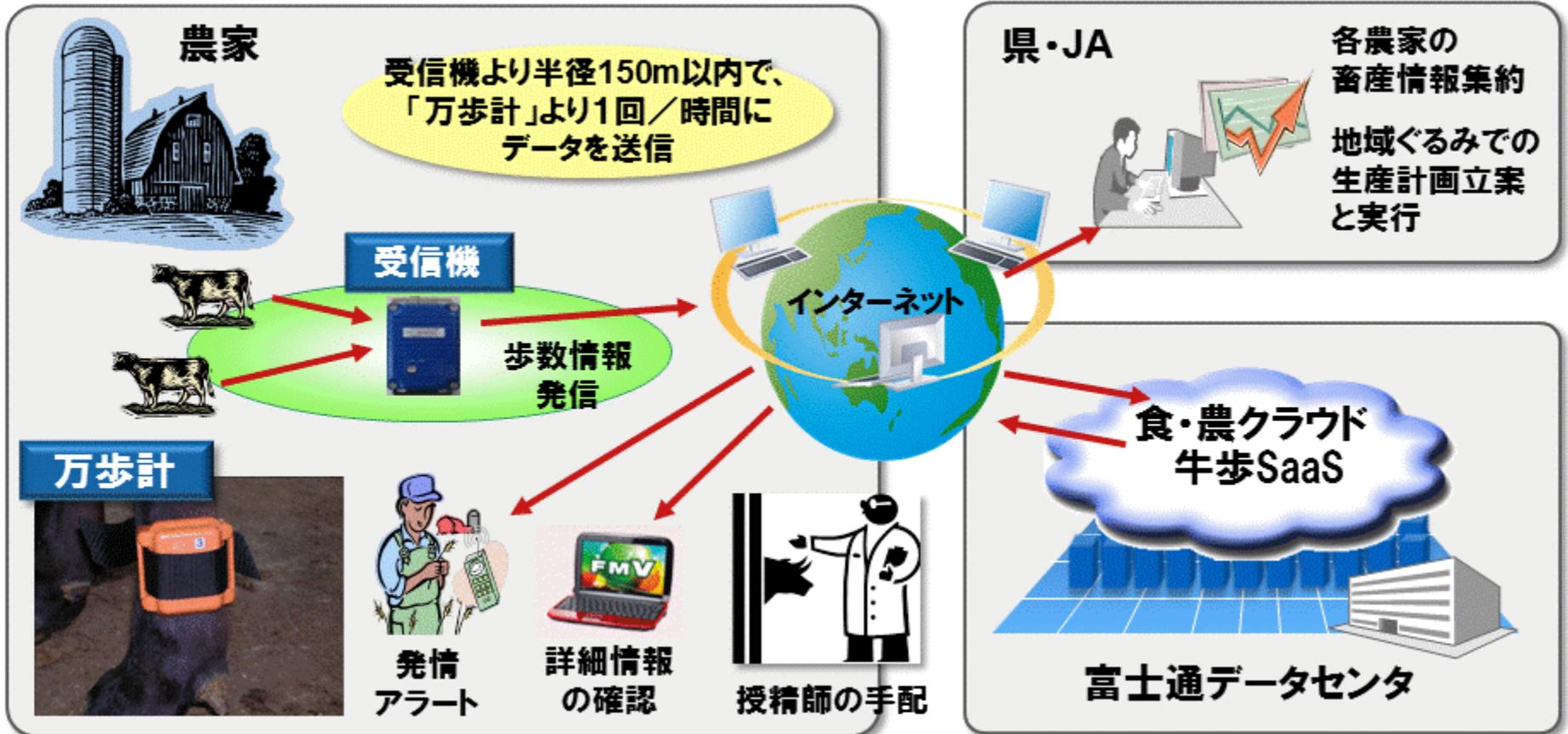
株高(m)	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
1	1.9	3.6	3.6	8	21	34	5	
2	2.6	2.6	2.6	7	13	6		
3	2.2	2.6	2.6	7	14	6		
4	2.2	3.1	3.1	7	12	6		
5	3.4	2.8	2.8	7	11	6		
6	3.1	3.0	3.0	7	13	7		
7	2.1	2.7	2.7	7	22	14		



畜産の収益力強化への取り組み

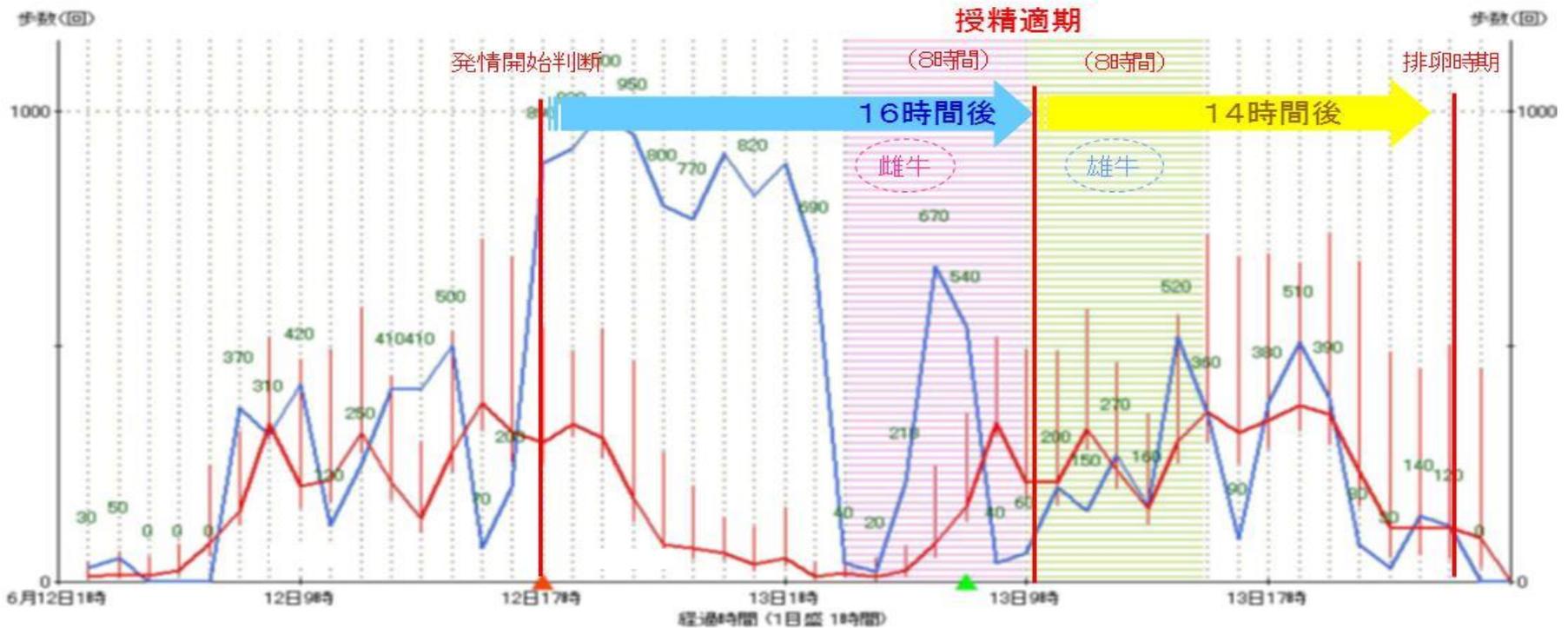
牛・発情検知クラウド “牛歩”

- 牛の行動特性を利用して、万歩計の歩数データの推移から発情時期を検知し、高い受胎率で繁殖させることを可能に
- 種付けタイミングの見逃しによる酪農・畜産家の損失を激減させ、かつ、雄雌の産み分けにも活用可能



牛歩の特長

- 牛に万歩計を装着して、行動量(歩数)で発情等を発見します。
- 1時間単位での行動量をリアルタイムにグラフで表示します。
- 発情兆候の連絡メールを携帯電話、スマートフォン及びパソコンに送信します。
- 放牧, つなぎ等の飼養形態を選びません。



【授精適期】

発情開始判断から16時間後が適期。(変更可)

【雌雄産み分け】

授精適期を境に前半8時間が雌牛、後半8時間が雄牛の出産確率が高くなる。

⇒ 過去の実績より、約70%の確率で実現。

完全閉鎖型植物工場 会津若松Akisaiやさい工場

- クリーンルーム（2000m²）を活用した完全閉鎖型植物工場
低カリウム野菜「キレイヤサイ」を生産
- 植物工場におけるAkisai適用のレファレンスとしても活用



Akisai

植物工場



キレイヤサイ

スマートコミュニティ



異分野の技術を掛け合わせた先端農業

■ 富士通グループ連携、地域連携、産学連携による競争力の発揮



栽培技術

ものづくりの力

ICTの力

低カリウム、
無洗浄など、
高付加価値野菜
の栽培技術

品質管理、
原価管理、
コスト削減手法
などを
農業に適用

食・農クラウド
Akisaiで
栽培環境と品質
の相関を把握

「キレイヤサイ」

■ 食のよろこびを提供



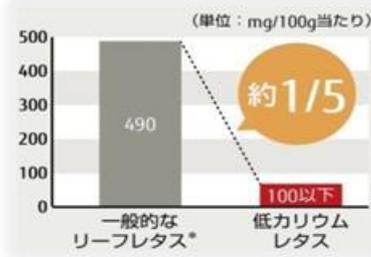
ともかくおいしい！
食感がよい！



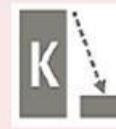
洗わずに
食べられる！



新鮮さが
長持ち！



きわめて
低カリウム！



- 操業している半導体工場のインフラを有効に活用
- 省エネルギー化のノウハウ、クリーン化技術など、保有するプラントエンジニアリングの活用
- 最適製造条件の割出し技術、分析ノウハウや品質管理技術、トヨタ式生産方式など、半導体製造ノウハウの応用

センシング

コントロール

温度

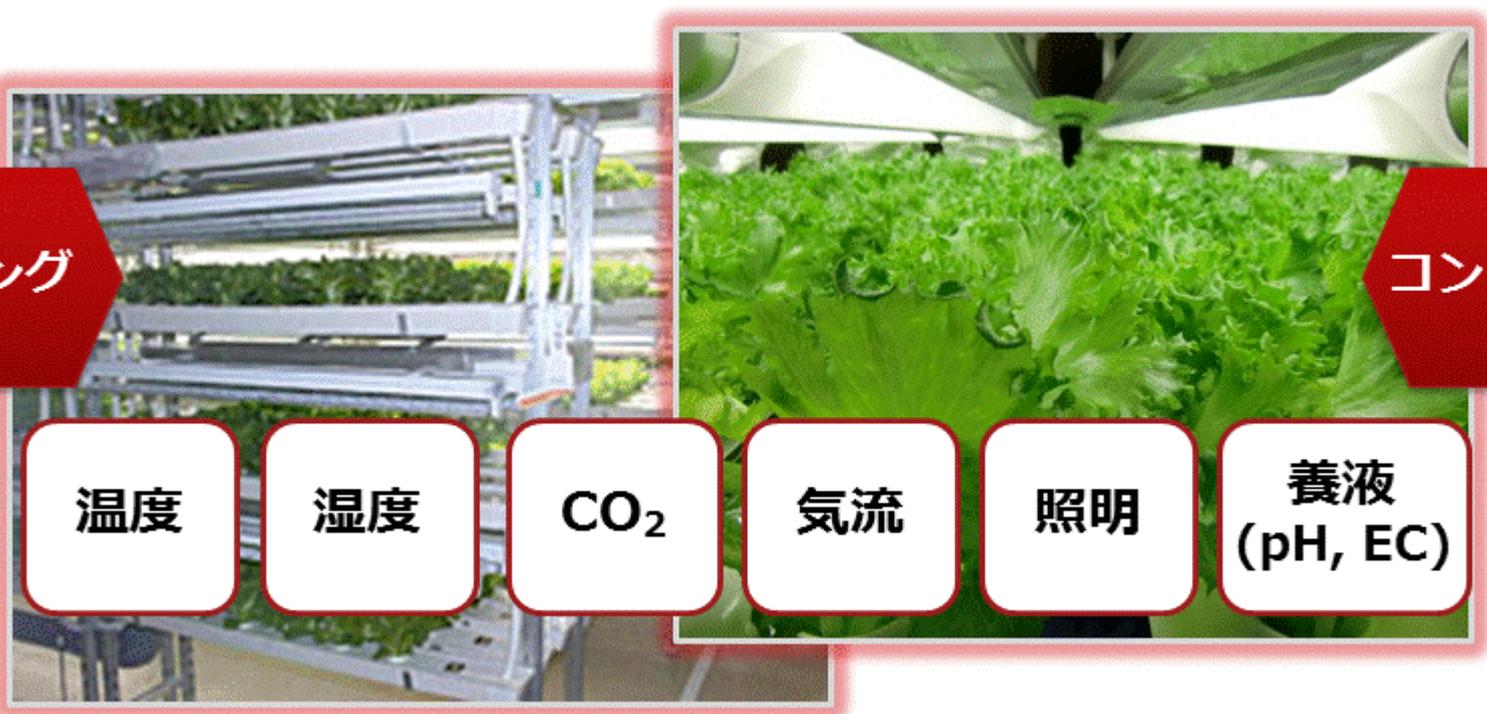
湿度

CO₂

気流

照明

養液
(pH, EC)



ICT活用によるデータ解析型農業

- 生産計画／実績を管理、工程毎のコストや品質を見える化
- 生産ロット毎の環境制御データを蓄積／分析



データ活用型経営 “環境経営ダッシュボード”

■ 各種システムのデータを統合、植物工場の経営判断に活用

各種システム

見える化

環境経営ダッシュボード

見える化・経営判断

1次データ

温度

湿度

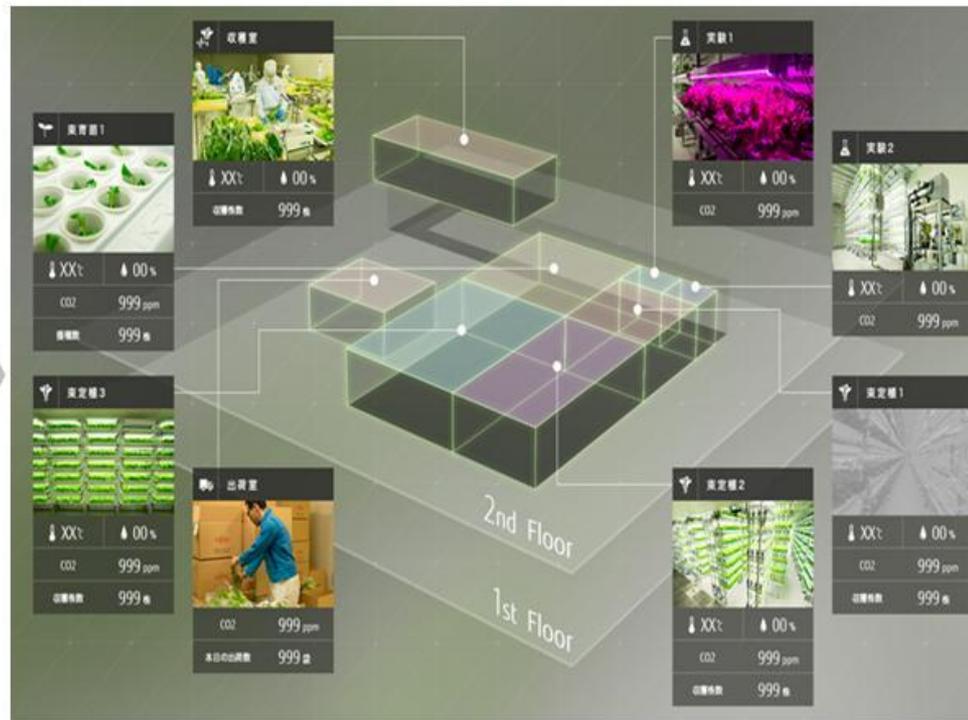
CO₂濃度

気流

照度

養液性状

ロット



2次データ

電力量/株

工数/株

株歩留

重量歩留

K含有率

廃棄率

出荷率

スマートアグリカルチャー事業への 取り組み

■ 静岡県磐田市で、農業を基点とした地方創生を目指し事業立上げ (強い農業の実現、新たな地域基幹産業の創造、地域ブランド化)

- 富士通・オリックス・増田採種場による共同事業。事業主体の3社がコアとなり、業種・業態を超えた企業・団体が有機的に一体化し、知見を融合 (**共創**での事業展開)
- 種苗を含めた、フードバリューチェーン全体を俯瞰した新たなビジネスモデルを創造



■ 農業を基点とした地方創生

- 強い農業の実現、新たな地域基幹産業の創造、地域ブランド化

■ 食・農のバリューチェーン全体を俯瞰した新たなビジネスモデルの創造（品種～生産・加工～販売）



- 2016年4月設立
- 富士通(51%) / オリックス(39%) / 増田採種場(10%) 共同出資での事業会社

Growing Glocal Fields.



SAC IWATA
Smart Agriculture Iwata



■ 生産・加工事業

- 農業生産法人との連携による 農業生産・加工・販売
- 開発・マーケティングプロセスにおいて、種苗・栽培・流通の各機能を適切にミックス

■ インフラアウトソーシング事業

- 高度な環境制御が施された種苗・栽培施設
- 効率的なオペレーション
- 堅牢なセキュリティが施されたデータマネジメント

■ 種苗ライセンス事業

- 種苗・生産・流通を有機的に一体化し、これまで埋もれていた品種を高付加価値化
- ナレッジや技術を権利化し、新たなライセンスビジネスモデルを構築

Fujitsu – FPT Akisai Farm and Vegetable Factory

Japan's Latest Smart Agriculture

富士通・FPT協業の第一弾、「食・農クラウドAkisai」を活用した日本の最新農業を紹介するショールームをハノイに開設

- 「植物工場栽培」と「ハウス栽培」の2つの最先端生産施設
- 日本の先進農法を用いた高糖度な中玉トマトと、低カリウム化リーフレタスを試験栽培
- Akisai での生産施設の管理



ショールームの場を通して、ベトナム政府や様々な業種の企業を巻き込み、ベトナムでのスマートアグリカルチャー共創活動を推進



FUJITSU

shaping tomorrow with you