

スマート農業の実現に向けた取組について

平成30年3月7日

農林水産省

1. データ駆動型スマートフードチェーンシステム

目指す姿

概要

生産から流通・加工・消費・輸出までデータの相互活用が可能となる**新たなスマートフードチェーンを創出するための研究開発**を実施し、消費に合わせた生産のカスタマイズ化や流通の効率化など、**農林水産業のSociety5.0の実現を加速化**する。

出口戦略

国や大学、ICTベンダー、ロボットメーカー、流通業界、食品製造業界等の関係者等の参画・協力を得て連携体制を構築し、**社会実装を念頭においた目標と研究計画のもとで開発を行い、参画企業が逐一商品化・事業化**する。

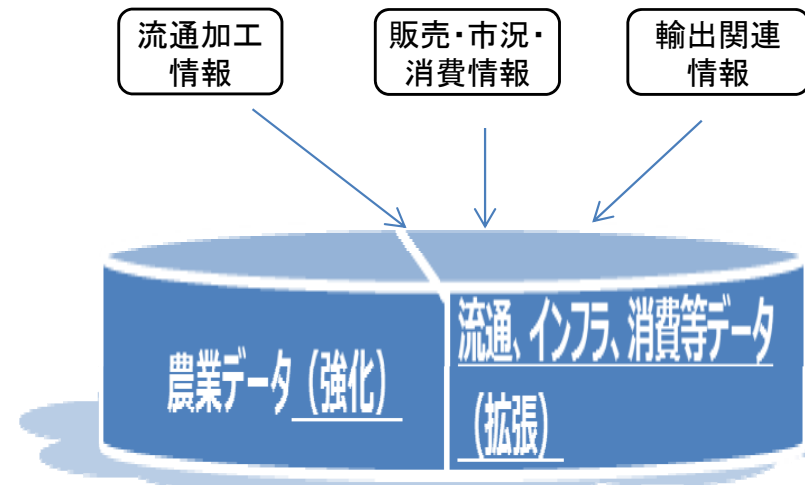
社会経済インパクト

新たなスマートフードチェーンを創出することで、**2025年までに農業の担い手のほぼすべてがデータを活用した農業を実践できる環境を整備**する。

達成に向けて

1. 様々なセンシングデータを自動的に収集してビッグデータ化し、**生産から消費に至る一連のフードチェーンをAI等により最適管理**することで、輸出も含めてニーズに機動的に~~応えて~~**農林水産物を提供**できるシステム(スマートフードチェーンシステム)を構築する。
2. スマートフードチェーンシステムに必要な**生育・収量・品質データ**を自動的にセンシングしてデータを蓄積し、**ビッグデータ解析に基づいて管理を行うため、機械や施設等をIoT化、インテリジェンス化する。**
3. また、漁船や漁業施設のIoT化、ビッグデータ解析に基づいた生産管理を行う**スマート漁業システム**、高度森林情報の収集と川上・川下相互の情報共有システムを中心とした**スマート林業システム**の構築を図る。

農業データ連携基盤の機能を強化・拡張



2. スマート農業の実施に向けた課題と対応

<課題>

- ①ロボット技術導入に際した安全確保
- ②個人データの流出防止や異なるメーカー間のデータの互換性確保
- ③スマート農業に適したハード整備
- ④各分野におけるスマート化の推進
- ⑤担い手の育成支援
- ⑥関係者が連携して研究開発を推進する体制づくり
- ⑦農業ICTの実装他、普及に向けた推進体制

<対応>

- ① **安全性確保策のルール作り**を推進（ガイドライン策定）
- ② 農業データの利活用等に係る**契約ガイドライン策定**、作物名・作業名等の**用語の標準化**
- ③ ロボット農機の導入が可能な**大区画整備等の実施**
- ④ **土地利用型作物、施設園芸、畜産等**において、ICT、ロボット等を導入。
- ⑤ AI等を活用して**熟練農業者のノウハウ**を短期間で身に付けられるシステムを開発し、普及
- ⑥ 産学官連携の仕組みと「**知の集積と活用**の場」を構築し、**オープンイノベーション**の環境を整備
- ⑦ 農業ICTの完全実装に向け、**担い手を中心としたバリューチェーン構築**に係る環境整備を強力に推進

3. 各分野の取組

- 農業機械の自動走行技術など、現場導入に際して安全上の課題解決が必要なロボット技術について、**安全性確保策のルール作りを推進**。

ロボット新戦略

(平成27年2月日本経済再生本部決定)

重点的に取り組むべき分野 (農林水産業・食品産業関係)

- ・GPS自動走行システム等を活用した作業の自動化
- ・人手に頼っている重労働の機械化・自動化
- ・ロボットと高度なセンシング技術の連動による省力・高品質生産

2020年に目指すべき姿(KPI)

- ・省力化などに貢献する新たなロボットを20機種以上導入
- ・自動走行トラクターの現場実装を実現(平成32年まで)

「未来投資に向けた官民対話」

(平成28年3月4日)

安倍総理のご発言

農業に最先端技術を導入します。
2018年までに、ほ場内での農機の自動走行システムを市販化し、
2020年までに遠隔監視で無人システムを実現
できるよう、制度整備等を行ってまいります。



安全確保策の検討

1 ロボット技術の現場実装に向けた安全性確保策のルールづくり

ロボットの現場導入に際しての問題点

安全のルールがないと
ロボット関係企業等
が参入できない、普
及が進まない



(自動走行トラクター)



(除草ロボット)



(ドローン)



(自動走行コンバイン)



安全性確保策のルールづくり

- 生産現場でロボット技術の安全性を検証し、安全性確保策ガイドラインなどルールづくりを推進



2 ロボット農機の完全自動走行の実現に向けた検証

2020年(平成32年)までに実現すべき技術



- ・ロボット農機は無人状態で全ての操作を実施(使用者は遠隔監視)
- ・周囲の監視や非常時の停止操作等もロボット農機が実施
- ・無人自動走行で、作業中のほ場から、隣接するほ場へ移動することも想定

安全利用の技術確立のための検証

- 遠隔監視下での自動走行について、安全性確保のために必要な装置や、ほ場間移動の方法等を検証し、技術の確立を目指す



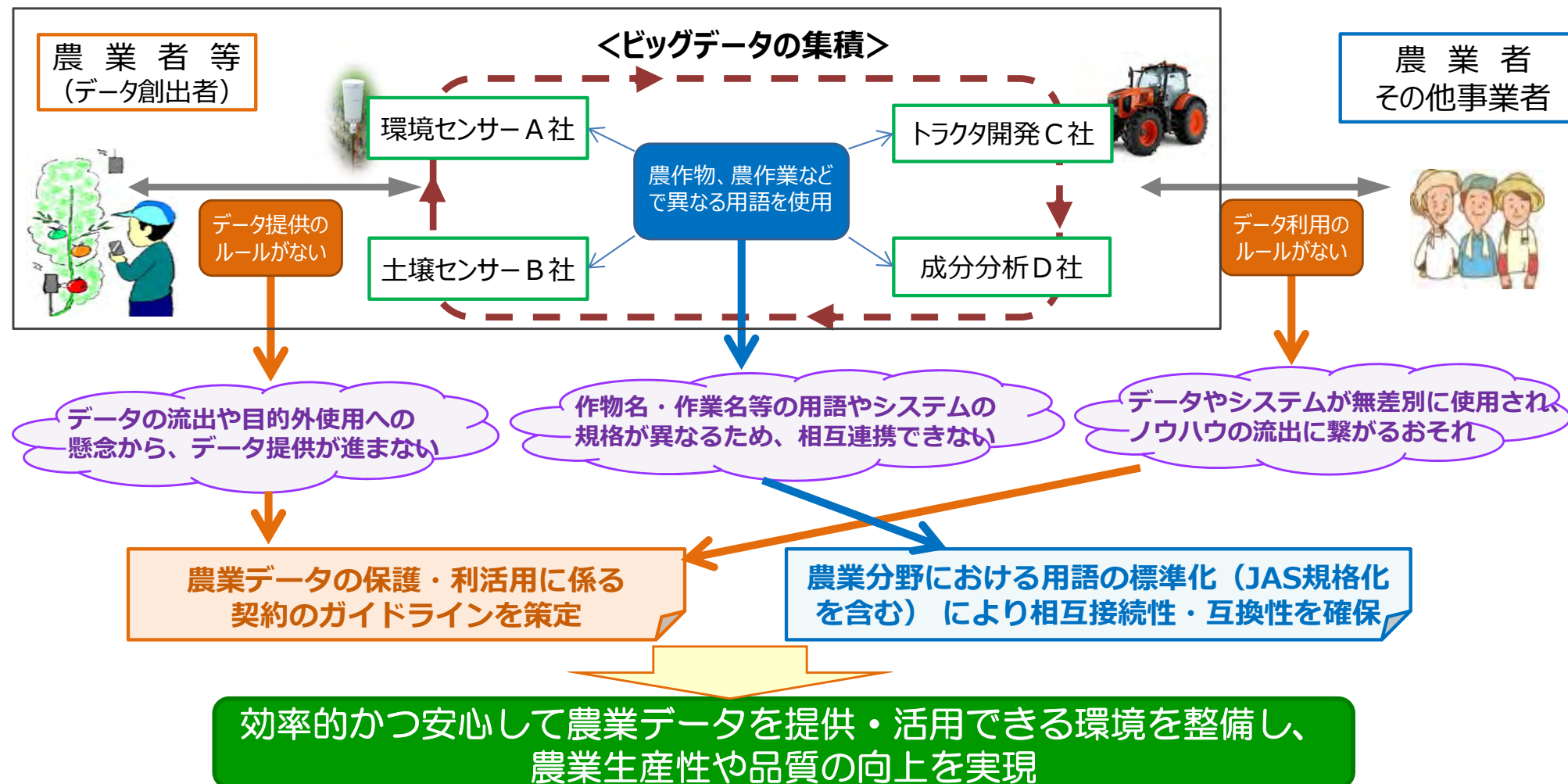
《2020までに今後更に進めること》

- 安全性確保策のルール作りを進め、生産性の飛躍的な向上につながる新たなロボットの現場実装に向けた環境を整備

3-2. 知財政策・規格策定に向けた取組

【食料産業局・農林水産技術会議事務局】

- 農業データの保護及び適切な利活用を図るため、**農業データの利活用等に係る契約ガイドライン**を策定。
- また、データのメーカー間での互換性の確保のため、**作物名・作業名等の用語の標準化**を推進。国内外への展開を見据えて、当該内容の**JAS規格化**を含め検討。

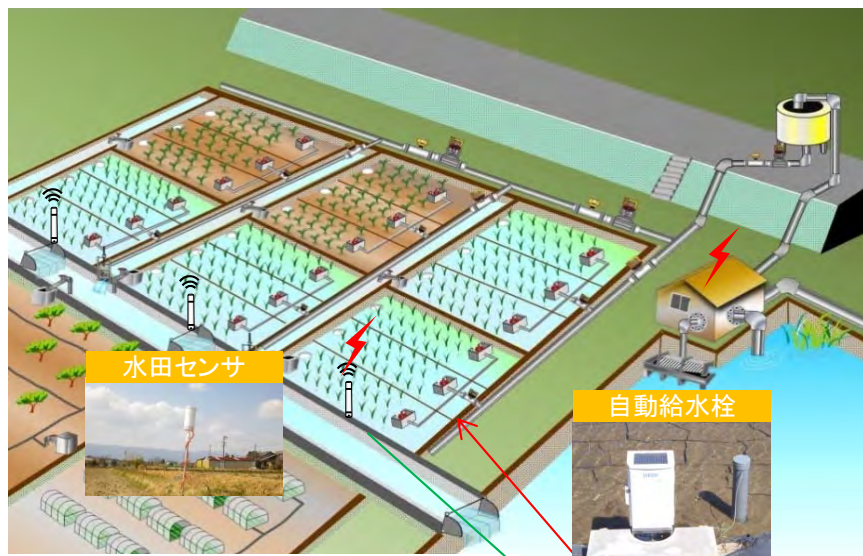


《2020までに今後更に進めること》

- 契約ガイドラインの農業者・ITベンダー等への導入促進により、農業データの流出防止及び利活用の促進。
- データの互換性の一層の確保に向けた標準化を推進。

- 農業水利施設の遠隔監視や操作を可能とするICTを用いた水管理省力化技術を導入。
- 農地の大区画化や排水改良等の基盤整備を契機に、GPSによる農業機械の自動操舵システム等の省力化技術を導入。

水管理の省力化



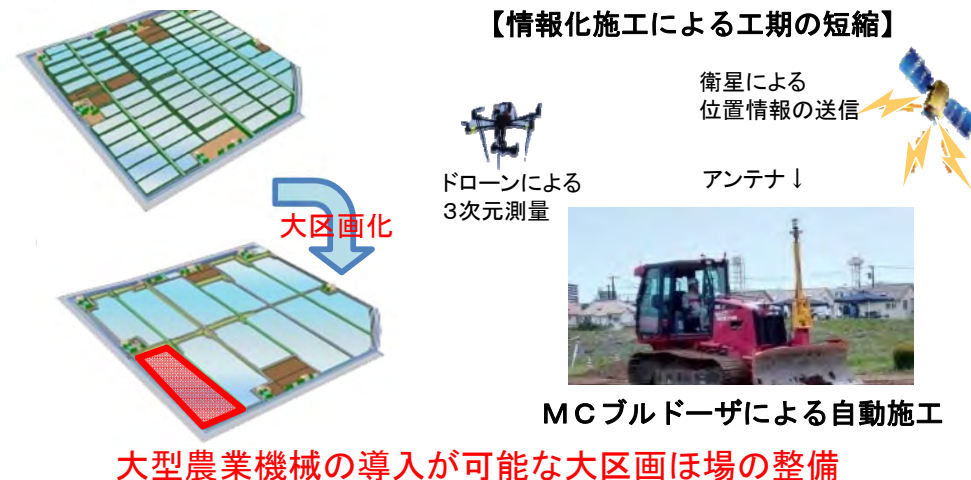
- 水位等のデータをスマートフォン等により確認
- 用水を配水する施設管理者に連絡
- ほ場の給排水をスマートフォン等で操作

農家の水管理労力を軽減



大区画化など生産基盤の整備

【情報化施工による工期の短縮】



導入促進



GPSによる自動操舵システムによる田植え機の自動走行



無人トラクターの実証実験

《 2020までに今後更に進めること》

- 基幹施設と末端施設が一体的に連携する水管理システムの導入推進。
- 生産コストの削減や畑作物の導入・収量増を可能とする、情報化施工を活用した農地の大区画化や汎用化を推進。

3-4.土地利用型農業（水田農業）分野における取組

【政策統括官】

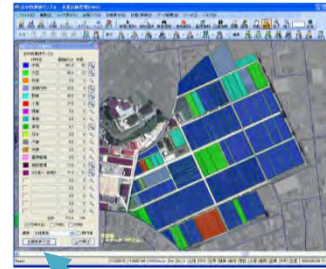
- 土地利用型農業（水田農業）においては、**米の生産コスト削減等に向け**、営農管理システムや自動操舵システムなどの**実用化技術の現場実装を推進中**。
- さらに、新たな研究開発成果が出始めていることから、**地域に応じた実証や導入によるコスト削減効果の発信等**を通じて**成果の速やかな現場実装を促進**。

◎現在、現場への導入が進みつつある技術

- （○ 補助事業等による導入支援）

導入事例：営農管理システム

水田マップの作成管理や作業計画の作成、作業の進捗管理等を一元に行うことにより、担い手が集積した多数の水田を効率的に管理。（農研機構が無償公開）



導入事例：GPSガイドランス自動操舵システム

GPSによる誘導と自動操舵技術を組み合わせることにより、田植えや代かき等が不慣れなオペレーターでも高精度な作業ができ、資材の無駄や作業負担を低減。



農業データ連携基盤

◎今後、現場への導入が期待される技術

- （○ 地域に応じた実証試験の実施支援
○ 導入によるコスト削減効果等の発信）

導入が期待される技術の例

水田の水管理システム



水田センサーによる水位データの取得や自動制御により見回りを含めて作業時間を大幅に削減

ドローン・センシング



タンパクマップに基づく施肥設計や病虫害のピンポイント防除により高品質化や低農薬化に貢献

可変施用



ドローン・センシング等と組み合わせることにより、不要な施肥・農薬散布を減らし資材費を低減

《2020までに今後更に進めること》

- 個々の農家経営において、実際にどの技術を導入すべきか判断できるよう、コストや労働時間の削減効果等のきめ細やかな情報提供を実施。
- 米の生産コスト削減等に向け、営農管理システムの標準装備化を進めるとともに、農業データ連携基盤も活用しながらセンシングや可変施用、水田の水管理システム等のICT技術の実装を促進。

3-5.園芸振興分野における取組

【生産局】

- 施設園芸、露地栽培とも、ICTやロボット等の活用により、生産性を飛躍的に高めるスマート園芸を実現するため、生産現場の実態や意見を踏まえつつ、モデル産地・経営体で得られたノウハウを各地域・品目に展開。

<施設園芸におけるスマート農業の姿>

◆ ICTやロボット等を活用して、生産性を向上し、野菜等の安定供給を実現

高度な環境制御技術による
土地生産性向上



雇用型生産管理技術による
労働生産性向上・規模拡大



省力化技術による労働生産
性向上・規模拡大



<露地栽培におけるスマート農業の姿>

◆ データ駆動型精密農業により、野菜等の安定供給を実現

省力化・無人化技術による
労働生産性・規模拡大



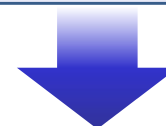
高度な管理技術による
効率的生産



農業データ連携基盤

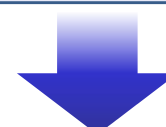
ステップ1：海外や他分野を参考にスマート農業技術をアレンジ

- 試験場、メーカー等を巻き込み、オランダの施設園芸における高度な環境制御技術や水田作における省力化・無人化技術等を参考に、これらの技術を我が国の施設園芸や露地栽培に適した形でアレンジ・開発。



ステップ2：先進的な産地・経営体でモデル的に実践

- 先進的な産地・経営体と連携し、スマート農業をモデル的に実践し、データを収集してエビデンスを蓄積。



ステップ3：モデル産地等の成果を各地域・品目に展開

- 各県の普及組織等と連携し、モデル産地等のノウハウを各地域・品目にアレンジし、普及。

《2020までに今後更に進めること》

- ICTを活用した、環境・生育・作業等のデータ収集・活用の取組を標準装備
- 養液栽培や、防除ロボット・GPSガイダンス付きトラクター等の自動化システムの普及・拡大

3-6.畜産振興分野における取組

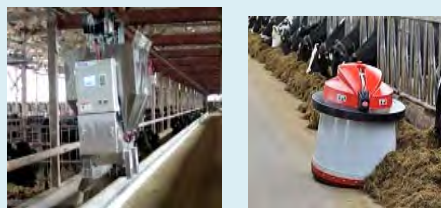
【生産局】

- 畜産分野では、それぞれの生産工程において最新の機械が開発・導入されており、現場への更なる普及を推進。
- 今後、各機関が個別に保有する牛の生産関連情報を、**全国レベルで一元的に集約する「全国版畜産クラウド」を構築するとともに、生産者、民間企業等が利用できる体制を整備。**

最新機械の普及

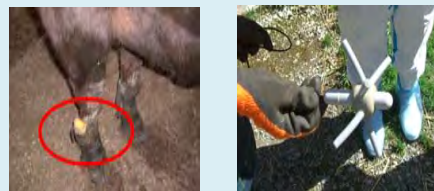
飼料給与の省力化

自動給餌器・餌寄せロボット



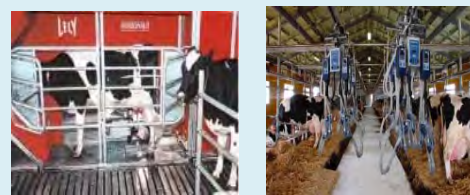
繁殖管理の省力化

遠隔監視による発情・分娩検知



搾乳作業の省力化

自動搾乳ロボット・搾乳ユニット運搬装置



データ連携・共有

生産関連情報

個体識別情報

乳量・乳成分

人工授精情報

疾病履歴

民間クラウド+AI

全国版畜産クラウドシステム
による一元集約化

ビッグデータ

最終的に目指す姿

疾病の早期発見、
予防など高度な経営
アドバイスを受けるこ
とが可能。

労働時間の削減・生産性の向上

《2020までに今後更に進めること》

- 生産者が、「全国版畜産クラウド」を介し、経営改善に有用な情報をスマートフォン等で簡単に見える仕組みを作る。
- 民間クラウドも「全国版畜産クラウド」の情報を取り込めるよう、連携するシステムを作る。

- 各種イベントなどを通じ、人工知能（A I 等）の最新技術を活用して、熟練農業者のノウハウを未経験者が短期間で身に付けられるシステムの横展開を推進

【現状】

【熟練農業者】



栽培技術・ノウハウ
(習得に10年かかる技術も)



匠の技の伝承が途絶えるおそれ...



- ✓ 栽培技術・ノウハウは熟練農業者の頭の中であり、新規就農者等は見て覚える。
- ✓ 作物によっては年1回のチャンスで習得に10年以上かかる技術も。
- ✓ 伝承が難しいことから、匠の技の伝承が途絶えるおそれも。

熟練農業者の匠の技術・ノウハウの移転システムの導入 ～かんきつの摘果の場合～

【熟練農業者】



視線を解析する「アイカメラ」

- ・熟練農業者の視線や行動を計測
- ・熟練農業者の気づきの抽出・収集



熟練農業者の作業記録や画像等を収集・解析し形式知化し、新規就農者の学習、指導に活用

知的財産の対価を支払い

【効果】

- ✓ 匠の技の伝承が可能！
- ✓ 対価が得られる！

【新規就農者等】

なるほど！樹がこのような状態ならこの果実を摘果するんだ！



◆学習支援システム

生産者が一問一答型で10～20問を解いたあと、作業を開始

【効果】

- ✓ 熟練農業者が数十年かけて習得した技術が、短期間で習得可能！
- ✓ 品質・収量がUP！

《2020までに今後更に進めること》

- 新規就農者が熟練農業者の技術を短期間で修得できるシステムを全国に展開

- 農商工等連携促進法に基づき、**農林漁業者と中小企業者が連携して行うスマート農業の取組について、農商工等連携事業計画を認定。**
- 認定を受けた事業者に対して、**専門家によるアドバイスや試作・開発等に係る支援を実施。**

ドローン撮影による空中写真化と 農地・森林調査用画像解析システム開発事業

農林漁業者

- 森本 隆志
【北海道石狩郡当別町】 → システム現場試験・効果検証、農業知識の提供
- そらち森林組合
【北海道樺戸郡新十津川町】 → システム現場試験・効果検証、林業知識の提供

中小企業者

- (株)ビーシステム
【北海道札幌市】 → 農林業の生産性向上・省力化のシステム開発、販売

- ドローンを活用した農林業の生産性向上や省力化のためのシステム開発を模索していたビーシステムと、IT化による更なる経営力向上を目指す農業者、森林組合のニーズが合致し、連携に至った。
- ドローンで空撮した画像データに土地の所有者情報や作物の栽培データ等を付与した管理システムの構築をベースに、①ドローンの自動航行、②ドローンによる農薬、肥料散布の履歴と生育状況の管理、③画像解析による森林の林種、本数の計測をシステム化。
- 農商工等連携事業計画認定
(平成28年10月)



商品イメージ

IoTの活用による自動環境制御・耐風雪圧設計の 農業用高機能ハウスの開発・販売事業

農林漁業者

- (株)果実堂
【熊本県上益城郡】 → 栽培実証結果の提供

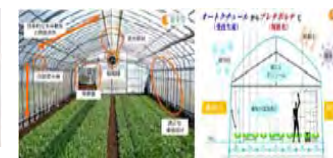
中小企業者

- (株)果実堂テクノロジー
【熊本県上益城郡】 → 高機能ハウスの開発・販売、農業コンサルティング
- (株)SenSprout
【東京都港区】 → 土壌水分量センサの開発・販売

- 生産コスト低減と生産量増大を実現できる農業用高機能ハウス導入を目指していた果実堂と、同ハウス開発のためにIoT導入を模索していた果実堂テクノロジー、土壌水分量計測センサの実用化を目指していたSenSproutの思惑が合致し、連携に至った。
- 農業参入企業等のニーズに沿った低コスト、耐候性、環境制御の特徴を有する高機能ハウスを提供するとともに、高機能ハウスを導入した新規農業参入企業に対してワンストップの農業コンサルティングサービスも提供する。
- 農商工等連携事業計画認定
(平成29年2月)



土壌水分量センサ



高機能ハウス

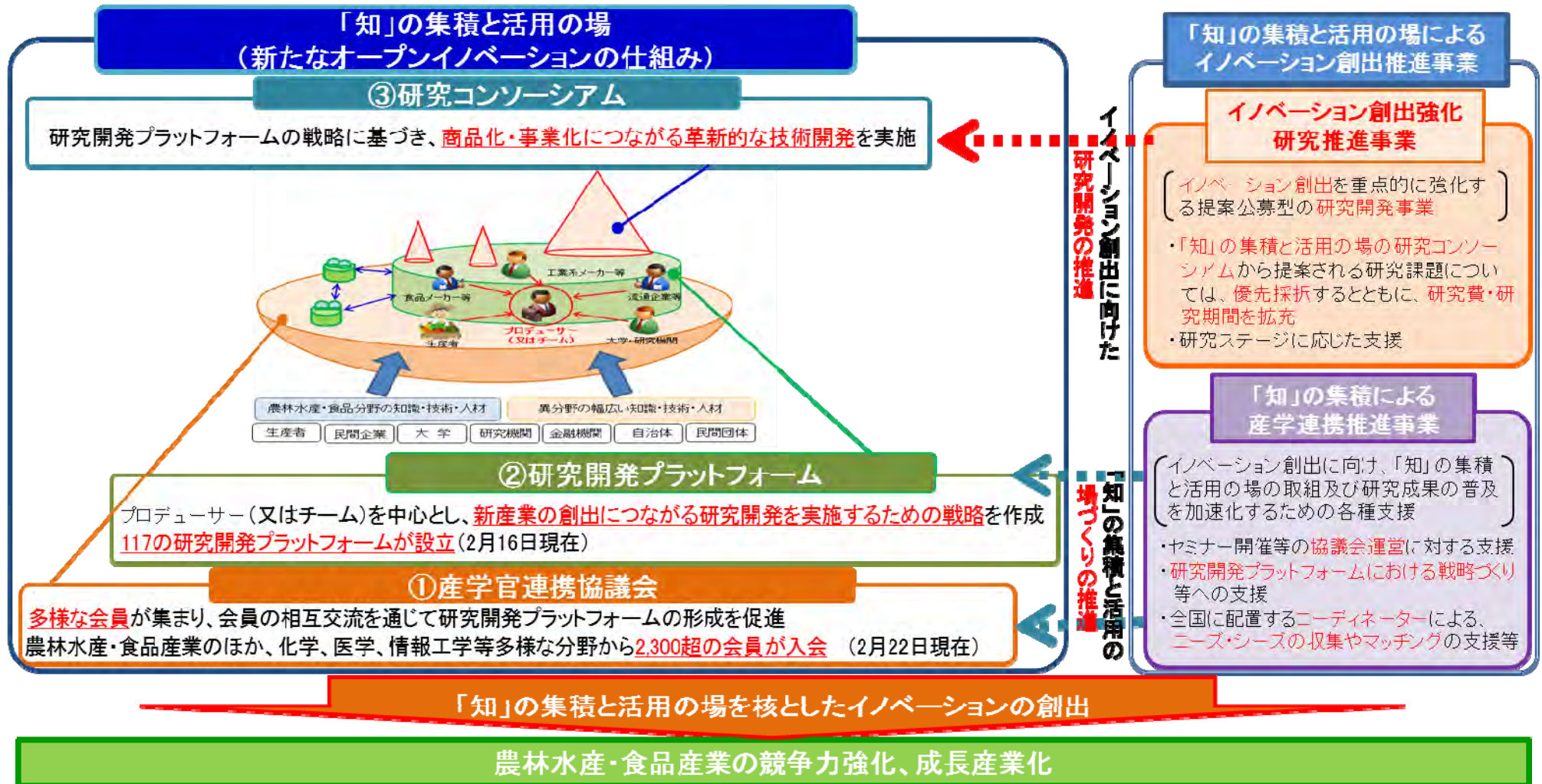
《2020までに今後更に進めること》

- 先進事例の横展開を図ることで、農林漁業者と中小企業者が連携して行うスマート農業の取組を更に普及。

3-9.関係者が連携して研究開発をする体制の構築

【農林水産技術会議事務局】

- 農林水産省では、イノベーションを効果的に創出するため、**農林水産・食品分野に他分野の多様な知識・技術等を導入する新たな産学連携研究の仕組み**として、平成28年4月から「知」の集積と活用を構築し、オープンイノベーションの環境を整備。



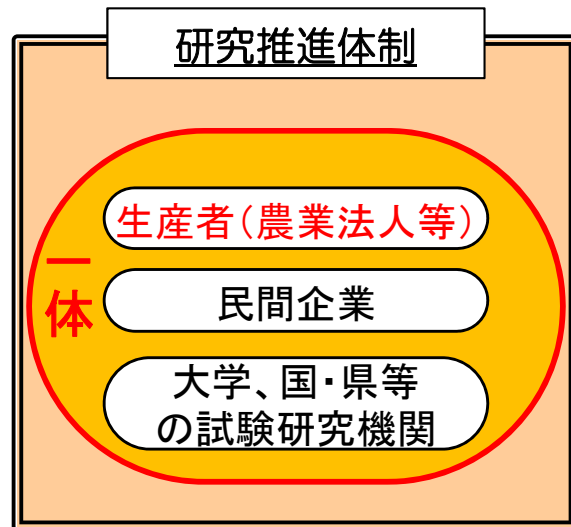
《2020までに今後更に進めること》

- 「知」の集積と活用の場を活用し、イノベーションに繋がる研究成果の創出を加速化

3-10.生産者が参画した技術開発（経営体強化プロジェクト） 【農林水産技術会議事務局】

- 生産性向上や高付加価値化に直結する技術を開発し、これを速やかに生産現場へ実装するため、生産者、企業、大学、研究機関がチームを組んで、明確な開発目標の下で現場への実装までを視野に入れた技術開発を支援。

【仕組み】

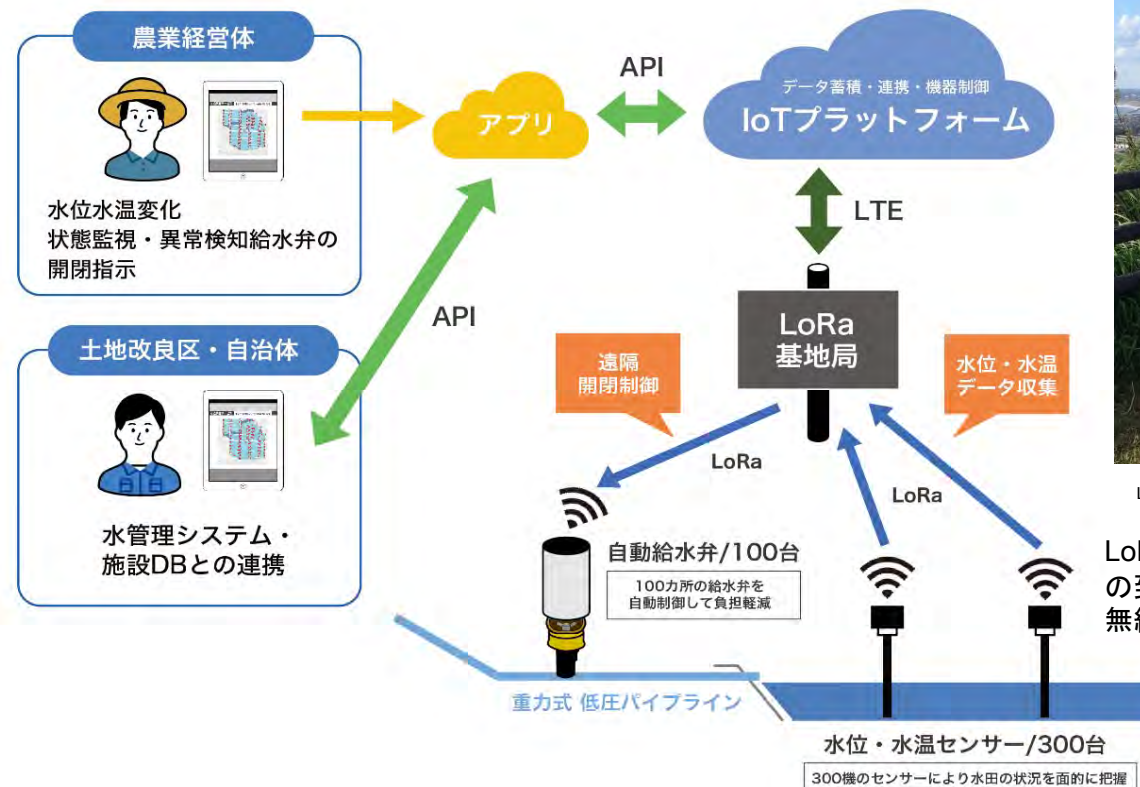


- 明確な開発目標の下で、生産者が参画した実証研究を実施

【具体例】

低コストで省力的な水管理を可能とする水田センサー等及び水管理の合理化システムの開発

→ 1万円以下の水田センサーと4万円以下の自動給水弁を開発し、水管理コストを1/2に



LoRa基地局の通信試験状況

LoRa: 免許不要で数kmの到達性を持つ安価な無線通信技術

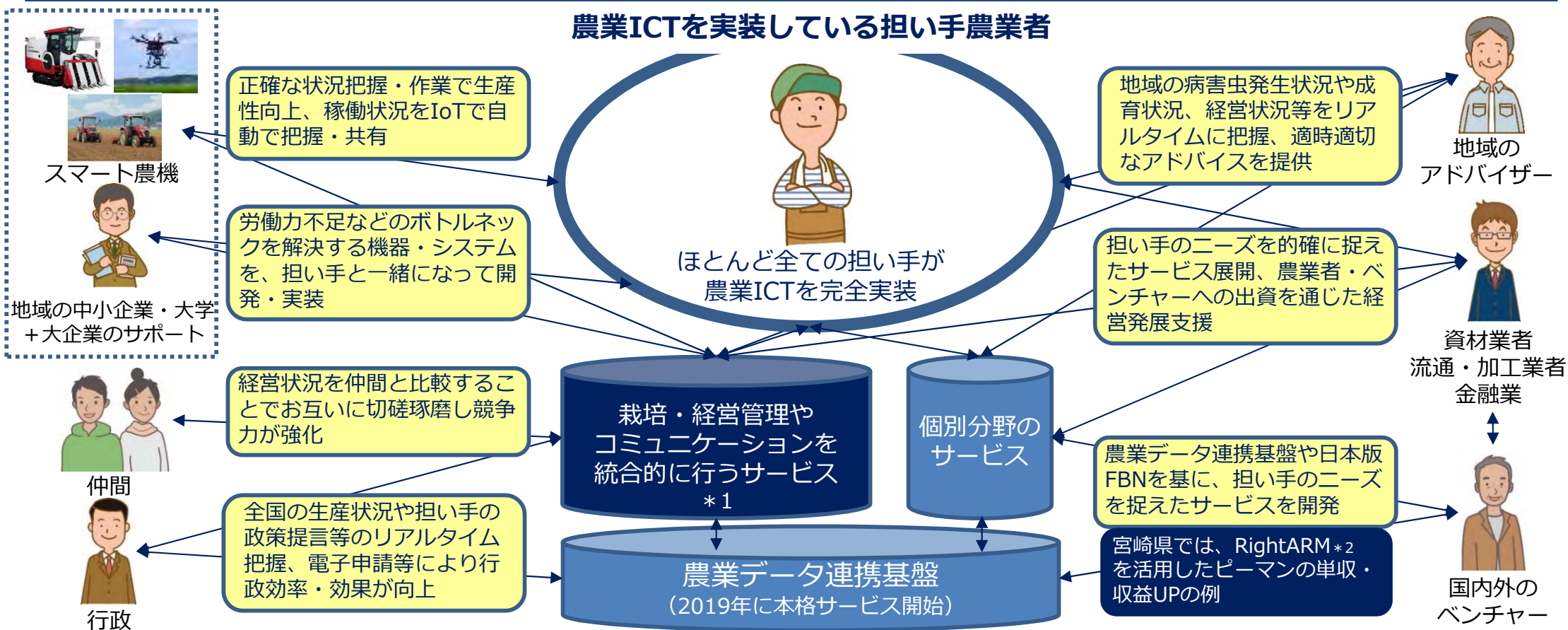
《 2020までに今後更に進めること》

- 生産者が研究へ参画することにより、研究成果の社会実装を加速化

3-11.「農業ICTの完全実装」に向けた取組

【生産局】

- 「農業ICTの完全実装」とは、ICTを通じて得られた様々な情報を活用して、生産量の増大や品質向上、労働力不足などの課題の解決や、戦略的な販売など、**創意工夫をこらして自由に経営発展を図ることができる姿**。
- その実現のため、行政や現場指導者、農業資材や農産物加工・販売に係る民間事業者、研究機関等の関係者が、**担い手を中心としたバリューチェーン構築に係る環境整備を強力に進める**。



《 2020までに今後更に進めること 》

- 農業データ連携基盤等を活用して栽培・経営管理等を統合的に行うサービスを創出
- 次世代のスタンダードとなる経営体が、全国の様々な地域・品目で展開されるための環境を整備

*1 米国では、同国ベンチャーが展開している経営管理、資材購買、生産物販売までの統合的なサービス（Farmers Business Network）が存在。

*2 RightARM： テラスマイル（株）が提供する経営診断・共有、収益予測サービス。