

北海道農業ICT/IoT懇談会（第1回）

スマート農業プロジェクトチーム報告について

北海道経済連合会スマート農業プロジェクトチーム

北海道経済連合会

スマート農業プロジェクトチーム報告書 ～北海道の農業と関連するものづくり産業の発展に向けて～

<http://www.dokeiren.gr.jp//assets/files/pdf/teigen/smart1.pdf>

2018年5月

北海道経済連合会

産業振興委員会

スマート農業プロジェクトチーム

目次

1. 北海道農業の現状と課題

2. 国のスマート農業に関する取り組み

2.1 スマート農業とは

2.2 内閣府S I Pにおけるスマート農業の研究開発

3. 北海道内のスマート農業に関する研究開発の状況

4. 北海道の農業と関連するものづくり産業の発展に向けた取り組み

4.1 ロボットトラクター用作業機の開発

4.2 営農支援サービスの利活用

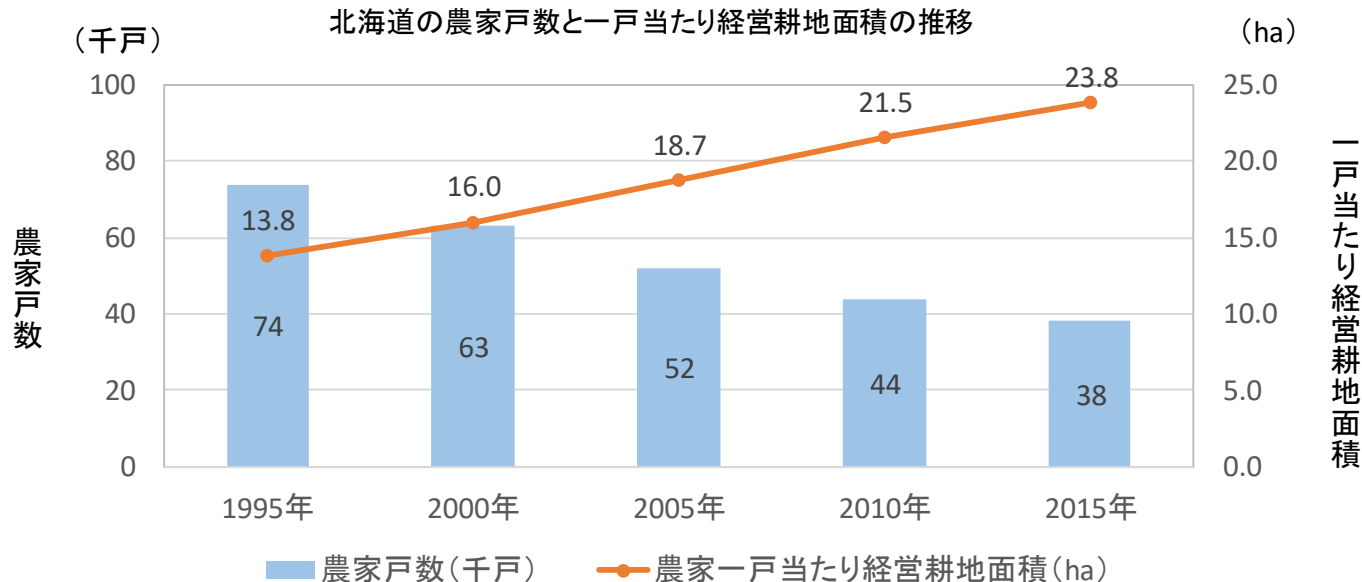
4.3 国家戦略特区によるスマート農業技術の研究開発の推進

- ・スマート農業P T委員名簿
- ・スマート農業P T開催状況

1. 北海道農業の現状と課題

北海道の農家戸数と一戸当たり経営耕地面積及び農業従事者平均年齢の推移

	1995年	2000年	2005年	2010年	2015年
農家戸数(千戸)	74	63	52	44	38
農家一戸当たり経営耕地面積(ha)	13.8	16.0	18.7	21.5	23.8
(全国の農家一戸当たり経営耕地面積(ha))	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2
農業従事者平均年齢(歳)	51.9	53.3	54.8	55.8	57.2



・1995年から2015年の20年間で販売農家数は1/2の3万8千戸に減少し、一戸当たり経営耕地面積は1.7倍の23.8haに拡大し、全国の約11倍の面積に大規模化が進んでいる。

今後も北海道の耕地を維持し農業を存続するためには、少ない人数でも高品質な農産物を低コストで生産できるこれまでにない技術が必要である。ICTやロボット技術を活用したスマート農業の実現が期待されている。

2. 国のスマート農業に関する取り組み

2.1 スマート農業とは

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

ロボット技術、ICT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



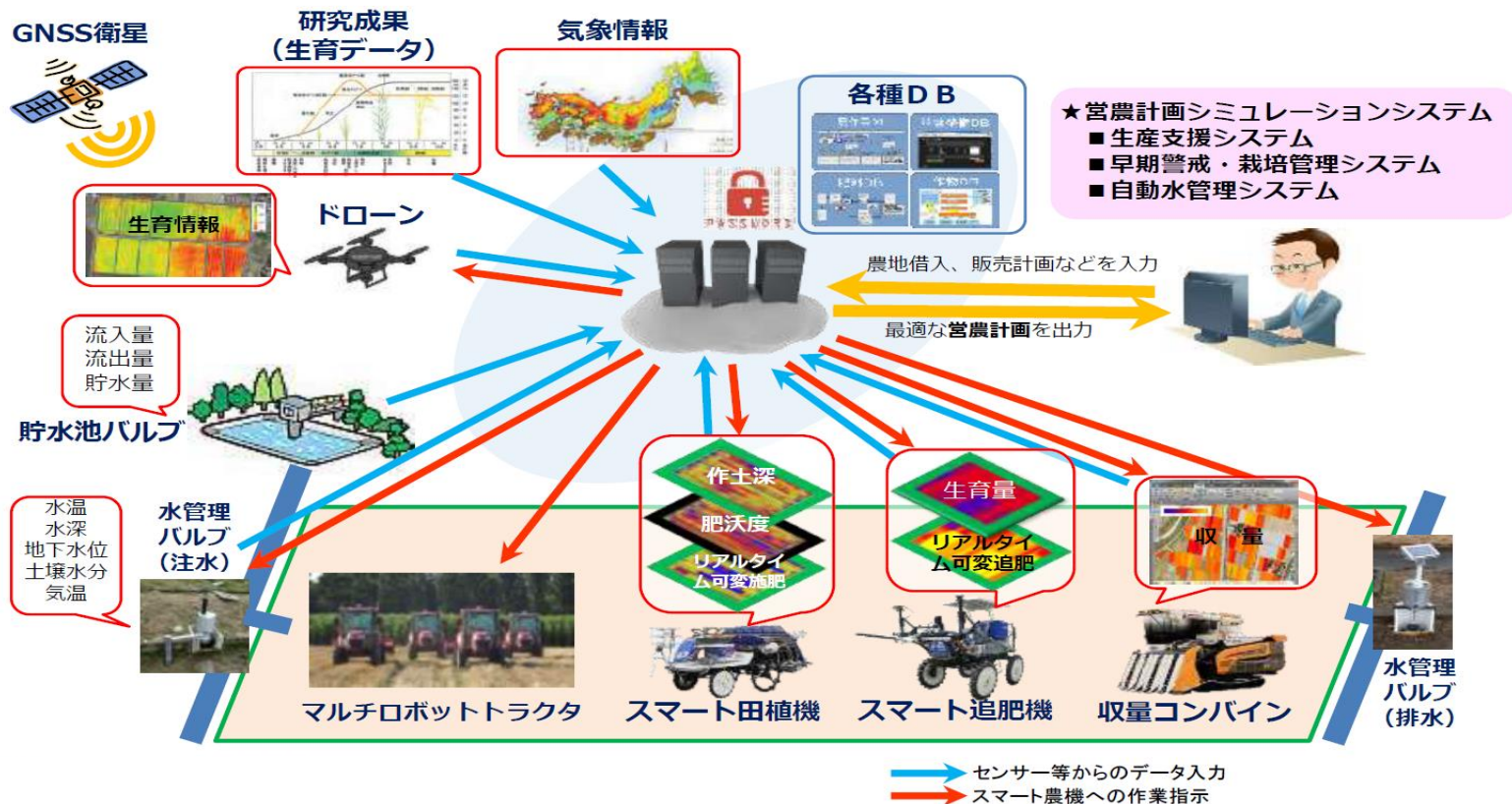
クラウドシステムにより、生産の詳しい
情報を実需者や消費者にダイレクトにつなげ、
安心と信頼を届ける

1

2. 国のスマート農業に関する取り組み

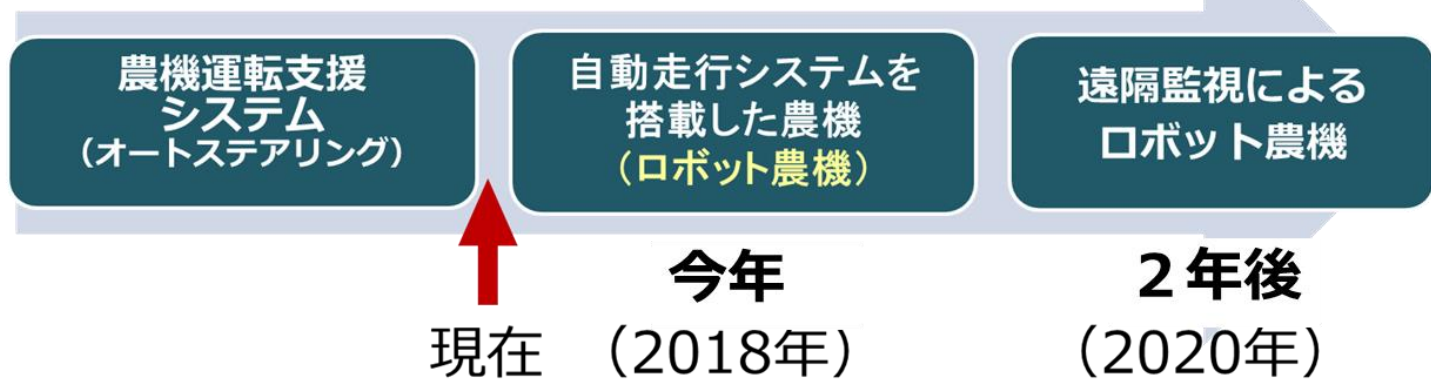
2.2 内閣府SIPにおけるスマート農業の研究開発

内閣府 SIP「次世代農林水産業創造技術」では、スマート農業による「Society5.0」の実現を目指している。気象データ、研究成果、ドローンや衛星により取得した生育情報、水温、水深等の水管理情報、ロボットトラクターやスマート田植機などから得られた時空間情報をサイバー空間に集積し、このビッグデータを解析して農家にアドバイス等を提供する研究開発を行っている。これにより経験と勘に依存する農業を緩和し、新規就農者が参入しやすくなる効果がある。



2. 国のスマート農業に関する取り組み

農作業のロボット化



KPI

2020年までに遠隔監視による無人作業システムの社会実装 (官民対話における安倍総理の指示)

期待される効果

- ◆ 労働力不足の大幅改善
- ◆ 作業精度・作業能率の向上
- ◆ 農業従事者の業務内容の転換

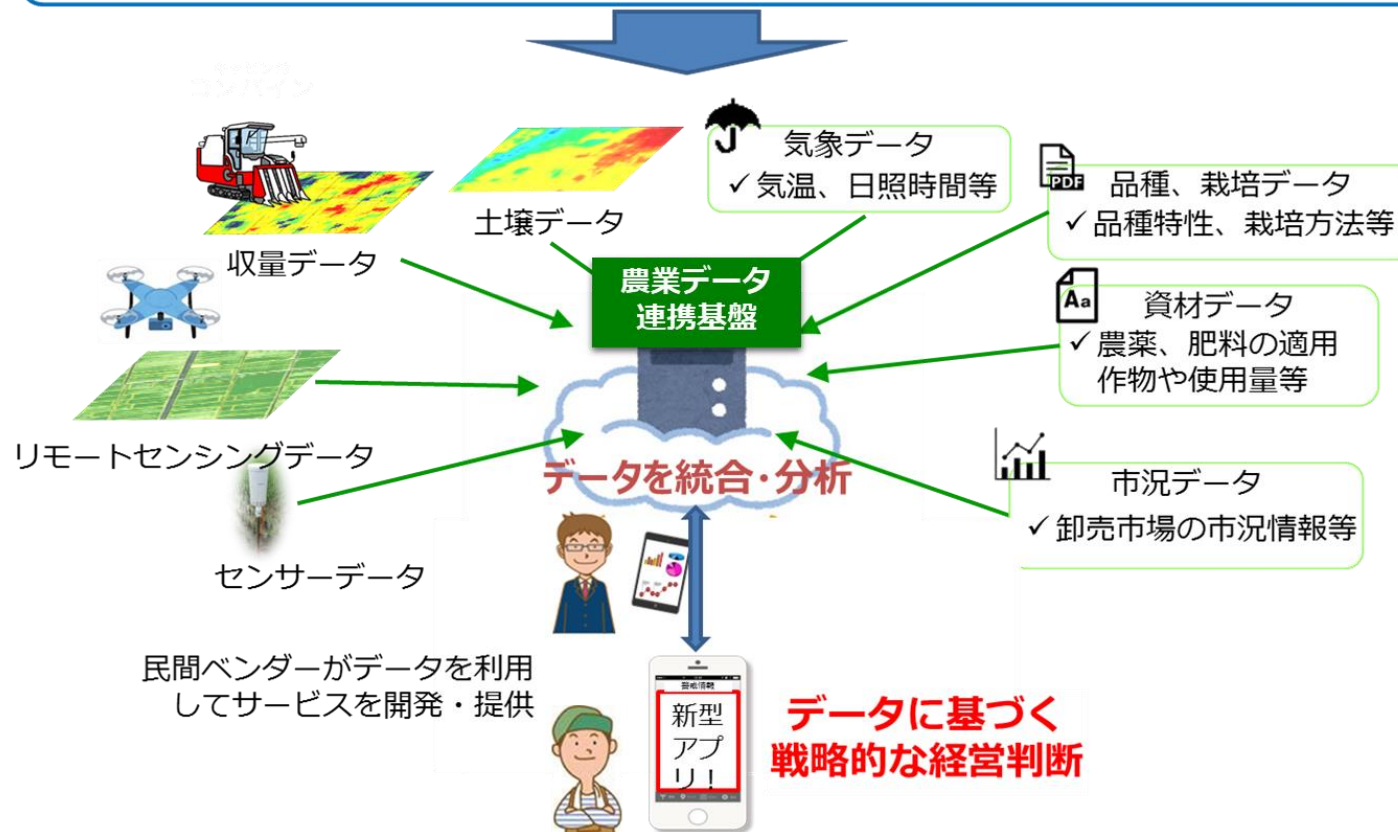


2. 国のスマート農業に関する取り組み

農業の担い手がデータを使って生産性の向上や経営の改善に挑戦できる環境を生み出すため、国が主導して「農業データ連携基盤」の整備を進めている。

農業データ連携基盤によるSociety 5.0農業の概要

- ✓ 様々な農業ICTサービスが生まれているが、各社システム間の相互連携がない
- ✓ 行政や研究機関のデータがバラバラに存在し、容易に活用できない



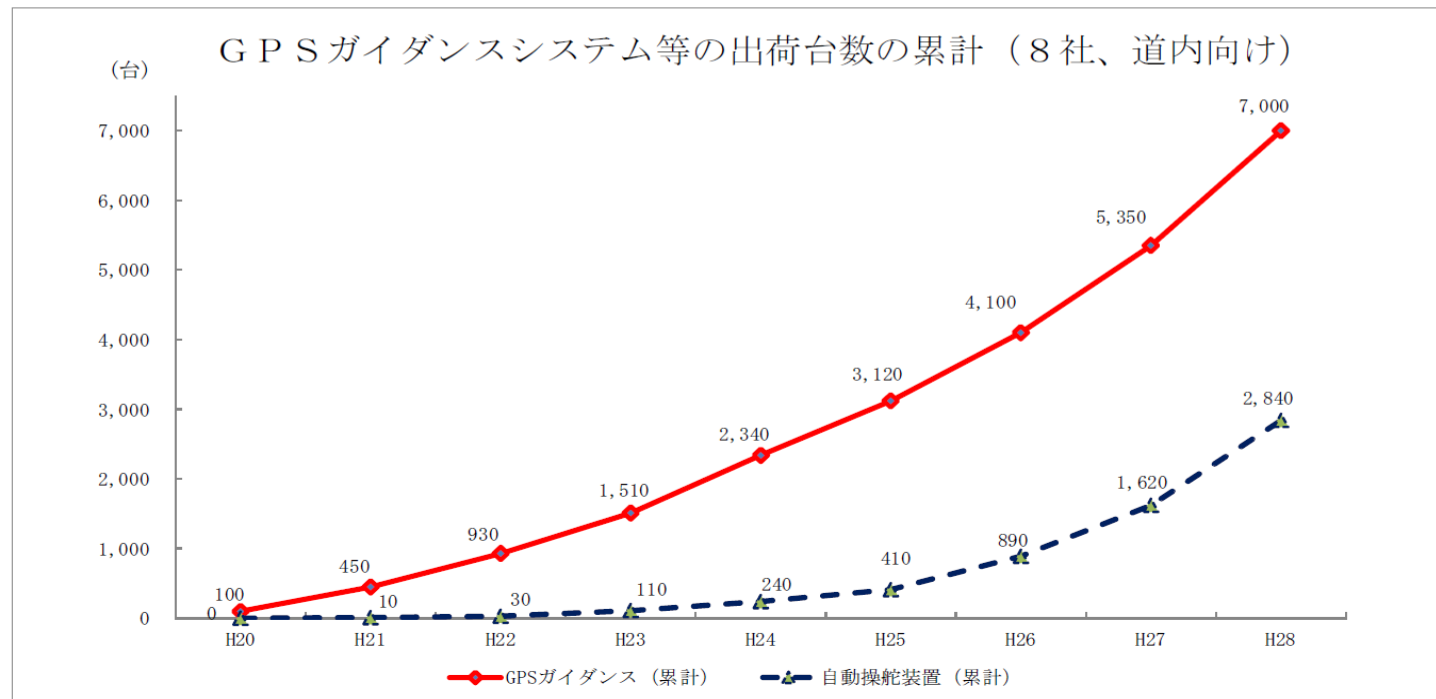
3. 北海道内のスマート農業に関する研究開発の状況

GPSガイダンスシステム等の出荷台数の推移

区分	年度	(台、%)									
		20	21	22	23	24	25	26	27	28	20~28 合計
GPSガイダンスシステム (経路誘導装置)	全国	110	380	510	630	910	890	1,080	2,010	2,070	8,590
	うち 北海道向け	100	350	480	580	830	780	980	1,250	1,650	7,000
	シェア	91	92	94	92	91	88	91	62	80	81
自動操舵装置	全国	0	10	20	90	140	190	510	760	1,310	3,030
	うち 北海道向け	0	10	20	80	130	170	480	730	1,220	2,840
	シェア	0	100	100	89	93	89	94	96	93	94

北海道農政部技術普及課調べ

注: GPSガイダンスと自動操舵装置がセットの場合は、両方にカウントする。
1桁目をラウンドしている。(0は、1~4の値を示す。)



GPSガイダンスシステム等の出荷台数の推移

(出典) H29.6.30北海道農政部生産振興局技術普及課発表資料より抜粋

3. 北海道内のスマート農業に関する研究開発の状況

省力・低コスト化と持続的大規模経営を可能にする野菜導入型水田作営農モデルの実証

農研機構や北海道大学、道内企業などが参加し、岩見沢市、沼田町、南幌町、栗山町、妹背牛町で野菜導入型水田作営農モデルの実証を行っている。

このプロジェクトは、東北、関東のプロジェクトとも連携した統括的なプロジェクトで、**ICTを使って営農支援情報を活用したシステム**をつくとともに、水田作営農の収益の向上を図ることを目的としている。研究テーマは、以下の3つで、2017年度から3年間の計画で地域経済への波及効果も評価する計画である。

- ① 水田での水稻・畑作物と野菜生産をつなぐ圃場管理・作業技術の開発
- ② 水田における露地野菜の生産技術体系の開発と実証
- ③ **ICTと省力・低コスト生産技術を導入した次世代空知型輪作体系の確立**

省力・低コスト化と持続的大規模経営を可能にする野菜導入型水田作営農モデルの実証

水田での水稻・畑作物と野菜生産をつなぐ圃場管理・作業技術の開発

注意喚起情報
出穂期・収穫期予想
今後、1週間の気温と降水量の傾向
生育ステージ(予測)
過去の気温経過グラフ

※圃場毎に写真・メモの記録が行えます

地下灌漑の利用支援ソフトウェア

簡便な高低差マップ生成法の利用

圃場高低差マップ(青が低い部分)
圃場高低差マップの均平作業での利用

水田における露地野菜の生産技術体系の開発と実証

地下灌漑を利用した栽培の安定化

直播タマネギ 加工用トマト

初期生育の安定化技術 加工用トマトの省力栽培管理

局所施肥による肥料節減 トマトの移植・収穫の機械化

転換畑における直播等のタマネギ省力栽培技術の開発と栽培安定化技術 転換畑における加工用トマトの栽培管理技術の開発と省力作業技術

★開発技術の法人経営への導入効果の評価と野菜産地の形成等による地域への経済波及効果の計測

★岩見沢市における『ICTプラットフォーム』の導入・運用による地域活性化への貢献度の評価

様々な情報を省力的に集積できるICTプラットフォームの構築

営農ノウハウ

地域ブランド創生に貢献するG空間情報

収穫量・品質データ

自動化技術と栽培技術の融合

標植 6月2日 超疎植 10月2日

水稻無代かき・疎植栽培等での自動操舵田植機の利用 安価なトラクタ用国産自動操舵装置や可変施肥機の水稲乾田散播・均平作業等で利用

ICTと省力・低コスト生産技術を導入した次世代空知型輪作体系の確立

4. 北海道農業と関連するものづくり産業の発展 に向けた取り組み

北海道農業の現状と課題、国のスマート農業に関する取り組み、北海道内のスマート農業に関する研究開発の状況を踏まえ、北海道で推進すべきスマート農業として3つのテーマを選定し、現状と課題、目指すべき方向性、取り組むべきことをまとめた。

- **ロボットトラクター用作業機の開発**
- **営農支援サービスの利活用**
- **国家戦略特区によるスマート農業技術の研究開発の推進**

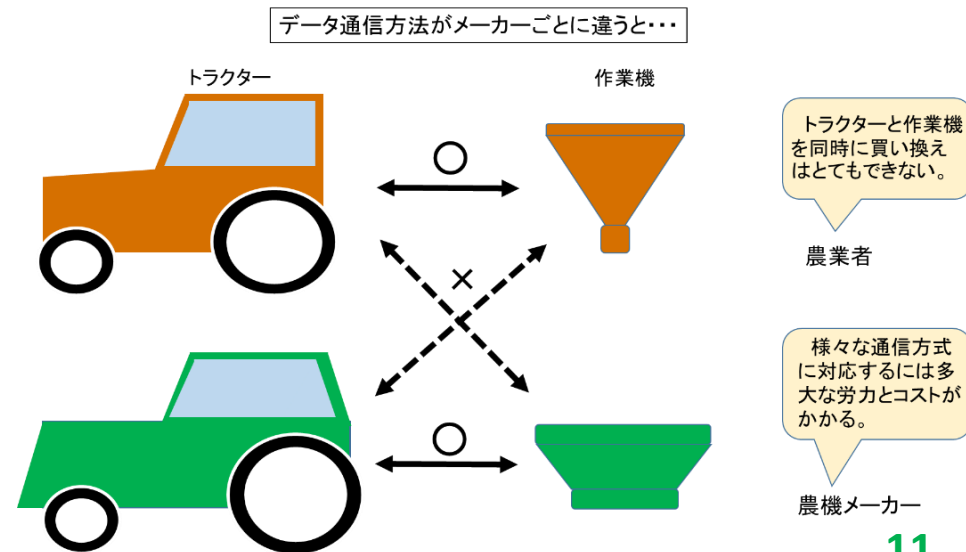
4. 北海道農業と関連するものづくり産業の発展 に向けた取り組み

ロボットトラクター用作業機の開発

選定理由

- ロボットトラクターに対応した作業機を開発・商品化することは、将来非常に重要なビジネスになる。
- 現在欧米では、ISOBUSに対応したトラクターや作業機が主流になりつつあり、道内にも輸入されている。道内の作業機メーカーは、ロボットトラクターだけでなく、このISOBUSに対応したトラクターにも接続できる作業機を早急に開発し、道内への普及と海外への輸出も視野に進めるべきである。
- トラクターは本州や欧米のメーカーが中心だが、作業機は道内メーカーが活躍できるようにすることが重要である。

ISOBUS（イソバス）とは、欧米の農業機械メーカーの業界団体である A E F（Agricultural Industry Electronics Foundation）が、国際規格ISO11783に基づいて定めたトラクターと作業機間およびPC間の通信規格である。農業の高度化には、トラクターと作業機間のデータ通信が必要になる。これまでは、トラクターメーカーと作業機メーカーが独自のルールを作って実装していたため、互換性がなかった。



4. 北海道農業と関連するものづくり産業の発展に向けた取り組み

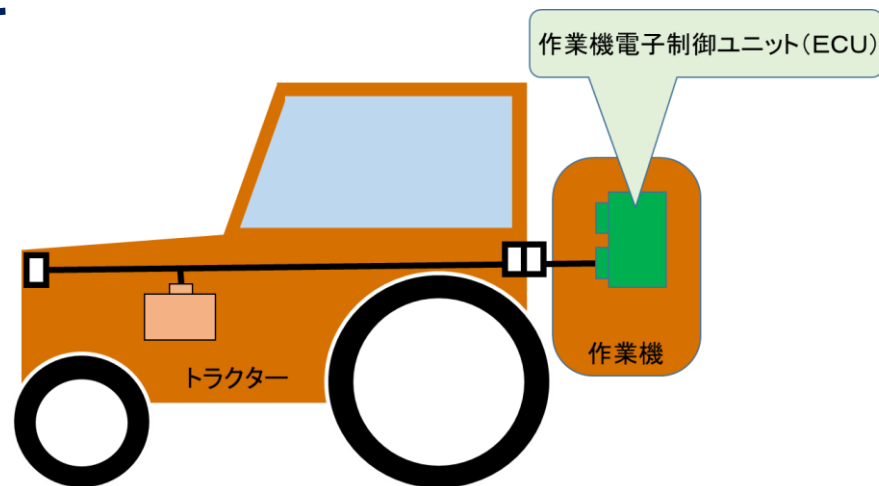
現状と課題

- ・ 道内作業機メーカーの一部はISOBUS対応の作業機を早急に開発して伸ばしたい。
- ・ 国内トラクターメーカーも国内で畑作用ISOBUS対応作業機が開発されることに期待。
- ・ 道内作業機メーカー単独では開発体制を整えることは資金面、人材面で困難な状況にある。
- ・ ISOBUS認証機関が現在日本に無いことから認証にもコストがかかり、作業機メーカーだけでは対応が困難である。
- ・ ISOBUS対応作業機を普及するためには、作業機の高機能化による価格上昇をできるかぎり抑える必要がある。

目指すべき方向・取り組むべきこと

北海道ブランドのISOBUS対応作業機の電子制御ユニット（ECU）を、道内の業界団体などが主導して、道内農作業機メーカーと道内電機電子メーカーなどが共同開発し、安価で販売するようなビジネスモデルを目指すべきである。

道内農作業機メーカーと道内電機電子メーカーなどが共同開発できるように、各企業が意見交換や共同開発できる場、体制をつくる。



ISOBUS対応作業機の電子制御ユニット
(出典) 北海道経済連合会作成

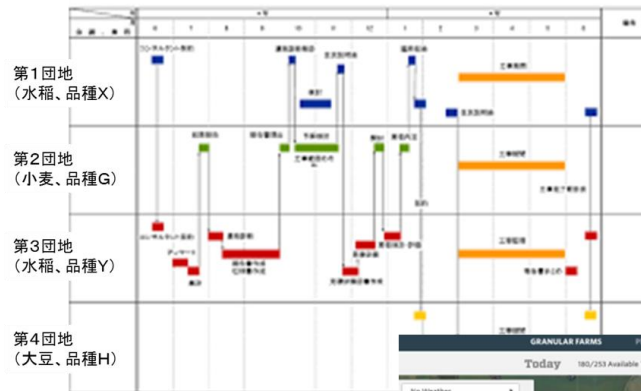
4. 北海道農業と関連するものづくり産業の発展 に向けた取り組み

営農支援サービスの利活用

選定理由

- 農家の経営規模拡大が進み、今までの経験と勘による農業では限界にきており、データに基づいた農業が必要になってきている。
- 北海道の農家の経営規模が拡大し、作物の品目が増えていく状況で、いかに生産コストを削減して農地を管理するかが大きな問題となっており、過去データ、気象情報、リモートセンシング情報、生育情報などを集約・解析し、農家に対して最適な作業のスケジュールリングを提供できる営農支援サービスが必要になっている。
- 農作物の加工業（糖業など）においては、各農家の圃場毎の収量予測は非常に重要である。現在この予測は熟練者が行っているが、予測技術を次世代に継承することが難しくなっており、営農支援サービスの活用が必要である。

Aさんの作業スケジュール



- 気象情報
- リモセン情報

+

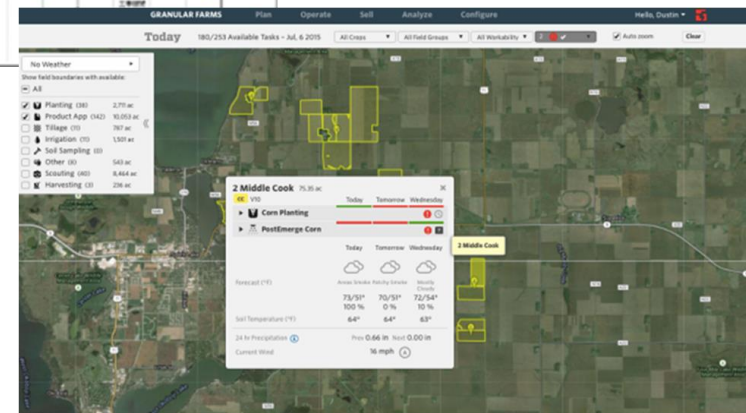
GISによって圃場間移動と作業時間をシミュレーション



最適作業計画の立案

効果

- 複数圃場・作目の適期作業の実現
- 移動時間を考慮した作業効率の改善
- 燃料費、人件費の削減
- 品質・収量の高位安定化



多圃場大規模営農における作業計画と工程管理

4. 北海道農業と関連するものづくり産業の発展に向けた取り組み

現状と課題

- 現状、農業データ提供は、各社個別に実施しており、データを連携・共有できていない。1社ですべてを行うことは難しく、異業種との連携が必要である。
- 営農支援サービスは、効果がなかなか見えにくく、コストがかかる。
- その課題解決の1つとして北海道版の農業データ連携基盤が必要である。
- 農業データ連携基盤に集めるデータには経営情報が含まれる場合もあり、これらの情報を保護することも重要である。
- 集約したビッグデータを分析し有用なデータに変換して提供するには、農業に関して豊富な知識を持つ人材が必要だが、今後AIを活用していくべきである。

目指すべき方向・取り組むべきこと

- 北海道版の農業データ連携基盤を研究機関、農業関連団体、ICT関連企業、農業関連企業などが協業してつくり、北海道の農業に役立つデータを集めて提供する。この農業データ連携基盤は国の農業データ連携基盤とも連携し、データを共有できるようにする。
- データの収集は、効率的かつ低コストで行える仕組みを構築する。例えば、音声入力やIoTなどを使ってデータを自動収集できる機器の開発及び仕組みを構築する。
- 農業データ連携基盤を使って提供する営農支援サービスでは、集約したビッグデータをAIなどにより分析して、農家に有用なデータを提供する。
- 研究機関、農業関連団体、ICT関連企業、農業関連企業などが協業してつくるため、まず、各社・団体が意見交換や共同開発できる場、体制をつくる。

4. 北海道農業と関連するものづくり産業の発展に向けた取り組み

国家戦略特区によるスマート農業技術の研究開発の推進

選定理由

- 今年、目視監視下で使われるロボットトラクターが農機メーカー各社から商品化される。その次に実用化される技術は、圃場間移動を含む遠隔監視型のロボット農機である。
- 遠隔監視ロボット農機の特長は無人機の作業を離れたところから監視し、圃場間の移動も無人で行う点にある。日本農業の大規模化の特徴は農地の分散を伴うことにある。すなわち、離れた農地でロボット農機が複数同時に作業できないと作業効率の大幅増は望めない。遠隔監視によるロボット作業システムは地域内で複数のロボットに同時作業させるシステムで、ロボット管制室にいる1人のオペレータが離れた複数の畑で作業しているロボットを監視する。
- 大区画圃場において耕うん、整地、代かきなどの夜間作業も可能になり、日本では北海道でまず普及する技術であり、合わせて海外の農機市場も狙える。



遠隔監視によるロボット農業の一例

4. 北海道農業と関連するものづくり産業の発展に向けた取り組み

現状と課題

- 圃場間移動を含む遠隔監視型のロボット農機の開発には様々な法規制があり、迅速・円滑な研究開発、実証実験ができない状況にある。
- 電波についてもロボット作業の遠隔監視用の電波が決まっていないため安全な遠隔監視の実現に課題が残っている。
- リモートセンシングには今後ドローンの利用が増えていく。広大な北海道の農地の場合、目視飛行では作業範囲に限界があり作業効率が上がらず、目視外飛行によるリモートセンシングが望まれる。

目指すべき方向性

- 北海道に最先端スマート農業モデル実践地域の設置を目指すべきである。
- 北海道の農地面積は全国の約4分の1を占めている。また、多くの品目が全国1位の生産量となっており、北海道は日本の食料基地として広く認知されている。
- 世界にはオランダのフードバレーのような先端農業モデルによって産業として大成功を収めている地域がある。また中国の食糧基地である黒竜江省の国営農場では最先端のスマート農業技術を導入して生産性を高めている。
- 日本も農業の成長産業化を国家戦略として標榜するのであれば、シンボリックな最先端スマート農業モデルの実践地域の設置が望まれる。

4. 北海道農業と関連するものづくり産業の発展に向けた取り組み

取り組むべきこと

- 大規模な最先端スマート農業モデルの実現に向けて、まず手始めに道内にスマート農業技術の迅速・円滑な研究開発、実証実験が実施できる環境整備、すなわち「フィールドオートメーション研究開発拠点」を設置する。
- 岩見沢市北村に950haの遊水地を整備中である。住宅等は区域外へ移転し、平常時は農耕地として利用する予定である。北村遊水地を「国家戦略特別区域」に申請し、圃場間移動を含む遠隔監視型のロボット農機、ドローンを用いた農地・作物の高度センシング技術など世界最先端のスマート農業技術の研究開発・実証実験のテストフィールドとすべきである。このような他府県では整備が難しい研究開発拠点にはスマート農業関連の企業進出も期待できる。

スマート農業

- 遠隔監視ロボット農機
- ドローンによるリモートセンシング技術
- 電波利用法

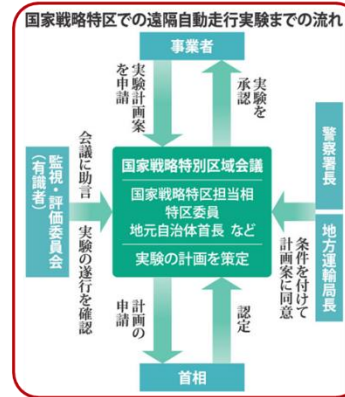


目標

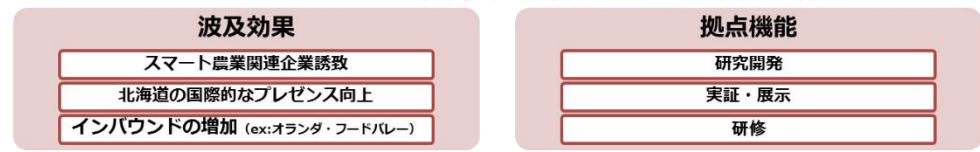
- ✓ 世界最先端のスマート農業モデル
- ✓ 最先端技術のショーケース

現状の課題

- 圃場間移動を含む農業ロボットの実証実験は困難。
- スマート農業で重要なドローン、電波についても同様。
- 最先端のスマート農業モデルを実践している地域が日本に必要 (ex: 中国の食料基地：黒竜江省国営農場)



国家戦略特別区はじめ環境整備



国家戦略特別区によるフィールドオートメーション研究開発拠点

スマート農業プロジェクトチーム 委員

(座 長)

野 口 伸 国立大学法人北海道大学大学院農学研究院教授

(副 座 長)

岡 本 博 史 国立大学法人北海道大学大学院農学研究院准教授

(委 員)

大 竹 勝 日本甜菜製糖株式会社札幌支社農技開発部農技開発課長

小 原 秀 則 株式会社 NTT ドコモ北海道支社法人営業部法人営業企画担当部

長後 藤 義 昭 株式会社クボタ機械開発管理部チーム長

荘 司 実 ホクレン農業協同組合連合会経営企画部営農支援推進課長

高 橋 元 文 ホクレン農業協同組合連合会経営企画部 ICT 推進課課長補佐

竹 中 秀 行 一般社団法人北海道農業機械工業会事務局長

中 西 洋 介 北海道立総合研究機構工業試験場製品技術部主査

長 尾 信 一 一般社団法人北海道機械工業会企業間連携マネージャー

西谷内 智 治 いわみざわ地域 ICT 農業利活用研究会会長

丹 羽 勝 久 株式会社ズコーシャ総合科学研究所長

船 引 邦 弘 東洋農機株式会社開発部長

(オブザーバー)

大 塚 真 一 北海道農政部農業経営局農業経営課主幹

黄 瀬 信 之 岩見沢市企画財政部情報政策推進担当次長