スマート産業ドローンの活用について（北海道更別村）

H30~R2に生じた変化

一定の条件下での補助員配置義務免除・25kg以上の機体の飛行許可により、農業でのドローン活用が促進

更別村企画政策課

- 登録代行機関による代行申請の仕組みがなくなり手続きが簡略化されました（国土交通省の許可承認に一元化されました）。**申請手続きが一元化されたことで手間が省けました。**

- **国土交通省の審査によって25kg以上の機体が飛ばせるようになりました。**本村で実施した実証実験では、審査を通過した25kg以上（最大離陸重量45kgほど）のドローンを活用することで、農薬散布が実質的に２倍効率化されました。本事業で実施した農家に対するアンケートでは、ドローンによる播種や農薬散布に興味があるという農家がほとんどで農家の主婦にも、実証実験の様子をニュース等で見てドローンを身近な存在に感じたため、自分たちでやれるのではといった意見もあります。この間、ドローン受託事業を行うベンチャー企業が村内で立ち上がり、ドローンによる作業機会が増えることを期待しています。

- 一定の条件を満たすことで補助員を配置せずに飛行が可能になりました（立入管理区画により対処可能になりました）。**補助員の配置が不要になったことで、家族経営の農家、散布委託業者にとって人的コスト低減につながったと思います。**

- 自動操縦による飛行において、危険回避機能が作動するように設定することで、夜間飛行や目視外飛行が一定条件下で可能となりました。**オートパイロットによる飛行ができることは、作業時間の効率化につながり、農家の暮らしに豊かさを与えることが期待されます。**

実証実験の様子

ドローンセンシング実証実験

ドローンを活用した農薬散布の実証実験

スマート産業　畑作ロボトラ活用

（動画）
無人ロボットトラクターで農業効率化

（動画）
朝日新聞無人トラクターでジャガイモ収穫

未来技術社会実装事業

岩見沢市における スマート農業の取り組み

岩見沢市

企画財政部企業立地情報化推進室

岩見沢市の概況

岩見沢市は、北海道の中西部、札幌市や新千歳空港から約40㎞に位置し、道内を結ぶ国道や鉄道網を背景に、周辺産炭地にて産出される石炭や農産物に関する物流結節点として発展。

行政面積（48,102ha）に占める耕地面積割合は約41%と北海道・全国と比較しても高く、肥沃な土地と石狩川水系の豊富な水資源を活かした北海道有数の稲作地域である。

面　　積：481.02㎢　※行政面積の41%が農地
人　　口：79,258人、世帯：41,484世帯（2021年1月末現在）
高齢化率：約36.2%

北海道有数の豪雪地域

大自然を背景とした観光

スマート農業

岩見沢市におけるこれまでのICT施策

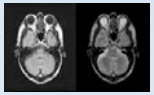
1993年（平成5年）頃から、ICT活用による**「市民生活の質の向上」**と**「地域経済の活性化」**をテーマに、高度ICT基盤（自営光ファイバ網＜現在の総延長約207km＞等）を整備し、教育や医療・福祉など幅広い分野での利活用を展開。

自治体ネットワークセンター
（地域拠点施設）

新産業支援センター
（インキュベート施設）

ITビジネスセンター
（DC機能、ビジネス拠点）

環境配慮型クラウドデータセンター

活用分野	システム・キーワード	概要	サービス開始	
教育	遠隔教育システム	市内全小中学校、市立高校を対象に、ブロードバンド環境を用いた双方向遠隔学習や学校間交流環境を提供	平成9年度～	
医療	遠隔画像診断システム	北海道大学病院読影専門医等との連携のもと、「放射線画像診断」環境を構築	平成15年度～	
安全	児童見守りシステム	希望する小学生に「920MHz帯アクティブタグ」を配布　学校玄関や児童館の通過履歴を配信	平成19年度～	
産業（就業）	スキルアップ研修（通勤型・在宅型）	進出・創業企業が求める人材や在宅就業（テレワーク）を加速するための研修など地元就業創出を加速	平成27年度～	
産業（農業）	スマート農業（気象情報、位置情報　他）	独自整備の「気象観測装置」による農業用各種予測情報の配信やRTK補正局による高精度位置情報の配信など次世代型農業を推進	平成25年度～	
健康	北海道大学COI、健康経営都市	「食と健康の達人」拠点を目指す北海道大学COIの社会実装フィールドとして展開 また、国内自治体初となる「健康経営都市宣言」の認定（平成28年6月）地域として、農・食・健康に関する各種施策を展開	平成27年度～	

岩見沢市の農業

岩見沢市の農業の特徴

近年の米の生産調整により現在では水田の転作が進み、水稲の他、小麦、玉葱等の基幹作物の他、大豆、なたねの生産が北海道・全国シェアの上位を占める。

項目	データ	道内順位	全国順位	年
耕地面積	19,800 ha	9位	10位	2019
うち田耕地面積	16,400 ha	1位	5位	2019
総農家数	1,265 戸	2位	-	2015

※出典：農林水産省「農林業センサス」、農林水産省「面積調査」

項目	データ	道内順位	全国順位	年
水稲作付面積	6,650 ha	1位	19位	2019
水稲収穫量	38,200 t	2位	21位	2019
小麦作付面積	5,440 ha	4位	4位	2019
小麦収穫量	25,200 t	6位	6位	2019
大豆作付面積	2,040 ha	4位	5位	2019
大豆収穫量	5,250 t	3位	3位	2019
たまねぎ作付面積	1,160 ha	4位	6位	2019
たまねぎ収穫量	49,500 t	5位	7位	2019
なたね作付面積	161 ha	3位	3位	2019
なたね収穫量	670 t	2位	2位	2019

※出典：農林水産省「作物統計調査」

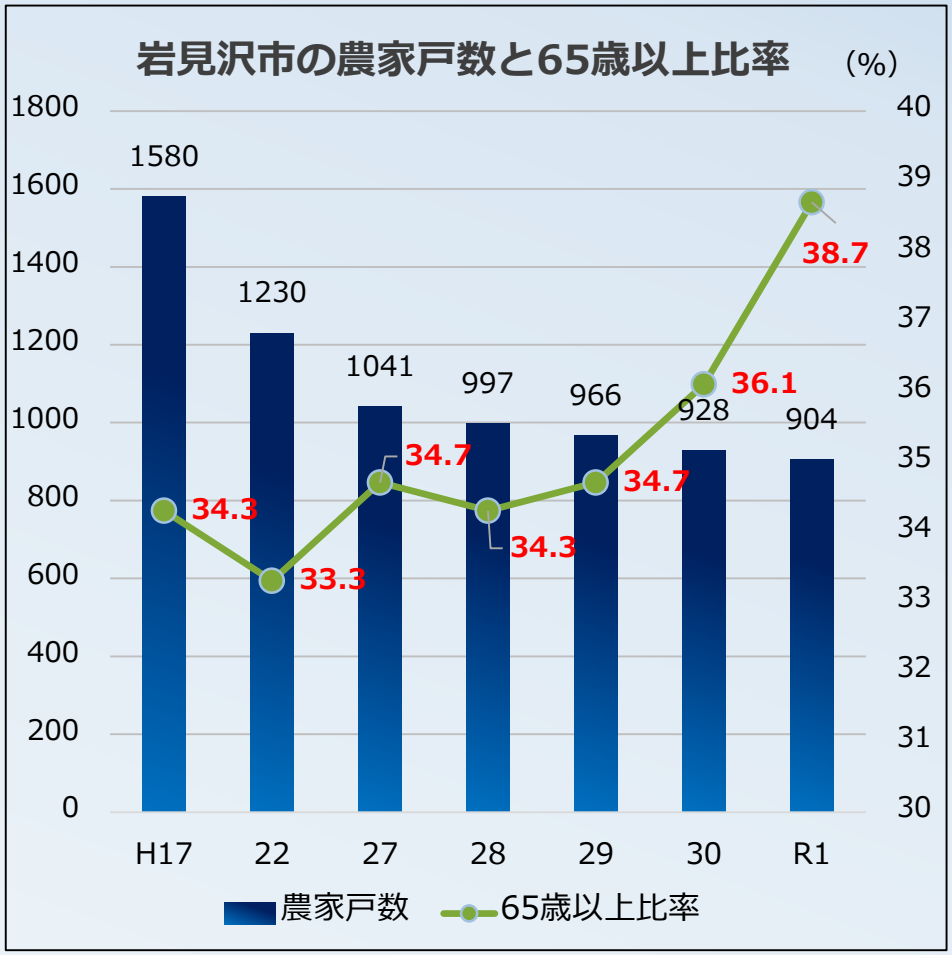
区画整理された圃場

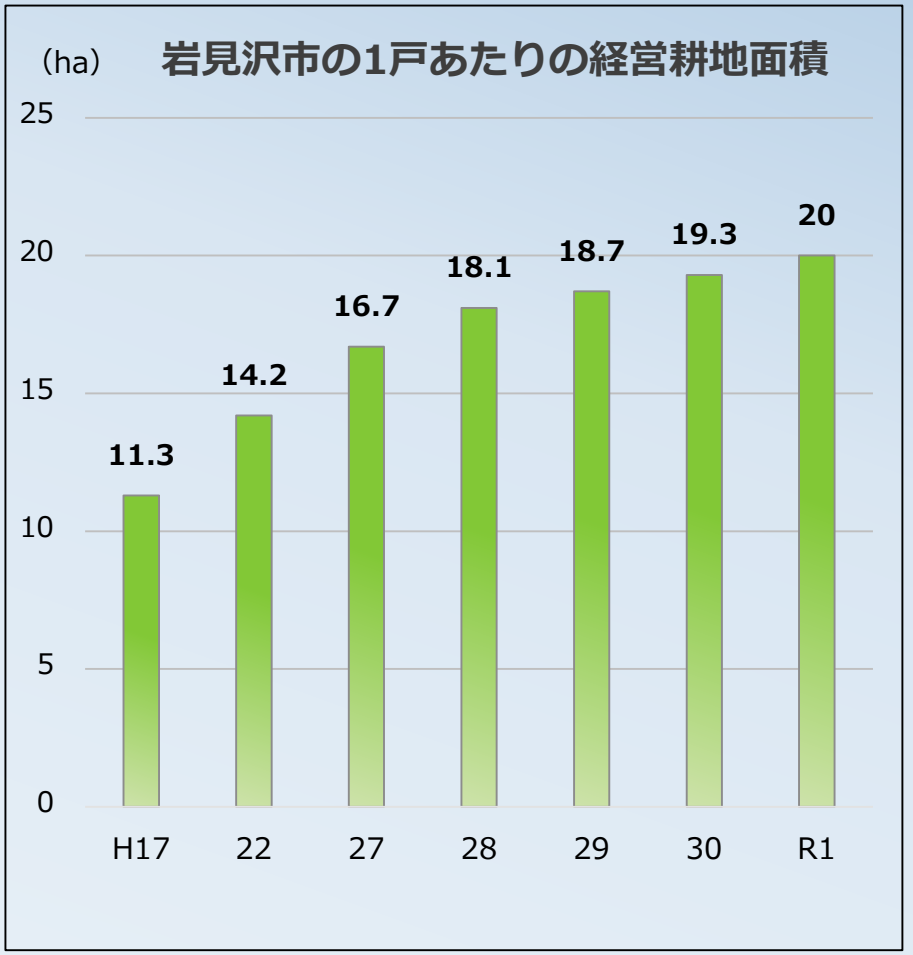
ワイナリーとヴィンヤード

岩見沢市は、水稲や小麦、大豆、玉葱等、土地の面積を活用する、いわゆる**土地利用型農業**を中心とした**国内有数の食料供給基地**である。

岩見沢市の農業が抱える課題

農家戸数は年々減少する一方で、農業就業人口の65歳以上の比率や1戸あたりの経営耕地面積が年々上昇・増加傾向であり、後継者不足や労働力不足等の課題がある。





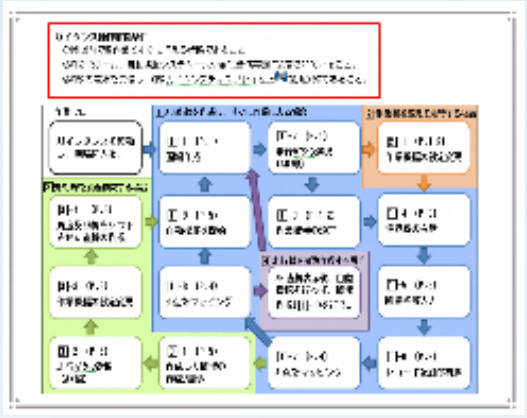
※出典：農林水産省 「農林業センサス」、農林水産省「耕地面積調査」、岩見沢市農務課調べ

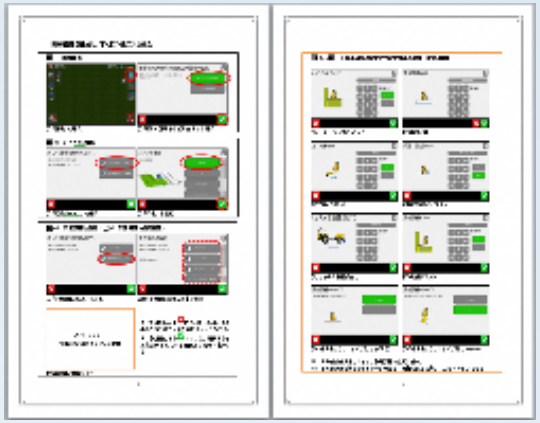
スマート農業の取り組みの経緯

●研究会設立（平成25年1月29日）
　名称：いわみざわ地域ICT(GNSS等)農業利活用研究会
　目的：ICT利活用など次世代農業の実現を目指し、営農者自ら実証や普及展開に関する取り組みを展開
　構成：市内営農者109名で設立　※現在は210名（賛助会員含む）

ＩＣＴ現地研修会

座学研修会の開催





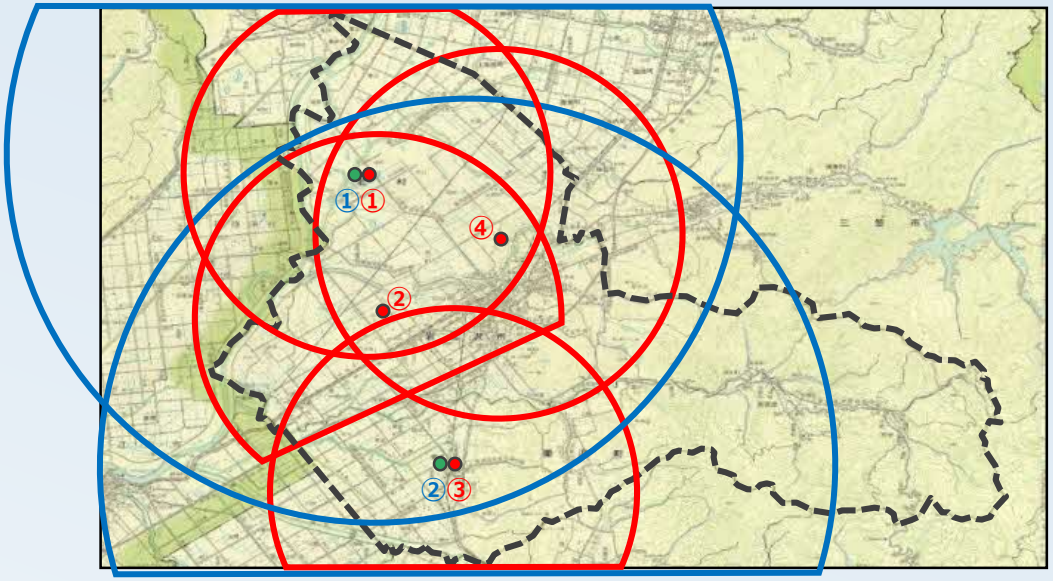
自動操舵機器未経験者のために関係機関と研究会でマニュアルを作成

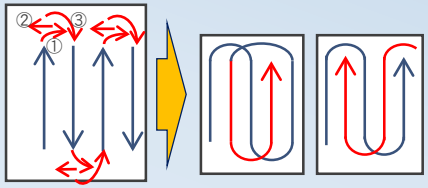
ＳＮＳなどを活用し、画像や動画で情報交換

スマート農業の取り組み

●位置情報配信サービス開始（平成25年4月）
　内容：RTK-GNSS基地局（市内4か所）を用いて農作業機等に対して高精度位置情報を配信

・「RTK」とは「リアルタイムキネマティック（Real Time Kinematic）」の略で、**地上に設置した「基準局」からの位置情報データによって、高い精度の測位を実現する技術**のことで、一般的に「RTK-GPS」や「RTK-GNSS」という表記されている。
・通常、**GPS（GNSS）のみの場合、位置情報データは2メートル前後の誤差**となるが、この**RTKを組み合わせることで、数センチ内の誤差に抑えることが可能**となる。
・これまでGPS（GNSS)では難しいとされていたセンチメートル単位での高精度な位置情報データを活用することができるため、トラクターの自動操舵や自動運転にも活用されている。





～　業務用無線による位置情報の配信エリア

～　Ntrip方式による位置情報のインターネット配信エリア

市内4か所に「RTK補正基地局」を設置し、農作業の省力化・効率化を推進

スマート農業の取り組み

●農業気象サービス開始（平成25年5月）
　内容：RTK-GNSS基地局（市内4か所）を用いて農作業機等に対して高精度位置情報を配信

農業気象サービス

市民気象サービス

市内13か所に設置の「気象観測装置」にて取得する各種データ（ビッグデータ）等を基に病害・積算温度等の各種予測値を50mメッシュ単位で情報提供

スマート農業の取り組み

●産学官連携体制構築（平成25年10月）
　内容：「IT活用による地域課題解決検討会」により農業や除排雪における地域課題解決に向け、産学官による連携体制を構築

農家のニーズ

限られた農業従事者の中で、作業が集中しないように多種品目を栽培するなどの工夫はしているが、これ以上経営面積は増やすのは限界がある。

高収益作物の栽培にも取り組んでみたいが、時間的な余裕がない。

　可能な限り圃場の作業をロボットに任せ、その間に他の作業を行うといった「儲かる農業」に向けて、更なる作業の効率化や省力化を目指す。

　自動走行トラクターの社会実装にあたっては、「圃場から圃場への移動」や「格納庫から圃場への移動」が行われることを前提とした場合、**「遠隔監視制御」を実現するための大容量、低遅延なブロードバンド環境**が不可欠。

北海道大学との北村遊水地での実証実験

・北海道大学を中心に産学官で研究開発が進むロボット農機（無人トラクター）の**「遠隔監視下での無人状態での自動走行（レベル３）」**の社会実装に向けた各種実証実験

・プライベートLTE（地域BWA）の構築検討

産学官連携による協定を締結

令和元年６月２８日に**「世界最先端の農業ロボット技術と情報通信技術の活用による世界トップレベルのスマート農業およびサステイナブルなスマートアグリシティの実現に向けた共同研究に関する産学官協定」**を締結。

北海道大学･NTTグループ・岩見沢市との産学官の連携やステークホルダーとの共創により、スマート農業の課題解決･農業を軸としたスマートアグリシティを目指す。

地場ベンチャー

先進農業者

農機メーカー

北海道大学 HOKKAIDO UNIVERSITY

岩見沢市

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

光アクセス

無線アクセス

NTTグループ

次世代地域ネットワーク

(5G等最先端の通信を利用シーンに応じて最適な形でインテグレーション、将来はIOWN)

高精度測位配信
(クラウドGNSS)

サポート
(遠隔監視･オンサイト)

高度情報処理技術
(映像データ処理・音声処理各種AI)

AI基盤
(スマートイノベーションラボ,通信ビル)

未来技術社会実装事業の取り組み①

ロボット農機の社会実装に向けた研究・実証フィールドの形成

遠隔監視制御による無人走行システムの社会実装を実現に向けて基地局を構築

地域BWA基地局（岩見沢市）

▶2018年　コア設備、3基地局
▶2019年　10基地局
▶2020年　8基地局　　**計　21基地局**

５G基地局（NTTドコモ）

▶2019年9月　1基地局
▶2020年　3基地局　　**計　4基地局**

ローカル５G基地局（NTT東日本）

（総務省、農水省委託事業）

▶2020年12月　2基地局　　**計　2基地局**

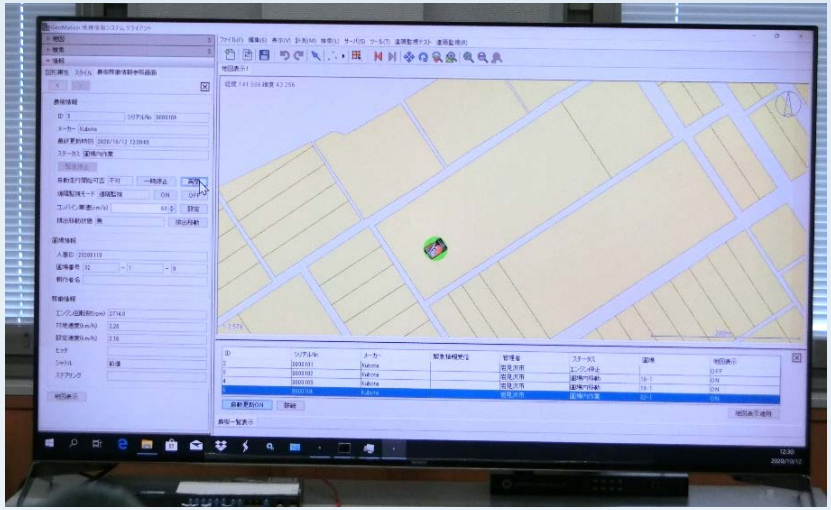
未来技術社会実装事業の取り組み②

5G技術を活用した遠隔監視・制御によるスマート農機（自動運転アシストコンバイン）の無人自動収穫実証実験（2020年10月12日、14日）

➢ 総務省及び農林水産省の実証事業選定のもと、**「5G技術を活用した遠隔監視・制御によるスマート農機（自動運転アシストコンバイン）で、大豆の無人自動収穫の実証実験」**を実施。

➢ 4Gでは実現困難であった高速広帯域（高解像度カメラの映像伝送）、低遅延（スマート農機の制御、映像伝送低遅延での安全確保）といった5G技術の電波特性を活かし、遠隔監視センターから遠隔監視・制御を行った。

➢ 自動運転アシストコンバインの無人走行部分の情報取得を行い、慣行区と 施工区での評価分析（生産費、労働時間、作業日程短縮等）を行った。



遠隔監視センターにおける遠隔監視・制御システム

自動運転アシストコンバインの前後に
取り付けた5G技術を活用したカメラ映像

自動運転アシストコンバインによる
大豆の無人自動収穫作業

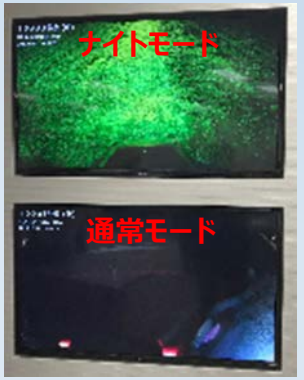
未来技術社会実装事業の取り組み③

5G技術を活用した遠隔監視・制御によるスマート農機（ロボットトラクター）の無人作業実証実験（2020年10月21日、22日）

➢ 総務省及び農林水産省の実証事業選定のもと、**「5G技術を活用した遠隔監視・制御によるスマート農機（ロボットトラクター）で、同一圃場かつ複数台同時による無人作業の実証実験」**を実施。

➢ 遠隔監視センターからの監視・制御により、大豆と甜菜の収穫跡地における整地（スタブルカルチ）及び心土破砕（サブソイラ）の無人作業を実施し、安全性評価に向けた知見収集をはじめ、慣行区と施工区での評価分析（生産費、労働時間、作業日程短縮等）の根拠となる各種データの収集を行った。

➢ 無人による夜間作業時のカメラ映像の画像品質テストも併せて実施。



スマート農機（ロボットトラクター）による
整地（スタブルカルチ）の無人作業

スマート農機（ロボットトラクター）による
心土破砕（サブソイラ）の無人作業

遠隔監視センターにおける2台のスマート農機の
遠隔監視・制御の様子

未来技術社会実装事業の取り組み④

5G技術を活用した遠隔監視・制御による複数メーカーのスマート農機（ロボットトラクター）の無人公道走行実証実験（2020年12月22日、23日）

➢ 総務省及び農林水産省の実証事業選定のもと、国立大学法人北海道大学・NTTグループ・岩見沢市による産学官連携の取り組みとして、圃場間移動を想定した**「5G技術を活用した遠隔監視・制御による複数メーカーのスマート農機（ロボットトラクター）の無人公道走行実証実験」**を実施。

➢ 将来的なスマート農機を共用した作業委託（新たな域内ビジネスモデル創出）を見据え、**複数メーカーのスマート農機を同一システム**で、遠隔監視センターから**ワンオペレータによる遠隔監視・制御**を行った。

複数メーカーのスマート農機（ロボットトラクター）による
公道でのすれ違い走行（無人）

遠隔監視センターにおけるスマート農機（2台）の
遠隔監視・制御の様子

目指す姿

将来的な実装内容

夜間作業を含め、トラクター、コンバイン等の**スマート農機の監視制御業務を、農業者が他者にアウトソースして行うビジネスモデルの実現。**

→　高速・広帯域で可用性を備えた通信環境を構築し、通信事業者を含むサービス提供体の形成により採算性を確保、持続可能な取組みを目指す。

課題等

①遠隔監視制御によるスマート農機の無人作業や無人公道走行に必要な高度な通信環境の整備

→　キャリア５Gが農村地域が全域カバーされることは電波の特性、費用面等を考慮すると考えにくい。仮に、ローカル５Gを補完的に整備したとしても、ローカル５Gの運用については現制度では固定的な使用に限られているため、スマート農業のような屋外利用、短期（スポット）的な利用をする場合では、コストメリットの観点も含め活用しにくいことから、無線設備規則で定める基地局の扱いではなく、免許申請期間の短縮をはじめとした運用手続きや、可搬を含めた柔軟な免許制度に向けた検討やローカル５Ｇ導入に関するガイドラインの見直しの検討が必要。

②自動運転に係る道路交通法等の基準緩和

→　自動運転の公道走行（無人自動運転）においては、技術的な安全性が確立されていないという理由から、警察庁では道路交通法第77条に規定する道路使用許可が必要とされている。
　「圃場から圃場への移動」や「格納庫から圃場への移動」などといった無人自動走行トラクターを社会実装するためには、技術的な安全性の確立はもとより、手続きの緩和や包括的な運用に向けた検討が必要。