



北海道、北海道岩見沢市、北海道更別村 自動運転、ロボット、ドローン

事業名

世界トップレベルの「スマート一次産業」の実現に向けた実証フィールド形成による地域創生

事業概要

○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

- 北海道大学を中心に産学官で研究開発が進められている遠隔監視・制御による無人走行システムの社会実装を実現。
- [岩見沢市]地域BWA・5G・ローカル5Gを利用した稲作へのスマート技術導入に関する実証を実施。
- [更別村]村有地の活用、Wi-Fi環境整備により畑作における無人農機等の実証実験を実施。

○一次産業分野におけるドローンの活用

- これまでに蓄積した農地のビッグデータを活用し、農業や肥料の散布ソフト（アプリ）を作物に合わせてカスタマイズしながら、ドローン技術と組み合わせる実証実験を実施。
- ドローンによる農薬散布自動航行の実証、リモートセンシング技術とAIによる生育状況の把握等。



農地におけるドローン

地域課題・目指すべき将来像

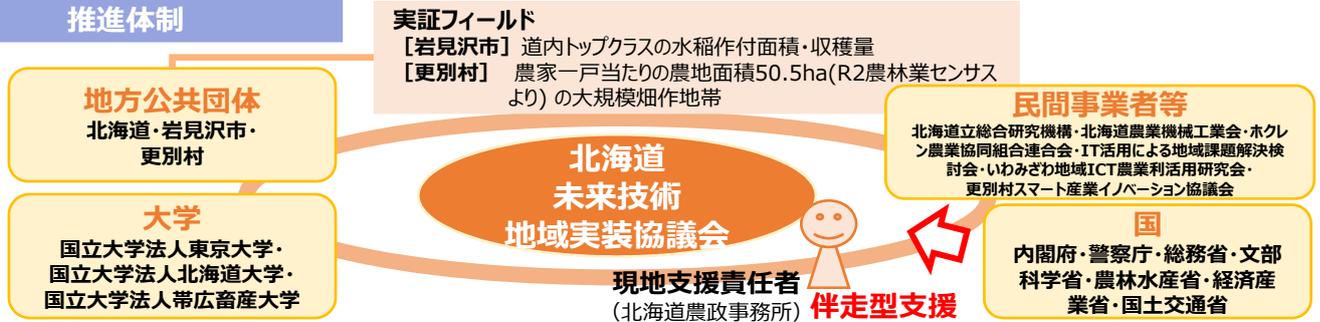
地域課題

- 北海道において一定の集積がある農作業用機械製造業やIT産業等における未来技術への対応力強化。
- 産業振興に加え、医療・福祉等暮らしの分野でも広く活用が可能な情報通信環境の整備。

将来像

- 未来技術の活用により、北海道最大の強みである一次産業の生産性や付加価値向上と周辺産業への波及を促し、地域の「稼ぐ力」を高めることにより、北海道ならではの地域創生の実現。

推進体制



KPI

※上段：岩見沢市 下段：更別村

主なKPI・関連指標	市の実績値 (全道目標値)	指標や目標値設定のポイント、実績値の振り返り
実証参加企業数	32社 (2022年) (50社(2022年))	多くの企業への普及を目指し、指標に設定。産学官連携協定や総務省及び農林水産省事業関連のコンソーシアムの組成により実績値が積みあがった。
農業用GPSガイダンスシステム累計導入台数	204台 (2022年) (20,950台(2022年))	多くの農作業用機械への導入を目指し、指標に設定。自動操舵機器の導入効果の浸透による微増。引き続き導入効果の周知を図る。
新規就農者数	8人 (2022年) (670人(2022年))	新しい農業スタイルをアピールし、高齢化や減少が進む地域産業の持続性確保を目指し、指標に設定。新規学卒者・Uターン者を中心に微増。引き続き新規就農者数の増加に向けて取り組んでいく。
主なKPI・関連指標	村の実績値 (全道目標値)	指標や目標値設定のポイント、実績値の振り返り
実証参加企業数	40社 (2022年) (50社(2022年))	実証フィールドでの関連企業の実証への参画を契機としながら、域内企業との協働体制構築や地域への進出を促すことを目指し、指標に設定。更別村で全道の目標値の8割を達成。
農業用GPSガイダンスシステム累計導入台数	506台 (2022年) (20,950台(2022年))	完全自動走行の前段階であるガイダンスシステムの導入を促進し、実農作業への機器導入に関する抵抗感の軽減が図れているかを把握するために指標に設定。更別村で全道の目標値の約2.5%を達成。
新規就農者数	6人 (2022年) (670人(2022年))	新しい農業スタイルをアピールし、高齢化や減少が進む地域産業の持続性確保を目指し、指標に設定。実績値は6人であり、引き続き新規就農者数の増加に向けて取り組んでいく。

主な実証の実績

【2018年度】

- 岩見沢市実証フィールドにおいて、トラクターの遠隔監視に関する2種類（2.4GHz帯、BWA（※））の無線伝送検証を実施（※）Broadband Wireless Accessの略。無線を用いた高速データ通信の標準規格のこと。
- リモートセンシング技術の実証テストを随時実施。東大実証フィールドにおける技術開発とドローンによる生育データ蓄積によるビックデータ化。データと目視による生育状況の整合性の確認など、現場での使用で不具合がないかの調整。

【2019年度】

- 2019年6月に北海道大学、NTTグループ、岩見沢市による産学官協定を締結。2019年9月に構築した5Gなどの情報通信技術を活用し、スマート農機（無人トラクター）の複数台協調作業や無人公道走行の実証実験を実施。
- 農業でドローンを活用するための実証実験（2019年8月）農業散布を想定したドローン2機による編隊飛行自動航行実証実験、殺鼠剤粒剤散布自動航行実証実験、リモートセンシング技術のデモンストレーションを実施。

【2020年度】

- 2020年12月にローカル5G基地局を構築。関係省庁の事業や産学官連携協定のもと、5G及びローカル5Gを活用したスマート農機の遠隔監視・制御の実用化に向けた実証実験を実施。（2020年10月、12月）
- 公開実証テストを随時実施、参加者ヒアリング。
- 更別村イベント時における近未来技術社会実装事業のブース出展。

【2021年度】

（岩見沢市）

- 農林水産省プロジェクトのもと、5G及びローカル5Gなどの情報通信技術を活用し、スマート農機（無人トラクター・自動運転アシストコンバイン）の複数台協調作業や無人公道走行（無人トラクター）の実証実験を実施。（2021年7月、9月、10月）
- ロボットトラクターの無人走行時に障害物などの回避に必要な遠隔操縦に関する実証を実施。
- スマート農機の遠隔監視・制御の安全性向上に係るフェールセーフ機能として、「AIカメラを用いた人や物などの検知」に係る検証を実施。（2021年10月）
- 遠隔監視・制御機能を用いた新たな作業請負体制の確立（夜間作業を含め）やスマート農機のシェアリングサービス等の導入に向け、生産者の作業状況や生育状況をはじめ、土壌水分センサなどの各種センシングデータや気象データ（有効積算気温、病害虫予測など）を基に作業最適化ツールを開発し、作業の最合理化に向けた検証を実施。
- 農林水産省プロジェクトのもと、遠隔監視・制御機能や作業最適化ツールを活用して得られた作業効率化データをもとに、スマート農機の導入による経済効果分析を実施。

（更別村）

- 緑肥用キガラシを自動飛行ドローンで直播（2021年6月21日）
・先進技術の検証や情報通信技術（ICT）によるスマート農業の普及に取り組むため、更別村ICT農業利活用構成団体による、総務省の更別村スマート産業イノベーション協議会構成企業で、全国でも珍しく、道内でも例のない、アブラナ科の緑肥作物「キガラシ」の種を農薬散布用ドローンにより1haの畑に約20kg播種。
- 農薬散布の実証実験（2021年10月27、28日）
・秋まき小麦の雪腐れ病を防ぐ防除作業を実施。
- キャリア5Gを活用したロボットトラクターの自動運転の走行実証
・播種して畝を正確にトレースして農薬散布や収穫などを行うトラクターの自動走行が可能になるようにキャリア5Gを活用したロボットトラクターの自動運転の実証を実施。
・ロボットトラクターのホクレンシステム（自動操舵システム）RTKのプロトタイプを実施。
- 東京大学農学部サテライトキャンパス設立記念講演実施。（2022年3月19日）

【2022年度】（岩見沢市）

- 5Gなどの情報通信技術を活用し、複数個所に配置した異種類のスマート農機（無人トラクター・EVOポット）の統合的な遠隔監視・制御の実用化に向けた実証実験を実施。（2022年7月）
- 産学官連携協定のもと、遠隔監視・制御機能を用いた作業請負（夜間作業を含む）やスマート農機シェアリングサービスの社会実装に向け、農業生産者を含めた意見交換会を実施。

（更別村）

- ロボットトラクターを使用した大豆播種作業による真空播種機とプランターの性能の違いにおける実証実験
・大豆の播種に使用する、真空播種機とプランターでの収量の違いについて実証実験。
<収穫（11/1）> ・真空播種機：播種面積（0.77ha）収量361.0kg/10a
・プランター：播種面積（0.88ha）収量331.8kg/10a
- ドローンによる可変施肥（2022年7月28日）
・ドローン（T-30）を利用した空中散布の実施。
・360度、全周散布が可能であり、空中散布であるため、雨上がりや畑の形状にかかわらずピンポイントで散布できる。

成果・今後の予定

5か年で 得られた成果

- 地域BWA、5G、ローカル5G等の情報通信基盤が構築され、ロボット農機の社会実装に向けた研究・実証フィールドが形成された。
- 事業推進するための産学官連携体制とコンソーシアムが組成された。
- 更別村でのリモートセンシング（NDVI）技術を活用した農家への実装を行った。更別村でドローン農薬散布やNDVIの活用を支援（受託）できるようベンチャー企業が2社、村内で創業された。

次年度以降の取組 （予定）

- 遠隔監視制御を用いたスマート農機による農作業請負（夜間作業含む）やシェアリングサービスなど新たなビジネスモデル創出に向け、産学官連携協定において継続して協議を行うとともに、2024年度より農作業請負について試験的に実施する予定。
- 耕畜連携のために国際標準での完全無人大型酪農地帯のISOBUS開発実証（国際標準のロボティクス・衛星データ）により労働時間を低減し、営農システム（施肥、散布量等）にデータ活用。
- 気象・農業ビッグデータから収穫時期及び100年後の既存作物の適正予測（AI）の開発。

担当者の声



岩見沢市情報政策部
情報政策課担当

- 高齢化等による農業就業人口の減少により、農家一戸あたりの耕作面積が拡大している背景から、可能な限り圃場の作業をロボットに任せ、その間に他の圃場で作業を行うといった更なる作業の効率化や省力化が求められています。
- 未来技術活用により農村地域の持続性確保に向け、関係省庁をはじめ、産学官連携組織や関連コンソーシアムによる技術実証や経済評価で得られた成果に基づき、スマート農機による作業請負やシェアリングサービス等のビジネスモデル構築に向け具体化と社会実装を目指します。



更別村企画政策課
スーパービレッジ推進室担当

- 本村の農業は日本有数の大規模畑作農業です。しかし、農家戸数の減少に歯止めが効かず、現在の一戸あたりの農地面積は、50.4haまで拡大し、10年後の一戸あたりの農地面積は60haと予測しています。
- 競争力のある農畜産物を安定的に供給していくためには、ICT技術を活用した農作業の効率化、センシングデータに基づく栽培により生産性の向上を図っていきます。
- 東京大学、北海道大学、帯広畜産大学との連携や北海道内の経済界、地元企業、農家と連携しマネタイズ化がされる事業の普及継続を図っていきます。

各段階（PDCAサイクル）において地方公共団体が工夫したこと、気をつけたこと

事業アイデア・事業手法の検討
<Plan>

- **基幹産業である農業振興のためロボティクス技術に期待** <岩見沢市>
 - 岩見沢市の行政区域の約42%以上は農地であり、道内トップクラスの作付面積・収穫量を有する水稻を中心に小麦、大豆、たまねぎ、てん菜、なたねなど土地利用型農業が盛んで道内有数の食料供給地域であるが、人口減少に伴う農業経営体数の減少が続き、一経営体あたりの耕地面積が拡大。基幹産業である農業振興のためには「ロボティクス技術を活用した効率的な農業生産体制の確立」「農業・農産物の付加価値向上」が不可欠であり、無人トラクターや5G等の未来技術の活用に期待した。
- **コンソーシアムの再構築** <更別村>
 - 加盟する企業の加入促進を図ってきた。農業系の専門人材が不足しておりJAさらべつ、ホクレン、企業からの提案を促すために拡大を行い、スーパービレッジ協議会を立ち上げ、村のサービス全体を総括する様に見直し、更別村の企業の育成とノウハウの移転を行い地域活性化も行えるようにした。東京大学のサテライト校を誘致して専門的な部分も事業に盛り込んだ。



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」、市農務課調べ

事業の具体化
<Plan>

- **社会実装を具体化するための計画策定**
 - <岩見沢市> 圃場におけるロボットトラクターの実証を進めてきているが、本事業を通じて目指している社会実装に向けた取り組みとして下記をポイントとしている。
 - 公道走行については、**警察庁「自動走行システムに関する公道実証実験のためのガイドライン」に基づき安全性を検証**。
 - 生産者によるスマート農機導入を促すための経済分析。
 - 遠隔監視制御機能を用いたスマート農機による夜間作業請負や、シェアリングサービスなど新たなビジネスモデル創出。
 - <更別村> 技術やサービスの普及実装のためには、農家をフォローする体制や安心や安全に対する絶対的信頼の確立が農家からは求められた。実施体制を見直し、JAさらべつが中心となって、今ある更別村の課題を洗い直して仕上げ、事業の具体化を図った。

事業の実施・継続
<Do>

- **実証成果等を関係者と共有**
 - <岩見沢市> 最終的に技術を導入するのは生産者であるため、生産者が主体的に技術導入に取り組むことが不可欠。岩見沢市では、2013年1月に「いわみざわ地域ICT農業利活用研究会」が設立され、生産者自ら実証や普及展開に関する取り組みを展開していることから、**実証の事業内容や実証成果等を生産者に対して随時共有**することを心がけた。
 - <更別村> 各タスクリーダーを設けて、東京大学、帯広畜産大学、農業ICT利活用協議会は、JAさらべつを中心に協議しながら事業の具体化を図った。これまで、村単独では実施出来なかった事業、研究、実証を大学、企業と実施できるよう仕組みを検討してきた。企業版ふるさと納税の活用やSIB等によって、ファイナンススキームを構築し、インキュベーション検証を持たせたサテライトオフィスにはIT企業が入居し、今後もスマート農業関連の事業を推進する。更別村を実証フィールドとして事業を行える仕組みができています。

事業の評価・改善
<Check・Action>

- <岩見沢市>
 - **これまでの実証と地域ニーズを踏まえたサービスの提供に向けて**
 - ロボットトラクターの走行実証を通じ、生産者は営農活動の持続性が保持でき、自信をもって事業継承できるものと期待感が高まっている。
 - スマート農機による農作業請負（夜間作業含む）やシェアリングサービス等の新たなビジネスモデル創出に向け、産学官連携組織や農機メーカー、農業生産者と継続して協議を行うとともに、2024年度より農作業請負について試験的に実施する予定。
- <更別村>
 - 良いところ
 - 構想全体の各種サービスは、Well-being調査によって住民からの声を吸い上げ、達成と未達成の把握とサービスの見直しを図れるよう意見交換の場を設けながら進めている。
 - ドローンは当初使えると思われていなかったが、現在はドローンの効率化、大型化が進み、250haの肥料散布に活用中。
 - 悪いところ
 - 無人トラクターで酪農用作業機を使用するために、現在利用している国産トラクターを国際標準ISOBUSへの準拠が必要。さらにけん引作業機による汎用性を維持するためにも、ISOBUSの開発が急務である。

既存事業

■ 超なまら本気スマート農業・自動農業

現在のRTK+GNSS制御による現在地判定と動作指示の事前登録から、新たに画像とレーザによる軌・作物判定を実現することで、圃場内でロボットトラクターを有人操作同等の作業品質で動かす、実例を重ねて更別村内普及を実現します。

今回の実施計画

■ 食糧基地化に向けた高度畑作スマート化精密農業

RTK+GNSS制御のみでは**実現困難な数cmのスリと作物検出**を、3D Lidar+画像技術で実現することで、商品価値を失う危険性の高い**除草・収穫**での**自動精密農業**を実現し、ロボトラクタ制御と作業機の制御が欠かせない。また、国内製品で進んでいない**超精密ISOBUS**を推進し**作業機種の国際競争力向上**と海外機器の活用を実現する。更別村内からロボトラクタ/精密農業対応作業機普及を実現し、十勝地区、世界展開を進める。

環境整備等で工夫したこと

- **産学官連携体制によるスマート農業の実現加速**
 - <岩見沢市> 最先端の農業ロボット技術や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実現など持続可能な地域社会形成を目的に、**産学官による共同研究体制を構築**した。（2019年6月より5年間）
 - <更別村>
 - 3Dプラト-事業によってXYZデジタルツインを構築。
 - RTKGNSSをドローン、トラクターで活用。農家から要望の強かったホクレンRTKを整備。
 - データ連携基盤、GPSロガーと連携してビッグデータ化。

これらを実証利用したが、今後農業関連のサービスとして更別村で継続して提供。

実証概要

【地方公共団体】北海道岩見沢市

【実証内容】① 5G技術を活用した遠隔監視・制御によるスマート農機の無人作業実証

② 5G技術を活用したスマート農機の遠隔監視・制御（公道走行・遠隔操縦）実証

- 岩見沢市は、道内最大の作付面積を誇る水稻をはじめ、小麦、大豆、玉葱、白菜、なたねなど、国内有数の農業地域として発展してきたが、農業分野では就業人口減少や担い手不足が深刻化する農業分野においては、生産性向上や労働力不足の解消が喫緊の課題であり、農業の持続性確保やさらなる発展のためには、ロボティクスやAI、IoT等の未来技術を活用した「スマート農業」の社会実装が急務である。
- 5G技術活用による遠隔監視・制御による、スマート農機の無人走行及び無人作業を実施した。



キャリア5G基地局 ローカル5G基地局 BWA基地局



遠隔監視・制御により無人作業を行うロボットトラクター

実証①

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、ロボットトラクター）の無人作業実証

【参加事業者等】

- 北海道大学・大学院農学研究院、日本電信電話(株)、東日本電信電話(株)、(株)NTTドコモ、(株)クボタ、(株)スマートリンク北海道、(株)日立ソリューションズ、いわみざわ地域ICT(GNSS等) 農業利活用研究会、(有)西谷内農場、岩見沢市 等

【実証概要】

- 概要：約8km離れた遠隔監視センターからの遠隔監視・制御により、スマート農機による小麦の無人自動収穫作業を実施。また、収穫跡地で残渣処理（チョッパー）、心土破碎（サブソイラ）の無人作業など同一圃場内で複数台のスマート農機の無人作業（夜間作業含む）を実施。
- 期間：2021年7月22日、9月15日、10月13日、10月25日
- 特徴：5G技術活用による遠隔監視・制御で、作業の収穫や収穫跡地の管理作業を実施。

生産者の作業状況や生育状況をはじめ、土壌水分センサーなどの各種センシングデータや気象データ（有効積算気温）を基に作業最適化ツールを開発し、作業の最短化に向けた検証を実施。

【実証の目的】

- 遠隔監視制御機能を基に、繁忙期や夜間作業等に関する外部委託やスマート農機の共有（共同保有、シェアリング）等の社会実装に向け、スマート農機導入による労働時間・人件費削減効果などを評価。

【見つかった課題】

- ロボットトラクターで使用できる作業機はまだ少なく、チョッパー、サブソイラの設定にロータリー作業の設定を流用したため、エンジン回転数や走行速度等を慣行と同じ条件に設定できなかった。対応する作業機に最適な設定が増えることで、労働時間短縮効率は向上すると思われる。

【今後の対応方針】

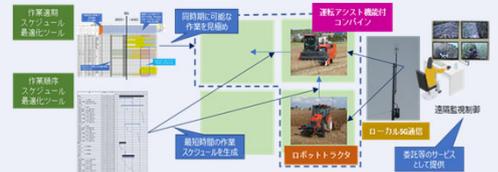
- 産学官連携のもと、スマート農機の遠隔監視・制御による農作業請負サービス（夜間作業含む）の提供に向けた検討を進める。



(3台のスマート農機の遠隔監視制御による実証の様子)



(ロボットトラクターによる夜間作業（心土破碎）の様子)



(ビジネスモデル創出に向けた作業効率化に関する実証)

【成果】

対象作業労働時間削減

- 耕起、残渣処理では遠隔監視の導入により現場人員の労働時間を慣行作業時と比較し、導入前より69%削減を達成。

遠隔監視対象スマート農機	対象作業	有人作業時間削減割合
自動運転トラクター	耕起、残渣処理	69%
自動運転アシストコンバイン	収穫	44%

全体作業日数の軽減

- 秋まき小麦収穫、残渣処理、心土破碎の3台同時実証では、トラクタ2台、コンバイン1台の遠隔監視による自動運転作業と、作業順序最適化ツールの活用により、全体農家作業（作業機取付等の準備～作業終了後の車庫格納まで）の25%削減を達成。



実証②

**5G技術を活用したスマート農機の遠隔監視・制御
(公道走行・遠隔操縦) 実証**

【参加事業者等】

- 北海道大学・大学院農学研究院、日本電信電話(株)、東日本電信電話(株)、(株)NTTドコモ、岩見沢市 等

【実証概要】

- 概要：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）の公道（農道）走行や遠隔操縦等を実施。
- 期間：2021年9月15日、10月4日、10月5日
- 特徴：5G技術を活用し、複数個所（札幌市と岩見沢市）に配置したスマート農機の一括遠隔監視・制御や遠隔操縦を実施。

【実証の目的】

- 将来的なスマート農機を共用した作業委託（新たなビジネスモデル創出）を見据え、複数個所に配置したロボットトラクターの一括遠隔監視・制御を実施。
- 社会実装を見据えた農道（公道）走行や防風林などGNSSの電波が届きにくい場所や障害物回避して走行するために必要な遠隔操縦を実施。

【成果】

- ローカル5Gを用いることで、目標値である映像伝送遅延400msecを下回る、145msecでの安全な遠隔監視制御が行えることを確認。
- 複数台の遠隔監視については、4台までであれば1名でも遠隔監視が可能という意見を得た。

【見つかった課題】

- 複数台同時の監視になると危険の見逃しも観測されたことから、画像からの人物検知等技術（AI）や農機によるセンシングなど多層的な安全確保の仕組みが必要。
- スマート農機の遠隔監視制御（無人公道走行を含む）を社会実装させるためには、道路交通法やガイドラインの改正が必要。

【今後の対応方針】

- 産学官連携のもと、農機自動走行のガイドライン策定に向けた安全性を高めるスマート農機の機能Beyond5G関連技術の各種実証を進める。
- 産学官連携のもと、スマート農機の遠隔監視・制御による農作業請負サービス（夜間作業含む）の提供に向けた検討を進める。



(障害物を遠隔操縦で回避するロボットトラクター)



(遠隔監視センターで遠隔操縦する様子)



(AIカメラによる人物検知の様子)



複数個所（札幌市・岩見沢市）に配置した複数台のスマート農機を一括遠隔監視・制御する様子

実証概要

【地方公共団体】北海道更別村

【実証内容】①ロボット農機の研究実証フィールド形成
②一次産業分野におけるドローンの実証

- 更別村は大規模畑作農業地帯であり農家戸数の減少から一戸当たりの畑作面積が50haを超えた。ロボティクスによると投下労働時間の短縮を図る等、生産性の向上を図らなければならない。
- キャリアBWA整備、キャリア5G整備により研究用の通信環境が整ったGPSトラクターからロボットトラクターへのシフトを図り効率化を目指すことから活用検討を行い、併せて、ドローンによる未来技術の普及を図るため、研究フィールドの形成を行うとした。



ロボトラ+播種機の実証

実証①

ロボット農機の研究実証フィールド形成

【参加事業者等】

- 東京大学、帯広畜産大学、クボタ、ヤンマー等

【実証概要】

- 概要：①ロボトラ+プラウ実証
②ロボトラ+ロータリー実証
③ロボトラ+播種機実証
④ロボトラ+ポテトハーベスタ実証
- 期間：2019年～2020年
- 特徴：畑作農業に必要な作業機械を付けての実証。

【実証の目的】

- 技術の安全性と効果を確認。
- 利用する農家の意見を聞きながら普及につなげる。

【成果】

- フォーラムとの同時開催により多くの農家、住民が参加している。
- 作業時間は、ロボトラ活用で10%から15%削減された。

【見つかった課題】

- 操作用タブレットが家庭用Wi-fiで100mしかロボトラから離れることができない。300m平均の距離がある農地がほとんどの更別村では、効果が得られず普及が難しい。
- トラクター作業をトレースすることがほとんどであるため、作業ごとに設定しなおす必要がある。

【今後の対応方針】

- 補正データの質の向上を図り「Ntrip」式の基地局を整備し、トラクターのトレース機能アプリの開発検討を行う。
- LTEを活用したタブレット操作、または、ミラーリング機能を活用し通信操作の欠点を打開する。



ロボトラ+ロータリーの実証



ロボトラ+ハーベスターの実証

実証②

一次産業分野におけるドローンの実証

【参加事業者等】

- 東京大学、帯広畜産大学、(株)NTTドコモ、(株)Airstage、(株)ホクサン、センシンロボティクス等

【実証概要】

- 概要：～ドローン編隊飛行実証、林業用殺鼠剤自動航行の実証、ドローンリモートセンシング実証
ドローン遠隔操作実証、ドローン農薬散布ムラ実証研究
- 期間：～2019、2020
- 特徴：～ドローンの活用では実際の農家が疑問視している事項を実証、共同研究を行った。
農薬散布のムラや、NDVIによる生育状況確認による活用方法を公開実証している

【実証の目的】

- 農家が不安としているドローンの安全性の確認
ドローンの活用による効果を示す
作業時間の短縮効果について検証

【成果】

- フォーラムとの同時開催により多くの企業や住民の参加が見られた。
作業効率化は林業分野の殺鼠剤散布では、6分の1まで効率化されることが分かった

【見つかった課題】

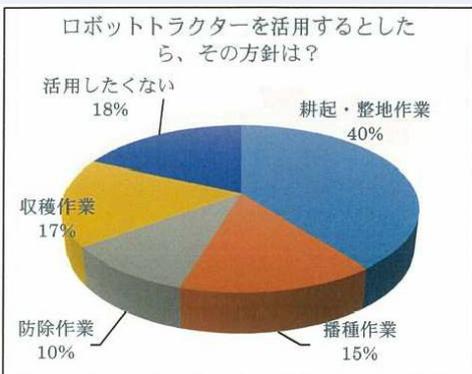
- NDVIといった生育データの利活用では、特に収穫適期、生育むらによる畑の病害虫発生の確認に活用されるとしていたが、操作性に情報技術の理解が必要であったことから特に高齢の農家への普及が難しいと考える

【今後の対応方針】

- 生育むらや畑の病害虫の発生を確認するだけの活用ではなく、土壌の水はけ状況が分かるなど他の応用ができる。このため、農地改良が必要な場所を特定し確認するなど、農業土木への活用も期待されることから、農家だけではなく、JAやスタートアップ企業での活用（受託）といった技術普及も図る



ドローン編隊飛行
ドローン遠隔操作



散布むら研究



※2020アンケート
ロボット活用の意向調査
現在のGPSトラクター台数

