

取組内容

(写真：岩見沢市提供)

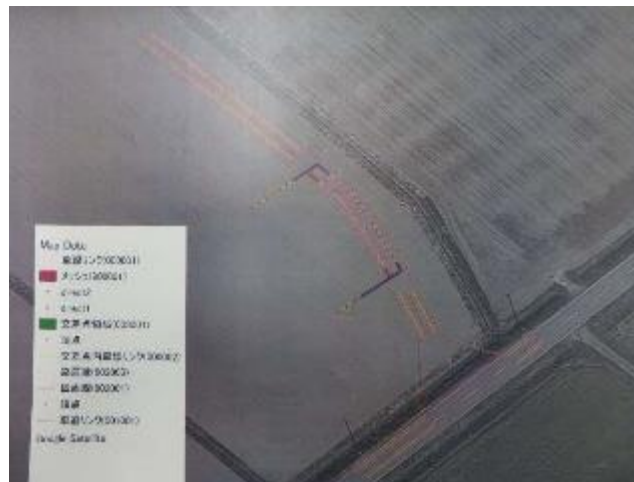
MMS測量による道路基盤地図データを活用した圃場間移動実証実験 (2018年10月18日、19日)

<岩見沢市>

- 北海道大学、株式会社パスコ、岩見沢市の3者の連携により、「**MMS (モバイルマッピングシステム) 測量による道路基盤地図データを活用したロボット農機 (無人トラクター) の圃場間移動**」の実証実験を実施。
- 札幌開発建設部岩見沢河川事務所の協力のもと、北村遊水地内の事業用地 (ヤード) と道路交通法の制限を受けない管理用道路を活用
- 実証実験の特徴
 - ・ 農道や圃場への取付道路は幅員が狭かったり、農業水利施設等の附帯施設 (分水施設、通気施設、用排水路等) が多く存在することから、旋回時の走行ラインが緩やかだと脱輪や接触による附帯施設の破損の可能性があるため、走行ラインを加工



MMS測量による農道走行ライン (加工前)



MMS測量による農道走行ライン (加工後)



走行ラインに基づき無人で走行するトラクター

取組内容

(写真：岩見沢市提供)

地域BWAを活用した監視映像の伝送検証 (2018年11月1日)

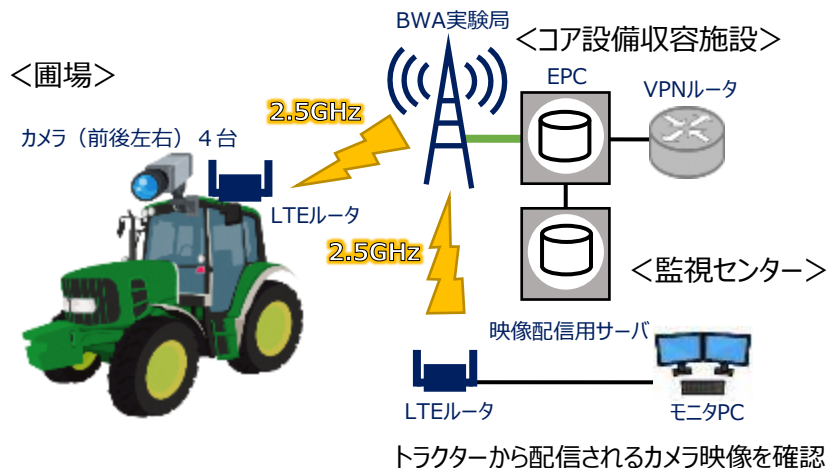
<岩見沢市>

- ▶ 北海道大学、パナソニックシステムソリューションズジャパン株式会社、岩見沢市の3者の連携により、ロボット農機（無人トラクター）の無人自動走行を見据えた「**地域BWA※を活用した監視映像の伝送検証**」を実施
- ▶ 札幌開発建設部岩見沢河川事務所の協力のもと、北村遊水地内の事業用地（ヤード）を活用
- ▶ 実証実験の特徴
 - ・ 地域BWAによるロボット農機（無人トラクター）に搭載したカメラ映像の伝送検証（受信入力電力、スループット測定）を分析
 - ・ 地域BWAの地域イントラネット網環境と地域BWA及びMVNO回線の併用環境における監視映像の遅延時間を比較検証

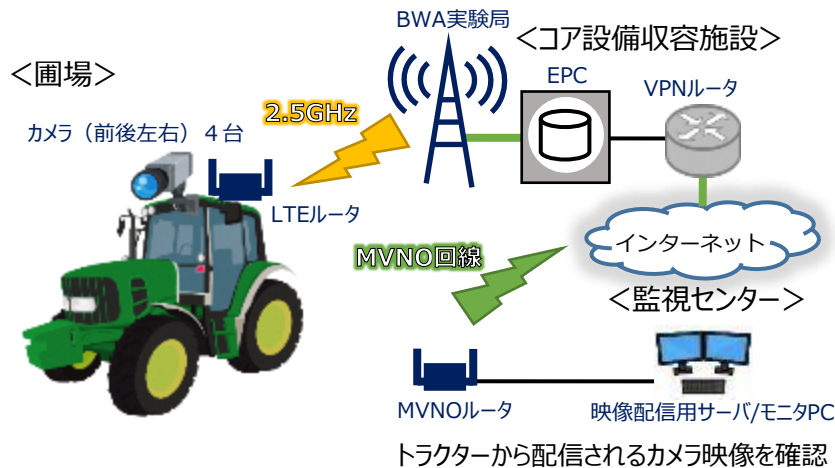


無人トラクター

【検証①】地域BWAを活用した地域イントラネット網環境



【検証②】地域BWA及びMVNO回線の併用環境



検証時のモニタPC画面

※ 地域BWA（地域広帯域移動無線アクセスシステム）：2.5GHz帯の周波数の電波を使用し、公共サービスの向上やデジタルデバイド（条件不利地域）の解消等、地域の公共の福祉の増進に寄与することを目的とした電気通信業務用無線システム

取組内容

(写真：岩見沢市提供)

5G技術を活用した複数台によるスマート農機（無人トラクター）の遠隔監視実証実験（2019年10月10日）

<岩見沢市>

- 2019年6月に締結した産学官連携協定のもと、北海道大学、NTT、NTT東日本、NTTドコモ、岩見沢市の5者の連携による、「5G技術を活用した複数台によるスマート農機（無人トラクター）の遠隔監視実証実験」を実施
- 札幌開発建設部岩見沢河川事務所の協力により北村遊水地内の事業用地（ヤード）を活用。上記遠隔監視の実証実験の他に、無人トラクターによる圃場間移動（圃場→公道（市道）→圃場）のデモンストレーションも実施
- 遠隔監視センターで、5Gによる遅延の少ない鮮明なカメラ映像の通信品質の評価検証等を行った



5G基地局



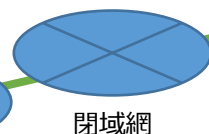
スマート農機（無人トラクター）による圃場間移動（圃場→公道→圃場）の様子



複数台スマート農機（無人トラクター）の協調作業及び5G技術活用による遠隔監視のデモンストレーションの様子（視察会）



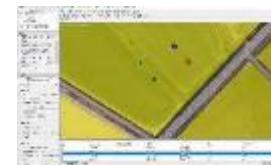
5G網



閉域網



遠隔監視センター



スマート農機（無人トラクター）の稼働情報



5G技術を活用した2台のスマート農機（無人トラクター）の前後に取り付けたカメラ映像

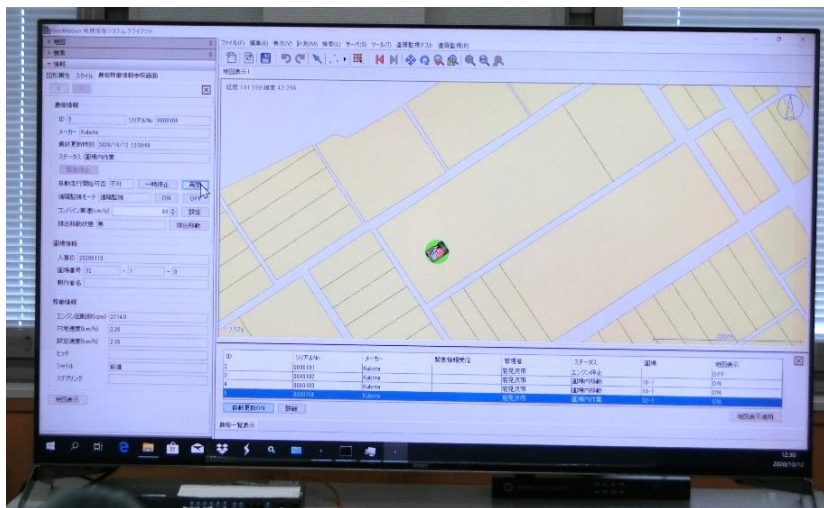
取組内容

(写真：岩見沢市提供)

5 G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)

<岩見沢市>

- 総務省及び農林水産省の実証事業選定のもと、「**5 G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
- 4 G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5 G技術の電波特性を活かし、約8 km離れた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

取組内容

(写真：岩見沢市提供)

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)

<岩見沢市>

- 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
- 約8km離れた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）及び心土破碎（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。夜間作業時における作業機（アタッチメント）毎の不具合（例えば、圃場残渣物の作業機への絡まり、土噛み、スタック等）の判断手法について、今後の検討課題として挙げられた



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
心土破碎（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



取組内容

(写真：岩見沢市提供)

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）

<岩見沢市>

- 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、約8km離れた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

取組内容

(写真：岩見沢市提供)

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・自動運転アシストコンバイン）の無人作業実証（2021年7月22日、9月15日、10月13日、10月25日）

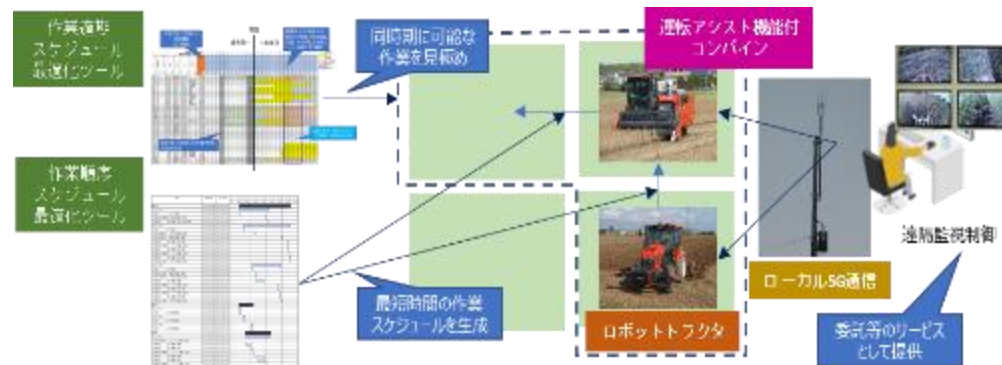
<岩見沢市>

➤ 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・制御による同一圃場内（又は複数圃場）での複数台のスマート農機（ロボットトラクター・自動運転アシストコンバイン）の無人作業（夜間作業含む）」を実施

➤ 遠隔監視・制御機能を用いた新たな作業受発注体制の確立やスマート農機のシェアリング・共同利用促進に向け、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



3台のスマート農機（自動運転アシストコンバイン・ロボットトラクター）の遠隔監視・制御による収穫、残渣処理、心土破碎作業の様子



新たなビジネスモデル創出に向けた作業効率化に関する実証イメージ



ロボットトラクターによる無人夜間作業（心土破碎）



遠隔監視センターにおける4台のスマート農機の遠隔監視・制御の様子

取組内容

(写真：岩見沢市提供)

5G技術等を活用した複数個所に配置する無人走行トラクター（4台）の一括遠隔監視・制御及び遠隔操縦に関する実証 (2021年10月4日、10月5日)

<岩見沢市>

- 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組みとして、「**複数個所に配置する無人走行トラクター（4台）の一括遠隔監視・制御に関する実証**」を実施
- 将来的なスマート農機を共用した作業委託（新たなビジネスモデル創出）を見据え、**遠隔監視センターから約8km離れた市内圃場と約40km離れた札幌市にある北海道大学内圃場に配置したロボットトラクターをワンオペレータによる遠隔監視・制御**を行った。
- 格納庫から農道を経由し、圃場へ移動し作業を行うなど社会実装を見据えた一連の無人走行等（農道走行含む）を行ったほか、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・制御の安全性向上を図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



障害物を遠隔操縦で回避するロボットトラクター



遠隔操縦の様子（遠隔監視センター内）



AIカメラによる人物検知の様子



遠隔監視センターで
4台を一括監視・制御



複数箇所に配置したスマート農機の遠隔監視の様子

取組内容

(写真：岩見沢市提供)

5G技術等を活用した無人走行トラクター等の遠隔監視・制御及び遠隔操縦に関する公開実証 (2022年5月19日、7月6日、7月12日)

<岩見沢市>

- 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組みとして、「無人トラクターの遠隔監視・制御に関する実証」及び「複数個所（札幌市・岩見沢市・浦臼町）に配置した無人走行トラクター等の遠隔監視・制御に関する実証」を実施
- 将来的なスマート農機等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、遠隔監視センターから8km離れた市内圃場及び約40km離れた札幌市の北海道大学内圃場に配置したロボットトラクター並びに約30km離れた浦臼町の鶴沼ワイナリーに配置したEVロボット車と、異種類スマート農機の統合的な遠隔監視・制御を実施
- 圃場間移動を見据え、格納庫から農道（公道）を無人自動走行するほか、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
- 北海道未来技術地域実装協議会を含め、スマート農業推進に係る意見交換を実施



現地見学会の様子



札幌市（ロボット走行）



遠隔監視センターで3台を一括監視・制御



3個所（岩見沢・札幌・浦臼）に設置したスマート農機の遠隔監視の様子