

2023年2月16日  
シャープ株式会社  
有限会社ビッグレッドファーム  
北海道新冠町  
東芝インフラシステムズ株式会社  
エクシオグループ株式会社  
株式会社調和技研  
ヤンマーアグリ株式会社  
名古屋テレビ放送株式会社  
株式会社道銀地域総合研究所

放牧地の草刈り・除雪作業を省人化

## ローカル5Gを活用した広大な放牧地管理の実証実験を実施 (総務省「令和4年度課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」)



ローカル5Gを活用した広大な放牧地管理作業の様子（左：草刈り、右：除雪）

シャープ株式会社、有限会社ビッグレッドファーム、北海道新冠町、東芝インフラシステムズ株式会社、エクシオグループ株式会社、株式会社調和技研、ヤンマーアグリ株式会社、名古屋テレビ放送株式会社、株式会社道銀地域総合研究所の9者は、2022年8月に採択を受けた総務省の開発実証事業として、同年11月から2023年2月の約3カ月にわたり、ビッグレッドファーム明和（北海道新冠郡新冠町）にてローカル5Gを活用した放牧地管理の実証実験を行いました。

本実証実験のテーマは、「ローカル5Gを介した無人ロボットトラクターの遠隔操作による、軽種馬用放牧地の管理作業の省人化に向けた課題実証」、および「広大な放牧地での分散アンテナによるローカル5Gエリアの柔軟な構築に向けた技術実証」から構成されます。

1つ目の「課題実証」について、軽種馬育成は、広大な放牧地管理や突発的な業務にともなう長時間労働に加え、牧場設備の老朽化や従業員の高齢化、熟練者不足などの課題を抱えており、労働環境の改善や、新技術導入による省人化が求められています。本実証実験では、ローカル5Gの活用によりロボットトラクターの作業領域の様子を4K高精細映像として伝送することで、リアルタイムに遠隔操作できるシステムを構築。軽種馬育成において重要な放牧地管理作業の省人化に向けた実証を行いました。

2つ目の「技術実証」について、ローカル5Gの電波は直進性が高い高周波数であるため、電波の反射が少ない広大なエリアでは、障害物があると通信障害が生じる恐れがあります。その対策として、本実証実験では、小型アンテナを複数設置する分散アンテナシステムを採用。広大な放牧地においてローカル5Gエリアを柔軟に構築する技術の実証に加え、基地局設備を搭載した可搬型システムを活用し、複数の分散アンテナと接続することにより、1基の基地局システムで複数のエリアに対応できるようにしました。

今後、参加各者は、本実証実験での技術蓄積をもとに、広大な農用地や牧草地での効率的なローカル5Gエリア構築による作業の省人化や、高精細映像伝送を用いた顧客ニーズへの対応などを図っていきます。また、他分野への展開も積極的に進め、ローカル5Gによる地域産業の発展に貢献してまいります。

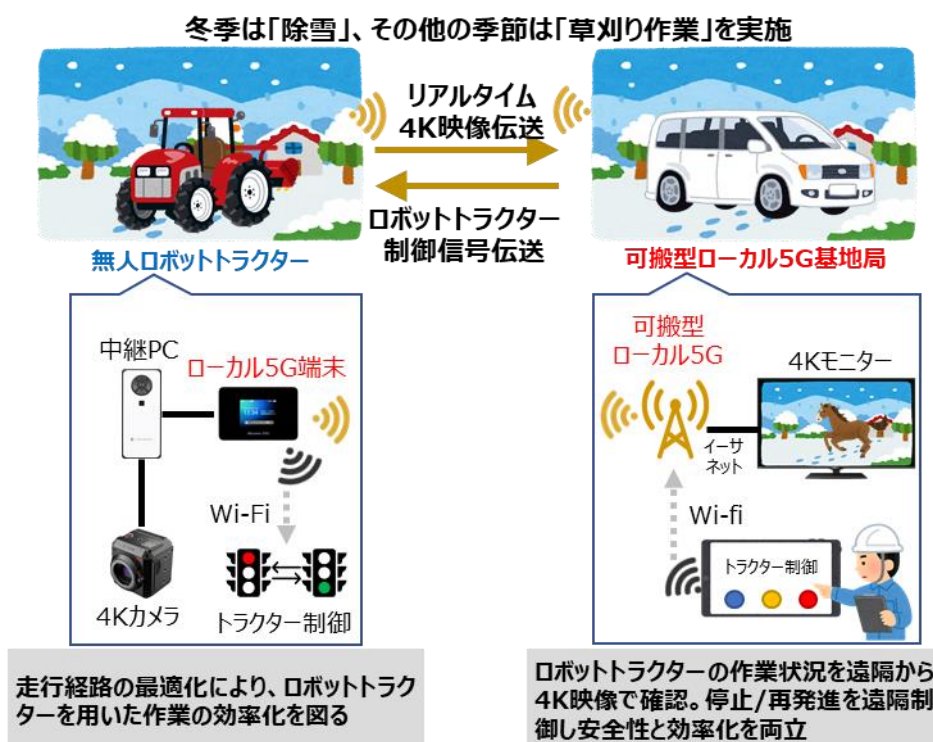
## 1. 課題実証内容

軽種馬の育成、体調管理においては、安全かつ適切な運動・摂食が可能な放牧地の管理が重要です。春から秋にかけては牧草の生育が著しく、猛暑など過酷な天候下にあっても毎日のようにトラクターによる草刈り作業が必要です。また、冬季には降雪のたびに除雪を行う必要があることから、年間を通じて長時間労働の要因となっています。

本実証実験では、予め設定したルートを自動で走行するロボットトラクターに4Kカメラを搭載し、その作業領域の様子を高精細映像としてローカル5Gで伝送。基地局設備を搭載した自動車内で受信・確認するシステムを構築しました。これにより、トラクターに乗車することなく放牧地の草刈りや除雪が可能。また、ロボットトラクターに制御信号も伝送することから、緊急停止や再発進の遠隔操作も可能となりました。

さらに、牧草の生育が芳しくないエリアを作業対象から除外するなど、より効率的な草刈りを実現するため、ドローンとAIを用いたロボットトラクターの操作の検証も実施。作業前にドローンで撮影した放牧地の状況をもとに、AI解析により最適な作業経路を設計し、トラクターに伝送することで、より精度の高い作業の実現を検証しています。

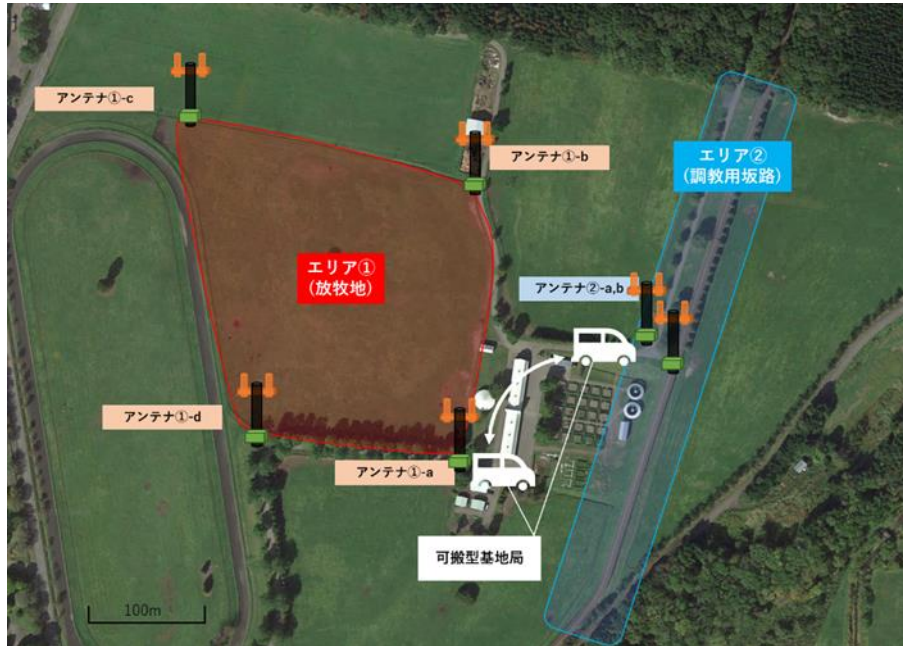
これらにより、牧草地管理作業の省人化と、牧場経営の効率化が期待されます。



ロボットトラクターによる放牧地管理作業の構成

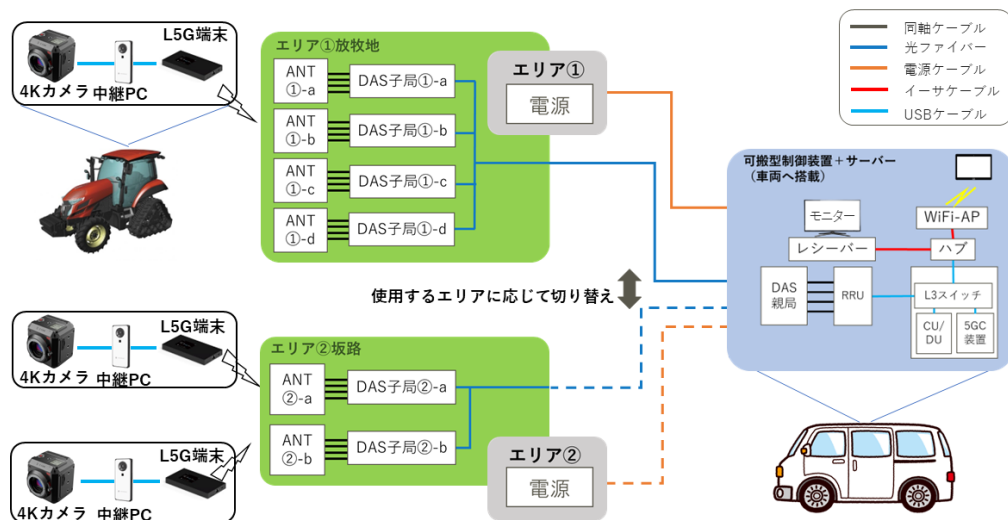
## 2. 技術実証内容

本実証実験が行われた場所は、建造物などがほとんどない広大な放牧地であり、電波の反射が起きにくい環境です。一方、ローカル5Gの電波は直進性が高い高周波数であることから、このような場所に障害物が現れると、電波が遮断されてしまい、映像伝送における映像瞬断の発生が想定されます。その対策として、本実証実験では、一つのアンテナとの通信が遮断されても、別のアンテナが通信を維持する分散アンテナシステム（DAS: Distributed Antenna System）を採用。広大かつ反射物の少ない環境でも安定したローカル5G通信を構築できることを検証しました。



分散アンテナシステムによるローカル5Gエリア構築  
 (放牧地に加え、調教用坂路にも設置。可搬型基地局の移動で両エリアの通信制御に対応)

また、可搬型の基地局設備を必要に応じ移動して運用できることから、より低いコストで柔軟に複数のローカル5Gエリアを構築できることも検証しています。



本実証実験での通信システム構成図

### 3. 各者の役割（担当分野）

団体名 (法人形態名称は省略)	主な役割（担当分野）
シャープ (代表研究者)	全体取り纏め、ローカル5G関連設備・システム検討、技術開発、評価、他地域への横展開
ビッグレッドファーム	実証場所の提供、実施作業の技術支援・評価
北海道新冠町	普及施策、他事業・施策との連動展開
東芝インフラシステムズ	分散アンテナに関するシステム・エリア構築支援
エクシオグループ	ケーブル等設置、実証測定、報告書作成
調和技研	ドローンカメラとAIを用いた画像認識・経路最適化機能の開発
ヤンマーアグリ	ロボットトラクターの自走制御システム開発、放牧地走行テスト実施
名古屋テレビ放送	実証実験記録、映像作成
道銀地域総合研究所	課題実証における横展開案の検討、道内横展開検討委員会の運営

#### 【各者の所在地および代表者】

団体名 (法人形態名称は省略)	所在地	代表者
シャープ	大阪府堺市	代表取締役社長 兼 CEO 呉柏勲
ビッグレッドファーム	北海道新冠郡新冠町	代表取締役 岡田美佐子／岡田紘和
北海道新冠町	北海道新冠郡新冠町	町長 鳴海修司
東芝インフラシステムズ	神奈川県川崎市	代表取締役社長 今野貴之
エクシオグループ	東京都渋谷区	代表取締役社長 船橋哲也
調和技研	北海道札幌市	代表取締役 中村拓哉
ヤンマーアグリ	岡山県岡山市	代表取締役社長 増田長盛
名古屋テレビ放送	愛知県名古屋市	代表取締役社長 狩野隆也
道銀地域総合研究所	北海道札幌市	代表取締役 上杉真