

スマート農業の社会実装に向けた 無線システムの活用

～スマート農業の目的等に応じ、無線をどのように使いこなすか～



令和4年3月29日

総務省北海道総合通信局
電波利用企画課

<資料内容>

- 1 無線によるブロードバンド（ワイヤレス・ブロードバンド（WBB））について
- 2 「スマート農業のための無線システム活用ハンドブック」について
- 3 北海道ローカル5G推進連絡会のご紹介

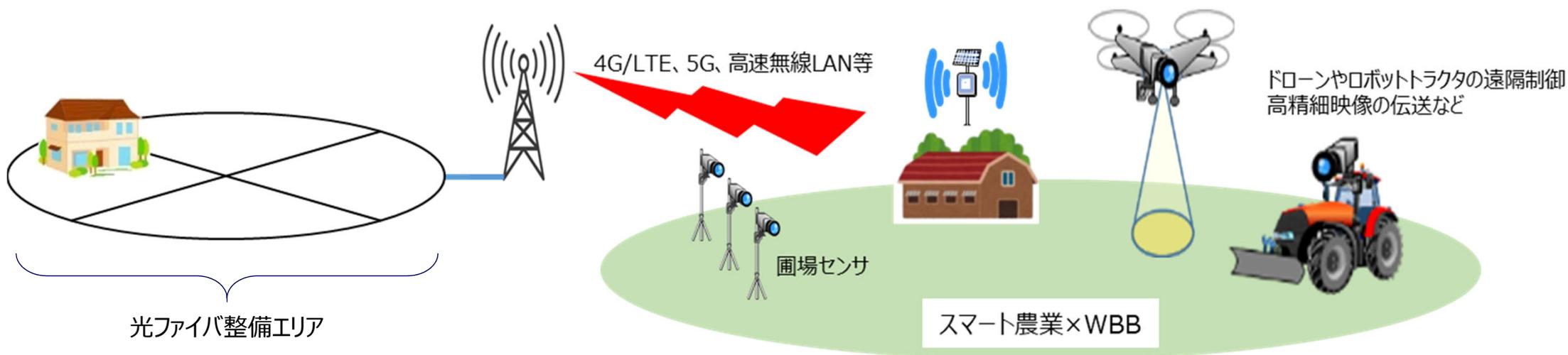
1 無線によるブロードバンド（ワイヤレス・ブロードバンド（WBB））について

- 北海道管内では、高度無線環境整備支援事業（令和2年度補正予算）の活用により自治体での光ファイバ整備が急速に進展しており、4G/LTE、さらには5Gの基地局を支える高速・大容量通信（ブロードバンド）を可能とする情報通信インフラとして期待されています。
- この光ファイバを活用し、ブロードバンドの需要へ応えるためのツールとして「**無線による高速・大容量のデータ通信（ワイヤレス・ブロードバンド（WBB）**）」があり、このWBBは、ロボットトラクタやドローン等を使用するスマート農業の円滑な導入のためには必要不可欠なものです。
- 北海道総合通信局では、“スマート農業の目的等に応じて無線をどのように活用できるのか”という視点から、その考え方等を、「**スマート農業のための無線システム活用ハンドブック**」として取りまとめました。

（本ハンドブックは、北海道総合通信局のホームページに掲載しています。）

<https://www.soumu.go.jp/soutsu/hokkaido/2022/0329.html>

ワイヤレスブロードバンド（WBB）を活用したスマート農業のイメージ



2 「スマート農業のための無線システム活用ハンドブック」について①

本ハンドブックの全体構成

第1章 スマート農業×電波利用の事例研究・分析

第1章では、スマート農業の導入に向けた実証事例（ロボットトラクタ、ドローン、センサー）を紹介しています。

1-1 ロボットトラクタを活用したスマート農業

- ・ロボットトラクタ等の農機の遠隔監視制御による自動走行等の実現（岩見沢市）
- ・センサーネットワークに基づくロボティクスファームの実証（更別村）
- ・カボチャのスマート栽培・収穫の実証（むかわ町）

1-2 ドローンを活用したスマート農業

- ・センサーネットワークに基づくロボティクスファームの実証（更別村）
- ・TMRセンター利用型良質自給飼料生産利用による高泌乳牛のスマート牛群管理体系の実証（中標津町）
- ・ドローンによる農作物運搬実用化に向けた実証実験（当別町）

1-3 センサーによる情報計測を活用したスマート農業

- ・上士別地区営農計画管理調査
ー大区分ほ場におけるスマート農業実践の効果検証ー（士別市）
- ・ビッグデータ収集（岩見沢市）
- ・スマート農業技術導入に伴う農家収益向上プロジェクト（当別町）
- ・多頭数放牧牛管理に資する省電力IoTシステム実用化事業（大樹町）

第2章 スマート農業に用いられる無線システムの特徴

第2章では、無線システムごとの技術的特徴を紹介しています。

- 2-1 5G（キャリア5G）
- 2-2 5G（ローカル5G）
- 2-3 4G/LTE
- 2-4 地域BWA/自営等BWA
- 2-5 LPWA
- 2-6 Wi-Fi
- 2-7 ドローンに用いられる無線システム
- 2-8 RTK-GNSS

第3章 スマート農業におけるWBB活用パッケージ

第3章では、導入したいスマート農業に対して、どの無線システムを利用すべきかの検討材料を紹介しています。

3-1 ロボットトラクタを活用したスマート農業

3-2 ドローンを活用したスマート農業

3-3 センサーによる情報計測を活用したスマート農業

第4章 無線システム導入のための手続等

第4章では、無線システムに係る法律上の申請手続きのほか、総務省の支援事業（自治体向け）を紹介しています。

4-1 電波法に基づく無線局申請手続き

4-2 ローカル5Gに係る制度概要

4-3 地域/自営等BWAに係る注意事項

4-4 ドローン・ロボットトラクタ関連の注意事項

4-5 Wi-Fi（5.2GHz帯）の屋外利用

4-6 無線従事者の免許

4-7 無線局免許申請等の手数料

4-8 電波利用料

4-9 無線局の免許・登録後の手続き等

4-10 国の支援制度の活用

4-11 無線局の開設に係る申請・相談窓口

第5章 用語集

ハンドブック内に記述のある専門用語等について簡単に説明しています。

その他 参考情報

スマート農業関連の情報や相談先が掲載されているURLを紹介しています。

2 「スマート農業のための無線システム活用ハンドブック」について②

本ハンドブックの使い方

Step1

導入するスマート農業システム決定

第1章関係

導入したいスマート農業システムがどの事例研究（電波利用シーン）に該当するか確認する。

Step2

無線システム決定

第2章関係

導入するスマート農業システムに対応する無線システムの特徴を確認

第3章関係

スマート農業の利用目的等に応じ、無線システムを最適化するための考え方等を確認

Step3

無線システム導入

第4章関係

対象となる無線システムを導入するにあたり、どのような手続きが必要であるかを確認

スマート農業システム

代表的な電波利用シーン

ロボットトラクタ	遠隔監視・制御
	目視内制御
	有人-ロボットトラクタ 協調作業
ドローン	農薬散布
	センシング
	輸送
センサー	水管理
	ビッグデータ収集
	気象観測
	ハウス制御
	牛個体管理

目的に沿った無線システムの選定

キャリア5G
ローカル5G
キャリア4G/LTE
BWA
LPWA
Wi-Fi

無線システム導入に必要な手続き等

無線局免許手続き情報
自治体向け支援制度情報

選定の考え方等はp4～p5を参照

2 「スマート農業のための無線システム活用ハンドブック」について③

無線システム選定にあたっての考え方（その1）：ロボットトラクタのケースを抜粋

選定基準①

伝送容量

ロボットトラクタの制御において、伝送した映像を基に問題が生じていないかを確認し、問題が生じていた場合に緊急停止制御信号等の伝送を行う。ロボットトラクタの状況を正確に把握するためには、伝送する映像はできるだけ高精細な映像が望ましく、高精細な映像伝送を行うためには、伝送容量の大きさが重要となる。

高精細画像の場合



- ✓ 人や物を容易に認識、衝突を回避
- ✓ 生育状況を把握

低解像度画像の場合



- ✓ 人や物の識別が難しく、正確な状況把握が困難

選定基準②

通信遅延

ロボットトラクタの制御において、伝送した映像を基に問題が生じていないかを確認し、問題が生じていた場合に緊急停止制御信号等の伝送を行う。映像や制御信号の伝送に遅延があると、問題発生～緊急停止までに時間がかかってしまい、安全性を確保できなくなってしまう。

映像情報・制御情報を低遅延に伝送した場合



- ✓ リアルタイムに状況を把握
- ✓ 制御信号伝送後、迅速に停止

映像情報・制御情報の伝送遅延が大きい場合

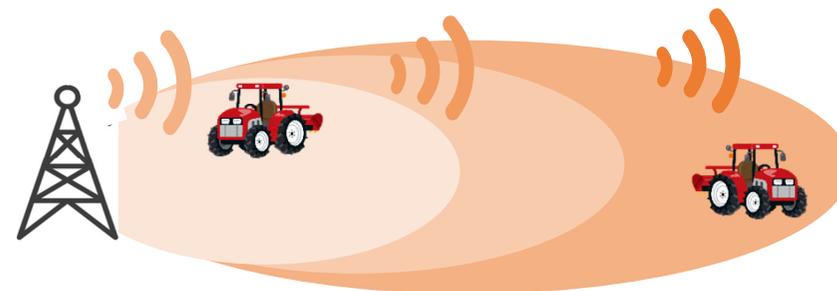


- ✓ 少し前の状況を把握
(気づいた頃にはすでに衝突の恐れあり)
- ✓ 制御信号伝送から実際に停止するまでにも時間がかかってしまう

選定基準③

伝送距離

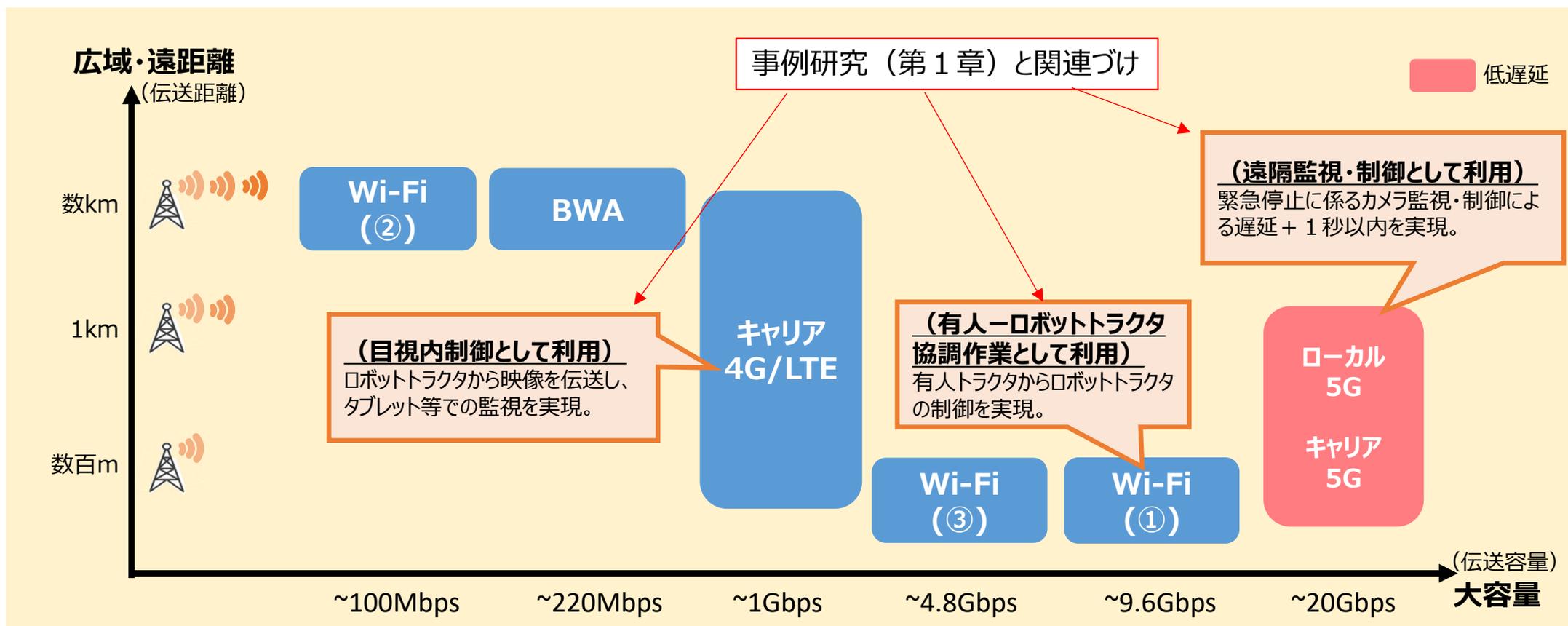
圃場の規模や利用用途等に応じて必要な伝送距離を検討。カバーしたい範囲に対して使用する無線システムの伝送距離が短い場合には、基地局を複数設置する等が必要となる。



2 「スマート農業のための無線システム活用ハンドブック」について④

無線システム選定にあたっての考え方（その2）：ロボットトラクタのケースを抜粋

- 例えばロボットトラクタを導入しようとする場合、第1章の事例研究を踏まえると、無線システムの選択肢としてローカル5G、キャリア5G、キャリア4G/LTE、BWA、Wi-Fiが候補となります。
- 第2章において、それぞれの無線システムが有する技術的特徴（伝送距離、通信遅延、及び伝送容量）が示されており、このパラメータを基に、各々の無線システムの能力が相対的に比較できるように下図のようなマトリックスで表しました。また、当該無線システムを活用した具体的な利用形態がイメージできるよう、該当する第1章の事例研究を参照できるよう配慮しました。



(注) 表中、Wi-Fiの①～③はそれぞれ次のシステムを指す。①小電力データ通信システム ②5GHz帯無線アクセスシステム ③5.2GHz帯高出力データ通信システム

北海道総合通信局では、ローカル5Gに関心を寄せる地方公共団体や企業等の皆様が有用な利活用事例等の様々な情報を共有できる「場」として、令和3年8月に「北海道ローカル5G推進連絡会」を発足しました。

ローカル5Gとは？

- ◆ 地域や産業の個別のニーズに応じて、地域の企業や自治体等の様々な主体が自らの建物内や敷地内でスポット的に、かつ、柔軟なネットワークを構築できる5Gシステムです。
- ◆ 携帯事業者の5Gサービスとは異なり、使用用途に応じて必要となる性能を柔軟に設定できるほか、他の場所の通信障害や災害などの影響を受けにくいといった特長があります。

北海道ローカル5G推進連絡会にご入会いただくと・・・

ローカル5Gに関する様々な最新情報をいち早く得ることができます

- ◆ 北海道内外の社会実装に向けた動向・産学官における取組等、様々な最新情報のほか、セミナー等のイベント情報等を会員向けのメールマガジンによりいち早くお届けします。
- ◆ 専用サイト（※）の情報が更新され次第、会員向けメールマガジンでご案内します。
※北海道ローカル5G推進連絡会のポータルサイトを当局ホームページに設置しており、ローカル5Gにかかる情報にワンストップでアクセスできます。
URL : https://www.soumu.go.jp/soutsu/hokkaido/E/L5g_portal.htm

ローカル5Gに関する様々な疑問、ご要望にお応えします

- ◆ 様々な疑問等へお応えできるよう、会員間の情報交流を図りながらその解決に相応しい事例又は有識者等へのマッチングをお手伝いします。
- ◆ セミナー等の活動では、会員の皆様のニーズに応じたプログラムとなるよう企画に反映していきます。

会員を募集中です！

入会は無料です。入会手続きの詳細につきましては上記ポータルサイトをご覧ください、下記アドレスまでお問い合わせ願います。

Email: l5g_hokkaido@soumu.go.jp (アドレス先頭のl5gの「l」は半角英文字のエルです。)

【内容に関する問合せ先】
無線通信部 電波利用企画課
電話：011-709-2311 (内線 4623)
l5g_hokkaido@soumu.go.jp