

農業における無線活用ガイド (Wi-Fi・LPWA)

2025. 11

エヌ・ティ・ティ・ブロードバンドプラットフォーム株式会社 (NTTBP)

- **無線の基礎**
- Wi-Fiについて
- LPWAについて
- まとめ

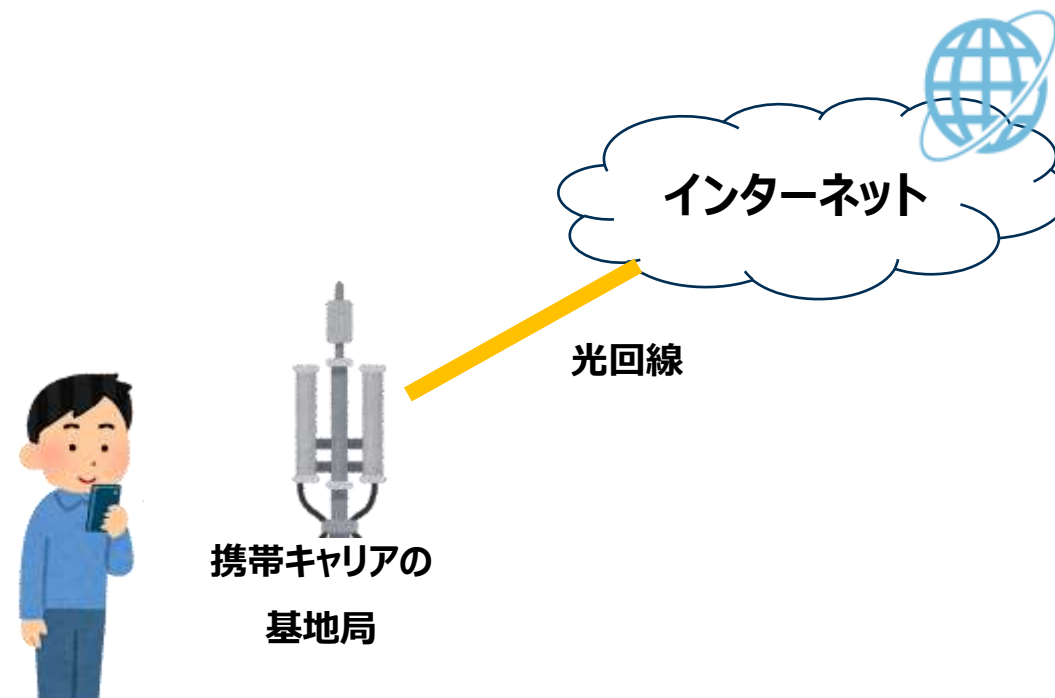
日常生活に不可欠なスマホの無線通信

電話やLINE、地図や買い物
スマホが無線（キャリアLTE/5G）で
つながっているから実現しています



携帯キャリアの基地局も光回線を利用

携帯キャリアの基地局は
光回線を利用しインターネットに接続しています

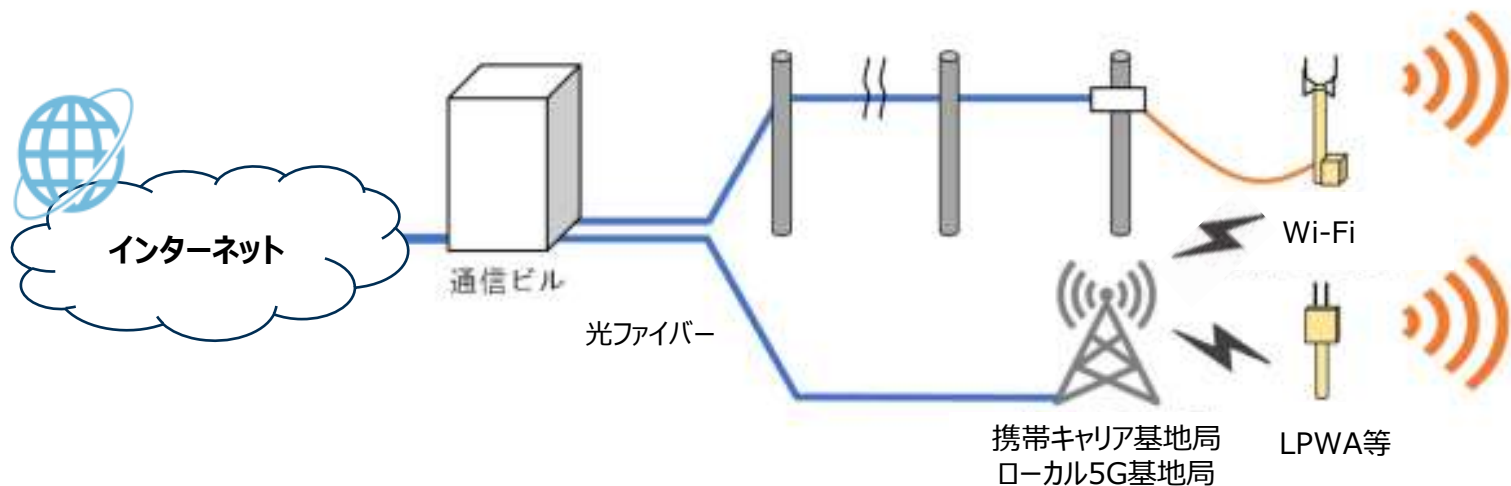


身近なスマホも、無線と光回線を通じてインターネットに接続しています

- ✓ 農地など広い範囲を面的にカバーする際に、Wi-FiやLPWAを活用することが有効な場合があります。
- ✓ インターネットに接続するための中継回線には、主に光ファイバや携帯キャリア（LTE/5G）の無線通信が使われます。

通信事業者が提供する通信

広い農地をカバーする無線通信



農林水産省「農業農村における情報通信環境整備のガイドライン」より（一部をNTTBPIにて編集）
https://www.maff.go.jp/j/nousin/kouryu/jouhoutsuushin/pdf/jouhou_tsuushin-73.pdf



広い農地をカバーするスマート農業を推進するために、Wi-FiやLPWAの活用が有効です

✓ 農業・農村での用途をふまえて、各無線規格の特長をできるだけ簡単にまとめました

		LPWA	Wi-Fi	ローカル5G	キャリアLTE/5G
無線設備保有		利用者や地域において設備構築し保有			携帯キャリアが保有
通信性能	速度	遅い	速い	速い	速い
	遅延	大きい	小さい	とても小さい	小さい
データ量あたりのコスト		安い	とても安い	とても高い	高い
カバー範囲		とても広い	狭い	広い	広い
特長		✓ 携帯がつかない農地・山間地に、低コストで広範囲にエリアカバー可能 ✓ ただし、通信性能は低い	✓ 動画などの大容量データを低コストでやり取りする際に最適な無線規格 ✓ ただしエリアカバーは狭い	✓ 通信性能が非常に高いため、自動運転の制御等が必要とされる無線規格 ✓ ただしコストを要する	✓ 無線設備を自ら保有することなく利用可能 ✓ ただし、大容量データの場合コストが高く、エリアカバーがされていない場合もある
農業・農村での用途		• 水位センサー • 罌センサー • 霜センサー • 温度センサー 等	• 果樹盗難防止カメラ • ビニールハウス内カメラ • 農業ドローンのデータ伝送 • トラクターのデータ伝送 等	• トラクターの自動運転 • コミュニティバスの自動運転 • 遠隔営農の指導やロボット操縦 等	• スマートフォン • タブレット • 盗難防止カメラ • 罌等の見守りカメラ 等

無線規格の特長を押さえることで、用途ごとに最適な無線規格を選択できます

- ✓ 無線は、周波数によって、電波の届く距離、伝送できるデータ量が異なります
- ✓ 一般的には、周波数が低いほど届く距離は長くなる一方、伝送できるデータ量は少なくなります。



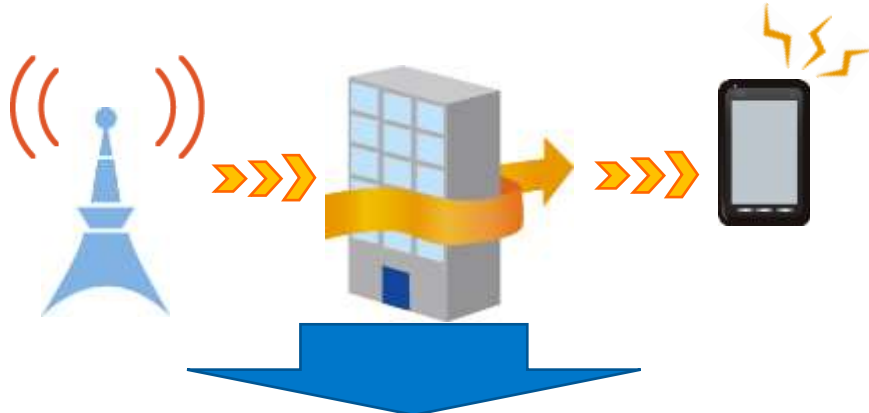


周波数が低い

- 遮蔽物を回り込む
- 情報伝送量が少ない

周波数が低い :

伝送できる情報量は小さいけれど
山や建物の陰に回り込んで伝えることもできる



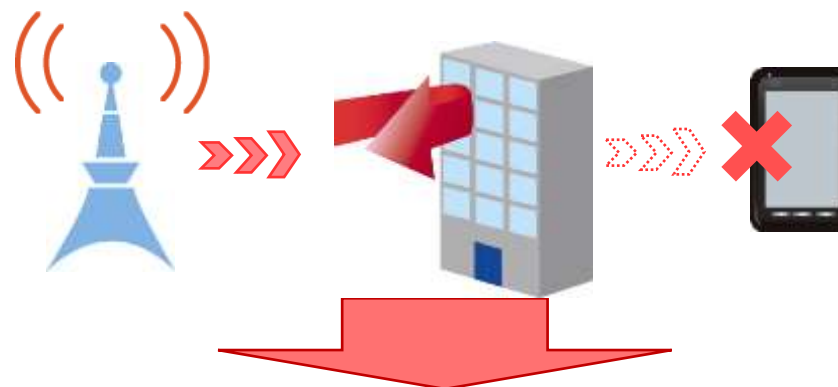
低い周波数は「軽トラ」
小回りが可能だが、スピードは出せない

周波数が高い

- 直進性が強い
- 情報伝送量が多い

周波数が高い :

遮蔽物などの影響を受けやすいけれど
情報伝送量は大きい



高い周波数は「新幹線」
スピードは出せるが、急なカーブは苦手

- 無線の基礎
- **Wi-Fiについて**
- LPWAについて
- まとめ

✓ Wi-Fiは、盗難防止カメラやビニールハウス内のカメラ、さらにはドローンやトラクターのデータ伝送で活躍しています

		LPWA	Wi-Fi	ローカル5G	キャリアLTE/5G
無線設備保有		利用者や地域において設備構築し保有			携帯キャリアが保有
通信性能	速度	遅い	速い	速い	速い
	遅延	大きい	小さい	とても小さい	小さい
データ量あたりのコスト		安い	とても安い	とても高い	高い
カバー範囲		とても広い	狭い	広い	広い
特長		✓ 携帯がつかない農地・山間地に、低コストで広範囲にエリアカバー可能 ✓ ただし、通信性能は低い	✓ 動画などの大容量データを低コストでやり取りする際に最適な無線規格 ✓ ただしエリアカバーは狭い	✓ 通信性能が非常に高いため、自動運転の制御等が必要とされる無線規格 ✓ ただしコストを要する	✓ 無線設備を自ら保有することなく利用可能 ✓ ただし、大容量データの場合コストが高く、エリアカバーがされていない場合もある
農業・農村での用途		• 水位センサー • 罌センサー • 霜センサー • 温度センサー 等	• 果樹盗難防止カメラ • ビニールハウス内カメラ • 農業ドローンのデータ伝送 • トラクターのデータ伝送 等	• トラクターの自動運転 • コミュニティバスの自動運転 • 遠隔営農の指導やロボット操縦 等	• スマートフォン • タブレット • 盗難防止カメラ • 罌等の見守りカメラ 等

Wi-Fiの強みである大量のデータ（カメラ映像等）を安価にやり取りできるメリットや利用方法を学びましょう

- ✓ 直売所や高級フルーツを果樹畑等の盗難防止カメラなどはWi-Fiでできる限りカバーすることで安価に運用できます
- ✓ 農業・農村の見える化を推進することが期待されています



HPやYouTube等で直売所のライブ配信ができる



スマホでいつでもハウスの様子が確認できる

東京都農林水産振興財団「最新Wi-Fi 技術を活用した園場モニタリング～屋外Wi-Fi導入ガイド～」より（一部をNTTBPにて編集）
<https://www.tokyo-aff.or.jp/uploaded/attachment/11171.pdf>

ただし、自宅のWi-Fiとは異なるため、Wi-Fiの機器の選定や設置において留意事項があります

- ✓ カメラを設置したいエリアに、インターネット接続できるWi-Fi環境を用意
- ✓ ネットワークに接続できるカメラを設置して、離れた場所から圃場の映像を確認

Wi-Fi環境

母屋（事務所）のインターネット回線を利用し、ルーター（アクセスポイント）経由でカメラ等のIoT機器をインターネットに接続する



ネットワークに接続可能なカメラ

撮影した動画や静止画をインターネットを介して画像を確認する
夜間撮影用の赤外線カメラもある



【用途】

- 庭先直売所に設置して売り場をモニタリング
- 圃場に設置して農産物等の盗難防止や防犯用
- 農園の様子をホームページやSNSなどで公開

東京都農林水産振興財団「最新Wi-Fi 技術を活用した圃場モニタリング～屋外Wi-Fi導入ガイド～」より（一部をNTTBPにて編集）
<https://www.tokyo-aff.or.jp/uploaded/attachment/11171.pdf>

屋外でも設置可能なWi-Fi機器や、ネットワーク接続可能なカメラを用意します

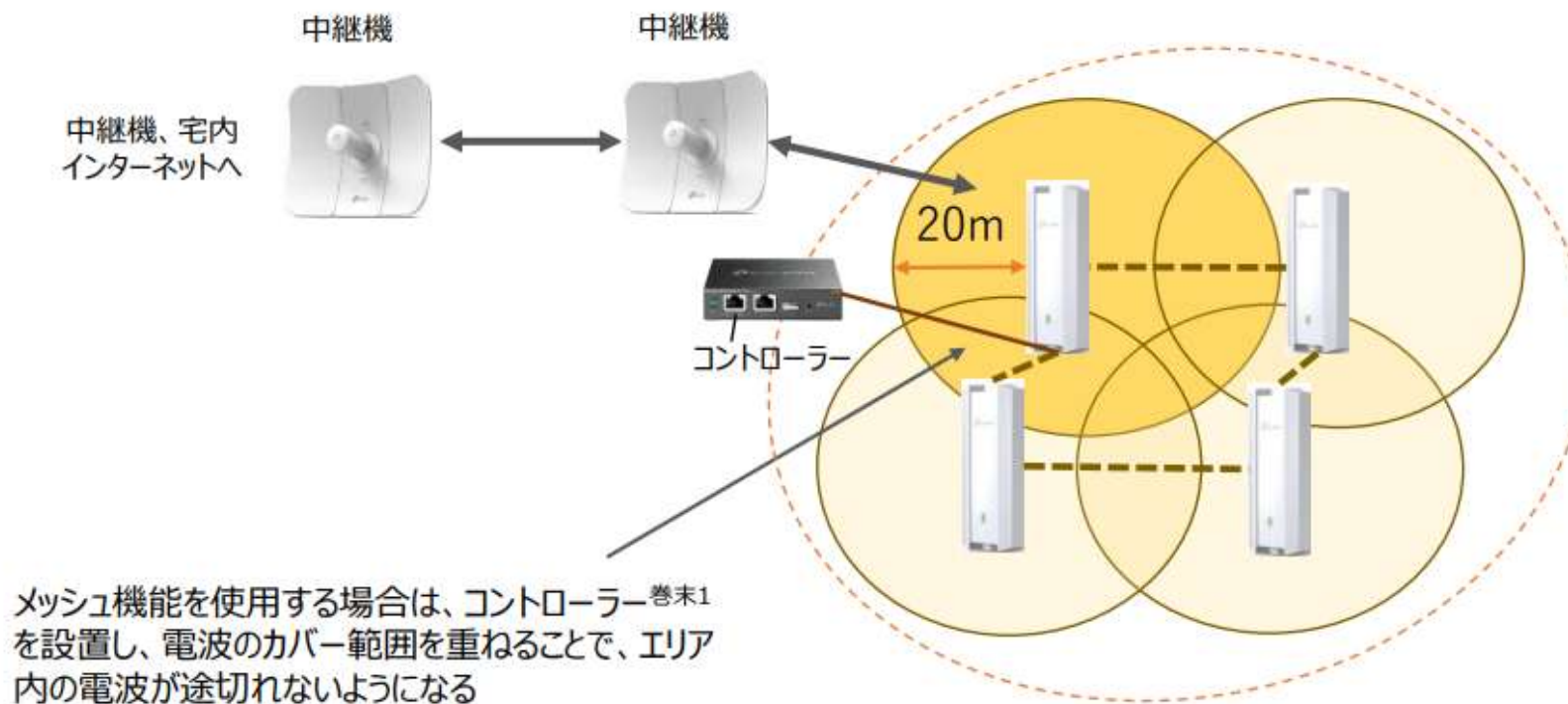
- ✓ 地図上で利用したいエリアを確認
- ✓ 光回線のある場所（自宅や母屋等）からWi-Fiを利用したいエリアまでの距離に応じて中継機の種類選定



東京都農林水産振興財団「最新Wi-Fi 技術を活用した圃場モニタリング～屋外Wi-Fi導入ガイド～」より（一部をNTTBPにて編集）
<https://www.tokyo-aff.or.jp/uploaded/attachment/11171.pdf>

中継機の組み合わせにより、エリアをさらに広げることが可能です

- ✓ 地図上で利用したいエリアを確認
- ✓ 光回線のある場所（自宅や母屋等）からWi-Fiを利用したいエリアまでの距離に応じて中継機の種類選定



長距離中継器+AP4台（メッシュ機能利用）設置例

東京都農林水産振興財団「最新Wi-Fi 技術を活用した圃場モニタリング～屋外Wi-Fi導入ガイド～」より（一部をNTTBPにて編集）
<https://www.tokyo-aff.or.jp/uploaded/attachment/11171.pdf>

最長で1kmぐらいまでエリアをカバーすることが可能ですが、エリアを広げるほど中継機が必要です

- ✓ 農業・農村の見える化に資する中継機は年々進化しています
- ✓ 最新の中継機を活用していくことで、広大な農地をカバーしていくことも可能です

中継機（Wi-Fi型）

見通しが確保できる環境で
高速・大容量伝送が可能

特長：高速・大容量伝送を安価に
適用環境：見通しが確保できる拠点間リンク



- 最大数百Mbps級の通信速度※
- ※拠点間リンクの距離に応じて速度は減衰

中継機（ミリ波型）

見通しが確保できる環境で
超高速・大容量伝送が可能

特長：超高速・大容量伝送
適用環境：見通しが確保できる拠点間リンク



- 最大1Gbps級の安定通信
- 見通しが確保できれば最長500m伝送

メッシュ（コントローラ付き）

障害物のある環境や
レイアウト変更にも柔軟に対応

特長：免許不要（5GHz/6GHz帯）、柔軟な広域カバー
適用環境：障害物がある環境や建物内外



- 数百Mbps級の安定通信
- 指向性アンテナによる中継で最長1km伝送

3つの種類ごとに、最新の中継機が増えています

- ✓ ハウス側窓巻き上げガイドポールや近くの支柱、軒下の骨材等に設置することも可能
- ✓ アクセスポイントの重量が1kg未満の場合、耐候性結束バンドで固定する場合もあり



中継機



ハウス側窓巻き上げガイドポールへの設置



支柱への設置



母屋軒下等の柱に設置

設置の高さは、高いほど障害物を超え、より広範囲をカバーできる可能性がある



東京都農林水産振興財団「最新Wi-Fi 技術を活用した圃場モニタリング～屋外Wi-Fi導入ガイド～」より（一部をNTTBPIにて編集）
<https://www.tokyo-aff.or.jp/uploaded/attachment/11171.pdf>

アクセスポイントを設置する高さで見通しの良さが重要です

- ✓ 中継機は指向性アンテナを利用しているため、アンテナの向きが非常に重要

長距離中継機（TP-Link社 CPE710）の例



- ✓ アンテナの電波幅は、水平9°、垂直7°で、この範囲にお互い納める必要がある
（中距離中継機CPE510は水平45°、垂直30°）
- ✓ 相手が200m先とすると、アンテナを1°傾けると電波の中心が3m以上ずれる



固定例：中継器は向きが変わらない様に、しっかり固定
ステンレスバンドだと錆びに強い

長距離用無線AP～屋外用無線AP間をLANケーブルで接続する
ケーブルは屋外用の利用を推奨

東京都農林水産振興財団「最新Wi-Fi 技術を活用した圃場モニタリング～屋外Wi-Fi導入ガイド～」より（一部をNTTBPにて編集）
<https://www.tokyo-aff.or.jp/uploaded/attachment/11171.pdf>

中継機をしっかり正対させるとともに、暴風雨でもずれないようにしっかり固定することが重要

- ✓ 光回線のある母屋などからWi-Fiを利用するエリアまでの距離を確認し、中継器の可否と種類を決定
- ✓ 利用エリアの広さから、メッシュ機能利用の可否と必要なアクセスポイント（AP）の台数等を決定

1. Wi-Fi利用エリアを決定

- ・母屋（宅内）で利用したい→屋内用無線APを準備
- ・圃場やハウスでWi-Fiを使いたい→屋外用無線APを準備

2. ルーターがある場所からWi-Fi利用エリアまで距離がある場合、中継器の設置を検討

- | | |
|------------------|-------------|
| ・隣接エリア（10m程度まで） | 屋外APのみ |
| ・10～40m程度離れた場所 | 中距離中継器＋屋外AP |
| ・40m～200m程度離れた場所 | 長距離中継器＋屋外AP |

3. Wi-Fi利用エリアの範囲を確認し、メッシュを組む屋外APの台数を決定

- ・利用エリアのカバーに何台必要か（1台のAPは半径20mをカバー）
- ・APそれぞれのカバー範囲が重なるように設置が必要



「技術基準適合証明」のない個人輸入等による機種の利用は、電波法違反に問われる可能性があります

東京都農林水産振興財団「最新Wi-Fi 技術を活用した圃場モニタリング～屋外Wi-Fi導入ガイド～」より（一部をNTTBPにて編集）
<https://www.tokyo-aff.or.jp/uploaded/attachment/11171.pdf>

経験豊富な業者に依頼することも、あわせてご検討ください

- ✓ 不正アクセス等に悪用されないように、Wi-Fiに接続するためのパスワードを正しく設定すること
- ✓ 当該パスワードが他人に知られないように管理することが重要

Wi-Fiの暗号化と認証方式

- ✓ Wi-Fiに接続する際のセキュリティ方式には、様々な暗号化レベルと認証方式の組み合わせがある
- ✓ セキュリティレベルが高くなると子機側で対応できないこともあるため、現段階では一般的に多く使用されているWPA2/3いずれかを選択すること推奨

パスワード管理

- ✓ Wi-Fiに接続する際、SSID（アクセスポイント名）に対して認証キー（パスワード）が必要になるが、このパスワードを第三者に知られてしまうと、Wi-Fiネットワークにアクセスできてしまうため、不用意に知られないよう管理する



不明な場合は、Wi-Fi機器の購入店や設置を依頼する事業者等に確認ください

- ✓ カメラには回転、固定、通信方式、画質、ズーム、防水機能等によって種類があるため、用途に応じて選定
- ✓ メーカーごとに数10種類あるとも言われており、目的にあわせたカメラ選びが重要



防水且つWi-Fi対応のカメラの選択肢は限られているので、複数メーカーから比較検討が望ましい

✓ ドローンやトラクターのデータ伝送時にWi-Fiが活用されています

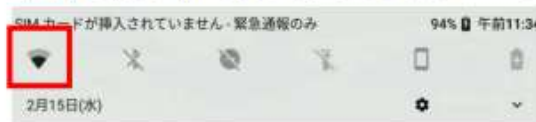
ドローンのデータ伝送



画面上に地図を表示するには、プロボがインターネット環境に接続されている必要があります。

Wi-fi をオンにして接続してください。(Wi-fi 接続操作方法詳細はP18 を参照)

※画面上端から下に向かってスワイプし、Wi-fi マークをタップします。長押しで Wi-fi 設定が開きます。



NTT e-Drone Technology社AC101取扱説明書より

トラクターのデータ伝送

- 機械の稼働情報の収集
- 食味・収量センサ付きコンバインの食味・収量データの収集
- 施肥量電動調量仕様の田植機に施肥量を送信

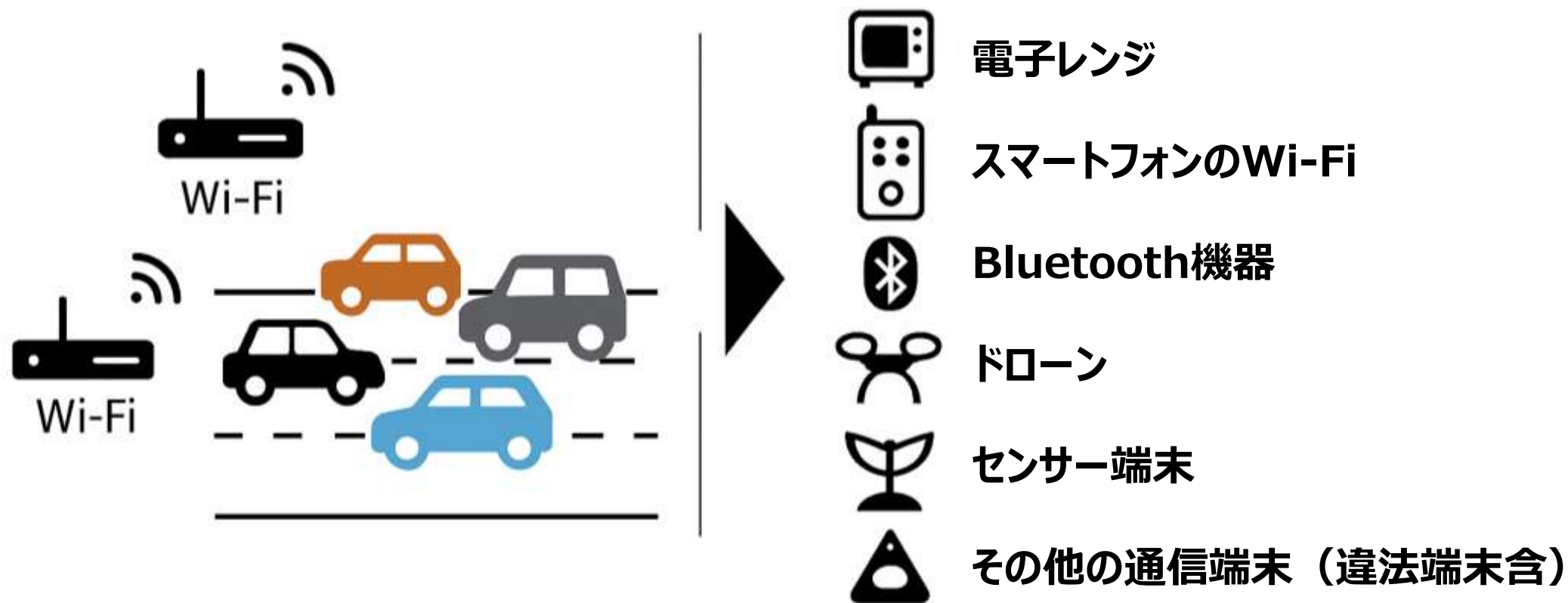


クボタ社ホームページより

<https://agriculture.kubota.co.jp/ksas/versionup/vol26.html>

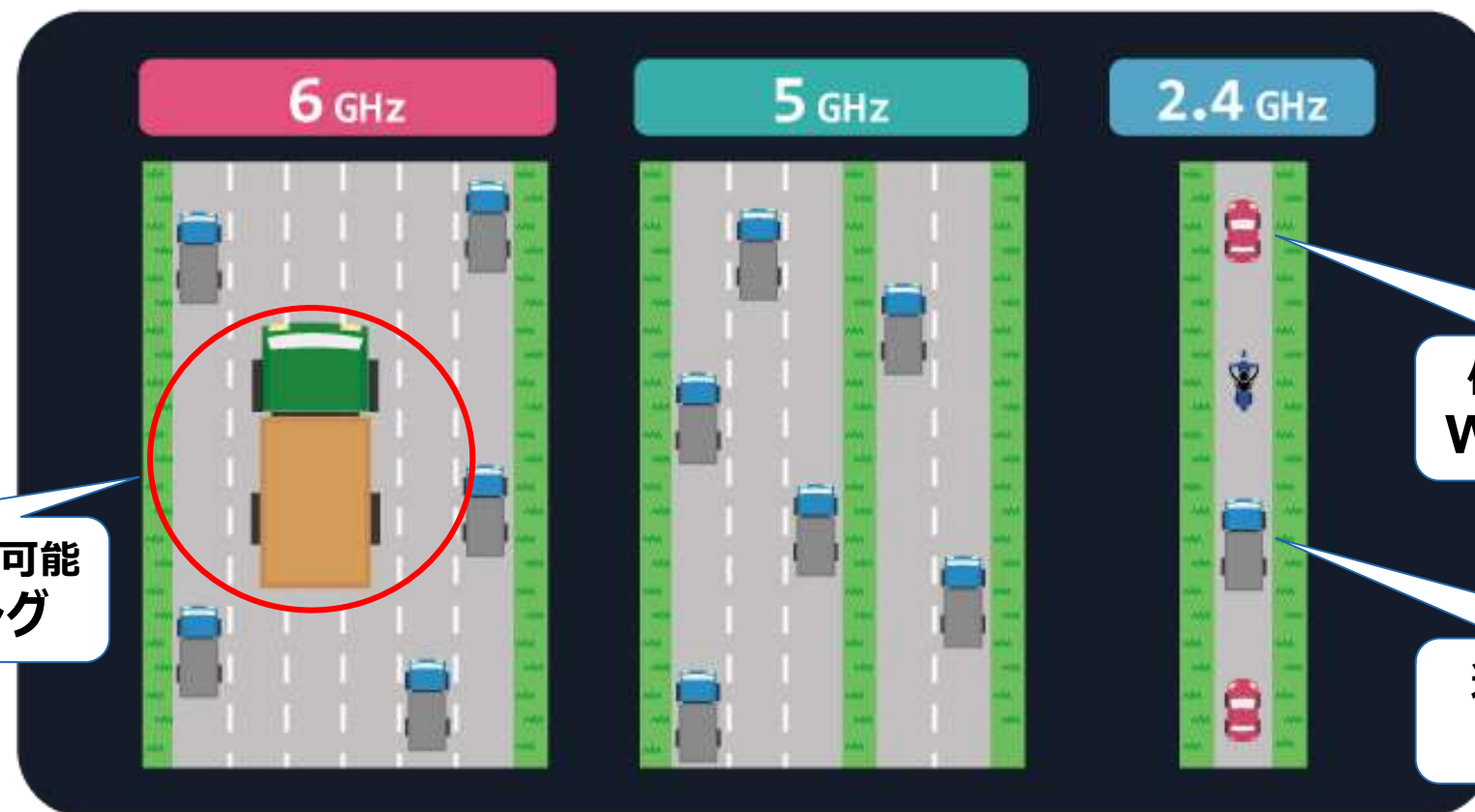
農業・農村では、まれにしか発生しない「干渉」によりデータ伝送できない場合がリスクとしてあります

- ✓ Wi-Fiの2.4GHz帯は混雑しやすい周波数帯です（例：屋内で人が密集している場所）
- ✓ 農業・農村の屋外では基本的には混雑（干渉）しませんが、まれに影響を受けた事象も確認されています



農業・農村においても、2.4GHz以外を活用していくことが重要です

- ✓ 当初は、2.4GHz帯のみでしたが、今は5GHz帯、6GHz帯でもWi-Fiが利用いただけます
- ✓ 6GHz帯においては、より高速大容量な通信を可能にする技術（チャンネルボンディング等）の活用もはじまりました



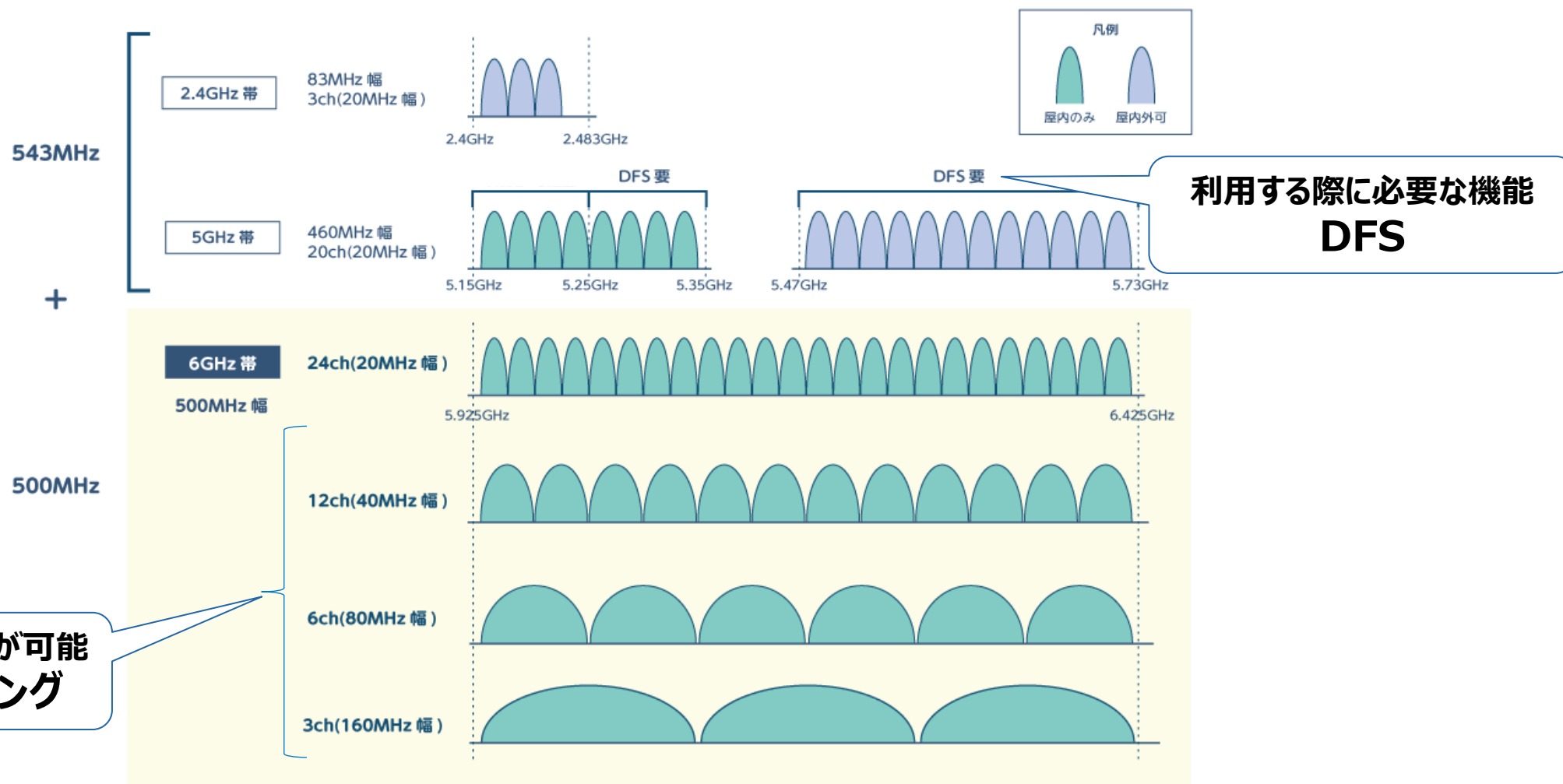
より高速大容量通信が可能
チャンネルボンディング

他の車種（端末）も利用
Wi-Fi端末以外も多い

道路における渋滞のように
Wi-Fi通信が混雑

これらの車線のイメージを持ていただくと、Wi-Fiの周波数帯の理解が進みます

- ✓ 周波数帯ごとのチャネル（前ページの車線）は以下の通りです。5GHz/6GHzのチャネル数が多いことをご理解ください



農業・農村においても5GHzの活用は必須、6GHzの活用も予算に応じて積極的に検討ください

- ✓ Wi-Fiを屋外で利用する際には、いくつかの注意点があります
- ✓ 屋内と同じ設定のまま、屋外で利用してしまうことは避けなければなりません

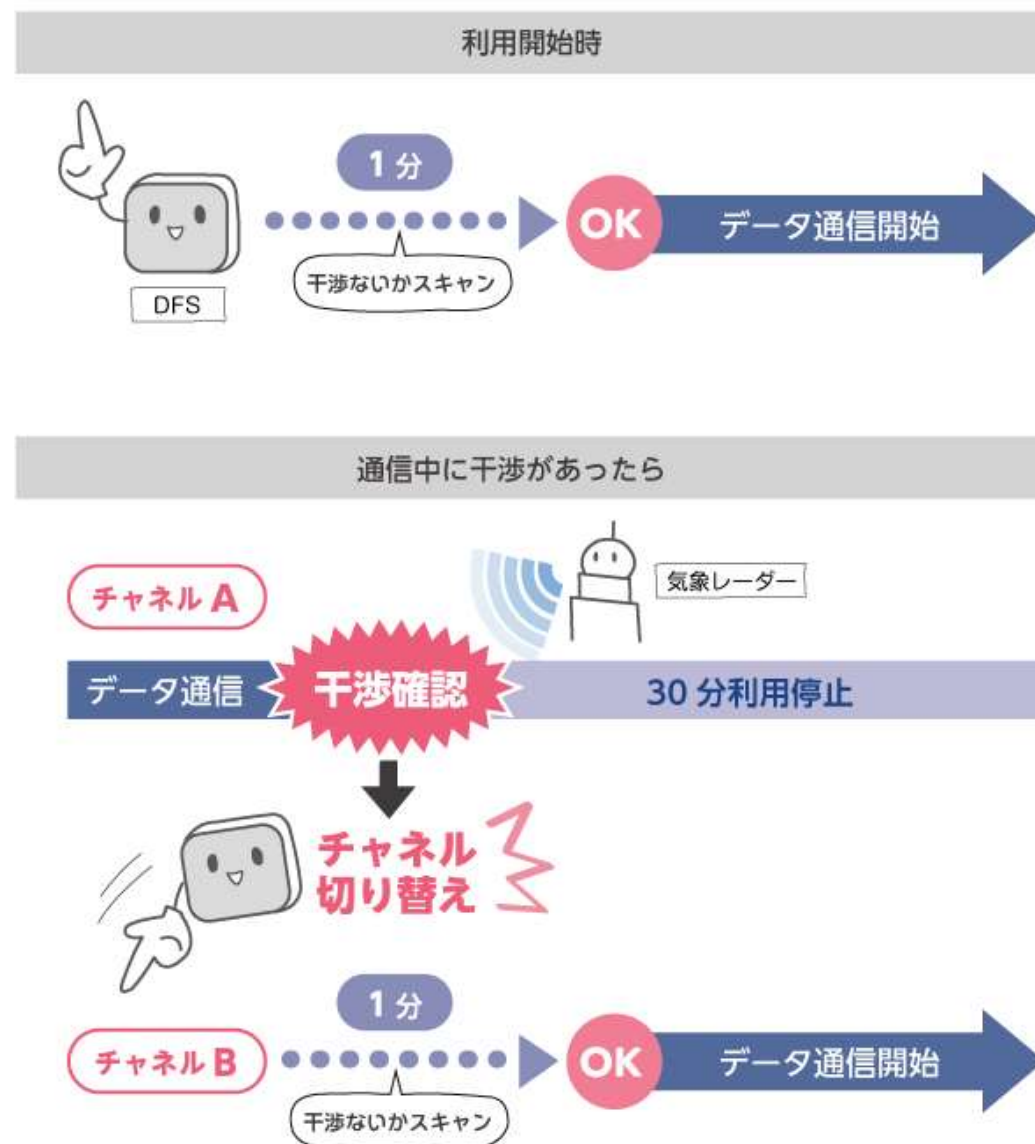
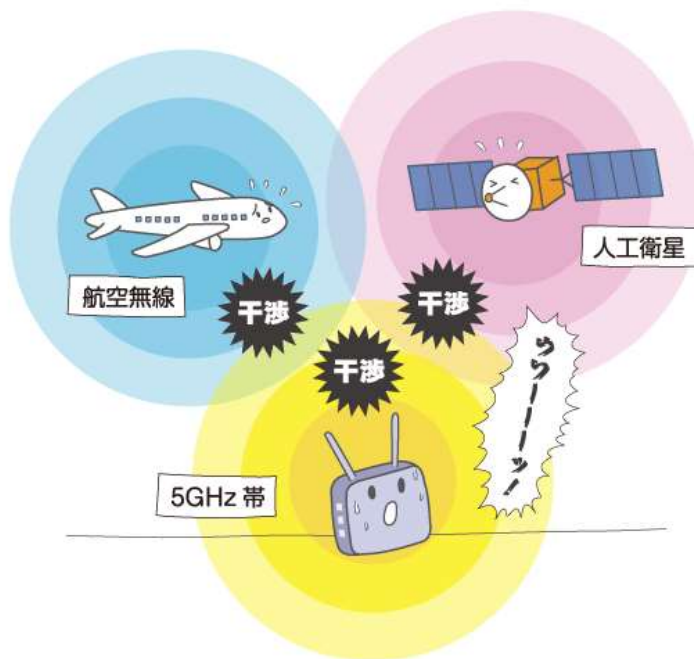
		2.4GHz	5GHz			6GHz
			5.2GHz (W52)	5.3GHz (W53)	5.6GHz (W56)	
使用場所	屋内	○	○	○	○	○
	屋外	○	△ 条件付	×	○	Low Power Indoor (LPI) × Very Low Power(VLP) ○
	上空 (ドローン等)	○	△ 条件付	×	×	×
DFS義務				有	有	
最大伝送速度		9.6Gbps				46Gbps

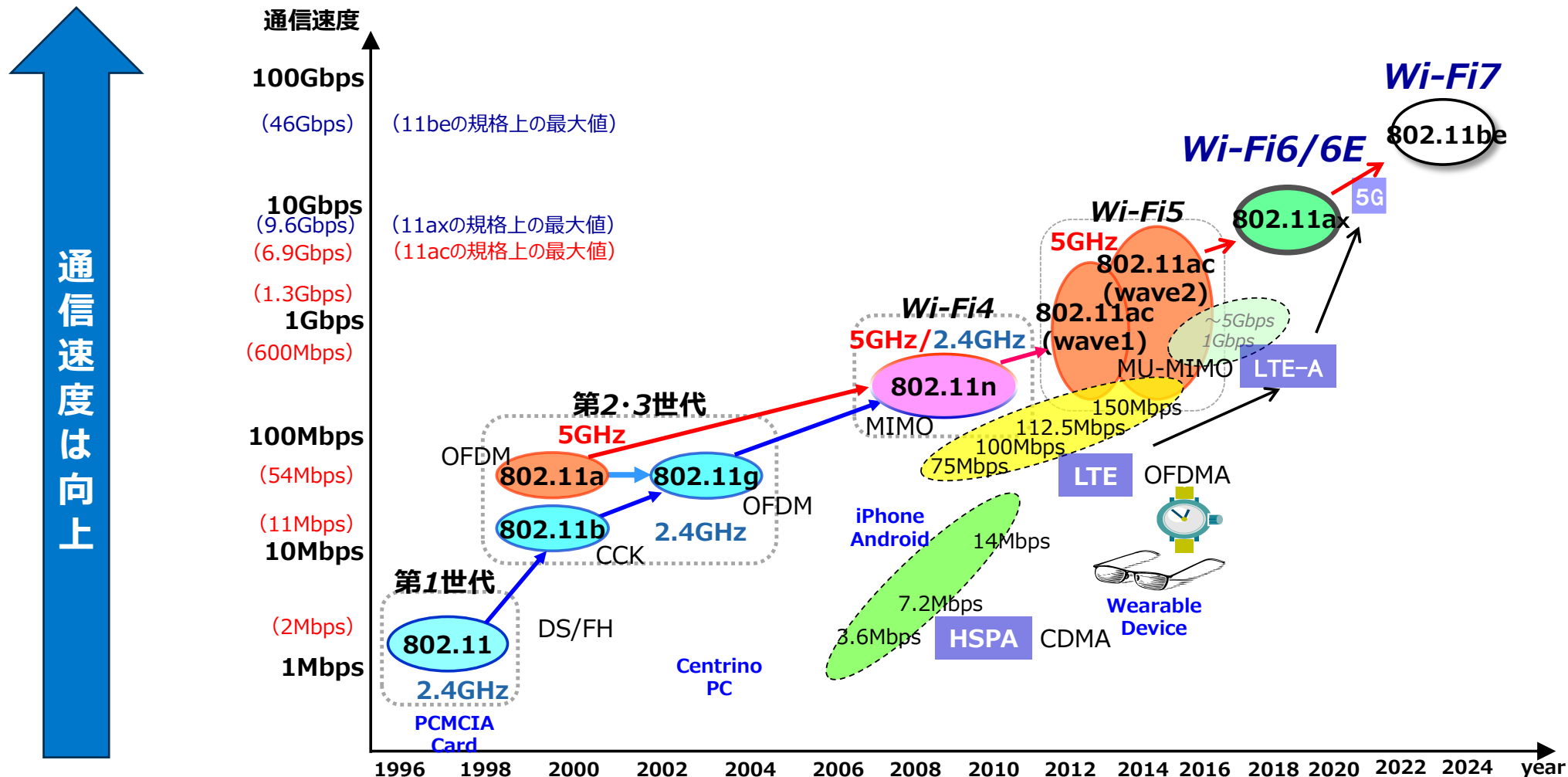
より高速大容量通信が可能
チャンネルボンディング

屋外では、5GHzのうち5.6GHz（W56）と6GHzのVLPを活用することになります

<参考> DFS(Dynamic Frequency Selection)

- ✓ 5GHz帯は既に、社会的に非常に重要度の高い分野で使われています。たとえば、人工衛星や、航空無線もそうです。そのため、電波法に基づき総務省によって厳密に管理されています。
- ✓ 5GHz帯のなかでも、W56(5.6GHz帯)だけは比較的簡単に屋外で利用できますが、5.6GHzも気象レーダーなどで利用されている帯域です。
- ✓ よって、W56(5.6GHz帯)も無条件で屋外利用できるわけではなく、DFS(Dynamic Frequency Selection)という機能によって利用が可能となっています。





Wi-Fiは年々進化し、通信速度が飛躍的に向上してきました

- 無線の基礎
- Wi-Fiについて
- **LPWAについて**
- まとめ

✓ LPWAは、水位センサー、罨センサー、温度センサ等のデータ伝送で活躍しています

		LPWA	Wi-Fi	ローカル5G	キャリアLTE/5G
無線設備保有		利用者や地域において設備構築し保有			携帯キャリアが保有
通信性能	速度	遅い	速い	速い	速い
	遅延	大きい	小さい	とても小さい	小さい
データ量あたりのコスト		安い	とても安い	とても高い	高い
カバー範囲		とても広い	狭い	広い	広い
特長		✓ 携帯がつかない農地・山間地に、低コストで広範囲にエリアカバー可能 ✓ ただし、通信性能は低い	✓ 動画などの大容量データを低コストでやり取りする際に最適な無線規格 ✓ ただしエリアカバーは狭い	✓ 通信性能が非常に高いため、自動運転の制御等が必要とされる無線規格 ✓ ただしコストを要する	✓ 無線設備を自ら保有することなく利用可能 ✓ ただし、大容量データの場合コストが高く、エリアカバーがされていない場合もある
農業・農村での用途		• 水位センサー • 罨センサー • 霜センサー • 温度センサー 等	• 果樹盗難防止カメラ • ビニールハウス内カメラ • 農業ドローンのデータ伝送 • トラクターのデータ伝送 等	• トラクターの自動運転 • コミュニティバスの自動運転 • 遠隔営農の指導やロボット操縦 等	• スマートフォン • タブレット • 盗難防止カメラ • 罨等の見守りカメラ 等

LPWAの強みである少量のデータを安価にやり取りできるメリットや利用方法を学びましょう

LPWA

Low Power Wide Area

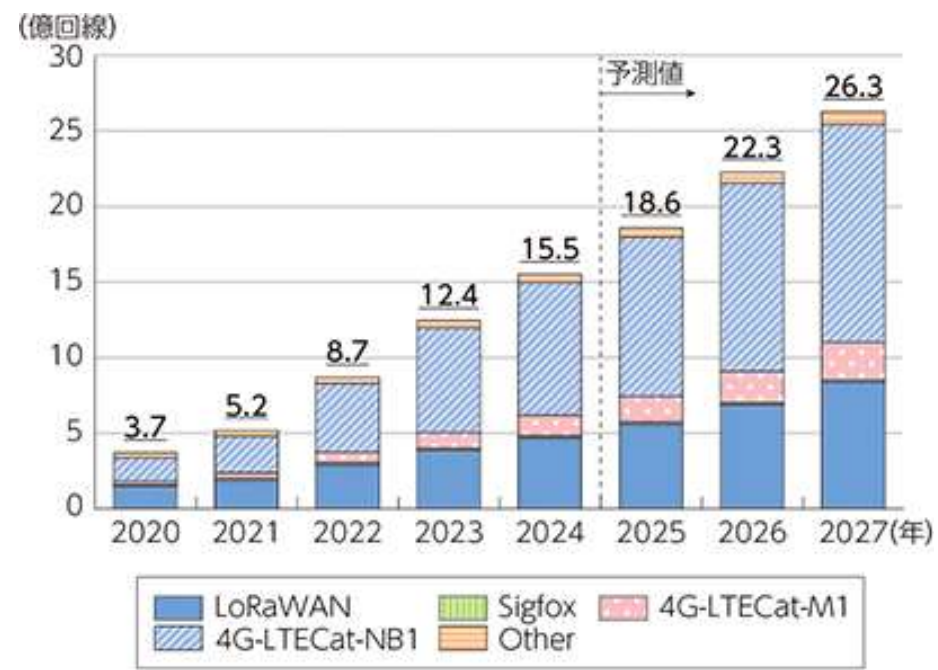
少ない電力で通信できる&広範囲に通信できる

電源不要
電池で利用可能

(画像や動画ではなく) データ量が少ない水位計や温度計等のセンサー端末に最適な無線通信

✓ LPWAには様々な方式がありますが、世界的に普及している方式は、LoRaWANとLTEとなります。

世界のLPWA接続回線数の推移及び予測



総務省情報通信白書令和6年度版より
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r07/html/datashu.html>

方式	対象	主な特徴
LoRaWAN	○	長距離通信が可能のため、農業用途で広く利用
Sigfox		UnaBiz社が提供する基地局で利用可能ですが、日本国内では農業用途においてエリアカバーの課題があり、普及は限定的
LTE-M (4G-LTECat-M1)	○	携帯キャリアの電波を利用しながら通信速度を抑えることで省電力で利用可能にした方式。電波が届けば農業用途でも利用可能
NB-IoT (4G-LTECat-NB1)		LTE-Mよりもさらに低速な規格。現在はソフトバンクのみが提供
ELTRES		ソニーが提供する超遠距離通信規格。低速だが広域通信可能
Wi-Fi HaLow	○	IEEE 802.11ahで標準化されたWi-Fi規格のひとつ。他のLPWAの方式よりも高速通信が可能であり、今後の普及が期待されている
ZETA		中国ZiFiSense社が開発した通信方式

LoRaWAN、LTE-Mと、農業分野での普及拡大が期待されるWi-Fi HaLowについて学びます

- ✓ 広範囲な中山間地エリアを2台のLPWAの基地局のみでカバーし、多目的なセンサーを設置し運用

**ハウス環境
モニタリング**



ハウス環境モニタリング装置

水田水管理



水田センサー

気象観測

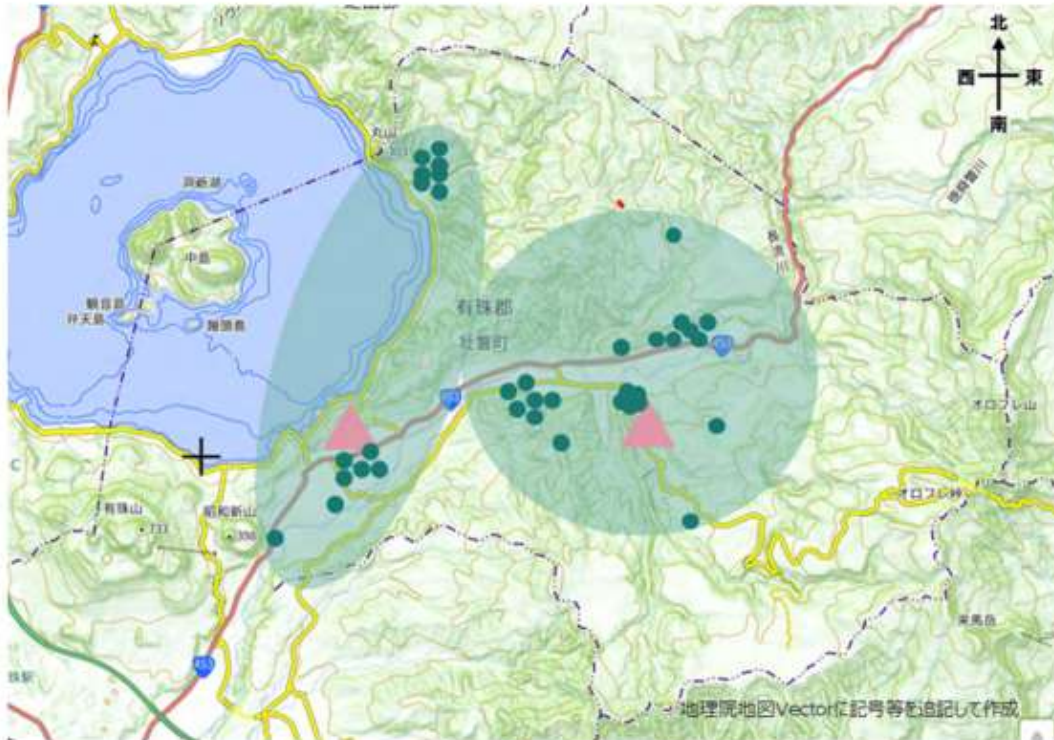


気象観測システム

鳥獣対策



囲い罠監視カメラ



● 基地局カバーエリア

基地局の設置



LoRaWAN 基地局

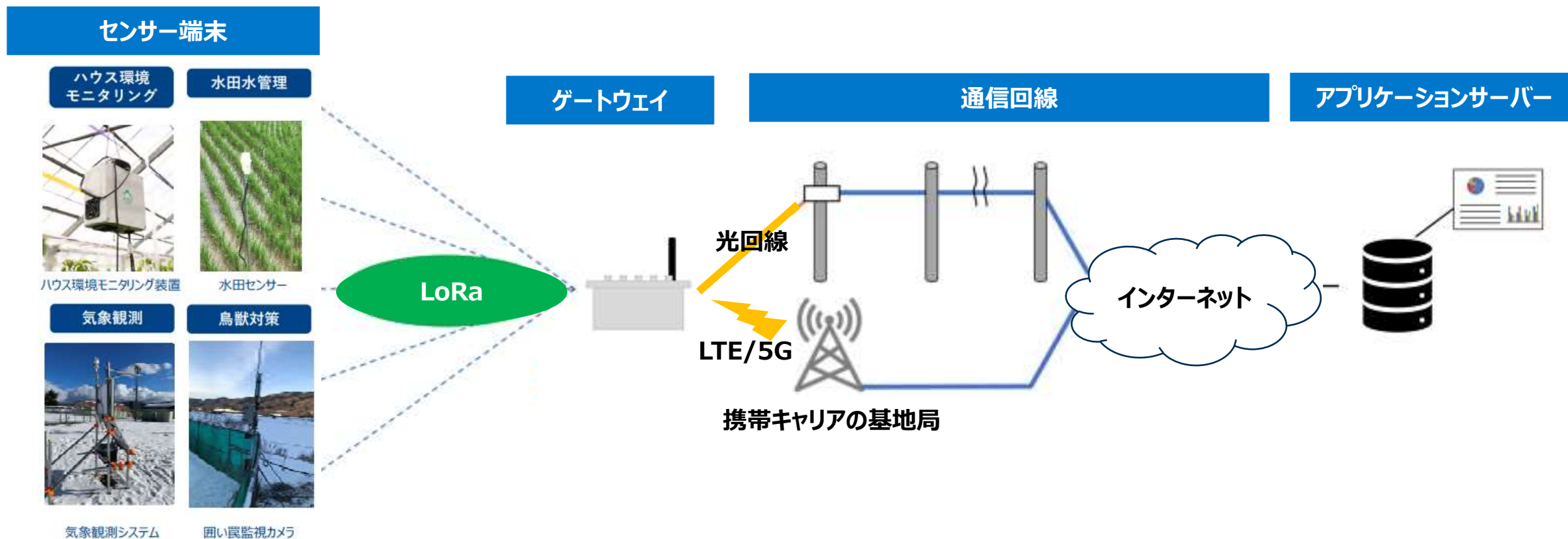
制御盤監視



北海道農業ICT・IoT懇談会「スマート農業のための無線活用ハンドブック」のIII提供資料より（一部をNTTBPにて編集）
https://www.soumu.go.jp/main_content/000937372.pdf

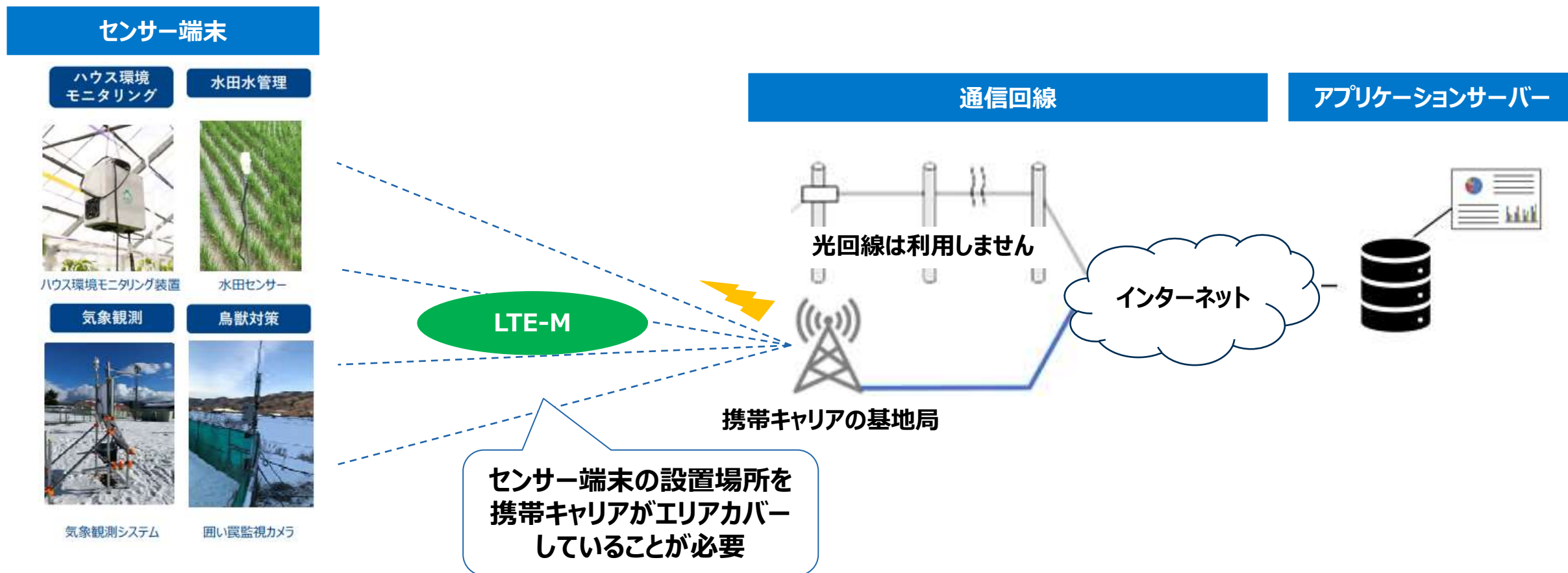
広範囲にエリアカバーし、多様な端末を収容できるため、地域全体での導入の際にコストメリットを発揮

- ✓ LoRaWAN対応のセンサー端末を収容するゲートウェイ装置を設置する必要があります
- ✓ ゲートウェイ装置は光回線または携帯キャリアのLTE/5Gを経由してインターネットへ接続します



地域で多様なセンサー端末を設置する際に、低コストで運用することが可能となります

- ✓ LTE-Mの対応端末は携帯キャリアの基地局と直接通信しインターネットへ接続します
- ✓ 携帯キャリアのLTE-Mの通信料を端末毎に毎月支払う必要があるため、端末が増えるとともにコストも増加



センサー端末の設置場所が携帯キャリアのエリアカバー内かの確認が必要です

- ✓ センサー端末が少なく、携帯キャリアのエリアカバー内に設置する場合、LTE-Mを選ぶことになります
- ✓ センサー端末が増加し、携帯キャリアのエリアカバー外にも設置する場合、LoRaWANを選ぶことになります

項目	LoRaWAN	LTE-M
通信エリア	任意にエリアカバーすることが可能	携帯キャリアのエリアカバーに限られる
運用コスト	ゲートウェイ装置の通信回線費が必要	センサー端末毎に通信回線費が必要
導入コスト	ゲートウェイ装置の購入・設置工事が必要	不要
設置性	- データ収集装置とセンサー間の通信確認が必要 - 通信距離が環境に依存	携帯キャリアのエリアカバーであれば、センサー端末の電源を入れるだけで利用可能

＜事例紹介＞ 段階的な事業計画と実体験 により農家の理解を広げる

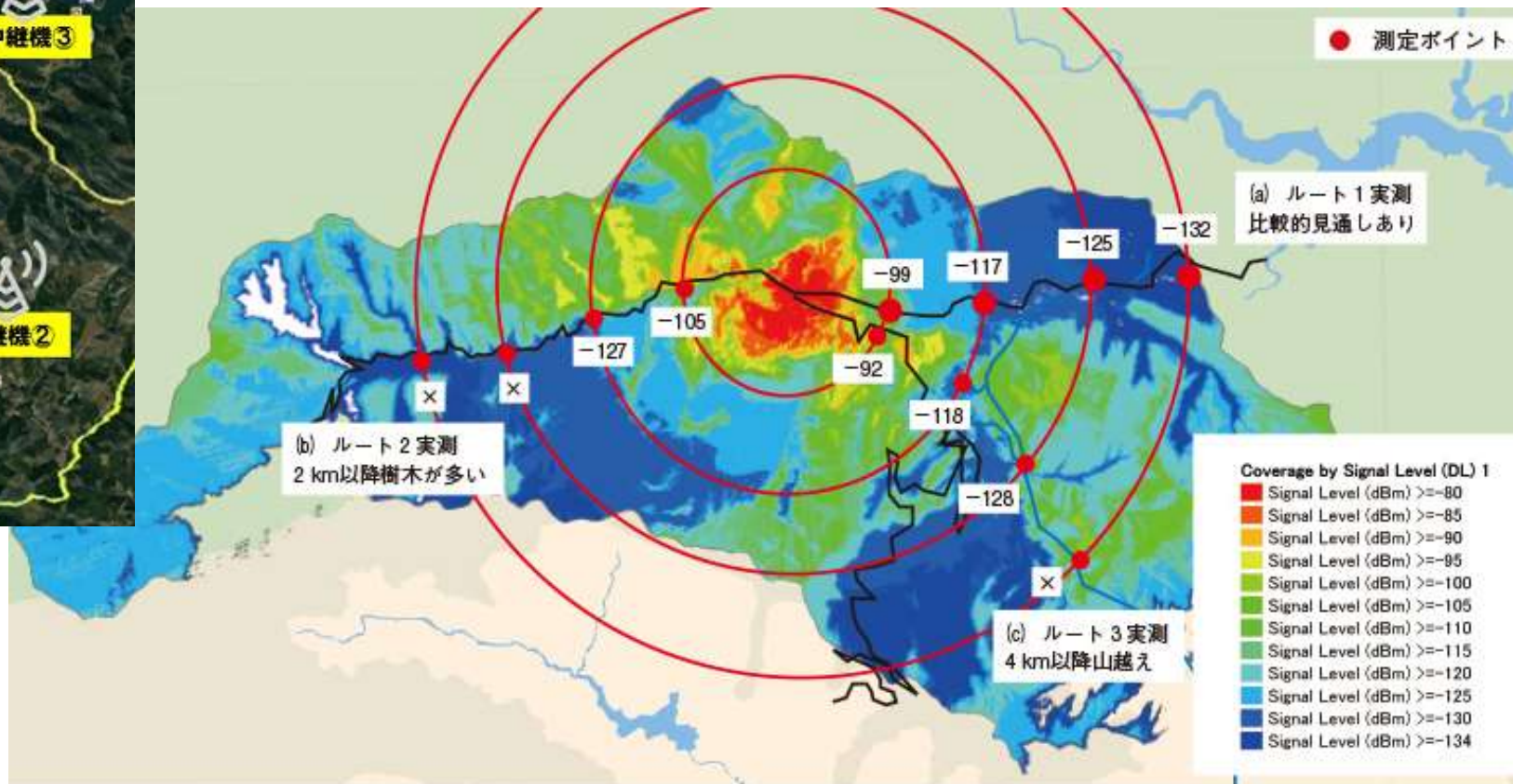
小坂宮農組合から水田の見える化について、とнам衛星通信テレビ株式会社（TST）にご相談いただいたことがきっかけでスマート農業の取組みがスタートした。宮農組合は全体25ha、100枚の田んぼを5～6人で実質管理しているため、徹底した水管理が難しくなっていた。まずは地域の宮農組織の方々に情報通信基盤が必要であることを理解頂けるよう、実際に体験して効果を肌で感じることを重視して進めてきた。当初は現在LPWA（LoRa）ではなく、LPWA（LTE-M）に対応する水位センサーを2台設置し、見える化の実証をスタートさせたが、費用対効果に課題があったため、LPWA（LoRa）に切り替えて整備を行った。



農業農村情報通信環境整備準備会「事例紹介」より
<https://nn-tsushin.jp/usecase/nanto/>

地域全体でスマート農業を推進する際には、LoRaWANを選択するケースが多くなります

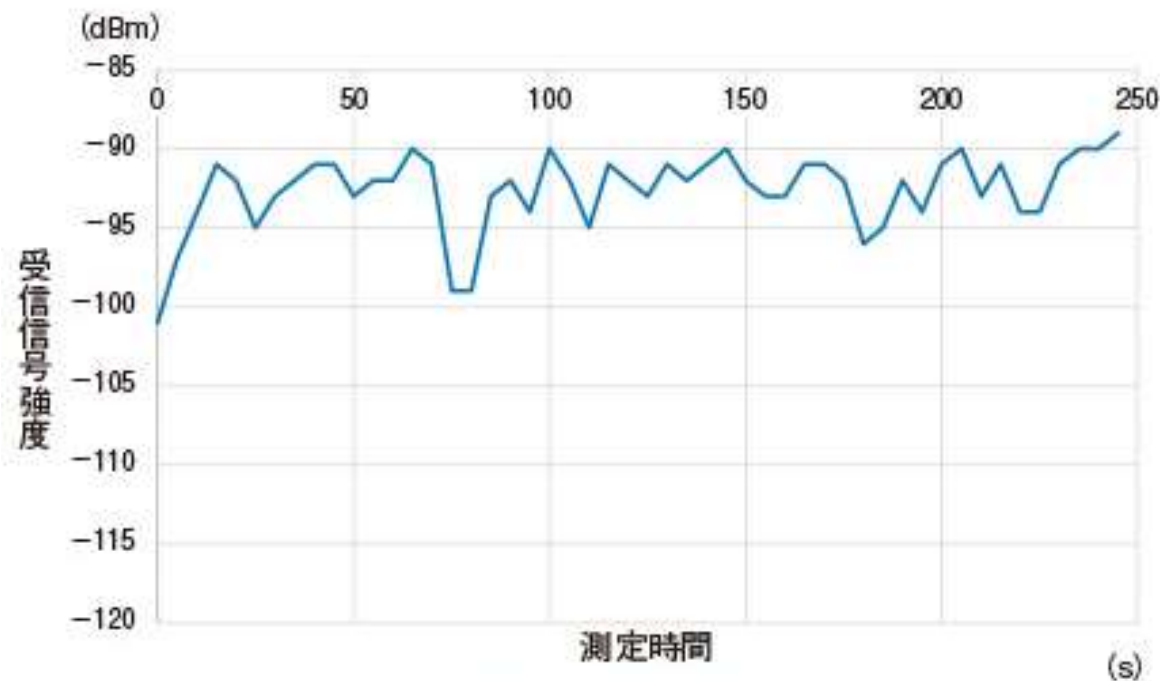
- ✓ 電波の到達距離に、地形がどの程度影響を与えるか親機から1kmごとに4kmまで調査を実施



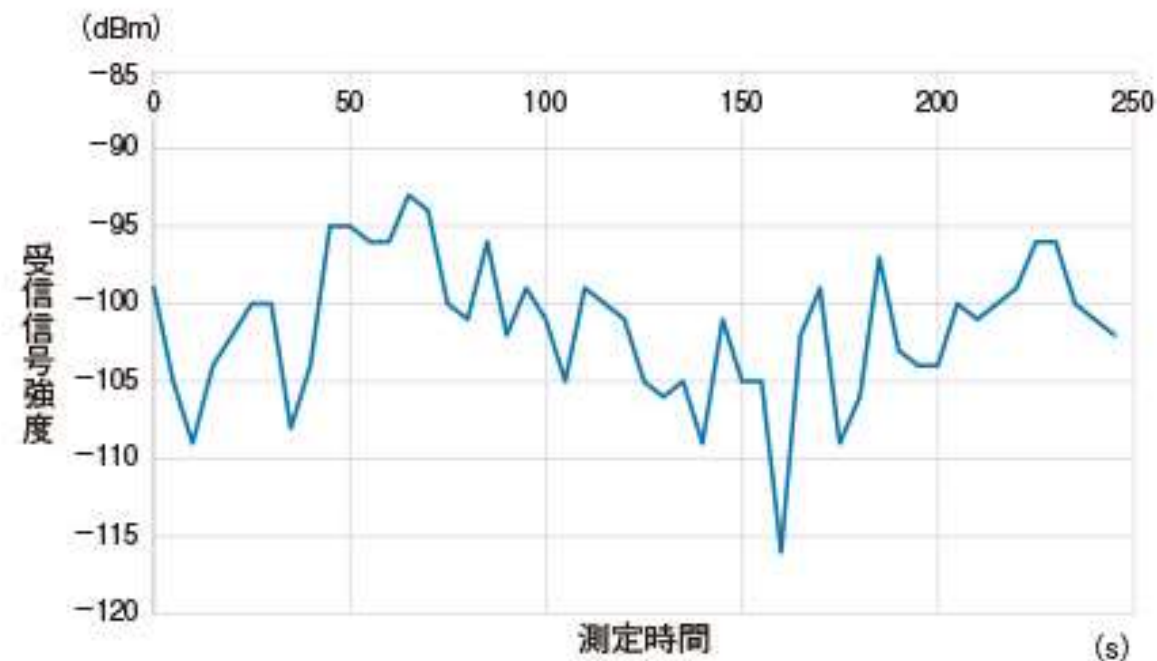
NTT技術ジャーナルより
<https://journal.ntt.co.jp/article/18772>

地形等に影響されるため、基地局の距離から均一に電波が届くわけではないことに注意が必要です

- ✓ 落葉樹のエリアにおいて、3月と9月に電波信号強度の調査を実施



(a) 受信信号強度の変化 (3月)



(b) 受信信号強度の変化 (9月)

NTT技術ジャーナルより
<https://journal.ntt.co.jp/article/18772>

樹木量等にも影響されるため、季節に応じて均一に電波が届くわけではないことに注意が必要です

✓ 地形の影響を考慮し設置場所を決定

中山間地での置局設計の考え方



屋内にそのまま設置

- 公民館、防災無線柱、個人住宅などを利用して簡易設置でスポット(～500m程度)をカバーする。
- 既存光ファイバ網を活用。

平野部での置局設計の考え方



見晴らしの良い場所に
基地局設置

- 役場や展望台、ライスセンターなどで広域(2～10km)をカバーする考え方。
- LTE回線を利用。
- LPWA展開としては一般的な方法。

基地局設置工事費：20～50万円程度

農林水産省「農業農村における情報通信環境整備のガイドライン」より
https://www.maff.go.jp/j/nousin/kouryu/jouhoutsuushin/pdf/jouhou_tsuushin-73.pdf

中山間地でも平野部でも、できるだけ見通しの良い高い場所に設置することが基本となります

- ✓ 従来のLPWAは、センサーレベルの少量のデータ通信にとどまり、映像・画像の送信に適していませんでした
- ✓ また、Wi-FiではLPWAほど広域をカバーすることができず、加えて電源の問題もありました

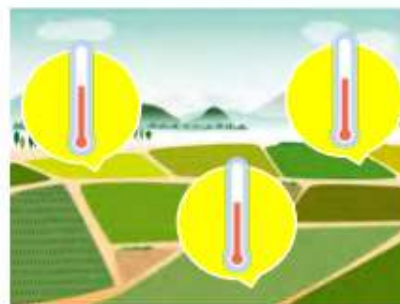
Wi-Fi HaLow (802.11ah) の登場により、映像を広いエリアで収集することが可能に

見回りの効率化



映像の活用により
現場巡回を代替

コストの最適化



広大な農地を多数のセンシングで
カバーする際の優位性

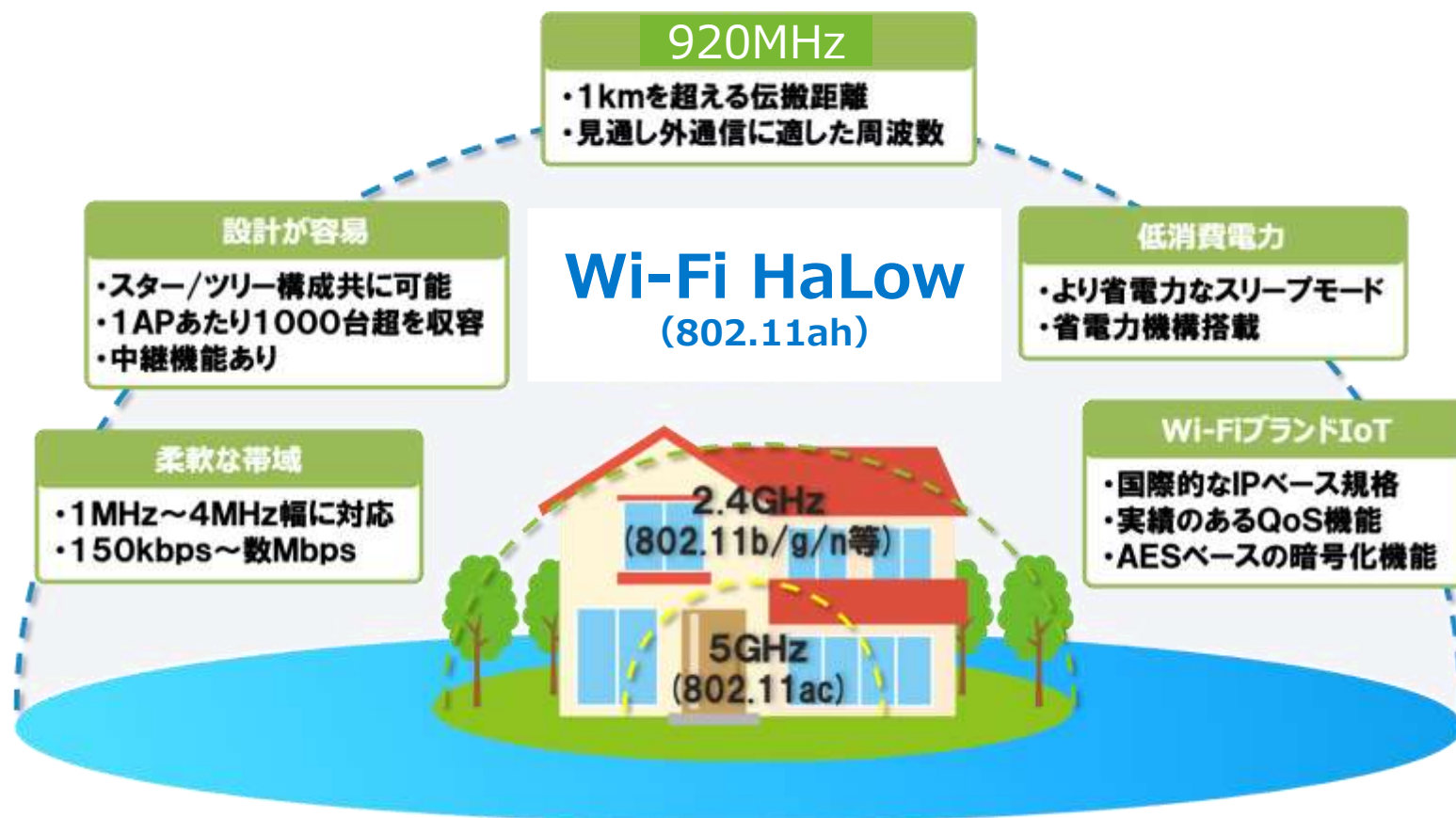
画像映像を省電力で送信



バッテリーなどを活用し
電源のない農地で活用

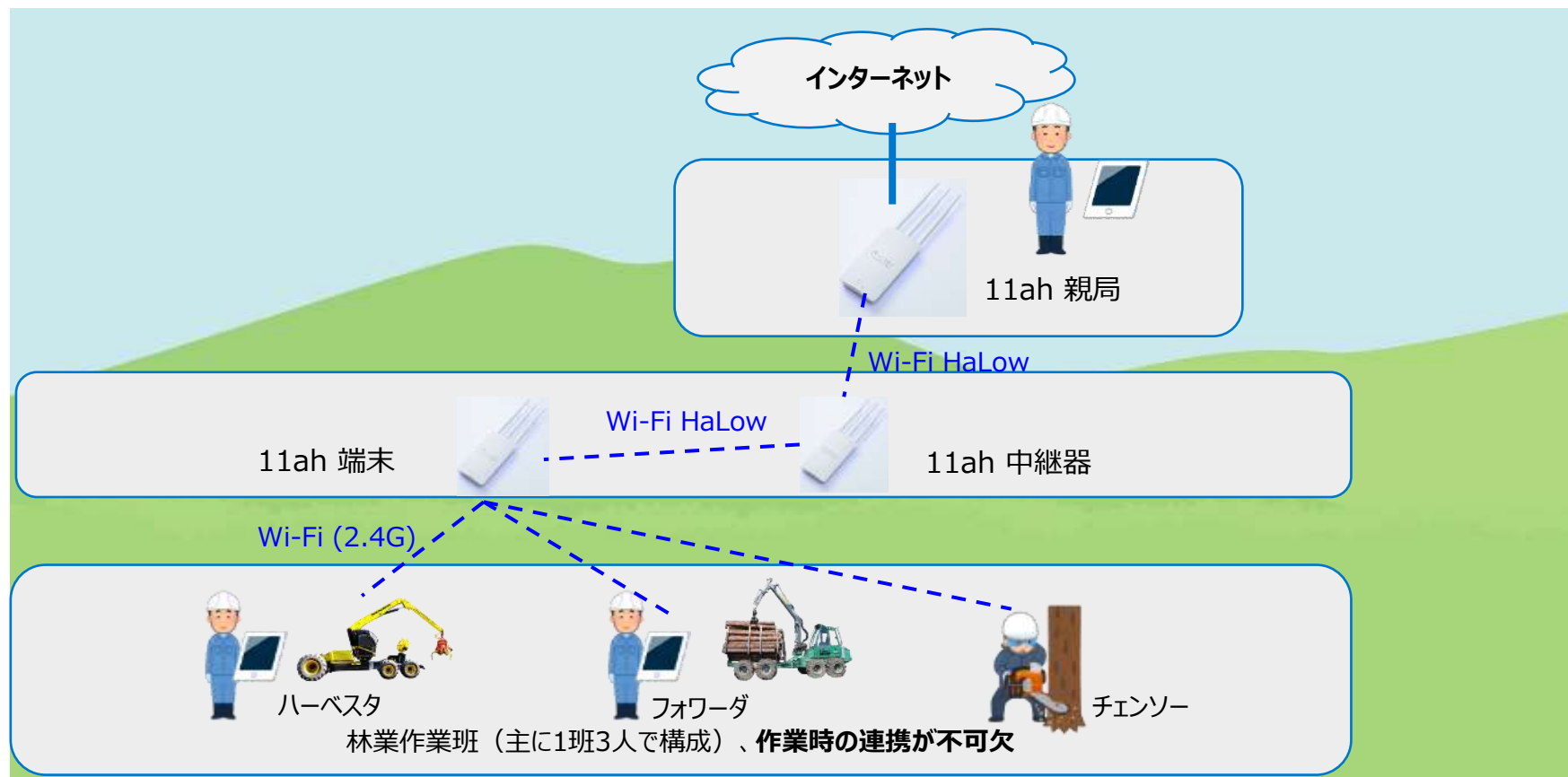
高速大容量の無線通信技術に長けたWi-Fiの技術を、920MHz帯にも展開したものがWi-Fi HaLow

- ✓ Wi-Fiの高速大容量の通信技術を活かしつつ、920MHz帯を使用することで、より広域をカバー
- ✓ LPWAの最大の魅力である電池でも稼働できる省電力機構を搭載



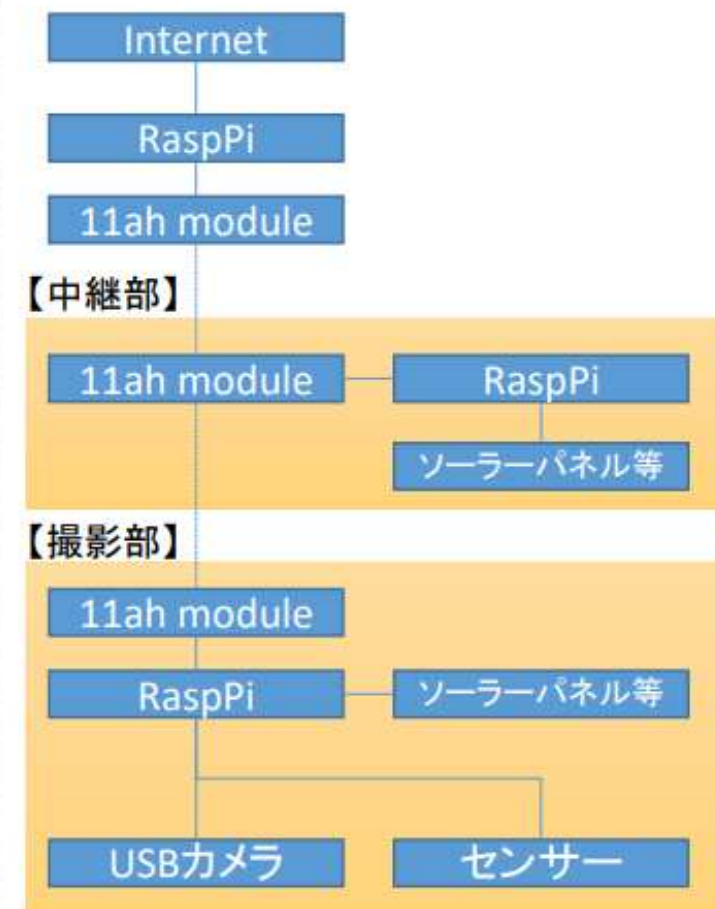
農業・農村の見える化、特に映像系の見える化について、今後Wi-Fi HaLowの活躍が期待されます

- ✓ 林業を行う山間部では携帯電波不感地帯が多く、通信手段の確保が必要
- ✓ Wi-Fi HaLowを活用し広範囲な電波環境を構築



業務ツールの利用や緊急時の連絡手段の確保、映像などのデータの送受信を可能としました

- ✓ 害獣対策設備の監視に、センサーに加えてUSBカメラの映像も追加



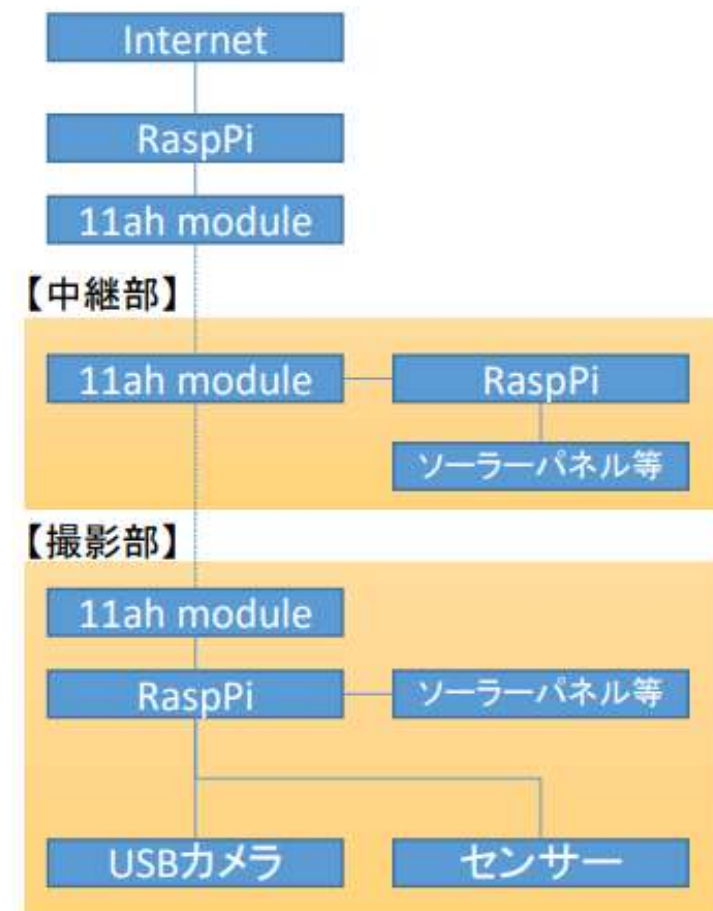
Wi-Fi HaLow(802.11ah)により、農業・農村における見える化の範囲をさらに拡大可能

- ✓ 端末の進化が進み、11ahの通信機能内蔵カメラ等も登場

11ah中継器



11ah通信機能内蔵カメラ



Wi-Fi HaLowの端末ラインナップは、今後さらに充実していく見通しです



✓ 農業・農村の観点（携帯キャリアの不感知が多いこと）をふまえてまとめました

	LTE-M	LoRaWAN	Wi-Fi HaLow
メリット	携帯キャリアの既存サービスを利用するため、基地局の設備投資が不要。センサー端末を農家自身が導入する場合に、コストが安価	地域をカバー可能な基地局を設置さえすれば、センサー端末を地域内に多数設置する場合にコストが安価	携帯キャリアのエリアカバー外で、映像データをやり取りした場合に有効な手段
デメリット	センサー端末が増加していくに伴って、運用コスト（携帯キャリアに支払う通信料）も増加	設置するセンサー端末が少ない場合、LTE-Mよりもトータルコストが高くなる可能性	対応端末や基地局の製品ラインナップが既存のWi-Fi対応端末に比べると少ない
農業・農村におけるユースケース	農家単体で導入する場合や、地域における導入実証の初期段階で採用されることが多い	地域全体でセンサー端末を設置拡大していく際に採用されることが多い	今後、端末ラインナップ並びに実績の増加とともに、地域全体で映像データを収集していく際に採用される可能性が高まると想定

LPWAは、農業・農村における見える化を強力に推進する無線です。ユースケースに応じて活用ください

- 無線の基礎
- Wi-Fiについて
- LPWAについて
- **まとめ**

項目	Wi-Fi	Wi-Fi Halow	LoRaWAN
周波数	2.4GHz/5GHz/6GHz	920MHz帯	
ユースケース	動画 画像 センサーデータ	画像 センサーデータ	センサーデータ
消費電力	高い (常時電源必要)	低い (電池で数年)	非常に低い (電池で5～10年)
基地局と 端末間距離	数十m	～2km	～5km
中継 ネットワーク	ユースケースに応じて、中継機（Wi-Fi・ミリ波・Wi-Fi Halow型）を活用しエリアカバーを拡張可能		

ユースケースに応じた無線を活用することで、携帯キャリアのエリア外でも通信を活用することが可能になります

