

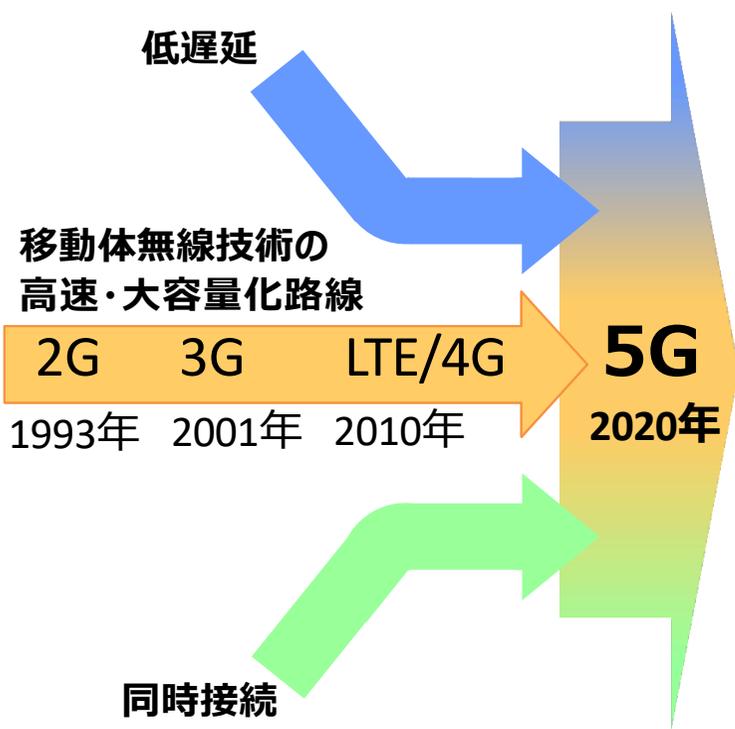
第2章 スマート農業に用いられる無線システムの特徴

2-1	5G (キャリア5G)	…	49
2-2	5G (ローカル5G)	…	52
2-3	4G/LTE	…	56
2-4	地域BWA/自営等BWA	…	57
2-5	LPWA	…	61
2-6	Wi-Fi	…	63
2-7	ドローンに用いられる無線システム	…	65
2-8	RTK-GNSS	…	68

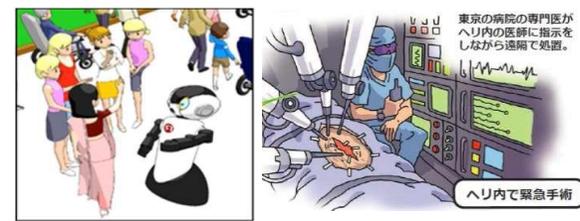
<5Gの主要性能>

超高速	➔	最高伝送速度 10Gbps
超低遅延		1ミリ秒程度の遅延
多数同時接続		100万台/km ² の接続機器数

5Gは、AI/IoT時代のICT基盤



超低遅延
 利用者が遅延 (タイムラグ) を意識することなく、リアルタイムに遠隔地のロボット等を操作・制御



ロボットを遠隔制御

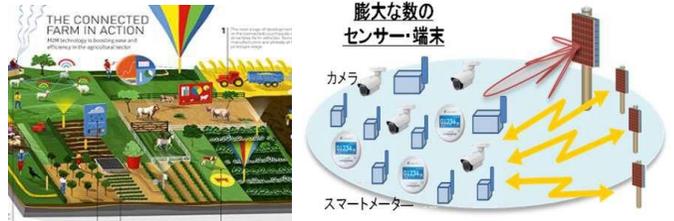
⇒ **ロボット等の精緻な操作 (LTEの10倍の精度) をリアルタイム通信で実現**

超高速
 現在の移動通信システムより100倍速いブロードバンドサービスを提供



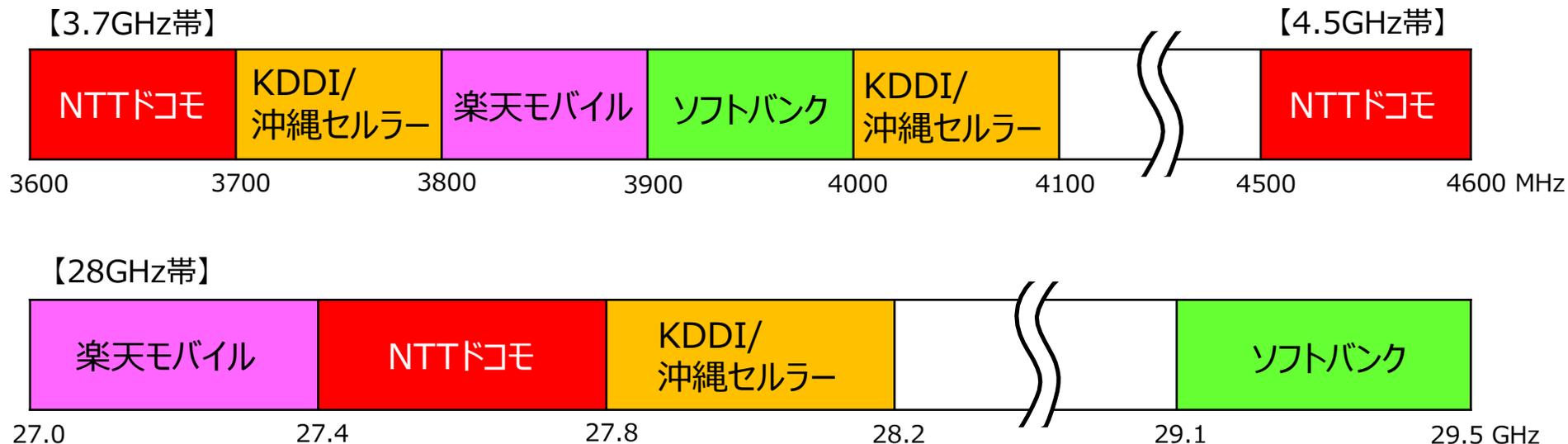
⇒ **2時間の映画を3秒でダウンロード (LTEは5分)**

多数同時接続
 スマホ、PCをはじめ、身の回りのあらゆる機器がネットに接続



⇒ **自宅屋内の約100個の端末・センサーがネットに接続 (LTEではスマホ、PCなど数個)**

携帯電話事業者への周波数割当



5Gの全国展開への確保

- 全国を10km四方のメッシュに区切り、都市部・地方を問わず事業可能性のあるエリア※を広範にカバーする。

※対象メッシュ数：約 4,500

①全国への展開可能制の確保

全国及び各地域ブロック別に、**5年以内に50%以上のメッシュで5G高度特定基地局を整備**する。

②地方での早期サービス開始

周波数の割当て後、**2年以内に全都道府県でサービスを開始**する。

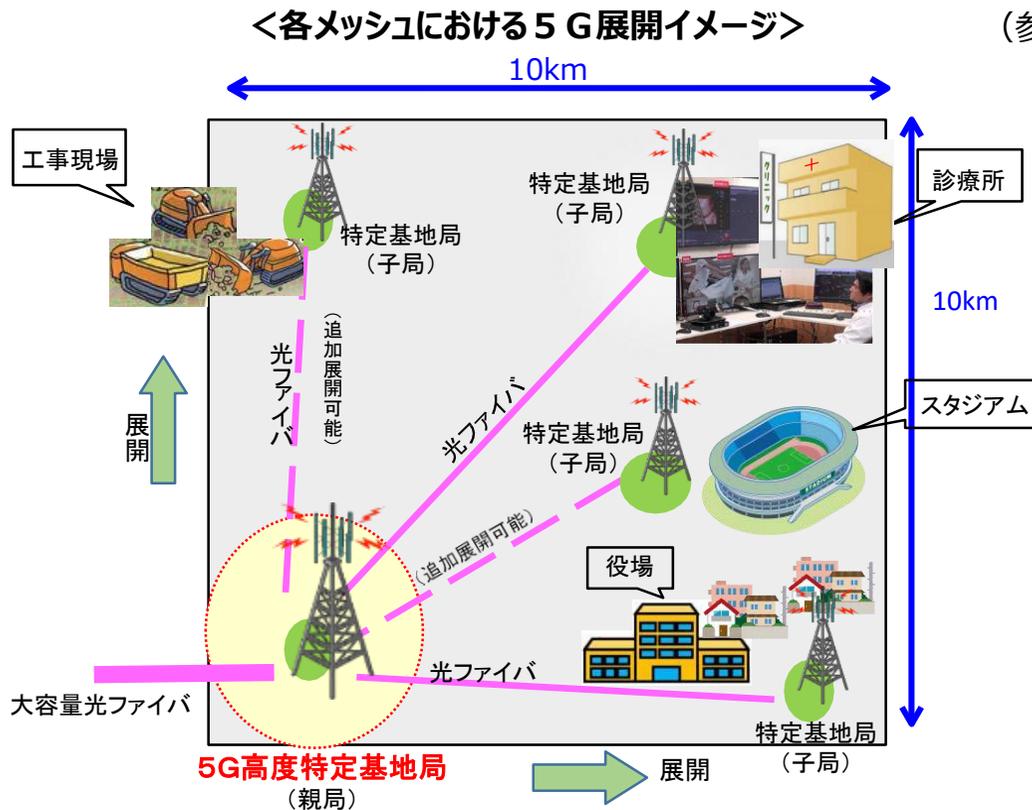
③サービスの多様性の確保

全国で**できるだけ多くの基地局を開設**する。

(注) MVNOへのサービス提供計画を重点評価 (追加割り当て時には提供実績を評価)

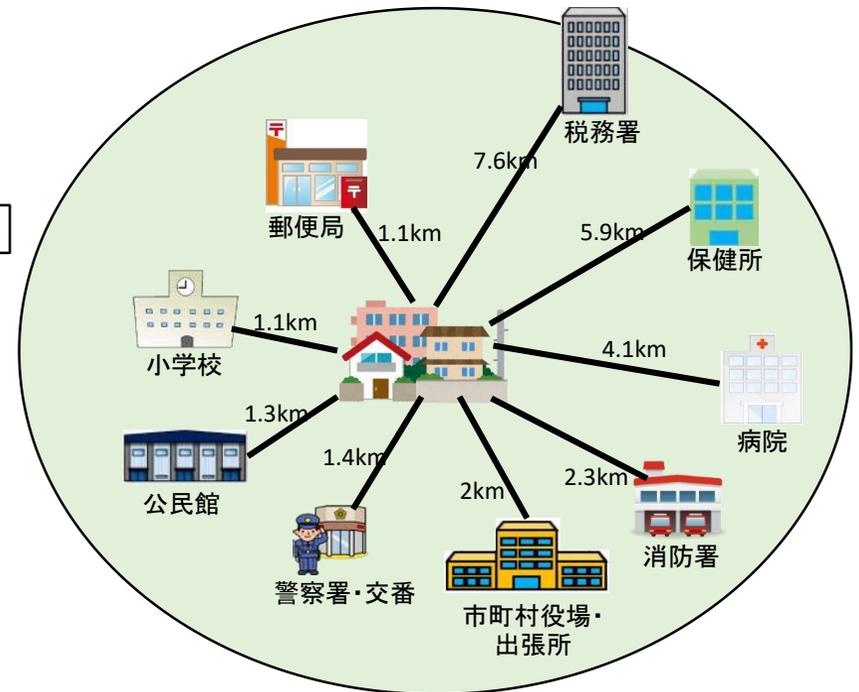
5Gの広範な全国展開確保のイメージ

■ 10km四方のメッシュに区切り、メッシュ毎に5G高度特定基地局（ニーズに応じた柔軟な追加展開の基盤となる特定基地局）を整備することで、5Gの広範な全国展開を確保することが可能。



(参考) 平均的な生活・産業圏は居住地から概ね10km以内

■ 利用者から見た各公共的施設等までの平均距離（全国平均）については、下図のとおり最も離れた公共的施設等でも10km程度となっている。



- 「5G高度特定基地局」を各メッシュ毎に整備。
- これを基盤とし、複数の特定基地局（子局）を超高速回線により接続することで各メッシュ内における5Gサービスを展開。

- ローカル5G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柔軟に構築**できる5Gシステム。

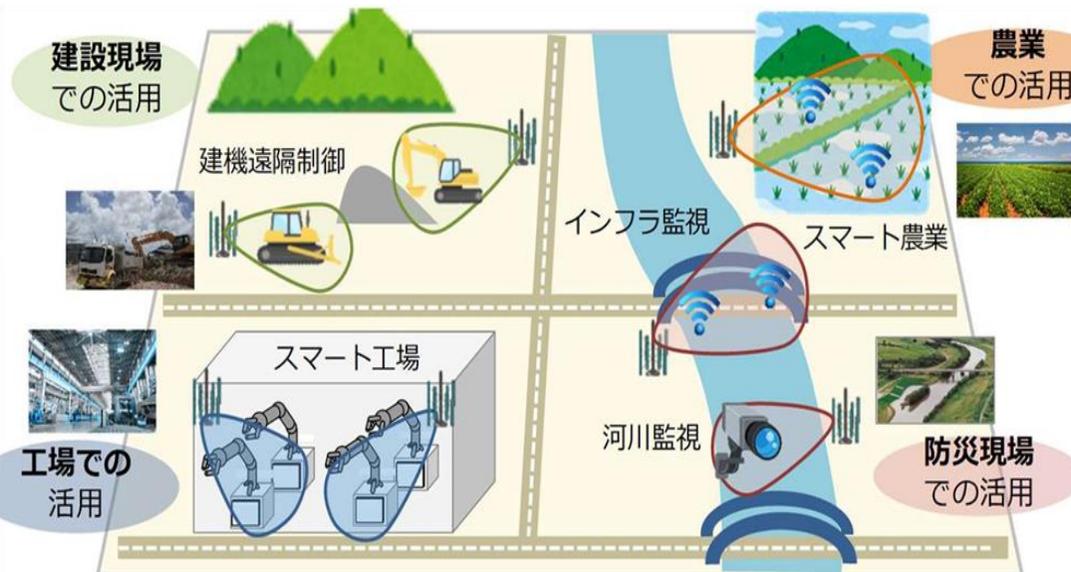
<他のシステムと比較した特徴>

- 携帯事業者の5Gサービスと異なり、
 - 携帯事業者によるエリア展開が遅れる地域において5Gシステムを**先行して構築**可能。
 - 使用用途に応じて**必要となる性能を柔軟に設定**することが可能。
 - **他の場所の通信障害や災害などの影響を受けにくい。**
- Wi-Fiと比較して、**無線局免許に基づく安定的な利用が可能。**

ゼネコンが建設現場で導入
建機遠隔制御



建物内や敷地内で自営の5Gネットワークとして活用



農家が農業を高度化する
自動農場管理



事業主が工場へ導入
スマートファクトリ



自治体等が導入
河川等の監視



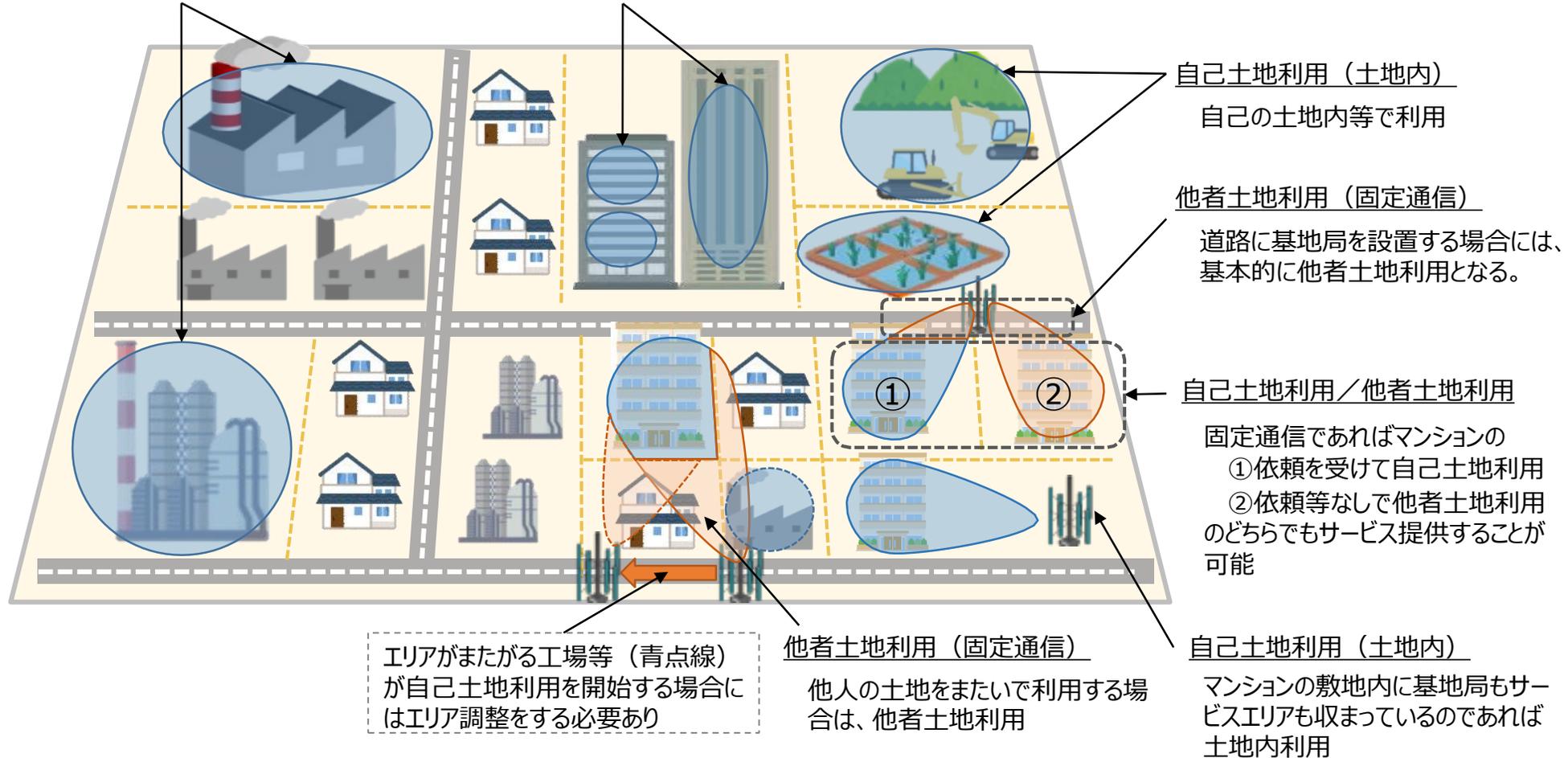
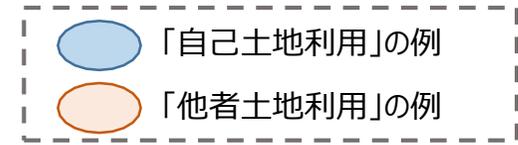
ローカル5Gの活用イメージ

自己土地利用 (土地内)

土地の所有者による土地内利用

自己土地利用 (建物内)

建物の所有者による屋内利用



※自己土地利用：自己の建物内又は土地内で所有者等（賃借権や借地権等を有し、当該建物等を利用している者を含む）が自らシステム構築し利用する形態。所有者等からシステム構築を依頼された者も、依頼の範囲内で免許取得が可能。

※他者土地利用：他者の建物又は土地での利用（当該建物等の所有者等からシステム構築を依頼されている場合を除く。）。他者土地利用は、固定通信（原則として、無線局を移動させずに利用する形態）に限定。

ローカル5Gの周波数割当、他業務との共用条件

28.2~28.3GHz : 令和元年12月整備
 4.6~4.9GHz及び28.3~29.1GHz : 令和2年12月整備

■ 他システム同士の共用条件

(公共業務用無線局との共用条件)
 > 屋内利用限定 かつ
 > 一部の市区町村においては設置不可

(隣接する周波数を使用する無線局との共用条件)
 > 屋外、屋内利用いずれも可能
 > 屋外利用の場合に、一部の市区町村において使用条件 (空中線電力及び不要発射の強度の上限値) を設定

【4.7GHz帯】



※衛星通信システムと周波数共用

(衛星通信システムとの共用条件)
 > 28.3-28.45GHzは屋外、屋内利用いずれも可能
 > 28.45-29.1GHzは屋内利用が基本
 > 使用条件 (空中線電力及び空中線利得の上限値) を設定

【28GHz帯】



※屋内/屋外 (28.2~28.45GHz)
 ※屋内利用が基本 (28.45~29.1GHz)

■ 5Gシステム同士の共用条件

- ・ 同一周波数を利用する近接するローカル5G同士は、免許申請時にエリア調整を実施
- ・ 隣接周波数を利用する全国5G等と非同期の運用を行う場合は、「準同期TDD」を導入

ローカル5Gの主な特徴 (キャリア5Gとの比較)

	ローカル5G	キャリア5G
周波数	4.7GHz帯、及び28GHz帯	3.7GHz帯、4.5GHz帯、及び28GHz帯
免許主体	建物や土地の所有者等 (左記の者から依頼を受けた者が取得することも可能だが、携帯電話事業者は免許主体とはなれない)	携帯電話事業者
伝送速度 (規格上)	上り~10Gbps/下り~20Gbps	
同時接続数 (規格上)	100万デバイス/km ²	
通信遅延 (無線区間)	1ms	
伝送距離	4.5GHz帯、4.7GHz帯： 数百m~1km程度、 28GHz帯： 数十m程度	
安定性	免許制であり安定 (他事業者との干渉対策は必要)	
導入コスト	利用者が無線システムの免許を取得、システム構築する必要があり、手間・コストは比較的大きい	利用者は携帯電話会社と契約するため、利用に際しての手間・コストは比較的少ない
自由度	自由なシステム、サービス設計が可能	携帯電話会社が提供するサービスによる
利用可能エリア	企業や自治体が申請し、システム構築した限定エリア (携帯電話事業者との契約によりローミング可)	日本全国
必要な操作資格	第三級陸上特殊無線技士 (空中線電力100Wを超える場合は、第一級陸上特殊無線技士)	第三級陸上特殊無線技士 (電気通信事業者)

LTEとは無線を利用したスマートフォンや携帯電話用の通信規格のひとつであり、大手通信キャリアが所有する基地局をアクセスポイントとして電波を発信している。

携帯電話のデータ通信の快適な利用を目指し、高速化と低遅延、多接続の3点に重きを置いている。3G、LTEの後に続いて登場した第4世代移動通信システムである4G回線は、3G回線やLTE回線よりも通信速度が速く主流となっている回線である。

1 主な仕様

伝送速度：上り～500Mbps／下り～1Gbps（実効速度 上り～数十Mbps／下り～数百Mbps）

伝送距離：数百m～数km程度

周波数帯：700-900MHz帯、1.5GHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯、2.5GHz帯、3.5GHz帯

利用目的：各種センサー、カメラ等による圃場、ビニールハウス、牛舎等のデータ収集、監視。機器の遠隔制御。

2 主な特徴

- ライセンスバンドによる専有性・安定性
- セキュリティの高さ
- 公衆性
- 1基地局あたり多端末接続
- 人口カバー率による基地局配置

3 制度の概要

- 現行の携帯電話やスマートフォンの通信規格の一つである。

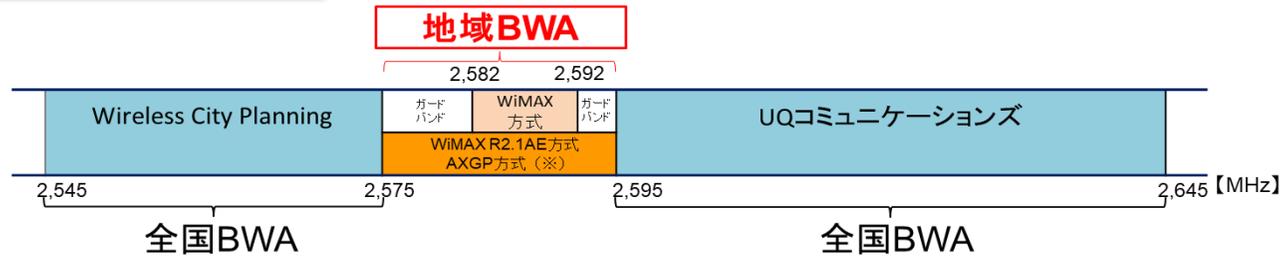
＜補助＞ 携帯電話等エリア整備事業（第4章「国の支援制度の活用」を参照）

地理的に条件不利な地域や事業採算上の問題がある地域において携帯電話等を利用可能とするとともに、5G等の高度化サービスの普及促進により電波の利用に関する不均衡を緩和し、電波の適正な利用を確保する。

- ▶ 地域広帯域移動無線アクセス（地域BWA：Broadband Wireless Access）システムは、2.5GHz帯の周波数の電波を使用し、地域の公共サービスの向上やデジタル・ディバイド（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て導入された電気通信業務用の無線システム。
- ▶ 自営等BWAは、地域BWAと同じ周波数帯域（20MHz幅、4G/LTE方式）を利用し、地域BWAが利用されていない場所、又は近い将来利用する可能性が低い場所で開設（一般業務用、公共業務用、電気通信業務用）することが基本である。通信方式（LTE）からプライベートLTEと呼ばれることもある。

地域BWAシステムの主な特徴

(1) 周波数



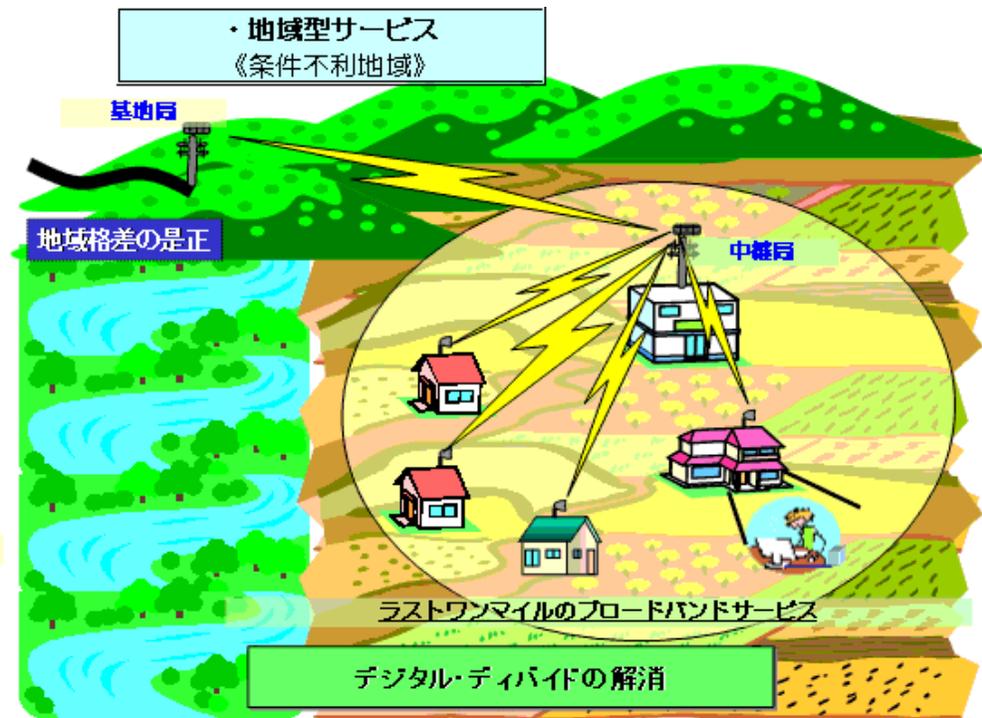
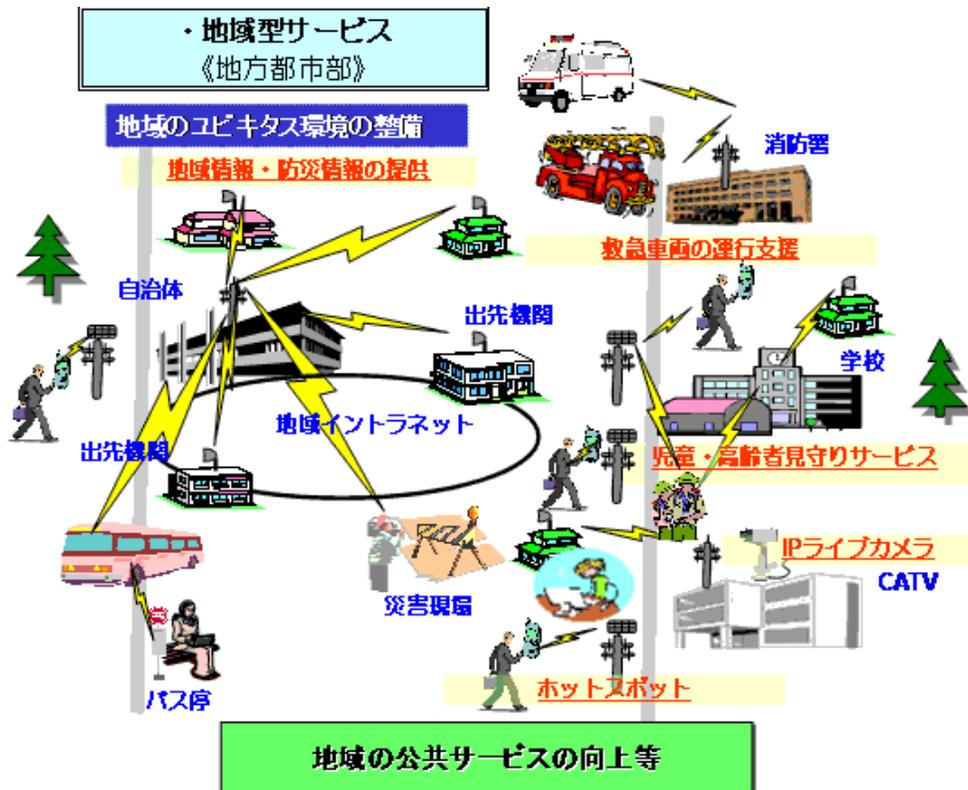
(2) 技術方式等

	既存システム	高度化システム
技術方式	モバイルWIMAX	WIMAX R2.1AE及びAXGP
占有周波数帯幅	5MHz又は10MHz	5MHz、10MHz又は20MHz（※1）
空間多重技術	非対応	4×4MIMOに対応
キャリアアグリゲーション技術	非対応	対応
伝送速度	下り最大15.4Mbps	下り最大220Mbps（※2）

※1 上側周波数帯及び下側周波数帯の全国BWA事業者との間で調整を行ったうえで同期を確保する必要がある。

※2 20MHz幅システムであって、4×4MIMOを使用した場合。

地域BWAシステムのサービスイメージ

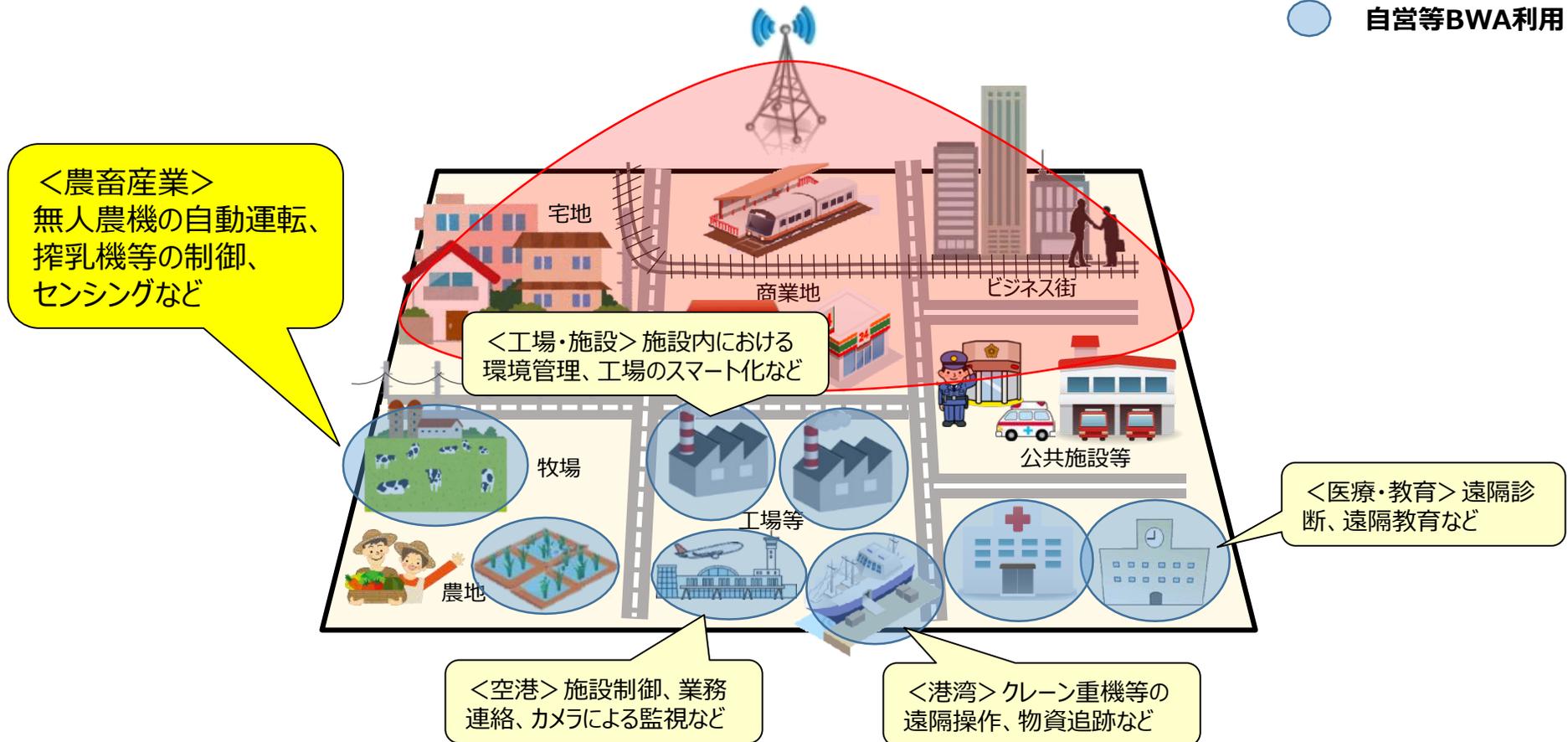


【想定されるサービス計画例】

- ・ 地域の防災情報、気象情報、交通情報、防犯情報その他の情報を広く住民に提供するためのサービス
- ・ 地域の商工組織、教育機関、学術研究機関、医療機関等が提供するサービスであって、広く住民に提供するためのもの
- ・ サービスが十分に提供されていない地域へのインターネット接続サービス
- ・ 上記以外の地域の公共の福祉の増進に寄与するサービスであって、広く住民に提供するためのもの

自営等BWAシステムの導入イメージ

- 地域BWA利用
- 自営等BWA利用



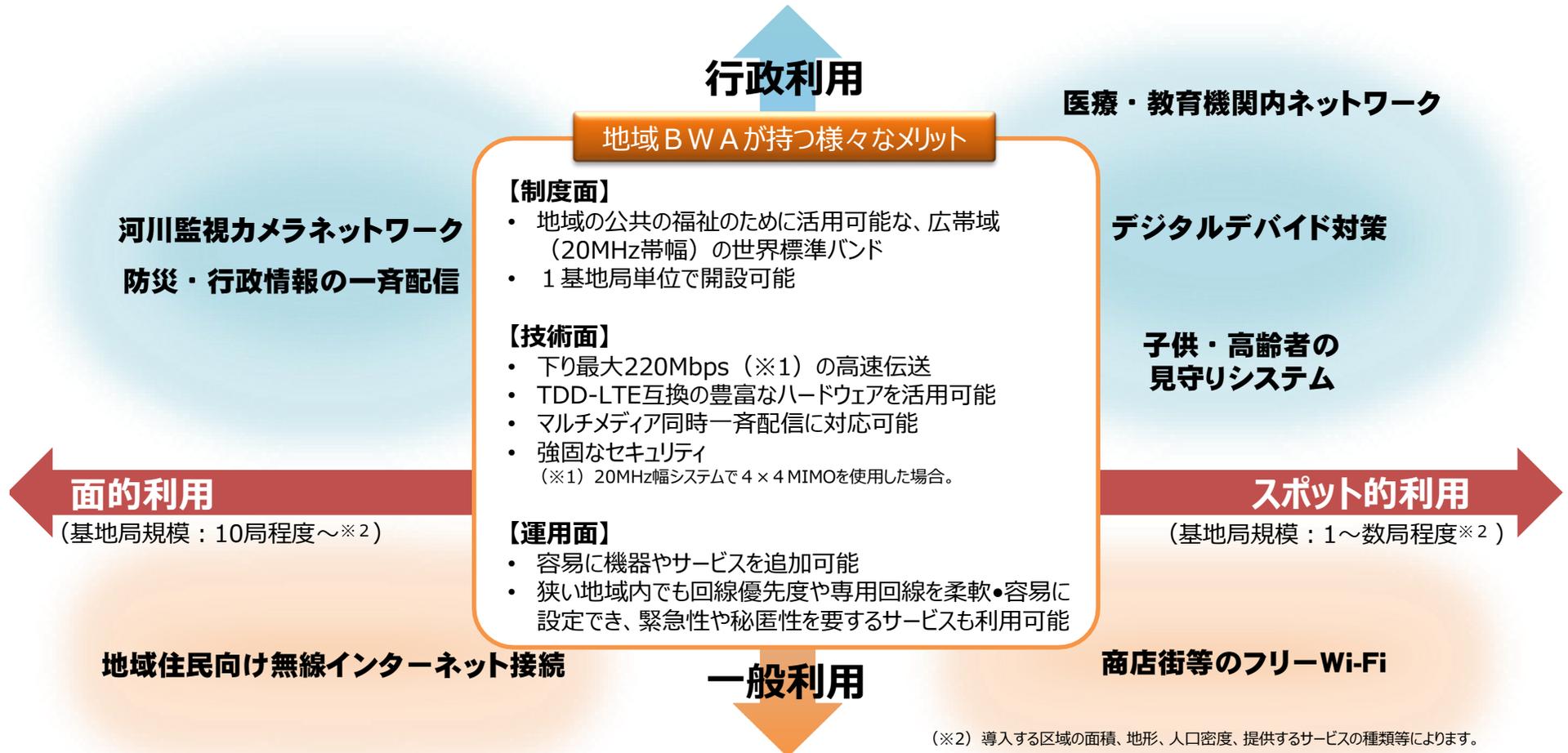
地域BWAは、電気通信事業であり、市街地（住宅街や駅・商業地等）を中心にエリア展開



工業地帯や農業地帯等の地域BWAが利用されていないエリア／近い将来利用される可能性が低いエリア においては、「自己の建物内」又は「自己の土地内」で自営等BWAの利用が可能

地域BWA導入のメリット

- スポットの利用～面的利用、行政利用～一般利用など、多様な地域のニーズや課題に対応する形で地域BWAが持つ豊富なメリットを活用することができます。
- 行政利用のみに限定するのではなく、一般利用を含めた様々なサービスを取り込むことで、地域BWA全体の運用コストを低減させるだけでなく、地域の活性化につながることを期待されます。



IoT社会の本格的な到来に向け、従来よりも① 低消費電力、② 広いサービスエリア、③ 低コストを可能とする無線通信システム LPWA (Low Power Wide Area) の実現が期待されており、様々な分野で導入に向けた取組が本格化しています。

LPWAの主な特徴

システム名称	周波数	通信速度		空中線電力		通信距離
		上り	下り	上り	下り	
SIGFOX (シグフォックス)	920MHz帯	100bps	600bps	20mW	250mW	数km～数十km
LoRa (ローラ)	920MHz帯	250bps～50kbps		250mW、20mW		数km～十数km
eMTC (イーエムティーシー)	携帯電話の帯域	300kbps 1Mbps	800kbps	100mW 200mW	—	数km～十数km
NB-IoT (エヌビーアイオーティー)	携帯電話の帯域	62kbps	21kbps	100mW 200mW	—	数km～十数km

- 無線局免許不要。無線従事者資格不要。
- LPWAの通信速度は数kbpsから数百kbps程度と携帯電話システムと比較して低速なものの、一般的な電池で数年から数十年にわたって運用可能な省電力性や、数kmから数十kmもの通信が可能な広域性を有している。
- 機器コストが比較的安価で通信距離が長いいため、圃場の水位、水温、ビニールハウスの温度、湿度等の管理や、圃場の給水、ビニールハウスの窓の開閉等の機器制御に利用されている。

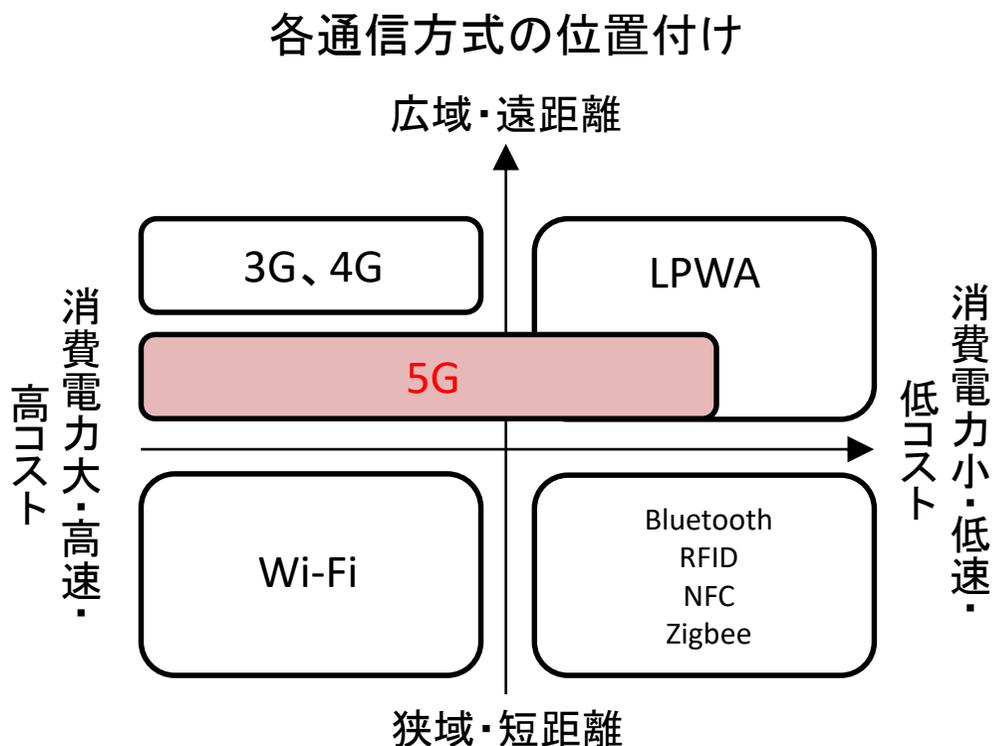
LPWAと他の通信システムとの比較

- ▶ IoTデバイスや関連のアプリケーションの数は爆発的に増加しそれらの用途は多岐にわたっているため、カバレッジや消費電力の大小、通信速度やコストの高低に応じて、様々な通信技術・規格が存在。
- ▶ 特に無線を用いるIoTデバイスは、消費電力や電波の特性等の制約条件が多いことから、単一の通信技術や規格でこれらのニーズ全てに応えることは困難であり、各産業・分野のデジタル化を進めるに当たっては、その目的や用途に応じて、他の技術と上手く組み合わせて使うことが重要。

右図は、既存の技術・規格を含めて、それぞれの特徴に着目して整理を行ったもの。

LPWAはボタン電池一つで数年単位で動作し端末1台あたりの通信料金も100円~/年（SIGFOX）と、低消費電力・低コストといった特徴がある。また、Wi-FiやBluetoothに比べ、広域・遠距離通信を可能としている。

また、5Gは超高速大容量、超低遅延、多数同時接続といった特長を有している一方、カバレッジに関しては4Gに劣り、また、消費電力やコストに関しては、LPWA（SIGFOX、LoRa、NB-IoTなど）やBluetooth、NFC（近距離無線通信）、Zigbeeに劣っており、5Gが他の通信技術全てを代替するような万能な存在ではないことが分かる。



Wi-Fi（ワイファイ、Wireless Fidelity）とは、国際標準規格のIEEE802.11規格に準拠し、無線LANの普及促進を行う業界団体であるWi-Fi Allianceに認証を受けた機器を指しますが、現在は認証機器がほとんどであるため、無線LAN（※）全般を指す言葉としてWi-Fiが使用されています。

（※）無線LANとは、電波でデータの送受信を行う構内通信網（LAN：Local Area Network）のことです。

Wi-Fiの特徴

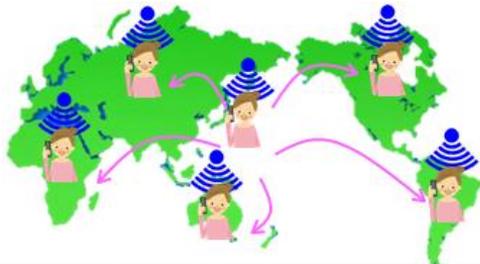
① 誰でも使えるアンライセンスバンド

法律上の免許（ライセンス）が不要であることから誰でも手軽に利用できる通信インフラ



② 世界共通でも使えるデファクトスタンダード

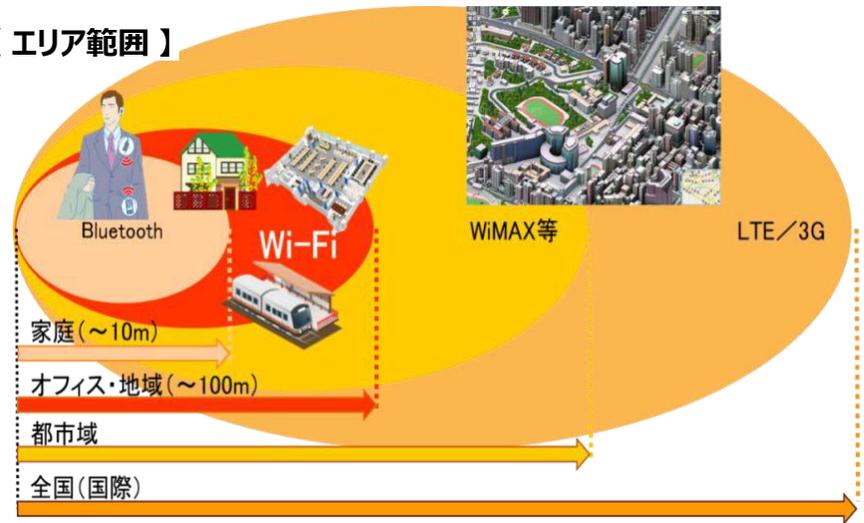
普段使っている端末が、世界中のWi-Fiスポットで利用できる



③ サービスエリアはスポットだが高速

エリア範囲は狭いが、高速・大容量の通信ができる

【エリア範囲】



【通信速度】

Wi-Fi(11ac)	1.3Gbps
Wi-Fi(11n)	600Mbps
LTE-A	1Gbps
LTE	150Mbps
3G	14Mbps

（出典）無線LANビジネス推進連絡会資料（公衆無線LAN利用促進セミナー）

Wi-Fiの使用する周波数等

システム名称	周波数帯	使用場所			最大伝送速度	規格
		屋内	屋外	上空		
小電力データ 通信システム ※1	2.4GHz帯 (2400-2497MHz)	○	○	○	11Mbps 54Mbps 600Mbps 4.8Gbps	IEEE802.11b IEEE802.11g IEEE802.11n IEEE802.11ax
	5.2GHz帯 (W52) (5150-5250MHz)	○	×	×	54Mbps 600Mbps 6.9Gbps 9.6Gbps	IEEE802.11a IEEE802.11n IEEE802.11ac IEEE802.11ax
	5.3GHz帯 (W53) (5250-5350MHz)					
5.6GHz帯 (W56) (5470-5730MHz)	○	○	×	54Mbps 600Mbps 6.9Gbps 9.6Gbps	IEEE802.11a IEEE802.11n IEEE802.11ac IEEE802.11ax	
5GHz帯無線 アクセスシステム ※2	4.9GHz帯 (4900-5000MHz)	○	○	×	54Mbps 100Mbps以上	IEEE802.11j IEEE802.11n
5.2GHz帯 高出力データ 通信システム ※2、3	5.2GHz帯 (W52) (5150-5250MHz)	○	○	×	54Mbps 600Mbps 3.5Gbps 4.8Gbps	IEEE802.11a IEEE802.11n IEEE802.11ac IEEE802.11ax

※1 無線局免許不要・無線従事者資格不要。

※2 無線局登録手続き・無線従事者資格（第3級陸上特殊無線技士）が必要。

※3 屋外使用にあたっては条件（人工衛星に影響を与えない工夫が施された専用機器を利用、アクセスポイント及び中継器については事前に総合通信局に「登録局」の手続きが必要、気象レーダーに影響を与えない場所でのみ利用）があります。なお、現在、北海道内で開設可能な区域は、札幌市、及び更別村に限定されています。

- ドローンをスマート農業等に使用する際に、その操縦や画像伝送のために電波を発射する無線設備が広く利用されていますが、これらの無線設備を日本国内で使用する場合は、電波法令に基づき無線局の免許を受ける必要があります。
- ただし、他の無線通信に妨害を与えないように周波数や一定の無線設備の技術基準に適合する小電力の無線局等は免許を受ける必要はありません。
- ドローンで使用されている主な無線通信システムは、以下のとおりです。

ドローン等に用いられる無線設備

画像伝送距離は、免許不要のシステムで数百m程度、免許を要するシステムで数km程度。

無線システム名称 ／無線局種	周波数帯	送信出力	伝送速度	利用形態	無線局免許	操作資格
ラジコン操縦用微弱無線	73MHz帯	※1	5kbps	操縦用	不要	不要
特定小電力無線局	920MHz帯	20mW	～1Mbps	操縦用	不要 ※2	
小電力データ通信システム	2.4GHz帯	10mW/MHz	200k～ 54Mbps	操縦用 画像伝送用 データ伝送用		
無人移動体画像伝送 システム／携帯局 ※3	169MHz帯	10mW	～数百kbps	操縦用 画像伝送用 データ伝送用	要	第三級陸上特 殊無線技士
	2.4GHz帯	1W	～数十Mbps			
	5.7GHz帯	1W	～数十Mbps			

※1： 500mの距離において、電界強度が200μV/m以下

※2： 技術基準適合証明等（技術基準適合証明及び工事設計認証）を受けた適合表示無線設備であることが必要。

※3： 事前に運用調整が必要。

日本無人機運行管理コンソーシアム(JUTM)

<https://jutm.org/>

無人移動体画像伝送システムについて

- 無人移動体画像伝送システムは、高画質で長距離な映像伝送を可能とするメイン回線用に、169MHz帯、2.4GHz帯及び5.7GHz帯の周波数を用いるシステムとして整備されています。
- これらの周波数で無人移動体画像伝送システムを運用する際には、限られた周波数資源を共用し、各々が必要な通信を確保するため、運用者間で使用する周波数等の運用調整を行う必要があります。また、使用する周波数は、同一及び隣接する周波数帯を他の無線局が使用しているため、これらの無線局の運用に配慮した運用が必要となります。

免許及び登録を要しない無線局について

- 発射する電波が極めて微弱な無線局や、一定の技術的条件に適合する無線設備を使用する小電力無線局については、無線局の免許及び登録が不要です。
- ドローン等には、ラジコン用の微弱無線局や小電力データ通信システム（無線LAN等）の一部が主として用いられています。

微弱無線局（ラジコン用）	ラジコン等に用いられる微弱無線局は、無線設備から500メートルの距離での電界強度（電波の強さ）が200 μ V/m以下のものとして周波数などが総務省告示で定められています。無線局免許や無線従事者資格が不要であり、主に、産業用の農薬散布ラジコンヘリ等で用いられます。
小電力無線局	小電力無線局は、免許を要しない無線局の一つで、空中線電力が1W以下で特定の用途に使用される一定の技術基準が定められた無線局です。例えば、Wi-FiやBluetooth等の小電力データ通信システム等がこれにあたります。 これらの小電力無線局は、無線局免許や無線従事者資格が不要ですが、技術基準適合証明等（技術基準適合証明及び工事設計認証）を受けた適合表示無線設備でなければなりません。

アマチュア無線局について

- ドローン等にアマチュア無線が用いられることがありますが、この場合はアマチュア無線技士の資格及びアマチュア無線局免許が必要です。また、アマチュア無線の目的に照らし、アマチュア無線を使用したドローンを利益を目的とした仕事などの業務に利用することはできません。
- 周波数割当計画上、二次業務である5GHz帯のアマチュア無線を用いる場合には、同一帯域を使用する他の一次業務の無線局の運用に妨害を与えないように運用しなければなりません。（高速道路のETCシステムや駐車場管理に用いられる無線局への影響を考慮し、それら付近での使用は避ける等、運用には配慮が必要です。

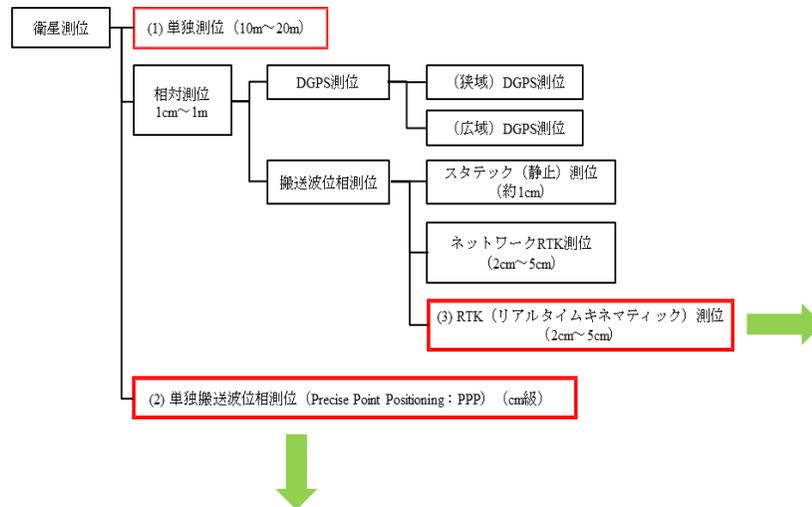
携帯電話を上空で使用する場合について

- 携帯電話等の移動通信システムは、地上での利用を前提に設計されていることから、その上空での利用については通信品質の安定性や地上の携帯電話等の利用への影響が懸念されています。（下図参照）
- こうした状況を踏まえ、実用化試験局の免許を受ける、又は、高度150m未満において一定の条件下で利用することで既設の無線局等の運用等に支障を与えないことを条件に、携帯電話を無人航空機に搭載して利用することを可能としています。この場合、携帯電話事業者に利用を申込み、許可を受ける手続きが必要です。



農業機械の自動運転にはGNSS（GPSを含む衛星測位システム）が必要不可欠ですが、単独測位方式では受信側に数十メートルの誤差が生じます。RTK-GNSSでは、GNSSの補正信号を基準局から送信することにより、受信側での誤差を数センチメートル程度とする測位方式です。

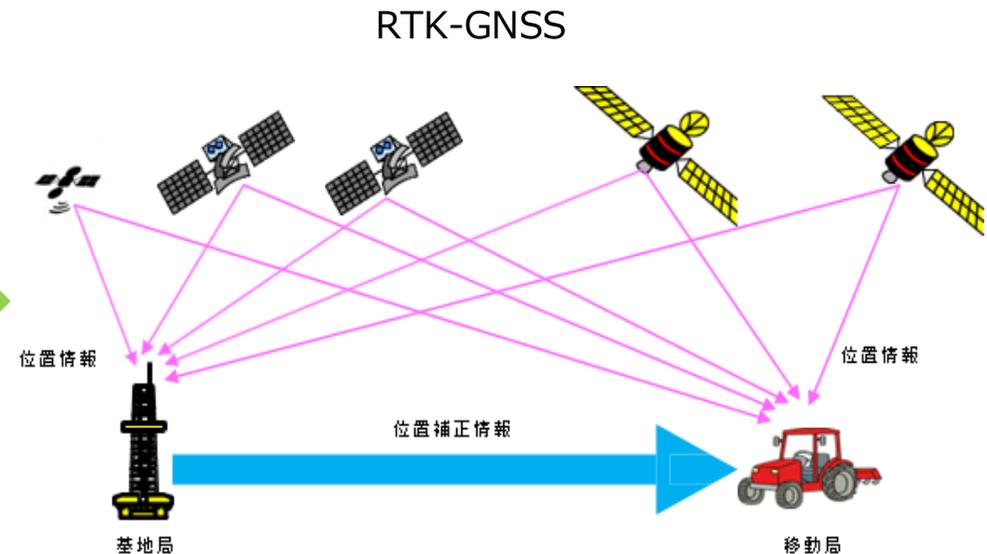
※RTK-GNSSのRTKとは、「リアルタイム動的」を意味する“Real Time Kinematic”の略です。GNSSとは「汎地球測位航法衛星システム」のことで、GPSなどの衛星を用いた測位システムの総称です。



準天頂衛星システム（水平誤差：約12cm）

準天頂軌道の衛星が主体となって構成されている衛星測位システムで、我が国の「みちびき」がこれにあたります。

「みちびき」の機能等はJAXA（宇宙航空研究開発機構）のホームページ（<https://www.jaxa.jp>）をご参照ください。



測位衛星からの位置情報をトラクターとRTK基地局両方で受信し、RTK基地局から情報をトラクタに送り高精度な位置情報を計算。

RTK-GNSSシステムに使用する周波数等

農業機械の自動運転に使用される主なRTK-GNSSは、以下のとおりです。

RTK方式／無線局種	周波数帯	送信出力	エリア	無線局申請	操作資格
無線方式／ 簡易無線局（※）	150MHz帯 400MHz帯	～5W	1～5km程度	要（登録又は免許）	不要
無線方式／ 基地局（各種業務用）	150MHz帯 400MHz帯	～50W	～20km程度	要（免許）	第三級陸上特殊無線技士
インターネット方式	－	－	携帯電話エリア内	不要	不要

※簡易無線局の1回の通信時間は5分以内。通信終了後の再通信は1分以上経過後。ただし、遭難通信、緊急通信、安全通信、非常通信を行なう場合及び時間的又は場所的理由により他に通信を行なう無線局のないことが確実である場合は、この限りでない。（無線局運用規則第128条の2）

- 無線方式の基準局（簡易無線局、各種業務用無線局）の設置は、自治体、農協、任意団体、個人等で行われている。
- 無線方式の基準局は多くが簡易無線局で設置されているが、周波数を共用しているため都市近郊や工事現場近郊では通信がふくみ停止する場合がある。（混信防止のキャリアセンス機能が働き停止する。）
- 各種業務用基地局は混信しないように周波数が割り当てられるが、操作資格が必要となる。
- インターネット方式は、基準局からの補正信号を携帯電話回線経由で提供するもので、有料のサービスとなる。

位置補正情報の利用方式

補正情報の種類	概要	必要設備・機器
 <p>RTK</p> <p>デジタル簡易無線機方式</p> <p>精度 2～3cm 前後</p>	<p>RTK (Real Time Kinematic) は、地上に設置した基準局から発信する補正信号を受信してGPS測位の精度を向上させるシステムです。</p> <p>デジタル簡易無線機方式</p> <p>固定または移動型の基準局を個別に設置し、デジタル無線機で補正情報を送信。移動局（トラクタ）側のデジタル無線機で補正信号を受信します。使用可能エリアは無線の到達エリア内です。</p>	<p>デジタル簡易無線機方式</p> <p>基準局設置費用 アンテナ/受信機 デジタル無線機</p>
 <p>Ntrip方式</p> <p>精度 2～3cm 前後</p>	<p>Ntrip方式</p> <p>個別に設置した基準局で取得した補正情報をNtripサーバを使用しインターネット経由で配信。専用アプリをインストールしたスマートフォン等で受信します。使用可能エリアは携帯電話でインターネット接続可能なエリア内です。</p>	<p>Ntrip方式</p> <p>モバイル機器 基準局設置費用 専用アプリ 受信契約</p>
 <p>VRS</p> <p>精度 2～3cm 前後</p>	<p>VRS (Virtual Reference Station) は、国土地理院が設置した電子基準点網から生成される補正情報を、スマートフォン等を使用して、インターネット回線を通じて受信し、GPS測位の精度を高める方法です。VRSのサービスプロバイダとの契約によって、全国どこでも携帯電話の電波のエリア内で利用できます。</p>	<p>モバイル機器 アンテナ/受信機 受信契約等</p>

（クボタGPSガイダンスシステムガイドブックより引用）