

# 農林水産業における 通信環境整備に関する要望と 総務省の取組

令和3年3月23日

総務省 総合通信基盤局

# 農林水産業における通信環境整備に関する要望

## ◆ 農業

- 農村における携帯電話網等の早期整備
- ローカル5Gの農業利活用促進
- 3G回線の停波に伴う4G回線等カバーエリアの拡大

## ◆ 林業

- 山林における携帯電話網等の早期整備
- 3G回線の停波に伴う4G回線等カバーエリアの拡大
- 衛星通信サービスの高速化及び低廉化

## ◆ 水産業

- 沿岸域における携帯電話の不感地帯の解消等
- 衛星通信サービスの高速化及び低廉化

- ◆ 総務省は「①条件不利地域のエリア整備(基地局整備)」、「②5Gなど高度化サービスの普及展開」、「③鉄道／道路トンネルの電波遮へい対策」、「④光ファイバ整備」を、一体的かつ効果的に実施するため、「ICTインフラ地域展開マスタープラン」を令和元年6月に策定。(令和2年7月に改定し、「同マスタープラン2.0」を策定。)
- ◆ 「マスタープラン2.0」策定後の進捗や新たな取組等を反映するとともに、複数の携帯電話事業者から、今後10年間で5G基地局整備などに、それぞれ2兆円程度の設備投資を行う計画が示されたことを踏まえ、5G基地局の整備目標を現状に即したものに見直す必要があることなどから、マスタープランの改定を行い、「マスタープラン3.0」を策定(令和2年12月)。
- ◆ 「マスタープラン3.0」を着実に実行することにより、5Gや光ファイバの全国展開を大幅に前倒しする。

## マスタープラン からの進捗

- ・4G用周波数(人口カバー率99.99%)の5G化にかかる制度整備(2020年8月)
- ・ローカル5G用の周波数の拡大(2020年12月)
- ・新幹線トンネルの対策完了(2020年12月)
- ・令和2年度二次補正「高度無線環境整備推進事業」による光ファイバ整備の推進(2020年7月～)

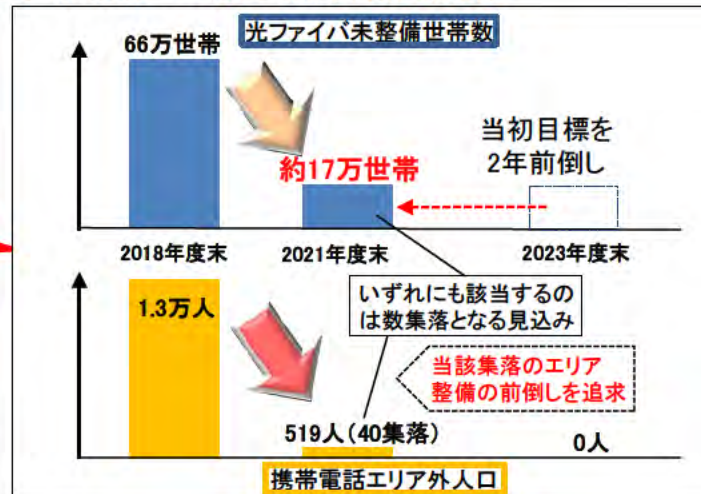
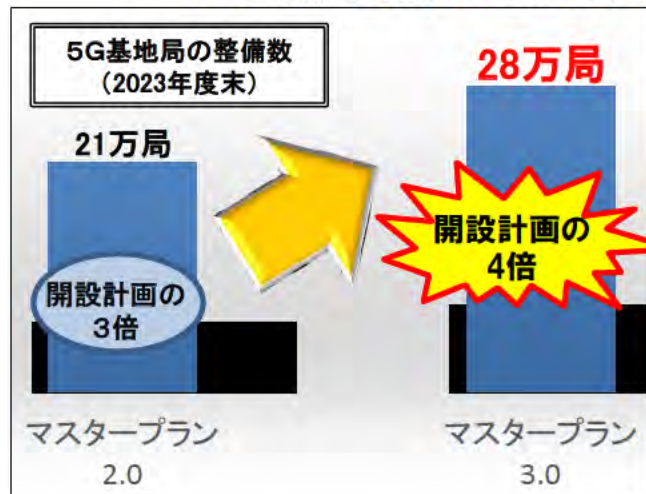
## 新たな取組・整備目標

1. 5G用周波数として1.7GHz帯(東名阪以外)を追加
2. 5G基地局設備等におけるインフラシェアリングを推進
3. ブロードバンドのユニバーサルサービス化等の検討
4. 5G基地局を2023年度末までに28万局以上整備
5. 光ファイバ未整備世帯数を2021年度末までに約17万世帯に減少
6. 光ファイバ、携帯電話ともに利用できない地域の早期解消をめざす

### 新幹線トンネルの対策完了



### 5G基地局・光ファイバの早期全国展開、BB未整備地域の解消



## ○ 周波数割り当て・ローカル5Gの制度化

2019年4月に、5G用周波数割り当てを実施。同年12月にローカル5Gを一部周波数で制度化。2020年12月に、ローカル5G用周波数を拡大。2021年4月上旬には5G用周波数の追加割り当て(\*)を予定。

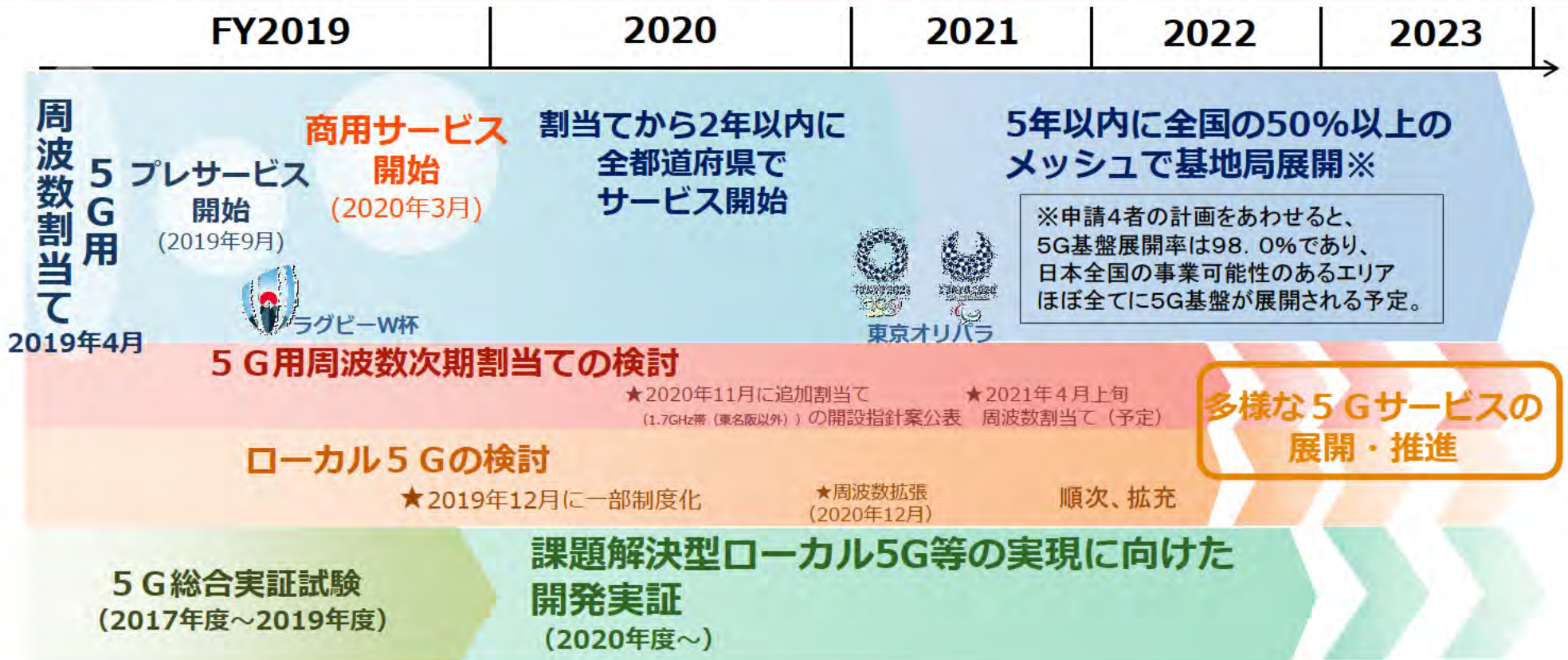
※1.7GHz帯(東名阪以外)の帯域

## ○ 5Gの普及展開・高度化に向けた研究開発、開発実証の実施

5Gの高度化に向けた研究開発や課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証を実施。

## ○ 国際連携・国際標準化の推進

主要国と連携しながら、5G技術の国際的な標準化活動や周波数検討を実施。



# ローカル5Gの概要

- 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

### 建設現場での活用

#### 建機遠隔制御



#### スマート工場



### 工場での活用

### 事業主が工場へ導入 スマートファクトリ



### 農業での活用

### 農家が農業を高度化する 自動農場管理



### インフラ監視

### スマート農業

### 河川監視

### 防災現場での活用

### 自治体等が導入 河川等の監視



センサー、4K/8K

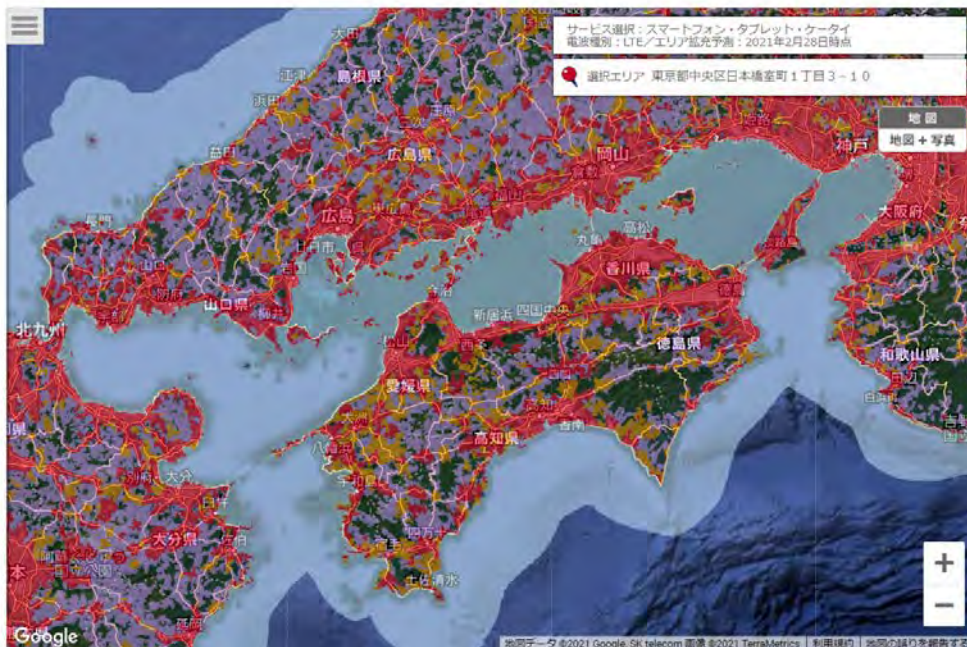


# 携帯電話基地局による海上のエリア化について

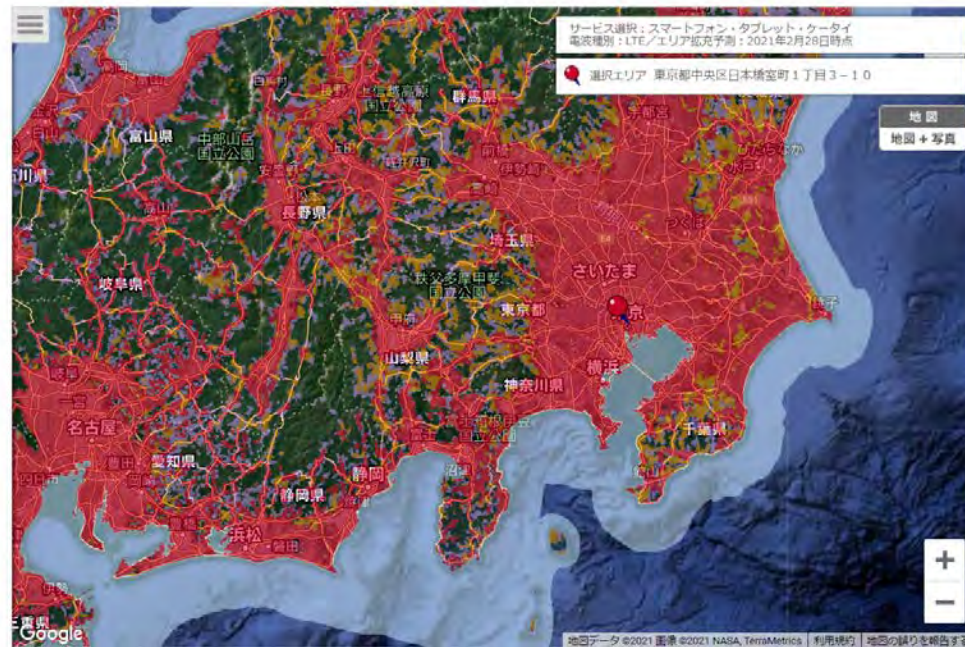
- 携帯電話は、陸上に設置された基地局と携帯電話端末の間で電波が届く範囲で利用可能なシステム。
- 沿岸域では、一部陸上の基地局の電波によりエリア化がされているところ、概ね領海ぐらまではエリア化<sup>※</sup>。(各社HPIによりエリアマップは公表)
- それよりも陸上から離れた海域では、技術的理由等により、エリア化は困難。

※個別の不感地域については、現状の調査、技術的対策やコスト負担の検討等が必要。

## 【瀬戸内海近辺】






## 【首都圏近辺】

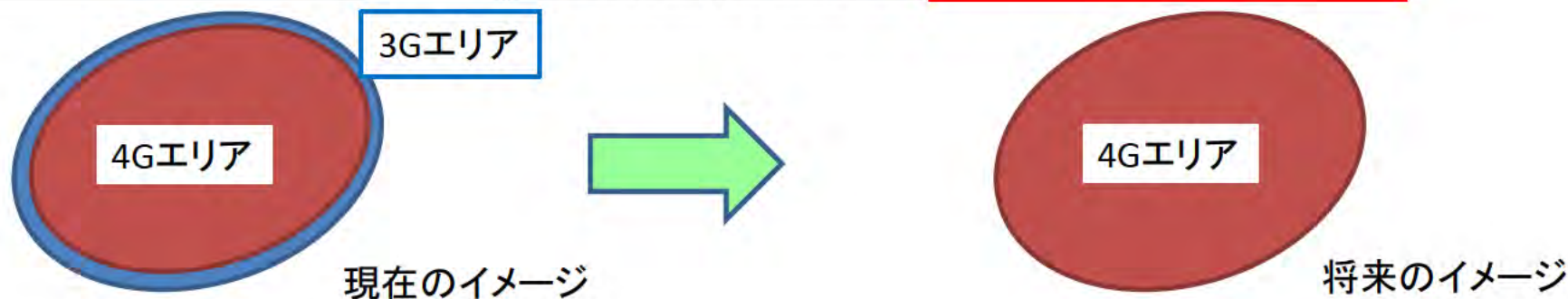


海上の携帯電話エリア

- 我が国の3Gサービスについては、2001年よりサービス提供開始。
- 携帯電話事業者3者は、4Gや5Gへの通信規格の高度化や周波数の有効利用の観点から、3Gサービスを2022年3月末～2026年3月末までに終了する予定。
- 各社とも、3Gと同等のエリアを4Gにおいても確保する予定。ただし、3G停波によるエリアカバレッジの影響については、継続的にエリア品質の管理・対策等により対応していく予定。
- なお、現状において、4G人口カバー率は99.99%となっている※。

※居住地以外の不感地域については、現状の調査、技術的対策やコスト負担の検討等が必要。

携帯電話事業者	通信方式 /3G周波数帯	3Gサービス 終了時期
NTTドコモ 	W-CDMA /800MHz帯、2GHz帯	2026年3月末
KDDI 	CDMA 2000 /800MHz帯	2022年3月末
ソフトバンク 	W-CDMA /900MHz帯、2GHz帯	2024年1月下旬

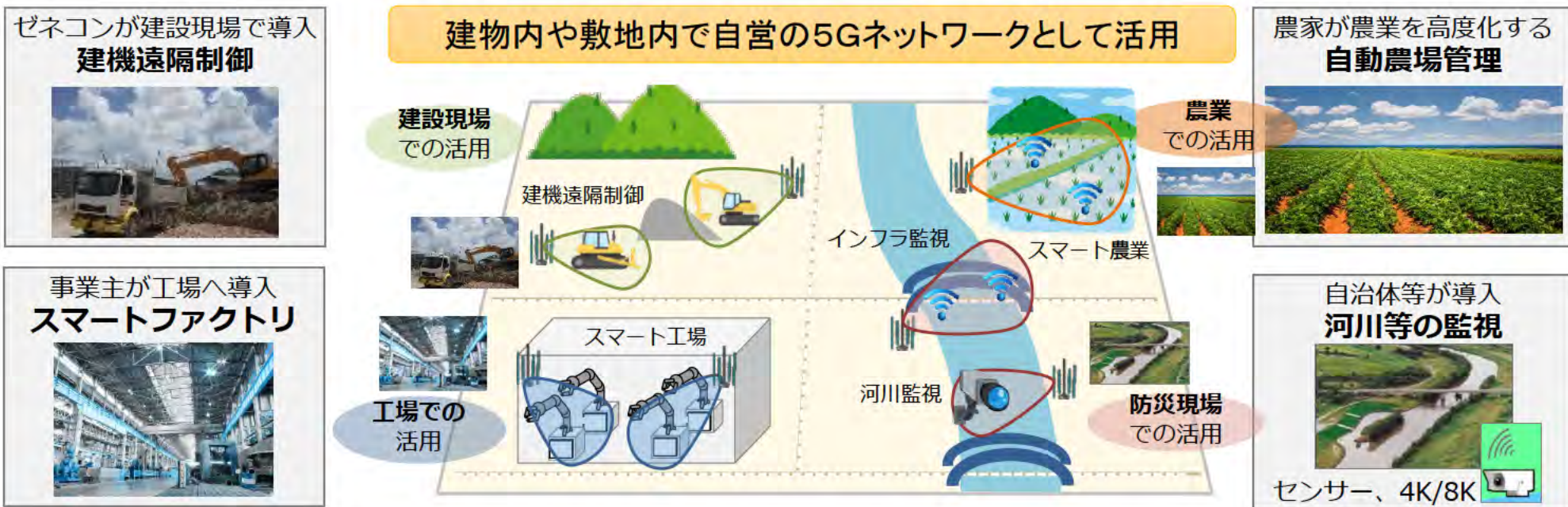


【R3当初予定額： 60. 0億円】、【R2当初予算： 37. 4億円】、【R1補正予算： 6. 4億円】

## 【事業概要】

地域の企業等をはじめとする様々な主体が個別のニーズに応じて独自の5Gシステムを柔軟に構築できる「ローカル5G」について、様々な課題解決や新たな価値の創造等の実現に向け、現実の利活用場面を想定した開発実証を踏まえ、ローカル5Gの柔軟な運用を可能とする制度整備や、低廉かつ容易に利用できる仕組みの構築を行う。

## ＜具体的な利用シーンで開発実証を実施＞



- 今後、様々な分野での利用の進展や開発実証の拡大等により、コスト低減を期待。
- 令和2年度のp.8~p.10のプロジェクトにおいては、既に農水省と連携済み。今後も、農水省の「スマート農業加速化プロジェクト」に協力するなど、農水省と連携。



# 自動トラクター等の農機の遠隔監視制御による自動運転等の実現

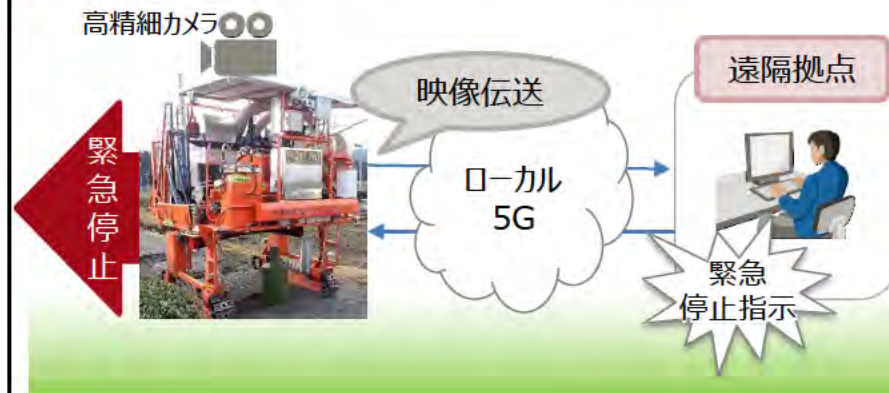
<b>請負者</b>	東日本電信電話株式会社	<b>分野</b>	農業（水稲・畑作）
<b>実証地域</b>	北海道岩見沢市	<b>コンソーシアム</b>	東日本電信電話（株）、岩見沢市、北海道大学、（株）スマートリンク北海道、（株）クボタ、（株）日立ソリューションズ、（株）NTTドコモ、（株）はまなすインフォメーション、いわみざわ農業協同組合、いわみざわ地域ICT農業利活用研究会、日本電信電話（株）、市内実証協力生産者
<b>地域課題等</b>	農業従事者の高齢化、新規就農者の減少による労働力不足・技術継承の危機・収益力低下		
<b>実証概要</b>	課題実証：①複数台の自動運転トラクター等の遠隔監視制御（遠隔監視下での無人状態での自動走行：レベル3）の実現に関する実証、②各種センサーから取得される生育データ等のビッグデータ収集等に関する実証（最適な農業計画策定等）、③既存の複数インフラとの組み合わせによるネットワーク利活用の実証（各種センサーやカメラ等を用いた排水路監視）等  技術実証：ルーラル環境における4.7GHz帯屋外利用の実現に向けて、遮蔽物に対する性能評価、ローカル5Gとキャリア5Gの準同期運用を含めた共用検討等を実施		
<b>ローカル5G等 （周波数・特長）</b>	周波数：4.7GHz帯 構成：SA構成 利用環境：屋外（圃場・公道）		



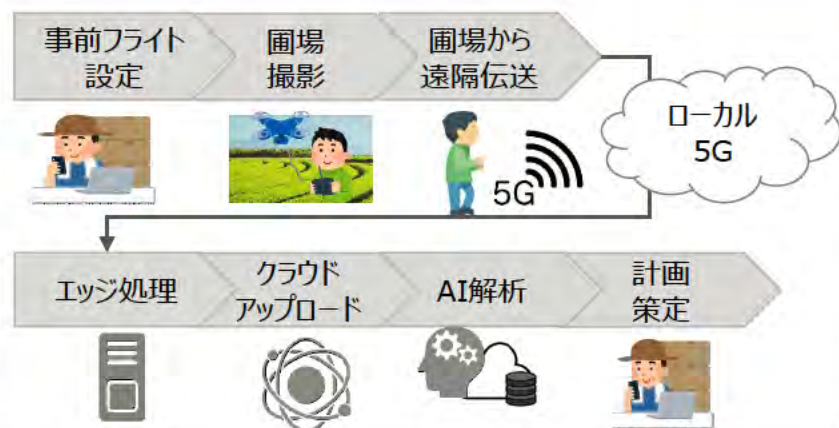
# 農業ロボットによる農作業の自動化の実現

請負者	関西ブロードバンド株式会社	分野	農業（茶）
実証地域	鹿児島県志布志市	コンソーシアム	関西ブロードバンド（株）、堀口製茶（有）、富士通（株）、BTV（株）、鹿児島大学、（株）日本計器鹿児島製作所、テラスマイル（株）
地域課題等	農業従事者の高齢化、新規就業者の減少による労働力不足・技術継承の危機・収益力低下		
実証概要	<p>課題実証：①農機ロボット（摘採機等）に搭載した高精細カメラで撮影した画像を使ったレベル3（遠隔監視下での無人状態での自動走行）による遠隔制御（緊急停止、前進、後退、右左）による農作業の自動化に関する実証、②ドローン搭載カメラで撮影した高精細画像の高速伝送とAI画像解析に関する実証、③カメラ映像を活用した圃場の遠隔監視、鳥獣等の罠の捕獲状況（檻の開閉状況）監視に関する実証</p> <p>技術実証：農機制御を想定した様々な帯域幅での性能評価を実施するとともに、適切な帯域幅の検討や周波数分割による干渉抑制評価等を実施。</p>		
ローカル5G等（周波数・特長）	周波数：4.7GHz帯、28GHz帯 構成：SA構成（4.7GHz帯）、NSA構成（28GHz帯） 利用環境：屋外（圃場）		

## ①農機の遠隔制御（自動運転Lv3）



## ②ドローン撮影データの高速伝送



<b>請負者</b>	日本電気株式会社	<b>分野</b>	農業（果樹）
<b>実証地域</b>	山梨県山梨市	<b>コンソーシアム</b>	日本電気(株)、山梨県、山梨市、(株)YSKe-com、旭陽電気(株)、国立大学法人山梨大学、(株)デジタルアライアンス、全国農業協同組合連合会山梨県本部、フルーツ山梨農業協同組合
<b>地域課題等</b>	農業従事者の高齢化、新規就業者の減少による労働力不足・技術継承の危機・収益力低下		
<b>実証概要</b>	課題実証：①農業者が装着するスマートグラスで撮影したブドウの高精細画像のAI解析を実施し、その結果をスマートグラスに動的に表示することによる新規就農者等の栽培支援に関する実証、②果樹の盗難防止のための映像監視による不審人物・車両検知の実証  技術実証：圃場等における性能評価を実施するとともに、圃場環境におけるエリア構築に活用可能な電波伝搬モデルを検討		
<b>ローカル5G等 (周波数・特長)</b>	周波数：4.7GHz帯 構成：NSA構成 利用環境：屋外（圃場）、屋内（加温ハウス、雨よけハウス）		



# 衛星通信サービスの発展

- 携帯電話等陸上系の通信サービス範囲外（海上等）では、衛星通信サービスが有効。
- 1982年のインマルサットA型から2021年導入予定のStarlinkまで、約40年で通信速度は約2万倍に向上



# 衛星コンステレーション

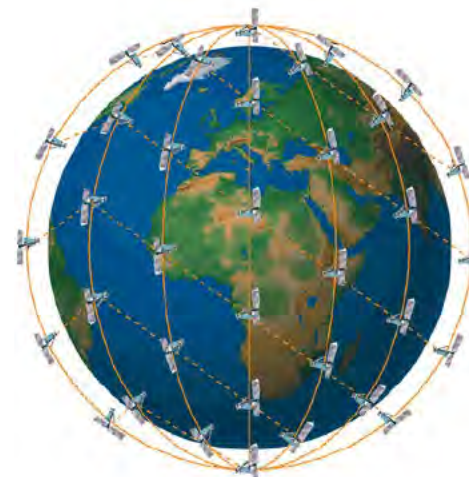
- 近年、多数の周回衛星を打ち上げ、これらを一体として連携・運用し、衛星通信や測位等のサービスを提供する「衛星コンステレーション」※が活発化。

※コンステレーション：「星座」の意味。

## ■ 衛星コンステレーションの特徴

- 世界中をカバー可能。
- 通信の遅延や電力消費が少ない。
- 一つの衛星のカバー範囲は狭い。
- 最近では、10GHz以上の高い周波数帯域を利用し、数10Mbps～1Gbps程度の高速度通信サービスを提供可能。

## 衛星コンステレーションのイメージ



出典：Iridium社Webサイト

# 新たな衛星通信サービスの動向



事業者名	SpaceX (Starlink)	OneWeb
衛星機数	4408機 (1323機打上完了)	716機 (110機打上完了)
軌道高度	約540~570km	約1200km
利用周波数帯	<b>Ku帯、Ka帯</b> (D/L : 10.7~12.7GHz 17.8~18.6GHz 18.8~19.3GHz)	<b>Ku帯、Ka帯</b> (D/L : 10.7~12.7GHz 17.8~18.6GHz 18.8~19.3GHz)
通信速度	<b>100Mbps</b>	<b>195Mbps</b>
日本でのサービス展開 (予定含む)	<b>2021年</b> にサービス開始を希望	<b>2022年</b> のサービス開始を検討
備考	KDDIが協力	ソフトバンクが出資
総務省の取組	<b>サービス導入のための制度整備（省令改正等）を実施中</b>	
	技術的条件を取りまとめ (2020年12月)	技術的条件を検討中

注：2021年3月22日現在。なお、衛星の機数・サービス展開時期等は頻繁に変更されている。

ご参考

## 5Gネットワークの全国への展開

- ✓ 携帯電話事業者4者の計画をあわせると、2024年4月時点の5G基盤展開率は**98%**であり、日本全国の事業可能性のあるエリア（10km四方メッシュ）ほぼ全てに5G基盤が展開される。
- ✓ 充実した5Gサービスが全国で提供される環境を速やかに整備するため、各種施策を積極的に講じ、2024年4月時点で、当初計画（約7万局）の**4倍となる約28万局の基地局整備**を図る。
- ✓ これらにより、**世界最高水準の5Gの通信環境を実現**させる。

- 5G高度特定基地局を開設するメッシュ
  - 5G高度特定基地局を開設しないメッシュ
- ※ ■ は、陸地がほとんどないエリア、山岳地帯、国立公園のメッシュ等





# 5G特定基地局の開設計画の概要(平成31年4月認定時のもの) 等

- 携帯電話事業者4者は、2020年3月から順次5Gの商用サービスを開始。
- 国内の主要都市を中心に5Gエリアカバーの拡大が進んでいる。

## 【開設計画の概要】

事業者名(50音順)	NTTドコモ	KDDI/ 沖縄セルラー電話	ソフトバンク	楽天モバイル
割当て周波数帯域幅				
① 3.7GHz帯及び4.5GHz帯	100MHz×2	100MHz×2	100MHz	100MHz
② 28GHz帯	400MHz	400MHz	400MHz	400MHz
特定基地局等の設備投資額 (※基地局設置工事、交換設備工事及び 伝送設備工事に係る投資額)(※1)	約7,950億円	約4,667億円	約2,061億円	約1,946億円
5G基盤展開率(※1)	97.0%(全国)	93.2%(全国)	64.0%(全国)	56.1%(全国)
特定基地局数(※1) (※屋内等に設置するものを除く。)				
① 3.7GHz帯及び4.5GHz帯	8,001局	30,107局	7,355局	15,787局
② 28GHz帯	5,001局	12,756局	3,855局	7,948局

※1 設備投資額、5G基盤展開率、特定基地局数については、2024年度末までの計画値。

## 【現在のエリアカバー状況と今後の見通し】

	NTTドコモ	KDDI/ 沖縄セルラー電話	ソフトバンク	楽天モバイル
提供エリア	・ 47都道府県の一部地域 (スタジアム、空港、駅等の 人が集まる場所が中心。)	・ 47都道府県の一部地域 (山手線周辺、駅前等の 人が集まる場所が中心。)	・ 38都道府県の一部地域 (駅周辺、イベント会場、 スポーツ施設等の人が 集まる場所が中心。)	東京都、神奈川県、埼玉 県、北海道、大阪府、兵 庫県の一部地域
2021年3月末時点での エリアカバーの見通し	全政令指定都市を 含む500都市 (2021年6月末までには 1万局)	約1万局	全国1万局	47都道府県 に展開 (開設計画上では 1,118局を予定)(※2)

※2 3.7GHz帯・28GHz帯の屋外・屋内の特定基地局の合算値。

(提供エリアは令和3年1月末時点。)