



# 移動体通信の今後の展開について

---

平成31年4月25日  
総務省 総合通信基盤局  
電波部 移動通信課長  
荻原 直彦

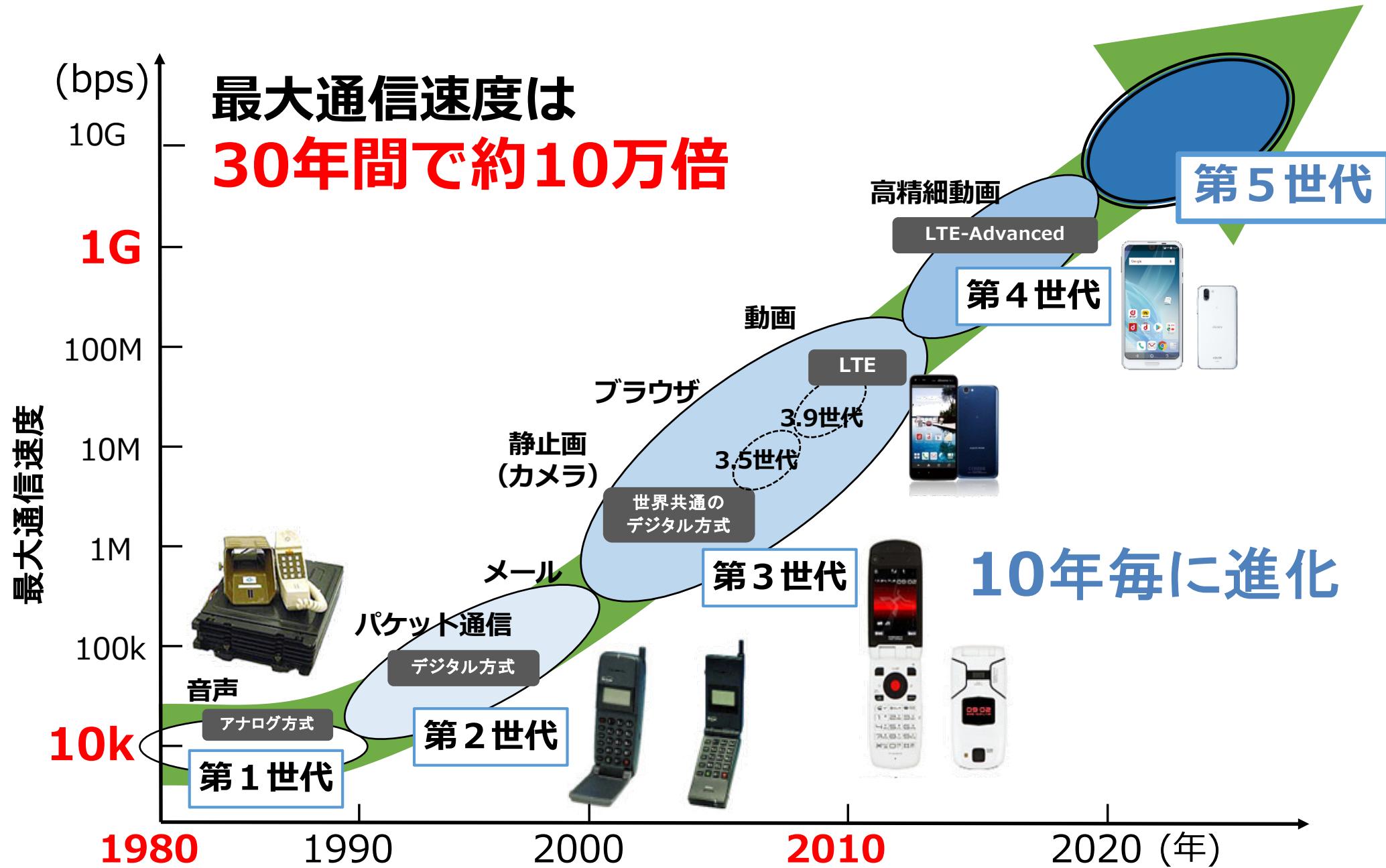
# Contents

- 5Gとは？
- 5Gの全国展開に向けて
- ローカル5Gの実現に向けて
- その他の移動通信システムの最近の動向

# Contents

- 5Gとは？
- 5Gの全国展開に向けて
- ローカル5Gの実現に向けて
- その他の移動通信システムの最近の動向

# 移動通信システムの進化（第1世代～第5世代）



# 移動体通信の各世代の通信速度（第2世代以降）

	第2世代 (PDC) 1993年	第3世代 (W-CDMA) 2001年	第3.5世代 (W-CDMA HSPA) 2006年	第3.9世代 (LTE) 2010年	第4世代 (LTE-Advanced) 2015年～
					
最大通信速度	9,600bps (≒0.01Mbps)	64～384kbps (0.06～0.38Mbps)	3.6～14Mbps	37.5～ 150Mbps	110Mbps～ 約1Gbps
通信用途	パソコンに接続して外出先でメールを送る	文字ベースのホームページの閲覧(iモード等)	画像を含むホームページや動画の閲覧	ホームページ、動画閲覧だけでなく、ユーザの写真や動画の投稿など	ホームページや動画閲覧のほか、動画のライブ配信(ユーチューバー等)など
性能	DVD1枚※1のダウンロード  時速100kmの車の制御※2	1,050-1,100時間 (43-44日)  約1.5m～5m	27～30時間  60cm～約2m	45分～1時間  4～5分	30～40秒  30cm～1m10cm

※1:DVD1枚は4.7GB(ギガバイト)で計算、※2 無線区間の遅延に相当する走行距離

# 第5世代移動通信システム (5G) とは

## <5Gの主要性能>

超高速  
超低遅延  
多数同時接続



最高伝送速度 10Gbps  
1ミリ秒程度の遅延  
100万台/km<sup>2</sup>の接続機器数

## 5Gは、AI/IoT時代のICT基盤

低遅延

移動体無線技術の  
高速・大容量化路線

2G 3G LTE/4G  
1993年 2001年 2010年

同時接続

5G  
2020年

### 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)

### 超低遅延

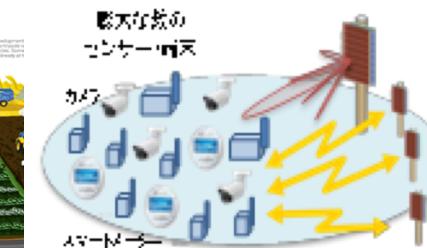
利用者が遅延(タイムラグ)を  
意識することなく、リアルタイム  
に遠隔地のロボット等を操作・  
制御



⇒ 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

### 多数同時接続

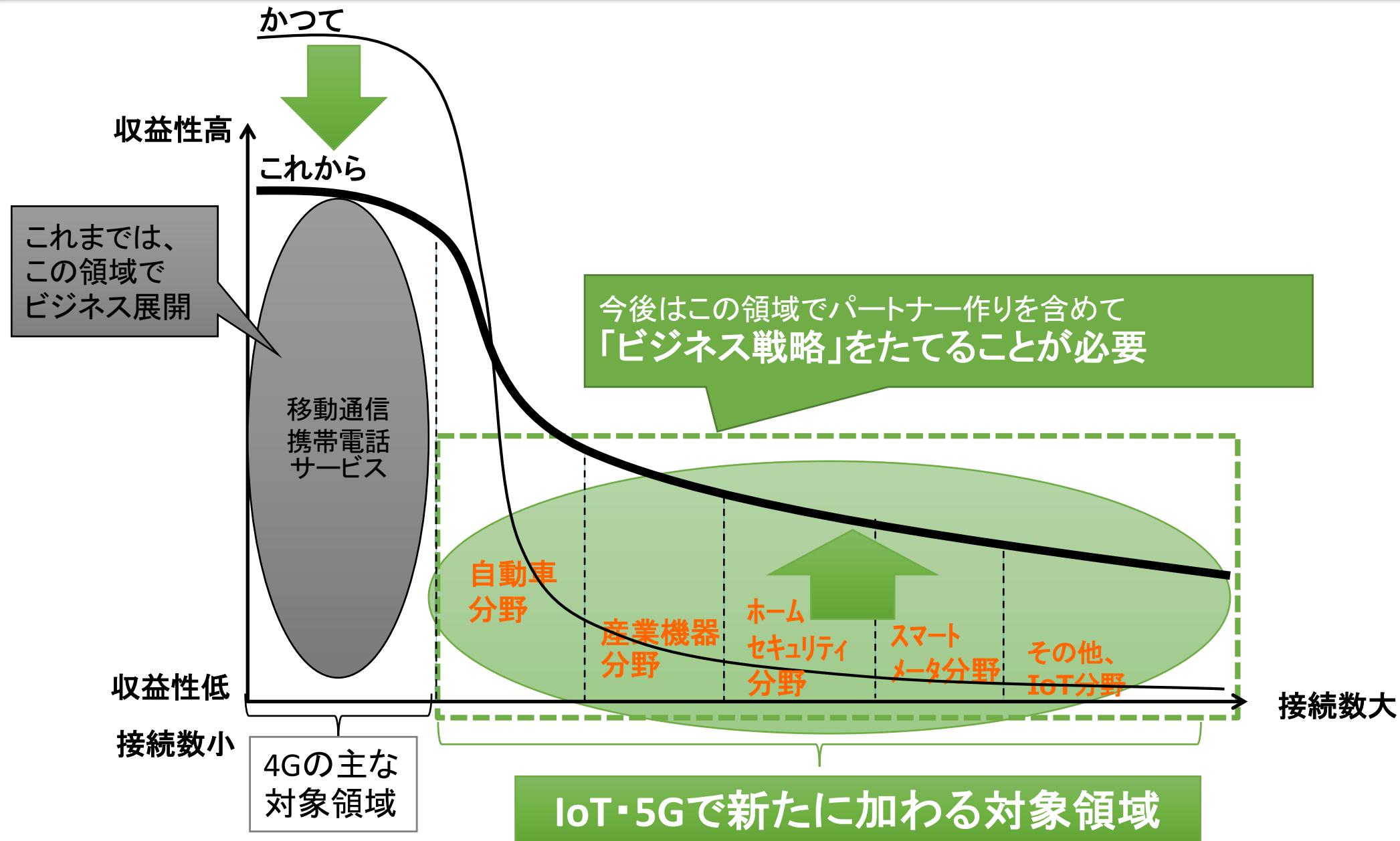
スマホ、PCをはじめ、身の回り  
のあらゆる機器がネットに接続



⇒ 自宅部屋内の約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)

社会的なインパクト大

# IoT時代の産業構造の変化



# 5G実現に向けた日・米・中・韓・欧の取組状況

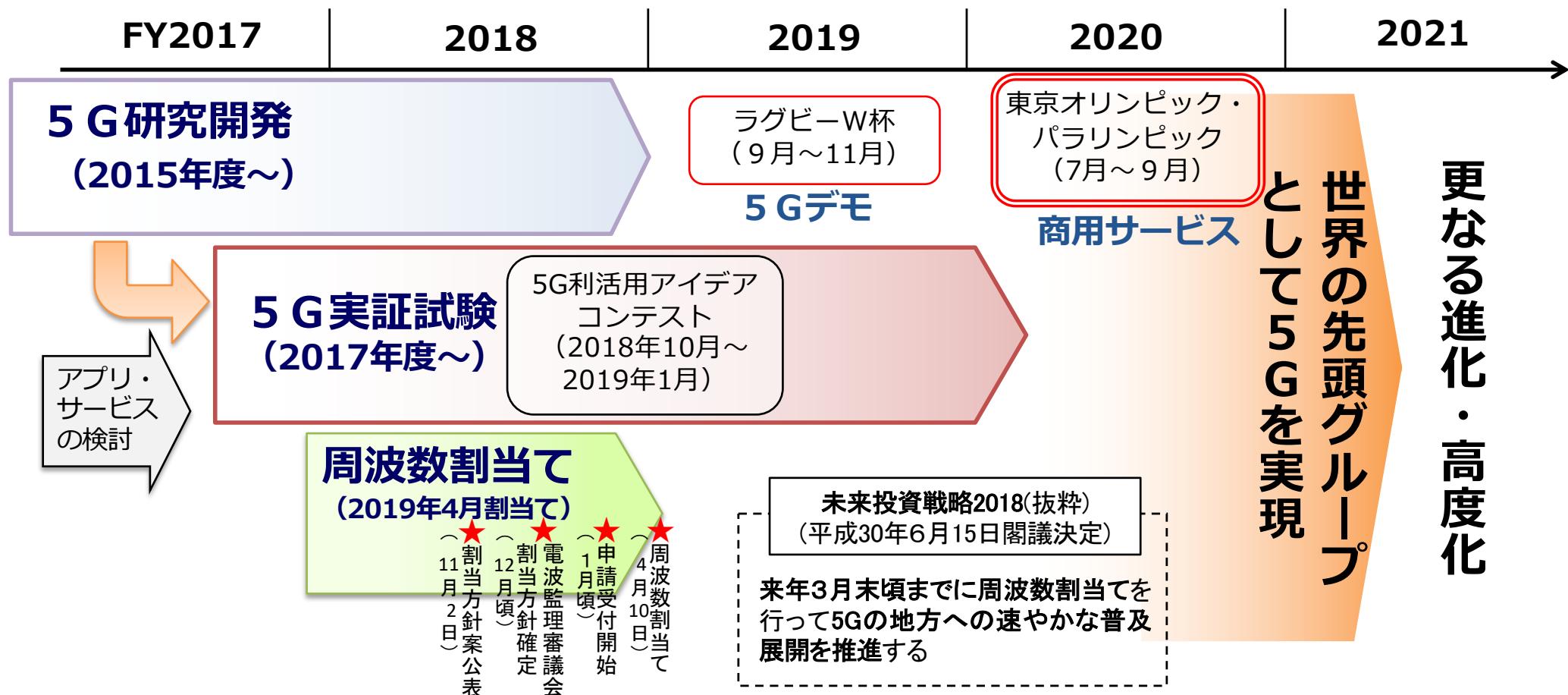
	日本 	米国 	中国 	韓国 	欧州 
周波数等	3.7GHz帯, 4.5GHz帯, 28GHz帯	600MHz帯, 2.5, 3.5, 25, 28, 37, 39GHz帯	2.5GHz帯, 3.5GHz帯, 4.8GHz帯 (26GHz帯は詳細検討中)	3.5GHz帯, 28GHz帯	3.5GHz, 26GHz帯
サービス開始時期	2019年9月 (プレサービスイン) <b>2020年本格展開</b> (東京オリンピックパラリンピック競技大会前)	2018年10月 (固定系ネット接続用) <b>2019年4月から順次展開</b> (スマートフォン)	<b>2019年中から順次展開</b>	2018年12月 (プレサービスイン) <b>2019年4月から本格展開</b> (スマートフォン)	2020年中開始 (2020年中の全加盟国におけるサービス開始を目指す)
サービス形態や実証等	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入当初から移動系サービスを予定。</li> <li>通信事業者や国が様々な分野の企業を交えて実証を実施中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verizonは2018年10月から一部都市で固定系サービスを展開、2019年4月からスマホ向けサービス開始済。同時にMotorola製の対応端末を発売。</li> <li>AT&amp;Tはモバイルルータを提供。(2018年12月)</li> <li>Sprintは2019年5月、T-Mobileは2019年中に移動系サービスを提供予定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入当初から移動系サービスを予定。</li> <li>国内外の事業者・ベンダーと政府、研究機関が北京郊外に広大な試験フィールドを構築。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SK Telecom, KT, LG U+の3社は2019年4月からソウル全域を含む首都圏・6大広域市などでスマホ向け5Gサービスを開始済。</li> <li>同時にSamsung製の5G対応スマホを発売。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5Gの重点分野として自動車、工場・製造、医療・健康、メディアの各分野を特定。実証試験等を実施。</li> </ul>

# Contents

- ・ 5Gとは？
- ・ **5Gの全国展開に向けて**
- ・ ローカル5Gの実現に向けて
- ・ その他の移動通信システムの最近の動向

# 第5世代移動通信システム(5G)の実現

- **5G実現に向けた研究開発・総合実証試験**  
要素技術確立に向けた研究開発や具体的なフィールドを活用した実証試験を実施。
- **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。
- **周波数割り当て**  
**平成31年4月10日**、5G用周波数割当てを実施。



# 平成30年度 5G総合実証試験 全体像

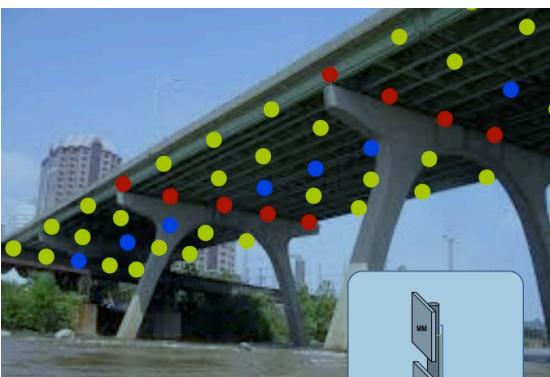
技術分類	技術目標	移動速度	試験環境	周波数帯	主な実施者	主な実施内容	主な実施場所
超高速大容量	端末平均2~4Gbpsの超高速通信の実現 ※基地局あたり平均4~8Gbps	60km/hまで	人口密集都市、都市又はルーラル環境	4.5GHz帯 28GHz帯	NTTドコモ、福井県、会津若松市、京都府、前橋市、綜合警備保障、プラットイーズ、東武タワースカイツリー	AR・VRや高精細映像を用いた新コンテンツ体験、各種社会基盤等と連携した救急搬送、ウェアラブルカメラを用いた監視・警備、動くサテライトオフィスに関する実証	・京都府 ・福島県会津若松市 ・群馬県前橋市 ・徳島県名西郡神山町 ・和歌山県和歌山市、日高郡日高川町
	高速移動時において平均1Gbpsを超える超高速通信の実現	60~120 km/h	都市又はルーラル環境	4.5GHz帯 28GHz帯	NTTコミュニケーションズ、東武鉄道、西日本旅客鉄道、日本電気、インフォシティ	高速移動体(鉄道等)に対する高精細映像配信、車載カメラ映像のアップロード、鉄道の安全運行支援システムに関する実証	・茨城県つくば市 ・東京都(東武スカイツリーライン・亀戸線沿線) ・JR西日本沿線
	屋内において平均2Gbpsを超える超高速通信の実現	—	屋内環境	28GHz帯	国際電気通信基礎技術研究所、九州工業大学、京浜急行電鉄、早稲田大学、前原小学校	ロボットやセンサーを活用したスマート工場、鉄道駅構内における安全安心やインバウンド対策、学校教育への利用を想定した高精細映像伝送に関する実証	・福岡県北九州市 ・東京都(羽田空港国際線ターミナル駅) ・東京都小金井市
超低遅延	高速移動時において無線区間1ms、End-to-Endで10msの低遅延通信の実現	90km/hまで	都市又はルーラル環境	4.5GHz帯 28GHz帯	ソフトバンク 先進モビリティ	公道でのトラックの隊列走行、車両の遠隔監視・遠隔操作に関する実証	・山口県宇部市 ・静岡県(新東名高速道路)
	端末上り平均300Mbpsを確保しつつユーザーニーズを満たす高速低遅延通信の実現 ※基地局あたり平均2Gbps超	60km/hまで	都市又はルーラル環境	3.7GHz帯/ 4.5GHz帯 28GHz帯	KDDI、大林組、日本電気、東京大学、立命館大学、テレビ朝日	複数建機の遠隔協調操作、ドローンからの映像伝送、除雪車の運行支援など、端末からの高精細映像アップロードに関する実証	・大阪府茨木市 ・広島県尾道市、福山市 ・長野県北安曇郡白馬村 ・千葉県柏市、長生郡長南町
多数同時接続	100万台/km <sup>2</sup> 相当の高密度に展開された端末の多数同時接続通信の実現	—	屋内及び都市又はルーラル環境	4.5GHz帯	Wireless City Planning、パシフィックコンサルタンツ、前田建設工業、東広島市、NICT、シャープ、イトーキ	スマートハイウェイによるインフラ監視の高度化、スマートオフィスにおける各種センサ情報の収集や共有に関する実証	・愛知県 ・広島県東広島市

# 5G総合実証試験 概要

## 多数同時接続 (mMTC)



(在庫管理)

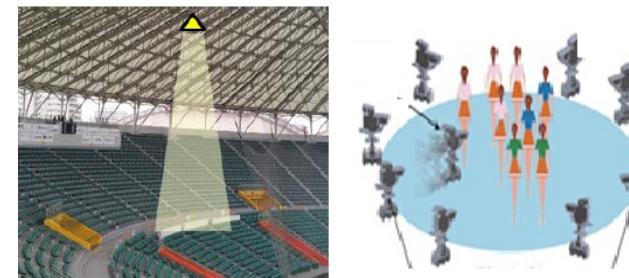


(橋梁検査)

## 超高速・大容量 (eMBB)



(8K映像のマルチ伝送)



(スポーツ)



(時速100km以上で走行する車/  
電車における通信)

## 超低遅延 (URLLC)



(遠隔操作)



(遠隔医療)



(トラックの隊列走行)

# 地方発の5G利活用アイデア発掘に向けた「5G利活用アイデアコンテスト」の開催

13

- 2019年度の5G総合実証の実施に向けては「5Gによる地方の抱える様々な課題の総合的な解決」に力点を置くため **「5G利活用アイデアコンテスト」を開催して地方発のユニークな利活用アイデアを募集。**
- 2018年10-11月で、応募総数 **785件**（自治体、大学、企業、個人等が応募）。12月の地方選抜で各地方より以下の提案が選ばれ、2019年1月11日（金）にコンテスト（最終）を実施。

受賞	総合通信局等	提案者名	提案件名	テーマ
総務大臣賞	四国	愛媛大学大学院理工学研究科分散処理システム研究室	5Gの特性を活かした高技能工員の労働環境改善・労働安全確保・技術伝承の実現	働き方
5G特性活用賞	信越	不破 泰	山岳登山者見守りシステムにおける登山者発見・空間共有機能の実現	遭難対策
地域課題解決賞	北陸	永平寺町総合政策課	同時多接続と低遅延が可能とする近未来の雪害対策	雪害対策
審査員特別賞	近畿	久保 竜樹	新しい一体感をもたらす5Gスポーツ観戦	スポーツ
	沖縄	株式会社沖縄工ネットック	広範囲同時センシング映像の5G大容量データ転送による有害鳥獣対策	鳥獣対策

受賞	総合通信局等	提案者名	提案件名	テーマ
優秀賞	北海道	株式会社ディ・キャスト	「究極のパウダースノー」倶知安・ニセコエリアのUX向上	観光
	東北	岩手県立大学ソフトウェア情報学部チームCV特論（塚田・細越・閔・横田）	画像認識とドローンを活用した鳥獣駆除システム	鳥獣対策
	関東	3650/TIS株式会社	ガードドローン～5G+ドローンによるスポット街灯、警備サービス	警備
	東海	株式会社C C J、株式会社シー・ティー・ワイ	5G利用のお掃除ロボットとコミュニケーションツールとしての活用	暮らし
	中国	損害保険ジャパン日本興亜株式会社、S O M P O ホールディングス株式会社	5Gを活用した高精度顔認証およびセンサーによる見守り・行動把握	介護
	九州	大分県	濃霧の高速道路でも安全に走行できる運転補助システムの確立	モビリティ

- コンテスト（最終）で選出された優秀なアイデアは2019年度の総務省5G総合実証に組み入れる予定。
- 地方選抜2位・3位のアイデアについてもコンテスト当日にポスター展示を実施。多くの方に注目してもらう機会とし、事業者等とのマッチングを促す。

# 5G割当指標における全国展開確保に関する考え方

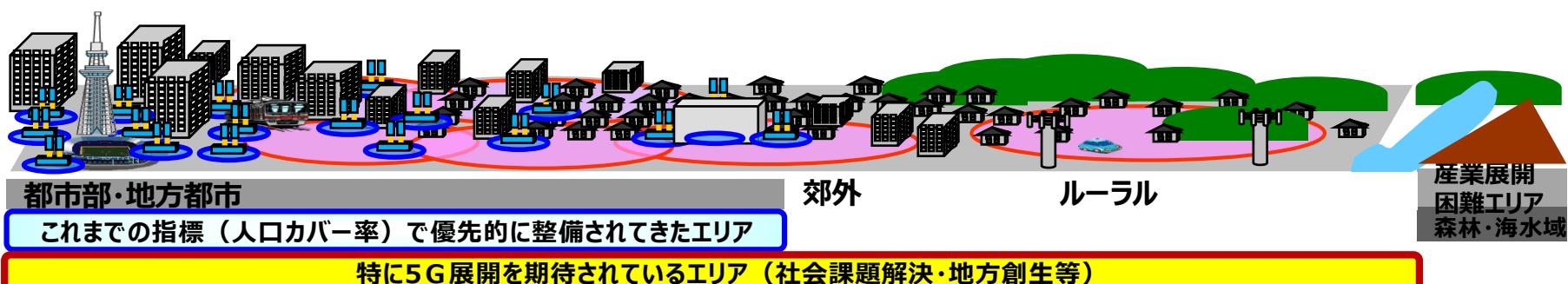
## 基本的考え方

- 5G時代は“人だけ”から“あらゆるモノ”がサービスの対象となる。  
⇒都市部・地方部を問わず「産業展開の可能性がある場所」に柔軟にエリア展開できる指標を設定することが重要。
- 5Gに地域課題解決や地方創生への活用が期待される。  
⇒地方での早期エリア展開を評価する指標を設定することが重要。



## 開設指針指標ポイント

- 従来の人口等のカバレッジの広さを評価する指標に代わって、以下のような点を評価する指標を設け、都市部だけでなく地方部への早期の5G展開の促進を図る。
  - ① 「**全国への展開可能性の確保**」 → 5Gを展開する可能性を広範に確保できているかを評価
  - ② 「**地方での早期サービス開始**」 → 全都道府県におけるサービス開始時期を評価
  - ③ 「**サービスの多様性の確保**」 → 全国における特定基地局の開設数や5G利活用に関する計画を評価



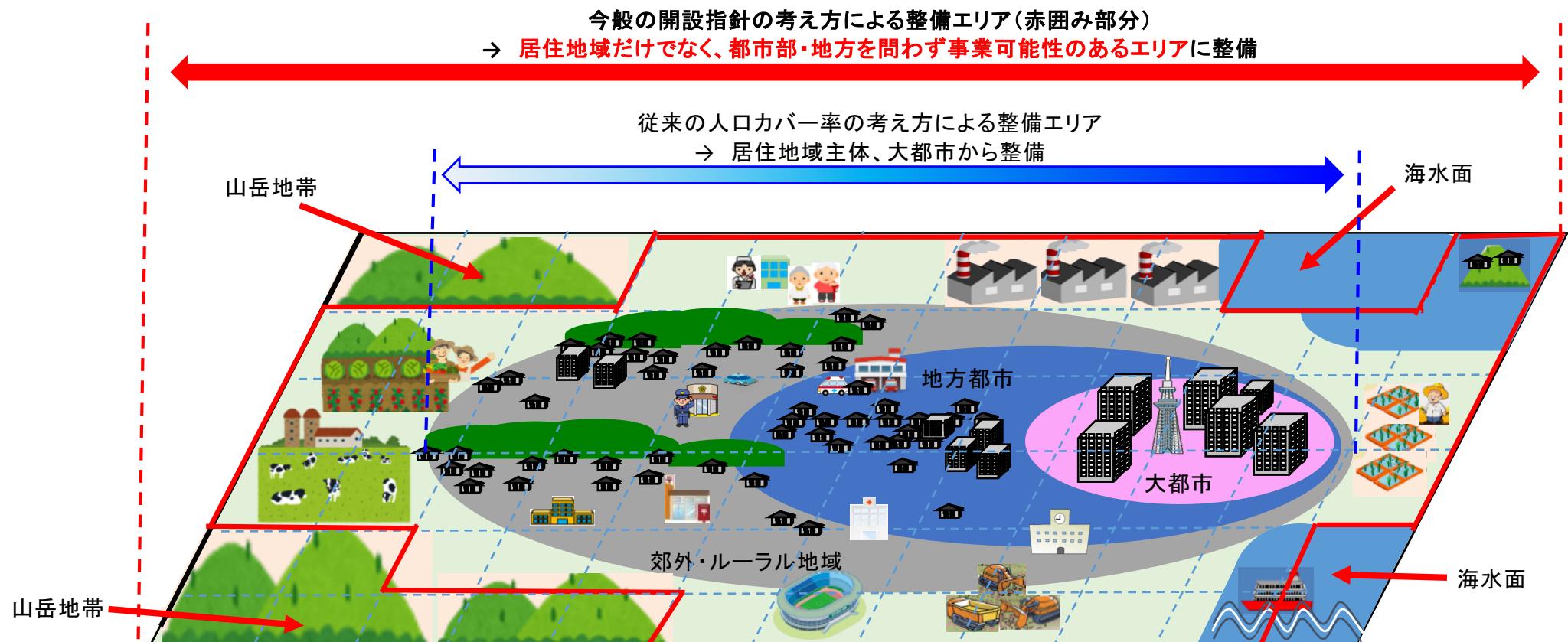
# 5Gの広範な全国展開確保のイメージ

- 全国を10km四方のメッシュ（国土地理院発行の2次メッシュ）に区切り、都市部・地方部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。  
(全国への展開可能性の確保)
- ② 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。  
(地方での早期サービス開始)
- ③ 全国で**できるだけ多くの特定基地局を開設**する。  
(サービスの多様性の確保)

(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)

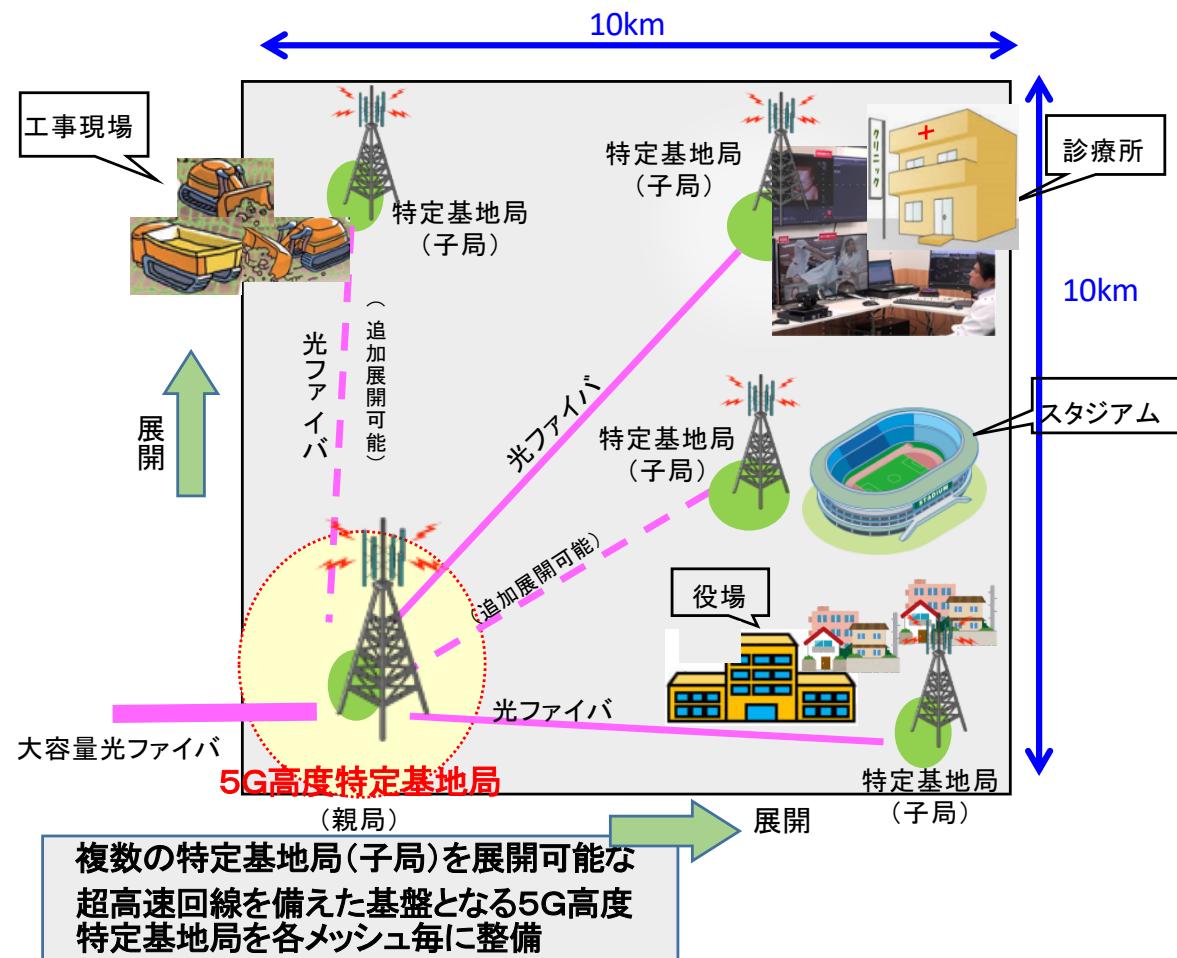


※ 5G用周波数の特性上、1局でカバーできるエリアが小さく、従前の「人口カバー率」を指標とした場合、従来の数十倍程度の基地局投資が必要となるため、人口の少ない地域への5G導入が後回しとなるおそれ。

# 5Gの広範な全国展開確保のイメージ

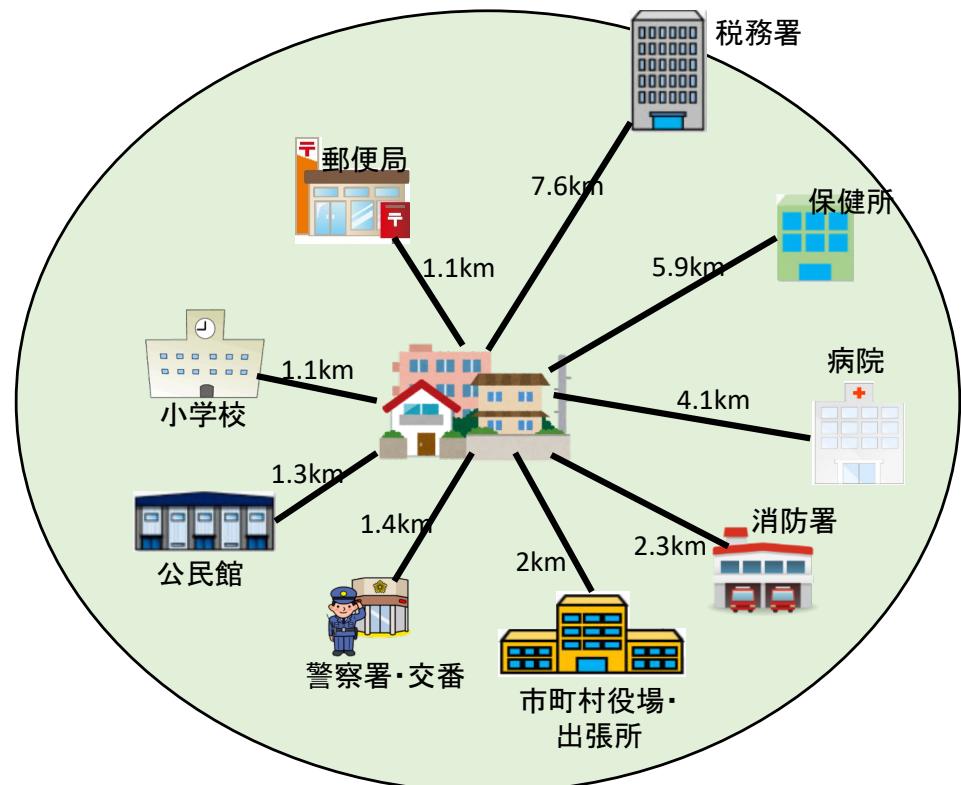
- 10km四方のメッシュに区切り、メッシュ毎に5G高度特定基地局（ニーズに応じた柔軟な追加展開の基盤となる特定基地局）を整備することで、5Gの広範な全国展開を確保することが可能。

<各メッシュにおける5G展開イメージ>



(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特定基地局の開設計画に係る認定申請の概要

- 本年1月24日(木)から同年2月25日(月)までの間、第5世代移動通信システムの導入のための特定基地局の開設計画の認定申請を受け付けたところ、4者から申請があった。

## ■ 申請者4者(50音順)

- 株式会社NTTドコモ、KDDI株式会社／沖縄セルラー電話株式会社※1、ソフトバンク株式会社、楽天モバイル株式会社※2

※1 KDDI株式会社及び沖縄セルラー電話株式会社に係る申請については、地域ごとに連携する者として申請しているため、第5世代移動通信システムの導入のための特定基地局の開設指針の規定に基づき、1の申請とみなして、審査を行う。

※2 平成31年4月1日に「楽天モバイルネットワーク株式会社」から社名変更。

## ■ 割当て枠と割当て希望枠数

- 3.7GHz帯及び4.5GHz帯については、6枠 (100MHz幅)に対し、合計7枠の希望

4者とも1枠ずつ割当て可能。他方、2枠目を  
→ 希望する3者のうち、1者の希望枠1枠が不足  
→ 4者とも1枠ずつ割当て可能

- 28GHz帯については、4枠 (400MHz幅)に対し、合計4枠の希望

申請者(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
希望周波数帯域幅(希望枠数) ① 3.7GHz帯及び4.5GHz帯 【100MHz × 6枠】	<u>200MHz (2枠)</u>	<u>200MHz (2枠)</u>	<u>200MHz (2枠)</u>	100MHz (1枠)
② 28GHz帯 【400MHz × 4枠】	400MHz (1枠)	400MHz (1枠)	400MHz (1枠)	400MHz (1枠)
サービス開始時期	2020年春	2020年3月	2020年3月頃	2020年6月頃
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)	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	97.0% (全国)	93.2% (全国)	64.0% (全国)	56.1% (全国)
特定基地局数 (※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
MVNO数／MVNO契約数 (L2接続に限る)	24社 / 850万契約	7社 / 119万契約	5社 / 20万契約	41社 / 70.6万契約

# 審査方法について

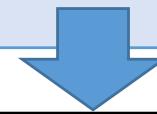
以下のとおり審査を行い、割当てを実施。

- ① 申請者が**絶対審査基準**（最低限の要件）に適合しているかを審査。（全周波数共通で審査）
- ② 絶対審査基準を満たした全ての申請者の申請に対して**比較審査（競願時審査）を実施。**  
(3.7GHz帯及び4.5GHz帯は一体として割当て審査を実施。)

⇒ 審査の結果、**評価点数の高い者から順に希望する周波数枠の割当てを実施。**  
(3.7GHz帯及び4.5GHz帯：100MHzずつ、28GHz帯：400MHzずつ)

## ① 絶対審査（項目例）

- |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ エリア展開           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5G基盤展開率を50%以上とする計画か</li> <li>- 2年後に全都道府県で運用開始するか</li> </ul> </li> <li>○ 設備           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 安全・信頼性確保の計画があるか</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ サービス           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 必要な資金調達計画があるか</li> <li>- MVNOへのネットワーク提供計画があるか</li> </ul> </li> <li>○ その他           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 既存事業者へ事業譲渡しないか等</li> </ul> </li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## ② 比較審査（項目例）

- |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ エリア展開           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5G基盤展開率がより大きいか</li> <li>- 特定基地局開設数がより多いか</li> </ul> </li> <li>○ 設備           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 安全・信頼性確保の計画が充実しているか</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ サービス           <ul style="list-style-type: none"> <li>- MVNOへのネットワーク提供計画が充実しているか</li> <li>- 5G利活用拡大計画が充実しているか</li> </ul> </li> <li>○ その他           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 不感地域解消人数がより多いか等</li> </ul> </li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



周波数枠の割当て

# 審査結果を踏まえた周波数割当(まとめ)

- 審査結果を踏まえ、以下のとおり割当てを実施。

[3.7GHz帯及び4.5GHz帯] **2枠割当** : NTTドコモ、KDDI／沖縄セルラー電話

※ 1枠当たり100MHz幅

**1枠割当** : ソフトバンク、楽天モバイル

[28GHz帯]

※ 1枠当たり400MHz幅

**1枠割当** : 全ての申請者



なお、割当て（開設計画の認定）に当たり、**全者共通の条件及び個者への条件を付すこととする。**

## 【3.7GHz帯】



## 【4.5GHz帯】



## 【28GHz帯】



# 条件の付与について①

割当て(開設計画の認定)に当たり、開設指針の趣旨等を踏まえ、次の条件を付することとした。

## (全者共通)

- 1 都市部・地方部を問わず、顕在化するニーズを適切に把握し、事業可能性のあるエリアにおいて、**第5世代移動通信システムの特性を活かした多様なサービスの広範かつ着実な普及**に努めること。
- 2 ネットワーク構築に当たっては、第5世代移動通信システムの特性を十分に活かした多様なサービスを提供するために必要不可欠である**光ファイバの適切かつ十分な確保**に努めること。
- 3 平成30年7月豪雨や平成30年北海道胆振東部地震等での被害による通信障害に鑑み、停電対策・輻輳対策や通信障害の発生防止等の**電気通信設備に係る安全・信頼性の向上**に努めること。
- 4 「情報通信ネットワーク安全・信頼性基準」（昭和62年郵政省告示第73号）、「政府機関等の情報セキュリティ対策のための統一基準群（平成30年度版）」及び「IT調達に係る国の物品等又は役務の調達方針及び調達手続に関する申合せ」（平成30年12月10日関係省庁申合せ）に留意し、**サプライチェーンリスク対応を含む十分なサイバーセキュリティ対策を講ずること。**
- 5 周波数の割当てを受けていない者に対する電気通信設備の接続、卸電気通信役務の提供その他の方法による特定基地局の利用の促進に努めること。**特に、GPRSトンネリングプロトコルが用いられる通信方式を用いて電気的に接続する方法による特定基地局の利用の促進**に努めること。
- 6 IoT向けサービスや個人向けサービスも含め、第5世代移動通信システムの多様な利用ニーズに対応した**使いやすい料金設定**を行うよう努めること。
- 7 既存免許人が開設する無線局等との**混信その他の妨害を防止するための措置**を講ずること。
- 8 移動通信システムが国民にとって重要な生活手段になっていることに鑑み、**不感地域における基地局の着実な開設**に努めること。
- 9 卸電気通信役務の提供、**電気通信設備の接続**その他の方法による特定基地局の利用を促進するための**契約又は協定の締結の申入れ**が、4,600MHzを超え4,800MHz以下又は28.2GHzを超え29.1GHz以下の周波数を使用する者からあった場合には、**円滑な協議の実施**に努めること。

## 条件の付与について②

### (ソフトバンクのみに付与される条件)

- 3 過去に発生した**重大事故の再発防止策の徹底**に努めるとともに、平成30年7月豪雨や平成30年北海道胆振東部地震等での被害による通信障害に鑑み、停電対策・輻輳対策や通信障害の発生防止等の**電気通信設備に係る安全・信頼性の向上**に努めること。

### (楽天モバイルのみに付与される条件)

- 10 認定を受けた移動通信事業者は**自らネットワークを構築して事業展開を図る**という原則に従い、**基地局の着実な開設**に努めること。
- 11 特定基地局の円滑かつ確実な整備のため、**基地局の設置場所の確保及び工事業者との協力体制の構築**に努めること。
- 12 電気通信事業の確実な運営のため、**必要な社内体制の整備**に努めること。特に、特定基地局その他電気通信設備の適切な運用のため、**無線従事者など必要な技術要員や基地局の開設に必要な人員の確保、配置**に努めること。
- 13 競争に伴う経営環境の変化が生じた場合においても、設備投資及び安定的なサービス提供のために必要となる**資金の確保** **その他財務の健全性の確保**に努めること。

# Contents

- 5Gとは？
- 5Gの全国展開に向けて
- ローカル5Gの実現に向けて
- その他の移動通信システムの最近の動向

# ローカル5G実現に向けた取組

## 目的

- IoTの普及に代表されるように通信ニーズの多様化が進んでおり、5G時代においてはより一層の多様化が進むことが想定されるため、携帯電話事業者による全国系のサービス提供に加え、地域ニーズや個別ニーズに応じて様々な主体が5Gを活用したシステム（ローカル5G）を導入できる制度を整備し、5Gの地域での利用促進を図る。

## 実現に向けた取組

- 12月12日より、情報通信審議会の下の「ローカル5G検討作業班」にて、ローカル5Gの技術的条件等について検討を開始している。

### 新世代モバイル通信システム委員会

主査：森川博之（東京大学）

主査代理：三瓶政一（大阪大学）

現在の検討体制

#### 基本コンセプト作業班

主任：三瓶政一（大阪大学）

主任代理：山尾泰（電気通信大学）

#### 技術検討作業班

主任：三瓶政一（大阪大学）

主任代理：山尾泰（電気通信大学）

#### ローカル5G検討作業班

（目的）

- ローカル5G実現等に向けた課題等について検討を行う

（調査検討事項）

- ローカル5Gの割当方法及び技術的条件
- その他の事項

#### ワイヤレスIoTアドホック

リーダ：山尾泰（電気通信大学）

# ローカル5Gの概要

## ローカル5Gの特徴

- 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柔軟に構築できる5Gシステム**。
- 通信事業者による**エリア展開がすぐに進まない地域でも独自に5Gシステムを構築・利用することが可能**。
- 通信事業者のサービスと比較して、**他の場所の通信障害や災害、ネットワークの輻輳などの影響を受けにくい**。

スタジアム運営者が導入  
**eスタジアム**



医療機関が導入  
**遠隔診療**



CATVで導入  
**4K・8K動画**



ゼネコンが建設現場で導入  
**建機遠隔制御**



事業主が工場へ導入  
**スマートファクトリ**



自治体による  
**テレワーク環境の整備**



自治体等が導入  
**河川等の監視**

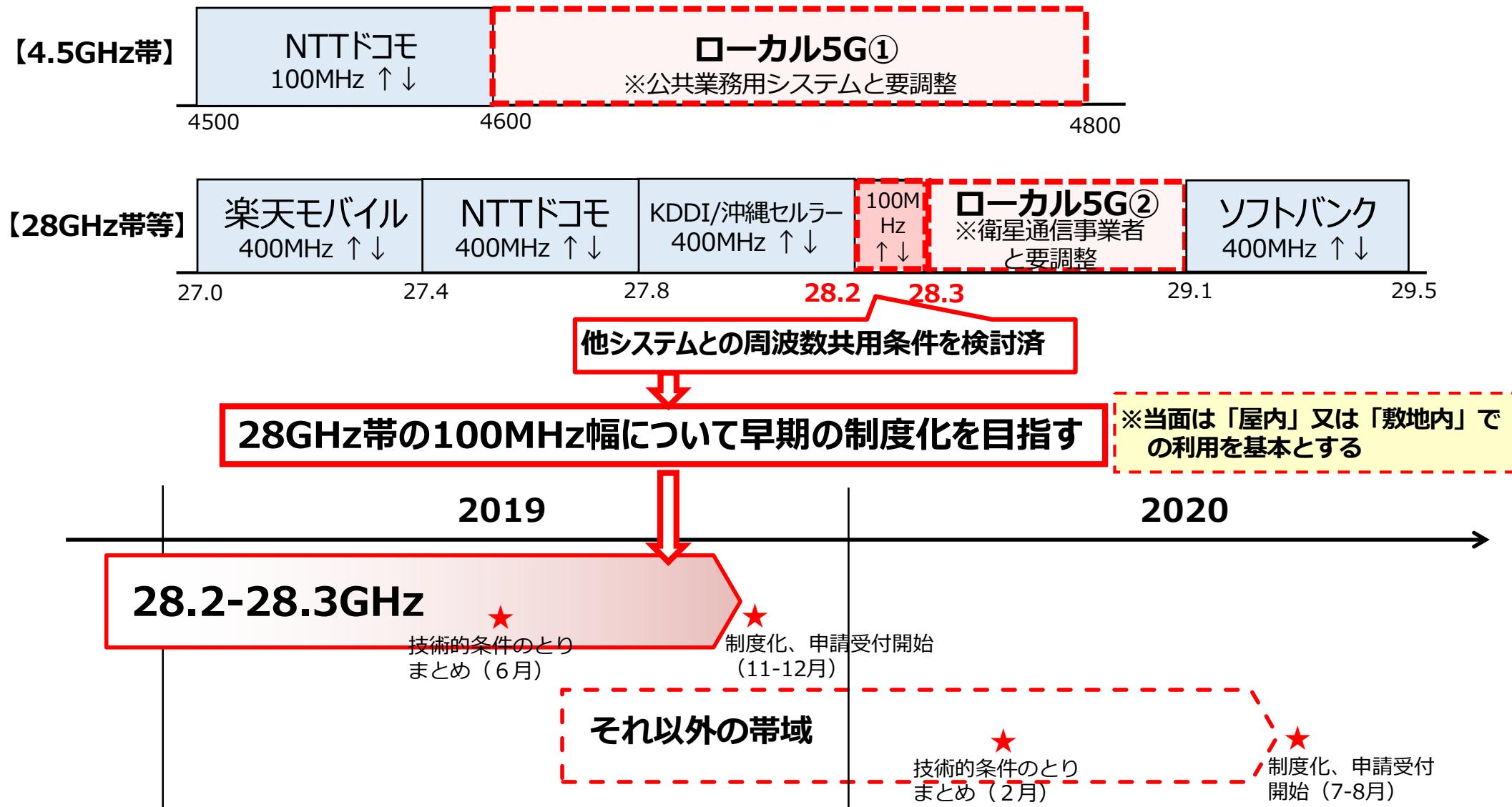


農家が農業を高度化する  
**自動農場管理**



# ローカル5Gの候補帯域とスケジュール

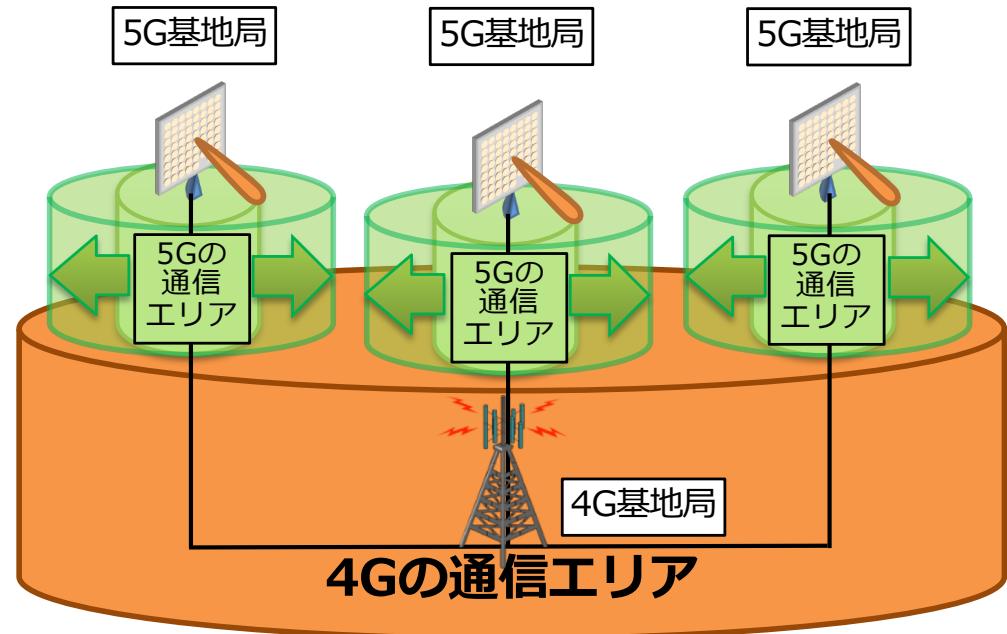
- ローカル5Gは、4.6~4.8GHz及び28.2~29.1GHzの周波数を利用することを想定しているが、その中でも、他の帯域に比べて検討事項が少ないと思われる**28.2~28.3GHzの100MHz幅**については、**本年秋頃に制度化を行う想定**。



# 4Gのインフラをベースとしたローカル5Gシステムの構築

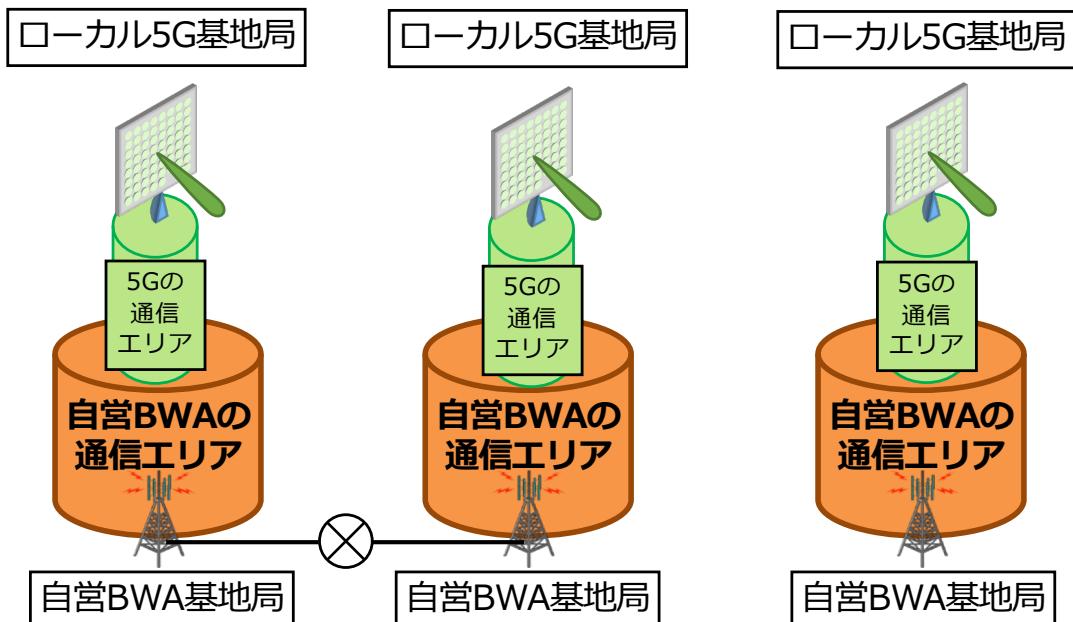
## 5G全国サービス

- 4Gのインフラをベースにエリアを確保しつつ必要な場所に5G基地局を設置。ニーズに応じてエリアを拡大。

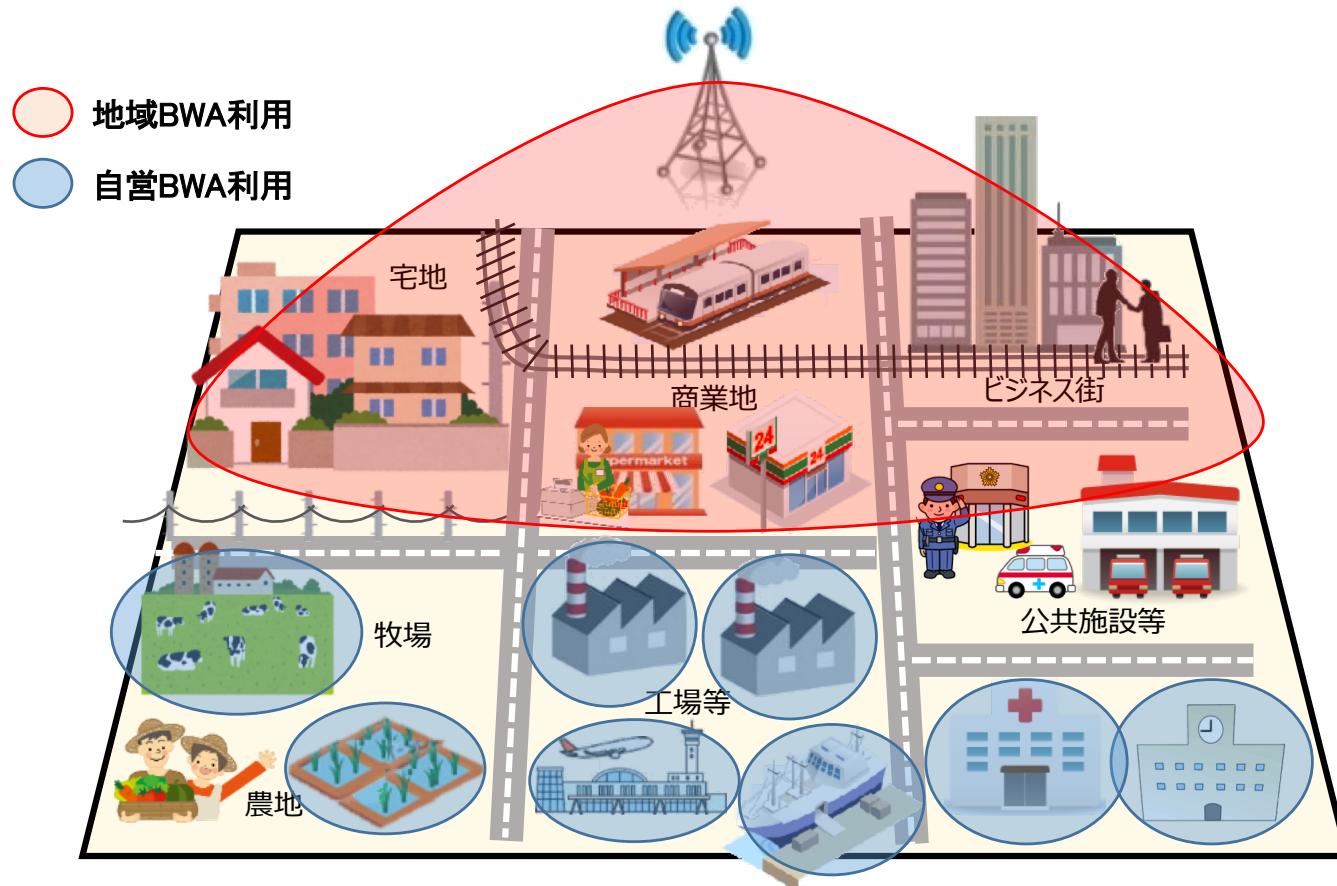


## ローカル5G

- 全国サービスと同様に、自営BWA(4G)でエリアを構築しつつ、必要な場所にローカル5G基地局を設置。



# 地域BWA帯域における自営BWAの導入イメージ

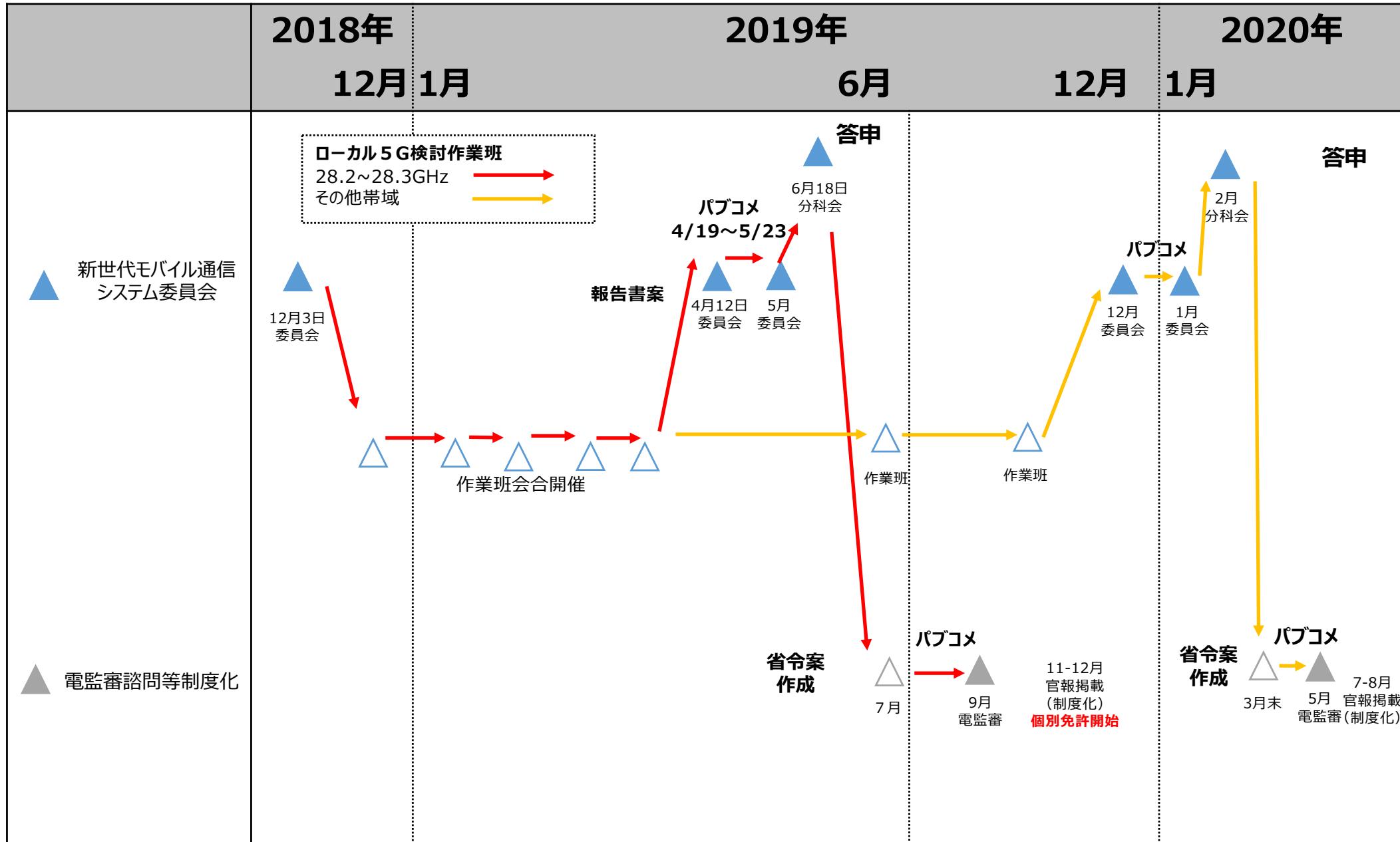


地域BWAは、電気通信事業であり、市街地(住宅街や駅・商業地等)を中心にエリア展開



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高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BWAの利用が可能

# 制度化に向けたスケジュール(想定)



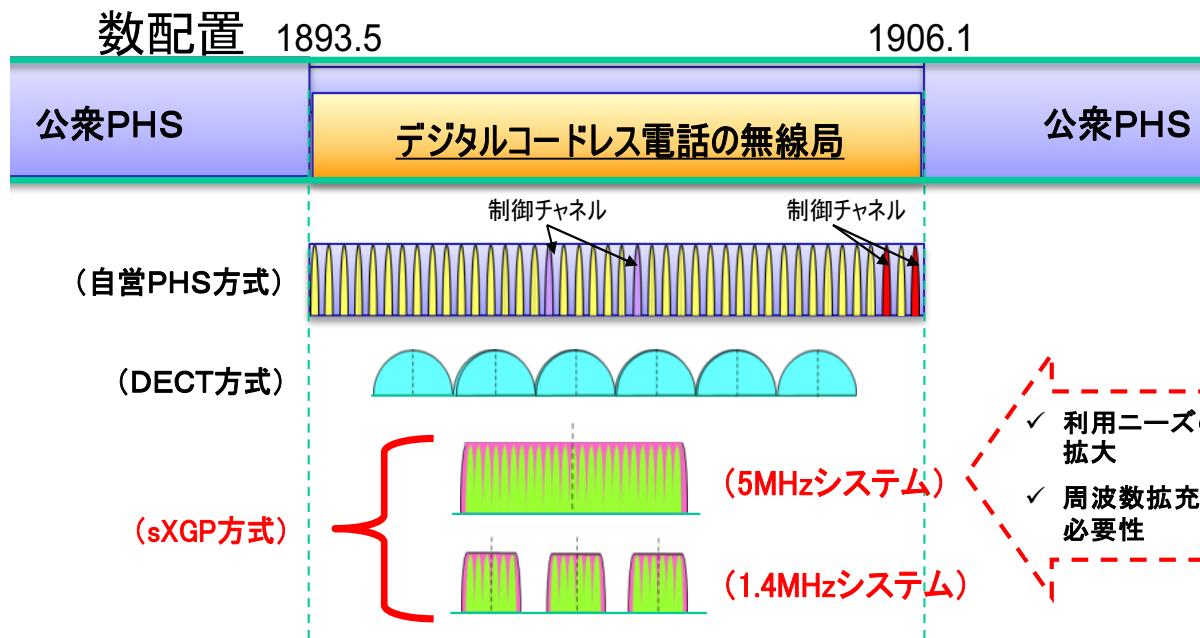
# Contents

- ・ 5Gとは？
- ・ 5Gの全国展開に向けて
- ・ ローカル5Gの実現に向けて
- ・ その他の移動通信システムの最近の動向

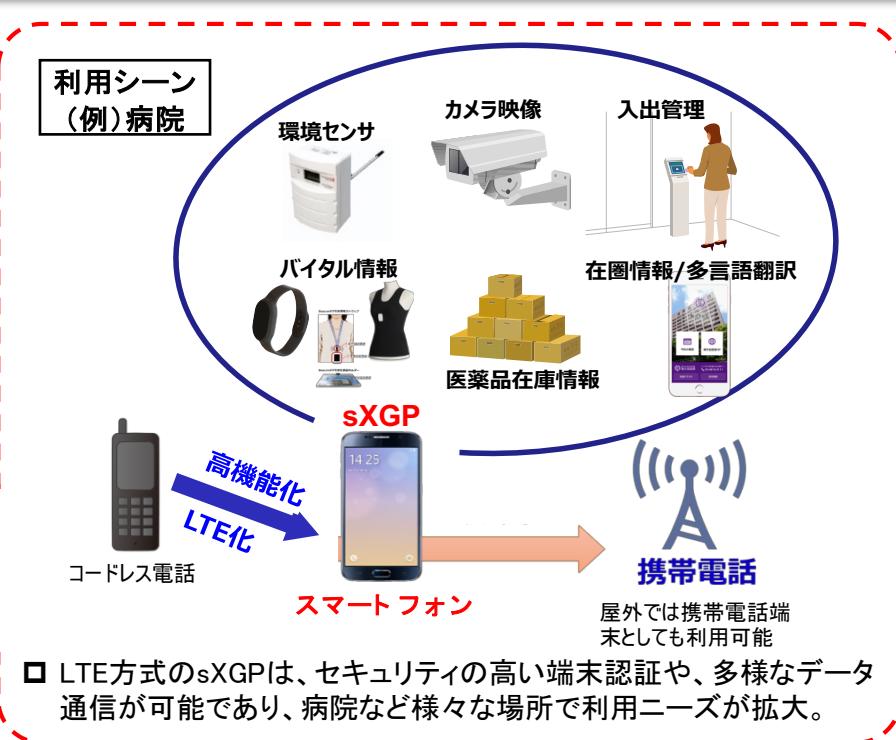
## ■ 検討の背景

- 1.9GHz帯の免許不要のデジタルコードレス電話の無線局として、平成29年に新たにTD-LTE方式を採用したsXGP方式(5MHz幅システム又は1.4MHz幅システム)を制度化。5MHz幅システムは、携帯電話端末を子機として使用可能であるため、商用サービス開始に向けた取り組みが加速化しており、映像伝送など多様なデータ通信用途での利用ニーズが増加。
- しかし、5MHz幅システムの周波数は1チャネルのみであるため、近接した場所では干渉を受けシステムの導入が困難になるなど、運用上の懸念が生じていることから、使用可能な周波数の拡充が求められている。
- デジタルコードレス電話の無線局に隣接する周波数を使用する公衆PHSの無線局は、先月末までに新規契約の受付を終了し、2020年7月末には一部サービスを終了するため、今後、通信トラフィックの減少が見込まれていることから、sXGP方式の周波数の拡充の検討に当たり、公衆PHSの無線局との周波数共用が考えられている。
- 以上を踏まえ、1.9GHz帯の周波数の更なる有効利用を図るため、デジタルコードレス電話の無線局と公衆PHSの無線局との周波数共用条件等、必要な技術的条件について検討を行う。

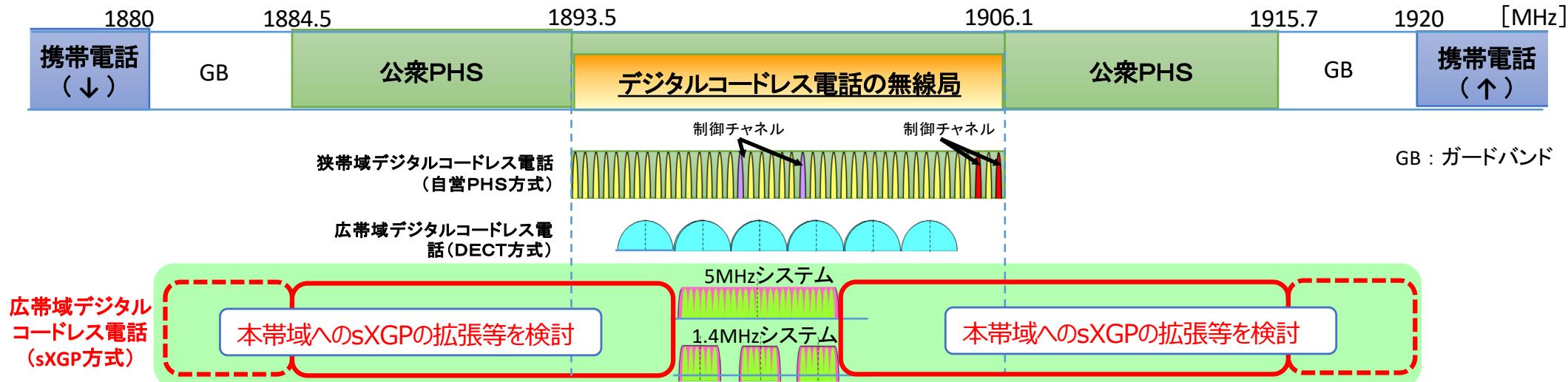
## 現在の周波



- ✓ 利用ニーズの拡大
- ✓ 周波数拡充の必要性

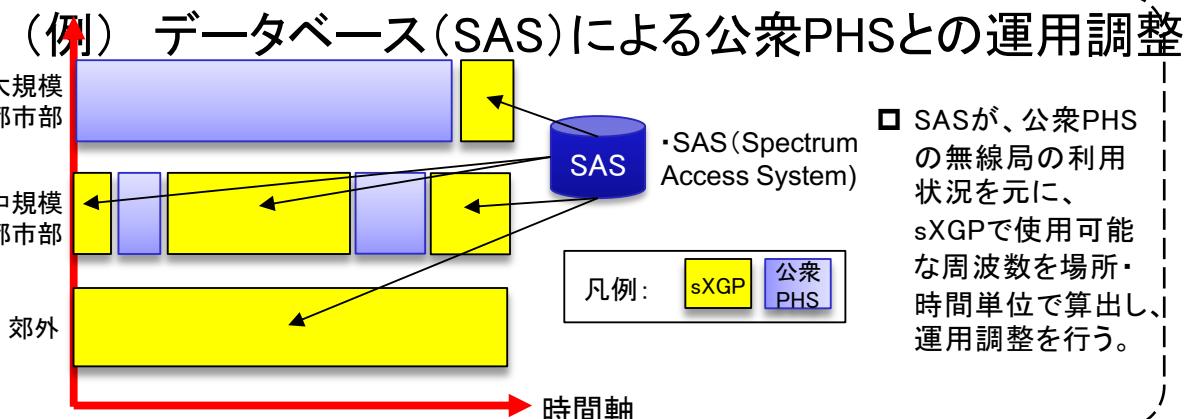


## ■ 技術的条件の検討概要



## 主な検討項目

- デジタルコードレス電話の無線局と公衆PHSの無線局との共用条件の検討
- デジタルコードレス電話の無線局のGB帯域への周波数拡張の可能性の検討
- 拡張に伴う既存の無線局との共用条件の検討
- (必要に応じ) 既存方式の技術的条件の見直し



## ■ 検討スケジュール及び検討体制

- 2019年11月頃に答申予定。
- 陸上無線通信に必要な技術的条件等を担当する既設の「陸上無線通信委員会」において検討。

	4月	5月	6月~9月	10月	11月
情報通信技術分科会		【検討開始】			【答申】
陸上無線通信委員会		(必要に応じて作業班を設置し、詳細な検討を実施)			【取りまとめ】

# ドローン等による携帯電話の上空利用の問題点とこれまでの取組

## 携帯電話の上空利用の問題点

- 携帯電話システムは地上での利用を前提にシステムを構成。ドローンのように上空に上がると、**同じ周波数の電波を用いる他の基地局と混信を引き起こし、地上の携帯電話が通じないなどの影響**を及ぼすこととなる。



### ドローン側のニーズ

- 無線LAN等では届く距離に限界がある。比較的カバーエリアの広い**携帯電話ネットワーク**を用いて、機体の制御や映像伝送をしたい

### 総務省の検討

- 携帯電話の上空での利用に関する**受信環境調査**を実施し、**技術上・運用上の課題等**を整理

## 制度改正等の取組

- ドローン等による携帯電話ネットワーク利用の需要に対応するため、**地上の携帯電話に影響を及ぼさないよう、飛行台数を監理して使用を認める「実用化試験局制度」を2016年7月に導入**。KDDIとNTTドコモで関連サービス提供中。

## 今後の予定

- 携帯電話の国際標準化機関「3GPP」でも関連の国際標準が成立（2018年6月）
- ドローンの利用ニーズに基づき、ドローン向け通信品質の確保や地上の携帯電話利用への影響を検証する**技術試験**を**2018年度**に実施。技術的検証結果に基づき、**必要な制度改正の検討**を**2019年度**に実施予定。

## 標準化のポイント：隣接基地局への干渉低減

- ・ 隣接基地局への干渉低減に活用出来る以下の3つの取組を標準化
- ・ 本技術標準で隣接基地局への干渉を皆無にできるわけでは無く、飛行台数の制限は必要

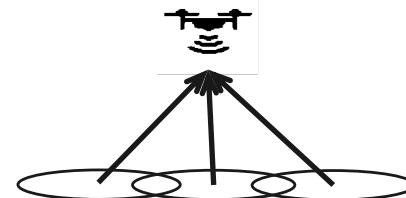
### ①ドローン端末の特定

携帯電話事業者のデータベースで  
「ドローン」としての契約を区別  
するなど、ドローンの端末を把握  
できるようにする



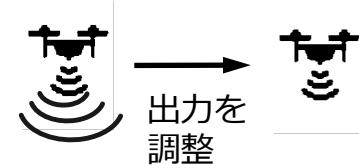
### ②干渉可能性の検出

ドローンの端末は各基地局か  
らの信号を測定し、飛行高度  
情報と合わせて、基地局に干  
渉可能性を検知・報告



### ③上り信号パワー制御

基地局からドローンの端末へ出力  
の変更を指示。上り（ドローン等→  
基地局向け通信）の出力制御を実施  
し、隣接基地局への干渉を低減



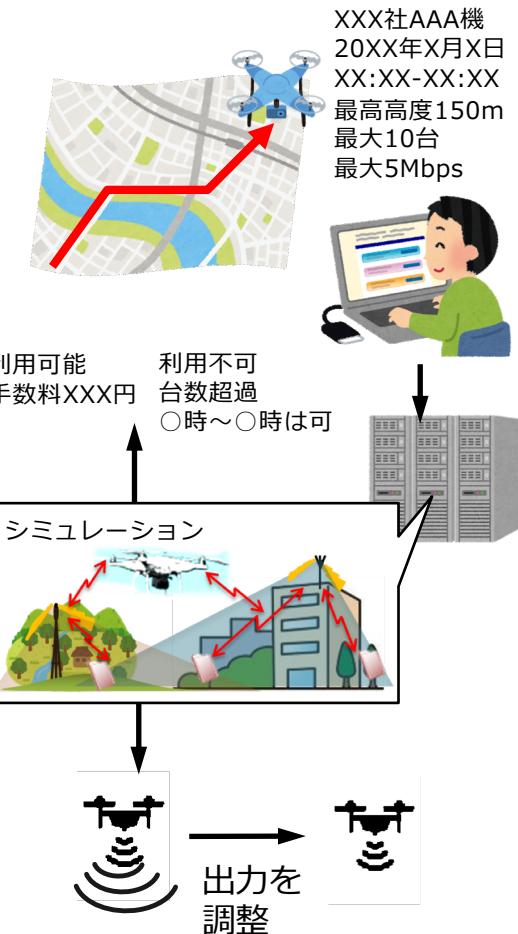
- ・ その他、基地局から基地局への「ハンドオーバー」制御の最適化のため、携帯電話ネットワーク側での飛行ルート把握機能も標準化された。
- ・ 3GPP Release 15 対応端末の普及時期は2020年後半以降と想定される

# 「携帯電話の上空利用」が目指すサービスの形態(案)

- 3GPP Release15による上空利用向け**電力制限機能**（以下、送信電力制限機能という）**によって現状よりも携帯電話の上空利用による干渉は相当軽減される見込み**。ユーザーが携帯電話事業者との間で簡易な手続を行うことで上空利用を実現できる環境が整いつつある。
- 今後2~3年で実現を目指すサービスの形態（案）は以下の通り。**技術的に可能な内容は実用化試験局制度の改正等で先行して段階的に実施**

## 1. ユーザーは利用する前に携帯電話事業者に飛行場所、高度、日時、台数等を申請

- 手續きは可能な限り簡単に、Web上等で実施できるようにし、必要な手数料もweb経由等で支払える
- 飛行前の1日～数時間前まで手続きを受けつける
- 申請時に必要な情報は、申請者情報のほか、使用機器（無線局）情報、飛行ルート、日時、最高飛行高度、最大同時飛行台数、希望する通信速度等



## 2. 1の情報に基づき携帯電話事業者は干渉の影響を検討し、ユーザーに結果を通知する

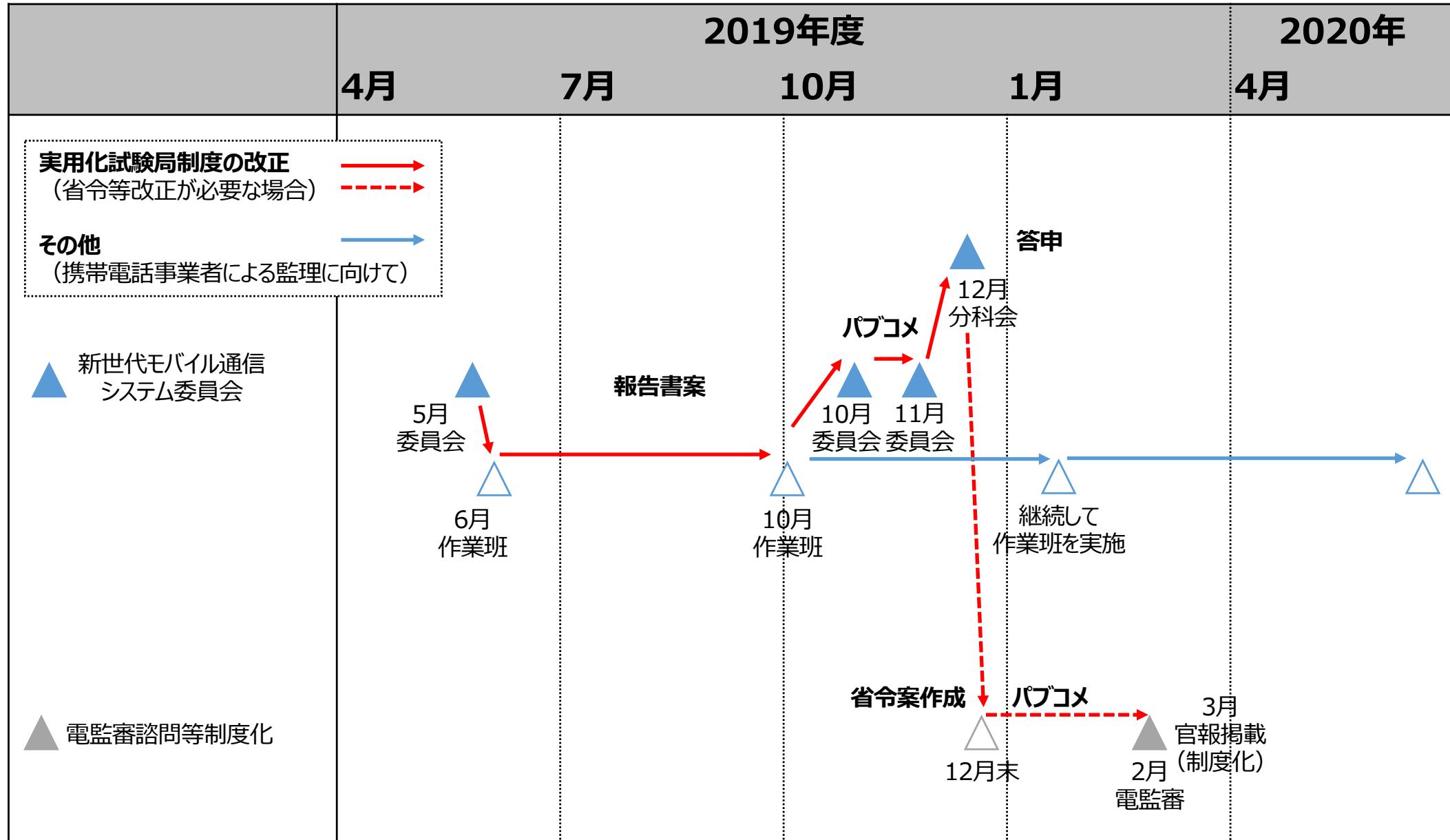
- 他の無線通信業務との干渉が懸念される周波数は使用しない
- 結果通知時に何が理由で許可ができなかったのか可能な限りユーザーに通知する（飛行台数を減らすのか、日時や飛行ルート、通信速度等を変更すべきなのかの検討を促す）

## 3. 飛行時に携帯電話事業者にて有効な送信電力制限を実施する

- 3GPP Release15対応の機器であれば、それに基づいて送信電力制限を実施
- ドローン側の機器が対応前でも、同等の効果が得られるような送信電力制限が基地局経由などで実施できれば、**先行して簡易な手続を認める**

# 上空利用検討作業班 想定スケジュール（案）

35



# ご清聴ありがとうございました



<http://www.soumu.go.jp/>