



総務省

# 電波政策の最新動向

---

令和6年2月6日

総務省 総合通信基盤局 電波部長

荻原 直彦

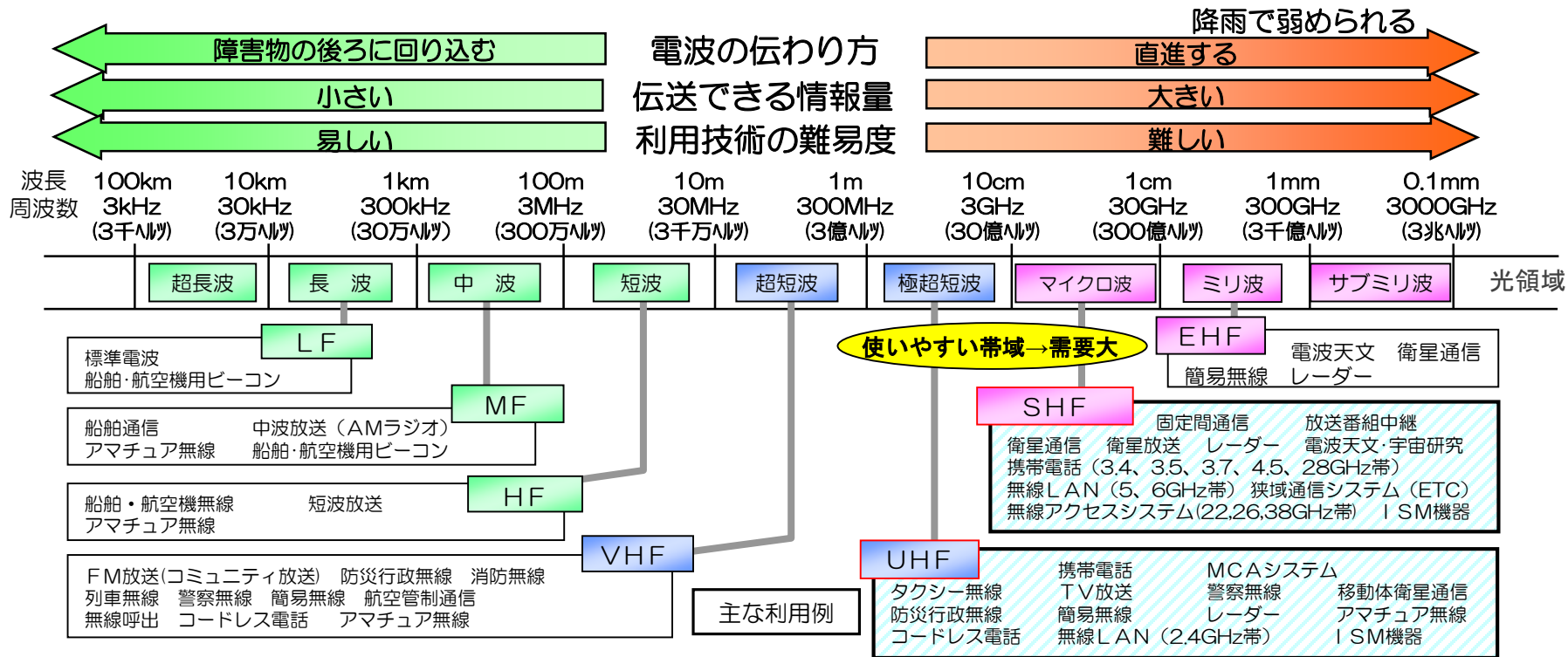
## はじめに

1. 5Gの普及・展開
2. 無線LANの高度化
3. NTN（非地上系ネットワーク）の動向
4. 次世代モビリティへの取り組み
5. 2030年に向けて

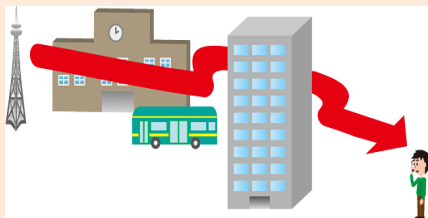
## はじめに

1. 5Gの普及・展開
2. 無線LANの高度化
3. NTN（非地上系ネットワーク）の動向
4. 次世代モビリティへの取り組み
5. 2030年に向けて

# 電波の特性と利用形態

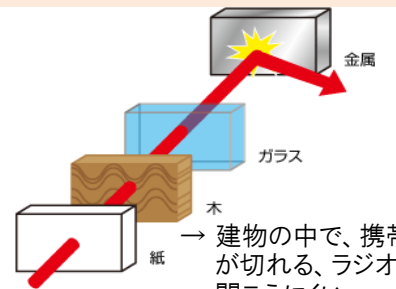


○低い周波数の電波は、障害物を回り込んで届く



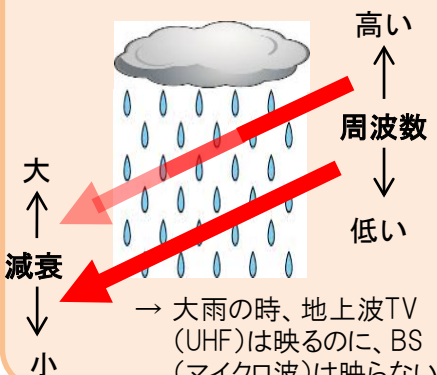
→ 携帯電話や放送は回り込んで届く電波の性質を利用

○電波は金属等で反射するが、物質を通り抜けたり、反射したりする度に弱くなる



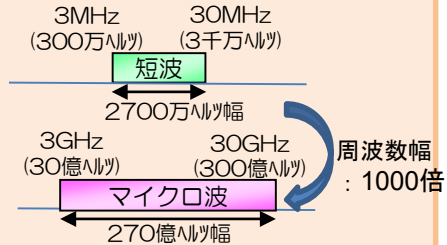
→ 建物の中で、携帯電話が切れる、ラジオが聞こえにくい

○周波数が高くなると、雨等でも減衰する



→ 大雨の時、地上波TV (UHF)は映るのに、BS (マイクロ波)は映らない

○使用する電波の幅(周波数帯幅)が広いほど、沢山の情報を送れる

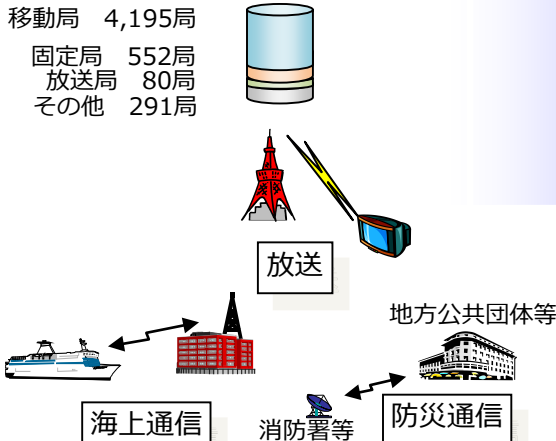


→ 高速通信を実現するため、高い周波数の電波を使用

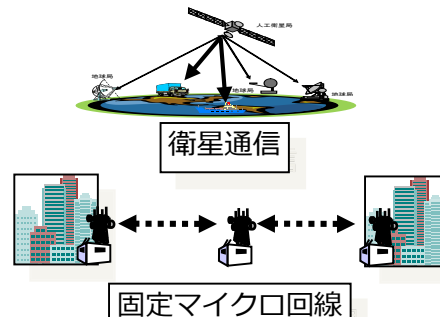
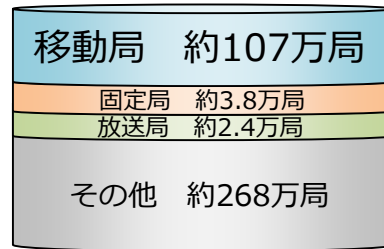
# 電波利用の進展

- 1950年代は、公共分野におけるVHF帯等の低い周波数帯の利用が中心。
- 1985年の電気通信業務の民間開放をきっかけとして、移動通信分野を中心に電波利用ニーズが急速に拡大。
- 現在、携帯電話・PHS・BWAの契約数は、2億1,084万(2023年3月末)であり、日本の人口1億2,486万人(2022年12月)を上回る。
- これに加え、多くの免許不要局(無線LAN、特定小電力無線局、発射する電波が著しく微弱な無線局等)が開設され、様々な電波利用が拡大。

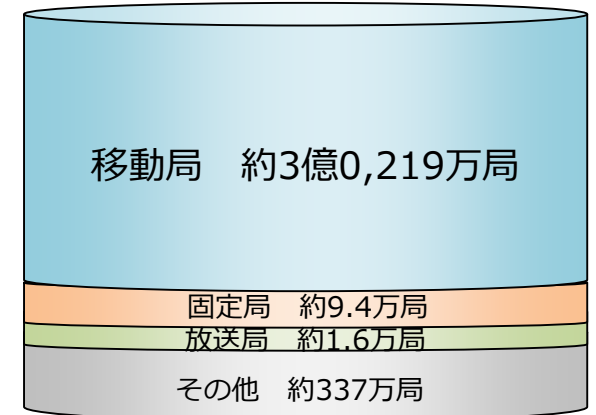
昭和25年(1950年)  
**5,118局**



昭和60年(1985年)  
**約381万局**



令和5年(2023年)3月末  
**約3億0,567万局**

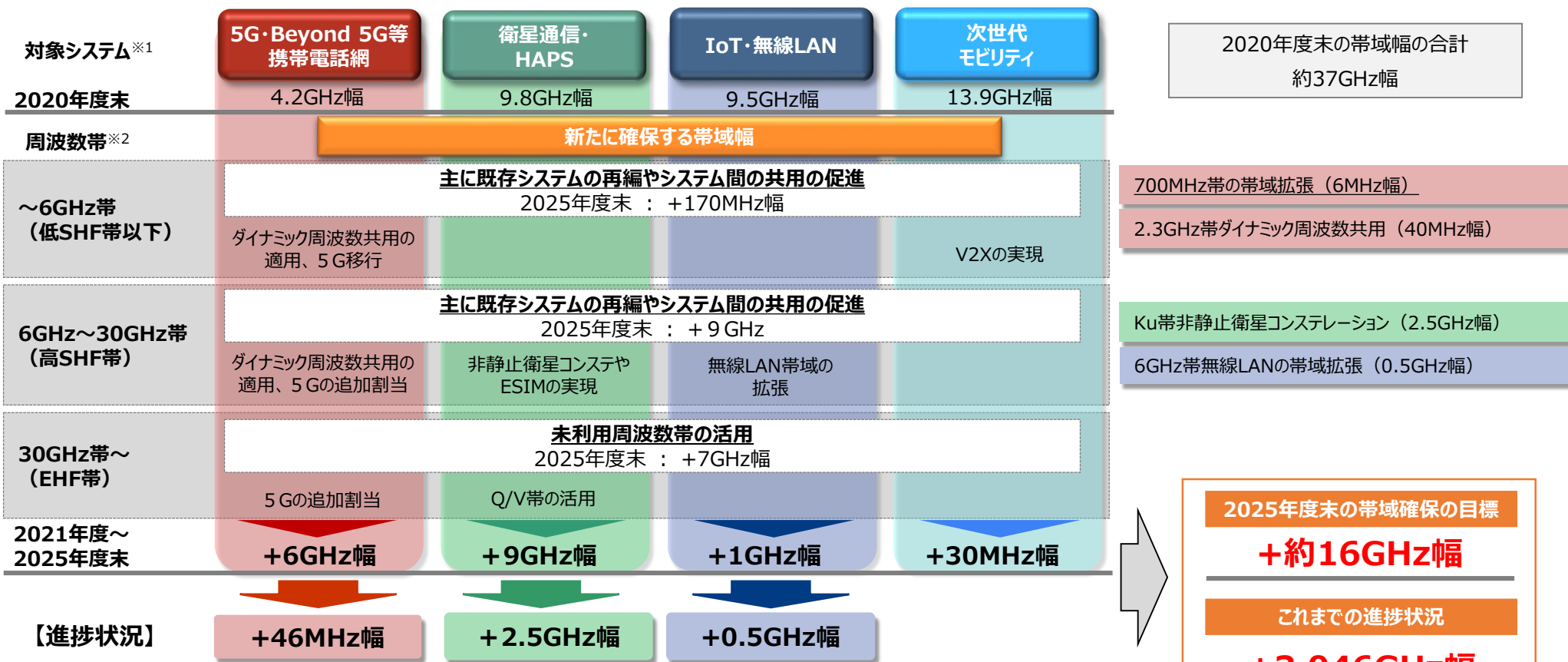


# 2025年度までの周波数の帯域確保目標に対する進捗状況

## 2025年度末までの周波数の帯域確保目標

- 「デジタル変革時代の電波政策懇談会報告書（令和3年8月）」において、**2025年度末までの帯域確保の目標として**、5G・Beyond5Gなど携帯電話網システム、衛星通信・HAPSシステム、IoT・無線LANシステム、次世代モビリティシステムの4つの電波システムについて、2020年度末を起点として、全体として**+約16GHz幅の帯域確保を目指す**こととされた。
- これまでに、**+3.046GHz幅の帯域を確保**。

### 【2025年度末までの帯域確保の目標】



※1 システム間で共用する帯域は、各システムの帯域幅としてそれぞれカウント

※2 無線システムの実装に係る現状及び今後の導入可能性を踏まえ周波数帯を区分し、各帯域区分に事例を付記

はじめに

## 1. 5Gの普及・展開

2. 無線LANの高度化

3. NTN（非地上系ネットワーク）の動向

4. 次世代モビリティへの取り組み

5. 2030年に向けて

# 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

**5G**  
2020年

同時接続

### 超高速

LTEより100倍速いブロードバンドサービスを提供

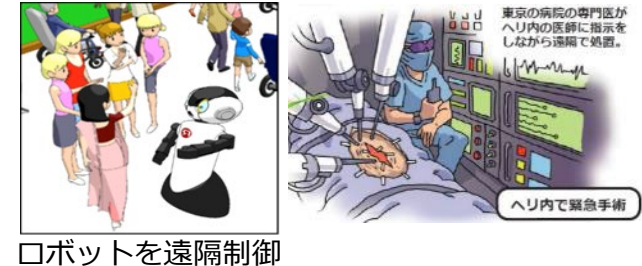
⇒ 2時間の映画を3秒でダウンロード (LTEは5分)



### 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

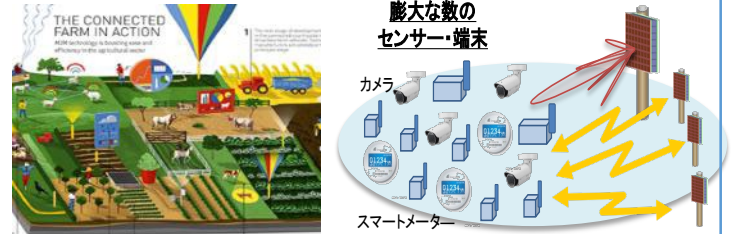
⇒ ロボット等の精緻な操作 (LTEの10倍の精度) をリアルタイム通信で実現



### 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



# 5Gのためのインフラ整備の基本的な考え方

- 5Gのカバレッジ拡大と3つの特長（超高速、超低遅延、多数同時接続）を実現していくためには、低周波数帯から高周波数帯まで、幅広い周波数帯を活用することが重要。

伝送情報量：小  
カバーエリア：大

伝送情報量：大  
カバーエリア：小

700MHz

800MHz

900MHz

1.5GHz

1.7GHz

2GHz

3.4GHz  
3.5GHz3.7GHz  
4.5GHz

28GHz

ローバンド  
(いわゆるプラチナバンド)

ミッドバンド

sub6

ミリ波

当初4Gで使用していた周波数帯

5G専用周波数帯

ミリ波  
28GHz帯

3.7/4.5GHz帯

ミリ波  
28GHz帯ミリ波  
28GHz帯  
3.7/4.5GHz帯高周波数帯による5G  
(sub6・ミリ波)

広域なエリアカバーに適した  
低い周波数帯

低周波数帯による5G  
(ローバンド・ミッドバンド)

広い帯域を確保（超高速通信を実現）  
できる高い周波数帯

LTE (4G)



# 携帯電話用周波数の割当状況

- 5Gの3つの主な特長のうち、「超高速」は主に「周波数の幅」に依存。
- 周波数の幅を広く確保するためには、高い周波数帯※の活用が重要。  
※ただし、高い周波数帯は低い周波数帯と比較して、カバーエリアが狭い特徴がある。
- 我が国では、「超高速」を実現するため、2019年、高い5G用周波数として、sub6（3.7GHz帯・4.5GHz帯）、ミリ波（28GHz帯）の割当てを実施。

## ● 携帯電話用周波数の割当状況

	700 MHz帯	800 MHz帯	900 MHz帯	1.5 GHz帯	1.7 GHz帯	2 GHz帯	2.3 GHz帯	3.4 GHz帯	3.5 GHz帯	sub6 3.7GHz帯 4.5GHz帯	ミリ波 28 GHz帯	合計
<b>docomo</b>	20	30	—	30	40 <small>東名阪のみ</small>	40	—	40	40	200	400	840
<b>au</b>	20	30	—	20	40	40	40	—	40	200	400	830
<b>SoftBank</b>	20	—	30	20	30	40	—	40	40	100	400	720
<b>Rakuten</b>	6	—	—	—	80 <small>(40MHzは東名阪以外)</small>	—	—	—	—	100	400	586
<b>合計</b>	66	60	30	70	190	120	40	80	120	600	1,600	2,976

単位：MHz

- 本構想を支えるデジタル基盤である5Gや光ファイバなどのデジタルインフラについて、今後の社会、暮らしや地域のニーズに即し、より充実した整備を推進

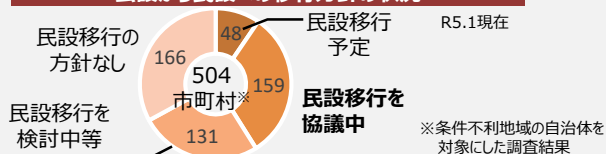
## インフラ整備の推進

- 今後の取組（予定） ○ 地域協議会を通じて、地域の実情に応じた具体的なニーズを把握し、**デジタルインフラの整備と地域課題に対するソリューションの社会実装を促進**

### ① 固定ブロードバンド（光ファイバ等）

- ・ **R5年度中に、「GIGAスクール構想」に資する通信環境の整備※を目指す** ※通信環境が十分でない可能性のある学校は97校（R5.2現在）
- ・ 条件不利地域においても、持続的な維持運営を可能とするため、**公設光ファイバについて、円滑かつ計画的な民設移行を促進**

公設から民設への移行方針の状況



### ② ワイヤレス・IoTインフラ（5G等）

- ・ 緊急時等でも通信を利用できる安全・安心な環境の確保という観点から、非居住地域等における効率的なエリア展開を促進
- ・ 「デジタルライフライン全国総合整備計画」とも連携しつつ、自動運転やドローンなどを活用した地域課題に対する**ワイヤレス・IoTソリューションの社会実装に向け、インフラ整備と利活用を両輪で促進**

自動運転（遠隔監視）



ドローン（点検・モニタリング）



### ③ データセンター／海底ケーブル等

- ・ 我が国が国際的なデータハブとしての地位を確立するため、海底ケーブル等の整備を促進
- ・ 2030年前後の社会像を想定したデータセンター等の整備の在り方を検討し、方針に沿った整備を促進

※経済産業省と共同で設置している有識者会合の場等を活用して検討

### ④ NTN（非地上系ネットワーク）

- ・ 非地上系ネットワーク（NTN）は、**離島、海上、山間部などの効率的なカバー**や、災害等の**非常時における通信インフラの確保に有用**
- ・ **NTNの早期の国内展開を図るため**、Beyond 5G新基金を活用した関連技術の研究開発の加速化や、その実用化及び海外展開を促進
- ・ 特に、HAPS※については、2025年大阪・関西万博においてデモを実施し、早期のサービス開始を目指す

※High Altitude Platform Station、高高度プラットフォーム

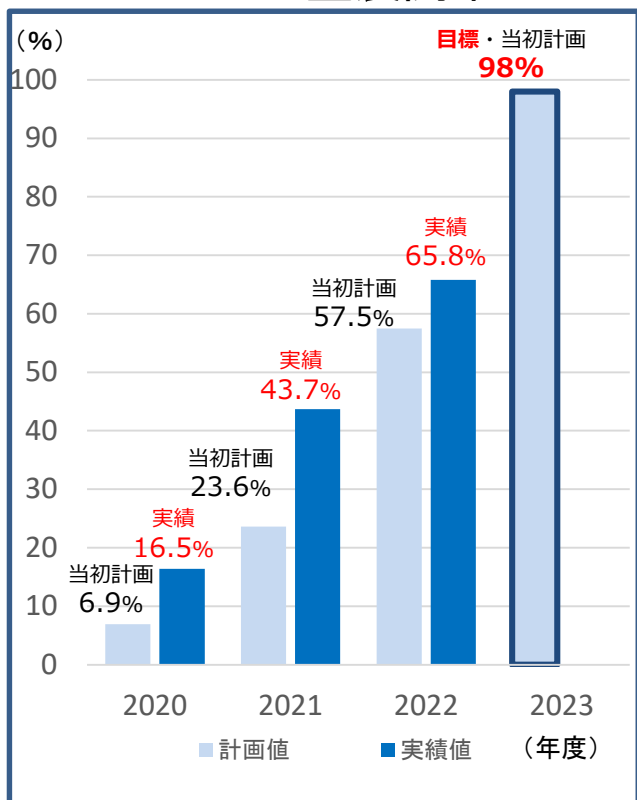
## 次世代インフラBeyond 5Gの開発等

### 今後の取組（予定）

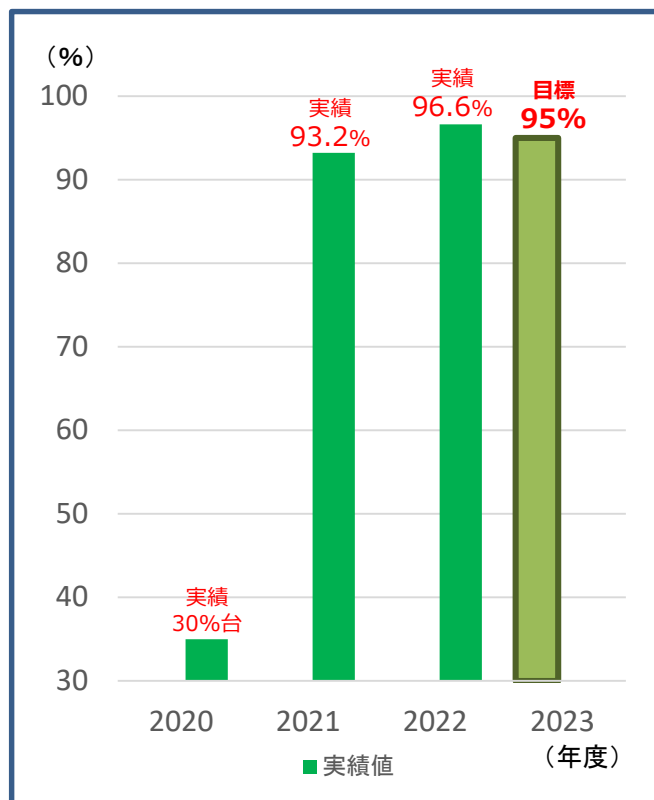
- 順次、プロジェクトの公募・採択等を行い、我が国が強みを有する技術分野を中心とした戦略的なプロジェクトを形成
- **研究開発を加速化し、開発成果の社会実装・海外展開を強力に推進**

- デジタル田園都市国家インフラ整備計画では、令和5年度末（2023年度末）までに、**基盤展開率98%、人口カバー率95%、基地局数28万局**を目標としているところ
- 基盤展開率の令和4年度末（2022年度末）の実績値は **65.8%**（当初計画では57.5%）
- 人口カバー率の令和4年度末（2022年度末）の実績値は **96.6%**（目標を1年前倒して達成）
- 基地局の令和4年度末（2022年度末）の実績値は **17.0万局**（当初計画では12.2万局）

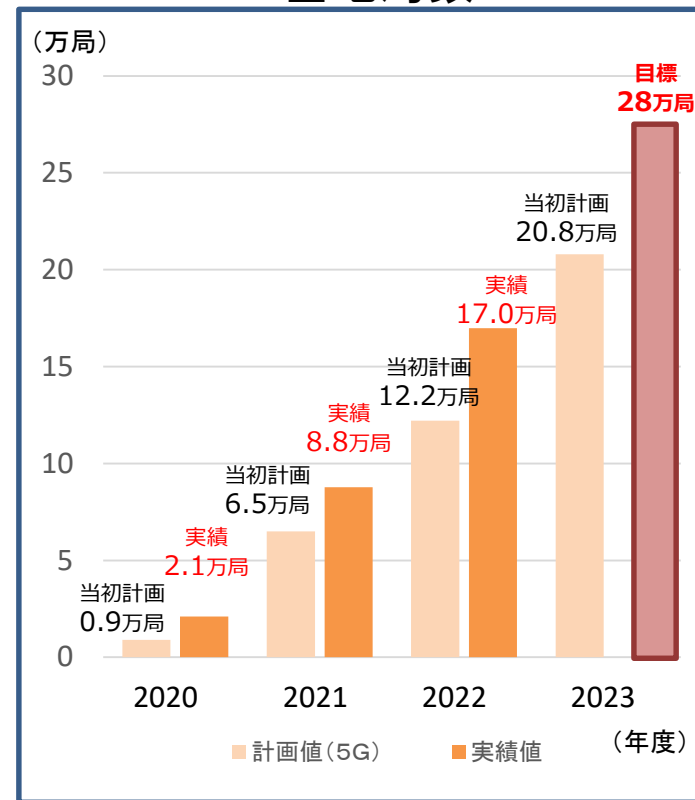
### 5G基盤展開率



### 5G人口カバー率



### 5G基地局数

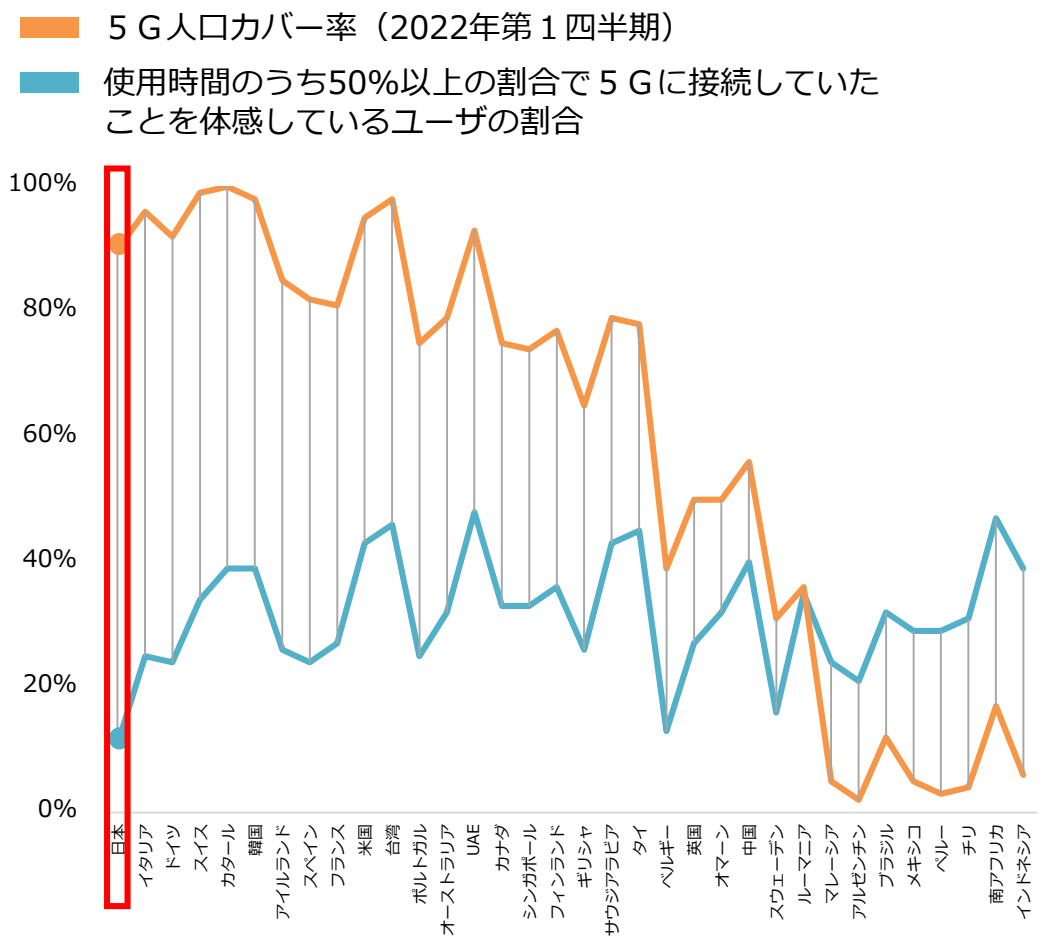


※当初計画は開設計画記載のもの

# 5 G の実際の接続状況

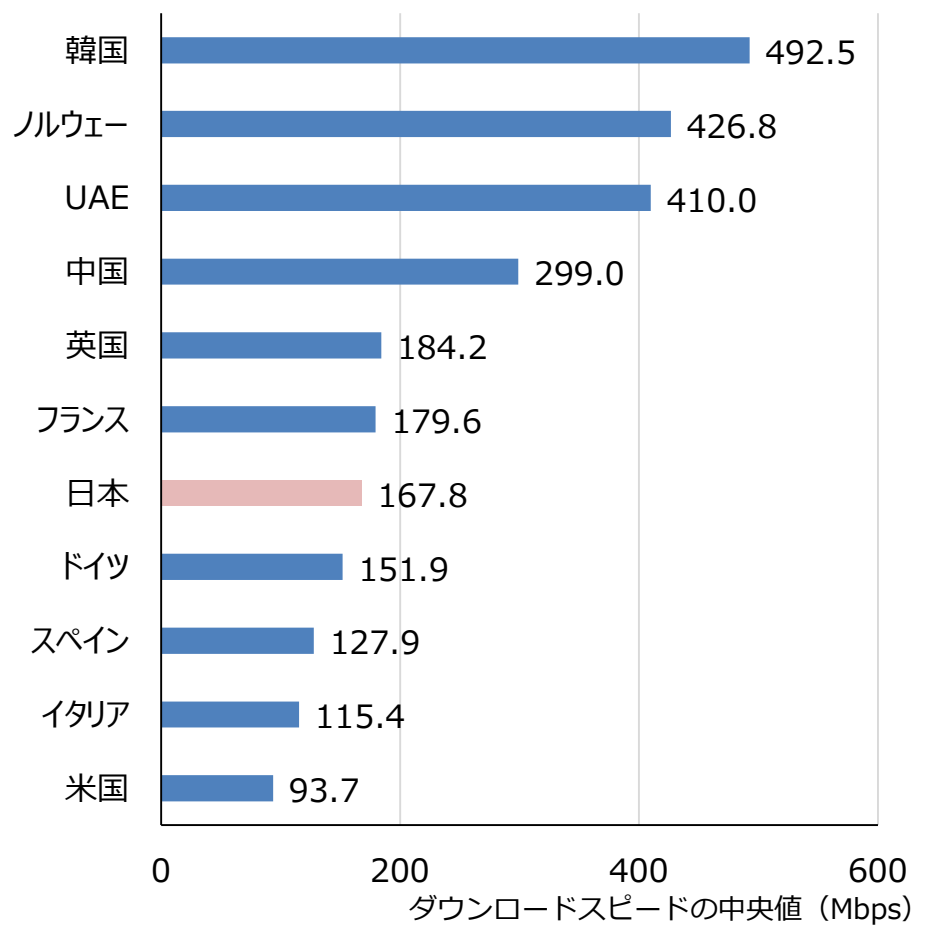
- Ericsson社によれば、日本の5 G人口カバー率は高水準であるが、5 Gに接続していたことを体感しているユーザーの割合は低い。
- Ookla社によれば、日本の5 Gのダウンロード速度は、韓国やノルウェー、UAE、中国等と比較すると遅く、英国やフランス、ドイツなどと同じ2 番手グループに位置している。

## 5Gの人口カバー率とユーザーの体感



(出典) Ericsson : What do next wave 5G consumers want?

## 5Gダウンロードスピード (2021年第3 四半期)



(出典) Ookla : Growing and Slowing: The State of 5G Worldwide in 2021  
<https://www.ookla.com/articles/state-of-worldwide-5g-2021>

# 5 G利用拡大に向けた検討

- 通信エリア拡大等に資する①5G中継用基地局、②フェムトセル基地局・小電力レピータ、③端末の高出力化等について技術面及び制度面での検討を実施。
- 令和5年6月の情報通信審議会一部答申を踏まえ、年度内の制度化を予定。

## 1 5G中継用基地局

不感地への5Gエリア拡大が可能

← エリア拡大 →

基地局

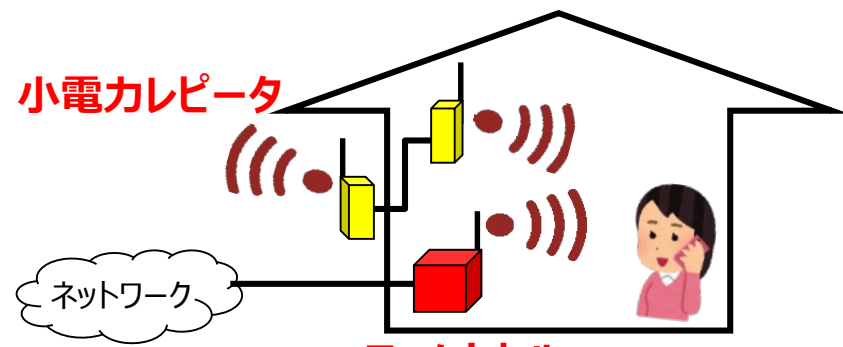


## 2 フェムトセル基地局、小電力レピータ

外部から電波が届きづらい

建物内部の5Gエリア化が可能

小電力レピータ



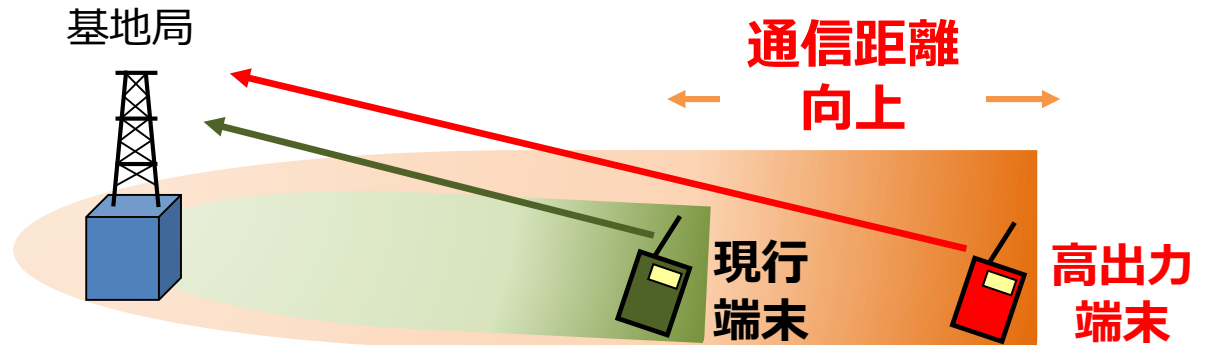
フェムトセル  
基地局

## 3 端末の高出力化

携帯端末の高出力化により、  
携帯端末の通信距離・品質が向上

通信距離  
向上

基地局



現行  
端末

高出力  
端末

## 検討の背景

- これまで、**携帯電話をドローン等に搭載して上空で利用**する場合、一部のFDD-LTE帯域かつ**高度150m未満**等の条件下であれば、携帯電話事業者が管理するシステム上で申請することで、1週間程度で利用可能。（令和2年12月制度化）
- 携帯電話の上空利用拡大に伴い、ドローンを活用したインフラ点検やヘリコプターでの利用等、**高度150m以上における携帯電話の上空利用ニーズが顕在化**。また、ドローンにおける映像伝送において、高速・低遅延な**5Gの利用ニーズも出現**。
- これらを踏まえ、令和3年12月から令和4年12月までの間、新世代モバイル通信システム委員会にて議論を実施。

## 検討内容と結果

- 地上の携帯電話網及び同一/隣接帯域を使用する他システムへの干渉影響を評価し、技術的条件を検討。
- 現在上空利用が認められている周波数帯※については、**上空端末用の電力制御機能適用を条件とすることで、高度150m以上での利用や5G利用は可能**との結論。

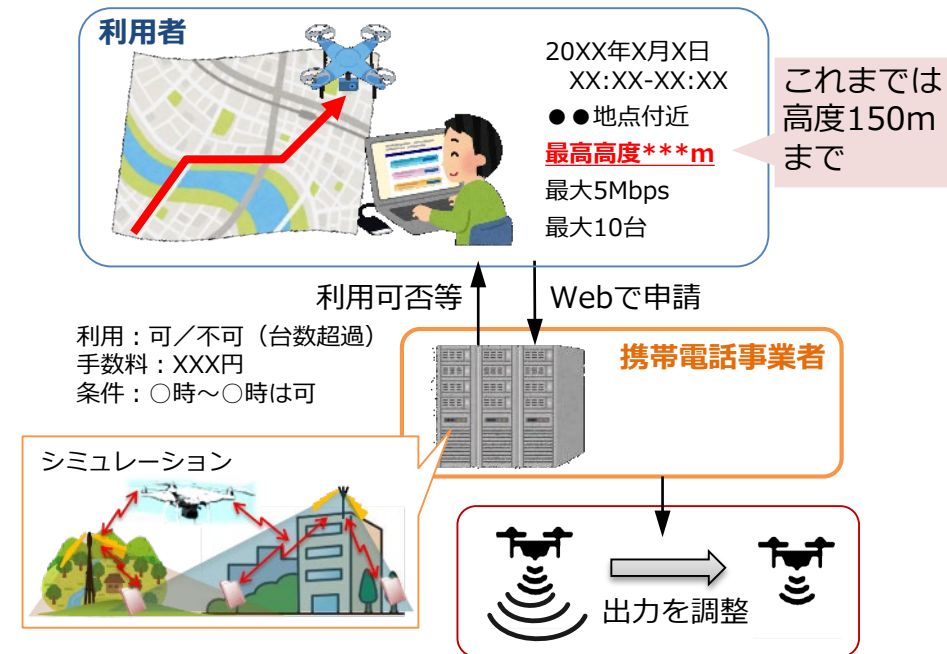
→ **検討結果を踏まえ、令和5年4月20日に制度化**

※800MHz帯、900MHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯

## 今後の予定

- TDD方式の帯域の上空利用については継続的に検討。

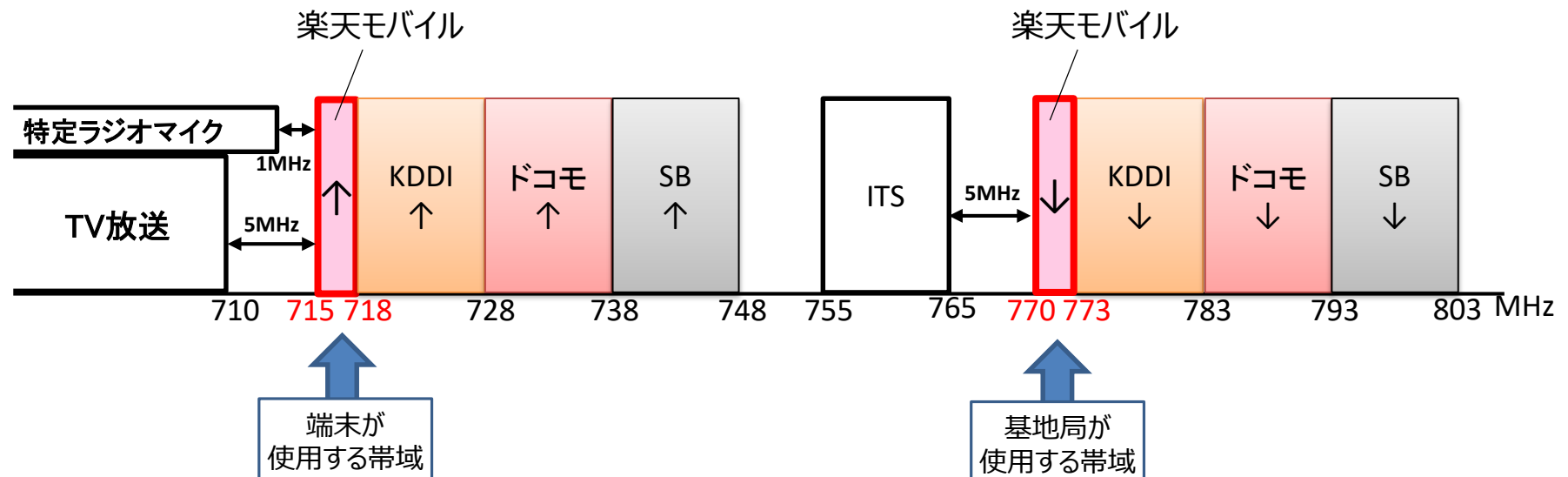
## 【上空利用サービスのイメージ】



- **700MHz帯は、広いエリアカバーが可能ないわゆる「プラチナバンド」であり、携帯電話への割当てに向けて、事業者から開設計画の申請を受付したところ、楽天モバイル株式会社 1 者より申請。**
- 審査の結果、申請された計画が、審査基準に適合していると認められたため、令和 5 年10月23日に **楽天モバイル株式会社に対し、700MHz帯の周波数の割当てを実施。**

### 【特定基地局の開設計画の認定】

- 認定開設者 楽天モバイル株式会社
- 認定の有効期間 令和 5 年10月23日から10年間
- 指定周波数 770MHzを超え773MHz以下





# ローカル5Gについて

■ 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。**

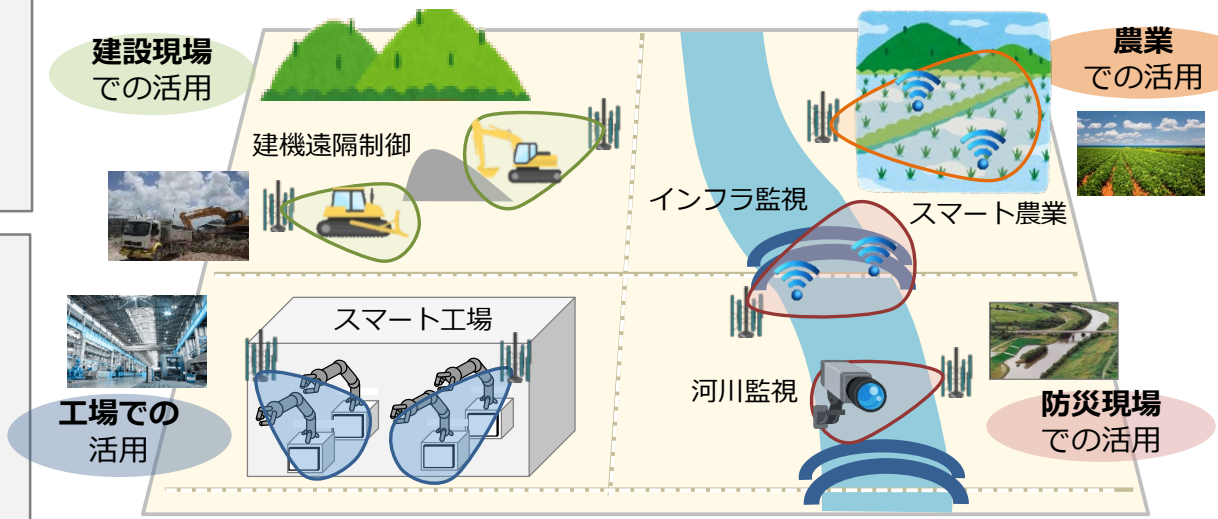
ゼネコンが建設現場で導入  
**建機遠隔制御**



事業主が工場へ導入  
**スマートファクトリ**



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**



自治体等が導入  
**河川等の監視**

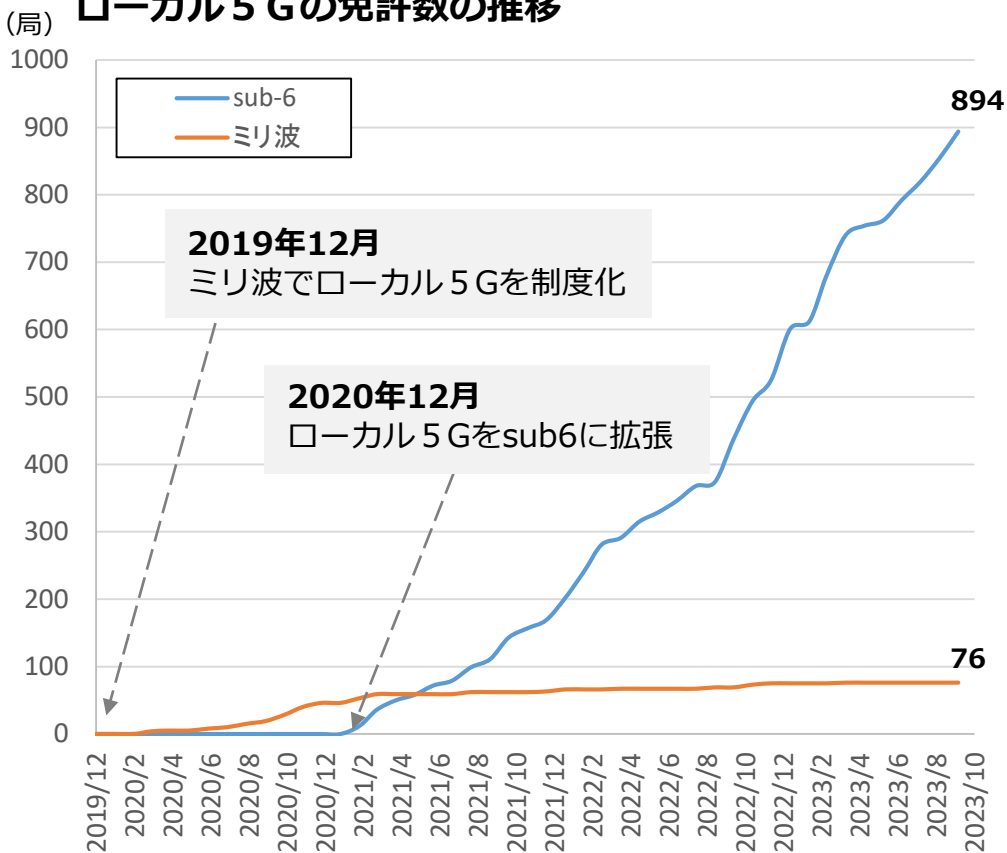
センサー、4K/8K 



# ローカル5Gの現状

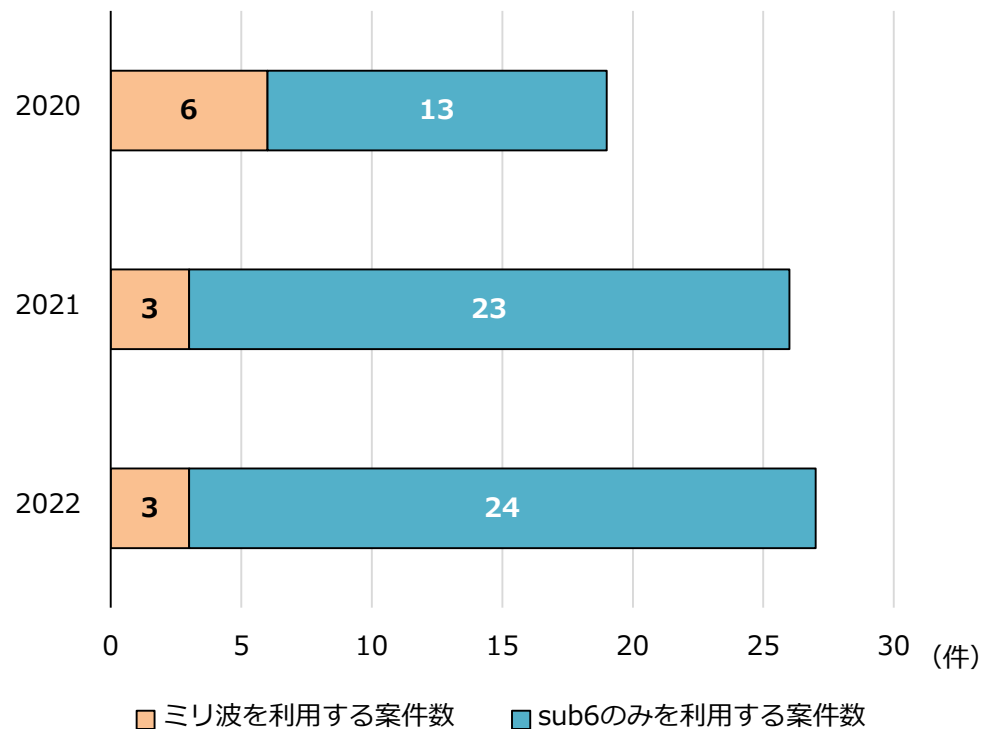
- ローカル5Gの無線局については、Sub6で148者、ミリ波で30者が免許を取得（2023年11月30日現在）。免許対象の拡張後は、ミリ波の免許数が横ばいである一方、Sub6の免許数が大きく伸びている。
- 足もとでは、Sub6を中心に、工事、医療、エンタメ等の様々な分野でユースケースの実証が行われている。

## ローカル5Gの免許数の推移



(出典) 総務省: 総務省電波利用ページ

## 帯域別のローカル5G開発実証件数の推移



(出典) 総務省: 令和2年度～令和4年度課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証を基に作成

# ローカル5Gの免許人の一覧

※公表を承諾している事業者のみ掲載

## ■免許人：152者

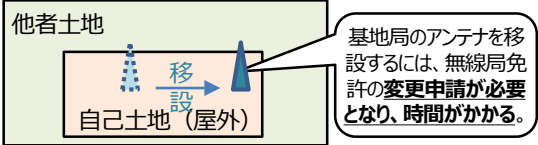
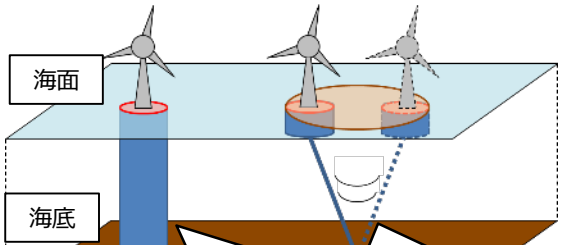
(令和5年11月30日現在)

事業者	サブ6	ミリ波	事業者	サブ6	ミリ波	事業者	サブ6	ミリ波	事業者	サブ6	ミリ波	
秋田ケーブルテレビ	○	○	関西ブロードバンド	○		田川市	○		日立国際電気	○	○	
旭化成ネットワークス	○	○	関電工	○		竹中土木	○		日立情報通信エンジニアリング	○		
アドバンスコープ	○		キャッチネットワーク	○		多摩ケーブルネットワーク	○		日立製作所	○		
APRESIA Systems	○		キヤノン	○		多摩川ホールディングス	○		ひまわりネットワーク	○		
アンリツ	○	○	QTnet	○	○	中海テレビ放送	○	○	兵庫県	○		
伊賀上野ケーブルテレビ	○		京セラ	○		TIS	○		広島ガス	○		
伊藤忠テクノソリューションズ	○		京セラみらいエンビジョン	○	○	鉄道総合技術研究所	○	○	広島大学	○		
射水ケーブルネットワーク	○		玖珠町	○		電気興業	○		フォーサイトシステム	○		
インターネットイニシアティブ	○	○	慶應義塾	○		TOKA Iケーブルネットワーク	○		富士ソフト	○		
インテック	○		ケーブルテレビ	○	○	東京大学	○	○	富士通	○	○	
インテル	○		ケーブルテレビ富山	○		東京都	○	○	富士通アイ・ネットワークシステムズ	○		
ヴルーヴ	○		高知県公立大学法人	○		東京都公立大学法人	○	○	富士通ネットワークソリューションズ	○		
宇和島ケーブルテレビ	○		神戸大学	○		東光高岳	○		富士通ネットワークソリューションズ	○		
エアースパン・ジャパン	○		公立諏訪東京理科大学	○		東芝インフラシステムズ	○	○	富士電機	○		
エイビット	○		国土交通省	○		トークネット	○		富士フィルムヘルスケアマニュファクチャリング	○		
AGC	○		サイレックス・テクノロジー	○		徳島県	○	○	武州工業	○		
SCSK	○		三技協	○		凸版印刷	○		FLARE SYSTEMS	○		
SVI推進協議会	○		シーイーシー	○		とнам衛星通信テレビ	○	○	北海道総合通信網	○		
NECネッツエスアイ	○		GMOインターネットグループ	○		トヨタ自動車	○		丸互	○		
NECプラットフォームズ	○		シー・ティー・ワイ	○		トヨタ自動車九州		○	丸文	○		
NTTコミュニケーションズ	○		J TOWER	○		豊田スチールセンター	○		MIXI	○		
NTT西日本	○		JFEエンジニアリング	○		トヨタプロダクションエンジニアリング		○	三井E&S	○		
NTT東日本	○	○	JFEスチール	○		TRIPLE-1	○		三井情報	○		
NTTビジネスソリューションズ	○		JCOM	○	○	長崎県病院企業団	○		三菱電機	○		
NTTブロードバンドプラットフォーム	○		シスコシステムズ合同会社	○		長野市	○		ミドクラジャパン	○		
エネコム	○		芝浦機械	○		成田国際空港	○		ミライト・ワン	○	○	
愛媛CATV	○	○	進和	○		日清紡プレーキ	○		メタコード	○		
大阪大学	○	○	鈴与	○		日鉄ソリューションズ	○		安川電機	○		
大崎電気工業	○		スターキャット・ケーブルネットワーク	○	○	日本アンテナ	○		山本金属製作所	○		
大林・大本・市川特定建設工事共同企業体	○		住友商事	○		日本製鉄	○		ユピテル	○		
沖縄ケーブルネットワーク	○		スリーダブリュー	○		日本電気	○	○	リコーインダストリー	○		
オプテージ	○		ZTV	○	○	日本電通	○		ルックアップ	○		
オムロン	○		ビッグサイトサービス	○		日本無線	○					
鹿島建設	○		曾於市	○		ネットワンシステムズ	○					
鹿島石油	○		ソニーワイヤレスコミュニケーションズ	○	○	ネットワンパートナーズ	○					
神奈川県立産業技術総合研究所	○		高岡ケーブルネットワーク		○	野村総合研究所		○				
						ハートネットワーク	○					
										計	137	30

- 令和3年12月24日から、ローカル5Gの更なる普及のため、新世代モバイル通信システム委員会の下で以下の課題について検討。
- 令和5年1月24日に情報通信審議会からの一部答申を受け、**必要な関連規定の整備を実施（令和5年8月31日 官報掲載）**。

※海上利用については、公共業務用無線局との干渉検討を行った上で次年度以降のローカル5G検討作業班にて引き続き検討を実施。

## 主な課題と柔軟化に向けた検討

(1) 広域的な利用等	(2) 免許手続・検査の簡素化	(3) 海上への利用拡大※
<ul style="list-style-type: none"> <li>自己土地よりも広範にローカル5Gを共用したい場合、後発であっても、土地所有者が優先。</li> </ul> <p>➡ ①「<b>共同利用（仮称）</b>」の導入</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>干渉の懸念がない場合であっても、<b>他者土地における移動局の移動運用</b>が認められていない。</li> </ul> <p>➡ ②<b>他者土地における移動制限の緩和</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ガイドラインに<b>他者土地が無条件に干渉調整を求められる</b>と誤解を生む記載。</li> </ul> <p>➡ ③<b>他者土地利用と自己土地利用の干渉調整方法の明確化</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電波の強度が増加しない場合であっても、<b>屋外利用ではエリア変更等の「変更申請」が必要で、「届出」が認められない。</b></li> </ul> <p>➡ ④<b>免許手続の簡素化</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>ローカル5Gの定期検査を省略する場合、<b>全国5G同様の保守運用体制（24時間365日）の監視制御</b>が求められている。</li> </ul> <p>➡ ⑤<b>定期検査の簡素化</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>洋上風力発電所等、<b>海上においてローカル5Gを活用したいというニーズがあるが、ローカル5Gは、陸上の利用を基本としたシステムであり、海上での利用が認められていない。</b></li> </ul> <p>➡ ⑥<b>海上への利用拡大</b></p>  <p><b>着床型洋上風力発電</b> 構造物が移動しないよう海底に固定されている。</p> <p><b>浮体式洋上風力発電</b> 構造物がワイヤー等で海底に固定されており、海上の構造物が一定の範囲内で移動しうる。</p>

# 5 GビジネスデザインWGについて

- 令和5年1月から、デジタル変革時代の電波政策懇談会の下で「5GビジネスデザインWG」を開催し、5Gビジネスを拡大していくための方策や、それに資する新たな割当方式としての「条件付オークション」の制度設計について検討を進めてきた。
- パブリックコメントを踏まえ、7月28日の第10回会合で報告書を取りまとめ。

デジタル変革時代の電波政策懇談会  
 (座長：三友 仁志 早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授)

## 5GビジネスデザインWG

(主査：森川 博之 東京大学大学院工学系研究科教授)

### 主な検討事項

- ミリ波等の高い周波数帯を活用した5Gビジネスの将来像
- 5Gビジネスを拡大していくための方策等 (5Gビジネスデザイン)
- 周波数帯の特性に応じた割当方式の制度化に向けた検討

## 割当方式検討TF

(主任：柳川 範之 東京大学大学院経済学研究科教授)

### 主な検討事項

- 5G用周波数の割当方式 (総合評価方式、条件付オークション) の選択条件
- 条件付オークションの具体的な制度設計

## 検討スケジュール

令和5年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
5GビジネスデザインWG	1/24	2/7 2/9 2/21	3/24	4/11 4/26	5/11 5/30	意見募集	7/28
割当方式検討TF		2/28	3/14	4/14	5/9 5/24		
		構成員プレゼン・事業者等ヒアリング			論点整理 (案)	報告書 (案)	報告書
		事業者ヒアリング・制度設計の議論			論点整理 (案)	取りまとめ (案)	

## 5Gビジネスを拡大していくための方策

- 2020年代後半にかけて、国民が5Gの特長による利便性を実感できる形で5Gをビジネスとして社会に実装させるため、「インフラ整備」、「機器・端末の普及」、「ユースケースの創出」に一体的に取り組む
- 低い周波数帯(プラチナバンド～Sub6帯)の活用によるエリアカバレッジの飛躍的向上を図るとともに、2025年度末までに新たな割当てが想定されるミリ波帯(26GHz帯/40GHz帯)での「条件付オークション」の導入を通じたイノベーションや新サービスの創出を促進

## 条件付オークションの制度設計

適用周波数帯	<ul style="list-style-type: none"> <li>• スポット的な利用が想定される<u>6GHz超の高い周波数帯及び共用周波数帯で条件付オークションを原則適用</u>                  ※6GHz以下の低い周波数帯(プラチナバンド～Sub6帯)は、エリアカバレッジに係る項目を中心に比較審査を行う総合評価方式を引き続き適用</li> </ul>
割当単位・割当期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 全国に加え、<u>市区町村等の地域単位での割当ても可能</u>とし、新規参入を促進</li> <li>• 現行の総合評価方式の<u>10年を上限</u>とし、スポット的な利用等を勘案した<u>柔軟な期間設定を可能</u>とする</li> </ul>
オークション方式等	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>個々の割当てごとに、適切なオークション方式、最低落札額を設定</u></li> <li>• <u>落札額の過度な高騰・特定事業者への周波数の集中への対応策として、十分な枠の確保、周波数キャップの適用等を実施</u></li> </ul>
付される条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• カバレッジに関する条件は緩和し、<u>イノベーションに資する技術(SA、ネットワークスライシング等)の採用等を条件として付す</u></li> </ul>
オークション収入の用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>5Gビジネスの拡大に資するような施策に重点的に活用</u>することが期待されており、電波利用料制度との関係等を考慮しながら検討</li> </ul>

はじめに

1. 5Gの普及・展開

**2. 無線LANの高度化**

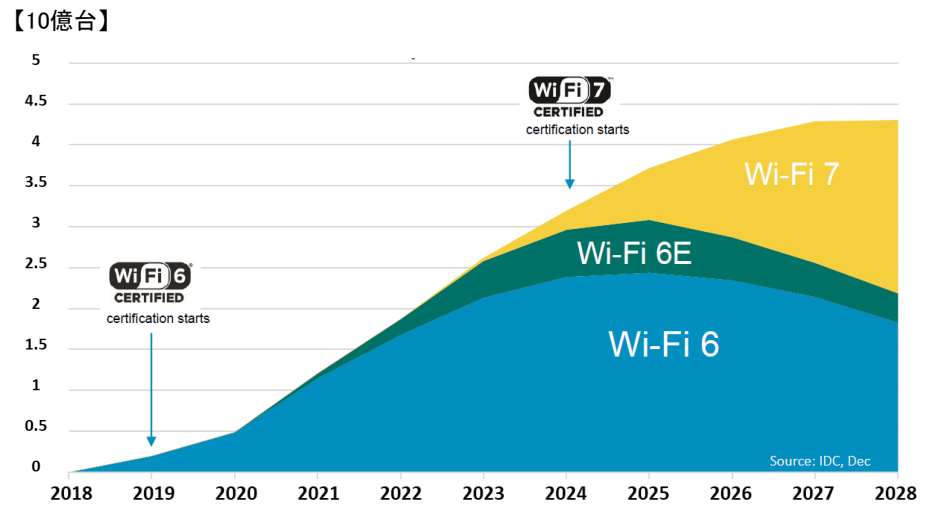
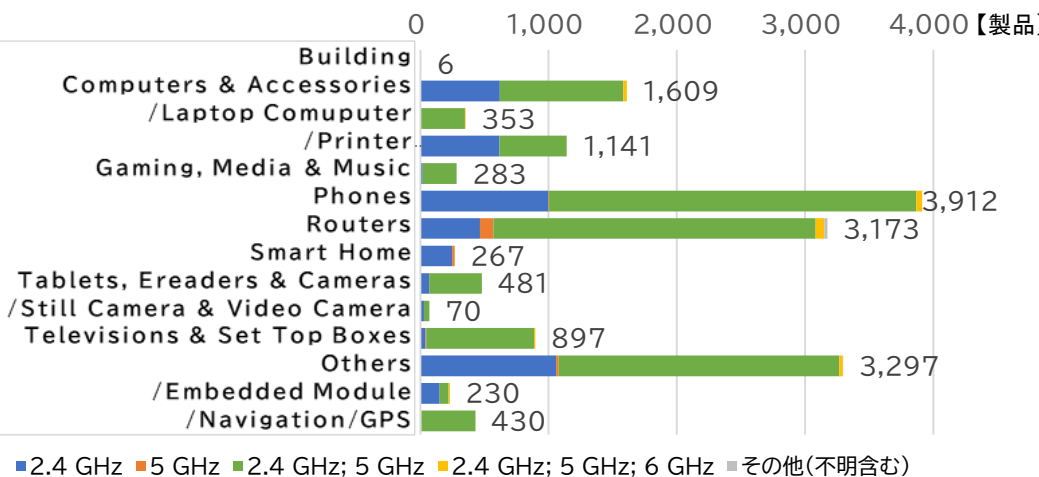
3. NTN（非地上系ネットワーク）の動向

4. 次世代モビリティへの取り組み

5. 2030年に向けて

# 無線LANの市場予測

- Wi-Fiは、ルーターやPC、スマートフォンのみならず、プリンター、テレビ、ゲーム機、IoT機器等に広く利用されている。
- 2023年のWi-Fi機器の全世界での出荷台数は38億台、これまでの累計の出荷台数は420億台になると予測されている。[1]
- Wi-Fi 6対応機器の出荷台数は、2020年から急激に増加、2023年末以降のWi-Fi 7の制度化により2024年には頭打ちになる見込み。その後、6 GHz帯を主流とするWi-Fi 6E及びWi-Fi 7の普及・拡大が予測される。[2]



Wi-Fi CERTIFIED™製品(2020.1.1.~2022.10.1に認定された製品)の利用周波数帯(全世界) [3]

Wi-Fi 6以降のWi-Fi機器※の出荷予測(全世界) [4]  
 ※ルーター、スマートフォン、ノートパソコン、セキュリティカメラ、スマートプラグ等

出典:  
 [1][2] 2023年5月:Wi-Fi Alliance「The Beacon Wi-Fi® by the numbers: Technology momentum in 2023」  
 (https://www.wi-fi.org/beacon/the-beacon/wi-fi-by-the-numbers-technology-momentum-in-2023)  
 [3] Wi-Fi Alliance, Wi-Fi CERTIFIED™ Product Finder (https://www.wi-fi.org/ja/product-finder) をもとに三菱総合研究所が作成  
 [4] BROADCOM 「6 GHz and Wi-Fi 7 Updates -The power of 6 GHz Wi-Fi-」



# Wi-Fi認定規格の比較

規格名	IEEE 802.11n	IEEE 802.11ac	IEEE 802.11ax		IEEE 802.11be
Wi-Fi Allianceによる認定名称	Wi-Fi 4	Wi-Fi 5	Wi-Fi 6	Wi-Fi 6E	Wi-Fi 7
IEEEにおける策定時期	平成21年9月	平成25年12月	令和3年2月		令和6年12月頃 (予定) <small>※令和5年1月にドラフト版公表</small>
最大通信速度 (理論値)	600Mbps	6.9Gbps	9.6Gbps		<b>46Gbps</b>
対象周波数帯	2.4GHz帯/5GHz帯	5GHz帯	2.4GHz帯/5GHz帯	2.4GHz帯/5GHz帯/ 6GHz帯	2.4GHz帯/5GHz帯/ 6GHz帯
占有周波数帯幅	20MHz/40MHz	20MHz/40MHz/80MHz/160MHz			20MHz/40MHz/ 80MHz/160MHz/ <b>320MHz</b>
前世代からの 主な変更点	<ul style="list-style-type: none"> <li>帯域幅の追加 (40MHz)</li> <li>多重伝送技術(MIMO)の追加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>帯域幅の追加 (80MHz及び160MHz)</li> <li>変調多値数の増加 (64QAM→256QAM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多重伝送技術(MIMO)の高度化</li> <li>変調多値数の増加 (256QAM→1024QAM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6GHz帯の追加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>帯域幅の追加 (320MHz)</li> <li>変調多値数の増加 (1024QAM→4096QAM)</li> <li><b>マルチリンク機能の追加</b></li> </ul>

## 導入の背景・経緯

- モバイル端末を用いた4K等の高精細映像の動画再生や、ウェアラブルデバイス等でのAR/VR/MR技術を活用したサービスの利用が進み、無線LANのトラフィックが増大している状況。米国電気電子学会（IEEE）では、最新無線LAN規格として、IEEE 802.11be（Wi-Fi 7）の策定に向けて議論が進んでいる。
- 国内では、**令和5年6月から、情報通信審議会において「広帯域無線LANの導入のための技術的条件」について審議を開始**、同年9月に一部答申を受けた。同年11月に電波監理審議会から答申を受け、**同年12月22日官報により公布・施行**。

## Wi-Fi 7に関する国際動向

- IEEEにおける規格化検討  
令和5年1月に最終的な無線規格が示されたDraftを発行。これを受け各国のメーカーによる製品開発等が進められている。  
なお、**正式版の規定は令和6年12月に発行予定**。
- Wi-Fi Allianceにおける認定等  
Wi-Fi Allianceは、令和5年3月に、IEEE 802.11beによる相互接続性を検証する「Wi-Fi 7」認定の試験方法等の検討に着手していることを発表。**令和6年1月、無線LAN機器のWi-Fi 7に係る認定手続きが開始**された。

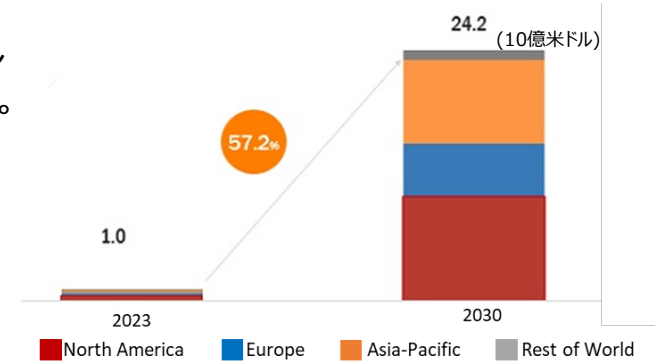
## 各国の制度化状況

米国	<ul style="list-style-type: none"><li>• 令和2年に実施されたWi-Fi 6Eでの6GHz帯無線LANの制度化時に、320MHz幅チャンネルまでの利用を含めて制度化済。事実上Wi-Fi 7においても320MHz幅チャンネルの使用が可能。</li></ul>
欧州	<ul style="list-style-type: none"><li>• 160MHz幅チャンネルまで制度化済。</li><li>• 320MHz幅チャンネルの使用についてはETSIにて検討中。</li></ul>
韓国	<ul style="list-style-type: none"><li>• 160MHz幅チャンネルまで制度化済。</li><li>• 320MHz幅チャンネルの使用について検討中。</li></ul>

## 各国の製品化動向

- 全世界でのWi-Fi7の市場は、2023年には10億米ドル、2030年には242億米ドルと予測され、2023年から2030年までの**年平均成長率は57.2%**が見込まれている。
- 米国では、令和4年4月にBroadcomが、令和4年5月にQualcommが、それぞれWi-Fi 7対応チップセットを発表。令和5年3月には、NETGEARがWi-Fi 7対応ルーター（※）を発売。 ※Wi-Fi AllianceのWi-Fi 7認定は未認定
- 国内では、各メーカーが**令和6年春の発売を目指し製品開発**していることを発表。

## Wi-Fi 7の市場予測



出典: MarketsandMarkets,  
<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/wi-fi-7-market-37305689.html>

## (参考) 国内メーカーによる発表

お知らせ・2023年  
2023年12月22日 23-NR163

Wi-Fi最新規格「Wi-Fi 7」に対応したWi-Fiルーターを開発中 来春発売を目指す

株式会社アイ・オー・データ機器 (本社：石川県金沢市、代表取締役会長兼社長：堀野 昭雄、以下、アイ・オー・データ) は、Wi-Fi最新規格「Wi-Fi 7」6GHz帯の320MHzに対応したWi-Fiルーターを2024年春の発売を目指し開発していることを発表いたします。

次世代規格 Wi-Fi 7

「Wi-Fi 7」対応商品、近日登場! 電波法令改正により6GHz帯の帯域幅320MHz通信が可能に。

2023/12/22 お知らせ

メルコホールディングス(東・名 6676)グループの株式会社バッファロー(本社：名古屋市、代表取締役社長：牧 寛之、以下バッファロー)は、最新Wi-Fi規格「Wi-Fi 7」に対応した商品の発売に向けて開発、準備に取り組んでおります。

Wi-Fi 7

エレコムがWi-Fi 7 ルーターを来春発売予定  
さらなる高速通信・低遅延を実現し、快適な通信環境の構築が可能に

エレコム株式会社 (本社：大阪府守口市、取締役社長：伊田幸史) は、2024年の春にチャネル幅320MHzのWi-Fi 7 対応モバイルルーターも発売する予定です。

Wi-Fi 7

I-O DATA お知らせ 2023年12月22日 23-NR163  
Wi-Fi最新規格「Wi-Fi 7」に対応したWi-Fiルーターを開発中 来春発売を目指す  
<<https://www.iodata.jp/news/2023/information/wi-fi7.htm>>

BUFFALO プレスリリース 2023年12月22日  
「Wi-Fi 7」対応商品、近日登場!  
電波法令改正により6GHz帯の帯域幅320MHz通信が可能に。  
<<https://www.buffalo.jp/press/detail/20231222-01.html>>

ELECOM ニュースリリース 2023年12月22日 EL39-203  
エレコムがWi-Fi 7 ルーターを来春発売予定  
さらなる高速通信・低遅延を実現し、快適な通信環境の構築が可能に  
<<https://www.elecom.co.jp/news/release/20231222-01/>>

## 【デジタル田園都市国家インフラ整備計画

(改訂版) (令和5年4月25日公表)】抜粋

関係省庁や地方自治体等と連携して、早期の社会実装が期待される自動運転やドローンを活用したプロジェクトと連動する形で、デジタル基盤の整備を推進する。(中略) ドローンについては、上空における携帯電話網や無線LANの利用について、他の無線システム等へ混信を防止しつつ更なる利用拡大を図るための検討を行い、**2023年度末頃から順次方向性を取りまとめる。**

## 【規制改革推進に関する中間答申

(令和5年12月26日 規制改革推進会議決定)】抜粋

総務省は、多様な分野におけるドローンの利活用を促進するよう、**5GHz帯の周波数について**、気象レーダー等の無線システム等への混信を防止しつつ、ドローンに利用可能な**無線LAN用周波数帯を拡大**する。また、ドローン用無線局の実験運用を推進するため、既存無線システムに影響を与えない範囲で、**実験試験局の開設・利用手続の簡素化**を行う。

「規制改革推進に関する中間答申」は、規制改革推進会議が経済社会の構造改革を進める上で必要な規制の在り方について総合的に調査・審議し、令和6年夏頃の答申に向けた検討・具体化を加速させるため、令和5年10月から12月までの間の審議の結果を中間的に取りまとめるもの。

### ドローン

#### 携帯電話網の活用

- 目視外の通信や遠隔運用が可能。
  - 2020年4月に4G等の高度150m未満での上空利用を制度化、2023年4月に高度制限を撤廃。
  - 5Gも含めたさらなる周波数確保とエリア整備が課題。
- ➔
- 2024年度中に5G用周波数等の上空利用を実現
  - 秩父エリアなど、送電網の点検・配送等の長距離区間のドローン飛行に必要な非居住地域のエリア整備を推進



#### 無線LANの活用

- 目視内での操縦・画像伝送等に活用。
  - 5.8GHz帯については、他の無線システムとの混信のおそれなければ、エリア限定による実験的な運用が可能。
  - ドローンに利用可能な無線LAN用周波数のさらなる拡張が課題。
- ➔
- 5.8GHz帯については、当面の措置として、周波数・使用エリア等を限定した実験運用を推進するとともに、これらの条件を付した上で簡易な手続で電波を利用できる制度を2025年度中に実現
  - 併せて、ドローンに利用可能な無線LAN用周波数を2025年度から順次拡張

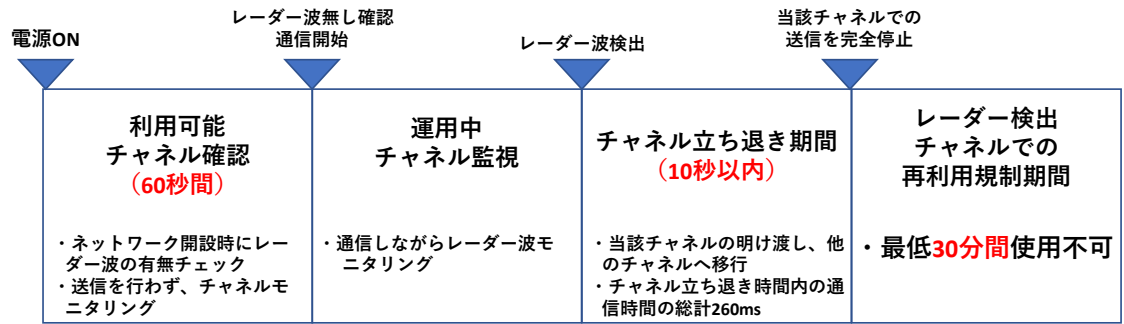


# 無線LANの屋外利用における現状

- 多くの海外のドローンが使用する周波数（5.8GHz帯）や無線LANで使用している周波数（5.2GHz帯、5.3GHz帯、5.6GHz帯）について、ドローンで利用出来るよう技術検討を実施。
  - 各帯域の現状は以下のとおりである。
    - 2.4GHz帯：Bluetoothや電子レンジ等と周波数を共用しており、非常に混雑。
    - 5.2GHz帯、5.3GHz帯、5.6GHz帯：屋外・上空で利用可能な条件を検討中。
- 〔ただし、5.3GHz帯、5.6GHz帯についてはDFS\*の具備に必要なコストがかかる他、レーダー受信による通信断が発生する等利用エリアが限られ使い勝手が悪く、デメリットが多い。〕
- 5.8GHz帯：次スライド（5.8GHz帯におけるドローン利用の拡大（特定実験試験局制度の活用））にて紹介。

周波数帯		2.4GHz帯 (2400-2497MHz)	5.2GHz帯 (5150-5250MHz)	5.3GHz帯 (5250-5350MHz)	5.6GHz帯 (5470-5730MHz)
現状	利用範囲	屋内・ 屋外(上空を含む)	屋内・ 屋外(エリア限定)	屋内	屋内・屋外
	DFSの要否	不要	不要	必要	必要
検討内容		-	<b>屋外(上空を含む)での使用</b> について検討中 (令和5年度技術試験事務)		

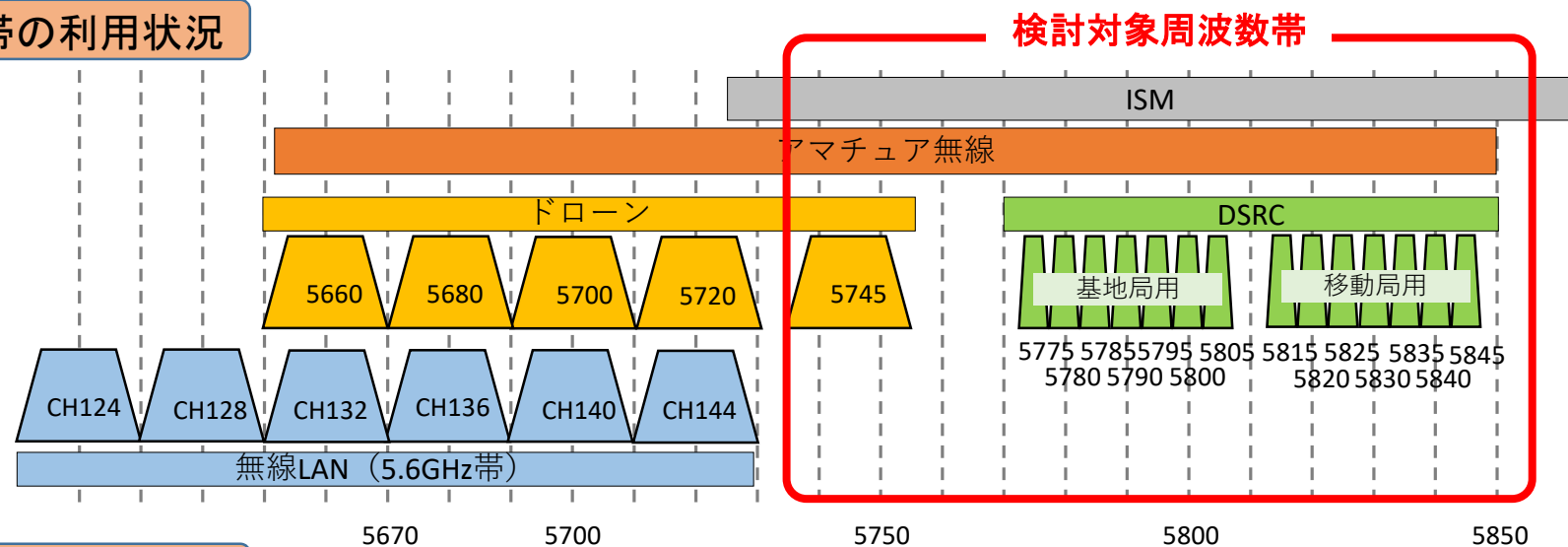
※DFS：レーダー波を検出した場合に無線LANが干渉を回避する機能のこと。5.3GHz帯及び5.6GHz帯の周波数帯では、ITU-R決議229 resolves8により、レーダーシステムと無線LANとの共用を保障するため、無線LAN機器はITU-R勧告M.1652-1 Annex1のDFSの具備が義務付けられている。



# 5.8GHz帯におけるドローン利用の拡大（特定実験試験局制度の活用）

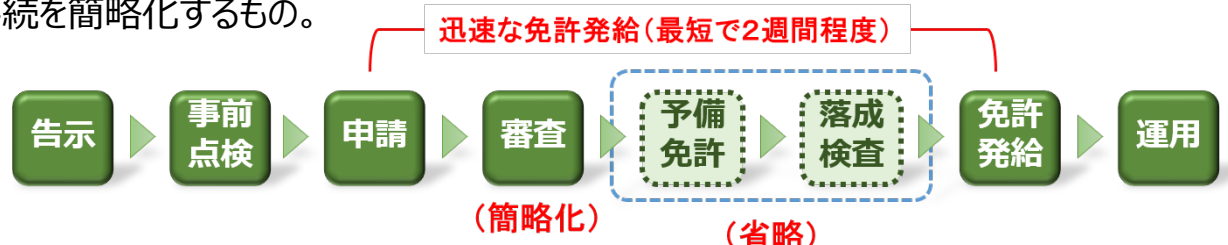
- 米国、欧州、中国等でドローンで利用可能な5.8GHz帯（5.735～5.850GHz）については、国内ではITS用の無線システムであるDSRC（5.77GHz～5.85GHz）やアマチュア無線（二次業務）で利用されている。
- DSRCは、高速道路の料金所のETCシステム等で利用されているが、使用場所を特定することができるため、DSRC無線局から一定の離隔距離を確保することなどにより、5.8GHz帯のドローンと周波数共用が出来る可能性がある。
- このため、5.8GHz帯を使用するドローンの無線設備が、DSRCに影響を与えない条件（周波数範囲、空中線電力や使用地域）を明確化し、国内で特定実験試験局としてドローンを利用出来るよう検討を行う。

## 5.8GHz帯の利用状況



## 特定実験試験局制度

総務大臣が公示する周波数、使用地域や使用期間等の範囲内であることなど、一定の条件の下で実験試験局を開設することにより、免許手続や事後手続を簡略化するもの。



## はじめに

1. 5Gの普及・展開

2. 無線LANの高度化

**3. NTN（非地上系ネットワーク）の動向**

4. 次世代モビリティへの取り組み

5. 2030年に向けて

# 衛星通信技術の発展

～1990年代

2000年代

2010年代

2020年代

14GHz帯・30GHz帯

約40年で通信速度は約2万倍に向上

2018年  
インマルサットFX  
通信速度：50Mbps

2022年  
Starlink  
通信速度：220Mbps



2.6GHz帯

ドコモの衛星電話  
日本及び近海をカバー

2001年  
ワイドスターDuo  
通信速度：64kbps



2010年  
ワイドスターII  
通信速度：384kbps



2023年  
ワイドスターIII  
通信速度：1.5Mbps



1.6GHz帯

(可搬型)

1998年  
イリジウム  
通信速度：2.4kbps



2010年  
インマルサット  
IsatPhone  
通信速度：2.4kbps



2013年  
スラヤ  
通信速度：60kbps



1982年  
インマルサットA型  
通信速度：4.8kbps

(据置型)



1998年  
インマルサットミニM型  
通信速度：64kbps



2008年  
インマルサットBGAN型  
通信速度：492kbps



2014年  
スラヤ IP+  
通信速度：444kbps

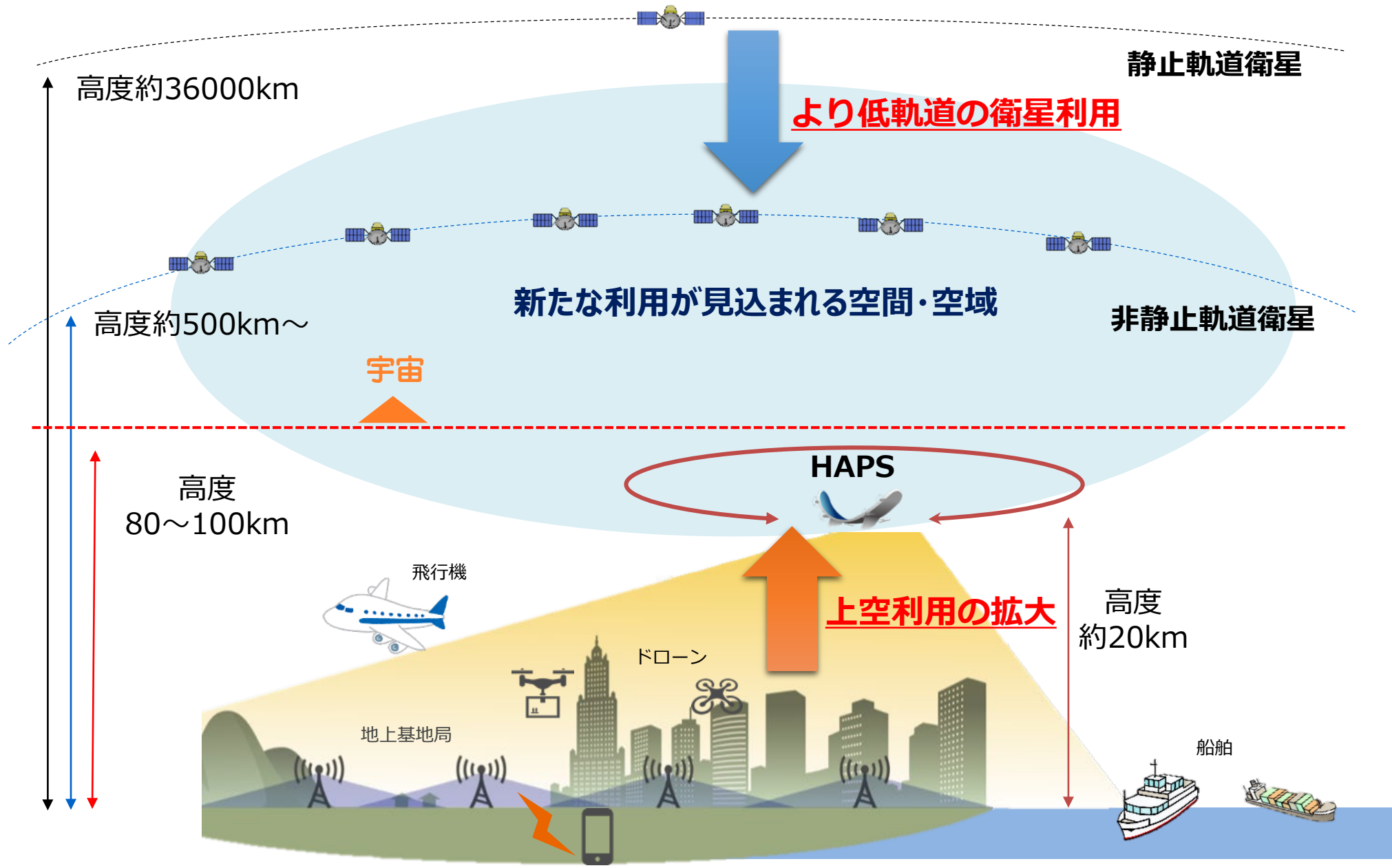


2022年  
イリジウムCertus  
通信速度：1.4Mbps



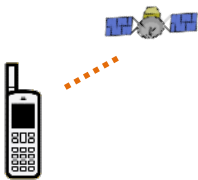

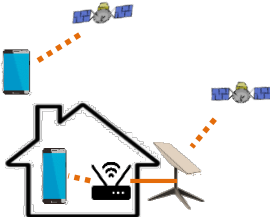


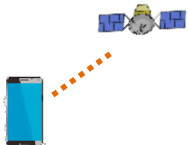
(出典) 各社の資料をもとに総務省作成





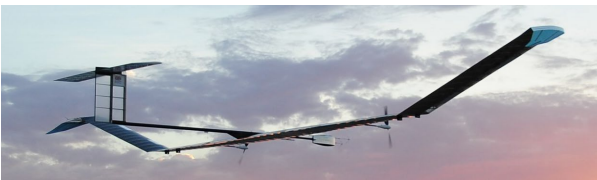

# 主な非静止衛星コンステレーションの動向

- 多数の非静止衛星を一体的に運用する「衛星コンステレーション」の開発・展開が欧米企業を中心に進展し、衛星通信サービスがグローバルに提供。日本の事業者はこれらの企業との業務提携し、国内でサービスを展開。
- 衛星コンステレーションの実現によって衛星通信の高速化が可能となり、ブロードバンドサービスへの利用のほか、携帯基地局のバックホールとしても活用。
- また、専用のアンテナ・端末を必要とする従来の利用形態に加えて、スマートフォン等から衛星通信の利用を可能とするサービスも計画。

	Globalstar - Globalstar -	Iridium - Iridium Certus -	SpaceX - Starlink -	Eutelsat OneWeb - OneWeb -	Amazon - Project Kuiper -	AST SpaceMobile - SpaceMobile -
衛星総数	24機	66機	11,908機 (計画)	630機以上	3,236機 (計画)	168機 (計画)
軌道高度	約1,400km	約780km	約550km	約1,200km	約600km	約700km
日本でのサービス開始時期	2017年10月開始	2022年1月開始	2022年10月開始	2024年 (予定)	(未定)	(未定)
主なサービス (予定を含む)	衛星携帯電話、IoT	船舶向けデータ通信	高速データ通信 スマートフォン等との直接通信	高速データ通信	高速データ通信	スマートフォン等との直接通信
利用イメージ						
通信速度 (下り公称値)	~256kbps	~1.4Mbps	~220Mbps	~195Mbps	~400Mbps	(未定)
備考	緊急メッセージ通信用としてiPhoneで利用 (北米・欧州で開始)	-	KDDIが業務提携	ソフトバンクが出資	-	楽天が出資

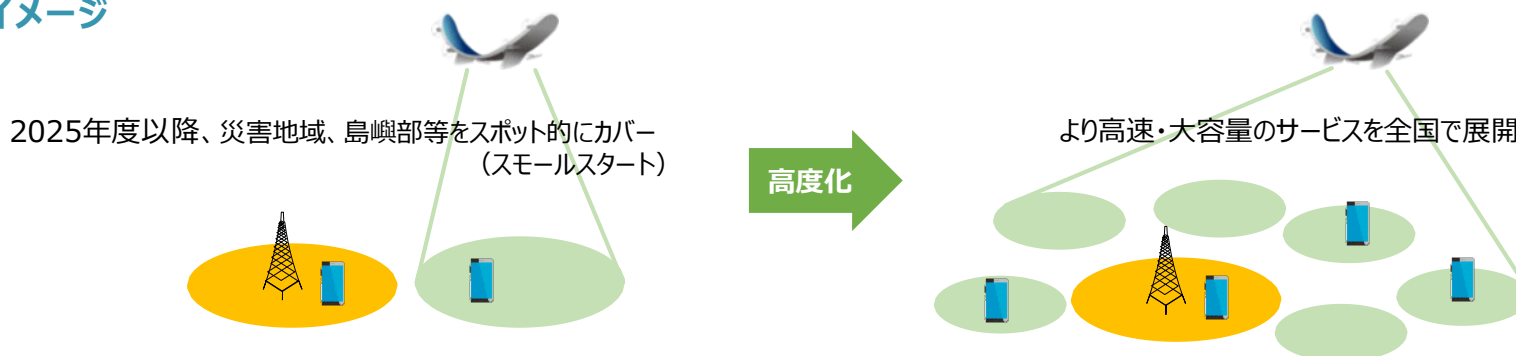
- Space Compass及びソフトバンク（旧 HAPSモバイル）が、HAPSへの携帯電話基地局の搭載に向け、無線設備や機体の技術開発、制度整備、更なる高度化に向けた研究開発等を推進。
- 2025年度までに実証・デモンストレーションを実施後、商用サービスを開始する予定。まずは島嶼部等をスポット的にカバーするサービスや災害時での活用を想定しており、将来的には高速・大容量サービスの全国での提供及び海外展開を見込んでいる。

## HAPSの開発事例

	Space Compass	ソフトバンク（旧 HAPSモバイル）
機体名称	Zephyr 8-2 (Airbus社製)	Sunlider
運用高度	20km程度	最高高度約19km (2020年 9月)
成層圏での滞空実績	約64日 (2022年 6～8月)	5時間38分 (2020年 9月)
滞空目標	100日以上	数か月
外観 (イメージ)		
備考	NTT (50%) とスカパーJSAT (50%) の合併により2022年に設立	2023年10月にソフトバンクがHAPSモバイル (2017年設立) を吸収合併

(出典) 各社の資料をもとに総務省作成

## サービス展開のイメージ



# 世界無線通信会議 (WRC) の概要

- 国際電気通信連合の無線通信部門 (ITU-R) において、各周波数帯の利用方法 (周波数の国際分配)、衛星周波数の国際調整手続、無線局の技術基準等、**無線通信に関する国際的な規則である、無線通信規則 (RR※)** が定められている。
- 世界無線通信会議 (WRC) は、**RRを改正するために行われる会議**であり、今期会合 (WRC-23) は、2023年11月20日～12月15日の約1ヶ月にわたり開催され、**ITU (国際電気通信連合) 加盟国163か国等から約3900名、日本からは総務省及び民間事業者等約130名が参加。**

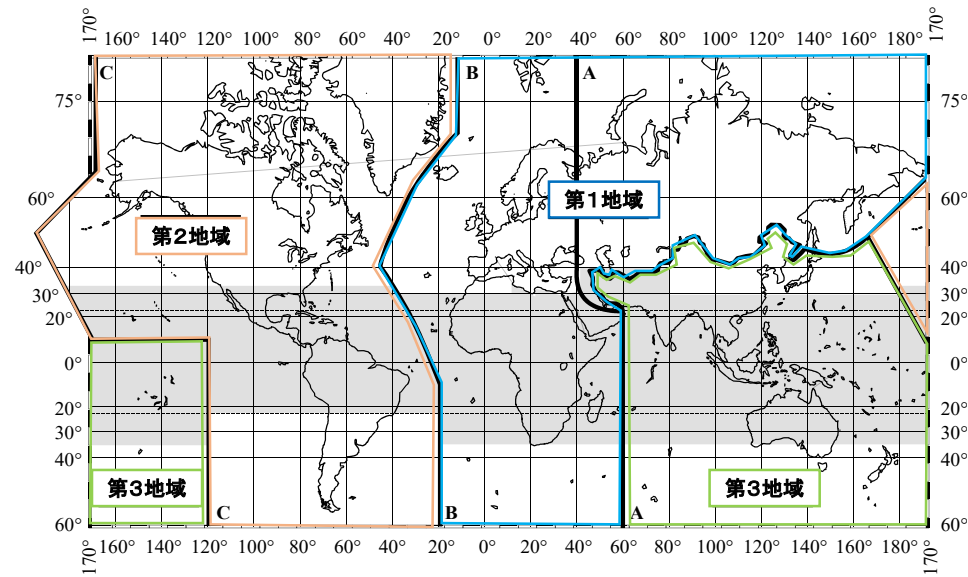
※ Radio Regulations

## RRによる周波数の国際的な分配



890-1300 MHz

Allocation to services		
Region 1	Region 2	Region 3
890-942 FIXED (固定通信) MOBILE except aeronautical mobile 5.317A (移动通信) BROADCASTING 5.322 (放送) Radiolocation	890-902 FIXED MOBILE except aeronautical mobile 5.317A Radiolocation 5.318 5.325 902-928 FIXED Amateur Mobile except aeronautical mobile 5.325A Radiolocation 5.150 5.325 5.326 928-942 FIXED MOBILE except aeronautical mobile 5.317A Radiolocation 5.325	890-942 FIXED MOBILE 5.317A BROADCASTING Radiolocation
5.323	5.327	5.327



RRにより、世界を3つの地域に分け、周波数帯ごとに業務の種別等を定めている。(日本は第3地域)

# WRC-23結果

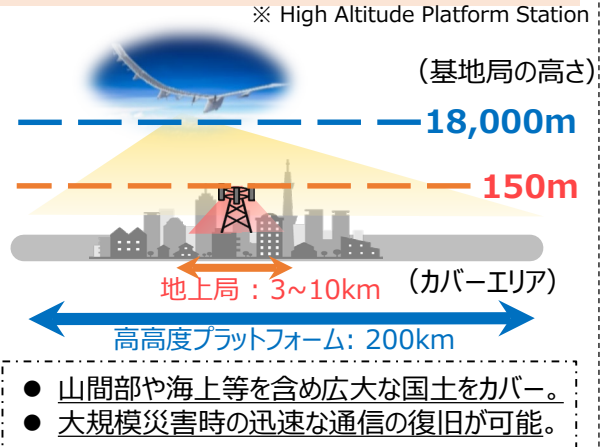
- 今回の世界無線通信会議（WRC-23）では、33の議題が取り扱われた。
- 我が国が提案する、HAPSや衛星ダイレクト通信等の**非地上系ネットワーク（NTN）**を含めた**Beyond 5Gの実現に向けた議題において、周波数確保等に成功**。また、**我が国の既存システムを守るべき議題においても、必要な保護基準の策定等に成功**。
- なお、WRCにおける、Beyond 5GやHAPS等の地上系議題を扱う第4委員会(COM4)の議長として、我が国からNTTドコモの新氏が選出。

## （1）NTN（非地上系ネットワーク）実現のための周波数確保

### 高高度プラットフォーム（HAPS）の検討

携帯電話基地局としての高高度プラットフォーム（HAPS※）で利用可能な周波数帯及びその基準を検討するもの。【日本提案】

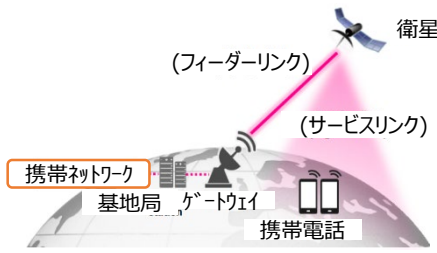
- 中露等が反対する中、ブラジル、アジア各国等とともに意見調整。
- 1.7GHz帯/2GHz帯/2.6GHz帯は**全世界**で、700MHz帯は、**アジアの一部の国を除く全世界**でHAPSへの分配が決定。



### 衛星ダイレクト通信の検討

携帯電話と衛星の直接通信（衛星ダイレクト通信）を利用可能な周波数及びその基準を検討するもの。【日本提案】

- 米国等が反対する中、ブラジル、UAE等と共に意見調整。
- 最終的には、我が国提案を含む700MHz～2.7GHz帯を対象に、**次期(WRC-27)新議題とすることで合意**。



## （2）5G・Beyond 5Gに向けた新規周波数の確保

- 我が国も支持する、6GHz帯（欧州・中東・アフリカ等）、7GHz帯（欧州・中東・アフリカ・アジア等）を携帯電話用周波数として**新たに分配が決定**。

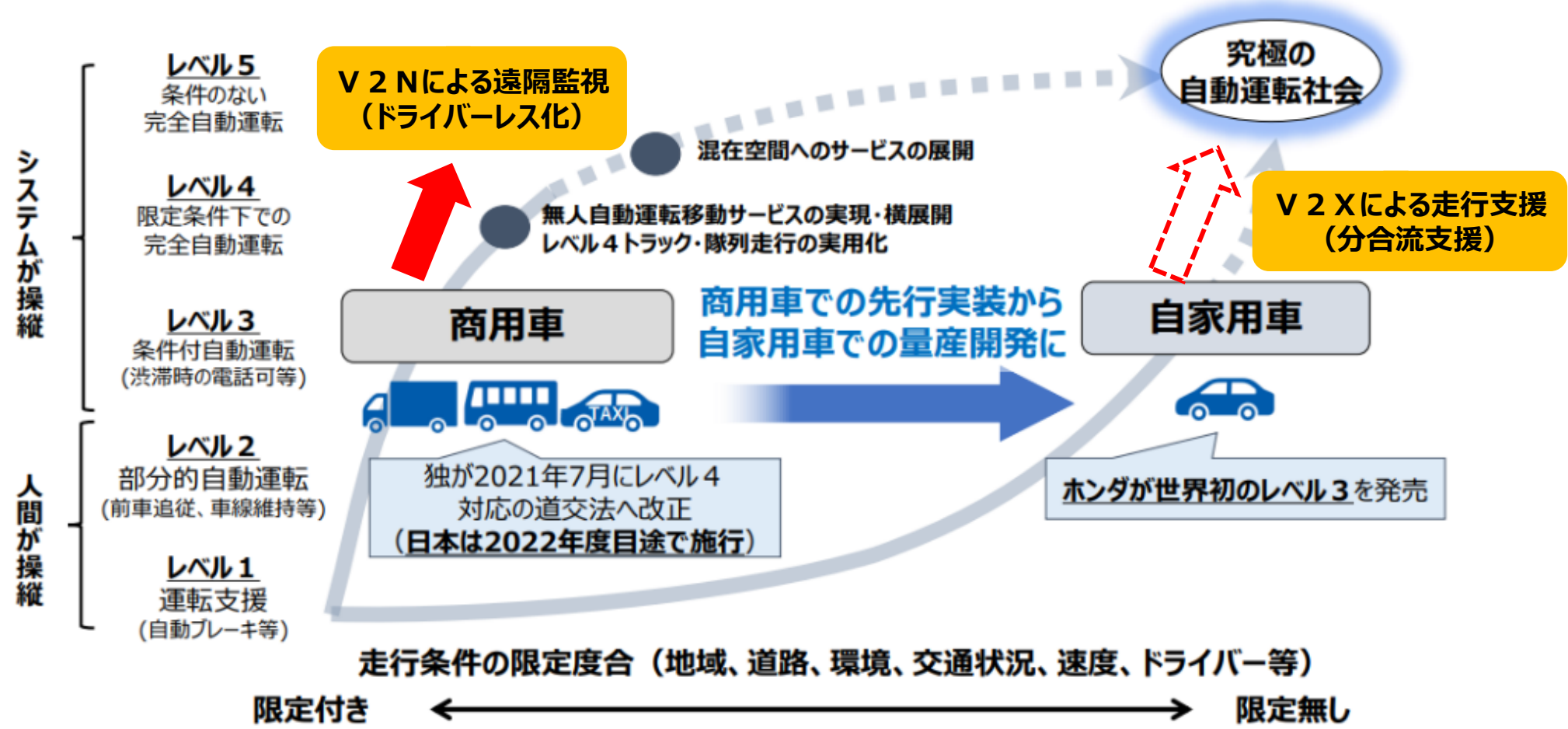
- 我が国の提案も含む、4.4-4.8GHz、7.125-8.4GHz及び14.8-15.35GHzを対象に、**次期(WRC-27)新議題とすることで合意**。

## はじめに

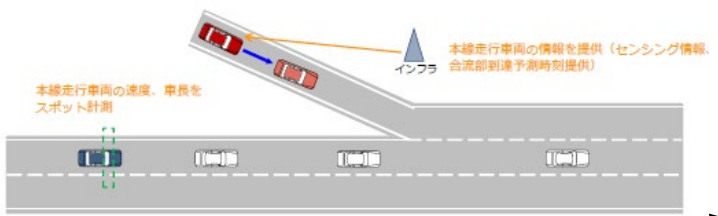
1. 5Gの普及・展開
2. 無線LANの高度化
3. NTN（非地上系ネットワーク）の動向
- 4. 次世代モビリティへの取り組み**
5. 2030年に向けて

# 自動運転の社会実装に向けた戦略

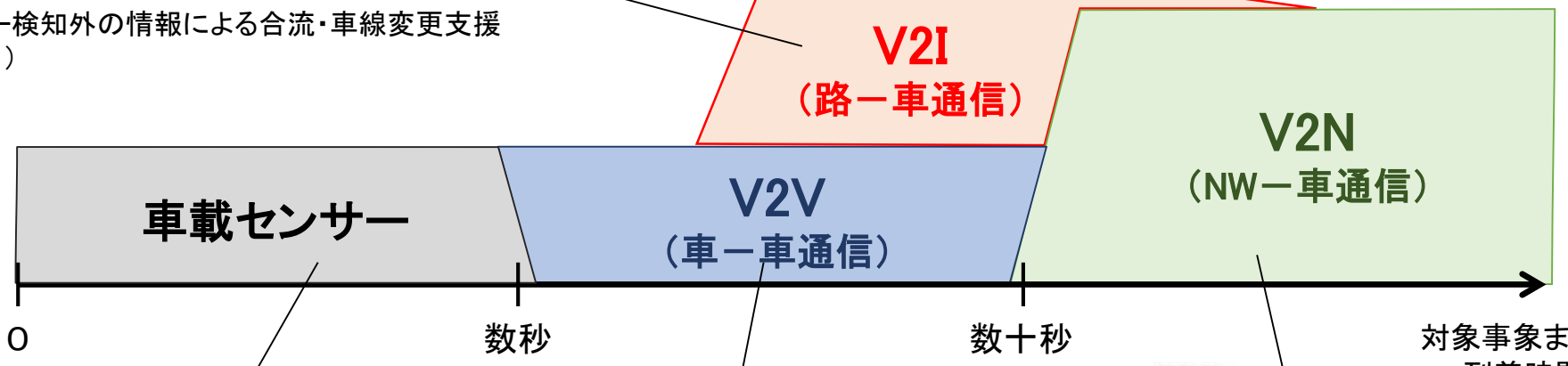
- 自動運転の社会実装に向けては、以下の2つのアプローチが存在
  - ① 限定地域における商用車（例：特定のルートを走行する自動運転バスなど）
    - 通信としては、V2N通信による遠隔監視（ドライバーレス化）などを担う
  - ② 限定度の緩い自家用車（例：高速道路上の自動運転車など）
    - 通信としては、V2X通信による走行支援（分合流支援）などを担う



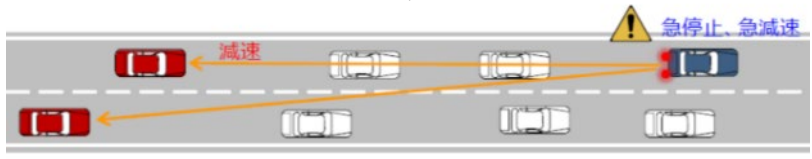
(出典) SIP-adus Workshop 2022 経済産業省資料 ([https://www.sip-adus.go.jp/evt/workshop2022/file/jg/JG\\_5.pdf](https://www.sip-adus.go.jp/evt/workshop2022/file/jg/JG_5.pdf)) を総務省にて加工



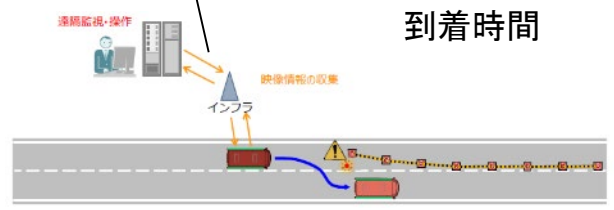
例: センサー検知外の情報による合流・車線変更支援 (SIP: a-1-1)



例: 衝突被害軽減ブレーキ



例: 前方での急停止、急減速時の衝突回避支援 (SIP: c-1)



例: 移動サービスカーの操作・管理 (SIP: h-1)

(出典) SIP自動運転 協調型自動運転通信方式検討TF「SIP 協調型自動運転ユースケース」 (<https://www.sip-adus.go.jp/rd/rddata/usecase.pdf>) より引用

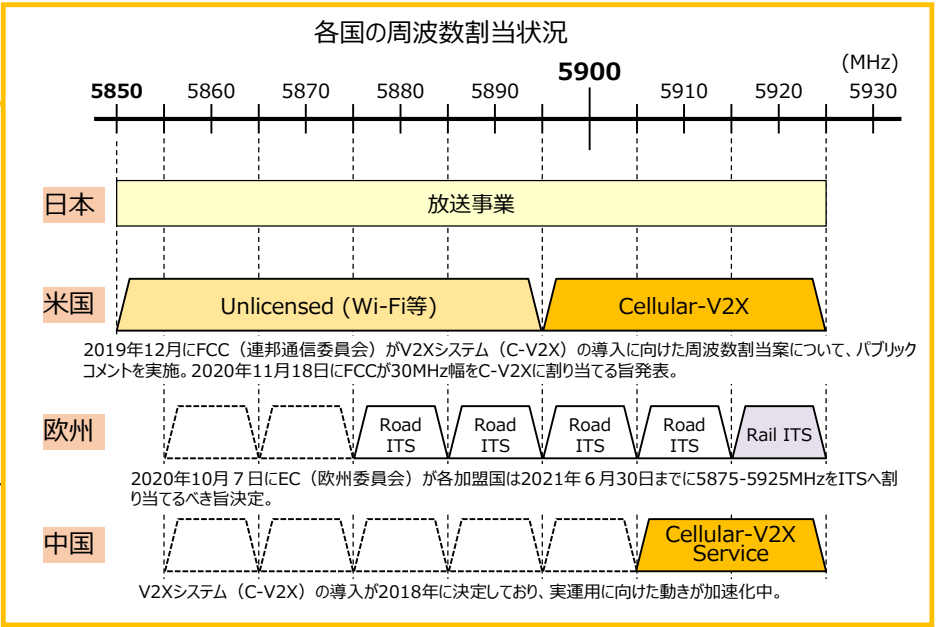
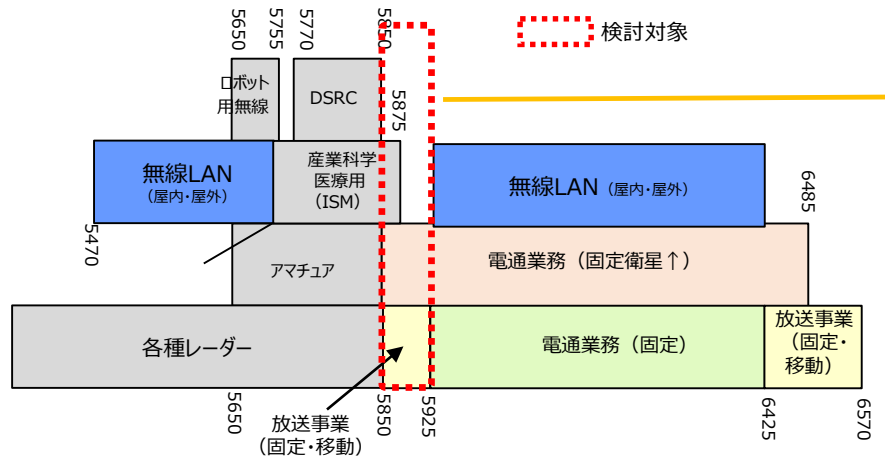


# 協調型自動運転（5.9GHz帯V2X）に関する国内の検討状況

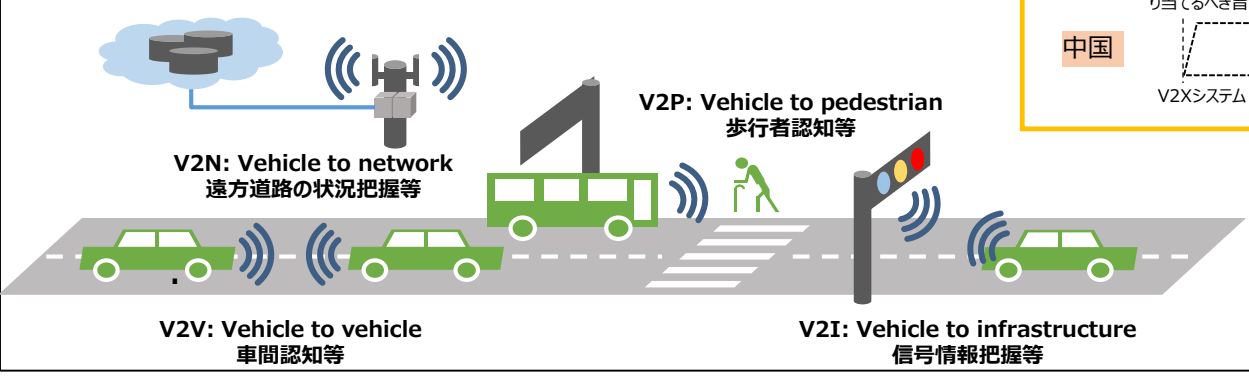
## ～周波数再編アクションプラン（令和4年度版）～

### V2Xの検討推進

- 自動運転システム（安全運転支援を含む。）の進展・重要性を踏まえ、既存のITS用周波数帯（760MHz帯等）に加えて、国際的に検討が進められている周波数帯（5.9GHz帯）において、同周波数帯の既存無線システムに配慮しながら、V2X用通信を導入する場合における具体的な周波数の利用方策等について、一部の既存無線システムとの周波数共用不可等の検討結果や最新の国際動向・技術動向等も踏まえながら、令和4年度に検討を開始する。
- この検討結果を踏まえ、V2X用通信の具体的なサービス提供主体等が明らかになり同周波数帯へ導入することとなる場合には、既存無線システムの移行等により必要な周波数帯域幅を確保した上で、令和5年度中を目処にV2X用通信への周波数割当てを行う。



### <V2Xの利用イメージ>



**V2X:**  
Vehicle to everythingを意味する。自動車と自動車（V2V：車車間通信）や、自動車とネットワーク（V2N）など、自動車と様々なモノの間の通信形態の総称。

**ITS:**  
Intelligent Transport Systems の略。高度道路交通システム。情報通信技術等を活用し、人と道路と車両を一体のシステムとして構築することで、渋滞、交通事故、環境悪化等の道路交通問題の解決を図るもの。



自動運転車により人手不足に悩まずに人や物がニーズに応じて自由に移動できるよう、ハード・ソフト・ルールの面から自動運転を支援する道※を整備し、自動運転車の安全かつ高速な運用を可能とする。

2024年度に新東名高速道路の一部区間等において100km以上の自動運転車用レーンを設定し、自動運転トラックの運行の実現を目指す。また、2025年度までに全国50箇所、2027年度までに全国100箇所で自動運転車による移動サービス提供が実施できるようにすることを目指す。

〔※本資料においては、ハード・ソフト・ルールの面から自動運転車の走行を支援している道を「自動運転支援道/レーン」とする（なお、時期や実情によって全てが揃わない場合もあり得る。）。その中でも、専用又は優先化をする場合には「自動運転専用道/レーン」と呼ぶ。〕

## サービス例

### 自動運転車による物流の例



<自動運転トラックの開発>  
出典：経済産業省



<ハンズ・オフ実証の様子>  
出典：T2

### 自動運転車による人の移動の例



出典：ひたちBRT



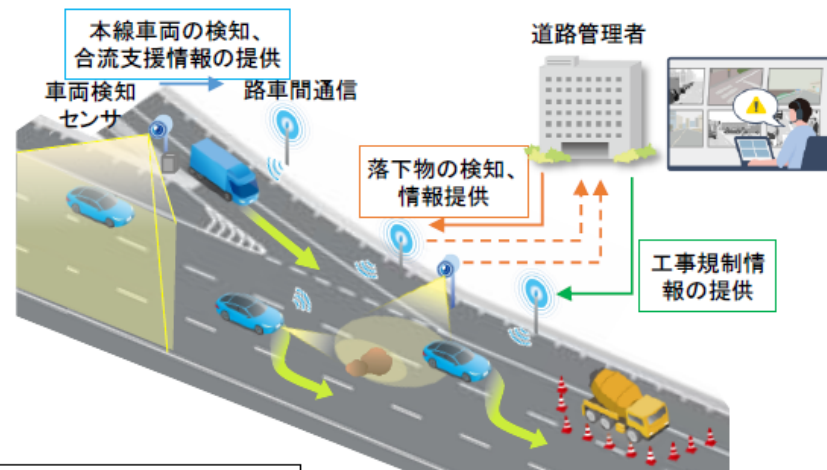
出典：経済産業省

## デジタルライフライン例

### 自動運転支援道（※幹線となる道は高速道路等での設定を想定）

#### 道路インフラからの情報提供

路側センサ等で検知した道路状況を車両に情報提供することで自動運転を支援



#### 自動運転車用レーン

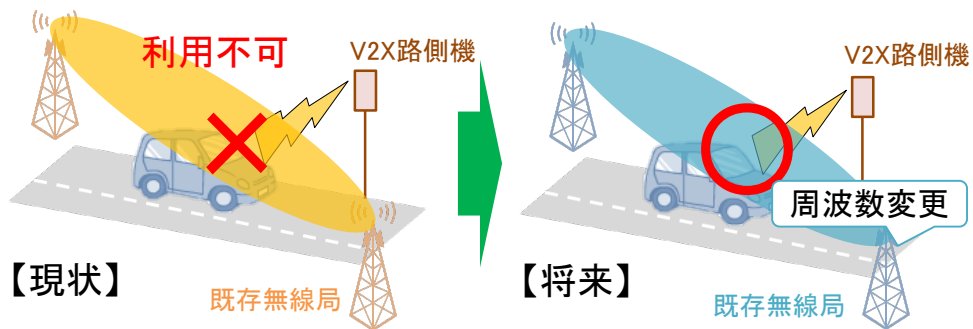
新東名高速道路 駿河湾沿津-浜松間約**100km** 等  
**2024年度の自動運転実現を支援**  
(深夜時間帯における自動運転車用レーン)

- デジタルライフライン全国総合整備実現会議の中間とりまとめを踏まえ、高速道路上の自動運転レベル4※1の社会実装(分合流支援、遠隔監視など)に必要なデジタルインフラ整備を推進。
- 具体的には、以下の取組を実施。
  - ① 分合流円滑化のための5.9GHz帯V2X通信の早期導入に向けた環境整備(既存無線局の周波数変更)
  - ② 安定した遠隔監視のための携帯電話基地局の5G SA※2化支援

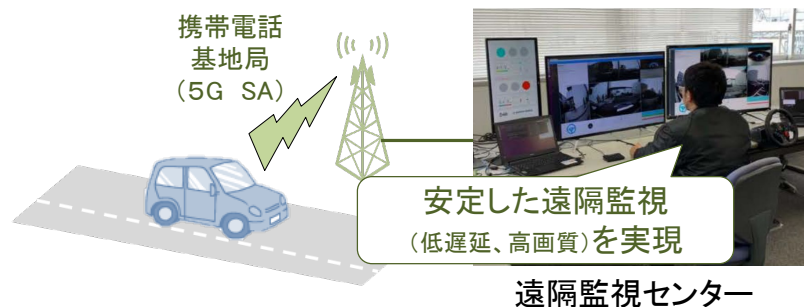
※1 特定条件下における完全自動運転(高速道路上などの特定条件下においてシステムが全ての運転タスクを実施)

※2 5Gスタンドアロンの略。低遅延などの5Gの特徴を最大限発揮することで、安定した映像伝送などを実現

## ① 5.9GHz帯V2X通信の早期導入に向けた環境整備



## ② 携帯電話基地局の5G SA化支援



デジタルインフラ整備を通じ、安全な自動運転の実装を加速

総務省所管 令和5年度補正予算:205億円

## はじめに

1. 5Gの普及・展開
2. 無線LANの高度化
3. NTN（非地上系ネットワーク）の動向
4. 次世代モビリティへの取り組み
- 5. 2030年に向けて**

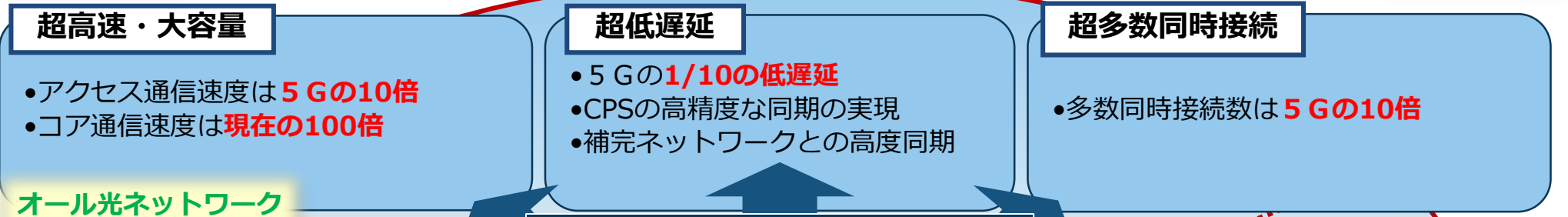
時空間同期  
(サイバー空間を含む。)

※ 緑字は、我が国が強みを持つ又は積極的に取り組んでいるものが含まれる分野の例

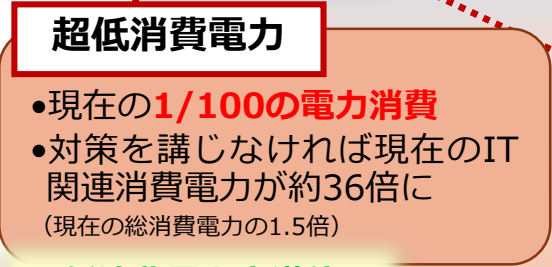
## Beyond 5G

テラヘルツ波

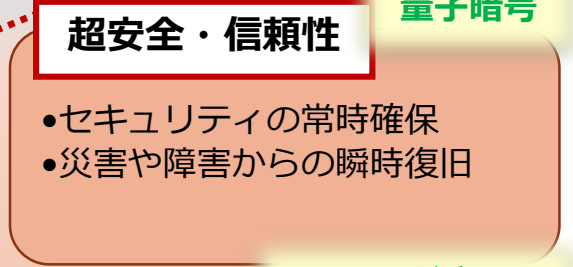
センシング



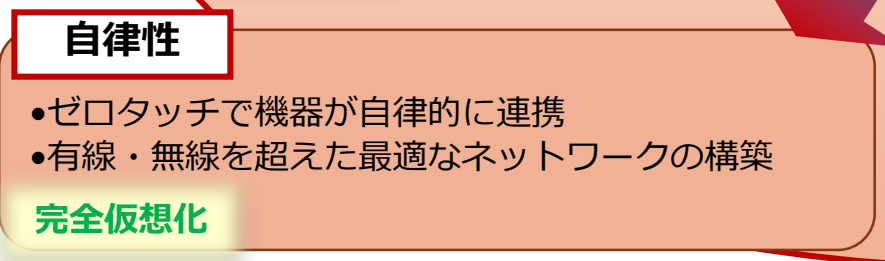
オール光ネットワーク



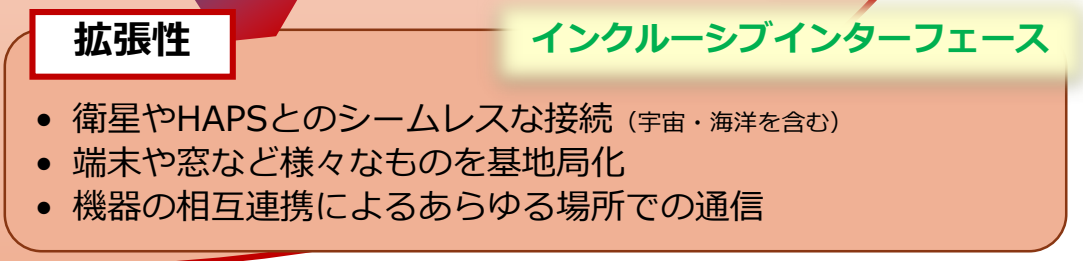
低消費電力半導体



量子暗号



完全仮想化



HAPS活用

インクルーシブインターフェース



5Gの特徴的機能の更なる高度化

5G

持続可能で新たな価値の創造に  
資する機能の付加

# Beyond 5G推進戦略ロードマップ

- 危機を契機と捉え、強靱かつセキュアなICTインフラの整備を含む社会全体のデジタル化を一気呵成に推進。
- **最初の5年が勝負**との危機感を持ち、特に「**先行的取組フェーズ**」で我が国の強みを最大限活かした集中的取組を実施。
- 大阪・関西万博の機会（2025年）に取組の成果を「Beyond 5G readyショーケース」として世界に示し、**グローバル展開を加速**。

社会情勢

COVID-19  
流行

ウィズコロナ／ポストコロナ

大阪・関西万博  
B5G Ready Showcase

Beyond 5G Ready

SDGs  
目標年(年)

2020

2021

2022

2023

2024

2025

2026

2027

2028

2029

2030

第6期科学技術基本計画

移動通信システム  
の進化

初期の5G  
(Non Stand Alone)

機能強化された5G  
(Stand Alone)

B5G  
(6G)

Beyond 5G推進戦略

先行的取組フェーズ

▲Beyond 5G推進コンソーシアム設置

取組の加速化フェーズ

知財・標準化戦略

サプライチェーンリスクの低減と  
市場参入機会の創出

体制構築・連携強化・国際標準化活動

▲Beyond 5G知財・標準化戦略センター設置

国際標準（技術仕様等）への  
反映に向けた活動の加速

順次反映

順次反映

研究開発戦略

世界最高レベルの  
研究開発環境の実現

要素技術の集中的研究開発

▲Beyond 5G研究開発プラットフォーム構築

要素技術の開発成果の民間展開

- ・超リアルタイム最適化
- ・超自律型セキュリティ
- ・超テレプレゼンス等

機能強化された5Gの開発・製造基盤強化

Beyond 5Gの開発・製造基盤強化

連携

連携

多様なユースケースの構築

▲5Gソリューション提供センター構築

Beyond 5G ready な環境実現

グローバル展開

展開戦略

Beyond 5G ready  
な環境の実現

社会全体のデジタル化推進

あらゆる活動がデジタル前提に

機能強化された5Gのセキュリティ確保

Beyond 5Gのセキュリティ確保  
(量子暗号システムの社会実装等)

5G・光ファイバ網の社会全体への展開

空、海、宇宙等あらゆる場所で、あらゆる人に届く通信実現へ

## 趣旨

- 電波の利用は、技術の進展に伴い、陸・海・空・宇宙などあらゆる空間・あらゆる社会経済活動において普及・進化しており、イノベーション創出の源泉となっている。電波をデジタル社会の成長基盤として、ビジネスチャンスの一層の拡大に繋げることが重要となっている。
- そのような中、新たに懇談会を開催し、デジタルビジネス拡大に向けた検討を行い、令和6年夏頃の取りまとめを目指す。

## 主な検討内容

- 1 電波利用の将来像
- 2 2030年代以降の周波数確保の目標設定
- 3 今後の電波有効利用方策

- ① 電波利用の拡大に向けた対応
- ② 電波の監理・監督の在り方
- ③ 電波利用料制度の見直し

・電波利用システムの導入・普及展開の在り方(社会実装、電波産業活性化)  
 ・陸・海・空・宇宙等あらゆる空間における電波利用への対応  
 (衛星ダイレクト通信等の制度整備、携帯電話等の免許手続の簡素化)  
 ・周波数移行・再編・共用の在り方

## 座長・座長代理

座長: 森川 博之 東京大学大学院工学系研究科 教授 座長代理: 柳川 範之 東京大学大学院経済学研究科 教授

想定スケジュール	令和5年 11月	12月	令和6年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
懇談会	● 検討課題案 (パブコメ)	----->				● 論点整理		● 報告書(パブコメ)案	● 報告書 取りまとめ (パブコメ)



## 1. デジタルビジネス拡大に向けた電波利用の在り方

電波は、我が国の多くの重要な産業や社会活動を支えており、電波の利用を通じてデジタルビジネスを拡大させ、我が国の社会課題の解決や経済成長に貢献することが期待されている。電波の利用を引き続きデジタル社会の成長を牽引する重要な要素として、ビジネスチャンスの一層の拡大に繋げるため、例えば、以下についてどのように考えるか。

- （1）電波利用の将来像（新たに展開が予想されるサービスやビジネス、新たな社会のイメージ）
- （2）2030年代以降の周波数確保の目標設定 等

## 2. 陸・海・空・宇宙等あらゆる空間における電波利用の拡大に向けた対応

人類の活動領域が海や宇宙などへ拡張し、あらゆる空間において、また、そこでのあらゆる社会活動において、電波が一層利用される社会の到来が予想される。そのような社会における電波の効率的及び有効的な利用を後押しするために、どのような仕組みが必要であると考えるか。例えば、以下についてどのように考えるか。

- （1）非地上系ネットワークシステム等の実現に必要な制度整備
- （2）無線局の免許手続や検査等の簡素化・迅速化・柔軟化
- （3）無線局の免許手続や検査等の手続のデジタル技術の活用による効率化
- （4）社会実装も見据えた研究開発・実証試験の在り方
- （5）電波産業の活性化に向けた課題・対応方策 等

## 3. 周波数移行・再編・共用の在り方

携帯電話網システム、衛星通信・HAPSシステム、IoT・無線LANシステム、次世代モビリティシステムなど新たな無線システムの普及が加速している中、今後も限られた電波をより一層有効に利用していくことが必要。周波数帯の利用ニーズの変化・公平性等を踏まえ、周波数の縮減、共用、移行、再編を円滑に行うため、どのような仕組みが必要であるか。例えば、以下についてどのように考えるか。

- (1) 無線局の運用調整の在り方
- (2) 周波数の移行・再編・共用に係る費用負担・インセンティブの在り方 等

## 4. 電波利用環境の確保の在り方

社会全体のデジタル化が進むにつれ、新たな無線システムが普及し、無線ネットワークが国民生活にとって不可欠になる。それを踏まえ、安全に安定して電波を利用できる適切な環境の確保等のための規律やその在り方について、どのように考えるか。例えば、以下についてどのように考えるか。

- (1) 電波監視・電磁障害発生抑止の在り方
- (2) 電波の適正利用に向けた方策 等

## 5. 電波利用料制度の見直し

受益者である無線局の免許人が公平に負担するという電波利用料制度の趣旨を踏まえ、無線局の開設状況の見込みの反映と、電波利用料の負担の更なる適正化等に向けた検討が必要となる。例えば、以下についてどう考えるか。

- (1) 電波利用料の額・使途の見直し
- (2) 電波の更なる有効利用を推進するために考慮すべき事項 等



**ご清聴ありがとうございました**