



総務省

電波政策の最新動向について

令和7年1月17日

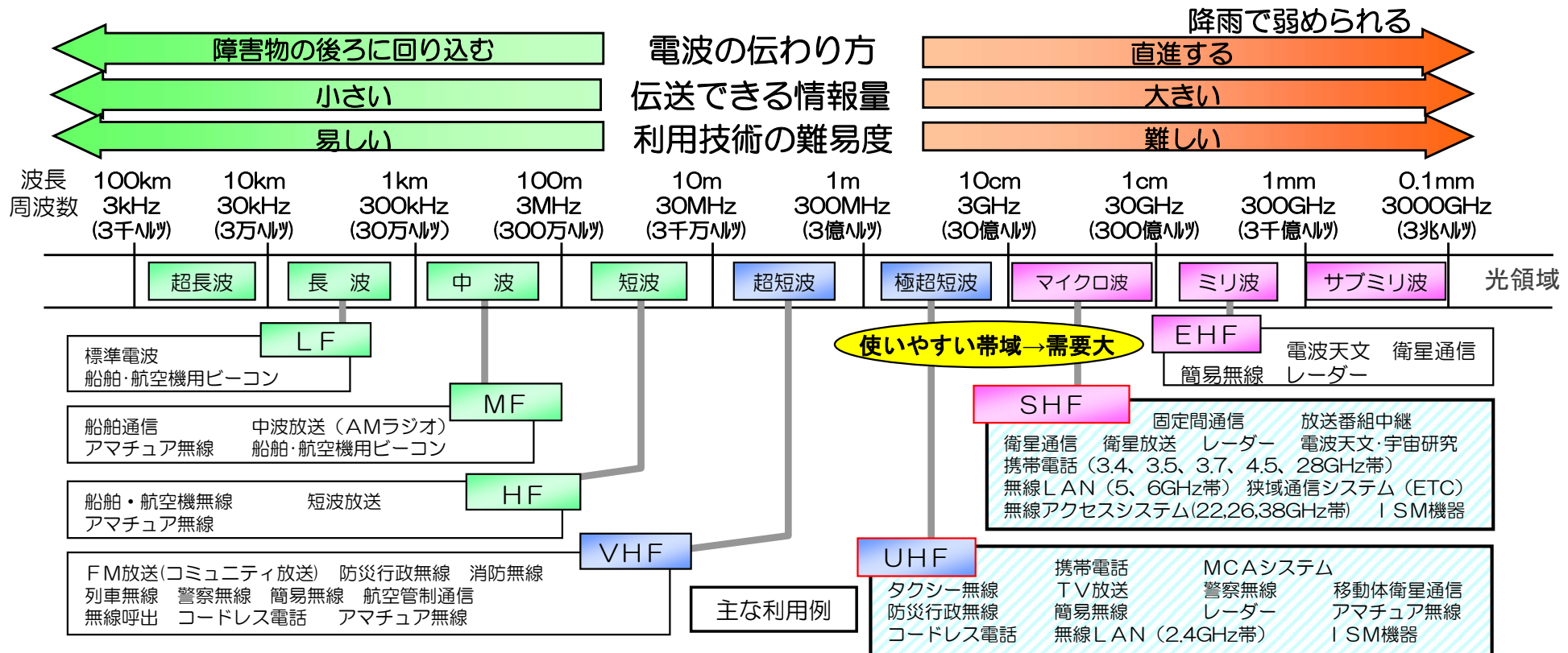
総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課長

中村 裕治

- 1. 5Gの普及・展開**
- 2. NTN（非地上系ネットワーク）の動向**
- 3. モビリティの高度化**
- 4. 災害対応の高度化**
- 5. 周波数再編アクションプラン（令和6年度版）**

- 1. 5Gの普及・展開**
2. NTN（非地上系ネットワーク）の動向
3. モビリティの高度化
4. 災害対応の高度化
5. 周波数再編アクションプラン（令和6年度版）

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

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/km²の接続機器数

5Gは、AI/IoT時代のICT基盤

低遅延

超高速

LTEより100倍速いブロードバンドサービスを提供

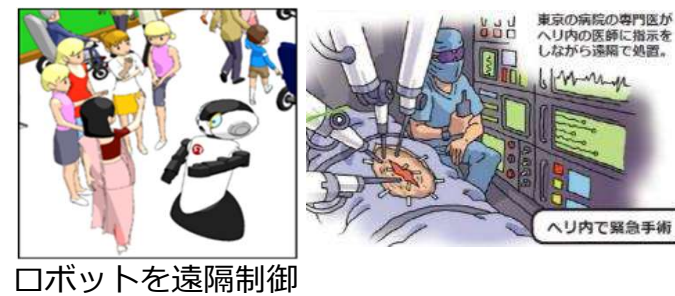
⇒ 2時間の映画を3秒でダウンロード (LTEは5分)



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



ロボットを遠隔制御

ヘリ内で緊急手術

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)



膨大な数のセンサー・端末

カメラ

スマートメーター

移動体無線技術の
高速・大容量化路線

2G 3G LTE/4G **5G**

2020年

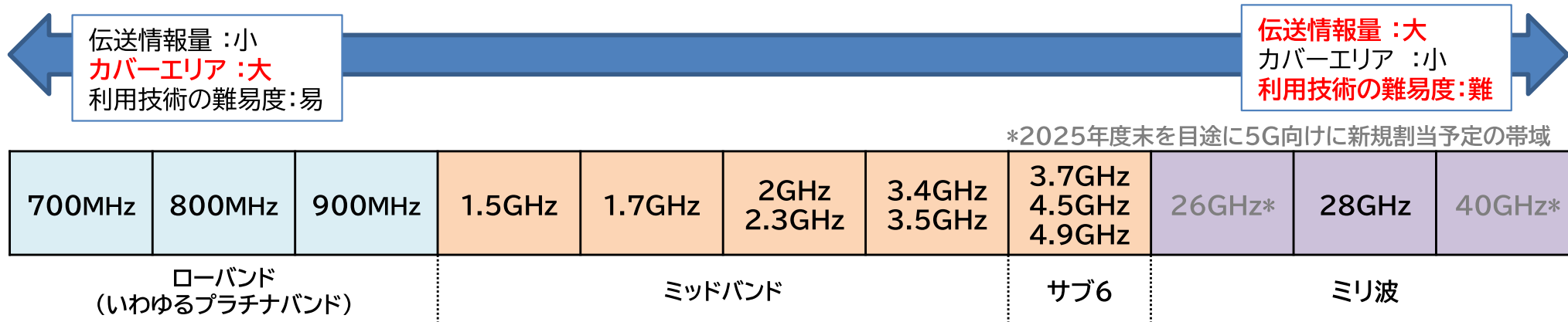
1993年 2001年 2010年

同時接続

社会的なインパクト大

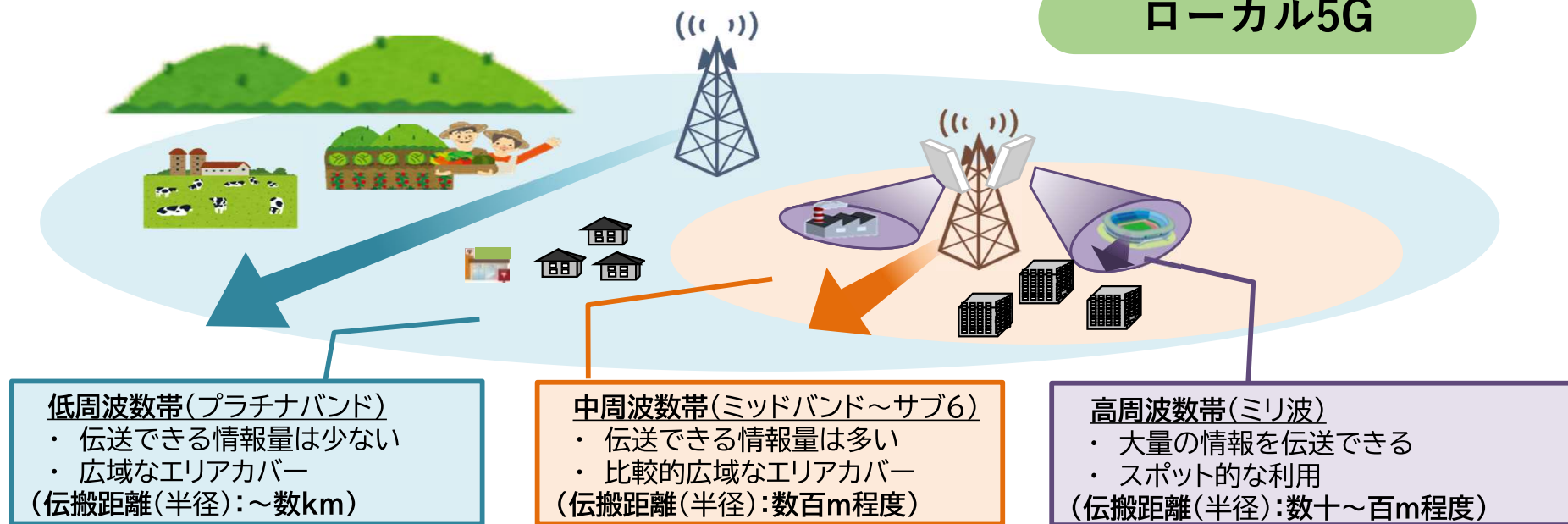
周波数の特性に応じた割当て

- **携帯電話**には、広いエリアカバレッジに適している比較的**低い周波数帯**を中心に割当て
- 他方、様々な主体・ニーズに使える**ローカル5G**には、スポット的な利用に適している比較的**高い周波数帯**を中心に割当て



携帯電話

ローカル5G



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、平成31年、高い5G用周波数として、sub6（3.7GHz帯・4.0GHz帯・4.5GHz帯）、ミリ波（28GHz帯）の割当てを実施。
- 令和6年には、sub6（4.9GHz帯）の追加割当てを実施。

● 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	3.7GHz帯 4.0GHz帯	4.5GHz帯 4.9GHz帯	28 GHz帯	合計
docomo	20	30	—	30	40 <small>東名阪のみ</small>	40	—	40	40	100	100	400	840
au	20	30	—	20	40	40	40	—	40	200	—	400	830
SoftBank	20	—	30	20	30	40	—	40	40	100	100	400	820
Rakuten Mobile	6	—	—	—	80 <small>(40MHzは東名阪以外)</small>	—	—	—	—	100	—	400	586
合計	66	60	30	70	190	120	40	80	120	500	200	1,600	3,076

sub6
ミリ波

単位：MHz

5Gの整備状況（令和5年度末（2023年度末））

●全国の5G人口カバー率は、2023年度末で98.1%。2025年度末の目標（97%）を2年前倒しで達成。

※目標：2023年度末 95%、2025年度末 97%、2030年度末 99%【デジタル田園都市国家インフラ整備計画】

●各都道府県の5G人口カバー率は、2023年度末で87.7%～99.9%。

※目標：2025年度末 各都道府県90%程度以上、2030年度末 各都道府県99%【デジタル田園都市国家インフラ整備計画】

全国の5G人口カバー率

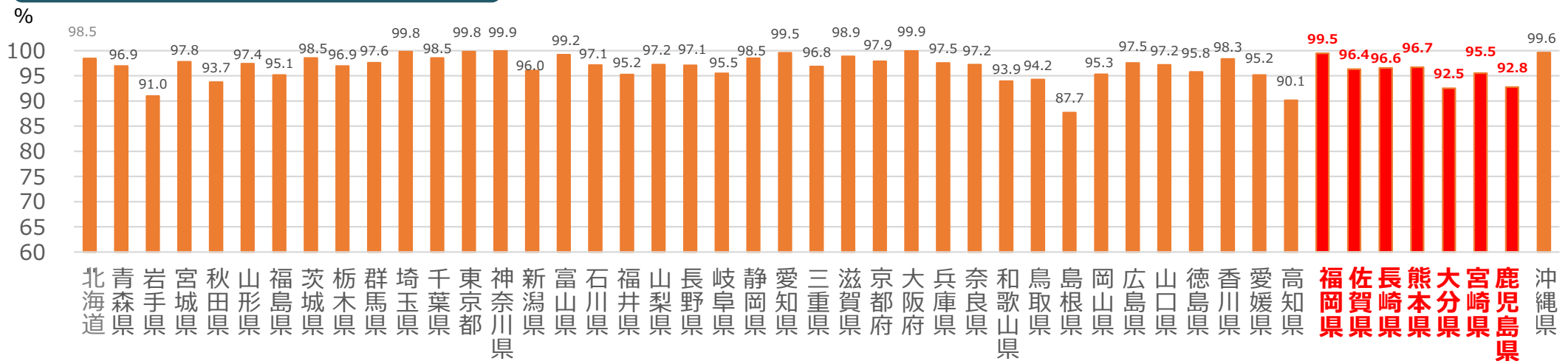
(2024年3月末)

98.1% (2023年3月末 96.6%)

※ 携帯キャリア4者のエリアカバーを重ね合わせた数字。小数点第2位以下を四捨五入。

都道府県別の5G人口カバー率

(2024年3月末)



市区町村別の5G基地局整備

全1,741市区町村のうち、1,731市区町村に5G基地局を整備（2024年3月末時点）。

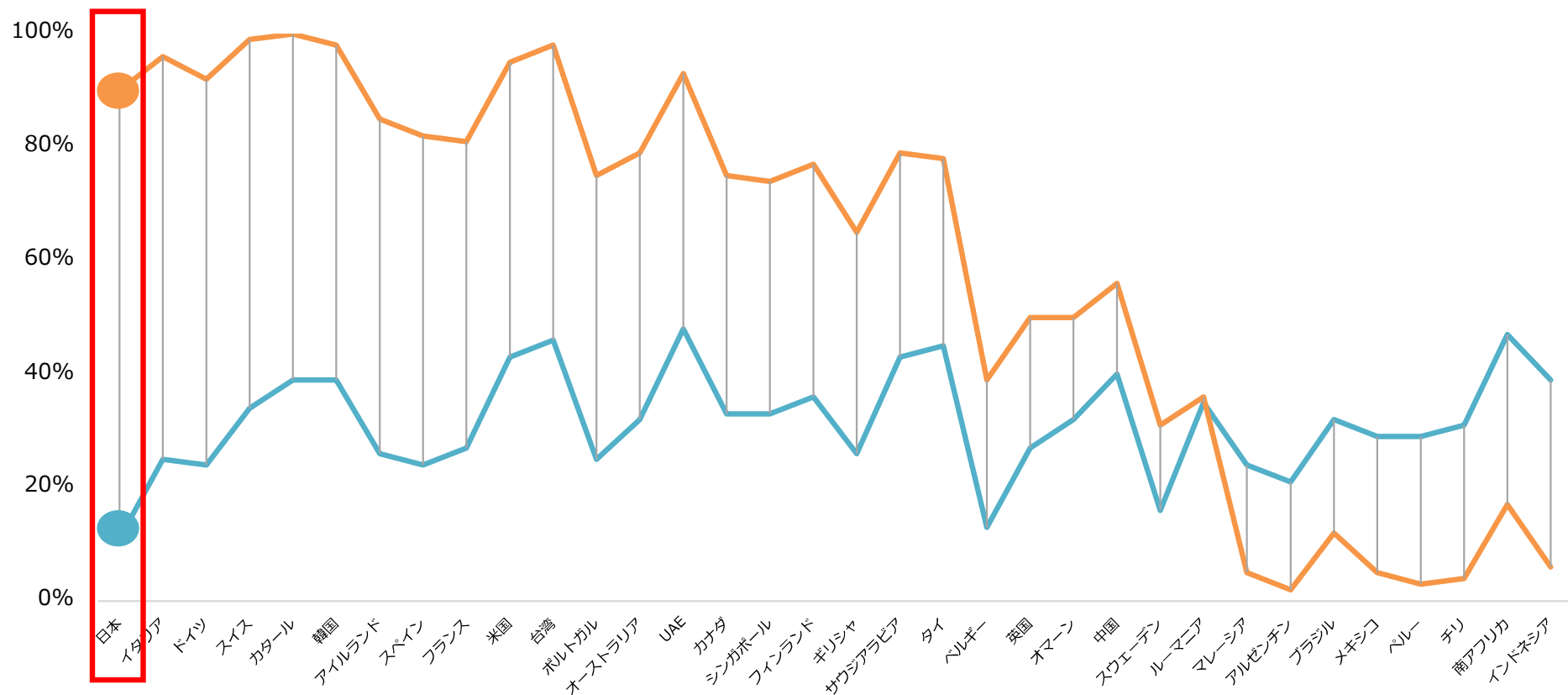
5Gの実際の接続実感について

- Ericsson社によれば、日本の5G人口カバー率は高水準であるが、5G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。

5Gの人口カバー率とユーザーの体感

■ 5G人口カバー率（2022年第1四半期）

■ 使用時間のうち50%以上の割合で5Gに接続していたことを体感しているユーザーの割合



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

携帯電話等エリア整備事業

地理的に条件が不利な地域(過疎地、辺地、離島、半島など)において、地方公共団体や無線通信事業者等が携帯電話の基地局等を整備する場合に、整備費用等の一部を補助。

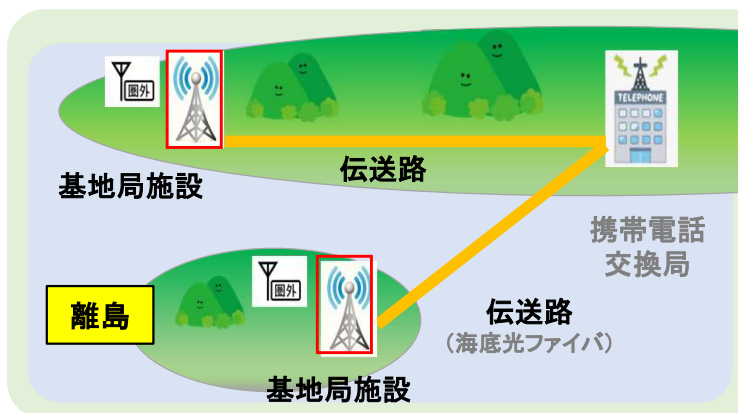
補助メニュー	補助内容	補助率	
基地局施設整備 (4G等)	圏外解消のため、基地局施設を設置する場合 ※非居住エリア ※R5補正予算より、既エリア化地域も整備対象	整備主体：地方公共団体、携帯電話事業者、インフラシェアリング事業者等	
高度化施設整備 (5G)	4Gを利用できるエリアにおいて、通信の高度化のため、5G基地局を設置する場合	【1社整備】	【複数社整備】
		国 1/2	無線通信事業者 1/2
		国 2/3	無線通信事業者等 1/3

※伝送路施設の設置(光ファイバの設置)や運用費に関する補助事業も補助メニューとして存在。

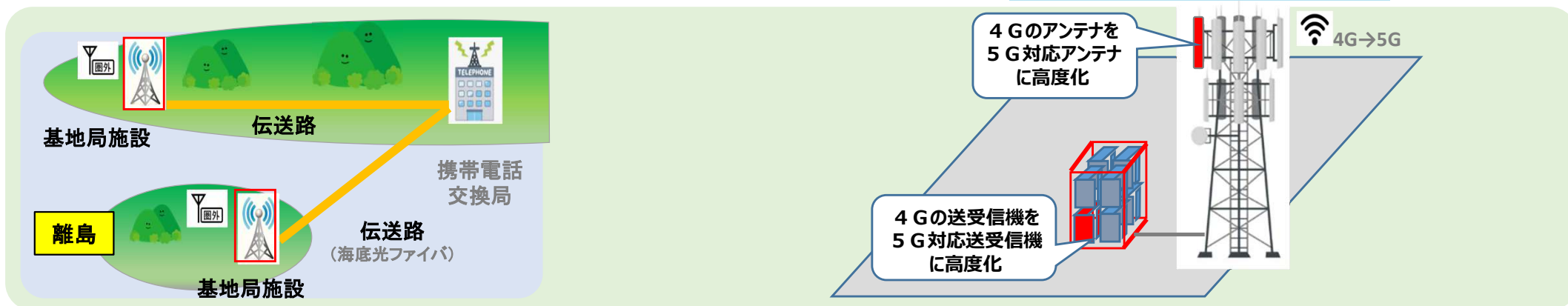
※R5補正予算より、離島の場合、補助率はかさ上げ(1社整備：1/2→3/5、複数社整備：2/3→3/4)

※R6補正予算より、自然災害等により損壊した基地局の復旧・復興支援メニュー及び、老朽化した基地局の高度化を伴う更新支援メニューを創設。

基地局施設整備のイメージ



高度化施設整備のイメージ



(事業主体) 地方自治体、携帯電話事業者、インフラシェアリング事業者等、(事業スキーム) 補助事業
(補助対象) 電源設備、衛星回線設備、送受信設備等、(計画年度) 平成17年度～

新目標1 サブ6周波数帯における新しいインフラ整備目標の設定

- サブ6は、広い帯域幅が確保可能かつ面的なカバーにも適しているため、「5Gならではの」超高速通信を実現する上で特に重要。
- 2027年度までに高トラヒックエリアの80%のカバーを全社共通の目標とし、将来的には概ねすべてのカバーを目指す（必要に応じて目標設定の見直しを行うことも柔軟に検討）。

新目標2 ミリ波 周波数帯における新しいインフラ整備目標の設定

- 周波数の特性上、スポット的に利用されるミリ波について、インフラシェアリングを活用しつつ、2027年度までに5万局（4者合計）の整備を目標とし、インフラ整備を促進。
- ロードマップ、具体的な整備スポット、活用事例等が記載された「ミリ波活用レポート」の提出を受け、その概要を公表。

新目標3 SA普及のための新しいインフラ整備目標の設定

- 今後主流になるスタンドアロン（SA: Stand Alone）方式のインフラ整備目標を設定。
- 今後整備するサブ6・ミリ波の基地局は、原則として全て、将来的にはSA対応可能な基地局での整備を目指す。
- ロードマップ、具体的な整備スポット、活用事例等が記載された「SA活用レポート」の提出を受け、その概要を公表。

新目標4 災害対策のための新しいインフラ整備目標の設定

- 安心・安全の観点からの新しい目標を設定。災害発生時、その拠点となる都道府県庁及び市区町村の主たる庁舎は、4Gだけでなく早期に5Gエリアカバーを整えておくことが必要。また、更なる基地局の強靱化の推進が重要。
- 都道府県庁及び市区町村の本庁舎について、2025年度末までの5Gによるカバレッジを目指す。災害時の通信を確保すべく、基地局の強靱化は極めて重要であり、国は、携帯電話事業者とともに、携帯電話基地局の強靱化に向けた検討を進める。

- 整備目標については、基本的に3年ごとの見直しを行う。ただし、ミリ波及びSAの整備目標については、3年後の見直し時期にかかわらず、適時適切なタイミングで見直しを検討。
- 毎年度、利用者にわかりやすく誤解を招かないような形で、携帯電話事業者ごとに低い周波数帯から高い周波数帯まで5G整備の進捗状況を公表（国民の生活実感により近い単位として都道府県ごとの公表を検討）。

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。
一部の周波数帯で先行して**2019年12月に制度化。2020年12月に周波数拡大。**

<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



インフラ監視

スマート農業

農業での活用



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



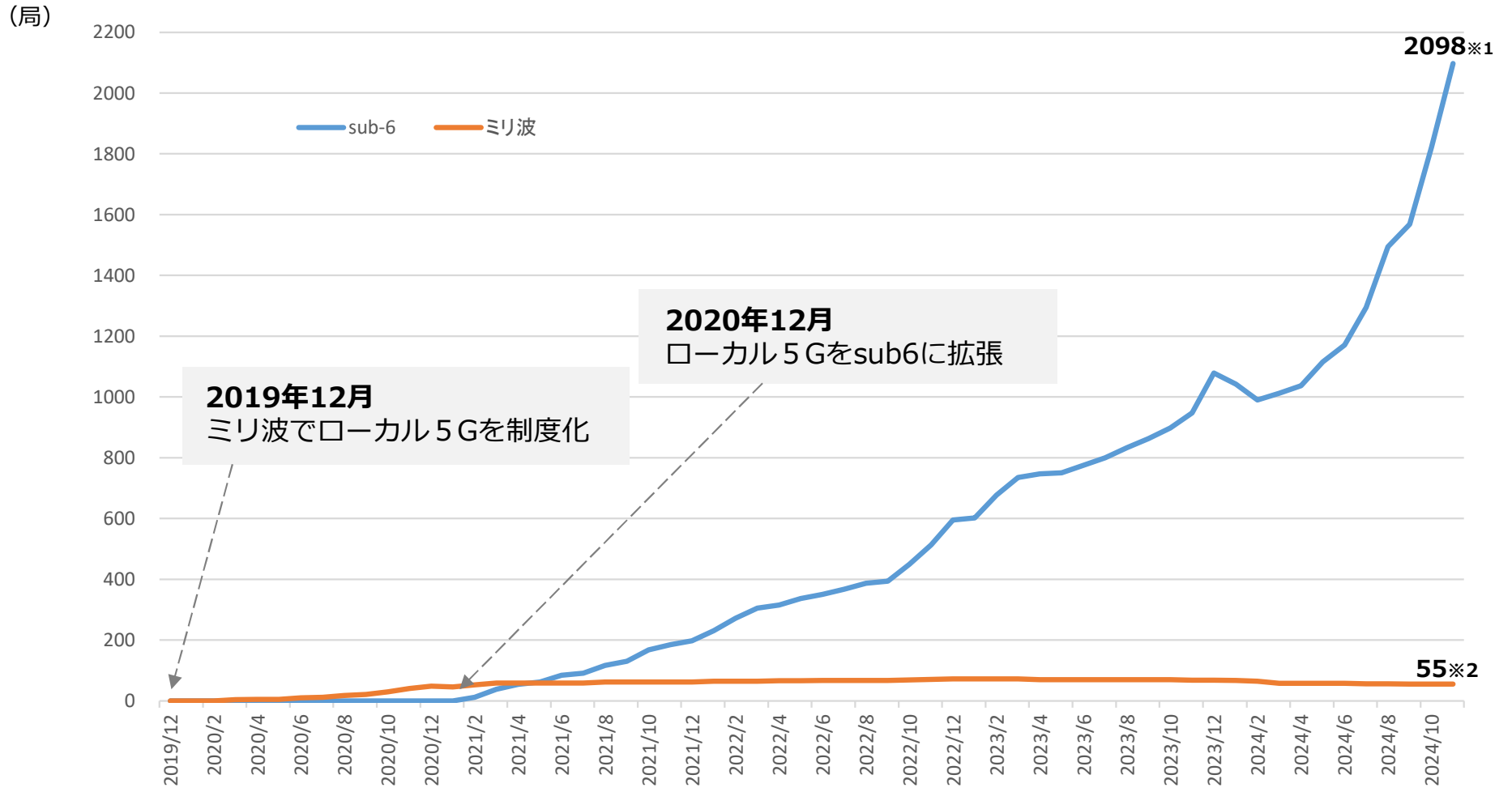
センサー、4K/8K



ローカル5Gの現状

- ローカル5Gの無線局については、Sub 6で167者、ミリ波で25者が免許を取得（2024年11月30日時点）。
- 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、Sub 6の免許数が大きく伸びている。

ローカル5Gの免許数の推移



(無線局の目的)

※1 sub6(2098局)の目的は、FWA等の電気通信業務用が1573局、一般業務用が505局、公共業務用が64局 (複数目的を有する局を含む)

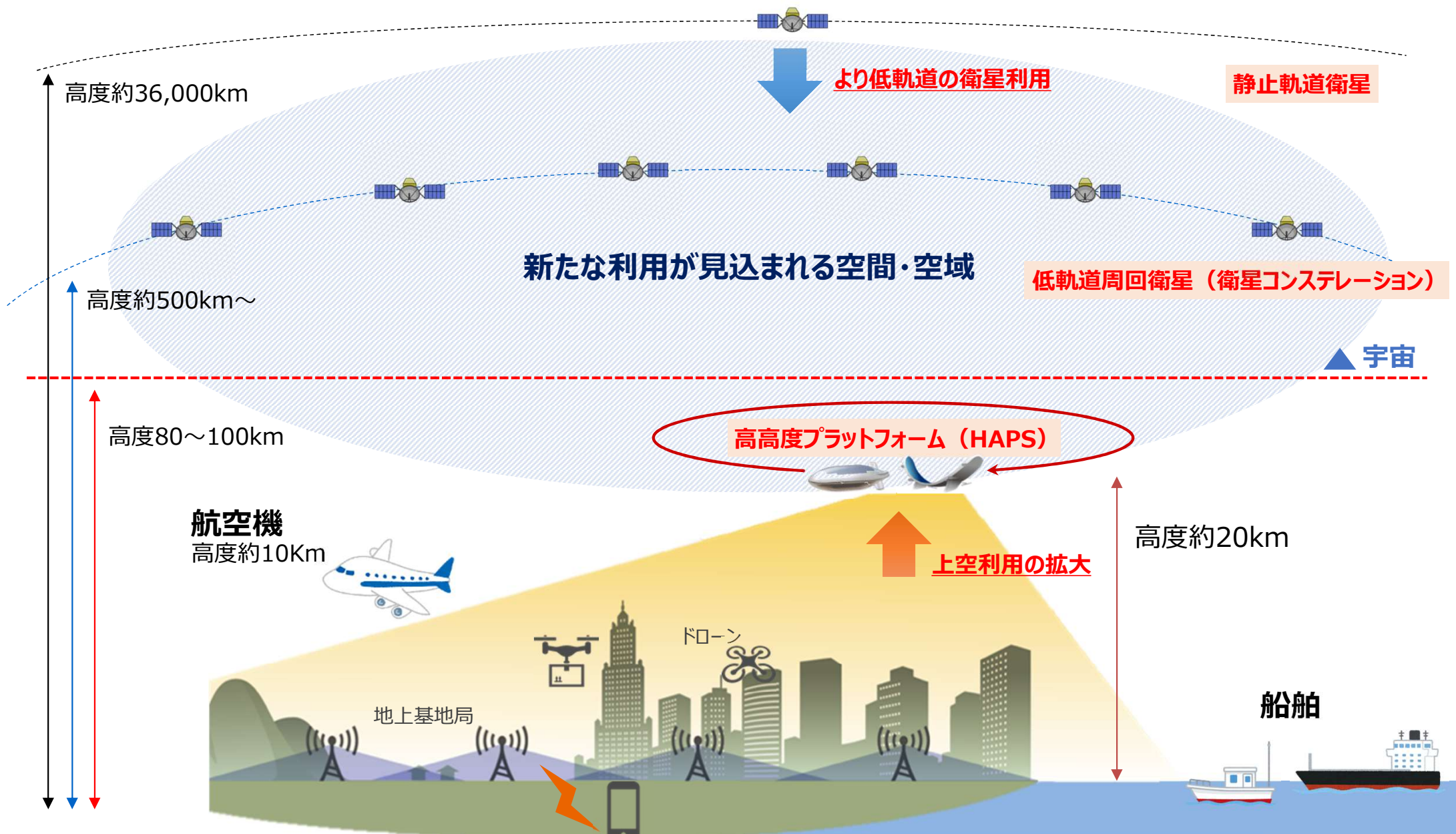
※2 ミリ波(55局)の目的は、FWA等の電気通信業務用が24局、一般業務用が29局、公共業務用が2局

(出典) 総務省: 総務省電波利用ページ

1. 5Gの普及・展開
- 2. NTN（非地上系ネットワーク）の動向**
3. モビリティの高度化
4. 災害対応の高度化
5. 周波数再編アクションプラン（令和6年度版）

上空・宇宙における多層的な空間利用の拡大

- 陸・海・空・宇宙をつなぎ、地上ネットワークに並ぶ基幹インフラとして**非地上系ネットワーク（NTN）の導入促進・高度化が期待**。
- NTNは **離島、海上、山間部等を効率的にカバー**し、携帯電話の基地局、光ファイバ等の通信インフラが未整備の地域に対しても通信サービスの提供が可能。また、**自然災害等の非常時の通信手段としても有用**。



～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**数万倍**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 (据置型)
インマルサットA型
通信速度：4.8kbps



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

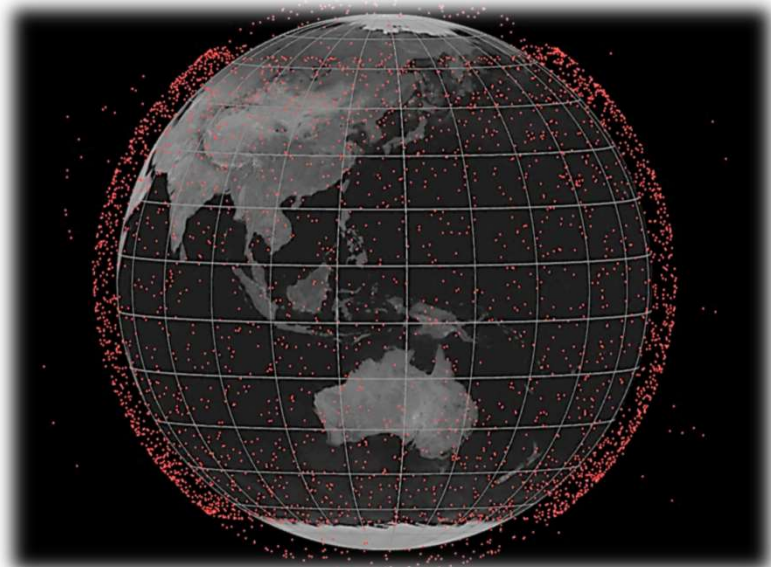


2022年
イリジウムCertus
通信速度：1.4Mbps



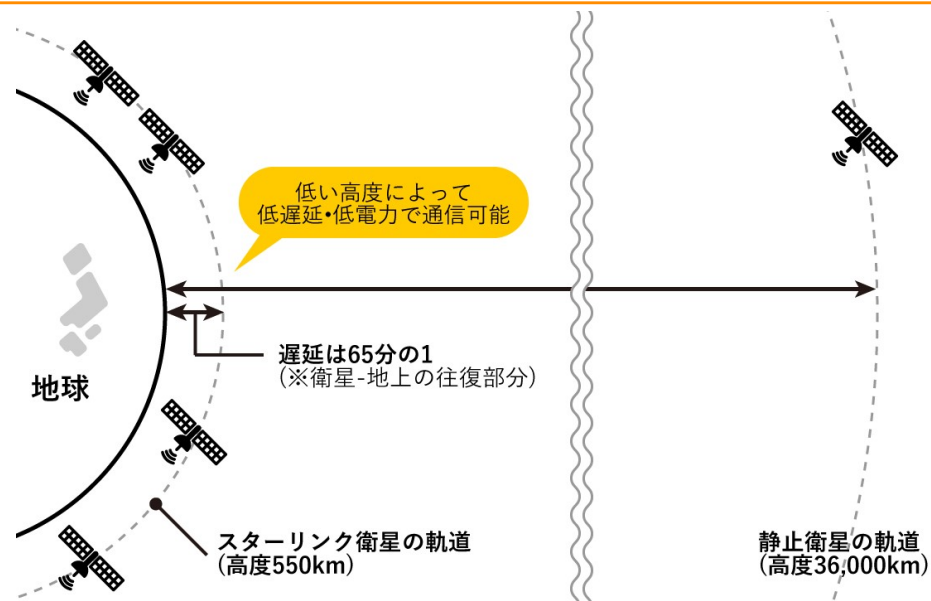
- Starlinkの登場によって衛星通信の高速大容量化と低廉化が進んだことにより、離島、海上、山間部での通信手段、災害時のバックアップ回線等のBCP対策、携帯電話基地局のバックホール、航空機・船舶への通信サービスとして利用が拡大。

低軌道を周回するStarlink衛星



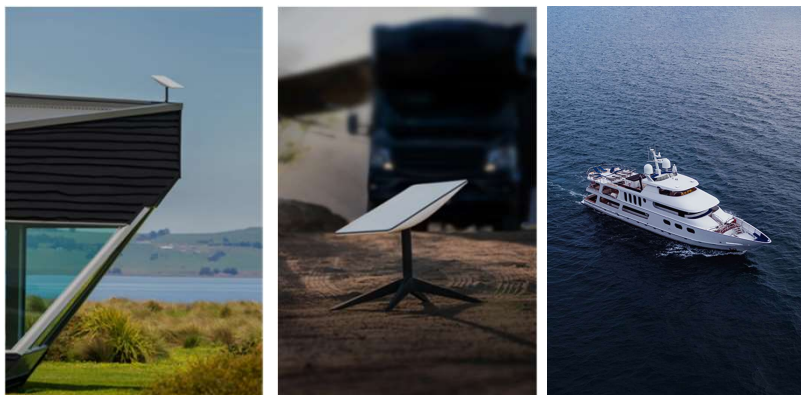
出典：<https://www.starlinkmap.org/>

低軌道の利用により高速大容量・低遅延の衛星通信サービスを実現



出典：<https://tech.broadmedia.co.jp/blog/wifi/what-is-starlink/>

様々な場面での利用



出典：<https://www.starlink.com/jp>

災害時の通信手段



出典：KDDI資料

携帯電話基地局のバックホール

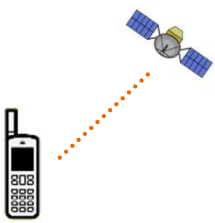

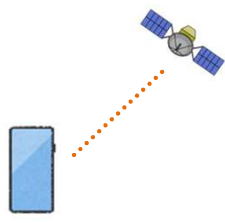
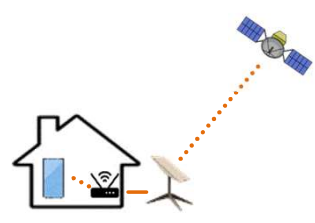

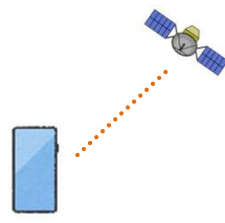
「Starlink」をバックホール回線として利用する
携帯電話基地局（静岡県熱海市初島）



出典：KDDI Webサイト

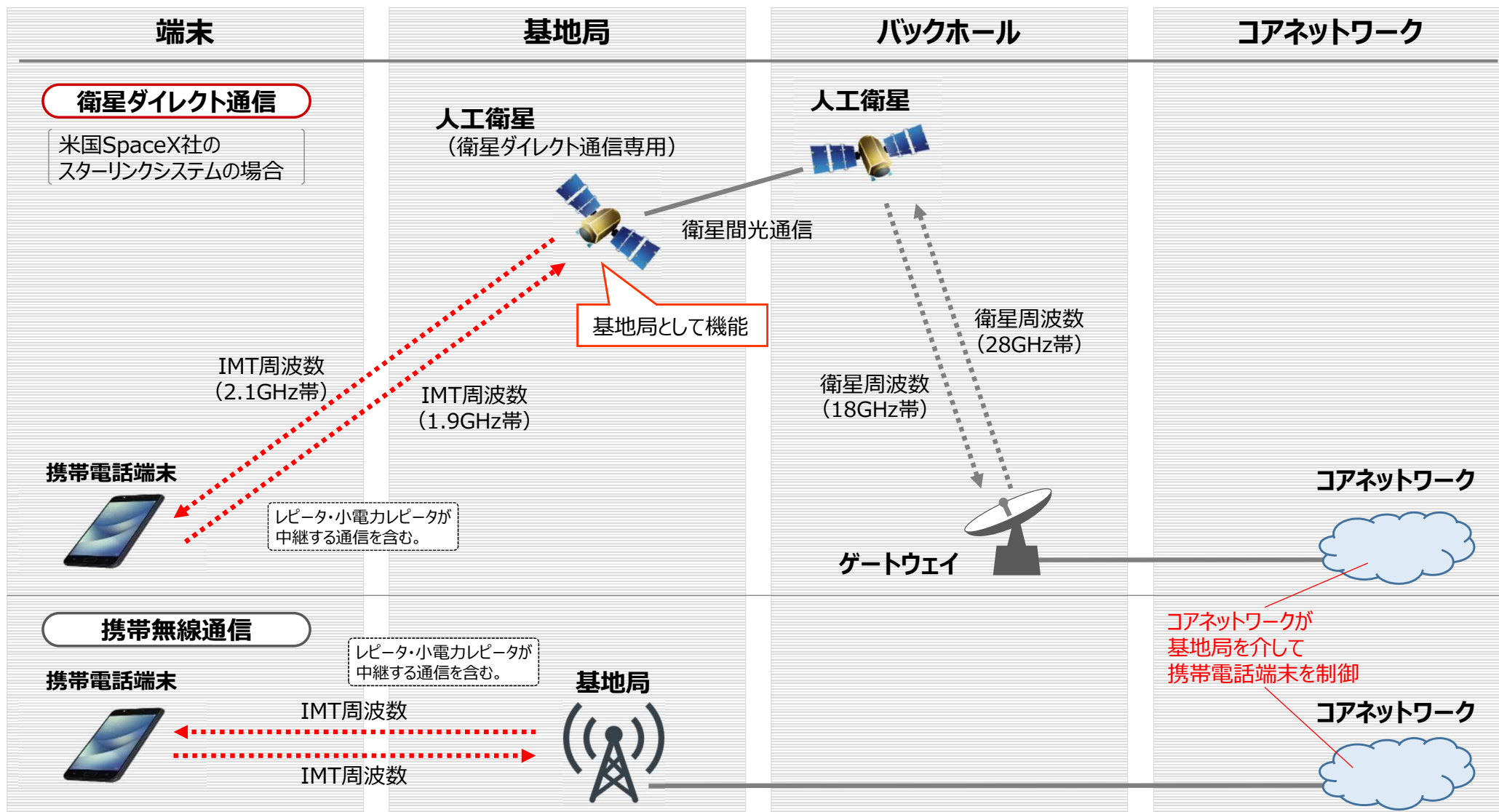
主な非静止衛星コンステレーションの動向

- 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**」の構築・運用が欧米事業者を中心に進展し、**高速大容量の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事業者との業務提携し、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**ブロードバンドサービスとしての衛星通信の利用が進み、離島・海上・山間部等における通信手段として活用**されているほか、**携帯電話基地局のバックホールとしても活用**。
- 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するサービスも開始**。

	Globalstar - Globalstar -	SpaceX - Starlink -	Eutelsat OneWeb - Eutelsat OneWeb -	Amazon - Project Kuiper -	AST SpaceMobile - SpaceMobile -	
衛星総数	24基	4,408基 [第1世代] (計画) 7,500基 [第2世代] (計画)	648基 [第1世代]	3,236基 (計画)	168基 (計画)	
軌道高度	約1,400km	約340km、525km、550km等	約1,200km	約600km	約700km	
主なサービス (予定を含む)	<ul style="list-style-type: none"> 衛星携帯電話 IoT 	<ul style="list-style-type: none"> 高速データ通信 携帯基地局のバックホール回線 	<ul style="list-style-type: none"> スマートフォン等との直接通信 	<ul style="list-style-type: none"> 高速データ通信 	<ul style="list-style-type: none"> スマートフォン等との直接通信 	
日本でのサービス開始時期	2017年10月開始	2022年10月開始	2024年12月開始 (一部ユーザ向け)	2024年12月開始 (一部ユーザ向け)	未定	2026年 (予定)
利用イメージ						
通信速度 (下り公称値)	~256kbps	~220Mbps	(未定)	~195Mbps	~1Gbps	(未定)
備考	緊急メッセージ通信用としてiPhoneで利用	KDDI等と連携	KDDIと連携	ソフトバンクと連携	NTT等と連携	楽天モバイルが出資

(出典) 各社の資料をもとに総務省作成

- 衛星ダイレクト通信システムは、**携帯電話に割り当てられた周波数（IMT周波数）**を使用して携帯電話端末が人工衛星と直接通信を行い、当該人工衛星を介して携帯電話網のコアネットワークに接続することで通信を実施（携帯無線通信と同様にコアネットワークが基地局を通じて携帯電話端末を制御）。
- 人工衛星に基地局機能が搭載されているため**既存の携帯電話端末で通信が可能**であり、追加の機器は不要。



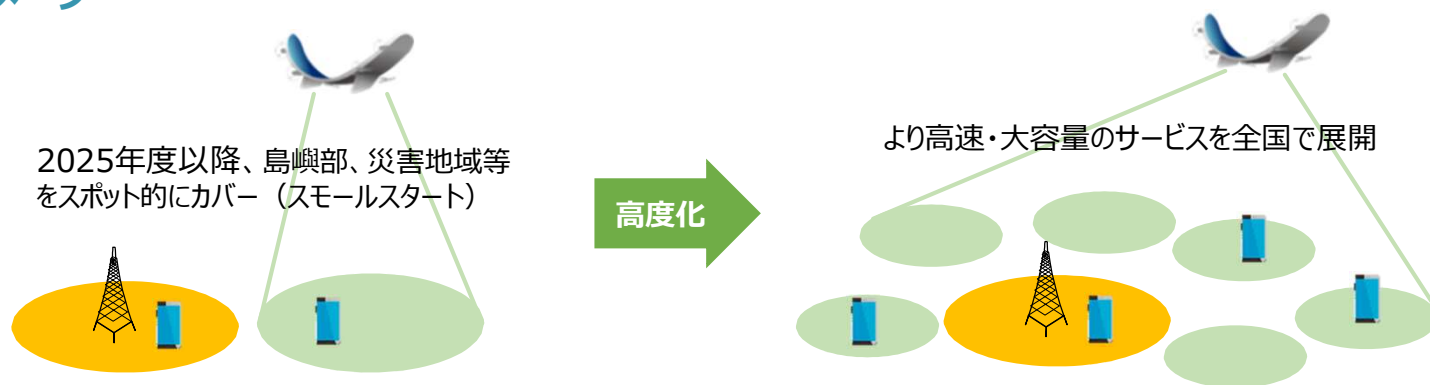
- Space Compass及びソフトバンク（旧 HAPSモバイル）が、携帯電話基地局としてのHAPSの利用に向け、無線設備や機体の技術開発、将来の更なる高度化に向けた研究開発等を推進。
- **2025年度の大阪・関西万博等で技術実証を実施**後、商用サービスを開始する予定。まずは島嶼部等をスポット的にカバーするサービスや災害時での活用を想定しており、将来的には高速・大容量サービスの全国での提供及び海外展開を見込んでいる。
- 総務省においては、HAPSの早期実用化に向けた必要な技術的の条件及び国内制度整備を進めている。

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 (AALTO社製)	Sunlider
運用高度	20km程度	20km程度
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%）の合弁により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



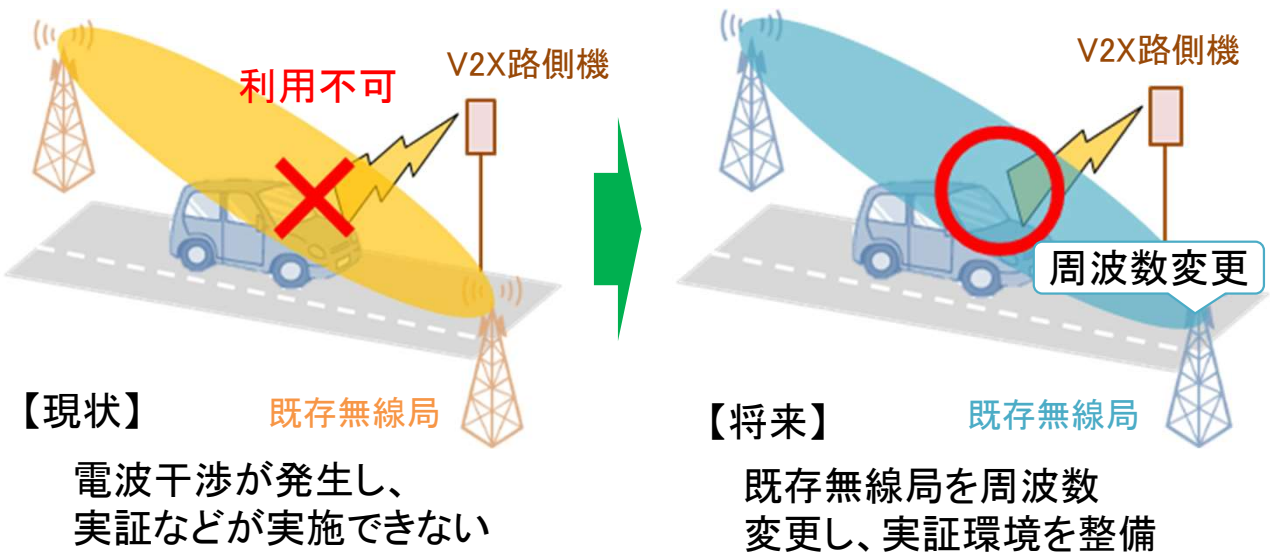
1. 5Gの普及・展開
2. NTN（非地上系ネットワーク）の動向
- 3. モビリティの高度化**
4. 災害対応の高度化
5. 周波数再編アクションプラン（令和6年度版）

- デジタルライフライン全国総合整備実現会議の議論を踏まえ、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高度化（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

令和5年度補正予算：205億円（デジタルインフラ整備基金）

○総務省では、国土交通省道路局などと連携して、自動運転に必要な通信環境整備の観点から、5.9GHz帯の電波を用いたV2X通信の実証・導入を推進。具体的には、

- ① 令和6年度は、電波の干渉検討や電波伝搬試験など、事前の技術的な試験・検証や機器の開発・準備。
- ② 令和7年度から、新東名高速道路(一部区間)において、国交省道路局及びNEXCO中日本、車両事業者(RoAD to the L4 テーマ3コンソーシアム(代表者:豊田通商(株))*、株式会社T2)等との連携・協力のもと、5.9GHz帯V2X通信を使った自動運転トラックの合流支援情報提供や先読み情報提供をはじめとする有望なユースケースの走行実験を実施。

※豊田通商(株)、いすゞ自動車(株)、日野自動車(株)・三菱ふそうトラック・バス(株)、UDトラック(株)、先進モビリティ(株)、日本工営(株)により構成

<5.9GHz帯V2Xの実証ユースケース>

合流支援情報提供システム

自動運転車の本線合流を支援する情報提供システムの整備

車高検知センサ
本線車両の走行速度等を把握
路側処理装置
合流車両に提供する情報を生成
路車間通信
合流車両に本線車両の走行速度等の情報を提供

出典: 経済産業省

先読み情報提供システム

自動運転車の円滑な走行(事前の車線変更等)を支援する情報提供システムの整備

AIカメラや車両データ等を活用した落下物等の早期自動検知

被合流

出典: photo AC

工事規制

出典: 国土交通省

落下物

出典: 国土交通省

速度

出典: 国土交通省

出典: NEXCO東日本

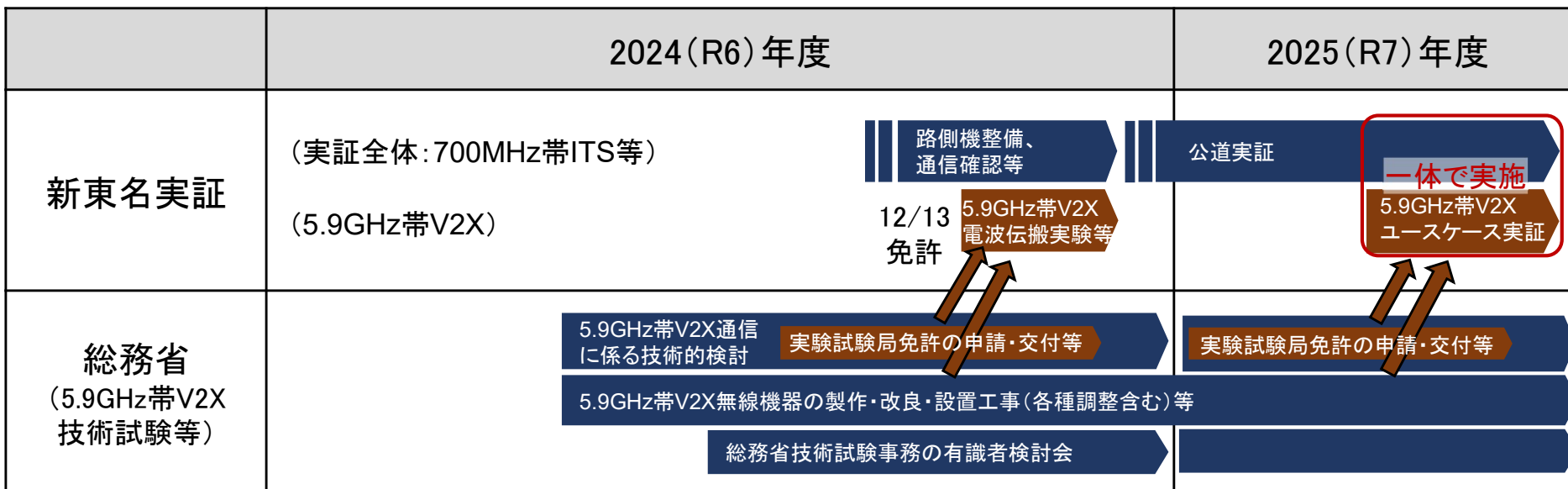
出典: NEXCO中日本

道路、交通管理

遠隔監視、運転手や保安要員の派遣等

出典: NEXCO中日本

<実証スケジュール>



2026(R8)年度以降

- ・東北自動車道や他地域を含む多様な道路環境での実証・検証等を実施予定
- ・総務省において実証結果を踏まえた周波数割当て等の制度整備

国内で利用可能なドローン用無線システム

- ドローンは「機体制御」や「画像伝送」等のため電波を利用することが必要。我が国では、ドローンの利用ニーズを踏まえ、2.4GHz帯無線LAN、5.7GHz帯、携帯電話等をドローンで利用可能な無線システムとして制度化。
- 運用者は、ドローンの利用用途等を勘案し、最適な無線システムを利用することが可能。

表：国内で利用可能なドローン用無線システム

無線システム名称 /無線局種	周波数帯	最大送信出力	伝送速度	通信距離	利用形態	無線局 免許	特徴、利用用途
ラジコン操縦用 微弱無線	73MHz帯等	※1	5kbps	1km程度	操縦	不要	ホビー用途等で手軽に利用可能 産業では農薬散布での利用が主体
無人移動体画像伝送 システム	169MHz帯	10mW	～数百kbps	5km程度	操縦 画像伝送 データ伝送	要	主に空撮、インフラ点検、測量等で利用 (操縦・制御のバックアップ等に使用)
特定小電力無線局	920MHz帯	20mW	～1Mbps	500m程度	操縦	不要※2	操縦用として利用
2.4GHz帯無線LAN (小電力データ通信 システム)	2.4GHz帯 (2400～ 2483.5MHz)	10mw/MHz (FH方式は 3mW/MHz)	～54Mbps	1km程度	操縦 画像伝送 データ伝送	不要※2	操縦・画像伝送等の用途で最も普 及。利用者が多いため混雑。
無人移動体画像伝送 システム	2.4GHz帯 (2483.5～ 2494MHz)	1W	～数十 Mbps	10km程度	操縦 画像伝送 データ伝送	要	主に空撮、インフラ点検、測量等で利用
無人移動体画像伝送 システム	5.7GHz帯	1W	数十Mbps	5km程度	操縦 画像伝送 データ伝送	要	主に空撮、インフラ点検、測量等で利用
携帯電話 (4G/5G) (FDDに限る)	800MHz帯 等	200mW (基地局制御)	数十Mbps	携帯電話の エリア内	操縦 画像伝送 データ伝送	※3	見通し外通信や遠隔運用が可能 であり、インフラ点検、物流、映像配 信等で利用。ただし、携帯電話のエ リア外では利用不可。

※1: 500mの距離において、電界強度が $200 \mu \text{V/m}$ 以下

※3 携帯電話事業者の免許で運用

※2: 免許を要しない無線局については、無線設備が電波法に定める技術基準に適合していることを事前に確認し、

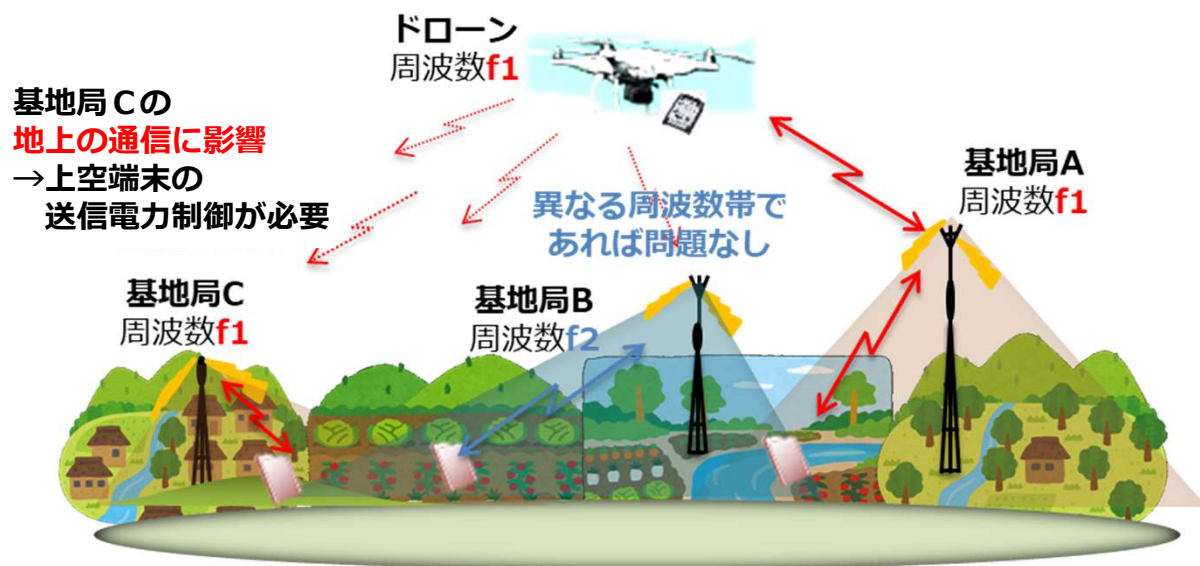
証明する「技術基準適合証明又は工事設計認証」を受けた無線設備を使用する場合に限る。 ⇒ 右図の「技適マーク」が表示された無線設備のみ使用可能である。



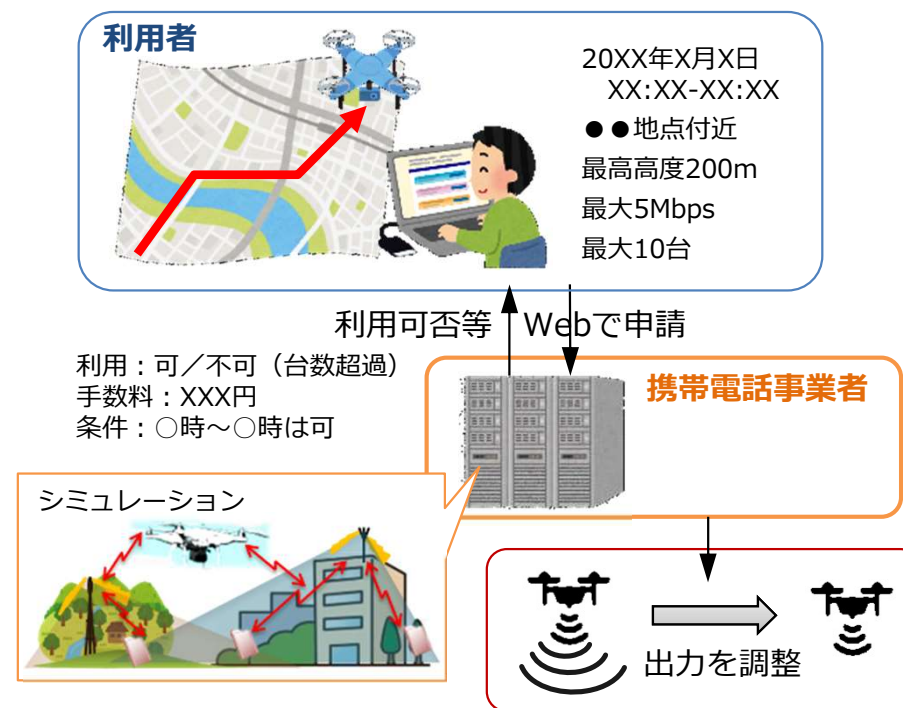
ドローン等による携帯電話等の上空利用の現状

- 携帯電話をドローン等に搭載して上空で利用するニーズに対応するため、地上の携帯電話システムに影響※1を及ぼさずに運用するための技術的条件について、情報通信審議会において検討。
- 情報通信審議会一部答申を踏まえ、FDD帯域の一部※2について、上空端末用の送信電力制御機能を適用することを条件とし※3、**ドローン等による携帯電話の上空利用を可能とする制度を導入**（令和2年12月制度化、令和5年4月高度制限撤廃。）。携帯電話事業者が管理するシステムにより、利用者がWeb経由等の簡易な手続で申請することで、1週間程度で利用可能。
- さらに、**TDD帯域の一部※4**について、令和6年12月に情報通信審議会一部答申を受け、**令和6年度内を目途に制度整備を行う予定**。

【携帯電話の上空利用における課題】



【上空利用の申請イメージ】



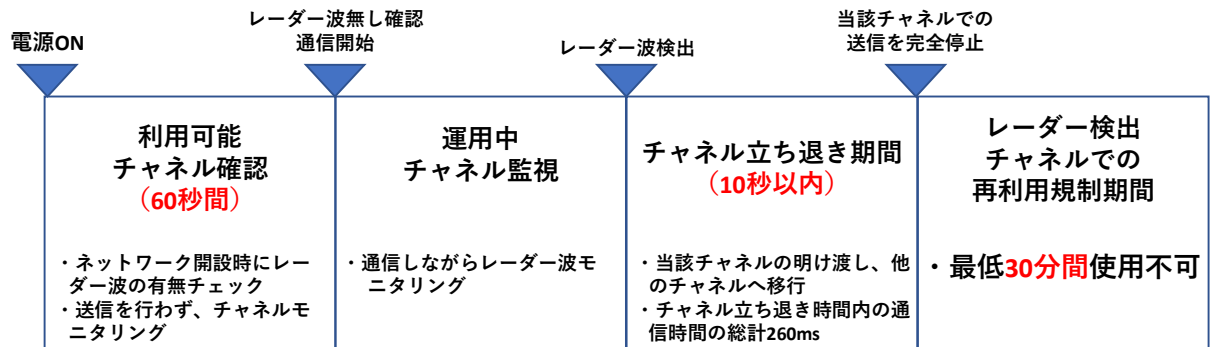
- ※1 携帯電話を上空で利用すると、同じ周波数の電波を用いる他の基地局と混信を生じ、地上の携帯電話の通信が途切れるなどの影響を及ぼす。
- ※2 800MHz帯、900MHz帯、1.7GHz帯、2.0GHz帯。LTE-Advanced, NR方式で利用可能。
- ※3 携帯電話事業者が提供する上空利用対応のプランに申し込み、対応したSIMカードを利用することで、送信電力制御機能が適用される。
- ※4 2.5GHz帯、3.4GHz帯、4.7GHz帯、4.9GHz帯、28GHz帯。

5GHz帯無線LANの上空利用の検討

- 近年、ドローン等に無線LANの技術が活用されるようになり、5GHz帯の上空利用ニーズ・要望が高まっている。5GHz帯無線LANは、高精細な映像の送受信が可能なことから、橋梁等のインフラ点検や空撮による映像作成などへの拡充が期待されている。
 - 無線LANの各帯域の現状は以下のとおりである。
 - 2.4GHz帯：上空での利用が可能だが、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：上空で利用可能な条件について情報通信審議会での検討。
- ⇒5GHz帯のうち、5.3GHz帯、5.6GHz帯についてはDFSの具備が必須であり、上空での利用には、DFSの実装コストがかかる他、レーダー受信により通信断が発生することによる安全面等への支障が懸念されるため、主にDFS機能が不要な**5.2GHz帯について検討**。令和6年12月に情報通信技術分科会から一部答申、令和6年度内を目途に制度整備を行う予定。

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
検討結果		-	屋外（エリア限定・ 上空を含む）	今後、DFSの高度化やAFC（Automated Frequency Coordination：自動周波数調整）の活用により安全面等への支障の懸念が解消される可能性がある場合に、改めて検討することが適当	

※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。

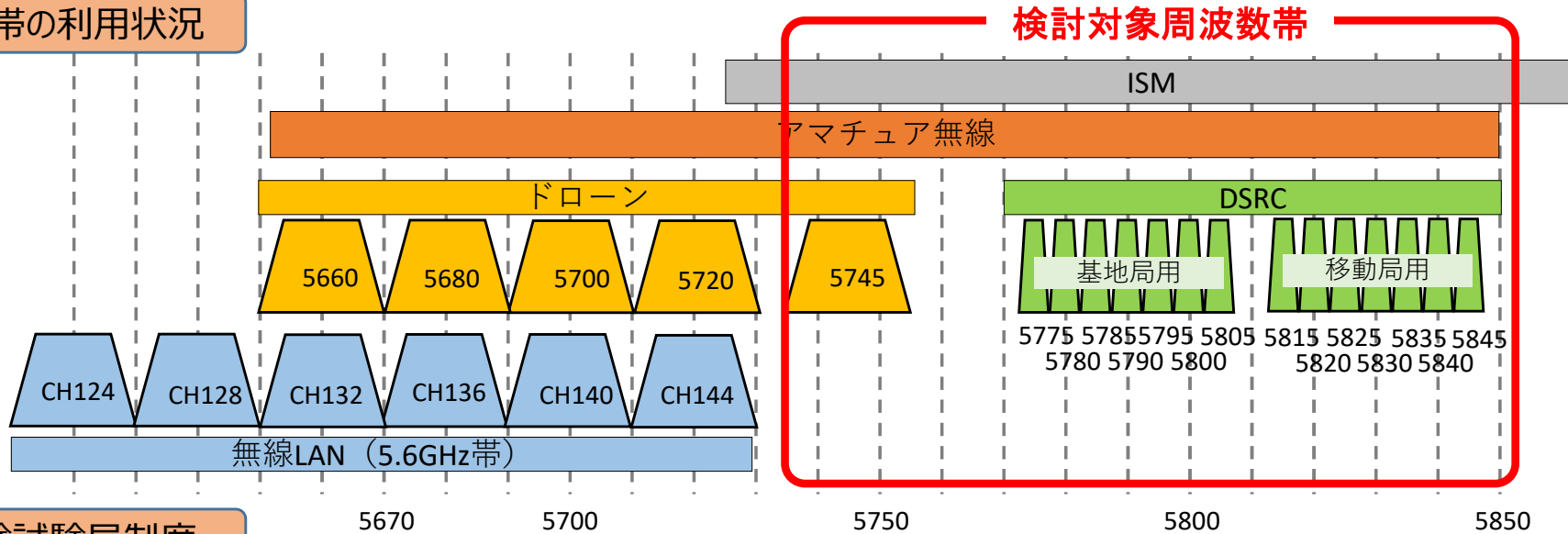


5.8GHz帯におけるドローン利用の拡大（特定実験試験局制度の活用）

- 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について検討を行った。
- この結果、当面の措置として、**5.8GHz帯を使用するドローンの無線設備が、DSRCに影響を与えない範囲で、周波数・使用エリア等を限定した実験運用を推進**※する。

※ 事前に使用可能な場所や周波数等を指定することで、簡易な手続きで実験試験局免許を可能とする「特定実験試験局制度」を活用。特定実験試験局として使用可能な周波数の範囲等を定める告示について、令和6年11月27日に制定。

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。



1. 5Gの普及・展開
2. NTN（非地上系ネットワーク）の動向
3. モビリティの高度化
- 4. 災害対応の高度化**
5. 周波数再編アクションプラン（令和6年度版）

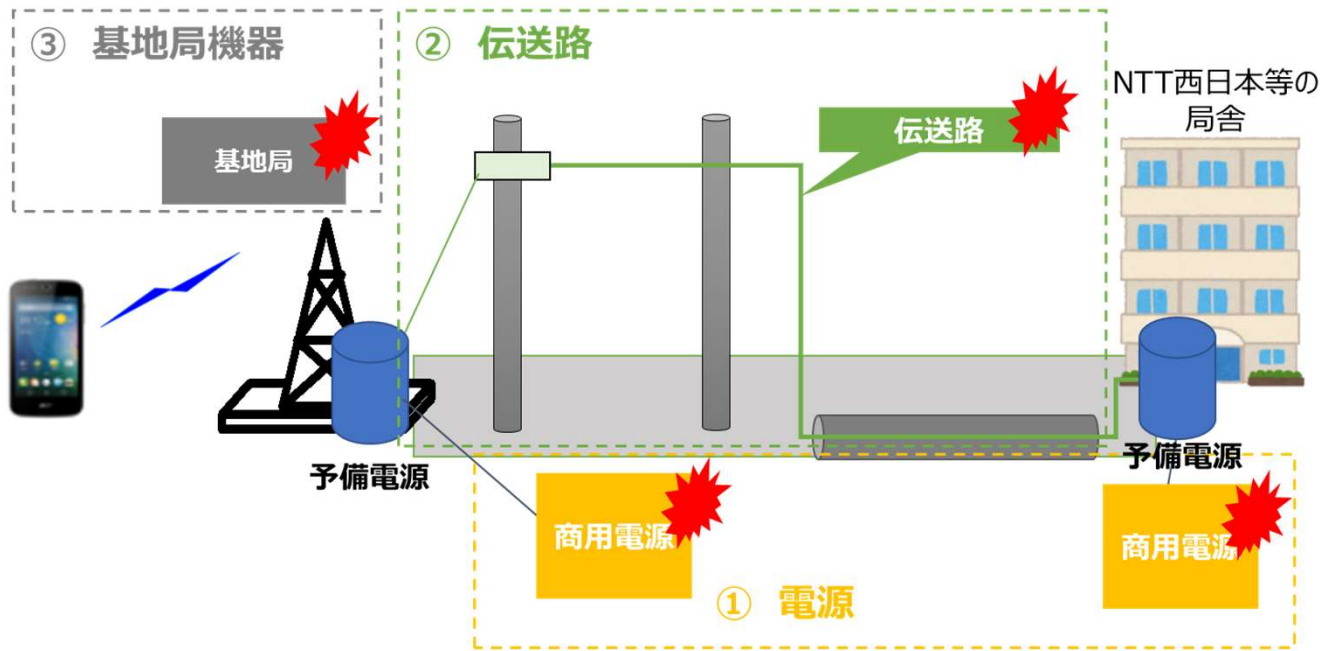
倒壊した基地局



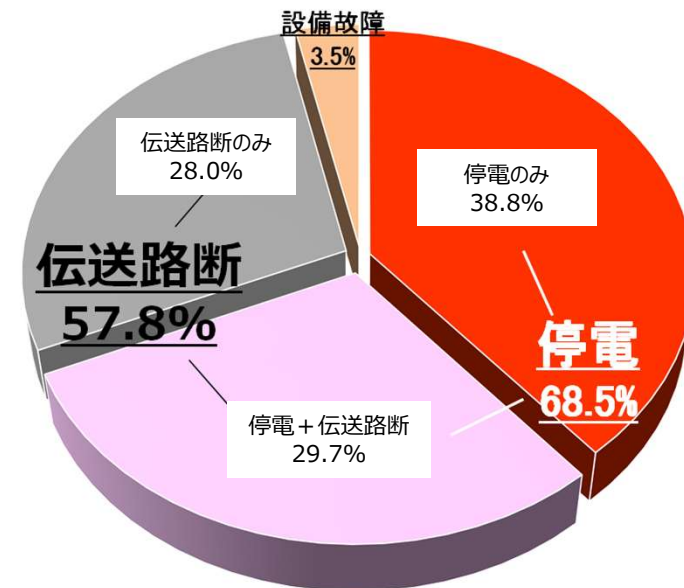
光ファイバの被害



局舎の被害



能登半島地震時の停波原因



① 移動型基地局・衛星バックホール回線・移動型電源の投入

- ドコモ・KDDIの協調による船舶型基地局の運用
- 通信各社による衛星バックホール回線の運用
- ソフトバンクによるドローン基地局の運用
- 通信各社が最大約100台の車載・可搬型基地局を運用
- 官民合わせて最大約330台の電源車・発電機を用意

② 通行困難地域への燃料補給や機材等の輸送

③ 復旧作業のための道路啓開・優先通行

④ 総務省災害時テレコム支援チーム (MIC-TEAM)の現地派遣



船上基地局
(NTTドコモ・KDDI)



可搬型衛星アンテナ
Starlink (KDDI)



有線給電ドローン
(ソフトバンク)



車載型基地局
(楽天モバイル)

能登半島地震における災害対策用移動通信機器の貸出し

- 総務省では、非常災害時における重要通信の確保のため、**災害対策用移動通信機器約2,800台**（衛星携帯電話433台、簡易無線機1065台、衛星インターネット機器100台、公共安全モバイル1,000台 等[R6.12.1時点]）を全国11箇所に備蓄し、地方公共団体（災害対策本部等）に貸出しを行う体制を整備。
- 能登半島地震では、衛星携帯電話や簡易無線機に加え、令和5年度当初予算及び予備費を活用して衛星インターネット機器等を追加で備蓄して貸与。発災時の貸与やプッシュ型支援のほか、地方公共団体の訓練等の際の貸出も実施。

衛星携帯電話



全国の備蓄433台から最大100台が能登半島地震関連で使用

簡易無線機



IP通信機能付き
(安定した通話が可能)

全国の備蓄1,065台から200台を能登半島地震関連で使用

MCA無線機



携帯電話が使えないとき

全国の備蓄179台。能登半島地震関連では(一財)移動無線センター等が24台を無償貸与

公共安全モバイルシステム

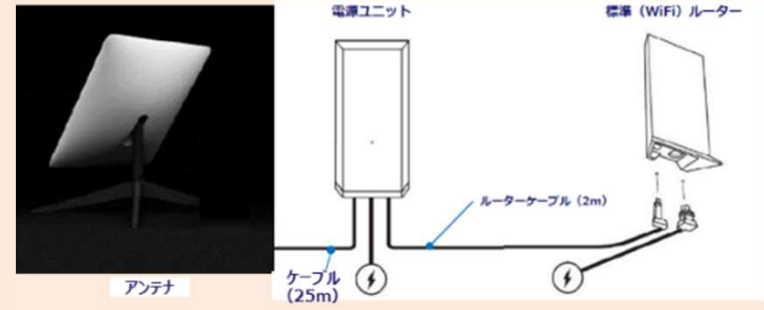
携帯電話が復旧してきたとき



- ✓ Android OS,デュアルSIM対応端末
- ✓ 堅牢な端末 (京セラDuraforce EX)
- ✓ 緊急通報番号に発信可
- ✓ トランシーバーアプリ搭載

全国の備蓄1,000台から最大453台超が能登半島地震関連で使用。現在も奥能登広域圏事務組合消防本部で使用

衛星インターネット機器

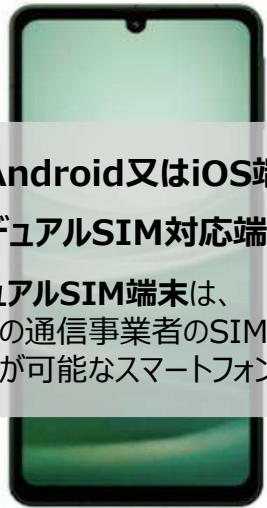


無線LANを屋外対応で使用できる機器を100台備蓄。現在も珠洲市、輪島市で使用

- 公共安全モバイルシステムは、携帯電話技術を活用した公共安全関係機関向けの無線システム。平時は携帯電話として使用でき、災害発生時等には災害時優先電話の利用が可能。
- SIMカードを2つ以上差すことで2つの通信事業者を使えること、一般携帯電話網から独立したデータ通信専用の基幹網を東西2拠点に整備することで、**通常の携帯電話と比べて通信の安定性と低コスト化の実現を狙ったもの。**
- 公共安全モバイルシステムの実現に向け、関係府省庁等※の参画も得て、我が国の公共安全モバイルシステムに求められる機能等について検討し有用性を実証。**令和6年4月からサービスイン。**

※関係府省庁等：内閣府、警察庁、消防庁、厚生労働省、国土交通省、海上保安庁、防衛省、地方公共団体等

公共安全モバイルシステムの主な提供機能・仕様



- ✓ Android又はiOS端末
- ✓ デュアルSIM対応端末※

※デュアルSIM端末は、複数の通信事業者のSIMの使用が可能なスマートフォン端末

公共安全モバイルシステムの端末イメージ

機能項目	公共安全モバイルシステムの主な機能
通信回線	マルチキャリア回線 （2つの通信事業者回線が使用可能） 一般携帯電話網比して、 つながりやすい通信回線であること
通話機能	070,080,090番号を使用する音声電話 （緊急通報可）
優先接続	災害時優先電話を利用可能 ※ ※提供可能数に制約あり。
アプリ	市販アプリをユーザー機関自ら選択・導入
その他	一般携帯電話と同様、インターネット、メール等の利用が可能

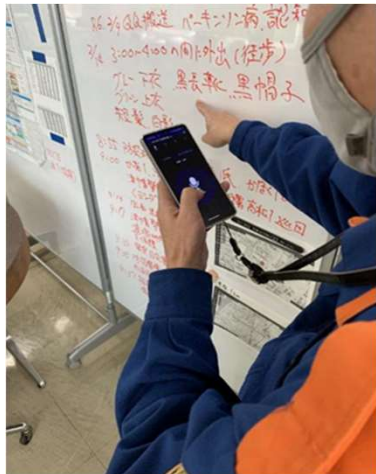
消防機関による活用

- 救急活動や行方不明者の搜索活動等で使用。

行方不明者の搜索等での使用例



被災現場の活動で使用している様子



行方不明者の搜索活動で現場部隊とやり取りしている様子

【消防機関からの声】

- ・行方不明者搜索で公共安全モバイルシステムを使用し、関係機関(警察等)からの電話情報を一斉に連絡ができた。ホワイトボードへ手書きした情報も写真撮影し共有することができ搜索に役立った。

自衛隊による活用

- 現地派遣部隊が、輸送/給水/入浴支援、宿泊支援(船舶)等の任務に際し、部隊内の連絡・情報共有などで使用。

部隊間の指揮・連絡、情報共有で使用例



現場部隊



指揮本部

部隊現況把握で使用例



指揮本部においてリアルタイムで部隊の位置情報を確認している様子

【部隊からの声】

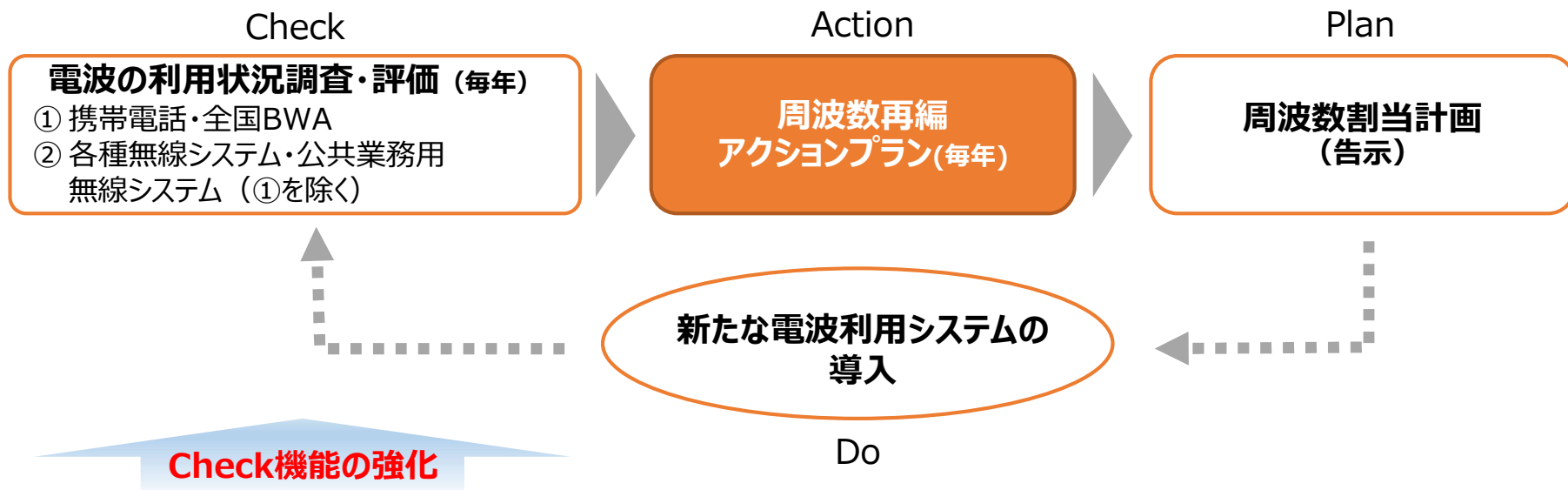
- ・部隊で使用する無線では通信距離を考慮しながら使用が必要があるが、公共安全モバイルシステムは、携帯電話と同様、通信距離を気にすることなく使用できた。
- ・連絡した日時や話した内容が、自動で文字起こしされ、後で確認ができ、有用であった。
- ・リアルタイムに部隊の位置情報が把握でき、現況把握に有用であった。

1. 5Gの普及・展開
2. NTN（非地上系ネットワーク）の動向
3. モビリティの高度化
4. 災害対応の高度化
5. **周波数再編アクションプラン（令和6年度版）**

概要

- 総務省では、有限希少な電波資源の有効利用を促進するとともに、新たな電波利用システムの導入や周波数の需要増に対応するため、平成16年度以降、「周波数再編アクションプラン」を策定し、公表している。
- 「周波数再編アクションプラン」は、総務大臣が実施する電波の利用状況の調査及び電波監理審議会が実施する電波の有効利用の程度の評価の結果等を踏まえて策定している。

周波数再編のPDCAサイクル



【電波監理審議会及び有効利用評価部会による評価】

- 有効利用評価の方針の制定
- 有効利用評価のための免許人等に対する自律的なヒアリング
- 有効利用評価の実施・勧告 (周波数再編・再割当て)

電波の利用ニーズが
高い帯域での
周波数再編、再割当てを加速

I 5Gの普及に向けた周波数確保

26GHz帯及び40GHz帯について、令和7年度末を目途に**条件付オークションを実施し、5Gに割り当てる**ことを目指し、既存システムの移行方策や周波数共用検討の状況を適宜反映しながら令和7年春頃を目途に技術的条件を取りまとめ、同年秋頃を目途に技術基準を策定する。

II 無線LANの更なる高度化と周波数拡張等

6GHz帯無線LANの屋外利用及び**6.5GHz帯無線LANの屋外利用を含む帯域拡張**に向けた技術的条件の検討を進める。その際、既存の無線局に対する干渉回避に必要な**AFCシステムの運用方法等**について必要な検討を進めたうえで、**令和7年度中を目途に技術的条件を取りまとめる**。

III ドローンによる上空での周波数利用

ドローン等による**4G・5G・ローカル5G・BWAの上空利用**について、令和6年7月から技術的条件の検討を開始し、早期に結論が得られたものは同年内の取りまとめを目指す。また、**5GHz帯無線LANの上空利用の拡大**について検討を進め、令和6年度中を目途に制度整備を行う。

IV V2Xの検討推進

令和5年8月の「自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会」中間取りまとめを踏まえ、**令和8年度中を目途にV2Xへの5.9GHz帯の割当て**に向けて、既存システムの移行方策等の検討や周波数共用検討を進める。

V 非地上系ネットワーク（NTN）の高度利用

HAPSや新たな非静止衛星コンステレーションといったNTNの実現に向け、研究開発や技術試験、技術的条件の検討を実施する。

VI 公共業務用周波数の有効利用

「他用途での需要が顕在化しているシステム」及び「アナログ方式を用いるシステム」として特定された国の公共業務用無線局について、引き続き利用状況を調査する。

VII Beyond 5Gの推進

総務省が令和6年8月に公表した「**AI社会を支える次世代情報通信基盤の実現に向けた戦略 - Beyond 5G推進戦略2.0 -**」に基づき、**社会実装等に向けた取組を加速**する。

重点的取組＜5 Gの普及に向けた周波数確保＞

I 5 Gの普及に向けた周波数確保

- 2.6GHz帯（2645～2665MHz）については、既存の衛星移動通信システムの高度化システムへの移行状況等を踏まえ、既存無線システムへの影響に配慮しつつ、**平時と災害時のダイナミックな周波数共用の適用を含め、移動通信システムの導入の可能性について検討**を進める。
- ローカル5 G（4.6～4.9/28.2～29.1GHz）については、**海上利用（4.8～4.9GHzに限る。）に係る技術的条件や電波伝搬パラメータの精緻化等**について情報通信審議会にて一部答申が令和6年7月に取りまとめられたことを踏まえ、**令和6年度中を目途に制度整備を行う**。また、**手続が簡素化された実験試験局制度を、令和7年度内に導入することを目指す**とともに、今後の需要動向等を踏まえ、**運用調整機関を活用した免許手続の簡素化・迅速化に係る制度を、令和7年度を目途に導入することを検討**する。
- 4.9GHz帯（4.9～5.0GHz）については、令和6年9月に5 Gを導入するための制度整備を実施した。今後、**5 Gへの早期の割当てに向けて、所要の手続きを進める**。また、既存の5GHz帯無線アクセスシステム（登録局）を新たに開設することが可能な期限を令和7年度末まで、さらに当該システムの周波数の使用期限を令和17年度末までとするための制度整備を行った。また、**当該システムの移行に係る登録人への周知等の対応を進める**。

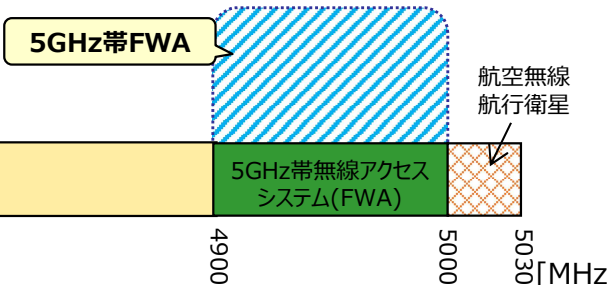
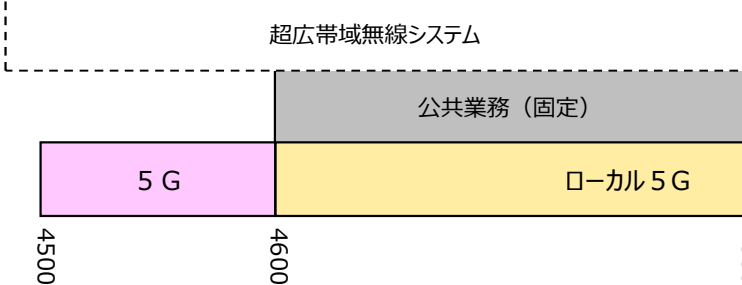
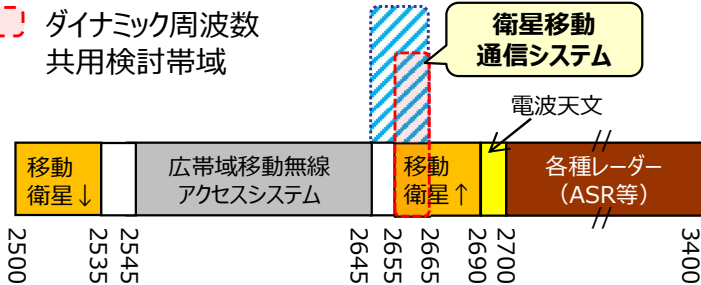
5 G候補周波数帯

ダイナミック周波数共用検討帯域

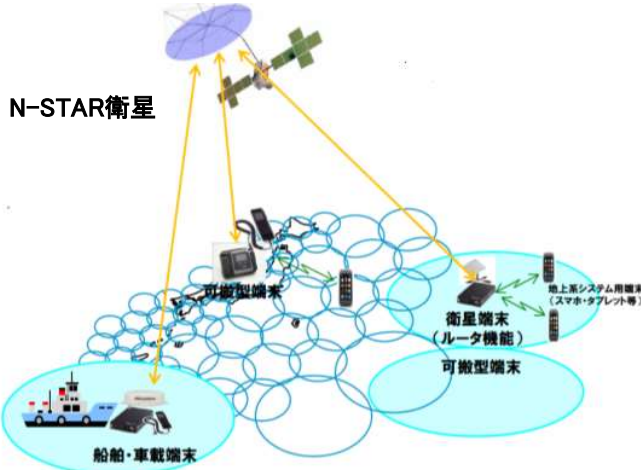
2.6GHz帯

ローカル5 G

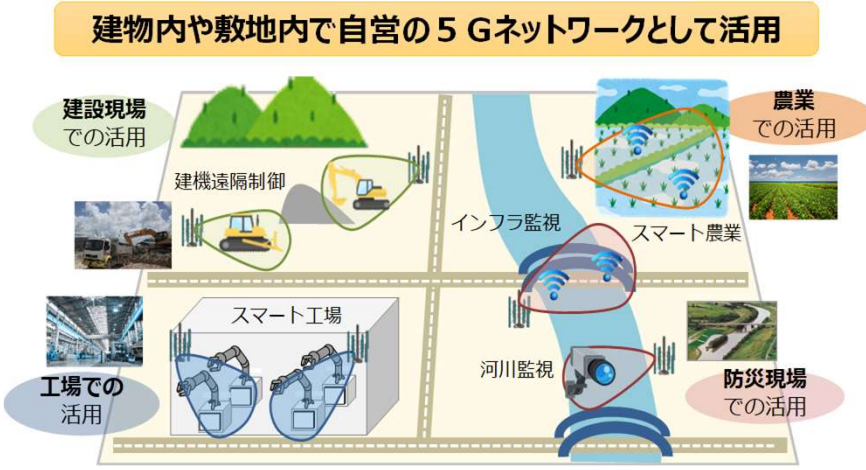
4.9GHz帯



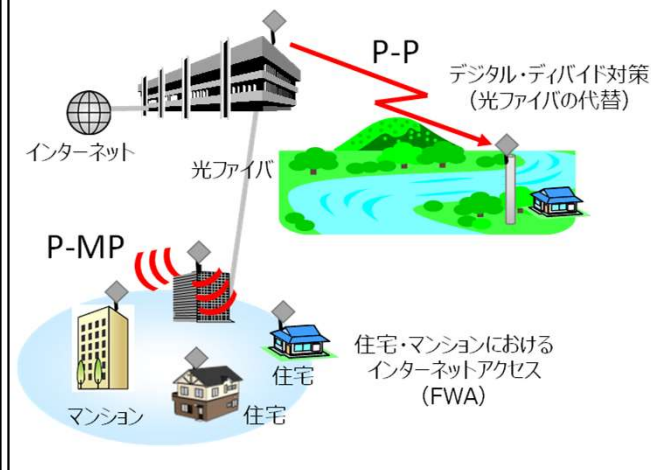
＜衛星移動通信システムの利用イメージ＞



＜ローカル5 Gの利用イメージ＞

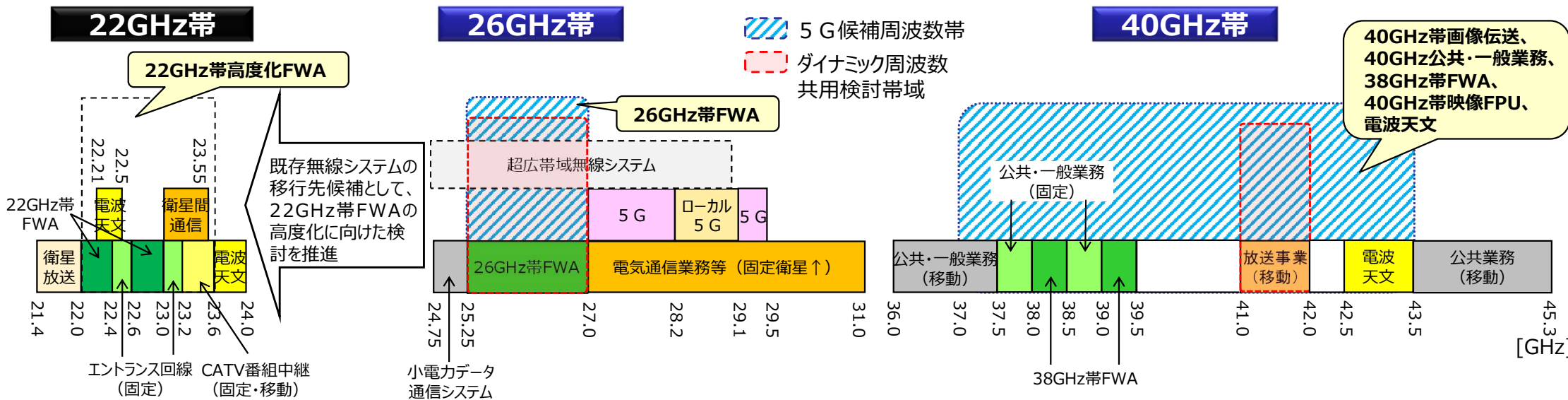


＜5GHz帯FWAの利用イメージ＞

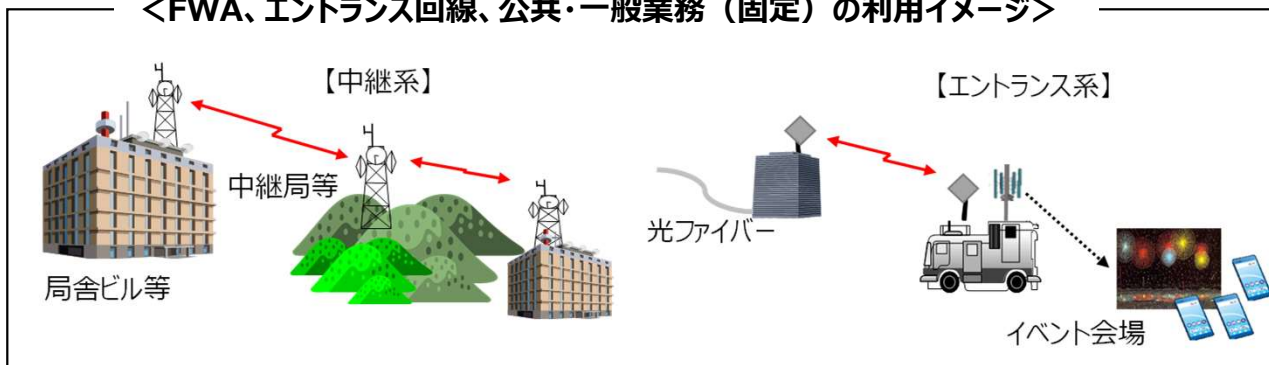


I 5 Gの普及に向けた周波数確保 (つづき)

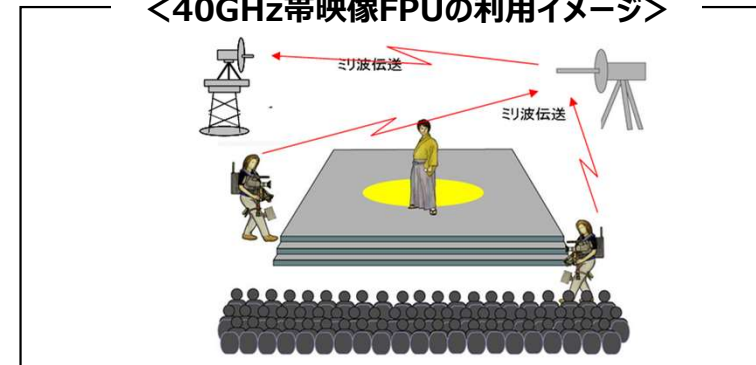
- 26GHz帯 (25.25~27GHz) 及び40GHz帯 (37.0~43.5GHz) については、具体的な利用ニーズに関する調査を実施するとともに、当該帯域の既存無線システムや28GHz帯の活用状況を勘案した上で、**令和7年度末を目途に条件付オークションを実施し、5 Gに割り当ててをを目指す。**そのため、既存無線システムとの共用条件、ダイナミック周波数共用の適用帯域や共用管理システムの要件等に係る**技術試験の検討状況を適宜反映しながら令和7年春頃を目途に技術的条件を取りまとめ、同年秋頃を目途に技術基準を策定する。**
- 当該周波数帯における既存の無線システムの移行先候補である、**22GHz帯無線アクセスシステム (FWA) の高度化に係る技術試験を推進し、同試験の検討状況を適宜反映しながら、令和8年春頃を目途に技術的条件を取りまとめ、同年夏頃を目途に制度整備を実施する。**



< FWA、イントランス回線、公共・一般業務 (固定) の利用イメージ >



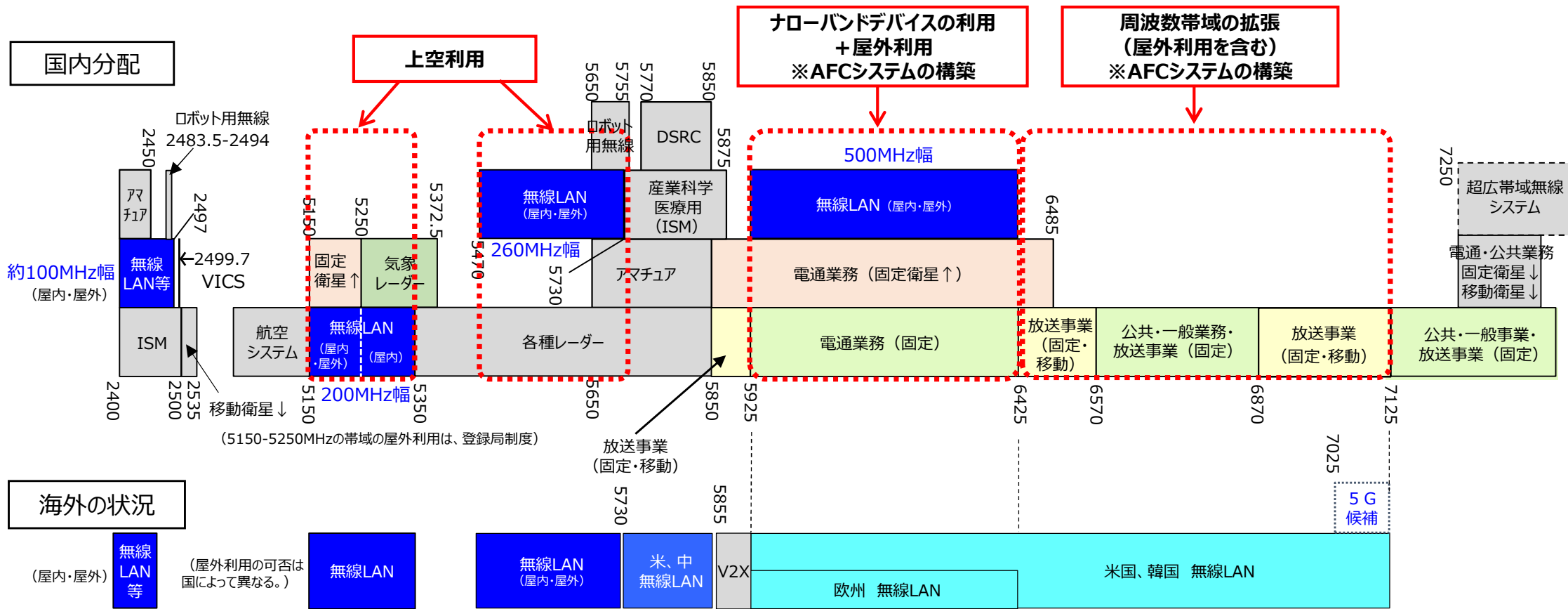
< 40GHz帯映像FPUの利用イメージ >



重点的取組 <無線LANの更なる高度化と周波数拡張等>

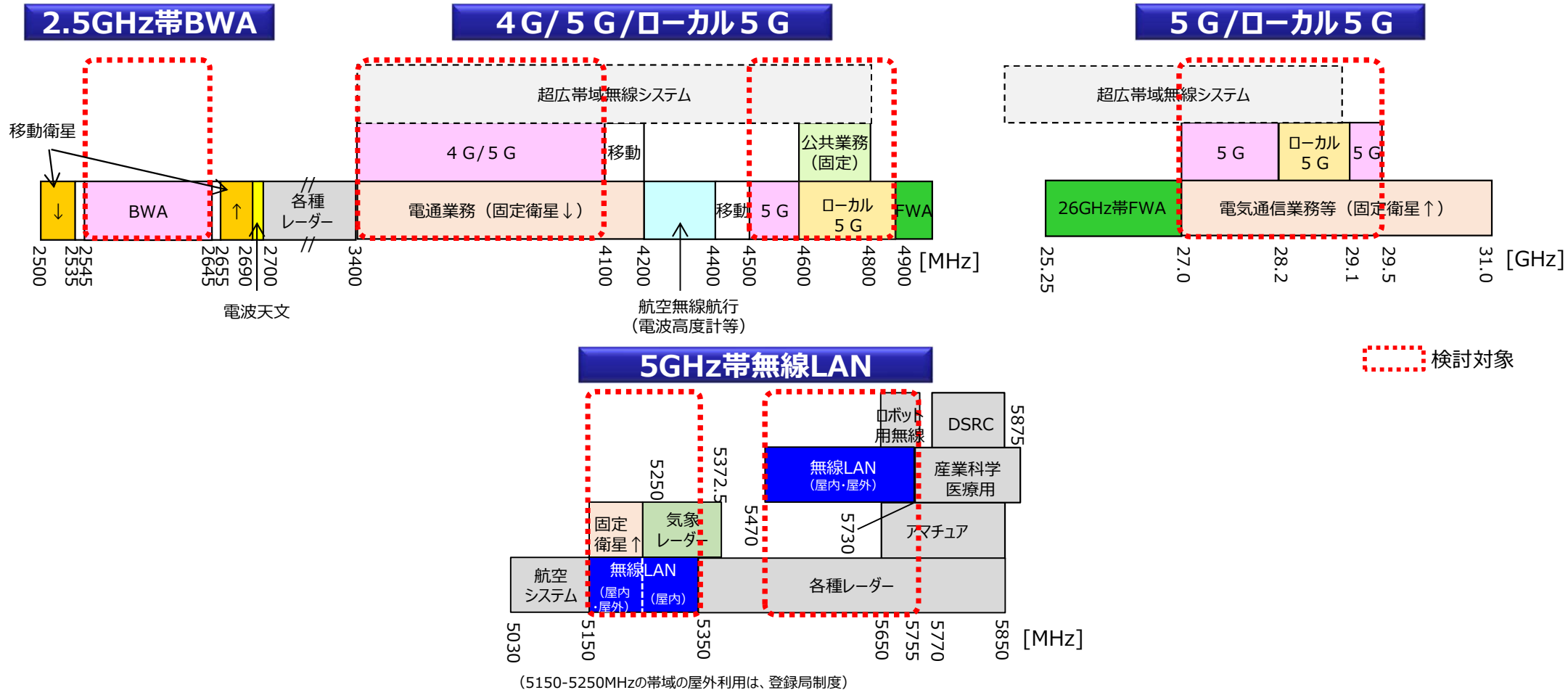
II 無線LANの更なる高度化と周波数拡張等

- 5GHz帯（主に5.2GHz帯）の無線LANが使用している周波数について、他の無線システム等への混信を防止しつつ、**上空における更なる利用拡大を図るための**検討を行い、**令和6年度中を目途に制度整備を行う。**
- 6GHz帯（5925～6425MHz）におけるナローバンドデバイスの利用**に関して、諸外国における動向に留意しつつ、周波数共用の検討を推進する。
- 6GHz帯無線LANの屋外利用及び**6.5GHz帯（6425～7125MHz）への屋外利用を含む周波数帯域の拡張**に係る周波数共用等の技術的条件について、**令和7年度中を目途に取りまとめる。**取りまとめに当たっては、WRC-23においてIMT特定された周波数帯（7025～7125MHz）に留意するとともに、**既存の無線局等への有害な干渉を与えないようにするために必要なAFC（Automated Frequency Coordination）システムの在り方やその運用方法等に関して検討し、その結果を踏まえることとする。**



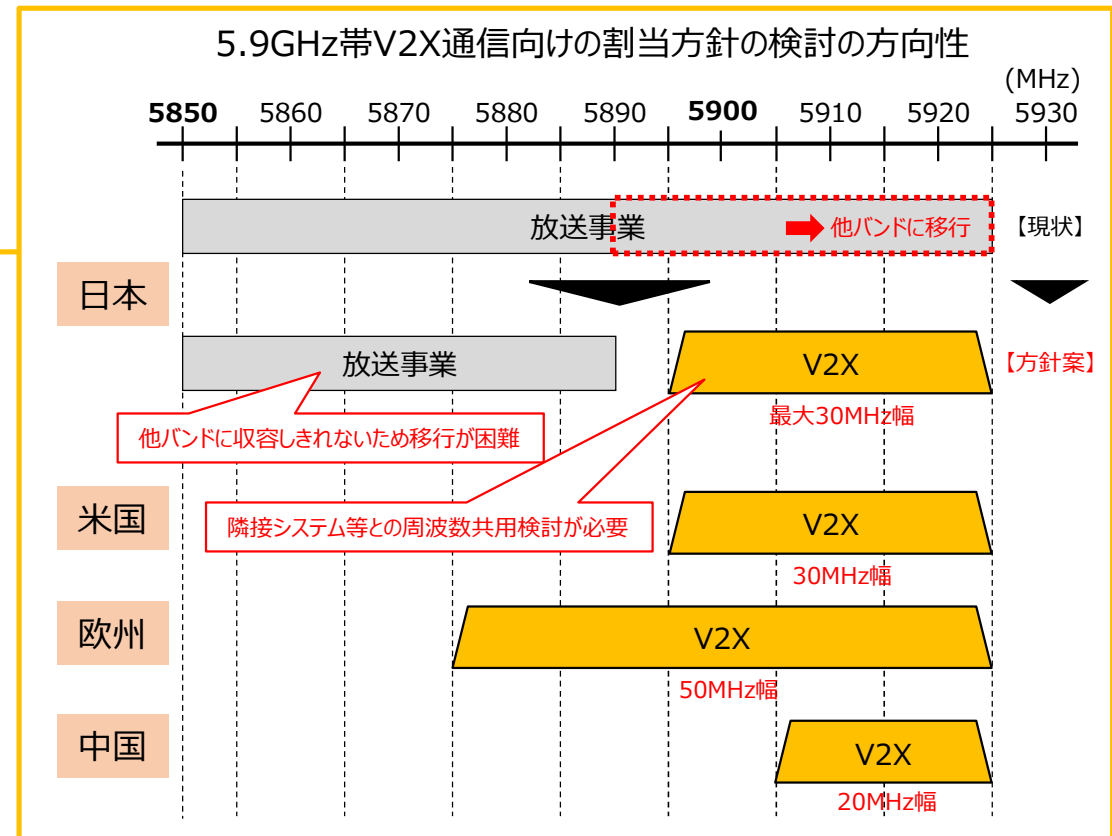
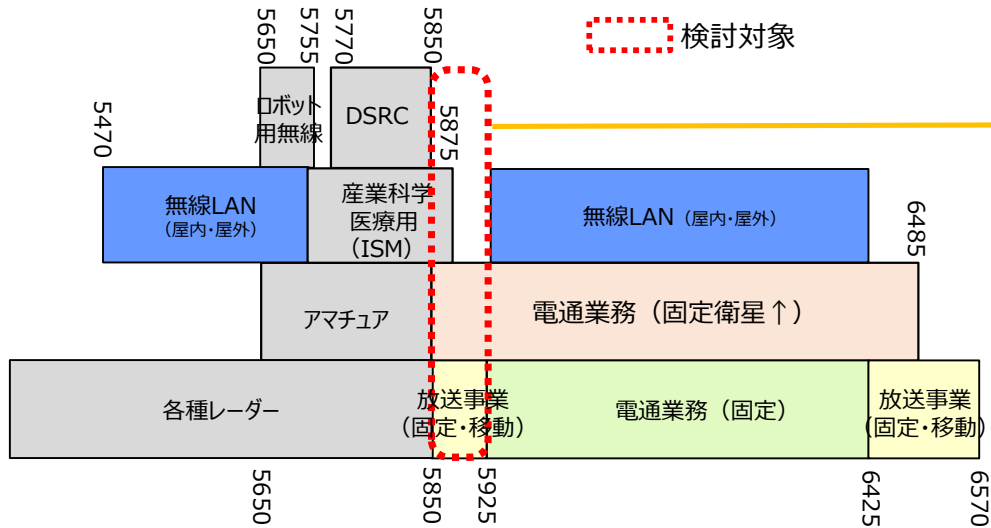
Ⅲ ドローンによる上空での周波数利用

- 4G** (3.4/3.5GHz帯)・**5G** (3.4/3.5/3.7/4.5/4.9/28GHz帯)、**ローカル5G** (4.6~4.9/28.2~29.1GHz帯) 及び2.5GHz帯 (2545~2645MHz) を使用する**広帯域移動無線アクセスシステム (BWA)** の**ドローン等による上空利用**について、他の無線システム等への混信を防止しつつ上空利用を可能とするための技術的条件の検討を令和6年7月に開始し、早期に結論が得られたものについては、同年内の取りまとめを目指す。
- 5GHz帯 (主に5.2GHz帯) の**無線LAN**が使用している周波数について、他の無線システム等への混信を防止しつつ、**上空における更なる利用拡大を図る**ための検討を行い、令和6年度中を目途に制度整備を行う。
- 5.8GHz帯**において、簡易な手続による実験運用を可能とするため、既存無線システムに影響を与えることなく運用が可能な周波数・使用場所等について取りまとめ、**令和6年11月に特定実験試験局として開設可能な周波数等の範囲を公示した**。



IV 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・重要性に鑑み、既存のITS用周波数帯（760MHz帯等）に加え、国際的に検討が進められている5.9GHz帯（5850～5925MHz）の追加割当てに向けて、「自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会」において、「国際的な周波数調和や既存無線局との干渉などを勘案し、**5895～5925MHzの最大30MHz幅を目途にV2X通信向けの割当てを検討する**」旨の中間取りまとめを策定した（令和5年8月）。同中間取りまとめに基づき、具体的な検討を継続する。
- 具体的には、5.9GHz帯の一部（5888～5925MHz）について、**既存無線システムの移行先周波数の確保や移行支援、5.9GHz帯V2Xシステムの隣接システム等との周波数共用検討などを実施するとともに、政府戦略を踏まえた新東名高速道路等における実験環境整備・技術実証や、導入・実用化に向けた新たな周波数移行・再編スキームの検討等**を通じ、5.9GHz帯V2Xシステムの導入・普及に向けた道筋を明らかにした上で、**令和8年度中を目途にV2X通信向けへの周波数割当て**を行う。



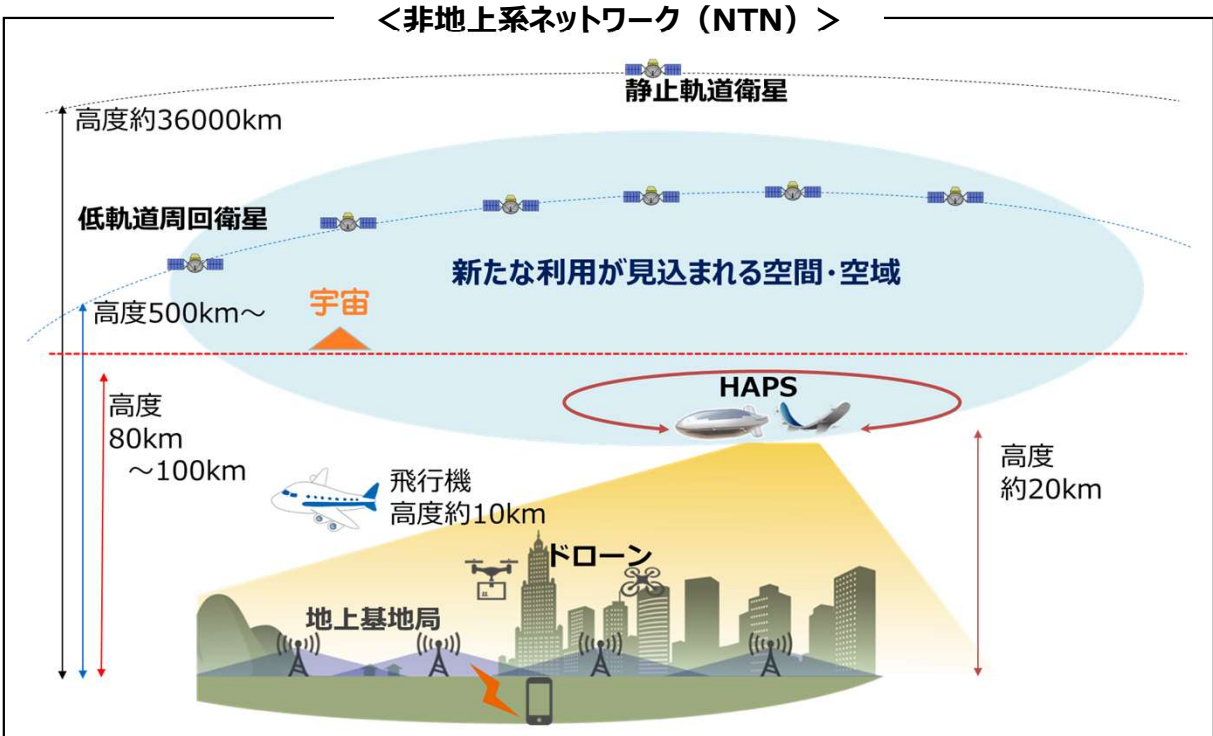
V2X : Vehicle to everythingを意味する。自動車と自動車 (V2V : 車車間通信) や、自動車とネットワーク (V2N) など、自動車と様々なモノの間の通信形態の総称。

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。

重点的取組 <非地上系ネットワーク (NTN) の高度利用>

V 非地上系ネットワーク (NTN) の高度利用

- スマートフォンやドローン・IoT機器のための超広域エリア通信の実現アプローチとして期待される高高度プラットフォーム (HAPS) の国内導入に向け、必要な技術基準の策定を目的として、**固定系リンク、移動系リンク及びC2 (Command and Control : 制御操縦用) リンクに関する無線システム**について、他の無線システムとの共用検討等の技術試験を進め、令和7年大阪・関西万博での飛行実証・デモを実施するとともに、**HAPS無線通信システムの技術的條件等を令和7年度中を目途に取りまとめる**。また、HAPSの周波数有効利用技術の研究開発を推進する。
- 非静止衛星通信システムについて、**IMT特定された周波数帯による携帯電話等との直接通信の早期実現に向け**、WRC-23の決議を踏まえ、国際的な検討状況とも調和を図りつつ、周波数共用を含めた技術的條件、免許手続の在り方等について検討を進め、**2GHz帯については令和6年内を目途に制度整備を行う**。
- 高度約600kmの軌道を利用する**Ka帯の非静止衛星通信システムの導入**に向け、既存無線システムとの周波数共用に係る技術的條件等について検討を進め、**令和6年度内を目途に制度整備を行う**。



NTN : Non Terrestrial Network
 HIBS : HAPS as IMT Base Station

HAPS : High Altitude Platform Station

HAPS

- サービスリンク**
IMT基地局用 (HIBS) 周波数として議論・特定された周波数帯 (700~900MHz帯、2GHz帯 等)
- フィーダリンク**
固定業務に分配されている周波数帯のうちHAPS特定されている周波数帯 (38-39.5GHz)
- C2リンク**
検討中

非静止衛星通信システム

- サービスリンク**
 - 携帯電話端末等との直接通信
IMT特定された周波数帯の一部 (2GHz帯 等)
 - Ka帯の非静止衛星通信
Ka帯
- フィーダリンク**
Ka帯

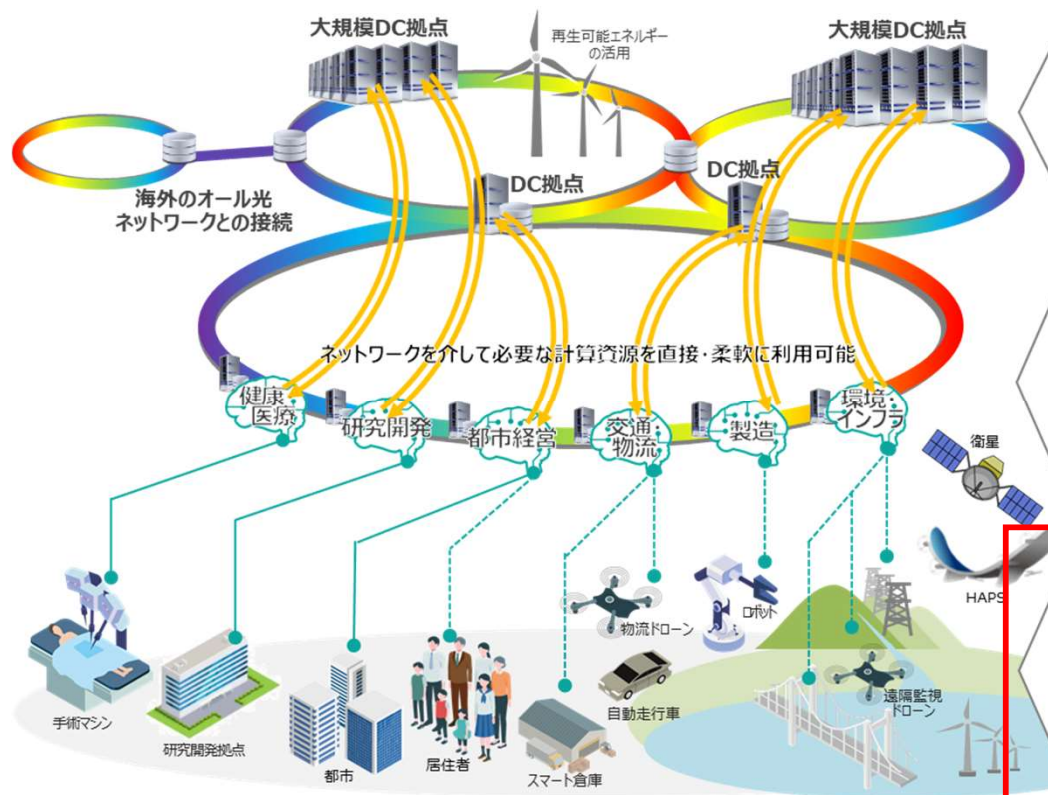
Ⅶ Beyond 5Gの推進

- AI社会を支える次世代情報通信基盤として期待されるBeyond 5Gの実現に向け、総務省が令和6年8月に公表した「AI社会を支える次世代情報通信基盤の実現に向けた戦略 - Beyond 5G推進戦略2.0 -」に基づき、主として、①オール光ネットワーク（APN）分野、②非地上系ネットワーク（NTN）分野※1、③無線アクセスネットワーク（RAN）分野※2の3分野を我が国の戦略分野として位置付け、必要な取組を推進する。

※1 HAPSの国内導入のための制度整備に加え、研究開発/海外展開等を支援。非静止衛星通信システムのサービスの円滑な国内導入のための制度整備に加え、研究開発を支援。

※2 サブ6・ミリ波、Stand Alone（SA）の活用を拡大。O-RANの一層の普及に向けた試験環境基盤の構築等に加え、海外展開を支援。AIによるRAN高度化等の技術開発、諸外国動向を踏まえたサブテラヘルツ帯の将来のニーズに備えた研究開発を推進。

- 令和7年度に開催される大阪・関西万博の機会を活用して、「Beyond 5G ready ショーケース」として展示を行い、最先端技術を体感できる機会を提供することにより、Beyond 5Gに向けた取組を加速化する。
- 産学官の連携について、令和6年度から、5Gの普及促進に貢献してきた第5世代モバイル推進フォーラム（5GMF）とBeyond 5G推進に取り組んできたBeyond 5G推進コンソーシアムを統合して新たに設立されたXGモバイル推進フォーラム（XGMF）による次世代移動通信の社会実装や国際連携に向けた取組を推進する。



データセンター等の計算資源

- オール光ネットワーク等と一体的に運用されるデータセンター等の計算資源が、様々な分野で利用される多数のAIを駆動
- オール光ネットワークで繋ぐことにより距離の制約が緩和され、現在、大都市圏に集中するデータセンター拠点を、再生可能エネルギーが活用可能な地域等へと分散化が可能

オール光ネットワーク（APN）

- 今後増大が予想される大量のデータを低遅延・高信頼・低消費電力で流通させるための基幹的なインフラとして位置付け
- 特に、計算資源・ユーザ等を連携させ、必要な計算資源を直接・柔軟に利用可能とすることで、我が国のAI開発力の強化やAI活用を促進するゲームチェンジャーとなることが期待

非地上系ネットワーク（NTN）

無線アクセスネットワーク（RAN）

- ヒトよりも、モノ（自動車、ドローン、ロボット等）や、環境を把握するセンサー等が主たる端末となって、「産業のワイヤレス化」を加速
- RANやNTN（衛星・HAPS等）等からなる複層的なネットワークにより、非居住地域も含め、どこでも繋がる環境を実現



ご清聴ありがとうございました