

# 5GビジネスデザインWG ご説明資料

2023年2月9日

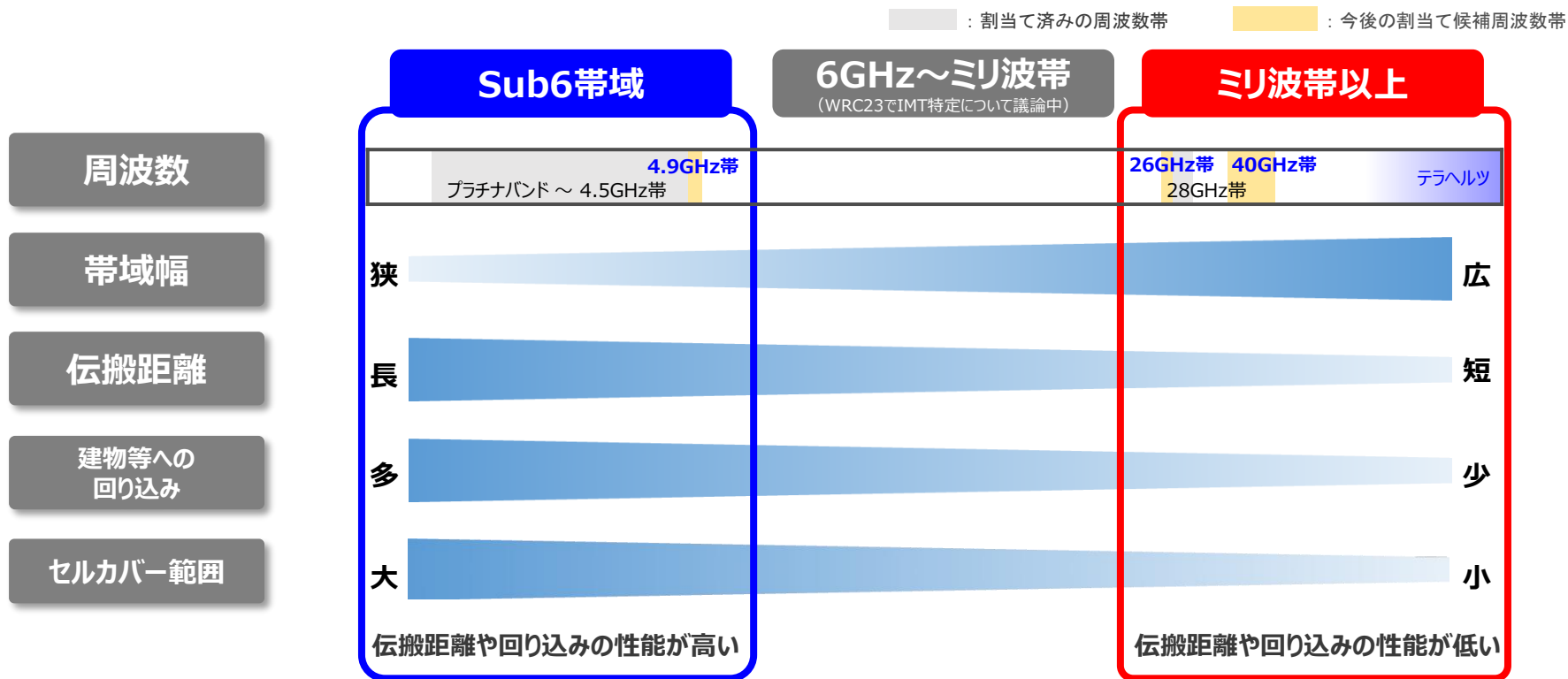
ソフトバンク株式会社

1. 周波数特性を活かしたネットワーク整備
2. ミリ波以上の周波数帯の活用に向けて
3. 周波数帯の特性（ミリ波以上等）を活かした割当て方式について

# 1. 周波数特性を活かしたネットワーク整備

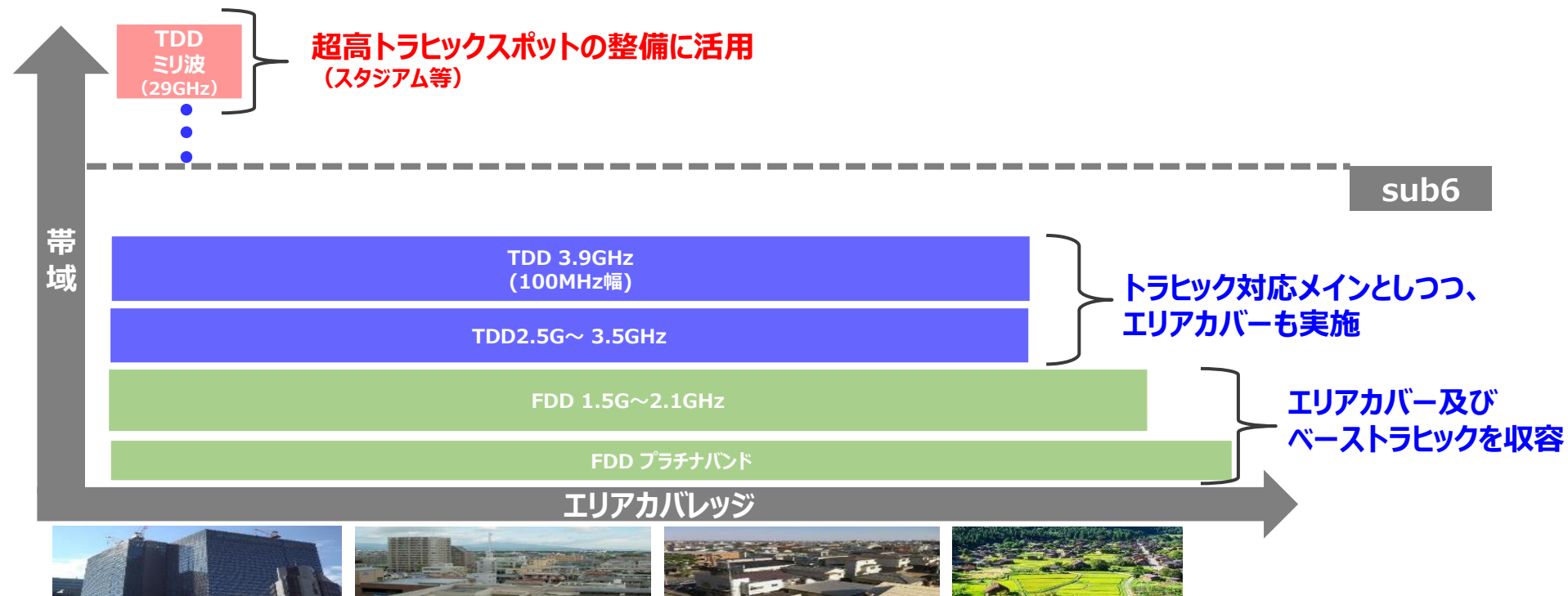
# 周波数の特性

## 帯域によって周波数特性は異なる



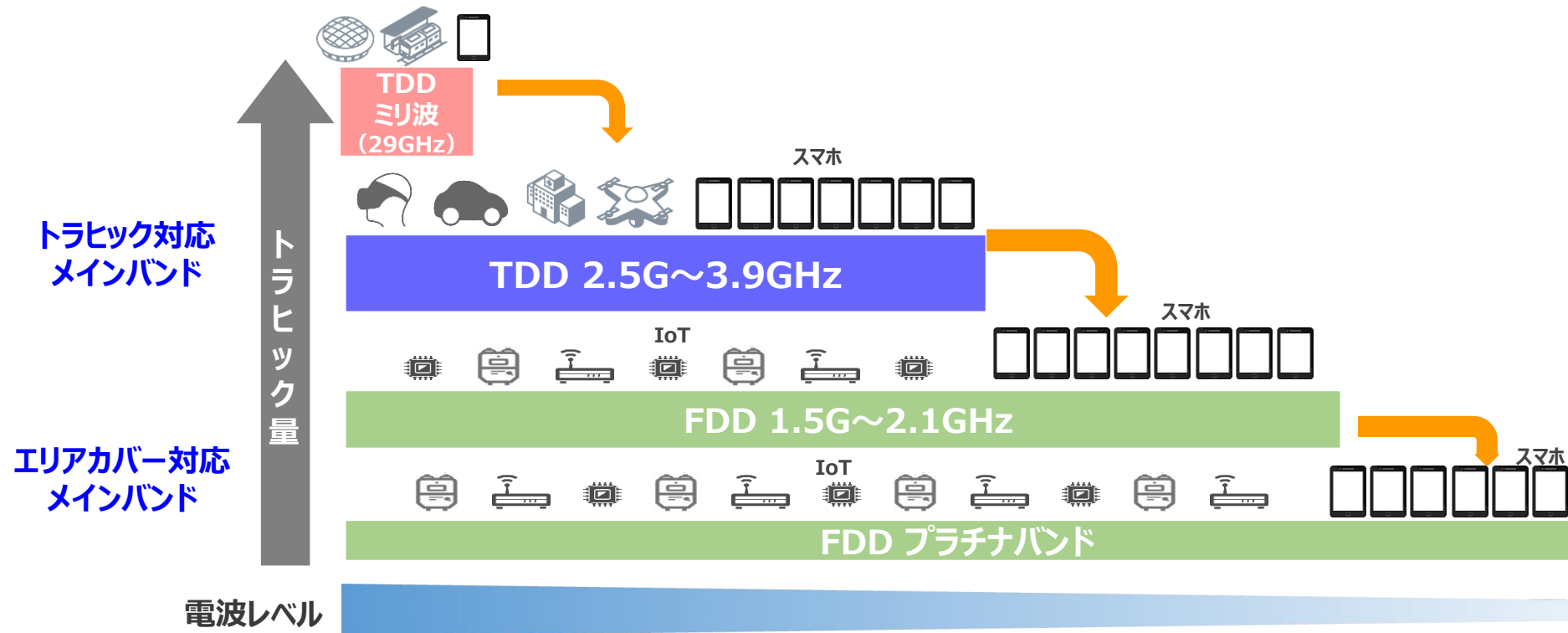
# 周波数の活用イメージ

## 周波数特性に応じた効率的な運用を実施



# 周波数帯域の使い分けイメージ

トラフィック処理に適した周波数帯からトラフィックを収容し効率的に対応



割当ての際にエリア整備に関する必須要件と競争項目を設定  
広域なエリアカバレッジを担保しつつ、事業者間の競争を促すことでNW整備を推進

## 必須要件(例)

- ・ 人口カバー率が〇〇%以上であること
- ・ 基盤展開率が△△%以上であること
- ・ 基地局数が□□局以上であること 等

広域なエリアと品質を担保

## 競争項目(例)

- ・ 人口カバー率が「より大きい」こと
- ・ 基盤展開率が「より大きい」こと
- ・ エリア外人口の解消率が「より多い」こと 等

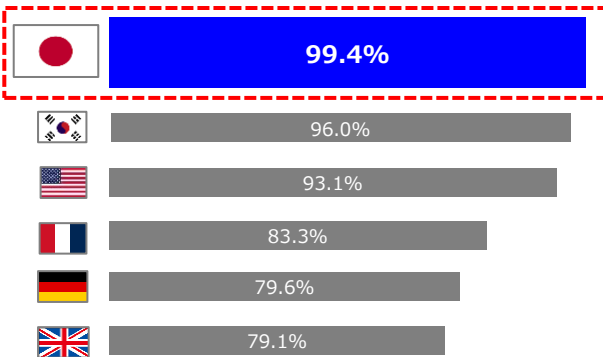


さらなる広域かつ高品質な  
ネットワーク構築に寄与

# 従来の総合評価方式にもとづくネットワーク整備

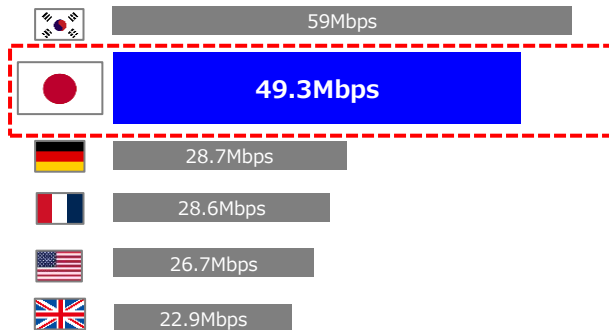
## 周波数の割当て政策が有効に機能

### LTE接続率



※ICT総研「2022年 スマートフォン料金と通信品質の海外比較に関する調査」をもとに当社作成

### スループット (平均)



※競争ルールの検証に関するWG（第7回）資料1 株式会社ICT総研提出資料をもとに当社作成

### 4G LTE 人口カバー率

- ソフトバンク : 99.8%
- NTTドコモ : 99.7%
- KDDI : 99.9%
- 楽天モバイル : 98%

※各社公表値より抜粋

## 世界的にも高品質なネットワークを実現 (4G)



# 5G時代のネットワーク整備について

## デジタル田園都市国家インフラ整備計画 (2022年3月29日 総務省殿公表)

「デジタル田園都市国家インフラ整備計画」より抜粋

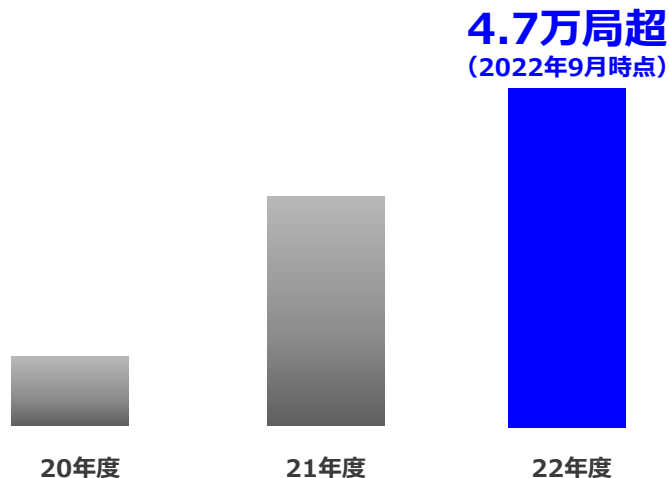
	項目	FY23	FY25	FY30
総務省殿 目標値	5G 人口カバー率	95%	97% 各都道府県90%	99% 各都道府県99%
	5G 基地局数	全市区町村に整備 合計28万局	合計30万局	合計60万局 ※現状のLTE同等数

5G人口カバー率及び基地局数を目標に設定  
LTE同様に「世界最高水準の5G通信環境の実現」を目指す

# 当社5G展開の取り組み状況

## デジタル田園都市国家インフラ整備計画の実現にむけ まずは、5Gエリア拡大に注力

### 5G基地局数



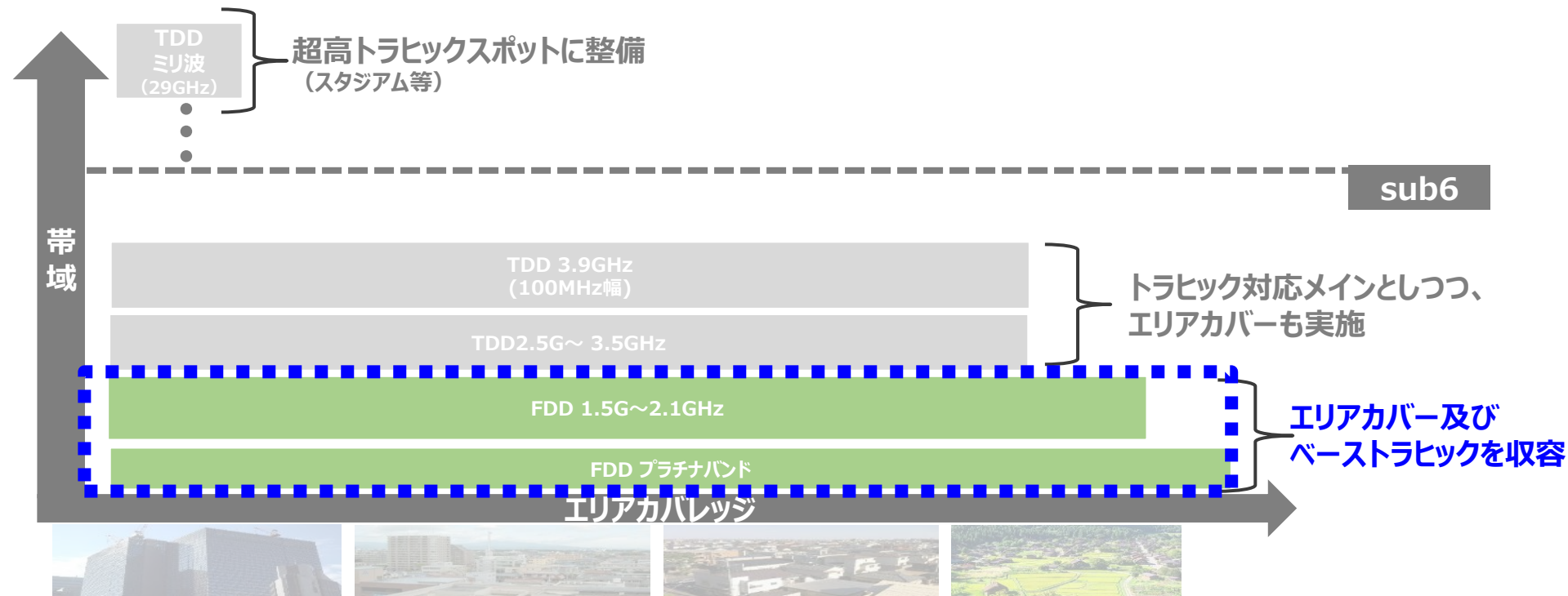
### 5G人口カバー率

21年度末には他社に先駆けて  
人口カバー率90%を達成

92%超に拡大  
(2022年9月時点)

# 活用周波数のイメージ

これまでは「エリアカバーに適したローバンド・ミッドバンド」を  
中心にネットワーク整備を推進



# メタバース時代に向けて

AR/VR等のハイエンドサービスの本格展開には、  
より大容量のネットワーク※が広範囲に求められる

※トラフィックは今後10年間で14倍になるとの推計もあり

(出典) Beyond 5G推進コンソーシアム白書分科会：Beyond 5Gホワイトペーパー

5Gの面カバー拡大

5G大容量エリアの拡大



自動運転



メタバース

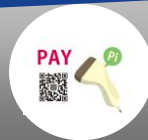


遠隔医療



AR/VR/FR

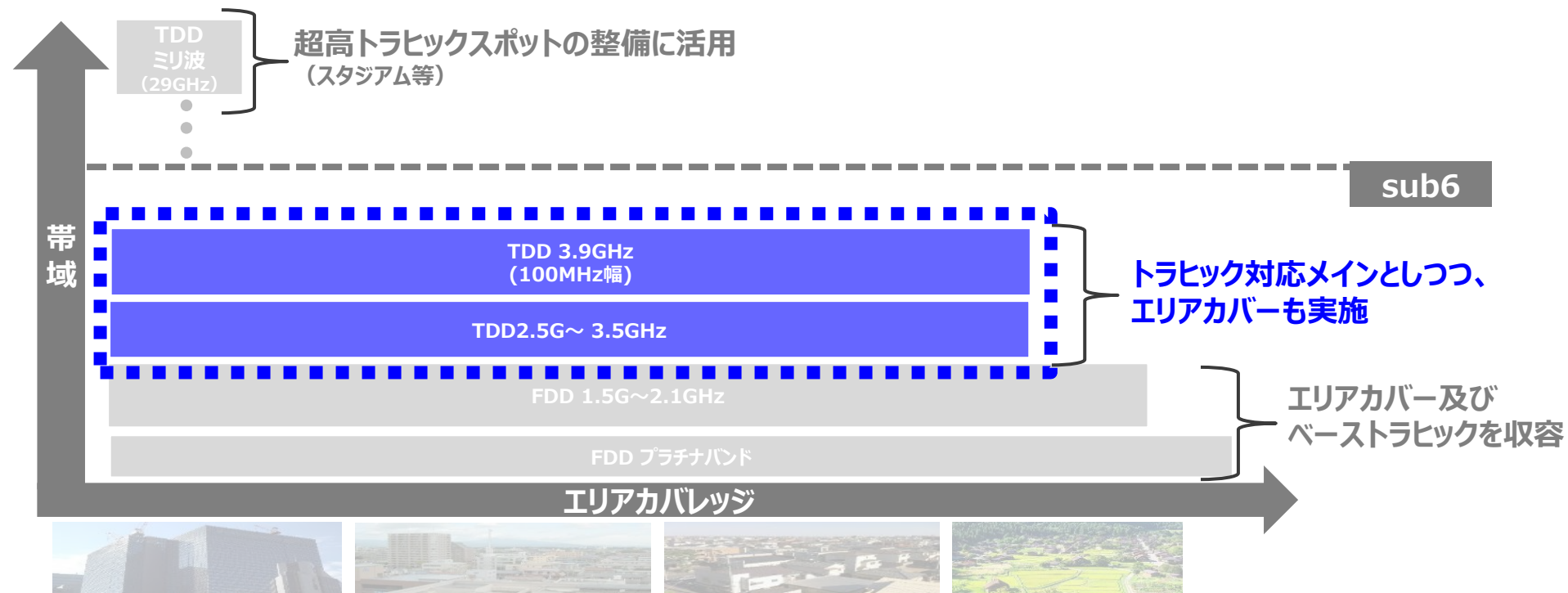
HIGH-END



LOW-END

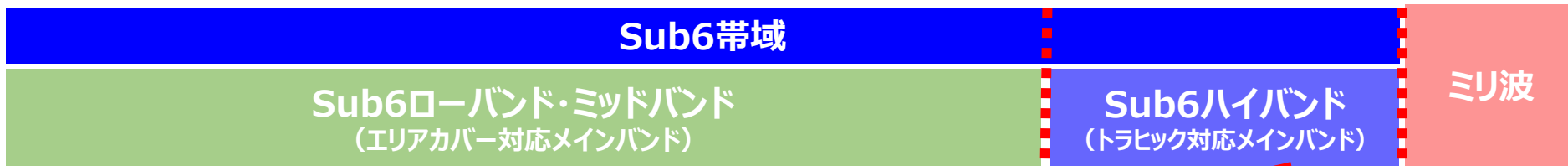
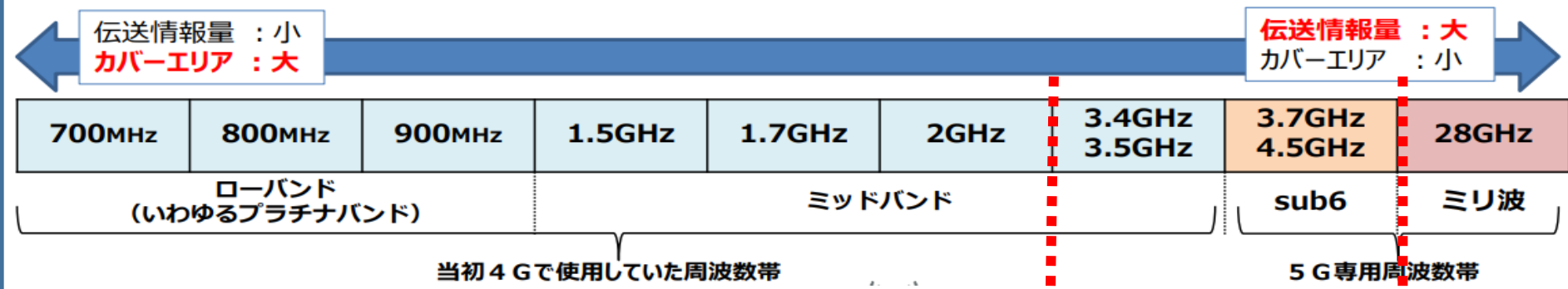
# 活用周波数のイメージ

今後は「トラヒック対応がメインのSub6ハイバンド」の  
重要度がさらに高まる



## 周波数帯の活用の方策は「インフラ整備の基本的な考え方」とも整合

※5Gビジネスデザインワーキンググループ (第1回) 資料1-2 「事務局資料」より抜粋



トラフィック量が最も多い帯域※

※5Gビジネスデザインワーキンググループ (第1回) 資料1-2 事務局資料P14「処理しているトラフィック量は最も多い」

# 今後の割当て候補の周波数帯





**4.9GHz帯は5G大容量ネットワークを広範囲に整備することに適しており、デジタル田園都市国家構想の実現にも貢献度が高いことから早期に割当てを実施すべき**

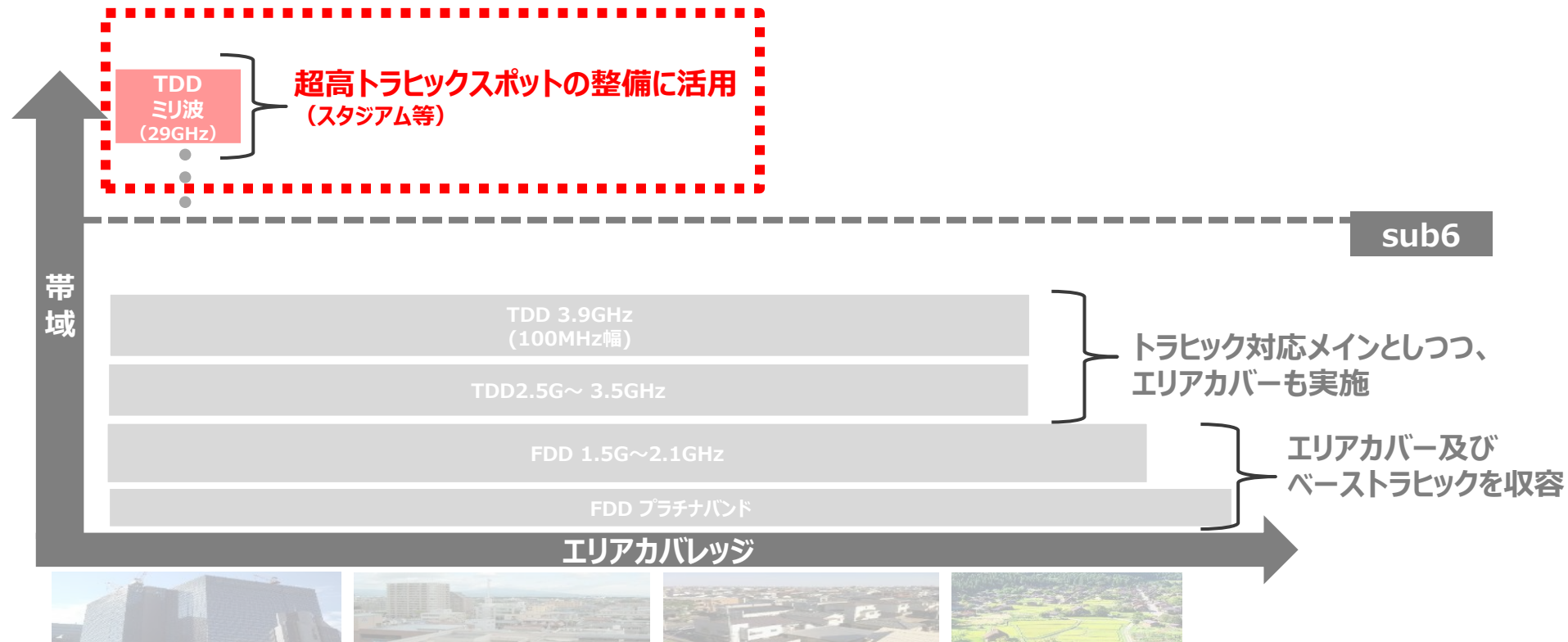
※従来のSub6帯域の総合評価方式による割当て及び事業者によるNW整備への取り組みは有効に機能



## 2. ミリ波以上の周波数帯の活用に向けて

# ミリ波帯の活用状況

## 超高トラヒックが想定されるスポットで活用



## イベント会場や駅前・繁華街等で活用

### ドーム



- 東京ドーム
- 大阪ドーム
- 札幌ドーム
- 名古屋ドーム
- 福岡ドーム 等

### テーマパーク



- ユニバーサルスタジオジャパン
- ひらかたパーク
- GUNDAM-LAB 等

### スタジアム



- 日本武道館
- 新国立競技場
- 東京ビッグサイト
- さいたまスーパーアリーナ
- 有明アリーナ 等

	FY20		FY21		FY22	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
一般向		Pocket WiFi 5G A004ZT 	Xperia 1 III SONY 	AQUOS zero6 SHARP  Pixel 6 Pro Google 	Xperia 1 IV SONY  AQUOS R7 SHARP 	LEITZ PHONE2 Leica  Pixel 7 Pro Google 
法人向				Panasonic 5G Gateway  KYOCERA K5G-C- 100A 		

# ミリ波を利用した新たな領域の取り組み

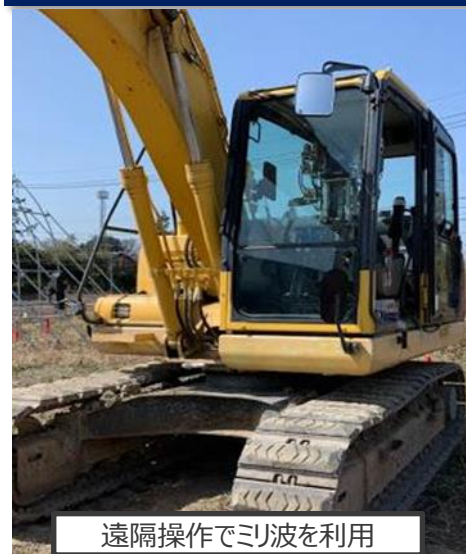
## 周波数特性を活用し 隊列走行や建機の遠隔操作等の実証を実施

自動運転/隊列走行



車車間通信でミリ波を利用

建機の遠隔操作

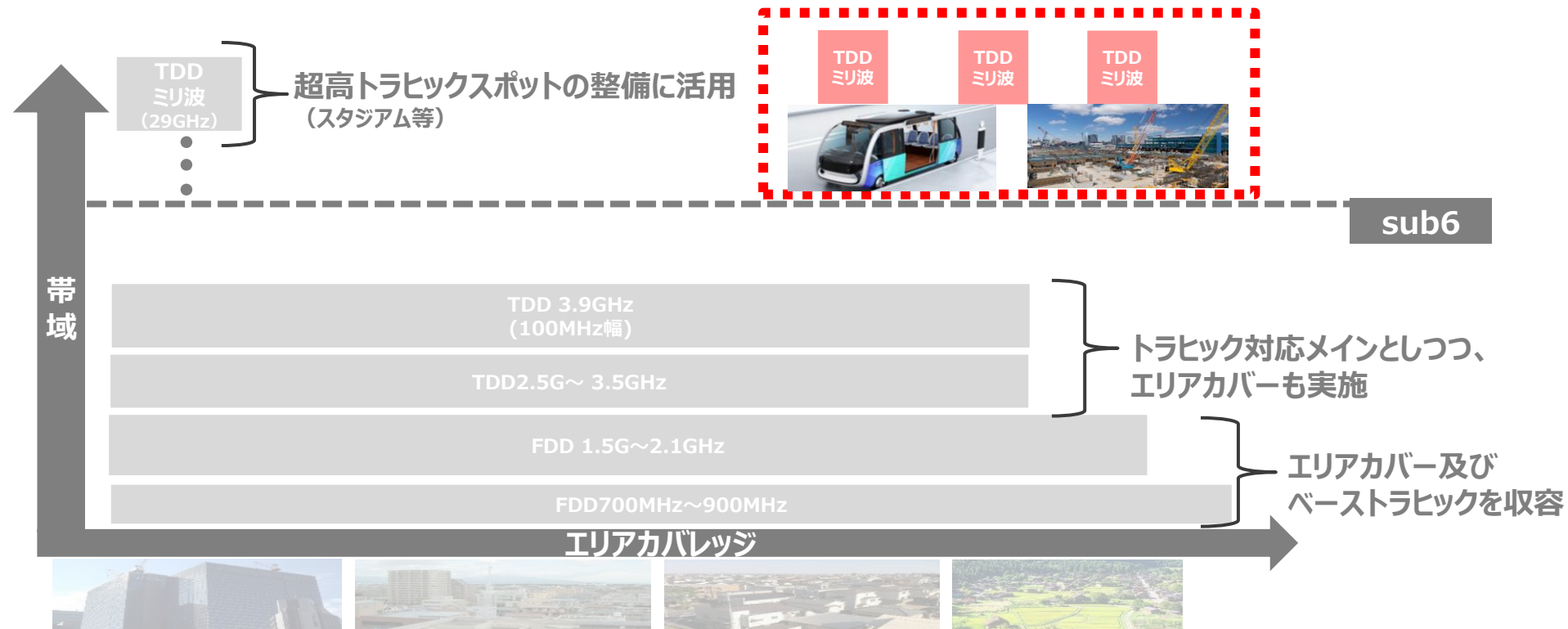


遠隔操作でミリ波を利用

# 今後のミリ波以上の帯域における利活用の方向性

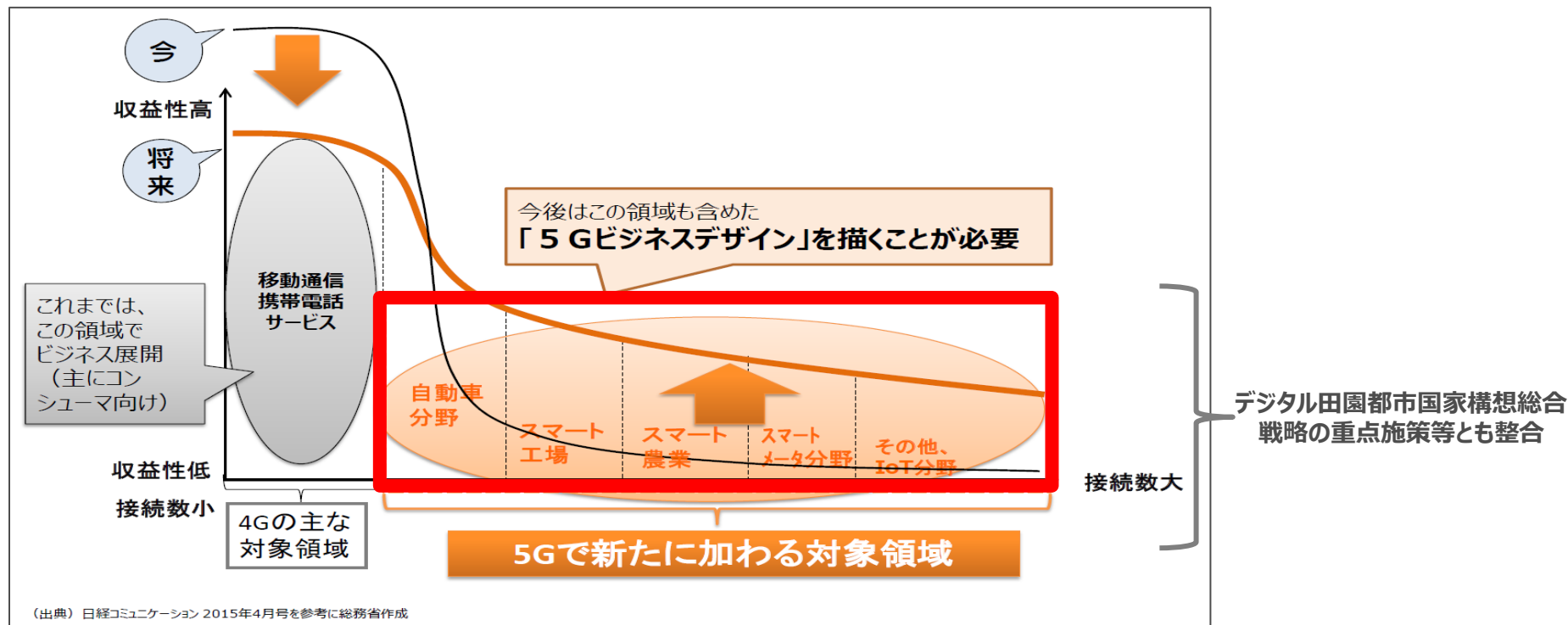
## 周波数特性を活かした「新たな領域※での活性化」が重要

※産業等の特殊用途



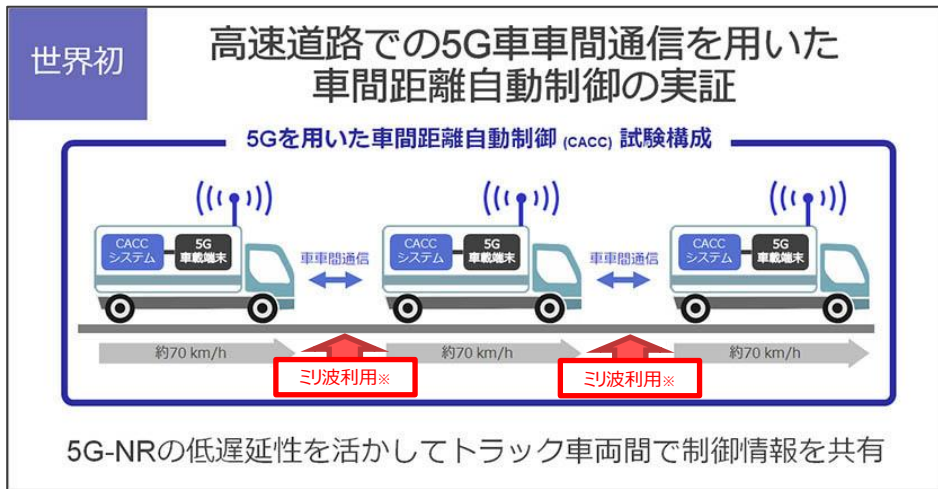
## 本WGにおける検討領域とも一致

※5Gビジネスデザインワーキンググループ（第1回）資料1-2「事務局資料」より抜粋





## ミリ波による車車間通信を用いた隊列走行に成功



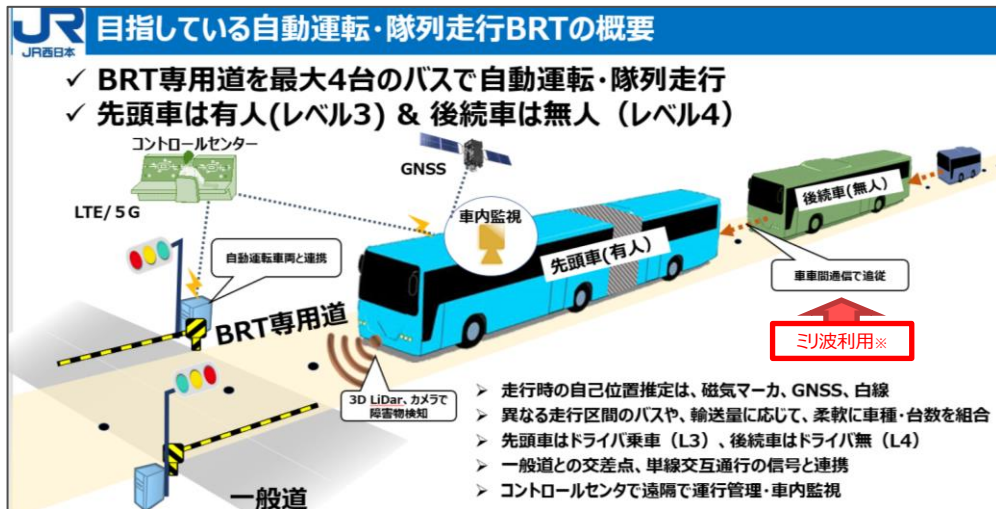
種別	隊列走行	目的	隊列制御・映像伝送等	課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>ミリ波直接通信が未整備</li> <li>車載可能な低価格端末実用化 等</li> </ul>
通信	センター通信：5G SA 車車間通信：5G SA/ミリ波	期間	2018年~2019年 2019年2月 新東名走行試験		

※2019年2月の高速道路走行時には4.5GHz、日本自動車研究所城里テストコースでは4.5GHz/28GHzを利用



# 新たな領域の活用事例：自動運転・隊列走行② BRT※

## 車両間通信でミリ波を利用し車両間連携等を実証中（JR西日本様との共同実証）

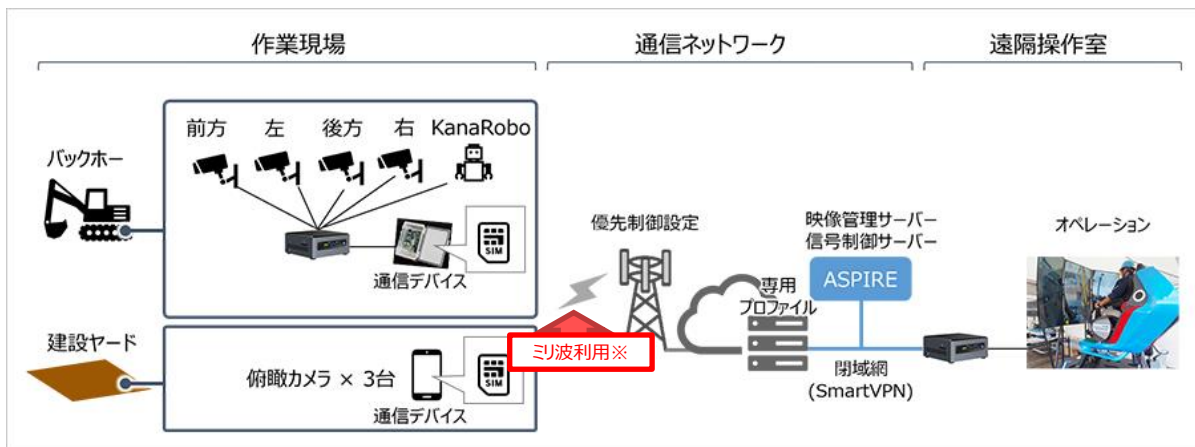


種別	自動運転（L3）・隊列走行(L4)	目的	遠隔制御・隊列制御・映像伝送等	課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 車載可能な低価格端末実用化</li> <li>• ミリ波直接通信が未整備</li> <li>• 実証実験費用の確保</li> <li>• 専用道の整備</li> <li>• 形式認定の緩和（実験時の除外等）</li> <li>• 商用化に向けた市場の創出</li> </ul>
通信	センター通信：5 GSA/LTE 車車間通信：5 GSA/ミリ波	期間	2021年10月～（継続中）		

※バス高速輸送システム（bus rapid transit）：走行空間、車両、運行管理等に様々な工夫を施すことにより、速達性、定時性、輸送力について、従来のバスよりも高度な性能を発揮し、他の交通機関との接続性を高めるなど利用者に高い利便性を提供する次世代のバスシステム

# 新たな領域の活用事例：ロボットを用いた建機の遠隔操作

## 汎用建機にロボットを搭載し、ネットワーク経由で遠隔操作 (株式会社カナモト様との共同実証)



種別	ロボットを用いた建機の遠隔操作	目的	映像伝送、操作用制御信号送信	課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 需要に応じ迅速に基地局配置が必要</li> <li>• 工事進捗により基地局配置を変更する必要あり</li> <li>• 建機に搭載可能な低価格端末実用化等</li> </ul>
通信	28GHz帯等	期間	2019年~2021年		

# その他産業用途の取り組み

## スマートシティ

### Smart City Takeshiba

AI  
カメラ

データ解析  
基盤

センサー

人流解析

混雑可視化／環境可視化／顔認証入館／  
エレベーター誘導／データ連動型サイネージ 等

## 物流ドローン

①モバイルオーダー配送実験  
(和歌山県すさみ町)



②孤立地域への物資搬送実験  
(東京都西多摩地区)



①高精度位置測位／ペイロード5kg  
②高精度位置測位／ペイロード20kg／  
完全リモート制御／映像遠隔監視

## スマート農業

e-kakashi  
農業AIブレン



ほ場データ可視化／かん水自動化／映像解析 等  
※カルビーポテト株式会社様ほ場での事例

## 新たなニーズに応じて5G利用が拡大

# 5G時代の先を見据えて

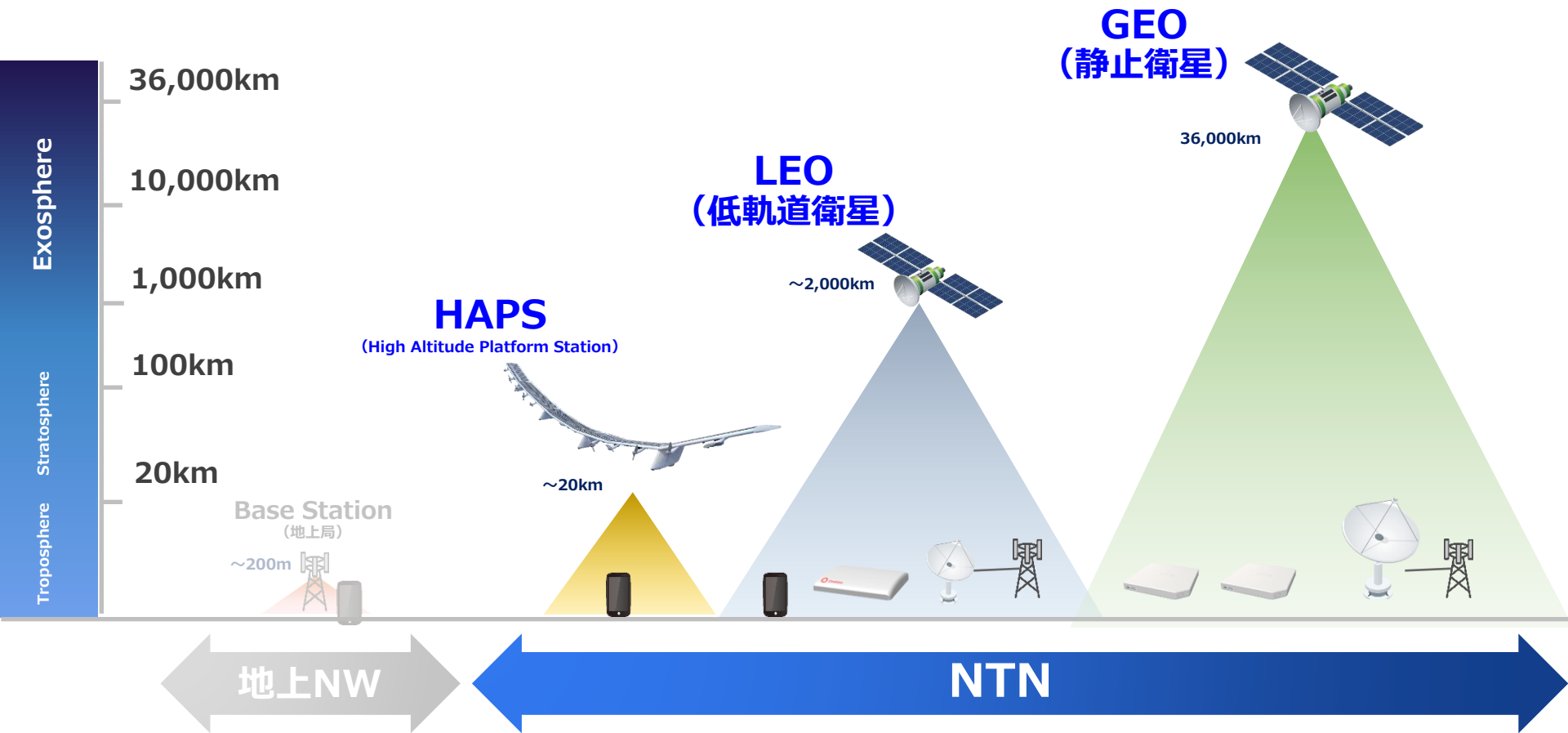
NTNの導入により新たなフィールド※に新ビジネスを創造することに貢献  
加えて、地上における障害・災害発生時にも継続したサービス提供が可能

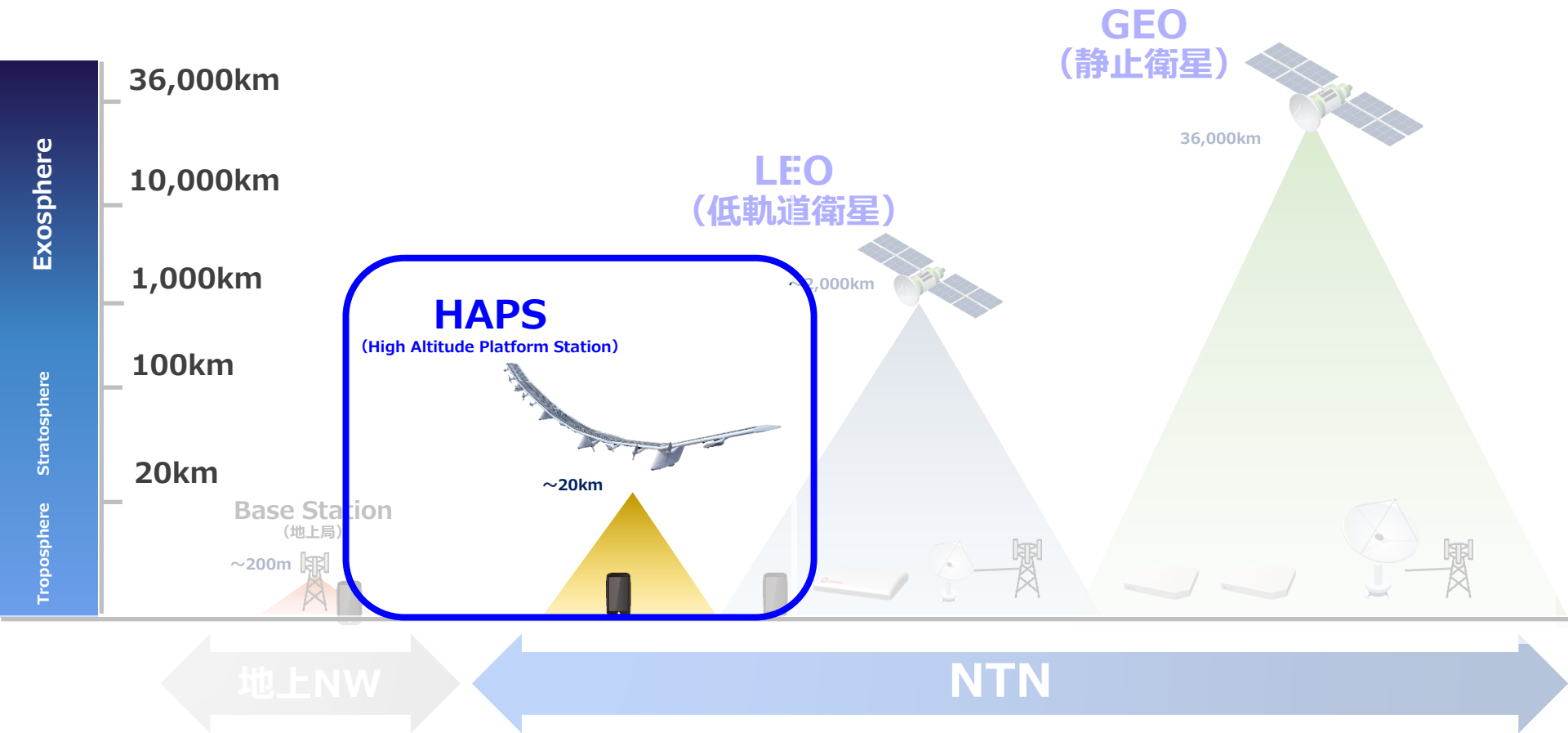
※2次元的拡張（現在圏外となっているエリア、海上など）、3次元的拡張（空中など3Dカバレッジ）、時間軸上の拡張（災害障害時の継続性の確保）





# NTNのコンポーネント





# HAPS実用化に向けたソフトバンクの取り組み

## 成層圏テストフライト

成層圏飛行 5時間38分  
LTE通信試験成功  
(2020年9月)

## 国際標準化

WRC-23での  
HAPS周波数追加を目指し  
標準化活動を主導中

## HAPSアライアンスの創設

INTRODUCING  
HAPS ALLIANCE  
Member company  
53社  
HAPS白書リリース



## HAPS関連特許

成層圏技術  
ネットワーク技術、運用、航空機他  
600件弱

## 高性能ソーラーパネルの開発

世界に誇る  
高効率・高品質・超軽量  
ソーラーパネル  
発電効率：44.4% / cell

## 成層圏用モーターの開発

空気の薄い成層圏でも  
省電力で推進力を維持  
ブラシレスDCモーター

## 次世代電池開発

現行のリチウムイオン電池の  
約2倍のエネルギー密度  
520Wh/kg (1,100wh/L)

2機関 約50社 8校

## アンテナ技術開発

HAPS  
シリンダーアンテナによる  
旋回に合わせた  
通信エリアの固定

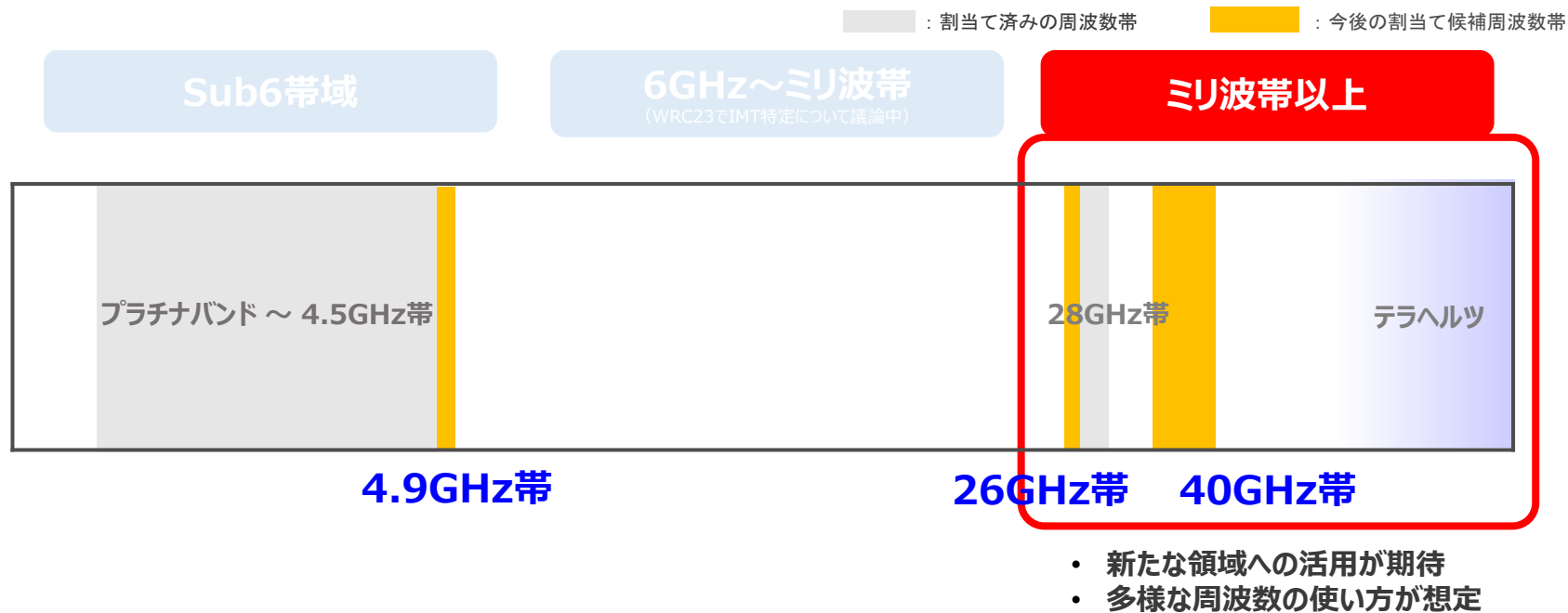
### 3. 周波数帯の特性（ミリ波以上等）を活かした 割当て方式について



# 今後の割当て候補の周波数帯



# ミリ波以上の周波数帯のさらなる活用に向けて



ミリ波以上の周波数帯はエリア整備を重視した従来の総合評価方式ではなく、  
新たな割当て方式を検討することが合理的

## 以下の点に配慮した割当て方式であることが必要

### 周波数特性

- 超高速/大容量通信が可能
- スポットカバーに適正あり  
※ニーズに応じた個別のエリア構築も可能
- 伝搬距離が短い（面整備が困難）

### 周波数の活用方法

- 大容量トラヒックのスポットカバー  
※ドーム、テーマパークなど
- 新たな産業用途での活用 等  
※工場内、工事現場、車車間通信用途など

### 活用に向けた課題

- 変化する需要に対応する柔軟な基地局配置  
※工事進捗で設置場所が変化する現場での利活用等
- 端末間直接通信の制度整備 等  
※車車間通信などのV2V

ミリ波以上の周波数帯（26GHz/40GHz等含む）は  
条件付きオークションを含めた新たな割当て方式が合理的

※Sub6については総合評価方式により早期割当てを実施すべき

（面的な整備が困難な共用帯域も同上）

# 参考資料

## 新たな割当て方式検討における考慮事項

### 【適用の前提条件】

- ・高周波数帯や共用帯域のようにこれまでのようなエリア整備に適さない帯域であること
- ・十分な周波数枠を確保できること
- ・落札額の高騰化対策がとられていること

### 【多様な周波数の使い方を実現するための方策】

新たな領域における活用を促進するため、以下に挙げるような多様な周波数な使い方を実現することが有益

- ・基地局設置の柔軟化：需要に対して迅速に整備（場所の変更含む）
- ・基地局要件の緩和：バッテリー設置等の冗長性要件の緩和
- ・V2V通信の整理：車車間等V2V通信の利用条件等の整理

## オークション収入の使途

以下に挙げるような電気通信市場の活性化や強靱化等への支援に充当することが有益

- ・将来技術の実証・実用化（HAPS等）／産業用途向け汎用端末の開発／ミリ波機器の小型化・省電力化 等
- ・条件不利地域等のエリア整備／非居住エリアの光ファイバ整備の拡充／NW強靱化・災害対策／サイバーセキュリティ対策強化（人材育成含む） 等

## サイバーセキュリティ、安全・信頼性の確保

- ・自動運転や遠隔操作、遠隔医療等、新たな領域における多様なサービスの拡大に備えた監視強化のための体制拡充（監視業務は24時間365日の体制）
- ・希望者の不足に加え、優秀な人材の引き抜きもあり、世界規模での人材確保が課題