

# ローカル5Gの普及・展開に向けた 制度上の課題と要望

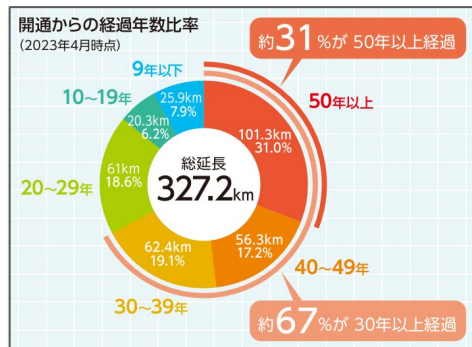
首都高速道路株式会社

首都高では、平常時の異常事象への対応や災害時の道路啓開において、迅速な状況把握が重要である。

平常時

✓ 道路構造物の老朽化

- ・ 開通から50年以上経過した区間：約3割
  - ・ 道路構造物：約95%
- ### 重交通・交通異常事象の多発
- ・ 交通量：106万台／日
  - ・ 大型車交通量：一般道の約5倍
  - ・ 交通異常事象（※）の発生：14分に1回  
※事故、故障車、落下物等



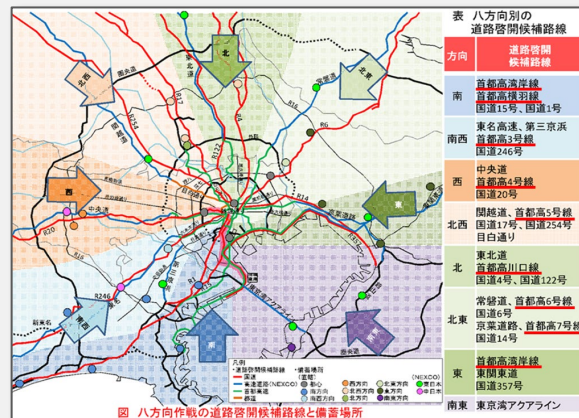
円滑な道路交通の維持のため、  
異常状態の迅速な発見や効率的な対応が求められる

災害時

首都直下地震時等の  
道路啓開候補路線として指定されている

- ✓ **緊急車両通行のための道路啓開**
- ・ 高架区間の段差や目開きの確認・修正
  - ・ 停車車両・散乱物等の除去

## 首都直下地震道路啓開計画（八方向作戦）



### ▲道路啓開訓練

出典：国土交通省 関東地方整備局 首都直下地震道路啓開計画を一部加工

迅速な道路啓開には、  
映像等による現地状況把握が不可欠

※ただし、通信キャリア回線は接続規制等により利用困難の可能性

# 平常時・災害時における目指す姿

平常時・災害時の画像・映像データを活用した現地状況把握やデータ活用に向け、首都高ではローカル5Gによる次世代通信基盤の構築を目指している。

## 次世代通信基盤の必要性

### 平常時

- ✓ 道路や施設の損傷等の**迅速な発見、効率的な対応**
- ✓ **重交通量を円滑に処理**するための適切な交通管制、交通管理

### 災害時

- ✓ 緊急輸送道路確保のための**迅速な現地状況の把握**
- ✓ **少人数で効率的に対応**するためのツール・システム等の確保

画像・映像データを活用した現地状況把握、データ解析等を期待

## 目指すところ



平常時の業務高度化・効率化



災害時の安定した大容量通信基盤の確保



通信インフラの効率的で持続可能な維持管理



平常時に加え、災害時にも安定して使用できる**次世代通信基盤の構築を、**制度化され導入や普及が進む**ローカル5Gにより実現することを目指す**

# これまでの研究成果

首都高における次世代通信基盤の構築に向け、自営無線の活用やローカル5Gのエリア構築、電波干渉対策に関する技術検証に取り組んできた。

2017年～2019年

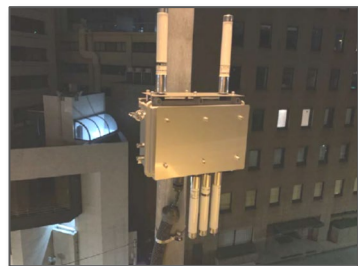
## 自営無線に関する研究

### 【概要】

- ✓ 交通管理業務の高度化や災害時に使用可能な自営無線として、**4.9GHz帯無線LANを開発**

### 【課題】

- ✓ 普及率が低く、**整備コストが高い**
- ✓ **専用端末が必要**なため、コストダウンが見込めない
- ✓ 免許不要周波数のため、**意図しない干渉等**により安定的な大容量通信を確保できない



無線LANアンテナ

2022年度

## ローカル5Gの 線状エリア展開に関する研究 (共同研究及び総務省実証事業)

### 【概要】

- ✓ 道路形状に沿った**線状の無線通信エリアの構築**を確認
- ✓ 5G Wave Doctorにより**効率的な無線環境の管理**を実現

### 【課題】

- ✓ 道路外への**電波漏洩を完全に抑制できず**、隣接事業者がいる場合は**電波干渉対策**が必要



開発した指向性アンテナ

2023年度

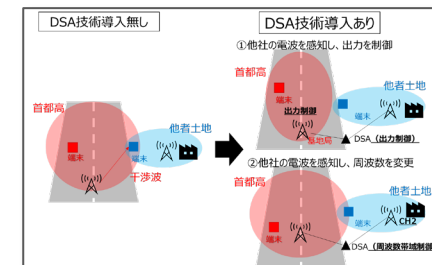
## 隣接事業者との 電波干渉対策に関する研究

### 【概要】

- ✓ ダイナミック周波数共用技術(DSA)を活用した**高精度なエリア構築**を実現
- ✓ 細やかな機器制御により、エリア内の通信最適化を行い**スループットの向上**を実現

### 【課題】

- ✓ DSAの導入による効果と構築・運用コストとの**費用対効果の見極め**が必要



DSA活用イメージ



# 首都高速本線へのローカル5G整備状況と共同研究の取組

これまでの研究成果を踏まえ、首都高速本線へのローカル5G整備を進めるとともに、東京大学との共同研究を通じて次世代通信基盤の構築に取り組んでいる。

## ローカル5G整備状況

過年度の研究成果を踏まえ、**ローカル5Gの整備を進めており、商用局免許の取得を予定**

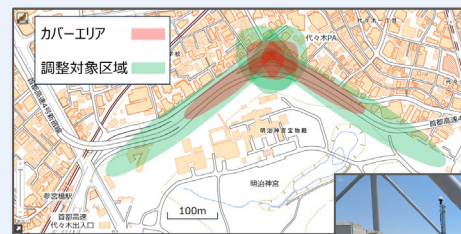
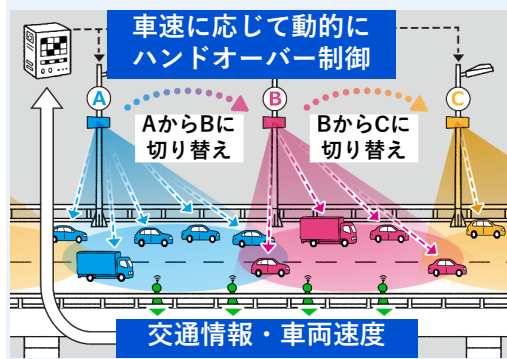
- ✓ 4号新宿線（西新宿JCT～高井戸）高架区間
- ✓ 中央環状線（西新宿JCT～大橋JCT）トンネル区間



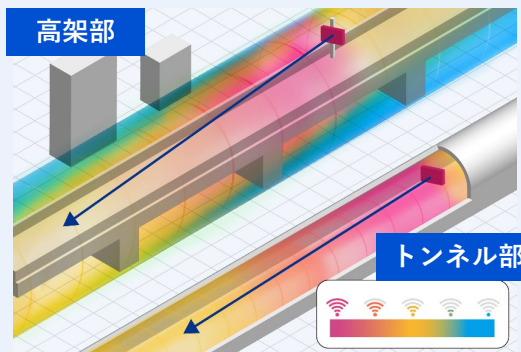
## 東京大学との共同研究

次世代の通信基盤構築に向け、**東京大学と共同研究を実施中**

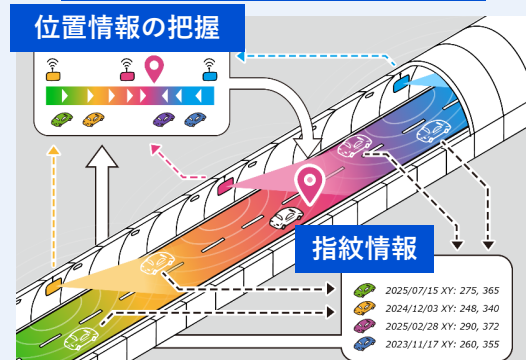
交通状況に応じた  
ハンドオーバー自動制御に関する研究



首都高環境の  
エリア設計に関する研究



トンネル内における  
位置情報測位に関する研究



# 本日のご説明内容

ローカル5G検討作業班で示された検討課題を踏まえ、首都高におけるローカル5Gの導入・運用に特に関係する論点を整理した。

## ローカル5G検討作業班における検討課題

- ① ローカル5G周波数の有効利用に向けた方策
- ② ミリ波の普及拡大に向けた方策
- ③ ローカル5Gの免許手続きの簡素化・迅速化に向けた方策
- ④ その他ローカル5Gの普及拡大に向けた方策

ローカル5G検討作業班における検討課題別に、  
首都高において特に課題を感じているテーマから順に説明

| 首都高からの説明内容                                                         | 総務省の検討課題との対応 |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. ローカル5Gの免許手続きの簡素化・迅速化<br>1. 1 自己土地利用の証明<br>1. 2 干渉調整のための基地局情報の共有 | ③            |
| 2. ローカル5G周波数の有効利用                                                  | ①            |
| 3. その他ローカル5Gの普及拡大                                                  | ④            |
| 【参考】ミリ波の普及拡大                                                       | ②            |

出所：[ローカル5G検討作業班の審議再開について](#)

# 首都高における現状課題と要望事項一覧

首都高におけるローカル5Gの導入・運用上の主な課題と、その解決に向けた要望事項および期待される効果を整理した。なお、参考としてミリ波の普及に伴い期待される効果についても整理した。

## ■ 首都高における現状課題と要望事項一覧

| 検討テーマ                    | 首都高の現状課題                  | 課題解決に向けた要望            | 課題解決効果                       |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1. 1<br>自己土地利用の証明        | 「自己土地利用相当」と認められないことによるリスク | 自己土地利用相当としての取り扱い      | ● 首都高本線上における通信環境の確保と長期投資の促進  |
| 1. 2<br>干渉調整のための基地局情報の共有 | 干渉調整に必要な情報不足              | 干渉調整に必要な基地局情報の公開      | ● 干渉調整・エリア設計の負担軽減            |
| 2.<br>ローカル5G周波数の有効利用     | 干渉調整・エリア設計の負荷や整備コストの増加    | 自己土地利用の適用範囲の柔軟化       | ● 整備コストの削減<br>● 継続的な通信確保     |
| 3.<br>その他ローカル5Gの普及拡大     | 上空利用時の離隔距離に関する制約          | 上空利用時の離隔距離に関する考え方の明確化 | ● 上空利用ユースケースの創出<br>● 共同利用の拡大 |

## ■ 【参考】ミリ波の普及拡大に関する整理

### ミリ波普及時に期待される効果

- エリア設計・干渉調整の負担軽減
- 業務の高度化
- 通信リソースの有効活用

# 1.1 自己土地利用の証明

道路管理協定書等による「自己土地利用相当」の扱いにより、第三者の先行申請に伴う電波干渉から自社道路空間を保護し、長期的な視点でのローカル5G整備と安定通信を実現したい。

## 首都高の現状課題

### ■ 「自己土地利用相当」と認められないことによるリスク

- 首都高は構造上（高架・トンネル等）、登記事項証明書を提出できないため、自社で維持管理を一任されている空間でも「他者土地利用」として扱われてしまう。
- 他者土地利用の場合、第三者が先行して申請（先願主義）を行った際に道路管理者としての優先的な調整が認められず、自社本線上の通信環境を後から確保できなくなる懸念がある。
- このような他事業者との電波干渉リスクや調整上の不確実性が、長期的な視点でのローカル5Gインフラ投資や整備拡大に躊躇が生じる要因となっている。



## 課題解決に向けた要望

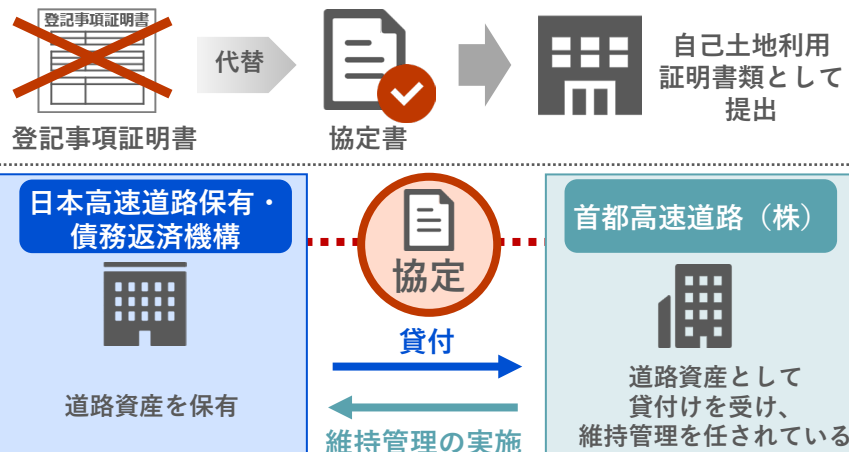
### ■ 自己土地利用相当としての取り扱い

- 登記事項証明書による所有証明に代わり、道路管理に関する協定書等の提出により、実質的な管理空間として「自己土地利用相当」として扱っていただきたい。

## 課題解決効果

### ■ 首都高本線上における通信環境の確保と長期投資の促進

- 「自己土地利用相当」と認められることで、自社管理空間における電波利用の優先性が確立される。
- 他事業者との競合リスクが回避され、長期的な視点でのローカル5Gインフラ整備への投資が促進される。





## 1.2 干渉調整のための基地局情報の共有

周辺基地局情報が共有されておらず、干渉調整やエリア設計の負担が大きい。基地局情報共有の仕組みを整備いただくことで、整備負担の軽減とローカル5Gの展開促進が期待される。

### 首都高の現状課題

#### ■ 干渉調整に必要な情報不足

- ローカル5G整備にあたり首都高沿線の**全国5G事業者やローカル5G事業者との干渉調整が必要**となる場合があるが、周辺基地局の位置情報やシミュレーション結果等が共有されていない。
- 現状は基地局配置の決定後に干渉調整を実施しており、**干渉調整が必要となる場合には設計のやり直しが発生**する等、エリア設計に係る負担が大きい。



### 課題解決に向けた要望

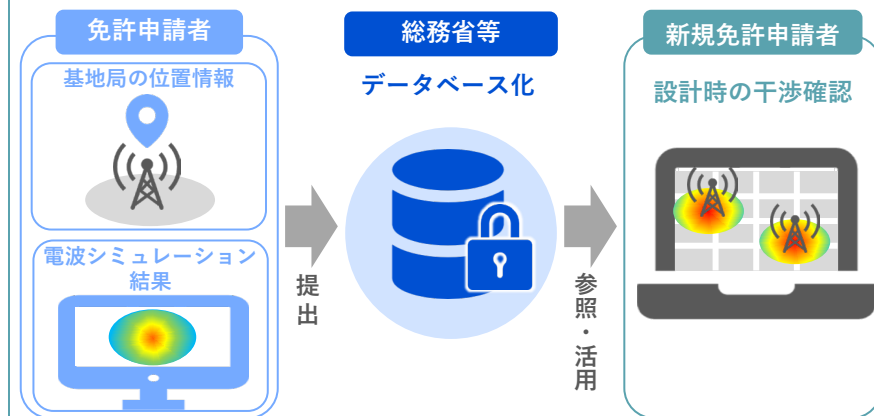
#### ■ 干渉調整に必要な基地局情報の公開

- 免許申請者が提出する**基地局の位置情報や電波シミュレーション結果がデータベース化され、干渉調整の検討に活用できる仕組み**についてご検討いただきたい。

### 課題解決効果

#### ■ 干渉調整・エリア設計の負担軽減

- 基地局位置や電波シミュレーション結果を活用した干渉調整・エリア設計により、設計変更等の**手戻りの削減を通じて、ローカル5G展開促進**が期待できる。



## 2. ローカル5G周波数の有効利用

カーブ区間やジャンクション周辺では、高架下等の隙間エリアにも電波が到達することから、当該エリアも自己土地利用相当として扱えるよう認めていただくことで、一体的なエリア設計が可能となり、整備コスト削減や継続的な通信確保が期待される。

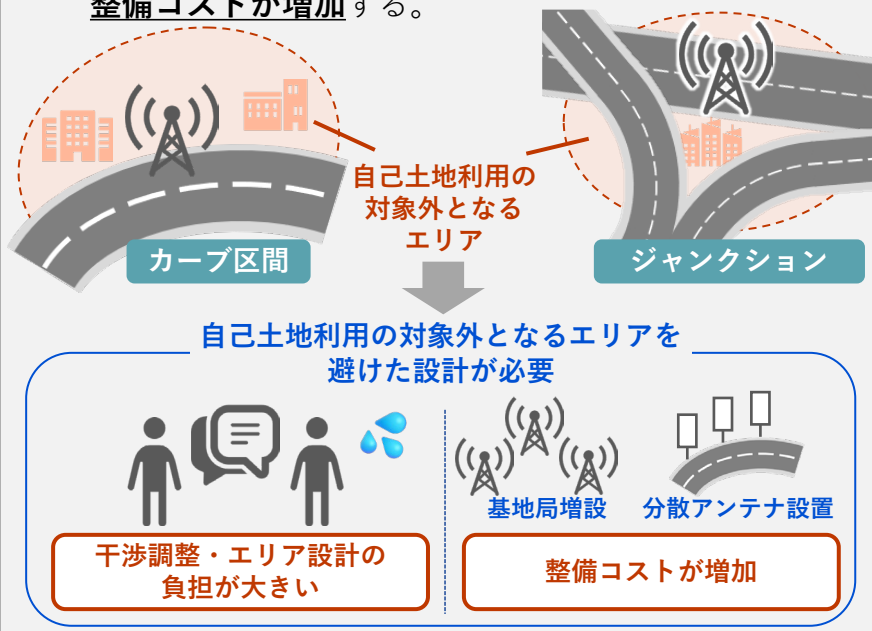
### 首都高の現状課題

#### ■ 干渉調整・エリア設計の負荷

- カーブ区間やジャンクション周辺では自己土地利用の対象外となる高架下等にも電波が到達するため、**干渉調整やエリア設計の負担が大きい**。

#### ■ 整備コストの増加

- 自己土地利用の対象外となる高架下等を避けたエリア設計が必要となり、通信エリアを細かく分割するための**基地局増設や分散アンテナの設置が必要**となり、**整備コストが増加**する。



### 課題解決に向けた要望

#### ■ 自己土地利用の適用範囲の柔軟化

- 電波漏洩を必要最小限にとどめることを前提に、道路構造上生じる隙間エリアも含めて一体的なエリア設計ができるよう**自己土地利用の適用範囲を柔軟化**いただきたい。

### 課題解決効果

#### ■ 整備コストの削減

- 隙間エリアを含めたエリア構築が可能となり、エリアの細分化が不要となることで、**整備コストを削減**できる。
- 削減したコストを**ローカル5Gのエリア拡大やユースケース創出に活用**できる。

#### ■ 継続的な通信確保

- 高速道路から街路への移行区間も含めたエリア構築が可能となり、**業務用音声通話や情報連携を継続**できる。
- 首都高高架下における道路構造物点検等の実現により、**新たなユースケース創出**が期待できる。



### 3. その他ローカル5Gの普及拡大

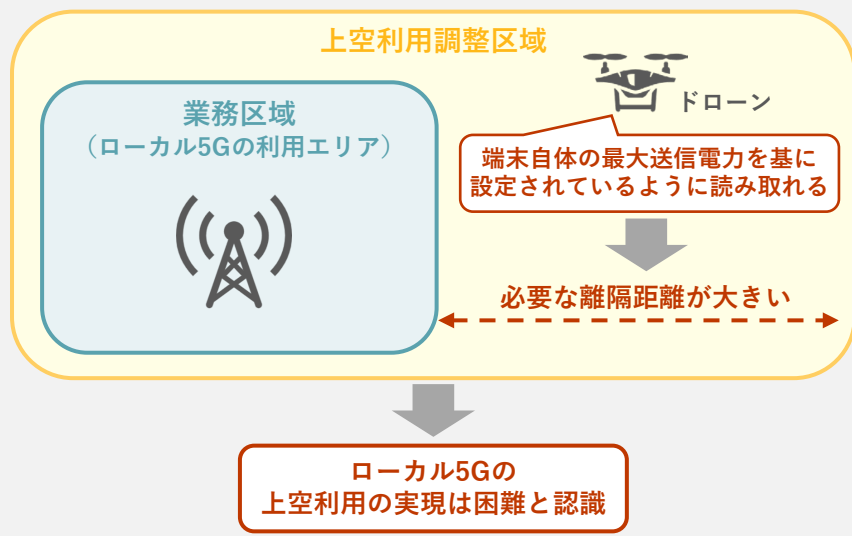
実運用時の送信電力を踏まえた離隔距離の考え方が明確化されることで、ローカル5Gの上空利用に関する認識の齟齬が解消され、ドローンを活用した上空利用ユースケースの創出や共同利用の拡大が期待される。

#### 首都高の現状課題

##### ■ 上空利用時の離隔距離に関する制約

- 首都高では、整備コスト低減や効率的なエリア展開に向けて共同利用を検討しており、共同利用先として河川事務所を候補としている。
- 河川事務所ではドローン活用ニーズがあるものの、離隔距離が端末自体の最大送信電力を基に設定されるように読み取れるため、上空利用の実現が困難と認識されている。そのため、共同利用を前提とした検討が難しく、ローカル5Gの効率的な展開につながりにくい。

##### 現状の制度の見え方



#### 課題解決に向けた要望

##### ■ 上空利用時の離隔距離に関する考え方の明確化

- 送信電力を制御できる設備を有する等の一定条件下では、実運用時の送信電力に応じて離隔距離が設定されていることを、ガイドライン等で明確化されることが望ましい。

##### 課題解決効果

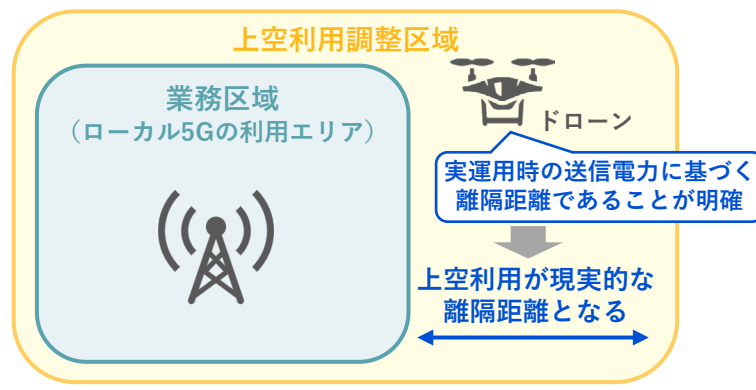
##### ■ 上空利用ユースケースの創出

- ドローン等を活用した上空利用ユースケースの創出につながる。

##### ■ 共同利用の拡大

- ドローン活用ニーズを有する事業者との共同利用の可能性が拡大する。

##### ガイドラインでの明確化後



# 【参考】ミリ波の普及拡大

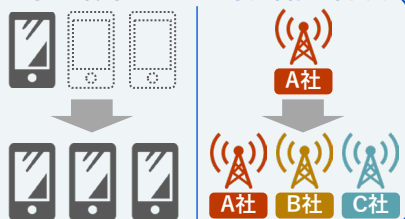
ミリ波帯ローカル5Gの普及が進んだ場合、干渉調整負荷の軽減に加え、高速大容量通信を活かした業務の高度化や通信リソースの有効活用が期待される。

## ミリ波普及時に期待される効果

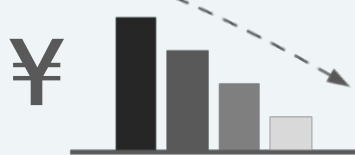
### ① ミリ波帯ローカル5Gの導入促進

- ミリ波対応端末や基地局製品の普及により導入コストが低減し、ミリ波帯ローカル5Gの導入が容易になる。

#### 対応端末や基地局製品の普及



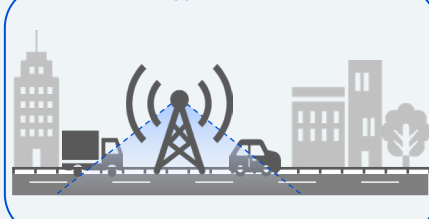
#### 導入コストの低減



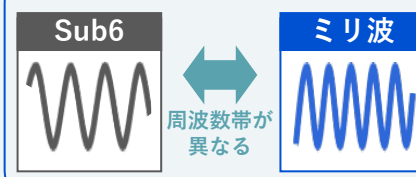
### ② エリア設計・干渉調整の負担軽減

- ミリ波は電波漏洩しづらくSub6帯と周波数が異なることから、干渉調整やエリア設計の負担軽減が期待できる。

#### 電波漏れしにくい



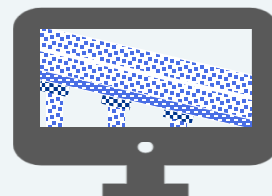
#### 干渉調整がしやすい



### ③ 業務の高度化

- 高速大容量通信を活かした3次元点群データ等の活用が可能となるほか、車両感知器の代替としてのセンシング活用等、新たな業務活用が期待できる。

#### 3次元点群データ



#### センシング



### ④ 通信リソースの有効活用

- 通信容量に余裕が生まれ、首都高業務以外への活用可能性が拡大し、利用者向けサービスへの活用も期待できる。

