

# **「レベル4自動運転移動サービスの 社会実装促進に向けた 通信システムの信頼性確保等に関する モデル集」の公表**

**事務局**

# 目次

---

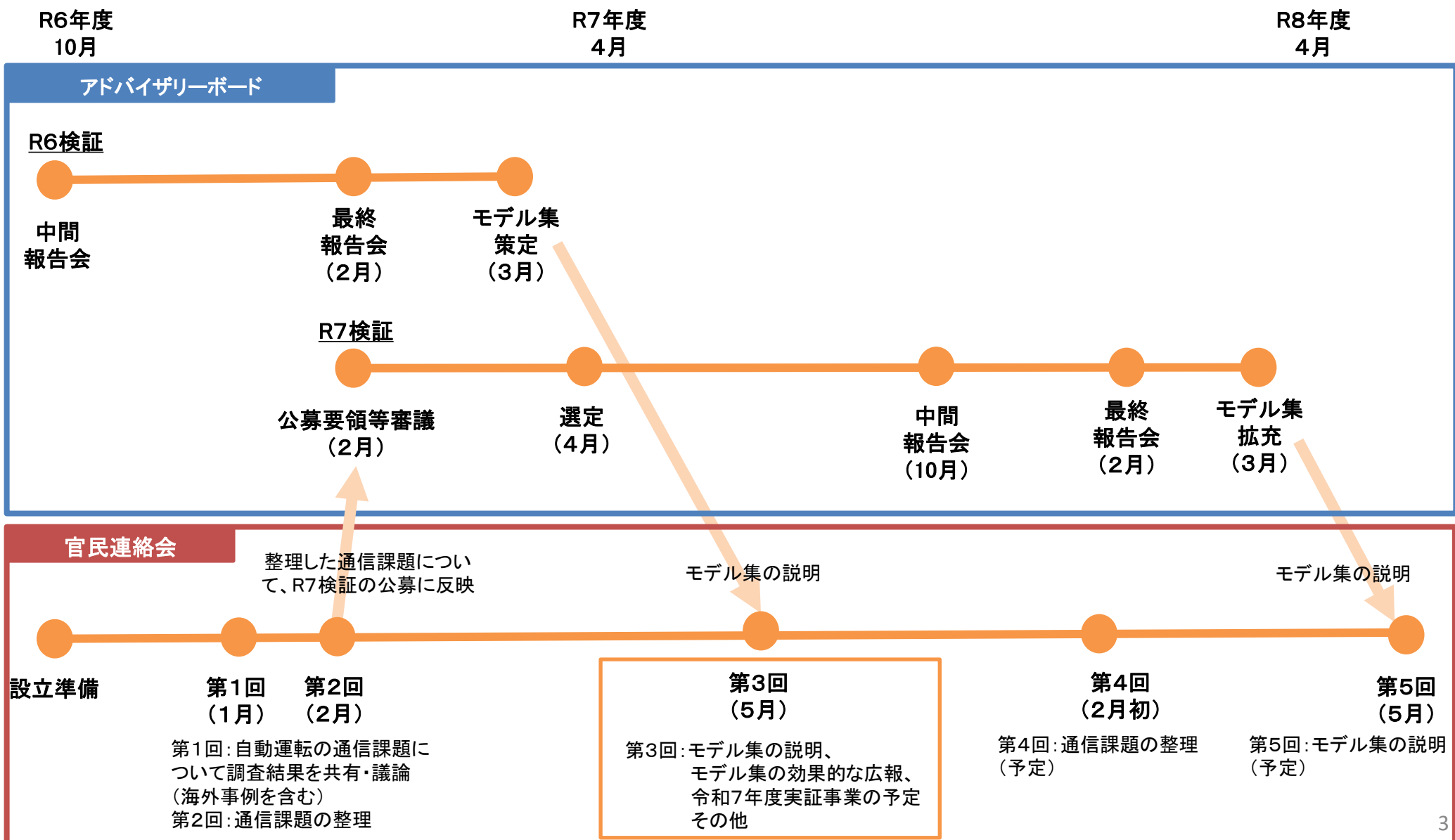
1. 本年度自動運転実証事業の想定スケジュール案  
(令和6年度～令和7年度)
2. 「レベル4自動運転移動サービスの社会実装促進に向けた通信システムの信頼性確保等に関するモデル集」について
3. 頂戴したいご意見

# **本年度自動運転実証事業の 想定スケジュール案 (令和6年度～令和7年度)**

---

# 本年度自動運転実証事業の想定スケジュール案(令和6年度～令和7年度)

- 政府目標である地域限定型の無人自動運転移動サービスを2027年度までに100か所以上で実現するため、通信課題を網羅的に洗い出し、2027年度までに通信課題を解決する。



# **「レベル4自動運転移動サービスの 社会実装促進に向けた 通信システムの信頼性確保等に関する モデル集」について**

---

# 「レベル4自動運転移動サービスの社会実装促進に向けた通信システムの信頼性確保等に関するモデル集」の概要

- 令和6年度に総務省が実施した「地域デジタル基盤活用推進事業（自動運転レベル4検証タイプ）」の成果を「モデル集」としてまとめ、これを広く周知することで、地域におけるレベル4自動運転移動サービスの社会実装を促進。
- モデル集では、社会実装に向けて課題を持つ方・検討を進めている方を対象に、既存の通信環境や自動運転システムでは対応が難しい場面に対して、「技術の導入により解決・実現できること」を中心に、参考情報を提供。

| 対象となる読み手 |                                   | モデル集の活用例                                                                                                      |
|----------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入を決定する人 | 地方公共団体<br>交通政策担当部局／<br>デジタル推進担当部局 | レベル4自動運転を導入する際に、導入地域の通信環境や走行環境等に起因する課題に対する解決策を把握する。さらに、レベル4自動運転導入に向けた許認可等の手続きや適切と考えられる相談先（関係事業者）についての参考情報を得る。 |
| 運用する人    | 地方公営企業<br>地域のバス等運送事業者             | レベル4自動運転の導入による効果（交通サービス提供における省人化・省力化等）を把握する。さらに、「導入を決定する人」や「技術を提供する人」との連携についての参考情報を得る。                        |
| 技術を提供する人 | 自動運転システム提供事業者<br>通信事業者・通信ベンダ      | レベル4自動運転の導入・社会実装にあたって、導入地域の通信環境や走行環境等を踏まえて提供が求められる技術等について、定量的な実証の結果等をあわせて把握する。                                |

## モデル集の構成

### ○レベル4自動運転の導入に活用可能な通信技術等の紹介

- ・ローカル5G、Wi-Fi、衛星通信、キャリアアグリゲーション・マルチSIM など

### ○具体的な課題と解決事例の紹介

- ・トンネル、交差点、道路工事・路上駐車、通信混雑、救急車接近 など

#### 通信品質改善の事例（茨城県境町）

|      |                                                                |
|------|----------------------------------------------------------------|
| 課題   | 携帯基地局のエリア内であっても、周辺の建物等の影響により、通信品質が悪化する地点が存在。                   |
| 解決手段 | キャリアアグリゲーション：特性の異なる電波を同時並行で利用することにより、通信環境の変化に柔軟に対応。通信品質の確保を実現。 |

#### トンネルにおける通信確保の事例（群馬県前橋市・中之条町）

|      |                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------|
| 課題   | トンネル内は携帯基地局の電波が届かず、車両の遠隔監視が行えない。                                     |
| 解決手段 | 通信設備の設置等：トンネル天井に漏洩同軸ケーブルやWi-Fi6の設備の設置等を行うことで、トンネル内での通信環境を確保。遠隔監視を実現。 |

#### 交差点における安全確保の事例（茨城県日立市）

|      |                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------|
| 課題   | 交差点を右折する際、自動運転車両からは死角が存在する                                               |
| 解決手段 | 交差点の信号柱に死角を補うカメラを設置。高速大容量のローカル5Gによって交差点の状況を自動運転車両に送信。車両の交差点進入の際の安全確保を実現。 |

# レベル4自動運転移動サービスの社会実装促進に向けた 通信システムの信頼性確保等に関するモデル集(1)

- 既存の通信環境や自動運転システムでは対応が難しい場面について、「実証エリアの特徴」、「レベル4自動運転の課題」として示したうえで、活用した通信方式や通信方式を活用するための技術を整理している。
- レベル4自動運転の実現に向けた通信方式等の技術活用の結果について、「導入により解決・実現できること」として、視覚的な表現も含め分かりやすく提示している。
- さらに、レベル4自動運転導入についての具体的な参考情報として、令和5年度補正予算 地域デジタル基盤活用推進事業(自動運転レベル4検証タイプ)における実証の様子や、実証を通して明らかとなった留意事項、定量的な評価結果等を盛り込んでいる。

前提条件を  
記載

利用の仕方や  
結論を分かり  
やすく提示

現地の写真・  
図により、効  
果を視覚的に  
訴求する

ユースケース①  
セキュアなネットワーク接続を常時実現する手法の設計・実証

上士幌町

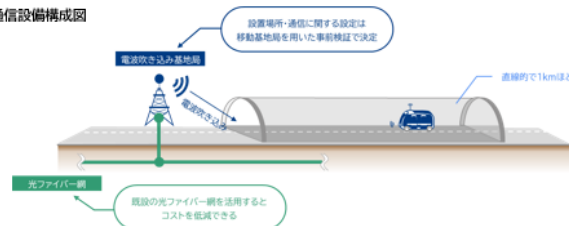
電波吹き込みを用いたトンネル内不感エリア対策(北海道上士幌町)

|                |                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------|
| 実証エリアの特徴       | 携帯電話通信の圏外エリアとなっている山間部が広がり、その中に約1kmの直線的なトンネル区間がある。        |
| レベル4自動運転実現の課題  | トンネル内部に通信に必要な電波が届かないため、車両への操作指示や自動運転車両からの監視映像の伝送が実施できない。 |
| 通信方式           | LTE(4G)、衛星通信                                             |
| 通信方式を活用するための技術 | トンネル内部電波吹き込み用基地局、移動衛星基地局                                 |

導入により解決・実現できること

電波吹き込みによりトンネル区間(約1km、直線的)で安定的な通信接続が可能な通信環境を整備し、自動運転車両外の映像を遠隔監視室に伝送できることを確認した。

通信設備構成図



事例 トンネル区間に整備した通信環境を用いた遠隔監視

遠隔監視の一例として、7台の監視カメラ(車両前方、後方、側方、車内等を監視)から映像伝送を実施した。トンネル内部を含め、監視カメラ映像を遠隔監視室でリアルタイムで確認できた。



自動運転車両 遠隔監視室の監視モニター

※映像の品質(解像度、遅延等)の詳細は「令和5年度補正予算 地域デジタル基盤活用推進事業(自動運転レベル4検証タイプ)実施報告書」を参照。



導入時の留意事項・意識しておく事項等

- ・ 1.5kmを超える長大なトンネルや、カーブ等両端で見通しの悪いトンネル、直線ではあるものの傾斜のあるトンネルでは、本手法が効果的ではない場合がある。
- ・ したがって、基地局設置に係る事前の調査が重要であり、移動衛星基地局による検証が有効である。
- ・ また、固定基地局の設置には移動衛星基地局での事前検証も含め10か月～1年ほどの期間を要する。

電波吹き込み基地局設置に要する期間(北海道上士幌町における例)

|         |                                                                                                                                                         |       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 計画・企画   | <ul style="list-style-type: none"> <li>電波調査<br/>※本実証での、移動衛星基地局を用いた取り組みを含む</li> <li>道路局、地方公共団体等との協議</li> <li>無線局設置に係る各種提出書の作成</li> </ul>                 | 3か月   |
| 許認可取得   | <ul style="list-style-type: none"> <li>総合通信局への無線局免許申請書等の提出</li> <li>走行ルートを所管する道路局への道路占有許可を申請</li> <li>自然公園法・その他特別法に基づく許可申請(環境影響評価等)※国立公園内の場合</li> </ul> | 3～6か月 |
| 設計・工事準備 | 電波塔設計、施工業者選定、資材調達                                                                                                                                       | 2～4か月 |
| 基地局建設工事 | 基地局設置工事、通信設備配置工事                                                                                                                                        | 3～6か月 |
| 試験運用・検査 | <ul style="list-style-type: none"> <li>主に電波法に定めるところの法定検査の実施</li> <li>技術基準適合性確認</li> <li>アンテナ設置状況確認・周辺電波調査</li> <li>安全性確認(災害対策、環境保全など)</li> </ul>        | 1～2か月 |

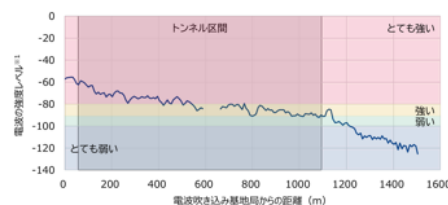


実証による評価結果(ご参考)

- 実証におけるトンネル内の通信環境の評価結果

吹き込んだ電波は、通常の屋外環境と比較しても遜色なくトンネル内を伝搬した。トンネル内の電波の強度レベル<sup>※1</sup>は良好な通信速度が期待される「とても強い」「強い」の水準を維持することを確認した<sup>※2</sup>。

トンネル吹き込み電波の強度の推移



※1: 電波強度の指標としてRSRP(基準信号受取電力、単位[dBm])を用いた。  
※2: RSRPは携帯電話サービスにおける通話速度を含めた通信品質の評価指標。「強い」以上の水準は、映像伝送を含めたデータ伝送に適した通信環境であることを示している。

# レベル4自動運転移動サービスの社会実装促進に向けた 通信システムの信頼性確保等に関するモデル集(2)

- 「事例」には、昨年度実証の様子として、通信技術等に関する専門性の高い技術的な内容も含めることで、導入技術の組み合わせなどを検討するための参考情報となるよう提示している。

## ユースケース①

セキュアなネットワーク接続を常時実現する手法の設計・実証

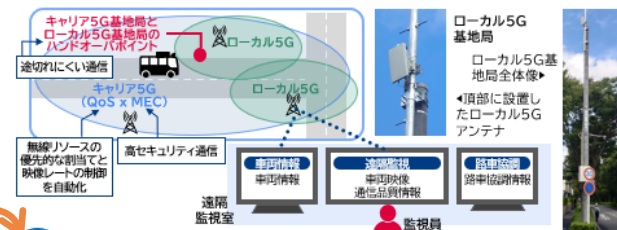
### 公道におけるローカル5Gの活用に関する実証(神奈川県横浜市)

| 実証エリアの特徴       | アミューズメント施設(動物園)入口付近の混雑した環境                                                              |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| レベル4自動運転実現の課題  | 当該エリアはキャリア5Gが活用できないエリアが含まれており、かつ休日を中心に混雑が発生する場所である。通信帯域の確保と、通信状況に左右されない最低限度の映像品質が求められる。 |
| 通信方式           | ローカル5G(Sub6)、WiGig(ローカル5G基地局間の接続に使用)、キャリア網(5G/LTE)の優先制御                                 |
| 通信方式を活用するための技術 | 路側システム(外部アンテナ・基地局)、車載端末(ローカル5G対応端末)、WiGig通信モジュール、優先制御対応SIM                              |



#### 導入により解決・実現できること

自動運転システムを導入するにあたり、キャリア網が弱いエリアや携帯電話等の端末の利用で混雑するエリアにおいても、通信手段を維持することが重要となる。そこで、とりわけ混雑発生地域においては、より鮮明な映像伝送が求められる箇所(交差点やロータリー、横断歩道付近等)では公道にローカル5G基地局を設置し、ローカル5Gエリアを構築することで、周りの通信に影響されない安定した通信を確保し、映像伝送に必要な通信速度を十分に上回る速度(実測値: 上り50Mbps ※実環境による)を確保できる。



#### 事例 よこはま動物園ズーラシアでの事例

ローカル5Gエリアの構築に向けて、基地局の設置、疎通確認、受信電界強度測定を行った。



ローカル5G基地局用の建柱作業を行い、頂部にアンテナを設置。



ローカル5G電波の受信電界強度測定

通信システムの設置位置に関する制約等の情報

## 横浜市

## ユースケース①

セキュアなネットワーク接続を常時実現する手法の設計・実証

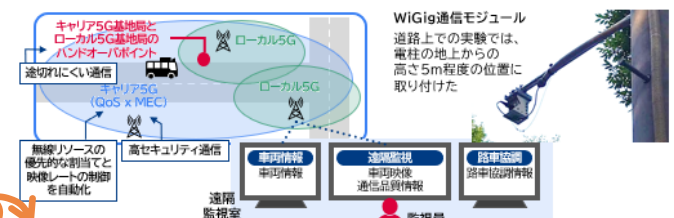
### WiGigを活用したローカル5Gエリア拡張に関する実証(神奈川県横浜市)

| 実証エリアの特徴       | アミューズメント施設(動物園)入口付近の混雑した環境                                                                                      |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| レベル4自動運転実現の課題  | キャリア網のみで通信帯域の確保と、通信状況に左右されない最低限度の映像品質が難しい場合、ローカル5Gの活用が有効。一方で、光回線の敷設によるローカル5Gエリアの構築が難しい地域において、無線通信を活用した基地局設置が必要。 |
| 通信方式           | ローカル5G(Sub6)、WiGig(ローカル5G基地局間の接続に使用)、キャリア網(5G/LTE)の優先制御                                                         |
| 通信方式を活用するための技術 | 路側システム(外部アンテナ・基地局)、車載端末(ローカル5G対応端末)、WiGig通信モジュール、優先制御対応SIM                                                      |



#### 導入により解決・実現できること

自動運転バス路線へのローカル5Gエリア展開のために基地局を新規に設置する際、コア装置との接続、基地局間の接続に光回線を用いるのが一般的だが、光回線が利用できない、もしくは、利用が困難なエリアでは、WiGig中継(1中継当たり概ね200~500m)を光回線の代わりに用いることで、ローカル5Gエリアの拡張を実現し、基地局設置場所の柔軟性を増すことが可能である。



#### 事例 よこはま動物園ズーラシアでの事例

2つのローカル5G基地局間を、光回線の代わりにWiGig中継×2を用いて接続。



WiGigのアンテナ間を結ぶラインの画像解析により、遮へい物の影響が無いよう調整。



WiGigアンテナの向き出し量様で、方位角の調整。



【調整前】

【調整後】

設置位置を柔軟化するための工夫(WiGig)の利用



**頂戴したいご意見**

---

# 頂戴したいご意見

- 総務省では令和6年度に実施した「地域デジタル基盤活用推進事業(自動運転 レベル4 検証タイプ)」を通じて、本モデル集を作成。
- 自動運転の導入を検討する地域が本モデル集を参照することによって、レベル4自動運転移動サービスの社会実装が促進されるよう本モデル集の周知等を進める必要。
- 本モデル集の周知等の推進のため、以下の点について、御意見を頂きたい。
  - ・本モデル集の周知等の効果的な方法
  - ・令和7年度事業の実施に際して、本モデル集の充実のために考慮すべきことはあるか。  
等