

電気通信技術委員会 報告

2023年10月18日

保全交通部 システム技術課

① 次期無線通信技術の適用検討

2021年度より2カ年で実施（最終年度）

阪神高速では、業務用無線や多重無線等、無線通信技術を活用した設備を導入している。本検討では、これらの設備の運用上の課題等の調査を行い、日々進化する無線通信技術を活用し、次期無線設備の検討の他、運用ニーズを踏まえた「将来の無線通信基盤の構築」について検討を行った。

無線通信技術の動向調査	5Gや無線LAN技術等を中心に無線通信技術の適用検討
次期無線通信設備の検討	業務用無線設備等の既存設備の更新検討
将来の無線通信基盤の検討	無線通信基盤で利用する設備・要求事項の整理検討 将来の無線通信基盤検討（無線技術適用課題抽出・無線通信基盤方針）

② 電気通信設備の信頼性向上検討

2022年度より2カ年で実施予定（初年度）

2022年4月22日に阪神高速（湊町付近）にて大規模なケーブル火災が発生し、高速道路の停電により、お客様だけでなく、道路運用に多大な影響を及ぼした。このような設備障害や自然災害時に、高速道路の継続運用ができるよう、事案を発生させない対策や発生した際の早期復旧対策等、影響を最小限とする電気通信設備の信頼性向上を図る検討を開始した。

電気通信設備における現状整理	各種設備の整備目的・基準・法令・現状シナリオの整理
大規模設備障害・災害状況整理検討	過去の重障害・兵庫県南部地震・台風・南海トラフ地震等の状況整理
他道路事業者へのヒアリング	過去の設備障害や災害時を踏まえた対応・対策の整理
シナリオ最適化,対策・課題整理検討	シナリオ最適化に向けた検討（妥当性検討, 災害・障害シナリオの融合, ハード・ソフト対策検討、課題整理検討）

次期無線通信技術を用いた運用想定

無線通信基盤の構築によるDX戦略等の実現イメージ

AIカメラ搭載ドローンによる情報収集（路下）

- 【平常時】
⇒道路構造物の点検 / 点検結果分析
- 【災害時】
⇒被災状況の把握

更なる検討

業務支援タブレット等による情報伝達

- 【平常時】
⇒工事進捗の共有、管理図活用
⇒現場作業の遠隔指示、ARグラスによる技術継承
- 【災害時】
⇒被災状況の把握 / 報告

IoTセンサーによる全線監視

- 【平常時】
⇒道路構造物の損傷状況把握
- 【災害時】
⇒被災状況の把握、残留車両の把握

無線基地局

高画質カメラによる情報収集 / 分析

- 【平常時】
⇒交通流監視、PA満空分析等
- 【災害時】
⇒被災状況の把握、残留車両の把握

既存有線通信設備の無線化による
維持管理性の向上
(画像処理部の中央一元化等)

高画質車載カメラによる情報収集

- 【平常時】
⇒渋滞・事故状況、落下物等の事象検知
- 【災害時】
⇒被災状況の把握等

これらに求められる大容量・高速通信を実現するため、キャリア5G・ローカル5G・無線LAN（Wi-Fi）の各無線通信技術について、無線通信基盤を構築する上での技術調査（データ容量・セキュリティ性等）を実施した。

【無線通信基盤構築における主な課題点】

無線通信基盤構築にあたり、キャリア5G・ローカル5G・無線LAN（Wi-Fi）の各方式について主な課題点を抽出し、検討方針を決定した。

キャリア5G	<ul style="list-style-type: none"> 災害時に安定した帯域確保の観点から、<u>ネットワークスライシング技術</u>（使用用途にて帯域分割を可能とする技術）について調査したが、現段階ではサービス形態も決定しておらず、<u>引き続き調査が必要</u>。 各キャリア停電対策や冗長化対策は実施しているが、<u>回線障害発生時の対応はキャリアに依存することとなり、障害の程度や復旧時間の目安などの情報を入手することが出来ない[課題]</u>
ローカル5G	<ul style="list-style-type: none"> 自社で構築する5Gの無線基盤となるため、キャリア5Gのような課題はないが、原則として<u>他者土地への電波漏洩はできない[課題]</u>（他者との協議や電波漏洩対策必須） 本課題について、総務省で制度改正に向けた検討は進められているが、現段階において根本的な解決策は提示されておらず、電波漏洩対策が必須となる。
無線LAN（Wi-Fi）	<ul style="list-style-type: none"> <u>近距離通信を想定した規格</u>であり、ハンドオーバーも不得意で、<u>限定的な場所での活用</u>となるため、無線通信基盤構築においては補完的な位置づけとなる。

検討の方針

検討方針

- キャリア5G : 継続的な技術動向の調査の実施
- ローカル5G : 電波シミュレーションを実施し、他者土地への電波漏洩の影響度調査
- 無線LAN（Wi-Fi） : 限定的な場所での活用

ローカル5G電波漏洩状況検討

料金所にて電波シミュレーションによる評価を行った。

電波シミュレーション結果においても、**他者土地への電波漏洩が発生することがわかった。**

現段階においては、都市部では電波漏洩対策が必要なものの、トンネル部や山間部等の電波漏洩の影響の少ない場所での活用は、期待できる。

更なる検討

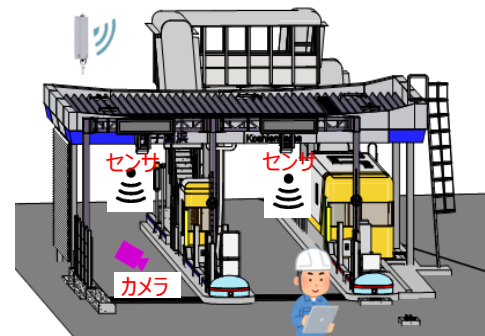
ローカル5Gは、現時点では課題はあるものの、技術進歩は目覚ましいことから、継続的な検討を行う。

検討の方向性

- 高速道路利用に適したアンテナの開発
- アンテナ設置位置・角度等の施工面の詳細検討
- 電波漏洩対策検討
- 法制度の改正等の動向調査
- 試行導入検討

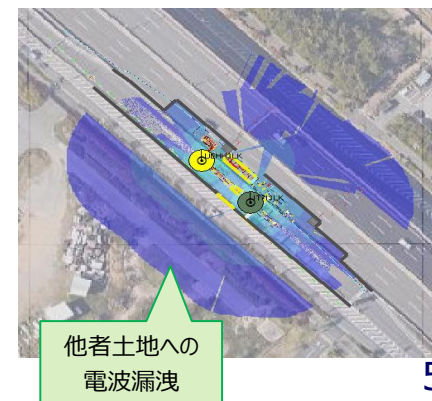
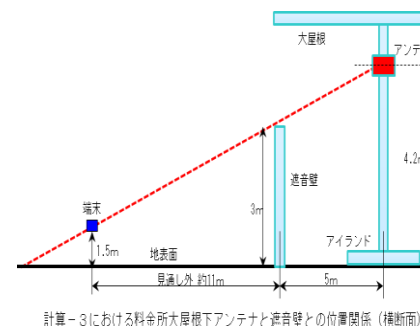
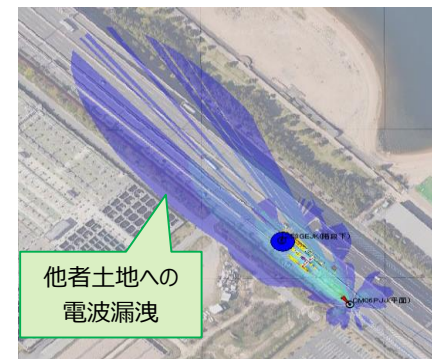
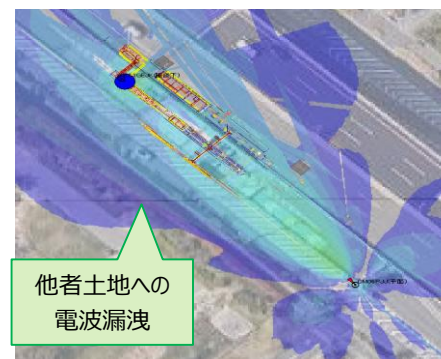
料金所による5Gのシミュレーション

ローカル5G



DXとしての活用シーン

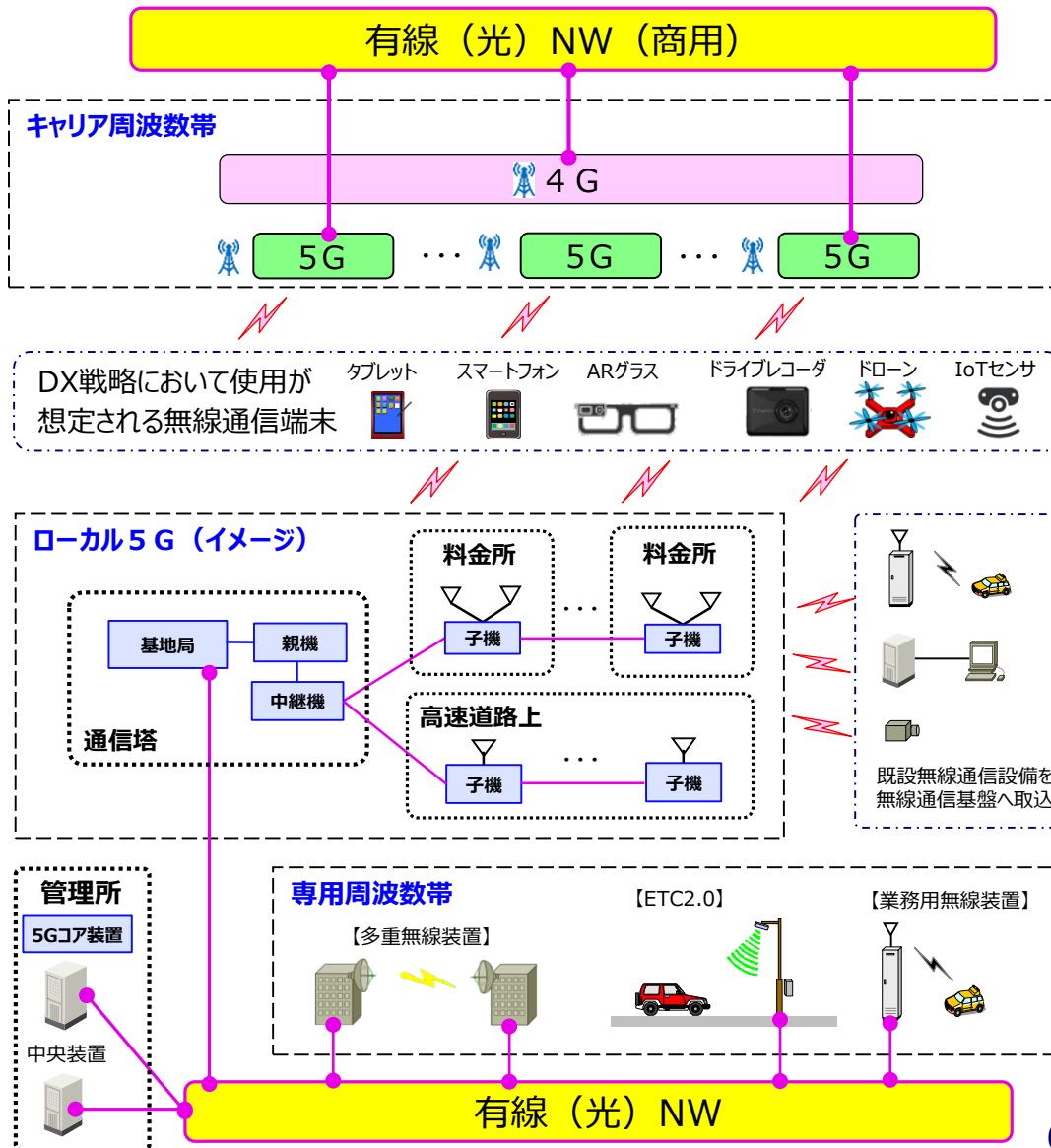
- 料金所点検時のタブレット使用
- 遠隔作業支援での活用
- ETC専用化高画質カメラの採用
- センサ追加に伴う監視強化 等



将来の無線通信基盤

現時点においては各技術ともに課題があるため、それぞれの技術の特性を活かし、**キャリア5G**や**ローカル5G**を融合した**無線通信基盤の構築**について検討していく方針とした。

将来の無線通信基盤のイメージ

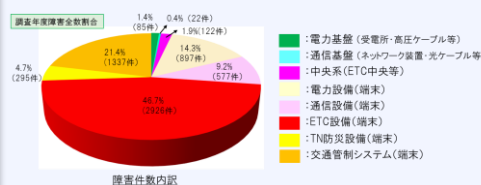


◆ 現状整理によるシナリオ抽出

シナリオ	区分		電力基礎		通信基礎		交通制御基礎		ETC設備	
	災害	障害	電力	通信	電力	通信	電力	通信	電力	通信
・ 商用電気の停止(全停電) (電力会社からの電源供給停止)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
・ 片系設備の故障(片系停電)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
・ 全電設備の故障(全停電)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- ・ シナリオ現状整理 (設備障害・自然災害)
- ・ シナリオによる2次的影響設備の抽出
- ・ 各種シナリオ対策状況把握
⇒ 実施済?・ソフト・ハード対策

◆ 設備障害状況把握・シナリオ抽出 ◆ 過去障害からのシナリオ抽出



- ・ 過去設備障害の抽出・分析
- ・ 障害対応状況把握 (シナリオ有無)
- ・ シナリオ化 (ハードorソフト対策) 済み
かについても整理

◆ 自然災害経験からのシナリオ抽出 ◆ 今後想定される災害からのシナリオ抽出



- ・ 過去自然災害状況把握
- ・ 自然災害経験での対策把握
- ・ 想定災害 (南海トラフ地震) の想定把握
- ・ 想定災害対応・対策把握

抽出したシナリオの整理・融合

- ◆ 現状整理から新たに追加が必要なシナリオの把握
- ◆ 過去の設備障害状況・障害内容から新たに追加が必要なシナリオの把握
- ◆ 過去の自然災害の経験・今後想定される災害からの新たに追加が必要なシナリオの把握
- ◆ 他道路事業者のヒアリング結果から追加が必要なシナリオ抽出

◆ 他道路事業者のヒアリング結果

準拠規定等の把握

- ・ 社内文書・特定ルール等決定根拠把握
 - ◆ 設計基準
 - ◆ 委員会報告書
 - ◆ 設備更新ガイドライン
 - ◆ 燃料輸送マニュアル
 - ◆ 電気通信インフラ強靱化計画 (仮称) 等
- ・ 関連情報把握
 - ◆ 標準規格/法規関係 等

シナリオの融合や追加が必要なシナリオを策定の上、リスク低減策であるハード対策やソフト対策についてガイドラインとして整理を行う。

課題抽出

課題共有・最適化への提言

電気通信設備信頼性向上ガイドライン

2022年度 審議項目

◆ 次期無線通信技術の適用検討 【終了】

無線通信技術の動向調査

次期無線通信設備の検討

将来の無線通信基盤の検討

◆ 電気通信設備の信頼性向上検討

電気通信設備における現状整理

大規模設備障害・災害状況整理・検討

他道路事業者へのヒアリング

シナリオ最適化,対策・課題整理検討

2023年度 審議項目

◆ 交通管制設備更新方針の検討 【新規】

交通管制設備の現状整理

交通管制を取り巻く現状の課題整理

各端末設備における新技術動向調査

次期端末設備の更新方針検討

◆ 電気通信設備の信頼性向上検討 【継続】

電気通信設備における現状整理

大規模設備障害・災害状況整理検討

他道路事業者へのヒアリング

シナリオ最適化,対策・課題整理検討