

交通信号機を活用した5Gネットワークの構築

官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)

「AI技術領域」

令和3年度成果

令和4年3月

総務省・警察庁

課題と目標

- (課題) 5Gの全国的な展開には、多数の基地局を配置した際でも効率的かつ安定的な通信を確保することが必要。また、交通信号機は、集中制御(ネットワーク化)されているものが全体の3割程度に留まり、かつ高コストな電話線が用いられているものがほとんどであるため、その低コスト化、高度化が必要。
- (目標) 交通信号機への5G基地局の設置による5Gエリアの拡充及び交通信号機の集中制御化の促進に向け、5Gエリアの低コストかつ柔軟な展開及び交通信号機のセキュアなデジタル化・ネットワーク化を可能にするリファレンス・アーキテクチャをはじめ、設置に係る価値を最大化する手法を創出。

「交通信号機を活用した5Gネットワークの構築」の概要

- 元施策：5G基地局共用技術に関する研究開発(総務省施策 R3予算：7.1億円の内数)
- PRISMで実施する理由：民間企業の投資誘発効果があること、警察庁と総務省が協力して推進していくことが不可欠であること及び交通信号機のネットワーク化コストの削減と5G基地局設置場所の確保に係る警察庁と総務省の取組の加速化が期待されることから、PRISMで実施する。
- テーマの全体像：

元施策：「5G基地局共用技術に関する研究開発」
複数周波数・複数キャリアの共用を実現する基地局共用技術(アンテナの共用技術等)に係る研究開発

↑
基地局共用を可能とする技術の研究開発において、本施策に基づく荷重等の要件や構築されるネットワークを流通するオープンデータのAI処理などを活用することで、本施策及び元施策を相互に加速。

PRISM「交通信号機を活用した5Gネットワークの構築」

↑
自動運転車両への信号情報提供に係る手法を研究開発することで、交通信号機のネットワーク化が訴求され、交通信号機への5G基地局の設置を加速。

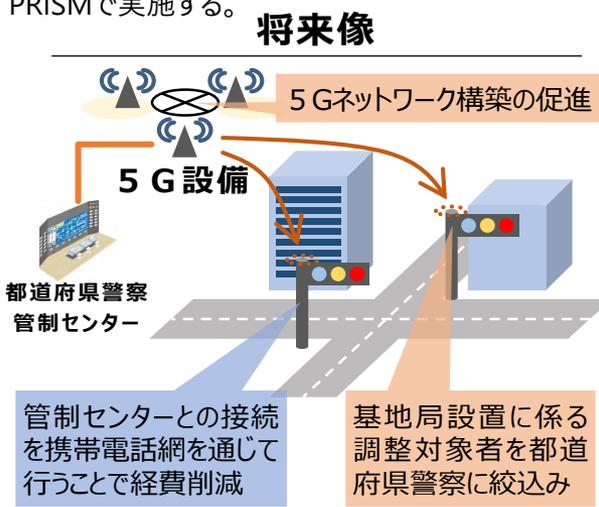
関連施策：「自動運転に向けた信号情報の提供に係る研究開発」(SIP施策)
◎クラウド等を活用した信号情報提供の社会実装に向けた研究開発(R3予算：0.5億円)

AIを活用した信号制御の実現に必要なインフラ整備(信号機への5G基地局の設置)を加速



・AIを活用した信号制御に5Gネットワークを活用
・5Gネットワークにより収集するセンサ情報等のAIへの取込み

NEDO 「人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発」
路側センサー情報、プローブ情報、画像センサー情報等のビッグデータを活用した人工知能による交通管制システムの高度化に資する各種技術開発
※自律分散信号制御についても検討



出口戦略

- (出口戦略) 通信キャリアをはじめとする民間企業による投資を誘発し、平時/災害時問わずスマートシティの基幹情報拠点としても期待される、**交通信号機を活用した5Gのトラステッドネットワークが構築される**。さらには、開発・構築されるネットワークをパッケージ・インフラ化し、海外への展開も目指す。

民間研究開発投資誘発効果等

- 民間投資誘発効果：
通信キャリア4社による5G基地局の整備促進(2428億円※) ※信号制御に係る5G設備 CU:67百万×400個+RU/DU:54百万/交差点×4,000交差点
交通信号機に設置した5G基地局を活用したサービスへの投資(例：伊丹市における見守りカメラ事業 4億円)
- 民間からの貢献額：令和3年度 1,106百万円相当
(内訳)基地局設備・設置に係る工事等：855百万円程度
(内訳)アプリケーション検証に係る環境構築：251百万円程度

アドオン（総務省）：560,000千円
元施策名：5G基地局共用技術に関する研究開発
（710,000千円の内数）

関連施策①
「5G基地局共用技術に関する研究開発」
 複数周波数・複数キャリアの共用を実現する基地局共用技術（アンテナの共用技術等）に係る研究開発。

関連施策②
「自動運転に向けた信号情報の提供に係る研究開発」（SIP施策）
 ◎クラウド等を活用した信号情報提供の社会実装に向けた研究開発（0.5億円）

↓
 基地局共用を可能とする技術の研究開発により、交通信号機への5G基地局の設置を加速

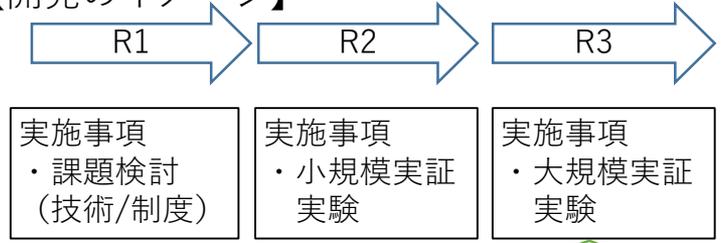
↓
 自動運転車両への信号情報提供の研究開発により交通信号機のネットワーク化が重要となり、交通信号機への5G基地局の設置を加速

【PRISM】

「交通信号機を活用した5Gネットワークの整備に向けた調査検討」
 実証実験を通じた交通信号機への5Gネットワーク機器の最適配置の導出を行う。
項目①：5G基地局等を交通信号機に設置する価値の最大化手法の検討
項目②：交通信号機への5Gネットワーク機器の最適配置の検討
項目③：交通信号機の集中制御を実現するAIを活用したセキュアな5G通信の検討

「5Gネットワークの構築に交通信号機を活用するための調査研究」
 5Gネットワークを活用した交通信号機のネットワーク化等の実施、5G基地局の整備・運用ルールの策定について検討する。
項目④：交通信号機のネットワーク化及び情報収集・提供に係る開発
項目⑤：整備・運用主体に係る検討及びモデルシステムを用いた活用方策の検討

【開発のイメージ】



- **5G基地局等を交通信号機に設置する価値の最大化手法の検討**
 - (1) 5G基地局の交通信号機への設置に係る価値の最大化手法としてのアプリケーション活用を見据えた技術検証
- **シームレスなキャリア間連携に係る技術的可能性の検証**
 - (1) キャリア間連携機能の開発及び自動運転に向けた交通管制の高度化を見据えた許容遅延等の検証
 - (2) AIを活用したセキュアなネットワーク制御を見据えた複数キャリアによるトラステッドネットワークの構築ほか
- **トラステッドネットワークにおける情報のオープンデータ化及び活用事例の検討**
 - (1) オープンデータ化する情報の検討及び提供手法並びにオープンデータの活用事例の検討
 - (2) オープンデータに基づく各種模擬サービスの試行的実施
- **交通信号機のネットワーク化に係る開発**
 - (1) 複数キャリアが共存する場合の交通管制センターへの接続方法の検討
 - (2) 複数のキャリアが共存するネットワークを活用した交通信号機のネットワーク化の実施及び検証
 - (3) AIを活用した信号制御の高度化に資するネットワーク基盤の構築
- **情報収集・提供に係る開発**
 - (1) インターフェース・プロトコル変換機能及び信号情報提供機能の標準化に向けた検討
 - (2) インターフェース・プロトコル変換装置に係る検証及び5Gネットワークによる信号情報提供の実証
- **整備・運用主体に係る検討**
 - (1) 整備・運用ルール（ガイドライン）の検証・見直し及び第三者機関の設置に係る最終検討
 - (2) 第三者機関（仮）を交えた実験の実施及び検証

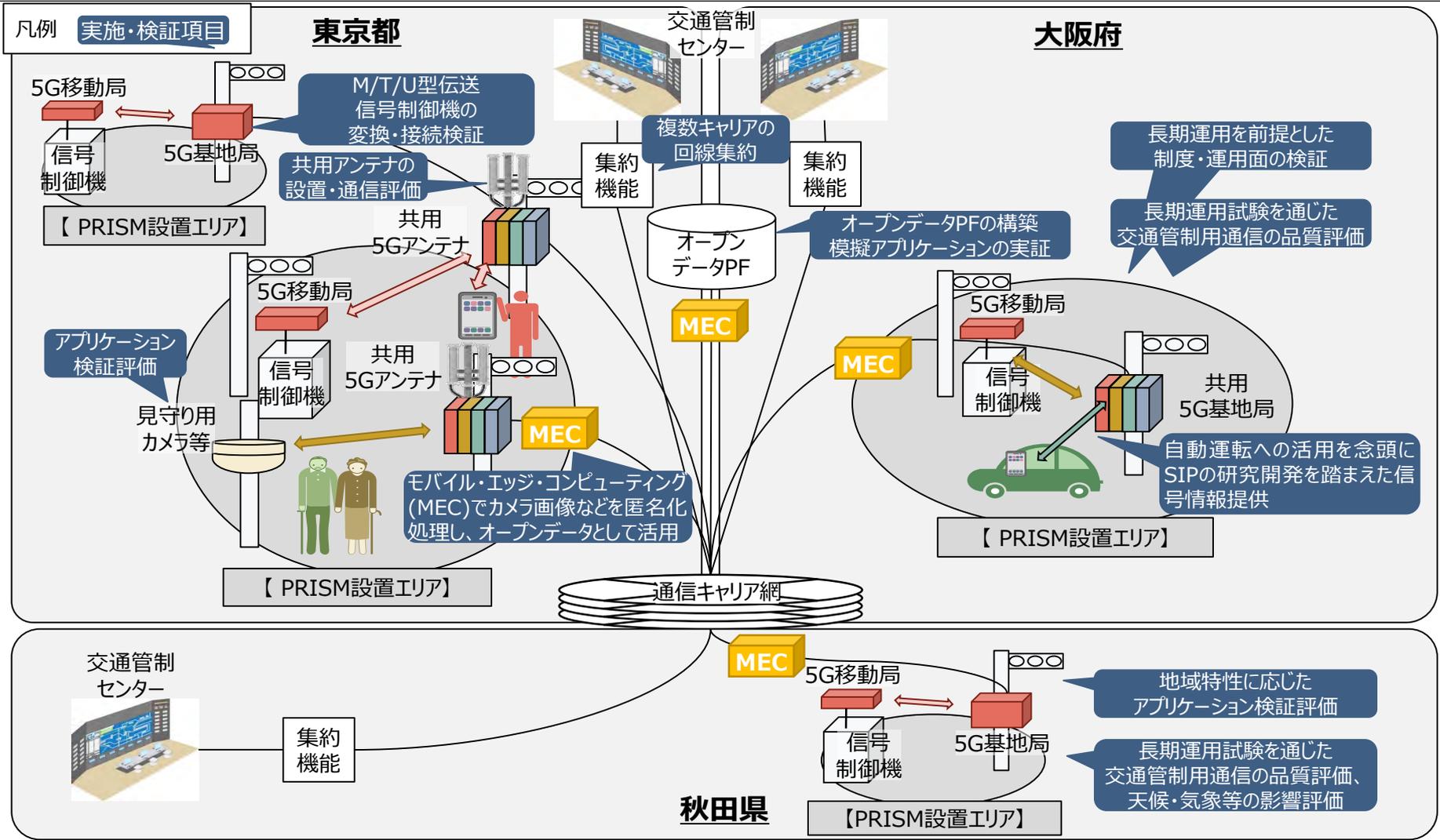
資料3 「交通信号機を活用した5Gネットワークの構築」の目標達成状況

- 交通信号機のセキュアなデジタル化・ネットワーク化及び5Gエリアの低コストかつ柔軟な展開を可能にするリファレンス・アーキテクチャを策定する。
- 平時/災害時問わずスマートシティの基幹情報拠点となることが期待されている交通信号機を活用した5Gトラステッドネットワークの構築を目指す。
- 我が国が世界に先駆けて開発する5G通信によるネットワークをパッケージ・インフラ化し、海外展開を目指す。
- 令和3年度には大規模実証を行うことで、5Gネットワークの柔軟な展開を可能とする。

事業名等 (※個別に目標を設定している場合)	当年度目標	目標の達成状況
5G基地局等を交通信号機に設置する価値の最大化手法の検討	大規模実証を通じた検証による令和2年度までに導出した交通信号機への5Gネットワーク機器の最適な配置の改良及びトラステッドネットワーク活用方法の提示	<ul style="list-style-type: none"> ・秋田県、東京都及び大阪府における実証実験を通じて、共用基地局や個別基地局を用いた場合の電波伝搬特性の評価結果を整理した。また、交通管制用通信の品質を確保する方策の検討を行い適用したところ、令和2年度実証実験において発生した回線切断等の障害は発生せず、改善が見られた。 ・交通信号機に設置する5Gネットワーク機器を活用して収集される各種データについて、関係者へのヒアリング等を通じ、データプラットフォームの構築が有益とされるデータの種類の整理や得られたデータの活用方法の検討を行った。
シームレスなキャリア間連携に係る技術的可能性の検証		
トラステッドネットワークにおける情報のオープンデータ化及び活用事例の検討		
交通信号機のネットワーク化に係る開発	<ul style="list-style-type: none"> ・複数のキャリアによる交通信号機のネットワークの検証及びインターフェース・プロトコル変換装置のフィールド実証を通じた、技術面の課題の抽出と対処方策案の作成 ・交通信号機を活用した5Gネットワークの社会実装を念頭に置き、第三者機関を介在した制度・運用面の検証を通じた整備・運用ルール（ガイドライン）の検証・見直し 	<ul style="list-style-type: none"> ・秋田県、東京都及び大阪府における実証実験を通じて、交通信号機の信号制御に係る5Gネットワークの通信品質の検証結果を整理した。また、インターフェース・プロトコル変換装置の実証実験を行い、機能の検証結果を整理した。 ・5G機器の設置に係る第三者機関の役割の明確化や、長期運用試験を通じて得られた知見を基に、整備・運用ルールを整理した。
情報収集・提供に係る開発		
整備・運用主体に係る検討		

資料4 「交通信号機を活用した5Gネットワークの構築」の成果

- 複数キャリアが同一エリアに5G基地局を設置した場合のトラステッドネットワークにおけるシームレスなキャリア間連携に係る技術的可能性の検証
- カメラ映像の分析データ、基地局アクセス者数などのオープンデータのアプリケーション活用を見据えた技術検証
- R2年度に開発したインターフェース・プロトコル変換装置の継続運用の検証
- 交通信号機を活用した5Gネットワークによる自動運転に向けた信号情報提供の実証



資料5 「交通信号機を活用した5Gネットワークの構築」の民間からの貢献及び出口の実績

○民間からの貢献額：

- 民間投資：令和3年度 1,106百万円相当
- (内訳) 基地局設備・設置に係る工事等：855百万円程度
- (内訳) アプリケーション検証に係る環境構築：251百万円程度

当年度当初見込み	当年度実績
①490,000千円 (コアネットワーク100,000千円×2、集約基地局(CU)65,000千円×2、分散ユニット(DU)/無線ユニット(RU) 20,000千円/局×4本×2交差点)	①855,000千円 (コアネットワーク100,000千円×4、集約基地局(CU)65,000千円×7(3キャリア×2エリア+1キャリア))
②80,000千円 (アプリケーション検討・開発20,000千円×4事業者)	②251,000千円 (アプリケーション検証に係るソフトウェア開発・設備投資 A社234,000千円、B社10,000千円、C社7,000千円)

○出口戦略：

- 本施策で得られるリファレンス・アーキテクチャに従い、全国的に5G基地局の交通信号機への設置が進むことで、平時/災害時問わずスマートシティの基幹情報拠点となることが期待されている交通信号機を活用した5Gトラステッドネットワークの構築を目指す。2024年までに4,000交差点への5G基地局の設置を目指す。
- 我が国が世界に先駆けて開発する5G通信によるネットワークをパッケージ・インフラ化し、海外展開を目指す。
- 5G基地局の展開等、本施策終了後の成果のスムーズな社会実装のため、本実証実施者を中心とする民間によるコンソーシアムについて、令和4年度中の組成に向けて調整中。

当年度当初見込み	当年度実績
<ul style="list-style-type: none"> ■ 都市部・地方都市の人口密集地や、ルールの観光地や景観条例のある場所において、約4,000か所の5G基地局の展開を想定。 ✓ アーバン：人口密集地では通信キャリアのニーズが高く、すぐにでも整備を開始したい(3,000か所)。 ✓ ルール：観光地や景観条例のある場所などは通信キャリアのニーズがあり、活用可能(1,000か所)。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 実証実験において実際に交通信号機へ5G基地局を設置し、5Gのエリア化効果や基地局設置の負担などを検証することで、5G基地局のより効果的な展開方針等を導出。さらに、構築される5Gネットワーク上で試製、展開されるオープンデータプラットフォームを用いるアプリケーションの実証結果も加味することで、海外への展開可能性を有するパッケージ・インフラ化も可能に。