

「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期 ／自動運転(システムとサービスの拡張)／狭域・中 域情報の収集・統合・配信に係る研究開発」

2019年度分 成果報告書

概要版

株式会社NTTドコモ
沖電気工業株式会社
住友電気工業株式会社
パナソニック株式会社

2020年3月

本研究開発の背景

想定課題

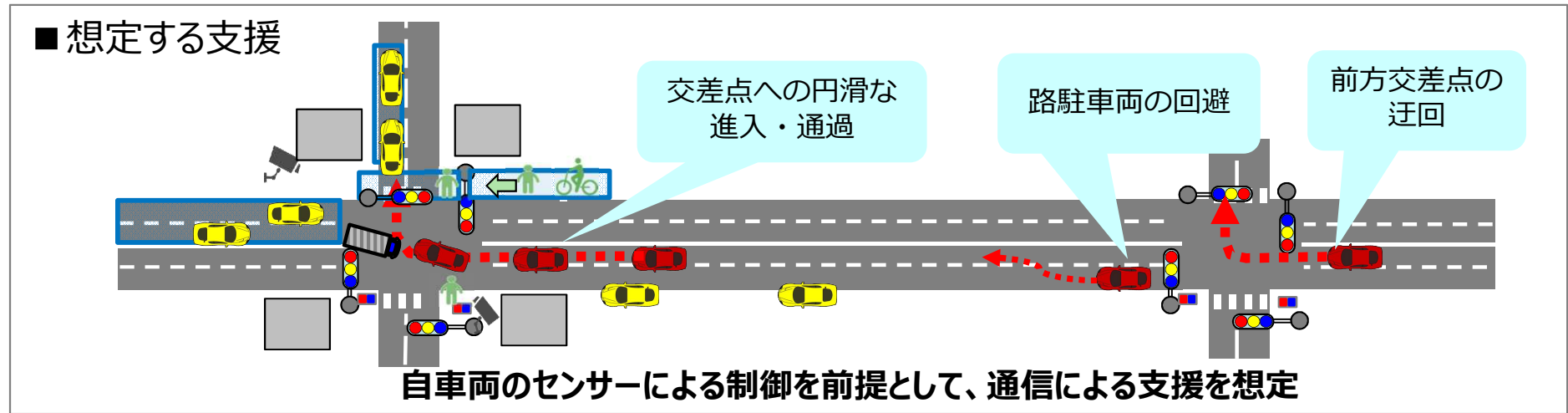
自律型の自動運転車両は、交差点など複雑な環境下では自車両のセンサーの死角が増え、これにより、交差点手前で交差点内の安全が確認できるまで停止もしくは徐行することになり、**交通流に影響を及ぼす恐れ**がある。

本研究開発の目指す姿

・上記課題を解決するため、距離が離れている、遮蔽物が存在する等、自車両のセンサーでは認識できない範囲（以下、**見通し外**）の物標情報を、複数の情報源（既存センサや高度化したセンサ等）から**収集・統合、自動運転車両へ配信し、**

- ① **交差点への円滑な進入・通過**
- ② **交差点手前での事前の車線変更、経路変更**

といった支援を行う。

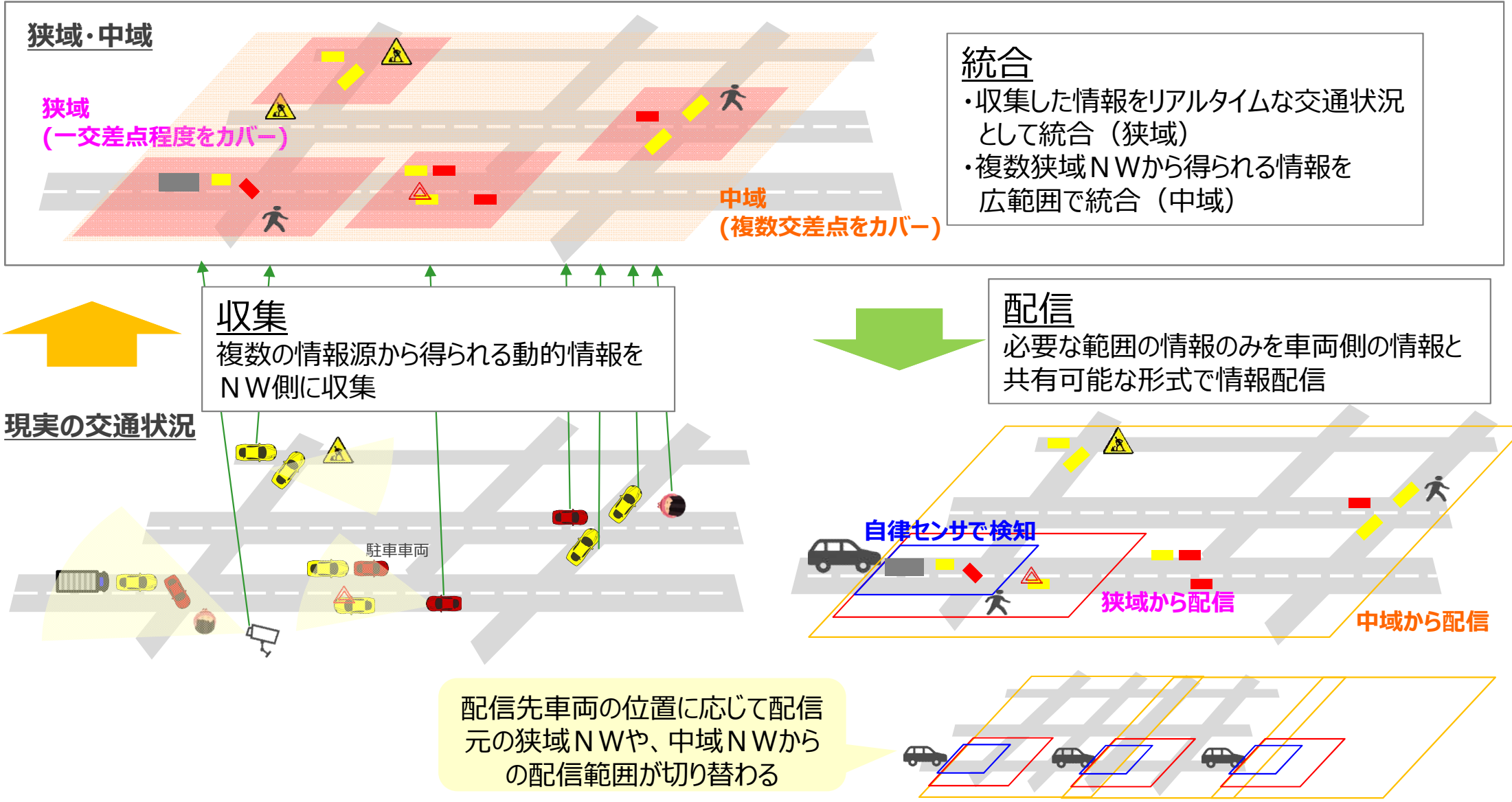


目的

・上記支援を実施するため、複数情報源から情報を**収集**するための**通信方式・共通インターフェース**、収集した情報を**統合**するための**指標案**、自動運転車両に配信するための**情報配信手法**の策定を行う。

本研究開発の全体像

・複数の情報源から得られる動的情報を収集・リアルタイムな交通状況として統合し、必要な範囲の情報のみを自動運転車両側の情報と共有可能な形式で配信する（ダイナミックマップとの連携を検討）。
→自動運転車両が、自車両のセンサーの死角、検知外の制御に必要な対象物の位置、属性等の状況を俯瞰的に把握することを支援する

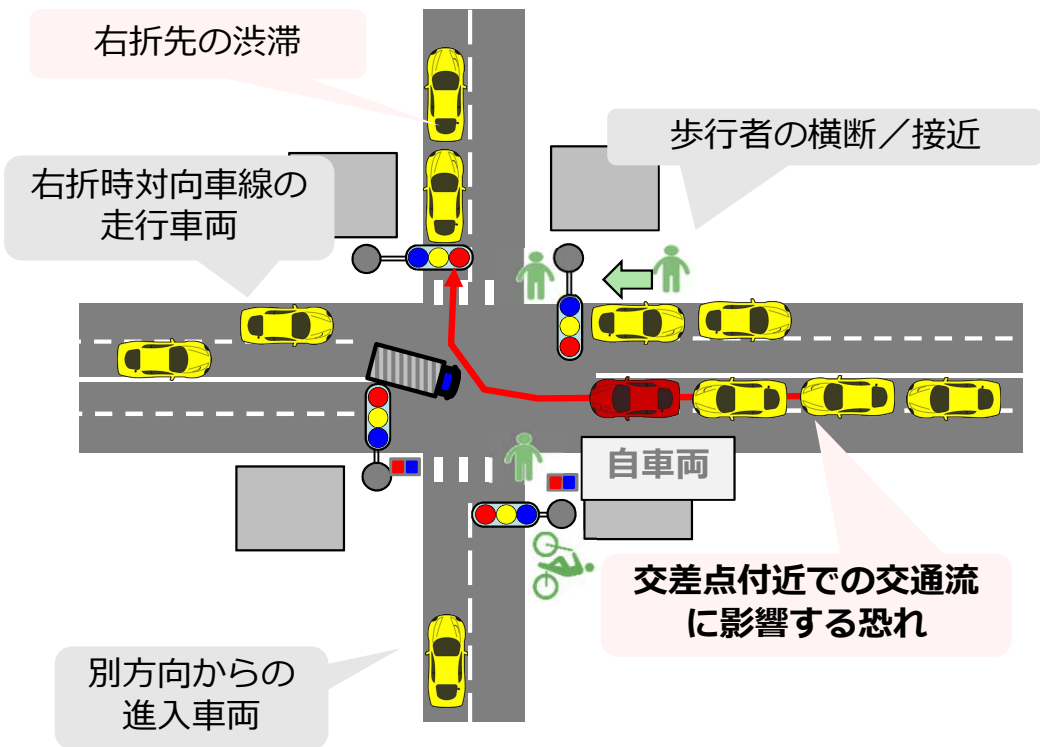


通信活用が期待されるユースケース(交差点への円滑な進入・通過の支援)

・交通環境が複雑な交差点への円滑な進入・通過の支援するため、**交差点内と交差点付近の交通状況を把握し、自動運転車両に配信する。**

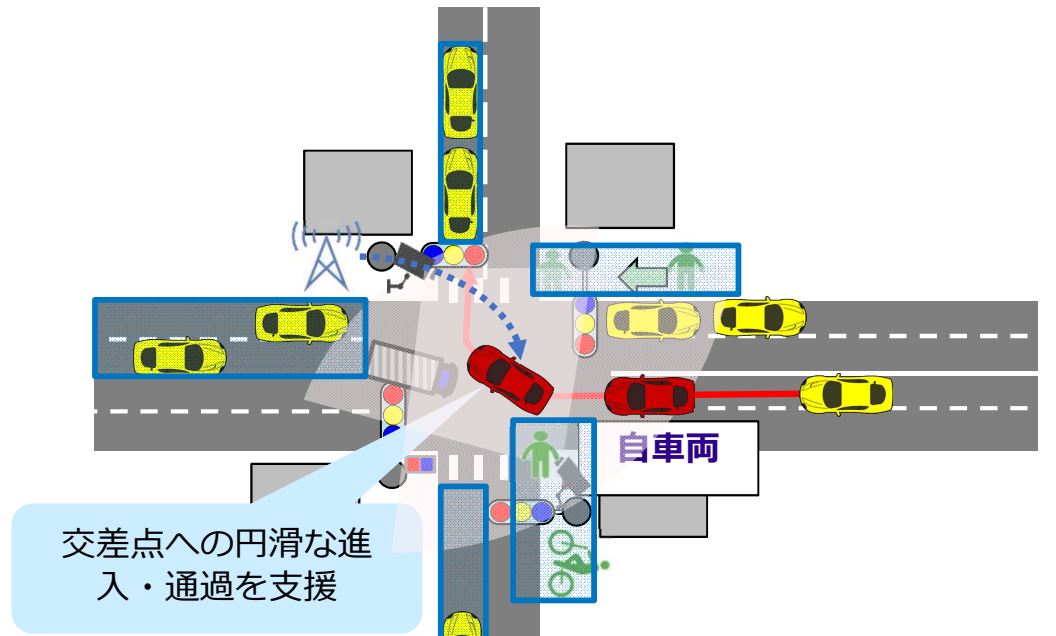
Before

周辺建造物、車両等の遮蔽物により
自動運転車両から見通し外が生じている
→交差点進入時の交差点手前での停止や
交差点通過時の交差点内での滞留により、
交通流に影響を及ぼす恐れがある。



After

見通し外の物標を交差点周辺を走行する車両情報に加え、交差点付近に設置した既存の路側インフラ等の情報源から収集し、**交差点進入前の車両に配信**することで、従来の検知に加え、右折先の渋滞、歩行者・自転車の横断/接近といった状況における交差点への円滑な進入・通過を支援し、交通流の円滑化を実現する



※グレーは従来検知

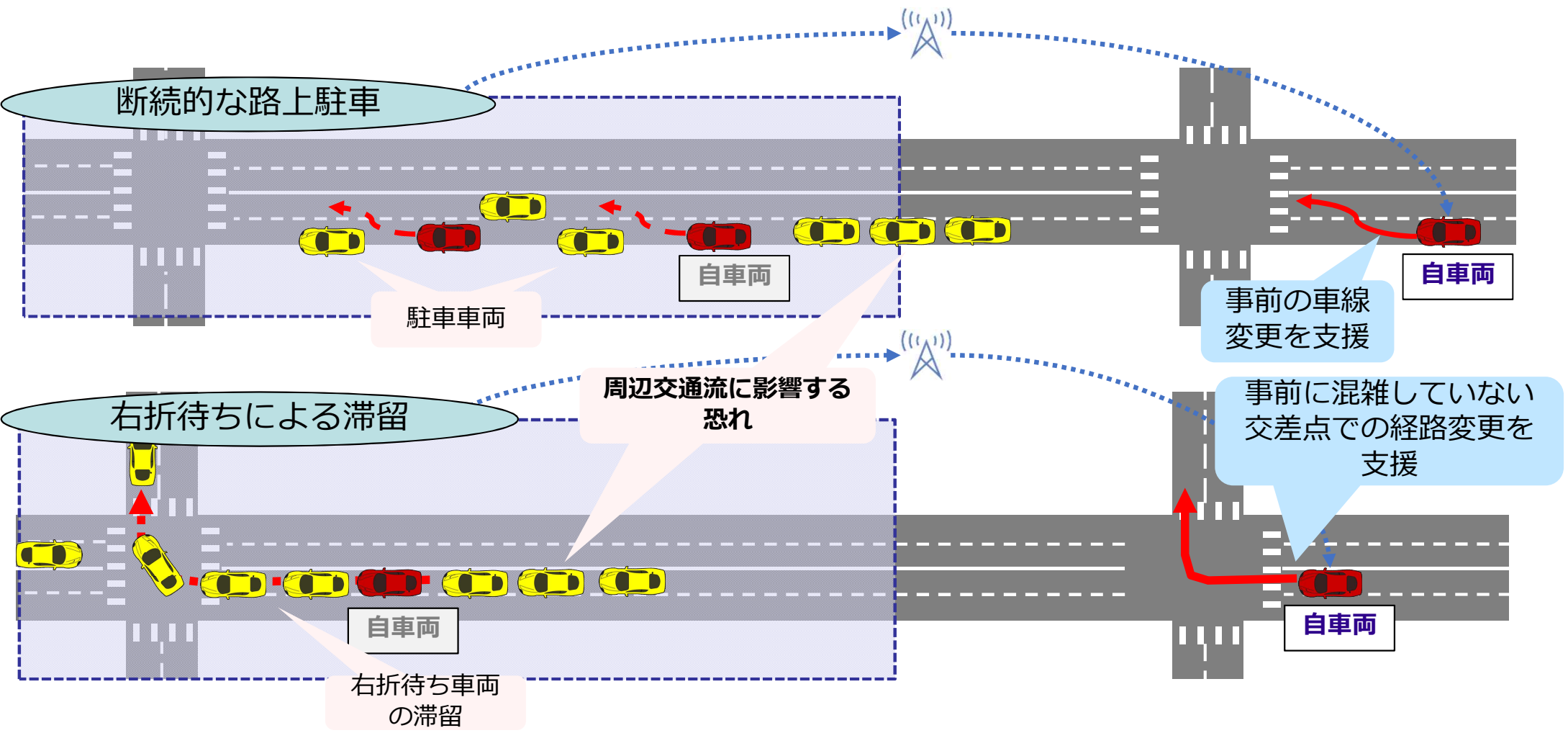
通信活用が期待されるユースケース(交差点手前での事前の車線変更、経路変更の支援)

・自動運転車両による事前の車線変更、経路変更を支援する情報として**車両前方の状況**（自車位置を起点とした数交差点分の情報）**を連続的に配信する。**

Before
駐車車両等の影響による車線変更や混雑している交差点内での滞留により、周辺の交通流を阻害する可能性がある



After
車両前方の状況を連続的に配信することで、事前の車線変更や経路変更を支援し、交通流の円滑化を実現する



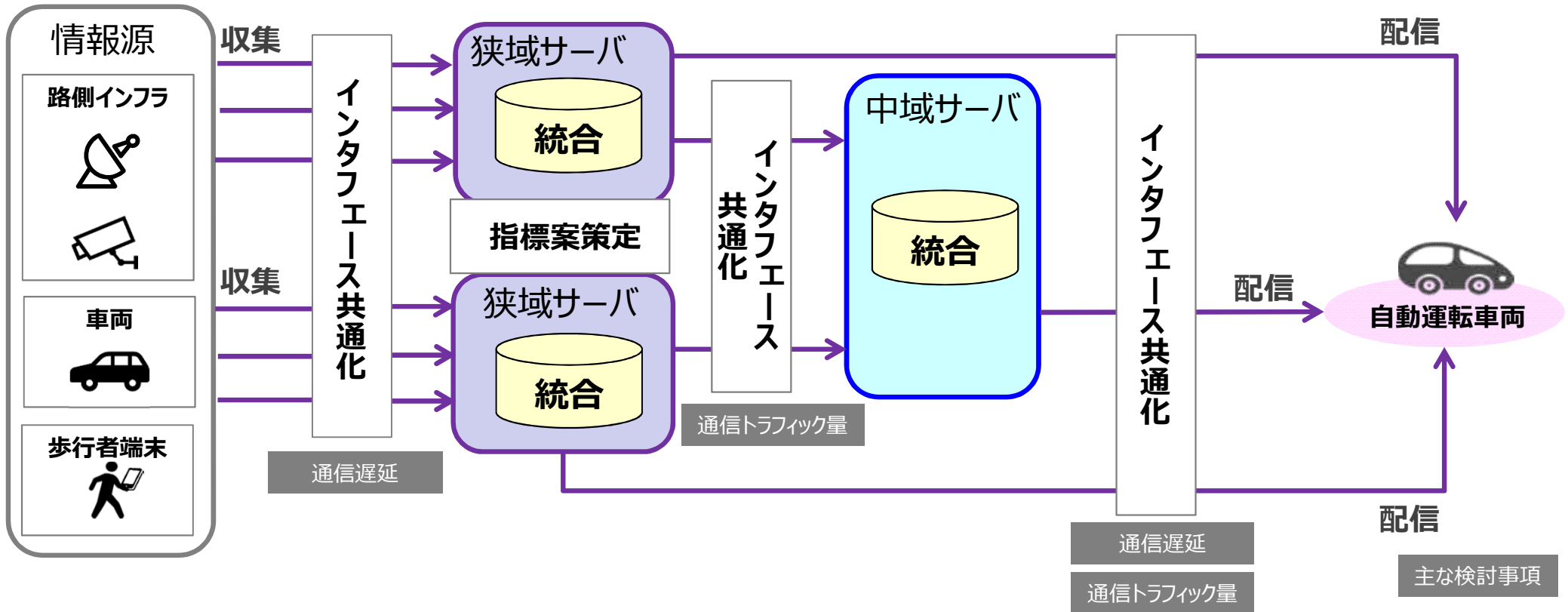
本研究開発のアウトプット

複数情報源からの収集・統合

- 各情報源と狭域サーバの間、狭域／中域の各NWの間で、**収集**するデータフォーマットやプロトコル等の **インタフェースを共通化**
- 情報を**統合**する際の条件を検討・整理して、**指標案を策定**

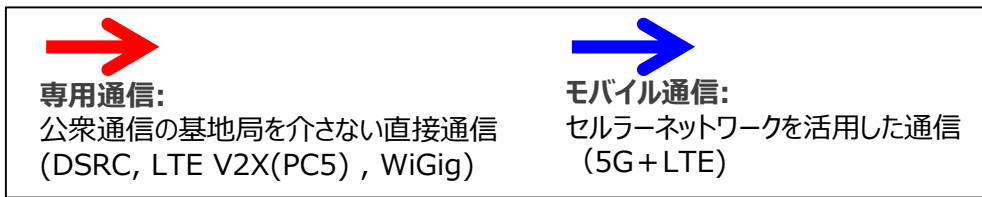
自動運転車両への配信

- NW側から配信する情報が**車両側の情報と共有可能な形式**となるよう**情報配信手法**を策定
- 本研究開発の成果を、**収集・配信インタフェースの標準化、統合指標のガイドライン化**につなげる



本研究開発において提案するシステム構成（狭域）

- ・交差点内と周辺の見通し外も含めた交通状況把握のためには、複数センサによる情報の取得及び統合が必要
- ・インフラセンサ情報と自動車搭載のセンサ情報を活用。必要に応じて重要ポイントにはセンサの新設を想定
- 物標情報の抽出・統合処理の実装方法とその実装方法に適した通信方式を選定し、2方式で検証する。



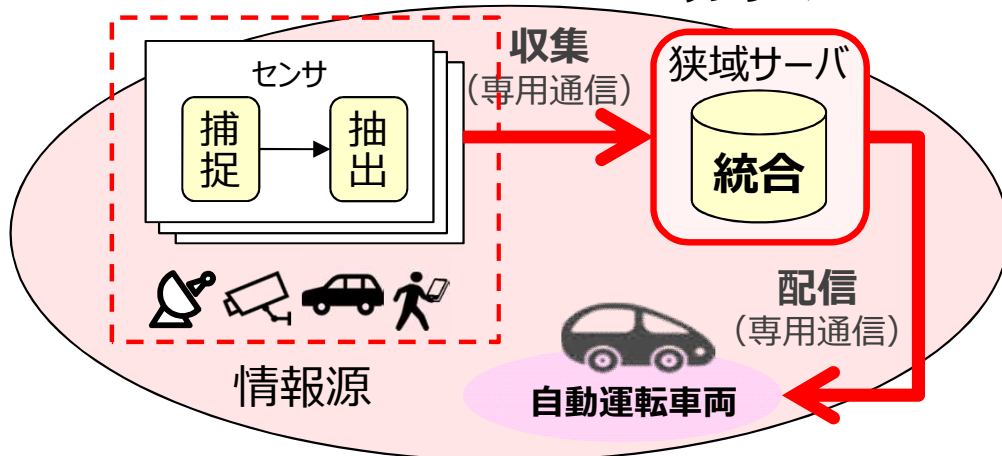
狭域方式 ①路側処理方式

情報源側で物標情報の抽出を実施し、路側エッジサーバにて統合する方式

※収集・配信には専用通信を利用する

担当：沖電気工業、パナソニック

交差点に設置したエッジサーバ



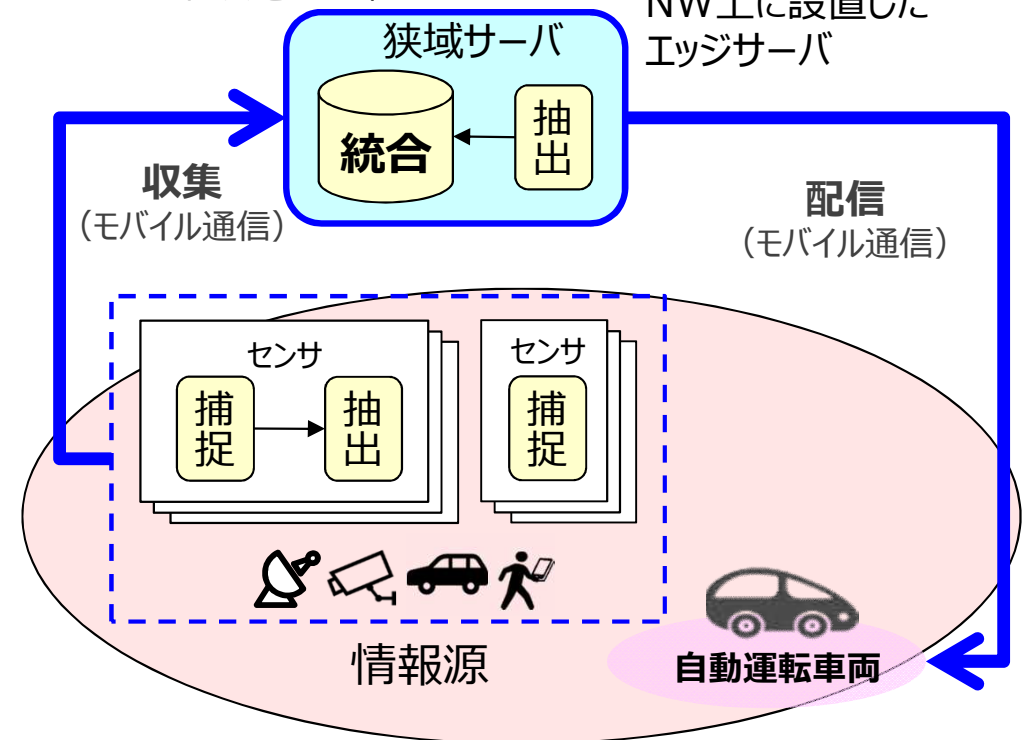
狭域方式 ②センタ処理方式

情報源側で捕捉したセンサ情報をそのままNW側エッジサーバに送信し、サーバ側で物標情報の抽出・統合を行う方式（一部センサ情報は情報源で抽出）

※収集・配信にはモバイル通信を利用する

担当：住友電気工業

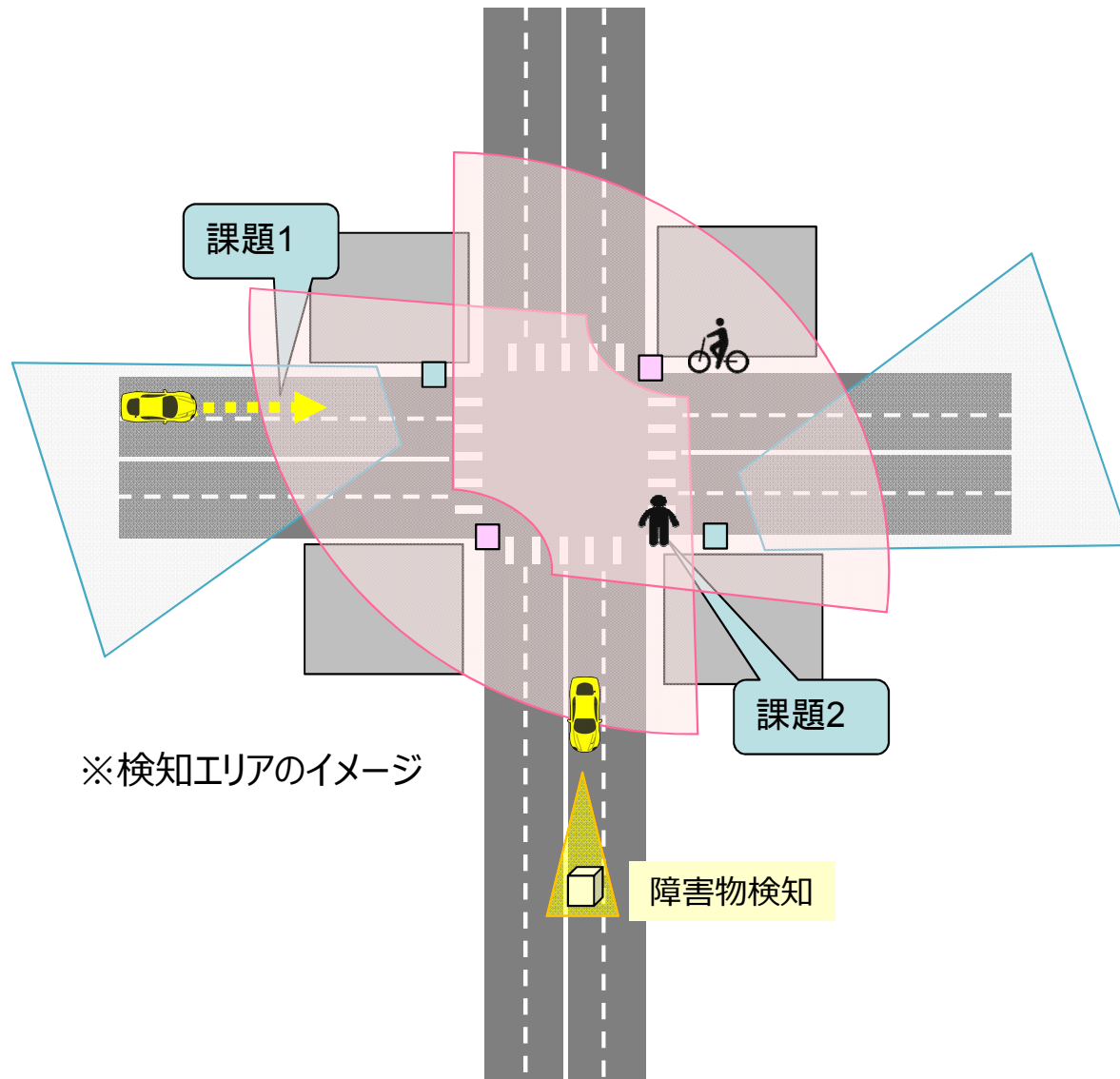
NW上に設置したエッジサーバ



主な課題と解決に向けたポイント（狭域）－収集した情報を統合するための指標案－

・狭域NWにおいては、情報源となる**複数センサ**、**異種センサ**の時刻ズレ、位置ズレが発生するため、
①センサ検知エリアを跨ぐシームレスな検出、②異なるセンサで検出した物標情報の同一判定
の2点が課題となる。

→**統合・同定技術に焦点をあてた研究開発**を行う。



<統合の課題>

● 検知エリア毎の統合

交差点内と周辺道路の異なる検知エリアを統合

→**課題①**：

センサ検知エリアを跨ぐシームレスな検出

● 検知エリアが重複する異なるセンサの統合

異なるセンサの属性情報を統合

→**課題②**：

異なるセンサ※で検出した物標情報の同一判定

※路側センサ、ITS端末(歩行者、車載、自転車)

<課題解決に向けた検討事項>

● 時刻ズレ：

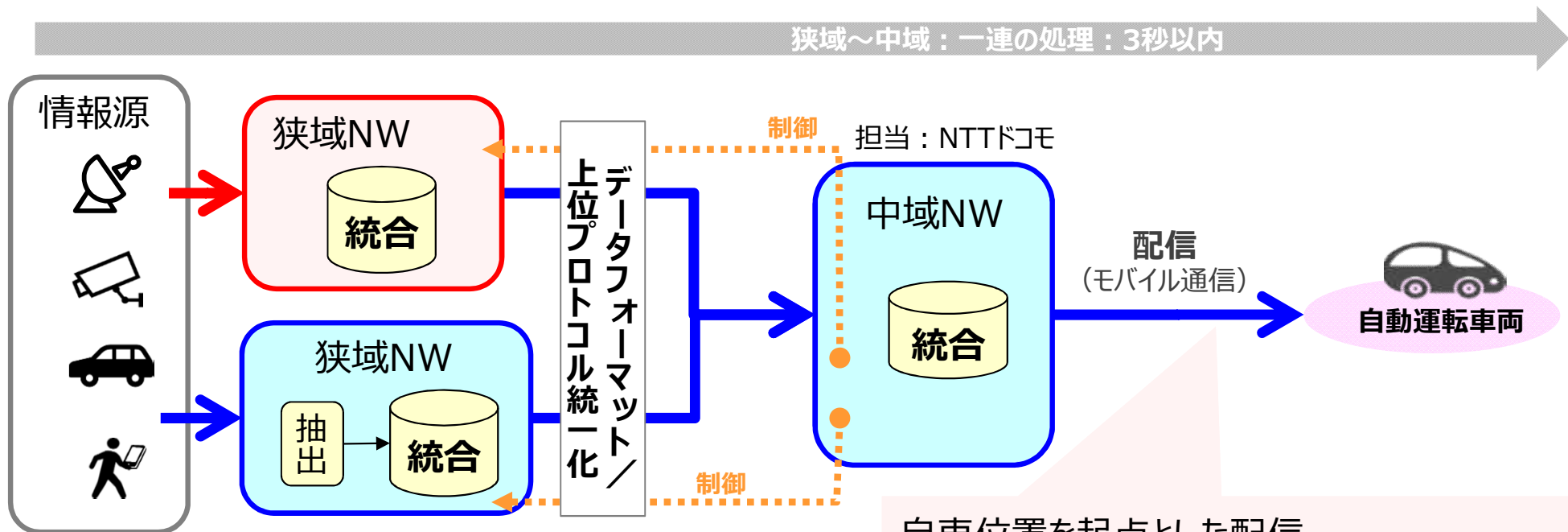
時刻同期の実施手法を検討

● 位置ズレ：

挙動の相関性（物標の軌跡、向き、複数の物標の相関関係）**を利用した同定手法の検討**

本研究開発において提案するシステム構成（中域）

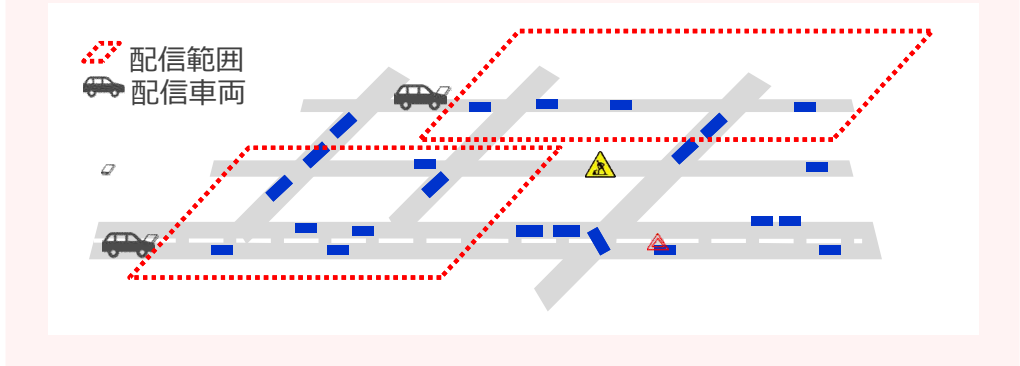
- ・本研究開発の全体像を実現するシステムとして、以下のような構成を提案する。
- ・中域NWについては、各狭域NWから共通の I F（データフォーマット／プロトコル）で接続するとともに、各狭域NWから収集する情報種別や収集頻度等を可變的に制御する仕組みを導入する。
- ・配信先の自動運転車両側で処理がしやすいよう、**自車位置を起点として前方数交差点分の交通状況を高頻度に、連続的に配信する**



➡

モバイル通信:
セルラーネットワークを活用した通信
(5G+LTE)

自車位置を起点とした配信

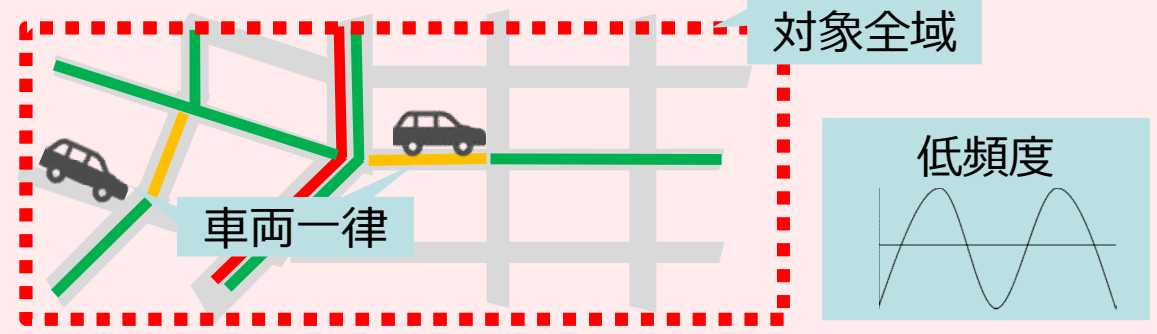


主な課題と解決に向けたポイント（中域）

- ・中域NWにおいては、複数の狭域NWから収集した情報を処理し、車両へ配信を実施する
- ・本研究開発ではその一連の処理の中でも特に、配信先車両の位置情報等を適切に把握し、**各車両の位置を起点として可變的に情報を配信する技術**に焦点をあてた研究開発を行う。

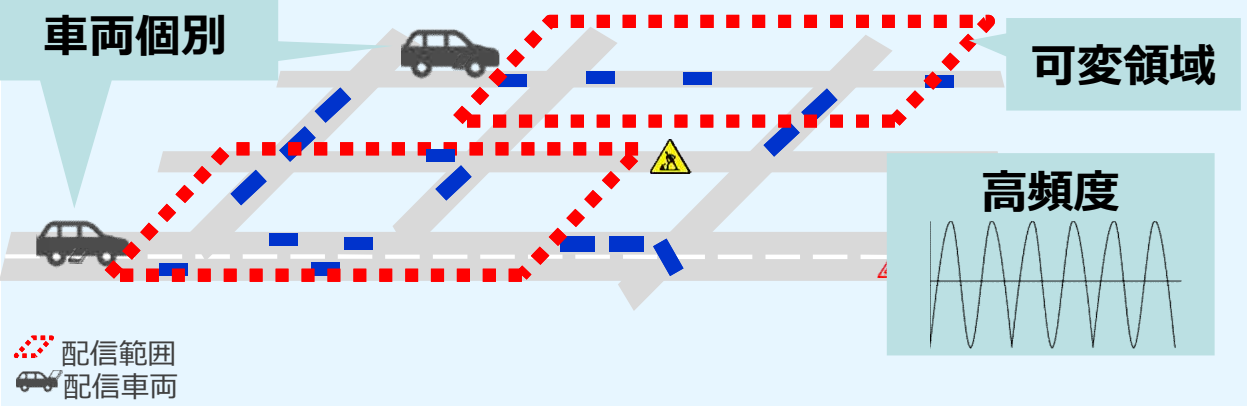
中域における配信技術の特徴

【既存ITS】 広域の交通情報（渋滞情報等）を配信
→マクロな交通流円滑化



広域の交通情報（渋滞情報等）配信には適した方式

【提案方式】 前方数交差点分の動的情報を配信
→ミクロな交通流円滑化



今回想定する支援にそのまま適用すると

- ・通信量の増大
- ・配信サーバ／受信端末側の高負荷が課題となる。

各車両の位置を起点として可變的に情報を配信することで

- ・通信量の低減
- ・配信サーバ／受信端末側の負荷軽減を図る。

■ 2019年度（実績）

- ユースケースの具体的検討や協業体制の検討等を実施
- 研究開発の前提条件や評価検証の制約条件等の整理及び試験環境設計を実施
- 関係府省庁や自動車工業会に対する個別ヒアリング、研究開発運営委員会を実施して、有識者から研究開発に対する指摘・助言等をいただく

■ 2020年度（今後の活動計画）

- 2020年度第1四半期までを目途に、実機検証のための環境構築及び机上検討・シミュレーションによる検証を進める。検証後には統合実証を予定
- 個別ヒアリングや研究開発運営委員会を引き続き開催
- 2020年度第3四半期には総合確認及び評価を実施