

「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)／プローブ 情報を活用した車線レベル道路交通情報の生成及 び提供の仕組み作り等に向けた企画・検討会運営」

2019～2022年度分 成果報告書

概要版

株式会社三菱総合研究所

2023年3月

背景・目的

背景

自動運転及び安全運転支援の実現に向けて、車載センサでは検知できない前方等の状況を先読みするため、車線レベル道路交通情報の活用が期待されている。路側センサでは定点観測しかできないことから、面的に交通状況の把握が可能な車両プローブ情報を活用した車線レベル道路交通情報を生成・提供する仕組みの検討が課題となっている。

これらの課題解決を目的に、SIP第2期では、2019年度に車線レベル道路交通情報に関する実証実験用の技術仕様を作成し、2020年度～2022年度に自動車・ナビメーカ等の有する民間の車両プローブ情報を加工、車線レベル道路交通情報を提供する実証実験を行った。また、この実証実験を通じて得られた課題や改善事項等を踏まえ、技術仕様の見直しを行い、車線レベル道路交通情報の提供に向けた仕様策定を目指している。

目的

本調査は、車両プローブ情報を活用した自動運転及び安全運転支援に資する車線レベル道路交通情報の仕組み作りに向けて、官民ステークホルダーによる議論を通じて、車両プローブ情報に係わる現状調査を行うとともに、目指すべき方向性の検討を行うものである。

調査項目

調査期間は2019年度～2022年度の4か年であり、下記4項目を実施。

表 調査項目

項目	概要
1. ヒアリング調査	車両プローブ情報を取り扱う自動車メーカ・ナビメーカへのヒアリングを実施し、現状及び将来収集が想定される車両プローブ情報の確認を実施 <ul style="list-style-type: none">・ 車両からのデータ収集方法・ 統計処理技術・ 生成した道路交通情報の提供方法・ データの利用条件・ライセンス・プライバシー保護
2. 方向性検討	関係省庁（内閣府、警察庁、国土交通省等）と主たる関係組織（日本自動車工業会、日本道路交通情報センターや道路交通情報通信システムセンター）との議論を行い、車線レベル道路交通情報の生成・提供の仕組みについての方向性を検討 <ul style="list-style-type: none">・ 車線レベル道路交通情報の活用方法・目指す姿・ プローブ情報を活用した車線レベル道路交通情報の生成・提供の仕組みの検討・ 車線レベル道路交通情報の効果・課題の確認・ 実用化に向けた仕組みの検討
3. 検討会の開催等	関係省庁と主たる関係組織からなる「プローブ情報を活用した車線レベル道路交通情報の生成及び提供に関する検討会」を開催し、車線レベル道路交通情報の実証実験の実施計画や評価方針、実験結果を踏まえた課題等について議論を実施 ※なお、本報告書の本文・出所表記等で、特別の注意事項なく「検討会」と記載した際は本検討会を指す
4. 合流支援情報提供に関する検討	車線別交通流情報の高度化に向けて、国総研が検討を進めている合流支援情報提供サービスのDay2システムについて検討 <ul style="list-style-type: none">・ 会議体の運営・ 合流部線形調査・ 東池袋入口上流部の車両軌跡データ作成・ シミュレーション結果と今後の分析や事業展望に向けた提言

1. ヒアリング調査

ヒアリング調査の実施概要

民間のプロブ情報を用いた車線レベル道路交通情報の生成・提供の実現に向け、**現状の実態把握と方向性検討の基礎情報収集を目的**とし、車両プロブ情報の収集と自動運転への活用に関する国内外の取組みについて、自動車メーカー・ナビメーカー等に対するヒアリング調査を実施。

表 ヒアリング項目

項目	ヒアリング事項
①車線レベル道路交通情報への期待と実証実験への協力可能性	<ul style="list-style-type: none">• 車線レベル道路交通情報に対するニーズと期待• 実証実験の実施に向け協力いただける内容
②車両からのデータ収集方法	<ul style="list-style-type: none">• 車両で取得し、収集しているデータの内容• 車両から各OEMセンターへのデータ収集（アップリンク）頻度や条件• 位置の特定精度• 通信方式
③統計処理技術	<ul style="list-style-type: none">• 統計処理により生成している情報の内容• 処理内容や処理周期• 車線レベルの道路交通情報の生成技術の有無
④生成した道路交通情報の提供方法	<ul style="list-style-type: none">• 各OEMセンターで生成した情報の車両への提供方法（通信方式、提供周期）• データ項目
⑤データの利用条件・ライセンス・プライバシー保護	<ul style="list-style-type: none">• データの利用条件・約款（データの利用目的や提供先についての制約、権利など）• プライバシー保護（個人特定ができないような技術的な仕組みなど）• 提供コスト

ヒアリング調査結果

現在、プローブ情報の収集・活用を行っている自動車メーカ3社およびナビメーカ1社の計4社に対してヒアリングを実施。

各社から車線レベル道路交通情報に対する期待の声が聞かれた。一方、現状の市販車から収集しており、実証実験に向け提供いただける可能性のあるデータは、車道別情報かつ統計処理済データが主であることを確認。

■ 車線レベル道路交通情報に関する期待とニーズ

- ・ **自動運転の確実な制御や（自動運転より手前の段階での）経路案内の精度向上への期待あり。**

■ 実証実験への協力可能性

- ・ 現状の市販車から収集しており、実証実験に向け提供可能な情報は、**車道別情報が基本**となる。
- ・ また、各企業がサービス利用者との契約で規定している個人情報保護の観点から、活用可能なデータは、**統計処理済データ***となる。

※統計処理済データ：①リンク別の平均旅行時間、②①の生成に用いたプローブ車両の台数、③速度帯域別の台数 等、個人が分からない形に処理されたデータ。

- ・ マップマッチング処理は、各社独自の地図を活用。統合処理を行う際は**ベース地図の擦り合わせ**が必要。

OEM等各社のプローブ情報の収集・処理・活用実態を踏まえ検討すべき事項

車線別情報の生成のための
プローブ情報の処理・統合技術
車線別情報の生成に必要なプローブ情報の処理方法
複数のOEM等から収集した情報の統合方法

車線別情報の配信技術
生成した車線別情報を配信する方法

2. 方向性検討

検討概要

技術検討業務の実施主体と連携の上で、民間のプローブ情報を用いた車線レベル道路交通情報の生成・提供の実現に向け、目指すべき姿や有すべき機能について、論点整理及び方向性の検討を実施。

1. 車線レベル道路交通情報の活用方法・目指す姿

- 1.1. 車線レベル道路交通情報の必要性（取組み意義）
- 1.2. 本取組みのスコープ
- 1.3. 対象ユースケースと情報提供のメリット
- 1.4. 将来の目指す姿と本取組みの検討範囲

2. プローブ情報を活用した車線レベル道路交通情報の生成・提供の仕組みの検討

- 2.1. 情報生成・提供の全体像と検討対象範囲
- 2.2. 要素技術の検討

3. 車線レベル道路交通情報の効果・課題の確認

- 3.1. 技術検証・効果検証方針
- 3.2. 検証結果

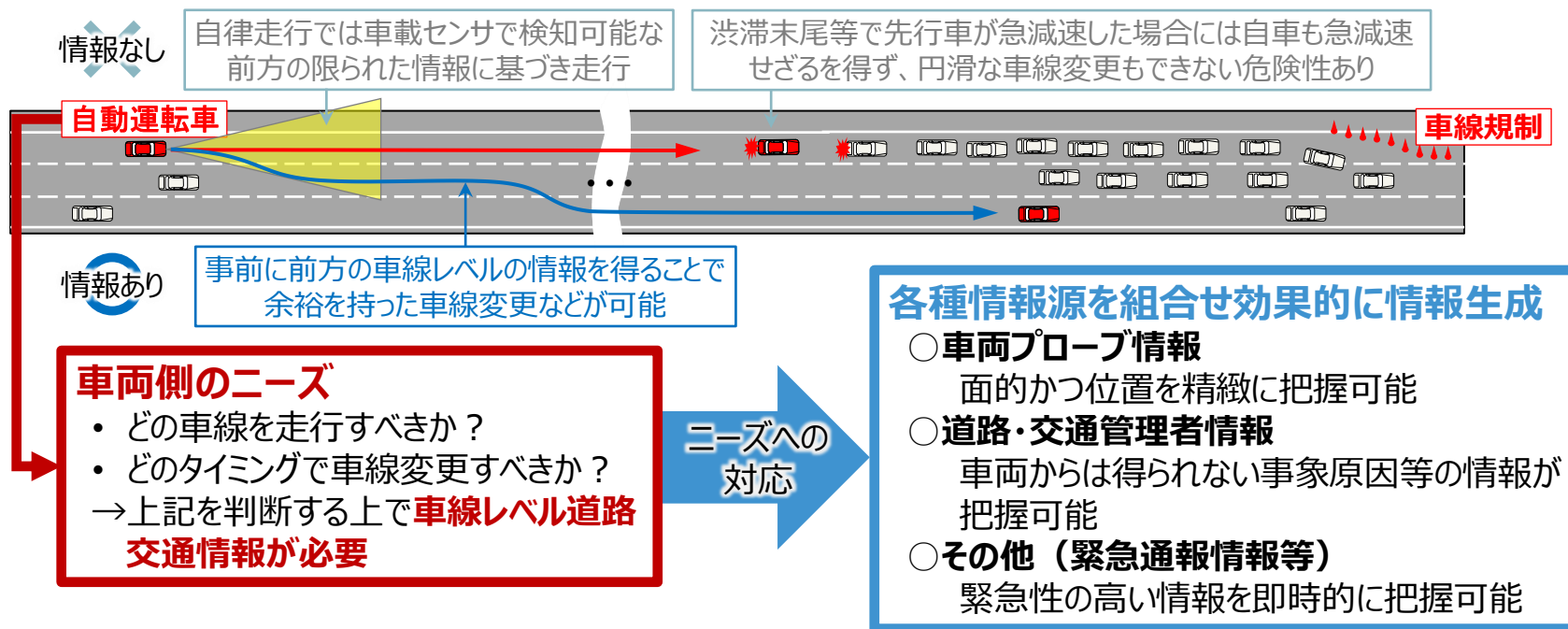
4. 実用化に向けた仕組みの検討

- 4.1. 実用化に向けた検討ステップ・進め方（案）
- 4.2. 実用化に向けた論点整理
- 4.3. 実用化に向けた仕組みに関する提案の全体概要
- 4.4. 既存の道路交通情報提供の流れの整理
- 4.5. 車線別道路交通情報提供の流れ（提案）
- 4.6. V2N配信情報の全体像（提案）

1. 車線レベル道路交通情報の活用方法・目指す姿

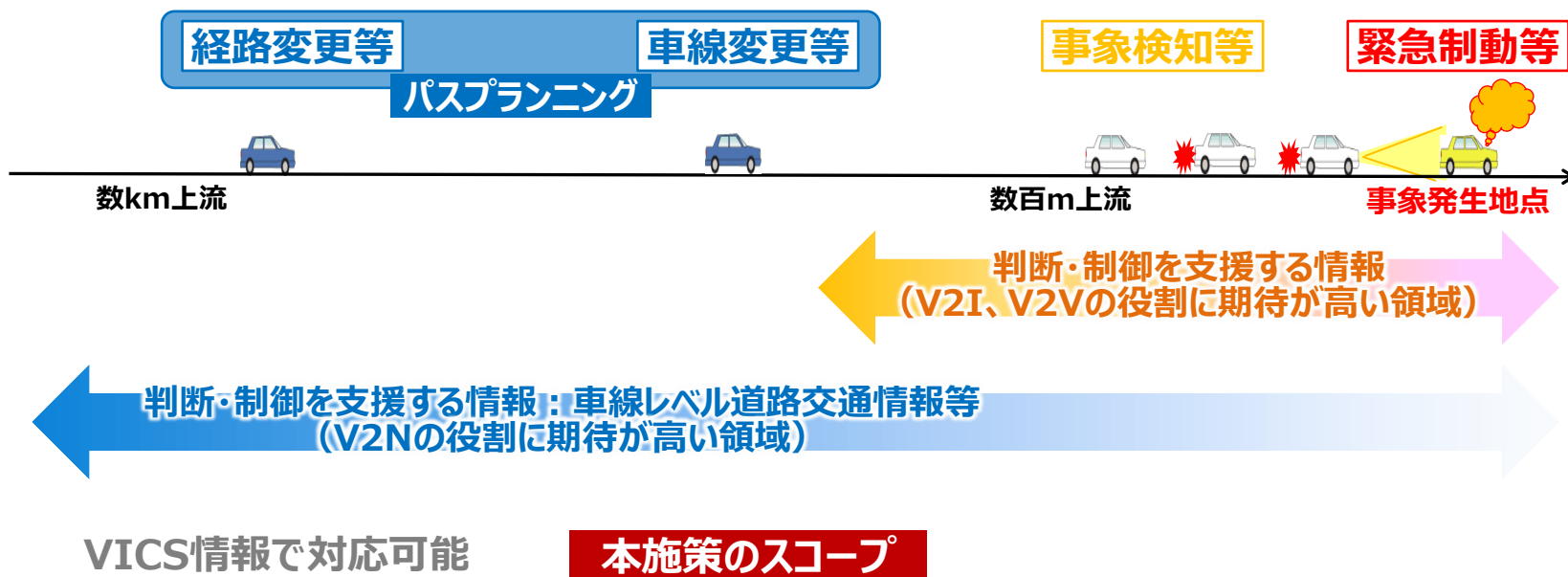
1.1. 車線レベル道路交通情報の必要性

- **車線レベル道路交通情報**は、車載センサでは検知できない前方の状況を把握し、あらかじめ車線変更を行う等により、安全かつ円滑な走行を実現する上で必要な情報。
- 車線レベル道路交通情報の生成にあたっては、**交通状況を面的に把握可能な車両プローブ情報**の活用が有効であり、さらに道路・交通管理者の情報等を組合せ、高度化を図ることが期待される。



1.2. 本取組みのスコープ

- 自動運転車両が適切な判断や制御を行うには、自車が置かれている各シーンで必要となる制御を行うまでの距離によって段階があり、車線レベルの情報には各段階が必要。
- 各段階の特徴に応じて様々な通信手段を用い、得られる情報を総合的に組み合わせることが重要。
- 各シーンの特長に応じた車線レベル道路交通情報の有用性や使い方等の検討を行っており、本施策では車線変更を中心としたパスプランニングでの活用から検討を実施。



1.2. 本取組みのスコープ

- 本施策では、**早期社会実装に向け、実用化済みの車両プローブ情報**を活用し、従来の道路交通情報と同等程度のリアルタイム性での情報生成・提供技術の検討から取組みを開始。
- 将来的には、より即時性の高い情報生成・提供を目指す。



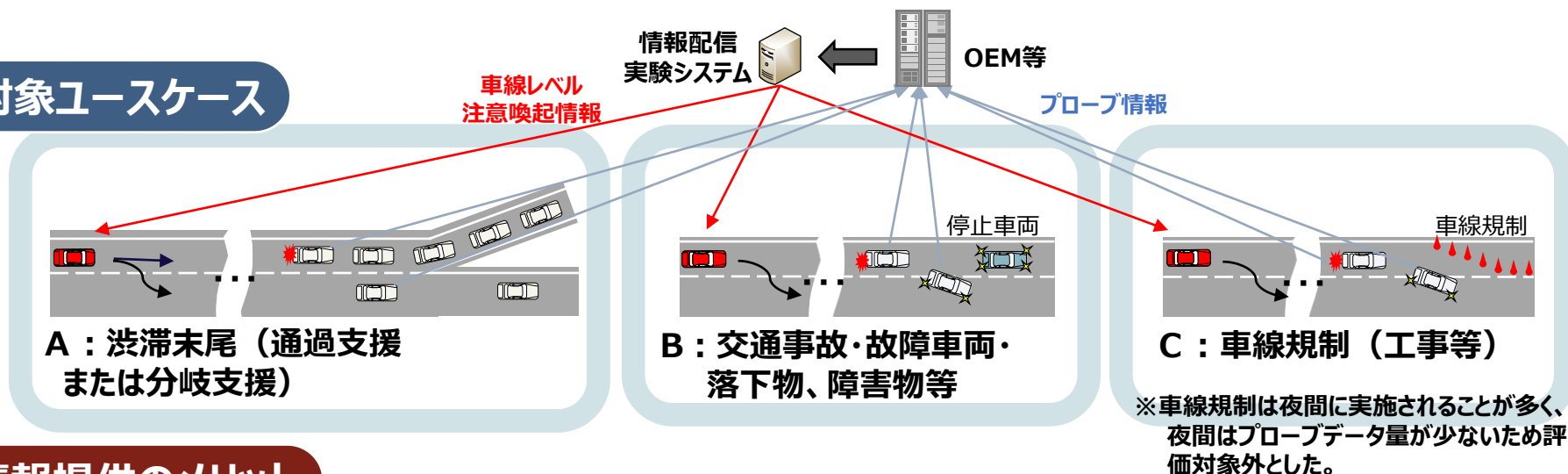
本施策の当面のスコープ

早期社会実装に向け実用化済みの車両プローブ情報を活用し技術検討

1.3. 対象ユースケースと情報提供のメリット

- 本施策では、パスプランニングにおける車線変更等の制御にあたり、**前方の車線レベル情報が有効となる以下の3つのユースケース**を対象に検討を実施。

対象ユースケース

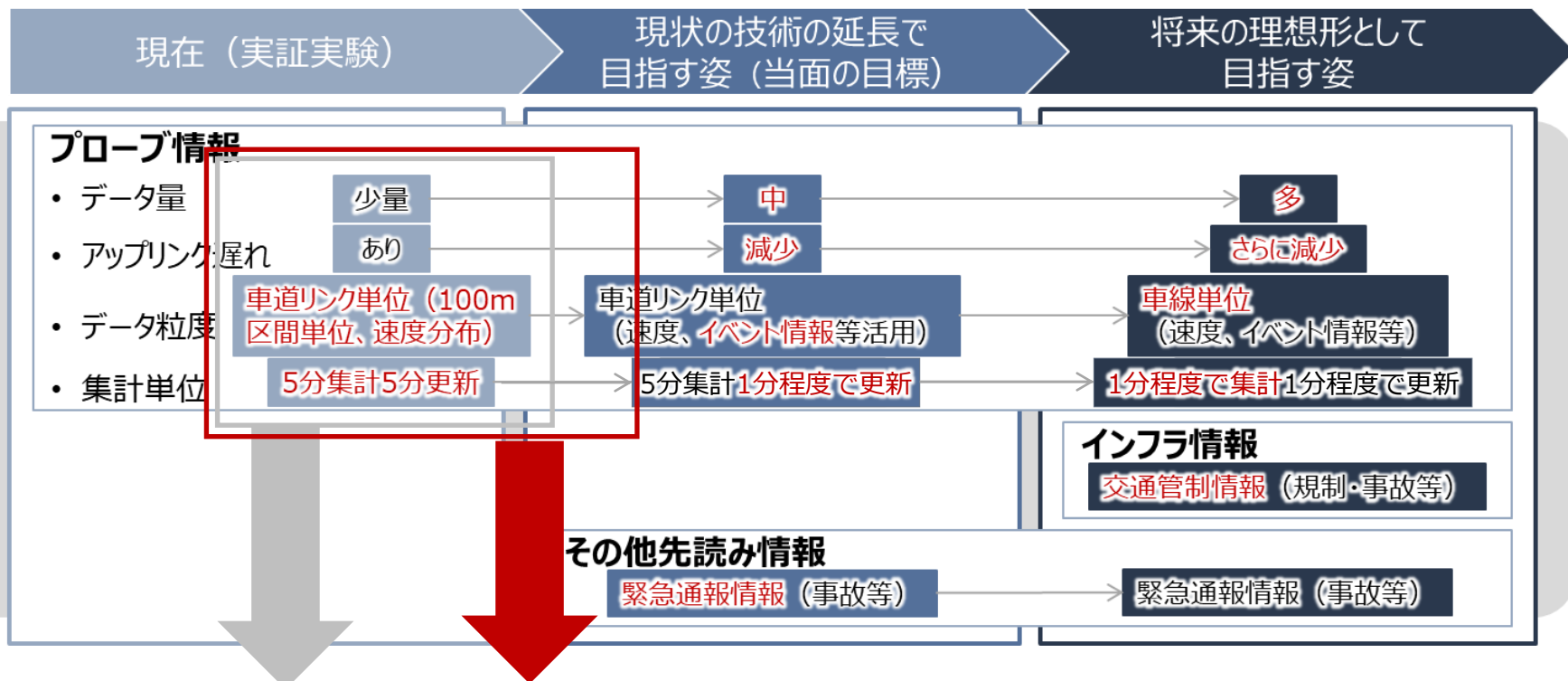


情報提供のメリット

- 前方等の状況に基づき予め**早い段階で予備減速や車線変更**を行う等により、ユースケースに示した事象に遭遇した際の自動運転車両自体の急減速等の発生回避や後続車両からの被追突防止、無理のない車線変更による**安全性・円滑性の向上等が期待される**
- **自動運転レベル1～2の車両への支援情報としても有効**

1.4. 将来の目指す姿と本取組みの検討範囲

- 将来はコネクテッドカーの普及に伴いデータの量と質が向上し、アップリンク遅れの無い情報により精度の高い情報提供ができるようになることを前提に検討を実施。



2020年度 :

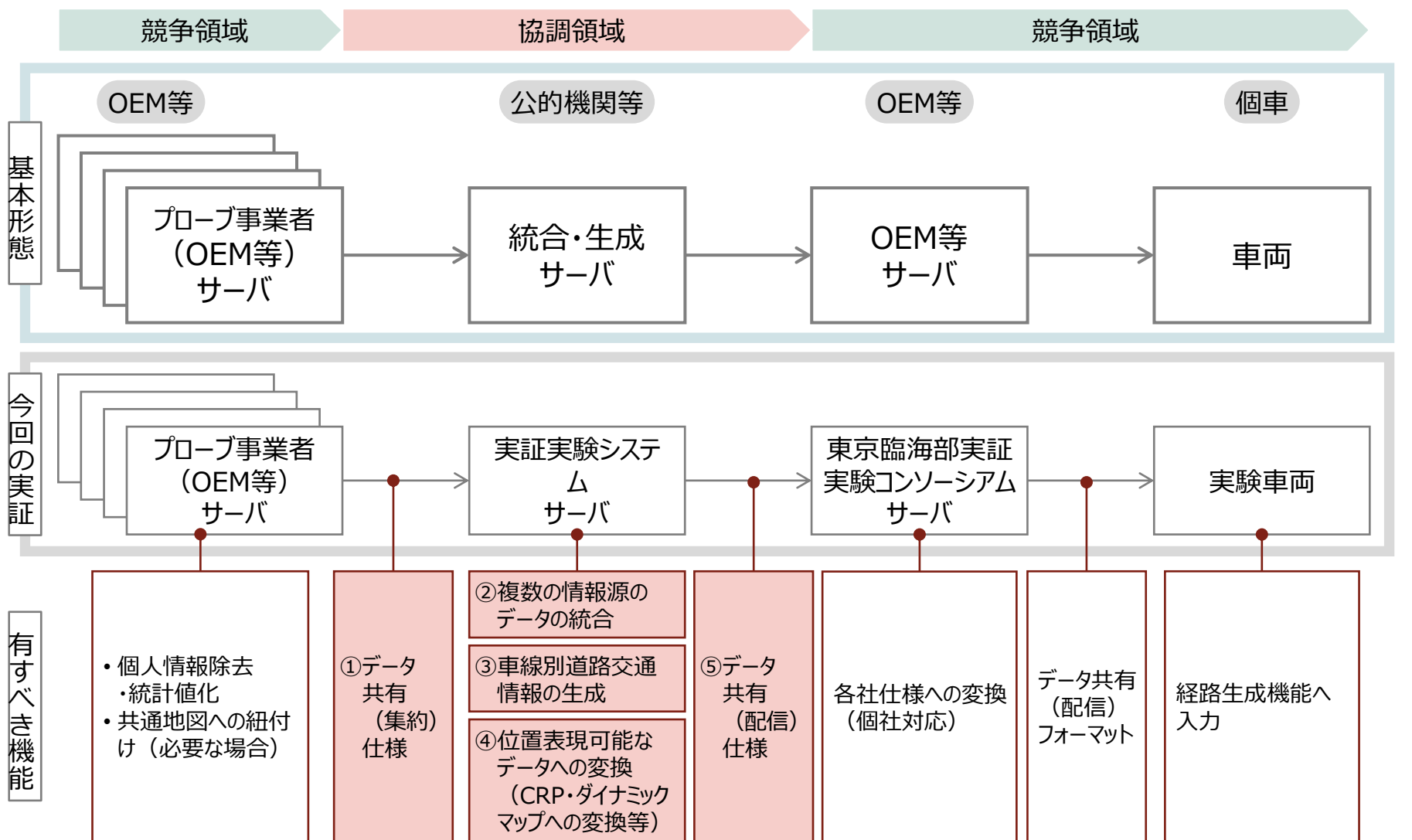
- 取得可能なプローブ情報の検討と収集
- 必要な技術仕様の検討と実験システムの開発
- 分岐部での方向別速度を用いた車線レベル情報の生成技術の検証

2021年度 : 車両制御イベント情報 (ウインカー情報等) を活用した分岐部以外での情報生成技術の検討と実証

2022年度 : プローブ提供事業者増、システム改良を行い、現状取得可能なデータ量での情報生成可能性、情報精度等を検証

2. プローブ情報を活用した車線レベル道路交通情報の生成・提供の仕組みの検討

2.1. 本取組みの全体像と検討対象範囲



■ : 本取組みで検討する技術仕様等及び機能・役割分担

2.2. 要素技術の検討(本取組みでの検討事項)

目的

- 協調領域に係る各機能の技術仕様やデータフォーマットの検討
- 各機能の役割分担・機能分担のあり方の明確化

技術仕様

①データ共有(集約)仕様

プローブデータ等を提供者のサーバから情報統合・生成サーバに共有いただく際のセンター間のデータ共有仕様(データ項目・フォーマット・収集頻度等)

②複数の情報源のデータ統合仕様

複数の情報提供事業者から収集したデータの統合処理仕様

③車線別道路交通情報の生成仕様

活用可能なデータから車線別の道路交通情報を生成する技術仕様

④位置表現可能なデータへの変換仕様

生成した車線別の道路交通情報を表現(配信)可能なデータ形式及び変換仕様(CRP・ダイナミックマップへの変換等) ※本機能の要否を含め検討

⑤データ共有(配信)仕様

生成した情報を情報統合・生成サーバからOEM等のサーバに配信する際のセンター間のデータ共有仕様(データ項目・フォーマット・配信頻度等)

前提・考慮すべき条件

関連する仕様等

- センター間のデータ共有仕様
 - ・ JASPAR仕様
- 位置表現に関する仕様
 - ・ 拡張DRM-DB
 - ・ CRP

早期実用化に向け活用可能なデータ

- ・ 商用ベースの車両から入手可能なプローブ情報
 - 車道レベルの旅行時間情報・イベント情報等

体制

機能分担・役割分担

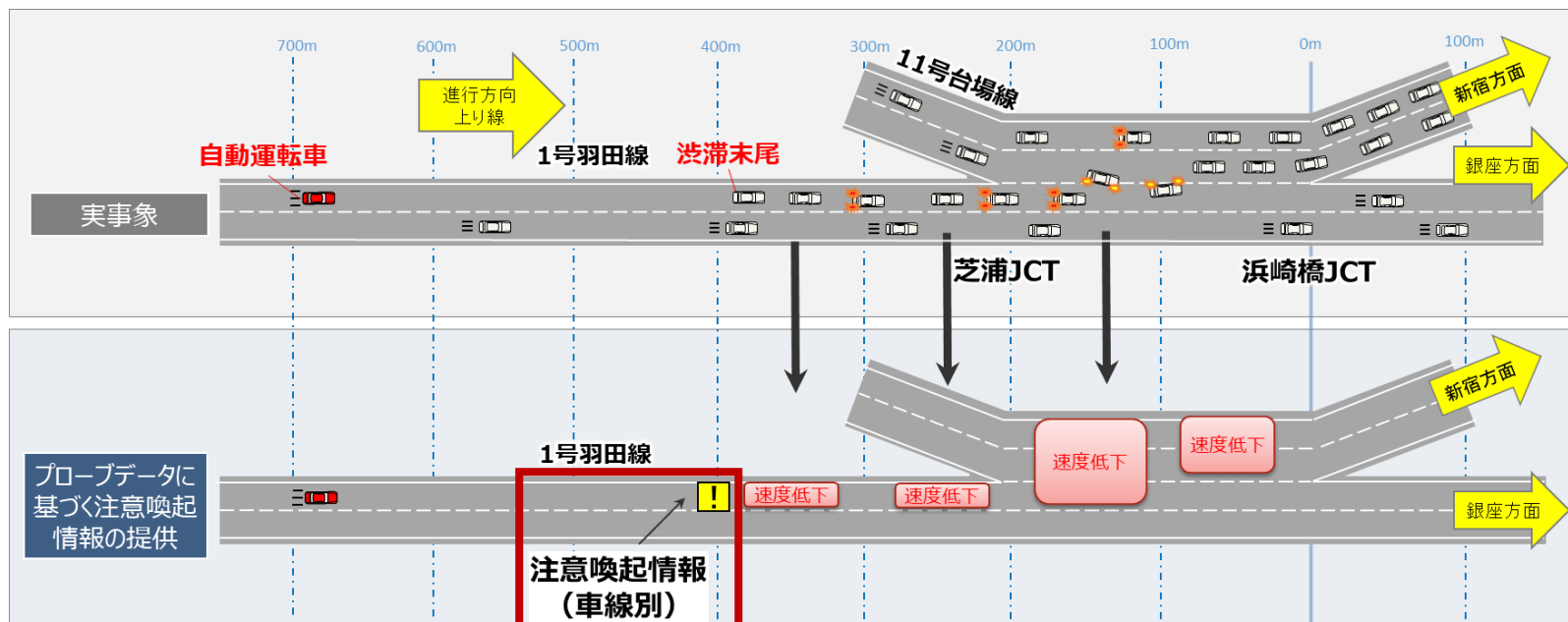
将来的な実装を見据えた際の協調領域として考えられる上記各機能の機能分担や役割分担等の体制面のあり方検討

- ※技術仕様については、
- (1) 現状の技術の延長で早期実用化が可能な形での目指す姿
 - (2) 将来の理想形としての目指す姿の双方について検討

2.2. 要素技術の検討(本取組みでの検討事項)

生成・提供する情報：渋滞末尾情報

- 車線レベル道路交通情報として、まずは渋滞末尾情報の生成・提供に必要な技術検討を実施。
- 渋滞末尾情報は、進行方向100m単位の粒度で生成。



生成・提供する情報

出所：第8回検討会資料（パシフィックコンサルタンツ作成）

2.2. 要素技術の検討(本取組みでの検討事項)

データ共有(集約)に関する技術検討

- プローブ提供事業者からデータ集約する際のデータ収集フォーマットは、アップリンク遅れを考慮し、収集締切時刻の過去30分前までの情報を5分刻みで集計可能となるように設計。

プローブ提供事業者より収集するフォーマット構造

構成情報		主な情報
基本情報		測地系、タイムゾーン、情報生成時刻
プローブ情報	DRM基本情報	DRMリンクバージョン、2次メッシュコード、リンク番号
	階層1～6	収集締切時刻の過去30分前までの情報を5分刻みで集計。
	DRMリンク単位情報	方向別平均旅行速度
	階層1～6	収集締切時刻の過去30分前までの情報を5分刻みで集計。
	100m分割リンク単位情報	分割シリアル番号、分割リンク距離 平均速度情報、速度層別情報、その他車両情報、方向別平均旅行速度

※プローブ提供事業者より、データ表現はJson形式で、HTTPプロトコルによるファイル転送で情報を収集する。

出所：第6回検討会資料(パシフィックコンサルタンツ作成)

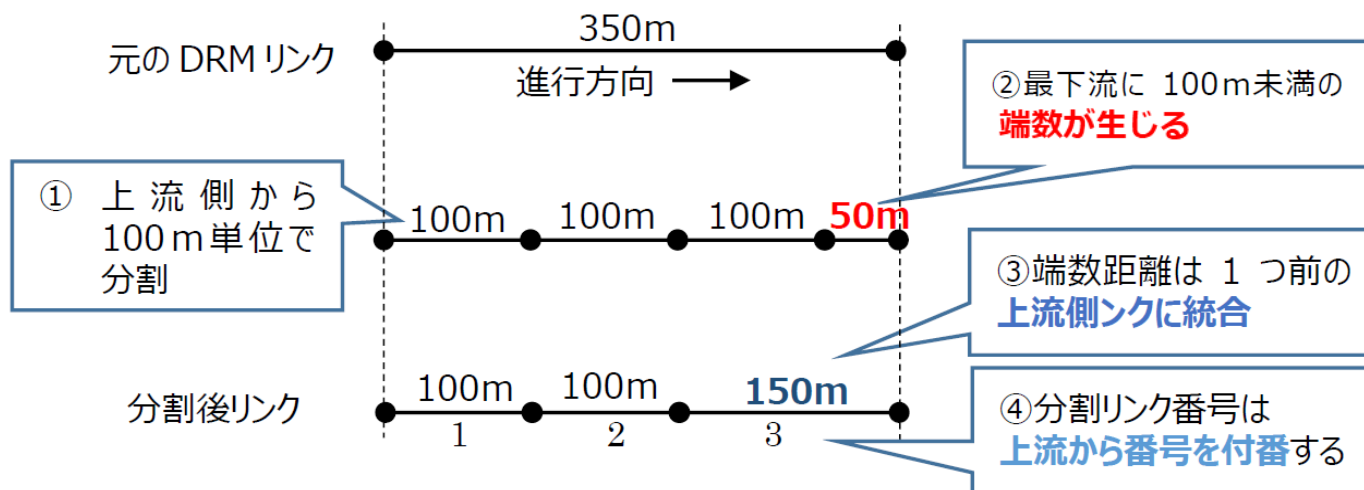
2.2. 要素技術の検討(本取組みでの検討事項)

データ共有(集約)に関する技術検討

- プロブ提供事業者からデータを集約する際のデータ集計単位は、DRMリンクをベースとし、各リンクを100m単位に分割する形で仕様を定義。

◆ DRMリンクの分割方法

- デジタル地図協会発行の地図データベースのリンク番号体系(版番号: DRM・DB3203A版(2020年3月版))に基づき、100mリンク単位に分割する。
- リンク長200m以上のDRMリンクを分割対象とし、分割元のDRMリンクの上流側から100m単位に分割し、最下流の100m未満の端数距離リンクは、1つ前の上流リンクに統合する。
- 分割後リンクは元のDRMリンク番号に対し、上流側から枝番を附す(図参照)。



出所: 第6回検討会資料(パシフィックコンサルタンツ作成)

2.2. 要素技術の検討(本取組みでの検討事項)

複数の情報源のデータ統合に関する技術検討

- 直近5分のデータ(階層1)のみでは、アップリンク遅れの影響により、所要サンプル数を確保できない可能性があるため、情報の鮮度確保とのバランスを考慮しつつ、直近の過去データ(階層2~6)を活用。
→情報生成量と鮮度のバランスを考慮し、直近の過去15分(3階層)を上限として、過去データを活用。

【所要サンプル数を確保するためのデータ統合ロジック(案)】

- ① 配信情報生成時刻において、鮮度の高い階層1(直近5分)のデータ数を確認
- ② 所要サンプル数を確保できない場合は、階層1に加え、階層2あるいは3まで複数階層を統合



各提供事業者のプローブ情報を統合済み

配信情報生成時刻	100mリンク退出時刻					
	18:30-18:35	18:35-18:40	18:40-18:45	18:45-18:50	18:50-18:55	18:55-19:00
19:00	階層6	階層5	階層4	階層3 10	階層2 5	階層1 4
19:05		階層6	階層5	階層4	階層3 10	階層2 8
19:10			階層6	階層5	階層4	階層3 12
19:15				階層5	階層4	階層3 10
19:20				階層6	階層5	階層4

19:00時点の配信情報生成では所要サンプル数10を確保するため階層1~3まで統合

19:05時点では階層1~2まで統合

19:10時点では階層1のみ利用

次の生成時刻では時間経過によりアップリンク遅れのデータが加算される

所要サンプル数を確保するためのデータ統合イメージ ※所要サンプル数を10とした場合

出所：第8回検討会資料(パシフィックコンサルタンツ作成)

2.2. 要素技術の検討(本取組みでの検討事項)

車線別道路交通情報の生成に関する技術検討

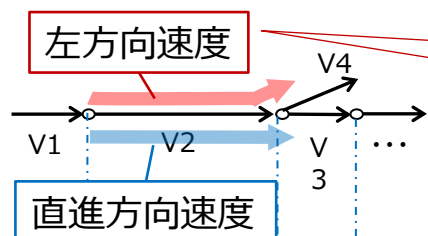
- ① パターン2の**速度層別台数情報**から**100m単位**で**進行方向の車線別渋滞状況**を判別
- ② **車線別渋滞の場合、分岐部では**パターン1の**分岐部手前リンク方向別速度**から支障車線の方向(左直等の別)を判定
- ③ **分岐部以外では**パターン2の**ウinker情報**から支障車線の方向(左右の別)を判定

<プローブ情報(リンク)が持つ情報>

<パターン1>

DRMリンク (車道リンク)

- 分岐部手前リンク方向別速度



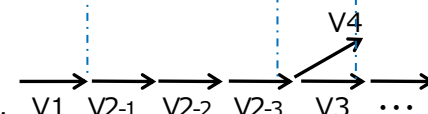
分岐部手前リンク方向別速度

左方向速度が低ければ左側車線で渋滞発生の可能性

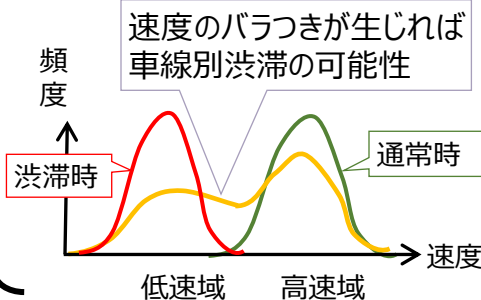
<パターン2>

100m分割リンク

- 速度層別台数
- 車両イベント発生数(ウinker等)



速度層別台数(速度分布)



車両イベント発生数

ウinker	件数
左ウinker	15件
右ウinker	0件

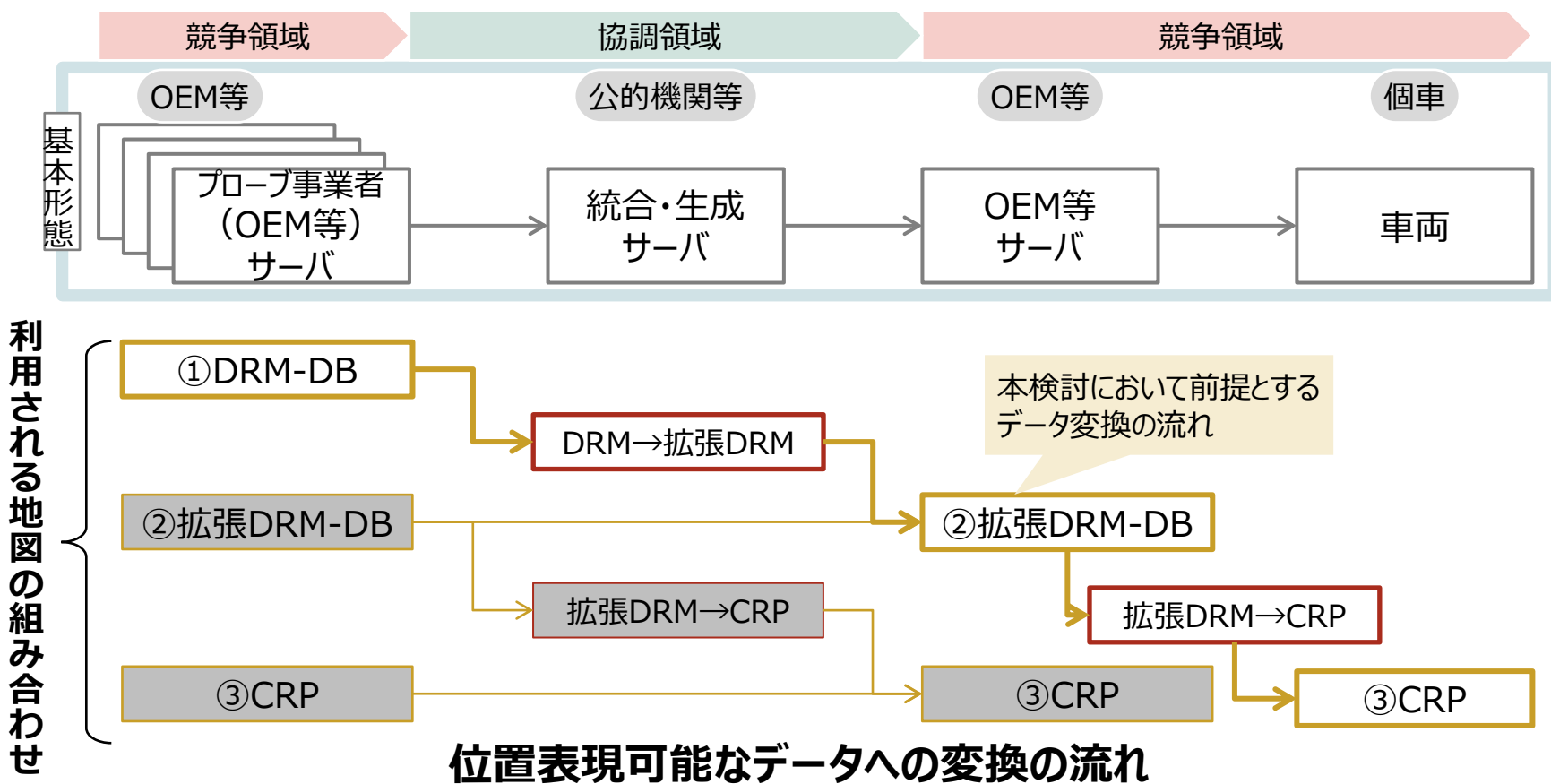
左ウinker車両が多ければ前方右側車線で支障発生と推定

- ✓ 支障車線の具体的車線番号までは特定できないため、3車線以上の路線では左右の支障方向が判定できた場合、安全を考慮して左右の支障の側から最遠の車線以外の全ての車線に注意喚起情報を表示。
- ✓ 左右の支障方向を判定するデータが不足あるいは検出されず判定できない場合は、安全側を考慮して全車線に渋滞情報を表示。

2.2. 要素技術の検討(本取組みでの検討事項)

位置表現可能なデータへの変換に関する技術検討

- プロブ提供事業者から車両までのデータフローにおいて、利用される地図の組み合わせを下図の通り想定し、必要となる、拡張DRM、CRP方式地図の生成にあたり、今後の実用化に向けた課題等を整理。



出所：第5回検討会資料（パシフィックコンサルタンツ作成）

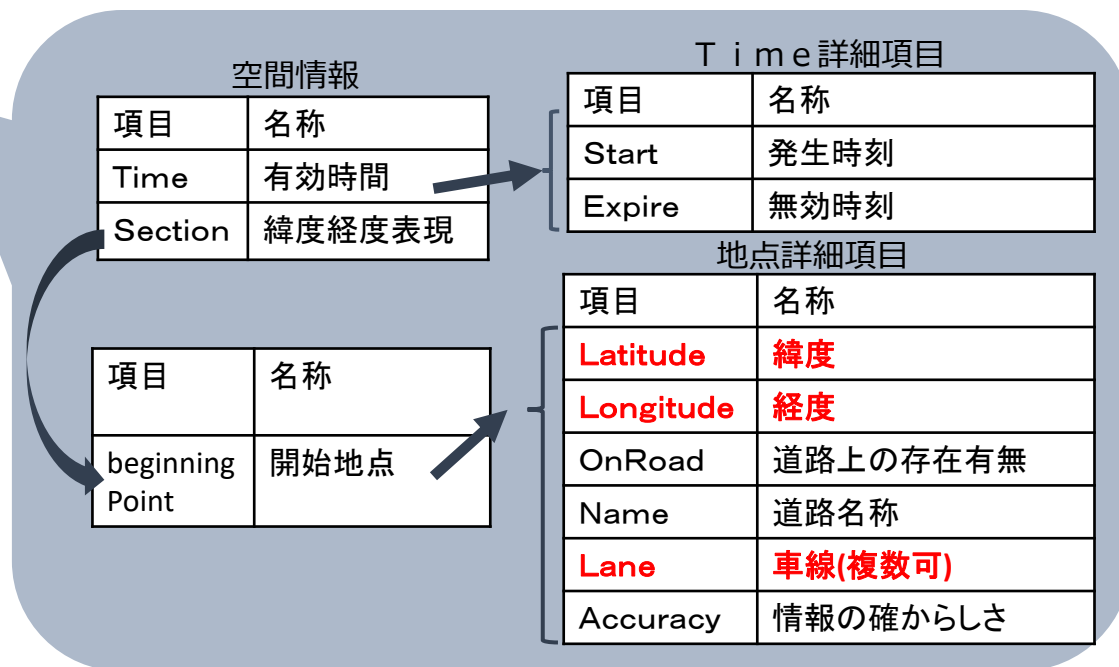
2.2. 要素技術の検討(本取組みでの検討事項)

データ共有(配信)に関する技術検討

- 生成した情報を情報統合・生成サーバから、東京臨海部実証実験コンソーシアム(将来のOEMテレマティクスセンター等を想定)のサーバに配信する際のセンター間のデータ共有について、JASPAR仕様規格を適用。
- サーバ間で参照するメッセージセットは、「空間情報」と「コンテンツ本体」より構成されており、空間情報には有効時間と緯度経度表現が含まれる。
- 生成した注意喚起情報を表示する地点並びに車線区分については、地点詳細項目の緯度・経度、車線により記述。

メッセージ構成のイメージ

Administration		管理情報
Container	Basic	空間情報
	Contents	コンテンツ本体



2.2. 要素技術の検討(本取組みでの検討事項)

データ共有(配信)に関する技術検討

- 生成した注意喚起情報は、コンテンツ本体において、「5.注意喚起事象」に位置付けて配信。
- 項目Subject、Accuracyについては、下図に示す定義を用いて実証実験を実施。

メッセージ構成のイメージ

Administration		管理情報
Container	Basic	空間情報
	Contents	コンテンツ本体

項番	コンテンツの種類	定義
1	交通流状況	区間内の車両の平均速度、台数などの情報
2	規制状況	交通規制の情報
3	環境状況	気温、天候、推定路面状態、日射量、規程などの情報
4	障害物	落下物や停止車両などの情報
5	注意喚起事象	緊急車両、道路作業、要注意車両などの情報
6	車両イベント	A B S や E S C の作動地点などの情報
7	駐車位置	駐車が可能／不可能な位置とそれに関する情報
8	道路構造変化	道路形状変化、ペイント変化、付帯設備変化、亀裂や陥没などの情報

注意喚起事象詳細項目

項目	名称
Sequence	分別／管理するための番号
Subject	注意喚起すべき対象【実証実験では「50:渋滞末尾」・「60:支障箇所」を追加して使用】
Accuracy	情報の確からしさ【実証実験では「5:階層1までのデータで生成された情報」・「4:階層2まで」・「3:階層3まで」・「2:階層4まで」・「1:階層5以降」として使用】

3. 車線レベル道路交通情報の効果・課題の確認

3.1. 技術検証・効果検証方針

今年度の実証実験は、下記2つの検証を目的に実施。

- ① **車線別道路交通情報の有効性の確認。**
- ② 車線別道路交通情報の生成及び提供の実用化に向け検討している**各要素技術の技術的妥当性の確認。**

① 技術的妥当性の確認

検証1. 情報生成実態の確認

プローブ情報を活用することにより、どの程度の区間・時間帯で道路交通情報が生成できるようになるかを確認。

1-1. 情報生成実態の検証

検証2. データ処理・情報生成技術の確認

想定した通りに交通実態を的確に表現できるような情報が生成できていることを確認。実証実験環境下で、各社のプローブ情報のデータ集約からデータ統合、道路交通情報生成、データ配信まで技術検討した内容通りの機能動作となっていることを確認。

2-1. 技術妥当性検証

2-2. システムの動作検証

② 有効性の確認

検証3. 有効性の確認

自動運転車両の安全な運行やそれを実現するための走行経路計画作成、安全運転支援の高度化に向け車線別道路交通情報が有効であるか確認。

3-1. 実験参加者による検証

3-2. シミュレーション検証

3.1. 技術検証・効果検証方針

実証実験で対象とする交通現象と主要検証フィールド

分岐方向のウインカーが常時生じるのでウインカーでの支障事象判別は困難

上流側で分岐部のようなウインカーが生じないので、左車線で生じた事故等、**車線規制**と類似の交通事象となる

実事象

自動運転車

分岐部

合流部

渋滞末尾

渋滞末尾

情報源

- ・進行方向：速度分布
- ・車線方向：分岐部方向別速度

情報源

- ・進行方向：速度分布
- ・車線方向：ウインカー発生数

プローブ情報に基づく注意喚起情報

進行方向分解能 (100m単位)

0 100 200 300

400 500 600

速度分布高低速あり
左分岐方向速度低

速度分布高低速あり
右ウインカー多発

先頭部（支障推定位置）の車線レベル情報の提供も検討

1号羽田線上り浜崎橋JCT
(分岐部渋滞/時間帯により車線別)

高速湾岸線東行き東海JCT
(合流部渋滞/時間帯により車線別)

3.1. 技術検証・効果検証方針 : 2020年度実証実験における検証事項と検証方法

2020年度の実証実験では、**関係主体間でのデータ授受に関する技術仕様や車線別道路交通情報の生成仕様については、過去データにおける検証（机上検証）を中心に実施し、あわせてデータ提供の遅延実態や頻度の妥当性、情報解像度等の有効性検証をオンラインでのデータ提供により実施。**

過去データ（机上）検証

オンライン検証

技術仕様

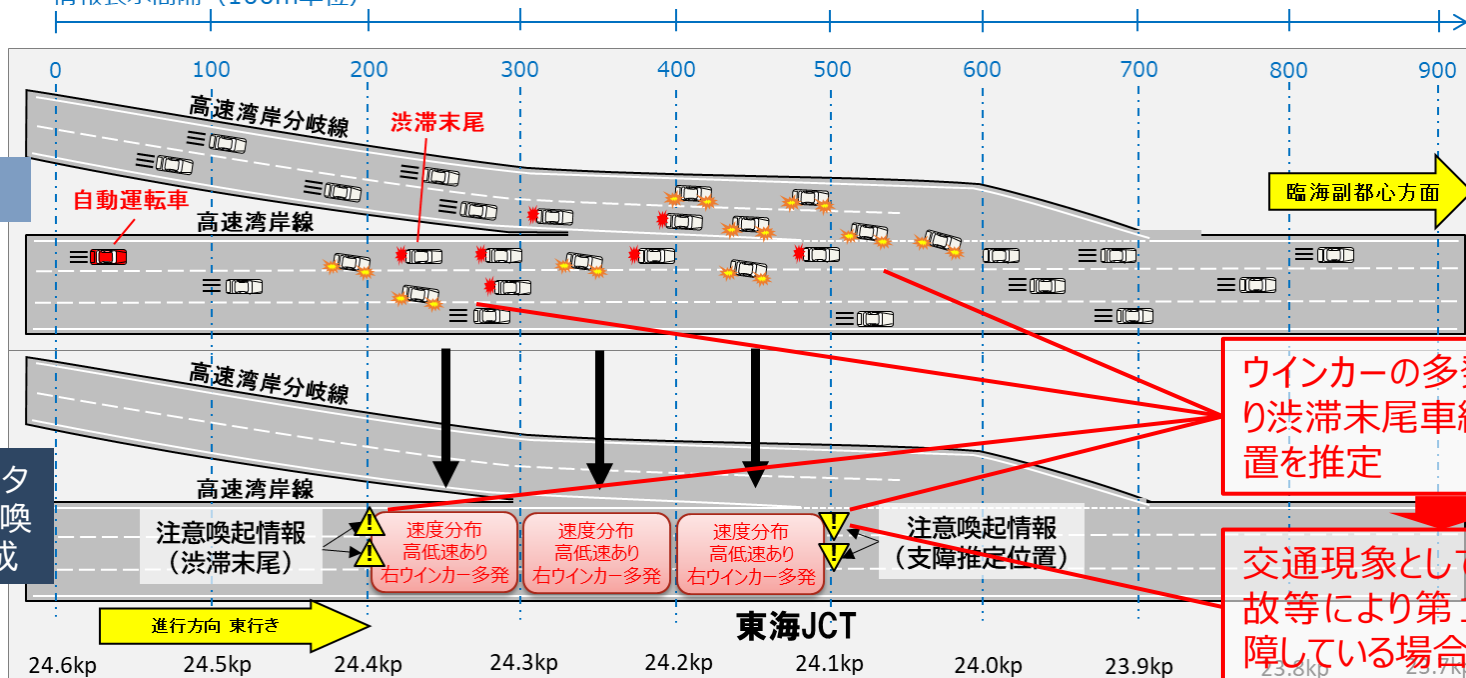
技術仕様	①データ共有（集約）仕様	データ項目の妥当性	データ解像度の妥当性
		データフォーマットの妥当性	収集頻度の妥当性
	②複数の情報源のデータ統合仕様	生成情報の確からしさ	情報生成の技術的正確性
		情報生成率	情報のリアルタイム性
	③車線別道路交通情報の生成仕様	生成情報の確からしさ	情報生成の技術的正確性
		情報生成率	生成頻度の妥当性
④位置表現可能なデータへの変換仕様	位置表現手法の妥当性		
	変換方法の技術的正確性		
⑤データ共有（配信）仕様	データ項目の妥当性	データ解像度の妥当性	
	データフォーマットの妥当性	配信頻度の妥当性	
⑥その他	生成情報の確からしさ	データ解像度の妥当性	情報のリアルタイム性
	情報の有効性として総合的に検証		システムの技術的妥当性

3.1. 技術検証・効果検証方針 : 2021年度実証実験における検証事項と検証方法

2021年度の実証実験では、**2事業者からオンラインでデータ収集したプローブ数増による、より安定的で精度の高い情報生成**に加え、**ウィンカー発生数を用いて分岐部以外における支障車線方向の情報提供**ならびに**支障推定位置の注意喚起情報種類の追加**を検証。

東海JCT合流部の交通現象と情報生成概念

情報表示間隔 (100m単位)



実事象

プローブデータに基づく注意喚起情報の生成

ウィンカーの多発方向により渋滞末尾車線、支障位置を推定

交通現象としては交通事故等により第1車線が支障している場合にも相当

出所：2021年度第2回検討会資料（パシフィックコンサルタンツ作成）を基に作成

3.1. 技術検証・効果検証方針 : 2022年度実証実験における検証事項と検証方法

2022年度の実証実験では、**プローブ提供事業者を更に追加**（データ量更に増）するとともに、**実証実験を春秋2回**行い、**PDCAを回し技術検証**を実施。

■ 2022年度春実験でのデータ増の状況

プローブ提供事業者 2 → 4 社の拡大によりデータ量は全体として**1.4 倍程度に増えた**が、直近 5 分（階層1）～10分（階層1+2）の**情報鮮度の高いデータは大きく増えなかった**。



■ 2022年度春実験（後半）でのシステム改良

実験システムでは階層1のデータだけで**必要データ数に満たない場合**、階層2以降のデータを順次加えて情報生成しているが、それにより**情報鮮度は失われる**。この影響を最小限にするため、階層2以降のデータを加える際の**重み付けを小さくする改良**を実施。



■ 2022年度秋実験 春実験の結果を踏まえ、**更なる機能改良・調整**を行い、最終的な評価を実施

3.2. 検証結果

①技術的妥当性の検証結果

検討事項	技術検討の目的	技術検討の成果
①データ共有（集約）	<p>・プローブを提供事業者サーバから情報統合・生成サーバに共有する際のセンター間のデータ共有仕様を検討</p>	<p>【技術仕様】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 収集データ項目と集計定義、収集フォーマット（json形式） ● 収集頻度（5分間）、アップリンク遅れデータの取扱い方法 ● D R Mリンクから100mリンクへの分割方法 <p>【技術評価】</p> <p>◆ 現在オンライン収集可能なプローブ提供事業者4社のデータを収集し、データ取得傾向を確認</p> <p>⇒ 直近5分で可能な平均データ量は、2車線区間（羽田線）で6.0台、3車線区間（湾岸線）で7.3台</p>
②複数の情報源のデータ統合	<p>・複数の情報提供事業者から収集したデータの統合処理仕様を検討</p>	<p>【技術仕様】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 統合時の数値データの取扱い、所要サンプル数の確保方法 ● 複数プローブ提供事業者における情報提供時刻のばらつきへの対応 <p>【技術評価】</p> <p>◆ 遡り階層数と情報生成率（区間割合）の関係を確認</p> <p>⇒ 約60%が直近5分（階層1）、約95%が直近10分（階層1 + 階層2）までのデータで情報生成可能</p> <p>⇒ ただし、長大トンネル部ではアップリンクが阻害され、直近10分までのデータでの情報生成割合は72%に低下</p>

3.2. 検証結果

①技術的妥当性の検証結果

検討事項	技術検討の目的	技術検討の成果
③車線別道路交通情報の生成	<ul style="list-style-type: none"> ・車道別プローブから車線レベル道路交通情報を生成する技術仕様を検討 	<p>【技術仕様】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●速度層別台数情報から進行方向（100m単位）の車線別渋滞状況を判別するロジックを構築 ●車線別渋滞の場合、分岐部では分岐部手前リンク方向別速度から支障車線の方向（左直等の別）、分岐部以外ではウインカー情報から支障車線の方向（左右の別）を判定するロジックを構築 <p>【技術評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆本資料P34『実用化の可能性に関する考察』を参照
④位置表現可能なデータの変換	<ul style="list-style-type: none"> ・生成した車線レベル道路交通情報を表現（配信）可能なデータ形式及び変換仕様を検討 	<p>【技術仕様】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●車線方向の位置表現可能なノードリンク地図の作成方法 ●高精度地図に重畳するための位置参照方法 <p>【技術評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆実際のデータ試作を通じた気づき事項を技術仕様（案）に反映
⑤データ共有（配信）	<ul style="list-style-type: none"> ・生成した情報OEM等のサーバに配信する際のセンター間のデータ共有仕様を検討 	<p>【技術仕様】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Jaspar仕様を適用（現行のJASPAR仕様の課題を整理） ●情報遅延を最小限とするため1分毎の起動処理を実現するAPIを実装 <p>【技術評価】APIの処理時間は3秒程度</p>

3.2. 検証結果

②有効性の検証結果

(1) 2020年度東京臨海部実証実験参加者による検証：11社より回答を得た

情報の有効性

- ・ 車線を特定した渋滞末尾情報は、過半数の組織が有効と回答。
有効な理由は、「事前に車線変更等を実施することで円滑な走行が可能」が挙げられている。
- ・ 車線を特定していない渋滞末尾情報についても過半数の組織が有効と回答。

情報提供タイミング

- ・ 都市内高速は200m～2km手前、都市間高速は500m～5kmとの回答を得た。

情報の位置精度

- ・ 100mとの回答が最多。都市内高速は、カーブや分合流部が多いため高い位置精度が必要との意見あり。

情報配信周期

- ・ 1分との回答が最多。

情報の必要性

- ・ 渋滞末尾情報は、約8割が必要と回答。
- ・ 渋滞区間（起点・終点）についても約7割が必要と回答。

(2) 交通シミュレーションによる検証

交通円滑化

- ・ 交通流に自動運転車が入ることで整流化され、さらに車線レベル道路交通情報の提供があることで所要時間の短縮効果を確認。

安全性向上

- ・ 車線レベル道路交通情報の提供があることで危険事象の発生割合が低下することを確認。

3.2. 検証結果

<実用化の可能性に関する考察>

- ① 本情報生成手法により、車道レベルのプローブから車線レベルの交通情報を生成することが一定の道路交通条件下で可能であることを確認。
- ② 特に、恒常的に車線別渋滞が発生する分岐部（出口含む）や合流部は交通量（取得できるプローブ）も多いことから、車線レベル渋滞情報提供の早期実用化の可能性は高い。
- ③ その他区間（単路部等）においても、全車線（断面）渋滞としての渋滞末尾情報等の提供であれば、既存サービスより細かい粒度で進行方向の渋滞情報の提供できる可能性を確認。
- ④ ただし、様々な交通環境および、交通流状況において高い精度で情報生成するには、現状のプローブデータ量では十分ではないが、今後のコネクテッドカーの普及に伴う収集プローブデータの増加に伴う改善が期待可能。
- ⑤ 精度向上を図るには、情報更新間隔の短縮他、データ処理配信方法のさらなる改善案がある一方、通信コストの増加も含め、費用対効果も含めた事業面での検討も必要。
- ⑥ また、高精度3D地図の普及等に伴い、今後利用が可能になると想定される車線単位のプローブ情報の活用による、更なる精度向上も期待可能。

3.2. 検証結果

- **交通量が多く恒常的に車線別渋滞が発生する分岐部（出口含む）や合流部**では、車線レベル情報提供の**早期実現性は高い**。単路部でも、**進行方向は従来より細かい粒度で全車線渋滞として渋滞末尾情報の提供は可能**。
- 長大トンネル、側道等近接、織込み区間では、情報精度が低下する場合がある。

車線別渋滞判定における本手法の現プローブ取得状況における主たる道路交通条件毎の適用性

		①分岐部 (出口含む)	②合流部	③単路部	④織込み 区間	⑤側道等 近接	⑥長大 トンネル部	⑦車線閉塞によ る車線別渋滞	⑧分岐部 (両側)
道路交通形態と 情報生成例									
実証実験での 検証箇所		羽田線上り浜崎橋 JCT分岐部	湾岸線東行き東海 JCT合流部	実験対象区間全 線	湾岸線大井PA ～大井JCT間等	羽田線芝浦IC 湾岸線大井PA等	湾岸線東京港トン ネル等	羽田線上り大井JCT 合流部追突事故等 (参考資料参照)	(箱崎JCT) ※実証実験の対象では ない
本情報生成手 法の適用性※1		○分岐部ロジック	○	○	○	○	○	○	○分岐部ロジック ※実証はしていない
現状の データ 取得状 況での 適用性 ※1	進行 方向	○	○	○	○	△停止車両等の本 線誤マッチングにより 誤判定起き易い	△アップリンク阻害 により取得データ 減り誤差大	○	○
	車線 方向	○渋滞末尾情報 に分岐方向情報 の付与も可能 左右判定出せた 割合100%	○合流車が多く合 流部でウイinker が多発する場合 左右判定出せた 割合77%	△ウイinkerが検 出されない場合 あり 左右判定出せた 割合31%	△ウイinkerが左 右発生し判定 が困難	△ 誤判定10回/日 (50分)発生※2	△ 直近10分での情報生 成割合72%に低下※3	○統計的な検証は できていない	○
改善案		早期実現性高い		・車線別プローブ 利用による車線方 向判定精度向上	・車線別プローブ 利用による車線方 向判定精度向上	・リンク長の延長によ る誤マッチング抑制 ・車線別プローブ利 用による車線方向判 定精度向上	・トンネル内通信環 境の改善 ・車両側データ蓄 積容量の増		

車線方向
情報が検
出されない
場合の情報
提供位置 (全車
線渋滞)

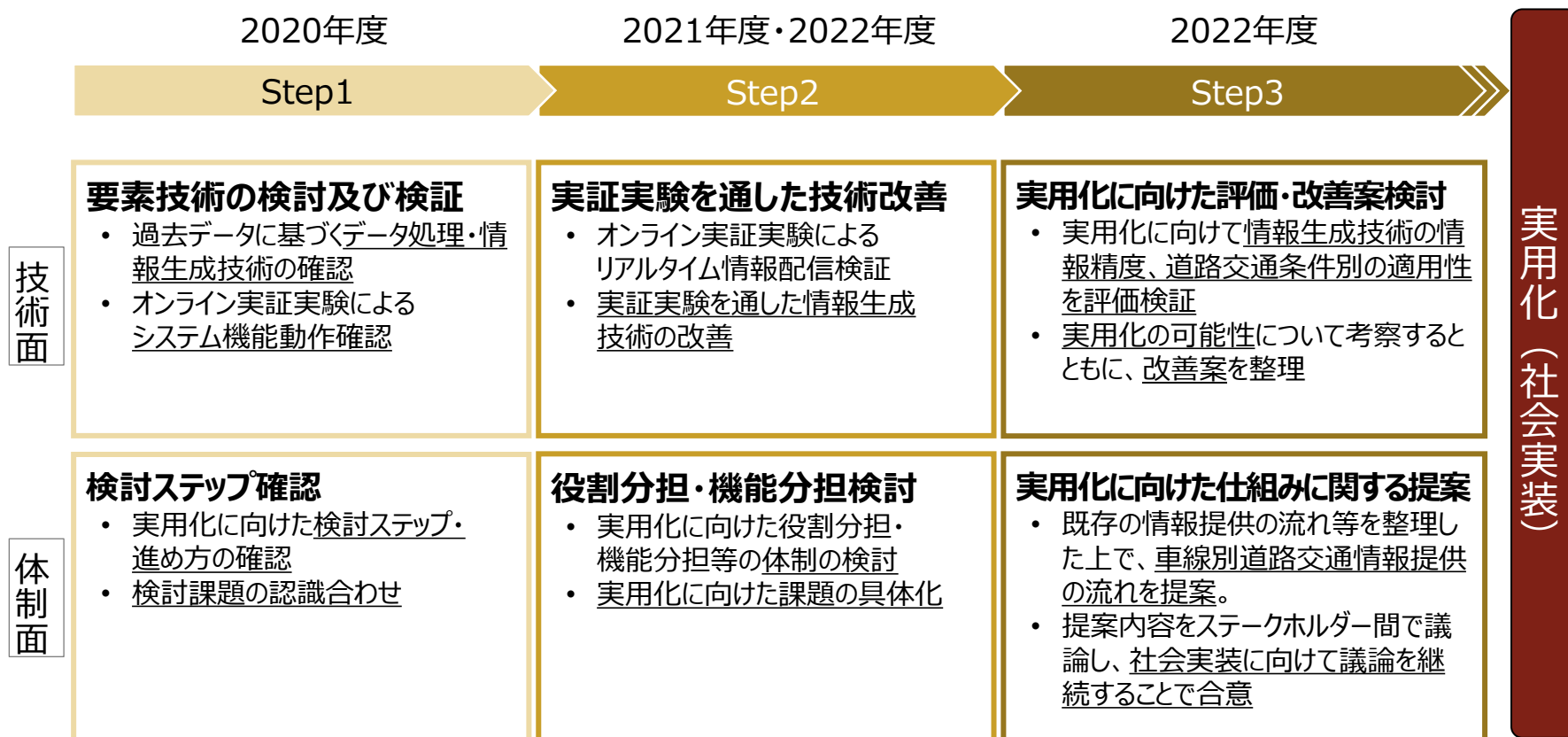
停止車両等の
本線への誤マッ
チングにより誤判
定が起きやすい

※1) ○：一定のデータ量が取得できれば情報生成可能、△：大きな情報誤差が生じる場合あり
 ※2) 羽田線芝浦IC付近(冬実験、'21/12/20)の値 ※3) 東京港トンネル(朝夕ピーク時)の値

4. 実用化に向けた仕組みの検討

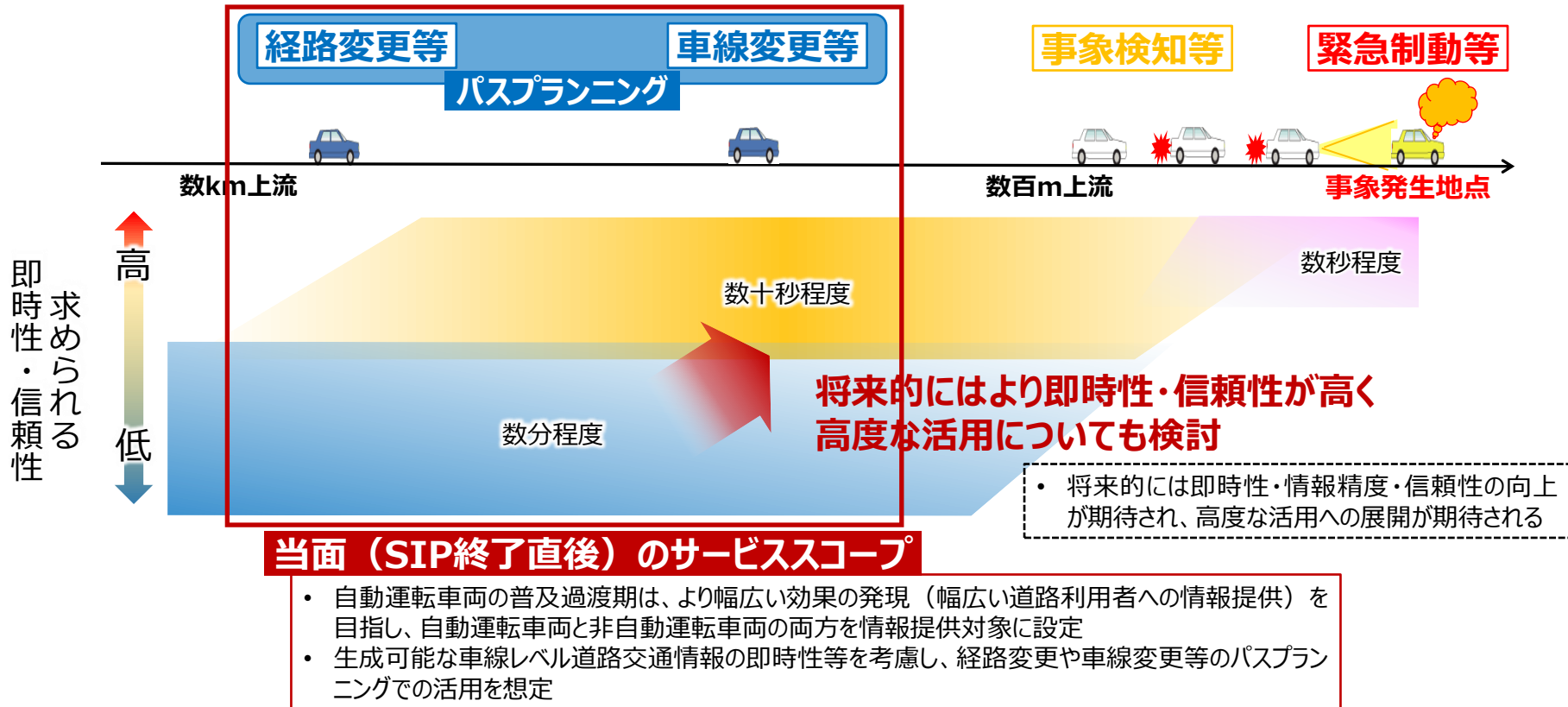
4.1. 実用化に向けた検討ステップ・進め方

実用化に向け、技術検証を通じた車線別道路交通情報の生成及び提供に向けた技術検討と並行して各種検討を実施。



(参考) 実用化に向けた当面のサービススコープ

- SIPの研究開発事業では、**早期社会実装に向け、実用化済みの車両プローブ情報**を活用し、**従来の道路交通情報と同等程度のリアルタイム性**での情報生成・提供技術の検討から取り組みを開始。
- SIP終了後の**早期実用化、ならびに自動運転車両の普及状況を踏まえたより幅広い効果の発現**を求め、当面のサービススコープは、**自動運転車両及び非自動運転車両の両方を対象とした経路変更や車線変更等のパスプランニングでの活用**を想定。



4.2. 実用化に向けた論点整理

実用化に向け、機能・役割分担の明確化、持続的な運用体制の構築、データ基盤の整備・維持管理体制の構築、サービス拡張のロードマップの明確化等が必要。

(1) 機能・役割分担の明確化

- 当面のサービス範囲は、現状の道路交通情報提供サービスの高度化であり、早期実用化に向けては既存組織や従来の情報提供の枠組みを踏襲・活用することが可能かつ現実的と考えられる。

(2) ニーズの明確化・詳細化

- 想定利用者（OEM/道路管理者/民間など）が車線別道路空間情報の利用について意向を示すか。
（他のV2Xと比較したニーズの深堀・整理および利用シーンに合わせた有用性の検討）

(3) 持続的な運用体制の構築

- 想定するサービスを踏まえ、情報の価値をどのように捉え、どのようなビジネスモデルを構築するか。
（サービスの受益者の明確化、付加価値の明確化、費用負担関係の整理）
- プローブ提供事業者からのデータ購入費用の値付けをどうするか。

(4) データ基盤の整備・維持管理体制の構築

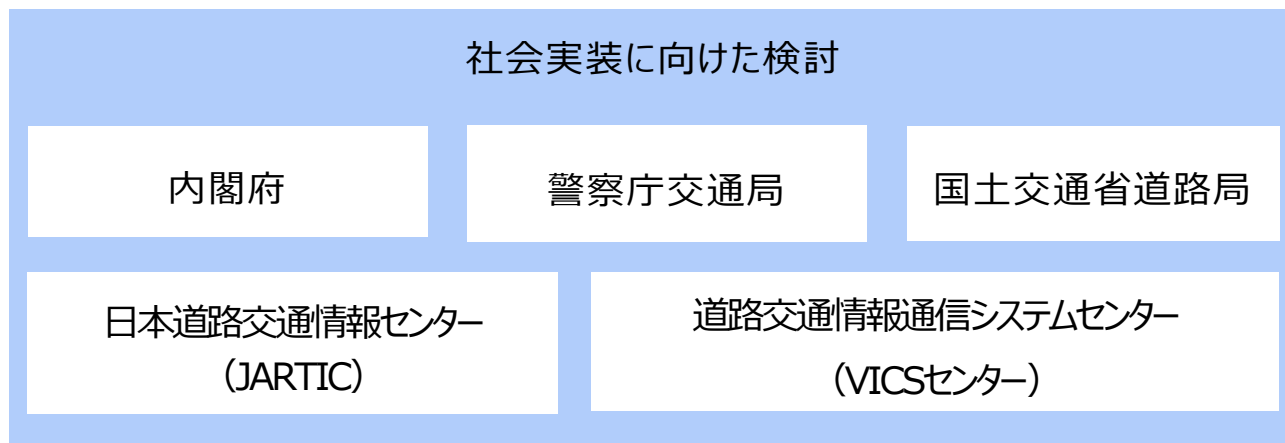
- 車線レベルの道路交通情報提供に向けた道路ネットワークデータ（リンクノード地図）の構築・維持管理をどのような体制で実現するか。

(5) サービス拡張のロードマップの明確化

- 実証実験では、首都高速道路の特定区間のみを対象に技術検証を行ったが、自動車専用道と一般道の違いや道路構造の違い等も踏まえ、情報提供範囲の拡張や情報提供の条件をどのように考えていくか。

4.3. 実用化に向けた仕組みに関する提案の全体概要

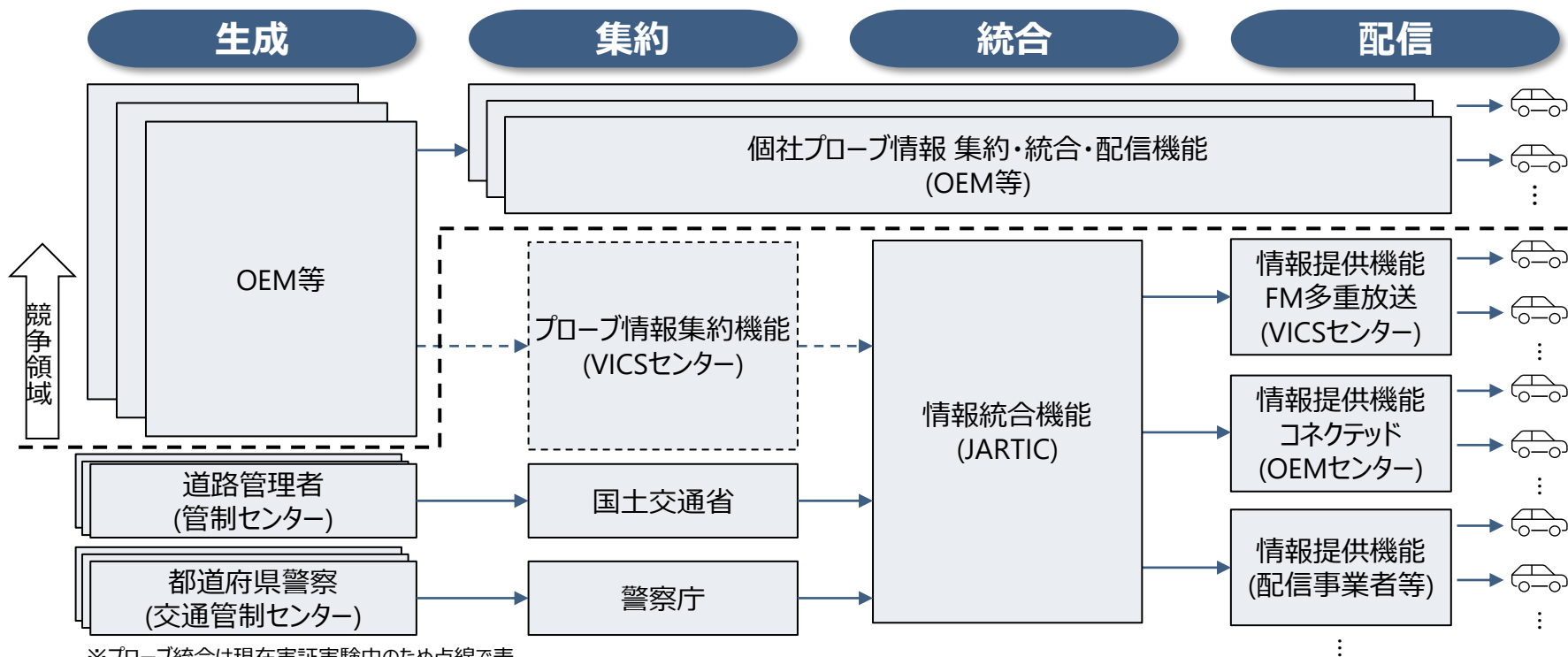
- 検討会とは別途、内閣府のリードのもと、実験成果をもとに社会実装に向けた情報配信の仕組みを提案。
- 日本道路交通情報センター（JARTIC）、道路交通情報通信システムセンター（VICセンター）などの道路交通情報提供事業を担っている組織も含めたステークホルダー間で議論し、社会実装に向けて議論を継続することで合意。



- 実験成果をもとに、**既存の情報提供の流れ等を整理した上で、必要となる機能や役割分担を提案**
- 提案内容をステークホルダー間で議論し、**社会実装に向けて議論を継続することで合意**

4.4. 既存の道路交通情報提供の流れの整理

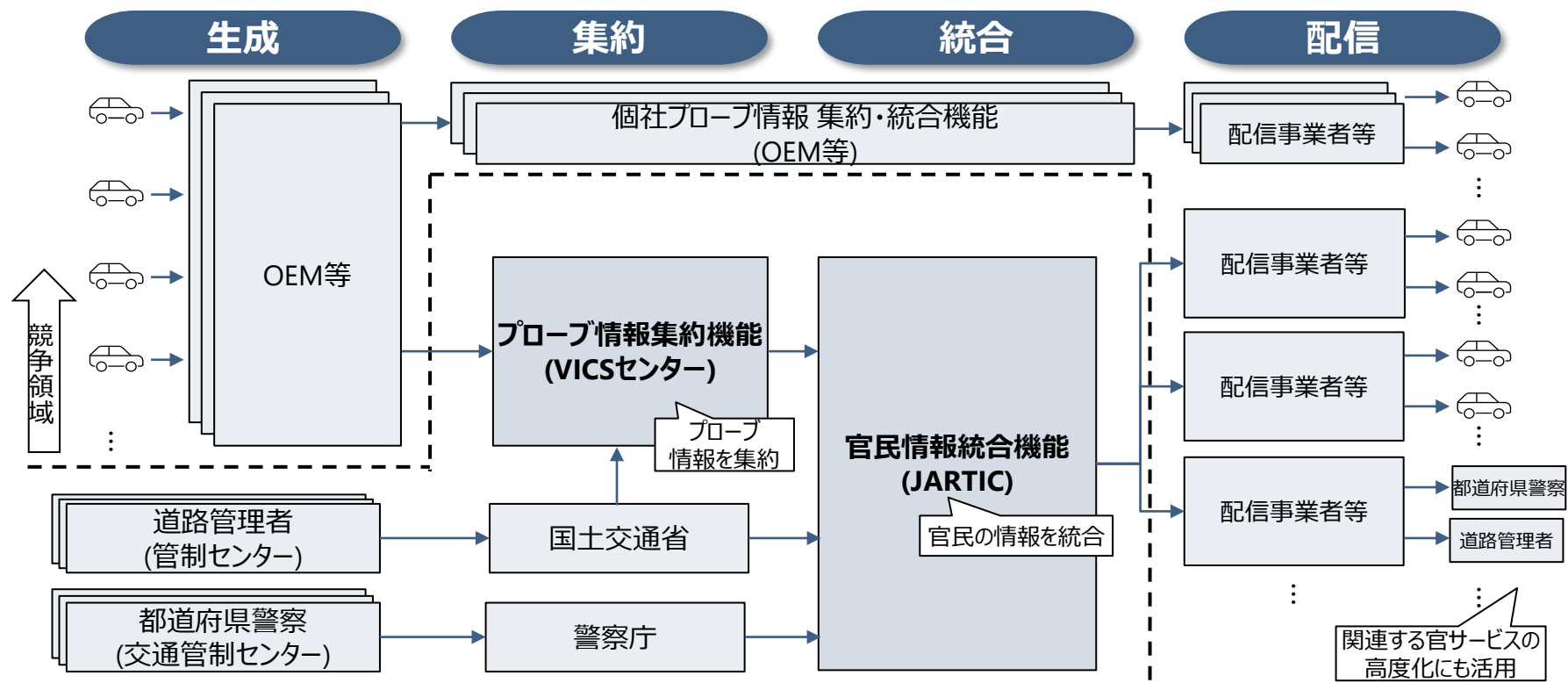
- OEM等が**個社独自にプローブ情報を集約・統合・配信**するサービスの取組（競争領域）
- 都道府県警察や道路管理者が生成した情報を、集約・統合し、FM多重放送等で車両へ配信する仕組み（**VICSサービス**）
- 2020年度より、官民プローブ情報をJARTICで統合し、**車道レベルの渋滞・旅行時間情報**提供エリアの拡充を実証実験中（点線矢印箇所）



4.5. 車線別道路交通情報提供の流れ(提案)

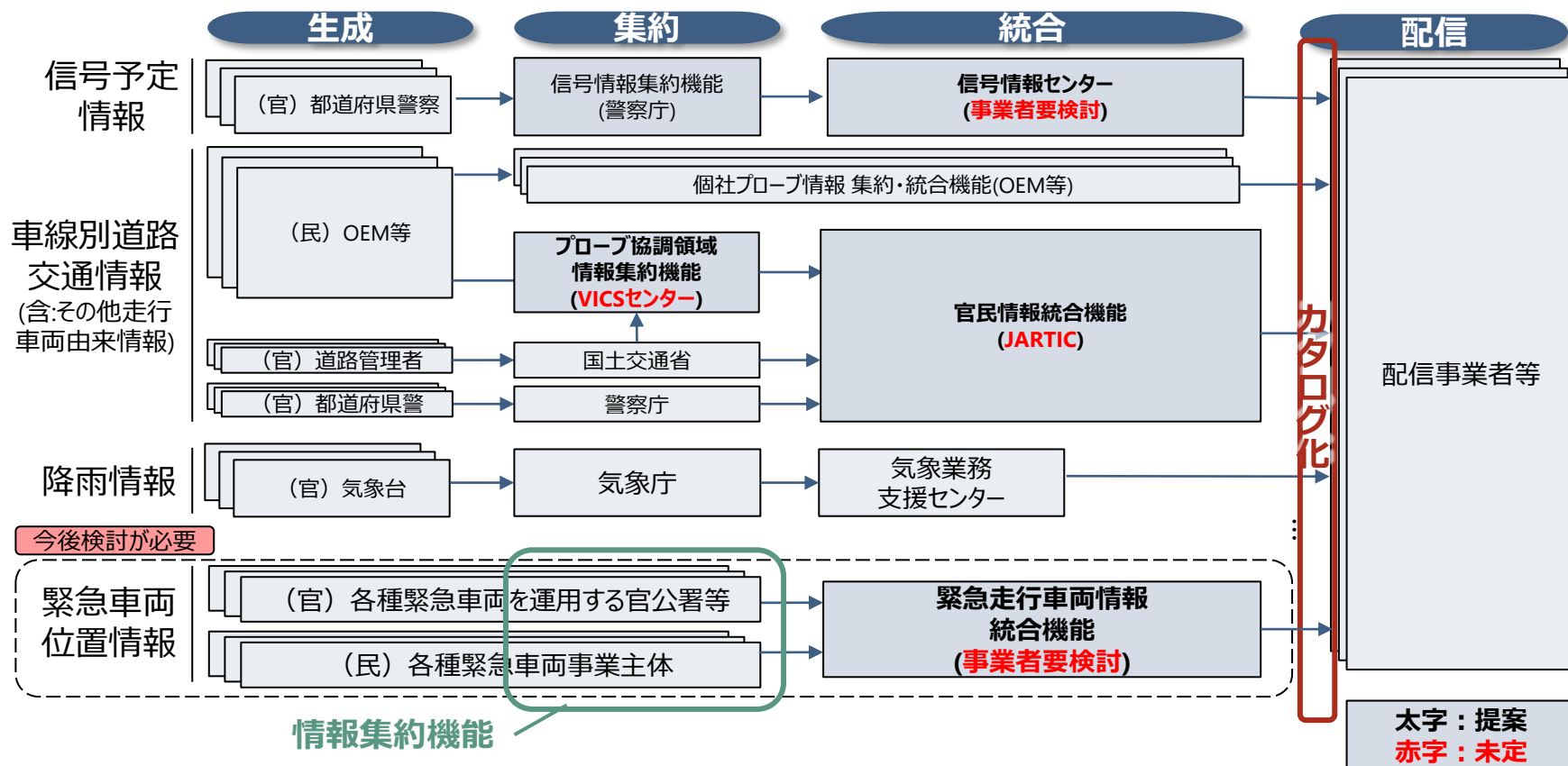
細字	既存の組織/機能
太字	要検討(実施主体)

- 官のインフラから集約する交通情報と、民のプローブから集約する協調領域の交通情報を、**官民の交通情報として統合、配信**することで道路交通の安全、円滑性が高まる。
- 社会実装のため、**既存の実証実験での枠組み**を生かし、プローブ情報を集約する機能をVICISセンターが担い、官民情報を統合する機能をJARTICが引き続き担当するのが良いのではないかと考えられる。



4.6. V2N配信情報の全体像(提案)

- 東京臨海部実証実験成果に基づき、車線別道路交通情報以外にも、信号予定情報・降雨情報・緊急車両位置情報も含めて、情報配信の仕組みを検討。
- 多様な情報源から成る情報は、その配信の効率化のために、必要に応じて**集約機能を置く**ことが望ましい。
- 交通環境情報全般には、一覧性の向上によるデータ流通の拡大のために**カタログ機能を置く**ことが望ましい。



3. 検討会の開催等

検討会の開催状況

プローブ情報を用いた車線レベル道路交通情報の生成・提供の実現に向け、**関係省庁**（内閣府、警察庁、国土交通省）や**主たる関係組織**（日本自動車工業会、日本道路交通情報センター、道路交通情報通信システムセンター）**の間で議論・調整を行うことを目的**とし、検討会を設置・運営。

表 検討会の開催状況（2019年度）

回	議題
第1回 2019年6月26日	<ul style="list-style-type: none">実施計画2020年の実証実験に向けた検討事項車両プローブ情報の収集・処理に関するヒアリング調査の実施方針
第2回 2019年8月6日	<ul style="list-style-type: none">ヒアリング調査の実施状況報告2020年の実証実験に向けた各検討事項への対応方針・要件の考え方
第3回 2019年12月25日	<ul style="list-style-type: none">2020年の実証実験に向けて活用可能なデータ2020年の実証実験の全体方針（案）
第4回 2020年3月26日	<ul style="list-style-type: none">2020年の実証実験に向けた技術検討状況2020年の実証実験の実施方針及びシステムの開発方針（案）

検討会の開催状況

表 検討会の開催状況（2020年度）

回	議題
第5回 2020年5月28日	<ul style="list-style-type: none">車線別道路交通情報の生成及び提供に向けた要素技術の検討シミュレーションによる技術検証方針実証実験方針（案）／実証実験システムの開発に向けた検討・調整状況
第6回 2020年8月6日	<ul style="list-style-type: none">車線別道路交通情報の生成及び提供に向けた要素技術の検討実証実験の実施方針・実施内容及び技術評価方針車線別道路交通情報の生成及び提供の実用化に向けた進め方（案）
第7回 2020年10月13日	<ul style="list-style-type: none">実証実験に向けた技術検討状況実証実験における技術評価方針（案）・有効性評価方針（案）
第8回 2020年12月15日	<ul style="list-style-type: none">技術的妥当性検証の実施状況有効性検証の内容とりまとめ骨子（案）
第9回 2021年2月5日	<ul style="list-style-type: none">実証実験の進捗状況車線別道路交通情報の生成及び提供に向けた技術検討状況
第10回 2021年3月18日	<ul style="list-style-type: none">実証実験の実施状況検討結果のとりまとめ

検討会の開催状況

表 検討会の開催状況（2021年度）

回	議題
2021年度第1回 2021年6月30日	<ul style="list-style-type: none"> 2020年度実証実験の成果 2021年度実証実験の実施内容
2021年度第2回 2021年9月28日	<ul style="list-style-type: none"> 2021年度の新たな技術検討内容 プローブ情報以外の情報の活用についての検討方針 2021年度実証実験の実施内容及び評価方針
2021年度第3回 2021年12月14日	<ul style="list-style-type: none"> 検討会・WG・TFでの指摘内容 車線レベル道路交通情報に関する技術検討状況 2021年度実証実験の実施内容・技術評価方針
2021年度第4回 2022年2月18日	<ul style="list-style-type: none"> 2021年度実証実験の実施状況 2021年度取り組み成果のとりまとめ方針

表 検討会の開催状況（2022年度）

回	議題
2022年度第1回 2022年11月29日	<ul style="list-style-type: none"> 2022年度実証実験の実施状況と取り組み成果のとりまとめ方針 悪天候や路面状況に関するプローブ情報の活用検討
最終回 2023年3月16日	<ul style="list-style-type: none"> プローブ情報を活用した車線レベル道路交通情報の生成・提供に関する検討成果のとりまとめ 悪天候や路面状況に関するプローブ情報の活用検討の成果とりまとめ

4.合流支援情報提供に関する検討

検討概要

車線別交通流情報の高度化に向けて、国総研が検討を進めている合流支援情報提供サービスのDay2システム・Day3システムについて検討を実施

1. 会議体の運営

- 1.1. 背景と目的
- 1.2. 検討の Scope
- 1.3. 会議体の開催状況

2. 合流部線形調査

- 2.1. 調査対象と調査項目
- 2.2. 首都高における合流箇所の特徴と、東池袋の位置づけ
- 2.3. 調査個票例

3. 東池袋入口上流部の車両軌跡データ作成

- 3.1. 車両軌跡データ作成概要

4. シミュレーション結果と今後の分析や事業展望に向けた提言

- 4.1. シミュレーション検証結果概要
- 4.2. さらなる分析と今後の事業展望についての提言

1.会議体の運営

1.1. 合流支援Day2システムシミュレーションに関する背景・目的

背景

- 国交省・国総研においては、協調システムについての官民共同研究を推進しており、その中で特に注力するサービスの1つに「合流支援サービス」を位置付けている
- 合流支援サービスにおいては、技術的実現性の観点から、以下の2ステップで技術検討を実施
 - ①既存技術の組合せ早期に実現可能なDay1：スポットでのセンシング+情報提供
 - ②将来の実現を見込むDay2：面的なセンシング+情報提供
- 内閣府SIP自動運転においては、東京臨海実証実験にて、19年度・20年度にDay1システムを首都高羽田空港西入口に整備、走行実験、評価を実施し、下記のとおりDay2システムが期待されている

<主たる評価結果>

- ・ 合流支援サービスのポテンシャルは感じる（情報提供を受けHMI評価した被験者）
- ・ Day1システムのスポットでセンシングし合流到達時刻を推定する方法は、渋滞・混雑時の推定精度が十分に得られない
- ・ また、Day2システムへの期待を背景に、国総研官民共同研究においては20年度に「面的なセンシング」を行うためのインフラセンサの技術評価を実施

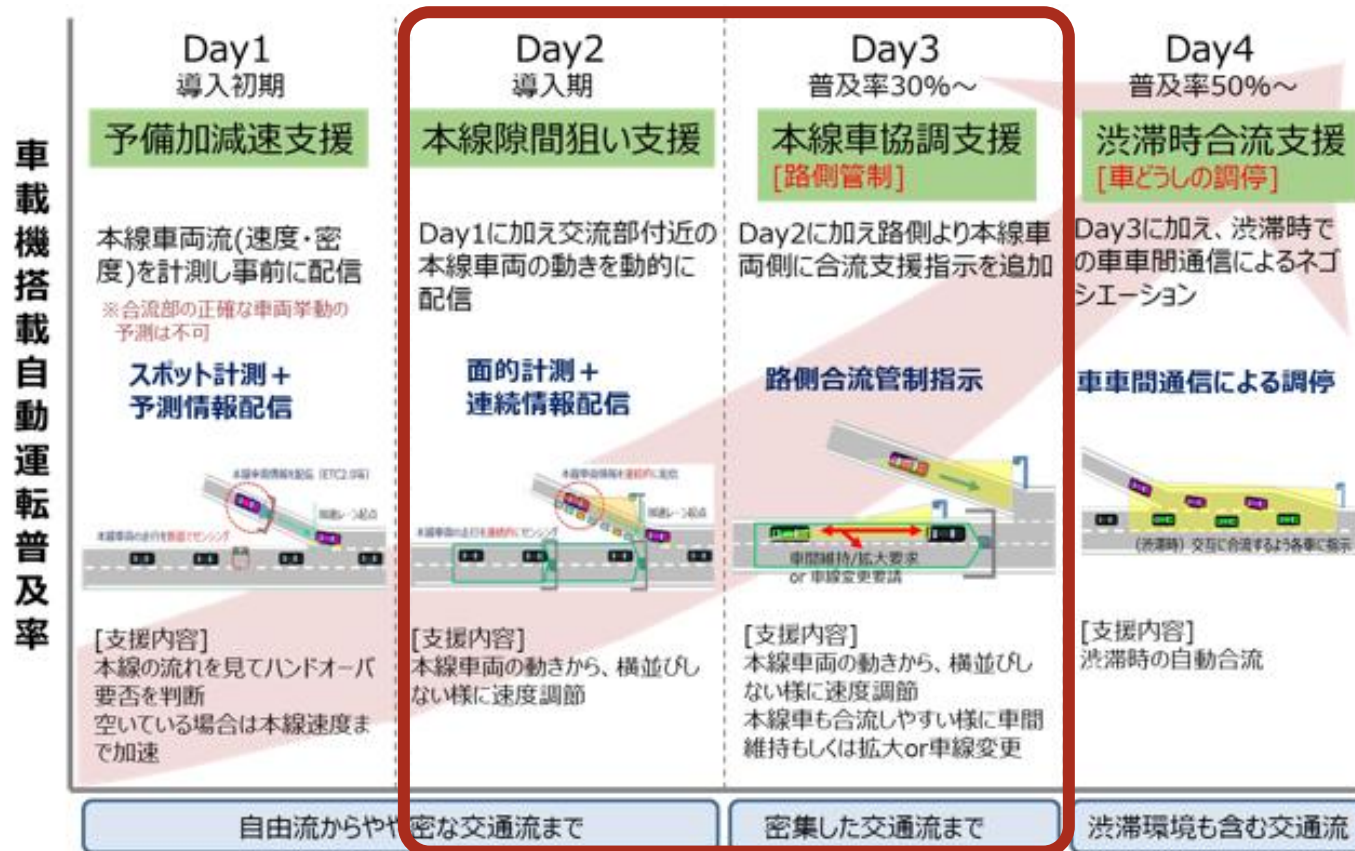
出所：「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／東京臨海部実証実験の実施」受託者報告資料

目的

- 合流支援サービスの早期実現を目指し、21年度・22年度に内閣府SIP自動運転において、サービス有効性・社会実装に向けた課題を明らかにするため、シミュレーションを通じた検証を実施する

1.2. 検討の目的とスコープ

- 合流支援サービスの早期実現を目指し、サービス有効性・社会実装に向けた課題を明らかにするため、Day2システム・Day3システムを対象にシミュレーションを通じた検証を実施



適合環境

※トラック隊列車群の通過も考慮してシステム要件の定義が必要

1.3. 会議体の開催状況

合流支援システムシミュレーションに関する検討会の設置

- 関係省庁（内閣府、国土交通省、国総研等）や主たる関係組織（自工会、首都高速道路等）の間で議論・調整を行うことを目的とし、合流支援システムシミュレーションに関する検討会の設置・運営を実施

回	実施日	議題
第1回	2021年6月10日	<ul style="list-style-type: none"> Day 2 システムの検討スケジュール 合流支援システムの取り組み 今後の検討スケジュール
第2回	2021年8月5日	<ul style="list-style-type: none"> Day2システムの検討スケジュール（更新） 合流シミュレーション仕様（案） 合流部道路線形調査計画（案）
第3回	2021年10月7日	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション業務受託者から提案内容の説明 合流シミュレーションへの要望（案） 合流部道路線形調査結果報告
第4回	2021年12月9日	<ul style="list-style-type: none"> 合流シミュレーション成果中間報告（1）
第5回	2022年2月10日	<ul style="list-style-type: none"> 合流シミュレーション成果中間報告（2）
第6回	2022年3月24日	<ul style="list-style-type: none"> 2022年度合流シミュレーション成果報告
第7回	2022年7月28日	<ul style="list-style-type: none"> 合流シミュレーション成果中間報告（3）
第8回	2022年10月17日	<ul style="list-style-type: none"> 合流シミュレーション成果中間報告（4）
第9回	2023年1月12日	<ul style="list-style-type: none"> 合流シミュレーション最終成果報告

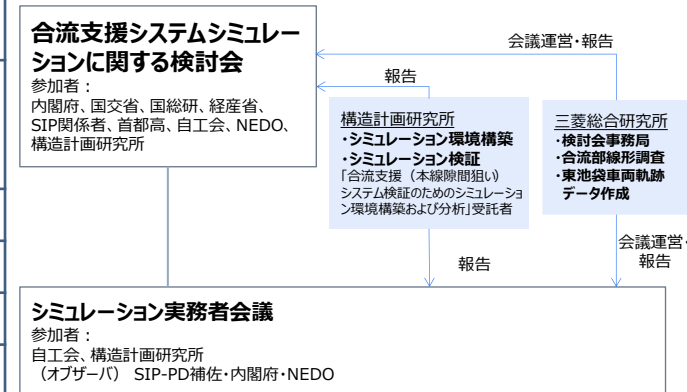


図 会議体の位置づけ

シミュレーション実務者会議の運営

- 合流支援シミュレーションを実施するにあたり、関係者による実務者会議を週次で実施した。

2.合流部線形調査

2.1. 実施事項調査対象と調査項目

- 合流支援シミュレーションを行う東池袋入口の合流部の特徴を整理するため、合流部線形調査を実施

【調査対象】

- 首都高都内路線の合流部 182箇所
 - ・ IC：108箇所 JCT：63箇所 PA出口：11箇所
 - ・ 湾岸線の一部区間を除く

【調査項目】

- 道路線形
 - ・ 加速車線長
（ハードノーズからテーパ端）
 - ・ 合流可能な区間
（ソフトノーズからテーパ端）
 - ・ ETC料金所からハードノーズ
 - ・ 合流車線幅2m地点からテーパ端距離

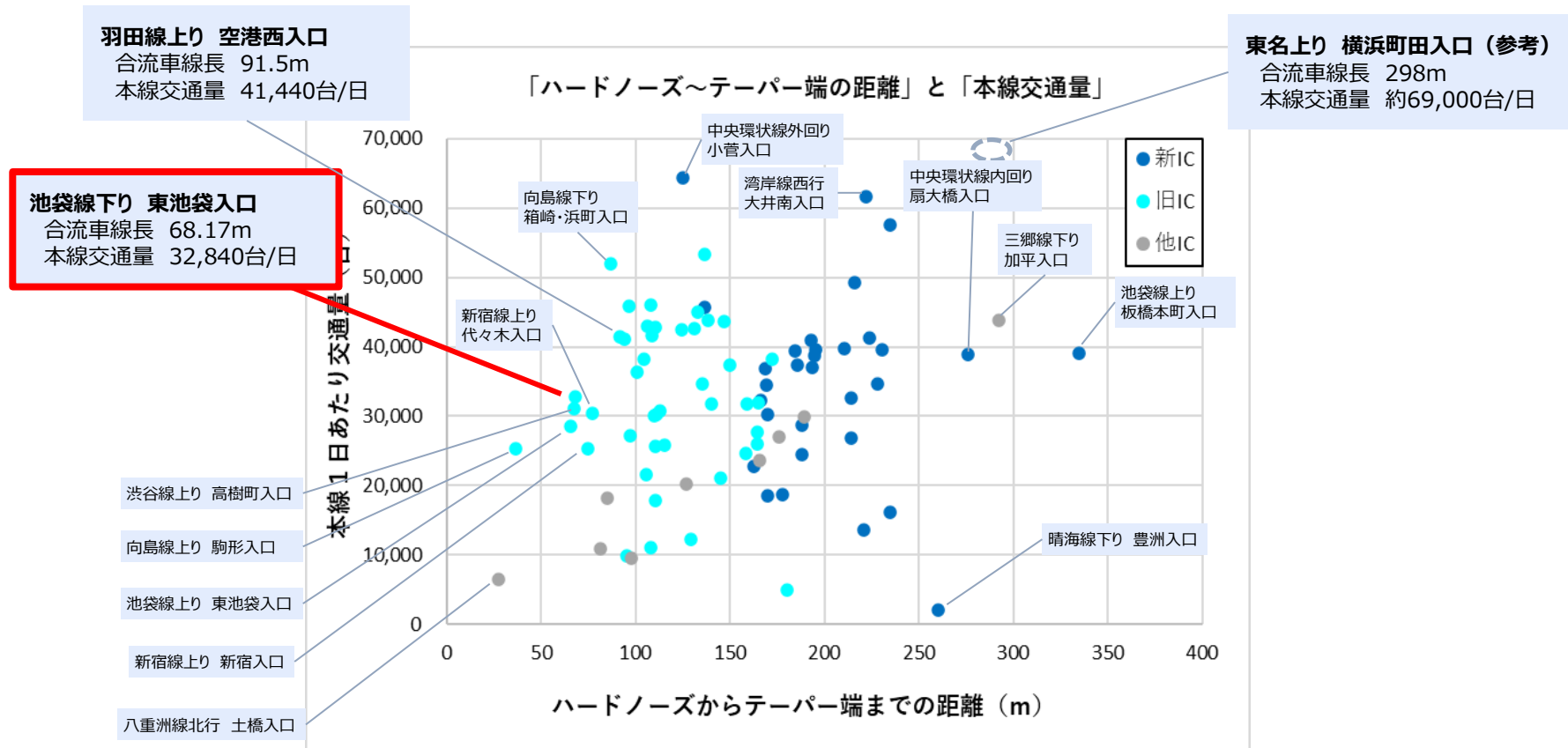
 - ・ 本線と合流車線を分ける、壁等の障害物端からソフトノーズまでの距離

 - ・ 本線/合流車線からの視認性
（※ドライバー目線想定）

 - ・ 本線車線数
 - ・ 合流車線数
- 交通規制
 - ・ 本線規制速度
 - ・ 合流車線規制速度
- 本線・合流車線交通量
 - ・ 日交通量

2.2. 首都高における合流箇所の特徴と、東池袋の位置づけ

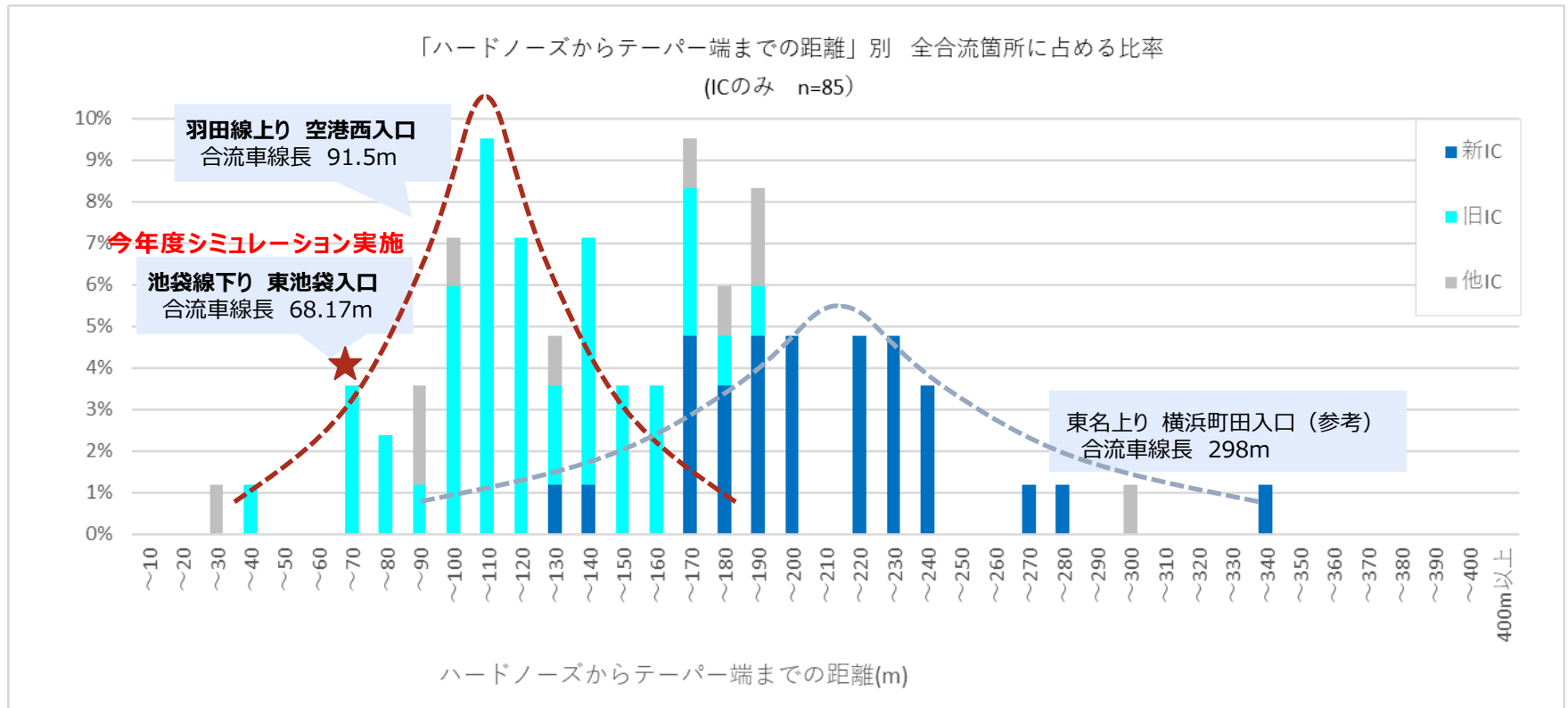
- 首都高入口の合流部について線形調査を実施し、合流車線長と本線交通量を整理
- 東池袋入口は、旧規格箇所の中でも合流車線長が非常に短い合流部であることを確認



※航空写真での距離計測が可能な箇所を対象に分析を実施

2.2. 首都高における合流箇所の特徴と、東池袋の位置づけ

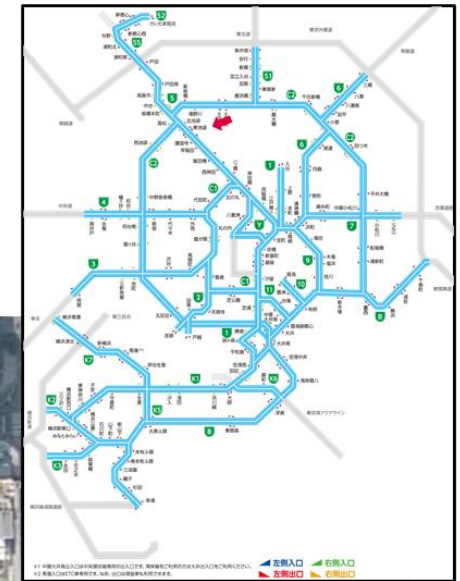
- 首都高合流車線長の分布には旧規格と新規格で2つのピークがあることを確認
 - ・ 東池袋含む合流車線長の短い箇所（旧規格）は、合流起点到達から合流完了までの時間が短く、合流支援が有効なシーンが多いと考えられる
 - ・ 合流車線長の比較的長い箇所（新規格）では、支援なしの自律走行で合流が可能な可能性がある



※航空写真での距離計測が可能な箇所を対象に分析を実施

2.3. 調査個票例 (東池袋入口 (5号池袋線 下り))

①	ETCゲートから ハードノーズ	295.31m	⑥	本線から合流車が 確認できる地点	HNまで33.00m
②	ハードノーズから テーパー端	68.17m	⑦	合流車線から本線車 が確認できる地点	HNまで46.77m
③	ソフトノーズから テーパー端	54.31m	⑧	合流車線・ 本線の視認性	・ 合流車線が本線より高く、 本線車・合流車ともに見えにくい
④	合流車線幅2m地点	Tまで15.85m	⑨	本線交通量 平日	32,840台/日
⑤-1	ラバーコーン始終点	SNまで4.35m-15.22m	⑩	合流車線交通量 平日	2,910台/日
⑤-3	コンクリート壁終点 (コンクリ壁～ラバーコーンまで縁石のみ)	SNまで32.72m	⑪	本線規制速度	60km/h
			⑫	合流車規制速度	規制標識なし



写真出所) 地理院地図
 首都高地図) 首都高速道路 | 首都高のミカタ 首都高出入口マップ
<https://www.shutoko.jp/ss/mikata/map/index.html>

3.東池袋入口上流部の車両軌跡データ作成

3.1.車両軌跡データ作成概要

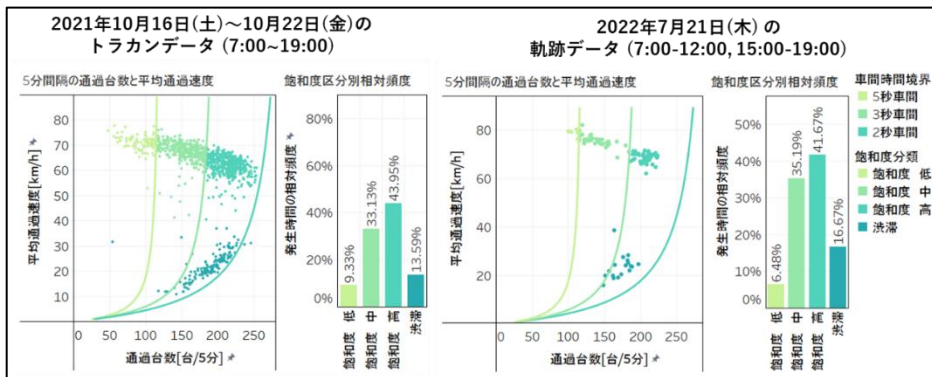
- Day2支援システムシミュレーションの本線上流部モデリングを精緻化するため、東池袋入口上流部で本線のビデオ撮影を行い、車両軌跡データを作成
- 9時間分のデータ解析を行い、東池袋入口の本線上流部の車両挙動を分析
- 東池袋入口付近における代表的な交通状況が取得できていることを確認

【調査対象】

- ハードノーズから200m上流付近～ハードノーズまで



写真出所) 地理院地図



首都高速道路株式会社より貸与された東池袋周辺のトラカンデータ(左)と本事業で取得した軌跡データ(右)を比較、各飽和度の発生頻度が同様の傾向であることを確認

出所)「合流支援(本線隙間狙い)システム検証のためのシミュレーション環境構築および分析」受託者 構造計画研究所資料より

4.シミュレーション結果と今後の分析や事業展望に向けた提言

4.1. シミュレーション検証結果概要

- Day2・Day3システムを対象にシミュレーションを通じた検証を実施
 - ・ 支援システムの物理条件、飽和度を变化させた際のDay2支援効果を測定
 - ・ Day3システムへの変更に伴う効果を測定、分析

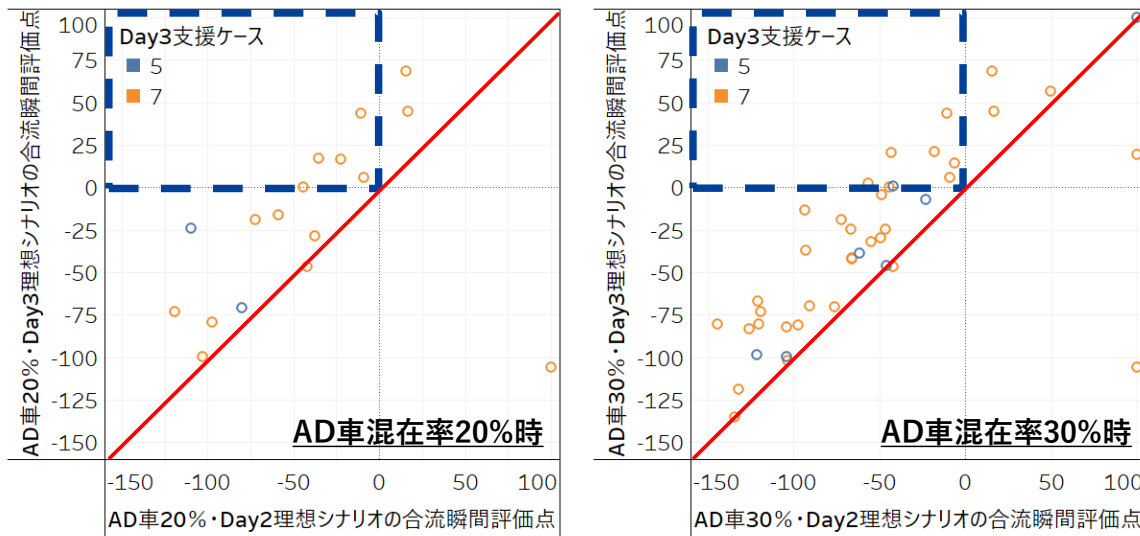
対象	検証内容	検証結果										
Day2 システム	Day2システムの コンセプト成立性検証	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過半数の合流AD車について評価点の向上が見られ、Day2システムによる合流改善効果が確認できた ・ Day2システムの導入により「余裕のない合流」の発生量がおよそ半減し、コンセプトの有効性が確認できた 										
	システム物理条件変更時の コンセプト成立性の検証	<ul style="list-style-type: none"> ・ システム物理条件が好条件である範囲内(下表)においてコンセプトの有効性が確認できた <table border="1"> <thead> <tr> <th>通信エリア長</th> <th>センシングエリア長</th> <th>情報伝達時間</th> <th>速度情報誤差</th> <th>位置情報誤差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80m以上</td> <td>130m以上</td> <td>0.8秒以下</td> <td>±6km/h以内</td> <td>なし</td> </tr> </tbody> </table>	通信エリア長	センシングエリア長	情報伝達時間	速度情報誤差	位置情報誤差	80m以上	130m以上	0.8秒以下	±6km/h以内	なし
	通信エリア長	センシングエリア長	情報伝達時間	速度情報誤差	位置情報誤差							
80m以上	130m以上	0.8秒以下	±6km/h以内	なし								
交通流条件変更時の コンセプト成立性の検証	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飽和度低～高の範囲内ではコンセプトの有効性が維持されることが確認できた ・ 特に飽和度低では、評価点が低い「余裕のない合流」を合流AD車の5%程度に抑制する程、高い効果が確認できた 											
Day3 システム	Day3システムの コンセプト成立性検証	<ul style="list-style-type: none"> ・ 限られた条件下でDay3の検証を行ってみたところ、支援のない状況に導入することでDay2システムと同程度の合流改善効果・余裕のない合流の改善を確認できた →ただし今回の分析ではDay3を構成する条件を網羅するに至っていないため、有効性を確認するためには、より多様な条件における追加検証によるDay3システムのさらなる効果拡大に向けた検討が必要である。 										

4.1. シミュレーション検証結果概要

- Day2システム(本線AD車2秒車間)からDay3システム(本線AD車2.5秒車間)へ変更した際の支援効果の変化を確認

仮説・期待	合流車支援に加えて、本線車支援（2.5秒車間の確保）により合流が改善
検証結果	Day3により本線車支援が行われた多くの合流AD車で合流評価点が改善（下図赤線より上部） ただし、余裕のない合流が解消された例は少数（下図青枠）
考察	Day3支援で確保する本線車間をより長くすると、余裕のない合流が解消される可能性あり （本線車間を長く確保すると、本線速度低下や渋滞長期化の可能性があるので検証が必要）

Day2支援時評価点とDay3支援時評価点の比較散布図

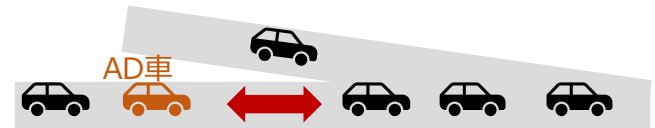


Day2支援：評価点0点未満
（余裕のない合流）
Day3支援：評価点0点以上

4.2. さらなる分析と今後の事業展望についての提言

- 本線合流部に車群が形成されている場合は支援を実施しても円滑な合流は実現しないケースがみられた
→本線車が合流部通過時に予め車間を空けて走行するための支援の導入が考えられる
- 本検討で得られた知見は関係各所に引継ぎを実施
- 今後、官民連携で合流支援システムの商品性向上に向け
継続議論がなされ、インフラ整備や車載開発等の社会実装
に向けた取組みが進むことが期待される

本線交通密度に応じ、**本線AD車に適切車間を指示**
 →適切な車群長と車群間スペースを確保
 (合流車が狙いやすい隙間発生)



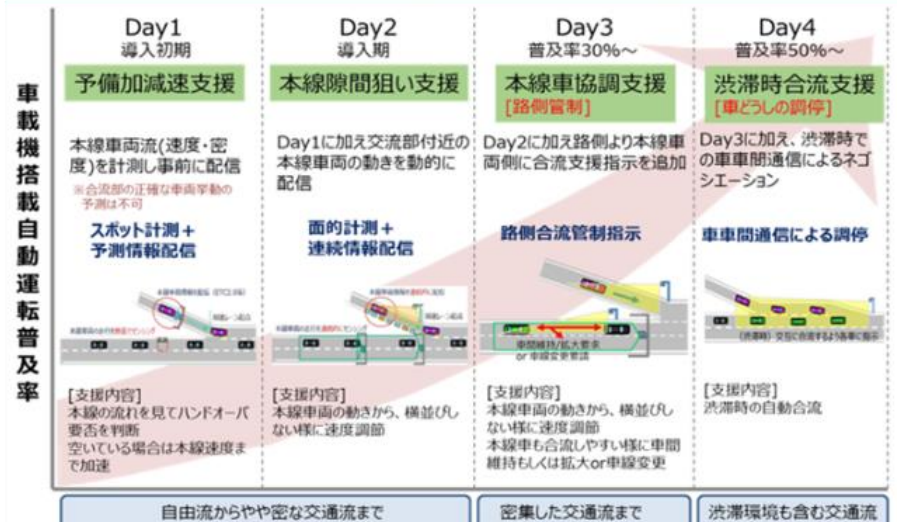
合流しやすい本線交通流づくり

- 本線の交通流を測るセンサを設置し、本線交通密度を本線車に情報提供
- 交通密度に応じて適切な車間のテーブルをあらかじめ設定し、車間の目安を提示



本線車が合流部を通過する際に車間を空けるように走行し、合流車が狙いやすい隙間が発生

合流車(自動運転車)に対する支援



適合環境

※トラック隊列車群の通過も考慮してシステム要件の定義が必要

本報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が管理法人を務め、内閣府が実施した「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)」(NEDO管理番号: JPNP18012)の成果をまとめたものです。