

SIP-adus Workshop 2020



車両プローブ情報による車線別道路交通情報技術

パシフィックコンサルタンツ株式会社

市川 博一

2020年11月10日

SIP-adus Workshop 2020

INDEX

1. 実施概要
2. 使用するプローブ情報と生成する車線別道路交通情報
3. 技術検討の内容と実証実験の方針

SIP-adus Workshop 2020

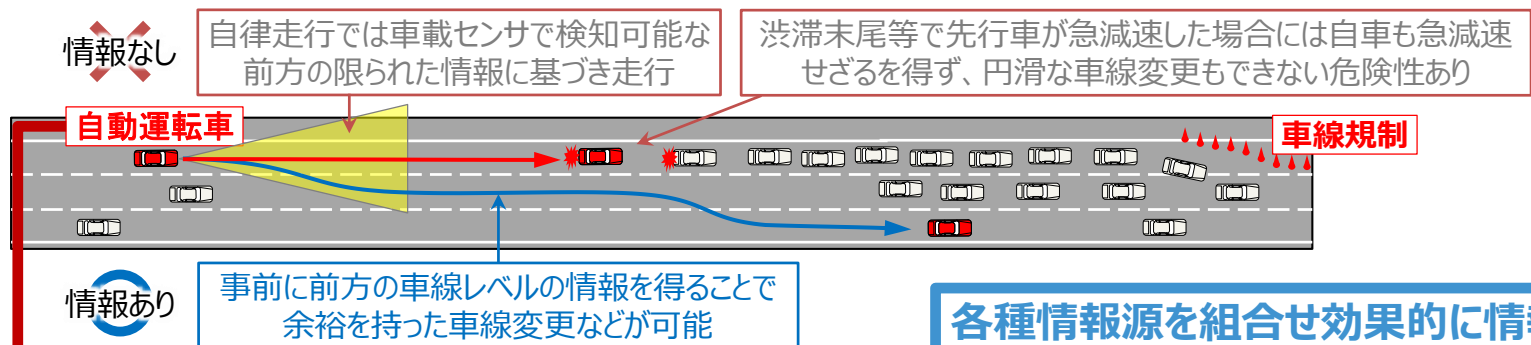
1

実施概要



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。



車両側のニーズ

- どの車線を走行すべきか？
 - どのタイミングで車線変更すべきか？
- 上記を判断する上で**車線レベル道路交通情報が必要**

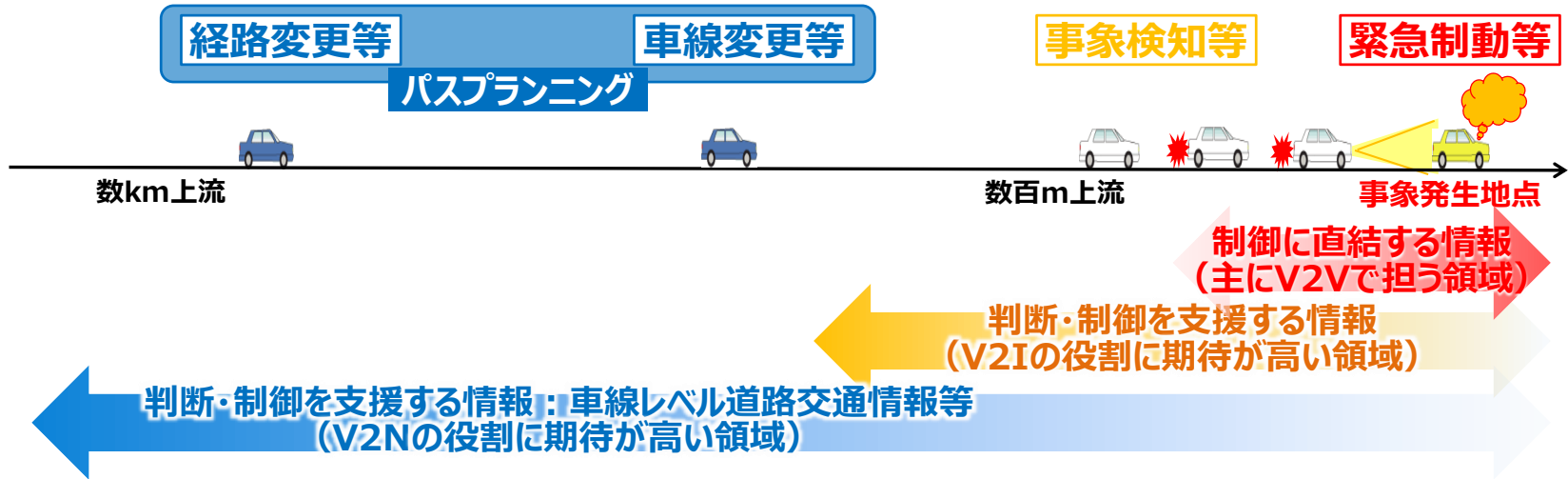
ニーズへの
対応

各種情報源を組合せ効果的に情報生成

- **車両プローブ情報**
面的かつ位置を精緻に把握可能
- **道路・交通管理者情報**
車両からは得られない事象原因等の情報が把握可能
- **その他（緊急通報情報等）**
緊急性の高い情報を即時的に把握可能

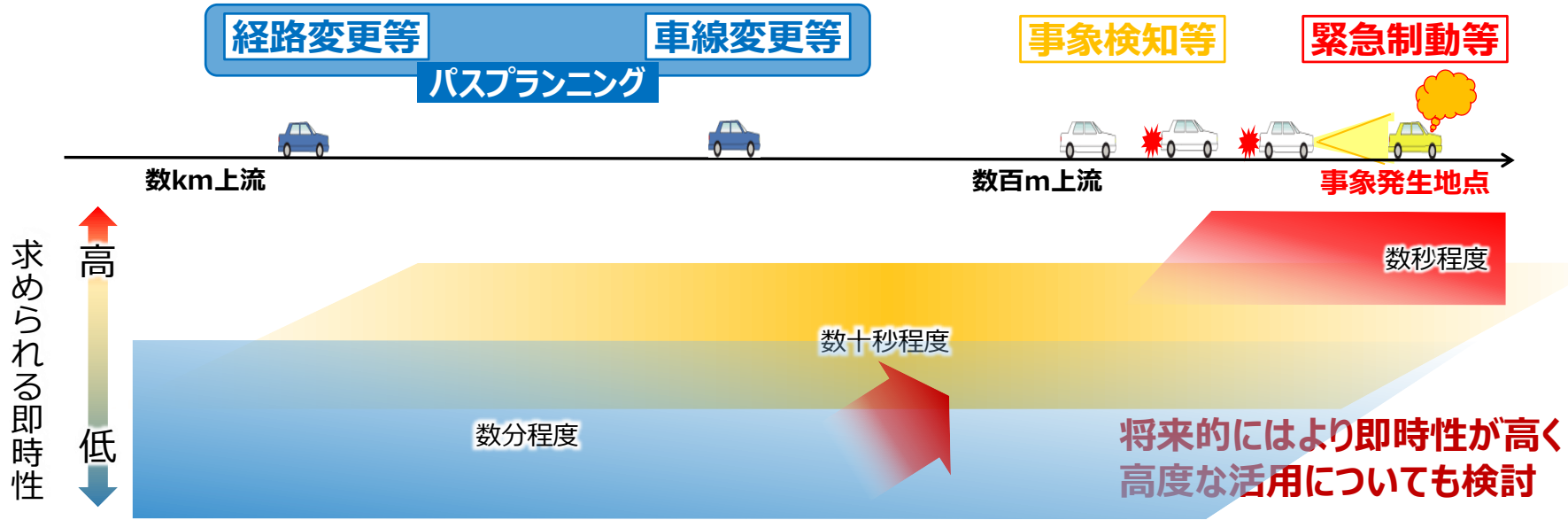
本施策のスコープ

- 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、車線レベルの情報は各段階で必要。
- 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進めている。



本施策のスコープ

- 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始めている。
- 将来的には、より即時性の高い情報生成・提供を目指す。

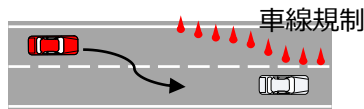


対象ユースケースと情報提供のメリット

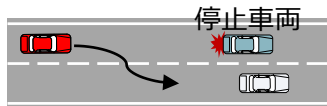
- 車線変更等の制御にあたり前方の車線レベル情報が有効となる3つのユースケースを対象に検討。

対象ユースケース

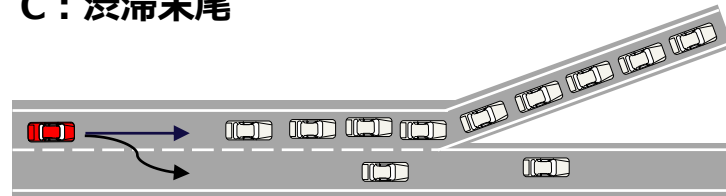
A : 車線規制 (工事等)



B : 交通事故・故障車両・落下物、障害物等



C : 渋滞末尾



要件	対象場所	通信	制御用途(車両制御または情報提供等)	即応性(情報入手後の車両応答)
	高速道路	V2N	車線変更, 走行計画変更, 速度調整, 停止	不要

注) SIP協調型自動運転ユースケース(第1版2020年9月3日)を参考に設定

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**
- **自動運転レベル1~2の車両への支援情報としても有効**

将来の目指す姿と本年度の検討範囲

- 将来はコネクティ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進める。

①現在（実証実験）
（2020年度）

②現状の技術の延長で
目指す姿（過渡期）

③将来の理想形として
目指す姿

本年度の前提

プローブ情報（商用）

- データ量少
- アップリンク遅れあり
- 車道リンクデータ(100m区
間単位、速度分布)
- 5分集計5分更新

プローブ情報

- データ量中
- アップリンク遅れ減少
- 車道リンクデータ
(ウイカー情報等活用)
- 5分集計1分更新

インフラ情報

- 交通管制情報（車線規制、
事故等）

プローブ情報

- データ量多
- アップリンク遅れ更に減少
- 車線別データの活用
(速度、ウイカー情報等)
- 1分集計1分更新

インフラ情報

- 交通管制情報（車線規制、事
故等）

その他先読み情報

- 緊急通報情報（事故等）

利用を想定する情報

本年度の実施内容

首都高速2路線を対象に実証実験を実施し、下記事項を検証

- 車線別道路交通情報生成の可能性の検証
- 必要な技術仕様の検討
- 情報の有効性の検証

**SIP-adus
Workshop
2020**

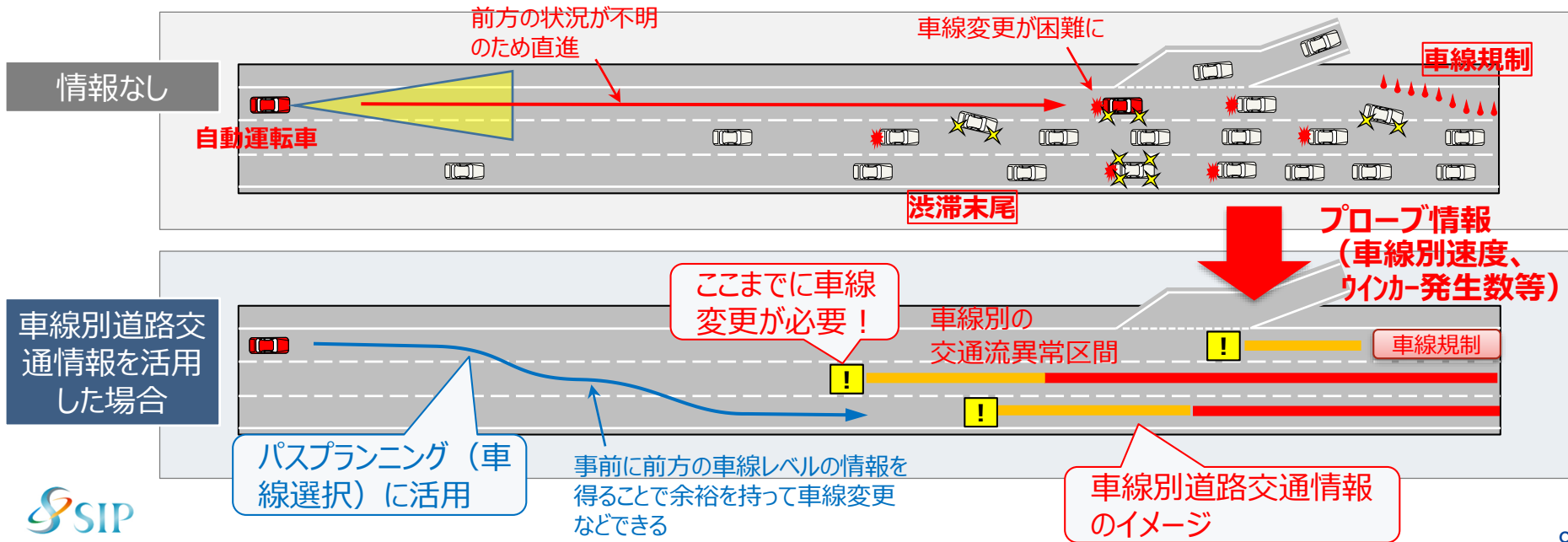
2

**使用するプローブ情報と
生成する車線別道路交通
情報**



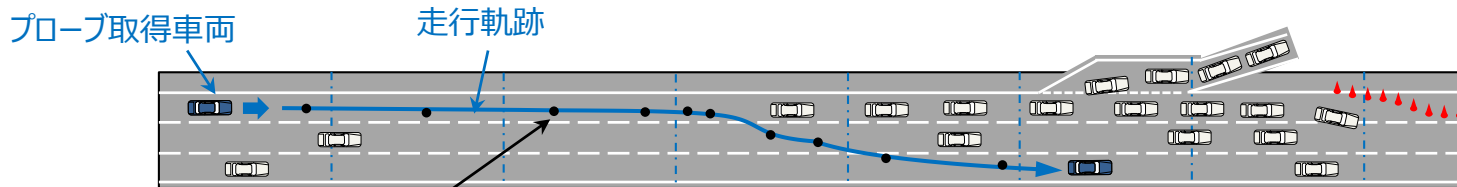
車線別道路交通情報のイメージ

- 本施策では車線別の以下の情報を生成することを想定する。
 - 交通流異常開始地点情報、○交通流異常区間情報、○事象原因情報
- **パスプランニング（車線変更）への活用を想定した注意喚起情報**



利用可能なプローブ情報

- 車線別道路交通情報を生成するには**車線別のプローブ情報（パターン3）**の利用が望ましいが、現状で利用可能なデータは**車道リンクに紐づけられた情報（パターン1, 2）**
- 本施策では当面、**パターン1, 2のプローブ情報**を活用して車線別道路交通情報を生成することを検討する。

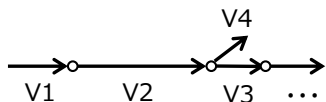


本施策で当面利用を
想定するデータ形式

車両側での測位位置

<パターン1>

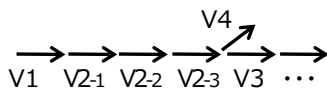
DRMリンク※（車道リンク）



V : リンク旅行速度

<パターン2>

DRMリンク（100m等分割）

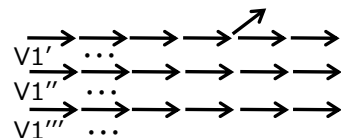


進行方向の分解能を高めるために100m単位等に細分化

将来的に利用が望まれる
データ形式（理想形）

<パターン3>

車線別リンク（100m間隔等）



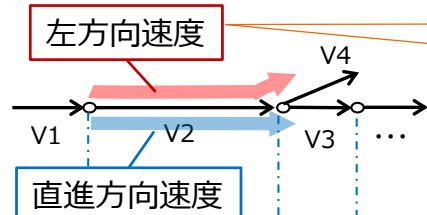
使用するプローブ情報の特徴

<プローブ情報のリンクが持つ情報>

<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



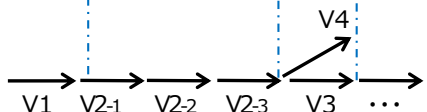
分岐部手前リンク方向別速度

左方向速度が低ければ左側車線で渋滞発生の可能性

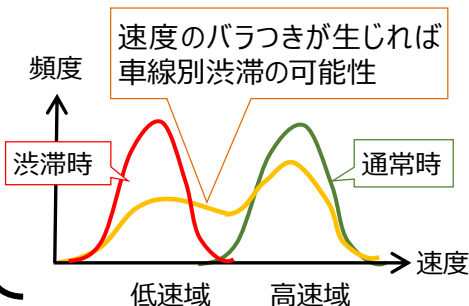
<パターン2>

DRMリンク (100m等分割)

- 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
左ステアリング	15件
ブレーキ	9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

ブレーキ操作車両が多ければ前方で支障発生と推定

- パターン2の**速度層別台数情報**から100m単位で進行方向の異常発生箇所を特定
- 車線別異常の場合、パターン2の**ウinker情報**等から支障車線の方向 (左右の別) を判定
- 分岐部では、パターン1の**方向別速度**から分岐方向別の車線別渋滞 (左直等の別) を判定

使用するプローブ情報の内容

- **プローブ事業者から入手するプローブ情報の利用**は、策定した方法で生成した情報の信頼性等の評価を行うための**机上検証**と、2020実証実験で実験参加車両まで実際に情報配信を行う**実験システムによる検証**に大別される。
- **プローブ情報の集計時間単位**は、現状の収集状況等を踏まえて**5分値**で収集する。

実証実験で使用するプローブ情報

集計 リンク単位	データ項目		実証実験	
			机上検証 (過去データ 利用)	実験システム による検証 (オンライン/リアル タイムデータ)
パターン1 DRMリンク 単位	分岐部 方向別速度 (5分値)	分岐部手前リンク における方向別速 度	○	○
		リンク速度 (5分値)	平均速度	○
パターン2 DRMリンク 100m分割 単位	車両イベント 発生数 (5分値)	速度層別台数 ^{注1)}	○	○
		ブレーキ発生数	○	次年度以降の 利用を想定
	ウインカー発生数			
		ステアリング発生数		

実験システムによる検証
で使用するデータ範囲

注1) 速度層別台数の
データ形式イメージ

速度階級区分	台数
0<V≤10km/h	
10<V≤20km/h	
:	
110<V≤120km/h	
120<V	

生成する車線別道路交通情報

- 対象ユースケースに該当する下記の**注意喚起情報**の生成可能性を検証
- 実験システムによる検証では車両イベント情報の処理機能は実装しないため、**分岐部渋滞末尾**のユースケースを中心に検証を行う。

進行方向の空間分解能 (100m単位)



実事象



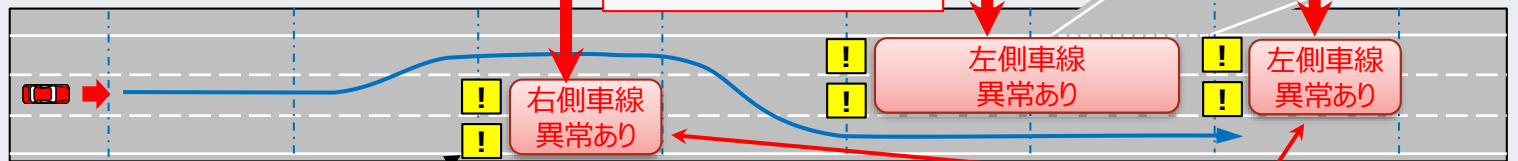
- 速度分布異常
- ウイカー(左)等多発

- 速度分布異常
- 左方向分岐速度低下
- ウイカー(右)等多発

- 速度分布異常
- ウイカー(右)等多発

情報更新: 5分等

プローブ情報に基づく注意喚起情報の生成



注意喚起情報

(車線変更を完了すべき位置)

※100m区間端点単位/車線別

実験システムによる検証では車両イベント情報は使用しないので、分岐部渋滞末尾以外のユースケースでは車線方向の判定ができないため、全車線に対し注意喚起情報を生成する。

**SIP-adus
Workshop
2020**

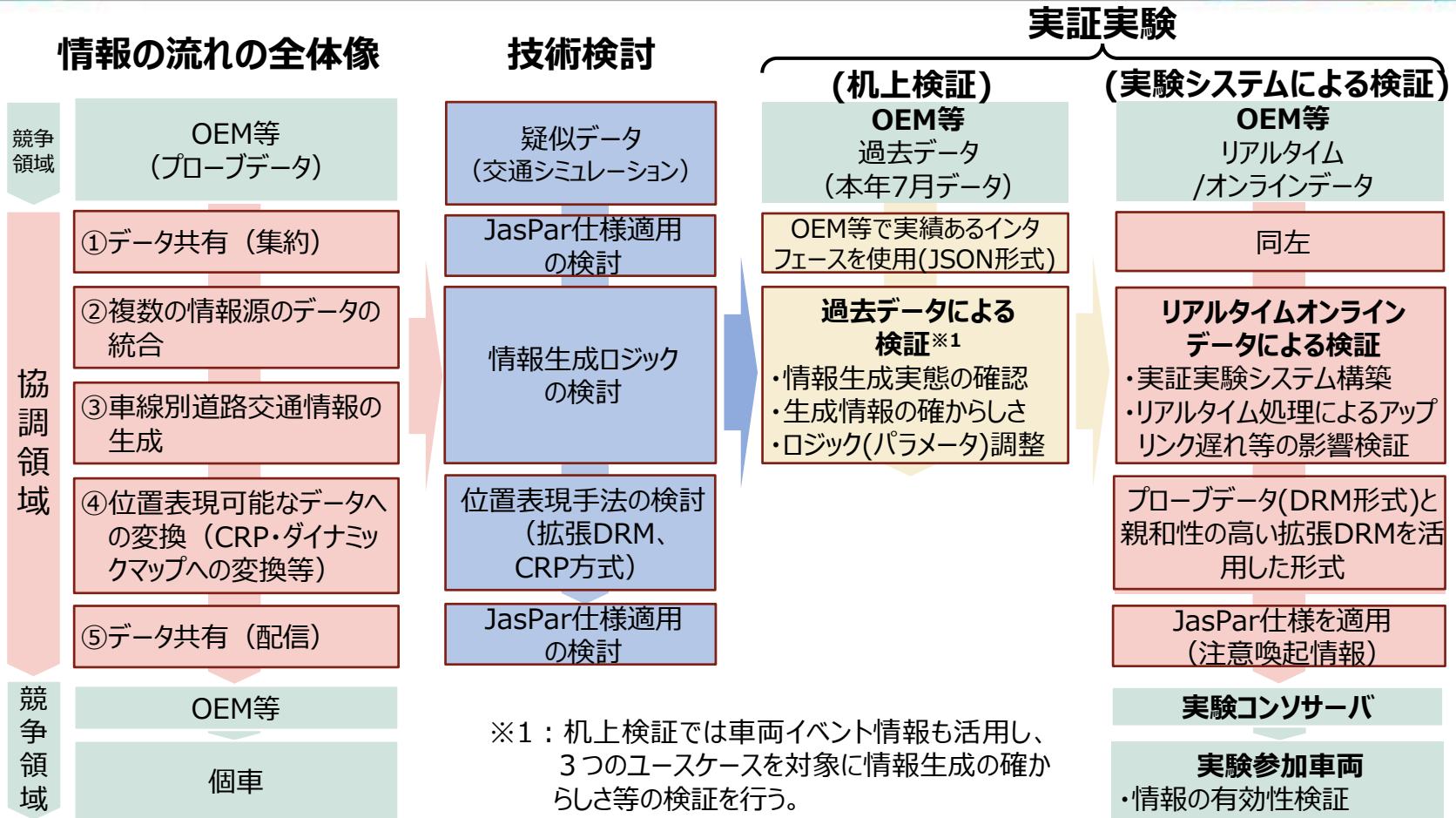
3

技術検討の内容と実証実験の方針



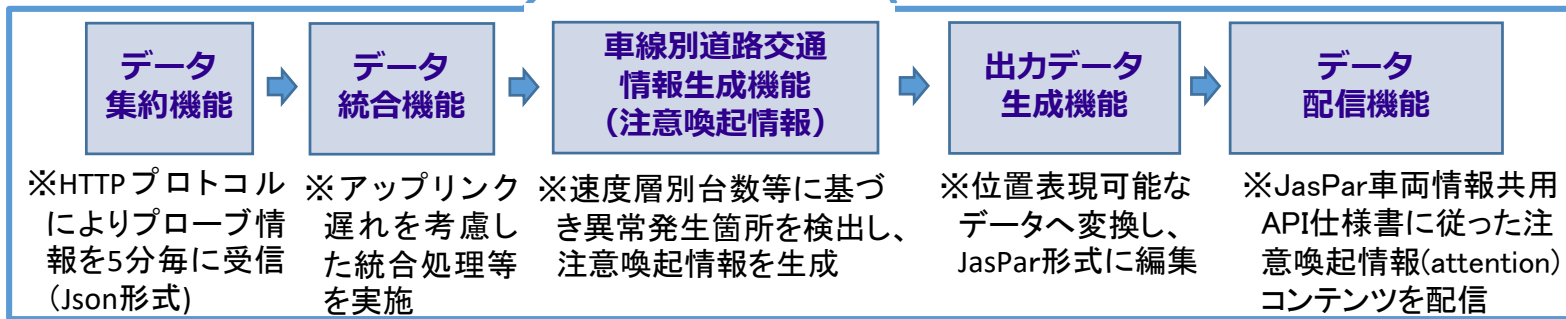
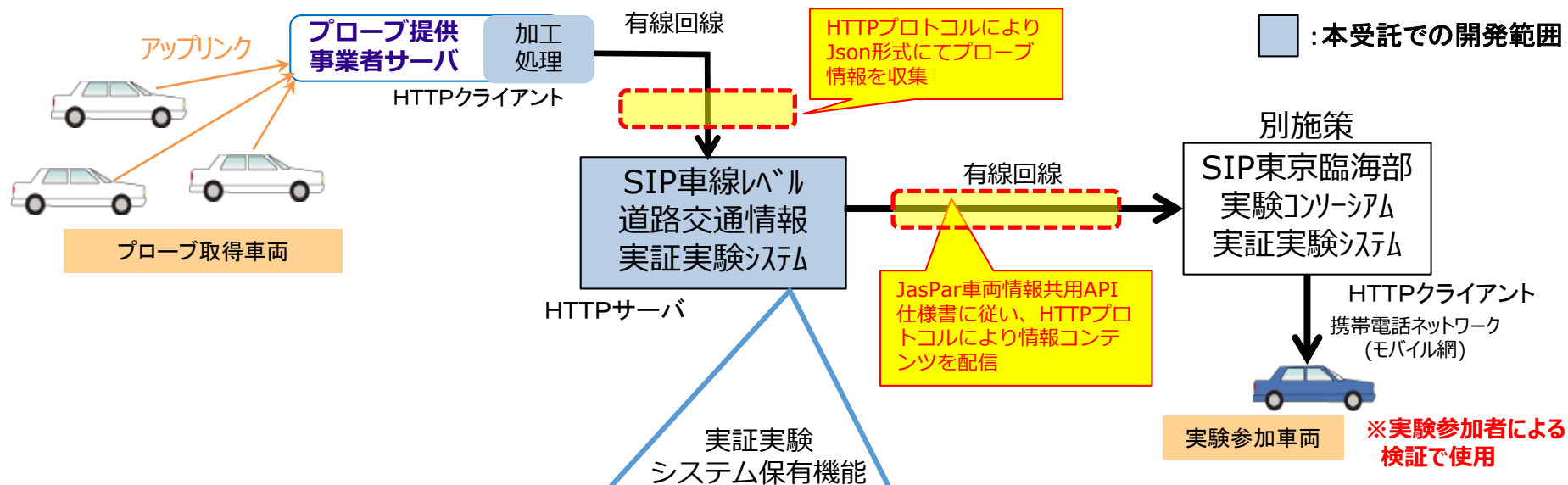
技術検討と対応する実証実験の内容

本施策で討検する技術仕様等の範囲



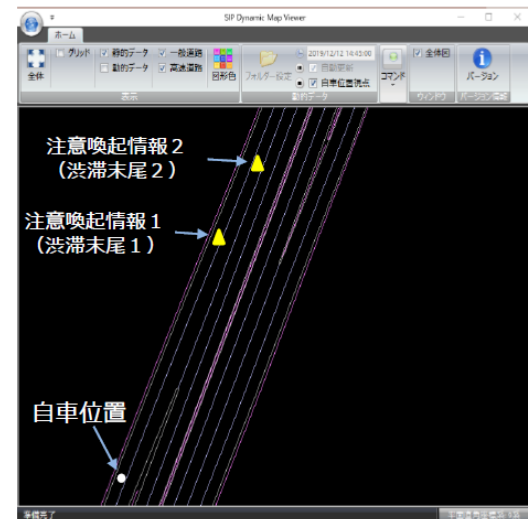
※1：机上検証では車両イベント情報も活用し、3つのユースケースを対象に情報生成の確からしさ等の検証を行う。

実証実験システムの構成



実験システムによる情報配信区間と実験参加者による検証

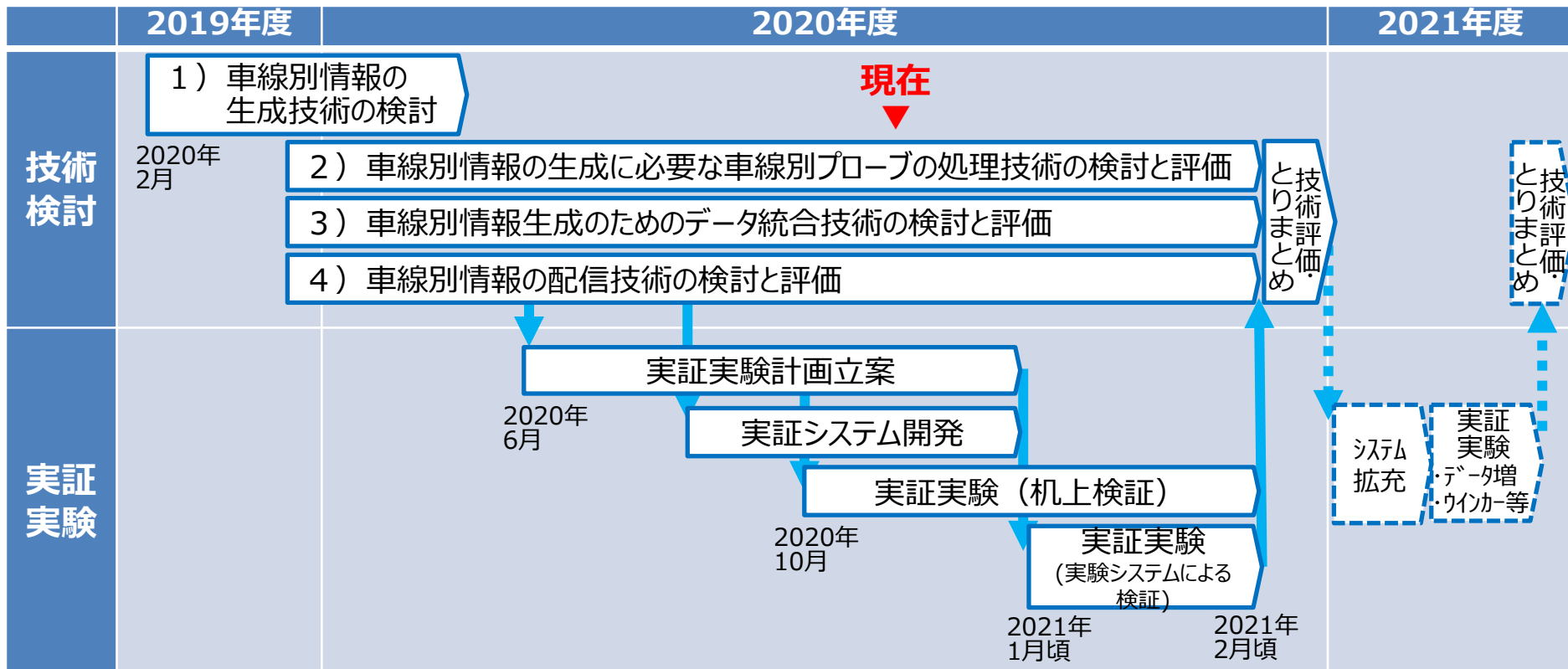
- 下図の実験対象区間で情報配信を行い、**データ処理・情報生成技術等の確認**を行う。
- 分岐部車線別渋滞が発生しやすい1号羽田線上り（浜崎橋JCTを先頭とする区間）については実験参加者に走行していただき、**情報を受信/閲覧した上で情報の有効性等について評価**して頂く。



配信する車線別道路交通情報（注意喚起情報）の表示イメージ（ビューワー表示例）

実施スケジュール

- 次年度、データ量を増やし、車両イベント情報（ウinker等）を活用した情報生成機能も実装して実証実験を行い、情報の有効性等を検証するとともに、併せて社会実装に向けた検討等を行っていく。



**SIP-adus
Workshop
2020**

Thank you

