

「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」
-SIP東京臨海部実証実験(4年間)の成果 概要版-
2019-2022年

東京臨海部実証実験コンソーシアム
三菱電機株式会社（代表企業）

アイサンテクノロジー株式会社
ジオテクノロジーズ株式会社
住友電気工業株式会社
株式会社ゼンリン

株式会社トヨタマップマスター
日本工営株式会社
パシフィックコンサルタンツ株式会社
株式会社パスコ

2023年3月

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。

目次

1.東京臨海部実証実験の概要	3
2.V2Iによる交通環境情報の配信	17
3.V2Nによる交通環境情報の配信	44
4.インパクトアセスメントを踏まえた自動運転の社会的受容性に関する考察	74
5.国際連携	99
6.評価アンケート結果	122
7.実験参加者からの話題提供	134

注) 本資料における地図使用図表のうち特に出所記載のないものは、下記のいずれかに基づき作成したものである。

例1-1 :
実証実験コンソーシアムで準備した高精度3次元
地図データを、汎用GISソフトウェアで表示して作成

p.51 右下図の例



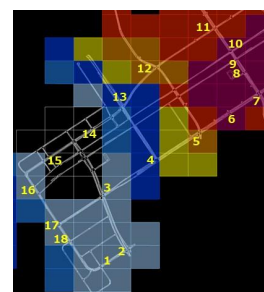
例1-2 :
実証実験コンソーシアムで準備した高精度3次元
地図データを、汎用GISソフトウェアで表示して作成
(背景に電子地形図25000 (国土地理院) を使用)

p.51 左図の例



例2 :
実証実験コンソーシアムで準備した高精度3次元
地図データを、同コンソーシアムで準備したビューアソ
フトウェアで表示して作成

p.47 右下図の例



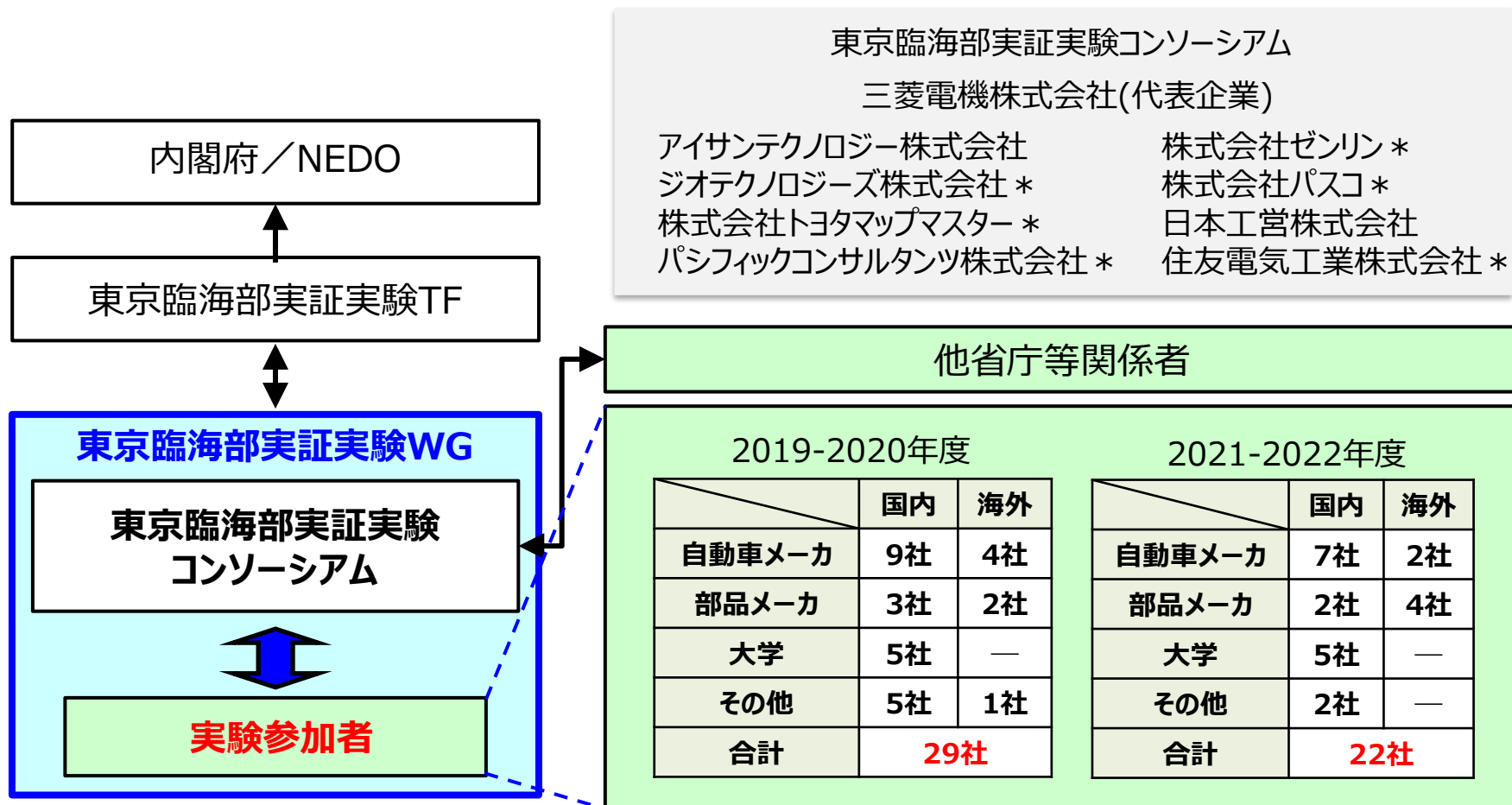
1. 東京臨海部実証実験の概要

1. 東京臨海部実証実験の概要

(1) 実験体制

● 2019-2020年度、2021-2022年度の実験体制は以下に示すとおりである

* 2021年度まで参画



1.東京臨海部実証実験の概要

(2) 実験スケジュール ① 2019-2020年度(V2I)

● 実験スケジュールは以下に示すとおりである

- 緊急事態宣言に伴う実験中断(約2ヶ月)を受け、評価・分析に必要なデータ数確保のため実験終了を2ヶ月後倒し、2021年2月まで実験実施

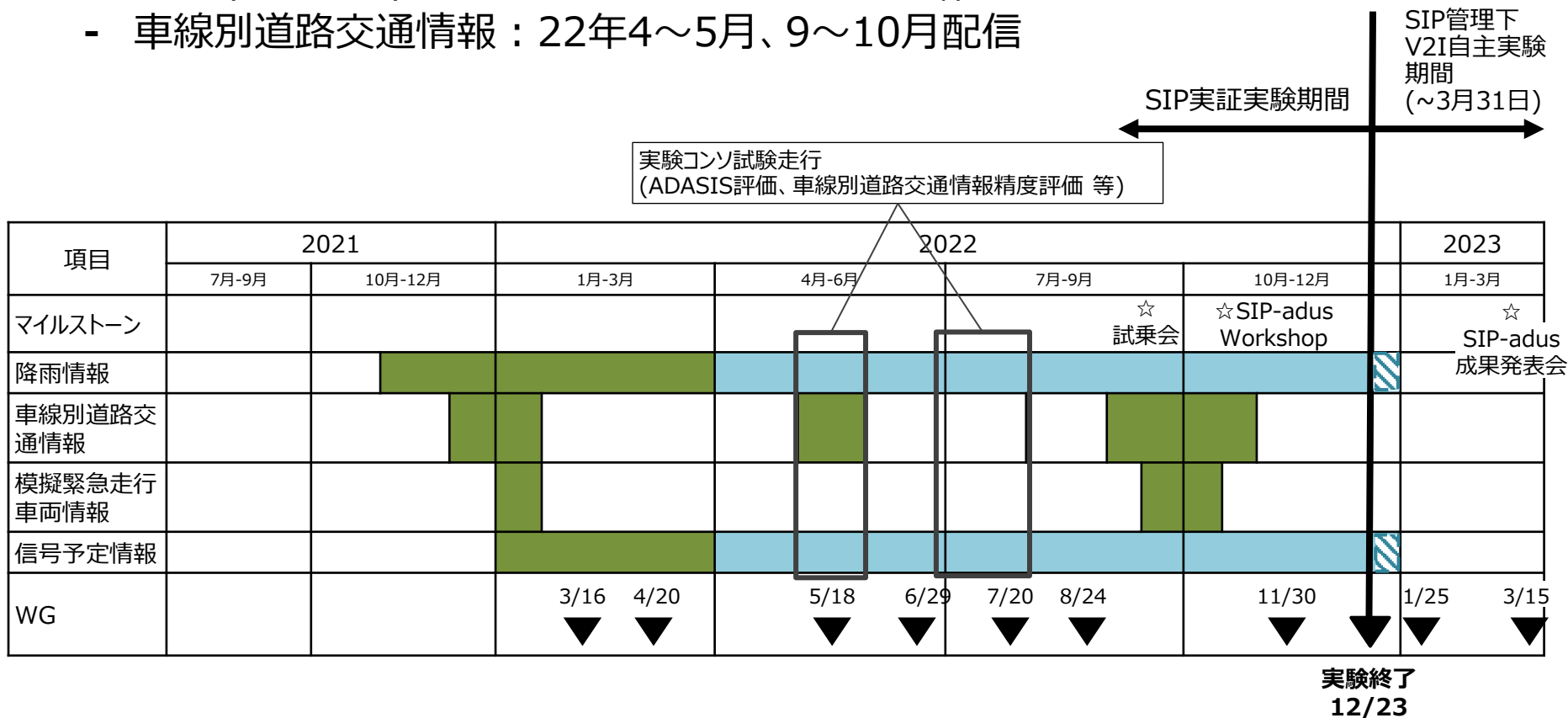
項目	2019		2020				2021				2022			
	4月-9月	10月-12月	1月-3月	4月-6月	7月-9月	10月-12月	1月-3月	4月-6月	7月-9月	10月-12月	1月-3月	4月-6月	7月-9月	10月-12月
マイルストーン	☆ SIP-adus Workshop						☆ SIP-adus Workshop				☆☆試乗会 成果報告			
信号情報	▼臨海実証実験開始		実験中断											
ETCゲート通過・合流支援			実験中断											
自動運転バス			実験中断											
実証実験全体の運営・管理	機材準備		WG 奇数月実施 (2020年11月以降は毎月実施)											

1.東京臨海部実証実験の概要

(2) 実験スケジュール ② 2021-2022年度(V2N)

● 実験スケジュールは以下に示すとおりである

- 降雨情報+信号予定情報：～22年12月配信
- 模擬緊急走行車両：22年9月29日～10月1日配信
- 車線別道路交通情報：22年4～5月、9～10月配信

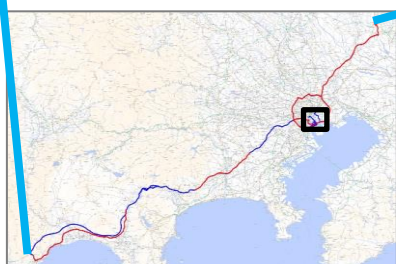
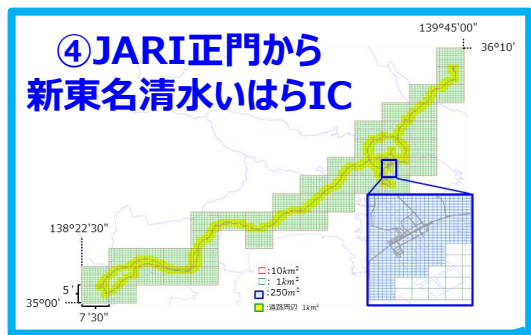


1.東京臨海部実証実験の概要

(3) 実験エリア

- 実験エリアは以下に示すとおりである

時期	実施エリア
2019-2020年度	①臨海副都地域 ②羽田空港と臨海副都心等を結ぶ高速道 ③羽田空港地域
2021-2022年度	①臨海副都地域 ②羽田空港と臨海副都心等を結ぶ高速道 ④JARI正門から新東名清水いはらIC



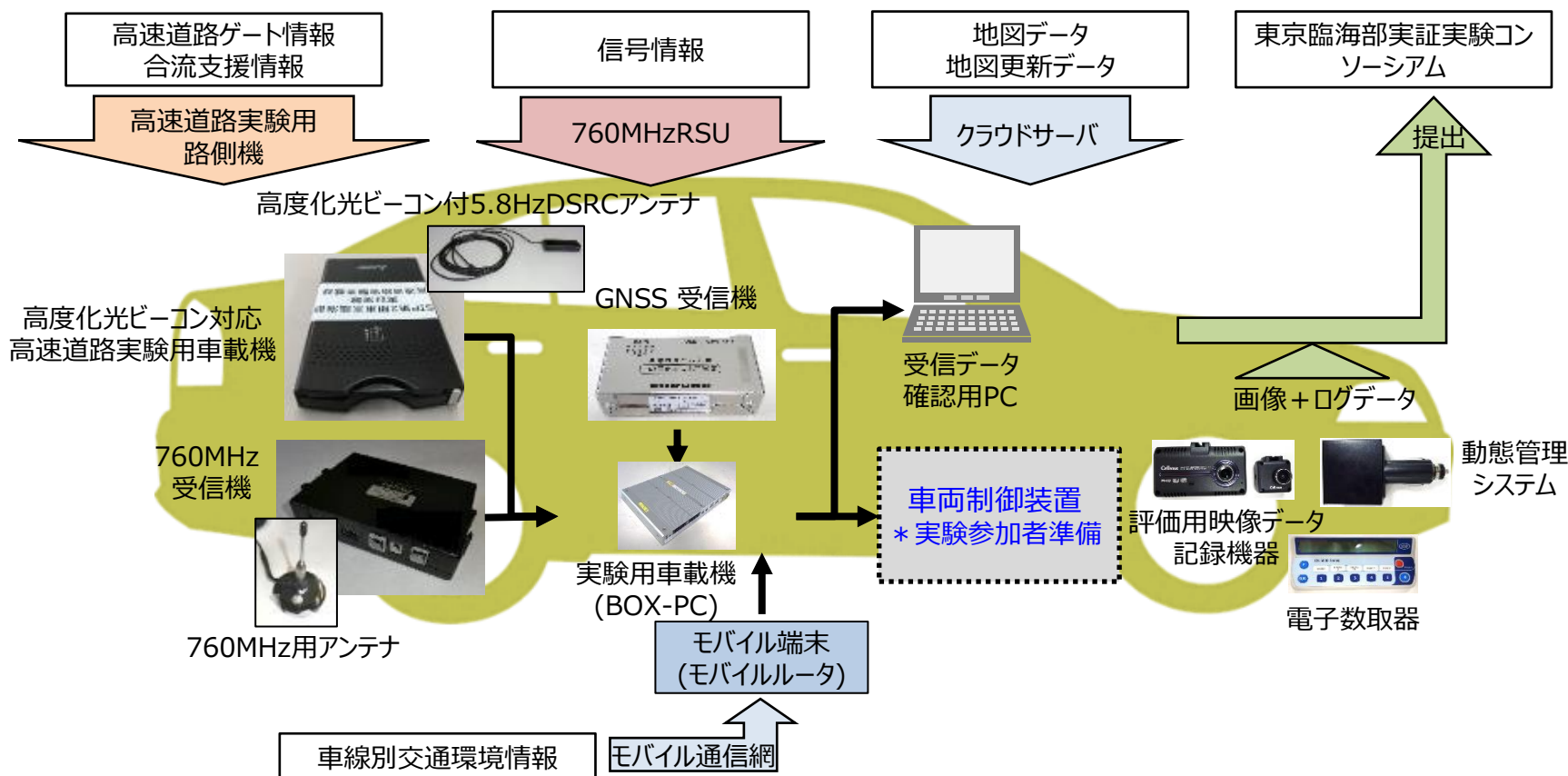
※地理院地図の淡色地図を加工して作成

出所：国土地理院地図、2021年9月28日取得。
<https://maps.gsi.go.jp/#12/35.632884/139.810982/&base=pale&ls=pale&disp=1&vs=c0j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f0>

1.東京臨海部実証実験の概要

(4) 実験システム構成・通信メディア ① 2019-2020年度(V2I)

- 実験システム構成は以下に示すとおりである
 - 各種インフラ情報を受信するための無線通信機器や実験用車載機を準備・貸与
 - ダイナミックマップの4階層の構造に基づき、各種データと実験機材(通信メディア)を使用



1.東京臨海部実証実験の概要

(4) 実験システム構成・通信メディア ① 2019-2020年度(V2I)

- 実証実験で活用したデータおよび通信メディアは以下に示すとおりである



ダイナミックマップの構造
(SIP第1期にて定義)

データ	データ詳細	通信メディア
(1)動的情報	信号情報 ETCゲート情報 合流支援情報	信号情報提供用ITS無線受信機 & ITS路側機(760MHz) 高速道路実験用車載機 & 高速道路実験用路側無線装置
(2)準動的情報	車線別交通環境情報	モバイル端末 & モバイル通信網
(3)準静的情報	NA	NA
(4)静的情報	高精度3次元地図データ	クラウドサーバ
	高精度3次元地図更新データ	クラウドサーバ

(4)静的情報:高精度3次元地図の地物(SIP第1期にて定義)

- 車道端(路肩縁)
- 車道外側線
- 道路標示
- 車道リンク
- 交差点車線リンク
- 道路中央線
- 停止線
- 信号機
- 車線リンク
- 交差点車線リンク
- 車線境界線
- 横断歩道
- 道路標識
- 交差点領域
- 共通位置参照ノード

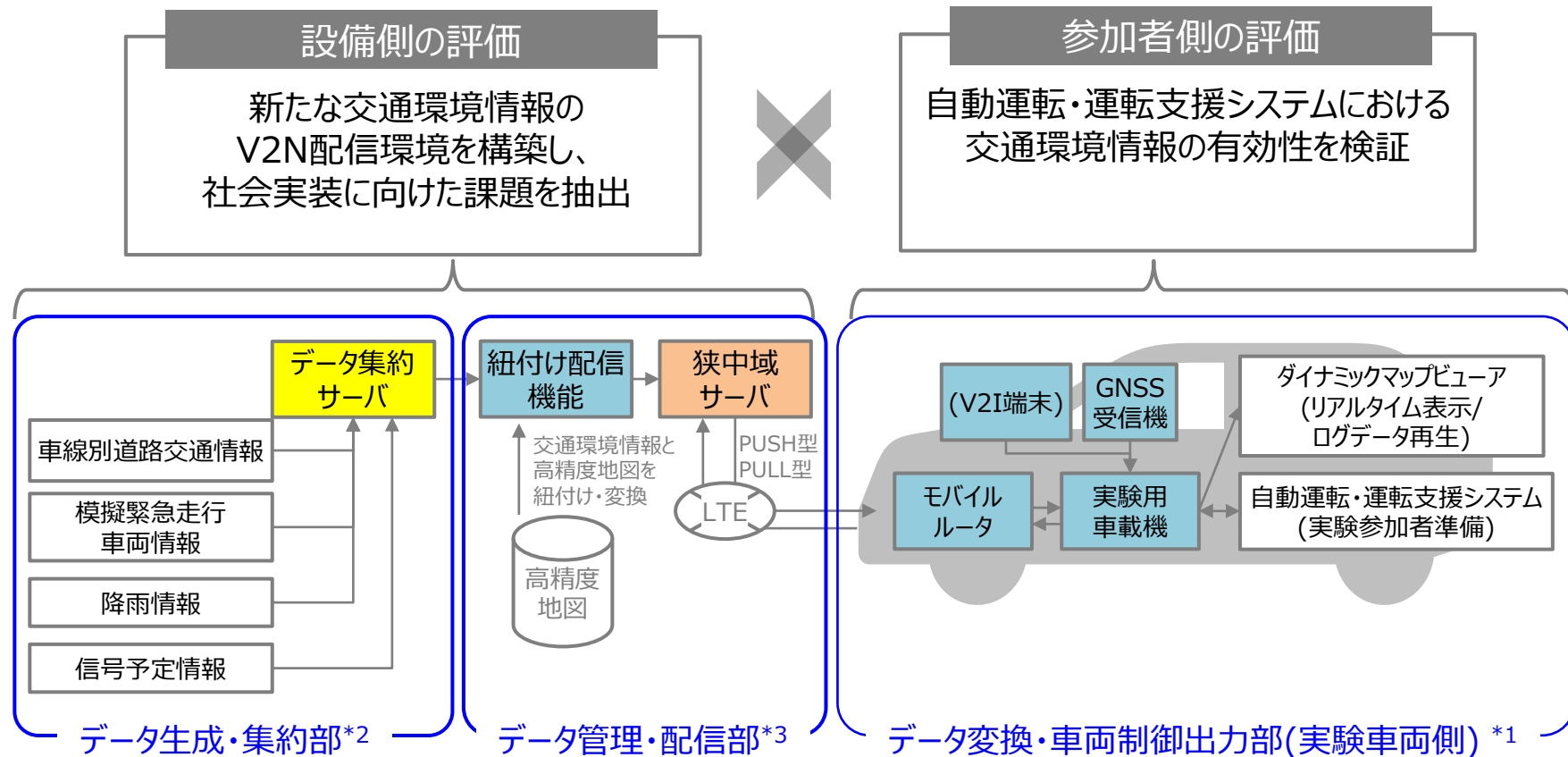
エリア	高精度3次元地図更新データのリリース時期		
	2019年10月	2020年6月	2021年1月
臨海副都心地区	2019年10月	2020年6月	2021年1月
首都高速道路	2019年10月	2020年3月(羽田線)、2020年6月(湾岸線)	—
羽田空港地区	—	2020年6月	—

1.東京臨海部実証実験の概要

(4) 実験システム構成・通信メディア ② 2021-2022年度(V2N)

● 実験システムの全体構成は以下に示すとおりである

- 設備側・参加者側の評価の視点を踏まえ、別施策受託者とも連携して実験システムを構築



*1 : 東京臨海部実証実験の実施 [東京臨海部実証実験コンソーシアム(代表企業：三菱電機(株))]

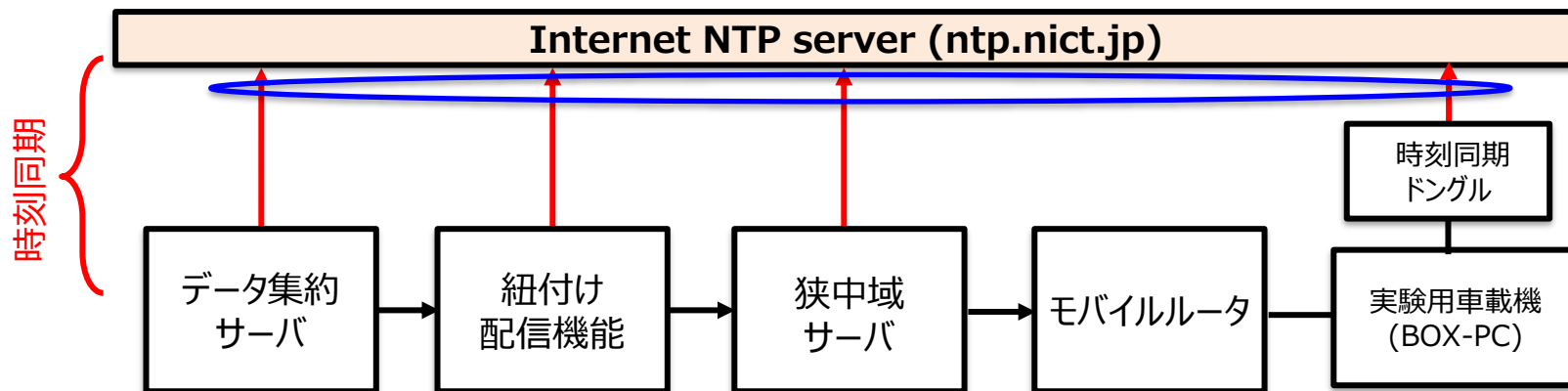
*2 : 車線別プローブ等を活用した自動運転制御の技術検討及び評価 [パシフィックコンサルタンツ(株)]

*3 : 狭域・中域情報の収集・統合・配信に係る研究開発 [(株)NTTドコモ/三菱電機(株)発注(22年度)]

1.東京臨海部実証実験の概要

(4) 実験システム構成・通信メディア ② 2021-2022年度(V2N)

- 伝送時間測定時の試験系の構成は以下に示すとおりである
 - インターネットNTPサーバと時刻同期して各装置の時刻ずれは平均1.6m秒(最大±20m秒)程度を実現

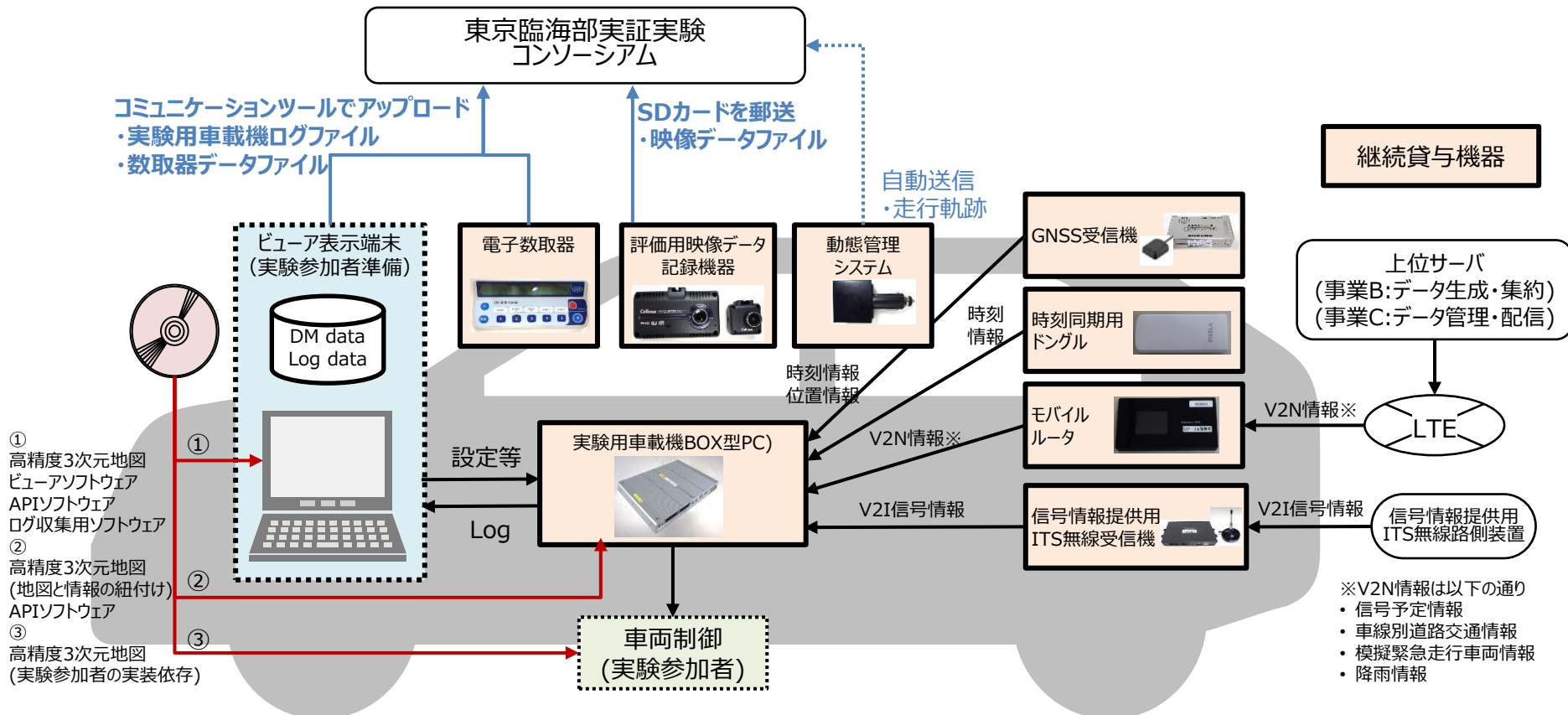


装置	ばらつき(-進み、+遅れ)	データの流れ
データ集約サーバ	-47μ秒～52μ秒	PUSH/PULL
紐付け配信機能	-3.17m秒～0.6μ秒	PUSH/PULL
データ配信サーバ	-1.72m秒～16.4m秒	PUSH
実験用車載機	-14.8m秒～16.4m秒	PUSH/PULL

1.東京臨海部実証実験の概要

(4) 実験システム構成・通信メディア ② 2021-2022年度(V2N)

- 車載システムの構成は以下に示すとおりである
 - 2021-2022年度はモバイルルータと時刻同期用dongleを追加し、車載システムを構成
 - 上記以外は過年度までに準備・貸与した機材を継続利用



1. 東京臨海部実証実験の概要

(4) 実験システム構成・通信メディア ② 2021-2022年度(V2N)

- 実証実験で活用したデータおよび通信メディアは以下に示すとおりである
 - 動的情報・準動的情報・準静的情報に該当する交通環境情報をV2N(LTE)で配信



データ	データ詳細	通信メディア
(1)動的情報	信号情報	V2I:信号情報提供用ITS無線受信機& ITS路側機(760MHz)
	信号予定情報	V2N : LTE
	模擬緊急走行車両情報	V2N : LTE
(2)準動的情報	車線別道路交通情報	V2N : LTE
	降雨情報(狭域)	V2N : LTE
(3)準静的情報	降雨情報(広域)	V2N : LTE
(4)静的情報	高精度3次元地図データ	クラウドサーバ
	高精度3次元地図更新データ	クラウドサーバ

(4)静的情報：高精度3次元地図の地物

- 車道端(路肩縁)
- 道路中央線
- 車線境界線
- 車道外側線
- 停止線
- 横断歩道
- 道路標示
- 信号機
- 道路標識
- 車道リンク
- 車線リンク
- 交差点内車線リンク
- 交差点領域
- 共通位置参照ノード

1.東京臨海部実証実験の概要

(5) 実験参加者の走行実績 ① 2019-2020年度(V2I)

[臨海副都心地区]

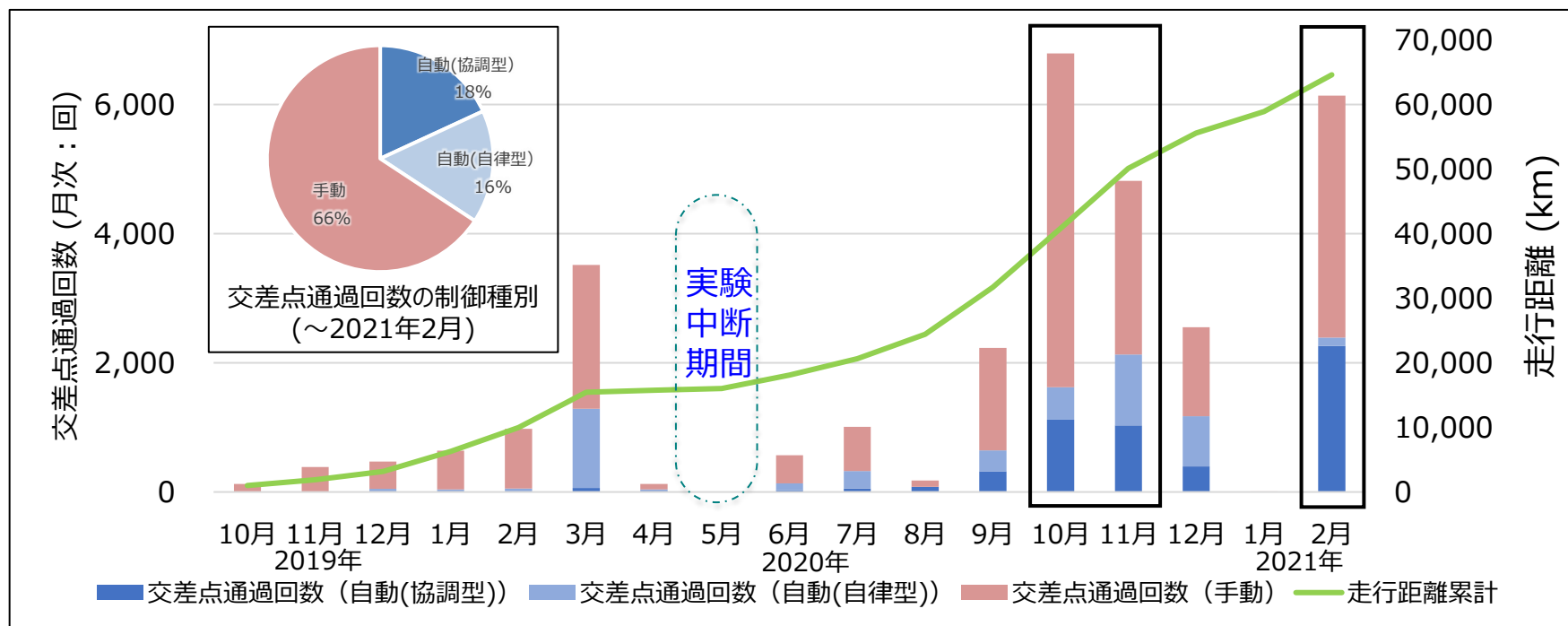
2019年10月15日～2021年2月28日(16ヶ月間)

: 約**64,591km** (動態管理システム集計値)

計画値54,000kmを上回る走行距離

2020年10月26日～11月6日
インパクトアセスメント集中走行実施

2021年2月8日～2月19日
インパクトアセスメント集中走行実施



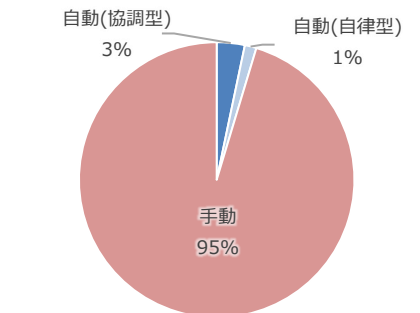
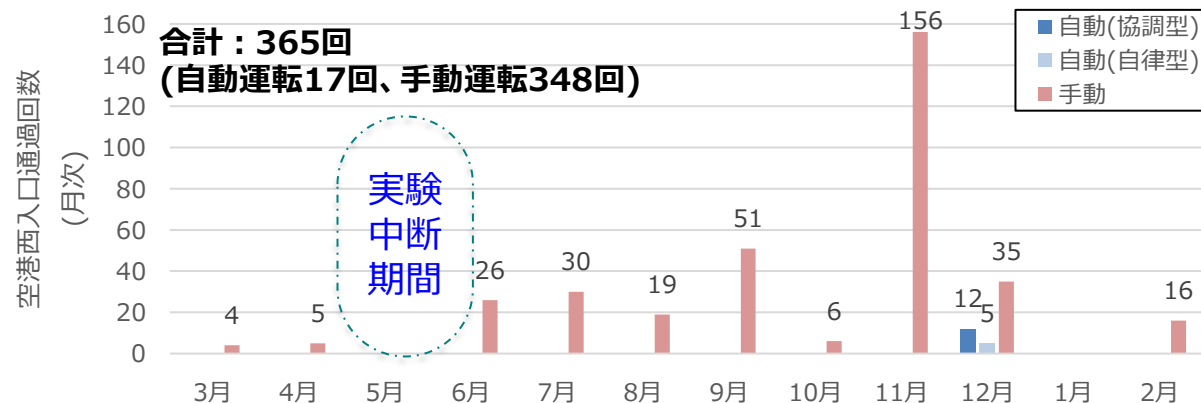
インフラからの信号情報を車両制御に活用している走行を
協調型として集計

走行実績

1.東京臨海部実証実験の概要

(5) 実験参加者の走行実績 ① 2019-2020年度(V2I)

[羽田空港と臨海副都心等を結ぶ首都高速道路]

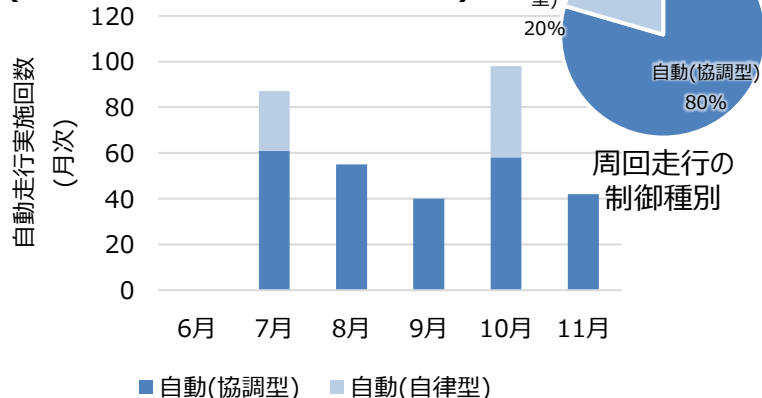


空港西入口実験走行の制御種別
ETCゲート+合流
(～2021年2月)

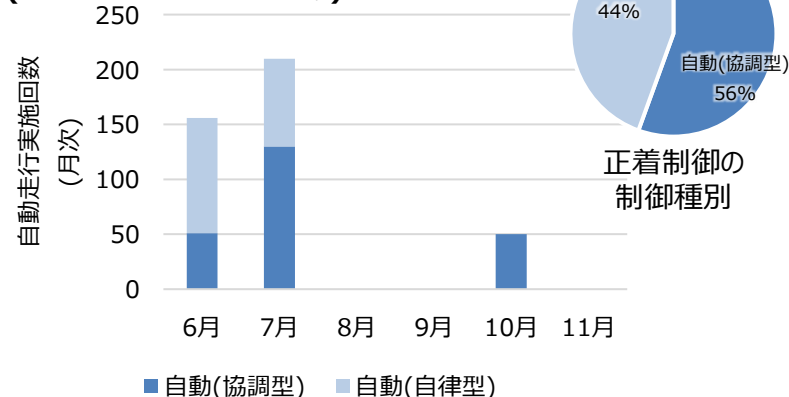
インフラからのETCゲート通過/合流支援情報を車両制御に活用している走行を協調型として集計

[羽田空港地区]

周回走行：322周
(協調型 = 磁気マーカーorPTPS有り)



正着制御：416回
(協調型 = 磁気マーカー有り)



1.東京臨海部実証実験(V2N)の概要

(5) 実験参加者の走行実績 ② 2021-2022年度(V2N)

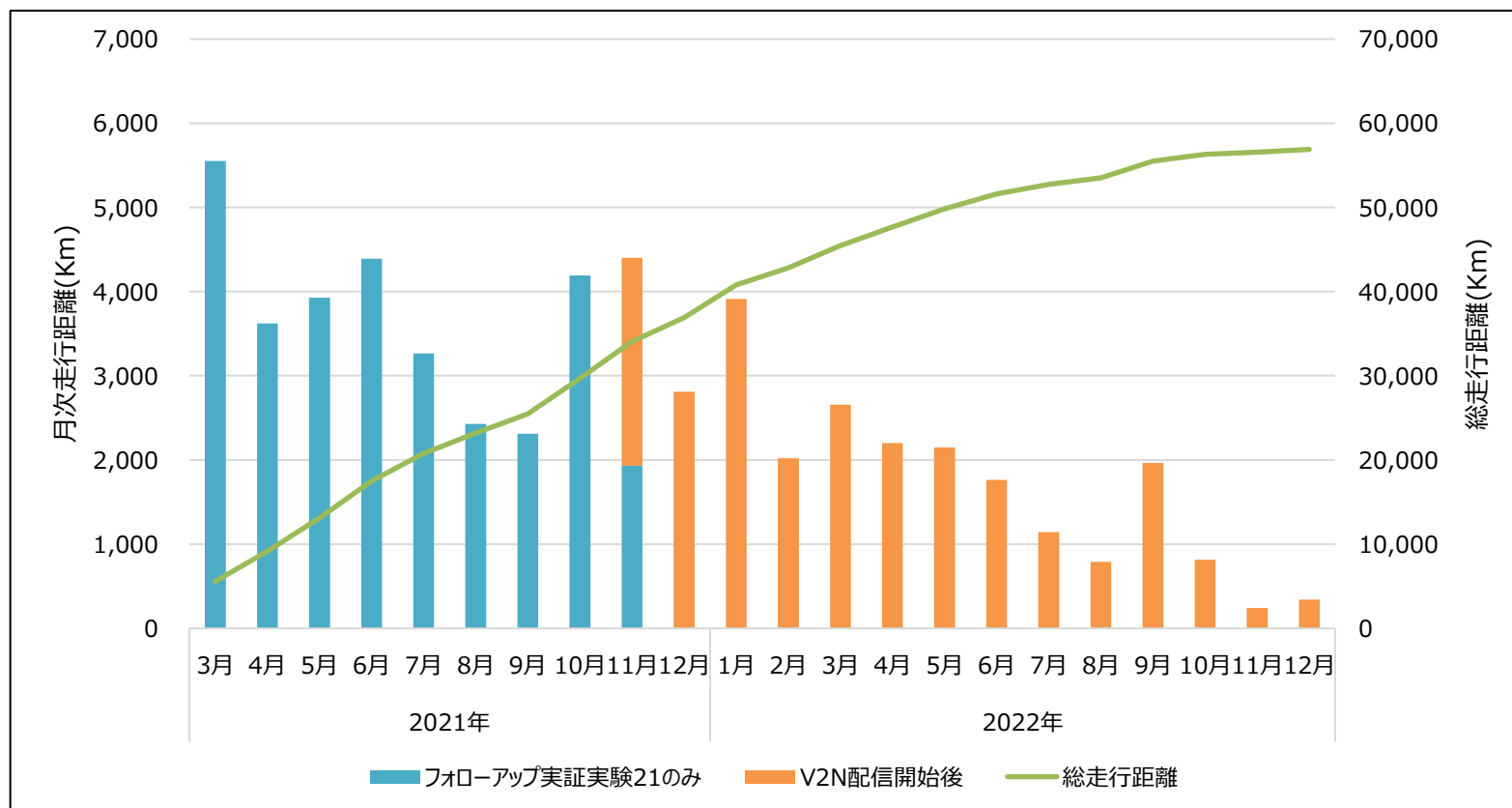
- 2021年3月1日～2022年12月23日(22ヶ月間)：約56,888km

うち、21年3月～21年11月14日(8.5ヵ月、V2Iのみ)は約31,617km、

21年11月15日～22年12月23日(13.5ヵ月、V2N+V2I)は約25,271km

[参考] 2019年10月～2021年2月(17ヵ月間)の走行実績は約64,591km

- 実験期間(2019年10月15日～2022年12月23日)を通じて、交通事故の発生無し



2. V2Iによる交通環境情報の配信

注) 「V2Iによる交通環境情報の配信」の詳細は内閣府ホームページ参照
<https://www.sip-adus.go.jp/rd/>
令和2年度研究開発 成果報告書 自動運転システムの開発・検証
(実証実験) 東京臨海部実証の実施 概要版
(<https://www.sip-adus.go.jp/rd/rddata/rd04/103s.pdf>)

2-1.信号情報

(1)課題と検証項目及び到達目標

課題

- 車両による信号認識の信頼性確保
- ジレンマゾーン*での円滑な交通流妨げ

検証項目

(1)信号情報

- ①信号灯色情報の有効性
- ②信号残秒数情報の有効性

(2)自動運転車両走行時の交通流への影響と要因アセスメント

* ジレンマゾーンの定義

黄色信号切替時点で、通常減速度では停止線手前で停止不可、かつ、現在速度維持で黄色信号中に交差点(停止線)通過不可となる領域

インフラ協調技術の効果

- 情報二重系による認識度向上
- 信号先読み情報(残秒数)利用でジレンマゾーン回避

到達目標

- 信号情報配信有効性の実証
- 標準化仕様の確認と実験参加者による合意
- 信号情報配信の必要環境条件の抽出
- 社会的受容性の醸成に向けた課題明確化



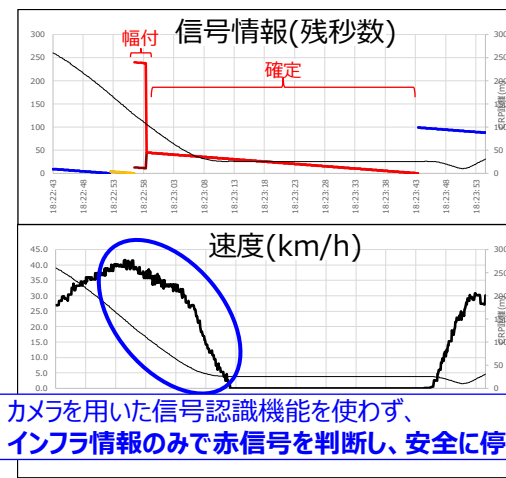
2-1.信号情報

(2)要旨

- 狭域通信インフラによる信号灯色情報および、残秒数情報提供により自動運転車が一般道信号交差点を安全かつ円滑に通行できることを確認
- 道路構造等からインフラ必要条件を確認
「カーブ等により信号機が視程に入る距離が短い道路」、「規制速度が高めに設定されている道路」、「信号間距離が近接している交差点」、「車載カメラでは信号灯色判定困難、かつ非定常的な条件下(逆光/順光、雨天、前走車等による遮蔽、夜間および背景同化等)」
➡移動サービスを含む自動運転車導入エリアを設定した面的なインフラ整備によって、路車協調による安全で円滑な自動運転車の導入、拡大が可能
- 既サービスのITS無線路側機で配信された情報(ISO/TS19091準拠仕様)で実験参加者と合意した一方、感応式信号機での残秒数情報のより早いタイミングでの確定要望もあり、影響がより顕著になるV2Nによる配信時も考慮した検討が今後必要



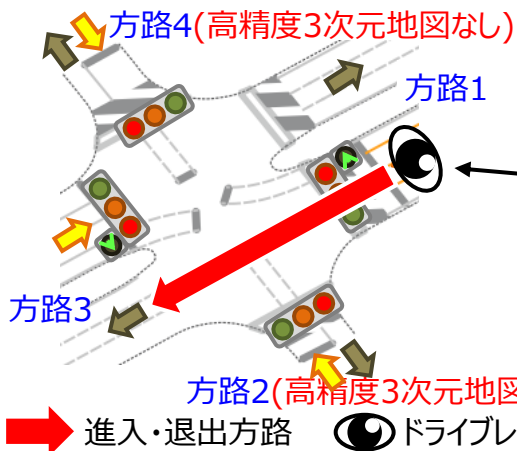
信号認識が困難な環境でも、信号情報提供により自動運転車が一般道信号交差点を安全かつ円滑に通行



2-1.信号情報

(3) 「①信号灯色情報の有効性」実験結果

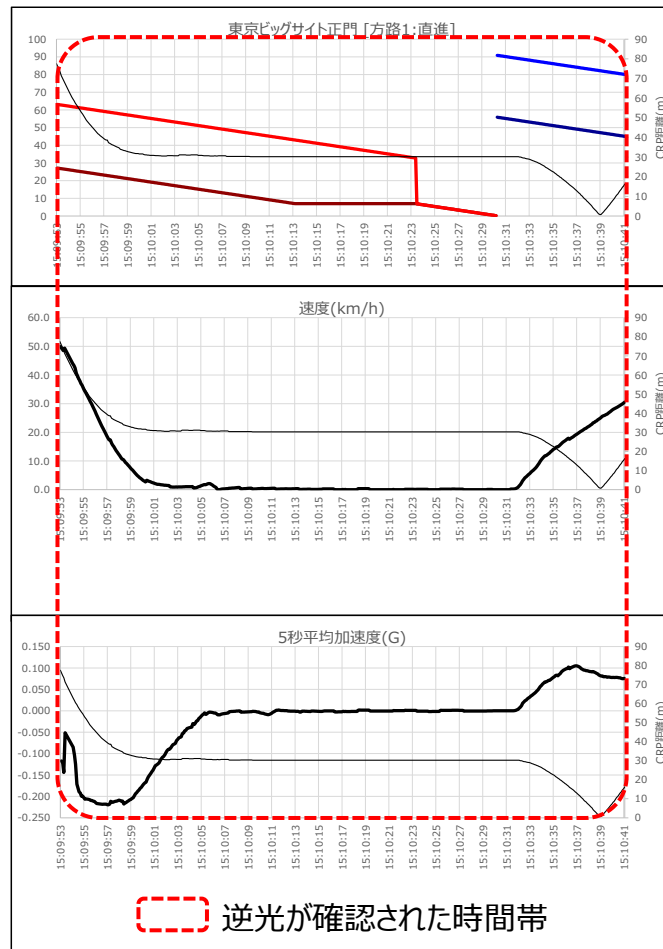
● 逆光の例：信号灯色認識障害要因毎に、車両挙動特性とシステム側での認識結果を示す



実験日時	自動運転	交差点No.	交差点名	状況説明	進入方路	退出方路	信号灯色	カメラの認識精度	カメラの認識精度低下時間	残秒数利用有無
2020/11/5 15:10	自動(自律)	21	東京ビッグサイト正門	逆光	方路1	方路3	赤→青	認識精度が若干低下	一瞬精度が若干低下した	無

【実験参加者のシステム側での信号灯色の認識結果】

- カメラによる信号灯色の認識精度は一瞬若干低下
- 遠方の一部の赤信号を黄色と誤認する場合を数フレーム確認



2-1.信号情報

(4)「②信号残秒数情報の有効性」交差点通過判断に差異が生じる要因

- 交差点通過判断に差異が生じる要因は以下に示すとおりである

通過領域での停止

安全に通過可能なタイミングで、急減速し停止するシーン



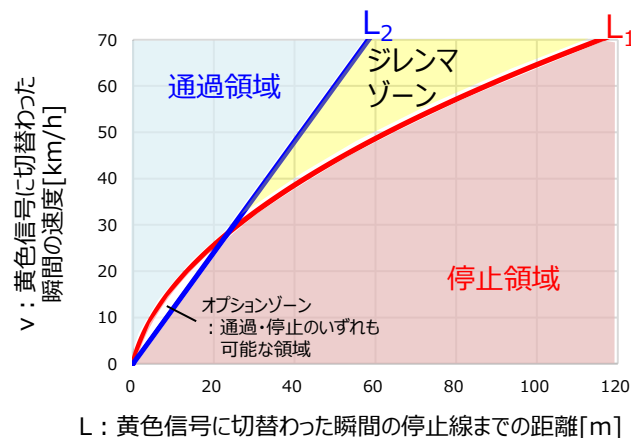
ジレンマゾーン遭遇

安全に通過・停止できず、判断に迷うシーン



停止領域での通過

停止すべきタイミングで、そのまま通過してしまうシーン



交差点合計29,728回通過のうち、通過領域での停止127回、ジレンマゾーン遭遇12回、停止領域での通過9回を確認

通過領域での停止	ジレンマゾーン遭遇	停止領域での通過
127件 (全体の0.43%)	12件 (全体の0.04%)	9件 (全体の0.03%)

実験エリア全体での交差点通過判断差異の発生状況

- 信号残秒数情報の有効性評価では、全交差点走行データを用いて実施
- 交差点通過判断差異要因毎に臨海副都心地区全交差点の発生状況を整理

2-1.信号情報

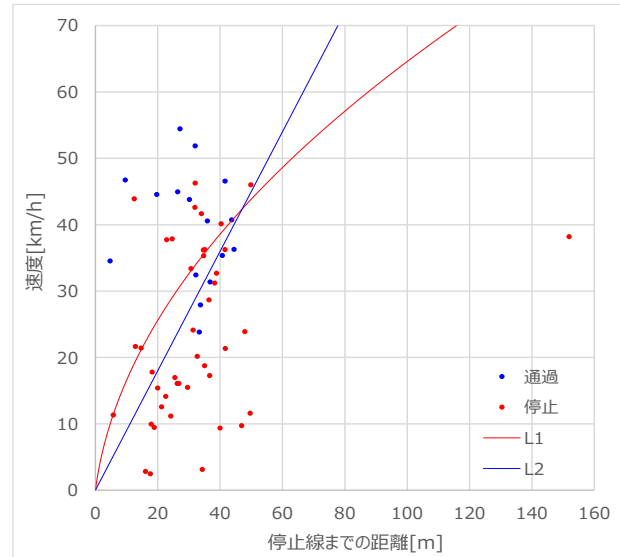
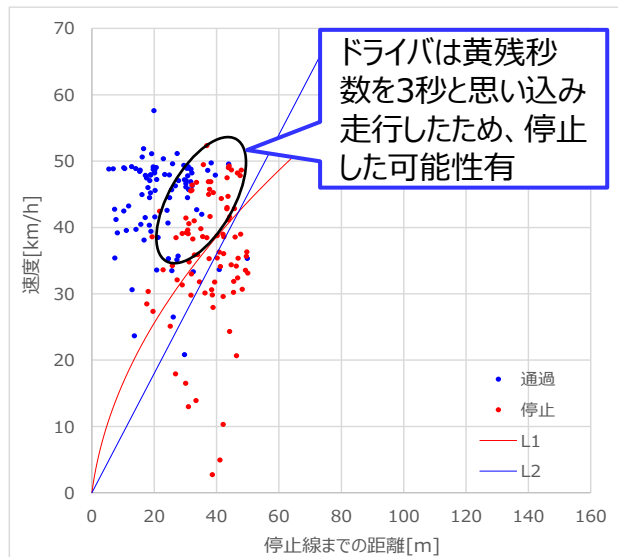
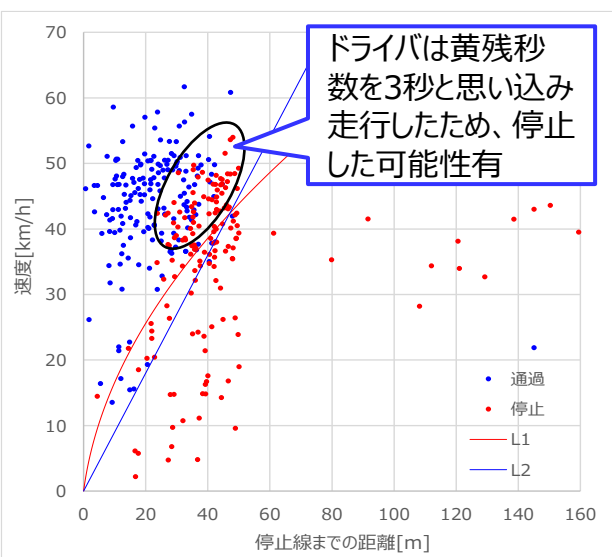
(5)「②信号残秒数情報の有効性」実験結果 [1/3]

黄色時間4秒の方路における、黄色信号切替時の「速度」「停止線までの距離」の分布を確認

- 信号残秒数情報未使用の走行では、通過領域における通過・停止の混在が広くみられた
- 信号残秒数情報使用の走行(インフラ協調走行)では、通過・停止の混在が減少

いずれも直進のみの散布図、パラメータは以下に示すとおりである

- 許容減速度：0.2[G]、反応時間：1.0[s]、黄色信号長：4.0[s]



図：手動運転の交差点通過判断の分布

図：自動運転(協調型[残秒数なし]・自律)の交差点通過判断の分布

図：自動運転(協調型[残秒数あり])の交差点通過判断の分布

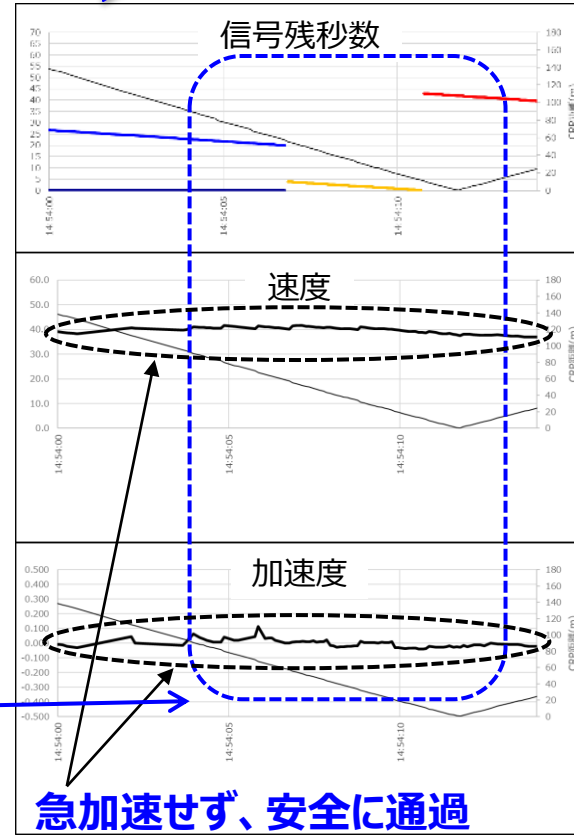
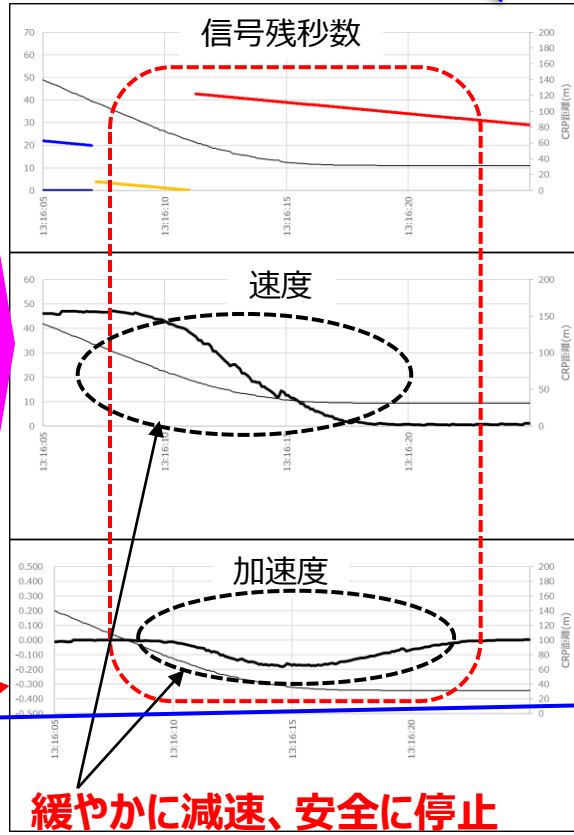
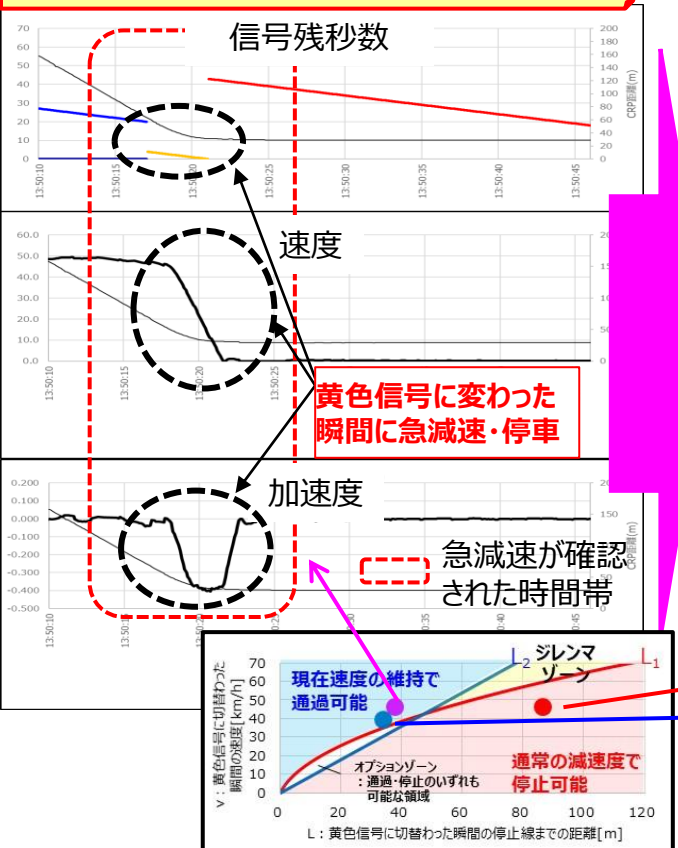
2-1.信号情報

(5)「②信号残秒数情報の有効性」実験結果 [2/3]

b.信号先読み情報(残秒数)の有効性

通過領域で、急減速・停止したケース

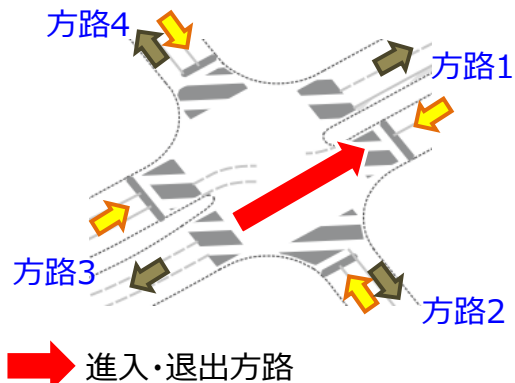
信号残秒数情報を車両制御に使用 (実測データ)
 事前に**停止可能**と判断 ← → 事前に**通過可能**と判断



2-1.信号情報

(5)「②信号残秒数情報の有効性」実験結果 [3/3]

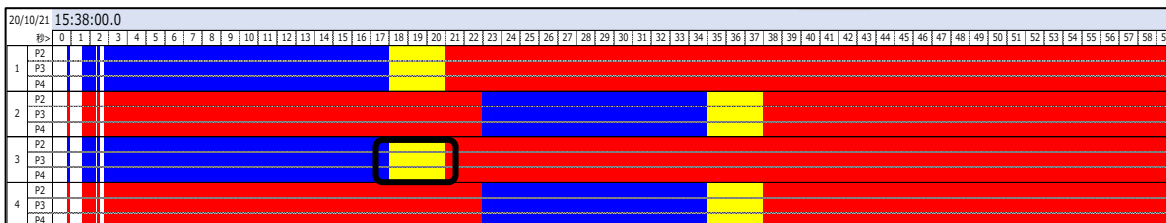
- 黄残秒数4秒の方路の場合：インフラ情報(信号残秒数)を活用、予備減速を行った走行
 ➔黄信号時にインフラ情報を活用し安全に停止



交差点名	交差点No.	進入方路	退出方路
テレコム駅前	イ	方路3	方路1

走行速度		残秒数の種類
進入方路	退出方路	
50km/h	50km/h	確定

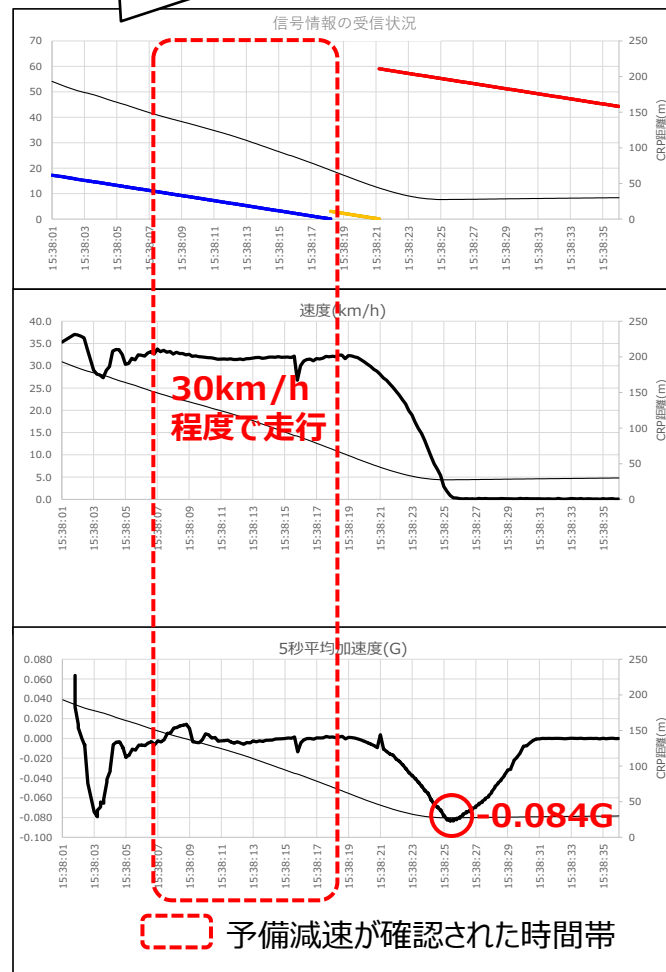
黄残秒数	車両制御への影響	黄灯色後の減速度
3秒	減速して停止した	—



【実験用車載機ログデータに基づくジレンマ候補の分析結果】

- 信号残秒数情報を利用して予備減速をしたことで、テレコム駅前交差点を方路3から進入する際に緩やかに減速して停止できたことを確認した

残秒数を活用し、安全に停止できた走行



2-1.信号情報

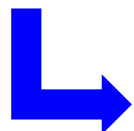
(6)提言：信号情報配信(信号灯色情報、信号残秒数情報)の必要環境条件

【信号灯色情報の有効なシーン(実験結果から得られた考察)】

- 以下のシーンで、自動運転車両に対し信号灯色情報提供が有効
 - ◆ 逆光：前方からの太陽光(含:ビル反射)が信号灯器と重なる時間帯 →時間帯により発生
対向車ヘッドライトが信号灯器と重なる交通状況
 - ◆ 順光：後方からの太陽光が信号灯器と重なる時間帯 →時間帯により発生
 - ◆ 隠蔽・遮蔽：周囲の大型車等で信号灯色が隠れる交通状況 →交通状況により発生
カーブ直後・クレストにより信号機が死角となる道路構造 →道路構造により発生
 - ◆ 背景同化：背後の建物等と信号機本体が同化する道路構造や時間帯
 - ◆ 夜間：複数光源により信号灯色認識精度が低下する時間帯
 - ◆ 雨滴：カメラ前方に雨滴がつき信号灯色認識精度が低下する気象状況

【信号残秒数情報の有効なシーン(実験結果から得られた考察)】

- 以下のシーンで、自動運転車両に対し信号残秒数情報提供が有効
 - ◆ 隣接信号交差点との距離が短い交差点
 - ◆ 規制速度が速い路線の交差点
 - ◆ 黄色時間が短い交差点



信号情報を優先的に配信する交差点の考え方
= 信号機設置の指針と本実証実験結果から導出

2-1.信号情報

(6)提言：信号情報配信(信号灯色情報、信号残秒数情報)の必要環境条件

信号機設置の指針(警察庁)

必要条件

- 必要な幅員の確保
- 横断歩行者滞留場所の確保
- ピーク1時間の主道路往復交通量が原則300台以上
- 隣接信号機との距離が原則150m以上
- 運転者・歩行者視認可能な信号柱設置

択一条件

- 人身事故の発生件数
- 小中学校等の付近
- 主/従道路の交通量
- 歩行者横断の横断需要

出所)警察庁「信号機設置の指針」
(平成27年12月28日)



信号情報が有効なシーン(本実証実験)

灯色認識阻害：信号灯色情報

- 逆光
- 順光
- 隠蔽・遮蔽
- 背景同化
- 夜間
- 雨滴

交差点通過判断差異：信号残秒数情報

- 隣接信号交差点との距離が短い交差点
- 規制速度が速い路線の交差点
- 黄色時間が短い交差点

信号機設置の指針(警察庁)
：インフラ機器設置方針の前提

特に「灯色認識阻害」「交差点通過判断差異」が生じやすい交差点の特徴(実証実験成果)

自動運転を行う区間の全交差点で信号情報を提供することが望ましい
信号情報の提供は運転支援にも有効であると考えられるため、優先的に設置する場合は、以下に該当する交差点が望ましい

- 見えない先・見通し外(カーブやクレスト)の交差点
- 規制速度が速い路線の交差点
- 隣接信号機との距離が短い交差点

2-2.ETCゲート通過・合流支援

(1)課題と検証項目及び到達目標

課題

- **スムーズな料金所ゲート通過支援**
- **本線車両速度に即した本線合流支援**

検証項目

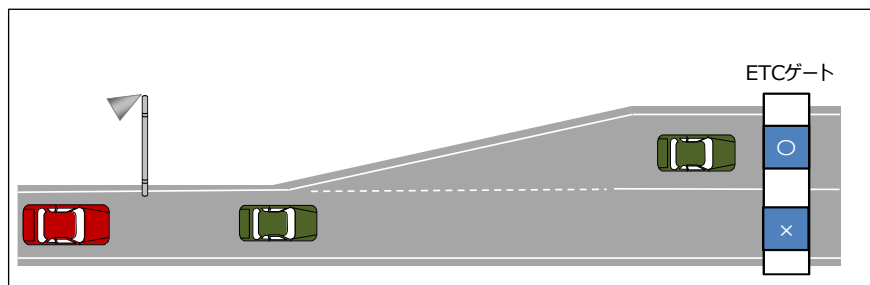
(1)インフラ協調システムの動作適切性

- ①高速道路実験用路側無線装置からの配信データと車両制御への出力データの確認
- ②高速道路実験用路側無線装置と実験用車載機の通信時間の計測

(2)支援情報の自動運転車等に対する有効性

- ①ETCゲート通過支援情報の有効性確認
- ②合流支援情報の有効性確認

➡次頁以降で評価結果を記載

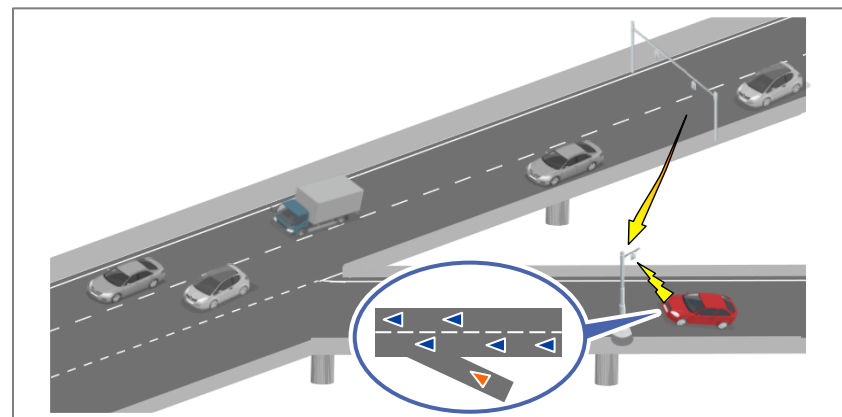


インフラ協調技術の効果

- 情報提供による料金所ゲート選択通過支援
- 情報提供による本線合流に向けた速度調整支援

到達目標

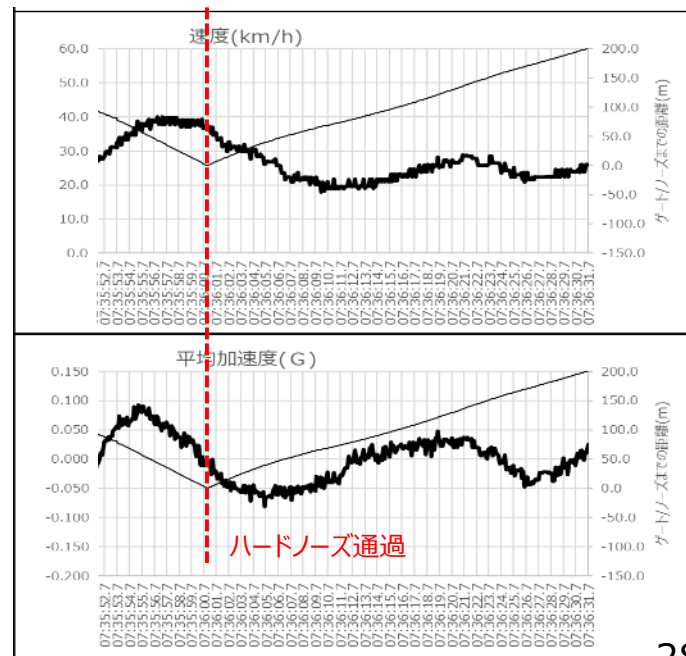
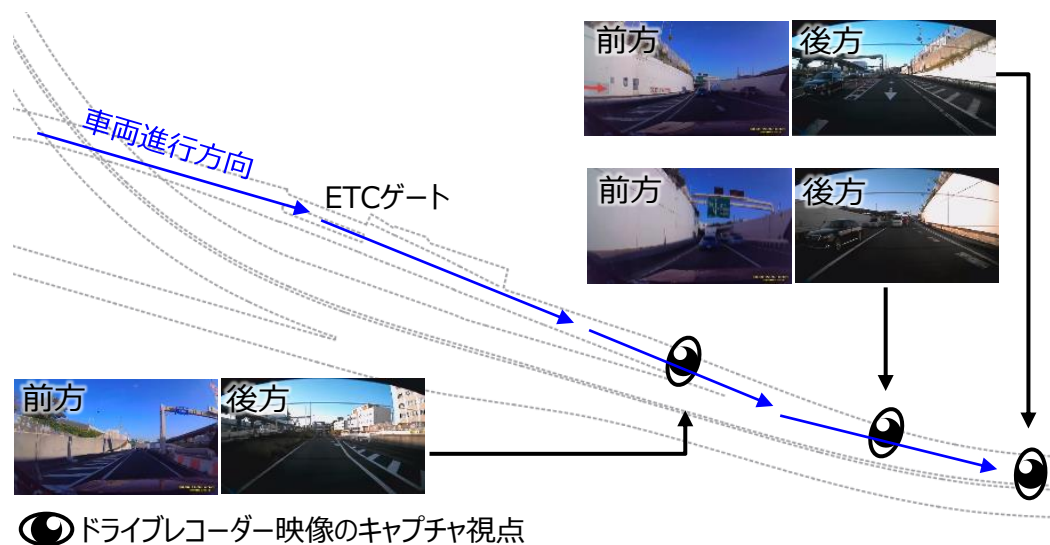
- **インフラ情報提供仕様の検討(改善含む)**
- **空港西入口のインフラ設置条件導出**
- **実証実験に基づく仕様確定に向けた課題明確化**
- **インフラの必要性見極め、優先設置条件の抽出**



2-2.ETCゲート通過・合流支援

(2)要旨

- 狭域通信により、早いタイミングでのETCゲート通過支援情報が、自動運転車の経路計画のみならず、ドライバへの円滑な走行に対する情報として有効なことを実証
- 見通しの効かない本線走行車両情報を狭域通信により合流車両に提供し、自動運転機能による合流支援、ドライバへの注意喚起機能に有効なことを実証
- 本線車両のスポット検出に基づく情報提供の為、渋滞発生の際等により、検出地点と合流地点間で本線車速に不均一な状況時は、情報精度の低下が発生することを観測
注)本実験結果を基に、多様な条件下での情報精度向上・改善検討が必要



2-2.ETCゲート通過・合流支援

(3)条件

①ETCゲート通過支援情報 ②合流支援情報

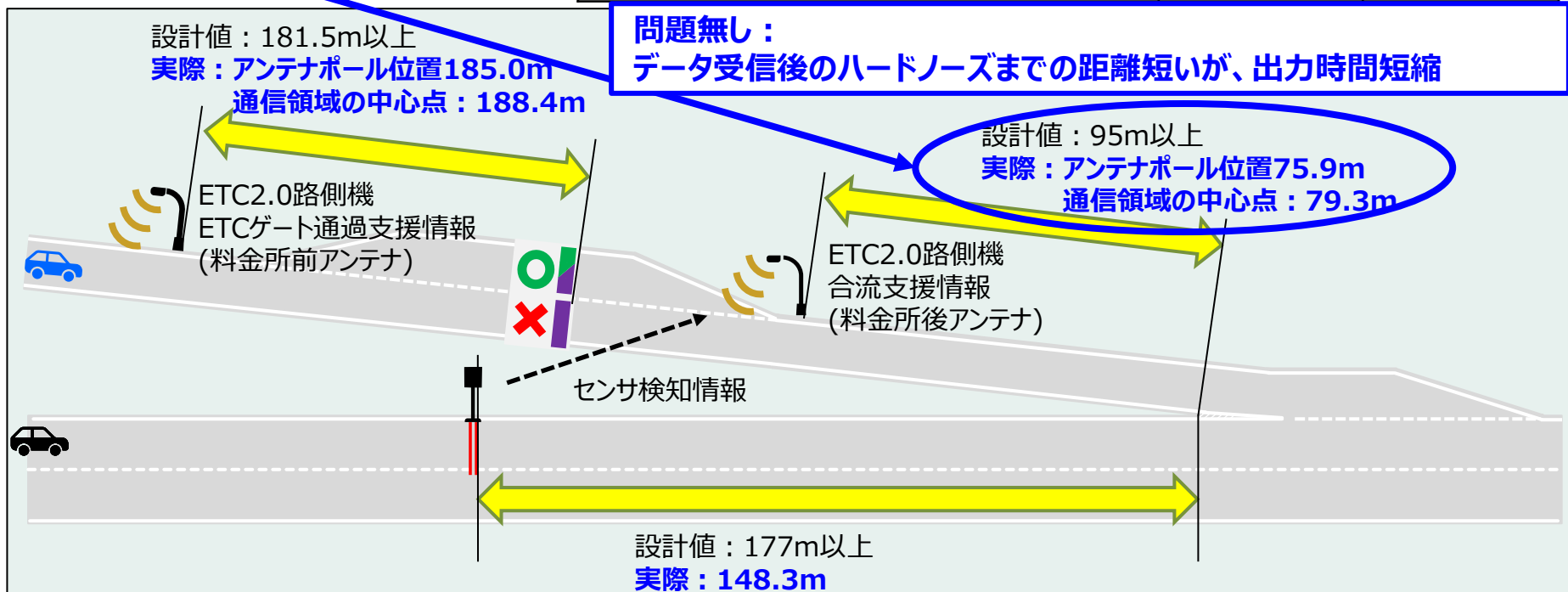
国総研共同研究での設計の前提条件
 車両側でデータ受信後、
 CAN出力までの時間=1.3秒
 実測値:0.6秒

項目	設計値(m)	実測値(m)
料金所前アンテナ-ゲート間	181.5以上	188.4
料金所後アンテナ-合流端(ハードノーズ)	95以上	79.3
車両センサ①-合流端(ハードノーズ)	177以上	148.3

設計値 : 181.5m以上
 実際 : アンテナポール位置185.0m
 通信領域の中心点 : 188.4m

問題無し :
 データ受信後のハードノーズまでの距離短いが、出力時間短縮

設計値 : 95m以上
 実際 : アンテナポール位置75.9m
 通信領域の中心点 : 79.3m



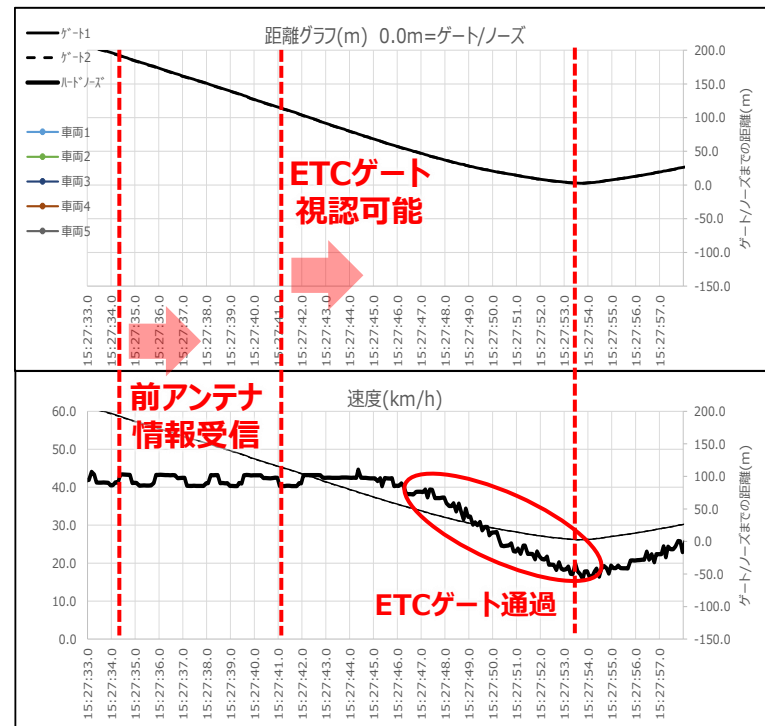
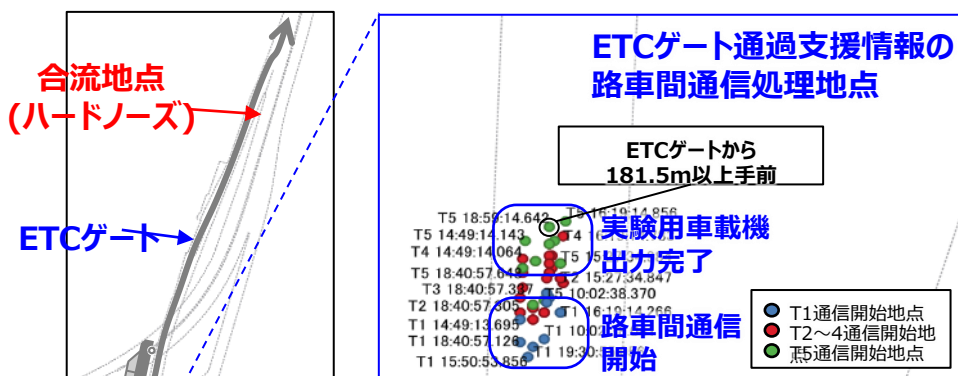
注) 国総研共同研究によるシステム設計時の機器位置と現実に設置できた位置が異なるため、自動運転の制御に要する時間の確保の観点で確認実施

2-2.ETCゲート通過・合流支援

(4)実験結果「①ETCゲート通過支援情報」

- 高速道路実験用路側無線装置と実験用車載機の通信時間の計測・有効性確認
- ETCゲート通過支援情報：ETCゲートの181.5m※1以上手前で処理完了
- 実験参加者の走行で、ETCゲート通過支援情報を用いた自動走行シーンを確認
 ➡利用可能なETCゲートに安全に進入、**ETCゲート通過支援情報の有効性確認**

※1自動車工業会要求値

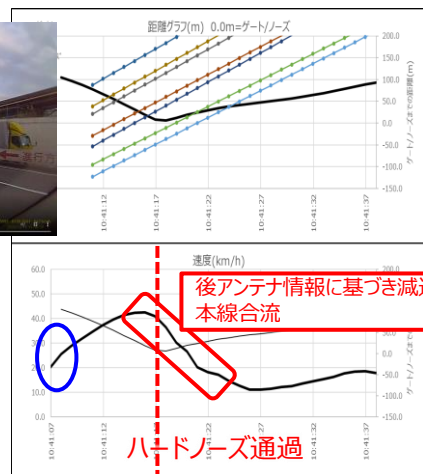
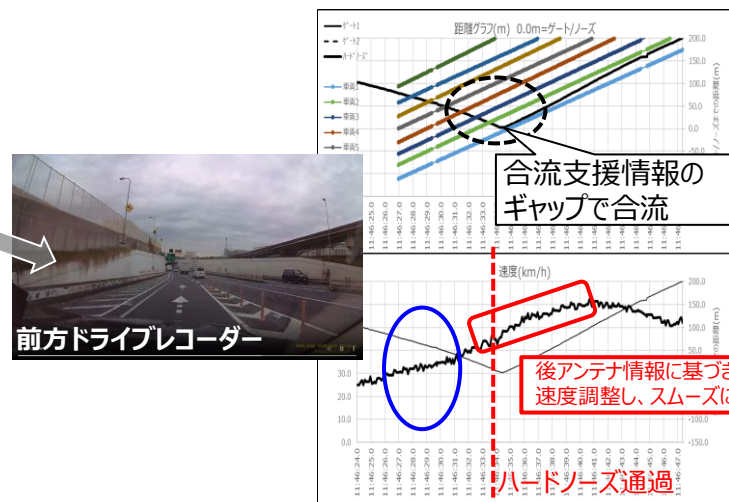
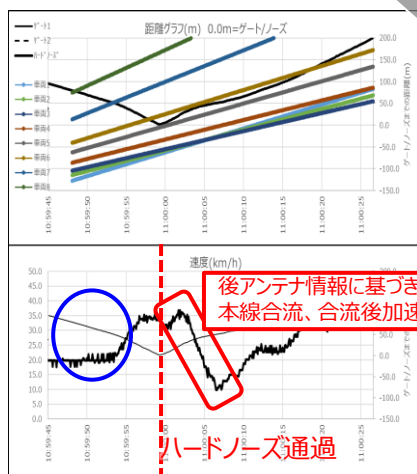
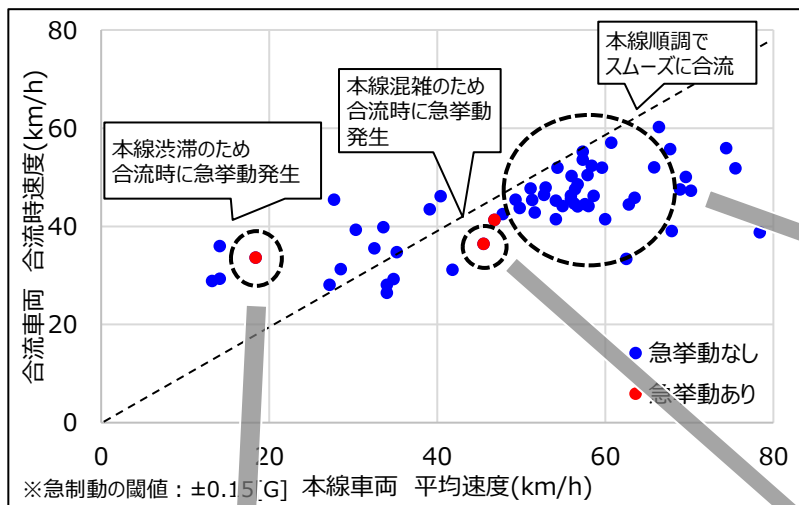


図：前アンテナ情報受信済み・ETCゲート視認不可(左)、ETCゲート視認可能(右)

2-2.ETCゲート通過・合流支援

(4)実験結果「②合流支援情報」

- **協調ありの走行**において、本線車両速度と合流車両速度の関係を踏まえ、個別の車両挙動を分析
 協調あり：インフラからのETCゲート通過/合流支援情報を車両制御に活用している走行



2-2.ETCゲート通過・合流支援

(5)提言：①ETCゲート通過支援情報

【仕様確定に向けた課題と要望】

■ ETCゲート通過支援情報の場合

- ➡自動運転車両へ正確な情報配信を確認
- ➡実用化に向けた課題はいずれの参加者からも提示無し
- ➡ETCゲート通過支援情報は、ドライバへの支援情報等として有効活用可能

- ➡フォーマットへの追加要望として、以下の項目の追加要望が出された
 - ✓ 本線交通状況をゲート通過支援情報に追加要望
(合流可否を早めに判断するため)

実験結果考察の導出にあたっては、以下に基づいて実施・合意した

- ✓ 実験参加者提出データ(空港西入口延べ365回(自動17回、手動348回)通過)
- ✓ 実験参加者評価アンケート

2-2.ETCゲート通過・合流支援

(5)提言：②合流支援情報

【仕様確定に向けた課題と要望】

■ 合流支援情報の場合

- ➡本線走行車両が順調時においては本実験システムで成立する可能性あり
- ➡合流支援情報は、ドライバへの支援情報等として有効活用可能
- ➡一度限りの情報提供では変化する本線の状況を伝えられないため、特に臨界時や渋滞時ではスムーズな合流が困難である
- ➡フォーマットへの追加要望として、以下の項目の追加要望が出された
 - ✓ 本線車両は等速移動で到達予想時刻と車両速度を推定しているが、加減速度や最終的な到達速度の提供要望 → 配信情報信頼性向上
 - ✓ 本線車両位置情報を連続配信要望 → 配信情報信頼性向上
 - ✓ ゲート情報配信時に本線交通状況(交通流全体の速度、混雑度、平均車間時間等)の配信要望 → 合流可否を早めに判断するため
 - ✓ 合流先の車線速度情報の配信要望 → 合流後加減速の事前判断
 - ✓ 走行車線と追越車線の情報提供要望 → 合流後の車線変更予測に活用

実験結果考察の導出にあたっては、以下に基づいて実施・合意した

- ✓ 実験参加者提出データ(空港西入口延べ365回(自動17回、手動348回)通過)
- ✓ 実験参加者評価アンケート

2-2.ETCゲート通過・合流支援

(5)提言：「①ETCゲート通過支援情報」「②合流支援情報」インフラ設置条件

【インフラ設置条件案】

■ ETCゲート通過支援情報の場合

- ➡都市内高速、都市間高速ともに設置
- ➡入口多数の料金所、流入量が多い料金所から優先的に整備するのが望ましい

■ 合流支援情報の場合

- ➡到達計算時刻を等速運動を仮定して算出しており、高い情報精度が重要
- ➡交通量の多い合流部、合流車線長の短い合流部、本線見通しの悪い合流部から優先的に整備するのが望ましい

2-3.自動運転バス

(1)課題と検証項目及び到達目標

課題

- **混在交通下でのレベル4ART実用化に必要な環境条件の明確化**

検証項目

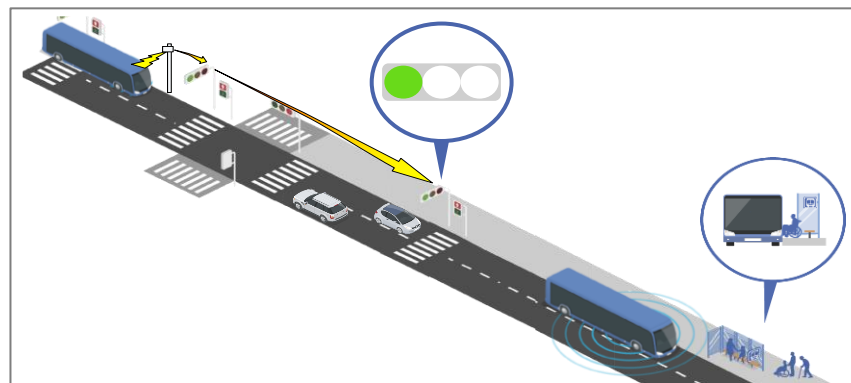
- (1)混在交通下でのドライバ介入要因の分析
 - ①混在交通下における自動走行実現の確認
 - ②手動介入発生要因の把握
- (2)定時運行実現に向けたインフラ協調の有効性
 - ①PTPSによる速達性・定時性向上効果の確認
 - ②信号認識困難シーンにおける走行への影響確認
 - ③自動走行時のGNSS測位誤差
- (3)乗車・降車時の快適性
 - ①停止・発進時の加速度の把握
 - ②正着制御の再現性の高さの評価
- (4)自動運転車両の走行による交通流への影響と要因
 - ①バスレーン設置による渋滞状況の変化
 - ②自動運転バスと一般バスの捌き時間
 - ③自動運転バスに対する錯綜発生状況

インフラ協調技術の効果

- ドライバ介入不要の自動運転実現
- 定時運行の実現
- 快適性向上(バス停止着・緩やかな加減速)

到達目標

- **ODD拡大に必要なインフラ条件の明確化**
- **ARTサービス向上に必要なインフラ条件抽出**
- **社会的受容性の醸成に向けた課題明確化**



ODD : 運行設計領域(Operational Design Domain)
ART : 次世代都市交通システム(Advanced Rapid Transit)

2-3.自動運転バス

(2)要旨

- 磁気マーカー、バス専用レーン、狭域通信による信号情報、PTPSの路車協調により、自動運転技術を搭載したバスが、運転者の操作介入無しに周回バス路線の定時運行可能を実証
 - 磁気マーカーと自動運転技術によるバス停への正着制御は、プロ運転者よりも高精度を実現、これによりすべての人にやさしいバスの実現も併せて実証
- ただし、バス専用レーンは、自動運転解除の要因となる「駐停車両による走路障害」、「不意の割り込みによる運転者介入」等が散見され、社会的受容性・運用面についての課題を導出

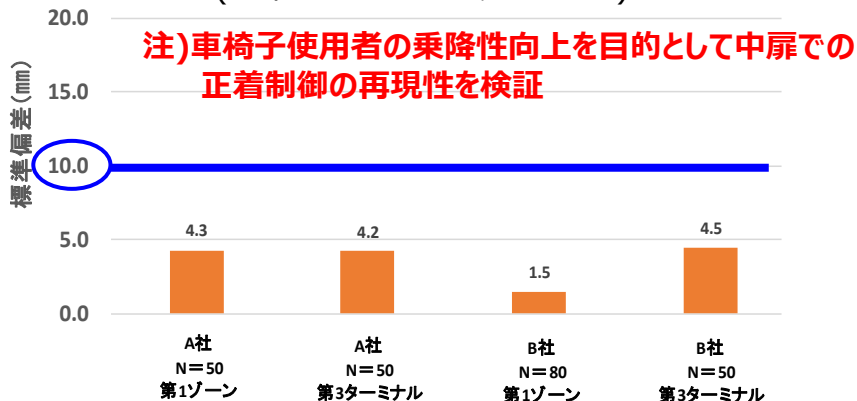


第1ゾーンバス停

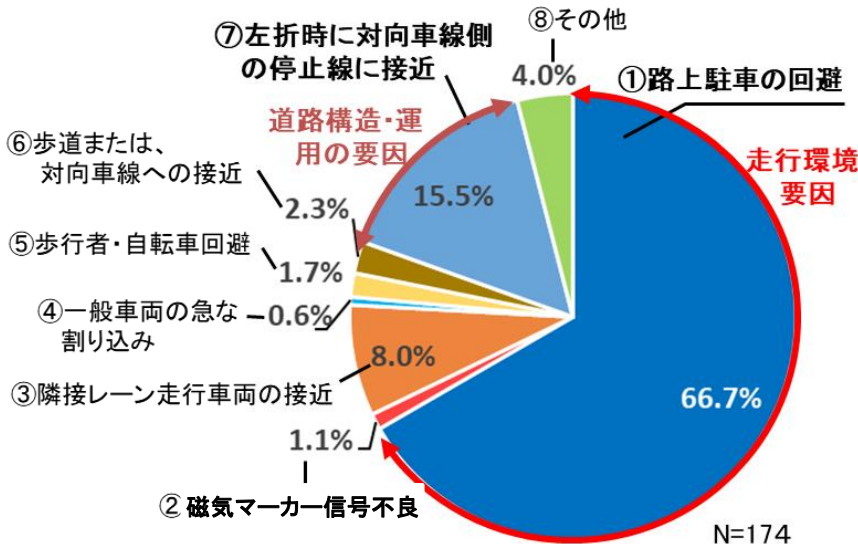


第3ターミナルバス停

第1ゾーンバス停、第3ターミナルバス停の正着制御結果から標準偏差
(自車位置推定：磁気マーカー)



手動介入の要因別構成率 磁気マーカー走行(A,B社の手動介入を対象)



↔ 走行環境要因(走行環境の改善による縮減が期待)

↔ 道路構造・運用の要因(道路構造・運用の改良により縮減が期待)

2-3.自動運転バス

(3)混在交通下でのドライバ介入要因の分析

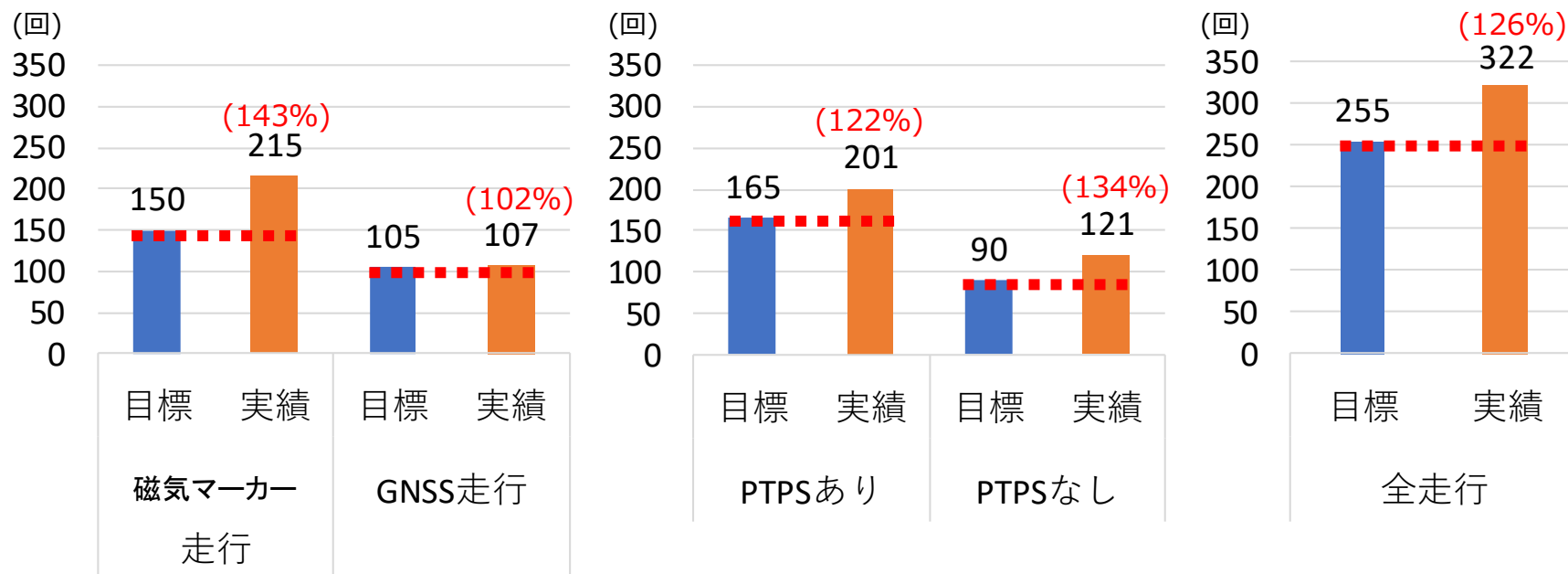
- 混在交通下における自動走行実現の確認
 - 目標周回数に対する自動走行での周回数の実績を確認

【解析結果】

- 目標周回数(統計的に有意な評価に必要なサンプル数より設定した回数)以上の自動走行※が実施されたことを確認した

※連続的・継続的な手動走行でなければ、一時的な手動介入が発生した場合であっても自動走行とみなしている

目標周回数と走行実績(3社合計；6月から11月までの回数)



図中赤字括弧内の数字は目標に対する達成率

2-3.自動運転バス

(3)混在交通下でのドライバ介入要因の分析

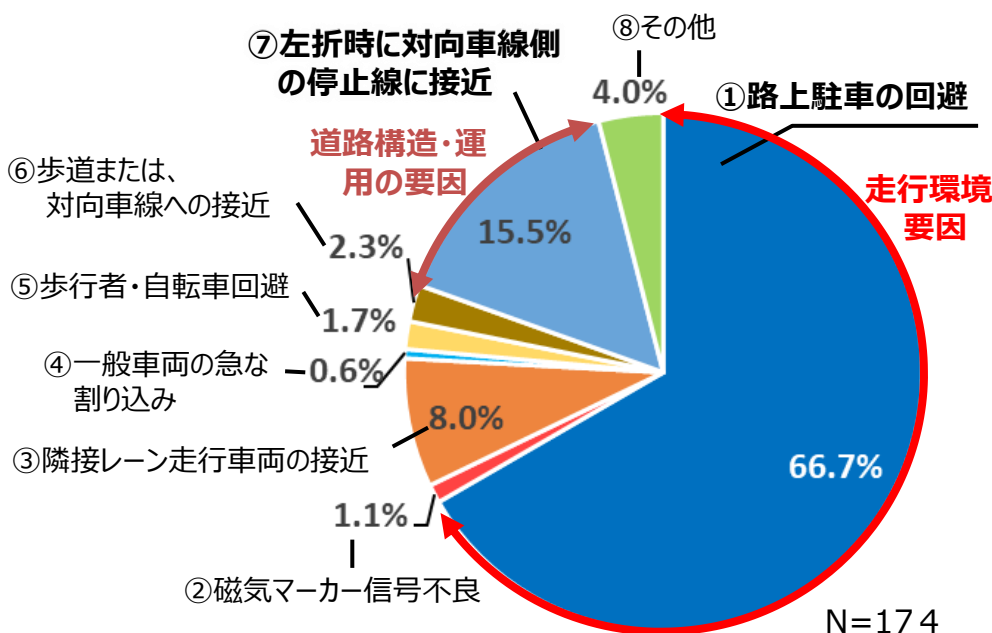
● 手動介入発生要因の把握(磁気マーカ-走行)

- 自動走行時に発生した手動介入場面を確認し、発生要因を把握

【解析結果】

- ・手動介入要因の約8割は「①路上駐車回避」か「⑦左折時に対向車線側の停止線に接近」である
→①に対して走行環境改善策、⑦に対して道路構造・運用(停止線位置の調整等)の改良を講じることで、自動運転機能の継続性が高まると予想される

手動介入の要因別構成率 磁気マーカ-走行(A,B社の手動介入を対象)



↔ 走行環境要因(走行環境の改善による縮減が期待)

↔ 道路構造・運用の要因(道路構造・運用の改良により縮減が期待)

2-3.自動運転バス

(3)混在交通下でのドライバ介入要因の分析

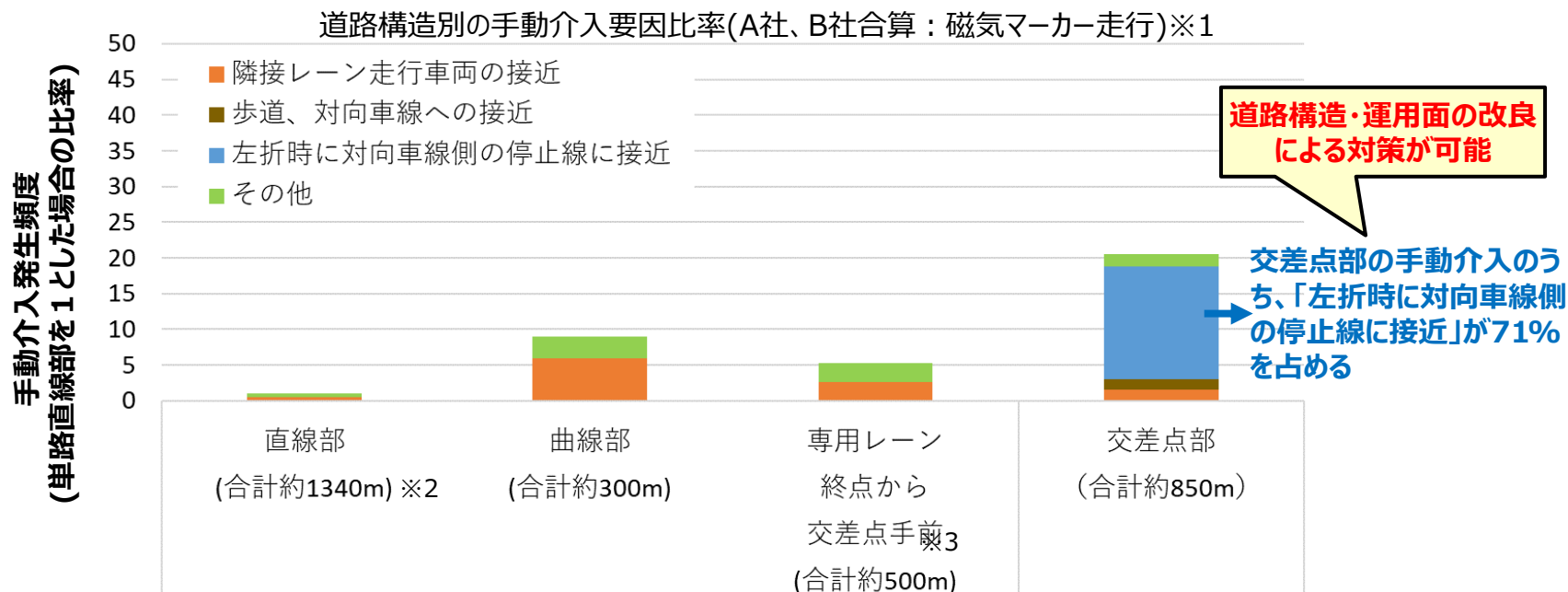
- 手動介入発生要因の把握(磁気マーカーク走行)

- 手動介入発生箇所を道路構造別、要因別に整理

【解析結果】

・交差点部での手動介入発生頻度が高いが、「左折時に対向車線側の停止線に接近」による手動介入が多くを占めている

→交差点部において道路構造・運用の改良(停止線位置の調整等)が実施されることで、自動運転機能の継続性が高まるものと考えられる



※1：特例箇所(路駐が多い箇所、第3ターミナル付近等)、路駐による手動介入を除いた

※2：(合計約〇m)内は周回走行1周における累積距離を表す

※3：専用レーンが切れた地点から交差点手前30mまでの区間を指す

2-3.自動運転バス

(4)定時運行実現に向けたインフラ協調の有効性

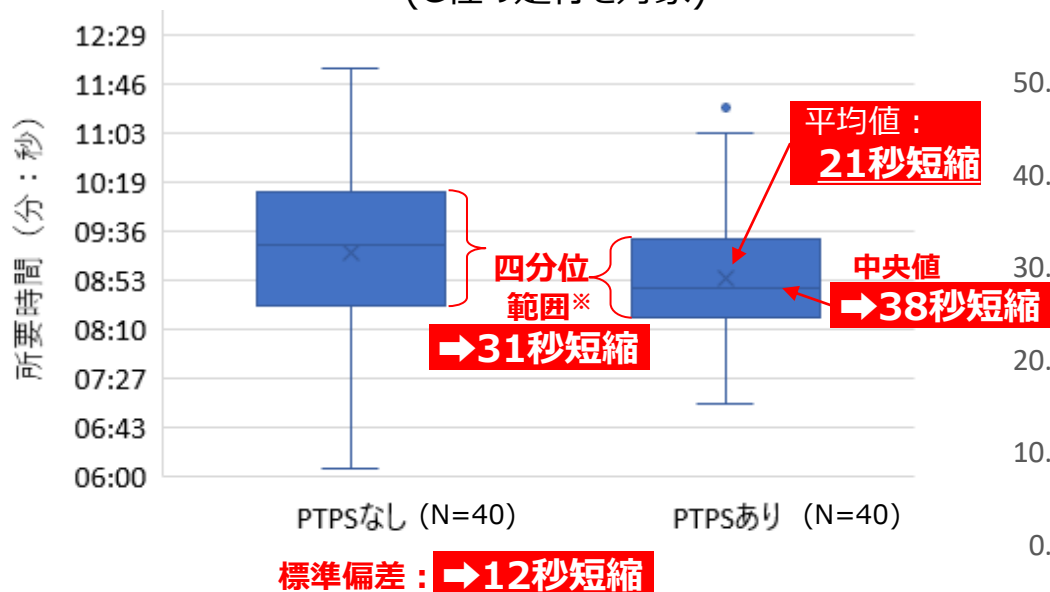
● PTPSによる速達性・定時性向上効果の確認

- 所要時間・標準偏差等からPTPSによる所要時間短縮・定時性向上効果を把握

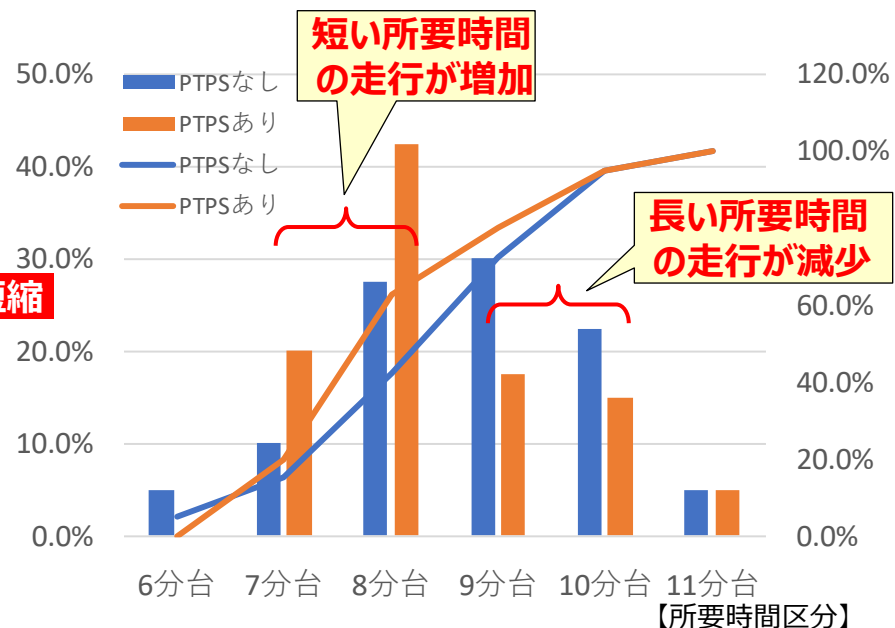
【解析結果】

- ・PTPSにより1周あたりの平均所要時間が21秒(約4%)短縮し、所要時間の分散も大きく減少した
→PTPSが速達性・定時性の向上に寄与することを定量的に確認した

PTPS活用なし／ありによる所要時間関連統計量の比較
(C社の走行を対象)



PTPS活用なし／ありによる所要時間分布の比較
(C社の走行を対象)



※四分位範囲：バラつきの程度を表す指標の一つである
「75%タイル所要時間 - 25%タイル所要時間」として求められる

2-3.自動運転バス

(5)乗車・降車時の快適性

● 停止・発進時の加速度の把握

- 交差点やバス停での停止・発進時において、最大前後加速度区分別の発生頻度を把握

【解析結果】

- ・停止時・発進時ともに旅客に不快感を与えない範囲の加減速度(0.2G※¹以下)での走行が約9割を占め、乗客立席時でも問題のない緩やかな加減速であった

※1大型二種免許教習では、旅客輸送に不快感を与えない発進・停止は0.2G以下が目安とされている

- ・0.3G以上の急減速も交差点進入直前に黄色信号に切り替わったことで発生した
→今後、信号残秒数情報を活用することで急減速を解消できると予想される

- ◆加減速度強度別発生割合(A社+B社 磁気マーカークー走行)
(各車両停止・発進時の前後20秒間に発生した最大加減速度を整理)



【0.3G以上の減速度の発生シーンの例】



2-3.自動運転バス

(5)乗車・降車時の快適性

- 正着制御の再現性の高さの評価

- 正着制御によるバス停と車両の間隔の標準偏差により、自動運転バスの正着制御の再現性の高さを確認

【解析結果】

- ・磁気マーカーにより、第1ゾーン、第3ターミナルともに標準偏差10mm未満の再現性の高い正着制御を実現

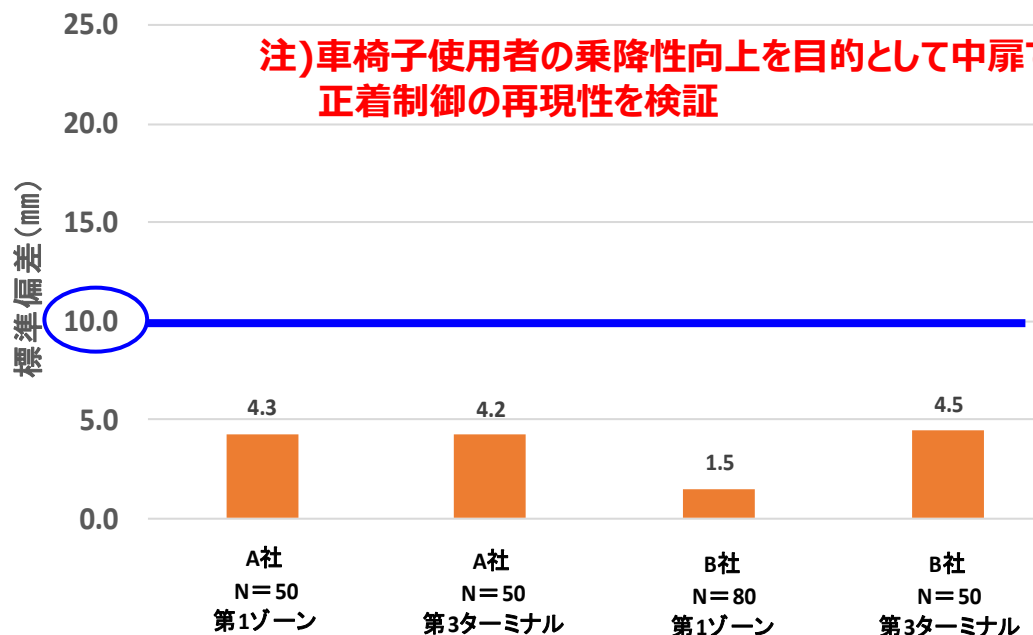


第1ゾーンバス停



第3ターミナルバス停

第1ゾーンバス停、第3ターミナルバス停の正着制御結果から標準偏差を算出
(自車位置推定：磁気マーカー)



2-3.自動運転バス

(6)提言

【インフラの有効性とインフラ設置条件案】

■ 磁気マーカー

- ◆ 優先的に整備する場合は、GNSSの自車位置精度が低下する場所、正着制御を行う停留所
- ◆ 整備時は、手動介入発生要因となり得る交通環境、道路構造及び運用の改善(停止線位置の調整等)が望ましい
- ◆ 交差点等の旋回半径が小さい箇所では短い間隔での設置が望ましい

■ 信号情報・PTPS

- ◆ 大型車によって信号灯色が遮蔽される状況等、信号認識が困難な場合でもスムーズな自動走行を実現するために信号情報提供が望ましい
- ◆ より有効な信号情報活用に向けて、PTPS作動後等の確定した残秒数情報提供が望ましい

■ バス専用レーン

- ◆ 現在の技術レベル(自動運転継続困難:路駐)ではバス専用レーンが自動運転継続性向上に貢献
- ◆ バス専用レーンが有効に機能するためには、自動運転車の挙動特性に関する広報・啓発、専用通行帯標識等での周知強化、バス専用レーンのルール遵守の必要性等を訴求することも重要

【自動運転ARTシステムによる交通流への影響】

- ◆ 自動運転バスの混在によって捌き交通量は若干低下するものと想定されるため、今後の社会実装にあたっては、導入路線での交通影響の事前確認が必要と考えられる
- ◆ PTPSによる青延長・赤短縮に起因する交差道路側の渋滞は発生しなかった

実験結果考察の導出にあたっては、以下に基づいて実施・合意した

- ✓ 実験参加者提出データ(周回走行322周、正着制御416回)
- ✓ 実験参加者評価アンケート

3. V2Nによる交通環境情報の配信

3-1. 降雨情報実験結果

(1) 配信情報概要

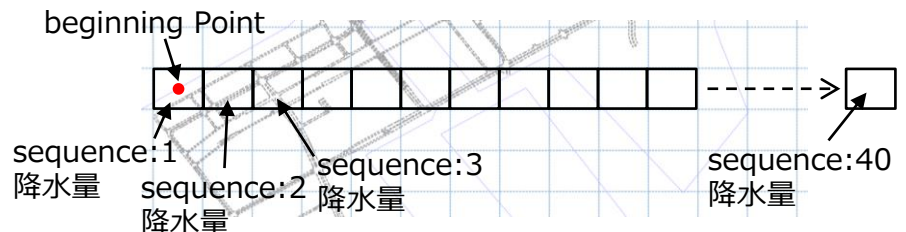
- 情報概要は以下に示すとおりである

情報源 : (一財) 気象業務支援センター
提供情報 : 高解像度降水ナウキャスト または、
 高解像度降水ナウキャスト(5分間
 降水量) (250m格子単位での5
 分間の積算降水量、実況解析と5
 分毎30分後までの予測値、バイナリ
 データ)
提供範囲 : SIP第1期・第2期高精度3次元地
 図範囲(臨海副都心+首都高、常
 磐道、東名・新東名)

データ集約サーバからの降雨情報(JasPar規格)

項目		内容		
container	basic	time	start	データ時刻
			expire	有効期限(start+5分)
	section	beginning Point	latitude	先頭250m格子中心緯度
			longitude	先頭250m格子中心経度
			accuracy	位置確度
	contents	environment	sequence	250m格子通番
			rain	現在~30分の予測降水量
			accuracy	降水量確度
		environment		10km列
	basic			
contents				

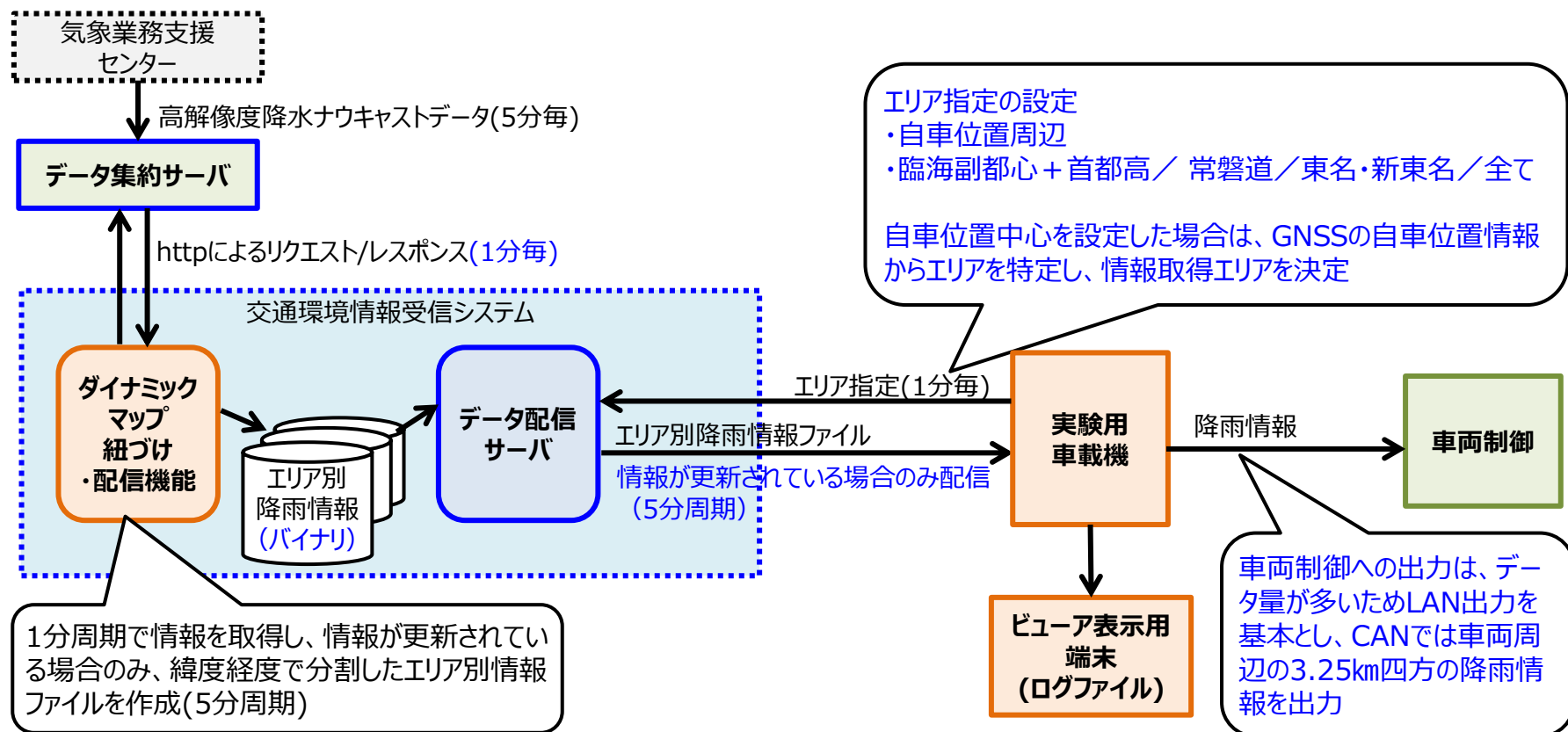
経度方向に10km 40個の250m格子分の降水量がひとつのcontentsにパッキングされ、複数のbasicとcontentsの対で、全エリアの降水量が提供される



3-1. 降雨情報実験結果

(2) 情報配信の仕組み (データの流れ)

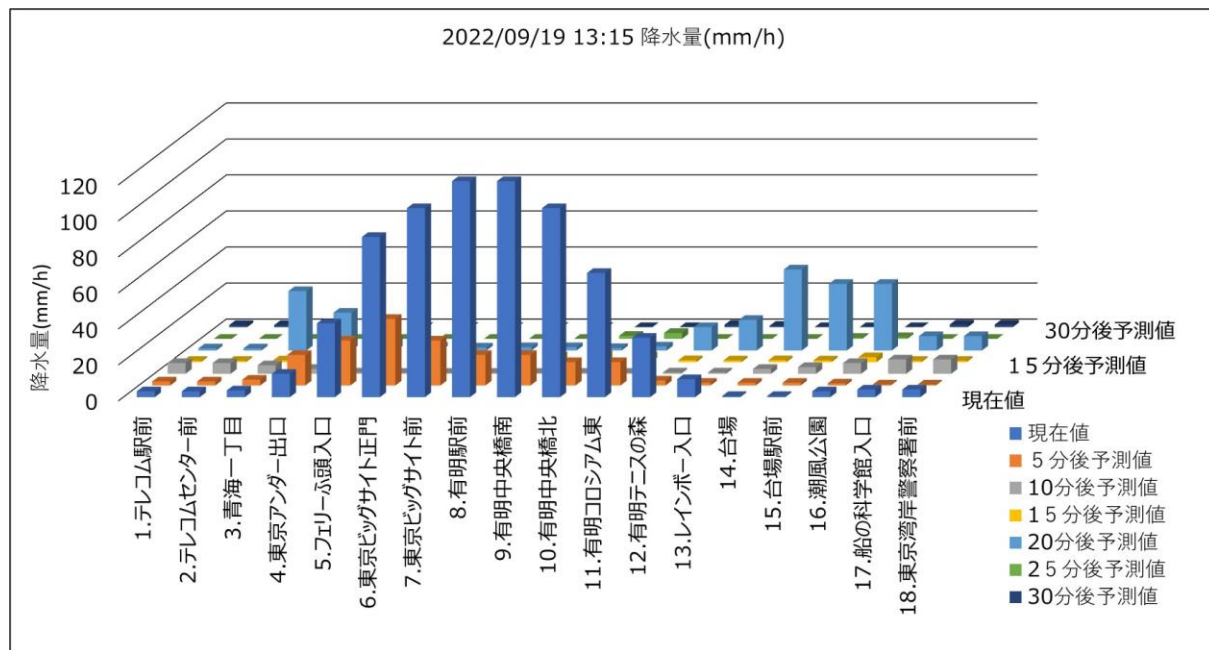
- 降雨情報は、自車位置周辺30km四方、または、臨海副都心 + 首都高 / 常磐道 / 東名・新東名 / 全エリアを指定することで、PULL方式で情報を配信し、車両制御へLANまたはCAN出力
- CAN出力のエリアは3km四方のみ(データ量、配信時間を考慮)



3-1. 降雨情報実験結果

(3) 実験結果

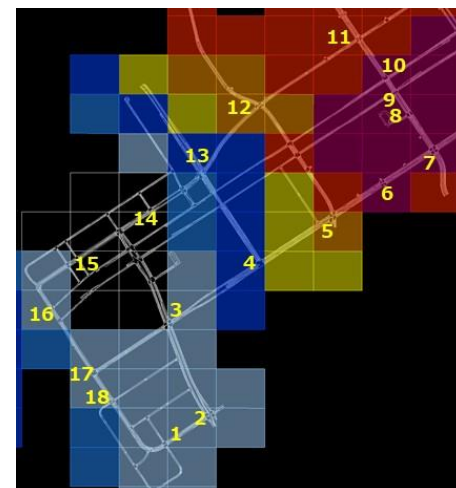
- 台風接近時：走行車両周辺の狭い範囲の降雨情報をビューアで確認し、自動運転におけるハンドオーバー判断等へ活用できることを確認
- 特に近距離の降雨量がビューアで確認でき有効



交差点地点別降水量グラフ



ドライブレコーダー画像（参考）



ビューア

3-2.車線別道路交通情報実験結果

(1) 配信情報概要

- 情報概要は以下に示すとおりである

情報源：プローブ情報(OEM)、道路交通情報(カーナビメーカ)

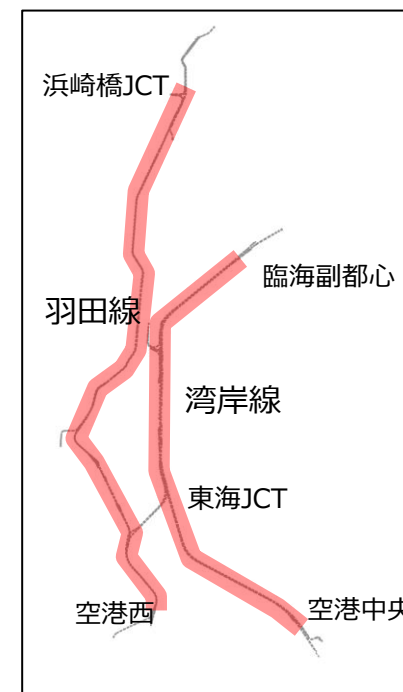
提供情報：分岐・合流での渋滞末尾の位置情報、事故・渋滞先頭等の支障発生個所の位置情報

提供範囲：首都高羽田線・湾岸線

渋滞発生想定箇所：羽田線浜崎橋JCT付近、湾岸線東海JCT付近

車線別道路交通情報(注意喚起情報)は、以下の項目を含み、
1分毎に更新される

- ① 発生時刻
- ② 消滅時刻
- ③ 発生地点
- ④ 路線名
- ⑤ 車線番号
- ⑥ 発生地点確度
- ⑦ 渋滞確度



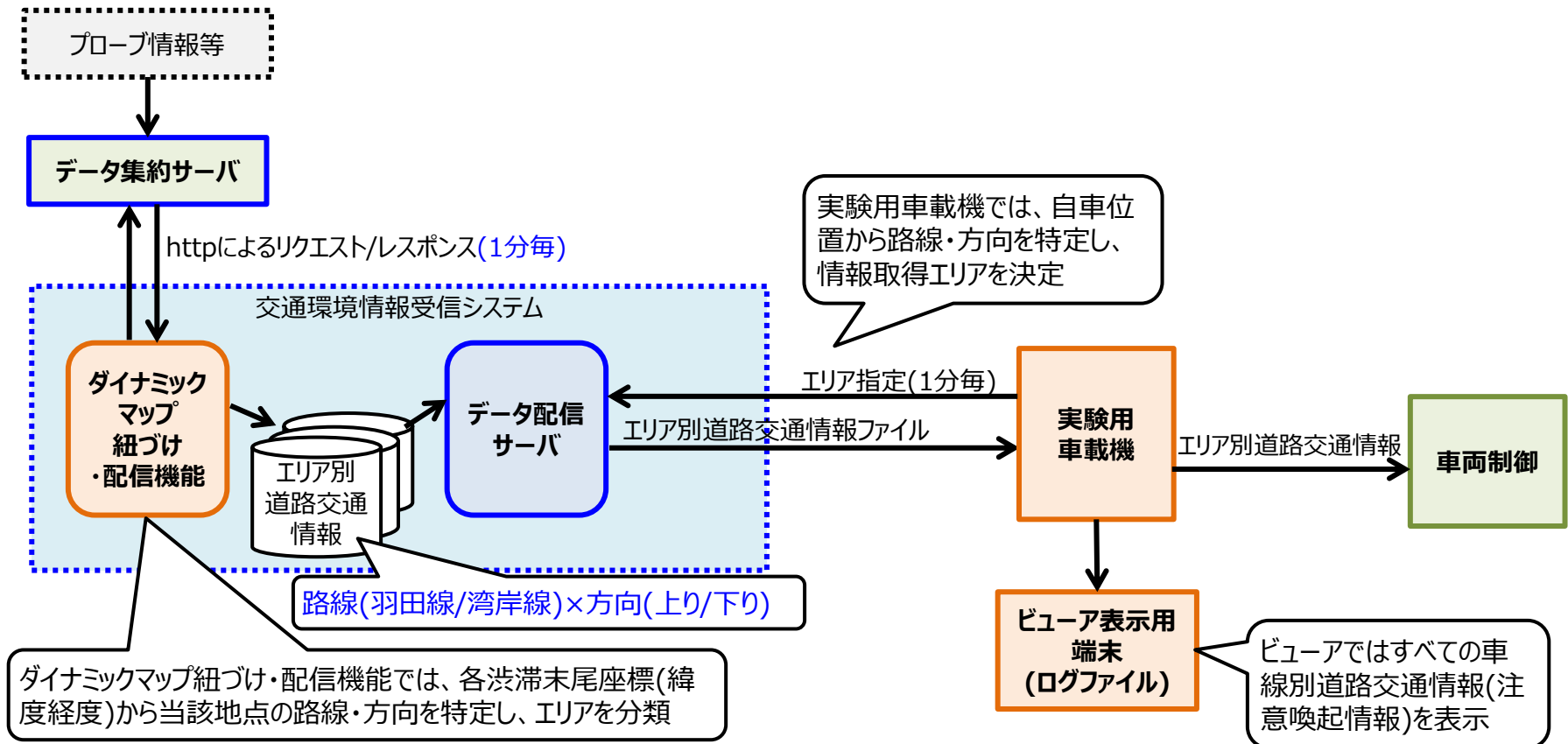
配信範囲

出所) 電子地形図25000(国土地理院)を加工

3-2.車線別道路交通情報実験結果

(2) 情報配信の仕組み (データの流れ)

- 実験用車載機にてGNSS受信情報から車両が走行している路線・方向 (上り/下り)を判別し、高速道路の路線・方向別の車線別道路交通情報 (注意喚起情報)ファイルをPULL方式で配信



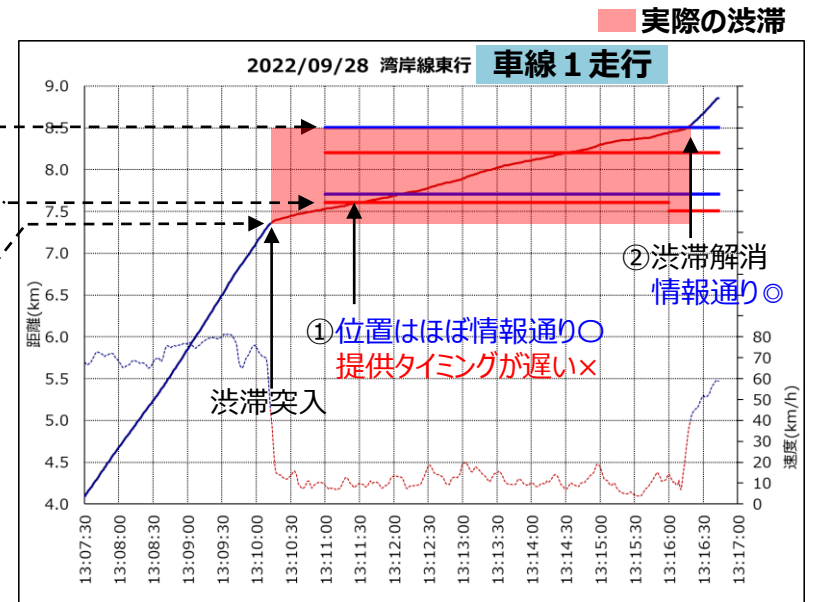
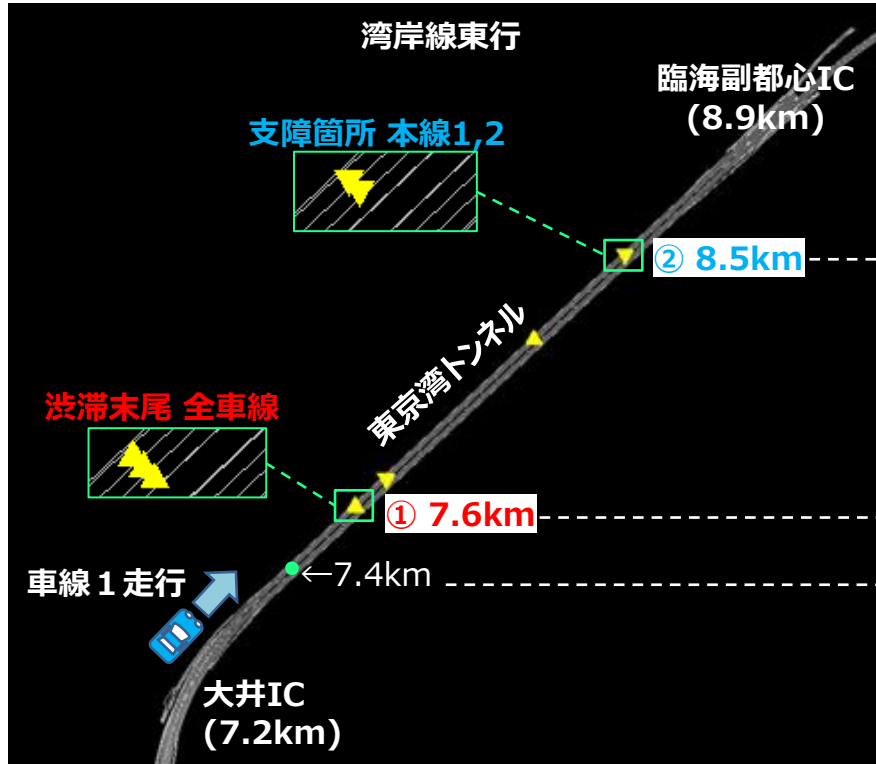
3-2.車線別道路交通情報実験結果

(3) 実験結果

- ① 7.6kmの渋滞末尾から100～200m手前で渋滞突入
⇒ 位置はほぼ情報通り○、提供情報の更新タイミングが遅い×
- ② 8.5kmの支障箇所で渋滞解消
⇒ 情報通り○



ドライブレコーダー画像



3-3. 模擬緊急走行車両情報実験結果

(1) 配信情報概要

● 情報概要は以下に示すとおりである

情報源：クラウド等を活用した信号情報提供に関する
研究開発(UTMS協会、コイト電工)
模擬緊急走行車両

提供情報：模擬緊急走行車両の100ミリ秒ごとの位置情報を
1秒周回で配信

提供範囲：臨海副都心地区の一般道



模擬緊急走行車両情報出力範囲イメージ

社会実装を見据え、複数車両識別等を考慮した
データフォーマットの検討・標準化の必要性あり

データ集約サーバからの模擬緊急走行車両情報

項目	Byte	備考
車載機時刻	年	1 BCD(西暦下2桁)
	月	1 BCD
	日	1 BCD
	時	1 BCD
	分	1 BCD
	秒	1 BCD
	ミリ秒	2 BCD(前詰め3桁)
車両ID	5	
予備	1	
運行状態	1	1:進行中
GNSS連続情報数	1	0~20
最新位置	緯度 [10 ⁻⁷ 度]	4 JGD2011(セミダイナミック補正不要)
	経度 [10 ⁻⁷ 度]	4 JGD2011(セミダイナミック補正不要)
GNSS連続情報1	時	1 BCD
	分	1 BCD
	秒	1 BCD
	ミリ秒	2 BCD(前詰め3桁)
	予備	1
	緯度 [10 ⁻⁷ 度]	4 ダイナミックマップとデータムを合わせる(今期→元期)必要あり
	経度 [10 ⁻⁷ 度]	4 ダイナミックマップとデータムを合わせる(今期→元期)必要あり
	移動速度[km/h]	1
	予備	1
	海拔高度[0.1m]	2 ダイナミックマップとデータムを合わせる(今期→元期)必要あり
ジオイド高度[0.1m]	2 ダイナミックマップとデータムを合わせる(今期→元期)必要あり	
HDOP値 [10 ⁻²]	2	
衛星測位数	1	
測位状態	1	0:未測位、1:単独、2:DGPS、4:RTK Fix、5:RTK Float
GNSS連続情報n	24	最後の情報が最新の位置情報

模擬緊急走行車の1秒間平均10個のGNSS情報が古い順に格納される(模擬緊急走行車両が1秒以上停止した場合は、進行方向は推定不能)

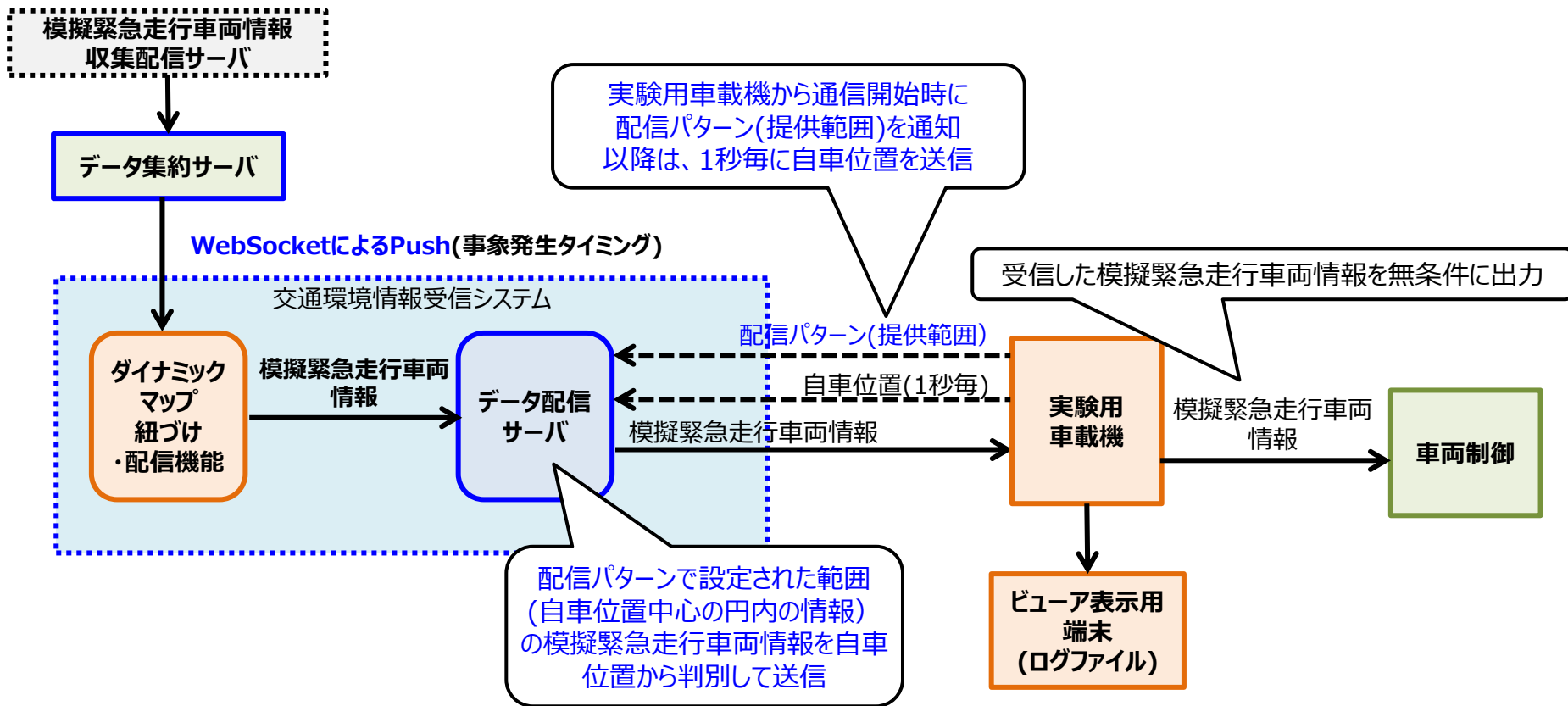


模擬緊急走行車両情報イメージ

3-3. 模擬緊急走行車両情報実験結果

(2) 情報配信の仕組み (データの流れ)

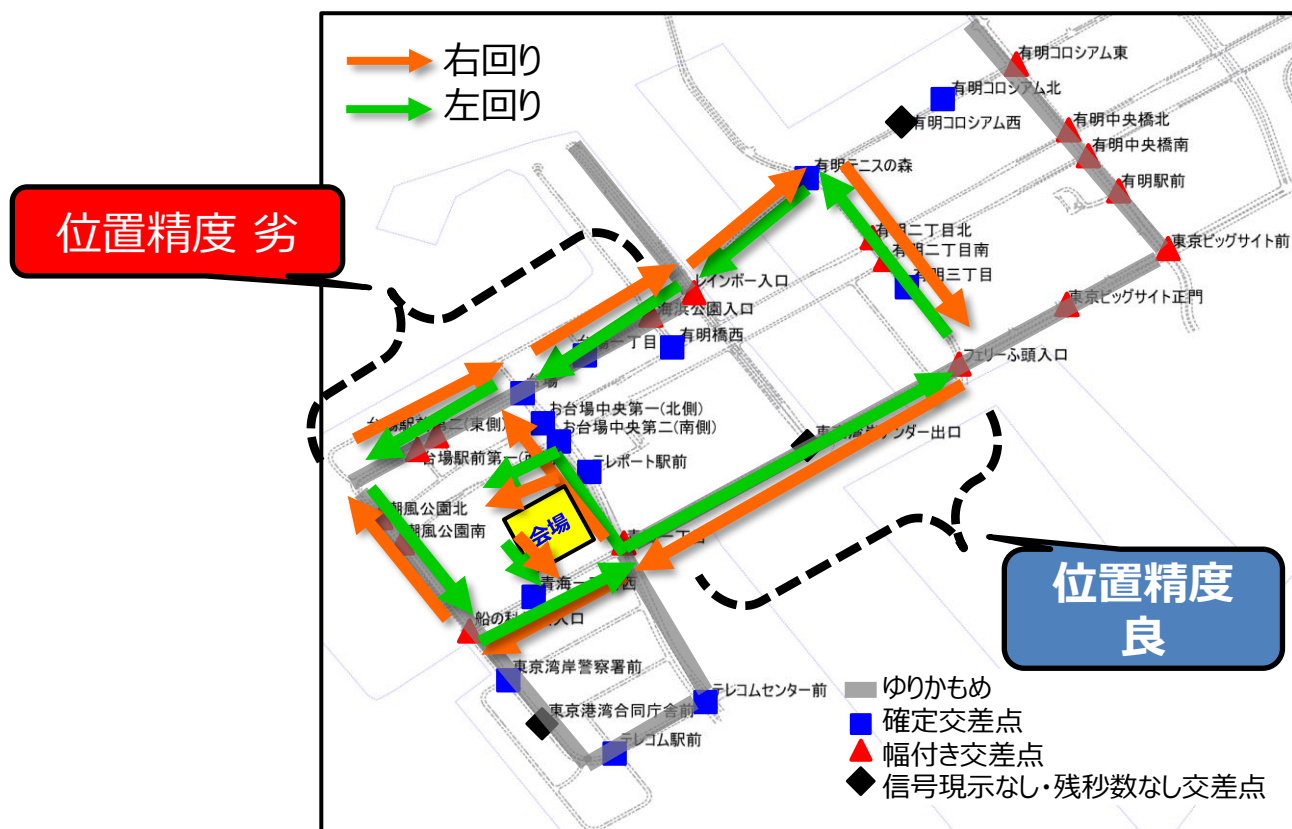
- 模擬緊急走行車両情報は、車両から提供範囲 (自車位置を中心とした円) を通知し、PUSH方式で情報を配信



3-3. 模擬緊急走行車両情報実験結果

(3) 実験結果 [1/9]

- 下記の右/左回りのルートを設定して実験を実施
- マルチパス(ゆりかもめ高架下、周辺ビル)での位置精度低下を確認、特に高さ方向で誤差大(マップマッチング技術やIMU活用等による位置精度向上の工夫が必要)



模擬緊急走行車両走行ルート

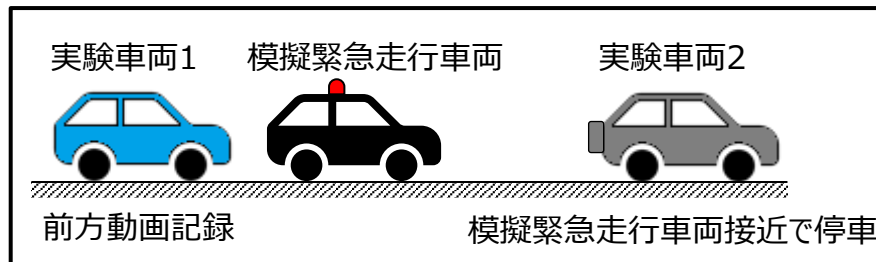
3-3. 模擬緊急走行車両情報実験結果

(3) 実験結果 [2/9]

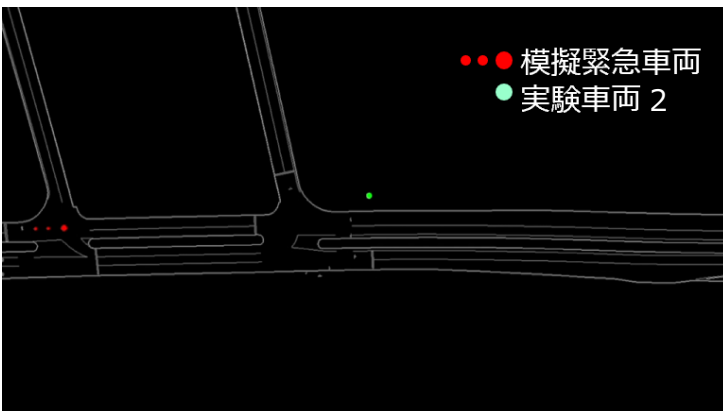
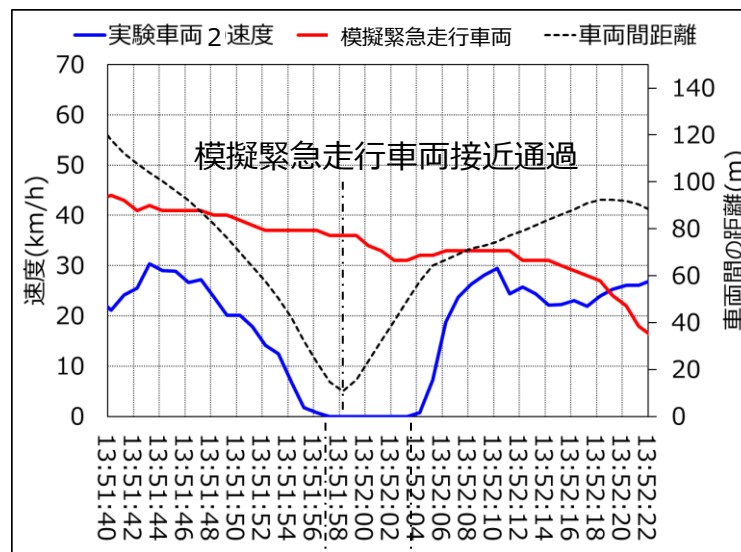
- 実験車両2は、模擬緊急走行車両の前方を走行、模擬緊急走行車両の接近を検知して路肩停車
- 実験車両1は模擬緊急走行車両の後方を走行し、実験車両2の路肩停止を確認



実験車両1のドライブレコーダー映像



情報配信周期を2秒→1秒として実験実施



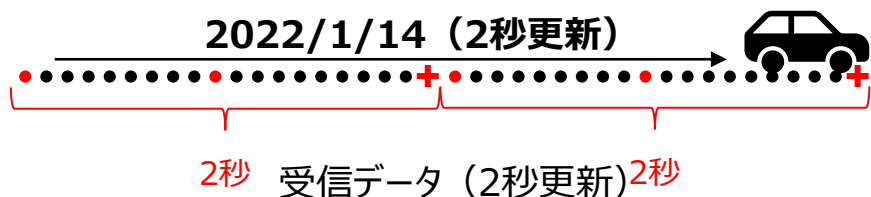
実験車両2のSIPビューア画面

実験車両2と模擬緊急走行車両の走行グラフ

3-3. 模擬緊急走行車両情報実験結果

(3) 実験結果 [3/9] : 2秒更新と1秒更新の違い

- 1秒更新とすることで余裕を持って緊急走行車両の走行軌跡やルートへの予測が可能となる

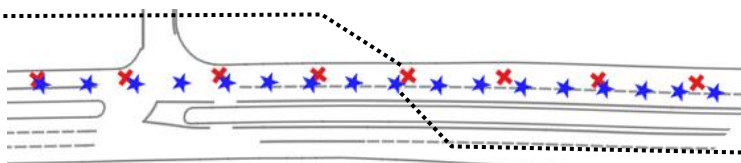


車載機時刻	GNSS情報数	GNSS情報									
		GNSS計測時刻	緯度	経度	速度 (km/h)	標高 (m)	ジオイドm	HDOP	衛星数	測定状態	
2022/01/14 13:13:52.093	20	13:13:51.964	35.6227593	139.7721391	41	5.8	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:51.864	35.6227683	139.7721324	42	5.8	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:51.764	35.6227775	139.7721256	42	5.7	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:51.664	35.6227865	139.7721188	41	5.7	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:51.564	35.6227953	139.7721121	42	5.7	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:51.464	35.6228045	139.7721053	42	5.7	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:51.364	35.6228135	139.7720986	41	5.6	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:51.264	35.6228225	139.7720918	42	5.6	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:51.164	35.6228315	139.7720849	41	5.5	39.4	0.7	12	2:DGPS	
		13:13:51.074	35.6228403	139.7720783	42	5.5	39.4	0.7	12	2:DGPS	
		13:13:50.964	35.6228493	139.7720714	42	5.5	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:50.864	35.6228583	139.7720646	41	5.4	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:50.764	35.6228673	139.7720578	41	5.4	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:50.664	35.6228763	139.7720511	41	5.4	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:50.564	35.6228853	139.7720443	41	5.4	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:50.464	35.6228942	139.7720374	41	5.3	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:50.364	35.6229032	139.7720306	41	5.3	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:50.264	35.6229122	139.7720239	41	5.3	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:50.164	35.6229212	139.7720171	41	5.3	39.4	0.9	12	2:DGPS	
		13:13:50.074	35.6229302	139.7720103	41	5.2	39.4	0.7	12	2:DGPS	

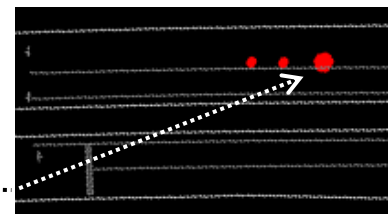
車載機時刻	GNSS情報数	GNSS情報									
		GNSS計測時刻	緯度	経度	速度 (km/h)	標高 (m)	ジオイドm	HDOP	衛星数	測定状態	
2022/09/29 13:51:53.308	10	13:51:53.269	35.6230293	139.7719113	37	3.1	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:53.169	35.6230373	139.7719053	37	3.1	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:53.079	35.6230453	139.7718993	37	3.1	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:52.969	35.6230532	139.7718933	36	3.1	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:52.869	35.6230610	139.7718873	36	3.1	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:52.769	35.6230690	139.7718813	37	3.0	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:52.669	35.6230768	139.7718753	37	3.0	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:52.569	35.6230847	139.7718693	37	3.0	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:52.469	35.6230927	139.7718633	37	3.0	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:52.369	35.6231005	139.7718573	36	3.0	39.4	0.6	12	2:DGPS	
2022/09/29 13:51:54.308	10	13:51:54.269	35.6229498	139.7719714	37	3.4	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:54.169	35.6229578	139.7719654	37	3.3	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:54.079	35.6229658	139.7719593	37	3.3	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:53.969	35.6229737	139.7719533	37	3.3	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:53.869	35.6229817	139.7719474	37	3.3	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:53.769	35.6229897	139.7719413	37	3.2	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:53.669	35.6229977	139.7719353	37	3.2	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:53.569	35.6230055	139.7719294	37	3.2	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:53.469	35.6230135	139.7719233	37	3.2	39.4	0.6	12	2:DGPS	
		13:51:53.369	35.6230215	139.7719173	37	3.1	39.4	0.6	12	2:DGPS	



ビューア画面 (2秒更新)



受信データ内の最新位置プロット



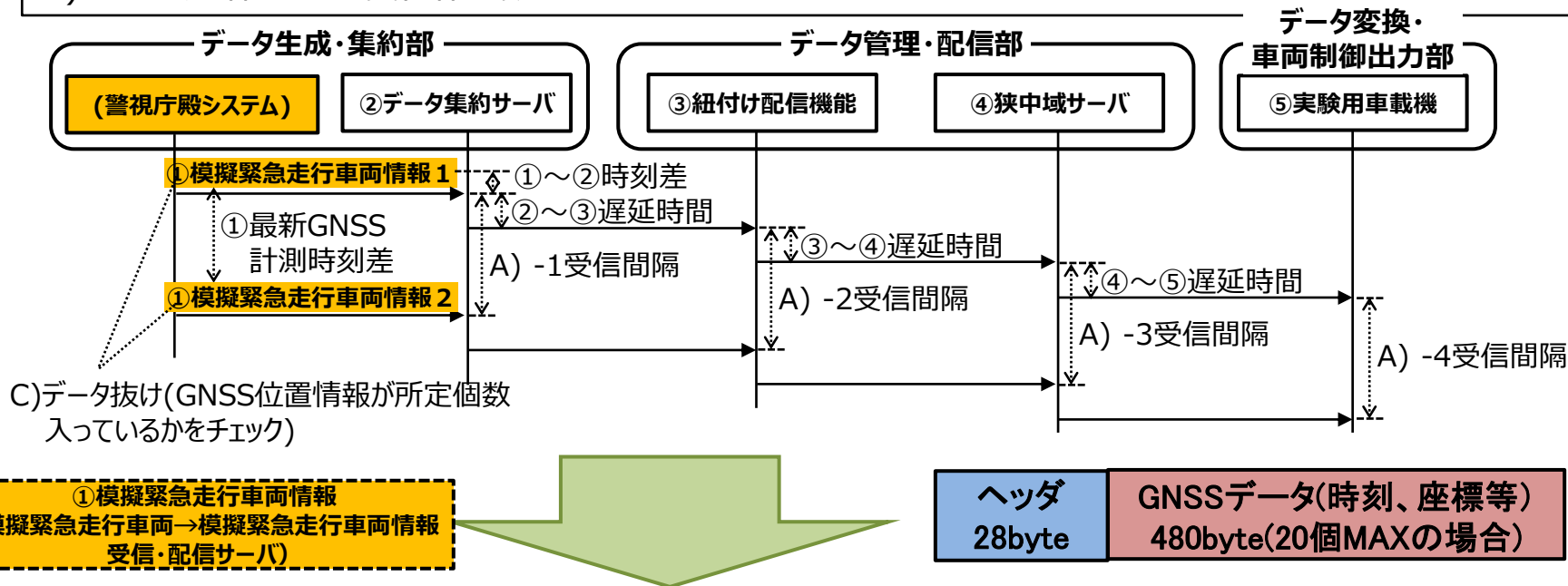
ビューア画面 (1秒更新)

3-3. 模擬緊急走行車両情報実験結果

(3) 実験結果 [4/9] : 2秒更新と1秒更新の違い

- 模擬緊急走行車両情報の配信周期(2秒毎/1秒毎)の違いを比較するために、下記観点で受信データの解析を行った

- A) 受信間隔ばらつきの有無
 【A)-1】=【A)-2】=【A)-3】=【A)-4】の受信間隔は同じ値を期待
- B) データ内GNSS時刻①から実験用車載機⑤間までの遅延時間とバラつきはどの程度生じるか
- C) データ抜けの有無 = データ抜けの事象確認
- D) データ欠落とGNSS受信衛星数

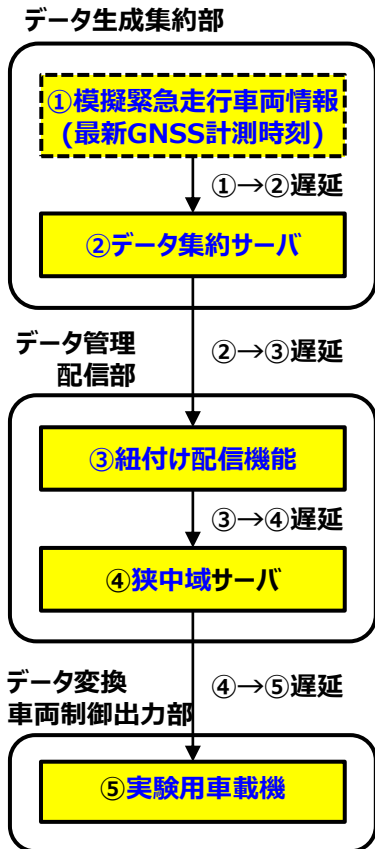


結果、多少の差異はあるものの、これらの観点では配信周期による大きな違いは見られない

3-3. 模擬緊急走行車両情報実験結果

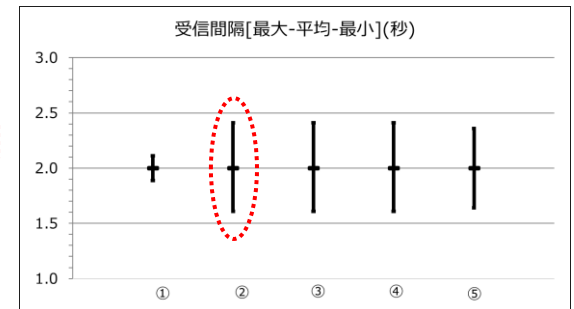
(3) 実験結果 [5/9] : 2秒更新と1秒更新の違い A)受信間隔ばらつき比較 各装置の受信時刻間隔ばらつき比較

- 2秒周期、1秒周期どちらも傾向は同じで大きな違いはない
- 全体の中でデータ集約サーバの受信間隔のばらつき(標準偏差)が大きく、配信周期の違いとしては、1秒周期よりも2秒周期の方がやや大きい
紐付け配信機能、狭中域サーバは、データ集約サーバの受信間隔をそのまま継承している
- 実験用車載機の受信間隔の最大/最小はデータ集約サーバと同程度で標準偏差は小さい



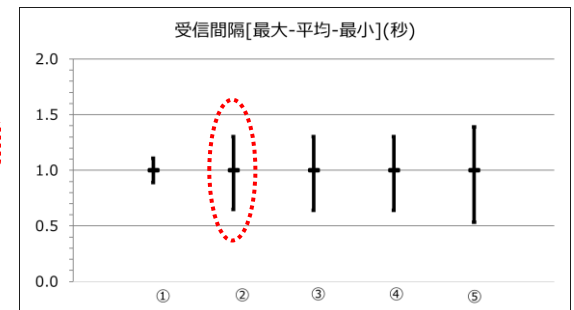
2秒周期配信

	最小(秒)	平均(秒)	最大(秒)	標準偏差
① 模擬緊急走行車両情報	1.890	2.000	2.110	0.008
② データ集約サーバ	1.610	2.000	2.409	0.073
③ 紐付け配信機能	1.610	2.000	2.409	0.073
④ 狭中域サーバ	1.610	2.000	2.409	0.073
⑤ 実験用車載機	1.641	2.000	2.360	0.017



1秒周期配信

	最小(秒)	平均(秒)	最大(秒)	標準偏差
① 模擬緊急走行車両情報	0.890	1.000	1.110	0.009
② データ集約サーバ	0.647	1.000	1.302	0.065
③ 紐付け配信機能	0.642	1.000	1.301	0.066
④ 狭中域サーバ	0.642	1.000	1.301	0.066
⑤ 実験用車載機	0.532	1.000	1.391	0.018



① 模擬緊急走行車両情報は、データ内のGNSS計測時刻差(1番目の塊の最新データの時間と2番目の塊の最新データの時間の差)を指す
②から⑤は、受信間隔の時間

3-3. 模擬緊急走行車両情報実験結果

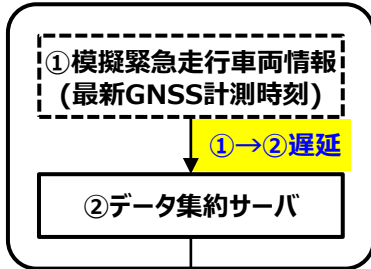
(3) 実験結果 [6/9] : 2秒更新と1秒更新の違い B) 遅延時間比較

各装置間の遅延時間比較

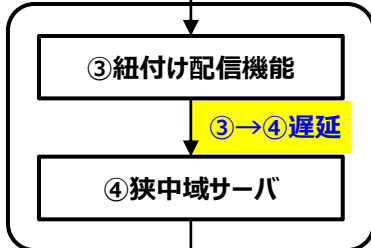
- 2秒周期、1秒周期どちらも傾向は同じで大きな違いはない
- ①→②、④→⑤のばらつき(標準偏差)が大きい
- ①→②のばらつきは、模擬緊急走行車両情報送信元に依存する
- ④→⑤のばらつきは、狭中域サーバに依存する
- ②→③、③→④は、平均値、ばらつきともに小さい

『模擬緊急走行車両情報送信元と狭中域サーバの調整ができれば、遅延時間のばらつきは数ミリ秒に収まる』

データ生成集約部



データ管理 配信部

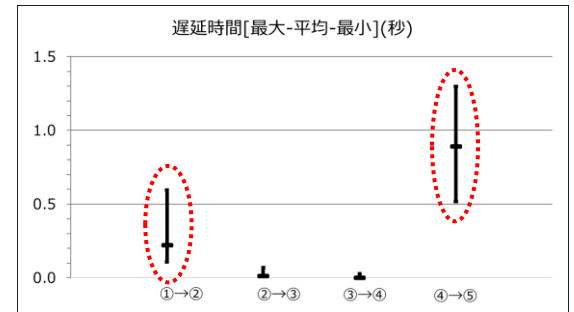


データ変換 車両制御出力部



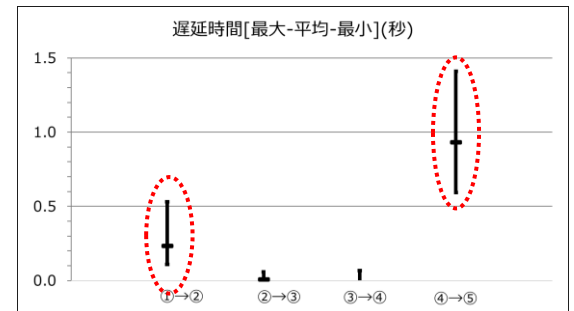
2秒周期配信

	最小(秒)	平均(秒)	最大(秒)	標準偏差
①→②	0.109	0.220	0.596	0.051
②→③	0.008	0.012	0.068	0.003
③→④	-0.003	0.001	0.027	0.002
④→⑤	0.516	0.890	1.298	0.051
合計	-	1.123	1.989	-



1秒周期配信

	最小(秒)	平均(秒)	最大(秒)	標準偏差
①→②	0.110	0.232	0.530	0.055
②→③	0.001	0.008	0.057	0.004
③→④	-0.010	-0.001	0.067	0.003
④→⑤	0.594	0.933	1.411	0.051
合計	-	1.172	2.065	-

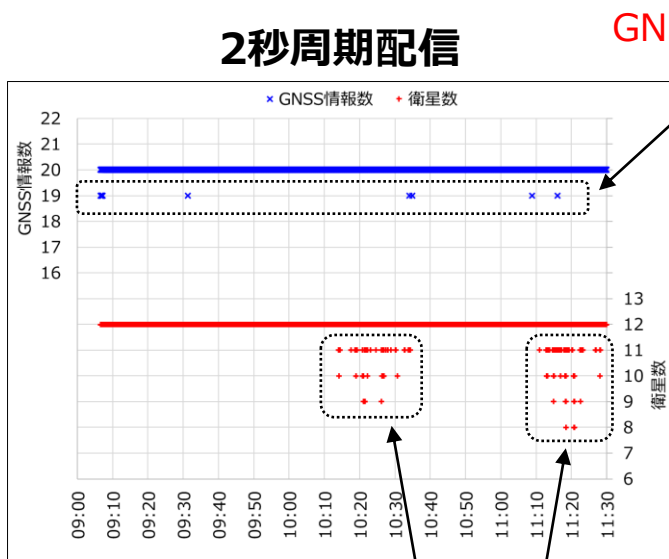


③→④のマイナス値は、サーバ毎の時刻同期の誤差によるものと思われる

3-3. 模擬緊急走行車両情報実験結果

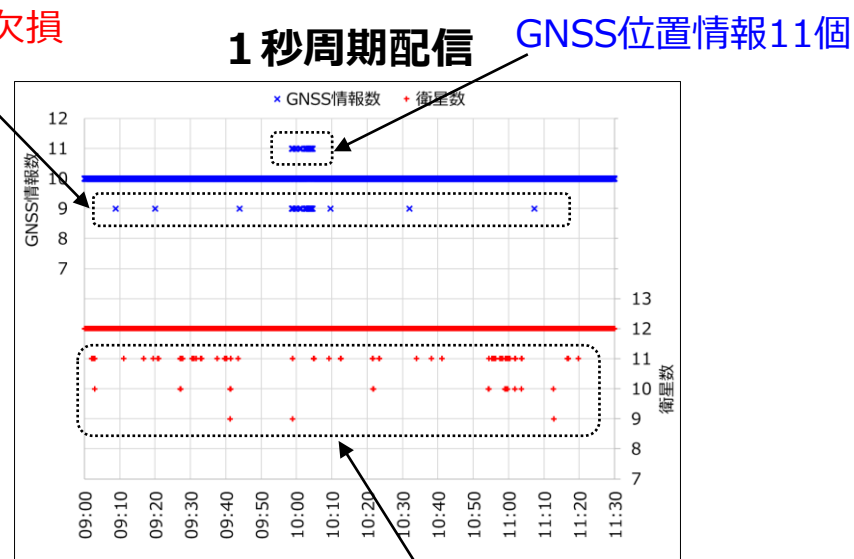
(3) 実験結果 [7/9] : 2秒更新と1秒更新の違い C)データ抜け比較

- 2秒周期、1秒周期どちらも傾向は同じで大きな違いはない
- 模擬緊急走行車両情報内のGNSS位置情報は、通常2秒周期 = 20個(MAX) / 1秒周期 = 10個であるが、どちらの配信周期でもGNSS位置情報が抜ける場合がある
- 1秒周期の場合、抜けた次のタイミングで不足分を含めて11個のGNSS位置情報が含まれていることもあれば、10個の場合もある(=データが次のタイミングで配信される場合と欠落の場合がある)
⇒ データフォーマットサイズの制限により、GNSS位置情報は最大20個となるため、1秒周期では、欠損分を次のタイミングで配信できているものと思われる
- データ欠損は、測位衛星数に関係なく発生している



2つの時間帯で測位衛星数のばらつきあり

GNSS位置情報欠損



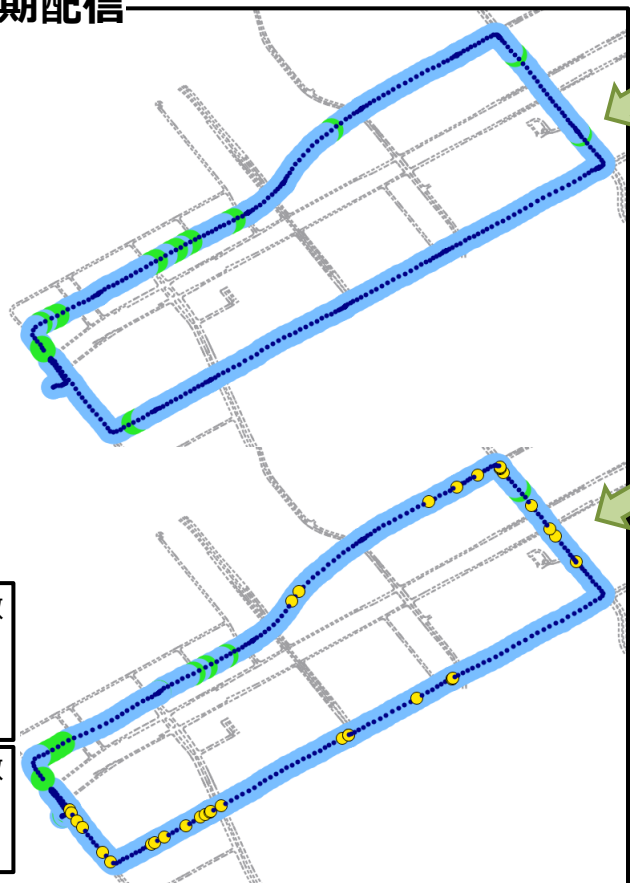
全時間帯で測位衛星数のばらつきあり

3-3. 模擬緊急走行車両情報実験結果

(3) 実験結果 [8/9] : 2秒更新と1秒更新の違い D) データ欠落とGNSS受信衛星数

- 2秒周期、1秒周期ともにデータ抜けなく周回することもあれば、断続的にデータ抜けが発生することもある
- データ抜けは、場所や測位状態(測位衛星数:8個以上)に関係なく発生している
- 模擬緊急走行車両情報送信装置に依存するものと思われる

2秒周期配信



位置情報数

- 20
- 19
- 18

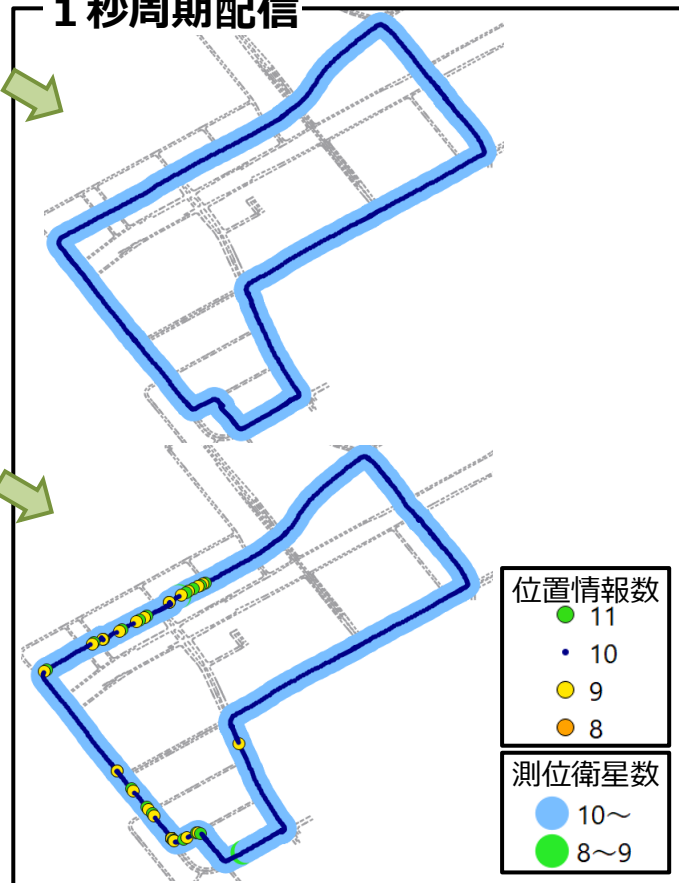
測位衛星数

- 10~
- 8~9

どちらもデータ抜けが発生していないケース

どちらもデータ抜けが発生しているケース

1秒周期配信



位置情報数

- 11
- 10
- 9
- 8

測位衛星数

- 10~
- 8~9

3-3. 模擬緊急走行車両情報実験結果

(3) 実験結果 [9/9] : 2秒更新と1秒更新の違い 考察

- 模擬緊急走行車両情報を2秒更新から1秒更新にした際、通信・処理の観点での影響は小さく、情報利用の観点で近距離でのユースケースが広がると考えられる

		2秒更新 100ms毎の位置情報×20個を 2秒間隔で配信	1秒更新 100ms毎の位置情報×10個を 1秒間隔で配信
通信・処理の 観点 (インフラ側)	模擬緊急走行車両 からの アップリンク	差異無し (詳細は実験結果 [4/9] ~ [8/9] 参照)	
	サーバ間処理		
	実験車両への ダウンリンク		
情報利用の 観点 (車両側)	遠方から接近してくる 比較的早い段階での 接近把握	○	○
	近距離における 車両制御	×	△
総合評価		△	○
		<ul style="list-style-type: none"> ● 通信・処理の問題は無い ● 情報利用の際は遠方から接近してくる場合は比較的早い段階での接近把握に有効 	<ul style="list-style-type: none"> ● 通信・処理の問題は無い ● 情報利用の際、遠方から接近してくる場合は走行予測に利用が可能 ● 近距離の場合は、2秒更新と比較して相対的に比較的早い段階から接近把握に有効 (但し、緊急車両の接近を事前に把握することでこの伝送遅延の影響は受けなくなる予想)

3-4.信号予定情報実験結果

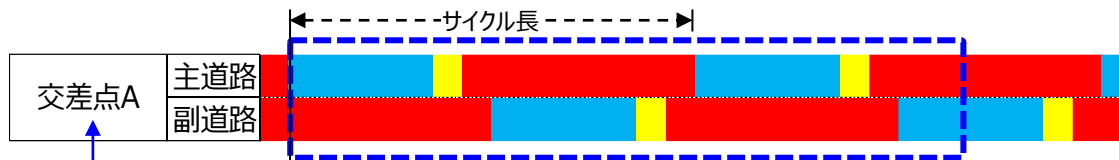
(1) 配信情報概要

- 情報概要は以下に示すとおりである

情報源：警視庁

提供情報：信号サイクル確定時の灯色の予定情報

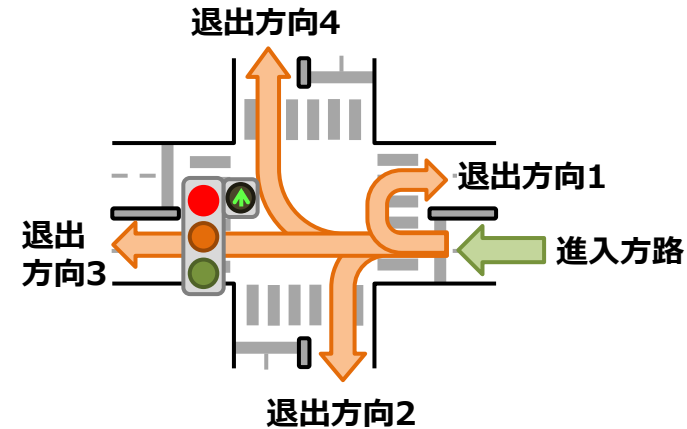
提供範囲：臨海副都心地区信号機



直進方向の信号灯色変化イメージ

信号予定情報	
● 予定情報開始時刻	
● 交差点識別ID	
● 進入方路/退出方向毎の信号灯色情報 (V2Iと同じフォーマット)	

信号予定情報は、予定情報開始時刻の3秒前に生成され、提供される



信号予定情報は、サイクル開始時刻(主道路が青になる時刻)と、そこからの2サイクル分の各進入方路の退出方向毎の灯色情報を提供する

確定交差点の場合

灯色の最大残秒数=最小残秒数

であるため、灯色変化のタイミングを予測することが可能

幅付き交差点の場合

灯色の最大残秒数>最小残秒数

のため、実際の灯色変化タイミングを予測不能

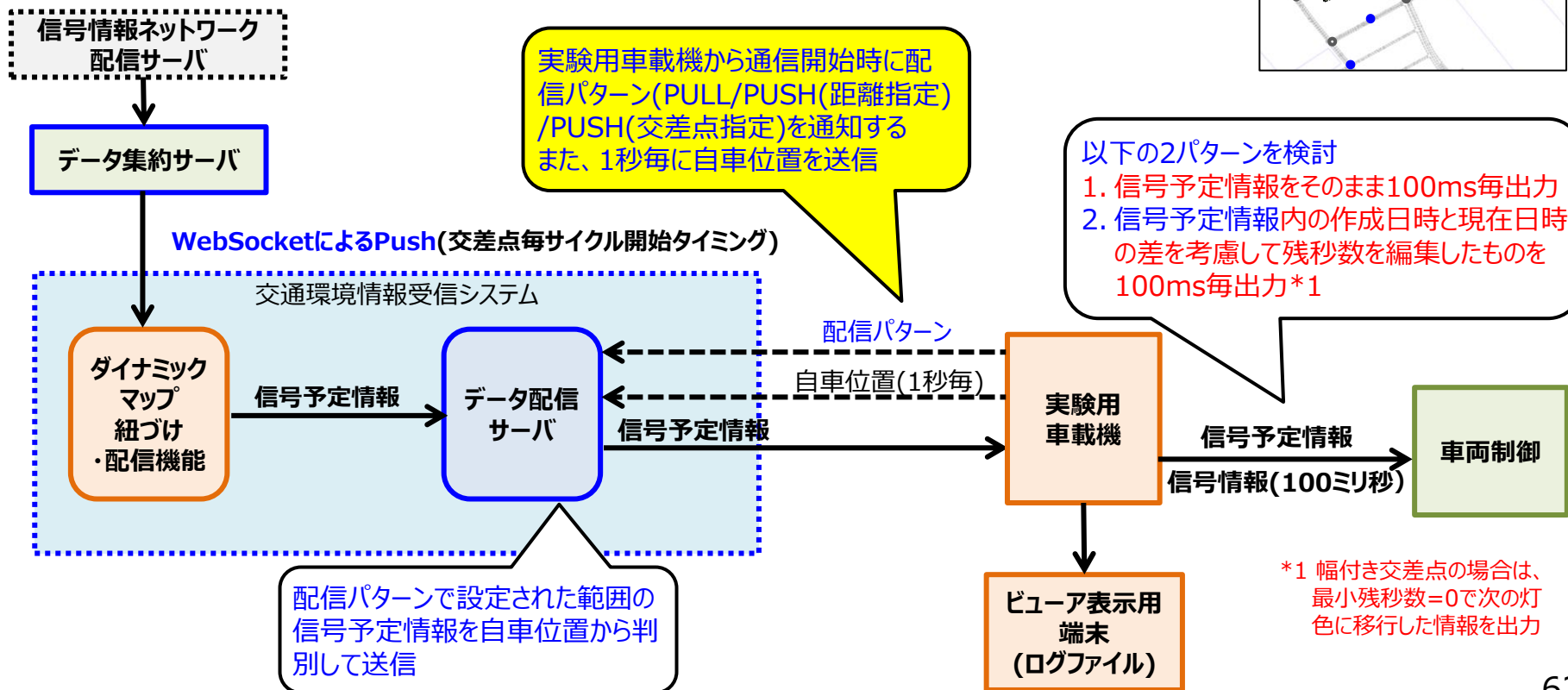
信号現示無し・残秒数無し交差点は、
信号予定情報提供対象外

3-4.信号予定情報実験結果

(2) 情報配信の仕組み (データの流れ)

- 警視庁サーバからサイクル確定時に送付される信号予定情報を PULL/PUSH(距離指定)/PUSH(交差点指定)のいずれかで配信し、実験用車載機にて予定情報 または、残秒数編集情報のいずれか(選択)で出力 (CAN出力の絞込も実施)

実験用車載機は、自車位置から半径30m円内および前方330m半円内の信号予定情報を出力対象とする(V2I信号情報と同じ)



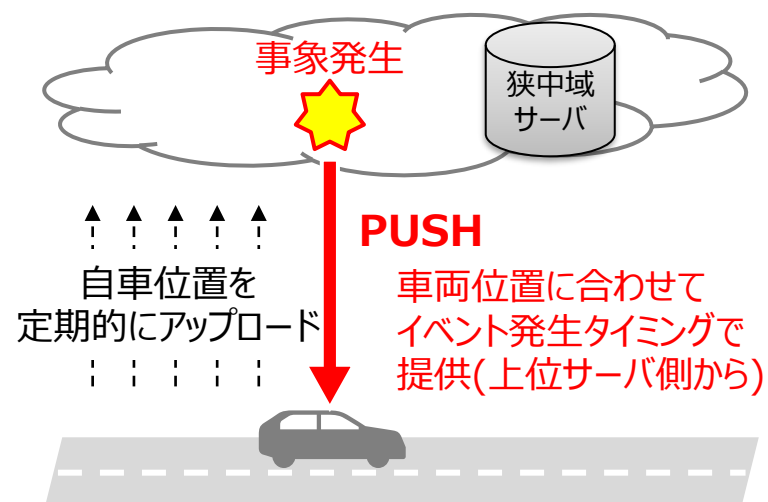
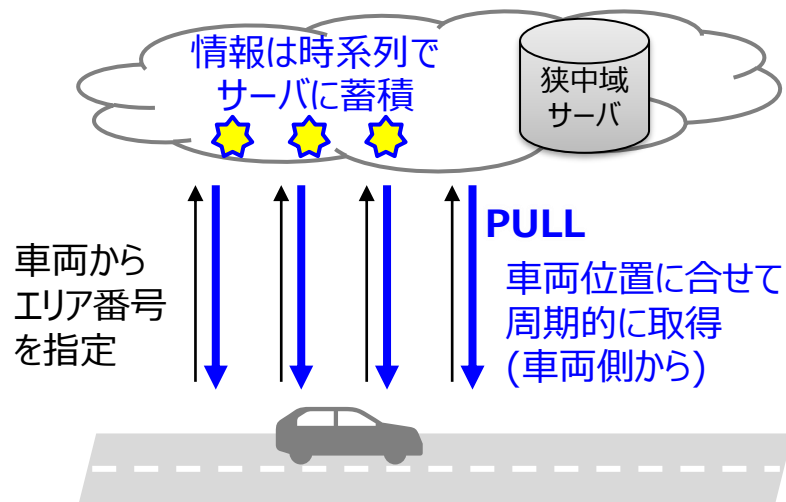
3-4.信号予定情報実験結果

(2) 情報配信の仕組み（配信方式）

- PUSH・PULL方式を活用した交通環境情報の配信を実施
- クラウド上の情報を効率的に抽出する配信方式
⇒通信トラフィックやネットワーク経路により伝送遅延の低減考慮

PULL式：大容量・低頻度に情報更新
✓ 降雨情報
✓ 車線別道路交通情報

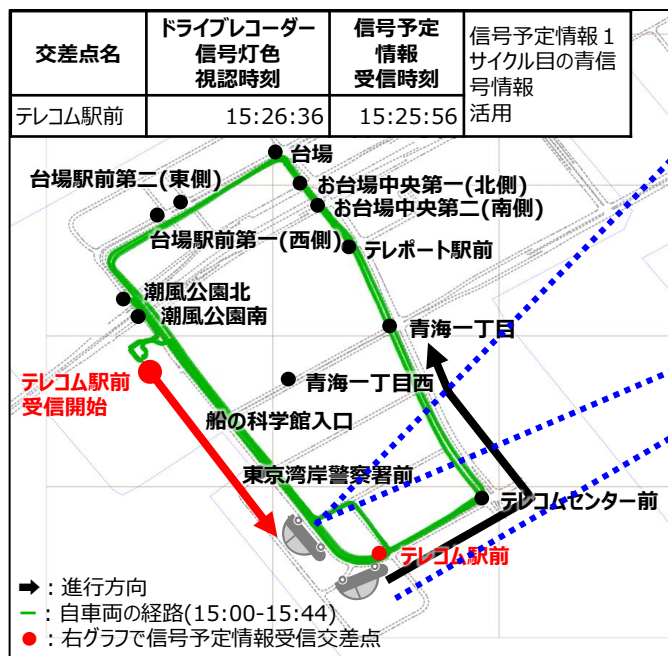
PUSH方式：低容量・高頻度に情報更新
✓ 模擬緊急走行車両情報
✓ 信号予定情報



3-4.信号予定情報実験結果

(3) 実験結果 [1/2]

- 目視できない前方の交差点信号現示をV2Nで受信、交差点進入時に運転支援・自動運転支援に活用可能であることから、V2Iと同様に、情報二重系による認識度向上の効果がある
- 運転支援・自動運転支援での信号灯色認識への活用の可能性について、今回の実験では以下の課題により、ジレンマ回避や灯色切替り付近のタイミングでの灯色認識には課題がある為、対策の検討が必要
 - ① 実際の灯色の切替りと提供情報に誤差（2秒程度）が発生
 - ② 秒数幅付きの交差点では灯色変化タイミングの通知（予測）が不可



3-4.信号予定情報実験結果

(3) 実験結果 [2/2]

- 交差点指定PUSH方式での信号予定情報配信状況を確認
- お台場中央第一(北側)手前から3交差点の信号予定情報を要求したルート1(左図)、台場交差点手前から4交差点の信号予定情報を要求したルート2(右図)において、走行経路に沿った交差点の信号情報が複数同時に把握可能である
⇒交差点での一時停止を回避可能であることが分かり、走行ルートの最適選定に有効

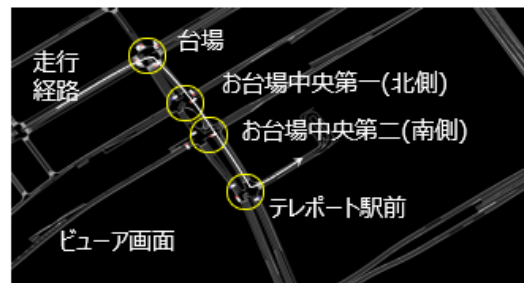
ルート1



情報取得開始

台場					
お台場中央第一(北側)	方路3 ↓ 方路2	Blue	Red	Red	Red
お台場中央第二(南側)	方路4 ↓ 方路2	Red	Blue	Red	Red
テレレポート駅前	方路3 ↓ 方路1	Blue	Red	Red	Red

ルート2



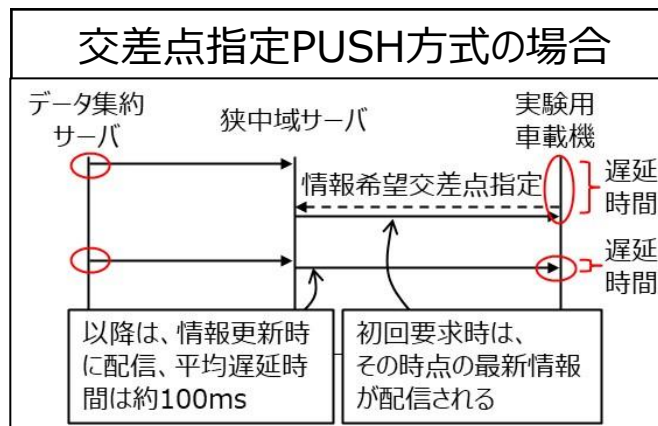
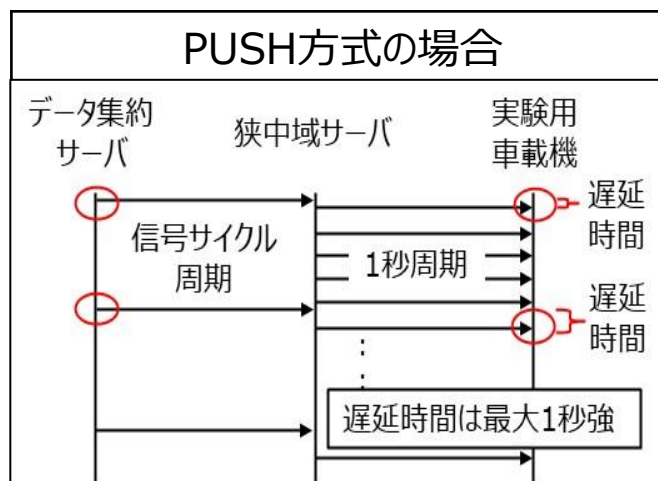
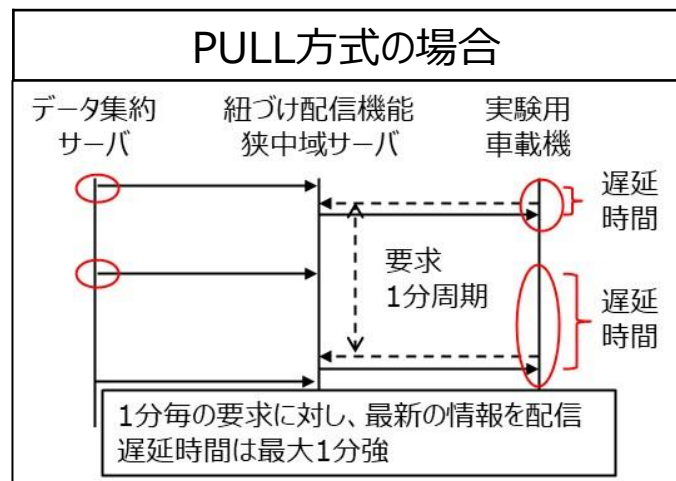
情報取得開始

台場	方路3 ↓ 方路2	Red	Blue	Red	Red
お台場中央第一(北側)	方路4 ↓ 方路2	Red	Blue	Red	Red
お台場中央第二(南側)	方路4 ↓ 方路2	Red	Blue	Red	Red
テレレポート駅前	方路3 ↓ 方路1	Blue	Red	Red	Red

3-5.データ送受信量実験結果

(1) V2N情報配信システムの特徴

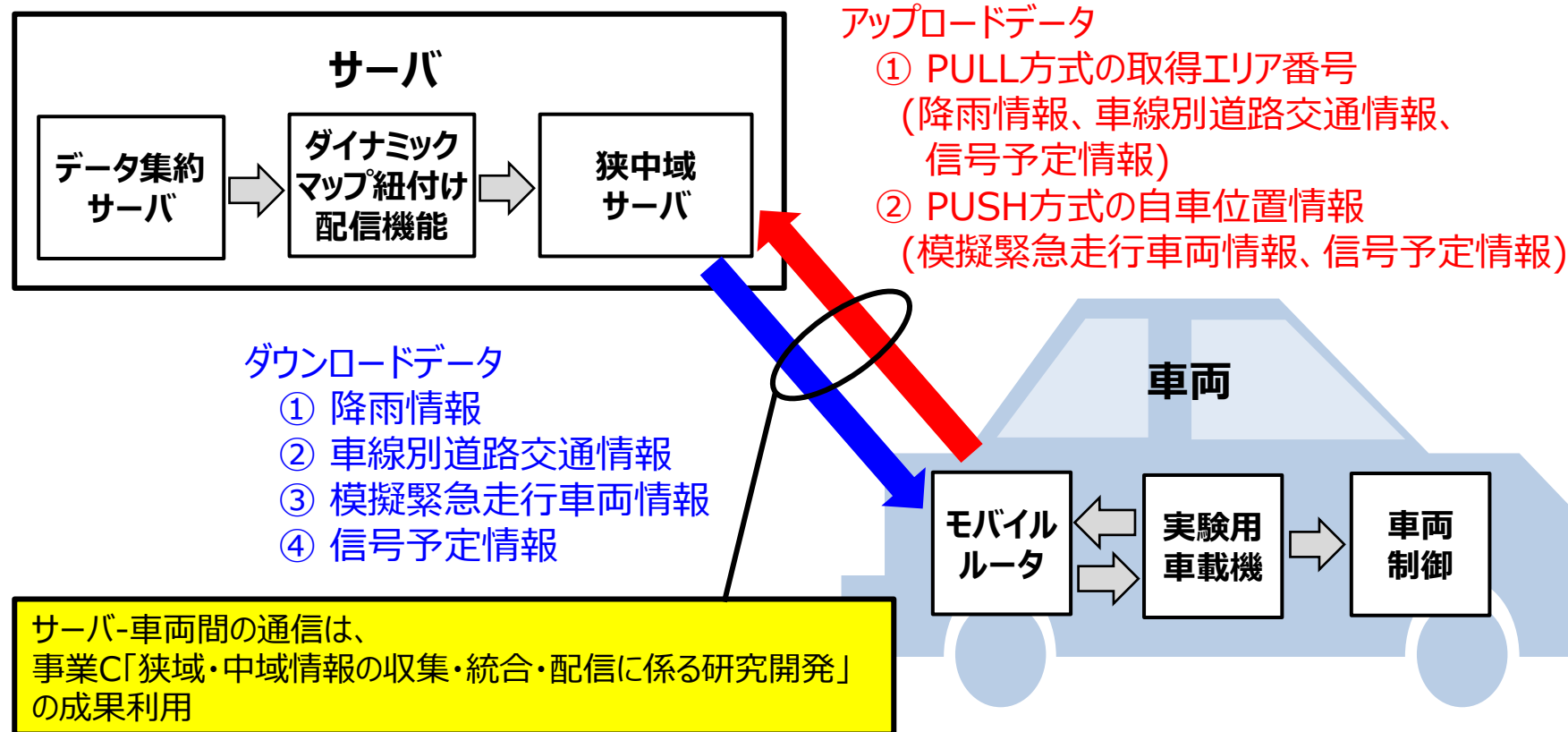
- V2N情報配信では、PUSH・PULL方式を活用した交通環境情報の配信を実施
- 交通環境情報により配信方式が異なるため、各配信方式の通信トランザクションと遅延時間を示す



3-5.データ送受信量実験結果

(2) V2Nデータサイズ(通信データ量)算出の前提条件

- V2Nを使った通信データ量(車側で受信するV2Nデータサイズ)についてまとめたものである
- V2Nデータサイズ(通信データ量)は、運用上、上位サーバから車両側に配信されるダウンロードデータ量と車両側から上位サーバに要求するアップロードデータ量で求められる
- 以下に、本実証実験でのV2Nデータサイズを算出するための前提条件を示す



3-5.データ送受信量実験結果

(3) 実験結果

- 今回の実証実験におけるV2Nを使った1時間当たりの通信データ量を以下に示す

表 1時間当たりの通信データ量(KB/hr)

		PULL方式	PUSH方式 (距離指定)	PUSH方式 (交差点指定)
アップロード		602.4	543.6	24.3 *5
ダウンロード	降雨情報 *1	175.9	—	—
	車線別道路交通情報 *2	611.3	—	—
	模擬緊急走行車両情報 *3 (2秒周期)	—	4,262.4 (355.2/5分)	—
	信号予定情報 *4	708.6	6,678.0	50.6 *6
合計	降雨情報 *1	778.3	—	—
	車線別道路交通情報 *2	1,211.7	—	—
	模擬緊急走行車両情報 *3 (2秒周期)	—	4,806.0 (400.5/5分)	—
	信号予定情報 *4	1,311.0	7,222.6	74.9 *6

*1 取得エリアを10km四方とした場合を想定

*2 1分間の平均発生件数を1.4件(車線)とした場合を想定(2021年12月-2022年1月、2022年5月のデータから算出)

*3 一度に緊急車両2台分を受信した場合

模擬緊急走行車両情報は 緊急車両遭遇時に受信 ⇒ 1時間継続遭遇した場合と5分の場合を示す

*4 一度に5交差点の信号予定情報を受信した場合を想定

*5 2分毎に交差点を通過(交差点切替)した場合を想定

*6 サイクル長を平均132秒とした場合を想定(1時間に27.2回データを受信とする)

3-6.V2N実証実験を通じた提言 (1)降雨情報

車両側の ニーズ

**降雨情報(250m格子単位降水量、実況解析+30分後までの予測値)は、
運転支援・車両制御に有効であり、特に下記の活用方法が想定される※1**

- 自動運転から手動運転への引継ぎ要求
- 雨天を考慮した旅行時間予測
- 車速調整
- 手動運転から自動運転の起動
- ルート変更
- 車間距離調整
- ドライバへの注意喚起
- 安全目的のための退避
- 車両姿勢制御

降雨情報以外に運転支援・車両制御に有効な気象情報として下記が考えられる※2、3

- 風速／竜巻
- 雷
- 冠水
- 降雪／雹
- 霧／黄砂
- 路面積雪／凍結
- 地震／津波
- 高波

- ※ 1 上記の活用方法は、今回の実証実験で想定したユースケースであり、実運用を踏まえたユースケースは今後の継続検討事項である
- ※ 2 上記の運転支援・車両制御に有効な気象情報には、ユースケースが今後検討されるものも含む
- ※ 3 運転支援・車両制御に有効な気象情報は、将来的に上記の気象情報に限定されるものではない

実証実験の 成果

情報配信方式について、下記の高度化可能性を確認した

- 情報生成から伝達までに要する時間の短縮が望ましい
(本実験システムでは、データ集約サーバ処理約10秒、データ集約サーバ・紐付け配信サーバ間1分周期、データ配信サーバ・実験用車載機間1分周期で、最大2分10秒の遅延発生 ((一財)気象業務支援センター領域は検証対象外))
- 車両側の処理負荷軽減が必要である一方、遠方の目的地を含むエリア指定などを車両側からリクエストしたいケースも想定される
- 0～5mm/hは細かく、30mm/h以上はまとめて配信するなど、雨量のレベル分けに工夫余地あり

- ※ 本実験で使用した降雨情報は、(一財)気象業務支援センターで配信・運用されている「高解像度降水ナウキャスト」であり、情報精度は本実験の検証対象外(実験参加者から精度改善を求める意見無し)

- ◆ 実験(インフラ)設備側への提言
- ◆ 社会的受容性醸成に向けた課題の明確化

提言・社会的受容性醸成の課題 (今回実証実験を実施したユースケースの結果) :

- 実用化に向けては社会的受容性のあるユースケースの明確化・具体化が必要である
- ユースケースを踏まえたデータ項目の継続検討が望ましい

3-6.V2N実証実験を通じた提言 (2)車線別道路交通情報

車両側の
ニーズ

車線別道路交通情報が必要なシーン

- 渋滞が発生しており（出口渋滞などで路側帯まで延伸した渋滞含む）車両制御(追従、車線変更)の判断を行う場合
- 渋滞は発生していないが走行に支障がある事象（事故、落下物等）が発生している場合

車線別道路交通情報の活用方法

- ドライバへの引継ぎ要求
- 車線変更（パスプランニング）
- 経路変更（ルートプランニング）
- 予備減速（事前減速）

一般道でも有効である可能性あり
(交差点右左折渋滞、施設出入口渋滞等)

情報利活用にあたっての技術的課題が明らかになり、社会実装に向けて継続的な取り組みが求められる

実証実験の
成果

情報精度の向上が必要	特に、正確な渋滞末尾位置(進行方向)が分かれば、余裕を持った事前減速にも活用可能 ● 検知精度（「渋滞情報を受信しても実際は渋滞がない」等の解消） ● 時間精度（渋滞検知した際の、処理・配信に係る時間遅延の短縮） ● 位置精度（渋滞検知した際の、進行方向・車線方向の位置精度向上）
メッセージ内容として配信を希望（追加項目）	● 情報信頼度（時間精度、位置精度） ● 統計情報に基づく渋滞確率 ● 渋滞が伸びているか縮んでいるか ● 渋滞末尾位置の平均車速 ● 末尾情報と先頭情報の対応づけ

「車線別プローブ等を活用した自動運転制御の技術検討及び評価」受託者
(パシフィックコンサルタンツ殿) へ提言

- ◆ 実験(インフラ)設備側への提言
- ◆ 社会的受容性醸成に向けた課題の明確化

提言・社会的受容性醸成の課題（今回実証実験を実施したユースケースの結果）：

- 配信情報の生成精度向上及びメッセージの追加が望ましい

3-6.V2N実証実験を通じた提言 (3)模擬緊急走行車両情報

車両側の
ニーズ

模擬緊急走行車両情報は、緊急車両の接近を事前検知できる点で運転支援・車両制御に有効

- 必要なアクションを行うための時間猶予を確保できる
 - 減速、停止、路肩退避、交差点進入待機、ドライバ引継ぎ要求、ドライバへの警告等
- 地図との組み合わせで緊急車両の接近が、「自車に直接影響が無い」ことも確認できる
 - 中央分離帯のある対向車線を走行している場合等
- 緊急車両の認識支援
 - 車載カメラ等で検知した車両が緊急走行を行っているかの判別等

実証実験の
成果

運転支援やドライバへの情報提供等の場合には本実証実験で配信した情報は有効であるが、自動運転や車両制御等のユースケース・アプリケーションに活用するためには、下記の観点で高度化を図ることで、情報の有効性が更に向上する可能性がある（社会実装に向けて、緊急車両接近時の自動運転車両挙動について業界で議論されることが望ましい）

位置精度	<ul style="list-style-type: none"> ● 水平方向：車線が特定できると有効性が更に高まる（接近時は車載センサ利用との意見もあり） ● 高さ方向：立体交差・高架箇所では走行位置の特定に必要（地図関連付けでの対応可能性あり）
配信周期	● 配信周期を1秒以内などに短くすることで、結果的に位置誤差が小さくなり、有効性が更に高まる
配信方式	<ul style="list-style-type: none"> ● 車両側に負荷を掛けないことが望ましいが、車両側からエリアを指定したいニーズもある ※配信方式の設定は競争領域の範囲であり各社で意見が分かれる
配信範囲	● ユースケース・アプリケーションによっては最大1km程度の情報が配信されることが望ましい
情報項目	● 位置情報に加え、可能であれば、進行方向・ウィンカ状態・取り得る経路・停車意図・種別・車体サイズ・速度・加速度・ヨーレートなどが提供されると、有効性が更に高まる

※緊急走行車両情報の収集はSIP別施策にて議論中であり、今回の実証実験を通じて得られた結果はSIP別施策と共有することが望ましい

- ◆ 実験(インフラ)設備側への提言
(自動車業界への提言)
- ◆ 社会的受容性醸成に向けた課題の明確化

提言・社会的受容性醸成の課題（今回実証実験を実施したユースケースの結果）：

- 実用化に向けては社会的受容性のあるユースケースの明確化・具体化が必要である
- ユースケースを踏まえたデータ項目の継続検討が望ましい

3-6.V2N実証実験を通じた提言 (4)信号予定情報

車両側の
ニーズ

19-20年度の東京臨海部実証実験(V2I)を通じて、灯色認識阻害シーンや交差点通過判断に差異が生じるシーンにおける信号情報の有効性を確認した

- 灯色認識阻害：信号灯色情報
 - 逆光
 - 順光
 - 隠蔽・遮蔽
- 交差点通過判断差異：信号残秒数情報
 - 背景同化
 - 夜間
 - 雨滴
- 隣接信号交差点との距離が短い交差点
- 規制速度が速い路線の交差点
- 黄色時間が短い交差点

⇒更なる広範囲(自動運転を行う区間の全交差点)での信号情報提供に期待

実証実験の
成果

21年度の実証実験を通じて、広範囲に情報提供するV2N信号予定情報の有効性を確認した

- V2N信号予定情報は、V2Iで有効だった灯色認識阻害・通過判断差異シーン等でも同様に有効^{*1*2}
- 広域情報のため、走行ルート計画に適用することで停車回数減少・所要時間短縮に活用でき、カーボンニュートラルにも貢献できる可能性あり
(信号間隔が長い郊外や地方部でも、巡行速度設定や運転支援に利用できる可能性あり)

*1：本実験環境で発生した「信号灯色とV2N情報の時刻ずれ」等の改善が必要

*2：幅付交差点における残秒数確定後の信号予定情報配信が必要

※信号予定情報の生成はSIP別施策にて議論中であり、今回の実証実験を通じて得られた結果はSIP別施策と共有することが望ましい

- ◆ 実験(インフラ)設備側への提言
- ◆ 社会的受容性醸成に向けた課題の明確化

提言・社会的受容性醸成の課題 (今回実証実験を実施したユースケースの結果)：

- V2N信号情報配信エリアの面的拡大で、走行可能エリア拡張を助けることが期待される
- 実用化に向けては、実証実験で明らかになった技術的課題の改善が望ましい

4.インパクトアセスメントを踏まえた 自動運転の社会的受容性に関する考察

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(1)課題と検証項目及び到達目標

課題

- 車両による信号認識の信頼性確保
- ジレンマゾーン*での円滑な交通流妨げ

検証項目

(1)信号情報

- ① 信号灯色情報の有効性
- ② 信号残秒数情報の有効性

(2)自動運転車両走行時の交通流への影響と要因アセスメント

* ジレンマゾーンの定義

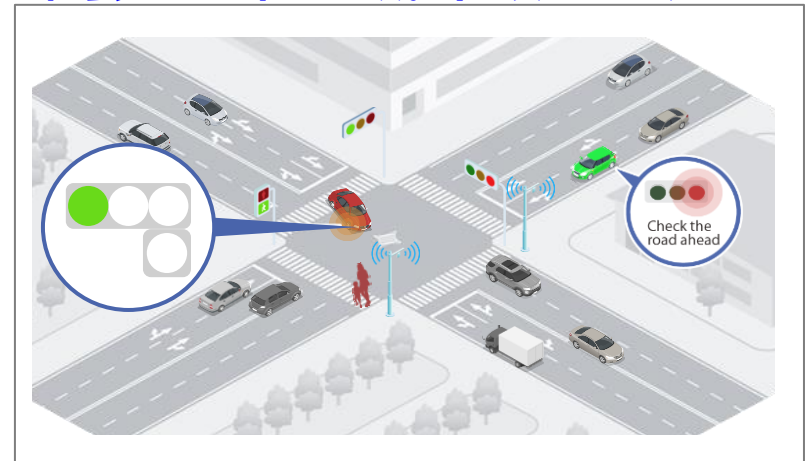
黄色信号切替時点で、通常減速度では停止線手前で停止不可、かつ、現在速度維持で黄色信号中に交差点(停止線)通過不可となる領域

インフラ協調技術の効果

- 情報二重系による認識度向上
- 信号先読み情報(残秒数)利用でジレンマゾーン回避

到達目標

- 信号情報配信有効性の実証
- 標準化仕様の確認と実験参加者による合意
- 信号情報配信の必要環境条件の抽出
- 社会的受容性の醸成に向けた課題明確化



4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(2)要旨

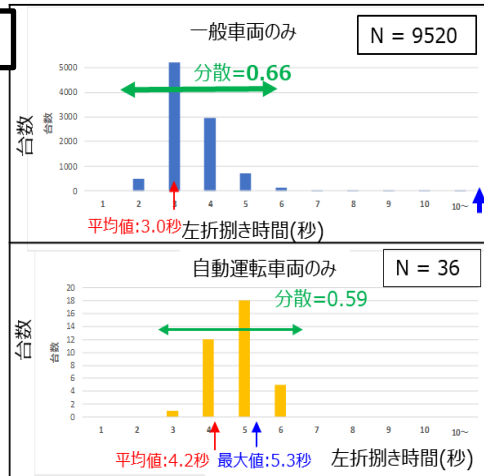
- 交差点右左折時の捌き量は、自動運転車混入による顕著な低下は見られず、また、一般車両のみと比較してばらつきが少ないことを観測
- 信号停止では、先読み情報の活用により急減速が発生しないことを観測
- 交差点および単路での横断歩道の歩行者検知時は、自動運転車は確実に所定位置で停止動作観測
- ジレンマゾーンの挙動では、ドライバとの判断差・車両センサの他車検出タイミング等により、自車の急制動発生に伴い後続車も急制動の発生事象を観測

収集シーン情報を実験参加者のみならず広く共有し、今後の自動運転開発に役立てることが望ましい

左折時の捌き評価



評価方法：
定点カメラ映像から標定線通過時刻を計測しその差から捌き時間を算出



後続車の急制動発生事象



4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(3)評価方針

【インパクトアセスメント】

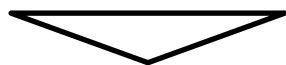
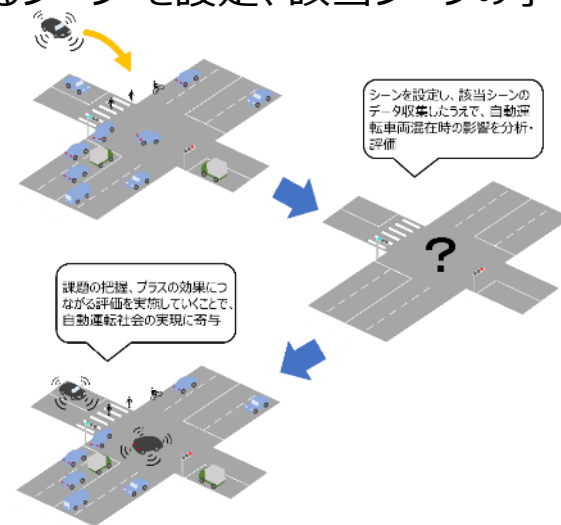
自動運転車両が、『**実交通環境下**』での安全走行を実現する際に、周囲を走行する他の一般車両や、横断歩行者等、**周辺環境に与える影響**等について評価

● 評価方針

- “実交通環境下で自動運転車両の混在による影響が想定されるシーン”を設定、該当シーンの事象を収集したうえで、混在時・非混在時の状況を分析

● 評価における着眼点

- 自動運転車両が混在・共存しているときは
 - ✓ 通常の状態と同じように交通は流れている
 - ✓ 通常時よりも安全な環境になっている
 - ✓ 交通の流れが良く／悪くなる
 - ✓ 自動運転車両周辺の車両の挙動が変わる 等
- 自動運転車両が交差点等で歩行者や自転車と遭遇したときは
 - ✓ 通常の状態と同じように交通は流れている 等

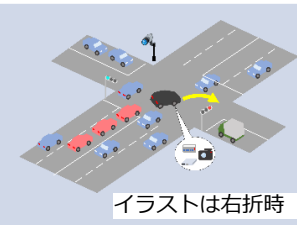
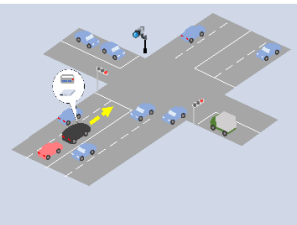
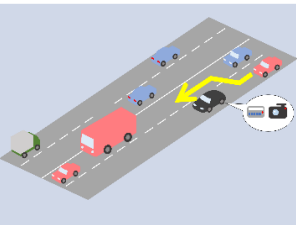
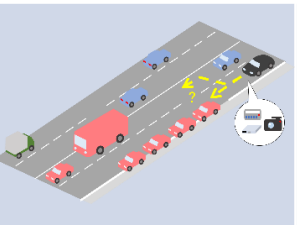
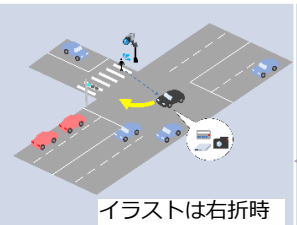
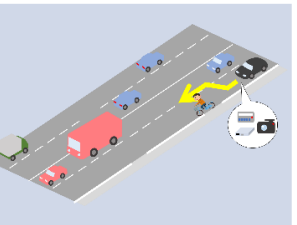


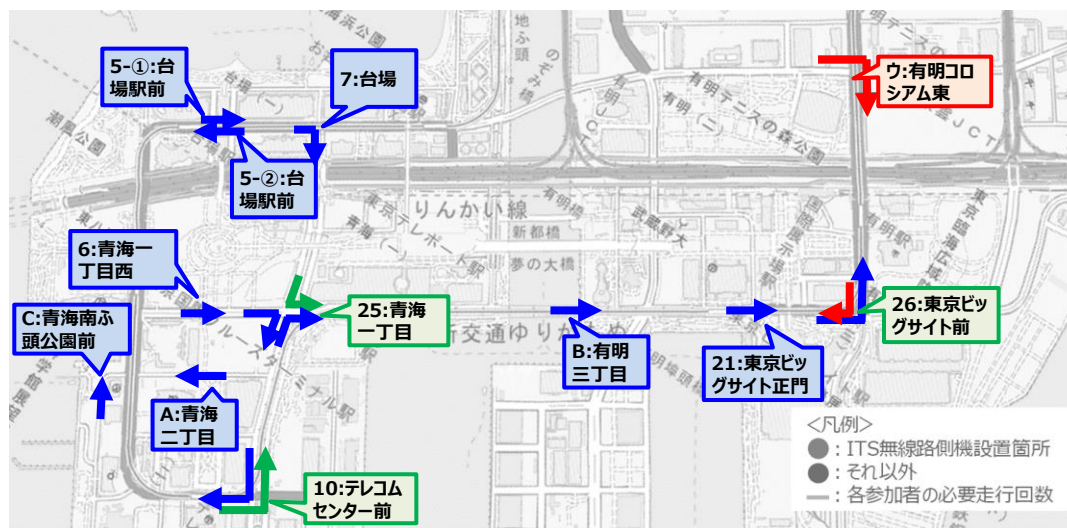
自動運転社会が徐々に普及していく際に評価・留意すべきポイントを把握

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(4)評価項目

- 一般車両のみの交通流と自動運転車両が混在する交通流のデータを収集
- 以下の設定項目について分析・評価を実施

① 走行環境への影響や課題			② 歩行者等への影響や課題		
					
イラストは右折時				イラストは右折時	
右折時・左折時の捌き評価	直進時赤信号での停止行動	直進時の周辺車両の挙動 (急ブレーキ, 割込まれ等)	路上駐車に対する対応 (避走、左折)	直進時・右折時・左折時の横断歩行者	自転車への対応



4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(4)評価項目

- インパクトアセスメントの評価にあたっては、以下に示す周辺環境への影響に着目して実施
- 次頁以降に代表的な実験結果(下線)を示す

A 周辺環境(走行空間)への影響

- ①左折時の捌き評価
- ②右折時の捌き評価
- ③直進時等の周辺車両の挙動
- ④路上駐車に対する対応評価
- ⑤直進時赤信号での停止行動
- ⑥直進時の速度の乖離
- ⑦右折時の対向直進車との遭遇による影響評価



左折時の挙動評価



直進時赤信号での挙動評価



直進時、横断歩行者に遭遇した際の挙動評価

B 周辺環境(歩行者等)への影響

- ①直進時の横断歩行者
- ②右左折時の横断歩行者
- ③自転車・二輪車に与える影響



4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(5)実験結果

A 周辺環境(走行空間)への影響 ②右折時の捌き評価

1) 評価事項：自動運転車両の混入による右折捌き時間の変化

(横断歩行者、対向直進車なし)

- 着眼点：①自動運転車両の場合、捌き時間に変化はあるか？
②周辺車両(後方車両)の捌き時間に変化はあるか？

- 評価方法：定点カメラ映像から標定線通過時刻を計測し※1

その差から捌き時間を算出

※1: 普通車のみ対象

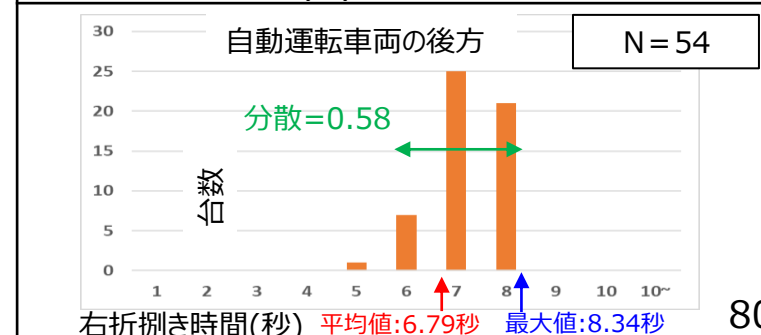
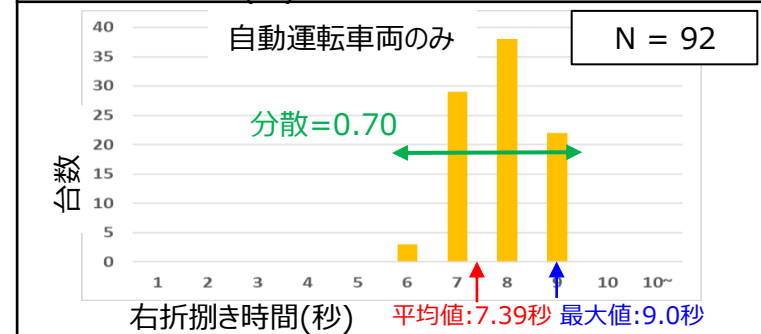
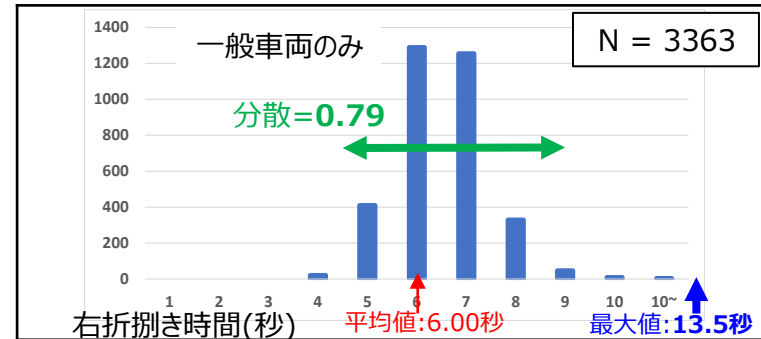
2) 結果：対象交差点 (ウ)有明コロシアム東 右折※2

※2: 本交差点の自動運転車両の後方車両はすべて一般車両(非関係者)

- 一般車両は平均捌き時間は小さいが、最大値が大きい
- 自動運転車両及び周辺車両(後方車両)は平均捌き時間は大きいが、最大値は小さい。周辺車両は分散も小さい

3) 考察・展望

- 自動運転車両の安全走行に影響され、周辺車両(後方車両)も走行が自動運転車両の挙動に寄る形になっている
- 自動運転車両が混在すると、安定した走行環境になる可能性を示唆(ドライバーの特性や習熟度の違いによらない交通環境)



4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(5)実験結果

A 周辺環境(走行空間)への影響 ③直進時等の周辺車両の挙動

■直進時等の信号変化時の自動運転の挙動(右折時)

ID:16161

・右折待ちの列に混入時、自動運転車で黄色→赤になったケース、後続車は捌くつもりだったが前の自動運転車が停止したため追突リスクが発生



右折待ちの車群内。右折信号が出て加速開始(追走タイミングが若干遅い)、後続車も連なる



矢印信号が黄色になり、自車が急制動、後続車は右折に続くために加速行動をとっている



自車が停止したため、後続車はノッキング気味に急停止、ヒアリアルトが発生



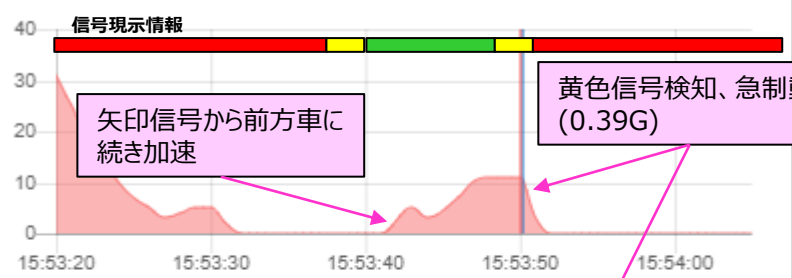
自動運転車の属性

乗用車タイプ

インフラ協調無し

画像処理

▼車両速度 [km/h]



▼車両加速度 [G]



考察：右折時により安全挙動することが、後続車に影響

- ・通常だと右折行動に入りそのまま右折しそうな挙動が、黄色信号検知の瞬間に停止行動
- ・信号情報を得ていれば早めの停止・右折判断ができることから、インフラ協調によるリスク回避への期待がなされたケースとなった

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(5)実験結果

A 周辺環境(走行空間)への影響

⑤直進時の赤停止時の挙動

■直進時赤停止時の自動運転車両の挙動

・【自律型】交差点近くで急減速を行ったケース、前走車とのヒヤリハットが発生しうるシーン

ID:4226

自動運転車の属性

乗用車タイプ

インフラ協調なし

画像処理



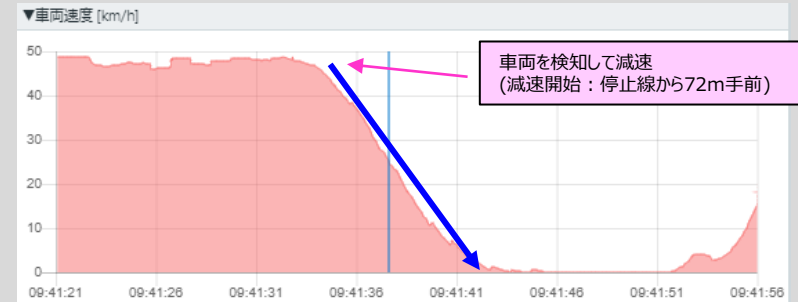
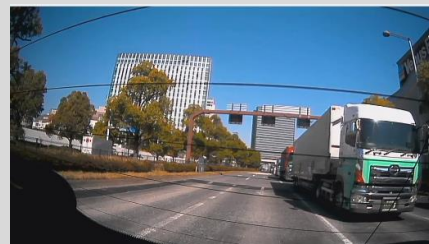
信号器や前走車(バイク)を検知して減速を開始(停止線から72m手前)



交差点近くだったため大きな減速発生(-0.3G)



大きな減速により停止、前走車との詰まりが発生しうるシーン



考察：空間監視による停止は、安全走行を行うには不十分な可能性を示唆

- ・空間監視による停止のみであるため、交差点近くで停止行動を行っている
- ・前走車とのヒヤリハットが発生しうるシーン

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(5)実験結果

B 周辺環境(歩行者等)への影響 ①直進時の横断歩行者

1) 評価事項：自動運転車両が**横断歩行者**に与える影響の評価

• 着眼点

- 横断歩行者遭遇時に、歩行者の横断を待ってから通過するか？
- 横断歩行者遭遇時に停止線を踏み切ることなく停止するか？

2) 結果 対象交差点 (A)青海二丁目 直進

• 横断歩行者遭遇時、一般車両では歩行者の横断を待たずに先行通過するサンプルもあったが、自動運転車両は確実に歩行者の横断を待ってから通過した

3) 考察・展望

- 自動運転車両は横断歩行者を検知したら確実に安全運転行動をとっている
- 歩行者に対する安全行動が周辺車両に及ぼす影響リスクは未確認



手動運転(車両通過の例)



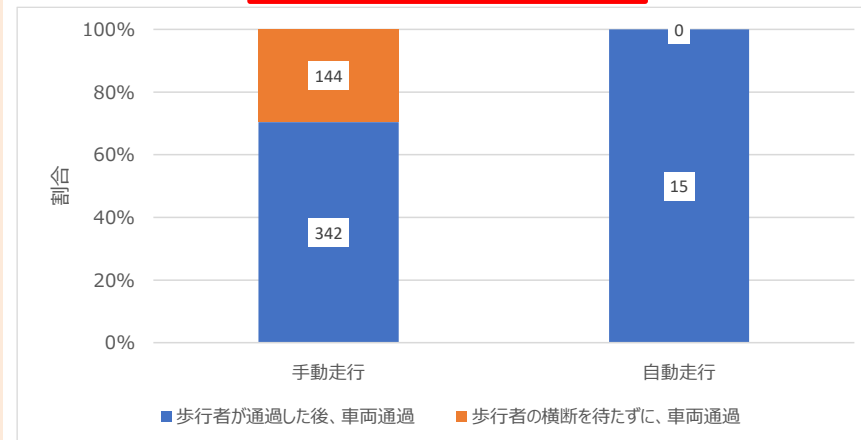
自動運転(車両停止の例)

■ 歩行者遭遇時、歩行者が優先して通過する確率 (集中走行期間中に横断歩行者に遭遇した全車両で評価)

※ 下記の確率が低い場合、歩行者の横断を待たずに車両が先行通過したことを意味する

	一般車両	自動運転車両
歩行者が優先して通過する確率	70.4%(N= 486)	100%(N=15)

ただし、安全に停止した一方、歩行者と接近したケースを確認



4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(5)実験結果

B 周辺環境(歩行者等)への影響 ①直進時の横断歩行者

ID:16057

■直進時の横断歩行者遭遇時の自動運転車両の挙動

- ・単路部(信号無し)で横断歩行者に遭遇したケース、横断歩行者の検知が遅れてしまったため、停止線を大きく踏み切り歩行者に接近



横断歩道に接近中、横断歩行者の存在を検知していない



横断歩行者を検知し急減速(0.38G)、停止線を大きく踏み切って、歩行者に接近

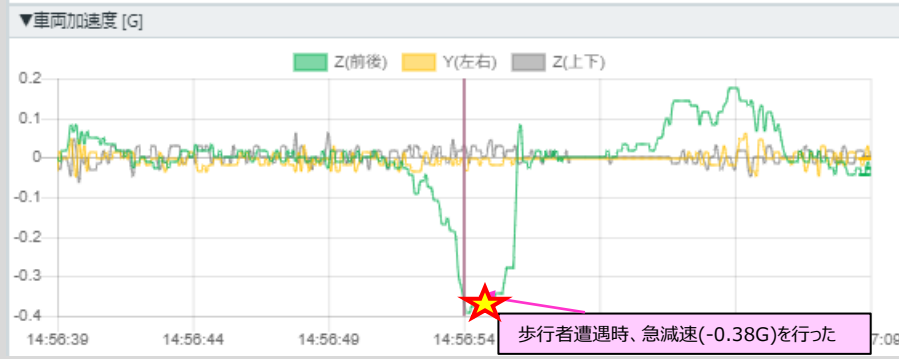
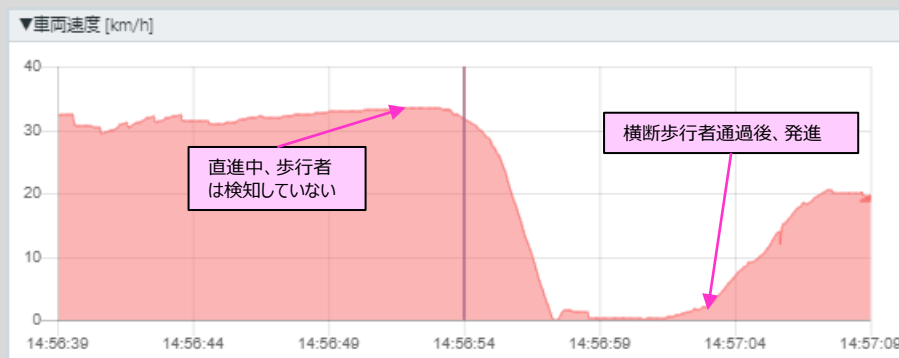


歩行者の横断を確認後、発進



自動運転車の属性

- 乗用車タイプ
- インフラ協調無し
- 画像処理



考察：横断歩行者を直前まで検知できなかったため、急減速が発生

- ・樹木や照明柱等の障害物により、横断歩行者の検知が遅れた可能性もある
- ・急減速となってしまったが、歩行者の横断を待ってから車両は発進した

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(6) 2019-2020年度のインパクトアセスメント実験評価に基づくまとめ

【実験結果から得られた考察】

1. 交通流への影響

- A) 自動運転車両の混在により右左折の捌き時間はやや増大するが、後続車両の走行安定を把握
自動運転車両の混入による交通環境は、安全走行側にシフトする可能性が確認できた
- B) 自動運転車両は実勢速度が法定速度以下、一般車両は若干高速度で走行、将来的に自動
運転車両が普及した場合、円滑性の低下等は考慮する必要があるが、安全性の確保は期待

2. 交通流への影響(横断歩行者に遭遇する場合)

- A) 歩行者に遭遇する場合、安全傾向が過ぎるあまりになかなか右左折できないシーンを確認、
単なる安全優先ではなく「周辺環境・車両との協調」も含めて安全と円滑の両立が求められる

3. 歩行者への影響

- A) 自動走行によりドライバと歩行者のアイコンタクトが不十分になることによる影響(横断躊躇や他車
両の注意力低下等)は確認されなかった
一般車両と外観が変わらない、また自動走行時にもドライバが運転席に座っているためと推察
- B) 将来的にドライバレスが実現した場合の影響・リスクは特に確認されず(実験評価対象外)

4. 安全(事故)への影響

- A) 主に交差点内では、インフラとの協調がある方が、周辺車両や歩行者・自転車等の行動に対する
協調にもつながることの示唆が確認できた
- B) 一方、単路部や交差点手前等では急減速によるヒヤリハットシーンが散見され、周辺環境に影響
を与える可能性が確認された
開発途上の改善要件として、多様な周辺環境(一般車両との接近、大型車両による遮蔽等)への
対応が必要であることが確認できた

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(7)社会的受容性に関する実験参加者アンケート：結果

- 前頁の考察を踏まえ、2019-2022年度の4年間を通しての、自動運転車両の走行に対する社会的受容性について、実験参加者に意見聴取・確認した。確認した項目は下記の通りである。

表 実験参加者アンケート項目（社会的受容性関係）

	①経験した事項の共有	②今後自動運転を開発・販売する際に考慮すべき事項	③自動運転を社会実装する上での課題
1. 交通流への影響	<ul style="list-style-type: none"> 右左折時に安全走行側にシフトするケース 直進路で他車両と比較して速度が小さいと判断されるケース 	<ul style="list-style-type: none"> 下記以外に考慮すべき事項（円滑性の低下、あおり、急ブレーキ等による後続車両へのヒヤリハット） 	1.①に関連して課題と感ずる事象
2. 交通流への影響（横断歩行者との遭遇する場合）	<ul style="list-style-type: none"> 歩行者優先、安全傾向が過ぎるあまりになかなか右左折を達成できなくなるケース 	<ul style="list-style-type: none"> 右左折時の横断歩行者に遭遇する状況下で、考慮すべき事項 	2.①に関連して課題と感ずる事象
3. 歩行者への影響	<ul style="list-style-type: none"> 自動走行によりドライバと歩行者のアイコンタクトが不十分になることで、歩行者の横断躊躇や他の車両注意力低下するケース 	<ul style="list-style-type: none"> レベル4のドライバレスでの自動運転車が一般道路を走行可能になった場合に発生リスクを下げる取り組み 	3.①に関連して課題と感ずる事象
4. 安全への影響	<ul style="list-style-type: none"> 単路部や交差点手前等で急減速等のヒヤリハットが発生するケース 	<ul style="list-style-type: none"> センサの性能や制御・予測に関する部分について考慮されている内容 	4.①に関連して課題と感ずる事象

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(7)社会的受容性に関する実験参加者アンケート：結果まとめ

「1. 交通流への影響」に対するアンケート結果まとめ

① 実験参加者側で経験した事項

【右左折時に安全走行側へのシフトの発生あり】

- 左折時残秒数情報に従い、ジレンマ侵入なく交差点停止線にて停車することができました。

【直進路で他車両と比較して速度が小さいと判断される事象の発生あり】

- 危険な追い越し事例もあり、弊社の車両からは安全側にシフトしたとはいえない。
- ITS無線のサイクル情報を受けて減速を開始した際に、戸惑った後続車両に遭遇した。サイクル情報を後続車両が知らないからと思われる。

② 実証実験にて実施した対策、今後自動運転を開発・販売する際に考慮すべき事項

【技術面に係る内容】

- 自動運転車両であることの提示、と自動運転車両の現状ステータスを後続車にHMIとして表示する。
- 自動運転車が一般車の走行の妨げになりそうな可能性を事前に検出し、追い抜きに適した広い場所の路肩で自動運転車を一時待機させることで防止する。

【走行環境、仕組みに係る内容】

- 実交通流を考慮した各エリアの制限速度の再定義が必要かと認識している。

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(7)社会的受容性に関する実験参加者アンケート：結果まとめ

「1. 交通流への影響」に対するアンケート結果まとめ

③ 自動運転を社会実装する上での課題について

【技術面に係る内容】

- 対向車等周辺交通者との意思疎通が課題である。
- 車両位置情報の相互共有の協調領域化。
- 自動運転車からのデータと他の道路利用者との相互作用のデータ収集を行う。
- 臨海副都心エリアは路上駐車車両が非常に多い。
- 自動運転車両の一般的な挙動・性質については、個社ではなく、政府・業界を挙げて周知し理解を得ていく必要がある。

【走行環境、仕組みに係る内容】

- 実験参加者としての意見になるが、車両の実勢速度と安全マージンの兼ね合いを見直して、制限速度の見直しが必要。
- 通常の人による運転が、既に当道路交通法の規制速度に違反していることが常習化しており、本来の法令順守ができていない自動運転車両が煽りをうけることとなり、本内容については日頃の取り締まりや安全運転教育活動などを行う必要がある。
- 矢印信号の点灯間隔の調整が必要である。

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(7)社会的受容性に関する実験参加者アンケート：結果まとめ

「2. 交通流への影響（横断歩行者と遭遇する場合）」に対するアンケート結果まとめ

① 実験参加者側で経験した事項

【歩行者優先の結果**右左折がなかなか完了できないケースの発生あり**】

- 横断歩道上に歩行者が存在する間は停車する仕様のため左折がなかなか完了できず、対向車がしびれを切らして右折してきたケースあり。

【歩行者優先の結果**右左折がなかなか完了できないケースの発生なし**】

- 車両信号側が青信号の場合、手動運転車両と同様、横断歩道手前まで進行し、横断歩道上の歩行者がないことを確認し、走行再開するため、多くの手動運転車両と同様の右左折が完了できた。

② 実証実験にて実施した対策、今後自動運転を開発・販売する際に考慮すべき事項

【**技術面**に係る内容】

- 交差点内の物体を監視するインフラセンサ(LiDAR等)を設置し、交差点を通過する自動運転車へ情報の提供が必要。
- 歩行者情報は、V2N通信による提供が必要。
- 車車間通信やHMIの活用などが考えられる。
- ドライバ異常時の緊急停車システムの開発に注力している。

【**走行環境、仕組み**に係る内容】

- 歩車分離信号化が自動運転には望ましいと考えている。

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(7)社会的受容性に関する実験参加者アンケート：結果まとめ

「2.交通流への影響（横断歩行者と遭遇する場合）」に対するアンケート結果まとめ

③ 自動運転を社会実装する上での課題について

【技術面に係る内容】

- 車両間でセンサデータを共有、または環境内歩行者に関する情報を車両に共有する方法。
- インフラ側から提供する歩行者情報についても、今回の実証実験のような「歩行者がいる/いない」、だけでなく、位置や人数、向いている方向、移動速度などを渡せるようになることが求められる。
- 自動運転車両の交通参加者の認識及び移動推定性能の向上が必須となる。

【走行環境、仕組みに係る内容】

- 歩行者用信号機の情報配信。
- 信号サイクルの見直しや、歩車分離信号などの設置なども必要になる。発進・停止のタイミング/期間の調整が必要。

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(7)社会的受容性に関する実験参加者アンケート：結果まとめ

「3. 歩行者への影響」に対するアンケート結果まとめ

① 実験参加者側で経験した事項

【事象（**歩行者の横断躊躇や他の車両注意力低下**）への**対策実施**】

- **横断歩行者に対し、HMIによるコミュニケーションを行い、『歩行者を待ちます』といった自動運転車両のステータスを表示**するようにした。どの歩行者に対し情報提示しているかを、車両のライティングを活用し、**カメラ認識での歩行者の位置に対する情報提示**を行った。

【事象（歩行者の横断躊躇や他の車両注意力低下）の**発生なし**】

- **該当のケースが起こらなかった**。運転席および助手席に乗員がいたため、歩行者側は自動運転車両を通常の車両と認識・意識していたと思われる。

② 実証実験にて実施した対策、今後自動運転を開発・販売する際に考慮すべき事項

【**技術面**に係る内容】

- **外向けHMIを使って周辺ドライバへ注意喚起**等をすることを検討している。
- **試験・検証レベル4システムのシナリオやユースケースを定義し、走行環境に応じたシミュレーション（DIVPなど）を開発・実装・提供**することが望まれる。

③ 自動運転を社会実装する上での課題について

【**技術面**に係る内容】

- **自動運転車両と歩行者の適切な意思疎通の実現方法の検討および評価が必要**である。

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(7)社会的受容性に関する実験参加者アンケート：結果まとめ

「4. 安全への影響」（交差点内）に対するアンケート結果まとめ

① 実験参加者側で経験した事項

【安全への影響あり】

- 交差点内で急ブレーキが掛かるシーンがありました。一般車両から追突される危険を避けるようよう注意しながら走行していました。（自動運転車両の後方には必ずガード車両を走行）
- 低速自動運転車両（最高車速が20km/h未満）の場合、信号が青で交差点に進入しても、交差点の幅が長い場合、渡り切る前に交差する道路の信号が青になってしまう可能性があった。

② 実証実験にて実施した対策、今後自動運転を開発・販売する際に考慮すべき事項

【技術面に係る内容】

- インパクトアセスメントと同等の試験を実施し、複数センサを組み合わせることでロバスト(堅牢)な検出を目標とする。

③ 自動運転を社会実装する上での課題について

【技術面に係る内容】

- 自律センサでは検出困難な見通しのきかない箇所の車両、歩行者を検出するインフラ連携システムの実現が課題と考えられる。
- 歩行者や後続する非自動運転車両とのコミュニケーションが課題である。

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(7)社会的受容性に関する実験参加者アンケート：結果まとめ

「4. 安全への影響」（単路部や交差点手前）に対するアンケート結果まとめ

① 実験参加者側で経験した事項

【安全への影響あり】

- 歩行者・自転車が進路上にいないにも関わらず、いると誤認識してブレーキを掛けてしまうケースがあった。必ずドライバ操作によるオーバーライドで加速・減速を速やかに行い、周辺の交通を妨げないように常に意識しながら実験走行を行った。
- 左折レーンに違法駐車車両が存在する場合の左折時経路の設定が課題である。
- 交差点手前において前方を大型トラックに塞がれて、交差点に進入する直前まで交差点内の様子や信号灯色が車載センサで観測できない状況があった。
- 幅付き信号のある交差点では、残秒数が急変動することが確認され、急制動を招く危険性がある。

② 実証実験にて実施した対策、今後自動運転を開発・販売する際に考慮すべき事項

【技術面に係る内容】

- インパクトアセスメントと同等の試験を実施し、複数センサを組み合わせることでロバスト（堅牢）な検出を目標とする。
- （自車両後方から接近する）速度が大きい・速い自転車（ロードバイクやクロスバイク）や電動キックボードを検知できる範囲を後続車（例えば大型トラック・コンテナ車両、または自車両後方に非常に近付いている車両）によってブロックされてしまうケースを懸念点として挙げられる。

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(7)社会的受容性に関する実験参加者アンケート：結果まとめ

「4. 安全への影響」（単路部や交差点手前）に対するアンケート結果まとめ

③ 自動運転を社会実装する上での課題について

【技術面に係る内容】

- 自律センサでは検出困難な見通しのきかない箇所の車両、歩行者を検出するインフラ連携システムの実現が課題と考えられる。
- 歩行者や後続する非自動運転車両とのコミュニケーションが課題である。
- 信号の残秒数情報の精度。特に幅付き信号では、色が変わるタイミングが正確に分からないことになり有効に使えない。
- 自動運転車両としては急減速にならないようにできるだけ早くリスクのある状況を認知・予測して減速する機能の開発を進めていく必要がある。

【走行環境、仕組みに係る内容】

- 他の交通参加者に対しても自動運転車が安全寄りの走行をしている際に無理な追い越しや横断をしないなど、自動運転の限界や危険性を理解していただくことが必要である。
- 信号の残秒数情報の精度。特に幅付き信号では、色が変わるタイミングが正確に分からないことになり有効に使えない。

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(8)社会的受容性(インパクトアセスメント)：実験内容とアンケートを通じたまとめ

インパクトアセスメント実験により、

- 自動運転が混在交通下で生じる課題や問題点について明確になった
- 知見やデータを通して、対応策や今後の展望をデータと共に分析・考察を実施した
- 社会実装に向けた社会的受容性の評価を行うことができた

1. 交通流への影響（車道の走行）

A) 右左折の捌き時間：非自動運転車両への対応要

- ✓ 自動運転車両混在でも**捌き時間はやや増大、後続車両の走行安定は確認**
- ✓ 自動運転車両混入による交通環境は、安全走行側にシフトする可能性を確認
- ✓ 後続車両からの追突や煽りなどへの対応が必要となる可能性有

B) 走行速度について：自動運転車両と非自動運転車両で実勢速度の差有

- ✓ 自動運転車両は実勢速度が法定速度以下、一般車両は若干高速度での走行傾向がみられ、将来的に**自動運転車両普及に伴い、円滑性低下等の考慮は必要だが、安全性の確保は期待大**
- ✓ 周辺交通者・他の道路利用者との意思疎通、自車両が交通流の妨げにならないように事前検出と対応策検討が課題

C) 路上駐車車両：車両側検知性能強化要

- ✓ 路上駐車車両への対応課題
- ✓ 検知や追越し・回避に係る技術面・精度面での対応強化が必要

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(8)社会的受容性(インパクトアセスメント)：実験内容とアンケートを通じたまとめ

2. 交通流への影響(横断歩行者に遭遇する場合)

A) 周辺車両への影響：周辺環境・周辺車両との協調要

- ✓ 安全傾向が過ぎるあまりになかなか右左折できないシーンを確認
- ✓ 対向右折車がしびれを切らして右折、後続車からの煽りが発生するなどの事象有
- ✓ **単なる安全優先ではなく「周辺環境・車両との協調」も含め安全と円滑の両立が必要**
- ✓ 後続車に対しての理解を求めるHMIの導入、今後自動運転を展開では有効な手段の意見が多数あった

3. 歩行者への影響

A) 歩行者とのコミュニケーション：大きな支障無し

- ✓ 自動走行により**ドライバと歩行者のアイコンタクトが不十分になる影響(横断躊躇や他車両の注意力低下等)は確認されなかった。**
- ✓ 実験参加者からも全体を通してコミュニケーション不足となることはなかったとの回答有

B) 歩行者への対策の実施：自動運転関係者の高い意識の確認

- ✓ 今後ドライバレス状況を想定し、車両が歩行者とコミュニケーションを図る対応は、**外付けHMIによるコミュニケーションや自動運転車両のステータス表示**対策に各社で取組み・取組み検討が行われており、歩行者への影響を常に考慮した対応要

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(8)社会的受容性(インパクトアセスメント)：実験内容とアンケートを通じたまとめ

4. 安全(事故)への影響

A) 周辺環境との協調の必要：歩行者・他の非自動運転車両とのコミュニケーション必須

- ✓ 主に交差点内では、インフラとの協調がある方が、周辺車両や歩行者・自転車等の行動に対する協調にもつながることの示唆を確認
- ✓ 実験走行中は参加者から、歩行者との安全配慮を優先すると、後続車の煽りや対向車の右折などの挙動も散見され、周辺環境への理解・協調の必要性は課題として確認
- ✓ ユースケースやODDの定義と実際のシナリオでの継続実証・評価があらためて重要
- ✓ 低速自動運転車両の場合も、交差点の幅が長い場合、渡り切る前に赤となり、交差する道路の信号が青になってしまうなどの課題を確認
- ✓ 歩行者の他、後続する非自動運転車両や交差道路側の車両とのコミュニケーションが必須

4.自動運転の社会的受容性に関する考察

(8)社会的受容性(インパクトアセスメント)：実験内容とアンケートを通じたまとめ

4. 安全(事故)への影響

B) ヒアリハットに繋がる事象の解消：単路部・交差点手前急減速対応の開発要

- ✓ 単路部や交差点手前等では急減速によるヒアリハットシーンが散見され、周辺環境に影響を与える可能性が確認された。
- ✓ 実験参加者からもこの実験期間を通して該当のケースが発生したことが報告された。

例えば、

- 交差点内で急ブレーキが掛かるシーンでは、後続車両からの追突のヒアリハットシーンも散見され、自動運転車両の後方にガード車両を走行させる等の対策をとり、一般車両から追突される危険を避けるよう注意しながら走行実験を実施した。
- 社会実装に向けてはこういった影響への対応が求められる。
- 幅付き信号で急な残秒数変動が確認され、急制動を招く危険性も捉えられた。
- 自律センサ走行では検出困難な見通しのきかない箇所では、車両、歩行者が検出できずヒアリハットが生じた。
- インフラ連携システムの実現は重要な実装要件であると確認された。
- A)記載の通り、歩行者や後続する非自動運転車両とのコミュニケーションもヒアリハットの解消には重要であることが確認された。

総まとめ

社会的受容性を得るためには、本実証実験で得られた知見を
運転支援・自動運転車両の安全面に反映することが重要

5. 国際連携

5-1.高精度3次元地図

(1)交差点内車線リンクについて

- 令和2年6月配付の地図データにおいて交差点内車線リンクの接続にバラつき有
 - SIP地図仕様において、仕様・規格としては問題はないが地図データ製作者によって解釈が異なる記載があったため発生
 - これを受け、交差点内車線リンクの接続に関するガイドラインを取りまとめることとした
- 令和3年1月配付の地図データで、サンプル的に5か所の交差点内車線リンクを修正
 - リンク接続方法に係る参加者意見を照会
- 頂いた意見に基づき、令和3年3月に「自動走行システム向け地図データ仕様への提案 Ver.1.1 【地図データ作成時におけるガイドライン】」を更新
- 令和3年10月配付の地図データでは、策定したガイドラインに基づき、更新対象地域の全交差点の交差点内車線リンクの修正を実施

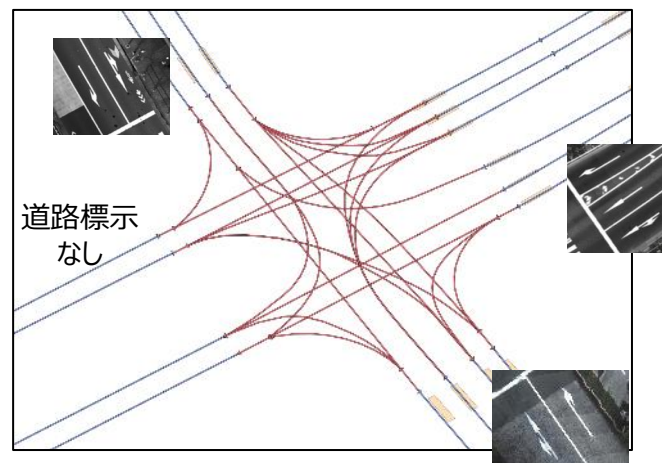
属性
場所：線型
取得位置
交差点領域上の車線リンクの形状線ノードのうち走行可能な経路を結ぶ線分を取得する。走行可能な経路（一部又は全部）を記述する。しくは直線で接続関係を記述する。(図 4-36)
座標点列の記載順
進行方向に従って格納する
走行経路記述の有無
走行経路の記述の有無
定義域
true、false
走行経路を記述した場合「true」、直線で接続関係を示した場合「false」とする。

製作者によって解釈が異なる
取得基準の記載

交差点内車線リンクの取得基準



交差点内車線リンクが不足している交差点



ガイドラインに沿って修正

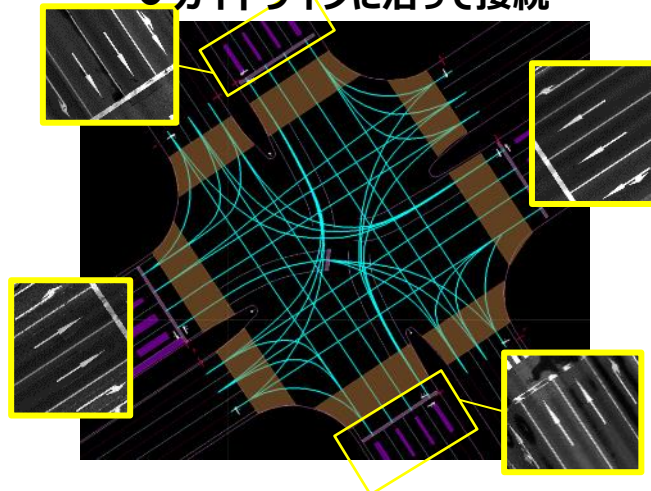
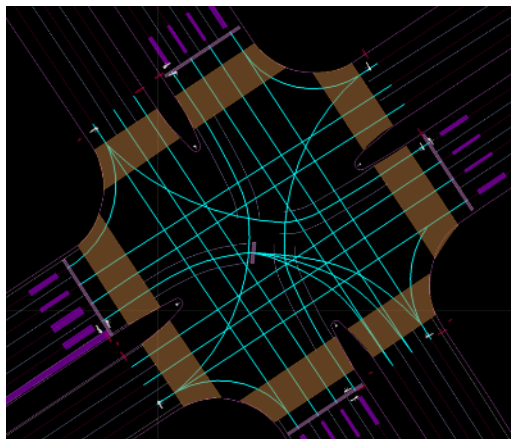
5-1.高精度3次元地図

(2)交差点内車線リンク修正例

● 従来は進入から退出を原則1対1で接続

● ガイドラインに沿って接続

東京ビッグサイト前



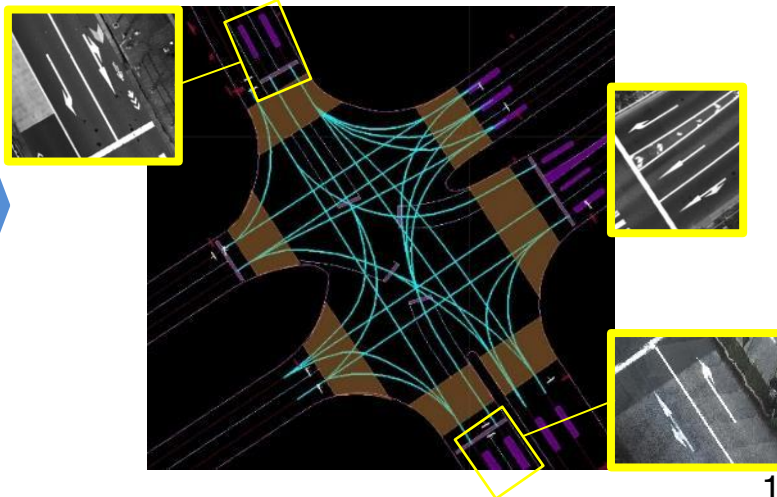
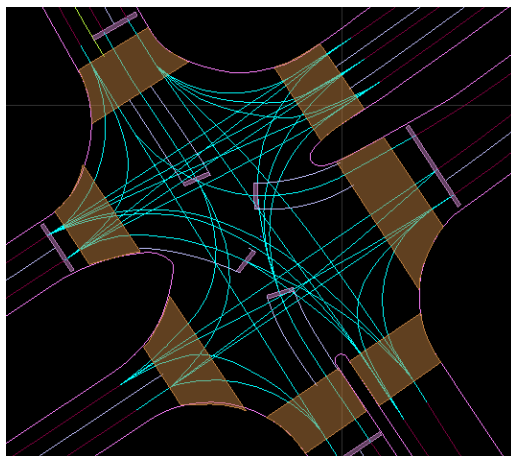
● 令和3年1月版データでは進行可能な全交差点内車線リンクを接続

● ガイドラインに沿って接続

海浜公園入口

令和3年1月版データ
で対応した5交差点

- ✓ 海浜公園入口
- ✓ 有明二丁目北
- ✓ 有明三丁目
- ✓ フェリーふ頭入口西側
- ✓ フェリーふ頭入口
(信号機なし)



5-1.高精度3次元地図

(3)地図データ作成時におけるガイドライン

- 地図データ作成時におけるガイドラインを右記のとおり作成

自動走行システム向け地図データ仕様への提案

Ver.1.1

【地図データ作成時におけるガイドライン】

本ガイドラインは、「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」を通じて明らかとなった、「自動走行システム向け地図データ仕様への提案 Ver.1.1」（以下、「SIP 地図データ仕様」とする）における地図データ作成者の解釈によって地図データ作成基準にばらつきが生じる可能性のある曖昧な記述に対する留意事項を取りまとめたものである。なお、本ガイドラインは、「SIP 地図データ仕様」の記述を変更することなく、補足説明を追記したもとなっているため、本ガイドライン1冊でSIP 地図データ仕様 に則った地図データの作成が行える構成となっている。また、本ガイドラインは協調領域の地図データを作成するための一助となることを目的にまとめたものであり、「SIP 地図データ仕様」及びその翻案元である「高度 DRM-DB 資料」の修正や変更を求めるものではない。

※ 「自動走行システム向け地図データ仕様への提案 Ver.1.1」:

内閣府が実施する『「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）・自動走行システム」（内1①）自動走行システムの実現に向けた諸課題とその解決の方向性に関する調査・検討におけるダイナミックマップ構築に向けた試作・評価に係る調査検討』の受託者であるダイナミックマップ構築検討コンソーシアムが、平成29年に一般財団法人日本デジタル道路地図協会が設置した高度デジタル道路情報対応検討会において検討した先進運転支援のための新しい高度デジタル道路情報に関する資料（「高度 DRM-DB 資料」）を翻案した二次著作物。

令和3年3月

東京臨海部実証実験コンソーシアム

5-2.グローバルベンチマーク調査

(1)グローバルベンチマーク評価軸 [1/2]

【公益性】 外資企業を含めオープンに参加者を募集し、マッチングファンドによる民間の投資意欲を引きだした点

- 1) 参加団体数
- 2) 参加団体分類（産/官/学）
- 3) 参加団体業種
- ➡ 4) 外資企業の参加の有無
- ➡ 5) 民間投資誘導

【実用化】 実用化を踏まえ既存システムを活用すると共に、普及という観点から安全運転支援・自動運転も対象とした点
また、自動車業界に留まらず実用化時の通信トラフィックに関する検討を実施した点

- 1) 対象の参加車両種別（手動運転車両/安全運転支援機能搭載車両/自動運転車両/公共モビリティ）
- 2) 通信技術（V2V/V2I/V2N）
- 3) インフラからの情報の利用方法（ドライバ情報提供/車両制御への利用）
- 4) 通信遅延やトラフィック負荷の評価有無
- 5) 実用化を見据えたアーキテクチャの検討の有無
- ➡ 6) 利用情報の実用性（利用情報が既存システムからの情報か/実験のために作成された情報か）

【規模】

- 1) 車両台数
- 2) 延べ走行距離
- 3) 実証エリア規模（実験エリア道路総延長/実験エリア面積）
- 4) 走行道路分類①（一般道/高速道路）
- 5) 走行道路分類②（公道/テストコース）

【標準化】 実用化を踏まえ実験システムに既存規格を採用すると共に、国際協調を見据えADASISと協議を実施した点

- ➡ 1) 実験システムへの既存規格の取り入れ状況（有無 [規格名称]）
- ➡ 2) 検証や連携を行っている既存規格の有無（有無 [規格名称]）
※実験システムは準拠していないが連携等を視野に入れ調査やシミュレーション等の検討を実施しているか否か
- ➡ 3) 積極的な国際標準化活動の有無

5-2. グローバルベンチマーク調査

(1) グローバルベンチマーク評価軸 [2/2]

【機能】 実用化を踏まえ配信方式（PUSH/PULL）の検証を実施した点

- 1) V2N通信で車両制御のために配信されている動的・準動的情報
- 2) V2N通信で車両制御のために配信されている利用されている静的・準静的情報
- 3) V2N通信の車両制御のための対象ユースケース
- 4) V2N通信で車両制御のために配信されている情報の粒度（車線別/道路別）
- 5) V2N通信における配信方式の検討の有無 ※範囲、タイミングの検証の有無



：重点ポイント

調査結果の凡例

【公益性 点数凡例】

- ×：参加団体数が1～4、分類・業種が単一、外資企業の参加無し、民間投資誘導無し
- △：参加団体数5～10、分類が2つ以上、業種は自動車業界以外の業種・業界を含む、外資企業の参加の有無・民間投資誘導は問わない
- ○：参加団体数11～20、分類は「産官学」or2つ以上、業種は事業者業界以外の3つ以上の業種・業界を含む、外資企業の参加「有」、民間投資誘導「有」
- ◎：参加団体数21以上、分類は「産官学」、業種は自動車業界以外の5つ以上の業種・業界を含む、外資企業の参加「有」、民間投資誘導「有」

【実用化 点数凡例】

- ×：対象車両1種類、通信を行わない
- △：対象車両2種類、通信技術1種類、情報を1対象に利用、トラフィック負荷試験/実用化を見据えたアーキテクチャどちらか有、実用化している既存システムから情報を利用の有無は問わない
- ○：対象車両3種類、通信技術2種類以上、情報を2対象以上に利用、トラフィック負荷試験/実用化を見据えたアーキテクチャどちらか有、実用化している既存システムから情報を利用あり
- ◎：対象車両4種類、通信技術2種類以上、情報を車両制御を含む2対象以上に利用、トラフィック負荷試験/実用化を見据えたアーキテクチャ有、実用化している既存システムから情報を利用有り

【規模 点数凡例】

- ×：車両台数数台、エリア規模/のべ距離(小)、机上検討
- △：車両台数100台以上、エリア規模/のべ距離(小)、テストコース
- ○：車両台数1,000台以上、エリア規模/のべ距離(中)、走行道路公道(一般道のみ)
- ◎：車両台数3,000台以上、エリア規模/のべ距離(大)、走行道路公道(一般道と高速道路)

【標準化 点数凡例】

- ×：既存規格の利用・検証・連携は無い
- △：ナショナル/グローバルスタンダード問わず既存規格を利用、検証・連携する既存規格は問わない
- ○：グローバルスタンダードを利用、検証・連携する既存規格がある
- ◎：グローバルスタンダードを利用、検証・連携する既存規格がある、標準化の活動を行っている/標準化した

【機能 点数凡例】

- ×：V2N通信による情報を車両制御を想定した検証に使用されていない
- △：V2N通信による情報について車両制御を想定した検証を行っている、動的情報/静的情報のいずれかを利用、対象ユースケースが単一、情報の粒度や配信方式検証の有無は問わない
- ○：V2N通信による情報について車両制御を想定した検証を行っている、動的情報/静的情報のいずれかを利用、対象ユースケースが2～5個、情報の粒度や配信方式検証の有無は問わない
- ◎：V2N通信による情報について車両制御を想定した検証を行っている、動的情報/静的情報のいずれかを複数利用、対象ユースケースが5個以上、車線別の情報を配信、配信方式検証を実施

5-2. グローバルベンチマーク調査

(2) 調査方法及び調査対象

- 調査はWebおよび文献等に実施
- 調査対象プロジェクトは以下に示すとおりである

プロジェクト	調査結果の概要
1. SIP第2期 東京臨海部実証実験 [2019-2022]	<ul style="list-style-type: none">● 第2期SIP自動運転において2019年度から実施されている公道での自動運転車両等を対象とした実証実験。2020年度までの第1フェーズでは、PTPSやV2I通信による一般道での信号情報、高速道路での合流支援情報の有効性を評価。2021年度からは、V2I通信及びV2N通信による一般道での信号予定情報、模擬緊急走行車両情報、降雨情報、高速道路での車線別道路交通情報の有効性を評価
2. 欧州 Drive Sweden CeViSS	<ul style="list-style-type: none">● スウェーデンで2020年に実施されたボルボ等が参加した実証実験。V2N通信を介した車両のプロープ情報の収集・配信に関する実証及び評価を実施
3. 欧州 SCOOP@F	<ul style="list-style-type: none">● 2014年～2018年にフランス主導で実施された協調ITSの実証実験。交通やメンテナンス作業の安全性向上、交通管理の効率化、Day1アプリケーションの実現等を目的として、フランス、オーストリア、スペイン、ポルトガルを跨ぐ回廊において、V2X技術を用いた実証を実施
4. 欧州 L3Pilot	<ul style="list-style-type: none">● 2017年から2021年にかけて実施された公道におけるレベル3の自動運転実証実験● レベル3自動運転システムを搭載した車両による公道走行時の安全性や実効性に関する検証を実施
5. 中国 無錫市 LTE-V2X City wide trial Project	<ul style="list-style-type: none">● 2018年から2022年にかけて中国無錫市で実施されているC-V2X通信を用いた協調ITSの実証実験。LTE-V2X通信インフラを整備し、自動車会社やインターネット関連企業に開放することで様々なユースケースの実証およびビジネスモデルの検討等を実施
6. 米国 NY ITS Strategic Plan	<ul style="list-style-type: none">● 米国運輸省 ITS JPOが主導するITS研究開発プロジェクト"CV Pilot"の実証地の1つ● 2015年～2020年にかけてNY市内において、交通事故による死者および負傷者ゼロを目指し、安全アプリケーションを中心とした実証を実施。2020年9月から運用・保守フェーズへと移行

5-2.グローバルベンチマーク調査

(3)調査結果【公益性】

- 外資企業の参加、民間投資誘導の有無を重点ポイントとして評価
- 東京臨海部実証実験は公益性の全ての項目において高い評価であり、欧州のL3Pilotが本実証と並ぶ
- 欧州SCOOPは参加団体数がやや少なく、中国LTE-V2X City wide trialはアカデミック関連の参加が無い

	SIP2期 東京臨海部実証実験	Drive Sweden CeViSS	EU SCOOP@F	L3Pilot	中国 無錫市 LTE-V2X City wide trial Project	米国 NY ITS Strategic Plan
参加団体数	最大29	5	18	34	29	16
参加団体分類	産官学	産官	産官学	産官学	産官	産官学
参加団体業種	日系OEM/サプライヤ/ 大学/地図会社/建設コ ンサル/測量会社/通信 会社/インフラ設備会社 /政府機関/保険会社 海外OEM/サプライヤ	海外OEM/サプライヤ 国内サプライヤ/通信機 器メカ/ソフトウェア開 発企業/政府機関	仏OEM/大学/政府機 関/道路管理者/通信 企業、 海外道路管理者	欧州OEM/サプライヤ、 日系OEM、米国OEM/ サプライヤ、 欧州研究機関(公的機 関)/大学/保険会社/ 政府(自動車局)、 国際自動車連盟	中国系OEM/サプライヤ /インターネット関連企業 /通信機器メカ/政府 機関、 海外OEM/通信機器 メカ	米国系運輸企業/建設 企業/通信企業/電気 機器メカ/石油企業/ ソフトウェア開発企業/教 育研究機関/政府機関 /公共交通機関
公益性 ➡ 外資 企業 の 参加 の有 無	有 (海外OEM/サプライヤ)	有 (海外OEM/サプライヤ)	有 (海外道路管理者)	有 (海外OEM/サプライヤ、 欧州の複数の国の大学 /研究機関)	有 (海外OEM/通信機メ カ)	無
➡ 民間 投資 誘導	有 (マッチングファンドあり)	有 (スウェーデンのイノベ ーションプログラムDrive Swedenから資金提供 +参加企業のパートナ シップより拠出)	有 (欧州員会より予算の 50%を出資、残りの資 金は参加者の資金と思 われるため臨海実証と 同様と判断)	有 (Horizon 2020プログ ラムから一部資金提供、 残りの資金は参加者の 資金と思われるため臨 海実証と同様と判断)	有 (不明であるが、参加者 の状況より臨海実証と 同様と判断)	有 (不明であるが、参加者 の状況より臨海実証と 同様と判断)
評価	◎	△	○	◎	○	△

5-2.グローバルベンチマーク調査

(3)調査結果【実用化】

- 実用化を視野に入れ、既存システムからの情報の利用有無を重点ポイントとして評価
- 中国LTE-V2X City wide trial Projectでは、V2Nを含む4種類の通信技術を活用した実証が予定されている（最終報告書や中間報告等がWeb上にないため、実施状況や実験結果等は不明）
- L3Pilotは自律型の自動運転車両による社会的効果の測定等がスコープであり、V2NやV2Iを活用した情報提供はスコープの対象外である

	SIP2期 東京臨海部実証実験	Drive Sweden CeViSS	EU SCOOP@F	L3Pilot	中国 無錫市 LTE-V2X City wide trial Project	米国 NY ITS Strategic Plan	
実用化	対象の参加 車両種別	手動運転車両、安全運転支援機能搭載車両、自動運転車両、公共モビリティ	手動運転車両、安全運転支援機能搭載車両、自動運転車両	手動運転車両、安全運転支援機能搭載車両	自動運転車両	手動運転車両、安全運転支援機能搭載車両、自動運転車両、公共モビリティ	
	通信技術	V2I、V2N (DSRC、760MHz、光ビコン、LTE・4G)	V2I、V2N (ITS-G5※、LTE・4G・5G)	V2V、V2I (ITS-G5)	— (自立型自動運転を利用)	V2V、V2I、V2N、V2P (5.9GHz PC5、LTE)	V2V、V2I、V2P (DSRC)
	インフラからの 情報の 利用方法	ドライバ情報提供、車両制御	ドライバ情報提供、車両制御	ドライバ情報提供	無 (インフラからの情報は利用しない)	ドライバ情報提供、車両制御	ドライバ・歩行者情報提供
	通信遅延・トラフィック負荷 の評価有無	有	有	無	無	有	無
	実用化を見据えたアーキテクチャの検討の有無	有	有	有	無	有	有
	➡ 利用情報の 実用性	実用化している既存システムからの情報を利用 (信号予定情報、降雨情報)	実用化している既存システムからの情報を利用(道路データベース)	不明	無 (インフラからの情報は利用しない)	実用化している既存システムからの情報を利用 (信号情報※信号情報を使うUCを実験+公道での実験を行っていることから判断)	実用化している既存システムからの情報を利用 (信号情報、速度制限、工事箇所、大型車両規制、緊急時避難情報)
	点数	◎	◎	△	×	◎	○

* ITS-G5 : IEEE802.11pをベースとしたETSIの通信規格、5.9GHz帯を使用する単距離アドホック通信
出所) NXPコンファレンス、"C-ITS: Three observations on LTE-V2X and ETSI ITS-G5-A comparison", <https://www.nxp.com/docs/en/white-paper/CITSCOMPWP.pdf>

5-2.グローバルベンチマーク調査

(3)調査結果【規模】

- 欧州、中国、米国のPJでは数百台以上の車両を活用し、1都市規模や国境を跨いだ広い範囲での実証を実施
- 米国NY ITS Strategic Planでは多くのオーナーカーや商用車が実験に参加

		SIP2期 東京臨海部実証実験	Drive Sweden CeViSS	EU SCOOP@F	L3Pilot	中国 無錫市 LTE-V2X City wide trial Project	米国 NY ITS Strategic Plan
規模	車両台数	18台	不明	約3,000台	100台	約10,000台 2022年には100,000 台分のカバーを想定	約8,000台 (タクシー5,850台、バス1,250台、商用車400台、公用車500台)
	延べ 走行距離	107,416km(2019年からの累計)	不明	不明	約424,000km	不明	1日あたり約160万km相当
	実証 エリア規模	約129km：3エリア (降雨情報の配信エリアは300km)	5.7km：1エリア	約2,000km超：5エリア	不明：7か国14エリア	～2019年：260km ² ～2021年：500km ² ～2022年：1,200 km ² ・交差点2,000箇所 目標（2022年）：1 都市	16平方マイル（マンハッタン、ハーレム）、1.6平方マイル（ブルックリン）：1都市
	走行道路 分類① (一般/高速分類)	一般・高速	一般	一般・高速	一般・高速・駐車場	一般・高速	一般・高速
	走行道路 分類② (公道/テストコース)	公道	テストコース	公道	公道	公道	公道
	点数	○	△	◎	◎	◎	◎

5-2.グローバルベンチマーク調査

(3)調査結果【標準化】

- 多くのPJで利用する通信及びメッセージセットの既存規格を利用
- 既存規格（デジュールスタンダード）と連携しているPJは東京臨海部実証実験のみである
- 国際標準化活動はどのPJも行っていないが、東京臨海実証実験としては、国内で関連の活動を行っている他団体に実証実験結果をインプットし、今後の活動の参考としていただくことが望ましい

	SIP2期 東京臨海部実証実験	Drive Sweden CeViSS	EU SCOOP@F	L3Pilot	中国 無錫市 LTE-V2X City wide trial Project	米国 NY ITS Strategic Plan
実験システムへの 既存規格の 取り入れ状況	有 [グローバルスタンダード +ナショナルスタンダード] (ISO, ARIB, ITS Forum, JASPAR)	有※1 [グローバルスタンダード +ナショナルスタンダード] (ETSI, CEN)	有※2 [グローバルスタンダード +ナショナルスタンダード] (ETSI)	無※3	有※4 [ナショナルスタンダード]	有※5 [グローバルスタンダード +ナショナルスタンダード] (ETSI, SAE)
標準化 検証や連 携を行っ ている既 存規格の 有無	有 (ADASIS)	無	無	無	無	無
国際標準 化活動の 有無	無 (国内の国際標準化活動 団体との連携を積極的に 実施要)	無	無	無	無	無
点数	○	△	△	×	△	△

※1：ITS-G5、ETSI DENM、DATEX II (CENの交通管理システムセンターとのデータ交換標準)

※2：ITS-G5、ETSI DENM、ETSI CAM

※3：PJにおいて車両データの共通フォーマットを開発し一般公開している（ナショナルスタンダード化への活動有無は不明）

※4：協調ITSのためのデータ交換標準、信号制御システムと信号制御システムの情報公開インタフェースに関する標準

※5：J2735(DSRCメッセージセット標準)、ETSI DENM、ETSI CAM

5-2.グローバルベンチマーク調査

(3)調査結果【機能】

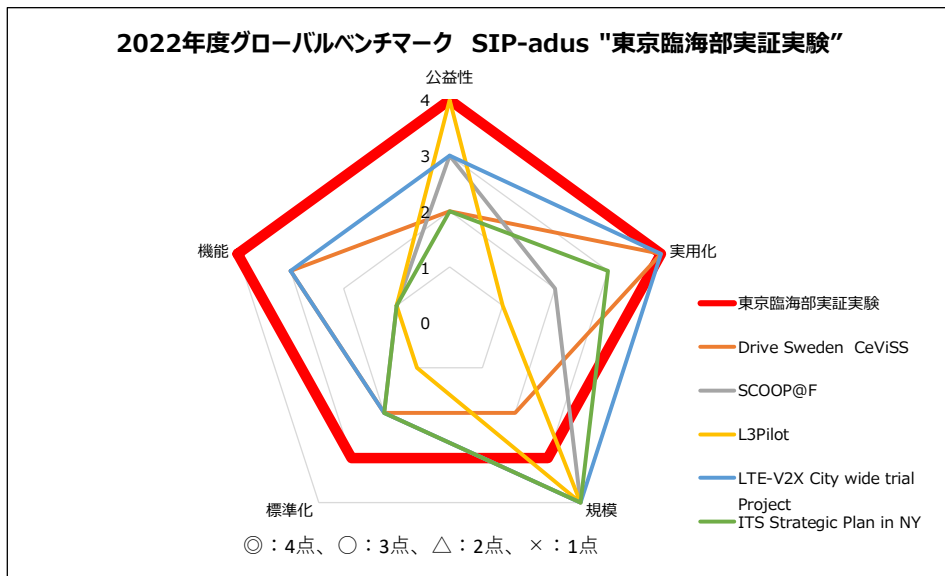
- V2N通信での情報配信実用化を視野に入れた配信方式の検討の有無を重点ポイントとして評価
- 東京臨海部実証実験では、V2Nを活用した多様なユースケースを想定した実験を実施
- 欧州SCOOP@F、L3Pilot、米国NY ITS Strategic PlanではV2Nは活用されていない

※V2N通信/車両制御に利用されているもの	SIP2期 東京臨海部実証実験	Drive Sweden CeViSS	EU SCOOP@F	L3Pilot	中国 無錫市 LTE-V2X City wide trial Project	米国 NY ITS Strategic Plan
動的・準動的 情報	<ul style="list-style-type: none"> 信号予定情報 車線別交通情報 模擬緊急走行車両情報 降雨情報 	<ul style="list-style-type: none"> 交通事故の位置情報 歩行者の位置情報 停車車両の位置情報 動物の位置情報 設定すべき車両速度 ビデオのON/OFF状況 	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外	<ul style="list-style-type: none"> 車両情報 信号情報 交通規制情報 	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外
準静的・静的 情報	無し	<ul style="list-style-type: none"> 道路に関する情報（道路網の位置および特性） 野生生物保護用フェンスの位置情報 	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外	不明	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外
対象ユース ケース	<ul style="list-style-type: none"> 【信号予定情報】 ・ ジレンマ回避 ・ ルートプランニング ・ グリーンウェーブ走行 【車線別道路交通情報】 ・ 渋滞情報回避 ・ 分岐・出口渋滞支援 ・ 異常車両の通知による走行支援 【模擬緊急走行車両情報】 ・ 緊急車両接近時の安全運転支援 【降雨情報】 ・ 車載センサの精度が落ちる程度の降水量があった際の手動運転へのハンドオーバー ・ アンダーパスを回避するルートプランニング 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 歩行者警告および回避 ・ 動物警告および回避 ・ 停車車両警告および回避 ・ 交通事故発生箇所回避 	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交差点衝突回避(カメラ) ・ グリーンウェーブ（乗用車/バス） ・ 渋滞回避 ・ ハザード位置/発生箇所回避 ・ 協調型車線合流 ・ 車両速度調整 ・ 交通事故エリア回避 	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外
情報の粒度(車 線別/道路別)	車線別（降雨情報以外）	車線別	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外	車線別	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外
➡ 配信方式の 検討の有無	有 ※V2N通信による情報配信の実用化を視野に入れた検討を実施	無 ※V2N通信による情報配信の詳細検討はメインスコープ外	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外	不明	V2Nの利用無し/ 車両制御対象外
点数	○	○	×	×	○	×

5-2.グローバルベンチマーク調査

(4)評価 [1/2]

グラフ



評価

評価軸	研究開発					
	臨海実証	CeViSS	SCOOP@F	L3Pilot	無錫市	NY
公益性	◎	△	○	◎	○	△
実用化	◎	◎	△	×	◎	○
規模	○	△	◎	◎	◎	◎
標準化	○	△	△	×	△	△
機能	◎	○	×	×	○	×

5-2.グローバルベンチマーク調査

(4)評価 [2/2]

【公益性】

- ◆ 東京臨海部実証実験は欧州L3Pilotと並び、**参加者団体が多様**（産官学・多様な業界の企業の参加）であり、マッチングファンドによって**民間の投資意欲を引き出している**

【実用化】

- ◆ 実施状況は不明であるものの、中国LTE-V2X City wide trial Projectは多様な通信技術（V2V /V2I/V2N/V2P）を利用した実験を想定している
- ◆ 日本においても今後車両以外の交通参加者への情報配信を考慮し、**多様なユースケースの検討や実用化を視野に入れた実証実験を行い、製品投入の加速を促進することが望ましい**

【規模】

- ◆ 他国の複数のプロジェクトにおいて千台以上の車両を利用した実験が実施されており、エリアも1都市規模や国境を跨いだ広い範囲での実証が実施されている
- ◆ 日本においても、**1都市規模等の広い範囲での実施や一般のオーナーカー、サービスカーも加えた実証実験の実施を検討する余地あり**

【標準化】

- ◆ 東京臨海部実証実験では実用化及び普及を考慮し、**既存規格を実験システムに適用すると共に、将来的な国際協調を見据え欧州のADASISとの協議を実施している**
- ◆ 実証実験結果を国内で関連の活動を行っている他団体にインプットし、今後の活動の参考としていただくことが望ましい

【機能】

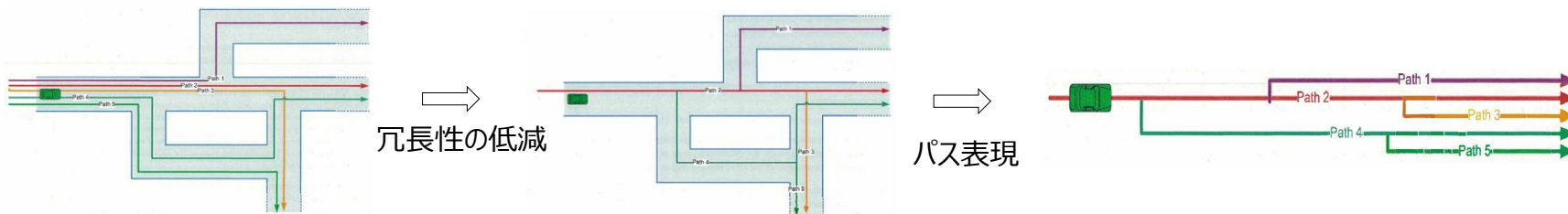
- ◆ 東京臨海部実証実験ではV2N通信による情報を車両制御に利用することを視野に多様なUCを想定して検証を実施すると共に、**実用化を考慮して情報の配信方式の検討・検証を実施している**

5-3.ADASIS※1検証

※1 : Advanced Driver Assistance Systems Interface Specification

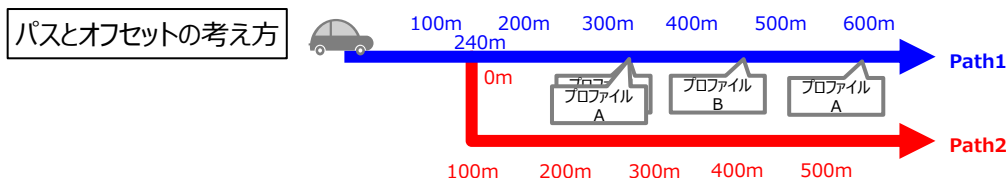
(1)ADASISとは

- ADASISでは、地図データからネットワーク情報とその属性を伝達する手段として「ADAS Horizon」を定義（地図データのうち車両前方の必要な部分のみ抽出）
- ADAS Horizon :
 - 地図データのうち、ADASアプリケーションで必要となるリンクは、車両前方にあり、妥当な時間内にアクセスできるリンクのみ
 - 車両前方リンクを純粹に表現したパス表現のうち、重複部分などの冗長性を低減し最適化したものをADAS Horizonと定義
 - パス分岐の深度は選択可能（Single path only / Drivable paths / All paths）



ADASIS v3 Horizonのイメージ

- Horizonデータは、複数パスのツリー構造で表現
- 各パスでのオフセット値※2に基づき (path, offset) 形式で表現される位置情報と紐づけて、制限速度・車線数などの属性情報が格納される ※2：オフセット値：パス原点をゼロとするcm単位の距離
- パスとオフセットで表現される位置情報に紐づける形で、交通環境情報等を格納する各種プロファイルが提供される



5-3.ADASIS検証

(2)評価の考え方

- A) 東京臨海部実証実験コンソーシアムは、SIPの国際連携支援の一環として、2021年11月に開催されたSIP-adus Workshop2021 Breakout会議で、欧州出席者とADASIS仕様について議論を行った

- B) SIP&NEDO様から提供されたADASIS v3.2仕様を咀嚼し、東京臨海部実証実験で使った機材と臨海副都心地区を活用して、実験コンソとして理解したADASIS仕様(以下、SIP版ADASIS)の検証試験を行った

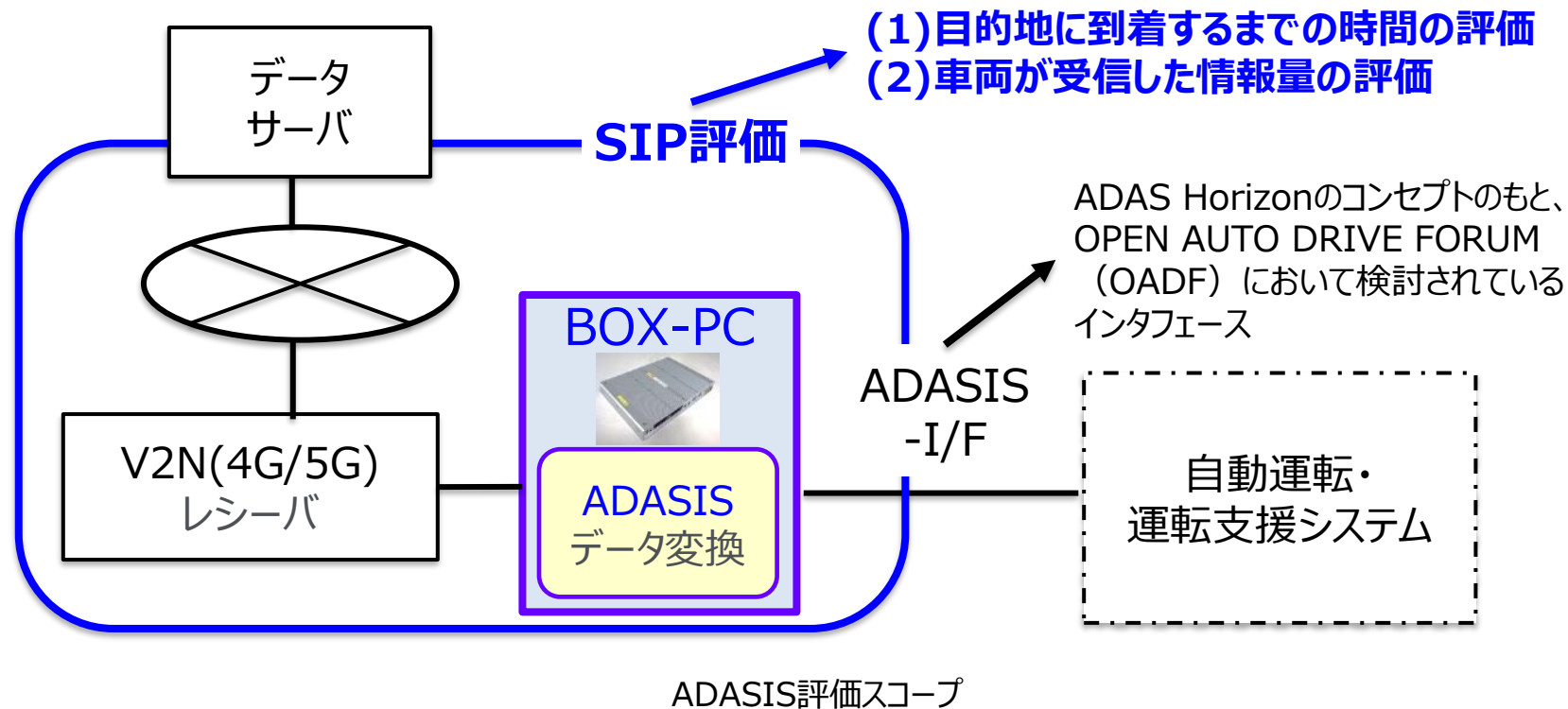
- C) 検証試験と評価の視点は、以下の2点である
 - ✓ ADASISの特徴は、ナビゲーションシステムの最適ルート選択、最適走行を目的
 - ①目的地への到着時間で評価
 - ✓ SIPは、V2Nでの情報提供(センター - 車両間通信)の情報量を重要視
 - ②車両側で受信する情報量で評価

SIPでの評価における概念図を次頁に示す

5-3.ADASIS検証

(3)スコープ

- ADASIS評価のスコープは以下に示すとおりである



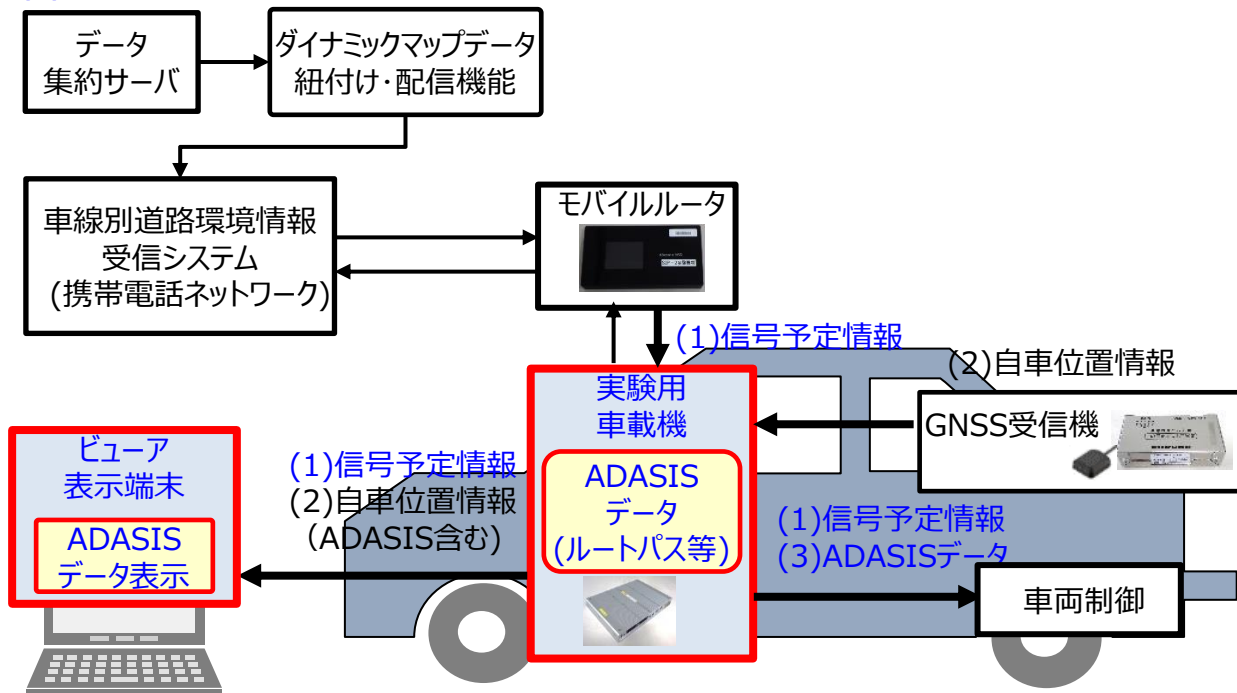
5-3.ADASIS検証

(4)実験システムの構成・実験エリア

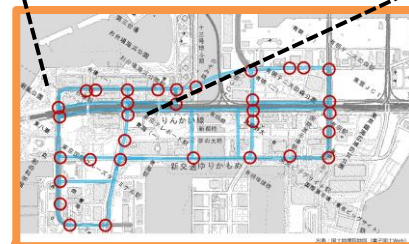
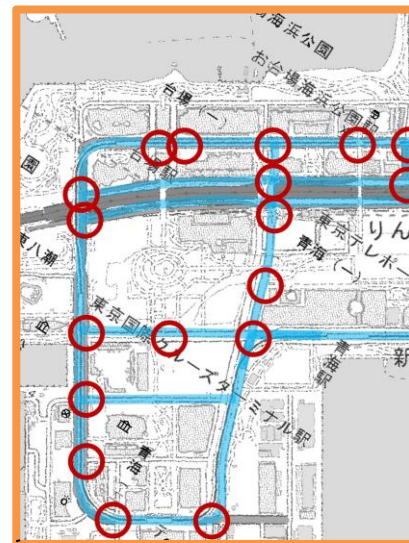
実験コンソではモデル化して検証

- 実験用車載機に**走行ルート(サンプル)**を格納、SIP版ADASISデータ定義設定
- 車両走行し、**自車位置情報**に応じた走行ルートパスと信号予定情報を出力

(1)信号予定情報



SIP版ADASIS検証実験システム系



① 臨海副都心地域

実験エリア

出所) 国土地理院地図を加工して作成、2022年4月18日取得、
<https://maps.gsi.go.jp/#12/35.632744/139.810982/&base=pale&ls=pale&disp=1&vs=c0j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f0>

5-3.ADASIS検証

(5)走行ルート(Pathの定義 = 実験準備)

- 【日本科学未来館前】をスタートし、【テレポート駅前】をゴールの固定ルートで実施
- V2Nで受信した信号予定情報を使い、各ルートを以下で評価
 - 走行時間
 - 交差点停止回避
 - V2N受信情報量

注)ADASISがナビゲーションシステムの最適ルート選択・走行を目的とする場合、道路状況把握 + 最短時間で目的地に到着

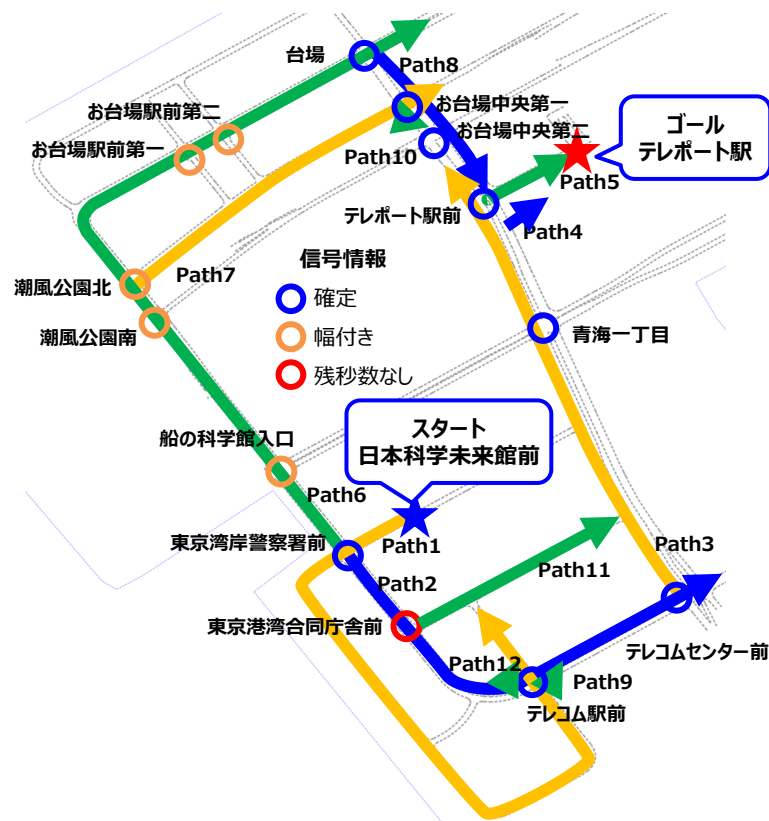
注)SIPでは、V2N受信データ受信量の考慮も重要



評価の視点

ADASIS機能で以下を確認

- ✓ 走行距離が長くても最短時間で目的地に到着
- ✓ 途中の障害物を回避(交差点停止回数が少ない)

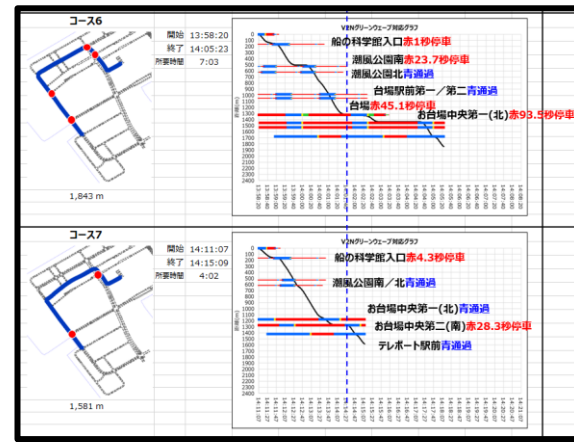
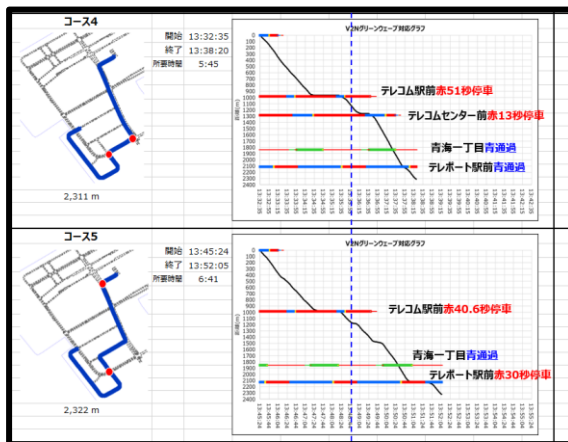
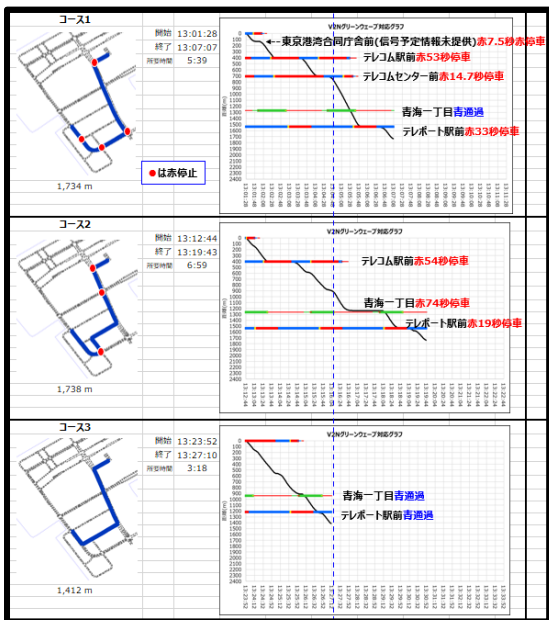


SIP版ADASISルート走行ルート

5-3.ADASIS検証

(6)検証結果(C①:到着時間で評価)

- ADASIS仕様を最短時間の視点で評価する



	走行1回目		走行2回目	
	走行距離(m)	時間(h:m:s)	走行距離(m)	時間(h:m:s)
コース1	1,734	0:5:39	1,738	0:4:08
コース2	1,738	0:6:59	1,733	0:5:28
コース3	1,412	0:3:18	1,413	0:5:10
コース4	2,311	0:5:45	2,310	0:7:27
コース5	2,322	0:6:41	2,334	0:8:36
コース6	1,843	0:7:02	1,840	0:5:42
コース7	1,581	0:4:02	1,586	0:4:36

- ✓各コース、赤信号で停止するが、1回目:コース3、2回目:コース1、が目的地に最小時間で到着
- ✓ADASIS活用で交差点停止の回避走行が可能

5-3.ADASIS検証

(6)検証結果(C②:車両側で受信する情報量で評価)

- ADASIS仕様を情報量の視点で評価する
- SIP版ADASISで、信号予定情報を車両側で受信した際の情報量を求める
- 情報量は、以下で評価する
 - ①静的情報:コース依存情報量(Pathとプロファイルの情報)
 - ②動的情報:自車位置情報(100ms毎)
 - ③動的情報:信号予定情報(サイクル毎:平均132秒)

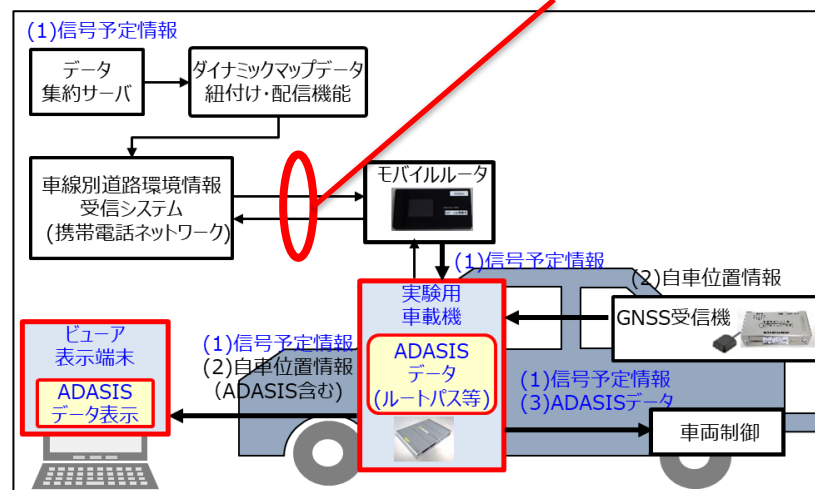
ADASIS仕様では

①を上位サーバで持つ場合と車両側で持つ場合が可能、実装依存である

このため、①の情報をどちら側で持つかでV2N受信データ量に差異が生じる

- サーバで①を持つ場合：① + ② + ③が伝送対象
- 車両側で①を持つ場合は、③のみが伝送対象

V2N受信データ量での比較



5-3.ADASIS検証

(6)検証結果(C②:車両側で受信する情報量で評価)

- ADASIS仕様を情報量を以下に示す

ア)静的情報を上位サーバに持った場合

コース	平均 所要 時間	データサイズ(byte)			合計
		①コース依 存ADASIS	②100ms 毎の自車 位置情報	③信号予 定情報	
コース1	5:33	10,553	262,675	6,510	279,738
コース2	7:10	10,553	339,700	8,419	358,672
コース3	5:04	10,553	240,160	5,952	256,665
コース4	7:41	10,592	363,795	9,016	383,403
コース5	8:51	10,592	419,490	10,396	440,478
コース6	7:11	9,802	340,095	9,195	359,092
コース7	5:42	10,098	270,180	7,304	287,582

イ)静的情報を車両側に持った場合

コース	平均 所要 時間	③信号予 定情報 (byte)
コース1	5:33	6,510
コース2	7:10	8,419
コース3	5:04	5,952
コース4	7:41	9,016
コース5	8:51	10,396
コース6	7:11	9,195
コース7	5:42	7,304

- パスの信号予定情報を出力、走行中に新たなパスが出現した場合は、新パス上の信号予定情報を追加出力
- コース依存の静的情報は、GlobalDataとして時間(JST又はUTC)、速度(Km/hまたはMiles/h)等のシステム定数を含む
- 100ms毎の車両位置情報は、位置情報(絶対座標又はパス上の相対距離)を含む

5-3.ADASIS検証

(7)結論

実施内容	<ul style="list-style-type: none">● ADASIS仕様がそのまま活用可能か否かは、更なる実験と継続検討が必要● SIP側が理解した仕様に基づき、SIP版ADASIS対応評価試験を実施した
評価の視点	<p>① 到着時間で評価 初期走行時に『最適・最短時間(目的地に到達)』のルートを設定して走行したが、走行途中で受信したV2N情報を用いて、現走行ルートよりも目的地に最適・最短時間で到達可能な新走行ルートを設定・選択可能 (信号予定情報の他に渋滞情報、事故情報、緊急走行車両情報等の活用も考えられる)</p> <p>② 車両側で受信する情報量で評価 ADASIS仕様で実装依存の静的情報(コース依存情報量)の取扱いが、V2Nの情報量に大いに影響があると推察する 静的情報を車側で持つか否かで、車側での受信情報量は約15倍多くなる</p>
考察	<ul style="list-style-type: none">● ADASISには以下のようなメリットがあると考察される<ul style="list-style-type: none">①『パス上の自車位置把握が容易』②『パス上の交差点位置や距離把握が容易』③『パス上の車線増減や分岐・合流位置把握が容易』④『GlobalDataのシステム状態(100ms毎に更新出力)で自車がパスに沿っているか否かの走行把握が可能』

- 運転支援・自動運転システムへの応用・利用も視野に入れることが望ましい
- 欧州ADASISメンバとの継続的な意見交換は有益
- ADASISで検討している地図と情報の関連付けは、SIPで考案・検証してきた『ダイナミックマップ』と同様のコンセプト

6. 評価アンケート結果

6.評価アンケート結果

(1) 2019-2020年度評価アンケート

2020年度成果報告概要版（参考資料）から抜粋

臨海副都心地区の評価

- **信号灯色情報は約半数**の参加者、**信号残秒数情報は約4割**の参加者が車両制御に活用
- **「自動運転システム」や「運転支援システム」**への信号情報活用意向有りとの意見多数
- 信号灯色情報は、「逆光」「順光」「隠蔽・遮蔽」「背景同化」「夜間」「雨滴」の6シーン全てで有効であることを確認、**特に「隠蔽・遮蔽」「逆光」で有効**との意見多数
- 信号残秒数情報は「信号機遮蔽時」「速度が高い交差点」「交差点が近接する箇所」で有効であることを確認した
適切な加減速や発信準備、後続車両向け情報提供に活用した参加者も有り
- **全ての交差点で信号灯色情報/信号残秒数情報が有効**であることを確認
信号灯色情報は、逆光・遮蔽等の影響を多く受けた「青海一丁目」で有効との意見が多い
信号残秒数情報は、カーブで信号灯色視認タイミングが遅くなる「テレコム駅前」で有効との意見が多い
- 信号情報を「優先的に提供する交差点」をスポットで定めるのではなく、**「自動運転エリア」を定めて面的にインフラ整備を希望**との意見有り
- 情報提供頻度・範囲は現状のままで良いとの意見多数。通信安定性が確保されるなら、もう少し低頻度や狭域でも良いとの意見有り
- **信号残秒数情報は「幅付」ではなく「確定」での提供希望**との意見複数有り
- 一般ドライバへ、信号情報受信車両の挙動(予備減速等)の周知をすべきとのコメント有り
=社会的受容性の向上
- グローバルの潮流を踏まえたシステム構築を望む意見有り

6.評価アンケート結果

(1) 2019-2020年度評価アンケート

2020年度成果報告概要版（参考資料）から抜粋

羽田空港と臨海副都心等を結ぶ首都高速道路の評価

- ETCゲート通過支援・合流支援情報とも、一部の参加者は車両制御やドライバ向け情報提供に活用し、他の参加者は開発のために情報の受信・評価を実施
- 「自動運転システム」や「運転支援システム」へのETCゲート通過支援・合流支援情報活用の意向有り
- ETCゲート通過支援情報は全ての料金所で有効
特に「運用状況の視認タイミングが遅れる料金所」や「ブース数の多い料金所」で効果を発揮すると推察
- 本実験の合流支援情報では、受信後の時間経過で本線状況が変化する課題(本線車両速度変化への対応)を各社認識しており、面的なセンシングや連続通信を希望する意見多数
ただし、本線車速・車間情報はドライバ向け情報提供として有効
特に合流車線から本線状況を把握困難な箇所への設置を希望
- 合流車両の接近を本線車両に通知してほしいとの意見が複数有り
- 首都高以外での実験エリア整備を望む意見や、高速道路でのインパクトアセスメント実施を望む意見有り

SIP第2期自動運転（システムとサービスの拡張）、令和3年度「東京臨海部実証実験の実施」報告書概要版（<https://www.sip-adus.go.jp/rd/rddata/rd04/103s.pdf>）

6.評価アンケート結果

(1) 2019-2020年度評価アンケート

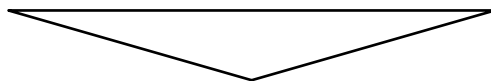
2020年度成果報告概要版（参考資料）から抜粋

羽田空港地区の評価

- 信号情報については臨海副都心地区と同様の有効性を確認
- **磁気マーカー**を車両制御に活用し、自動運転バスを社会実装する際の有望な技術として評価
- 羽田空港地区バス実験に話題を絞り集中的に議論できた観点で、バス実験参加者全チームが**羽田空港地区SWGは有益**であったと評価

参4. 一般道地図データの評価

- 実験参加者からの具体的な指摘は交差点内車線リンクに関する内容のみ
- 協調領域において整備することが望ましい交差点内車線リンクは、**右折・左折共に退出方路の全車線への接続が必要**とする意見多数
- **交差点内車線リンクの希望は各社異なるため、必要十分なリンクは協調領域で整備し、それ以外のリンクは競争領域で整備するのが望ましい**との意見有り



上記を踏まえ、地図データ仕様ガイドラインを作成

6.評価アンケート結果

(1) 2019-2020年度評価アンケート

2020年度成果報告概要版（参考資料）から抜粋

インフラ協調による自動運転の実現に向けて

- 約4割の参加者が当初計画通りの走行実験を実施。約6割の参加者はCOVID-19影響や個社事情により当初計画ほど進捗しなかったが、ほとんどの参加者はインフラ協調システムの開発意向有り
- 実験環境の維持・拡大、将来的には「自動運転エリア」を定め面的インフラ整備を望む意見有り

実証実験の運営について

- 実証実験WGは、実証実験に係る内容の説明・議論に加え、他参加者の動向を知ることができる場としても機能
- WEB会議開催、コミュニケーションツールを活用した情報展開、実験データ提出方法等について、多数参加者/長期間の実験運営における改善点の指摘有り
- 定点カメラ(一般道+高速道)映像の提供を希望する意見多数有り
- 参加者データの利活用においては、個社名が特定されないよう要望する意見多数有り

SIP第2期自動運転（システムとサービスの拡張）、令和3年度「東京臨海部実証実験の実施」報告書概要版（<https://www.sip-adus.go.jp/rd/rddata/rd04/103s.pdf>）

6. 評価アンケート結果

(2) 2021年度評価アンケート

2021年度成果報告概要版（本編）から抜粋

【降雨情報】

- 降雨情報以外に提供してほしい情報に関するコメント多数あり
(冠水、降雪、凍結、風速、霧、地震、津波など)

[降雨情報以外に提供してほしい情報]

- 風速、路面積雪は全回答者が追加を希望
- 降雨だけでなく、運転に影響を与える天候情報(降雪、風速)等の情報配信も考慮して欲しい
ゲリラ豪雨や通り雨等の極めて狭いエリア、かつ、雨雲の移動速度が速い時に対応した制御への活用を想定しているため、降雨情報の配信ブロックは小さい方が使い勝手が良い
- ピンポイントでの冠水路情報、ピンポイントでの路面凍結情報
- 路面凍結など、スリップの可能性のある場所
- 霧情報：カメラの認識能力が落ちる状況なので、事前に情報取得できていると自動運転モード選定・ルート選定(霧回避)などの面で有効と考えている
- 地震・津波など自然災害情報

[その他]

- ナビ連動で遠方の目的地や経路上の情報への需要が想定されるため、自車位置に基づく情報配信だけでなく、情報が欲しい地点・区間を指定する仕組みが欲しい

6. 評価アンケート結果

(2) 2021年度評価アンケート

2021年度成果報告概要版（本編）から抜粋

【車線別道路交通情報】

- 配信情報と実際の交通状況の差異改善が必要、とのコメント多数あり

【改善に向けた要望】

- 実際の状況との差が大きい（渋滞末尾位置や渋滞車線が異なる、渋滞先頭と渋滞末尾が対になっていない、渋滞情報受信時に実際は渋滞がない 等）
- 提供情報の信頼度を判断する情報が欲しい（システム上の制限（情報検知から配信までの遅延）、データ処理上の制限（誤って情報提供される条件）、渋滞地点の変化状況（渋滞が伸びている）など
- 渋滞末尾情報が表示されている位置の平均車速が提供されると良い。提供された車速情報と自車の速度及び位置によって減速を開始するタイミングやドライバへの支援表示の応用につながると考えている
- 収集周期及び配信周期の短縮により、現実と情報の乖離低減を期待

【その他】

- 渋滞末尾への十分な遭遇ができなかった

6. 評価アンケート結果

(2) 2021年度評価アンケート

2021年度成果報告概要版（本編）から抜粋

【模擬緊急走行車両情報】

- 現在地に加え、進行方向・走行予定ルート・ウィンカ状態等の提供希望コメントあり

【配信情報の有効性】

- 自車と緊急車両の相対位置や相対速度が検出できるので、緊急車の接近により自車の挙動に影響がある場合に非常に効果的と考える
- ドライバへの通知、自動運転制御ともに、60km/hから滑らかに停車するためには20秒ほど前の停車判断が望ましい。緊急車両の正確な位置に応じた自車の制御の必要はないため、2,3秒の遅延は許容できる

【改善に向けた要望】

- 緊急車両進行方向、（可能であれば）走行予定ルート情報が追加されると情報の有効性が向上できると考える
- 緊急車両の走行予定ルートや、ウィンカ状態等を提供してほしい
- 緊急車両の位置はわかっていても将来取りうる経路まではわからないので、ルート変更には十分でない判断した
- 緊急車両が停止した際、「移動中の停止」なのか「ゴール地点到着による停止」なのか理解する必要がある緊急車両の意図もわかると有効と考える
- 緊急車両の現在位置、高架道路と側道を間違えないよう、高精度地図への紐付けが望ましい

6. 評価アンケート結果

(2) 2021年度評価アンケート

2021年度成果報告概要版（本編）から抜粋

【信号予定情報】

- 信号灯色と信号予定情報の時刻誤差、幅付交差点での信号予定情報提供、その他社会実装に向けた希望等のコメントあり

[信号灯色と信号予定情報と時刻誤差]

- 現示と予告時刻(信号の変わる予定の時刻)の間に最大2秒程度の誤差が見られる。2秒の誤差はジレンマゾーンの効果を失うレベルの誤差と言える。誤差±300ms程度なら許容可能性有り
- 実信号状態と提供情報とのタイミング差バラツキが大きすぎる

[幅付交差点での信号予定情報提供]

- サイクル途中で秒数の事前確定や幅付き階段後に情報更新が必要と考える。幅付き信号機において、現示情報がV2N受信可能となることを希望

[その他(社会実装に向けて)]

- 信号配信サービス有無混在化では有効性が低下するので、配信される区域はすべて配信されるのが望ましいと考える
- 2023年頃の社会実装を希望、早いに越したことはない

6.評価アンケート結果

(3) 2022年度評価アンケート

1) インパクトアセスメントを踏まえた自動運転の社会的受容性に関する評価

【自動運転車両による周辺交通環境への影響】

(挙動関連)

- 自動運転車両が低速の場合、後方からの危険な接近・追い越し等が発生
- 後続車の自発的な追い抜きが発生し、渋滞等は特に発生せずとの意見あり
- ITS無線のサイクル情報を利用して減速する際、自動運転車両の挙動を後続車両に共有要との意見あり

(外観関連)

- 不安・煽り・追い抜き等防止のため、後続車両向けに自動運転車両であることや現状ステータスのHMI表示をした
- アイコンタクト不足解消のため、横断歩行者向けに「歩行者を待ちます」といったHMI表示をした

【周辺交通環境による自動運転車両への影響】

- 大型トラックに塞がれ前方状況確認不能となった
- 歩行者・自転車が進路上にいないにも関わらずいと誤認識した
- 幅付き信号交差点で残秒数が変わると車両制御の応変が必要
- 低速自動運転車両では、大交差点を通過する前に信号灯色が黄・赤になり、加速を余儀なくされた

6. 評価アンケート結果

(3) 2022年度評価アンケート

2) インフラ協調による自動運転の実現

- 2022年度実証実験では、信号情報・信号予定情報の利用、ドライバへの情報提供や実験室での確認が多数
- 参加者毎の目的に沿って実験遂行、実証実験データは各参加者の開発に利用
 - ✓ 国内参加者：主に提供情報の検証や公道での自動運転走行データ取得を蓄積
 - ✓ 海外参加者：主にインフラ協調に関する知見を獲得
- 協調ITSシステムについては、下記の希望意見あり
 - ✓ 他地域への展開(幹線道路や駅前等の特定エリア、全国)
 - ✓ 配信エリア・配信情報等の充実(都市部・地方部)、自動運転エリアでの信号情報の網羅的な提供
 - ✓ 国際標準化(配信情報、データフォーマット、仕組、機材仕様/インタフェース等) = ガラパゴス回避(車は国際標準化製品の位置付け)
 - ✓ 配信遅延の低減

6. 評価アンケート結果

(3) 2022年度評価アンケート

3) 事務局運営

将来、同様の実験を行う際、以下に示すような成果・課題を踏まえた事務局運営を提案

- WG議題であったら良かった議題として、交通環境情報の有効性に関する議論、路駐車両状況調査、各参加者が危険だと感じたポイントの共有等が挙げられた（各社から、WG内で各社発表時の内容を踏まえた提案）
- 資料/ソフトウェアへのアクセスが容易、ログが残るので使いやすい、問合せが容易等の観点で、コミュニケーションツール(kintone)の活用は有効だったとの意見あり
- 実験中の技術的支援体制に関する意見あり（問合せに対する調査・回答に若干の遅延有）

7. 実験参加者からの話題提供

7.実験参加者からの話題提供

(1) 2019-2020年度(V2I)

- 本実証実験では、[協調領域における実験参加者間の意見交換を促進](#)するために、東京臨海実証実験WG各回にて実験参加者からの話題提供を実施
- 各WGにおける実験参加者の報告状況は以下に示すとおりである

WG	実験参加者	報告内容（議事録から整理）
第4回WG (2019/11/20)	損害保険ジャパン 日本興亜(株)	<ul style="list-style-type: none"> ● 臨海副都心地区の走行ルートサーベイの結果を紹介
	コンチネンタル・ オートモーティブ (株)	<ul style="list-style-type: none"> ● 自社の自動運転への取り組みに関する紹介 ● 臨海副都心地区における信号情報、HMI等の実験計画の紹介
	(大)金沢大学	<ul style="list-style-type: none"> ● 金沢大学の自立型自動運転車両の紹介 ● SIP第2期自動運転(システムとサービスの拡張)における別施策での実績の紹介 ● 臨海副都心地区および羽田地区における実験計画の紹介
第5回WG (2019/1/29)	損害保険ジャパン 日本興亜(株)	<ul style="list-style-type: none"> ● 首都高速道路の走行ルートサーベイ結果を紹介
	(学)智香寺学園 埼玉工業大学	<ul style="list-style-type: none"> ● 埼玉工業大学の自動運転車両の紹介 ● SIP第1期における自動運転バスの実験実績の紹介 ● SIP第2期における実験計画の紹介
	(株) 本田技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> ● 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の紹介

7.実験参加者からの話題提供

WG	実験参加者	報告内容（議事録から整理）
第9回WG (2020/9/16)	スズキ(株)	<ul style="list-style-type: none"> 自社の自動運転への取り組みに関する紹介 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告 首都高速道路におけるETCゲート通過支援/本線合流支援情報の実験状況の報告
	フォルクスワーゲングループジャパン(株)	<ul style="list-style-type: none"> 自社の自動運転への取り組みに関する紹介 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告 首都高速道路におけるETCゲート通過支援/本線合流支援情報の実験状況の報告
	(大)金沢大学	<ul style="list-style-type: none"> 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告 羽田地区における自動運転バスの実験状況の報告
	(株)ジェイテクト	<ul style="list-style-type: none"> 羽田地区における自動運転バスの実験状況の報告
	BOLDLY(株)	<ul style="list-style-type: none"> 自社製自動運転車両運行管理プラットフォームに関する紹介 羽田地区における自動運転バスの実験状況の報告
	(学)智香寺学園 埼玉工業大学	<ul style="list-style-type: none"> 埼玉大の自動運転機能後付けバスの紹介 羽田地区における自動運転バスの実験状況の報告
第10回WG (2020/11/18)	(株)ヴァレオジャパン	<ul style="list-style-type: none"> 自社製自動運転支援システムの紹介 臨海副都心地区における信号情報実験およびインパクトアセスメントに関する実験状況の報告
	(株)SUBARU	<ul style="list-style-type: none"> 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告
	ビー・エム・ダブルユー(株)	<ul style="list-style-type: none"> 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告 首都高速道路におけるETCゲート通過支援/本線合流支援情報の実験状況の報告
	(大) 東海国立大学機構 名古屋大学	<ul style="list-style-type: none"> 名古屋大学におけるダイナミックマップ2.0プラットフォームに関する取り組み紹介 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告 首都高速道路における本線合流支援情報の実験状況の報告 データフュージョンによる位置推定精度の評価実験の報告
	(株) 本田技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> 自社の自動運転への取り組みに関する紹介 臨海副都心地区における信号情報および歩行者コミュニケーションの実験状況の報告

7.実験参加者からの話題提供

WG	実験参加者	報告内容（議事録から整理）
第12回WG (2021/1/28)	トヨタ自動車(株)	<ul style="list-style-type: none"> 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告 首都高速道路におけるETCゲート通過支援/本線合流支援情報の実験状況の報告
	トヨタ自動車(株) /日野自動車(株)	<ul style="list-style-type: none"> 羽田地区における自動運転バスの実験状況の報告
	ダイハツ工業(株)	<ul style="list-style-type: none"> 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告 首都高速道路における本線合流支援情報の実験状況の報告
第13回WG (2021/2/17)	三菱電機(株)	<ul style="list-style-type: none"> 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告 首都高速道路におけるETCゲート通過支援/本線合流支援情報の実験状況の報告
	マツダ(株)	<ul style="list-style-type: none"> 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告
	日産自動車(株)	<ul style="list-style-type: none"> 自社の自動運転への取り組みに関する紹介 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告 首都高速道路におけるETCゲート通過支援/本線合流支援情報の実験状況の報告
第14回WG (2021/3/17)	メルセデス・ベンツ日本 (株)	<ul style="list-style-type: none"> 自社製自動運転支援システムの紹介 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告
	(株)ティアフォー	<ul style="list-style-type: none"> 自社の自動運転への取り組みに関する紹介 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告
	ポッシュ(株)	<ul style="list-style-type: none"> 臨海副都心地区における信号情報の実験状況の報告 首都高速道路における本線合流支援情報の実験状況の報告

7.実験参加者からの話題提供

(2) 2021-2022年度(V2N)

WG	実験参加者	報告内容（議事録から整理）
第25回WG (2022/4/20)	スズキ(株)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 降雨情報の実験状況に関する報告 ・ 車線別道路交通情報の実験状況に関する報告 ・ 模擬緊急走行車両情報の実験状況に関する報告 ・ 信号予定情報の実験状況に関する報告
	日産自動車(株)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 模擬緊急走行車両情報の実験状況に関する報告
	損害保険ジャパン(株)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自社の自動運転への取り組みに関する紹介 ・ 自社製の自動運転リスク評価のための自動車事故分析ソリューションの紹介 ・ 臨海副都心地域におけるリスク評価結果の報告
第26回WG (2022/5/18)	(大)金沢大学	<ul style="list-style-type: none"> ・ 模擬緊急走行車両情報の実験状況に関する報告
	コンチネンタル・オートモーティブ(株)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 信号予定情報の実験状況に関する報告
	フォルクスワーゲングループ ジャパン(株)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自社製自動運転支援システムの紹介 ・ 2019-20年度の実証実験実施状況の報告 ・ 2021年度の実証実験計画に関する報告
	マツダ(株)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 信号予定情報の実験状況に関する報告
第27回WG (2022/6/29)	(株)SUBARU	<ul style="list-style-type: none"> ・ 信号予定情報の実験状況に関する報告
	ビー・エム・ダブリュー(株)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車線別道路交通情報の実験状況に関する報告 ・ 模擬緊急走行車両情報の実験状況に関する報告 ・ 信号予定情報の実験状況に関する報告
	本田技研工業(株)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 降雨情報の実験状況に関する報告 ・ 車線別道路交通情報の実験状況に関する報告 ・ 模擬緊急走行車両情報の実験状況に関する報告 ・ 信号予定情報の実験状況に関する報告

7.実験参加者からの話題提供

WG	実験参加者	報告内容（議事録から整理）
第27回WG (2022/6/29)	トヨタ自動車(株)	<ul style="list-style-type: none"> 車線別道路交通情報の実験状況に関する報告 模擬緊急走行車両情報の実験状況に関する報告 信号予定情報の実験状況に関する報告 首都高速道路におけるETCゲート通過支援/本線合流支援情報の実験状況の報告
第28回WG (2022/7/20)	(学)智香寺学園 埼玉工業大学	<ul style="list-style-type: none"> 埼玉大の自動運転機能後付けバスの紹介 羽田地区における自動運転バスの実験状況の報告
	ダイハツ工業(株)	<ul style="list-style-type: none"> 模擬緊急走行車両情報の実験状況に関する報告 信号予定情報の実験状況に関する報告
	(株)ティアフォー	<ul style="list-style-type: none"> 西新宿エリアにおける自動運転移動サービス実現に向けた5Gを活用したサービスモデルの構築に関するプロジェクトの紹介
第29回WG (2022/8/24)	ヴィオニア・ジャパン(株)	<ul style="list-style-type: none"> 降雨情報の実験状況に関する報告 模擬緊急走行車両情報の実験状況に関する報告 信号予定情報の実験状況に関する報告
	(大)東海国立大学機構名古屋大学	<ul style="list-style-type: none"> 名古屋大学の自動運転への取り組みに関する紹介 車線別道路交通情報の実験状況に関する報告 模擬緊急走行車両情報の実験状況に関する報告 信号予定情報の実験状況に関する報告
	ポッシュ(株)	<ul style="list-style-type: none"> 車線別道路交通情報の実験状況に関する報告 模擬緊急走行車両情報の実験状況に関する報告
第30回WG (2022/11/30)	(株)ヴァレオジャパン	<ul style="list-style-type: none"> 自社の自動運転への取り組みに関する紹介 信号予定情報の実験状況に関する報告