

SIP-adus Workshop 2022

Dynamic Map



東京臨海部実証実験 2021-22年度V2N実証実験結果

TF3-22-116Ⅲ6

三菱電機株式会社

津田 喜秋

2022年10月12日

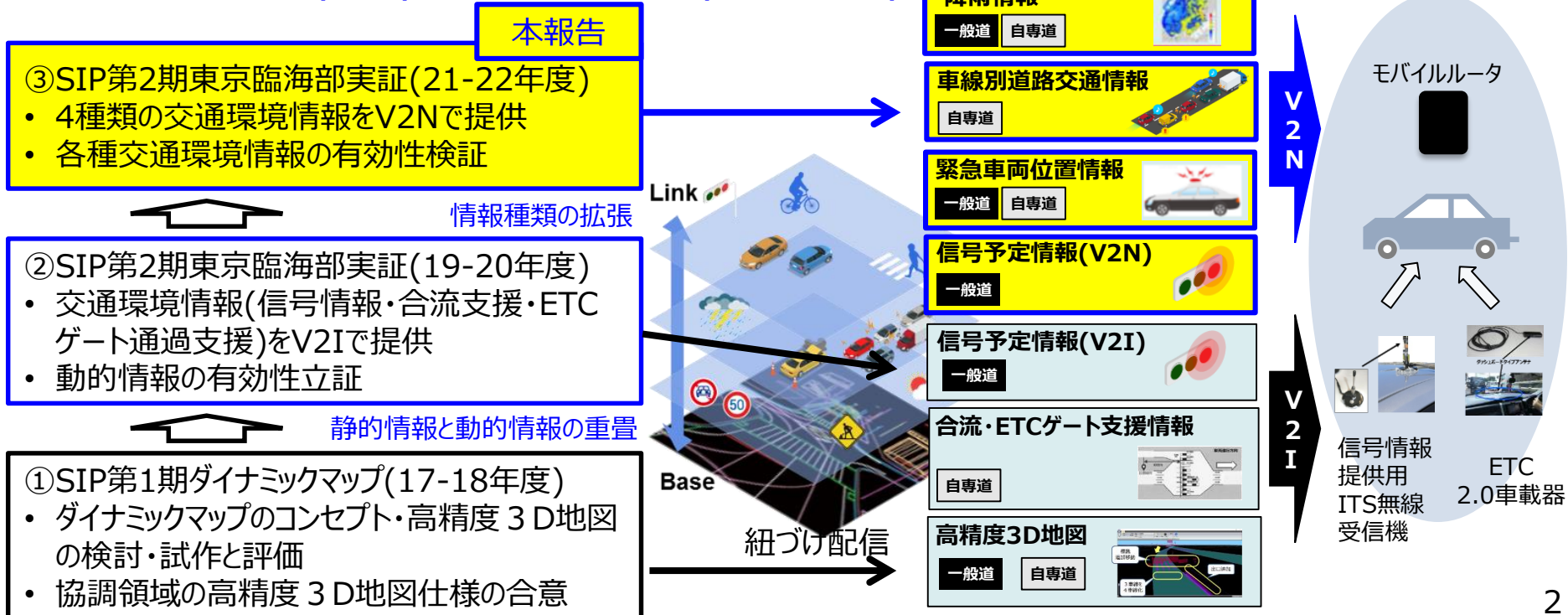


1. 東京臨海部実証実験の概要
2. V2N情報配信システムの構築・評価
3. V2N情報配信システムの特性
4. 国際連携対応
5. むすび

1. 東京臨海部実証実験の概要

● 高度な運転支援・自動運転のODD拡大に向け、以下の実証実験を行ってきた

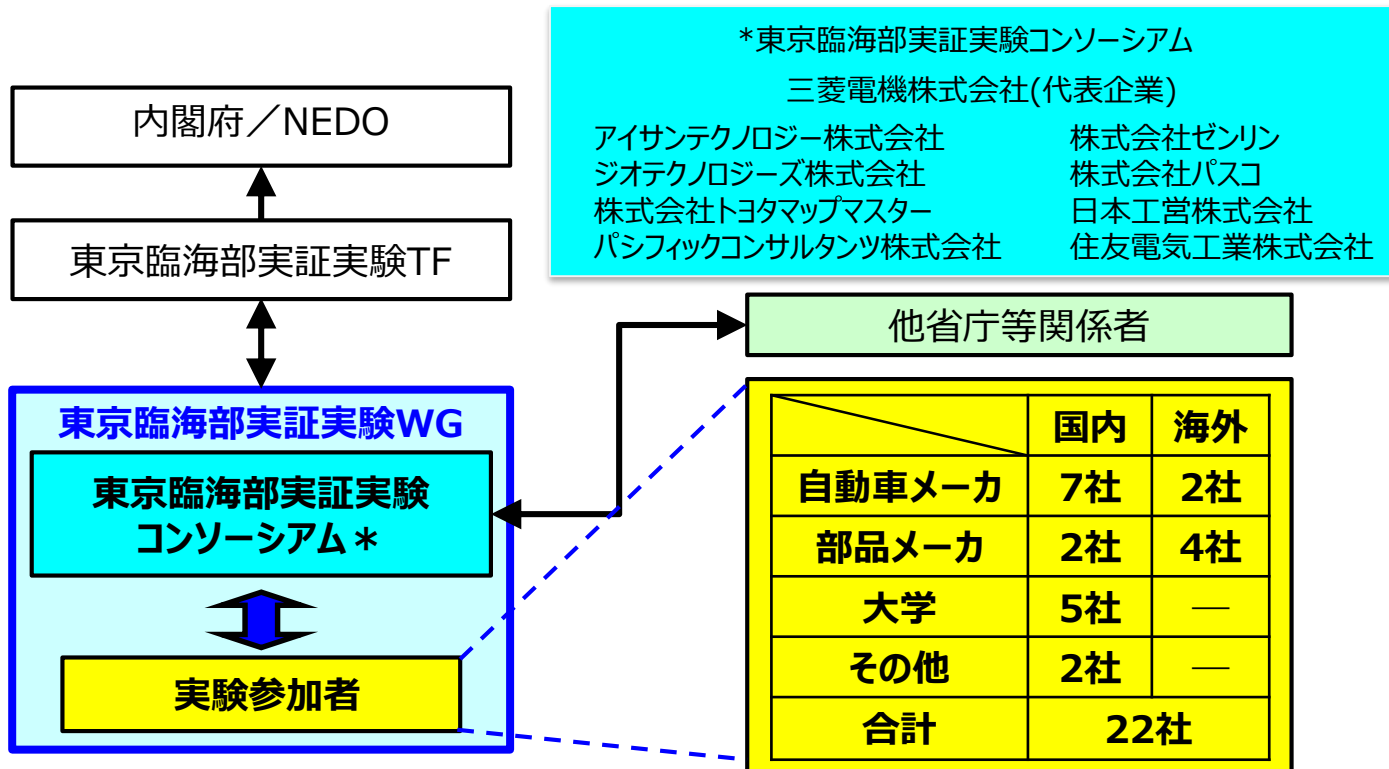
- ① 静的情報基盤の確立(17-18年度)
- ② 動的情報有効性の評価(19-20年度)
- ③ 公共ネットワーク(V2N)活用可能性の評価(21-22年度)



1. 東京臨海部実証実験の概要

(1) 実験体制

- 2021年度の実験体制を継続
- 国内外の自動車メーカー・部品メーカー・大学・ベンチャー企業等22社が参加



1. 東京臨海部実証実験の概要

(2) 実験スケジュール

- V2Nでの実証実験は、2021年11月から2022年12月にかけて実施

項目			2021			2022			
			3~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12
イベント				東京 オリ・パラ	★試乗会 ★SIP-adusWS			★試乗会 SIP-adusWS★	
実証 実験	V2I	信号情報	■	■	■	■	■	■	■
		ETCゲート・ 合流支援	■	■	■				
	V2N	降雨情報			■	■	■	■	■
		車線別 道路交通情報				■	■		■
		模擬緊急 走行車両情報				■			■
		信号予定情報				■	■	■	■

1. 東京臨海部実証実験の概要

(3) 交通環境情報の実験エリア

実験エリアと交通環境情報	①	②	③
降雨情報	○	○	○
車線別道路交通情報	—	○	—
模擬緊急走行車両情報	○	—	—
信号予定情報	○	—	—

②首都高速道路
(羽田空港と臨海副都心等を結ぶ高速道)



③ 常磐道(谷田部IC)
~新東名(清水いはらIC)



① 臨海副都心地域



<https://maps.gsi.go.jp/#12/35.632884/139.810982/&base=pale&ls=pale&disp=1&vs=c0j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f0>



出所：国土地理院地図(2021年9月28日取得)

※地理院地図の淡色地図を加工作成

1. 東京臨海部実証実験の概要

(4)実験参加者の走行計画・実績取りまとめ(予測値含む)：約57,424km

- 2021年3月1日～2021年11月15日(V2I)：約31,617km
- 2021年11月16日～2022年12月23日(V2I+V2N)：約25,807km

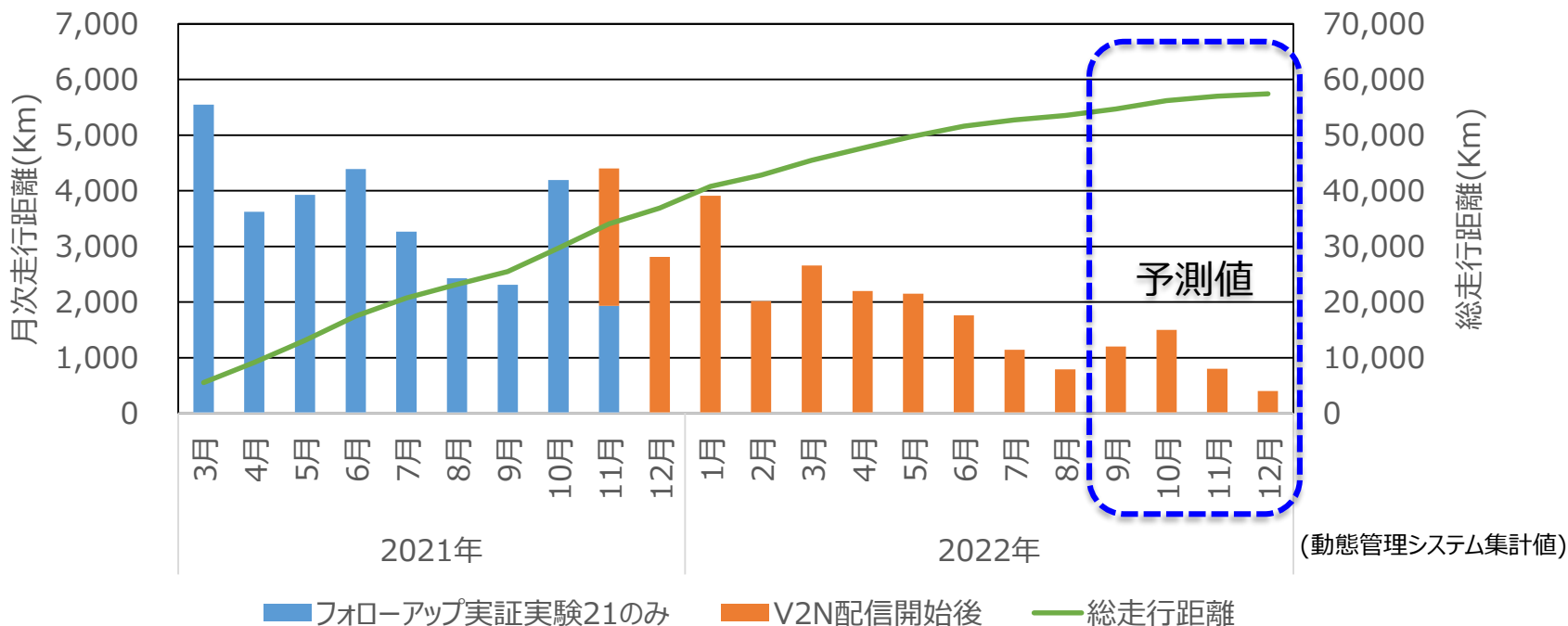


図2.1 実験参加者の走行実績(一部予測値)

2. V2N情報配信システムの構築・評価

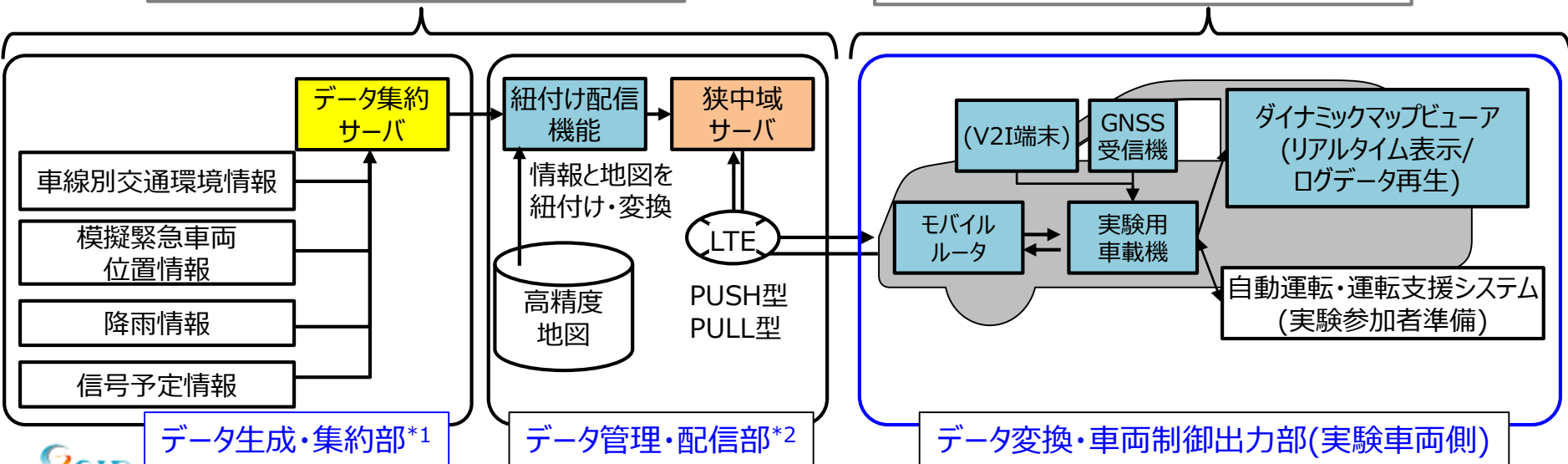
(1) 評価の考え方と実証実験システムの構成

設備側の評価

新たな交通環境情報のV2N配信環境を構築し、社会実装に向けた課題を抽出:3受託者連携

参加者側の評価

自動運転・運転支援システムへの交通環境情報の有効性を検証



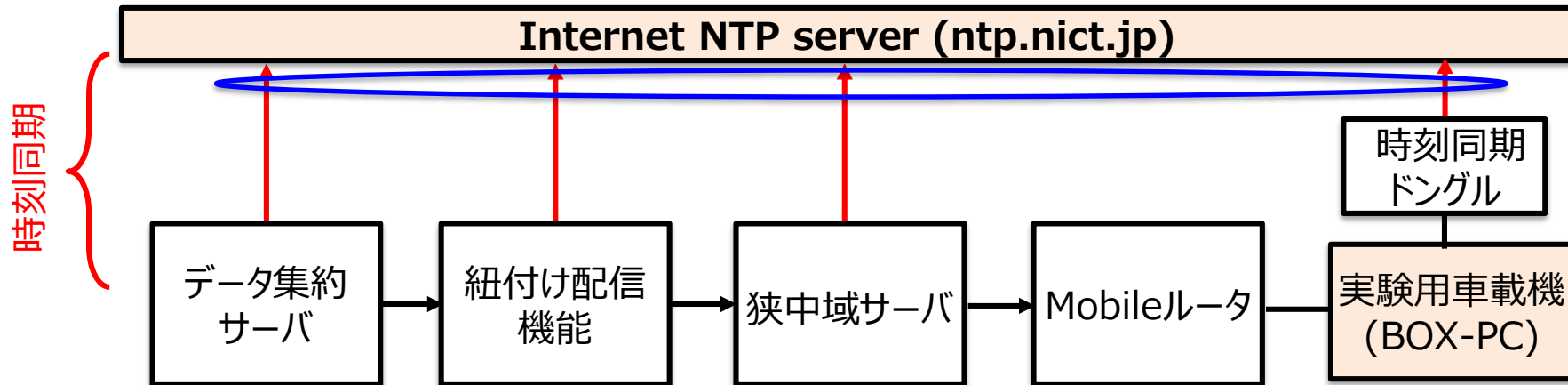
*1: 「車線別プローブ等を活用した自動運転制御の技術検討及び評価」受託者が担当

*2: 「狭域・中域情報の収集・統合・配信に係る研究開発」受託者が担当

2. V2N情報配信システムの構築・評価

(3)実証実験システムの伝送遅延特性(試験系の校正)

- 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

2. V2N情報配信システムの構築・評価

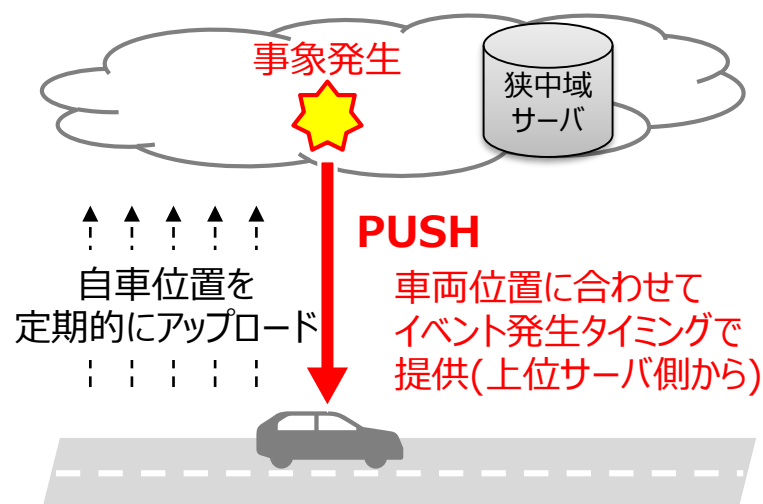
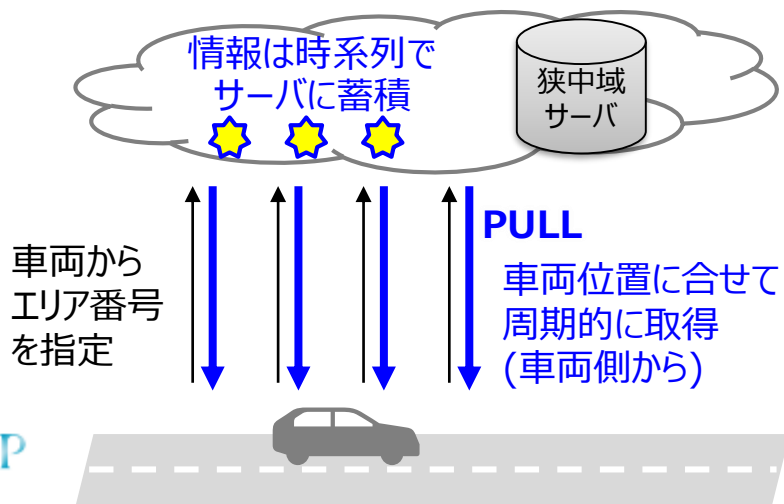
(2)PUSH・PULL方式を活用した交通環境情報の配信

- 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

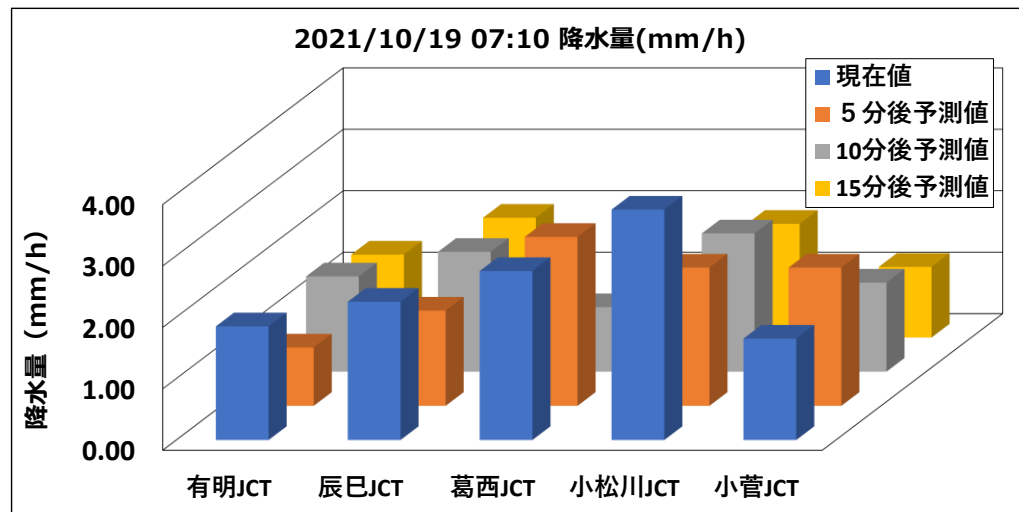
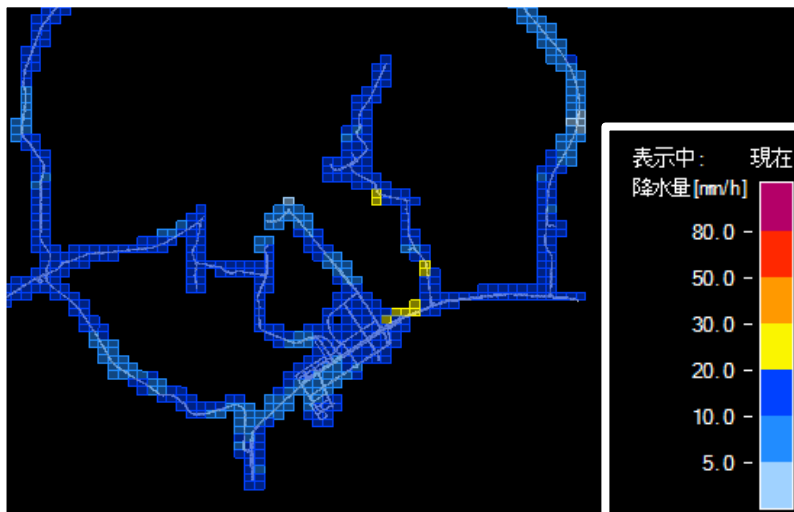
PUSH方式：低容量・高頻度に情報更新
✓ 模擬緊急走行車両情報
✓ 信号予定情報



3. V2N情報配信システムの特徴

(1) 降雨情報特性

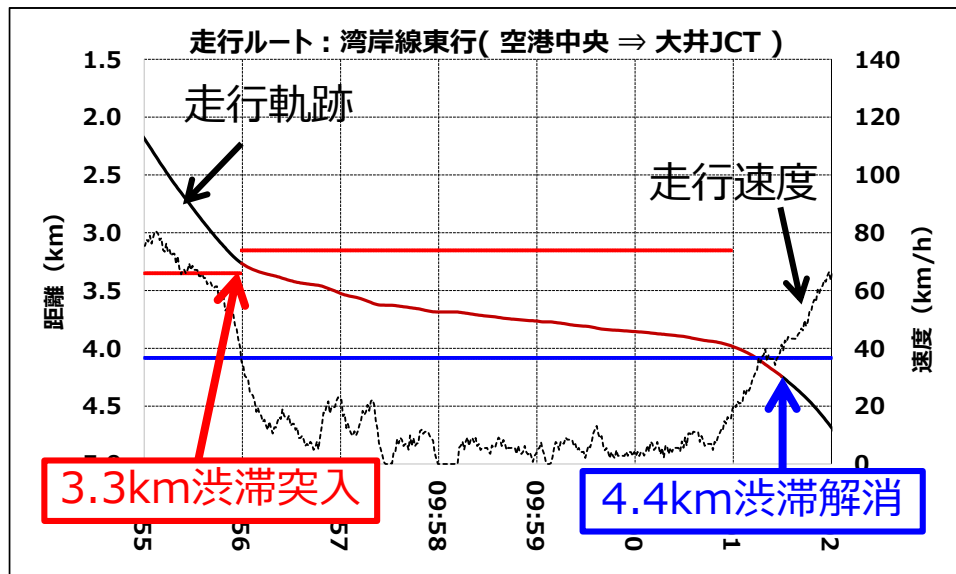
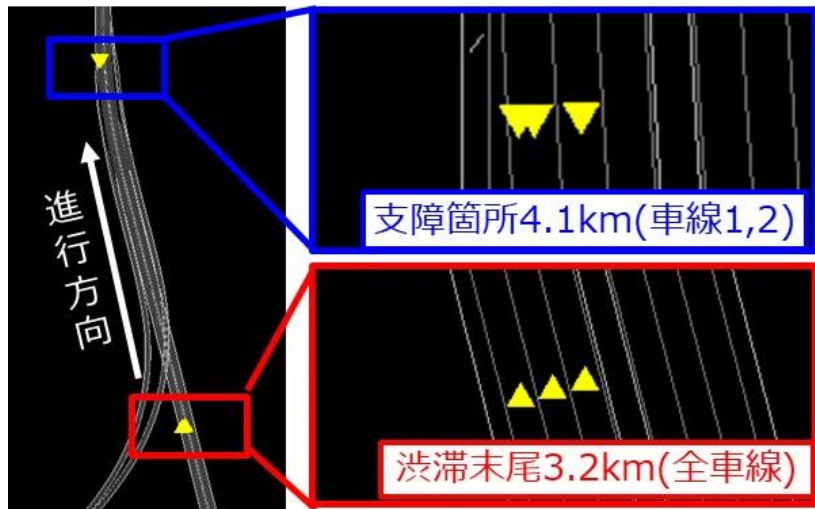
- 5分周期で情報提供
- 自動運転と手動運転の切替えやドライバ向け注意喚起情報として利用可能



3. V2N情報配信システムの特徴

(2)車線別道路交通情報特性

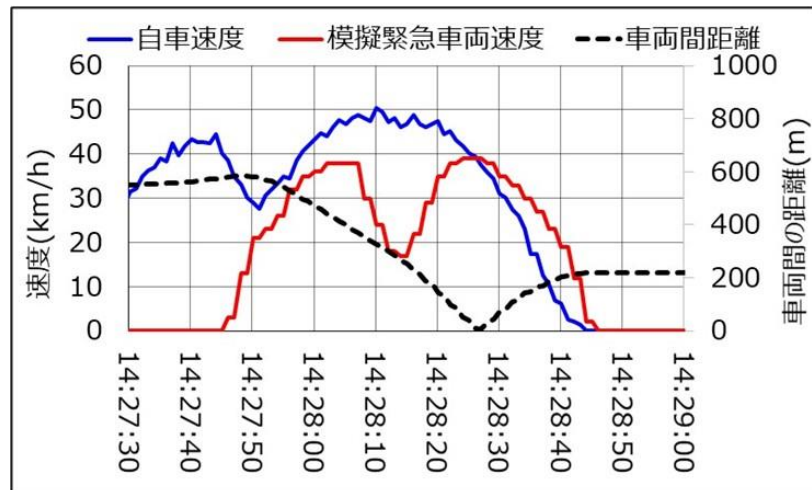
- 1分周期で情報提供、但し、配信データは5分間のプローブ情報から生成
- 渋滞末尾に遭遇、速度を落として走行した後、渋滞が解消され速度を上げて通過



3. V2N情報配信システムの特徴

(3) 模擬緊急走行車両情報特性

- 1m秒毎の車両位置情報を2秒周期で情報提供
- 実験車両と模擬緊急走行車両がすれ違った場合の車両間距離と速度特性を示す
- 将来の社会実装に向けたユースケース検討や車両挙動の検討が可能



3. V2N情報配信システムの特性

(4)信号予定情報特性

- 当該交差点の灯色情報を青信号開始時刻3秒前に生成し情報提供
- 将来の社会実装を想定し、以下の試験方式で評価実施

方式	特徴
PUSH方式	✓自車位置をデータ管理・配信部の狭中域サーバに提供 ✓自車位置周辺の交差点信号情報を1秒周期で提供してもらう
PULL方式	✓自車位置周辺の交差点信号情報を1分周期で車両側から要求して提供してもらう
交差点指定PUSH方式	✓走行ルート上の交差点信号情報をデータ管理・配信部の狭中域サーバに要求し、該当情報を1秒周期で提供してもらう

- 最適な方式を実験を通じて導出する

3. V2N情報配信システムの特徴

(4)信号予定情報特性

- 交差点指定PUSH方式の場合
- 台場交差点手前から図中の4交差点の信号予定情報を要求した場合の信号灯色情報
- 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
- 走行ルート最適選定に有効



受信開始→

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

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、今回の実験では、信号予定情報開始時刻の3秒前に生成・提供
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路毎の灯色情報を提供

3. V2N情報配信システムの特徴

(6)交通環境情報の伝送遅延特性(まとめ)

- 各交通環境情報の伝送遅延を以下に示す

交通環境情報	伝送遅延特性
降雨情報	✓データ集約サーバは降雨情報を受信・配信に約10秒遅延 ✓降雨情報の伝送遅延は10秒から130秒 ✓(一財)気象業務支援センターのデータ配信周期は5分なので問題無し
車線別道路交通情報	✓実験用車載機の処理遅延を含め最大66秒遅延 ✓情報源の配信周期と同程度であり問題無し
模擬緊急走行車両情報	✓最大1.3秒遅延 ✓今後、緊急走行車両情報が2秒周期から1秒周期で配信される場合は伝送遅延を1秒以下にする検討が重要、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と予想
信号予定情報	✓交差点指定PUSH方式の採用で100m秒程度の遅延

4. 国際連携対応

(1) 国際連携対応

- SIPの国際連携を支援する一環として、2021年11月に開催されたSIP-adus Workshop2021 Breakout会議で、欧州出席者とADASIS*1仕様について議論を実施
- 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、ADASIS仕様の検証試験を2022年5月に実施
- ADASISの特徴は、V2Nで提供される情報と車両で持っている高精度3D地図データを活用し、最適ルート選択、最適走行を目的



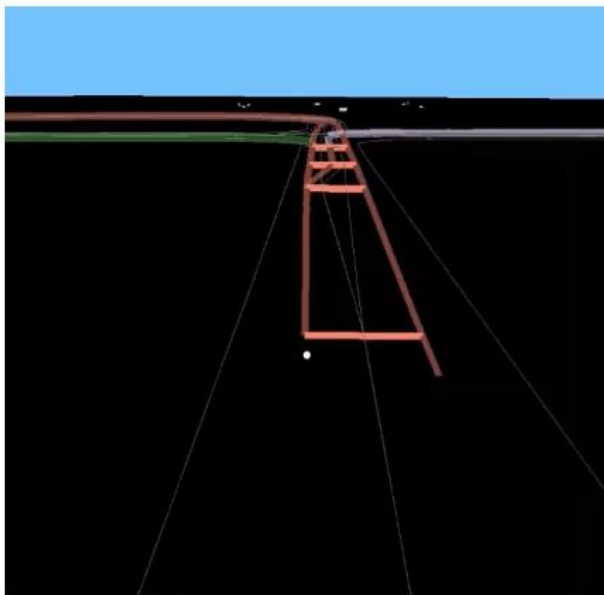
- 運転支援・自動運転システムへの応用・利用も視野に入れることが望ましい
- 欧州ADASISメンバとの継続的な意見交換は必要・有益
- ADASISで検討している地図と情報の関連付けは、SIPで考案・検証してきた『ダイナミックマップ』と同じコンセプト

4. 国際連携対応

(2) 欧州ADASIS検証試験



ビューア (Path表示)



ビューア (鳥瞰視点表示)

ドライブレコーダ



- 目的地(GOAL)に向かって、最適ルートを選択、信号灯色や交通状況を総合的に判断して走行

応用適用例

- ナビゲーションシステムの最適ルート検索機能
- 信号灯色情報他情報加味で走行途中でも走行ルートを変更可能



● 実験車両
道路上の色：走行ルート候補

5. むすび

- 臨海副都心地域での公衆広域ネットワーク(V2N)を利用した情報配信システムを整備
- 降雨情報、車線別道路交通情報、模擬緊急走行車両情報及び信号予定情報等の配信実験を実施
- 配信システムや情報利活用の評価及び課題整理を実施し有効性を検証



- 今後、本実験で確認した課題や有効性を踏まえ、ユースケースの明確化や交通環境情報配信の活用シーンの議論を進め社会実装を進めることが望ましい

Thank you

