

路車協調ITSによる自動運転の 実現に向けた取組み

国総研講演会
令和3年1月18日



国土技術政策総合研究所
道路交通研究部長 高宮 進

本日の内容

1. 路車協調ITSに関する共同研究
2. 合流支援情報提供システム
3. 今後の課題

路車協調ITSに関する共同研究



国総研

国土交通省
国土技術政策総合研究所
National Institute for Land and Infrastructure Management

協調ITSとは

- 自動車と道路管理者のそれぞれが保有する情報の相互連携・補完により、双方にとってメリットをもたらす次世代の路車協調システムを目指す。

自動車のメリット
より安全で快適な自動
運転の実現



自動車の高度化による
多様な情報収集

先読み情報(渋滞や交通
事故、路面状態)の生成



次世代路車協調
システムの実現

道路管理活用情報(落下
物、路面損傷等)の生成



道路管理者の保有データ
(道路プローブ、工事区間
情報、通行規制情報等)

道路管理者

道路管理者のメリット
道路管理の効率化・低コスト化

社会的メリット
安心・安全な社会の実現
渋滞の削減

協調ITSに関する共同研究

- 協調ITS実現のためには、自動車メーカー、電機メーカー、道路管理者等による技術的な議論が必要であり、国総研において民間参加者を公募して共同研究を実施。

第1期 平成24年9月～平成25年12月

(自動車メーカー3社、電機メーカー7社、コンサル1社、通信事業者1社、道路会社2社)

- 政策的に実現すべき35の協調ITSサービスを特定。

第2期 平成27年4月～平成29年3月

(自動車メーカー3社、電機メーカー6社、地図メーカー1社、コンサル1社、財団法人2社、道路会社2社)

- 35の協調ITSサービスのうち、自動運転実現に向けて優先度の高い「先読み情報提供サービス」、「合流支援情報提供サービス」についてシステム構成、情報フローなどを作成。

第3期 平成30年1月～令和3年3月

(自動車メーカー4社、電機メーカー13社、地図メーカー1社、財団法人5社、道路会社6社)

- 先読み情報提供サービス：“情報提供フォーマット”を作成し、受信試験を実施(国総研試験走路)。
- 合流支援情報提供サービス：“情報提供フォーマット”、“システム構成”を作成し、受信試験(国総研試験走路)、車両検知センサの精度確認(国総研試験走路、実道)、自動制御による合流も含めた実証実験を実施。

共同研究者(第3期)

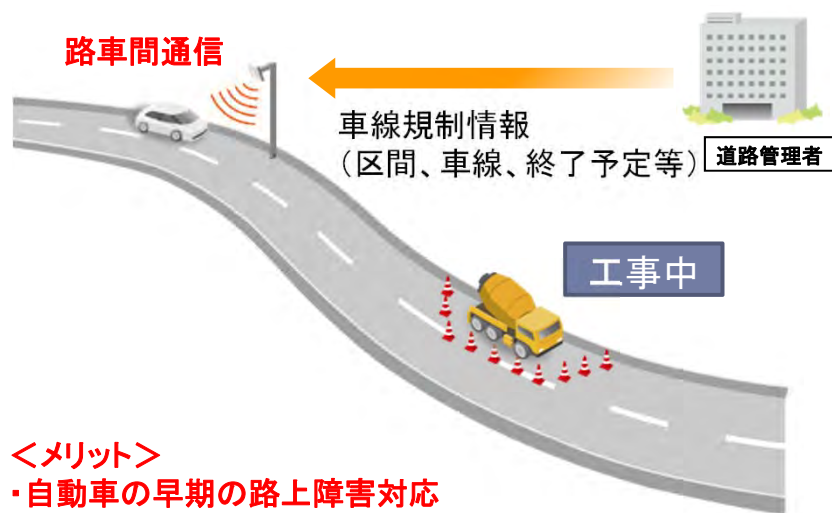
Automobile manufacturers (4)	   
Electronic equipment manufacturers (13)	             
Map companies (1)	
Road administrators (6)	     
Foundations (5)	    

検討対象の協調ITSサービス

①先読み情報提供サービス:車線規制・路上障害情報提供

- 高速道路下流側での路上障害状況を早期に把握し、上流側の車両に提供することで、二次災害の防止や早期の車線開放等を可能とするサービス。

■ 車線規制の情報



- <メリット>
- ・自動車の早期の路上障害対応

■ 路上障害情報

(故障車、事故車からの発信情報)



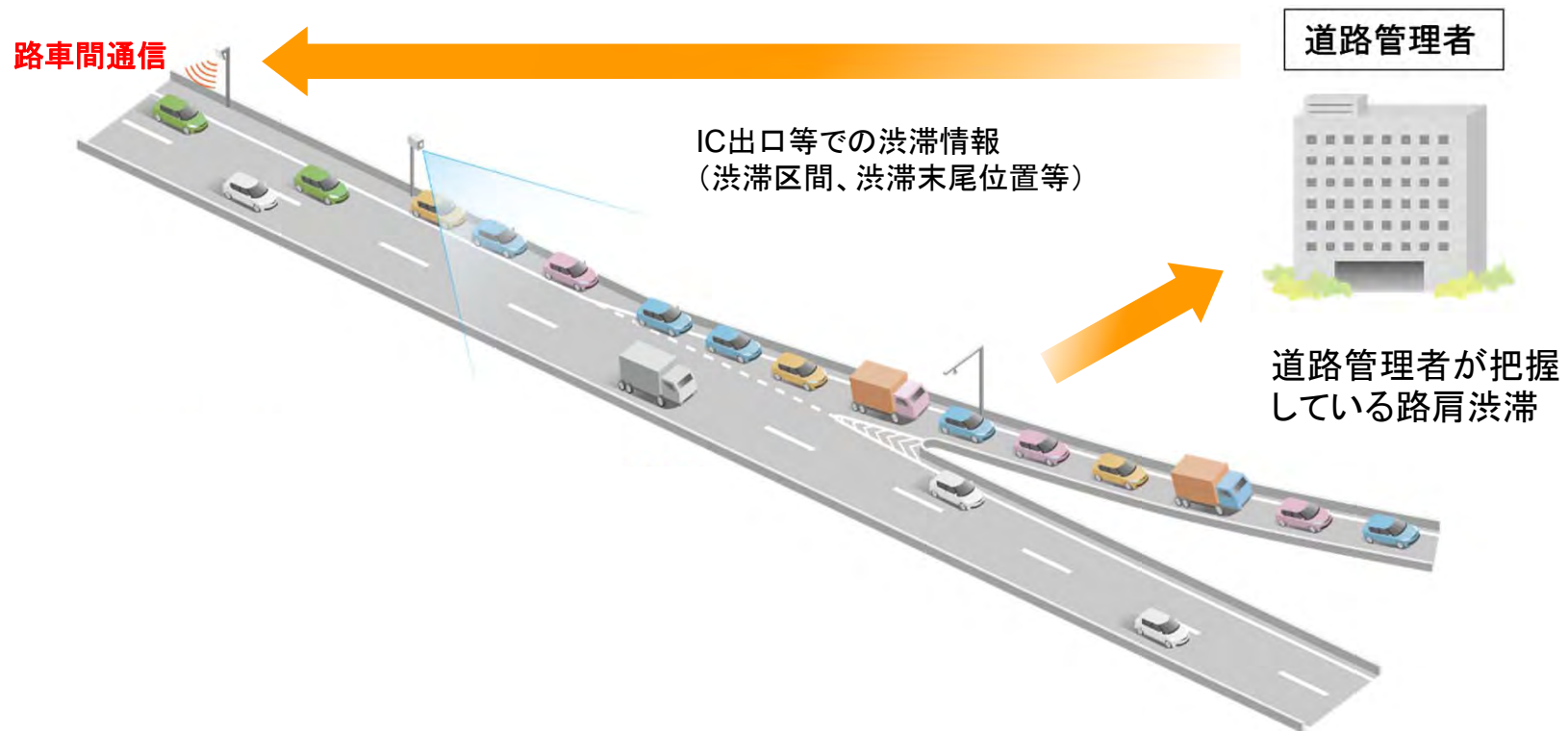
- <メリット>
- ・通報者の早期安全確保
 - ・自動車の早期の路上障害対応

車両や自動車会社の管理センター等からエアバッグ作動情報等を道路管理者に連絡【故障車、事故車からの発信情報】

検討対象の協調ITSサービス

②先読み情報提供サービス:分流部での渋滞情報提供

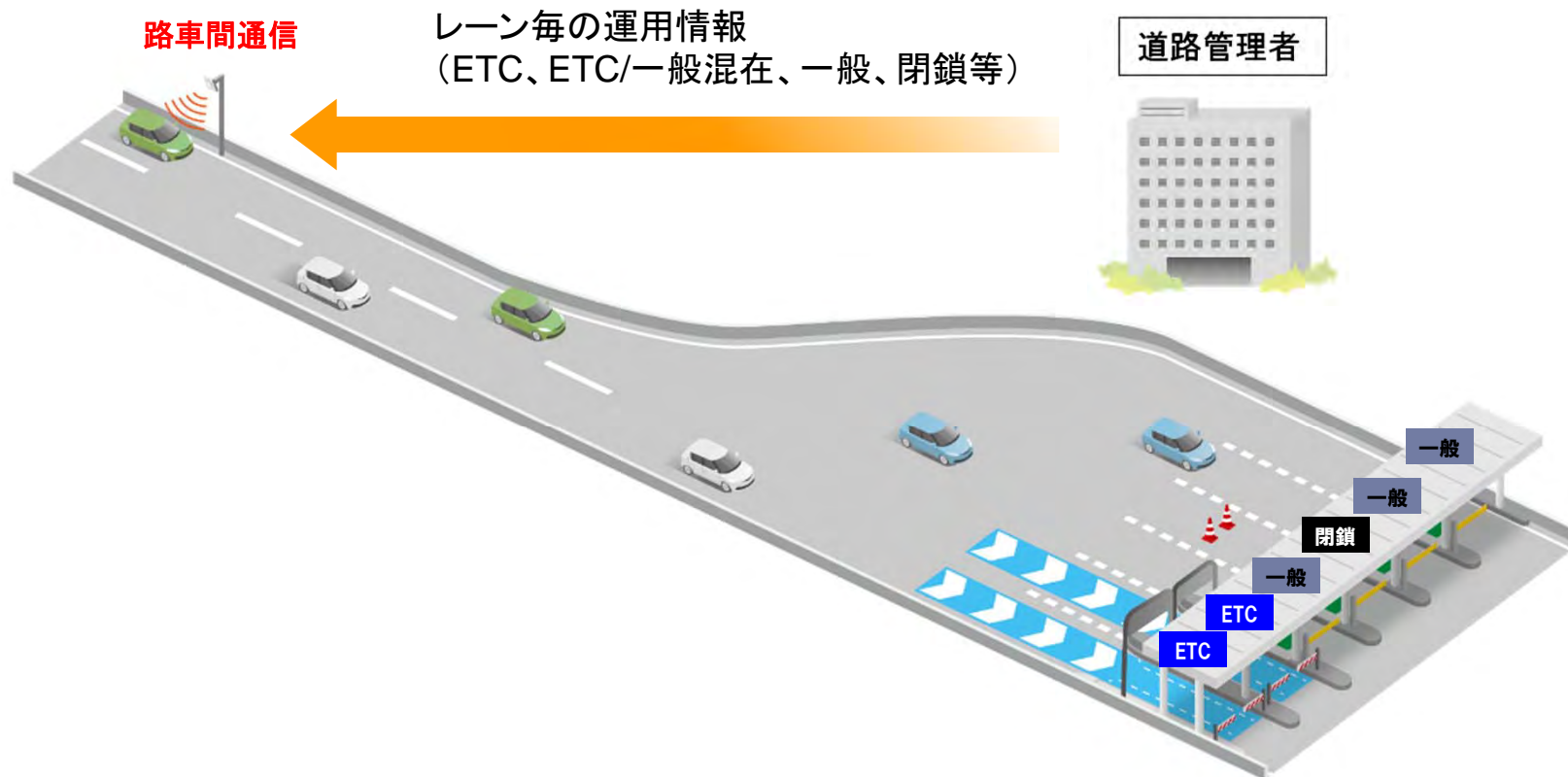
- IC出口等の分流部の渋滞情報(渋滞区間、末尾等)を上流側の車両に提供することで、早期の渋滞対応運転を実現するためのサービス。



検討対象の協調ITSサービス

③先読み情報提供サービス:料金所情報提供

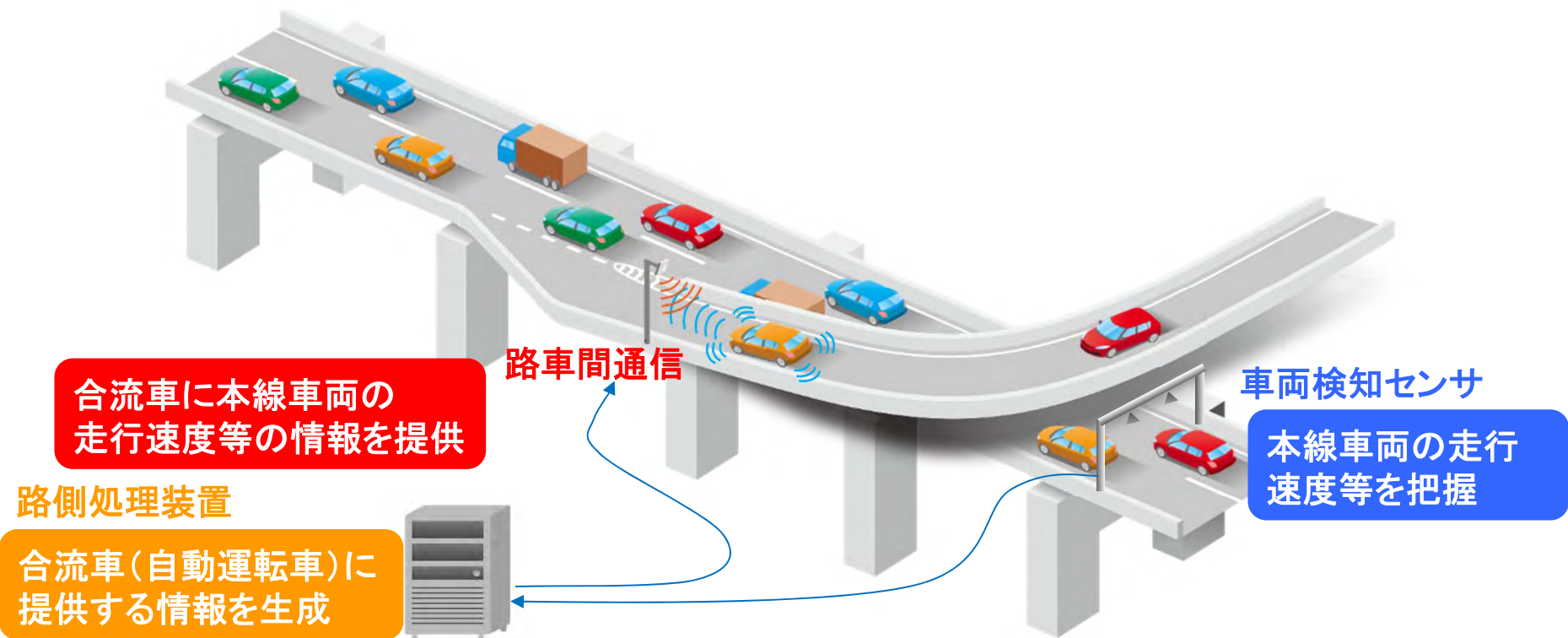
- レーン毎の運用情報を提供することで、料金所ターミナル内での安全、円滑な走行を実現するためのサービス。



検討対象の協調ITSサービス

④合流支援情報提供サービス

- 高速道路の合流部において、本線の交通状況をセンサで把握し、合流しようとする自動運転車両に情報提供することで、円滑な合流を支援するサービス。



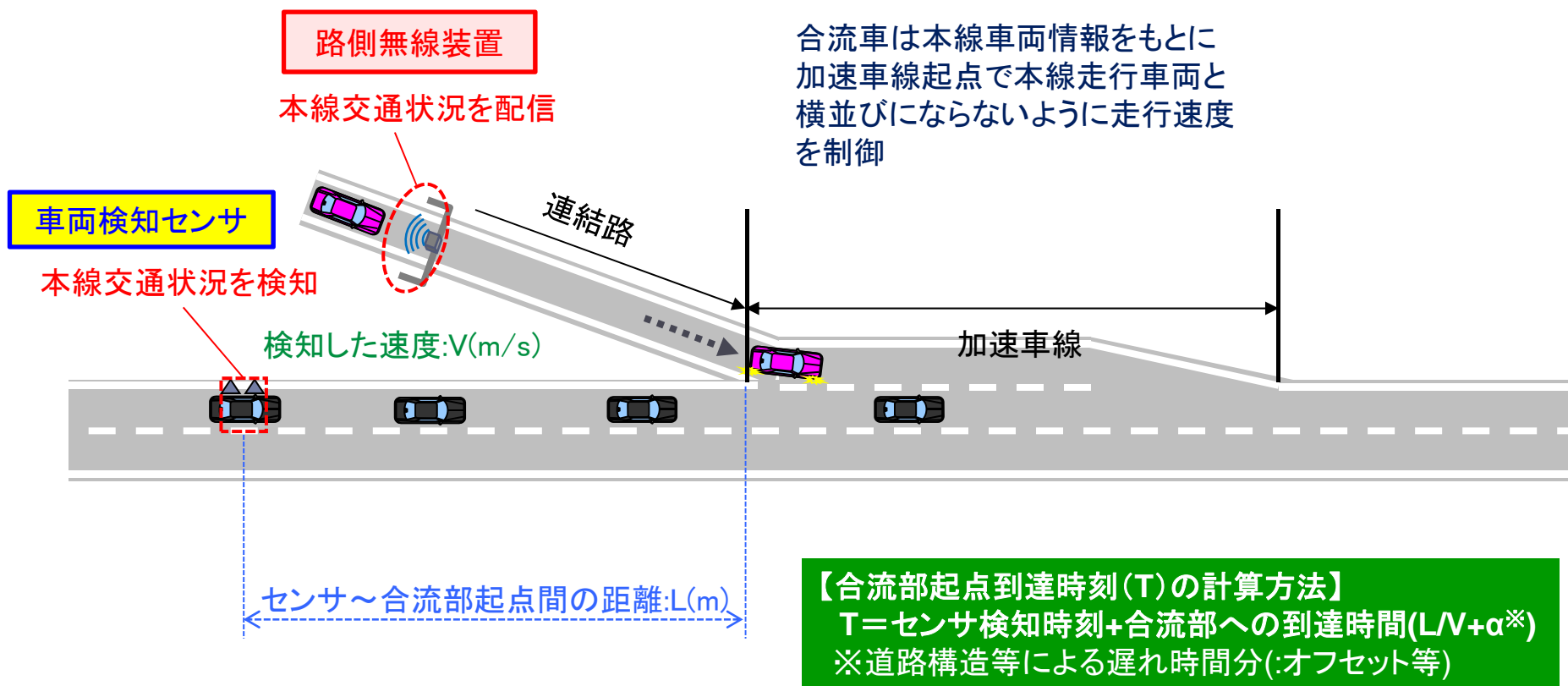
合流支援情報提供システム



国総研

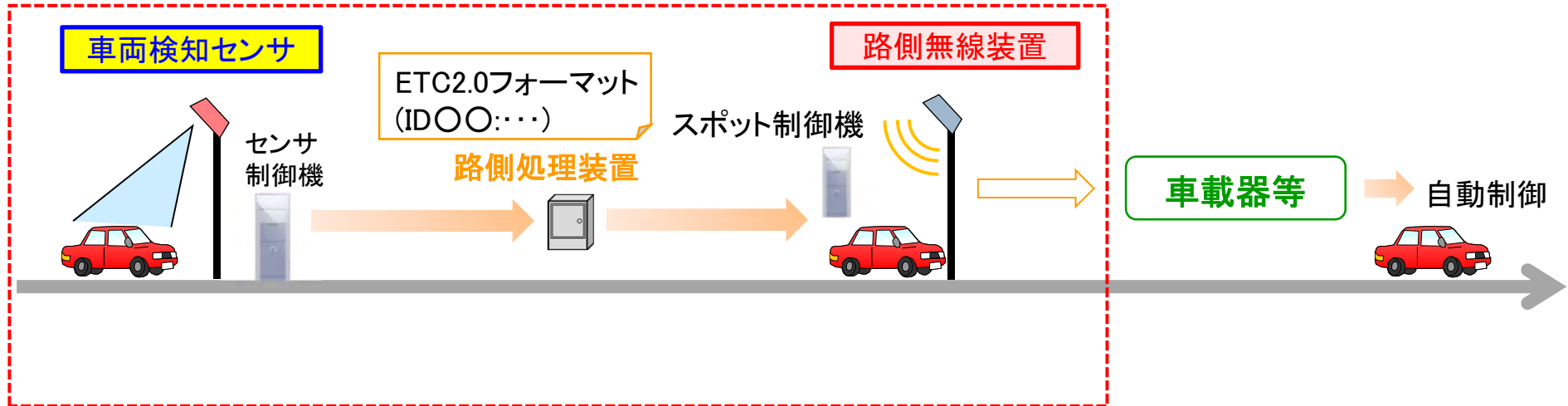
国土交通省
国土技術政策総合研究所
National Institute for Land and Infrastructure Management

合流支援情報提供システム



※ JAMA資料 自動運转向けITS通信 活用シーンと通信手順(案) 2018/01 版3 ユースケース6の図をもとに作成

システム構成



必要機器	役割
車両検知センサ	<ul style="list-style-type: none"> 本線走行車両の台数・車速・車長を計測。 車両検知センサが収集した情報を処理(データ化)。 路側処理装置へ送信。
路側処理装置	<ul style="list-style-type: none"> 「情報提供フォーマット」に基づいた配信情報(データ)を作成。時刻情報も生成。 スポット制御機へ送信。
路側無線装置	<ul style="list-style-type: none"> 受信した情報を配信。
車載器等	<ul style="list-style-type: none"> 車載器が受信, 処理。 ⇒ 自動制御。

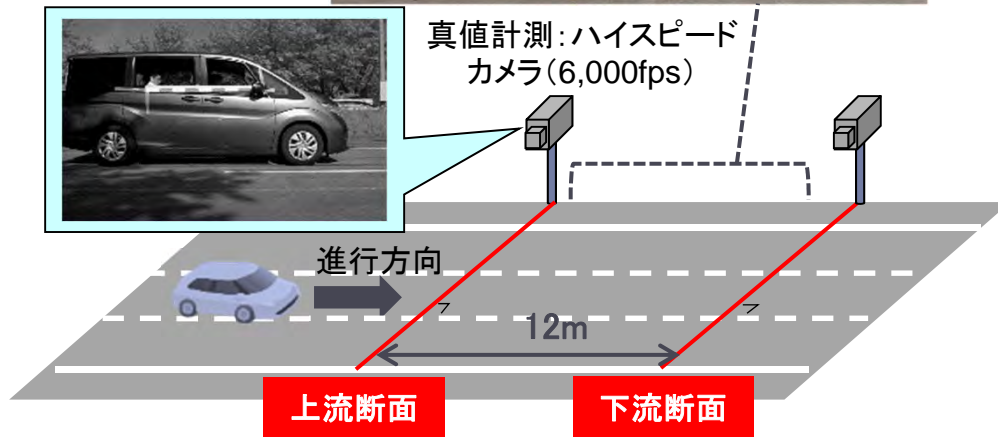
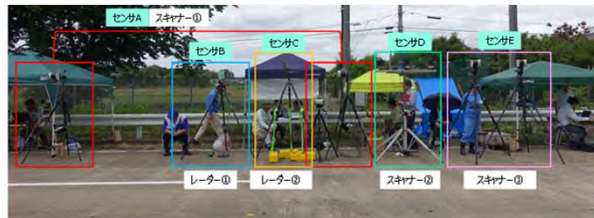
情報提供フォーマット

情報項目	内容	
情報生成日時	情報生成日時	
合流支援システムID	合流支援システムID(道路管理者番号+合流部番号+方向等)	
準拠している合流支援システムの仕様書番号	仕様書番号	
システム異常	各センサ、システムの正常・異常を自動判定	
情報提供範囲	対象車線	
交通状況概況	(本線)上流部	過去10秒間に通過した車両の交通量、平均車速、二輪車の存在、平均車間時間
	(本線)合流部	センシングタイプ、過去10秒間の交通状況
	(連結路)合流部	過去10秒間の交通量/直近3台の通過からの経過時間
	(本線)下流部	合流部下流側の交通状況(道路管理者情報を活用)
気象状況	合流部付近の天候、降水・降雪量	
基本情報(合流部)	合流方向、加速車線長、加速車線の車線数、情報提供位置～加速車線起点までの距離、ハードノーズ部の緯度・経度	
基本情報(本線部)	センサ設置位置～合流部起点までの距離	
到達計算時刻情報	対象車両台数、車両No、合流部到達時刻(計算値)、車線情報、情報信頼度、車長、速度、二輪車の該当、前方車両との車間時間、計測時刻、加速車線起点部からの距離	

車両検知センサの精度確認 【実験概要】

■ 国総研試験走路【2019.6】

評価項目：速度、車長



■ 実道(阪神高速道路 京橋PA付近)【2019.7】

評価項目：速度、車長、車間時間、車両検知率



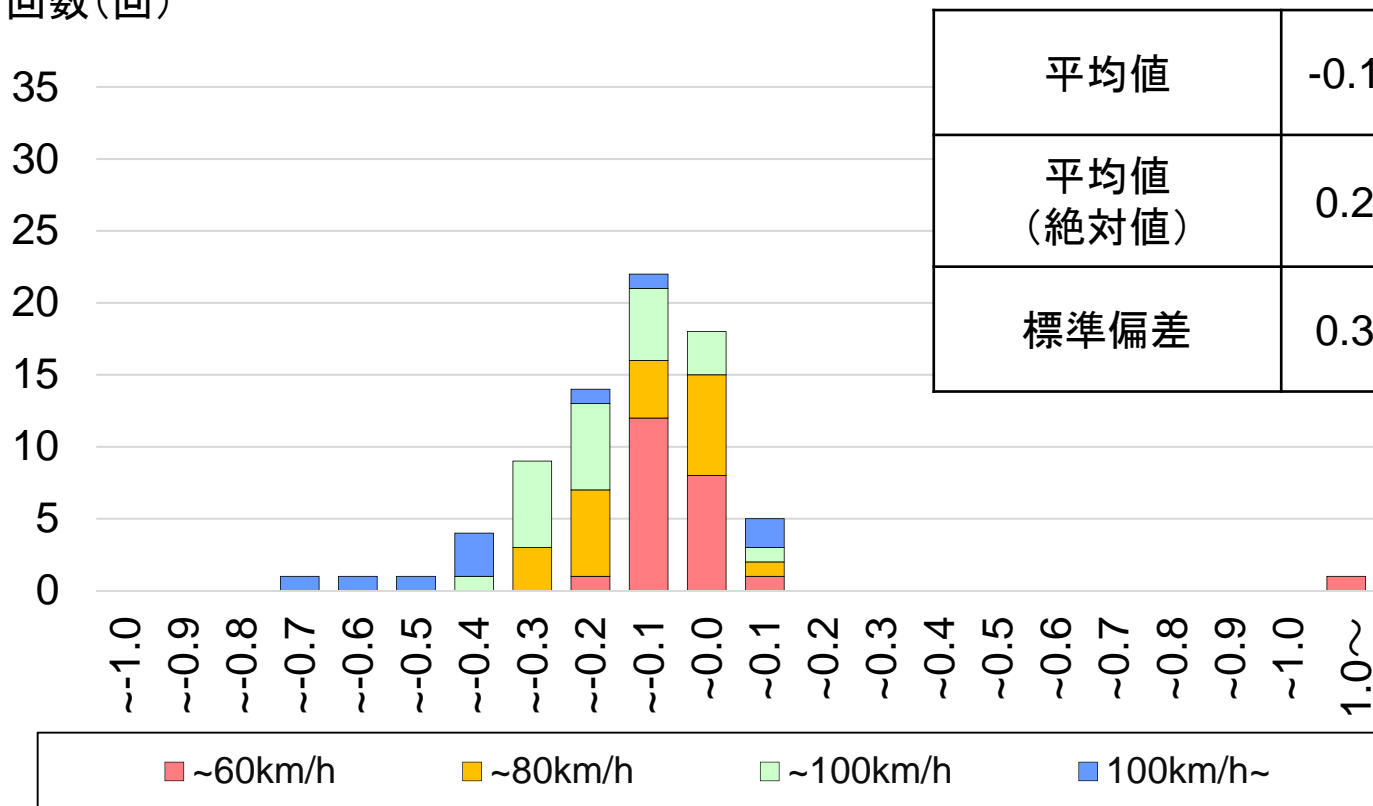
センサ設置
区間



車両検知センサの精度確認

【国総研試験走路での実験結果の例：速度の計測誤差】

走行回数(回)



平均値	-0.166 km/h
平均値 (絶対値)	0.224 km/h
標準偏差	0.301 km/h

計測誤差 (km/h)

※ 計測誤差は、計測値(各センサで計測した速度)から真値(ハイスピードカメラで計測した速度)を減じた値

(合流支援情報提供システム)実証実験

共同研究で構築した合流支援情報提供システム案の有効性を検証するために、内閣府SIP(自動運転)と連携し、2020年3月より東京臨海部において実証実験を開始。

SIP 自動運転での検討事項(例)

■ 自動運転システムの開発・検証(実証実験)

- 合流支援サービスの実証実験
- 地方部等における移動・物流サービスの社会実装に関する実証実験
- 自動運転に係る交通環境情報を中心としたデータ連携等に関する実証実験等

■ 自動運転実用化に向けた基盤技術開発

- 交通環境情報利活用に係る技術
- 安全性評価技術
- その他の基盤技術

実証実験参加者

● 国内外の自動車メーカー、自動車部品メーカー、大学等計28機関



Alphabetical order
A total of 28 institutions

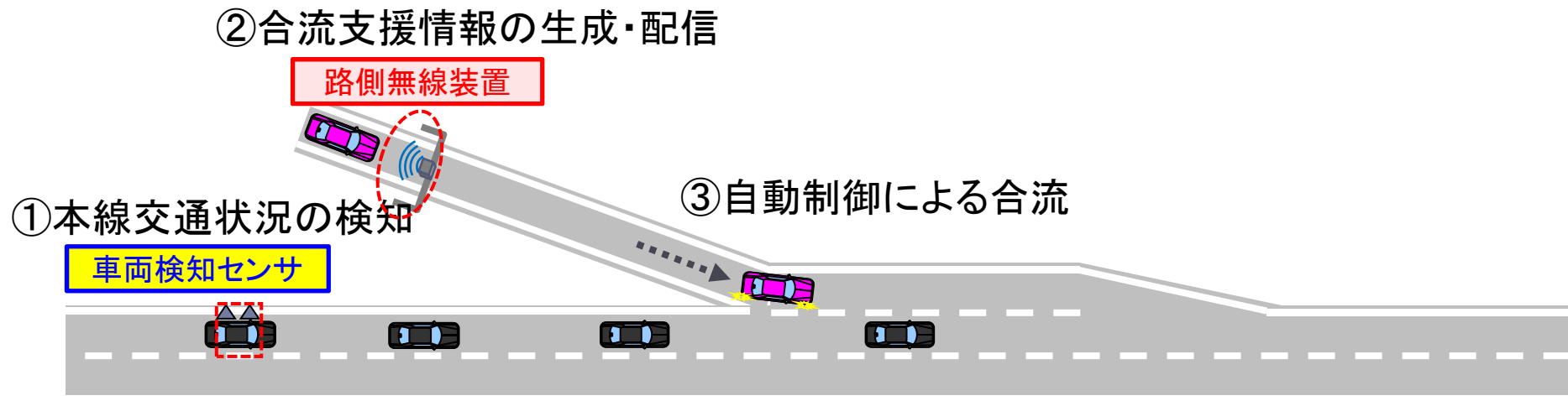
実証実験の目的

実道において、「①本線交通状況の検知」、「②合流支援情報の生成・配信」に加え、「③自動制御による合流」を実施。合流支援情報提供システムの有効性などを検証。

(検証項目)

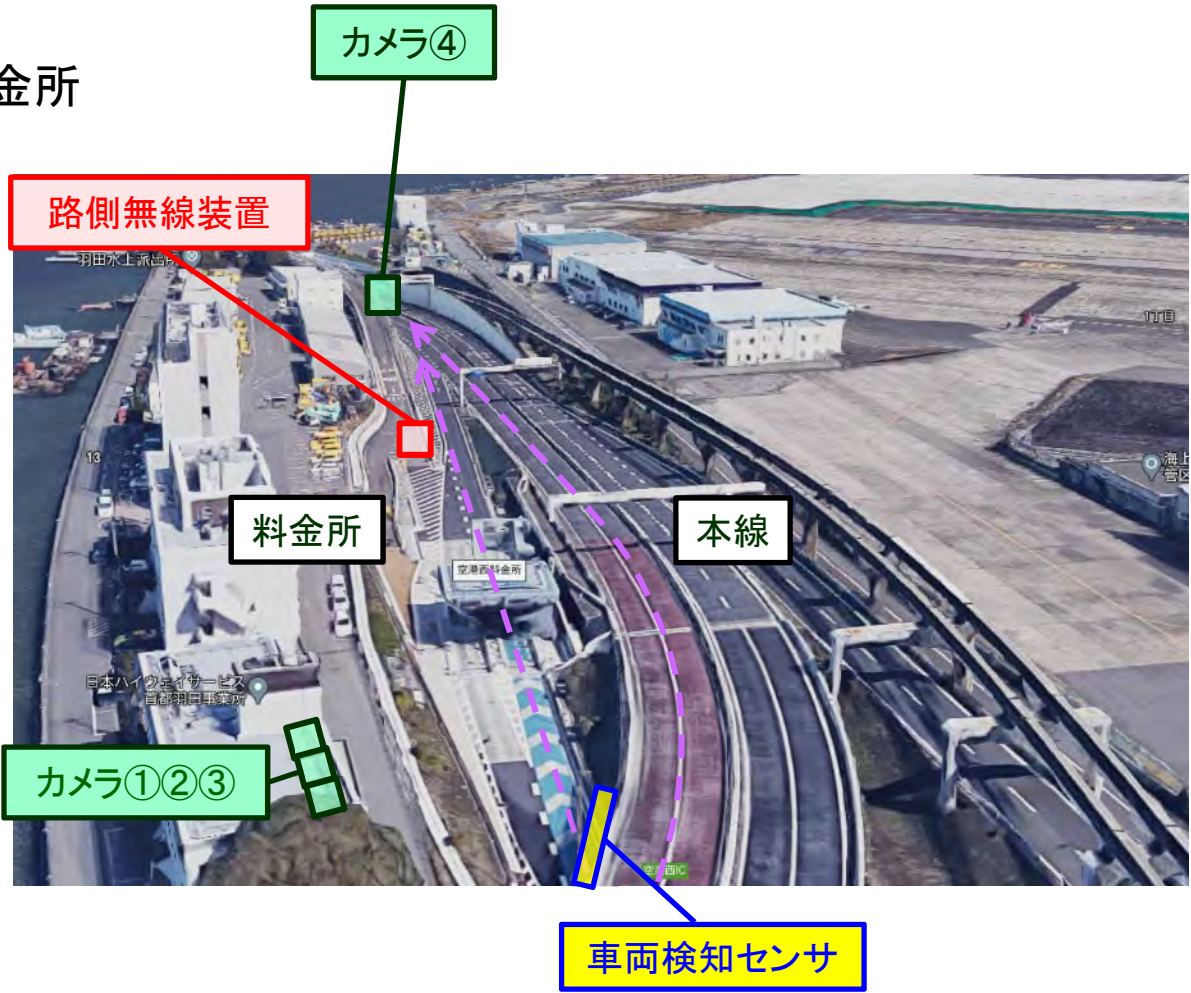
共同研究 : 合流支援情報提供システムの有効性(主に②の観点)

実験参加者 : 自動車側の制御システムの有効性(③の観点)



実証実験

■ 首都高速道路 空港西料金所

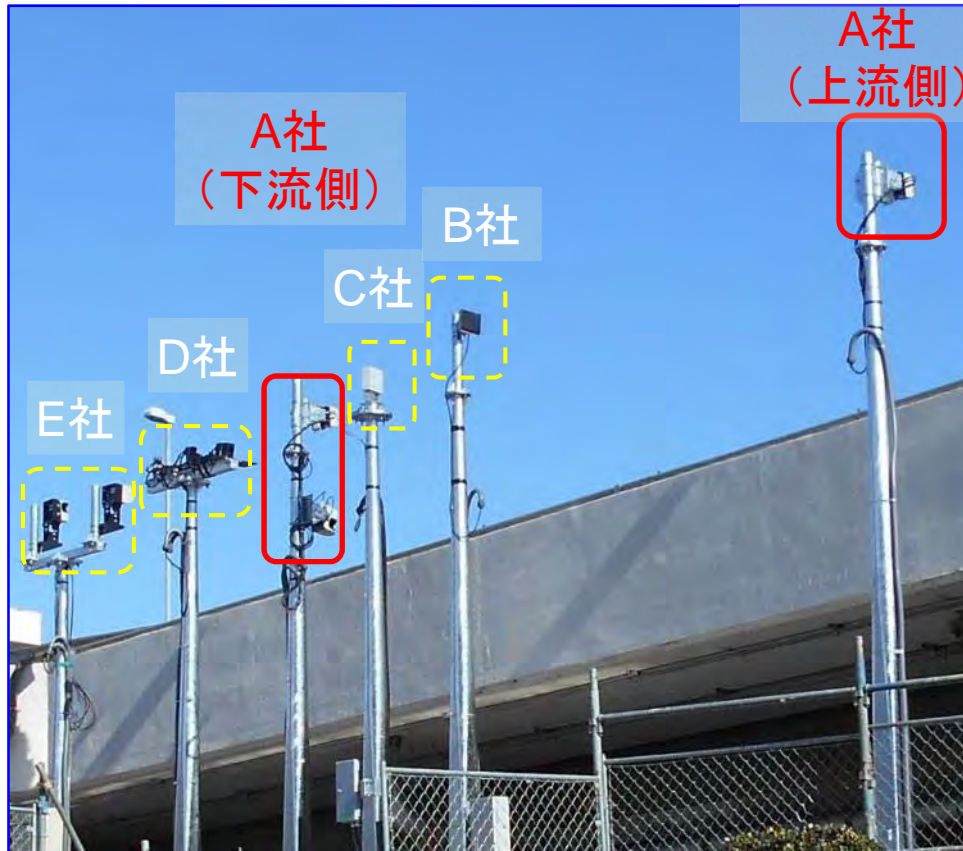


実証実験



実証実験

車両検知センサ



情報生成・配信にはA社のセンサーのみを使用

路側無線装置



共同研究での検証項目(例)

生成される「合流部到達時刻」の正確性確認

- ✓ (3台のカメラ画像より、)個々の本線車両の「センサ位置通過から合流部到達までの時間」を計測。
- ✓ 合流支援情報提供システムで生成される「合流部到達時刻」と比較し、正確性を確認。



合流部到達

センサ位置通過

共同研究での検証項目（例）

合流支援情報提供システム案の適用性確認

- ✓（配信された合流支援情報を用いた）「自動制御による合流」の可否結果を、交通状況などに関連付けて分析。
- ✓ 合流支援情報提供システム案の適用性を確認
 - 交通に関する条件（混雑度合い、速度など）等



今後の課題



国総研

国土交通省
国土技術政策総合研究所
National Institute for Land and Infrastructure Management

今後の課題

- 国内外の自動運転車両の技術開発動向を注視し、安全で円滑な自動運転の実現に必要な協調ITSサービスを特定し、具体的なシステムを構築する。
- 合流支援情報提供システムについては、異なる箇所での実験を通じ、システム導入が有効となる箇所の条件（道路幾何構造、交通特性の観点）や、最適な機器の配置条件（センサ位置、情報配信路側機位置等）を特定する。