資料3

TIER IV

2024 / 10 / 09

自動運転インフラ検討会

自動運転インフラ検討会

TIER IV

01 / 一般道におけるインフラ協調

02 / 国外動向

03 / インフラ協調に関する今後の課題

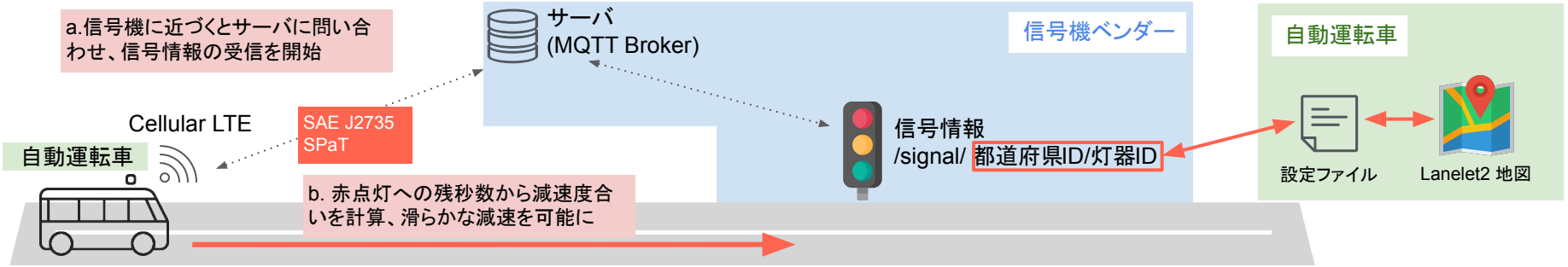
一般道におけるインフラ協調を活用した取り組み

実証・実装地域	インフラ協調		補足（物標情報連携ユースケース）
	物標情報連携	信号情報連携	
石川県小松市	○ (Local 5G)	○ (4G/5G)	交差点右折、駅ロータリー内の支援
茨城県日立市	○ (Local 5G, DSRC)	○ (4G/5G)	交差点右折の支援 路側HMIによる周辺歩行者への注意喚起
鳥取県鳥取市	○ (Local 5G)	○ (4G/5G)	死角エリアの支援
新潟県佐渡市	○ (Local 5G)	○ (4G/5G)	見通しの悪いトンネルにおけるすれ違い走行支援
東京都狛江市	○ (Local 5G)		交差点やロータリーにおける支援
富山県富山市	○ (DSRC)		交差点や停留所における支援 ※可視化のみ
奈良県宇陀市	○ (Local 5G)		交差点右折の支援
神奈川県川崎市		○ (4G/5G)	
長野県塩尻市	○ (DSRC)	○ (4G/5G)	私有地への右折の支援 ※現在、路側機は撤去されている
神奈川県平塚市		○ (4G/5G)	
福岡県北九州市		○ (4G/5G)	
…			

信号情報連携 (1/2)

信号機の灯色情報や灯色スケジュール情報を車両側で受け取り、
車両制御の安全性と可用性を向上させるために活用しています。

システムイメージ

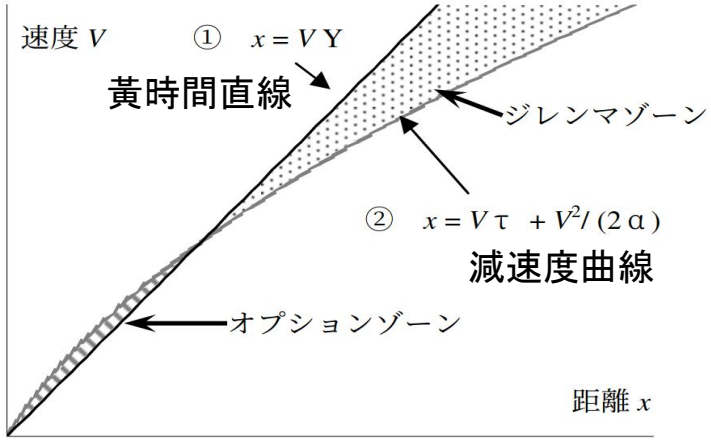


信号情報連携 (2/2)

活用方法

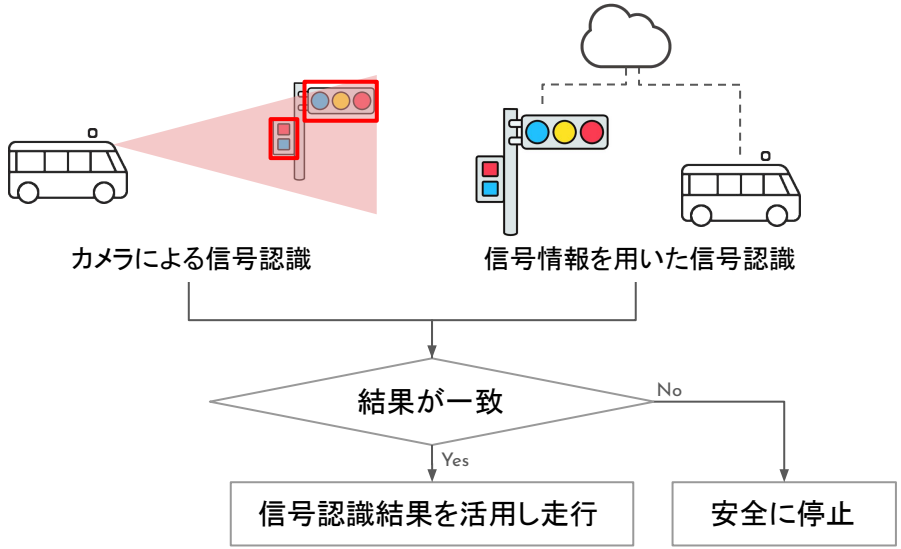
可用性向上

信号のスケジュール情報を活用し、ジレンマゾーンを対応する。通常、カメラによる信号認識もしくは現在の灯色情報のみであれば、信号が黄色に変わった際に急ブレーキをかけて停止線で止まるべきか、黄、赤信号にて交差点を通過すべきか迷うジレンマゾーンが存在する。
信号のスケジュール情報があることで、黄色に変わる際は緩やかな減速度で停止することができる。



安全性 向上

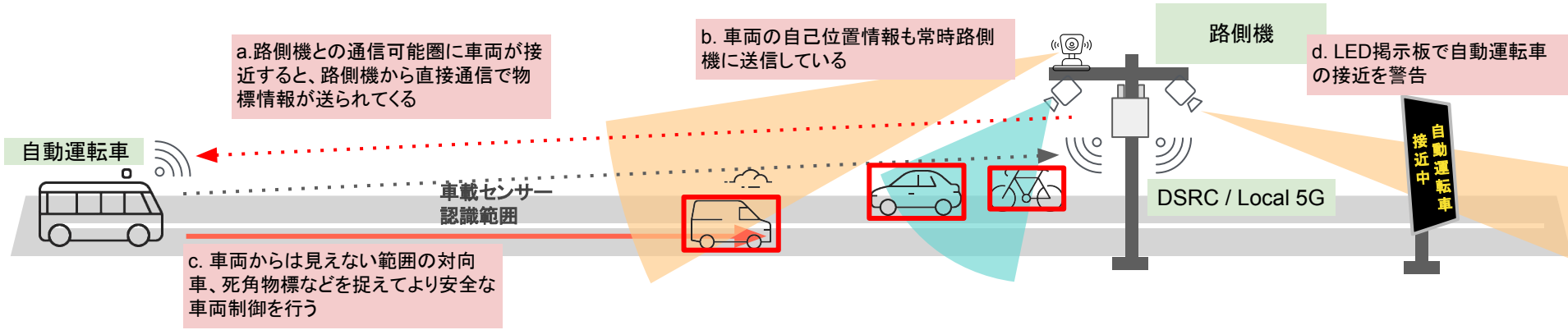
誤認識、誤情報に対する安全策としてカメラによる信号認識結果と路側器から得た信号情報を比較し、一致する場合は正常、不一致の場合は異常と判断する。



物標情報連携 (1/2)

複数センサー・通信機を搭載した路側機で認知した物標情報を車両側に送信することにより、
車両の認知範囲を拡張し、経路生成や制御の安全性と可用性を向上させます。

システムイメージ

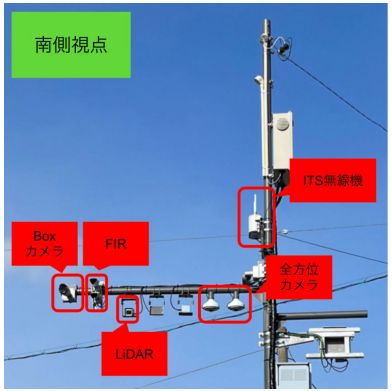


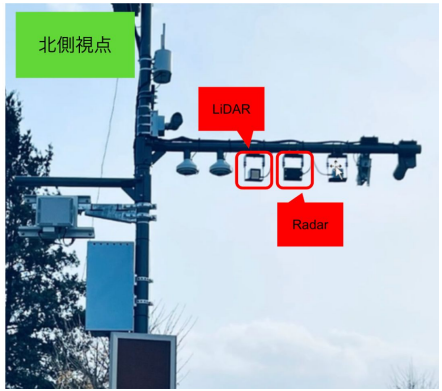
物標情報連携 (2/2)

活用方法

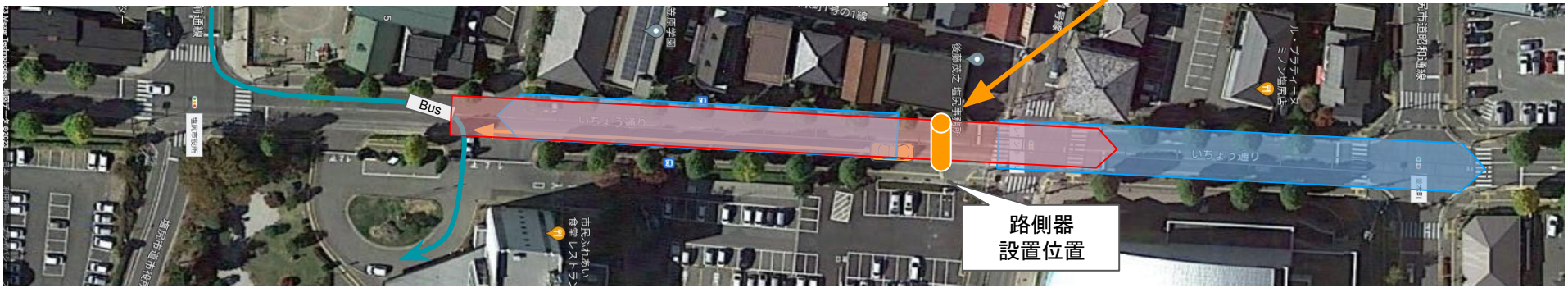
安全性向上

右折など他車や歩行者等と交差する場面において、長距離まで物体を検知する必要があるシーンが存在する。その際に、自動運転車両単独での認識性能の担保は難しい。
そこで、路側インフラ機器を活用し、自動運転車両と路側器の両方にて物体認識を行うことで安全性の向上を図ることができる。



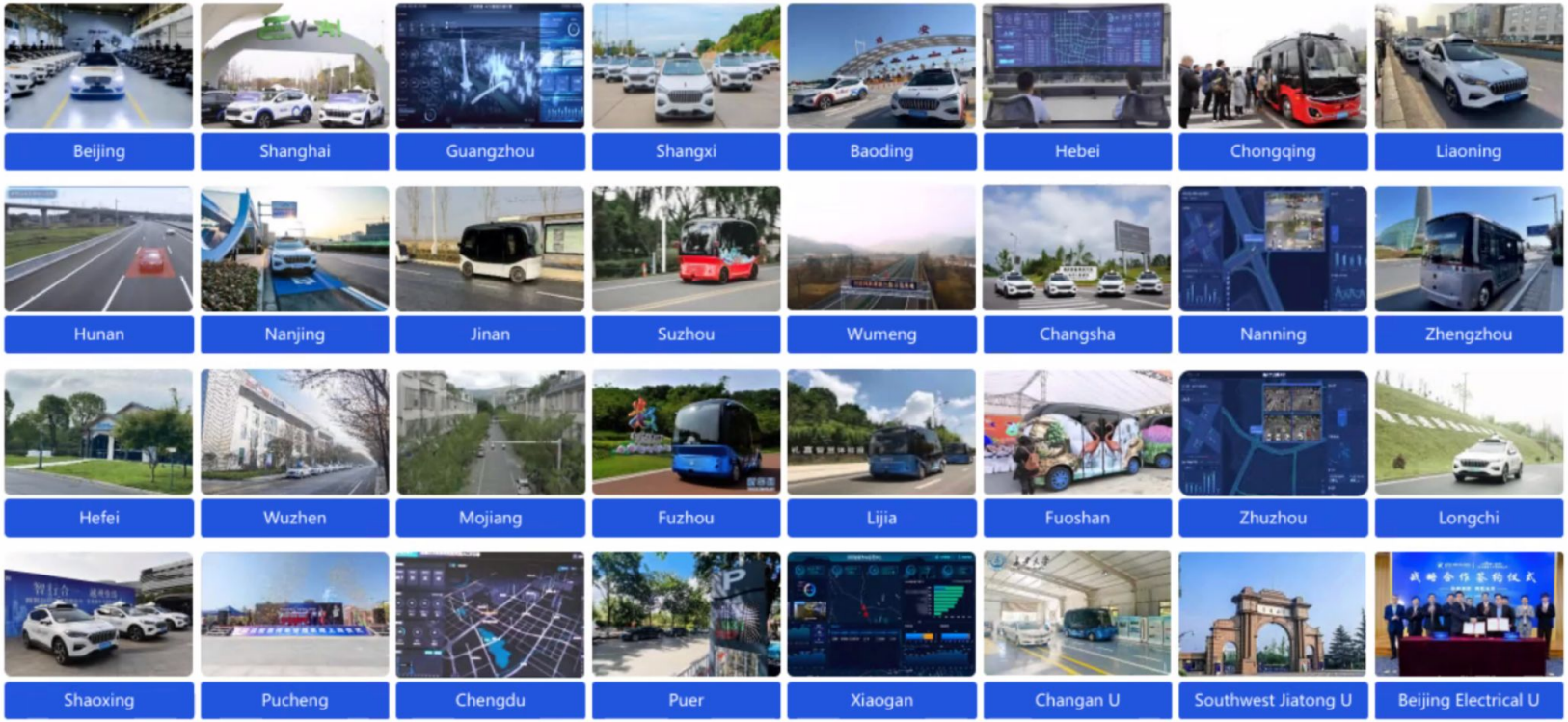


自動運転車検出距離　　路側器検出距離

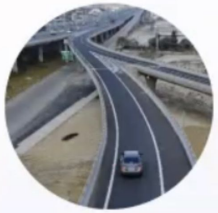


海外動向 (中国)

60以上の街にてインフラ機器が設置されている。



V2X Function (中国)

	Static Obstacles	Dynamic Traffic Participants	Traffic Light	Traffic Congestion	HD-Map Updates	Unmarked Dangerous Road Coditions
V2X Scenarios						
	- Blind spot - Beyond-visual-range - Unrecognized obstacles	- Illegal behaviors from pedestrians and cyclists	- Red light alert - Green wave control - Start up alter	- Illegal parking - Road construction - Congestion	- Road lanes - Traffic lights - Traffic signs	- Pit, water - Road surface damage
Solutions	**All-in-one obstacle detection**	**Collision warning**	**Signal countdown**	**Congestion warning**	**Real-time updates**	**History data**
Data Sources	Vehicle-Roads-Clouds-HD Maps					
	Map Data		Roadside data			

V2X Values (中国)

インフラ協調により多くの価値の提供・効率化が実現できている。

Business - AV commercialization

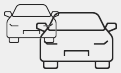
- Facilitation commercialization of AV
- Extending the ODD for autonomous drving

↓54%
AV problems

↑31%
Safety index

Safety - Accident reduction

- Collision warning
- Speed limit warning
- Red light warning
- Warning on road hazards
- Pedestrian warning



↓25%
Vehicle accidents

↓23%
Traffic death rate

Efficiency - Road capacity increasing

- Green wave pass
- Dynamic lane management
- Severe weather alert
- Emergency vehicles / special vehicles priority...

↑30%
Traffic capacity

↓11%
Carbon emission

インフラ協調に関する今後の課題

- 責任分界点に関して合意が得られていない
  - 自動運転車両は交差点右折、合流など限られたUseCaseに対応する為だけにハイスペック/高コストなセンサーを搭載しており高コスト化している
  - 上記により、インフラ協調を前提としたサービス設計が出来ていないが故にインフラ機器の価値を見出だせず導入が進まない
- インフラ機器に対する性能や品質といった明確な基準がない
  - インフラ機器メーカーによってばらつきが発生し、自動運転車両としてはそれぞれで対応が必用となる
- インフラ機器の運用・保守費用の負担を誰がするのか、それが持続可能なのか見えていない
  - 自動運転車両に絞らず、他のユースケース(ADASやカーナビなど)への展開/収益化も考えるべきである

TIER IVでは自動運転移動サービスの社会実装にインフラ協調は必要だと考えており、最大限活用していく方針である

TIER IV

THE ART OF
OPEN SOURCE,
REIMAGINE
INTELLIGENT
VEHICLES.

ご清聴ありがとうございました