



戦略的イノベーション創造プログラム

# 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）

---

内閣府

政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付

企画官 森下 信

# 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の創設



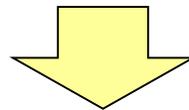
## ◎第107回総合科学技術会議 総理発言（H25 3/1）

私たちは再び**世界一を目指します**。世界一を目指すためには、**何と云ってもイノベーション**であります。安倍政権として、新しい方針として、イノベーションを重視していく。そのことをはっきりと示していきたい。

## ◎第114回総合科学技術会議 総理発言（H25 9/13）

今回創設する**戦略的イノベーション創造プログラム「SIP」**及び革新的研究開発推進プログラム「ImPACT」は我が国の未来を開拓していく上で**鍵となる「国家重点プログラム」**であり、この2大事業を**強力に推進**してまいります。

- **科学技術イノベーション総合戦略**（平成25年6月7日閣議決定）
- **日本再興戦略**（平成25年6月14日閣議決定）



## 総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能強化

# SIPの概要

## <SIPの特徴>

- 社会的に不可欠で、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題を総合科学技術・イノベーション会議が選定。
- 府省・分野横断的な取組み。
- 基礎研究から実用化・事業化までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進。規制・制度、特区、政府調達なども活用。国際標準化も意識。
- 企業が研究成果を戦略的に活用しやすい知財システム。

## <予算措置>

- 平成26年度の概算要求は、内閣府を含めた関係10省庁(内閣府、警察庁、総務省、厚生労働省、財務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省)からそれぞれ拠出。
- 平成26年度の予算として「科学技術イノベーション創造推進費」(500億円)を内閣府に計上。
- 平成27年度予算についても同額を確保。



# SIPの対象課題、PD、平成27年度配分額

## 革新的燃焼技術（配分額 19.73億円）

杉山雅則 トヨタ自動車 エンジン技術領域 領域長

乗用車用内燃機関の最大熱効率を50%に向上する革新的燃焼技術（現在は40%程度）を持続的な産学連携体制の構築により実現し、世界トップクラスの内燃機関研究者の育成、省エネ、CO<sub>2</sub>削減及び産業競争力の強化に寄与。

## 革新的構造材料（配分額 38.84億円）

岸輝雄 東京大学名誉教授、物質・材料研究機構顧問

軽量で耐熱・耐環境性等に優れた画期的な材料の開発及び航空機等への実機適用を加速し、省エネ、CO<sub>2</sub>削減に寄与。併せて、日本の部素材産業の競争力を維持・強化。

## 次世代海洋資源調査技術（配分額 57億円）

浦辺徹郎 東京大学名誉教授、国際資源開発研修センター 顧問

銅、亜鉛、レアメタル等を含む、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト等の海洋資源を高効率に調査する技術を世界に先駆けて確立し、海洋資源調査産業を創出。

## インフラ維持管理・更新・マネジメント技術（配分額 34.25億円）

藤野陽三 横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授

インフラ高齢化による重大事故リスクの顕在化・維持費用の不足が懸念される中、予防保全による維持管理水準の向上を低コストで実現。併せて、継続的な維持管理市場を創造するとともに、海外展開を推進。

## 重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保（配分額 5億円）

後藤厚宏 情報セキュリティ大学院大学 研究科長・教授

制御・通信機器の真正性／完全性確認技術を含めた動作監視・解析技術と防御技術を研究開発し、重要インフラ産業の国際競争力強化と2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の安定的運営に貢献。

## 革新的設計生産技術（配分額 25.76億円）

佐々木直哉 日立製作所 研究開発グループ 技師長

地域の企業や個人のアイデアやノウハウを活かし、時間的・地理的制約を打破する新たなものづくりスタイルを確立。企業・個人ユーザーニーズに迅速に応える高付加価値な製品設計・製造を可能とし、産業・地域の競争力を強化。

## 次世代パワーエレクトロニクス（配分額 24.21億円）

大森達夫 三菱電機 開発本部 役員技監

SiC、GaN等の次世代材料によって、現行パワーエレクトロニクスの性能の大幅な向上（損出1/2、体積1/4）を図り、省エネ、再生可能エネルギーの導入拡大に寄与。併せて、大規模市場を創出、世界シェアを拡大。

## エネルギーキャリア（配分額 32.7億円）

村木茂 東京ガス 常勤顧問

再生可能エネルギー等を起源とする電気・水素等により、クリーンかつ経済的でセキュリティレベルも高い社会を構築し、世界に向けて発信。

## 自動走行システム（配分額 23.58億円）

渡邊浩之 トヨタ自動車 顧問

自動走行（自動運転）も含む新たな交通システムを実現。事故や渋滞を抜本的に削減、移動の利便性を飛躍的に向上。

## レジリエントな防災・減災機能の強化（配分額 26.36億円）

中島正愛 京都大学防災研究所 教授

大地震・津波、豪雨・竜巻等の自然災害に備え、官民挙げて災害情報をリアルタイムで共有する仕組みを構築、予防力の向上と対応力の強化を実現。

## 次世代農林水産業創造技術（配分額 33.58億円）

西尾健 法政大学 生命科学部 教授

農政改革と一体的に、革新的生産システム、新たな育種・植物保護、新機能開拓を実現し、新規就農者、農業・農村の所得の増大に寄与。併せて、生活の質の向上、関連産業の拡大、世界的食料問題に貢献。

# ‘自動運転’の意義

## 【社会的意義】

### 道路交通における安心・安全の確保

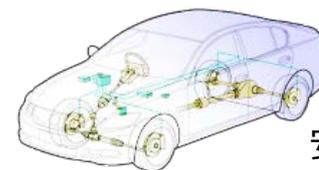
- 日本の交通事故死者数  
2015年 4,117人  
→ 2018年目途 2,500人以下に（目標）
- 交通事故の約9割がドライバーの運転ミス  
（正確な‘自動運転’で、大部分が回避可能）
- 2030年までに「世界一安全で円滑な道路交通社会」を構築（官民ITS構想・ロードマップ2015）

### 高齢者等の移動支援、地方の活性化

- 高齢者、交通制約者に優しい先進的な公共バスシステム等の実現
- 地方におけるドライバー不足への対応 等

## 【産業的意義】

### 自動車産業の競争力強化



安全性向上・商品力アップ

### 関連産業の市場拡大・創出



車載センサー  
（カメラ、レーダー等）



通信機器

車や人の位置、  
信号情報など

渋滞、事故情報

工事、規制情報

構造物、車線情報

ダイナミックマップ<sup>°</sup>  
（階層構造のデジタル地図）



次世代都市交通システム

2020年東京オリンピック・パラリンピック  
東京都心～臨海部



地域交通  
マネジメント

Mobility bringing everyone a smile!



ご清聴どうもありがとうございました



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

SIP-adus – Mobility bringing everyone a smile –

---

PD代理 葛巻 清吾

# SIP自動走行システム

## <実施体制>

総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)

ガバナリングボード

課題ごとに以下の体制を整備

PD(プログラムディレクター)  
(内閣府に課題ごとに置く)



課題ごとの推進委員会  
PD(議長)、担当有識者議員、  
内閣府、関係省庁、外部専門家

関係省庁・研究主体

- 「戦略的イノベーション創造プログラム」(SIP)  
…府省・分野の枠を超えた横断型のプログラム
- ITS関係(自動走行システム)を含め、10課題  
※を設定(総額500億円)  
※ 今秋から新規課題「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」を追加。
- 「自動走行システム」の研究開発  
平成26年度：約25億円  
平成27年度：約23億円

## 「自動走行システム」プロジェクト

自動走行システム  
推進委員会

委員長：渡邊PD(トヨタ顧問)  
構成：ITS関係省庁、自動車メーカー、  
学識経験者、自動車関連団体  
等が参加

大規模実証実験企画 TF

大規模実証実験の実施内容・  
場所・規模の検討

システム実用化WG

- [I] 自動走行システムの開発・検証
- [II] 交通事故死者低減・渋滞低減のための基礎技術の整備

国際連携WG

- [III] 国際連携の構築

次世代都市交通WG※

- [IV] 次世代都市交通への展開

地図構造化TF

地図情報の高度化に関する  
調査・検討

HMI TF

HMI(Human Machine Interface)  
に関する調査・検討

※CSTI「2020年オリンピック・パラリンピック東京大会に向けた科学技術イノベーションの取組に関するタスクフォース」推進会議WG4を兼ねる。



# SIP 自動走行システムの実現目標

## 1. 道路交通における安全確保、渋滞削減

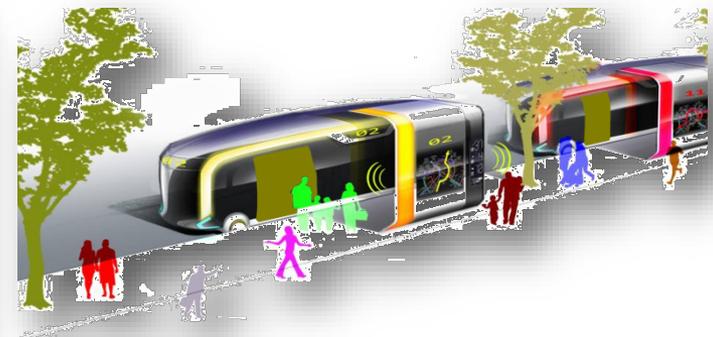
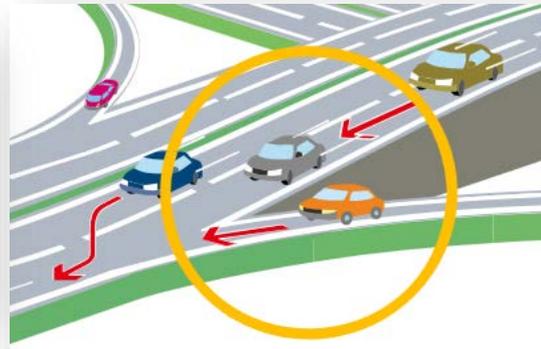
## 2. 自動走行システムの実現と普及

**一般の人々が利用**することになる乗用車等について、

- 2020年代前半を目途に自動走行システム※
- 2020年代後半以降の完全自動走行システムの市場化を目指す

※ 基本的にドライバーが運転席に乗った状態で自動走行し、万一の緊急時等には人が運転操作に介入

## 3. 高齢者・交通制約者に優しい先進的な公共バスシステムの実現



# 自動走行システムに必要な技術

「自動走行システム」を構成する要素

## クルマ

認知

地図、通信、センサー

判断

制御・人工知能

操作

油圧、電動モーター

## HMI



Human Machine Interface

人との協調

自動走行システムには高度な

- ・自己位置推定
  - ・周辺環境認知
- が重要

## ダイナミックマップ



高精細なデジタル地図



通信で得られる情報



自律（車載）センサー

## 基盤技術

セキュリティ、シミュレーション、データベース etc.

赤字箇所：協調領域  
(各自動車メーカー単独では取組困難)

# 目標達成に向けた工程表の見直し①

各要素技術の開発成果を早期に刈り取り、実用化を加速させるため、「**2017年からの大規模実証実験の開始**」を新たなターゲットとし、**施策の統合化**を推進することにした。

統合化プロセス共有カード	年度	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	H31 (2019)	H32 (2020)	H3X (202X)
	<b>ダイナミックマップ</b>		ダイナミックマップ【内閣府】 交通規制情報のデジタル化【警察庁】		統合化	検証実験	都市ダイナミックマップ 大規模実証実験・実用化		
<b>HMI</b>		DSSS高度化【警察庁】 先読みITS（路車・車車・歩車間通信）【総務省】		検証実験		自専道ダイナミックマップ 大規模実証実験・実用化			
<b>情報セキュリティ</b>		HMI【国土省自動車局】 セキュリティ【経産省】				レベル3 / 4 事業・ビジネス 検証	自専道におけるレベル3 / 4 大規模実証実験		
<b>歩行者事故低減</b>		シミュレーション手法の開発【経産省】 歩行者端末の開発【総務省】		統合化	検証実験	モデル都市での交通事故低減活動			
<b>次世代都市交通</b>		ART要素技術開発【内閣府】 PTPS高度化【警察庁】 ....		統合化	東京都臨海部にて検証実験	東京都臨海部BRT：実運行	普及・浸透		
					他モデル都市選考	他モデル都市地域実証	事業化		

## 《大規模実証実験の必要性》

- ① **混流交通の実環境下**において、各メーカーの車が一緒に走ることで、実用化に向けた制度・技術面での**具体課題を抽出、対処**  
 -ダイナミックマップやHMI等の**各要素技術の実証・整備推進**  
 -**社会制度・法制面**の検討（道路交通法、事故発生時の責任分担等）
- ② SIP外部から**多彩なプレイヤー**も参加することで、**新たな視点**を獲得
- ③ **海外メーカーにも公開**、日本から発信することで、**国際連携・協調**を先導
- ④ **一般市民**を巻き込み、最大効果を得ることにより、**社会的受容性**を醸成

# 目標達成に向けた工程表の見直し②

- SIPにおいて達成すべき目標や国際的な論点に鑑み、以下の**5テーマを重点テーマ**と定め、**重点的に推進**していくことにした。

「**ダイナミックマップ**」,「**HMI**」,「**情報セキュリティ**」,「**歩行者事故低減**」,「**次世代都市交通**」

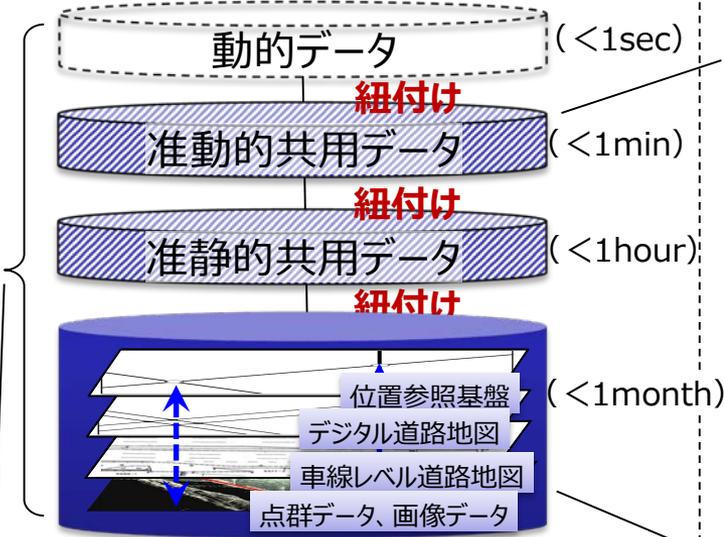
## 《重点5テーマの選定理由》

1. **ダイナミックマップ** : 自動走行システムに**必須の、基盤となるデジタルインフラ**であり、他分野への波及効果も大きい。
2. **HMI** : 実用化に向け**最も重要であり、かつ時間のかかる社会受容性の醸成**を推進。
3. **情報セキュリティ\*** : Automated & Connected 時代の**最大の脅威・リスクの低減**。
4. **歩行者事故低減** : **交通事故死者低減の国家目標達成**にとって**必要不可欠**かつ最も実現に向け、ハードルの高い課題。
5. **次世代都市交通** : **2020年東京オリンピック・パラリンピックでの実現**による技術訴求。

(\*) 'SIP重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保'と緊密に連携

# ダイナミックマップの構築；進捗

## 地図の構造化/基盤データの整備



**データフォーマット  
GCP\*による精度管理**

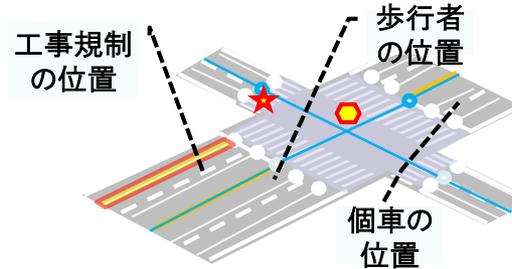


### 地図基盤コンソーシアム

・三菱電機、三菱総研、ゼンリン、TMI、  
インクリメントP、アイサンテクノロジー、パスコ、

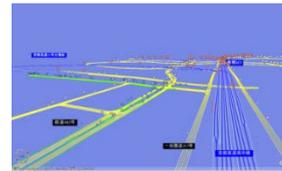
## 位置参照方式を検討し 一次案を作成

- ・緯度経度方式
- ・区間ID方式



### 地図構造化タスクフォース

・名古屋大学、東京大学、国総研、  
DRM、OEM代表、関係各省メンバー



**ユースケースを定義し、  
必要な静的情報を整理**

### ダイナミックマップSWG

・日産、ホンダ、トヨタらOEMメンバー

本線からの分流

①先読み  
②速度調整

シーン①：先読み

No	: 1
区分	: 静的データ
分類	: 道路構造
地図情報	: 区画線形状

国際標準化活動、  
国際連携活動

TC204  
WG3  
'16/4  
コンコード  
(米国)

赤字：今年度までの進捗

公道での大規模実証実験・実用化に向けた静的地図の作成／ダイナミックマップ化

# 歩車間通信システム；進捗

## 高度位置精度技術の開発

【研究実施主体：パナソニック(株)】

課題

都市部における衛星信号の反射波に起因した精度劣化\*対策



高層ビル街

目標

高層ビル街：誤差3m以内

対策/結果

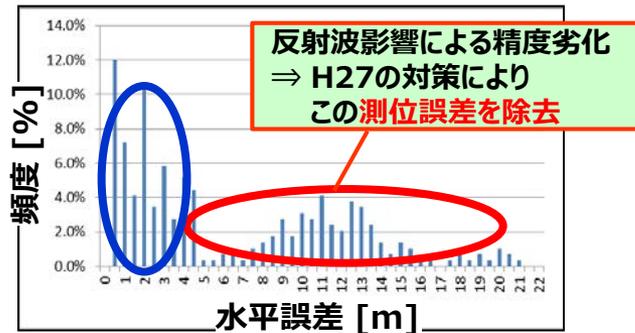
反射波を識別し、測位演算から除外して精度向上

- ・衛星軌道を考慮して低い位置の衛星を除外(仰角最適化)
- ・受信電界強度で反射波識別し除外(端末保持状態も加味し閾値調整)

対策の有効性を確認、誤差3m達成の目処を立てた



高架下



\* 高層ビルの壁面等で反射した衛星電波(反射波=マルチパス)が受信信号に混入することで測位精度が劣化

## 歩車間通信の通信プロトコルの開発

【研究実施主体：(株)パナソニックシステムネットワークス開発研究所】

- 適切なアンテナ設計とフィルタ適用により、**歩行者端末とスマートフォンの近接使用が可能なることを確認**
- なお、今後は、700MHz帯電波の間欠的な送受信による低消費電力化等により、歩行者端末とスマートフォンを一体化



さらなる精度アップに向け  
歩行者自律航法、マップマッチング、BLEを検討  
さらにPICS、歩行者ナビ機能を統合化し公道での大規模実証実験に向けた歩行者端末の試作

BLE ; Blue tooth low Energy  
PICS; Pedestrian Information Communication System

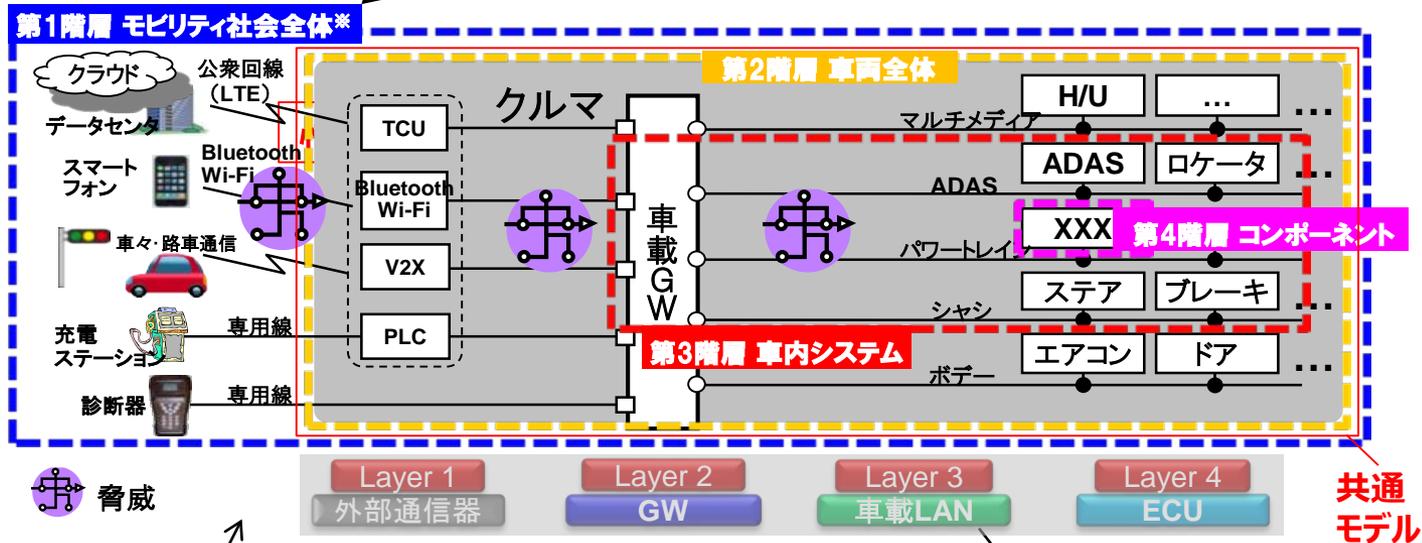
赤字：今年度までの進捗

# 情報セキュリティ；進捗

## 情報セキュリティにおける協調領域に関する研究・開発

- ① 共通モデル構築と脅威分析、② 評価技術の開発と評価基準検討、
- ③ V2X通信の署名検証簡略化検討、④ V2Xセキュリティの海外動向調査

←(※具体的な検討にあたってはSIPサイバーセキュリティ等と緊密に連携)



協調領域における研究・開発の提案

研究・開発事業の実施

### 情報セキュリティ研究開発 シナリオ検討SWG

- ・トヨタ、日産、ホンダ、マツダ、
- デンソー、NTT、日立、JARI、他、
- OEM、Tier-1、IT等のメンバー

### セキュリティ事業プロジェクト

- ・JARI、デンソー、富士通、
- NTT、トヨタITC、横国大、
- 三菱電機

報告

方向性確認

成果：協調・競争領域を整理し、関係者間での連携体制を確立  
共通モデル構築について合意形成

国際標準化活動、国際連携活動（評価基準・認証）

# 国際連携・標準化イニシアティブ

- 米欧でも公道での実証実験をはじめ、官民連携した取り組みが活発化しており、**国際連携、標準化イニシアティブ**に向け、活動を一層拡充していく。
  - **重要6テーマ** (Dynamic Map, Connected vehicle, Human Factor, Security, Impact Assessment, Next-gen. transportation)

## EU

### AdaptIVe, City Mobile 2

欧州連合の研究開発プログラム  
Horizon2020にて研究開発を推進

### スウェーデン

### Drive Me

100台の自動走行車を一般市民に貸与し評価

### オランダ

### European Platooning Challenge

隊列走行トラックの公道実証プロジェクト

## 日

**SIP-adus Workshop** 欧米亜の産官学キーマン(300名強)を招待【毎年開催】  
大規模実証実験 (2017~)

## 米国

### M City

- ・デトロイト近郊で大規模公道実証
- ・実証拠点「M City」(ミシガン大) を整備



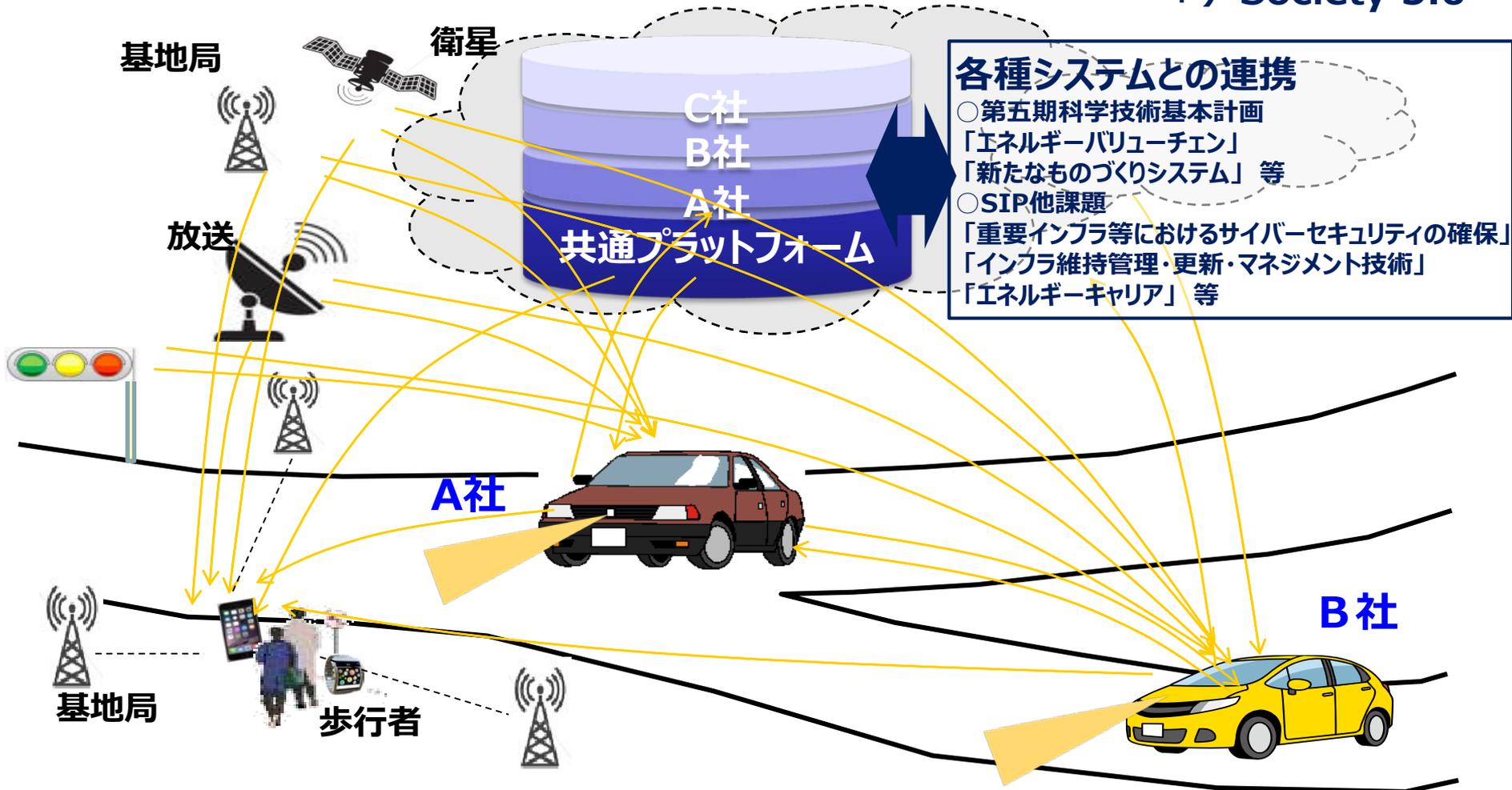
Connected Corridor

### Connected Vehicle Pilot Deployment

New York, Tampa, Florida, Wyomingで10,000台以上ITS機器を搭載し、検証

# 自動走行システムによる ' 超スマート社会 ' の実現\*

\* ) Society 5.0



安全性,社会秩序維持には**共通の基盤** (マップ、規則etc.) が必要  
⇒**共通プラットフォーム化を進め、さらに各種システムとの連携を図る**

Mobility bringing everyone a smile!



ご清聴どうもありがとうございました

# SIP-adus活動報告

## ～国際動向～

---

Cross-Ministerial **S**trategic **I**nnovation **P**romotion Program  
Innovation of **A**utomated **D**riving for **U**niversal **S**ervices

2016年2月18日

内村孝彦

SIP-adus国際連携WG副主査/ITS Japan



# 内容

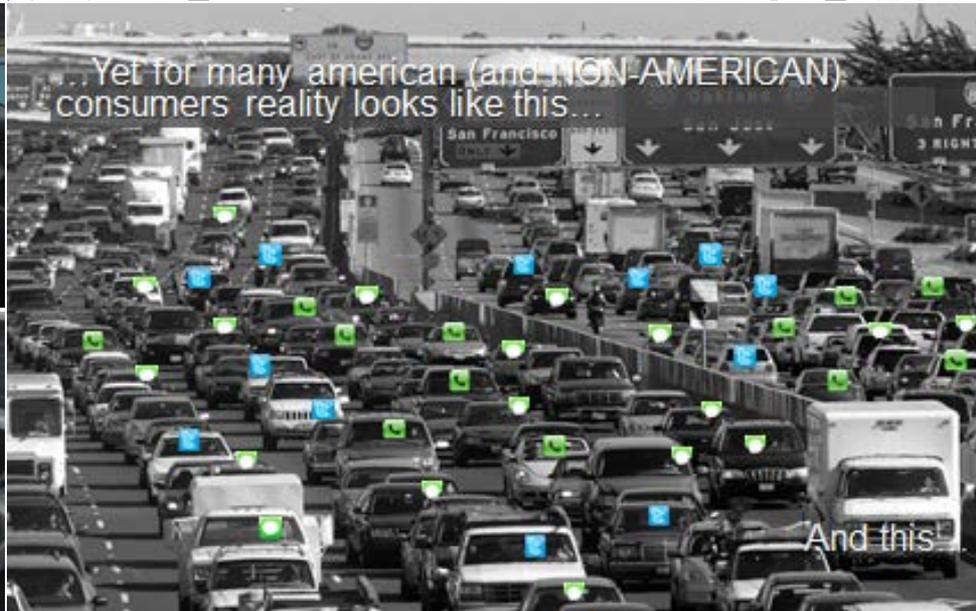
- 自動運転への期待
- 自動運転実現に向けた課題
- 自動運転実現に向けた欧米の動向
- 国際協調の取り組み
- SIP-adus戦略的国際連携活動について

# 自動運転への期待



## ■ 渋滞による時間損失を問題視

👉 「時間を開放する」 ⇨ 「2次タスクの許容」を狙う



注)2次タスク:運転中の運転以外の作業を言う

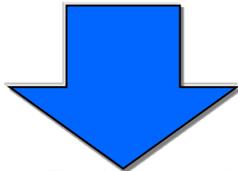
運転が2次タスクとの認識を持つ利用者がいるが、現段階では間違い

# どのような自動運転を実現するのか？

欧州



2次タスクの許容



Self-Driving Car?



市場適合性評価のための法律改正、  
認可に向けた仕組みづくり

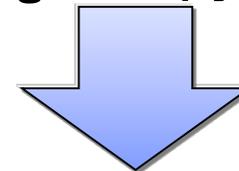
米国



ドライバーと  
クルマをEngage



両眼は道路、  
両手はステアリング



製造物責任の課題

➡ Roadworthiness Test

# 自動運転実現への動向

## ■ 自動運転のドメインは3つに分類される

### ➤ 乗用車



### ➤ トラック隊列走行



### ➤ 都市用共有モビリティ

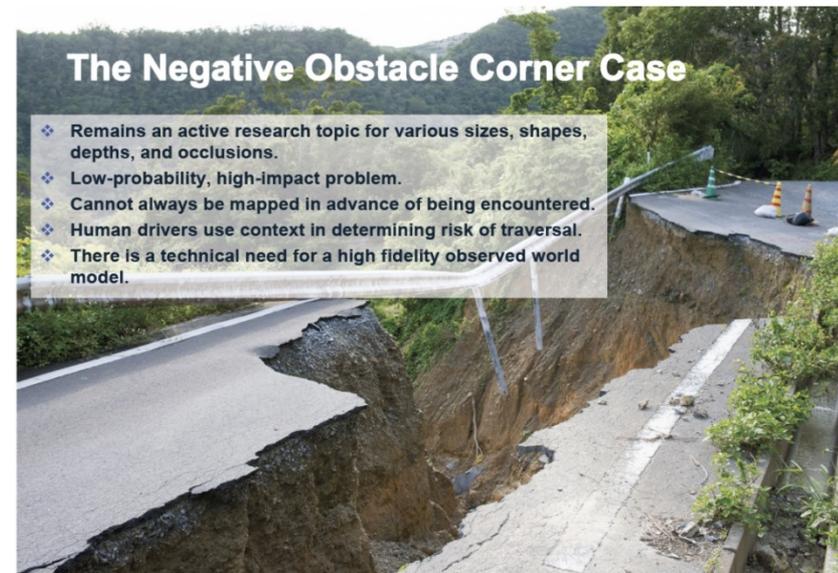


# 自動運転実現に向けた課題-1

- 異常気象、異常環境の認知
- 異常気象、異常環境下での認知性能



- 凹障害
  - 発生比率は低いが大きな問題
- 情緒的判断
  - 人間は多くの要素から判断



# 自動運転実現に向けた課題-2

## ■ 動的運転環境への適応

- 逐次変化する環境への対応

## ■ 信頼性の評価指標とテスト

- 実験場でのテストだけで十分か？

## ■ 性能と部品コスト

- 性能とコストは比例

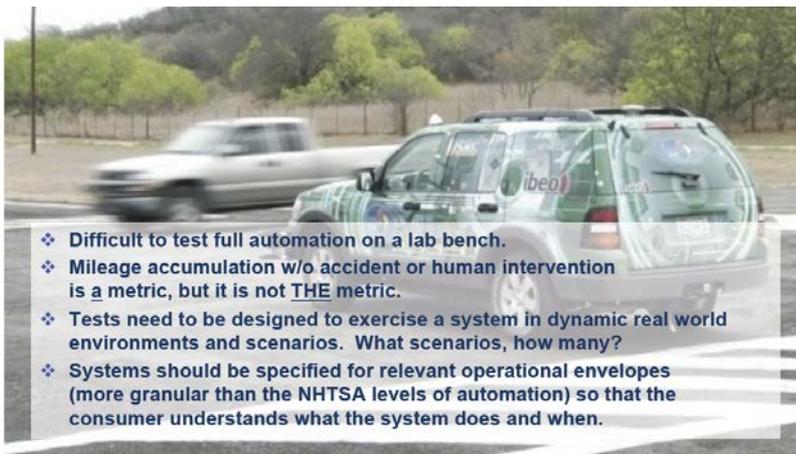
### 急激に変化する道路環境への対応は？

- ❖ Automated systems in the press today have difficulty in dynamic physical environments.
  - Driving a route ahead of time is not a practical option for driving on public roads.
  - Systems need to be capable of adapting to dynamic traffic patterns, construction/work zones, accidents, etc.



- ❖ A human driver is not deterministic, should we require automated systems to be?

### 信頼性をどのように証明するか？



- ❖ Difficult to test full automation on a lab bench.
- ❖ Mileage accumulation w/o accident or human intervention is a metric, but it is not THE metric.
- ❖ Tests need to be designed to exercise a system in dynamic real world environments and scenarios. What scenarios, how many?
- ❖ Systems should be specified for relevant operational envelopes (more granular than the NHTSA levels of automation) so that the consumer understands what the system does and when.

### どこまでの性能を確保するか？



- ❖ Today, performance is directly proportional to component cost; however, there is disruptive technology out there.
- ❖ Research is needed to take those disruptive concepts and prove their value in the automated driving equation across industries.
- ❖ Cross industry/application collaboration will benefit technology adoption.
- ❖ Does ADAS1 + ADAS2 + ADAS3 really get us to Self-Driving Vehicles?

# 自動運転実現に向けた課題-3

## ■ Human Factors

### ➤ ヒューマン・インタラクション

- ✓ いつどのように運転責任を戻すか?
- ✓ どのように他の運転手、他の道路利用者と接するのか?

### ➤ 一般ドライバーとプロの差

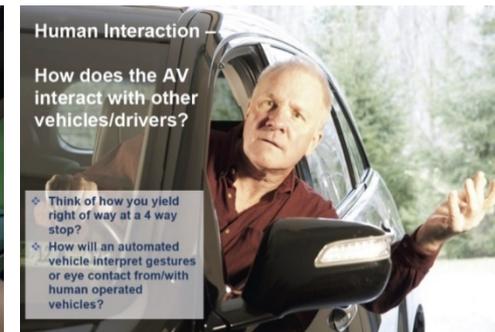


VS.



### ➤ ドライバーモニタリング

- ✓ 注意喚起
- ✓ 状況記録



# 自動運転実現に向けた課題-4

## ■ セキュリティ

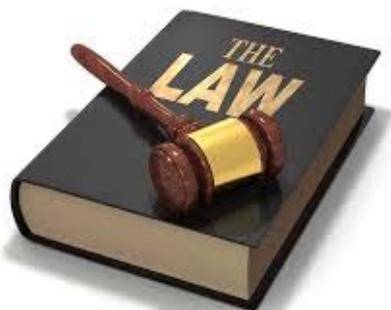
- 繋がるほどリスクが高まる

## ■ 制度・仕組みなど

- 法律と規制
- 事故や不具合時の賠償責任
- Stakeholdersによる投資意欲
- 利用者、社会の受容性
- 混合交通下での利用
- 実用化による効果
- ...



乗っ取られた道路標示



# 自動運転実現に向けた課題-5

## ■ 自動運転システムに対する倫理的配慮

- 安全、モビリティ、合法性の成立が必須
- 様々な環境で、どのように自動化を機能させるか
- 哲学者と技術者の共同検討が必要



避けられない際にどちらに衝突するか



合流時にスピードリミットで走行するか?



センターラインを越えることが禁止



ランナバウトを抜け出せるか?

# 倫理問題への対応

## ■ 事例

- 酔っぱらった歩行者が、無人の自動運転車に飛び出した
- 自動運転車は、転舵せず減速したが停車できなかった

## ■ 法廷での議論

- なぜ車は転舵しなかったのか？
- 人間はパニックに陥るが、コンピュータはプログラムに従う
- 自動車の衝突事故での基準は「一般人」から「一般的自動運転車」
- 行為を防衛し、論理は思慮深く防衛的であること

## ■ 法律に準拠

- 一般的回答：法律に準拠しながら被害を最小限にした
  - ✓ 法律に従ったということで、立法者に責任を委ねる
- 課題
  - ✓ 法律は事故前の起こり得るシナリオをカバーしていない
  - ✓ 法律を破ることがより安全な場合もある  
(速度違反、道路外走行)

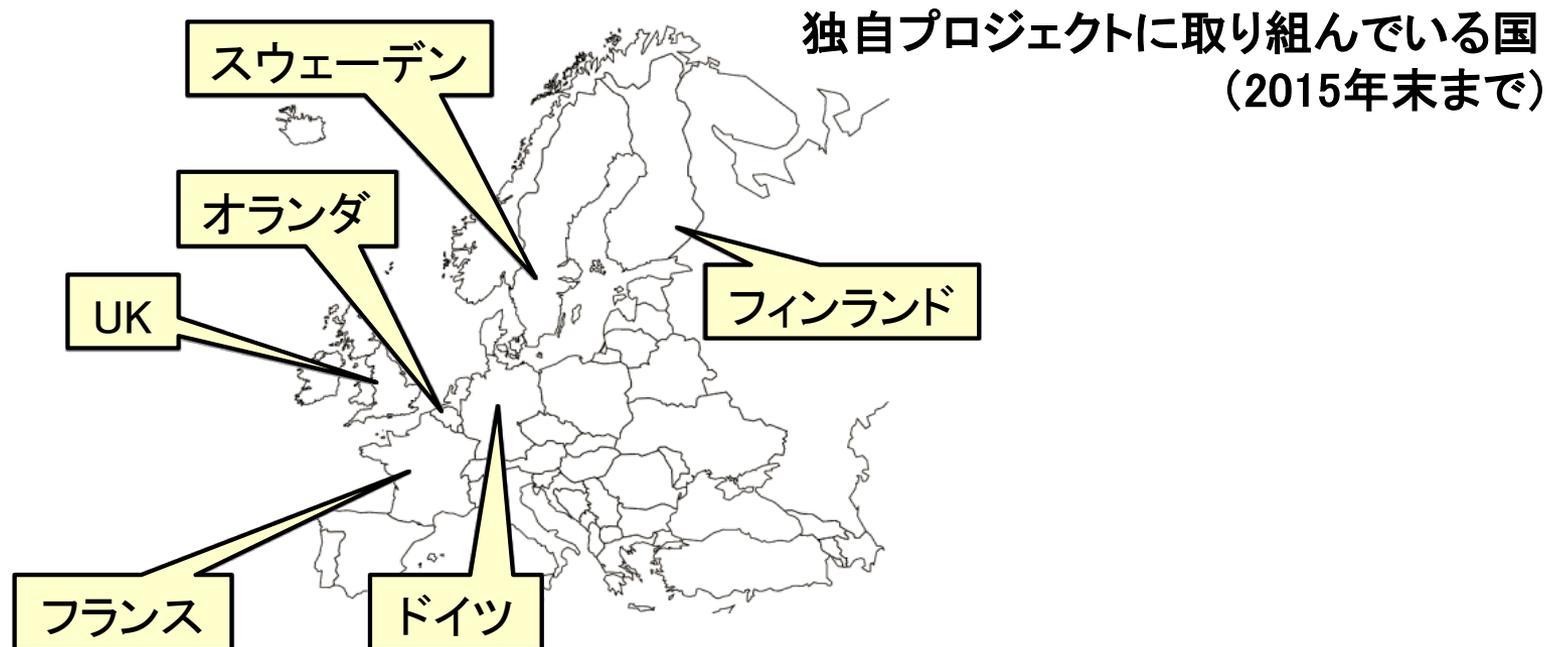
## ■ 解決案

- 常に全ての人に喜ばれる必要はなく、思慮深く防衛的であること





1. フレームワークプロジェクトは、FP7からHorizon 2020へ
2. DG GROWTH(域内マーケット、産業育成担当)が、次世代の成長に向けた「GEAR 2030」の開始を宣言
  - DG MOVE(交通), DG CONNECT(通信), DG RTD(先進技術)からさらに拡大
3. 協調型(C-ITS)自動運転への展開
  - 欧州域の専門家によるC-ITSの有効性をまとめた報告が発行された
4. 各国プロジェクト、各地での実証実験に展開

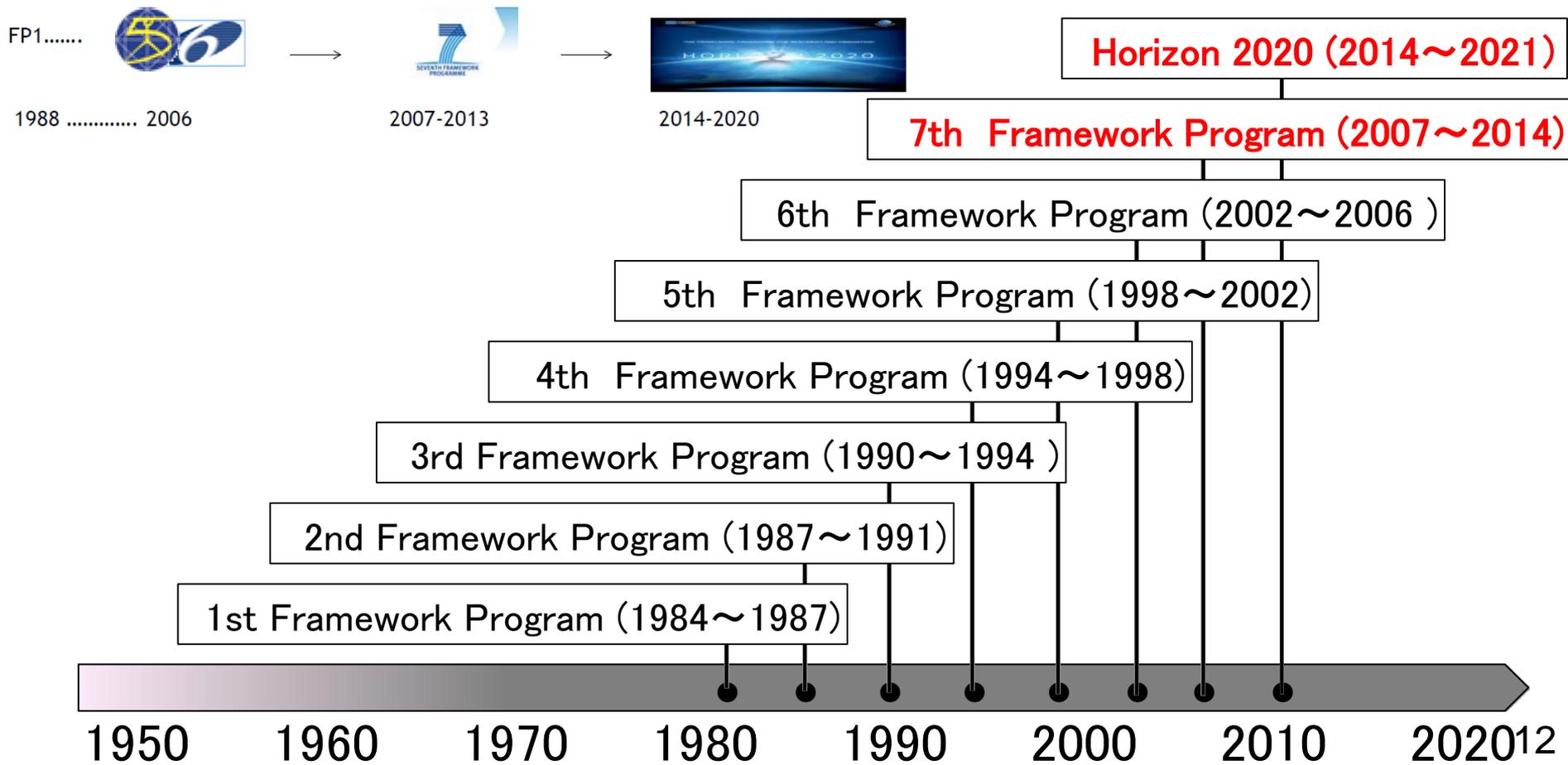


# 欧州プロジェクト全貌



## ■ 欧州のフレームワークプロジェクト(FP)

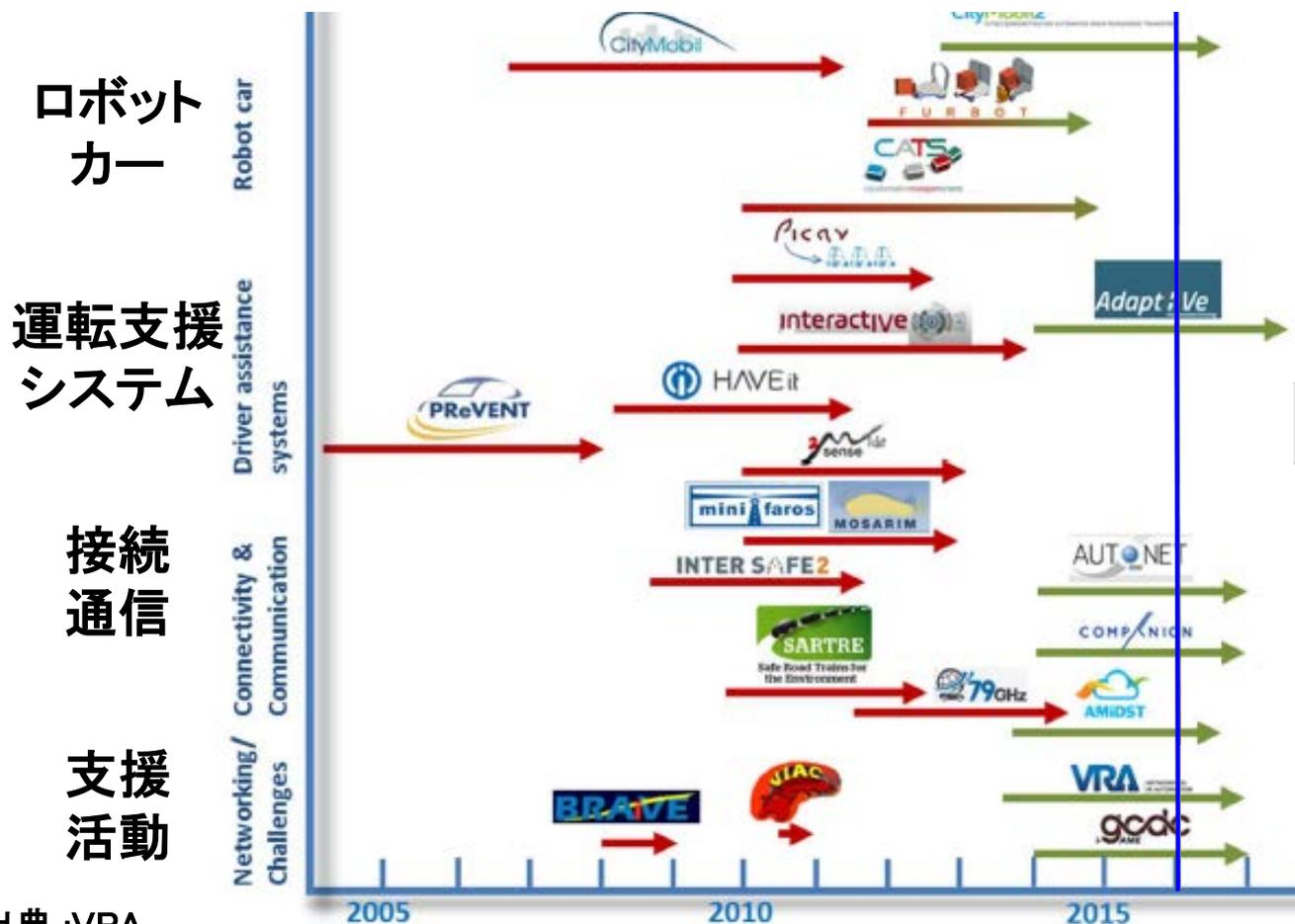
- 1984年、欧州共同体(EC)の共同研究開発の枠組みとして開始
- 各種研究活動を、1つの枠組みに統一
- 自動運転プロジェクトは、FP7から開始し、Horizon 2020 (H2020)に展開



# 自動運転プロジェクトの展開



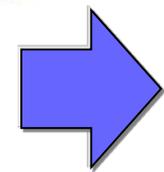
## ■ FP7から、H2020、各国プロジェクト、GEAR 2030に展開



H2020への移行  
 2016, 17年で  
 約150億円  
 欧米連携プロジェクト  
 が加わる

各国プロ  
 ジェクト  
 の展開

DG GROWTHによる  
 GEAR 2030  
 を開始  
 予算未発表





## ■ インフラの準備、実証実験、受容性評価に焦点



### H2020での自動運転関連プロジェクト概要

合計114m€

項目	タイトル	アクションタイプ	段階	予算(m€)	
				2016	2017
ART-02	乗用車用オートメーションパイロット	革新	2	48	
ART-04	移行期間に於ける自動運転の安全と利用者受容性	研究/革新	2		
ART-05	自動運転への移行を支援し、既存の車両と自動運転車両の共存する道路インフラ	研究/革新	2	13	
ART-06	自動運転を支援する活動	支援	2	3	
ART-01	自動運転を実現するICTインフラ	革新	2		50
ART-03	公道での複合隊列走行	革新	2		
ART-07	都市道路交通の自動化実証実験	革新	2		

# ドイツの取り組み



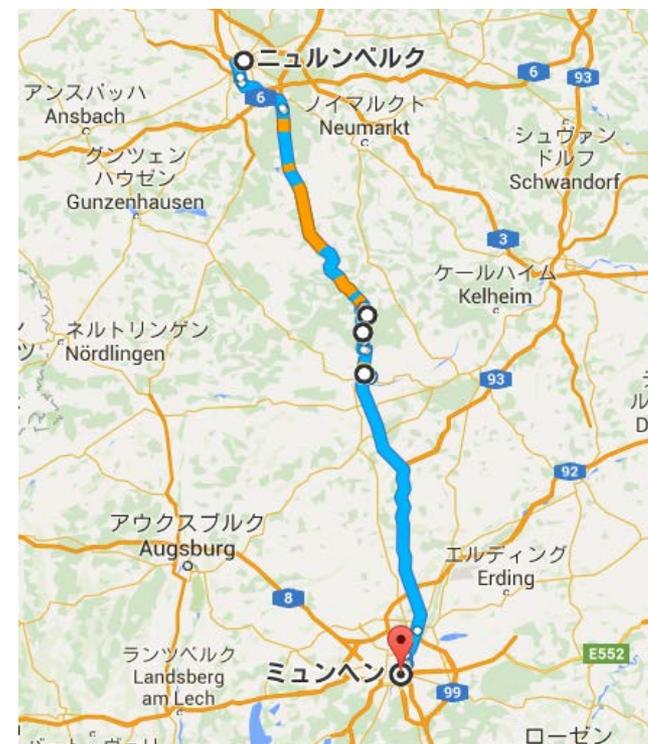
## ■ Strategy for Automated and Connected Drivingを発表



## ■ Round Tableを設置し活動を監督

## ■ Digital Motorway Test Bedでの実証実験

- アウトバーンA9:ミュンヘン ⇄ ニュルンベルク
- 革新的インフラを装備
  - ✓ 協調システム用高速通信システム
  - ✓ 高精度地図
  - ✓ インテリジェントメッセージサイン
  - ✓ Ghost-driver-warning-system



Digital Motorway Test Bed

昼間



夜間



### Ghost-driver-warning-system

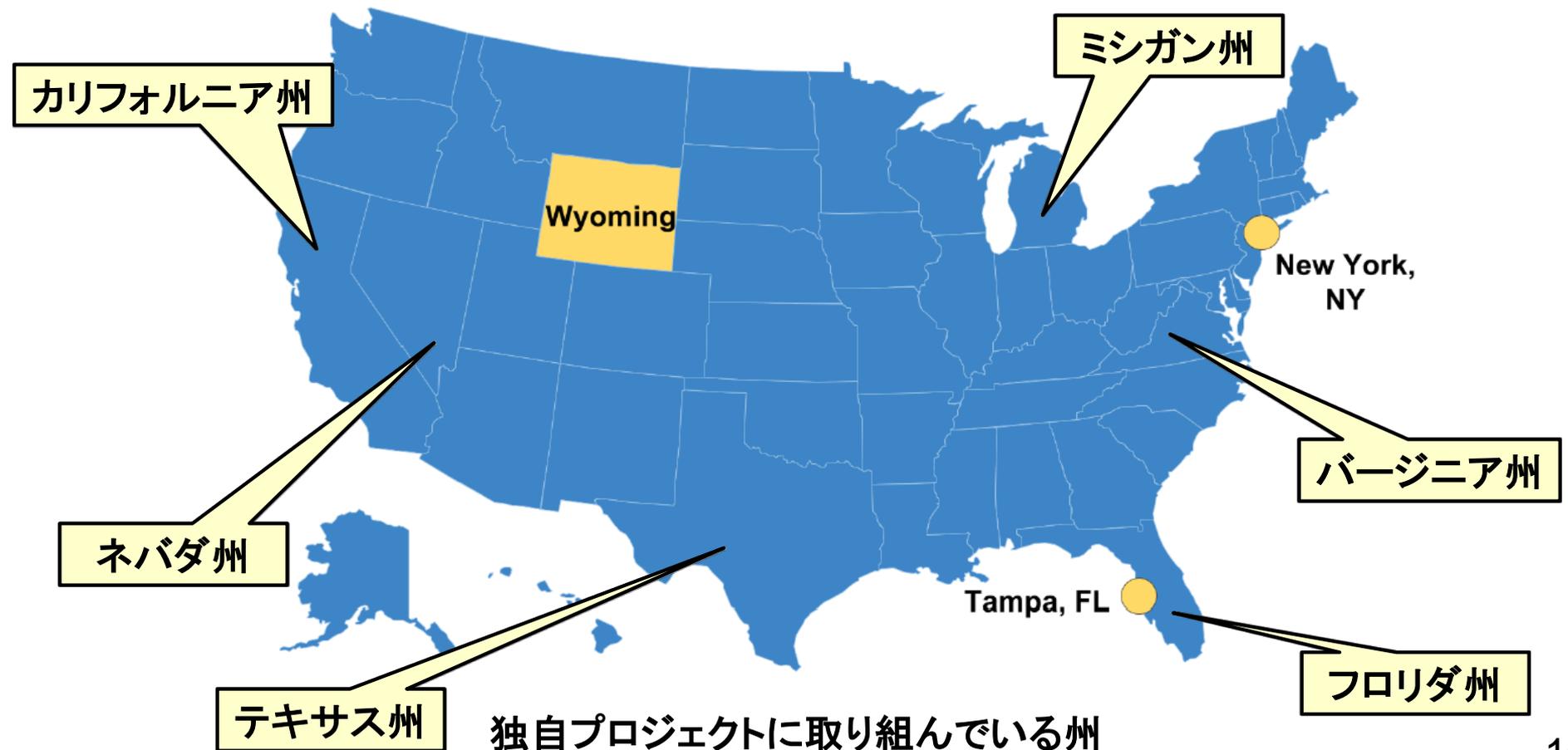
逆走を検知した際、路面の赤色灯が点滅  
運業者にも通報



## 1. 連邦政府プロジェクトが進化

- Connected Vehicle Pilot Project
- The Smart City Challenge

## 2. 州プロジェクトの拡大



# 自動運転プロジェクトの展開



## ■ Connected Automated Vehicleから「Smart City」へ

Autonomous Vehicle: 自律型



Strategic plan 2015-2019

- Realizing CV Implementation
- Advance Automation

州によるプロジェクト

- Mcity: ミシガン州
- GoMentum Station: カリフォルニア州
- 他州に拡大

FHWAインフラガイドライン→AASHTO

Connected Vehicle: 協調型



CV Pilot Program: 50億円プロジェクト

- NYC, Tampa, Wyoming

Connected Automated Vehicle  
10年間で4800億円



Smart City  
48億円



# Connected Vehicle Pilot Project



## ■ ニューヨーク市、タンパ市、ワイオミング州が選定された

➤ 2016年末～実証実験開始

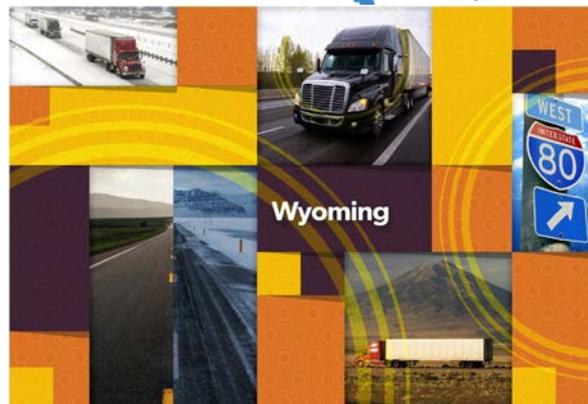
### ニューヨーク市

- 1万台の公用車を活用
- 交差点安全、歩行者保護等



### タンパ市

- 混雑時の渋滞削減
- 歩行者、自転車安全等



### ワイオミング州

- トラックへの気象、交通情報提供



## ■ 交通を超えた取り組み

テクノロジーの統合は、環境負荷を低減しながら、安全性と移動性を劇的に向上させる革命をもたらす

協調型車両

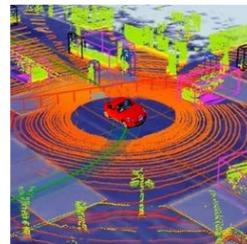
自動運転車両

IOT

機械学習

ビッグデータ

オンデマンド交通



Connected-Automated Vehicles



Smart Cities

## 利益

- 安全向上への寄与
- 渋滞の削減
- 排気ガスと化石燃料利用の削減
- 勤務、サービスの利便性向上
- 政府、利用者のコスト削減
- アクセシビリティと移動の向上

# The Smart City Challengeの展開



## ■ 公募により実施都市を決定

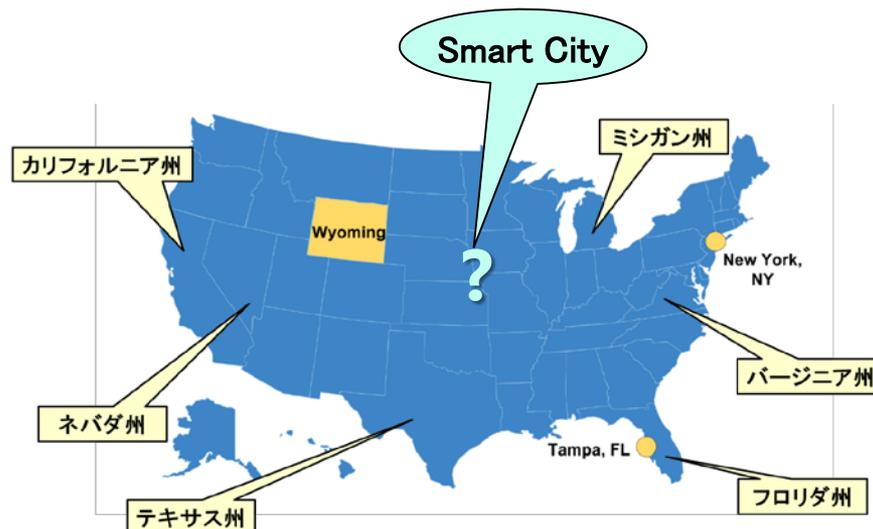
➤ Phase 1 (締め切り2016年2月4日)

- ✓ コンセプト開発と計画活動
- ✓ 候補5都市を選定
- ✓ 各\$100K (1200万円: 120円/ドル)

➤ Phase 2 (募集、締め切り未定)

- ✓ Smart City Challenge都市決定
- ✓ 提案デモの実用化支援
- ✓ \$50M (60億円: 120円/ドル)
  - USDOT: \$40M
  - Vulcan Foundation: \$10M
  - Mobileye: Mobileye Shieldをすべてのバスに提供

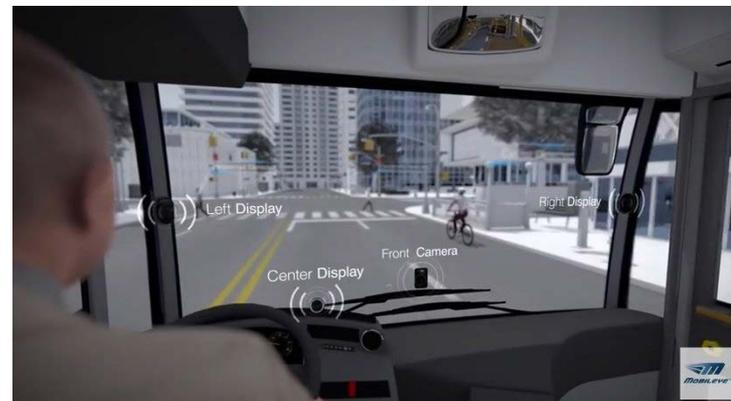
州プロジェクト、CV Pilotに加えSmart City



Mobileye Shield+



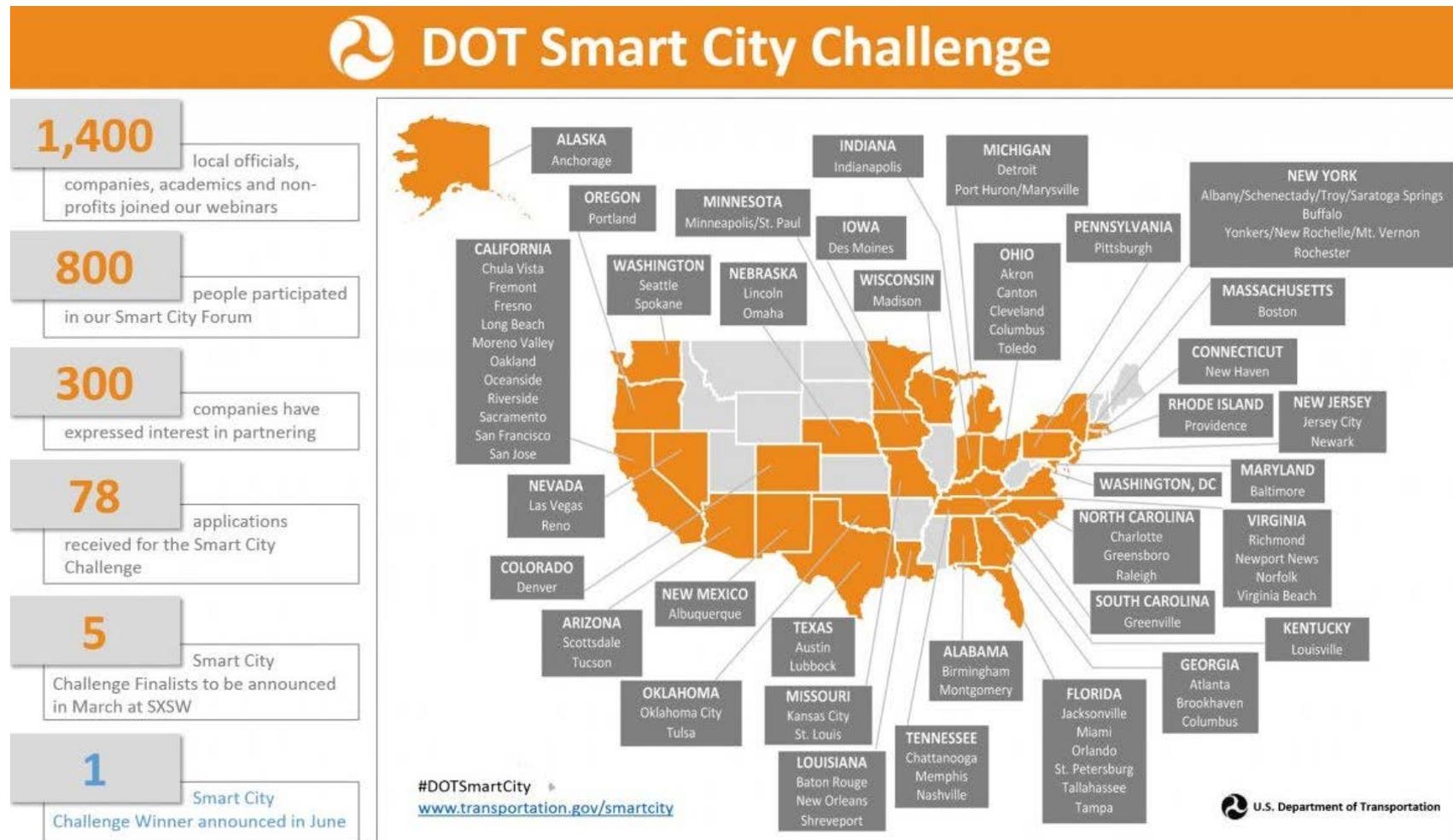
Mobileye Shield+



# The Smart City Challengeの展開



- 77都市が立候補 (2月8日USDOT公表)
- 3月12日に5都市に絞り、6月に最終決定



# ミシガン州の取り組み



## ■ Michigan Smart Corridor

- 高速道路、幹線道路に通信用路側機を設置し  
実証試験に活用

## ■ Mcity: 共同試験場 南北約3Km 約13万㎡

### ➤ 道路環境

- ✓ 各種の路面(コンクリート、アスファルト、レンガ、土)
- ✓ 曲率の異なるカーブやランプ、2, 3, 4車線道路
- ✓ ランアバウトやトンネル

### ➤ 路側環境

- ✓ 各種の標識と交通制御装置、固定型や各種の照明
- ✓ 横断歩道、車線反射装置、縁石、バイクレーン、踏切
- ✓ 消火栓、歩道等、建物(固定型、可動型)

## Michigan Smart Corridor



## Mcity



# 自動運転主要関心事に対する対応状況

## ■ 各地で提起されている課題への対応を準備

関心事	欧州	米国	日本の対応
実用化に向けた進め方	○		対応要議論
法律の必要性	○	○	対応要議論
Roadworthiness Testing	○	○	対応準備中
接続性	○	○	SIP-adus C-ITS
デジタルインフラストラクチャ	○	○	SIP-adus ダイナミックマップ
ヒューマンファクター	○	○	SIP-adus HMI
効果評価	○	○	SIP-adus Impact Assessment
信頼性	○	○	各社
サイバーセキュリティ	○	○	SIP-adus セキュリティ
アクセシビリティ	○	○	SIP-adus 次世代都市交通
機能安全、電子コントロールシステム	○	○	各社
ポリシー		○	対応要議論
基準の調和		○	各窓口よりアクション

# 戦略的国際連携活動の取り組み

## ■ 狙い

- 主要領域に窓口となる専門家を設置
- 専門家を起点とした戦略的国際連携活動をSIP-adusにて推進

## ■ 主要領域と窓口機能の専門家

- |                             |       |                   |
|-----------------------------|-------|-------------------|
| ➤ Dynamic Map               | 白土良太氏 | 日産自動車             |
| ➤ Connected Vehicles        | 小川博文氏 | マツダ               |
| ➤ Human Factors             | 北崎智之氏 | 国立研究開発法人産業技術総合研究所 |
| ➤ Impact Assessment         | 内田信行氏 | 一般財団法人日本自動車研究所    |
| ➤ Next Generation Transport | 川本雅之氏 | 筑波大学 教授           |
| ➤ Security                  | 谷口 覚氏 | トヨタIT開発センター       |

## ■ 今後窓口設定が想定されるテーマ案

- Roadworthiness Testing

# 国際協調の取り組み

## ■ 世界の連携で共通課題解決に取り組む「SIP-adus Workshop」

- 島尻大臣、駐日米国大使館、駐日EU代表部等によるキーノートスピーチ
- 全体セッションとテーマ別分科会で世界の専門家が集中討議



2015年10月27～29日 東京お台場  
官民学専門家による分科会



キーノートスピーカー  
自動車会社の協力による試乗会



# END



**誰かがハッキングして暴走させたので  
俺は無実だと主張している**

# SIP-adus活動報告

## ～Connected Vehicle～

---

Cross-Ministerial **S**trategic **I**nnovation **P**romotion Program  
Innovation of **A**utomated **D**riving for **U**niversal **S**ervices

2016年2月18日

小川 博文  
マツダ株式会社



# 目次

## 1. Connected Vehicleとは

## 2. SIPでの取り組み

H27年度施策概要

- 1) 路車間通信
- 2) 車車間通信
- 3) 歩車間通信

## 3. 海外の動向

2016Transportation Research Board95thより

- 1) アメリカ
- 2) ヨーロッパ

# 1. Connected Vehicleとは

## Connected Vehicleとは

無線通信技術を用いて車外から情報を入手して  
安全運転支援や自動走行支援を行う車

# 1. Connected Vehicleとは

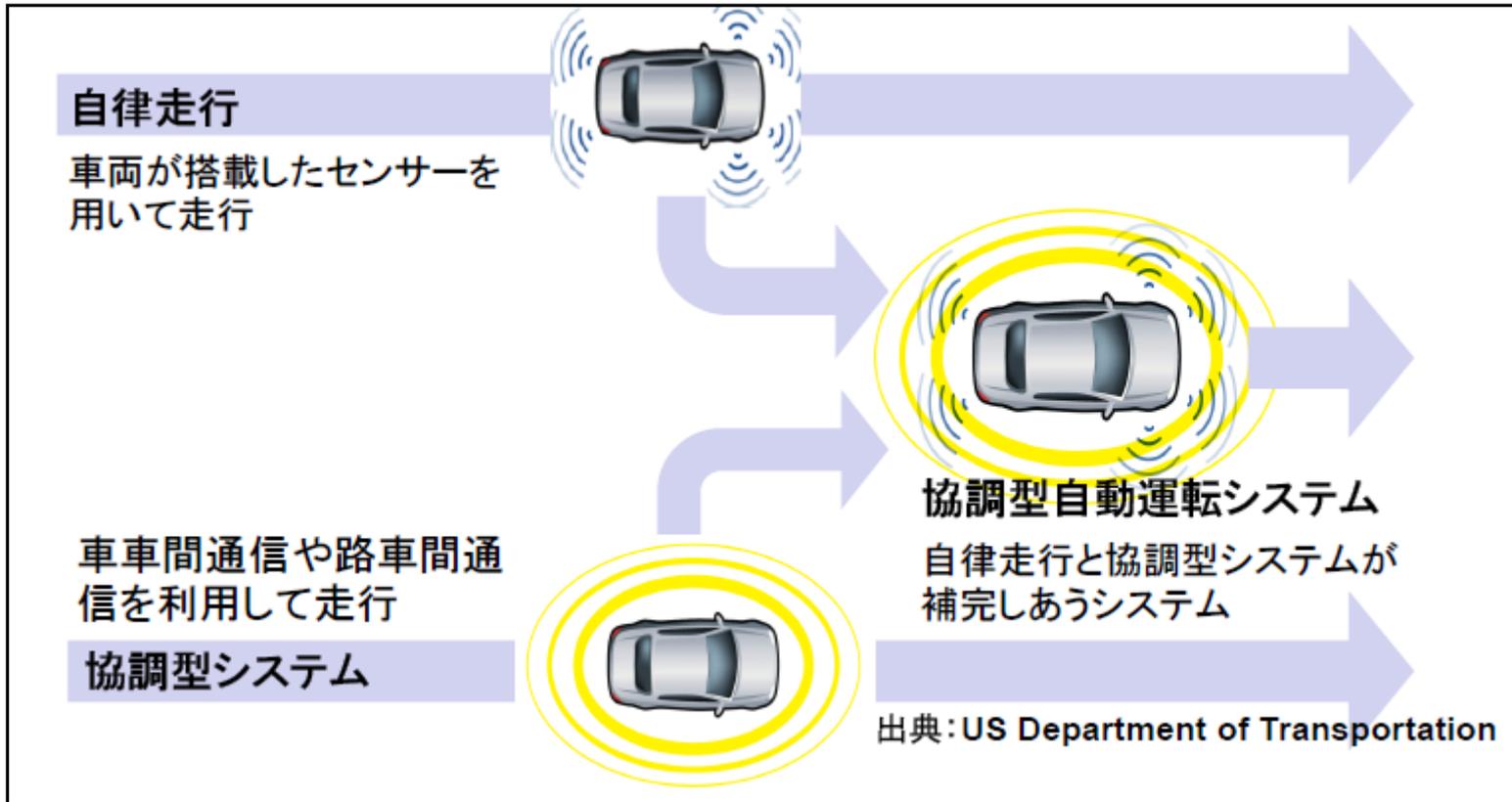
## 安全運転支援への応用



- 路車間通信 路側機と車両が通信し衝突警報や信号、規制情報などを提供
- 車車間通信 車同士が直接通信し接近情報などを提供
- 歩車間通信 車両と歩行者が通信し歩行者または車の存在情報を提供

# 1. Connected Vehicleとは

## 自動走行システムへの応用



路車間/車車間通信 車載センサー検出範囲外の走行路上の情報入手  
車車間通信 車両相互の意思疎通の手段として活用

## 2. SIPでの取り組み

### SIPでの取り組み

H27年度施策概要

- 1) 路車間通信技術
- 2) 車車間通信技術
- 3) 歩車間通信技術

## 2. SIPでの取り組み H27年度施策概要

### 【警察庁】

警1 信号情報の活用による運転支援の高度化

警3 電波を活用した安全運転支援システム(DSSS)の高度化

### 【総務省】

総1 ICTを活用した次世代ITSの確立

①車車間通信・路車間通信技術の開発

②歩車間通信技術の開発

③インフラレーダーシステム技術の開発

### 【国交省】

総1 ICTを活用した次世代ITSの確立

④携帯電話ネットワーク利用型アプリケーション作動検証  
に関する調査

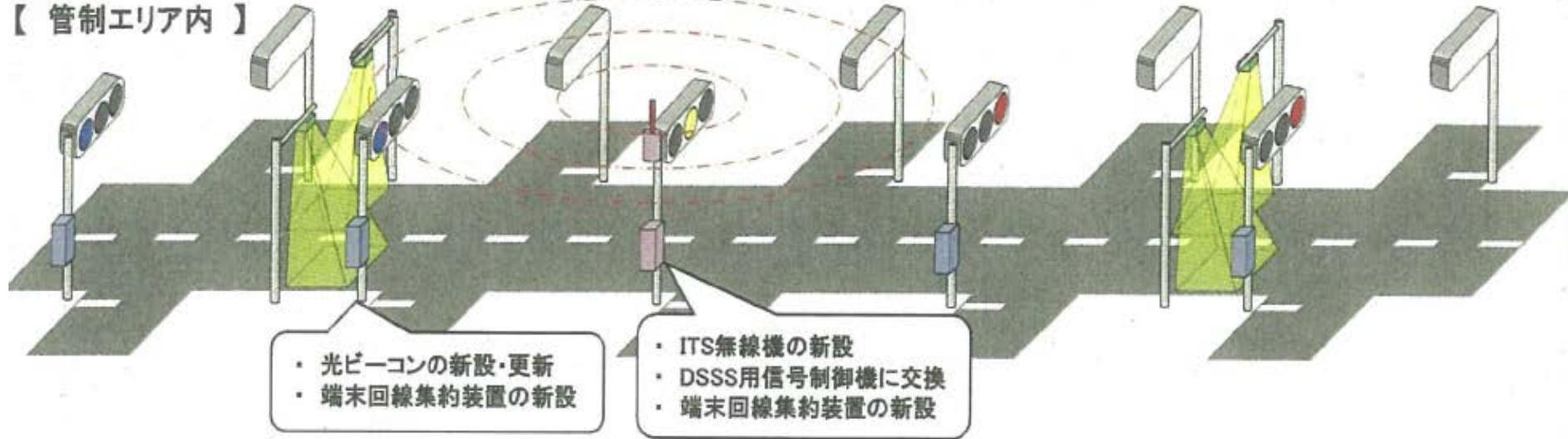
⑤歩車間通信の要求要件に関する調査

⑥車車間通信を利用した安全運転支援システムの実用化  
に関する調査

## 2. SIPでの取り組み 1) 路車間通信

### 信号情報の活用による運転支援の高度化

【 管制エリア内 】



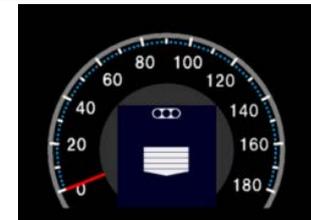
信号通過支援



赤信号減速支援



発進遅れ防止支援



高度化光ビーコンと700MHzITS無線機を組み合わせ  
感応式信号機にも対応する信号情報提供を行う

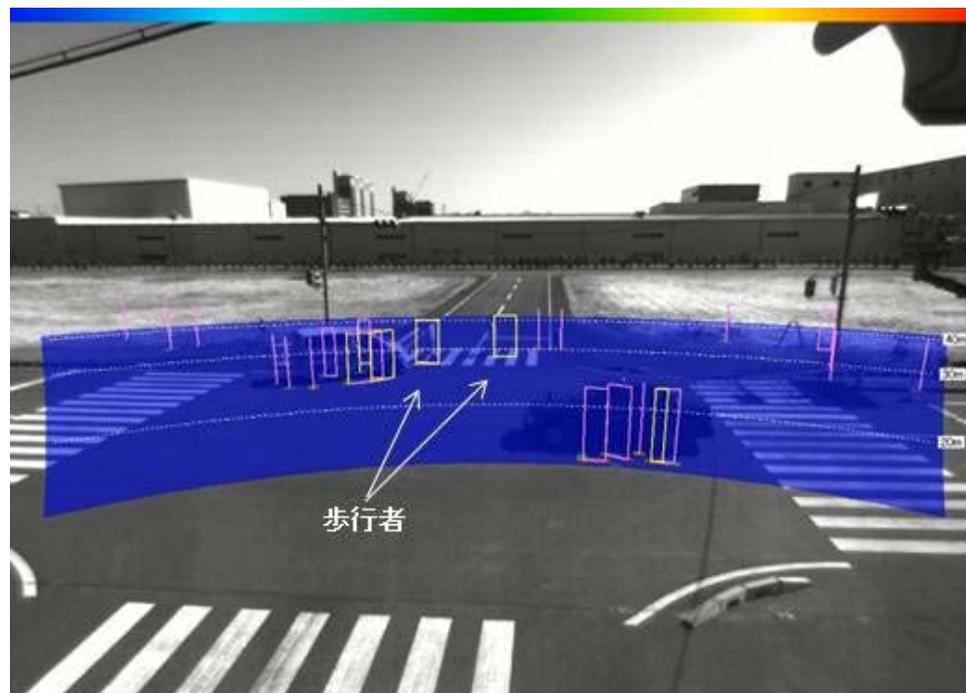
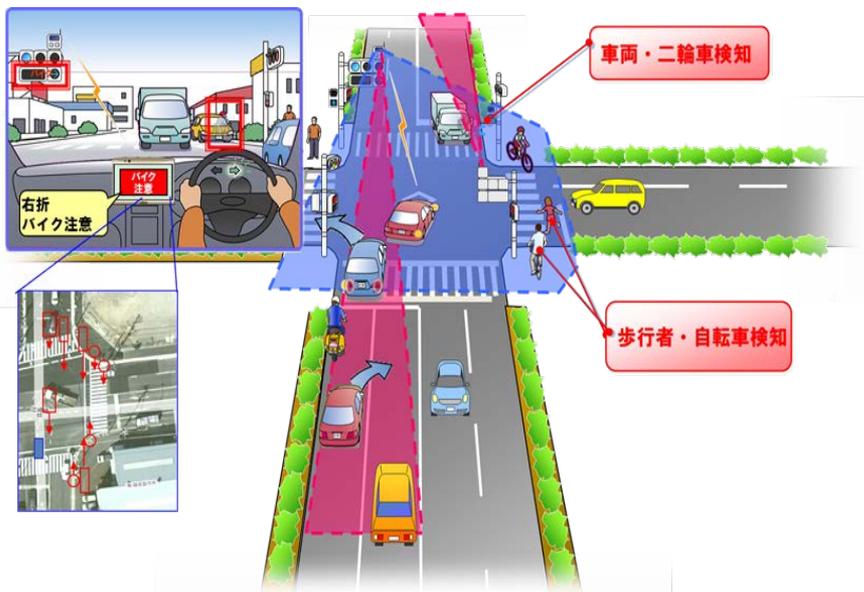


## 2. SIPでの取り組み

### 1) 路車間通信

#### 79GHz帯ミリ波レーダーを用いた路側センサーの開発

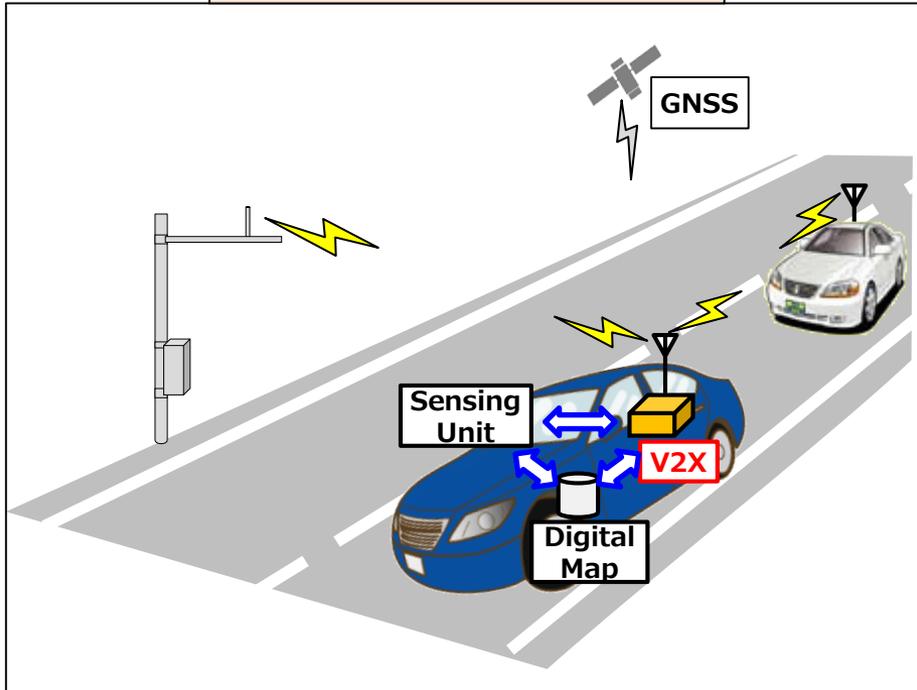
##### 一般道路 交差点支援



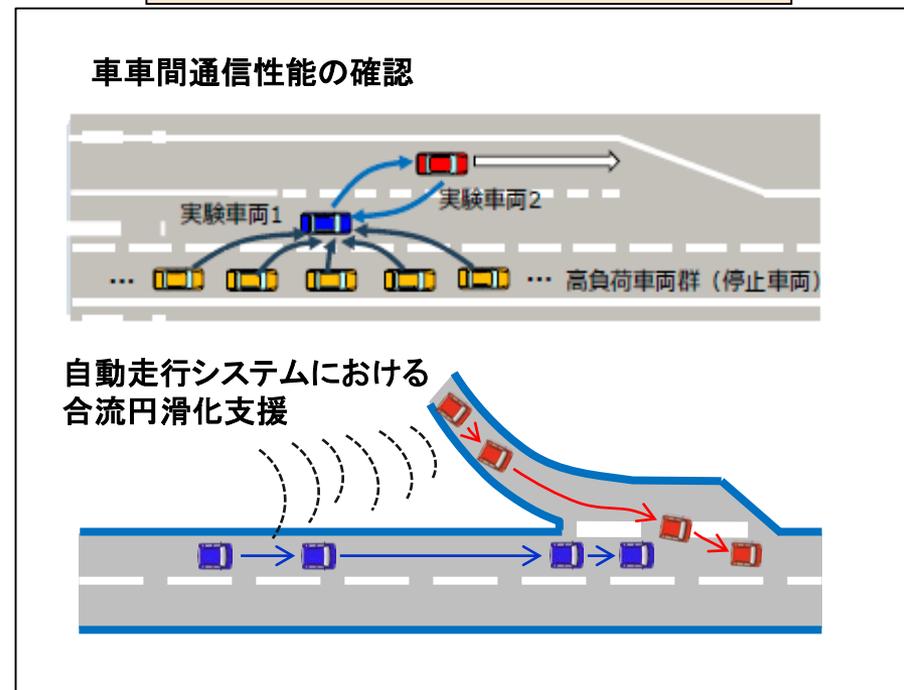
路側センサーの普及を目指し、より安価な車両、歩行者検知センサーを開発

## 自動走行システムに用いる先読み情報の研究

車車間通信システム



高速道路合流シーンへの応用



高速道路の合流などのユースケースを用いて  
車車間通信による通信方式や技術要件を研究

## 高精度歩行者検知システムの実現

### GNSSによる高精度位置標定技術

#### ①歩行者/自転車の位置特定技術

開放地だけでなく、高層ビル街でも正確な測位が可能

#### ②衝突予測による注意喚起

単路だけでなく  
交差点(右折)でも判定可能

建物等遮蔽物

見通し外検知

注意喚起

### BLE(Bluetooth Low Energy)技術

路側装置からの歩行者位置情報通知

路側装置

BLE

携帯電話網

歩行者等

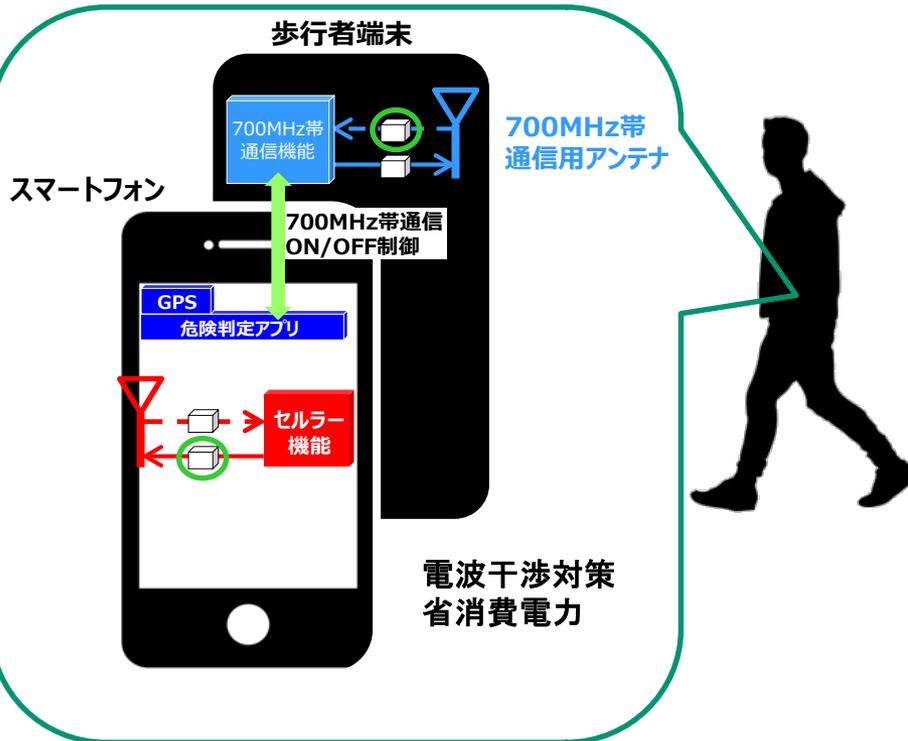
BLE電界強度による位置測位

クラウド

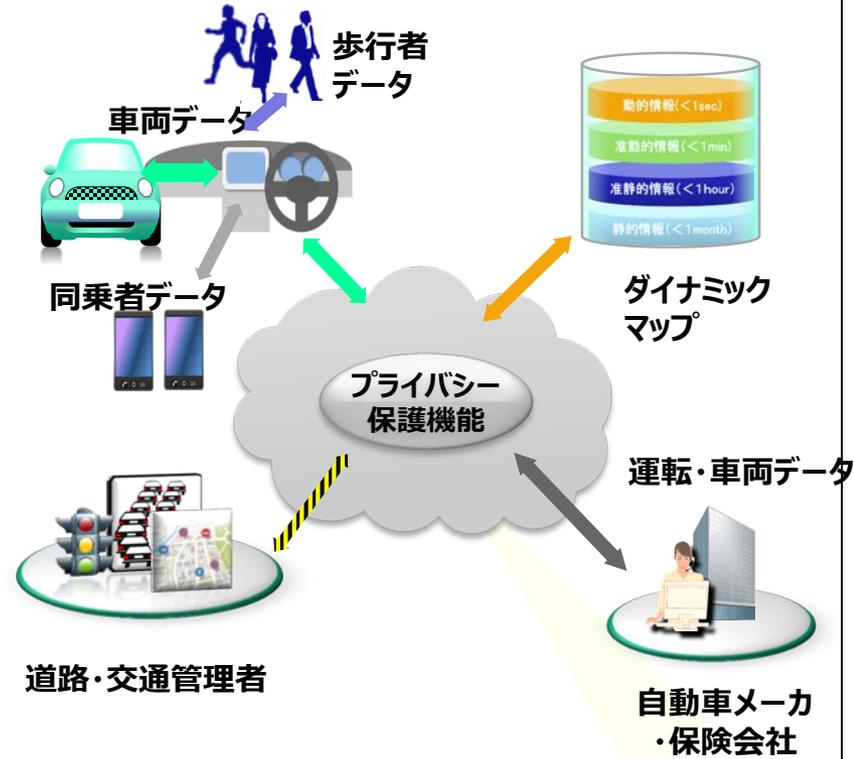
位置標定アルゴリズム、省電力技術の開発による歩行者端末の実現

## 歩車間通信端末と通信プロトコルの開発

### 歩車直接通信歩行者端末の開発



### Web技術を活用した 情報収集・配信技術の開発



## 歩行者端末の開発と車両への通信方式の確立

### 3. 海外の動向

2016 Transportation Research Board 95th より

1) アメリカ

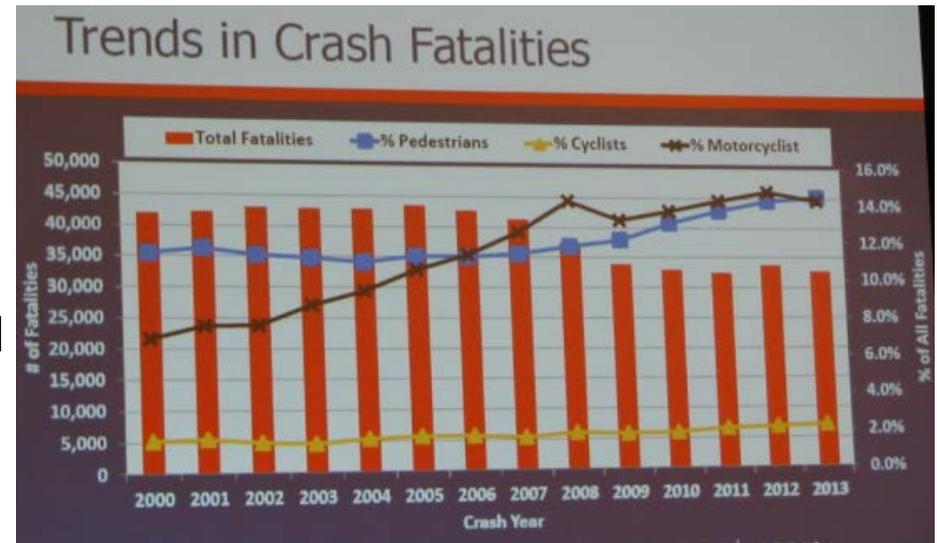
2) ヨーロッパ



# 3. 海外の動向 1)アメリカ

## 歩行者事故対応

- ・アメリカにおいても歩行者事故に関心が集まっている
- ・歩行者事故死者数の比率が14%に増加
- ・スマホ内臓DSRC、WiFi Directを提案



	Technology	Vehicle	Pedestrian
Communication Method	DSRC	DSRC Radio	DSRC-Capable Phone
	GPS via Cell	Smart Phone	Smart Phone
	Wi-Fi Direct	Wi-Fi Direct Equipped	Wi-Fi Direct Capable Phone
	Infrastructure Sensors	DSRC Radio	Smart Phone
Notification Method		Display	Phone Screen + Audio
		Vehicle Speakers	Wearable Technology

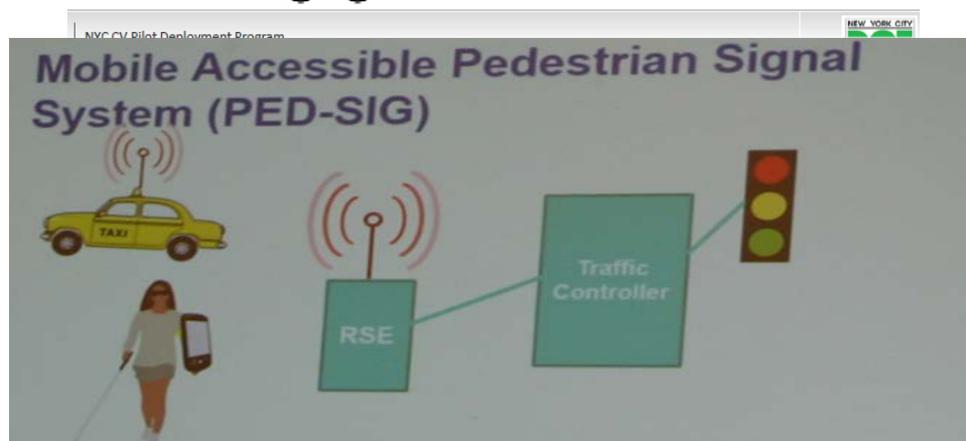
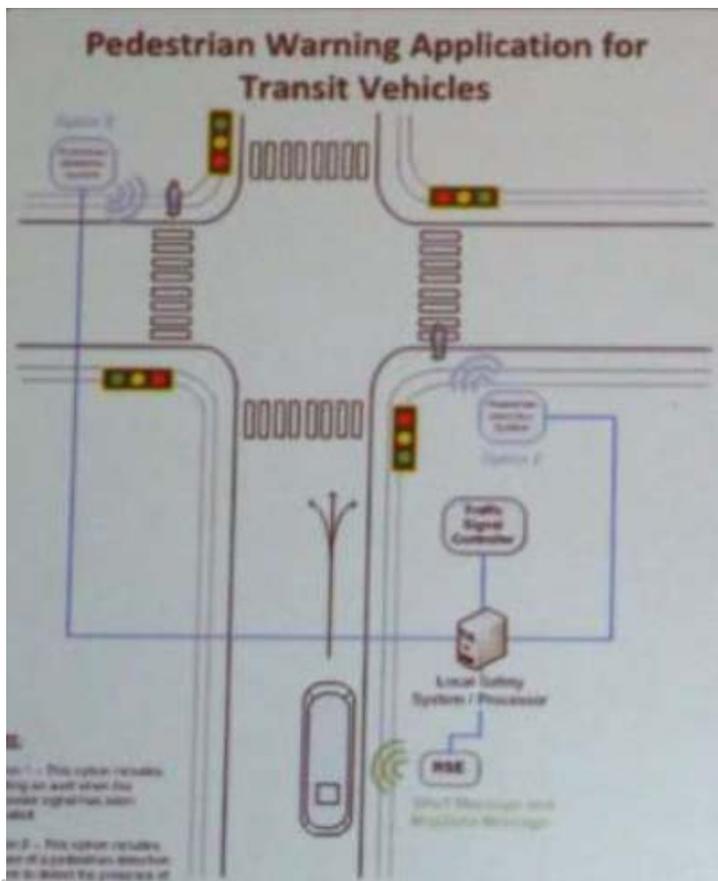
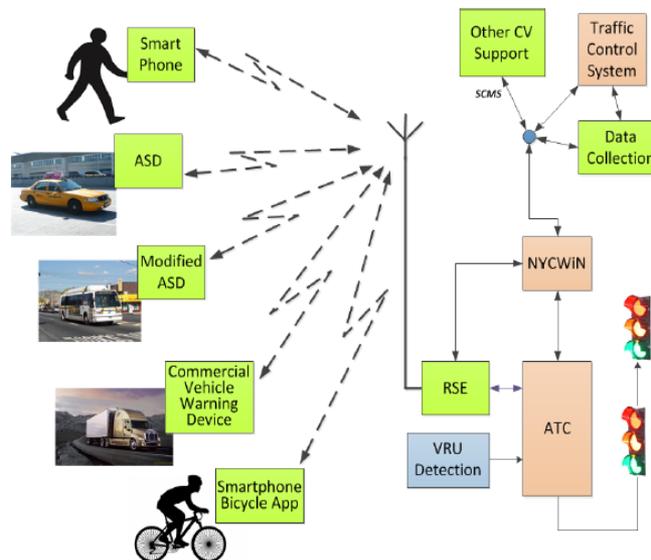
2016 TRB NHTSA Yanagisawa氏 資料

# 3. 海外の動向 1) アメリカ

## Connected Vehicle Pilot Projects

### New York City

### NYC CV Pilot Vision (Vision Zero)

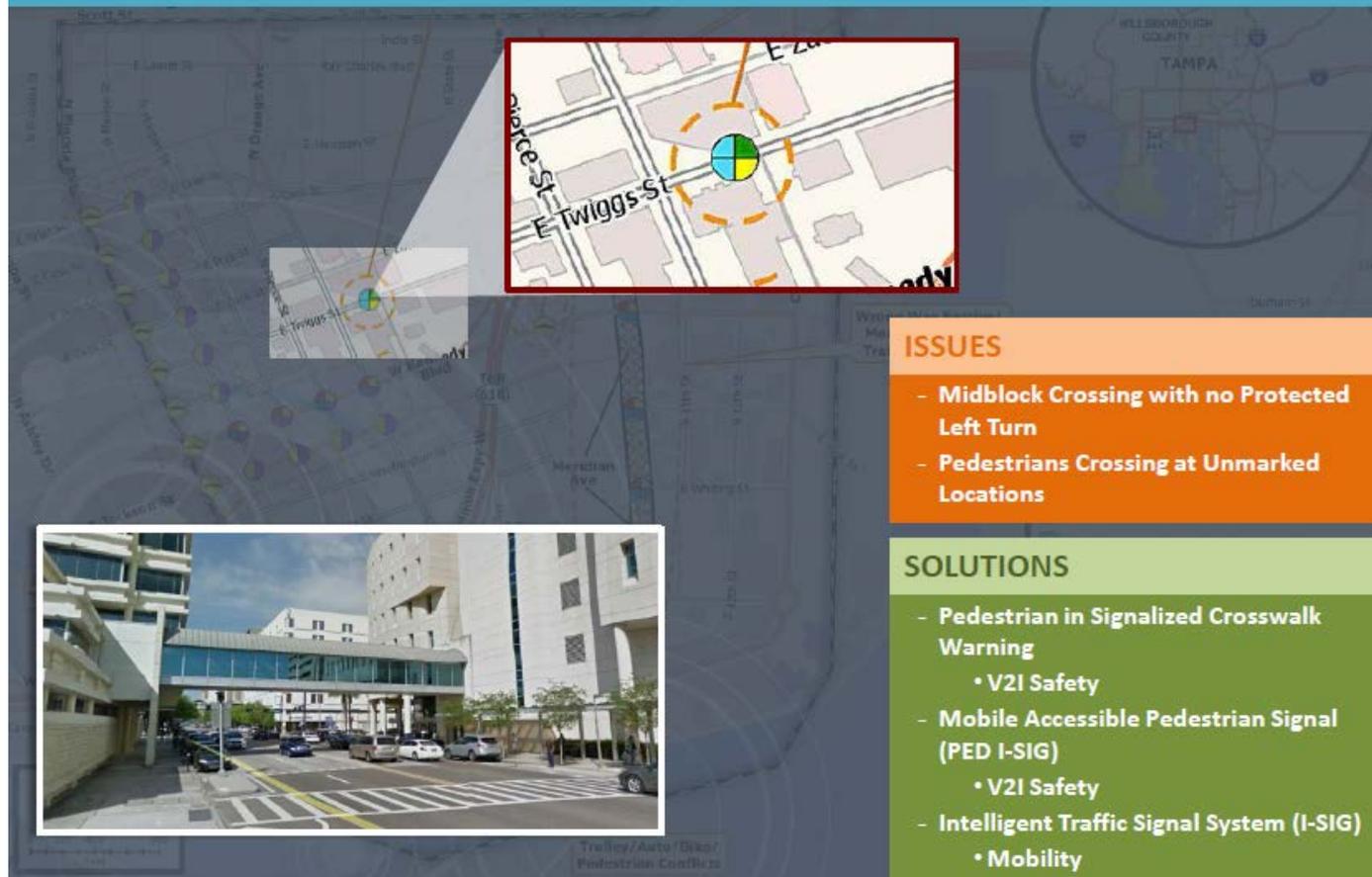


# 3. 海外の動向 1)アメリカ

## Tampa Florida

### PEDESTRIAN SAFETY

#### Midblock of Twiggs Street at Hillsborough County Courthouse



**ISSUES**

- Midblock Crossing with no Protected Left Turn
- Pedestrians Crossing at Unmarked Locations

**SOLUTIONS**

- Pedestrian in Signalized Crosswalk Warning
  - V2I Safety
- Mobile Accessible Pedestrian Signal (PED I-SIG)
  - V2I Safety
- Intelligent Traffic Signal System (I-SIG)
  - Mobility

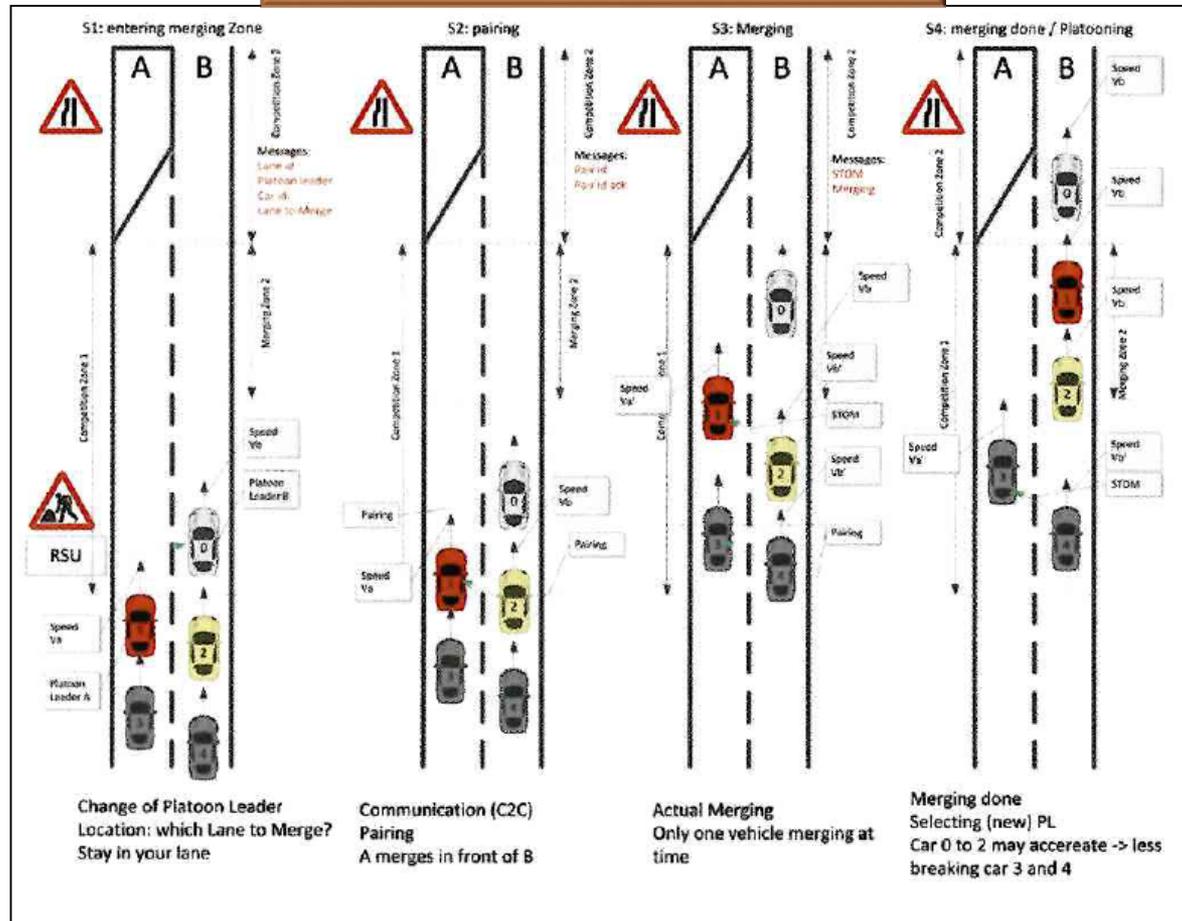
# 3. 海外の動向 2)ヨーロッパ

## 通信技術の自動走行への応用 i-GAME

通信を使った車線変更、合流支援、緊急車両優先通行など  
2016年5月デモ実施予定



### 車線変更支援の例



i-GAME資料

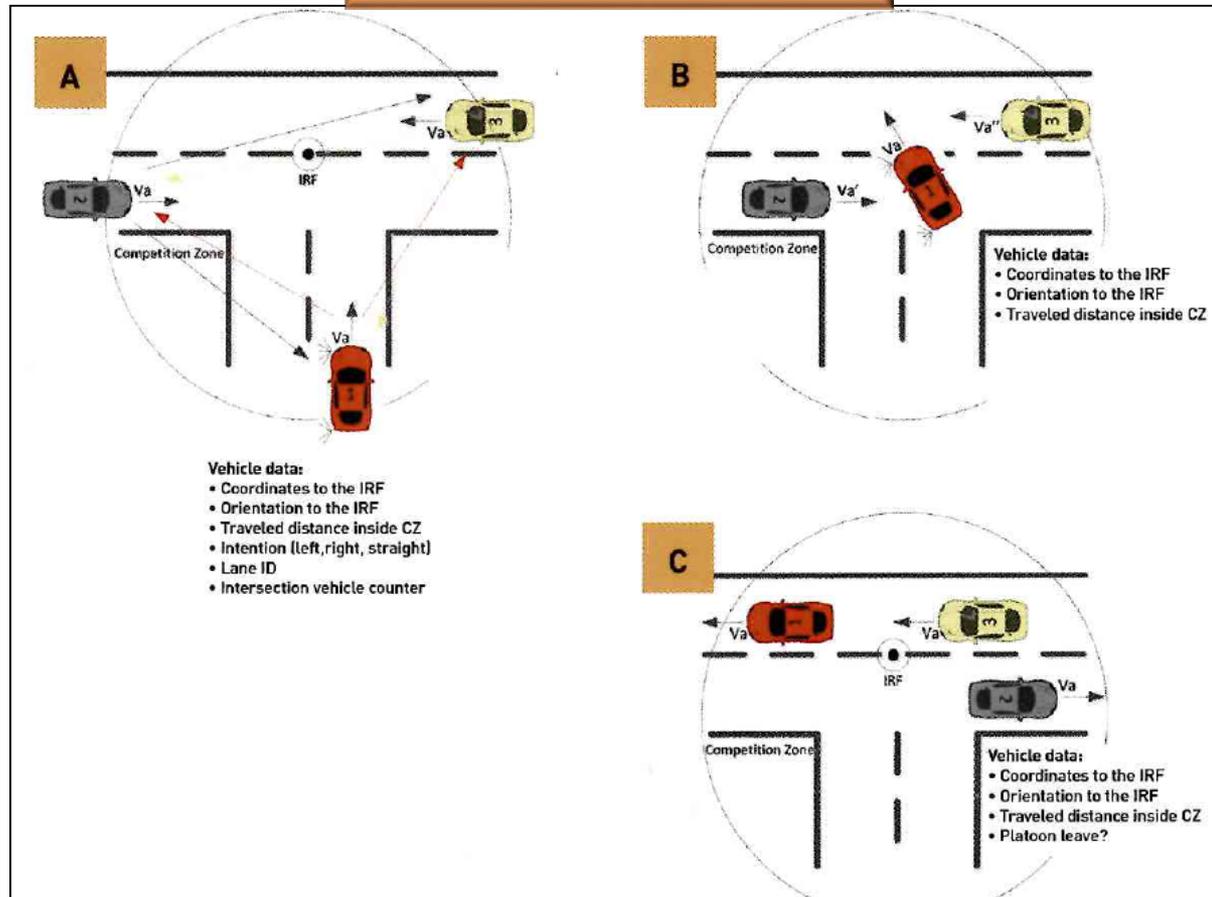
# 3. 海外の動向 2)ヨーロッパ

## 通信技術の自動走行への応用 i-GAME

通信を使った車線変更、合流支援、緊急車両優先通行など  
2016年5月デモ実施予定



### 合流支援の例



i-GAME資料

# まとめ

## SIPでは

700MHzを用いた通信技術やその周辺技術の運転支援や自動走行システムへの対応検討が進んでいる

## 海外でも

SIPと同様に歩行者事故低減、自動走行への応用が検討され始め、国際協調の必要性が増す

END

# SIP-adus ヒューマンファクター課題の 国際連携と検討状況

---

Cross-Ministerial **S**trategic **I**nnovation **P**romotion Program  
Innovation of **A**utomated **D**riving for **U**niversal **S**ervices

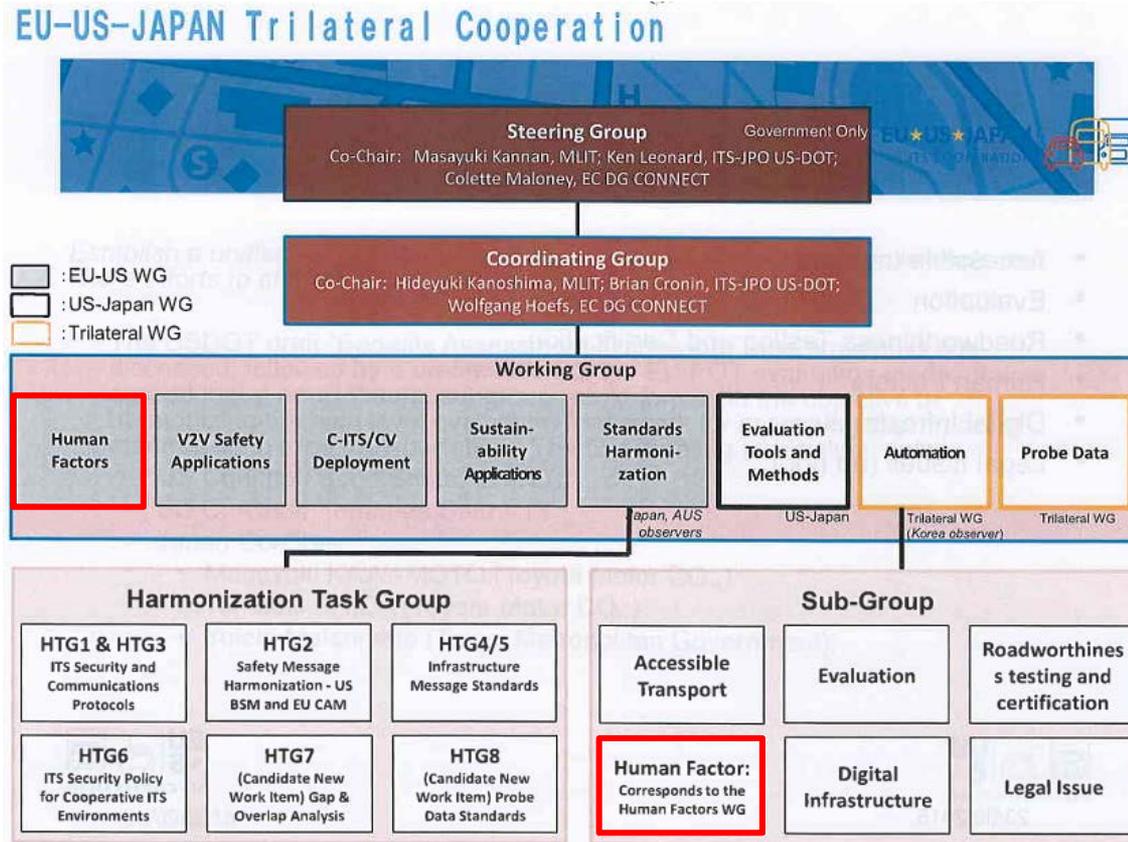
北崎智之

国立研究開発法人 産業技術総合研究所(AIST)  
自動車ヒューマンファクター研究センター  
研究センター長

# 国際連携



# 日米欧三極会議におけるHFの位置づけ



Co-chair  
 US: Chris Monk (NHTSA)  
 EU: Johan Engström (Volvo)  
 JP: Satoshi Kitazaki (AIST)

Chair  
 UK: Natasha Merat

## 三極会議のHFミーティング

- 1月 TRB (Washington DC)
- 4月 (EU, 今年はTRA Warsaw)
- 7月 AVS (San Francisco)
- 10月 (東京 SIP-adus WS)

+ 約1回/2ヶ月の電話会議

# HF三極会議への日本の代表

- 北崎智之，産総研
- 鵜浦清純，ホンダ
- 寸田剛司，日産
- 森大樹，トヨタ
- 伊藤誠，筑波大学
- 大門樹，慶応義塾大学

# SIP-adus Workshop 2015

## 2nd SIP-adus WORKSHOP ON CONNECTED AND AUTOMATED DRIVING SYSTEMS 2015

innovation of **A**utomated **D**riving for **U**niversal **S**ervices (SIP-adus)  
–mobility bringing everyone a smile–



# HF Plenary Session 10/28 AM, 2015

## ■ 司会進行

- 0) **Satoshi Kitazaki**  
National Institute of Advanced Industrial  
Science and Technology, Japan

## ■ 講演者

- 1) **Myra Blanco**  
Virginia Tech Transportation Institute,  
USA
- 2) **Tyron Linton Louw**  
University of Leeds, UK
- 3) **Makoto Itoh**  
Faculty of Engineering, Information and  
Systems, University of Tsukuba, Japan
- 4) **Eckard Steiger**  
Robert Bosch, Germany
- 5) **Motoyuki Akamatsu**  
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Japan
- 6) **Steven Shladover**  
California PATH Program, University of California, Berkeley, USA
- 7) **Kiyozumi Unoura**  
SIP-adus, Honda, Japan



プレゼン資料は以下のサイトからDL可能  
<http://sip-adus.jp/workshop/>

# HF Breakout Session 10/28 PM, 2015

## ■ HFブレイクアウトセッション参加者

	Name	Affiliation
1	Satoshi Kitazaki, Facilitator	AIST, Japan
2	Makoto Itoh	Univ. of Tsukuba, Japan
3	Motoyuki Akamatsu	AIST, Japan
4	Takeyoshi Imai	Hosei Univ., Japan (法律)
5	Lebreton Caroline	Hosei Univ., Japan (法律)
6	Akira Ohtani	JARI, Japan
7	Motoki Shino	Tokyo Univ., Japan
8	Hirofumi Aoki	Nagoya Univ., Japan
9	Kiyozumi Unoura	Honda, Japan
10	Hiroki Mori	Toyota, Japan
11	Atsushi Hagiwara	Nissan, Japan
12	Mamoru Sekiguchi	Subaru, Japan
13	Takashi Sugano	Mazda, Japan
14	Shirou Nakano	JTEKT, Japan
15	Kazuo Shimizu	Journalist Japan
16	Adam Clay	Journalist, Japan
17	Myra Blanco	VTTI, USA
18	Eckard Steiger	BOSCH, Germany
19	Steven Shladover	UC Berkeley, USA
20	Tyron Louw	Univ. of Leeds, UK
21	Daisuke Emmanji	Continental Japan

# HF Breakout Session 10/28 PM, 2015

## ■ 議論のフォーカス

### 自動運転ヒューマンファクター課題の全体像

#### Goal

事前に配布した課題マップをベースに議論

- ・課題の抜けはないか？
- ・トップレベルのマップとしてブレイクダウンが必要な課題はないか？
- etc.

議論のゴールは課題のオーバービューを共有することと、優先順位を付けること。

\* \* \* 結果については後述 \* \* \*

# TRB2016でのHF三極会議

## ■ 自動運転のHF Sub-WGミーティング

### モード遷移の安全性評価のための実験シナリオについて議論

- 今後シナリオ設定を効率的に行うためのフレームワークを決めてゆく。日本案がベースとなる可能性大。

#### 【日本案】

自動運転レベル, 遷移の基点(システム or ドライバー), 遷移前のドライバー状態, 遷移後の運転タスクの難易度などによりシナリオを分類する。

## ■ HF WGミーティング

### 各極動向の共有



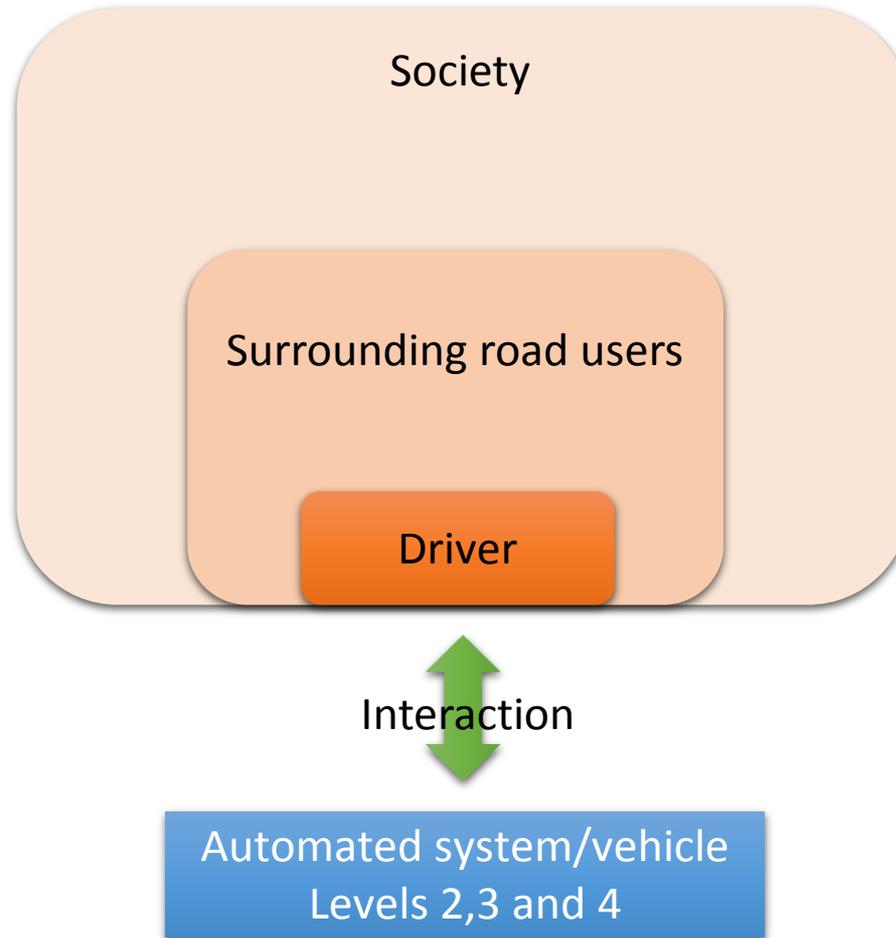
- Level 2 Naturalistic driving study at VTTI
- ドライバーモニタリング技術のSBIR funding
- 今年度前半にConnected vehicle, 後半に自動運転HFのデザインアシスタンスを発行予定



- AdaptIVeプロジェクト; パーキングのHuman Factors
- CityMobile2プロジェクト; Level4自動運転車と歩行者間のコミュニケーション
- DriveMeプロジェクト; 2017年開始. Level4自動運転車. ドライバーは一般募集からVolvo従業員に変更

# SIPにけるヒューマンファクター課題 の検討状況

# 自動走行HF課題抽出のフレームワーク



# 自動走行HF課題のオーバービュー

クルマと人のインタラクション		自動運転のレベル (NHTSAの定義)			
		Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
クルマ⇄ドライバ	システム理解に関わる課題				
	A-1	システム機能の理解	システムへの過度の依存、システム機能への過信、機能誤解		
	A-2	システム状態の理解	システムの現在状態と将来挙動の理解		
	A-3	システム操作の理解	操作系のユーザビリティ(使い方や操作の意味が分からない)		
	A-4	システム挙動の理解	自分と異なる運転の仕方に対する不安・不快(車線変更による割り込み、カーブでの減速など)		
	ドライバ状態に関わる課題				
	B-1	自動運転システム利用時のドライバ状態	適切なドライバ状態と維持方法		
	B-2	自動運転システムから手動運転への遷移	安全な運転ハンドオーバーの方策		
	B-3	自動運転システムのユーザ価値	眠気との戦いに勝る価値の創出	リラックスの中断に勝る価値の創出	走りの画一化に勝る価値の創出
	クルマ⇄他の交通参加者	C-1	自動運転車と周囲のドライバ間でのコミュニケーション	交差点・合流・車線変更時などでのコミュニケーション手段	
C-2		自動運転車と歩行者等とのコミュニケーション	歩行者横断時、商店街・駐車場などでのコミュニケーション手段		
C-3		交通ルール遵守と交通流円滑化のバランス	譲り合い、法定速度と交通流速度の不一致など		
クルマ⇄社会	D-1	自動運転車に対する社会的価値と受容	社会的受容性を高めるための普及率に応じた機能設計		
	D-2	事故・交通違反の責任の所在	自動運転システム利用中の事故・交通違反の責任		
	D-3	運転免許制度	自動運転車の免許制度		

# 専門家による優先順位 (SIP-adus HF Workshop2015より)

クルマと人のインタラクション		自動運転のレベル (NHTSAの定義)			
		Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
クルマ⇄ドライバ	システム理解に関わる課題				
	A-1	システム機能の理解	システムへの過度の依存、システム機能への過信、機能誤解		
	A-2	システム状態の理解	システムの現在状態と将来挙動の理解 ① ①		
	A-3	システム操作の理解	操作系のユーザビリティ(使い方や操作の意味が分からない)		
	A-4	システム挙動の理解	自分と異なる運転の仕方に対する不安・不快(車線変更による割り込み、カーブでの減速など)		
	ドライバ状態に関わる課題				
	B-1	自動運転システム利用時のドライバ状態	適切なドライバ状態と維持方法 ① ①		
	B-2	自動運転システムから手動運転への遷移	安全な運転ハンドオーバーの方策 ③		
	B-3	自動運転システムのユーザ価値	眠気との戦いに勝る価値の創出	リラックスの中断に勝る価値の創出	走りの画一化に勝る価値の創出
	クルマ⇄他の交通参加者	C-1	自動運転車と周囲のドライバ間のコミュニケーション	交差点・合流・車線変更時などでのコミュニケーション手段 ②	
C-2		自動運転車と歩行者等とのコミュニケーション	歩行者横断時、商店街・駐車場などでのコミュニケーション手段 ①		
C-3		交通ルール遵守と交通流円滑化のバランス	譲り合い、法定速度と交通流速度の不一致など		
クルマ⇄社会	D-1	自動運転車に対する社会的価値と受容	社会的受容性を高めるための普及率に応じた機能設計		
	D-2	事故・交通違反の責任の所在	自動運転システム利用中の事故・交通違反の責任		
	D-3	運転免許制度	自動運転車の免許制度		

# SIP: 優先度の高い協調研究領域

クルマと人のインタラクション		協調 / 競争	自動運転のレベル(NHTSAの定義)				
			Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	
クルマ⇄ドライバ	システム理解に関わる課題						
	A-1	システム機能の理解	協調	システムへの過度の依存、システム機能への過信、機能誤解			A課題群
	A-2	システム状態の理解	協調	システムの現在状態と将来挙動の理解			
	A-3	システム操作の理解	協調	操作系のユーザビリティ(使い方や操作の意味が分からない)			
	A-4	システム挙動の理解	競争	自分と異なる運転の仕方に対する不安・不快(車線変更による割り込み、カーブでの減速など)			
	ドライバ状態に関わる課題						
	B-1	自動運転システム利用時のドライバ状態	協調	適切なドライバ状態と維持方法			B課題群
	B-2	自動運転システムから手動運転への遷移	協調	安全な運転ハンドオーバーの方策			
	B-3	自動運転システムのユーザ価値	競争	眠気との戦いに勝る価値の創出	リラックスの中断に勝る価値の創出	走りの画一化に勝る価値の創出	
	クルマ⇄他の交通参加者	C-1	自動運転車と周囲のドライバ間のコミュニケーション	協調	交差点・合流・車線変更時などでのコミュニケーション手段		
C-2		自動運転車と歩行者等とのコミュニケーション	協調	歩行者横断時、商店街・駐車場などでのコミュニケーション手段			
C-3		交通ルール遵守と交通流円滑化のバランス	協調	譲り合い、法定速度と交通流速度の不一致など			
クルマ⇄社会	D-1	自動運転車に対する社会的価値と受容	協調	社会的受容性を高めるための普及率に応じた機能設計			
	D-2	事故・交通違反の責任の所在	協調	自動運転システム利用中の事故・交通違反の責任			
	D-3	運転免許制度	協調	自動運転車の免許制度			

# SIP: 優先度の高い協調研究領域

クルマと人のインタラクション		協調 / 競争	自動運転のレベル(NHTSAの定義)				
			Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	
クルマ⇄ドライバ	システム理解に関わる課題						
	A-1	システム機能の理解	協調	システムへの過度の依存、システム機能への過信、機能誤解		A課題群	
	A-2	システム状態の理解	協調	システムの現在状態と将来挙動の理解			
	A-3	システム操作の理解	協調	操作系のユーザビリティ(使い方や操作の意味が分からない)			
	A-4	システム挙動の理解	競争	自分と異なる運転の仕方に対する不安・不快(車線変更による割り込み、カーブでの減速など)			
	ドライバ状態に関わる課題						
	B-1	自動運転システム利用時のドライバ状態	協調	適切なドライバ状態と維持方法		B課題群	
	B-2	自動運転システムから手動運転への遷移	協調	安全な運転ハンドオーバーの方策			
	B-3	自動運転システムのユーザ価値	競争	眠気との戦いに勝る価値の創出	リラックスの中断に勝る価値の創出	走りの画一化に勝る価値の創出	
	クルマ⇄他の交通参加者	C-1	自動運転車と周囲のドライバ間のコミュニケーション	協調	交差点・合流・車線変更時などでのコミュニケーション手段		C課題群
C-2		自動運転車と歩行者等とのコミュニケーション	協調	歩行者横断時、商店街・駐車場などでのコミュニケーション手段			
C-3		交通ルール遵守と交通流円滑化のバランス	協調	譲り合い、法定速度と交通流速度の不一致など			
クルマ⇄社会	D-1	自動運転車に対する社会的価値と受容	協調	D課題群 実証実験にて基礎データを収集			
	D-2	事故・交通違反の責任の所在	協調			自動運転システム利用中の事故・交通違反の責任	
	D-3	運転免許制度	協調			自動運転車の免許制度	

ご清聴ありがとうございました.

# SIP-adus活動報告

## 情報セキュリティ研究開発シナリオ

2016年 2月 18日

谷口 覚

SIP-adus

情報セキュリティ研究開発シナリオ検討SWG主査

(株)トヨタIT開発センター

# IoT (Connected Vehicle)時代 利便性・安全性の拡大

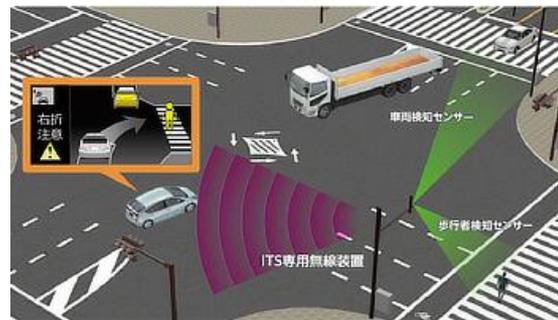
- '15.12～ ITS Connectの実用化



対向車および歩行者を感知する交差点



対向車のみを感知する交差点



- Smart Phone連携、通信型NAVI



# ハッキングによるリコール事象

## Fiat Chrysler recalls 1.4 million cars after Jeep hack

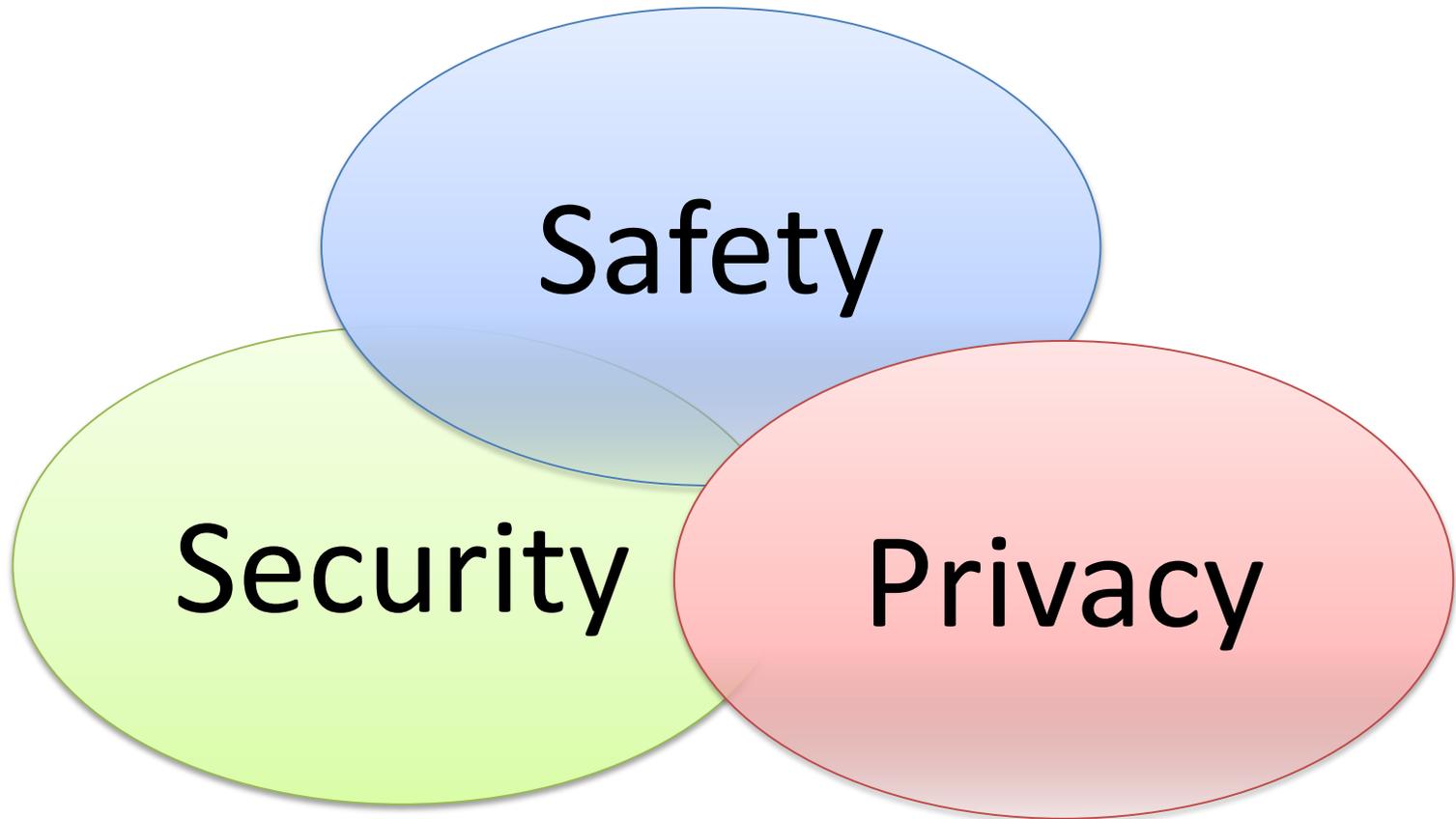


Recall Alert: Fiat Chrysler is recalling 1.4 million hackable vehicles. Check affected cars: [cnnmon.ie/1OrrqGv](http://cnnmon.ie/1OrrqGv)



# 情報セキュリティ課題

情報セキュリティが守るべき対象



# 情報セキュリティ課題

自動車、道路交通社会において、

## 1. 情報セキュリティとして考慮すべき対象

- (1) 車両の安全
- (2) 交通社会の安全、利便
- (3) お客様及び、事業者の私的・知的情報
- (4) Internet社会の安全

## 2. 情報セキュリティとして検討すべき研究課題

- (1) 上記1-(1)～(4)への攻撃の検知、防衛技術
- (2) 技術織り込みに対する配慮
  - ① 法規制約・解釈
  - ② 人文学的解釈
- (3) 2-(1)、(2)の国際協調・標準化に向けた考え方  
標準化活動: JAMA、JSAE

# 自動運転の実用化と、Hackingリスク

## 【自動運転の追加要素】

- 周辺監視センサ
- ダイナミックマップ
- V2X通信



システム要素・通信データ活用の増加に伴う、リスク増加はあるが、“自動運転”特有とは言えない。

- ・成りすまし/データ取得妨害
- ・データ盗難

## 【重要な対応事項】

- (1)システム冗長、フェールオペレーション
- (2)電子構造
- (3)通信セキュリティ

# 車両情報セキュリティ解析 レイヤーコンセプト

コネクティッドカーの情報セキュリティには、設計上の配慮とサイバーアタック後の対応への配慮が必要。

検討に当たり、下記の様な構造的レイヤーに分ける事で考え易くなる。

SIPとして標準構造を設定し具体的検討を進める事とした。

- 脅威分析
- 対策技術

Layer1. Communication of Out car

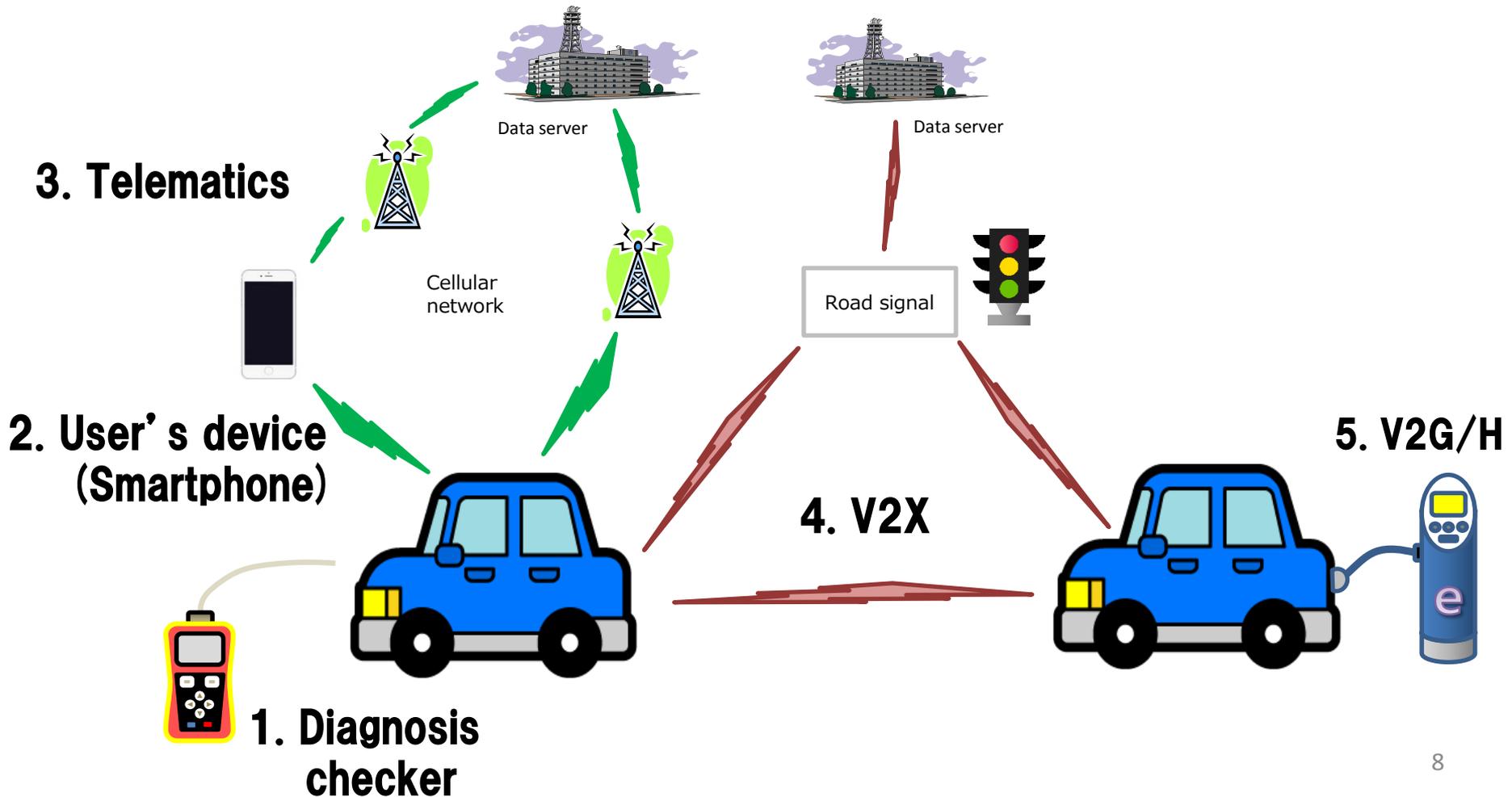
Layer2. E/E Architecture

Layer3. In car BUS protocol

Layer4. ECU software structure

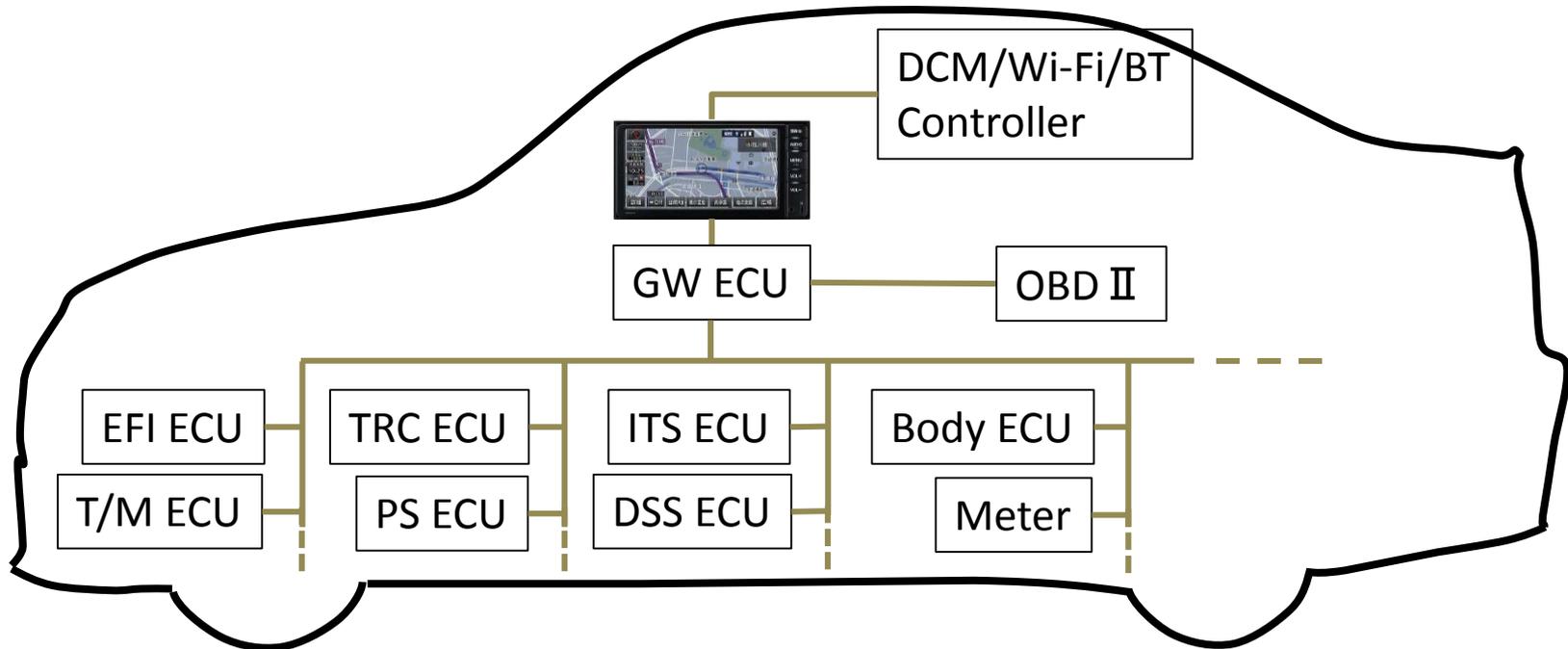
# Layer1. Communication of Out car

- ・機器認証/暗号通信
- ・サイバー攻撃検知・記憶



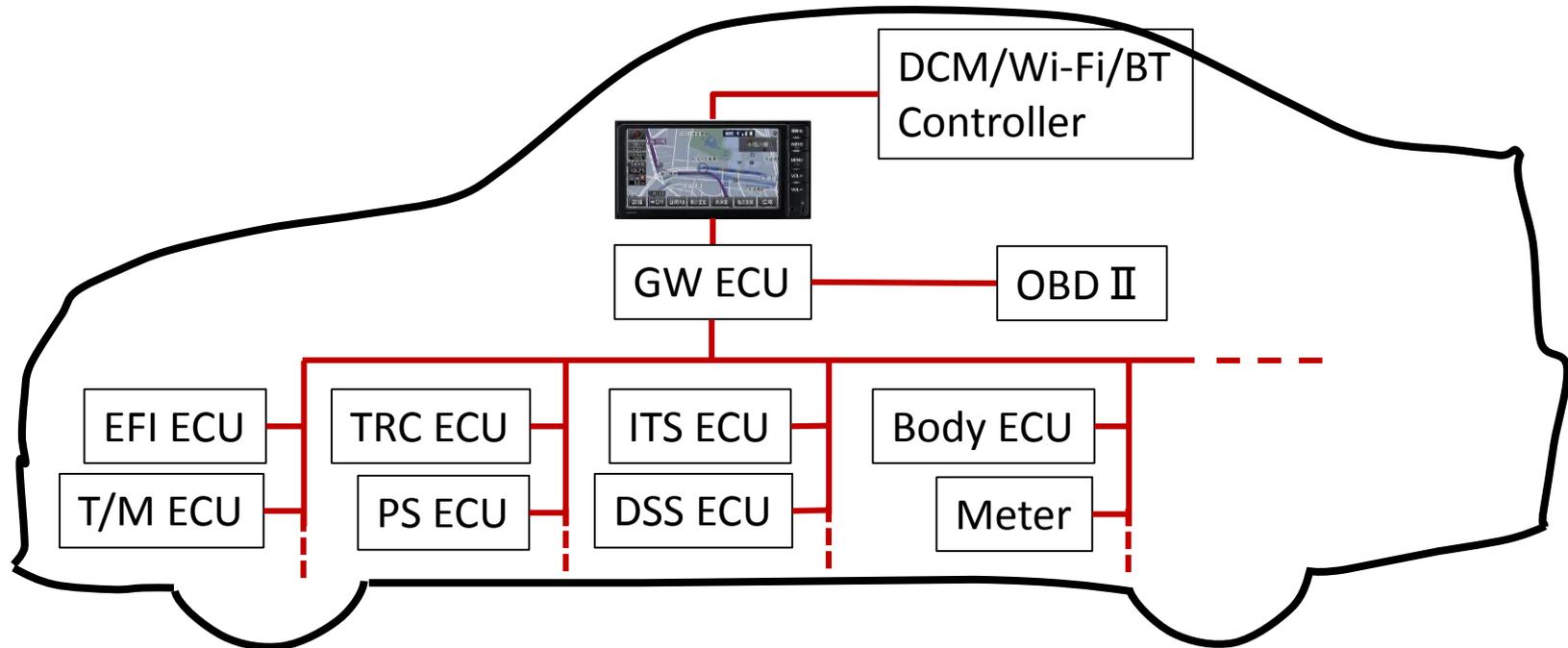
# Layer2. E/E Architecture

- DCM/Wi-Fi/BT Controller, OBD II のファイアウォール
- ファイアウォールのレイアウト
  - 車載Bus通信の独立性
  - システム構造上の2重系/独立性



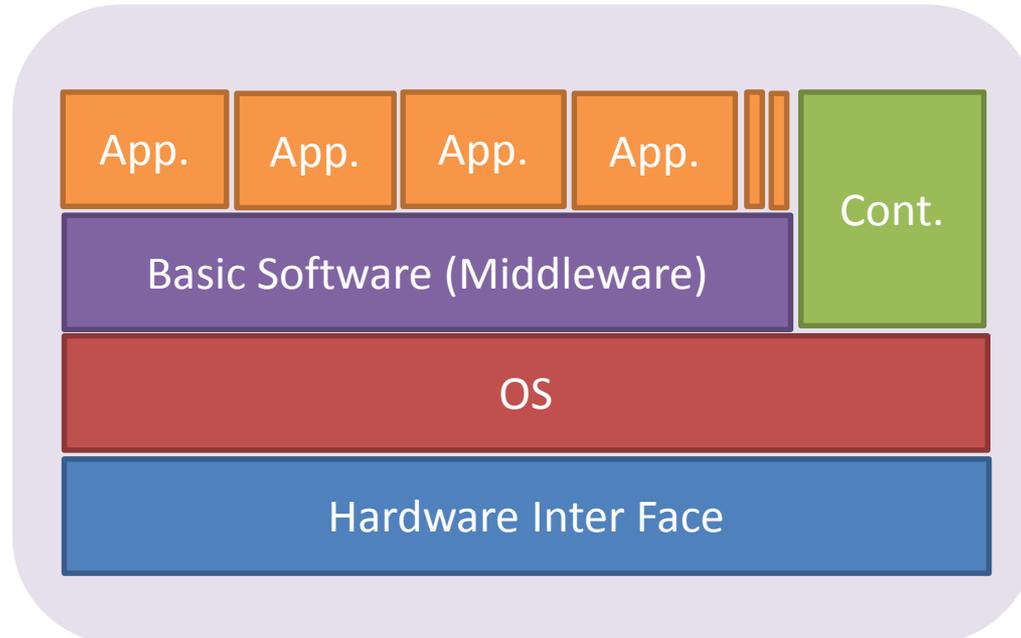
# Layer3. In car BUS protocol

- ・機器認証/暗号通信
- ・サイバー攻撃検知・記憶



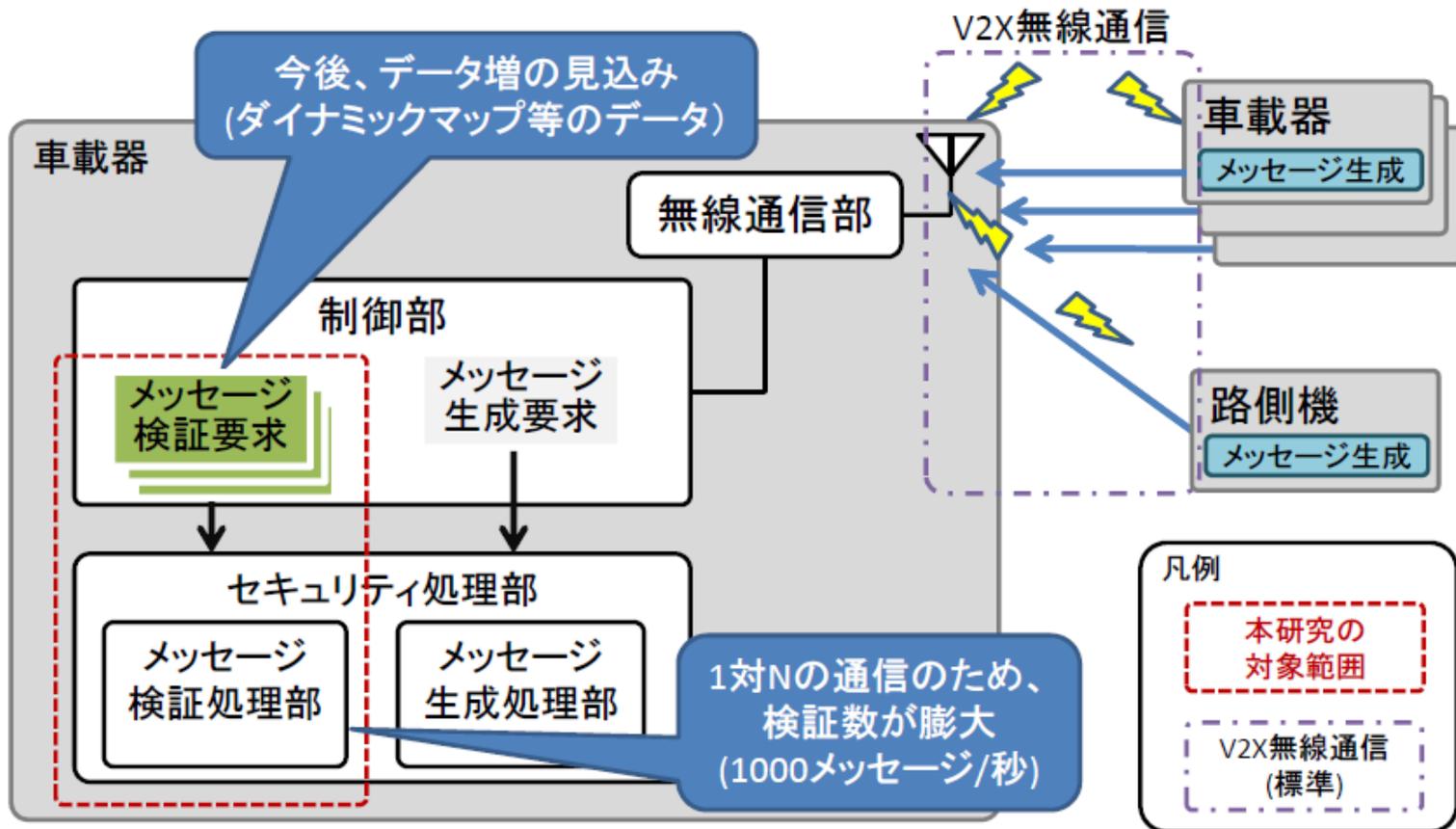
# Layer4. ECU software structure

- ・ファイアウォール
- ・サイバーアタック検知・記憶
- ・フェイルオペレーション
- ・アプリケーション機能レイアウト



# V2X通信課題

- メッセージ認証の簡略化が必要



# テーマの整理

SWGで車外からの情報の活用に関するセキュリティに関して議論し、今後取り組むべきテーマとして以下の4項目に整理

1. セキュリティ検討のための自動運転共通モデルの構築と、それに基づく脅威分析、セキュリティ要件の検討
2. 車両外部からの攻撃に対する対策技術の収集・評価手法・認証の調査・検討
3. V2Xインフラ運用の技術課題に関する研究
4. 情報共有の仕組み構築

# 最後に

- ・官民学一体で知見を頂けること
  - ・車両制御システムとの連携した検討が進められること
  - ・日米欧の連携検討が進められること
- が、SIPの良さだと考えております。
- 今後も、皆様のご協力をお願い致します。

# SIP-adus活動報告

## ～Impact Assessment～

---

Cross-Ministerial **S**trategic **I**nnovation **P**romotion Program  
Innovation of **A**utomated **D**riving for **U**niversal **S**ervices

2016年2月18日

内田信行

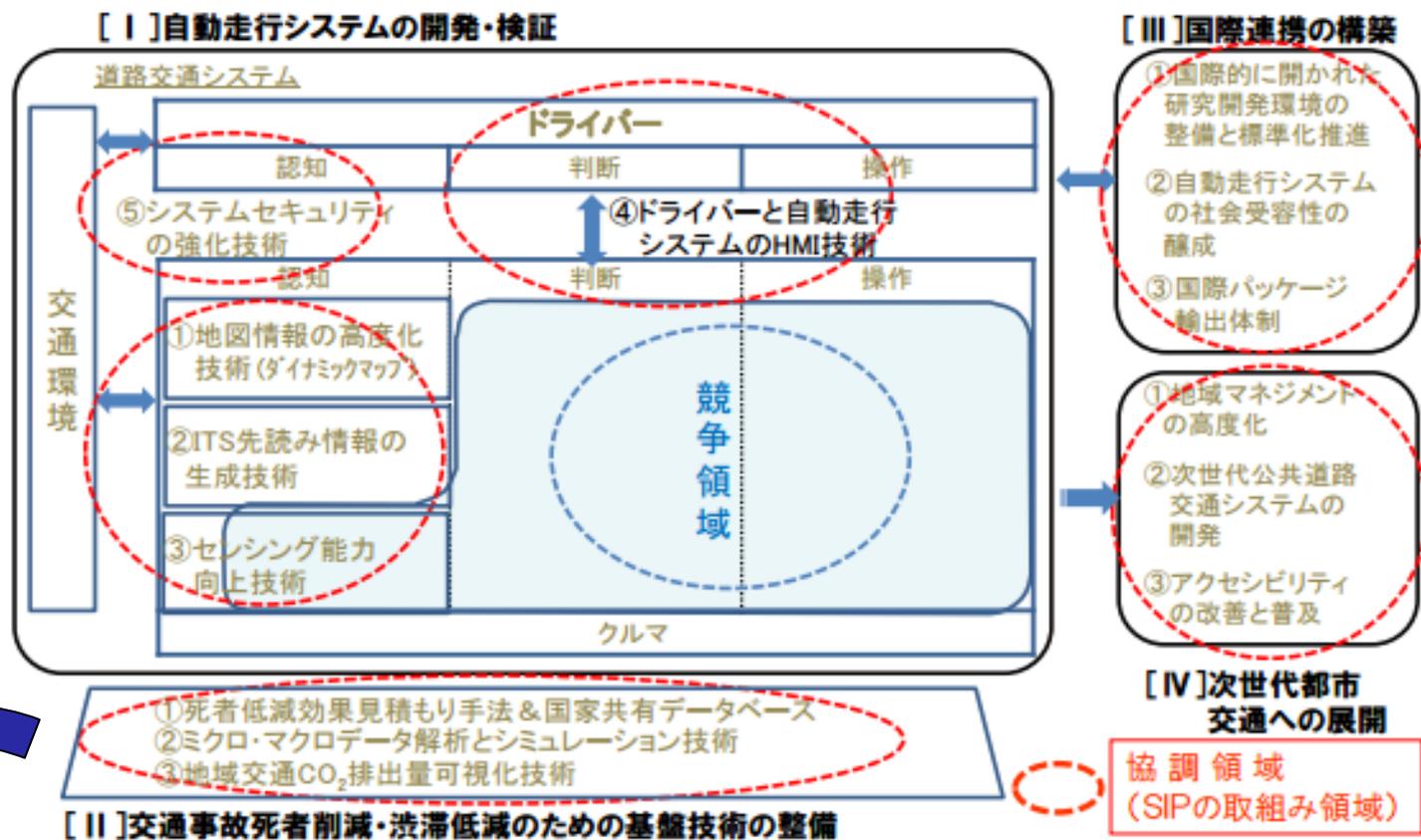
(一財) 日本自動車研究所



# 本日の内容

1. 自動走行技術開発におけるImpact Assessment
2. 海外プロジェクト動向(欧州Adaptive)
3. SIP-adusにおけるシミュレーション開発
4. 国際連携課題(状況報告)

# 1. 自動走行技術開発におけるImpact Assessment



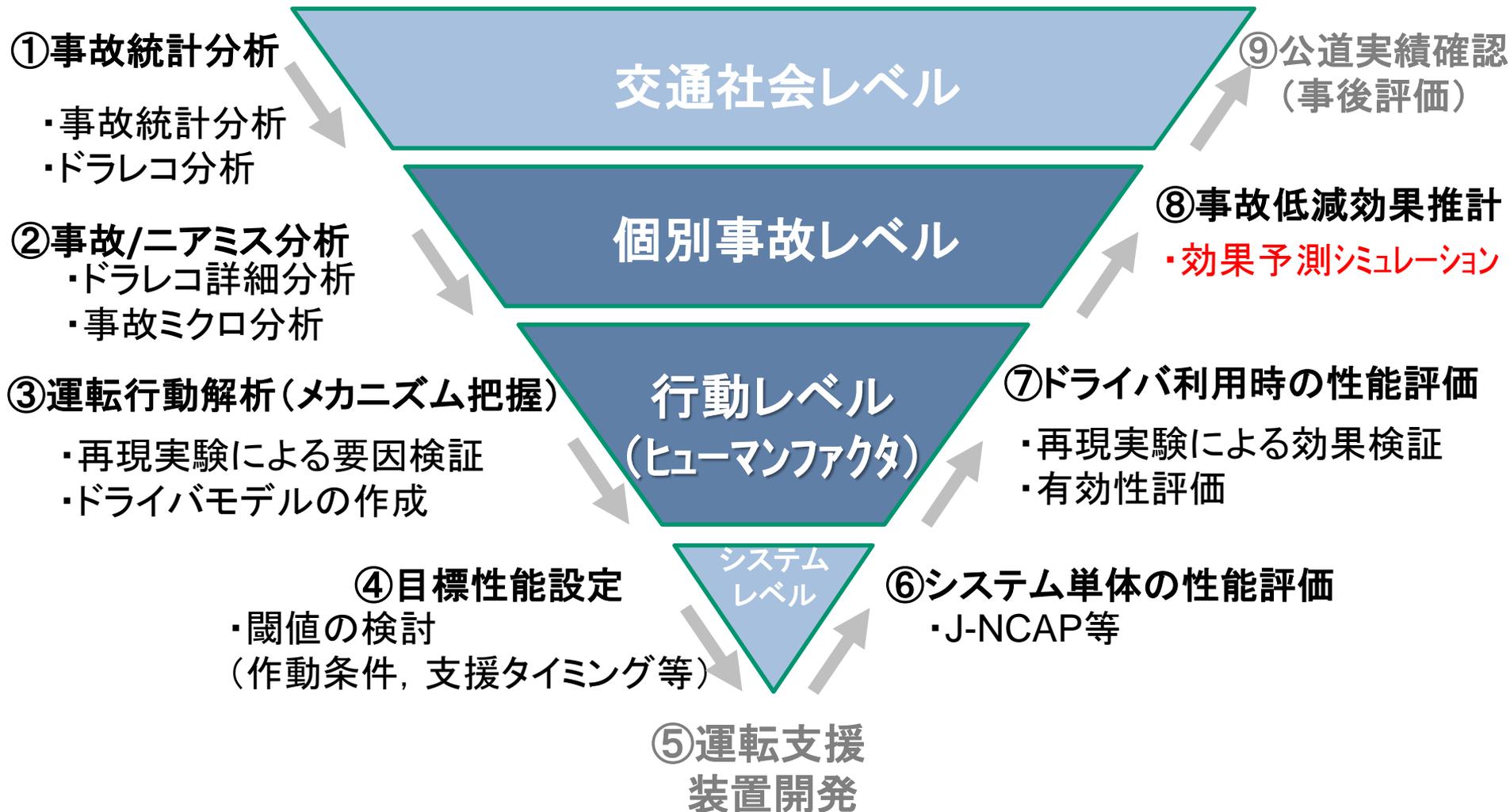
出典 内閣府SIP-adus

## マイクロ・マクロデータ解析とシミュレーション技術の開発

次世代交通システムを検討する上で、基本システムコンセプトが検証可能な国家として統一した交通環境シミュレーションが必要。

- (1) ミクロ・マクロ連動シミュレーションシステムの開発
- (2) 運転手・歩行者の行動分析を通じたモデル生成技術の開発

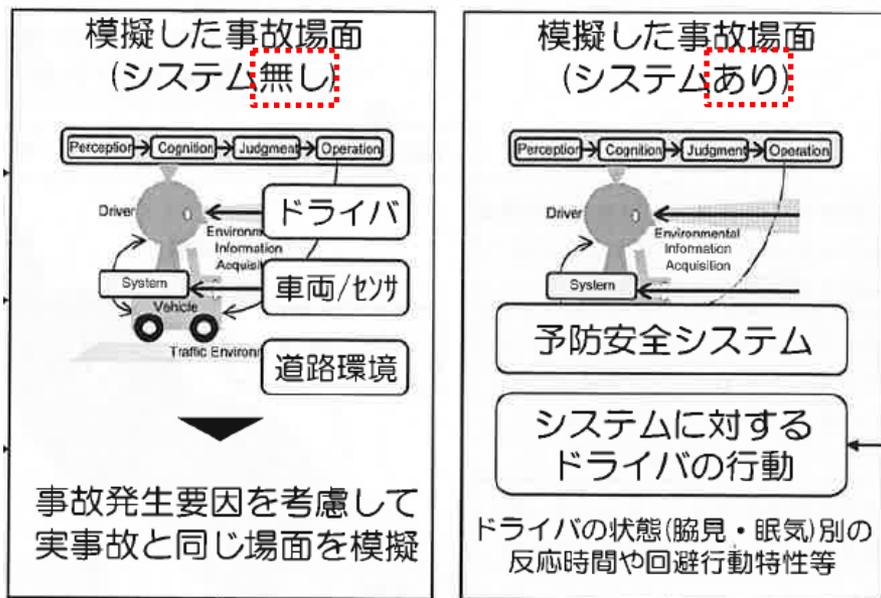
# 自動走行/運転支援技術の開発・評価プロセス



# SIP-adusにおけるシミュレーション開発

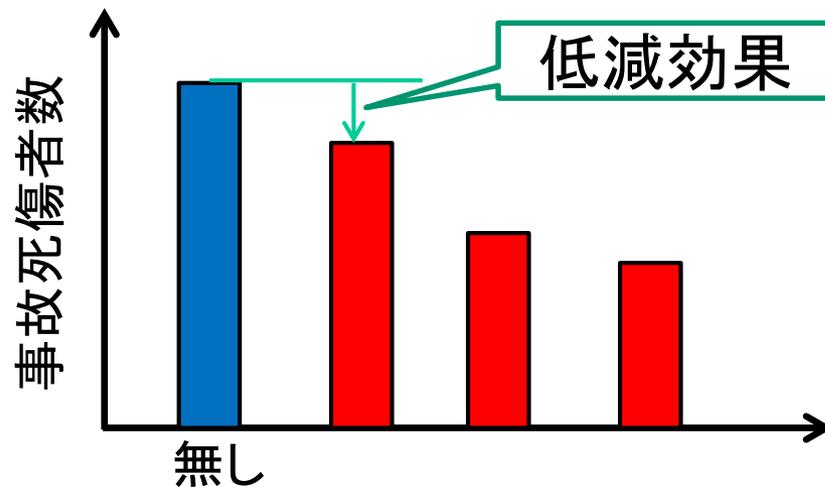
自動運転技術の導入による交通事故死傷者低減効果予測を行えるシミュレータを開発すること。

## 事故低減効果予測の方法



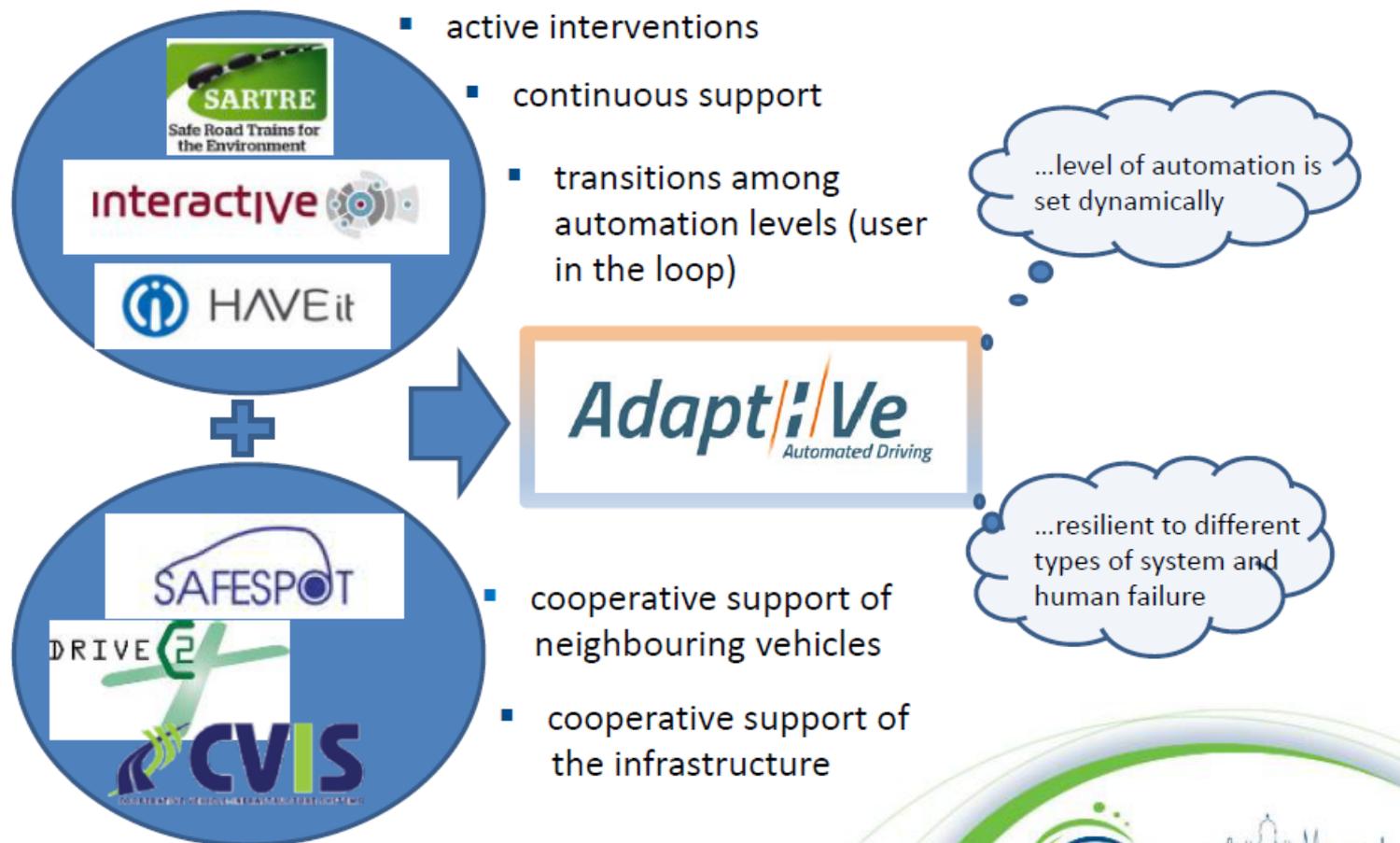
システムの事故低減効果

## シミュレータを活用した アウトプットイメージ



自動運転技術の普及・進化

## 2. 海外(欧州)のプロジェクト動向



ITS in your pocket

Proven solutions driving user services



出典: 10th ITS Europeann congress 2014

# 欧州「AdaptiVe」プロジェクト

研究期間: 2014年~2017年

目的: 高速道路や都市部を想定した, 自動化システムの実証実験

Subproject 1: **Integrated project (IP) management**

**VOLKSWAGEN**  
AKTIENGESELLSCHAFT

Subproject 2: **Response 4**  
Legal framework

**DAIMLER**

Subproject 3:  
**Human-Vehicle Integration**  
Collaborative automation

**VOLVO**

Subproject 4: **Automation**  
in close-distance scenarios



Subproject 5: **Automation**  
in urban scenarios



Subproject 6: **Automation**  
in highway scenarios

**VOLKSWAGEN**  
AKTIENGESELLSCHAFT

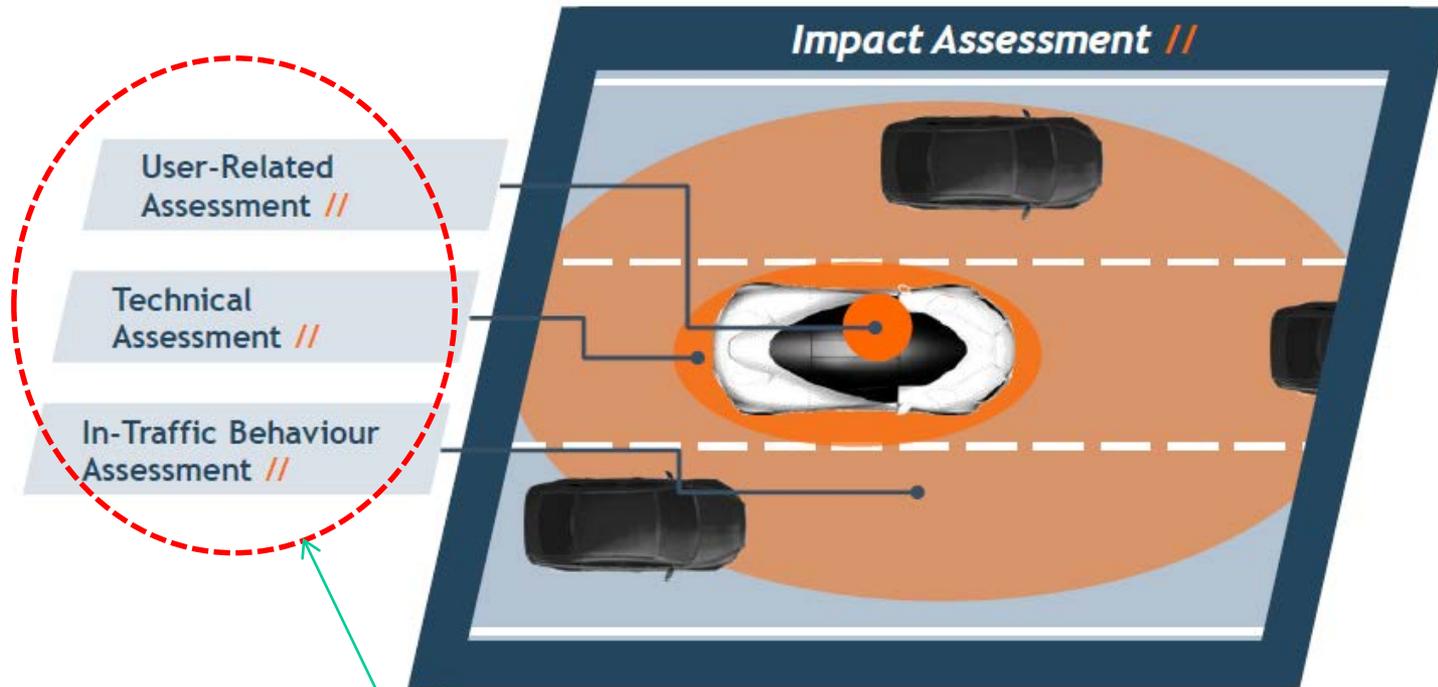
Subproject 7: **Evaluation** framework for automated driving applications



(ドイツアーヘン工科大学)

# 欧州「AdaptiVe」プロジェクト

- Main objectives:
  - Development of an evaluation framework for automated driving systems
  - Methodology for impact analysis of automated driving systems



評価における3つの視点

## ○ ADAS評価の従来アプローチ

- ADASが機能するであろう事故シナリオの選定)
- 事故再現シミュレーション
- ADASの有り無しによる比較



現存するADASの評価方法がそのまま自動運転機能の評価に適用できない可能性あり.

## ○自動運転のインパクトアセスメントに対する課題

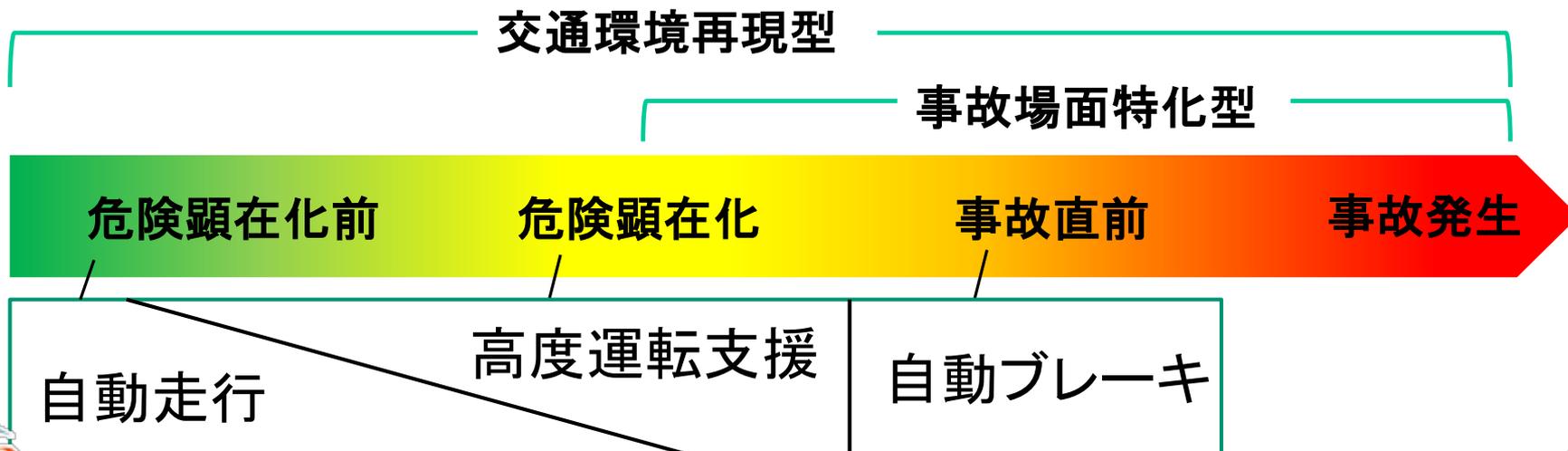
- 今日の事故データは自動運転車の事故を考慮できていない.
- 自動運転機能の介入は危機的状況になる前から起きているため、衝突事故再現解析がより困難.

# 3. SIP-adusにおけるシミュレーション開発

自動運転技術の導入による交通事故死傷者低減効果予測を行えるシミュレータを開発するためには...



安全対策対象となる事故場面の再現だけでなく、事故場面に至る前(危険顕在化前)の状況再現にも対応できる、**交通環境再現型シミュレーション**機能が必要.



# 事故場面特化型シミュレーションとは

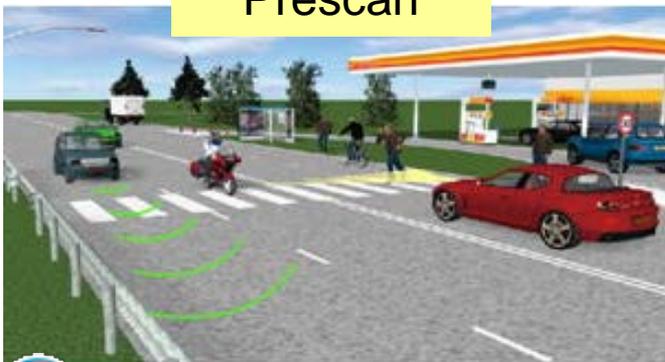
ある特化した**事故場面を再現**するために、**事故を発生させるシミュレーション**。事故データに基づき、当該車両の位置関係や速度を再現する。

## 特徴

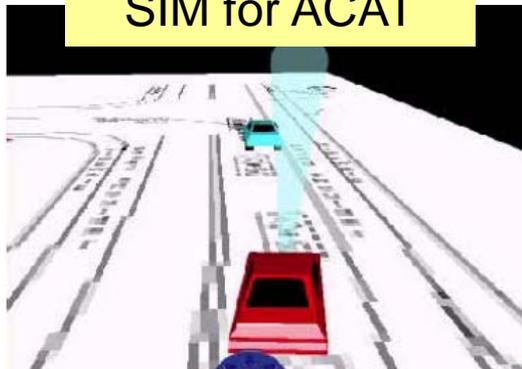
- 設定した事故場面における支援システムの導入効果を計算可能。
- 事故場面を設定するための詳細事故データが必要。
- 事故場面に至る前に支援するシステムの効果予測は困難。

## シミュレータの例

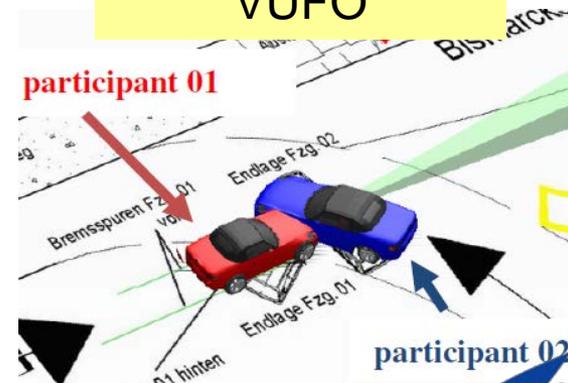
Prescan



SIM for ACAT



VUFO



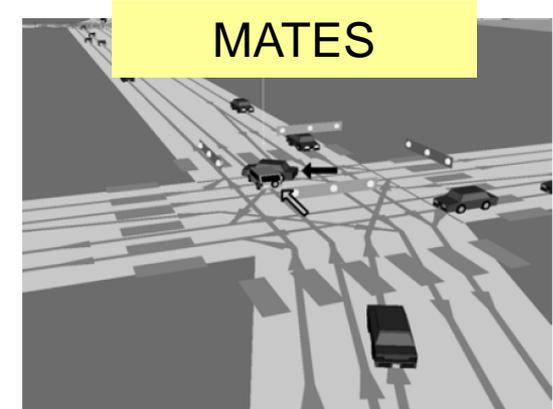
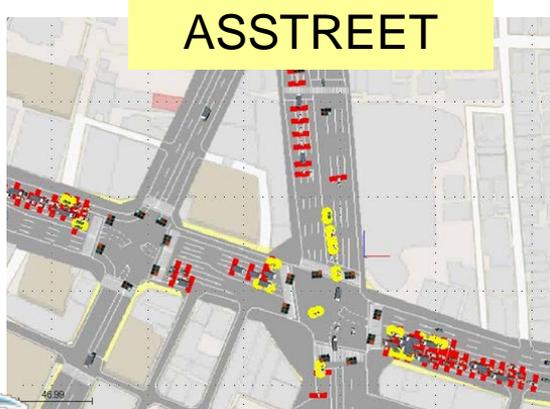
# 交通環境再現型シミュレーションとは

ある地域を設定し、**交通環境を再現**するシミュレーション。事故場面を厳密に特定せず、交通参加者間の相互作用によって交通流を発生させ、ドライバエラーなどにより**偶発的に事故が発生**する。

## 特徴

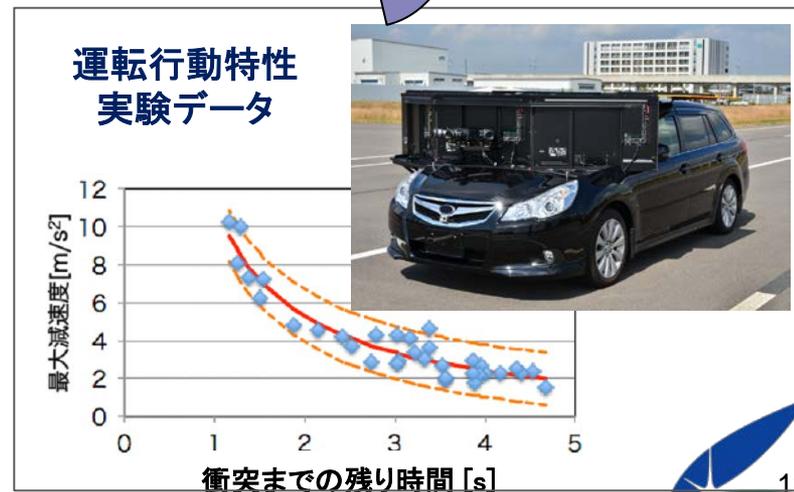
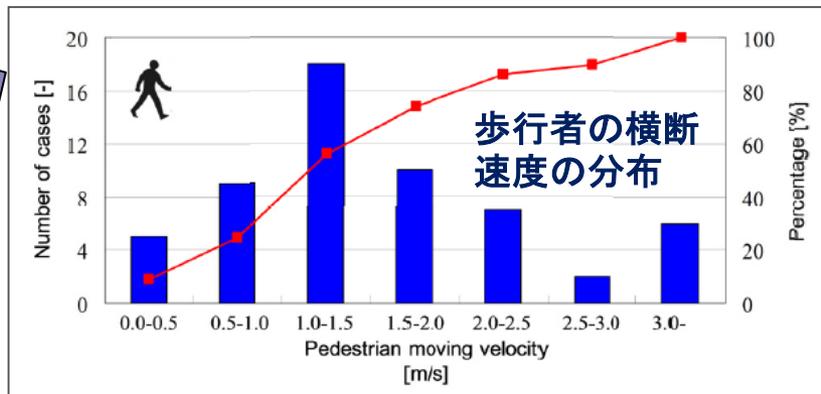
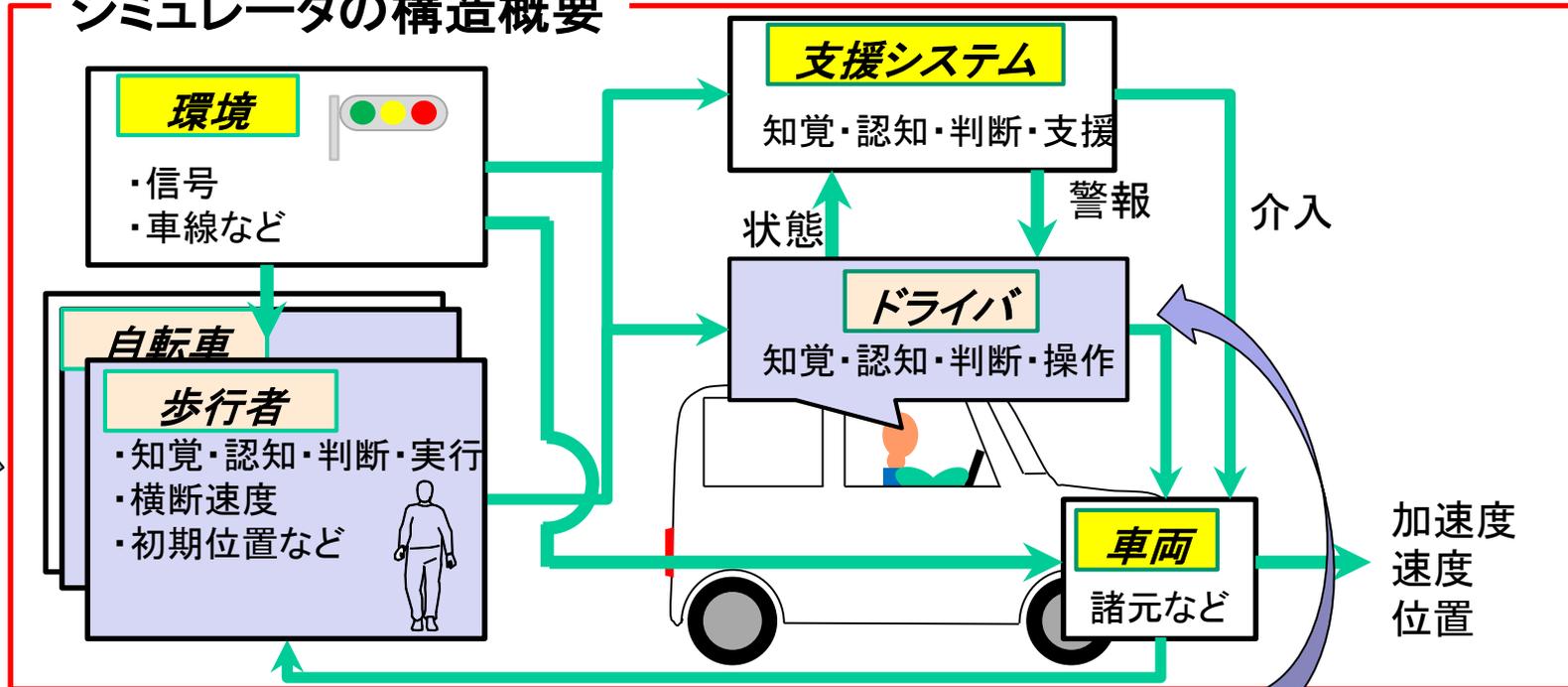
- 様々な事故場面における支援システムの導入効果を計算可能。
- 交通流など通常走行時におけるマクロ的な分析も可能。
- マルチエージェント(クルマ, 歩行者他が自律的に移動する)

## シミュレータの例



# SIPにおけるシミュレーション開発のポイント

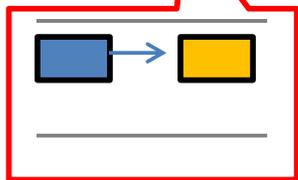
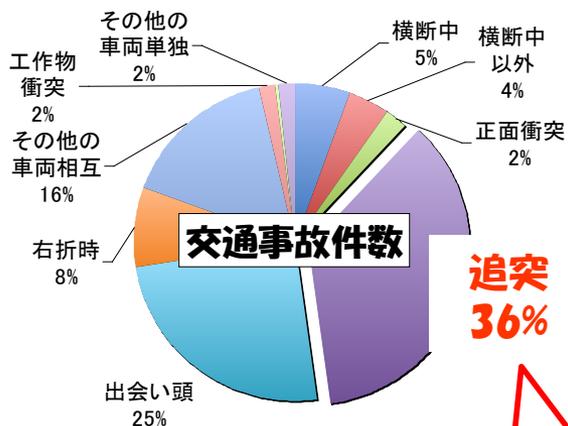
## シミュレータの構造概要



# SIPシミュレーションで対象とする事故類型

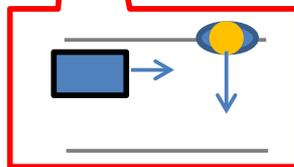
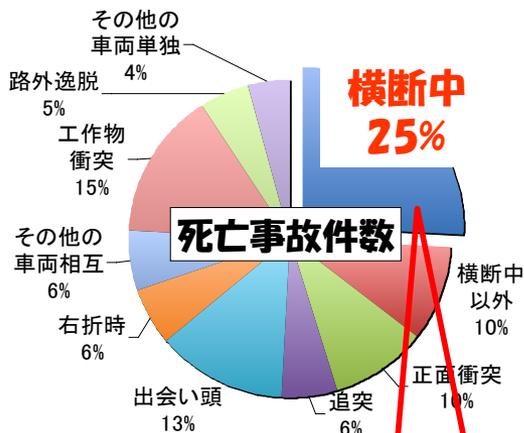
①

事故発生件数が多い  
追突事故



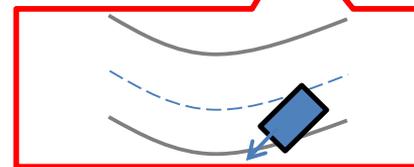
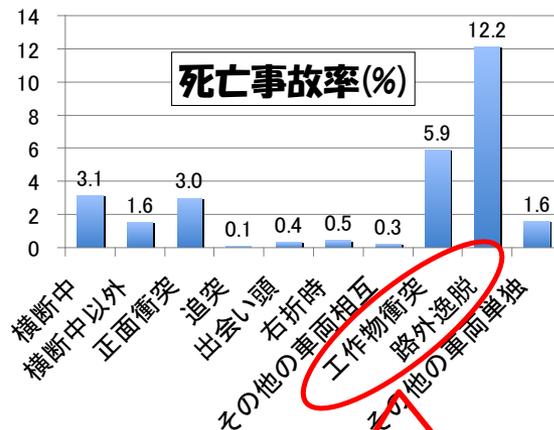
②

死亡事故発生件数が多い横断歩行者事故



③

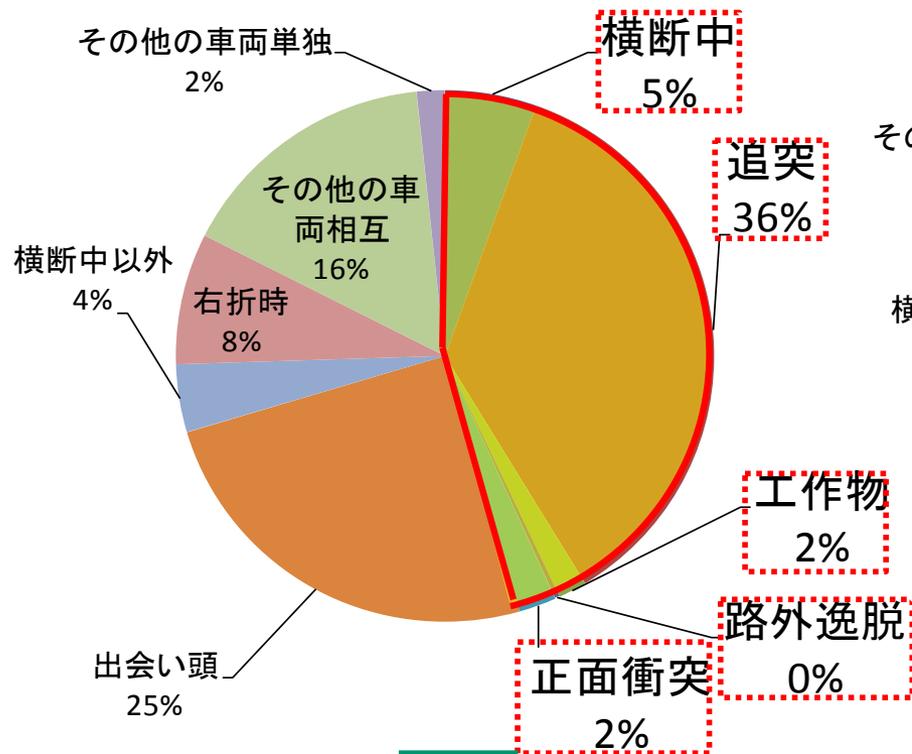
死亡事故率が高い単独事故  
(車線逸脱起因事故)



# SIPシミュレーション対象事故のカバー率

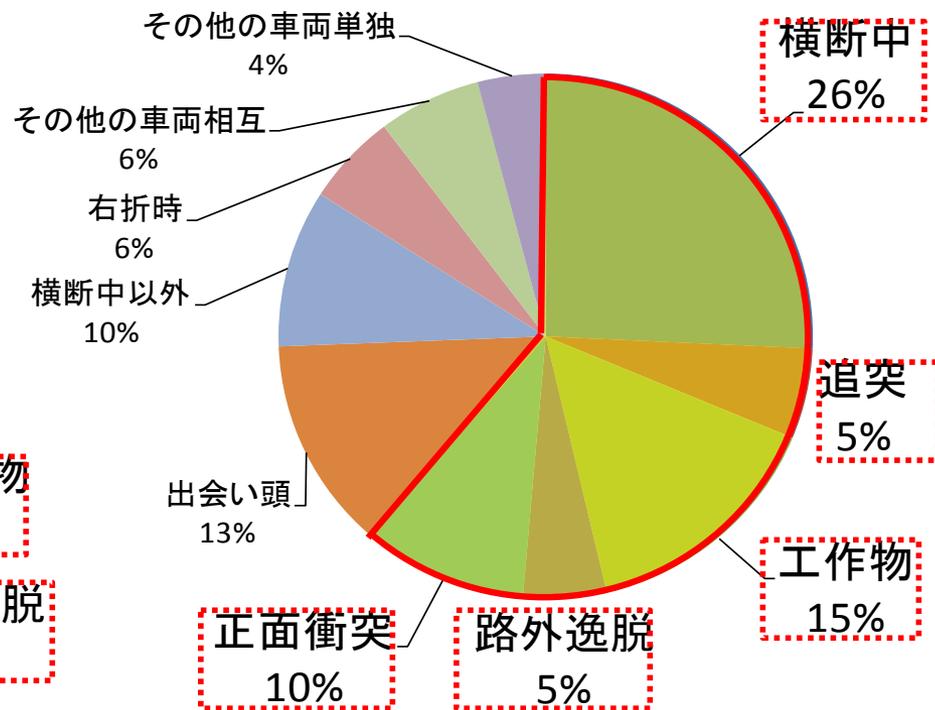
## (追突+歩行者横断+車線逸脱)

### 【交通事故件数】



45%

### 【死亡事故件数】

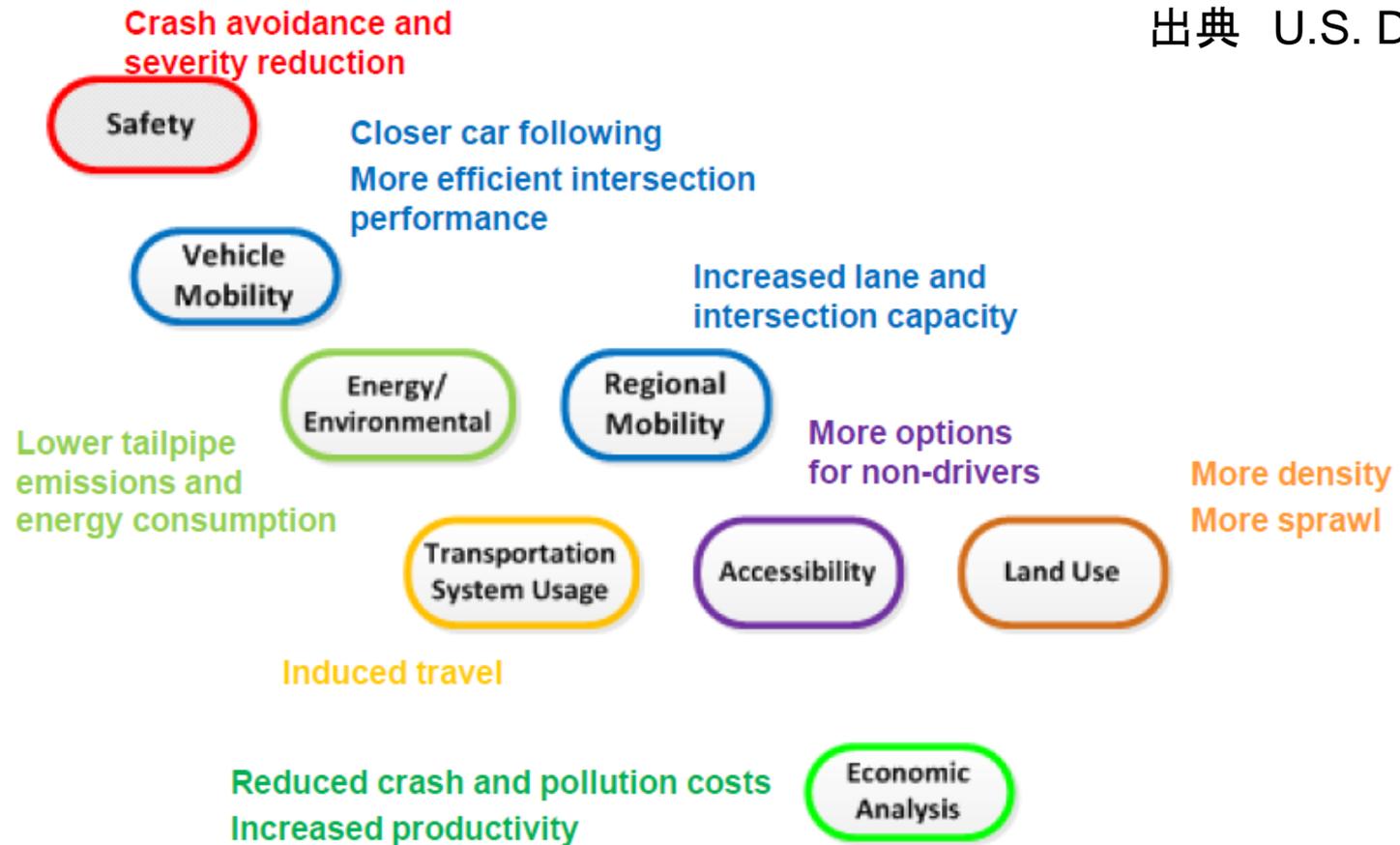


61%

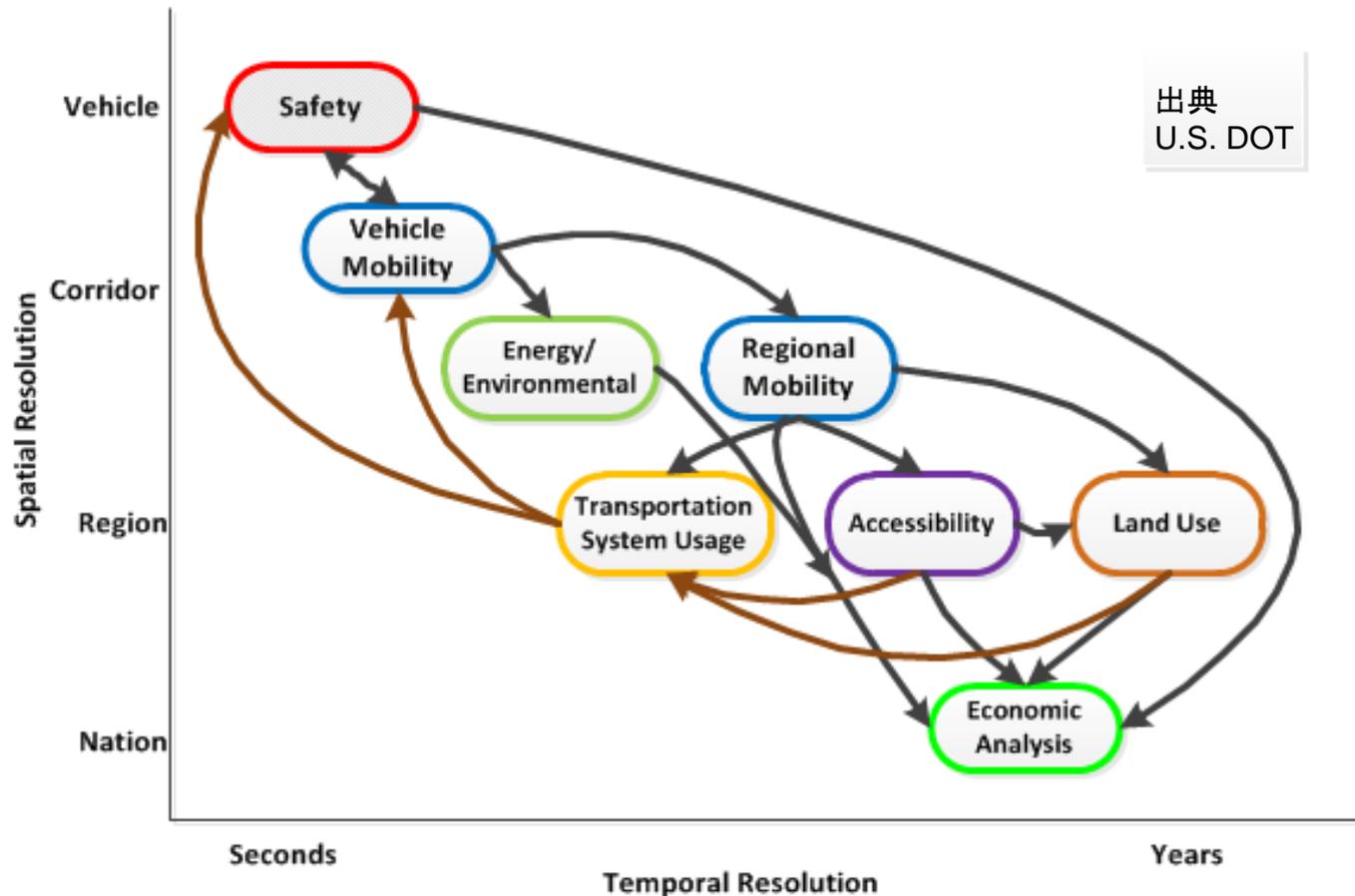
# 4. 国際連携課題(状況報告)

## 自動走行技術の普及に伴う社会的潜在インパクト

出典 U.S. DOT



# 自動走行インパクト アセスメントの枠組み



## 3極会議 Impact Assessmentサブグループ

- ・当面、自動走行による潜在的なインパクトを評価する包括的枠組みを共有化
- ・上記の後に、安全などの個々の領域における定量的評価方法ハーモナイズを議論予定

# まとめ

## ○国内(SIP-adus)における取組状況

- ・自動運転による事故低減効果シミュレーション開発

## ○国際連携課題

- ・インパクトアセスメントの枠組み共有化
- ・SIP-adusシミュレーション開発とハーモナイゼーション

# SIP-adus活動報告

## ～次世代都市交通～

---

Cross-Ministerial **S**trategic **I**nnovation **P**romotion Program  
Innovation of **A**utomated **D**riving for **U**niversal **S**ervices

2016年2月18日

川本 雅之

筑波大学



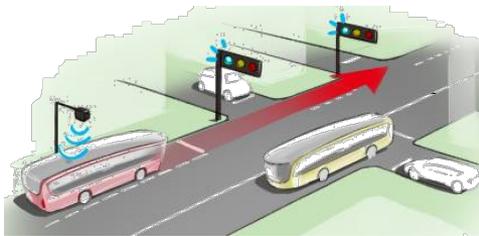
# 一貫したアクセシビリティ

## 高齢者・障害者を含むすべての人のための 出発点から目的地までの一貫したアクセシビリティ

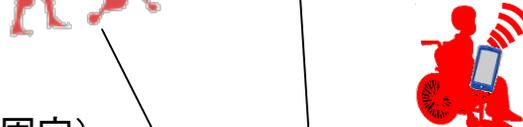
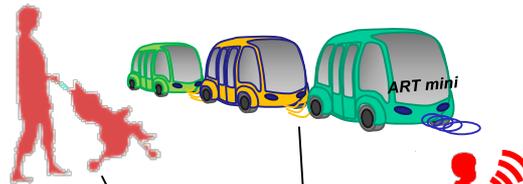
### Advanced Rapid Transit (短距離/中距離)



正着、スムーズ加減速  
ART乗降時間短縮(見かけ無料、車椅子固定)  
公共交通優先信号システムPTPS(路側機、車載機)



### 端末交通システム (ファースト/ラストマイル)



### 歩行者移動支援システム (歩行支援)

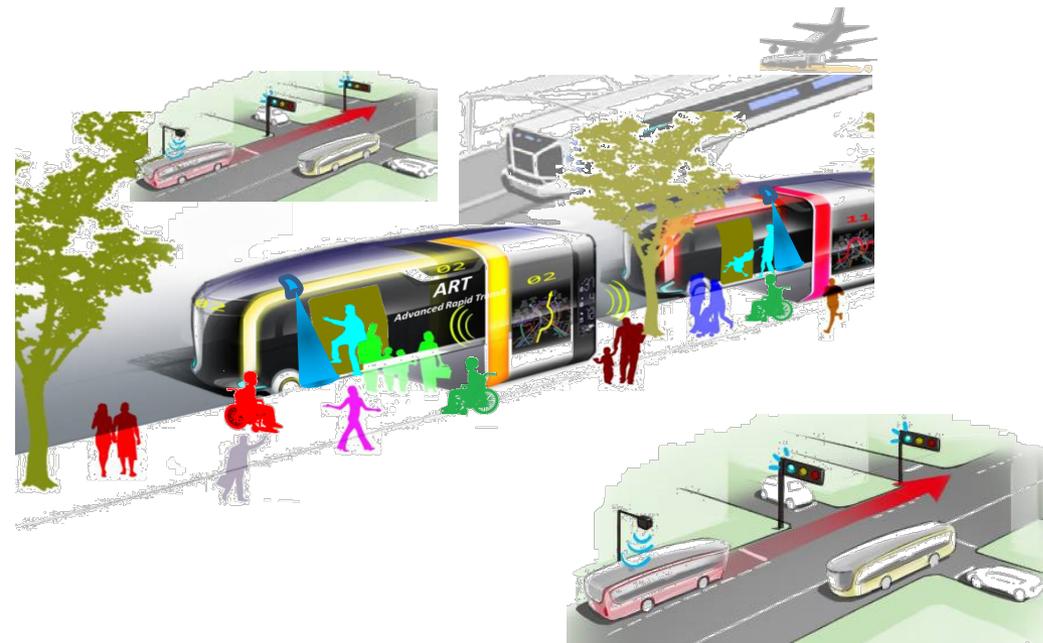


混雑予測  
歩行者信号支援システム PICS



次世代都市交通情報センター

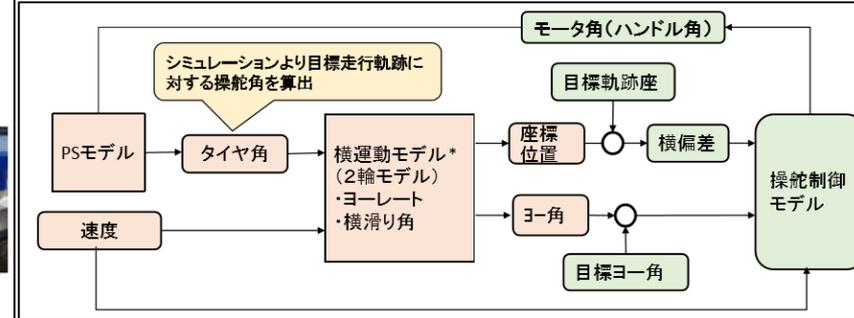
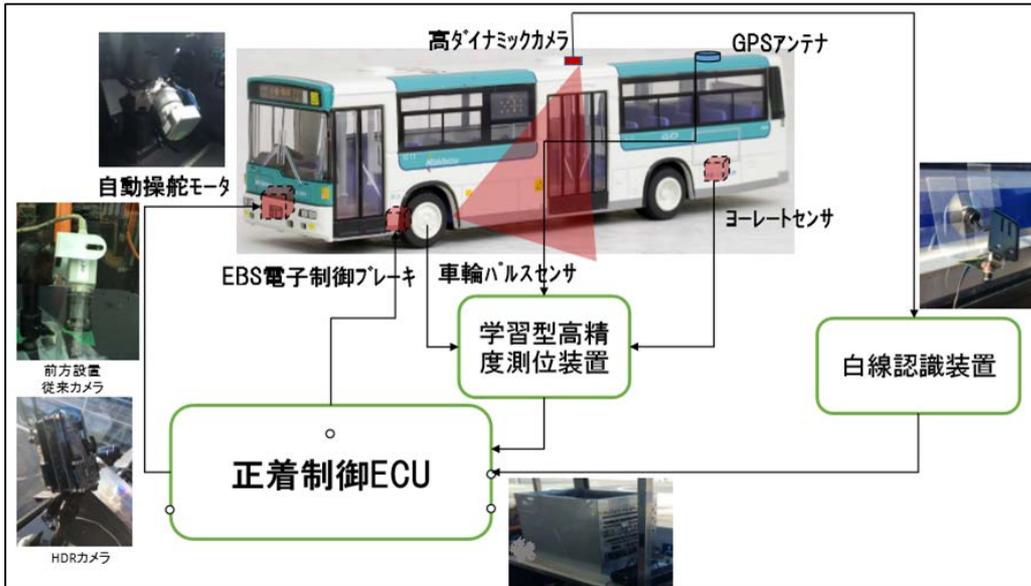
# ART (Advanced Rapid Transit)



PTPS

# ART正着制御

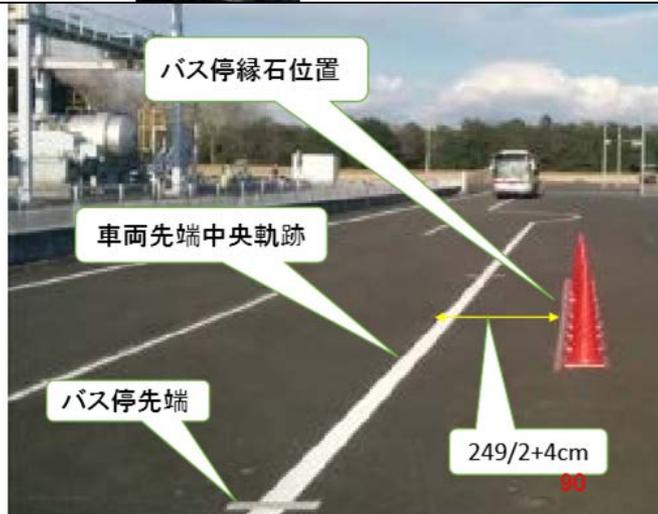
実験車両(ハイブリッド単車)に制御環境を装着し、テストコースで実機実験



制御ブロックダイアグラム

- ・切込みストレートバス停用軌跡
- ・ガラスビーズ入り白線テープを使用

実験車両と  
制御実験環境

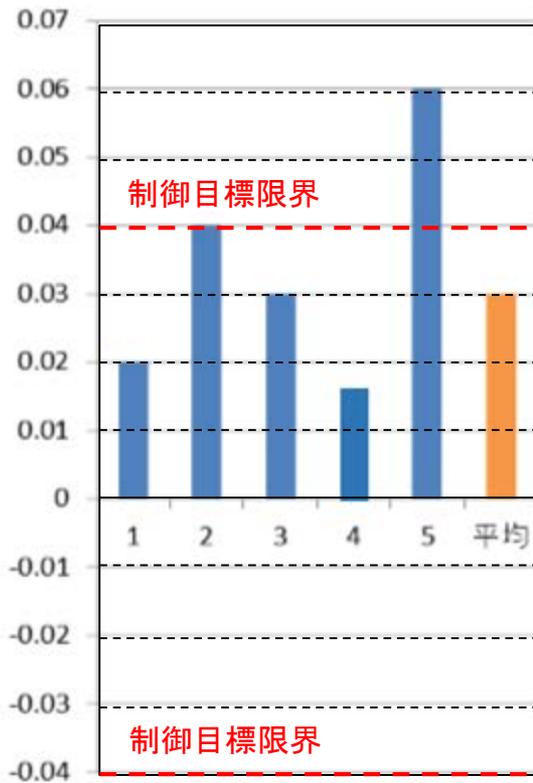


テストコースでの  
実機実験

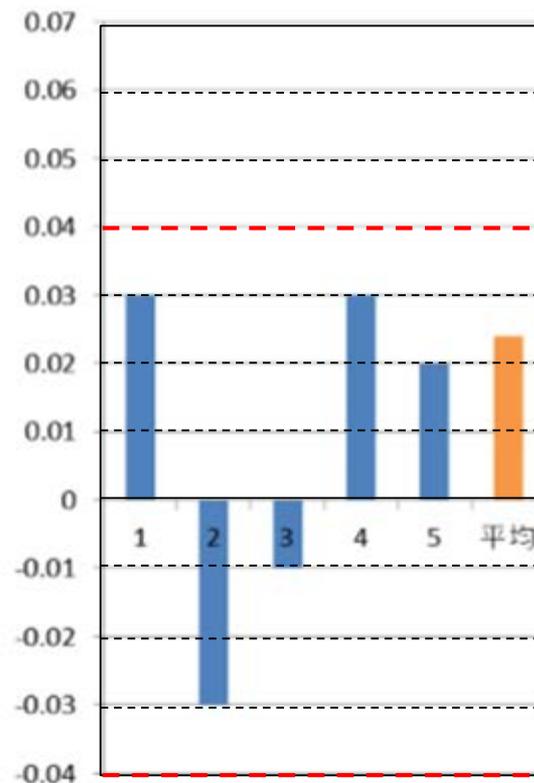
# 正着制御実験データ

時速5,7,10km/hにおけるストレート型バス停での正着制御実験結果

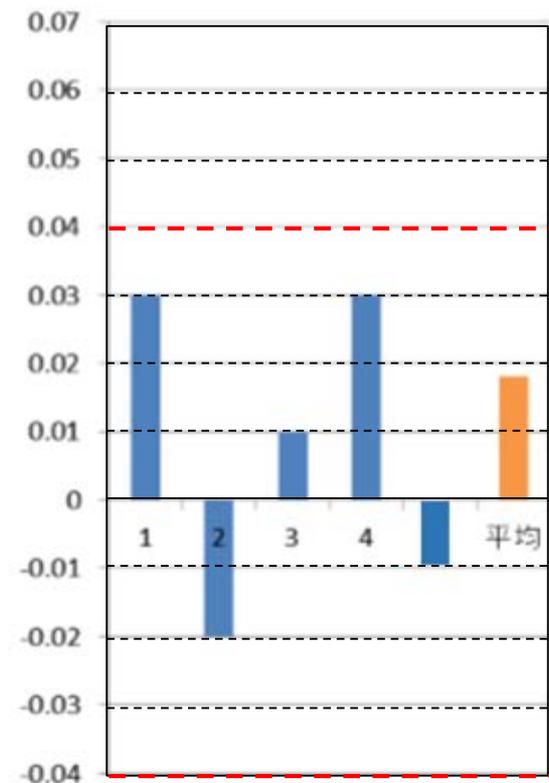
進入速度が低い時のばらつきが大きく、制御目標限界を超えることもある  
 ⇒ 正着ロジックの出発点に戻って再度検討する



進入速度5km/hの場合



進入速度7km/hの場合



進入速度10km/hの場合

# 連節バスを使ったバス停要件検討

正着のためのバス停側の要求要件を、条件が厳しい連節バスを使って実験検証



# 連節バスを使ったバス停要件検討

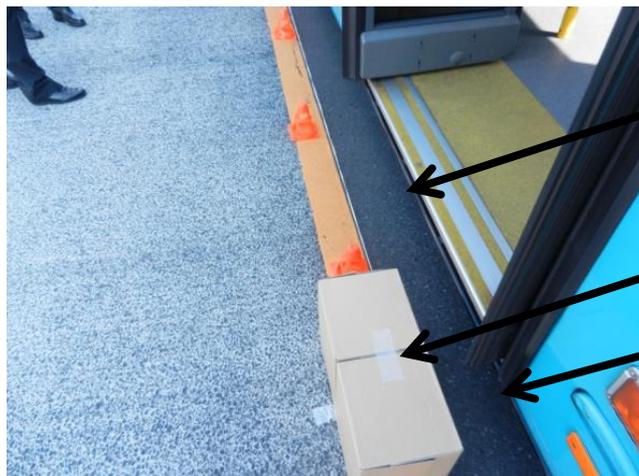
乗降口よりも先にバス停と干渉する部分があることが判明  
バス停側の要求要件はかなり明確になってきた



連節ジャバラ部 約19cm



ホイール外形までの高さ 約22cm



連節バス ステップ約37cm  
(ニーリング時約33cm)

段ボール高さ(乗降場想定)約34cm

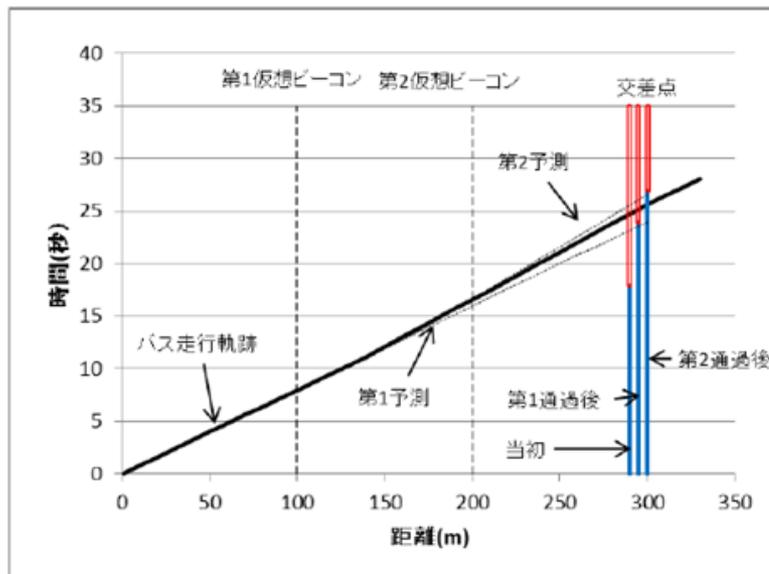
連節バス車高 約33cm

※詳細値は車両によって異なる

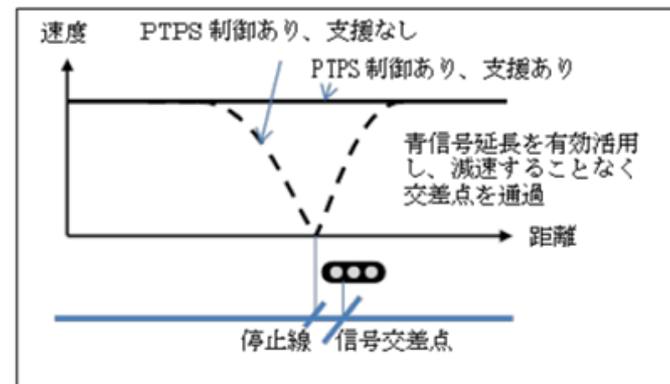
# ARTの速達性（走行時）

## 公共車両優先信号システム (PTPS: Public Transportation Priority Systems)の高度化 ～ 路側機制御(案)の一例 ～

- 車載機は、交差点接近時、ドライバにサービスイン(バス優先あり)を通知する
- 車載機は、青延長を予測した推奨速度提供や効果情報等のドライバ支援を行う
- インフラは、バス速度変化による無駄青を削減し、青延長受付範囲を拡大する制御を実施する



バス会社ヒアリング結果: 歩行者灯器が赤になるともうすぐ車両灯器も赤になると推測して減速し、うまく青で通過できないことがある。



青信号から赤信号に変化するタイミングでの信号通過支援



ポイント  
(サービス  
イン)

「青で通過  
できます。」

推奨速度  
40km/h

ポイント  
(サービスア  
ウト)

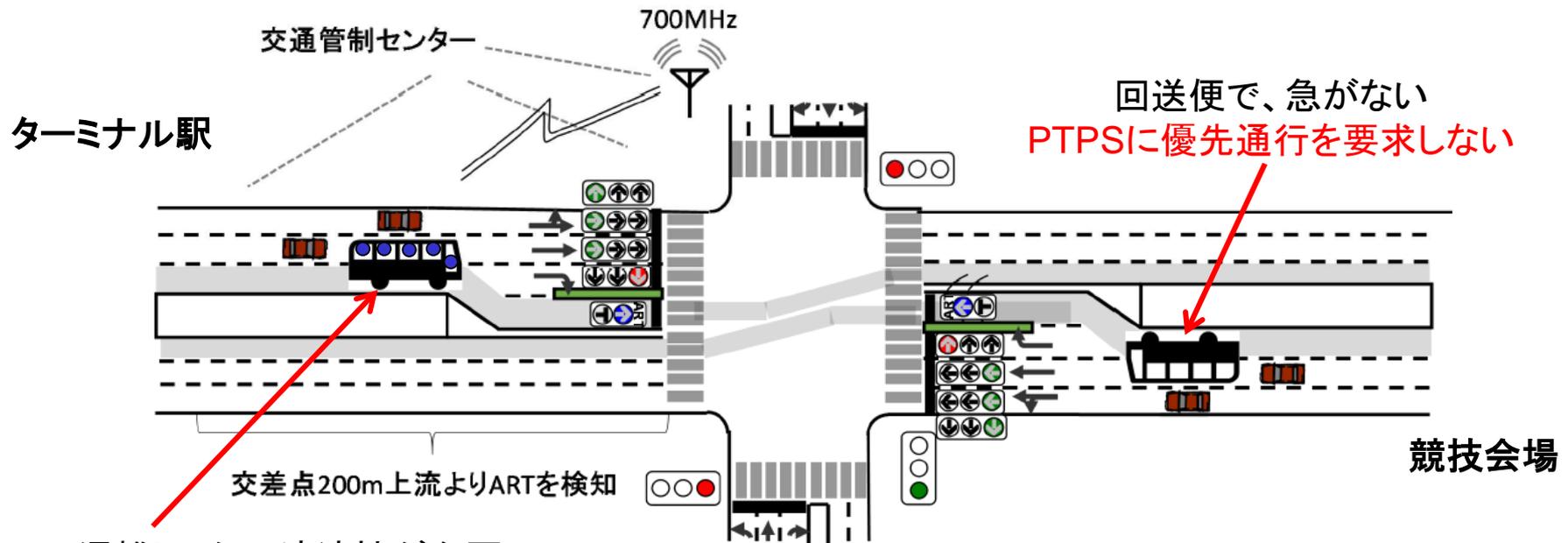
「優先信号制御により、  
30秒信号待ち時間を短  
縮できました。」

ドライバーへの提供の必要  
性は継続検討要。

# ARTの速達性（走行時）

## 公共車両優先信号システム (PTPS: Public Transportation Priority System) の高度化 ～ 車載機制御(案)の一例 ～

対向する方向でバスの混雑度や速達性要求が異なる場合、車載機側の判断で混雑または速達性を要求する方のバスだけがPTPSに優先通行を要求



# ARTの速達性（乗降時）

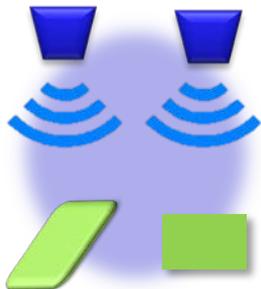
バス内での運賃収受の簡素化もしくは廃止が可能になる仕組みづくり  
バス利用を間接的に動機づける仕掛けも必要

## ①バス車内で決済



BLEやRFID

カメラや生体センサ



スマホやICカード



顔認証

指紋/静脈認証

バス内装備コスト増

## ②バス社外にて事前決済



バス停改札:京都市中心部の四条通(烏丸一川端間)  
出展:京都新聞2015年9月29日

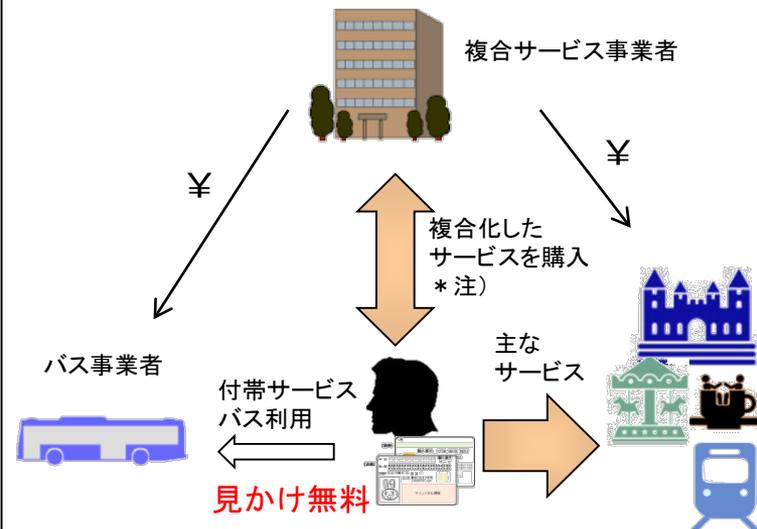


独立ICカードリーダー  
(参考:江ノ島電鉄)

バス停コスト増

## ③みかけ無料化

複数のサービスを統合し、移動費用を見かけ上無料に見えるようにする



- \*注) 複合化サービスの例
- ・イベントチケットに付帯する周辺移動
  - ・物販ポイント等に付帯する商店街への移動
  - ・他の交通手段と複合化した周遊券や特定ゾーン内移動

不正乗車防止手段要検討

# ARTの速達性（乗降時）

車椅子利用者の乗降時に素早く対応できる仕組みづくり  
障がい者自身が自立的に対応できる仕組みも重要

海外事例：複数の車椅子ユーザーに対応しながら、車椅子固定を簡素化

後ろ向き乗車スペースは常時確保

複数の場合の補助

横シートベルト

ハンドベルトで補助的に支える

斜め掛けシートベルト

折り畳み椅子に固定装置が内蔵されている



米国Omnitrans bus（出所：2015.12.2 Omnitrans bus NEWS）

# ARTの速達性（乗降時）

車椅子利用者自身が操作可能な車椅子固定の仕組み  
～ 新たな方式の提案 ～

## 前提条件

ARTの加速は電車  
並み。

折り畳み椅子を併設  
する場合、常時折り  
畳まれていること。

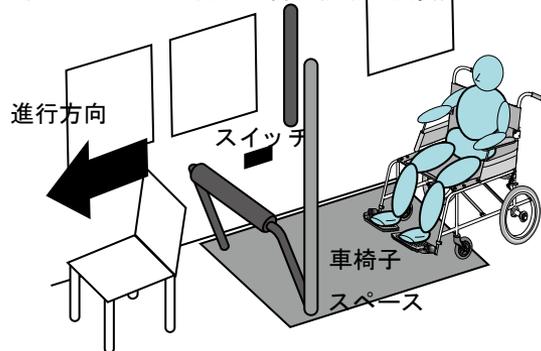
複数台の場合は、社  
内の前後左右に分  
散して設置。

対象  
自立車椅子利用者

## 前向き乗車

ジェットコースター型  
安全バー

車椅子固定装置  
前後安全バー固定式車椅子移動制限装置



## 後ろ向き乗車

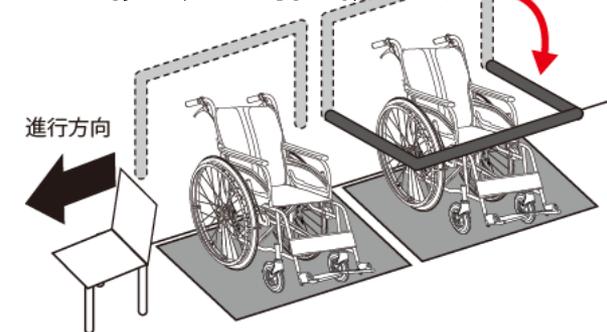
ISOFix型  
クイックリリース



## 横向き乗車

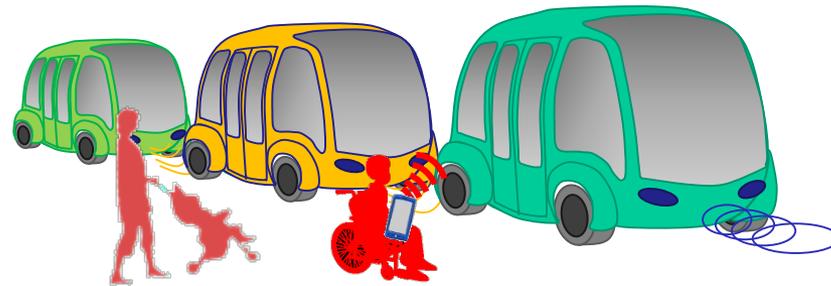
リフト型安全バー  
条件:フルフラットバス

複数台搭載可能



# 端末(ラストワンマイル)交通システム

経産省・国交省「自動走行ビジネス検討会」SWG-Bとの連携



# 端末交通の課題

基幹交通網の充実に比べて、全く手付かずの端末交通



高台移転が進む東北津波被災地  
(職場=港との往復)



過疎化が進む地方  
(交通の空白化)



高齢化社会、障がい者の社会参加に  
大きな障壁がある端末移動



住宅集積地(自家用車での移動が大前提)



倉庫街が急速に宅地転換された  
交通空白地(江東区豊洲周辺)

交通制約者のために  
公共交通がない「ラストワンマイル」を再構築



アミューズメントパーク  
大型ショッピングセンター  
アウトレットモール駐車場



## ラストマイル交通システムは世界中が模索中 未だ解が見いだせていない

空港駐車場アクセス用交通システム  
(ロンドン ヒースロー空港Pods)

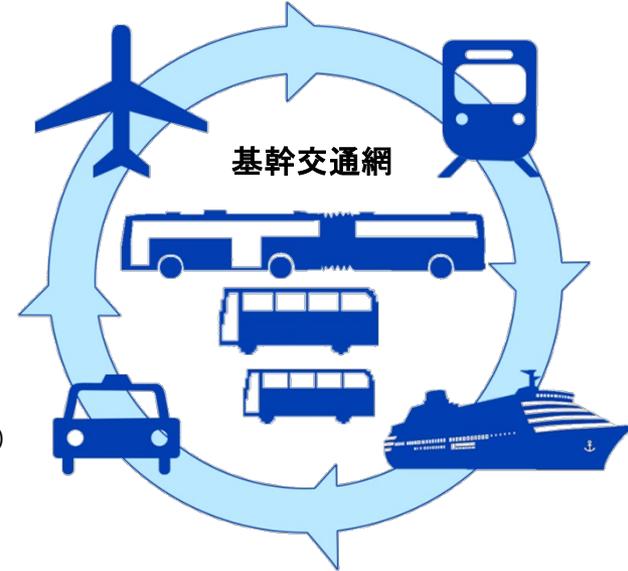


専用軌道無人走行  
・インフラ設置コストが高い  
・駐車場利用者しか使わない

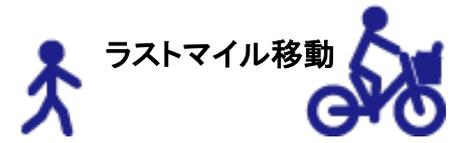
CityMobil2(実証デモ)、EasyMile(実用運行を計画)



遠隔監視・無人走行  
・走行速度が遅い  
・法規整合性



ラストマイル移動



ラストマイル移動

オフィス街と駐車場間交通システム  
(オランダ ロッテルダムPark Shuttle)



専用軌道無人走行  
・インフラ設置コストが高い  
・駐車場利用者しか使わない

パーソナルモビリティ  
Ha:Mo(豊田市、グルノーブル実証デモ)



・高齢者、障がい者の移動には向かない

# 歩行者移動支援システム

(交通制約者を含むすべての人の歩行支援)



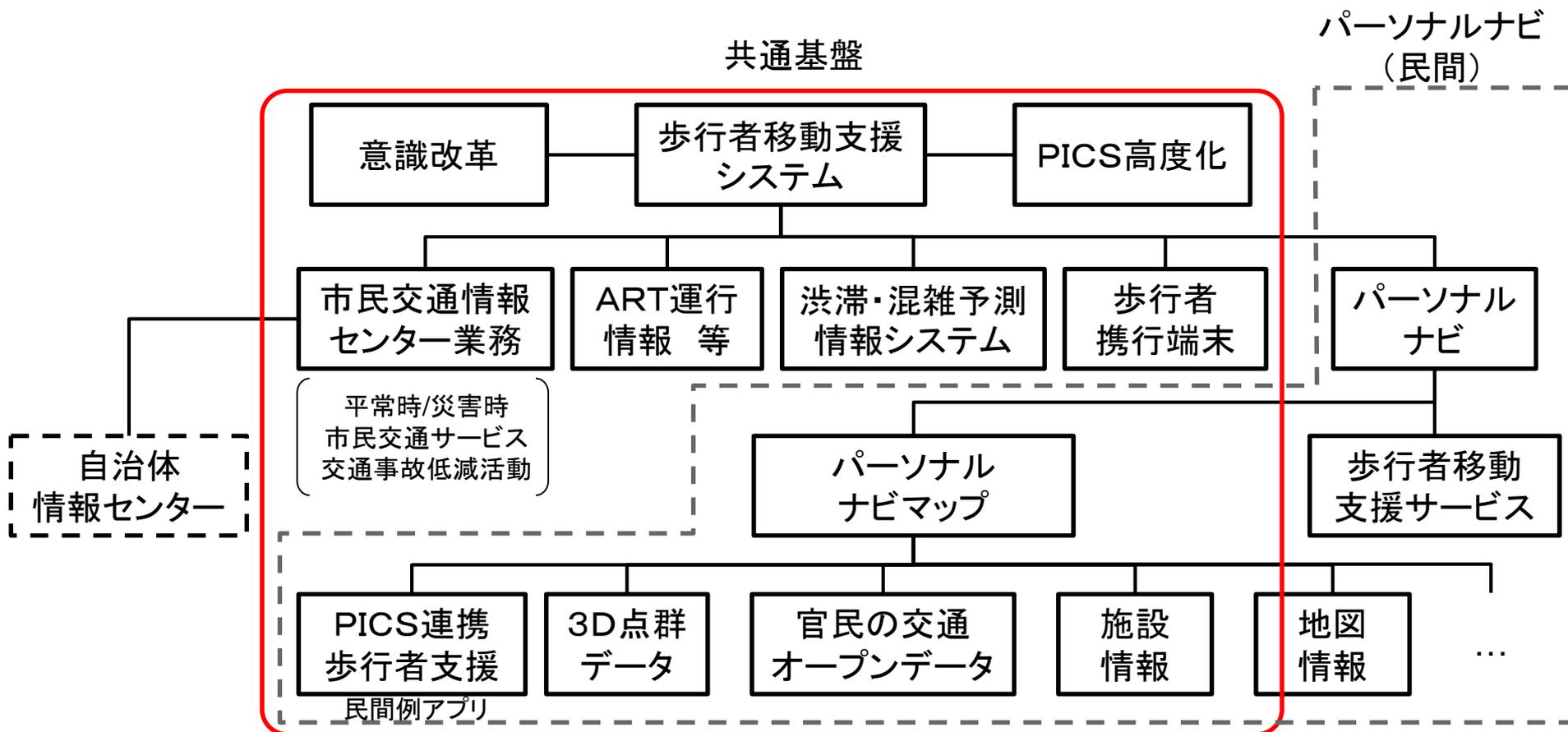
次世代都市交通情報センター



PICS

# 歩行者移動支援システム

## システム構成



- ・共通基盤として必要となる情報の調査・収集や管理・運用とその活用方法
- ・交通制約者個々の特徴に応じた情報提供(移動ルート検索・案内)

# 歩行者移動支援システム

## 実地検証ポイント

- 公共交通機関を利用したルート案内
  - 移動: 鉄道、バス、徒歩
  - 施設内案内(入口、トイレ)



- PICS信号連携(模擬)
- 実地検証後のインタビュー

実地検証で確認できない意見を収集  
(悪天候時に欲しい情報等)

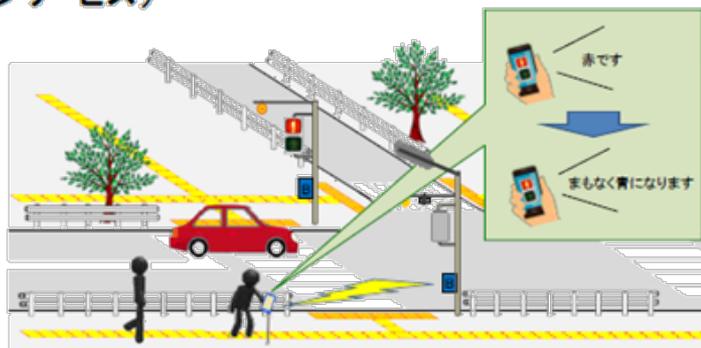


# 歩行者移動支援システム

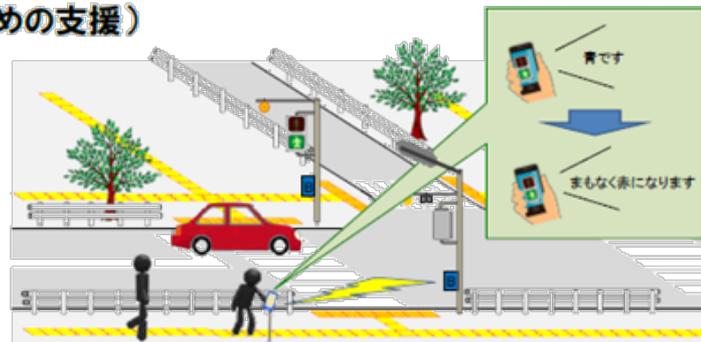
歩行者等支援情報通信システムの高度化  
 (PICS: Pedestrian Information and Communication Systems)  
 ～ 携帯電話を利用したサービス案(信号情報提供) ～

シーン別のサービス(歩行者位置、速度と信号の状態から、信号情報と横断可否を提供する)

・到着時に赤信号の場合(横断開始の準備・押しボタンサービス)



・到着時に青信号の場合  
 (横断をするか、次の青開始まで待つかを判断するための支援)



## <交通制約者の特徴>

青の開始を待って、横断を開始する傾向にある。  
 (交差点に到着時にすでに青の場合、無理な横断はせずに、次の青開始まで待つ)

## <歩行者の特徴>

横断を開始し、途中で青が終了した場合、戻らず、渡りきろうとする。



横断開始の判断ができるよう、交差点に到着した歩行者に対して信号情報の提供を行う。

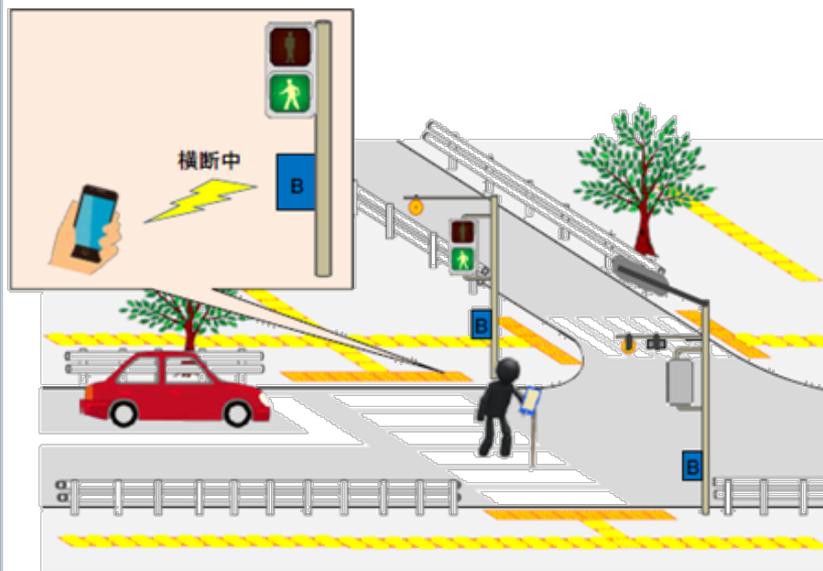
## <課題等>

- ・横断歩道付近(数m程度?)のみで情報提供可能か
- ・渡りたい横断歩道付近において、PUSH型アプリで本サービスを開始可能か
- ・横断方向を考慮し情報提供が可能か
- ・歩行速度を事前設定orアプリ上で計測し、路側機へ提供することが可能か
- ・各灯色の予定秒数をリアルタイムに携帯電話に送信し、アプリで処理可能か
- ・歩きスマホを防止可能か

# 歩行者移動支援システム

歩行者等支援情報通信システムの高度化  
 (PICS: Pedestrian Information and Communication Systems)  
 ～ 携帯電話を利用したサービス案(横断時間の確保) ～

横断中の、歩行速度の遅い交通制約者を  
 検出し、横断時間を確保する(歩行者青  
 時間を延長する)



## <交通制約者の特徴>

歩行速度が健常者より遅い傾向にある。  
 (横断秒数を設計する際の基準値は、1.0  
 (m/s)である)

## <歩行者の特徴>

横断を開始し、途中で青が終了した場合、戻  
 らず、渡りきろうとする



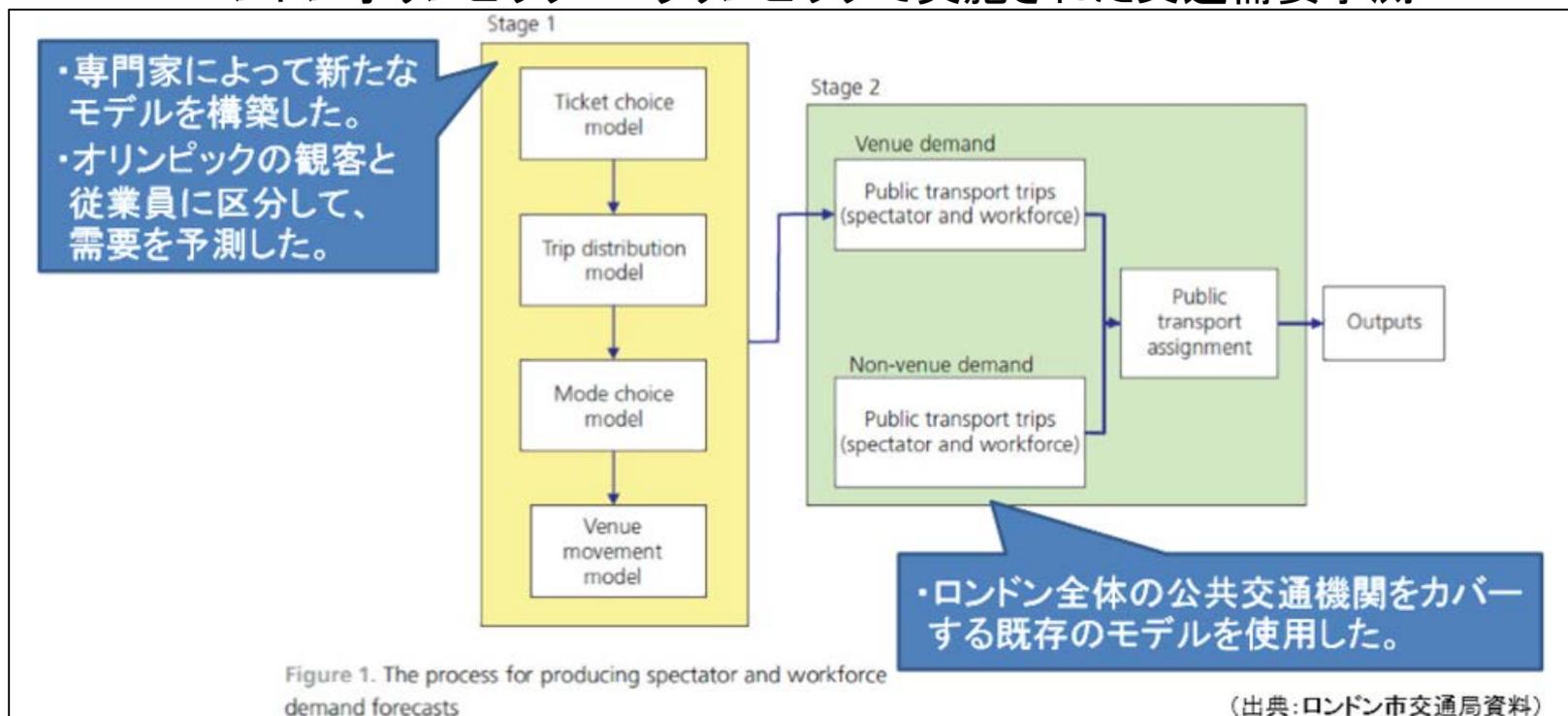
歩行者青時間内に横断が完了できないであ  
 ろう歩行者に対し、歩行者青時間を延長する

## <課題等>

- ・横断歩道上の位置及び横断方向を認識することは可能か(位置精度)
- ・歩行速度を事前設定orアプリ上で計測し、路側機に提供することが可能か
- ・携帯端末側で歩行速度、位置、信号情報より延長要求を判断することが可能か

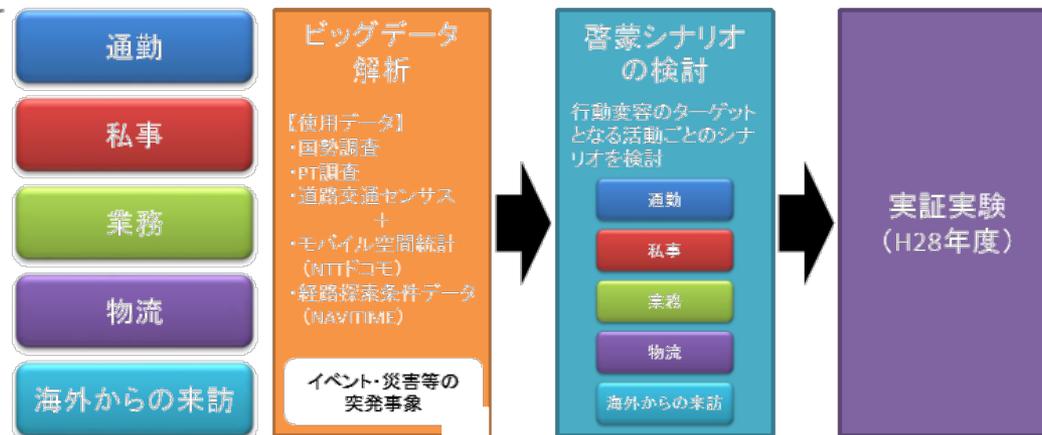
# 混雑予測と回避誘導

## ロンドンオリンピック・パラリンピックで実施された交通需要予測



### 本施策における 実施工程

行動変容の  
ターゲットと  
なる活動



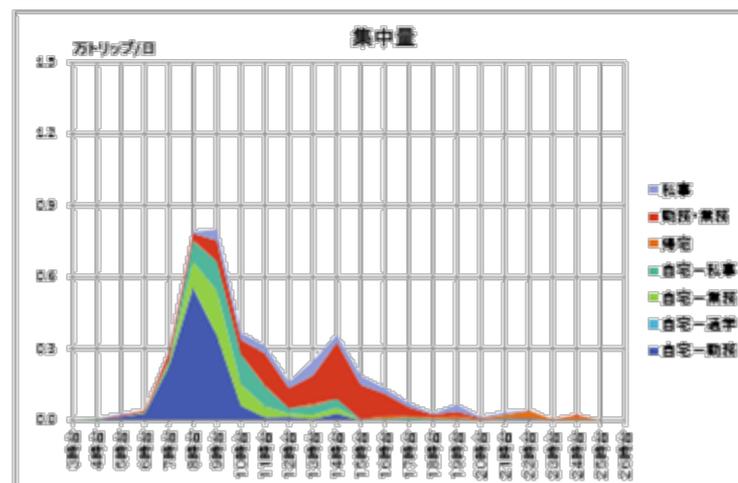
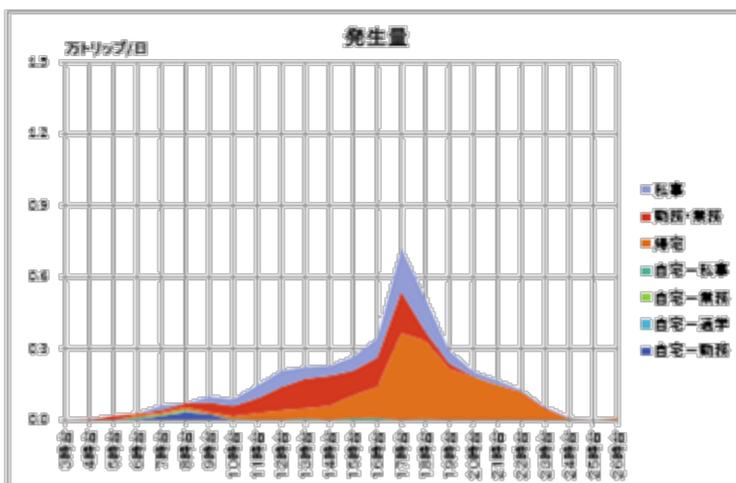
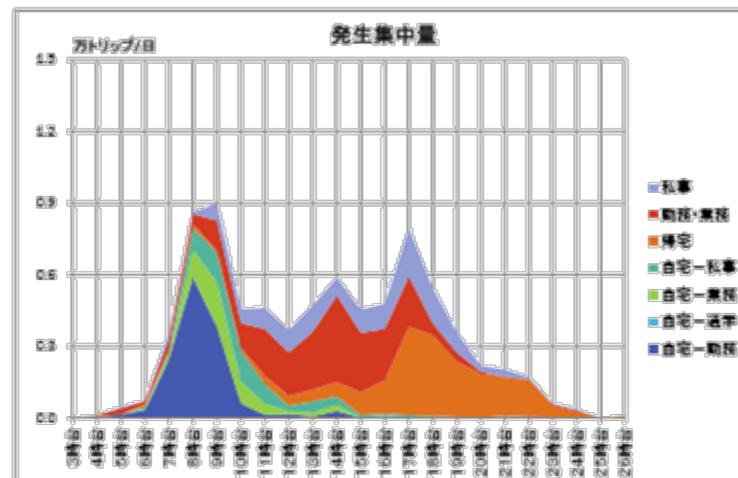
# 混雑予測と回避誘導

## 東京臨海部周辺で発生する定常的な需要量の把握

- 東京ビッグサイト周辺の集中量のピークは9時台であり、ピーク率は約20%（目的計）
- 集中量のピーク時である9時台の44%は通勤目的、23%は業務目的（自宅-業務）である。

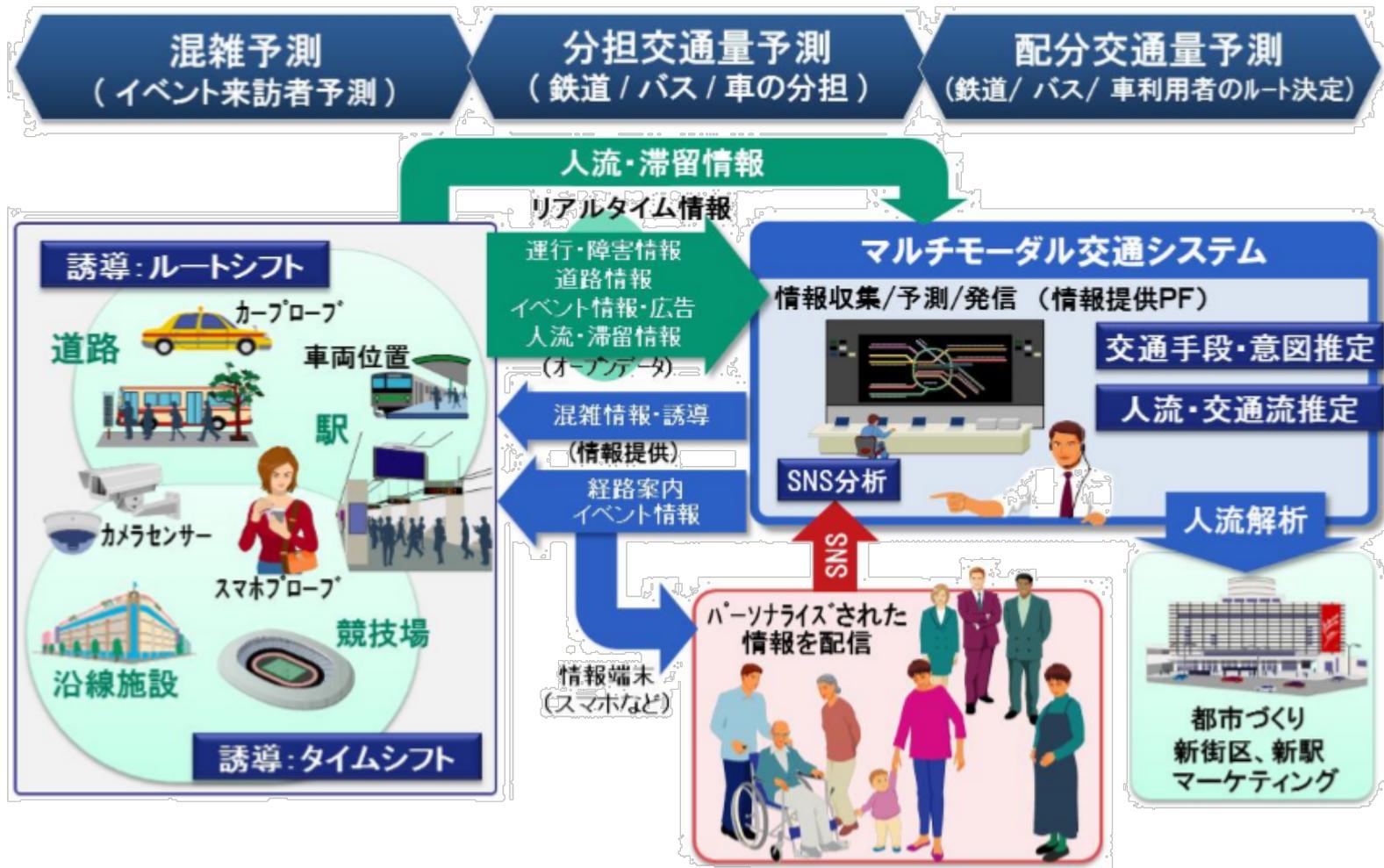


(データ: H20 東京都市圏  
パーソントリップ調査)



# 混雑予測と回避誘導

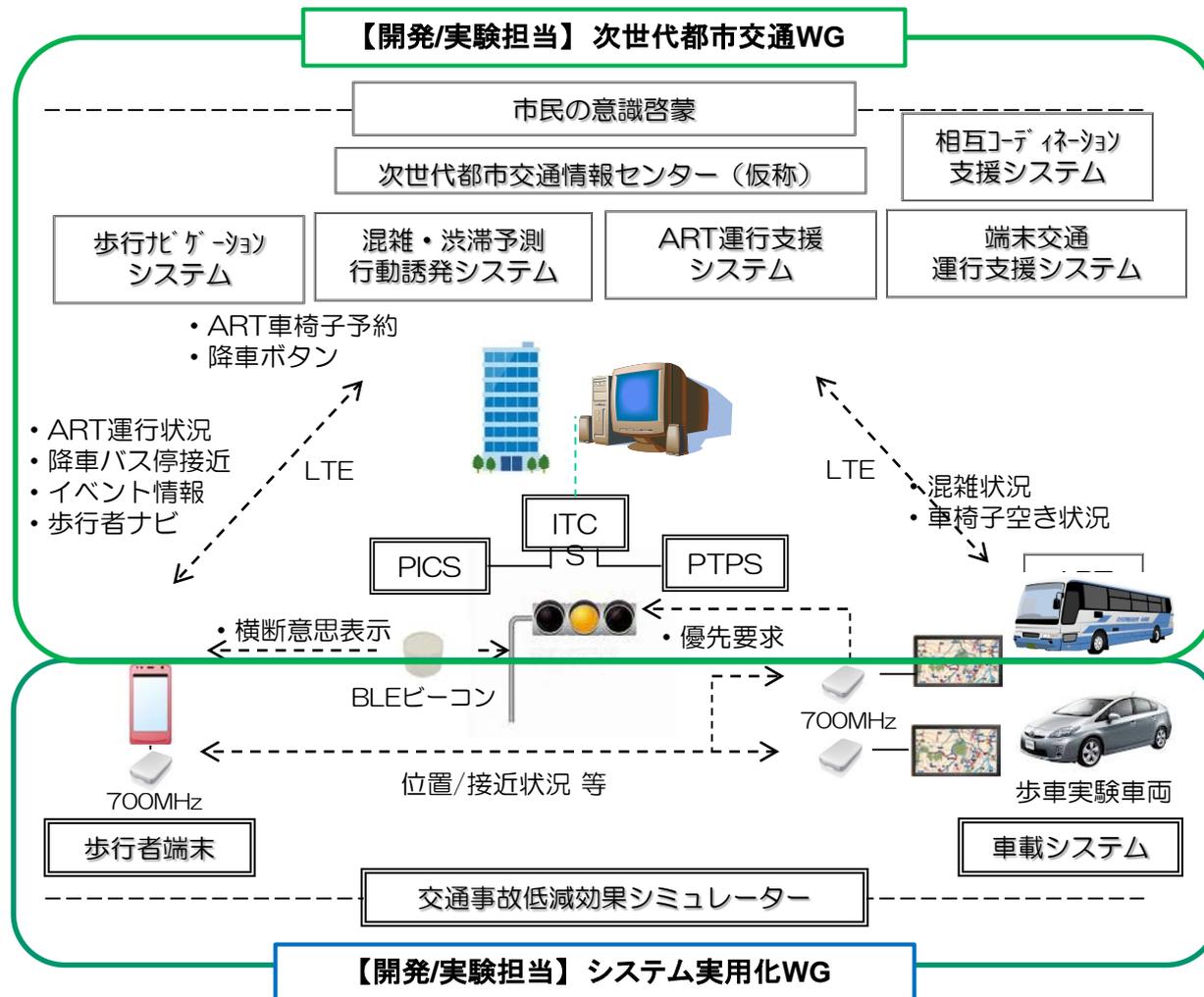
複数の予測情報、予測方法を活用し、多面的な対応を目指す





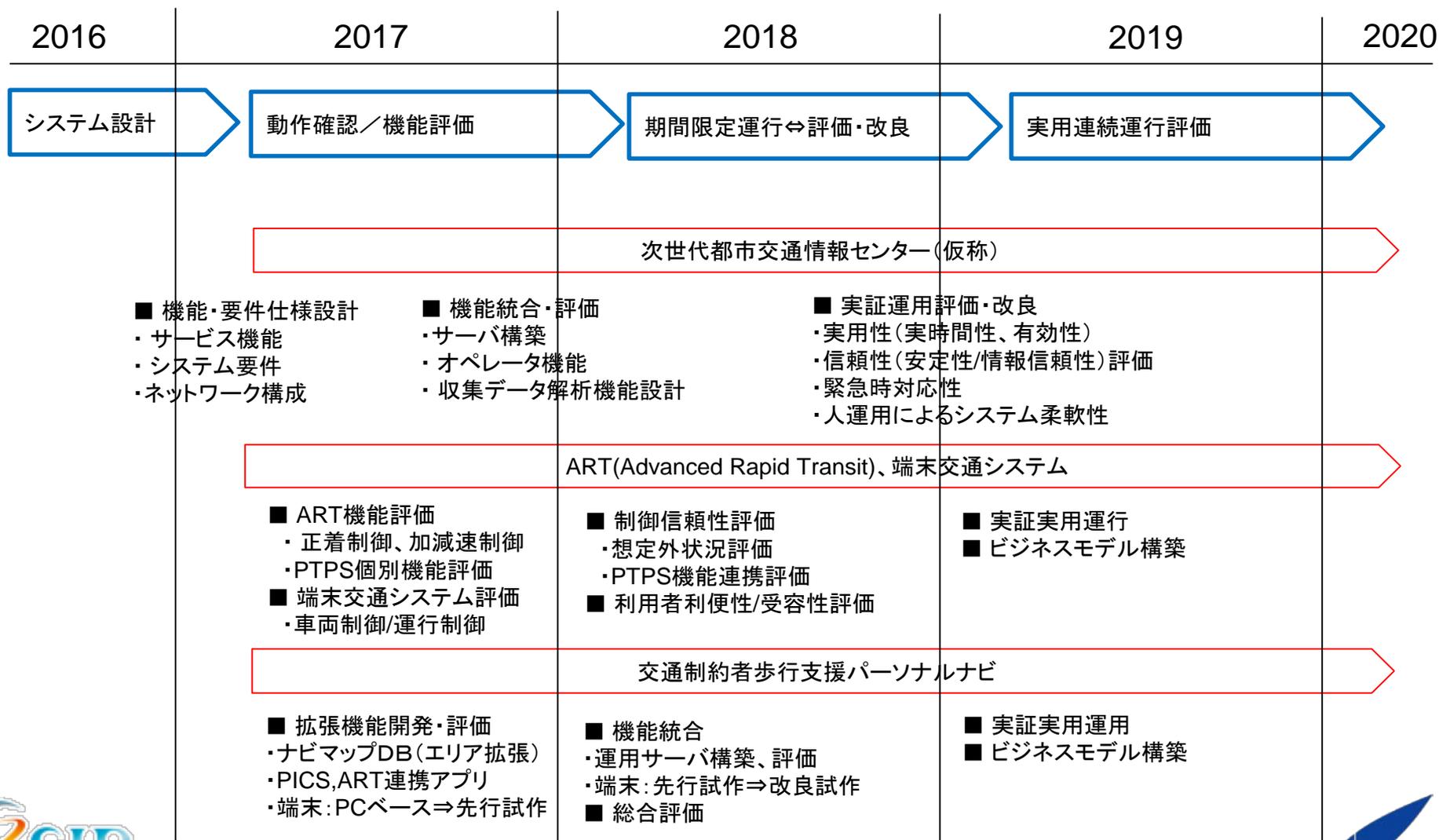
# 大規模実証実験

システム実用化WGと次世代都市交通WGで連携して  
大規模実証実験のシステムを構築



# 大規模実証実験

2017年中頃から順次立上げ ⇒ 2019年後半には、実用運行を目指す



# 東京都 - 内閣府連携 オリンピック・パラリンピックタスクフォース (オリパラTF)



# オリパラTFの重点9テーマ

9つの重要テーマのひとつに次世代都市交通システムが位置づけられている

**Disease Information Innovation 2020**  
**感染症サーベイランス強化**  
 PJ② 感染症の発生をすばやく察知・公開し、  
 健康的な暮らしを守る

**Hospitality Innovation 2020**  
**スマートホスピタリティ**  
 PJ① 海外からの来訪者に、移動や会話に伴う  
 ストレスのない、やさしい誘導を

**Flower Innovation 2020**  
**ジャパンフラワープロジェクト**  
 PJ⑨ 最先端技術を活用し、  
 夏でも多くの国産の花で街に彩りを

**New Accessibility Innovation 2020**  
**社会参加アシストシステム**  
 PJ③ 障害者・高齢者が普通に社会参加する  
 アシストを

各府省	東京都	組織委員会
・内閣官房オリパラ準備室	・総務局	・企画財務局
・内閣府科技	・青少年・治安対策本部	・国際渉外・スポーツ局
・内閣府防災	・オリンピック・パラリンピック準備局	・大会準備運営局
・警察庁	・都市整備局	・警備局
・総務省	・環境局	・テクノロジーサービス局
・文科省	・福祉保健局	・施設整備調整局
・厚労省	・病院経営本部	
・農水省	・産業労働局	
・経産省	・建設局	
・国交省	・東京消防庁	
・環境省	・交通局	
	・警視庁	

**Global Movie Experience Innovation 2020**  
**新・臨場体験映像システム**  
 PJ⑧ 臨場感あふれる映像技術が生み出す  
 「ワクワク」を、世界中の人と一緒に

**Mobility Innovation 2020**  
**次世代都市交通システム**  
 PJ④ すべての人に優しく、  
 使いやすい移動手段を

**Big data & Sensing Innovation 2020**  
**移動最適化システム**  
 PJ⑦ ビッグデータでヒトの流れをスムーズにし、  
 安全で快適なおもてなしを

**Energy Innovation 2020**  
**水素エネルギーシステム**  
 PJ⑤ 水しか排出しない最新エネルギーで、  
 移動・暮らしに次のクリーンを

**Weather forecast Innovation 2020**  
**ゲリラ豪雨・竜巻事前予測**  
 PJ⑥ ゲリラ豪雨が降りだす前に、人々へお知らせ

# 国際連携体制

世界標準のアクセシビリティを目指し、3極で連携



Persons with Disabilities



Veterans with Disabilities



Older Adults



欧州



CITIES DEMONSTRATING AUTOMATED ROAD PASSENGER TRANSPORT



## Trilateral Accessible Transportation Subgroup Meeting

アメリカ



日本

### 自動走行システム

SIP-adus (Innovation of Automated Driving for Universal Services)



## ご清聴ありがとうございました

