



自動走行システム

プログラムディレクター
SIP 葛巻 清吾

- SIP自動走行システム
 - 目標、研究開発領域、ロードマップ
- 重要 5 課題の開発成果
 - ダイナミックマップ
 - 情報セキュリティ
 - HMI
 - 歩行者事故低減
 - 次世代都市交通
- 大規模実証実験
- 国際連携/海外の動向
- 物流/移動サービス実用化に向けて
- Society5.0の実現に向けて

SIP 自動走行システム；目標

- ① 道路交通における事故低減、渋滞削減
- ② 自動走行システムの早期実現と普及
- 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



- ① 2020年までにハイエンドな準自動走行システム (レベル2) の実用化
- ② Next Stepに向けた機能拡張性要件・優先順位の明確化及び実用化の目処づけ

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^o



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

GPS



レーザースキャナー



レーダー

カメラ



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：SIPで取り
組む協調領域

SIPでは産学官共同で取り組むべき協調領域の課題についての研究開発を推進

全体スケジュール

H26 (2014) > H27 (2015)

H28 (2016)

H29 (2017)

H30 (2018)

- ◆ 体制構築
- ◆ 個別テーマ研究・開発

推進委員会

— システム実用化WG

— 国際連携WG

— 次世代都市交通WG

- ◆ 重要5課題への統合

- ① ダイナミックマップ
- ② 情報セキュリティ
- ③ 人とクルマの協調 (HMI)
- ④ 歩行者事故低減
- ⑤ 次世代都市交通

- ◆ 大規模実証実験



実用化

実用化に向け「重要5課題」の大規模実証実験を軸に、開発・実用化を推進

ダイナミックマップ

《最終目標》 ダイナミックマップセンター機能の実現・事業化および国際標準化



*) 「ダイナミック構築検討カンファレンス」6社、
産業革新機構及び自動車会社10社が出資

成果と
今後の
取り組み

高精度3次元地図の仕様決定、国際標準化提案
⇒既存交通情報の紐付け、データ更新・配信の仕組み構築、
他分野への活用拡大

《最終目標》 自動運転レベル3 実現に向けたHMIガイドライン策定・国際標準化

- (課題A) 適切な運転行動の為にドライバーに教示すべき、自動走行システムの機能・状態・動作に関する**事前知識および教示方法**
- (課題B) **ドライバー運転準備状態** (Readiness) の検出 (ドライバーモニタリング装置の開発) および 引継ぎ (Take over)に必要な時間の明確化
- (課題C) 自動走行車両が有すべき**他の交通参加者とのインターフェース**の同定



ドライビングシミュレーターによる
運転行動調査



ドライバーの運転準備状態計測と
計測機器試作



交通参加者間の
コミュニケーション実態調査

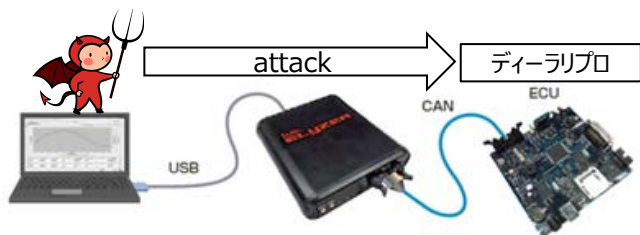
成果と
今後の
取り組み

レベル3、4 実現に向けたフューマンファクターの課題の明確化
⇒実交通環境下におけるデータ収集・分析結果を用いた、
Readiness指標などHMI要件のガイドライン化・国際標準化

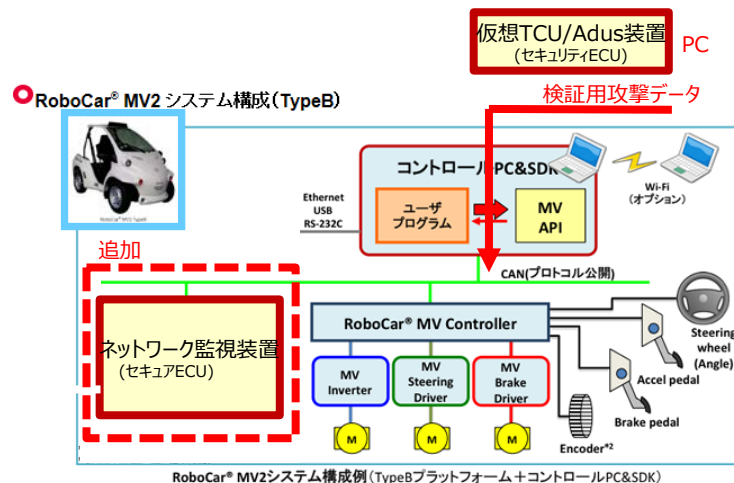
《最終目標》 車両レベル・コンポレベルでの評価手法の確立と国際標準化

【脅威分析】：脅威データベースを基に、**脅威解析手法**を開発しツール仕様を決定
(特徴)多層防御戦略の織込み、JAMA/JasPar仕様連携

【評価手法】：コンポーネント/車内LANの
評価シミュレータ及び**評価手法**を開発
(特徴)ふるまい検知評価開発



コンポーネントレベル評価環境 (CAN bus)

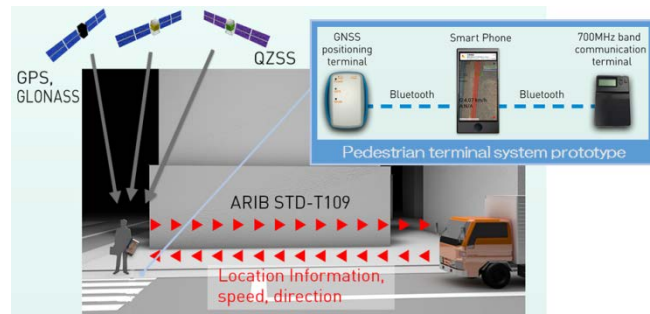


車内LANに対する評価環境 (CAN bus)

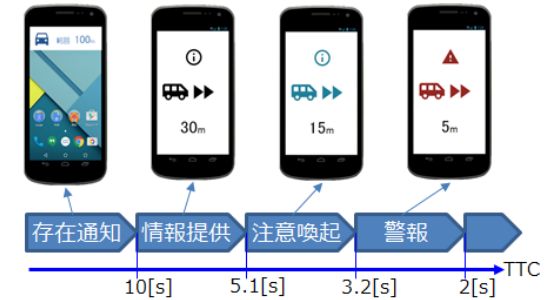
【V2X署名検証】：優先度付きメッセージ検証プロトコルを開発
(特徴) 簡略な署名検証により1,000/sの高速なメッセージ検証を実現

成果と今後の取り組み
コンポレベルでの評価方法・簡易署名の開発
⇒車両外部からのセキュリティ評価 (ブラックボックス評価)
方法の構築およびガイドライン化

《最終目標》 歩行者位置情報測定技術及び歩行者端末システムの開発



歩行者の高精度測位・行動予測



歩車間通信端末による注意喚起機能

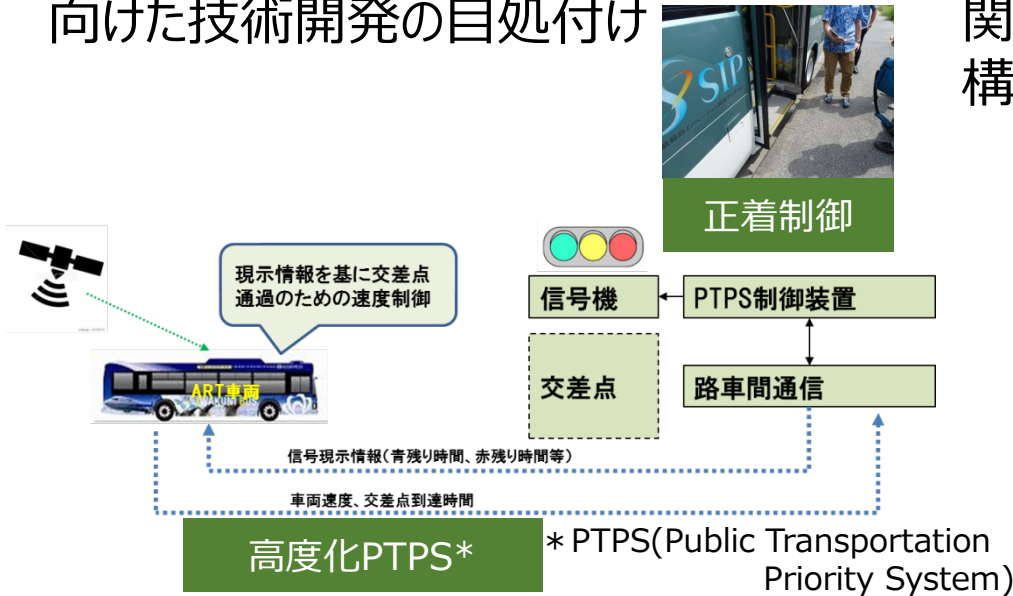
- 衛星測位の測位誤差除去技術・歩行者自律航法 (PDR)・ドップラー速度を組み合わせ移動距離・方位補正により、マルチパス環境下での位置測位精度 $\pm 20\text{m} \Rightarrow \pm 5\text{m}$ を目指す
- 危険判定対象を歩車相互の進行方向、距離、速度で絞り込み判定方式を単純化
- 測位誤差・危険度に応じた通知を行うHMIの開発

成果と今後の取り組み 歩行者通信端末の測位・センシング技術の基礎技術の目処付け
 \Rightarrow 公道における誤作動・不作動率の改善と、歩行者行動変容調査、サービスに対する社会受容性等の確認。

《最終目標》 Next Step ART*1) の提案 及び デモによる訴求

* 1) ART(Advanced Rapid Transit)

- バス停への**正着制御**（乗降性向上）
高度化PTPS（速達性）の実現に
向けた技術開発の目処付け



- 車両運行情報、ダイナミックマップ情報等の活用による**ART情報センター機能**に関するプラットフォームの基本構成仕様を構築



成果と
今後の
取り組み

ARTを実現するための基盤技術の目処づけ
⇒実証実験を通じた各技術・機能の利便性、高度化PTPSの
社会受容性、ART情報センター機能の事業性等の見極め

公道での大規模実証実験により**オープンな議論**の場を提供。
国内外のメーカー等と協調し、ダイナミックマップ仕様等の**実用化と標準化**を加速させる。

具体的な取り組み

- デジタルインフラ整備などによる、オープンな実験環境の構築
- メーカー/研究機関参加による、研究/技術開発の活性化
- 海外メーカーも誘致し、国際的な協調を議論する場を設定
- 実用化・事業化を目標とした実験企画
- 早期の社会実装を実現する為の社会実証実験・社会受容性醸成イベント

大規模実証実験の概要

【実施場所】

自動車専用道路

日本自動車研究所（JARI）市街地模擬テストコースを起点とし、一般道路との相互アクセスも可能な、常磐自動車道、首都高速道路、東名高速道路、新東名高速道路の各一部で構成される全長約300kmの区間



テストコース

JARIテストコース

一般道路

東京臨海地域周辺

【実施時期・期間】

2017年10月～2018年度末

（期間は実証実験内容により個別に設定）

【想定参加者】

- ・国内カーメーカー/部品サプライヤー
- ・海外カーメーカー/部品サプライヤー
- ・大学/研究機関
- ・関係省庁/ジャーナリスト

大規模 実証 実験

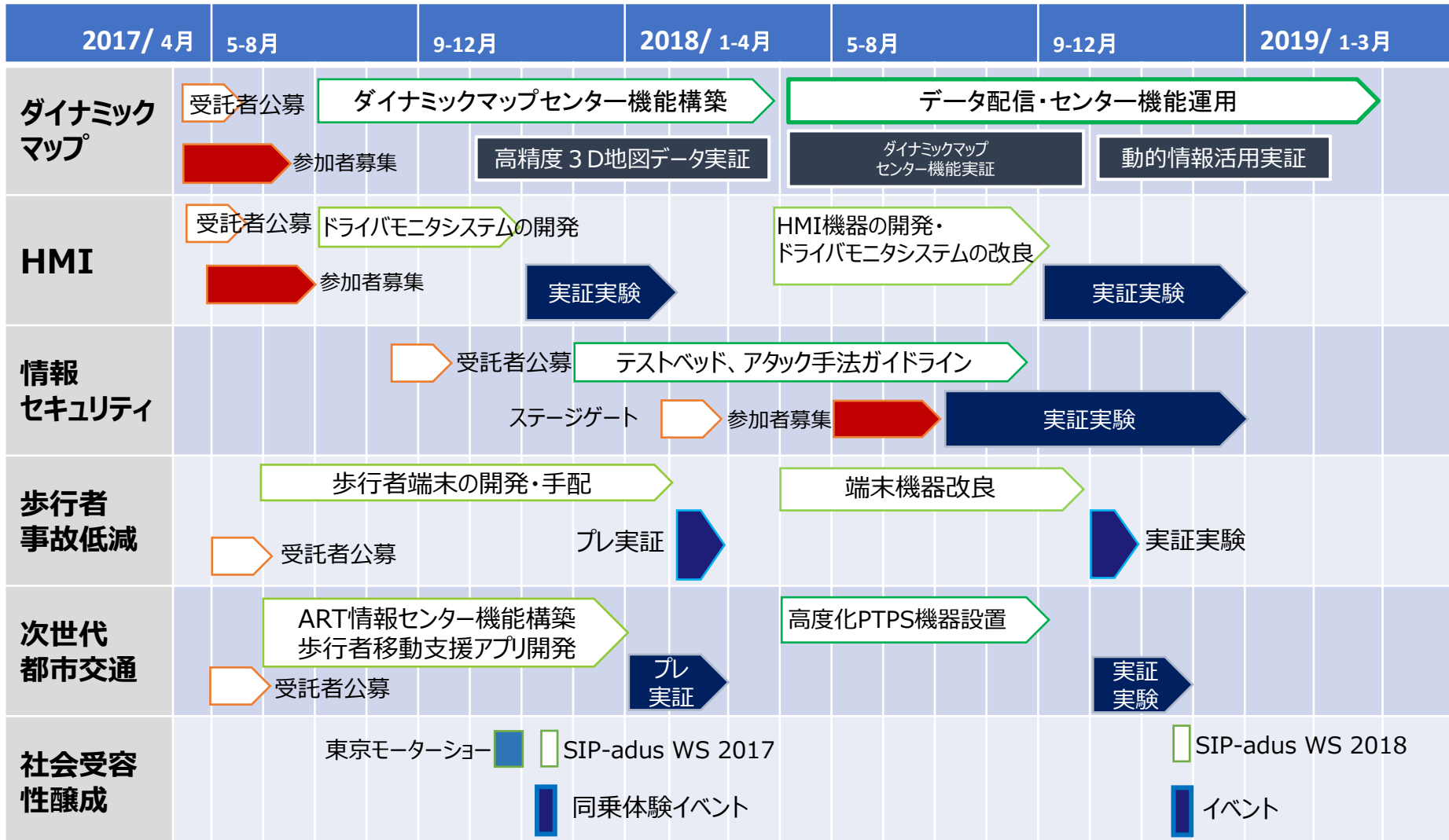
事実で確認・モノづくりの強み発揮

SIP施策の技術的/社会的有効性を証明

- 国際的 = 海外メーカーの参加
- 統合的 = SIP各施策間の連携
- 広域的 = 実用化を前提に、広く実交通環境をカバー
- (×) 量的 = 数多くの車両で走行実験

大規模実証実験スケジュール

テーマ毎に '17年10月より順次開始



*2018年度の予定については変更になる場合があります。

これまでの
成果

国際連携の重点6テーマにSIP窓口を決め、米欧での国際会議やWeb会議にも継続的に参加 ⇒ SIPを軸とした日米欧のネットワークを形成

- Dynamic Map
- Connected Vehicles
- Human Factors
- Impact Assessment
- Next generation Transport
- Security



○第3回 SIP-adus Workshop 2016

SIP-adus : Innovation of Automated Driving for Universal Services

日程：平成28年11月15日～17日 会場：東京国際交流会館

参加者：鶴保科学技術政策担当大臣、フィンランド交通大臣、久間議員などをはじめ
登壇者延べ61名（延べ海外34名） 総数 425名（海外50名）が参加
⇒第4回SIP-adus Workshop2017 を平成29年11月14～16日に開催予定

○自動走行技術の研究開発の推進に関する日独連携

H29/1 ドイツ・ベルリンにて同国ヴァンカ教育研究大臣と鶴保科学技術政策担当大臣が共同宣言に署名、発表。

⇒ 日独専門家会合（仮称）を平成29年11月13日に東京にて開催予定

自動運転技術実証実験



U.S. Department of Transportation

Smart City Challenge (米)

2016年6月～、米国運輸省では、オハイオ州コロンバス市において、都市全体で自動運転技術を実証する。



Audi(VWグループ) (欧)

2016年9月、レベル3以上の試作車をドイツのアウトバーン等で実証実験中と発表



Adaptive Project (欧)

EU加盟国によるフレームワークプロジェクト(7次:FP7)で最大の総合自動運転プロジェクト



Google社 (米)

2016年10月、自動運転車の公道走行距離が約320万キロメートルを突破(現在はウェイモとして独立)

移動サービス実証実験



アルファベット社ウェイモ (米)

2017年4月、アリゾナ州で自動運転車を一般世帯に貸与し、移動サービスの社会実験実施を発表

ドライブ スウェーデン プロジェクト (欧)

自動走行、コネクテッド、シェアライドを含めた包括的な移動サービスに関する産官学プロジェクト



ウーバー社 (米)

2016年5月、自動運転車によるタクシーサービス実証実験開始

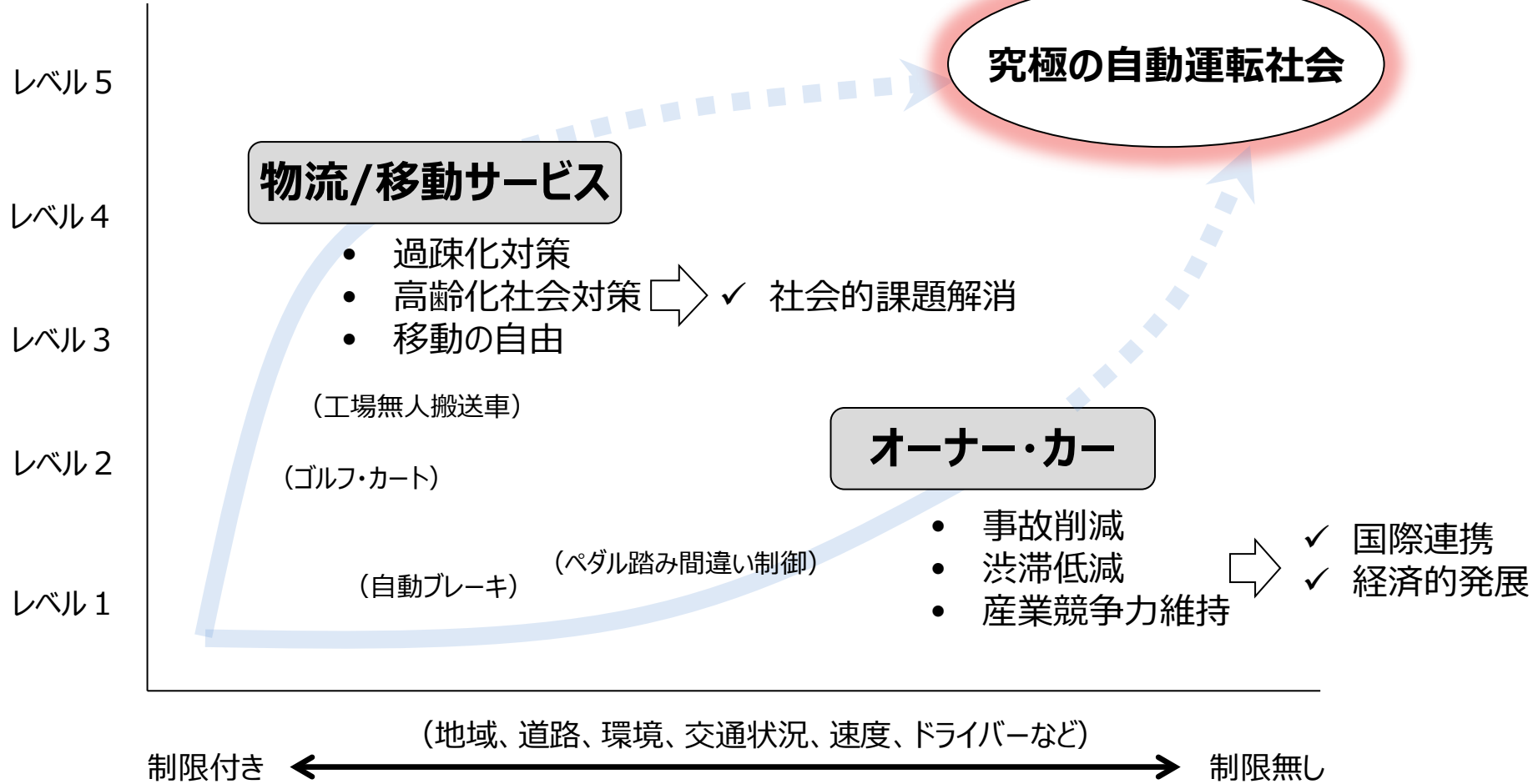


EasyMile社(欧)

2016年8月、フィンランドにて自動運転バスとして公道の試験走行

自動運転のアプローチ・出口戦略

SAE※自動運転レベル

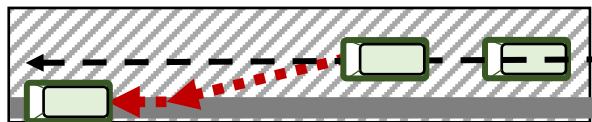


※SAE (Society of Automotive Engineers) : 米国の標準化団体

地方における社会問題に対する移動サービスの実証実験

○沖縄での自動運転バス実証

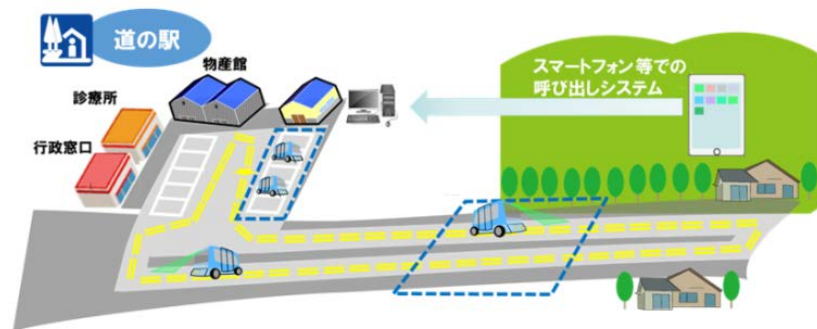
地方展開の第一歩として公共交通機関の再編成が議論されている沖縄にてバス自動走行実証 実験を行い、順次交通量の多い地域に拡大
(内閣府沖縄担当部局/沖縄県/関係市町村)



バス停止着制御等もデモンストレーション

○中山間地域における自動運転社会実装

超高齢化等が進行する中山間地域において、生活の足の確保のため「道の駅」を拠点とした自動運転サービスを路車連携で社会実装
(全国13箇所、地域実験協議会を設置し運営)



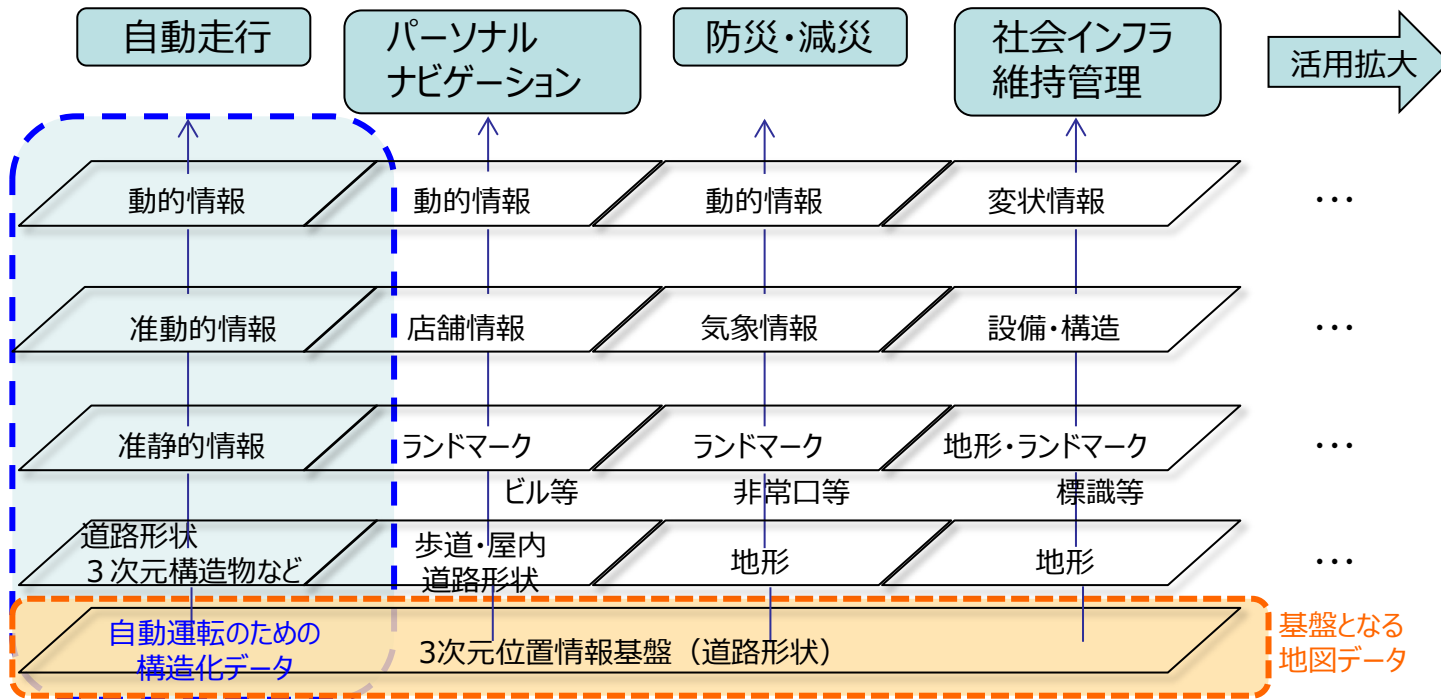
Society5.0 実現に向け、ダイナミックマップの多用途展開を推進

Society 5.0 超スマート社会（第5期科学技術基本計画）

- ①サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合
- ②経済的発展と社会的課題の解決の両立
- ③質の高い生活を送ることができる人間中心社会の実現



ダイナミックマップの多用途展開



○インフラ維持管理・防災減災等への公共利用

「公共測量成果」の認定を目指す

現行の公共測量作業規程で要求される内容を考慮の上、計測作業や品質点検作業をルール化

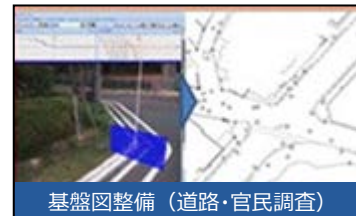


MMS (Mobile Mapping System)

* その他、地方自治体等での新たな活用方法の提案

(岐阜県、国土地理院、岐阜大学、SIPインフラ維持管理/防災減災と連携)

活用可能性のある事例の調査・検討



基盤図整備 (道路・官民調査)



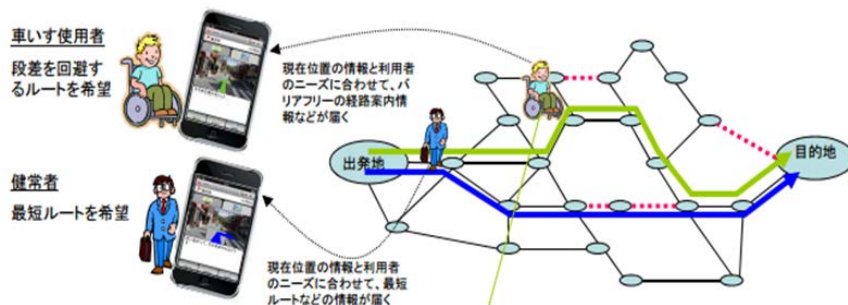
堤防点検の効率化・高度化



緊急輸送道路耐震改修

○歩行者移動支援ナビ

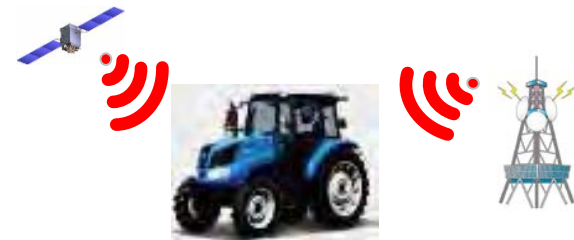
高精度 3次元地図情報を活用した、移動制約者にも配慮した歩行者ナビシステム



(次世代都市交通テーマにて実証実験)

○スマート農機具への活用

農業のスマート化における、農機具類の無人オペレーション等への活用



(SIP次世代農業と連携)

Mobility bringing everyone a smile!



ご清聴どうもありがとうございました