



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

Automated driving system for everyone a smile

SIP自動走行システム
プログラムディレクター
葛巻 清吾



本日の内容



- 背景
- SIP自動走行システム
 - 目標、研究開発領域、体制、スケジュール
- 重要 5 課題
 - 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
- 技術面以外の課題
- アプローチ/出口戦略

‘自動運転’への期待

交通事故の削減



高齢者等の移動支援、地方の活性化

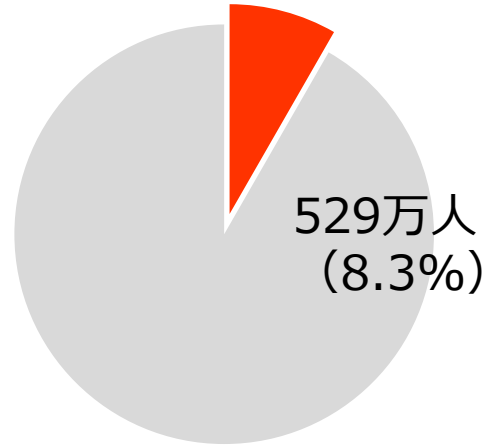
トラック・バスドライバーの不足



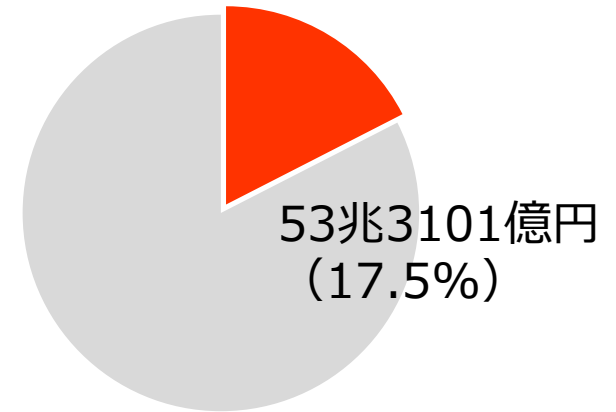
‘自動運転’への期待

自動車産業の競争力強化

就業人口



製造品出荷額



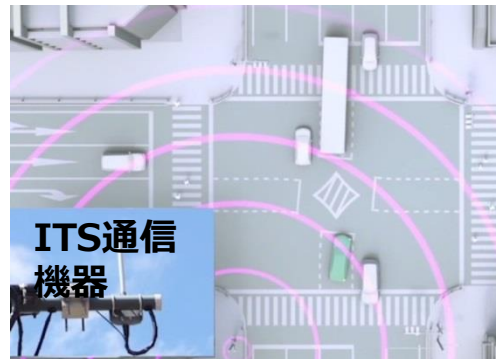
(2014年 日本自動車工業会データより)

関連産業の市場拡大・創出

センサー（カメラ、レーダー等）



通信機器

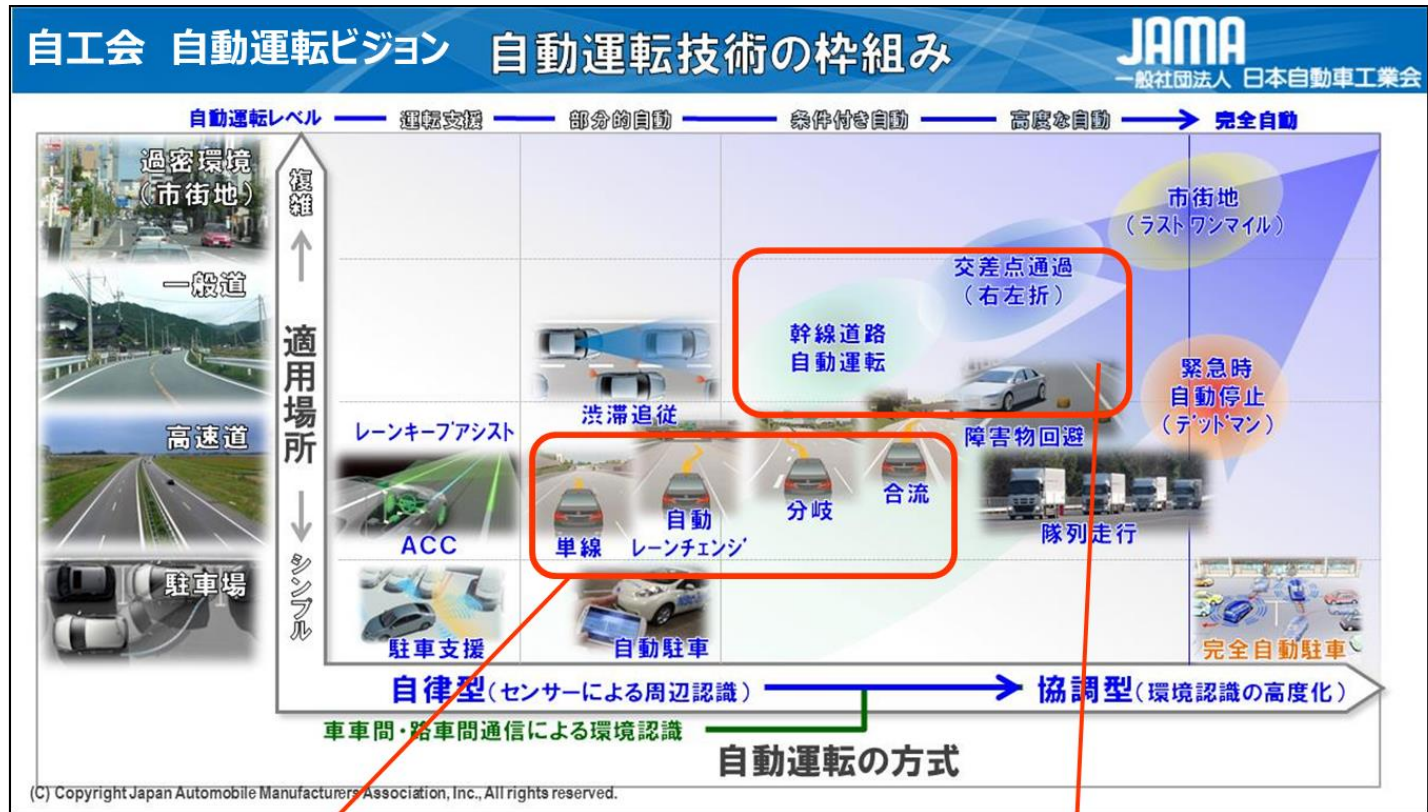


デジタルインフラ



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

SIPの研究開発領域

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

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

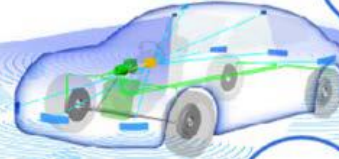
GPS



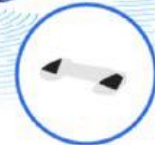
レーザースキャナー



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

取り組み体制

自動走行システム 推進委員会

委員長：葛巻 清吾PD (トヨタ)
構成：サブPD (有本(政研大)、
福島(日産)、杉本(ホンダ))
内閣官房、警察庁、総務省、
経産省、国交省、産業界、
有識者

システム実用化WG

国際連携WG

次世代都市交通WG

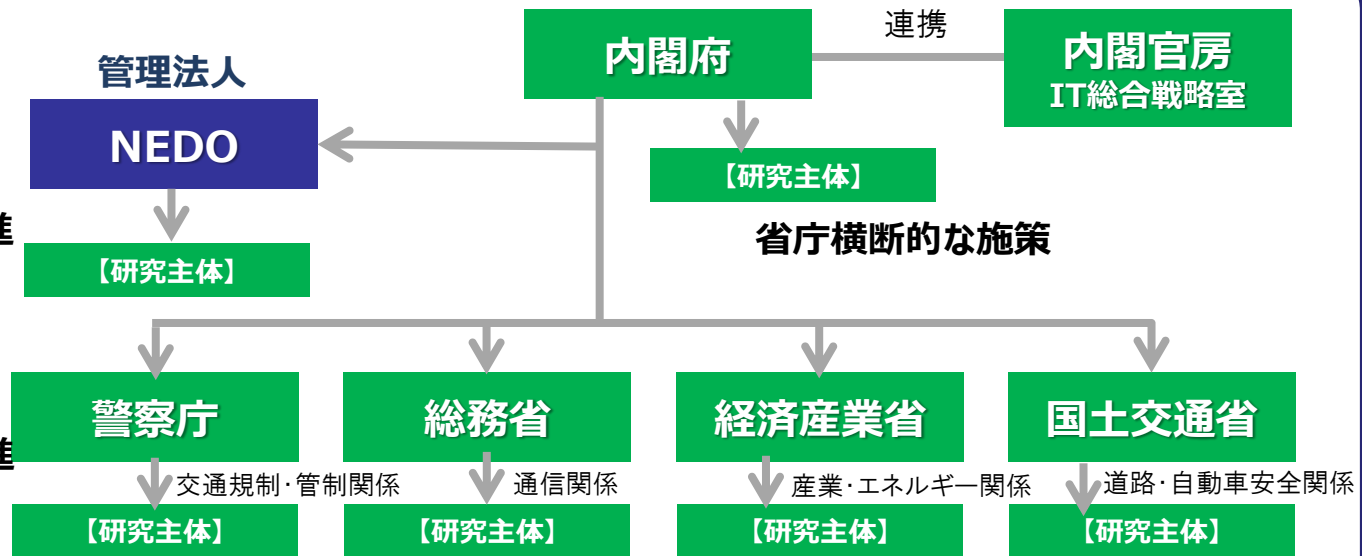
地図構造化TF

大規模実証実験TF

予算執行体制

NEDO;
新エネルギー・産業技術総合開発機構
大規模実証実験を一元的に推進

各省の施策と一体的に、
各省の組織・知見を活かして推進



✓ 管理法人執行、関係省庁執行、内閣府執行を組み合わせ成果を最大化

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**



研究／技術開発の活性化



より多くの目的で評価・課題抽出



実用化への見極め



国際連携・協調



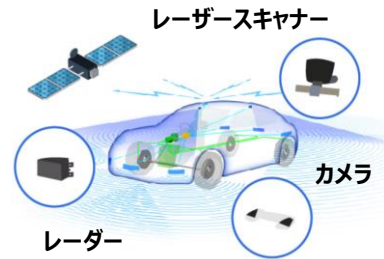
社会的受容性

実用化

✓ 協調領域の重点5課題を中心に大規模実証実験を通し、統合化を図りつつ実用化へ

空間情報（地図）の重要性

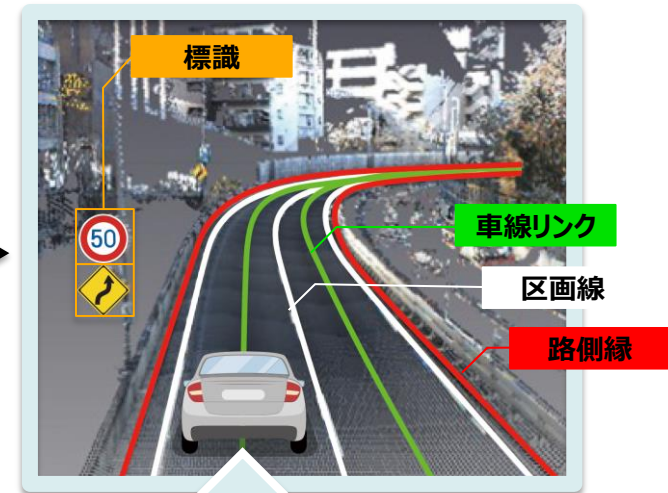
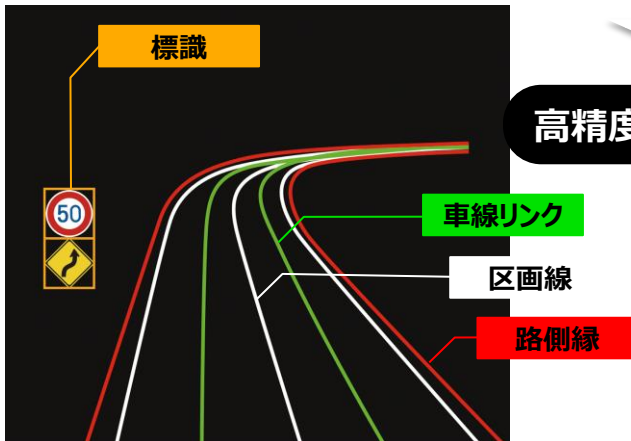
自車位置推定



車載センサー情報

比較して位置検出

高精度三次元地図情報



自動車位置推定

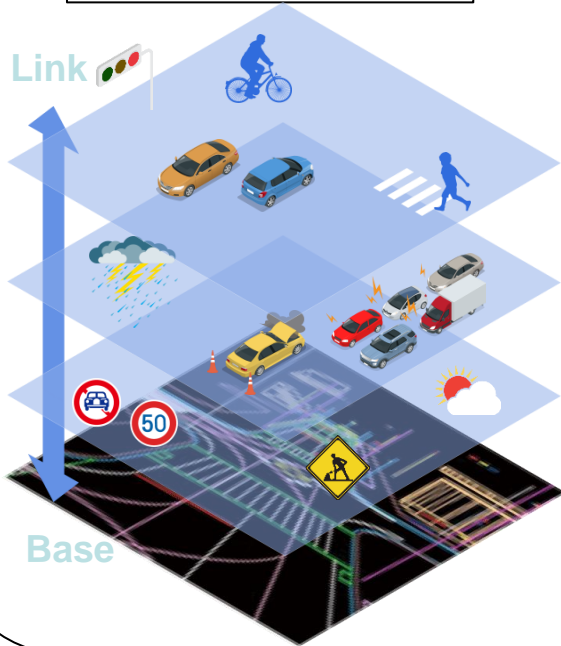
①自車位置推定に加え ②道路構造・交通ルール/信号情報取得、③障害物検出にも活用することにより、網羅的認識が可能になる

ダイナミックマップ

高精度3次元地図情報と、様々な主体が所有し時間とともに変化する位置特定可能な動的データ（動的情報、準動的情報、準静的情報）とを紐付けルールを定めることにより、整合的に活用する、という概念

ダイナミックマップ

(自動運転・安全運転支援)



動的情報

ITS先読み情報
(周辺車両、歩行者情報信号情報など)

準動的情報

事故情報、渋滞情報、交通規制情報、
道路工事情報、狭域気象情報など

準静的情報

交通規制予定情報、道路工事予定情報、
広域気象予報情報など

静的情報

= 高精度3次元地図情報

路面情報、車線情報、3次元構造物など

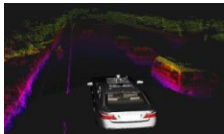
競争領域

付加データ

共用(基盤)データ

協調領域

基盤となるデータ



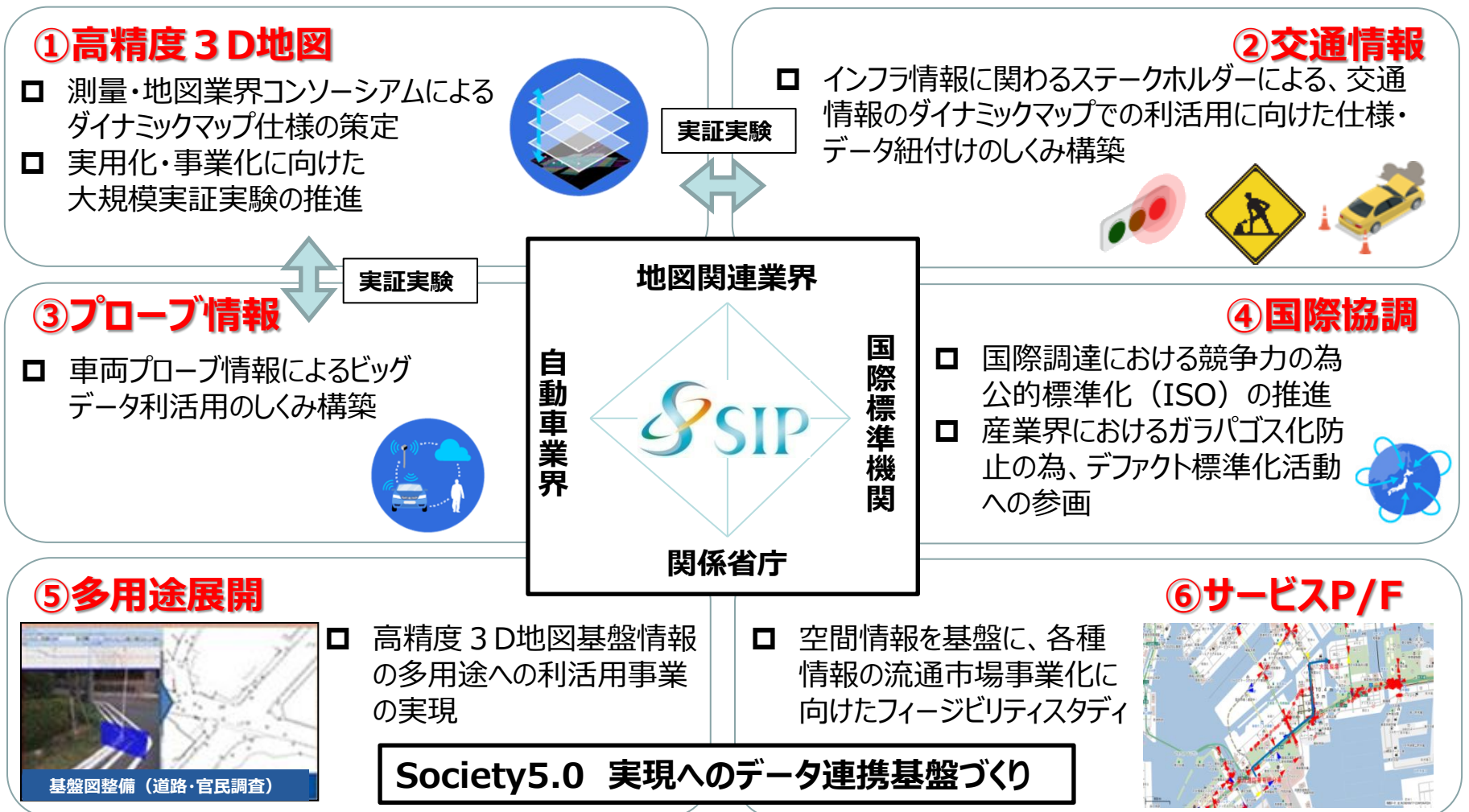
図化

3次元地図共通基盤データ

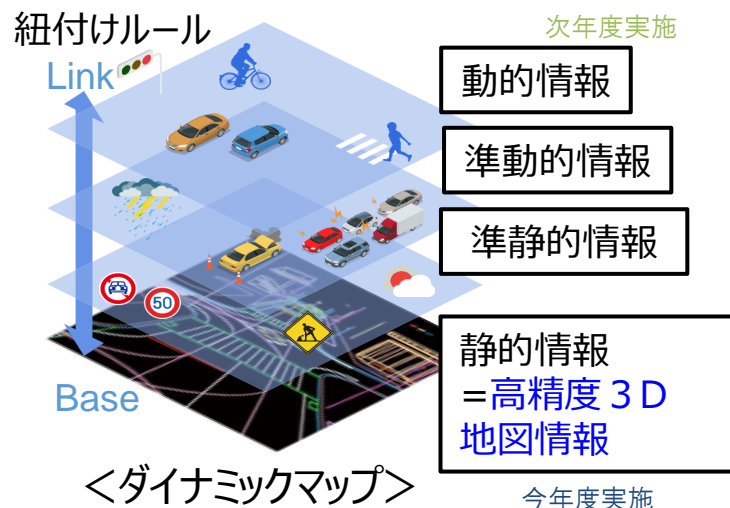
レーザー点群情報、画像情報、走行軌跡など

ダイナミックマップに関わる取り組み

◆ SIP-adusがコアとなり、ダイナミックマップの高度化、多用途展開、標準化など関係各省、業界団体、国際標準機関らと取り組みを推進



ダイナミックマップの構築



《次年度》

◇ダイナミック情報の紐付け検証

- ・高速道での**車線毎の規制情報**
(国土交通省、道路管理会社)
- ・**信号情報**
(警察庁)
- ・**プローブ情報**
(民間；車線毎の渋滞情報)



◇高精度地図の配信・更新検証

大規模実証実験

《H29年度成果》

- ◆ **海外メーカーを含む参加19社による高精度3D地図情報の仕様合意**
(地物、精度、フォーマット等)

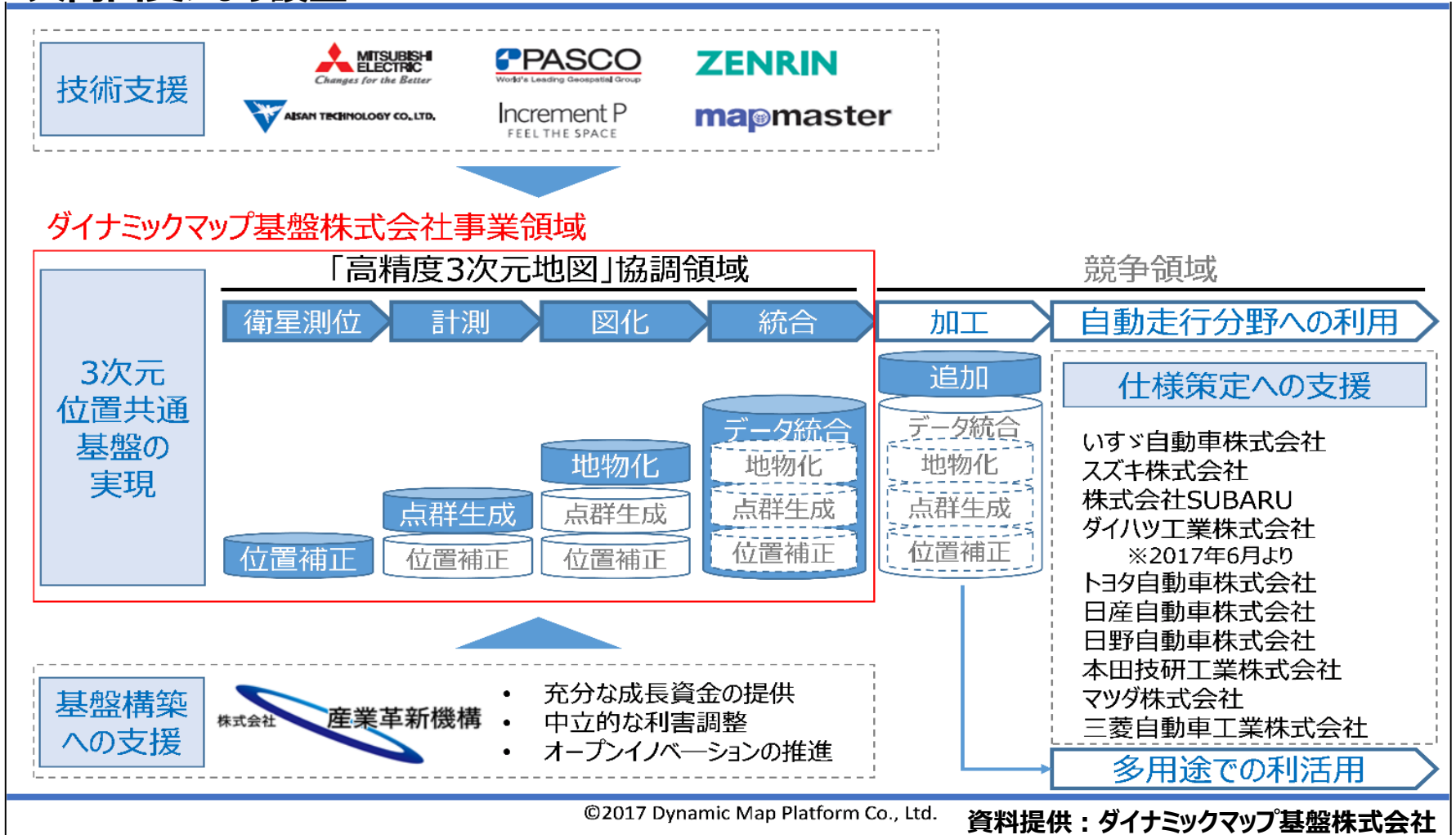
事業化

- ◆ **事業会社ダイナミックマップ基盤株式会社(DMP)の設立** (H29/6)
(資本金40億円、産業革新機構、地図会社等6社、自動車メーカー10社の出資)

- ◇ H30年度内に全高速道路
約3万kmの商用配信開始予定

ダイナミックマップ基盤株式会社の設立

SIPの成果を踏まえ、「ダイナミックマップ」の静的情報となる高精度三次元地図の協調領域における整備や実証、運営を行う会社として、電機・地図・測量会社と自動車会社の共同出資により設立

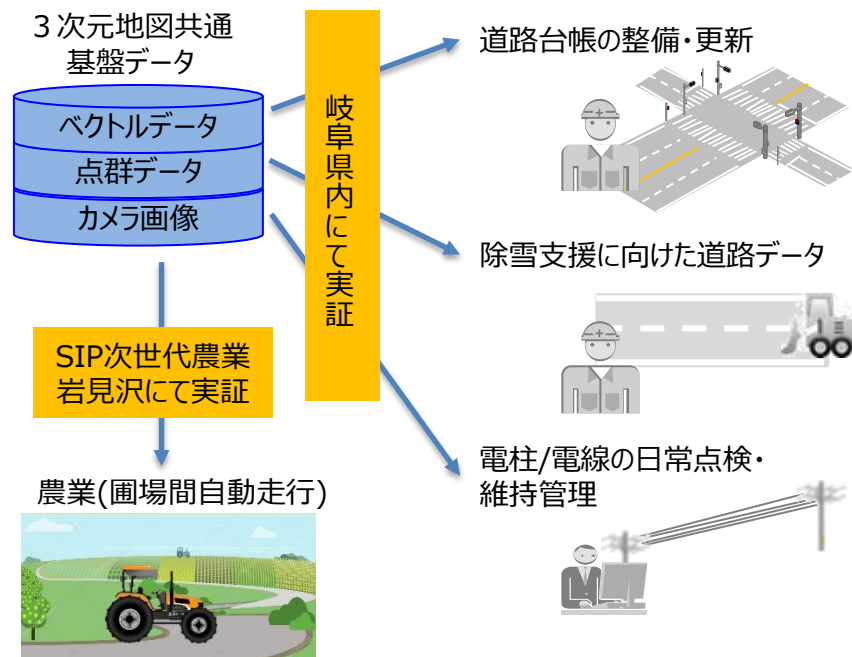


ダイナミックマップの多用途展開

- ◆ 国土地理院との連携による「**運用マニュアル(案)**」の作成
⇒“**公共測量成果**”公認となり、自動運転向け測量データの**活用用途が大きく拡大**
- ◆ 岐阜県にて、道路台帳整備、除雪支援、電柱・電線のメンテナンスへの活用を実証

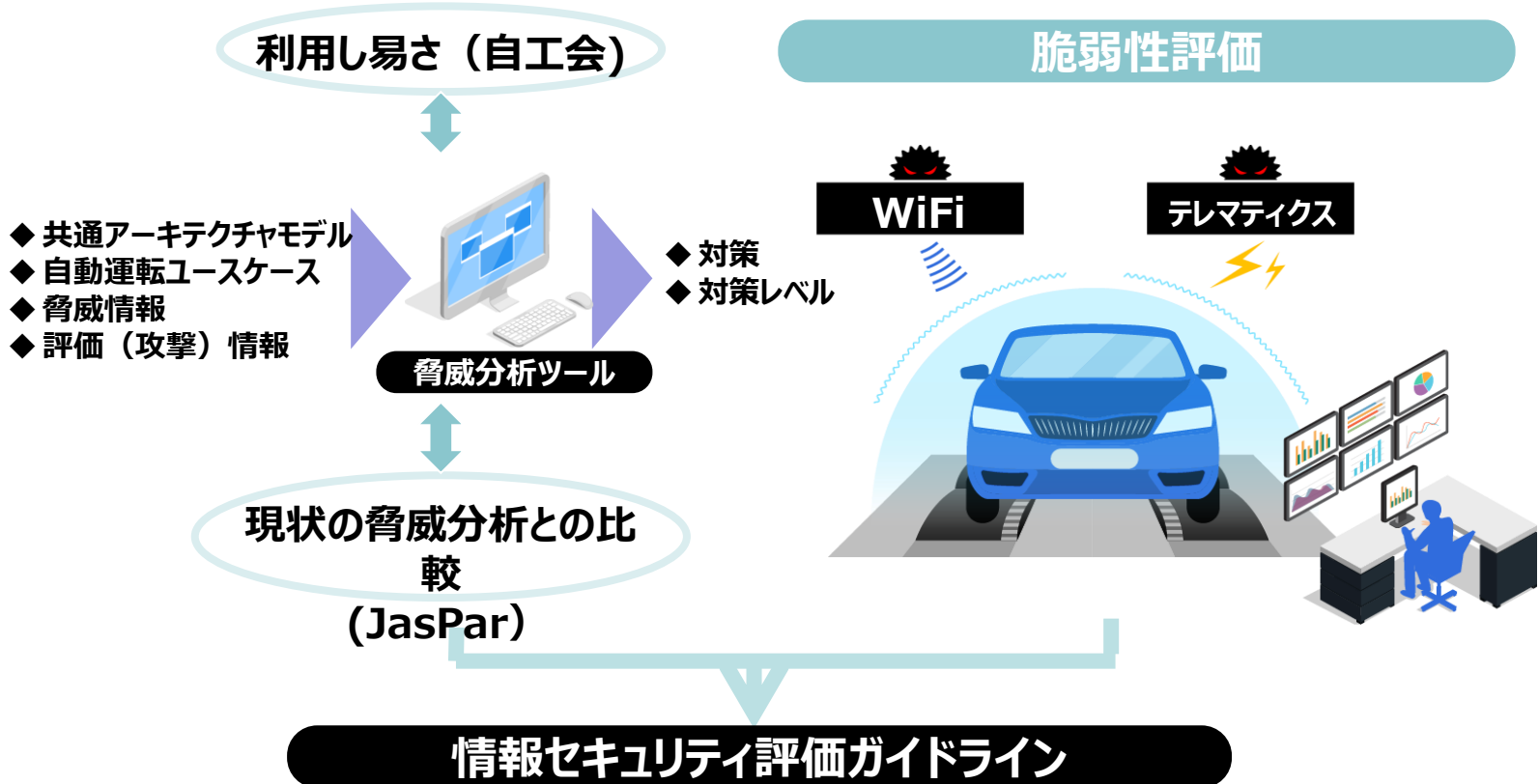


- ◆ DMPは**首都高速道路（株）と道路維持管理用データと自動運転用データの相互活用**と活用範囲拡大に向け連携（H29/3）



情報セキュリティ

- ◆ 評価ガイドライン策定のため、**3社競争による研究開発**を導入
- ◆ **ガイドライン立案**及び**実機評価能力**を元に**評価ベンダー 1社**を選定
⇒ 受託会社毎にアプローチが異なり、**ガイドライン策定のポイントが明確化**



《最終目標》 車両レベル・モジュールレベルでの評価手法の確立と国際標準化

HMI

社会



インタラクション

自動運転車 / システム レベル2~5

《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

HMIの協調領域

競争領域

人馬一体



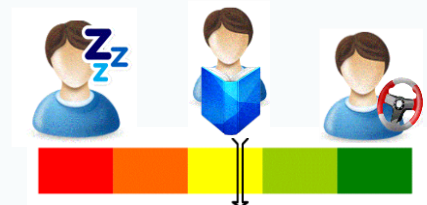
安全に馬に乗るための最低限の取り決め

協調領域

ヒューマン・マシン・インターフェースの主要課題

安全な交通社会の維持・実現のための最低限の取り決め

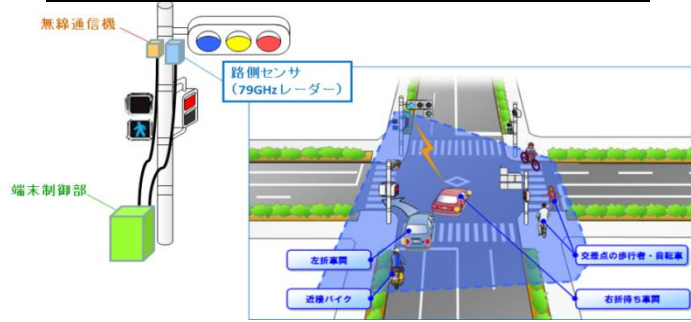
- A. 自動走行システムの機能・状態・動作の理解
- B. ドライバーの状態と適切な引継ぎ時間の設定
- C. 自動走行システムと他の交通参加者とのインターフェース



B. Readiness状態
の検出・維持 etc.

歩行者事故低減

79GHzレーダーによる路車間通信

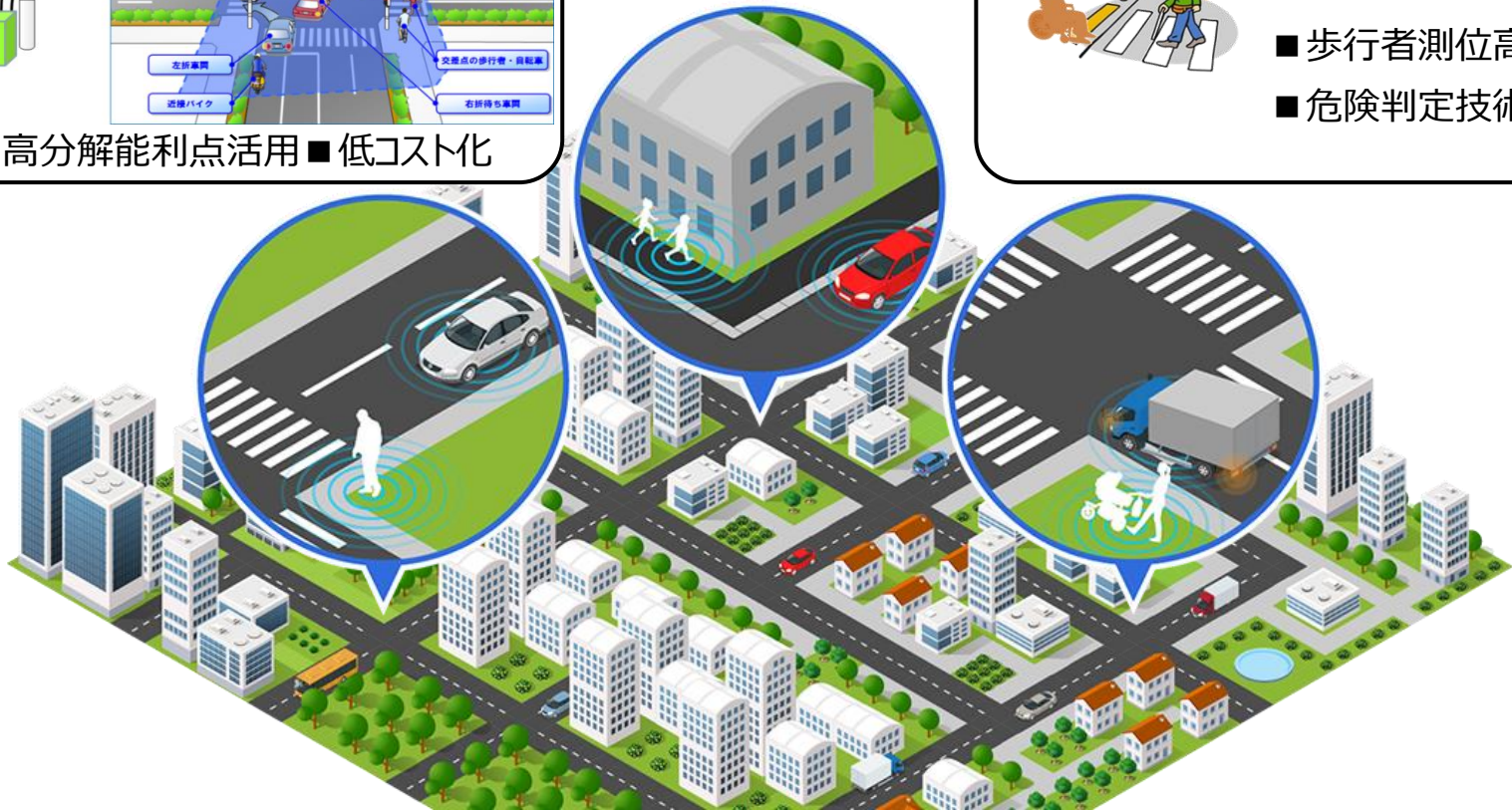


- 高分解能利点活用
- 低コスト化

歩行者端末による歩車間通信

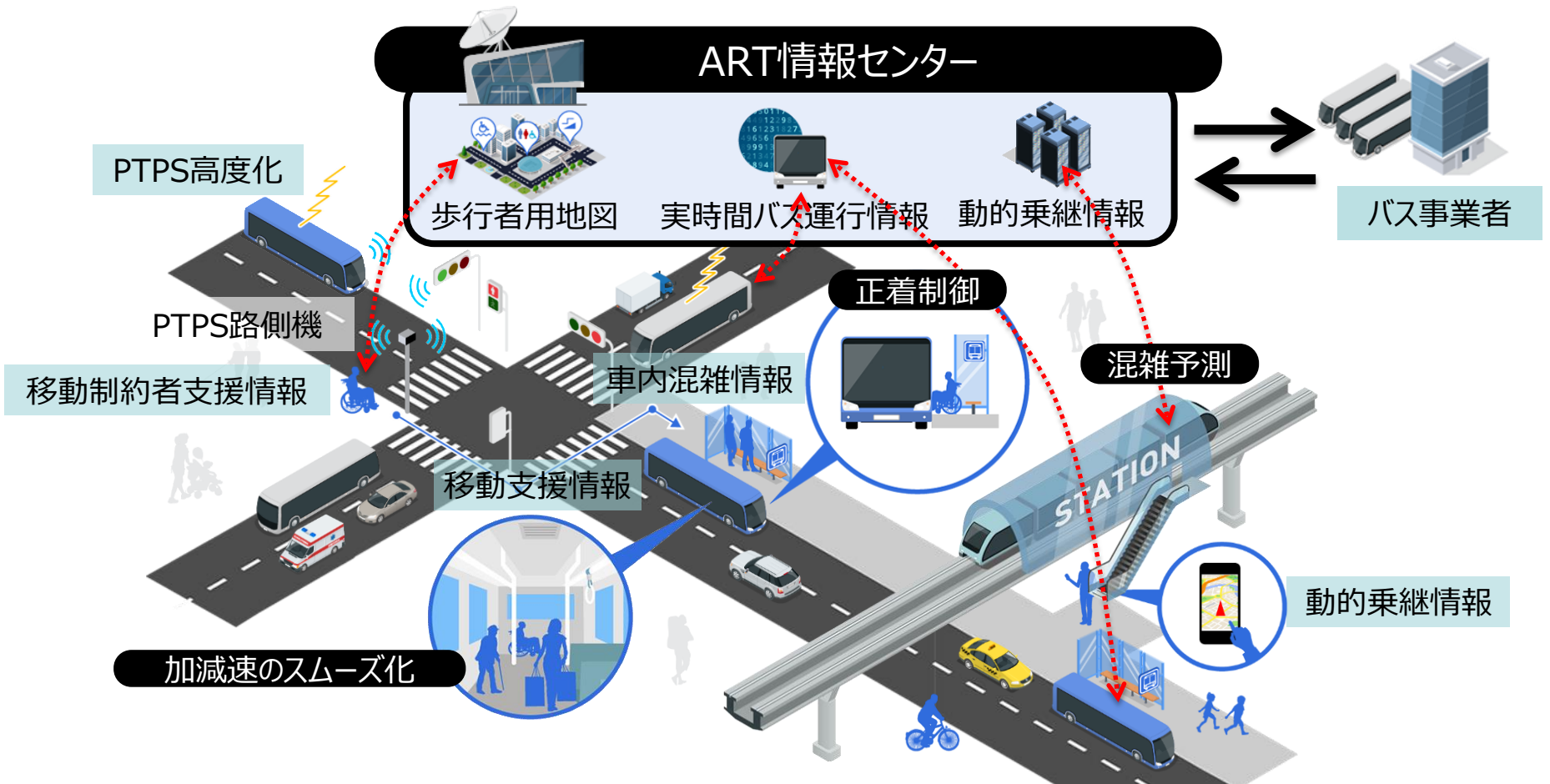


- 歩行者測位高精度化
- 危険判定技術高度化



《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

次世代都市交通



《最終目標》◆ Next Step ARTの提案及び、大規模実証実験による訴求

次世代都市交通

正着制御・加減速制御



停留所での円滑な乗降



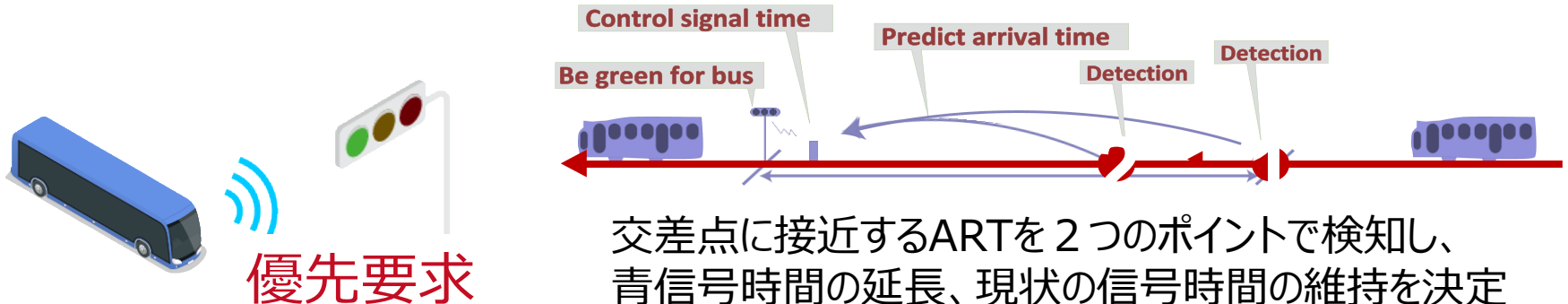
- > 安全な乗降
 - > 乗降時間の短縮
- 目標正着精度 ; 40mm±20mm

滑らかな減速旋回での正着



- > 車内事故防止
 - > 乗客の快適性向上
- 目標減速度 ; 1.0m/s²以下
目標ジャーク ; 1.0m/s³以下

◆高度化PTPS(Public Transportation Priority Systems)



大規模実証実験概要



- ・重点5課題＋社会受容性醸成イベントを軸に、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**し、国際標準化及び研究開発を促進

【実施時期・期間】

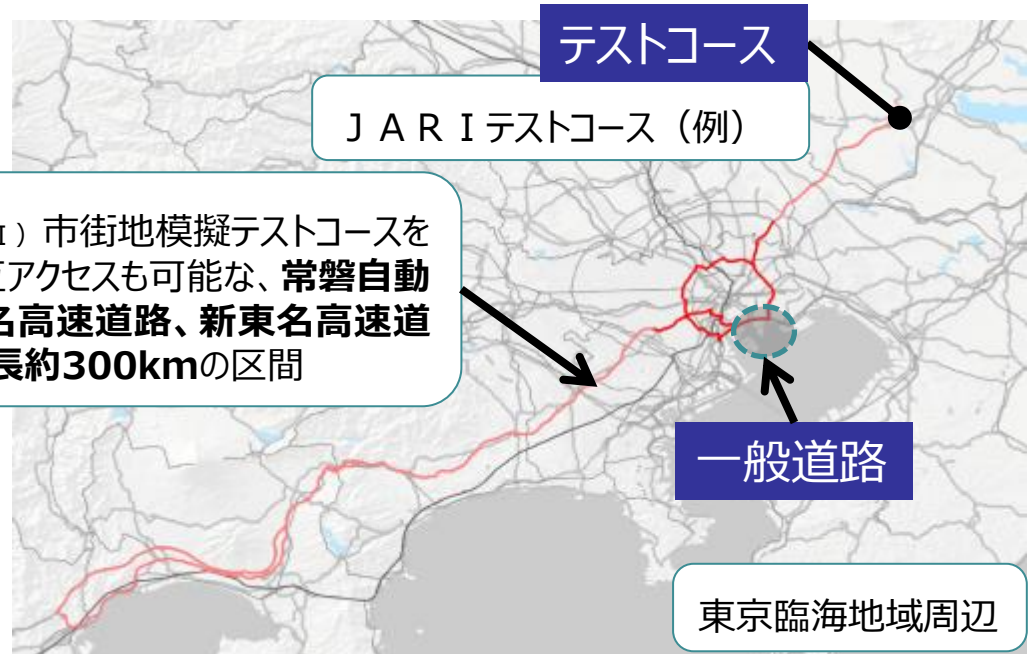
2017年10月～2018年度末

(期間は実証実験内容により個別に設定)

【実施場所】

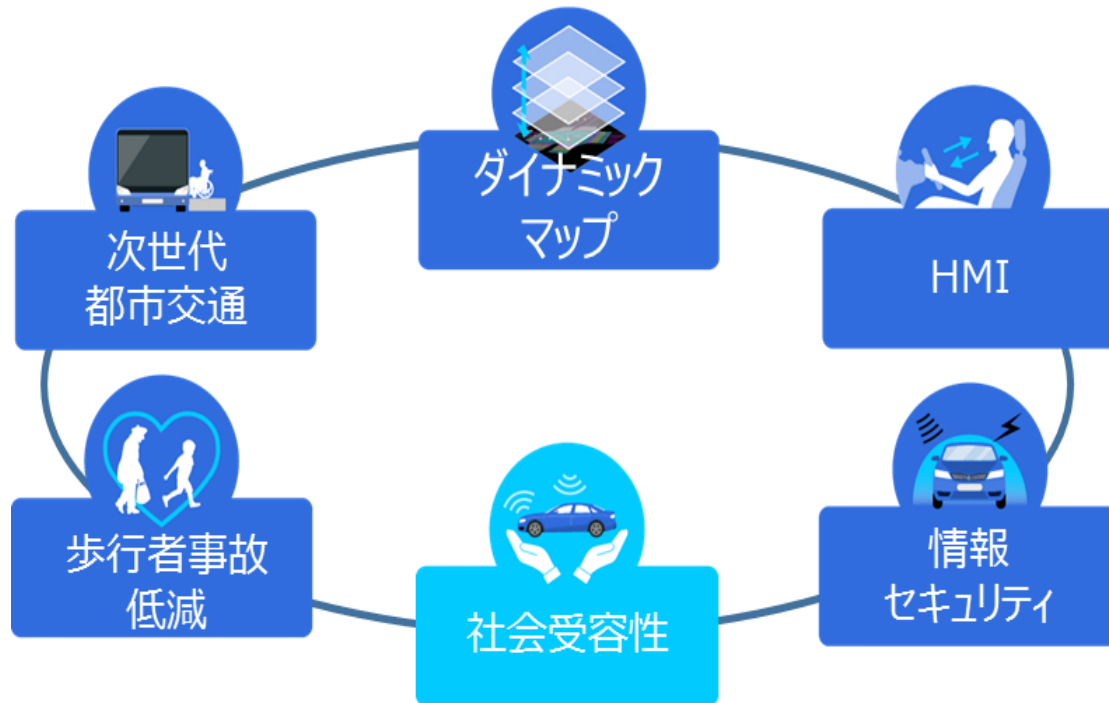
自動車専用道路

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



大規模実証実験

➤ 重要5課題を中心にテーマに合ったPDCAプロセスによる課題解決と標準作り



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

- : 広く参加者募集をする実証実験テーマ
- : 実証実験受託者のみで実施するテーマ

実験参加者



国際連携・国際標準化の取り組み

ダイナミックマップ

ISO/TC204/WG3にドラフトを提案
・3件の規格案を提出済



デジュール標準化

HMI

ISO/TC22/SC39/WG8にドラフトを提案
・1件の規格案を提出済、2件を準備中

① SIP-adus Workshop

'17年11月14-16日@東京国際交流会館 登壇者 59名(海外35名) 500名規模
→情報発信・キーマンとの意見交換・人的コネクション



② 大規模実証実験

③ JAMA, JSAEとの緊密な連携

JAMA ; 日本自動車工業会 JSAE ; 自動車技術会



OPEN
AUTODRIVE
FORUM

デファクト標準化



日独連携

欧米主導のダイナミックマップ業界標準会議(OADF*)
との連携 ⇒ SIPから正式メンバー登録

「自動走行技術の研究開発の推進に関する
日独共同声明」⇒共同研究枠組み構築中

* Open Auto Drive Forum



実用化に向けた技術面以外の課題

- I. 法規上の課題
- II. 責任の所在
- III. 社会受容性 (コンセンサス・ルール作り)

法規

- ・自動運転の法律と規制



責任

- ・事故発生時の責任分担



社会受容性

- ・自動運転車と他のクルマとの共存



産官学連携による課題の解決

自動運転関係 主な会議体

官民ITS構想ロードマップ^o
(道路交通WT)

制度整備大綱
(大綱SWT)

事業化にあたっての
制度上の課題
(官民協議会)

社会受容性
(社会受容性有識
者委員会)

道交法
(警察庁調査検討
委員会)

車両の安全性
(自動走行ビジネス
検討会/安全性評
価検討WG)

車両の安全性
(車両安全対策検
討会/自動運転車
両安全対策
SWT)

自賠償研究会
(国交省)

社会受容性醸成

沖縄での自動運転バス実証

地方へのART*導入に向けた、自動運転バス実証実験

*Advanced Rapid Transit

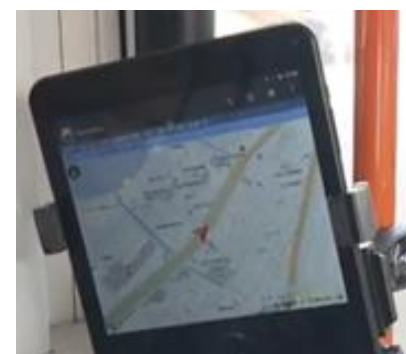
- ◆ リゾート地、離島に引き続き、第2ステップとして交通量が多い沖縄本島都市部の幹線道路(約20km)で実証実験完了
- ◆ 高精度地図やAIを活用して時速約40kmで走行
車線変更、自動ブレーキ等、ART・自動運転技術の高度化
(ただし、信号停止・右折はマニュアル、ドライバーによる常時監視必要 ; レベル2相当)



ARTの導入が計画されている交通量の多い幹線道路を自動走行



準天頂衛星・磁気マーカー等の技術を織り込み、正着制御等のロバスト性を向上



準天頂衛星によって推定した自車位置を高精度地図上に車線レベルでマッピング

社会受容性醸成

中山間地域における移動/物流サービス

- ◆ **道路管理者・自治体・警察の連携**のもと、全国の道の駅等13箇所において**市民参加型の実証実験**を実施
 - ⇒ **高度でない自動運転車両**の適用可能な走行環境やサービスの可能性を確認
 - ⇒「**事業性に関する検討会**」を立ち上げ検討を開始



市民ダイアログによる社会受容性醸成

- ◆ 東京モーターショー・**自工会との連携**し「**モビリティと都市**」というテーマで市民対話
- ◆ オンライン意見投稿ツールの活用により幅広い層の市民が参加（約300名）



Mobility bringing everyone a smile!



ご清聴どうもありがとうございました