

自動走行ビジネス検討会

「自動走行の実現に向けた取組報告と方針」

報告書概要

Version4.0

2020年5月12日

自動走行ビジネス検討会

※ 新型コロナウイルスの感染拡大等の影響により、本報告書に記載のイベントの開催時期等については変更の可能性がある。

自動走行ビジネス検討会について

- 「自動走行ビジネス検討会」は、自動走行のビジネス化を産学官のオールジャパン体制で推進するため、2015年2月に、経産省製造産業局長と国交省自動車局長の主催で、自動車メーカー、サプライヤー、有識者の参加を得て設置。
- 2015、2016年度に、①一般車両の自動走行（レベル2、3、4）等の将来像の明確化、②協調領域の特定、③国際的なルール（基準、標準）づくりに戦略的に対応する体制の整備、④産学連携の促進に向けた議論を行い、「自動走行の実現に向けた取組方針」（2017年3月）を提示。2017年度は、当該取組方針に基づく取組の推進及びその進捗管理を行うとともに、これまでの研究開発の成果を活用した安全性の評価方法の在り方等について検討し、「自動走行の実現に向けた取組方針Version2.0」（2018年3月）を提示。2018年度も、当該取組方針に基づく取組の推進及びその進捗管理を行うとともに、安全性の評価方法の在り方、人材育成・確保に係る検討等を実施し、「自動走行の実現に向けた取組方針Version3.0」（2019年6月）を提示。
- 2019年度も当該取組方針で見直した工程表に基づく取組の推進及びその進捗管理を行うとともに、国内外の実証事業の状況や官民の事業化の目標を踏まえ、無人自動運転サービスの実現・普及に向けたロードマップについて検討を行った。

自動走行レベルの定義（JASO TP-18004（2018年2月1日発行））

レベル	概要	操縦※1の主体
運転者が一部又は全ての動的運転タスクを実行		
レベル0 運転自動化なし	・ 運転者が全ての運転タスクを実施	運転者
レベル1 運転支援	・ システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運転制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者
レベル2 部分運転自動化	・ システムが縦方向及び横方向両方の車両運転制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者
自動運転システムが（作動時は）全ての動的運転タスクを実施		
レベル3 条件付運転自動化	・ システムが全ての動的運転タスクを限定領域において実行 ・ 作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に適切に応答	システム （作動継続が困難な場合は運転者）
レベル4 高度運転自動化	・ システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を限定領域において実行	システム
レベル5 完全運転自動化	・ システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を無制限に（すなわち、限定領域内ではない）実行	システム

※1 ここでの「領域」は、必ずしも地理的な領域に限らず、環境、交通状況、速度、時間的な条件などを含む。「操縦」は、認知、予測、判断及び操作の行為を行うこと。
※2 SAE International J3016（2016）における“User”の意で、運転者を含む。

<参考> 令和元年度自動走行ビジネス検討会「Connected Industries 自動走行分科会」検討体制・取組内容

□ R1FY 高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業

自動走行ビジネス検討会

● 「自動走行の実現に向けた取組方針」策定

- ✓ 将来像検討、協調領域重要10分野進歩管理、見直し
- ✓ 実証プロジェクト 等

◆ 各種検討・会議運営・成果報告（ATK）

※下部WG、非公式フォローアップ会合の運営含む

報告

将来課題検討WG

- 無人自動運転サービスの実現・普及に向けた導入ロードマップやその実現のために必要な制度やインフラを含めた環境整備等に関わる課題・論点について検討 等

報告

人材戦略WG

- トップAI人材引き込み・育成
- 基盤となるマスメディアでの自動車業界×ITの人材エコシステム構築を目指し、自動走行に関わる人材の確保・育成・発掘 等

検討領域
Ⅷ. ソフトウェア人材

情報共有

報告

自動運転基準化研究所

安全性評価環境づくりWG （～R元年度） 安全性評価戦略WG （R2年度以降～）

- 自動運転の車両安全に関する基準・標準を見据えた評価方法の検討、シナリオ検討、国際調和 等

検討領域
Ⅹ. 安全性評価

◆ 安全性評価技術構築等（JARI）

報告

非公式 フォローアップ会合

- 取組方針に基づく検討・取組が、着実に進展するよう、特に検討領域における進捗等を確認 等

検討領域
Ⅰ. 地図、Ⅱ. 通信インフラ、
Ⅲ. Ⅳ. 認識・判断技術、
Ⅴ. 人間工学、Ⅵ. セーフティ、
Ⅶ. サイバーセキュリティ、
Ⅷ. 社会受容性

◆ 責任論・受容性研究 （テクノバ）

- ・ 法的論点整理
- ・ サボカー普及促進
- ・ 消費者意識調査
- ・ シンポジウム 等

報告

実証プロジェクト

- ◆ トラック隊列走行実証実験（豊田通商）
- ◆ ラストマイル自動走行実証（AIST）

情報共有

実証プロジェクト例



情報共有

自動車技術会

- 自動運転AIチャレンジ

繰り上げ
（R2年度以降）

変更予定

~~戦略SWG~~

- シナリオ策定
- 国際調和 等

<参考> 委員等名簿・検討体制

委員

(敬称略、五十音順、下線：座長)

有本 建男	政策研究大学院大学 客員教授／科学技術振興機構 上席フェロー
岩田 悟志	株式会社デンソーテン 代表取締役会長
大平 隆	いすゞ自動車株式会社 常務執行役員
小川 紘一	東京大学 政策ビジョン研究センター シニアリサーチ
小川 立夫	パナソニック株式会社 オートモーティブ社 副社長
小川 博	日野自動車株式会社 技監
加藤 洋一	株式会社SUBARU 取締役専務執行役員
加藤 良文	株式会社デンソー 経営役員
<u>鎌田 実</u>	<u>東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授</u>
河合 英直	独立行政法人 自動車技術総合機構 交通安全環境研究所 自動車研究部長
工藤 秀俊	マツダ株式会社 執行役員 R&D管理・商品戦略担当
鯉淵 健	トヨタ自動車株式会社 先進安全領域 統括部長
清水 和夫	国際自動車ジャーナリスト
周 磊	デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 執行役員 パートナー
須田 義大	東京大学 教授 (生産技術研究所 次世代モビリティ研究センター) モビリティ・イノベーション連携研究機構長
高田 広章	名古屋大学 未来社会創造機構 教授
永井 正夫	一般財団法人日本自動車研究所 代表理事 研究所長
中畔 邦雄	日産自動車株式会社 執行役副社長
中野 史郎	株式会社ジェイテクト シニアフェロー
三部 敏宏	本田技研工業株式会社 常務執行役員／株主会社本田技術研究所 代表取締役社長
山足 公也	日立オートモティブシステムズ株式会社 エグゼクティブオフィサー CTO兼技術開発本部長
山本 信吾	ルネサスエレクトロニクス株式会社 執行役員常務兼オートモーティブソリューション 事業本部長

検討体制

自動走行ビジネス検討会

座長：鎌田実（東京大学）

非公式フォローアップ会合

主査：鎌田 実(東京大学)

安全性評価環境づくりWG (～R元年度)

主査：毛利 宏（東京農工大学）
副主査：菅沼 直樹（金沢大学）

人材戦略WG

主査：高田 広章(名古屋大学)

将来課題検討WG

主査：鎌田 実(東京大学)

オブザーバー

SBドライブ株式会社（※）
株式会社ZMP（※）
株式会社ティアフォー（※）
一般社団法人電子情報技術産業協会
一般社団法人日本自動車工業会
一般社団法人日本自動車部品工業会
一般社団法人日本損害保険協会
一般社団法人JASPAR
公益社団法人自動車技術会
国立研究開発法人産業技術総合研究所
特定非営利活動法人ITS Japan
独立行政法人情報処理推進機構
日本自動車輸入組合
(※)は将来課題検討WGメンバー

関係省庁

内閣府SIP
内閣官房IT総合戦略室
警察庁交通局
国土交通省道路局

事務局

経済産業省製造産業局
国土交通省自動車局
A.T.カーニー株式会社

1. はじめに

- これまでの検討結果を踏まえ、「自動走行の実現に向けた取組報告と方針」Version4.0として整理。

※なお、工程表等の取組方針は、車両側の技術及び自動車メーカー、サプライヤー等との議論を通して記載したものであり、制度・インフラ側からの検討は別途必要。

【項目】

1. はじめに

2. 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ°

3. 自動運転の高度化に向けた実証実験

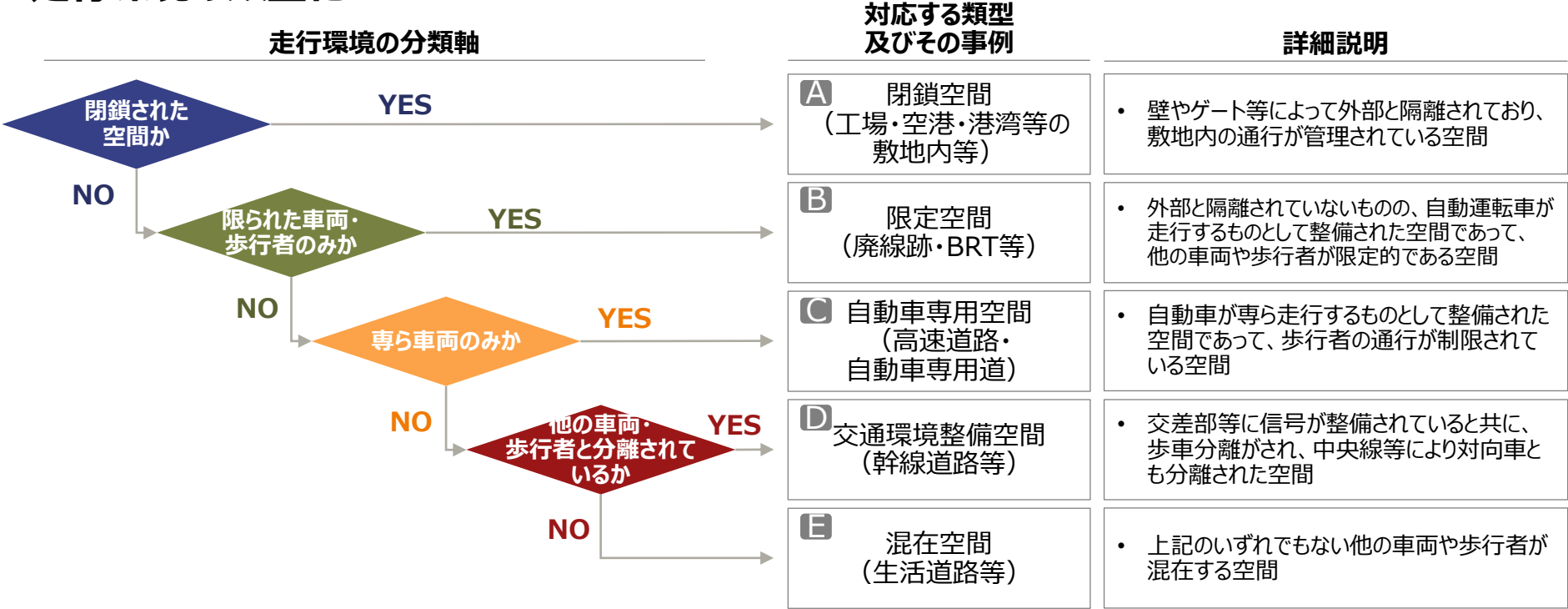
4. 協調領域等の取組

5. おわりに

2. 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ①

- 将来課題検討WGにおいては、事業者ヒアリングや海外における事例に基づき、以下のとおり自動運転の走行環境として5つの基本的な類型と補完要素に取りまとめた。

走行環境の類型化



※A～Eは基本的な類型を整理したもので、実際の走行環境には補完要素に示すものなど様々な条件があり、必ずしも難易度の順を示すものではない。

補完要素 (主要な要素の例)	車速	自動走行速度 (低速/中速/高速)	地形	都市部/山間部 起伏の有無 アール (コーナーの曲率)	道路	車線数、歩道の有無 路面表示のかすれ 路面状況 (乾/濡/積雪等)
	環境	天候 災害状況 順光/逆光	交通状況	交通量の多寡、渋滞状況 路上駐車の有無、多寡 障害物の有無	時間帯	日中、夜間

2. 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ②

- 実証実験を行う事業者へのヒアリング等を通じて、各類型に当てはまるサービス形態の事例を整理。

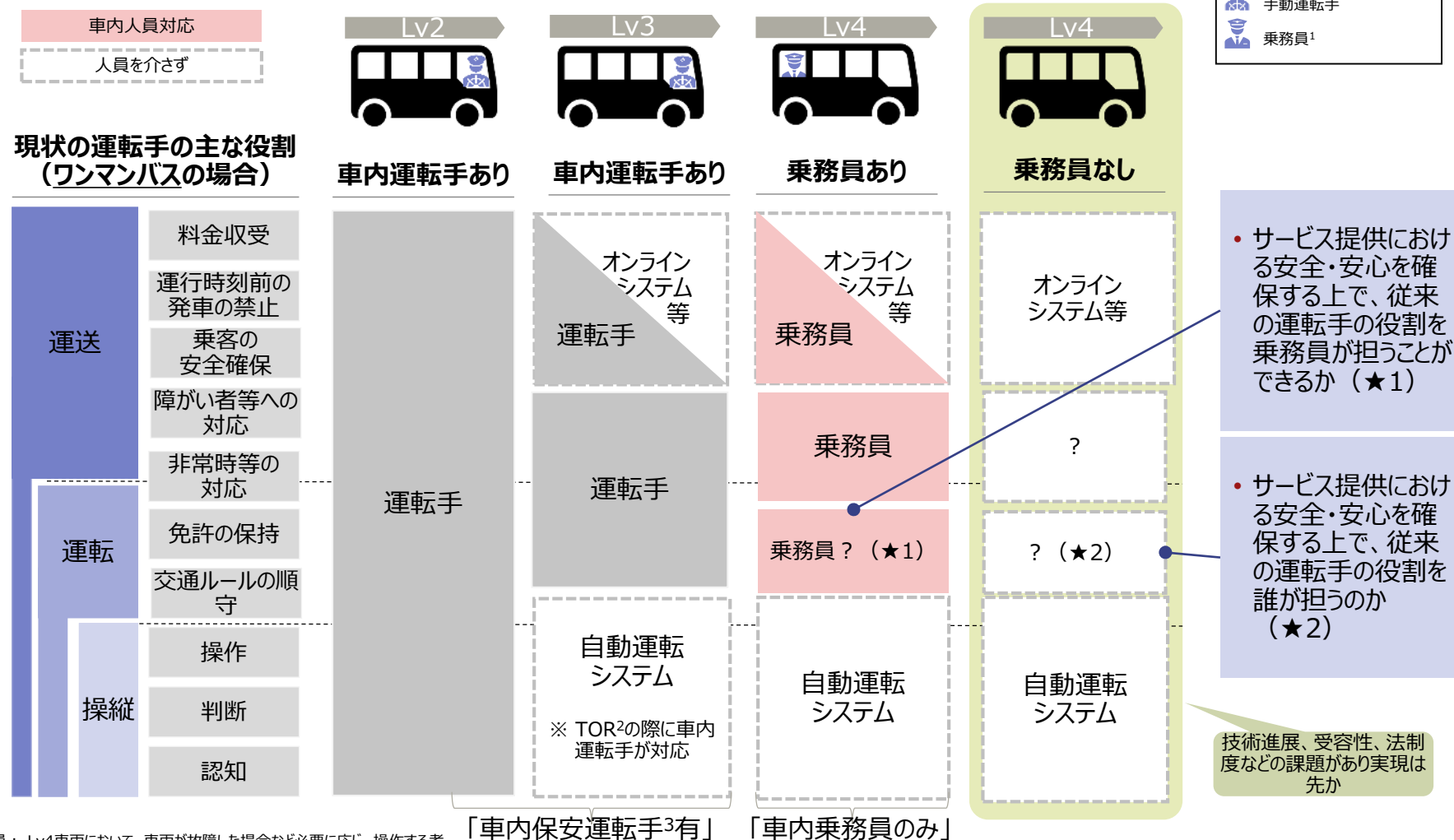


2. 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ^③

- 自動運転の進展に伴う従来の運転手の役割の担い手の変化のイメージを車内有人の場合と無人の場合に分けて整理。

車内有人の場合

各役割の主な担い手の変化（イメージ）



1. 乗務員：Lv4車両において、車両が故障した場合など必要に応じ、操作する者

2. TOR(Take Over Request)：作動継続が困難な場合におけるシステムから運転手への引継ぎ要請

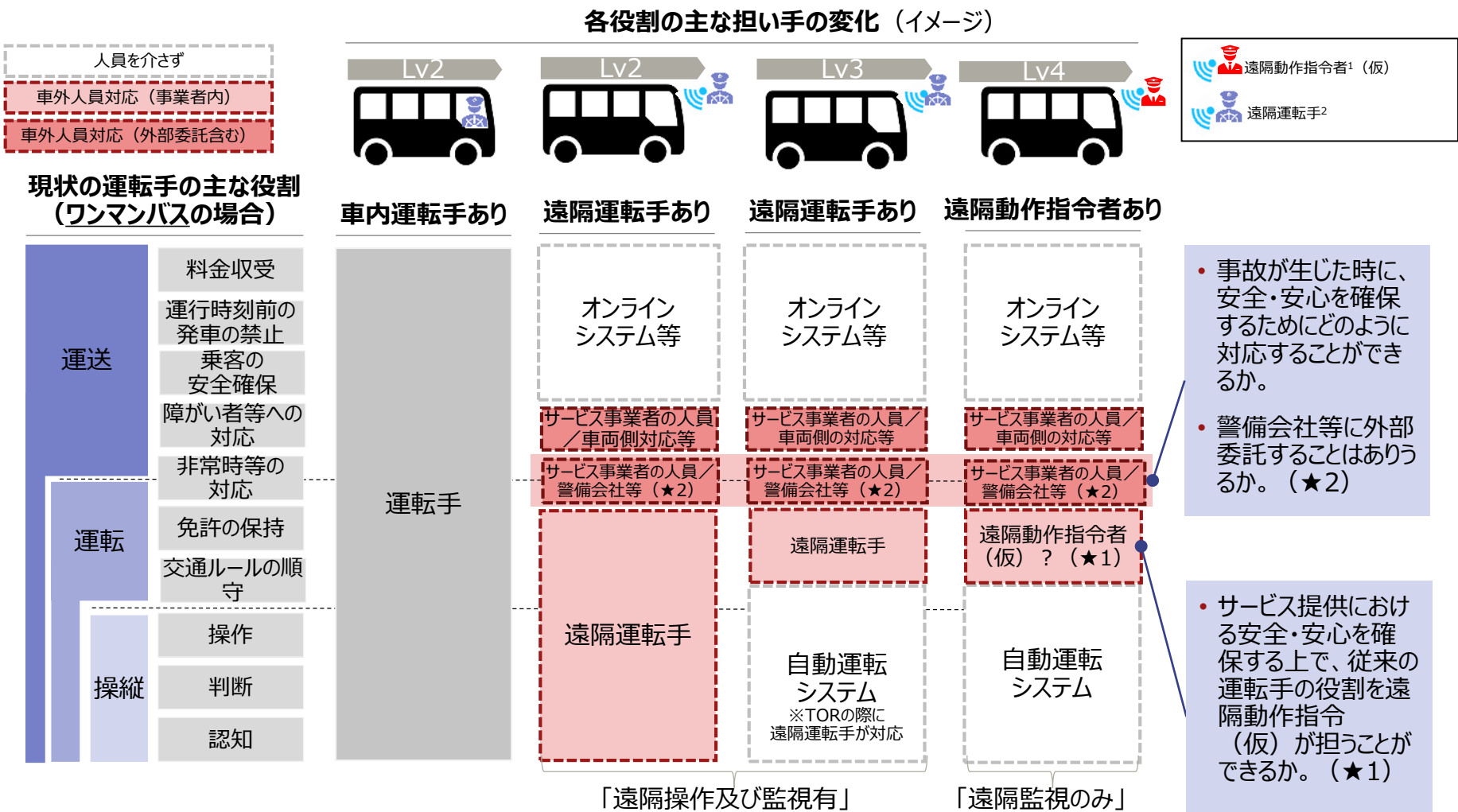
3. 高度な自動運転システムを用いて自動車を走行させている間はハンズオフ、アイズオフ（レベル3の場合）等を行っているが、緊急時等又はTORの発生時に直ちに運転操作を行えるように、当該自動車に乗車する運転手をいう。いわゆるセーフティドライバー。

注）現実的には、同一サービス内でも車内有人と遠隔監視の組み合わせもあり得る

2. 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ④

車内無人の場合

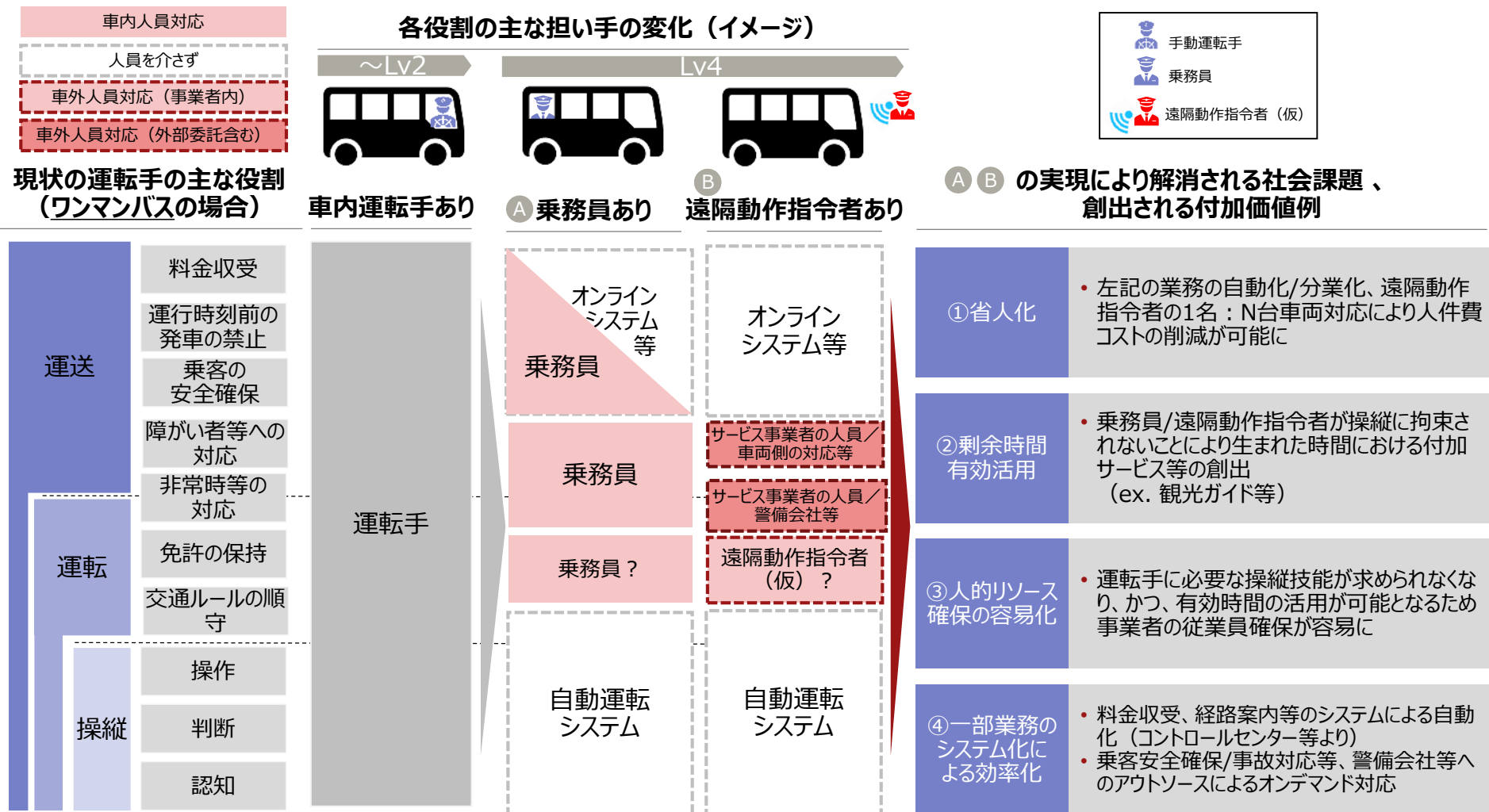
- 車内無人の場合についても、同様に自動運転の進展に伴う、従来の運転手の役割の担い手の変化のイメージを整理した



1. 遠隔動作指令者（仮）：Lv4車両において、車両が故障した場合など必要に応じ、遠隔にて操作する者
2. 遠隔運転手：自動車を遠隔にて運転操作する監視・操作者（運転手）
注）現実的には、同一サービス内でも車内有人と遠隔監視の組み合わせもあり得ると想定される

2. 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ⑤

- 今後、現在の運転手の役割を分担する形で自動運転が進展することで、移動サービスには新たな付加価値が生み出され得る。



2. 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ^⑥

- OEM/サービス事業者へのヒアリングにて実証状況や今後のサービス実現時期の見込みを明らかにし、「無人自動運転サービスの実現・普及に向けたロードマップ」として落とし込んだ。

走行環境の類型		サービス形態	2019年度末 まで	短期 (2020年度～2022年度頃まで)	中期 (2023年度～2025年度頃まで)	長期 (2026年度頃以降)
A	【参考】 閉鎖空間 (工場・空港・港湾 等の敷地内等)	低速	 敷地内移動・輸送サービス	遠隔監視のみ		
		中速		2025年度目途に十カ所以上の工場等で遠隔監視のみの自動運転サービスが普及 ・遠隔監視におけるN数を増加		
B	限定空間 (廃線跡・BRT専用 区間等)	低速	 小型モビリティ移動サービス	遠隔操作及び監視		遠隔監視のみ
		中速		2025年度目途に十カ所以上遠隔監視のみの自動運転サービスが普及 ・遠隔監視におけるN数を増加		
C	自動車 専用空間 (高速道路・ 自動車専用道)	高速	 トラック幹線輸送サービス	車内保安運転手有 (常時又はTOR対応のみ)		遠隔監視のみ又は車内乗務員のみ
		中速		2025年度目途に十カ所以上で遠隔監視のみ又は車内乗務員のみによる自動運転サービスが普及 ・遠隔監視におけるN数を増加 ・車内乗務員有の場合、車内サービスを提供		
D	交通環境 整備空間 (幹線道路等)	中速	 - 都市エリアタクシーサービス - 基幹バスサービス	車内保安運転手有 (常時又はTOR対応のみ) による隊列走行		車内乗務員のみ (一部無人)
		低速		2025年度以降に商業化 ・車内乗務員は乗車するが、隊列形成時には一部無人も		
E	混在空間 (生活道路等)	低速	 小型モビリティ移動サービス	車内保安運転手有 (常時又はTOR対応のみ)		遠隔監視のみ又は車内乗務員のみ
		中速		2025年度目途に遠隔監視のみ又は車内乗務員のみによる自動運転サービスを数カ所で開始 ・1:N遠隔監視を実施 ・車内乗務員有の場合、車内サービスを提供		
		中速	 - ラストマイルタクシーサービス - フィーダーバスサービス	遠隔操作及び監視		遠隔監視のみ
		中速		2026年度以降に遠隔監視のみ又は車内乗務員のみによる自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大		

- 注1：当該ロードマップは、事業者からのヒアリング結果を参考として作成。
 実現に向けた環境整備については、今後の技術開発等を踏まえて、各省庁において適切な時期や在り方について検討し、実施する。
- 注2：サービス開始とは、一定の収入(乗客からの運賃収入に限らず、自治体・民間企業等による間接的な費用負担も含む。)を得て継続的に輸送等の事業を行うことを言う。
- 注3：各類型における無人自動運転サービスの実現時期は、実際の走行環境における天候や交通量の多寡など様々な条件によって異なると認識。

無人自動運転サービス実現の早期化及びサービスエリア拡大に向けた対策の例

- ①地域住民との協力や合意形成(自動運転車の走行への配慮)
- ②交差点・乗降所等におけるインフラの連携(信号情報の提供、専用発着場の整備等)
- ③遠隔監視のみの自動運転サービスが難しい交差点・乗降所等の一部区間における遠隔運転手有の自動運転サービスとの組み合わせ

による走行環境整備

- 国のプロジェクトは、小型モビリティやBRTなどを用いた自動運転サービスの実証・社会実装や、高速道路でのトラック隊列走行の実証が進められている。自動運転サービスでは**2020年度以降、限定空間で遠隔操作・監視有りのサービスの開始、トラック隊列では2021年度以降、自動車専用空間での商業化を目指している。**

■ラストマイル自動走行実証（遠隔無人小型モビリティ）

● 小型自動運転カート実証

B 限定空間

- 福井県永平寺町の廃線跡の町道「参ろーど」約6km
- 経産省・国交省事業として、ヤマハ製電動カートを活用し、まちづくり（株）ZENコネク、産業技術総合研究所、永平寺町等が実施
- 2019年度は約6ヶ月間の移動サービス実証を実施（総走行距離約1万km）し、手動介入は合計48件
- 手動介入はいずれも歩行者等に対する、保安運転手による安全のための早めブレーキ。システム走行に支障なし
- 政府目標に基づき、**2020年度に遠隔型自動運転システムを用いて1名の遠隔操作者が複数台の遠隔操作・監視を行う形での事業化を目指す**



■トラック隊列走行実証実験(トラック幹線輸送サービス)

● 後続車無人隊列システムの実証

C 自動車専用空間

- 経産省・国交省事業として、2016年度から新東名高速道路の一部区間にて、後続車無人隊列走行技術の確立に向けた実証を実施
- 2019年度は、走行区間をこれまでの30kmから140kmに拡大。夜間やトンネル等の多様な環境を、問題なく走行
- 政府目標に基づき、**2020年度に新東名で実際に後続車を無人にした形での技術実証を実施することを目指す**



● 後続車有人隊列システムの実証

- 2017年度に世界初となる異なる事業者により製造されたCACCを活用した実証を開始
- 政府目標に基づき、**2021年度に高速道路での後続車有人システムの商業化を目指す**

■ラストマイル自動走行実証（BRTなどのバス路線）

● 小型自動運転バス実証

B 限定空間

- 経産省・国交省事業として、2018年度に茨城県日立市の廃線跡のバス専用道「ひたちBRT」（バス専用区間1.3km含む）で小型自動運転バスで実証

● 中型自動運転バス実証

B 限定空間

D 交通環境整備空間

- 2019年度はよりニーズの高い中型自動運転バス実証を検討。車両2台を開発
- 2020年2月に、中型自動運転バス実証に先立ち、北九州市・苅田町で小型自動運転バスを用いたプレ実証を実施
- プレ実証の結果も活用し、2020年度から5地域（北九州市・苅田町、兵庫県三田市、大津市、横浜市、茨城県日立市）で実証予定



■道の駅等を拠点とした自動運転事業（小型モビリティ）

● 「道の駅」等を拠点とした自動運転サービス実証

B 限定空間

E 混在空間

- 国交省道路局、内閣府SIPは、生活に必要なサービスが集積しつつある「道の駅」等を拠点とし、2017年度から全国18箇所で実施
- 2017年度には短期、2018年度からは長期実験を実施し、社会実装に必要な走行空間の確保等技術的課題やビジネスモデルを検証
- 2019年11月から秋田県上小阿仁村の道の駅「かみこあに」において、実験結果を踏まえた社会実装を開始。
- 引き続き、準備の整った箇所から順次、社会実装を実現予定。



<参考> 国内の実証実験の例 (2/3) : ベンチャー、鉄道会社、電機メーカー等 2019年度

- ベンチャー、電機メーカー、鉄道・航空事業者等では、自動運転タクシー、自動運転バス、自動運転モビリティ等の各種サービス実証が進められている。2020年度以降、閉鎖空間や限定空間から段階的にサービスの拡大を目指している。

■ ZMP

D 交通環境
整備空間

● 2018年8月、自動運転タクシーサービス実証

- 大手町ー六本木間約5km（東京都事業）
- タクシーサービスは日の丸交通が提供
- ドライバーと補助者同乗。スマホ連携



● 2020年1月、空港リムジンバス、自動運転タクシー、自動運転モビリティ連携MaaS実証

- 空港から東京丸の内のうち、自動運転タクシー約3km（東京都事業）
- タクシーサービスは日本交通と日の丸交通が提供

● ミニバン、小型EVバス自動運転実証

A 閉鎖空間

- 成田国際空港や中部国際空港制限区域内
- 2020年度から空港等で実用化を進め、公道での事業化へ繋げていく

■ Tier IV

D 交通環境
整備空間

E 混在空間

● 自動運転用オペレーティングシステムによる実証

- 一宮市などの一般道で複数の実証（愛知県事業）
- 自動運転OS「Autoware」や、アイサンテクノロジー社の高精度三次元地図を利用
- 愛・地球博記念公園では遠隔監視、オンデマンド配車を活用したサービス実証を実施（愛知県事業）

● 2020年夏目途の自動運転タクシー実証

- 東京都内の一般道
- Mobility Technologies（旧社名Japan Taxi）等と共同開発の自動運転タクシー車両
- 2022年以降の事業化に向けて配車アプリやポートセンターを含むサービス提供

D 交通環境
整備空間



■ パナソニック

A 閉鎖空間

● 2019年10月、低速小型自動運転車両によるライドシェアサービス運行中

- 本社エリア（大阪府門真市）一周2.4km
- ドライブレスを目指し管制センターから車両安全監視、運行管理を一般女性職員が実施
- 自社AI認識技術、低遅延映像通信技術等を活用、運行システム・サービスの継続アップデートを実施
- 今後外部エリアでのサービス実証へ拡大予定



■ BOLDLY（旧社名SBドライブ）

D 交通環境
整備空間

E 混在空間

● 2019年3月、自動運転バス実証

- 鳥取県八頭町、町営バス運行ルート
- 先進モビリティ社改造
- 八頭町民、観光客等約700人が試乗



● 2019年7月、自動運転バス実証

E 混在空間

- 東京都港区のオフィス街一般道
- 仏Navya社のNAVYA ARMA使用
- 運転手と保安要員が乗車

● 自動運転バス運行プラットフォーム

- Dispatcher（ディスパッチャー）を通じた遠隔地から走行の監視や車両停止・発信、運転手指示などを行う
- 2022年以降の上記を用いた車内無人走行を目指す

■ JR東日本

B 限定空間

● 2019年11月～、大型自動運転バス実証

- バス専用道である「気仙沼線BRT」の一部路線（専用道区間のみ4.8km）
- ジェイテクト自動運転車両提供
- 2018年度は別区間にて小型自動運転バス実証
- 全区間に磁気マーカ設置、無線を用いた信号制御、対向車両との交互交通実験等
- トンネル内走行、多少の降雪時、最高60km/h時の安定走行を確認
- 今後、さらなる実証を重ね、事業化を目指す



■ 全日本空輸

A 閉鎖空間

● 2020年1月～、大型自動運転バス実証

- 羽田空港内制限区域内
- 先進モビリティ社改造
- 空港特有のオペレーションを想定した走行ルートや大型車両を選定し実証を実施
- グランドハンドリング業務の自動化にむけた技術面・運用面の具体的な課題の洗い出しを実施
- 2020年内にお客様の乗り継ぎの利便性向上や、空港従業員の移動の効率化を目的とした試験運用（一部実用化を含む）を目指す



- 日系大手OEMは、国内での自動運転バスや自動運転タクシーの実証が進められ、また海外事業者との提携や海外での実証実験も進められている。**2020年代前半に交通環境整備空間等でサービス実用化を目指している。**

■トヨタ

● レベル4相当の公道実証実験を予定

- 東京お台場にてレクサスLSをベースとする自動運転実験車TRI-P4を用い公道実証予定
- その後、地域を広げて実証実験を実施し、遠隔による支援も含めた総合的なMaaS自動運転システムの開発に取り組んでいく。

● 東京2020大会での自動運転バス

- MaaS専用次世代EV「e-Palette（イーパレット）」を用いて、選手村内を巡回するバスとして選手や大会関係者の移動をサポート予定

● ソフトバンクと合併で「MONET Technologies」を設立

- 自動運転を見据えたMaaS事業開発等を検討する「MONETコンソーシアム」を設立し、複数の企業、自治体と協業
- **2020年代半ばまでにe-Paletteを用いたMaaS事業の実現を目指す**

● 海外での事業者・スタートアップへの出資、協業も多数

- 2018年8月ウーバー・テクノロジーズに出資、2019年7月中国の「滴滴出行」との協業拡大を発表。2019年8月、中国のスタートアップPony.ai（小馬智行）と研究開発での協業を発表。2019年12月には、米国ミシガン州のメイ・モビリティに出資

D 交通環境
整備空間

A 閉鎖空間



■日産

● 2019年2月、自動運転車によるオンデマンド配車サービス「Easy Ride」実証

- 横浜市みなとみらい地区を中心とする一般道
- DeNAと連携、日産の電気自動車e-NV200をベースとする自動運転車両
- 同地区でのDeNAとの実証実験は2018年から実施しており、無人車両の運用に関する課題抽出や解決策を模索しつつ、**2020年代早期のサービス実用化を目指す**

● 2019年11月、海外（英国）での実証試験も実施

- 英国において同国における実証実験で最長となる230マイル（約370キロ）の公道走行実証試験を実施
- 電気自動車リーフを用い、日産が参加するコンソーシアムとして実施

● 海外でのNASA・事業者・スタートアップとの提携・協働

- NASAと共同で「シームレス・オートノマス・モビリティ」を開発
- 2019年6月には、Waymoとの提携を発表

D 交通環境
整備空間



■ホンダ

● 「eMaaS」のコンセプトの推進

- 移動とエネルギーの関連サービスを一つのプラットフォーム上で実現する「eMaaS」のコンセプトに基づき、各種の新サービスを検討

● 2018年10月、GM及びクルーズとのパートナーシップを発表

- GM及びクルーズとレベル4自動運転車両の共同開発を進める

● 2019年3月、MONET Technologiesに参画

- 上記外部提携関係も活用し、今後日本での無人移動サービス・無人配送サービス等の実現に向けた、各種実証実験等の具体的な計画を策定していく予定



2. 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ⑦

- 当初はLv4での走行が難しい場所を①地域住民との協力や合意形成、②インフラとの連携、③一部区間のみLv3以下走行などと組み合わせることにより、実現時期を早め、サービス提供エリアを拡大し、事業性を向上させる可能性あり。

<一例（イメージ）>

A 閉鎖空間

Lv4遠隔監視／車内乗務員



- ② 専用発着場
- ③ Lv3以下

B 限定空間（自動運転専用、一般道交差部有）

Lv4遠隔監視＋車内乗務員



Lv3遠隔操作・監視＋車内乗務員



- ② 専用発着場
- ③ Lv3以下
- ② ゲート＋路車間通信
- ③ Lv3以下

D 交通環境整備空間（優先レーン有）

Lv4遠隔監視＋車内乗務員



Lv3遠隔操作・監視＋車内乗務員



- ① 追越しの自粛
- 優先レーン
- ② 専用発着場
- ③ Lv3以下
- ② 信号協調
- ③ Lv3以下

E 混在空間（地域住民との協力や合意形成有）

Lv4遠隔監視＋車内乗務員



Lv3遠隔操作・監視＋車内乗務員



- ① 駐停車の自粛
- ① 自動運転走行表示
- ② 路車間通信
- ③ Lv3以下
- ① 追越しの自粛
- ③ Lv3以下

走行環境の例

- ゆとりーとライン



※軌道法適用例であり、あくまで走行環境のイメージ。

- 日立BRT



- 名古屋基幹バス



- 北谷町での実証



自動運転走行表示例→



2. 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ^⑧

- ロードマップの実現に向けて、自動車メーカーや自動運転システム開発事業者からのヒアリングにおいて挙げられた課題として、以下のような点がある。

事業者ヒアリングにおいて抽出した課題（一部抜粋）

無人自動運転サービスにおける人の役割やシステムの機能	・ 車内乗務員や遠隔動作指令者に求められる技能の在り方
	・ 遠隔型自動運転システムにおける非常時等の対応などの在り方
	・ 遠隔型自動運転システムが具備すべき機能、技術や遠隔運転手等の操作画面等の在り方
制度等	・ 遠隔監視又は遠隔操作における車両台数に応じた運用体制の在り方、定め方
	・ 自動運転中の事故に関するサービス事業者と製造者間の責任分担の在り方
	・ サービス事業における法人と運転手個人間の責任分担の在り方
インフラ	・ 遠隔監視又は遠隔操作における通信遅延解消のため5Gの活用
	・ 自動運転車の技術・性能や走行環境等に応じたインフラとの連携（信号協調、V2X等）
	・ 公道（特に都市部）において安全に乗り降り又は荷下ろしを行う場所の確保
受容性	・ （特に都市部・一般道において）多数のステークホルダーとの協力や合意形成の在り方
	・ 周囲の車両/歩行者に対する、自動運転中であることや次の行動等に関する表示など外部インターフェースの在り方
	・ 交通ルールを守らない歩行者等への自動運転車の対応の在り方
コスト	・ サービス事業のビジネスモデル（特に対象地域、提供サービス、運用体制、収益構造）の在り方
技術	・ LiDARの製造コスト低減と照射距離向上 など

3. 自動運転の高度化に向けた実証実験

① 自動運転による移動サービス実証（福井県永平寺町、沖縄県北谷町）

目標：2020年度に無人自動運転移動サービスを実現（成長戦略2019（令和元年6月21日閣議決定））



2018年11月 遠隔型自動運転での2台の運用の様子（永平寺町）



2019年度は地域事業者によるサービス6ヶ月の長期実証（左：永平寺町、右：北谷町）

車両の**技術面**での実証



事業の**成立性・ビジネスモデル**の検証

② トラックの隊列走行実証実験

目標：2020年度に高速道路での後続車**無人**隊列走行技術を実現（成長戦略2019（令和元年6月21日閣議決定））



SA・PA内での隊列走行（後続車**無人**システム）



2019年度開発車両（後続車**無人**システム）

技術開発に加え、
商業化に向けて
コスト低減
インフラ支援
などの取組が必要



2020年度内に
後続車**無人**システム
の技術の実現



2021年度までの
後続車**有人**システム
商業化

ラストマイル自動走行実証（自動運転による移動サービス実証）①

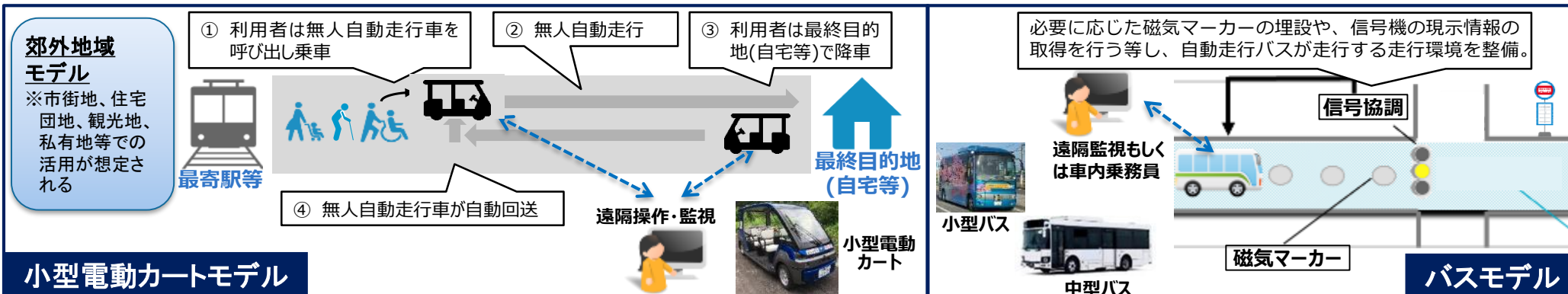
実現したい姿

- 地方部等におけるドライバー不足の解消や運営コストを抑制する新たな移動サービス

これまでの取組と実現に向けた方針

- 2016年度：9月から「高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業：専用空間における自動走行等を活用した端末交通システムの社会実装に向けた実証」（経産省、国交省）事業を開始
 - 2017年度：沖縄県北谷町等で実証実験を開始し、①システムの技術検証や②事業者の受容性を評価
 - 2018年度：①実証期間延長、②地元事業者等による運行、③遠隔操作者による複数車両運行(永平寺町)の実施
 - 2019年度：①6か月移動サービス実証、②中型自動運転バス実証に向けた5事業者の選定及びプレ実証の実施
- ⇒ 運営コストの負担を最小化できるシステムを確立し、ビジネスモデルの具体化を進め、2020年度中に無人自動運転サービスの実現を目指す

サービスイメージ



実現に向けた課題

- 事業性の明確化及び社会受容性評価：ビジネスとして成立する運行形態、車両内に運転手がない車両と他の車両や歩行者が共存できる仕組みの検討等
- 技術開発及び実証（技術的な課題の解決）：車両内に運転手がいなくても安全に走行するため技術開発や遠隔監視・操作等の管制技術の向上等
- 制度検討及び事業環境：車両内に運転手がない自動走行や遠隔操作者による複数車両運行等に関する制度的取扱について関係省庁と連携した検討等

ラストマイル自動走行実証（自動運転による移動サービス実証） ②

目的

- **2020年度に限定地域での無人自動運転移動サービスを実現する**ため、モデル地域での事業性検討及び車両技術の開発を実施

2019年度のポイント

【地域事業者によるサービス実証】

- ・地域事業者の運用による6か月移動サービス実証を実施

＜福井県永平寺町＞
まちづくりZENコネクト
4月25日～5月25日
6月24日～12月20日



＜沖縄県北谷町＞
北谷タウンマネジメント&
モビリティサービス合同会社
7月31日～1月30日



【車両技術の開発】

- ・周辺環境の認識技術を向上
- ・遠隔型自動走行システムを活用した、遠隔操作者による3台の模擬実証



1人で3台を遠隔監視・操作を模擬実証（車内保安運転手有り）



【中型自動運転バスの実証評価】

- ・中型自動運転バスを開発(2台)
- ・実証を行う運行事業者を6～8月に公募し、10月16日に5つのバス運行事業者を選定
- ・小型バスを用いたプレ実証を実施(1か所)
- ・来年度の実証に向けた準備を実施



中型自動運転バス



小型バスプレ実証

2020年度のポイント

- **本格導入に向けた試験運用**：2020年度中での事業化に向けた移管準備としての試験運用
- **無人回送による実証評価**：無人回送の実証評価及び、遠隔操作者による3台以上の車両運行の実証評価
- **中型自動運転バスの実証評価**：中型バス(2台)を用いた、5つのバス運行事業者による実証評価

長期移動サービス実証評価（永平寺町）

2019年度

実施期間： 令和元年6月24日から12月20日まで（**約6か月、122日間**）
 上記に加え、4月25日から5月25日までGW中の最大需要の実証を実施（1ヶ月、25日間）

実施場所： 福井県永平寺町の「永平寺参ろ一ど」（東古市～志比（約6km）を荒谷で2路線分離。一部手動区間あり）

実施主体： まちづくり（株）ZENコネクト、産業技術総合研究所、永平寺町、福井県等

実施内容：

- ・ **地域事業者の運用による6か月移動サービス実証**
- ・ 実用化を見据えたダイヤ編成（これまでの実証結果を踏まえ、平日、土日祝日等の便数変更、定時運行、二路線制の試行、9時～16時、水木運休）、頻度：東古市⇄荒谷間60分間隔、荒谷⇄志比間10分間隔（土・日・祝）30分間隔（平日）、荒谷に無料駐車場の設置、小学校下校支援の試行
- ・ 採算性検証。利用需要増への工夫、最適人員配置検証、充電時間確保
- ・ 自動運転車両や遠隔監視システムにおける長期間の安全性や運用性の評価（ドライバ乗車のレベル2で実証）
- ・ すれ違い待避の時間管理、事業性評価、公道交差部の安全対策の試行等

実験車両： スマートEカート（ヤマハ製電動カートを産総研が改造）

- ・ 6人乗り：2台、7人乗り：3台を用意、平日は3台、休日は5台を地域事業者が運用



スマートEカートの装置構成例

【自動運転等機能】

- ・ 電磁誘導線により自動操舵、路側のRFIDにより速度制御や停止
- ・ 走行速度は自動運転時12km/h以内（最高速度は20km/h未満）
- ・ 障害物を検知し、自動ブレーキ制御
- ・ 遠隔監視システムとの通信

**自動走行車両に
乗ろう！**

6/24日～12/20日
 朝9:00から運行

荒谷～志比（永平寺門前） 約2km（約10分間）
 東古市（まちなか鉄道永平寺駅駅）～荒谷 約4km（約30分間）

運休日：毎週水曜日・木曜日

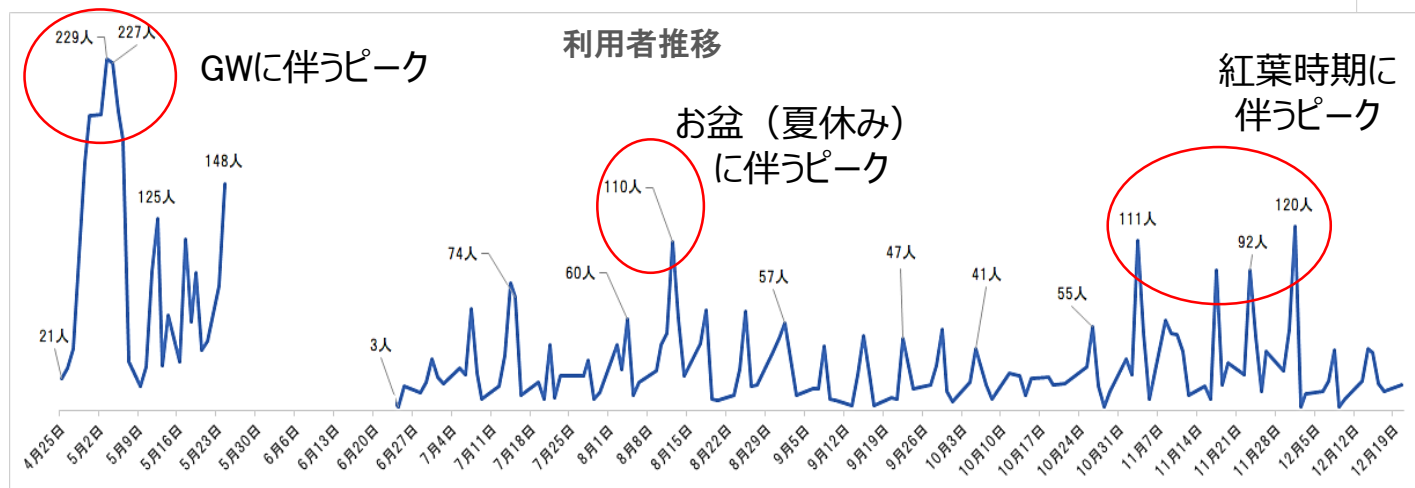


福井県永平寺町の「永平寺参ろ一ど」（東古市～志比（約6kmを2路線）

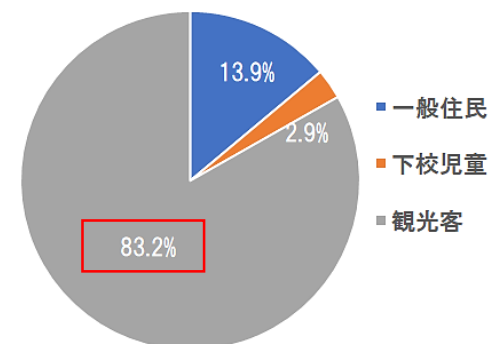
長期移動サービス実証の結果（永平寺町）

2019年度

- 乗車者総数：6,027人（延べ、視察対応者を除く）、147日間
 - － 1日当たり平均乗車人数：41人
 - － 1日の最大乗車人数：1位：5月3日229人、2位：5月4日227人
 - － 土日祝日実施日数：64日、乗車者総数：3,054人、1日当たり平均乗車人数：64人



利用者属性

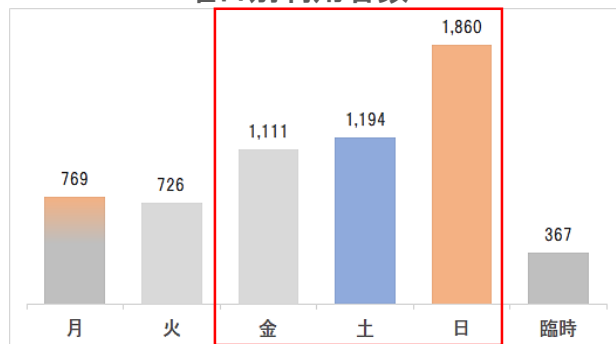


約8割が観光客

大本山永平寺への参拝客と連動し、大型連休や紅葉シーズン等がピーク。12月以降の冬期間はまた減少傾向に。

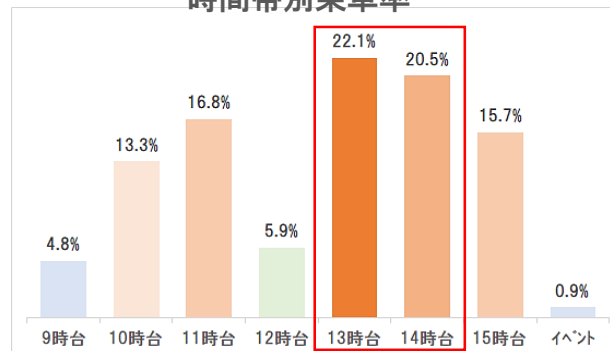
※GW中は、車両10台による最大需要確認と供給調整を実施

曜日別利用者数



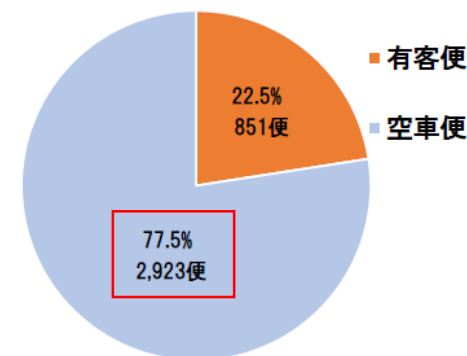
日曜日が最多、続いて土曜日、金曜日

時間帯別乗車率



13時、14時台が約5割

実証全体の有客便率



約8割が空車便

長期実証を受けての主な考察

1. 需要変動への対応

- 季節変動や曜日による変化より、需要変動にあったダイヤ編成の検討
対応方針案：利用者の多い土日祝日のみの運行の検討
利用者の減少が見込まれる冬期間の運行の可否の検討
- 空車便が多く、時間帯利用率の差がある
対応方針案：定時型デマンド運行によるランニングコストの削減
運行時間帯の後ろ倒しや頻度のさらなる見直しの検討

2. 利用率向上への対応

- パークアンドライド利用を想定し新たに設置した無料駐車場（荒谷）の利用率向上策の検討
対応方針案：無料駐車場を活用したツアーの企画等に向けた事業者との調整を検討
乗車中のコンテンツ提供等付帯サービスによる利用率、採算性向上の検討

3. ヒヤリハット、ドライバによる運転操作が必要となった場面

- ドライバによる早期対応により、接触や事故、ヒヤリハットは無し
- 歩行者や自転車への対応で、ドライバによる早めのブレーキ操作による手動介入は44件。自動ブレーキセンサーは正常に反応
対応方針案：歩行者等の認識の強化や音声での注意喚起の調整

4. 何らかの不具合等が生じた場面

- 運行を停止するようなシステム故障などは無し
対応方針案：さらにロバスト性、ユーザビリティを強化

長期移動サービス実証評価（北谷町）

2019年度

実施期間： 令和元年7月31日～令和2年1月30日（11:00-22:00、10月以降は21:00まで火水運休日）

実施場所： 沖縄県北谷町の美浜地区、デポアイランド内の公道（約2km）の周回路。途中乗降あり。
一部、左部分の電磁誘導線の未敷設や駐車車両対応等で手動あり

実施主体： **北谷タウンマネージメント&モビリティサービス合同会社**、産業技術総合研究所、北谷町等

実施内容：

- ・ **計4台の自動運転車両を用いた地域事業者の運営による約6か月間の長期のサービス実証評価**
- ・ 利用者（旅行者や地域住民等）を乗せて走行し、ニーズや受容性の調査を行うと共に自動運転車両や遠隔監視システムの安全性や運用性の評価（ドライバ乗車のレベル2で実証）
- ・ 遠隔での監視、一部区間1台のみの走行区間有で無線で確認、繁忙期・閑散期を含めた必要性、事業性評価、利用者等の受容性評価、他の交通への影響調査、約10分間隔で運行
- ・ 運行日：7/31～9/30 毎日運行、10/1～1/30 火曜日と水曜日は運休
- ・ 運行時間：7/31～9/30 11:00～22:00、10/1～1/30 11:00～21:00

実験車両： スマートEカート（ヤマハ製電動カートを産総研が改造）：6人乗り：4台を使用、同時に2台運行



沖縄県北谷町の美浜地区、デポアイランド内の公道（約2km）の周回路



スマートEカートの装置構成例



遠隔監視モニタ



公道走行区間の一部

【自動運転等機能】

- ・ **電磁誘導線**により自動操舵、路側のRFIDにより速度制御や停止
- ・ 走行速度は自動運転時12km/h以内（最高速度は20km/h未満）
- ・ 自動ブレーキ制御（最低限に抑制）
- ・ 遠隔監視システムとの通信

長期移動サービス実証の結果(北谷町)

2019年度

- 乗車者総数：13,781人（延べ、視察対応者を除く）、138日間
 - － 1日当たり平均乗車人数：100人
 - － 1日の最大乗車人数：1位：12月29日231人、2位：8月17日225人

月別利用状況

	7・8月	9月	10月	11月	12月	1月	合計
運行日数	24日間	28日間	21日間	22日間	22日間	21日間	138日間
乗車人数合計	3,286人	2,589人	2,169人	1,840人	1,926人	1,971人	13,781人
1日の平均乗車数	137人	92人	103人	84人	88人	94人	100人

夏季に観光需要がある

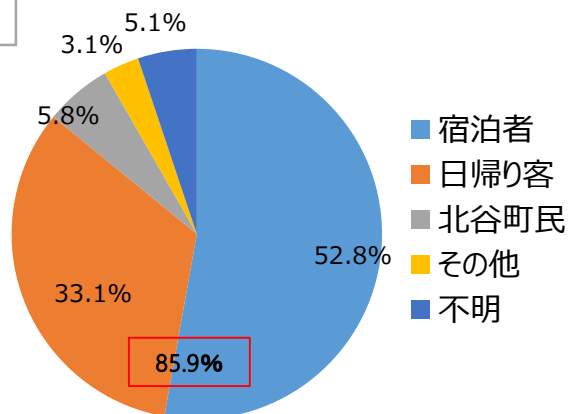
目立つ車両の試行：車両にラッピングを行い、通常車両との比較
期間：2019年10月17日より実証終了まで(速報)



	車両組合せA		車両組合せB	
ラッピング	無	有	無	無
乗車数	1,654	1,867	1,575	1,523
	1 : 1.13		1.03 : 1	

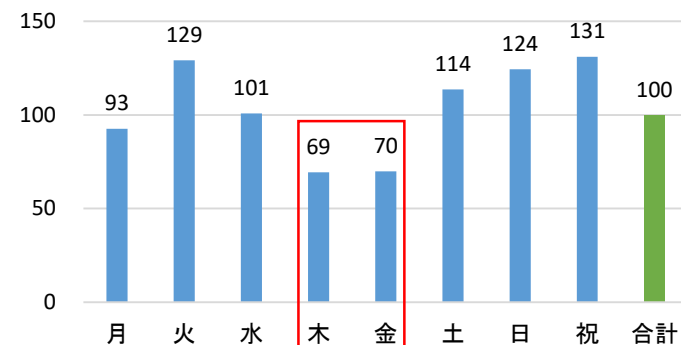
通常車両と比べ13%程度の乗車率上昇し一定効果が見込まれた

利用者の属性



約8割以上が観光客利用

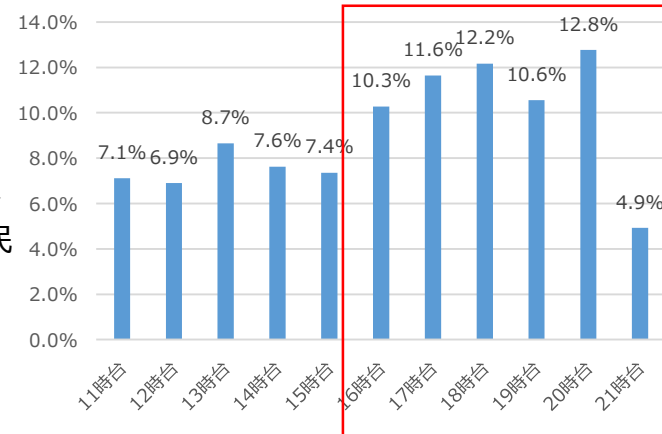
曜日別の平均乗車数



	月	火	水	木	金	土	日	祝	合計
乗車合計	1,760	775	706	1,665	1,467	2,727	3,108	1,573	13,781
運行日数	19	6	7	24	21	24	25	12	138
1日平均	93	129	101	69	70	114	124	131	100

木曜・金曜の乗車数が少ない

時間帯別乗車率



16時以降より需要が伸びる傾向

長期実証を受けての主な考察

1. 需要変動への対応

- 季節変動や曜日による変化より、需要変動にあったダイヤ編成の検討

対応方針案：閑散期の土日祝日運行への絞り込みの検討

観光客の推移に合わせた運行時間帯や頻度の見直し

- 1台1時間あたりの平均4.9人と空車便もあり、時間帯利用率の差がある

対応方針案：運行時間帯（観光客の移動：食事、買い物）や頻度のさらなる見直し

2. 利用率向上への対応

- 観光地に合わせたカラーリングで利用率向上

対応方針案：今回13%向上した結果が得られたことから、他の車両のカラーリングも検討

3. 駐車車両、横断歩行者への対応

- 観光客の他、物資搬入のための特定の業者による駐車が頻繁に発生

対応方針案：走路表示（路面ピクトグラム）の試行を検討

周辺歩行者に応じた速度制御（デポアイランド（商業施設）内）等を検討

長期移動サービス実証の結果（北谷町）

長期実証を受けての主な考察

4. ヒヤリハット、ドライバによる運転操作が必要となった場面

- ドライバによる早期対応により接触や事故は無し
- デポアイランド内で、歩行者が車道に急な進入（写真撮影、後ろ向きも有）による手動介入が12件、駐車場への進入左折車との接近時のドライバによる早めのブレーキ操作が1件

対応方針案：歩行者等の認識の強化や音声での注意喚起等

- 駐車車両は、ホテル工事期間中（現在は終了）の工事車両の駐車が多数有。搬入車両へは協力要請したがゼロにはならず、観光目的の車両も有

対応方針案：走路表示（路面ピクトグラム）の試行を検討

駐車車両回避支援ソフトウェアの開発

5. 何らかの不具合等が生じた場面

- 運行を停止するようなシステム故障などは無し

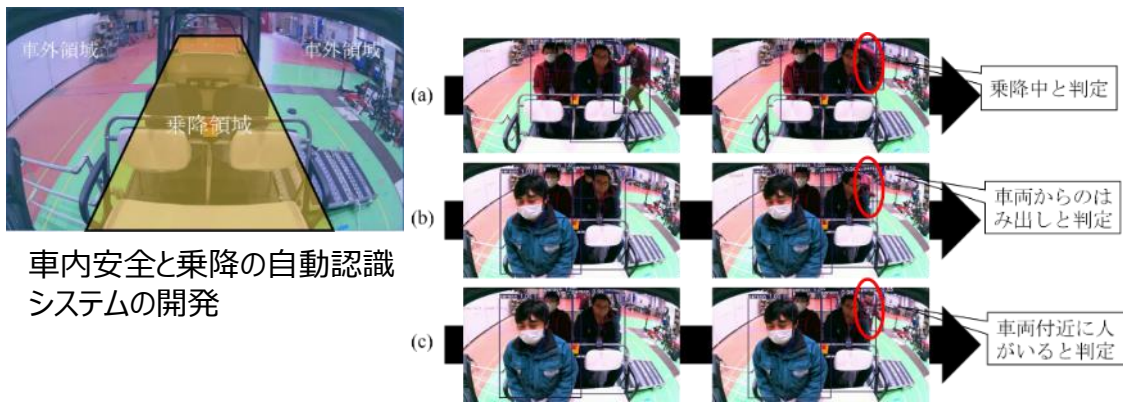
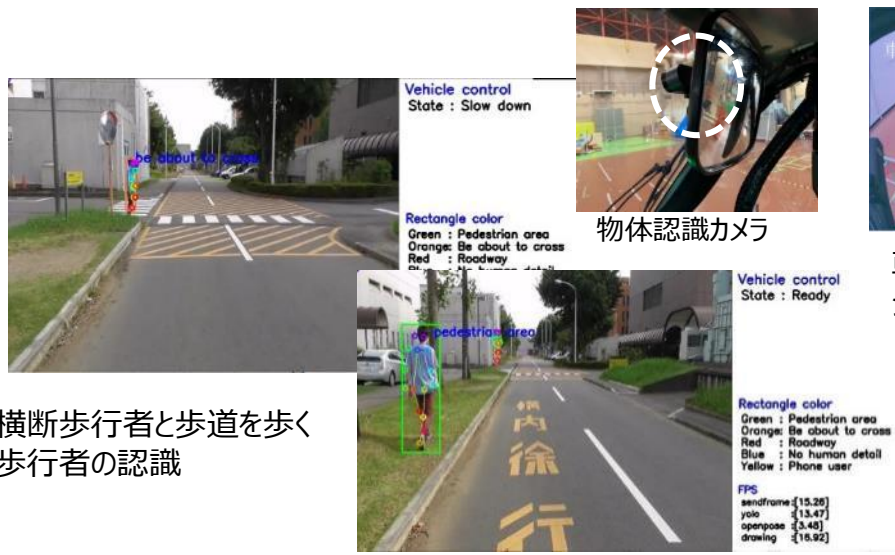
対応方針案：さらにロバスト性、ユーザビリティを強化



2020年度中の無人自動運転サービスの実現に向け、長期実証を受けた運行の見直しや収支試算を実施

1. 周辺認識技術などを向上

- ⇒ **画像認識システム（AI技術の活用）の導入**：横断歩行者やスマホ操作者の認識、乗降判断などによる自動発進や制御判断部分の強化、3 D-LiDARの導入による認識強化、その他に緊急車両のサイレン認識機能の開発など
- ⇒ **歩行者等に対する減速制御の調整を検証中**



AI技術等を用いた知能化、高度化

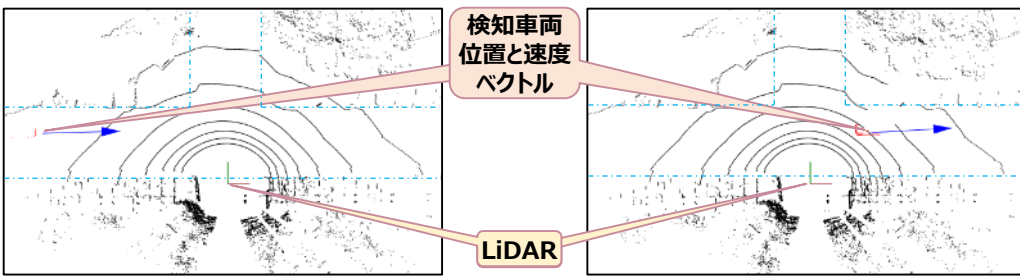
ODD(Operational Design Domain
: 運行設計領域)の検討

2. 交差点への対応

- ⇒ **車載センサの強化、インフラセンサの設置**：交差点へのインフラセンサ（カメラ、LiDAR）の設置の検討、実験中



T字路に設置した3D-LiDAR



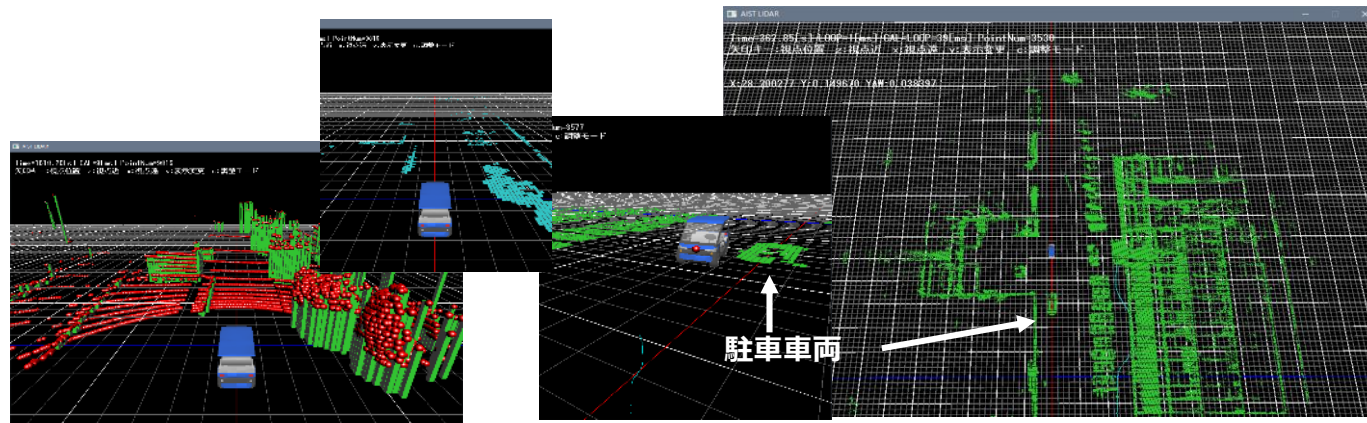
LiDARによる検出例（T字路）：左図接近車両有、右図接近無

3. 駐車車両等への対応

- ⇒ **遠隔操作用通信の強化**：極低遅延通信装置の導入（マルチキャリア対応）
- ⇒ **駐車車両回避支援ソフトウェアの開発**：誘導線上に駐車車両が存在する際の回避の支援のため、少ない演算負荷かつLiDARセンサのみで移動量の推定を行い、車両周辺のマップを生成するソフトウェアを構築。自動操舵による支援、マップ表示による遠隔操作支援に対応。



3 D-LiDAR



4. 遠隔型無人自動運転システムでの遠隔監視化と無人回送、複数台化に向けた開発

- ⇒ **3台車両でのすれ違いなどを自動制御する管制システムの開発と実証実験の実施**



中型自動運転バスの実証評価の概要

2019年度

- 中型自動運転バスによる実証を行う5つの交通事業者を、2019年10月に選定。
- 交通事故の削減や高齢者の移動手段の確保等に資するものとして、中型自動運転バスによる公共移動サービスの事業化に向けた検証を進める。

経緯

- 2018年度まで小型自動運転バスの実証を実施していたが、事業性を向上するため、中型自動運転バスについても実証をし、バスモデルを確立するため、多様な走行環境において実証を行う。
- このため、全国からバス運行事業者等について公募し、13事業者からの応募があり、外部有識者などによる厳正な審査を経て、5つの事業者を選定。
- 2019年度は、中型自動運転バス2台を開発するとともに、小型自動運転バスによるプレ実証を採択事業者のうちの1事業者（西日本鉄道）にて実施。

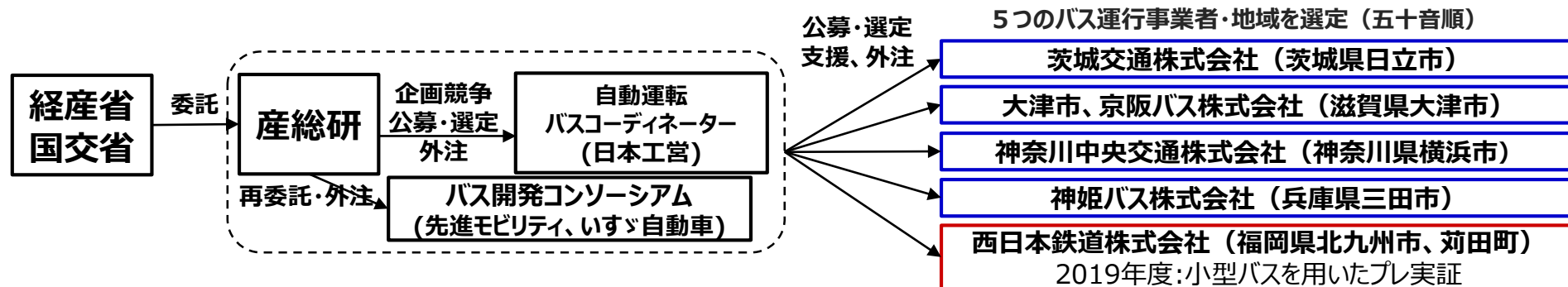


【使用車両】

- ・車両：エルガミオ（いすゞ自動車）改造
- ・全長：9m、全幅：2.3m、全高：3m
- ・定員56名（着座28名）※調整中
- ・最高速度50km/h

今後の予定

2020年度：5事業者、5カ所、1カ所3～6ヶ月の期間で実証を実施



空港と臨海部の事業所・住宅等をつなぐ交通網の確保



小型自動運転バスの概要



ポンチョ（日野自動車）改造

- ・全長:7m、全幅:2.3m、全高:3.1m
- ・着座11席、定員34名（運転手込み）
（安全上、自動運転状態では関係者以外は原則着座で実証）
- 最高速度：50km/h
- 車線維持制御
 - ・ GNSS(GPS), INS(慣性走行システム)
- 速度維持制御（最高 50km/h）
 - ・ 信号情報の活用・連携※
 - ・ FSRA(全車速ACC)
- 障害物検知・回避制御
 - ・ AIの活用
- 車線変更制御
- バス停止着制御

※ 用途に応じたオプション扱い

目的：次年度の本実証に向けた課題の抽出と技術検証

場所：福岡県北九州市、苅田町

朽網駅～北九州空港（延長約10.5km、既設ルート）

時期（実証走行期間）：2020年2月3日～29日（17日間）

運行計画：運行本数：6時から21時まで1日5往復程度

乗降場所：朽網駅、北九州空港 他

乗客：基本的に実証関係者のみ

- 17日間事故なく無事終了
- 手動介入は、あらかじめ想定された介入を除き、順調な状況ではゼロだが、概ね1～2回/片道の頻度で手動介入が発生
- プレ実証の検証結果を中型自動運転バスの開発・実証に活かしていく

1. 運行の前提

- ・信号連携交差点では、車両側で交差点進入・停止を判断
- ・信号連携無し交差点は手動介入で対処
- ・路上駐車等、車線変更は手動介入で対処

2. 主な手動介入発生原因

- ・ACCの制動不足
⇒運転手判断による早めのブレーキ制動等
- ・車線変更
⇒急遽発生した道路工事に伴う回避等
- ・RTK-GPSの測位精度劣化
⇒車両のブレ・ふらつき(頻度少)

3. 実証を受けた走行環境の整備

- ・左折後の対向車線に大型トラック等が停車している場合、路線バスの走行軌跡の特性上、相互のミラーがかなり近接する等の事象が発生
⇒警察・道路管理者との協議のうえ、対向車線の停止線位置を変更する方向で調整



【運転手の意見】

- ・自動運転システムの調律の初期段階から乗務したことで、システム特性をより深く理解できた。
- ・プロ運転士の運転特性をシステム調律を通じて反映したことにより、安全性・円滑性が向上した。

高速道路におけるトラックの隊列走行実証実験①

実現したい姿

- **ドライバー不足の解消、省人化、燃費改善等が期待される後続車両無人のトラックの隊列走行**

これまでの取組と実現に向けた方針

- 2016年度：8月から「高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業：トラックの隊列走行の社会実装に向けた実証」（経産省、国交省）事業を開始
- 2017年度：後続車有人システムを用いて、新東名高速道路で世界初となる異なる事業者により製造されたCACCを活用した実証実験を開始。また、同システムにて北関東自動車道で隊列走行の道路高低差への対応について実証を実施
- 2018年度：後続車有人システムを用いて、積載条件等を変更した技術検証を上信越道で実施した後、CACCに加えて新たな技術としてLKASを用いた実証実験を実施。後続車無人システムの公道（新東名）での実証を開始
- 2019年度：後続車無人システムを用いたトラック隊列走行の長期実証（新東名）を実施（後続車有人状態）。また、国交省の技術要件適合に向けた車両の開発を実施

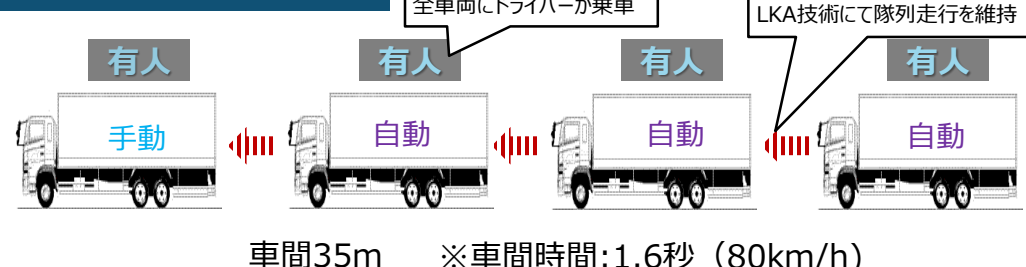
⇒2019年度に開発した車両を用いて、2020年度中に公道での後続車無人隊列走行技術の実現（後続車無人状態）を目指す

走行イメージ

後続車無人システム



後続車有人システム



実現に向けた課題

※ CACC (Cooperative Adaptive Cruise Control) : 協調型車間距離維持支援システム, LKAS (Lane Keeping Assist System) : 車線維持支援システム

- 事業モデルの明確化：隊列を組んだ長い車群が走行できる場所、ビジネスとして成立する隊列の運行形態の検討等
- 技術開発及び実証（技術的な課題の解決）：後続車無人システムの隊列走行実現に必要な電子牽引システムや高度なブレーキシステムの開発等
- 制度及び事業環境の検討：隊列走行の実現に必要な技術に関する制度的取扱いについて関係省庁と連携した検討等

高速道路におけるトラックの隊列走行実証実験②

目的

- **2020年度に高速道路での後続車無人隊列走行技術の実現**のため、車両技術の開発及び事業として成立・継続するために必要な要件・枠組みについて検討を実施
- **2021年度に高速道路での後続車有人システムの商業化**のため、大型車の走行量の多い夜間における隊列走行の受容性を調査

2019年度のポイント

【後続車**無人**システムの実証実験】

〔新東名高速 浜松いなさIC～長泉沼津IC（約140 km）〕

- ・後続車無人システムについて、6月から半年間の長期実証実験を実施。走行範囲や時間を拡大し、多様な環境を走行（例：勾配、トンネル、夜間の走行）
- ・昼夜の視認性向上のためのデカール（ラッピング）の変更
- ・電子牽引技術の適合に向けた技術開発
- ・テストコースでの後続車無人隊列走行（実際に後続車無人）の実証を実施



昼夜の視認性向上のためのデカール



テストコースでの割込試験

【後続車**有人**システムの高度化】

〔新東名高速 浜松いなさIC～静岡SIC（約70 km）〕

- ・社会受容性向上や事業化に向け、夜間走行時における大型車流入実証を実施
- ・マルチブランドで使う車車間通信時に、勾配や曲線での隊列走行の制御をシミュレーション等により検討



夜間での分合流での車両流入実証

2020年度のポイント

- **後続車**無人**システムの実証実験**：2020年度中の公道での後続車無人隊列走行技術の実現（実際に後続車無人）に向け、引き続き高速道路（新東名）での後続車無人隊列システムの実証（後続車有人状態）を実施
- **後続車**有人**システムの高度化**：より高度な共通仕様通信機を用いた後続車有人システムの実証を実施すると共に、「発展型」の開発に資するコンセプトの先行検討を実施

<参考> 後続車無人システム

隊列走行における電子牽引（電子連結）に必要な技術について

<物理的な牽引と電子牽引の違い>

電子牽引は、物理的な接続部を有するトラクターと同一という概念を実現するために、車車間通信や先行車両トラッキングセンサを使って電子的に連結して後続車両を牽引するもの。

<CACCと電子牽引の違い>

CACCは車間距離センサと車車間通信により加速・減速・ブレーキタイミング情報等を瞬時に伝達し、より細かく車間距離を制御し、同一車線上を走行する機能。電子牽引は、さらに先行車両トラッキングセンサにより、車線変更等を加えた追従走行が可能。

電子牽引のイメージ

後続車の車間距離制御システム

（先行車両のドライバーが後続車両を「牽引」するためのシステム）

後側方監視センサ<ミリ波レーダ>

（車線変更時に後側方に存在する車両を検知するために使用）

車車間通信

（自動的に車間距離を一定に保つとともに、後方側方の画像や情報をドライバーへ伝達、ドライバーが周辺監視する）

後側方監視センサ

有人

無人

先行車両トラッキングセンサ（横制御）

<Lidar, ステレオカメラ, GPS>
（白線の無い分合流地点や車線変更時でも先行車を追従するために使用）

車間距離センサ（縦制御）< Lidar, ステレオカメラ, ミリ波レーダ, GPS>

（先行車両と被牽引車両の車間を一定に保つために使用）

白線認識カメラ

（白線のある道路において、走行位置を補正するために使用）

白線

白線

白線

後続車無人システムの高度化（電子牽引隊列車両の開発）

- 後続車無人システムを用いたトラック隊列走行の長期実証（新東名）での結果等を踏まえ、技術要件適合に向けた車両開発及び車両製作を実施

■ 長期実証に伴う課題解決に向けた改良

1. 車間距離制御の向上

【課題】

- ①SA/PA内での車両間への歩行者割込みが発生
- ②先頭車の加速度が大きいほど、後続車の加速遅れ(時間遅れ、変速時クラッチOFFによる空走)のため、車間距離拡大(目標値10m超え)が発生

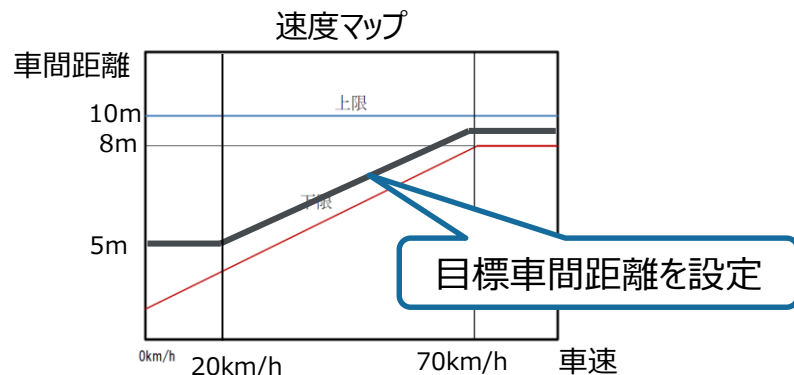
【対応】

■ 課題①：

- ・速度マップを作成し、低速時は車間を10mから5mに変更
- ・車間に歩行者が侵入した場合、もしくは侵入しそうな場合には、LiDARにより歩行者を検知して警告、発進抑制する

■ 課題②：

- ・速度マップを作成し、高速時は車間を10mから9mに変更
- ・先頭車の加速度抑制のため、先頭車のアクセル開度制限(制限値は勾配および積載重量に応じ設定)



■ 技術要件適合に向けた開発

1. 先頭車による後続車の一体操作と状態監視

- ・一体操作：エンジンの始動と停止、トランスミッションギアポジションチェンジ、パーキングブレーキの作動と解除 等
- ・状態監視：エンジン始動状況、水温、燃料残量、先行車両との車間距離、システム故障情報等の異常発生 等

2. 制御装置の冗長化

- ・自動操舵装置の多重化（2重化対応）
- ・自動制動装置の多重化（3重化対応） 等

3. 先頭車ドライバー運転支援

- ・後側方ミリ波レーダで周辺車両や障害物等を検知し、先頭車ドライバーHMIや電子ミラーに車線変更不可であることを表示

4. 車両割り込み抑止用LED表示器

- ・隊列車間へ割り込む可能性のある接近車両に対して、トラックリア部に設置したLED情報板を用いて注意喚起を行うとともに先頭車ドライバーHMIに接近車両を報知

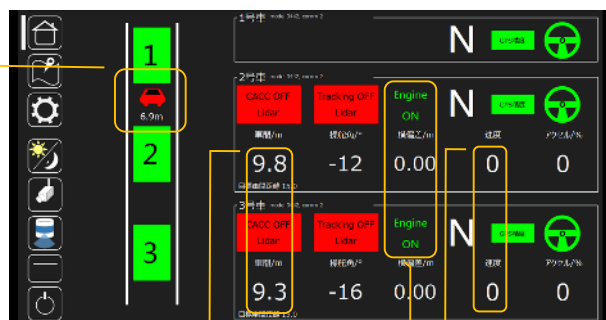
5. 隊列走行状態における異常発生への対応(車両割り込み等)

- ・先頭車ドライバーHMIに異常発生を表示。(車両割り込みが発生した場合は、発生位置と後続車両までの距離を表示)
- ・隊列走行状態の維持が困難な異常等が発生した場合に、隊列車両がMRMを行う機能

※ HMI (Human Machine Interface) : ヒューマン・マシン・インターフェース,
MRM(Minimum Risk Maneuver) : 危険最小化挙動

後続車無人システムの高度化（電子牽引隊列車両の開発）

先頭車ドライバーHMI



割り込み車の位置/距離

車間距離

速度

エンジン始動状況

水温/燃料残量



第2ブレーキリア後軸

第2ブレーキリア前軸

第3（保安）ブレーキ

自動制動装置の多重化
第2/第3ブレーキの追加
（制御装置の冗長化）

MRM（車両割り込み時）



実験車外観



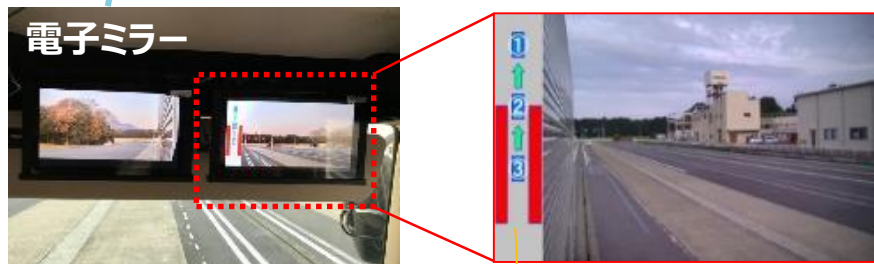
LED表示器
（割り込みへの対応）



自動操舵装置の2重化
（制御装置の冗長化）



電子ミラー



周辺車両有無を表示

後続車無人システムの高度化（後続車無人状態での走行実証）

- 2020年3月18日、テストコースにて実際に後続車を無人状態として隊列走行を実施
- 車速30km/h、車間距離約5mの3台隊列で走行し、システムの正常な作動を確認

エンジン始動
(停止の場合も同じ)

・トランスミッション操作
・パーキングブレーキ解除

後続車無人隊列走行

車線変更

先頭車



(先頭車)ドライバーによる運転



先頭車を追従／ウinker連動



後続車(無人状態)



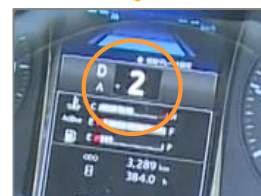
連動してエンジン始動



Nから2へ



P解除



トランスミッションおよび
パーキングブレーキ連動



(2号車)



(3号車)



- 新東名高速道 浜松いなさIC～静岡SIC区間で、異なる事業者により製造されたトラック4台による後続車有人システムの公道実証実験を実施。
- 後続車有人システムの商業化を目指した際に、夜間におけるトラック隊列走行を実施することも想定されるため、夜間を対象とした受容性評価として、隊列の周辺を走行する車両の挙動や、周辺からの見え方を調査。
- 夜間走行は大型車(職業ドライバー)の混入率高く、割り込み発生がむしろ少なく、夜間の方が隊列走行が安定する傾向。

■目的:

- ・ 夜間を対象とした受容性の評価として、隊列の周辺を走行する車両の挙動や、周辺からの見え方を調査。

■実施区間: 新東名高速道 浜松いなさJCT～静岡SIC区間

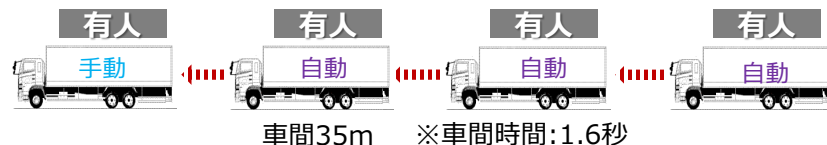
■実施期間: 11月19日～21日(21時頃～翌5時頃)

■走行方法: マルチブランドCACCによる4台隊列

《車間距離》通常時: 約35m

合分流する一般車両の接近時: 約70m

《設定車速》最高速度: 80km/h



■調査内容:

- ① モニター調査: 大型車ドライバーの受容性
- ② 隊列ドライバー調査: 隊列ドライバーの受容性
- ③ ビデオ調査: (ドラレコ映像解析)合流時等の事象分析



夜間での受容性の評価



夜間での合流の評価

■結果:

- ・ 総走行距離: 約440km
- ・ 総合流回数: 76回
- ・ 割り込み回数: 合流部 10回 (大型9回,乗用/小型貨物1回)
単路部 12回 (大型7回,乗用/小型貨物5回)

隊列が本線側: 57回
隊列が合流側: 19回

→合流部において車間距離を70mに広げる運用としたこともあり、合流車両が合流を躊躇するような事象はなかった

①モニター調査: 道路条件として3車線が望ましい

- ・ 2車線区間よりも3車線区間の方が、「走りやすさ」「緊張感」「安全性」共に良い印象になる傾向
- ・ 「隊列車両の追越しには最低3車線必要であり、隊列の全長が長く感じる」との意見が挙げられた

②隊列ドライバー受容性: 大型車多く夜間の方が隊列しやすい

- ・ 隊列先頭より2台目以降を運転する際の方が、「走りやすさ」を感じ、「緊張感」を感じずに走行できると感じる傾向
- ・ 夜間の方が大型車のプロドライバーが多く走りやすい印象

③ビデオ調査: 割り込み発生が少なく夜間の方が隊列しやすい

- ・ 昼夕と比較して、夜間は大型車の割り込みが多いが、割り込み発生の総数は昼夕よりも少ない傾向
- ・ 2車線区間では、隊列1台目の前に第2車線からの車線変更が多く、隊列車群を追い越してから車線変更する傾向

- 日米欧他多極で実証等の検討が進められている現状を踏まえ、ISO国際標準化を目指し、10月TC204/WG14において日本から新規標準化準備項目（PWI）提案し、参加各国の承認を取得
- 日本リードで2022年標準化完了を目途に標準日程に則って活動を開始
- 国内対応体制として、11月「隊列走行標準化TF」を設置、定期開催してスケルトン・ドラフトを作成中
- 4月WG14にて、次のステップである新規標準化項目（NP）承認への移行を目指す

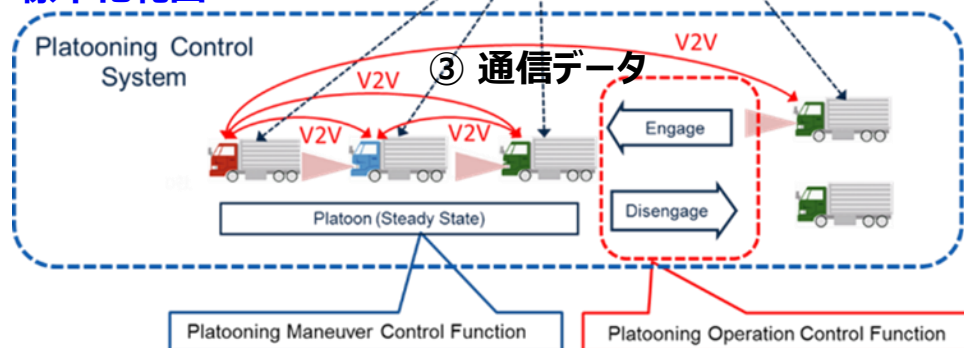
■ 標準化の内容（検討中）：

- ① 隊列形成・解除、② 隊列維持、③ 通信データ
それぞれの要件の定義を行う

標準化対象外 ・運行管理

・隊列の形成・解除マネジメント
・課金、等

標準化範囲



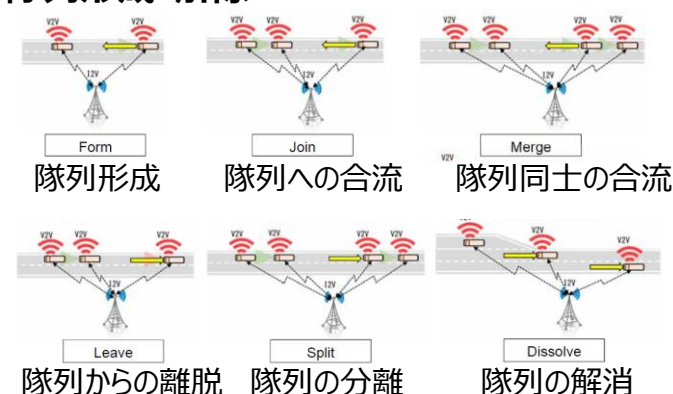
② 隊列維持

既存の標準の参照
(CACC, LKAS, PALS等)

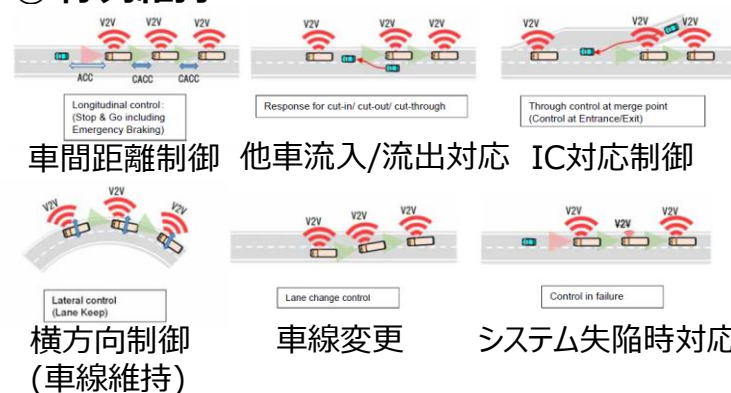
※ PALS (Partially Automated Lane Change Systems) : 半自動車線変更システム

① 隊列形成・解除

① 隊列形成・解除



② 隊列維持



③ 通信データ

・欧州Ensembleプロジェクトとの整合

東京臨海部実証実験

- 公道・混流交通下における国際的にもオープンな実験環境下での実証実験により、産学官が連携して高度な自動運転の実現の加速に取り組む。
- 交通環境情報の整備・提供を行うことにより研究開発を促進・民間投資の誘引
- 国内外の参加者を募り、国際的な協調・標準化の議論、産学連携による実験成果の共有

実証実験スケジュール

2019年10月15日

臨海副都心地域 実証開始

2020年3月16日

首都高速道路 実験開始

2020年5月頃～

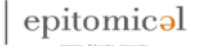
羽田地区 実験開始予定

2021年3月末

実証実験終了

実証実験参加者

国内外自動車メーカー、サプライヤー及び大学、ベンチャー企業など29機関が参加



4. 協調領域等の取組

2019年度の取組
2020年度以降の取組

- 自動走行（レベル2～5）の実現に向け、必要な技術等を抽出。
- その上で、今後我が国が競争力を獲得していくにあたり、企業が単独で開発・実施するには、リソース的、技術的に厳しい分野を考慮し、10分野を重要な協調領域に特定。協調すべき具体的取組は、「技術開発の効率化」と「社会価値の明確化・受容性の醸成」に分類し推進。

協調分野	実現したい姿・取組方針
I.地図	自車位置推定、認識性能を高めるため、高精度地図の市場化時期に即した迅速な整備を目指す。2018年度までに高速道路における地図の整備が完了し、 随時更新データの整備・提供を開始した。一般道路について直轄国道の整備に向けた検討・準備を推進中。具体的には、2019年度中に東京臨海部地域での仕様検証・評価を完了、2021年までに整備地域の拡大方針を決定。 2019年2月13日にはINCJ等からの増資を得て高精度三次元地図を整備・保有する米国企業（Ushr社）の買収を行ったが、引き続き、 国際展開、自動図化等によるコスト低減を引き続き推進していく。
II.通信インフラ	高度な自動走行を早期に実現するために、自律した車両の技術だけでなく、通信インフラ技術と連携して安全性向上を目指す。2017年度にユースケースを設定し、適応インフラ、実証場所を決定。関連団体と連携し2018年度に仕様・設計要件を設定。 2020年早期に特定地域（東京2020実証地区）において必要となるインフラ整備を行うことが必要。2019年度は東京臨海部実証実験において、信号情報提供等のための交通インフラを整備し、国内外の自動車メーカー等29機関が参加する実証を開始。 今後、 国際的な協調・標準化の議論、産学連携による実験成果の共有を推進していく。
III.認識技術 IV.判断技術	開発効率を向上させるため、実路で起こり得る走行環境を再現可能なテストコースを整備。内閣府SIP第2期において、 大学におけるオープンな研究体制のもと東京臨海部実証実験等を通じて、レベル3、4の自動運転に最低限必要なインフラの指標と、認知・判断技術性能の検討に資するデータの収集を行っており、当該指標・性能の見極めを2020年度目途に行う。
V.人間工学	運転者の生理・行動指標、運転者モニタリングシステムの基本構想を元に、2017-18年度の内閣府SIP第1期における大規模実証実験の検証や 内閣府SIP第2期における取組を踏まえ、グローバル展開を視野に各種要件等の国際標準化を推進 しており、 引き続き取組を継続 していく。
VI.セーフティ	車両システム等の故障時、性能限界時、ミスユース時の評価方法を確立していく。2018年度は、今までの知見・事例を広く一般で利活用可能なハンドブックを作成。2019年度以降活用を推進。
VII.サイバーセキュリティ	安全確保のための開発効率を向上させるため、開発・評価方法の共通化を目指す。最低限満たすべき水準を設定し国際標準提案、業界ガイドラインの策定を2017年度に実施。 2019年度は、2018年度事業で構築した評価環境（テストベッド）を警察大学校での研究等に活用。2020年度目途にさらなる活用を推進。 今後、 情報共有体制の強化やサイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワークの検討を進める。
VIII.ソフトウェア人材	開発の核となるサイバーセキュリティを含むソフトウェア人材の不足解消に向け、発掘・確保・育成の推進を目指す。ソフトウェアのスキル分類・整理や発掘・確保・育成に係る調査を2017年度に実施。 2018年度に策定したスキル標準に準拠した人材育成講座の発掘し、2020年度目途に第4次産業革命スキル習得講座認定制度への認定を目指す。試験路における自動走行時の認識精度等を競う大会を継続し、国際イベント化を推進する。
IX.社会受容性	事故時の被害者救済・責任追及・原因究明に係る自動走行特有の論点の整理。 2019年度は物損やソフトウェア更新時の責任について整理。自動走行技術のユーザー理解促進、受容性醸成に係る取組として、ワールドカフェ、アンケート等により国民の意見、理解状況等を確認しつつ、シンポジウム等により国民が認識・実施すべきことを広く周知しているところであり、引き続きこれらの取組を継続 していく。
X.安全性評価	自動運転車の実用化に向けては、運転者による運転を前提とした従来の安全に対する考え方に加え、自動運転システムが車両の操作を行うことに対応した新たな安全性評価手法を策定する必要がある。これまで、 高速道路における我が国の交通環境がわかるシナリオを作成し、各国と協調してISO国際標準へ提案。一般道におけるシナリオのあり方を検討するとともに、安全性評価手法の開発を継続的に行う仕組みについても検討。また、内閣府SIP第2期において、自動運転車の開発に必要な膨大な安全性評価のため、シミュレーションを活用した仮想空間評価環境づくりも開始。 今後、 引き続きデータ収集・分析等を進めるとともに、国際標準化を図る。

I. 地図（高精度三次元地図、ダイナミックマップ）

実現したい姿・取組方針

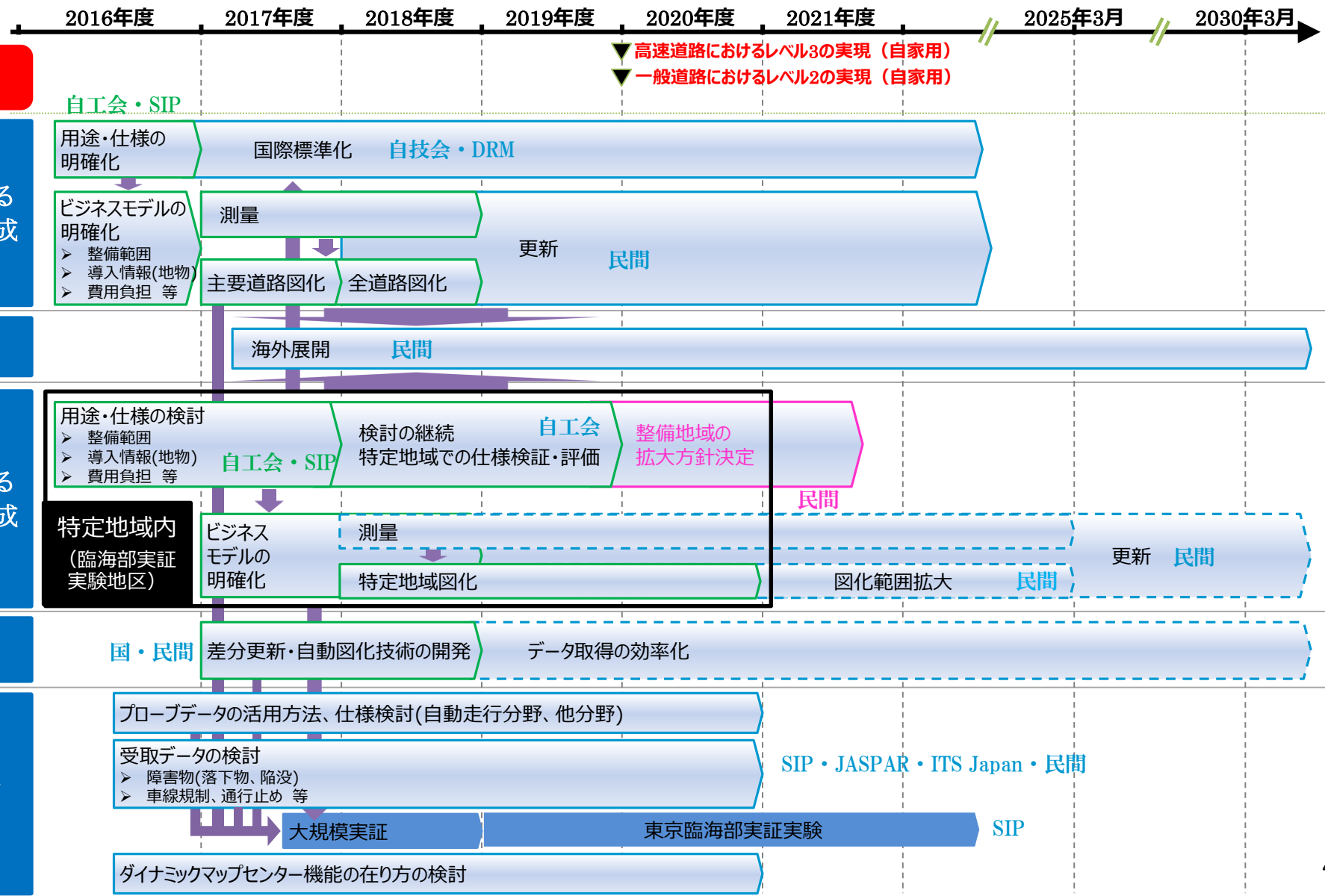
- 自車位置推定、認識性能を高めるため、高精度地図の市場化時期に即した迅速な整備を目指す。
- 2018年度までに高速道路における地図の整備が完了し、随時更新データの整備・提供を開始した。一般道路について直轄国道の整備に向けた検討・準備を推進中。具体的には、2019年度中に東京臨海部地域での仕様検証・評価を完了、2021年までに整備地域の拡大方針を決定。

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)

活用目安



<参考> I. 地図（高精度三次元地図、ダイナミックマップ）

- 高精度三次元地図（相対精度25cm、地図情報レベル500相当）地図データの生成・維持・提供を行うDMP社を設立。
- ダイナミックマップとは、高精度三次元地図に、交通規制情報、渋滞情報、車両位置などのようにダイナミックに変化する情報を紐付けた地図データ。今後は、ビジネス成立性を確保するためにも、紐付けされた情報を自動運転以外の分野へ展開するサービスプラットフォームを検討していくことが必要。
- また、DMP社は米Ushr社の買収など海外展開を進めるとともに、一般道に関しても整備等を加速（2018年度は国内の高速道路の地図整備・商業化を実施。随時更新データの整備・提供を開始した）。

ダイナミックマップ基盤株式会社

代表取締役社長：稲畑 廣行

設立：2016年6月

（2017年6月に企画会社から事業会社に事業内容を変更）

ファンド



地図／測量会社



自動車会社



ダイナミックマップの構造



付加情報

➢ 購買情報など

動的情報(<1sec)

➢ ITS先読み情報（周辺車両、歩行者情報、信号情報など）

准動的情報(<1min)

➢ 事故情報、渋滞情報、狭域気象情報など

准静的情報(<1hour)

➢ 交通規制情報、道路工事予定情報、広域気象情報など

静的情報(<1day)

➢ 路面情報、車線情報、三次元構造物など

付加データ
（競争領域）

基盤データ
（協調領域）

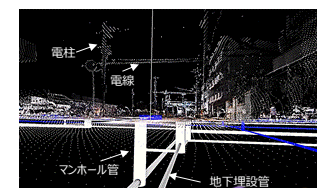
ダイナミック
マップセンター

自動走行分野展開

API

社会インフラの老朽化・
維持管理対策 等

他分野展開



図化



高精度三次元地図
（ダイナミックマップの基板と
なる。DMP社が整備）

Ⅱ. 通信インフラ

実現したい姿・取組方針

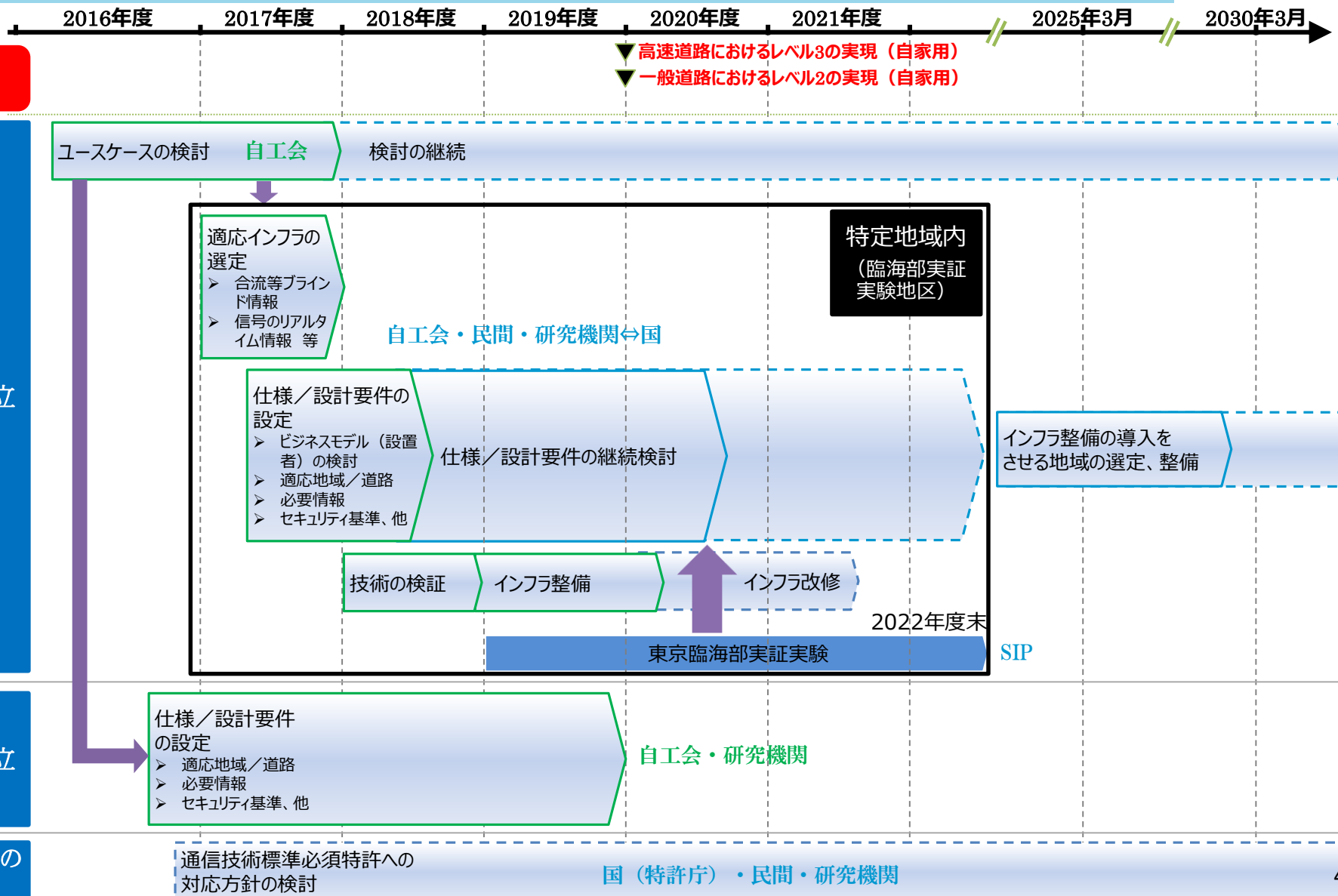
- 高度な自動走行を早期に実現するために、自律した車両の技術だけでなく、通信インフラ技術と連携して安全性向上を目指す。
- 関連団体と連携し2018年度に仕様・設計要件を設定。2020年早期中に特定地域（東京2020実証地区）において必要となるインフラ整備を行うことが必要。2019年度は東京臨海部実証地区において、信号情報提供等のための通信インフラを整備し、国内外の自動車メーカー等29機関が参加する実証を開始。今後、国際的な協調・標準化の議論、産学連携による実験成果の共有を推進していく。

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)

活用目安



<参考> II. 通信インフラ①

- ITS専用周波数を利用した運転支援システムを実現する車車間、路車間の通信技術が発展。
- また、セルラー用通信I/Fによるセルラー網を経由しない直接通信技術を活用した、歩車間通信の実験が実施される。

車車間・路車間通信システムイメージ

路車間通信 目的：安全運転支援、円滑走行等

- 車両とインフラ設備（路側機等）との無線通信により、車両がインフラからの情報（道路交通情報等）を入手し、ドライバーの運転支援や高度な自動走行においては車両制御を行うシステム
- 一気にインフラ設備の整備が進むのは困難であることから、初めは、特定の場所でのサービスに限定される可能性
(活用例)



赤信号注意喚起

赤信号（対応信号）の交差点に使づいてもアクセルペダルを踏み続けるなど、ドライバーが赤信号を見落としている可能性がある場合に、注意喚起



信号待ち発進準備案内

赤信号（対応信号）で停車したとき、赤信号の待ち時間の目安を表示



右折時注意喚起

交差点（対応信号）で右折待ち停車時に、対向車線の直進車や、右折先に歩行者がいるにもかかわらず、ドライバーが発進しようとするなど、見落としの可能性のある場合に、注意喚起

車車間通信 目的：安全運転支援等

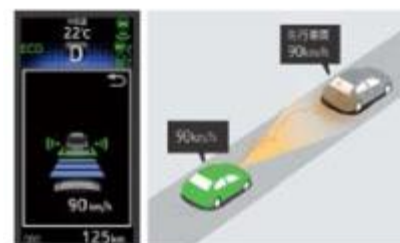
- 車両同士の無線通信により周囲の車両の情報（位置、速度、車両制御情報等）を入手し、ドライバーの運転支援や高度な自動走行においては車両制御を行うシステム
- 車両への車載器の普及が進まないとサービスの機会が限定的

(活用例)



緊急車両存在通知

緊急走行車（対応車両）が周辺にいる場合に、自車に対するおよその方向・距離、緊急車両の進行方向を表示



通信利用型レーダークルーズコントロール

先行者が対応車両の場合、先行車両の加減速情報を用い、車間距離や速度の変動を抑え、スムーズな追従走行を実現

※ トヨタ自動車 H P をもとに作成

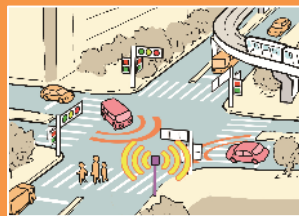
<参考> II. 通信インフラ②（東京臨海部実証実験）

- 内閣府SIP -自動運転-は日本自動車工業会（自工会）、関係省庁等と連携し、2019年10月よりオリンピック・パラリンピック東京大会を見据え、東京臨海地域（臨海副都心地域／羽田地区の一般道及び首都高）・羽田地域で自動運転の実用化の加速、インフラ整備の加速等を目的に実証実験を開始。

実証エリア概要・実証テーマ

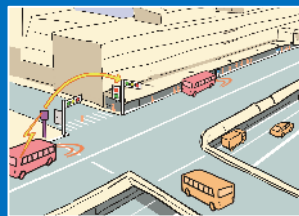


オレンジ色：臨海副都心地域 青色：羽田空港地域 緑色：羽田空港と臨海副都心等を結ぶ首都高速道路



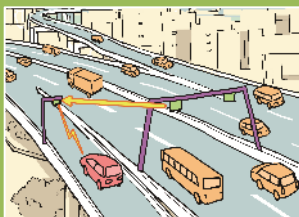
臨海副都心地域

- 信号（ITS無線路側機）からの信号情報提供環境
- 信号情報とリンクした高精度電子三次元地図 等



羽田空港地域

- 信号（ITS無線路側機）からの信号情報提供環境
- 磁気マーカ路線
- 仮設バス停
- 専用レーン 等



羽田空港と臨海副都心等を結ぶ首都高速道路

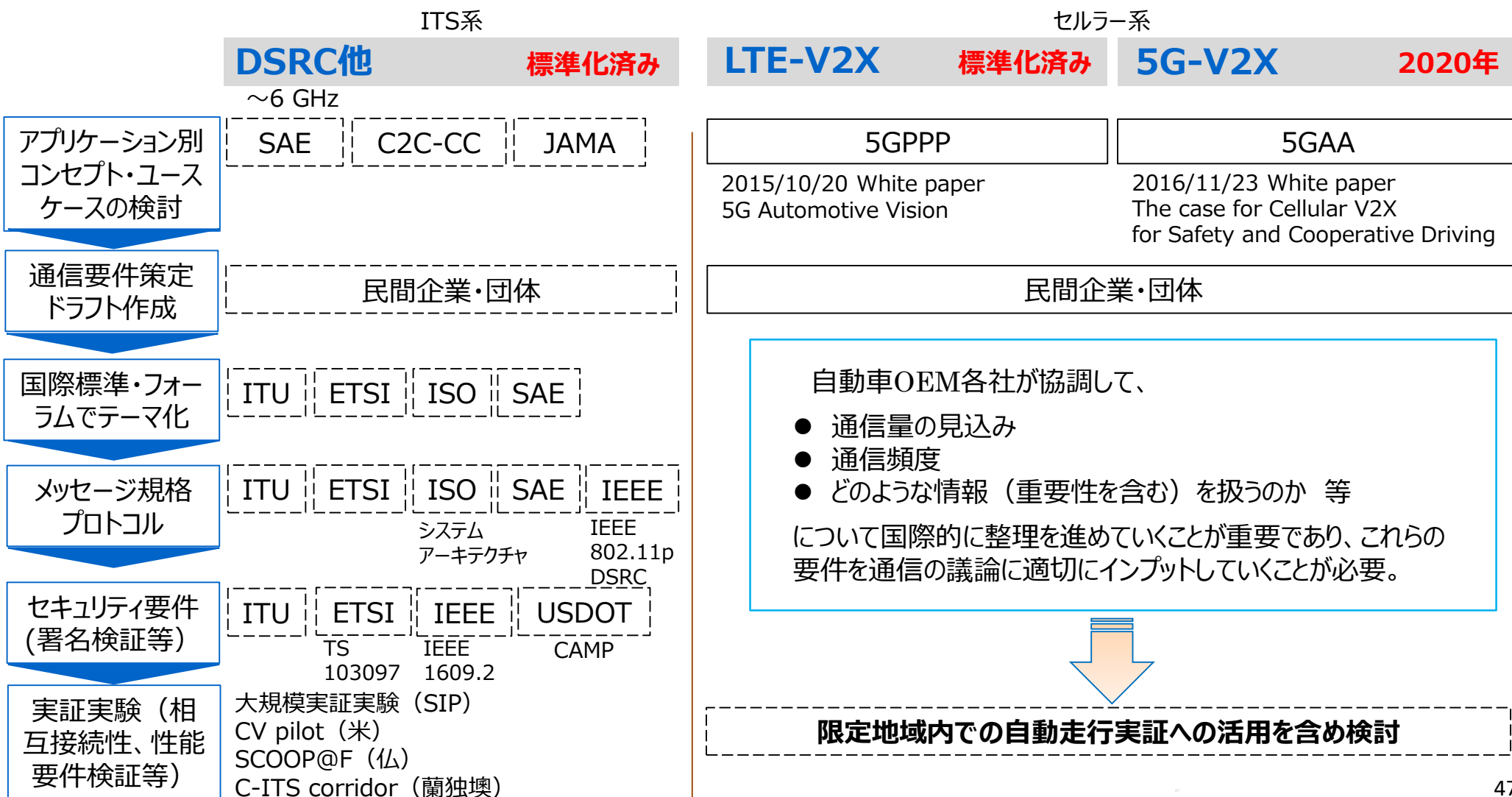
- 合流支援情報提供環境
- ETCゲート情報提供環境
- 車線別交通規制情報提供環境 等

- 信号情報とリンクした高精度三次元地図
- 実験用車載器（信号情報、合流支援情報等の受信等）等

<参考> II. 通信インフラ③

- 活用のユースケース（路車間、車車間、歩車間）を産業界において早期に決定し、ITS系（DSRC等）やセルラー系に関する議論に適切にインプットしていくため、通信量の見込み、通信頻度、どのような情報（重要性を含む）を扱うのかといった整理を自動車OEM各社が協調して国際的な議論も踏まえて検討する事が必要。

無線通信技術の国際的な議論の状況



<参考> II. 通信インフラ④（V2X通信の動向 1 / 2）

- C-V2Xは、2019年に車両の共同研究・車両販売などの発表数が増加した。
- 他、DSRCによるV2X通信は、車両販売計画の一時凍結・米国におけるDSRC用に確保された周波数帯解放の議論が始まるなど、商用化・実用化の動きの鈍化が見られた。

V2X通信の動向

国・組織		2017	2018	2019	2020
セルラー系 C-V2X (LTE-V2X・5G-V2X)	 米国			▲2019/1 フォードが2022年から米国の全ての新モデルにC-V2XによるV2X通信機能を搭載することを発表	
	 中国			▲2019/4 中国自動車メーカー13社が2020年よりC-V2XによるV2X通信機能を搭載した車両を量産化することを発表	
	 独国	▲2016/12 audiがLTEを利用し、信号が変わる時間を表示するシステムを実用化			
	 日本			▲2018/12 日産・コンチネンタル・ドコモ・クアルコム・沖電気・エリクソンがC-V2Xを利用したITSの実証実験に成功したことを発表 ▲2019.11 SUBARU・SoftbankがC-V2Xの共同研究の実施を発表	
ITS系 DSRC他	 EU			▲2019/4 EU議会にて近距離通信のDSRC利用を標準とすることを提案 ▲2019/7 EU議会にて近距離通信のDSRC利用を標準とすることについてEU加盟国が否決	
	 独国	▲2017/6 VWがDSRCを実装した車両を2019年から販売する計画を発表			▲2019/11 VWがDSRCを実装した車両を販売
	 米国	▲2017/10 GMがDSRCを実装した車両を販売			▲2019/4 米トヨタがDSRCを実装した車両の販売計画を一時凍結 ▲2019/12 連邦通信委員会がDSRC用の周波数帯を解放することを提言
	 日本	▲2015/10 トヨタがDSRCを実装した車両を販売開始			

<参考> II. 通信インフラ⑤ (V2X通信の動向 2/2)

● 前ページの続き。

V2X通信の動向

技術名	自動車への技術導入の動向		
	V2V	V2I	V2P
C-V2X	● 実証実験段階 - コンチネンタル他5社による実験にて、一般道・高速道路を想定した通信実験を実施 - スバル、ソフトバンクが安全運転に関わる実証実験を開始 - ボッシュ他2社が高速道での車両間通信の実験を実施	● 実証実験段階 - コンチネンタル他5社による実験にて、一般道の交差点を想定した路側機との通信実験を実施 5GAAによる実験にて、信号機との通信実験を実施 - 中国の都市においてテストコースを設定し、通信実験を実施	● 実証実験段階 - コンチネンタル他5社による実験にて、一般道の交差点を想定した歩行者との通信実験を実施 5GAAによる実験にて、歩行者との通信実験を実施
DSRC	○ 実用段階 - 米国スタートアップ企業のPelotonが、DSRC等を利用したドライバ支援型の(レベル1)隊列走行システムを提供 - 各国で高速道路における自動隊列走行(レベル3~4)の実験が行われる	○ 実用段階 - トヨタでは、信号情報や交差点での情報を受信しモニタに表示する機能を、プリウスやクラウン等数車種に搭載 - フォルクスワーゲンでは、2020年発売の新型Golfに路側機と通信を行う機能を搭載	○ 活動停止 - クアルコムとホンダが、スマートフォンにDSRCを搭載し自動車と通信する実験を実施 2013年以降の動きが無い

※参照資料

セルラーV2X共同実験レポート(<https://www.oki.com/jp/press/2018/12/z18073.pdf>)

セルラーV2Xを活用したユースケースの共同研究を開始(https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2019/20191107_01/)

コネクテッドカーの相互通信を実現(<https://www.bosch.co.jp/press/group-1801-01/>)

5GAAがV2X技術のデモを実施(<https://5gaa.org/news/5gaa-live-demos-show-c-v2x-as-a-market-reality/>)

VWとNXPがV2X技術を市場投入(<https://www.nxp.jp/press-releases/roadlink-v2x-communication-solution-in-the-new-vw-golf:20191029-JP-PR-V2XVWGOLF8>)

トラック隊列走行の最新動向(http://www.jari.or.jp/Portals/0/resource/JRJ_q/JRJ20191202_q.pdf)

凡例

○ 公道で実用化しているもの ● 実用に向け実験中のもの

○ 実用化に向けた活動が行われていないもの

Ⅲ. 認識技術、Ⅳ. 判断技術

実現したい姿・取組方針

- 開発効率を向上させるため、実路で起こり得る走行環境を再現可能なテストコースを整備。
- 内閣府SIP第2期において、大学におけるオープンな研究体制のもと東京臨海部実証地区での実証実験等を通じて、レベル3、4の自動運転に最低限必要なインフラの指標と、認知・判断技術性能の見極めを2020年度目途に行う。

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)

活用目安

ルール戦略

評価基準
検討

性能基準の策定
(高速道路、L2車線維持／車線変更)

性能基準案の策定
(高速道路、L3 ALKS)

国交省・交通研

自動運転車両の安全性に
関するガイドライン策定

ALKSに係る安全性性能確認手法の
国際基準案の策定
国交省・交通研

国交省・交通研

テストコース
の活用

テストコース整備

経産省

公道走行事前評価 JARI
(ガイドラインに基づくテストサービス)

標準評価法の検討・適応(評価法+評価基準)

経産省・国交省・自工会

自動運転の安全性評価

L3、L4に必要な
認識技術等の研究

仕様検討・
準備

技術開発

インフラ
要望等提言

SIP・経産省

特定地域内
(臨海部実証実験地区)

東京臨海部実証実験

SIP

研究開発

走行映像の
データ等センシング
データの活用

データ収集 SIP

データ収集の継続

民間

自動タグ付け技術の開発

SIP・経産省
経産省

一部データの公開

データ提供
開始
JARI

データの活用

民間

データ活用支援サービス
立ち上げ

民間

運転行動
データの活用

データ収集

経産省

ドライバモデルの構築
先読み運転方法の検討

経産省

安全性評価への活用

民間

交通事故
データの活用

事故データベース構築に向けた検討

経産省・国交省

継続的な運用と技術革新

ITARDA

<参考> Ⅲ. 認識技術、Ⅳ. 判断技術①（自動運転評価拠点の整備）

- 認識・判断技術を向上させるために、実路で起こり得る走行環境を再現可能なテストコースを整備。
- 国際的に開かれた自動運転技術の評価拠点を整備することで、産学官連携による自動運転技術の向上や協調領域の課題解決を加速し、国際標準活動をリード。

特異環境試験エリア

自然環境を再現したセンサー評価

全長200 x 全幅16.5 x 全高5.0[m]

試験棟内に3車線の走路を整備



雨量: 30, 50, 80[mm/h]
視程: 15-80[m]
照度: 20-35[Klx]



V2X市街地試験エリア

車車間/路車間/歩車間通信(V2X)の評価

● 右折時衝突防止情報提供システム



- 規制情報提供サービス（一時停止）
- 信号情報提供サービス
- グリーンウェーブ走行支援システム

多目的市街地エリア

さまざまな道路環境での他車との協調を評価



● 地図情報とのずれ

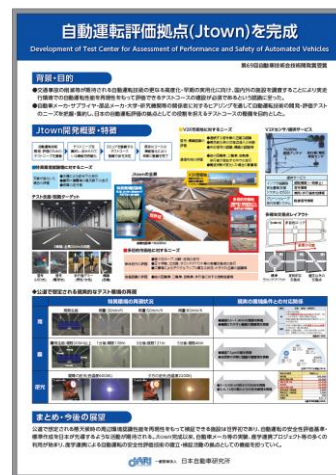
- ✓ 一時的な相違
- 道路工事／補修
- 通行規制



● ラウンドアバウト ● 交差点

- ✓ 車両同士のネゴシエーション
- 人が運転する車両/他の自動運転車両との関係

第69回自動車技術会賞技術開発賞を受賞 (公益社団法人自動車技術会, 2019年5月23日)



<参考> Ⅲ. 認識技術、Ⅳ. 判断技術② (公道実証実験に向けた事前テスト法の開発)

- 公道実証実験に向けて実験車両の性能とテストドライバの対応力を事前に確認するためのテスト法を3種類開発。
- 基本レベル、応用レベル、特異環境テストを通して実験実施主体の研究・開発をサポート。

■ 自動運転車の公道実証実験に向けた「事前テストサービス」の供用開始(日本自動車研究所, Jtown)



単体走行時の基本性能に関するテスト法(基本レベル)	試験	システムの基本性能とドライバ対応力を試験
	訓練	ドライバ対応力を訓練
混合交通時の応用性能に関するテスト法(応用レベル)	試験	システムの応用性能とドライバ対応力を試験
	訓練	ドライバ対応力を訓練
天候変化時の認識性能に関するテスト法(特異環境テスト)	試験	悪天候を再現した条件のシステムの周辺環境認識性能の確認

■ 単体走行時の基本性能に関するテスト法(評価シーン数：33)

自動運転車の公道実証実験に向けた事前テスト法開発報告書

2.1 実験車両の基本性能

項目	評価結果
車両性能	
車両制御	
車両感知	
車両計画	
車両実行	

2.2 実験ドライバーの対応力

2.3 評価結果

実験車両の基本性能を評価

テストドライバの対応力を評価

33シーンの計測データに基づいて評価

項目	評価結果	備考
1-1	通過	○
1-2	停止	○
1-3	停止	○
1-4	停止	○
1-5	停止	○
1-6	停止	○
1-7	停止	○
1-8	停止	○
1-9	停止	○
1-10	停止	○
1-11	停止	○
1-12	停止	○
1-13	停止	○
1-14	停止	○
1-15	停止	○
1-16	停止	○
1-17	停止	○
1-18	停止	○
1-19	停止	○
1-20	停止	○
1-21	停止	○
1-22	停止	○
1-23	停止	○
1-24	停止	○
1-25	停止	○
1-26	停止	○
1-27	停止	○
1-28	停止	○
1-29	停止	○
1-30	停止	○
1-31	停止	○
1-32	停止	○
1-33	停止	○

■ 公道実証実験の事前の安全性確認に活用

- SIP第2期 東京臨海部実証実験
- OEMにおける公道実証実験
- 中型自動運転バスによる実証実験

第三者機関による安全性検証

- 改造を実施した事業者 社内での安全評価実施
 - 7月24日完了
- 第三者安全性評価
 - 自動運転車の公道実証実験に向けた「事前テストサービス」
 - 7月27日受検済み※日本自動車研究所(JARI)様
- 評価内容
 - 基本レベル(教習所内の単体走行を想定)
 - システムの基本性能とドライバ対応力を試験

<http://www.jari.or.jp/abid-006/Dexab.aspx>

(実証実験に向けた基本レベルの事前テスト受検例, 金沢大学)

<参考> Ⅲ. 認識技術、Ⅳ. 判断技術③

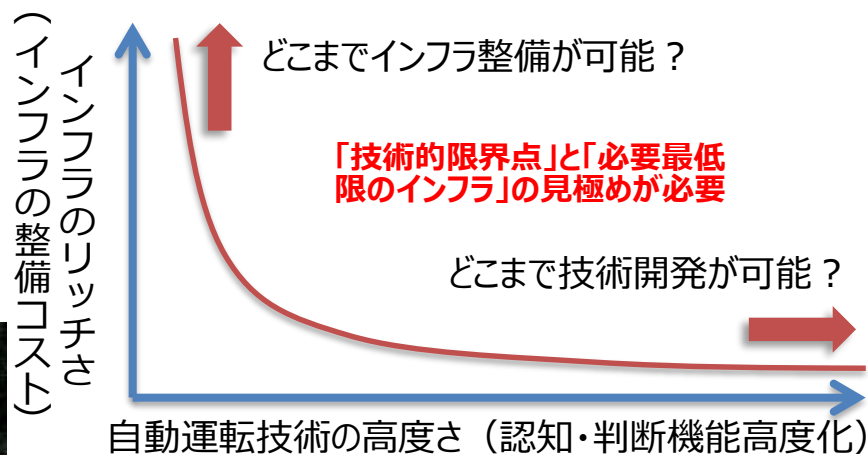
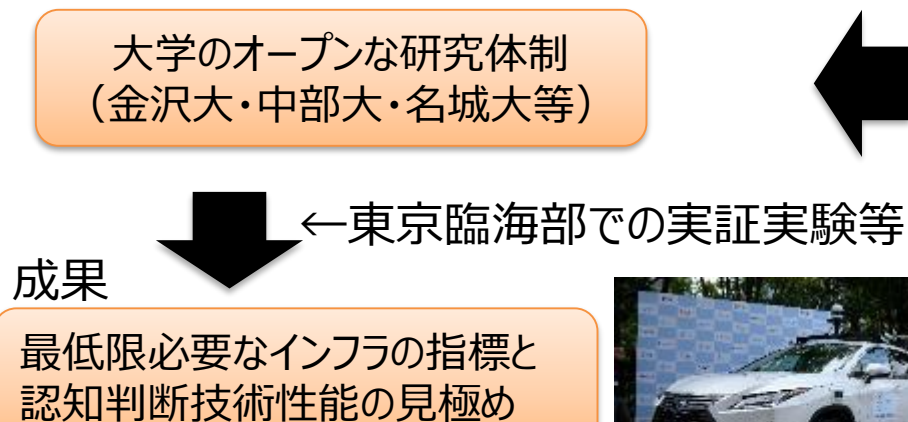
(内閣府SIP自動運転技術（レベル3、4）に必要な認識技術等の研究)

- 内閣府SIP第2期において、金沢大学・中部大学・名城大学等の大学におけるオープンな研究体制のもと、東京臨海部での実証実験等を通じて、レベル3、4の自動運転に最低限必要なインフラの指標と、認知・判断技術性能の見極めを行う予定（2020年度末目処）。

<実施内容>

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| a.「信号機認識技術の開発及び認識が困難な条件の検討」 | ⇒通信設備を有した信号機（東京臨海地部）の活用 |
| b.「遠距離の物体を検知するために必要となるAI技術の開発」 | ⇒市街地走行に必要な遠距離物体の認識技術 |
| c.「高精度自己位置技術の開発」 | ⇒準天頂衛星「みちびき」とマップマッチング技術の活用 |
| d.「交通参加者の行動予測推定とそれに基づくパスプランニング技術の開発」 | ⇒交通量の多い都心部の走行を可能とする自動運転技術 |
| e.「複数自律型自動車が走行する状態での問題点の検討」 | ⇒自動運転自動車の身動きが取れなくなる「デッドロック」問題の検討 |
| f.「実証実験」 | ⇒金沢市中心部，東京臨海部での公道走行実証実験など |

<実施体制・成果>



V. 人間工学

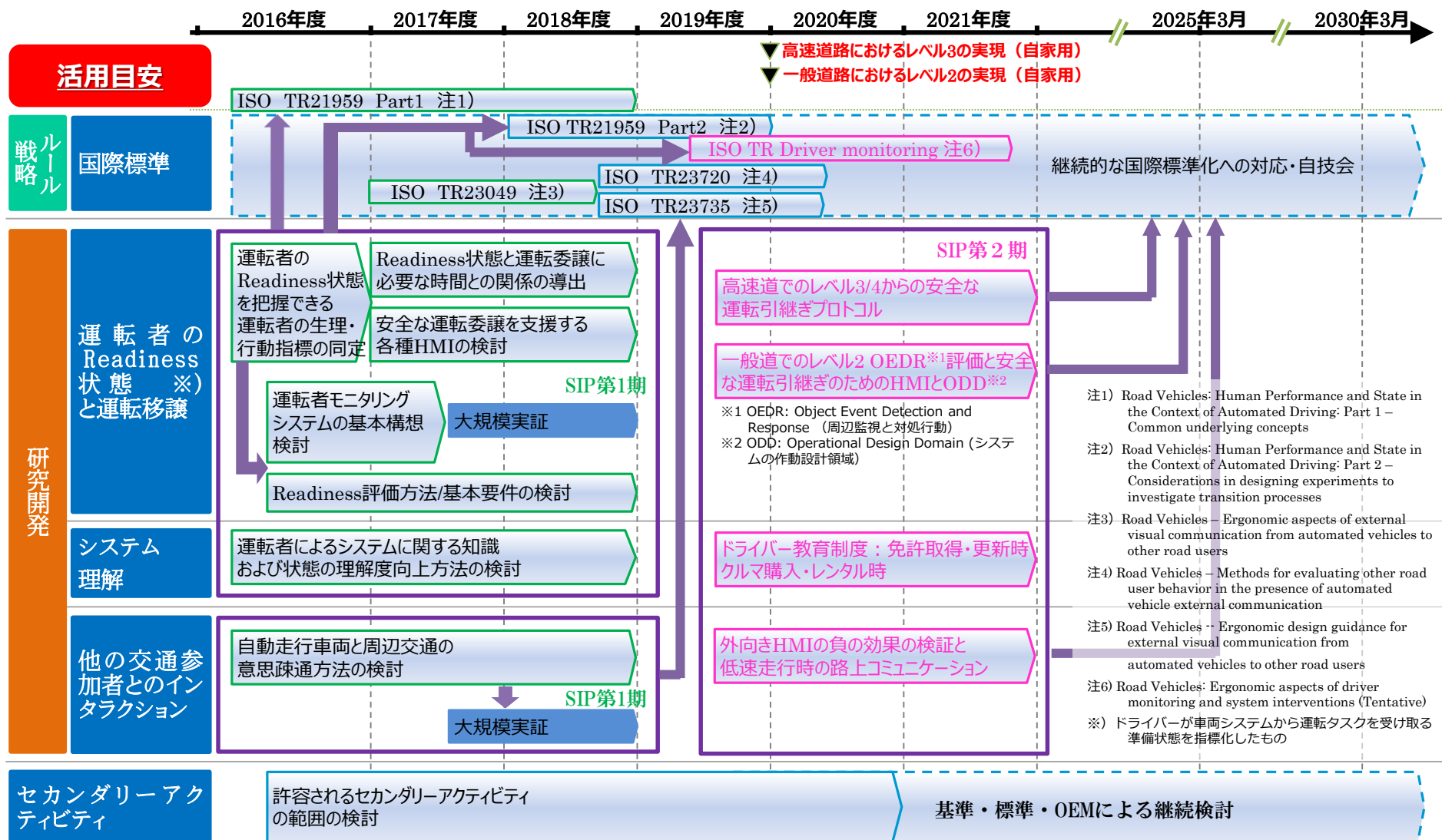
実現したい姿・取組方針

- 開発効率を向上させるため、開発・評価基盤の共通化を目指す。
- 運転者の生理・行動指標、運転者モニタリングシステムの基本構想を元に、2017-18年度の内閣府SIP第1期における大規模実証実験の検証や内閣府SIP第2期における取組を踏まえ、グローバル展開を視野に各種要件等の国際標準化を推進していく。

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)

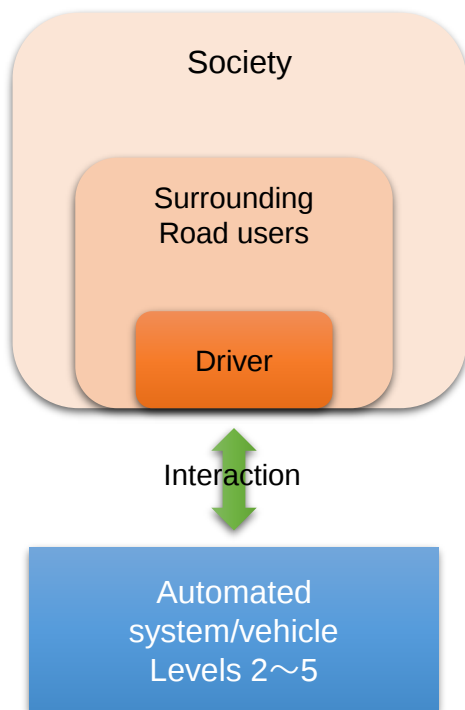


<参考> V. 人間工学

- 内閣府SIP第2期における検討課題は、1-1) 高速道におけるレベル3、4からの安全な運転引継ぎプロセスの検討、1-2) レベル2システムの一般道展開のためのドライバーOEDR評価手法開発・HMI開発・展開可能なODDの定義、2) ドライバー教育制度の検討（免許取得・更新時、クルマ購入・レンタル時）、3-1) 外向けHMIの負の効果の検証とそれを回避する手法の検討、3-2) レベル4によるラストマイル低速走行時の路上コミュニケーションを可能とする手段（外向きHMI、インフラ）の検討。
- 上記は基盤であり、協調による効率的な取組みが開発効率の向上には不可欠。
- 更には、グローバル商品としての価値を高めるために、国際標準を見据え、研究していくことが重要。

課題の全体像

自動走行システムと人（ドライバー、周囲の交通参加者、さらに社会）とのインタラクションが課題であり、レベルにより異なる。



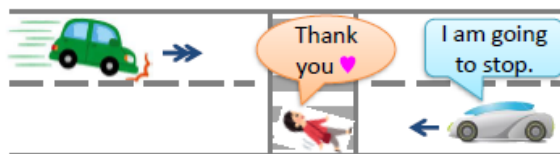
内閣府SIP第2期に於ける検討課題（一部抜粋）

- 1-1) 高速道におけるレベル3、4からの安全な運転引継ぎプロセスの検討
- 1-2) レベル2システムの一般道展開のためのドライバーOEDR評価手法開発・HMI開発・展開可能なODDの定義
- 2) ドライバー教育制度の検討（免許取得・更新時、クルマ購入・レンタル時）
- 3-1) 外向けHMIの負の効果の検証とそれを回避する手法の検討
- 3-2) レベル4によるラストマイル低速走行時の路上コミュニケーションを可能とする手段（外向きHMI、インフラ）の検討。

<1-1のイメージ>



<3-1のイメージ>



外向けHMIは歩行者の注意を過度にひきつけ、他のクルマとの“サンキュウ事故”を引き起こす可能性が示唆された(第1期)

VI. セーフティ（機能安全等）

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)

実現したい姿・取組方針

- 車両システム等の故障時、性能限界時、ミスユース時の評価方法を確立していく。
- 2018年度は、今までの知見・事例を広く一般で利活用可能なハンドブックを作成。2019年度以降活用を推進。

活用目安

2016年度

2017年度

2018年度

2019年度

2020年度

2021年度

2025年3月

2030年3月

ルール戦略

評価基準
検討

自動運転車両の安全性に
関するガイドライン策定

国交省・交通研

国際標準

ISO26262改訂（2ndedition）への対応

継続的な国際標準化への対応 自技会

性能限界時の機能安全SOTIFへの対応（PAS21448）

性能限界時の機能安全SOTIFへの対応（ISO21448）

研究開発

交通状況の
抽出・センサ
目標の検討

ユースケース・シナリオ策定

実交通環境から
シナリオの抽出

安全性評価用シナリオへの活用

センサ目標性能の導出

故障時の検
知方法、安
全確保要件

故障を考慮した
機能安全設計・
試作・評価

シミュレータ検証・評価

車両走行
検証・評価

性能限界時の
安全要件
検討

性能限界を
考慮した安全
設計の調査・
定義・事例整理・
安全要件の抽出

バーチャル評価環境構築・改善
バーチャル環境で検証・評価
(代表シナリオから複数シナリオへ)

利活用可能な
知見・事例の提供
(ハンドブック)

経産省

誤操作・誤使
用時の安全
要件検討

ミスユースを
考慮した安全設
計の調査・定義・
事例整理・
安全要件抽出

ドライビングシミュレータ検証・評価
車両走行
検証・評価

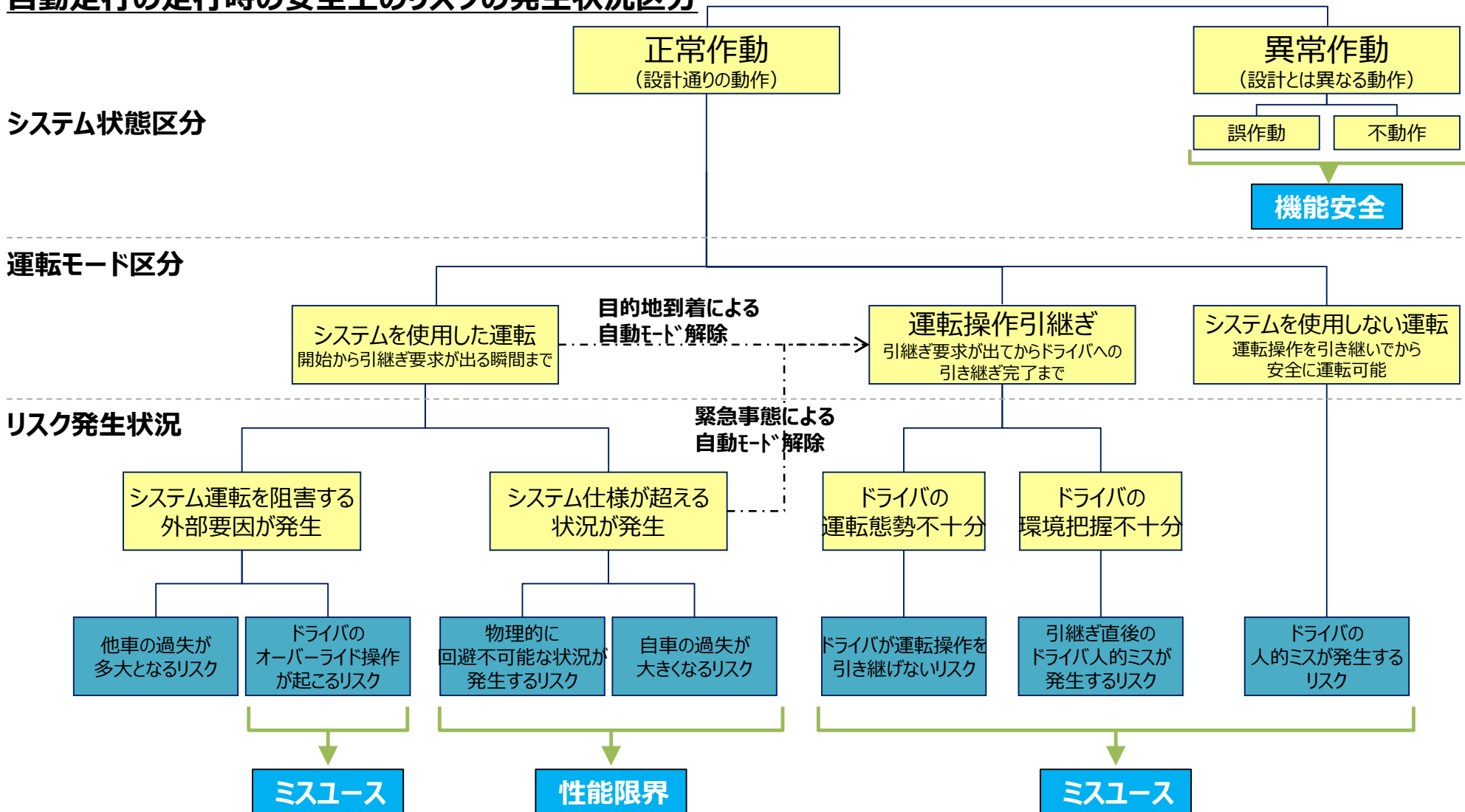
経産省

安全性評価への活用

<参考> VI. セーフティ（機能安全等）

- 自動走行システムの正常作動時、異常作動時のリスク発生状況を運転モードの視点から抽出区分し、その区分に適した安全設計に対する開発と評価手法を確立することが必要。

自動走行の走行時の安全上のリスクの発生状況区分



VII. サイバーセキュリティ

実現したい姿・取組方針

- 安全確保のための開発効率を向上させるため、開発・評価方法の共通化を目指す。
- 最低限満たすべき水準を設定し国際標準提案、業界ガイドラインの策定を2017年度に実施。2019年度は、2018年度事業で構築した評価環境（テストベッド）を警察大学校での研究等に活用。2020年度目途にさらなる活用を推進。今後、情報共有体制の強化やサイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワークの検討を進める。

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)

2016年度

2017年度

2018年度

2019年度

2020年度

2021年度

2025年3月

2030年3月

活用目安

ルール戦略

国際基準
(WP29)

ガイドライン
の策定

ガイドラインを補足する
具体的要件の検討及び
法規化に向けた技術的検討

国際基準案の策定

高速道路におけるレベル3の実現（自家用）
一般道路におけるレベル2の実現（自家用）

国交省・交通研・自工会

国際標準
(ISO/SAE)

要件の
標準提案

ISO/SAE共同開発

ISO/SAE21434

自技会（自工会・JASPAR）

業界要件
策定

最低限満たすべき
水準の設定

仕様レベルの
ガイドライン策定

水準・ガイドラインの改訂

JASPAR

研究開発

脅威分析

車両内共通アーキテク

チャ構築

外部通信による車両内脅威体型化、対策要件策定

対策要件に基づく評価方法確立

経産省(JARI)

車両外部
からの攻撃・
脅威体型化

大規模実証
(車両へ攻撃)
ガイドライン策定

協調領域における
研究開発を実施

SIP

評価方法
評価環境
(テストベッド)
体制整備

評価環境(テストベッド)整備

ニーズに合わせ応用拡大検討

経産省(JARI)

評価体制構築

ISO認証体制検討

水準・ガイドラインの改訂

自工会

運用面における
情報共有体制

J-Auto-ISAC
WGの立ち上げ

情報共有の連携体制拡大

技術解析機能強化、SCM着手

J-Auto-ISAC一般社団法人化、SCM実現、モビリティ・サービス業界としての幅広い連携でサイバー安全性確保

人材育成

自技会

講座の開設

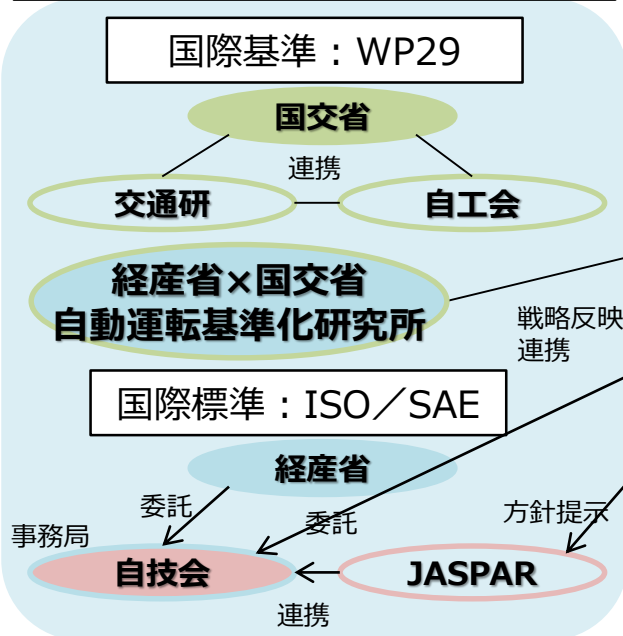
テストベッド製作・活用検討

JARI・自技会

<参考> VII. サイバーセキュリティ①

- 自動車サイバーセキュリティについては、①**ルール（国際基準・標準）戦略**、②自動走行システムのレイヤーを網羅した形での脅威分析、セキュリティ要件、対策、評価等に関する②**技術開発・ガイドライン策定**、③**運用面での体制構築**、④**人材育成**を柱に実施。
- ①業界として、**国際基準（WP29）は自工会**、**国際標準（ISO／SAE21434）は自技会が主体となって提案**しているとともに、他国提案に対しても意見を出し自国産業が不利とならないよう議論を進めている。また、**自動運転基準化研究所において ルール（基準・標準）戦略を議論**。
- ②**内閣府SIP-adus、経産省、国交省、総務省と多岐に渡る省庁で研究開発**が行われている。SIP-adusは、大規模実証で車外通信からのWhite Hat Hackingを実施し、車両への車外からの攻撃に対する評価ガイドラインを作成。日本自動車研究所（JARI）は、JasParユースケースをもとに車内システムにおける脅威分析（脅威体型化・制御への影響・対策技術）、要件を整理。これら取組を踏まえ、**JasParにおいて、OEM、サプライヤーが実施する評価ガイドラインを業界協調で策定する方針**。
- ③コネクテッドカーに関するサイバーセキュリティ情報共有を共有するため 自工会においてJ-Auto-ISAC WGを設置。
- ④産学官が連携した人材育成講座や人材育成プログラムを実施。

①ルール（国際基準・標準）戦略



経産省×国交省 自動走行ビジネス検討会 安全性評価環境づくり検討WG

戦略検討

自工会

方針提示

③運用面

自工会

- ・インシデント・脅威・脆弱性情報共有
- ・OTA運用体制

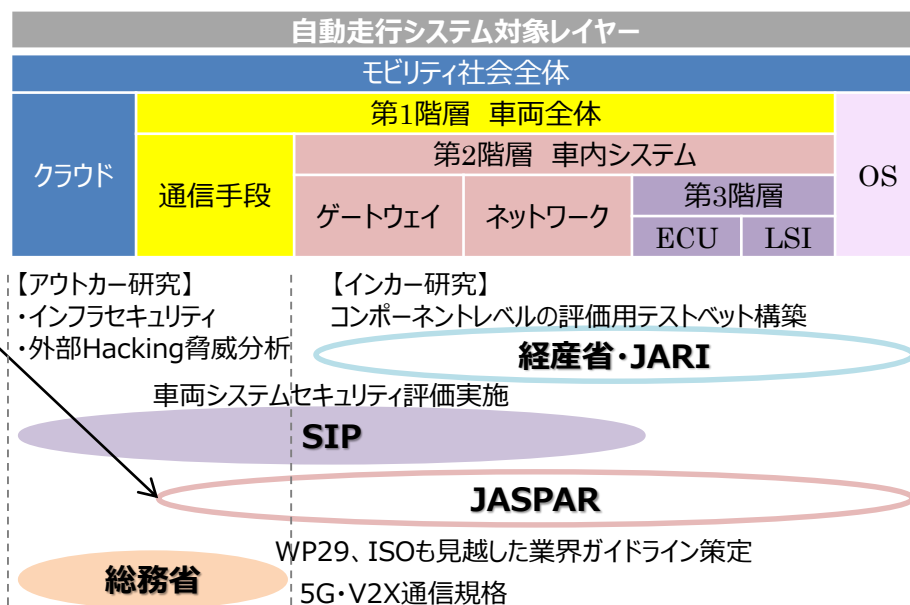
自技会

④人材育成

IPA

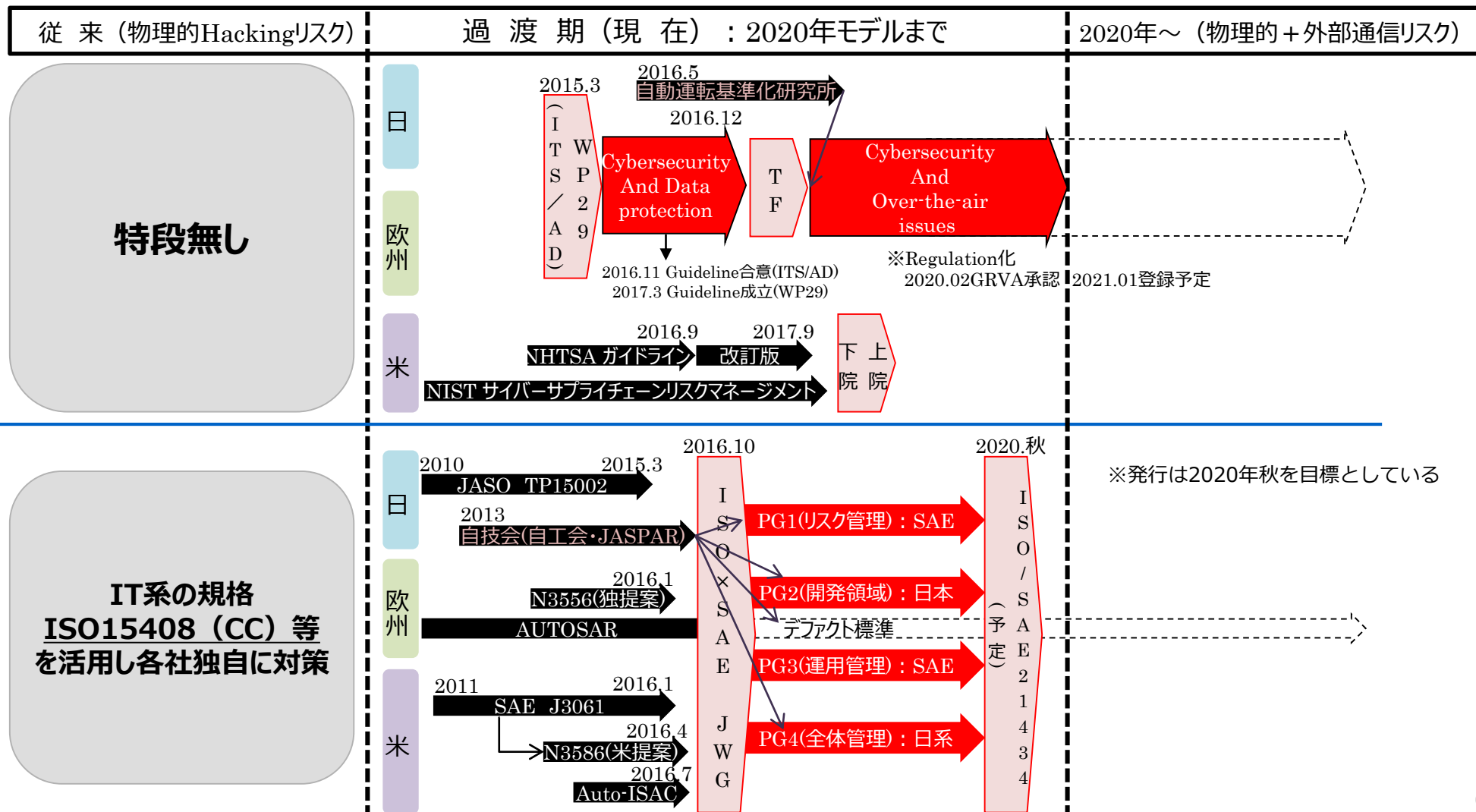
- ・人材育成講座の開催

②技術開発・ガイドライン策定：国PJ等



<参考>Ⅶ. サイバーセキュリティ②

- これまで、セキュリティに係るルールはなく、2020年頃に発売するモデルについては、IT系の規格を参考に個社で対応してきた。
- 国際基準については、Recommendation案及びRegulation案の議論が進められている。
- 最近、各国で自動車も含めたセキュリティのガイドラインが多数示され始めており、必要な要件を自工会・自技会・JASPARで精査を進めるとともに、設計要件を含む開発プロセスに関する国際標準について、ISO／SAE JWGにおいて、各国と議論を進めている。



<参考> VII. セキュリティ③（情報共有体制の構築）

- 市場導入後の運用面において、未知のインシデント・脅威・脆弱性が発生し得るため、その情報を直ちに共有し業界全体として、被害拡散防止、対策レベル向上を図ることが必要。
- 経産省のサイバーセキュリティ経営ガイドラインも踏まえ、コネクテッドカーに関するサイバーセキュリティ情報を共有するため、自工会においてJ-Auto-ISAC WGを設置。 また、部工会と連携して一般社団法人化し、情報共有・解析体制の構築を推進。
- 米国Auto-ISAC、設立検討中の欧州Auto-ISACとのグローバル連携と、国内のICT・金融・電力・交通ISACなど他業界との連携も進め、迅速かつ幅広い情報共有・分析に向けた取組を推進中。

サイバーセキュリティ経営ガイドライン

<重要10項目>

1. リスクの認識、組織全体での対策方針の策定
2. リスク管理体制の構築
3. 対策のための資源（予算、人材等）確保
4. リスクの把握とリスク対応計画の策定
5. リスクに対応する仕組みの構築
6. 対策におけるPDCAサイクル実施
7. インシデント発生時の緊急対応体制の整備
8. インシデント被害に備えた復旧体制の整備
9. サプライチェーン全体の対策および状況把握（含、ビジネスパートナー・委託先）
10. **情報共有活動への参加による攻撃情報の入手と有効活用**

J-Auto-ISACメンバー

J-Auto-ISAC 事務局：デロイト マツリクス ビス		US Auto ISAC 加盟
いすゞ自動車	ISUZU	
川崎重工業	KAWASAKI Powering your potential	
スズキ	SUZUKI	
SUBARU	SUBARU innovative mobility	✕
ダイハツ工業	DAIHATSU	
トヨタ自動車	TOYOTA	✕
日産自動車	NISSAN	✕
日野自動車	HINO	
本田技研工業	HONDA	✕
マツダ	MAZDA	✕
三菱自動車工業	MITSUBISHI	✕
三菱ふそうトラック・バス	FUSO	
ヤマハ発動機	YAMAHA	
UDトラックス	UD TRUCKS	

連携

国 内

政府・政府系機関
(METI、IPA、JPCERT/CC)

日本自動車部品工業会

JASPAR

他業界ISAC
(ICT-ISAC、金融ISACほか)

海 外

米国 Auto-ISAC

欧州 Auto-ISAC
(設立検討中)

<参考> VII. サイバーセキュリティ④（産業サイバーセキュリティ研究会 自動車産業SWG）

- 日本の自動車業界として、サイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク・ガイドライン・実現レベルの「相場感」を定め、活用を推進することで、適切なセキュリティ対策の実施を図ることを目的に、2019年4月に、自工会電子情報委員会にサイバーセキュリティ部会を設置。2019年度は下記の取組を推進。

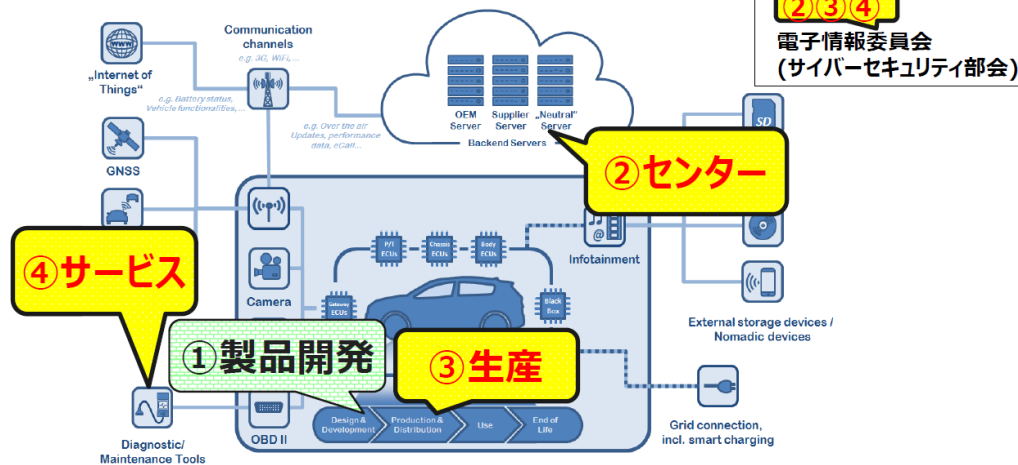
◆WP29

国際連合(WP29)を基にした国土交通省からのサイバーセキュリティ規制に対する業界として統一した対応検討を行い、車載器以外の対象範囲の定義付けについて、セキュリティプロセス案の策定が完了し、今後詳細の詰めを行う。

◆サイバーセキュリティ規制の範囲

✓ プロセス認証としては、

製品開発以外にも**センター、生産、サービス**が対象
In-Car Out-Car



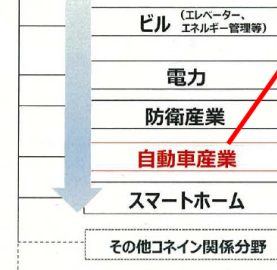
◆実施事項

- ・車載器以外の**対象範囲の定義付け**（クルマと直接つながる範囲）
- ・②センター、③生産、④サービスについての**セキュリティプロセス（案）策定**ができた

- ◆サプライチェーン・サイバーセキュリティ・ガイドライン
経済産業省のサイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク、国内外のフレームワークやガイドライン、国際標準規定をベースに、自動車業界のリファレンスとなるサプライチェーン領域におけるガイドライン初版（自動車業界の全ての企業が**エンタープライズ領域において**実施すべき項目を規定）を部工会と共同で作成し、2020年4月末に自工会HPで公開予定。自社の取組状況をセルフチェック出来る、チェックシートを合わせて公開する。今後、工場やコネクティッドの領域へ拡大する。

経済産業省のサイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク（標準モデル）

Industry by Industryで検討



19年度は、仕入先を中心としたサプライチェーン対応のガイドラインを策定

◆実施事項

- ① 欧米、日本OEM各社ガイドラインを調査、ベンチマーク
- ② 部工会を巻き込み、セキュリティガイドライン・チェックシートを作成中

出典：経済産業省「産業分野におけるサイバーセキュリティ政策」資料

Ⅷ. ソフトウェア人材

実現したい姿・取組方針

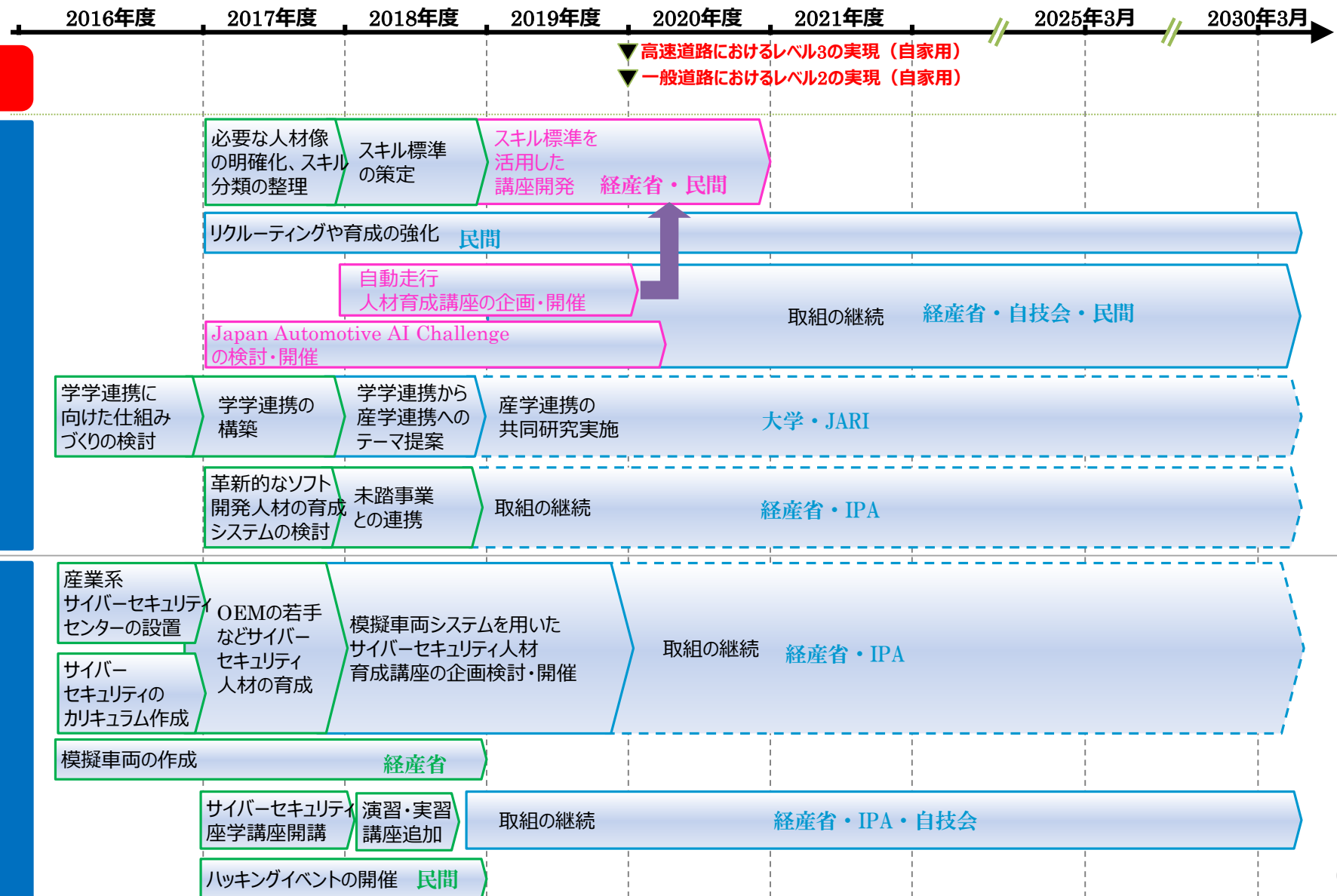
- 開発の核となるサイバーセキュリティを含むソフトウェア人材の不足解消に向け、発掘・確保・育成の推進を目指す。
- ソフトウェアのスキル分類・整理や発掘・確保・育成に係る調査を2017年度に実施。2018年度に策定したスキル標準に準拠した人材育成講座の発掘し、2020年度目途に第4次産業革命スキル習得講座認定制度への認定を目指す。試験路における自動走行時の認識精度等を競う大会を継続し、国際イベント化を推進する。

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)

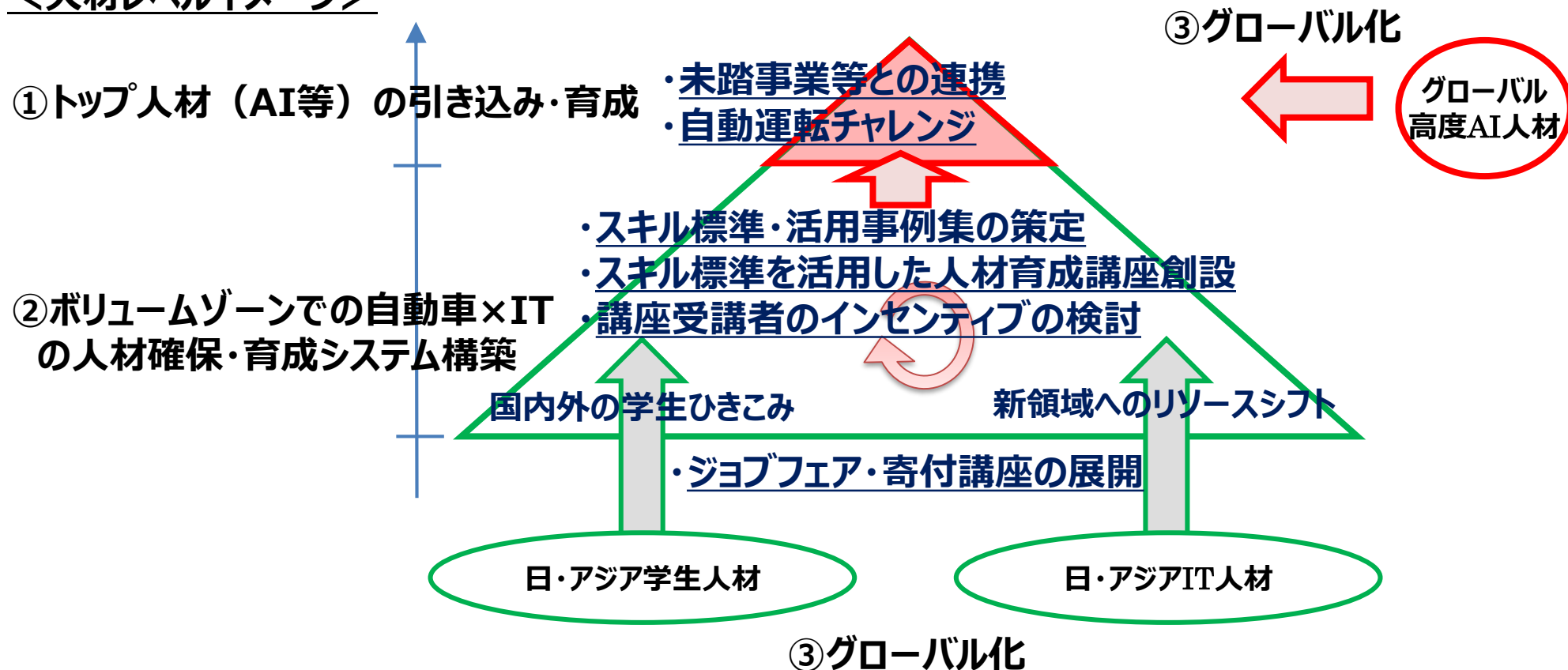
活用目安



<参考>Ⅷ. ソフトウェア人材①

- 開発の核となるサイバーセキュリティを含むソフトウェア人材の不足解消に向け、発掘・確保・育成の推進を目指す（特に、人材不足が深刻なサイバーセキュリティは業界協調の取組を後押し）。
- 具体的には、①**トップ人材（AI等）の確保・育成**や②**ボリュームゾーンで自動車業界×ITの人材確保・育成システム構築を促し**、③**グローバルな自動車×ITの人材確保・育成**を意識しつつ、自動車ソフトウェア分野の人材を強固にしていく。

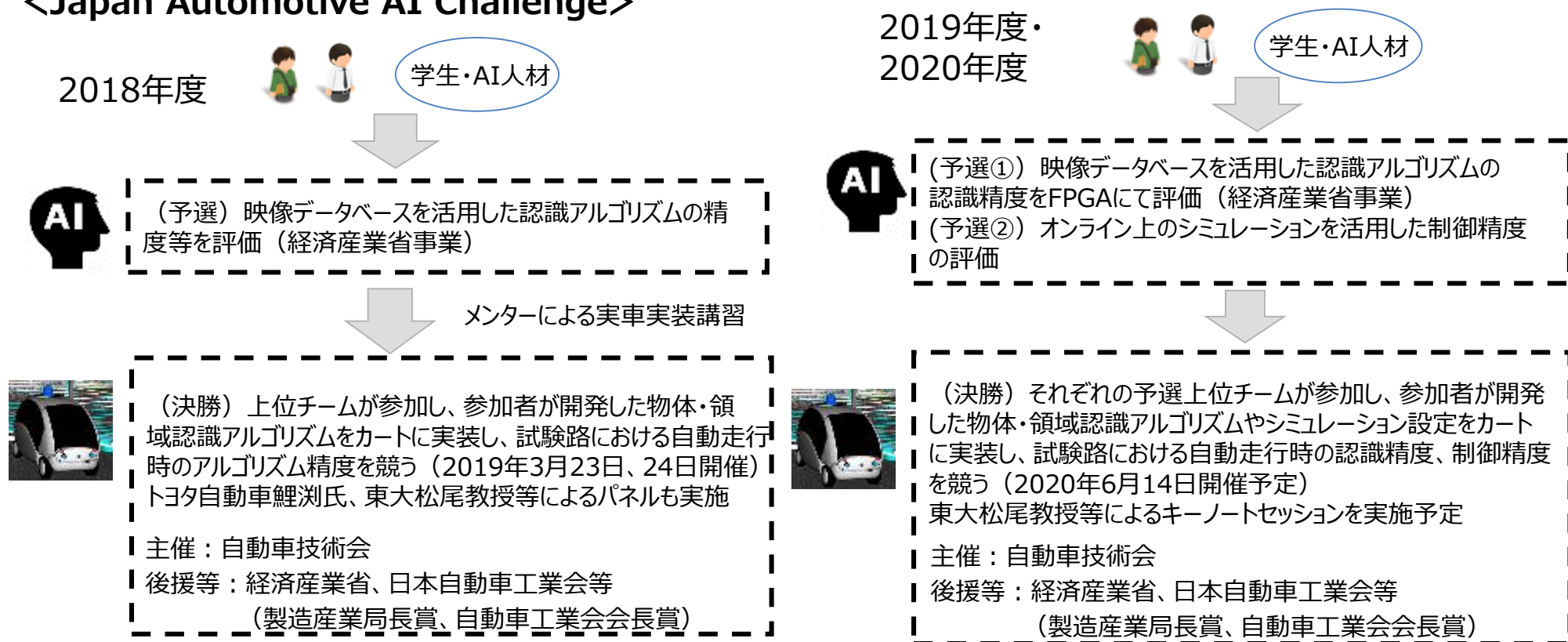
<人材レベルイメージ>



<参考>Ⅷ. ソフトウェア人材②（トップ人材（AI等）の確保・育成）

- 2018年度は、Japan Automotive AI Challengeをトライアルに実施し、予選では国内外の900名を超えるアルゴリズム競技参加者からAI人材発掘のポテンシャルを定量的に把握出来た。
- 第2回Japan Automotive AI Challenge（20年6月）開催に向け、予選競技の拡充と大会の国際化を推進している。

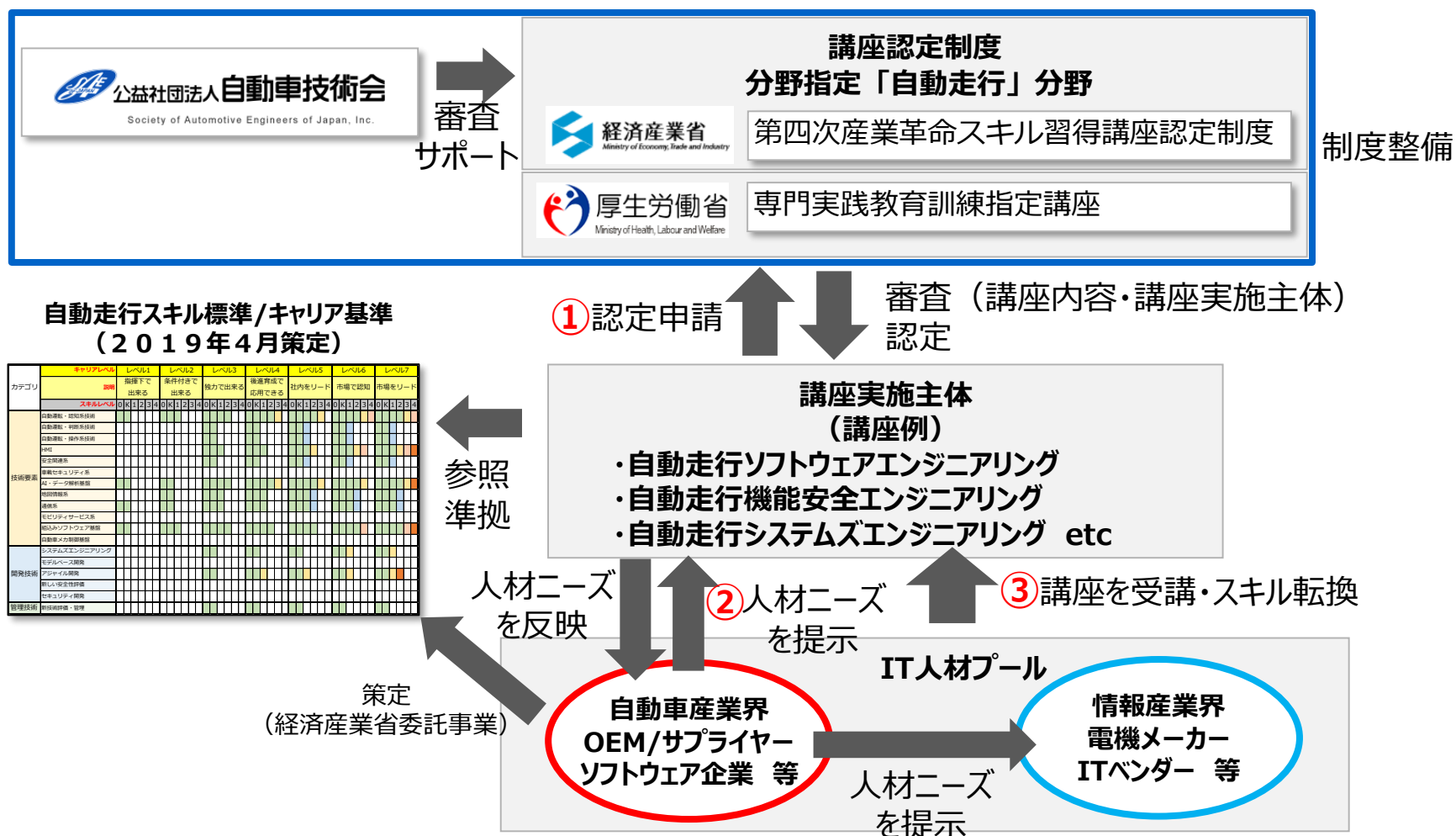
<Japan Automotive AI Challenge>



人材育成、企業等によるリクルーティング、自動車業界への関心増

＜参考＞Ⅷ. ソフトウェア人材②（トップ人材（AI等）の確保・育成）

- 2019年度中を目途に、第四次産業革命スキル習得講座認定制度における「自動走行」分野の追加を目指し、①**本講座の1号案件（スキル標準への準拠が必要）の認定を支援。**
- 加えて、②**自動車業界における人材ニーズを調査・提示**することで、講座開発を活性化するとともに、③**スキル標準を活用したスキル診断実証**を行い、対象企業による認定講座受講やスキル転換を促していく。



IX. 社会受容性

実現したい姿・取組方針

- 自動走行の効用とリスクを示した上で、国民のニーズに即したシステム開発を進め、社会実装に必要な環境の整備を目指す。
- 事故時の被害者救済・責任追及・原因究明に係る自動走行特有の論点の整理。2019年度は物損やソフトウェア更新時の責任について整理。自動走行技術のユーザー理解促進、受容性醸成に係る取組として、ワールドカフェ、アンケート等により国民の意見、理解状況等を確認しつつ、シンポジウム等により国民が認識・実施すべきことを広く周知していく。

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)

活用目安



中立的な情報の整備

中立的な第三者機関による自動走行の効用に関する情報の整備

- 事故低減効果
- 省エネ、CO2排出削減効果
- 社会・経済的影響評価 等

SIP

効用の検証と情報の発信 研究機関・民間

責任論を含めた制度整備の検討

事故時の責任関係の論点整理

- ユースケース洗い出し
- 製造物責任の検討
- 倫理問題の扱い等の検討
- 模擬裁判による相場観蓄積 等

ユーザー・製造事業者参照ガイドライン等の作成

経産省・国交省

道路交通法に関連する課題の検討

警察庁

自動車損害賠償保障法に関連する課題の検討※

※国土交通省「自動運転における損害賠償責任に関する研究会」において報告書提示。

国交省

自動運転車両の安全性に関する考え方・要件検討

国交省・交通研

制度整備大綱策定 内閣官房

※その他関連法に関する制度整備

国民理解の促進

官民ITS構想・ロードマップ改訂

内閣官房

SIP-adus Workshop

市民利用者受容性醸成イベント

SIP caféの取組

SIP

国民意見・理解度調査、海外動向調査、シンポジウム 等

サボカー試乗会等

経産省

経産省・国交省

取組連携

<参考> IX. 社会受容性

- 自動走行システムの社会導入のために、事故時の被害者救済・責任追及・原因究明に係る自動走行特有の論点の整理及び自動走行技術のユーザー理解促進、受容性醸成に係る取組を、ユーザー・事業者・社会基盤の有識者と議論。
- ワールドカフェ、アンケート等により国民の意見、理解状況等を確認しつつ、シンポジウム等により、自動走行技術について国民が認識・実施すべきことを広く周知しながら更なる取組を推進。

事故時の責任論、国民理解促進

- メーカーの技術開発動向、国内外の各種動向を注視しながら主に民事上の責任に関して必要な取組を整理。
- 現状における自動走行技術の普及状況の発信やサポカーの普及啓発を通して、自動走行の社会受容性を向上させていく。2019年度はサポカー試乗会も実施。
- ワールドカフェ、アンケート等により国民の意見、理解状況等を確認しつつ、シンポジウム等を通して自動走行技術について国民が認識・実施すべきことを広く周知しながら更なる取組を推進。
- 欧州、米国、中国等の海外動向の調査等を実施。取組の参考とする。



ワールドカフェ
@茨城県日立市



ワールドカフェ
@沖縄県北谷町



ワールドカフェ
@愛知県日間賀島



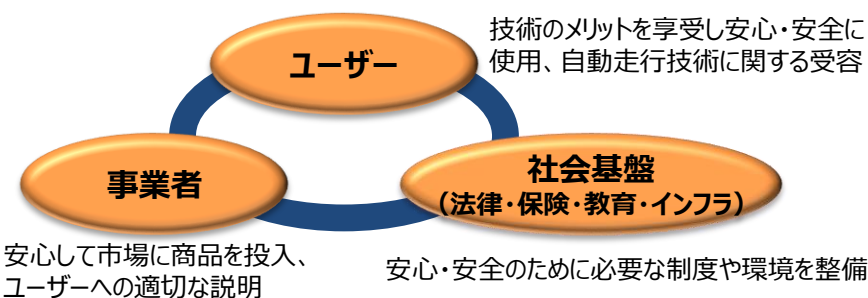
シンポジウム @三重県桑名市



第2回自動運転に関する
日中官民合同セミナー
@中国北京市

自動走行の価値及び役割：

ステークホルダーがそれぞれ取組むこと、連携して取組むことの方向性



表画



裏画

サポカー広報活動

- 平成29年9月の立ち上げ以降、**延べアクセス数は約31.7万超** (令和2年3月末時点)
- 該当車種を記載した「サポカー早わかりブック」掲載 (平成30年3月) など、コンテンツを拡充。試乗会情報も集約して掲載。

サポカー実感試乗会



■開催日時：2020年1月19日～2月16日の日曜日 (除：埼玉)

■開催場所及び日程

下記免許センター (除：埼玉)		
・北海道札幌市	札幌免許運転試験場	1/26(日) 45人参加
・宮城県仙台市	宮城運転免許センター	2/ 9(日) 62人参加
・埼玉県上尾市	アリオ上尾東平面駐車場	2/ 1(土) 144人参加
・愛知県名古屋	愛知県運転免許試験場	1/26(日) 49人参加
・大阪府門真市	門真運転免許試験場	1/19(日) 38人参加
・香川県高松市	香川県運転免許センター	2/ 9(日) 101人参加
・広島県広島市	広島県運転免許センター	2/16(日) 120人参加
・福岡県飯塚市	筑豊自動車運転免許試験場	2/ 9(日) 66人参加

X. 安全性評価

実現したい姿・取組方針

- 自動運転車の実用化に向けては、運転車による運転を前提とした従来の安全に対する考え方に加え、自動運転システムが車両の操作を行うことに対応した新たな安全性評価手法を策定する必要がある。これまで、高速道路における我が国の交通環境がわかるシナリオを作成し、各国と協調してISO国際標準へ提案（19年度は、国際的に優先度の高いAutomated Lane Keeping Systemの評価シナリオを作成）。一般道におけるシナリオのあり方を検討するとともに、安全性評価手法の開発を継続的に行う仕組みについても検討。また、内閣府SIP第2期において、自動運転車の開発に必要な膨大な検証のため、シミュレーションを活用した仮想空間評価環境づくりも開始。
- 今後発生する事故に関するデータについて取り扱いを検討し、安全性評価へ活用していく。

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)

活用目安

ルール戦略

評価基準
検討

国際標準化

国際動向
調査
国際調和

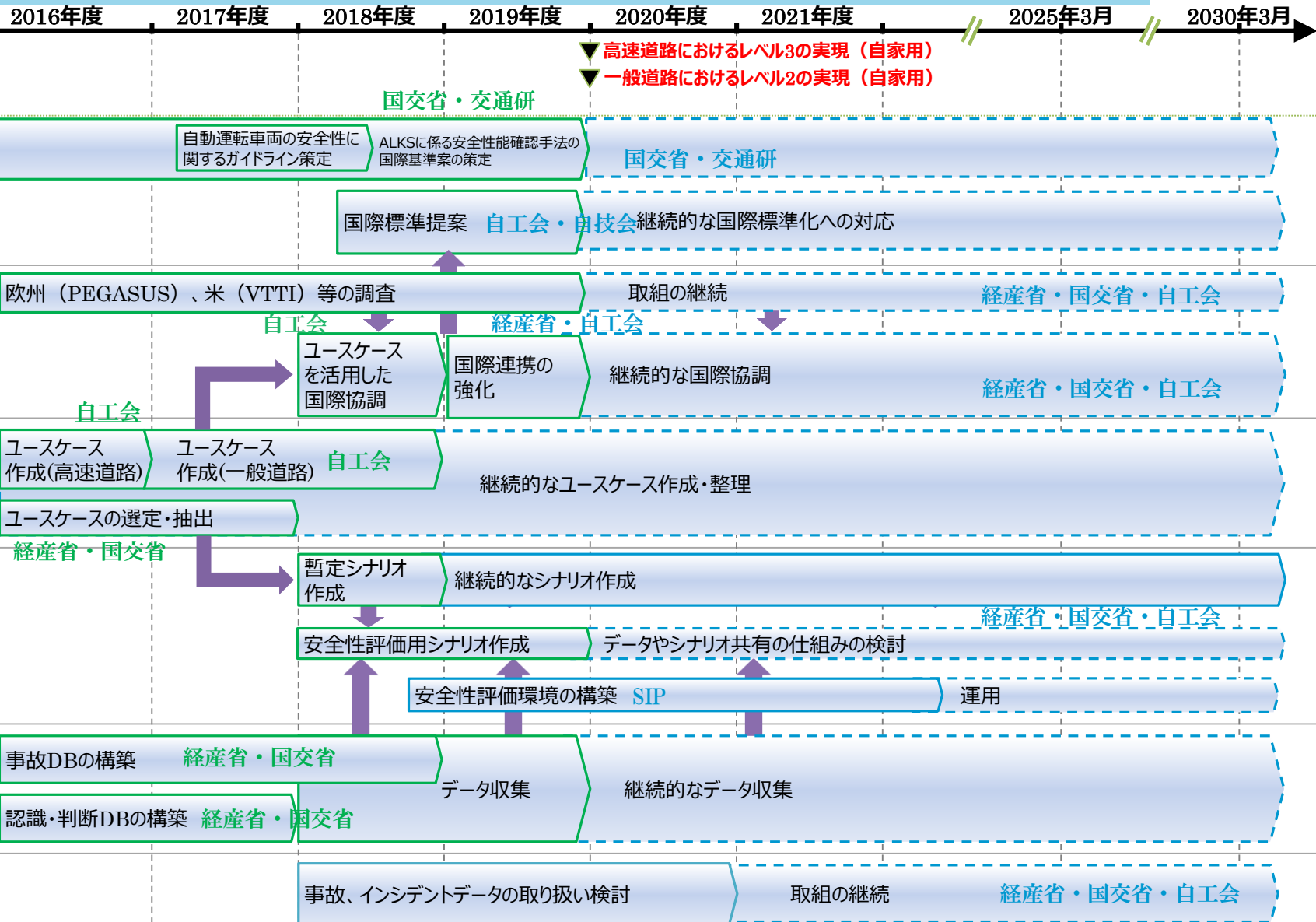
評価技術の開発

机上研究

技術開発

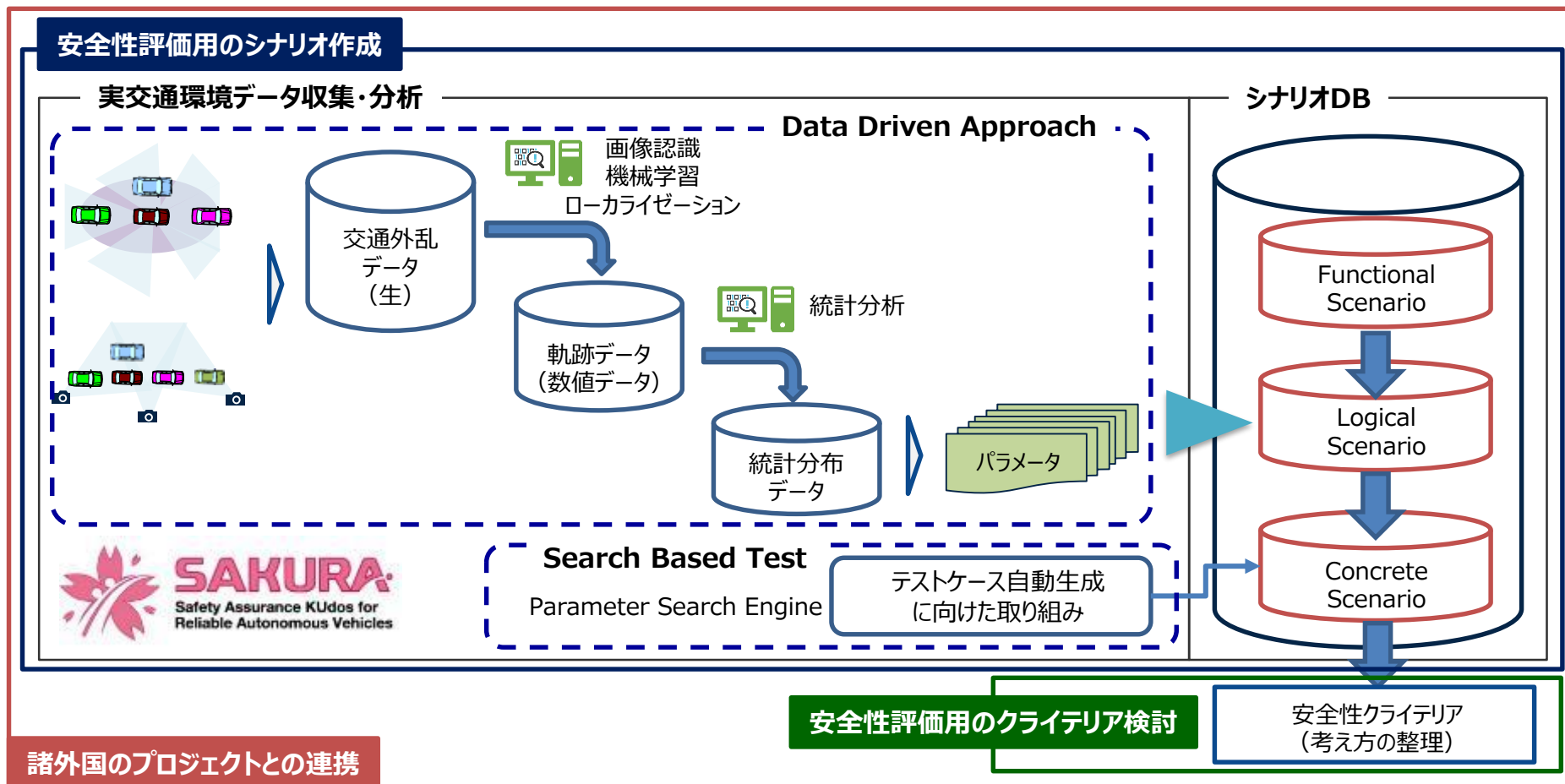
実環境研究

事故データ



<参考> X. 安全性評価①

- 自動走行ビジネス検討会等において安全性評価技術の構築に向けての活動開始を決定。
- 自動運転車の安全性評価技術の強化を図るために、自動車メーカーが協調して作成したユースケースから試行的なシナリオデータを作成することで合意。2018年度から各社連携の上、交通流観測データ等の収集・分析を行って安全性評価用シナリオを作成するためのプロセスを開発するSAKURA※プロジェクトを推進中。
- 独PEGASUSプロジェクトをはじめ、諸外国の安全性評価プロジェクトとの連携・協調を図りつつ推進。



<参考> X. 安全性評価②

- 国際学会・会議において日本のSAKURAプロジェクト成果を積極的に発信し、各国との連携・協調体制を強化。
- 各国の安全性評価プロジェクトの実務者と連携を行い、国際標準化等に貢献。

(2017年3月) 日独ハノーバー宣言

- ・シナリオ・論証体系協調
- ・ISOドラフト共同作成



・欧州内の調和動向把握

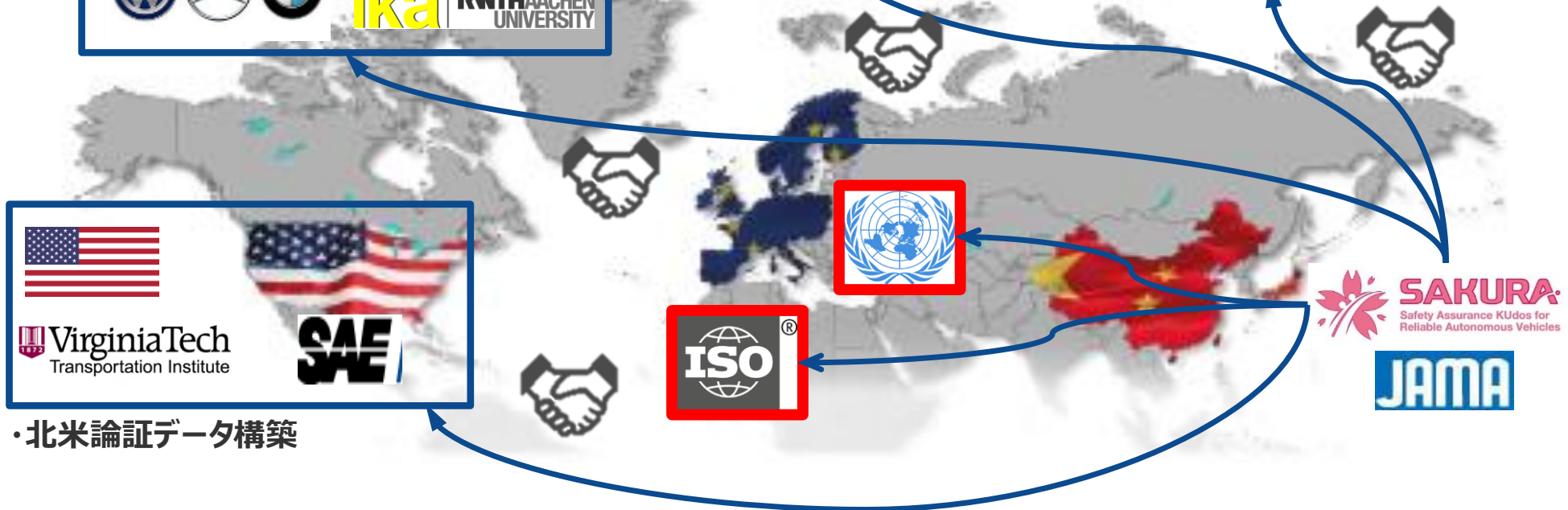


(2019年9月) 日仏自動車産業に関する
協力覚書締結

・シナリオDB協調



・北米論証データ構築

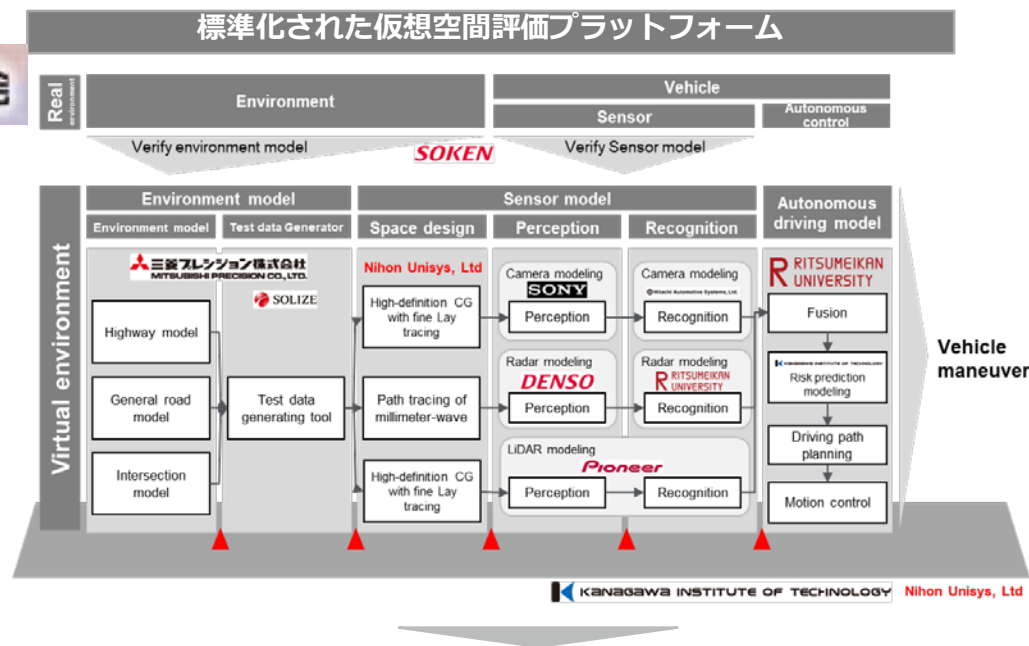
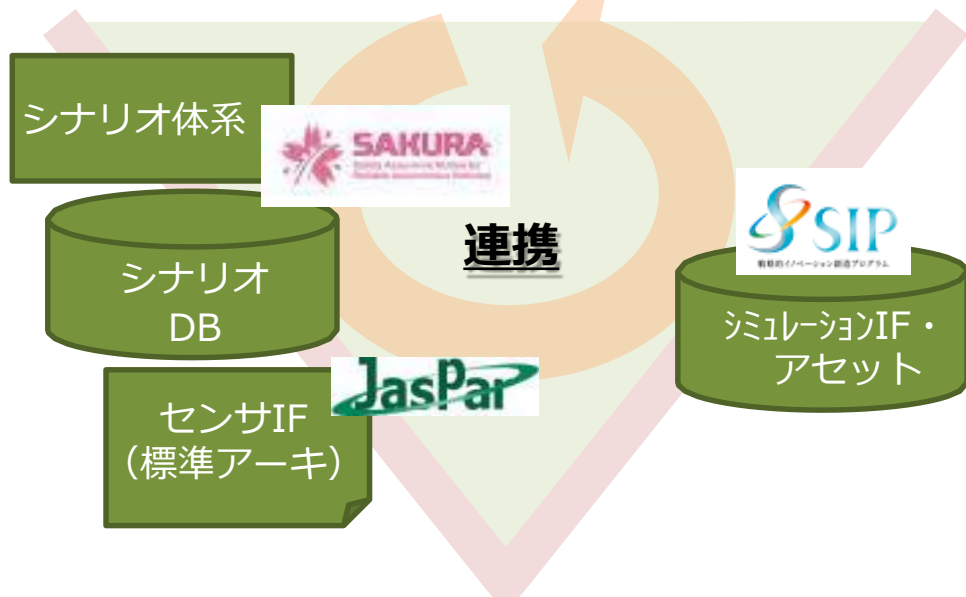
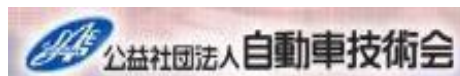


<参考> X. 安全性評価③（内閣府SIP第2期：仮想空間での安全性評価環境の構築）

- 様々な交通環境下における自動運転システムのセンサ認識不調時の安全性を確認するため、標準化された仮想空間での評価プラットフォームを開発。

- 国プロの戦略立案
- 国交省法規渉外

- ISOへの標準化提案



自動運転システムの安全性向上に加え、国内の自動車産業の開発力そのものの強化を図る

⇒モデル・モジュール間I/Fの標準化を推進

関係組織と連携し、安全性評価標準プラットフォームを構築および基準化・国際標準化を推進

国際基準・標準の状況

基準

- 我が国は、国連WP29の「自動運転専門分科会」や「自動操舵専門家会議」において、それぞれ英国、ドイツとともに共同議長を務めており、国際的な議論を主導。
- 我が国の方針を検討するため、政府、(独)交通安全環境研究所、自動車メーカ、サプライヤが参加する体制を更に強化。

標準

- ISO/TC22(車両)とISO/TC204(ITS)の関係が複雑になってきたことも踏まえ、(公社)自動車技術会に「自動運転標準化検討会」を設置し、横断的な議論を円滑化。
- 標準化を担う専門家人材や予算といったリソースの確保の仕組みについても引き続き検討が必要。

基準と標準の連携

- 基準、標準それぞれの検討体制を基本に、基準と標準をつなぐ戦略的な検討を行う場として、「自動運転基準化研究所」を活用した取組を推進。

5. 終わりに

- 2019年度は、「無人自動運転サービスの実現・普及に向けたロードマップ」を取りまとめたところであるが、本ロードマップを自動走行に関わる官民の関係者の共通の指標として、2020年度には、以下のとおり、ロードマップの実現に向けて、「政府目標の達成に向けた実証事業の実施、成果の普及」、「安全性評価、人材育成・確保その他の協調領域の取組の着実な推進」に取り組んでいく。

●「無人自動運転サービスの実現・普及に向けたロードマップ」のフォローアップ

- ・今年度取りまとめたロードマップについて、「官民ITS構想・ロードマップ」に反映し、関係省庁における制度等の検討や、民間における技術開発や事業化に向けた取組を推進するとともに、自動走行ビジネス検討会としても、その実現・普及状況について定期的にフォローアップし、必要に応じて改訂を行う。
- ・また、ロードマップに基づき、2025年度頃や2030年度頃に実現される社会像を描き、今後、国民等に対して、無人自動運転サービスがどのような形で実現し、どのように社会課題に貢献するかを分かりやすく説明する。

●政府としての実証事業の達成状況の評価と今後の展開の検討

- ・政府においては、2020年度において、実証事業を通じて、①限定地域における無人自動運転移動サービスの実現、②トラック後続車無人隊列走行の技術的な確立を目標としている。
- ・これらの達成に向けた実証事業の実施状況を定期的にフォローアップするとともに、目標達成後の実証事業の成果の普及や更なる課題への取組について検討を行う。
- ・また、内閣府SIPにおける東京臨海部実証について、国内外の自動車メーカー、サプライヤー等の参加を得て、ITS無線路側機による信号連携などの実証環境のための走行環境の整備を推進するとともに、東京オリンピック・パラリンピックに併せて世界に向けて我が国の取組を発信する機会とする。

●安全性評価手法の着実な整備及び国際標準化

- ・高速道路のシナリオについて引き続きデータ収集・分析を進めるとともに、クライテリアの検討を行う。さらに、一般道路のシナリオのあり方やデータ収集・分析の方法について検討を行う。
- ・自動運転システムの安全性を確認するための標準化された仮想空間での安全性評価環境を構築する。
- ・海外で安全性評価の検討するグループと連携して、安全性評価手法の国際標準化を図る。

●スキル標準を活用した人材育成・確保の推進

- ・スキル標準に基づく人材育成講座の設置や企業内における人材育成・確保に向けた取組を推進する。併せて、A I チャレンジコンテストの開催を通じた若手人材の発掘に向けた取組を推進する。

●その他協調領域等の取組の推進

- ・高精度三次元地図について、高速道路については全線での整備が完了しており、その活用や更新技術の開発を促進する。また、一般道についてはニーズに応じて優先順位を付けて整備を推進する。
- ・国連WP29において、我が国は自動運転に係る基準等について検討を行う各分科会等の共同議長等として議論を主導しているところ。引き続き我が国が議論を主導して、高速道路でのレベル3自動車線維持機能や自動運転車の認証手法に関する国際基準の策定に向けた検討を進める。