

自動走行ビジネス検討会
「自動走行の実現及び普及に向けた
取組報告と方針」
Version 5.0
～レベル4 自動運転サービスの社会実装を目指して～
<概要版>

2021年4月30日
自動走行ビジネス検討会

目次

1. 自動走行ビジネス検討会の目的・経緯・体制

2. これまでの実証プロジェクトの成果

3. 無人自動運転サービスの協調による取組の推進

4. 次期プロジェクト工程表

※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。

5. 無人自動運転サービスの実現・普及に伴う都市・交通システムの将来像

6. 各協調領域の取組状況及び今後の課題

7. 2021年度以降の取組方針

1. 自動走行ビジネス検討会の 目的・経緯・体制

1-1 自動走行ビジネス検討会の目的・経緯

- 自動走行ビジネス検討会は、自動走行分野において世界をリードし、社会課題の解決に貢献することを目指し、産学官オールジャパン体制で自動走行のビジネス化を推進するため、経産省製造産業局長と国交省自動車局長の主催により、2015年2月から実施してきたところ。
- 2020年度は、2019年度に策定した「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」の具現化等に向けて、①次期プロジェクトの工程表、②実証実験の実施者の協調による取組の推進、③今後の協調領域として取り組むことが考えられる課題等について検討を行った。

開催経緯

- 2015年 2月 自動走行ビジネス検討会 設置
- 2016年 3月 「今後の取組方針」をとりまとめ
- 2017年 3月 「自動走行の実現に向けた取組方針 version1.0」を提示
※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産学連携の促進について検討
- 2018年 3月 「自動走行の実現に向けた取組方針 version2.0」
※ 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を中心に議論
- 2019年 6月 「自動走行の実現に向けた取組報告と方針 version3.0」
※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
- 2020年 5月 「自動走行の実現に向けた取組報告と方針 version4.0」
※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策定
- 2021年 4月 「自動走行の実現及び普及に向けた取組報告と方針 version5.0」
※これまでの実証プロジェクトの目標達成に向けた取組を実施しつつ、①次期プロジェクトの工程表、②実証実験の実施者の協調による取組の推進、③今後の協調領域として取り組むことが考えられる課題等を整理

1 - 2 自動走行ビジネス検討会の令和2年度の検討体制及び開催実績

※経産省製造産業局長・国交省自動車局長主催

自動走行ビジネス検討会

【開催実績】 R3年3月8日

◆ 各種検討・会議運営・成果報告 (ADL)

● 将来像の検討

● 協調領域のフォローアップ・見直し・検討

● 実証プロジェクトの検討

報告

報告

情報共有

報告

報告

報告

報告

将来課題検討WG

- 令和元年度に策定した「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」の進捗確認
- 自動運転サービスの実現・普及による将来像及び実現・普及に向けたアーキテクチャの整理

【開催実績】

第1回 R3年 2月16日

非公式フォローアップ会合

- 協調課題（主に以下のもの）や実証プロジェクトの進捗状況のフォローアップ 等
- 自動運転の社会実装に向けた協調領域のあり方の見直し

協調領域

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、IX. 社会受容性

◆ 自動走行の民事上責任及び 社会受容性に関する研究（テクノバ）

・民事上の責任論点整理 ・社会への情報発信強化（社会受容性向上）とユーザーニーズ分析 等

【開催実績】

第1回 R3年 2月24日

人材戦略WG

- 自動運転のソフトウェア人材の確保・育成・発掘に向けた取組の推進等

協調領域

VIII. ソフトウェア人材

【開催実績】

第1回 R2年12月 3日

安全性評価戦略WG

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

協調領域

X. 安全性評価

◆ 安全性評価技術構築等 (JARI)

【開催実績】

第1回 R2年 8月 5日

第2回 R2年11月19日

第3回 R3年 2月 3日

新設

サービスカー協調WG

- 自動運転サービスカーの事業化に向けた安全性確保や社会受容性醸成の検討 等

【開催実績】

第1回 R2年10月30日

第2回 R2年11月30日

第3回 R2年 1月18日

新設

次期プロジェクトWG

- レベル4など高度な自動運転サービスの実現・普及に向けた実証プロジェクトの検討 等

【開催実績】

第1回 R2年10月 8日

テーマ別会合① R2年11月16日

テーマ別会合② R2年11月27日

テーマ別会合③ R2年12月21日

第2回 R3年 1月25日

連携

自動車技術会

- 自動運転AIチャレンジ

自動運転基準化研究所

情報提供

実証プロジェクト

情報提供

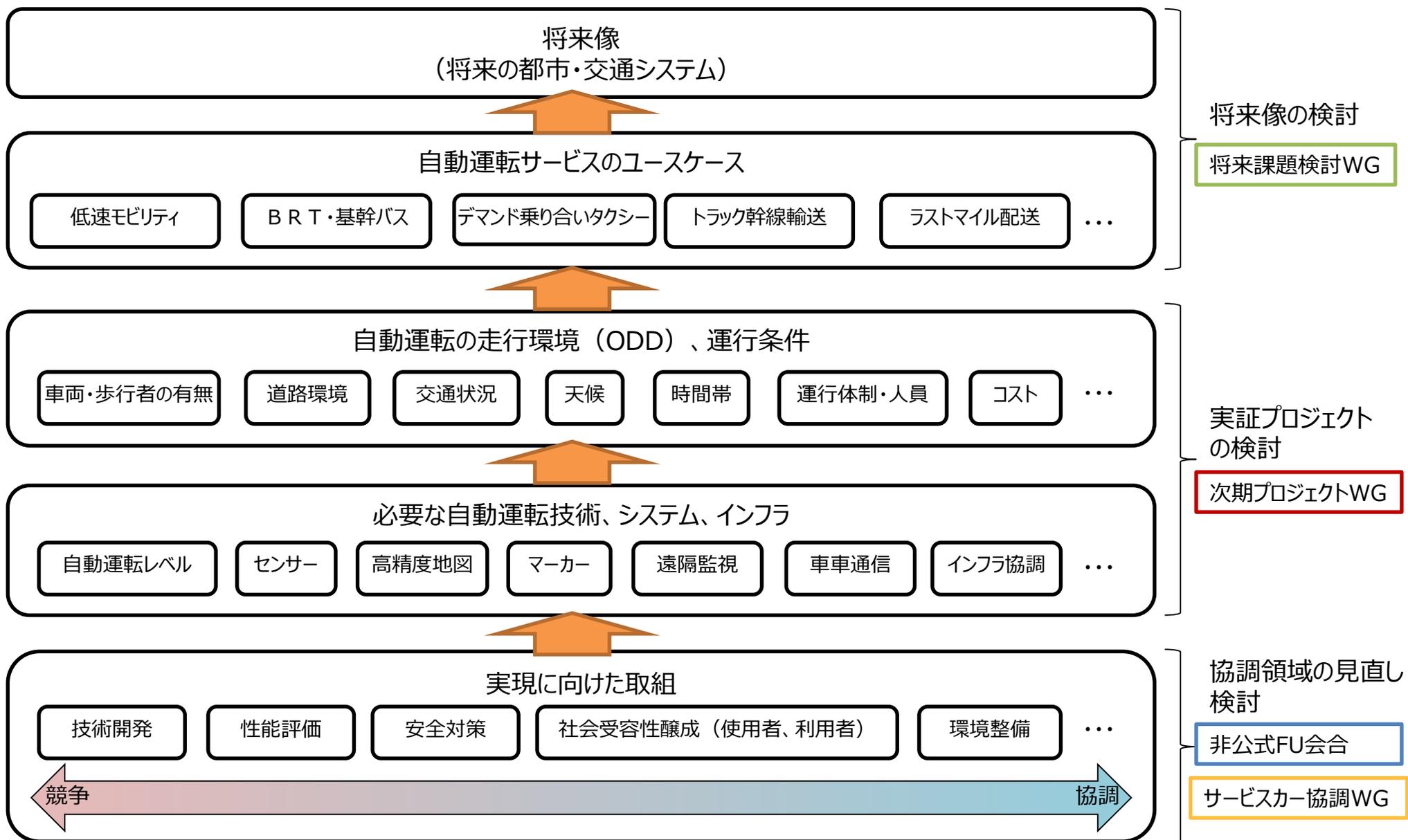
- ◆ 自動運転による移動サービス実証 (AIST)
 - ・遠隔型自動運転カート
 - ・中型自動運転バス



- ◆ トラック隊列走行実証実験 (豊田通商)
 - ・後続車無人システム
 - ・後続車有人システム



1 - 3 令和2年度自動走行ビジネス検討会の検討方向性



<参考> 自動走行ビジネス検討会委員等名簿・検討体制

委員

(敬称略、五十音順、下線：座長)

石田 東生	筑波大学 名誉教授・特命教授/日本大学 特任教授
岩田 悟志	株式会社デンソーテン 前代表取締役会長
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 シニアリサーチャー
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
<u>鎌田 実</u>	東京大学 <u>生産技術研究所</u> 客員教授
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 自動車安全研究部長
葛巻 清吾	SIP自動運転(システムとサービスの拡張) 担当 プログラムディレクター
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
隈部 肇	株式会社デンソー執行職/株式会社J-QuAD DYNAMICS代表取締役社長
鯉淵 健	トヨタ自動車株式会社 先進技術開発カンパニー 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 生産技術研究所 教授/モビリティ・イノベーション連携研究機構長
瀬川 治彦	株式会社ジェイテクト 常務取締役
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 顧問
中畔 邦雄	日産自動車株式会社 執行役副社長
瀬川 治彦	株式会社ジェイテクト 常務取締役
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	日立オートモー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 オートモーティブソリューション事業本部 技師長

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)

将来課題検討WG
主査：鎌田 実(東京大学)

安全性評価戦略WG

人材戦略WG
主査：高田 広章(名古屋大学)

次期プロジェクトWG
主査：石田 東生 (筑波大学)

サービスカー協調WG
主査：須田 義大 (東京大学)

関係省庁・機関

- 内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）
- 内閣官房IT総合戦略室
- 内閣官房 成長戦略会議事務局
- 警察庁交通局
- 国土交通省道路局
- 総務省総合通信基盤局
- (国研)産業技術総合研究所
- (国研)新エネルギー技術・産業総合開発機構
- (独)情報処理推進機構

オブザーバー

- 関係団体・自動運転開発ベンチャー、実証実験・協調領域関係事業者・有識者

事務局

- 経済産業省製造産業局
- 国土交通省自動車局
- アーサー・ディ・リトル・ジャパン株式会社

<参考>ビジネス検討会WG等委員名簿①

非公式FU会合

(敬称略、50音順、下線：座長)

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 自動車安全研究部長/自動運転基準化研究所 所長
加藤 昌彦	一般社団法人 日本自動車工業会安全技術・政策委員会 自動運転部会 副部会長
鎌田 実	自動走行ビジネス検討会座長
北崎 智之	国立研究開発法人産業技術総合研究所 ヒューマンモビリティ研究センターセンター長(副座長)
桐岡 和希	一般社団法人日本自動車工業会 安全・環境領域 主事
酒井 泰済	公益社団法人自動車技術会 規格グループ 規格(ITS)課 課長
菅沼 直樹	金沢大学 新学術創成研究機構 未来社会創造研究コア 自動運転ユニット ユニットリーダー 教授(副座長)
高田 広章	名古屋大学 未来社会創造機構 教授(副座長)
土屋 敦司	一般社団法人JASPAR 事務局
長谷川 哲男	一般社団法人 日本自動車工業会 安全技術・政策委員会 安全・環境標準化部会部会長
村田 智史	一般財団法人日本自動車研究所 業務執行理事
横山 利夫	一般社団法人 日本自動車工業会 安全技術・政策委員会 自動運転部会部会長

将来課題検討WG

(敬称略、50音順、下線：座長)

加藤 真平	東京大学大学院情報理工学系研究科准教授/株式会社ティアフォー取締役 会長兼最高技術責任者(CTO)
鎌田 実	自動走行ビジネス検討会座長
北川 史和	デロイトトーマツコンサルティング合同会社 執行役員
北沢 啓一	日野自動車株式会社 執行職
匂坂 敦志	トヨタ自動車株式会社 自動運転・先進安全開発部 第5開発室 室長
佐治 友基	BOLDLY株式会社 代表取締役社長兼CEO
清水 和夫	株式会社テクノメディア 代表取締役/国際自動車ジャーナリスト
西村 明浩	株式会社ZMP 取締役
長谷川 哲男	日産自動車株式会社 グローバル技術渉外部長
林 則光	いすゞ自動車株式会社 法規・認証部 技術渉外担当部長
宮木 由真子	株式会社第一生命経済研究所 調査研究本部 ライフデザイン研究部 部長兼主席研究員
横山 利夫	本田技研工業(株) 四輪事業本部 ものづくりセンター電子制御開発統括部 電子制御開発企画管理部 エグゼクティブチーフエンジニア(特任)

安全性評価戦略WG

(2021年3月時点)
(敬称略、50音順)

江川 健一	(一社)日本自動車工業会 安全技術・政策委員会 自動運転部会 副部会長
小沢 浩一郎	(一社)日本自動車工業会 安全技術・政策委員会 自動運転部会 AD 安全性評価分科会 副分科会長
加藤 昌彦	(一社)日本自動車工業会 安全技術・政策委員会 自動運転部会 副部会長
河合 英直	(独)自動車技術総合機構 交通安全環境研究所 自動車安全研究部 部長
北原 栄一	(一社)日本自動車工業会安全技術・政策委員会 自動運転部会 AD 安全性評価分科会 副分科会長
近藤 忍	(株)デンソー 品質管理部 品質監査室 課長
谷口 悟史	(一社)日本自動車工業会 安全技術・政策委員会自動運転部会 AD 安全性評価分科会 分科会長
南方 真人	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 SIP 自動運転 SPL
毛利 宏	東京農工大学大学院 工学府 機械システム工学専攻 教授
真野 宏之	日立オートモティブシステムズ(株)技術開発本部 主管技師長
横山 利夫	(一社)日本自動車工業会 安全技術・政策委員会 自動運転部会 部会長

次期プロジェクトWG

(敬称略、50音順、下線：座長)

朝倉 康夫	東京工業大学 環境・社会理工学院 教授
石田 東生	筑波大学 名誉教授・特命教授/日本大学 特任教授
岩貞 るみこ	モータージャーナリスト
内村 孝彦	特定非営利活動法人ITS Japan 自動運転プロジェクトリーダー・常務理事
大西 政弘	公益社団法人 全日本トラック協会 交通・環境部長
小川 博	一般社団法人 日本自動車工業会 大型車委員会 大型車技術部会 部会長
鎌田 実	自動走行ビジネス検討会座長
川村 泰利	一般社団法人 全国ハイヤー・タクシー連合会 技術環境委員長
隈部 肇	一般社団法人 日本自動車部品工業会 ITS部会代表委員
清水 和夫	株式会社テクノメディア 代表取締役/国際自動車ジャーナリスト
須田 義大	東京大学 生産技術研究所機械・生体系部門 教授/モビリティ・イノベーション連携研究機構構長
高田 広章	名古屋大学 未来社会創造機構 教授
田中 宏	公益社団法人 日本バス協会 技術安全部長
谷口 綾子	筑波大学 システム情報系 教授
北條 英	公益社団法人 日本ロジスティクスシステム協会 JLIS総合研究所 所長
横山 利夫	一般社団法人 日本自動車工業会 安全技術・政策委員会 自動運転部会部会長

<参考> ビジネス検討会WG等委員名簿②

人材戦略WG

(敬称略、50音順、下線：座長)

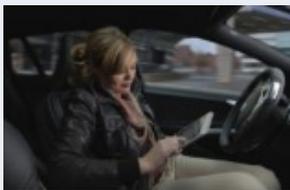
足立 智彦	マツダ株式会社 統合制御システム開発本部 首席研究員
有本 建男	政策研究大学院大学 客員教授
池田 和夫	株式会社SUBARU 技術統括本部 技術管理部 部長
伊藤 浩道	日立オートモティブシステムズ株式会社 技術開発本部 技術プラットフォーム室 室長
井野 淳介	日産自動車株式会社 電子技術・システム技術開発本部 ソフトウェア開発部 部長
／一般社団法人JASPAR 運営副委員長	
大前 学	慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 教授
小木津 武樹	群馬大学 次世代モビリティ社会実装研究センター 副センター長
加藤 真平	東京大学大学院 情報理工学系研究科 准教授
川原 禎弘	株式会社ジェイテクト 研究開発本部 研究企画部 渉外グループ グループ長
小竹 元基	東京大学大学院 新領域創成科学研究所 教授
菅沼 賢治	株式会社デンソー 技術開発推進部 国際標準推進室 シニアアドバイザー
菅沼 直樹	金沢大学 新学術創成研究機構 未来社会創造研究コア 自動運転ユニット ユニットリーダー 教授
須田 義大	東京大学 生産技術研究所機械・生体系部門 教授／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
谷川 浩	一般財団法人日本自動車研究所ITS研究部 部長
田丸 喜一郎	独立行政法人 情報処理推進機構(IPA) 専門委員
西田 俊之	株式会社本田技術研究所 四輪R&Dセンター 統合制御開発室 室長
原 博隆	ルネサスエレクトロニクス株式会社 オートモーティブソリューション事業本部 技師長
真野 宏之	日立オートモティブシステムズ株式会社 技術開発本部 主幹技師長
横山 昌之	TRI-AD ディレクター
湯川 正史	公益社団法人自動車技術会(JSAE)事務局次長
渡辺 智雄	パナソニック株式会社オートモーティブ社 開発本部 統合制御システム開発センター・所長

サービスカー協調WG

(敬称略、50音順、下線：座長、二重下線：座長代理)

飯田 実	ヤマハ発動機株式会社 先進技術本部研究開発統括部 統括部長
内村 孝彦	特定非営利活動法人ITS Japan 自動運転プロジェクトリーダー・常務理事
大口 敬	東京大学 生産技術研究所 人間・社会系部門 教授/ <u>次世代モビリティ研究センター センター長</u>
小川 博	日野自動車株式会社 技監
小木津 武樹	群馬大学 次世代モビリティ社会実装研究センター 准教授
加藤 晋	国立研究開発法人産業技術総合研究所 ヒューマンモビリティ研究センター 首席研究員
加藤 真平	東京大学大学院 情報理工学系研究科・准教授/ 株式会社ティアフォー 取締役会長兼最高技術責任者(CTO)
金子 茂浩	神奈川中央交通株式会社 取締役 専務執行役員
胡内 健一	日本工営株式会社 中央研究所事業創生センター 課長
近藤 晴彦	日産自動車株式会社 グローバル技術渉外部 担当部長
佐治 友基	BOLDLY株式会社 代表取締役社長兼CEO
菅沼 直樹	金沢大学 新学術創成研究機構 未来社会創造研究コア 自動運転ユニット ユニットリーダー 教授
須田 義大	東京大学 生産技術研究所機械・生体系部門 教授/ <u>モビリティ・イノベーション連携研究機構長</u>
瀬川 雅也	先進モビリティ株式会社 取締役 技術統括部長
西村 明浩	株式会社ZMP 取締役
波多野 邦道	株式会社本田技術研究所 先進技術研究所 AD/ ADAS研究開発室・Executive Chief Engineer
林 則光	いすゞ自動車株式会社 法規・認証部 技術渉外担当部長
牧野 靖	トヨタ自動車株式会社 自動運転・先進安全開発部第5開発室 グループ長
村瀬 茂高	WILLER株式会社 代表取締役CEO
村田 智史	一般財団法人日本自動車研究所 業務執行理事
村田 晋平	MONET Technologies株式会社 事業本部事業企画部 政策渉外室長

<参考> 自動運転レベルの定義

レベル	概要	運転操作※1の主体
運転者が全てあるいは一部の運転操作を実施		
SAE レベル0 なし	<ul style="list-style-type: none"> 運転者が全ての運転操作を実施 	運転者
SAE レベル1 運転支援車	<ul style="list-style-type: none"> アクセル・ブレーキ操作またはハンドル操作のどちらかが、部分的に自動化された状態 	 運転者
SAE レベル2 運転支援車	<ul style="list-style-type: none"> アクセル・ブレーキ操作およびハンドル操作の両方が、部分的に自動化された状態 	 運転者
自動運転システムが（作動時は）全ての動的運転操作を実施		
SAE レベル3 条件付自動運転車 （限定領域）	<ul style="list-style-type: none"> 特定の走行環境条件を満たす限定された領域において、自動運行装置が運転操作の全部を代替する状態 ただし、自動運行装置の作動中、自動運行装置が正常に作動しないおそれがある場合においては、運転操作を促す警報が発せられるので、適切に応答しなければならない。 	 自動運行装置 （自動運行装置の作動が困難な場合は運転者）
SAE レベル4 自動運転車 （限定領域）	<ul style="list-style-type: none"> 特定の走行環境条件を満たす限定された領域において、自動運行装置が運転操作の全部を代替する状態 	 自動運行装置
SAE レベル5 完全運転自動車	<ul style="list-style-type: none"> 自動運行装置が運転操作の全部を代替する状態 	 自動運行装置

※2 「操作」は、認知、予測、判断及び操作の行為を行うことをいう。

参考：国土交通省HP <https://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01asv/resource/data/kosho.pdf>

2. これまでの実証プロジェクトの成果

2-1 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）

目的 ■ 2020年中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

【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

＜福井県永平寺町＞
まちづくり(株)ZENコネク
7月6日～11月30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6日～（公道走路）
8月1日～（海岸線走路）



【遠隔型自動運転システムの実証評価】

- 運転席無人での実証評価及び、遠隔操作者による3台の車両運行の実証評価



遠隔ドライバー1名で3台を運用するサービス実証（運転席無人）



【中型自動運転バスの実証評価】

- 2台の中型自動運転バスを活用し全国5カ所で実証を実施。
- 限定空間から混在空間まで、インフラ連携も活用しながら様々な環境を走行し実証評価



踏切情報との連携



交通量の多い交差点の右折支援



専用道内のバーゲートとの連携



神姫バス（兵庫県三田市）

地域	実証期間
大津市	2020年7月12日～9月27日
三田市	2020年7月20日～8月23日
北九州市・荻田町	2020年10月22日～11月29日
日立市	2020年11月30日～3月5日
横浜市	2021年2月9日～3月5日

無人自動運転移動サービスの実現

- 永平寺町では、20年12月22日に自家用有償旅客運送法によるレベル2 遠隔型無人自動運転サービス（1：3）での試験運行を開始。また、**21年3月25日にレベル3遠隔型自動運転システム（1：3）の本格運行へ移行。**
- 北谷町では、**21年3月31日に遠隔型無人自動運転サービス（1：2）による事業化を開始（海岸線走路）。**

永平寺町における技術開発と事業化までの歩み

2016年度 2017年度 2018年度 2019年度 2020年度 2021年度

実証地域に選定

17年10月7日
試乗イベント



世界初の1名の遠隔運転手が2台を運用する遠隔型自動運転システムの公道実証を開始（18年11月）



18年4月
実証評価の出発式

19年4月25日～5月25日
GW中の最大需要の実証（10台の運用）



下校支援による
利用促進



19年6月24日～12月20日
地域事業者の運用による
6カ月のサービス実証

国内初の遠隔型自動運転システムによる無人自動運転移動サービスの試験運行を20年12月22日に開始



国内初のレベル3
遠隔型自動運転システム（1：3）
の本格運行へ3月25日に移行

技術開発

地域に即した
自動運転車両の開発



18年2月
積雪走路での
自動走行の技術検証

遠隔型自動運転システムの開発



2018年2月基準緩和認定

技術開発

長期実証用の車両、システムの開発、信頼性等の向上

複数運用を想定した遠隔型自動運転システムの開発、すれ違い管制システムの開発



技術開発

6人と7人乗り車両導入とシステムの高度化、信頼性・耐久性等の向上

最大10台運用を想定した遠隔監視システムの開発



技術開発

AIによる人等の認識カメラやLiDARの導入による高度化



遠隔ドライバー1名が3台を運用する遠隔型自動運転システムの開発

レベル3のODD検討と車両開発・性能試験

無人自動運転移動サービス地域拡大へ

国内初のレベル3遠隔型自動運転システムによる無人自動運転移動サービスの事業概要①

- 3月25日より、福井県永平寺町の廃線跡を活用した自転車歩行者専用道「永平寺参ろーど」にて、国内の初のレベル3遠隔型自動運転システムによる無人自動運転移動サービスの本格運行を開始。
- 永平寺町の「まちづくり株式会社ZENコネク」が自家用有償旅客運送により運営。利用料金は大人100円/回、子ども50円/回。

- **運行開始日：** 令和3年3月25日(木)～ レベル3での本格運行
※令和2年12月22日からレベル2での試験運行を開始し、3月からレベル3へ
- **運行ルート：** 福井県永平寺町の「永平寺参ろーど」約2km(荒谷～志比)
※全長6kmの自動車歩行者専用道(廃線跡)の一部。
残る区間は運転車が乗車した形で運行。
- **運行主体：** **永平寺町(まちづくり(株)ZENコネクに業務委託)**
- **利用料金：** 大人100円/回、子供50円/回(**自家用有償旅客運送**)
- **運行形態：** **1人の遠隔運転手が3台の無人自動運転車両を運行**



1人の遠隔運転手が3台の無人自動運転車両を運行



永平寺町自動運転出発式



遠隔監視・操作室

国内初のレベル3遠隔型自動運転システムによる無人自動運転移動サービスの事業概要②

- 3月25日より、国内で初めて、レベル3の認可を受けた遠隔型自動運転システムによる、無人自動運転移動サービスの本格運行を開始。
- 遠隔監視・操作室にいる1人の遠隔運転手が3台の無人自動運転車両を運行。
- レベル3では、遠隔運転手は常時周辺監視から解放され負担軽減。保安要員も不要に。



1人の遠隔運転手が3台の無人自動運転車両を運行



通信



遠隔監視・操作室

名称：**ZEN drive Pilot**

遠隔にいる運転手が3台の自動運転車の常時周辺監視から解放され、運転負担を軽減

【走行環境条件（ODD）】

1. 道路状況及び地理的状况

(道路区間)

- ・ 福井県吉田郡永平寺参ろ一ど：京福電気鉄道永平寺線の廃線跡地
- ・ 町道永平寺参ろ一どの南側一部区間：永平寺町荒谷～志比（門前）間の約2 km

(道路環境)

- ・ 電磁誘導線とRFIDによる走行経路

2. 環境条件

(気象状況)

- ・ 周辺の歩行者等を検知できない強い雨や降雪による悪天候、濃霧、夜間等でないこと

(交通状況)

- ・ 緊急自動車が走路に存在しないこと

3. 走行状況

(自車の速度)

- ・ 自車の自動運行装置による運行速度は、12 km/h以下であること

(自車の走行状況)

- ・ 自車が電磁誘導線上にあり、車両が検知可能な磁気が存在すること
- ・ 路面が凍結するなど不安定な状態でないこと

レベル3に向けた公的研究機関（JARI）等での車両性能試験を実施

- 走行環境条件（ODD）の内外や不具合となる想定シナリオに対する車両性能を確認するための試験をJARI等にて実施。
- 全ての項目について安全に車両が制御されることを確認。

走行環境条件	主な試験内容(ODD外)
車両が電磁誘導線上にあり、車両が検知可能な磁気が存在すること	電磁誘導線電源喪失、電磁誘導線逸脱時
周辺の歩行者等を検知できない強い雨や降雪による悪天候、濃霧、夜間等でないこと	霧、降雨、薄暮での走行限界時
速度が約12km/h以下であること	速度制御、RFID読取失敗時
路面が凍結するなど不安定な状態でないこと	空転時
緊急車両が走路に存在しないこと	サイレン音接近時



降雨試験の様子

濃霧試験の様子



空転試験(スリップ模擬)の様子



障害物検知・車両制御試験の様子



車両制御	主な試験内容(ODD内、不具合)
障害物がある場合	歩行者通過や飛び出し、寝ころび、自転車急接近や追い越し・割込み、障害物(最低地上高以上の障害検知)、固定障害物、障害物移動
システム不作動、センサ不作動	センサ電源喪失、センサに飛来物での対応確認



LiDARへの飛来物覆い模擬試験の様子

北谷町における技術開発と事業化に向けた歩み

2016年度 2017年度 2018年度 2019年度 2020年度 2021年度

17年6月26日
実証開始の出発式



18年2月7日
配車予約、運行管理を含む遠隔型自動走行システムの受容性評価を開始



19年7月31日～20年1月30日
地域事業者による
6か月のサービス実証



移管のための地域事業者による
自動運転移動サービス実証



20年8月1日
海岸線走路

20年7月6日～
公道走路

17年6月26日
遠隔型自動運転システムで
2台運行の技術検証開始
(海岸線走路[非公道])



19年1月15日～
2月12日
地域事業者による
長期実証
(公道走路)

車両への
ラッピングによる
受容性評価



海岸線走路での遠隔型自動運転システム(1:2)の
事業化を3月31日に開始

実証地域に選定

技術開発

自動運転車両の開発

遠隔型自動走行システムの開発、運行管理を含む管制システムの開発



技術開発

公道走行用の遠隔監視、管制システムの開発



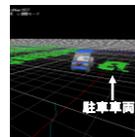
公道の路肩部走行(走行区分)他の交通への影響調査



技術開発

6人乗り車両導入と遠隔型自動運転システムの高度化、信頼性、耐久性等の向上、インフラ連携技術の開発

LIDARによる駐車車両の回避技術



AIによる人等の認識カメラの技術開発



技術開発

海岸線走路へのレベル3相当車両と遠隔型自動運転システムの開発

公道走路の一部専用車線化と走行区分の明示の他の車両へ影響調査



走路地域に合う視認性の高い外装改造

無人自動運転移動サービス地域拡大へ
遠隔型自動運転システムによる

遠隔型自動運転システムによる無人自動運転移動サービスの事業概要

- 3月31日より、沖縄県北谷町の海岸線走路を活用し、遠隔監視・操作室にいる1人の遠隔運転手が2台の無人自動運転車両を運行する形で、サービスを開始（保安要員が乗車）。
- レベル3の認可を受けた永平寺と同等の機能を有する車両を活用し、レベル3相当で運行。
- 受容性を高めるため、観光地の雰囲気に合わせて装飾を施した車両デザインに変更。

● **運行開始日**：令和3年3月31日～ レベル3相当での運行

● **運行ルート**：北谷町の海岸線走路（約2km）の周回路(町有地)

※走行する走路は、観光客等が利用する町有地の通路であるが、規制当局に確認したところ、ポラード（車の進入を阻止する杭）などで区画された走行環境であることから、道路交通関連法規上の道路に該当しないと判断されたもの。

● **運行主体**：北谷タウンマネジメント&モビリティサービス合同会社(地域の民間事業者)

● **利用料金**：無料（車内広告収入等で賄う予定）

● **運行形態**：遠隔にいる1名の運転手が2台の自動運転車両を運行

※レベル3の認可を受けた永平寺と同等の機能を有する車両を活用し「レベル3相当」で運行

※当面は保安要員(運転者ではなく、車内の安全対策等のために乗車するもの)が車両後部座席に乗車した形で運行



沖縄県北谷町の海岸線走路（約2km）の周回路



視認・認識・安全・受容性向上のため車体デザインを変更

- 車体デザインをちんちん電車に【視認性、受容性】
- 周辺歩行者への警告音は鐘に【認識性】
- カーブ等での走行軌跡を路面表示【安全性】

中型自動運転バスの実証実験の概要

- 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。2019年度に小型自動運転バスによるプレ実証を1事業者が実施、2020年度に中型自動運転バスによる実証実験を5事業者が実施。
- 限定空間から混在空間まで、インフラ連携も活用しながら様々な環境を走行し、課題を抽出。

事業者	2019年度 プレ実証テーマ(小型自動運転バス)	実証期間
西日本鉄道(株)	2020年度の本実証に向けた課題の抽出と技術検証	2020年 2月 3日 ~ 2020年 2月29日

事業者	2020年度 実証テーマ(中型自動運転バス)	実証期間
大津市、京阪バス(株)	都市拠点における新たな交通軸、賑わい創出	2020年 7月12日 ~ 2020年 9月27日
神姫バス(株)	郊外住宅地における生活の質の向上に向けた地域内交通の確保	2020年 7月20日 ~ 2020年 8月23日
西日本鉄道(株)	空港と臨海部の事業所・住宅等をつなぐ交通網の確保	2020年10月22日 ~ 2020年11月29日
茨城交通(株)	BRT路線における自動運転バスの社会実装	2020年11月30日 ~ 2021年 3月 5日
神奈川中央交通(株)	首都圏丘陵地の郊外住宅地における持続的な交通サービス	2021年 2月 9日 ~ 2021年 3月 5日

※実証期間別に

【使用する車両】



【小型自動運転バス車両】

ポンチョ(日野自動車)改造
 ・全長:7m、全幅:2.3m、全高:3.1m
 ・乗車定員34人(座席11人)
 ・最高速度50km/h



【中型自動運転バス車両】

エルガミオ(いすゞ自動車)改造
 ・全長:9m、全幅:2.3m、全高:3m
 ・乗車定員56人(座席28人)
 ・最高速度50km/h

中型自動運転バスの実証結果①

※以下、①実証期間3ヶ月、②実証期間1ヶ月の順に記載

大津市、京阪バス株式会社（滋賀県大津市） 「都市拠点における新たな交通軸、賑わい創出」

【実証概要】

実証期間

2020年7月12日～
2020年9月27日



実績

利用者：1,968人

運行計画

運行本数：週7日・1日20便（10往復）
停留所：8箇所
運賃：有料
延長：片道約4km

【実証実験で得られた成果・課題】

- ・国内で初めて、踏切の開閉情報及び歩行者信号情報を自動運転バスへ送信し、走行支援を実施。また国内初のNFCタグによるスマートフォン決済や車内見守りシステムを導入した。
- ・路車間通信による運転制御は、運転手から「手動運転時と比べて通過・停止のタイミングが合わない」、「通過できる速度でもブレーキがかかった」といった人間の感覚との違いについての意見が挙げられた。
- ・設定ダイヤに対する慢性的な遅延が発生。自動運転車両の走行性能を踏まえた運行計画の策定が必要であるとの課題を抽出。
- ・新型コロナウイルスの影響により、当初想定していたホテル宿泊者による利用が大幅に減少。事業性確保のために、ホテルとの連携、MaaSによる沿線事業者との連携が必要。



踏切箇所（滋賀県大津市）

茨城交通株式会社（茨城県日立市） 「BRT路線における自動運転バスの社会実装」

【実証概要】

実証期間

2020年11月30日～
2021年3月5日



実績

利用者：475人
※新型コロナウイルス感染拡大防止のため、
1/15からは関係者のみ

運行計画

運行本数：週7日
（平日1日8便（4往復）、
休日1日6便（3往復））
停留所：6箇所
運賃：有料（1/15から無料）
延長：片道約10km
（うち、専用区間約7km）

【実証実験で得られた成果・課題】

- ・交差点3箇所において、インフラメーカー3社によるインフラ連携を実施し、対向車や横断歩行者の情報を検知し車両に通知。異なる事業者の機器と連携した自動走行を実証。
- ・専用道内を横断または通行する歩行者の回避に関するヒヤリハットが発生。歩行者を検知して安全に減速や停止できる車両制御が必要。
- ・進入防止バー開閉や対向バスとのすれ違いのタイミング調整で手動介入が発生したため、BRT設備との連携が必要。
- ・バス停に乗降客がない場合の通過判断など、自動運転バスでどのように対応していくのか等、今後の課題を抽出。



交差点でのインフラ連携設備
（茨城県日立市）



専用道の設備（茨城県日立市）19

中型自動運転バスの実証結果②

神姫バス株式会社（兵庫県三田市） 「郊外住宅地における生活の質の向上に向けた地域内交通の確保」

【実証概要】

実証期間

2020年7月20日～
2020年8月23日

実績

利用者：1,476人

運行計画

運行本数：週6日・1日6便
停留所：15箇所
運賃：無料
延長：約6km（循環）



【実証実験で得られた成果・課題】

- 自治体より地域への呼びかけを行い、路上駐車が大幅に改善。地域との連携により走行環境を整備していくことが有効。
- 街路樹が信号を覆い、信号の画像認識精度の低下が発生したことから、街路樹等の維持管理に関し、道路管理者との連携が必要。
- 住民モニタを選定し、路線ニーズや自動運転の受容性に関する複数の調査（事前・事後アンケート、グループインタビュー）を実施。



街路樹の状況（兵庫県三田市）

西日本鉄道株式会社（福岡県北九州市、苅田町） 「空港と臨海部の事業所・住宅等をつなぐ交通網の確保」

【実証概要】

実証期間

2020年10月22日～
2020年11月29日

実績

利用者：2,592人

運行計画

運行本数：週4～6日・1日12便（6往復）
停留所：3箇所
運賃：無料
延長：片道約10.5km



【実証実験で得られた成果・課題】

- 交通量の多い交差点の右折時に、死角からの対向車検知のインフラ連携を実施。対向車と歩行者を同時に検知した際、先に発生した情報のみを車両制御情報として発信していたため、もう一方を回避するための手動介入が発生。比較的交差点が広く、対向車線・横断歩道の両方を適切に考慮しながらの通行判断には課題が残る。
- 早朝・夜間、降雨、風、立席、混雑など、多様な場面を想定した走行を実施。積載重量・横風などへの対応性が確認できたが、夕暮れや夜間には前方車両の検出性能が低下するケースが見られた。



交差点右折（福岡県北九州市）

神奈川中央交通株式会社（神奈川県横浜市） 「首都圏丘陵地の郊外住宅地における持続的な交通サービス」

【実証概要】

実証期間

2021年2月9日～
2021年3月5日

実績

※新型コロナウイルス感染拡大防止のため、関係者のみ乗車

運行計画

運行本数：週5日（平日のみ）、1日6便
停留所：10か所
運賃：無料
延長：約6km（循環）



【実証実験で得られた成果・課題】

- 信号の背後の景色（とくに背後が森である場合）によって、カメラによる信号灯色の認識精度が低下する事象が発生。
- 道幅が狭く見通しの悪いカーブにて、インフラ連携による安全走行支援として、対向車検知情報を使用したすれ違い回避支援や、表示板を活用した対向車へのバス接近情報の提供を実施し、安全に走行することが出来た。
- 路上駐車や工事関連等の回避により、磁気マーカの走行軌跡を外れた場合、磁気マーカの読み飛ばしにより走行位置（前後方向）のブレが発生する。そのためRFID付き磁気マーカを一定間隔で設置し、位置情報を補正することが必要。



道幅が狭く見通しの悪いカーブ（神奈川県横浜市）

実証実験中に発生した接触事案 原因と対策、教訓

発生事案	発生要因	対策
<p>発生事案①大津市、京阪バス (2020/7/25) 左折時に後輪を縁石に接触 (乗車なし、けが人なし)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・制御ON時のハンドル中立設定（実証開始時のドライバーによる原点合わせ）が正しく行われなかったため。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人的要因が入らないように、ハンドル中立設定をシステム化（プログラム改修の実施）。 ・併せて、操作マニュアルを改訂し、ドライバーへの再教育、乗務員による対応力強化。
<p>発生事案②大津市、京阪バス (2020/8/30) Uターンでの右旋回時に、操舵及びブレーキ操作の手動介入をしたが、歩道柵の支柱部分に接触（乗客4名、けが人なし）</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーの車幅感覚の判断ミス ・車両の操舵量をほぼ最大にしないと曲がり切れず、手動運転であっても慎重な対応が必要な箇所をルートに設定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事象発生箇所のような車両周囲の余裕距離の少ない箇所を注意すべき箇所として設定し、手動運転で対応。 ・注意すべき箇所は、「空間的余裕の確保が難しい」、「操舵量が多い」の2つの観点と、バス事業者の運行経験に基づく意見を踏まえて抽出。
<p>発生事案③日立市・茨城交通 (2020/12/14) 直線走行時にバス右前方部分が右側ガードレールに接触 (乗車なし、けが人なし)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・GNSS受信機、磁気マーカ受信機の再起動が必要であるところ、1つの機器で再起動を未実施。 ・再起動未実施の機器で車両の位置や方向に関する情報を取得できず、急旋回する車両制御が発生。 	<ul style="list-style-type: none"> ・1つの機器の再起動時に、もう1つの機器の再起動を要求する表示が出るようにシステムを改善。 ・走路が直進である場合に、自動運転システムによるハンドル操舵量が大きくなるものにならないよう制御を制限。

接触事案から得た教訓

- 自動運転機能に詳しくないバスドライバー目線での教育マニュアルや習熟度を確認するためのチェック体制の整備が必要。
- 走行上リスクのある箇所に対し、ヒューマンエラーを回避するためのドライバー向けHMI（警告音や注意喚起表示）の整備が必要。
- 運行管理者、ドライバー、車両改造事業者間でシステム調整内容や実証中のヒヤリハットを情報共有するプロセスの設定が必要。
- 自動運転であることでの精神的な負荷や手動介入を迅速に行うための姿勢による身体的な負荷に対するドライバーへのケアが必要。
- 接触など発生時に迅速かつ適切な情報発信を行い、説明責任を果たすことが必要。また、それ以外にも実証に関する定期的な情報発信により、地域の理解を深めていくことも必要。
- これまでの実証実験を踏まえ、自動運転システム全体についての様々なリスクを洗い出し、必要な対策を実施。

中型自動運転バス実証実験を通じて得られた知見集

走行環境整備に係る実施項目	知見等
<ul style="list-style-type: none"> ・GPS受信強度の計測 	<ul style="list-style-type: none"> ・GPSの受信強度を計測し、事前に自車位置推定可否を判断したが、計測時期と実証実施時期がずれたことで、街路樹や高架下による受信強度が低下が発生。 ⇒季節や道路工事等を可能な限り事前に想定した対応が必要。(写真1)
<ul style="list-style-type: none"> ・磁気マーカの設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・3次元地図上の走行軌跡と磁気マーカの施工箇所にズレが生じ、磁気マーカ区間走行時にブレが発生。 ⇒磁気マーカの施工箇所を3次元地図上の走行軌跡をベースとして検討する必要。
<ul style="list-style-type: none"> ・走行環境の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・西鉄ではプレ実証で、バス左折時に右折待ち車両と自動運転バスが近接したヒヤリハットが発生。(写真2) ⇒所轄警察署と調整し、停止線を3m程度下げることで合意。これにより対向車との接近が減少。(営業運行の路線であることも理由の一つ) ・西鉄ではプレ実証で、感应式信号で車両や押しボタン検知後の灯色変更のタイミングが非常に早く、急ブレーキが発生。 ⇒県警や所轄警察と協議の上、検知後の切り替わりを調整した。これにより急ブレーキの発生が改善。 ・神姫バスでは街路樹が信号を覆い、信号の画像認識精度の低下が発生。(写真3) ⇒信号の視認性低下や障害物の誤検出を防ぐために道路管理者との連携が必要。
<ul style="list-style-type: none"> ・地域の理解醸成 	<ul style="list-style-type: none"> ・神姫バスでは、試乗モニタを募集し、モニタに説明会、ヒアリングを実施。(写真4) ⇒バスに複数回試乗してもらい、乗車を重ねる上での受容性の推移を確認するなど、深い分析が可能。
<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーと車両開発側のコミュニケーション 	<ul style="list-style-type: none"> ・実証中に運行管理者、ドライバー、車両改造事業者間で実証中のヒヤリハットやシステム調整内容を意見交換する機会を定期的に設定。(写真5) ⇒ヒヤリハットの共有、車両調律の改善事項を共有したことで、ヒヤリハットとシステムの改善プロセスを構築。



写真1 道路工事によるGPSへの影響 (神奈川県横浜市)



写真2 停止線位置の変更 (福岡県北九州市)



写真3 信号を覆う街路樹 (兵庫県三田市)



写真4 モニタ説明会の様子(兵庫県三田市)



写真5 ドライバーとの意見交換(茨城県日立市)

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、公道での性能評価及びテストコースでの機能評価をクリアした後に、新東名高速道路にて後続車無人隊列走行を実施。
- **2021年度に高速道路での後続車有人システム（導入型）の商業化**と、「発展型」の開発に資する新共通車車間通信機を用いた実証実験を実施。

2020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）
 〔技術実証 浜松いなさIC～長泉沼津IC（約140 km）〕

- ・テストコースにて、故障時に縮退運転やMRMが正常な作動を確認するための安全性評価を実施し、実際に後続車運転席を無人とした状態での隊列走行（速度80km/h）を実施。
- ・後続車無人システムについて、6月から約8カ月間に渡って車間距離制御および先頭車トラッキング制御の性能評価を実施。

〔後続車無人隊列走行 浜松SA～遠州森町PA（約15 km）〕

- ・2月22日に**後続車の運転席を実際に無人とした状態でのトラックの後続車無人隊列走行技術を実現**。



後続車無人隊列走行の様子（2021年2月22日 新東名高速道路）
 安全のために後続車助手席には保安要員乗車

【後続車**有人**システムの高度化】
 〔常磐自動車道 友部SAスマートIC～北茨城IC（約70 km）〕

- ・CACC車間制御性の評価に適した上り/下り勾配の変化がある常磐自動車道にて、共有する先行車制御情報を追加した新共通車車間通信機を用いた実証実験を実施。
- ・「発展型」の開発に資するコンセプトの先行検討及び、シミュレーションによる車間距離制御性の評価を実施。



新共通車車間通信機



勾配のある区間を走行する隊列



低速走行車の追い越し



トンネル入り口付近の走行

発展型：より高度な車群維持機能(割込車、登坂路、車線変更等への対応)を加えたもの

高速道路での後続車無人隊列走行技術の実現までの歩み

無人

2016年

旧車によるテストコース走行



実験車（旧車）

2019年1月

・実験車（18年車）の製作
・公道において初のCACCによる後続車無人隊列走行を実施（全車ドライバー乗車）



2019年1月-2月 新東名高速道路
（車速：70km/h, 車間距離：10m）

2020年3月

テストコースにおいて後続車にドライバーが乗車しない状態で初の後続車無人隊列走行を実施



2020年3月 産業総合技術研究所テストコース
（車速：30km/h, 車間距離：9m）

2020年11月

テストコースにおいて後続車にドライバーが乗車しない状態で初の80km/hの後続車無人隊列走行を実施



2020年11月 産業総合技術研究所テストコース
（車速：80km/h, 車間距離：9m）

2021年2月

高速道路において後続車にドライバーが乗車しない状態で初の後続車無人隊列走行技術の実現



2021年2月新東名高速道路
（車速：80km/h, 車間距離：9m）

2017年度

先頭車トラッキング制御の改良

ドライバーHMIの開発及び実装



ドライバーHMI（赤丸内）

2018年度

電子ミラーの開発及び実装



電子ミラー（赤丸内）

光車車間通信機の開発及び実装

2019年度

テストコースでの後続車無人隊列走行技術の検証結果について国交省に報告

新東名高速道路における長期実証

フェールセーフECUの実装

実験車（20年車）の製作



実験車（20年車）

2020年度

高速道路での後続車無人隊列技術の検証結果について国交省に報告

新東名高速道路における長期安定性評価

磁気マーカによるSA/PA内走行技術の開発及び実装

後続車無人隊列走行技術の実現に向けた車両開発概要

- 2020年度内に高速道路におけるトラックの後続車無人隊列走行技術の実現に向けて、技術要件に適合するよう開発を実施。

● 複数のセンサの冗長化

先頭車認識、車間距離センサ、車車間通信を冗長化

- RTK-GPS
- ルーフLiDAR
- ステレオカメラ
- フロントLiDAR
- 光車車間通信
- ミリ波レーダ



車両外観



● 制御装置の冗長化

- 第2ブレーキリア後軸
- 第2ブレーキリア前軸



自動制動装置の多重化
第2/第3ブレーキの追加



自動操舵装置の2重化

● 先頭車ドライバーHMI



- 車間距離
- エンジン始動状況
- 割り込み車の位置/距離
- 速度

● 電子ミラー



周辺車両有無を表示

LED表示器(割り込みへの対応)



MRM (車両割り込み時)



重大な故障状態により、隊列走行の継続が困難な場合に作動し、後続車は、安全な速度で減速し、自動で停止する

高速道路におけるトラックの後続車無人隊列走行技術の実現

- 2021年2月22日、新東名高速道路の一部区間において、後続車の運転席を実際に無人[※]とした状態でのトラックの後続車無人隊列走行技術を実現。
- 最高時速80km/h、車間距離約5~9mを保持し、3台隊列で走行。

※安全のために後続車助手席には保安要員乗車

①新東名浜松SA内で隊列形成



先頭車にはドライバーが乗車し、後続車はドライバーが乗らない形で隊列を形成

②先頭車の操作に後続車も連動



有人の先頭車がエンジンを始動すると、無人の後続車も連動してエンジン始動し出発

③浜松SA内の走行



浜松SA内のカーブも車間距離約 5 mを保持したまま走行

④ランプから本線への合流



合流の際には、LED情報板に隊列車両の合流を注意喚起し、安全な合流に配慮

⑤本線走行



本線を時速 8 0 k m/h、車間距離約 9 mを保持し走行

⑥本線から遠州森町PAへ分流



本線から遠州森町PAへ車線変更し分流。その後PA内で停車し、走行終了。

※本番動画URL : <https://youtu.be/cdLq6QbErms> (技術説明)
 : https://youtu.be/GZf19fC_DPw (走行時の様子)

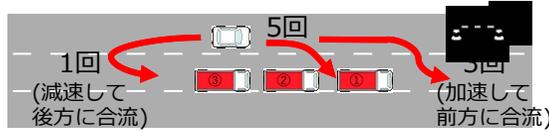
後続車無人隊列走行実験におけるヒヤリハット整理

- これまで新東名高速道路を計約4万1千kmを走行し、17回のヒヤリハット（割込み、割込み未遂等）が発生。
- 3車線化工事等に伴う車線減少区間で一般車両と錯綜が発生するケースが最も多く発生（9回）。工事が進み3車線区間が延長された2020年度は減少傾向。車線減少や車線規制を伴う工事などへの対応に課題がある。

■ ヒヤリハット発生回数

*各年度におけるケース毎のヒヤリハット回数を総走行距離で除して算出。ケース3のみSAPA内の1走行回あたりのヒヤリハット回数を算出。

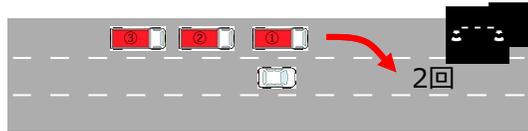
ケース1.
車線減少部での一般車との並走、割込み（隊列解除）、左側追い越し



18年度：1回（2,145km）
19年度：5回（6,375km）
20年度：3回（32,525km）

- 工事規制等に伴い車線が消滅する直前で多く発生。
- 3車線区間が延長した2020年度は減少しており、3車線化の効果を確認。

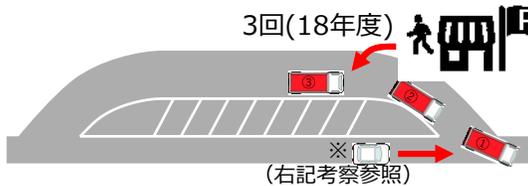
ケース2.
本線の車線減少区間で隊列車線変更時の一般車との並走



18年度：なし
19年度：2回（6,375km）
20年度：なし

- 車線減少区間に伴い車線変更を試みたが、右車線に車両がいたため隊列を解除。
- 3車線区間を走行することで改善が見込まれる。

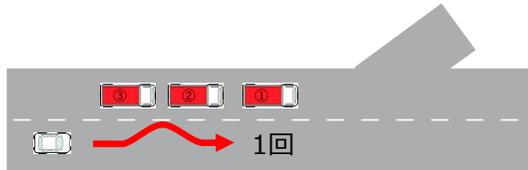
ケース3.
SAPA内での歩行者の隊列車間への接近、一般車の割込み（隊列解除）



18年度：3回（車間10m、712回）
19年度：なし（車間5m）
20年度：なし（車間5m）

- 18年度は歩行者の接近による隊列解除が発生したが、19年度以降SAPA内走行時の車間距離を5mにすることで改善。
- ※優先方向を走行する一般車への対策が課題（隊列形成時は誘導員を配置し対応）。

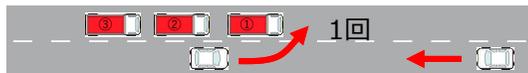
ケース4.
分流部での一般車の割込み未遂



18年度：なし
19年度：なし
20年度：1回（32,525km）

- SAへの分流部手前において、SAに入る一般車が接近。一般車は隊列と並走後、加速して隊列を追い越し。

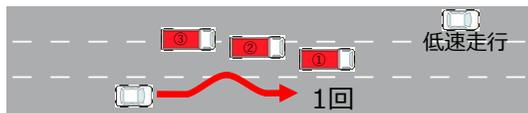
ケース5.
逆走車回避のための一般車車線変更



18年度：1回（2,145km）
19年度：なし
20年度：なし

- 逆走車を回避するため、一般車が隊列の前に車線変更した事象。
- 逆走車発生を早期に情報提供する対応が必要。

ケース6.
隊列と一般車の同時車線変更



18年度：なし
19年度：なし
20年度：1回（32,525km）

- 低速走行車追い越しのため、隊列が中央車線に車線変更する際、右車線からも一般車が車線変更を図り隊列と接近。
- 車線変更による回避判断の検討が必要。

実証事業を通じて得られた**成果**と課題（後続車**無人**システム）

- 早期実現には難易度の高いLV4トラックのつなぎとして、事業者ニーズに合った無人化・省人化に応えることが可能な技術（先頭車追従、短車間距離制御）が実現した。

■ 成果①

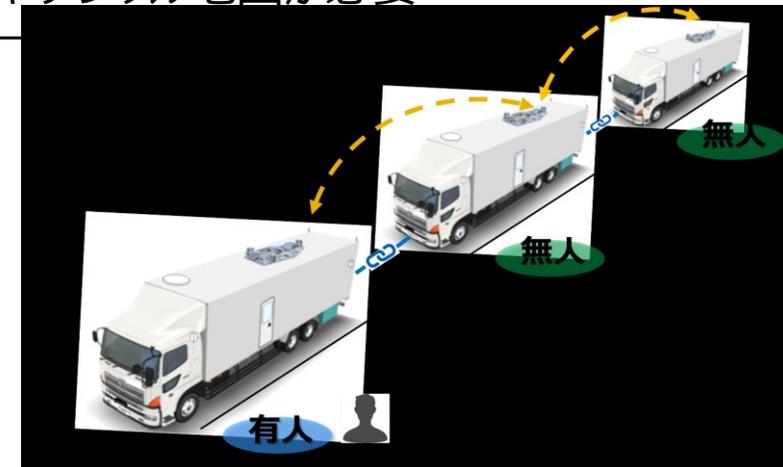
◆ 電子牽引技術による後続車無人化

- ・LV4車両には、極めて高度で信頼性の高い認知・判断技術やデジタル地図が必要であるが、手動運転される先頭車を自動追尾することにより一速度80km/hの高速で無人化を実現
- ・短車間距離制御による交通密度・燃費改善

■ 成果②

◆ フェールセーフ/冗長化技術により無人化

- ・異なった手法による機器の冗長化による環境変化に対するロバストなシステムの実現
- ・冗長システムにおけるフェールセーフ技術の確立(縮退運転・MRM)



■ 成果③

◆ 他の交通参加者との関係性

- ・リアLED表示器や路側LED情報板の有効性（車外HMIは特に過渡期に重要と考えられる）
- ・車線減少や車線規制などの無い3車線区間では走行が安定
- ・4万kmを超える走行データ、約4千回の合流分流データ、17回のヒヤリハットデータが蓄積

- 注意喚起表示等による効果あるも、合流部や車線変更時には周辺車両との錯綜や、MRMや落下物・故障車・道路規制等への対応についても電子牽引(車群を1台と捉えるシステムの前提)由来の課題が残る。

■ 技術的な課題

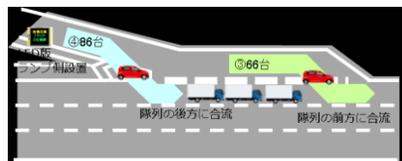
◆ 他の交通参加者との安全性向上

- 工事規制による車線減少に伴う車線変更においてヒヤリハット(割込み、割込み未遂等)が17件発生(約4.1万km)
- 合流部では、注意喚起表示版に一定の効果見られるも錯綜が残る



合流部手前での車線変更345件
車線変更なし38件

※調査期間中の隊列車両の合流：827回



隊列の前方に合流66件
隊列の後方に合流86件

※調査期間中の隊列車両の本線走行：884回

◆ 電子牽引が切れた場合の対応方法

- 割込み時等に後続車は車線上で停止するため、レスキュー方法の検討が必要
- ※後続車を路肩に自動停止させるのは自動運転となり電子牽引の枠組みでは不可



◆ 環境変化への対応

- 落下物・故障車など車線変更を必要とするシーン
- 豪雨・降雪・霧などの天候変化への対応

■ 事業性面の課題

◆ 隊列運行管理サービスのビジネスモデルの確立

- 事業の担い手と運行方法
- 隊列運行管理（形成マッチング・車群状態監視）
- 車両およびシステムのメンテナンス体制構築
- 車両や運用コスト等含めて成立可能なビジネスモデル



◆ 運行形態の確立

- 事業者ニーズに合わせた運行方法の確立
(最大のメリットは12mの大型車に戻れること)
- 3台一直線に並べての車群形成は限られた駐車スペースを圧迫（自動バレー技術の活用可能性）

◆ 運転技能の明確化と教育方法の確立

- 長尺車両(3台隊列延長54m)の運転操作に加えて後続車状態モニタリング
- 実証実験時は牽引免許保持者に限定されており、普及に向けてのハードルになる。

高速道路での後続車**有人**システム（導入型）の商業化に向けた歩み

有人

2018年1月

世界初のマルチブランドによるCACC隊列走行を実施



2018年1月 新東名高速道路
(車速：80km/h, 車間時間：1.6秒)

2019年11月

夜間の高速道路においてマルチブランドによるCACC隊列走行を実施



2019年11月 新東名高速道路
(車速：80km/h, 車間時間：1.6秒)

2018年12月

世界初のマルチブランドによるCACC+LKA隊列走行を実施



2018年12月 新東名高速道路
(車速：80km/h, 車間時間：1.6秒)

2021年1月

新共通通信機を用いたマルチブランドによるCACC隊列走行を実施



2021年1月 常磐自動車道
(車速：80km/h, 車間時間：1.6秒)

2016年度

実証実験項目及び計画の検討

2017年度

公道実証
勾配、曲線での
車間距離制御性を
評価



2018年1月~2月 北関東自動車道

2018年度

公道実証
様々な走行環境で
車間距離制御性を
評価



2018年11月 上信越自動車道

2019年度

標準化活動
本提案・日本ロードで
標準化活動を開始。
新規標準化準備 (PWI)
承認

テストコース実証
改良した車間距離制御性
評価



2020年2月 JARI城里テストコース

2020年度

自工会より
「導入型」有人隊列
システム (ACC+LKA) の
商業化を発表

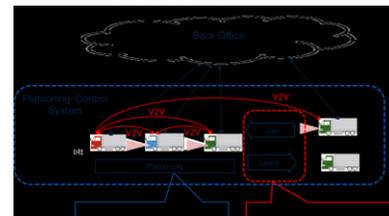
標準化活動
新規標準化項目 (NP)
承認

「発展型」コンセプト
先行検討

2021年度

「導入型」有人隊列
走行システムの**商業化**

標準化活動
委員会ドラフト (CD)
移行承認予定



標準化項目一例：隊列形成及び解除

後続車有人隊列走行実験における割込み状況整理

- これまで常磐道、新東名、上信越道、北関東道で計約5,400kmを走行し、222回の割込みが発生。(車速80km/h, 車間時間1.6秒)
- 新東名は浜松浜北IC(上り)付近の車線減少区間のため、いずれの年度でも車線変更による割込みが多い。
- 常磐道、北関東道、上信越道は、新東名の実証区間と比較して合流部が多く、加速車線が短いこと等から合流部からの割込みが多い。特に上信越道は合流部からの割込み後に隊列間に留まるケースが多い。

■ 割込み発生回数* *各実証におけるケース毎の割込み回数を総走行距離で除して算出

0.00 0.02 0.04 0.06 0.08 (回/km)

<p>ケース1. 合流部(登坂)からの割込み、 すぐに隊列間を離脱 ※2017年実証はケース1と2の区別がないためケース1に集約</p>		<p>ケース1</p>	<p>2020年度 常磐自動車道 2017年度 北関東自動車道</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 常磐道や北関東道、上信越道は、新東名と比較して合流部が多く、加速車線が短いこと等から合流部での割込みが多い。 ● 特に、上信越道は合流部での割込時に一般車両が隊列間に留まるケースが多い。
<p>ケース2. 合流部(登坂)からの割込み、 隊列間に留まる</p>		<p>ケース2</p>	<p>2018年度 新東名高速道路 2018年度 上信越自動車道</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 新東名では2019年度に夜間実証を行っているが、昼夕と比較してICからの合流車両が少なく、割込み発生も少ない傾向。
<p>ケース3. 第2車線からの割込み、第2車線に戻る</p>		<p>ケース3</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● 単路部での割込みはほとんどが2車線区間での追越車線からの退避の際に発生している。 ● 隊列走行には3車線区間が望ましいと考えられる。
<p>ケース4. 第2車線からの割込み、分流</p>		<p>ケース4</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● いずれの実証区間においても分流時の割込みは少ない。 ● 分流の際は事前に第1車線を走行する車両が多いことから割込みが少ないと考えられる。
<p>ケース5. 隊列の車線変更(車線減少時)による割込み ※工事規制による車線変更を含む</p>		<p>ケース5</p>	<p>2019年度 新東名高速道路【夜間】 2018年度 新東名高速道路 2017年度 新東名高速道路</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 新東名は浜松浜北IC付近の車線減少区間の割込みが多い。 ● 特に夜間は第2車線の交通量が多くなるため、割込みが発生しやすい傾向。
<p>凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> 2020年度 常磐自動車道 2019年度 新東名高速道路【夜間】 2018年度 新東名高速道路 2018年度 上信越自動車道 2017年度 新東名高速道路 2017年度 北関東自動車道 		<p>合計</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● 2018年度の新東名は各ケースでの割込みが多く、全体で0.07回/kmの割込みが発生。 ● 常磐道、北関東道、上信越道は各0.04回/km程度発生。

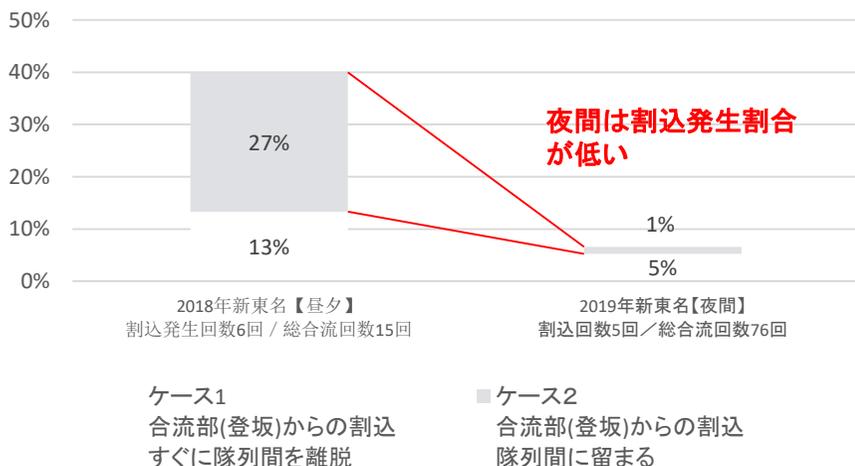
後続車有人隊列走行実験における割り込み状況整理

有人

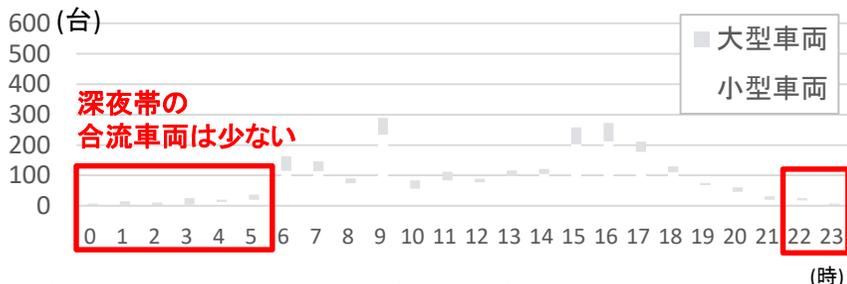
- 新東名高速道路において、2018年度に昼夕時の実証、2019年度に夜間時の実証を実施した。
- 昼夕と夜間を比較すると、昼夕の方が合流部での割り込みが発生しやすい傾向にある。深夜帯はICやSA/PAからの合流車両が少ないことが要因であると考えられる。⇒合流による割り込みを回避するためには深夜帯の走行が望ましい。
- 新東名高速道路実証（2018年度、2019年度）における3車線区間と2車線区間の割り込み継続時間を比較すると、2車線区間の方が長い傾向にある。⇒隊列形成を安定的に維持するためには3車線区間での走行が望ましい。

■ 昼夜間の合流部における割り込み状況比較

割り込み発生割合(%) (=合流部割り込み回数/総合流回数)



参考: 浜松浜北IC(上り)ランプ部時間帯別交通量



※データ取得期間: 2019年10月30日0時~31日0時

■ 3車線区間と2車線区間の割り込み継続時間の比較

割り込み継続時間(中央値)



区間	最小値	最大値	中央値	平均値
2車線区間 (N=6)	0分27秒	6分04秒	1分10秒	2分44秒
3車線区間 (N=11)	0分05秒	1分40秒	0分46秒	0分34秒

※回数が少ないため新東名実証(2018年度、2019年度)合算の割り込み状況により集計

※以下のケースは除いて集計

- ・車線減少中の割り込みにより一般車がすぐ退避したケース
- ・2車線と3車線の両方を走行したケース
- ・分流による割り込みが発生したケース

「発展型」コンセプト検討

・トラック隊列走行の狙い（後続車有人システム）

「安全・安心」な運行の支援
交通事故の削減
運転負荷軽減、燃費改善



・これまでの実証実験で得られた課題の解決
・新たな付加価値の追求



発展型：
より高度な車群維持機能（割込車、登坂路、車線変更等への対応）を加えたもの

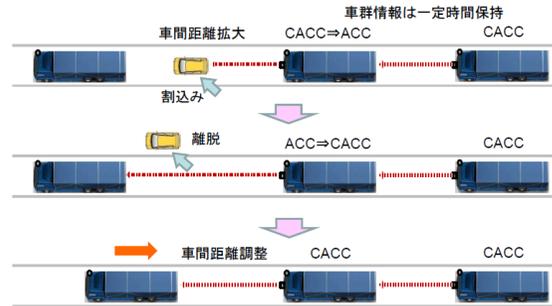


・技術面から検討すべきコンセプト

- ① 割込車対応
- ② 登坂路対応
- ③ 車線変更対応
- ④ その他（車間距離制御性向上）

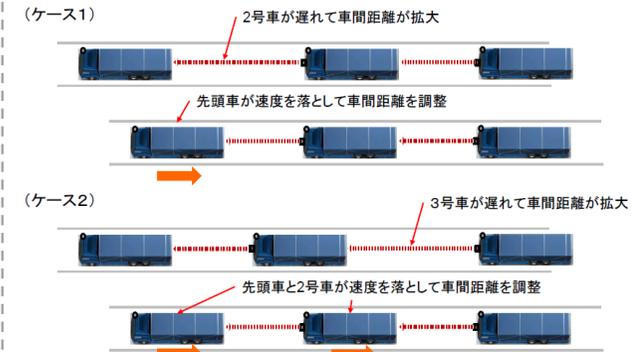
① 割込車対応

割込み時CACC⇒ACCで車間維持（車群維持）
離脱後、先行車が速度調整して車間回復



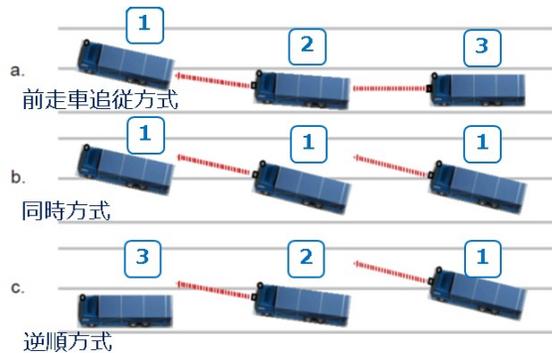
② 登坂路対応

動力性能差等による車間拡大時は
先行車が速度調整して車間回復



③ 車線変更対応

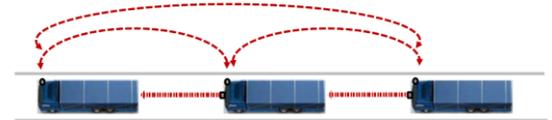
先頭車判断で自動レーンチェンジ



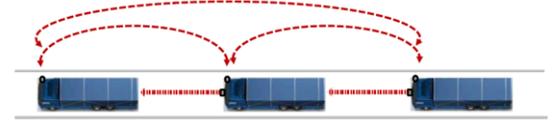
④ 車間距離制御性向上

3台目以降の車両も先頭車の制御情報を用いて
車間制御を行う（定常走行時、緊急制動時）

【機能_a】 3号車は2号車の情報に加え、先頭車の情報を用いて加減速制御を行う



【機能_b】 緊急制動（AEBS）時に、後続車は先頭車の情報を用いて加減速制御を行う



2020年度 後続車有人システム実証実験（ISO標準化活動）

■標準化の狙い

日米欧他での実証実験の成果と知見を集約、隊列走行システム開発の共通基盤を提供し、早期の社会実装の加速を支援する。

■活動経緯

- ・2019年、日本提案・日本リードで活動を開始（2022年完了目標）
- ・2019年10月新規標準化準備（PWI）承認
- ・2020年7月新規標準化項目（NP）承認
- ・日米欧豪の専門家を中心にドラフトを更新（最新版はr6.0）、2021年4月委員会ドラフト（CD）移行承認目途
- ・2022年に国際規格ドラフト（DIS）投票実施を目標とする

2019	2020	2021	2022
PWI	NP	CD	DIS

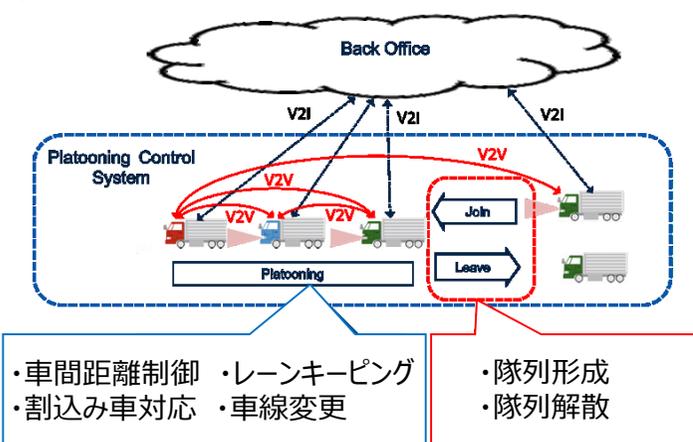
略語
 LV : Leading Vehicle FV : Following Vehicle
 PPV : Potential Platooning Vehicle PLV : Potential Leading Vehicle
 PFV : Potential Following Vehicle PCS : Platooning Control System
 BO : Back Office

■標準化の流れ

① 各国における実証実験情報の共有



② 隊列走行システムの全体アーキテクチャーの整理

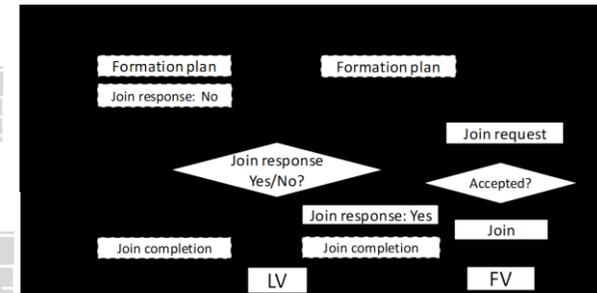
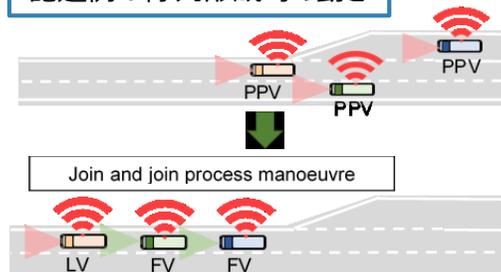


③ 標準化

標準化項目

- ・隊列走行システムのタイプ、形成の方法
- ・オペレーションフロー
- ・評価テスト方法
- ・要求項目（必須、オプション）
- ・通信項目

記述例：隊列形成時の動き



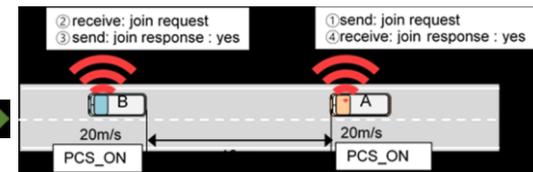
形成の方法

（車両の動き：隊列走行に移行する際の動き方）



オペレーションフロー

（システムの動き：隊列形成時のシステムの動き方）



評価テスト方法

（形成状態の確認：システム上で隊列を形成した状態であることの確認方法）

実証事業を通じて得られた**成果**と**課題**（後続車**有人**システム）

- 大型4社で取り組めたことで、隊列走行に必要な異社車両間での情報共有や協調走行技術の基盤を構築できた。
- 有人を前提としているシステムとマルチブランド由来による課題(背反事項)も見えた。

【成果】

- ◆ **4社協調して開発/実験できる体制**
 - トラック隊列走行の商業化に向けて協調技術搭載車の商品化を大型4社で初めてプレス発表
- ◆ **マルチブランドトラックのCACCCにおける技術的な有効性検証と今後の発展性**
 - 様々な道路環境で実証実験を行ったことで、マルチブランドで協調走行するために必要な技術的な要件や各社車両間で共有すべき情報が分かった
 - 本事業では、ITS- ECUの用途をCACCCに限ったが、製品化を見据え、緊急車両接近や工事情報等多用途への適用検討の必要性が示唆された
- ◆ **他交通参加者との関係性**
 - トラック隊列走行は他交通参加者との関係性が鍵。合流車両が少なく大型車混入率の高い夜間+錯綜の少ない3車線区間が望ましい

【課題】

- ◆ **事業者ニーズとビジネス成立性**
 - 外乱に対し堅牢で、隊列走行を長い区間継続可能な「発展型」について運転負荷軽減効果の確認が必要
 - ドライバーの運転特性や積載量を考慮した「誰」と走るのかは、隊列運用上の課題
- ◆ **マルチブランド故の車両動力性能差**
 - 車間維持を優先すると動力性能差により燃費と追従性が背反する（車間時間1.6秒を常時保つことにあまり付加価値はない）
- ◆ **道路環境・交通ルール・運転特性との関係性**
 - 低速車への対応等
 - 工事規制や気象条件等により走行速度規制あるも多くの一般車速度は実際下がらない
 - 一般ドライバーの運転特性によっては、トラック隊列がどんなに車間距離を開けても入って来られない

3. 無人自動運転サービスの協調による 取組の推進

サービスカー協調WGとりまとめ

「無人自動運転サービスの実現及び普及に向けた実証実験の実施者の協調による取組の推進」

- 実証実験の実施者が、安全かつ円滑に実証実験に取り組み、事業化を目指すことができるよう、留意していただきたい事項として、以下の5つの取組の方向性をとりまとめた。

取組の方向性

(1) 実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信や評価	① 実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信 (日本版セーフティレポート)	<ul style="list-style-type: none">■ 日本版セーフティレポートにおいては、米NHTSAの項目を参照しつつ、我が国の制度、各社の事情、実証実験の目的や走行環境・条件、実証実験を行う地域の特性などによって、各社において情報発信を行う項目を判断することが望ましい。地域の関係者の理解と協力を得る上では、これらの項目と併せて、実証実験における自動運転システムの全体像を示すことも重要。■ 地域関係者に対し一覧性がある形で情報発信を行うため、政府において専用のポータルサイトを設置し、各社が情報発信を行う場合にはその内容やリンクを掲載することを検討。
	② 実証実験の安全対策の取組に係る評価 (セーフティアセスメント)	<ul style="list-style-type: none">■ 走行環境・運行条件で想定されるリスクを網羅的に評価し、それに対応した車両の選定、自動運転システムの開発、ODDの設定、遠隔監視・操作など運行形態の設定、運行管理・保守点検体制の整備も含め、その安全対策をあらかじめ十分行う、セーフティアセスメントがきわめて重要。■ セーフティアセスメントにおける自動運転開発主体と自動運転サービス運行主体の役割分担については、実証の目的や段階を踏まえて、適切に判断することが重要。■ 来年度を目処として、セーフティアセスメントに係るガイドラインを作成する予定。
	③ 実証実験の接触事案等の情報発信	<ul style="list-style-type: none">■ 接触事案等が発生した場合、軽微なものを含め、実証事業HP等でシステムチックに情報発信を行うことを推奨。一律に基準を設けるのではなく、実証実験の実施者が、必要に応じて自治体や警察などの関係機関と協議を行った上で、あらかじめ情報発信の対象や方法を決めておくことが適切。
(2) 自動運転車のセーフティドライバの教育		<ul style="list-style-type: none">■ 各社の取組事例を踏まえ、セーフティドライバの教育に係るベストプラクティスを整理 (①座学に加え、閉鎖空間での訓練と実地での訓練の両方を通じて、必要な対応能力や経験を習得する、②習得した対応能力や経験を確認するため、ライセンスや認証制度などを実施する、など)。
(3) 自動運転サービスの導入に当たっての地域への情報発信や対話		<ul style="list-style-type: none">■ 実証実験が行われた地域における取組等を踏まえ、自動運転サービスの導入に当たっての地域への情報発信や対話の在り方について、ベストプラクティスを整理 (①地域が抱えている課題と提案がフィットすると自治体からの協力が得られる、②利用者・地域の特性を踏まえた対策を示しつつ、双方向的なコミュニケーションが重要、③キーマンとなる住民に主体的に参加いただき、運営に協力いただいたりすることが重要、④実車に乗っていただくことは自動運転への理解を深めていただくためにも重要、⑤長期の実証実験では車体デザインの工夫などで地域住民の視認性を高めることも効果的、など)。

これらの取組について、自動走行ビジネス検討会の中でフォローアップを行うとともに、必要に応じて取組方針の拡充や見直しを行う。

1) ① 実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信「日本版セーフティレポート」

- 日本版セーフティレポートにおいては、米NHTSAの項目を参照しつつ、我が国の制度、各社の事情、実証実験の目的や走行環境・条件、実証実験を行う地域の特性などによって、各社において情報発信を行う項目を判断することが望ましい。地域の関係者の理解と協力を得る上では、これらの項目と併せて、実証実験における自動運転システムの全体像を示すことも重要。
- 地域関係者に対し一覧性がある形で情報発信を行うため、政府において専用のポータルサイトを設置し、各社が情報発信を行う場合にはその内容やリンクを掲載することを検討。

日本版セーフティレポートのあり方

- 我が国における実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信（日本版セーフティレポート）においては、米NHTSAの項目を参照しつつ、我が国の制度、各社の事情、実証実験の目的や走行環境・条件、実証実験を行う地域の特性などによって、各社において情報発信を行う項目を判断することが望ましい。
- また、地域関係者の理解と協力を得る上では、これらの項目と併せて、実証実験における自動運転システムの全体像を示すことも重要である。自動運転車両の安全対策のみならず、セーフティドライバーの有無、遠隔監視・操作の有無、運行管理体制など、自動運転システム全体における安全対策について示すことが重要である。
- また、自動運転車両の導入を検討する交通事業者・自治体等に対して、各社の自動運転システムの特性やこれまでの走行実績などを示すことも、理解を深めるための一助になると考えられる。
- 日本版セーフティレポートによる情報発信は各社の判断に委ねるものとするが、地域関係者に対し一覧性がある形で情報発信を行うため、政府において専用のポータルサイトを設置し、各社が情報発信を行う場合にはその内容やリンクを掲載することを検討する。

<参考> 米NHTSAにおけるセーフティレポート公表のガイドライン

スコープと目的		自動運転開発におけるベストプラクティスの公表・相互活用を促進を目指す	
安全性要素	安全性の考え方	System Safety	自動運転システムの安全性
	走行条件の定義	Operational Design Domain	ODDの定義
		Object and Event Detection and Response	対象物・事象検知・反応主体の定義
		Fallback (Minimal Risk Condition)	自動運転システムトラブル時の対応方法
	自動運転車両	Validation Methods	自動運転システムの安全性評価手法
		Human Machine Interface	自動運転システムと人間の意思疎通
		Vehicle Cybersecurity	自動運転システムのサイバーセキュリティ
		Crashworthiness	自動運転車両の衝突性能
	事故対応	Post-Crash ADS Behavior	衝突後の自動運転システムの対応
		Data-Recording	事故発生時データの記録
受容性	Consumer Education and Training	自動運転機能に関する消費者への適切な伝達	
法規	Federal, State, and Local Laws	自動運転車両・システムの既存法規制との整合性	
Voluntary Safety Self-Assessment (セーフティレポート)		セーフティレポートの公表を奨励する	

1)②実証実験の安全対策の取組に係る評価

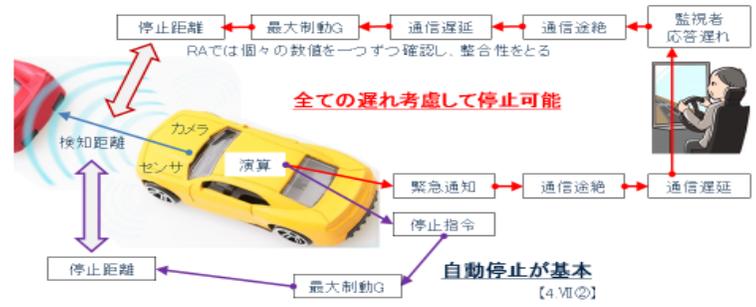
- **走行環境・運行条件で想定されるリスクを網羅的に評価し、それに対応した車両の選定、自動運転システムの開発、ODDの設定、遠隔監視・操作など運行形態の設定、運行管理・保守点検体制の整備も含め、その安全対策をあらかじめ十分行う、セーフティアセスメントがきわめて重要。**
- セーフティアセスメントにおける**自動運転開発主体と自動運転サービス運行主体の役割分担については、実証の目的や段階を踏まえて、適切に判断することが重要。**
- 来年度を目処として、**セーフティアセスメントに係るガイドラインを作成する予定。**

セーフティアセスメントに係るガイドラインの方向性

- ODDは自動運転開発主体ごとに車両の性能や走行環境・条件によって設定されるものであるため、一律に対象を定めることは難しい。**
- 対象となるODDで走行できることを確認するため、**シミュレーションでの検証や、現地情報との照らし合わせを通じたセーフティアセスメントについても検討する必要**がある。
- 車両面に加え、運行管理・保守点検面のセーフティアセスメントについても検討する必要**がある。例えば、電磁誘導線等の路上インフラの保守点検については、責任面の議論との整合性を鑑みつつ、セーフティアセスメントの対象として整理する必要がある。
- セーフティアセスメントを適切に実施するためには、**実際の走行で想定されるODDに対して、リスク項目を網羅的に洗い出すことが必要**である。
- セーフティアセスメントの経験が乏しいベンチャー等においては、あらかじめ網羅的にリスク項目を把握することが難しい場合も想定される。そのため、ガイドラインの作成と併せて、**先行事例を基に、ODDの一定の類型化とそれに対応したリスク項目を整理**することを検討することとする。

安全確保のための方策1

◆ センサ含む各機能は、車両を衝突前に停止させる能力を持つ
【ラストマイル基本設計書 4.V①】



安全確保のための方策2

◆ 機能失陥の検出能力を持ち、検出時は直ちに車両を停止させる
【4.III②】 【4.V】 【4.VI】



1)③実証実験の接触事案等の情報発信

■ 接触事案等が発生した場合、軽微なものを含め、**実証事業HP等でシステムチェックに情報発信を行うことを推奨**。一律に基準を設けるのではなく、**実証実験の実施者が、必要に応じて自治体や警察などの関係機関と協議を行った上で、あらかじめ情報発信の対象や方法を決めておくことが適切**。

接触事案等の情報発信のあり方

- 接触事案等が発生した場合、**軽微なものも含め、実証事業のHPなどで、システムチェックに情報発信を行うことを推奨**する。重大事故については、プレスリリースなども検討すべきである。**物損、人損が生じた場合には警察への報告が必須**となるが、正確な情報を発信し、社会受容性の醸成につなげるためにも、**地元の住民等も含め地域の関係者に対しても情報発信を行うことが望ましい**。
- 一方で、実証実験の内容によって地域社会への影響度は異なるため、一律に情報発信の基準を設けるのではなく、**実証実験の実施者が、必要に応じて自治体や警察などの関係機関と協議を行った上で、あらかじめ情報発信の対象や方法を決めておくことが適切**である。
- また、接触事案等については、軽微であっても、ヒューマンエラーなどの直接的な原因だけでなく、ヒューマンエラーを招いた操作手順などの間接的な原因も含め、**様々な角度から分析を行い、必要な再発防止策を実施するとともに、各社の機密を侵害しない範囲で、同様の実証実験を行う関係者に広く情報共有を行うことが適切**である。
- 原因究明に当たっては、様々な角度からの分析のため、実証実験の実施者だけでなく、**第三者である有識者・専門家からの意見を求めることも重要**である。

<参考> 米カリフォルニア州における接触事案の報告書様式

報告項目	報告義務概要
報告主体	実証実験を行っていた企業の名称・住所・連絡先等を項目ごとに記載
接触状況	<ul style="list-style-type: none"> 事故発生日時・場所・車種・車番・ドライバー情報等を項目ごとに記載 車両の損傷については、損傷箇所を図に記入し、被害の大きさを5段階で評価 <p style="text-align: center;">損傷箇所記入図</p>  <p style="text-align: center;">損傷箇所をxで記入 (図は例)</p>
接触先車両の状況	(他車両と衝突した場合) 衝突先の車両について、車種・車番・ドライバー情報等を項目ごとに記載
人損・物損の状況	(人的・物的損害が生じた場合) 生じた死傷者の名前・住所や、物損の場所・損傷規模等を項目ごとに記載
事故の詳細	自由記述欄

※米国カリフォルニア州では、衝突事故発生時は、主に以下の項目に従って報告書を作成し、発生後10日以内に当局へ提出することが義務付けられている。

(2)自動運転車のセーフティドライバの教育

- 各社の取組事例を踏まえ、**セーフティドライバの教育に係るベストプラクティスを整理**（①座学に加え、**閉鎖空間での訓練と実地での訓練の両方**を通じて、**必要な対応能力や経験を習得**する、②**習得した対応能力や経験を確認**するため、**ライセンスや認証制度などを実施**する、など）。

セーフティドライバーに係るベストプラクティス

- セーフティドライバの教育においては、**座学に加え、閉鎖空間での訓練と実地での訓練の両方**を通じて、**必要な対応能力や経験を習得**する。
- 閉鎖空間での訓練では、自動運転車両の挙動や性能理解、ブレーキやハンドル等の機能失陥訓練、緊急停止・オーバーライドの経験等を通じて、**予見できるリスクに対する対応能力を向上させる**。また、**自動運転システムの限界を補完する立場としての自らの役割を理解**させる。
- 実地での訓練では、公道における走行訓練を通じて、実際の道路や交通の状況において、**どのようなリスクが生じるか、そしてそれに対してどのように対応するか、経験を蓄積**させる。
- 閉鎖空間での訓練と実地での訓練のどちらにどの程度ウェイトを置くかは、**当該走行環境・条件などに応じてケースバイケースで判断**される。
- 習得した対応能力や経験を確認するため、**ライセンスや認証制度などを実施**する。
- 実証実験を通じて得られた新たな知見を反映したり、車両のソフトウェア更新等に伴う仕様変更に対応できるよう、**実証実験の開始後も継続的にセーフティドライバへの教育を実施**する。

<参考> 各社のベストプラクティスの例



<参考> 公道走行前評価（JARI）

一般財団法人日本自動車研究所では、公道における自動運転車の実証実験実施に向けた、実験車両の安全性に関する自動走行システムの性能試験とテストドライバの対応力の試験・訓練を行う事前テストサービスを実施。

基本レベルと応用レベル

基本レベル (教習所内の単体走行を想定)	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
応用レベル (実路で起こる場面の走行を想定)	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

特異環境テスト

特異環境テスト	試験	悪天候下でのシステムの周辺環境認識性能の確認
---------	----	------------------------

(3)自動運転サービスの導入に当たっての地域への情報発信や対話

■ 実証実験が行われた地域における取組等を踏まえ、**自動運転サービスの導入に当たっての地域への情報発信や対話の在り方について、ベストプラクティスを整理**（①**地域が抱えている課題と提案がフィットすると自治体からの協力が得られる**、②**利用者・地域の特性を踏まえた対策を示しつつ、双方向的なコミュニケーションが重要**、③**キーマンとなる住民に主体的に参加いただき、運営に協力いただいたりすることが重要**、④**実車に乗っていただくことは自動運転への理解を深めていただくためにも重要**、⑤**長期の実証実験では車体デザインの工夫などで地域住民の視認性を高めることも効果的**、など）。

地域への情報発信や対話に係るベストプラクティス

- a. **自治体は地域が抱えている課題と提案がフィットすると協力が得られる。**自治体の協力が得られると、地域関係者との橋渡し、地域課題に関する情報の共有、まちづくり全体の計画への位置付けなど、地域における自動運転サービスへの理解と協力が進む。
- b. 移動課題の実態は利用者・地域によって大きく異なるものであることから、地域ニーズに即したサービスの実現のためには、地域との対話においては、一方的な住民への説明ではなく、**利用者・地域の特性を踏まえた対策を示しつつ、双方向的なコミュニケーションが重要**である。
- c. 特に、地域課題に精通した**キーマンとなる住民に主体的に参加いただき、想定しているサービスについて意見を伺い、サービス内容をブラッシュアップしたり、運営に協力いただいたりすることが重要**である。それによって、地域の住民にとっては、自分たちに身近な形になるので、当事者意識が高まる。
- d. 実証実験において、地域の住民に実際に**実車に乗っていただくことは、自動運転に対する理解を深めていただくためにも重要**である。実証実験の中で、地域の住民に話を聞いたり、アンケートを取ったりするのも重要である。
- e. 長期間にわたって実証実験を行うことなどを通じて、定期的に情報発信や対話を行うことは、地域における自動運転に対する理解を広げ、自動運転車の走行時の周辺住民の協力を得るとともに、地域のニーズに即したサービスを実現し、地域の魅力や価値を高める上で重要である。**長期間の実証実験にあたって、自動運転車の車体デザインの工夫などで地域住民の視認性を高めることも、地域の理解や協力を得る上で効果的**である。
- f. また、ベストプラクティス（成功例）のみならず、**地域との対話において課題に直面した事例も共有することで、改善につなげていくことが重要**である。

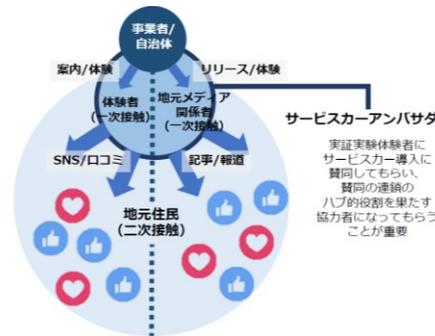
地域への情報発信や対話の必要性

- 自動運転サービスの導入に当たっては、**地域の自治体、事業者、住民の協力を得ることが不可欠**である。
- 移動課題の認識は利用者や地域によって差があり、一般的なメリットだけでなく、サービスや地域の特性に応じて目的や意義を示すことが重要である。
- その際に、導入の目的や意義に加え、現在の技術の限界や今後の発展の見通し、事故が起きた時の対応について、合わせて情報提供を行うことが重要。

<参考>「民事上の責任と社会受容性に関する研究」での取組

消費者アンケート結果から、地域特性や消費者の世代の傾向にあった情報提供方法を検討。早期実用化には地域住民の理解と協力が不可欠であることから、先行して実証実験を実施した地域での情報発信の取り組み情報を集約し、住民への情報発信のベストプラクティス集を作成。

目指すべき情報発信構造



地域特性格別 発信の切り口案

地域特性	高齢化率が高い	子育て世代が多い	観光地	産業集積地	過疎地
高齢者向け	高齢者向けサービスの実証実験の告知、高齢者向け体験会の開催				
子育て世代向け		子育て世代向けサービスの実証実験の告知、子育て世代向け体験会の開催			
観光客向け			観光客向けサービスの実証実験の告知、観光客向け体験会の開催		
事業者向け				事業者向けサービスの実証実験の告知、事業者向け体験会の開催	
地域住民向け					地域住民向けサービスの実証実験の告知、地域住民向け体験会の開催

実証実験 社会発信フレーム

発信の切り口	地域特性	発信の切り口	発信の切り口
高齢者向け	高齢者向けサービスの実証実験の告知	高齢者向け体験会の開催	高齢者向け体験会の開催
子育て世代向け	子育て世代向けサービスの実証実験の告知	子育て世代向け体験会の開催	子育て世代向け体験会の開催
観光客向け	観光客向けサービスの実証実験の告知	観光客向け体験会の開催	観光客向け体験会の開催
事業者向け	事業者向けサービスの実証実験の告知	事業者向け体験会の開催	事業者向け体験会の開催
地域住民向け	地域住民向けサービスの実証実験の告知	地域住民向け体験会の開催	地域住民向け体験会の開催

4. 次期プロジェクト工程表

4-1 これまでの実証プロジェクトの進捗状況

- 経済産業省、国土交通省自動車局では、2020年度までの実証プロジェクトとして、ラストマイル自動走行実証、高速道路におけるトラックの隊列走行実証実験に取り組んできた。2020年度が各プロジェクトの最終年度であり、**成長戦略に掲げる、2020年中の限定地域型の無人自動運転移動サービスの実現、2020年度中の高速道路での後続車無人隊列走行技術の実現に向けて精力的に取り組んでいるところ。**
- 一方、これらのサービス・技術が実現できたとしても、**限定的な技術、サービス、地域に止まり、本格的な自動運転サービスの展開に向けては更なる取組が必要**である。

<ラストマイル自動走行実証>

目標：2020年中に限定地域型の無人自動運転移動サービスを複数箇所で実現（成長戦略2020）



永平寺町では、20年12月22日に自家用有償旅客運送法によるレベル2遠隔型無人自動運転サービス（1：3）での試験運行を開始。また、21年3月25日に**レベル3遠隔型自動運転システム（1：3）の本格運行へ移行**。

<高速道路におけるトラックの隊列走行実証実験>

目標：2020年度中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）



2021年2月22日に、新東名高速道路の一部区間において、**後続車の運転席を実際に無人とした状態でのトラックの後続車無人隊列走行技術を実現**

4-2 2025年度頃までの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

2019年度の自動走行ビジネス検討会では、2025年度頃までの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を検討・策定し、その方向性は官民ITS 構想・ロードマップ2020や成長戦略フォローアップにも反映された。

① 遠隔監視のみの自動運転移動サービスを 2022年度目途で開始するため、技術開発等を実施するとともに、必要な環境整備について検討し、実施すること

② 2025年度目途に様々な走行環境・サービス形態で 40カ所以上の地域に無人自動運転サービスが広がる可能性があること

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

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】 開鎖空間 (工場・空港・港湾等の敷地内等)	低速～中速 室内移動輸送サービス	(実証実験) 数カ所の工場・空港等において、徐々に対象を拡大 注：(作業者の遠隔監視)・羽・1:Nの遠隔監視を実施	遠隔監視のみ 数カ所の工場等で遠隔監視のみの自動運転サービスを開始。 徐々に対象を拡大 注：(作業者の遠隔監視)・羽・1:Nの遠隔監視を実施	遠隔監視のみ 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	遠隔監視のみ 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 (産線跡・BRT専用区間等)	低速 小型モビリティ移動サービス	(実証実験) 産線跡での小径カーによる、1:Nの遠隔操作及び監視を実施 1:Nの遠隔操作・監視を実施	遠隔操作及び監視 数カ所で遠隔操作及び監視の自動運転サービスを開始。徐々に対象を拡大 1:Nの遠隔操作及び監視を実施	遠隔監視のみ 2025年度目途に十カ所以上の限定空間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	遠隔監視のみ 2025年度目途に十カ所以上の限定空間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
C 自動車専用空間 (高速道路、自動車専用道)	中速 BRT、シャトルサービス	(実証実験) 数カ所において、バスによる技術実証(丸丘BRT、豊島線BRT)	車内保安運転手有 (常時又はTOR対応のみ) 数カ所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を開始。徐々に対象を拡大 TOR対応のみによる自動運転サービスを開始 その対応はTOR対応以外でも車内保安運転手有で運用	遠隔監視のみ又は車内乗務員のみ 2025年度目途に十カ所以上の自動車専用空間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 遠隔監視の場合、1:Nの遠隔監視を実施 車内乗務員有の場合、車内サービスを提供	遠隔監視のみ又は車内乗務員のみ 2025年度以降に高度化された自動運転システムが普及 車内乗務員は標準装備が形成には一部必要
D 交通環境整備空間 (幹線道路等)	中速 都市エリアワンサービス	(実証実験) 数カ所において、タクシー、バスによる技術実証(池袋駅、みなとみらい、北九州空港周辺等)	車内保安運転手有 (常時又はTOR対応のみ) 車内保安運転手有 (常時)の自動運転サービスを開始し、一部は車内保安運転手有 (TOR対応のみ)の自動運転サービスへ移行 エリアごとの対応を数台～十台以上の規模へ拡大	遠隔監視のみ又は車内乗務員のみ 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が普及 1:Nの遠隔監視を実施 車内乗務員有の場合、車内サービスを提供	遠隔監視のみ又は車内乗務員のみ 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が普及 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が普及
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	(実証実験) 数カ所において、自動運転実証を実施(北谷町、池袋駅周辺等)	遠隔操作及び監視 数カ所程度で遠隔操作及び監視の自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大 1:Nの遠隔操作及び監視を実施	遠隔監視のみ 2025年度目途に十カ所以上の混在空間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 1:Nの遠隔監視を実施	遠隔監視のみ 2025年度以降に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
	中速 ラストマイルタクシーサービス、フィーターバスサービス	(実証実験) 数カ所において、バス等による実証実験を実施(地方都市等)	車内保安運転手有 (常時又はTOR対応のみ) 車内保安運転手有の運転サービスを開始し、一部は車内保安運転手有 (TOR対応のみ)の自動運転サービスへ移行 1エリア当たりの車両数を数台～十台以上の規模へ拡大	遠隔監視のみ又は車内乗務員のみ 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が普及 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が普及	遠隔監視のみ又は車内乗務員のみ 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が普及 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が普及

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。環境整備については、今後の技術開発等を踏まえて、各都府において適切な時期に方針について検討し、実施を促すこととする。

注2：サービス開始には、一定の事業収入に限らず、自治体・民間企業等による関係的な費用負担(人件費)を得て継続的に輸送等の事業を行うことを旨とする。

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が異なる条件によって異なることとする。

③ 2025年度以降に高速道路におけるレベル4自動運転トラックの実現を目指し、高性能トラックの運行管理システムの検討を進めること

④ 混在空間などでは、無人自動運転サービス実現の早期化及びエリア拡大に向けた対策として、地域住民との協力や合意形成やインフラとの連携による走行環境の整備などがあること、

4-3 次期プロジェクトの検討の方針

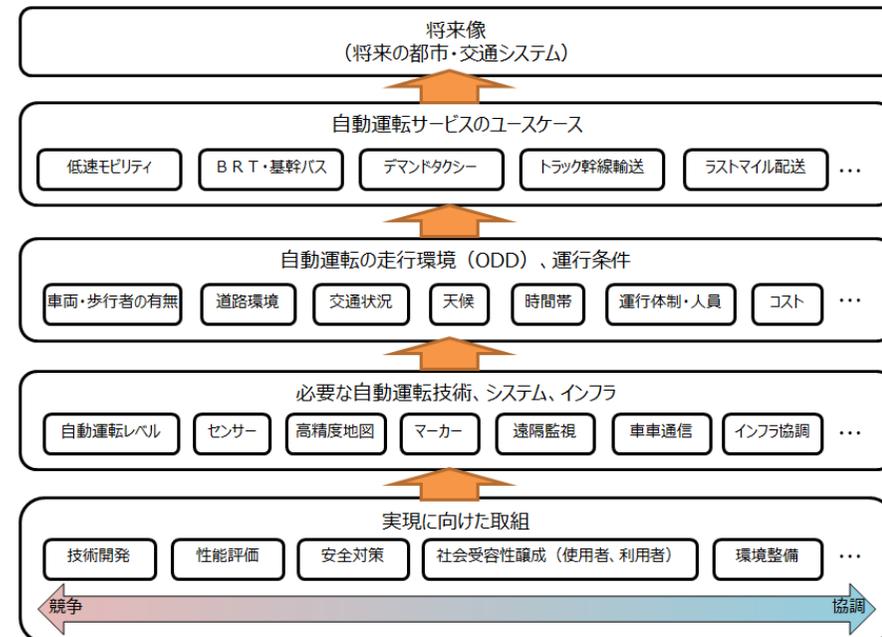
- 無人自動運転サービスを社会実装していくためには、**車両の技術開発だけでなく、運行や維持管理も含むビジネス面の検討や、インフラとの連携など走行環境の整備については都市や交通システムの検討も必要**となる。

＜次期プロジェクトの検討の方針＞

ロードマップに掲げられた4つの方向性について、以下の方針で検討を行った。

- ①官民ITS構想ロードマップ2020や関係省庁におけるビジョン等を踏まえ、**都市や交通システムの将来像を想定し、自動運転サービスの導入が見込まれるユースケースを検討。**
- ②ユースケースに応じて、**自動運転の走行環境や運行条件を検討し、それに必要となる自動運転技術、システム、インフラを特定。**
- ③必要となる自動運転技術、システム、インフラについて実現するため、**技術開発、性能評価や安全対策の手法の開発、事業面・制度面の環境整備等**を検討。
- ④その際、**国内外のビジネスや制度の動向を把握・分析するとともに、関係省庁や業界における取組との連携を促進。**

自動走行ビジネス検討会の検討の全体イメージ

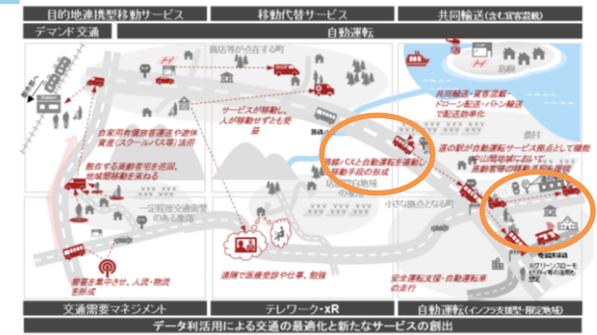


4-4 官民ITS構想ロードマップの将来像における自動運転の位置付け

- 官民ITS構想ロードマップ2020では、「地方部」、「自家用車による移動が中心の都市部」、「公共交通が普及している都市部」に分けて、**将来の移動課題を挙げた上で、自動運転サービスを含むモビリティサービスのニーズを整理。**

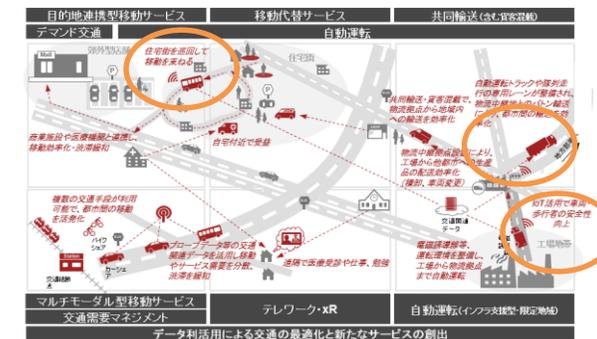
地方部

- 移動課題：公共交通・物流の維持
高齢者等の移動手手段の確保
- 自動運転：路線バスと自動運転を連動した移動手手段の形成のニーズ
道の駅等の拠点間での自動運転サービスの提供



自家用車による移動が中心の都市部

- 移動課題：公共交通の利便性向上による交通渋滞の緩和・移動の自由確保
安全な運転の実現
物流の効率化・人材不足の解消
- 自動運転：自動運転車等の新たなモビリティの活用による移動需要の重ね合わせのニーズ
インフラ等から車両や歩行者情報の提供による安全性向上
自動運転トラックや隊列走行による地域間輸送



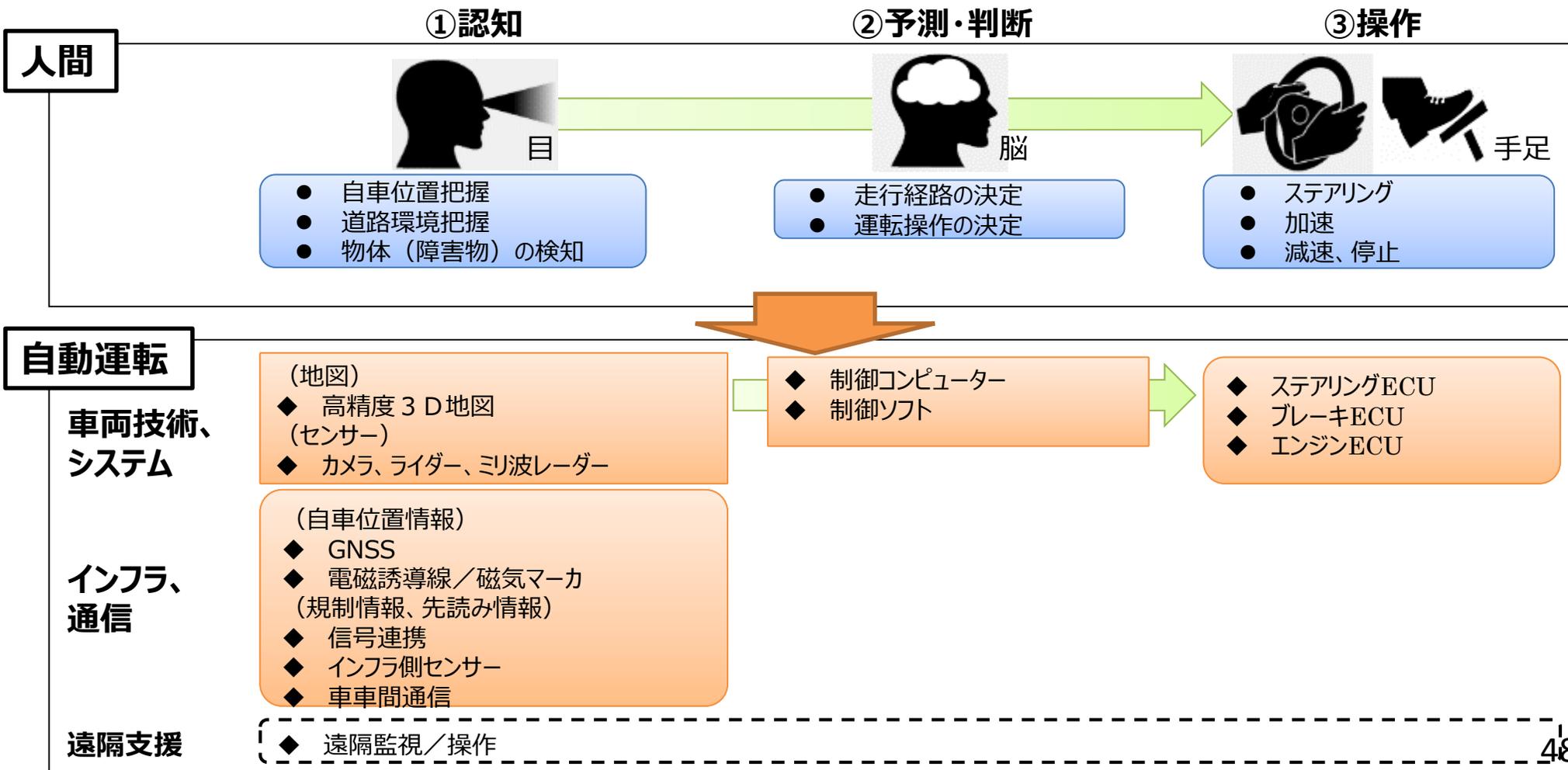
公共交通が普及している都市部

- 移動課題：中心地における混雑緩和・公共交通の利便性向上
サービスのモビリティ化による生活利便性の向上
新規モビリティ等を活用した物流の効率化
- 自動運転：MaaSや自動運転に対応した都市交通システムの整備のニーズ
移動手手段として自動運転車の走行による移動時間の有効活用
自動配送ロボット等の活用による配送効率の向上



4 - 5 自動運転に使われる技術、システム、インフラ

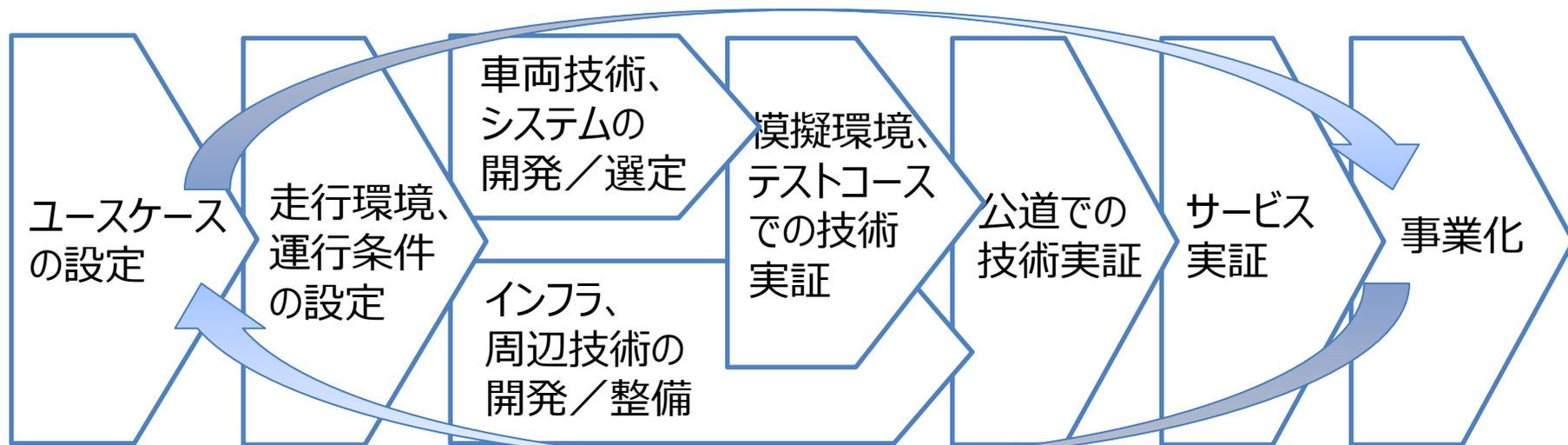
- 自動運転は、様々な技術、システム、インフラを組み合わせ、人間が行っていた認知、予測・判断、操作を代替するもの。代替が難しい部分を、遠隔での監視／操作で補完することもある。
- 走行環境、運行形態に応じて、また技術開発の進展、コストを踏まえ、最適な組合せ方を検討する必要がある。



4-6 無人自動運転サービスの事業化までのプロセス

- 無人自動運転サービスは確立されたものではなく、事業化に向けては、①ユースケースの設定、②走行環境や運行条件の設定、③車両技術、システムの開発や選定、インフラ、周辺技術の開発や整備、④シミュレーション、テストコース、公道での技術実証、⑤サービスの実証、といった一連のプロセスが必要。
- これらのプロセスは、一方向で進めるのではなく、途中で得られた課題等を踏まえ、見直しながら、進める必要がある。

<自動運転サービスの事業化までのプロセスのイメージ>



- ・サービスの検討
- ・ニーズの把握
- ・事業性の評価

- ・ODDの検討
- ・運行形態の検討

- ・車両技術、システムの設計、製作、試験
- ・車両、部品の選定
- ・インフラ、周辺技術の設計、製作、試験
- ・インフラの整備

- ・シミュレーションでの技術実証
- ・テストコースでの技術実証
- ・安全対策の検討

- ・公道試験の許認可の取得
- ・公道での技術実証
- ・制度面の検討

- ・運行事業者の運行体制構築
- ・自治体等との協力体制構築
- ・乗客の受容性評価
- ・事業モデルの確立

- ・事業許可の取得
- ・維持管理、保守点検の体制構築

4-7 次期プロジェクトの検討テーマ

- これらの方向性に基づき、無人自動運転サービスの社会実装を推進するため、**2021年度から2025年度までの5年間に取り組むべき次期プロジェクトとして、以下の4つのテーマについて検討を行った。**

テーマ1. 2022年度に限定エリア・車両での遠隔監視のみ（レベル4）で自動運転サービスの実現に向けた取組

遠隔監視のみ（レベル4）で自動運転サービスについて、走行技術の確立のみならず、ビジネスとしての運用に向けて、遠隔監視を行う指令者の役割などサービスのあり方についても検討する。

テーマ2. さらに、対象エリア、車両を拡大するとともに、事業性を向上するための取組

様々なエリアや車両による自動運転サービスのユースケースを想定し、ODD、運行条件に応じて仕様（サイズなど）・機能（センサー、GNSS、マーカーなど）を選定できる車両の開発を検討する。車両の開発段階から、具体的に導入できる場所やオペレーションコストを想定して、検討する。

同時に、ODDに応じて、適切な走行試験を選定できるよう、シミュレーションやテストコースの体制整備を検討する。

テーマ3. 高速道路における隊列走行を含む高性能トラックの実用化に向けた取組

高速道路における自動運転トラックの実用化に向けて、車両そのものの走行技術の開発のみならず、高速道路上の車両や交通規制、落下物などの道路情報を活用した運行管理システムを検討する。車両開発については、隊列走行の課題も踏まえ、自立走行も可能な高性能レベル4トラックを検討する。

テーマ4. 混在空間でレベル4を展開するためのインフラ協調や車車間・歩車間の連携などの取組

多数の車両や歩行者が混在する空間においてインフラ協調や車車間・歩車間の連携によりレベル4の自動運転を実現すべく、実証実験を行うのみならず、社会実装に向けて、スマートシティなどのモデル地域を定めて、コスト負担や維持管理の仕組みも含めて検討する。

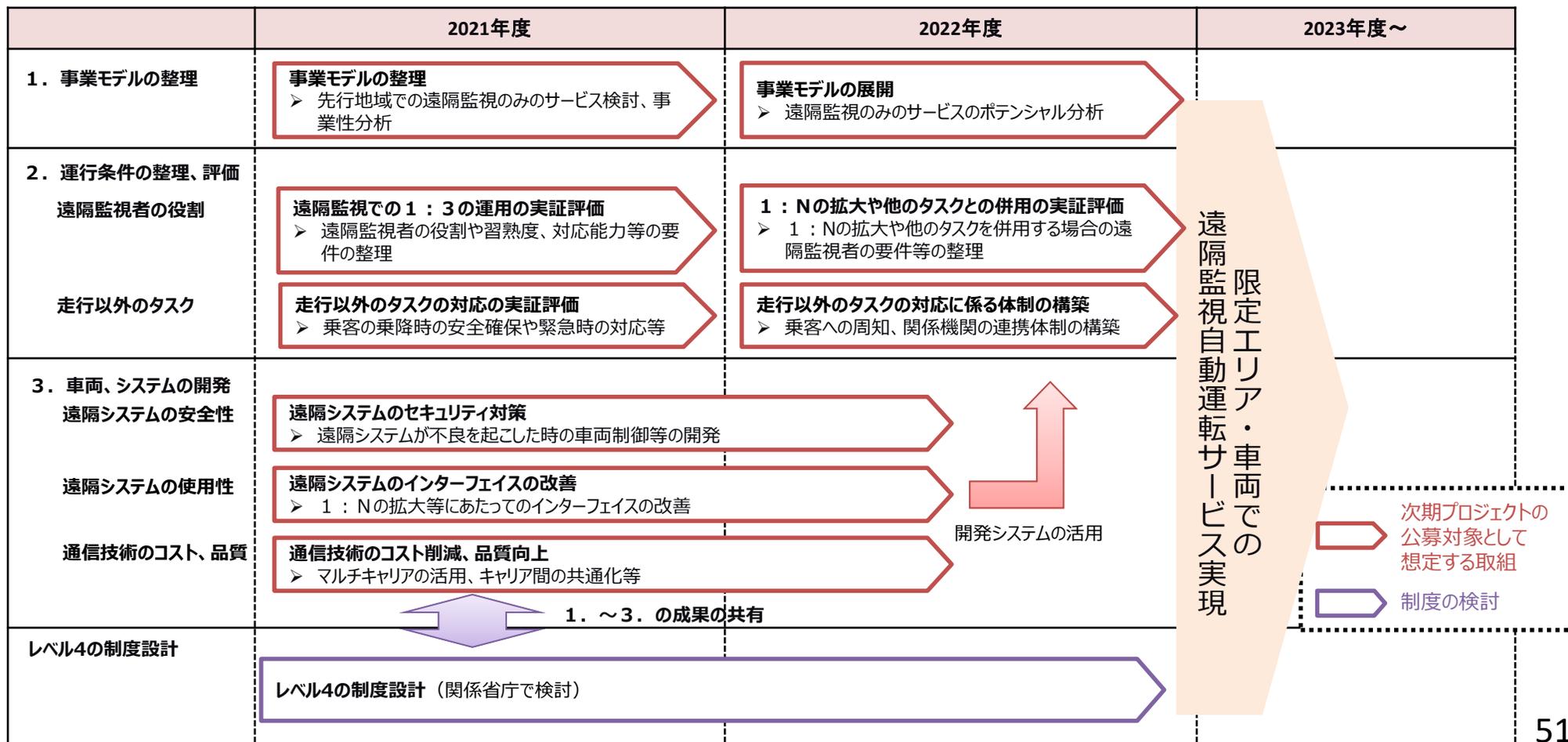
テーマ1 遠隔監視のみ（レベル4）で自動運転サービスの実現

将来像

2022年度目途に限定エリア・車両での遠隔監視のみ（レベル4）で自動運転サービスを実現。
遠隔監視のみ（レベル4）の基本的な事業モデルや制度設計を確立。

取組方針

- まずは、廃線跡等の限定エリアで、低速車両を用いて、遠隔監視のみ（レベル4）で自動運転サービスを実現。
- 技術の確立のみならず、ビジネスとしての運用に向けて、遠隔監視者の役割や走行以外のタスクなどのあり方についても検討。
- これらの成果は、レベル4制度設計に向けて、関係省庁に随時情報共有。



テーマ1の主要課題

課題分類		具体的な課題
事業モデルの整理	—	遠隔監視のみのサービスポテンシャル検討、事業性分析
運行条件の整理、評価	遠隔監視者の役割	遠隔監視者の役割や習熟度、対応能力等の要件の整理 1 : Nの拡大、他のタスクを併用する場合の遠隔監視者の要件等の整理、評価基準や評価手法の検討
	走行以外のタスク	乗客の乗降時等車内の安全確保、円滑な決済手法、緊急時・不具合時の対応の整理
		乗客への周知、関係機関の連携体制の構築、他の交通参加者への影響の検討、分析
	車両、システムの開発	遠隔システムの安全性
遠隔システムの使用性		1 : Nの拡大等にあたってのインターフェイスの改善、遠隔監視者による支援（車両側では対応不可なもの）の整理
通信技術のコスト、品質		マルチキャリアの活用、キャリア間の共通化、通信システムのモジュール化、通信インターフェースの統一化の検討
レベル4の制度設計	—	（関係省庁で検討）

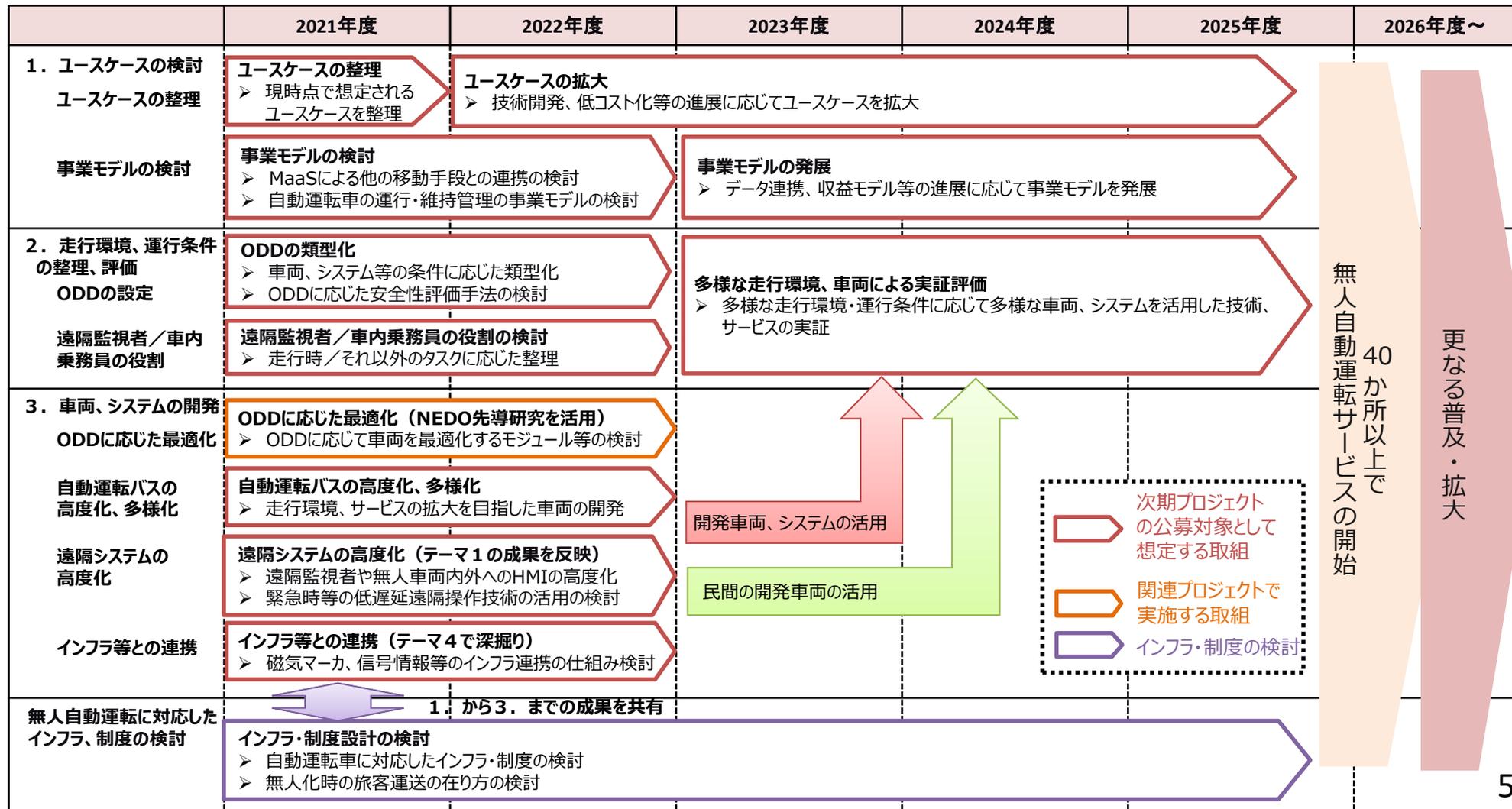
テーマ2 さらに、対象エリア、車両を拡大するとともに、事業性を向上するための取組

将来像

- ・2025年度までに、多様なエリアで、多様な車両を用いた無人自動運転サービス（レベル4）を40カ所以上で実現。
- ・多様なサービスに展開できる事業モデルやインフラ・制度を構築。

取組方針

- ・多様なエリアや多様な車両による自動運転サービスを想定し、ODD、運行条件に応じて仕様・機能を選定できる車両やシステムの開発。
- ・また、ODDの類型化、事業モデル、インフラ・制度の構築によって、効率的な横展開を推進。



テーマ2の主要課題

課題分類		具体的な課題
ユースケースの検討	ユースケースの整理	ODD・運行シナリオ・事業体制等との関係性の分析、技術開発、低コスト化等の進展に応じてユースケースを拡大
	事業モデルの検討	MaaSによる他の移動手段との連携の検討
		自動運転車の運行・維持管理の事業モデル及び保険制度の検討
		データ連携・収益モデル等の進展に応じた事業モデルの発展
走行環境、運行条件の整理、評価	ODDの設定	車両性能・運行シナリオ・インフラ等の条件に応じたODDの類型化 ODD・運行シナリオに応じた安全性評価手法の検討
	遠隔監視者／車内乗務員の役割	走行時／それ以外のタスク（緊急時、不具合時対応）に応じた整理
車両、システムの開発	ODDに応じた最適化	ODDに応じて車両を最適化するモジュール等の検討
	自動運転バスの高度化、多様化	走行環境・サービスの拡大を目指した車両の開発（中型、大型バスへの展開、自動運転技術の高度化）、安全性と高信頼化
	遠隔システムの高度化【テーマ1の成果を反映】	遠隔監視者や無人車両内外へのHMIの高度化（他の交通参加者への影響分析を含めた検討）
		ODDに応じた遠隔監視者による支援（車両側では対応不可なもの）の整理 緊急時等の低遅延遠隔操作技術の活用の検討（5G活用等）、セキュリティやインターフェースの統一化の検討
インフラ等との連携【テーマ4で深掘り】	磁気マーカ、信号情報等のインフラ連携の仕組み検討（磁気マーカの低コスト化、交差点等での制御の高度化・一般化）	
無人自動運転に対応した制度、インフラの検討	—	自動運転車に対応したインフラ・制度の検討
	—	無人化時の旅客運送の在り方の検討

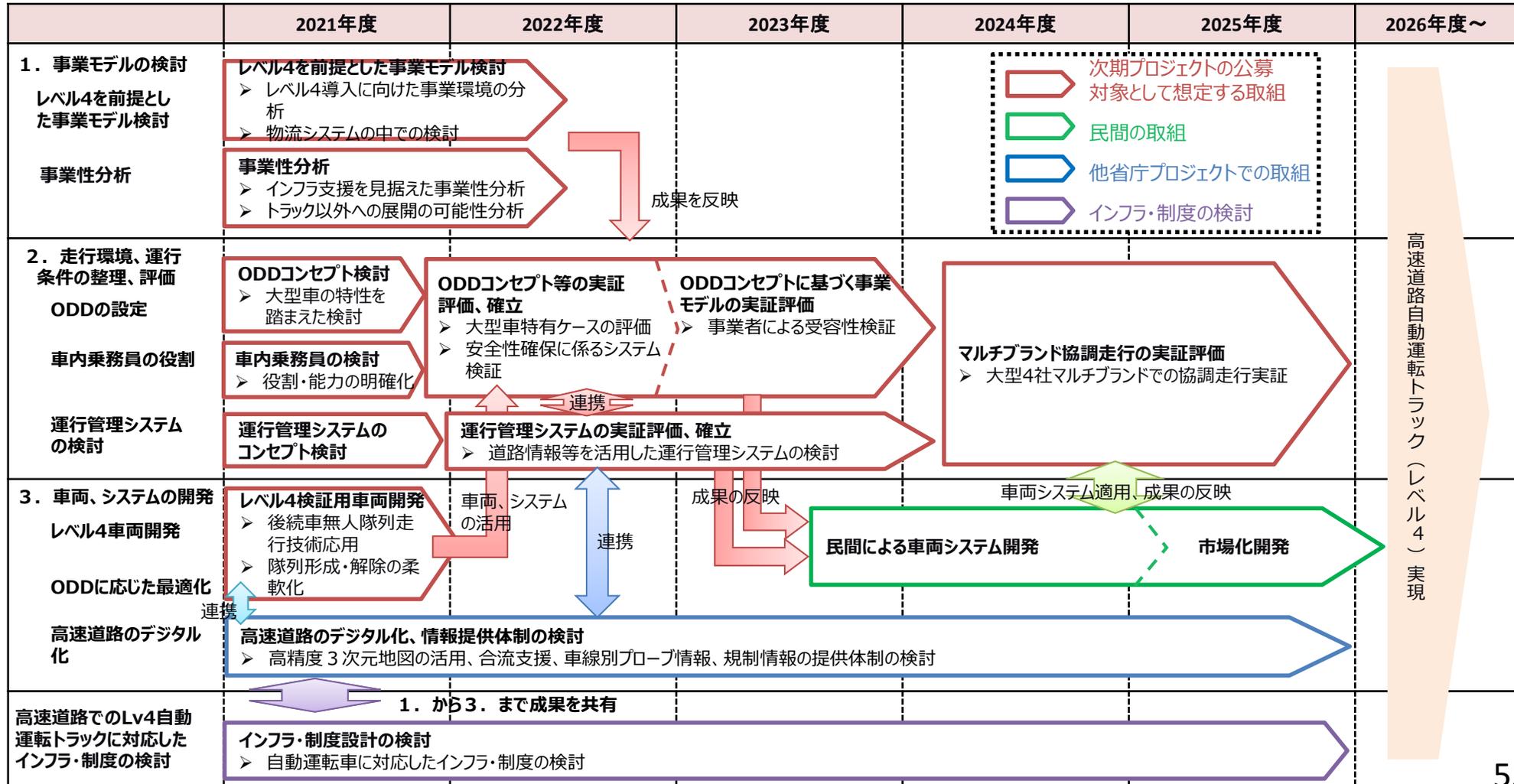
テーマ3 高速道路における隊列走行を含む高性能トラックの実用化に向けた取組

将来像

- 2025年以降に高速道路でのLv4自動運転トラックやそれを活用した隊列走行を実現。
- 車両技術として実現するだけでなく、運行管理システムや必要なインフラ、情報など事業化に必要な事業環境を整備。

取組方針

- これまでの後続車無人隊列走行実証の成果を活用しつつLv4自動運転トラックを開発。
- 大型車の特性を踏まえ、道路情報等を活用した運行管理システムを併せて整備。
- これらの成果は随時関係省庁に共有し、インフラやデータなどの事業環境の整備を促進。



テーマ3の主要課題

課題分類		具体的な課題
事業モデルの検討	レベル4を前提とした事業モデル検討	レベル4導入に向けた事業環境の分析 物流システムの中での現実的な事業モデルの検討
	事業性分析	インフラ支援を見据えた事業性分析 トラック以外（高速バス等）への展開の可能性分析
走行環境、運行条件の整理、評価	ODDの設定	大型車の特性を踏まえたODDの検討
		ODD検討のための大型車特有のケース（合流、割込等）に係る評価
		ODDに応じた安全性確保に係るシステム検証
		大型4社マルチブランドでの協調
	車内乗務員の検討	役割・能力・位置づけの明確化
	運行管理システムのコンセプト検討	道路情報等を活用した運行管理システムの実現、運行管理システム運用者の選定
車両、システムの開発	レベル4車両開発	後続車無人隊列走行技術応用したODD検証用モデルレベル4車の開発、隊列形成・解除の柔軟化、走行環境・サービスの拡大を目指した車両の開発（トラック以外への展開）
	ODDに応じた最適化	
	高速道路のデジタル化	高精度3次元地図の活用、合流支援、車線別プローブ情報、規制情報の提供体制の検討
高速道路でのレベル4自動運転トラックに対応したインフラ・制度の検討	—	自動運転車に対応したインフラ・制度の検討

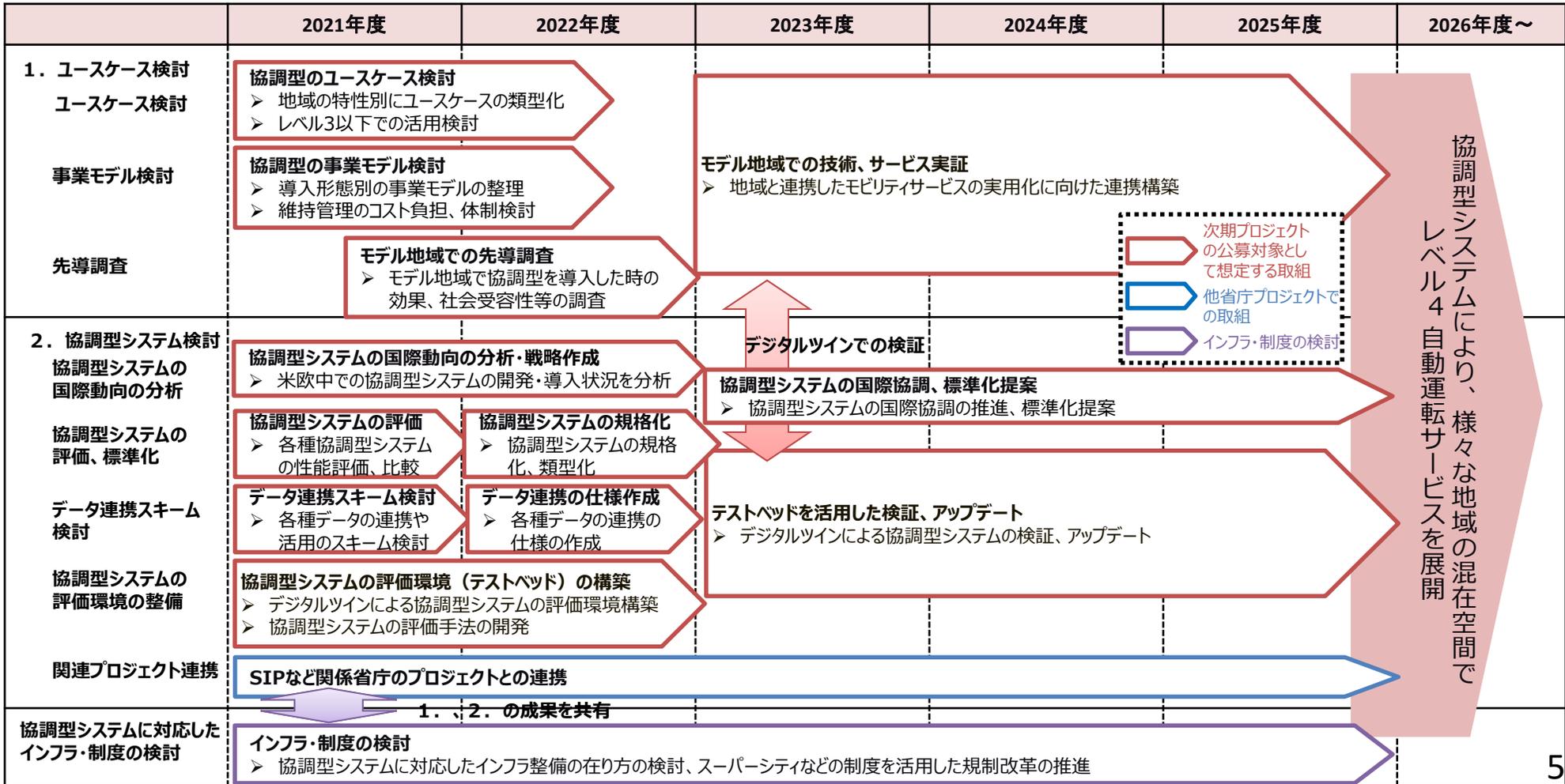
テーマ4 混在空間でレベル4を展開するためのインフラ協調や車車間・歩車間の連携などの取組

将来像

- 2025年頃までに、協調型システムにより、様々な地域の混在交通下において、レベル4自動運転サービスを展開。
- モデル地域を定めて、地域の道路環境・交通状況等の特性に応じて、最適な協調型システムを導入。
- レベル4だけでなく、レベル3以下や他のモビリティなどの運転・運行支援にも活用。

取組方針

- 協調型システムありきではなく、地域の特性別のユースケースを整理した上で、地域の特性に応じた協調型システムの導入を促進。
- レベル4だけではなく、レベル3以下や他のモビリティでの活用も視野に入れて、事業モデルやデータ連携スキームを検討。
- 国内外での開発・導入状況を踏まえつつ、規格化・標準化を進め、業界、国際的な協調が取れた形での開発・導入を促進。



協調型システムにより、様々な地域の混在空間でレベル4自動運転サービスを展開

テーマ4の主要課題

課題分類		具体的な課題
ユースケース検討	協調型のユースケース検討	地域の特性別にユースケースの類型化、アーキテクチャの構築
		レベル3以下や他のモビリティとの活用検討
	協調型の事業モデル検討	導入形態別の事業モデルの整理
		維持管理のコスト負担、体制検討
モデル地域での技術、サービス実証	モデル地域で協調型を導入した時の効果、社会受容性等の調査 地域と連携したモビリティサービスの実用化に向けた連携構築、モデル地域での実証成果を活用した他地域への横展開	
協調型システム検討	協調型システムの国際動向の分析・戦略作成	米欧中での協調型システムの開発・導入状況の分析、戦略作成
	協調型システムの評価、標準化	各種協調型システムの性能評価・比較、協調型システムの規格化・類型化
		協調型システムの国際協調の推進、標準化提案
	データ連携スキームの検討	各種データの連携や活用のスキーム検討、仕様の作成
	協調型システムの評価環境の整備	デジタルツインによる協調型システムの評価環境構築、協調型システムの評価手法の開発
		デジタルツインによる協調型システムの検証、アップデート
関連プロジェクト連携	SIPなど関係省庁のプロジェクトとの連携	
協調型システムに対応したインフラ・制度の検討	—	協調型システムに対応したインフラ整備の在り方の検討、スーパーシティなどの制度を活用した規制改革の推進

4-8 次期プロジェクトの進め方①

- 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けた次期プロジェクトとして、4つのテーマについて、今回取りまとめた**工程表に基づき、事業者を公募し、2021年度から、プロジェクトを開始する。**
- 本プロジェクトは、技術開発や実証実験にとどまらず、**社会実装を目指した取組であることから、公募に当たっては以下の点を条件とすることとする。**
- ①**事業化まで見据えて、車両メーカー、ディーラー、運送事業者、インフラ管理者などの関係機関との連携、協力体制を構築すること。**
- ②**成果の横展開に向けて、成果発表会を行うなど情報発信に取り組むこと。**
- ③**必要に応じて、国、自治体、民間の関連プロジェクトと連携して、効率的に取組を進めること。**
- ④**国際的な事業展開も見据えて、国際標準化や国際協調に取り組むこと。必要に応じて、海外のプロジェクトとの連携も検討すること。**
- ⑤**インフラや制度など環境整備に係る課題については、プロジェクト所管省庁を通じて、関係省庁に情報提供を行うこと。**
- ⑥**国内外の動向をタイムリーに把握分析し、機動的かつ戦略的に事業を推進すること。**

4-8 次期プロジェクトの進め方②

- 4つのテーマについて、協調型システムの構築や、利用者目線での評価等、横串で検討すべき課題もあるので、プロジェクト全体としての推進体制を構築した上で、テーマ間で相互に連携しつつ取り組むこととする。
- プロジェクトを通じて、車両だけでなく、通信、システムなどの関係事業者が連携し、社会実装に向けて事業環境の整備などの共通課題への対応や標準化など取組を進め、協調領域を拡大することによって、我が国の産業競争力強化を目指すこととする。
- 本プロジェクトは、レベル4自動運転サービスの実現及び普及を目指すものであるが、レベル2、3や他のモビリティなどに成果を展開し、共通化を図ることによって、波及効果の最大化を目指すこととする。
- また、自動運転に留まらず、CASEやカーボンニュートラルといった自動車関連産業を取り巻く大きな動きを踏まえつつ、持続可能なモビリティ社会の実現を目指し、プロジェクトを推進するものとする。
- 自動走行ビジネス検討会において、定期的にプロジェクトの進捗状況を評価し、必要に応じて、事業内容や実施体制の見直し等を行うこととする。

5. 無人自動運転サービスの実現・普及に伴う都市・交通システムの将来像

5-1 無人自動運転サービスが実現・普及した都市・交通システムの将来像

- 我が国において無人自動運転サービスを広く展開・活用していくためには、自動運転の技術開発を行うだけでなく、実際の都市・交通システムの中で、どのような主体がサービスを提供し、誰がどのように利用するのかなど、ユースケースを想定しながら、取り組むことが重要である。
- そこで、無人自動運転サービスのユースケースを想定できるように、「無人自動運転サービスが実現・普及した都市・交通システムの将来像」をアニメーションにより分かりやすく表現した映像コンテンツを制作し、3月25日に開催した社会受容性シンポジウムやウェブサイト等を通じて、情報発信をおこなった。今後も、国内外のシンポジウム等で発信していく予定。
- 映像化したユースケースは多様な地域やサービスに対応したものとし、次期プロジェクトのテーマを踏まえつつ、以下の4つを取り上げた。
 - ① 地方部で遠隔監視による複数台の無人低速モビリティの運行
 - ② 地方都市のさまざまなエリアでのレベル4 BRT、オンデマンドバス
 - ③ 都市から都市へ。高速道路でのレベル4トラックの運行
 - ④ 大都市で人と車が混在する中での自動運転サービス

① 地方部で遠隔監視による複数台の無人低速モビリティの運行

想定するユースケース

地方部の駅やバスターミナルなどの交通拠点から、公共施設や集客施設までの2次交通手段として、遠隔監視システムにより3台以上の無人低速モビリティを運行することで、乗客だけではなく、モノやサービスの移動も可能に。

シーン1 遠隔監視システム



車内の乗客との通話や、乗客の安全確認も可能。

車両側だけで対応できない非常事態時の対応の支援も行う。

1人の遠隔監視者あたり3台以上の無人低速モビリティの運行を管理。

シーン2 低速車両専用道



データ連携で、結節点では、待ち時間が無く、スムーズに乗り換えが可能。

免許を持たない高齢者や子どもを中心に活用されている。

駅やバスターミナルから、低速車両、自転車、歩行者の専用道（Slow Street）を通過して、公共施設や集客施設まで移動。

シーン3 小さなまちの形成



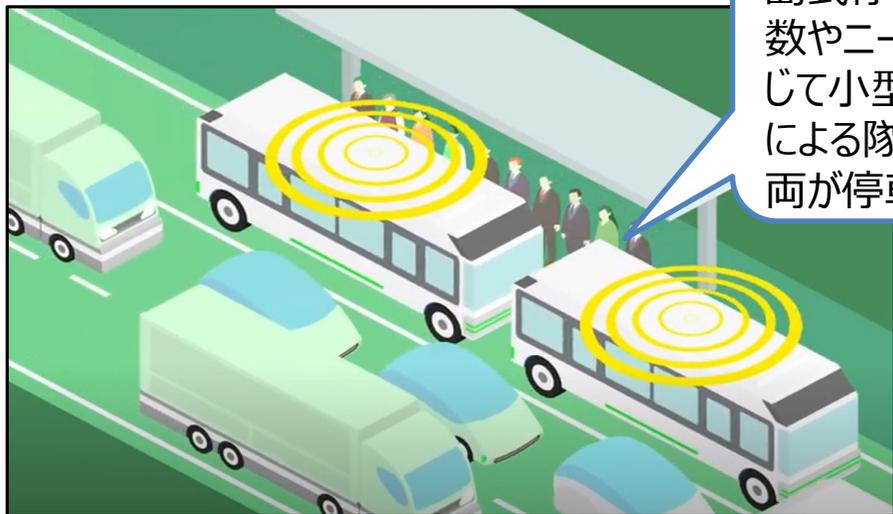
無人サービスカーにより、移動販売、オンライン診療など、モノやサービスを提供する、小さなまちを形成。

②地方都市のさまざまなエリアでのレベル4 BRT、オンデマンドバス

想定するユースケース

地方都市で、住宅地や中心部など拠点間をつなぐ交通手段として、レベル4 B R T やオンデマンドバスを活用し、交通需要に合わせてサービスを提供。

シーン1 自動運転レーン



島式停留所には、乗客の数やニーズや時間帯に応じて小型、中型、複数台による隊列など様々な車両が停車。

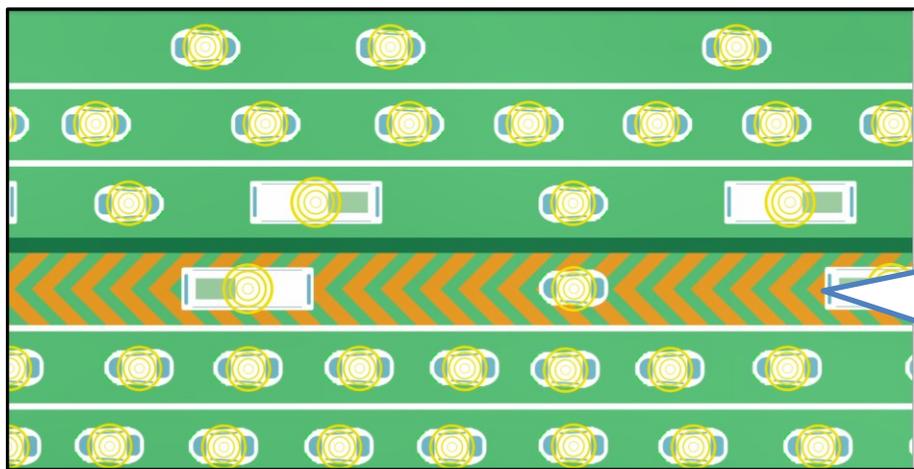
シーン2 レベル4 バス車内サービス



車両で対応できない災害時等には、遠隔運転手が、超低遅延遠隔操作で安全な場所に移動。

ドライバーはいないが、車掌が乗車し、乗降支援のほか、ガイド、車内販売などの乗客へのサービスも実施。

シーン3 ダイナミックルーティング



MaaSや交通関連のデータを活用して、混雑や規制状況に応じて、ダイナミックにルートを設定。

③都市から都市へ。高速道路でのレベル4トラックの運行

想定するユースケース

高速道路での幹線物流として、レベル4トラックが、高速道路の混雑・規制状況に応じて、地域、時間帯を選んで運行。複数台の走行時には車車間で通信し、隊列の形成、解除をシステムが判断。高速道路に隣接する物流センターでは一般トラックへの荷物の積み替えを行う。

シーン1 高速道路合流部



出発地、目的地が別のレベル4トラックが次々に各ICから合流し、また離脱する。

レベル4トラックに高速道路の混雑・規制状況を通信し、混雑・規制状況に応じて、地域、時間帯を選んで運行。

複数台の走行時には車車間で通信し、隊列の形成・解除をシステムが判断。

シーン2 高速道路本線部



トラックだけでなく、大型バスへの展開も。

シーン3 物流センターでの積み替え



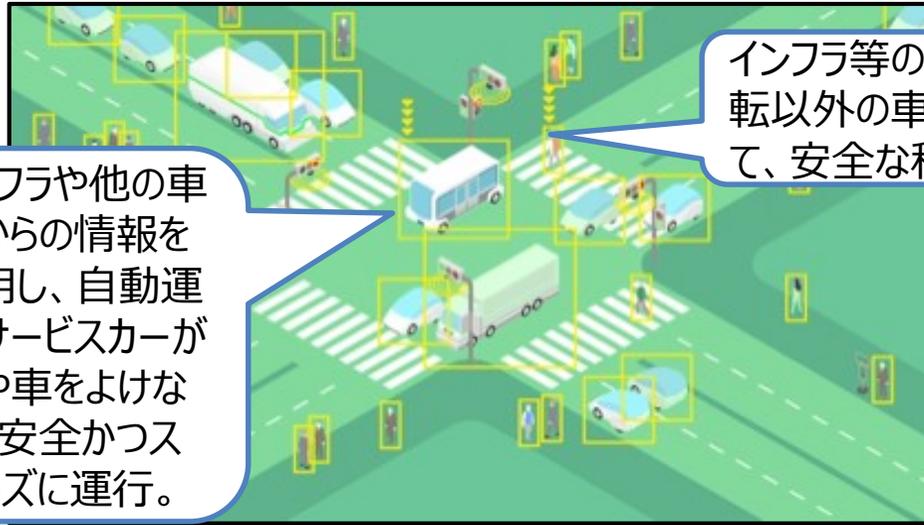
物流システムとL4トラックが連携し、高速道路に隣接する物流センターでL4トラックからサービスカーに荷物の積み替え。

④大都市で人と車が混在する中での自動運転サービス

想定するユースケース

大都市の市街地での人と車が混在する状況の中、インフラや他の車両からの情報を活用しつつ、自動運転サービスカーが人や車を避けながら、安全かつスムーズに運行している。また、住宅・オフィス、店舗までのファイナルマイルは、小型モビリティや自動配送ロボットなどによって、乗客やモノを最終目的地までシームレスに輸送。

シーン1 複雑な大都市の交差点



インフラや他の車両からの情報を活用し、自動運転サービスカーが人や車をよけながら安全かつスムーズに運行。

インフラ等の情報は自動運転以外の車や人にも送られて、安全な移動をサポート。

シーン3 ファイナルマイル輸送



物流では、自動配送ロボットやドローンが、店舗までのファイナルマイルを配達。

乗客は、小型モビリティなどに乗り換えて、住宅・オフィスまでをシームレスに移動。



集まったデータを活用し、渋滞や駐車車両を避けたルートを設定。

シーン2 ビッグデータの活用

データを活用して、商業、観光施設の混雑予報など様々なサービスを提供。

6. 各協調領域の取組状況及び今後の課題

6 - 1 協調領域に係るこれまでの取組状況

自動走行ビジネス検討会では、我が国の自動車産業が、自動走行の分野において、国際競争力を確保・強化していくため、企業間で協調して取り組むべき課題を特定し、取組を推進してきた。

- 自動走行ビジネス検討会では、我が国の自動車産業が、国際競争力を確保・強化していく上で、企業が単独で開発・実証を行うには、リソース的、技術的に難しいものとして、10の課題を特定し、協調領域としての取組を推進してきた。
- これらの10の課題については、課題ごとに工程表を定めて、取組を推進しており、着実な成果が得られている。具体的には、安全性評価においては、取組の中で得られたデータを活用し、レベル3（ALKS）の国際基準の整備が進められ、世界で初めてのレベル3の機能を搭載した車両の型式指定や販売開始に貢献した。
- また、今年度は、無人自動運転サービスの実現や普及に向けて、全国各地で実証実験が行われている状況を踏まえ、サービスカー協調WGを設置し、サービスカーにフォーカスした協調領域としての課題を検討した。実証実験の実施者が地域の関係者の理解と協力を得ながら、安全かつ円滑に実証実験を行い、事業化に目指すことができるよう、日本版セーフティレポートのあり方など、実施者に留意いただきたい事項をまとめた。

<参考> 協調領域における取組状況

- 我が国の自動車産業が、国際競争力を確保・強化していく上で、企業が単独で開発・実証を行うには、リソース的、技術的に難しいものとして、10の課題を特定し、協調領域としての取組を推進。

協調領域	取組状況	2020年度取組状況とそれ以降の取組方針
I. 地図	<p>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。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。</p>	
II. 通信インフラ	<p>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。2019年度から、東京臨海部実証実験において、国内外の自動車メーカー等29機関が参加し、順次、信号情報提供等のための通信インフラを整備し、実証。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。</p>	
III. 認識技術 IV. 判断技術	<p>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い、当該指標・性能の見極めを行う。</p>	
V. 人間工学	<p>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。</p>	
VI. セーフティ	<p>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。サービスカー協調WGにおいて、実証実験の実施者が地域の関係者の理解と協力を得ながら、安全かつ円滑に実証実験を行い、事業化に目指すことができるよう、日本版セーフティレポートのあり方やセーフティアセスメントのガイドラインの検討方針など、実施者に留意いただきたい事項をまとめた。</p>	
VII. サイバーセキュリティ	<p>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。情報共有体制として、自工会・部工会が中心となって、2021年2月に一般社団法人J-Auto-ISACを設立。</p>	
VIII. ソフトウェア人材	<p>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。2017年度にはソフトウェアのスキル分類・整理や発掘・確保・育成に係る調査を実施し、2018年度には自動走行ソフトウェアスキル標準を策定。2020年度にスキル標準に基づき第4次産業革命スキル習得講座認定制度へ自動運転分野の追加を実施。今後は講座の認定やその拡充を行う。また、試験路やバーチャル環境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。</p>	
IX. 社会受容性	<p>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。民事上の責任について、2019年度は物損やソフトウェア更新時の責任、2020年度はPL法の指示警告上の課題について整理。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。2020年度はサービスカー協調WGでの検討を並行して実施し、地域の特性や利用者の属性に応じた情報発信のあり方についてベストプラクティスを整理。また、2021年3月には経産省・国交省、内閣府SIPが連携して、地域の課題を共有するための地域自動運転サミットを開催。引き続きこれらの取組を継続していく。</p>	
X. 安全性評価	<p>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。高速道路における交通流シナリオを作成し、各国と協調してISO国際標準へ提案、ALKSに関する国際・国内基準への成立に貢献。一般道におけるシナリオのあり方及び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を実施。引き続き、シナリオDBの構築、国際調和活動を推進していく。</p>	

I. 地図（高精度三次元地図、ダイナミックマップ）

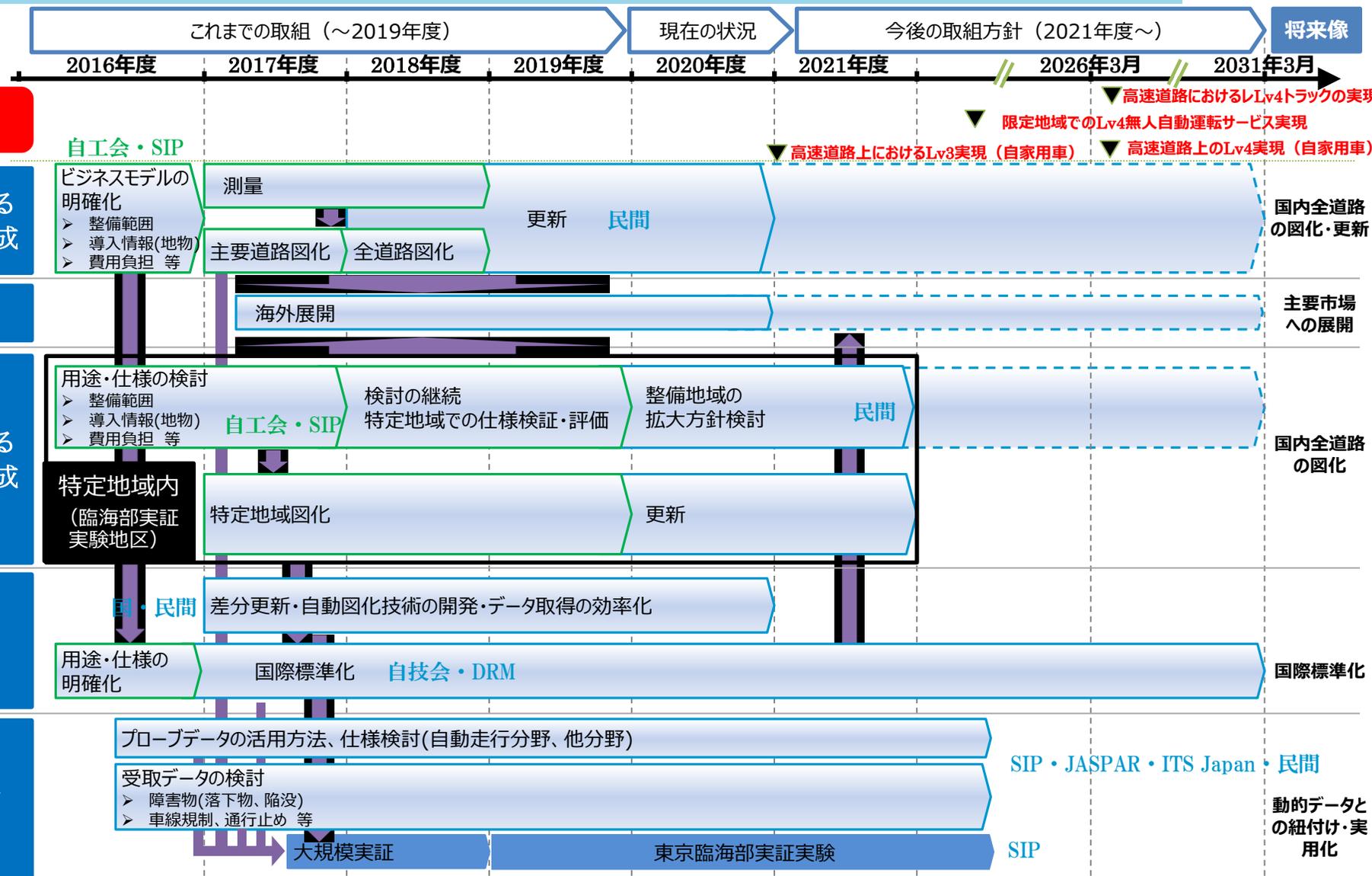
実現したい姿・取組方針

- 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とともに、整備対象道路の拡大に向けた検討・準備を推進中。

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)



<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も展開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、一般道に関する整備等を加速（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



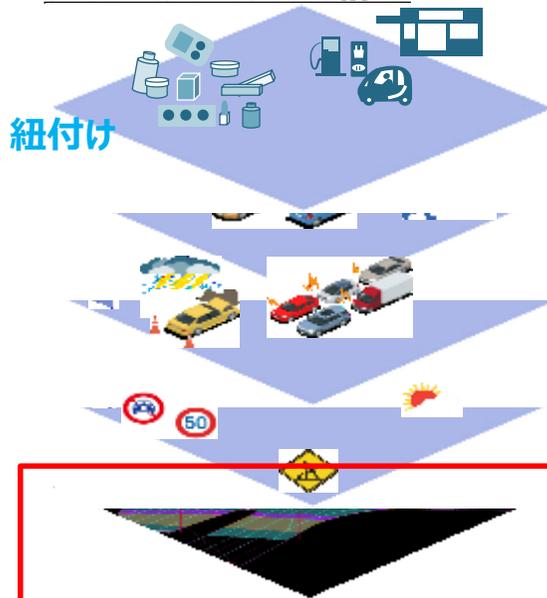
地図/測量会社



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~monthly)

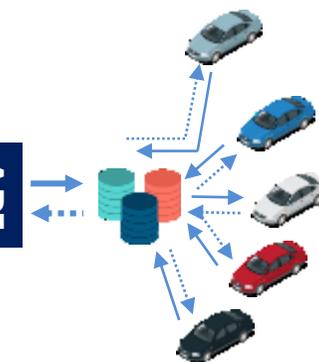
➢ 路面情報、車線情報、三次元構造物など

付加データ
(競争領域)

基盤データ
(協調領域)

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



測量結果



レーザ点群+映像データ

図化



高精度三次元地図
(ダイナミックマップの基盤となる。DMP社が整備)

II. 通信インフラ

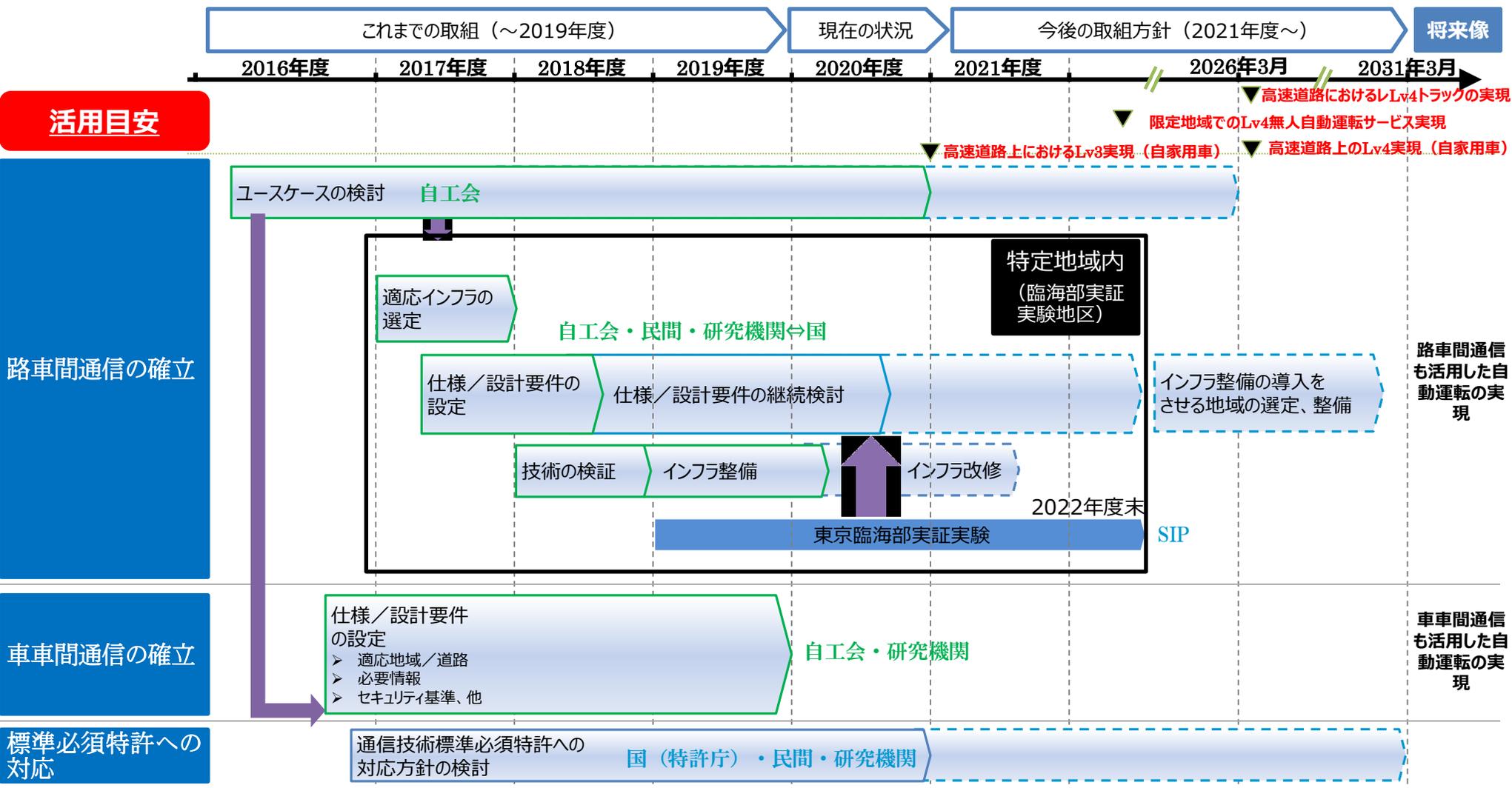
実現したい姿・取組方針

- 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。
- 東京臨海部実証実験に必要な通信インフラについて、関連団体と連携し仕様・設計要件を設定。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)



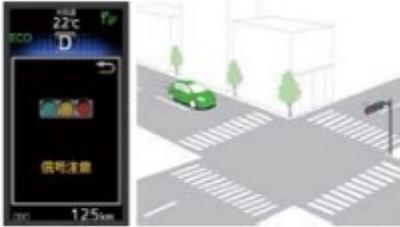
<参考> II. 通信インフラ①

- 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

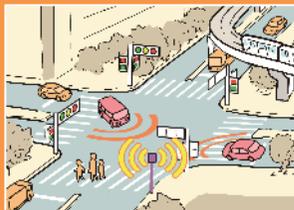
<参考> II. 通信インフラ② (東京臨海部実証実験)

- 内閣府SIP 自動運転は、自工会や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会場周辺で実証実験を開始。高度な自動運転システムに必要な優先度の高い情報や運転支援システムにも有効な情報の生成・配信等について研究開発を推進中。

実証エリア概要・実証テーマ

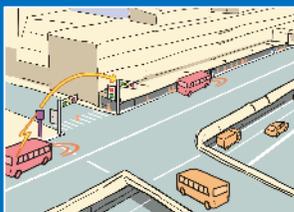


オレンジ色：臨海副都心地域 青色：羽田空港地域
緑色：羽田空港と臨海副都心等をつなぐ首都高速道路



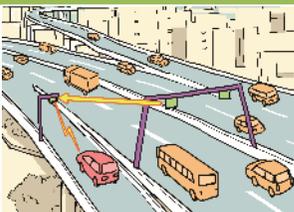
臨海副都心地域

- 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
- 磁気マーカー路線
- 仮設バス停
- 専用レーン 等



羽田空港と臨海副都心等をつなぐ首都高速道路

- 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

出典：内閣府プレスリリース

<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

ITS系

セルラー系

DSRC他

～6 GHz

LTE-V2X

5G-V2X

アプリケーション別
コンセプト・ユース
ケースの検討

SAE

C2C-CC

JAMA

5GPPP

2015/10/20 White paper
5G Automotive Vision

5GAA

2016/11/23 White paper
The case for Cellular V2X
for Safety and Cooperative Driving

通信要件策定
ドラフト作成

民間企業・団体

民間企業・団体

国際標準・フォー
ラムでテーマ化

ITU

ETSI

ISO

SAE

自動車OEM各社が協調して、

- 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 等

について国際的に整理を進めていくことが重要であり、これらの要件を通信の議論に適切にインプットしていくことが必要。

メッセージ規格
プロトコル

ITU

ETSI

ISO

SAE

IEEE

システム
アーキテクチャ
IEEE
802.11p
DSRC

セキュリティ要件
(署名検証等)

ITU

ETSI

IEEE

USDOT

TS
103097

IEEE
1609.2

CAMP

実証実験（相
互接続性、性能
要件検証等）

大規模実証実験（SIP）
CV pilot（米）
SCOOP@F（仏）
C-ITS corridor（蘭独澳）

内閣府SIP自動運転において、自動車OEM各社や通信業界とも連携して、協調型自動運転ユースケースを策定するなどの検討を推進

<参考> II. 通信インフラ④ (V2X通信の動向)

- 中国は、C-V2Xの導入が2018年に決定しており、実運用に向けた動きが加速化中。
- 米国は、2020年にFCC（連邦通信委員会）が、DSRCの周波数帯のうち30MHz幅をC-V2X（PC5）に割り当てる旨を発表。

V2X通信の動向

		2017	2018	2019	2020	2021
セルラー系 C-V2X (LTE-V2X・5G-V2X)	国・組織					
	 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	▲ 2020/11 FCC（連邦通信委員会）が、DSRCの周波数帯のうち30MHz幅をC-V2X（PC5）に割り当てる旨を発表	
	 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				
ITS系 DSRC他	 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	
	 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				

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基、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行う。

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針 (新規)



活用目安

戦略

ルール

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 | 国交省・交通研

自動運転に対応した国際・国内基準の策定

研究開発

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 (ガイドラインに基づくテストサービス) | JARI | 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 | 自動運転車の安全性評価

自動運転の評価に必要な環境整備

研究開発

L3、L4に必要な認識技術等の研究

特定地域内 (臨海部実証実験地区)

仕様検討・準備 | 技術開発 | SIP・経産省 | インフラ要望等提言 | SIP

東京臨海部実証実験

技術の進展に応じた自動運転の実現

研究開発

走行映像データ等のセンシングデータの活用

データ収集 | 自動タグ付け技術の開発 | SIP・経産省 | 一部データの公開 | 民間 | データ提供開始 | データの活用 | 民間

自動運転車の安全性担保

研究開発

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 | 経産省・国交省・民間

自動運転車の安全性担保

研究開発

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 | 自動運転事故調査チーム立ち上げ | ITARDA

自動運転車の安全性担保

<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

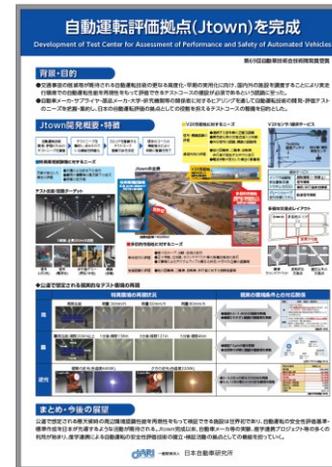
- ✓ 一時的な相違
- 道路工事/補修
- 通行規制



● 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)

項目	評価項目	評価結果
1.1	加速性能	合格
1.2	減速性能	合格
1.3	巡航性能	合格
1.4	停止性能	合格
1.5	発進性能	合格
1.6	停止性能	合格
1.7	加速性能	合格
1.8	減速性能	合格
1.9	巡航性能	合格
1.10	停止性能	合格
1.11	発進性能	合格
1.12	停止性能	合格
1.13	加速性能	合格
1.14	減速性能	合格
1.15	巡航性能	合格
1.16	停止性能	合格
1.17	発進性能	合格
1.18	停止性能	合格
1.19	加速性能	合格
1.20	減速性能	合格
1.21	巡航性能	合格
1.22	停止性能	合格
1.23	発進性能	合格
1.24	停止性能	合格
1.25	加速性能	合格
1.26	減速性能	合格
1.27	巡航性能	合格
1.28	停止性能	合格
1.29	発進性能	合格
1.30	停止性能	合格
1.31	加速性能	合格
1.32	減速性能	合格
1.33	巡航性能	合格
1.34	停止性能	合格
1.35	発進性能	合格
1.36	停止性能	合格
1.37	加速性能	合格
1.38	減速性能	合格
1.39	巡航性能	合格
1.40	停止性能	合格
1.41	発進性能	合格
1.42	停止性能	合格
1.43	加速性能	合格
1.44	減速性能	合格
1.45	巡航性能	合格
1.46	停止性能	合格
1.47	発進性能	合格
1.48	停止性能	合格
1.49	加速性能	合格
1.50	減速性能	合格
1.51	巡航性能	合格
1.52	停止性能	合格
1.53	発進性能	合格
1.54	停止性能	合格
1.55	加速性能	合格
1.56	減速性能	合格
1.57	巡航性能	合格
1.58	停止性能	合格
1.59	発進性能	合格
1.60	停止性能	合格
1.61	加速性能	合格
1.62	減速性能	合格
1.63	巡航性能	合格
1.64	停止性能	合格
1.65	発進性能	合格
1.66	停止性能	合格
1.67	加速性能	合格
1.68	減速性能	合格
1.69	巡航性能	合格
1.70	停止性能	合格
1.71	発進性能	合格
1.72	停止性能	合格
1.73	加速性能	合格
1.74	減速性能	合格
1.75	巡航性能	合格
1.76	停止性能	合格
1.77	発進性能	合格
1.78	停止性能	合格
1.79	加速性能	合格
1.80	減速性能	合格
1.81	巡航性能	合格
1.82	停止性能	合格
1.83	発進性能	合格
1.84	停止性能	合格
1.85	加速性能	合格
1.86	減速性能	合格
1.87	巡航性能	合格
1.88	停止性能	合格
1.89	発進性能	合格
1.90	停止性能	合格
1.91	加速性能	合格
1.92	減速性能	合格
1.93	巡航性能	合格
1.94	停止性能	合格
1.95	発進性能	合格
1.96	停止性能	合格
1.97	加速性能	合格
1.98	減速性能	合格
1.99	巡航性能	合格
1.100	停止性能	合格

33シーンの計測データに基づいて評価

項目	評価項目	評価結果
1.1	加速性能	合格
1.2	減速性能	合格
1.3	巡航性能	合格
1.4	停止性能	合格
1.5	発進性能	合格
1.6	停止性能	合格
1.7	加速性能	合格
1.8	減速性能	合格
1.9	巡航性能	合格
1.10	停止性能	合格
1.11	発進性能	合格
1.12	停止性能	合格
1.13	加速性能	合格
1.14	減速性能	合格
1.15	巡航性能	合格
1.16	停止性能	合格
1.17	発進性能	合格
1.18	停止性能	合格
1.19	加速性能	合格
1.20	減速性能	合格
1.21	巡航性能	合格
1.22	停止性能	合格
1.23	発進性能	合格
1.24	停止性能	合格
1.25	加速性能	合格
1.26	減速性能	合格
1.27	巡航性能	合格
1.28	停止性能	合格
1.29	発進性能	合格
1.30	停止性能	合格
1.31	加速性能	合格
1.32	減速性能	合格
1.33	巡航性能	合格
1.34	停止性能	合格
1.35	発進性能	合格
1.36	停止性能	合格
1.37	加速性能	合格
1.38	減速性能	合格
1.39	巡航性能	合格
1.40	停止性能	合格
1.41	発進性能	合格
1.42	停止性能	合格
1.43	加速性能	合格
1.44	減速性能	合格
1.45	巡航性能	合格
1.46	停止性能	合格
1.47	発進性能	合格
1.48	停止性能	合格
1.49	加速性能	合格
1.50	減速性能	合格
1.51	巡航性能	合格
1.52	停止性能	合格
1.53	発進性能	合格
1.54	停止性能	合格
1.55	加速性能	合格
1.56	減速性能	合格
1.57	巡航性能	合格
1.58	停止性能	合格
1.59	発進性能	合格
1.60	停止性能	合格
1.61	加速性能	合格
1.62	減速性能	合格
1.63	巡航性能	合格
1.64	停止性能	合格
1.65	発進性能	合格
1.66	停止性能	合格
1.67	加速性能	合格
1.68	減速性能	合格
1.69	巡航性能	合格
1.70	停止性能	合格
1.71	発進性能	合格
1.72	停止性能	合格
1.73	加速性能	合格
1.74	減速性能	合格
1.75	巡航性能	合格
1.76	停止性能	合格
1.77	発進性能	合格
1.78	停止性能	合格
1.79	加速性能	合格
1.80	減速性能	合格
1.81	巡航性能	合格
1.82	停止性能	合格
1.83	発進性能	合格
1.84	停止性能	合格
1.85	加速性能	合格
1.86	減速性能	合格
1.87	巡航性能	合格
1.88	停止性能	合格
1.89	発進性能	合格
1.90	停止性能	合格
1.91	加速性能	合格
1.92	減速性能	合格
1.93	巡航性能	合格
1.94	停止性能	合格
1.95	発進性能	合格
1.96	停止性能	合格
1.97	加速性能	合格
1.98	減速性能	合格
1.99	巡航性能	合格
1.100	停止性能	合格

■ 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

(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

(自動運転技術 (レベル3、4) に必要な認識技術等の研究)

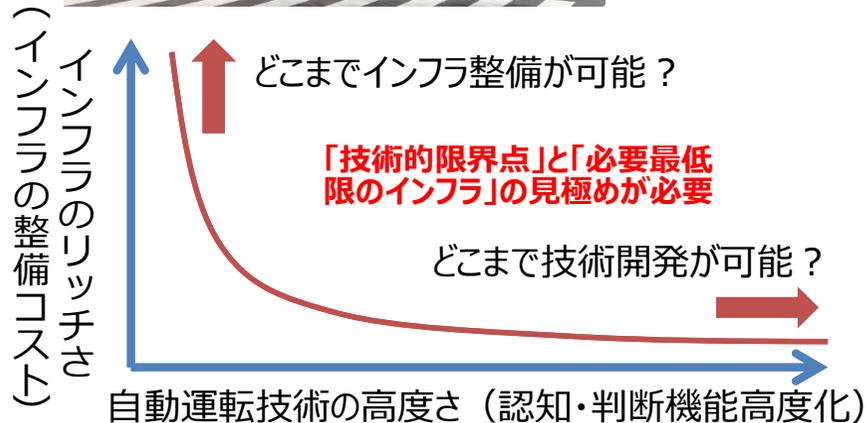
- 内閣府SIP第2期において、金沢大学・中部大学・名城大学等の大学におけるオープンな研究体制のもと、東京臨海部での実証実験等を通じて、レベル3、4の自動運転に最低限必要なインフラの指標と、認知・判断技術性能の見極めを行う予定。

市街地自動運転の認知・判断技術の開発

- **市街地でのLevel4相当の認知・判断技術を開発**
 - オープンな研究体制で最先端技術を導入
 - 市街地道路での公道実証実験を継続的に実施することでインフラ (信号機, 白線など) による支援が必要となる状況を明確化



東京臨海部での実証実験の様子 (2020年11月末時点で臨海部において103日間で1400km以上の自動運転走行を実施)



通信設備を有した信号機の例

● 自律型認識技術による個別信号機の認識性能評価

- 信号灯を99.2%・矢印灯を96.2%で認識 (120m以内, 11月末時点)
- 認識の課題 (誤検出・未検出)
 - 逆光・順光
 - 隠蔽・背景同化



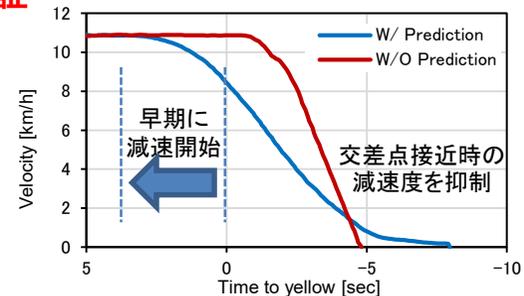
● 自律型認識技術による交差点の進入判断評価

- 交差点に設置された複数の信号機から進入可否を判断するため概ね支障なし (臨海部では自律型で交差点進入可能)
- 進入判断に課題のある状況を継続調査 → インフラによる支援が必要となる状況



● インフラ支援型信号機の効果検証

- 通信による信号情報の取得 (現示状態 + 先読み情報)
- 先読み情報の活用 (ジレンマゾーンでの急減速抑制)



V. 人間工学

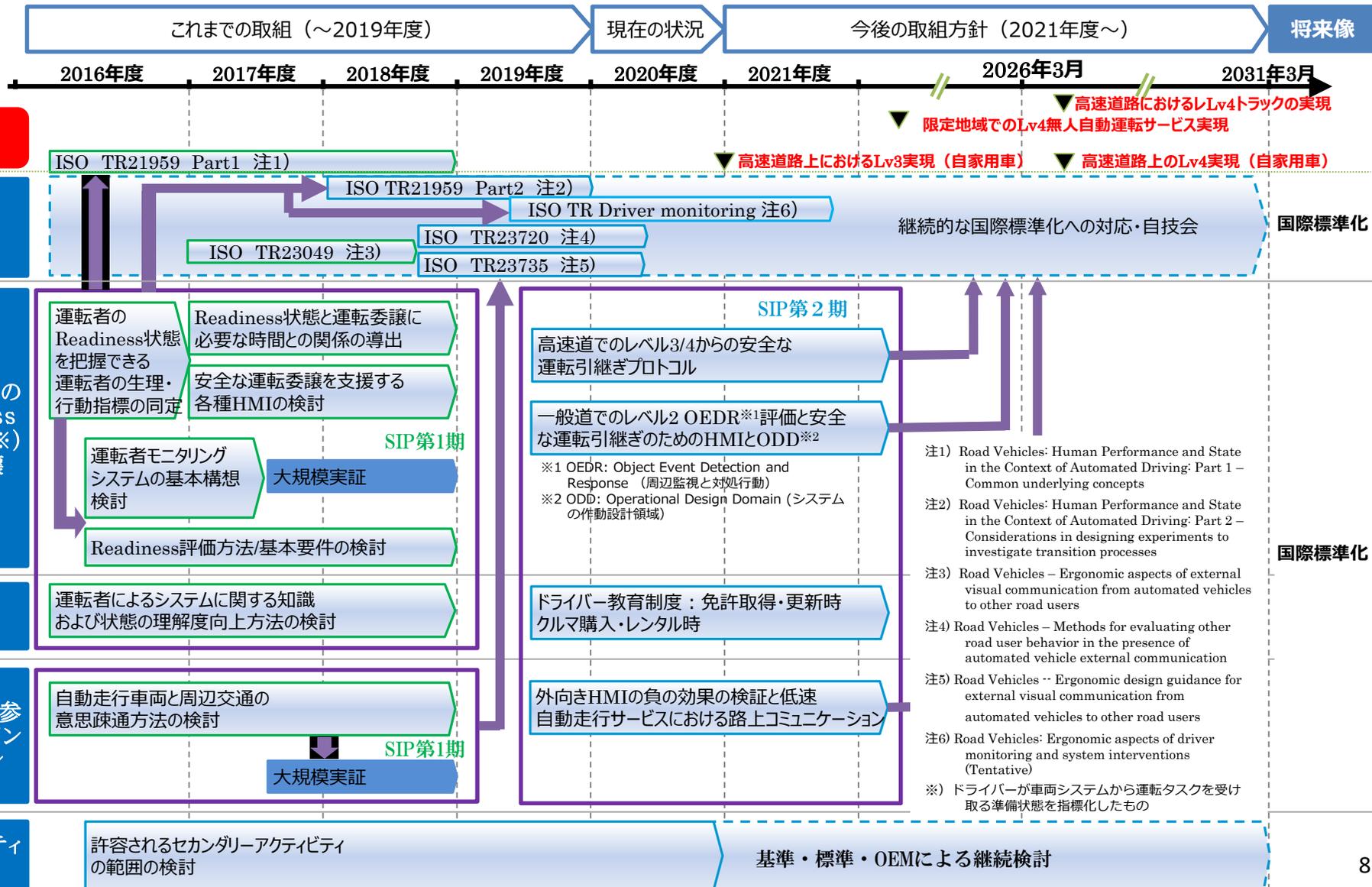
実現したい姿・取組方針

- 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)

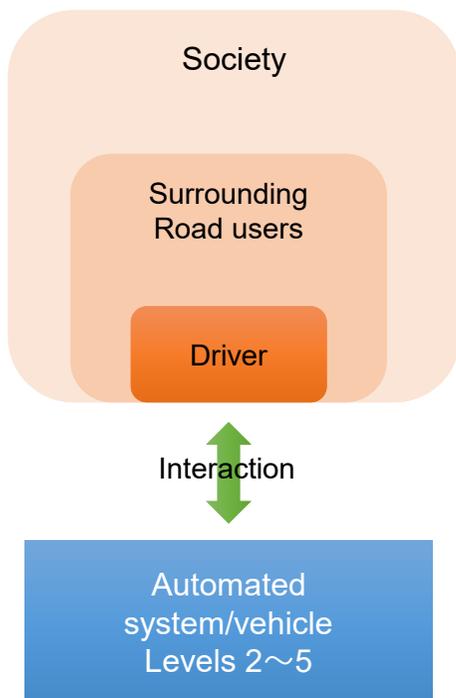


<参考> V. 人間工学

- 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システム的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。



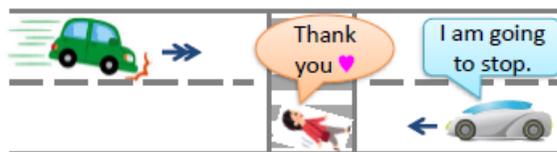
内閣府SIP第2期に於ける検討課題（一部抜粋）

- 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システム的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。
- これまでの知見・事例を広く一般で利活用可能なハンドブックを作成。以降、活用を推進。
- 実証実験実証実験の実施者が地域の関係者の理解と協力を得ながら、安全かつ円滑に実証実験を行い、事業化に目指すことができるよう、実施者に留意いただきたい事項を作成し、活用を促進。



活用目安

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 (2nd edition) への対応

継続的な国際標準化への対応 自技会

国際標準化

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

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)

セーフティレポートの公開促進
セーフティアセスメント要件検討

自動運転車の安全性担保

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

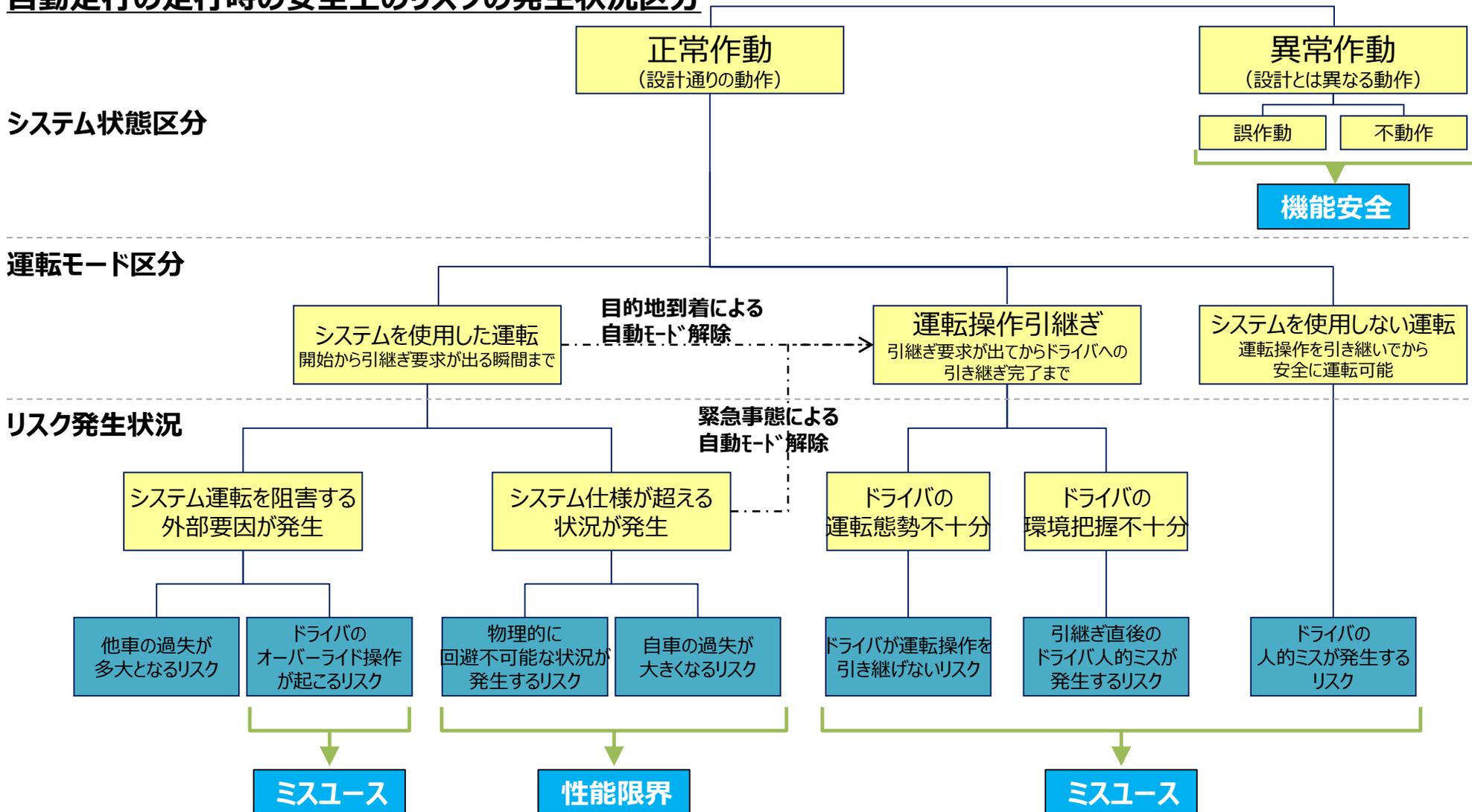
経産省

経産省

<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

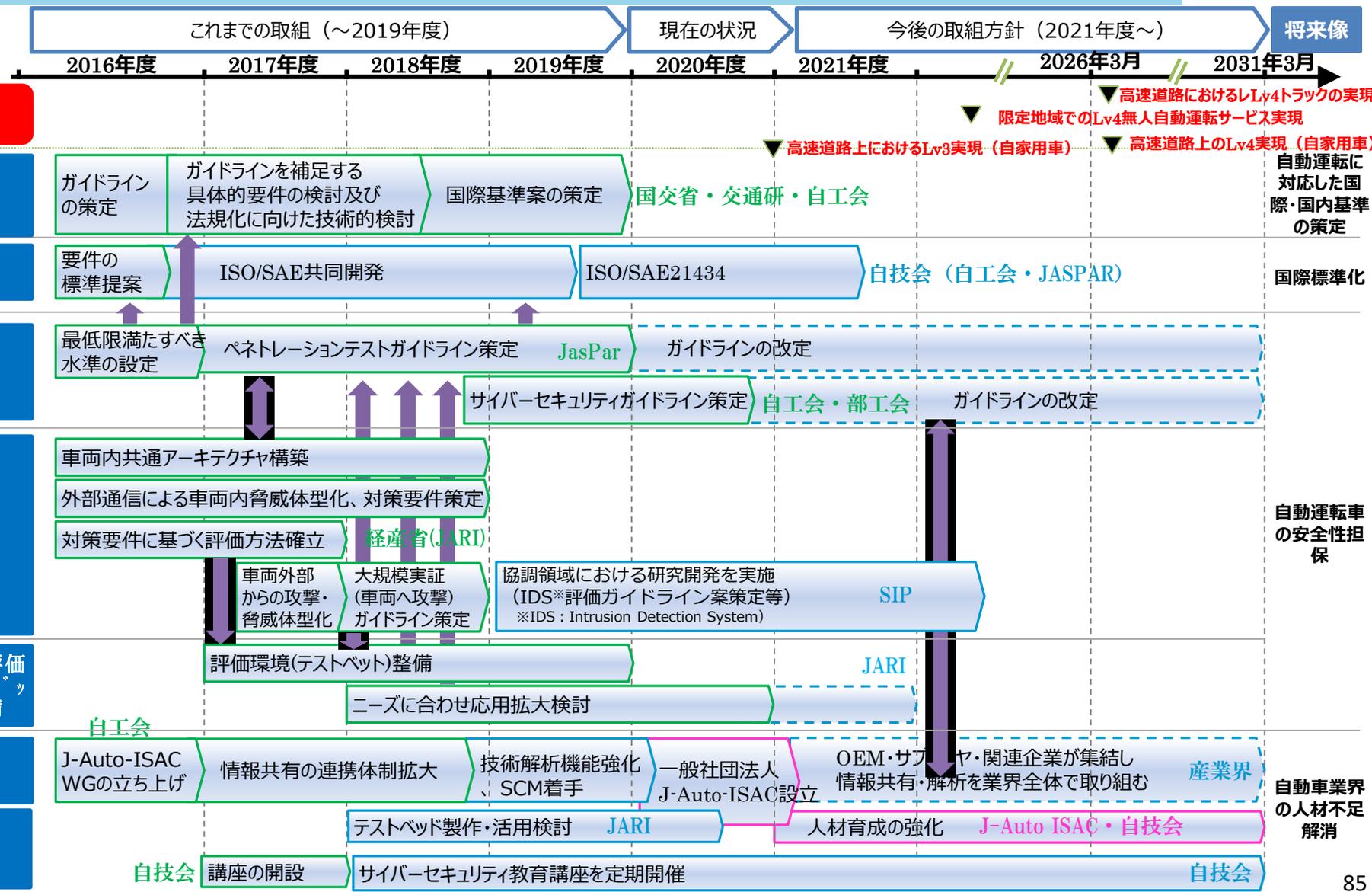


Ⅶ. サイバーセキュリティ

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

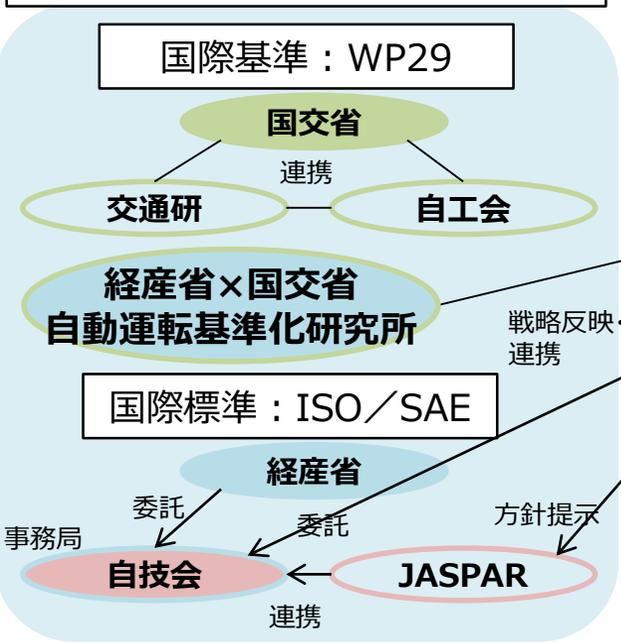
- 安全確保のための開発効率を向上させるため、開発・評価方法の共通化を目指す。
- 国交省におけるサイバーセキュリティ認証制度や経産省におけるサイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク等を踏まえ、自工会・部工会としてサイバーセキュリティガイドラインを策定。2021年2月に一般社団法人J-Auto-ISAC設立。



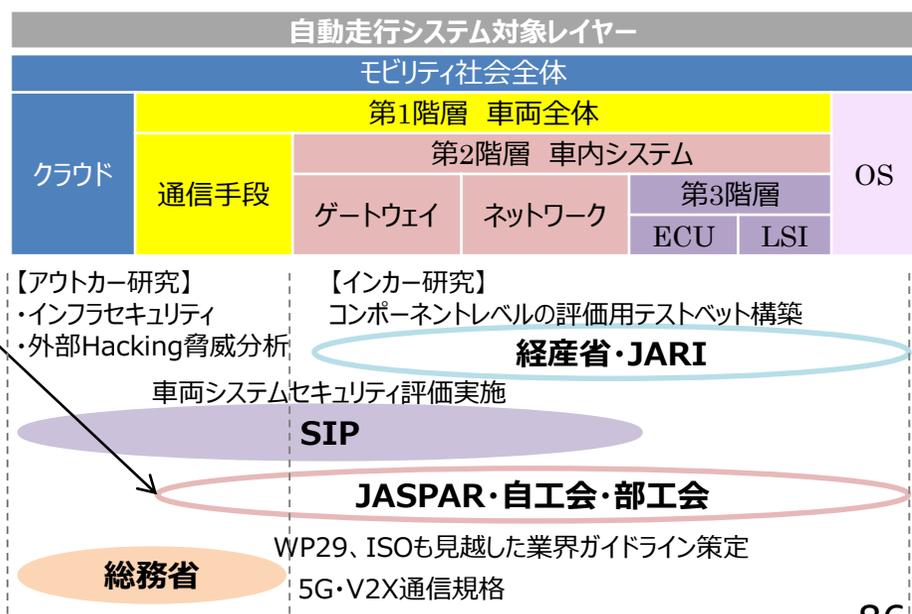
<参考> VII. サイバーセキュリティ①

- 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**、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、2020年4月に**JasParにおいてペネトレーションテストガイドラインを業界協調で策定**。また、2020年12月に**自工会・部工会においてサイバーセキュリティガイドラインを策定**。
- ③サイバーセキュリティに関する情報共有を行うため、2021年2月に**自工会・部工会にて一般社団法人J-Auto-ISACを設立**。
- 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

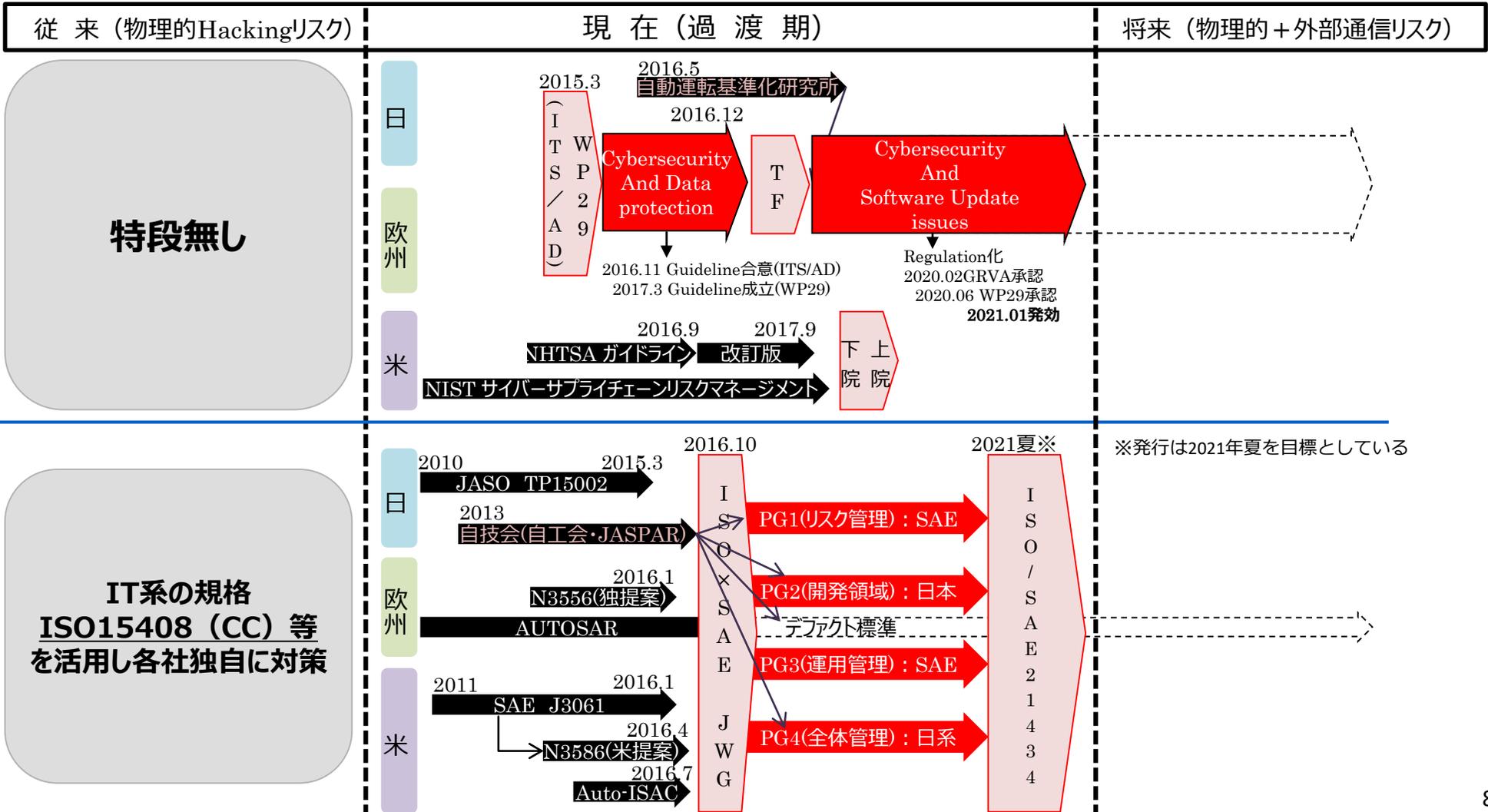


②技術開発・ガイドライン策定：国PJ等



<参考> VII. サイバーセキュリティ②

- 従来、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。
- 現在、国際基準については、Recommendation案が一部基準化され、Regulationに一本化。解説書も作成・登録された。
- 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。その後、部工会と連携して2021年2月に一般社団法人J-Auto-ISACを設立し、4月から情報共有・解析体制の構築等の活動を開始。
- 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。

サー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**

一般社団法人 J-Auto-ISAC

2021年 4月 1日 活動開始



【発起人】

いすゞ自動車、川崎重工業、スズキ、SUBARU、ダイハツ工業、トヨタ自動車、日産自動車、日野自動車、本田技研工業、マツダ、三菱自動車工業、三菱ふそうトラック・バス、ヤマハ発動機、UDトラックス、アイシン精機、住友電気工業、デンソー、パナソニック、日立オートモティブシステムズ、マレリ、三菱電機

国内

政府・政府系機関
(METI、MLIT、IPA、他)

日本自動車工業会

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)

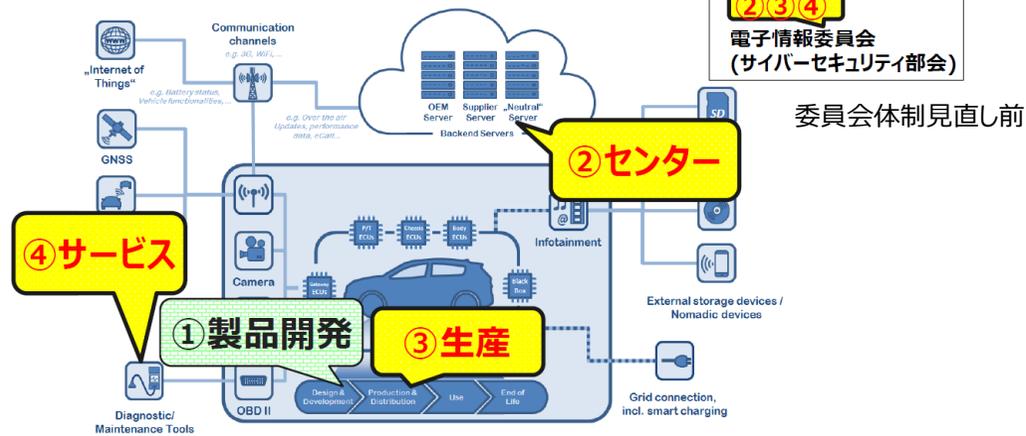
<参考>Ⅵ. サイバーセキュリティ④ (産業サイバーセキュリティ研究会 自動車産業SWG)

● 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。2020年度は下記の取組を推進。

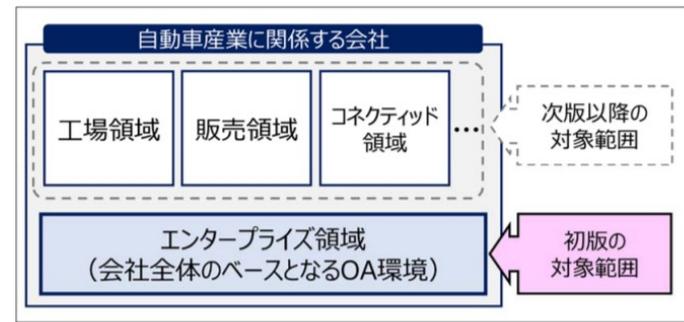
◆WP29
国際連合(WP29)を基にした国土交通省からのサイバーセキュリティ規制に対する業界として統一した対応検討を行い、車載器以外の対象範囲の定義付けについて、セキュリティプロセス案の策定が完了し、詳細の検討を進めている。

◆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



◆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（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）を自工会・部工会において2020年12月に策定。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。今後、工場やコネクティッドの領域へ拡大する。



<図:自動車産業CSガイドライン初版の対象領域>

◆実施事項

- 車載器以外の**対象範囲の定義付け**
(車両で守るべき情報資産が直接つながる領域)
- UNR155解釈: **マネジメントシステム合意完了**、型式要件に関しては継続議論中

◆実施事項

- 19年度策定のトライアル版をもとに一部サプライヤーにてトライ実施
- トライ結果を受け、全ての企業が実施すべきレベルへの調整及び実施のし易さの為の対策例の拡充を実施の上、正式版を発行

Ⅷ. ソフトウェア人材

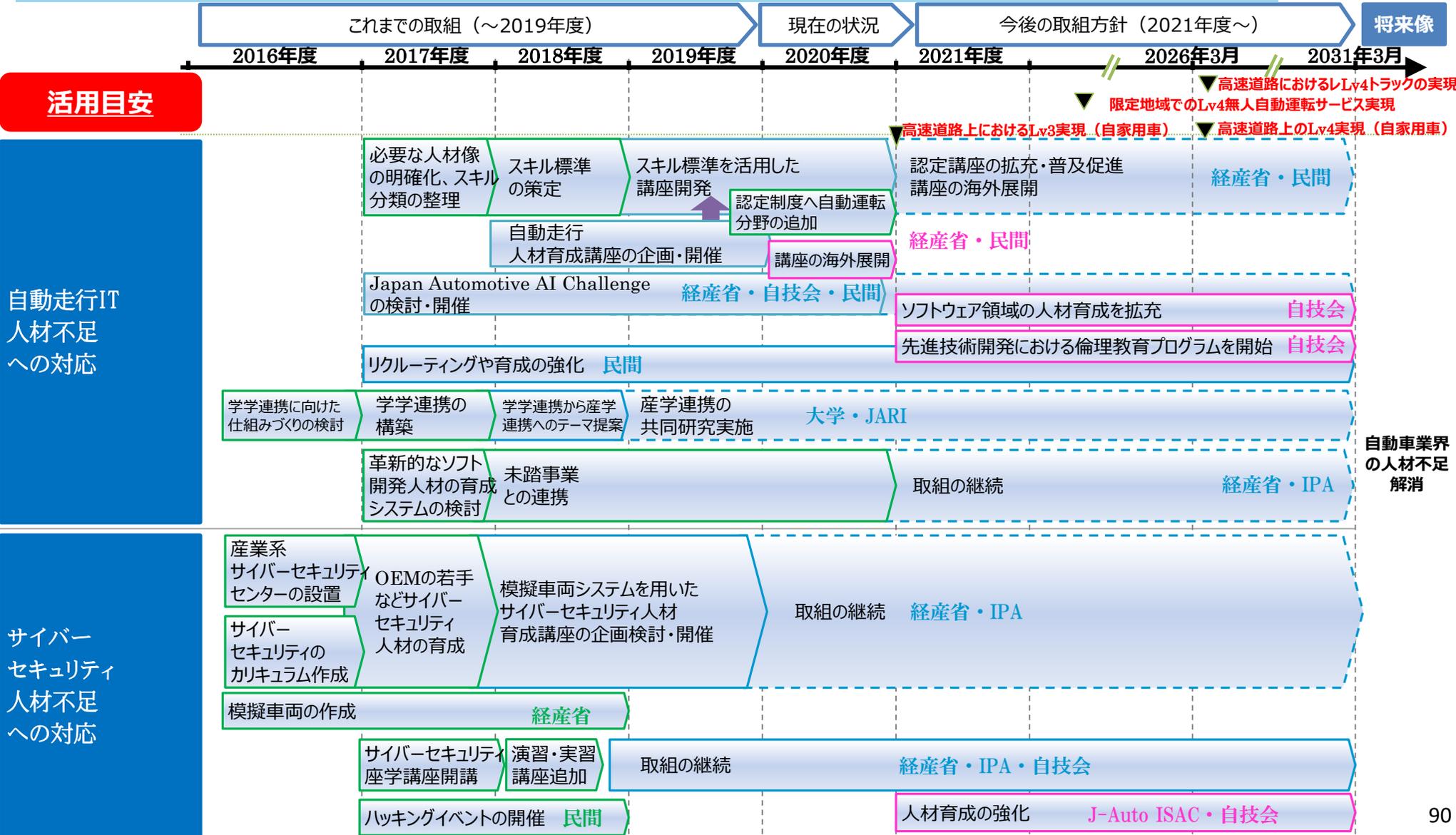
実現したい姿・取組方針

- 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。
- 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年度に第4次産業革命スキル習得講座認定制度へ自動運転分野の追加を実施。今後は講座の認定やその拡充を行う。試験路やバーチャル環境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

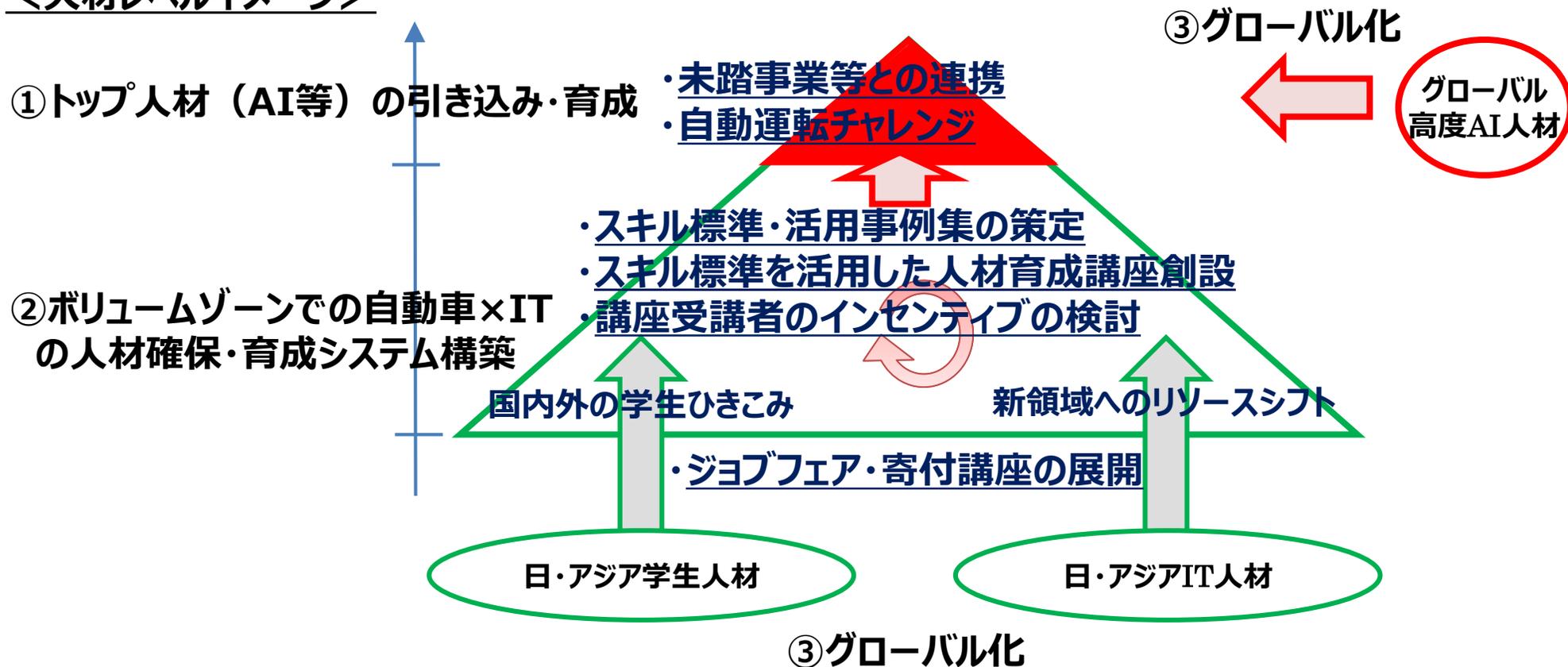
取組中・取組方針 (新規)



<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）

第2回Japan Automotive AI Challengeはコロナ禍におけるフードデリバリーを想定したオンライン上のシミュレーション競技として開催。

主催：経産省情産課・NEDO

① 第2回AIエッジコンテスト(実装)



表彰

FPGA評価ボードにおける認識アルゴリズム性能競技



主催：自動車技術会 後援：経産省自動車課

③ 第2回自動運転AIチャレンジ
オンライン決勝




仮想都市上の市街地における
フードデリバリーを想定した
シミュレーション競技

オンライン表彰式・走行映像公開



主催：自動車技術会 後援：経産省自動車課

② 第2回自動運転AIチャレンジ
オンラインシミュレーション予選



アクセル制御、路駐車両回避、信号認識のタスクについてコードの評価を実施



競技内容	オンライン環境における自動運転プログラムのシミュレーション
課題	仮想市街地におけるフードデリバリー、交通規則遵守とタイムトライアル
コンテスト期間	2020年9月23日～2020年11月6日
出場者	12チーム(①より上位3チーム、②より上位9チーム)

競技結果 新たな人材の発掘と業界への誘因、人材の育成



最優秀賞・経済産業省製造産業局長賞
チームgatti 坂本 伸、宇井 健一
(NTTデータオートモビリティジェンズ研究所)



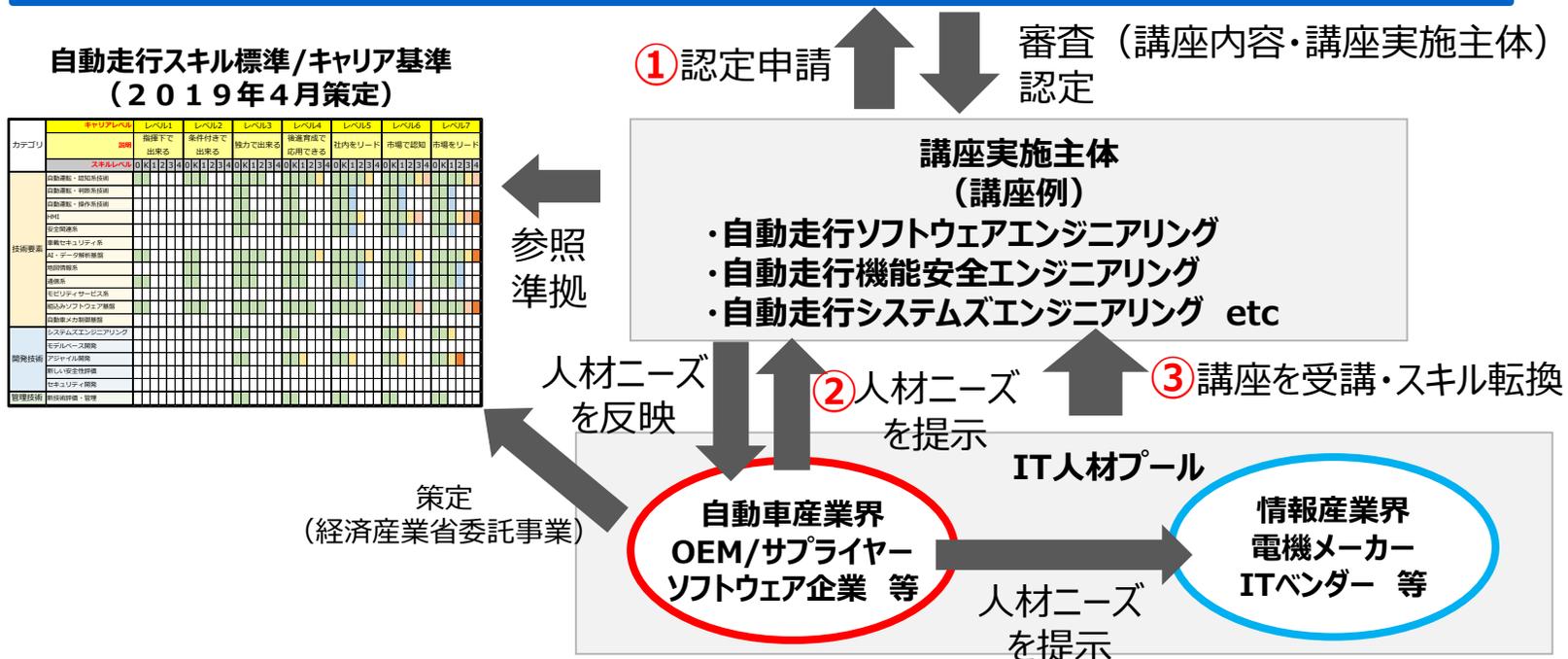
優秀賞・日本自動車工業会会長賞
チームShallow Learners 中川 博憲、堀内 義雅、郡山 博輝
(トヨタ自動車)



3位入賞
チームtomo123 中垣 友宏
(サン電子)

<参考>Ⅷ. ソフトウェア人材② (トップ人材 (AI等) の確保・育成)

- 2020年度に、第四次産業革命スキル習得講座認定制度における自動運転分野の追加を実施。今後は、①スキル標準に準拠した民間・大学講座の発掘及び本分野の講座認定を支援。
- 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

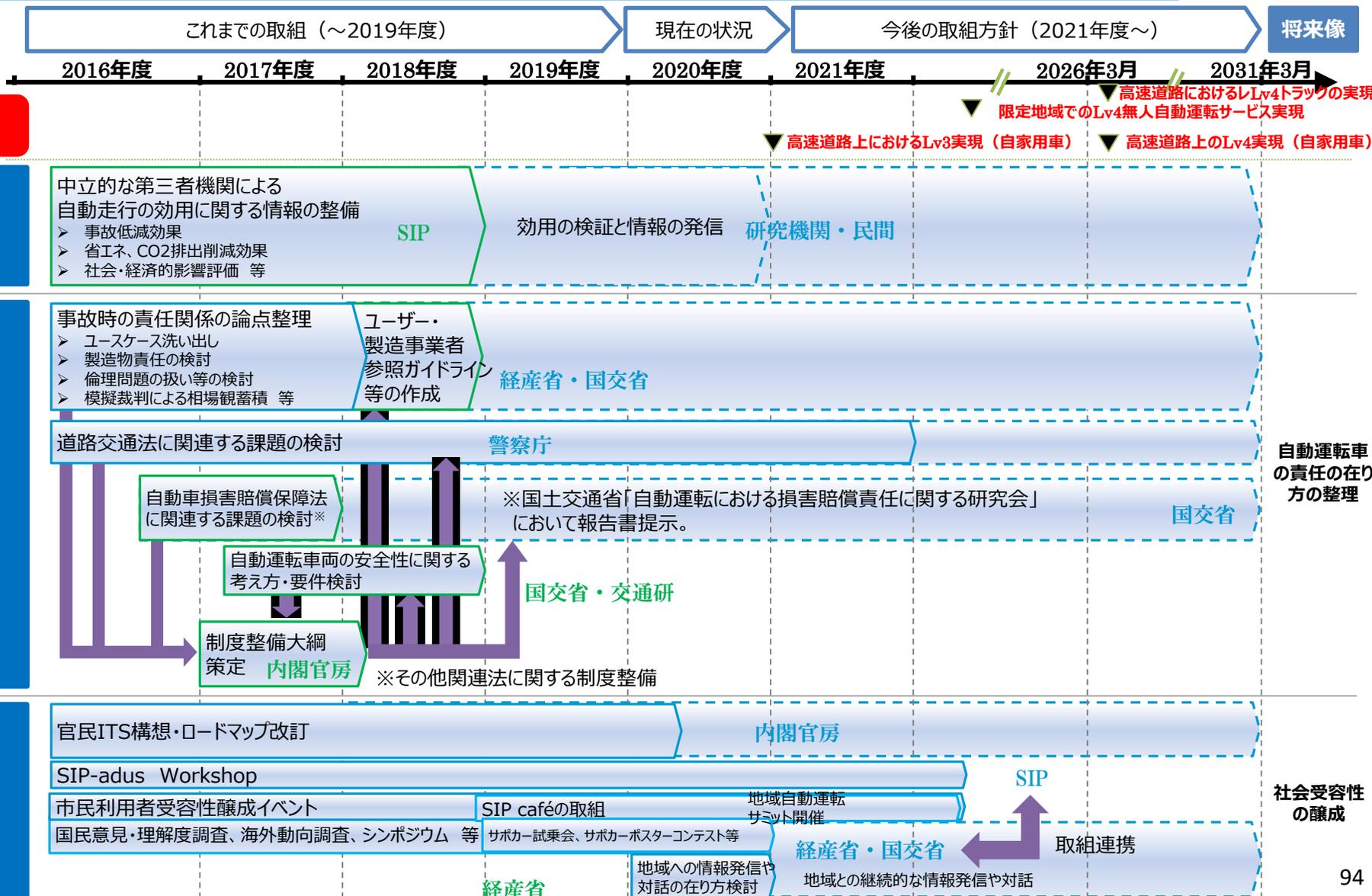
実現したい姿・取組方針

- 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。2020年度は特に製造物責任の指示警告の観点からの検討及び無人自動運転サービス（L4）をめぐる役割と法的責任整理を実施。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、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。さらに将来の担い手となる事業者・自治体への情報提供を続ける。

完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)



<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、2020年度は特に製造物責任の指示警告の観点からの検討及び無人自動運転サービス（L4）をめぐる役割と法的責任整理を実施。
- 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、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。さらに将来の担い手となる事業者・自治体への情報提供を続ける。

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。特に製造物責任の指示警告の観点から検討。無人自動運転サービス（L4）をめぐる役割と法的責任の検討も実施。
- 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。2020年度はサポカーについて複数世代に情報提供し、考えてもらう取り組みとして、小学生向けのポスターコンテストを実施。このほか、サポカー情報を集約した早わかりブックの改訂も実施。
- 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。2020年度のシンポジウムは、SIP事業と連携。
- 欧州、米国、中国等の海外動向の調査等を実施。日本の取組の参考とする。

地域自動運転サミット

- 2021年3月25日に、内閣府SIPと経済産業省、国土交通省が連携し、自動運転による地域の社会的課題の解決や持続可能な公共交通システムの実現に向け、各地域が抱える社会的課題や自動運転に期待される役割、自動運転サービスの実用化に係る課題等を共有し、解決に向けた議論や地域間の連携強化を目的として、自動運転サービスの実用化に向けた取組を進めている地域の自治体や事業者、自動運転に係る技術開発を進めているベンチャー企業等が一堂に会する「地域自動運転サミット」を開催。



サポカー普及啓発の充実

サポカーポータルサイト



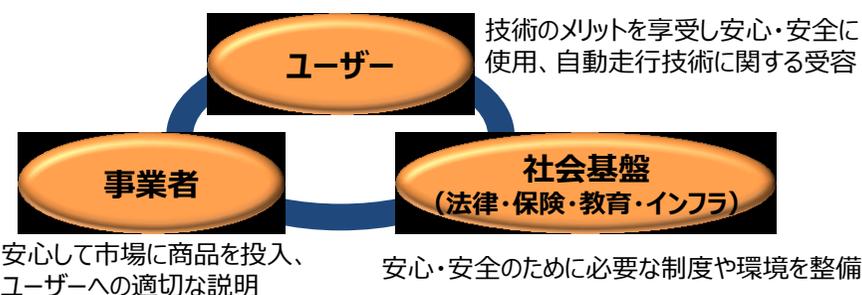
サポカーポスターコンテスト



- サポカーの意義や機能に加え、**サポカー補助金の概要を分かりやすく紹介したサイトにリニューアル**するとともに、メーカー毎のサポカー補助金対象車種一覧を含む「**サポカー早わかりブック**」改訂版を掲載するなど、**コンテンツを拡充**。
- サポカーポータルサイトの延べアクセス数は**60万超**（2020年11月時点）。
- お子様、家族や周りの大人と一緒にサポカーについて考えていただく機会の提供を目的とした、**小学生向けのサポカーの絵と標語のコンテストを開催**。**2021年3月25日に表彰等を実施**。

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角性



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。また、内閣府SIP第2期において、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取り組まれている。

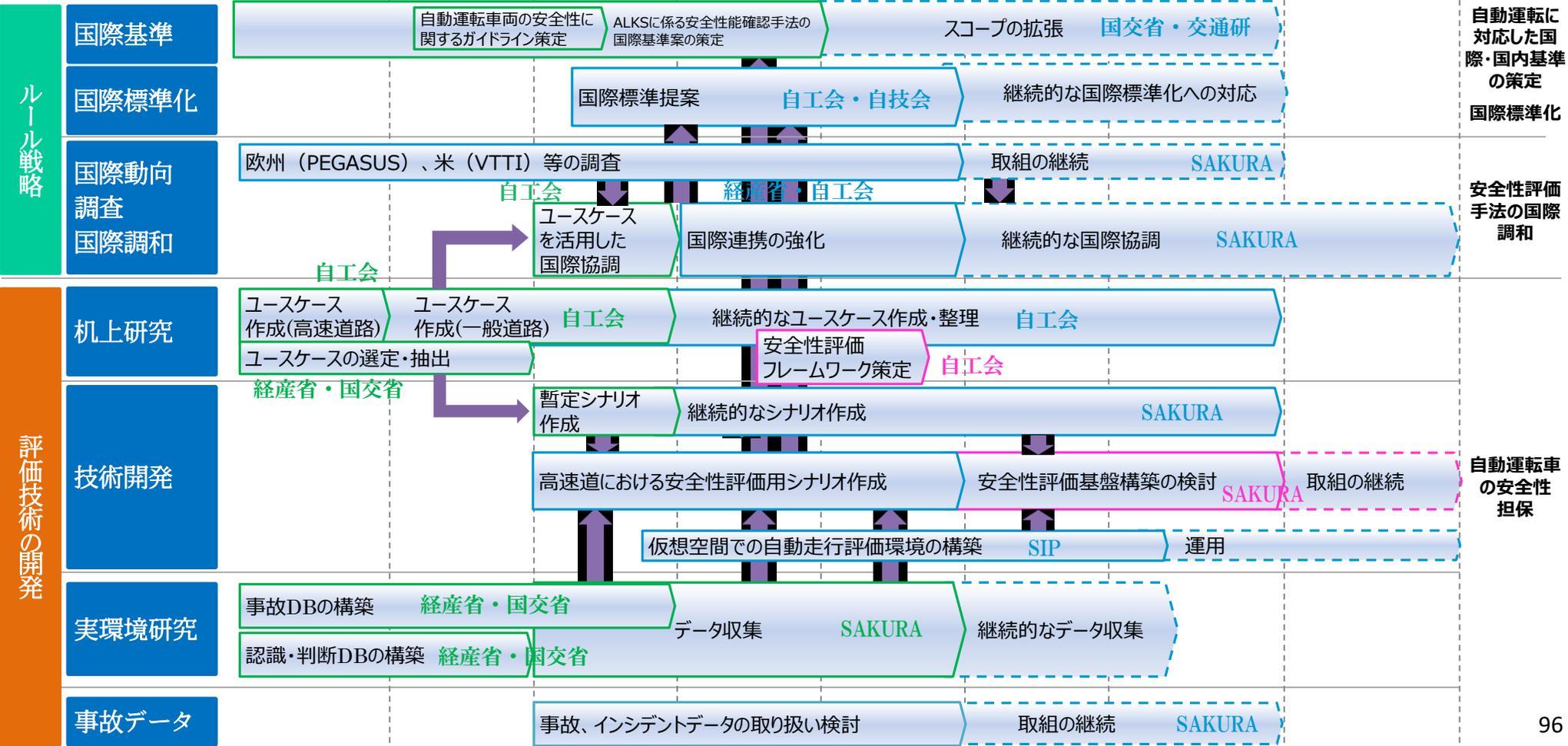
完了

取組中・取組方針

取組中・取組方針
(新規)



活用目安

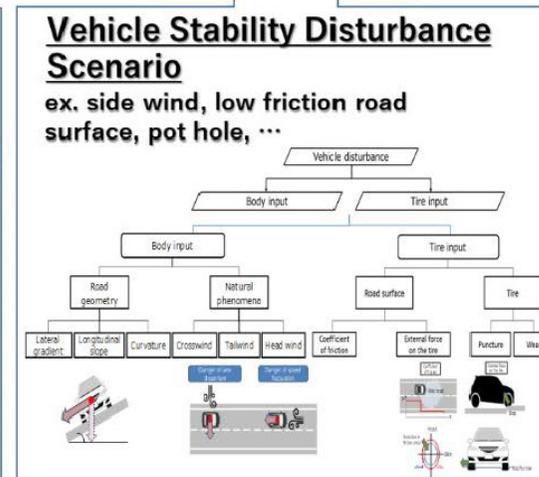
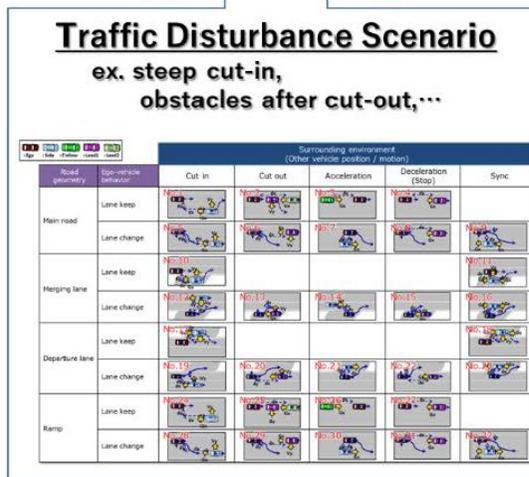
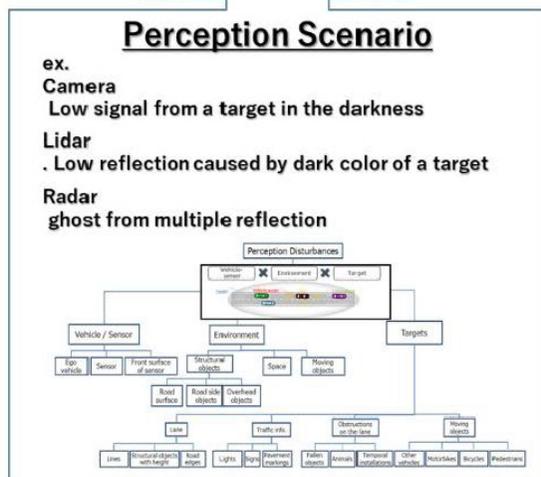


<参考> X. 安全性評価①（自動運転の安全性評価フレームワーク）

- 自工会において、①自動車業界の開発効率向上、②国際基準・標準の策定に向けた技術的な共通理解、③海外のプロジェクトと連携推進する際の自工会の考え方を明確にするため、安全の論理的な網羅性・実行性・透明性を具備した安全論証体系・安全性評価手法・安全性判断手法の自動車専用道におけるベストプラクティスをフレームワークとして公開。

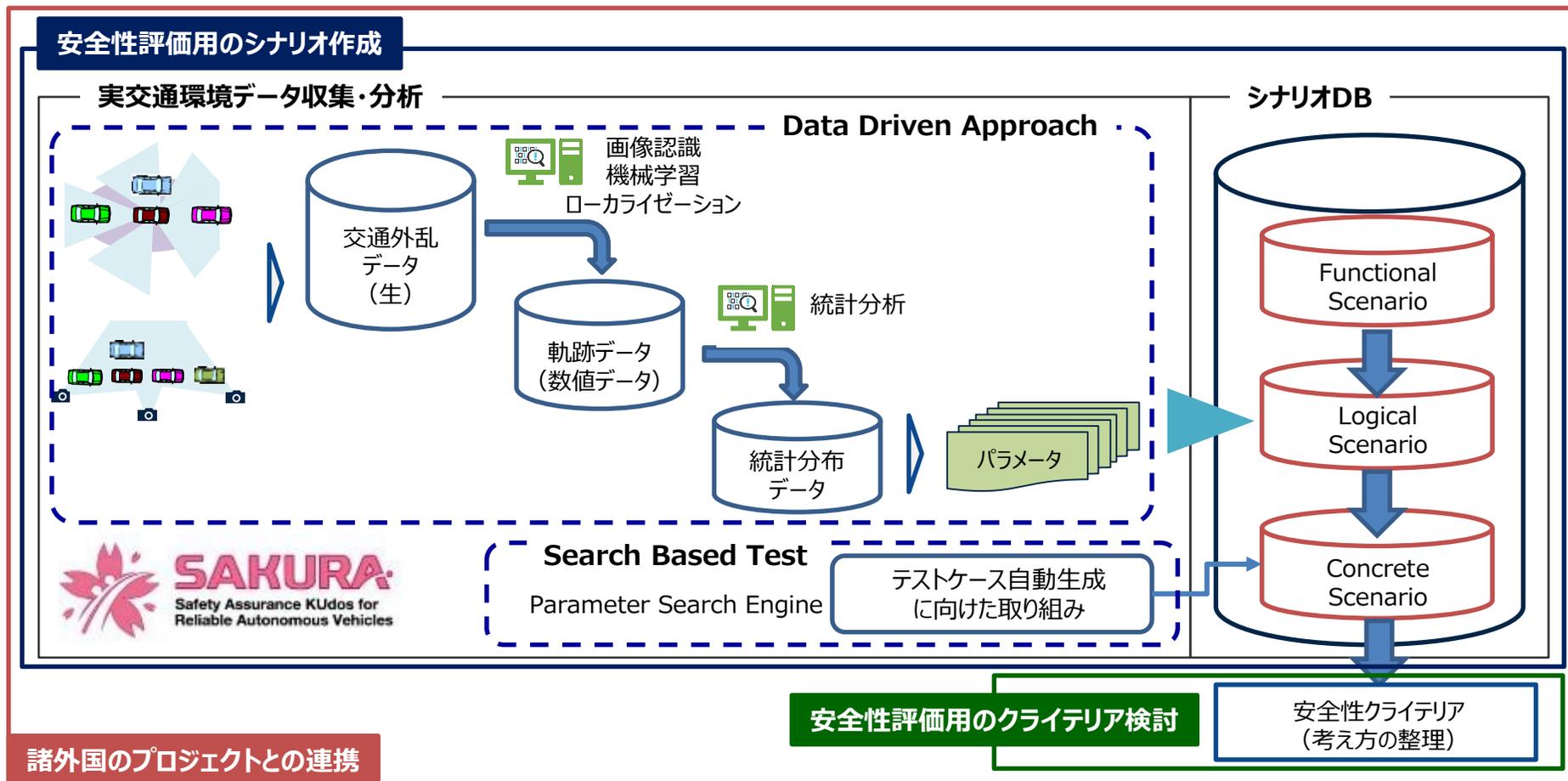
<原理原則に基づくシナリオベースアプローチによるエンジニアリングフレームワーク>

プロセス	処理結果	外乱	物理原則
認知	周辺交通環境の位置情報、自己位置、交通情報	認識外乱	センサメカニズムに応じた原理的な外乱(例)カメラ:可視光、ミリ波:電波、LiDAR:赤外光
判断	軌跡、車速目標指示	交通外乱	道路構造+交通参加者との位置関係といった幾何学的観点と、交通参加者の動作
操作	軌跡、車速目標指示を達成するための各ACTへの運動指示分配	車両運動外乱	路面、外界からタイヤおよびボディに入力される力学的な外乱



<参考> X. 安全性評価② (SAKURAプロジェクト)

- 自動運転車の安全性評価手法を確立するため、自工会が作成した交通外乱シナリオに基づき、SAKURA*プロジェクトとして、自専道における交通流データを基にシナリオのデータベース化を実施。今後、内閣府SIP自動運転とも連携し、一般道における安全性評価基盤の構築等を進めていく。
- 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、自工会とともに、国際・国内基準への貢献、ISO国際標準を推進。



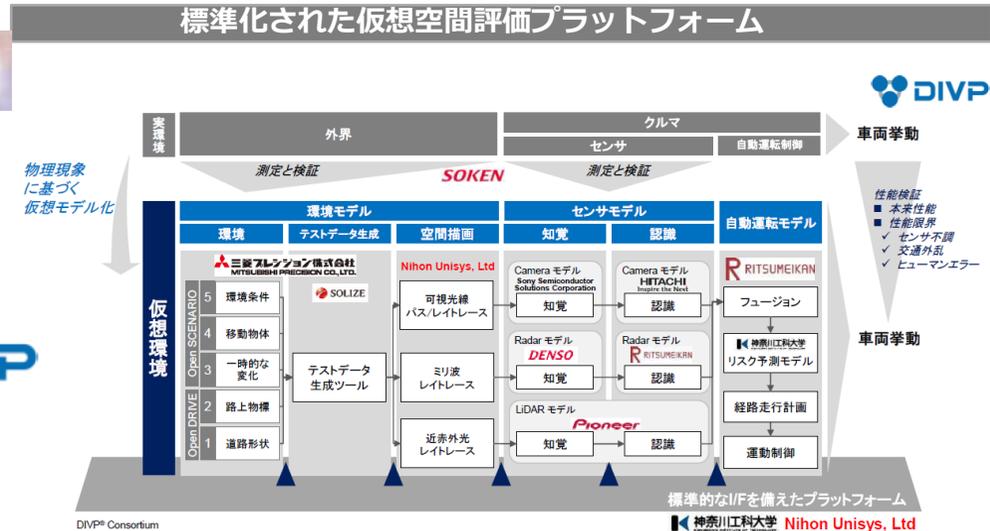
<参考> X. 安全性評価③（内閣府SIP第2期：仮想空間での安全性評価環境の構築）

● 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

<参考> X. 安全性評価④（国際調和活動）

- 国際学会・会議においてSAKURAプロジェクトの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



6-2 自動走行を取り巻く事業環境の変化

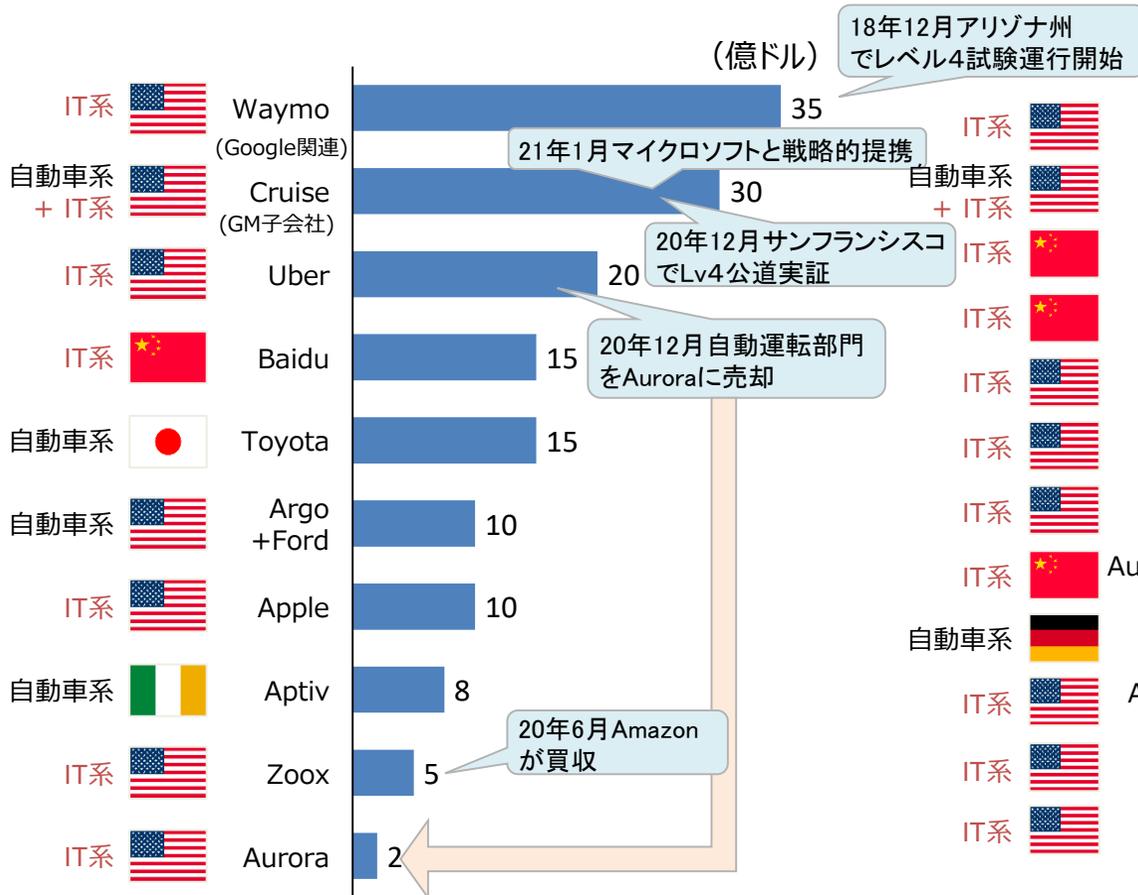
一方、自動走行ビジネス検討会の設置から6年が経つが、自動走行を取り巻く事業環境は大きく変化してきている。具体的には、以下のような点が挙げられる。

1. 世界では、自動運転サービスの事業化に向けて、自動車メーカーに加え、IT企業も参画し、熾烈な開発競争が行われている。
2. 限定的ではあるが、自動運転による移動サービスも開始されており、技術開発の段階から、社会実装の段階に移行しつつある。
3. 一方、多様な走行環境や運行条件が存在する中で、網羅的な安全性が求められる、汎用的な自動運転については早期の実用化が難しいことも明らかになってきている。
4. そのため、開発・事業化に莫大なコスト・時間が掛かる一方で、初期段階ではマーケットが限定的な中、体力勝負の側面も現れてきており、コロナ禍の影響も相まって海外ベンチャー等では事業再編も起きている。
5. そうした中で、
 - ① 走行環境や運行条件を絞ってレベル4での事業化を目指す動き、
 - ② ADAS向けの部品との共通化や、インフラ協調システムの一般車両での活用など、自動運転関連技術の対象となる車両を広げる動き、
 - ③ MaaS等により自動運転サービスと他の移動サービスと連携して提供する動き、
 - ④ 自動運転に対応して都市や交通システムそのものから見直す動き、などが出てきている。

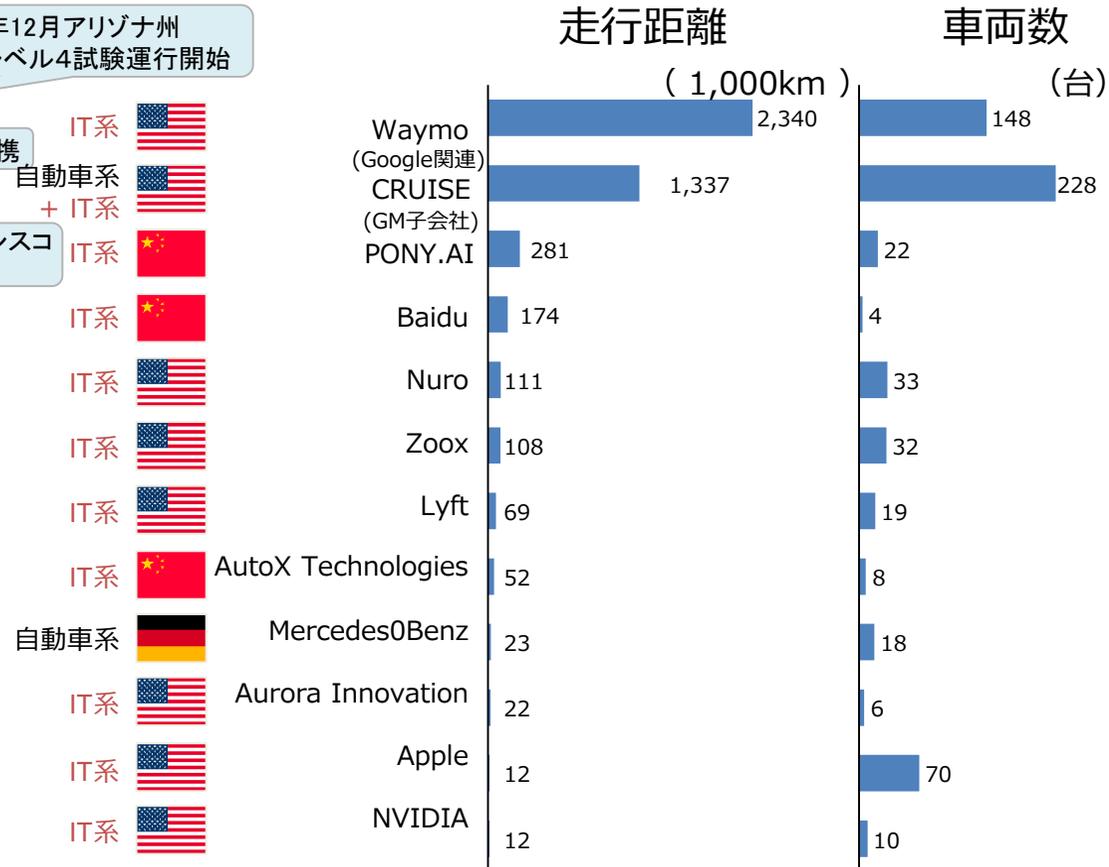
<参考 1> 自動運転サービスの開発投資等の動向

世界では、自動運転サービスの事業化に向けて、自動車メーカーに加え、IT企業も参画し、熾烈な開発競争が行われている。

2019年までの自動運転研究開発費総額



2019年内の米カリフォルニア州 自動運転車の公道走行試験実績



<参考2> Lv4サービスの実用化の動向

限定的ではあるが、自動運転による移動サービスも開始されており、技術開発の段階から、社会実装の段階に移行しつつある。

テストコース等での自動運転技術開発

(We ride) 公道無人走行実証

■ 地域：中国

■ 概要

- ・2020年7月以降、中国初の運転席に「安全員」無しの公道無人走行試験を開始。
- ・遠隔監視に加え、遠隔操作を実施している。



(Waymo) レベル4 配車サービス

■ 地域：アメリカ・アリゾナ州

■ 概要

- ・18年12月にアリゾナ州でセーフティドライバーが同乗する形でレベル4の試験運行開始。
- ・19年10月には一部で運転席無人（遠隔監視付）に移行。20年10月には一般向けのサービスを開始。
- ・将来的には、タクシーサービスの100%完全無人化を目指す。



(GM Cruise) レベル4 配車サービス

■ 地域：アメリカ・カリフォルニア州

■ 概要

- ・GMは傘下の自動運転ベンチャーCruiseを通じてレベル4に向けて車両開発・実証を実施。
- ・20年12月には、サンフランシスコにて運転席無人（遠隔監視付）レベル4の公道走行実証を開始。
- ・今後、自動運転車でのデリバリーをサンフランシスコで開始するため、デリバリーサービスのDoorDashと提携。



<参考3> 国際会議等における自動運転への見解

- 一方、多様な走行環境や運行条件が存在する中で、網羅的な安全性が求められる、汎用的な自動運転については早期の実用化が難しいことも明らかになってきている。

■ 全米交通運輸調査委員会 (TRB2021)



- ・2017年頃には、完全自動運転車両の商用化を目指す企業もいたが、足元1～2年の状況では、2024、5年頃がリアルなターゲットではないかという議論があった。
- ・また、商用化の順序としては、RobotaxiやSharing用のシャトルや、超小型モビリティから始まり、その後自家用車の商用化となるのではないかという議論があった。

■ 欧州での完全自動運転の実用化は2030年代



- ・欧州委員会は2030年代までに完全自動運転を実現するための工程表(ロードマップ)を発表。
- ・工程表によると、2020年代に都市部での低速自動走行を実用化し、2030年代までに完全自動運転が標準となる社会を目指すとしている。

■ 中国は2030年に完全自動運転を実用化させる見込み



- ・中国政府が2015年に発表した「中国製造2025」において、2030年に自動運転レベル4～5の新車搭載率を10%とする目標を掲げている。

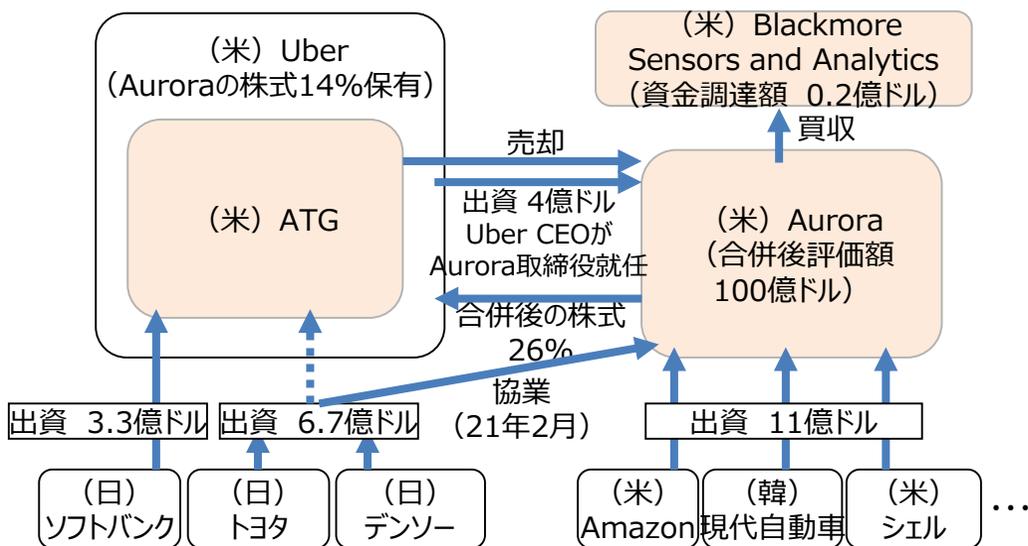
完全なる自動運転車、レベル5の自動車の実現時期について明確な目標を掲げている国や例はまだなく、2030年以降を目安としている場合が多い。

<参考4> 自動走行分野の事業再編の動き

開発に莫大なコスト・時間が掛かりうる一方で、初期段階ではマーケットが限定的な中体力勝負の側面も現れてきており、コロナ禍の影響も相まって海外ベンチャー等では事業再編も起きている。

AuroraによるATGの買収

20年12月、自動運転開発企業のAuroraにより、Uberの自動運転開発子会社ATGが買収された。



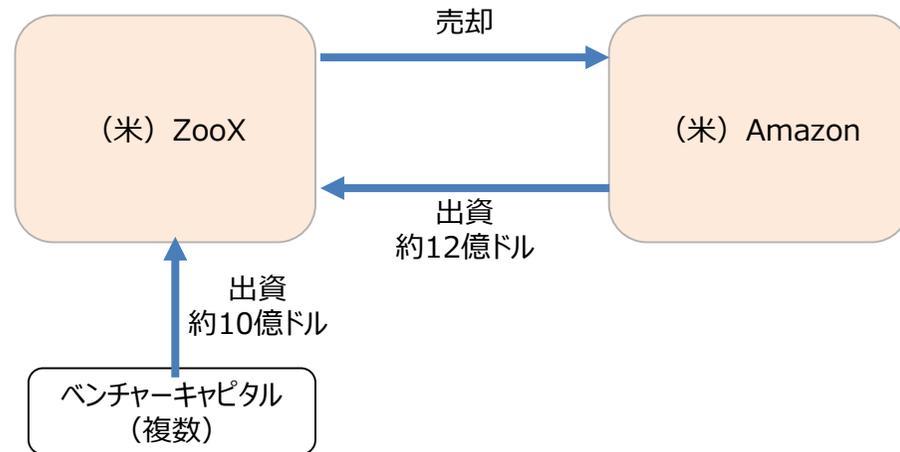
買収前のATGの状況

財務報告書によると、UberのATGはこの5年間で10億ドル（約1,041億円）以上を費やしてきた。

Wired「夢と消えたUberの自律走行車と、技術を引き継ぐオーロラの野望」（2020.12.09）

AmazonによるZooXの買収

20年6月、Amazonにより自動運転開発スタートアップのZooXが買収された。



買収前のZooXの状況

ZooXはコロナ禍の影響で約100人（全従業員の約10%）を解雇したとみられている。

Silicon Valley Business Journal

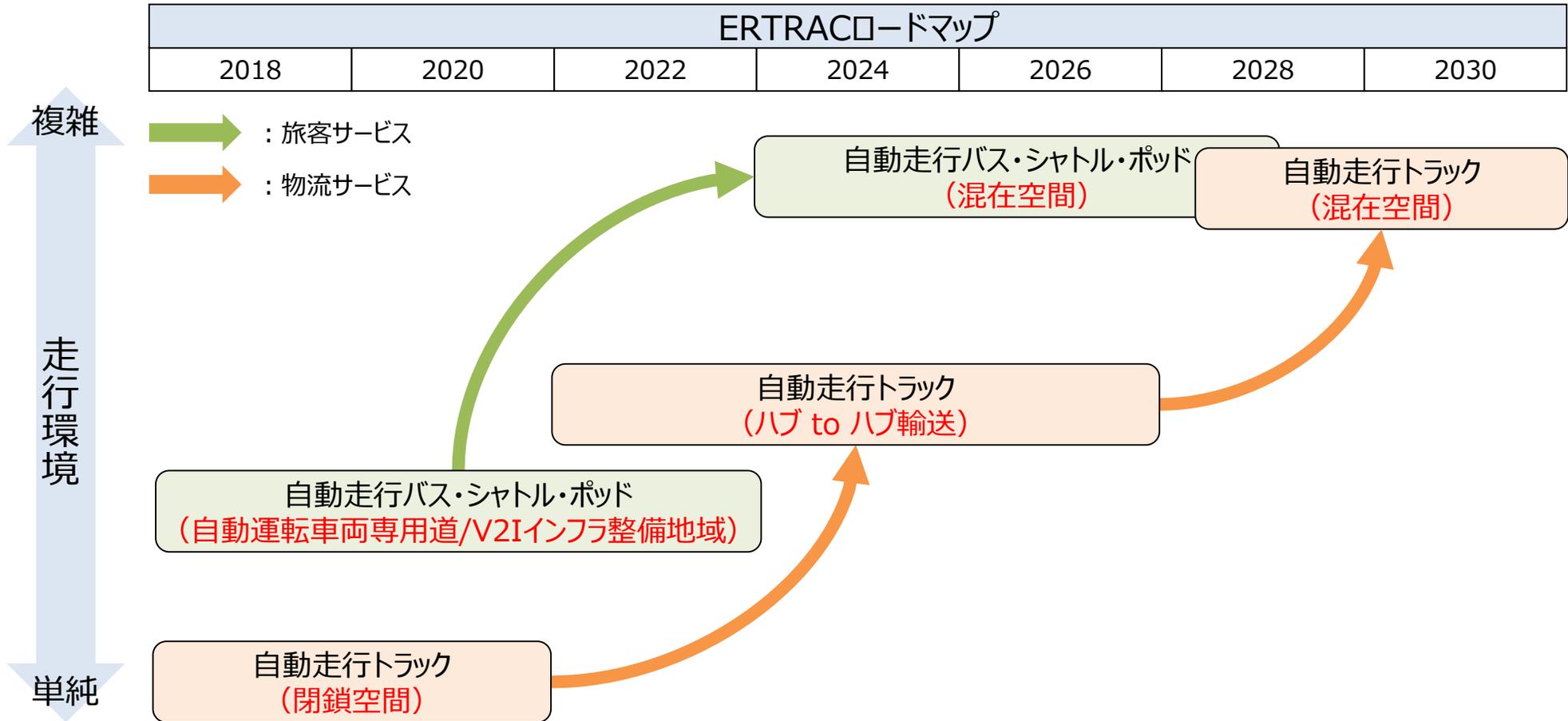
“Zoox cuts 100 jobs, a week after letting go 120 contract workers” (2020.4.14)

※買収による事業再編に加え、自動運転開発企業間での主要人材の移籍も生じている。

例) テスラのバイスプレジデントのAppleへの移籍、Apple自動運転プロジェクトのエグゼクティブのVWへの移籍など

<参考 5 ①> 走行環境や運行条件を絞ってレベル4での事業化を目指す動き

EUにおけるERTRACロードマップでは、Lv4自動運転まずは専用道などの制約環境下で実装し、その後混在環境に展開する整理となっているなど、走行環境や運行条件を絞ってレベル4での事業化を目指す動きがみられる。



<参考5 ②> 自動運転関連技術の対象となる車両を広げる動き

自動運転車両向け技術の開発促進に向けては、ADAS部品と自動運転車両向け部品の相互流用や、一般車両も利用できるインフラ協調システムの活用など、自動運転関連技術の対象となる車両を広げることが有効と考えられている。

ADAS部品・自動運転車部品の相互流用

ADAS
技術

センサー
(カメラ、レーダー、Lidar等)

AD/ADAS ECU

電動パワステ・ブレーキ

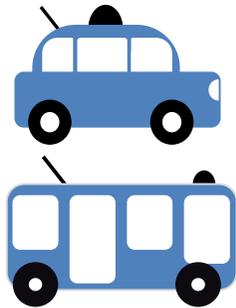
ドライバーモニタリング・HMI



ADAS車両

量産部品

高度な技術



Lv4サービスカー

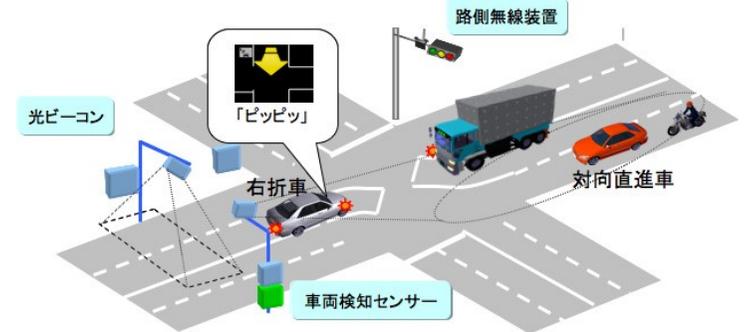
サービスカー
技術



Lidar等の自動運転
車両向けの部品

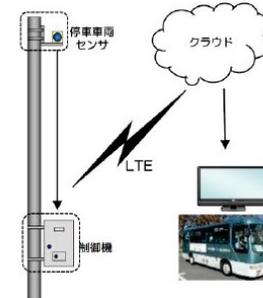
一般車両とのインフラ協調システム共通化

右折時衝突防止支援システム



流用

V2Iインフラ



自動運転車両へのV2I情報提供



<参考5 ③> 自動運転サービスと他の移動サービスと連携して提供する動き

自動運転サービスが移動ニーズを適切に充足するためには、MaaS等により他の移動サービスと連携することも有効と考えられる。

(EU) スマートモビリティ戦略

2020年にEUが発表したスマートモビリティ戦略“Sustainable and Smart Mobility Strategy”では、自動運転の大規模な実装に向け、並行してマルチモーダル交通の実現を目指すとの整理

スマートモビリティに関するマイルストーン

- 2030年までにペーパレスかつ統合的なチケットシステムによるシームレスなマルチモーダル交通を実現する
- 2030年までに自動運転車両を大規模に実装する

スマートモビリティ戦略プロモーションビデオ



自動運転を含む様々なモビリティサービスをシームレスに接続する将来像を描く

出所：各種二次情報よりADL作成

(EU) 自動運転のマルチモーダルに向けた実証

都市交通における自動運転実装を目指すEUの取組“SHOW”では、自動運転車両を既存交通と接続するマルチモーダル交通への統合実証が計画されている。

オーストリアにおけるオンデマンド実証

- ザルツブルクにて、ラストマイル輸送にデマンド型自動運転車両を活用する実証実験を予定
- 農村地域と近隣交通機関を自動運転車両により接続することを目指し、MaaS連携を実施する計画

デマンド型自動運転車両のイメージ



<参考5 ④> 自動運転に対応して都市や交通システムそのものから見直す動き

海外では、自動運転に対応して都市や交通システムそのものから見直す動きが出てきている。

自動運転車両に対応した新たな都市開発

中国で建設が進む「雄安新区」では、自動運転を中心としたスマートシティの開発が進む。

北京郊外におけるスマートシティ「雄安新区」建設

- ▶ 北京と雄安新区を結ぶ高速道路には自動運転車両専用レーン・V2Iインフラが整備
- ▶ 都市開発段階から雄安新区Baiduと提携し、自動運転サービスの実証が進んでいる。



全長97km、内側2車線が自動運転車両専用レーンとなる構想



自動運転バス、自動運転販売車両、自動運転清掃車両など、様々な自動運転サービス実証が実施

自動運転に対応した交通システムの見直し

米国では、インフラ協調の標準化を見据えた自動運転専用レーン建設の取組が進む。

ミシガン州における自動運転車両専用レーンの整備

- ▶ 米ミシガン州では、Google系企業Cavnueを中心に、自動運転車両専用レーンの整備計画が進む。
- ▶ 将来的には自動走行レーンを走行するための通信規格を制定し、その規格に準拠したバス、タクシー、自家用車のみが走行できる仕組みにしていくことで、インフラ協調の仕組みを標準化していく狙い



全長64km、内側1車線が専用レーンとなる構想

6-3 今後の協調領域として取り組むことが考えられる課題

- 我が国が自動走行の分野で国際競争力を維持・強化していくため、これまでの協調領域の取組を引き続き推進するとともに、新たな動きを踏まえ、競争と協調の切り分けに留意しつつ、協調領域を深化・拡大していくことが期待される。今後の協調領域の課題として、次期プロジェクトで検討している以下の点が考えられるが、相互に関連しており、横断的な視点も含め取り組むことが重要である。

① 走行環境や運行条件を絞ってレベル4での事業化を目指す動き

② ADAS向けの部品との共通化や、インフラ協調システムの一般車両での活用など、自動運転関連技術の対象となる車両を広げる動き

③ MaaS等により自動運転サービスと他の移動サービスと連携して提供する動き

④ 自動運転に対応して都市や交通システムそのものから見直す動き

i) ODDの類型化

個別地域のODDに応じて車両開発や安全性評価を実施することは非効率的であり、ODDを類型化し、それに従ってセンサー構成等のモジュール化やリスク評価手法のパターン化を行うことで、他の地域に円滑に横展開する方策を検討。

次期プロ・テーマ1、2

ii) 遠隔監視等の人の関与のあり方

乗客の体調不良や災害・事故の発生など緊急時も含め、全てをシステムで対応することは必ずしも効率的でなく、そのような場合の遠隔監視等の人の関与の在り方やHMI等のシステムと人の連携のあり方を検討。

次期プロ・テーマ1、2

iii) レベル4サービスの関係者間の役割分担のあり方

レベル4サービスでは運転操作が不要となる一方、従来運転者が担っていた運行から維持管理や保守点検までの義務や役割を複数の関係者で担うことが想定されるが、その場合の関係者間の役割分担のあり方などを検討。

次期プロ・テーマ1、2

iv) センサー・データ様式等の共通化／標準化

レベル4のマーケットが限定される中で、コストの削減やシームレスなサービス提供を促進するため、ADAS向けの技術や他の移動手段、インフラ側とのセンサー・データ様式等の共通化や標準化を行うことを検討。

次期プロ・テーマ3、4

v) インフラ連携の仕組み

レベル4を一般の車両や歩行者と混在する空間に展開するには車両側だけの対応では限界があり、インフラ側のセンサーからの支援やレベル4に対応したインフラの整備が考えられるが、維持管理や収益モデルなども含めインフラ連携の仕組みについて検討。

次期プロ・テーマ3、4

7. 2021年度以降の取組方針

- 2021年度以降については、次期プロジェクトの立ち上げを中心に、以下の5つの取組を実施していく。

(1)次期プロジェクトの推進

2020年度に取りまとめた工程表に基づき、レベル4の実現・普及に向けた次期プロジェクトを立ち上げる。次期プロジェクトでは、技術開発や実証実験にとどまらず、社会実装に向けて、ユースケースを想定しつつ、技術開発等の実施者だけでなく、自動車メーカー、ディーラー、運送事業者など関係機関が連携し、周辺技術・システムの検討、国際標準化、事業モデルの構築を進める。また、関係省庁と連携しつつ、インフラや制度などの課題に係る検討にも併せて取り組む。また、レベル4のサービスカーでの展開を見据えて、国際調和を図りつつ、走行環境・運行条件の類型に応じたセーフティアセスメント手法のガイドラインを策定する。

(2)協調領域の深化・拡大

これまでの協調領域の取組を引き続き推進するとともに、次期プロジェクトを核としながら、レベル4の課題を踏まえた協調領域の深化・拡大を進める。その際、これまでの協調領域も含め協調領域全体としての戦略を策定するとともに、各協調領域について中長期の工程表を検討する。

(3)一般道も含む安全性評価手法の確立

シミュレーション手法も活用しながら、一般道も含む安全性評価手法の確立を目指した取組を進める。一般道においては、交通外乱のみならず、認識外乱、車両運動外乱も含めて検討を行うことが重要である。そのため、SAKURAプロジェクトの次のフェーズでは、SIP自動運転におけるDIVP（Driving Intelligence Validation Platform）や、自動運転技術（L3、4）に必要な認識技術等に関する研究等と密接に連携し、オールジャパンでの活動を推進する。

(4)自動運転ソフトウェア人材の確保・育成

第四次産業革命スキル取得講座認定制度に自動運転分野を追加したところであるが、同制度に基づく認定講座の設置を支援する。また、新型コロナウイルスの感染状況に留意しつつ、ASEAN地域等において現地の有力大学等とタイアップした講座の開設に引き続き取り組む。AIチャレンジコンテストについて、本年度はオンライン手法を活用して決勝を開催したところであるが、来年度もオンライン手法も組合せながら国内外の幅広い展開に取り組む。

(5)その他の取組の推進

レベル4の実現・普及に向けた国際的な動きが活発になる中で、米国・欧州・中国などにおける自動運転に係る開発や制度整備の情報をタイムリーに把握・分析し、我が国のロードマップやプロジェクトに反映するなど、戦略的・機動的に検討を進める。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。今回のレベル3の型式指定の前提となるALKS（自動車線維持システム）についての国際基準に我が国の取組が反映されたところであるが、引き続き国際基準の策定に向けた議論をリードするよう、上記(1)～(4)の活動等に取り組む。

＜参考＞

**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^o（2019年度策定）**

と

**現時点での無人自動運転サービスの開発・
実用化動向**

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^o (2019年度自動走行ビジネス検討会にて策定)

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 中速		<ul style="list-style-type: none"> 敷地内移動・輸送サービス 	(実証実験) ・数カ所の工場・空港等において、小型カートやバス等による技術実証(門真市(実運用中)、羽田・中部空港等)	・数カ所の工場等で遠隔監視のみの自動運転サービスを開始、徐々に対象を拡大 ・1:Nの遠隔監視を実施	遠隔監視のみ	
							・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		<ul style="list-style-type: none"> 小型モビリティ移動サービス 	(実証実験) ・廃線跡での小型カートによる長期実証(永平寺) ・1:Nの遠隔操作・監視を実施	・1カ所程度で遠隔操作及び監視有の自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大 ・1:Nの遠隔操作及び監視を実施	遠隔操作及び監視	
		中速		<ul style="list-style-type: none"> BRT、シャトルバスサービス 	(実証実験) ・数カ所において、バスによる技術実証(ひたちBRT、気仙沼線BRT等)	・数カ所程度で遠隔監視のみの自動運転サービスを開始 ・1:Nの遠隔監視を実施	・数カ所程度で遠隔監視のみの自動運転サービスを開始 ・1:Nの遠隔監視を実施	遠隔監視のみ
C	自動車専用空間 (高速道路・自動車専用道)	高速		<ul style="list-style-type: none"> トラック幹線輸送サービス 	(実証実験) ・後続車有人隊列走行、後続車無人システムの技術実証(新東名等)	・2021年度、車内保安運転手有での有人隊列走行を商業化。以降、発展型として車内保安運転手有(TOR対応のみ)での有人隊列走行の開発・商業化。併せて、後続車無人隊列走行の商業化を推進 ・路車間通信等インフラとの連携、トラックの運行管理の推進	車内保安運転手有(常時又はTOR対応のみ)	
							・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	
D	交通環境整備空間 (幹線道路等)	中速		<ul style="list-style-type: none"> 都市エリアタクシーサービス 基幹バスサービス 	(実証実験) ・数カ所において、タクシー、バスによる技術実証(お台場、みなとみらい、北九州空港周辺等)	・車内保安運転手有(常時)の自動運転サービスを開始し、一部は車内保安運転手有(TOR対応のみ)の自動運転サービスへと移行 ・1エリア当たりの車両数を数台～十台以上の規模に拡大	車内保安運転手有(常時又はTOR対応のみ)	
		・2025年度目途に遠隔監視のみ又は車内乗務員のみ自動運転サービスを数カ所開始 ・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						
E	混在空間 (生活道路等)	低速		<ul style="list-style-type: none"> 小型モビリティ移動サービス 	(実証実験) ・数カ所において、自動運転実証を実施(北谷町、道の駅実証等)	・1カ所程度で遠隔操作及び監視有の自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大 ・1:Nの遠隔操作及び監視を実施	遠隔操作及び監視	
		中速		<ul style="list-style-type: none"> 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 	(実証実験) ・数カ所において、バス等による実証実験を実施(地方都市等)	・車内保安運転手有の運転サービスを開始し、一部は車内保安運転手有(TOR対応のみ)の自動運転サービスに移行 ・1エリア当たりの車両数を数台～十台以上の規模に拡大	・2025年度目途に十カ所以上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	遠隔監視のみ
							(実証実験) ・2026年度以降に遠隔監視のみ又は車内乗務員のみ自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大	車内保安運転手有(常時又はTOR対応のみ)

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こと認識。

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との連携(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

A.閉鎖空間（工場・空港・港湾等の敷地内等）の事例

（自動運転サービスの実証・事業化）

（国交省道路局・内閣府）道の駅かみこあに

A 閉鎖空間
B 限定空間

■ 地域：秋田県上小阿仁村

■ 概要

- SIP第2期にて、電動カートを電磁誘導線に沿って走行。
- 2019年11月より社会実装を開始し、一部区間で期間を限定して一般車両が進入しない専用区間を確保し、車内保安運転手が運転席に乗車しない形での無人自動運転サービスを実施（現在も継続運行中）



（清水建設・ティアフォー）豊洲スマートシティ

A 閉鎖空間

■ 地域：東京都豊洲

■ 概要

- ティアフォー製小型モビリティを活用し、豊洲エリアにおける運用に向け、自動運転車両と歩行者ナビを連携させた施設内移動サービスを開発中。
- 2019年10月に体験会を開催。



（ZMP）空港内自動貨物牽引車

A 閉鎖空間

■ 地域：成田空港

■ 概要

- 成田空港制限区域内にて、自動走行貨物牽引車両の実証実験を実施。
- 2020年11月に、運転席に乗車する運転手と、遠隔監視を行うオペレータによる実証実験を実施した。
- 2025年にはレベル4での実用化を目指す。



（全日本空輸・先進モビリティ）羽田空港制限区域内大型バス

A 閉鎖空間

■ 地域：羽田空港

■ 概要

- 羽田空港制限区域内において、先進モビリティの改造するレベル2大型電気自動運転バスによる従業員の移動のための試験運用を2021年2月から実施。
- 2025年に旅客・従業員の無人自動運転輸送の実用化を目指す。



（ティアフォー）工場・公園内自動運転

■ 地域：①ヤマハ発動機工場内

②愛・地球博記念公園内

■ 概要

- ① 2020年8月より、ヤマハ発動機工場内の単ルートにおけるレベル4自動搬送の実証を実施。
- ② 2021年2月より、愛・地球博記念公園内でレベル4自動運転移動サービスの実証を実施。



（日野・大林組）大型ダンプトラックの自動運転実証

A 閉鎖空間

■ 地域：三重県伊賀市

■ 概要

- 2020年11月より川上ダムにて、自動運転大型ダンプトラックにより、約1.3kmを最高30km/hで走行する実証を実施。
- 今後は、荷積み・運搬・荷下ろしまで一貫したオペレーションを目指していく。



B. 限定空間（廃線跡・BRT専用区間等）の事例 （自動運転サービスの実証・事業化）

（経産省・国交省）1:3遠隔型自動運転システム

B 限定空間

- 地域：福井県永平寺町
- 概要



- 永平寺参ろーどの一部で、2021年3月末に、国内で初めて、レベル3の認可を受けた遠隔型自動運転システムによる、無人自動運転移動サービスの本格運行を開始。
- 車両を高度化し、22年度内にレベル4を目指す。

（経産省・国交省）BRT中型自動運転バス

B 限定空間

- 地域：茨城県日立市
- 概要



- ひたちBRTの専用道区間約7kmでの実証を実施。
- 専用区間内に複数の交差部があり、インフラ連携を組み合わせたレベル2での実証を実施。
- 2020年11月より実証実験を開始。

（BOLDLY）自動運転バスによる移動サービス

B 限定空間

- 地域：羽田イノベーションシティ
- 概要



- 2020年9月より、車内保安運転手が乗車する形（レベル2）で、NAVYA ARMAを用いた自動運転移動サービスの定常運行を開始。
- 運行管理システム「Dispatcher」を用いた遠隔監視を行う。

（JR東日本）BRT大型自動運転バス

B 限定空間

- 地域：宮城県登米市
- 概要



- 宮城県気仙沼BRTの専用区間（交差部なし）の一部約4.8kmにて、2021年1月より実証を実施。
- 今後レベル3での運行を目指す。

（ZMP）ラクロシェアリング

B 限定空間

- 地域：東京都月島
- 概要



- 2020年10月より月島エリアにて、歩道を走行する一人乗り自動運転ロボ「ラクロ」による移動サービス提供を開始し、順次エリアを拡大中。

（CTDOT）BRT大型自動運転バス

B 限定空間

- 地域：アメリカ
- 概要



- コネチカット州運輸局（CTDOT）は、米国運輸省の補助金を受け、BRT専用区間に3台の大型自動運転バスの導入を進めている。
- 2020年中に車両を納入し、2022年に実証実験、2023年には商業運行を開始を目指す。

C.自動車専用空間（高速道路・自動車専用道）の事例 （隊列走行・レベル4トラックの開発・実証）

（経産省・国交省）高速道における無人隊列走行

- 地域：新東名高速道路
- 概要

- 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実現に向けた実証を実施。
- 2021年1月に国交省の策定した隊列走行の基本設計書に適合。
- 2021年2月に、新東名（浜松SA～遠州森町PA）にて後続車の運転席を実際に無人とした状態でのトラックの後続車無人隊列走行技術を実現。

C 自動車専用空間

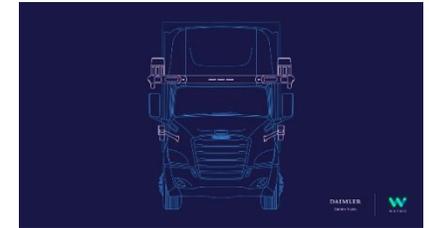


（Waymo, Daimler）レベル4自律型トラック

- 地域：アメリカ
- 概要

- Waymoは全米数カ所にて、レベル4自律型自動運転トラックの公道実証実験を行っている。
- Waymoは2017年8月に実証実験を開始。
- 2020年10月にはDaimlerと提携し、Daimlerのトラックをベースに開発を進めている。

C 自動車専用空間



（Locomation）高速道における隊列走行

- 地域：アメリカ
- 概要

- 州間高速道路において、無人隊列システム実証を実施。
- ただし、実証中は後続車両にドライバーが乗車。
- 2022年初頭に商業化を目標。

C 自動車専用空間



（TuSimple, Navistar）レベル4自律型トラック

- 地域：アメリカ
- 概要

- TuSimpleの開発する自動運転システムを、Navistarのトラックに搭載し、レベル4自律型自動運転トラックの開発を目指す。
- TuSimpleは既に40台の自動運転トラックを実証中（保安運転手乗車）。

C 自動車専用空間



D・E.交通環境整備空間（幹線道路等）・混在空間（生活道路等）の事例 （研究機関・ベンチャーの実証・事業化）

（経産省・国交省）1:2遠隔型自動運転システム A 閉鎖空間 E 混在空間

■地域：沖縄県北谷町

■概要

- 観光地である美浜エリアを中心にレベル2遠隔型自動運転システムの実証を実施中。
- 混在空間である公道ルートと、海岸沿いの非公道ルートがあり、2021年3月に非公道ルートで1:2の無人自動運転移動サービスを開始。



（ティアフォー）1:2遠隔監視による自動運転タクシー E 混在空間

■地域：長野県塩尻市

■概要

- 長野県塩尻市において、経産省予算の活用し、1:2遠隔監視・操作によるレベル2自動運転タクシーの走行実証を2021年1月に実施。
- 今後はレベル3、4と段階を踏みながら実現を目指す。



（ZMP）複数の自動運転移動サービス E 混在空間

■地域：TCAT・丸の内

■概要

- 2020年1月にTCAT・丸の内間でリムジンバス・自動運転タクシー・1人乗り自動運転モビリティを連携した移動サービス実証を実施。



（東京大学）スマートシティ自動運転

■地域：柏の葉スマートシティ

■概要

- レベル2小型自動運転バスの営業運行を通じ、レベル4以上の実現を目指す。
- 2021年から自動運転バスを小型から中型へ変更すると共に、信号機と連携した実証実験を実施予定。



（ティアフォー）5G通信による遠隔監視自動運転タクシー E 混在空間

■地域：東京都西新宿

■概要

- 5Gを活用した遠隔監視自動運転タクシー（1:1）の実証や、配車アプリと連動したデマンド型自動運転タクシーの実証を実施。
- 2020年11月にレベル2実証を実施。



（BOLDLY）日本初の公道での事業化 E 混在空間

■地域：茨城県境町

■概要

- 2020年11月より5年間、一般公道における車内保安運転手が乗車する形（レベル2）での3台の自動運転バスの定常運行を開始。
- 往復5キロメートルのルートでNAVYA ARMAを運行。



D・E.交通環境整備空間（幹線道路等）・混在空間（生活道路等） （自動車メーカーの実証）

（トヨタ）e-Palette

A 閉鎖空間

■ 地域：日本

E 混在空間

■ 概要

- 2020年12月22日に、e-paletteの走行映像を発表。
- 「東京2020オリンピック・パラリンピック大会」では、選手村(非公道)巡回バスとしてレベル4相当で運行予定。
- その後は実験都市「Woven City」をはじめ、各地で実証予定。



（日産）Easy Ride

E 混在空間

■ 地域：神奈川県横浜市

■ 概要

- DeNAと連携し、日産の電気自動運転車両を用いて、みなとみらい地区での実証実験を2018年から実施。
- 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。



（いすゞ・先進モビリティ）

B 限定空間

中型バス実証

E 混在空間

■ 地域：全国5カ所（滋賀県、兵庫県、福岡県、茨城県、神奈川県）

■ 概要

- 2020年7月より、中型バスを使用した自動運転移動サービス実証を全国5カ所で開始し、ベース車両を提供。
- 実証では、限定空間から混在空間まで、インフラ連携も活用しながら様々な環境を走行。



（ホンダ）無人自動運転ライドシェア

■ 地域：日本

E 混在空間

■ 概要

- 2020年1月、ホンダとGMのパートナーシップの元、量産に向けて開発中の自動運転車「Origin」を発表。
- 2030年の無人ライドシェアサービス実現を目指した、自動運転の実証実験を2021年中に日本で開始予定。



（日産）なみえスマートモビリティチャレンジ

■ 地域：福島県浪江町

E 混在空間

■ 概要

- 日産は、経産省予算を活用し、復興に向けて地域を支える新たなモビリティサービスとして、道の駅を接続拠点としたハブ&スポーク型の「町内公共交通」や、「荷物配達サービス」を実証。
- 町中心部を周回する巡回シャトルでは、レベル2の自動運転車によるデモ体験も実施。



（日野）大型FCバス実証

E 混在空間

■ 地域：羽田空港

■ 概要

- 日野・トヨタの共同による内閣府SIPの自動運転バス実証に参加。
- 自動運転、バス正着、障害物認識停止&発信、車内外遠隔監視等の技術とバス専用レーン（2車線部）、ITS信号情報連携のインフラ支援でバスサービスの社会実装を検証



D・E.交通環境整備空間（幹線道路等）・混在空間（生活道路等）の事例 （海外での自動運転サービスの実証・事業化）

（Waymo）レベル4 配車サービス開始



E 混在空間

■ 地域：アメリカ

■ 概要

- ・18年12月にアリゾナ州でセーフティドライバーが同乗する形でレベル4の試験運行開始。
- ・19年10月には一部で運転席無人（遠隔監視付）に移行。20年10月には一般向けのサービスを開始。
- ・将来的には、タクシーサービスの100%完全無人化を目指す



（We ride）公道での無人走行実証



E 混在空間

■ 地域：中国

■ 概要

- ・2020年7月以降、中国初の運転席に「安全員」無しの公道無人走行試験を開始し、遠隔監視に加え遠隔操作を実施。
- ・ルノー・日産自動車・三菱自動車が設立したベンチャーキャピタルから出資を受けている。



（GM Cruise）レベル4 配車サービス実証



E 混在空間

■ 地域：アメリカ

■ 概要

- ・GMは傘下の自動運転ベンチャーCruiseを通じてレベル4に向けて車両開発・実証を実施。
- ・2020年12月にはサンフランシスコにて運転席無人（遠隔監視付）レベル4の公道走行実証に開始。
- ・2020年以降に自動運転車でのデリバリーをサンフランシスコで開始するため、フードデリバリーサービスのDoorDashと提携。



（Ford、VW）Argo AI



E 混在空間

■ 地域：アメリカ

■ 概要

- ・Ford傘下の自動運転企業のArgoAIにVWが出資し、共同で全米複数個所で実証中。
- ・特に2020年には、ピッツバーグにおいて信号連携を含む自動運転実証を実施。
- ・マイアミではデリバリーサービスの実証も進む。



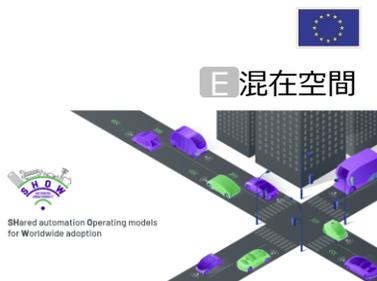
D・E.交通環境整備空間（幹線道路等）・混在空間（生活道路等）の事例 （海外でのインフラ整備）

（EU）SHOWプロジェクト

■ 地域：EU

■ 概要

- 実環境でのデモを通じ、都市交通におけるレベル4/5自動運転車両の展開支援を目指すEU主導のプロジェクト。
- 21年から23年にかけて、専用レーンや混在空間での実環境デモ・サービス化を推進予定。
- プロジェクトの中では、インフラ機能とシステムについても検討を予定。



（Baidu）自動運転インフラ整備

■ 地域：中国

■ 概要

- 重慶永川において、地方政府の委託を受けたBaiduが自動運転インフラ整備を実施。
- 公道におけるレベル4自動運転を見据え、信号制御や5Gインフラの整備が行われた。
- 20年9月にはBaiduのミニバスによる実証開始。



（Baidu）雄安地区でのスマートシティ開発

■ 地域：中国

■ 概要

- 中国では、自動運転を中心としたスマートシティ「雄安新区」の建設が進む。
- 都市の開発段階から、自動運転開発を進めるBaiduと提携し、様々な自動運転サービスの実証が行われている。
- 北京と雄安新区を結ぶ高速道路では、自動運転車両専用レーン・V2Iインフラ整備が進み、2021年開通を目指して建設が進む。



（Google）幹線道の自動運転車専用レーン

■ 地域：アメリカ

■ 概要

- 20年8月、ミシガン州と提携企業のGoogle系「Cavnu」は、新たな官民共同プロジェクトを立ち上げ、米国初の自動運転車専用レーンを建設すると発表。
- 今後2年間にわたって実現可能性分析を行い、その後、自動走行レーンの試験的導入、完全導入を目指す。

