

自動走行ビジネス検討会 「自動走行の実現に向けた取組方針」 報告書概要

平成29年3月14日

自動走行ビジネス検討会

1.はじめに

自動走行ビジネス検討会について（1）

- 経産省製造産業局長と国交省自動車局長の検討会として2015年2月に設置。
- 我が国自動車産業が、成長が見込まれる自動走行分野において世界をリードし、交通事故等の社会課題の解決に貢献するため、必要な取組を産学官オールジャパンで検討。
- 2015年度は、①高速道路における一般車両の自動走行（レベル2，3，4）等の将来像の明確化、②協調領域の特定、③国際的なルール（基準、標準）づくりに戦略的に対応する体制の整備、④産学連携の促進に向けた議論を行い、「今後の取組方針」（2016年3月）を公表。
- 2016度は、一般道路における一般車両の自動走行（レベル2，3，4）等の将来像の明確化、特定した協調領域の深化・拡充に向けた検討等を実施。

自動走行レベルの定義（SAEレベル：SAE J3016TMSEP2016 に準拠）

レベル	概要	安全運転に係る監視、対応主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施		
SAE レベル0 運転自動化なし	・ 運転者が全ての運転タスクを実施	運転者
SAE レベル1 運転支援	・ システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
SAE レベル2 部分運転自動化	・ システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
自動運転システムが全ての運転タスクを実施		
SAE レベル3 条件付運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施（領域※限定的） ・ システムの介入要求等に対して、予備対応時利用者は、適切に応答することを期待	システム （フォールバック中は運転者）
SAE レベル4 高度運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施（領域※限定的） ・ 予備対応時において、利用者が応答することは期待されない	システム
SAE レベル5 完全運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施（領域※限定的ではない） ・ 予備対応時において、利用者が応答することは期待されない	システム

※ここでの「領域」は、必ずしも地理的な領域に限らず、環境、交通状況、速度、時間的な条件などを含む。

1.はじめに

自動走行ビジネス検討会について（2）

委員等名簿・検討体制

委員

（敬称略、五十音順、下線：座長）

有本 建男	政策研究大学院大学 教授 （戦略的イノベーション創造プログラム 自動走行システム サブ・プログラムディレクター）
大平 隆	いすゞ自動車株式会社 常務執行役員
大村 隆司	ルネサスエレクトロニクス株式会社 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
奥地 弘章	トヨタ自動車株式会社 常務役員
加藤 洋一	富士重工業株式会社 常務執行役員
加藤 良文	株式会社デンソー 常務役員
<u>鎌田 実</u>	<u>東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授</u>
河合 英直	独立行政法人 自動車技術総合機構 交通安全環境研究所 自動車研究部 部長
川端 敦	日立オートモティブシステムズ株式会社 常務執行役員 CTO
坂本 秀行	日産自動車株式会社 取締役副社長
重松 崇	富士通テン株式会社 代表取締役会長
柴田 雅久	パナソニック株式会社 常務役員
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
高田 広章	名古屋大学 未来社会創造機構 教授
永井 正夫	一般財団法人日本自動車研究所 代表理事 研究所長 （東京農工大学 名誉教授）
中野 史郎	株式会社ジェイテクト 常務取締役
藤原 清志	マツダ株式会社 常務執行役員
松本 宜之	本田技研工業株式会社 取締役専務執行役員

検討体制

自動走行ビジネス検討会

座長：鎌田実（東京大学）

将来ビジョン検討WG

主査：鎌田実（東京大学）
副主査：清水和夫（ジャーナリスト）

オブザーバー

一般社団法人電子情報技術産業協会
一般社団法人日本自動車工業会
一般社団法人日本自動車部品工業会
一般社団法人日本損害保険協会
一般社団法人JASPAR
公益社団法人自動車技術会
国立研究開発法人産業技術総合研究所
特定非営利活動法人ITS Japan
独立行政法人情報処理推進機構
日本自動車輸入組合

事務局

経済産業省製造産業局
国土交通省自動車局

1.はじめに

自動走行ビジネス検討会について（3）

- 昨年度の検討結果も踏まえ、我が国における「自動走行の実現に向けた取組方針」として整理した。

※ 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**である。

一般車両における自動走行（レベル2,3,4）の将来像

⇒ 報告書2.

- ▶ 協調領域における取組の前提として、自動走行の将来像の共有が必要。
- ▶ 高速道路、一般道路、更には自家用、事業用に分けて将来像を明確化していくことが必要。

自動走行における競争・協調領域の戦略的切り分け（取組方針）

⇒ 報告書3.

- ▶ 自動走行の実用化に向けては、これまでの枠を超えた連携も求められることから、戦略的協調が不可欠。
- ▶ 欧米では活発な取組が進展。

実証プロジェクト

⇒ 報告書4.

- ▶ 2020～2030年頃の実現が期待される自動走行のプロジェクト。
 - (1) 隊列走行
 - (2) 自動バレーパーキング
 - (3) ラストマイル自動走行

ルール（基準・標準）への戦略的取組

⇒ 報告書5.

- ▶ 基準(強制規格)、標準(任意規格)の連携の場として、自動運転基準化研究所を活用した取組を推進。
- ▶ 日本自動車工業会から「戦略的標準化領域と重点テーマ」の提示。人材や予算といったリソース確保を加速。

産学連携の促進

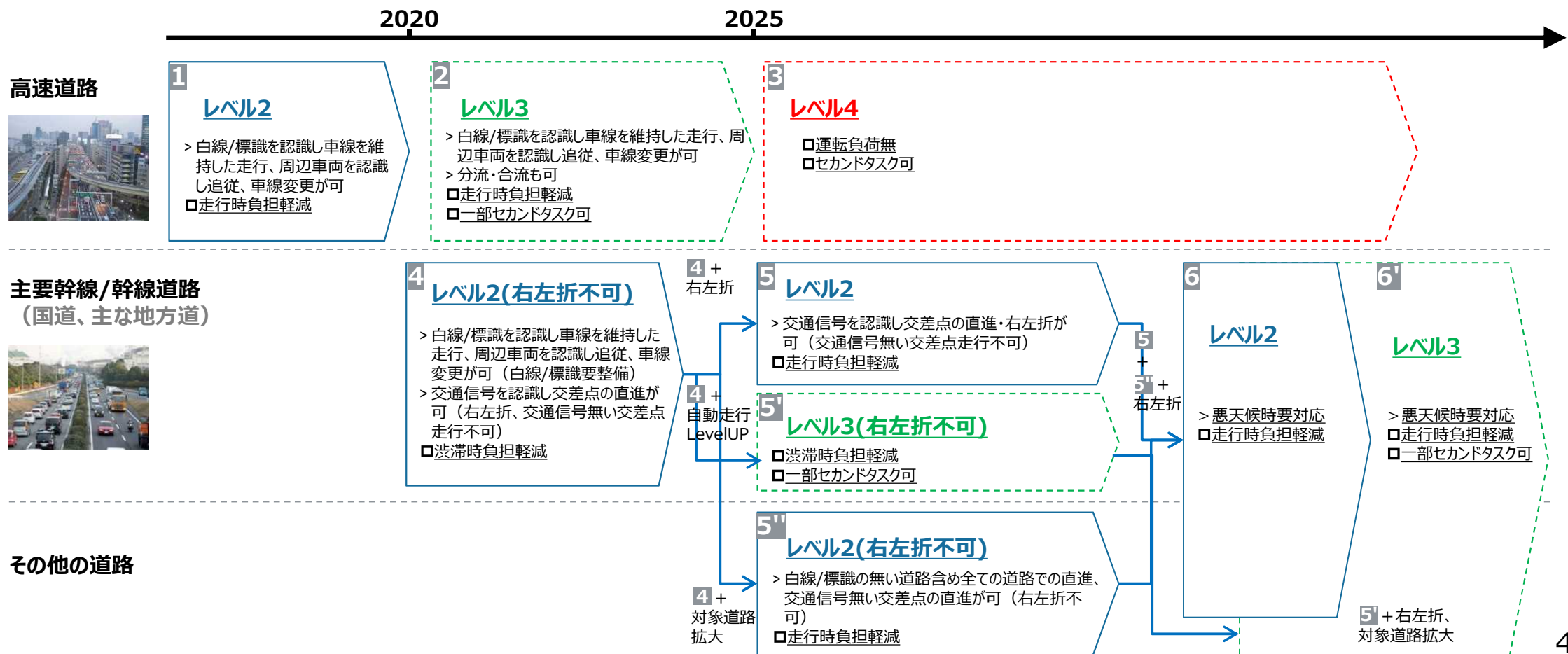
⇒ 報告書6.

- ▶ 多種多様な人材を擁する大学との連携促進が必要。
- ▶ 「協調領域」の受け皿となる学の体制を確立するため議論を開始。
- ▶ 共同研究規模の拡大に向け、「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」を提示。

2.一般車両における自動走行（レベル2, 3, 4）の将来像

(1) 高速道路、一般道路における自動走行の将来像（**自家用**）

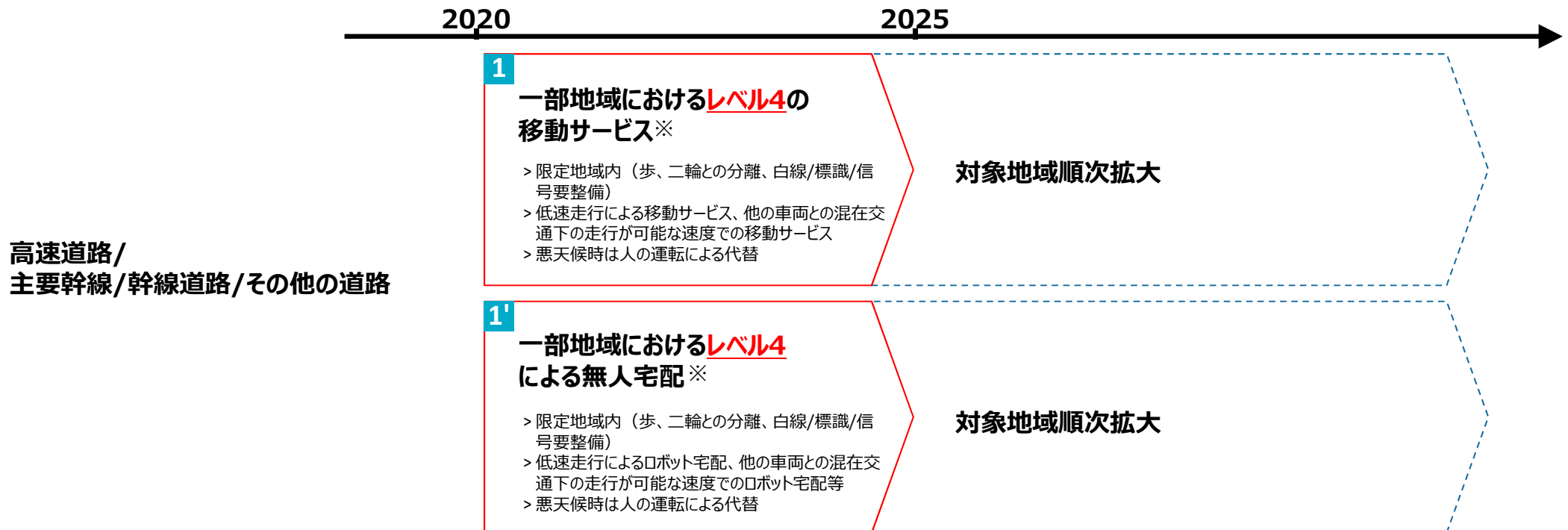
- 高速道路においては、2020年までに、運転者が安全運転に係る監視を行い、いつでも運転操作が行えることを前提に、加減速や車線変更が可能なレベル2を実現し、2020年以降に高レベルの自動走行を実現する見込み。
 - 一般道路においては、2020年頃に国道・主な地方道において、直進運転のレベル2を実現し、2025年頃には、対象道路拡大や右左折を可能にするなど自動走行の対象環境を拡大する。
- ※ レベル3の実現性、時期については、更なる法的、技術的な議論が必要なため、記載は目安。



2.一般車両における自動走行（レベル2，3，4）の将来像

(2) 高速道路、一般道路における自動走行の将来像（事業用）

- 2020年頃、社会ニーズが強い地域や経済性の成立し易い地域を選定し、その地域に必要なインフラ整備を行うことで、法的な制度の整備に合わせて、限定地域における事業用のレベル4を実現する。
- 順次、レベル4が可能な地域のエリアの広さや数を増やすことで導入地域が拡大していく見通し。
- レベル4の実現に向けては、「技術」と「事業化」の両面で、技術を制度やインフラで補いつつ、簡単なシーンから早期に実現・事業化し、複雑なシーンへと広げ、世界最先端を目指す。
- そのためには、走行環境の複雑性を車両側の性能が如何に上回るかが重要であることから、走行環境の複雑性とハード・ソフトの性能を類型化・指標化した上で、その組合せから、地域の抽出、必要な性能を定めて実現していく。



※レベル2，3の移動サービス、無人宅配についても実現の見込

3.競争・協調領域の戦略的切り分け(取組方針)

- 自動走行（レベル2～5）の実現に向け、必要な技術等を抽出。
- その上で、今後我が国が競争力を獲得していくにあたり、企業が単独で開発・実施するには、リソース的、技術的に厳しい分野を考慮し、9分野を重要な協調領域に特定。
- 協調すべき具体的取組は、「技術開発の効率化」と「社会価値の明確化・受容性の醸成」の分類から抽出。

重要9分野

協調分野	実現したい姿・取組方針
I.地図	自動走行用地図の迅速に整備。高速道路については方向性が概ね合意。 一般道について仕様等を各社協調して明確化し2018年度から整備開始。同時に自動図化等コスト低減を推進。ダイナミックマップとしてのサービス向上のために、2018年度にプローブデータ等の取扱いを決定。
II.通信インフラ	高度な自動走行の早期実現のための安全確保に向け、 ユースケースを設定し、適応インフラ・仕様、実証場所を業界、国が協調して2017年度に決定。
III.認識技術 IV.判断技術	海外動向に鑑み、最低限満たすべき性能基準と その試験方法を順次確立 。また、開発効率を向上させるため、データベース整備、 試験設備や評価環境の戦略的協調を推進 。 走行映像データ等のセンシングデータ、ドライブレコーダー、運転行動データや交通事故情報の活用目的を早期に明確化し、 2020年度までに運営体制を構築。
V.人間工学	開発効率を向上させるため、開発・評価基盤の共通化を推進。運転者の生理・行動指標、運転者モニタリング要件や安全な運転委譲のための必要条件等を検討し、2017年度から大規模実証実験を開始。その結果含めて、グローバル展開を視野に国際標準化を推進。
VI.セーフティ	安全設計の開発効率化のため、共通の開発手法と評価方法を確立。 安全に関する認証の目的・必要性の判断、国際的な性能基準としての安全要件の検討を2019年度までに行い、海外動向に鑑み、2019年度に評価・認証体制を構築。
VII.セキュリティ	安全確保のための開発効率化のため、開発手法を共通化並びに 最低限満たすべきセキュリティ水準を2016年度に設定し、評価環境を2019年度に立ち上げ 。更に、 2018年度にインシデント対応に関する情報共有体制を構築。
VIII.ソフトウェア人材	開発の核となるソフトウェア人材の不足解消に向け、発掘・確保・育成を推進。セキュリティ人材についても、産学官が協調して育成する仕組みの検討が必要。
IX.社会受容性	自動走行の効用・リスクを示した上で、国民のニーズに即したシステムを開発、社会実装に必要な環境を整備。 2018年度を目途に効用の提示、責任論を整理し、その後も状況に応じた検討を進め継続的に情報を発信。

I - i . 高精度三次元地図（高速道路／一般道路）

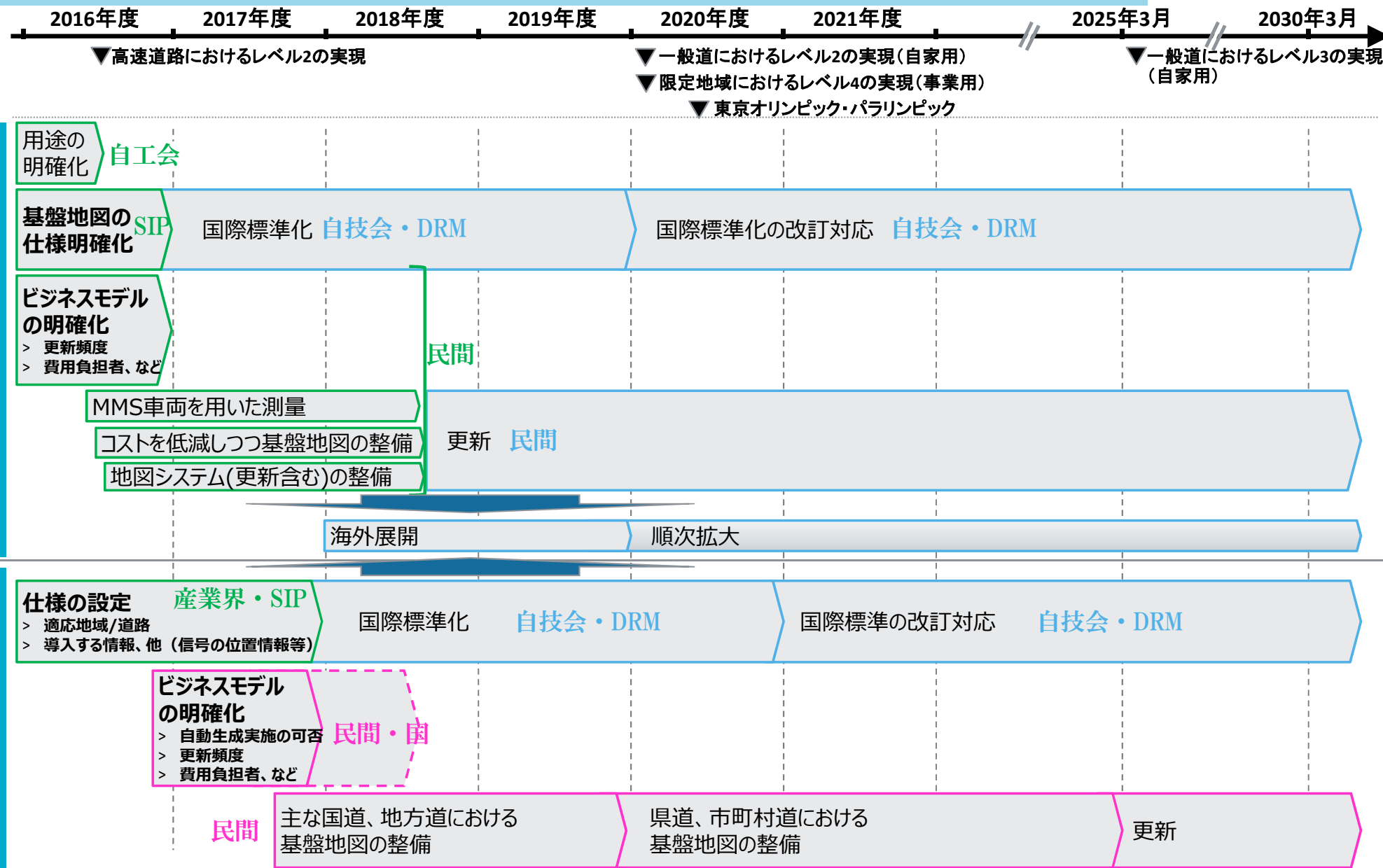
既着手

取組方針

取組方針（新規）

実現したい姿・取組方針

- 高速道路、一般道路において、高精度地図の迅速な整備を目指す。
- 高速道路については方向性（ビジネスモデル）が概ね合意。一般道路の自動走行について必要な地図の仕様等を各社協調して明確化、同時に高速道路も含め自動図化等コスト低減を推進する。



I - ii . 高精度三次元地図、ダイナミックマップ°

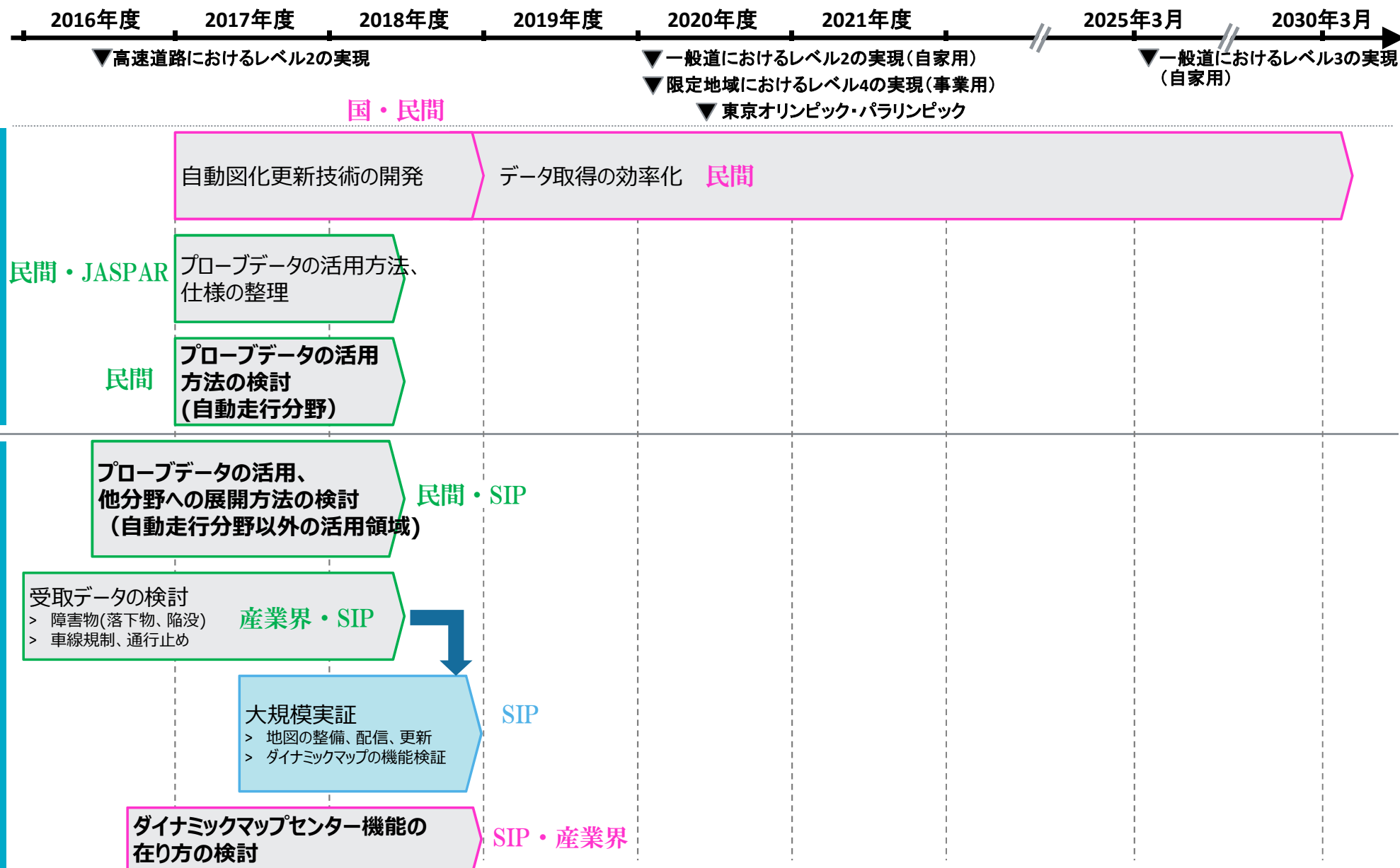
既着手

取組方針

取組方針（新規）

実現したい姿・取組方針

- 高精度な地図の検討に併せて、サービス性、リアルタイム性を持ったダイナミックマップの構築を目指す。
- その実現に向け、プローブデータ等の動的情報等の取扱いを決定するとともに、他分野への展開を図る。

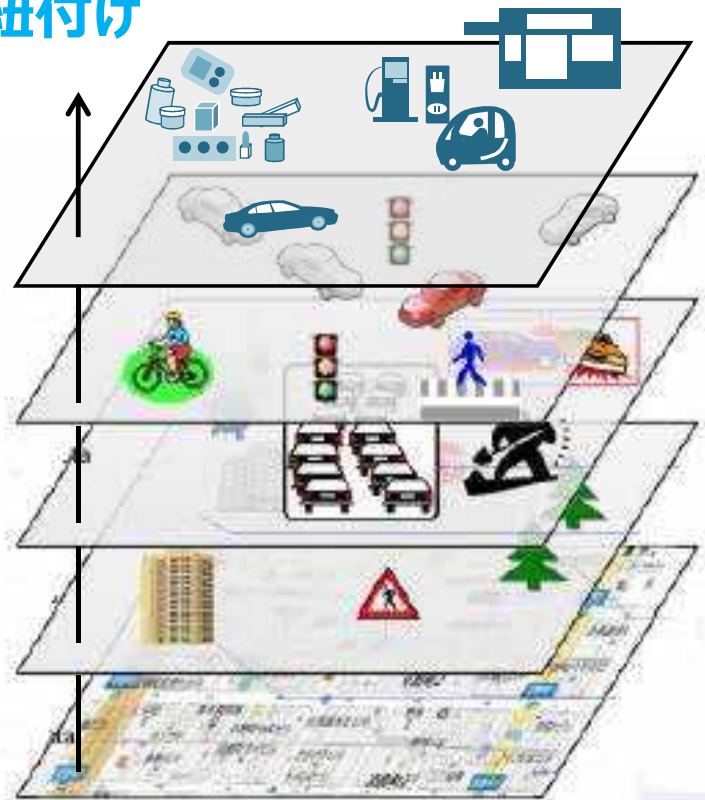


<参考> I. 高精度三次元地図、ダイナミックマップ

- ダイナミックマップとは、高精度（相対精度25cm、500分の1）の基盤地図に、交通規制情報、渋滞情報、車両位置などのようにダイナミックに変化する情報を紐付けた地図データ。
- ダイナミックマップの構築に向けて、紐付けされた情報を自動運転以外の分野も含めて活用するためのサービスプラットフォームを検討していく。

ダイナミックマップ

紐付け



基盤

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、道路工事情報、広域気象情報

静的情報(<1day)

- 路面情報、車線情報、3次元構造物など

競争領域

付加データ

基盤データ

協調領域

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は、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ことが必要。
- その実現に向け、ユースケースを設定し、適応インフラ・仕様、実証場所を業界・国が協調して早期に決定する。

既着手

取組方針

取組方針（新規）

2016年度

2017年度

2018年度

2019年度

2020年度

2021年度

2025年3月

2030年3月

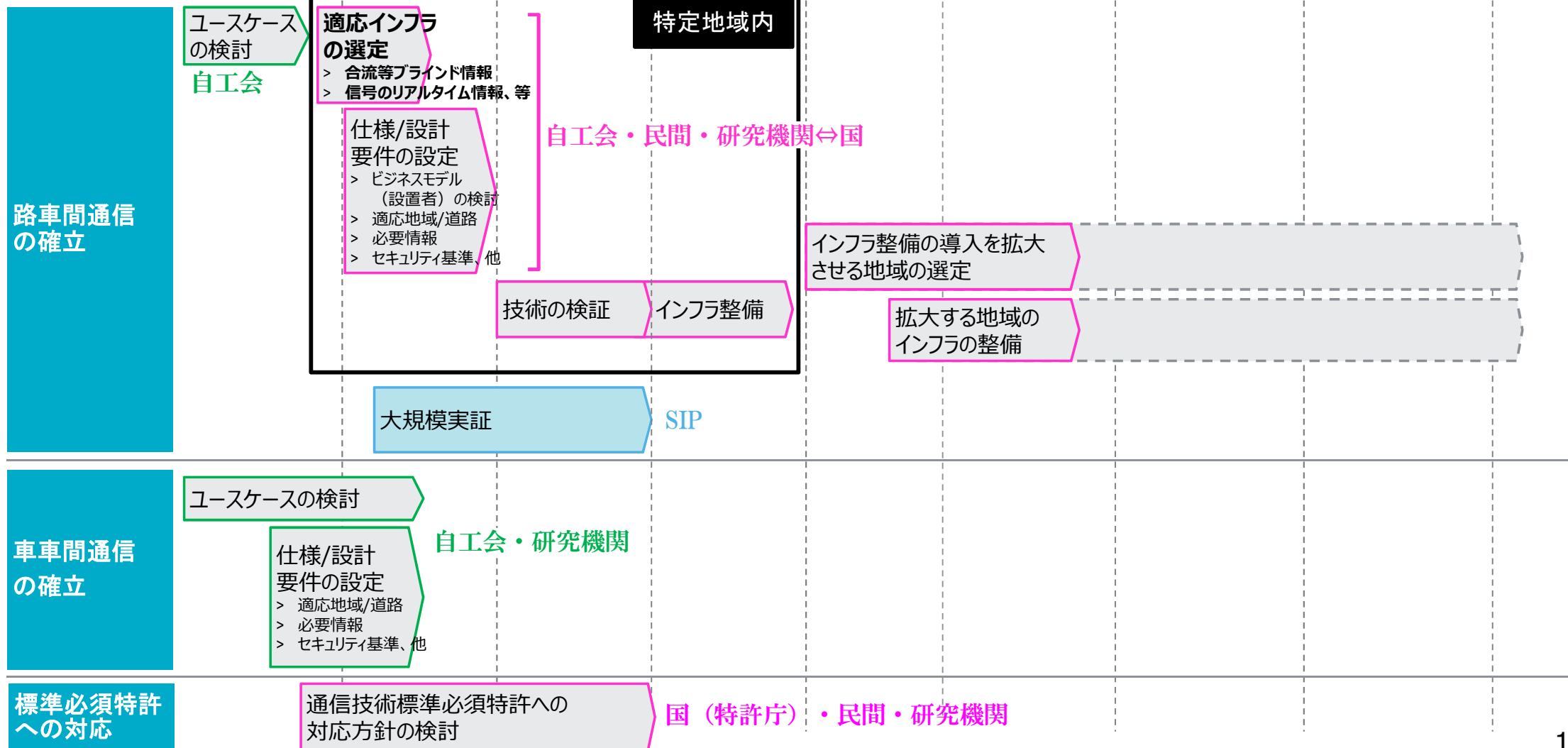
▼高速道路におけるレベル2の実現

▼一般道におけるレベル2の実現（自家用）

▼限定地域におけるレベル4の実現（事業用）

▼東京オリンピック・パラリンピック

▼一般道におけるレベル3の実現（自家用）



<参考> II. 通信インフラ

- 通信インフラは、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確立されてきた。

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、必要に応じて運転者に安全運転支援を行うシステム。
- 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がある。



赤信号注意喚起

赤信号（本システム対応信号）の交差点に近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（本システム対応信号）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（本システム対応信号）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、見落としの可能性がある場合に、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、必要に応じて運転者に安全運転支援を行うシステム。
- 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となる。



緊急車両存在通知

緊急走行車（本システム対応車両）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

先行車が本システム対応車両の場合、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

- 今後はITS専用周波数に加え、5G等通信技術の活用を視野に入れて一般道路を中心とする路車間通信に関して、対象インフラ、対象地域などを決めていくことが必要となる。

<参考> II. 通信インフラ

- 活用のユースケース（路車間、車車間）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に議論する事が必要。

無線通信技術の国際的な議論の状況について

ITS系

DSRC他

標準化済み

～6 GHz

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

通信要件策定
ドラフト作成

民間企業・団体

国際標準・フォー
ラムでテーマ化

ITU

ETSI

ISO

SAE

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

IEEE

CAMP

103097

1609.2

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（蘭独墺）

セルラー系

LTE-V2X

2018年

5G-V2X

2020年

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

民間企業・団体

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。

限定地域内での自動走行実証への活用を含め検討

Ⅲ. 認識技術、Ⅳ. 判断技術

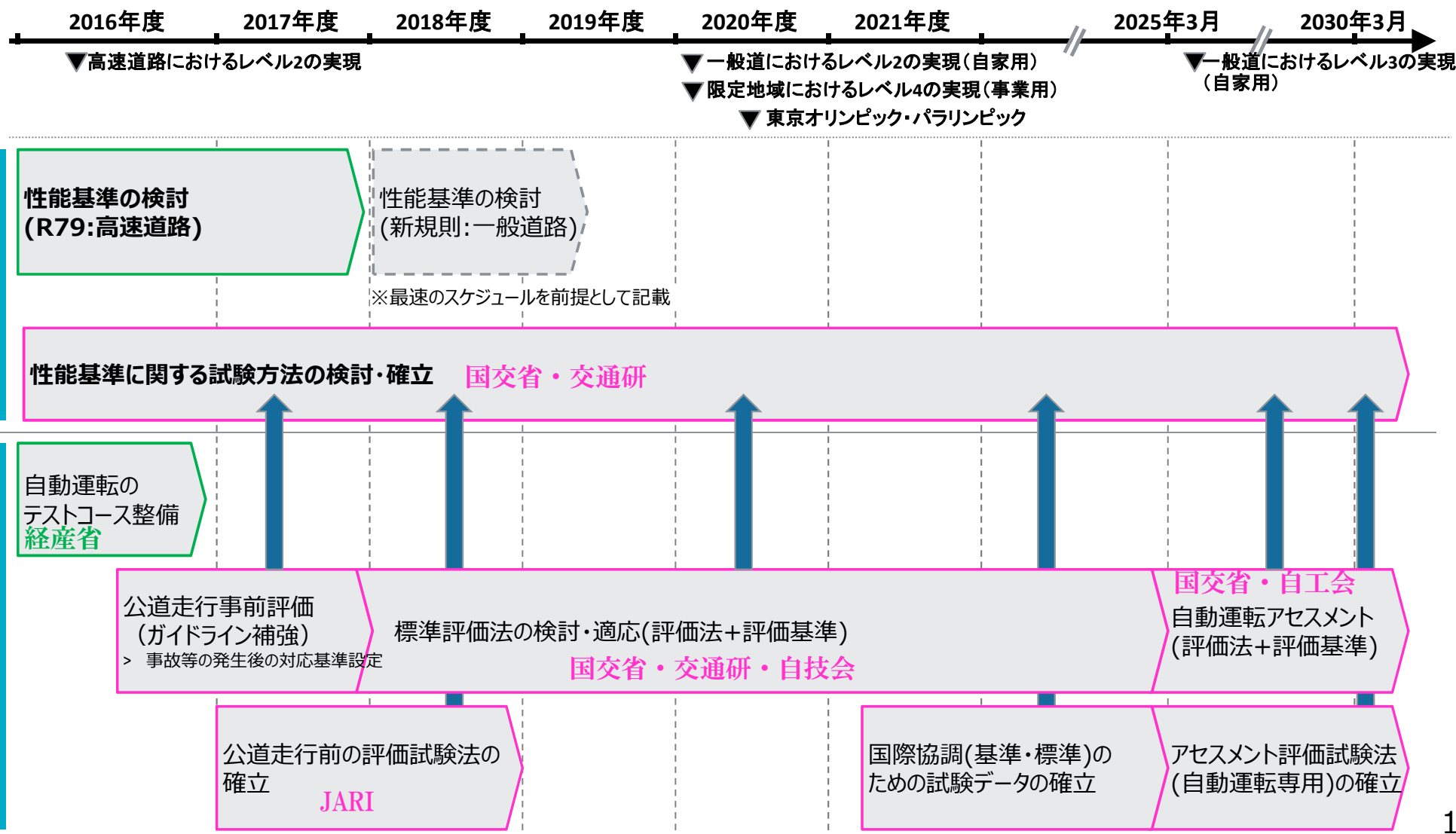
既着手

取組方針

取組方針（新規）

実現したい姿・取組方針

- 海外動向に鑑み、最低限満たすべき性能基準とその試験方法を順次確立する。
- また、開発効率を向上させるため、データベース整備、試験設備や評価環境の戦略的協調を目指す。
- その実現に向け、走行映像データ等のセンシングデータ、ドライブレコーダー、運転行動データや交通事故情報の活用目的を早期に明確化し、運営体制を構築する。



既着手

取組方針

取組方針（新規）

2016年度

2017年度

2018年度

2019年度

2020年度

2021年度

2025年3月

2030年3月

▼高速道路におけるレベル2の実現

▼一般道におけるレベル2の実現（自家用）

▼限定地域におけるレベル4の実現（事業用）

▼東京オリンピック・パラリンピック

▼一般道におけるレベル3の実現（自家用）

SIP

データ収集

データ収集の継続

民間

自動タグ付け
技術の開発

SIP

共同利用可能な
技術開発目標の設定

共同利用可能な
認識技術の評価する
環境の整備

運営

民間

一部公開（データベースの評価）

SIP

SIP

運営・公開
方法の検討

公開

JARI

運転行動データ
の活用目的の明確化

経産省

判断技術の
試験方法の検討

経産省

- > 高機能ドライブレコーダの開発、
運転行動データ収集
- > データベースの開発、運用、評価
- > ドライバモデルの構築
- > 機械学習によるドライバモデル
高度化方法の検討
- > 先読み運転支援
方法の検討、実装

経産省・国交省

経産省・国交省

データベースの継続的な管理・運営

民間

走行映像
等のセン
シング
データ

運転行動

交通事故

交通事故情報の収集
（取得方法・場所）・整理方法検討¹⁾・
情報活用目的の明確化

運営体制策定

交通事故の再現技術の確立

効果測定

継続的な運営と技術革新

ITARDA

認識技術の新たな
協調テーマの検討

未踏人材の
活用

経産省・IPA

経産省・国交省

小型・低コスト・
高性能なセンサの
原理開発

人工知能活用などの技術開発

民間

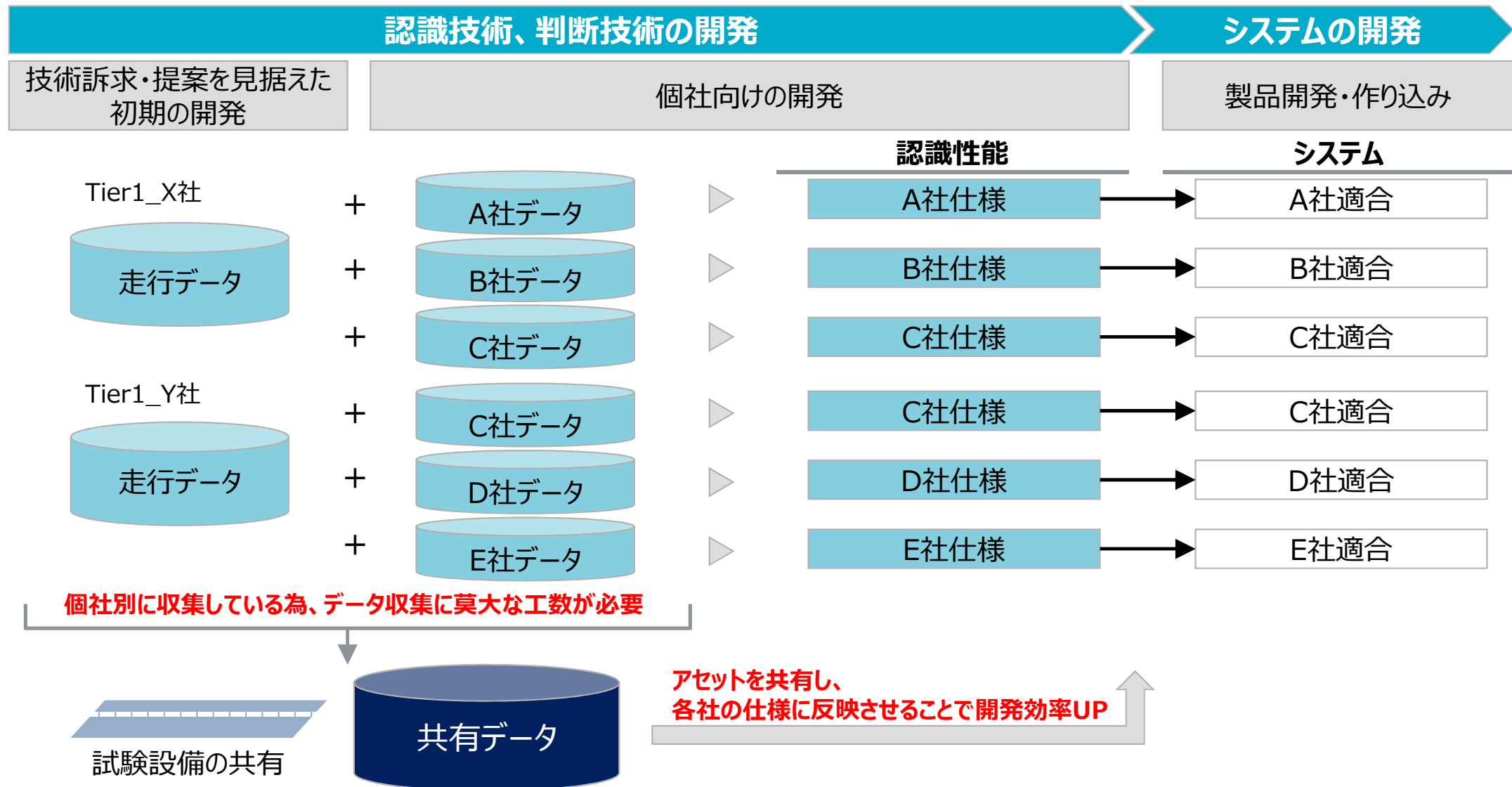
データベースの整備

革新的認識技
術の開発

<参考> Ⅲ. 認識技術、Ⅳ. 判断技術

- 現状開発に活用するデータは、個社別に収集している部分が多いため、今後開発の肝となるデータの量や質を向上させるためには、データなどのアセットを共有化することで、データ量を拡大するなどが鍵となる。
- データ共有においては、その前提としてデータを統合的に扱えるようにする手段の構築を検討することが必要となる。

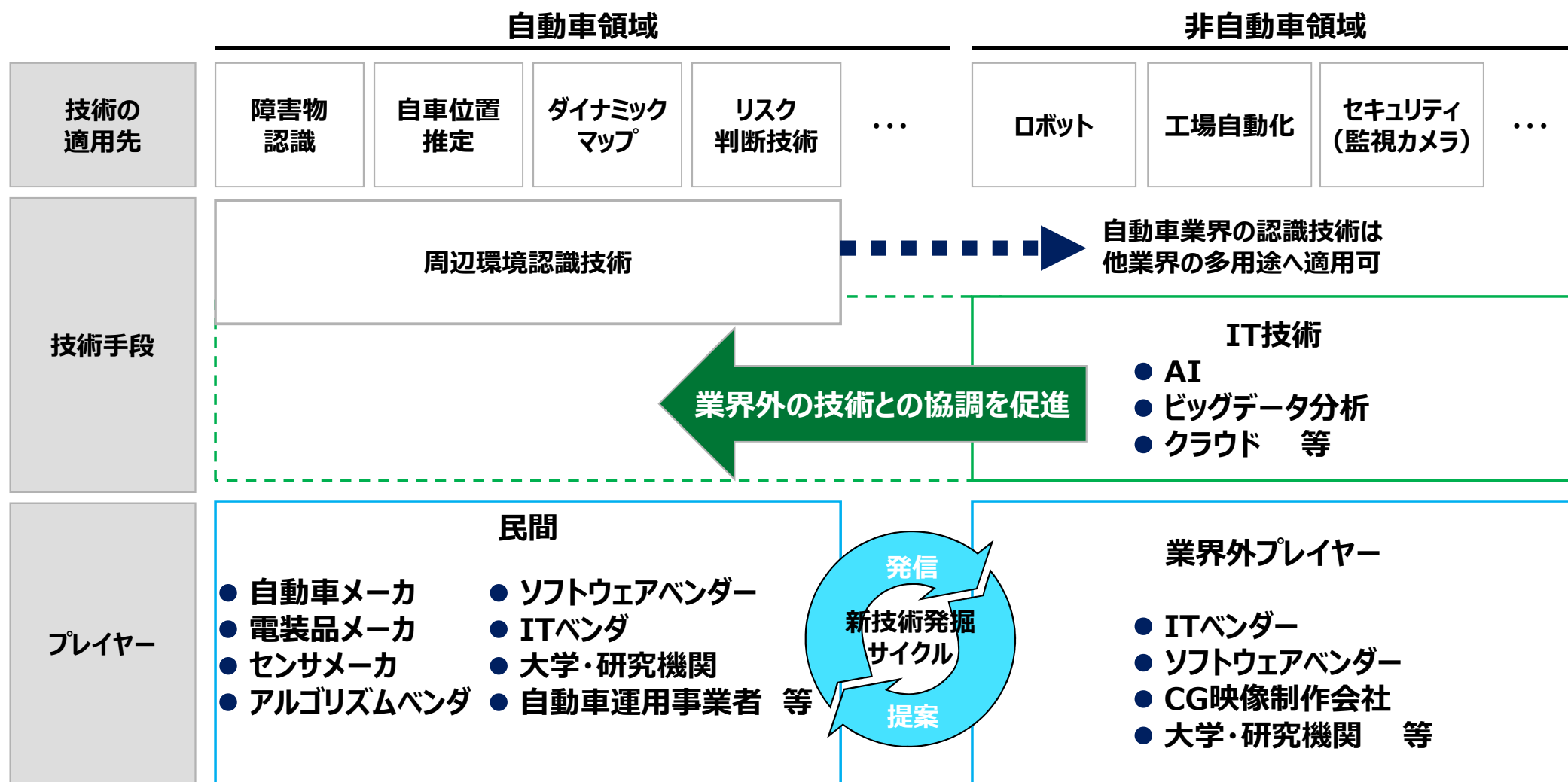
開発を加速するためのアセット（データ等）の共有のイメージ



<参考> Ⅲ. 認識技術、Ⅳ. 判断技術

- 周辺環境認識技術は、従来の枠組みに加え、自動車領域で開発した技術に関して他業界の多用途への適応の検討も実施していく。更に、AIやビッグデータといったIT技術と協調しながら更なる技術進化を狙っていく。
- その為には、業界内に留まらず業界外のプレイヤーとも積極的に協調していく。

開発を加速するための他業界との協調のイメージ



V. 人間工学

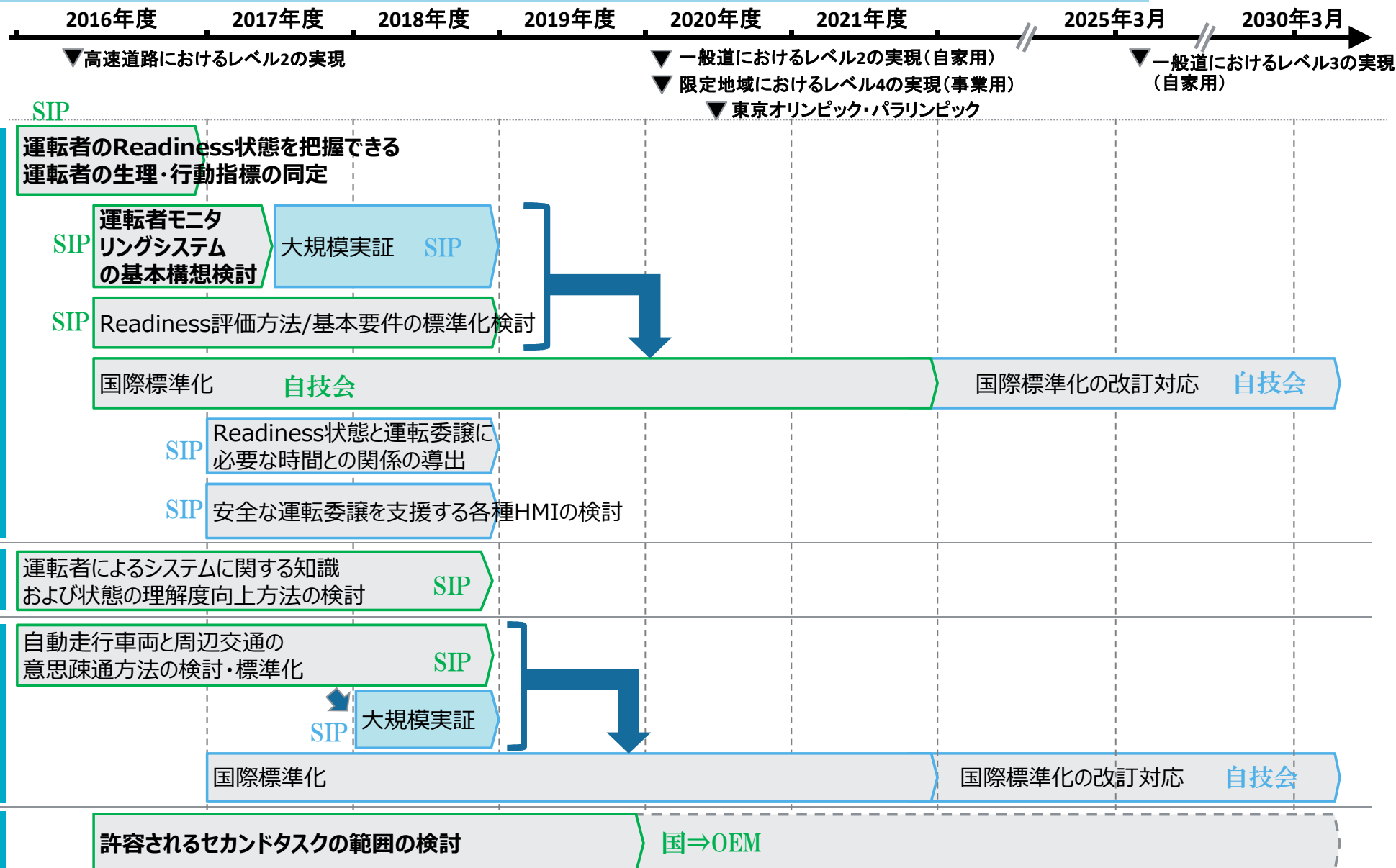
既着手

取組方針

取組方針（新規）

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。
- その実現に向け、運転者の生理・行動指標、運転者モニタリング要件や安全な運転委譲のための必要条件等を検討し、大規模実証実験の結果を含めて、グローバル展開を視野に国際標準化を推進する。



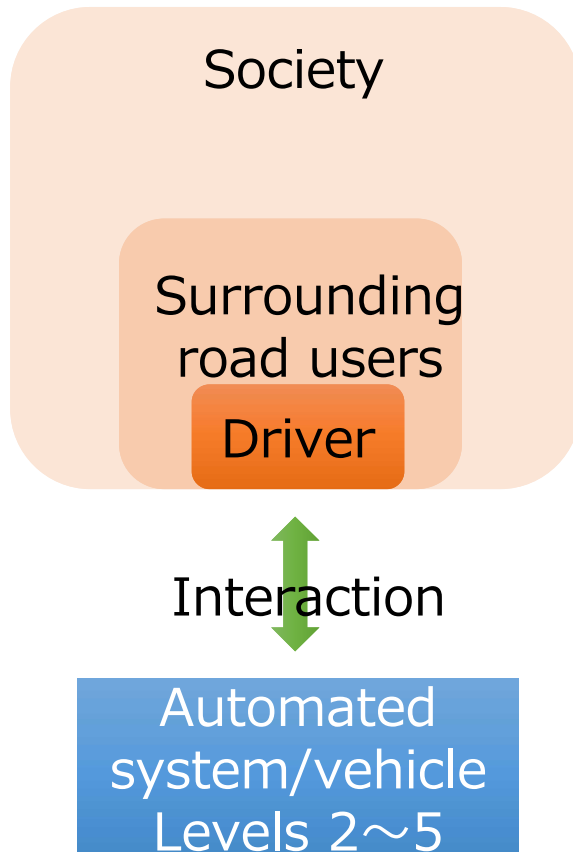
¹⁾ドライバーが車両システムから運転タスクを受け取る準備状態を指標化したもの

<参考> V. 人間工学

- 人間工学においては、システムと人とのインタラクションを自動運転レベル毎に確認しながら、そこで起こりえる状況を把握した上で、その状況に合わせた開発を実施していく
- 特に、ドライバーの行動指標や基本構想などに関しては、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となる。

課題の全体像

課題は自動運転車／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において発生する。
また、課題は自動運転レベルにより異なる。



自動運転の人間工学課題マップ

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

VI. セーフティ（機能安全等）

既着手

取組方針

取組方針（新規）

実現したい姿・取組方針

- 安全設計の開発効率化のため、共通の開発手法と評価方法の確立を目指す。
- その実現に向け、安全に関する認証の目的・必要性を判断し、海外動向に鑑み、必要な体制を構築する。
- また、国際的な性能基準としての安全要件を検討する。



安全に関する 認証の目的・ 必要性判断

認証の目的・必要性判断

民間・経産省

性能限界や 誤操作・ 誤使用時の 検知方法、 安全確保 要件の検討

性能限界を
考慮した安全設
計の調査・定義・
事例整理・
安全要件抽出

実機で課題把握・設計

経産省

実機で対策効果検証

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

実機で課題把握・設計

実機で対策効果検証

評価・認証体制の構築

評価・認証 民間

国際標準化 自技会

国際標準化の改訂対応 自技会

性能基準における機能安全要件の検討

国交省・交通研

故障時の 検知方法、 安全確保 要件の検討

シナリオ策定

シナリオに基づく
センサ目標性能の導出

経産省

故障を考慮した
機能安全設計・
試作・台上評価

ドライブ
シミュレータ
評価

車両走行
評価

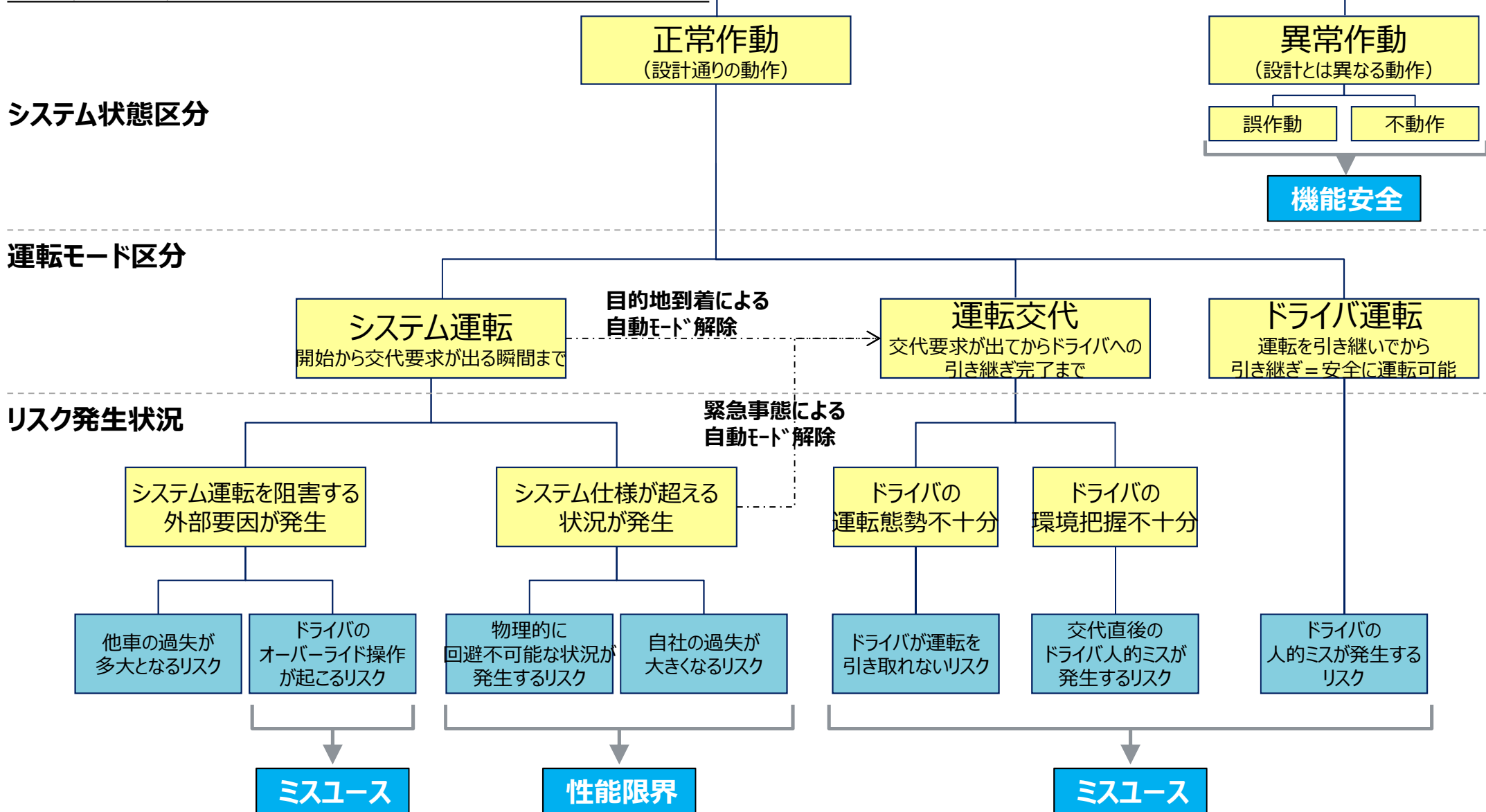
ISO 26262改訂（2nd edition）への
対応 ※半導体の故障率の算出方法等の検討

自技会

<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 運転モードの視点より抽出区分し、その区分に適した安全設計に対する開発と評価手法の確立が必要となる。

自動走行の走行時の安全上のリスクの発生状況区分



VII. セキュリティ

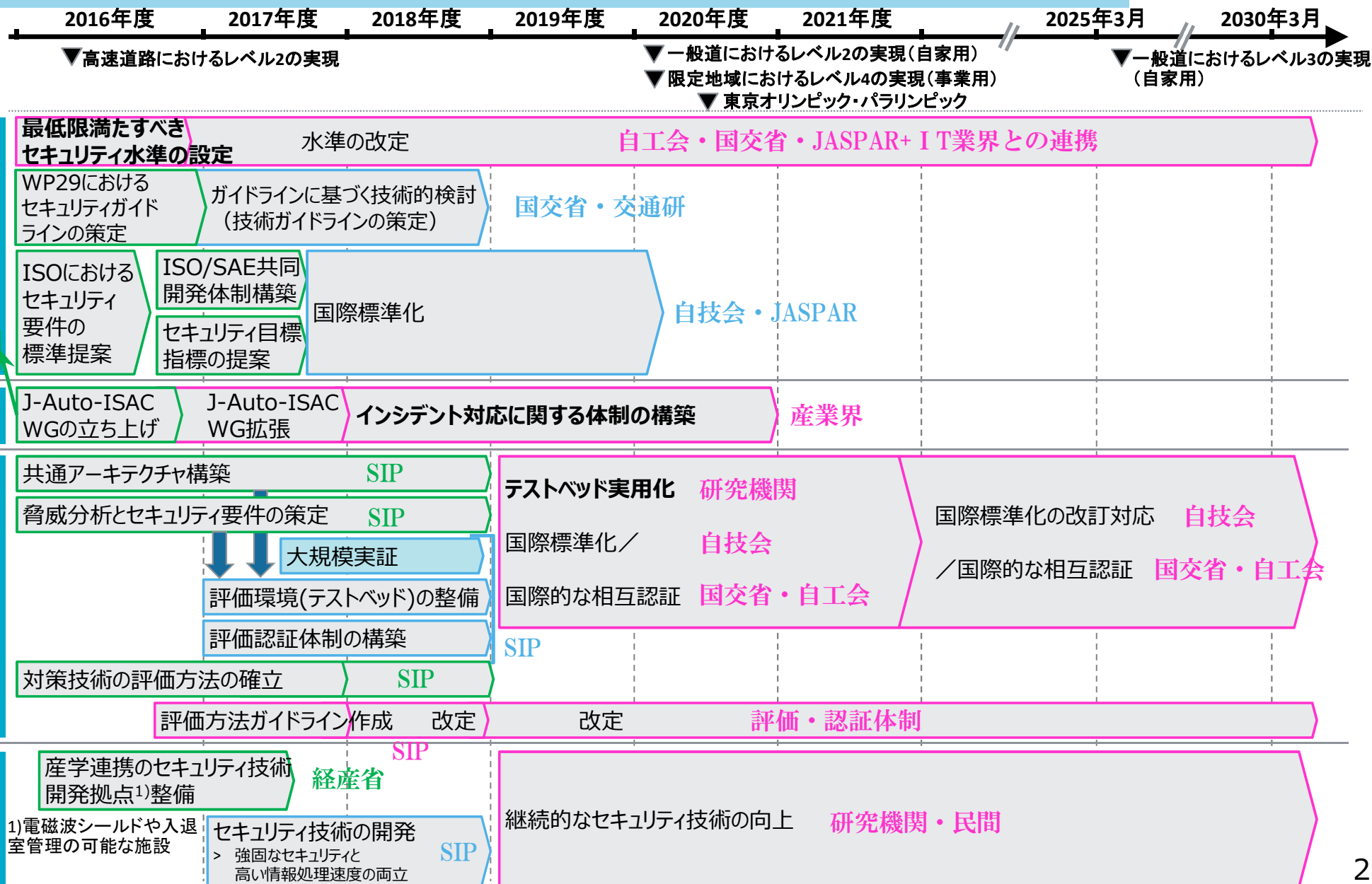
既着手

取組方針

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化のため、開発手法の共通化並びに最低限満たすべきセキュリティ水準の設定、併せて評価環境（テストベッド）の実用化を目指す。
- また、インシデント対応に関する情報共有体制を構築する。



<参考> VII. セキュリティ

- 国・政府が方針を打ち出し、各業界で基準を決定し、民間ベースで認証・評価を行う形が主流。

セキュリティの国際標準と評価・認証体制について（関係整理）

	米	日	独	英
	ITセキュリティ	制御システム・ITセキュリティ	ITセキュリティ	ITセキュリティ
	自動車			
法令 ベストプラクティス ガイドライン	White House/DHS	NISC（重要インフラ）		* UK,DE Government involved in Guideline activity
	USDOC/NIST	経済産業省・総務省(*1)	国土交通省	BMI
	USDOT/NHTSA		車両の保安基準	CESG
	2016/10/24 Cybersecurity Best Practice for Modern Vehicles			2012/9/5 10 steps to cybersecurity
国際基準/標準	ISO/IEC	ISO/IEC	WP29	ISO/IEC
	ISO/IEC 15408 Common Criteria	ISO 27001 ISO/IEC 15408 IEC 62443 Common Criteria	ITS/AD : Cybersecurity and data protection	BSI
	SAE			ISO 27001 BS 7799
	J3061-2 Security Testing Methods			
	J3061-3 Security Testing Tools			
	ISO Joint Standard			
認証	UL	制御システム ITセキュリティ	交通研	ITセキュリティ
	CAP UL2900	CSSC (*2)		DIN/VDE
	UL2900-2-4 (Underdevelopment)	IPA		BSI
評価	Synopsys	ECSEC(*3)	審査・車検	TUV
		EDSA (自動車非対応)		

(*1)2015/7/9 700MHz 帯安全運転支援システム構築のためのセキュリティガイドライン1.0版（総務省）

(*2)技術研究組合法 経済産業大臣認可法人

(*3)鉱工業技術研究 組合法 経済産業大臣認可法人 ITセキュリティ評価及び認証制度(JISEC)

<参考> VII. セキュリティ

- 課題として最低限確保すべきセキュリティ水準がなく自動車業界でどこまで対応すればよいか不明確。自動運転、コネクテッドカーの安全を確保した上で市場投入することが求められる。
- 確保すべきセキュリティ目標を決定した上で①評価基準、②最新の脆弱性の研究、③担う人材育成の体制を構築し各社どこまでリソース投入してよいか相場観を形成することが必要。

自動車セキュリティにおける産官学の役割分担のイメージ

①業界内での最低限確保すべき水準の設定

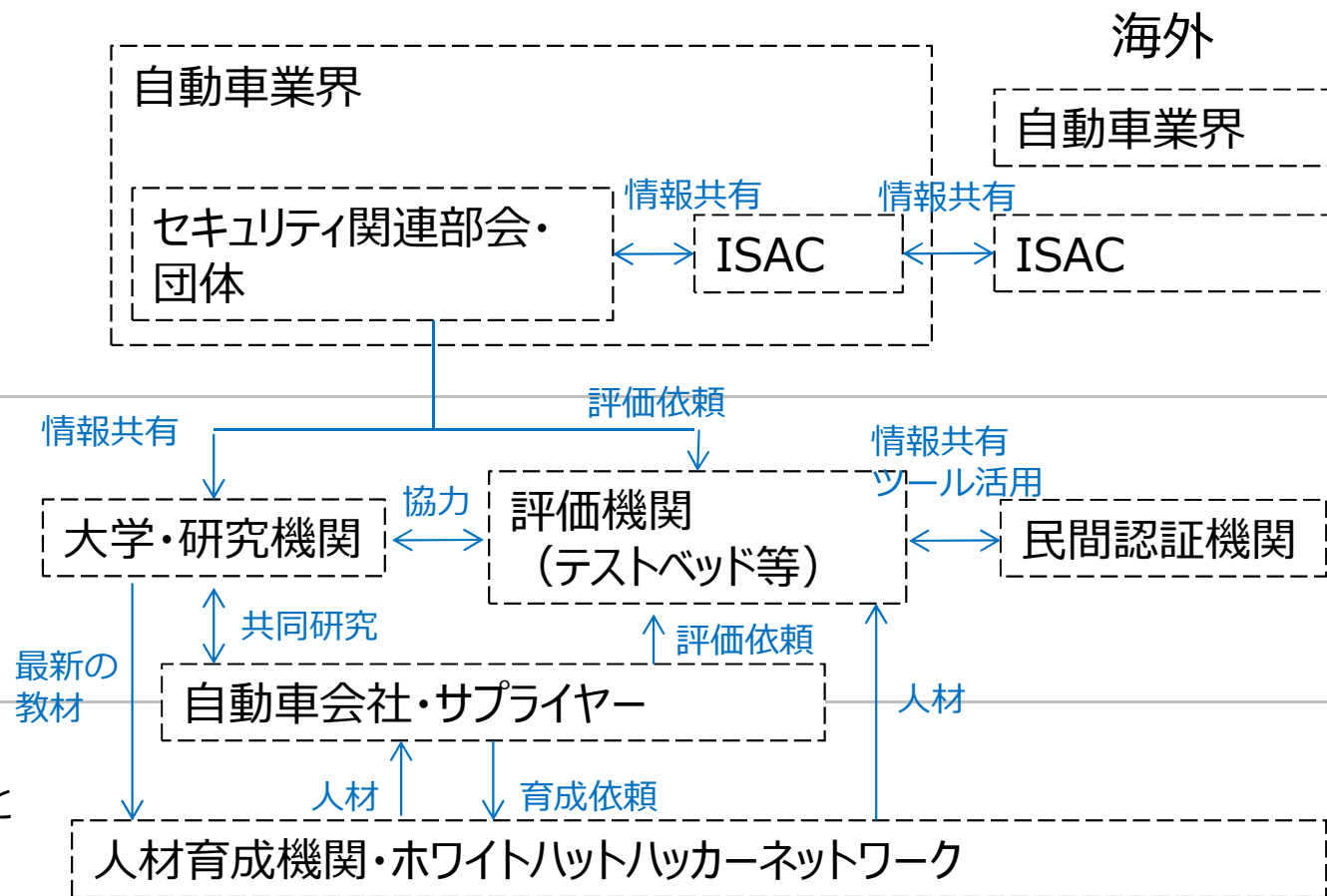
- 目標値（評価基準）を設定した主体に発生する責任問題。
- 認証・評価を行う目的の明確化
→ 最低限守るべき水準を決めて必要な技術・人員のリソースを明確化。
- 決定した水準以上の対策は各社競争

②最新の脆弱性の研究

- 脅威が進化するなか、既存または新規評価ツールですべてカバーできない問題。
→ 最新の脆弱性に関する継続的な研究
→ 効率的な情報共有体制

③人材育成

- 各社製品開発・評価担当のレベルアップとホワイトハットハッカーとのネットワーク形成
→ 公共財的にセキュリティ対策に貢献する人材に



* 各レイヤでレベル合わせ必要

Ⅳ. ソフトウェア人材

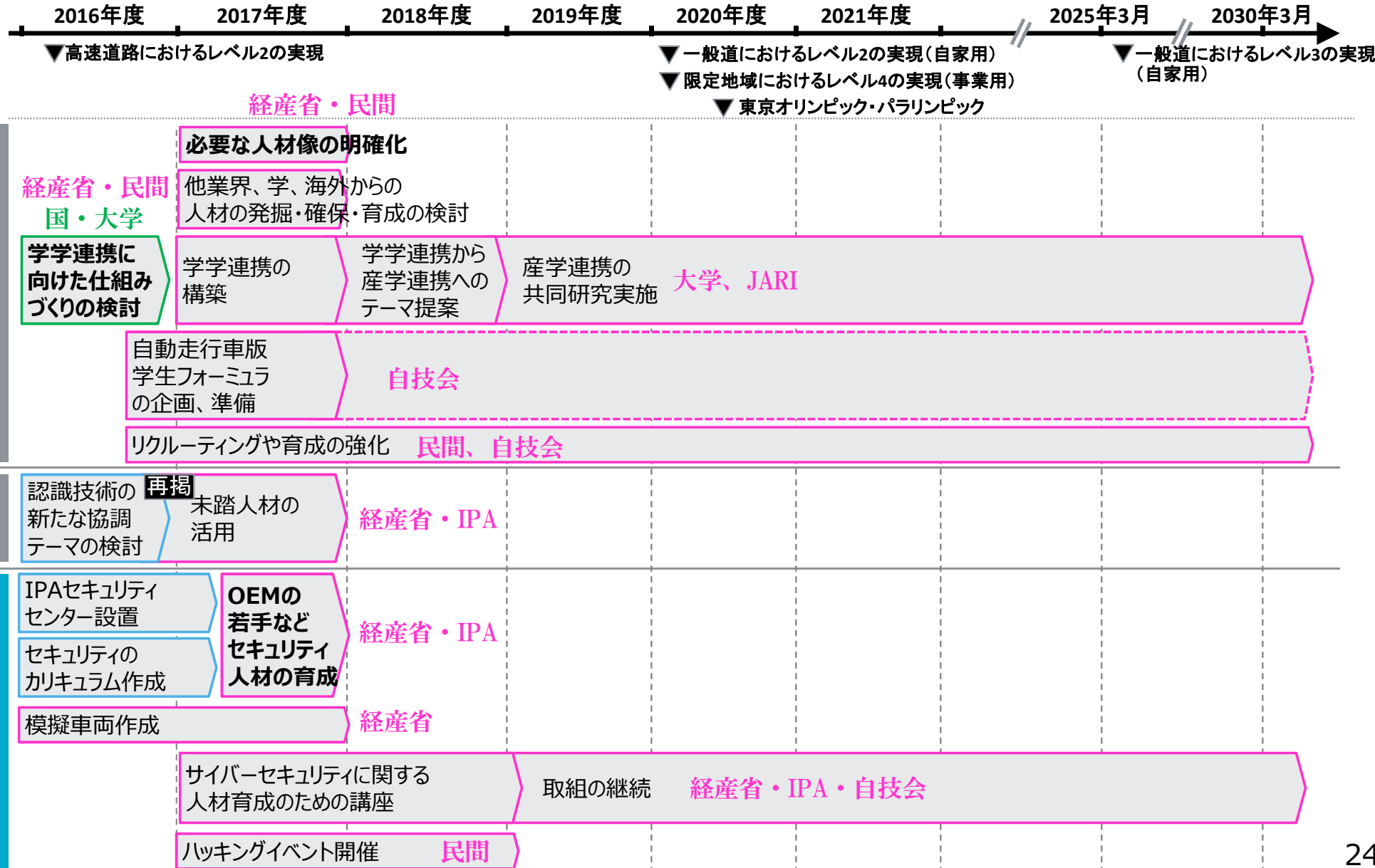
既着手

取組方針

取組方針（新規）

実現したい姿・取組方針

- 開発の核となる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。
- また、セキュリティ人材についても、産学官が協調して育成する仕組みの検討が必要である。



IX. 社会受容性

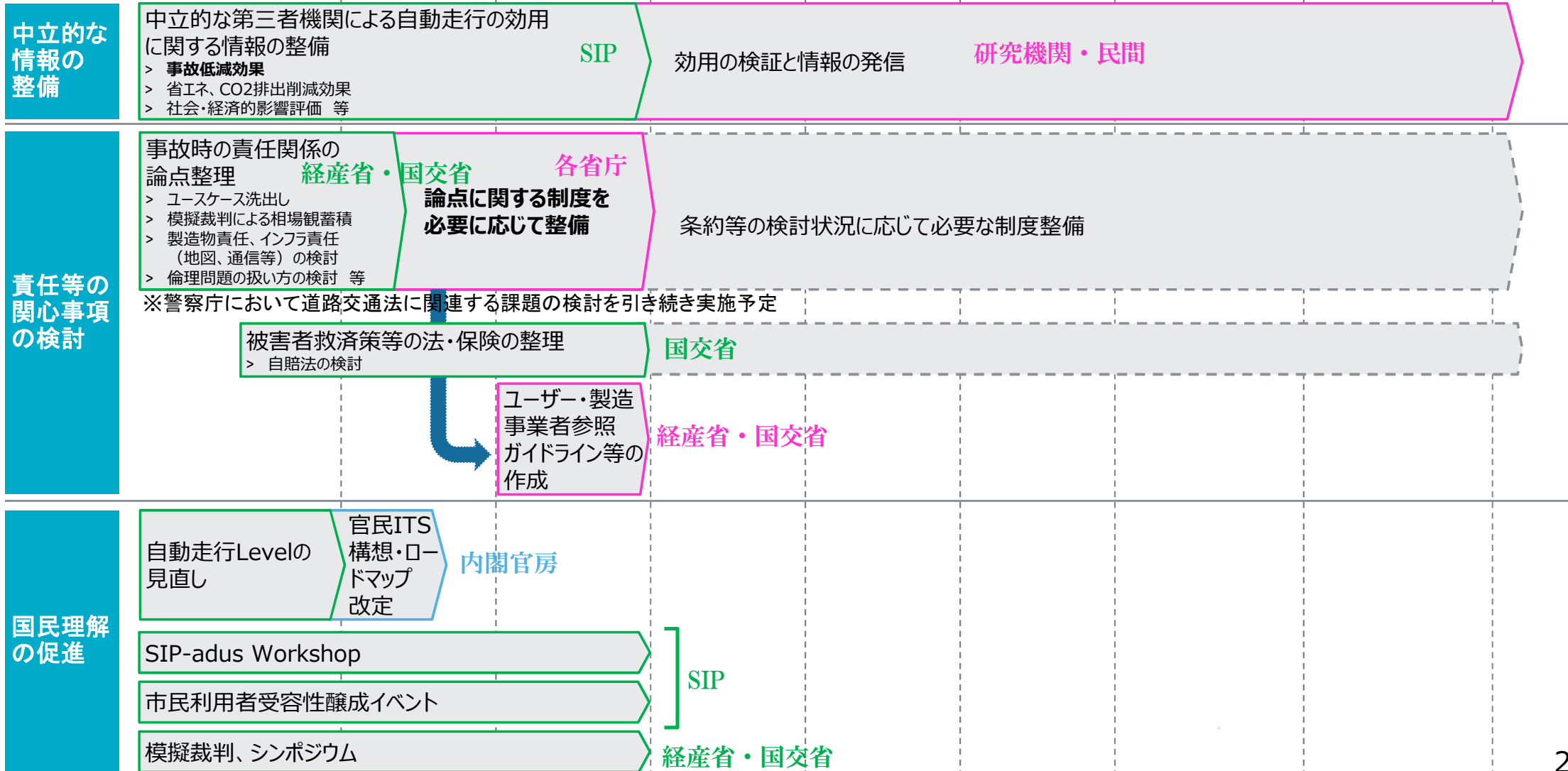
既着手

取組方針

取組方針（新規）

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。
- その実現に向け、自動走行の効用を提示、普及の前提となる責任論を整理し、状況を継続的に発信する。



<参考> IX. 社会受容性

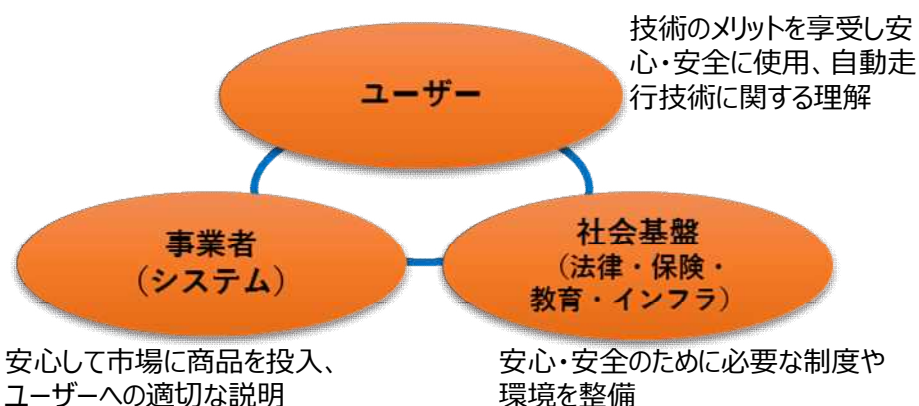
- 自動走行システムの社会導入のために、事故時の被害者救済・責任追及・原因究明に係る自動走行特有の論点の整理及び自動走行技術のユーザー理解促進に係る取組を、ユーザー・事業者・法律界・社会基盤の有識者と議論。
- シンポジウム、市民利用者受容性醸成イベント（市民ダイアログ）等により、取組を広く周知し国民の理解を促進するとともに、国民の意見も募り取組を推進。

事故時の責任論、国民理解促進

- 道路交通法に関連する課題、迅速な被害者救済の観点での賠償制度の在り方を検討。
- 事故のユースケースを整理し、民事責任に関する模擬裁判を実施して事故リスク・争点を深掘りつつ、製造事業者及びユーザー双方が準備・実施すべき事、双方のコミュニケーションの在り方を検討。
- 海外動向を注視しながら取組を実施。
- シンポジウム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、国民の意見も募り更なる取組を推進。
- 製造事業者、ユーザー双方が実施すべきことを整理しガイドライン等により指針化。

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



責任を負う個人／法人		製品等	責任	責任根拠
運転者		現行法上の 根拠法	刑事責任	自動車運転死傷行為処罰法 刑法 道路交通法
運行供用者			行政処分	道路交通法
使用者			不法行為責任	民法
			運行供用者責任	自動車損害賠償保障法
			使用者責任	民法
事業者	損害保険会社	自動車損害賠償責任保険	填補責任	自動車損害賠償保障法／契約
	完成車メーカー	自動車	製造物責任	製造物責任法
	部品メーカー		不法行為責任 （製造物責任法の対象外）	民法
	ソフトウェア等 サービス事業者等		瑕疵担保責任	
	販売事業者	債務不履行		
	整備事業者	整備・修理	不法行為責任・使用者責任 ・工作物責任	道路整備特別措置法等
	民間設備管理者	設備・管理	営造物責任に準ずる責任	
高速道路会社	営造物責任		国家賠償法	
行政				



模擬裁判の様子



市民利用者受容性醸成イベント(市民ダイアログ)の開催

4.実証プロジェクト

(1)トラックの隊列走行

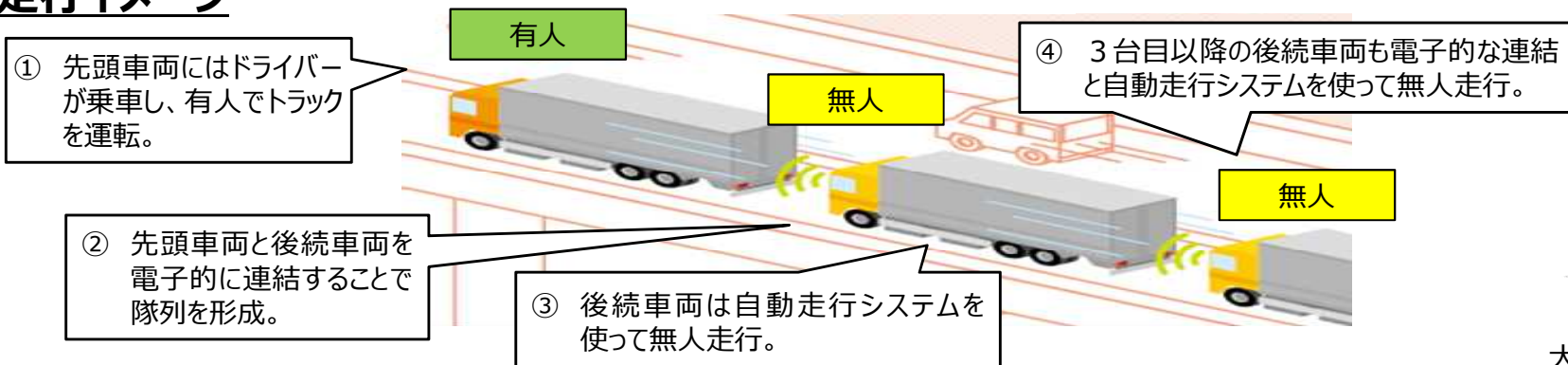
実現したい姿

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

進捗状況と実現に向けた取組方針

- 2016年8月から「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業：トラックの隊列走行の社会実装に向けた実証」（経産省、国土交通省）事業を開始。
- 2017年度に後続有人システムを用いて、公道（新東名高速道路）で社会受容性の検証を実施。
- 後続無人システムについては、2017年度にテストコース、2018年度に公道（新東名高速道路）での実証を開始。
- 関係省庁を含む関係者の協力を得ながら、走行場所や隊列センターの設置等の検討を早急に進め、後続車両有人の隊列走行を含めた着実なステップにより2020年に高速道路においてトラックの隊列走行を実現。

走行イメージ



車両イメージ



（日野自動車提供）

大型25トンカーゴ型トラック

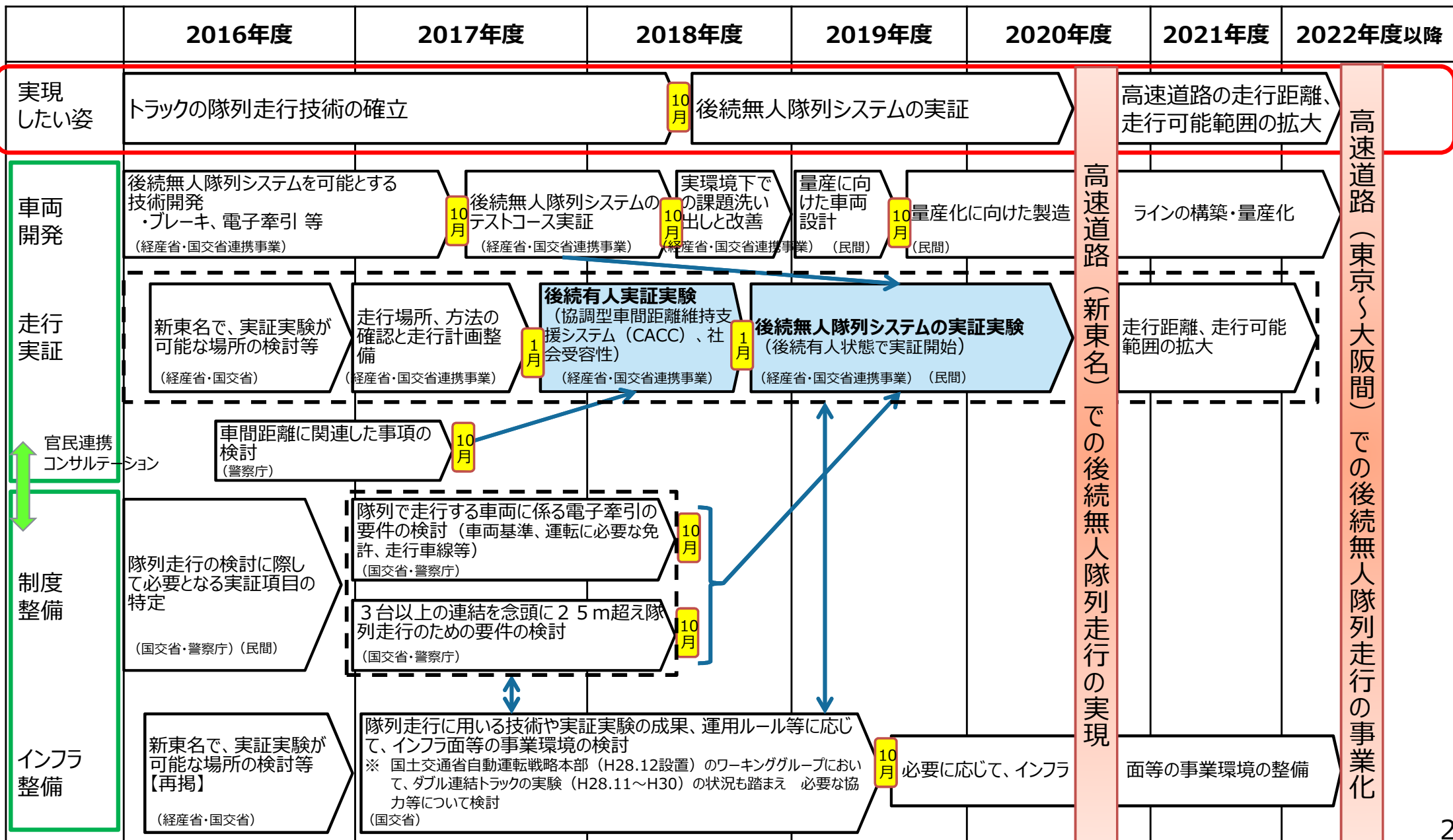
実現に向けた課題

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

4.実証プロジェクト

(1)トラックの隊列走行

実現に向けたロードマップ



4.実証プロジェクト

(1)トラックの隊列走行<参考資料>

隊列走行における電子牽引（電子連結）について

<物理的な牽引と電子牽引の違い>

電子牽引では、車車間通信やセンサを使って電子的に連結して後続車両を牽引。

<CACCと電子牽引の違い>

電子牽引では、白線の無い分合流地点やサービスエリア内の走行、白線を跨いだ車線変更が可能。

電子牽引のイメージ

車車間通信の制御システム

（先行車両のドライバーが後続車両を「牽引」する）

車車間通信

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

後側方監視センサ

有人

無人

後側方監視センサ

先行車両トラッキングセンサ

（白線の無い分合流地点や車線変更時でも先行車を追従するために使用）

車間距離センサ<ミリ波レーダ>

（先行車両と非牽引車両の車間を一定に保つために使用）

白線認識カメラ

（白線のある道路において、走行位置を補正するために使用）

今後の技術的な課題

- ・ 様々な悪天候等でも安全が確保できるように通信を維持する技術の確立
- ・ 通信速度を確保することにより、車両の挙動を安全に保つ技術の確立
- ・ 故障等の際に安全に停止する等の措置を講じる技術の確立 等

4.実証プロジェクト

(2) ラストマイル自動走行

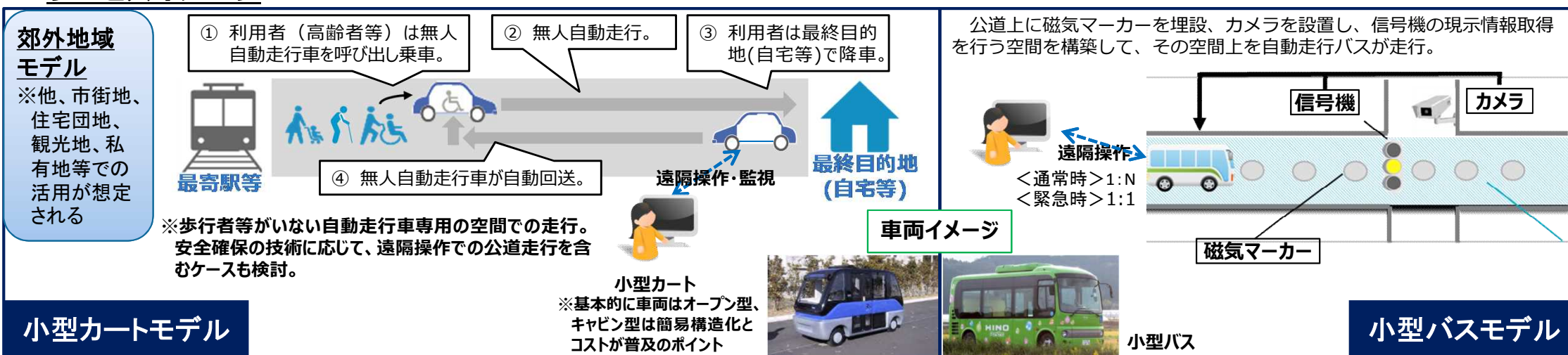
実現したい姿

- 過疎地等における運営コストの抑制やドライバー不足を解消する新たな移動サービス。

進捗状況と実現に向けた取組方針

- 2016年9月から「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業：専用空間における自動走行等を活用した端末交通システムの社会実装に向けた実証」（経産省、国交省）事業を開始。
- テストコースでの実証走行において安全性や信頼性等をある程度確保した上で、2018年にモデル地域（茨城県日立市、石川県輪島市、福井県永平寺町、沖縄県北谷町）での実証を開始。
- 同時に、事業性の成立を念頭に、運営コストの負担を最小化できるシステムを確立するとともに、ビジネスモデルの具体化を進め、2020年に無人移動サービスを実現。

サービスイメージ



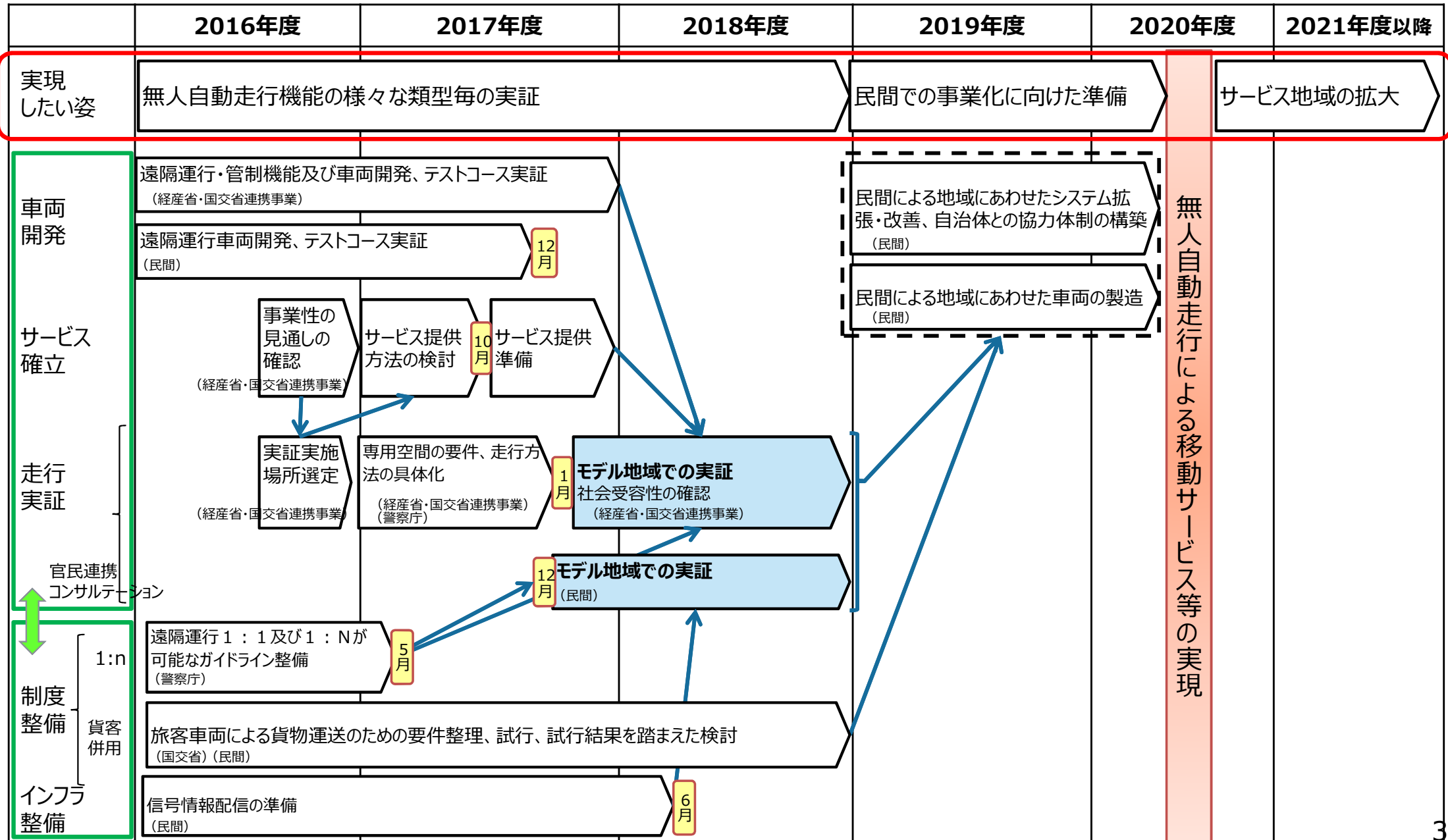
実現に向けた課題

- 事業モデルの明確化：ビジネスとして成立する運行形態、車両内に運転者がいない車両と他の車両や歩行者が共存できる仕組みの検討等
- 技術開発及び実証（技術的な課題の解決）：車両内に運転者がいなくても安全に走行するため技術開発等
- 制度及び事業環境の検討：車両内に運転者がいない自動走行に関する制度的取扱いの関係省庁と連携した検討等

4.実証プロジェクト

(2) ラストマイル自動走行

実現に向けたロードマップ



4.実証プロジェクト

(3) 自動バレーパーキング

実現したい姿

- 安全性と顧客満足度の向上、経営効率の改善が期待される自動バレーパーキング。

進捗状況と実現に向けた取組方針

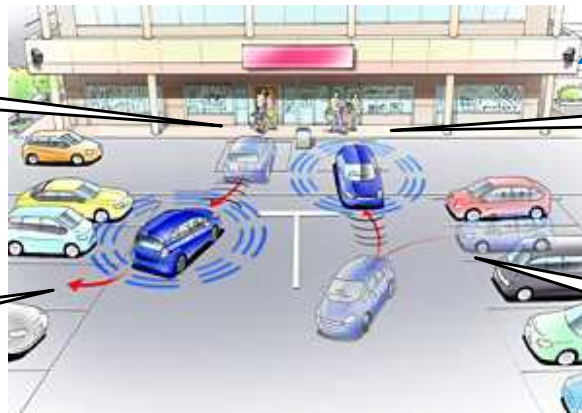
- 2016年8月から「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業：一般車両による自動バレーパーキングシステムの社会実装に向けた実証」（経産省、国交省）事業を開始。
- 駐車場のレイアウト案、実証に向けたモデル案を提示するとともに、国際標準化に向けた取組に着手。
- シミュレーションをしつつ、2017年度からの実証を通して関係者間での合意形成を図り、ビジネスモデルの具体化を進め、2020年に専用駐車場における自動バレーパーキングを実現。

サービスイメージ：専用駐車場

① 利用者はショッピングセンター等の入口で後車。

② 管制センターから車両に対し、地図の配信、走行経路、速度や駐車位置等を指示。

③ 車両は低速で周辺の安全を確認しながら指示された位置に駐車。



管制センター

① 利用者はショッピングセンター等の入口で後車。

② 管制センターから車両に対し、地図の配信、走行経路、速度や駐車位置等を指示。

③ 車両は低速で周辺の安全を確認しながら指示された位置に駐車。

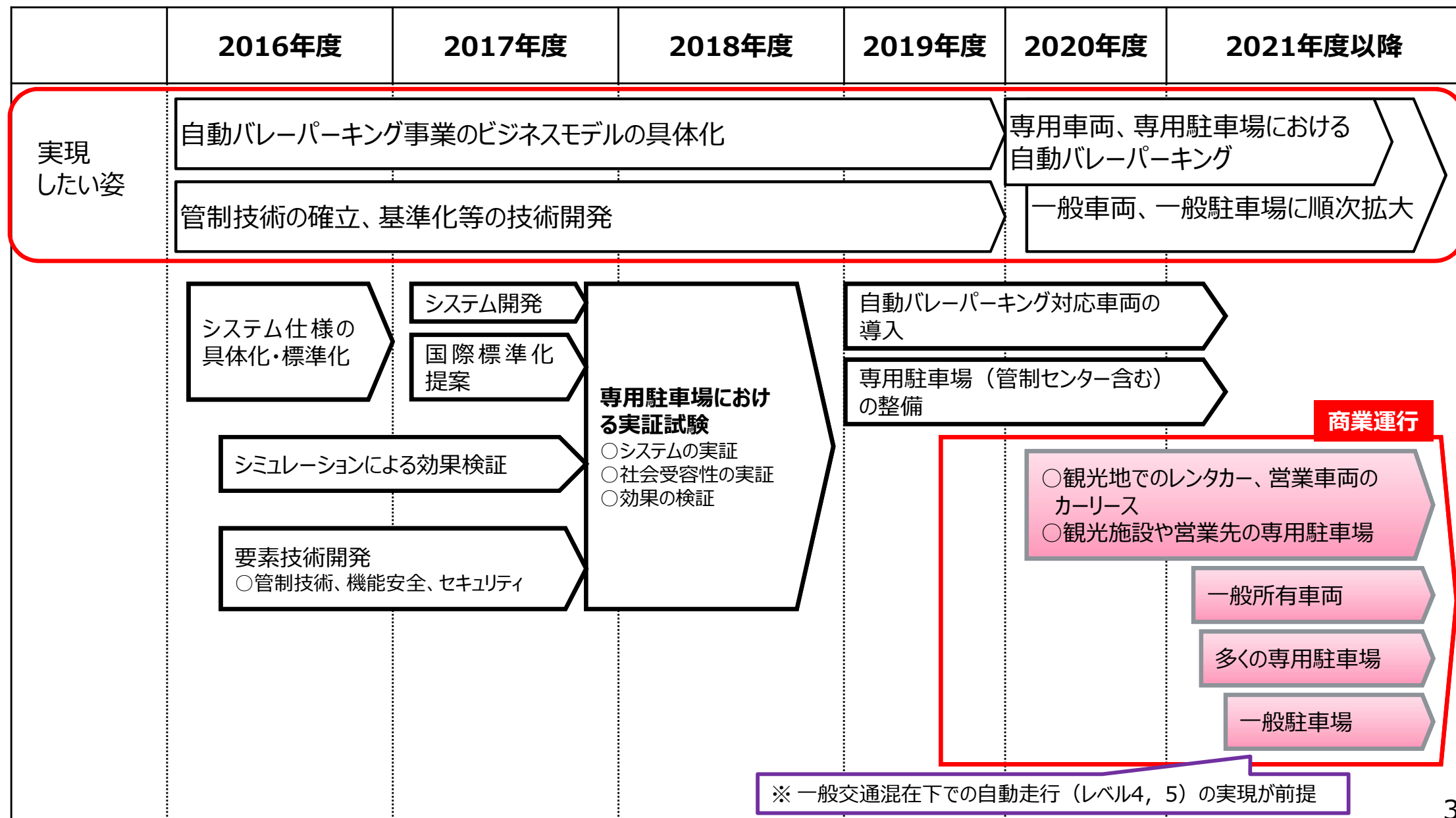
実現に向けた課題

- 事業モデルの明確化：ビジネスとして成立する運行形態、車両内に運転者がいない車両と他の車両や歩行者が共存できる仕組みの検討等
- 技術開発及び実証（技術的な課題の解決）：車両内に運転者がいなくても安全に走行するため技術開発等
- 制度及び事業環境の検討：車両内に運転者がいない自動走行に関する制度的取扱いの関係省庁と連携した検討等

4.実証プロジェクト

(3) 自動バレーパーキング

実現に向けたロードマップ



5.ルール（基準・標準）への戦略的取組

基準

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

標準

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

基準と標準の連携

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

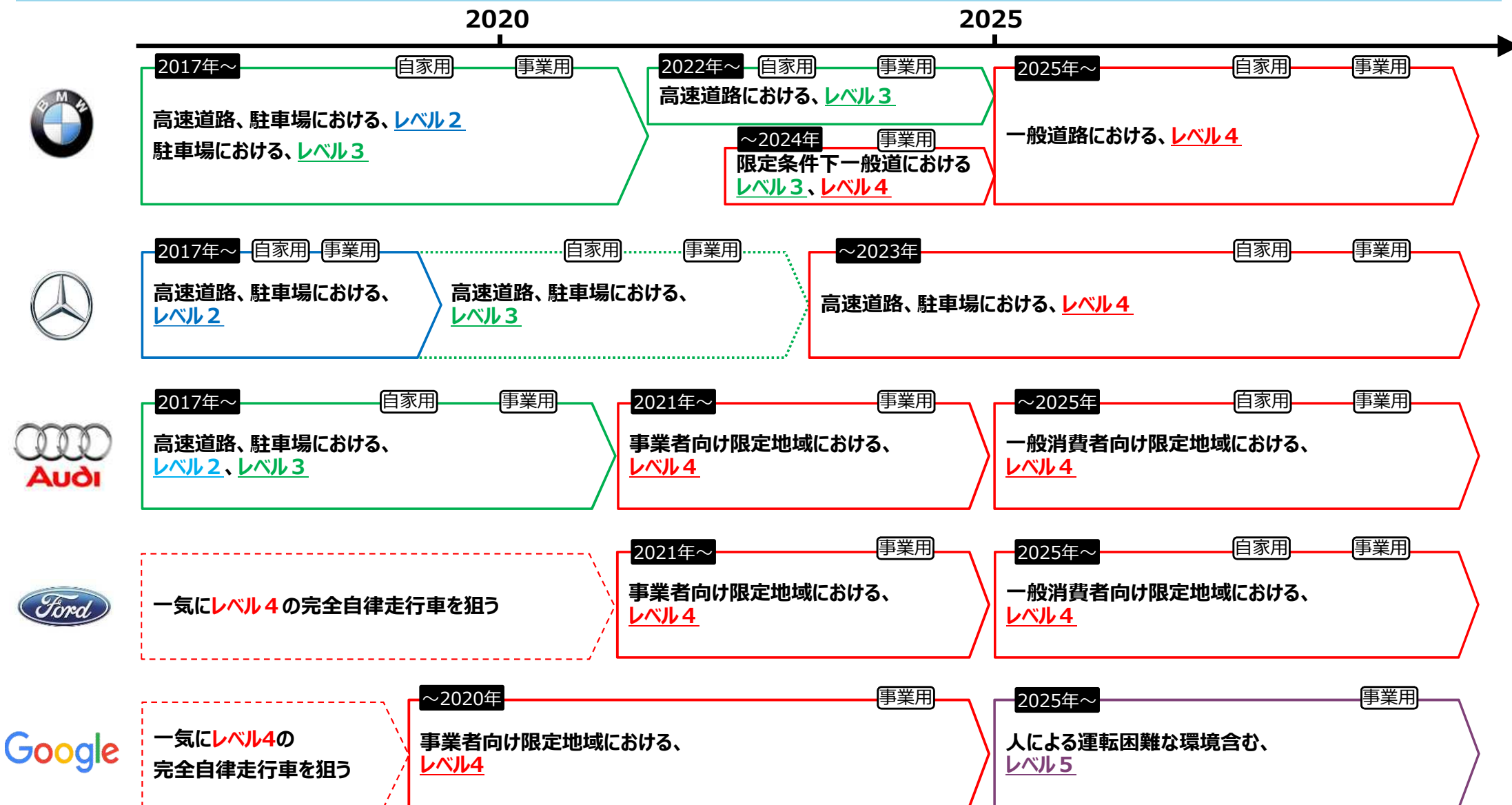
6.産学連携の促進

- 大学・研究機関に対する機能面、人材面、設備・環境面の期待に応える「協調領域」の研究体制の確立、その役割を果たすための産業界・大学・研究機関間の人材交流・人材供給、官や産業界からの研究資金獲得、設備レベルの向上等を可能とする仕組みが必要。
- 海外の産学官連携組織等と対峙、日本固有の課題にも対処でき、「協調領域」の受け皿となる学の連携体制を確立する議論を開始。
- 「組織」対「組織」の「本格的な共同研究」を実現するため、「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」を提示。これに沿った産学の連携を推進。

<参考> 海外動向

将来像

- 欧米勢は、自家用車中心の考え方ではなく、事業用車も対象にサービス事業者とも連携して自動走行の早期実現を狙う。
- 欧州勢はインフラも活用した実現、米国勢は車両の技術を優先した特定エリアにおける自動走行の早期実現を狙う。



※Googleのロードマップは2016年11月時点の内容。同年12月より市場投入の実現性に鑑みた技術提供などの提携も合わせて推進

<参考> 海外動向

競争・協調領域

- グローバル共通で人間工学の研究や法律/インフラ整備に向けた協調を推進している。更に、欧州では、地図やソフトウェア人材においても協調を推進している。
- 自動走行に係るテーマを分解すると、欧州系は技術や取組の難易度に関わらず開発工数やコストの高いテーマを中心に協調を推進している。

			 DAIMLER			
		協調領域 競争領域 未回答 欧州共通 グローバル共通				
地図	データ共有					
	地図作成					
	更新技術					
セキュリティ	セキュリティ技術					
	基準					
	システム構築					
認識技術	車載デバイス					
	開発環境					
	データ共有					
	通信規格、ルール					
人間工学	基礎研究					
	状態の定義/ルール					
ソフトウェア	人材のプール					
	人材の育成					
	人材の獲得					
法律/インフラ	インフラの整備					
	法律の整備					