

# 自動運転の取組状況

2019年11月14日

東京都 都市整備局

# 1. 自動運転に関する基本事項 1-1 仕組み

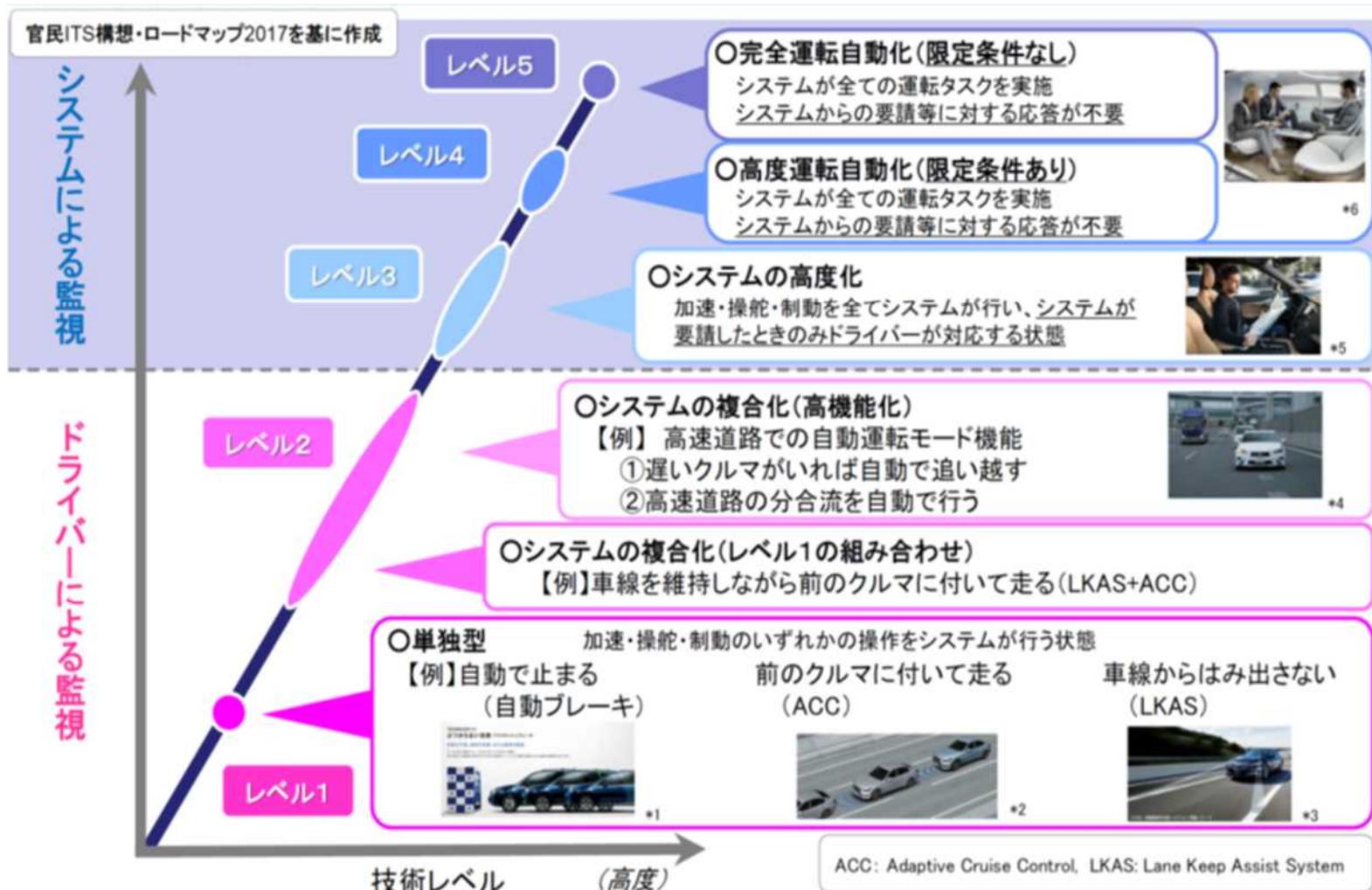
- GPS、カメラ、レーダー・センサー等の認知・計測装置やICT技術を活用し、移動体（車・人）や構築物等の道路上の周囲環境を読み取りながら自動走行・制御
- また、ソフト的な基盤技術として、ダイナミックマップ（高精細デジタル地図）を活用



出典)「SIP自動走行システム」(内閣府)

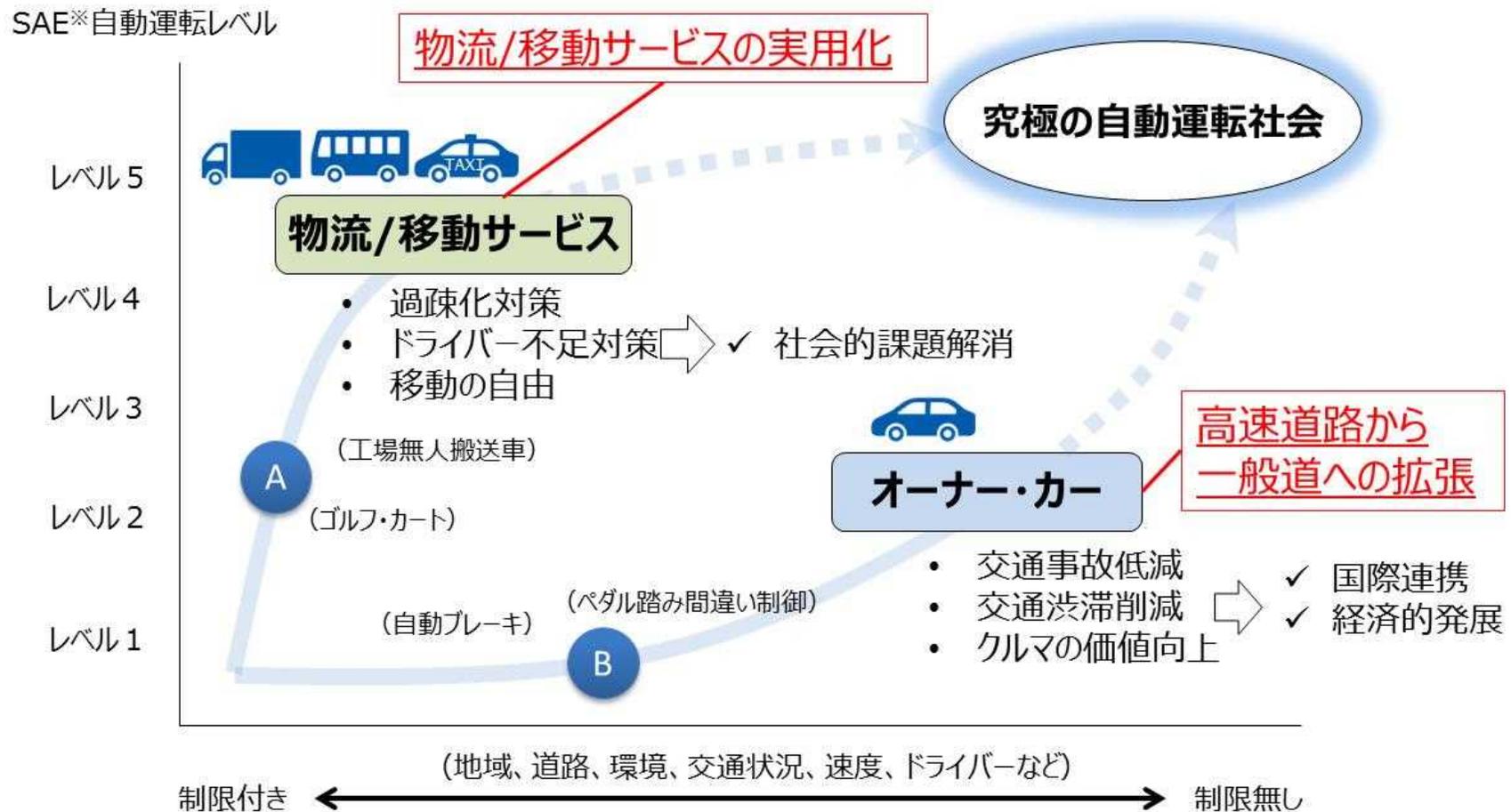
# 1-2 自動運転のレベル定義

- 自動運転レベルは1～5の5段階で定義
- レベル1・2は、運転者が全て又は一部の運転タスクを実施、レベル3～5はシステムが全ての運転タスクを実施(レベル4以上は運転者が介入しない)



# 1-3 実現アプローチ

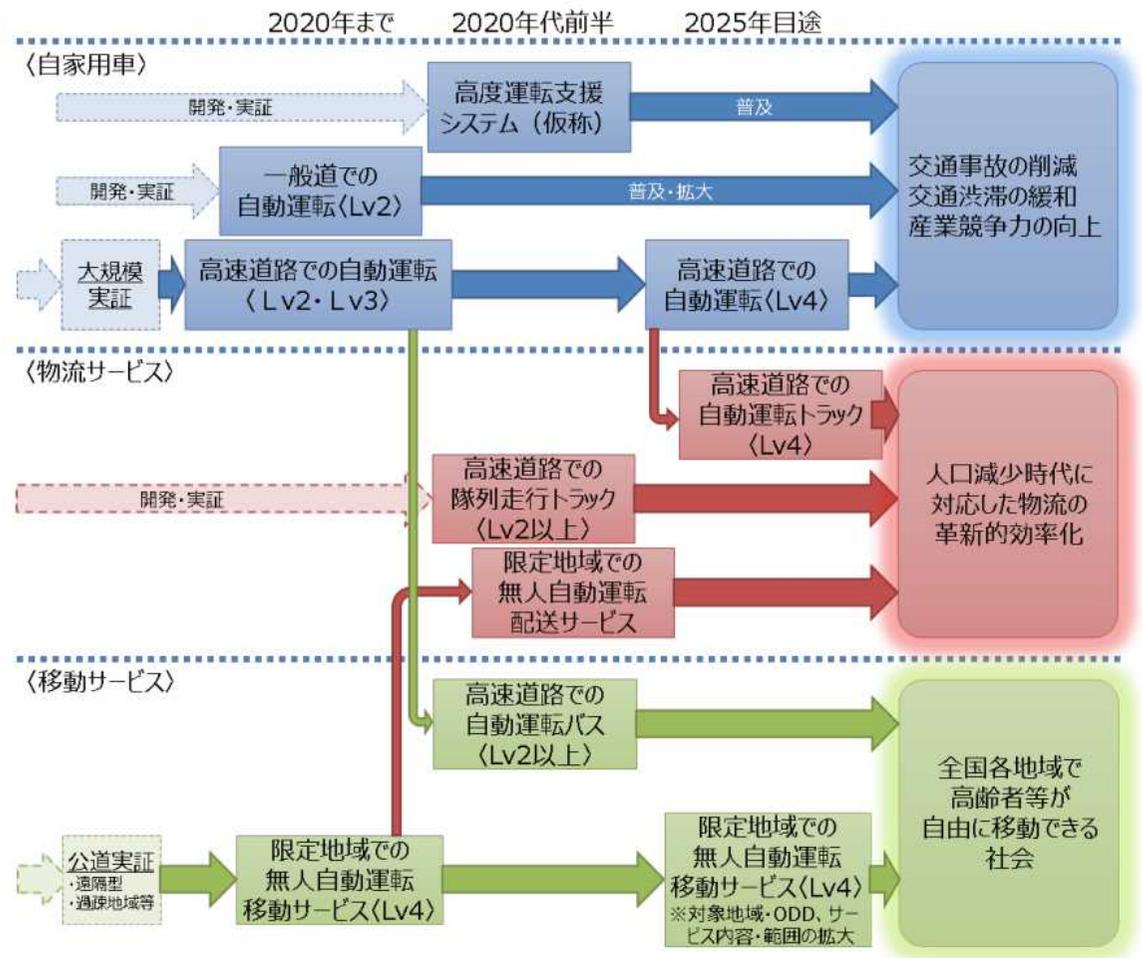
- 自動運転の物流・移動サービスとオーナー・カー(自家用車)の実用化を図ることで、自動運転社会を実現
- これにより、交通事故の低減や交通渋滞の削減及びドライバー不足の解消が期待



※SAE (Society of Automotive Engineers) : 米国の標準化団体  
出典)「SIP(第2期) 研究開発計画の概要」(内閣府)

# 1-4 ロードマップ

- 自家用車は、2020年頃までに一般道でレベル2、高速道路でレベル2・3、2025年目途に高速道路でレベル4を実現
- 物流サービスは、2025年目途に高速道路で自動運転トラックのレベル4を実現
- 移動サービスは、2025年目途に限定地域の無人移動サービスのレベル4を実現



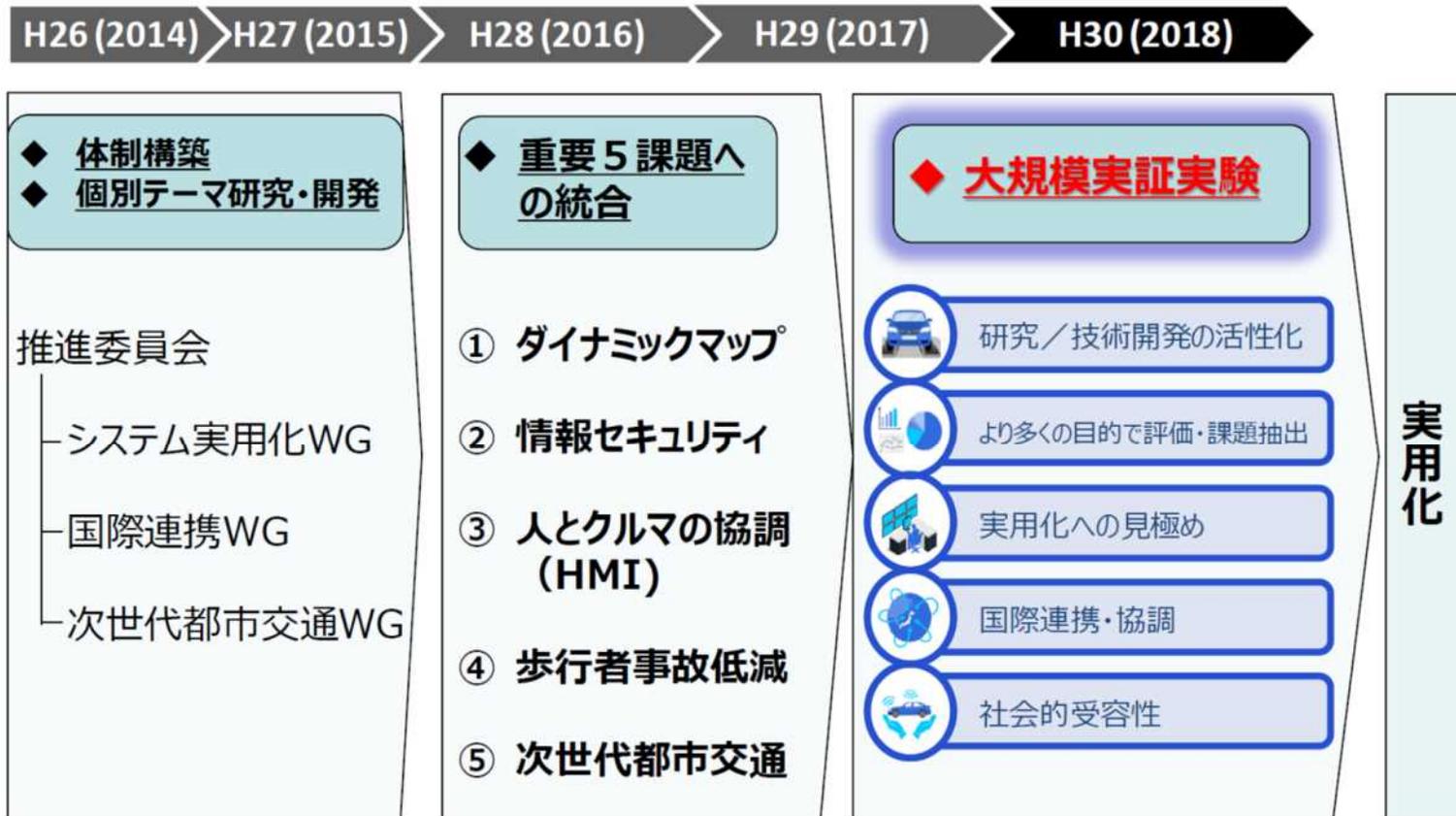
出典)「官民ITS構想・ロードマップ2019」(高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議)

## 2. 自動運転の取組状況 2-1 国 (1)全体

- 内閣官房では政府における自動運転の技術開発ロードマップを公表、内閣府(SIP)では自動運転システムやサービスに関する研究開発・実証実験等を推進
- 国交省や経産省では全国で実証実験を実施、警察庁では実験ガイドライン等を策定

省庁		取組概要
内閣官房	IT総合戦略本部	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 政府としての技術開発ロードマップを公表</li> <li>● 2020年の実用化に向けた詳細な取組の明確化、急速に発展するMaaSに自動運転を取り込んだ将来像等を提示</li> </ul>
内閣府	内閣府総合科学技術イノベーション会議	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の中で、自動運転システムやサービスに関する研究開発・実証実験等を推進</li> </ul>
国土交通省	自動運転戦略本部	<ul style="list-style-type: none"> <li>● G7交通大臣会合、未来投資会議等の議論や産官学の関係者の動向を踏まえ、国土交通省としての対応を検討・統括</li> </ul>
	自動車局	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 車両保安基準等に係る道路運送車両法について、国際動向を踏まえ検討、自動車関連保険について保険関係団体と検討</li> </ul>
	道路局	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス、高速道路の合流部等での情報提供による自動運転支援等を検討</li> <li>● 自動運転に対応した道路空間に関する検討会を発足</li> </ul>
	都市局	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 都市交通と自動運転に係る検討会を設置、主に基幹的なバスやニュータウンにおける自動運転技術適用のあり方を検討</li> </ul>
経済産業省 国土交通省	製造産業局 自動車局	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自動走行ビジネス検討会を設置し、産官学連携により検討</li> <li>● 隊列走行、ラストマイル自動走行等の実証プロジェクトを推進</li> </ul>
警察庁	交通局	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 技術開発ロードマップに基づき、道路交通法に係る制度を検討</li> <li>● 公道実証実験などに関するガイドラインの公表、自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準の策定</li> </ul>

- 内閣府総合科学技術・イノベーション会議では、国家プロジェクトとして、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)を創設
- 11プロジェクト(課題)の一つ「自動走行システム」では、推進委員会や3WG(システム実用化、国際連携、次世代都市交通)等を設置し、実証実験や技術開発を推進
- 平成30年度から第2期として、自動運転のシステムとサービスの拡張を推進

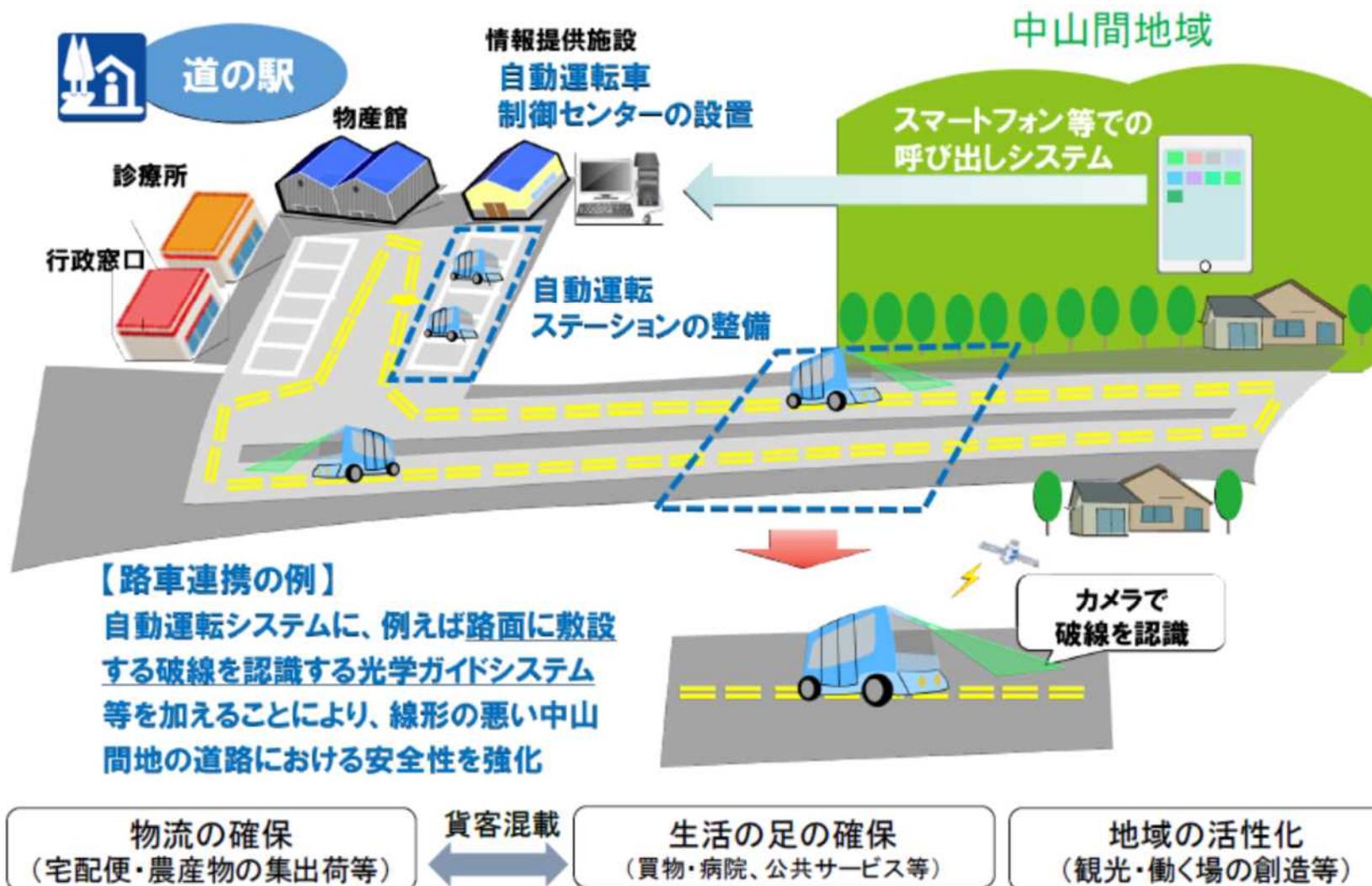


✓ 協調領域の重点5課題を中心に大規模実証実験を通し、統合化を図りつつ実用化へ

## 2-1 国 (3)国土交通省(道路局)

7

○高齢化等が進行する中山間地域において、人流・物流を確保するため、「道の駅」を拠点とした自動運転サービスを路車連携で社会実験・実装

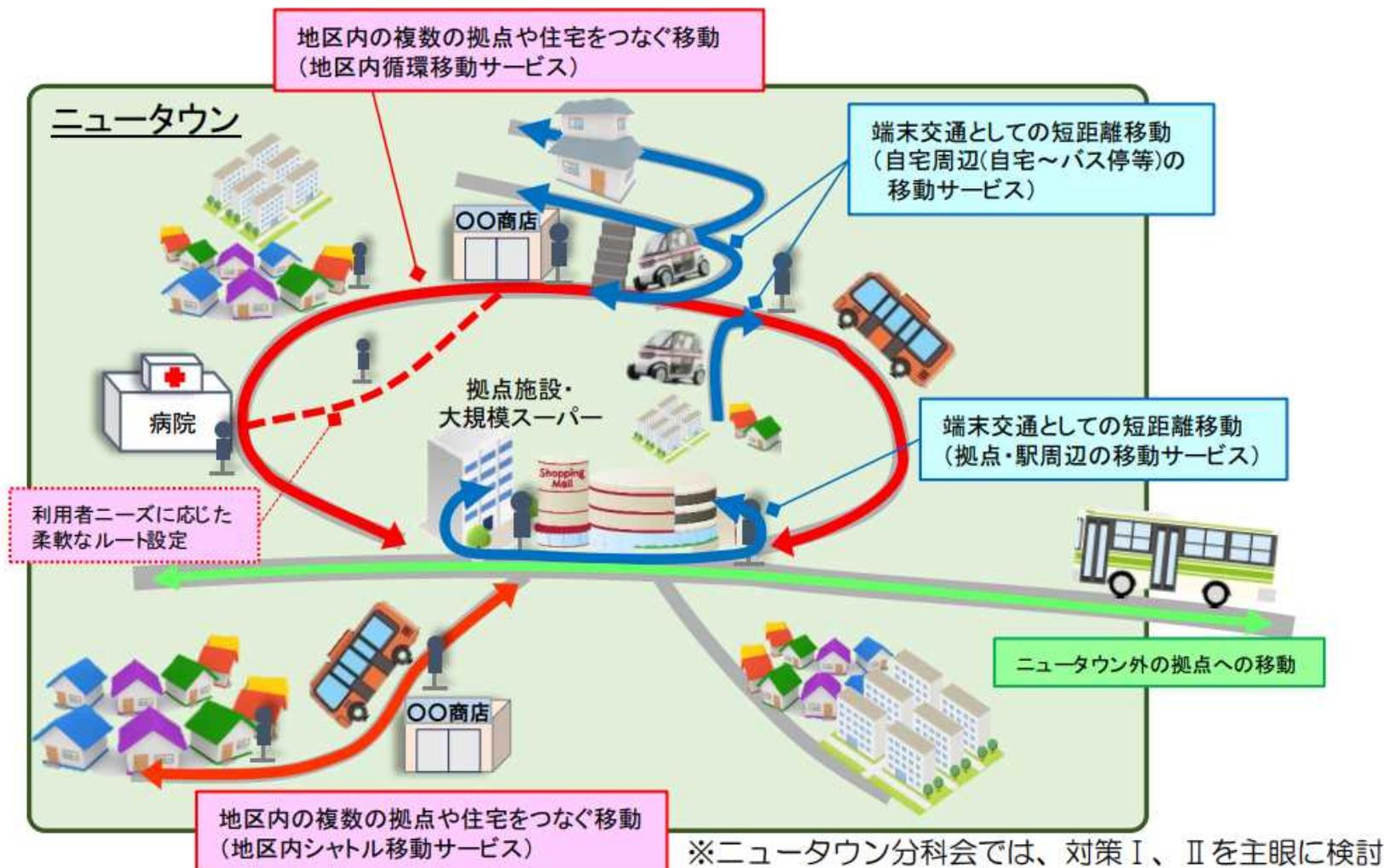


出典)「中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転ビジネスモデル検討会」(国土交通省道路局)

## 2-1 国 (4)国土交通省(都市局)

8

- 都市交通と自動運転に関する検討会として「都市交通における自動運転技術の活用方策に関する検討会」を設置
- 基幹的なバスやニュータウンにおける自動運転技術の適用に向けた検討等を推進



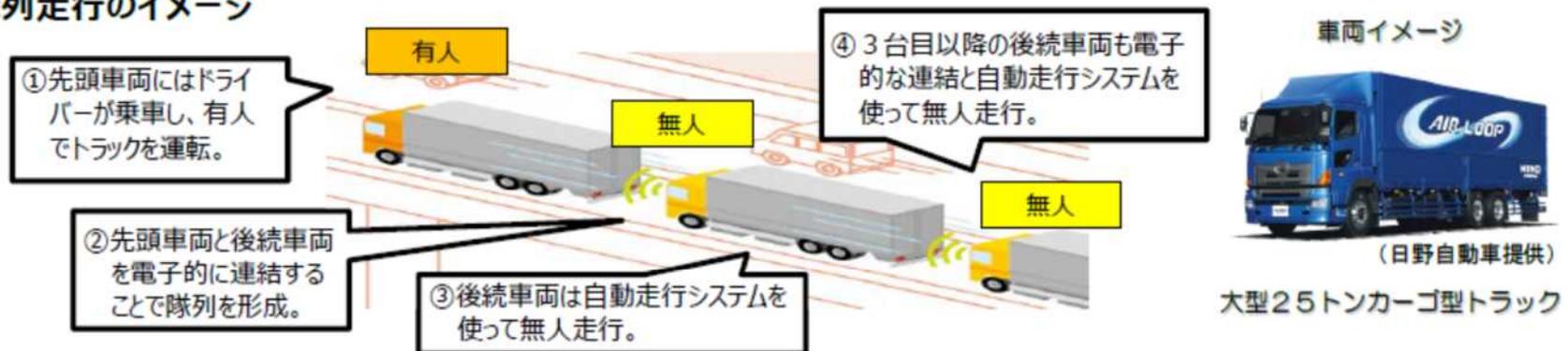
出典)「第2回都市交通における自動運転技術の活用方策に関する検討会」(国土交通省都市局)

## 2-1 国（5）経済産業省（製造産業局）・国土交通省（自動車局）

9

- ドライバー不足の解消や大幅なCO<sub>2</sub>排出量削減が期待できる後続車無人の隊列走行の社会実験・実装
- 後続車無人システムは、2017年度にテストコース、2018年度に高速道路（新東名）で実証開始

### 隊列走行のイメージ



### 【事業内容】

- 隊列走行がビジネスとして成立する事業モデルの検討及び明確化
- 隊列走行の実現に必要な技術開発及び実証
- 隊列走行に必要な技術の制度的取扱や事業環境課題に関する関係省庁と連携した検討

### ＜スケジュール＞

2016年度

- ・実証で走行する場所を選定
- ・隊列走行の事業モデルの検討を開始
- ・電子牽引システム等の要素技術開発を推進

2017年度以降

- ・テストコース走行で開発した技術の評価、安全性の検証を実施
- ・関係省庁と連携して制度的取扱について検討

2018年度

- ・高速道路の走行を含めた実証実験を実施

- 2016年度に「自動走行システムに関する公道実験のためのガイドライン」、2017年度には「遠隔型自動運転システムの公道実証実験に係る道路使用許可の申請に対する取扱いの基準」を策定・公表
- 2019年度には、「自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準」を改訂し、遠隔型実験及び特別装置自動車の実験の共通事項、各実験の個別事項を整理

### 【自動走行システムに関する公道実証実験のためのガイドラインの基本的制度】

- 公道実証実験に用いる車両が道路運送車両の保安基準の規定に適合していること
- 運転者となる者が実験車両の運転者席に乗車して、常に周囲の道路交通状況や車両の状態を監視し、緊急時等には、他人に危害を及ぼさないよう安全を確保するために必要な操作を行うこと
- 道路交通法を始めとする関係法令を遵守して走行すること

出典)「自動走行システムに関する公道実証実験のためのガイドラインより作成」(警察庁)

### 【遠隔型自動運転システムの公道実証実験に係る道路使用許可の申請に対する取扱いの基準】

- 実験の趣旨等
- 実施場所・日時
- 安全確保措置
- 遠隔型自動運転システム等の構造等
- 緊急時の措置
- 遠隔監視・操作者となる者
- 走行審査
- 1名の遠隔監視・操作者が複数台の実験車両を走行させる場合の審査の基準

出典)「遠隔監視型の無人走行車に関わる道路使用許可申請に対する取扱い基準より作成」(警察庁)

### 【「自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準改訂の概要】

- (1) 遠隔型実験・特別装置自動車の実験の共通事項
  - 事業化を見据え、できる限り急ブレーキを避けるなど、乗客の安全にも十分配慮した走行が可能であること。
  - 最高速度は、道路環境等に鑑みて十分な猶予をもって安全に停止できる速度とすること。
  - 公道審査を経て実証のための自律走行を行うこと。
- (2) 遠隔型実験の個別事項
  - 遠隔型の特性を踏まえた安全対策を含む実施計画であること。
  - 通信が想定よりも遅延した場合は自動停止するものであること。
- (3) 特別装置自動車の実験の個別事項
  - 施設内審査・路上審査に合格した監視・操作者が乗車すること。

出典)「自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準の改訂について」(警察庁)

## 2-2 民間 (1)自動車メーカー

11

○国内大手の各自動車メーカー(トヨタ、日産、ホンダ等)は、自動運転技術・車両を開発し、市場化に向けて適宜公表するとともに実証実験を実施

企業名	概要	
トヨタ	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 自動運転コンセプト「Mobility Teammate Concept」を発表し、それに基づき、自動車専用道路の入口から出口までを自動走行することが可能な「Highway Teammate」(レベル2~3相当)を2020年頃に実用化することを発表</li></ul>	
日産	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 2016年に自動車専用道路の単一車線自動運転技術「プロパイロット」を市場投入</li><li>➤ 2018年に自動車専用道路の複数車線自動運転技術「プロパイロット2.0」を市場化予定</li><li>➤ 2020年に街中の交差点を自動走行できる技術「プロパイロット3.0」を市場化予定</li></ul>	
ホンダ	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 2020年に高速道路でレベル3に相当する自動運転技術を実用化、その後、利用できる範囲を一般道に拡大</li><li>➤ 2025年を目途にレベル4自動運転を技術的に確立</li></ul>	

出典)「ITS・自動運転を巡る最近の動向」(内閣官房IT総合戦略室)

- ベンチャー企業では、GPSや電磁誘導線・磁気マーカー、高精度3次元地図を活用した、様々なタイプ(バス・乗用車タイプ)の自動運転技術や車両を開発
- 定員は4~20人、速度は10~50km

### バスタイプ

#### 株式会社ディー・エヌ・エー



「レベル4」(専用空間)  
「車両自律型」技術  
GPS、IMUにより自車位置を特定し、規定のルート进行(点群データを事前取得)  
定員:6人(着席)  
(立席含め10名程度)  
速度:10km/h程度  
(最大:40km/h)

#### 先進モビリティ株式会社



「レベル4」(専用空間) + 「レベル2」(混在交通(公道))  
「路車連携型」技術  
GPSと磁気マーカー及びジャイロセンサにより自車位置を特定して、既定のルート进行  
定員:20人  
速度:35 km/h程度  
(最大40km/h)

### 乗用車タイプ

#### ヤマハ発動機株式会社



「レベル4」(専用空間) + 「レベル2」(混在交通(公道))  
埋設された電磁誘導線からの磁力を感知して、既定ルートを走行  
定員:4~6人程度  
速度:自動時~12km/h程度  
手動時20km/h未満

#### アイサンテクノロジー株式会社



「レベル4」(専用空間) + 「レベル2」(混在交通(公道))  
「車両自律型」技術  
事前に作製した高精度3次元地図を用い、LIDARで周囲を検知しながら規定ルートを走行  
定員:4人  
速度:40km/h程度  
(最大50km/h)

出典)「中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転ビジネスモデル検討会」(国土交通省)

# 2-3 実証実験 (1) 全国

○2017年以降、全国各地で、国(内閣府・国交省・経産省等)や自治体、大学、民間事業者等による様々な実証実験を実施

■ 地方部における自動運転による移動サービス(国交省/内閣府SIP)

- 1 2018.12~2019.2 秋田県上小阿仁村 道の駅「かみごあに」
- 2 2019.1~3 熊本県芦北町 道の駅「芦北でこぼん」
- 3 2019.5~6 北海道大樹町 道の駅「コスモール大樹」
- 4 2018.11 長野県伊那市 道の駅「南アルプス長谷」
- 5 2018.11~12 福岡県みやま市 みやま市役所 山川支所

■ ニュータウンにおける自動運転サービス(国交省/内閣府SIP)

- 1 2019.2 東京都多摩市 日本総研、京王電鉄バス
- 2 2019.2 兵庫県三木市 日本工営、大和ハウス

■ 空港制限区域内における自動運転(国交省)

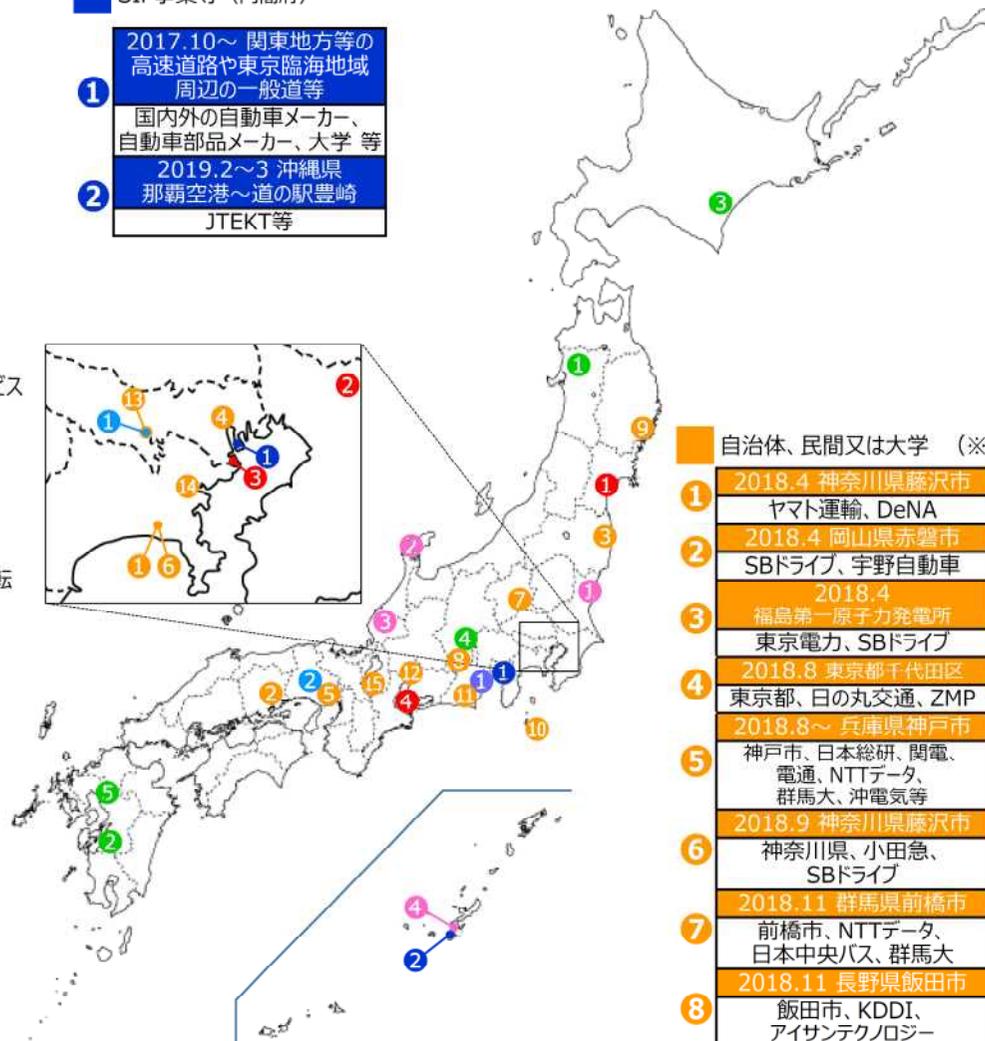
- 1 2018.12 仙台空港 豊田通商
- 2 2018.12, 2019.1 成田空港 鴻池運輸、ZMP、丸紅
- 3 2019.1, 2 羽田空港 愛知製鋼、NIPPO、日本電気、SBDライブ、先進モビリティ
- 4 2019.2以降 中部空港 アイサンテクノロジー、ダイナミックマップ基盤、丸紅、ZMP

■ トラックの隊列走行(国交省&経産省)

- 1 2018.11~2019.2 新東名 豊田通商、国内トラックメーカー等

■ SIP事業等(内閣府)

- 1 2017.10~ 関東地方等の高速道路や東京臨海地域周辺の一般道等 国内外の自動車メーカー、自動車部品メーカー、大学等
- 2 2019.2~3 沖縄県那覇空港~道の駅豊崎 JTEKT等



2019年3月時点

■ ラストマイル自動運転(経産省&国交省)

- 1 2018.10 茨城県日立市 日立市、産総研、SBDライブ等
- 2 2019.2 石川県輪島市 輪島市、輪島商工会議所、産総研、ヤマハ発動機等
- 3 2018.10~11 福井県永平寺町 永平寺町、福井県、産総研、ヤマハ発動機等
- 4 2019.1~2 沖縄県北谷町 北谷町、産総研、ヤマハ発動機等

■ 自治体、民間又は大学 (※主な実証実験を記載)

- 1 2018.4 神奈川県藤沢市 ヤマト運輸、DeNA
- 2 2018.4 岡山県赤磐市 SBDライブ、宇野自動車
- 3 2018.4 福島第一原子力発電所 東京電力、SBDライブ
- 4 2018.8 東京都千代田区 東京都、日の丸交通、ZMP
- 5 2018.8~ 兵庫県神戸市 神戸市、日本総研、関電、電通、NTTデータ、群馬大、沖電気等
- 6 2018.9 神奈川県藤沢市 神奈川県、小田急、SBDライブ
- 7 2018.11 群馬県前橋市 前橋市、NTTデータ、日本中央バス、群馬大
- 8 2018.11 長野県飯田市 飯田市、KDDI、アイサンテクノロジー
- 9 2018.12~ 岩手県大船渡市 JR東日本、先進モビリティ、愛知鉄鋼、京セラ、ソフトバンク、日本信号、日本電気
- 10 2018.12 東京都三宅島 東京都、アイサンテクノロジー、群馬大
- 11 2019.1 静岡県袋井市 静岡県、袋井市、名古屋大
- 12 2019.2 愛知県一宮市 愛知県、KDDI、KDDI総研、アイサンテクノロジー、ティアフォー、名古屋大、岡谷鋼機、損保ジャパン日本興亜
- 13 2019.2 東京都多摩市 東京都、神奈川中央交通、SBDライブ
- 14 2019.2~3 神奈川県横浜市 日産、DeNA
- 15 2019.3 滋賀県大津市 大津市、京阪バス

出典)「内閣官房IT総合戦略室 会議資料」

## 2-3 実証実験 (2) 実験例(ラストマイル自動運転)

14

- 最寄駅と最終目的地等を自動運転移動サービスで結ぶ「ラストマイル自動運転」の実証実験を実施(2020年に政府の達成目標)
- 車両は、「小型カート」や「小型バス」を活用し、磁気マーカ―やカメラを設置

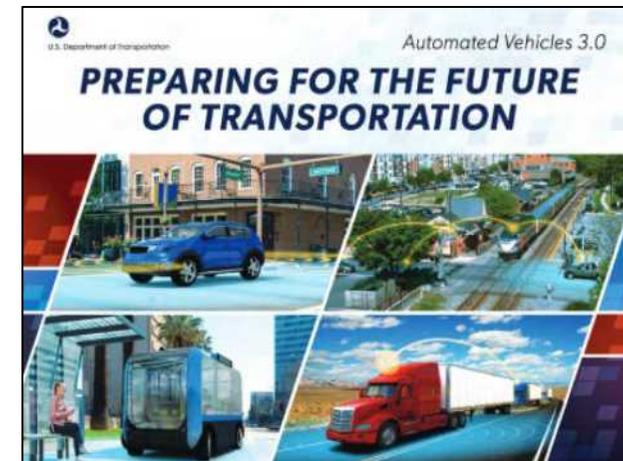


出典)「経済産業省の取組について」(経済産業省)

- 自動車に関する安全基準等を所管する米国のNHTSA(運輸省国家道路交通安全局)において、2016年9月に自動運転の理念を示すフレームワーク、自動運転車の安全な普及と運用に関するガイドラインを策定・公開
- 2018年10月には改訂版ガイドライン3.0が発表され、民間部門や公共交通機関等も含め、果たすべき役割や政策方針を提示

### ■ 自動運転政策及びプログラム策定の指針となる6原則

- ① 安全性の重視
- ② 技術中立性の維持
- ③ 規制の見直し
- ④ 一貫した規制・運用環境の奨励
- ⑤ 自動化への積極対応
- ⑥ 米国人が享受する自由の保護及び強化



### ■ 上記6原則を行動に移す5戦略

- ① 自動化に起因する課題に対応するため、利害関係者及び一般市民と協働
- ② 利害関係者を支援するため、ベストプラクティス及び政策方針を提供
- ③ 利害関係者及び標準検討機関(SDO)と協力し、自主的技術基準を促進
- ④ 将来の政策決定及び施行に情報を提供するために必要な、的を絞った(targeted) 技術研究の実施
- ⑤ 自動運転車を陸上輸送システムへ統合する際に課題となり得る、既存の連邦規制及び基準の見直し

出典)「ITS・自動運転を巡る最近の動向」(内閣官房IT総合戦略室)

- 海外大手の各自動車メーカー等は、自動運転技術・車両を開発し、適宜市販するとともに、無人の自動運転車によるタクシーサービス等を計画・実施
- 日本、海外ともに、2020年頃を目標に、レベル3相当の自動運転車の実用化を検討

企業名	概要	
Waymo (Google)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 2018年にアリゾナ州で無人自動運転車のタクシーサービスを開始</li> <li>➤ カリフォルニア州の公道で無人運転試験の許可を取得</li> <li>➤ 2019年にカリフォルニア州に無人自動運転車のタクシーサービスを拡大</li> </ul>	
GM	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 2018年にライドシェアやタクシー市場へ、2019年に無人自動運転の量産車の実用化を発表</li> </ul>	
Tesla	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 2017年に既に発売済のレベル2対応の廉価版の販売を開始</li> <li>➤ 今後バージョンアップにより完全自動運転をも目標</li> </ul>	
Audi (VWグループ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 2017年に世界初レベル3機能（60km/h以下の高速道路上の渋滞時のみ）を搭載した車両を発表</li> <li>➤ より高機能化したレベル3の「ハイウェイパイロット」(制限速度内の自動走行)を2021年までに導入予定。</li> </ul>	
BMW	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 2021年までに複数の完全自動運転車が連携して稼働するシステムの実現を目指す</li> </ul>	

出典)「ITS・自動運転を巡る最近の動向」(内閣官房IT総合戦略室)を一部編集

- 欧州、米国等において、自動運転レベル3・4の様々な車両(自家用車、タクシー、バス、トラック等)を開発
- レベル4相当の運転席のない小型バス、タクシーが市販、レベル3の自家用車、レベル2の大型トラックが市販予定

### <自家用車> (Audi・ドイツ)

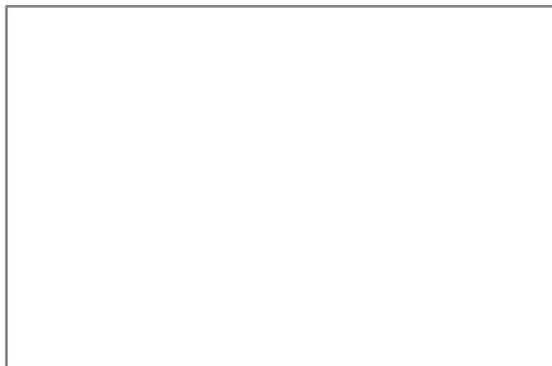
(レベル3、2020年市販予定、5人乗り、ガソリン他)



出典)「Audi HP」

### <タクシー> (Waymo・アメリカ)

(レベル4、サービス開始、4人乗り、電気)



出典)「株)ストロボ HP」

### <タクシー> (NAVYA:フランス)

(レベル4、市販、運転席無し、6人乗り、電気)



出典)「NAVYA HP」

### <小型バス> (NAVYA:フランス)

(レベル4、市販、運転席無し、15人乗り、電気)



出典)「NAVYA HP」

### <大型バス> (Daimler:ドイツ)

(レベル3、実証実験、運転席あり、電気)



出典)「Daimler HP」

### <大型トラック> (TeslaMoters:アメリカ)

(レベル2、市販予定、1人乗り、電気)



出典)「TeslaMoters HP」

※写真は著作権により非公表