

# 経済産業省における自動走行等の 実現に向けた取組

2022年11月16日

福永 茂和

経済産業省 製造産業局

自動車課 ITS・自動走行推進室 室長

## 最近のトレンド① – CASEの融合

- これまで、CASEそれぞれの技術を出発点にした政策体系で取組を進めてきたが、それぞれの分野で取組が進展し、社会実装フェーズに入りつつある。したがって、
  - ① CASEをばらばらでとらえるのではなく、複数の視点を融合させつつ、
  - ② 解決すべき課題（ミッション）側から見た取組の方向性・強度の妥当性の検証を行っていくことがより重要になってきている。

### CASEの進展

コネクテッド Connected		あらゆるモノとの相互接続が進み クルマの“外”とも連携したサービスが実現
自動運転 Autonomous		限定シーン/エリアでの自動運転端緒に、 最終的には完全自動運転が実現
シェア&サービス Shared & Service		クルマの「利用」促進に伴う、人流・物流の オンデマンド化とサービス間連携加速
電動化 Electrification		EVやFCV等の動力源のクリーン& 多様化の進展による環境負荷低減

# 最近のトレンド② – 自動運転×コネクテッドでの新たな競争軸

- これまではIn-Carの自動運転技術、Out-Carのコネクテッド技術と、それぞれに基礎技術の開発が進展してきたが、「市場化」を迎えるにあたって、① 自動運転・安全運転車両からのデータ収集→② 高性能コンピューティング基盤（サーバー）を用いたAI改善→③ OTA等を通じた車両へのフィードバックという、自動運転・コネクテッドそれぞれの分野に閉じない「ソフトウェアファーストでのアジャイル開発・DevOps」が重要に。

## 自動運転ソフトウェアの アジャイル開発・DevOpsの例

自動運転 (A) ×コネクテッド (C) の相乗効果を開発・運用プロセス全体で実現することが競争力に

### ① AD/ADASセンサーでの情報収集

- ベータ版でリリースし、膨大な実際の走行データを収集



出典：本田技研工業株式会社

### ② 高性能スパコンでのAI分析

- 高性能サーバーを用いてAI改善・デジタルツイン評価



イメージ：「富岳」

### ③ OTAを通じた車両フィードバック

- ソフトウェアアップデートによる安全運転支援機能の高度化（電池エネマネ性能も向上）



出典：日産自動車株式会社

- ビークル内外の情報収集を行う  
AD/ADASセンサー **自動運転**
- データをサーバーにフィードバックするセキュアな  
テレマ機器・情報基盤 **コネクテッド**
- 膨大なデータ処理・AI分析を行うための  
コンピューティング能力 **自動運転** **コネクテッド**
- 必要な安全性を実現するための  
デジタルツインでの評価環境 **自動運転** **コネクテッド**
- アプリケーションのアップデートを円滑に実現する  
ソフトウェア人材/開発環境 **自動運転** **コネクテッド**
- OTAを広範に実現するための自動車（ハード）の  
電気・電子アーキテクチャ **自動運転** **コネクテッド**

## 最近のトレンド③ – 電動化×自動運転・新サービスでの新たな競争軸

- EV車は、電池容量が格段に増加するため、電力多消費の自動運転技術の搭載も比較的容易に。一方で、自動運転EV（スマートEV）が現実味を帯びる中、自動運転の低消費電力化も新たな課題・競争軸に。
- 同時に、走行・運行時における最適なエネルギー補給など、電動化を前提とした新たな運行管理やモビリティサービスの仕掛けも重要になるとともに、それらが車両開発にもフィードバックされる。

### HVとEVの電池容量の違い

#### HV車（例：プリウス）

- 1.3kWh

#### EV車（例：WLTCカタログ記載の39車種平均）

※2021年10月時点

- 67.5kWh

※ 今後、更に高密度化



#### ① 電動化（E）が自動運転（A）に与える影響

- 高消費電力の車載コンピューティング類も搭載可能に。
- 自動運転の省エネ化が新たな競争軸に。

### 走行・運行時のEVと従来車との違い

例えばHV車が航続距離1,000km以上、給油時間10分未満に対し、

#### 航続距離（例：WLTCカタログ記載の39車種平均）

※2021年10月時点

- EVは約400km

#### エネルギー補給時間

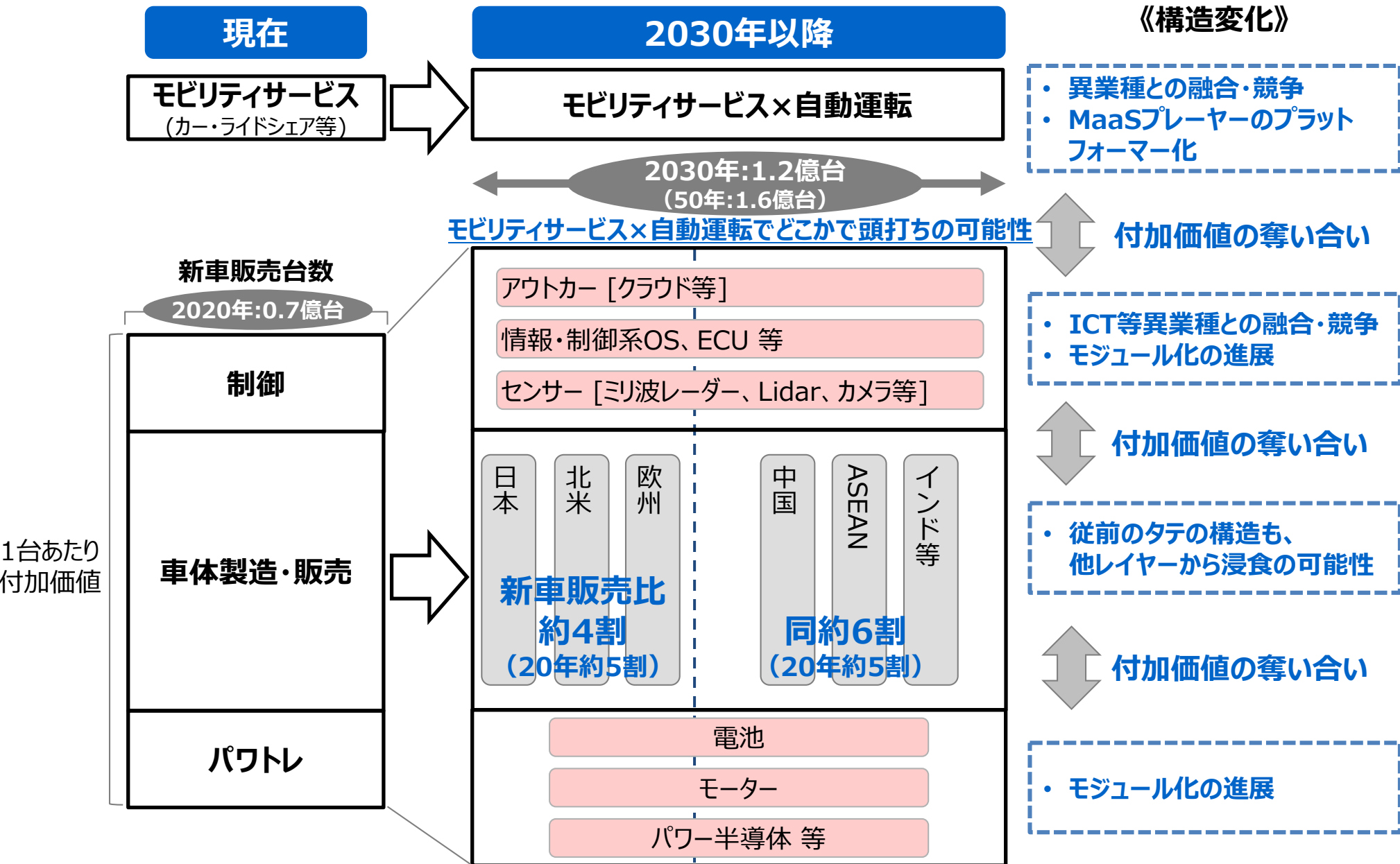
- 普通充電：8時間程度
- 急速充電：30分程度



#### ② 電動化（E）がサービス（S）に与える影響

- サービスカーでは新たな運行管理（車両マネジメント）が必要に。
- オナーカーでも、サブスクモデルや、BaaS（バッテリー・アズ・ア・サービス）などの新たなモビリティサービスの進展可能性。
- さらに、これらの変化が、車両開発・設計にも影響。

# 最近のトレンド④ - 産業構造の変化



# 自動運転の意義

- 自動車産業は、コネクティッド化、自動運転、シェアリング・サービス化、電動化などの産業構造を大きく変える可能性のある変化に直面（CASEへの対応）。
- 特に、自動運転は、交通事故の削減や高齢者等の移動手段の確保、ドライバー不足の解消など社会的意義が大きい一方で、技術的難度が高く、また、その実現のためには様々な制度やインフラの整備も必要。官民一体となった取組が求められる。

## 自動運転の意義

### より安全かつ円滑な 道路交通

交通事故の削減  
交通渋滞の緩和  
環境負荷の低減

- **日本の交通事故死者数**※交通安全基本計画  
2021年 2,636人（24時間死者数）  
→ 2025年までに  
2,000人以下に（目標）
- **交通事故の約9割がドライバーの運転ミス**

### より多くの人が快適に 移動できる社会

運転の快適性向上  
高齢者等の移動支援

- **物流分野においても、特にトラック業界を中心として労働力不足が顕在化**
- **高齢者や子育て世代、車いす利用者等にもやさしい移動手段の提供**

### 産業競争力の向上、 関連産業の効率化

自動車関連産業の国際競争力強化  
新たな関連産業の創出  
運輸・物流業の効率化



開発中の  
自動運転車



ダイナミックマップ  
(階層構造のデジタル地図)

# 地域における移動手段の確保が深刻な社会問題に

- 高齢化・過疎化が進行する我が国においては、特に自家用車による移動に頼らざるを得ない地方部を中心に、**高齢者等の移動弱者の生活機能（医療・買い物等）へのアクセスが深刻な社会課題。**
- 他方で、少子高齢化は、**高齢者や学生の重要な移動手段となる地域公共交通の経営環境も圧迫。**

## 地域における移動手段の確保の重要性

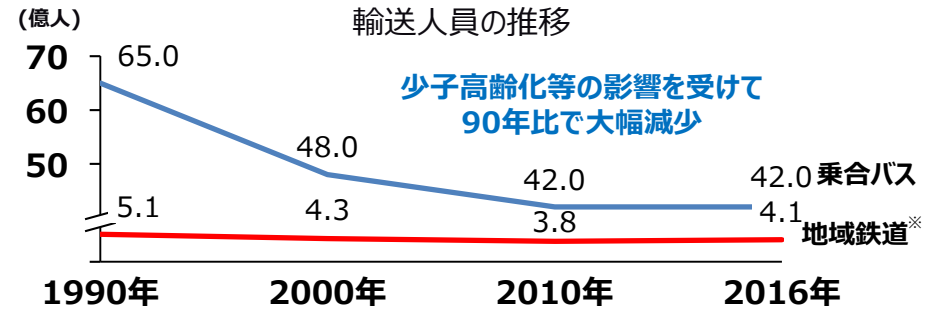
- 我が国の大半を占める**郊外・過疎地域においては自家用車交通分担率が約7割**。免許返納者数は増加傾向。

	自治体数	自家用車交通分担率
大規模都市（50万人以上）	29市町村	22.7%
郊外・過疎地域（5万人以下）	1,197町村	<b>67.5%</b>

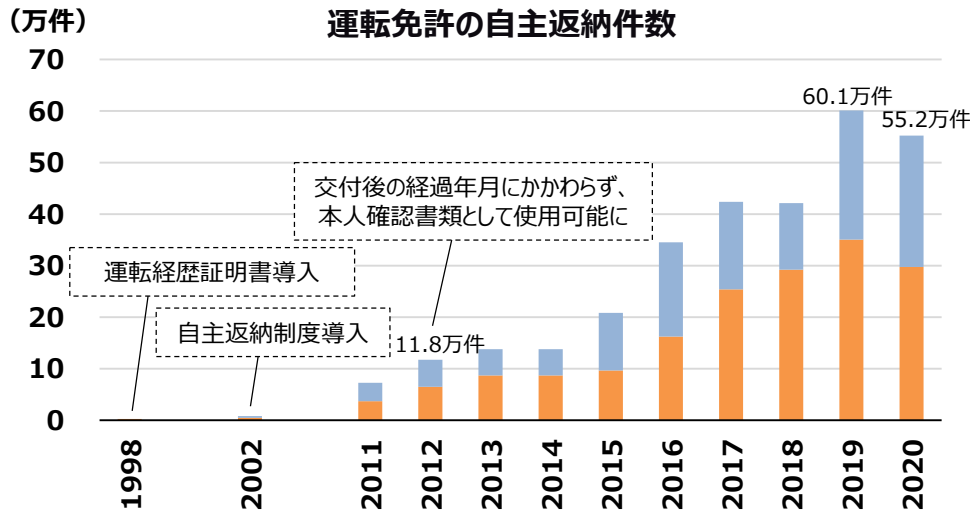
※ 総務省統計局「国勢調査（H27）」  
東京都区郡は1市町村と計上

※ 総務省統計局「国勢調査（H22）」  
（本調査では、通勤・通学時の利用交通手段の分担率を指す）

## 地域公共交通の深刻な経営環境

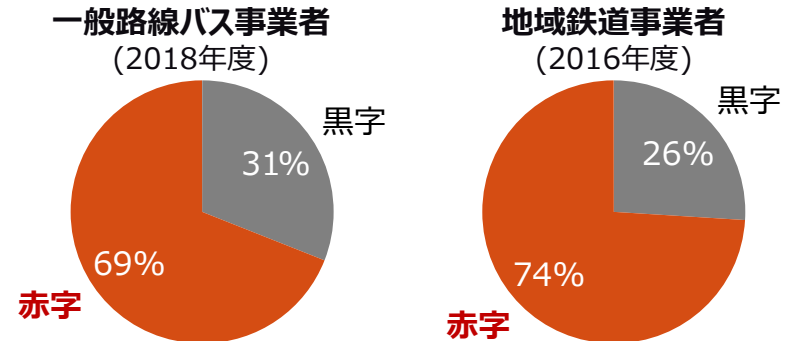


※地域鉄道：新幹線・在来線・都市鉄道以外の路線（2020.3末 全国95社）



※警察庁データ






## 経常収支における黒字/赤字事業者比率



両者とも約7割の事業者が赤字の状況

※鉄道統計年報、「過疎地域における地域公共交通の現状と課題」(国土交通省)、「次世代モビリティ社会を見据えた都市・交通政策—欧州の統合的公共交通システムと都市デザイン—」(公共財団法人 日本都市センター)、その他各種公開情報より作成

# <参考> 自動運転レベルの定義

レベル	概要	操縦※2の主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施		
<b>SAE レベル0</b> 運転自動化なし	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転者が全ての運転タスクを実施</li> </ul>	運転者
<b>SAE レベル1</b> 運転支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運転制御のサブタスクを限定領域において実行</li> </ul>	 運転者
<b>SAE レベル2</b> 部分運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが縦方向及び横方向両方の車両運転制御のサブタスクを限定領域において実行</li> </ul>	 運転者
自動運転システムが（作動時は）全ての動的運転タスクを実施		
<b>SAE レベル3</b> 条件付運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが全ての動的運転タスクを限定領域※1において実行</li> <li>作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に適切に応答</li> </ul>	 システム (作動継続が困難な場合は運転者)
<b>SAE レベル4</b> 高度運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を限定領域※1において実行</li> </ul>	 システム
<b>SAE レベル5</b> 完全運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を無制限に（すなわち、限定領域内ではない）実行</li> </ul>	 システム

※1 「限定領域」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。

※2 「操縦」は、認知、予測、判断及び操作の行為を行うことをいう。



# 自動運転の実現に向けた取組の推移

- 我が国では世界に先駆けて自動運転の実現に向けた法制度面での環境整備が進展（2022年、レベル4に対応する道交法へと改正）。
- 今後は、人流・物流・オーナーカーのそれぞれの領域でのユースケースの確立、具体的な社会実装に向けた取組が求められるフェーズに。

## 我が国における自動運転に関する環境整備の取組

2025年 40カ所での自動運転移動サービス実現（目標）

2022年 改正「道路交通法」成立（2023年4月1日施行予定）  
無人自動運転（レベル4）が可能に

2021年 福井県永平寺町におけるレベル3自動運転サービス実現  
ホンダにより世界初のレベル3オーナーカー発売開始

2020年 「道路運送車両法」「道路交通法」改正・施行  
システムによる運転代替（レベル3）が可能に

2019年 「自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準」

2017年 「道路運送車両の保安基準に基づく関係告示の改正」等

2016年 「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」



（イメージ）永平寺町：遠隔自動運転システム



出典：本田技研工業株式会社

# <参考> ホンダの自動運転レベル3の型式取得及び販売について

- **本田技研工業（株）** は、2020年4月に施行された改正道路運送車両法に基づき、2020年11月11日に**世界で初めて自動運転レベル3**（特定条件下においてシステムが運転）の型式指定を取得。
- 今回型式指定を取得した、**自動運行装置（Traffic Jam Pilot）**を搭載した車両（**LEGEND**）は、**2021年3月より100台限定でのリース販売を実施。**

## ◆自動運行装置（Traffic Jam Pilot）の機能概要

高速道路での渋滞時における運転者の運転操作負荷を軽減することを目的に、前走車をはじめ周辺の交通状況を監視するとともに、レベル3条件下では運転者の操縦を必要とせず、前走車に追従する装置。



今回の型式指定取得により、高速道路での渋滞時において、**システムがドライバーに代わって運転操作を行うことが可能。**

## 自動運行装置の構成

### 外界認識（車両周辺）

- カメラ
- レーダー
- ライダー

### 自車位置認識

- ・高精度地図
- ・全球測位衛星システム（GNSS）

### ドライバー状態検知

- ・ドライバーモニタリングカメラ

### 機能冗長化

- ・電源系統
- ・ステアリング機能
- ・ブレーキ機能

### 自動運行装置に必要な対応・装備

- ・サイバーセキュリティ
- ・ソフトウェアアップデート
- ・作動状態記録装置
- ・外向き表示（ステッカー）



※対象車種：LEGEND



※本田技研工業（株）提供

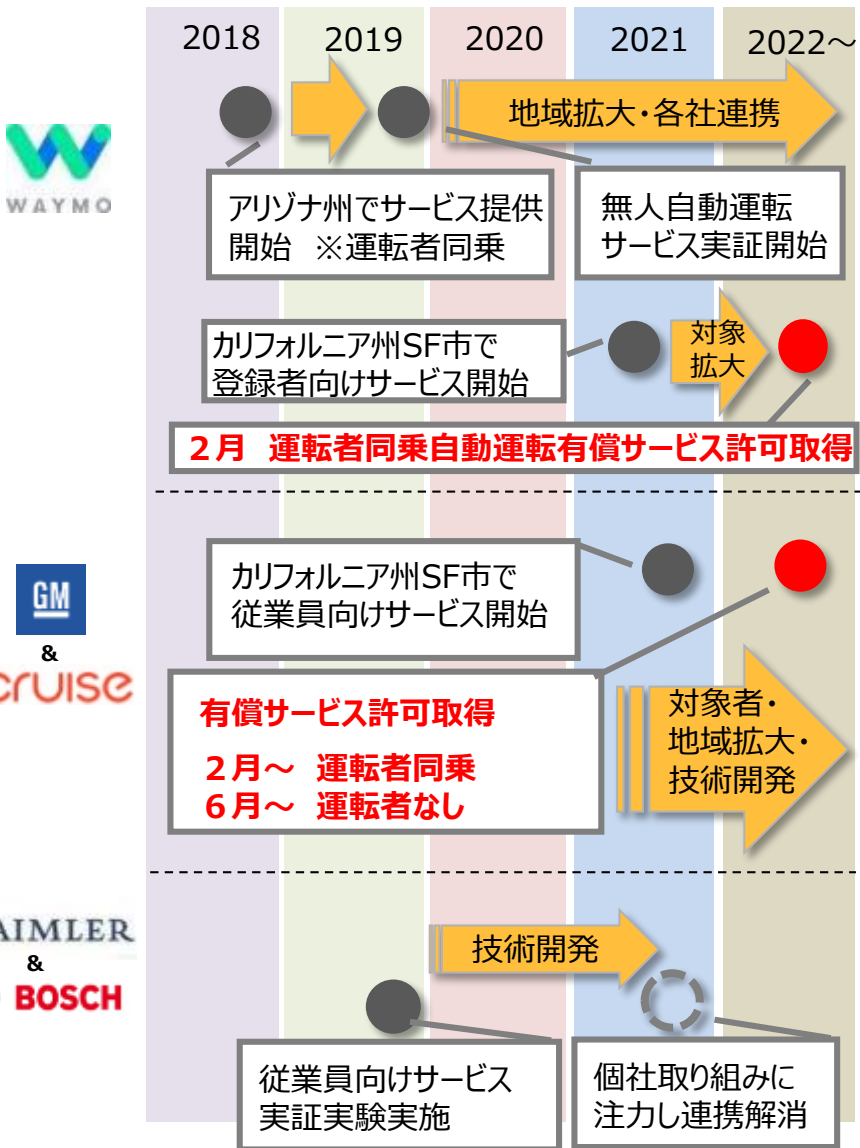
# <参考> 国内外のOEM各社の実用化動向

- オーナーカー分野では、OEM各社が、自動運転レベル2（部分運転自動化）搭載車を発売。自動運転レベル3（条件付自動運転化）搭載車も、ホンダを皮切りに各社が発売を計画。
- サービスカー分野では、自動運転レベル4（高度自動運転化）に向けて、OEMがベンチャー等と連携しつつ開発を進めるが、各社で開発方針や進捗に違いがある。

		日系					欧州系			米系									
		TOYOTA	NISSAN	HONDA	mazda	SUBARU	DAIMLER	BMW	VW	TESLA									
Autonomous / Automated / Self-driving	凡例	販売済み		計画															
	方向性	ハンズオフ(L2)を実用化 Aurora、May Mobilityなど複数企業に出資		先進技術の導入に積極的 Waymoと連携		2020年度にレベル3を市場投入 GM Cruiseと連携		2022年に運転者異常を検知し、減速・停止する機能を実用化予定。2025年に高度化予定		事故回避・運転支援技術の更なる進化に注力		2022年にレベル3を市場投入予定 複数企業と連携		2025年にレベル3導入を目指す Qualcommと連携		2025年にレベル4相当の商用サービス開始予定 FordとArgo AIと連携		自動運転車の開発に意欲的な発信あり	
	オーナーカー	L2	レベル2 ハンズオフ「Advanced Drive」搭載車両を販売 (Lexus LS/MIRAI)	レベル2 ハンズオフ「プロパイロット2.0」搭載車両を販売 (スカイライン/アリア) 2030年に緊急回避の自動化を標準搭載予定	レベル2 「Honda SENSING」搭載車両を販売 (アコード)	レベル2 「クルージング&トラフィック・サポート」搭載車両を販売 (CX-30)	レベル2 ハンズオフ「アイサイトX」搭載車両を販売 (レヴォーグ)	レベル2 「Intelligent Drive」搭載車両を販売 (Sクラス)	レベル2 ハンズオフ「渋滞支援システム」搭載車両を販売 (3シリーズ)	レベル2 「Traffic Assist等」搭載車両を販売 (Passat)	レベル2 「Full Self Driving」搭載車両を販売 (モデル3)	L3~	レベル3の販売を計画	レベル3の販売を計画	レベル3 国内型式認証取得 (レジェンド) 21年3月リリース開始	世界初 (日本) 欧米初 (ドイツ)	レベル3 国際基準の型式認証取得 (Sクラス等3車種) 22年5月ドイツで受注開始	レベル3 の販売を計画 (次世代EV iNEXT)	レベル3、4 「IQ.DRIVE」の販売を計画 (ID. ROOMZZ)
サービスカー		レベル4 「e-Pallette」Autono-MaaS専用EVを2021年東京オリンピックで使用	レベル4 「Easy Ride」自動運転タクシーサービスの実証実験を2021年に神奈川県で実施 2021年に福島県で自動運転デモを実施	レベル4 「GM Cruise」と共同で自動運転サービスを検討中 2021年9月から栃木県で技術検証を実施		レベル4 「自動運転シャトルサービス」のポッシュとの開発提携を解消	レベル4 ダイムラーと自動運転の事業提携するも、2021年共同開発を中止	自動運転開発企業「Argo AI」に出資 ライドシェアや物流などへの活用を計画 2021年ドイツで公道実証開始	「Robotaxi」Tesla車オーナーが所有する車両による自動運転タクシー案をCEOが言及 (詳細情報なし)										

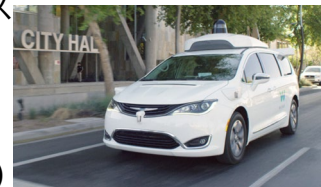
# <参考> 米国におけるレベル4 サービス実現に向けた取組事例

- 米国のレベル4 サービスカーの開発、事業化は、WaymoをはじめとするITベンチャー企業等が先行。ただ、予想と異なり事業化のハードルが高いことから、企業間連携が進み、体力勝負となっている。



## Waymo 「Waymo One」開始

- 2018年12月、アリゾナ州で有償の自動運転サービス「Waymo One」を、運転車同乗の形態で開始。2019年10月から一部運転席無人。2020年10月から完全無人サービス開始
- 2021年8月、カリフォルニア州サンフランシスコ (SF) 市で登録者向け無人「Waymo One Trusted Tester Program」開始。22年2月、最高速度65マイルの運転者同乗の有償実施許可取得
- 2020年10月、自動運転トラック「Waymo Via」でDaimlerと連携



出所:Waymo、各種二次情報

## GM×Cruise 自動運転サービス実証

- 2021年11月から従業員向けの自動運転サービスを開始。2022年2月、「Cruise Rider Program」として無人走行サービスを公開。同2月、夜間限定最高速度30マイル走行の運転者同乗での有償実施許可を取得し、6月には運転者無人の実施許可を取得



出所: GM Cruise HP, 各種二次情報

## Daimler×Bosch 自動運転の協力・解消へ


- レベル4開発を促進するべく連携開始
- 2019年、米国カリフォルニアサンノゼ・ダウンタウン~西サンノゼ間で、自動運転タクシーサービスの社員向け実験実施
- 2021年8月、連携解消と報道



出所: Daimler HP、各種二次情報

## <参考> 欧州におけるレベル4 サービス実現に向けた取組事例

- 小規模な実証実験が複数行われている。ドイツの鉄道との連携ルートは長期実証中（5年）
- 2022年には、フランスで「欧州初の同乗スタッフなしの運行」が行われた

<b>(EasyMile) 鉄道と連携する自動運転シャトルサービス</b>	
■ 地域：ドイツ バーデビュルンバッハ	
■ 概要：ドイツ初の公道走行自動運転バス・長期実証	
期間	2017年開始、2019年～ルート延伸 2023年政府プロジェクト終了予定
ルート	混合交通・公道2.6km・停留所5か所
運行形態	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農村地域での鉄道駅と町の広場をつなぐ定期ルート運行（2本/h）</li> <li>● 2022年5月より、オンデマンド（20停留所）へ拡大検討</li> </ul>
車両	フランス・EasyMile社製シャトル EZ10
速度	17km/h
同乗	あり（緊急時の停止・車両制御実施）
乗客定員	3名（6席）
自動運転技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自社開発自動運転ソフトウェア</li> <li>● 車載センサー（LiDAR、カメラ、GPS）</li> <li>● 高精度3次元地図データ</li> </ul>
写真	

<b>(EasyMile) 欧州初の無人自動運転シャトルサービス</b>	
■ 地域：フランス Oncopole	
■ 概要：遠隔監視下の無人（rider-only）走行実験	
期間	2022年3月～
ルート	混合交通・トゥールーズがん大学研究所（IUCT-O）構内600m
運行形態	固定ルート（病院玄関～駐車場）
車両	フランス・EasyMile社製シャトル EZ10
速度	最大20km/h
同乗	なし（コントロールセンターから遠隔監視）
乗客定員	最大15名 / シートベルト着用・立位乗車あり
自動運転技術	同左
写真	

※各社情報を加工

## <参考> 中国における百度（Baidu）のサービス実用化に向けた取り組み

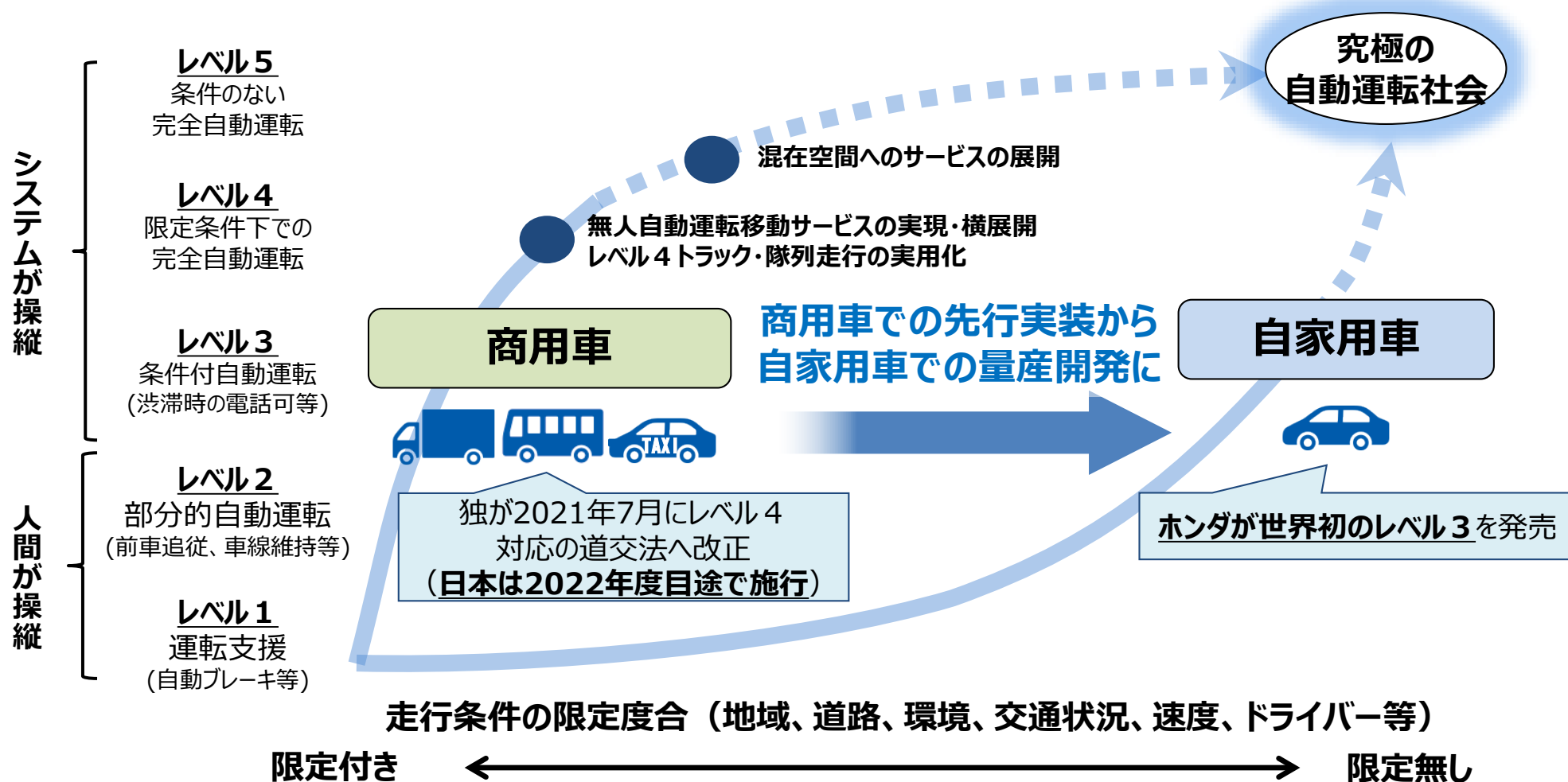
- **Apollo Go**(中国語「萝卜快跑」)は百度（Baidu） Apolloの自動運転サービスプラットフォームであり、現在中国の11都市(北京、上海、広州、深圳、重慶、武漢、長沙、陽泉、成都、合肥、嘉興)でサービス利用が可能。(2022年8月現在)
- **重慶市**と**武漢市**では2022年8月から車内完全無人のロボタクシーがサービス開始。

	北京市	重慶市
	サービス（有償）	サービス（有償）
開始	北京首鋼園区内：2021年5月～ 北京市内：2022年5月～	2021年12月～ 完全無人：2022年8月～
車両	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apollo紅旗E-HS3(第一汽車と提携)</li> <li>● Apollo Moon(Arcfox、威馬汽車、広汽埃安と提携)他</li> </ul> 運転席無人：20台、今後20台追加予定 (北京ICV産業創新センターの2022年資格公布リストでは無人：10台、有人：53台)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apollo Moon (Arcfox、威馬汽車、広汽埃安と提携)</li> </ul> 無人：5台、有人：14台
自動運転技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● cybertron3.x(セキュリティアプリケーション開発プラットフォーム)</li> <li>● 車載センサー：13C5R2L (LiDAR2基、カメラ13基、ミリ波レーダー5基)</li> <li>● 800TOPSの演算能力</li> </ul>	
同乗	あり ※2022年7月～運転席無人、助手席に安全管理員にて営業	なし（2022年8月～）
対象	一般市民(外国人は対象外)	一般市民(外国人は対象外)
対象地域	北京市経済開発区内の60km <sup>2</sup> 他	重慶市永川区内の30km <sup>2</sup>
時間	亦庄:7時～22時、通州:7時～19時30分、環保園:9時～17時 永豊園:9時～17時、順義:9時～17時、首鋼園:10時～18時(土日は8時～20時)	9時～16時30分



# 自動運転の社会実装に向けた取組

- 完全自動運転（レベル5）までには、様々な課題が存在することから、走行条件の絞り込みが容易なサービスカーから、レベル4を先行実装するべく、RoAD to the L4プロジェクト（後述）を推進。
- 2025年頃までに無人自動運転サービスを40カ所で実現、高速道路でのレベル4トラックの実用化などを  
目指し、さらに歩行者や他車両と混在する空間へのサービスの拡張を図る。



# 無人自動運転移動サービスの実現に向けた課題

- 2025年40カ所の着実な社会実装に向けては、国際的な動向も踏まえつつ、以下のような課題に重点的に取り組む必要があるのではないか。

## 事業化加速

### コスト面：

- ・自動運転サービスによって得られるメリットとイニシャル/ランニングのコストの整理をした上での、先行して導入する者に対する支援策の検討。
- ・MaaSと自動運転を組み合わせることで、効率的な運行や新たな移動ニーズを喚起し、持続的な移動サービスの提供。

## 環境整備

### (インフラ、法整備等)

#### レベル4に向けた人材確保・育成：

- ・バス・タクシー事業者のシステム・人材への対応を含め、遠隔監視者や車内保安要員などの自動運転に必要な人材の確保や、教育の在り方の検討。

#### 持続的な事業体制の構築：

- ・整備/メンテナンス等を含め、地域でサステナブルに運営するための事業体制の構築。

#### インフラ連携の在り方：

- ・車両単体では走行困難な環境・混在空間での、インフラと車両の役割の整理。

## 技術開発

#### 要素技術の開発：

- ・レベル4に向けたソフトウェア、センサー等の自動運転要素技術の開発。

#### 技術面の高度化・標準化：

- ・より多くの車両を効率的に同時監視できる遠隔監視システムやスキームの構築。
- ・自動走行システムの安全性の評価手法の構築と国際標準化。

## 社会受容性向上

#### 地域関係者の理解と協力：

- ・地域の関係者・関係機関の理解と協力を得て、円滑かつ安全に自動運転サービスを実施するためのひな型（セーフティアセスメント、セーフティレポート）の整理。

#### 関係者間の役割の整理：

- ・関係者に求められる役割と責任分解点、保険スキームなど円滑な事業環境の構築に必要な役割の整理。

これらの課題を視野にいれ、「RoAD to the L4」において主要な走行環境での研究開発・実証プロジェクトを実施。



# RoAD to the L4 プロジェクトについて

- 無人自動運転サービスの実現および普及を目指し、関係省庁とも連携しながら「自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト（RoAD to the L4）」を推進中。
- 2025年頃までに無人自動運転サービスを40カ所で実現、高速道路でのレベル4トラックの実用化などを  
目指し、さらに市街地など歩行者や他車両と混在する空間へのサービスの拡張を図る。

## テーマ1: レベル4 移動サービスの実現@限定空間

遠隔監視のみで自動運転サービス(レベル4)の実現に向けた実証事業の推進

- 2022年度目途に限定エリア・車両での、遠隔監視のみでの自動運転サービス(レベル4)の実現を目指す。
- さらに、事業性向上に向けて、4台の車両を1人が同時監視するシステムの確立等を図る。



(イメージ) 永平寺町：遠隔自動運転システム

エリア・車両拡大

## テーマ2: エリア・車両の拡大への対応

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

- 2025年度頃までに無人自動運転サービスを40カ所以上実現するため、走行環境拡大や事業性向上に向けた検討を実施。
- 具体的には、中型バス等に自動運行装置を搭載するための実証や、ユースケースの類型化等を行う。



(イメージ) 自動運転バス

## テーマ3: 高度物流システムの実用化@高速道路

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

- 2025年度頃に高速道路でのレベル4自動運転トラックやそれらを活用した隊列走行の実現を目指す。
- 足元では、ユースケースや優先的に確立すべきエリアを特定し、それらに基づき車両を含む新たな幹線物流システムの在り方を検討中。



(イメージ) 高速道路での自動運転

混在空間対応

## テーマ4: 混在空間でのサービス確立

混在空間対応

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

- 2025年以降に、より複雑な走行環境（混在空間）でのレベル4自動運転サービスを展開すべく、車両がインフラや他の車両等と協調するシステムの確立を目指す。
- まずは、インフラ等との連携を必要とするユースケースの整理、車両・インフラが保有するデータ（ダイナミックな周辺状況）の連携スキームを検討等を行い、実証へとつなげる。



(イメージ) インフラからの走行支援

# テーマ1. 遠隔監視のみ（Lv4）自動運転サービスの実現に向けた取組

## 成果 目標

- 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）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

## 社会課題

- 高齢化・人口減少の中で、地域を中心に移動手段の不安が深刻化。交通空白地や交通弱者等の移動手段として、自動運転移動サービスの社会実装に期待。
- 改正道路交通法等に基づく、遠隔監視のみによる自動運転移動サービスの実現に資する取組を実施。

## 取組方針

### • 事業モデルの整理

法改正に伴う必要プロセスの再整理。レベル4サービス運用時におけるステークホルダの体制と役割等の整理。

### • 運行条件の整理、評価

レベル4サービス開始に向け、運行シナリオを仮定し、リスクを洗い出し、システムや運用等の低減対策（解決方法）を整理し、サービス運用体制の確立。

### • 車両/システムの高度化

レベル4対応車両にすべく、車両・システムの構築。横展開を見据え高信頼・経済性を考慮した量産化を目指す。



車両イメージ



遠隔監視室

## 主な取組内容

2021

- 道交法改正を受け、レベル3とレベル4の差分を分析し、許認可プロセス、ステークホルダ（遠隔監視者等）に求められるタスク等（役割、体制）の整理。
- 走行以外に求められる緊急タスク等（事故、故障）について、対応体制や対応方法の検討と検証評価を行う。
- 同様な環境等での他地域展開を想定し、車両/システムを信頼性の高い量産化モデルとして構築。技術実証評価で課題等を洗い出し。

~2022

- 整理したタスク等を基に永平寺町における遠隔監視者の在り方やサービス運用体制を構築。更には、許認可プロセスの整理し、参考シナリオを作成。
- 車両/システムを改良、実装し、課題解決、更なる高度化を実施し、サービス実証を実施。同時に、交差点部でインフラ連携実証を行い、他地域展開でも活用できるシステム構築を目指す。

レベル4自動運転サービス実現

## テーマ2. 対象エリア、車両の拡大、事業性向上に向けた取組

### 成果 目標

- ④ 2025年度までに、多様なエリア、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
- ④ 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

### 社会課題

- 地域の重要な移動手段である中型バス等においては、深刻な運転者不足やその経営状況等に関する課題が存在。
- 自動運転移動サービスをより広範囲に展開していくためには、限定空間だけでなく、様々な走行環境・サービス形態で実現されることが必要であり、この実現に資する取組を実施。

### 取組方針

#### • ひたちBRTでの高度化検討

日立地域において、現行のレベル2からレベル4に高度化した無人自動運転移動サービスの導入実現

#### • タスクフォースでの多様化検討

自動運転システムの多様なエリア、多様な車両での効率的な横展開の推進に向けて、社会実装に有用な検討を実施



(イメージ) トヨタ・日野：自動運転バス

### 主な取組内容

2021

- ひたちBRT走路の主要なユースケース(並走歩行者通過/交差点通過)で安全走行方法を検討、役割整理
- 安全の考え方等の整合を図り、事業者の活用を目的としたガイドライン制定等を行うタスクフォース立上げ

~2022

- 開発した中型バス車両による日立地域での実証実験
- 多様化に向けたODD類型化、セーフティアセスメントガイドライン等のとりまとめ
- モデル地域の選定、日立案件（ODD設定、車両開発）

~2025

- 日立BRTにおけるレベル4（有人）の社会実装（2023年度）、レベル4（無人）の社会実装（2025年度）
- ODD類型化見直し・深化、各ガイドラインの更新

自動運転（レベル4）システムを導入する地域の拡大

# 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

## 成果 目標

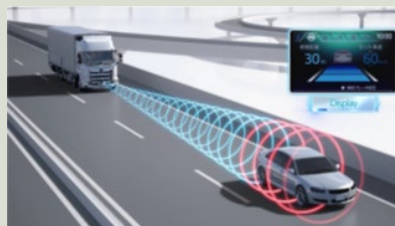
- 2025年度以降に**高速道路でのレベル4 自動運転トラック**やそれを活用した**隊列走行**を実現
- 車両技術として実現するだけでなく、**運行管理システムやインフラ、情報など事業化に必要な環境を整備**

## 社会課題

- EC市場の拡大により**小口配送も増加傾向**にあり、物流分野における**ドライバー不足**は引き続き深刻。更には、2024年度からトラックドライバーの労働時間の上限規制が適用される状況。
- これらを踏まえ、**幹線輸送の高度化・効率化**が必要であり、この実現に資する取組を実施。

## 取組方針

- **事業モデル検討**  
物流事業者が受入れ可能な**事業モデル**や**事業性**を検討
- **走行環境・運行条件検討**  
検証用車両やシミュレーションによる**レベル4 ODD評価**を実施
- **車両・システム開発**  
隊列走行実証実験の成果を活用した検証用**車両製作**、**車両システム開発**



高速道路での自動運転イメージ



後続車無人隊列走行実証

## 主な取組内容

2021

- レベル4を前提とした**事業モデル**の検討と**事業性**分析
- 走行**シナリオ**作成、想定**ODD**の設定、**リスク**の洗い出し、回避策の評価方法の検討
- レベル4ODD検証用**車両・システム**の開発

~2023

- **事業モデル**の深掘り検討、**事業性**分析
- 大型車の自律自動運転システムでは対応が難しい**リスク回避**（合流支援等）について**検討**、**検証**
- リスク回避**シナリオ**を**検証用車両**に**実装**し**検証**

~2025

- **事業モデル**の**実証**評価
- **マルチブランド協調走行**の**実証**評価
- 民間による**車両システム**開発、**市場化**開発

高速道路自動運転トラック（レベル4）実現

## テーマ4. 混在空間でレベル4 実現のためのインフラ協調や車車間・歩車間通信連携などの取組

### 成果 目標

- ％ 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

### 社会課題

- 多様な交通参加者が存在する混在交通下での自動運転移動サービスの実現に向けては、車両の自動運転システムだけでは認知できない**死角情報**や**信号切り替わり情報の活用**等、インフラ等と連携した**協調型システム**が求められる。
- 協調型システムの実現による自動運転移動サービスの更なる展開と、レベル3以下のモビリティへの活用による運転支援への活用等に貢献する取組を実施。

### 取組方針

#### ● 協調型システム検討・評価

公道で実装するための性能と信頼性を有する協調型路側機と車載機を含む**システム開発**

#### ● データ連携検討

車載機、協調型路側機、デジタル地図等を**連携させるデータ連携プラットフォーム**開発・評価

#### ● 事業モデル検討

混在交通下において、Lv4サービス実現時を想定し、**Lv3以下の他モビリティとの連携**した、事業モデル検討



車両イメージ



協調型インフライメージ

### 主な取組内容

2021

- 混在交通下におけるユースケース洗い出し、**協調型システム**に求められる要件整理
- データ連携プラットフォーム**の基本設計案作成
- 地域特性を踏まえた複数の**事業モデル案**検討

～2022

- 協調型システム**の要件整理と設計素案作成
- データ連携プラットフォーム**の設計
- 導入検討マニュアル**、モデル地域での**事業体制作り**

～2025

- 混在空間におけるレベル4自動運転実現に向けた**実証実験**
- データ連携プラットフォーム**の実装
- モデル地域における**事業体制構築**、**導入検討マニュアル**作成

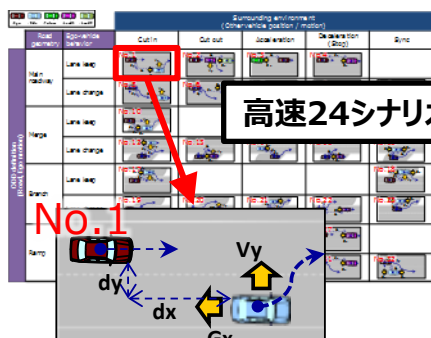
混在空間におけるレベル4 自動運転サービス実現

# 安全性評価に向けた取組 (SAKURA Project)

- 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。
- 高速道路における交通流シナリオを作成し、独仏米等の各国と協調してISO国際標準へ提案し国際標準化を達成。また、自動運転Lv3 (ALKS) に関する国際・国内基準への成立にも貢献。
- これまでは高速道路における交通外乱のシナリオを検討してきたが、2021年度から交通外乱に加えて認識外乱・車両外乱を体系的に組み合わせたシナリオを検討し、一般道へも拡張。

## <安全性評価交通流シナリオデータ作成のイメージ>

### シナリオ毎パラメータ定義



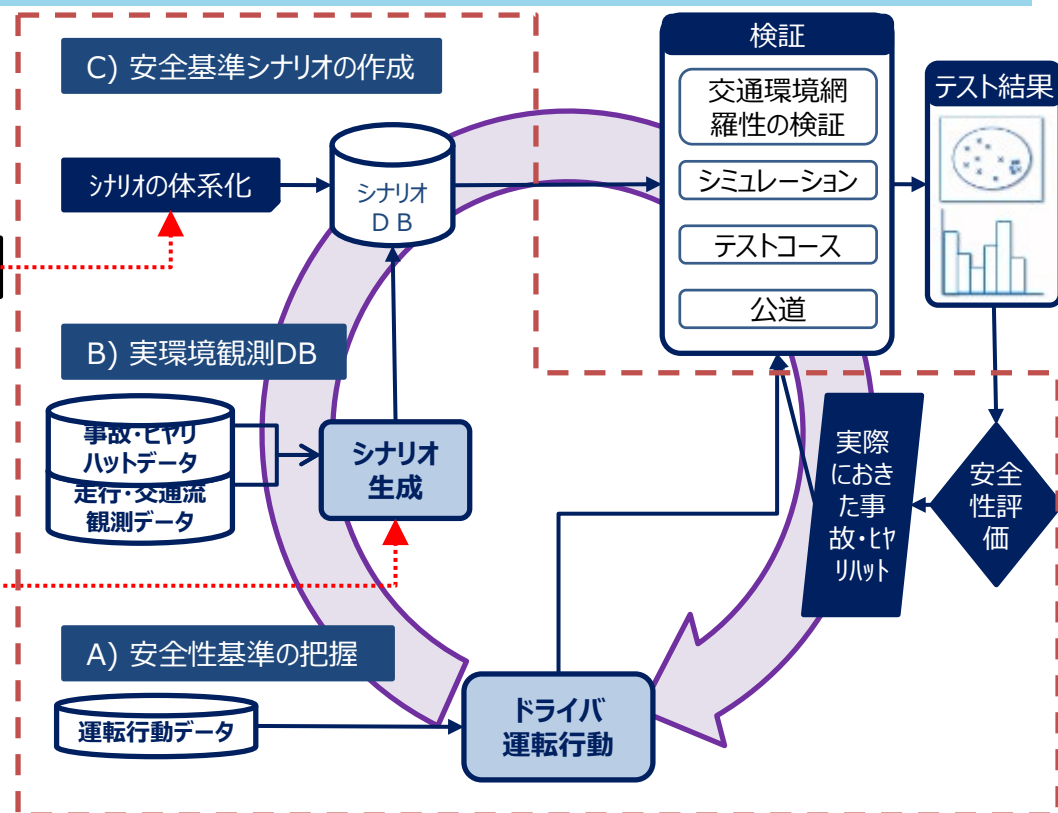
### 計測・データ処理



定点カメラ

交通外乱データの  
収集・分析

安全性評価の  
テストシナリオ作成



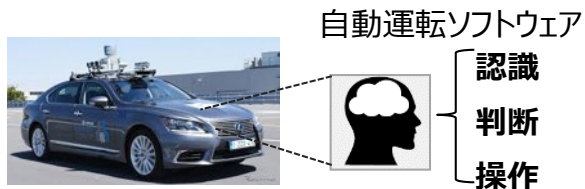
# G I 基金：電動車等省エネのための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発

(国庫負担額：上限420億円)

- 自動車の利用段階のCO<sub>2</sub>排出量削減に向けた包括的な取組として、交通渋滞や、その原因となる事故の防止へとつながる自動運転の社会実装が期待される。  
(電動・自動走行車が普及すると、グリーン成長戦略に掲げた「CO<sub>2</sub>排出削減と移動の活性化の同時実現」にも貢献)
- しかしながら、自動運転に必要な車載コンピューティングには膨大な電力を必要とすることから、自動車の航続時間・距離に影響を与え、現行技術では、反対に電動車普及の制約要因となる可能性。
- そこで、本事業では、徹底した車載コンピューティングの省エネ化（現行技術比70%減）のため、特に消費電力に影響する自動運転ソフトウェア・センサーシステムの省エネ化の研究開発を実施。
- 同時に、自動車の電動化・自動化の中で開発体制の転換が求められるサプライチェーン全体の競争力強化のため、自動化にも対応した電動車全体の標準的シミュレーションモデルの開発を行う。

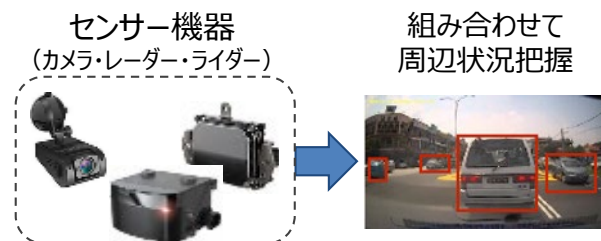
## 【研究開発項目 1】 株式会社ティアフォー 「自動運転ソフトウェアの省エネ化」

- 自動運転ソフトウェアは、通常、人間の頭脳が行う「認識・判断・操作」のプロセスを代替。膨大な計算量により、膨大な電力を消費。
- ディープラーニングの革新的な手法改善等により、性能向上と省エネ化を同時に実現し、**広い走行環境での自動運転の実現と、70%の消費電力削減**に貢献。



## 【研究開発項目 2】 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社 「自動運転センサーシステムの省エネ化」

- 自動運転センサーシステムは、人間の目のように周辺状況を知覚し、ソフトウェアへ伝達。その性能が、後段のソフトウェアの計算量に影響。
- センサー機器の高度化や、システム全体を通じた手法改善等により、ソフトウェアへの負荷軽減等を実現し、**広い走行環境での自動運転の実現と、70%の消費電力削減**に貢献。



## 【研究開発項目 3】 一般社団法人日本自動車研究所 「自動運転に対応する電動車両シミュレーションモデルの開発」

- 自動運転の試験・評価に必須の電動車両シミュレーション・モデルを、**車両全体で実際の挙動と90%以上の精度で一致**する水準で開発。
- 広く活用可能な標準モデルとすることで、**性能検証に要する期間をサプライチェーン全体で半減**し、**電動車開発期間の短縮**に貢献。

