

# 自動運転移動サービスを推進する 国の取り組みと展望

2021年3月25日

経済産業省 製造産業局 自動車課

ITS・自動走行推進室長

植木 健司

# 1. 自動運転の意義

- 自動車産業は、コネクティッド化、電動化、自動運転、シェアリング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  
2020年 2,839人（24時間死者数）  
→ 2025年までに  
2,000人以下に（目標）（原案）
- 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)

## 2. 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。

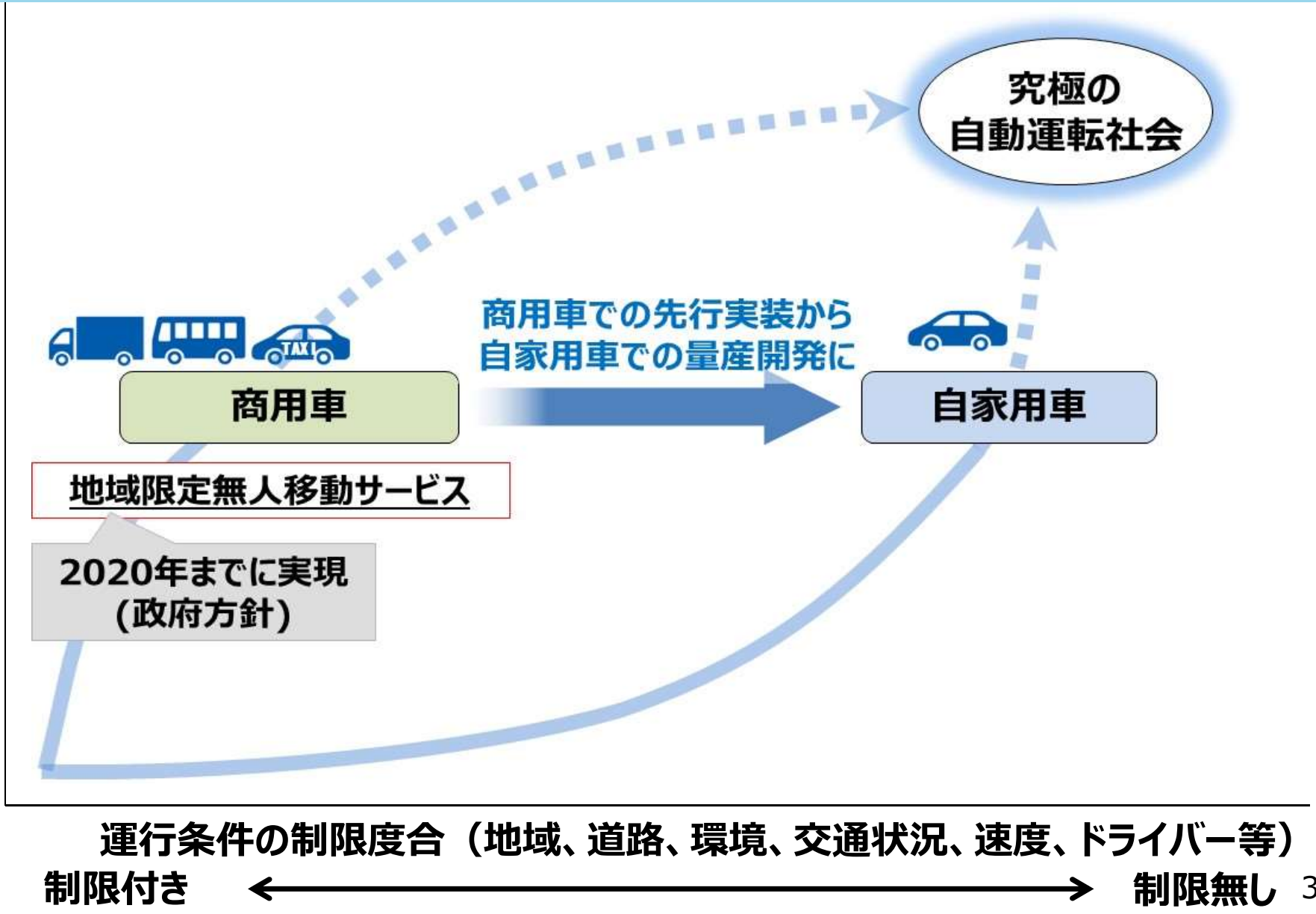
※2 「操縦」は、認知、予測、判断及び操作の行為を行うことをいう。

### 3. 自動運転の社会実装に向けた動向

- レベル4はサービスエリアなど条件を限定できる商用車分野での開発が先行。IT企業も参入し、開発競争が激化。Google系のWaymoが2018年から米国一部地域で試験サービスを開始。
- 自家用車は運転支援の延長でレベル3向けの開発が進展。ホンダが3月に世界初の搭載車を発売。

自動運転レベル

- レベル5**  
完全運転自動化
- レベル4**  
高度運転自動化
- レベル3**  
条件付運転自動化  
(渋滞時の電話可等)
- レベル2**  
部分的運転自動化  
(前車追従、車線維持等)
- レベル1**  
運転支援  
(自動ブレーキ等)



運行条件の制限度合 (地域、道路、環境、交通状況、速度、ドライバー等)  
制限付き ← → 制限無し 3

# <参考> 自動運転に関連する国内外のOEM各社の動向

- オーナーカー分野では、OEM各社が、レベル2 搭載車を発売。レベル3 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、レベル4 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。

凡例  
 販売済み  
 計画  
 方向性で括弧は  
 発表内容を引用

		日系					欧州系			米系
		TOYOTA	NISSAN	HONDA	MAZDA	SUBARU	DAIMLER	BMW	VW	TESLA
<b>方向性</b>		安全性に注力。まずはハンズフリー(L2)を実用化。レベル3は2021年以降か。	先進技術の導入に積極的。レベル3は2021年度以降か。	2020年内にレベル3を市場投入を目指す。	安全運転支援技術の全車種展開を目指す。	事故回避・運転支援技術の更なる進化に注力。	Lv3投入予定で、高度自動運転も積極的に開発	Lv3投入予定だが、高度自動運転開発の先行き不透明	自動運転の分野で世界的なリーダーポジションになることを目指す。	完全自動運転車の開発に意欲的。
<b>Autonomous</b>	<b>オーナーカー</b>	レベル2 ハンズオフ「Lexus Teammate」搭載車両を販売 (Lexus LS)	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)	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)
	<b>サービスカー</b>	レベル3 の販売を計画	レベル3「プロパイロット3.0」搭載車両を販売を計画	レベル3 型式認証取得 (レジェンド) <b>21年3月に発売開始</b> <span style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">世界初</span>			レベル3 の販売を計画 (Sクラス)	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)	
	<b>サービスカー</b>	レベル4 「e-Pallet」Autono-MaaS専用EVを東京オリンピックで使用予定	レベル4 「Easy Ride」自動運転タクシー事業を開発	レベル4 「GM Cruise」と自動運転サービスを開発			レベル4 「自動運転シャトルサービス」をポッシュと開発	レベル4 「自動運転トラック」ダイムラー・トラックとWaymoとで開発	ダイムラーと自動運転の事業提携するも、共同開発を中止	「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事業を計画

# <参考> 国内外企業のレベル4に向けた取組事例

- 国内では、自動車メーカー各社やベンチャー企業がレベル4に向けた技術開発や実証実験を実施。トヨタはオリパラの選手村の巡回バスとしてレベル4車両を運行する予定。
- 海外では、米国の一部地域でレベル4の配車サービスが開始。Google系のWaymoは2018年から段階的に試験サービスの対象を拡大、GM傘下のCruiseは2020年に公道での走行実証に成功。

## (トヨタ) e-Palette

■ 地域：東京オリパラ選手村

### ■ 概要

・20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。

・その後は東富士で計画中的実験都市「Woven City」をはじめ、各地で実証予定。

## (ホンダ) 無人自動運転ライドシェア

■ 地域：国内

### ■ 概要

・20年1月、ホンダとGMのパートナーシップの下、量産に向けて開発中の運転席がない自動運転車「Origin」を発表。



・30年の無人ライドシェアサービス実現を目指した、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

### ■ 概要

・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予定。

## (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。

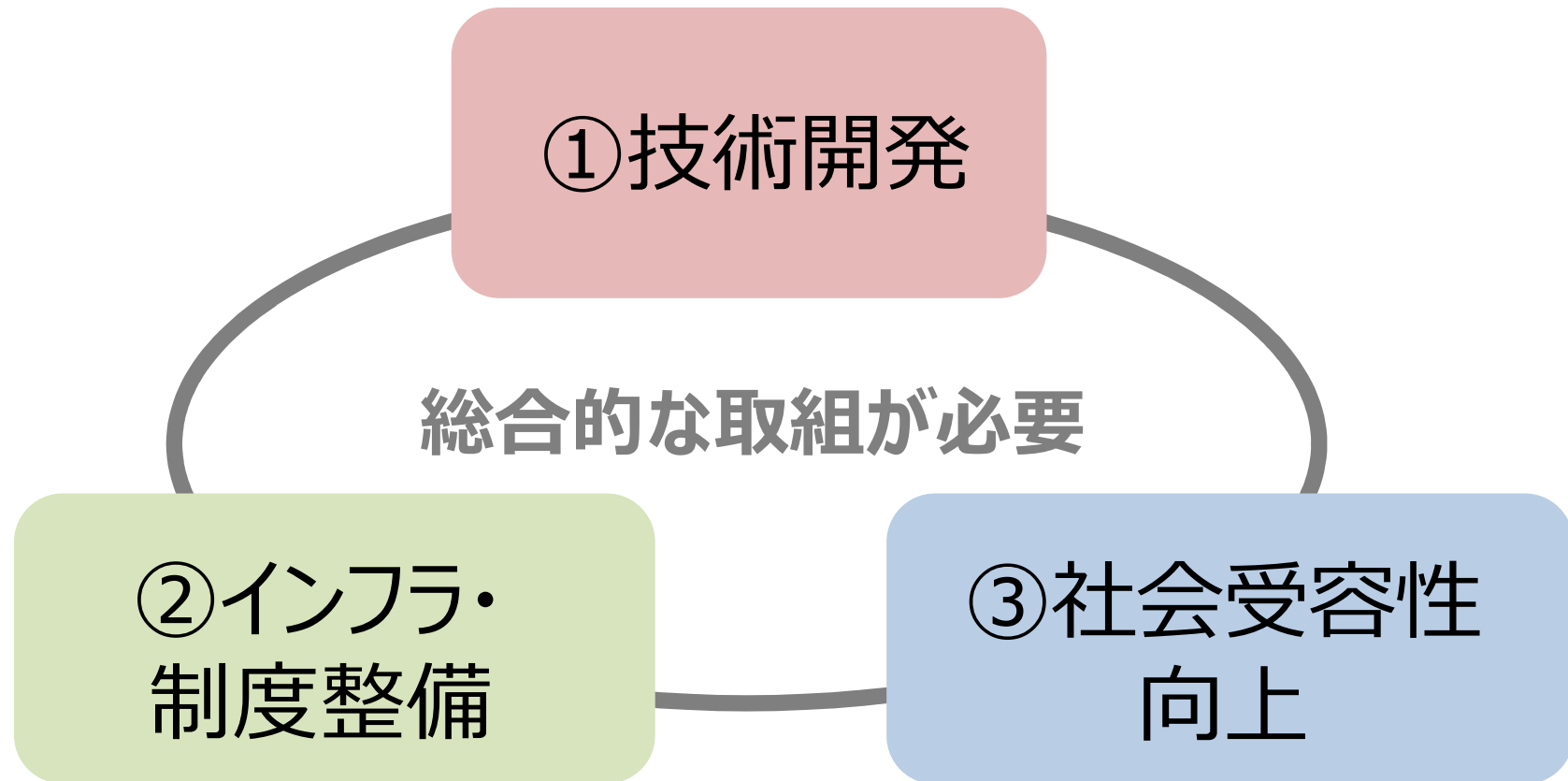


・20年12月には、サンフランシスコにて運転席無人（遠隔監視付）レベル4の公道走行実証を開始。

・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。

## 4. 自動運転サービスの実現及び普及に向けて必要な取組

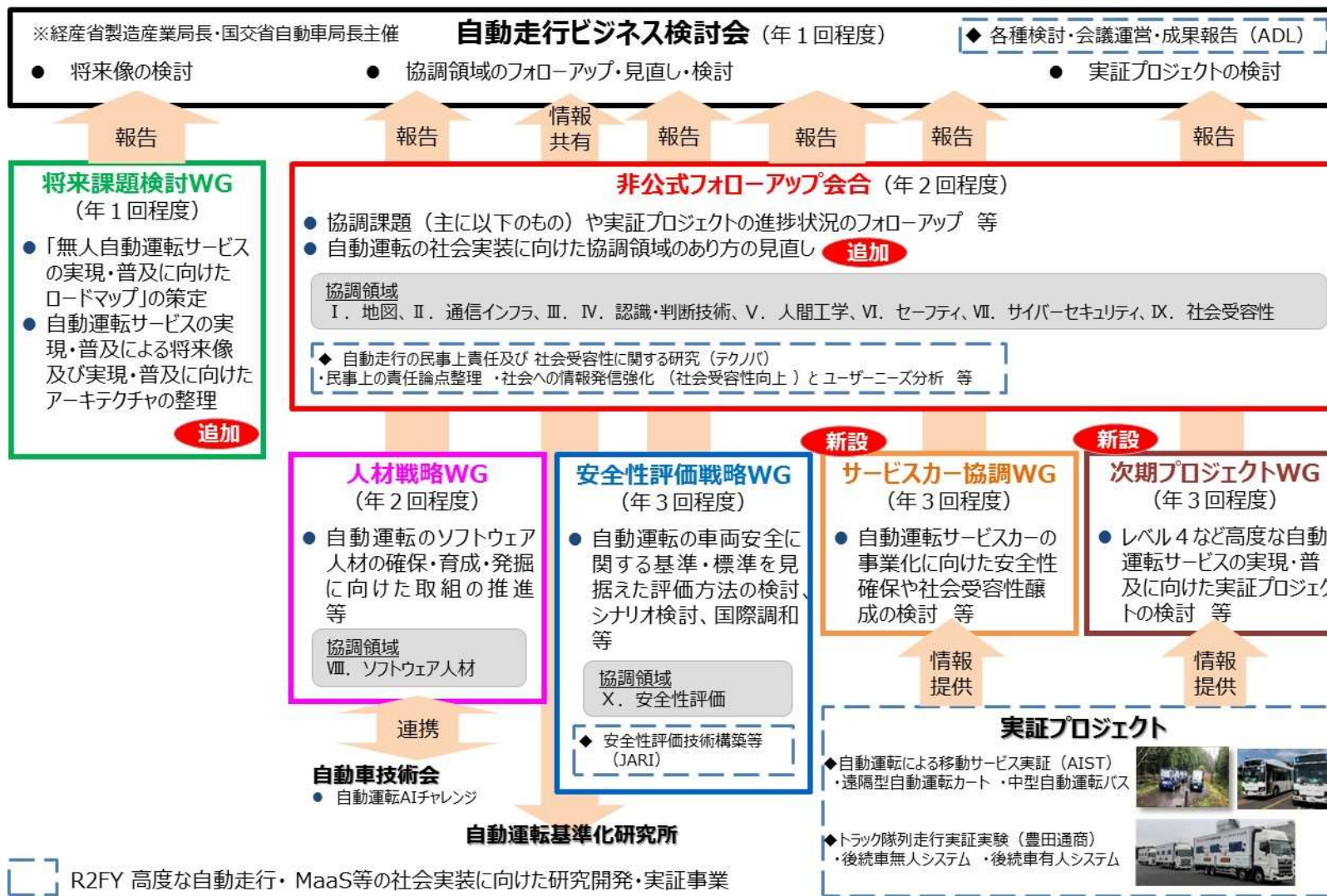
- 自動運転サービスの実現及び普及に向けては、①技術開発のみならず、②インフラ・制度整備、③社会受容性向上などの総合的な取組が必要であり、産官学の関係者が連携し、オールジャパン体制で取り組んでいく。



# 5. 自動走行ビジネス検討会について

● 自動走行ビジネス検討会は、自動走行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で、自動車メーカー、サプライヤー、有識者の参加を得て、2015年2月から実施。

## 自動走行ビジネス検討会の令和2年度の検討体制





# <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

- 自動走行ビジネス検討会において、**2020年5月に、国内外の無人自動運転サービスの技術開発や事業化の動向を踏まえ、「無人自動運転サービスの実現・普及に向けたロードマップ」を策定。**

走行環境の類型	サービス形態	2019年度未 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	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
	限定空間 (廃線跡・ BRT専用 区間等)	低速  中速	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  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)	遠隔操作及び監視  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	遠隔監視のみ  車内保安運転手有 (常時又はTOR対応のみ)  ・数カ所程度で遠隔監視のみ又は車内乗 務員のみの自動運転サービスを開始 ・遠隔監視の場合、1:Nの遠隔監視 を実施
C 自動車 専用空間 (高速道路・ 自動車専用道)	高速	トラック幹線輸 送サービス  (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)による隊列走行	車内乗務員のみ(一部無人)  ・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	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)	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 のみの自動運転サービスを数カ所で開始 ・1:N遠隔監視を実施 ・車内乗務員の場合、車内サービスを提供
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、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  遠隔監視のみ  ・数カ所程度で遠隔監視のみの自動 運転サービスを開始し、徐々に 対象を拡大 ・1:Nの遠隔監視を実施	・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
	中速	ラストマイルタ クシーサービス  フィーダーバス サービス  (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	車内保安運転手有(常時又はTOR対応のみ)	遠隔監視のみ又は 車内乗務員のみ  ・2026年度以降に遠隔監視 のみ又は車内乗務員のみの 自動運転サービスを開始し、 徐々に対象を拡大

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

## 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

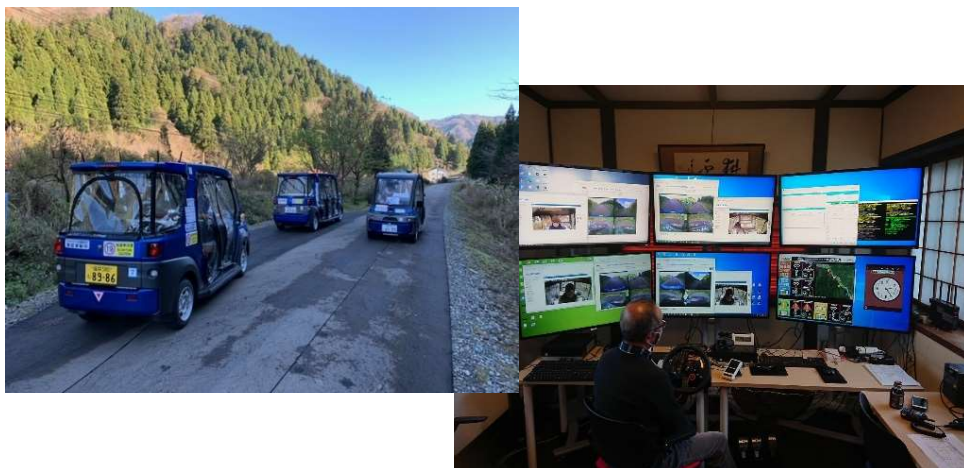
による走行環境整備

## 6. これまでの実証プロジェクトの成果

- 今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。今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。**
- 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）



2020年12月22日から、福井県永平寺町では、1人の遠隔監視・操作者が3台の無人自動運転車両を運行する形態（レベル2）で試験サービスを開始

### <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

# 7. 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の工程表

- 「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」で示した方向性に基づき、以下の4テーマについて、**2025年度までの5年間に取り組むべき次期プロジェクトの工程表を作成。**
- 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、**事業化まで見据えた体制の構築、国際標準化や国際協調、インフラや制度などの課題に係る検討等に取り組む。**

**① 遠隔監視のみ(Lv4)で自動運転サービスの実現に向けた取組**

将来像：  
・ 2022年度目途に限定エリア・車両での遠隔監視のみ(Lv4)で自動運転サービスを実現。



(イメージ) 永平寺町：遠隔自動運転システム

主な検討課題

2021

- 事業モデルの整理
- 遠隔監視での1：3の運用の実証評価


2022

- 遠隔システムのセキュリティ対策
- 遠隔システムのインターフェイスの改善
- 1：Nの拡大や他タスクとの併用の実証評価
- 事業モデルの展開

将来イメージ

**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Lv4無人自動運転サービスを40カ所以上実現。



(イメージ) トヨタ・日野：自動運転バス

主な検討課題

~2022

- ユースケースの整理
- ODDの類型化
- 自動運転バスの高度化、多様化


~2025

- 民間の開発車両の活用
- 多様な走行環境、車両による実証評価
- 事業モデルの発展

将来イメージ

**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。



(イメージ) 高速道路での自動運転

主な検討課題

~2022

- Lv4を前提とした事業モデル検討
- Lv4検証用車両開発
- 運行管理システムのコンセプト検討


~2025

- ODDコンセプト等の評価、確立
- 運行管理システムの実証評価、確立
- 民間による車両システム開発
- マルチブランド協調走行の実証評価

将来イメージ

**④ 混在空間でLv4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、Lv4自動運転サービスを展開。



(イメージ) インフラからの走行支援

主な検討課題

~2022

- 協調型システムの評価
- データ連携スキームの検討
- 協調型の事業モデル検討
- 協調型システムの国際動向分析・戦略作成

~2025

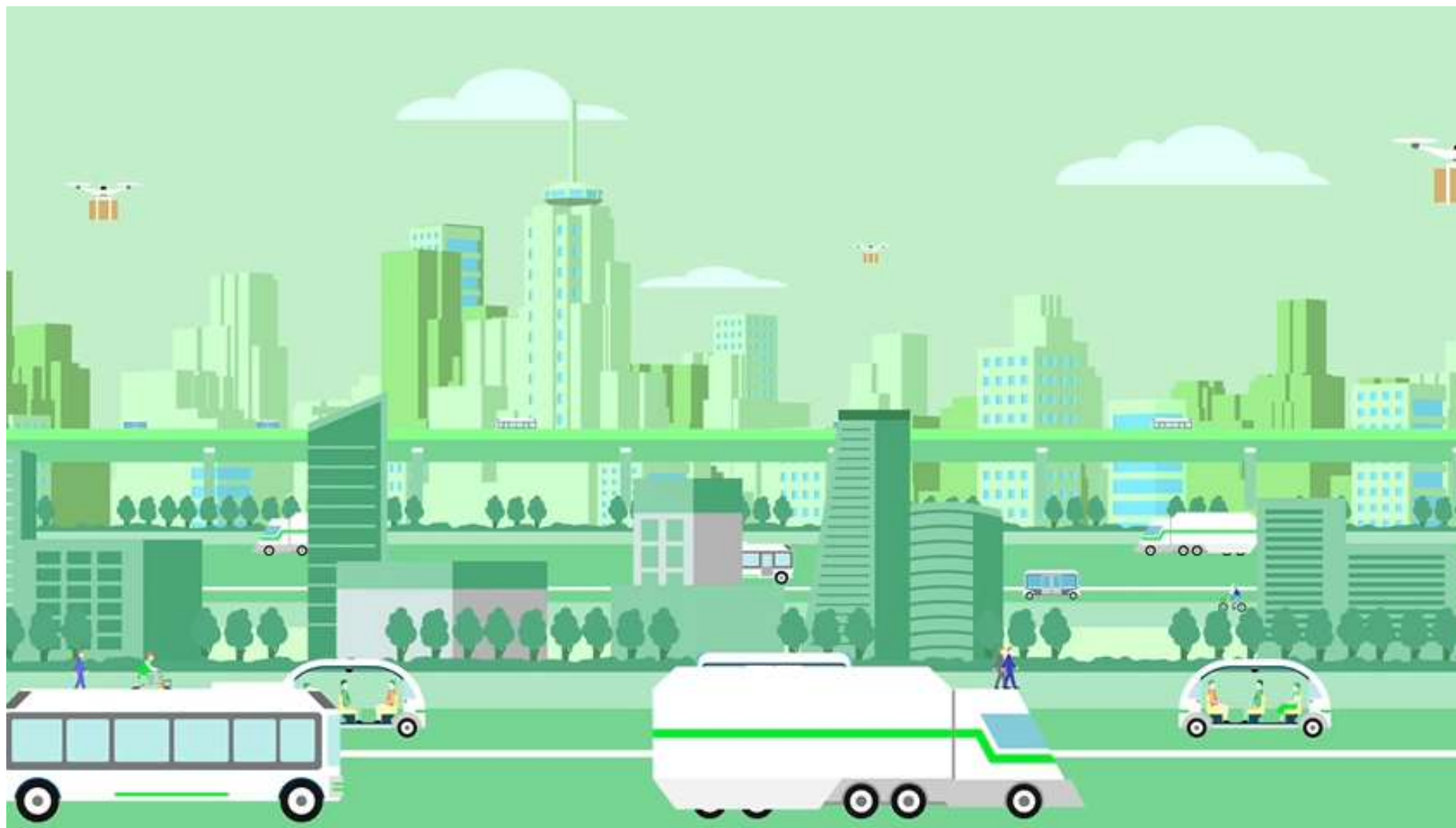
- モデル地域での技術、サービス実証
- テストベッドを活用した検証、アップデート
- 協調型システムの国際協調、標準化提案

将来イメージ

混在環境対応

## 8. 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、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、次期プロジェクト等での検討を踏まえた「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、無人自動運転サービスの実証実験等に取り組む事業者や地域の関係者にシンポジウムやウェブサイト等を通じて情報発信を行う。



## 8. 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

### (1) 「日本版セーフティレポート（仮称）」

- 日本版セーフティレポート（仮称）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。

#### <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		12の安全性要素分類に基づき、自動運転開発に関わる各社の自動運転開発におけるベストプラクティスの公表・相互活用の促進を目指す
安全性の考え方	System Safety	自動運転システムの安全性
	Operational Design Domain	ODDの定義
走行条件の定義	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)		上記12項目について、セーフティレポートの公表を奨励する

- 米NHTSAにおいては、セーフティレポートにおいては、i)安全性の考え方、ii)走行条件の定義、iii)自動運転車両、iv)事故対応、v)受容性、vi)法規に係る、12の安全性要素分類について、セーフティレポートの公表を推奨している。

## 8. 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 (2) 「セーフティアセスメント (仮称)」

- **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 (仮称) がきわめて重要。**
- セーフティアセスメント (仮称) 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 (仮称) 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 (仮称) のイメージ

#### 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.IV①】



#### 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.IX】





**政府では、無人自動運転サービスの実現及び普及に向けて、産学官によるオールジャパン体制で、引き続き様々な取組を進めてまいります。**

**ご清聴ありがとうございました。**