

# 第3章 自動運転技術の開発状況、普及予測

## 3.1 自動運転技術の概略

### (1) 自動運転レベル

自動運転は、SAE International（米国自動車技術者協会）による定義を基に、ドライバーによる監視からシステムでの監視への移行や、道路や地域など走行環境に関する条件、自動車の運転への関与度合から五つのレベルに分類されています。

本在り方では、そのうち、システムによる監視が可能となるレベル3以上の自動車を自動運転車と位置付けます。

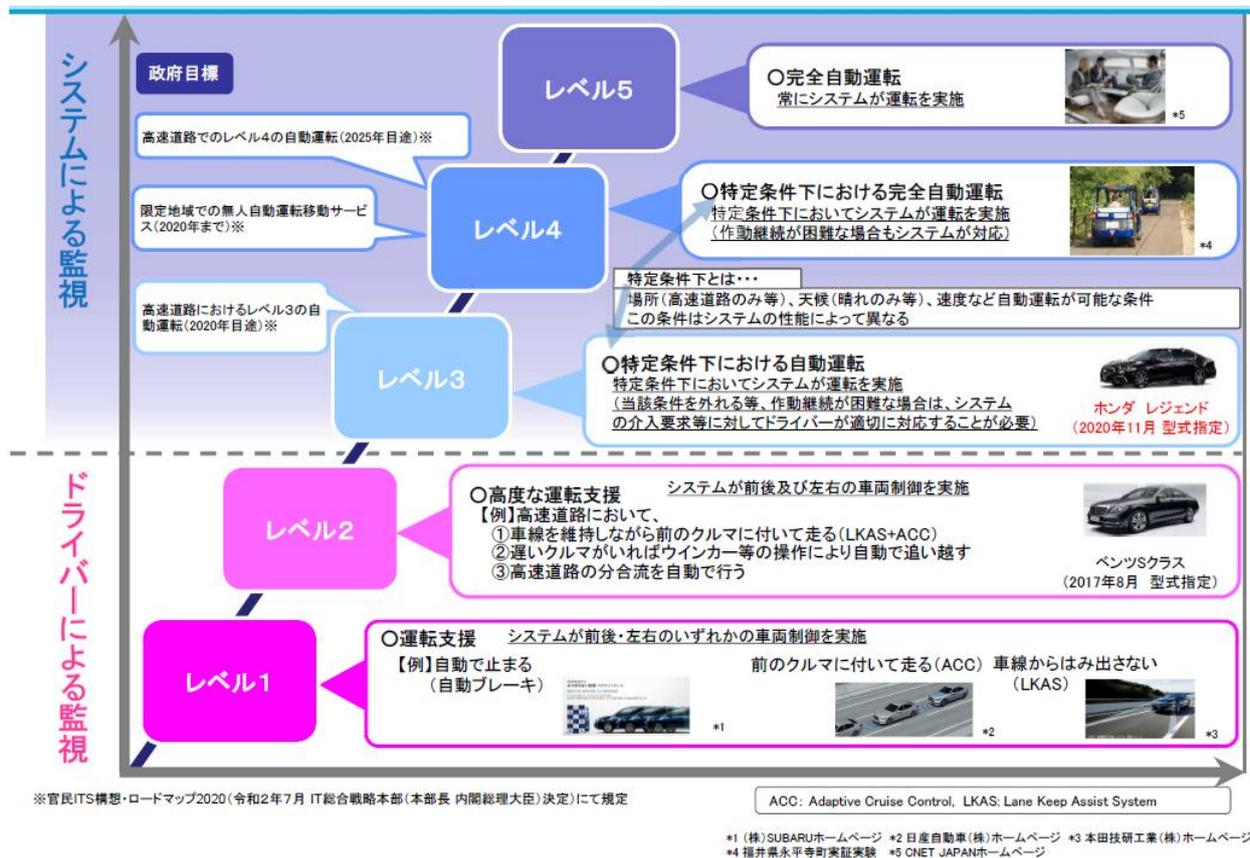


図 3-1 自動運転のレベル分けについて

出典：国土交通省資料

## (2) 自動運転に必要な技術と制度

自動運転に必要な技術には、車両の技術やシステム、インフラや通信の技術などがあります。これらを組み合わせて、人間が行っている認知、予測・判断、操作を代替することで自動運転が可能となります。

また、状況に応じて代替が難しい場合は、遠隔での監視や操作が必要となります。

車両の技術やシステムとしては、自車位置や信号、歩行者、障害物等の外部環境情報を認知するためのカメラやセンサー、高精度3次元地図などが必要です。

また、自車位置情報を把握するためには、主に車載のセンサーやカメラ画像と3Dマップを用いたSLAM (Simultaneous Localization and Mapping) やGPSを始めとしたGNSSシステムを利用しますが、測位精度が低下する場所等には道路に磁気マーカなどの自動運行補助施設の設置が必要となることも想定されます。

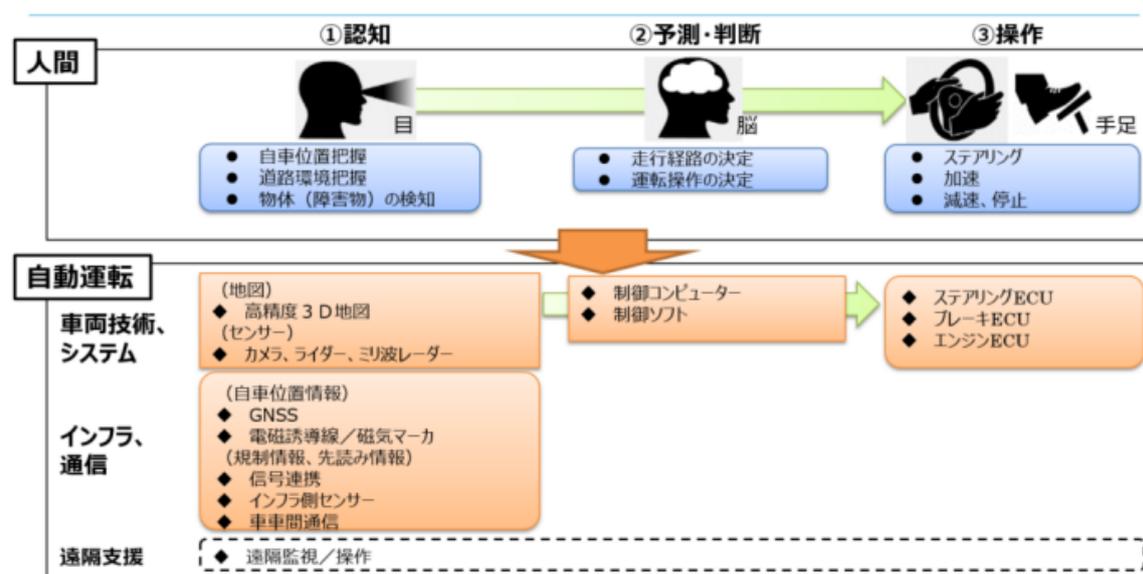


図 3-2 自動運転技術の概略

出典：経済産業省資料

さらに、自車位置の把握以外で走行に必要な道路交通情報や先読み情報についても、車両単独で認知する技術のほか、信号などの道路インフラ側にセンサーや通信設備を整備することによる路車間通信（V2I）や、車両同士の無線通信技術である車車間通信（V2V）の技術も開発されています。これらの通信には、第5世代移動通信システム（以下「5G」という。）など通信技術の進展による低遅延の通信を活用することが期待されています。

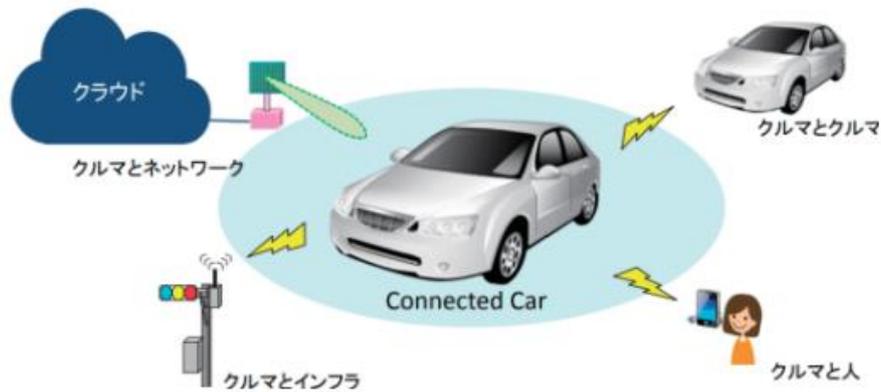


図 3-3 コネクティッドカーによる運転支援イメージ

出典：総務省資料

これらの技術が普及することにより、人的ミスによる事故の発生を防止することによる交通事故の減少や交通渋滞の緩和など、自動車交通の安全性・効率性が飛躍的に向上することが見込まれます。具体的には、自動運転車単体では車線内走行を維持（レーンキープ）しながら、自動運転車同士では車間距離が短縮されることで高密度な追従走行が実現し、1車線当たりの交通容量が増加することも想定されることから、道路交通や道路空間等にも影響を与えると考えられます。

これ以降で、現時点におけるそれぞれの技術の概略のほか、関連する法制度の動向についても整理します。

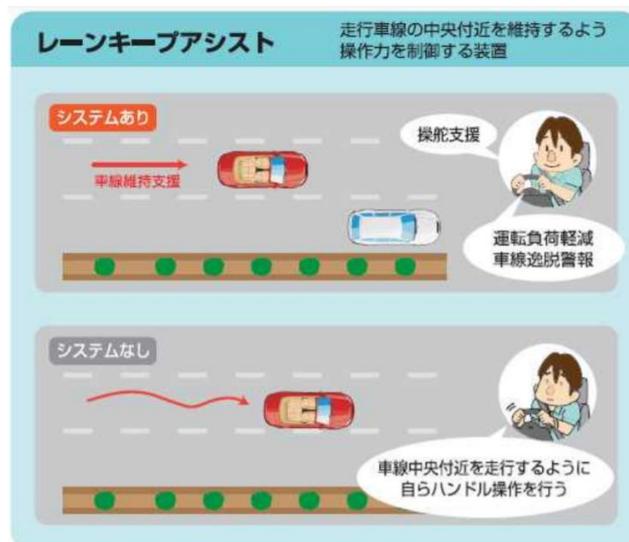
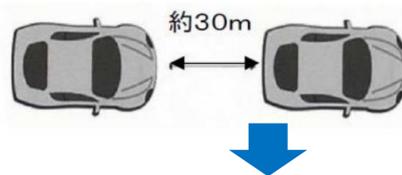


図 3-4 レーンキープのイメージ

出典：国土交通省資料

<従来>全てが一般車両(非自動運転車両)の場合



<将来>全てが自動運転車両の場合



図 3-5 自動運転車による高密度走行イメージ

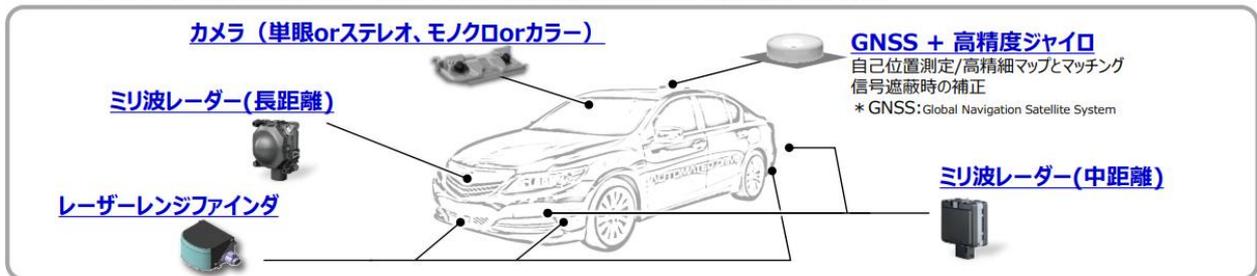
出典：国土交通省資料を基に作成

## 1) 車両技術やシステム

### ■ 自動運転車の車載センサー類について

自動運転車には、自車位置や信号、歩行者、障害物等の外部環境情報を認識するための車載センサー類が搭載されます。搭載されるセンサー類には、人や自転車、白線、標識などを識別するカメラや、障害物を検出するミリ波レーダーなどがあります。

#### センサー種類と搭載位置 (例) ※) 方式や目的により 搭載場所や個数が異なる場合もあります



#### センサー用途と特徴 ※) 現在の技術開発状況による一般論となります

<p><b>カメラ</b> 白線/路肩認識、表示/標識認識 前方障害物の距離計測</p> <p>白線検出画像イメージ</p> <p>人や自転車など モノの識別に優れる 視界の悪化に弱く、 遠距離の識別がやや苦手</p>	<p><b>レーザーレンジファインダ</b> 周辺360°の障害物の 位置/速度検出/路肩判定</p> <p>3D画像処理イメージ</p> <p>夜間も使え、距離の測定精度が高い 悪天候にやや弱く、測定距離が短い</p>	<p><b>ミリ波レーダー</b> 遠方の障害物の速度/距離検出</p> <p>前方車両検出イメージ</p> <p>遠距離の検出や 夜間、悪天候に強い 電波反射率の少ない物体 (人など) や 小さい物体の検出がやや苦手</p>
---	--	---

図 3-6 車載センサー類のイメージ

出典：一般社団法人日本自動車工業会資料

## ■ 地図（高精度 3 次元地図、ダイナミックマップ）について

センサーや各種通信によって収集した情報は、高精度 3 次元地図等に紐づけることで自動運転に活用します。高精度 3 次元地図とは、点群データ等で測量され、地物なども含む 3 次元の情報を cm レベルの高精度で図化した基盤地図です。

高精度 3 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が紐付けられた地図データをダイナミックマップといいます。

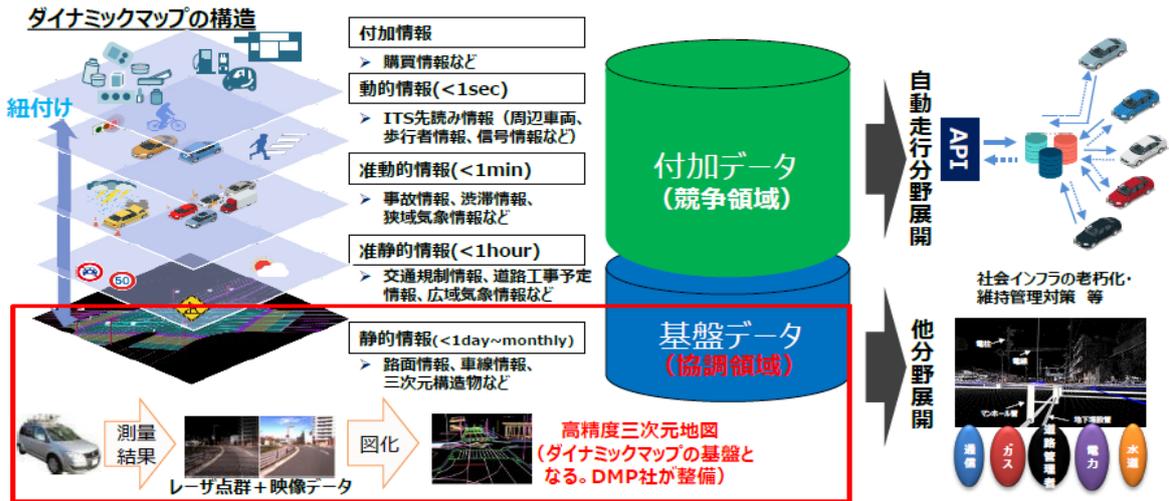


図 3-7 高精度 3 次元地図及びダイナミックマップのイメージ

出典：経済産業省資料

## ■ 「都市の3Dデジタルマップ化プロジェクト」(東京都)について

都では、東京版 Society 5.0 である「スマート東京」を実現させ、都民の QOL を向上させると共に、世界のモデル都市となることを目指しており、超スマート社会の基軸となるデジタルツインの実現の基盤として、「都市の3Dデジタルマップ」の構築を進めています。



図 3-8 都市の3Dデジタルマップ化プロジェクトのイメージ

出典：東京都「シン・トセイ 都政の構造改革 QOS アップグレード戦略」(2021年3月)

2021年度のモデルエリア(西新宿、都心部、ベイエリア、南大沢)や、都市再生緊急整備地域、都市開発諸制度拠点地区など、都市機能集約が特に進むエリアでは、道路や建物低層部など足元レベルの3D点群データを取得・活用しながら道路モデルの精緻化を進めており、自動宅配ロボット走行等への活用について一定の汎用性も確認されています。



図 3-9 道路モデルの精緻化とロボティクス走行のイメージ

出典：東京都資料

都では今後、モデルエリアに加え、都市再生緊急整備地域など順次都市の3Dデジタルマップを整備の上、実装・運用を進め、都内全域で整備することを予定しています。

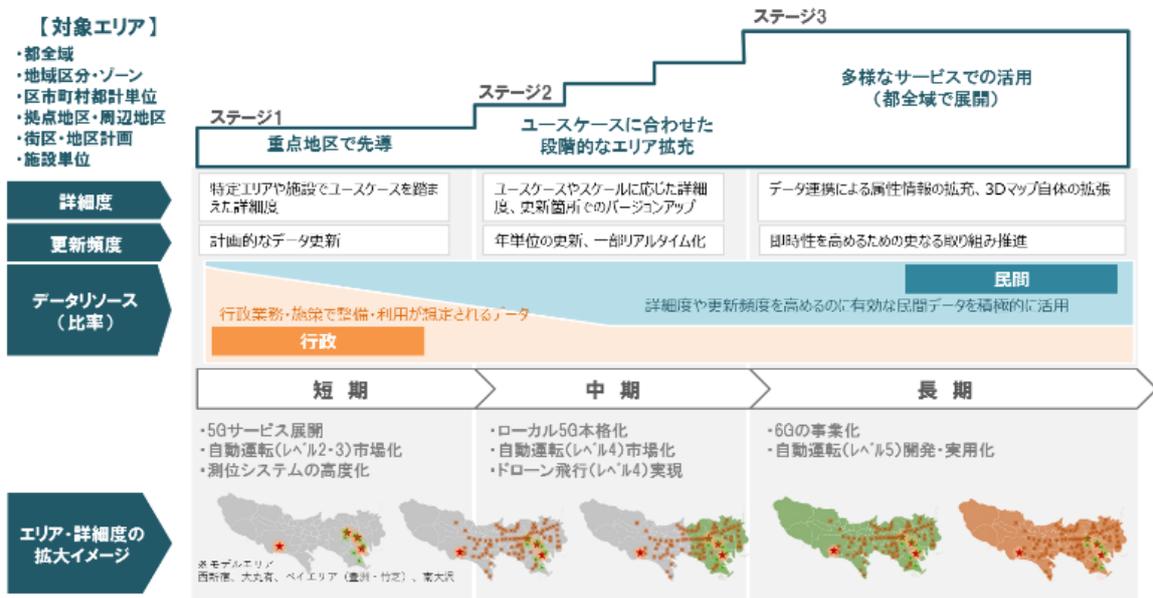


図 3-10 都市の3Dデジタルマップに関するロードマップのイメージ

出典：東京都「都市の3Dデジタルマップ 整備・運用要件定義書(案)」(2021年3月)

## 2) インフラ、通信

### ■ 自動運行補助施設について

自車位置の特定には、車載のセンサーやカメラ画像と3Dマップを用いたSLAMやGPSを始めとしたGNSSシステムを用いますが、トンネルや山間部など測位精度が低下する場所や、悪天候のときなどで車両センサーがうまく機能しない場合に、安全な自動運転を支えるものとして、電磁誘導線、磁気マーカー、位置情報表示施設など、自動運転車の運行を補助する役割を果たす自動運行補助施設があります。

#### 自動運行補助施設

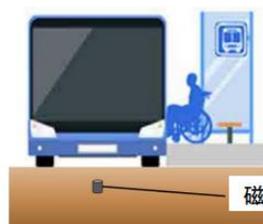
- 自動運転車の運行を補助する施設（磁気マーカー等）を道路附属物に「自動運行補助施設」として位置づけ（民間事業者の場合は占有物件とする）

#### <自動運行補助施設のイメージ>



電磁誘導線

▲電磁誘導線による自車位置特定による運行の補助



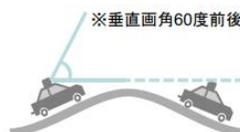
磁気マーカー

▲磁気マーカーによる自車位置特定による運行の補助



ドイツの例

▲位置情報表示施設による自己位置補正の補助



※垂直面角60度前後



※水平面角120度前後

法面等

▲車両センサーの届かない箇所における道路状況把握の補助

図 3-11 自動運行補助施設の概要

出典：国土交通省資料

## ■ 路車間通信と車車間通信について

自動運転に必要な道路交通情報や先読み情報のやり取りを行う通信には、道路と車両をつなぐ路車間通信（V2I）と車両同士をつなぐ車車間通信（V2V）があります。

路車間通信（V2I）とは、車両とインフラ設備との無線通信により、車両がインフラからの情報を入手するものです。

車車間通信（V2V）とは、車両同士の無線通信により、周囲の車両の情報を入手するものです。

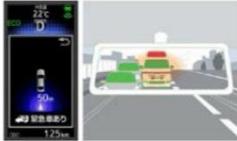
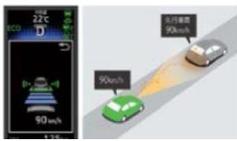
車車間通信	目的：安全運転支援等	路車間通信	目的：安全運転支援、円滑走行等
(活用例)		(活用例)	
	<p><b>緊急車両存在通知</b> 緊急走行車（対応車両）が周辺にいる場合に、自車に対するおよその方向・距離、緊急車両の進行方向を表示</p>		<p><b>赤信号注意喚起</b> 赤信号（対応信号）の交差点に近づいてもアクセルペダルを踏み続けるなど、ドライバーが赤信号を見落としている可能性がある場合に、注意喚起</p>
	<p><b>通信利用型レーダーコースコントロール</b> 先行者が対応車両の場合、先行車両の加減速情報を用い、車間距離や速度の変動を抑え、スムーズな追従走行を実現</p>		<p><b>信号待ち発進準備案内</b> 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</p>
			<p><b>右折時注意喚起</b> 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</p>

図 3-12 路車間通信と車車間通信のイメージ

出典：経済産業省資料

## ■ 次世代移動通信システムについて

### ○第5世代移動通信システム（5G）

5Gとは、AI/IoT時代のICT基盤として「超高速」、「超低遅延」、「多数同時接続」を実現するものであり、路車間通信（V2I）や車車間通信（V2V）への活用が期待されています。

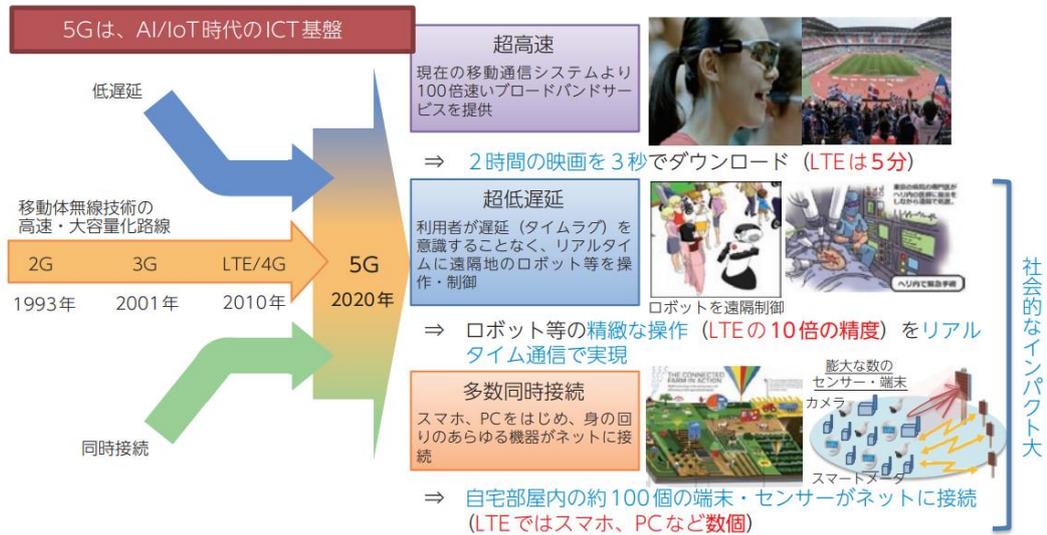


図 3-13 5G の概要

出典：総務省「令和2年度版 情報通信白書」

### ○Beyond 5G

Beyond 5Gでは、5Gの特徴的機能を更に高度化させた「超高速・大容量」、「超低遅延」、「超多数同時接続」のほか、新たな機能として、「自律性」、「拡張性」、「超安全・信頼性」、「超低消費電力」が求められ、サイバー空間を現実世界（フィジカル空間）と一体化させ、Society 5.0のバックボーンとして中核的な機能を担うことが期待されています。

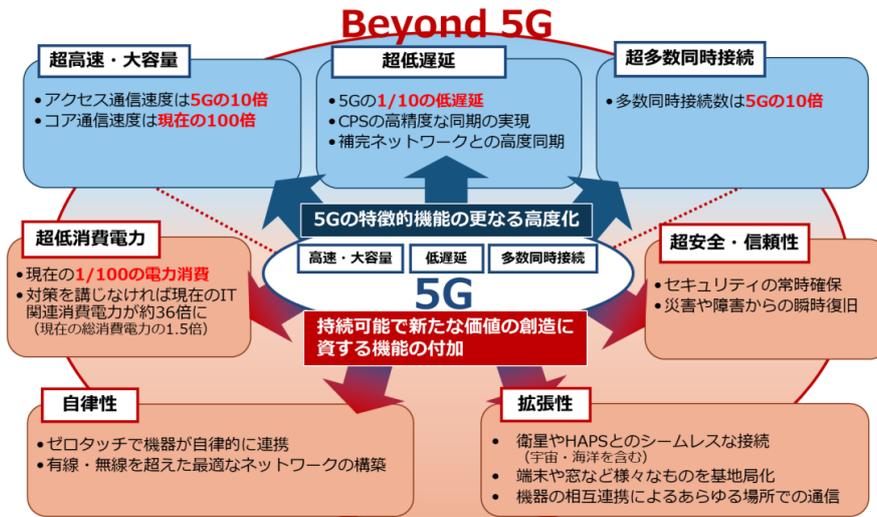


図 3-14 Beyond 5G に求められる機能

出典：総務省「Beyond 5G 推進戦略懇談会 提言」（令和2年6月）

### 3) 法制度

#### ■ 自動運転に関する制度改定について

自動運転車の公道での走行に向けて、道路交通法（昭和 35 年法律第 105 号）や道路法（昭和 27 年法律第 180 号）、道路運送車両法（昭和 26 年法律第 185 号）など関連する法制度の改定など、法整備も進んでいます。以下に、主な動向を示します。

#### ○道路交通法・道路運送車両法改正

##### <レベル3(2021年4月1日施行)>

- 道路運送車両法
  - プログラムにより自動的に自動車を運行させるために必要な装置である「自動運行装置」を保安基準対象装置に追加
  - 「自動運行装置」は装置ごとに国土交通大臣が付する条件で使用される場合において、自動車を運行する者の認知、予測、判断及び操作に係る能力の全部を代替する機能を有する装置
  - 「自動運行装置」には作動状態の確認に必要な情報を記録するための装置を含む。
- 道路交通法
  - 道路運送車両法に規定される「自動運行装置」を使用して自動車をを用いる行為は「運転」に含まれる旨規定
  - 自動運行装置が使用される条件（国土交通大臣が付する走行環境条件）を満たさない場合には、同装置を使用した運転を禁止
  - 条件外となった場合に直ちに適切に対処できる状態であるなどの場合に限り、携帯電話使用等禁止（安全運転義務への上乗せ）規定の適用を除外
  - 作動状態の確認に必要な情報を記録するための装置による記録及び保存を義務付け

##### <レベル4(2022年度までの実現に向けた動き)>

- 警察庁が開催する「自動運転の実現に向けた調査検討委員会」では、2022年度を目標とした限定地域での「運転者」の存在を前提としない遠隔監視のみの自動運転移動サービスの実現に向け、2021年12月に必要な制度の方向性を示しました。  
（ODD<sup>※</sup>外となった場合等は自動的に安全に停止することや、地域との間で共通の理解をすることが必要など）  
※ODD とは、ある自動運転システム又はその機能が作動するように設計されている特定の条件のこと。
- こうした内容を踏まえて、2022年3月に、道路交通法の一部を改正する法律案が国会に提出されています。

#### ○道路法改正

##### <自動運行補助施設(2020年11月25日施行)>

- 自動運転車の運行を補助する施設（磁気マーカ等）を道路附属物に「自動運行補助施設」として位置付け（民間事業者の場合は占有物件とする。）  
※自動運行補助施設に関する技術基準については、国土交通省で検討中

## 3.2 自動運転車の開発状況、普及予測

### (1) 自動運転技術の開発状況

移動サービスや物流サービス、自家用車に関する自動運転技術の開発状況について、概要を以下に示します。

#### ① 主な運行中の移動サービス

##### ■ 茨城県境町

茨城県境町では、一般公道（混在交通）における車内保安運転手が乗車した自動運転レベル2のバスを3台導入し、2020年11月から生活路線バスとして定時・定路線での運行を開始しています。

なお、自治体による自動運転技術を活用したバスの公道での定常運行は国内初です。乗車料金は無料、乗車人数は11名で、一日20便運航しています。将来、レベル4の実現を目指しています。

自動運転バスの車両



運行ルート



図 3-15 自動運転バスの概要（茨城県境町）

出典：茨城県境町 地方創生課

## ■ 福井県永平寺町

福井県永平寺町では、2021年3月に、国内初の遠隔監視・操作型の自動運行装置（レベル3）を備えた車両での本格運行を開始しました。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し、遠隔運転手は常時の周辺監視から解放されるため負担が軽減され、保安要員も不要となっています。



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況

(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)

- ・ 緊急自動車が発着する区間に存在しないこと

#### 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

図 3-16 自動運転システムの概要（福井県永平寺町）

出典：経済産業省資料



図 3-17 出発式の様子（福井県永平寺町）

出典：経済産業省資料

## ■ 沖縄県北谷町

沖縄県北谷町では、2021年3月より、海岸線走路（町有地）において、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、サービスを開始しました。レベル3の認可を受けた永平寺町と同等の機能を有する車両を活用し、レベル3相当で運行します。

運行主体は「北谷タウンマネジメント&モビリティサービス合同会社」であり、利用料金は無料とし、運行経費は車内広告収入等で賄うこととされています。

無人自動運転車両の運行に向けて、車両デザインの改善や周辺歩行者の警告音を鐘にするなど、視認・認識・安全・受容性向上を目指した対策を実施しています。



### 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】

図 3-18 自動運転バスの概要（沖縄県北谷町）

出典：経済産業省資料

## ② 主な開発中の移動サービス

### ■ 路線バス

2021年2月23日～3月7日の間の7日間では、レベル4を目指した大型バス車両での通常営業の路線バスによる自動運転実証実験が実施されました。交差点や駐車車両への対処について課題が見え、今後も取組を継続していくこととしています。



図 3-19 自動運転バスの実証実験事例

出典：西武バス株式会社、群馬大学、日本モビリティ株式会社、あいおいニッセイ同和損害保険株式会社、

M S & A D インターリスク 総研株式会社

東京都においても、西新宿エリアや臨海副都心エリアを始めとして自動運転移動サービス実現に向けた実証実験を実施しています。

**【テーマ】 都心部特有の自動走行困難な営業ルートでの自動運転バス運行実証**

**【プロジェクト実施者】**  
 京王電鉄バス株式会社、京王バス株式会社、京王電鉄株式会社、  
 株式会社京王エージェンシー、日本モビリティ株式会社、ソフトバンク株式会社、  
 あいおいニッセイ同和損害保険株式会社及びMS&ADインターリスク総研株式会社

**【実施日】**  
 2022年1月8日（土）から1月25日（火）まで  
 ただし、1月15日（土）、1月16日（日）、1月20日（木）及び1月21日（金）を除く。

**【運行経路】**  
 新宿駅西口～都庁～都議会議事堂～新宿駅西口

**【使用車両】**  
 日野ポンチョ



使用する車両のイメージ

**【テーマ】 自動運転車両を活用した臨海副都心エリアにおける新たなモビリティサービスの検証**

**【プロジェクト実施者】**  
 株式会社Mobility Technologies  
 トヨタ自動車株式会社  
 株式会社ティアフォー

**【実施日】**  
 2022年2月17日（木）から3月10日（木）まで  
 ただし、2月20日（日）から2月24日（木）までと3月3日（木）から3月7日（月）までは除く。

**【運行経路】**  
 臨海副都心シンボルプロムナード公園内  
 （センタープロムナード（お台場ヴィーナスフォート前）からセントラル広場  
 （ダイバーシティ東京プラザ前）間を往復）

**【使用車両】**  
 トヨタ e-Palette（イーパレット）




運行経路のイメージ

使用する車両のイメージ

図 3-20 東京都における実証実験の取組事例（2021 年度）

出典：東京都デジタルサービス局資料、港湾局資料

## ■ バスの隊列走行

まちづくりと連携した持続可能な地域交通としての次世代モビリティサービスの実現に向けて、「自動運転・隊列走行 BRT」の開発プロジェクトが進行中です。

2021 年 10 月に自動運転に向けた車両の機能試験が開始され、2022 年春頃、専用テストコースの走行路にて、3 種類の自動運転車両（連節バス・大型バス・小型バス）を用いて、車種が異なる自動運転車両が合流して隊列走行などを行う実証実験を開始し、同年夏頃に乗降場への正着制御や車両の遠隔コントロールなどの運用面の試験を開始したのち、2023 年を目標に専用テストコースでの自動運転・隊列走行に関する技術の確立を目指しています。

### 「自動運転・隊列走行 BRT」サービスが目指す姿

- (1) 専用道による安全性・定時性・速達性の実現
- (2) 専用道の利点を生かした自動運転・隊列走行の早期実現
- (3) 需要に応じた柔軟な輸送力の確保
- (4) 他の交通手段と連携した一体的でフラットな（段差の少ない）交通網の実現
- (5) 運転手の担い手不足の解消
- (6) シンプルな設備によるローコストなモビリティサービスの実現

サービスが目指す姿のイメージ



実証実験のイメージ



専用テストコースのイメージ



図 3-21 「自動運転・隊列走行 BRT」のイメージ

出典：西日本旅客鉄道株式会社、ソフトバンク株式会社資料

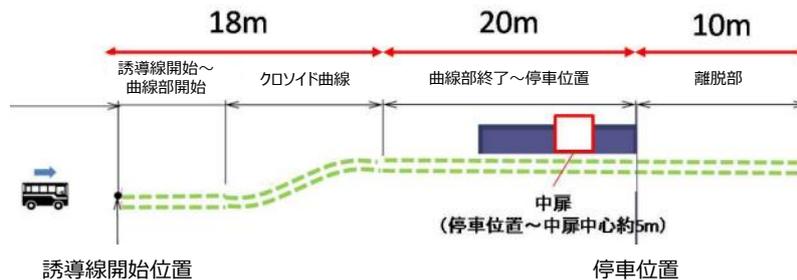
## 【参考】バス停への正着制御技術

東京都内でも、「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」の一環として、バス乗降時の高齢者等の利便性向上や乗降時間短縮に伴う定時性・速達性の改善の観点から重要な取組であるバス停への正着制御技術の実証実験等が実施されています。

### < バス停への正着制御技術の実証実験等の概要 >

近い将来に社会実装可能と想定され、制御誤差も少ないという利点がある路面上に設置した誘導線に追従する方法について技術検証等が実施されています。

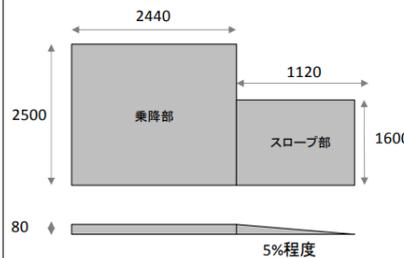
#### ■ 誘導線の構成



#### ■ プラットフォームの構造

- ①利用者視点
- ・乗降しやすさのため、高さはバスの床の高さ
  - ・車いすでもすれ違い可能な幅
  - ・5%程度のスロープの勾配
- ②事業者
- ・車両と接触しても車両、プラットフォームが安全な構造
  - 案1)接触面に保護材を設置
  - 案2)タイヤが接触しても縁石
  - ・車体から最も突出しているタイヤのボルトが接触しない構造

(平面構造の一例)



(断面構造)

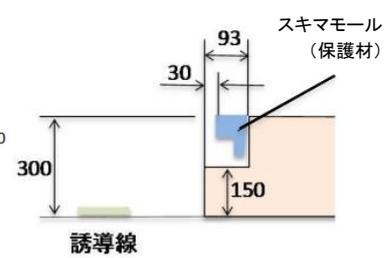


図 3-22 実証実験における誘導線の構成とプラットフォームの構造

出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

「戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）自動走行システム／大規模実証実験／次世代都市交通」のうち次世代都市交通システムの正着制御に係るインフラ要件に関する研究開発を基に作成

[https://www.sip-adus.go.jp/rd/rddata/rd01\\_more/153.pdf](https://www.sip-adus.go.jp/rd/rddata/rd01_more/153.pdf)



図 3-23 試乗会での正着制御したバスの乗降の様子

出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

「戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）自動走行システム／大規模実証実験／次世代都市交通」のうち次世代都市交通システムの正着制御に係るインフラ要件に関する研究開発

[https://www.sip-adus.go.jp/rd/rddata/rd01\\_more/153.pdf](https://www.sip-adus.go.jp/rd/rddata/rd01_more/153.pdf)

## ■ 自動走行電動車椅子

都は、大学や広域商業施設があり多くの人が訪れるにぎわい拠点である一方で、丘陵地のため居住者の移動に負担があり、高齢化を見据えた取組等が課題とされる南大沢駅周辺地区で、高齢者等の徒歩移動の負担軽減を目的とした自動運転の車椅子を活用した実証実験を2021年3月に実施しました。

- ① 自動走行モビリティ実験  
三井アウトレットパーク多摩南大沢 立体A駐車場5階屋上  
3/15(月)~18(木)
- ② 商業施設等での先端ロボット実験  
三井アウトレットパーク多摩南大沢 バックヤード  
3/9(月)~13(土) 自動運搬ロボット  
3/12(金)~18(金) 店舗案内ロボット (不定期検証)



資料)「南大沢グルメマップ」((株)多摩ニュータウン開発センター)



出典) 国土地理院ウェブサイト 地図・空中写真閲覧サービス <https://mapps.gsi.go.jp/>



自動車椅子の自動運転の後を自動運搬ロボットが自動追従



自動車椅子が駐車場の傾斜スロープを走行

図 3-24 南大沢駅周辺における自動走行電動車椅子の実証実験の概要

出典：東京都都市整備局「南大沢スマートシティ実施計画」(令和3年10月)

### ③ 主な開発中の物流サービス

近年、EC（電子商取引）市場の規模拡大に伴い、宅配サービスの取扱件数が増加し、ラストワンマイル配送における人手不足への対応として、自動宅配ロボット<sup>※</sup>の実用化が期待されています。

自動宅配ロボットの実用化の現状として、海外では、公道を走行して配送に用いる事例があり、国内では、歩道等を自動走行するロボットを活用した宅配サービスの実証実験が民間企業等により実施されています。

※「自動配送ロボット」、「無人宅配ロボット」、「自動走行ロボット」等と表記されることもありますが、本在り方では便宜上、「自動宅配ロボット」と表記します。

#### 交通×物流 自動宅配ロボットを活用した宅配サービス実証実験



図 3-25 自動宅配ロボットを活用した宅配サービスの実証実験事例

出典：株式会社 ZMP、E N E O Sホールディングス株式会社、株式会社エニキャリア資料、国土交通省資料



図 3-26 交差点を横断する自動宅配ロボットの事例

出典：パナソニック株式会社資料

#### ④ 自家用車

自家用車では、自動車メーカー各社が、自動運転レベル2の車を発売しています。

国内自動車メーカーにおいて、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）の機能を有する自動運行装置を搭載した車両の型式指定が取得され、2021年3月5日に、型式指定を取得した自動運行装置を搭載した車両の販売が開始されています。

凡例		日系					欧州系			米系					
販売済み 計画		TOYOTA	NISSAN	HONDA	MAZDA	SUBARU	DAIMLER	BMW	VW	TESLA					
Autonomous 自動運転	方向性	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。			
	オーナーカー	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※ ※今後販売予定)	レベル2 「Honda SENSING」搭載車両を販売 (アコード)	レベル2 「クルーズアシスト」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)					
	サービスカー	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型式認定取得 (レジェンド) 21年3月に発売開始	レベル3の販売を計画 (Sクラス)	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)	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」をポツシュと開発	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	「Argo AI」自動運転開発企業に出資

※各社情報及び二次情報を加工

図 3-27 国内外の自動車メーカー各社の開発・販売動向

出典：経済産業省資料

## 【参考】環境に配慮した自動車の対策

自動運転車の普及時には、環境に配慮した自動車であるゼロエミッションビークル（ZEV）の普及が見込まれます。ZEVに関する都の取組を次に紹介します。

### < ZEVに関する取組について >

東京都では、2050年CO<sub>2</sub>排出実質ゼロに向けて策定した「ゼロエミッション東京戦略」において、自動車の対策として、ZEV（ゼロエミッションビークル）の普及促進を掲げています。

2050年の目標達成に向けて、2030年に向けた主要目標を設定し、電気自動車（EV）や水素自動車（FCV）の普及促進に向けたインフラ整備を実施することとしています。



図 3-28 2030年に向けた主要目標

出典：東京都環境局

### EVの電力活用

- ◆ 「V2H機器」を家庭に設置することで、分電盤を通して家庭のコンセントに電力を供給

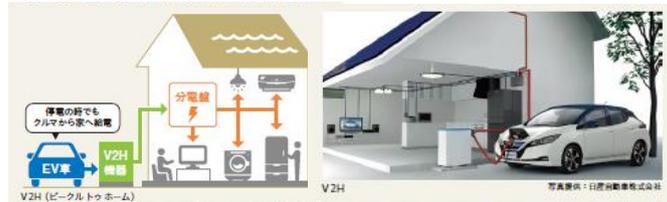


図 3-29 EVの電力活用のイメージ

出典：東京都環境局

### 水素自動車の例



燃料電池バスと水素ステーション  
燃料電池ごみ収集車

図 3-30 水素自動車の活用と関連インフラ整備のイメージ

出典：東京都環境局

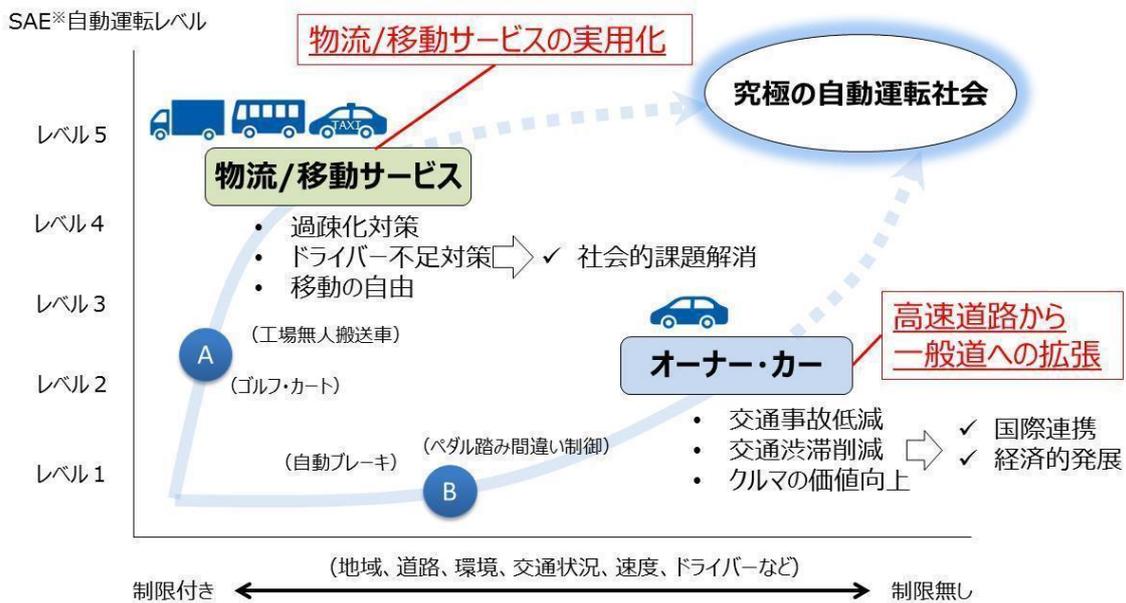
## (2) 普及予測

政府は、制度やインフラで補いながら、自動運転車の社会実装を進めていく方針を掲げています。<sup>※1</sup>

新車の普及に一般的に時間を要する<sup>※1</sup> ことなどから、自動運転車は移動サービスが、自家用車よりも早く普及することが見込まれます。

2040年においては世界新車販売の約3割が自動運転車(レベル3以上)、約9割がコネクティッドカーと予測されています。<sup>※2</sup>

したがって、2040年代であっても、自動運転車と非自動運転車は混在状況であることが想定されます。



※SAE (Society of Automotive Engineers) : 米国の標準化団体

図 3-31 実現アプローチのイメージ

出典：内閣府資料

※1 内閣官房 情報通信技術 (IT) 総合戦略室「官民 ITS 構想・ロードマップ」

※2 富士キメラ総研「2019 次世代カーテクノロジーの本命予測と未来」

### (3) 今後普及が見込まれる新たなモビリティ

#### 1) 新たなモビリティの種類

自動運転車の普及ともあわせて既存の車両とはサイズや走行速度が異なる新しいモビリティの普及が見込まれます。

本在り方では、乗車人数や用途に応じて、今後普及が見込まれる新たなモビリティを以下のように定義します。

#### 本在り方での定義

小型バス・カート: 乗車人数が3~20人程度までの大量輸送が可能なモビリティ

超小型モビリティ: 自動車よりコンパクトで小回りが利き、環境性能に優れ、地域の手軽な移動の足となる1人~2人乗り程度の車両のうち、自家用車の代替手段となり得る速度で走行できるモビリティ

パーソナルモビリティ: 乗車人数が1人であり、低速で走行し、徒歩や自転車の代替手段となるモビリティ

自動宅配ロボット: 乗車の必要がなく、単独で走行し、モノの配送等を担うモビリティ

表 3-1 新たなモビリティの種類

小型バス・カート		超小型モビリティ	パーソナルモビリティ	自動宅配ロボット
<b>e-Palette</b>	<b>eCOM-10</b>	<b>C+pod</b>	<b>電動キックボード</b>	<b>楽天UGV</b>
				
(全長×全幅×全高) 5,255×2,065×2,760mm	(全長×全幅×全高) 4,995×2,000×2,425mm	(全長×全幅×全高) 2,490×1,290×1,550mm	(全長×全幅×全高) 1,228×536×1,186mm	(全長×全幅×全高) 1,715×750×1,600mm
最高速度 19km/h 乗車人数 20名	最高速度 19km/h 乗車人数 16名	最高速度 60km/h 乗車人数 2名	最高速度 18km/h 乗車人数 1名	最高速度 15km/h 最大積載量 50kg
<b>NAVYA ARMA</b>	<b>AR-07</b>	<b>COMS</b>	<b>電動車いす</b>	<b>DeliRo</b>
				
(全長×全幅×全高) 4,750×2,110×2,640mm	(全長×全幅×全高) 3,960×1,355×1,840mm	(全長×全幅×全高) 2,395×1,095×1,495mm	(全長×全幅×全高) 890×540×890mm	(全長×全幅×全高) 962×664×1,089mm
最高速度 25km/h 乗車人数 15名	最高速度 19km/h 乗車人数 7名	最高速度 60km/h 乗車人数 1名	最高速度 5.5km/h 乗車人数 1名	最高速度 6km/h 最大積載量 50kg

出典・写真提供(上段左から): トヨタ自動車株式会社、大分市、トヨタ自動車株式会社、経済産業省資料、経済産業省資料(下段左から): 株式会社マクニカ、ヤマハ発動機株式会社、トヨタ自動車株式会社、株式会社キュリオ、株式会社 ZMP

## 2) 新たなモビリティの走行について

国土交通省では、自動車よりコンパクトで小回りが利き、環境性能に優れ、地域の手軽な移動の足となる1人～2人乗り程度の車両を超小型モビリティと定義し、2013年1月に公道走行を可能とする認定制度を創設しています。

また、警察庁が開催する有識者検討会において、新たなモビリティなど多様な交通主体の交通ルール等の在り方に関する基本的な考え方について、車両の大きさや走行速度に応じた車両区分を検討すると共に、区分に応じた通行場所や通行方法など一定の方向性を整理した調査報告書を公表しています。主な内容は次のとおりです。

- 一定の大きさ以下の電動モビリティは、既存の原動機付自転車等（15～20km/h 超）の他に、最高速度に応じて、歩道通行車（6～10km/h）、小型低速車（15～20km/h 以下）、に分ける。
- 歩道通行車は、電動車椅子相当の大きさで、歩行者と同様の交通ルールを適用し歩道・路側帯を通行
- 小型低速車は、普通自転車相当の大きさで、車道、普通自転車専用通行帯、自転車道を通行
- 状態が変化するモビリティ<sup>※1</sup>については、状態の変化に連動して通行区分を明らかにするための表示をすることを義務付け
- 自動歩道通行車<sup>※2</sup>については、遠隔での監視・操作を行う者がいるのであれば、原則、歩道等の歩行者と同様の通行環境を通行

こうした内容を踏まえて、2022年3月に、道路交通法の一部を改正する法律案が国会に提出されています。

※1 走行する場所に応じた最高速度に制限された状態に変化できる新たなモビリティ

※2 「歩道通行車」の要件を満たす自動宅配ロボットや無人走行する車椅子等であり、遠隔での監視・操作を行う者がいないものについては、技術開発動向を踏まえ、別途検討すべき方向性が示されています。

**新たな交通ルール(車両区分)**

○ 一定の大きさ以下の電動モビリティは、最高速度に応じて以下の3類型に分ける

① 歩道通行車(6～10km/h以下)

- ・ 電動車椅子相当の大きさ(長さ120cm×幅70cm×高さ120cm(注))
- ・ 歩道・路側帯を通行(歩行者扱い)
- ・ 立ち乗り・座り乗りで区別しない

(注) 安全性を向上させるためのセンサー等の扱いについては、今後検討





6～10km/h以下      歩道      路側帯

② 小型低速車 (15～20km/h以下)

- ・ 普通自転車相当の大きさ(長さ190cm×幅60cm)
- ・ 車道、普通自転車専用通行帯、自転車道を通行

※ 歩道、路側帯通行時は、最高速度の制御とそれに連動する表示が必要







15～20km/h以下      車道      普通自転車専用通行帯      自転車道      歩道

③ 既存の原動機付自転車等 (15～20km/h超)

- ・ 車道のみ通行
- ・ 免許やヘルメット等のルールは維持







15～20km/h超      車道

図 3-32 新たなモビリティの車両区分と交通ルールの概要

出典：警察庁資料