

経済産業省  
商務・サービスグループ  
物流企画室

御中

**NTT DATA**  
Global IT Innovator

令和2年度流通・物流の効率化・付加価値創出に係る基盤構築事業（自動走行ロボットを活用した配送の実現に向けた調査）  
報告書

2021年3月19日

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所  
情報未来イノベーション本部 先端技術戦略ユニット

# 目次 (1/2)

## 1. 本事業の目的・概要

## 2. 海外調査

2-1. 海外における自動走行ロボットの活用状況等

2-2. 海外における自動走行ロボット等の法制度や政策動向等

2-3. 海外における自動走行ロボットの標準化の動向についての情報収集等

Appendix

## 3. 国内調査

3-1. 国内における他の車両・機体の法制度や標準化等

3-2. 他の車両・機体（自動運転車、ドローン等）の事業化に向けた取組みの在り方等

3-3. 事業化に向けた実証時のアセスメントの実施手法や収集データ項目等

Appendix

## 4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理

4-1. ビジネスモデル調査

4-2. 社会実装に向けて

## 目次 (2/2)

- 5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
  - 5-1. 「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-2. 生活必需品の調達ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-3. ラストワンマイルにおける人手不足解消と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-4. 再配達削減と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-5. 配送と同時巡回による防犯や高齢者等の見守りの視点から見たときの自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  
- 6. 官民協議会及びWGの運営事務
  - 6-1. 官民協議会

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## 目的

- ✓ EC事業の発達・ドライバーの高齢化等を原因として、日本の運送事業は現在物流クライシスとも揶揄される状況であり、特にラストワンマイル配送は、多くの工数がかかっており、人手不足の原因となっている。現状を解決する手段として、海外では社会実装の進んでいる自動走行ロボットに期待がかかっているが、子供や高齢者との共存等の社会受容性、必要なルールの在り方等、検討すべき事項が存在している。また、自動走行ロボットの市場は各国で立ち上がっている段階であり、国内外の有力なメーカーは展開すべき市場の見定めを行っているところ、日本の市場としての価値を下げないためにも、早急な社会実装が重要である。
- ✓ そこで、2019年、経済産業省は、自動走行ロボットの配送における活用に向けたインフラ整備の最短距離での実現を目指し、ロボットの利活用者である運送事業者・サービス・デベロッパーや自治体等とロボット供給者である国内外のメーカー、法規制等を所管する関係省庁による官民協議会を立ち上げ、検討を開始したところ。
- ✓ 以上の背景を踏まえて、本事業では、自動走行ロボットの安全性等に係る海外実態調査・関連データの検証等を行い、今後、民間企業等が物流のためのロボットの研究開発等を行うための環境整備を行うことを目的とする。

## 概要

- ① 自動走行ロボットを活用した配送の実現に向けたプロジェクトの全体管理
- ② 海外調査（現地調査は想定しない）
- ③ 国内調査（文献等による調査や必要に応じてヒアリング等の実施）
- ④ 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
- ⑤ 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
- ⑥ 協議会及びWGの運営事務

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
  - 2-1. 海外における自動走行ロボットの活用状況等
  - 2-2. 海外における自動走行ロボット等の法制度や政策動向等
  - 2-3. 海外における自動走行ロボットの標準化の動向についての情報収集等

## Appendix

3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## 目的

- 自動走行ロボットの安全性等に係る海外実態調査を行うこと。

## 調査方法

- デスクトップ調査  
(文献、レポート、インターネット検索)

## 調査項目

- 海外における自動走行ロボットの活用状況等
  - 海外における自動走行ロボット関連事業者（サービサー、メーカー等）の動向
  - 海外における自動走行ロボット導入に係るビジネスモデル
  - 米国やエストニア等における自動走行ロボットの導入効果
  - 自動走行ロボットを利用することへの住民や自治体の反応
- 海外における自動走行ロボット等の法制度や政策動向等
  - 法制度、免許制度・車検制度、保険制度等事故時の法的責任分界点、政策動向
- 海外における自動走行ロボットの標準化の動向についての情報収集等

## 前提条件

- 調査結果は2021年1月20日時点のものとする。
- 本調査は海外で活用されている自動走行ロボットのうち、「外国製」、「公道走行を想定している」及び「何らかの配送サービスを実装または実証実験していることが把握できる」ロボットを対象とした。
- 法制度や政策動向について、現在、法制度として存在している国のみについて調査している。

## プロセス

## リソース

プレ調査

下記キーワードで、デスクトップ調査を実施

- 外国製のもの
  - (理由) 海外調査のため
- 公道走行を想定しているもの
  - (理由) 屋内利用のロボットを調査対象から外すため
- 何らかの配送サービスを実装または実証実験していることが把握できるもの
  - (理由) 先進事例を調査するため、サービス提供まで想定されているロボットに調査対象を絞るため

- 市場動向レポート
- インターネット検索  
(新聞記事、ジャーナル記事等)

調査対象の抽出

11種類のロボットを抽出  
(6-7ページ参照)

本調査

13種類のロボットが活用されている状況や国・地域の法制度等について、  
デスクトップ調査を実施

- 市場動向レポート
- インターネット検索  
(各国省庁HP、新聞記事、ジャーナル記事、メーカーHP等)

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
  - 2-1. 海外における自動走行ロボットの活用状況等
  - 2-2. 海外における自動走行ロボット等の法制度や政策動向等
  - 2-3. 海外における自動走行ロボットの標準化の動向についての情報収集等

## Appendix

3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## 海外における自動走行ロボット関連事業者（サービサー、メーカー等）の動向（1/2）

▶ 海外における自動走行ロボット関連事業者（サービサー、メーカー等）の動向について、以下のようなプレイヤーが存在している。

ロボット名	サービス（実証含む）が展開された国・地域	事業者	ビジネスモデル（実証含む）
Starship	-	Starship technologies (技術保有者・サービスプロバイダ)	・スマートフォンアプリを使用してロボットの位置をリアルタイムで追跡でき、同じアプリを使用して、待っていたアイテムにアクセス可能
	米国各地	大学（フィールド）	・大学キャンパス内にて食料品を配達 ・スターシップアプリを介して、参加しているレストランや大学のダイニングオペレーションで食べ物をすばやく注文できる
	メリーランド州チエピーチエイス	スーパーマーケット等	・店舗から半径1マイル以内にいる顧客に食料品を配達
	アリゾナ州テンピ	Fate Brewing Company、Tempe City Tacos、Venezia's Pizza of "Breaking Bad" (サービスプロバイダ)	・ロボット食品配達サービス
	カリフォルニア州レッドウッド；ワシントンDC	DoorDash等（サービスプロバイダ）	・食料品に限らず商品を配達（2017年）
	カリフォルニア州アーバイン	レストラン等（サービスプロバイダ）	・ロボット食品配達サービス
	エストニア・タリン	Just Eat（サービスプロバイダ）	・アプリで注文するとロボットがレストランまで商品を取りに行き、注文者へ届ける。家の前についたらメールを送り、スマートフォンでロックを解除する。
	英国・ミルトンケインズ ドイツ；オランダ	レストラン等（サービスプロバイダ） Domino's pizza（サービスプロバイダ）	・ロボット食品配達サービス ・半径1km圏内にピザを配達
R2X	テキサス州ヒューストン	Nuro（技術保有者） Domino's pizza（サービスプロバイダ）	・ドミノのストアからオンラインで注文した顧客は、Nuroの車両を使用して自動配達を行うことができる。顧客はドミノのアプリを介して車両を追跡でき、ピザを入手するためにコンパートメントのロックを解除するための固有のPINコードが提供される。
DRU	ニュージーランド；オーストラリア	Domino's Pizza (技術保有者・サービスプロバイダ)	・ピザやドリンクを配達（温かいものは温かいまま、冷たいものは冷たいまま配達可能）

出典：Global Delivery Robots Market Study & Forecasts, 2017-2027; 各社HP、記事

## 海外における自動走行ロボット関連事業者（サービサー、メーカー等）の動向（2/2）

ロボット名	サービス（実証含む）が展開された国・地域	事業者	ビジネスモデル（実証含む）
SameDay Bot	テネシー州メンフィス等	FedEx、DEKA Research & Development（開発者） Pizza Hut（サービスプロバイダ）	・店舗から3マイル（約4.8km）以内に住んでいれば、限定地域でのオンデマンド配達が可能
Amazon Scout	マサチューセッツ州	Amazon Robotics（技術保有者・サービスプロバイダ）	・2019年8月に南カリフォルニアで都市部の配送ポイントからAmazonプライム会員へ荷物を配送した
THE REV-1	ミシガン州アナーバー	Refraction AI（技術保有者・サービスプロバイダ）	・ストアパートナーなしの無料の食料品配達サービスを開始
Marble	カリフォルニア州サンフランシスコ	Marble（技術保有者） Yelp Eat 24（サービスプロバイダ）	・食料品の配達（2017年）
Robomart	－ マサチューセッツ州ボストン	Robomart（技術保有者・サービスプロバイダ） Stop & shop（サービスプロバイダ）	・消費者はボタンをタップするだけで、近くのロボマートをリクエストできる。ロボマートが到着したら、ドアのロックを解除し、必要な商品を購入する。 ・特許申請中の「グラブアンドゴー」というチェックアウトフリーのテクノロジーを使用して、消費者が購入したものを認識し、それに応じて領収書を送信して請求する。 ・積載商品が少なくなったら補給センタに戻り、新しい商品を補充する。
Kiwi	－ コロラド州デンバー	Kiwibot（技術保有者） Sodexo（サービスプロバイダ）	・2020年10月からデンバー大学でフードデリバリーサービス開始。専用アプリからオーダーすると届けてくれる。1回の配送で2ドル、マンスリーブス15ドル。
four-wheeled delivery robot	中国	JD.com（技術保有者・サービスプロバイダ） Wuhan Ninth Hospital（フィールド）	・新型コロナウイルス肺炎の治療用の病院での活用として、2020年2月6日に戦略的アライアンスを締結
Serve	－ カリフォルニア州ロサンゼルス	Postmates（技術保有者） Pink Dot	・消費者先だけでなく、配達を外部に委託しているInstacartのような企業へも展開 ・2020年12月から3ヶ月のプログラムとして、ウエスト・ハリウッド近郊のロサンゼルスでは、Postmatesを介してPink Dotで注文するとロボット配送もしくは人間の配送が選ぶことができる。ロボットは3台稼働。

▶ 海外で展開されているビジネスモデルの例は以下の通り。

ロボット名	サービス（実証含む）が展開された国・地域	事業者	ビジネスモデル（実証含む）
Starship	-	Starship technologies (技術保有者・サービスプロバイダ)	・スマートフォンアプリを使用してロボットの位置をリアルタイムで追跡でき、同じアプリを使用して、待っていたアイテムにアクセス可能
	米国各地	大学（フィールド）	・大学キャンパス内にて食料品を配達 ・スターシップアプリを介して、参加しているレストランや大学のダイニングオペレーションで食べ物をすばやく注文できる
	メリーランド州チエピーチエイス	スーパーマーケット等	・店舗から半径1マイル以内にいる顧客に食料品を配達
	アリゾナ州テンピ	Fate Brewing Company、Tempe City Tacos、Venezia's Pizza of "Breaking Bad" (サービスプロバイダ)	・ロボット食品配達サービス
	カリフォルニア州レッドウッド；ワシントンDC	DoorDash等（サービスプロバイダ）	・食料品に限らず商品を配達（2017年）
	カリフォルニア州アーバイン	レストラン等（サービスプロバイダ）	・ロボット食品配達サービス
	エストニア・タリン	Just Eat（サービスプロバイダ）	・アプリで注文するとロボットがレストランまで商品を取りに行き、注文者へ届ける。家の前についたらメールを送り、スマートフォンでロックを解除する。
	英国・ミルトンケインズ ドイツ；オランダ	レストラン等（サービスプロバイダ） Domino's pizza（サービスプロバイダ）	・ロボット食品配達サービス ・半径1km圏内にピザを配達
R2X	テキサス州ヒューストン	Nuro（技術保有者） Domino's pizza（サービスプロバイダ）	・ドミノのストアからオンラインで注文した顧客は、Nuroの車両を使用して自動配達を行うことができる。顧客はドミノのアプリを介して車両を追跡でき、ピザを入手するためにコンパートメントのロックを解除するための固有のPINコードが提供される。
DRU	ニュージーランド；オーストラリア	Domino's Pizza (技術保有者・サービスプロバイダ)	・ピザやドリンクを配達（温かいものは温かいまま、冷たいものは冷たいまま配達可能）

出典：Global Delivery Robots Market Study & Forecasts, 2017-2027; 各社HP、記事

ロボット名	サービス（実証含む）が展開された国・地域	事業者	ビジネスモデル（実証含む）
SameDay Bot	テネシー州メンフィス等	FedEx, DEKA Research & Development (開発者)	・店舗から3マイル（約4.8km）以内に住んでいれば、限定地域でのオンデマンド配達が可能
		Pizza Hut (サービスプロバイダ)	
Amazon Scout	マサチューセッツ州	Amazon Robotics (技術保有者・サービスプロバイダ)	・2019年8月に南カリフォルニアで都市部の配送ポイントからAmazonプライム会員へ荷物を配送した
THE REV-1	ミシガン州アナーバー	Refraction AI (技術保有者・サービスプロバイダ)	・ストアパートナーなしの無料の食料品配達サービスを開始
Marble	カリフォルニア州サンフランシスコ	Marble (技術保有者)	・食料品の配達 (2017年)
		Yelp Eat 24 (サービスプロバイダ)	
Robomart	—	Robomart (技術保有者・サービスプロバイダ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消費者はボタンをタップするだけで、近くのロボマートをリクエストできる。ロボマートが到着したら、ドアのロックを解除し、必要な商品を購入する。</li> <li>・特許申請中の「グラブアンドゴー」というチェックアウトフリーのテクノロジーを使用して、消費者が購入したものを認識し、それに応じて領収書を送信して請求する。</li> <li>・積載商品が少なくなったら補給センタに戻り、新しい商品を補充する。</li> </ul>
	マサチューセッツ州ボストン	Stop & shop (サービスプロバイダ)	
Kiwi	—	Kiwibot (技術保有者)	・2020年10月からデンバー大学でフードデリバリーサービス開始。専用アプリからオーダーすると届けてくれる。1回の配送で2ドル、マンスリーブス15ドル。
	コロラド州デンバー	Sodexo (サービスプロバイダ)	
four-wheeled delivery robot	中国	JD.com (技術保有者・サービスプロバイダ)	・新型コロナウイルス肺炎の治療用の病院での活用として、2020年2月6日に戦略的アライアンスを締結
		Wuhan Ninth Hospital (フィールド)	
Serve	—	Postmates (技術保有者)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消費者先だけでなく、配達を外部に委託しているInstacartのような企業へも展開</li> <li>・2020年12月から3ヶ月のプログラムとして、ウエスト・ハリウッド近郊のロサンゼルスでは、Postmatesを介してPink Dotで注文するとロボット配送もしくは人間の配送が選ぶことができる。ロボットは3台稼働。</li> </ul>
	カリフォルニア州ロサンゼルス	Pink Dot	

# 米国やエストニア等における自動走行ロボットの導入効果

## 【米国やエストニア等における自動走行ロボットの導入効果】

- ▶ 自動走行ロボットの導入効果について、新型コロナウイルス感染症によるロックダウンを機にテスト導入・普及し始めている傾向にある米国では、ソーシャルディスタンスを維持しつつ生活必需品にアクセスすることが導入効果として期待されている。一方で、2017年からサービス展開されているエストニアでは、二酸化炭素排出量の削減や交通渋滞の緩和など環境に関することが導入効果として期待されている傾向にある。

## 導入効果

### 米国

- 非接触での荷物の受け取りが可能になること  
(ソーシャルディスタンスを保ちながら買い物ができること)
- 顧客には無人の配達体験を選択する機会、  
店舗には忙しい時間帯の追加配達ソリューションが提供されること
- 渋滞の緩和

### エストニア

- CO2排出しないこと (ゼロ・エミッション)
- 交通渋滞を最大1/3に緩和

出典：BIZWIT RESEARCH & CONSULTING LLP, 2020. Global Delivery Robots Market Study & Forecasts, 2017-2027; 各社HP; 記事

## 自動走行ロボットを利用することへの住民や自治体の反応（1/2）

### 【自動走行ロボットを利用することへの住民や自治体の反応】

- 自動走行ロボットを利用することへの住民や自治体の反応について、特にコロナ禍における非接触・非対面の配送のメリットを享受しているという反応が見受けられた。

国・地域	配送ロボットに対する反応	参照元
英国	英国のCo-op Foodのオンライン開発責任者は、「家の外に出ることができなかった顧客にとって本当のライフラインでした。パンデミックが始まって以来、ロボットの配達に対する需要が大幅に増加しています。注文数が2倍になり、売上げが4倍に増えました。」	Delivery robots thrive in the coronavirus lockdown
	歩行者は歩道上の自動走行ロボットや配送ロボットに激怒している。	Pedestrians rage at autonomous pods and delivery bots on pavements
エストニア	「ロボットが奇妙な音を立てるのをおそれている人もいる。しかし、ロボットが可愛く見えるようであれば受け入れられるだろう。」実際にStarshipのロボットは人気がある。Instagramで自撮り写真のスターとしてトレンドを盛り上げただけでなく、ロボット自身が問題にぶつかった時に、ロボットを助けるために人々が集まってきたこともあった。」	Street smarts: how Starship Technologies is revolutionising deliveries with robots

## 自動走行ロボットを利用することへの住民や自治体の反応 (2/2)

国・地域	配送ロボットに対する反応	参照元
バージニア州 フェアファックス	<p>ジョージ・メイソン大学の学生は「本当に感謝している。人に接触することなく配送してくれるので、リスクが少ないと感じる。」とコメントした。</p>	<p>This Would Be a Really Great Moment for Food Delivery Robots</p>
	<p>オーナーは手数料の高さに不満を漏らす。1カ月の無料試用期間後は20パーセントの費用が必要で、手数料率は宅配プラットフォームのGrubHubよりも高い。「20パーセントは、かなりの額です」と言う。パンデミックに対応するための政府の救済策のひとつである中小企業向けの特別融資を申し込んだが却下されたことから、今後も配達ロボットを使い続ける余裕はないという。</p>	<p>自宅待機の急増で「配達ロボット」が必要とされているが、いまだに課題は山積している</p>
カリフォルニア州 サンフランシスコ	<p>「ロボットによって失業への不安も抱えている」</p>	<p>Delivery robots: a revolutionary step or sidewalk-clogging nightmare?</p>
ペンシルバニア州 オークランド	<p>車椅子などの移動補助器具を使用している人々の歩道へのアクセスをブロックしているという報告もある。</p>	<p>Access Concerns Take Robots Off Oakland, Pa., Sidewalks</p>

## (参考) 海外で活用される自動走行ロボットの例 (1/3)

### 【海外で活用される自動走行ロボットの例】

- ▶ 海外における自動走行ロボットは、走行場所に応じて活用されている。
- ▶ 下図は、海外で活用される自動走行ロボットを走行場所に分けて整理したものである。



出典：BIZWIT RESEARCH & CONSULTING LLP, 2020. Global Delivery Robots Market Study & Forecasts, 2017-2027; 各社HP

## (参考) 海外で活用される自動走行ロボットの例 (2/3)

▶ 海外における主な自動走行ロボットは以下の通り。

	ロボット名	メーカー	ロボットの写真	特徴
1	starship	Starship technologies		<ul style="list-style-type: none"> <li>6輪</li> <li>半径4マイル以内で走行</li> <li>エレベーターや階段は登れない</li> <li>低密度（1分あたり3人以上通過しない）な場所での使用がベター</li> </ul>
2	Amazon Scout	Amazon Robotics		<ul style="list-style-type: none"> <li>安全に配送するために6輪になっている</li> <li>小さめのクーラーボックス程度の大きさ</li> <li>歩行者と同じくらいのペースで歩道を走行</li> </ul>
3	THE REV-1	Refraction AI		<ul style="list-style-type: none"> <li>3輪</li> <li>主要な交通の流れから遠ざけるよう、自転車道もしくは道路の「端」を走行するよう設計</li> <li>監視なしで走行させるまでの技術は持ち合わせていない。普及には1人が複数台まとめて監視できるようなソフトウェアの開発が必要</li> </ul>
4	Marble	Marble		<ul style="list-style-type: none"> <li>屋外と屋内をシームレスにスムーズに自律走行</li> <li>予め専用マップを作成することで、広範囲をカバー</li> <li>温度制御機能で配達中の食品の保温保冷管理が可能</li> <li>商品の注文者はパスコードを入力してカバーを開け、中身の商品を取り出す</li> </ul>
5	Robby/Robby2	Robby Technology		<ul style="list-style-type: none"> <li>様々なアプリケーションシナリオに適用するソフトウェアプラットフォーム</li> <li>6輪デザインで全輪駆動機能</li> <li>縁石を超えたり、丘陵地帯や凸凹した歩道での走行が可能、混雑した公園や公共空間での使用も可能</li> <li>耐水性、耐候性</li> <li>友好的なデザイン（LEDsが信号機能や安全機能の役割をしている）</li> </ul>
6	Eliport Delivery Robot	Eliport		<ul style="list-style-type: none"> <li>4輪の自動走行ロボット</li> <li>倉庫や物流拠点で30-40kgの荷物を積載</li> <li>ビデオカメラ、LiDARやレーダーを含む10-14のセンサによって歩行者などの障害物を避ける事が可能</li> <li>最大25km（16マイル）走行可能</li> <li>ピックアップ/ドロップオフポイントの充電器で充電</li> </ul>
7	Yape	YAPE		<ul style="list-style-type: none"> <li>時速約6kmの速度で最大積載量は70kg</li> <li>3Dセンサによって周囲の状況を感じ取り障害物を回避することが可能</li> <li>30度の傾斜、7cmの段差にも対応</li> <li>独立した電気モーターを備えた2つの車輪で走行する。エネルギー消費を最小化し、動きの機敏さを最大化する構造</li> </ul>

出典：BIZWIT RESEARCH & CONSULTING LLP, 2020. Global Delivery Robots Market Study & Forecasts, 2017-2027; 各社HP

## (参考) 海外で活用される自動走行ロボットの例 (3/3)

	ロボット名	メーカー	ロボットの写真	特徴
8	Carry	Dispatch		<ul style="list-style-type: none"> <li>最大100ポンドを輸送可能で4つのコンパートメントを備えるため、1回の移動で複数の配送が可能（重量が重いため持ち上げる必要がある場合は二人がかり）</li> <li>歩道及び自転車通路を走行するよう設計されている</li> <li>正確な位置追跡のために4Gネットワークに接続している</li> <li>使用者はスマートフォンで解錠可能</li> </ul>
9	Kiwi	Kiwibot		<ul style="list-style-type: none"> <li>料理向けの配送に特化している</li> <li>1台のロボットで配送のすべてをこなすのではなく、最後の300メートルをカバーすることを想定してデザインされている</li> </ul>
10	four-wheeled delivery robot	JD.com		<ul style="list-style-type: none"> <li>最大20km（12.4マイル）走行</li> <li>一度に5つのパッケージを配送可能</li> <li>25度の傾斜を登ることが可能</li> <li>倉庫から配送先の最短ルートを検出</li> <li>配送先に到着すると、受取人にテキストメッセージを送信、受取人は顔認証もしくはコードを入力して荷物を受け取る</li> </ul>
11	Serve	Postmates		<ul style="list-style-type: none"> <li>フル充電で最大50ポンドのものを積んで25マイル走行可能</li> <li>上部の周囲にあるリング状のライト、そしてどの方向に進もうとしているのかを示すことができる方向指示のシグナル、そして目が付いているため、周囲に注意を払うことができ、都市環境になじむことができる</li> </ul>
12	R2X	Nuro		<ul style="list-style-type: none"> <li>完全自律</li> <li>物資の輸送のためにデザインされた道路を走行する車両（安全、迅速、手頃な価格）</li> <li>柔軟な内装デザイン</li> <li>人間の監視なしで動き回るのは難しく、機械とソフトウェアで対処できない課題も含んでいる。通常は監視員2人が乗った車を伴走させている</li> </ul>
13	Closest Robomart	Robomart		<ul style="list-style-type: none"> <li>完全に自律的な食料品の買い物をする最先端の特許申請中の技術</li> <li>安全運転手を必要としない完全に自律的なレベル5の自動運転車両</li> <li>環境に優しい完全電気自動車</li> <li>完全にワイヤレスEV充電にアクセスするための最新の最先端テクノロジーを搭載</li> </ul>

出典：BIZWIT RESEARCH & CONSULTING LLP, 2020. Global Delivery Robots Market Study & Forecasts, 2017-2027; 各社HP

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
  - 2-1. 海外における自動走行ロボットの活用状況等
  - 2-2. 海外における自動走行ロボット等の法制度や政策動向等
  - 2-3. 海外における自動走行ロボットの標準化の動向についての情報収集等

## Appendix

3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## 【米国】

➤ 米国では、歩道に関する連邦法はなく、州や市単位での規制となっている（現在10州で法制度が導入されている）。

### 法制度

- 米国では、歩道走行については、州や市単位での規制となっており、現在10州（バージニア州、アイダホ州、オハイオ州、フロリダ州、アリゾナ州、ウィスコンシン州、ユタ州、ワシントンDC、テキサス州、ノースカロライナ州）で主に歩道走行するpersonal delivery deviceの法制度が導入されている。
- 一方で、車道走行については連邦法が存在しており、R2X（Nuro社）は条件付きで道路交通安全局（NHTSA）から公道走行を認められている。

### 免許制度・ 車検制度

- 免許や車体に関する制度はないものの、歩道走行について法制度で認めている多くの州では、ロボットに固有の識別番号や事業者／ロボットオペレーターの連絡先を記載したプレート等を装備することとなっている。

### 保険制度等 事故時の 法的責任分界点

- 州によって異なるものの、おおよそ事業者またはロボットオペレーターが賠償保険に加入することが定められている。
- ユタ州では、資格のある事業者が要件を満たしている場合のみ、自動走行ロボットを活用することが可能となっている。
- 一部の州では、歩道走行する自動走行ロボットについて、歩行者に適用される権利と義務に従うよう定められている。

### 政策動向

- バージニア州で2017年2月にpersonal delivery deviceが許可されたのを皮切りに、同年にアイダホ州、フロリダ州、ウィスコンシン州、オハイオ州でも許可された。翌2018年にアリゾナ州、ユタ州、ワシントンDCでも許可された。
- また、バージニア州、アイダホ州、フロリダ州、ウィスコンシン州では、Starship Technologies関係者がロボットの公道走行について州の政治家に対してロビー活動を実施した。
- 現在、ペンシルベニア州、ミズーリ州、コロラド州でもpersonal delivery deviceに関する法案が議論されている。

参考： <https://statecapitallobbyist.com/2020/07/15/personal-delivery-devices-will-a-robot-deliver-your-next-online-order/> (Retrieved 15<sup>th</sup> Jan, 2021)

## (参考) 米国における自動走行ロボットに関する法令 (1/4)

### 【米国】

▶ 米国では、歩道に関する連邦法はなく、州や市単位での規制となっている（現在10州で法制度が導入されている）。

	州	法制度上の表記	主な規制内容						出典
			走行場所	速度制限	重量制限	識別番号／連絡先	保険加入	その他	
1	バージニア	Personal delivery devices	歩道・横断歩道（歩道・横断歩道が走行できない場合に限り、道路脇の走行可）	歩道・横断歩道走行時は、時速10マイル（≒16km）	ロボット単体で50ポンド（≒23kg）	－	最低10万ドルを保証する賠償保険加入（ロボットオペレーター）	－	§ 46.2-908.1:1. <a href="https://law.lis.virginia.gov/vacodeupdates/title46.2/section46.2-908.1:1/">https://law.lis.virginia.gov/vacodeupdates/title46.2/section46.2-908.1:1/</a>
2	アイダホ	Personal delivery device	歩道・横断歩道（横断歩道を渡るのに必要な範囲を除き、一般道路を走行してはいけない）	時速10マイル（≒16km）	200ポンド（≒91kg）	固有の識別デバイス番号を持ち、オペレーターの名前と連絡先情報を識別するプレートをつける	－	－	Title 40 chapter we section40-2305 <a href="https://legislature.idaho.gov/statutesrules/idstat/title40/t40ch23/sect40-2305/">https://legislature.idaho.gov/statutesrules/idstat/title40/t40ch23/sect40-2305/</a>
3	オハイオ	Personal delivery device	歩道や横断歩道を走行	時速10マイル（≒16km）	90ポンド（≒41kg）	事業者の名前と連絡先情報、識別番号を明確に識別するマーカーを装備	最低10万ドルを保証する賠償保険加入（事業者）	－	§ 4511.513 <a href="http://codes.ohio.gov/orc/4511.513">http://codes.ohio.gov/orc/4511.513</a>
4	フロリダ	Personal delivery devices	歩道・横断歩道を走行（横断歩道を渡るのに必要な範囲を除き、一般道路を走行してはいけない）	時速10マイル（≒16km）	80ポンド（≒36kg）	固有の識別デバイス番号を持ち、オペレーターの名前と連絡先情報を識別するプレートをつける	最低10万ドルを保証する賠償保険加入（ロボットオペレーター）	－	Title XXIII Chapter 316 <a href="http://www.leg.state.fl.us/statutes/index.cfm?App_mode=Display_Statute&amp;Search_String=&amp;URL=0300-0399/0316/Sections/0316.2071.html">http://www.leg.state.fl.us/statutes/index.cfm?App_mode=Display_Statute&amp;Search_String=&amp;URL=0300-0399/0316/Sections/0316.2071.html</a>

## (参考) 米国における自動走行ロボットに関する法令 (2/4)

	州	法制度上の表記	主な規制内容						出典
			走行場所	速度制限	重量制限	識別番号/ 連絡先	保険加入	その他	
5	アリゾナ	Personal delivery devices	歩道・横断歩道	時速12マイル (≒19km)	—	—	最低10万ドルを 保証する賠償 保険加入 (所 有者・ロボットオ ペレーター)	歩行者に適用さ れる権利と義務 に従う	Title 28 Transportation Article 22 <a href="https://www.azleg.gov/arsDetail/?title=28">https://www.azleg.gov/arsDetail/?title=28</a>
6	ウィスコンシン	Personal delivery device	歩道・横断歩道	時速10マイル (≒16km)	80ポンド (≒36kg)	オペレーターの名 前と連絡先情 報を記したプ レートやマーカ ーを装備する	—	ロボットの運用に 然るべき注意を 払うことをロボット オペレーターの義 務としている  歩行者に適用さ れる権利と義務 に従う	2017 WISCONSIN ACT 13 <a href="https://docs.legis.wisconsin.gov/2017/related/acts/13#:~:text=346.24%20(2)%20No%20pedestrian%2C,in%20the%20path%20of%20a">https://docs.legis.wisconsin.gov/2017/related/acts/13#:~:text=346.24%20(2)%20No%20pedestrian%2C,in%20the%20path%20of%20a</a>
7	ユタ	Personal delivery device	主に歩道・横断歩道	時速10マイル (≒16km)	150ポンド (≒68kg)	事業者の名前と 連絡先情報、 識別番号を明 確に識別する マーカ―を装備	最低10万ドルを 保証する賠償 保険加入 (事 業者)	資格のある事業 体が要件を満た している場合に 限ってオペレー ション可能	Title 41 Chapter 6a part 11 Section 1119 <a href="https://law.justia.com/codes/utah/2019/title-41/chapter-6a/part-11/section-1119/">https://law.justia.com/codes/utah/2019/title-41/chapter-6a/part-11/section-1119/</a>
8	ワシントン	Personal delivery devices	歩道・横断歩道、 歩道がない場合 は隣接する車道 の制限速度が 時速45kmの 歩行者が移動 許可されている エリア	時速6マイル (≒9.6km)	120ポンド (≒54kg)	事業者の名前と 連絡先情報、 識別番号を明 確に識別する マーカ―を装備	最低10万ドルを 保証する賠償 保険加入	いかなる事故 (物損、人身 傷害)を地域 の法的機関へ 報告しなければ ならない  アルコール飲料 の輸送はNG	Title 46 Chapter 46.75 <a href="https://app.leg.wa.gov/RCW/default.aspx?cite=46.75&amp;full=true#:~:text=(1)%20A%20personal%20delivery%20device,property%20when%20transported%20in%20commerce.">https://app.leg.wa.gov/RCW/default.aspx?cite=46.75&amp;full=true#:~:text=(1)%20A%20personal%20delivery%20device,property%20when%20transported%20in%20commerce.</a>

## (参考) 米国における自動走行ロボットに関する法令 (3/4)

	州	法制度上の表記	主な規制内容					出典	
			走行場所	速度制限	重量制限	識別番号/ 連絡先	保険加入		その他
9	テキサス	Personal delivery device	歩道、道路の路肩	歩道： 時速10マイル (≒16km) 道路： 時速20マイル (≒32km) 最高速度が10 マイルのエリア： 時速7マイル (≒11.2km)	—	事業者の名前と 連絡先情報、 識別番号を明 確に識別する マーカーを装備	最低10万ドルを 保証する賠償 保険加入（事 業者）	ブレーキシステム を装備  夜間使用の場 合、前面と背面 にライトを装備	Texas Transportation Code Sec. 552A. <a href="https://texas.public.law/statutes/tex._transport_code_title_7_subtitle_c_chapter_552a">https://texas.public.law/statutes/tex._transport_code_title_7_subtitle_c_chapter_552a</a>
10	ノースカロライナ	Personal delivery devices	歩道、道路	歩道： 時速10マイル (≒16km) 道路： 時速20マイル (≒32km)	—	所有者の名前と 連絡先情報、 識別番号を明 確に識別する マーカーを装備	最低10万ドルを 保証する賠償 保険加入（事 業者）	地域によって走 行エリア・時間 の規制あり（202 2年12月1日まで 有効）  制限速度時速 35マイル以上の エリアでの走行 禁止  ブレーキシステム を装備  夜間使用の場 合、前面と背面 にライトを装備  オペレーターは 16歳以上	N.C. Gen. Stat. § 20-175.8 <a href="https://casetext.com/statute/general-statutes-of-north-carolina/chapter-20-motor-vehicles/article-3-motor-vehicle-act-of-1937/part-11d-personal-delivery-devices/section-20-1758-personal-delivery-devices-authorized-operation-equipment">https://casetext.com/statute/general-statutes-of-north-carolina/chapter-20-motor-vehicles/article-3-motor-vehicle-act-of-1937/part-11d-personal-delivery-devices/section-20-1758-personal-delivery-devices-authorized-operation-equipment</a>

## (参考) 米国における自動走行ロボットに関する法令 (4/4)

### 【Nuro社 : R2X】

➤ Nuro社のR2Xについて、米道路交通安全局（NHTSA）が2020年2月に自動運転宅配車の公道走行を認める決定をした。

### Nuro社 : R2X（低速自動走行車の例）

- 米道路交通安全局（NHTSA）は2020年2月に、自動運転関連事業を手掛ける米スタートアップ企業のNuroに対し、人の運転を想定していない低速（最高速度25mph）自動運転宅配車の公道走行を認める決定をした。
- 人が遠隔操作で監視し、必要に応じてコントロールできる態勢であることを条件としている。
  - 監視員2人が乗った車を伴走させている。
- この自動運転宅配車の公道走行の許可が下された主たる理由は、最高速度が時速25マイルと「低速」であったこと、と報告されている。
- これをきっかけとし、現在、非搭乗型車両に関するルールメイキングが開始されている。

出典 :

NHTSA. 6<sup>th</sup> Feb, 2020. Retrieved 18<sup>th</sup> Jan, 2021 from: [https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/nuro\\_grant\\_notice\\_final-unofficial.pdf](https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/nuro_grant_notice_final-unofficial.pdf)

DOT/NHTSA. 2020. Retrieved 18<sup>th</sup> Jan, 2021 from: <https://www.reginfo.gov/public/do/eAgendaViewRule?pubId=201910&RIN=2127-AM18>

参考 :

<https://medium.com/nuro/introducing-r2-nuros-next-generation-self-driving-vehicle-a9974ff6c2e0>;

<https://www.globenewswire.com/news-release/2020/02/06/1981267/0/en/U-S-Department-of-Transportation-Grants-Nuro-First-Ever-Autonomous-Vehicle-Exemption.html>

(Retrieved 18<sup>th</sup> Jan, 2021)

## バージニア州の例（1/2）

### 【バージニア州】

▶ 法律事務所（※）を通じて、詳細を現地へ問い合わせした。

（※） 渥美坂井法律事務所・外国法共同事業所属の落合孝文・松下外弁護士が担当した。

機体が定義や安全機能（停止機能）を満たすことについて、規制当局が事前に確認し、許認可等を得ることを必要とする法的な義務規定（日本における車検等に相当する規定）はないとの理解で正しいか。（正しい場合、）機体の使用者自身が、自ら、要件への適合性や停止機能など必要な機能を満たすことを確保するという理解で正しいか。法的義務に基づかない認証機関等が別途存在するのか。

（回答）

調査の範囲では、機体のPDD定義の充足や安全性について、事前の審査・許認可の発行等を行う認証機関は見当たらない。また、規制当局からも、事前に許可を得る必要はない旨の回答あり。そのため、機体がPDDに該当するか、あるいは、当該機体の安全性等については、原則としては操縦者側でまず判断をすることになると思料。

機体の使用、走行に先立って、個別に警察署等から、道路の使用等に関する許認可を得ることを必要とする法的な義務規定はないとの理解で正しいか。

（回答）

調査の範囲では、該当する規制は見当たらない。また、規制当局からも、機体の使用及び走行に先立ち、警察署等から個別に道路使用等の許認可を取得することを義務付ける法律規定は存在していないとの回答あり。

## バージニア州の例 (2/2)

PDDはバージニア州規則上では自動車や車両とされており、「操作者」は「運転者」ではないと理解するが、正しいか。また、「操作者」の要件として、運転免許の保持を必要とする法的な義務規定はないとの理解で正しいか。

(回答)

バージニア州法上、PDDは、自動車 (motor vehicle) 又は車両 (vehicle) の定義から除外されており (Notwithstanding any other provision of law, a personal delivery device shall not be considered a motor vehicle or a vehicle) 、また、PDDが歩道を使用する際には歩行者と同じ扱いとする旨が明示されている (a personal delivery device operating on a sidewalk or crosswalk shall have all the rights and responsibilities applicable to a pedestrian under the same circumstance) 。

この点、当局からも、バージニア州法上、PDDが自動車 (motor vehicle) 又は車両 (vehicle) の定義から除外されている旨の回答あり。更に、本年同州議会にて可決された法案 (Senate Bill 758) では、同州法における「自動車 (motor vehicle) 」の定義からPDDを除外する旨規定がされているとの情報提供あり。

また、調査の範囲では、PDDの操縦にあたり、運転免許が必要となるという情報は見当たらない。規制当局からも、PDDの操縦に運転免許は不要である旨の回答あり。

一人の操作者、一カ所の操作拠点から遠隔で使用できるPDDの使用台数について、法的な制限台数の規定はないとの理解で正しいか。

(回答)

バージニア州法上、PDDの使用について、速度制限や重量制限はあるものの、調査の範囲では、使用台数については、特に制限規定は確認できていない。規制当局からも、上記の使用台数については、制限の規定は存在しない旨の回答あり。

なお、バージニア州法によると、州内における各自治体は、PDDの使用そのものを禁止することはできないとされている (A locality may not prohibit the use of a personal delivery device on a roadway under its jurisdiction as set forth in this subsection) 。もっとも、他方で、条例によってPDD操縦上の安全性を維持するための追加条件を設定することは可能とされており (but may by ordinance adopt additional requirements designed to maintain safety for such roadway operation) 、規制当局からは、この条文の存在について、指摘あり。

## 【エストニア】

➤ 2017年のTraffic Act改正により、‘Self-driving delivery robot’という新たなカテゴリーが追加された。

### 法制度

- 2017年のTraffic Act改正により、‘Self-driving delivery robot’という新たなカテゴリーが追加された。
- Self-driving delivery robotのユーザーは「ロボットの直接の所有または交通の中で使用する人／法人」とされており、契約に基づいてロボットを活用してサービスを提供する人はユーザーと見なされていない。

### 免許制度・ 車検制度

- 識別できる識別番号と、ユーザーの電話番号と名前の記載がTraffic Actで義務付けられている。

### 保険制度等 事故時の 法的責任分界点

- ユーザーは賠償責任保険の加入がTraffic Actで義務付けられている。
- ユーザーまたはコントローラーは18歳以上であることが要件とされている。
- ユーザーは、エストニア市民であるか、居住許可またはエストニアに居住する権利を有する人、またはエストニアに登録された法人であることが要件とされている。

### 政策動向

- 2016年秋にロボットが一般に導入されたことを機に、エストニア政府がロボットに関する規制を迅速に実行するべく、The Economic Affairs Committee of the Parliamentが2017年3月8日に法案を持ち込む。その後、同年6月14日に86対0の議会承認で法案が可決し、Traffic Actが改正され、新たにSelf-driving delivery robotというカテゴリーが追加された。

出典：Estonia Traffic ACT ; Hoffmann, T. and Prause, E. (2018) On the regulatory framework for last-mile delivery robots. Machines 2018, 6(33). Retrieved 15<sup>th</sup> Jan, 2021 from: <https://www.mdpi.com/2075-1702/6/3/33>

# (参考) エストニアにおける自動走行ロボットに関する法令

## 【エストニアにおける自動走行ロボットに関する法令】

➤ 2017年のTraffic Act改正により、'Self-driving delivery robot'という新たなカテゴリーが追加された。

### 定義

self-driving delivery robot is a partially or fully automated or remotely controlled vehicle which moves on wheels or another chassis that is in contact with the ground, which uses sensors, cameras or other equipment for obtaining information on the surrounding environment and, based on the obtained information, is able to move partially or fully without being controlled by a driver

### 主な要件

#### 【Self-driving robotに対する要求】

1. 自動運転配送ロボットのデバイス、付属品、および技術は、自動運転式配送ロボットの安全な制御と道路での使用を確保し、交通を妨げたり、人、財産、環境または危険を害したりしないようにする必要がある。
2. 貨物の有無にかかわらず道路上を移動する自動運転配送ロボットの寸法は、これらが他の道路利用者を危険にさらしたり妨げたりしないものでなければならない。
3. 自動運転配送ロボットには、反射板とランプを装備して、暗闇または視界の悪い場所で他の道路利用者が安全に使用できるようにする必要がある。
4. 自動運転配送ロボットには、はっきりと識別できる識別番号と、ユーザーの電話番号と名前が必要。
5. 機器、付属品、技術、技術的条件、メーカーの速度、反射板とランプの要件、および最大寸法は、その分野を担当する大臣の規則によって定められる。

#### 【Self-driving robotのユーザー及びドライバーの義務（一部抜粋）】

- 自動運転配送ロボットのユーザーでありコントローラーは、18歳以上である必要がある。自動運転配送ロボットのユーザーは、エストニア市民であるか、居住許可またはエストニアに居住する権利を有する人、またはエストニアに登録された法人である必要がある。
- 自動運転配送ロボットを使用して人や動物を運ぶことは禁止されている。
- 自動運転配送ロボットが路上走行可能であること、およびその技術的条件と自動運転配送ロボットの移動および制御に使用されるデバイスであること安全に使用できるようにする。
- 中毒の状態、または血中の最大許容アルコールレベルを超える状態、または交通にとって安全でない健康状態では、自動運転配送ロボットの運転は禁止されている。
- 自動運転配送ロボットのユーザーは、交通監督者や裁判所の要請により、所定の時間までに、自動運転配送ロボットの利用日から6か月以内に保存した以下データを提出する必要がある。
  - 自動運転配送ロボットの移動経路のデータ
  - 自動運転配送ロボットのコントローラーの制御命令とコントローラーの干渉なしの動きを時系列に保存されたデータセット、およびコントローラーの識別に必要なデータ
  - 自動運転式配送ロボットのセンサーによって特定された混乱に関するデータ
  - 自動運転配送ロボットのユーザーと保険に関するデータ

出典：Estonia Traffic ACT

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
  - 2-1. 海外における自動走行ロボットの活用状況等
  - 2-2. 海外における自動走行ロボット等の法制度や政策動向等
  - 2-3. 海外における自動走行ロボットの標準化の動向についての情報収集等

## Appendix

3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理  
自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
5. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## 海外における自動走行ロボットの標準化の動向についての情報収集

### 【海外における自動走行ロボットの標準化の動向】

- 海外における自動走行ロボットの標準化について、「国際規格」という観点で調査した。
- ロボット関連では、例えば、ISO10218（産業用ロボットの安全要求事項）やISO13482（生活支援ロボットの安全要求事項）が国際規格として存在するものの、公道走行する自動走行ロボットに相当する国際規格は存在していない。

（2021年1月20日現在）

ロボット関連の国際規格（一例）は次ページ参照

## (参考) ロボット関連の国際規格 (一例) (1/2)

### 【ロボット関連の国際規格 (一例)】

▶ 産業用ロボット・サービスロボット関連の国際規格は以下の通り。

#### ロボットに関連する国際規格 (一例)

- ISO 8373:2012 Robots and robotic devices – Vocabulary  
(ロボット及びロボティックデバイス—用語)
- ISO 9946:1999 Manipulating industrial robots -- Presentation of characteristics  
(産業用マニピュレーティングロボット—特性の表し方)
- ISO 9283:1998 Manipulating industrial robots -- Performance criteria and related test methods  
(産業用マニピュレーティングロボット—性能項目及び試験方法)
- ISO 10218-1:2011 Robots and robotic devices -- Safety requirements for industrial robots -- Part 1: Robots  
(ロボット及びロボティックデバイス—産業用ロボットのための安全要求事項—第1部：ロボット)
- ISO 10218-2:2011 Robots and robotic devices -- Safety requirements for industrial robots -- Part 2: Robot systems and integration  
(ロボット及びロボティックデバイス—産業用ロボットのための安全要求事項—第2部：ロボットシステム及びインテグレーション)
- ISO/TS 15066:2016 Robots and robotic devices -- Collaborative robots  
(ロボット及びロボティックデバイス—協働ロボット)
- ISO 9409-1:2004 Manipulating industrial robots -- Mechanical interfaces -- Part 1: Plates  
(産業用マニピュレーティングロボット—メカニカルインタフェース—フランジ形)

出典：日本ロボット工業会HP

## (参考) ロボット関連の国際規格 (一例) (2/2)

### ロボットに関連する国際規格 (一例)

- ISO 9787:2013 Robots and robotic devices -- Coordinate systems and motion nomenclatures  
(ロボット及びロボティックデバイス—座標系及び運動の記号)
- ISO 9409-2:2002 Manipulating industrial robots -- Mechanical interfaces -- Part 2: Shafts  
(産業用マニピュレーティングロボット—メカニカルインタフェース—シャフト形)
- ISO 11593:1996 Manipulating industrial robots -- Automatic end effector exchange systems -- Vocabulary and presentation of characteristics  
(産業用マニピュレーティングロボット—エンドエフェクタ自動交換装置—用語及び特性の表し方)
- ISO 14539:2000 Manipulating industrial robots -- Object handling with grasp-type grippers – Vocabulary and presentation of characteristics  
(産業用マニピュレーティングロボット—把握型グリッパによる対象物ハンドリング—用語及び特性の表し方)
- ISO 13482:2014 Robots and robotic devices -- Safety requirements for personal care robots  
(ロボット及びロボティックデバイス—生活支援ロボットの安全要求事項)

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
  - 2-1. 海外における自動走行ロボットの活用状況等
  - 2-2. 海外における自動走行ロボット等の法制度や政策動向等
  - 2-3. 海外における自動走行ロボットの標準化の動向についての情報収集等

## Appendix

3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## (参考) 遠隔操作者に求める要件

### 【遠隔操作者に求める要件】

➤ Starshipでは、遠隔で操作するロボットオペレータに求めるスキル等を提示している。

ロボット	遠隔操作者に求めるスキル等	その他
Starship	<p>【ロボットオペレータ (EST)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新しいインスピレーションを与えることにはワクワクする</li> <li>・大量の資格情報を処理できる反応力</li> <li>・信頼性が高く、細部にまで気を配り、プレッシャーにさらされても落ち着いていられる</li> <li>・一度に数時間、画面の前で警戒と応答に対応可能</li> <li>・問題を発見し、離れた場所から状況を解決し、既存のツールやプロセスの改善を提案できる</li> <li>・基本的なコンピュータスキル (技術的なITスキルでなくても可)</li> <li>・英語でコミュニケーションがとれる (読み書き)</li> <li>・チームワークができる</li> </ul> <p>【キャンパス内のロボットオペレータ (US)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新しいインスピレーションを与えることにはワクワクする</li> <li>・信頼性が高く、細部にまで気を配り、プレッシャーにさらされても落ち着いていられる</li> <li>・自立しており、思いがけない状況でもイニシアチブをとることができる</li> <li>・路上で見知らぬ人とも問題なく話ができる</li> <li>・想定外の状況でも素早く考え問題解決できる</li> <li>・いかなる天候でも外に出てロボットをアシストできる</li> <li>・英語でコミュニケーションがとれる (読み書き)</li> <li>・電子機器 (特にトラブルシューティング) に慣れている</li> <li>・バリスタ、サーバー、ウェイター、レストラン運営クルーなどフロントオブザハウスの経験があればなお良し</li> </ul>	<p>【サポート・開発技術者 (UK)】</p> <p>&lt;求められるもの&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エレクトロニクスや電気工学系のメンテナンス/サービスのエンジニアや技術者の経験</li> <li>・ロボットや革新的技術への情熱</li> <li>・流暢な英語力</li> </ul> <p>&lt;より望まれるスキル・バックグラウンド&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Unix/Linuxシステムの知識</li> <li>・エレクトロニクスや機械学のプロジェクトの経験</li> </ul>

出典：Starship HP

## (参考) 類似モビリティの例

### 【類似モビリティの例】

- ▶ 類似モビリティとしてSegwayやE-scooterがあり、一部の国・地域で法制度が整備されつつある。

モビリティ	国・地域	その他
Segway (Self-balanceing vehicles)	エストニア	<ul style="list-style-type: none"><li>・飲酒運転は禁止</li><li>・歩行者ルールに従う</li><li>・歩道／自転車道を走行</li><li>・速度制限：時速20km</li></ul>
E-scooter	フランス	<ul style="list-style-type: none"><li>・飲酒運転は禁止</li><li>・歩道走行の場合は速度制限あり →歩行者同等の速度での走行</li></ul>
	シンガポール	<ul style="list-style-type: none"><li>・飲酒運転は禁止</li><li>・歩道走行の場合は時速10km →ただし、2020年1月から全面的に歩道走行禁止に</li></ul>

出典：Estonia Traffic Act; Safe Micromobility

## 出典・参考文献一覧

## 出典・参考文献一覧：2-1. 海外における自動走行ロボットの活用状況等（1/4）

- Abbott, M. 1st May 2018. Robot company Starship Technologies plans 1,000 delivery bots. BBC. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://www.bbc.com/news/technology-43949554>
- Albrecht, C. 7th Dec. 2020. Pink Dot Using Postmates' Serve Robot to Delivery Food in West Hollywood. The Spoon. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://thespoon.tech/pink-dot-using-postmates-serve-robot-to-delivery-food-in-west-hollywood/>
- Beans, C. 25<sup>th</sup> Mar. 2020. This Would Be a Really Great Moment for Food Delivery Robots. Retrieved 11<sup>th</sup> Mar. 2021 from: <https://slate.com/technology/2020/03/where-are-food-delivery-robots.html>
- BIZWIT RESEARCH & CONSULTING LLP, 2020. Global Delivery Robots Market Study & Forecasts, 2017-2027
- Brien, E. D. 29th Nov. 2019. Options for Deploying Last-Mile Delivery Robotics Systems. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://www.roboticsbusinessreview.com/cro/options-for-deploying-last-mile-delivery-robotics-systems/>
- Brion, C. N. 22nd Jul. 2020. FEATURE-Drones to robots: Pandemic fuels U.S. autonomous delivery. Reuter. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://uk.reuters.com/article/health-coronavirus-usa-tech/feature-drones-to-robots-pandemic-fuels-us-autonomous-delivery-idUKL5N2EK1DF>
- Brouwn, C. 20th Aug. 2019. Assessing the True Impact of Delivery Robots on Driving Jobs. Fleet Forward. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://www.fleetforward.com/338535/assessing-the-true-impact-of-delivery-robots-on-driving-jobs>
- Chávez, F. 6th Oct. 2020. Kiwibot and Sodexo partner to deliver food safely at DU. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://medium.com/kiwicampus/kiwibot-and-sodexo-partner-to-deliver-food-safely-at-du-9991ae37a702>
- Cole, C. 1st Dec. 2015. Starship Goes the Last Mile for Deliveries. Robotics Business Review. Retrieved 21st Dec. 2020 from: [https://www.roboticsbusinessreview.com/unmanned/starship\\_goes\\_the\\_last\\_mile\\_for\\_deliveries/](https://www.roboticsbusinessreview.com/unmanned/starship_goes_the_last_mile_for_deliveries/)
- Descant. S. 22nd Jul. 2019. Autonomous Delivery Robots Find Place in Michigan Bike Lanes. Government technology. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://www.govtech.com/fs/automation/Autonomous-Delivery-Robots-Find-Place-in-Michigan-Bike-Lanes.html>
- Diamandis, P. 9th Jan. 2020. RISE OF THE RETAIL ROBOTS & LAST-MILE DELIVERY. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://medium.com/@PeterDiamandis/rise-of-the-retail-robots-last-mile-delivery-60c97742bba3>
- Dispatch robotics. <https://www.welcome.ai/tech/robotics/dispatch>
- Domino's. <https://www.dominos.co.nz/inside-dominos/technology/dru>
- Edwards, D. 13th, Mar. 2020. Robotic last-mile deliveries to generate almost \$50 billion in revenue by 2030. Robotics and Automation News. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://roboticsandautomationnews.com/2020/03/13/robotic-last-mile-deliveries-to-generate-almost-50-billion-in-revenue-by-2030/31297/>

## 出典・参考文献一覧：2-1. 海外における自動走行ロボットの活用状況等（2/4）

- Eliport. <https://eliport.com/>
- FedEx. <https://www.fedex.com/en-us/innovation/roxo-delivery-robot.html>
- Glaser, A. 22nd Apr. 2017. A robot-delivery startup helped write state laws that are locking out competition. Vox. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://www.vox.com/2017/4/22/15273698/robot-delivery-startup-starship-state-laws-lock-out-competitors>
- Hamilton, I. A. 9th Jun. 2018. People kicking these food delivery robots is an early insight into how cruel humans could be to robots. INSIDER. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://www.businessinsider.com/people-are-kicking-starship-technologies-food-delivery-robots-2018-6?r=DE&IR=T>
- Heater, B. 24th Apr. 2018. Delivery robotics company Marble raises \$10 million, with plans to move beyond food. Techcrunch. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://techcrunch.com/2018/04/24/delivery-robotics-company-marble-raises-10-million-with-plans-to-move-beyond-food/>
- Holly, P. 26th Jul. 2019. A new autonomous delivery vehicle is designed to operate like a bicycle. The Washington Post. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://www.washingtonpost.com/technology/2019/07/25/new-autonomous-delivery-vehicle-is-designed-operate-like-bicycle/>
- Hsu, J. 19th Feb. 2019. Out of the Way, Human! Delivery Robots Want a Share of Your Sidewalk. Scientific American. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://www.scientificamerican.com/article/out-of-the-way-human-delivery-robots-want-a-share-of-your-sidewalk/>
- Johnston, J. 26th Apr. 2019. Be on the lookout for food delivery robots rolling down your block. Here360. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://360.here.com/will-our-food-delivery-be-safe-if-robots-deliver>
- Kiwibot. <https://www.kiwibot.com/>
- Kolodny, L. 18<sup>th</sup> Jan. 2017. Postmates and DoorDash are testing delivery by robot with Starship Technologies. Techcrunch. Retrieved 15th Dec. 2020 from: <https://techcrunch.com/2017/01/18/postmates-and-doordash-are-testing-delivery-by-robot-with-starship-technologies/>
- Korosec, K. 10th Apr. 2020. Starship Technologies is sending its autonomous robots to more cities as demand for contactless delivery rises. Techcrunch. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://techcrunch.com/2020/04/09/starship-technologies-is-sending-its-autonomous-robots-to-more-cities-as-demand-for-contactless-delivery-rises/>
- Lee, D. 16<sup>th</sup> Jan. 2019. Stop & Shop is testing self-driving mini grocery stores. The Verge. Retrieved 20<sup>th</sup> Jan. 2021 from: <https://www.theverge.com/2019/1/16/18185598/stop-and-shop-robomart-self-driving-grocery-store>
- Lee, J, L. and Frandino, N. 4th May 2020. Self-Driving Vehicles, Robots Showing What They Can Do in Contactless Deliveries. Insurance Journal. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://www.insurancejournal.com/news/national/2020/05/04/567314.htm>

## 出典・参考文献一覧：2-1. 海外における自動走行ロボットの活用状況等（3/4）

- Loeb, J. 6th Jul. 2017. Pedestrians rage at autonomous pods and delivery bots on pavements. Engineering and Technology. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://eandt.theiet.org/content/articles/2017/07/pedestrians-rage-at-autonomous-pods-and-delivery-bots-on-pavements/>
- Marshall, A. (Oka, C. 訳). 6th May. 2020. 自宅待機の急増で「配達ロボット」が必要とされているが、いまだに課題は山積している. WIRED. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://wired.jp/2020/05/06/delivery-robots-arent-ready-when-needed-most/>
- Martines, J. 25th Dec. 2019. Access Concerns Take Robots Off Oakland, Pa., Sidewalks. Government technology, Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://www.govtech.com/products/Access-Concerns-Take-Robots-Off-Oakland-Pa-Sidewalks.html>
- Nuro. <https://nuro.ai/>
- Palmer, M. 4th Sep. 2019. Europe's 6-wheeled delivery robots begin invasion of US campuses. Startup Europe. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://sifted.eu/articles/starship-robot-delivery/>
- Palmer, M. 29th May 2020. Robots from Estonia boost supermarket spirits during pandemic. Financial Times. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://www.ft.com/content/f2875a4c-943b-11ea-899a-f62a20d54625>
- Palmer, M. 29<sup>th</sup> May 2020. Delivery robots thrive in the coronavirus lockdown. Retrived 11<sup>th</sup> Mar. 2021 from: <https://sifted.eu/articles/starship-cleveron-robot-deliveries/>
- Postmates. <https://serve.postmates.com/>
- REFRACTION AI. <https://refraction.ai/>
- Robby Technologies. <https://robbly.io/>
- Robinson, M. 1st May 2018. Tiny self-driving robots have started delivering food on-demand in Silicon Valley — take a look. INSIDER. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://www.businessinsider.com/doordash-delivery-robots-starship-technologies-2017-3>
- Robomart. <https://robomart.co/>
- Russel, J. and Sandy, E. 10th Jul. 2018. Street smarts: how Starship Technologies is revolutionising deliveries with robots. elitebusiness. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <http://elitebusinessmagazine.co.uk/interviews/item/street-smarts-how-ahti-heinla-s-starship-technologies-is-revolutionising-deliveries-with-robots>
- Shaw, K. 27th Feb. 2019. Pizza Hut, FedEx Team Up to Test Pizza Delivery via SameDay Bot. Robotics Business Review. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://www.roboticsbusinessreview.com/supply-chain/pizza-hut-fedex-team-up-to-test-pizza-delivery-via-sameday-bot/>
- Simon, M. 24th Apr. 2018. Delivery Bots Have Awkward Sidewalk Interactions, Too. WIRED. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://www.wired.com/story/delivery-bots-have-awkward-sidewalk-interactions-too/>

## 出典・参考文献一覧：2-1. 海外における自動走行ロボットの活用状況等（4/4）

---

- Starship Technologies. <https://www.starship.xyz/>
- Stern, M. 1st Apr. 2020. Will socially distanced shopping launch robot delivery for the masses?. RetailWire. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://retailwire.com/discussion/will-socially-distanced-shopping-launch-robot-delivery-for-the-masses/>
- Synced. 22nd Mar. 2020. China's Autonomous Delivery Vehicles Navigate the Coronavirus Outbreak. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://syncedreview.com/2020/03/21/chinas-autonomous-delivery-vehicles-navigate-the-coronavirus-outbreak>
- United Nations Industrial Development Organization. 1st Apr. 2020. In China, robot delivery vehicles deployed to help with COVID-19 emergency. Retrieved 15st Dec. 2020 from: <https://www.unido.org/stories/china-robot-delivery-vehicles-deployed-help-covid-19-emergency>
- Velazco, C. 15th Jun. 2017. Estonia is first in the EU to let cute delivery bots on sidewalks. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://www.engadget.com/2017-06-15-estonia-welcomes-delivery-robots-to-sidewalks.html>
- Wang, M. 8th Jan. 2019. Delivery Robots as Last-Mile Solution? Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://medium.com/@miccowang/delivery-robots-as-last-mile-solution-aebebe557ad4>
- Wong, J. C. 12th Apr. 2017. Delivery robots: a revolutionary step or sidewalk-clogging nightmare? The Guardian. Retrieved 21st Dec. 2020 from: <https://www.theguardian.com/technology/2017/apr/12/delivery-robots-door-dash-yelp-sidewalk-problems>
- YAPE. <https://e-novia.it/startup/yape/>

## 出典・参考文献一覧：2-2. 海外における自動走行ロボット等の法制度や政策動向等（1/2）

- 2017 WISCONSIN ACT 13. Retrieved 21st Dec. 2020 from:  
[https://docs.legis.wisconsin.gov/2017/related/acts/13#:~:text=346.24%20\(2\)%20No%20pedestrian%2C,into%20the%20path%20of%20a](https://docs.legis.wisconsin.gov/2017/related/acts/13#:~:text=346.24%20(2)%20No%20pedestrian%2C,into%20the%20path%20of%20a)
- 2019 Utah Code. Title 41 Chapter 6a part 11 Section 1119. Retrieved 18th Jan, 2021 from :  
<https://law.justia.com/codes/utah/2019/title-41/chapter-6a/part-11/section-1119/>
- The 2020 Florida Statutes. Title XXIII. Chapter 316. Retrieved 18th Jan, 2021 from:  
[http://www.leg.state.fl.us/statutes/index.cfm?App\\_mode=Display\\_Statute&Search\\_String=&URL=0300-0399/0316/Sections/0316.2071.html](http://www.leg.state.fl.us/statutes/index.cfm?App_mode=Display_Statute&Search_String=&URL=0300-0399/0316/Sections/0316.2071.html)
- ARIZONA REVISED STATUTES. Title 28 Transportation. Article 22. Retrieved 18th Jan, 2021 from:  
<https://www.azleg.gov/arsDetail/?title=28>
- Code of Ohio. § 4511.513. Retrieved 15th Jan, 2021 from:  
<http://codes.ohio.gov/orc/4511.513>
- Code of Virginia. Title 46.2. Motor Vehicles. Chapter 8. Regulation of Traffic. § 46.2-908.1:1.P. 2020. Retrieved 15th Jan, 2021 from:  
<https://law.lis.virginia.gov/vacodeupdates/title46.2/section46.2-908.1:1/>
- DOT/NHTSA. 2020. Retrieved 18th Jan, 2021 from:  
<https://www.reginfo.gov/public/do/eAgendaViewRule?pubId=201910&RIN=2127-AM18>
- Estonia Traffic Act. Retrieved 20th Jan. 2021 from:  
[https://www.riigiteataja.ee/en/compare\\_original?id=514122020001](https://www.riigiteataja.ee/en/compare_original?id=514122020001)
- Ferguson, D. 7th Feb. 2020. Introducing R2, Nuro's Next Generation Self-Driving Vehicle. Retrieved 18th Jan, 2021 from:  
<https://medium.com/nuro/introducing-r2-nuros-next-generation-self-driving-vehicle-a9974ff6c2e0>
- General Statutes of North Carolina. Chapter 20. Article 3. § 20-175.8. Retrieved 20th Jan. 2021 from:  
<https://casetext.com/statute/general-statutes-of-north-carolina/chapter-20-motor-vehicles/article-3-motor-vehicle-act-of-1937/part-11d-personal-delivery-devices/section-20-1758-personal-delivery-devices-authorized-operation-equipment>
- Hoffmann, T. and Prause, E. (2018) On the regulatory framework for last-mile delivery robots. *Machines* 2018, 6(33). Retrieved 15th Jan, 2021 from:  
<https://www.mdpi.com/2075-1702/6/3/33>
- Idaho Statutes. Title 40 chapter we section40-2305. Retrieved 15th Jan, 2021 from:  
<https://legislature.idaho.gov/statutesrules/idstat/title40/t40ch23/sect40-2305/>

## 出典・参考文献一覧：2-2. 海外における自動走行ロボット等の法制度や政策動向等（2/2）

- NHTSA. 6th Feb, 2020. Retrieved 18th Jan, 2021 from:  
[https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/nuro\\_grant\\_notice\\_final-unofficial.pdf](https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/nuro_grant_notice_final-unofficial.pdf)
- Nuro. 6th Feb. 2020. U.S. Department of Transportation Grants Nuro First Ever Autonomous Vehicle Exemption. Retrieved 18th Jan, 2021 from :  
<https://www.globenewswire.com/news-release/2020/02/06/1981267/0/en/U-S-Department-of-Transportation-Grants-Nuro-First-Ever-Autonomous-Vehicle-Exemption.html>
- Revised Code of Washington. Title 46 Chapter 46.75. Retrieved 18th Jan, 2021 from:  
[https://app.leg.wa.gov/RCW/default.aspx?cite=46.75&full=true#:~:text=\(1\)%20A%20personal%20delivery%20device,property%20when%20transported%20in%20commerce](https://app.leg.wa.gov/RCW/default.aspx?cite=46.75&full=true#:~:text=(1)%20A%20personal%20delivery%20device,property%20when%20transported%20in%20commerce)
- Stevens, P. 15th Jul. 2020. Personal Delivery Devices: Will a robot deliver your next online order? Duane Morris. Retrieved 15th Jan, 2021 from:  
<https://statecapitallobbyist.com/2020/07/15/personal-delivery-devices-will-a-robot-deliver-your-next-online-order/46.2-908.1:1.>
- Texas Transportation Code Sec. 552A. Retrieved 20th Jan. 2021 from:  
[https://texas.public.law/statutes/tex.\\_transp.\\_code\\_title\\_7\\_subtitle\\_c\\_chapter\\_552a](https://texas.public.law/statutes/tex._transp._code_title_7_subtitle_c_chapter_552a)
- Yehezkel, A. and Troianos, A. U. 23rd Feb. 2020. Legal Considerations Before Deploying Autonomous Delivery Robots. Retrieved 15th Jan, 2021 from:  
<https://thespoon.tech/legal-considerations-before-deploying-autonomous-delivery-robots/>

## 出典・参考文献一覧：2-3. 海外における自動走行ロボットの標準化の動向についての情報収集等

---

- IEC 事業概要-2020年版. [https://www.iecapc.jp/F/gaiyou/2020\\_gaiyou\\_ippan.pdf](https://www.iecapc.jp/F/gaiyou/2020_gaiyou_ippan.pdf)
- 日本ロボット工業会HP. [https://www.jara.jp/various/standard/img/irsr-jis\\_190228.pdf](https://www.jara.jp/various/standard/img/irsr-jis_190228.pdf)

## 出典・参考文献一覧 : Appendix

---

- Estonia Traffic Act. Retrieved 20th Jan. 2021 from: [https://www.riigiteataja.ee/en/compare\\_original?id=514122020001](https://www.riigiteataja.ee/en/compare_original?id=514122020001)
- International Transportation Forum. 17th Feb. 2020. Safe Micromobility. Retrieved 11<sup>th</sup> Aug. 2020 from: [https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/safe-micromobility\\_1.pdf](https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/safe-micromobility_1.pdf)
- Starship Technologies. <https://www.starship.xyz/>

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
  - 3-1. 国内における他の車両・機体の法制度や標準化等
  - 3-2. 他の車両・機体（自動運転車、ドローン等）の事業化に向けた取組みの在り方等
  - 3-3. 事業化に向けた実証時のアセスメントの実施手法や収集データ項目等

## Appendix

4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## 目的

- 国内における他の車両（自動走行車、ドローン等）の各種情報を整理する。

## 調査方法

- デスクトップ調査  
（文献、レポート、インターネット検索）

## 調査項目

- 国内における他の車両・機体の法制度や標準化等
- 他の車両・機体（自動運転車、ドローン等）の国内法における位置づけや、標準化の在り方、免許制度・車検制度、保険制度等事故時の法的責任分界点の整理に関する比較調査
- 他の車両・機体（自動運転車、ドローン等）の事業化に向けた取組みの在り方等
- 事業化に向けた実証時のアセスメントの実施手法や収集データ項目等

## 前提条件

- 調査結果は2020年2月26日時点のものとする。

1. 本事業の目的・概要
  2. 海外調査
  3. 国内調査
    - 3-1. 国内における他の車両・機体の法制度や標準化等
    - 3-2. 他の車両・機体（自動運転車、ドローン等）の事業化に向けた取組みの在り方等
    - 3-3. 事業化に向けた実証時のアセスメントの実施手法や収集データ項目等
- Appendix
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
  5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
  6. 官民協議会及びWGの運営事務

Appendix

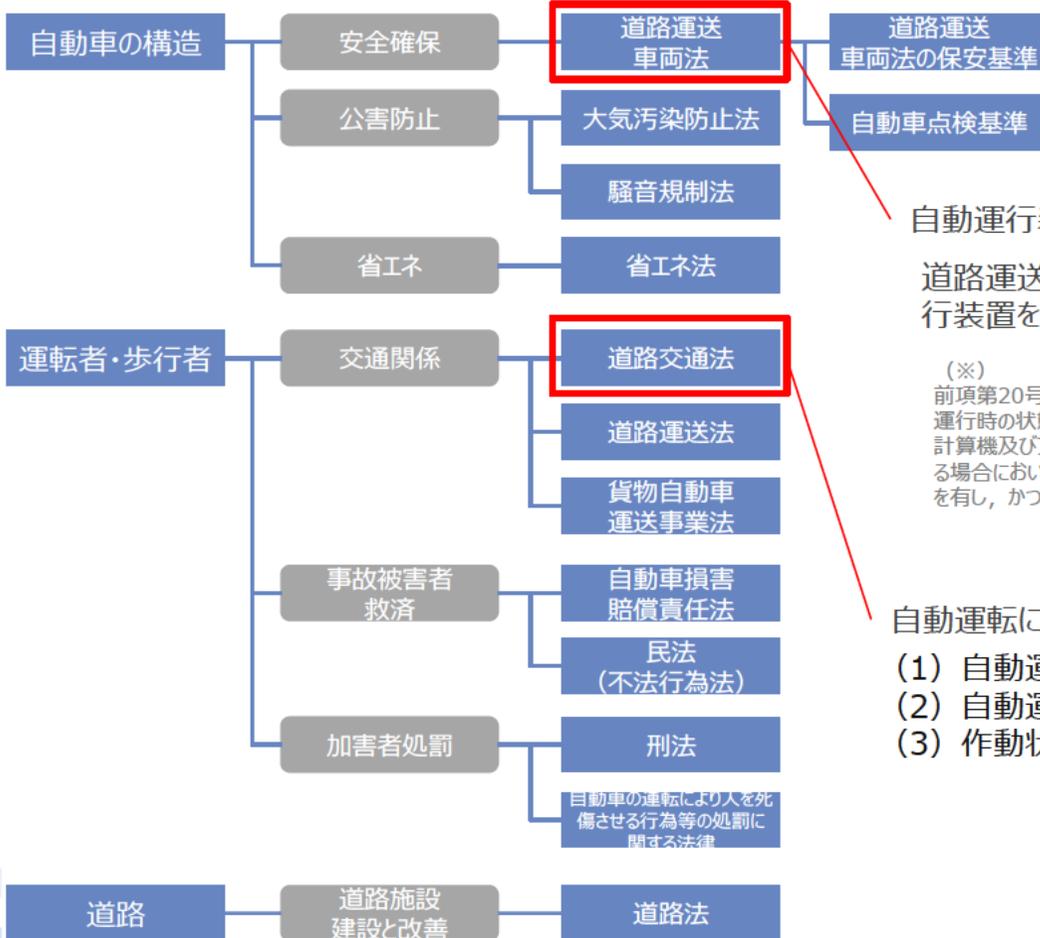
# 自動運転車

# 自動運転に係る法制度

## 【自動運転に係る法制度】

- 自動運転車は、改正道路運送車両法（2020年4月1日施行）、改正道路交通法（2020年4月1日施行）で定義された。
- これにより、2020年4月よりレベル3の自動運転車（次ページ参照）が公道を走行できるようになった。

## 自動車と運行に係る法律と自動運転への対応



自動運行装置に関して新設された条文

道路運送車両法（略）第41条第1項第20号（※）に規定する自動運行装置をいう（2条13の2）

（※）

前項第20号の「自動運行装置」とは、プログラム（略）により自動的に自動車を運行させるために必要な、自動車の運行時の状態及び周囲の状況を検知するためのセンサー並びに当該センサーから送信された情報を処理するための電子計算機及びプログラムを主たる構成要素とする装置であつて、当該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操縦に係る認知、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し、かつ、当該機能の作動状態の確認に必要な情報を記録するための装置を備えるものをいう。

自動運転に関して新設された条文

- (1) 自動運行装置による走行も「運転」と定義（2条 第1項 第17号）
- (2) 自動運行装置を使う運転者の義務（71条4の2 第2項）
- (3) 作動状態記録装置による記録を義務付け（63条の2の2）

出典：公知資料からNTTデータ経営研究所にて編集

## (参考) 運転自動化レベル3とは

### 【運転自動化レベル3】

- ▶ 運転操作の主体がシステムであること、作動継続が困難な場合は運転者が操作することとされている。

運転自動化レベル	概要	運転操作の主体
運転者が一部またはすべての運転操作を実行		
レベル0	運転者がすべての運転操作を実行	運転者
レベル1	システムがアクセル・ブレーキ操作またはハンドル操作のいずれかを条件下で部分的に実行	運転者
レベル2	システムがアクセル・ブレーキ操作またはハンドル操作の両方を条件下で部分的に実行	運転者
自動運転システムが（作動時は）すべての運転操作を実行		
レベル3	システムがすべての運転操作を一定の条件下で実行 作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に運転者が適切に対応	システム（作動継続が困難な場合は運転者）
レベル4	システムがすべての運転操作及び作動継続が困難な場合への対応を一定の条件下で実行	システム
レベル5	システムがすべての運転操作及び作動継続が困難な場合への対応を条件なしで実行	システム

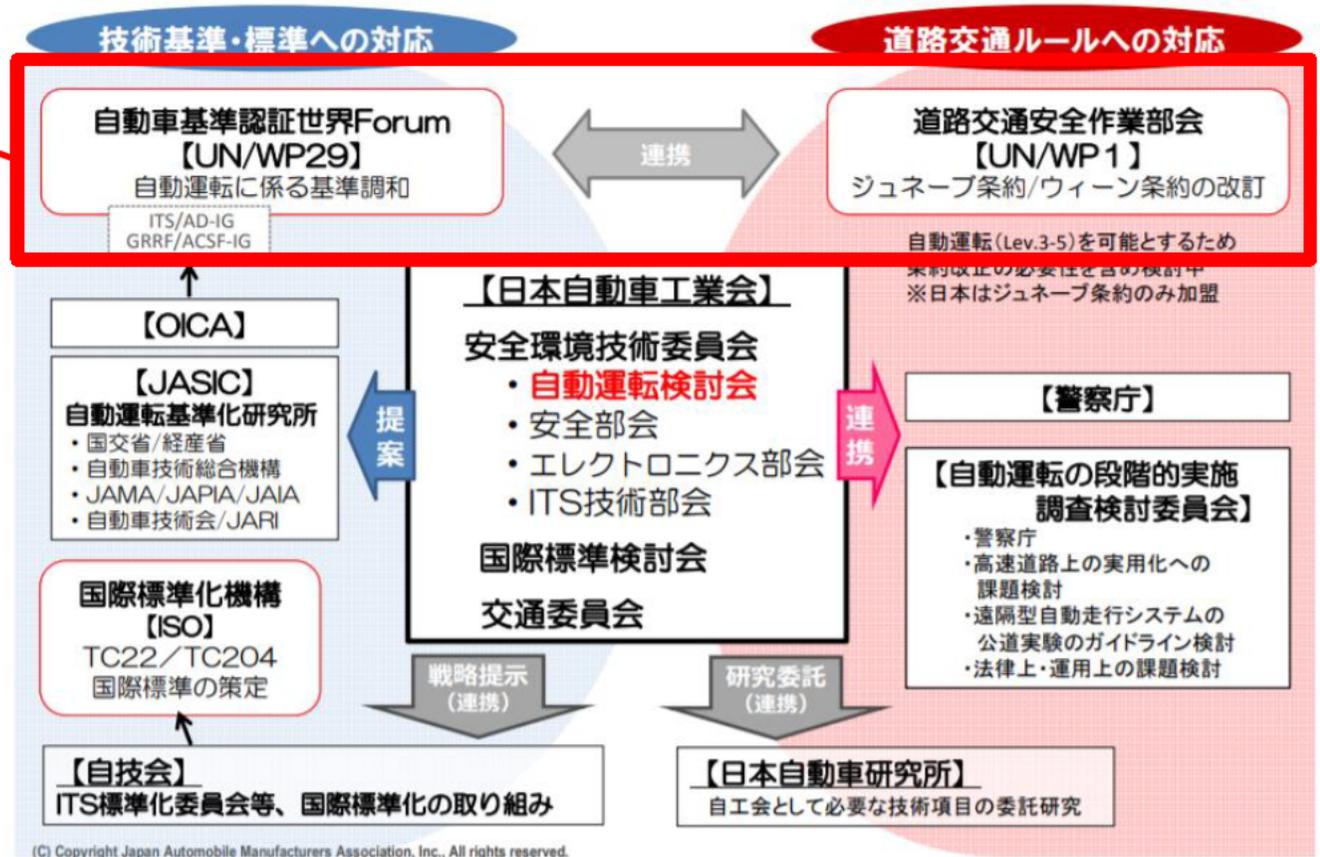
出典:政府広報オンライン「ついに日本で走り出す！ 自動運転“レベル3”の車が走行可能に」<https://www.gov-online.go.jp/useful/article/202004/1.html>

# 自動運転車に係る標準化等（全体像）

## 【自動運転車に係る標準化等（全体像）】

- ▶ 技術基準標準への対応として自動車基準認証世界Forum（UN/WP29）がある。道路交通ルールに関しても、自動運転を可能とするためのジュネーブ条約・ウィーン条約の改定対応を行う道路交通安全作業部会（UN/WP1）がある。
- ▶ これらが連携して、自動運転の技術・環境整備が行われている。我が国でもこれと同期を取ったITS標準化や国際標準化の取組がなされている。

次ページで、最新動向について説明する。



出典:内閣府HP「自動運転の国際基準及び標準化への自動車業界の活動」 [https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/iinkai/jidousoukou\\_28/siryou28-1-2-2-3.pdf](https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/iinkai/jidousoukou_28/siryou28-1-2-2-3.pdf)

## 自動運転車に係る標準化等：最新動向（1/2）

### 【WP29による自動運行装置、サイバーセキュリティ等の国際基準の成立（2020年6月24日）】

- 自動車基準認証世界フォーラム（WP29）ではシステム要件と定義、セキュリティガイドライン、自動操舵/自動運転に係る基準の整備がされており、2020年6月24日に以下2つの国際基準が成立した。
  - 1.乗用車の自動運行装置（高速道路等における60km/h以下の渋滞時等において作動する車線維持機能に限定した自動運転システム）
  - 2.サイバーセキュリティ及びソフトウェアアップデート

基準	定義
自動走行装置	<ul style="list-style-type: none"><li>● 少なくとも注意深く有能な運転者と同等以上のレベルの事故回避性能</li><li>● 運転操作引継ぎ警報を発した場合、運転者に引き継がれるまでの間は制御を継続。運転者に引き継がれない場合はリスク最小化制御を作動させ、車両を停止</li><li>● ドライバーモニタリングシステムの搭載。システムの作動状態記録装置の搭載</li><li>● サイバーセキュリティ対策</li><li>● シミュレーション試験、テストコース試験、公道試験及び書面審査を適切に組み合わせた適合性の確認</li></ul>
サイバーセキュリティ及びソフトウェアアップデート	<ul style="list-style-type: none"><li>● サイバーセキュリティ及びソフトウェアアップデートに関する適切な組織体制の確保及び車両の対策</li></ul>

出典:国土交通省「自動運行装置（レベル3）に係る国際基準が初めて成立しました [https://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha07\\_hh\\_000343.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha07_hh_000343.html)

## (参考) WP29「自動車基準調和世界フォーラム」とは

### 【WP29「自動車基準調和世界フォーラム」】

- world forum for harmonization of vehicle regulations working party 29
- 自動車基準調和世界フォーラム作業部会29（国連で29番目にできた作業部会）。国連欧州経済委員会の下部に設けられた自動車基準の国際的整合化に取り組む組織で、UN-ECE/WP29とも表す。
- 欧州32カ国やEUに加え、米国、カナダ、中国、国際自動車工業会、ISOなどの非政府機関が参加し、世界で唯一の自動車基準の調和組織として、六つの専門分科会（下図参照）で基準案の検討などの活動を行っている。



出典:国土交通省WP29の概要 <https://www.mlit.go.jp/common/001019742.pdf>  
『最新版 自動車用語辞典』(株式会社精文館)

## 自動運転車に係る標準化等：最新動向（2/2）

### 【我が国の自動運転車に関する安全基準】

- ▶ 我が国ではWP29の自動運行装置、サイバーセキュリティ等の国際基準成立に先立ち、2020年4月1日に道路運送車両法が施行され、保安基準に自動運行装置（※1）が追加された。

基準	定義
性能	<ul style="list-style-type: none"><li>① 走行環境条件（※2）内において、乗車人員及び他の交通の安全を妨げるおそれがないこと</li><li>② 走行環境条件外で、作動しないこと</li><li>③ 走行環境条件を外れる前に運転操作引継ぎの警報を発し、運転者に引き継がれるまでの間、安全運行を継続するとともに、引き継がれない場合は安全に停止すること</li><li>④ 運転者の状況監視のためのドライバーモニタリングを搭載すること</li><li>⑤ 不正アクセス防止等のためのサイバーセキュリティ確保の方策を講じること 等</li></ul>
作動状態記録装置	自動運行装置のON/OFFの時刻、引継ぎ警報を開始した時刻、運転者が対応可能でない状態となった時刻等を6ヶ月間にわたり（又は2500回分）記録できること
外向け表示	自動運転車であることを示すステッカーを車体後部に貼付（メーカーに要請）



※1 プログラムにより自動的に自動車を運行させるための装置

※2 場所（高速道路のみ等）、天候（晴れのみ等）、速度など自動運転が可能な条件。この条件はシステムの性能によって異なる

出典:国土交通省 自動運転車に関する安全基準を策定しました！ [https://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha07\\_hh\\_000338.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha07_hh_000338.html)

# 自動運転車に係る免許制度

## 【自動運転車に係る免許制度】

- ▶ 我が国はジュネーブ道路交通条約に加入している。本条約は運転者は車両の操縦を行わなければならないとされている。
- ▶ 2020年4月1日に施行された改正道路交通法においても、自動運行装置を使う運転者の義務（71条4の2 第2項）が定められており運転免許は必要である。

## 1949年ジュネーブ道路交通条約（抜粋）

### 第8条：

**第8.1条：**一単位として運行されている車両又は連結車両には、それぞれ**運転者がいなければならない**。

**第8.5条：****運転者は、常に、車両を適正に操縦し、**又は動物を誘導することができなければならない。運転者は、他の道路使用者に接近するときは、当該他の道路使用者の安全のために必要な注意を払わなければならない。

**第10条：****車両の運転者は、常に車両の速度を制御して**いなければならない。また、適切かつ慎重な方法で運転しなければならない。運転者は、状況により必要とされるとき、特に見とおしがきかないときは、徐行し、又は停止しなければならない。

## 道路交通法（71条4の2）

2 自動運行装置を備えている自動車の**運転者**が当該自動運行装置を使用して当該自動車を運転する場合において、次の各号のいずれにも該当するときは、当該運転者については、第七十一条第五号の五の規定は、適用しない。

一 当該自動車が整備不良車両に該当しないこと。

二 当該自動運行装置に係る使用条件を満たしていること。

三 当該**運転者**が、前二号のいずれかに該当しなくなった場合において、直ちに、そのことを認知するとともに、当該自動運行装置以外の当該自動車の装置を確実に操作することができる状態にあること。

# 運転免許制度 (1/2)

## 【運転免許制度 (1/2)】

- ▶ 自動車及び原動機付自転車の運転には公安委員会の運転免許（以下「免許」という）を受けなければならない。
- ▶ 自動運行装置を備える自動車の種類ごとに、道路交通法で定められた運転免許が必要となる。

## 道路交通法 第六章 自動車及び原動機付自転車の運転免許

### 第85条

次の表の上欄に掲げる自動車等を運転しようとする者は、当該自動車等の種類に応じ、それぞれ同表の下欄（右欄）に掲げる第一種免許を受けなければならない。

自動車の種類	第一種免許の種類
大型自動車	大型免許
中型自動車	中型免許
普通自動車	普通免許
大型特殊自動車	大型特殊免許
大型自動二輪車	大型二輪免許
普通自動二輪車	普通二輪免許
小型特殊自動車	小型特殊免許
原動機付自転車	原付免許

### 第85条2

前項の表の下欄に掲げる第一種免許を受けた者は、同表の区分に従い当該自動車等を運転することができるほか、次の表の上欄（左欄）に掲げる免許の種類に応じ、それぞれ同表の下欄（右欄）に掲げる種類の自動車等を運転することができる。

第一種免許の種類	第一種免許の種類
大型自動車	中型自動車、普通自動車、小型特殊自動車及び原動機付自転車
中型自動車	普通自動車、小型特殊自動車及び原動機付自転車
普通自動車	小型特殊自動車及び原動機付自転車
大型特殊自動車	小型特殊自動車及び原動機付自転車
大型自動二輪車	普通自動二輪車、小型特殊自動車及び原動機付自転車
普通自動二輪車	小型特殊自動車及び原動機付自転車

旅客自動車であるものを旅客自動車運送事業に係る旅客を運送する目的で運転しようとする者は、当該自動車の種類に応じて第二種免許を受けなければならない（次ページ参照）

## 運転免許制度 (2/2)

### 【運転免許制度 (2/2)】

- ▶ 旅客自動車であるものを旅客自動車運送事業に係る旅客を運送する目的で運転しようとする者は、当該自動車の種類に応じて第二種免許を受けなければならない。

## 道路交通法 第六章 自動車及び原動機付自転車の運転免許

### 第86条

次の表の上欄に掲げる自動車で旅客自動車であるものを旅客自動車運送事業に係る旅客を運送する目的で運転しようとする者は、当該自動車の種類に応じ、それぞれ同表の下欄（右欄）に掲げる第二種免許を受けなければならない。

自動車の種類	第一種免許の種類
大型自動車	大型第二種免許
中型自動車	中型第二種免許
普通自動車	普通第二種免許
大型特殊自動車	大型特殊第二種免許

# 自動車の検査・登録制度

## 【自動車の検査・登録制度】

- 自動車の安全性の確保、公害の防止、その他の環境の保全を図るため、「道路運送車両法」に基づき行われる「検査」と、自動車の所有権の公証のための民事登録の側面と、安全・環境対策のほか、治安及び交通取締、徴税など各種行政上の権利義務の明確化や社会秩序維持等のため義務づけられた「登録」の2つの制度がある。
- 自動運転車も自動車であり、検査・登録制度の対象となる。

### 検査の種類と内容

検査の種類	内容
新規検査	新たに自動車を使用するときに受ける検査（型式指定を受けた新車は現車提示が省略される）
継続検査	自動車検査証の有効期間満了後も使用しようとするときに受ける検査（指定整備事業者において整備し、検査をしたものは、現車提示が省略される）
構造等変更検査	自動車の長さ、高さ、幅及び最大積載量等に変更を生ずるような改造をしたとき受ける検査

### 登録の種類と内容

検査の種類	内容
新規登録	登録を受けていない自動車の登録。新車に限らず、登録を抹消した中古自動車を再び登録する場合も含まれる
変更登録	自動車の型式、車台番号、原動機の型式、所有者の氏名、名称、住所又は使用の本拠の位置を変更したときの登録
移転登録	所有者を変更したときの登録
永久抹消登録	自動車が滅失し、解体し、又は自動車の用途を廃止したときの登録
輸出抹消仮登録	自動車を輸出しようとするときの登録
一時抹消登録	永久抹消登録及び輸出抹消仮登録以外で、自動車を運行の用に供することをやめたときの登録

出典：（財）自動車検査登録情報協会 <https://www.airia.or.jp/info/system/03.html>

# 自動車の検査・登録制度における自動車の種類 (1/2)

## 【自動車の検査・登録制度における自動車の種類】

- ▶ 自動車の種類及び区分方法は道路運送車両法によるものと道路交通法によるものがあるが、自動車の検査、登録、届出、強制保険については道路運送車両法による分類が、運転免許、交通取締については道路交通法による分類が用いられている。

### 道路車両運送法上の自動車の種類

種類	自動車									原動機付自転車			
	普通自動車	小型自動車			軽自動車		大型特殊自動車	小型特殊自動車		第1種原動機付自転車	第2種原動機付自転車		
		小型トラック	三輪トラック	大型オートバイ	軽トラック	オートバイ		農耕作業用	荷役運搬・土木建設作業用				
代表的な自動車	バス トラック 乗用車	小型トラック 小型乗用車	三輪トラック	大型オートバイ	軽トラック 軽乗用車	オートバイ	ロードローラー ブルドーザー	農耕用トラクター (注) 1	フォークリフト ショベルローダー (注) 2	ミニバイク	バイク		
構造	車輪数	4以上	4以上	3	2	3以上	2	制限なし	制限なし	制限なし	制限なし	2	
	大きさ (m)	長さ 幅 高さ	四輪以上の小型自動車より大きいもの	4.7以下 1.7以下 2.0以下	三輪の軽自動車より大きいもの	二輪の軽自動車より大きいもの	3.4以下 1.48以下 2.0以下	2.5以下 1.3以下 2.0以下	制限なし	制限なし	4.7以下 1.7以下 2.8以下	2.5以下 1.3以下 2.0以下	2.5以下 1.3以下 2.0以下
	エンジンの総排気量 (cc)	同上	660をこえ2,000以下 (注) 3	660をこえる	250をこえる	660以下	125をこえ250以下	制限なし	制限なし	制限なし	50以下	50をこえ125以下	
検査	○	○	○	○	○	×	○	×	×	×	×	×	
登録	○	○	○	×	×	×	○	×	×	×	×	×	
届出	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	
強制保険	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	

(注)

- 1.最高速度35km/h未満のものに限る
- 2.最高速度15km/h以下のものに限る
- 3.ジーゼル機関を用いるものについては、総排気量の基準の適用はない
- 4.原動機付自転車等については、道路運送車両法上の届出義務はないが、条例により市区町村へ届出て、ナンバープレート(標識番号標)をつけることになっている

出典: (財)自動車検査登録情報協会  
<https://www.airia.or.jp/info/system/02.html>

# 自動車の検査・登録制度における自動車の種類 (2/2)

## 道路交通法上の車両の種類

種類	自動車								原動機付自転車
	大型自動車	中型自動車	準中型自動車	普通自動車	大型自動二輪車	普通自動二輪車	大型特殊自動車	小型特殊自動車	
構造・その他	車両総重量 11 トン以上 最大積載量 6.5トン以上 または 乗車定員30 人以上の自動車	車両総重量 7.5 トン以上 11 トン未満、 最大積載量 4.5 トン以上 6.5 トン未満 または 乗車定員11 人 以上 30 人未満の自動車	車両総重量 3.5 トン以上 7.5トン未満、 最大積載量 2 トン以上 4.5 トン未満 または 乗車定員10 人 以下	他のいずれにも該当しない自動車	総排気量 400cc を こえる 二輪の自動車	総排気量 50cc をこえ 400cc 以下 の二輪の自動車	小型特殊 自動車の 規格をこえるもの	長さ 4.7m 以下 幅 1.7m以下 高さ 2.0m以下 最高速度 15 キロ以下 (注)	二輪のもの及び総理大臣が指定する三輪以上のもの(車室がなくかつ輪距50cm以下及び側面が開放されている車室を備え、かつ輪距50cm以下)50cc以下その他のもの20cc以下

(注)

ヘッドガード等を備えた自動車でヘッドガード等を除いた部分の高さが2.0m以下のものについては、2.8m以下。

出典：(財)自動車検査登録情報協会  
<https://www.airia.or.jp/info/system/02.html>

# 保険制度等事故時の法的責任分界点の整理

## 【保険制度等事故時の法的責任分界点の整理】

- 自動車による事故は、その原因と因果関係、損害の種類によって対応する保険が異なる。
- 自動運転による事故も自動車事故の一類型だが、賠償上の責任主体は「運行供用者」のため、自動運転レベル5の段階では責任主体が誰になるかという論点がある。

### 自動車事故に係る保険

#### 自動車の所有・使用者の保険

##### 自動車保険

- 契約者が任意に加入する。加入者は車の所有者以外でも構わない。
- 対人（死亡・後遺障害・傷害）、対物賠償、人身傷害、搭乗者傷害、無保険車傷害、自損事故、車両保険などを補償する。  
（対人賠償については、自賠償の補償額の不足分を払う、いわば「二階建て」の仕組み）

##### 自動車賠償責任保険

- 自動車損害賠償保障法によって、自動車および原動機付自転車を使用する際、全ての車の所有者に加入が義務付けられている。
- 他人の身体に損害（死亡・後遺障害・傷害）を与えた場合に補償する。

#### 製造者の保険

##### 製造物責任保険

- 製造物や仕事の結果に瑕疵があり、これが原因となる事故があった場合、その損害を補償する。

##### リコール保険

- 製造物のリコールを実施する際に発生する回収・修理など費用を補償する。

### 自動運転で問題になる法的責任分界点

- 運転者の「故意・過失」があることが有責基準となる。  
（責任がはっきりしないと被害者救済ができない）

2

1

- 責任主体は「運行供用者」であり、運行支配と運行利益が帰属する者と定義されている。
- レベル5の場合は運転操作の主体はシステムであり、システムが運行供用者になるかは論点である。
- 同様に、例えばハッキングによって自動車制御を奪われた状態で、誰が運行供用者なのかという論点もある。

1 2 について、保険制度等事故時の法的責任分界点として整理次ページで説明する。

出典：有斐閣「自動運転と法」やWebなど公知資料を参考にNTTデータ経営研究所にて編集

# 保険制度等事故時の法的責任分界点の整理 (1/2)

## 【自動車賠償責任保険の論点】

- 国土交通省に設置された「自動運転における損害賠償責任に関する研究会」では、従来の自動車賠償責任法における考え方を踏襲したうえで、レベル0～4の自動車が混在する当面の過渡期（2025年頃まで）の対応を以下のように整理している。

事故の種類	対応内容
自動運転システムの欠陥を原因とする事故	自動車事故の被害者に対する迅速な救済を引き続き確保するため、自動運転システムを搭載したクルマの構造上の欠陥や機能の障害を原因とした事故についても、自動車賠償責任法に基づき損害賠償責任を運行供用者に負わせることとし、従来どおり自賠責保険から支払いが行われる。 (※この整理の上で、保険会社から自動車メーカー等に対して事後的に求償を行う仕組みの検討が進められている)
外部情報の誤りを原因とする事故	自動運転システムは、地図情報やインフラ情報等、外部から入手した情報を活用しながらクルマを走行することが想定されている。そのため、外部情報に誤りがあった場合も想定した安全なクルマづくりを促す観点から、このような安全性が確保されていないクルマは「構造上の欠陥または機能の障害」を有する可能性があると考えられている。 この場合、運行供用者が損害賠償責任を負うこととなり、自賠責保険から支払いが行われる。 なお、構造上の欠陥または機能の障害により損害が発生したことを被害者が証明する必要はない。
ハッキングを原因とする事故	悪意をもった第三者によるハッキングを原因とした事故については、盗難車による事故と同様に、政府保障事業（※）により対応することが妥当とされている。ただし、自動車の所有者がセキュリティ対策に必要なソフトウェアのアップデートを怠っていた場合等は、所有者の損害賠償責任が追及される可能性がある。

### ※政府保障事業

加害車両が自賠責保険に加入していない「無保険車」である場合や、加害車両が特定できないひき逃げ事故や盗難車による事故の場合、自動車事故の被害者は運行供用者責任に基づく損害賠償を請求することができない。このような被害者を救済するため、政府の自動車損害賠償保障事業により被害者への補償が行われる。  
なお、盗難車による事故の場合、自動車の管理について所有者の落ち度があるときは所有者の損害賠償責任が問われる。

## 保険制度等事故時の法的責任分界点の整理 (2/2)

### 【自動運転に対応した自動車保険】

- 自動運転システムの欠陥やハッキングにより事故が発生した場合、ドライバー等の責任の有無が判明するまでは時間を要すると想定されることから、被害者の迅速な救済ができない。これに対応すべく、多くの保険会社では事故発生当初に法律上の損害賠償責任が不明または存在しない場合でも、被害者の損害を補償する保険を発売している。
- 東京海上日動火災保険は、2021年4月以降に始期となる自動車保険契約について、自動運転レベル3中に発生した事故であれば、事故をノーカウントとする（ノンフリート等級が下がらない）ことを発表した。これにより、運転者の負担を軽減することができる。



出典：レスポンス 自動運転「レベル3」中の事故をノーカウントに、東京海上日動が初導入 <https://response.jp/article/2020/11/11/340252.html>

損害保険料率算出機構「自動運転における損害賠償責任と保険」 [https://www.giroj.or.jp/publication/accident\\_prevention\\_report/pdf/autonomous\\_car.pdf#view=fitV](https://www.giroj.or.jp/publication/accident_prevention_report/pdf/autonomous_car.pdf#view=fitV)

# 小型無人機

# 小型無人機に係る法律

## 【小型無人機にかかる法律】

- ▶ 小型無人機は航空法で「航空の用に供することができるものであって、構造上人が乗ることができないもののうち、遠隔操作又は自動操縦による飛行させることができるもの」と定義されている。
- ▶ さらに、小型無人機等飛行禁止法で飛行禁止区域が定められている。

## 小型無人機・無人航空機と航空機の分類について

資料1-2



出典:小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会 (第8回)

# 主な法制度

## 【制度・基準・規格】

関連する主な法制度		概要	管轄
航空法		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国際民間航空条約の規定並びに同条約の附属書として採択された標準、方式及び手続に準拠して、航空機の航行の安全及び航空機の航行に起因する障害の防止を図るための方法を定め、並びに航空機を運航して営む事業の適正かつ合理的な運営を確保して輸送の安全を確保するとともにその利用者の利便の増進を図ること等により、航空の発達を図り、もつて公共の福祉を増進すること」を目的とする（1条）</li> <li>● 2015年12月の改正で、ドローンの飛行ルールとして以下が定められた。               <ol style="list-style-type: none"> <li>①飛行空域・場所</li> <li>②飛行の方法（禁止・遵守・大臣の承認）</li> <li>③機体・操縦者・安全確保体制（無人航空機の飛行に関する許可承認の審査要領）</li> </ol> </li> </ul>	● 国交省
小型無人機等飛行禁止法		● 国の重要施設等の周辺地域の上空における小型無人機等の飛行の原則禁止を定めたもの（2016年制定）	● 警察庁
条例	サミット等開催時の条例	● 小型無人機等飛行禁止法の指定地域（対象施設のおおむね300m以内）を拡張するために指定されることがある（例：長崎県「ローマ法王の来県時における小型無人機の飛行の禁止に関する条例」 愛知県「G20愛知・名古屋外務大臣会合開催時における小型無人機の飛行の禁止に関する条例」	● 自治体
	その他条例	● ドローン開発や普及促進を目的として制定された（例：徳島県那賀町「とくしまNAKAドローンの日条例」 大阪府貝塚市「貝塚市立ドローンフィールド条例」	● 自治体
電波法		● 電波を利用するには、国内の技術基準に合致した無線設備を使用し、原則、総務大臣の免許や登録を受け、無線局を開設することが必要	● 総務省

出典：国交省HP、警察庁HP、総務省HPなど

# 主な基準 (1/2)

## 【制度・基準・規格】

関連する主な基準	概要	管轄																		
無人航空機安全基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 無人航空機安全基準（無人地帯）における安全確保の要件を規定 <table border="1" data-bbox="505 382 1566 911"> <thead> <tr> <th>番号</th> <th>項目</th> <th>安全確保の要件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>設計</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>●故障発生時、制御不能状態での飛行継続を防止</li> <li>●故障発生時の最終手段として強制不時着機能具備</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>保守点検</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>●日常の保守点検、年次点検の実施</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>操縦者</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>●操縦者技能認定</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>運用</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>●無人航空機との安全距離の確保</li> <li>●対地高度の制限</li> <li>●有人航空機に対する回避行動</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>顧客管理</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>●反社会的行為に係る者への販売禁止</li> <li>●無人航空機使用者の登録</li> <li>●無人航空機の用廃の事実確認</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table> </li> <li>● 既存の回転翼・固定翼の安全基準の見直しに加え、運用条件の拡大、マルチローター用安全基準の策定等を実施中</li> </ul>	番号	項目	安全確保の要件	1	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>●故障発生時、制御不能状態での飛行継続を防止</li> <li>●故障発生時の最終手段として強制不時着機能具備</li> </ul>	2	保守点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>●日常の保守点検、年次点検の実施</li> </ul>	3	操縦者	<ul style="list-style-type: none"> <li>●操縦者技能認定</li> </ul>	4	運用	<ul style="list-style-type: none"> <li>●無人航空機との安全距離の確保</li> <li>●対地高度の制限</li> <li>●有人航空機に対する回避行動</li> </ul>	5	顧客管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>●反社会的行為に係る者への販売禁止</li> <li>●無人航空機使用者の登録</li> <li>●無人航空機の用廃の事実確認</li> </ul>	<p>(社) 日本産業用 無人航空機工業会</p> <p>出典： (社) 日本産業用無人航空機工業会 <a href="http://www.juav.org/safety_standards/index.html">http://www.juav.org/safety_standards/index.html</a></p>
番号	項目	安全確保の要件																		
1	設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>●故障発生時、制御不能状態での飛行継続を防止</li> <li>●故障発生時の最終手段として強制不時着機能具備</li> </ul>																		
2	保守点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>●日常の保守点検、年次点検の実施</li> </ul>																		
3	操縦者	<ul style="list-style-type: none"> <li>●操縦者技能認定</li> </ul>																		
4	運用	<ul style="list-style-type: none"> <li>●無人航空機との安全距離の確保</li> <li>●対地高度の制限</li> <li>●有人航空機に対する回避行動</li> </ul>																		
5	顧客管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>●反社会的行為に係る者への販売禁止</li> <li>●無人航空機使用者の登録</li> <li>●無人航空機の用廃の事実確認</li> </ul>																		
【国交省認定】 ドローン操縦士養成課程	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 飛行許可を受ける際の申請書類の一部を省略することができる講習団体等（技能証明書等の写しを提出することで申請書様式 3 及び無人航空機を飛行させる者の追加基準への適合性の提出が不要となる）</li> </ul>	<p>2021年2月1日現在、55 団体が登録されている。</p> <p>出典： 国土交通省HP <a href="https://www.mlit.go.jp/common/001220070.pdf">https://www.mlit.go.jp/common/001220070.pdf</a></p>																		

## 主な基準 (2/2)

### 【制度・基準・規格】

関連する主な基準	概要	管轄
ドローン型式認定保険制度	<ul style="list-style-type: none"><li>● (社) 日本産業用無人航空機工業会 (以下JUAV) が制定する自主安全基準を満たした産業用ドローン機体の型式を認定する「JUAV型式認定制度」と賠償責任保険が連動した国内初の「ドローン型式認定保険制度」(2018年発足)</li><li>● JUAVが安全基準に基づき、各種申請書の受理から認定書の発行までを行う。</li><li>● 型式認定を受けた産業用ドローンの購入や定期点検に連動して、損保ジャパン日本興亜を引受人とする賠償責任保険が自動的に付帯される。</li></ul>	(社) 日本産業用無人航空機工業会 (JUAV) 損保ジャパン日本興亜

出典：

(社) 日本産業用無人航空機工業会・損保ジャパン日本興亜ニュースリリース

[https://www.sompo-japan.co.jp/~media/SJNK/files/news/2018/20180823\\_1.pdf](https://www.sompo-japan.co.jp/~media/SJNK/files/news/2018/20180823_1.pdf)

# 主な規格

## 【制度・基準・規格】

関連する主な規格	概要
ISO/TC20/SC16「無人航空機システム」	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ISO/TC 20/SC 16は、無人航空機の国際標準化を担当する専門委員会として2014年に設置された。空撮、インフラの点検、農薬散布など様々なシーンでの利活用が急速に拡大しているドローンの安全な飛行に向けて、機体、手順、運行管理システム等に関する国際規格開発を進めている。</li> <li>● WG1 : General (一般)</li> <li>WG2 : Product manufacturing and maintenance (機体システム)</li> <li>WG3 : Operations and procedures (運用手順)</li> <li>WG4 : UAS Traffic Management (運行管理)</li> <li>WG5 : Testing and evaluation (検査及び評価)</li> <li>WG6 : Subsystem (サブシステム)</li> </ul>
JIS W 0141 : 2019. 無人航空機	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般社団法人日本産業用無人航空機工業会 (JUAV) 及び一般財団法人日本規格協会 (JSA) から、産業標準原案を添えて日本産業規格を制定すべきとの申し出により、用語と定義について規定された。用語分類は、a) 種類 b) システムを構成する部分 c) システムの設計・機能・性能基準 d) システムの運用 となっている。</li> </ul>

国際規格	タイトル
ISO 21384-3:2019	無人航空機-第3部：運航手順
ISO 21895:2020	民間無人航空機システムの分類及びカテゴリ化
ISO/TR 23629-1:2020	UASトラフィック管理 (UTM) – 第1部：UTMに関する調査結果
ISO 21384-4:2020	無人航空機システム-第4部：用語

出典：JSA (日本規格協会) HP  
[https://webdesk.jisa.or.jp/common/W10K0500/index/dev/isotc\\_20sc16/](https://webdesk.jisa.or.jp/common/W10K0500/index/dev/isotc_20sc16/)

# 主要ガイドライン

## 【ガイドライン】

主要ガイドライン	概要	管轄																						
「ドローン」による撮影映像等のインターネット上での取扱いに係るガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 撮影によりプライバシー侵害発生可能性があること、撮影行為と個人情報保護法との関係を整理すること、インターネット上で映像等を公開する電気通信事業者が負う法的責任を整理したもの</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 総務省</li> </ul>																						
プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プラント内等でプラント事業者がドローンを安全に活用・運用するための留意事項を整理したもの</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 石油コンビナート等災害防止3省連絡会議（総務省消防庁、厚生労働省、経済産業省）</li> </ul>																						
無人航空機を運用する事業者の認定及び事業者が無人航空機を安全に運用するための指針となるガイドライン等	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="468 644 555 696"></th> <th data-bbox="555 644 1597 696">ガイドライン等名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="468 696 555 749">1</td> <td data-bbox="555 696 1597 749">プラント点検分野におけるドローンの安全な運用方法に関する実務マニュアル</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 749 555 802">2</td> <td data-bbox="555 749 1597 802">プラント点検分野におけるドローンの安全な運用方法に関するチェックリスト</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 802 555 855">3</td> <td data-bbox="555 802 1597 855">ドローンを用いたプラント点検事業者教育カリキュラム</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 855 555 908">4</td> <td data-bbox="555 855 1597 908">警備分野における無人航空機の安全な運用方法に関するガイドライン</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 908 555 961">5</td> <td data-bbox="555 908 1597 961">警備分野における無人航空機の安全な運用方法に関するチェックリスト</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 961 555 1013">6</td> <td data-bbox="555 961 1597 1013">無人航空機を用いた警備事業者教育カリキュラム</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 1013 555 1066">7</td> <td data-bbox="555 1013 1597 1066">国際イベント等の催し物における空撮・救急医療分野での無人航空機の安全な運用方法に関するガイドライン</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 1066 555 1119">8</td> <td data-bbox="555 1066 1597 1119">国際イベントの催し物における空撮・救急医療分野での無人航空機の安全な運用方法に関するチェックリスト</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 1119 555 1172">9</td> <td data-bbox="555 1119 1597 1172">無人航空機を用いた国際イベントの催し物における空撮・AED搬送事業者教育カリキュラム</td> </tr> <tr> <td data-bbox="468 1172 555 1300">10</td> <td data-bbox="555 1172 1597 1300">国際イベント等における福島ロボットテストフィールドを活用したパブリックセーフティの確保のためのガイドライン</td> </tr> </tbody> </table>		ガイドライン等名称	1	プラント点検分野におけるドローンの安全な運用方法に関する実務マニュアル	2	プラント点検分野におけるドローンの安全な運用方法に関するチェックリスト	3	ドローンを用いたプラント点検事業者教育カリキュラム	4	警備分野における無人航空機の安全な運用方法に関するガイドライン	5	警備分野における無人航空機の安全な運用方法に関するチェックリスト	6	無人航空機を用いた警備事業者教育カリキュラム	7	国際イベント等の催し物における空撮・救急医療分野での無人航空機の安全な運用方法に関するガイドライン	8	国際イベントの催し物における空撮・救急医療分野での無人航空機の安全な運用方法に関するチェックリスト	9	無人航空機を用いた国際イベントの催し物における空撮・AED搬送事業者教育カリキュラム	10	国際イベント等における福島ロボットテストフィールドを活用したパブリックセーフティの確保のためのガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 福島イノベーション・コースト構想推進機構 福島ロボットテストフィールド</li> </ul>
	ガイドライン等名称																							
1	プラント点検分野におけるドローンの安全な運用方法に関する実務マニュアル																							
2	プラント点検分野におけるドローンの安全な運用方法に関するチェックリスト																							
3	ドローンを用いたプラント点検事業者教育カリキュラム																							
4	警備分野における無人航空機の安全な運用方法に関するガイドライン																							
5	警備分野における無人航空機の安全な運用方法に関するチェックリスト																							
6	無人航空機を用いた警備事業者教育カリキュラム																							
7	国際イベント等の催し物における空撮・救急医療分野での無人航空機の安全な運用方法に関するガイドライン																							
8	国際イベントの催し物における空撮・救急医療分野での無人航空機の安全な運用方法に関するチェックリスト																							
9	無人航空機を用いた国際イベントの催し物における空撮・AED搬送事業者教育カリキュラム																							
10	国際イベント等における福島ロボットテストフィールドを活用したパブリックセーフティの確保のためのガイドライン																							

## (参考) (社) 日本産業用無人航空機工業会の発足の経緯／基準策定の背景 (1/2)

### 【日本産業用無人航空機工業会について】

UAVの歴史は、20年以上前に有人ヘリコプターによる水田の農薬散布を効率的に補うために我が国で開発、導入された無人ヘリコプターが始まりですが、その後、無人ヘリコプターの利便性と農業を取り巻く社会環境の変化に対応して、瞬間にその数を増やしてきました。また、治山緑化工事の航空実播や、松くい虫の防除など様々な用途に使われていますし、有珠山や三宅島の火山観測に活用され、運用範囲を次第に拡大してきました。

農業分野の用途については、農林水産省所管の(社)農林水産航空協会が、無人ヘリコプターを農業用途で用いる場合の運用基準を定め、操縦資格や機体の認定等を行っています。一方で、農業分野以外での用途については、何もそのルールがないのが実態でした。そのため、2002年から産業用無人ヘリコプターの開発、製造、運用に係わる4社(富士重工業株式会社、川田工業株式会社、ヤマハ発動機株式会社、ヤンマー農機株式会社)で「産業用無人ヘリコプター検討会」を発足させ、爾来、経済産業省のご指導を受けながら、業界として農業用途以外の無人航空機の運用に関わる統一的な安全基準ガイドラインの検討に取り組み、2004年になって、無人ヘリコプターの安全基準をまとめ、それ以降10年以上にわたり、2000機以上の産業用UAVの安全な運用を支えてきました。

一方、ここ数年で、センサー、モーター、バッテリーの小型化、高性能化が飛躍的に進展し、小型マルチローター型の無人航空機が飛躍的に市場を拡大してきました。当初は、ホビー用の小型機が主流でしたが、昨今は、搭載量や飛行時間も拡大し、小型マルチローター機を産業用に利用するケースも急激に増加しています。

これに対応して、経済産業省、国土交通省他、関連省庁が連携した無人航空機の活用・安全管理に関する議論も活発化しており、2015年には、あらたに無人航空機を定義した改正航空法が施行されましたが、**本格的な運用を実現する法整備・安全基準の設定は、今後の大きな課題です。そのため、メーカーだけではなく、ユーザーや研究、販売、運用等に関わるものが一体となって当該安全基準の運用を実効的・統一的に行うことが必要であること、また無人ヘリコプターのみならず小型マルチローター等を含む無人航空機全体の安全基準を検討していくことが必要であるとの認識から、日本産業用無人航空機協会を発展的に解消し、あらたに「日本産業用無人航空機工業会 JAPAN UAV ASSOCIATION (JUAV)」を発足することとなりました。**

2017年4月には、ヤマハ発動機(株) ヒロボー(株)を発起会社として、経済産業省、国土交通省の御来賓のもと設立発起総会を開催し、小型マルチローター機のメーカーや、無人航空機の運用、サポートに関連のある様々な業界の企業にもご参加いただき、会員数27社にて、新たなスタートを切りました。

出典：(社)日本産業用無人航空機工業会HP  
<http://www.juav.org/about/index.html>

## (参考) (社) 日本産業用無人航空機工業会の発足の経緯／基準策定の背景 (2/2)

### 【日本産業用無人航空機工業会 (JUAV) の目的】

JUAVは、産業用無人航空機の安全かつ健全な利用を促進し、産業用無人航空機市場の発展と公共の利便性の向上に寄与することを目的とします。

### 【沿革】

JUAVは、この目的を達成するために、平成16年9月に任意団体として結成されました。具体的な活動としては、産業用無人航空機に関する安全基準を制定し、これに基づく機体認証や操縦者・整備士技能認定を行う活動を続けてきました。

また、JUAVは制定した安全基準を公開することにより、産業用無人航空機の安全利用に寄与するとともに、参考資料として航空法改正に貢献してきたと考えております。

マルチローターやヘリコプタータイプを始めとし、様々な形態の無人航空機が開発され、また様々なシーンでの利活用が開発されている今、より多くの方々の力を結集して、産業用無人航空機産業を発展させるために、2017年4月に一般社団法人 日本産業用無人航空機工業会として生まれ変わりました。

### 【主な活動内容】

- ・産業用無人航空機の安全基準策定及びこれに関する調査研究

会員の知見を集め、安全基準の策定は、「マルチローター」、「ヘリコプター」、「固定翼」等、機体形態などの特性に応じた基準を策定します。

- ・安全基準に基づく、機体の認定、操縦技能、整備技能の認定
- ・産業用無人航空機の安全基準策定及びこれに関する調査研究

政府機関が主導する小型無人機の制度設計等の諸活動を始め、国内外の機関・団体・組織と積極的に協力・連携します。

## (参考) JUAV型式認定制度 (1/2)

### 【背景・目的】

- ・近年、国内における産業用ドローンは、空撮や測量などの分野で急速に普及しており、物流分野などでも社会実装に向けた検討が進んでいます。
- ・一方、産業用ドローンの普及や活用分野の拡大に伴い、安全性確保に対する社会からの要請が高まっています。
- ・JUAVでは、自主基準としての安全基準を制定し、その安全基準を満たした産業用ドローン機体の型式を認定する制度「JUAV型式認定制度」の運用を開始しています。
- ・今回、JUAVと損保ジャパン日本興亜は、安心・安全な産業用ドローンの社会実装を後押しするため、JUAVの型式認定と賠償責任保険が連動した国内初の『ドローン型式認定保険制度』を創設します。

### 【「JUAV型式認定制度」の概要】

#### (1) 型式認定制度創設の目的

「JUAV型式認定制度」は、無人航空機の安全な運航（地上・水上の人・物件の安全が損なわれるおそれない運航）の確保を目的として、安全基準を満たした産業用ドローンの型式を認定するものです。

#### (2) 対象となる無人航空機

産業用ドローン（回転翼機、固定翼機、小型固定翼機およびマルチロータ）

#### (3) 型式認定のための安全基準

①設計、②保守点検、③操縦者資格、④運用、⑤顧客管理などの安全基準を満たした無人航空機の型式を認定します。

#### (4) 型式認定制度の運用方法

JUAVは、安全基準に基づき、各種申請書の受理から、認定証の発行等までを行います。なお、JUAVは航空法の定めに従い、本制度を運用します。

## (参考) JUAV型式認定制度 (2/2)

### 型式認定 (令和2年11月時点)

#### ■回転翼無人機 : 4機種

確認証 NO.	呼称	型式	操縦区分	申請会社	備考
JUAV-TC-001	ヤマハ高高度用RMAX	L181型及びL182型	遠隔操縦	ヤマハ発動機(株)	
JUAV-TC-002	RPH2	RPH2A型無人回転翼航空機	遠隔操縦	(株)SUBARU	
JUAV-TC-004	ヤマハ「RMAX G1」	RMAX G1	自動航法操縦	ヤマハ発動機(株)	
JUAV-TC-006	ヤマハ「FAZER R G2」	L28型	自動航法操縦	ヤマハ発動機(株)	

#### ■小型回転翼無人機 : 2機種

確認証 NO.	呼称	型式	操縦区分	申請会社	備考
JUAV-TC-007	PF1J	ACSL-PF1J	遠隔操縦 自動航法操縦	(株)自律制御システム研究所	※小型回転翼として初の認定機種
JUAV-TC-008	PF2J	ACSL-PF2J	遠隔操縦 自動航法操縦	(株)自律制御システム研究所	

#### ■固定翼無人機 : 2機種

確認証 NO.	呼称	型式	操縦区分	申請会社	備考
JUAV-TC-003	大型カイトプレーン	KP-GIII	自動航法操縦	(株)スカイリモート	
JUAV-TC-005	監視用小型無人機システム	SUA3000-001	自動航法操縦	日本電気(株)	

出典 : (社)日本産業用無人航空機工業会HP  
<http://www.juav.org/topics/20180823-01.html>

## (参考) ドローン型式認定保険制度

- JUAVと損保ジャパン日本興亜は、安心・安全な産業用ドローンの社会実装を後押しするため、JUAVの型式認定と賠償責任保険が連動した国内初の『ドローン型式認定保険制度』を創設。
- 型式認定／定期点検に伴い発行されるJUAVの登録証（シール）に自動的に付帯（ユーザーの加入手続き不要）。

### 【『ドローン型式認定保険制度』の概要】

#### (1) 補償対象者

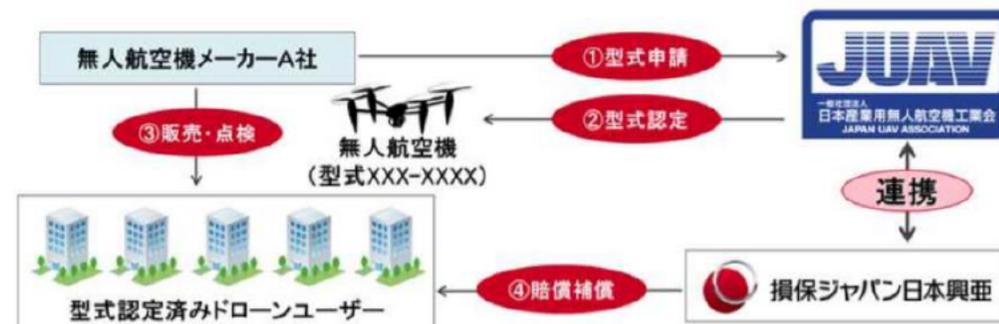
「JUAV型式認定制度」により型式認定を受けた産業用ドローンのユーザー（個人事業主を含む事業者）

#### (2) 主な補償内容

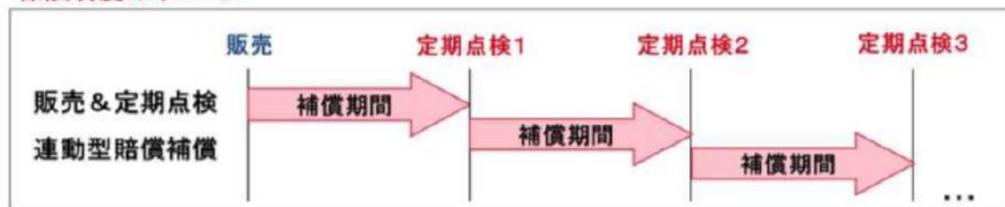
産業用ドローンの所有・使用・管理に起因した事故により、他人にケガを負わせたり、他人の財物を壊したりしたことによって、産業用ドローンのユーザーが法律上の賠償責任を負った場合に保険金をお支払いします。

#### (3) 提供方法

型式認定を受けた産業用ドローンの購入や定期点検に連動して、賠償責任保険が自動的に付帯されるため、ユーザーは個々に保険加入の手続きを行う必要はありません。



#### 保険制度のイメージ



出典：日本産業用無人航空機工業会（JUAV）の取組について  
[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kogatamujinki/anzenkakuho\\_dai8/siryou3.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kogatamujinki/anzenkakuho_dai8/siryou3.pdf)

1. 本事業の目的・概要
  2. 海外調査
  3. 国内調査
    - 3-1. 国内における他の車両・機体の法制度や標準化等
    - 3-2. 他の車両・機体（自動運転車、ドローン等）の事業化に向けた取組みの在り方等
    - 3-3. 事業化に向けた実証時のアセスメントの実施手法や収集データ項目等
- Appendix
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
  5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
  6. 官民協議会及びWGの運営事務

Appendix

# 自動運転車

# 自動走行の社会実装・事業化に係る主な会議体

## 【自動走行の社会実装・事業化に係る主な会議体】

▶ 以下のような会議体で事業化に向けた検討がされている。

### 自動走行に係る 官民協議会

#### 【目的】

自動走行の社会実装に向け、「未来投資戦略 2017」（平成29年6月9日閣議決定）に基づき、具体的なビジネスモデルを念頭に置いた実証を円滑・迅速に実施できるよう必要な制度・インフラの整備を時期を明確にして進める。その際、実証の成果・データを関係者で共有し、官民が積極的に対話・協力する連携体制の下で、民間ニーズを踏まえた実証プロジェクトの工程管理、実証の成果・データの共有、必要な制度整備等を実効的に推進する。このため、これらを実行する官民の連携体制として、官民の専門家・関係者からなる「自動走行に係る官民協議会」（以下、「協議会」という。）を開催する。

協議会での検討の成果は、未来投資会議・構造改革徹底推進会合に適宜報告し、来年度の成長戦略に盛り込むとともに、IT戦略本部で決定する政府全体の制度整備の方針（大綱）や「官民 ITS 構想・ロードマップ」策定に適切に反映する。

### 自動走行ビジネス 検討会

#### 【目的】

我が国が自動走行において競争力を確保し、世界の交通事故の削減等に貢献するために必要な取組を、産学官で検討する。

## 協調領域（1/2）

▶ 現在は、下記の10分野が協調領域として議論されている。

分野	自動運転車	
	課題	課題に対する取組
1.地図	・自己位置推定に必要な高精度地図の整備	・整備地域の拡大 ・国際展開、自動図化によるコスト削減
2.通信インフラ	・各種情報通信による自律走行支援	・東京特定地区での通信基地整備 ・国際協調、標準化、産学連携
3.認識技術	・性能基準	・実路を再現できるテストコースの整備
4.判断技術	・試験方法	・自動運転に必要なインフラ指標の策定
	・開発効率の向上	・（実験）データの収集
5.人間工学	・運転者のモニタリング	・国際標準化 ・SIP2期での検討

出典：自動走行ビジネス検討会「自動走行の実現に向けた取組報告と方針」Version4.0（2020年5月12日）の協調分野の一覧表をもとに  
NTTデータ経営研究所にて作成  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/jido\\_soko/20200512\\_report.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jido_soko/20200512_report.html)

分野	自動運転車	
	課題	課題に対する取組
6.セーフティー	・開発効率向上を目的とした開発・評価の共通化	・車両故障・性能限界・ミスユース時の評価方法の確立 ・安全性評価シナリオの作成 ・ハンドブックの作成 (安全性評価に活用)
7.サイバーセキュリティ	・開発効率向上を目的とした開発・評価の共通化	・国際標準化 ・技術開発フレームワーク策定 ・評価環境の整備 ・情報共有体制
8.ソフトウェア人材	・人材不足	・発掘/確保/育成 ・スキル標準の作成 ・スキル習得講座認定制度の策定
9.社会受容性	・国民の理解（ニーズ、リスクと効用）	・自動走行車の効用の明示 ・（法律上の）責任分界点の整理 ・ワールドカフェ、アンケート等による国民の意見・理解の確認
10.安全性評価	・安全性を評価する技術の構築	・シミュレーションを活用した仮想空間評価環境づくり ・データ収集、分析

出典：自動走行ビジネス検討会「自動走行の実現に向けた取組報告と方針」Version4.0（2020年5月12日）の協調分野の一覧表をもとに  
NTTデータ経営研究所にて作成  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/jido\\_soko/20200512\\_report.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jido_soko/20200512_report.html)

## 事業面の課題の定義

### 【事業面の課題の定義】

▶ ラストワンマイル自動走行実証における事業面の課題として、下表のようなものが挙げられている。

表3：ラストマイル自動走行実証における事業面の課題

運行形態	<ul style="list-style-type: none"> <li>○適用場所による運行方法等の検討</li> <li>○事前予約、定時運行、デマンド運行などの地域にあった運行の検討</li> <li>○決済方法の検討と検証、車内安全の確保、インシデント事故時の対応</li> <li>○公道等での運行の検討</li> </ul>
移動サービス/運行事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>○移動サービス/運行事業者のビジネスモデルの確立(事業の担い手の具体化、事業性の確立 等)</li> <li>○実証試験(コストや可用性等の検証)</li> <li>○運行管理技術(需給バランス等を考慮した効率的な運行管理、最適な充電マネジメント)の向上</li> </ul>
	○付加価値の検討、利用者数増への対応策
移動サービス用高精度地図	<ul style="list-style-type: none"> <li>○用途に関する認識の共有</li> <li>○位置や環境認識技術の検証、基準化</li> <li>○仕様(必要な先読み情報の内容(動的情報の種類含む)、構造、制度、収集・分析・配信方法、国際協調 等)の標準化</li> <li>○ビジネスモデル(事業の担い手、事業性、整備、更新、国際競争力)の確立</li> </ul>
社会受容性	<ul style="list-style-type: none"> <li>○より長期の実移動サービスを模擬した実証試験(可用性の検証を含む)</li> <li>○適用場所におけるリスクとメリットの明確化及びそれを踏まえた導入の在り方の合意形成</li> <li>○他の交通参加者との共存空間の実現、親和性の検討、ステークホルダーとの調整</li> </ul>

※表2、3に掲げる課題は主にこれまでの小型自動運転カート等の実証から得られた課題であり、今後実施を予定している中型自動運転バス等の実証には必ずしも当てはまらないものもある。

出典：自動走行ビジネス検討会－自動走行の実現に向けた取組報告と方針（Version4.0）2020年5月12日  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/jido\\_soko/20200512\\_report.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jido_soko/20200512_report.html)

# 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

## 【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】

▶ 走行場所の類型とサービス形態ごとに、課題とゴールを明確にし、「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」を作成している。

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	・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
	中速	・小型モビリティ移 動サービス  (実証実験) ・路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	・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
B 限定空間 (廃線跡・ BRT専用 区間等)	低速	・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)	・1カ所程度で遠隔監視のみの自動運転サービスを開 始 ・1:Nの遠隔監視を実施	・数カ所で遠隔監視のみの自動運転サービスを開 始 ・1:Nの遠隔監視を実施	・2025年度目途に十カ所以上遠隔監視のみ 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	・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)	・1カ所程度の専用道区間で車内保安運転手 有(TOR対応のみ)による自動運転サー ビスを開始 ・その他区間ではTOR対応以外も行う 車内保安運転手有で運用	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
C 自動車 専用空間 (高速道路・ 自動車専用道)	高速	・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)による隊列走行	車内乗務員のみ(一部無人)
D 交通環境 整備空間 (幹線道路等)	中速	・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	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
E 混在空間 (生活道路等)	低速	・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)	・数カ所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	・数カ所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			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

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、各省市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交差部・乗降所等におけるインフラの連携(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部・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

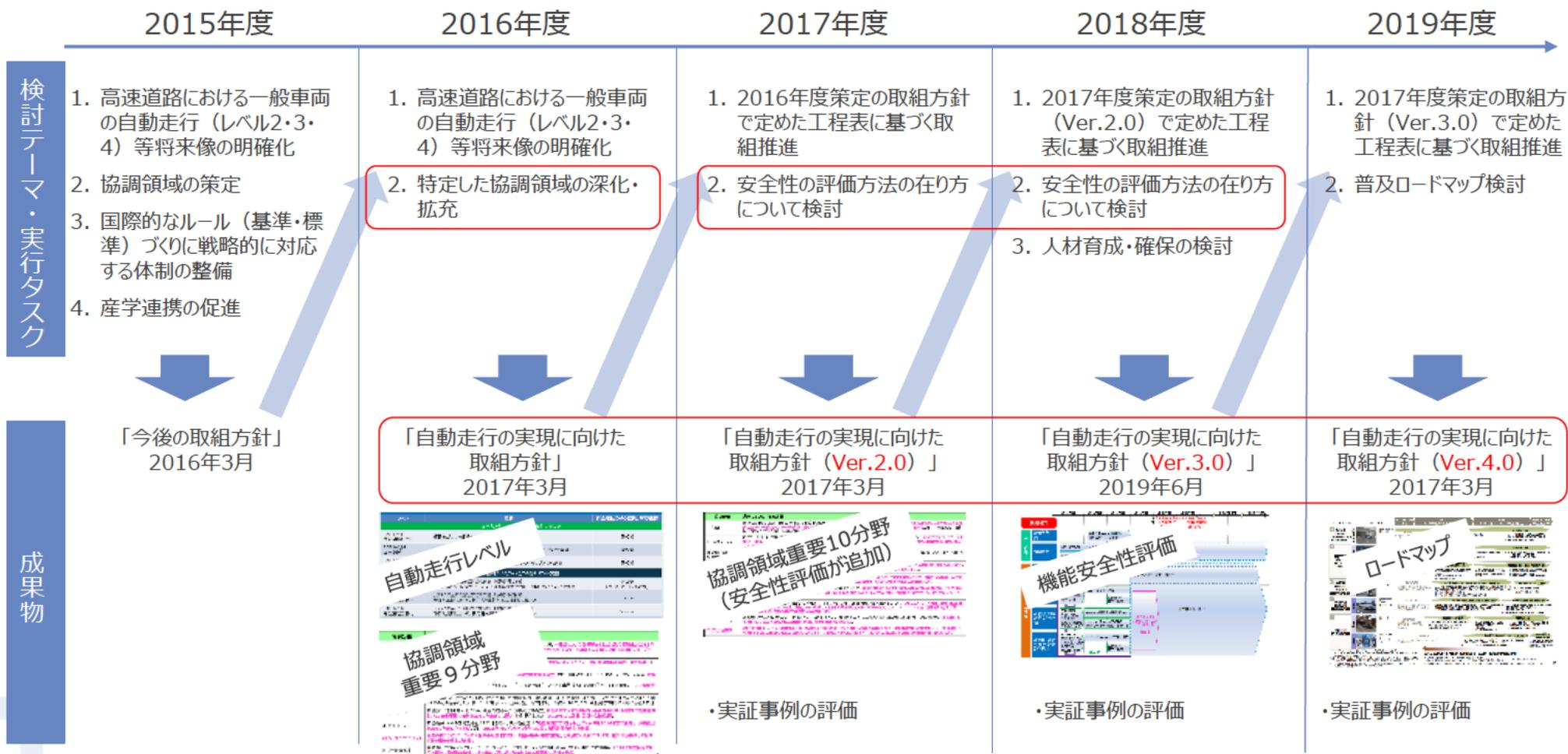
による走行環境整備

11

# (参考) 自動走行ビジネス検討会における取組方針の更新

## 【自動走行ビジネス検討会における取組方針の更新】

▶自動走行ビジネス検討会において、検討テーマと方針は毎年更新されている。



出典：自動走行ビジネス検討会－自動走行の実現に向けた取組報告と方針（Version4.0） 2020年5月12日  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/jido\\_soko/20200512\\_report.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jido_soko/20200512_report.html)

## (参考) 自動走行ビジネス検討会における協調領域の設定 (1/2)

### 【自動走行ビジネス検討会における協調領域の設定 (1/2)】

▶ 早期の事業化に向けて、自動走行ビジネス検討会では協調領域を設定、2016年度から毎年更新されている。

### 4. 協調領域等の取組

協調分野	実現したい姿・取組方針
I. 地図	自車位置推定、認識性能を高めるため、高精度地図の市場化時期に即した迅速な整備を目指す。2018年度までに高速道路における地図の整備が完了し、 <b>随時更新データの整備・提供。一般道路について直轄国道の整備に向けた検討・準備を推進中。</b> 2021年までに特定地域での整備方針を決定するとともに、 <b>国際展開、自動図化等によるコスト低減を引き続き推進していく。</b>
II. 通信インフラ	高度な自動走行を早期に実現するために、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。 <b>2019年度は東京臨海部実証実験において、信号情報提供等のためのITS無線路側機等を整備し、国内外の自動車メーカー等29機関が参加する実証を開始。</b> 今後、 <b>国際的な協調・標準化の議論、産学連携による実験成果の共有を推進していく。</b>
III. 認識技術 IV. 判断技術	開発効率を向上させるため、実路で起こり得る走行環境を再現可能なテストコースを整備。内閣府SIP第2期において、 <b>大学におけるオープンな研究体制のもと東京臨海部実証実験等を通じて、レベル3、4の自動運転に最低限必要な交通インフラの指標と、認知・判断技術性能の検討に資するデータの収集を行っており、当該指標・性能の見極めを2020年度目途に行う。</b>
V. 人間工学	運転者の生理・行動指標、運転者モニタリングシステムの基本構想を元に、2017-18年度の内閣府SIP第1期における大規模実証実験の検証や <b>内閣府SIP第2期における取組を踏まえ、グローバル展開を視野に各種要件等の国際標準化を推進しており、引き続き取組を継続していく。</b>
VI. セーフティ	車両システム等の故障時、性能限界時、ミスユース時の評価方法を確立していく。2018年度は、 <b>今までの知見・事例を広く一般で利活用可能なハンドブックを作成。2019年度以降活用を推進。</b>

2019年度の取組

2020年度以降の取組

出典：自動走行ビジネス検討会－自動走行の実現に向けた取組報告と方針（Version4.0） 2020年5月12日  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/jido\\_soko/20200512\\_report.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jido_soko/20200512_report.html)

#### 4. 協調領域等の取組

2019年度の取組

2020年度以降の取組

協調分野	実現したい姿・取組方針
Ⅶ. サイバーセキュリティ	安全確保のための開発効率を向上させるため、開発・評価方法の共通化を目指す。2019年度は、2018年度事業で構築した評価環境（テストベッド）を警察大学校での研究等で活用。2020年度目途にさらなる活用を推進。今後、情報共有体制の強化やサイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワークの検討を進める。
Ⅷ. ソフトウェア人材	開発の核となるサイバーセキュリティを含む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。2018年度に策定したスキル標準に準拠した人材育成講座の発掘し、2020年度目途に第4次産業革命スキル習得講座認定制度への認定を目指す。試験路における自動走行時の認識精度等を競う大会を継続し、国際イベント化を推進する。
Ⅸ. 社会受容性	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。2019年度は物損やソフトウェア更新時の責任について整理。自動走行技術のユーザー理解促進、受容性醸成に係る取組として、ワールドカフェ、アンケート等により国民の意見、理解状況等を確認しつつ、シンポジウム等により国民が認識・実施すべきことを広く周知しているところであり、引き続きこれらの取組を継続していく。
X. 安全性評価	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。これまで、高速道路における我が国の交通環境がわかるシナリオを作成し、各国と協調してISO国際標準へ提案。一般道におけるシナリオのあり方を検討するとともに、安全性評価手法の開発を継続的に行う仕組みについても検討。また、内閣府SIP第2期において、自動運転車の開発に必要な膨大な安全性評価のため、シミュレーションを活用した仮想空間評価環境づくりも開始。今後、引き続きデータ収集・分析等を進めるとともに、国際標準化を図る。

出典：自動走行ビジネス検討会－自動走行の実現に向けた取組報告と方針（Version4.0） 2020年5月12日  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/jido\\_soko/20200512\\_report.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jido_soko/20200512_report.html)

# 小型無人機

# 小型無人機の社会実装・事業化に係る主な会議体

▶ 以下のような会議体を中心に、運用ルールや環境整備、安全確保を目的とした検討がされている。

## 小型無人機に関する 関係府省庁連絡会議

### 【目的】

小型の無人機（以下「小型無人機」という。）を利用したテロ等に対する重要施設の警備体制の抜本的強化、小型無人機の運用ルールの策定と活用の在り方、関係法令の見直し等について、関係行政機関相互の緊密な連携・協力を確保し、総合的かつ効果的な推進を図るため、小型無人機に関する関係府省庁連絡会議を開催する。

## 小型無人機に係る 環境整備に向けた 官民協議会

### 【目的】

小型無人機の安全な飛行の確保については、「小型無人機に関する関係府省庁連絡会議」において、基本的なルール整備を中心に検討を進めてきたところであり、その取組の一つとして、本年 12 月 10 日、航空法の一部改正法が施行される。小型無人機については、今後とも、安全確保、利用促進、技術開発等様々な視点からの課題を解決していくことが必要である。

小型無人機に係るビジネス展開と技術開発は急速に進んでおり、これに対応しつつ課題を解決していくには、関係する幅広い関係者の知見を結集し、これに継続的に取り組む体制が必要である。このため、官民の専門家・関係者が一堂に会し協議を行う場として、小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会（「以下「協議会」という。」）を設ける。

## 小型無人機の更なる 安全確保のための制度 設計に関する分科会

### 【目的】

小型無人機については、平成 27 年 12 月に改正航空法が施行されたところであるが、今般導入されたのは小型無人機に関する基本的な交通ルールにとどまることから、今後、安全確保、利用促進、技術開発等様々な視点からの課題の解決を図るため、官民の専門家・関係者が一堂に会する「小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会」（以下「協議会」という。）が内閣官房に設けられた。

小型無人機に係る様々な課題のうち、特に安全確保の観点から、小型無人機の安全確保のための制度設計、改正航空法運用の把握と安全確保策の体系化・共有、事業・業務に小型無人機を活用する場合の安全規制のあり方等について、専門的かつ実務的な議論を行うため、協議会の運営要領に基づき、「小型無人機の更なる安全確保のための制度設計に関する分科会」（以下「分科会」という。）を設ける。

## 協調領域 (1/2)

▶ 小型無人機における協調分野及び解決すべき協調的課題と取組は以下の通り。

分野	ドローン	
	課題	課題に対する取組
1.制度設計	・規制対象となる機体の定義（小型機体を前提として議論をしていたところ、「大型ドローン」「空飛ぶクルマ」などが搭乗したため、具体的な整理が求められている。	・継続議論（進化著しい分野のため、新たなコンセプトや用途に応じて様々な機体が開発されているため、議論収束が難しい）
	・事業規制	・安全性優先の観点および一般消費者がドローンを使った事業を行うというフェーズにないとし、検討対象外となっている。
	・事故防止・抑制	・技術にかかわらず取り組める項目として、「小型無人機の更なる安全確保のための制度設計に関する分科会」で整理中。「衝突予防の義務化」「飛行前点検の義務化」「他人に迷惑を及ぼすような飛行の禁止」「飲酒時の飛行の禁止」「報告徴収・立入検査」「空港周辺の飛行禁止区域の拡大」
	・技能検定	・飛行毎に操縦者の技量確認をするのでなく、予め国が操縦者の知識・技量を審査・証明する制度とすべきとして今後検討。
	・セキュリティ	・小型無人機等飛行禁止法
2.ユースケース設定	・多くの分野（物流・防災・医療など）で実証が進んでいるが、実装に至っていない。	・各省庁や自治体の意見交換の場を作る（2019年時点では要望）
	・需要を広げるためのユースケース標準化	・JIS、ISO企画化の検討（検討中）

小型無人機に関する関係府省庁連絡会議の各回資料、Connected Industries推進のための協調領域データ共有・AI システム開発促進事業／自律移動システム分野のアーキテクチャに関する検討（2019年度報告書）を基にNTTデータ経営研究所にて編集

カテゴリー	ドローン
	課題
3.アーキテクチャ	・ドローンサービスのインフラとなるデジタル上の仕組み作り
4.標準化	・法令、ルール、責任主体
	・デジタルインフラサービス及びドローンサービスに係る賠償方針・方法や関連する保険制度の整備
	・運航管理システム

# 課題の分類と明確化

## 【課題の分類と明確化】

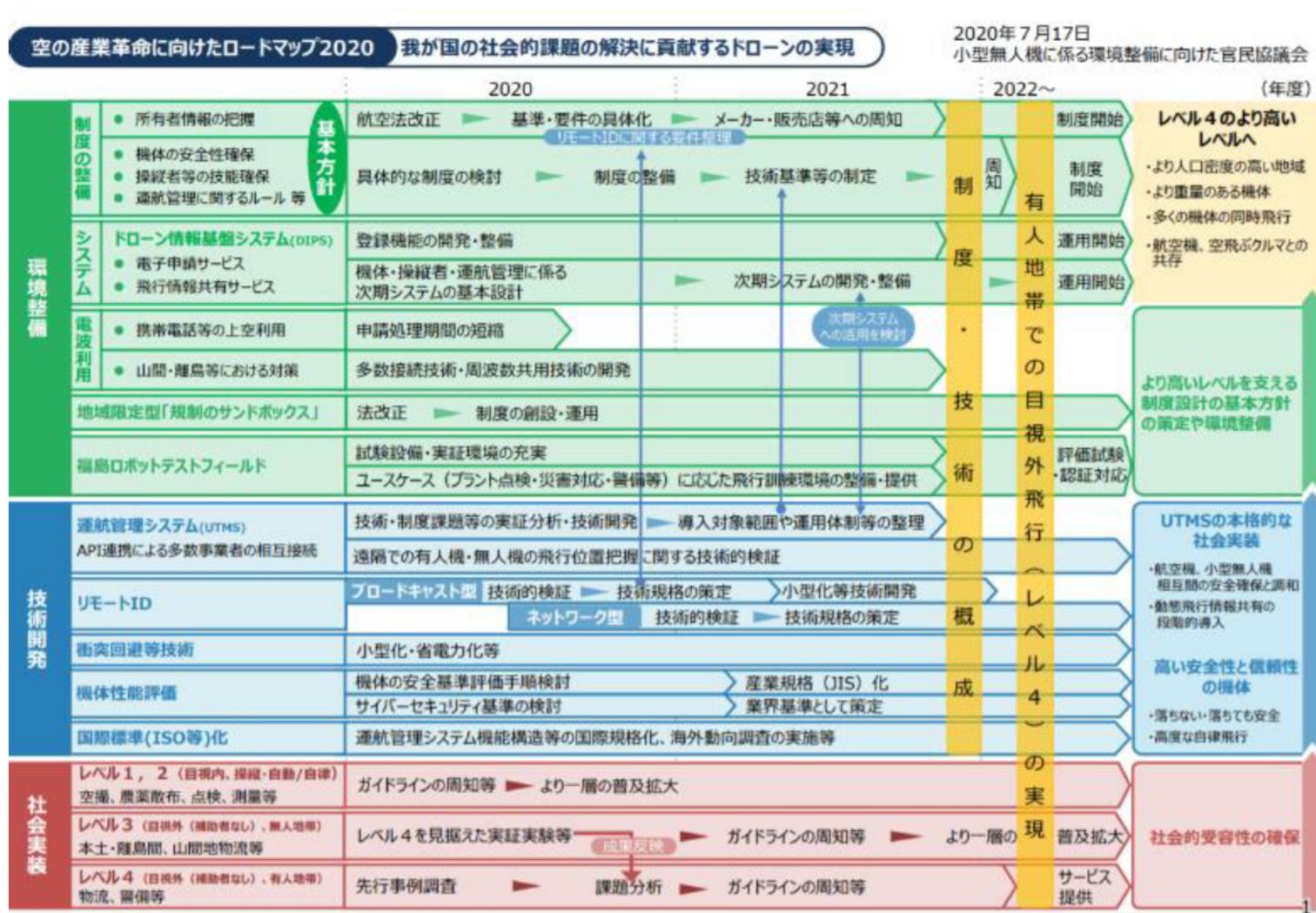
➤ 技術開発に対する期待・環境整備に対する期待の2点から取組の在り方が提言されている。

分野	分類	内容
1. 技術開発に対する 期待	① 飛行性能自体の向上による輸配送効率の抜本的改善	● 最大積載重量や航続距離・時間の向上
	② ドローンの多頻度利用による収益性向上	● 信頼性（堅牢性、耐久性を含む）の向上
	③ ドローン物流全体における省人化（安全性向上等）によるコスト削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 目視を代替する機能（機体状態や周辺環境の把握と対応、電波の利用技術等）の実現</li> <li>● 遠隔からの機体識別と飛行位置情報把握（国際標準化・国内規格化含む）</li> <li>● 墜落時の被害局限をはじめとした飛行時の危害軽減技術の向上に加え、点検必要箇所が少ないドローンの開発及び機体点検の自動化</li> <li>● ドローンや有人機との衝突防止に要する UTMS(運航管理システム) 開発・国際標準化や飛行情報共有</li> </ul>
2. 環境整備に対する 期待	① 環境整備にあたり不可欠の前提である安全の確保	● 環境整備の検討と並行した民間事業者等による安全性を担保する技術提案
	② 輸配送効率の向上・多頻度利用・省人化等に寄与しうる環境整備	● 「小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会」及び「無人航空機の目視外及び第三者上空等での飛行に関する検討会」等における技術開発の進展・ドローン物流の検証実績・社会受容性を考慮した、機体の安全性確保（認証制度等）、操縦者・運航管理者の技能確保、運航管理に関するルール及び所有者情報把握（機体の登録・識別）等の総合的な検討

出典：2019年6月27日 国土交通省 過疎地域等におけるドローン物流ビジネスモデル検討会中間とりまとめ

# 空の産業革命に向けたロードマップ2020 (1/6)

▶ 環境整備・技術開発・社会実装の3つの観点からロードマップが作成されている。



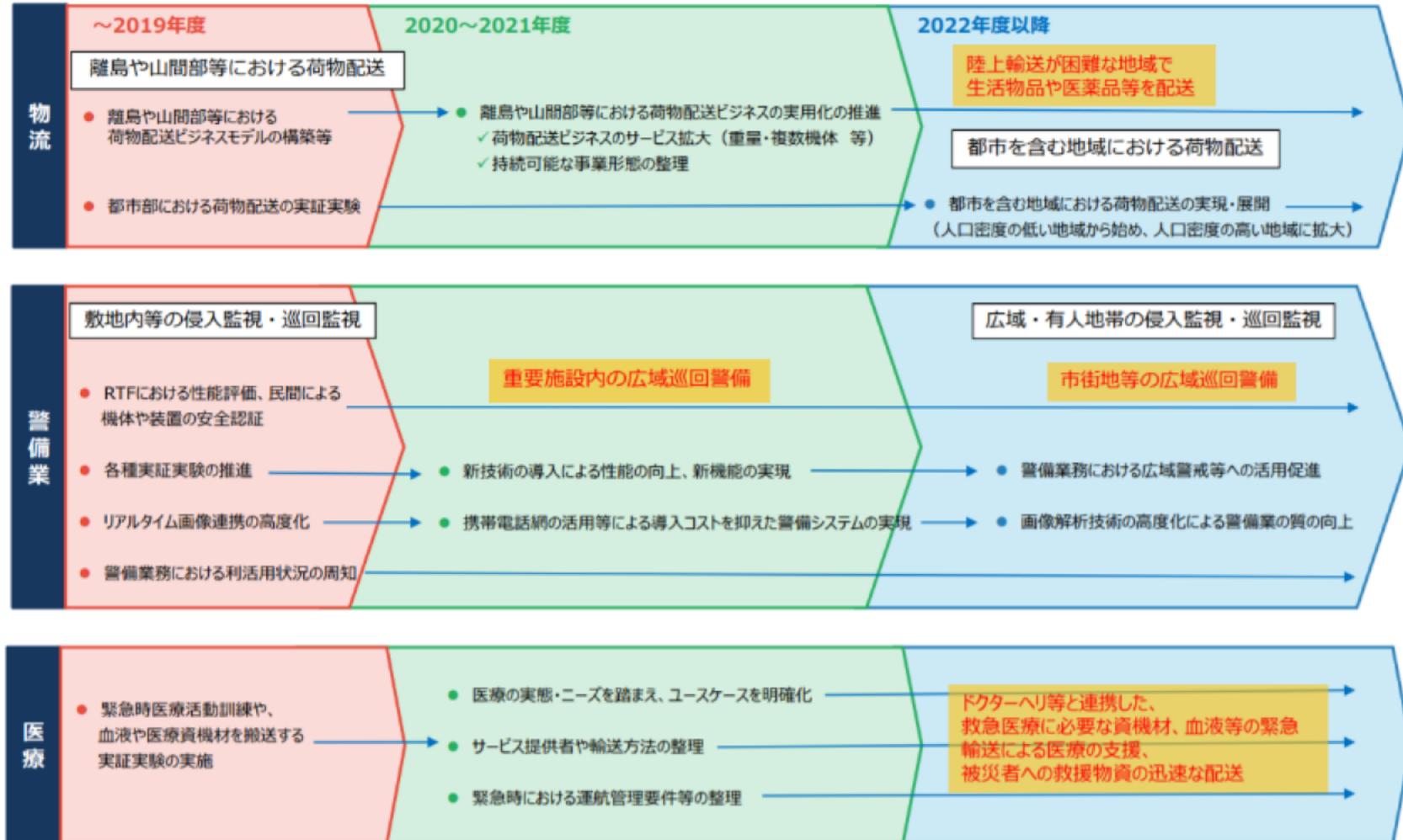
出典：空の産業革命に向けたロードマップ2020

# 空の産業革命に向けたロードマップ2020 (2/6)

## 個別分野におけるロードマップ2020

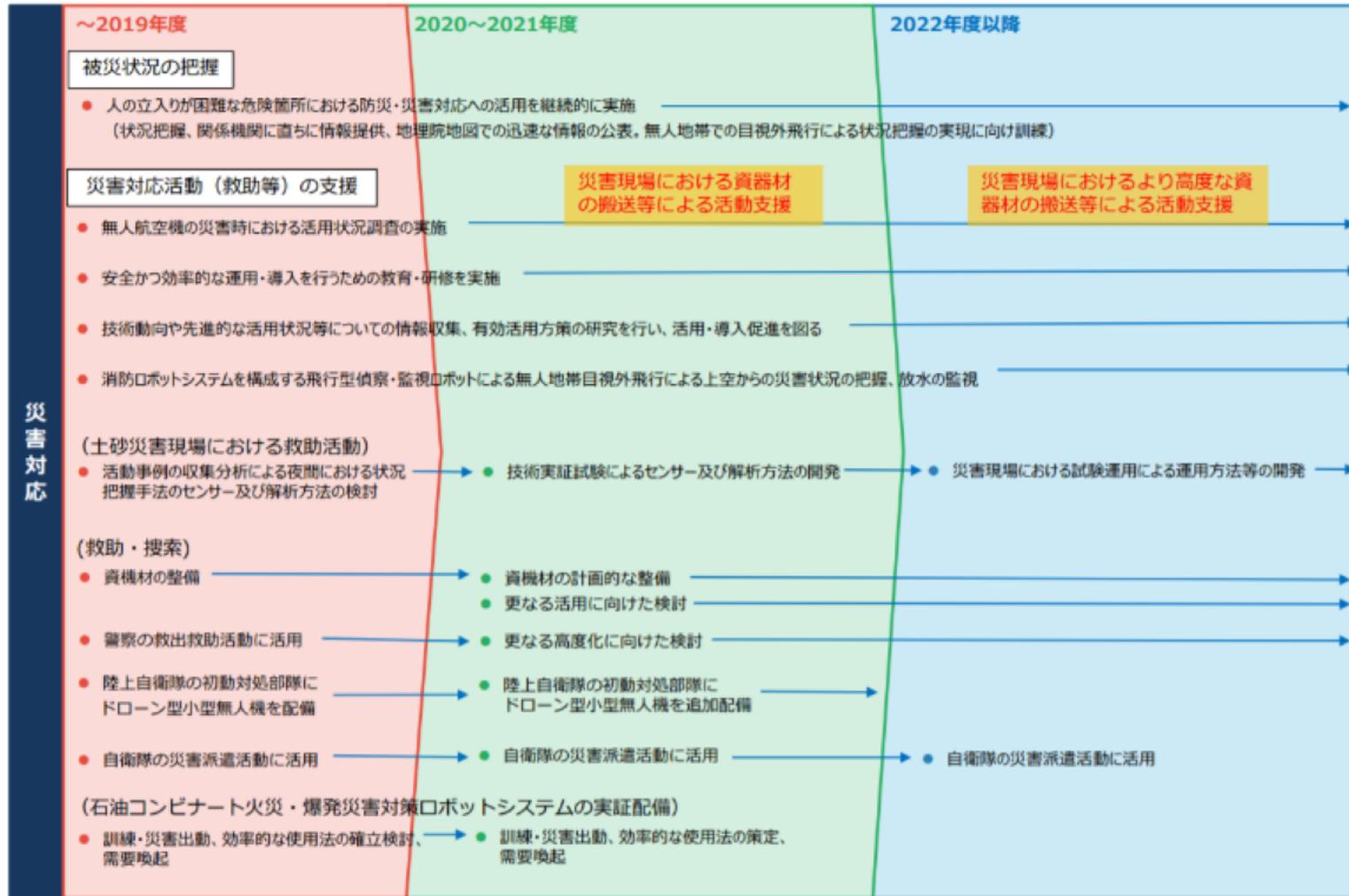
※ 各個別分野における利活用の取組の横展開を図るため、今後、各分野毎の運用ガイドラインの共有を図る

活用イメージ・目標



出典：空の産業革命に向けたロードマップ2020

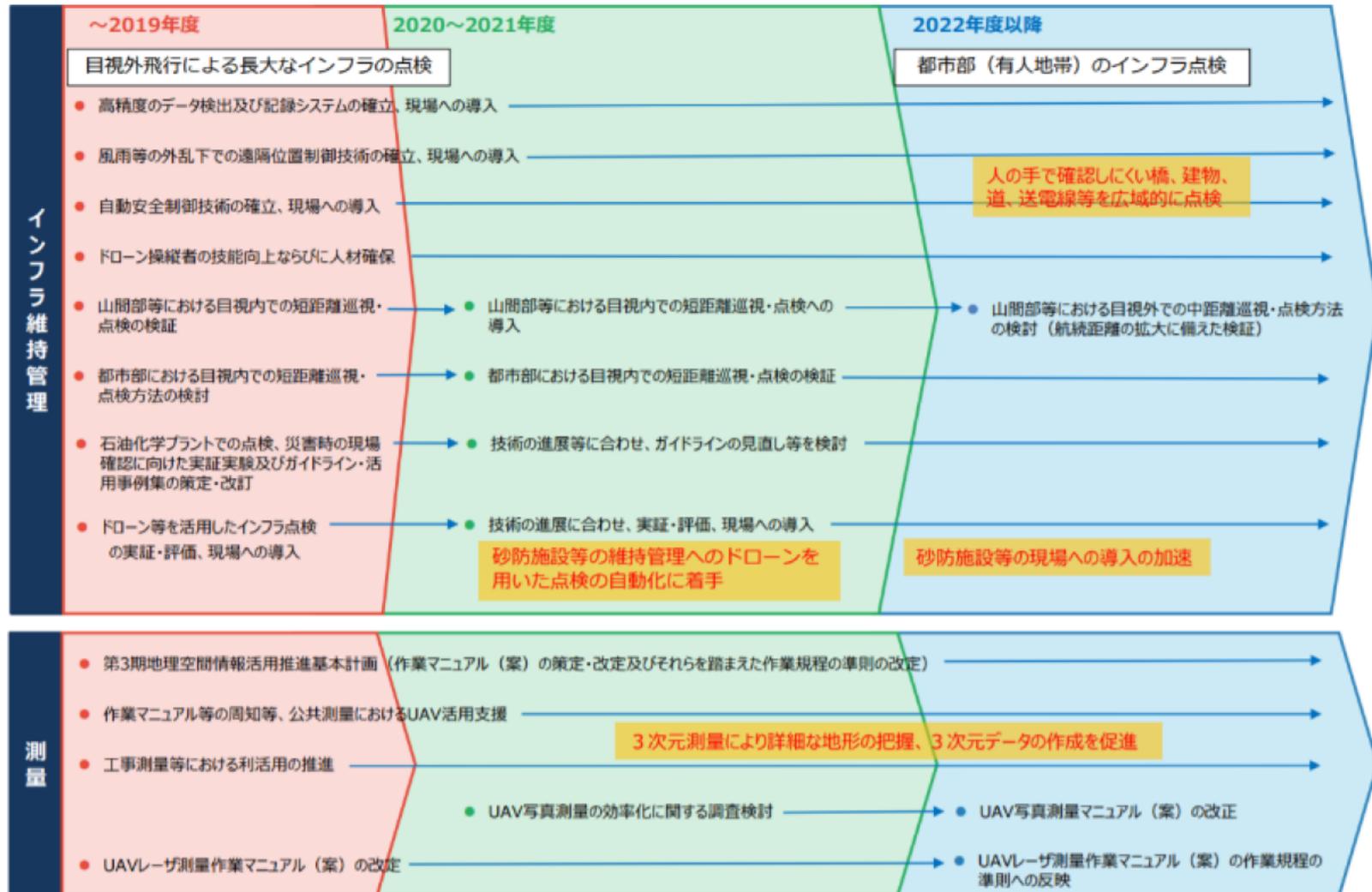
## 個別分野におけるロードマップ2020



出典：空の産業革命に向けたロードマップ2020

# 空の産業革命に向けたロードマップ2020 (4/6)

## 個別分野におけるロードマップ2020



出典：空の産業革命に向けたロードマップ2020

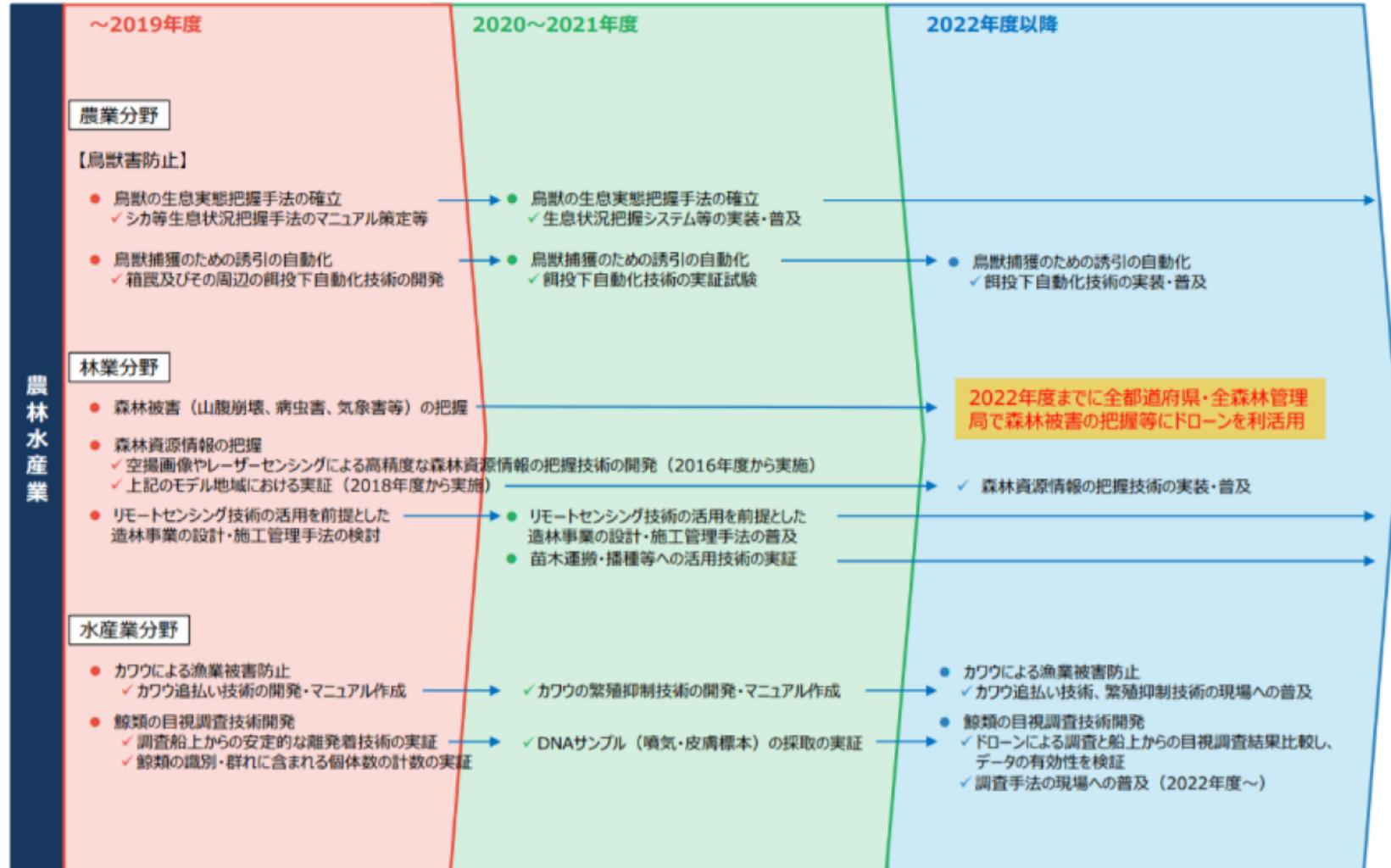
# 空の産業革命に向けたロードマップ2020 (5/6)

## 個別分野におけるロードマップ2020



出典：空の産業革命に向けたロードマップ2020

## 個別分野におけるロードマップ2020



出典：空の産業革命に向けたロードマップ2020

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
  - 3-1. 国内における他の車両・機体の法制度や標準化等
  - 3-2. 他の車両・機体（自動運転車、ドローン等）の事業化に向けた取組みの在り方等
  - 3-3. 事業化に向けた実証時のアセスメントの実施手法や収集データ項目等

## Appendix

4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

# 自動運転車

# 自動走行による移動サービスの事業性検討に係るデータ収集の狙いと考え方

## 【自動走行による移動サービスの事業性検討に係るデータ収集の狙いと考え方】

➤ ラストワンマイル自動走行実証における事業面の課題として、下のようなものが挙げられている。

### 事業性データの収集の狙い

国の実証プロジェクトにおける事業性データの収集の狙いは、事業者による自動走行による移動サービスの事業性の検討・判断や、自治体のまちづくりや公共交通のあり方の検討に活かすことにより、その時点の自動走行技術を活かした事業化を加速し、様々な地域における自動走行の社会実装の動きを後押ししていくことにある。

一つの実証プロジェクトより得られる事業性データを超えて、民の協力体制の下、様々な地域における実証プロジェクトの事業性データを収集・共有していくことによって、参考となるデータの質を高め、事業者や自治体にとって、先行事例も踏まえて、事業性の検討・判断に活かしやすくなることを目指す。

### 収集データの考え方

地域の人手不足、移動弱者の解消、公共交通網の維持や交通事故の削減といった社会課題の解決を目指すためには、こうした地域の具体的な移動ニーズや需要のある地域において、事業者や自治体が協力して地域のニーズに適った移動サービスを実際に提供できる能力を有すること、が不可欠となる。

このため、収集すべき事業性データとしては、大きく分けて、①移動サービスの利用者がどのような場面でどのように使うニーズがあるかという「利用者のニーズ・需要」に関するデータと、②移動サービスの提供側である事業者や自治体が実際にサービスを提供することが可能かどうかという「サービス提供側の能力」に関するデータ、を収集していくことが必要と考えられる。実際に各実証プロジェクトの事業性データを収集する際は、上記の考え方を十分に踏まえ、可能な限り有意なデータとなるよう、地域の実情や実証プロジェクトの特性に応じ、最適な対象者から、必要な情報・データを、最適に選択・組合せて収集することが重要である。

出典：平成30年2月 自動走行に係る官民協議会

# 自動走行による移動サービスの事業性検討に係る収集情報とデータ内容（1/2）

▶ 必要情報・収集先・収集データ内容が挙げられている。

	必要な情報	主な収集対象	データの内容
		利用者 の ニーズ ・ 需要	①乗客となる可能性がある人口が望めるか
②乗客として移動することが考えられる施設が存在するか	・想定路線の需要に大きな影響を与える（集客性のある）施設等（医療機関、教育機関、公共施設、自治施設、小売事業者、その他観光施設等）		
③需要に変動を与える可能性のあるデータ	・平均気象データ（積雪、酷暑・寒冷等） ・公共交通機関の情報		
	④住民・乗客の基礎的な情報	乗客 住民	・対象者の区分（モニター：募集方法の別（一般事前募集、不特定）、既存路線の乗客） ・対象者の属性（年齢、性別、居住地域、職業同居状況） ・免許の保有状況・運転頻度
	⑤普段の移動に関する情報		・よく利用する交通手段 ・利用目的
	⑥受容性に関する情報		・自動走行の利用意向 ・利用にあたって不安なこと ・導入への関心度

✓事業者・自治体から得られるデータを最適に選択組合せ

✓乗客・住民から得られるデータを最適に選択組合せ  
✓その他、自治体・事業者から得られるデータがあれば最適に収集する活用

出典：平成30年2月 自動走行に係る官民協議会

## 自動走行による移動サービスの事業性検討に係る収集情報とデータ内容（2/2）

	必要な情報	主な収集対象	データの内容
サービス提供側の能力	⑦交通機関の事業主体と自治体	自治体	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通機関の事業主体と自治体との関係性に関する情報</li> <li>自治体の公的関与（公営交通、補助金拠出）状況</li> </ul>
	⑧将来のまちづくりの検討状況に関する情報		<ul style="list-style-type: none"> <li>地域が考える課題</li> <li>将来のまちづくりの検討に関する情報（公共交通の路線計画、地域の交通ビジョン、都市計画ビジョン）</li> </ul>
	⑨どのような運行形態・路線での導入が考えられるかに関する情報	事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>経営情報（事業内容、車両台数、運転手数）</li> <li>既存路線網</li> <li>既存路線が想定路線である場合は想定路線の利用者数</li> </ul>
	⑩自動走行の技術を使える見通しであるかに関する情報		<ul style="list-style-type: none"> <li>車両及び遠隔システムの使い勝手に関する評価</li> <li>導入するメリット及びデメリットに関する評価</li> </ul>

出典：平成30年2月 自動走行に係る官民協議会

# 小型無人機

小型無人機については、2021年2月26日時点で

- ・「小型無人機にする関係府省庁連絡会議」
- ・「小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会」
- ・「小型無人機の更なる安全確保のための制度設計に関する分科会」

のいずれにおいても実証時のアセスメントの実施手法や収集データ項目については議論されていなかった。

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
  - 3-1. 国内における他の車両・機体の法制度や標準化等
  - 3-2. 他の車両・機体（自動運転車、ドローン等）の事業化に向けた取組みの在り方等
  - 3-3. 事業化に向けた実証時のアセスメントの実施手法や収集データ項目等

## Appendix

4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

# 道路運送車両法（原動機付自転車の保安基準）

## 道路運送車両法 第三章 原動機付自転車の保安基準 (1/6)

項目	条項	条文
長さ、幅及び高さ	第59条	原動機付自転車は、告示で定める方法により測定した場合において、 <b>長さ2.5メートル、幅1.3メートル、高さ2メートル</b> を超えてはならない。 <b>ただし、地方運輸局長の許可を受けたものにあつては、この限りでない。</b>
接地部及び接地圧	第60条	原動機付自転車の接地部及び接地圧は、道路を破損するおそれのないものとして、告示で定める基準に適合しなければならない。
制動装置	第61条	1項 原動機付自転車（付随車を除く。）には、走行中の原動機付自転車が <b>確実かつ安全に減速及び停止</b> を行うことができ、かつ、平坦な舗装路面等で確実に当該原動機付自転車を <b>停止状態に保持</b> できるものとして、制動性能に関し告示で定める基準に適合する <b>2系統以上の制動装置</b> を備えなければならない。
		2項 付随車及びこれを牽引する原動機付自転車の制動装置は、付随車とこれを牽引する原動機付自転車を連結した状態において、走行中の原動機付自転車の減速及び停止等に係る制動性能に関し告示で定める基準に適合しなければならない。
		3項 付随車の制動装置は、これを牽引する原動機付自転車の制動装置のみで、前項の基準に適合する場合には、これを省略することができる。
車体	第61条の2	原動機付自転車（二輪のもの及び付随車を除く。）の車体は、次の基準に適合するものでなければならない。 一 車体は、堅ろうで運行に十分に耐え、かつ、原動機付自転車の周囲にある他の交通からの <b>視認性を向上させるもの</b> として、強度、構造等に関し告示で定める基準に適合するものであること。 二 車体の外形その他原動機付自転車の形状は、 <b>回転部分が突出していないこと</b> 等他の交通の安全を妨げるおそれのないものとして、告示で定める基準に適合するものであること。

## 道路運送車両法 第三章 原動機付自転車の保安基準 (2/6)

項目	条項	条文	
ばい煙、悪臭のあるガス、有害なガス等の発散防止	第61条の3	1項	原動機付自転車は、運行中ばい煙、悪臭のあるガス又は <b>有害なガスを多量に発散しないもの</b> でなければならない。
		2項	原動機付自転車は、排気管から大気中に排出される排出物に含まれる <b>一酸化炭素、炭化水素及び窒素酸化物を多量に発散しないもの</b> として、性能に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		3項	前項の規定に適合させるために原動機付自転車に備えるばい煙、悪臭のあるガス、有害なガス等の発散防止装置は、当該装置の機能を損なわないものとして、構造、機能、性能等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		4項	内燃機関を原動機とする原動機付自転車には、炭化水素等の発散を防止することができるものとして、機能、性能等に関し告示で定める基準に適合するブローバイ・ガス還元装置を備えなければならない。
		5項	原動機付自転車であつて、ガソリンを燃料とするものは、炭化水素の発散を有効に防止することができるものとして、当該原動機付自転車及びその燃料から蒸発する炭化水素の排出量に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		6項	原動機付自転車の排気管は、発散する排気ガス等により乗車人員等に傷害を与えるおそれが少なく、かつ、制動装置等の機能を阻害しないものとして、取付位置、取付方法等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
前照灯	第62条	1項	原動機付自転車（付随車を除く。）の <b>前面には、前照灯</b> を備えなければならない。
		2項	前照灯は、 <b>夜間に原動機付自転車の前方にある交通上の障害物を確認でき、かつ、その照射光線が他の交通を妨げないもの</b> として、灯光の色、明るさ等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		3項	前照灯は、その性能を損なわないように、かつ、取付位置、取付方法等に関し告示で定める基準に適合するように取付けられなければならない。
番号灯	第62条の2	1項	原動機付自転車の番号灯は、夜間にその <b>後面に取り付けた市町村（特別区を含む。）の条例で付すべき旨を定めている標識の番号等を確認できるもの</b> として、灯光の色、明るさ等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		2項	番号灯は、その性能を損なわないように、かつ、取付方法等に関し告示で定める基準に適合するように取り付けられなければならない。
尾灯	第62条の3	1項	原動機付自転車（最高速度20キロメートル毎時未満のものを除く。第62条の4、第63条の2、第65条の2、第65条の3、第66条の2及び第66条の3において同じ。）の <b>後面には、尾灯</b> を備えなければならない。
		2項	尾灯は、夜間に原動機付自転車の後方にある他の交通に当該原動機付自転車の存在を示すことができ、かつ、その照射光線が他の交通を妨げないものとして、灯光の色、明るさ等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		3項	尾灯は、その性能を損なわないように、かつ、取付位置、取付方法等に関し告示で定める基準に適合するように取り付けられなければならない。

# 道路運送車両法 第三章 原動機付自転車の保安基準 (3/6)

項目	条項	条文
制動灯	第62条の4	1項 原動機付自転車の後面には、 <b>制動灯</b> を備えなければならない。
		2項 制動灯は、原動機付自転車の後方にある他の交通に当該原動機付自転車が <b>制動装置を操作していることを示すことができ</b> 、かつ、その照射光線が他の交通を妨げないものとして、灯光の色、明るさ等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		3項 制動灯は、その性能を損なわないように、かつ、取付位置、取付方法等に関し告示で定める基準に適合するように取り付けられなければならない。
		4項 制動灯を緊急制動表示灯として使用する場合にあっては、その間、当該制動灯については前2項の基準は適用しない。
後部反射器	第63条	1項 原動機付自転車の後面には、 <b>後部反射器</b> を備えなければならない。
		2項 後部反射器は、夜間に原動機付自転車の後方にある他の交通に当該原動機付自転車の存在を示すことができるものとして、反射光の色、明るさ、反射部の形状等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		3項 後部反射器は、その性能を損なわないように、かつ、取付位置、取付方法等に関し告示で定める基準に適合するように取り付けられなければならない。
方向指示器	第63条の2	1項 原動機付自転車には、 <b>方向指示器</b> を備えなければならない。
		2項 方向指示器は、原動機付自転車が <b>右左折又は進路の変更をすることを他の交通に示す</b> ことができ、かつ、その照射光線が他の交通を妨げないものとして、灯光の色、明るさ等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		3項 方向指示器は、その性能を損なわないように、かつ、取付位置、取付方法等に関し告示で定める基準に適合するように取り付けられなければならない。
		4項 方向指示器を緊急制動表示灯として使用する場合にあっては、その間、当該方向指示器については前2項の基準は適用しない。
警音器	第64条	1項 原動機付自転車（付随車を除く。）には、 <b>警音器</b> を備えなければならない。
		2項 警音器の警報音発生装置は、次項に定める警音器の性能を確保できるものとして、音色、音量等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		3項 警音器は、 <b>警報音を発生することにより他の交通に警告</b> ことができ、かつ、その警報音が他の交通を妨げないものとして、音色、音量等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		4項 原動機付自転車には、車外に音を発する装置であつて警音器と紛らわしいものを備えてはならない。ただし、歩行者の通行その他の交通の危険を防止するため原動機付自転車が右左折、進路の変更若しくは後退するときにその旨を歩行者等に警報するブザーその他の装置又は盗難、車内における事故その他の緊急事態が発生した旨を通報するブザーその他の装置については、この限りでない。

## 道路運送車両法 第三章 原動機付自転車の保安基準 (4/6)

項目	条項	条文	
後写鏡	第64条の2	1項	原動機付自転車（付随車を除く。）には、 <b>後写鏡</b> を備えなければならない。
		2項	原動機付自転車（ハンドルバー方式のかじ取装置を備える原動機付自転車であつて車室を有しないものを除く。）に備える後写鏡は、 <b>運転者が運転者席において原動機付自転車の後方の交通状況を確認でき</b> 、かつ、乗車人員、歩行者等に傷害を与えるおそれの少ないものとして、当該後写鏡による運転者の視野、乗車人員、歩行者等の保護に係る性能等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		3項	ハンドルバー方式のかじ取装置を備える原動機付自転車であつて車室を有しないものに備える後写鏡は、 <b>運転者が後方の交通状況を確認でき</b> 、かつ、歩行者等に傷害を与えるおそれの少ないものとして、当該後写鏡による運転者の視野、歩行者等の保護に係る性能等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		4項	前2項の後写鏡は、それぞれ、これらの規定に掲げる性能を損なわないように、かつ、取付位置、取付方法等に関し告示で定める基準に適合するように取り付けられなければならない。
消音器	第65条	1項	原動機付自転車（付随車を除く。以下この条において同じ。）は、 <b>騒音を著しく発しないもの</b> として、構造、騒音の大きさ等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		2項	内燃機関を原動機とする原動機付自転車には、騒音の発生を有効に抑止することができるものとして、構造、騒音防止性能等に関し告示で定める基準に適合する消音器を備えなければならない。
速度計	第65条の2	原動機付自転車（付随車を除く。）には、 <b>運転者が容易に走行時における速度を確認でき</b> 、かつ、平坦な舗装路面での走行時において、著しい誤差がないものとして、取付位置、精度等に関し告示で定める基準に適合する速度計を運転者の見やすい箇所に備えなければならない。	
かじ取り装置	第65条の3	原動機付自転車（二輪のもの及び付随車を除く。）のかじ取装置は、当該原動機付自転車が衝突等による衝撃を受けた場合において、 <b>運転者に傷害を与えるおそれの少ないもの</b> として、運転者の保護に係る性能に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。	
乗車装置	第66条	1項	原動機付自転車の <b>乗車装置</b> は、 <b>乗車人員</b> が動揺、衝撃等により転落又は転倒することなく安全な乗車を確保できるものとして、構造に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		2項	原動機付自転車の <b>運転者以外の者</b> の用に供する座席（またがり式の座席を除く。）は、安全に着席できるものとして、寸法等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。

項目	条項	条文
座席ベルト等	第66条の2	1項 原動機付自転車（二輪のもの及び付随車を除く。）には、当該原動機付自転車が衝突等による衝撃を受けた場合において、 <b>運転者</b> が、座席の前方に移動することを防止し、かつ、上半身を過度に前傾することを防止するため、座席ベルト及び当該座席ベルトの取付装置を備えなければならない。 ただし、座席がまたがり式であるものにあつては、この限りでない。
		2項 前項の座席ベルトの取付装置は、座席ベルトから受ける荷重等に十分耐え、かつ、取り付けられる座席ベルトが有効に作用し、かつ、乗降の支障とならないものとして、強度、取付位置等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
		3項 第1項の座席ベルトは、当該原動機付自転車が衝突等による衝撃を受けた場合において、当該座席ベルトを装着した者に傷害を与えるおそれが少なく、かつ、容易に操作等を行うことができるものとして、構造、操作性能等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。
頭部後傾抑止装置等	第66条の3	原動機付自転車（二輪のもの及び付随車を除く。）の座席（またがり式の座席を除く。）には、他の自動車の追突等による衝撃を受けた場合において、 <b>運転者</b> の頭部の過度の後傾を有効に抑止し、かつ、運転者の頭部等に傷害を与えるおそれが少ないものとして、構造等に関し告示で定める基準に適合する頭部後傾抑止装置を備えなければならない。ただし、当該座席自体が当該装置と同等の性能を有するものであるときは、この限りでない。
基準の緩和	第67条	1項 第55条の規定は、原動機付自転車について準用する。
		2項 第56条第3項の規定は、原動機付自転車について準用する。

# 道路運送車両法 第三章 原動機付自転車の保安基準 (6/6)

項目	条項	条文
基準緩和： 55条	1項	地方運輸局長が、その構造により若しくはその使用の態様が特殊であることにより保安上及び公害防止上支障がないと認定した自動車については、本章の規定及びこれに基づく告示であつて当該自動車について適用しなくても保安上及び公害防止上支障がないものとして国土交通大臣が告示で定めるもののうち、地方運輸局長が当該自動車ごとに指定したものは、適用しない。
	2項	前項の認定は、条件若しくは期限又は認定に係る自動車の運行のため必要な保安上若しくは公害防止上の制限を付して行うことができる。
	3項	第1項の認定を受けようとする者は、次に掲げる事項を記載した申請書を地方運輸局長に提出しなければならない。 一 氏名又は名称及び住所 二 車名及び型式 三 種別及び用途 四 車体の形状 五 車台番号 六 使用の本拠の位置 七 構造又は使用の態様の特殊性 八 認定により適用を除外する規定 九 認定を必要とする理由
	4項	前項の申請書には、同項第8号に掲げる規定を適用しない場合においても保安上及び公害防止上支障がないことを証する書面を添付しなければならない。
	5項	地方運輸局長は、第3項の申請者に対し、前2項に規定するもののほか、第3項第9号の事項として同項の申請書に記載した輸送の必要性を示す書面その他必要な書面の提出を求めることができる。
	6項	地方運輸局長は、次の各号の一に該当する場合には、第1項の認定を取り消すことができる。 一 認定の取消しを求める申請があつたとき。 二 第1項の規定により地方運輸局長が適用を除外する規定として指定した規定を適用しないことにより保安上又は公害防止上支障を生じるおそれがあるとき又は支障を生じたとき。 三 第2項の規定による条件又は制限に違反したとき。
	7項	地方運輸局長は、第1項の認定の申請に係る自動車が第3項の申請書に記載された同項第7号の使用の態様以外の態様により使用されるおそれ又は第2項の規定により付そうとする条件又は制限に違反して使用されるおそれがあると疑うに足りる相当な理由があるときは、第1項の認定をしないものとする。

# 道路交通法（道路使用許可基準）

# 道路使用許可基準の比較（自動運転車/搭乗型移動支援ロボット）（1/6）

	カテゴリー	サブカテゴリー	自動運転車	搭乗型移動支援ロボット
審査基準	実施の趣旨		<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転の実用化に向けた実証実験であること。</li> <li>実験の管理者及び監視・操作者が実施主体の監督の下にあり、安全を確保するために必要な実施体制に係る資料を警察に提出していること。</li> <li>運送事業許可等の他の法令上の許可が必要である場合は、あらかじめ受けているか、又は受けられることが確実であると確認できること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国又は地方公共団体が含まれる実施主体による実施であること。</li> <li>地方公共団体から実証実験への後援を受けるなどの協力を得て、又は地域住民及び道路利用者等の合意を形成した上で、当該実績に係る実証実験と同様の実証実験を実施するものであること。</li> </ul>
	場所	定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般の道路利用者の通行に特段の著しい支障を及ぼす場所及び日時が含まれないこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>歩行者等の通行に支障が認められない場所であること。</li> </ul>
		通信条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用する電気通信技術が原則として途絶しない場所であるなど実験車両を安全に走行させるために必要な通信環境を確保できる場所であること。</li> </ul>	—
		道路種類	—	<p>ア～ウの条件を全て満たす場合、自転車歩行者専用道路若しくは普通自転車歩道通行可の交通規制が実施されている歩道又は車両通行止め、自転車及び歩行者用道路若しくは歩行者用道路の交通規制が実施されている道路（特定道路）であること。</p> <p>(ア) 長さ120センチメートル、幅70センチメートルを超えないこと。</p> <p>(イ) 6キロメートル毎時を超える速度を出ることができないこと。</p> <p>(ウ) 歩行者に危害を及ぼす鋭利な突起物がないものであること。</p> <p>上記に該当しない場合、</p> <p>(ア) 幅員がおおむね3.0メートル以上の歩道等又は特定道路であって、実施場所を除いた部分の幅員がおおむね2.0メートル以上であること。</p> <p>(イ) 搭乗型移動支援ロボットが6キロメートル毎時を超える速度を出ることができる構造である場合には、通行量が最大となると見込まれる時間の1時間当たりの歩行者等の通行量が幅員1メートル当たり合計120人・台以下であること。</p>
	時間	定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般の道路利用者の通行に特段の著しい支障を及ぼす場所及び日時が含まれないこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>搭乗型移動支援ロボットが道路運送車両の保安基準に適合し、又は同基準の緩和措置を受けた灯火装置を備えていない場合には、日出時から日没時までの時間であること。</li> <li>多数の幼児の通行が見込まれる時間が含まれないこと。</li> </ul>

## 道路使用許可基準の比較（自動運転車/搭乗型移動支援ロボット）（2/6）

	カテゴリ	サブカテゴリ	自動運転車	搭乗型移動支援ロボット
審査基準	実施の趣旨		<ul style="list-style-type: none"> <li>自動運転の実用化に向けた実証実験であること。</li> <li>実験の管理者及び監視・操作者が実施主体の監督の下にあり、安全を確保するために必要な実施体制に係る資料を警察に提出していること。</li> <li>運送事業許可等の他の法令上の許可が必要である場合は、あらかじめ受けているか、又は受けられることが確実であると確認できること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国又は地方公共団体が含まれる実施主体による実施であること。</li> <li>地方公共団体から実証実験への後援を受けるなどの協力を得て、又は地域住民及び道路利用者等の合意を形成した上で、当該実績に係る実証実験と同様の実証実験を実施するものであること。</li> </ul>
	場所	定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般の道路利用者の通行に特段の著しい支障を及ぼす場所及び日時が含まれないこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>歩行者等の通行に支障が認められない場所であること。</li> </ul>
		通信条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用する電気通信技術が原則として途絶しない場所であるなど実験車両を安全に走行させるために必要な通信環境を確保できる場所であること。</li> </ul>	—
		道路種類	—	<p>ア～ウの条件を全て満たす場合、自転車歩行者専用道路若しくは普通自転車歩道通行可の交通規制が実施されている歩道又は車両通行止め、自転車及び歩行者用道路若しくは歩行者用道路の交通規制が実施されている道路（特定道路）であること。</p> <p>(ア) 長さ120センチメートル、幅70センチメートルを超えないこと。</p> <p>(イ) 6キロメートル毎時を超える速度を出すことができないこと。</p> <p>(ウ) 歩行者に危害を及ぼす鋭利な突起物がないものであること。</p> <p>上記に該当しない場合、</p> <p>(ア) 幅員がおおむね3.0メートル以上の歩道等又は特定道路であって、実施場所を除いた部分の幅員がおおむね2.0メートル以上であること。</p> <p>(イ) 搭乗型移動支援ロボットが6キロメートル毎時を超える速度を出すことができる構造である場合には、通行量が最大となると見込まれる時間の1時間当たりの歩行者等の通行量が幅員1メートル当たり合計120人・台以下であること。</p>
	時間	定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般の道路利用者の通行に特段の著しい支障を及ぼす場所及び日時が含まれないこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>搭乗型移動支援ロボットが道路運送車両の保安基準に適合し、又は同基準の緩和措置を受けた灯火装置を備えていない場合には、日出時から日没時までの時間であること。</li> <li>多数の幼児の通行が見込まれる時間が含まれないこと。</li> </ul>

# 道路使用許可基準の比較（自動運転車/搭乗型移動支援ロボット）（3/6）

	カテゴリー	サブカテゴリー	自動運転車	搭乗型移動支援ロボット
審査基準	機体の構造	保安基準適合	・道路運送車両の保安基準への適合（緩和措置を受けている場合を含む）。	ウ 道路運送車両の保安基準に適合していること又は同基準の緩和措置を受けていること。
		サイズ	－	ア 大きさは、おおむね、長さ150センチメートル、幅70センチメートルを超えないこと。
		実験	・公道実証実験において発生し得る条件や事態を想定した走行を行い、実験車両が実証実験を行う公道において安全に走行することが可能なものであることが実験主体により確認されていること。 ・乗客の安全にも十分配慮した走行が可能なるものであることが実験主体により確認されていること。	イ 道路外において、走行時の安全性及び安定性に関する実験が十分に実施されたものであること。
		遠隔操作	・遠隔監視・操作者が、制動機能を的確に操作することができること。 ・遠隔監視・操作者が、映像及び音により、周囲及び走行する方向の状況を把握できること。 ・遠隔監視・操作者が、映像により実験車両内の状況を常に把握でき、必要に応じて実験車両内にいる者と通話することができること。	－
	監視・管理者、操縦者の要件	教育・訓練	・安全に監視・操作するための教育・訓練等を実施主体から受けていること。	イ 操縦方法に関する講習を受け、十分な操縦経験を有していること。
		免許	・実験車両の種類に応じ、必要な運転免許（仮運転免許を除く）を受けていること。 ・旅客を運送する目的で走行させようとする場合は、必要な第二種運転免許を受けていること。	ア 大きさ及び構造並びに原動機の大きさに応じた運転免許を受けていること。
		年齢	－	ウ 未成年者であるときは親権者の同意書が添付されていること。
	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		・1名の遠隔監視・操作者が遠隔型自動運転システムを用いて1台の実験車両を走行させる公道実証実験が各実験車両について既に実施され、当該実施場所において、当該システム及び各実験車両を用いて安全に公道を走行させることが確認されていること（同時に監視・操作する実験車両の数を増やす場合は、原則として1台ずつ増やすこととし、都度、新たな実験として道路使用許可申請を行うこと。） ・遠隔監視・操作者が、映像及び音により、同時に全ての実験車両の周囲及び走行する方向の状況を把握できるものであること。 ・走行中に遠隔監視・操作者が1台の実験車両について遠隔からの操作を行った場合に、他の実験車両の監視・操作が困難となることを踏まえた安全対策が盛り込まれた実施計画であること。	－

# 道路使用許可基準の比較（自動運転車/搭乗型移動支援ロボット）（4/6）

	カテゴリー	サブカテゴリー	自動運転車	搭乗型移動支援ロボット
許可期間			許可期間は、原則として最大6か月の範囲内で、実験場所の交通状況に応じた期間とする。	許可期間は、最大6か月の範囲内で、歩行者等の通行及び沿道の状況に応じた期間とする。
許可の条件	実施場所	定義	・申請に係る場所及び日時並びに実施計画に従った走行方法でのみ実験車両を走行させること。	ア 道路においては、許可に係る日時、場所等でのみ搭乗すること。 イ 申請に係るロボット以外のものを使用しないこと。 ウ 実験のための資機材等は、みだりに道路上に放置しないこと。 エ 見学者を車道に出さないこと（実施場所が特定道路の場合を除く。）。
		通信条件	・申請に係る遠隔型自動運転システムを用いないで実験車両を走行させないこと（運転者となる者が実験車両内に乗車する場合を除く。）。	－
	実施時間		・申請に係る場所及び日時並びに実施計画に従った走行方法でのみ実験車両を走行させること。	ア 道路においては、許可に係る日時、場所等でのみ搭乗すること。
	走行方法		実験車両の構造、性能、申請に係る日時及び場所に応じて、安全に公道を走行するための必要な対策を講ずること。	ア 特に歩行者に注意し、道路の状況に応じた安全な速度と方法で走行すること。 イ 周囲に歩行者がいるときは、徐行すること。 ウ 歩行者の通行を妨げるおそれのあるときは、一時停止すること。 エ 他の搭乗型移動支援ロボットと並進しないこと。 オ 夜間は、前照灯その他の必要な灯火をつけること。
	交通事故の場合の措置等		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドライブレコーダーやイベントデータレコーダー等を搭載して車両の前後方及び車両内の状況並びに車両状態情報の記録を行うほか、監視・操作者の操作状況等の映像及び音声、実験車両に係るセンサ等により収集した車両状態情報を含む各種データ、センサの作動状況等を記録し、これらを適切に保存することにより、交通事故等が発生した場合に事故原因等を検証可能とする措置を講ずること。</li> <li>・公道実証実験中に交通事故が発生した場合には実験を中止し、前記の記録等を必要に応じて関係機関に提出することを含め、適切に保存・活用すること。</li> <li>・交通事故等の場合に、消防職員が適切に消防活動を行うことができるよう、あらかじめ、実験車両の構造、停止方法その他の消防活動に必要な実験車両に関する事項及び実験日時その他の実験内容に関する事項を記載した資料を関係消防機関に提出し、当該消防機関に説明を行うこと。</li> <li>・自動運転システムの不具合等により交通事故が発生し実験を中止した場合であって、実証実験を再開しようとするときは、事故原因を明らかにし、再発防止策を講じた上で、改めて許可の申請を行うこと。</li> <li>・交通事故があったときは、実験車両内にいる者に救護措置や道路における危険防止のための措置等を講ずるよう協力を求めること。</li> </ul>	道路又は交通の状況に照らし、交通の安全と円滑を図るために必要と認められる事項

## 道路使用許可基準の比較（自動運転車/搭乗型移動支援ロボット）（5/6）

	カテゴリー	サブカテゴリー	自動運転車	搭乗型移動支援ロボット
許可の条件	横断方法	—		<p>ア 搭乗型移動支援ロボットの大きさ及び構造が、次の(ア)から(ウ)に掲げる条件を全て満たす場合には、横断歩道を通行すること。</p> <p>(ア) 長さ120センチメートル、幅70センチメートルを超えないこと。</p> <p>(イ) 6キロメートル毎時を超える速度を出すことができないこと。</p> <p>(ウ) 歩行者に危害を及ぼす鋭利な突起物がないものであること。</p> <p>イ 搭乗型移動支援ロボットの大きさ及び構造がアに該当しない場合には、原則として自転車横断帯を通行し、自転車横断帯のない場合のみ横断歩道を通行すること。</p>
	保安施設・要員	—		<p>(ア) 実験中であること。</p> <p>(イ) 実験に参加する場合には注意が必要であること。</p> <p>(ウ) 実験に参加しない場合の通行場所を表示する看板を十分な数だけ設置すること（(イ)は歩行者等の進入を認める場合）。</p> <p>また、日没時から日出時までの間（以下「夜間」という。）に実証実験を実施する場合には、看板を街路灯の下に設置する、看板に照明を設置するなど、夜間においても歩行者等が看板を確認できるようにするための措置をとること。</p> <p>イ 実証実験中は、実施場所に現場責任者が常駐すること。</p> <p>ウ 実証実験中は、歩行者等との衝突のおそれのある箇所（見通しの悪い他の歩道等又は特定道路との交差点、見通しの悪いカーブ、歩行者等の交通量が多い場所等）又は各搭乗型移動支援ロボットの近傍に、歩行者等に危険を及ぼすおそれが生じた場合の安全措置、異常発生時の連絡措置等をとるための保安要員を配置すること。</p> <p>エ 保安要員は、搭乗型移動支援ロボットに搭乗しないこと。ただし、実証実験において既に使用され、搭乗している者が保安要員としての業務を安全に行えることが確認されたものに搭乗するときは、この限りでない。</p> <p>オ エにかかわらず、幅員3.0メートル未満の歩道等又は特定道路を通行するに際しては、当該箇所に保安要員（搭乗型移動支援ロボット又は自転車に搭乗していない者に限る。）を配置すること。</p>
	操縦者	—		<p>ア 申請に係る操縦者1名以外のものが搭乗しないこと。</p> <p>イ ヘルメットを着用すること。</p>

# 道路使用許可基準の比較（自動運転車/搭乗型移動支援ロボット）（6/6）

	カテゴリー	サブカテゴリー	自動運転車	搭乗型移動支援ロボット
許可に係る 指導事項	保険など損害発生 への備え		・実施主体は、自動車損害賠償責任保険に加え、任意保険に加入するなどして、適切な賠償能力を確保するよう努めること。	－
	安全性・利便性など ガイドラインの活用		・旅客自動車運送事業を営む場合には、自動運転車を導入する旅客自動車運送事業者が安全性及び利便性を確保するために必要な事項を定めたガイドライン等を参照し、活用すること。	－
	安全に係る情報収集と 新技術導入検討		・監視・操作者は、自動運転システムの機能及び実際の交通の状況に応じ、安全に走行させるとともに、実施主体は予防安全技術や衝突後被害軽減技術に関する情報の収集に努め、必要に応じて新たな技術の導入を検討すること。	－
	免許証の携帯		・監視・操作者は、運転免許証を携帯すること。	－
	法定書類の備え付け		・法令により自動車に備え付け、又は表示しなければならないこととされている書類等は、実験車両に備え付け、又は表示すること。	キ 道路交通法以外の法令も遵守すること。
	道路仕様許可証の		・道路使用許可証又はその写しを実験車両内に備え付けること。	工 現場責任者は、道路使用許可証又はその写しを携行すること。
	実験の広報・説明		・実施主体は、地域住民をはじめとする関係者に対し、実験の内容等についてあらかじめ広報又は説明を行うこと。	ウ 実験前の事前広報を徹底すること。
	道路管理者との事前 協議と事故報告		・実施主体は、実施場所の道路管理者に対して、事前に協議を行うとともに、交通事故等が発生した場合には速やかに連絡すること。	ア 関係者に対し、許可条件を含む道路使用許可の内容を周知すること。
	特異事案の報告		・走行中に生じた自動運転システムの安全に係る不具合や走行中著しく他人に迷惑を及ぼした場合等の特異事案については、その状況を直ちに所轄警察署長に通報するとともに、再発防止策を報告すること。	オ 特異事案については、その状況を直ちに所轄警察署長に通報すること。
	法令順守		・その他道路又は交通の状況に照らし、交通の安全と円滑を図るために適当と認められる事項	キ 道路交通法以外の法令も遵守すること。
	関係者への事前教養		－	イ 現場責任者、操縦者及び保安要員に対し、交通整理要領、受傷事故防止等について、事前教養を徹底すること。
	見学者による危険		－	カ 見学者がい集して危険が予測される場合には、一旦中断すること。
	セキュリティ		・サイバーセキュリティ基本法（平成26年法律第104号）等を踏まえ、公道実証実験を安全に行うために、適切なサイバーセキュリティの確保に努めること。 ・遠隔監視・操作者が遠隔操作装置を離れるときは、他人が実験車両を走行させることができないよう措置を講ずること。	－
その他		・その他道路又は交通の状況に照らし、交通の安全と円滑を図るために適当と認められる事項	ク その他道路又は交通の状況に照らし、交通の安全と円滑を図るために適当と認められる事項	

類似モビリティ等の関連する  
法制度・基準・規格・ガイドライン等

## 電動車いす (1/2)

### 【制度・基準・規格】

関連する主な法制度	概要	管轄
道路交通法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 歩行者として扱われており、原動機が用いられながらも、免許やヘルメット、一方通行など自動車等の車両運転時につける規制は適応されない。</li> <li>● 国家公安委員会における型式認定制度では、型式認定を受けた電動車いすにはTSマークを貼付することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 警察庁</li> <li>● 国家公安委員会 (事務局は、財団法人日本交通管理技術協会)</li> </ul>
障害者自立支援法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 第五条19項において「補装具」とは、障害者等の身体機能を補完し、又は代替し、かつ、長期間にわたり継続して使用されるもの。その他の厚生労働省令で定める基準に該当するものとして、義肢、装具、車いすその他の厚生労働大臣が定めるものをいう。」と、規定。</li> <li>● 補装具給付に関わり、市町村の責任と役割を明らかにしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 厚生労働省</li> </ul>
身体障害者福祉法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 車いす（電動車いすを含む）が補装具に含まれていることを明記している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 厚生労働省</li> </ul>
介護保険法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● その対象者が電動車いすの使用を希望した場合、基本的に給付ではなくレンタルの扱いとなる。レンタルの対象品目のうち電動車いすに関わっては、基本的にジョイスティックタイプ、及びハンドルタイプの各々普通型電動車いすに限られる。それ以外のタイプのものが必要な場合は、身体障害者手帳所持者であれば、自立支援法の補装具の制度を使用することになる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 厚生労働省</li> </ul>
電動車いすの安全利用に関するマニュアル (2002年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 有識者の意見、実際の交通事故事例等に基づき、電動車いす利用者や他の交通参加者の安全を確保するために必要となる事項やマナー等をまとめたもの（二人乗り、携帯電話の使用、飲酒等した上での利用、坂道での手押し等、法令上の義務ではないものの、利用者の方により安全に利用していただくための記載も含む）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 警察庁 (公益財団法人日本交通管理技術協会に委託)</li> </ul>

出典：南 繁行 (2010) 「電動車いすの現状とその課題」  
警察庁HP

## 電動車いす (2/2)

### 【制度・基準・規格】

関連する主な基準・規格	概要
JIS T 9203 電動車いす (1977年制定、2016年改訂)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 自操用標準形車いす、自操用ハンドル形車いす、自操用簡易形車いす並びにリクライニング機構、リフト機構及びティルト機構を装備した自操用座位変換形車いすについて規定（JIS T 9208の制定に伴い、2010年にハンドル形は削除）。</li><li>● 性能試験として、走行性能、平坦路や下り坂における制動性能、登坂能力や、駐車時における車輪等の固定機能について、その強度、耐久性、操作性などの試験が規定。2008年5月より認証機関であるJIS登録認証機関協議会（JISCBA）の会員機関による試験に適合することにより、目的付記型JISマークを表示することが可能。</li><li>● 2016年改訂までに5回改訂されており、2016年改訂では、リクライニング機構及びティルト機構を装備した自操用座位変換形電動車椅子の増加に伴い、座位変換形に対応するために改正している。</li></ul>
JIS T 9206 電動車いすの電磁両立性要件及び試験方法 (2001年制定、2017年改訂)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 最高時速15 km/h以下の、屋内用及び屋外用電動車椅子の電磁エミッション及び電磁イミュニティに関する要件並びに試験方法について規定（手動車椅子に動力装置を取り付けたものに適用。ただし、二人乗り以上として設計したものには適用しない）。</li><li>● 電動車椅子のバッテリー充電器についても要件を規定。</li></ul>
JIS T 9208 ハンドル型電動車いす (2009年制定、2016年改訂)	<ul style="list-style-type: none"><li>● JIS T 9203のうち、ハンドル形電動車椅子について独立して規定したもの。</li><li>● 2016年改訂は、寸法規格及びリスクマネジメントによる設計を改正している。</li></ul>

※JIS T 9203：2016及びJIS T 9208：2016は、2014年に第3版として発行されたISO 7176-1，2001年に第2版として発行されたISO 7176-2，2012年に第3版として発行されたISO 7176-3，2008年に第3版として発行されたISO 7176-4，2001年に第2版として発行されたISO 7176-6，2014年に第2版として発行されたISO 7176-8，2008年に第2版として発行されたISO 7176-10，2012年に第2版として発行されたISO 7176-11，1989年に第1版として発行されたISO 7176-13，2008年に第2版として発行されたISO 7176-14，1996年に第1版として発行されたISO 7176-15，2014年に第2版として発行されたISO 7176-22，2007年に第1版として発行されたISO 7176-26を翻訳し、技術的内容を変更して作成した日本工業規格。

出典：南 繁行（2010）「電動車いすの現状とその課題」  
各JIS規格

## 【制度・基準・規格】

主な法制度・基準・規格	概要	管轄
道路運送車両法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農耕トラクタに関わる道路運送車両法の運用を見直し、保安基準に緩和措置が盛り込まれることとなった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国土交通省</li> </ul>
農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン (2017年制定、2020年改訂)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農林水産省は、ほ場内やほ場周辺から監視しながら農業機械（ロボット農機）を無人で自動走行させる技術の実用化を見据え、安全性確保のためにメーカーや使用者が順守すべき事項等を定めた「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」を平成29年3月に策定した。</li> <li>● 平成29年度補助事業「農林水産業におけるロボット技術安全性確保策検討事業」において、実用化に近い茶園管理ロボットの自動走行に係るリスクアセスメントや実証試験を実施し、ガイドライン改訂の提言が取りまとめられた。この提言内容を盛り込み、新たな技術に対応するためガイドラインを改訂した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農林水産省</li> </ul>
ガイドライン解説パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」をわかりやすく写真・イラストで説明したパンフレットをロボット農機の安全性確保策検討のためのコンソーシアムで作成。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ロボット農機の安全性確保策検討のためのコンソーシアム</li> </ul>
ロボット農機の安全性確保のための指導者養成並びに使用者訓練ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農林水産省が平成29年3月に公表した「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」に則して、ロボット農機の指導者の要件と養成方法、導入主体及び使用者に求められることと訓練方法についての指針を示すものであり、当面の間、農用トラクターをほ場内で自動走行させて農作業を行う場合に適用するもの。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本農業機械工業会</li> </ul>
衛星測位システムを利用したロボット農機の訓練カリキュラムの具体的項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 衛星測位システム（GNSS）を利用した農用トラクターをほ場内で自動走行させて農作業を行うに当たっての訓練カリキュラムの具体的項目について定めたものであり、「ロボット農機の安全性確保のための指導者養成並びに使用者訓練ガイドライン」の3の③における「指導者養成訓練等のカリキュラム」及び6の「使用者訓練」の双方に適用するもの。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本農業機械工業会</li> </ul>

出典：農林水産省HP  
日本農業機械化協会HP  
日本農業機械工業会HP

## 【制度・基準・規格】

主な法制度・基準・規格	概要	管轄
ロボット農機の使用者訓練の記録・管理に関するガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「ロボット農機の安全性確保のための指導者養成並びに使用者訓練ガイドライン」に則して実施した使用者訓練の記録・管理に関する必要な措置及び使用者訓練修了者への対応についての指針を示すものであり、当面の間、衛星測位システム（GNSS）を利用した農用トラクターの使用者訓練に対して適用するもの。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本農業機械工業会</li> </ul>
ロボット農機の視覚的装置及び聴覚的装置のガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ロボット技術を組み込んで自動的に走行又は作業を行う車両系の農業機械（以下、「ロボット農機」という。）をほ場内において使用者の監視の下で自動走行させて農作業を行う場合に装備する自動走行の状態を確認するための視覚的装置及び聴覚的装置について、その備えるべき要件・規格について定めるものであり、当面の間、農用トラクターに適用するもの。</li> <li>● なお、技術の発展その他の事由により必要に応じて適宜見直しを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本農業機械工業会</li> </ul>
ロボット農機の安全性確保のための警告看板等の作成・設置に関するガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農林水産省が平成29年3月に公表した「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」に則して定めるものであり、警告看板の作成、設置等が適切に行われ、ロボット農機使用時の第三者への安全性確保がなされるための指針を示すものである。また、本ガイドラインは当面の間、衛星測位システム（GNSS）を利用した農用トラクターをほ場内で自動走行させて農作業を行う場合に適用するもの。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本農業機械工業会</li> </ul>

出典：農林水産省HP  
 日本農業機械化協会HP  
 日本農業機械工業会HP

## 【農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン】

### まえがき

- 1 基本的な考え方
- 2 ガイドラインの構成
- 3 適用範囲
- 4 定義

### 第1部 共通事項

- 1 安全性確保の原則
  - (1) 安全性の目標
  - (2) リスクアセスメントと保護方策の立案、検証の反復
  - (3) 多重安全の考え方
- 2 リスクアセスメントと保護方策等
  - (1) リスクアセスメント
  - (2) 保護方策
  - (3) 製品化の取りやめ等
  - (4) 使用上の情報等の提供
  - (5) 記録
- 3 使用上の条件等
  - (1) 使用者の条件
  - (2) 使用上の条件
- 4 安全性確保のための関係者の取組
  - (1) 製造者等
  - (2) 販売者等
  - (3) 導入主体
  - (4) 使用者等
- 5 事故等発生時の対応
- 6 国等の施策
  - (1) リスクアセスメントに係る情報収集（事故発生情報の収集を含む）
  - (2) リスクマネジメントに係る理解の促進
  - (3) 関係者の役割遂行のための取組

### 第2部 農業機械の種類別追加事項

- 1 トラクター（衛星測位情報を利用して自動走行するもの）
- 2 茶園管理用自走式農業機械
- 3 田植機（衛星測位情報を利用して自動走行するもの）
- 4 自走式草刈機（衛星測位情報を利用して自動走行するもの）  
（別表1）
  - ・衛星測位情報を利用して自動走行するトラクターにおける危険源及び危険状態に関する整理表  
（別表2）
  - ・茶園管理用自走式農業機械の自動走行に係る危険源及び危険状態に関する整理表  
（別表3）
  - ・衛星測位情報を利用して自動走行する田植機における危険源及び危険状態に関する整理表  
（別表4）
  - ・衛星測位情報を利用して自動走行する自走式草刈機における危険源及び危険状態に関する整理表

## 【農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン策定の経緯】

- 「日本再興戦略2016」（平成28年6月2日閣議決定）において、『本年度中（平成28年度中）に策定する』とされ、策定まで「スマート農業の実現に向けた研究会」等で検討した。
- 「スマート農業の実現に向けた研究会」における検討を踏まえて、ほ場内やほ場周辺から監視しながら農業機械（ロボット農機）を無人で自動走行させる技術の実用化を見据え、安全性確保のためにメーカーや使用者が遵守すべき事項等を定めた「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」を平成29年3月31日に策定した。本ガイドラインは、農業におけるロボット技術の導入が途上の段階であることから、新たなロボット農機の開発状況等を踏まえて必要に応じて修正することとしている。

### ＜スマート農業の実現に向けた研究会＞

趣旨：我が国農業の現場では、担い手の高齢化が急速に進み、労働力不足が深刻となっており、農作業における省力・軽労化を更に進めるとともに、新規就農者への栽培技術力の継承等が重要な課題となっています。他方、異業種では、ロボット技術や人工衛星を活用したリモートセンシング技術、クラウドシステムをはじめとしたICTの活用が進展しており、農業分野への活用が期待されています。このため、ロボット技術やICTを活用して超省力・高品質生産を実現する新たな農業（スマート農業）を実現するため、スマート農業の将来像と実現に向けたロードマップやこれら技術の農業現場への速やかな導入に必要な方策を検討する「スマート農業の実現に向けた研究会」を設置します。

委員：			
伊勢村 浩司	ヤンマー（株）開発統括部農業研究センター部長	西口 修	（株）日立ソリューションズ空間情報ソリューション本部GIS部
井幡 晃三	総務省情報流通行政局情報流通振興課企画官	西田 明生	トヨタ自動車（株）渉外部第2 渉外室長
岩澤 俊輔	厚生労働省労働基準局安全課安全衛生機関検査官	野口 伸	北海道大学大学院教授
岩部 孝章	井関農機（株）商品企画部担当課長	野田 哲男	三菱電機（株）ITS推進本部 主席技師
臼井 克也	（株）クボタ研究開発本部第一開発室長	松川 雅彦	三菱農機（株）開発・設計統括部 開発・設計グループ 開発担当課長
大畑 毅	日本電気（株）イノベーション戦略本部シニアエキスパート	三浦 尚史	三浦農場代表
児玉 進矢	東京海上日動火災保険（株）公務開発部長	村田 雅彦	全国農業協同組合連合会営農販売企画部次長
小林 隆一	日本電信電話（株）環境推進室担当部長	守山 宏道	内閣府宇宙戦略室参事官
佐脇 紀代志	経済産業省製造産業局産業機械課長	若林 毅	富士通（株）イノベーションビジネス本部 シニアディレクター
澁澤 栄	東京農工大学大学院教授	渡邊 昇治	経済産業省商務情報政策局情報処理振興課長
神成 淳司	内閣官房副政府CIO		
高崎 克也	（株）AGL社長		
谷川 民生	（国研）産総研情報・人間工学領域研究戦略部研究企画室長		
寺島 一男	（国研）農研機構中央農業総合研究センター所長		

出典：農林水産省HP

## 【ロボット農機の安全性確保策検討のためのコンソーシアムについて】

- 農林水産省において、平成25年11月にスマート農業の実現に向けた研究会を設立し、ロボット農機やICTの活用による近未来農業について、その実現に向けた検討が行われてきた。中でもロボット農機に関しては安全確保をはじめとしたルール作りについて重点的に検討がなされ、その成果として安全性確保ガイドライン（案）が平成28年度に策定された。同年、当該ガイドライン（案）の有効性を、実証試験等を通じて検証することを目的に、農林水産省の補助事業「農林水産業におけるロボット技術安全性確保策検討事業」が開始された。
- コンソーシアムでは、ロボット農機に関する安全性の確保に貢献するため、日本農業機械化協会が代表機関となり、研究機関、民間企業等を構成員として組織したもので、平成28年度より当該事業の採択を受け、事業を実施している。

年度	取組概要
平成28年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● （国）農研機構・革新工学センター、井関農機（株）、（株）クボタ、三菱マヒンドラ農機（株）、ヤンマー（株）及び（一社）日本農業機械化協会の6者が「ロボット技術安全性確保策検討コンソーシアム」を設立した。</li> <li>● 検討対象機種として、ロボットトラクターを選定した。</li> <li>● 北海道大学の野口伸教授を座長として、他産業におけるロボット安全の専門家、労働安全の専門家、生産者等を委員とした検討委員会を定期的に開催し、ロボット農機の安全性確保策について様々な角度から議論が行われた。</li> <li>● 検討委員会での議論をもとに、提言を取りまとめた。その内容は、農林水産省のガイドライン（案）の修正に反映され、平成29年3月31日付け生産局長通知「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」（以下、「ガイドライン」）として公表された。</li> </ul>
平成29年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 構成員は、鹿児島県農業開発総合センター及び松元機工（株）を加え8者となった。</li> <li>● ロボットトラクターに加えて茶園管理機を新たに検討対象とし、また、有人監視を更に進めた遠隔監視についても検討対象とした。</li> <li>● 検討委員会での議論をもとに、提言を取りまとめ、その内容は、平成30年3月27日付けでガイドラインの一部改正に反映された。</li> </ul>
平成30年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 構成員は、長崎県農林技術開発センター、秋田県立大学、（株）日本計器鹿児島製作所及び三陽機器（株）を加え12者となった。</li> <li>● 前年度の検討機種に加えて、ロボット草刈機及びロボット田植機を新たに検討対象とした。</li> <li>● 検討委員会での議論をもとに、ガイドライン改訂の必要性を検証した結果、現時点でのガイドラインの改訂の必要性は認められない、とされた。</li> <li>● 一方、事業で取りまとめたロボット草刈機及びロボット田植機に関する危険源及び危険状態に関する整理表は、今後これらの機種を開発しようとする際の安全チェック事項として有用と考え、公表することとした。</li> </ul>
令和元年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 構成員は、前年度の12者にロボット草刈機メーカーとして（株）筑水キャニコムを加え13者となった。</li> <li>● 検討委員会での議論をもとに新たな対象機種として田植機、草刈機を加えることなどの提言を取りまとめ、令和2年3月27日付けでのガイドラインの一部改正に反映された。</li> <li>● 近い将来の実用化が期待されるロボットコンバインについて仮想的なリスクアセスメントを行い、「衛星測位情報を利用して自動走行するコンバイン（ロボットコンバイン）に係る危険源及び危険状態に関する整理表及びその対応策例（素案）」を作成した</li> </ul>

出典：日本農業機械化協会HP

# 自動走行ロボットの「機体」に関する安全基準

- 社会実装時の自動走行ロボットの機体や安全性について、現行の法令及び基準等には明確に位置付けられていない。
- 一方で、現時点で想定される自動走行ロボットに関連し得る基準等はいくつかある。

## 法令

- 道路運送車両法 原動機付自転車の保安基準

## その他の 関連し得る 基準等

- 無人搬送車システム－安全通則（JIS D 6802）
- ロボット及びロボティックデバイス－生活支援ロボットの安全要求事項（ISO13482／JIS B 8445）
- 生活支援ロボットの安全要求事項－第1部：マニピュレータを備えない静的安定移動作業型ロボット（JIS B 8446-1）
- 電動車椅子（JIS T 9203）
- ロボット介護機器開発ガイドブック

# 自動走行ロボットの「運用」に関する安全基準

➤ 社会実装時の自動走行ロボットの運用の安全性に関して、現行の法令及び関連し得る基準等の一例は以下の通り。

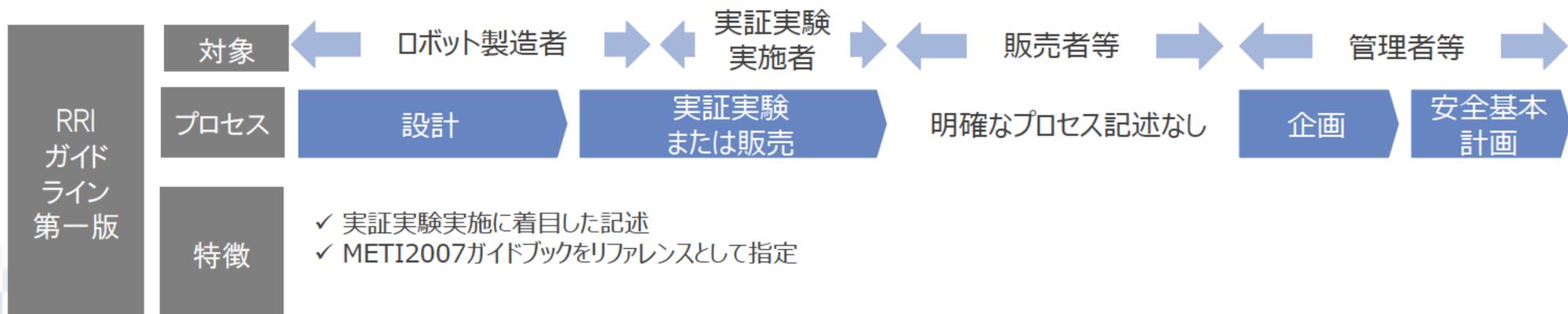
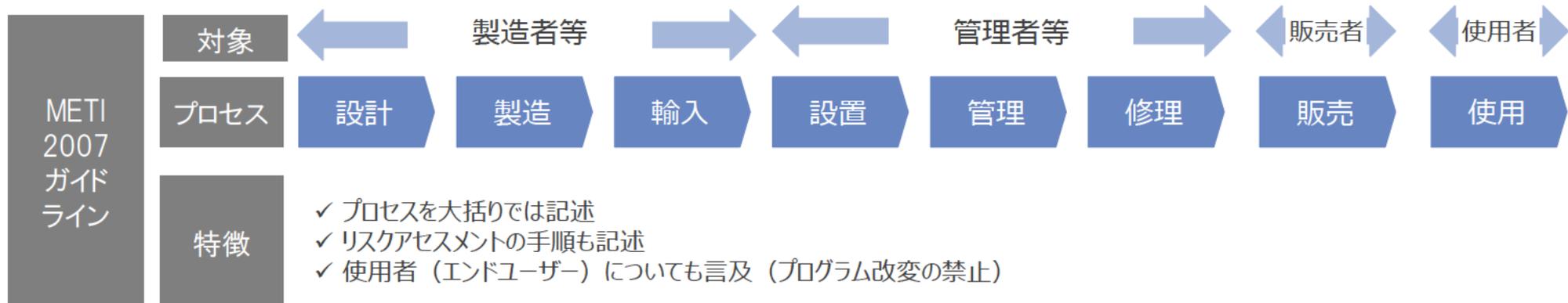
## 法令

- 搭乗型移動支援ロボットの公道実証実験に係る道路使用許可の取扱いに関する基準
- 自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可の取扱いに関する基準

## その他の 関連し得る 基準等

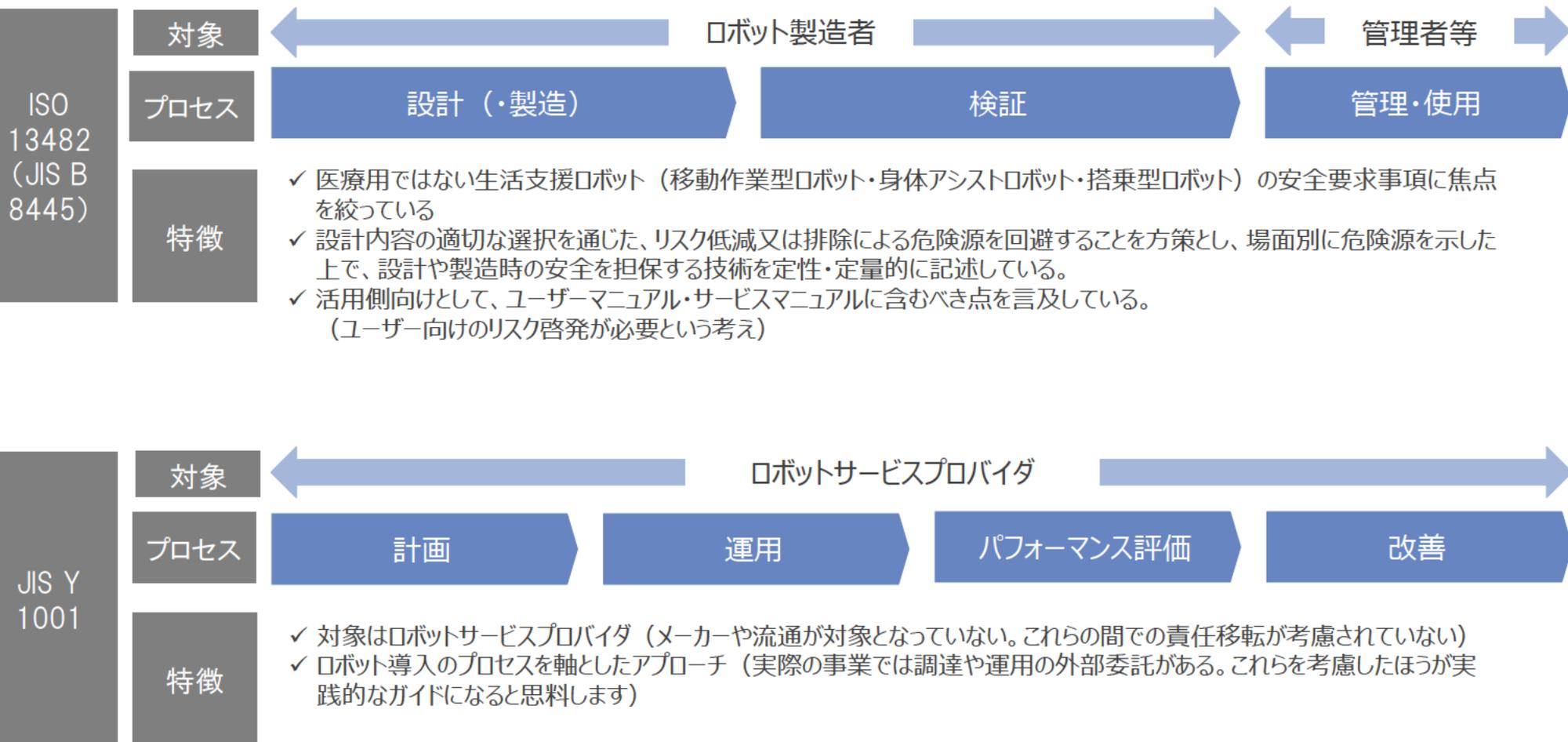
- 無人搬送車安全対策ガイドライン
- 無人搬送車システム－安全通則（JIS D 6802）
- サービスロボットを活用したロボットサービスの安全マネジメントシステムに関する要求事項（JIS Y 1001）

## 既存の規格・ガイドラインの範囲 (1/2)

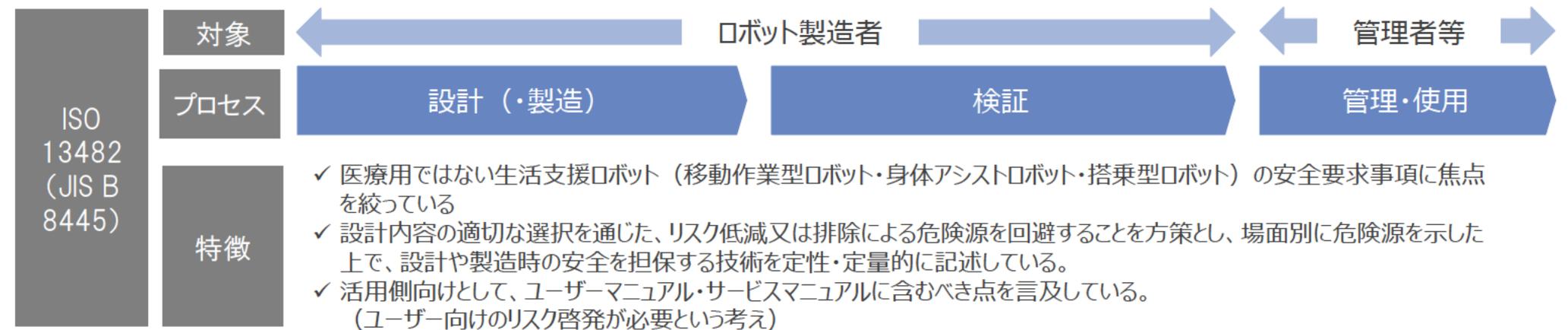


※ロボットに関する既存の規格やガイドラインを（株）NTTデータ経営研究所にて独自解釈したものです。

## 既存の規格・ガイドラインの範囲 (2/2)



※ロボットに関する既存の規格やガイドラインを（株）NTTデータ経営研究所にて独自解釈したものです。



※ロボットに関する既存の規格やガイドラインを（株）NTTデータ経営研究所にて独自解釈したものです。

➤ JIS B 8445は、2014年に第1版として発行されたISO 13482を基に、技術的内容及び構成を変更することなく作成した日本工業規格である。

### 【目次】

#### 序文

1. 適用範囲
2. 引用規格
3. 用語及び定義
4. リスクアセスメント
  - 4.1 一般
  - 4.2 危険源の同定
  - 4.3 リスク見積り
5. 安全要求事項及び保護方策
  - 5.1 一般
  - 5.2 電池の充電に関連する危険源
  - 5.3 エネルギーの蓄積及び供給による危険源
  - 5.4 ロボットの通常運転における起動及び再起動
  - 5.5 静電電位
  - 5.6 ロボットの形状による危険源
  - 5.7 放出による危険源
  - 5.8 電磁障害による危険源
  - 5.9 ストレス、姿勢及び使用法による危険源
  - 5.10 ロボットの動作による危険源
  - 5.11 耐久性不足による危険源
  - 5.12 誤った自律的判断及び動作による危険源
  - 5.13 動いている部品との接触による危険源
  - 5.14 人がロボットに気付かないことによる危険源
  - 5.15 危険な環境条件
  - 5.16 位置確認及びナビゲーションの誤差による危険源

#### 6. 安全関連制御システムに対する要求事項

- 6.1 要求安全性能
- 6.2 ロボットの停止
- 6.3 運転空間の制限
- 6.4 安全関連速度制御
- 6.5 安全関連環境認識
- 6.6 安定性制御
- 6.7 安全関連力制御
- 6.8 特異点保護
- 6.9 ユーザインタフェースの設計
- 6.10 運転モード
- 6.11 手動制御装置

#### 7. 検証及び妥当性確認

#### 8. 使用上の情報

- 8.1 一般
- 8.2 マーキング又は表示
- 8.3 ユーザマニュアル
  - 8.4 サービスマニュアル

附属書A (参考) 生活支援ロボットの重要危険源のリスト

附属書B (参考) 生活支援ロボットの運転空間の例

附属書C (参考) 安全防護空間の実施例

附属書D (参考) 生活支援ロボットの機能的タスクの例

附属書E (参考) 生活支援ロボットのマーキングの例



## 第1部：マニピュレータを備えない静的安定移動作業型ロボット（2/3）

▶ JIS B 8446-1は工業標準化法第12条第1項の規定に基づき、一般社団法人日本ロボット工業会（JARA）及び一般財団法人日本規格協会（JSA）から、工業標準原案を具して日本工業規格を制定すべきとの申出があり、日本工業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が制定した日本工業規格である。

### 【目次（1/2）】

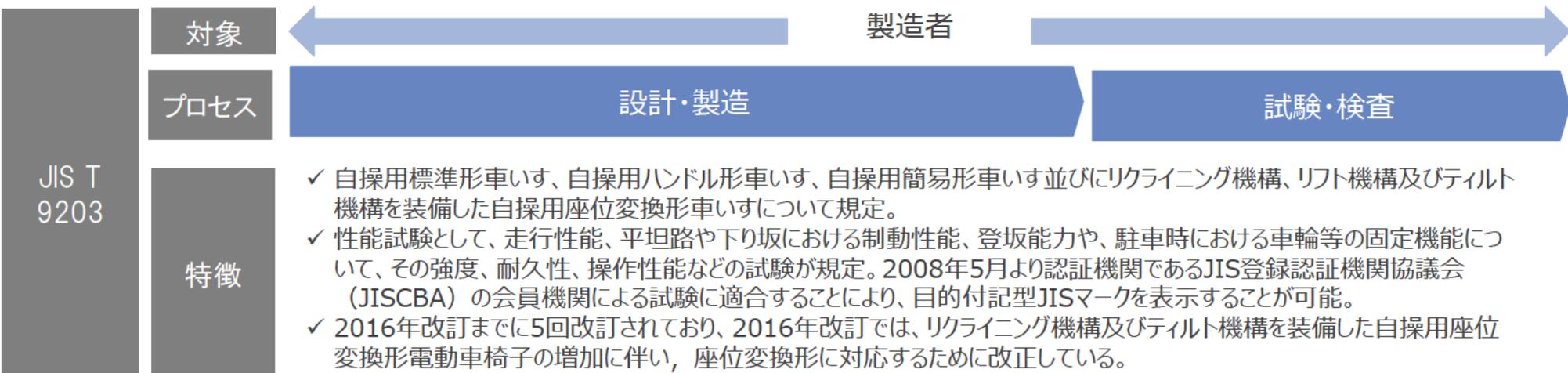
1. 適用範囲
2. 引用規格
3. 用語及び定義
4. リスクアセスメント
  - 4.1 一般
  - 4.2 危険源の同定
  - 4.3 リスク見積り
5. 安全要求事項及び保護方策
  - 5.1 一般
  - 5.2 電池の充電に関連する危険源
  - 5.3 エネルギーの蓄積及び供給による危険源
  - 5.4 ロボットの通常運転における起動及び再起動
  - 5.5 静電電位
  - 5.6 ロボットの形状による危険源
  - 5.7 放射による危険源
  - 5.8 電磁障害による危険源
  - 5.9 ストレス、姿勢及び使用法による危険源
  - 5.10 ロボットの動作による危険源
  - 5.11 耐久性不足による危険源
  - 5.12 誤った自律的判断及び動作による危険源
  - 5.13 動いている部品との接触による危険源
  - 5.14 人がロボットに気付かないことによる危険源
  - 5.15 危険な環境条件
  - 5.16 位置確認及びナビゲーションの誤差による危険源
  - 5.17 電気火災による危険源

### 6. 安全関連制御システムに対する要求事項

- 6.1 要求安全性能
  - 6.2 ロボットの停止
  - 6.3 運転空間の制限
  - 6.4 安全関連速度制御
  - 6.5 安全関連環境認識
  - 6.6 安定性制御
  - 6.7 安全関連力制御
  - 6.8 特異点保護
  - 6.9 ユーザインタフェースの設計
  - 6.10 運転モード
  - 6.11 手動制御装置
- ### 7. 検証及び妥当性確認
- ### 8. 使用上の情報
- 8.1 一般
  - 8.2 マーキング又は表示
  - 8.3 ユーザマニュアル
    - 8.4 サービスマニュアル
  - 8.5 インストールマニュアル
  - 8.6 エラー及びアラート
- ### 9. 使用の限定及び管理
- 9.1 一般
  - 9.2 教育及び訓練
  - 9.3 環境整備
  - 9.4 定期検査及び保守
- ### 10. 保護具
- ### 11. 外部システム

### 【目次（2/2）】

- 附属書A（参考）危険源の連鎖的な発展及びそのリスク低減
- 附属書B（参考）ロボットの構造及び各部の名称
- 附属書C（参考）ロボットの典型的な危害の発生シーン
- 附属書D（参考）検証及び妥当性確認のための試験条件の例
- 附属書E（参考）教育及び訓練の具体例
- 附属書F（参考）充電、感電及び電氣的火災に関する試験の例
- 附属書G（参考）イミュニティ試験の例
- 附属書H（参考）ロボットの温度に関する試験の例
- 附属書I（参考）静的安定性の試験の例
- 附属書J（参考）動的安定性の試験の例
- 附属書K（参考）安全関連物体との衝突に関する試験の例
- 附属書L（参考）ロボットの足ひ（轆）きに関する試験の例
- 附属書M（参考）定期検査及び保守の例



※既存の規格を（株）NTTデータ経営研究所にて独自解釈したものです。

- ▶ JIS T 9203は1977年に制定され、その後5回の改正を経て今日に至っている。前回の改正は2010年に行われたが、その後のリクライニング機構及びティルト機構を装備した自操用座位変換形電動車椅子の増加に伴い、座位変換形に対応するために改正した。2014年に第3版として発行されたISO 7176-1, 2001年に第2版として発行されたISO 7176-2, 2012年に第3版として発行されたISO 7176-3, 2008年に第3版として発行されたISO 7176-4, 2001年に第2版として発行されたISO 7176-6, 2014年に第2版として発行されたISO 7176-8, 2008年に第2版として発行されたISO 7176-10, 2012年に第2版として発行されたISO 7176-11, 1989年に第1版として発行されたISO 7176-13, 2008年に第2版として発行されたISO 7176-14, 1996年に第1版として発行されたISO 7176-15, 2014年に第2版として発行されたISO 7176-22, 2007年に第1版として発行されたISO 7176-26を翻訳し、技術的内容を変更して作成した日本工業規格である。

## 【目次 (1/2)】

## 序文

1. 適用範囲
2. 引用規格
3. 用語及び定義
4. 種類及び記号
5. 各部の名称
6. リスクマネジメントによる設計
7. 性能
  - 7.1 電動車椅子の性能
8. 構造
  - 8.1 身体支持部
  - 8.2 駆動部
  - 8.3 制御部
  - 8.4 充電部
  - 8.5 ブレーキ
  - 8.6 ねじ
  - 8.7 附属品
  - 8.8 動力及び制御システム
9. 寸法及び角度
10. 外観
11. 試験条件

## 12. 試験方法

- 12.1 機能試験
- 12.2 強度試験
- 12.3 耐衝撃性試験
- 12.4 耐久性試験
- 12.5 耐水性能試験
- 12.6 制動用ブレーキに関する試験方法

## 13. 検査方法

- 13.1 形式検査
- 13.2 製品検査

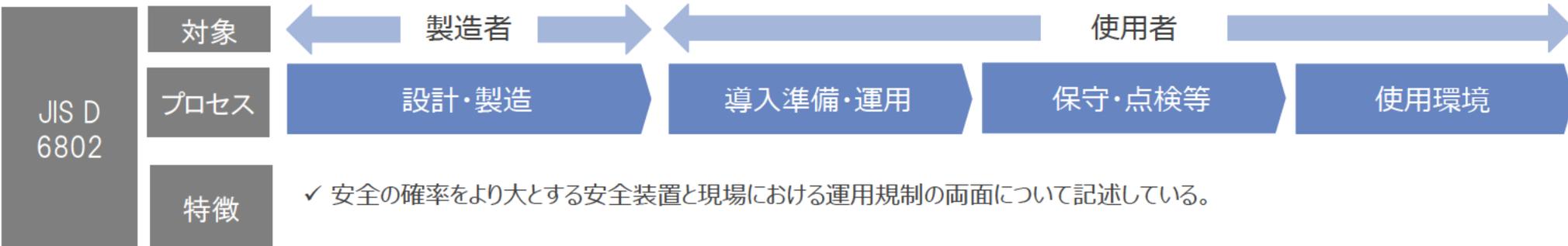
## 14. 製品の呼び方

## 15. 表示

## 16. 取扱説明書

### 【目次 (1/2)】

- 附属書A (規定) 荷重負荷パッド及び試験用おもり
- 附属書B (規定) 走行耐久性試験装置及び落下試験装置の構成
- 附属書C (規定) 評価要件
- 附属書D (規定) 動的安定性
- 附属書E (規定) テストダミー
- 附属書F (規定) ダミーの車椅子への拘束方法
- 附属書G (規定) テストブロック
- 附属書H (規定) 車椅子の設定
- 附属書JA (規定) 電動車椅子形式分類
- 附属書JB (規定) 電動車椅子の各部の名称
- 附属書JC (規定) 電動車椅子諸元表
- 附属書JD (参考) ハザードリスト
- 附属書JE (参考) JISと対応国際規格との対比表



※既存の規格を（株）NTTデータ経営研究所にて独自解釈したものです。

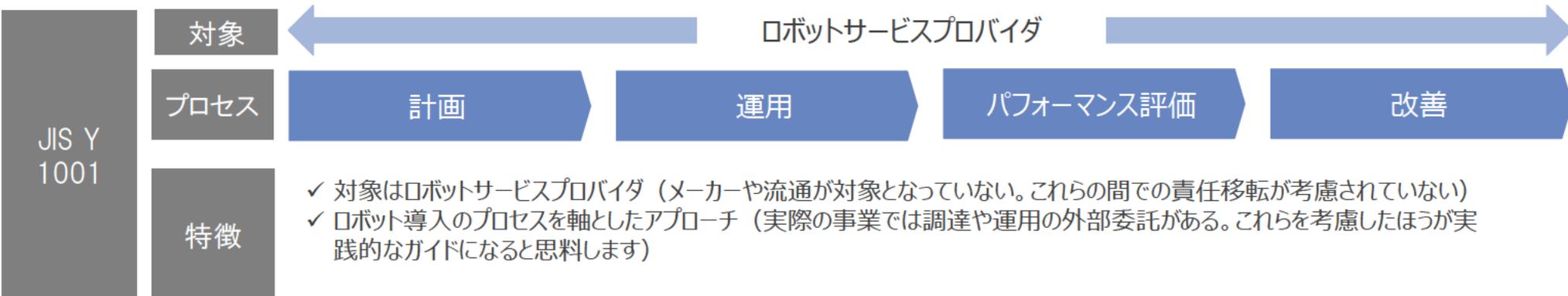
- JIS D 6802は、無人搬送車（無人けん引車及び無人フォークリフトを含む。）を中心とした搬送システムの導入計画段階から設置運用までの安全確保に関する一般事項について規定している。

### 【目次】

1. 適用範囲
2. 用語及び定義
3. 無人搬送車システムの安全確保の基本
4. 設計及び計画段階における安全確保
  - 4.1 構造及び安全性
  - 4.2 移載装置
  - 4.3 周辺装置及び関連設備
  - 4.4 障害物接触バンパと衝突防止
  - 4.5 走行速度
  - 4.6 非常停止
5. 導入準備及び運用段階における安全確保
  - 5.1 導入準備
  - 5.2 運用
6. 取扱説明書及び保守・点検
7. 使用環境

附属書1 無人搬送車システムの取扱説明書

附属書2 無人搬送車システムの保守・点検基準



※ロボットに関する既存の規格を（株）NTTデータ経営研究所にて独自解釈したものです。

▶ JIS Y 1001は産業標準化法に基づき、日本産業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が制定した日本産業規格である。

## 【目次】

### 序文

- 0.1 背景
- 0.2 この規格の目的
- 0.3 この規格の内容

- 1. 適用範囲
- 2. 引用規格
- 3. 用語及び定義
- 4. 組織の状況
  - 4.1 一般
  - 4.2 組織及びその状況の理解
  - 4.3 利害関係者のニーズ及び期待の理解
  - 4.4 ロボットサービス安全マネジメントシステムの適用範囲の決定
  - 4.5 ロボットサービス安全マネジメントシステム
- 5. リーダーシップ
  - 5.1 リーダーシップ及びコミットメント
  - 5.2 方針
  - 5.3 組織の役割、責任及び権限
  - 5.4 ロボットの通常運転における起動及び再起動
- 6. 計画
  - 6.1 リスクアセスメント
  - 6.2 リスク低減への取組み
  - 6.3 ロボットサービス安全目標及びそれを達成するための計画策定

### 7. 支援

- 7.1 資源
- 7.2 力量
- 7.3 認識
- 7.4 コミュニケーション
- 7.5 文書化した情報

### 8. 運用

- 8.1 運用の計画及び管理
- 8.2 受益者とのコミュニケーション
- 8.3 ロボットサービスにおける第三者への配慮
- 8.4 緊急事態への準備及び対応
- 8.5 危険事象の取扱い

### 9. パフォーマンス評価

- 9.1 監視、測定、分析及び評価
- 9.2 内部監査
- 9.3 マネジメントレビュー

### 10. 改善

- 10.1 不適合及び是正処置
- 10.2 継続的改善

附属書A（参考）ロボットサービスの運用内容と製造業者の意図した使用の限定範囲との関係の分類

附属書B（参考）運用によって生じる危険源及び原因の例

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
  - 4-1. ビジネスモデル調査
  - 4-2. 社会実装に向けて
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
  - 4-1. ビジネスモデル調査
  - 4-2. 社会実装に向けて
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## 1. 調査の目的

- 事業者が実現したい自動走行ロボットを活用したビジネスモデルを整理し、関係省庁の検討の加速化を図るとともに、事業者が自動走行ロボットを活用した配送サービスを実現する上で、隘路となりうる課題を特定し、課題解決のための政策的支援（予算、税制、規制緩和等）や官民の連携の在り方を検討するための材料とすることを目的とする。

## 2. 調査対象

- 自動走行ロボットを活用した配送の実現に向けた官民協議会の参画事業者 14社
- NEDO技術開発事業参画事業者(自動走行ロボットを活用した配送の実現に向けた官民協議会の参画事業者除く) 6社

## 3. 調査方法

- メール配信によるアンケート

## 4. 調査項目

- 基本情報、想定する自動走行ロボットビジネスの事業概要、想定する自動走行ロボットビジネスの事業計画、社会実装に向けた課題、走行イメージ

## 5. 回収状況

【回収数】17/20

※20社中16社から回答があったほか、担当者ベースの参考回答が1件あった。

(2020年12月1日時点)

## 結果の類型化の試み

# 分析の枠組み

## 1. 分析の立場

- 本調査では、事業者が自動走行ロボットを用いてどのような事業（ビジネスモデル）を構想しているかを可能な範囲で明らかにすることを目的としている。したがって、分析にあたっては、事業者の立場から分析する。

## 2. 情報収集するサプライチェーン上の範囲の設定

- 自動走行ロボットビジネスは一義的には配送物を最終消費者に届けるラストワンマイルのサービスを意味することが多いが、参入が想定される事業者は必ずしも運輸業のみの参入とは限らない。実際、本調査に協力を得た事業者の主たる産業分類は、運輸業・郵便業、製造業、情報通信業、などある。また、自動走行ロボットビジネスでは近接型のほか遠隔操作による形態も想定され運行管理や通信システムのインフラも前提となる。そのため、本調査の情報収集する範囲について、部品調達から機体供給にかかる機体のサプライチェーン、商材を調達し自動走行ロボットに荷物を乗せるまでの商材の物流サプライチェーン、加えて運行管理やソフト開発の領域を含むことにした。

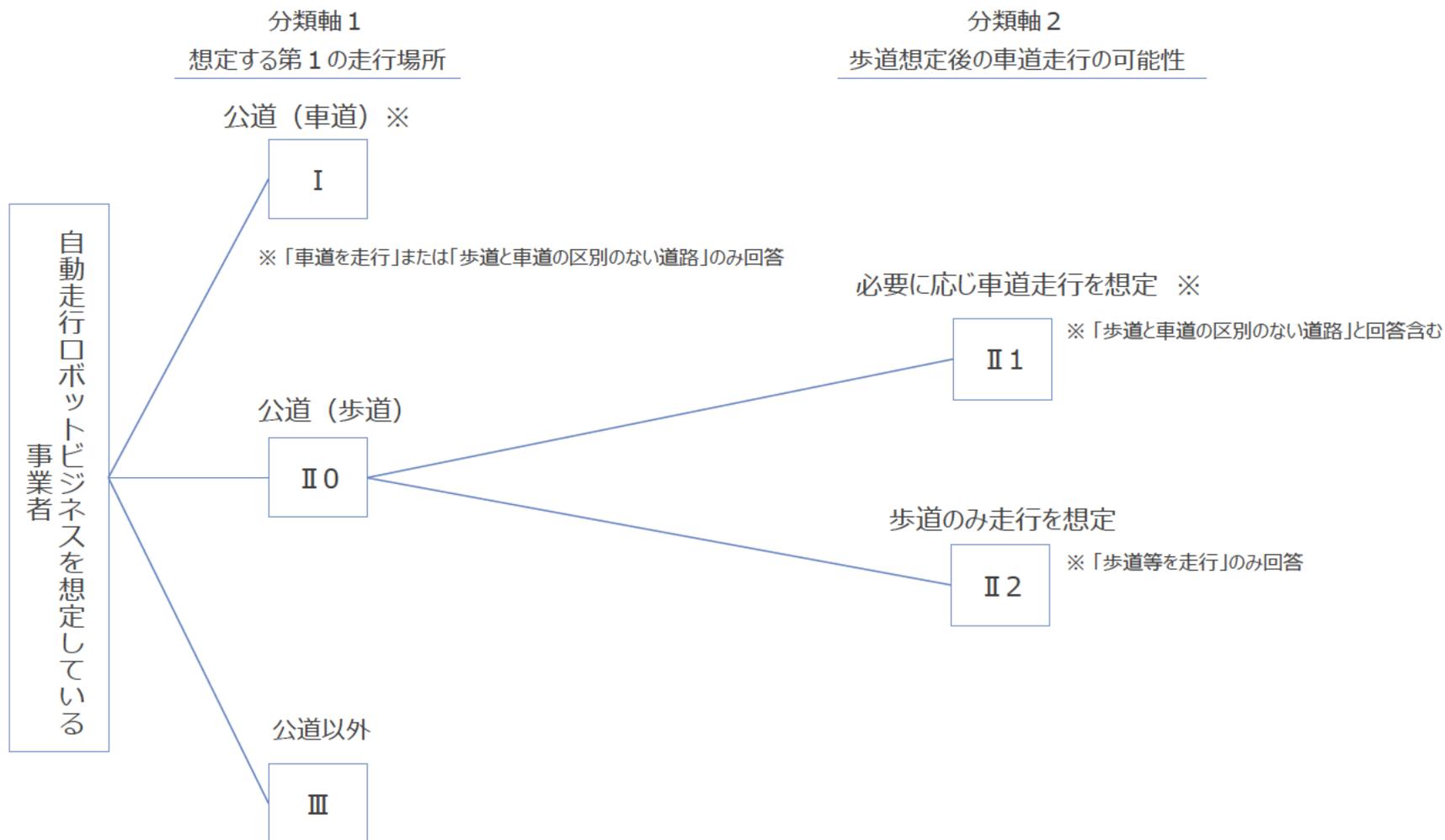
## 3. 走行場所の条件設定

- 自動走行ロボットビジネスでは、機体が車道や歩道等の公道を走行してサービス提供する場合と、オフィスビル等といった民間の保有する私有地内等を走行してサービス提供する場合が想定される。本調査では、最終的な荷物の受け渡しの場所に関わらず、配送するための想定する主な走行場所について、車道、歩道等、そして公道以外を設定した。ただし、事業構想は経年的に発展すると考えることが自然であるため、車道を優先しつつ歩道等も走行する、あるいは、歩道等を優先しつつ車道も走行することを想定するケースも許容している。

## 4. ビジネスモデル数の区分の設定

- 本調査では、協力を得た事業者に対し、2021年度から2025年度までの複数年度にわたる事業の展開を尋ねている。自動走行ロボットビジネスの想定開始時期は各社とも異なる。そのため、分析においては、参入を想定する初年度のビジネスモデルを用いた。また、経過に伴ってビジネスモデルが発展的な広がりをも想定した回答もあった。

# 自動走行ロボットビジネスを想定する事業者の類型化



## 類型ごとの特徴

- 走行場所を切り口とした時、3つに分類ができる。
  - I は、主に車道の走行を想定している事業者群（歩道等と車道の区別のある道路のうち「車道を走行」と回答した事業者または「歩道と車道の区別のない道路」のみ回答した事業者）
  - II は、主に歩道等の走行を想定している事業者群（歩道等と車道の区別のある道路のうち「歩道等を走行」または「原則として歩道等を走行し、必要に応じて車道を走行」と回答した事業者）
  - III は、「公道以外」のみを走行と回答した事業者群
- **分類 I** については最初から車道走行によるビジネスを目指している。  
走行速度は車道走行を想定し主に中速（20km/h程度）と回答している。  
運行形態においても遠隔型（1:N）を拡張していく構想を有している傾向が見られた。これは規模化志向の型ともいえる。
- **分類 II** については走行速度は歩道走行を目指している。速度は低速（6km/h程度）である。  
このうち、歩道等のみを走行するグループ（II 2）の場合、運行形態として、遠隔型（1:N）に限らず、近接型（ただし、一人の利用者が複数台扱う）の想定があった。これは分類 I、III には見られなかった。  
他方、必要に応じて車道も走行するビジネスを想定している事業者もいる（II 1）。II 1のグループは、現行制度における歩行補助車等相当から車両相当へ展開していくための技術開発を見通していると考えられる。  
そのほか、機体の技術において、歩道等と車道で走行速度を変える想定もある。II 1のグループは、分類 I と同様、運行形態において遠隔型（1:N）を拡張させていく事業構想の可能性がある。
- **分類 III** については公道以外でのビジネス展開を想定している。制度的な制限はなく、比較的参入しやすい領域である公道以外（いわゆる私有地等）から始め、将来的に公道走行に拡張していこうとする傾向が見られた。
- 想定する自動走行ロボットビジネスのターゲットは、分類 I と分類 II で違いはない。  
いずれも大都市・郊外・地方といった地域に着目したセグメント設定と、高齢者等の交通弱者等に着目している。
- 分類 III は、私有地等でのビジネスを想定している。BtoCよりもBtoBを意識したビジネスモデルを想定していると考えられる。

## 自動走行ロボットビジネスに期待される役割

テーマ	結果の要約
「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズ	✓ 自動走行ロボットの普及により、人との接触機会の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズへの対応が期待される。
生活必需品の調達ニーズ	✓ 自動走行ロボットの普及により、高齢者や交通弱者の抱えるものへのアクセス問題の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる生活必需品の調達ニーズへの対応が期待される。
ラストワンマイルにおける人手不足解消	✓ 自動走行ロボットの普及により、省人化やサービス提供時間の拡大に繋がり、結果として、社会的課題とされるラストワンマイルにおける人手不足の解消が期待される。
再配達削減	✓ 自動走行ロボットの普及により、配達時間の制約の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる再配達の削減が期待される。
配送と同時巡回による防犯や高齢者等の見守り	✓ 自動走行ロボットの普及により、特に日中の見守り人員不足の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる配送と同時巡回による防犯や高齢者等の見守りが期待される。

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
  - 4-1. ビジネスモデル調査
  - 4-2. 社会実装に向けて
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

- 現在の個別の道路使用許可等による実証実験段階から、まずは「低速・小型の配送ロボット」の制度化・実用化に向けて検討。
- 経済産業省においても、令和3年度も引き続き官民協議会及びWGを開催し、まずは「低速・小型の配送ロボット」の社会実装に向け、具体的な活用手法の検討等を行っていく。
- 将来的な「低速・小型」以外の機体についての利活用や、実証についても、他の自動走行関連の動向を見つつ引き続き検討。

## 関連する政府文書

### 国民の命と暮らしを守る安心と希望のための総合経済対策（令和2年12月8日閣議決定）

#### ○自動配送ロボットの制度整備（内閣官房、警察庁、国土交通省、経済産業省）

公道走行実証の結果を踏まえて、遠隔で多数台の低速・小型の自動配送ロボットを用いたサービスが可能となるよう、**来春を目途に制度の基本方針を決定し、来年度のできるだけ早期に、関連法案の提出を行う。**

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
  - 5-1. 「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-2. 生活必需品の調達ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-3. ラストワンマイルにおける人手不足解消と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-4. 再配達削減と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-5. 配送と同時巡回による防犯や高齢者等の見守りの視点から見たときの自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
  - 5-1. 「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-2. 生活必需品の調達ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-3. ラストワンマイルにおける人手不足解消と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-4. 再配達削減と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-5. 配送と同時巡回による防犯や高齢者等の見守りの視点から見たときの自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## 「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズに関する社会的、経済的な問題点の指摘（1/2）

### （1）先行研究等の指摘

社会的・経済的な問題点の指摘	参照元
<ul style="list-style-type: none"><li>新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い宅配需要が急増し、人手を介さない非接触型の配送ニーズが高まる</li><li>海外では実際に公道を走行して配送に用いる事例もある一方、我が国の制度（道路運送車両法、道路交通法）では、（歩道で走行する時速6 km以下の）低速で、かつ小型の無人自動配送ロボットについて、制度上位置付けられておらず、公道での実証も行われていない</li></ul>	日本経済再生本部 「成長戦略実行計画案」 （令和2年7月3日）
<ul style="list-style-type: none"><li>新型コロナウイルス感染症による影響で、特にラストワンマイル物流において、「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズが増加している</li></ul>	経済産業省 「自動走行ロボットを活用した新たな配送サービス実現に向けて」 （令和2年5月28日）
<ul style="list-style-type: none"><li>新型コロナウイルスの流行により非対面、非接触の配達が求められている</li><li>新型コロナウイルス感染拡大防止のために外出自粛する人が急増していることを背景に、家の中で消費を行う「巣籠り消費」が活発となり、BtoC EC市場が大きく伸長した</li></ul>	矢野経済研究所 「2020年版 物流ロボティクス市場の現状と将来展望 ～ポスト・コロナはヒトとロボットの協働時代へ～」
<ul style="list-style-type: none"><li>ロボットは新型コロナウイルス感染症に感染しないため、自動配送ロボット市場は指数関数的に拡大している</li></ul>	BIZWIT RESEARCH & CONSULTING LLP, 2020. Global Delivery Robots Market Study & Forecasts, 2017-2027

## 「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズに関する社会的、経済的な問題点の指摘（2/2）

### （2）ビジネスモデル調査からの指摘

社会的・経済的な問題点の指摘
• 感染症対策
• コロナ禍による非接触での生活用品購買
• 非対面・非接触物流に対する課題
• 配送員との接触によるコロナリスク増大等の課題

## 社会的な課題

- 新型コロナウイルス感染症の感染拡大
- 配送員との接触によるコロナリスク増大等の課題

## 自動走行ロボットの可能性

- 自律走行、あるいは遠隔操作により、感染リスクを極小化しての物流サービスを維持することができる。
- 特に1:nでの運行は物流量を確保する上で有効。

## 社会的インパクト

自動走行ロボットの普及により、人との接触機会の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズへの対応が期待される。

### 課題

- 新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い人手を介さない非接触型の配送ニーズが高まる一方で、「巣籠もり消費」が活発化し、宅配需要が急増している。

自動走行ロボットの導入・活用

### 社会的インパクト

- 自動走行ロボットの普及により、人との接触機会の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズへの対応が期待される。

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
  - 5-1. 「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-2. 生活必需品の調達ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-3. ラストワンマイルにおける人手不足解消と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-4. 再配達削減と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-5. 配送と同時巡回による防犯や高齢者等の見守りの視点から見たときの自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## 生活必需品の調達ニーズに関する社会的、経済的な問題点の指摘（1/2）

### （1）先行研究等の指摘

社会的・経済的な問題点の指摘	参照元
<ul style="list-style-type: none"> <li>今後、高齢化と高齢者におけるインターネット等の利用の普及が進めば、ECの利用は更に増加することが想定され、その受け皿となる宅配便の取扱件数の更なる増加も予想される</li> </ul>	国土交通省 「宅配便の再配達削減に向けて」
<ul style="list-style-type: none"> <li>宅配便の取扱個数の拡大並びに配送単価の値上げとともに、ラストワンマイル物流の市場規模も拡大している</li> </ul>	矢野経済研究所 「2019年版 ラストワンマイル物流市場の実態と展望」
<ul style="list-style-type: none"> <li>新型コロナウイルス感染拡大防止のために外出自粛する人が急増していることを背景に、家の中で消費を行う「巣籠り消費」が活発となり、EC市場は大きく伸長した。緊急事態宣言が発令された4月からの伸び率が顕著であり、緊急事態宣言解除後の6月も宅配便取扱い個数は前年比116.2%と高い伸び率は継続している</li> </ul>	矢野経済研究所 「2020年版 物流ロボティクス市場の現状と将来展望 ～ポスト・コロナはヒトとロボットの協働時代へ～」
<ul style="list-style-type: none"> <li>我が国では、高齢化や単身世帯の増加、地元小売業の廃業、既存商店街の衰退等により、過疎地域のみならず都市部においても、高齢者等を中心に食料品の購入や飲食に不便や苦勞を感じる方（いわゆる「買い物難民」、「買い物弱者」、「買い物困難者」）が増えてきており、「食料品アクセス問題」として社会的な課題になっている</li> </ul>	農林水産省 「食料品アクセス（買い物弱者・買い物難民等）問題ポータルサイト」 <a href="https://www.maff.go.jp/j/shokusan/eat/syoku_akusesu.html">https://www.maff.go.jp/j/shokusan/eat/syoku_akusesu.html</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>生鮮食料品販売店舗まで500m以上の人口推計によると、「自動車を持たない」65歳以上人口割合では全国平均でおよそ14%に高まっている。東京を含め都市圏においても10%を超える推計であり食品アクセス問題は地方特有の問題とはいえない。</li> </ul>	esriジャパン：農林水産政策研究所 食料品アクセス問題研究

(参考) 生活必需品の調達ニーズに関する社会的、経済的な問題点の指摘

生鮮食料品販売店舗まで500m以上の人口推計

生鮮食料品販売店舗まで500m以上の人口推計

(千人、%)

	2005年 <sup>a</sup>		2010年 <sup>b</sup>		(再掲)2015年 <sup>c</sup>		変化率		
		65歳以上 人口割合		65歳以上 人口割合		65歳以上 人口割合	(b/a)	(c/b)	(c/a)
全国計	6,784	26.4	7,327	25.1	8,246	24.6	8.0	12.5	21.6
三大都市圏	2,621	22.5	3,067	22.1	3,776	23.3	17.0	23.1	44.1
東京圏	1,244	20.8	1,548	21.4	1,982	23.2	24.5	28.0	59.3
名古屋圏	514	24.6	563	23.1	609	21.5	9.5	8.2	18.5
大阪圏	862	24.2	956	22.8	1,185	24.4	10.8	24.0	37.5
地方圏	4,163	29.7	4,260	27.7	4,470	25.9	2.3	4.9	7.4

資料：農林水産政策研究所

注1) アクセス困難人口とは、店舗まで500m以上かつ自動車利用困難な65歳以上高齢者を指す。

2) 「平成27年国勢調査」および「平成26年商業統計」のメッシュ統計を用いて推計したものである。

3) 店舗は食肉、鮮魚、果実・野菜小売業、百貨店、総合スーパー、食料品スーパー、コンビニエンスストアである。

4) 東京圏は東京、埼玉、千葉、神奈川、名古屋圏は愛知、岐阜、三重、大阪圏は大阪、京都、兵庫、奈良である。

5) ラウンドのため合計が一致しない場合がある。

### （2）ビジネスモデル調査からの指摘

社会的・経済的な問題点の指摘
• （中山間地域のある程度住居が密集している場所で、高齢者等が多い地域では、）近所に商店がない、免許返納できない
• 高齢者においては、日常の買い物における重量物の搬送の困難
• 交通弱者による購買移動が困難
• （広大な敷地で、高齢者が多く居住する全国の「団地」では、）敷地が広大で、高齢者が多く居住しており、買い物や移動等の多くの課題が存在している
• 購入者側のパーソナル対応要望

## 社会的な課題

- 高齢者等を中心に食料品の購入や飲食に不便や苦勞を感じる方が増えてきている（「食料品アクセス問題」）
- （中山間地域のある程度住居が密集している場所で、高齢者向が多い地域では、）近所に商店がない、免許返礼できない
- 交通弱者による購買移動が困難
- 高齢者においては、日常の買い物における重量物の搬送の困難

## 自動走行ロボットの可能性

- 荷室の大きさだけでなく、冷凍・冷蔵物に対応することで、食料品の運送も可能。
- オーダーのあったものを運送するのではなく、例えば複数台のロボットに日用品や食料品を搭載して移動店舗として活用することが可能。
- 大規模集合住宅やマンション内で、住民が自動搬送ロボットを共有することで、ドアtoドアで重量物などを運送することが可能。

## 社会的インパクト

自動走行ロボットの普及により、高齢者や交通弱者の抱えるものへのアクセス問題の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる生活必需品の調達ニーズへの対応が期待される。

# 自動走行ロボットビジネスの普及によって期待される定量的な分析

「食料品アクセス困難人口（※）」を対象とした自動走行ロボットによる配送サービスのビジネスインパクトの試算例

※アクセス困難人口とは、店舗まで500m以上かつ自動車利用困難な65歳以上高齢者を指す

（設定条件）

- ①ひとりあたり、週2回の配送サービスを利用すると仮定
- ②1回あたりの配送料を500円と仮定

（算式）対象人口×52週×配送回数（週2回）×配送コスト

（推計）全国のアクセス困難人口全員（下図赤囲い部分）を対象とした場合  
 8,246,000人×52週×2回×500円  
 = 4,288億円

食料品アクセス困難人口の推移

（千人、％）

	2005年 <sup>a</sup>		2010年 <sup>b</sup>		（再掲）2015年 <sup>c</sup>		変化率		
		65歳以上 人口割合		65歳以上 人口割合		65歳以上 人口割合	(b/a)	(c/b)	(c/a)
全国計	6,784	26.4	7,327	25.1	8,246	24.6	8.0	12.5	21.6
三大都市圏	2,621	22.5	3,067	22.1	3,776	23.3	17.0	23.1	44.1
東京圏	1,244	20.8	1,548	21.4	1,982	23.2	24.5	28.0	59.3
名古屋圏	514	24.6	563	23.1	609	21.5	9.5	8.2	18.5
大阪圏	862	24.2	956	22.8	1,185	24.4	10.8	24.0	37.5
地方圏	4,163	29.7	4,260	27.7	4,470	25.9	2.3	4.9	7.4

出所：農林水産政策研究所：食料品アクセス困難人口の推計値；平成27年国勢調査（2015）に基づく推計結果（平成30年6月更新）  
<https://www.maff.go.jp/primaff/seika/fsc/faccess/table02.html>

※試算は株式会社NTTデータ経営研究所にて独自に実施

### 課題

- 高齢者は重量物の搬送が困難である。
- 交通弱者が存在する。

自動走行ロボットの導入・活用

### 社会的インパクト

- 自動走行ロボットの普及により、高齢者や交通弱者の抱えるものへのアクセス問題の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる生活必需品の調達ニーズへの対応が期待される

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
  - 5-1. 「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-2. 生活必需品の調達ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-3. ラストワンマイルにおける人手不足解消と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-4. 再配達削減と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-5. 配送と同時巡回による防犯や高齢者等の見守りの視点から見たときの自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## ラストワンマイルにおける人手不足に関する社会的、経済的な問題点の指摘（1/2）

### （1）先行研究等の指摘

社会的・経済的な問題点の指摘	参照元
<ul style="list-style-type: none"> <li>ECの発達等により少量・多品種供給（＝多頻度輸送）の時代により、宅配要望の増大などの影響を受けて物流現場における人手不足が深刻化している</li> <li>テレワーク・在宅学習等の普及により、EC利用等のさらなる拡大が見込まれることから、今後、宅配事業を担う物流事業者等のラストワンマイルでの配送における人手不足が加速されることも想定される</li> </ul>	<p>経済産業省 「自動走行ロボットを活用した新たな配送サービス実現に向けて」 （令和2年5月28日）</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>宅配・郵便業界で人手不足が懸念されている。宅配便の取扱い個数は大幅に増加している一方で、就業者は近年横ばいの動きをしており、結果として配達ドライバー1人あたりの荷物取扱数が急増している</li> <li>有効求人倍率においても、全産業平均に比べて輸送業の伸びが顕著に表れている。需要に応じて求人も増えていると考えられるが、雇用条件に適合し就業する労働者数が十分でない実態が読み取れる</li> </ul>	<p>財務省 「宅配・郵便業界における人手不足について」 （平成30年10月『ファイナンス』）</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>配送を担う人手不足・ドライバー不足が根本的な解決策がない</li> </ul>	<p>矢野経済研究所 「2019年版 ラストワンマイル物流市場の実態と展望」</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>物流ロボットについては、とくにラストワンマイルの配送はひっ迫している一方、新たな担い手として、配達ロボットの開発に期待が集まる</li> <li>配達ロボットの導入により、無人化や省人化の検討やコストメリットが指摘される ※物流ロボットには、自動走行ロボット以外も含む</li> </ul>	<p>矢野経済研究所、2020年 「2020年版 物流ロボティクス市場の現状と将来展望 ～ポスト・コロナはヒトとロボットの協働時代へ～」</p>

### （2）ビジネスモデル調査からの指摘

社会的・経済的な問題点の指摘
• 労働力の確保、Eコマース発達により増加する荷重への対応
• 将来的な人手不足による配送品質やリードタイムの遅延の解消
• 配送の需要増加に対して、労働力の供給が追いつかないため、新たな配送システムが必要となる
• 慢性的な人手不足
• 物流業界における深刻な人手不足の中で、便利な配送サービスを安価に維持できなくなるおそれがある
• 再配達などの負担による人手不足
• 同一エリア内の輸送であっても混載物流のハブを経由するため、相応の負荷が生じ、今後の配送要因の不足などに懸念
• 人手不足により作業スタッフ確保が困難
• 物流側の人手不足

## 社会的な課題

- ECの発達等により少量・多品種供給（＝多頻度輸送）の時代により、宅配要望の増大などの影響を受けて物流現場における人手不足が深刻化している
- テレワーク・在宅学習等の普及により、EC利用等のさらなる拡大が見込まれることから、今後、宅配事業を担う物流事業者等のラストワンマイルでの配送における人手不足が加速されることも想定される
- 宅配便の取扱い個数は大幅に増加している一方で、就業者は近年横ばいの動きをしており、結果として配達ドライバー1人あたりの荷物取扱数が急増している

## 自動走行ロボットの可能性

- 人の補助、代替
- サービス時間拡大（例えば24時間フル稼働）による作業量の高水準維持  
（人手に頼る場合、調達できない時は作業量が落ちる）
- 複数台のロボットを遠隔で監視・操作することで、人員一人当たりの生産量（配送量）を維持・向上できる。

## 社会的インパクト

自動走行ロボットの普及により、省人化やサービス提供時間の拡大に繋がり、結果として、社会的課題とされるラストワンマイルにおける人手不足の解消が期待される。

# 自動走行ロボットビジネスの普及によって期待される定量的な分析（1/2）

## ラストワンマイルを担うドライバーと取扱い荷物数の推定

### （仮定）

- ラストワンマイルに従事する配達人員数は約23,000人と推定。  
→ヤマト運輸のラストワンマイル物流対応の「アンカーキャスト」の必要要員1万人（※1）  
ヤマト運輸の宅配便取扱シェア43.7%（2017年）から割り戻して算出

※1：ラストワンマイル物流の担い手として配達特化型のドライバーネットワーク「アンカーキャスト」を結成し、ドライバーの勤務時間を朝と夜の二部制に分ける取り組みを行った。夜間配達ニーズの高まりに対応すべく最終的に1万人体制を目指しており、2019年3月時点では5,000人がアンカーキャストとして従事している。（出典：ラストワンマイル物流市場の実体と展望2019年版 株式会社矢野経済研究所）

- BtoC及びCtoCの宅配便の取扱い個数は22.9億個と推定（2019年※2）  
→宅配便の2019年取扱い個数は43.2億個  
→ラストワンマイルの対象となるBtoC、CtoCは53%（※3）

※2：出所：令和元年度 宅配便等取扱個数の調査及び集計方法（同調査における宅配便の定義を次ページに添付する）

※3：2018年度見込みの宅配便におけるBtoB、BtoC、CtoCの市場規模（金額ベース）のシェアは、BtoBが47%、BtoCが39%、CtoCが14%と推計（出所：「株式会社矢野経済研究所」ラストワンマイル物流市場の実体と展望2019年版）

### （算式）

ラストワンマイル配達人員が1年間に運ぶ宅配便の取扱い個数 = 宅配便の取扱い個数 ÷ ラストワンマイル配達人員

### （推計）

22.9億個 ÷ 23,000人 = **99,600個**

## 自動走行ロボットビジネスの普及によって期待される定量的な分析（2/2）

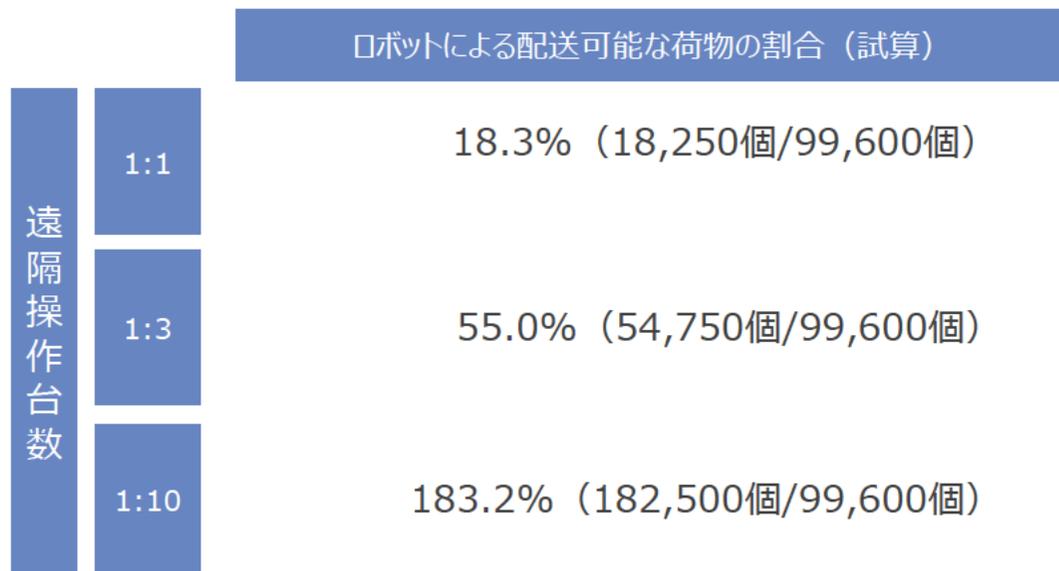
### 自動走行ロボット導入効果の推定（現状）

（仮定） 機体1台・1年あたり18,250個の荷物を配送

→機体1台あたり、1日5回配送×機体1台1回配送で10個の荷物を配送×機体は365日毎日運行とする

（算式） 配達人員の置き換え率 = 機体1台・1年あたりの配送個数 ÷ ラストワンマイル配達人員が1年間に運ぶ宅配便の取扱い個数  
削減可能な配達人員数 = ラストワンマイルに従事する配達人員数 × 配達人員の置き換え率

（推計）



（ドライバーの配送個数を全てカバー可能）

※試算は株式会社NTTデータ経営研究所にて独自に実施

### 課題

- EC拡大によるラストワンマイル人手不足拡大が懸念される。
- 現在の便利な配送サービスを維持できなくなる可能性がある。
- 無人化や省人化によるコストメリットがある。

自動走行ロボットの導入・活用

### 社会的インパクト

- 自動走行ロボットの普及により、省人化やサービス提供時間の拡大に繋がり、結果として、社会的課題とされるラストワンマイルにおける人手不足の解消が期待される。

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
  - 5-1. 「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-2. 生活必需品の調達ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-3. ラストワンマイルにおける人手不足解消と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-4. 再配達削減と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-5. 配送と同時巡回による防犯や高齢者等の見守りの視点から見たときの自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## 再配達に関する社会的、経済的な問題点の指摘（1/2）

### （1）先行研究等の指摘

社会的・経済的な問題点の指摘	参照元
<ul style="list-style-type: none"><li>再配達を労働力に換算すると、年間約9万人のドライバーの労働力に相当</li><li>全体の取扱個数のうち約2割が再配達になっており、さらにそのうちの約4割が「配達されることを知らなかった」という調査結果となっている</li><li>取り寄せ商品の注文など、いつ入荷（配達）されるのかわからない商品もあるが、自分で注文された商品の配達に関して、できるだけ関心を持っていただきたい</li></ul>	国土交通省 「宅配便の再配達削減に向けて」
<ul style="list-style-type: none"><li>近年、多様化するライフスタイルとともに電子商取引(EC)が急速に拡大し、宅配便の取り扱い個数が増加している一方、宅配便の再配達はCO2排出量の増加やドライバー不足を深刻化させるなど、重大な社会問題の一つとなっている</li></ul>	国土交通省 「宅配便の再配達率は約11.4%」
<ul style="list-style-type: none"><li>再配達の問題にしても、受け取る側に「もってくるのが当たり前」という意識が少なからずあったがために起きてしまった。受け取る側の利便性を向上させるためのサービスが、一転して物流効率化足かせとなってしまったのも皮肉な結果というところである</li><li>荷物量の拡大に加え、再配達の多さがドライバーの負荷に拍車を掛けている</li></ul>	矢野経済研究所 「2019年版 ラストワンマイル物流市場の実態と展望」

### （2）ビジネスモデル調査からの指摘

社会的・経済的な問題点の指摘
• 再配達などの負担による人手不足
• 再配達の増加により、利用者側への配達時間の制約が発生

## 社会的な課題

- 宅配便の再配達はCO2排出量の増加やドライバー不足を深刻化させるなど重大な社会問題の一つとなっている
- 再配達の問題にしても、受け取る側の利便性を向上させるためのサービスが、一転して物流効率化足かせとなってしまった
- 荷物量の拡大に加え、再配達の多さがドライバーの負担に拍車を掛けている

## 自動走行ロボットの可能性

- 配達が自動化されることで、早朝や夜間のサービス提供も可能
- サービス提供時間の拡大により、受け取る側が配達時間の制約から開放され、好きな時間に荷物を受け取ることが可能

## 社会的インパクト

自動走行ロボットの普及により、配達時間の制約の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる再配達の削減が期待される。

# 自動走行ロボットビジネスの普及によって期待される定量的な分析

## 再配達に係るドライバーをロボットに置き換えた場合の必要なロボット台数

(前提) 再配達にかかる労働力は約9万人

(算式) 必要なロボット台数 = 再配達に係る労働力 × ロボットの配送能力 (人間のドライバー1人の配送能力を1としたときの比)

(推計) ドライバー1人がロボット1台に置き換わる場合 :  $9\text{万人} \times 1\text{台} = 9\text{万台}$   
ドライバー1人がロボット2台に置き換わる場合 :  $9\text{万人} \times 2\text{台} = 18\text{万台}$   
ドライバー1人がロボット3台に置き換わる場合 :  $9\text{万人} \times 3\text{台} = 27\text{万台}$

### 課題

- 宅配便の再配達はCO2排出量の増加やドライバー不足を深刻化させるなど、重大な社会問題の一つとなっている。
- 再配達の増加により、物流側では再配達に係る人手不足、利用者側では配達時間の制約につながるという課題がある。

自動走行ロボットの導入・活用

### 社会的インパクト

- 自動走行ロボットの普及により、配達時間の制約の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる再配達の削減が期待される。
- ドライバーの補助や代替効果が見込まれる。その際に必要となる自動走行ロボットの台数規模は以下が可能性として見込まれる。
  - ドライバー1人：9万台
  - ドライバー2人：18万台
  - ドライバー3人：27万台

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
  - 5-1. 「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-2. 生活必需品の調達ニーズと自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-3. ラストワンマイルにおける人手不足解消と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-4. 再配達削減と自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
  - 5-5. 配送と同時巡回による防犯や高齢者等の見守りの視点から見たときの自動走行ロボットビジネスの社会的インパクト
6. 官民協議会及びWGの運営事務

## Appendix

## 配送と同時巡回による防犯や高齢者等の見守りに関する社会的、経済的な問題点の指摘

### (1) 先行研究等の指摘

社会的・経済的な問題点の指摘	参照元
<ul style="list-style-type: none"> <li>人口の減少および高齢化や単身世帯の増加に伴い地域における「見守り」や「見守り活動」の必要性が叫ばれ、特に高齢者に対する見守りが必要となっている背景には、一人暮らしの高齢者の増加に伴い、閉じこもりの問題、また、家族と生活していても認知症の高齢者の増加に対する対応が求められていることがある</li> </ul>	黒宮亜希子,地域における見守り活動の現状に関する一考察 2017.
<ul style="list-style-type: none"> <li>東京都23区で発生した65歳以上の孤独死について、平成27年においては約3,100人であり、平成15年の約1,400人と比べて2倍以上増加している</li> </ul>	東京都福祉保健局,東京都監察医務院で取り扱った自宅住居で亡くなった単身世帯の者の統計
<ul style="list-style-type: none"> <li>孤立死は高齢者の問題だけではない。約7割が65歳以上の反面、約3割は高齢者ではない方が孤立死をしている。高齢期に入手前の段階から対策が必要になる</li> </ul>	本多 則恵 (内閣府高齢社会対策担当参事官),高齢社会対策の現状と課題,
<ul style="list-style-type: none"> <li>孤独死、虐待、認知症高齢者の行方不明、消費者被害、障がい者の地域移行、見守りが必要な人の増加など地域の福祉課題が徐々に拡大したことで、こういったことに関わることを望む人は増えているが、必ずしも地域福祉活動の担い手につながっているわけではなく、人材の不足が解消されているわけではない</li> </ul>	福井市社会福祉協議会,第3次地域福祉活動計画
<ul style="list-style-type: none"> <li>厚生労働省では、「悲惨な孤立死、虐待などを1例も発生させない地域づくり」を目指し、地域福祉推進市町村において、例えば一人暮らしや夫婦のみで暮らす高齢者や障害をお持ちの方の世帯などであっても、誰もが住み慣れた地域で安心して暮らせるよう支援を実施している。</li> </ul>	厚生労働省,安心生活創造事業
<ul style="list-style-type: none"> <li>英国では社会的な繋がり喪失によりおよそ4.7兆円の損失があるとの試算がある。</li> </ul>	Jo Cox Commission on Loneliness: A call to action

## 社会的な課題

- 近年は核家族化が進み、子供と同居する高齢者世帯が減少していることから、家族ぐるみの高齢者の見守りが手薄になってきている。よって、政府や地方自治体が一体となって、地域ぐるみで高齢者の「見守り」「介護」「生活支援」を行っていく事が大きな課題となっている
- 物流事業者が高齢者支援サービスに参入するも配達に加えて高齢者の状態確認をするため、通常の配達のみよりも時間がかかり、配達効率という点で課題となる

## 自動走行ロボットの可能性

- 自律走行するため、見守り機能を搭載することで、地域内の巡回が可能。特に、配送エリアの地図を内蔵しているため、エリア内は比較的自由に走行可能
- 荷物の配達と同時に高齢者の安否確認が可能。とくに、テレプレゼンス機能等があれば、遠くに離れた家族とつながることも可能

## 社会的インパクト

自動走行ロボットの普及により、特に日中の見守り人員不足の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる配達と同時巡回による防犯や高齢者等の見守りが期待される。

### 課題

- 核家族化が進み、子供と同居する高齢者世帯が減少していることから、家族ぐるみの高齢者の見守りが手薄になってきている。

自動走行ロボットの導入・活用

### 社会的インパクト

- 自動走行ロボットの普及により、特に日中の見守り人員不足の解消や緩和に繋がり、結果として、社会的課題とされる配送と同時巡回による防犯や高齢者等の見守りが期待される。

1. 本事業の目的・概要
2. 海外調査
3. 国内調査
4. 自動走行ロボットの事業化に向けた課題の整理と今後の必要な取組の整理
5. 自動走行ロボットを配送用途に使用した場合の経済効果等に関する分析
6. 官民協議会及びWGの運営事務
  - 6-1. 官民協議会

## 【開催概要】

▶今年度、官民協議会を2回開催した。各回の議事は以下の通り。

第2回 (2020/5/28)	議題	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 開催挨拶</li><li>2. 自動走行ロボットを活用した新たな配送サービスの実現に向けて</li><li>3. 宅配用自動走行ロボット（近接監視・操作型）公道実証実験手順について</li><li>4. 自動配送ロボットの基準緩和認定制度について</li><li>5. 自治体からの発表（千葉市/つくば市/横須賀市）</li><li>6. 低速・小型の自動配送ロボットについて</li><li>7. 今年度の官民協議会の進め方等について</li><li>8. 閉会挨拶</li></ol>
第3回 (2021/3/4)	議題	<p>【第一部】</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 開催挨拶</li><li>2. 事務局説明</li><li>3. 令和2年度補正予算 「自動走行ロボットを活用した新たな配送サービス実現に向けた技術開発事業」 の進捗状況について</li><li>4. 事業者・自治体による発表</li></ol> <p>【第二部】</p> <ol style="list-style-type: none"><li>5. 自由討議</li><li>6. 閉会挨拶</li></ol>

※第一部のみプレスあり。

# 官民協議会 構成員

## 【構成員】

▶官民協議会は、以下の「事業者」、「有識者」、「自治体」、「省庁」で構成されている。

### <事業者>

- 株式会社NTTドコモ
- ENEOSホールディングス株式会社
- 川崎重工業株式会社
- 京セラコミュニケーションシステム株式会社
- 佐川急便株式会社
- セイノーホールディングス株式会社
- 株式会社ZMP
- ソフトバンク株式会社、
- TIS株式会社
- 株式会社ティアフォー
- 株式会社テムザック
- 株式会社東芝
- 日本郵便株式会社
- 株式会社Hakobot
- パナソニック株式会社
- 株式会社日立製作所
- 本田技研工業株式会社
- 三菱商事株式会社
- 三菱地所株式会社
- 森ビル株式会社
- ヤマト運輸株式会社
- 楽天株式会社
- ロボコム株式会社

### <有識者>

- 石田 東生  
筑波大学 名誉教授・特命教授
- 梅嶋 真樹  
慶應義塾大学 大学院政策・メディア研究科 特任准教授
- 佐藤 知正  
東京大学 名誉教授
- 比留川 博久  
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 情報・人間工学領域 領域長補佐
- 和佐田 健二  
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 ロボット AI 部 プロジェクトマネージャー

### <自治体>

- 北海道
- 岩手県
- つくば市
- 千葉市
- 東京都
- 横須賀市
- 福岡市

### <省庁>

- 内閣官房 日本経済再生総合事務局
- 警察庁 交通局 交通企画課
- 経済産業省 商務・サービスグループ 消費・流通政策課 物流企画室
- 国土交通省 総合政策局 物流政策課
- 国土交通省 自動車局 技術・環境政策課
- 国土交通省 道路局 企画課 道路経済調査室

(2021年3月4日時点)



# NTT DATA

Global IT Innovator