

より配送能力の高い自動配送ロボットの 社会実装に向けて (参考資料)

令和7年2月26日

より配送能力の高い自動配送ロボットの社会実装検討WG

1. 社会実装による経済的・社会的効果の試算結果 (P3~8) ※ 中速・中型ロボットのみ

2. 諸外国におけるプレイヤー

(1) 中速・中型ロボット (P10~13)

(2) 中速・小型ロボット (P15~18)

3. 諸外国におけるルール等の補足資料

(1) 大きさ、速度、通行場所と通行方法 (P20~26)

(2) 機体の構造、安全基準 (P28~45)

(3) 運用方法 (P47~51)

(4) 政府支援の事例 (P53~54)

4. 目指すべき姿の補足資料 (P56~57)

経済的・社会的効果の試算結果（中速・中型ロボット） 概要

- 特に中速・中型ロボットについては期待が大きく、経済的・社会的効果の試算を行った。
- 新たな付加価値・雇用等の創出により、間接的なものも含め年間数千億円規模の経済効果が期待される。



- 既存配送手段の補完による商品販売額の維持・増加

- 新たな配送サービスの展開による付加価値の創出
- 既存配送手段の補完による配送収入の減少防止
- 機体・システム・付帯サービスの提供額
- 遠隔操作・駆けつけ要員の雇用

- 人手不足で運べなくなる荷物を代替して配送可能な物量
- 買物困難者の日用品・食料品の配送需要に対し、中速・中型ロボットで配送できる物量

経済的・社会的効果の試算結果（中速・中型ロボット） 詳細（1/5）

- サービス提供者による付加価値創出・既存配送の補完によって、年間約550億円の経済的効果が期待される。

経済的効果（サービス提供者）

新たな配送サービスの展開による付加価値の創出			
対象 ユースケース	フード デリバリー	日用品 食料品	宅配便
経済的効果	271億円 / 年		
試算詳細	<u>フードデリバリー</u>		
	・ フードデリバリーの2035年高位台数(981台) × 1日の配送個数(36個) × 配送単価(300円) × 365日 = 39億円		
	<u>日用品・食料品・医薬品配送</u>		
	・ 即時性の高い日用品・食料品・医薬品配送の2035年高位台数(465台) × 1日の配送個数(57個) × 配送単価(300円) × 365日 = 29億円		
	・ 即時性の低い日用品・食料品・医薬品配送の2035年高位台数(2,378台) × 1日の配送個数(78個) × 配送単価(300円) × 365日 = 203億円		

既存配送手段の補完による配送収入の減少防止			
対象 ユースケース	フード デリバリー	日用品 食料品	宅配便
経済的効果	279億円 / 年		
試算詳細	<u>宅配便</u>		
	・ 宅配便の2035年高位台数(3,924台) × 1日の配送完了個数(78個) × 配送単価(250円) × 365日 = 279億円		

(※) 令和5年度商取引・サービス環境の適正化に係る事業(自動配送ロボットを活用した配送サービスの省エネルギー化への貢献等に関する調査)における、中速・中型ロボットの普及台数予測のうち、2035年の高位シナリオ（全ユースケースで7,748台）を想定して算出

経済的・社会的効果の試算結果（中速・中型ロボット） 詳細（2/5）

- 機体・システムの製造・販売や実際の運用により、年間約460億円の経済的効果が期待される。また、新たに約8,700人分の雇用が創出されることが期待される。

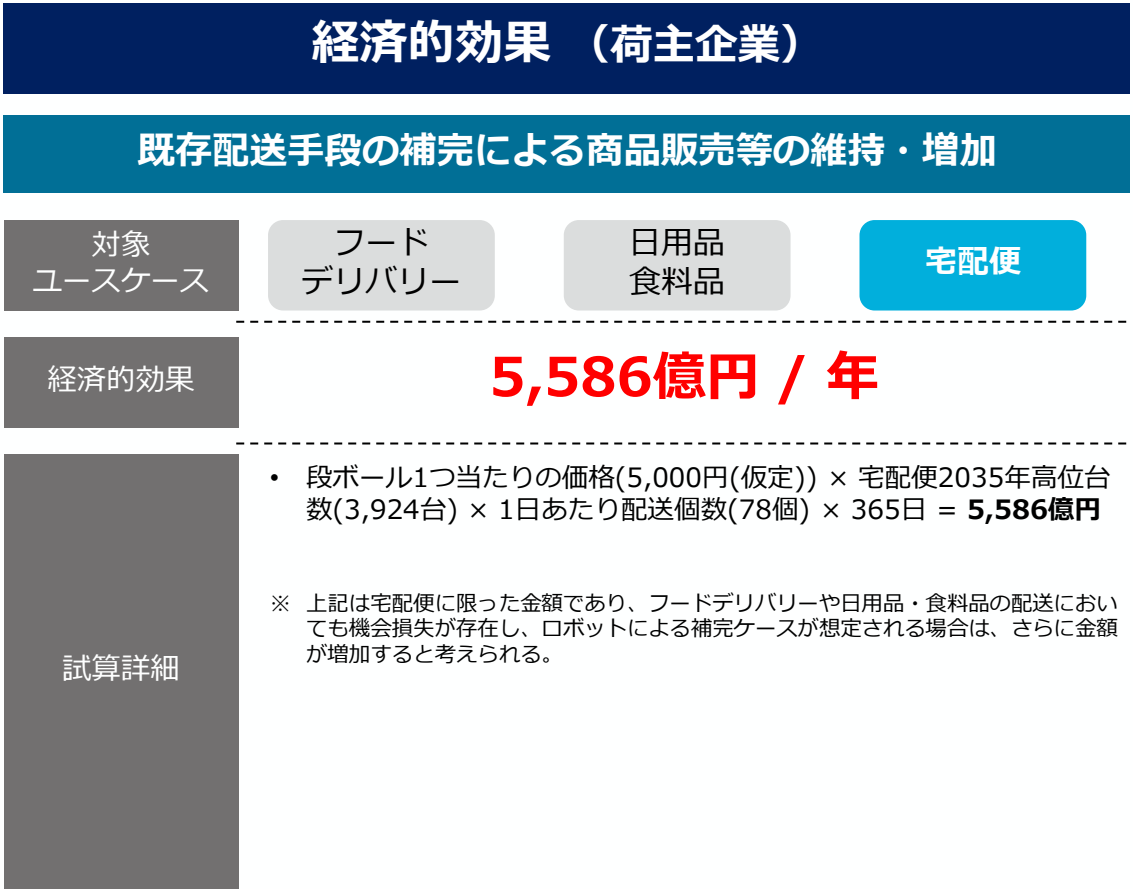
経済的効果（ロボット・システムベンダー）				
機体の製造・販売 / 運用システムの構築・運用 / 付帯するサービスの提供（保険等）				
対象 ユースケース	フード デリバリー	日用品 食料品	宅配便	
	経済的効果			
試算詳細	154億円 / 年			
	機体			
	・ 機体(本体)：定義②の1台の価格(420万円) × 2035年高位台数(7,748台) ÷ 機体の入れ替えサイクル(5年) = 65億円			
	・ メンテナンスパーツ：1回あたり価格(42万円) × 2035年高位台数(7,748台) ÷ メンテナンスサイクル(2年) = 16億円			
	システム運用			
	・ システム運用費月額(5万円) × 2035年高位台数(7,748台) × 12か月 = 46億円			
	付帯サービス			
	・ 通信：19億円、保険：8億円			

経済的効果（雇用創出）			
遠隔監視・操作要員 / 駆けつけ要員等（フィールドスタッフ）			
対象 ユースケース	フード デリバリー	日用品 食料品	宅配便
経済的効果	305億円 / 年		8,657人雇用
試算詳細	<u>遠隔監視・操作者</u>		
	・ 時給(1,800円) × 2035年高位台数(7,748台) × ロボット稼働時間(12時間) × 365日 ÷ N:M監視(1:4) = 153億円		
	・ 1日8時間、年間245日労働とすると 4,329人 の雇用創出		
	<u>駆けつけ要員</u>		
	・ 時給(1,800円) × 2035年高位台数(7,748台) × ロボット稼働時間(12時間) × 365日 ÷ 1拠点当たり台数(4台) × 拠点当たり待機人数(1人) = 153億円		
	・ 1日8時間、年間245日労働とすると 4,329人 の雇用創出		

(※) 令和5年度商取引・サービス環境の適正化に係る事業(自動配送ロボットを活用した配送サービスの省エネルギー化への貢献等に関する調査)における、中速・中型ロボットの普及台数予測のうち、2035年の高位シナリオ（全ユースケースで7,748台）を想定して算出

経済的・社会的効果の試算結果（中速・中型ロボット） 詳細（3/5）

- ロボット配送により既存配送を補完することで、荷主企業による商品販売等の機会損失を防止するなど、年間約5,600億円の間接的な経済的効果が期待される。



(※) 令和5年度商取引・サービス環境の適正化に係る事業(自動配送ロボットを活用した配送サービスの省エネルギー化への貢献等に関する調査)における、中速・中型ロボットの普及台数予測のうち、2035年の高位シナリオ（全ユースケースで7,748台）を想定して算出

経済的・社会的効果の試算結果（中速・中型ロボット） 詳細（4/5）

- 物流分野の人手不足により運べなくなると想定される宅配便配送量の、約9.0%をカバーすることが期待される。

社会的効果（物流分野の人手不足）

人手不足により運べなくなる配送量に対し
中速・中型ロボットが対応でき得る配送量

対象
ユースケース

フード
デリバリー

日用品
食料品

宅配便

社会的効果

運べなくなる配送量の約9.0%をカバー

試算詳細

中速・中型ロボットによる配送件数

宅配便2035年高位台数(3,924台) × 1日あたり配送件数(78件) × 365日 = 1.1億件

人手不足により運べなくなる配送量

- 宅配便ドライバーは平均10件/時配送、12時間労働、245日稼働 = 平均29,400件/年配送と仮定
- 2035年も2030年と同程度のドライバー不足(214,086人)と仮定

1. 2022年宅配便取扱件数(50億件) ÷ 1人あたり年間平均配送件数(3万件) = 宅配ドライバーの人数17万人

2. 2022年のトラックドライバー総数(86万人) ÷ 宅配ドライバーの割合(17万人) = 宅配ドライバーの割合(20%)

3. 2035年に不足するドライバー人数(21.4万人) × 宅配ドライバーの割合(20%) = 不足する宅配ドライバーの数(4.2万人)

4. 不足する宅配ドライバーの数(4.2万人) × 1人当たり年間平均配送件数(3万件) = 運べなくなる配送量(12億件)

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/sustainable_logistics/pdf/003_01_00.pdf

単位：億件

項目	数量 (億件)	説明
宅配便取扱件数	71	単位：億件
運べる荷物	59	運べる荷物
運べなくなる荷物	12	運べなくなる荷物
ロボットで運べる荷物	1.1	運べない荷物の約9.0%を自動配送ロボットが代替

宅配便取扱件数の増加に対し
4.2万人のドライバーが不足
→ 12億件が配達不可

運べない荷物の約9.0%を
自動配送ロボットが代替

宅配便取扱件数

ロボットによる
配送件数

運べる荷物

運べなくなる荷物

ロボットで運べる荷物

(※) 令和5年度商取引・サービス環境の適正化に係る事業(自動配送ロボットを活用した配送サービスの省エネルギー化への貢献等に関する調査)における、中速・中型ロボットの普及台数予測のうち、2035年の高位シナリオ（全ユースケースで7,748台）を想定して算出

7

経済的・社会的効果の試算結果（中速・中型ロボット） 詳細（5/5）

- 買物困難者が必要とする物量の約3.0%をカバーすることが期待される。

社会的効果（買物困難者対応）

買物困難者が必要とする日用品・食料品等の物量に対し
中速・中型ロボットが対応でき得る配送量

対象
ユースケース

フード
デリバリー

日用品
食料品

宅配便
(一部)

社会的効果

買物困難者の需要の約3.0%をカバー

試算詳細

中速・中型ロボットによる配送量

- 2035年即時性の高い日用品・食料品・医薬品高位台数(465台) × 1日あたり 配送件数(57件) × 365日 = 967万件
- 2035年即時性の低い日用品・食料品・医薬品高位台数(2,378台) × 1日あたり配送件数(78件) × 365日 = 6,770万件
- 2035年中速・中型ロボットによる宅配便配送件数(11,000万件) × ネットショッピングでの購入額のうち、食料品・飲料、医薬品、健康食品、化粧品が占める割合(27.7%、2020-2022平均) = 3,097万件
- 上記3つの和 10,834万件 × 買い物弱者人口比 9.5% = 1,032万件

買物困難者が必要とする日用品・食料品の配送量

- 買物困難者の割合 = 2035食料品アクセス困難人口(予測：1,111万人) ÷ 2035年総人口(予測：1.17億人) = 9.5%
- 2035年試算エリア※1内人口(予測：6,900万人) × 買物困難者の割合(9.5%) × 配送件数(週1件、年52件※2) = 34,175万件

<https://www.maff.go.jp/primaff/seika/fsc/faccess/table01.html>

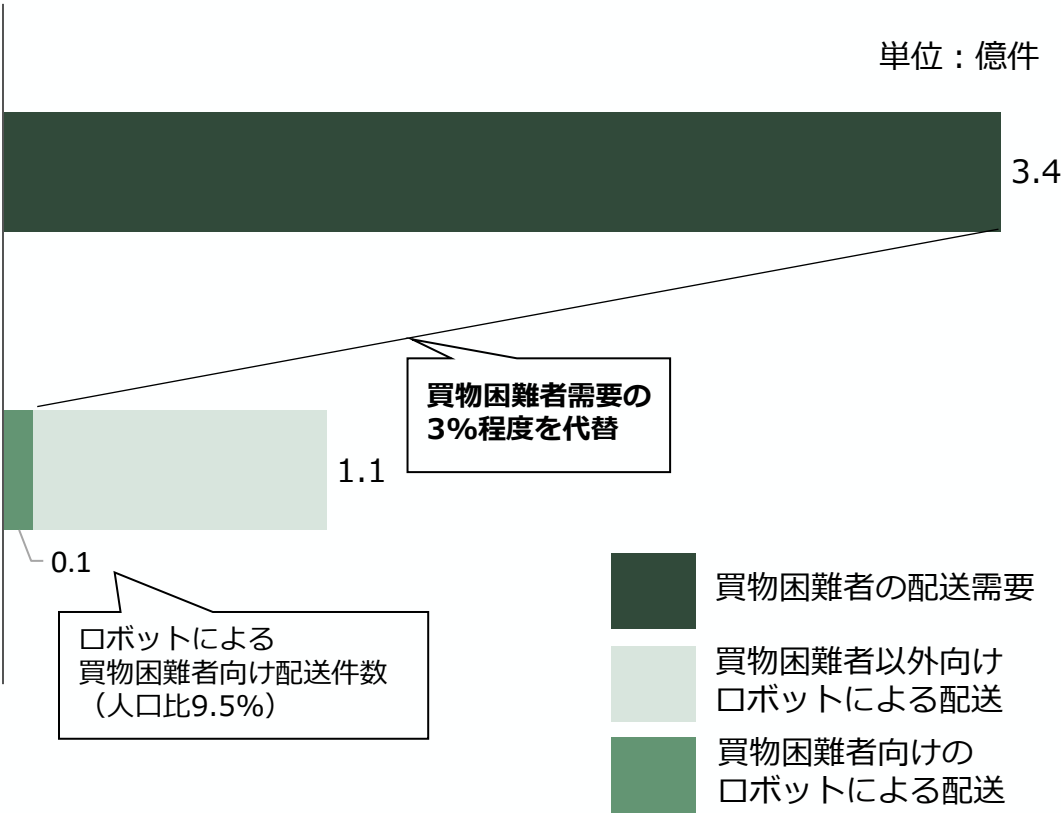
※1：人口20万人以上の市区を対象とする

※2：週2～3回程度の買い物が必要とされるが、健康面での外出需要や、生鮮食品を自分の目で見て選ぶ需要があり、

その場合はタクシーや公共交通機関を利用すると想定し、配送の頻度は週1件と仮定

買物困難者の
配送需要

ロボットによる
配送件数



1. 社会実装による経済的・社会的効果の試算結果 (P3~8) ※ 中速・中型ロボットのみ

2. 諸外国におけるプレイヤー

(1) 中速・中型ロボット (P10~13)

(2) 中速・小型ロボット (P15~18)

3. 諸外国におけるルール等の補足資料

(1) 大きさ、速度、通行場所と通行方法 (P20~26)

(2) 機体の構造、安全基準 (P28~45)

(3) 運用方法 (P47~51)

(4) 政府支援の事例 (P53~54)

4. 目指すべき姿の補足資料 (P56~57)

Neolix (中国)

情報基本

国名	中国
ロボット名	X3, X3Plus



機体

大きさ・構造	- 大きさ：長さ2,500mm x 幅1,000mm x 高さ1,700mm - 最高速度：50 km/h - 車両重量：不明（推定850kg程度） - 最大積載重量：600kg - 定格出力：4kW
機体の特徴	荷台のモジュールをユースケースに合わせて交換可能 交換式バッテリー
機体価格	20万~30万元（約400~600万円）

走行環境

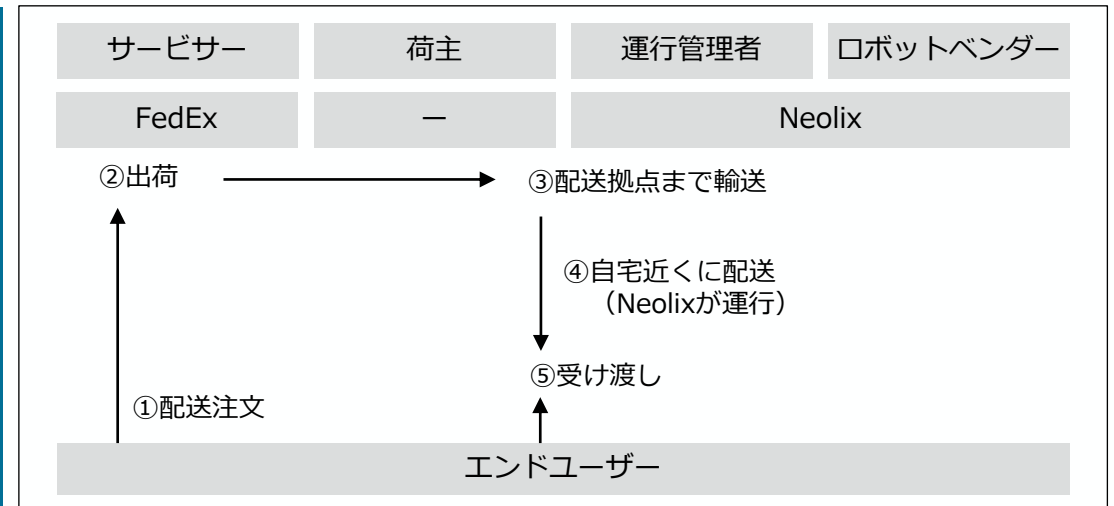
走行環境

ODD ※中国の場合	走行地域	商用運行（中国）：北京、深セン等の自動運転実証エリア テスト走行（UAE）：ドバイ中心部 ※1
	運用速度	15 km/h 以下で走行
	走行方法	基本は遠隔監視のもとで自律走行するが必要に応じて遠隔操作
	道路条件	非自動車専用車線（自転車/電動バイク等のレーン）を走行
	環境条件	荒天（大雨や雪）の際は走行しない
	地理条件	自動運転実証エリア内を走行
	その他	—

ユースケース

- 宅配便の配送（FedEx、Noon等）（下図）
- 食品や飲料などの移動販売（コカ・コーラ、マクドナルド、KFC等）

サービスモデル



運用形態		- 運行管理：Neolix社が実施 - 遠隔監視・操作者：理論上12台/人が可能（実態不明）
収益	配送料金	1-3元／回（20-60円、宅配事業者の標準的な配送料） - FedExでの実際の配送料金は不明
	配送個数	- 配送頻度：200件/台・日 - 配送距離：配送拠点から5km程度 - 運用台数：1エリア（78km² 程度 ※2）あたり3台 - 配送効率：配送1回あたりの配送箇所は不明
運用費用		- 運用地域の人件費や車両の総数等で異なる - 具体的な運用コスト/利用料は不明

（※1）2021年時点で「近くサービスイン」との情報はあり、おそらく商用運行していると思われるが、実態は不明
（※2）北京の高度自動運転モデルエリアは60km²程度のため、半径5kmと推測

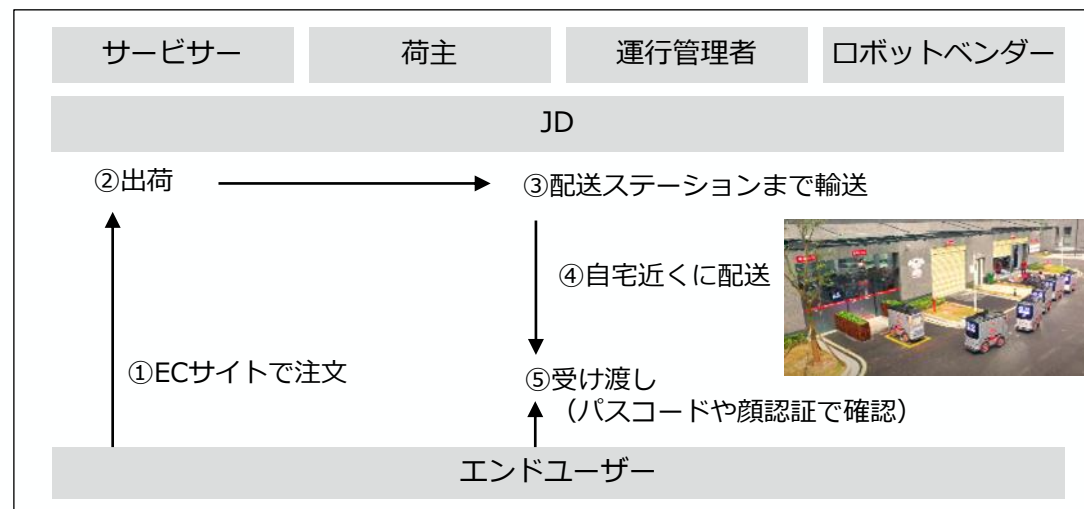
JD (中国)



情報基本	国名	中国	
	ロボット名	京東物流自動運転配送車（第4世代）	
	大きさ・構造	・ 大きさ：長さ2,158mm x 幅965mm x 高さ1,690mm ・ 最高速度：30 km/h ・ 車両重量：520kg ・ 最大積載重量：200kg ・ 定格出力：不明	
機体	機体の特徴	—	
	機体価格	20万元（約400万円）	
	走行地域	商用運行：北京や深センなどの自動運転実証エリア コロナ禍では例外的に実証エリア外での配送を実施	
走行環境	運用速度	15 km/h 以下で走行	
	O D D	走行方法	基本は遠隔監視のもとで自律走行するが必要に応じて遠隔操作
		道路条件	—
		環境条件	風、雨、雪、みぞれ、気温、霧、煙、スモッグ等の影響で変動
		地理条件	—
		その他	—

ケース

- 自社ECサイトで購入された商品の配送（下図）



サービスモデル

運用形態		- 運行管理：JDグループ会社が実施 - 遠隔監視・操作者：理論上20台/人が可能（実態は不明）
収益	配送料金	10-12元／回（200-240円）
	配送個数	- 配送頻度：50-100個/台・日 - 配送距離：配送拠点から3-5km - 運用台数：配送拠点から3-5km圏のエリアで4台 - 配送効率：配送1回あたり5か所、10-20個を配送
運用費用		- 具体的な運用コスト/利用料は不明 - 中国の無人配送業界では、ロボットを広範に活用できれば、ロボット1台は人間1人(JDの配達スタッフは1万円(21万円/月)程度)より安価だろうという共通見解がある

美团（中国）



情報基本	国名	中国		
	ロボット名	魔袋20		
機体	大きさ・構造	・ 大きさ：長さ2,450mm x 幅1,010mm x 高さ1,900mm ・ 最高速度：40 km/h ・ 車両重量：不明 ・ 最大積載重量：150kg ・ 定格出力：3kW		
	機体の特徴	—		
	機体価格	40万元（約800万円）		
走行環境	走行地域	現在、北京、上海、広州、深セン等で検討中		
	運用速度	20 km/h 以下で走行		
	O D D	走行方法	基本は遠隔監視のもとで自律走行するが必要に応じて遠隔操作	
		道路条件	車道（比較的速度が遅く、平坦な道路）	
		環境条件	荒天（大雨や雪）の際は走行しない	
		地理条件	—	
その他	事前にルートを決定して走行する			

ケース	・ 自社グループの生鮮食品ECサイトで購入された商品の配送（下図）		
	①アプリで注文 ②注文情報を送信 ③営業所まで移動 ④積み込み ⑤配送先まで走行 ⑥受け取り エンドユーザー 		
サービスモデル	運用形態		- 運行管理：詳細は不明だが、自社グループおよび提携先企業により実施 - 遠隔監視・操作者：3~4台/人
	収益	配送料金	4元／回（80円）
		配送個数	- 配送頻度：60個/台・日 - 配送距離：配送拠点から5km程度 - 運用台数：1エリア（78km²*1）あたり4台 - 配送効率：配送1回あたり2か所、10個程度を配送
	運用費用		- 具体的な運用コスト/利用料は不明 - 北京、上海、広州、深センで2,000台程度の配備が目標

（※1）北京の高度自動運転モデルエリアは60km²程度のため、半径5kmと推測

【出典】経済産業省・NEDOによる調査（2023年10月時点の情報）

Nuro (米国)

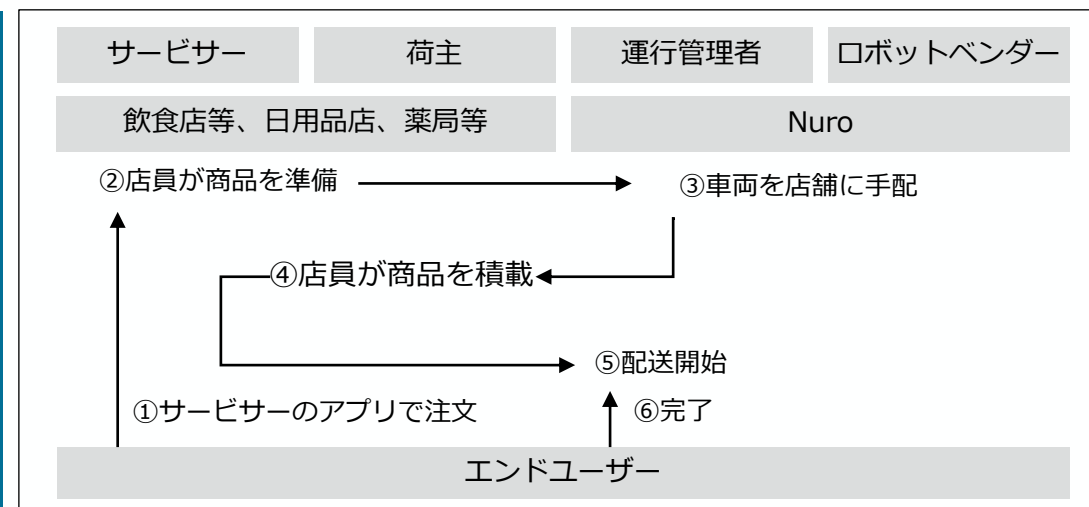


情報基本	国名	アメリカ		
	ロボット名	R2、R3		
機体	大きさ・構造	• 大きさ：長さ2,740mm x 幅1,100mm x 高さ1,880mm • 最高速度：40 km/h • 車両重量：1,190kg • 最大積載重量：225kg • 定格出力：不明		
	機体の特徴	政府機関（NHTSA）から車両の一部装備の免除を受けている（サイドミラー、透明フロントガラス、リアビューカメラ不要）		
	機体価格	\$ 50,000		
走行環境	走行地域	商用運行：カリフォルニア州、テキサス州、アリゾナ州		
	運用速度	20 km/h 以下で走行		
	O D D	走行方法	基本は遠隔監視のもとで自律走行するが必要に応じて遠隔操作	
		道路条件	制限速度 56 km/h までの車道	
		環境条件	荒天（大雨や雪）の際は走行しない	
		地理条件	工事区域やスクールゾーンは避ける	
その他	40 km/h 制限で走行（Low Speed Vehicleの規定による）			

ケース

- レストランやファストフード店から個人宅へのフードデリバリー（ドミノ・ピザ、Uber Eats等）
- 日用品・食料品・医薬品の個人宅へのデリバリー（Walmart、Kroger、CVS等）

サービスモデル



運用形態	運用形態	- 運行管理：Nuro社が実施 - 遠隔監視・操作者：現在1台/人監視、100台/人を目指す
	配送料金	\$8-12程度／回（高い場合は\$20）
収益	配送個数	- 配送頻度：20-35件/台・日 - 配送距離：配送元から3-5マイル（5-8km） - 運用台数：1平方マイル（2.5km²）あたり2-3台を目指す - 配送効率：配送1回あたり1-2か所程度
	運用費用	- 概ね1マイル（1.6km）走行あたり\$1の運用コスト（遠隔監視・操作、車両メンテナンス、データ収集・保存等） - 具体的な運用コスト/利用料は不明

1. 社会実装による経済的・社会的効果の試算結果 (P3~8) ※ 中速・中型ロボットのみ

2. 諸外国におけるプレイヤー

(1) 中速・中型ロボット (P10~13)

(2) 中速・小型ロボット (P15~18)

3. 諸外国におけるルール等の補足資料

(1) 大きさ、速度、通行場所と通行方法 (P20~26)

(2) 機体の構造、安全基準 (P28~45)

(3) 運用方法 (P47~51)

(4) 政府支援の事例 (P53~54)

4. 目指すべき姿の補足資料 (P56~57)

Cyan Robotics (米国)

情報基本	国名	アメリカ		
	ロボット名	COCO1		
機体	大きさ・構造	・ 大きさ：不明（小型相当と推測される） ・ 性能最高速度： 約19 km/h ・ 車両重量： 50kg 程度 ・ 最大積載重量： 不明 ・ 定格出力： 不明		
	機体の特徴	機体側面に広告を掲載することが可能		
	機体価格	\$4,000 ～ 6,000		
走行環境	走行地域	商用走行：米国テキサス州、カルフォルニア州、フロリダ州		
	運用速度	8km/h（テキサス州、カリフォルニア州） ※ フロリダ州の運用速度は不明		
	O D D	走行方法	Cyan robotics の遠隔操作者による運行	
		道路条件	・ 歩道を優先的に走行する ・ 自転車レーンや路肩を走行する場合もあるが、混雑した道路や制限速度の高い道路では走行しない	
		環境条件	荒天時は走行しない	
		地理条件	飲食店から半径3マイル（約4.8km）を配達範囲に設定	
		その他	配達前に歩道の有無やスロープの有無などを確認し、ロボットによる配達可否を判断	



ケース	・ 飲食店から個人へのフードデリバリー（COCO delivery）（下図）		
	サービス 荷主 運行管理者 ロボットベンダー 飲食店等 Cyan Robotics ②店員が商品を準備 ③店員が商品を積載 （店舗前にロボットが常駐） ④配送開始 ⑤ロボットから商品を取り出す ①Cyan robotics が提供する アプリで注文 エンドユーザー		
サービスモデル	運用形態		- 運行管理：事業主体は Cyan robotics - 遠隔監視操作者による複数台運用：1:1
	収益	配送料金	\$ 7.5／回（平均）
		配送個数	- 配送頻度：5～6回／台・日 - 配送距離：飲食店から半径3マイル - 運用台数：100台以上（ロサンゼルス市の場合） - 配送効率：配送1回あたり1箇所
	運用費用		Cyan robotics で負担、具体的な費用は不明

Serve Robotics (米国)

情報基本	国名	アメリカ		
	ロボット名	Serve		
機体	大きさ・構造	• 大きさ：長さ79cm × 幅64cm × 高さ105cm • 性能最高速度：11 km/h • 車両重量：73kg 程度 • 最大積載重量：23kg • 定格出力：不明		
	機体の特徴	盗難や破壊行為を阻止するためのカメラ、GPS追跡機能、警報システムなどのセキュリティ機能を装備		
	機体価格	\$3,000 ～ 5,000		
走行環境	走行地域	• テスト走行：米国 カリフォルニア州、 カナダ ブリティッシュコロンビア州 • 商用走行：米国 カルフォルニア州		
	運用速度	約6.4km/h、状況に応じてより速い速度で走行		
	O D D	走行方法	遠隔監視下における自律走行、必要に応じて遠隔操作	
		道路条件	• 歩道を走行 • 歩道が使用不可の場合、歩道が使用可能な他のルートを選定	
		環境条件	大雨・酷暑時には走行しない	
		地理条件	飲食店から半径2マイル（約3.2km）を配達範囲に設定	
		その他	—	



ケース	- ピザ店から個人へのフードデリバリー（pizza hut） - コンビニエンスストアから個人へのデリバリー（7-eleven） - 飲食店から個人へのフードデリバリー（Uber Eats）（下図）			
	サービサー 荷主 運行管理者 ロボットベンダー 飲食店等 Serve Robotics ②店員が商品を準備 ③車両を店舗に手配 ④店員が商品を積載 ⑤配送開始 ⑥パスワードを使用して車両から商品を取り出す ①サービサーのアプリで注文 エンドユーザー			
サービスモデル	運用形態		- 運行管理：Serve Robotics が実施 - 遠隔監視：信号横断時など必要に応じて遠隔操作	
	収益	配送料金	\$ 3 / 回	
		配送個数	- 配送頻度：不明 - 配送距離：飲食店から半径2マイル - 運用台数：不明 - 配送効率：不明	
	運用費用		- Uberはプラットフォーム運営費のみ負担 - ロボット本体やその運用コストは Serve Robotics が負担	

Cartken (米国)



情報基本	国名		アメリカ	
	ロボット名		Model C	
	大きさ・構造		・ 大きさ：長さ71cm × 幅46cm × 高さ60cm ・ 性能最高速度：9.7 km/h ・ 車両重量：45kg ・ 最大積載重量：14kg ・ 定格出力：不明	
機体	機体の特徴		複数のカメラが装備されており、機械学習と同時位置推定およびSLAMベースのナビゲーションアルゴリズムを組み合わせ、リアルタイムで状況に対応可能	
	機体価格		不明	
走行環境	走行地域		・ 商用走行：米国 フロリダ州、アリゾナ州、バージニア州、カリフォルニア州、オハイオ州、テキサス州 - 英国 バッキンガムシャー - オランダ ロッテルダム	
	運用速度		・ 4.8 km/h (3mph) (米国 アリゾナ州、フロリダ州) ・ 9.6 km/h (6mph) (米国 バージニア州)	
	O D D	走行方法	自律走行で運行、必要に応じて遠隔オペレーターが介入。	
		道路条件	・ 歩道を走行 (米国 アリゾナ州・バージニア州、英国 バッキンガムシャー) ・ 歩道・車道を走行 (米国 フロリダ州) ・ 大学キャンパス内 (米国 オハイオ州)	
		環境条件	—	
		地理条件	拠点 (飲食店等) から半径0.5~1マイル以内	

ケース	- 飲食店から個人へのフードデリバリー (REEF Technology、Uber Eats (下図)、Grubhub) - 宅配便配送 (DPD UK)			
	サービス 荷主 運行管理者 ロボットベンダー 飲食店等 Cartken ②店員が商品を準備 ③車両を店舗に手配 ④店員が商品を積載 ⑤配送開始 ⑥パスワードを使用して車両から商品を取り出す ①サービスのアプリで注文 エンドユーザー			
サービスモデル	運用形態		- 運行管理：Cartken が実施 - 遠隔監視：信号横断時など必要に応じて遠隔操作	
	収益	配送料金	\$ 3 / 回	
		配送個数	- 配送頻度：不明 - 配送距離：30分以内の距離 - 運用台数：オハイオ州立大学キャンパスで100台以上 - 配送効率：不明	
	運用費用		- Uberはプラットフォーム運営費のみ負担 - ロボット本体やその運用コストは Cartken が負担	

Refraction AI (米国)

情報基本

機体

走行環境

国名		アメリカ			
ロボット名		Lucy（新モデル） REV -1（旧モデル）			
大きさ・構造		・ 大きさ：長さ140cm x 幅80cm x 高さ120cm（旧モデル） ・ 性能最高速度：24km/h（モデル共通） ・ 車両重量：45kg（旧モデル） ・ 最大積載重量：90kg（モデル共通） ・ 定格出力：0.75kW（新モデル）			
機体の特徴		軽量、低コスト化を志向しており、安価なLiDAR利用など、アジア製の既製部品を使用し安価な機体を製造			
機体価格		\$25,000（新モデル）、\$48,000（旧モデル）			
走行地域		商用運行：米国 テキサス州、ジョージア州、ミシガン州			
運用速度		平均 13-24 km/h（実際の走行速度は各州法に従う）			
O D D	走行方法	基本は遠隔監視のもとで自律走行するが必要に応じて遠隔操作			
	道路条件	・ 自転車専用レーン、ない場合は車道路肩を走行 ・ 56 km/h 以上で自動車が走行する場所は走らない			
	環境条件	荒天（大雨や雪）の際は走行しない			
	地理条件	・ 高速道路、20度以上の傾斜がある道路は走行不可			
	その他	—			



ケース

サービスモデル

- ファストフード店等から個人宅へのフードデリバリー（Chick-fil-a等）（下図） - 食料品・日用品の個人宅へのデリバリー（Produce Station 等）											
<table><tr><td>サービサー</td><td>荷主</td><td>運行管理者</td><td>ロボットベンダー</td></tr><tr><td colspan="2">飲食店(Chick-fil-a)</td><td colspan="2">Refraction AI</td></tr></table>				サービサー	荷主	運行管理者	ロボットベンダー	飲食店(Chick-fil-a)		Refraction AI	
サービサー	荷主	運行管理者	ロボットベンダー								
飲食店(Chick-fil-a)		Refraction AI									
②店員が商品を準備 ④店員が商品を積載 ①サービサーのアプリで注文 ③車両を店舗に手配 ⑤配送開始 ⑥完了 											
エンドユーザー											

運用形態		- 運行管理：RaaSモデルでRefraction AI社が実施 - 遠隔監視操作者：理論上 25 台/人が可能（実態不明）
収益	配送料金	\$3／回
	配送個数	- 配送頻度：30件/台・日（4個/時間） - 配送距離：配送元から3-6マイル（5-10km） - 運用台数：1平方マイル（2.5km²）あたり3-5台 - 配送効率：配送1回あたり2か所程度
運用費用		- RaaSモデルでの展開を予定しており、サービサーが月々支払い - 具体的な運用コスト/利用料は不明

1. 社会実装による経済的・社会的効果の試算結果 (P3~8) ※ 中速・中型ロボットのみ

2. 諸外国におけるプレイヤー

(1) 中速・中型ロボット (P10~13)

(2) 中速・小型ロボット (P15~18)

3. 諸外国におけるルール等の補足資料

(1) 大きさ、速度、通行場所と通行方法 (P20~26)

(2) 機体の構造、安全基準 (P28~45)

(3) 運用方法 (P47~51)

(4) 政府支援の事例 (P53~54)

4. 目指すべき姿の補足資料 (P56~57)

中国の関連規定（中速・中型）（大きさ、速度、通行場所と通行方法）

国・地域	中国全土		北京市			
法令	中華人民共和国道路交通安全法	郵政局による配送ロボットの規定	中華人民共和国道路交通安全法施行のための北京市措置	北京市非自動車管理規則	北京市無人配送車管理実施規程（試行）	北京市無人配送車製品要件（試行）
定義	車両：自動車および非自動車 自動車：動力装置によって駆動され、又は牽引され、人が乗って道路を走行し、又は物品を運搬し、又は特殊な工事作業を行うための車輪付き車両 非自動車：道路を走行する人力または動物力によって駆動される車両、ならびに、電動式身体障害者用車椅子、電動自転車、および、動力装置によって駆動されるものの、最高時速、空車時の車両質量、外形寸法において関連する国内基準を満たすように設計されたその他の輸送手段 第8章 非自動車の種類は、省、自治区、直轄市の人民政府が現地の実情に基づいて定める。 第18条	文書の適用範囲にて、配送用無人車両の定義として、「非自動車線を走行する配送用無人車両の設計、開発、製造、試験、受け入れおよび使用に適用」と言及。 ※走行路自体を規定するものではなく、そもそも対象が非自動車道を走行する無人配送車両とされている 1 範囲 ※配送用無人車両の設計速度は時速 25 km 以下であり、走行速度は地方交通管理部門の規定に従う必要がある 4.3 制限速度	—	—	無人配送車は、人間の操作を必要としない、自動運転や安全運転などの機能を備えた車両 W900-1100mm、H300-1700mm、L1500-3000mm 第2条 最高速度：時速15km 第3条	W900-1100mm、H1300-1700mm、L1500-3000mm 1.2 寸法要件 無人配送車は非自動車道を走行し、速度は15km/hを超えてはいけない 1.3 速度制限 ※無人配送車両が自動車道を走行する場合の制限速度に関する言及はない
走行場所 (中国は右側通行)	道路が自動車車線、非自動車車線及び歩道に区分されている場合には、自動車、非自動車及び歩行者は別の車線を通行 第36条 非自動車は非自動車車線を走行し、非自動車線のない道路では、車道の右側を走行する 第57条	—	非自動車を運転する場合において、非自動車線がある場合は、非自動車線において右側を通行する。 第55条	自動車のない車線を走行すること。自動車専用車線が指定されていない場合は、車道の右側を走行する。 第14条	無人配送車は非自動車道を走行する必要がある 第3条 非自動車専用道がない場合は、車道の右側を走行する 第23条	—
2段階左折	※左折するときに2段階で左折する必要があることに関する明示的な規定は確認されなかった。 (右左折時等の詳細ルール：中華人民共和国道路交通安全法 施行規則第68条～第70条)	—	(非自動車が左折する場合は、非自動車通行禁止区域の端に沿って、または交差点の中央より右側を曲がること) 第54条	—	—	—

米国の関連規定（中速・中型）（大きさ、速度、通行場所と通行方法）

国・地域	米国全土	カリフォルニア州	アリゾナ州	テキサス州
法令	Federal Motor Vehicle Safety Standards (FMVSS)	California Vehicle Code (CVC)	Arizona Revised Statutes(ARS) Title 28	Texas Transportation Code Title 7
LSV（相当）の定義	(1)四輪であること (2)舗装された水平な路面において、 1 マイルあたり時速 20マイル以上 25 マイル以下の速度で走行できること (3)総重量定格が 3,000 ポンド未満であること Section 545.451. DEFINITIONS	FMVSSに準拠 Section 385.5	LSV相当の車両として以下を定義 ・ Motorized quadricycle（電動四輪車 最高速度：時速 15 マイル） ・ Neighborhood electric shuttle（近隣電気シャトル 最高速度：時速 25 マイル） ・ Neighborhood electric vehicle（近隣電気自動車 最高速度：時速 25 マイル） Section 28-101. Definitions, Section 28 966 Neighborhood electric vehicles;neighborhood electric shuttles; motorized quadricycles; neighborhood occupantless electric vehicles; speed; restrictions; exception; definition	LSV相当の車両として以下を定義 ・ Neighborhood electric vehicle（近隣電気自動車） 最高速度：時速 35 マイル Section 551.301. DEFINITION
走行場所 (米国は右側通行)	—	LSV の運転者は、 時速 35 マイルを超える制限速度の道路で車両を運転してはならない。 Section 21260 (Low Speed Vehicle) 低速状態の車両 Slow moving vehicle LSV 等、特定の車両に依存せず、低速状態の車両）は、 右側の車線、または右側の端または縁石に可能な限り近い場所 （in the right hand lane then available for traffic or as close as practicable to the right hand curb or edge of the roadway） を走行しなければならない。 Section 21654 (slow moving vehicle)	・ 電動四輪車、近隣電気シャトル、近隣電気自動車は、 時速 35 マイルを超える制限速度の道路 （乗員無しの近隣電気自動車に限っては時速 45 マイルを超える制限速度の道路）で運転してはならない。 ・ 乗員無しの近接電気自動車が、制限速度が時速35 マイルを超え 45 マイルを超えない道路を通行する場合は、右車線、または道路の右側の縁石または端にできるだけ近い場所を走行しなければならない Section 28-966 その時と場所、その時点の状況下で 通常の交通速度よりも遅い速度で車両を運転している人は、 同じ方向に進行している他の車両を追い越す場合、または交差点で左折する準備をしている場合、または私道や私道に進入する準備をしている場合を除いて、 その時点で交通に使用可能な右車線、または道路の右側の縁石または端にできるだけ近い場所 （in the right hand lane then available for traffic or as close as practicable to the right hand curb or edge of the roadway） で車両を運転しなければならない。 Section 28-721. Driving on right side of roadway; driving on shoulder; exceptions;Education	・ 近隣電気自動車は、 制限速度が時速 45マイル以下の道路でのみ運転できる。 Section551.303. OPERATION ON ROADWAYS ・ その時間と場所における他の車両の通常 の速度よりも遅い速度で走行している道路上の車両の運転者は、 車両が走行可能な右側車線を走行するか、または可能な限り右側の縁石または道路の端に近い位置 （in the right hand lane available for vehicles, or as close as practicable to the right hand curb or edge of the roadway） を走行しなければならない。 Section545.051. DRIVING ON RIGHT SIDE OF ROADWAY
2 段階左折	—	LSV は一般的な車両と同じ左折の手順に従う ※LSV が左折するときに 2 段階で左折する必要があるとの規定は確認されなかった Section 21801	LSV は一般的な車両と同じ左折の手順に従う ※LSV が左折するときに 2 段階で左折する必要があるとの規定は確認されなかった 28-772. Vehicle turning left at intersection	LSV は一般的な車両と同じ左折の手順に従う ※LSV が左折するときに 2 段階で左折する必要があるとの規定は確認されなかった Section545.101. TURNING AT INTERSECTION

※ 和訳記載については、原文を機械翻訳したものを、事務局で一部分かりやすく和訳を行っている。

米国の関連規定（中速・小型）（大きさ、速度、通行場所と通行方法）

- 米国では、主に各州法でPDDのルールが定められている。
- 例えばテキサス州では、原則として歩道を通行（16km/h 以下）、歩道が無い場合は左側の路側帯・路肩を通行（32km/h 以下）するなど、歩行者相当のルールに従った中速走行について定められている。
（アメリカの場合、自動車が右側通行）

	テキサス州	カリフォルニア州
PDDの定義	以下 2 点を満たすもの ①歩行者エリアもしくは幹線道路（路側帯or路肩）で貨物を運搬するための装置 ②人間の遠隔サポート・監視が可能な自動運転技術を備えた装置	商品のある地点から別の地点に配送するために使用されている、人間によって制御、または部分的もしくは完全な自動化によって制御されている装置
機体の大きさ	（記載なし）	（記載なし）（本体重量については記載あり：100ポンド以下（約45kg））
速度	• 歩道および横断歩道（※1）は 16km/h 以下、幹線道路（路側帯or路肩）は 32km/h 以下 • 自治体判断で 16km/h 以下の制限が可能（11.2km/h 以下の制限は不可）	• 歩道および横断歩道では 8km/h 以下、路肩及び道路では 24km/h 以下
通行場所	• 歩行者専用区域および路側帯・路肩 • 車道に隣接して歩道が設けられている場合は、車道通行不可（※2） • 歩道が設けられていない場合は、左側の路側帯もしくは路肩を通行（※2）	• 歩道、路肩、道路（歩道がある場合は、車道でのPDD操作を制限） • 道路を通行する場合、原則として道路左端に近い場所を通行
通行方法	• PDDは車両とみなされず、歩行者ルールに準拠 • 歩行者を含む他の全ての交通に対して道を譲る	• 歩道が隣接している自転車専用道路または自転車レーンは通行不可

【参照法令】 Texas Transportation Code
（※1）の箇所については、原文和訳は「歩行者エリア」であり、他には学校横断歩道、学校横断帯、安全地帯が含まれる。
（※2）の箇所については、歩行者に適用される規定を記載している。

【参照法令】 A) PERSONAL DELIVERY DEVICES RULES AND GUIDELINES（ロサンゼルス市の規則）
B) Los Angeles Municipal Code（ロサンゼルス市の規則） C) California Vehicle Code（カリフォルニアの州法）

米国PDDルールに関するホワイトペーパー（1/2）

- 米国自動車管理者協会（AAMVA）は、PDDの規制に関する共通の政策フレームワークの開発について、ガイダンスを提供する目的で、ホワイトペーパーを発行している。（法的拘束力は無し）

Automated Delivery Vehicles and Devices Whitepaper

発行日

2021年5月

発行機関

American Association of Motor Vehicle Administrators (AAMVA)

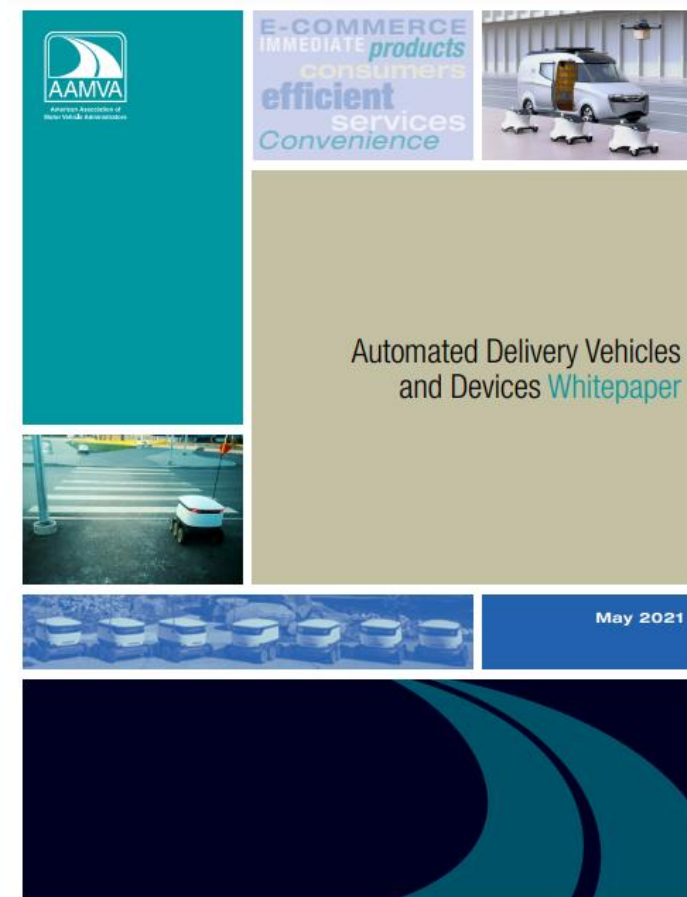
※ 自動車管理、法執行、交通安全に関するモデルプログラムを開発する非営利団体であり、米国の全50州、コロンビア特別区およびカナダの各州の自動車および法執行機関の管理者・幹部で構成されている。

目的

PDDの規制に関する共通ポリシーフレームワーク開発について、明確なガイダンスを提供することを目的としており、PDDの安全性の確保や、運用、デバイスの安全基準、使用可能エリア等の項目で推奨事項を記載している

コンテンツ

1. 背景
2. PDDのテストガイドライン
3. PDDの導入ガイドライン
4. 推奨事項実施の利点
5. 推奨事項実施の課題
6. まとめ
7. 定義の略称
8. 追加の推奨リソース



米国PDDルールに関するホワイトペーパー (2/2)

- AAMVAは「Automated Delivery Vehicles and Devices Whitepaper」において、自動配送ロボットメーカーや行政機関に対して、PDDの通行場所・通行方法や安全基準について推奨している。

通行場所・通行方法

- 通行場所は歩道、車道、自転車レーンとする。
- 車道を10mph (時速16km/h) 未満で走行する場合は、歩行者と同様に、路肩を交通と反対方向に走行する必要がある (車道の左側)。
- 車道を10mph (時速16km/h) 以上で走行する場合は、自転車ルールに従い、車両と同じ方向に走行する必要がある (車道の右側)。また、利用可能な場合は自転車レーンを使用する必要がある。
- 他の交通や歩行者に道を譲る必要がある。ただし、PDDへの意図的な干渉や妨害は禁止する必要がある。

安全基準

- PDDが制御された停止状態に到達できるようにするブレーキシステムを装備することを要求する。
- 視覚障害のある歩行者に対する可聴アラートの要求を検討する。
- 音声または視覚緊急装置 (ライト、サイレン) への適切な対応を含む、緊急事態にPDDが適切に対応することを要求する。
- 昼夜問わず全方向から見えるようにする必要がある。
(例：PDDには、PDDの進路を照らす白色光を発するランプが装備され、少なくとも前方300フィートの距離から視認できること。また、後方300フィートの距離から視認できる赤色点滅灯、発光ダイオード等が装備されていること)
- PDDが道路上で動作する場合、低速車両であることを示すために、アメリカ農業技術協会規格に記載されている低速車両エンブレムまたはプラカードの設置を義務付ける。設置できない場合は、PDDの全ての側面に小型反射板を取り付けることを義務付ける。

米国各州におけるPDD関連法令策定状況

- PBIC (Pedestrian and Bicycle Information Center) が提供している「PDDs Legislative Tracker」では、米国各州のPDD関連法令の策定状況などを確認することができる。

PDDs Legislative Tracker

- PDDに関連する最新の州議会法案情報と、州法案で規定されたPDDの特性と運用に関する情報を提供している。
- 州議会法案情報では、米国の各州においてPDD法案が出されているのか、承認されているのか等の情報について提供している。
- PDDの特性と運用に関する情報では、法令に記載されているPDDに関する情報（重量、歩道での最高速度、車道での最高速度、自動化レベル等）や、安全基準（ブレーキシステム、ライト等）に関する情報を一覧化して提供している。

Pedestrian and Bicycle Information Center

PBICは米国運輸省直轄の団体であり、運輸省の取組を支援し、歩行者、自転車、マイクロモビリティに重点を置き、安全な交通システムを推進している組織。



Personal Delivery Devices (PDDs) Legislative Tracker (Version 1.0)

Source: Pedestrian and Bicycle Information Center (PBIC)

Personal Delivery Devices (PDDs) are on the forefront of autonomous driving technology and making delivery services more efficient. Also referred to as Sidewalk Delivery Robots, Delivery Robots, and Sidewalk Robots, PDDs are designed to deliver goods using transportation networks such as sidewalks, crosswalks, and bike lanes. Without a driver on board, goods for transport can be secured and accessed by the recipient digitally through an app or delivery code.

海外関係者ヒアリング結果（中速・小型）（交通規則・運用関係）

●交通規則に関する法令について

- 路側帯・路肩を走行する場合は、車道の右側を走行する。【Cyan Robotics 関係者】
- Refraction AI のロボットは主に自転車道・路肩を走行し、自転車道が無い場合は車道を走行する。必要があれば歩道に上がることもあるが、歩行者の通行の妨げになることや、舗装状態の悪い歩道ではスピードが出せないこと、市への苦情を防ぐためなどから、基本的には歩道は走行しない。【Refraction AI 関係者】
- テキサス州規制の条文は曖昧だが、Refraction AI のロボットは自転車相当とみなされ、自転車専用レーンを一定の速度で走行することが可能と整理されている。州・自治体の規制当局と緊密に連携し、問題が無いことを確認している。【Refraction AI 関係者】

●運用について

- 歩道が混雑している場合などでは、最高速度12mph（約19km/h）では危険な場合がある。【Cyan Robotics 関係者】
- 高速であればあるほど、ドリンク等がこぼれる可能性が高くなり、速度や機体サスペンションとの兼ね合いが必要。
性能最高速度の設計にあたっては、バッテリー寿命も考慮して検討した。【米国ロボットメーカー関係者】

1. 社会実装による経済的・社会的効果の試算結果 (P3~8) ※ 中速・中型ロボットのみ

2. 諸外国におけるプレイヤー

(1) 中速・中型ロボット (P10~13)

(2) 中速・小型ロボット (P15~18)

3. 諸外国におけるルール等の補足資料

(1) 大きさ、速度、通行場所と通行方法 (P20~26)

(2) 機体の構造、安全基準 (P28~45)

(3) 運用方法 (P47~51)

(4) 政府支援の事例 (P53~54)

4. 目指すべき姿の補足資料 (P56~57)

中国の安全基準（北京市無人配送車の製品要件（試行））（1/4）

1. 基本要求	
1.1 使用環境	無人配送車は、環境温度-10℃～40℃、相対湿度10%～85%、公共通信網または専用網のカバー範囲内で、閉鎖区域や都市道路で正常に使用できる必要がある。
1.2 寸法要求	無人配送車の長さは1500mm以上3000mm以下、幅は900mm以上1100mm以下、高さは1300mm以上1700mm以下であること。ただし、車両の長さ、幅、高さにはセンサーは含まれない。
1.3 車速制限	無人配送車は非自動車道で走行する際、速度は15km/h以下であること。
1.4 継続走行距離	無人配送車の最大積載時の継続走行距離は80km以上であること。
1.5 車両重量	無人配送車の車両重量は750kgを超えていないこと。
1.6 最大積載重量	無人配送車の最大積載重量は200kgを超えていないこと。

2. 主要製品要求	
2.1 動力蓄電池	動力蓄電池は良好な密閉性を持ち、充放電時に漏液や漏電がないこと。また、安全防护等級はIP67の要求を満たし、爆発防止要件はGB 38031-2020の関連規定に適合し、エネルギー密度は70Wh/kg以上であること。
2.2 駆動モーター	駆動モーターの技術条件はGB/T 18488.1の関連規定に適合する必要がある。
2.3 センサー	無人配送車はセンサーを通じて周囲環境を感知し、周囲の障害物の位置や動作状態を把握できる必要がある。センサー技術は次の要件を満たす必要がある。 a) センサーは周囲環境の三次元情報、特に周辺の移動障害物の位置、速度、航向および予測軌跡などの状態情報を正確に感知できる必要がある。 b) 車両は周囲の全方位的な近接視覚記録および感知能力を備え、走行過程の全体をビデオ記録する必要がある。 c) 車体の2m以内には少なくとも2種類のセンサーを使用して冗長感知を行い、無人配送車の走行中に周囲の歩行者や非自動車の安全を確保する必要がある。 d) 車両の前後における最大有効感知距離は50m以上であること。 e) 無人配送車はセンサーを通じて自身の動作状態、例えば速度、車体姿勢、航向、絶対位置などを正確に取得できる必要があり、データ頻度は10Hz以上である必要がある。 f) 定位精度の誤差は20cm以内で、北斗衛星ナビゲーションシステムをサポートする必要がある。 g) センサーシステムは自己診断能力を備え、ハードウェアの障害を即座に診断し、自動運転システムに報告する必要がある。
2.4 タイヤ要求	タイヤはGB 9743-2015の関連規定に適合する必要がある。

中国の安全基準（北京市無人配送車の製品要件（試行））（2/4）

3. 構成要求	
3.1 照明装置	無人配送車は前照灯、前位置灯、方向指示灯、後位置灯、制動灯、バックライトを備える必要がある。
3.2 警告音および低速警告音装置	無人配送車は警告音および低速警告音装置を備える必要があり、以下の要件を満たす必要がある。 a) 発進時、障害物を避けるとき、車体が異常に開いたとき、最大積載重量を超えたとき、およびバックするときに警告音を発する必要がある。 b) 無人配送車の走行速度が一定値以下になると、低速警告音を発する必要がある。
3.3 前部けん引フック	無人配送車は前部に前けん引フックを備える必要がある。
3.4 データ記録および保存装置	無人配送車はデータ記録および保存装置を備え、トリガーイベント発生前後の車両および自動運転システムデータを90秒以上記録する必要がある。装置はローカル保存またはクラウド保存をサポートし、イベントの生データは1年以上保存される必要がある。
4. 機能要求	
4.1 自動運転機能	自動運転機能のテストは、国家または省市が認定するインテリジェントネットワーク車両関連業務を行う検査機関で行う必要がある。自動運転機能のテスト項目、テストシナリオ、テスト方法、テスト基準などは、『北京市無人配送車能力評価内容と方法（試行）』の関連要求を満たす必要がある。
4.2 ヒューマンマシンインターフェース機能	無人配送車はヒューマンマシンインターフェース機能を備える必要があり、以下の要件を満たす必要がある。 a) ライト、車外表示スクリーン、警告音、音声案内などを通じて、他の道路利用者に車両の現在の動作および次の走行意図（例：車線変更、曲がり、故障など）を知らせる必要がある。 b) 出発、停止、および走行中に危険な状況が発生した場合、自動で警告音を発する必要がある。
4.3 遠隔支援機能	無人配送車は遠隔操作機能を備える必要があり、以下の要件を満たす必要がある。 a) 車両端から遠隔支援プラットフォームへのビデオストリーミングの伝送遅延は400ms以下であること、遠隔支援の遅延は300ms以下、パケットロス防止率は15%以上であること。 b) 車両端から運用管理プラットフォームへの制御信号の遅延は120ms以下であること。 c) 事故や障害が発生する前の状態情報を少なくとも90秒間自動で記録および保存し、ビデオデータおよびシャーシログデータは車両端で3日間以上保存する必要がある。 d) 遠隔運転者は運用管理プラットフォームを通じて車両の制御権限を取得し、車両を操作する必要がある。
4.4 自己診断機能	無人配送車は自己診断機能を備える必要があり、毎回の起動前にシステム異常やセンサー異常のチェックを行い異常が発見された場合は警告を発する必要がある。
4.5 高精度地図接続能力	無人配送車は高精度地図データに接続する必要がある。申請主体が関連地図の資格を有する場合、車両端で地図プラットフォームをローカルに展開し、必要に応じて高精度地図データを更新することができる。申請主体が関連地図の資格を有していない場合、資格を有する地図会社が提供する高精度地図（サービス）をローカルに展開するか、サービスインターフェースを使用して地図データの収集および更新作業を提供する必要がある。

中国の安全基準（北京市無人配送車の製品要件（試行））（3/4）

5. 性能要求	
5.1 基本性能	
5.1.1 登坂能力	無人配送車は登坂能力を備え、登坂度は20%以上であること。
5.1.2 傾斜安定性	無人配送車が最大積載状態で、左右（横方向）に25°傾いた場合でも安定している必要がある。
5.1.3 回転半径	無人配送車の最小回転半径は4.5m以下であること。
5.1.4 防水性能	無人配送車の防水性能はIPX4の規定に適合する必要がある。
5.1.5 渡水性能	無人配送車が自動運転状態で、水深が100mm以下の環境で正常に走行し、照明器具、ホーンなどの電気部品の発光および音響信号機能が正常に動作する必要がある。
5.2 電気性能	
5.2.1 絶縁抵抗	通常状態で無人配送車の電源回路、制御回路と露出した導電部品との間の絶縁抵抗値が20MΩ以上であり、防水や渡水後の絶縁抵抗値は2MΩ以上であること。
5.2.2 短絡保護	充電回路およびバッテリー出力端には、製造企業の製品説明書やその他の明示的な規定に適合するヒューズやブレーカー保護装置が装備されている必要がある。
5.2.3 電磁適合性	電磁適合性はGB 18384-2020の5.9に適合する必要がある。

中国の安全基準（北京市無人配送車の製品要件（試行））（4/4）

6. 安全要求	
6.1 ブレーキ	
6.1.1 制動距離	無負荷及び最大積載状態で定格速度で走行する無人配送車の制動距離は、表に従うこと。
6.1.2 駐車ブレーキ	無人配送車が最大積載時に、附着係数が0.7以上で、かつ上下傾斜度が20%の坂道で停車でき、後退しない必要がある。
6.2 人工介入	自動運転能力が設計された運行範囲を超え、またはテスト車両が対応できない場合、無人配送車は人工介入能力を備え、遠隔運転者が直接車両を制御して道路走行の安全を確保する必要がある。
6.3 感電防止	通電部分の感電防止はGB 18384-2020の5.9に適合する必要がある。
6.4 情報安全要求	
6.4.1 ネットワークセキュリティ	無人配送車、ユーザー、遠隔支援プラットフォームがネットワーク通信手段を使用する際、ネットワーク隔離技術、検証技術、ネットワーク監視技術、悪意あるコードの除去技術など、相応のネットワーク通信セキュリティ対策を備える必要がある。
6.4.2 データアクセスのセキュリティ	無人配送車、ユーザー、遠隔支援プラットフォームがデータ交換を行う際、ユーザー認証を行い、認証されたユーザーに対して相応の権限を持つデータ交換を行い、通信データの機密性と完全性を保証する必要がある。
6.4.3 バックアップ/リカバリー	無人配送車の重要なデータ情報は、伝送および保存の完全性と機密性を備え、車両側データのバックアップリカバリー、およびクラウドデータのバックアップリカバリーを備える必要がある。

●6.1.1に関する表

路面条件	制動初速度（km/h）	無負荷制動距離	最大装載制動距離
乾燥道路	10	1m 以内	1.1m 以内
	15	1.5m 以内	2m 以内
潮湿道路	10	2.4m 以内	2.5m 以内
	15	3m 以内	3.5m 以内

米国の安全基準（米国連邦規制における自動車安全基準（FMVSS））（1/9）

●LSVに関する規定

セクション	条文内容
§571.500 Low-speed vehicles.	S1. 範囲 この規格は、低速車両に関する要件を規定する。
	S2. 目的 この規格の目的は、公道、道路、高速道路で運転される低速車両に、自動車の安全性に適した最低限の自動車装備が装備されていることを保証することである。
	S3. 適用範囲 この規格は、低速車両に適用される。
	S4. [Reserved]（留保）
	S5. 要件 (a) S6 の試験条件および S7 の試験手順に従って試験した場合、各低速車両が 1.6 km (1 マイル) で到達できる最高速度は時速 40 キロメートル (時速 25 マイル) 以下でなければならない。 (b) 各低速車両には、次の装備がなければならない。 (1) ヘッドランプ (2) 前後方向指示灯 (3) テールランプ (4) ストップランプ (5) 反射板: 可能な限り後方に各側に 1 つずつ赤色、後方に 1 つずつ (6) 車両の運転席側に取り付けられた外部ミラーと、車両の助手席側に取り付けられた外部ミラーまたは室内ミラー (7) パーキングブレーキ (8) 連邦自動車安全基準のガラス材料に適合したフロントガラス (49 CFR 571.205) (9) 本章のパート 565 車両識別番号の要件に適合する VIN (10) 各指定座席位置に取り付けられた、本パートのセクション 571.209、連邦自動車安全基準 No. 209、シートベルトアセンブリに適合するタイプ 1 またはタイプ 2 シートベルトアセンブリ (11) 低速車両は、FMVSS No. 111 のパラグラフ S6.2 で指定された後方視界要件に準拠する必要がある (12) § 571.141 で要求される警告音

米国の安全基準（米国連邦規制における自動車安全基準（FMVSS））（2/9）

●低速であること（LSV）による緩和（1/5）

FMVSS安全基準		適合要否		差分 有無	詳細
		乗用車	LSV		
FMVSS 101	コントロール類と表示装置	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 102	トランスミッションシフト位置順序、スターターインターロック、およびトランスミッション制動効果	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 103	ウインドシールド・デフロストおよびデフォグシステム	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 104	ウインドシールド払拭及び洗浄システム	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 105	油圧および電気ブレーキシステム	不要	不要	無	－
FMVSS 106	ブレーキ・ホース	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がないが、§571.500にてLSVにはパーキングブレーキが必要であると記載
FMVSS 107	反射面〔留保〕				
FMVSS 108	ランプ類、反射器、及び関連装置	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がないが、§571.500にてLSVにはヘッドランプ・前後方向指示灯・テールランプ・ストップランプ・反射板が必要であると記載
FMVSS 109	1949年から1975年に製造された車両用の新空気タイヤならびにバイアスプライタイヤおよびTタイプのスペアタイヤ	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 110	タイヤの選定とリム及びモーターホーム／RVトレーラーの耐負荷能力	要	要	無	－
FMVSS 111	後方視認性	要	要	有	乗用車は社内および外部バックミラーの設置が必要であるのに対し、§571.500にてLSVはいずれかを設置すればよいと記載 ※後方視界要件は満たす必要がある
FMVSS 112	ヘッドランプ・コンシールメント装置〔留保〕				
FMVSS 113	フードラッチシステム	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 114	盗難防止および動き出し防止	要	要	有	LSVは盗難防止機能および車両の転倒防止に関する規定を満たす必要はない ※ブレーキトランスミッションシフトインターロック（トランスミッションをパーキングからシフトする際はブレーキを踏む必要がある機能）に関する規定はLSVでも満たす必要がある
FMVSS 115	車両識別番号－基本要件－〔留保〕				

※ 和訳記載については、原文を機械翻訳したものを、事務局で一部分かりやすく和訳を行っている。

米国の安全基準（米国連邦規制における自動車安全基準（FMVSS））（3/9）

●低速であること（LSV）による緩和（2/5）

FMVSS安全基準		適合要否		差分 有無	詳細
		乗用車	LSV		
FMVSS 116	自動車用ブレーキ液	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要はない
FMVSS 117	更生空気タイヤ	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 118	パワー・ウインドウ・システム	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 119	GVWRが4,536 kgを超える自動車用の新空気タイヤならびに特殊タイヤおよびモーターサイクル用タイヤ	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 120	GVWRが4,536kgを超える自動車用タイヤの選定とリム及びモーターホーム／RVトレーラーの耐負荷能力	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 121	エアブレーキシステム	不要	不要	無	－
FMVSS 122	モーターサイクルのブレーキシステム	不要	不要	無	－
FMVSS 122a	モーターサイクルのブレーキシステム	不要	不要	無	－
FMVSS 123	モーターサイクルのコントロールとディスプレイ	不要	不要	無	－
FMVSS 124	アクセルコントロールシステム	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 125	警報装置	不要	不要	無	－
FMVSS 126	横滑り防止装置（小型車）	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 127	軽自動車用自動緊急ブレーキシステム	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない

※ 和訳記載については、原文を機械翻訳したものを、事務局で一部分かりやすく和訳を行っている。

米国の安全基準（米国連邦規制における自動車安全基準（FMVSS））（4/9）

●低速であること（LSV）による緩和（3/5）

FMVSS安全基準		適合要否		差分 有無	詳細
		乗用車	LSV		
FMVSS 129	乗用車用新非空気タイヤ	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 131	スクールバス歩行者安全装置	不要	不要	無	－
FMVSS 135	小型車両のブレーキシステム	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 136	横滑り防止装置（大型車）	不要	不要	無	－
FMVSS 138	タイヤ圧モニタリングシステム	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 139	小型車両用新空気ラジアルタイヤ	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 141	ハイブリッド車両および電気自動車に関する最小音要件	要	要	無	－
FMVSS 201	車室内衝撃に対する乗員保護	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 202	頭部抑止装置	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 202a	頭部抑止装置	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 203	ステアリングコントロールシステムからの運転者の衝撃保護	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 204	ステアリングコントロールの後方移動	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 205	ガラス材	要	要	有	フロントガラスに用いることが可能であるガラス材の種類が異なる
FMVSS 205a	ガラス材	要	要	無	－
FMVSS 206	ドアロック及びドア保持部品	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない

米国の安全基準（米国連邦規制における自動車安全基準（FMVSS））（5/9）

●低速であること（LSV）による緩和（4/5）

FMVSS安全基準		適合要否		差分 有無	詳細
		乗用車	LSV		
FMVSS 207	座席装置	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 208	衝突時の乗員保護	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 209	シートベルトアセンブリ	要	不要	有	§571.500にてLSVについてはタイプ1またはタイプ2のシートベルトアセンブリを装備する必要があると規定されている
FMVSS 210	シートベルトアセンブリ・アンカレッジ	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 211	ホイールナット、ホイールディスク及びハブキャップ [留保]				
FMVSS 212	ウィンドシールドマウンティング	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 213	幼児拘束装置	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 213a	幼児拘束装置（側面衝突保護）	不要	不要	無	－
FMVSS 213b	幼児拘束装置	不要	不要	無	－
FMVSS 214	側面衝突保護	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 216	ルーフの耐衝撃性	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 216a	ルーフの耐衝撃性	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 217	バス非常口及びウィンドーの保持と解除	不要	不要	無	－
FMVSS 218	モーターサイクル・ヘルメット	不要	不要	無	－

米国の安全基準（米国連邦規制における自動車安全基準（FMVSS））（6/9）

●低速であること（LSV）による緩和（5/5）

FMVSS安全基準		適合要否		差分 有無	詳細
		乗用車	LSV		
FMVSS 219	ウインドシールド領域侵入	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 220	スクールバス転覆時の保護	不要	不要	無	－
FMVSS 221	スクールバス車体接合部の強度	不要	不要	無	－
FMVSS 222	スクールバスの客席配置と衝突時の保護	不要	不要	無	－
FMVSS 223	後面衝突ガード	不要	不要	無	－
FMVSS 224	後面衝突保護	不要	不要	無	－
FMVSS 225	幼児拘束装置アンカレッジ・システム	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 226	放出軽減	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 301	燃料システムの完全性	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 302	内装材料の燃焼性	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 303	圧縮天然ガス車両の燃料システムの完全性	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 304	圧縮天然ガスの燃料容器の完全性	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 305	電気自動車の電解液の流出および感電保護	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 401	内部からのトランクの解除	要	不要	有	LSVはこの項目を満たす必要がない
FMVSS 403	自動車用乗降リフトシステム	不要	不要	無	－
FMVSS 404	乗降リフトの自動車への取り付け	不要	不要	無	－

※ 和訳記載については、原文を機械翻訳したものを、事務局で一部分かりやすく和訳を行っている。

米国の安全基準（米国連邦規制における自動車安全基準（FMVSS））（7/9）

- 安全基準の緩和については、FMVSS Part 555（セクション555.1～555.18）に規定されており、自動車メーカーは、一定の要件を満たした場合に、自動車安全基準の免除を受けることが出来る。

●安全基準の緩和（1/2）

パート	条文内容
Part555 - TEMPORARY EXEMPTION FROM MOTOR VEHICLE SAFETY AND BUMPER STANDARDS	§555.1 適用範囲 この規則は、米国道路交通安全局(NHTSA) が、49 USC 30113に従って特定の自動車を1 つ以上の連邦自動車安全基準への準拠から一時的に免除し、また49 USC 32502に従って特定の乗用車を連邦バンパー基準の全部または一部への準拠から一時的に免除するための要件を定めている。
	§555.2 目的 (a) このパートの目的は、自動車メーカーが、相当な経済的困難、新たな自動車の安全性や低排出ガスエンジン機能の開発の促進、あるいは同等の総合的な自動車の安全性の存在を理由に、連邦自動車安全基準の一時的な免除を受けられる手段を提供することです。 (b) このパートの目的は、連邦自動車安全基準の免除に規定されているものと同様の基準に基づいて、乗用車の製造業者が、この章のパート581に基づいて発行された連邦バンパー基準の全部または一部の遵守からの一時的な免除を取得できる手段を提供することでもある。
	§ 555.5 免除の申請 (a) 自動車または乗用車の製造業者は、NHTSA に対し、大幅な経済的困難によること、新しい自動車の安全性または衝撃保護、または低排出ガス車両機能の開発または現場評価が容易になること、または基準に準拠すると、免除されていない車両と同等以上の全体的な安全性または衝撃保護を備えた車両を販売できなくなることを理由に、連邦自動車安全基準またはバンパー基準の一時免除または免除の更新を申請することができる。 (b) このパートに基づいて免除またはその更新のために提出される各申請は、次の要件を満たしていなければならない。（略） (c) 虚偽、架空、または詐欺的な情報を故意に提出した場合、申請者は 18 U.S.C. 1001 の民事および刑事罰の対象となる。

米国の安全基準（米国連邦規制における自動車安全基準（FMVSS））（8/9）

- 安全基準の緩和については、FMVSS Part 555（セクション555.1～555.18）に規定されており、自動車メーカーは、一定の要件を満たした場合に、自動車安全基準の免除を受けることができる。

●安全基準の緩和（2/2）

パート	条文内容
Part555 - TEMPORARY EXEMPTION FROM MOTOR VEHICLE SAFETY AND BUMPER STANDARDS	§ 555.6 申請の根拠 (a) 申請の根拠が、当該規格への準拠が、当該規格に誠意を持って準拠しようと努めてきた製造業者に多大な経済的困難をもたらすということである場合、申請者は以下の情報を提供するものとする。（略） (b) 申請の根拠が、免除によって、少なくとも基準と同等の安全性または衝撃保護レベルを提供する新しい自動車の安全性または衝撃保護機能の開発または現場での評価が容易になることである場合、申請者は以下の情報を提供する必要がある。（略） (c) 申請の根拠が、免除により低排出ガス車の開発または実地評価が容易になり、その車両の安全性または衝撃保護レベルが不当に低下しないことである場合、申請者は以下を提供するものとする。（略） (d) 申請の根拠が、安全性または衝撃保護の総合的なレベルが非免除車両と同等以上の車両を販売できないことである場合、申請者は以下を提供しなければならない。（略）
	§555.8 一時的免除の終了 (a) 重大な経済的困難を理由として付与された標準からの一時的免除は、その条件に従って、発行日から3年以内に終了する。ただし、このセクションのパラグラフ(d)に従ってより早く終了する場合は除く。 (b) 重大な経済的困難以外の理由で付与された標準からの一時的免除は、その条件に従って、発行日から2年以内に終了する。ただし、このセクションのパラグラフ(d)に従ってより早く終了する場合は除く。 (c) 利害関係のある者は誰でも、この部分に基づいて付与された免除の終了または変更を請願することができる。請願は、この章のパート 552 の手順に従って処理される。 (d) 管理者は、次のことを決定した場合、一時的免除を終了または変更する。 (1) 一時的免除がもはや公共の利益および法律の目的と一致しない。または (2) 一時免除が虚偽、詐欺的、または誤解を招く表現または情報に基づいて許可された場合。 (e) § 555.5 の要件を満たす一時免除の更新申請が免除の終了日の60日前までに提出された場合、管理者が更新申請を承認または拒否するまで免除は終了しない。 (f) 管理者は連邦官報に次の通知を掲載する。 (1) 免除の終了または変更の申請とそれに応じて講じられた措置。 (2) 管理者自身の動議による免除の終了または変更。

米国の安全基準（米国連邦規制における自動車安全基準（FMVSS））（9/9）

- FMVSS上では、人が乗車しない場合（遠隔操作／自動運転）の基準緩和について直接言及した規定は確認されなかったものの、2020年の運輸当局資料より、Nuro社のR2Xは「自動運転であること／人が乗車しないこと」を理由に、外部ミラー、フロントガラスおよびリアカメラに関する一部の規定が免除されていることが確認できた。（2020年のNuroの場合は、§555.8 (b)に該当し、免除の有効期間は2年間）

●人が乗車しないことによる緩和

米国土道交通安全局による通知（2020年2月11日）（概要）

この通知は、Nuro, Inc. (Nuro) による、FMVSS No. 500 の3つの要件の一時的免除の請願を次の2つの根拠に基づいて許可する：(1) 免除によって低排出ガス自動車の開発または現場評価が容易になり、その自動車の安全レベルが不当に低下しない。(2) これらの要件に準拠すると、Nuro は免除対象外の自動車の総合安全レベルと少なくとも同等の総合安全レベルを持つ自動車を販売できなくなる。Nuro がこの免除に基づいて製造する予定の車両「R2X」は、高度に自動化された電動の低速車両(LSV) で、座席や手動運転コントロールがなく、従来の車両よりも小型で、低く、幅が狭い。（以下略）

免除要件	要件の安全目的	安全目的がR2Xに当てはまらない理由	該当要件があることによるR2Xへの安全上の悪影響
§571.500 S5(b)(6)記載の外部ミラー	LSVのドライバーに車両後方に関する情報を提供する	R2XのADSは運転タスクを実行するうえで <u>周囲の状況を確認するためのミラーを使用しないため</u>	外部ミラーは歩行者衝突の危険性を高め、R2Xの歩行者安全機能を妨げる
§571.205準拠のガラス材および§571.500 S5(b)(8)で規定された材料で作成されたフロントガラス	乗員の車外放出を防ぎ、ドライバーの前方視界を確保する	R2Xには <u>保護を必要とする乗員が乗っておらず、ADSは車両前方の運転環境を認識するために透明なフロントガラスを必要としないため</u>	§571.205に準拠したガラス材は重く、硬いため、剛性のあるフレームで固定する必要があるため、R2Xの「丸みを帯びた輪郭、柔らかい素材、および「衝撃吸収ゾーン」を含むフロント・エンドの安全システム」の提供に支障をきたす
§571.500 S5(b)(11); §571.111 S6.2.4 & S6.2.5のバックカメラの待機時間および無効化要件	待機時間 ：前方走行時に後方視界の画像がドライバーに提供されることでドライバーの気がとられないようにする 無効化 ：ドライバーが視界を変更した際に画像を非アクティブ化するため	R2XのADSは人間ではないため、 <u>カメラの向きに関係なく据えてカメラからの情報を同時に処理することができるため</u>	R2XのADSは前方走行時にリアビューカメラを使用して周囲の状況を総合的に把握し、広報から接近する車両や物体との衝突を回避するため、前方走行中にカメラを無効化すると車両の安全性が低下する

米国 カリフォルニア州 ロサンゼルス市の機体構造・安全基準（PDD）

● PERSONAL DELIVERY DEVICES RULES AND GUIDELINES

セクション	条文内容
Definitions	• PDDとは、商品のある地点から別の地点に配送するために使用されている、人間によって制御、または部分的もしくは完全な自動化によって制御されている装置をいう。 • プログラムとは、市内の道路上で運行するためのPDD モビリティ許可証を意味する。 • オペレーターとは、自治体内でPDD 会社および/またはデバイスを運営する会社を意味する。 • デバイスとも呼ばれる車両は、商品のある物理的な地点から別の物理的な地点に移動するために使用されている、または使用されることを意図しているオペレーターデバイスを意味する。デバイスは、人間によって制御される場合もあれば、部分的または完全な自動化によって制御される場合もある。
Vehicle Identification	A. すべての車両には、顧客または一般の人々が容易に視認できる固有の識別子を有する必要がある。オペレーターは、顧客または一般の人々が移動を要求したり、車両に関するその他の問題を報告したりできるように、各車両にフリーダイヤル番号や電子メールアドレスなど、容易に視認可能な連絡先情報を各車両上に提供する必要がある。 B. PDD 車両には、装置を識別し、違法または過失行為を報告するために、標準ADA（Americans with Disabilities Act）要件に準拠した、浮き彫りの文字とそれに付随する点字を含め、容易にアクセスできる単一・固有で明瞭に表示された触覚標識も含まれている必要がある。
Health and Safety	A. すべての車両は、日の出、日の入り、暗闇での運行中の照明を含め、市が定める安全基準を満たす必要がある。 B. PDD は排出ガスゼロで、重量は100 ポンド以下である必要がある。 C. デバイスの速度は、歩道および横断歩道では時速5 マイル、路肩および道路では時速15 マイルを超えてはならない。LADOT（ロサンゼルス運輸当局）は、衝突および負傷データに基づいて速度制限を改訂する権利を留保する。 D. 車両は、夜間の通常の大気条件下で、少なくとも300 フィートの距離から視認できる常時点灯のフロントライトとバックライトを備え付けている必要がある。フロントライトとバックライトは、走行中に車両が停止した後、少なくとも90 秒間点灯している必要がある。

米国 カリフォルニア州 サンタモニカ市の機体構造・安全基準（PDD）

● Personal Delivery Devices Administrative Regulations

セクション	条文内容
1.3 Definitions	自律型配送車両または装置（PDD）とは、商業目的で市内の歩道または歩行者通路で品物、製品、またはその他の資材を輸送するために使用される動力付き車両または装置であり、人が装置の上に座っているか立っているか、または車両または装置の動きを遠隔的、能動的、物理的に制御して、人間の操作者なしで誘導または制御される。
2.2 Permitted Device Specifications	• デバイスの最高速度は5 MPH を超えてはならず、歩道、歩行者通路、横断歩道でのみ作動する。 • デバイスは作動中および駐車中はADA 準拠を維持する必要がある。 • デバイスの寸法 • 空重量： ≤ 150 ポンド • （長さx 幅x 高さ）： 44 インチx 24 インチx 30 インチ • デバイスの識別 • すべてのデバイスには、小売パートナー、顧客、または一般の人々がすぐに見ることができる一意の識別子が必要である。オペレーターは、顧客または一般の人々が移動を要求したり、デバイスに関するその他の問題を報告したりできるように、各デバイスにフリーダイヤルの電話番号や電子メールアドレスなどの簡単に見える連絡先情報を提供する必要がある。 • すべてのデバイスには、違法または過失行為を報告する目的でデバイスを識別するための標準ADA 要件に準拠した、浮き彫りの文字と点字を含む、すぐにアクセスできる一意の明確に表示された触覚サインも含まれている必要がある。 • 健康と安全 • PDD には、交差点でトラックを含むすべての流入交通から見えるように、46 インチ以上の高視認性フラグが装備されている必要がある。 • デバイスには、夜間の通常の大気条件下で少なくとも300 フィートの距離から見える常時点灯のフロントライトとバックライトが必要である。フロントライトとリアライトは、デバイスが走行中に停止した後、少なくとも90 秒間点灯している必要がある。 • デバイスは、展開する前、または元の場所に戻す前に、必ず消毒する必要がある。

米国 テキサス州の機体構造・安全基準（PDD）

●Texas Transportation Code

セクション	条文内容
Section 552A.0001 : DEFINITIONS	5)「個人用配達装置」とは、 (A) 主に歩行者エリアまたは幹線道路の路側帯または路肩で貨物を運搬するために製造された装置、 および (B) 人間の遠隔サポートおよび監視による装置の操作を可能にするソフトウェアおよびハードウェアを含む自動運転技術を備えた装置、 を意味する。
Section 552A.0005 : DEVICE OPERATION	(a)このサブチャプター（※）に基づいて操作される個人用配達装置または移動運搬装置は、 (1) 性質上その規定が装置に適用できない場合を除いて、歩行者に適用されるこのサブタイトルの規定に準拠した方法で操作されなければならない。 (2) 歩行者を含む他のすべての交通に優先権を譲らなければならない。 (3) 歩行者を含む他の交通を不当に妨害または阻害してはならない。 (4) 夜間に操作する場合は、セクション552A.0007 または552A.0008 で要求されるライトを適宜表示しなければならない。 (5) セクション552A.0009 に基づいて地方自治体が採用した適用可能な規制に準拠しなければならない。 (6) 危険物輸送法(49 USC セクション5101 以降) に基づいて発行された規制により掲示が義務付けられている量の危険物を輸送してはならない。 (※) CHAPTER 552A. DEVICES SUBJECT TO PEDESTRIAN LAWS SUBCHAPTER A. PERSONAL DELIVERY（PDD）AND MOBILE CARRYING DEVICES（MCD）
Section 552A.0007 : PERSONAL DELIVERY DEVICE EQUIPMENT	(a) このサブチャプターに基づいて操作される個人用配達装置は、 (1) 所有者の名前と連絡先情報、および固有の識別番号を明記したマーカを装備している必要がある。 (2) 装置が制御された状態で停止できるようにするブレーキシステムを装備している必要がある。 (b) このサブチャプターに基づいて夜間に操作される個人用配達装置は、通常の気象条件下で、ライトがヘッドランプの合法的なロービームの真正面にある場合に、装置から1フィート～500フィートの距離で、装置のすべての側面から視認できるライトを装置の前面と背面に装備する必要がある。

米国 アリゾナ州の機体構造・安全基準（PDD）

●Arizona Revised Statutes（Title 28 – Transportation）

セクション	条文内容
Chapter1 Article1 (Definitions) 28-101. Definitions	(a) PDDは、次の両方を満たす装置を意味する。 (i) セクション28-1225で説明されているエリアで貨物や商品を輸送するために製造され、 (ii) 人間による遠隔サポートと監視によって装置の操作を可能にするソフトウェアとハードウェアを含む自動運転技術が搭載されている装置。 (b) 個人用移動貨物運搬装置は含まれない。
Chapter3 Article22 (Personal Delivery Devices) 28-1224 : Operation requirements	PDDは、次の要件を満たす必要がある。 1. 本質的に適用できない規定を除き、歩行者に適用される本章の規定に準拠した方法で操作すること。 2. 歩行者を含む他のすべての交通の通行権を譲り、または妨げないこと。 3. 歩行者を含む他の交通を不当に妨げないこと。 4. 夜間に操作する場合は、セクション28-1226 で要求されるライトを表示すること。 5. 地方自治体が採用する適用可能な規制に準拠すること。 6. 1994 年の危険物輸送認可法(49 米国法典セクション5101 から5128) で規制され、49 連邦規則集セクション172.500 から172.560 に基づいて表示する必要がある危険物を輸送しないこと。 7. 本条第3項の遵守を確実にするために監視または管理される。
Chapter3 Article22 (Personal Delivery Devices) 28-1226 : Equipment	(a) PDDには、次の両方が装備されていなければならない。 1. 所有者の名前と連絡先情報、および固有の識別番号を明記したマーカー。 2. 装置を制御された状態で停止させることができるブレーキシステム。 (b) 夜間に操作される個人用配達装置には、セクション28-924 で規定されている、ライトがヘッドランプのロービームの正面にあるときに、通常的气象条件下で装置から100 フィートから500 フィートの範囲で装置のすべての側面から視認および認識できるライトが、個人用配達装置の前面と背面に装備しなければならない。

海外関係者ヒアリング結果（中速・小型）（安全基準関係）

● 安全基準に関する根拠法令について

- 州によって規制の有無は異なり、自社が展開している州では、州レベルで規制が存在している。【米国ロボットメーカーA社関係者】
- 米国全土で統一された安全基準は存在しない。
規制が存在する州・自治体もあれば、規制が設けられていない州・自治体もある。【米国ロボットメーカーB社関係者】

● 安全基準への適合有無の確認について

- 自社が展開している某州政府は、自社のビジネスに全く介入しない。必要な時に連絡を取れるようにしているのみ。
過去に外部からロボットの検査を受けたことはないが、時々自発的に地元消防・警察に対して仕様を説明する。【米国ロボットメーカーA社関係者】
- 何らかの組織から自社ロボットの安全基準について検査されたことはない。
また、日本でいうRDA（ロボットデリバリー協会）のような組織は、米国には無いと認識している。【米国ロボットメーカーB社関係者】
- 企業が機体の安全性等を独自にチェックする。自治体が関与するのは事故や事件が起きたときのみであり、安全性については個々の製造会社任せである。【米国ロボットメーカーC社関係者】

1. 社会実装による経済的・社会的効果の試算結果 (P3~8) ※ 中速・中型ロボットのみ

2. 諸外国におけるプレイヤー

(1) 中速・中型ロボット (P10~13)

(2) 中速・小型ロボット (P15~18)

3. 諸外国におけるルール等の補足資料

(1) 大きさ、速度、通行場所と通行方法 (P20~26)

(2) 機体の構造、安全基準 (P28~45)

(3) 運用方法 (P47~51)

(4) 政府支援の事例 (P53~54)

4. 目指すべき姿の補足資料 (P56~57)

諸外国におけるロボットの運用（制度面）

- 調査対象とした諸外国の州・自治体等の多くは、自動走行技術の搭載について規定している。
- また、運行設計領域（ODD）を外れた場合などに対応するため、遠隔操作者を必要としている。

		① 自動走行技術の搭載可否・要否	② 遠隔操作者は必要か	③ 遠隔操作者に必要な要件
中国	無人配送車 (中速・中型相当)	搭載が必要 (北京市) 無人配送車とは、人間の操作を必要とせずに自動運転や安全運転などが実現できる車両をいう	必要 (中国全土、北京市) 自動運転状態を維持できない場合、迅速に遠隔操作状態に移る必要がある	自動車運転免許を有し、無人配送車の研修に合格し、機能や操作方法等を理解している必要がある(北京市)
	Low Speed Vehicle (中速・中型相当)	搭載可能 (CA州、TX州、AZ州) 各州で条件あり 自動運転システムを作動させた状態で運行することが出来る	必要 (CA州、AZ州) (TX州は遠隔操作者に関する記載なし) 自動運転中に手動制御の要求がある場合に対応できる必要がある	操作する車両に応じた免許を有し、また、訓練プログラムの受講が必要(CA州) 自動運転中以外は自動車運転免許が必要(TX州、AZ州)
	Personal Delivery Device (中速・小型相当)	搭載可能 (CA州ロサンゼルス市、TX州、AZ州) 搭載不可 (CA州サンタモニカ市) 半自律型または自律型は認められない	必要 常に必要(CA州サンタモニカ市) 人間がロボットのナビゲーションとオペレーションを監視または操作できる必要がある(TX州、AZ州)	ロボットのナビゲーションとオペレーションを監視または物理的に制御できる必要がある(TX州、AZ州)

諸外国におけるロボットの運用（①自動走行技術の搭載可否）

	国・地域	区分	法令名	参照項目	自動走行技術の搭載可否	詳細
1	中国全土	無人配送車 (中速・中型相当)	郵政局による配送ロボットの規定	9.2 手動引継ぎ	可	無人配送車が 自動運転 状態に対応できない場合には、遠隔操作者が車両を直接制御する必要がある
2	中国 北京市	無人配送車 (中速・中型相当)	北京市無人配送車管理実施規程 (試行)	第二条	可	無人配送車両とは、（省略）、人間の操作を必要とせずに 自動運転 や安全運転などの機能を備えた車両である
3	米国全土	L S V (中速・中型相当)	Federal Motor Vehicle Safety Standards § 571.500	—	—	記載なし ※Nuro社が製造しているLSVである「R2X」には自動運転技術が搭載されていることに留意
4	米国 カリフォルニア州	L S V (中速・中型相当)	California Code of Regulations (CCR) Title 13	Section 227.00. Purpose	可	自動車法第38750条および本条の規制で許可されている場合を除き、カリフォルニア州の公道では自動車を自動運転モードで運転してはならない
5	米国 テキサス州	L S V (中速・中型相当)	Texas Transportation Code	Sec. 545.454. AUTOMATED MOTOR VEHICLE OPERATION	可	自動運転車両は、人間のオペレーターが物理的に車両内にいるかどうかにかかわらず、 自動運転システムを作動させた状態で州内で運行できる
6	米国 アリゾナ州	L S V (中速・中型相当)	Arizona Revised Statutes(ARS) Title 28	Chapter32 28-9702. Operation of autonomous vehicles	可	完全自律走行車は、二つの書類（法執行機関との対話計画および運輸省への書面による声明）を提出した場合に、 人間の運転手なしで公道を走行することが出来る
7	米国 カリフォルニア州 ロサンゼルス市	P D D (中速・小型相当)	Los Angeles Municipal Code	—	可	PDD とは、荷物、食品、その他の配達品を保管するスペースを備えた 自動 または遠隔操縦の装置である
8			PERSONAL DELIVERY DEVICES (PDD) RULES AND GUIDELINES	—	可	デバイスは、人間によって制御される場合もあれば、部分的または 完全な自動化 によって制御される場合もある
9	米国 カリフォルニア州 サンタモニカ市	P D D (中速・小型相当)	Personal Delivery Devices (PDD) Administrative Regulations	—	不可	デバイスは人間によって遠隔操縦/操作されるものであり、各デバイスには 常に専用のオペレーターが必要 である。半自律型(レベル4)または自律型(レベル5)のデバイスは認められない
10	米国 テキサス州	P D D (中速・小型相当)	Texas Transportation Code	Section 552A.0003 : OPERATOR OF PERSONAL DELIVERY DEVICE	可	人間の遠隔サポートおよび監視による装置の操作を可能にするソフトウェアおよびハードウェアを含む自動運転技術 を備えた装置
11	米国 アリゾナ州	P D D (中速・小型相当)	Arizona Revised Statutes(ARS) Title 28	Title28 Chapter3 Article22 28-1223 : Operator	可	人間による遠隔サポートと監視によって装置の操作を可能にするソフトウェアとハードウェアを含む自動運転技術 が搭載されている装置

諸外国におけるロボットの運用（②遠隔操作者の要否）

	国・地域	区分	法令名	参照項目	遠隔操作者の要否	詳細
1	中国全土	無人配送車 (中速・中型相当)	郵政局による配送ロボットの規定	9.2 手動引継ぎ	必要	無人配送車が自動運転状態に対応できない場合には、遠隔操作者が車両を直接制御する必要がある
2	中国 北京市	無人配送車 (中速・中型相当)	北京市無人配送車管理実施規程 (試行)	第九条車両に関する要件	必要	無人配送車両には手動近接場制御、自動運転、手動遠隔制御の3つのモードが必要であり、遠隔操作者は遠隔支援プラットフォームを通じて、車両を手動遠隔制御モードに迅速かつ安全に切り替えることができる必要がある
3	米国全土	L S V (中速・中型相当)	Federal Motor Vehicle Safety Standards § 571.500	—	—	記載なし
4	米国 カリフォルニア州	L S V (中速・中型相当)	California Code of Regulations (CCR) Title 13	Section 227.26. Prohibitions on Operation on Public Roads	必要	自動運転テスト車両を運転することを許可してはならない者として「自動運転車両テストの運転手が車両の運転席に座ってその動作を監視しておらず、自動運転技術の故障またはその他の緊急事態の際に車両の物理的な制御を引き継ぐことができない場合」と記載あり
5	米国 テキサス州	L S V (中速・中型相当)	Texas Transportation Code	—	—	記載なし
6	米国 アリゾナ州	L S V (中速・中型相当)	Arizona Revised Statutes(ARS) Title 28	Section 28-9702. Operation of autonomous vehicles	必要	運転免許を持つ人間の運転手が、動的運転タスクの一部またはすべてを再開したり、介入の要求があればそれに応答したりできる場合、この州の公道で自動運転システムを搭載した自律走行車を運転することができる
7	米国 カリフォルニア州 ロサンゼルス市	P D D (中速・小型相当)	Los Angeles Municipal Code	SEC. 71.30. REGULATION OF PERSONAL DELIVERY DEVICES.	—	PDD とは、荷物、食品、その他の配達品を保管するスペースを備えた自動または遠隔操縦の装置である
8			PERSONAL DELIVERY DEVICES (PDD) RULES AND GUIDELINES	Definitions	必ずしも必要ではない	デバイスは、人間によって制御される場合もあれば、部分的または完全な自動化によって制御される場合もある
9	米国 カリフォルニア州 サンタモニカ市	P D D (中速・小型相当)	Personal Delivery Devices (PDD) Administrative Regulations	2.1 Permitted Device Categorization	必要	デバイスは人間によって遠隔操縦/操作されるものであり、各デバイスには常に専用のオペレーターが必要である。半自律型(レベル4)または自律型(レベル5)のデバイスは認められない
10	米国 テキサス州	P D D (中速・小型相当)	Texas Transportation Code	Section 552A.0003 : OPERATOR OF PERSONAL DELIVERY DEVICE.	必要	PDDを操作できるのは、エージェントである人間がPDDのナビゲーションと操作を監視または物理的に制御できる場合である
11	米国 アリゾナ州	P D D (中速・小型相当)	Arizona Revised Statutes(ARS) Title 28	Title28 Chapter3 Article22 28-1223 : Operator	必要	PDDを操作できるのは、エージェントである人間がPDDのナビゲーションと操作を監視または物理的に制御できる場合である

※ 和訳記載については、原文を機械翻訳したものを、事務局で一部分かりやすく和訳を行っている。

諸外国におけるロボットの運用（③遠隔操作者の要件）

	国・地域	区分	法令名	参照項目	遠隔操作者の要件	詳細
1	中国全土	無人配送車 (中速・中型相当)	郵政局による配送ロボットの規定	7.2.3 遠隔操作に関する要求	—	遠隔監視者は、運行管理プラットフォームを通じて車両を制御する権限を取得し、車両の運転を制御する必要がある
2	中国 北京市	無人配送車 (中速・中型相当)	北京市無人配送車管理実施規程 (試行)	第七条、第八条	必要	自動車運転免許を有し、道路交通安全法令等の交通安全に関する知識を有する路上試験又は商用実証科目研修に合格し、無人配送車の機能を理解し、操作方法を習得しており、また、緊急対応計画に精通している
3	米国全土	L S V (中速・中型相当)	Federal Motor Vehicle Safety Standards § 571.500	—	—	記載なし
4	米国 カリフォルニア州	L S V (中速・中型相当)	California Code of Regulations (CCR) Title 13	Section 227.02. Definitions Section 227.38. Manufacturer's Permit to Test Autonomous Vehicles That Do Not Require a Driver	必要	遠隔操作者は、操作する試験車両の種類に応じた適切なクラスの免許を所持 車内に運転者がいなくても運転可能な自動運転車両を試験走行する場合は、製造業者は、遠隔操作者のための自動運転に関する訓練プログラムを維持し、各遠隔操作者が遠隔操作者の職務を安全に遂行するのに十分な訓練を完了し、運転する試験車両の種類に応じた適切なクラスの免許を保有していることを当局に証明しなければならない。また、製造業者は、遠隔操作者訓練プログラムのコース概要と説明、及び各遠隔操作者がプログラムを修了した日付を当局に提供しなければならない
5	米国 テキサス州	L S V (中速・中型相当)	Texas Transportation Code	Section 545.453. OPERATOR OF AUTOMATED MOTOR VEHICLE	必要 (条件付き)	自動運転システム作動中は、運転免許を有する運転者による運転は不要 ※自動運転システムが作動していない場合は運転免許を有する運転者による運転が必要であると読み取ることができる
6	米国 アリゾナ州	L S V (中速・中型相当)	Arizona Revised Statutes(ARS) Title 28	Section 28-9702. Operation of autonomous vehicles	必要 (条件付き)	lv3相当の自動運転車の操作には運転免許は必要、lv4相当では不要
7	米国 カリフォルニア州 ロサンゼルス市	P D D (中速・小型相当)	Los Angeles Municipal Code	—	—	記載なし
8			PERSONAL DELIVERY DEVICES (PDD) RULES AND GUIDELINES	—	—	記載なし
9	米国 カリフォルニア州 サンタモニカ市	P D D (中速・小型相当)	Personal Delivery Devices (PDD) Administrative Regulations	—	—	記載なし
10	米国 テキサス州	P D D (中速・小型相当)	Texas Transportation Code	Section 552A.0003 : OPERATOR OF PERSONAL DELIVERY DEVICE	—	装置のナビゲーションおよび操作を監視または物理的に制御する能力を持っていること
11	米国 アリゾナ州	P D D (中速・小型相当)	Arizona Revised Statutes(ARS) Title 28	Title28 Chapter3 Article22 28-1223 : Operator	—	PDDのナビゲーションと操作を監視または物理的に制御できること

※ 和訳記載については、原文を機械翻訳したものを、事務局で一部分かりやすく和訳を行っている。

諸外国におけるロボットの運用（その他：1対N監視規定の有無）

	国・地域	区分	法令名	参照項目	1対N監視規定の有無	詳細
1	中国全土	無人配送車 (中速・中型相当)	郵政局による配送ロボットの規定	—	無	記載無し
2	中国 北京市	無人配送車 (中速・中型相当)	北京市無人配送車管理実施規程 (試行)	—	無	記載無し
3	米国全土	L S V (中速・中型相当)	Federal Motor Vehicle Safety Standards § 571.500	—	無	記載無し
4	米国 カリフォルニア州	L S V (中速・中型相当)	California Code of Regulations (CCR) Title 13	—	無	記載無し
5	米国 テキサス州	L S V (中速・中型相当)	Texas Transportation Code	—	無	記載無し
6	米国 アリゾナ州	L S V (中速・中型相当)	Arizona Revised Statutes(ARS) Title 28	—	無	記載無し
7	米国 カリフォルニア州 ロサンゼルス市	P D D (中速・小型相当)	Los Angeles Municipal Code	—	無	記載無し
8			PERSONAL DELIVERY DEVICES (PDD) RULES AND GUIDELINES	—	無	記載無し
9	米国 カリフォルニア州 サンタモニカ市	P D D (中速・小型相当)	Personal Delivery Devices (PDD) Administrative Regulations	—	無	記載無し
10	米国 テキサス州	P D D (中速・小型相当)	Texas Transportation Code	—	無	記載無し
11	米国 アリゾナ州	P D D (中速・小型相当)	Arizona Revised Statutes(ARS) Title 28	—	無	記載無し

1. 社会実装による経済的・社会的効果の試算結果 (P3~8) ※ 中速・中型ロボットのみ

2. 諸外国におけるプレイヤー

(1) 中速・中型ロボット (P10~13)

(2) 中速・小型ロボット (P15~18)

3. 諸外国におけるルール等の補足資料

(1) 大きさ、速度、通行場所と通行方法 (P20~26)

(2) 機体の構造、安全基準 (P28~45)

(3) 運用方法 (P47~51)

(4) 政府支援の事例 (P53~54)

4. 目指すべき姿の補足資料 (P56~57)

諸外国における政府支援の事例（1/2）

- 中国および米国の政府支援の事例について、①経済的アプローチ（補助金・税制優遇等）、②政策的アプローチ（計画、戦略、ロードマップ等）の有無についてまとめた。
- 中国では①②両方とも複数確認されたが、米国では一部の自治体で②のみ確認された。

	国名	州・都市名		経済的支援		政策的支援 （計画、戦略、ロードマップ等）
				補助金	税制優遇	
1	中国全土			○	—	○
2	中国	北京市		○	—	○
3	中国	上海市		○	—	—
4	中国	深セン市		—	—	○
5	米国全土			—	—	—
6	米国	カリフォルニア州		—	—	—
7	米国	カリフォルニア州	ロサンゼルス市	—	—	—
8	米国	カリフォルニア州	サンタモニカ市	—	—	—
9	米国	テキサス州		—	—	—
10	米国	テキサス州	オースティン市	—	—	○
11	米国	アリゾナ州		—	—	—

諸外国における政府支援の事例（2/2）

●中国の経済的支援

地域	関連する政策名	政策概要
中国全土	運輸における大規模設備更新に関する行動計画（※1）	郵便速達の効率を向上させるための要件を満たす地域で、新エネルギーの 無人配達車両を大規模に使用することを企業に奨励する。財政援助あり。（具体の補助額は確認されず）
中国 北京市	高度自動運転実証区に関わる補助金（※2）	北京の高度自動運転実証区では、優れたプロジェクトには政策的および財政的支援が提供され、個々のプロジェクトには投資額に応じて 最大で300万元（約6400万円）の補助金 が与えられる。
中国 上海市	中国臨港新区（上海）自由貿易試験区におけるインテリジェントコネクテッドビークルの開発促進に関するいくつかの政策（※3）	無人インテリジェントコネクテッドビークルのデータプラットフォーム使用にプロジェクト投資総額の30%以内の補助金が提供されることや、技術開発のために企業が使用する公共データサービスに対し実際のサービス費用の最大50%が補助されること、試験基地と一般道路で試験と技術検証を実施できるよう支援しテスト走行費用の50%を超えない割合で補助金が与えられることなど、約10の補助金政策を実施。

●中国の政策的支援

地域	関連する政策名	政策概要
中国全土	第14次5カ年計画（※4）	国務院より物流の発展を目的として公表。無人配送車の技術の向上も踏まえ、物流システムをより高度に組織化し、物流コストを削減し効率化するための戦略を提示。
中国 北京市	・北京インテリジェントコネクテッドビークル政策試験区全体実施計画（※5） ・高度自動運転実証区の計画的拡大（※6）	2020年9月、北京市は 高度自動運転実証区を設置 し、北京経済技術開発区の約60平方キロメートルの面積を基準にその区域を設定。2021年4月北京市政府が正式承認し、パイロットゾーンを設置。
中国 深セン市	深セン市の現代物流インフラシステム構築戦略（2021～2035年）と最近の行動計画（※7）	2035年を目標に近代的な物流ステーションシステムを形成するにあたり、計画とガイドラインを公表。 物流ステーションにおける無人配達車両のスペース確保について言及。将来的に「ドローン+無人配達車両」モデルが主流になる可能性を見据えてシステム構築を目指す方向性を提示。

●米国の政策的支援

地域	関連する政策名	政策概要
米国 テキサス州 オースティン市	Smart Mobility Roadmap 2017（※8）	2017年に公表したスマートモビリティロードマップでは、①シェアモビリティ、②電気自動車とインフラ、③自動運転、④データとテクノロジー、⑤土地利用とインフラを主要領域とし、中でも ③自動運転に関する推奨事項の1つとして、ラストワンマイル配送のための自動配送ロボットの社会受容性の向上を挙げている。

※1 : <https://www.stcn.com/article/detail/1226124.html> ※2 : http://www.xinhuanet.com/2021-06/04/c_1127527880.htm ※3 : <https://www.shanghai.gov.cn/zhgj/20230607/956fcd2c0c746e28a3ce75d5868eb75.html> ※4 : <https://www.shanghai.gov.cn/zhgj/20230607/956fcd2c0c746e28a3ce75d5868eb75.html>
※5 : <http://bj.people.com.cn/n2/2021/0414/c82840-34674254.html> ※6 : <http://www.news.cn/20241019/7d98483715574080aa7ef21ceea084f3/c.html> ※7 : <https://mobile.iotworld.com.cn/View.aspx/news-648f7867ae545d94>
※8 : https://www.austintexas.gov/sites/default/files/files/Smart_Mobility_Roadmap_Executive_Summary_-_Final_with_Cover.pdf

1. 社会実装による経済的・社会的効果の試算結果 (P3~8) ※ 中速・中型ロボットのみ

2. 諸外国におけるプレイヤー

(1) 中速・中型ロボット (P10~13)

(2) 中速・小型ロボット (P15~18)

3. 諸外国におけるルール等の補足資料

(1) 大きさ、速度、通行場所と通行方法 (P20~26)

(2) 機体の構造、安全基準 (P28~45)

(3) 運用方法 (P47~51)

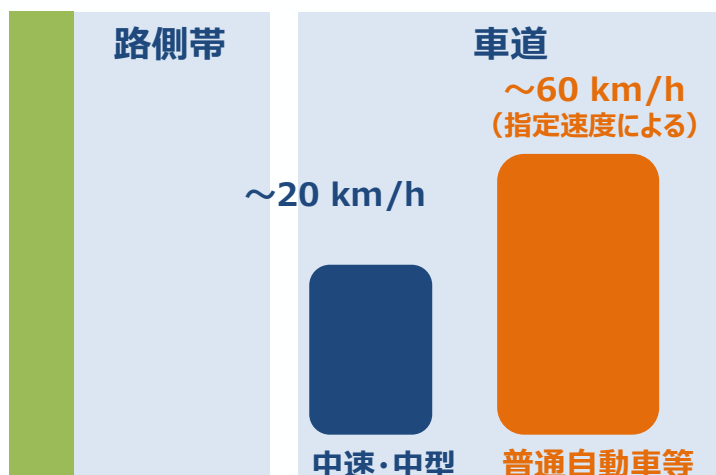
(4) 政府支援の事例 (P53~54)

4. 目指すべき姿の補足資料 (P56~57)

他交通主体との速度差

- 一般道の法定速度は 60km/h であり、40km/h 等の指定速度が設けられている場合もある。中速・中型ロボットが最高速度 20km/h で走行する場合、通行場所や方法によっては、他交通主体との速度差が生じることから、強引な追い越しの誘発リスクや、渋滞等を考慮する必要がある。
- 中央線が無く道路幅員の狭い「生活道路」 は、高速道路を除く 公道の約7割 に相当し、歩行者等の安全確保が優先されるべき道路。当該エリアは、中速・中型ロボットによる 主な配送先として想定され、コンパクトな機体サイズを活かせる場面 であるが、安全面・運用面で留意が必要。

他交通主体との速度差



⇒ 10~40km/h の速度差あり

生活道路における活用



【画像出典】読売新聞オンラインより引用

<https://www.yomiuri.co.jp/national/20240530-QYT1T50054/>

- 生活道路の総延長は約87万キロであり、高速道路を除く公道の約7割を占める（※1）
⇒ 道路幅員が狭いため、普通自動車等より大きさが コンパクトな中速・中型ロボットに優位性あり。
- 2026年9月をめどに、法定速度を30km/hに下げる検討が進んでいる。（※2）
⇒ 大きな速度差が生じることなく走行可能。

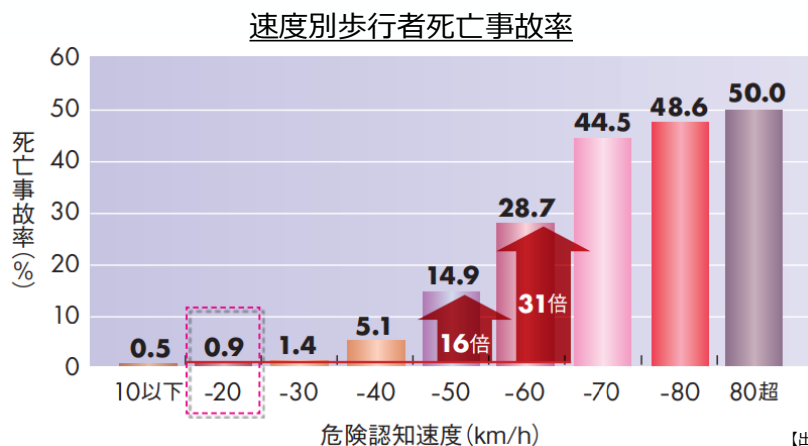
※1：道路統計年報などによる。法令上、生活道路の明確な定義は無いものの、国交省等の発表資料より、車道幅員5.5m未満の道路を指す。
※2：警察庁パブリックコメント「「道路交通法施行令の一部を改正する政令案」等に対する意見の募集について（2024年5月31日公表）」より
<https://www.npa.go.jp/news/release/2024/20240530001.html>

想定されるリスクと運行設計領域

- 機体の大きさ・構造、速度などにより、歩行者等への衝突時のリスク度合いが異なるため、今後も実証実験等を通じて、リスク特定、分析、評価を積み重ねていく必要がある。
- 走行環境によってリスクが異なるため、個々の機体・システムなどに関して、技術的制約や残留リスクに応じた運行設計領域の設定を行うことが考えられる。

本質安全および機能安全

- 30km/hを超えると、歩行者衝突時の死亡率が急激に高まる。また、車両総重量と速度に応じて運動エネルギーが増加するため、構造・速度を検討する際に留意が必要である。
- 遠隔操作を含む運用方法の場合、通信遅延による空走距離の増大を考慮した最高速度の検討が必要となる。小型ロボットと同様に、安全制御ユニットの活用など機能安全面での対策が必要である。



技術的制約等に応じた運行設計領域

- 道路条件や環境条件により走行リスクが異なるため、個々の能力に応じた運行設計領域（ODD）を設定することで、システム等が引き起こす可能性がある事故などを未然に防止することが必要である。
- 遠隔操作装置や自動運行装置が、安全基準項目として設けられた場合には、何らかの手続きにより、当該ODDの妥当性等を確認する方法が考えられる。
 - e.g.) 遠隔操作型小型車に関する安全基準適合審査
 - e.g.) 道路運送車両法における自動運行装置の保安基準適合

<自動運行装置の場合の手続き>

- (1) 申請者は、場所、天候、速度など自動運転が可能となる状況等を記載した申請書等を国土交通省に提出
- (2) 国土交通省は、当該状況における自動運行装置の性能が保安基準に適合すると認めたときは条件を付与（付与書を交付）