

事務局資料

(中速・小型)

令和6年12月2日

経済産業省 商務・サービスグループ 物流企画室

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 AI・ロボット部

ご議論いただきたいポイント

① 望ましい「機体の構造」「保安基準」 (25分目安)

⇒ 「中速・小型ロボット」として望ましい最大積載量、定格出力、保安基準の方向性について、各構成員が想定している内容とズレがないか、共通認識の形成に向けてご議論いただきたい。

② 追加調査結果を踏まえ、本日議論すべき内容について (適宜)

⇒ 諸外国のユースケース・法令に関する追加調査結果を踏まえ、追加で議論すべき内容があれば、適宜ご発言をいただきたい。

1. 第2回WGの振り返り・追加調査結果を踏まえた整理

2. 目指すべき姿の仮説と論点

(機体の構造、保安基準)

3. ご議論いただきたいポイント

第2回WGの主な意見（中速・小型）

① ユースケースの特定 優先投資領域

- 小型ロボットがクイックコマースに適しており、低速・小型よりも、中速・小型が本来的には適している。
- 配送距離はサービスにとって重要なファクターであり、速度向上により配送可能圏が拡がり、事業性が格段に向上する。

② 大きさ・速度

<大きさ>

- 視認性確保のため、海外では旗を120cm以上に付けているが、日本の遠隔操作型小型車では120cm以下に抑えている。
車道走行を前提とした場合、120cm以下という小型ロボットの高さ制限について議論が必要。

<速度>

- 最高速度20km/hに賛同するが、中山間地域等、地域によっては変動させることもありうる。安全性等を検証しながら進めるべき。
- 最高速度20km/hは、原付の保安基準の関係（適合不要な項目の存在）から導き出されたものと思われるが、同様の規制の考え方が適用されないのであれば、最高速度20km/hでなくてもよいだろう。
- 郊外においては、諸外国のようなスピードを出してもいいのではないかと、という議論も許容されるべき。
- 監視の場合、遠隔操作の場合とで、出せるスピードが異なると考える。
- 海外市場も狙える最高速度に設定し、実際の走行はもう少し低い速度でもよいのではないかと。
- 最高速度を20km/hにするのではなく、性能最高速度として20km/h出るような機体を走行できるようにした方がいいのではないかと。

- **前回議論を踏まえた大きさ・速度の整理については、P5をご参照。**
- **本日の保安基準等と併せて、改めてご議論いただきたい。**

③ 通行場所・通行方法

- 歩道と車道の両方を走行できるようになるべき。
- 同一の機体で速度が変わる場合、一方通行における通行場所・通行方法を議論する必要がある。
- 中速・小型は車道の左側端を走行可能とすべき。狭い歩道や電信柱など、道を譲ることが難しいため走行が不可能な場合がある。
速度の向上だけでなく、道を譲ることが困難な歩道を避けて車道を走行することにもメリットがある。

前回の議論を踏まえた整理（大きさ・速度の仮説）

- 低速・小型の速度を増大させるという観点から、中速・小型として社会実装を目指す 機体の大きさは、遠隔操作型小型車相当 (1.2×0.7×1.2) とすることが考えられる。（特に高さについては、視認性との関係を考慮する必要あり）
- 最高速度は 20km/h とすることが考えられる。例えば交通量の少ない地方部など、地域・交通環境等に応じて、最高速度を向上させることも考えられる。



前回の議論を踏まえた整理（視認性の確保）

- 道路の左側端等を通行する場合、自動車等の他交通主体の十分な視認性を確保する必要がある。
- 遠隔操作型小型車においては、視認性確保のための旗も含め、高さは120cm以内に収める必要がある。
中速・小型の実証実験を通じ、120cm以上の高さに視認可能な物を備えることが適切であるデータが得られた場合、例えば、中速・小型の高さには旗を含めないといったルールの検討が必要と考えられる。

● 道路交通法施行規則

第1条の6第1号 遠隔操作型小型車の基準

ハ 高さ 120センチメートル（センサー、カメラその他の通行時の周囲の状況を検知するための装置及びヘッドサポートを除いた部分の高さ）

→ 遠隔操作型小型車においては、視認性確保のための旗も含め、120cm以内に収める必要がある

● 実証実験を通じて検証・検討すべき内容

視認性確保に必要な方法および具体的な高さの検証

例1) 比較的高い機体（100~120cm程度）と低い機体（50~70cm程度）における旗の適切な高さ

例2) 旗以外の適切な方法

※ 諸外国ではフロントライト・バックライトについて保安基準で定めている例や、約1.17m以上の高さに旗を備えることと定めている例がある



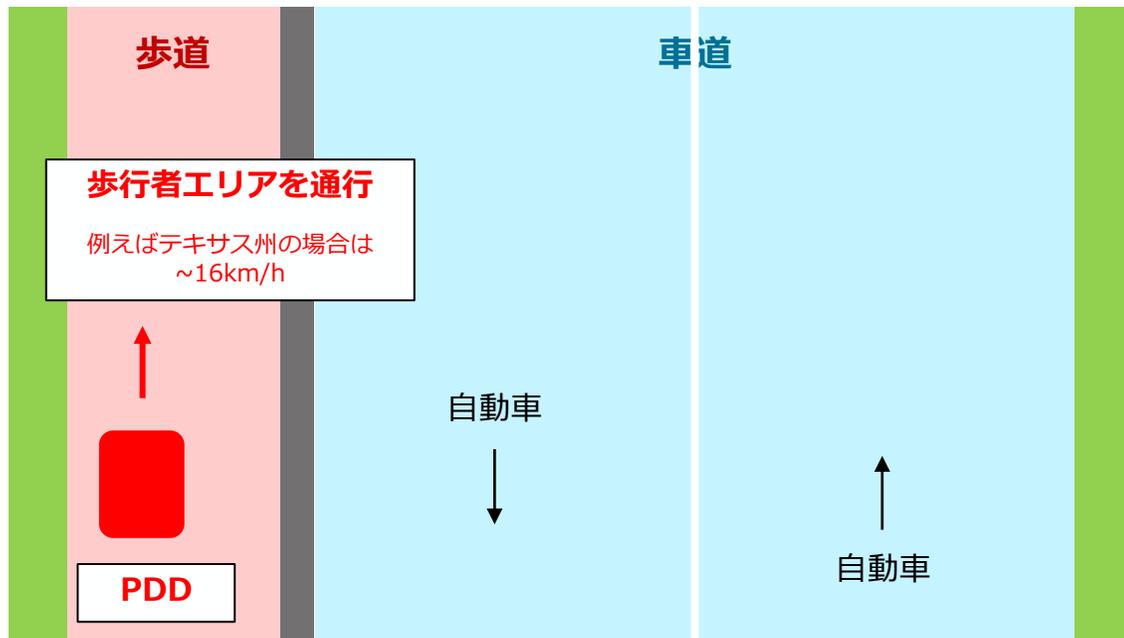
視認性確保のため旗を備える遠隔操作型小型車
（機体本体の高さ：61.8cm 旗を含めた場合の高さ：120cm）

追加調査を踏まえた整理（通行場所・通行方法）（米国の例）

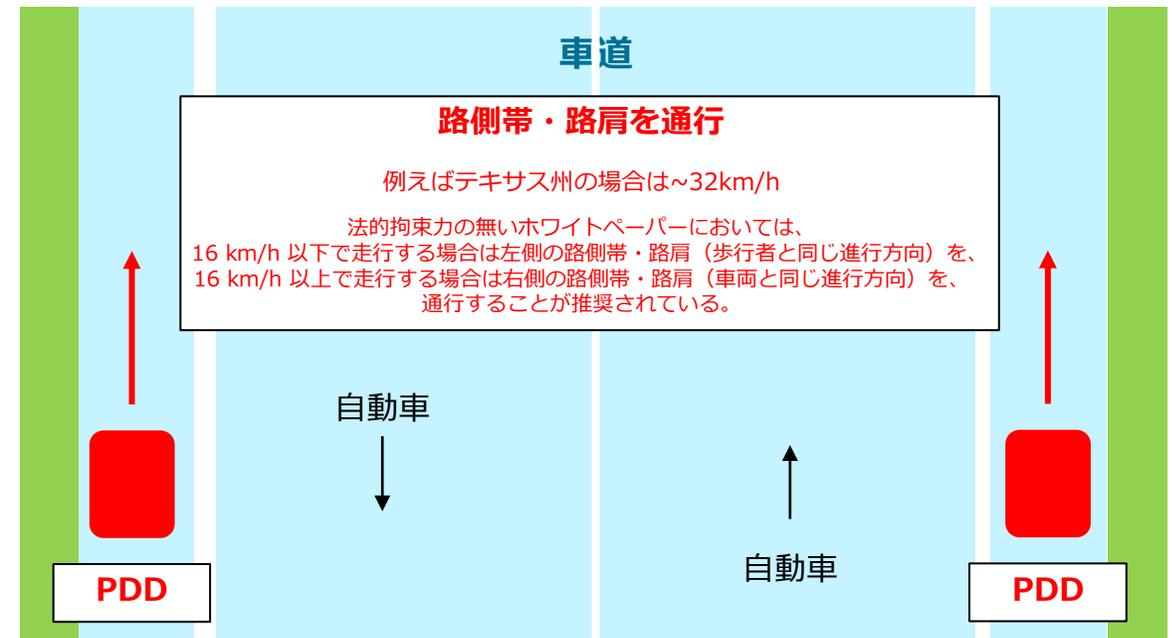
米国の自動車は右側通行

- 歩道が設けられていない場合、16 km/h 以上で走行する際は「右側の路側帯・路肩（車両と同じ進行方向）」を通行することが推奨されていることが分かった。
- 中速走行を行う場合の国内ルールの検討に際し、参考になり得る。

< 歩道がある場合 >



< 歩道が無い場合 >



※ 経済産業省にて図を作成。図示にあたっては、代表的な例としてテキサス州を取扱い、「Texas Transportation Code」の条文を参照している。

※ 米国自動車管理者協会（American Association of Motor Vehicle Administrators）が発行している、法的拘束力の無いホワイトペーパー（Automated Delivery Vehicles and Devices Whitepaper）では、速度別の通行場所・通行方法に関する推奨内容について言及されている（本資料P24-25を参照）。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（車道の左側）に走行することを推奨し、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（車道の右側）に走行することを推奨している。

(参考) 海外関係者ヒアリング結果 (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】

(参考) Cyan Robotics の走行事例 (米国)

※ 赤字は海外関係者ヒアリング結果を踏まえて情報を更新した箇所

基本情報	国名	アメリカ	
	ロボット名	COCO1	
機体	大きさ・構造	<ul style="list-style-type: none"> 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	
	ODD	走行方法	Cyan robotics の遠隔操作者による運行
		道路条件	<ul style="list-style-type: none"> 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の可能性を判断		



ケース	サービス	<ul style="list-style-type: none"> 飲食店から個人へのフードデリバリー (COCO delivery) (下図)
	サービスモデル	
収益	運用形態	<ul style="list-style-type: none"> 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
	配送料金	\$ 7.5 / 回 (平均)
	配送個数	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Cyan robotics で負担、具体的な費用は不明

(参考) Serve Robotics の走行事例 (米国)

※ 調査結果から中速運用が確認された新規事例

基本情報	国名	アメリカ	
	ロボット名	Serve	
機体	大きさ・構造	<ul style="list-style-type: none"> 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	盗難や破壊行為を防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	<ul style="list-style-type: none"> 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	
	ODD	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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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) 		
	<p>The diagram illustrates the service flow between a 'ユーザー' (User) and '飲食店等' (Restaurant etc.). The process is as follows: ① The user places an order via the server's app. ② The server staff prepares the goods. ③ The robot is handed to the restaurant. ④ The staff loads the goods onto the robot. ⑤ Delivery begins. ⑥ The user uses a password to retrieve the goods from the robot.</p>		
サービスモデル	運用形態	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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 	

(参考) Cartken の走行事例 (米国)

※ 調査結果から中速運用が確認された新規事例

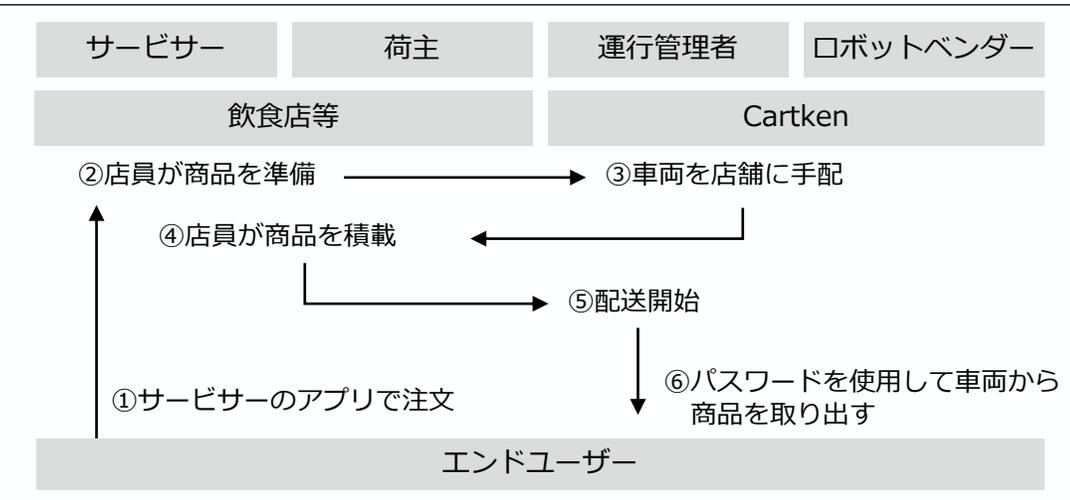
基本情報	国名	アメリカ	
	ロボット名	Model C	
機体	大きさ・構造	<ul style="list-style-type: none"> 大きさ：長さ71cm × 幅46cm × 高さ60cm 性能最高速度：9.7 km/h 車両重量：45kg 最大積載重量：14kg 定格出力：不明 	
	機体の特徴	複数のカメラが装備されており、機械学習と同時位置推定およびSLAMベースのナビゲーションアルゴリズムを組み合わせ、リアルタイムで状況に対応可能	
	機体価格	不明	
走行環境	走行地域	<ul style="list-style-type: none"> 商用走行：米国 フロリダ州、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	<ul style="list-style-type: none"> 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) 	
	ODD	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	<ul style="list-style-type: none"> 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)

サービスモデル



運用形態	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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 	

(参考) Refraction AI の走行事例 (米国)

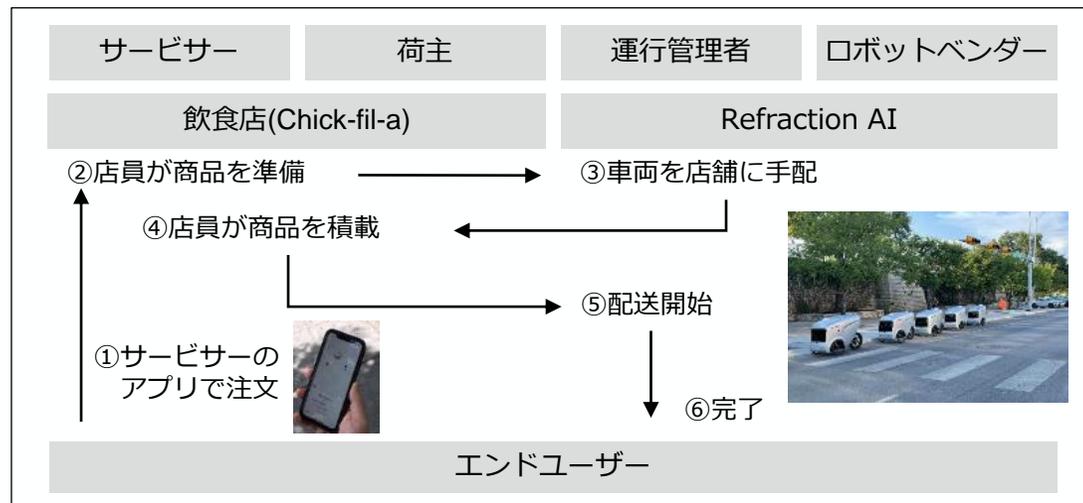
※ 赤字は海外関係者ヒアリング結果を踏まえて情報を更新した箇所

基本情報	国名	アメリカ	
	ロボット名	Lucy (新モデル) REV -1 (旧モデル)	
機体	大きさ・構造	<ul style="list-style-type: none"> 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)	
走行環境	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)	
	ODD	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	<ul style="list-style-type: none"> 自転車専用レーン、ない場合は車道路肩を走行 56 km/h 以上で自動車が行く場所は走らない
		環境条件	荒天 (大雨や雪) の際は走行しない
		地理条件	<ul style="list-style-type: none"> 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

- 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)



サービスモデル

運用形態	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> RaaSモデルでの展開を予定しており、サービスが月々支払い 具体的な運用コスト/利用料は不明 	

1. 第2回WGの振り返り・追加調査結果を踏まえた整理

2. 目指すべき姿の仮説と論点

(機体の構造、保安基準)

3. ご議論いただきたいポイント

① 機体の構造（米国の例）

- 米国では「Personal Delivery Device (PDD)」という固有の定義により、主に州単位で構造を規定。
- デスクトップ調査の結果、PDDの構造に関する規定項目は少ないことが分かった。（P18：保安基準も併せて参照）

	米国			
	カリフォルニア州 <small>(州レベルでは規定がないため中速運用が確認できた2市の例を抜粋)</small>		テキサス州の規定	アリゾナ州の規定
	ロサンゼルス市の規定	サンタモニカ市の規定		
大きさ	—	長さ：約 1.12m 以下 (44インチ) 幅：約 0.61m 以下 (24インチ) 高さ：約 0.76m 以下 (30インチ)	—	—
速度	—	性能速度 約 8km/h (5mph)	—	—
車両重量	約45kg 以下 (100ポンド以下)	約68kg 以下 (150ポンド以下)	—	—
最大積載量	—	—	—	—
出力	—	—	—	—
その他	—	約 1.17m 以上 (46インチ) の 高視認性フラグを装備すること	—	—
(参考) PDDの定義	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	市の歩道または歩行者通路で商業目的で物品、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、装置の上に人が座っているか立っているかに関わらず、または車両または装置の動きを遠隔的、能動的、物理的に制御しているかどうかに関わらず、人間の操作者なしで誘導または制御される車両または装置を意味する	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	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）で貨物や商品を運搬するために製造された装置 ② 人間の遠隔サポート・監視による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を備えた装置

(参考) 諸外国製ロボットの構造例 (性能ベース)

- 性能ベースの最大積載量は 20kg 程度のロボットが多いが、日本の遠隔操作型小型車の最大サイズに近いロボットにおいては 90kg 積載可能な例も見受けられた。定格出力は非公開にしている社が多かった。

Cyan Robotics
(COCO1)

<米国>



Serve Robotics
(Serve)

<米国>



Cartken
(Model C)

<米国>



Refraction AI

(Lucy : 新モデル Rev-1 : 旧モデル)
<米国>

※遠隔操作型小型車より若干大きい



大きさ

N/A

長さ : 0.79 m
幅 : 0.64 m
高さ : 1.05 m

長さ : 0.71 m
幅 : 0.46 m
高さ : 0.60 m

長さ : 1.40 m
幅 : 0.80 m
高さ : 1.20 m
(写真右 : 旧モデル)

車両重量

約 50 kg

73 kg

45 kg

45 kg
(写真右 : 旧モデル)

最大積載量

N/A

23 kg

14 kg

90 kg
(新旧モデル共通)

定格出力

N/A

N/A

N/A

0.75 kW
(写真左 : 新モデル)

① 機体の構造（最大積載量）（仮説）

- 現行の道路交通法における積載装置を備える原動機付自転車の場合、積載物の重量制限は 30kg である。
- この重量制限を基準に単純計算を行った場合、人が乗車しないロボットにおいて乗車人員分（55kg）を積載物に置き換えると、少なくとも 85kg の積載が考え得る。
- 日本においても特有の構造や必要性に応じ、より多くの積載物を運ぶことを可能とする検討が必要と考えられる。

乗用を前提とした
積載装置を備える原動機付自転車



車両総重量 = ①車両重量
+ ②最大積載量 (30kg)
+ ③乗車定員分 (1人×55kg)

人が乗車しない
中速・小型ロボット



車両総重量 = ①車両重量
(仮説)
+ ②最大積載量 (30kg + **55kg**)
+ ③乗車定員分 (**0人**×55kg)

(参考)
国内の低速・小型における積載事例



小型重量物（ネジ 約100kg）の搬送実証

【画像出典】

本田技研工業株式会社

<https://www.honda.co.jp/GIORNO/>

COCO delivery ウェブサイト

<https://www.cocodelivery.com/>

日本経済新聞 ウェブサイト (株式会社Hakobotの事例)

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUF1974R0Z10C24A7000000/>

安全との関係（制動距離の増大、衝突時の衝撃、横転リスク等）を具体的に検討する必要があると考えられる。

なお、具体的数値等、望ましい基準の詳細を検討する必要性が生じた場合は、今後、関係省庁の専門委員会等で検討されるべきことに留意。

※ 関連条文
道路交通法第57条（乗車又は積載の制限等）
道路交通法施行令第23条（原動機付自転車の乗車又は積載の制限）

① 機体の構造（定格出力）（仮説）

- 現行の国内法令との調和を考慮すると、0.6kW 以下の出力をベースに、日本の地形・交通環境等に
応じた検証・評価を今後重ねていくことが必要と考えられる。
- 国内製ロボットの海外展開を見据え、国際的調和・部品サプライチェーンの観点も含めた検討も必要と
考えられる。

現行制度における定格出力

	遠隔操作型小型車	原動機付自転車 (道交法：原付) (※) (車両法：第1種原付)
大きさ	1.2 × 0.7 × 1.2 以下	2.5 × 1.3 × 2.0 以下
最高速度	6 km/h	30 km/h
定格出力	なし	0.6 kW以下

なお、具体的数値等、望ましい基準の詳細を検討する必要性が生じた場合は、
今後、関係省庁の専門委員会等で検討されるべきことに留意。

今後の実証実験では、**0.6kW 以下の出力をベースとして、
検証・評価を行い、中速・小型ロボットの定格出力数値の
検討に繋げることが考えられる。**

※ 道路交通法において中速・小型相当の機体は、輪距の大きさによっては自動車（ミニカー）に該当する場合もあることに留意。

② 保安基準（米国の例）

- 米国では、自動車の保安基準は連邦法で規定されているが、PDDの保安基準は主に州単位で規定。
- デスクトップ調査の結果、そもそも規定されている保安基準項目が少ないことに加え、許認可等を行う機関の存在も確認されなかった。海外関係者ヒアリングからも同様の結果が得られた。（次頁を参照）

カリフォルニア州		テキサス州	アリゾナ州	
ロサンゼルス市	サンタモニカ市			
自動車	米国連邦規制における自動車保安基準（FMVSS） <small>※ 米国全土 ※ LSVを含む</small>			
	PERSONAL DELIVERY DEVICES RULES AND GUIDELINES	Personal Delivery Devices Administrative Regulations	Texas Transportation Code	Arizona Revised Statutes <small>(Title 28 – Transportation)</small>
	<ul style="list-style-type: none"> • ライト（フロント、バック） • 標識（識別情報、連絡先、触覚標識） • 車両重量（100ポンド以下） 	<ul style="list-style-type: none"> • ライト（フロント、バック） • 標識（識別情報、連絡先） • 危険物・武器・年齢制限商品等の輸送規制 • 高視認性フラグ 	<ul style="list-style-type: none"> • ブレーキ • ライト（フロント、バック） • 標識（識別情報、連絡先） • 危険物輸送規制 	<ul style="list-style-type: none"> • ブレーキ • ライト（フロント、バック） • 標識（識別情報、連絡先） • 危険物輸送規制
	P	D	D	

(参考) 海外関係者ヒアリング結果 (保安基準関係)

● 保安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保安基準は存在しない。
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】

● 保安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保安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】

② 保安基準（仮説）

- 中速・小型ロボットが道路運送車両法上の「道路運送車両」に該当する場合、同法の関係法令に基づき、技術上の最低限の保安基準を満たさなければならない。

（これまで国内においては中速・小型の実証実験例は無いものの、中速・中型と同様に「一般原動機付自転車の保安基準」に基づいた基準緩和手続きを行うことが可能と推測される）

- 望ましい機体の社会実装を見据えた場合、「一般原動機付自転車の保安基準」の適用や基準緩和では、特有の構造や必要性（①～20km/h、②人が乗車しない、③電動）を踏まえた必要十分な規制ではない可能性がある。例えば、固有の保安基準を新設することも含め、適切な規制の検討が必要と考えられる。

基準緩和手続きを行う場合

➤ ～0.6kW の原動機を備えるロボット（2.5×1.3×2.0m以下）

- 「一般原動機付自転車」の区分における保安基準が適用されるものと推測される。
- 基準緩和手続きで実証実験はできるものの、地方運輸局の管轄地域ごとに手続きが必要であることや、案件ごとに期間や走行ルートに制約があるため、今後の社会実装を見据えると現実的ではないと考えられる。

実際に望ましい基準の詳細を検討する必要性が生じた場合は、今後、国際標準等の動向も踏まえつつ、関係省庁の専門委員会等で検討されるべきことに留意。

なお、一般社団法人ロボットデリバリー協会が策定した「遠隔操作型小型車の安全基準」を参照し、望ましい基準の詳細を検討することも考えられる。

固有の保安基準を新設する場合（考え方の例）

基本とする保安基準

一般原動機付自転車

不要と考えられる保安基準

～20km/h の速度

+

追加が必要と考えられる保安基準

原動機が電動

人が乗車しない

※ 関連条文
道路運送車両法第44条（原動機付自転車の構造及び装置）
道路運送車両の保安基準第59条～第66条の4の2（一般原動機付自転車の保安基準）

1. 第2回WGの振り返り・追加調査結果を踏まえた整理

2. 目指すべき姿の仮説と論点

(機体の構造、保安基準)

3. ご議論いただきたいポイント

ご議論いただきたいポイント

① 望ましい「機体の構造」「保安基準」 (25分目安)

⇒ 「中速・小型ロボット」として望ましい最大積載量、定格出力、保安基準の方向性について、各構成員が想定している内容とズレがないか、共通認識の形成に向けてご議論いただきたい。

② 追加調査結果を踏まえ、本日議論すべき内容について (適宜)

⇒ 諸外国のユースケース・法令に関する追加調査結果を踏まえ、追加で議論すべき内容があれば、適宜ご発言をいただきたい。

Appendix

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)

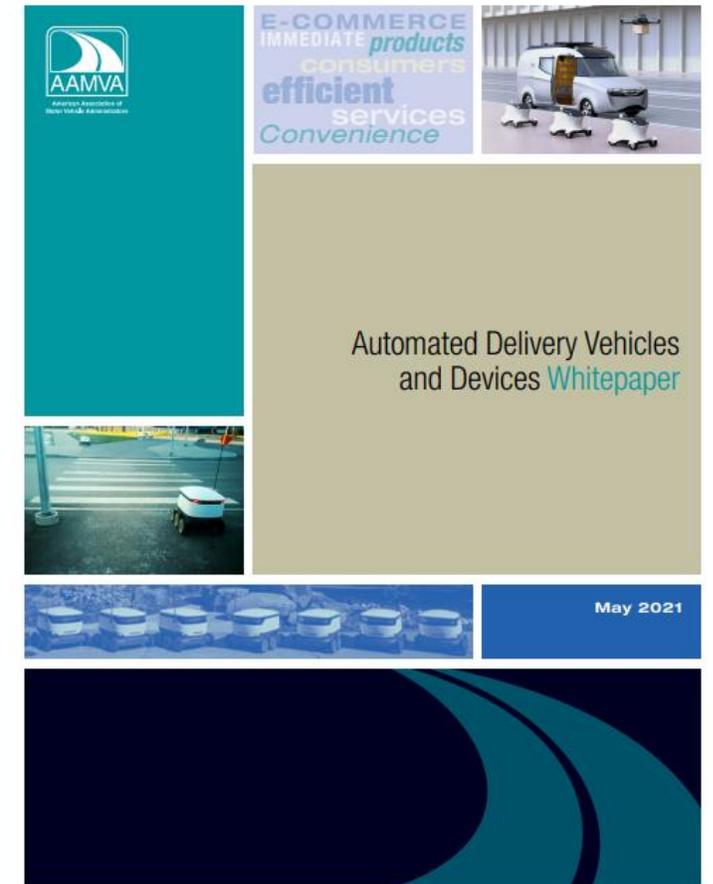
※ 自動車管理、法執行、交通安全に関するモデルプログラムを開発する非営利団体であり、米国の全50州、コロンビア特別区およびカナダの各州の自動車および法執行機関の管理者・幹部で構成されている。

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、デバイスの保安基準、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・通行方法や保安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。

保安基準

- 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、保安基準（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。

【出典】 PDDs Legislative Tracker

https://www.pedbikeinfo.org/resources/resources_details.cfm?id=5314

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.

米国 カリフォルニア州 ロサンゼルス市の機体構造・保安基準

● PERSONAL DELIVERY DEVICES RULES AND GUIDELINES

セクション	条文内容
Definitions	<ul style="list-style-type: none">• 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	<p>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。</p> <p>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。</p>
Health and Safety	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

米国 カリフォルニア州 サンタモニカ市の機体構造・保安基準

● 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	<ul style="list-style-type: none">• 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<ul style="list-style-type: none">• 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<ul style="list-style-type: none">• 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<ul style="list-style-type: none">• 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・保安基準

● 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ー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、通常的气象条件下で、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・保安基準

● 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、通常の気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。

(参考) 「一般原動機付自転車」をベースとした適合要否

基準名称	適合要否	「否」の理由	備考
長さ・幅・高さ	○	—	
接地部及び接地圧	○	—	
制動装置	○	—	通信遅延を考慮した制動距離（空走距離）を計算する必要あり
車体	○ (一部は×)	人	車両内に運転者等が存在しない（座席：細目告示 第258条の2、第274条の2）
ばい煙等発散防止装置	×	電動	原動機として、電動機を用いるため
前照灯	○	—	
番号灯	×	速度	最高速度 20km/h 未満の場合は適合不要
尾灯	×	速度	最高速度 20km/h 未満の場合は適合不要
制動灯	×	速度	最高速度 20km/h 未満の場合は適合不要
後部反射器	○	—	
警音器	○	—	
消音器	○	—	
方向指示器	×	速度	最高速度 20km/h 未満の場合は適合不要
後写鏡	×	人	車両内に運転者等が存在しない
速度計	×	速度・人	最高速度 20km/h 未満の場合は適合不要、また、車両内に運転者等が存在しない
かじ取装置	×	速度・人	最高速度 20km/h 未満の場合は適合不要、また、車両内に運転者等が存在しない
乗車装置	×	人	車両内に運転者等が存在しない
座席ベルト等	×	速度・人	最高速度 20km/h 未満の場合は適合不要、また、車両内に運転者等が存在しない
頭部後傾抑止装置等	×	速度・人	最高速度 20km/h 未満の場合は適合不要、また、車両内に運転者等が存在しない

道路交通法

●第57条（乗車又は積載の制限等）

車両（軽車両を除く。）の運転者は、当該車両について政令で定める乗車人員又は積載物の重量、大きさ若しくは積載の方法（以下この条において「積載重量等」という。）の制限を超えて乗車をさせ、又は積載をして車両を運転してはならない。～（略）～

2 公安委員会は、道路における危険を防止し、その他交通の安全を図るため必要があると認めるときは、軽車両の乗車人員又は積載重量等の制限について定めることができる。

3 （略）

道路交通法施行令

●第23条（原動機付自転車の乗車又は積載の制限）

原動機付自転車の法第五十七条第一項の政令で定める乗車人員又は積載物の重量、大きさ若しくは積載の方法の制限は、次の各号に定めるところによる。

一 （略）

二 積載物の重量は、積載装置を備える原動機付自転車にあつては三十キログラムを、リヤカーを牽けん引する場合におけるその牽けん引されるリヤカーについては百二十キログラムを、それぞれこえないこと。

三 （略）

四 （略）

道路運送車両法

●第44条（原動機付自転車の構造及び装置）

原動機付自転車は、次に掲げる事項について、国土交通省令で定める保安上又は公害防止その他の環境保全上の技術基準に適合するものでなければ、運行の用に供してはならない。

- 一 長さ、幅及び高さ
- 二 接地部及び接地圧
- 三 制動装置
- 四 車体
- 五 ばい煙、悪臭のあるガス、有毒なガス等の発散防止装置
- 六 前照灯、番号灯、尾灯、制動灯及び後部反射器
- 七 警音器
- 八 消音器
- 九 方向指示器
- 十 後写鏡
- 十一 速度計