

経営バイタル の強化書 KEIEI VITAL

自動配送ロボットの社会実装に向けた ロードマップを知っておきましょう

自動配送ロボットの将来像



配送需要の増加や買物困難者の増加、物流業界における人手不足と時間外労働規制（上限規制の適用等）の解決策の1つとして、また、改正道路交通法の施行により2023年4月から低速・小型ロボットの公道走行が可能となり、自動配送サービスの社会実装が本格化しています。諸外国の事例も踏まえて検討された目指すべき自動配送ロボットの姿を把握しておきましょう。

1 自動配送ロボットの将来像

経済産業省は、2025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ワーキング・グループ」において有識者や事業者と議論を重ね、目指すべき姿や、社会実装に向けたロードマップについて取りまとめ、公表しました*。

自動配送ロボットとは、物流拠点や小売店舗などの様々な荷物や商品を配送するロボットです。

経済産業省では、物流分野における人手不足や買物困難者の問題といった課題解決を目指し、自動配送ロボットの社会実装に向けた取組を進めており、また、2023年4月には改正道路交通法の施行により、低速・小型の自動配送ロボットの公道走行が可能となり、自動配送サービスの社会実装が本格化しています。

近年、諸外国では、低速・小型ロボットよりも速度が速く、大きい、「より配送能力の高い自動配送ロボット」を活用した配送サービスが広がっており、こうしたロボットの本格的な社会実装を目指して、「より配送能力の高い自動配送ロボットの社会実装検討ワーキング・グループ」で議論が重ねられてきました。このワーキング・グループでは、期待されるユースケース、産業界が求めるロボットの仕様と運用、社会実装に向けたロードマップについて、議論され、有識者と事業者の意見を取りまとめています。

①期待されるユースケース

「より配送能力の高い自動配送ロボット」のユースケースとして、個人宅等への配送、B2B搬送、移動販売、の主に3つが取り上げられています。「より配送能力の高い自動配送ロボット」は、低速・小型ロボットよりも、速度と大きさが増すことにより、最大積載量や稼働率の向上、1件あたりの配送時間の短縮などが可能となります。そのため、宅配便などの多頻度小口配送、無人移動店舗としての商品販売、クイックコマースの配送地域拡大など、現在よりも活躍の幅が広がることが期待されています。

②産業界が求めるロボットの仕様と運用

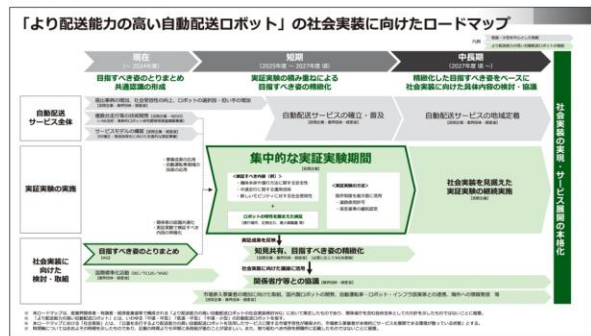
上記の期待されるユースケースを実現するため、公道を走行する際のロボットの仕様と運用の仮説を産業界のニーズとして取りまとめています。

安全性の担保や、既存交通との調和といった観点は非常に重要であるため、関係省庁等とも協議を重ねながら、社会実装に向けた今後の取組を推進していくことが検討されています。

③社会実装に向けたロードマップ

今後は実証実験の積み重ねを通じて、目指すべき姿の精緻化を行うことが検討されており、ロードマップでは、早期の社会実装を目指して、直近3年間を「集中的な実証実験期間」と定めた上で、関係者間における知見共有や、目指すべき姿の精緻化を経て、関係省庁等との具体的な協議を行うことが示されています。

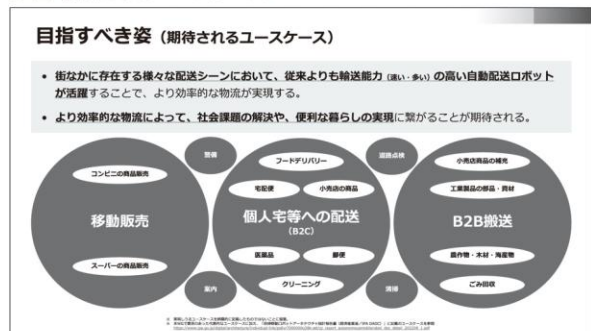
【図1】ロードマップ*



2 目指すべき姿

ワーキング・グループで検討された期待されるユースケースの目指すべき姿は、下記のようなものとなっています。

【図2】期待されるユースケース*



産業界が求めるロボットの仕様と運用については、中速・小型ロボット、中速・中型ロボットに区分して以下の仮説が提案されています。

中速・小型ロボット

特性

中速・小型ロボットの特性は、中速・小型の選択が最適なケースが存在すると考えられ、活用ニーズがある場合、社会実装の意義がある。低速・小型の走行速度を増大させることは稼働効率向上に繋がり、「自動配送サービス」の確立や普及、付加価値の創出に大きく寄与するものと考えられます。

ユースケース

①個人宅等への荷物配送

- フードデリバリー、食料品・日用品の配達、医薬品配送など、特に、即時性の高い配送（クイックコマース）では、小型ロボットの特性が適しており、低速・小型を活用した取組が進んでいます。食料品・日用品の時間指定便など、即時性の低い配送においても、取組が進んでいます。
- しかし、低速走行では半径約2kmまでしか配送圏域を広げることが出来ないため（片道約30分）、中速走行による「配送圏域の拡大・事業採算性の向上」が求められています。

②B2B搬送

- 工場等の私有地内においては、既に無人搬送ソリューションが活用されてきていますが、私有地間の公道を跨ぐ走行の場合、公道では道路交通法等に対応する必要があり、現状ではドライバー対応が一般的。
- 小型重量物など、中速・小型の活用が適する特性の搬送物の場合、一貫した無人搬送を低コストで実現できる可能性があります。

目指すべき姿の仮説

①大きさ・速度

- 機体の大きさは「遠隔操作型小型車（1.2×0.7×1.2）」相当とする（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（歩道等を除く）。例えば交通量の少ない地方部など、地域・交通環境（道路幅員、他交通主体との速度差、渋滞リスク、交通量など）や安全面を考慮した上で、最高速度を向上させることもあり得る。また、同一の小型ロボットを歩道等で低速走行させる場合も想定し、通行場所に応じた最高速度の切替も可能とする（歩道等は最高速度を6km/hとする）。

②通行場所と通行方法

- 車道を通りし、道路の左側端に寄って通行、自転車道を通りする。
- 小型ロボットの速度を増大させるという観点から、例えば、特定の基準（*）を満たす小型ロボットは、遠隔操作型小型車と同様の方法で歩道等を通りするなど「中速→低速」と切替を行うことを可能とする。
（*）例えば、最高速度を6km/hに切替・制御する機能や、外形的に最高速度を認識可能な通行区分識別灯を備えることなどが想定される。
- 具体的な検討の際は、道路幅員との関係、他交通主体との速度差、渋滞リスク等を考慮する必要がある。

③機体の構造

- 最大積載量は、人が乗車しない特性を踏まえた検討が必要。例えば、積載装置を備える原動機付自転車等を基準に、乗車人員分の重量を積載物に置き換えた場合、少なくとも85kgの積載が考えられる。
- 定格出力は、実際の道路交通環境（上り坂など）を踏まえた出力の検討が必要。また、定格出力以外の指標も考えられる。

④機体の安全性

- 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」等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、特有の構造や必要性を踏まえて安全性を確保する必要がある。

中速・中型ロボット

特性

中速・中型ロボットの特性は、地域・配送物の特性や、サービス内容等により、最適な配送手段が異なっていますが、中速・中型ロボットを選択することが最適なケースが存在すると考えられ、その活用ニーズがある場合、社会実装を目指す意義があると考えられます。

ユースケース

①個人宅等への荷物配送

- 荷積拠点において、1度に多くの配送先の荷物を積載できるため、クイックコマースよりも、即時性の低い配送（日時指定の宅配便等）の用途が適しています。
- 既存のドライバーによる宅配においても、配送エリア内では10km/h以下の低速で走行するケースが多く、自動車と積載能力の差はありますが、同程度の巡回効率性が想定されます。特に、生活道路が中心の住宅街は、コンパクトな中速・中型ロボットによる配送が適すると考えられます。

②B2B搬送

- 中速・小型ロボットと同様、現状ではドライバー対応が一般的。
- 工業製品の完成品や部品など、中速・中型の活用が適する特性の搬送物の場合、一貫した無人搬送を低コストで実現できる可能性があります。

③移動販売

- 小売店の商品を保冷・保温機能付きロボットに載せ、住宅街や公園等のスポットを巡回するなど、無人の移動販売サービスの提供手段としての活用が想定されます。
- 特に地方部では「買物困難者支援」「食品アクセス確保」の手段の1つとして期待され、ビジネス領域のみではなく、自治体やNPO法人等が主体の福祉サービス用途としてもロボットの需要が見込まれています。

目指すべき姿の仮説

①大きさ・速度

- 機体の大きさは「小型ロボット以上、軽自動車未満」の範囲を対象に、望ましい具体的な大きさを検討する（特に幅については、道路幅員との関係を考慮する必要あり）。
- 最高速度は20km/hとする。例えば交通量の少ない地方部など、地域・交通環境（道路幅員、他交通主体との速度差、渋滞リスク、交通量など）や安全面を考慮した上で、最高速度を向上させることもあり得る。

②通行場所と通行方法

- 車道を通りし、道路の左側に寄って通行する（歩道と区別されている道路では車道外側線の外側も含む）。その他通行し得る通行場所については、今後の実証実験等を通じ、検討する。
- 具体的な検討の際は、道路幅員との関係、他交通主体との速度差、渋滞リスク等を考慮する必要がある。

③機体の構造

- 最大積載量は、人が乗車しない特性を踏まえた検討が必要である。例えば、ミニカーを基準に、乗車人員分の重量を積載物に置き換えた場合、少なくとも145kgの積載が考えられる。
- 定格出力は、実際の道路交通環境（上り坂など）を踏まえた出力の検討が必要。また、定格出力以外の指標も考えられる。

④機体の安全性

- 中速・中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。これまでの実証実験では「一般原動機付自転車の保安基準」に基づき、基準緩和手続きを行っている。
- 望ましい機体の社会実装を見据えた場合、特有の構造や必要性を踏まえて安全性を確保する必要がある。

* 自動配送ロボットの将来像を取りまとめました（経済産業省）（URL：<https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250226002/20250226002.html>）