

第8回 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
議事要旨

日時：2023年9月8日（金） 15：00～17：00

場所：オンライン開催（WebEx）

議事：

第一部

1. 開会挨拶（経済産業省）
2. 事務局説明（経済産業省物流企画室）
3. 業界団体からの情報共有（一般社団法人ロボットデリバリー協会）
4. 遠隔操作型小型車の交通ルール等について（警察庁交通企画課）
5. 令和5年度革新的ロボット研究開発等基盤構築事業の進捗について（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）
6. より配送能力の高い自動配送ロボットに関する調査事業について（経済産業省物流企画室、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 ロボット・AI 部）
7. より配送能力の高い自動配送ロボットに関する取組紹介（京セラコミュニケーションシステム株式会社、楽天グループ株式会社）
8. 質疑応答・自由討議

第二部（非公開）

議事概要：

1. 開催挨拶

（経済産業省 商務・サービスグループ担当審議官 真鍋 英樹）

- 物流を取り巻く環境として、いわゆる「物流の2024年問題」が間近に迫っている中、ラストワンマイル配送におけるドライバー不足、過疎地における配送網の維持等を考えると、自動配送ロボットによるサービスの提供の実現は非常に重要である。
- 2023年4月からは、「道路交通法の一部を改正する法律」が施行され、更に7月末より神奈川県藤沢市において新制度に基づいた公道走行が開始されるなど、本格的な社会実装が進んでいる。
- 民間事業者においては、技術開発に加えて、地域に根付く取組の実現に向けたサービス設計を着実に進めており、また、業界団体の一般社団法人ロボットデリバリー協会においても、国際標準化の議論において各国をリードするなど、今後のサービスの普及を意識した取組が大きく前進していると認識している。
- 本日は、法施行後の動向など、本年度の様々な取組の状況について報告をいただく。1つ目に、ロボットデリバリー協会、警察庁から制度や法令に関する説明。2つ目に、NEDOから研究開発事業の進捗について説明。3つ目に、京セラコミュニケーションシステム株式会社、楽天グループ株式会社から、より配送

能力の高い配送ロボットについて、それぞれ取組をご紹介いただく。

- サービス拡大に向けた取組が進む中で、自動配送ロボットが社会において益々受容されるものとなるよう、官民協議会も活用しながら、官民一体となって取り組んでいきたい。

2. 事務局説明

(経済産業省 商務・サービスグループ 物流企画室)

- 2023 年 4 月の改正道路交通法の施行に合わせ、3 月末にメディア向けの取材会を開催した。多くの方に安全性や利活用方法について周知することができた。「物流の 2024 年問題」まであと 1 年ということもあり、関連付けて報道されたケースも多くあった。人手不足に対する有効な対策手段の一つとして関心が大きく寄せられていたと思う。
- 公道走行のための手続きについては 4 ページ目の通り。まず、機体メーカー等が、その機体・システム等が安全基準に適合しているかどうかの審査について申し込みを行い、合格証の交付を受ける必要がある。その後、サービス提供者が、当該ロボットの合格証の写し等を添付した届出を行い、法令、ガイドラインに基づきサービス提供を開始する。
- 既に 2 つの地域で、届出制度に基づいたロボットの走行が開始されている。具体的には、パナソニック ホールディングスが神奈川県藤沢市と東京都千代田区において、商品の配送や販売のサービスを開始している。これまでの実証実験制度に基づいた走行とは異なり、機体後面には「遠隔操作型小型車の標識」を掲示した上で走行している。届出制度を上手く活用いただき、今後は技術開発のみならず、サービス検証の加速化や他地域への横展開など、競争領域における各社の創意工夫に期待したい。
- 今年 6 月に行われた物流に関する関係閣僚会議において、「物流革新に向けた政策パッケージ」が決定され、自動配送ロボットに関する取組も盛り込まれた。同時走行に関する技術開発や、インフラとの協調に関する支援といった内容である。また、成長戦略等フォローアップには、我が国が議論を主導し国際規格作りに取り組むことも盛り込まれた。昨年度からロボットデリバリー協会が取り組んでいるが、2025 年までの国際規格発行を目指し、着実に進めていきたい。
- 昨年度のコスト削減に関するワーキンググループのとりまとめ内容に基づき、今年度は運用面・インフラ面を中心にコスト低減に向けた取組を進めており、4 つ紹介する。

1 官民で取組むべき課題に関する検証 (NEDO)

- ・ 法令上は公道走行が可能となったが、信号交差点の通行や、悪天候・夜間の走行など、ロボットが不得意とする場面もある。走行可能領域を更に広げるべく、今年度、複数のテーマに関して技術検証を行う予定だが、本日は、信号交差点の通行に関する検証内容案を紹介する。
- ・ 信号交差点を通行する際の一例として、特定のポイントに到達すると、青信号を確実に渡るために、システムから介入アラートが送られるよう設定されている。それ以外の通行パターンとして、ロボットのカメラ・センサー類や、信号情報による補助の活用も考えられる。
- ・ これらの技術を用いた実証実験を行い、遠隔操作者の介入頻度の減少や、同時走行可能台数の増加など、効率的な運行に寄与することができるか、技術検証を行う予定である。

2 歩行空間の 3 次元地図ワーキンググループ (国土交通省)

- ・ 国土交通省では、運用開始前にロボットが取得しなければならない地図情報に関し、3 次元地図の在り方や運用方法について、議論・検討を進めている。地図データ取得の初期コストが抑えられる

と、届出制に基づく運用事例の増加が期待でき、非常に重要な取組である。

3 省エネルギー化への貢献等に関する調査（経済産業省）

- ・ 自動配送ロボットは、デジタル技術を活用した社会変革という文脈で、これまで評価されてきた。
- ・ 電気を動力源として稼働する自動配送ロボットは、電気自動車と同様に環境性能に優れているとの前提のもと、本調査事業では、将来の普及状況を踏まえた CO₂排出量削減への貢献度について定量化を行い、「グリーン」という新たな評価軸を打ち出すことを考えている。具体的には、現行の配送手段であるガソリン車等を、ロボットで代替または補完した場合の CO₂排出量を算出する。
- ・ 本調査結果を官民双方が活用し、カーボンニュートラルの実現にも資するモビリティであることを PR し、ESG 投資の呼び込みなどを目指していきたい。

4 より配送能力の高い自動配送ロボットに関する調査（経済産業省・NEDO）

- ・ いわゆる「中速・中型ロボット」をはじめとした、より配送能力が高い自動配送ロボットに関する調査である。詳細については、議題 6 で改めて説明する。
- 今後の社会実装促進のためには、4 つの要素が重要となってくる。
「技術」に関しては、昨年度のワーキンググループで集中的な議論・とりまとめを行い、今年度の事業に反映している。その他 3 つの要素に関しては、経済産業省がこれまで様々な関係者から伺ってきた、今後必要とされる取組の例を記載している。有識者や事業者から多様な観点で意見をいただき、今年度後半、あるいは来年度の取組に反映していきたい。
- 「自動配送ロボットを活用したい」と考える層を増やすため、自治体の首長や取組企業のキーマンに登壇いただくシンポジウムを開催する。具体的には、先進的な取組が展開されている北海道石狩市、茨城県つくば市、神奈川県藤沢市の各首長や、事業者に登壇いただき、取組内容や未来展望を発信いただく。本年 10 月 16 日に開催予定だが、是非登録いただき、知り合いの自治体担当者や企業の方々にもご案内いただきたい。
- 実証や導入のためのハードルを下げるべく、活用の手引きを今年度末までに策定する予定。自動配送ロボットの活用を初めて検討する際に、活用開始までのプロセスや、関係する法令等の概要を一元的に把握することができるようになることが、導入拡大フェーズにおいては重要と考えている。
- 10 台程度のロボットを同時に走行させることができる技術の実装を目指し、令和 6 年度も引き続き研究開発支援を行う。自動配送ロボット関係の令和 5 年度の予算額は、約 10 億円の内数だが、令和 6 年度は、約 11 億円の内数で概算要求を行っている。同時走行可能台数の増加は、事業化を目指す上での最重要課題であるため、実装に向けて着実に進めていきたい。
- 引き続き官民一体となって、本格的な社会実装を着実に進めていきたい。

3. 業界団体からの情報共有

（一般社団法人ロボットデリバリー協会）

- 遠隔操作型小型車の安全基準適合審査について報告する。
- ロボットデリバリーサービス提供者は、サービスを提供する地域の都道府県公安委員会に届出が必要である。当協会が交付する「遠隔操作型小型車が遠隔操作により安全に通行させることができることについての審査」（道路交通法施行規則第五条の四第三項第四号）に合格したことを証する合格証は、届出の際の添付を想定して発行している。

- ロボットデリバリー協会では、安全基準とガイドラインを作成してきた。安全基準は、遠隔操作型小型車の安全基準を示しており、それに基づいて審査を行い、合格証を交付し、それを届出と一緒に提出することが手続きの流れである。ガイドラインについては、具体的に運行する場合に気をつけなければならないことを示している。
- 安全基準、ガイドラインについて閲覧を希望する場合は、協会のホームページより申し込みを行っていただきたい。
- 安全基準適合審査の審査対象は、①遠隔操作型小型車（ロボット本体）、②遠隔操作装置、③これらを統合した遠隔操作型小型車システムの3つとなっている。
- また、遠隔操作型小型車と遠隔操作装置の組み合わせを型式として考え、その組み合わせを変える際は再度審査が必要となる。このほか、例えば、運用形態として、最初は1人が1台を操作するとしていたものを、1人が複数台を操作するよう変更する場合は、運用が変更となるため、その差分について追加の審査が必要となる。
- 審査の具体的な流れとしては、申請者から協会へ申請書を提出し、その内容に対し見積を提示する。その後審査となった場合は、申請者はシステムの仕様書等を提出し、一部の項目については安全基準への適合を試験場で確認する。審査を経て最終的に合格を判断する会議を行う。そこで不合格の場合は、修正をして再度審査を行うか、申請を取りやめるという流れになる。そして、審査をクリアすれば合格証を発行する。既に1例は合格証が発行され、公安委員会への届出がなされている。

4. 遠隔操作型小型車の交通ルール等について

（警察庁交通企画課）

- 令和4年改正道路交通法により、遠隔操作型小型車の交通方法等が規定され、令和5年4月1日から施行された。
- 遠隔操作型小型車について
 - 車体の大きさが長さ120cm以下、幅70cm以下、高さ120cm以下
 - 構造上出ることができる最高速度が6km/hを超えないもの
 - 通行場所については歩行者と同じ
 - 基本的に歩行者相当の交通ルールに従うが、歩行者に進路を譲らなければならない
- 公道走行に関しては、施行前は道路使用許可によって行われてきたが、本年4月1日以降は、事前に都道府県公安委員会への届出が必要となる。行政処分等に関しては、警察官等は、危険防止等のため、遠隔操作型小型車を停止等させることができるほか、遠隔操作型小型車の使用者等が法令に違反したときは、都道府県公安委員会が使用者に対して必要な指示を行うことができる。
- 改正道路交通法に係る下位法令の概要
 - 道路交通法施行規則の一部改正内容
 - ✓ 車体の大きさ、構造の基準は、資料に記載の通り。
 - ✓ 非常停止装置を設けることとしており、押しボタンの位置等については「遠隔操作型小型車の型式認定制度の概要及び運用上の留意事項について（通達）」に記載の通り。
 - ✓ 標識を付けること。
 - ✓ 合格証には使用条件が付される場合があり、使用条件に沿って遠隔操作により通行することが

求められる。使用条件に沿わない場合は、都道府県公安委員会から指示を受ける可能性がある。

- 歩道走行型ロボットの公道実証実験に係る道路使用許可基準の概要
 - 令和5年4月1日から遠隔操作型小型車は届出制により道路において通行可能となったため、届出制の対象にならないロボットに関しては、新たに道路使用許可基準を定めることとした。令和5年4月3日に新しい基準が策定され、当該基準の対象となる6類型を記載し、警察庁のWebサイトに掲載している。これに関連して留意事項も参考資料として掲載しているため、道路使用許可の申請においては参照していただきたい。

5. 令和5年度革新的ロボット研究開発等基盤構築事業の進捗について

(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)

- NEDO は、2020 年から「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」に取り組んできた。2022 年から「革新的ロボット研究開発基盤構築事業」の一部として合流し、事業化・サービス化を重視した目標・課題を設定し、研究開発を進めている。
 - 2024 年度までの最終目標は以下の3点で、2つ以上の達成を目指す。
 - 複数台監視：10 台以上のロボットを遠隔監視・操作可能なシステムの開発
 - 走行距離：月平均 400km 以上、あるいは延べ 1600km 以上の走行
 - サービス実証：実際にサービスインをする環境で、週3日以上、6 か月以上継続した荷物の配送・受領に相当する作業を実施
 - 本事業については、京セラコミュニケーションシステム株式会社、株式会社 ZMP、パナソニックホールディングス株式会社、LOMBY 株式会社の4社を採択し、研究開発を進めている。
 - 中間目標（2022 年度）の達成状況（顕著な成果を記載）
 - 複数台監視：4 台のロボットを遠隔監視・操作可能なシステムを開発し実証できた。
 - 走行距離：サービスを想定した環境において累積走行距離 447km を達成した。
 - サービス実証：Fujisawa SST にて7 か月以上、週1～2 回のサービス実証を継続
佃・月島エリアにて4 か月の継続実証
 - 京セラコミュニケーションシステム株式会社が、いわゆる中速・中型自動配送ロボットによる23年度のサービス実証を開始した。ユースケースとしては以下の2点。
 - 宅配便の集荷/配送（ヤマトホールディングスと共同実証）
走行エリア内の自宅近くの駐車場で荷物の集荷・配送を行う。
 - コンビニエンスストア商品の配達（セコマと共同実証）
専用サイトからユーザーが商品を注文し、ロボットが自宅近くの駐車場所まで配達を行う。
- 昨年実証からの主な変更点
- ・コンビニ商品を積んで移動販売をするスタイルであったが、注文商品の配達へ変更となった。
 - ・集荷/配送において時間帯指定が可能となった。
 - ・自宅近くの駐車場所が数か所から数十か所まで増加した。
- パナソニック ホールディングス株式会社の Fujisawa SST におけるサービス実証の拡大について
 - 配送エリアの拡張：Fujisawa SST から約6 倍の藤沢・辻堂エリアへ拡大し、店舗数も7 店舗から28 店舗へ増加。配達可能商品数も20 商品から110 商品へと増え、商品のラインナップが広がった。ユ

ーザーの需要が拡大できるかといった観点でサービスの拡大を進めている。

➤ 配送方法の拡大：人による通常配送、スポット受取、ロボットによる配送の3つが選択可能になった。

(藤沢 SST 以外のエリアへは人による配送)

- パナソニック ホールディングス株式会社が、届出制に基づく自動配送ロボットの運用を開始した。
 - ・神奈川県藤沢市 (2023 年 7 月 31 日～)
 - ・東京都千代田区丸の内 (2023 年 8 月 1 日～)
- 昨年度、普及促進活動の一環として、『もっと身近に自動配送ロボットのいま』という紹介動画を作成した。自動配送ロボットを使う方がサービスイメージを想起できるようにユースケース例を中心に紹介している。
- 本事業に参加する 4 事業者間において、相乗効果を高めるための情報共有会を開催し、実証実験に必要な知識・手続き、社会受容性向上へ向けた取組事例、ヒヤリハット事例、軽微な接触などのインシデントなどの情報共有を活性化している。また、自動配送ロボットに活用できそうな NEDO の他の事業の調査研究例も紹介した。
- 今年度は多数台の遠隔監視システムの高度化に重点を置いており、具体的には以下の 2 点である。
 - 1 遠隔監視における 1 : N の「N」を増やすための開発
 - ・ロボット側から監視者へのアラート表示頻度の分析
 - ・各タスクにどのくらいの時間がかかるかの分析
 - ・監視者へのタスクの配分による効率化
 - 2 100 台、1000 台へと増加した場合のスケーリングに向けた開発
 - ・オペレータを統括管理する人など階層構造についての検討
 - ・適した UI はどういったものであるべきか
- 今後の取組予定については以下の 3 点。
 - 運用実績の積み上げにより、多数台の遠隔監視・操作上の課題を抽出し、システムへの反映に尽力
 - 各地での実証実験を実施
 - 事業者間での情報共有の活性化

6. より配送能力の高い自動配送ロボットに関する調査事業について

(経済産業省 商務・サービスグループ 物流企画室)

- 公道を走行する自動走行モビリティについては、今年 4 月に改正道路交通法が施行され、遠隔操作型小型車の届出制や、自動車の自動運転レベル 4 の許可制など、これら 2 つは社会実装フェーズに移行した。
- 米国や中国をはじめとする諸外国では、「いわゆる中速・中型の自動配送ロボット」の活用が先行して進んでおり、日本国内でも将来的な社会実装が期待されているモビリティである。国内でも実証実験が行われているが、これらの機体は固有の定義が設けられているわけではなく、その大きさや構造に応じて、現行法に基づく原動機付自転車または自動車に該当するものとして、取り扱うこととされている。諸外国における活用事例を参照すると、低速・小型ロボットよりも速いスピードで走行しているため、より広い範囲でラストワンマイル配送や無人販売に活用されることが期待されている。
- 現在、実証実験を行うことが可能だが、主に 2 つの個別手続きが必要となる。
 - ・ 道路交通法に基づく手続き：原則として道路使用許可を要し、原動機付自転車、自動車といった車両

区分に応じた交通方法に従って通行する。

- 道路運送車両法に基づく手続き：昨年度までの低速・小型ロボットの実証実験と同様に、保安基準緩和認定を受ける必要がある。
- 諸外国の動向として米国と中国の例を示すが、法制度や実証実験の枠組みを上手く活用しながら、既に数千台規模の機体を量産するメーカーも存在している。

○米国の例

- 一部の州で、州ごとに法整備が行われており、公道走行が可能。
- Nuro のロボットは、車両の保安基準に関する連邦法において、一部の保安基準の免除を含めた形で認可されている。
- カリフォルニア州での公道走行にあたっては、州で定められた要領に基づき、制限速度 56km/h の車道を、晴天時に 40km/h で走行することに関して許可を得ている。
- 機体スペックの特徴としては、最大約 227kg の商品を積載可能となっており、低速・小型ロボットに比べて何倍もの量の荷物を素早く配送可能となっている。

○中国の例

- 一部の都市で、都市ごとに実証実験制度を整備しており、公道走行が可能。
- 北京市の場合、歩道および自転車道を 15km/h で走行することとなっている。
- 京東集団のロボットは、これまで約 30 の都市で運用されており、特にコロナ禍での医薬品配送により取組が加速した模様。
- 菜鳥のロボットは、昨年 3 月時点で累計 1,000 万件を超える配送実績がある。
- 諸外国においては実装に近い形で、公道走行やサービスの導入が実現している。
- 国内における実証実験事例として、京セラコミュニケーションシステム株式会社が唯一、2 つの地域で公道における実証実験を行っており、これらの実証実験は保安基準緩和認定と道路使用許可を個別に得て実施している。
- 楽天グループ株式会社は、過去に公園や大学内など、私有地における配送実証を行っている。
- 国内でも中速・中型ロボットの活用に取り組んでいる事業者がいることに加え、「物流の 2024 年問題」をはじめとした人手不足と相まって、今後国内でも活用ニーズの高まりが予想される。中速・中型ロボットの機体自体は、自動車にも共通する要素があることから、自動車メーカーや部品サプライヤーなど、幅広い関係者の市場参画が期待できる。
- 今後の国内における活用や、制度の在り方に関する議論を進めていくための基礎調査として、経済産業省と NEDO において、調査事業を実施している。「より配送能力の高い自動配送ロボット」という名称にしているが、諸外国においては、小型ロボットが車道を 10km/h 程度で走行するなど、「中速・小型」の活用例も多く見受けられているため、これらも含めて前広に調査を行っている。
- 調査事項は主に次の 3 点
 - ① 海外調査（法制度、活用状況等）
 - ② 国内調査（国内で実装する場合の走行方法や関連規制、想定されるユースケース）
 - ③ 今後に向けた制度面・技術面をはじめとした課題の整理、必要な取組の整理
- 調査事業では、国内で実装した場合の経済効果や社会効果などの定量的・定性的な分析を行うことにより、社会的価値を示しながら、今後の導入議論に役立てていきたい。

- 最後に、日本国内における導入機運を高めていくためには、社会的ニーズの高まりという需要面に加えて、国内における実証実験を積み重ねるという、供給面の取組も重要である。今後、多くの事業者によって実証実験が活発に行われ、官民ともに知見が蓄積されていくことを、経済産業省として期待したい。

7. より配送能力の高い自動配送ロボットに関する取組紹介

(京セラコミュニケーションシステム株式会社 略称：KCCS)

- 3年前より、中速・中型の自動配送ロボットの実証実験を継続的に行っており、最近の実証の状況とこれまでの実証で得た評価、課題について報告する。
- 実証実験の紹介
 - ・ 公募事業：NEDO の革新的ロボット研究開発基盤構築事業、2022~2024 年度まで 3 年計画で進めている。
 - ・ 実証サービス：地域ロボット配送拠点から、ロボットを複数事業者が共同利用、宅配貨物の集配、オンライン購入商品の配達を行う。
 - ・ 実証地域：石狩市緑苑台地域の郊外型戸建て住宅地。近隣に鉄道が無く、車や路線バス移動が生活の前提である。
 - ・ 実証内容：コンビニ（セイコーマート）を地域の配送拠点とし、周辺の幹線道路及び内側の住宅街内道路の約 10km についてデジタルマップを整備し、都度配送ルートを取得して実証実験を行っている。
- いわゆる中速・中型と呼ばれているロボットに求められる要件や使用時に感じられたメリットを 3 つまとめた。
 - ① 車道走行が可能
街路だけでなく幹線道路を活用できるため、配送距離、対象エリアを大幅に延伸、拡大することが可能。
 - ② 巡回型配送に適した走行速度、地域交通に調和出来る走行性能
配送効率を考えると巡回型での配送が期待されており、適切な速度での走行ができる。道路から駐車場への移動がスムーズにできるなどの走行性能が必要。
 - ③ シェアリング利用に適した積載能力（容量、積載重量、電源）
共同利用を想定した宅配ボックス的な機能や、食品を運ぶための温冷蔵機能、そういった機器を稼働させるために必要な電源が積めることが必要となってくる。
- これまで継続的に実験をしてきた結果、3 つの評価が挙げられる。
 - ① 地域における受容性は一定程度認識できたが、ニーズや活用性については更に評価を継続していく必要がある。
 - ② 地域交通環境における親和性という観点では、車体のサイズ感や走行速度、走行レーンの方向性について確認ができた。
 - ③ 技術の向上とルート設計の最適化が進み、実証実験レベルの運用・保安の効率化が進展し、社会実装・実用化に進めるために解決すべき課題も見えてきた。
- 配送能力を活かす運用に向けて 2 点見直しを行った。
 - ① 走行レーンの見直し

当初は自動車と同じレーンを走行していたが、場合によっては後続車による強引な追い越しを誘発したため、路肩寄りを走行させることで、他の車両と共存できるようになってきた。

② 配送形態の見直し

当初、タクシーアプリのようなオンデマンドでの運行を試みたが、受け渡しがスムーズにいかず、現在は定時巡回で時刻表通りの運行に変更している。また、幹線道路を活かすために、幹線道路を通り巡回ブロックまで移動し、ブロックごとに巡回配送をすることによって効率を上げるという実証を計画している。

● 実証実験から得た社会実装に向けた課題

① 自動運転

- ・ 交差点の横断や障害物回避における安全性の確保。

② サービス・オペレーション

- ・ 人の仕事をロボットに置き換えるのではなく、ロボットの活用を前提とした方法へとリデザインする必要がある。

③ インフラ・制度

- ・ 今まで車道をロボットが走行することが想定されていないため、車道のどこを走るか、あるいは活用性を高めるためにサービスをどこで提供するのか、道路や周辺空間活用の制度整備が必要である。
- ・ ハードウェアの規格や仕様に関しても、次のステップに向けた投資がしにくい状況のため、これから検討が進むことに期待したい。

(楽天グループ株式会社)

- EC マーケットやフードデリバリー等、新たなデリバリーサービスが拡大しているなか、配送の担い手不足によって、これら生活の利便性向上が頭打ちになってしまうという認識。更には、従来の配送サービス提供もできなくなってくることを懸念。これを自動配送ロボットによって対応しようというのが課題意識。低速・小型ロボットや自動運転車によって対応するのも一手。また、中速や中型のロボットのような、より配送能力の高いロボットの登場によって、拡大する配送需要に対し、より大きく対応できていくと考えている。
- 当社は、楽天市場などのインターネット通販等のラストワンマイル配送、地域の飲食店・小売店のデリバリーサービス、その他様々な街なかの配送にロボットを使用していくビジョンを掲げている。
- 当社は 2019 年頃からロボット配送に取り組んでいる。諸外国では中速・中型ロボットが普及していることもあり、当初は中速・中型のロボットによる配送サービスの実証実験を私有地で行っていた。2020 年に、低速・小型の自動配送ロボットの公道実証実験ルールが整備されたことを受けて、それ以降は主に低速・小型のロボットの活用に取り組んでいる。
- 大学キャンパス内や公園内で行った、いわゆる中速・中型の自動配送ロボットの実証実験について紹介する。
- 千葉大学キャンパスでの実証実験は 2019 年 5 月に実施し、大学生協の食べ物や飲み物を、自動配送ロボットを活用して研究棟へ配送した。
- 横須賀市うみかぜ公園での実証実験は 2019 年 9～10 月に実施し、西友リヴィンよこすか店の精肉、野菜、飲料、消耗品などを、公園内でピクニックを楽しむ人々へ自動配送ロボットで配送した。

- 実証実験で使用していたロボットは、いわゆる中速・中型の自動配送ロボットであり、小型の自動配送ロボットよりも一回り大きい。もともと最高速度は 15km/h だったが、大学や公園内では、最高速度を 6km/h に制限した上で走行させていた。
- より配送能力の高いロボットは、必ずしも中速かつ中型であるとも限らない。中速かつ小型もあり得る。例えば、つくば市で三菱電機と共に取り組んでいるカートケン社（米国）のロボットがある。カートケン社製の小型のロボットが運行している米国の地域における最高速度の規制は時速 10 マイル（約 16 km/h）であり、小型機体の中速走行による配送能力の向上もあり得る。
- 警察庁「多様な交通主体の交通ルール等の在り方に関する有識者検討会」（2020 年 12 月 10 日）では、低速・小型のロボットが、車道では中速で走るとするルール整備を提案していた。車道を中速で走行できれば小型機体のリーチが広がり、短距離では低速、中距離では中速など、速度を可変にすることで配送能力を高めることができる。また、歩行者にとっても通行しにくい歩道の場合は、ロボットも車道を走ることもあり得る。
- そのような運行についても道路使用許可をいただけるよう警察庁とも相談しながら、制度整備に向けて実証実験を積み重ねていく必要がある。

8. 質疑応答・自由討議

- 中速・中型の実証実験の枠組みの中に、宅配事業者が参画していない点が気になる。
- KCCS の実証実験について質問が 2 点ある。
 - ① 宅配事業者と実証実験を実施したとあるが、宅配事業者とはどのような連携を行ったのか。
 - ② コンビニからの自動配送とのことであったが、本来は、もう少し大きなエリアを網羅する宅配事業者の営業所からの配送であると思う。宅配事業者は、コンビニまでの配送や、宅配ロボットへの荷物の積み替えなどのオペレーションはどうされているのか。また、工数自体は増えているのか。

（KCCS 回答）

宅配事業者の通常配送においても、コンビニロッカーでの受け取りなどがあり、同様のオペレーションで宅配業者がコンビニまで荷物を運び、自動配送ロボットのロッカーに積み替えている。ただし、エリア内全ての荷物が運べるわけではなく、モニター登録をしていただいた方で、かつ、自動配送ロボットのロッカーに載せることが可能な荷物（常温のもの、ロッカーに収まるサイズのもの）に限り詰め替えている。

- コンビニにおいて、ロッカーに荷物を積み替える作業は誰が行うのか。

（KCCS 回答）

もう少し広いエリアに対する配達を、もう少し集約された拠点から直接行うことができることが、理想的であり、それが宅配事業者の営業所となるのかも含めて検討が必要である。

- KCCS の説明にあった公道の路肩走行において、後続のトラックなどが追い越していくことに関し、日本の道路においてそのような光景を見ることができるところまで辿り着いたことは、ある種、感動的である。現時点で、走行そのものにおいてどのくらいの時間や走行距離の計測ができたのか。また、走行時間や距離の積み重ねの重要性について感想を伺いたい。

（KCCS 回答）

昨年度の実績で、数百 km の走行を実現している。街路と幹線道路では走行速度を変えており、幹線道路

部分に関して言えば、直線で 600～700m ほど走行させていたが、15km/h の速度でスムーズに走行することができた。最初、車の走行レーンを走らせている時は危険を感じる場面があり、トラックなどの車高が高い車からの視認性を考慮して、パトライトを回したりはしているが、現在では車側からすると自転車を避けるくらいの感覚ではないかと思う。

- 低速・小型ロボットでは、運送会社が標準とする段ボールのサイズが入らないという懸念があるが、中型のロボットでは標準サイズの段ボールは配送可能なのか。

(KCCS 回答)

先ほど述べた通り、冷蔵配送などの制約ため配送できない荷物はあったが、大きさの制約により配送できなかったことはない。物流事業者からは「もう少し大きな車体にできないのか」との要望はある。あとは、法律上どういう位置づけで走らせるのかという問題で、車体を大きくした場合に交通参加が難しくなってくる可能性も含めて評価する必要があるのではないかと思う。

- 自動配送ロボットの利用にあたり、荷物がどの大きさまで入るのが悩ましい課題であったため、中型ロボットの利用で問題なく配送できているところが素晴らしいと感じた。「物流の 2024 年問題」の解決に対しても、ある程度のサイズの段ボールが配送できることが重要ではないかと考える。

(KCCS 回答)

3 年前に研究を始めた当初は、宅配ロッカーの「中サイズ」を比較対象として参考にした。

- 策定予定である「自動配送ロボット活用の手引き」について、今後どのように頒布されていくのか。

(経済産業省物流企画室 回答)

今後全国規模での導入拡大フェーズにおいて、自動配送ロボット市場に新たに参画する方々が増えていく中、取組を始める方からするとどういった事業者と組んだらよいのか、また、法令や制度に関する知識があまりない状態でスタートすることになると思われる。そういう方のハードルを下げるために、活用の手引きを策定する。新規参入事業者だけでなく、自治体が自らの地域で使うために用いることも想定され、地域のまちづくり団体や商工会議所が、地域のシェアリング用途として活用していく場合も考えられる。様々な方に手に取っていただけるような活用の手引きを策定し、導入拡大フェーズを後押ししていきたい。活用の手引きの周知については、HP での公開に加えて、全国の地方経済産業局等のチャンネルも活用し、地域の中小企業や商工団体にも広めていきたい。

- 情報の発信に加えて、相談したい場合のワンストップ窓口が必要で、それでも解決できない場合は、事業者や今まで実証実験に参加してきた団体、自治体などの必要なチャンネルへ連絡がいくように振り分けられていくとよいと思う。

(経済産業省物流企画室 回答)

行政を窓口として問い合わせいただく場合もあれば、活用の手引きをベースにコンサルティング事業としてビジネスが立ち上がってくるものもあると考える。そのような動きにも今後期待していきたい。

以上