

# 第3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

令和3年3月 経済産業省 商務・サービスグループ 物流企画室

# 1. ラストワンマイル配送の課題

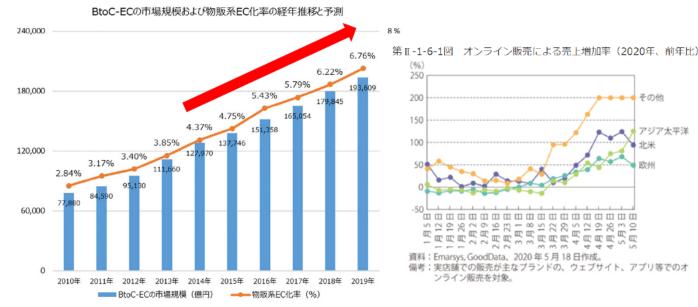
- 2. 自動配送ロボットのユースケース
- 3. 公道における自動配送ロボットを活用した事業の展望
- 4. 自動配送ロボットを活用したサービスに期待される役割や効果
- 5. 社会実装に向けて

# 1. ラストワンマイル配送の課題(①EC市場の成長と宅配個数の増加)

- EC市場の規模拡大に伴い、宅配便の取扱い個数も拡大。また、新型コロナウイルス感染症の影響で「巣ごもり消費」が増加し、世界的にEC市場が大きく伸長している。
- 今後も、テレワーク・遠隔教育等の普及により、EC利用等のさらなる拡大が見込まれることから、 宅配事業を担う物流事業者等のラストワンマイル配送における人手不足が加速することも想定される。

# EC市場規模の推移

- 2019年の日本国内のBtoC-EC市場規模は、 19.4兆円に拡大。(前年比7.65%増)
- ●世界的においてもオンライン販売が増加。



出所:経済産業省「電子商取引に関する市場調査」

出所:経済産業省「令和2年版通商白書」

# 宅配便取扱実績の推移

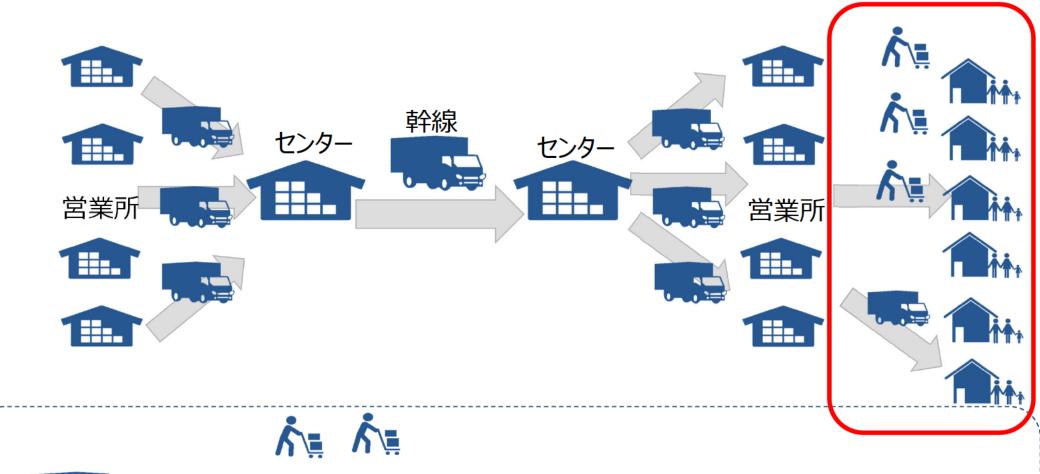
●宅配便の取扱件数は、2019年度は43億2,349万個に拡大。(前年度比1.0%増)



出所:国土交通省「宅配便取扱実績」

# 【参考】ラストワンマイル配送の負荷の高さ(イメージ)

● ラストワンマイル配送は、台車の利用等による小口化が発生するため、多くの人員を要する分野。



ドライバー1人が一日に運ぶ宅配数と 台車係3~6人が一日に運ぶ宅配数がほぼ同じ (大手事業者へのヒアリングより)

# 【参考】トラックドライバーの高齢化

- 道路貨物運送業における就業者の高齢化が進んでいる。
- 道路貨物運送業の運転従事者数は、今後の少子高齢化の影響を受け、減少傾向に拍車がかかり、2015年の76.7万人から2030年には15.9万人。15年間で3割減少の推計。

# 道路貨物運送業と全産業の年齢階級別就業者数構成比比較

# 全産業 2 全産業 0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100% ■ 15~19歳■ 20~24歳■ 25~29歳■ 30~34歳■ 35~39歳■ 40~44歳

### (出所) 労働力調査(2020年12月)より作成

■45~49歳 ■50~54歳 ■55~59歳 ■60~64歳 ■65歳以上

# 道路貨物運送業の運転従事者数の減少の推計



◇ 道路貨物運送業の運転従事者数 (千人) の推移

出典:国勢調査、労働力調査より作成

(出所) 日本ロジスティクスシステム協会「ロジスティックスコンセプト2030」

# 1. ラストワンマイル配送の課題(②生活必需品等の調達ニーズ)

- 過疎地域のみならず都市部においても、高齢者を中心に食料品の購入や飲食に不便や苦労を 感じる買い物弱者等が増えてきており、「食料品アクセス問題」が社会的な課題。
- 農林水産政策研究所による2015年時点の推計によると、食料品アクセス困難人口(店舗まで 500m以上かつ自動車利用困難な65歳以上高齢者)が全国で約25%となっている。東京を 含め都市圏においても20%を超える推計であり、食料品アクセスは地方特有の問題とはいえない。

# 食料品アクセス困難人口の推移

(千人、%)

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

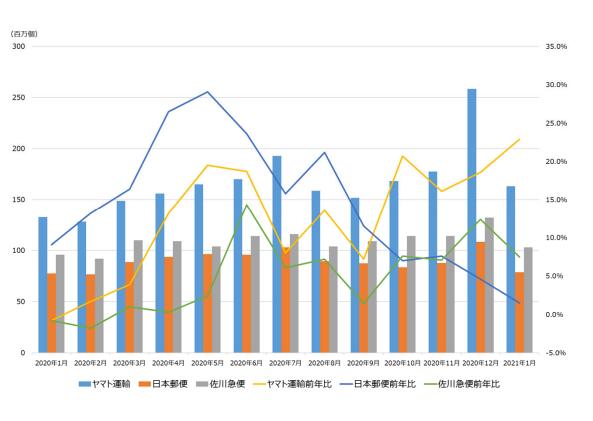
資料:農林水産政策研究所

- 注1) アクセス困難人口とは、店舗まで500m以上かつ自動車利用困難な65歳以上高齢者を指す。
  - 2)「平成27年国勢調査」および「平成26年商業統計」のメッシュ統計を用いて推計したものである。
  - 3) 店舗は食肉、鮮魚、果実・野菜小売業、百貨店、総合スーパー、食料品スーパー、コンビニエンスストアである。
  - 4) 東京圏は東京、埼玉、千葉、神奈川、名古屋圏は愛知、岐阜、三重、大阪圏は大阪、京都、兵庫、奈良である。
  - 5) ラウンドのため合計が一致しない場合がある。

# 1. ラストワンマイル配送の課題(③コロナ禍での変化)

- 新型コロナウイルス感染症の影響により、宅配便の利用はさらに増加。
- 「置き配」の活用も増加しており、非対面・非接触による配送ニーズも増加している。

# 宅配便大手3社の宅配便取扱量の月次推移

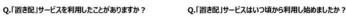


# (参考) 民間企業による「置き配」に関する調査

### 「置き配」利用率47%、コロナ禍の非対面需要により20ポイント増加

「置き配」サービスを利用したことがあると答えた人は47.2%、2019年の前回調査では26.8%だったのに対して、20.4ポイント増加しました。

サービス利用開始の時期は、新型コロナウイルスによる緊急事態宣言が発出されたタイミングの 『2020年4~6月頃から』と答えた人が19.8%と最も多く、次いで全国の1日の新規感染者が初めて 1000人を突破した『2020年7~9月頃から』と答えた人が17.4%という結果でした。





調査対象者:ネットショッピングを利用している人調査時期:2021年2月13日~2月14日

調査方法:インターネットリサーチ

調査人数:1000人(男性496人、女性504人)

対象年齢:20代206人/30代207人/40代200人/50代187人/60代以上200人

(ナスタ調べ)

(出所) 株式会社ナスタ「置き配」に関する実態調査 https://www.nasta.co.jp/news/2021/2021022401.html

- 1. ラストワンマイル配送の課題
- 2. 自動配送ロボットのユースケース
- 3. 公道における自動配送ロボットを活用した事業の展望
- 4. 自動配送ロボットを活用したサービスに期待される役割や効果
- 5. 社会実装に向けて

# 2. 自動配送ロボットのユースケース(①活用が期待される場面)

● 自動配送ロボットの活用場所として、都市部におけるEC需要への対応、商業施設等からの荷物の配送・集荷への活用に加え、地方部における住民サービスへの活用や、将来的には車両やドローン等との組み合わせによるサービス実現の可能性がある。

# 公道



# 物流

# ラストワンマイル配送

営業拠点から住宅や指定地等まで 配送員の代わりに荷物を配送 ⇒既存の配送時間枠外(夜間早 朝)での配送も可能に

# 小売·飲食

# オンデマンド宅配

小売店や飲食店等の店舗から必要な商品を届ける

買物支援

# 買い物弱者対策

高齢者などの移動困難者等に対 して小売り店舗等から生活用品 を配送

# 主な活用場所

# ●都市部

- ・EC発達等により増加する荷量への対応
- ・住民向けの新たなサービスの提供 等

# ●中山間地域やニュータウン

・購買移動が困難となっている方向けに地域課題の解決手段 の地域のインフラとして活用 等

# ●スマートシティ

・都市計画段階に自動配送ロボットの活用を組み込み、 安全で便利なまちづくりに寄与 等

# 屋内·私有地

将来的には屋内外の - シームレスな配送

マンション

マンション等の建物の入口から各戸まで配送

オフィスビル

オフィスビルの館内配送を自動配送

住宅団地

広い敷地を有する団地内において、 荷物の配送及び集荷



店舗から駐車場へ商品を自動配送するサービス

# 自動配送ロボットのユースケース(②これまでの状況)

- 自動走行ロボットの社会実装に向けた**官民協議会を立ち上げ**、事業者による実証実験、安全性の検証、社会受容性の向上のための検討等を行い、**自動走行ロボットを活**用した新たな配送サービスの構築を目指す。
- 国内では令和2年度4月より「近接監視・操作型」、9月より「遠隔監視・操作型」の 歩道走行を含めた公道実証ができる枠組みが整備され、実証実験が行われている。

# 配送ロボットの例

Marble<sup>o</sup>(米)



ZMP(日)



Starship(英)



パナソニック(日)



# 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

※平行して、事業者を中心とするWGも開催

【構成員】(事務局:経済産業省)

事業者:セイノーHD、日本郵便、ヤマト運輸、楽天、三菱商事、三菱地所、森ビル、

ZMP、ソフトバンク、Hakobot、パナソニック、本田技研、TIS、ロボコム

有識者:東京大学、慶應義塾大学、つくば大学、産総研、 NEDO 自治体:岩手県、つくば市、千葉市、東京都、横須賀市、福岡市

関係省庁:内閣官房、警察庁、国土交通省、経済産業省

### 【開催実績】

第1回 2019年9月30日

(内容)・協議会の開催趣旨や進め方について事務局より説明

・参加企業による自動走行ロボットを活用した想定ユー

スケースについてプレゼンテーション 等

第2回 2020年5月28日

(内容)・令和元年度のWG検討結果の発表

・規制官庁より「近接監視・操作型」公道実証手順について

発表 等

- 1. ラストワンマイル配送の課題
- 2. 自動配送ロボットのユースケース
- 3. 公道における自動配送ロボット活用の展望
- 4. 自動配送ロボットを活用したサービスに期待される役割や効果
- 5. 社会実装に向けて

# 3. 公道における自動配送ロボット活用の展望

- WG参加事業者及び令和2年度補正事業(NEDO技術開発事業)事業者の16社にアンケートを行った結果、その多くが2023年までに公道において遠隔監視・操作型(1:N)での配送ロボットを活用した事業化を志向しており、2021年の早期事業化を目指している企業も存在。
- 走行場所について、事業者においては歩道等の活用に加え、車道での活用も展望。

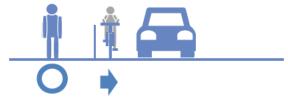
# 走行場所

歩道等と車道の区別のない道路に加えて、歩道等と車道の区別のある道路では、

①歩道等(路側帯を含む)を走行



②原則として歩道等を走行(必要に応じて車道を走行)



③原則として車道を走行(必要に応じて歩道等を走行)



(※事業者による想定)

- 1. ラストワンマイル配送の課題
- 2. 自動配送ロボットのユースケース
- 3. 公道における自動配送ロボットを活用した事業の展望
- 4. 自動配送ロボットを活用したサービスに期待される役割や効果
- 5. 社会実装に向けて

# 4. 自動配送ロボットを活用したサービスに期待される役割

● 自動配送ロボットの活用については、以下のようなニーズを満たす効果が期待される。

# ニーズ

# 期待される効果

「遠隔・非対面・非接触」での配送ニーズ

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

生活必需品の調達ニーズ

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

ラストワンマイルにおける人手不足解消

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

再配達削減

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

配送と同時巡回による防犯や高齢者等の 見守り

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

# 4. 自動配送ロボットを活用したサービスに期待される効果(例)

■ ロボットによる配送が可能な荷物の割合について、一定の仮定を置いた場合、以下のとおりとなった(遠隔監視・操作者の数については考慮していない)。

(仮定)機体1台・1年あたり18,250個の荷物を配送

→機体1台あたり、1日5回配送×機体1台1回配送で10個の荷物を配送×365日運行

(算式) ロボットによる配送が可能な荷物の割合

= 機体1台・1年あたりの配送個数÷ラストワンマイル配達人員が1年間に運ぶ宅配便の取扱い個数



# 【参考】ラストワンマイル配達人員が1年間に運ぶ宅配便の取扱い個数

# (仮定)

- ラストワンマイルに従事する配達人員数は約23,000人と推定。
  - →ヤマト運輸のラストワンマイル物流対応の「アンカーキャスト」の必要要員1万人(※1) ヤマト運輸の宅配便取扱シェア43.7%(2017年)から割り戻して算出
- ※1:ラストワンマイル物流の担い手として配達特化型のドライバーネットワーク「アンカーキャスト」を結成し、ドライバーの勤務時間を朝と夜の二部制に分ける取り組みを行った。夜間配達ニーズの高まりに対応すべく最終的に1万人体制を目指しており、2019年3月時点では5,000人がアンカーキャストとして従事している。(出典:ラストワンマイル物流市場の実体と展望2019年版株式会社矢野経済研究所)
- BtoC及びCtoCの宅配便の取扱い個数は22.9億個と推定(2019年※2)
  - →宅配便の2019年取扱い個数は43.2億個
  - $\rightarrow$ ラストワンマイルの対象となるBtoC、CtoCは53% (%3)
- ※2:出所:令和元年度 宅配便等取扱個数の調査及び集計方法 (同調査における宅配便の定義を次ページに添付する)
- ※3:2018 年度見込みの宅配便におけるBtoB、BtoC、CtoC の市場規模(金額ベース)のシェアは、BtoB が47%、BtoC が39%、CtoC が14%と推計(出所:「株式会社矢野経済研究所」ラストワンマイル物流市場の実体と展望2019年版)

# (算式)

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

# (推計)

● 22.9億個÷23,000人 = **99,600個** 

※NTTデータ経営研究所による試算

出所:令和元年度 宅配便等取扱個数の調査及び集計方法

https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001363808.pdf

- 1. ラストワンマイル配送の課題
- 2. 自動配送ロボットのユースケース
- 3. 公道における自動配送ロボットを活用した事業の展望
- 4. 自動配送ロボットを活用したサービスに期待される役割や効果
- 5. 社会実装に向けて

# 5. 社会実装に向けて

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

# 関連する政府文書

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

○自動配送ロボットの制度整備(内閣官房、警察庁、国土交通省、経済産業省)

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

# 【参考】革新的ロボット研究開発等基盤構築事業

# <sub>令和3年度予算案額</sub> 6.6億円

### 事業の内容

### 事業目的·概要

- 我が国における人手不足への対応に加えて、昨今の新型コロナウイルス感染症の 拡大を契機にあらゆる産業分野で「遠隔」「非接触」「非対面」を実現することが求 められている状況も踏まえて、幅広い産業分野へのロボットの導入を進めていきます。 具体的には、以下の取組を実施します。
  - (1) サービスロボットの社会実装に向けて、ユーザーの業務フローや施設環境の 変革を含むロボットフレンドリーな環境の実現が必要です。このため、ユー ザー、メーカー、システムインテグレーター等が連携し、当該環境の実現に向 けて研究開発等を実施します。
  - (2) 多品種少量生産にも対応可能な産業用ロボットの実現に向け、鍵となる、 「ハンドリング関連技術」、「遠隔制御技術」、「ロボット新素材技術」、「汎 用動作計画技術 | 等の要素技術に係る基礎・応用研究について、産業 界と大学等研究機関とが協調しつつ、研究を推進します。

### 成果目標

- (1) のプロジェクト終了時(2024年度)までに、屋内においては少なくとも3業 種において、ロボットフレンドリーな環境を備えた社会実装事例を創出する。また屋 外においても、自動配送ロボットによる配送サービスの実現を目指す。
- (2) のプロジェクト終了時(2024年度)までに、8つの新たな要素技術を確立。 また、本事業の成果を活用し、2030年を目途に、ロボットの動作作業の省エネル ギー化を目指す(効率を現状の1.5倍)。

### 条件(対象者、対象行為、補助率等)



### 事業イメージ

### (1) ロボットフレンドリーな環境の実現

※下記画像はイメージ

①屋内環境の整備

### 施設管理

ロボットと施設との連携インターフェースや、施設設 計の標準化を進め、ロボットが活動しやすい施設内 環境を整備。







ビルにおける清掃

薬剤などの搬送

小売·飲食

ロボットが、店舗内において在庫管理、品だし、 レジ決済をするための商品画像の開発を実施。



店舗での在庫確認



### 食品

惣菜盛り付け工程等、多くの人手を要する工程に ついて、ロボットで実現しやすい盛付方法の開発や、 安価な省人化・無人化ラインの開発を実施。



弁当の盛り付け

### ②屋外環境の整備

自動配送ロボット等を活用した配送の実現に向け、 制度設計方針の策定等に向けた関連調査・研究 開発を実施。



### (2)要素研究開発の例

### ハンドリング関連技術

用途に応じた最適なエンドエフェクタ適用技術及 びエンドエフェクタ知能化技術を確立。



人の手の働きを模倣した機構



# 遠隔制御技術

あたかもその場にいるような高臨場感が得られる 遠隔制御技術や遠隔操作支援技術を確立。







ロボット管理・操作のためのIF 脳モデルの構築から指示の学習

### ロボット新素材技術

ロボットに用いられる素材の「軽い」、「小さい」、 「柔らかい」の実現。



ロボット用センサへの応用開発

### 汎用動作計画技術

道入や什様変更の負担が限りなく少ないロボット システム(ティーチングレスロボット)技術の確立。



