

国土交通政策研究 第 169 号

**地域の輸送資源を活用した物流ネットワーク最適化に関する
調査研究(中間報告)**

2022 年9月

国土交通省 国土交通政策研究所

研究官 安部 遼祐

研究官 西田 聡美

研究調整官 鈴木 淳一郎

要旨

我が国においては、BtoC 電子商取引市場の拡大等による宅配便取扱個数の増加が続く一方、トラックドライバーの不足や高齢化に代表される物流の担い手不足が問題となっている。こうした中、国内外の物流関連事業者等は先進的取組（トラック配送マッチングや貨客混載、ドローン・自動配送ロボットを活用した配送など）を多数進めている。一方、我が国において、地域の物流の課題解決や改善に資する先進的取組を定着（持続可能なビジネス化等）させるための方策に関してはさらなる検討が必要である。

本調査研究では、主に最終目的地（個人宅など）への配送を対象とし、地域物流最適化の先進的取組の定着における課題等や対応の方向性をとりまとめることを目的とする。

本調査研究の中間報告では、先進的取組として 60 件程度の事例を収集した上で、うち 10 事例の関係者へのインタビュー調査を行い、取組の詳細や課題等を把握した。併せて、全国の物流関連企業を対象に実施したアンケート調査（配布数 2,000 社、回収数 492 社）を行い、先進的取組の実施動向等を把握した。以上から得られた主な知見を以下にまとめる。

○ 地域物流最適化の先進的取組の実施動向等（アンケート調査結果）

- ・ 物流関連企業において、「共同配送や混載などの物流シェアリング」や「荷主とトラック事業者のマッチング」の実施割合が高い。先進的取組を進める上での制約条件に「人材確保」を挙げる企業の割合が高い。
- ・ 物流課題として「労働力不足への対応」や「ドライバー拘束時間の削減」を挙げる企業の割合が非常に高い（企業属性との間には強い関係性は見られない）。大手企業ほど「災害時の物流の継続」や「地球環境への負荷軽減」も課題と認識する傾向がある。

○ 地域物流最適化の先進的取組の定着における課題や論点等（インタビュー調査結果）

- ・ 中山間地・離島でのスケールメリット確保によるコスト低減に関する課題：複数地域での展開に関連して、ドローンや自動配送ロボットによる配送は、基本的な無人配送を実現した後、中長期的に、複数台集約・遠隔同時監視による 1 配送あたりコスト低減の構想などがある。特定の地域・地区内での共同配送に関連して、集落内の特定又は全ての配送を、地域の拠点に配置されたドローンやロボットを共同利用して行う構想などがある。
- ・ 荷役の人員確保に関する課題：通常業務や人員配置の省人化の中での貨客混載への対応、ドローンや自動配送ロボットへの積込みやドローンスタンドから最終目的地までの配送方法といった課題がある。
- ・ トラック配送マッチング：事業として概ね定着した取組と言える中、近年は、様々な主体との連携も含め、輸送対象や範囲等の拡張の計画がある。

本調査研究では、国内外のより広範な事例に対しての深掘り調査を踏まえ、課題等の抽出を引き続き進めるとともに、課題等を踏まえた対応の方向性を検討していくこととしている。

目 次

第1章	調査研究の概要.....	1
第1節	調査研究の目的.....	1
第2節	調査研究の内容.....	2
第2章	我が国における地域物流の概況.....	3
第1節	地域物流を取り巻く状況.....	3
第1項	トラック運送の動向.....	3
第2項	宅配便等の動向.....	6
第2節	主な関連施策の動向.....	9
第1項	物流の生産性の向上・効率化.....	9
第2項	新技術の活用.....	13
第3章	地域物流最適化の先進的取組に関する動向.....	16
第1節	事例収集の手順.....	16
第2節	事例収集の結果.....	16
第4章	地域物流最適化の先進的取組に関するインタビュー調査.....	21
第1節	インタビューの概要.....	21
第2節	インタビューの内容.....	21
第3節	インタビュー結果.....	22
第1項	再配達防止の取組（輸送効率の向上）.....	23
第2項	トラック配送マッチング（輸送効率の向上）.....	25
第3項	宅配事業者と鉄道事業者の連携による貨客混載（新たな輸送手段の活用）.....	28
第4項	無人配送ソリューション構築（ドローンや自動配送ロボットによる配送）（新たな輸送手段の活用）.....	31
第5項	ドローンによる配送（新たな輸送手段の活用）.....	32
第6項	自動配送ロボットによる配送（新たな輸送手段の活用）.....	35
第7項	ドローン防災（新たな輸送手段の活用）.....	38
第8項	ドローンを組み込んだ配送ネットワーク（複合的物流体系の構築）...	39
第9項	中山間地・自立モデル（複合的物流体系の構築）.....	42
第10項	都市物流イニシアティブ（複合的物流体系の構築）.....	44
第5章	地域物流最適化の先進的取組に関する企業アンケート調査.....	47
第1節	アンケート調査の概要.....	47
第2節	アンケート調査の結果.....	48
第1項	集計結果.....	48
第2項	回答結果と企業属性の関係.....	55
第6章	まとめと考察.....	58

付録

付録 1 地域物流最適化の先進的取組に関する事例集	62
付録 1.1 物流拠点の強化	62
(1) オンデマンド倉庫	62
(2) 倉庫ワンストップサービス	62
(3) サプライチェーン改善	63
付録 1.2 輸送効率の向上	64
(1) トラック配送マッチング	64
(2) 物流シェアリングの取組	65
(3) 再配達防止の取組	67
(4) 静脈物流への IoT 活用	69
付録 1.3 新たな輸送手段の活用	70
(1) 路線バスや鉄道を利用した貨客混載	70
(2) 郵便局による人員輸送	74
(3) タクシー配送	74
(4) 自動配送ロボットによる無人配達	76
(5) ドローンによる配送	79
(6) ドローンを活用した災害時の物資輸送システム	84
(7) 地域コミュニティ資源を活用した配送	85
付録 1.4 複合的物流体系の構築	86
(1) 複合的な物流への取組	86
(2) ドローンを組み込んだ配送ネットワーク	86
付録 2 インタビュー結果の詳細	88
付録 2.1 輸送効率の向上	88
付録 2.2 新たな輸送手段の活用	96
付録 2.3 複合的物流体系の構築	112
付録 3 企業アンケート調査票	122

第1章 調査研究の概要

第1節 調査研究の目的

我が国においては、BtoC 電子商取引（EC）市場の拡大等による宅配便取扱個数の増加が続く一方、トラックドライバーの高齢化や不足に代表される物流の担い手不足が問題となっている。2021 年に閣議決定された「総合物流施策大綱（2021 年度～2025 年度）」では、今後取り組むべき施策として、下記の内容が挙げられている。

- ・ 「1：物流 DX や物流標準化の推進によるサプライチェーン全体の徹底した最適化（簡素で滑らかな物流の実現）」
 - ・ 「（2）労働力不足や非接触・非対面型の物流に資する自動化・機械化の取組の推進 ④配送業務における自動化・機械化の導入に向けた取組」において、AI や IoT など新技術を活用した配送業務の簡素化・汎用化（AI を活用した配達ルート of 自動作成やドローン物流、自動配送ロボット等）
 - ・ 「（4）物流・商流データ基盤の構築等」において、データ連携基盤の構築等
- ・ 「2：時間外労働の上限規制の適用を見据えた労働力不足対策の加速と物流構造改革の推進（担い手にやさしい物流の実現）」
 - ・ 「（5）過疎地域におけるラストワンマイル配送の持続可能性の確保」において、貨客混載や共同配送の推進を通じた地域課題の解決やドローン物流の社会実装化等
- ・ 「3：強靱性と持続可能性を確保した物流ネットワークの構築（強くてしなやかな物流）」
 - ・ 「（1）感染症や大規模災害時等有事においても機能する、強靱で持続可能な物流ネットワークの構築」において、大規模災害時の物資輸送の円滑化

こうした中、国内外の物流関連事業者等は、先進的取組（トラック配送マッチングや AI を活用した配達ルート of 効率化、事業者間の連携による共同配送や貨客混載、ドローンや自動配送ロボットを活用した配送、災害発生時のドローンによる物資輸送実験など）を多数進めている。

一方、我が国において、地域の物流の課題解決や改善に資する先進的取組を定着（持続可能なビジネス化等）させるための方策に関してはさらなる検討が必要である。特に、この問題意識のもと、国内外の地域物流最適化の先進的取組の実態を把握した上で、取組の課題や工夫を抽出し、事業者等における課題解決や工夫を後押しするための新たな政策展開に繋げていくことも重要となる。これにより、地域物流最適化の取組を我が国における地域物流の課題解決や改善により効果的につなげていくことが期待される。

本調査研究では、主に最終目的地（個人宅など）への配送を対象とし、地域物流最適化の先進的取組の定着における課題等や対応の方向性をとりまとめ、関係機関・事業者による地域物流最適化への取組の際の参考情報や基礎資料として活用されることを目的とする。

本調査研究の中間報告では、地域物流最適化の先進的取組の実施動向や実態、取組の定着における課題等を把握することを目的とする。

第2節 調査研究の内容

本報告書では、まず、我が国における地域物流の概況として、我が国における地域物流を取り巻く状況を整理した上で、主な関連施策（物流の生産性向上・効率化や新技術の活用に関する施策）の動向をまとめる（第2章）。

次に、以下の3点に関する調査結果を示す。

1) 地域物流最適化の先進的取組の動向（第3章）

主に国内における地域物流最適化の先進的取組について、各種文献から取組事例を60件程度収集し、一覧表として示すとともに、各事例の概要をまとめる。

2) 地域物流最適化の先進的取組の詳細（第4章）

地域物流最適化の先進的取組の実態を詳細に把握するため、事例の収集結果から10件の事例を選び、取組の関係者へのインタビュー調査を行う。インタビューでは、各取組の背景や問題意識、詳細な内容、ビジネスモデルとしての成立条件、課題等を確認する。

3) 地域物流最適化の先進的取組に関する企業アンケート調査（第5章）

物流関連企業全体における地域物流最適化の先進的取組の実施動向や物流の課題認識等を把握するため、物流関連企業を対象としたアンケート調査を行う。本調査では、先進的取組の動向を踏まえて調査票を設計し、無作為抽出した全国の物流関連企業2,000社に対して調査票を配布する。

最後に、第6章では本調査研究で得られた主な知見をまとめる。

第2章 我が国における地域物流の概況

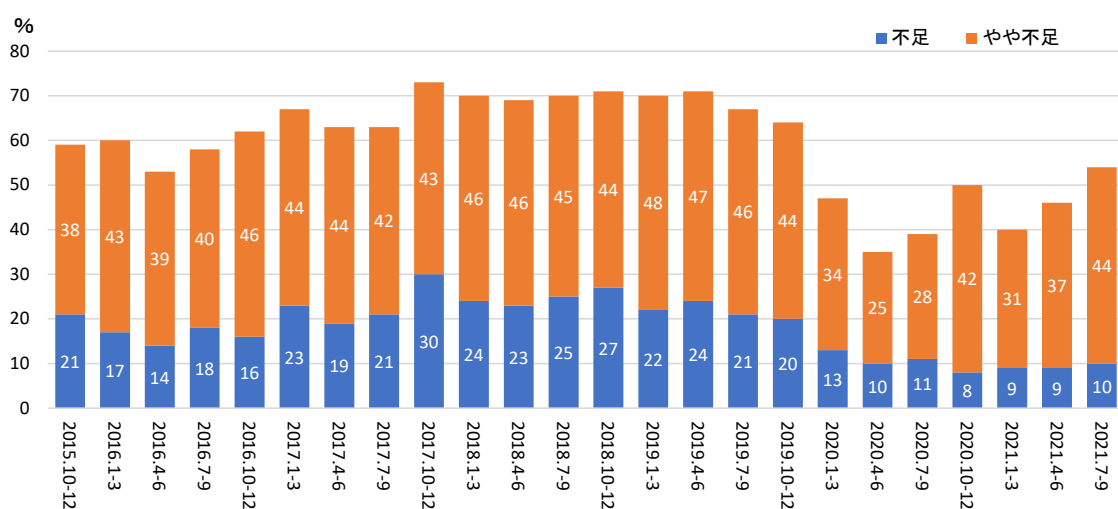
第1節 地域物流を取り巻く状況

第1項 トラック運送の動向

(1) 道路貨物運送事業における労働力の状況

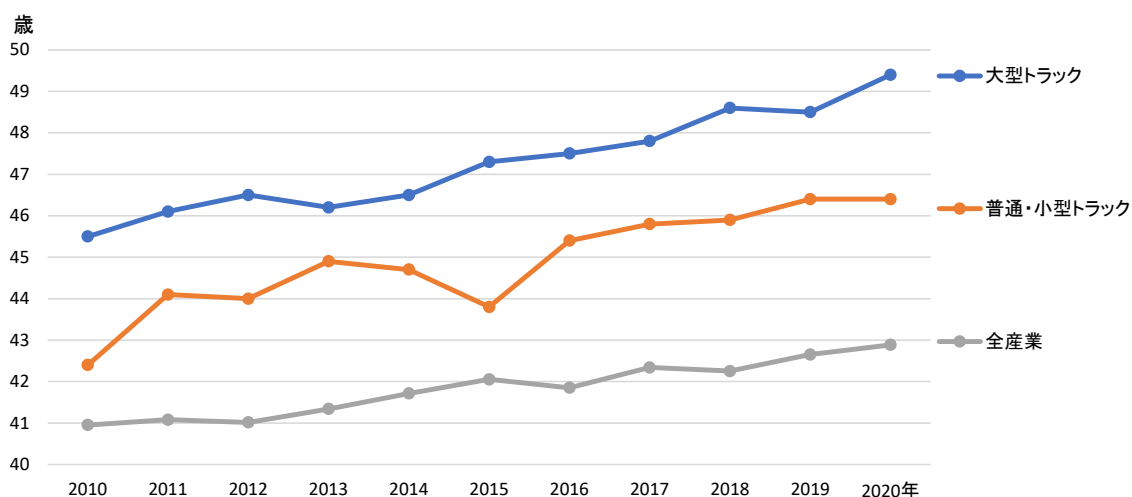
人手が不足していると感じている企業の割合（図2-1）に関しては、2015年以降2019年まで「不足」と「やや不足」を合わせた割合は5割から7割程度で推移している。2020年4月にこの割合は3割となり、それ以降は増加傾向にある。

トラックドライバーの平均年齢（図2-2）に関しては、大型、普通・小型トラックともドライバーの高齢化が進んでいる。



出典：（公社）全日本トラック協会「トラック運送業界の景況感」より作成

図2-1 人手が不足していると感じている企業の割合の推移



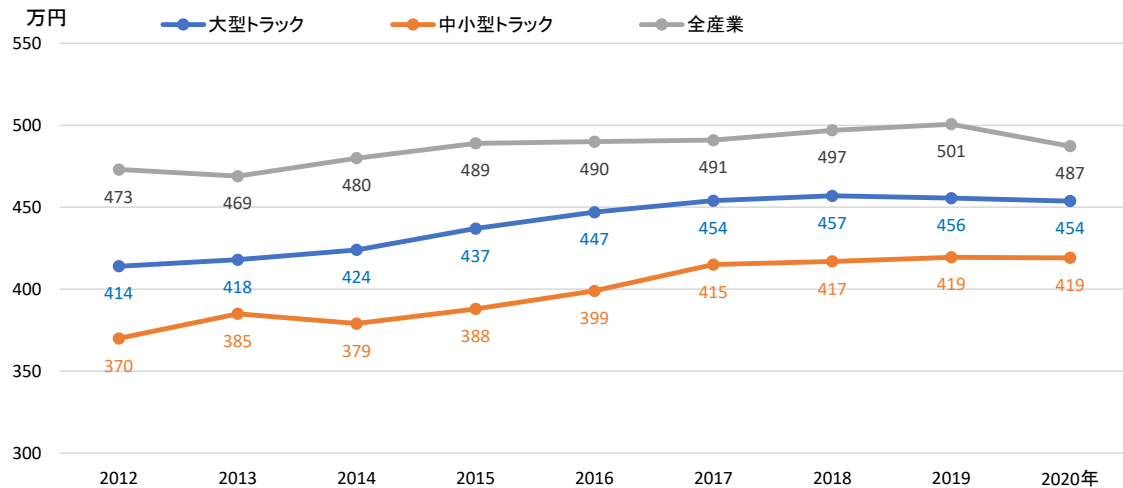
出典：厚生労働省「賃金構造基本統計調査」より作成

図2-2 トラックドライバーの平均年齢の推移

（２）トラックドライバーの労働環境

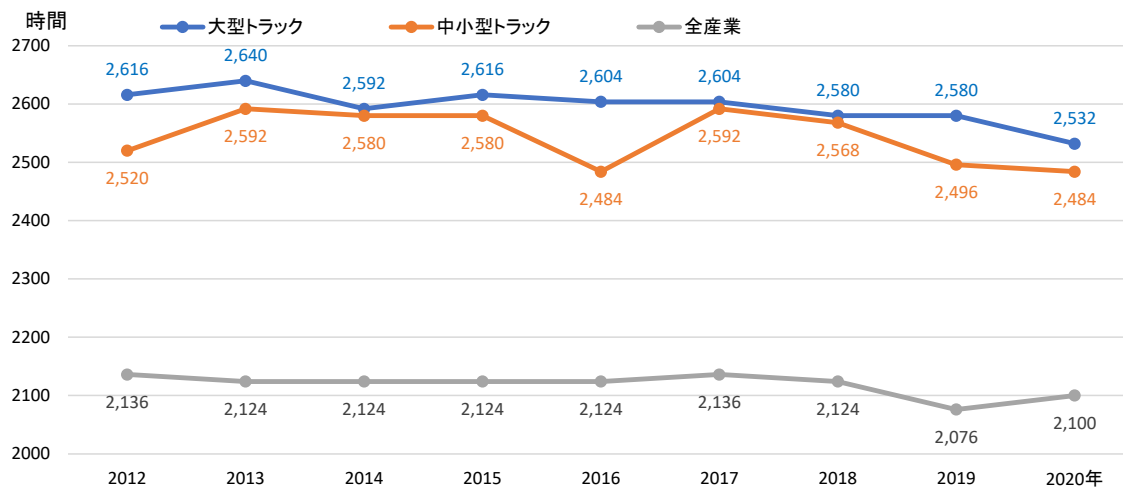
トラックドライバーの年間所得額(図 2-3)を全産業の平均年間所得額と比較すると、2020 年において大型トラックドライバーは7%少なく、中小型トラックドライバーは14%少ない。

トラックドライバーの年間労働時間（図 2-4）を全産業の平均年間労働時間と比較すると、2020 年において 20%程度長い。



出典：厚生労働省「賃金構造基本統計調査」より作成

図 2-3 トラックドライバーの年間所得額の推移

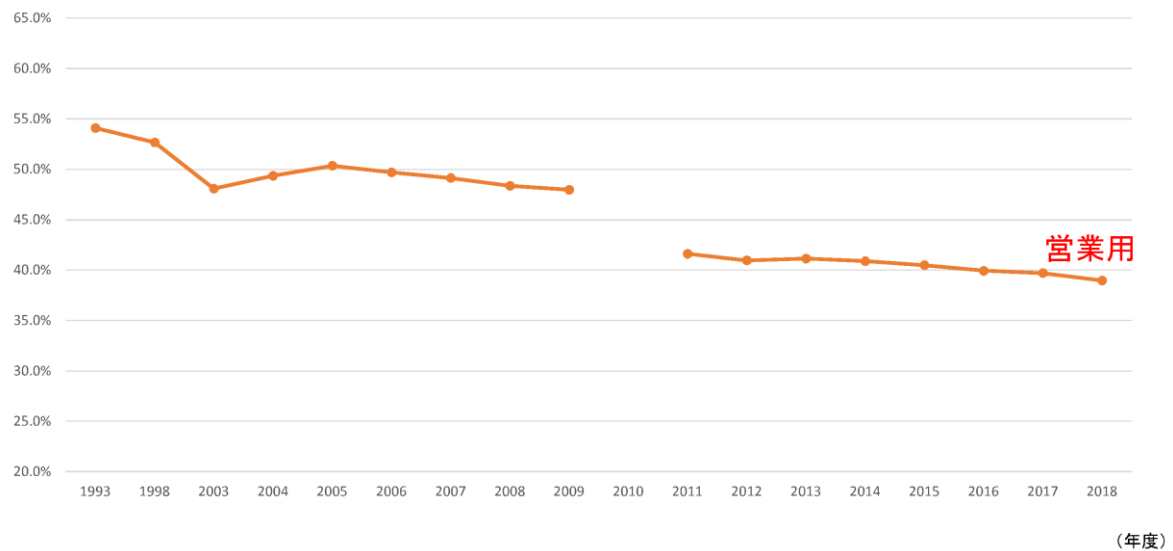


出典：厚生労働省「賃金構造基本統計調査」より作成

図 2-4 トラックドライバーの年間労働時間の推移

（３）トラックの積載効率

営業用トラックの積載効率（図 2-5）に関しては、1993 年から 2018 年まで低下し続けており、2018 年度において積載効率は約 40%となっている。



備考：

1. 積載効率＝輸送トンキロ／能力トンキロ
2. 「自動車統計輸送年報」（国土交通省総合政策局情報政策本部）より作成

注：

1. 2010 年度から、「自動車統計輸送年報」における調査方法の変更があったことから、2009 年度以前のデータと連続しない。
2. 2010 年度データについては、上記の注 1 に加え、2011 年 3 月における北海道、東北及び茨城県の貨物輸送量等の調査が、東日本大震災の影響により一部不能となったことから、2009 年度以前及び 2011 年度以降のデータと連続しない。なお、参考値として算出した積載効率は、37.6%となる。

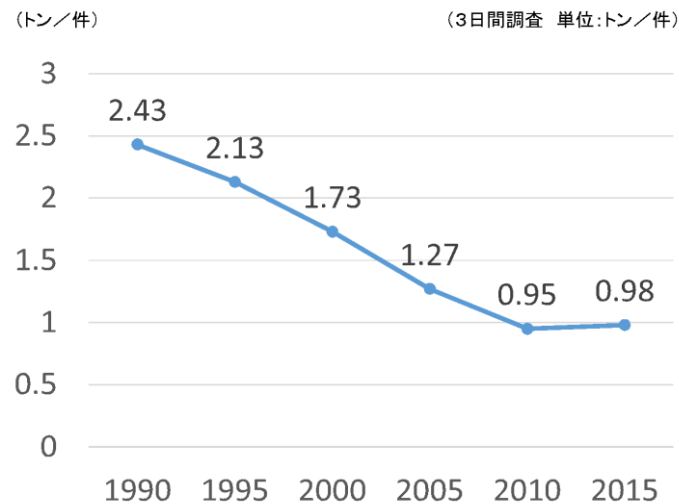
図 2-5 営業用トラックの積載効率の推移

第2項 宅配便等の動向

(1) 貨物1流動当たり重量と物流件数

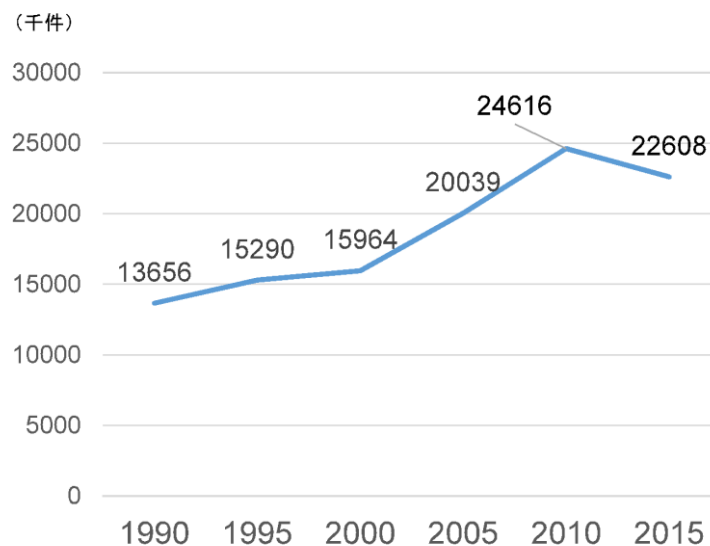
貨物一件あたりの貨物量（図2-6）に関しては、長期的に減少しているが、2010年頃から横ばいで推移している。

物流件数（図2-7）に関しては、長期的に増加しているが、2010年から2015年にかけては約200万件減少している。



出典：国土交通省「全国貨物純流動調査（物流センサス）」より
国土交通省物流政策課作成 ※2015年は速報値

図2-6 貨物一件あたりの貨物量の推移



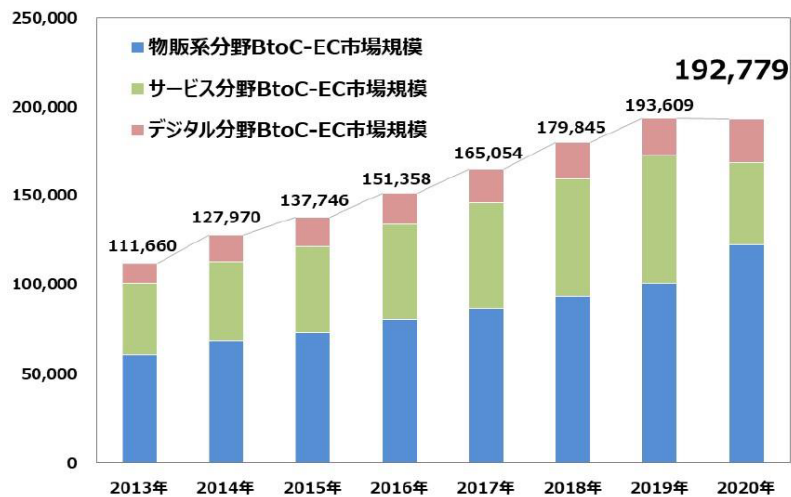
出典：国土交通省「全国貨物純流動調査（物流センサス）」より
国土交通省物流政策課作成

図2-7 物流件数の推移

（２）EC 市場規模と宅配便取扱個数

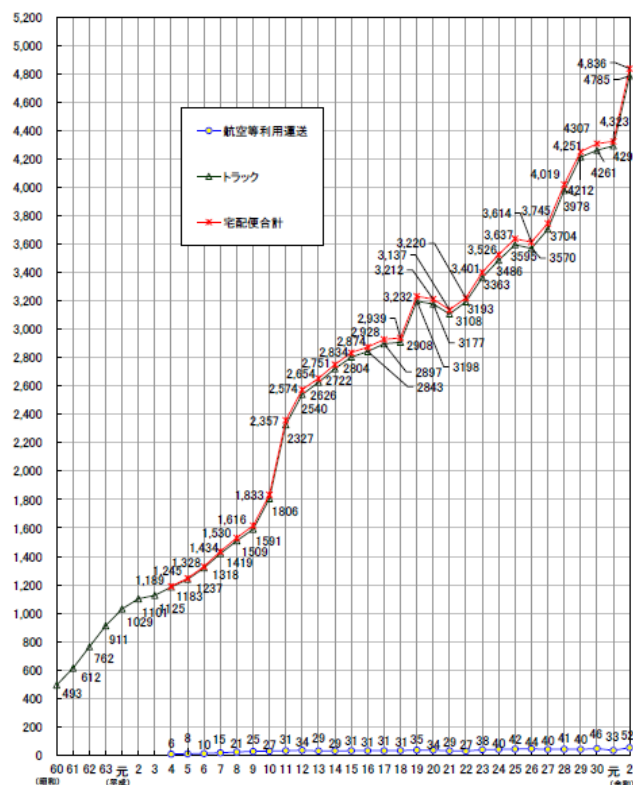
国内のBtoC電子商取引（EC）市場規模（図2-8）に関しては、2013年以降増加を続け、2019年には19兆3,609億円、2020年には19兆2,779億円となっている。2020年は物販系分野では大幅な増加となった一方、サービス系分野では減少している。

宅配便取扱個数（図2-9）に関しては、1985（昭和60）年度以降増加を続け、2020（令和2）年度には約48億個となっている。2020（令和2）年度の件数は前年度の件数から急増している。



単位：億円 出典：経済産業省「電子商取引実態調査」（分野別規模は2013年度分から調査開始）

図2-8 EC市場規模の推移



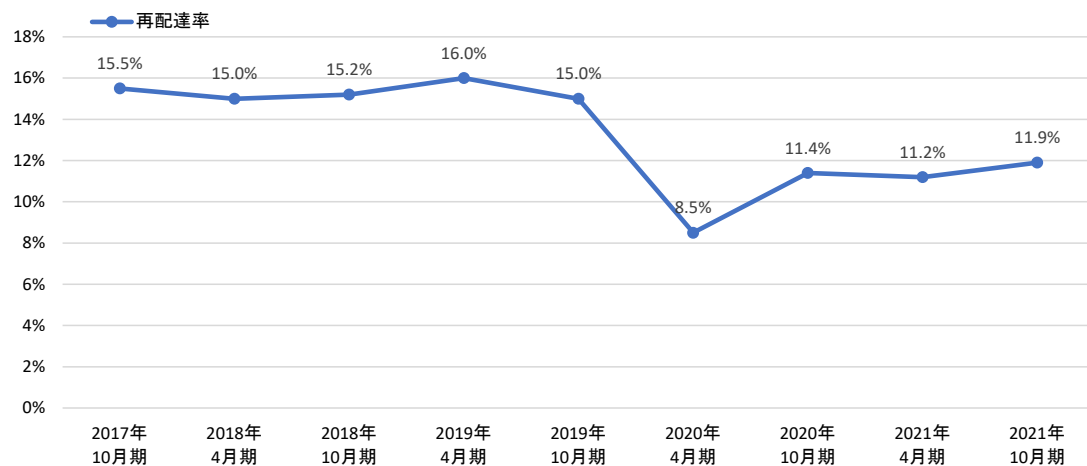
単位：百万個 出典：国土交通省「令和2年度宅配便等取扱個数の調査」（2007年度から郵便事業（株）の取扱個数も計上）

図2-9 宅配便取扱個数の推移

（３）宅配便の再配達率

宅配便の再配達率（図 2-10）に関しては、2019 年時点で 15～16%となっている。2020 年 4 月期に 8.5%へと大幅に低下しているが、その後の時期では、再配達率が再び高まり、2021 年 10 月期には約 12%となっている。

都市部・地方部での再配達率（表 2-1）に関しては、2021 年 10 月時点で都市部 13.0%、都市近郊部 11.3%、地方部 10.4%であり、都市部の再配達率が高い傾向にある。



出典：国土交通省「宅配便再配達実態調査」（2017 年 10 月期-2021 年 10 月期）

図 2-10 宅配便の再配達率の推移

表 2-1 都市部・地方部の宅配便の再配達率

	（今回調査） 令和 3 年 10 月 （調査期間：R3/10/1～10/31）			（参考：前年同月調査） 令和 2 年 10 月 （調査期間：R2/10/1～10/31）			（参考：前々年同月調査） 令和元年 10 月 （調査期間：R1/10/1～10/31）		
	総数	再配達数	再配達率	総数	再配達数	再配達率	総数	再配達数	再配達率
都 市 部	979,872	127,031	13.0%	990,957	115,631	11.7%	839,143	139,158	16.6%
都市部近郊	1,500,622	169,903	11.3%	1,559,643	175,134	11.2%	1,325,342	189,901	14.3%
地 方	145,449	15,175	10.4%	150,202	16,487	11.0%	130,910	15,080	11.5%
総 計	2,625,943	312,109	11.9%	2,700,802	307,252	11.4%	2,295,395	344,139	15.0%

出典：国土交通省「宅配便の再配達率について（サンプル調査）」

第2節 主な関連施策の動向

第1項 物流の生産性の向上・効率化

(1) 貨客混載（図 2-11）

「旅客自動車運送事業者が旅客自動車運送事業の用に供する事業用自動車を用いて貨物自動車運送事業を行う場合及び貨物自動車運送事業者が貨物自動車運送事業の用に供する事業用自動車を用いて旅客自動車運送事業を行う場合における許可の取扱い及び運行管理者の選任について（平成 29 年 8 月 7 日）」において、下記の措置がなされている^{1,2}。

旅客自動車運送事業者は旅客の運送に、貨物自動車運送事業者は貨物の運送に特化してきた従来のあり方を転換し、両事業の許可をそれぞれ取得した場合には、乗合バスについては全国で、貸切バス、タクシー、トラックについては過疎地域において、一定の条件のもとで事業の「かけもち」を行うことができるよう措置を講じた。

[1] 旅客自動車運送事業者がバスやタクシーを用いて貨物を運送する場合

[2] 貨物自動車運送事業者がトラックを用いて旅客を運送する場合

のそれぞれについて、最低車両台数や運送を行う区域、積載できる貨物の重量の上限などの許可の基準が設けられている。同一の車両・運転者・運行管理者等で人と物の輸送サービスを提供することも可能。

なお、過疎地域は、過疎地域自立促進特別措置法（現在の名称は「過疎地域の持続的発展の支援に関する特別措置法」）第 2 条第 1 項に規定する過疎地域³のうち、郡に属する町若しくは村又は人口が 3 万人に満たない市、又は同法第 33 条の規定により過疎地域とみなされた区域であって、人口が 3 万人以上の市町村において、市町村の合併前に過疎地域であった人口 3 万人未満の区域が含まれる場合における当該区域。

(2) タクシーによる食料等の運送

「タクシー事業者による食料・飲料に係る貨物自動車運送事業法上の取扱い（令和 2 年 9 月 11 日）」⁴にて、タクシー事業者による食料・飲料の運送ニーズが今後も見込まれることを踏まえ、貨物自動車運送事業法の許可の取得等により、タクシー車両で食料・飲料の運送を行うことができるよう措置がとられている。ただし、旅客及び貨物の同時運送（混載）を行わないこととされている。

¹ 国土交通省（2017）「旅客自動車運送事業者が旅客自動車運送事業の用に供する事業用自動車を用いて貨物自動車運送事業を行う場合及び貨物自動車運送事業者が貨物自動車運送事業の用に供する事業用自動車を用いて旅客自動車運送事業を行う場合における許可の取扱い及び運行管理者の選任について（平成 29 年 8 月 7 日付け国自安第 97 号、国自旅第 128 号、国自貨第 64 号）」<https://www.mlit.go.jp/common/001197454.pdf>（閲覧日：2022/2/9）、一部改正（令和 2 年 9 月 10 日付け国自安第 80 号、国自旅第 102 号、国自貨第 38 号）

² 国土交通省「貨客混載を通じた自動車運送業の生産性向上について」
https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk4_000032.html（閲覧日：2022/2/9）

³ 総務省「過疎地域市町村等一覧（令和 3 年 4 月 1 日現在）」https://www.soumu.go.jp/main_content/000753096.pdf（閲覧日：2022/2/9）

⁴ 国土交通省（2020）「10 月以降もタクシー事業者によるデリバリー・出前が活用できます！」
<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001362959.pdf>（閲覧日：2022/2/9）

（３）自家用有償旅客運送者による運送（図 2-11）

「自家用有償旅客運送者による過疎地域等における少量貨物の有償運送に係る道路運送法第 78 条第 3 号に基づく許可に係る取り扱いについて」（平成 28 年 3 月 31 日）」にて下記の措置がされている⁵。

過疎地域の貨物運送サービスを維持・確保するため、自家用有償旅客運送者による少量貨物の有償運送を認める。少量貨物の有償運送を認める運送の路線又は区域は、少子高齢化や人口減少が進み、貨物や旅客の輸送量が限られている過疎地域等であって、既存の貨物自動車運送事業者によっては当該地域内の住民に係る貨物運送サービスの維持・確保が困難な地域として、当該地域の貨物自動車運送事業者の事業運営に支障がないと運輸支局長が認める地域内に限るものとする。この場合において、運輸支局長は、当該地域の物流網の状況、住民の貨物運送に係るニーズ等について、必要に応じて当該地域の住民、地方公共団体、業界団体その他の関係者から意見を聴取し、判断することとする。

（参考：自家用有償旅客運送⁶）

バス・タクシーによる移動サービスが十分に提供されない場合であって、地域における移動手段の確保が必要な場合に、必要な安全上の措置をとった上で、市区町村や NPO 法人等が、自家用車を用いて提供する運送サービス。



図 2-11 自動車運送業の生産性向上プラン⁷

⁵ 国土交通省（2019）「旅客自動車運送事業等通達集」、国土交通省「自家用有償旅客運送者による過疎地域等における少量貨物の有償運送に係る道路運送法第 78 条第 3 号に基づく許可に係る取り扱いについての一部改正について」
http://www.bunken.nga.gr.jp/data/koutsu/tb_h30fu_14mlit_129_289_1.pdf（閲覧日：2022/2/9）

⁶ 国土交通省（2018）「自家用有償旅客運送ハンドブック」<https://www.mlit.go.jp/common/001374819.pdf>（閲覧日：2022/2/9）

⁷ 国土交通省「貨客混載を通じて自動車運送業の生産性向上を促進します～過疎地域等で人流・物流の「かけもち」を可能に～」https://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha04_hh_000134.html（閲覧日：2022/2/9）

（４）物流総合効率化法（流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律）⁸

流通業務（輸送、保管、荷さばき及び流通加工）を一体的に実施するとともに、「輸送網の集約」、「モーダルシフト」、「輸配送の共同化」等の輸送の合理化により、流通業務の効率化を図る事業に対する計画の認定や支援措置等を定めた法律である。

国土交通省では、昨今の物流分野における労働力不足や荷主や消費者ニーズの高度化・多様化による多頻度小口輸送の進展等に対応するため、同法に基づき、「２以上の者の連携」による流通業務の省力化及び物資の流通に伴う環境負荷の低減を図るための物流効率化の取組を支援している。最新としては令和２年１１月に改正法が施行された。

（平成２８年１０月１日の改正法施行より⁹）

制定以降、倉庫等の物流施設の整備を中核として流通業務を総合的・効率的に進める事業を支援してきたが、人手不足への対応を図るため、効率化支援方策を「施設整備」によるものから「連携」によるものへ転換することとし、２以上の者の連携を前提に、支援の裾野を広げ、モーダルシフト（トラックから鉄道・船舶への輸送手段の転換）や共同配送をはじめとした多様な取組を後押しできるようにするための改正。

- ・ 法目的の追加：流通業務に必要な労働力の確保に支障が生じつつあることへの対応を図るものである旨を法の目的として追加。
- ・ 支援対象の拡大等（流通業務総合効率化事業の要件の変更）：支援の対象となる流通業務総合効率化事業について、一定の規模及び機能を有する物流施設を中核とすることを必須とせず、２以上の者が連携して行うことを前提に、多様な取組へと対象を拡大。
- ・ ワンストップ手続きの拡充：国の認定を受けた事業のうち、海上運送法、鉄道事業法等の許可等を受けなければならないものについては、これらの関係法律の許可等を受けたものとみなす等、行政手続きの特例を追加。

（５）貨客運送効率化事業

令和２年に施行された改正地域公共交通活性化再生法（地域公共交通活性化再生法等の一部を改正する法律）において、輸送資源の総動員による移動手段の確保に係る施策の一つとして、「貨客運送効率化事業」が創設された。これにより、貨客混載等の旅客運送事業と貨物運送事業のかけもちの円滑な実施に係る特例措置が講じられる¹⁰。

鉄道や乗合バス等については、地方部における輸送減少による収支の悪化が課題となっており、物流については、担い手不足が深刻化していることから、地方部における物流サービスの確保とあわせて、旅客運送事業における新たな収入源を確保すること等で生産性の向上を図り、地域における旅客運送サービスの提供を確保するとされる¹¹。

⁸ 国土交通省「物流総合効率化法について」<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/bukkouhou.html>（閲覧日：2022/2/10）

⁹ 国土交通省「流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律の一部を改正する法律が平成２８年１０月１日に施行されます」https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/seisakutokatsu_freight_tkl_000109.html（閲覧日：2022/2/10）

¹⁰ 国土交通省「持続可能な運送サービスの提供の確保に資する取組を推進するための地域公共交通の活性化及び再生に関する法律等の一部を改正する法律案（概要）」<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001327577.pdf>;
https://www.mlit.go.jp/report/press/sogol2_hh_000173.html（閲覧日：2022/2/9）

¹¹ 国土交通省「物流を取り巻く動向と物流施策の現状について」p. 71 <https://www.mlit.go.jp/common/001354690.pdf>（閲覧日：2022/2/9）

（６）再配達削減に向けて今後対応を進めていく事項¹²

「宅配事業と EC 事業の生産性向上連絡会 これまでの議論のとりまとめについて（経済産業省・国土交通省、平成 30 年 11 月）」では、今後対応を進めていく事項として、「①宅配事業者と EC 事業者とのデータ連携の推進」、「②再配達の実態の詳細分析」、「③多様な受取方法」が掲げられている。

同連絡会は、宅配事業者、EC 事業者、行政から構成され、宅配需要の増加や労働力不足が深刻化する中、個々の事業者・業界による効率化には限界があり、EC 事業者と宅配事業者が連携し、消費者の利便性向上を図った上で、サプライチェーン全体の生産性向上に取り組むことが重要との認識から設置された。

¹² 国土交通省「宅配事業と EC 事業の生産性向上連絡会」
https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/pd_ec_lg.html（閲覧日：2022/2/9）

第2項 新技術の活用

(1) ドローン物流

内閣官房と国土交通省は「ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドライン Ver. 2.0 (2021年6月)」¹³を示している。

ドローン物流の社会実装に向けては、2018年度に国の調査事業として全国5地域で実証実験が行われたほか、2019年度にはドローン物流ビジネスモデルの構築に関する基本的な考え方がとりまとめられた。これらを受け、さらに、2020年度からはドローン物流の実用化に向けた計画策定や機体の導入等に対する支援が国により行われているほか、全国各地で多様な実証事業が進められている¹³。

政府は、2022年度を目途として有人地帯におけるドローンの補助者なし目視外飛行(レベル4)の実現を目指すこととしており、今後、機体の認証制度、操縦ライセンス制度、運航管理ルールの構築といった取組が具体化される¹³。

「航空法等の一部を改正する法律案¹⁴(令和3年6月11日公布)」において、有人地帯での補助者なし目視外飛行(レベル4)の実現に向け、機体の安全性に関する認証制度(機体認証)、操縦者の技能に関する証明制度(操縦ライセンス)が創設された。

第三者上空での飛行(レベル4が該当)は、①機体認証を受けた機体を、②操縦ライセンスを有する者が操縦し、③国土交通大臣の許可・承認(運航管理の方法等を確認)を受けた場合、実施可能になる。

(参考：ドローンの飛行レベル¹³)

レベル1：目視内での操縦飛行

レベル2：目視内での自動・自律飛行

レベル3：無人地帯※での目視外飛行

※有人地帯において飛行経路下の第三者の立入管理を行った場合も含む。

レベル4：有人地帯(第三者上空)での目視外飛行(補助者の配置なし)

(2) 自動配送ロボット

自動配送ロボットに関する制度整備の主な動向は下記のとおり¹⁵。

令和2年度～ 実証の制度整備により国内で公道実証が可能に

令和3年6月 警察庁「特定自動配送ロボット等の公道実証実験に係る道路使用許可基準」の公表

令和4年4月 改正道路交通法が成立(自動配送ロボットの交通方法等)¹⁶

「道路交通法の一部を改正する法律(令和4年4月公布)」において、車体の大きさ及び構造が一定の基準に該当するものであり、かつ、一定の基準に適合する非常停止装置を備えているものを「遠隔操作型小型車」と定義し、その交通方法等に関する規定を整備するとともに、遠隔操作型小型車の使用者は、通行させようとする場所を管轄する都道府県公安委員会に届出をしなければならないこととされている。

¹³ 国土交通省(2021)「ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドライン Ver. 2.0」
<https://www.mlit.go.jp/common/001410995.pdf> (閲覧日：2022/2/9)

¹⁴ 国土交通省「航空法等の一部を改正する法律案を閣議決定 令和3年3月9日」、
<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001389983.pdf> (閲覧日：2022/2/9)

¹⁵ 経済産業省「自動配送ロボットによる新たな配送サービスについて(令和3年8月時点)」
https://www.meti.go.jp/policy/economy/distribution/20210823_delivery_robot2.pdf;

<https://www.meti.go.jp/policy/economy/distribution/deliveryrobot/case.html> (閲覧日：2022/2/9)

¹⁶ 参議院「議案情報 第208回国会」

<https://www.sangiin.go.jp/japanese/johol/kousei/gian/208/meisai/m208080208052.htm> (閲覧日：2022/5/31)

(警察庁公表資料より)¹⁷

- ・ 最高速度：6 km/h
- ・ 車体の大きさ：長さ 120cm×幅 70cm×高さ 120cm ※現行の電動車椅子相当
- ・ 通行場所：歩行者と同じ（歩道、路側帯、道路の右側端）
- ・ 歩行者相当の交通ルールに従う（信号や道路標識等に従う、横断歩道の通行等）
- ・ 歩行者に進路を譲らなければならない等

「特定自動配送ロボット等の公道実証実験に係る道路使用許可基準（警察庁、令和3年6月）」¹⁸では、自動配送ロボット等を通行させる形態の区分を7区分に分類し、各用語を以下のように定義している。

- ・ 自動配送ロボット等
物品の配送その他のサービスを実施するため、遠隔操作又は自動操縦により道路を走行させることができる自動配送ロボット又は人が乗車するロボットをいう。
- ・ 近接監視・操作型
監視・操作者が常に実験で使用する自動配送ロボットの近傍で監視・操作する形態。
- ・ 遠隔監視・操作型
実験車両から遠隔に存在する監視・操作者が映像及び音により実験車両の周囲及び走行する方向の状況を把握し、監視・操作する形態。
- ・ 監視・操作者
ロボットを走行させ、道路交通法に定められた運転者に課された義務を負う者。

（３）SIP スマート物流サービス¹⁹

内閣府の「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)」の課題の一つとして、スマート物流サービスに関する研究開発が行われている。本研究開発では、サプライチェーン全体の生産性を飛躍的に向上させ、世界に伍していくため、生産、流通、販売、消費までに取り扱われるデータを一気通貫で利活用し、最適化された生産・物流システムを構築するとともに、社会実装することが計画されている。

主な研究開発項目は、物流・商流データ基盤に関する技術と省力化・自動化に資する自動データ収集技術であり、2018年度から2022年度までの工程で進められている。

研究開発と並行して、物流・商流データ基盤の将来の利用者拡大に向けたデータ項目の標準化等を促進するため、SIP内に設置した標準化検討WGでは「物流標準ガイドライン（ver. 1.0）（2021年10月）」²⁰を公表している。

（４）SIP 地域物流ネットワーク化推進協議会²¹

SIP スマート物流サービスで構築した商流需給オーブンプラットフォームや物流需給オーブンプラットフォームを活用した「地域物流モデル」の社会実装を目的として、2021年11月にSIP 地域物流ネットワーク化推進協議会が設立されている。

¹⁷ 警察庁「自動配送ロボット等の制度整備の検討状況について（第5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資料）」https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/jidosoko_robot/pdf/005_05_00.pdf

¹⁸ 警察庁（2021）「特定自動配送ロボット等の公道実証実験に係る道路使用許可基準」

<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/selfdriving/robotkijun2.pdf>（閲覧日：2022/2/9）

¹⁹ 内閣府「スマート物流サービスについて」https://www.pari.go.jp/sip/about_SIP/index.html#section02（閲覧日：2022/2/9）

²⁰ 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「SIP スマート物流サービスの物流標準ガイドラインの発行について」<https://www.pari.go.jp/sip/research/standard%20110.html>（閲覧日：2022/2/9）

²¹ SIP 地域物流ネットワーク化推進協議会「協議会について」https://www.chiikibutsuryu.jp/about/#section49_2

同協議会の目的として、①業種業態を越えた共同輸配送による物流の効率化、②地域物流における共同輸配送ネットワークの構築および全国展開による持続可能な物流の実現、③JV（共同出資体）の前駆体の組成が掲げられている。

まずは地域の中堅・中小企業における企業間の連携・協働による「中ロット貨物パレット共同輸配送」の構築、普及、啓蒙を目指すとされる。そして、業種業態を越えた共同輸配送により、自社や同業者だけでは達成できないトラック輸送の積載率および運行効率の向上を図り、輸送力低下の解消やドライバーの働き方改革・待遇改善の促進を実現するとされる。

（５）フィジカルインターネット実現会議²²

本会議は、2040年を目標とした物流のあるべき将来像として、我が国における「フィジカルインターネット」の実現に向けたロードマップを策定することを目的とする。また、本会議に関連し、業界別のワーキンググループを必要に応じて組成し、2030年を目標とするアクションプランを作成する。

2021年10月に第1回会議が開催されたのち、2022年2月にフィジカルインターネットのロードマップ案が提示されている。

本会議の背景は下記のとおり。

- ・ 物流は社会経済を円滑に回す上で重要な社会インフラである。その一方で、電子商取引の増加や、人口減少に伴う労働力不足の深刻化等により物流における需要と供給のバランスが崩れつつある。この状況を放置すれば、物流機能の維持が困難となり、物流が企業、さらには経済全体の成長制約となる恐れがある。
- ・ こうした事態を回避し、物流を産業競争力の源泉としていくためには、物流事業者のみならず、製造事業者や販売事業者が、物流を含めたサプライチェーンマネジメントや、企業・業界間での標準化・共同化等を行うことにより、オールジャパンで、物流の効率化を徹底していくことは、喫緊の課題である。
- ・ 物流リソースに関する情報を、各種インターフェースの標準化を通じて、企業・業界の垣根を越えて共有し、保管・輸送経路等の最適化などの物流効率化を図ろうとする考え方（フィジカルインターネット）が注目を集めている。我が国においても、大規模・長期・計画的にこうした最先端の技術や概念を取り入れた物流システムを構築していくことが望ましい。

（閲覧日：2022/2/9）

²² 経済産業省「フィジカルインターネット実現会議について（案）（第1回フィジカルインターネット実現会議資料）」
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/physical_internet/pdf/001_02_00.pdf（閲覧日：2022/2/9）

第3章 地域物流最適化の先進的取組に関する動向

第1節 事例収集の手順

地域物流最適化の先進的取組に関する動向を把握するため、主に国内における地域物流最適化の先進的取組に関する事例を収集した。具体的には、「物流結節点の強化」、「輸送効率の向上」、「新たな輸送手段の活用」、「複合的（総合的）物流体系の構築」などの視点から、物流関連のウェブ情報や専門誌・学会誌、国の支援制度の適用対象の取組等を調べた。

次に、収集した事例の取組主体のホームページやその他関連する記事・各種情報源等にある公表情報から、各事例の概要をまとめた。

第2節 事例収集の結果

地域物流最適化の先進的取組に関して、計 57 件の事例を収集した。取組区分ごとの収集事例件数を表 3-1 に示す。「物流結節点の強化」に関連した事例が 5 件、「輸送効率の向上」に関連した事例が 15 件、「新たな輸送手段の活用」に関連した事例が 33 件、「複合的物流体系の構築」に関連した事例が 4 件となっている。

収集した全事例に関して、各取組の段階や目的、実施時期等を表 3-2 に示す。付録には、各事例の概要を掲載している。なお、取組の段階として、「検討（開発中や構想段階）」、「実証（実証実験段階）」、「実装（検討と実証段階以外で事業展開されている取組）」の 3 段階の区分を用いた。

表 3-1 収集した事例件数

区分	内容	件数	
物流結節点の強化	オンデマンド倉庫	2	計 5
	倉庫におけるワンストップサービス	1	
	サプライチェーンの改善	2	
輸送効率の向上	トラック配送マッチング	3	計 15
	物流シェアリング	5	
	再配達防止の取組	4	
	静脈物流への IoT 活用	3	
新たな輸送手段の活用	路線バスや鉄道を利用した貨客混載	10	計 33
	郵便局による人員輸送	2	
	タクシーを活用した配送	1	
	自動配送ロボットによる無人配達	7	
	ドローンによる配送	9	
	ドローンを活用した災害時の物資輸送システム	3	
	地域コミュニティ資源を活用した配送	1	
複合的物流体系の構築	複合的な物流への取組	2	計 4
	ドローンを組み込んだ配送ネットワーク	2	
合計		57	

表 3-2 域物流の先進的取組の事例（一覧表）

注：各取組の公表情報等をもとに作成

No.	取組事例			段階	目的	時期
1	物流結 節点の 強化	(1) オンデマンド倉庫	1) souco によるオンデマンド倉庫	実装	物流リソースの最適配分	2019 年 6 月 27 日 正式に倉庫シェアリングサー ビス開始
2			2) 三菱商事によるオンデマンド倉庫 WareX	実装	誰でも簡単に倉庫を探して使える世界を目指す	2020 年 7 月 1 日 限定リリース 2021 年 5 月 18 日正式リリース
3		(2) 倉庫におけるワン ストップサービス	1) souco とTRANCOM の連携による保管と輸送 のワンストップ手配	実装	荷主企業の輸送ニーズに対応し輸配送業務を効率化	2021 年 7 月 9 日 資本業務提携契約締結 2021 年 9 月 2 日 サービス開始
4		(3) サプライチェーン の改善	1) PALTAC のキャリアを活用した一貫ユニットロ ード化	実装	重量物を持ち上げる過重労働の軽減、積み・積降し時間の低減、 積載効率の向上、バックヤード保管効率の向上	2020 年 7 月 経済産業省「サプライチェーンイ ノベーション大賞 2020」の大賞受賞
5			2) 日本アクセスのサプライチェーン全体最適化 に向けた取組	実装	物流センター構内の混雑緩和と待機時間の削減、ドライバーの作業負 荷並びに荷卸し時間削減、食品ロス削減	2021 年 7 月 経済産業省「サプライチェーンイ ノベーション大賞 2021」の優秀賞受賞
6	輸送効 率の向 上	(1) トラック配送マッ チング	1) 米国 CONVOY 社のマッチングプラットフォー ム	実装	荷主の物流コスト削減、マッチング作業効率化 運送業者の帰り便や空きトラックの活用による積載率向上	2015 年創業 2022 年現在もサービス提供中
7			2) 米国 Cargomatic 社マッチングサービス	実装	荷主の荷物を早く安く届ける トラック積載率と稼働率の向上	2013 年創設 2022 年現在もサービス提供中
8			3) CBcloud の PickGo による配送マッチング	実装	スピードと確実性を兼ね備えた配送サービス提供	2016 年 6 月「軽 Town」リリース、 2017 年 6 月「PickGo」へ名称変更
9		(2) 物流シェアリング	1) 日清食品・アサヒ飲料・日本通運による関東 ～九州間における共同輸送	実装	アサヒ飲料の重量貨物を 2 段積みできないことから生じる空きスぺ ースの解消 日清食品の軽量貨物に由来する積載可能重量余裕の解消 従来方法に比べてトラックの使用台数を削減	2020 年 9 月 11 日 共同輸送開始
10			2) 自動交渉マッチングシステムによる混載最適 化	検討	交渉の自動化による属人性解消と迅速化 複数事業者を相手とする交渉の並列化による最良相手の獲得 マッチングの全体最適化により成約率や利用者満足度が向上	2018 年 12 月 「AI 間連携基盤技術」の NEDO 事 業に採択 2018 年度から 2022 年度まで共同研究に取り組 む
11			3) コンビニエンスストア店舗向け共同配送実証 実験	実証	配送距離短縮、二酸化炭素排出量および燃料消費量の削減、トラック 回転率向上、積載率改善など	2020 年 8 月 1 日～7 日 実証実験
12			4) NEXT Logistics Japan の輸送シェアリングス キーム	実装	物流効率化・省人化、コスト低減、環境負荷軽減、安定的な輸送力の 確保	2019 年 12 月 事業スタート 2021 年 10 月 高効率幹線輸送シェアリングスキ ームがグッドデザイン金賞を受賞
13			5) 日本パレットレンタルによる共同輸送マッ チングサービス	実装	共同輸送の機会創出によって実車率や積載率の向上、CO ₂ 排出量削減 に貢献	2021 年 10 月 21 日 TranOpt（トランオプト）リ リース
14		(3) 再配達防止の取組	1) 電力データと AI 活用による不在配送問題の 解消の実証実験	実証	不在率改善	2020 年 10 月～12 月実証実験
15			2) ヤマト運輸の EC 向け配送商品 EAZY による受 取利便性向上	実装	EC 商品の購入・配送・受取の利便性と安全性、効率性を向上	2020 年 6 月 24 日 サービス提供開始
16			3) Yper の置き配バッグ OKIPPA を用いた再配達 回避	実装	再配達回避	2018 年 9 月 OKIPPA 発売開始 2021 年 10 月 22 日 LIXIL が OKIPPA を採用した 宅配ボックス ATMO（アトモ）を一般発売
17			4) 受取人と配達員の連絡ツールを介した宅配効 率化	実装	再配達回避、二酸化炭素排出量の削減、再配達に要する労働力削減	2018 年 5 月 TODOCU リリース

No.	取組事例			段階	目的	時期
18		(4) 静脈物流への IoT 活用	1) 神奈川県川崎市における IoT を活用した産業廃棄物等の最適ルート回収	実証	産業廃棄物等の収集運搬システムの最適化（移動効率改善、収集時間の長さ緩和）、産業廃棄物からの資源回収の高度化・低炭素化	2016～2017 年度 調査を実施（2018～2019 年にも関連の実用化可能性調査を実施）
19			2) 神奈川県藤沢市におけるごみ収集車の IoT 活用による環境モニタリング事業	実証	ごみ収集業務の効率化、不法投棄等への迅速な対応	2016 年度 実証実験
20			3) 東京都千代田区における IoT を活用した使用済み小型家電の回収事業	実証	効率的な回収業務の実現	
21	新たな輸送手段の活用	(1) 路線バスや鉄道を利用した貨客混載	1) 岩手県北バスとヤマト運輸の貨客混載	実装	バス路線の生産性向上、物流効率化、二酸化炭素排出量低減	2015 年 6 月 3 日 運行開始
22			2) 地域活性化への取組の一環としての貨客混載	実装	地域のバス路線網維持 安定的路線バス利用による地域住民の生活基盤維持・向上 ヤマト運輸サービスドライバーの地域滞在時間増による集荷時間延長 バス会社の新たな収入源確保 ヤマト運輸の集配効率向上、休憩時間増など労働環境改善 トラック燃料費や二酸化炭素排出量の削減	2017 年 6 月 22 日 運行開始
23			3) 北越急行と佐川急便の貨客混載	実装	輸送効率化、環境負荷低減	2017 年 4 月 18 日 運行開始
24			4) 日本郵便と JR 四国バスによる郵便局間の幹線輸送	実装	路線バスの新たな収入確保、新規取組の PR、郵便輸送コスト削減、日本郵便の労働力不足への対応、輸送効率化、二酸化炭素排出量削減	2017 年 7 月 21 日 運送開始
25			5) 佐川急便と JR 北海道の新幹線貨客混載輸送	実装	佐川急便：北海道・本州間の輸送ネットワークの効率化による配送品質の向上従前より短いリードタイムでの輸送を可能にする新しいサービス展開 JR 北海道：北海道新幹線の有効活用	2021 年 3 月 24 日 事業開始
26			6) 佐川急便と JR 九州の新幹線貨客混載輸送	実装	九州地域内での集配効率向上⇒福岡市と鹿児島市間における宅配便の即日配達が可能 九州新幹線車内の余剰スペース（業務用室）を有効活用	2021 年 5 月 18 日 事業開始
27			7) 佐川急便と松浦鉄道の貨客混載事業	実装	宅配事業の効率化 地方交通の維持・発展 地域活性化	2019 年 11 月 27 日 事業開始
28			8) 福山通運と近畿日本鉄道による貨客混載事業	実装	近鉄：空きスペースの有効活用、物流による収益確保 福山：チャータートラック便需要の取り込みによる新規顧客開拓や収益の確保、道路事情によらない安定した輸送ルートの確保、ドライバー不足の解消 利用者：名阪間の当日配送便を安価にいつでも利用できる利便性向上 SDGs：ドライバー不足の解消（8. 働きがいも経済成長も） 安定輸送で安価な当日配送により利便性向上（11. 住み続けられるまちづくりを） 二酸化炭素排出量削減の環境対策（13. 気候変動に具体的な対策を）	2021 年 7 月 1 日 運行開始
29			9) 福山通運と JR 西日本による新幹線貨客混載検討	検討	モーダルシフトを図ることによる環境問題・労働問題の解決 定時性の高い鉄道輸送による新しい価値の創出	2021 年 7 月 6 日 検討開始発表
30			10) JR 東日本の列車による荷物輸送サービス「はこビュン」	実装	ヒトとモノとで地域をつなぎ「地域創生」と「人々の豊かなくらしづくり」を推進	2021 年 10 月 5 日 サービス名称・ロゴ発表
31		(2) 郵便局による人員輸送	1) ポストバス	実装	鉄道に代わる移動手段の確保	1921 年 8 月 15 日 最初のポストバス運行（それ以前は馬車コーチサービス）
32			2) 北海道上士幌町における郵便集配車による客貨混載の実証実験 実証	実装	交通弱者に対する移動利便性の向上	2020 年 12 月第 2 週～第 3 週の火・木・金 計 6 日間実施

No.	取組事例		段階	目的	時期
33	(3) タクシーを活用した配送	1) 東宝タクシーによるテイクアウト食品配送	実装	新型コロナウイルス感染拡大防止のための外出自粛に伴う飲料食料配達ニーズへ対応	2020 年 4 月～9 月 うちメシ応援プロジェクト 2020 年 10 月 1 日 東宝イーツ開始
34	(4) 自動配送ロボットによる無人配達	1) 米国 StarshipTechnologies 社のロボットによる無人配達	実装	地域配送をより速く、よりスマートに、より費用効率の高いものに (We make local delivery faster, smarter and more cost-efficient. 同社 HP)	2014 年 8 月 最初のロボットプロトタイプ作成 2018 年 4 月 英国のミルトンケインズで商用サービス開始以来、各地でサービス拡大
35		2) 中国の京東集団による無人配送	実装	ラストマイル配達問題の解決（同社ブログより）	2019 年 1 月 9 日 スマート配送ステーション開設
36		3) 楽天と西友の自動配送ロボットによる公園内配送	実装	自動配送ロボットによる配送の実績を重ねることで、公道を含む様々な場所におけるサービスの本格実現を目指す	2019 年 9 月 21 日～10 月 27 日の土曜日および日曜日の週 2 回
37		4) 楽天と西友による横須賀市での自動配送ロボット公道走行による商品配送	実装	スマートモビリティを活用した地域課題の解決	2021 年 3 月 23 日～4 月 22 日の期間中、火曜日と木曜日のみ計 10 日間
38		5) 中国アリババグループのロボットによる無人配送	実装	迅速なラストワンマイル配送への需要に対応	2020 年 9 月 17 日 自律型配送ロボット小蛮驢を発表 2020 年 11 月 商業イベント「天猫ダブルイレブン」の配達などで早速即戦力を発揮
39		6) TIS の中山間地域での生活支援向けロボットシェアリング型配送サービスの実証実験	実証	買い物に関する課題整理と解決方法の検討、ロボット搬送事業モデル仮説の検討	2021 年 7 月 1 日～7 月 11 日 実証実験期間
40		7) KCCS の無人自動配送ロボットによるロボットシェアリング型配送サービス実証実験	実証	地域における物流課題の解決	2021 年 8 月 16 日～9 月中旬 実証実験期間
41	(5) ドローンによる配送	1) 米国 UPS 社の移動中トラックからのドローン離発着実験	実証	宅配効率向上	2017 年 2 月 22 日 実験成功を発表
42		2) 京東による中国農村部でのドローンによる配達	実装	地形が複雑でインフラが貧弱な遠隔地へのラストワンマイル配送の改善 e コマースで十分なサービスを受けていない遠隔地の農村への利用機会提供	2016 年 11 月 11 日 ドローン運行
43		3) 楽天によるドローン配送	実証	テクノロジーを進化させ、より良い社会の実現を目指す（同社 HP）	2016 年 楽天ドローン開始
44		4) 楽天と西友による離島へのドローン配送サービス	実装	利用者が求める商品層の把握やドローン配送の運用ノウハウを蓄積し、将来的に地理的な課題を抱える地域における買い物困難者の救済や災害支援へと貢献していく	2019 年 7 月～2019 年 9 月の木・金・土曜日
45		5) かもめやの離島でのドローン物流長期定期航路開設	実装	離島住民の買い物弱者化の解消	2021 年 8 月 17 日開通式（降雨により最初の運航は延期）
46		6) スマートアイランド推進実証調査におけるドローンに関する調査結果	実証	離島地域が抱える課題解決のため、ICT などの新技術の離島地域への実装を図る	2020 年度、2021 年度
47		7) ドローンハイウェイを活用した物流に向けた取組	実証	障害物の事前予測・回避支援、ドローン飛行の信頼度向上、航続距離の拡大	2017 年 3 月 29 日 東電ベンチャーズとゼンリンがドローンハイウェイ構想で業務提携 2018 年より楽天がドローンハイウェイ構想に参画 2018 年 6 月 27 日 埼玉県秩父市で行い送電設備を使ったドローン配送実証実験に成功 以降も三社共同で実証実験を行いドローンハイウェイ活用物流の実用化を目指す
48		8) ヤマト運輸と地方自治体によるドローン活用医薬品輸送の連携協定	実証	急速に高齢化が進む地方部における地域医療体制の維持や地域間格差の解消 個別化医療への更なる進展に物流を通じて持続的に貢献	2021 年 10 月 22 日 連携協定締結 2021 年 12 月 6 日～2022 年 1 月末までの計 12 日間 岡山県和気町で実証実験 2021 年度内 徳島県那賀町で実証実験

No.	取組事例			段階	目的	時期
49			9) ANA ドローンプロジェクト	実証	物流課題や離島中山間地域での買い物や医療機関へのアクセス不便などを解消するための将来的な輸送インフラの一部として社会普及することを目指す	2016 年 ドローン事業化プロジェクトを設立
50		(6) ドローンを活用した災害時の物資輸送システム	1) ブルーイノベーション社の災害用ドローンポートシステム実証実験	実証	迅速な災害支援、救援作業負担軽減、地域住民への速やかな安全安心の提供	2021 年 3 月 23 日 実証実験
51			2) 東京都におけるドローンを活用した物資輸送のため実証実験	実証	孤立地域へのドローンによる物資輸送	
52			3) 豊田市における物流ドローンの災害時活用及び社会実装促進に向けた協定	実証	災害時の孤立集落などへの物資輸送 災害以外の分野で実証実験を行うことで物流ドローンの社会実装を促す	2021 年 6 月 25 日 協定締結
53		(7) 地域コミュニティ資源を活用した配送	1) 大阪府池田市におけるシェアリングエコノミー事例	実証	都市型過疎の地域交通改善策に相乗り交通を活用し、外出を促すことでまちの活性化を図る	2018 年 10 月 22 日～12 月 21 日 実証実験
54	複合的物流体系の構築	(1) 複合的な物流への取組	1) カールスルーエにおける都市物流イニシアティブ	実証	交通緩和、環境保護	2021 年 3 月 1 日 LogIKTram プロジェクト開始
55			2) 中山間地・自立モデル検討コンソーシアム	実証	中山間の過疎地域において持続可能なスマートコミュニティモデルの構築を目指す	2020 年 10 月～ 実証実験開始 2025 年～2030 年頃 広島県内にモデル横展開
56		(2) ドローンを組み込んだ配送ネットワーク	1) ドローンを組み込んだスマートサプライチェーンの開発	検討	既存物流とドローン物流の接続を標準化することで、オープン・パブリック・プラットフォーム型の新スマート物流におけるサービスモデルを共同で構築し、人口減少、特定過疎地の交通問題、医療問題、災害対策、物流弱者対策等、地域における社会課題の解決に貢献していくとともに、コミュニティの質の向上を促す様々なソリューションの提供により、地域全体の活性化を目指す	2021 年 1 月 22 日 業務提携 2021 年 11 月 1 日 山梨県小菅村で SkyHub サービス本格化
57			2) 日本郵政におけるドローンを組み込んだ配達ネットワークの高度化	検討	郵便・物流業務の効率化と省力化	2021 年 6 月 15 日 業務提携締結

第4章 地域物流最適化の先進的取組に関するインタビュー調査

第1節 インタビューの概要

地域物流最適化の先進的取組をより詳細に把握するため、事例収集結果から先進事例の区分全般を把握できるように10事例（11主体）を選び、各取組の主要な関係者へのインタビューを行った。インタビューの対象主体と実施概要を表4-1に示す。

表4-1 インタビューの対象主体と実施概要

No.	区分	取組	対象企業	実施日	形式
1	輸送効率の向上	再配達防止の取組	佐川急便株式会社	2021/12/27	Web 会議
2		トラック配送マッチング	CBcloud 株式会社	2021/12/7	Web 会議
3	新たな輸送手段の活用	宅配事業者と鉄道事業者の連携による貨客混載	佐川急便株式会社	2021/12/27	Web 会議
			松浦鉄道株式会社	2022/1/18	Web 会議
4		無人配送ソリューション構築（ドローンや自動配送ロボットによる配送）	楽天グループ株式会社	2022/1/7	Web 会議
5		ドローンによる配送	株式会社かもめや	2021/12/24	Web 会議
6		自動配送ロボットによる配送	TIS 株式会社	2022/1/12	Web 会議
7		ドローン防災	東京都	2022/2/17	電話・資料提供
8		ドローンを組み込んだ配送ネットワーク	セイノーホールディングス株式会社	2021/12/7	Web 会議
9		中山間地・自立モデル	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ 経営研究所	2021/12/6	Web 会議
10		都市物流イニシアティブ	AEN（ドイツ・カールスルーエ）	2021/12/6	Web 会議

第2節 インタビューの内容

主なインタビュー項目を表4-2に示す。地域物流最適化の先進的取組の定着における課題や工夫等を抽出することを目的として、各取組の背景や問題意識、詳細な内容、ビジネスモデルとしての成立条件、課題等をインタビューした。

また、実際のインタビュー票の例を図4-1に示す。表4-2の項目を踏まえ、個別の事例の状況に併せてインタビュー票を作成している。

表 4-2 主なインタビュー項目

No.	インタビュー項目
1	本事業の実施に際しての背景や問題意識
2	本事業の詳細
3	この事業を進めていく上での課題
4	取組を実施することで得られた効果など
5	ビジネスモデルとして成立する条件
6	事業の実装に向けて運営費用等で課題となること 行政の手続き又は支援等に関する課題
7	今後連携・共同する企業の有無
8	開発・運用に際して、人材育成で取り組んでいること
9	その他、貴社で実施している物流に関する先進的取組等

地域物流最適化の先進的取組に関するインタビュー

➤ 離島を結ぶドローン物流長期定期航路開設についてお伺いします。

質問1 本事業の実施に際しての背景や問題意識についてお教えてください。

質問2 本事業の詳細について、以下の①～④をお教えてください。

①商品注文の仕組みについて詳しくお教えてください。

②復路の帰り荷確保についてはされているのでしょうか。

③定期便として成立させるために、速達性の観点では不便となることがあるかと想定しますが、利用者との合意形成はどのように対応されたのでしょうか。

④定期便として運用する上で、採算性を確保するためにどのように対応されたのでしょうか。

質問3 この事業を進めていく上で課題となることはありますか。

質問4 ビジネスモデルとして成立する条件についてどのようにお考えでしょうか。

質問5 その他の地域への水平展開に向けて、上記質問回答内容の他、運営費用等で課題となることはありますか。また、行政の手続き又は支援で課題はありますか。

質問6 本事業で連携・共同する企業とは、どのような役割で業務を遂行しているのでしょうか。

質問7 開発・運用に際して、人材育成で取り組んでいることはありますか。

質問8 その他、貴社で実施されている物流に関する先進的取組はありますか。

図 4-1 インタビュー票の例

第3節 インタビュー結果

インタビュー調査対象の各取組に関して、概要とインタビュー結果を取組区分（輸送効率の向上、新たな輸送手段の活用、複合的物流体系の構築）ごとに示す。なお、本節ではインタビュー結果の概要（インタビュー結果の詳細より作成）を示し、付録にインタビュー結果の詳細を示す。なお、表 4-1 における No. 4 の取組については、概要のみを掲載する。

第1項 再配達防止の取組（輸送効率の向上）

事業者	佐川急便、日本データサイエンス研究所（JDSC）、東京大学大学院、横須賀市、グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合（GDBL）	No. 14
■概要：スマートメーターの電力データをもとに在宅予測・判定 AI が配送ルートを示す 横須賀市内でフィールド実証 ＜実証実験結果＞ 不在率を約 20%改善 最短距離ルートではなく不在回避ルートをとるため走行距離と稼働時間は増加傾向 今後は走行距離・稼働時間を同等レベルに抑えて不在率の削減を目指す予定 ■目的：不在率改善 ■段階：実証 ■時期：2020 年 10 月～12 月実証実験		
□事業者連携体系		
□実証実験イメージ		
参照 URL	https://www2.sagawa-exp.co.jp/newsrelease/detail/2021/0326_1678.html	
閲覧日	2021/11/2	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果の概要 取組：①再配達防止の取組（神奈川県横須賀市） インタビュー先：佐川急便株式会社（2021 年 12 月実施）	
実施地域、背景・問題意識	・ 個人宅配の再配達への課題意識が背景 ・ 再配達率を減らすことを目指している。 ・ 対象者はスマートメーターを設置していることが前提条件 ・ 対象エリアは、東京から近い、不在率が平均に近い等の理由から、横須賀市を選定
サービス形態	・ 過去の電力データから在宅時間を予測し、配送トラックに荷物を積む時点で最適なルートを設定する。 ・ アプリの開発やルート作成は共同事業者の日本データサイエンス研究所（JDSC）が担当する。 ・ 本取組の 3 か月間で不在配達を 20%削減（通常 15%程度の不在率が 12%程度まで削減） ・ 不在率は削減されたが、配達の走行距離や所要時間は増加した。
ビジネスモデル成立条件、今後の展開	・ サービスの価格妥当性、予測精度が今後の議論のポイントとなる。 ・ 今後も予測精度向上と不在率削減を目指す。 ・ 今後実装に際し AI を活用していく場合、コストは増加することが想定されるが、費用負担を利用者に求めることは想定していない。 ・ 2021 年 10 月からは optimind 社のサービスを導入し、配送ルートの効率化を図る。 ・ 本取組以外にも宅配ボックスやコンビニエンスストア受取等も活用して再配達率削減を目指す。

第2項 トラック配送マッチング（輸送効率の向上）

事業者	CBcloud	No. 8
■概要：荷主と貨物ドライバーを繋ぐ配送プラットフォーム「PickGo」を提供 軽貨物パートナー数 30,000 名以上（2021 年 7 月時点※2022 年 7 月で 40,000 名以上） 配送マッチング率 99.2%、依頼からエントリーまで 56 秒（同社 HP） 現在は軽貨物のほか一般貨物、空陸一貫輸送、買い物代行なども手掛ける ■目的：スピードと確実性、柔軟性を兼ね備えた配送サービス提供 全国に多数案件があり、ドライバーの労働環境改善と適正な評価、安心の即日入金を行う ■段階：実装 ■時期：2016 年 6 月「軽 Town」リリース、2017 年 6 月「PickGo」へ名称変更		
□「PickGo」サービスイメージ  □車両イメージ  □依頼から配送までの流れ  STEP 1 アカウント作成 STEP 2 配送依頼 STEP 3 集荷・運行 STEP 4 配送完了		
参照 URL	https://cb-cloud.com	
閲覧日	2021/11/1	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果の概要 取組：②トラック配送マッチング（全国） インタビュー先：CBcloud 株式会社（2021 年 12 月実施）	
背景・問題意識	・ 個人事業主のドライバーや運送会社は厳しい環境で活動し、様々な課題に直面 ・ 個人事業主や中小運送会社でも大手物流企業と対等に営業可能なプラットフォーム開設
サービス形態	・ ドライバーの実績を数値化した評価によりマッチング（努力や実績が次の仕事獲得に繋がる）。運賃は運送業務完了時に即時入金 ・ ドライバーや運送業者は、帰り荷や空き時間を埋めることができるため、新しい働き方ができる。 ・ 荷主のメリットには、即日配送が可能、運行の可視化、需要に応じて配送に係る人員を調整可能、品質の高さがある。 ・ 「PickGo」インフラの柔軟性を活用し、荷主の課題に応じた物流ソリューションも提供。配送コスト最適化と売上創出・拡大を支援する。 ・ 軽貨物のドライバーの登録者は全て個人事業主であり、2021 年 7 月末現在、軽貨物車両が 3 万台以上、二輪車が 1 万台以上。軽貨物ドライバーは貨物軽自動車運送事業（黒ナンバー）への登録が条件（2022 年 7 月時点で、軽貨物車両 4 万台以上、二輪車 1,5 万台以上の登録） ・ 一般貨物の運送は全て法人の運送会社が行う（1,000 社以上の登録）。再委託は禁止している。 ・ 荷主の 9 割が法人企業で、定期便の契約も多数。建材運搬や卸売業の店舗への配送等 B to B 案件が多い。個人宅への宅配もある。 ・ 配送中の遅延や物損、事故等には自社が責任を負う。車両の故障で配送ができない場合は、自社が代車の手配を行う。 ・ 自動でドライバーが決まらない場合は、担当部署が 24 時間 365 日対応で配車対応 ・ ドライバーに対してカーリースサービス、貨物軽自動車運送事業者登録サポートも提供しており、新規参入しやすい環境を目指す。 ・ ドライバー向けの支援や配送価値向上を行う取り組みを準備中。（2022 年 7 月現在）
ビジネスモデル成立条件	・ 荷主の依頼を断らなくて済むように、登録ドライバーを多く抱えていることが事業を成功させている要因 ・ ドライバーを多く集められたのは、企業理念である「ドライバーファースト」の下、ドライバーの課題解決に地道に向き合ってきた結果と考えている。
今後の展開など	・ 物流プラットフォームとしては業界で初めて API を公開 ・ 宅配業者向け効率化システム「SmaRyu ポスト」、運送会社向け業務支援システム「SmaRyu トラック」も提供 ・ 法人向け空陸一貫輸送サービスで ANA カーゴ及び日本航空と提携 ・ 新幹線や特急列車の両端物流の実績 ・ 佐川急便と「軽貨物チャーターマッチングサービス」で提携 ・ 滞在場所へ荷物を運ぶ手ぶら観光サービスで日本航空及び JR 東日本と提携 ・ ドライバーの移動ルートや案件受注状況の可視化データを活用し、ドライバーの仕事のさらなる効率化をめざす。将来的には、複数案件を組み合わせ、1 日の配送をパッケージ化して提案することも検討 ・ 2022 年 7 月時点では、トランコムと提携し一般貨物運送を強化 ・ MG-DX と提携し処方薬の即日配送開始 ・ デポを開設し、当日即配需要に対応するなどサービス提供を開始している。

行政支援 のニーズ	・ 個人事業主が登録した黒ナンバー以外で事業を行えないことに関連する法的規制の緩和 ・ ドライバーが気軽に車両を借りられるような仕組み・支援 ・ 業務効率化を行う物流 DX に対する補助
--------------	---

第3項 宅配事業者と鉄道事業者の連携による貨客混載（新たな輸送手段の活用）

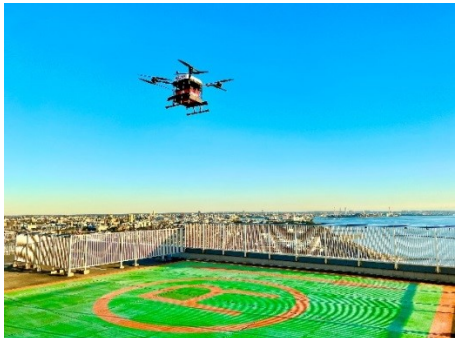
事業者	佐川急便、松浦鉄道	No. 27
■概要：長崎における松浦鉄道を利用した貨客混載 佐世保市江迎町の宅配荷物を旅客列車のスペースを活用して貨客混載輸送 潜竜ヶ滝駅で佐川急便の配達担当者に荷物を引き渡し各配達先へ配達 【事業区間】 松浦鉄道西九州線 松浦駅～潜竜ヶ滝駅（31km） ■目的：宅配事業の効率化 地方交通の維持・発展 地域活性化 ■段階：実装 ■時期：2019年11月27日事業開始		
□運用フロー ■開始前  朝、平戸営業所を出発した3台の集荷・配達車両のうち2台は、午後に営業所に到着した荷物を取りに帰り、営業所で積み込み後、再度配達先に向かう ■開始後  朝、平戸営業所を出発した3台の集荷・配達車両は、午後に営業所に到着した荷物を取りに帰ることがなくなる		
参照 URL	http://matutetu.com/files/libs/2884/201911261624019457.pdf https://www2.sagawa-exp.co.jp/newsrelease/detail/2019/1127_1508.html	
閲覧日	2021/11/5	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果の概要 取組：③宅配事業者と鉄道事業者の連携による貨客混載（長崎県佐世保市江迎町） インタビュー先：佐川急便株式会社（2021年12月実施）	
実施地域、背景・問題意識	・ 将来的な労働力不足を見据え、様々な運び方を模索していた。 ・ 営業所が配送の効率化を模索する中、九州運輸局に申し入れた。また、物流効率化法の認定も受けた。 ・ 現在、自社では、松浦鉄道のほかに10数か所で貨客混載を行っている。
サービス形態	・ 佐世保市江迎町に運ぶ宅配荷物を旅客列車の車内スペースを活用して輸送（自社の営業所に近い松浦駅で荷物を列車に積み込み、）着地側の潜竜ヶ滝駅で佐川急便の配達ドライバー担当者に荷物を渡す。 ・ 配達ドライバーが午後に配達する荷物を潜竜ヶ滝駅で受け取れると、その荷物を取りに営業所に戻る時間を削減でき、配達の仕事の前倒しで終わられる。結果、一例として、営業活動の時間を確保できる。 ・ 企業として総合的に考えて輸送効率化に寄与するという判断
配送拠点、積卸し	・ 潜竜ヶ滝駅は無人駅のため、安全の観点から協議の上、現在は（荷物と同乗する）人員を1人配置。積卸しはカーゴ台車で行っている。 ・ 列車の停車時間が3分確保できればドライバーが積卸し可能とも考える。 ・ 自動での積卸しは現在想定していない。トラックでの積卸しに関しては、内閣府のSIPにおいて自動荷降ろし技術の開発に取り組んでいる。
ビジネスモデル成立条件、今後の展開	・ 宅配業者にとって貨客混載は支出が増えているが、品質向上、効率化などの効果がある。 ・ 初期費用として、カーゴ台車の開発に数万円かかる。 ・ 鉄道事業者と宅配事業者のマッチング条件（委託の金額や積卸しをする駅の構造、車両の停車時間など）が合えば事業化がスムーズに進む。 ・ 地方の公共交通・物流の発展のためにも、地域の事業者が継続できる仕組みを目指す。地域経済の発展が取扱荷物量の増加につながると考える。 ・ エリアごとに旅客運送事業者へヒアリングをして貨客混載の取組検討 ・ 自社からの貨客混載申し入れは事業認可地域である過疎地域が中心
行政支援のニーズ	・ すでに運輸局や自治体から支援を受けることがある。
その他	・ 個宅配送業務は委託することが多く、宅配他社でも配送効率化は共通課題。エリアごとに、他社と分担や連携は考えられる（日本郵便との分担連携は発表済み）。地方のタクシー事業者への配達委託も検討段階に入っている。 ・ 個人との連携は個人事業主に業務委託する「宅配メイト」で事業化済み

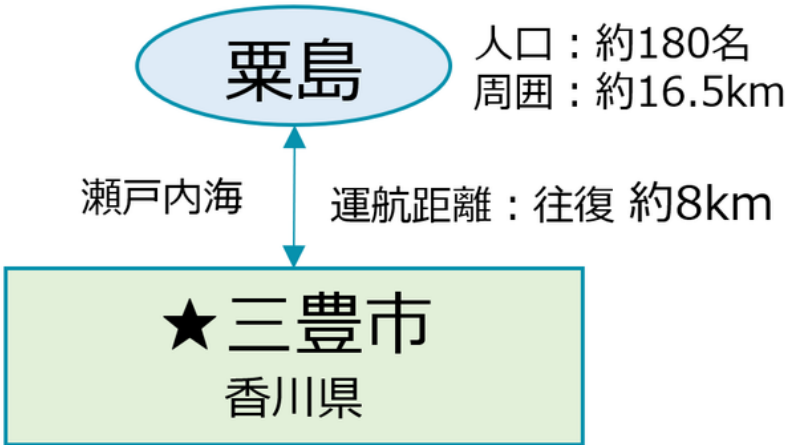
インタビュー結果の概要 取組：③宅配事業者と鉄道事業者の連携による貨客混載（長崎県佐世保市江迎町） インタビュー先：松浦鉄道株式会社（2022年1月実施）	
実施地域、背景・問題意識	- 沿線人口減少等の理由から、鉄道輸送人員が年々減少、収入確保を目指す中で物流に着目した。 - CO₂削減、ドライバー不足対策、物流効率化法の適用の観点から、事業成立に向けて検討を進めた。沿線の長さを活かし、物流にも取り組めないかと九州運輸局から打診があった。 - 佐川急便の平戸営業所が松浦駅の近くにあり、両企業にメリットがある。
積卸し	- 佐川急便の担当者が出発時の積み込み、荷物との同乗、到着時の荷下ろしを行う。 - 駅員による積卸しは難しいと考える。特段のルール上の制約はないが、列車発着時には駅員としての通常業務もあり、駅員配置の省人化・無人化の流れもある。 - 駅の構造は、ホームとトラックの間の動線が直接接続、専用カーゴを降ろすためのスロープが必要（求める条件は事業者により異なる）。 - 事業開始当初は積卸しに時間がかかり、列車の遅れの発生が若干みられたが、現在は解消している。 - 新たに大きな設備投資をする必要のない駅での実施が中心となる。
車両	- 貨客混載の実施は、基本的には車両の改造を伴わない形で考えている。 - 既存の座席等の空間に合わせ専用カーゴを佐川急便にて開発。転倒防止等、乗客の安全面に配慮（運転士が車内を確認できるモニタ等はない）。 - 安全性が確保できれば、車内の3分の1程度まで貨物用にしてもよいが、現在そこまでの需要はない。ボックス席やロングシートに設置可能なカーゴが開発できれば、より車両内スペースを有効活用できる。
ビジネスモデル成立条件、今後の展開	- 空いた車両内の場所を貸して運賃を受け取る形であり、自社から見たビジネスモデルは成立。受け取る手数料は1便あたりの契約 - コスト面のデメリットは特にない（燃費悪化や追加の人件費等は生じない）。 - 収入全体での本事業の収入割合は多くなく、安定した収入とはいえない。 - 他の事業者（別区間）との連携は保管場所の有無等、様々な角度から調査 - 今後は区間・本数を増やし路線全体での貨客混載サービスの拡充を目指す。特に旅客の少ない昼間の時間帯の車両の有効活用を目指す。 - 取扱量が増加すれば、地元住民へ積卸しの委託も検討されうる。 - 旅客輸送だけでは事業が成り立たない時代が来ると危惧。さらに、コロナ禍で旅客運輸収入が減少、減便やダイヤ見直しが必要になる可能性がある。 - 今後は人流・物流の両面から事業を考えていく必要がある。宅配需要が高まれば、区間や往路・復路、時間帯により、貨物専用化（一両または全車両）や貨物用の臨時列車の設定等、物流の可能性を探りたい。 - 運輸局とも相談して進める必要がある（現在は旅客運送用としての認可）。
行政支援のニーズ	- 設備が古く、スロープが少ない等、積卸しには適していない駅が多い。 - 駅設備の整備に関して、全額補助はなく、多くの場合で事業者の持ち出しが発生し、補助を得るのは現実的でない。
その他	- 事業を始めて約2年になるが、利用者からの苦情は特にない。 - 平戸市では、貨客混載に関する作業部会を設けている。トラック、鉄道、バス、フェリー間の積み替え等の課題を検証しつつ貨客混載事業を進めたい。

第4項 無人配送ソリューション構築（ドローンや自動配送ロボットによる配送）（新たな輸送手段の活用）

事業者	楽天グループ株式会社	No. 36 等
■概要：商品配送にドローンや自動配送ロボット（Unmanned Ground Vehicle＝UGV）を導入 企業や自治体と連携した実証実験やサービスを提供 ■目的：日本の物流分野におけるラストワンマイルの課題解決 日本国内における無人配送ソリューションの早期構築およびサービス実用化 ■段階：実装、実証、検討 ■時期：2016年 楽天ドローン開始以降、ドローンや自動配送ロボットの取組事例多数		
□横須賀市うみかぜ公園における自動配送ロボット配送の様子（2019年9月21日～10月27日） 		
□横須賀市馬堀海岸地域における自動配送ロボットの公道走行配送の様子（2021年3月23日～4月22日）  		
□白馬村における 山岳ドローン物資配送飛行の実証実験 2020年8月中旬～2020年9月中旬 および2021年8月中旬～2021年9月中旬 ※2021年はJP 楽天ロジスティクスにより実施  □千葉縣市川市の物流施設から千葉市内の超高層マンションへのドローン配送の実証実験 2021年12月 ※JP 楽天ロジスティクスにより実施 		
参照 URL	https://corp.rakuten.co.jp/news/update/2019/0919_02.html ; https://corp.rakuten.co.jp/news/update/2021/0308_02.html ; https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2022/0111_02.html ; https://drone.rakuten.co.jp/	
閲覧日	2022/1/11	

※各取組の公表情報等をもとに作成

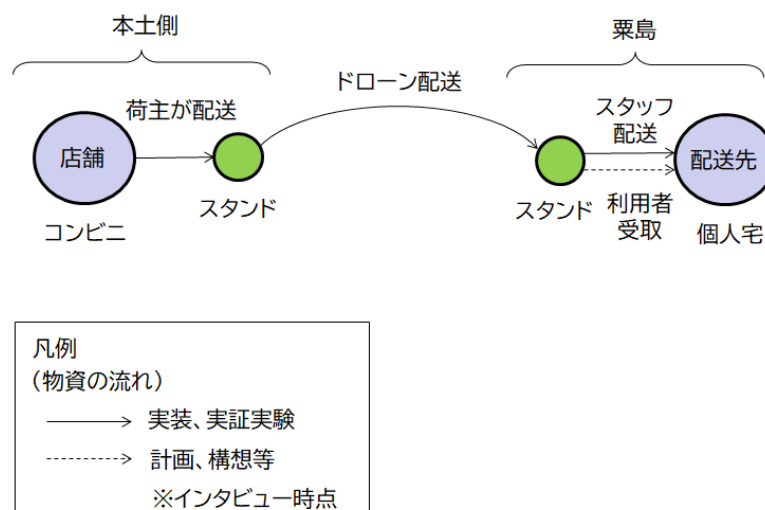
第5項 ドローンによる配送（新たな輸送手段の活用）

事業者	かもめや	No. 45
■概要：ベンチャー企業「かもめや」が離島でドローン物流長期定期航路を開設 本土と離島間をドローンが荷物配送、運行は悪天候時を除いて原則毎日 海を越える長期定期航路は世界初 ＜サービス内容＞ ・香川県三豊市本土と栗島を結ぶドローン物流航路を開設 ・午前中に栗島住民が商品を注文 ・同日午後ドローンが本土を出発し栗島に着陸 ・着陸後は自動で荷物を切り離し、自動で本土に帰還 ・栗島に到着した荷物は島側スタッフが自宅まで配達 ・料金は商品代金＋手数料 500 円 ■目的：離島住民の買い物弱者化の解消 ■段階：実装 ■時期：2021 年 8 月 17 日開通式（降雨により最初の運航は延期）		
□運航ドローン 		
□ドローン航路イメージ 		
参照 URL	https://www.kamomeya-inc.com/news/pressrelease/entry-146.html	
閲覧日	2021/11/9	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果の概要	
取組：⑤ドローンによる配送（香川県三豊市・栗島）	
インタビュー先：株式会社かもめや（2021年12月実施）	
実施地域、背景・問題意識	・ 離島における医療や買い物などの生活の不便さの解消のために事業を開始 ・ 特に足が悪い高齢者は、病院への通院や、スーパーに行くにしても船やバス・タクシーの乗り継ぎが必要で島に住み続けるのが困難。本土の子どもの世帯や老人ホームなどに移り住む人もいた。
サービス形態	・ 商品（食料品や日用品、弁当など）を記載した注文書兼カタログ（紙）を島内全戸に配布し、電話またはFAX、島内に設置したポストへの投函により注文を受け付け ・ 利用者の割合は高齢者が多いが、本土から漁業関係で栗島に来る方への弁当の定期配送も実施 ・ LINEからの注文は利用者の2割程度（比較的若い高齢者や移住してきた若い世代が中心） ・ 注文の動向を踏まえて品揃えを変化させている。季節によって温度管理が必要なものは取り扱いできない場合もある。医薬品の配送は、22年度以降に開始予定 ・ 午前中に注文を受けた商品を、提携コンビニに発注し、三豊市本土のドローン基地へ納品してもらう。 ・ ドローン配送は午後に2便運航。定休日や悪天候の日を除いて毎日運航 ・ 定期便をベースとしつつ、デマンド/スポット配送も視野に入れていく。
配送拠点、積卸し	・ ドローン基地は、公共用地を利用してきたが、今後は民間企業や個人の敷地を借用する ・ 本土側、栗島側のドローン基地には、安全管理のため離着陸場に補助者（本土側、栗島側それぞれにかもめやスタッフ1～2名）を配置。栗島側では、届いた荷物を自宅まで配達する役割も担う ・ 補助者なしの場合、自動配送ロボットでの宅配配送も考えられるが、利用者受取ならロボットは不要 ・ 現在では、復路は空荷。需要があれば復路で輸送することも可能
既存物流	・ 天候不良によりドローンが飛ばない場合は、定期船で運搬 ・ 荒天になることは年に数回程度だが、その場合は定期船も休止 ・ 現状では、船舶が航行している時間帯にはドローンを飛ばしていない。 ・ 港から少し離れた場所へ基地の移設を申請しており、認められれば飛行時間帯の柔軟度が増す（実装済み）。
機体の運行に関する技術	・ 現状では、法規制を踏まえて、ドローンの離着陸の補助者として現地にスタッフを配置 ・ これをいかに省力化・無人化できるかが課題。安全管理については、カメラを活用し、危険な場合は警報装置で通知といった方法を考えている ・ バッテリー交換は地元の方でも対応可能な簡単な作業と言える。 ・ 個人宅までのドローン配達理想だが、現在の法規制での実現は難しい。レベル4実現や離発着スペース確保が条件となる。 ・ 現在の遠隔監視の拠点は、高松市内・三豊市内・車内機材の3箇所
ビジネスモデル成立条件、今後の展開	・ 中長期的に採算性の確保を目標とし、現時点の規模では赤字のためスポンサー契約で補填 ・ 次年度にはドローンの積載量5kgの機体を導入する予定で、1度の輸送で運べる荷物を増やすことで効率化を図る。 ・ ドローンの機体は5年程度での減価償却を考えている。現在は予備機を含めて2機の購入だが、購入台数が増えればボリュームディスカウントも可能 ・ 便数も増やすことで売り上げも増やしていきたい。

	・ 利用者を増やすことが必要。全戸訪問で島民との関係性を構築し、ニーズの掘り起こしに取り組む。(販売を含む) サービス全体として採算を考える。 ・ 手数料は、定期船の往復料金を上限として考えている。島によってはバス運賃も手数料の比較対象 ・ 1つの離島のみで採算がとれるとは思わず、複数の地域(半島や沿岸都市、近隣山間地)全体として採算性を確保したい。また、中央にある大規模離島をハブに複数の小規模の離島へ端末輸送、またそれぞれの路線に合わせた積載量を持つドローンを投入し運行の効率化を図りたい。 ・ 飛行距離については、積載量5kgの機体であれば10kmの飛行が可能。また、固定翼の機体であれば100kmの飛行が可能であり、離島を順々に巡って配達することも実現可能と考える。 ・ 特に本土側の海の近傍にスーパーがない地域(瀬戸内の島)では需要が高いと考えている。
行政支援のニーズ	・ 現在の依頼はいずれも民間企業からの依頼 ・ 自治体からの案件は、予算額が定期的な運航のためには足りず、案件を受けられない状況 ・ 立ち上げ段階だけでも国から資金援助を得られれば事業が成立する。
その他	・ 通信・運行管制・制御技術は自社で技術開発を行う。 ・ ドローンや船舶の製造は専門業者と提携する等、得意分野を生かす形で連携 ・ ファンドなどとも資本業務提携
	・ 遠隔操縦による無人船舶輸送も実証実験を予定 ・ 将来的には水陸問わずその時可能な方法で運搬など、離島への配送の仕組みのパッケージとしての受注を想定。付随して気象情報やカメラの識別のシステムなどを連携させ、プラットフォーム化していることが本事業の特徴(陸海空無人物流ロボットプラットフォーム)



ドローンによる配送(香川県三豊市・栗島)に関する取組の概要図

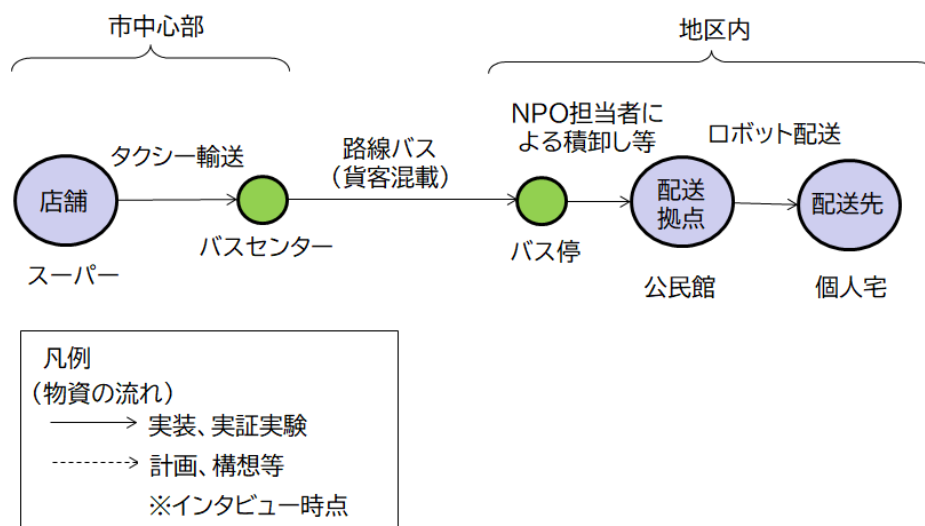
第6項 自動配送ロボットによる配送（新たな輸送手段の活用）

事業者	TIS、会津若松市、NPO 法人みんなと湊まちづくりネットワーク、他	No. 39
■概要：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）公募の「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」に参画 <実証実験内容> ・中山間地域の住民が会津若松市中心部のスーパーマーケットに買い物代行を依頼 ・商品を地元のタクシー・路線バスでリレー輸送して同市湊町地区に配送 ・住民個宅へのラストワンマイル配送を自動配送ロボットが担当 ・買い物困難者を支援する自動配送ロボット配送事業のユースケースの1つを検証 ・中山間地域で求められる自動配送ロボット・周辺システムの評価 <実証実験結果> ・中山間地域での買い物に関する課題解決に繋がるサービスであることを確認 ・集落拠点から個宅へのロボット配送が1つのユースケースになることを確認 ・中心部から集落拠点までのバス輸送が路線バス等の有効活用に繋がることも確認 ・衛星測位での制御、自動運転車用3次元地図での制御、2種類の技術の有効性を確認 ・ロボットへのテレビ電話搭載や周囲認知のための走行音など社会受容性向上も検証 <今後>住民・企業・行政で一体となって地域課題解決に取り組み、地域活性化を目指す ■目的：買い物に関する課題整理と解決方法の検討、ロボット搬送事業モデル仮説の検討 ■段階：実証 ■時期：2021年7月1日～7月11日 実証期間		
□実証実験イメージ		
□実証ユースケース ① 商品の注文 ・スーパーが住民からの注文を確認して商品を確認 ② タクシーによる配送 ・タクシー運転手がスーパーで商品を受け取り ・タクシーでスーパーからバスセンターまで商品を配送 ③ バスによる配送(貨客混載) ・バスセンターにある商品をバスに積載 ・バスで湊小学校前バス停へ商品を配送、NPO受取り ④ ロボットによる配送 ・NPO担当者がロボットに商品を積載 ・ロボットが住民へ商品を配送 ・商品受け取り		
□商品を運ぶ路線バスとロボット		
参照 URL	https://www.tis.co.jp/news/2021/tis_news/20210929_2.html	
閲覧日	2021/11/8	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果の概要	
取組：⑥自動配送ロボットによる配送（福島県会津若松市湊町地区）	
インタビュー先：TIS 株式会社（2022 年 1 月実施）	
実施地域、背景・問題意識	・ 自社グループの社会課題解決に繋がる事業のテーマの一つとして「地方都市の衰退への対応」に着目 ・ 会津若松の中山間地域では、人口減少による商店衰退、物流ラストワンマイルでの人手不足や非効率配送、路線バスの採算が取れない一方で、高齢者は免許返納により移動手段の確保が困難 ・ 本実証実験で連携したバス会社の親会社と地方の課題解決に向けた取組について意見交換していた経緯があり、事業地として会津若松市を選定
サービス形態	・ 本地域はインターネットテレビを地域内のコミュニケーションツールとして使用しており、配達依頼もそのシステムを活用し、ロボットへ指示するアプリケーション等と連動させた。 ・ 11 時までに注文を受けてスーパーに連絡し、午後の路線バスに載せて 14 時頃に公民館で集約した後、自宅へロボットを出発させた。 ・ 注文された荷物は自宅近く（玄関 3～4m 付近）まで運搬した。 ・ 荷物の到着の通知は電話で連絡した。ある程度配送に時間がかかることもあり、生鮮食品の取り扱いはなし。買い物リストを事前に作成。コンテナに保冷機能があれば生鮮食品の取り扱いも可能 ・ 1 注文 1 箱に入れるので、1 便ずつに分けて配送した（個人対応）。
配送拠点、積卸し	・ スーパーから無人配送ロボットでの一貫輸送用に統一したコンテナを使用。今回はカードキーで開ける箱を使用 ・ バスへのロボット積込みも検討したが、今回のロボットは重量があり採用せず
既存物流	・ バス運転手は業務規程上、運転しかできないため、バスに荷物を積卸しするスタッフを配置 ・ タクシー配送は利用距離を抑制できるため活用
機体の運行に関する技術	・ 近接監視型で自動配送の検証を行った。 ・ 低速小型のロボットは、バッテリーや走行スピードを踏まえると、半径 3km 圏内程度の配送が限度。本地区は最寄りのスーパーまで 10km 以上ある。都心部であればスーパーから直接運べる可能性はある。 ・ 自社はロボットを管理統制する技術が取組の中核（クラウド上で複数台のロボットを統制し経路選択やタブレットとの連携を行うシステムなどの開発） ・ 異なる特性を持つ 2 社のロボットを 1 台ずつ使用。メーカーで命令のシステム（インターフェイス）が異なり、それぞれの機体に合わせて指示を出す ・ 3D 点群地図での制御は、正確な走行が可能だが、初期費用や運用費用がかさむ。 ・ 衛星測位での制御は場所を選ぶシステムであり、今回測位不能になった場合は、カメラでの測位の方法と切り替えて使用することも検証した。地上側の要所への中継設備の設置はコストがかさむ。
ビジネスモデル成立条件、今後の展開	・ 自社は仕組み・システムを提供し、地域の事業者に使ってもらうビジネスモデルを目指す。 ・ ロボット配送は、集落内でロボットをシェアして使いこなすかにかかっている。宅配事業者が個々にロボットを用意するのではなく、ラストワンマイルの配送のために 1 つのロボットをシェアする形式が効率的と考える。 ・ 買い物代行や宅配、直売所との間の野菜の集荷配送など集落内の配送すべてを、地域の拠点に配置されたロボットをシェアして行うのが良いと考える。

	・バス事業者がロボットを所有し、公民館を管理する団体などへロボットの運営を委託するモデルが成立できないか考える。 ・ロボットの遠隔監視も交通事業者が複数地域をまとめて担当してはどうかと考えている。
行政支援のニーズ	・取組を地域の自助だけで行うのではなく、高齢者への福祉（買い物代行など）の観点から助成金を得るなど公助を活用することも考えられる。
その他	・事前に実施地区との調整は入念に行った。 ・通信が届きにくい山奥の集落でも実証実験を計画したが、コロナ禍の時期に集落外の人が立ち入ることに対する住民の方の心情に配慮し、取りやめた。

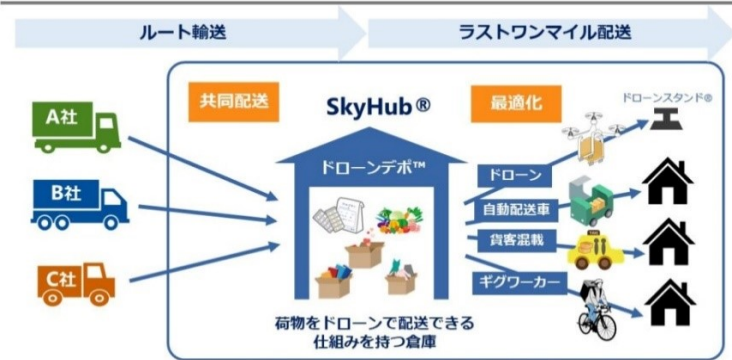
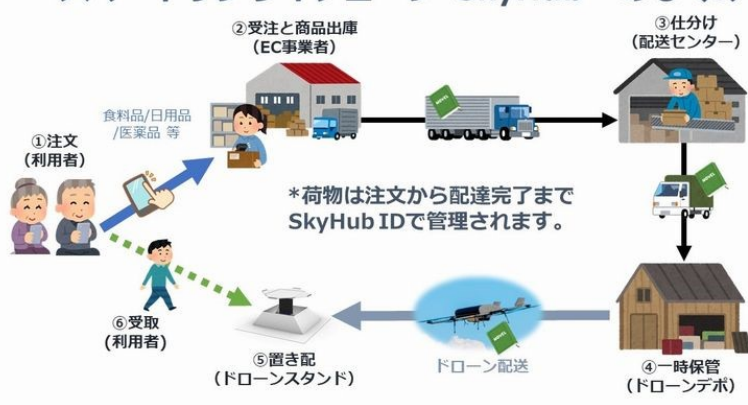
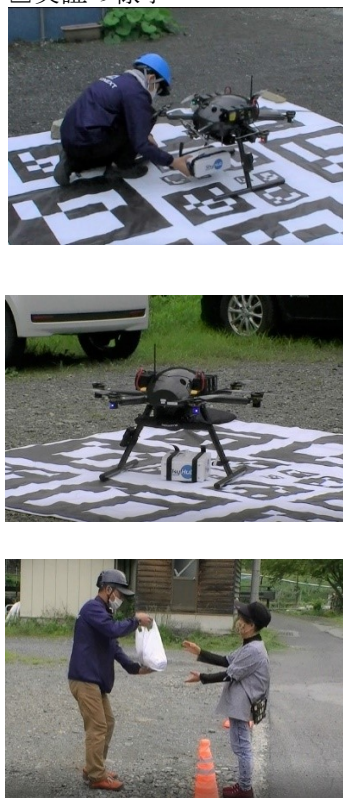


自動配送ロボットによる配送（福島県会津若松市湊町地区）に関する取組の概要図

第7項 ドローン防災（新たな輸送手段の活用）

取組：⑦ドローンを活用した物資輸送のための実証実験 インタビュー先：東京都	
背景	・令和元年東日本台風では、ドローンによる物資輸送により、孤立地区を支援したが、離発着点の確保、電線等障害物の事前調査が必要などの課題が判明 ・ドローン自体の荷物積載力の向上も課題
本取組の概要	災害時に孤立が想定される地域を対象とした実証実験等により、陸路による輸送が困難な地域に対するドローンを活用した物資輸送体制の強化
実施の流れ	① 西多摩地域等において、モデルルート、離発着地の選定、電波や障害物等の調査 ② ①の結果を踏まえ、自律飛行ドローンによる実証実験を実施
今後の取組	・令和4年3月31日に「災害時における無人航空機を活用した物資の輸送等に関する協定」を締結 ・今後、訓練等を通じて、輸送体制の確立を図る。
参考 URL	https://www.metro.tokyo.lg.jp/tosei/hodohappyo/press/2022/03/31/06.html

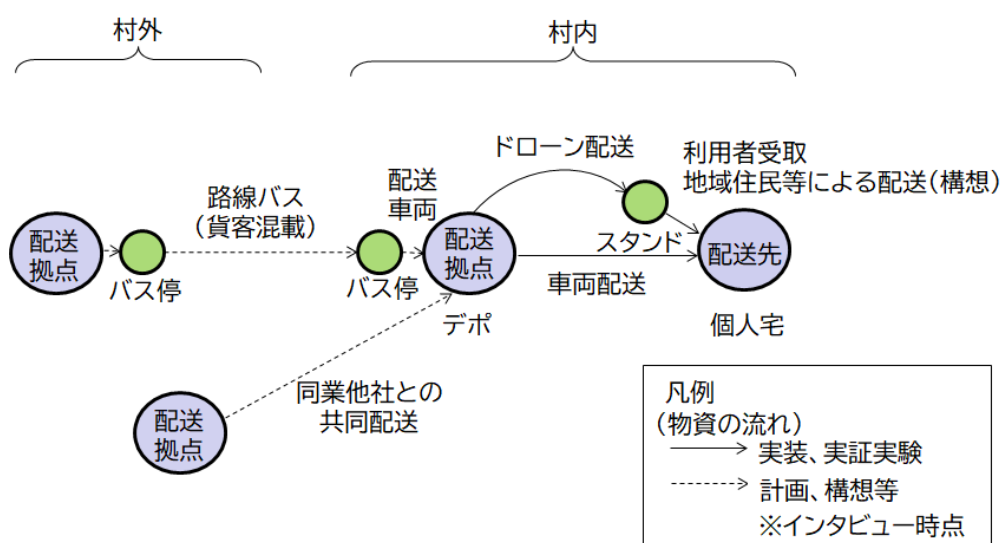
第8項 ドローンを組み込んだ配送ネットワーク（複合的物流体系の構築）

事業者	セイノーホールディングスグループ、エアロネクスト	No. 56
■概要：既存物流とドローン物流を連結・融合させた新スマート物流サービス確立を目指す ・ 山梨県小菅村で実証 ・ 既存の物流で小菅村に運ばれた荷物を保管 ・ ドローンを含む様々な配送手段によるラストワンマイル起点「ドローンデポ」運営 ・ 既存の配送システムとドローンの運航システムの連携 ・ ドローン配送オプションが既存物流に加わることをきっかけに、過疎地域における物流のあり方そのものを刷新し、自動化、無人化、需要予測なども視野に入れた新たな物流、新スマート物流の仕組み「SkyHub™」を共同で開発 ■目的：既存物流とドローン物流の接続を標準化することで、オープン・パブリック・プラットフォーム型の新スマート物流におけるサービスモデルを共同で構築し、人口減少、特定過疎地の交通問題、医療問題、災害対策、物流弱者対策等、地域における社会課題の解決に貢献していくとともに、コミュニティの質の向上を促す様々なソリューションの提供により、地域全体の活性化を目指す ■段階：検討 ■時期：2021年1月22日業務提携、2021年11月1日山梨県小菅村でSkyHub サービス本格化		
□スマートサプライチェーンのイメージ スマートサプライチェーン“SkyHub”  共同配送に加えて、複数の配送オプションからラストワンマイルを最適化する スマートサプライチェーン“SkyHub”のしくみ  *荷物は注文から配達完了まで SkyHub IDで管理されます。		□実証の様子 
参照 URL	https://www.seino.co.jp/seino/news/shd/2021/0122-01.htm https://www.seino.co.jp/seino/media/pdf-lib/20211108-01.pdf https://aeronext.co.jp/2021/04/drone-delivery-takeoff/ https://online.logi-biz.com/41299/	
閲覧日	2021/11/10	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果の概要 取組：⑧ドローンを組み込んだ配送ネットワーク（山梨県小菅村） インタビュー先：セイノーホールディングス株式会社（2021年12月実施）	
実施地域、背景・問題意識	・ 中山間地域（小菅村は人口約700人）での買い物弱者などの問題 ・ 買い物を手助けし、ラストワンマイルの物流の効率化することが目的
サービス形態	・ ドローンによる配送拠点から最寄りスタンドへのオンデマンド配送（アプリ注文、300品目）を実施 ・ 週に2日営業を行い、注文は10時から10時半までなど時間帯を区切って受け付けている。 ・ 注文された商品をドローン運搬用に梱包し、準備が整ったら利用者へLINE・アプリ・電話等でスタンドへの到着時間を連絡し、スタンドで利用者に渡す。 ・ 注文の動向から品揃えを変更。村内に商店が一軒しかなく、アイスやデザートなどの需要が高い ・ 現在は、電話注文が大半。高齢者の利用も増加。電話やFAXで注文の利用者には紙のカタログ配布 ・ 併せて、配送車両による買い物代行サービス（LINEや電話注文、スーパーと連携）も実施
配送拠点、積卸し	・ 村内にドローンの配送拠点（デポ）を設置。デポでは300品目の商品を保管。デポの運営はアルバイトとして雇用した地元の大学生などが担う。 ・ 村内8集落のうち、4集落・5ルートにおいてドローンでの配送。2021度中に全集落へのドローンスタンド（離発着場所）設置を目指す。 ・ スタンドは空地に設置。他地域では公共施設（公民館や集会所など）への設置も有効 ・ 自宅からドローンスタンドまでは利用者が受け取りに行く。 ・ 将来的には村民によるスタンドからの配達の仕事（インセンティブ付与）などの構想あり
既存物流	・ 大きい品物や悪天候、機体が故障した場合は軽車両で配達 ・ 大月市と小菅村間を1日3往復する路線バスとの貨客混載事業を検討。利用者が少ない路線だが村は維持したい意向。一方、この区間の午後便トラックの積載率は少なく、午後便で貨客混載を検討 ・ デポまでの配送について、同業他社との共同配送を検討
機体の運行に関する技術	・ 現在は、ドローン1機を使用し、法規制を踏まえ各スタンドには操縦補助としてオペレーターを設置。今後は、法規制の動向も踏まえ、省人化のためにも遠隔、自動での運用を進めたい。 ・ ドローンの操縦者は育成。将来的には操縦者を内製化したい。 ・ 山地上空の飛行が多く、経路上の制約はあまりないが、道路を跨ぐ場所（1か所）はカメラを設置し、遠隔で安全を確認して配送（全国複数の地域での同様の監視を集約する構想あり）
ビジネスモデル成立条件、今後の展開	・ 最初の3年は自社で運営し、それ以降は自治体で運営を引き継げる形にしていくのが重要 ・ 地域内の物流の効率化を図るべく共同配送ができるかがマネタイズにおいて重要 ・ 買い物代行や医薬品などの配送ニーズが高い点は各地域で共通。例えば、自社のグループでの福井県敦賀市（人口6.6万人）での実験は、市街地から離れた地域に住む買い物弱者なども対象

行政支援 のニーズ	初期費用がかかるため、自治体と連携して地方創生交付金を申請し、予算を獲得する必要
その他	- 将来的には、災害発生時のドローンによる物資輸送、デポ・スタンドへの物資備蓄も考えられる。自治体と連携し、デポ・スタンドを複合施設として防災備蓄施設などとの併設も考えられる。使用機体は平地であれば着陸でき、臨時ポートの確保により災害時の配送は可能 - ドローン配送サービスは自治体と共同で住民説明会を開き、理解を得てきた。今後、会員化を進めていきたい。その際に、会員向けにスマホ講習なども実施したい。 - トラックから直接ドローンに積み替えて配送するといった活用は考えていない。 - 商店の空き家をデポ化するなども考えられ、地域の実情を踏まえて対応していく。



ドローンを組み込んだ配送ネットワーク（山梨県小菅村）に関する取組の概要図

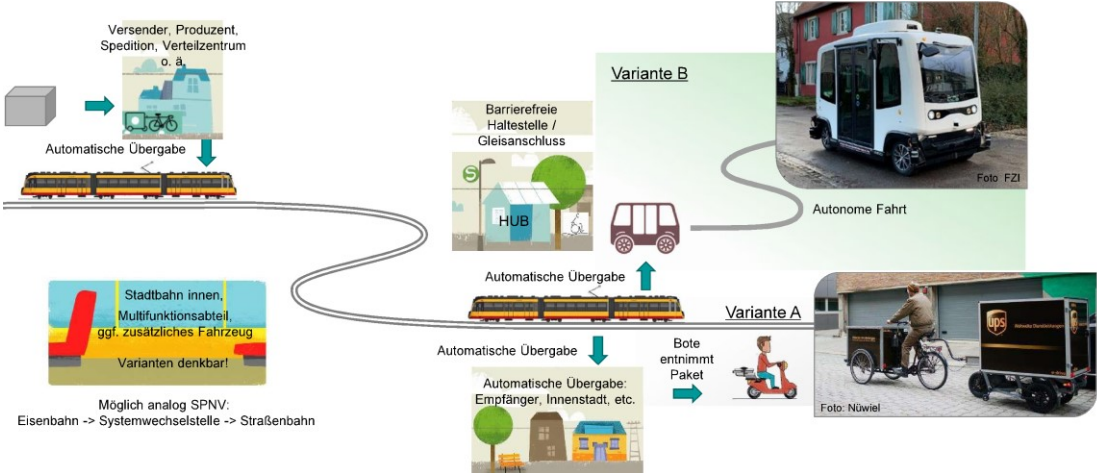
第9項 中山間地・自立モデル（複合的物流体系の構築）

事業者	NTT データ経営研究所、マツダ、NTT ドコモ、デンソー、広島県	No. 55
■概要：令和3年度スマートシティ関連事業に選定（内閣府・総務省・経済産業省・国土交通省） ＜物流分野での取組＞ ・ 支えあい交通（自家用有償運送）で貨客混載により収益増を見込む ・ IT による、支えあい交通ドライバーと出荷集荷サービス利用者のマッチング ・ 出荷集荷の最適な移動手段・ルートの検索・提示 ＜対象区域＞広島県三次市川西地区 ■目的：中山間の過疎地域において持続可能なスマートコミュニティモデルの構築を目指す ■段階：実証 ■時期：2020年10月～実証実験開始 2025年～2030年頃 広島県内にモデル横展開		
□事業全体のイメージ		
■ 本事業全体の概要 ：川西地区		
交通事業者と連携した支えあい交通	・ ドライバーの手配が困難な運行日や多人数の乗車を要する日程において、地域の交通事業者と連携して、地域住民に安価な価格帯で移動サービスを提供する仕組み・体制を構築。	
シームレスな乗り継ぎの実現	・ 支えあい交通とタクシーやバスなどの交通事業者が予約情報や運行情報、車両位置情報等のデータをリアルタイムに連携することで、域外への移動にあたってスムーズな乗り継ぎを実現。	
貨客混載輸送	・ 宅配事業者と連携を行い、支えあい交通の車両が未稼働な時間帯において、荷物の集荷・配送サービスを展開予定。集荷・配送物は、郷の駅まで配送、一時保管するスキームを想定。	
地域内交流×交通	・ 交通サービス利用の利便性を高め、支えあい交通と掛け合わせた地域内のコミュニケーション活性化、互助意識の醸成につながるICTソリューションの導入	
参照 URL	https://www.mlit.go.jp/common/001341983.pdf	
閲覧日	2021/11/10	

※各取組の公表情報等をもとに作成

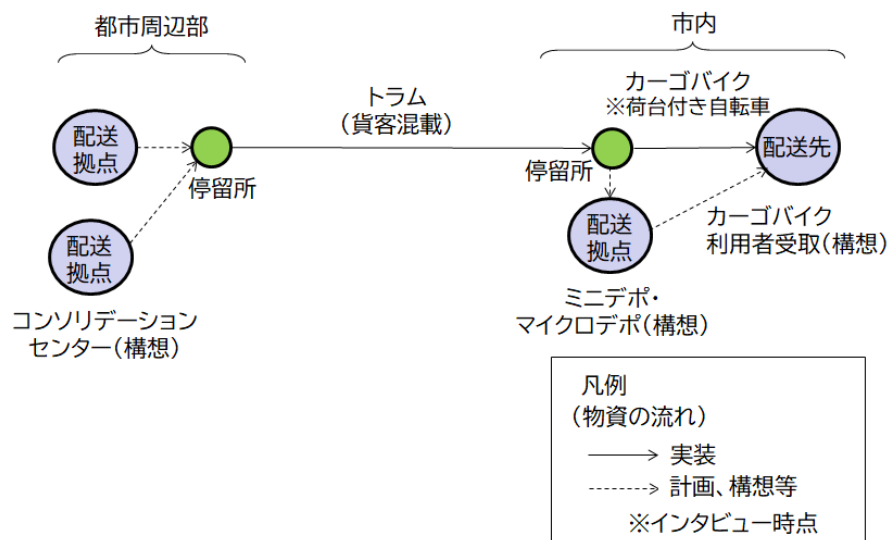
インタビュー結果の概要	
取組：⑨中山間地・自立モデル検討コンソーシアム（広島県三次市川西地区）	
インタビュー先：株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所（2021年12月実施）	
実施地域、背景・問題意識	・ 中山間地域にある川西地区では少子化や都市部への若者流出による人口減少が深刻、まちの持続可能性に課題 ・ 郷の駅が支え合い交通（有償運送事業）を運営しているが採算は厳しく、収益向上に向け複合的なサービスを検討していた。 ・ 支えあい交通で貨客混載を行うことによって物流事業で収益を確保し、同収益を活用してその他の事業の赤字を補填する構想から実証実験に至った。
現状等	・ 2021年度は新型コロナウイルスの影響によって、実証実験の進捗は遅れている。 ・ 支えあい交通の利用者の予約手段は、電話が大半である。 ・ 川西地区の公民館から中継で医療機関による健康教室を開催し、支えあい交通の売上増加、地域の交流機会の増加をねらう。 ・ 支えあい交通の予約端末を貸し出すことで利便性向上を目指す。 ・ 市街地から川西地区への路線バスを使用した貨客混載事業を今年度実施予定
ビジネスモデル成立条件	・ 事業を進めていくにあたり、支えあい交通ドライバーの担い手、利用者を増やすことが重要と考えている。

第 10 項 都市物流イニシアティブ（複合的物流体系の構築）

事業者	AVG (Albtal-Verkehrs-Gesellschaft)、AEN (Automotive-Engineering-Network)、他	No. 54
■概要：鉄道への貨客混載＋自動積卸し＋ラストワンマイル物流の組み合わせ regioKArgo プロジェクト (LogIKTram および regioKArgoTramTrain からなるプロジェクト) LogIKTram プロジェクト：ライトレールベース貨物輸送への ICT 活用 regioKArgoTramTrain プロジェクト：既存鉄道インフラを使用し交通緩和 ■目的：交通緩和、環境保護 ■段階：実証 ■時期：LogIKTram プロジェクト 2021 年 3 月 1 日開始		
□旅客輸送と商品輸送に用いる車両イメージ 		
□事業イメージ 		
参照 URL	https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/logistik-generalinitiative-regiokargo.pdf?__blob=publicationFile	
閲覧日	2021/11/10	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果の概要 取組：⑩ドイツ・カールスルーエにおける都市物流イニシアティブ インタビュー先：AEN（ドイツ・カールスルーエ）（2021年12月実施）	
実施地域、 背景・問題意識	・ドイツの各都市で渋滞問題が深刻化している（市内の渋滞の20%は宅配車両が原因とも言われる）。 ・トラック配送には多くの課題（CO₂削減の要請、在庫管理場所の確保、再配達、返品による配送負担など）がある一方、宅配便取扱個数は今後増加が予想される。 ・公共交通機関はピーク時間を除いて乗車率が低く、昼間の空いた輸送力を有効活用したいと考えた。 ・ドイツでは環境意識が高く、多くの都市で新しいロジスティックシステムを作る動きがあり、本市の前市長も同様の方針を示していた。 ・こうした背景から“regioKArgo”プロジェクトを開始 ・他都市での成功事例も参考にしながら、既存のアイデアを組み合わせるプロジェクトにすることが基本
サービス形態	（トラムでの貨客混載事業） ・トラムの中にカーゴバイクごと積み込み、目的地に到着後、カーゴバイクごと運び下ろす（人手による積卸し）。 ・停留所からのラストマイル配送用として、カーゴバイクを導入（ハンブルクの事例を参考） ・大学と交通局が協力し、積卸しの自動化に向けたトラム改造を進めている。
今後の展開	・貨客混載：将来的には宅配便の1/4をトラムで運ぶことを目標 ・コンソリデーションセンター（物流を集約する施設）：宅配業者間で重複する経路の配送を集約するために設置したい。都市の周辺部、トラムの線路沿い、アウトバーン等の他の交通機関からもアクセスしやすい場所への設置が原則（デュッセルドルフの事例を参考） ・ミニデポ・マイクロデポ：市内全域に分散させて設置、トラムの線路脇（停車場近く）の立地が原則 ・トラムの停留所が、モビリティとロジスティक्सの拠点となるよう構想（宅配便の荷物も受け取れるなど） ・本取組ではコンソリデーションセンター以降の顧客データの使用の権利はカールスルーエ市または運営者のものとした。
行政支援のニーズ	・EUでは分野別の助成金がある（例：ラストマイル分野、コンソリデーションセンター分野）。現在受けている1,000万ユーロの助成でトラムの効率化を行うが、他の構想を進めるにはさらに予算が必要 ・運送に際し、トラムはトラックに比べコストが30%ほど高いという課題がある。今後CO₂税や、道路使用に対する税や規制、その他市の方針による規制等がトラックに対して課されれば、この差は縮まると考えられる。 ・行政支援のみに頼らない持続可能性のあるビジネスモデルであることが重要（最初の3～4年間に各国政府の助成を受けたEUのロジスティクス分野の新規事業のうち、過半数は助成期間終了後の存続が難しい状況）



ドイツ・カールスルーエにおける都市物流イニシアティブに関する取組の概要図

第5章 地域物流最適化の先進的取組に関する企業アンケート調査

第1節 アンケート調査の概要

物流関連企業全体における地域物流最適化の先進的取組の動向や物流の課題認識等を把握するため、全国の物流関連企業を対象としたアンケート調査を行った。調査の概要を表 5-1 に示す。

アンケート対象企業は、まず、大手信用調査会社の企業情報データベースを用いて、全国の物流関連企業を都道府県別構成比に応じて、1,831 社抽出した。うち、業種が一般貨物自動車運送に該当する企業が 1,642 社、特定貨物自動車運送に該当する企業が 128 社、貨物軽自動車運送に該当する企業が 52 社、特別積合せ貨物運送に該当する企業が 6 社、集配利用運送が 3 社となっている。

次に、信用調査会社の信用調査報告書に無人配送、自動配送、ドローン、配送マッチング・輸送マッチング、物流改善、物流効率化、再配達、ラストワンマイル配送、貸客混載のいずれかのキーワードが記載されている企業を検索し、該当する 169 社を企業情報データベースから選定した。うち、業種が一般貨物自動車運送に該当する企業が 69 社、普通倉庫業に該当する企業が 16 社、特定貨物自動車運送に該当する企業が 10 社、利用運送に該当する企業が 10 社であり、残りはその他多くの業種に広く分布している。

以上から抽出した物流関連企業 2,000 社に対して、2022 年 1 月上旬に調査票を郵送した。回答は、web 回答、紙面（メール添付または FAX）回答、エクセルデータ回答（メールでの要望に応じてメールで案内）のいずれかとした。また、調査期間中、電話での問い合わせに対して、回答方法や調査趣旨等の説明を適宜行った。

調査票は、先進的取組の整理結果などを踏まえて設計した。主な設問項目は表 5-1 に示している。また、調査票は付録に掲載している。

表 5-1 アンケート調査の概要

項目	内容
対象企業	物流関連企業 1) 陸上輸送を担う企業 2) 先進物流にかかる企業（企業概要に関連キーワードがあるもの）
対象地域	全国 ※各県の母集団按分で抽出（各県 10 企業程度は確保）
送付数	2,000 社
調査期間	2022 年 1 月上旬～1 月下旬 （発送：1 月 7 日（金）、回答期限：1 月 26 日（水））
設問項目	① 事業概要：業種、荷主商品、宅配事業有無、従業員規模、事業対象範囲、本社所在地 等 ② 物流に関する課題とその重要度、課題が顕著な地域 ③ 物流の先進的取組動向とその重要度、取組の制約条件 ④ 新型コロナウイルス感染症の事業形態への影響、物流 DX 等を見据えた事業戦略 等
回収数	492 社（回収率 24.6%）。うち、web 回答 285 社（回収数の 57.9%）、紙面回答 189 社（同 38.4%）、エクセルデータ回答 18 社（同 3.7%）

第2節 アンケート調査の結果

第1項 集計結果

(1) 企業属性

回答企業の属性を表5-2に示す。業種は、物流業（荷主企業の物流子会社を除く）の割合が83%で最も高く、次いで、荷主企業の物流子会社の割合が15%で続く。荷主が取り扱う商品分類は、「食品、農林・水産」の割合が34%で最も高く、次いで「各種商品」

（27%）、「化学、石油・プラスチック・ゴム、ガラス・土石・窯業、鉄鋼・非鉄、金属製品」（18%）の順で高い。宅配事業を行っていない企業の割合は82%であり、宅配事業を一部行っている割合は15%、宅配事業が中心である企業の割合は2%にとどまる。従業員規模は、100～299名の割合が最も高く、53%と過半数を占める。次いで、30～99名が15%、300～499名が10%で続く。事業の対象範囲は、「全国」の割合が47%で最も高い。次いで「地方単位」が40%、「都道府県内」が14%で続く。

回答企業の本社所在地を表5-3に示す。東京都の割合が約8%で最も高く、次いで愛知県が約7%、北海道が約6%の順で割合が高い。

表5-2 回答企業の属性（n=492）

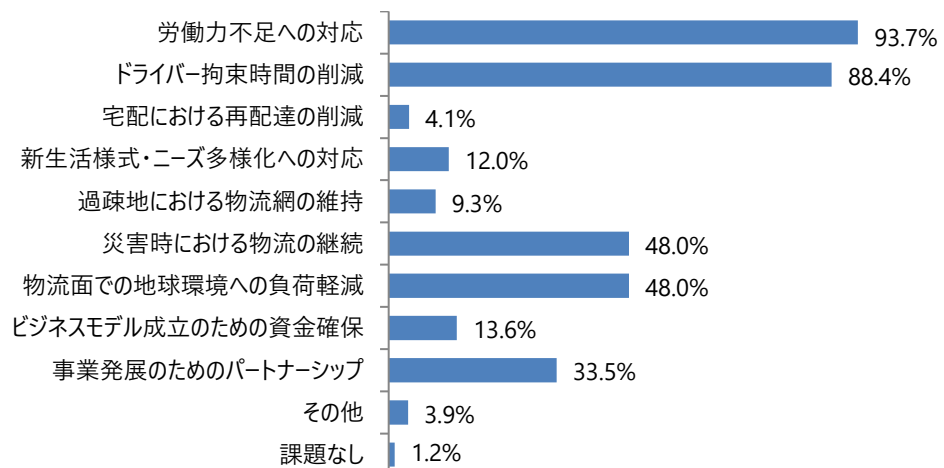
企業属性	割合
主な業種	
荷主企業の物流子会社	15.2%
物流業（荷主企業の物流子会社を除く）	83.3%
物流情報システムベンダー	0.4%
その他	0.6%
無回答	0.4%
主な荷主が取り扱う商品分類	
各種商品	26.8%
食品、農林・水産	33.5%
繊維・衣服	1.0%
電機機械器具	2.2%
輸送用機械器具	9.1%
精密機械器具、物流用機械器具	2.4%
医薬・化粧品・塗料	1.6%
化学、石油・プラスチック・ゴム、ガラス・土石・窯業、鉄鋼・非鉄、金属製品	18.1%
その他	4.7%
無回答	0.4%
宅配事業の有無	
宅配事業が中心である	2.4%
宅配事業は一部行っている	14.6%
宅配事業は行っていない	82.3%
無回答	0.6%
従業員規模	
1～9名	0.8%
10～29名	2.8%
30～99名	15.2%
100～299名	53.0%
300～499名	10.4%
500～999名	9.1%
1,000名以上	8.5%
事業対象範囲（最大の範囲）	
全国	46.5%
地方単位	39.6%
都道府県内	12.0%
市町村内	1.6%
無回答	0.2%

表 5-3 回答企業の本社所在地

地方	都道府県	回答数	構成比
北海道地方	北海道	31	6.3%
東北地方	青森県	6	1.2%
	岩手県	8	1.6%
	宮城県	16	3.3%
	秋田県	3	0.6%
	山形県	3	0.6%
	福島県	6	1.2%
関東地方	茨城県	13	2.6%
	栃木県	6	1.2%
	群馬県	7	1.4%
	埼玉県	24	4.9%
	千葉県	18	3.7%
	東京都	41	8.3%
	神奈川県	18	3.7%
中部地方	新潟県	8	1.6%
	富山県	11	2.2%
	石川県	10	2.0%
	福井県	6	1.2%
	山梨県	4	0.8%
	長野県	7	1.4%
	岐阜県	12	2.4%
	静岡県	15	3.0%
	愛知県	33	6.7%
近畿地方	三重県	9	1.8%
	滋賀県	5	1.0%
	京都府	5	1.0%
	大阪府	27	5.5%
	兵庫県	23	4.7%
	奈良県	4	0.8%
	和歌山県	7	1.4%
中国地方	鳥取県	4	0.8%
	島根県	4	0.8%
	岡山県	9	1.8%
	広島県	13	2.6%
	山口県	5	1.0%
四国地方	徳島県	6	1.2%
	香川県	6	1.2%
	愛媛県	6	1.2%
	高知県	2	0.4%
九州沖縄地方	福岡県	25	5.1%
	佐賀県	3	0.6%
	長崎県	2	0.4%
	熊本県	8	1.6%
	大分県	6	1.2%
	宮崎県	1	0.2%
	鹿児島県	5	1.0%
	沖縄県	1	0.2%
全国計		492	100.0%

(2) 物流課題

回答企業が現在抱える物流課題を図 5-1 に示す。「労働力不足への対応」の割合が 94% で最も高く、次いで「ドライバー拘束時間の削減」の割合も 88% と高い。また、「災害時における物流の継続」や「物流面から見た地球環境への負荷軽減」を挙げる割合も比較的高くなっている。



注：複数回答形式の設問を集計

図 5-1 物流課題 (n=492)

各物流課題がどの地域で顕著であるかを尋ねた結果を表 5-4 に示す。「過疎地における物流網の維持」については中山間地域の割合が最も高い。それ以外の課題については、全て地方都市圏の割合が最も高くなっている。

表 5-4 物流課題の顕著な地域

物流課題	三大都市圏 a	地方都市圏 b	中山間地域 c	島嶼部 d	無回答 e	回答数 n
労働力不足への対応	196	336	64	24	34	461
ドライバー拘束時間の削減	202	323	55	21	31	435
宅配における再配達への削減	10	12	4	0	2	20
新生活様式・ニーズ多様化を踏まえた新たな物流創出	35	38	10	4	7	59
過疎地における物流網の維持	7	25	30	13	1	46
災害時における物流の継続	119	160	66	34	27	236
物流面から見た地球環境への負荷軽減	139	163	40	22	31	236
ビジネスモデル成立のための資金確保	27	49	18	11	0	67
事業発展のためのパートナーシップ	75	122	35	17	16	165
その他	7	11	5	3	0	19

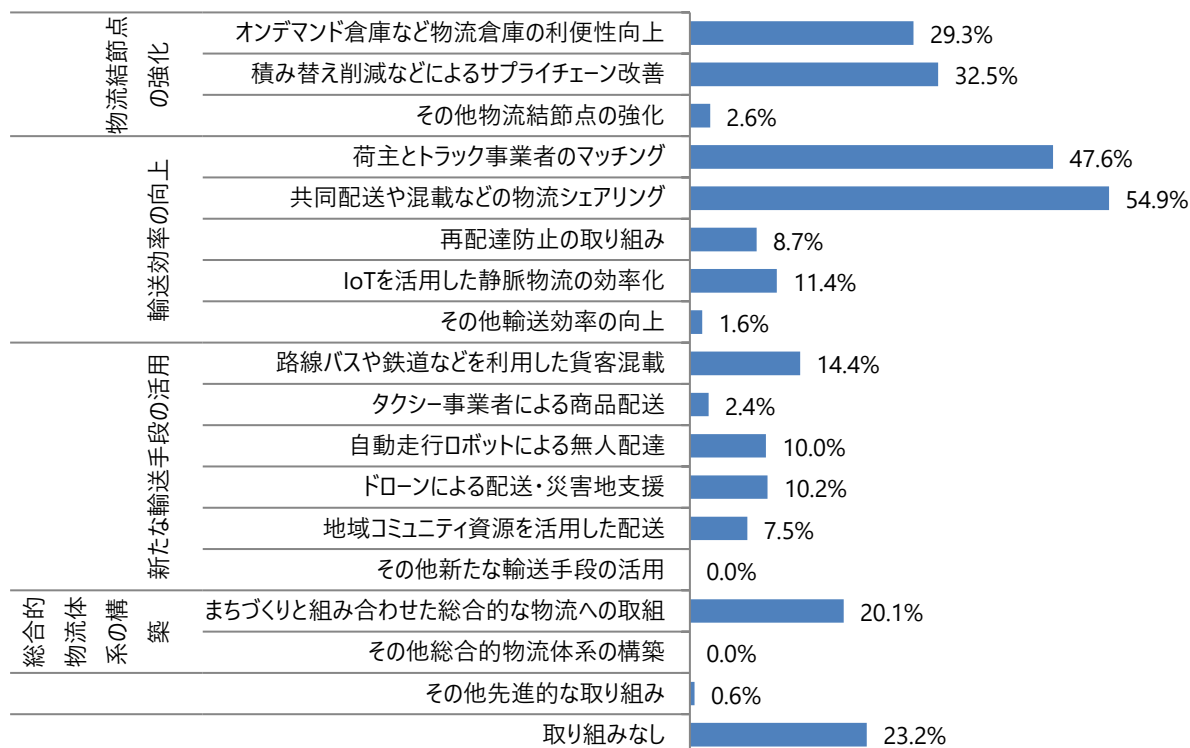
構成比

物流課題	三大都市圏 a/n	地方都市圏 b/n	中山間地域 c/n	島嶼部 d/n	無回答 e/n
労働力不足への対応	42.5%	72.9%	13.9%	5.2%	7.4%
ドライバー拘束時間の削減	46.4%	74.3%	12.6%	4.8%	7.1%
宅配における再配達への削減	50.0%	60.0%	20.0%	0.0%	10.0%
新生活様式・ニーズ多様化を踏まえた新たな物流創出	59.3%	64.4%	16.9%	6.8%	11.9%
過疎地における物流網の維持	15.2%	54.3%	65.2%	28.3%	2.2%
災害時における物流の継続	50.4%	67.8%	28.0%	14.4%	11.4%
物流面から見た地球環境への負荷軽減	58.9%	69.1%	16.9%	9.3%	13.1%
ビジネスモデル成立のための資金確保	40.3%	73.1%	26.9%	16.4%	0.0%
事業発展のためのパートナーシップ	45.5%	73.9%	21.2%	10.3%	9.7%
その他	36.8%	57.9%	26.3%	15.8%	0.0%

注：複数回答形式の設問を集計

(3) 先進的取組の実施動向

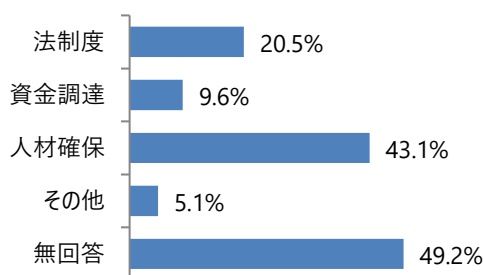
各企業で行っている先進的取組を尋ねた結果を図 5-2 に示す。「共同配送や混載などの物流シェアリング」の割合が 55%で最も高い。次いで「荷主とトラック事業者のマッチング」が 48%、「積み替え削減などによるサプライチェーン改善」が 33%、「オンデマンド倉庫など物流倉庫の利便性向上」が 29%の順で割合が高い。また、先進的取組を行っていない企業は 23%と一定程度存在している。



注：複数回答形式の設問を集計

図 5-2 先進的取組の実施動向 (n=492)

先進的取組を進める上での制約条件を尋ねた結果を図 5-3 に示す。「人材確保」を挙げる割合が 43%で最も高く、次いで「法制度」が 21%、「資金調達」が 10%の順で続く。



注：複数回答形式の設問を集計

図 5-3 先進的取組を進める上での制約条件 (n=492)

人材確保に関する制約条件の内容（自由回答形式）を整理した結果を表 5-5 に示す。回答結果は、人材不足と人材確保への対応策に関する内容に大別される。不足人材に関する回答では、人材全般が不足しているとの回答が最も多い。人材確保への対応策では、労働時間や賃金等の労務改善や、人材採用に関する回答が多くみられる。

表 5-5 人材確保に関する制約条件の内容

人材確保具体的内容		回答数
不足人材	人材全般が不足	27
	ドライバー不足	23
	若年社員不足	17
	先進的な取り組みを進める専門職の不足	14
	管理職不足	5
人材確保への対応策	労働時間や賃金等の労務改善	27
	求人や派遣等による人材採用	26
	人材育成・養成	13
	低価格運賃改善	8
	運転免許に関する対応	6
	助成制度が必要	4
	荷主協力が必要	4
	物流業界や企業のPR	3
	技能実習制度の緩和	2
	個人事業主ドライバー活用	1
	輸送力確保	1
	世代交代	1
	業務の自動化	1
	他社人員の活用	1
	ホームページ刷新	1
具体記入なし		79

法制度に関する制約条件の内容（自由回答形式）を整理した結果を表 5-6 に示す。このうち、労務問題や運転免許に関する回答が多くみられる。なお、労務問題に関する具体的な回答内容としては、2024 年問題（主に時間外労働の年間 960 時間上限制限が設けられることによる賃金低下への懸念等）に関する回答が大半（37 件）を占める。

表 5-6 法制度に関する制約条件の内容

法制度具体的内容	回答数
労務問題について	45
運転免許について	9
事業許認可について	4
運賃について	4
道路交通について	4
法制度全般について	4
燃料価格について	3
税制について	2
経済安全保障について	1
自社の法律知識不足	1
具体記入なし	32

資金調達に関する制約条件の内容（自由回答形式）を整理した結果を表 5-7 に示す。このうち、資金の用途や資金不足に関する回答が多くみられる。

その他制約条件の内容（自由回答形式）を整理した結果を表 5-8 に示す。荷主に起因する制約や、燃料価格高騰に対する要望、助成に関する制約といった回答がみられる。

表 5-7 資金調達に関する制約条件の内容

資金調達具体的内容	回答数
資金の用途について	9
資金不足について	8
資金助成について	5
融資について	4
資金調達するための対応策について	4
資金の社内承認について	1
具体記入なし	20

表 5-8 その他制約条件の内容

その他制約条件具体的内容	回答数
荷主に起因する制約について	5
燃料価格高騰に対する要望	4
助成に関する制約について	4
低価格運賃改善について	3
荷物の積載に関する制約について	2
車両停車場所に関する制約について	2
排気ガス規制に伴う制約について	1
ドライバーへの就職斡旋について	1
企業連携について	1
インフラ整備について	1
具体記入なし	2

（４） 新型コロナウイルス感染症の影響

新型コロナウイルス感染症の影響を尋ねた結果を図 5-4 と図 5-5 に示す。「影響はあった」企業は 68%、「影響はなかった」企業は 30%となっている。

「影響があった企業」のうち、サービスが特に変化せず従来型を継続した割合が 79%を占めている。事業・サービスの内容・形態が変化した企業の割合は 19%、事業・サービスを新たに導入した企業の割合は 3%となっている。

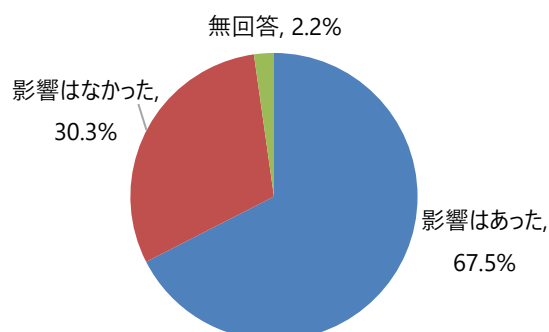
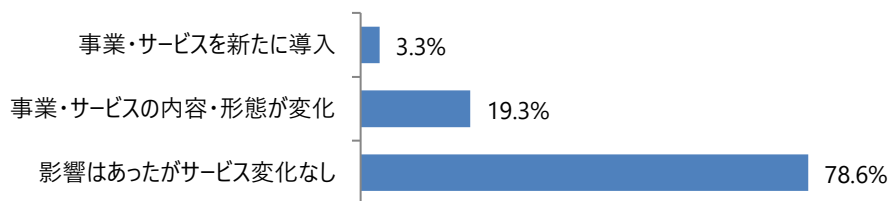


図 5-4 新型コロナウイルス感染症の影響の有無 (n=492)



注：複数回答形式の設問を集計

図 5-5 新型コロナウイルス感染症の影響があった企業の事業形態変化 (n=332)

(5) 物流 DX 等を見据えた事業戦略

物流 DX やポストコロナを見据えた事業戦略の設問項目に関しては、21%の企業から回答があり、回答内容を整理した結果を表 5-9 に示す。業務デジタル化や IT 導入、新規事業・顧客・販路の開拓、物流効率化推進に関する内容を挙げる企業が多い。

表 5-9 事業戦略の内容

事業戦略	回答数
業務デジタル化やIT導入	38
新規事業・顧客・販路の開拓	21
物流効率化推進	16
労務改善	8
設備投資や施設増設	7
経営資源集中	6
人材確保・育成	4
運送価格改定	3
BCP対応	2
グループ本社戦略履行	2
他社との差別化	1
物流量の確保	1
コスト削減	1
業界情報活用	1
経営計画策定	1
採算のとれない事業の選別	1
環境負荷軽減	1
感染対策徹底	1
検討中または検討予定	11

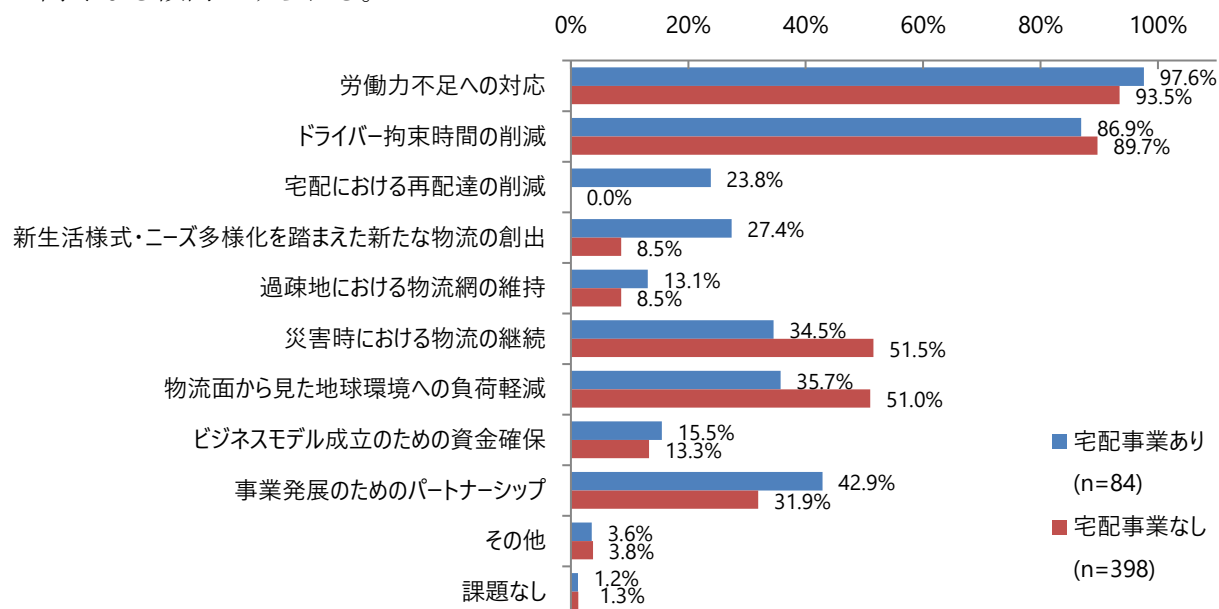
注：複数回答形式で集計

第2項 回答結果と企業属性の関係

(1) 物流課題

宅配事業の有無別に企業が抱える物流課題を集計した結果を図5-6に示す。「労働力不足への対応」や「ドライバー拘束時間の削減」に関しては、宅配事業の有無にかかわらず課題として挙げる割合が高い。

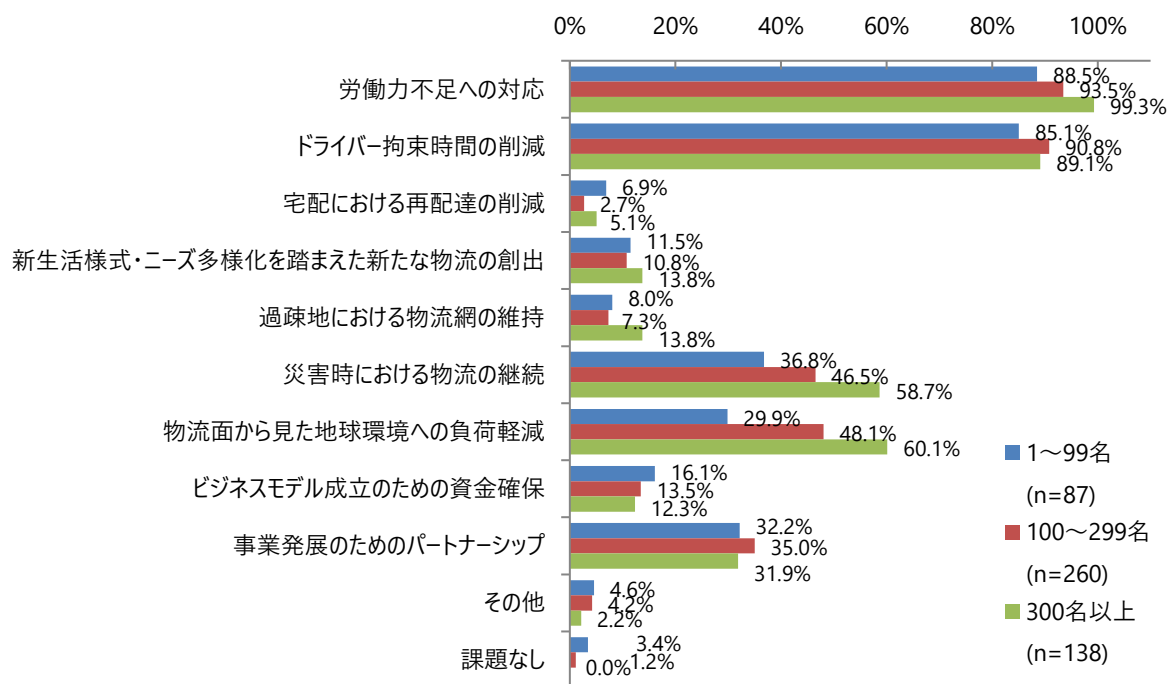
従業員規模別に物流課題を集計した結果を図5-7に示す。「災害時における物流の継続」や「物流面から見た地球環境への負荷軽減」を課題に挙げる割合は、従業員規模が大きいほど高くなる傾向がみられる。



注：複数回答形式の設問を集計

注：業種が物流情報システムベンダー、その他、不明の企業を除く

図5-6 宅配事業有無別の物流課題 (n=482)



注：図5-6と同じ

図5-7 従業員規模別の物流課題 (n=482)

その他の企業属性含め、回答企業の属性と物流課題の認識との関係を表 5-10 にまとめる。

表 5-10 各物流課題を挙げる割合が高い企業属性

(凡例：◎特に高い割合、○高い割合)	宅配事業有無		従業員規模			事業対象範囲		
	宅配あり	宅配なし	1～99名	100～299名	300名以上	全国	地方単位	都道府県内
労働力不足への対応	◎	◎	○	○	◎	○	◎	○
ドライバー拘束時間の削減	○	◎	○	◎	○	○	◎	○
宅配における再配達の削減	○							
新生活様式・ニーズ多様化を踏まえた新たな物流の創出	○							
過疎地における物流網の維持								
災害時における物流の継続		○			○	○		
物流面から見た地球環境への負荷軽減		○			○	○		
ビジネスモデル成立のための資金確保								
事業発展のためのパートナーシップ	○			○		○		

(2) 先進的取組の実施動向

回答企業の属性と先進的取組の実施動向との関係を表 5-11 にまとめる。宅配事業を行う企業では、「共同配送や混載などの物流シェアリング」の割合が特に高い傾向にあるほか、多くの取組の実施割合が高い傾向にある。従業員 300 名以上の企業や全国で事業展開している企業でも同様の傾向がみられる。

表 5-11 各取組の実施割合が高い企業属性

(凡例：◎特に高い割合、○高い割合)		宅配事業有無		従業員規模			事業対象範囲		
		宅配あり	宅配なし	1～99名	100～299名	300名以上	全国	地方単位	都道府県内
物流結節点の強化	オンデマンド倉庫など物流倉庫の利便性向上	○				○	○		
	積替え削減などによるサプライチェーン改善	○				○	○		
輸送効率の向上	荷主とトラック事業者のマッチング	○	○		○		○	○	○
	共同配送や混載などの物流シェアリング	◎	○			◎	◎		
	再配達防止の取組	○							
	IoT を活用した静脈物流の効率化	○				○			
新たな輸送手段の活用	路線バスや鉄道などを利用した貨客混載	○				○	○		
	タクシー事業者による商品配送								
	自動配送ロボットによる無人配達								
	ドローンによる配送・災害地支援			○					
	地域コミュニティ資源を活用した配送			○					
物流体系	まちづくりと組み合わせた総合的な物流への取組	○							

最後に、回答企業の属性と先進的取組を進める上での制約条件との関係を表 5-12 にまとめる。企業属性によらず、制約条件として人材確保を挙げる割合が特に高い。

表 5-12 各制約条件を挙げる割合が高い企業属性

(凡例：◎特に高い割合、○高い割合)	宅配事業 有無		従業員規模			事業対象範囲		
	宅配あり	宅配なし	1～99 名	100～299 名	300 名以上	全国	地方単位	都道府県内
法制度		○		○		○		
資金調達	○			○		○		
人材確保	◎	○	○	○	○	○	◎	◎

第6章 まとめと考察

我が国においては、宅配便取扱個数の増加が続く一方、物流の担い手不足が問題となる中、地域物流の課題解決や改善に資する先進的取組を定着（持続可能なビジネス化等）させるための方策に関してはさらなる検討が必要となっている。

本調査研究（中間報告）では、地域物流最適化の先進的取組の実施動向や実態、取組の定着における課題等を関係機関・事業者による物流最適化への取組の際の参考情報や基礎資料としてとりまとめた。

具体的には、主に最終目的地（個人宅など）への配送を対象とし、地域物流最適化の先進的取組として60件程度の事例を収集した上で、うち10事例の関係者へのインタビュー調査を行い、先進的取組の詳細や課題等を把握した。併せて、全国の物流関連企業を対象としたアンケート調査（2022年1月実施、配布数2000社・回収数492社）を行い、地域物流最適化の先進的取組の実施動向も把握した。特に、本調査研究では、地域物流最適化の先進的取組の定着や進展・普及度合い、課題等を横断的な形で把握できた。

本調査研究（中間報告）で得られた主な知見を以下にまとめる。

1）地域物流最適化の先進的取組の実施動向および物流課題全般（アンケート調査結果）

- ・ 物流関連企業において、「共同配送や混載などの物流シェアリング」や「荷主とトラック事業者のマッチング」の実施割合が高く、トラック配送マッチング等の活用・導入の広がりが見受けられる。
- ・ 先進的取組を進める上での制約条件に「人材確保」を挙げる企業の割合が高い。
- ・ 物流課題として「労働力不足への対応」や「ドライバー拘束時間の削減」を挙げる企業の割合が非常に高い。労働関連の課題認識と企業属性（宅配事業の有無や従業員規模）との間には強い関係性は見られない。
- ・ 大手企業（従業員数大、事業対象範囲大）ほど、「災害時の物流の継続」や「地球環境への負荷軽減」も課題と認識する傾向がある。

2）地域物流最適化の先進的取組の詳細および課題等（インタビュー調査結果）

① アプリを活用したトラック配送マッチング

- ・ 事業として概ね定着した取組と言える。
- ・ 多数のドライバーが参画していることが事業の成功要因とされる。
- ・ 近年では、様々な主体との連携も含め、輸送対象や範囲等を拡張していく計画が見受けられる。

② 貨客混載

<中山間地を中心とする地域>

- ・ 事業として概ね定着した取組と言える。
- ・ 地域公共交通事業者は、空いた車両内の場所を貸すことによる追加収入の形が基本と見受けられる（大きな追加コストは要さない）。本事業の拡充が目指されている。
- ・ 宅配事業者等は、適地において、配達員の空き時間増加など総合的な判断の下での事業の実施が見受けられる。
- ・ 設備に関する制約（バリアフリー未対応設備の場合、積卸しが困難等）や人員に関する制約（駅員の通常業務との兼ね合いや人員配置の省人化）も見受けられる。
- ・ 自家用有償運送事業においても、事業の採算を改善するための手段の一つとして、貨客混載を検討する動きが見受けられる。

<都市中心部を含む地域（欧州の事例）>

- ・ 配送車両による渋滞問題、CO₂排出量の削減、公共交通機関のオフピーク時間帯の輸送力の有効活用等を背景とする取組が見受けられる。
- ・ トラムでの貨客混載（市内の停留所からはカーゴ自転車）による配送はトラック配送に比べコストが高いことが課題とされる。
- ・ 郊外の配送拠点設置による共同配送や停留所拠点のロジスティクスシステム構築など、他都市での成功事例も参考にし、既存アイデアを組み合わせることで取組全体の構想がされている。

③ドローンや自動配送ロボットを活用した配送

<サービス形態>

- ・ オンデマンド型や定期便（時間指定）型の買い物代行サービス（食料や飲料等の配送）としての実証が見受けられる。
- ・ 中山間地・離島では、各集落に1箇所のドローンスタンド設置や、各集落の公民館等を拠点に1～2台の自動配送ロボット運用の検討が見受けられる。

<ビジネスモデル成立条件>

- ・ 中山間地・離島における実証では、単一の地域のみでの導入ではなく、複数の地域（都市圏郊外も含む）での導入による規模拡大の構想が見受けられる。
※ 機体の運行に関する技術の高度化を見据えて構想（下記）
- ・ 特定の地域や地区の中での共同配送（による規模拡大）の構想も見受けられる。

<機体の運行に関する技術>

- ・ ドローンや自動配送ロボットによる配送では、基本的な無人配送を実現した後、中長期的に、複数台同時監視による1配送あたりのコストの低減が目指されている。
- ・ 関連技術（航路における風速等の飛行条件や周辺環境、道路の交通状況の監視など）も遠隔での集約的監視等によるコストの低減が目指されている。
- ・ 配送用ドローンスタンドやロボットの拠点は、充電設備や機体サイズに依存した空間等は要するが、地域住民等でも運用可能な比較的簡易な形での実装が目指されている。

<積卸し>

- ・ 自動配送ロボットによる配送：現段階では輸送可能な距離が限定され、配送先の近隣に配送拠点を設置する必要がある。中山間地の地区では店舗等が近隣にない場合が多いが、大都市圏郊外では店舗等を拠点にする事例が見受けられる。
- ・ ドローンによる配送：店舗等やその近隣拠点でドローンへの積み込みを行う場合が多いが、物品の着地側スタンドから最終目的地までの配送方法は今後の検討課題となっている。例えば、利用者受取や地域住民による配送などの計画がある。

<防災>

- ・ ドローンによる配送の取組では、災害発生時のドローンによる物資輸送や配送拠点・スタンドへの物資備蓄の構想も見受けられる。
- ・ 災害発生時におけるドローンによる物資搬送に関する取組では、災害発生時の物資搬送体制の強化等が目的とされ、未実証エリアでの対応（電波環境調査等の必要性）、離発着場所（約5m×5m程度の水平なスペース）の確保などが課題とされる。

<行政支援>

- ・ 初期費用を要するため、立ち上げ段階だけでも国から資金援助があると事業成立が容易になるとされる（すでに自治体と連携し交付金を獲得するケースもある）。
- ・ 自治体からの案件は、予算額が定期運航のためには足りないケースがあるとされる。
- ・ 高齢者福祉（買い物代行など）の観点から助成金を得たいという意見があった。

3) 地域物流最適化の先進的取組の定着における課題や論点等

以上の結果を踏まえ、地域物流最適化の先進的取組の定着（持続可能なビジネス化等）における主な課題や論点等をまとめる。

- ① 中山間地・離島でのスケールメリット確保によるコスト低減に関する課題
 - ・ 複数地域での展開：例えば、ドローンや自動配送ロボットによる配送とも、基本的な無人配送を実現した後、中長期的に、複数台集約・遠隔同時監視による1配送あたりコスト低減の構想がある。
 - ・ 特定の地域・地区内での共同配送：例えば、集落内の特定又は全ての配送（宅配や買い物代行、野菜の集荷など）を、地域の拠点に配置されたドローンやロボットを共同利用して行う構想がある（各事業者が個々に用意するのではない）。
- ② 荷役の人員確保に関する課題
 - ・ 通常業務や人員配置の省人化の中での貨客混載への対応：例えば、地域住民へ積卸しの委託の検討などがある。
 - ・ ドローンや自動配送ロボットへの積み込みやドローンスタンドから最終目的地までの配送方法：例えば、地域住民等による運営や配達（インセンティブ付与）の仕組みの構想などがある。

地域物流最適化の先進的取組の定着における課題等を踏まえた対応の方向性はさらなる検討が必要である。特に、新技術の活用も含む地域物流最適化の先進的取組に関しては、実装に至った事例のみならず、実証実験段階の取組も含め、国内外の状況を随時把握することが重要となる。そして、取組の定着における課題や工夫を踏まえ、事業者等における課題解決や工夫を後押しするための新たな政策展開に繋げていくことが重要となる。

本調査研究では、国内外のより広範な事例に対しての深掘り調査を踏まえ、課題等の抽出を引き続き進めるとともに、課題等を踏まえた対応の方向性を検討していくこととしている。

謝辞

本調査研究では、インタビュー調査において、事業者や自治体の皆様にご協力いただいた。また、アンケート調査において、多数の物流関連企業の皆様にご協力いただいた。本調査研究を進める上では、西成活裕氏（東京大学先端科学技術研究センター・教授）、山田忠史氏（京都大学大学院工学研究科・教授）、福田大輔氏（東京大学大学院工学系研究科・教授）、興村徹氏（公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会・アドバイザー）に有益なご助言をいただいた。ここに記して感謝の意を表したい。

付録

付録 1 地域物流最適化の先進的取組に関する事例集

収集した全事例に関して、公表情報等をもとに作成した各事例の概要等を示す。全事例の一覧表は表 3-2 に示している。

付録 1.1 物流拠点の強化

(1) オンデマンド倉庫

1) souco によるオンデマンド倉庫

事業者	souco	No. 1
■概要：スタートアップ企業 souco が倉庫のマッチングプラットフォームサービスを展開 全国一律の料金で利用可能な従量制保管サービスを提供 倉庫の空きスペースの情報の登録・検索が可能 小ロットかつ短期での利用が可能 閑散期の余剰スペースの転貸先確保や、繁忙期の短期賃借スペース確保を提唱 ■目的：物流リソースの最適配分 ■段階：実装 ■時期：2019 年 6 月 27 日 正式に倉庫シェアリングサービス開始		
参照 URL	https://corporate.souco.space/	
閲覧日	2021/11/1	

2) 三菱商事によるオンデマンド倉庫 WareX

事業者	三菱商事	No. 2
■概要：三菱商事が米国 FLEXE 社と資本提携して始めた倉庫シェアリング事業 全国から倉庫を検索できて最初から概算料金の把握可能 保管料は日割りの従量課金制でパレット数と日数に応じて支払い 機器・備品・作業員の手配が不要 ■目的：誰でも簡単に倉庫を探して使える世界を目指す ■段階：実装 ■時期：2020 年 7 月 1 日 限定リリース、2021 年 5 月 18 日正式リリース		
参照 URL	https://warex.ai/	
閲覧日	2021/11/1	

(2) 倉庫ワンストップサービス

1) souco とランコムとの連携による保管と輸送のワンストップ手配

事業者	souco、ランコム	No. 3
■概要：souco の倉庫マッチングサービスとランコムの求貨求車サービスが連携 souco を利用する企業向けに輸送サービスを提供 輸送手段のない荷主が運送手配の手間を省き、保管と輸送をワンストップで手配可能 請求書やりとり・支払い業務は souco に一本化 輸送サービスの発注・車両手配等のやりとりは荷主とランコムの直接取引 ■目的：荷主企業の輸送ニーズに対応し輸配送業務を効率化 ■段階：実装 ■時期：2021 年 7 月 9 日 資本業務提携契約締結、2021 年 9 月 2 日 サービス開始		
参照 URL	https://corporate.souco.space/news/release-20210902/ https://www.trancom.co.jp/files/topics/1012_ext_02_0.pdf	
閲覧日	2021/11/1	

(3) サプライチェーン改善

1) PALTAC のキャリアを活用した一貫ユニットロード化

事業者	PALTAC、薬王堂、ユニ・チャーム	No. 4
■概要：小売業との間で活用しているキャリアをメーカー出荷段階から活用一貫ユニットロード化を実現し、メーカーでの積み込み後、積み替え不要流通過程で少なくとも4回ある積み卸しのうち3回の作業を大幅に軽減 ■目的：重量物を持ち上げる過重労働の軽減、積み込み・荷下ろし時間の低減、積載効率の向上、バックヤード保管効率の向上 ■段階：実装 ■時期：2020年7月 経済産業省「サプライチェーンイノベーション大賞 2020」の大賞受賞		
参照 URL	https://www.meti.go.jp/policy/economy/distribution/shh/2020_taisyuu.pdf	
閲覧日	2021/11/1	

2) 日本アクセスのサプライチェーン全体最適化に向けた取組

事業者	日本アクセス	No. 5
■概要：物流センター発注業務を見直しサプライチェーンを最適化 ①受け付け順納品から、物量上位3社とそれ以外を分ける入荷時間指定納品に変更 → これによりセンター全体の待機時間削減を実現 ②バラ積み納品から、パレタイズ納品に変更 → 一部食品メーカーとの取組では大幅な作業時間削減を実現 ③食品ロスを出さないためにAIソリューションによる自動発注を導入 → 需要予測・発注最適化により在庫削減・発注業務効率化を実現 ■目的：物流センター構内の混雑緩和と待機時間の削減、ドライバーの作業負荷並びに荷卸し時間の削減、食品ロス削減 ■段階：実装 ■時期：2021年7月 経済産業省「サプライチェーンイノベーション大賞 2021」の優秀賞受賞		
参照 URL	https://www.meti.go.jp/policy/economy/distribution/shh/2021_nipponaccess.pdf	
閲覧日	2021/11/1	

付録 1.2 輸送効率の向上

(1) トラック配送マッチング

1) 米国 CONVOY 社のマッチングプラットフォーム

事業者	米国 CONVOY 社	No. 6
■概要：米国スタートアップ CONVOY 社が荷主と運送業者を効率よくマッチングするサービス トラック版 Uber を目指す トラックのドライバーはスマホアプリを開き運送リスト表示 荷物の出発地、目的地、ピックアップ時刻、配送時間、移動距離、報酬を表示 運送可能なものを選び請負 ■目的：荷主の物流コスト削減、マッチング作業効率化 運送業者の帰り便や空きトラックの活用による積載率向上 二酸化炭素排出量削減 ■段階：実装 ■時期：2015 年 創業、2022 年現在もサービス提供中		
参照 URL	https://convoy.com/	
閲覧日	2021/11/1	

2) 米国 Cargomatic 社マッチングサービス

事業者	米国 Cargomatic 社	No. 7
■概要：物流版シェアリングエコノミー型マッチングサービス 荷主とトラックドライバーをリアルタイムでマッチングするサービスを提供 ・荷主が荷物と送付先を Cargomatic の Web サイトから登録 ・リアルタイムで見積金額と集荷・配達予測時間を表示 ・荷物を運搬するドライバーは専用のスマートフォンアプリを通じて受託 ■目的：荷主の荷物を早く安く届ける トラック積載率と稼働率の向上 ■段階：実装 ■時期：2013 年 創設、2022 年現在もサービス提供中		
参照 URL	https://cargomatic.com/	
閲覧日	2021/11/1	

3) CBcloud の PickGo による配送マッチング

事業者	CBcloud	No. 8
■概要：荷主と貨物ドライバーを繋ぐマッチングプラットフォーム「PickGo」を提供 CBcloud 社は成約運賃から手数料を収受 軽貨物パートナー数 30,000 名以上（2021 年 7 月時点） 配送マッチング率 99.2%、依頼からエントリーまで 56 秒（同社 HP） 現在は軽貨物のほか一般貨物のマッチング、空陸一貫輸送、買い物代行等も手掛ける ■目的：スピードと確実性を兼ね備えた配送サービス提供 ■段階：実装 ■時期：2016 年 6 月 「軽 Town」 リリース、2017 年 6 月 「PickGo」へ名称変更		
参照 URL	https://cb-cloud.com/	
閲覧日	2021/11/1	

(2) 物流シェアリングの取組

1) 日清食品・アサヒ飲料・日本通運による関東～九州間における共同輸送

事業者	日清食品、アサヒ飲料、日本通運	No. 9
■概要：日清食品・アサヒ飲料・日本通運による関東～九州間における共同輸送 パレットサイズの異なる製品を日本通運のトラックに混載するスキームを確立 共同輸送は将来のフィジカルインターネットを視野に入れた試み ■目的：アサヒ飲料の重量貨物を2段積みできないことから生じる空きスペースの解消 日清食品の軽量貨物に由来する積載可能重量余裕の解消 従来方法に比べてトラックの使用台数を削減 ■段階：実装 ■時期：2020年9月11日 共同輸送開始		
参照 URL	https://www.nissin.com/jp/news/8907 https://www.asahiinryo.co.jp/company/newsrelease/2020/pick_0907.html https://www.nittsu.co.jp/press/2020/20200907-1.html	
閲覧日	2021/11/2	

2) 自動交渉マッチングシステムによる混載最適化

事業者	沖電気工業、日本電気、東京農工大学、豊田通商、中央大学	No. 10
■概要：「AI 間連携基盤技術」の NEDO 事業に採択 その中で沖電気工業が AI 自動交渉技術を用いた混載マッチングシステム開発を担当 AI が他の AI と相互に作用して自動交渉 自動交渉では集配時期、価格、輸送品質など多様な要因を調整 複数の求貨求車依頼を最適にマッチングさせるシステムを目指す ■目的：交渉の自動化による属人性解消と迅速化 複数事業者を相手とする交渉の並列化による最良相手の獲得 マッチングの全体最適化により成約率や利用者満足度が向上 ■段階：検討 ■時期：2018年12月 「AI 間連携基盤技術」の NEDO 事業に採択 2018年度から2022年度まで共同研究に取り組む		
参照 URL	https://www.orsj.or.jp/archive2/or66-1/or66_1_18.pdf http://www.msi.co.jp/s4/solution/userscase_pdf/s4_okidenki.pdf https://www.oki.com/jp/press/2018/12/z18068.html	
閲覧日	2021/11/2	

3) コンビニエンスストア店舗向け共同配送実証実験

事業者	流通経済研究所、セブンイレブン、ローソン、ファミリーマート、経済産業省	No. 11
■概要：コンビニエンスストア店舗向け共同配送実証実験 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の一環として東京都江東区新砂で実施 SG ホールディングス大型物流施設の一角を臨時の共同物流センターとして活用 近隣のセブンイレブン・ジャパン、ローソン、ファミリーマートの店舗へ納品 ■目的：配送距離短縮、二酸化炭素排出量および燃料消費量の削減、トラック回転率向上、 積載率改善など ■段階：実証 ■時期：2020年8月1日～7日 実証実験		
参照 URL	https://www.dei.or.jp/aboutdei/pdf/press/press_210226_01.pdf https://online.logi-biz.com/37447/	

閲覧日	2021/11/2
-----	-----------

4) NEXT Logistics Japan の輸送シェアリングスキーム

事業者	NEXT Logistics Japan	No. 12
■概要：日野自動車 新しい物流の形を提案する新会社 NEXT Logistics Japan を設立 荷主や運送事業者と協働して複数荷主による混載を実現 輸送にはフルトレーラーを活用 各クロスドックにてトレーラごと引取・持込を行うトレーラーチェンジスキーム導入 輸送幹線-支線をトータルでコントロールし究極の省人化・効率化・CO₂低減を目指す ■目的：物流効率化・省人化、コスト低減、環境負荷軽減、安定的な輸送力の確保 ■段階：実装 ■時期：2019 年 12 月 事業スタート 2021 年 10 月 高効率幹線輸送シェアリングスキームがグッドデザイン金賞を受賞		
参照 URL	https://www.next-logistics-jp.jp/assets/pdf/topics/article/11/nlj_topics_211020_1.pdf https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001400956.pdf	
閲覧日	2021/11/2	

5) 日本パレットレンタルによる共同輸送マッチングサービス

事業者	日本パレットレンタル	No. 13
■概要：日本パレットレンタルの共同輸送マッチングサービス「TranOpt（トランオプト）」 多数の企業の輸送経路等をデータベース化 AI によって業界を跨いだ荷主企業同士をマッチング マッチング技術は日本パレットレンタルと群馬大学が共同開発 <利用の流れ> 利用者は TranOpt に自社のルート情報や積荷や詳細な条件を登録 TranOpt の AI が希望条件を考慮したマッチングを行い、複数候補を利用者に提示 利用者は共同輸送を行いたい相手に TranOpt 上で通知 相互に調整を図りながら共同輸送実行 会員登録やサービスの利用は無料 成約時に手数料が生じる成功報酬型が基本で、ニーズに合わせて定額利用型も選択可 <モニタ利用結果> 2021 年 8 月末までの無償モニタ利用期間ではマッチング候補の平均実車率が 93% ■目的：共同輸送の機会創出によって実車率や積載率の向上、CO₂排出量削減に貢献 ■段階：実装 ■時期：2021 年 10 月 21 日 TranOpt（トランオプト）リリース		
参照 URL	https://www.jpr.co.jp/release/20211021_02_jpr_release.pdf.pdf https://www.jpr.co.jp/release/20211021_01_jpr_release.pdf	
閲覧日	2021/11/2	

(3) 再配達防止の取組

1) 電力データと AI 活用による不在配送問題の解消の実証実験

事業者	佐川急便、日本データサイエンス研究所（JDSC）、東京大学大学院、横須賀市、グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合（GDBL）	No. 14
■概要：スマートメーターの電力データをもとに在宅予測・判定 AI が配送ルートを示す 横須賀市内でフィールド実証 ＜実証実験結果＞ 不在率を約 20%改善 最短距離ルートではなく不在回避ルートをとるため走行距離と稼働時間は増加傾向 今後は走行距離・稼働時間を同等レベルに抑えて不在率の削減を目指す予定 ■目的：不在率改善 ■段階：実証 ■時期：2020 年 10 月～12 月 実証実験		
参照 URL	https://www2.sagawa-exp.co.jp/newsrelease/detail/2021/0326_1678.html	
閲覧日	2021/11/2	

2) ヤマト運輸の EC 配送商品 EAZY による受取利便性向上

事業者	ヤマト運輸、EC 業者	No. 15
■概要：EC 利用者・EC 業者・配送事業者をリアルタイムなデジタル情報でつなぐ 対面受取以外に、玄関ドア前、自宅宅配 BOX など多様な指定場所に対応 クロネコメンバーズはコンビニエンスストアや宅配便ロッカーPUDO ステーション、宅急便センターでの受取も可能 受け取る直前まで受取場所の変更が可能 ZOZOTOWN、Yahoo!ショッピングなどのほか、導入事業者多数 ■目的：EC 商品の購入・配送・受取の利便性と安全性、効率性を向上 ■段階：実装 ■時期：2020 年 6 月 24 日 サービス提供開始		
参照 URL	https://www.yamato-hd.co.jp/news/2020/20200616.html	
閲覧日	2021/11/2	

3) Yper の置き配バッグ OKIPPA を用いた再配達回避

事業者	Yper、LIXIL	No. 16
■概要：吊り下げ式のアプリ連動型の置き配バッグ OKIPPA を活用 不在中だけでなく在宅時でも非対面で荷物の受取が可能 玄関ドアノブに簡単に取り付け可能で設置工事は不要 使用時以外は手のひらサイズに折りたたみ 盗難や個人情報漏洩対策としてドアノブ専用ロックとシリンダー式南京錠を採用 アプリで盗難補償保険への加入や荷物通知確認が可能 LIXIL が販売する宅配ボックス ATM0（アトモ）の専用バッグにも OKIPPA を採用 ■目的：再配達回避 ■段階：実装 ■時期：2018 年 9 月 OKIPPA 発売開始 2021 年 10 月 22 日 LIXIL が OKIPPA を採用した宅配ボックス ATM0（アトモ）一般発売		
参照 URL	https://www.okippa.life/ https://www.yper.co.jp/20211022/2749/	

閲覧日	2021/11/2
-----	-----------

4) 受取人と配達員の連絡ツールを介した宅配効率化

事業者	207（ニーマルナナ）	No. 17
■概要：スタートアップ 207 が提供する受取人と配達員の連絡ツール TODOCU（トドク） 受取人の在宅情報や置き配等の依頼を配達員に伝えるサービスを提供 <受取人の連絡方法> 受取人がアプリをダウンロードしていて GPS 機能オンであれば在宅/不在を自動回答 アプリをダウンロードしていない場合は SMS メッセージにある専用サイトにアクセスして回答 置き配依頼や帰宅予定時刻の連絡も可能 利用は無料 (同社が配達員向けに提供する配達効率化アプリのカスタマイズは有料) ■目的：再配達回避、二酸化炭素排出量の削減、再配達に要する労働力削減 ■段階：実装 ■時期：2018 年 5 月 TODOCU リリース		
参照 URL	https://www.todocu.io/	
閲覧日	2021/11/4	

(4) 静脈物流への IoT 活用

1) 神奈川県川崎市における IoT を活用した産業廃棄物等の最適ルート回収

事業者	川崎市、中商、日本電気、(一社)資源循環ネットワーク	No. 18
■概要：川崎市内の産業廃棄物回収ボックスにセンサーを取り付け堆積量把握(見える化) 各回収ボックスの溜まり具合を確認して回収の要否を判断 収集業者に最適な回収ルートが連絡されるシステムを構築 ■目的：産業廃棄物等の収集運搬システムの最適化（移動効率改善、収集時間の長さ緩和）、 産業廃棄物からの資源回収の高度化・低炭素化 ■段階：実証 ■時期：2016～2017 年度 調査実施（2018～2019 年 2 月にも関連の実用化可能性調査実施）		
参照 URL	https://www.city.kawasaki.jp/280/cmsfiles/contents/0000065/65433/Vol.4.pdf https://iotnews.jp/archives/140315	
閲覧日	2021/11/4	

2) 神奈川県藤沢市におけるごみ収集車の IoT 活用による環境モニタリング事業

事業者	藤沢市、慶應義塾大学、日本電信電話、ぷらっとホーム	No. 19
■概要：ごみ収集車の IoT 活用による環境モニタリング事業 ＜ごみ収集車で街中のゴミの量を撮影＞ ・ごみ収集車にドライブレコーダーを設置 ・街中のゴミを撮影して AI でゴミの総量を計算 ・収集地区ごとの量も把握し各地区のゴミの量を推測 ・余分な巡回ルートや収集時間が削減可能になり業務が効率化 ＜不法投棄投稿アプリを活用＞ ・ごみ収集職員がタブレット端末を携行 ・不法投棄を発見した際に写真・コメント・位置情報をアプリ投稿 ・従来の紙や FAX などの紙媒体に比べて発見者から担当者への情報伝達が迅速化 ・市職員の 1 日当たりの作業量が削減 ・不適正排出（ゴミ分別間違い）をアプリ内で住民へ注意喚起することも可能に ■目的：ごみ収集業務の効率化、不法投棄等への迅速な対処 ■段階：実証 ■時期：2016 年度 実証実験		
参照 URL	https://www.sangyo-rodo.metro.tokyo.lg.jp/chushou/11i_case.pdf	
閲覧日	2021/11/4	

3) 東京都千代田区における IoT を活用した使用済み小型家電の回収事業

事業者	東京都千代田区、KDDI、リーテム	No. 20
■概要：東京都千代田区では使用済み小型家電の回収ボックスに重量センサーを設置 リアルタイムで各回収ボックスの堆積量をクラウド上の管理画面で把握 重量が閾値に達したときにアラームが鳴る設定も可能、適正なタイミングで回収可能 ＜今後への期待＞ 駅やコンビニなど公共施設以外の回収ボックス設置の可能性にも期待 他のリサイクル資源の回収にも期待 ■目的：効率的な回収業務の実現 ■段階：実証		
参照 URL	https://iot.kddi.com/cases/retem/	
閲覧日	2021/11/4	

付録 1.3 新たな輸送手段の活用

(1) 路線バスや鉄道を利用した貨客混載

1) 岩手県北バスとヤマト運輸の貨客混載

事業者	岩手県北バス、ヤマト運輸	No. 21
■概要：路線バスの後部座席を荷台スペースにした開発車両「ヒトものバス」を運行 盛岡市～宮古市で路線バスを乗り継ぎ宅急便を輸送 1日1往復 ■目的：バス路線の生産性向上、物流効率化、二酸化炭素排出量低減 ■段階：実装 ■時期：2015年6月3日 運行開始		
参照 URL	http://www.iwate-kenpokubus.co.jp/uploads/kakyakukonsai.pdf	
閲覧日	2021/11/4	

2) 地域活性化への取組の一環としての貨客混載

事業者	ヤマトホールディングス、ヤマト運輸、全但バス、他	No. 22
■概要：本業を通じた社会貢献「プロジェクト G」(Government) ＝地方自治体などと連携して社会課題の解決に貢献 ・運ぶことを通して生活全般を支援 ・配送サービスの活用で日本の旅を安心・安全・快適に ・地域活性化への取組 ↓ ・地域の自治体やバス会社と協力し客貨混載を推進 ・過疎化や高齢化が進む中山間地域におけるバス路線網の維持 ・物流の効率化による地域住民の生活サービス向上 ↓ <混載事例>全但バスとヤマト運輸が客貨混載 ・座席の一部を荷台スペースにした路線バスを導入 ・豊岡市内（江原地区－神鍋高原地区）を結ぶ路線バスで宅急便を輸送 ・今後、他路線での客貨混載、道の駅を活用した産物支援などを検討し、地域課題の解決と地域活性化に取り組む方針 ■目的：地域のバス路線網維持 安定的路線バス利用による地域住民の生活基盤維持・向上 ヤマト運輸サービスドライバーの地域滞在時間増による集荷時間延長 バス会社の新たな収入源確保 ヤマト運輸の集配効率向上、休憩時間増など労働環境改善 トラック燃料費や二酸化炭素排出量の削減 ■段階：実装 ■時期：2017年6月22日 運行開始		
参照 URL	https://www.yamato-hd.co.jp/csr/society/social_contribution/csv.html https://www.yamato-hd.co.jp/news/h29/h29_23_01news.html	
閲覧日	2021/11/4	

3) 北越急行と佐川急便の貨客混載

事業者	北越急行、佐川急便	No. 23
■概要：北越急行と佐川急便による貨客混載列車運行 六日町駅～うらがわら駅を1日1往復 運行は平日のみ（土・日・祝日は貨物輸送なし） 改正物流総合効率化法に基づく総合効率化計画として認定 引き続き、次の点を検討 ・駅利用者の利便性向上を目的とした宅配カウンターを設置 ・不在再配達荷物の引き取り用宅配ボックスの駅構内への設置 ■目的：輸送効率化、環境負荷低減 ■段階：実装 ■時期：2017年4月18日 運行開始		
参照 URL	https://www2.sagawa-exp.co.jp/newsrelease/detail/2017/0419_1214.html	
閲覧日	2021/11/4	

4) 日本郵便と JR 四国バスによる郵便局間の幹線輸送

事業者	日本郵便、JR 四国バス	No. 24
■概要：土佐山田郵便局（高知県）と大柁郵便局間で路線バスを使用して郵便物等を運送 郵便専用ボックスの運送を JR 四国バスへ委託 1日2往復 ■目的：路線バスの新たな収入確保、新規取組の PR、 郵便輸送コスト削減、日本郵便の労働力不足への対応、輸送効率化、 二酸化炭素排出量削減 ■段階：実装 ■時期：2017年7月21日 運送開始		
参照 URL	https://www.post.japanpost.jp/notification/pressrelease/2017/00_honsha/0714_01_01.pdf https://www.dbj.jp/topics/region/industry/files/0000030511_file2.pdf	
閲覧日	2021/11/4	

5) 佐川急便と JR 北海道の新幹線貨客混載輸送

事業者	佐川急便、JR 北海道	No. 25
■概要：北海道新幹線を使用した貨客混載輸送 佐川急便函館営業所の担当者が荷物を入れた専用ボックスを新函館北斗駅で積み込み 新青森駅で佐川急便青森営業所の担当者が専用ボックスを列車内から取り下ろし ＜事業区間＞北海道新幹線 新函館北斗駅～新青森駅間（148.8km） ＜輸送列車＞1日あたり上り列車1本（平日のみ） ■目的：佐川急便：北海道・本州間の輸送ネットワークの効率化による配送品質の向上 従前より短いリードタイムでの輸送を可能にする新しいサービス展開 JR 北海道：北海道新幹線の有効活用 ■段階：実装 ■時期：2021年3月24日 事業開始		
参照 URL	https://www2.sagawa-exp.co.jp/newsrelease/detail/2021/0310_1675.html https://www2.sagawa-exp.co.jp/newsrelease/detail/2020/0213_1540.html	

	https://www.jrhokkaido.co.jp/CM/Info/press/pdf/296ab8227e7b387fcc74a998818d9e98.pdf
閲覧日	2021/11/5

6) 佐川急便と JR 九州の新幹線貨客混載輸送

事業者	佐川急便、JR 九州	No. 26
■概要：九州新幹線を使用した貨客混載輸送 指定場所より宅配便荷物を集荷 九州新幹線（博多駅・鹿児島中央駅上下間）の業務用室へ宅配便荷物を積載し輸送 指定場所まで配達 ＜事業区間＞九州新幹線 博多駅～鹿児島中央駅間（256.8km） ＜輸送列車＞一日あたり上下1列車ずつ（毎日） ＜輸送品目＞佐川急便が福岡市で集荷して鹿児島市へ配達する宅配便荷物 佐川急便が鹿児島市で集荷して福岡市へ配達する宅配便荷物 ■目的：九州地域内での集配効率向上⇒福岡市と鹿児島市間における宅配便の即日配達が可能 九州新幹線車内の余剰スペース（業務用室）を有効活用 ■段階：実装 ■時期：2021年5月18日 事業開始		
参照 URL	https://www.jrkyushu.co.jp/common/inc/news/newtopics/_icsFiles/afielddfi/2021/05/10/210510_sagawa_jrkyushu.pdf https://www2.sagawa-exp.co.jp/newsrelease/detail/2021/0510_1694.html	
閲覧日	2021/11/5	

7) 佐川急便と松浦鉄道の貨客混載事業

事業者	佐川急便、松浦鉄道	No. 27
■概要：長崎における松浦鉄道を利用した貨客混載 佐世保市江迎町の宅配荷物を旅客列車のスペースを活用して貨客混載輸送 潜竜ヶ滝駅で佐川急便の配達担当者に荷物を引き渡し各配達先へ配達 【事業区間】松浦鉄道西九州線 松浦駅～潜竜ヶ滝駅（31km） ■目的：宅配事業の効率化 地方交通の維持・発展 地域活性化 ■段階：実装 ■時期：2019年11月27日 事業開始		
参照 URL	http://matutetu.com/files/libs/2884/201911261624019457.pdf https://www2.sagawa-exp.co.jp/newsrelease/detail/2019/1127_1508.html	
閲覧日	2021/11/5	

8) 福山通運と近畿日本鉄道の貨客混載事業

事業者	福山通運、近畿日本鉄道	No. 28
■概要：名阪特急「アーバンライナー」を使用した貨客混載事業 当日配達サービスを大阪市内⇄名古屋市間で開始 ・福山通運が午前中に荷物を集荷し名阪特急アーバンライナーに積み込み ・名阪特急アーバンライナーにて大阪難波～近鉄名古屋間を輸送 ・福山通運が名阪特急アーバンライナーより荷物を積卸し、当日の夕方配達		

・料金 1,700 円～ ■目的：近鉄：空きスペースの有効活用、物流による収益確保 福山：チャータートラック便需要の取り込みによる新規顧客開拓や収益の確保、道路事情によらない安定した輸送ルートの確保、ドライバー不足の解消 利用者：名阪間の当日配送便を安価にいつでも利用できる利便性向上 SDGs：ドライバー不足の解消(8. 働きがいも経済成長も) 安定輸送・安価な当日配送で利便性向上(11. 住み続けられるまちづくりを) 二酸化炭素排出量削減の環境対策(13. 気候変動に具体的な対策を) ■段階：実装 ■時期：2021 年 7 月 1 日 運行開始	
参照 URL	http://corp.fukutsu.co.jp/upload/save_pdf/1624856402524.pdf https://www.kintetsu-g-hd.co.jp/common-hd/data/pdf/kakyakukonsainnka20210628111016248462451.pdf
閲覧日	2021/11/5

9) 福山通運と JR 西日本の新幹線貨客混載検討

事業者	福山通運、JR 西日本、ジェイアール西日本マルニックス	No. 29
■概要：荷物を山陽新幹線で運ぶ貨客混載輸送の事業化に向けた検討を開始 今後、実証実験等を進める <検討中のスキーム> 福山通運の専用ボックスに入れた荷物を山陽新幹線の車内販売準備スペースに設置 駅間の輸送については JR 西日本グループが請負 ■目的：モーダルシフトを図ることによる環境問題・労働問題の解決 定時性の高い鉄道輸送による新しい価値の創出 ■段階：検討 ■時期：2021 年 7 月 6 日 検討開始発表		
参照 URL	https://corp.fukutsu.co.jp/upload/save_pdf/16247596455.pdf https://www.westjr.co.jp/press/article/items/210706_01_kakyakukonsai_kentou.pdf	
閲覧日	2021/11/5	

10) JR 東日本の荷物輸送サービス「はこビュン」

事業者	JR 東日本、JR 東日本物流	No. 30
■概要：新幹線をはじめとする列車の速達性・定時性を活用した荷物輸送サービス サービス名称「はこビュン」 JR 北海道や JR 西日本などと連携し全国各地の食材を車内販売準備室や座席で輸送 地方から首都圏へだけでなく首都圏から各地方へのサービスも展開 <今後の展開> ・東京⇄仙台駅・新潟駅の「はこビュン Quick」を活用した取扱商品の拡大 ・スーパーマーケットなどの食品小売店や飲食店、百貨店に向けた定期輸送の強化 ・地方駅などへ商品を輸送する下り列車の積極的活用 ・駅での受取箇所の拡大 ■目的：ヒトとモノとで地域をつなぎ「地域創生」と「人々の豊かなくらしづくり」を推進 ■段階：実装 ■時期：2021 年 10 月 5 日 サービス名称・ロゴ発表		
参照 URL	https://www.jreast.co.jp/press/2021/20211005_ho01.pdf	
閲覧日	2021/11/5	

(2) 郵便局による人員輸送

1) ポストバス

事業者	スイスポスト	No. 31
■概要：スイス連邦鉄道がスイスポストと契約してサービス提供する「ポストバス」 スイスでは第一次世界大戦による資金不足から鉄道網整備が棚上げ 代わりに自動車サービスが設立される 一時的解決策として始まったポストバスが恒久的のサービスとなっている 現在でも郵便物の運搬にも使われているが主に旅客を輸送 <2020年12月31日現在のスイス国内ルート> ルート数 : 936 ネットワーク長 : 16,865km 停車地 : 13,489箇所 ■目的：鉄道に代わる移動手段の確保 ■段階：実装 ■時期：1921年8月15日 最初のポストバス運行（それ以前は馬車コーチサービス）		
参照 URL	https://www.postauto.ch/en/about-postbus	
閲覧日	2021/11/5	

2) 北海道上士幌町における郵便集配車による客貨混載の実証実験

事業者	北海道上士幌町、日本郵便（上士幌郵便局）	No. 32
■概要：日本郵便（上士幌郵便局）の郵便集配車の助手席に人を乗せる客貨混載の実証実験 交通弱者に対して移動利便性を高める「上士幌 MaaS プロジェクト」の一環 無償ボランティア輸送に該当し実証実験期間中のみの実施 利用は事前予約が必要 荻ケ岡簡易郵便局のポストの取集時間に合わせて事前予約者のみ乗車可能 降車地は市街地の上士幌郵便局およびルート上の2カ所を設定 <実証実験結果> 実証運行期間6日間で5件利用（0.8件/日） 利用は少ないものの、「上士幌町地域公共交通計画（2021年3月）」の中で、「運転手不足等で移動手段が不足していくことが想定される本町においては、物流業者による移動手段確保も重要な課題」と位置付けている ■目的：交通弱者に対する移動利便性の向上 ■段階：実証 ■時期：2020年12月第2週～第3週の火・木・金 計6日間実施		
参照 URL	https://www.kamishihoro.jp/files/up/0002/00007200_1619683808.pdf https://project.nikkeibp.co.jp/atclppp/PPP/news/120701800/ https://www.asahi.com/articles/ASNDS6FMYNDBIPE001.html	
閲覧日	2021/11/5	

(3) タクシー配送

1) 東宝タクシーのテイクアウト食品配送

事業者	東宝タクシー	No. 33
■概要：東宝タクシーの横浜市鶴見区限定テイクアウト食品配送「東宝イーツ（TOHO EATS）」 店舗で注文後、東宝タクシーに配達依頼、配達時に商品代金と配達料金を精算 配達料金は一律1,200円 （当初、うちメシ応援プロジェクトとして開始）		

■目的：新型コロナウイルス感染拡大防止のための外出自粛に伴う飲料食料配達ニーズへの対応 ■段階：実装 ■時期：2020 年 4 月～9 月 うちメシ応援プロジェクト 2020 年 10 月 1 日 東宝イーツ開始	
参照 URL	https://www.toho-taxi.jp/「toho-eats」鶴見区限定%e3%80%80テイクアウト商品お届け代行/ https://toho-taxi.jp/qtaxi/
閲覧日	2021/11/8

(4) 自動配送ロボットによる無人配達

1) 米国 Starship Technologies 社のロボットによる無人配達

事業者	米国 Starship Technologies 社	No. 34
■概要：自社開発した 6 輪の「スターシップロボット」による無人配達サービスを展開 本社は米国カリフォルニア州サンフランシスコ、技術開発拠点はエストニア <スターシップロボットの機能> ・自律型ロボット ・半径 4 マイル (6 km) 以内で配送可能 ・歩行者並の速度で走行 ・人や物を避けて走行可能 ・注文者はスマートフォンのアプリで注文 ・ロボットは店舗から直接配送 ・ロボット位置はアプリで追跡可能 ・移動中の荷物は機械的に施錠 ・注文者のみスマートフォンアプリで開錠可能 ■目的：地域配送をより速く、よりスマートに、より費用効率の高いものに (We make local delivery faster, smarter and more cost-efficient. 同社 HP) ■段階：実装 ■時期：2014 年 8 月 最初のロボットプロトタイプ作成 2018 年 4 月 英国のミルトンケインズで商用サービス開始後、各地でサービス拡大		
参照 URL	https://www.starship.xyz/	
閲覧日	2021/11/8	

2) 中国の京東集団の無人配送

事業者	京東集団 (JD)	No. 35
■概要：無人カートや自動物流機能を備えた拠点「スマート配送ステーション」から無人配送 中国の長沙市とフフホト市にスマート配送ステーション開設 無人配送ロボットが拠点から半径 5km 以内の顧客に自動配送 最短の配送ルートを自動計算 走行中は障害物を避け信号を認識することも可能 顔認証システムで顧客を識別 荷物の最大積載個数は 30 個 ■目的：ラストマイル配達問題の解決 (同社ブログより) ■段階：実装 ■時期：2019 年 1 月 9 日 スマート配送ステーション開設		
参照 URL	https://jdcorporateblog.com/jd-delivery-stations-get-smart-ahead-of-ces-debut/	
閲覧日	2021/11/8	

3) 楽天と西友の自動配送ロボットによる公園内配送

事業者	実施主体：楽天、西友	実施協力：横須賀市、トライアングル	No. 36
■概要：横須賀市うみかぜ公園での自動配送ロボット配送サービス ・一般利用者から注文を受け西友リヴィンよこすか店から港湾緑地うみかぜ公園へ自動配送ロボット (UGV : Unmanned Ground Vehicle) を活用して商品を配送 ・一般利用者を対象とした自動配送ロボットによる商用配送サービスは国内初 <利用方法> ・注文者自身のスマートフォンにアプリをダウンロードし ID でログイン			

・アプリ内の約 400 品目の商品から希望の商品を指定 ・受取希望時間と場所を選択 ・オンライン決済で支払いを行い注文が完了 ・配送ステータスはアプリ上で確認可能 ・商品が到着するとアプリに通知 ・通知に記載された暗証番号を自動配送ロボット後部のタッチパネルに入力 ・商品受取 <配送料>300 円 (税込み) 商品代金とは別途加算 ■目的：自動配送ロボットによる配送の実績を重ねることで、公道を含む様々な場所におけるサービスの本格実現を目指す ■段階：実装 ■時期：2019 年 9 月 21 日～10 月 27 日の土曜日および日曜日の週 2 回	
参照 URL	https://corp.rakuten.co.jp/news/update/2019/0919_02.html https://corp.rakuten.co.jp/innovation/rnn/2019/1016/
閲覧日	2021/11/8

4) 楽天と西友の横須賀市での自動配送ロボット公道走行による商品配送

事業者	楽天、西友、横須賀市	No. 37
■概要：楽天と西友の横須賀市での自動配送ロボット公道走行による商品配送 横須賀市馬堀海岸地域において期間限定で自動配送ロボットが公道走行 (約 200m×約 120m の範囲) 自動配送ロボットが西友馬堀店で取り扱う商品を配送 自動配送ロボットが公道を走行してスーパーの商品を地域住民に配送するのは国内初 <使用する自動配送ロボット> ・メーカー：パナソニック株式会社 ・機体サイズ：長さ 115cm×幅 65cm×高さ 115cm ・最大積載量：30kg ・最高速度：4km/h ■目的：スマートモビリティを活用した地域課題の解決 ■段階：実装 ■時期：2021 年 3 月 23 日～4 月 22 日の期間中、火曜日と木曜日のみ計 10 日間		
参照 URL	https://www.city.yokosuka.kanagawa.jp/4430/nagekomi/documents/release.pdf	
閲覧日	2021/11/8	

5) 中国アリババグループのロボットによる無人配送

事業者	アリババグループ	No. 38
■概要：アリババクラウドが自律型配送ロボット「小蛮驢（シャオマンリュ）」を発表 開発はアリババ DAMO アカデミー（達摩院） 一度に 50 個の荷物を運び 1 回の充電で最大約 100 キロ走行することが可能 ■目的：迅速なラストワンマイル配送への需要に対応 ■段階：実装 ■時期：2020 年 9 月 17 日 自律型配送ロボット「小蛮驢」を発表 2020 年 11 月 商業イベント「天猫ダブルイレブン」の配達などで早速即戦力を発揮		
参照 URL	https://jp.alibabaneews.com/apsara2020_cloud_computer/ https://jp.alibabaneews.com/xiaomanlv_robot_lastonemile/	
閲覧日	2021/11/8	

6) TIS の中山間地域での生活支援向けロボットシェアリング型配送サービスの実証実験

事業者	TIS、会津若松市、NPO 法人みんなと湊まちづくりネットワーク、他	No. 39
■概要：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）公募の「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」に参画 ＜実証実験内容＞ ・中山間地域の住民が会津若松市中心部のスーパーマーケットに買い物代行を依頼 ・商品を地元のタクシー・路線バスでリレー輸送して同市湊町地区に配送 ・住民個宅へのラストワンマイル配送を自動配送ロボットが担当 ・買い物困難者を支援する自動配送ロボット配送事業のユースケースの1つを検証 ・中山間地域で求められる自動配送ロボット・周辺システムの評価 ＜実証実験結果＞ ・中山間地域での買い物に関する課題解決に繋がるサービスであることを確認 ・集落拠点から個宅へのロボット配送が1つのユースケースになることを確認 ・中心部から集落拠点までのバス輸送が路線バス等の有効活用に繋がることも確認 ・「衛星測位での制御」および「自動運転車用3次元地図での制御」の2種類の技術の有効性を確認 ・ロボットへのテレビ電話搭載や周囲認知のための走行音など社会受容性向上も検証 ＜今後＞ 住民・企業・行政で一体となって地域課題解決に取り組み、地域活性化を目指す ■目的：買い物に関する課題整理と解決方法の検討、ロボット搬送事業モデル仮説の検討 ■段階：実証 ■時期：2021年7月1日～7月11日 実証実験期間		
参照 URL	https://www.tis.co.jp/news/2021/tis_news/20210929_2.html	
閲覧日	2021/11/8	

7) KCCS の無人自動配送ロボットによるロボットシェアリング型配送サービス実証実験

事業者	京セラコミュニケーションシステム（KCCS）	No. 40
■概要：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）公募の「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」に参画 ・北海道石狩市石狩湾新港地域で実施 ・地域内の事業者で無人自動配送ロボットをシェアリング ・無人自動配送ロボットが小売店商品（BtoC）や企業間輸送貨物（BtoB）などを配送 ・従来よりも大型で高速のロボットに複数サイズのロッカー20個を搭載して車道走行 ■目的：地域における物流課題の解決 ■段階：実証 ■時期：2021年8月16日～9月中旬 実証実験期間		
参照 URL	https://www.kccs.co.jp/news/release/2021/0817/#top	
閲覧日	2021/11/9	

(5) ドローンによる配送

1) 米国 UPS 社の移動中トラックからのドローン離発着実験

事業者	UPS 社、ワークホース・グループ社	No. 41
■概要：UPS 社のドローンによる宅配実験 実験は米国フロリダ州タンパ市で実施 トラック屋根部分から離陸したドローンが貨物を自動で住宅に配達 配達完了後ほかの貨物を配達するために移動中のトラックに戻るテストに成功 電動トラックとワークホース・グループ社製のドローンを使用 ■目的：宅配効率向上 ■段階：実証 ■時期：2017 年 2 月 22 日 実験成功を発表		
参照 URL	https://www.logi-today.com/279111	
閲覧日	2021/11/9	

2) 京東の中国農村部でのドローンによる配達

事業者	京東商城 (JD.com)	No. 42
■概要：2016 年の独身の日 (11 月 11 日) に e コマース商品をドローンで配達 北京郊外と江蘇省、陝西省、四川省の中国国内 4 地域から開始 ドローンは配達時間とコストが最適となるルートを飛行 村に到着するとドローンは指定されたドロップオフポイントに着陸 地元の村のプロモーターが配達 中国のほぼすべての都市と都市以外の多くの地域への迅速な配達を目指す ■目的：地形が複雑でインフラが貧弱な遠隔地へのラストワンマイル配送の改善 e コマースで十分なサービスを受けていない遠隔地の農村への利用機会提供 ■段階：実装 ■時期：2016 年 11 月 11 日 ドローン運行		
参照 URL	https://jdcorporateblog.com/jd-coms-drone-delivery-program-takes-flight-in-rural-china/	
閲覧日	2021/11/9	

3) 楽天のドローン配送

事業者	楽天	No. 43
■概要：楽天のドローン配送「楽天ドローン」 企業や自治体と連携した実証実験や試験サービスを提供 ＜楽天ドローンのプロジェクト事例＞ - 千葉県御宿町キャメルゴルフリゾートでのデリバリーサービス (2016 年 5 月～2017 年 11 月、不定期) - 三重県志摩市でマックスバリュ鶴方店から間崎島まで往復 11km 商品配送 (2021 年 1 月 6 日～22 日、火曜～金曜) - 白馬村で山岳ドローン物資配送飛行の実証実験 (2020 年 8 月中旬～2020 年 9 月中旬) - 千葉市の人口集中地区で目視外補助者無し飛行実証実験 (2020 年 2 月) 他多数 ■目的：テクノロジーを進化させ、より良い社会の実現を目指す (同社 HP) ■段階：実証 ■時期：2016 年 楽天ドローン開始		
参照 URL	https://drone.rakuten.co.jp ; https://drone.rakuten.co.jp/project/	
閲覧日	2021/11/9	

4) 楽天と西友の離島へのドローン配送サービス

事業者	楽天、西友、トライアングル、横須賀市	No. 44
■概要：横須賀市の猿島を訪問している一般利用者へ商品を届けるドローン配送サービス 西友リヴィンよこすか店から商品発送し、約 1.5km を約 5 分で配送 離島における一般利用者を対象としたドローンによる商用配送サービスは国内初 ＜利用方法＞ ・注文者自身のスマートフォンに「楽天ドローン」アプリをダウンロード ・楽天 ID でログイン ・アプリ内の約 400 品目の商品から希望の商品を指定 ・受取希望時間を選択 ・オンライン決済で支払い注文完了 ・配送ステータスはアプリ上で確認可能 ・商品が到着するとアプリに通知 ＜配送料＞500 円（税込み） 商品代金とは別途加算 ■目的：利用者が求める商品層の把握やドローン配送の運用ノウハウを蓄積し、将来的に地理的な課題を抱える地域における買い物困難者の救済や災害支援へと貢献していく ■段階：実装 ■時期：2019 年 7 月～2019 年 9 月の木・金・土曜日		
参照 URL	https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2019/0617_01.html https://corp.rakuten.co.jp/innovation/rnn/2019/0705/	
閲覧日	2021/11/9	

5) かもめやの離島でのドローン物流長期定期航路開設

事業者	かもめや	No. 45
■概要：ベンチャー企業「かもめや」が離島でドローン物流長期定期航路を開設 本土と離島間をドローンが荷物配送、運行は悪天候時を除いて原則毎日 海を越える長期定期航路は世界初 ＜サービス内容＞ ・香川県三豊市本土と栗島を結ぶドローン物流航路を開設 ・午前中に栗島住民が商品を注文 ・同日午後ドローンが本土を出発し栗島に着陸 ・着陸後は自動で荷物を切り離し自動で本土に帰還 ・栗島に到着した荷物は島側スタッフが自宅まで配達 ・料金は商品代金＋手数料 500 円 ■目的：離島住民の買い物弱者化の解消 ■段階：実装 ■時期：2021 年 8 月 17 日 開通式（降雨により最初の運航は延期）		
参照 URL	https://www.kamomeya-inc.com/news/pressrelease/entry-146.html	
閲覧日	2021/11/9	

6) スマートアイランド推進実証調査におけるドローンに関する調査結果

事業者	国土交通省 他	No. 46
■概要：スマートアイランド推進実証調査の中で、離島での物流に関して機動性の高いドローン活用の可能性を実証している ＜長崎県五島市福江島での主な実証結果＞ ・遠隔による診療、服薬指導を行い、処方薬のドローンによる実患者への配送を実現 ・処方薬は、本人への確実な受渡しのため地元看護師等の協力が必要		

・島民への調査では、回答のあった9割弱はドローン導入に期待 ・高齢者の多い地域では、ITリテラシーの向上が必要 [主な今後の課題] ・採算の確保（特にオペレーションの体制改善） ・島内決済手段の電子化 <香川県三豊市栗島での主な実証結果> ・ドローン輸送に加え、物資の陸送、受渡しを含めた物流体制を確認 ・特に災害時等LTE通信が遮断された際の独自の通信環境の整備の有用性を確認 ・イニシャルコスト、運用コスト等を踏まえると、1飛行あたり5,000円程度の費用が必要 [主な今後の課題] ・定期航路の構築や収益化に向け更なる検討 ・定期航路の実現のためには通信環境の安定性は必須 ・本土、離島両側のドローンポートへの円滑なアクセスを含む運用体制の構築 <長崎県新上五島町中通島での主な実証結果> ・離発着部分以外は、東京からの遠隔操作による輸送を実施 ・物資に依らず適切な輸送品質を確保して運航実施（便数33/42：就航率79%） ・無人ヘリと航空便の連携により朝どれ鮮魚を当日のうちに都内飲食店へ提供実現 ・離島間による検体輸送の可能性を確認、温度管理した輸血用血液の本土離島間輸送も可能であることを確認 [主な今後の課題] ・詳細なオペレーションの確立（運航時間設定、荷物計量方法、保管方法、現地天候把握方法、授受確認方法など） ・採算の確保（通信費の低減、多用途使用など運用方法の深掘り） [中通島での令和3年度の主な取組予定] ・無人ヘリによる鮮魚等の物資輸送を実施、遠隔操縦に係る通信手段の検討やオペレーション省力化等を複数回試行、商品の販売価格の検証を行い事業性確認 ・無人ヘリを活用した水難事故の救助訓練や密漁監視の訓練、オペレーション、事業性、地域貢献の観点から検証 ■目的：離島地域が抱える課題解決のため、ICTなどの新技術の離島地域への実装を図る ■段階：実証 ■時期：令和2年度、令和3年度	
参照 URL	https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001420071.pdf https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/chirit/content/001403383.pdf
閲覧日	2021/11/9

7) ドローンハイウェイを活用した物流に向けた取組

事業者	東京電力ベンチャーズ、ゼンリン、楽天	No. 47
■概要：ドローンハイウェイを活用した物流に向けた取組 - 送電鉄塔の三次元化、ジオフェンス及びモニタリングアプリの開発（ゼンリン） ・送電鉄塔を三次元データ化 ・送電鉄塔や送電線への接近を自動的に検知する機能（ジオフェンス）を開発し実装 ・飛行中の機体状態やジオフェンス形状がリアルタイムで表示可能なモニタリングアプリ開発 - 気象観測機器の設置（東電ベンチャーズ） ・リアルタイムに気象状況を把握するための観測機器を「ドローンハイウェイ」に設置 ・観測機器から取得した気象状況に応じたドローンの飛行制御を実施 ・今後、観測機器から得られたビッグデータを解析することで安全飛行の高度化を目指す - ドローンハイウェイ上の飛行（東電ベンチャーズ、ゼンリン、楽天） ・埼玉県秩父市にてドローンハイウェイを利用した片道約3kmの自律飛行に成功		

・送電設備から安全な距離を保ち、各種技術要素を活用しながら、地元住民へドローン配送 ■目的：障害物の事前予測・回避支援、ドローン飛行の信頼度向上、航続距離の拡大 ■段階：実証 ■時期：2017年3月29日東電ベンチャーズとゼンリンがドローンハイウェイ構想で業務提携 2018年より楽天がドローンハイウェイ構想に参画 2018年6月27日埼玉県秩父市で行い送電設備を使ったドローン配送実証実験に成功 以降も三社共同で実証実験を行いドローンハイウェイ活用物流の実用化を目指す	
参照 URL	https://www.tepcoventures.co.jp/news/2018-0712-2/ https://www.zenrin.co.jp/information/public/180712.html https://corp.rakuten.co.jp/news/update/2018/0712_02.html https://www.tepcoventures.co.jp/pdf/2018_0712_j2.pdf
閲覧日	2021/11/9

8) ヤマト運輸と地方自治体のドローン活用医薬品輸送の連携協定

事業者	ヤマト運輸、岡山県和気町、徳島県那賀町	No. 48
■概要：ヤマト運輸が岡山県和気町、徳島県那賀町の両自治体と各々連携協定を締結 ドローンを活用した医薬品輸送ネットワークの実現可能性を検証 ・物流拠点から病院や調剤薬局までの拠点間輸送 ・処方薬やスペシャリティ医薬なども視野に入れたドローンによる個人宅への配送 <連携協定内容> (1) 検証計画を作成するために必要な情報提供 (2) 関係団体、地域住民等への説明、理解、協力の確保 (3) 検証を遂行するために必要な許可の取得支援 (4) 処方後の処方箋薬の供給、オンライン診療・服薬指導 (5) 卸業者による医薬品輸送 (6) その他、検証を遂行するために必要とする支援 ■目的：急速に高齢化が進む地方部における地域医療体制の維持や地域間格差の解消 個別化医療への更なる進展に物流を通じて持続的に貢献 ■段階：実証 ■時期：2021年10月22日 連携協定締結 2021年12月6日～2022年1月末までの計12日間 岡山県和気町で実証実験 2021年度内 徳島県那賀町で実証実験		
参照 URL	https://www.yamato-hd.co.jp/news/2021/newsrelease_20211022_1.html https://www.yamato-hd.co.jp/news/2021/newsrelease_20211125_1.html	
閲覧日	2021/11/26	

9) ANA ドローンプロジェクト

事業者	ANA ホールディングス株式会社	No. 49
■概要：ANA のドローンプロジェクト 企業や自治体と連携した実証実験や試験サービスを提供 <プロジェクト事例> ・長崎県五島市離島間でオンライン診療・服薬指導と連動した配送（2021年3月22日～3月26日） ・航空定期便が就航する空港内への物流用ドローン離着陸（2021年9月7日～10月30日） ・セブン-イレブンの出大久野店から4つの配送地点へドローン配送（2021年11月29日～12月19日）		

・ 移植医療環境の向上を目指した離島でのドローン搬送実証実験を実施（2022 年 3 月 5 日） 他多数 ■ 目的：物流課題や離島中山間地域での買い物・医療機関へのアクセス不便などを解消するための将来的な輸送インフラの一部として社会普及することを目指す ■ 段階：実証 ■ 時期：2016 年ドローン事業化プロジェクトを設立	
参照 URL	https://www.ana-drone.com
閲覧日	2021/12/20

(6) ドローンを活用した災害時の物資輸送システム

1) ブルーイノベーション社の災害用ドローンポートシステム実証実験

事業者	ブルーイノベーション、自律制御システム研究所、京セラ、ニプロ、NTT ドコモ、富士フイルムイメージングシステムズ、国土交通省、大分県、日田市	No. 50
■概要：ドローンポートとクラウドの連携システムによる災害支援の実証実験で以下を確認 ①ドローンポートからの被災地情報の自動発信と共有 ・折り畳まれた災害用ドローンポートシステムを被災地で展開・設置 ・付属センサーユニットが座標データを衛星経由でクラウドに送信 ・被災地の位置情報を瞬時に関係機関と共有 ②救援物資の申請・受理と飛行前準備 ・座標データから物資輸送場所（着陸地点）を正確に把握 ・クラウドを介してドローン飛行準備段階オペレーションを実施（必要物資の要請や手配、飛行計画の策定や共有、安全運航に関わる風速情報や着陸地点周辺の安全状況の把握など） ③ドローンによる物資輸送（運航の自動化）検証 ・物資輸送拠点から自動離陸したドローンの運航状況の取得・監視 ・異常発生時の緊急停止措置や人による操作介入 ・ドローンポートによる自動着陸誘導 ・着地点の安全を高精度に自動確認する侵入検知センサー ・テザー機構による物資の吊り下げ ・物質輸送拠点への自動帰投など ④遠隔診療の実施 ・避難中の怪我や避難所滞在中の体調ケアに対応するため、ドローンで輸送した遠隔診療システムを用いて地元医師による遠隔診療を実施 ■目的：迅速な災害支援、救援作業負担軽減、地域住民への速やかな安全安心の提供 ■段階：実証 ■時期：2021 年 3 月 23 日 実証実験		
参照 URL	https://www.blue-i.co.jp/wp/wp-content/uploads/2021/03/20210324release_Droneport.pdf	
閲覧日	2021/11/10	

3) 豊田市における物流ドローンの災害時活用及び社会実装促進に向けた協定

事業者	豊田市、SkyDrive	No. 52
■概要：物流ドローンの災害時活用及び社会実装促進に向けた協定 ・災害時、豊田市の要請に対して SkyDrive 開発の物流ドローンを提供 ・両者連携し孤立集落への物資輸送を行うことで豊田市の災害対応力の強化を図る ・物流ドローンの事業化を支援するため連携して実証実験等を行い、社会実装を促す ■目的：災害時の孤立集落などへの物資輸送 災害以外の分野で実証実験を行うことで物流ドローンの社会実装を促す ■段階：実証 ■時期：2021 年 6 月 25 日 協定締結		
参照 URL	https://www.city.toyota.aichi.jp/topics/1044128/1044489.html https://skydrive2020.com/archives/6402	
閲覧日	2021/11/10	

(7) 地域コミュニティ資源を活用した配送

1) 大阪府池田市におけるシェアリングエコノミー事例

事業者	池田市、一般社団法人シェアリングエコノミー協会	No. 53
■概要：シェアリングエコノミーによる地域内交通実証事業 ＜実証地域概要＞ 池田市伏尾台地域は昭和 40 年代に開発されたベッドタウン 高齢化と人口減少が進み都市型過疎化 高齢化により公共交通のみでの移動が困難 ＜取組内容＞ 12 名がボランティアドライバーとして登録 高齢者や子育て世代などが伏尾台センターと自宅を繋ぐための足を確保 ボランティアドライバーの自家用車や運転能力を活用した相乗り交通 車や運転スキルを有する人々の地域資源を活用 通院のほか、町内の飲食店、ミニ CO-OP への買い物にも活用 ■目的：都市型過疎地域の地域交通改善策に相乗り交通を活用し、外出を促すことでまちの活性化を図る ■段階：実証 ■時期：2018 年 10 月 22 日～12 月 21 日 実証実験		
参照 URL	https://sharing-economy.jp/ja/case/9828/	
閲覧日	2021/11/10	

付録 1.4 複合的物流体系の構築

(1) 複合的な物流への取組

1) カールスルーエにおける都市物流イニシアティブ

事業者	AVG (Albtal-Verkehrs-Gesellschaft)、AEN (Automotive-Engineering-Network)、他	No. 54
■概要：鉄道への貨客混載＋自動積卸し＋ラストワンマイル物流の組み合わせ regioKArgo プロジェクト (LogIKTram および regioKArgoTramTrain からなるプロジェクト) LogIKTram プロジェクト：ライトレールベース貨物輸送への ICT 活用 regioKArgoTramTrain プロジェクト：既存鉄道インフラを使用し交通緩和 ■目的：交通緩和、環境保護 ■段階：実証 ■時期：2021 年 3 月 1 日 LogIKTram プロジェクト開始		
参照 URL	https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/logistik-generalinitiative-regiokargo.pdf?__blob=publicationFile	
閲覧日	2021/11/10	

2) 中山間地・自立モデル検討コンソーシアム

事業者	NTT データ経営研究所、マツダ、NTT ドコモ、デンソー、広島県	No. 55
■概要：令和 3 年度スマートシティ関連事業に選定（内閣府・総務省・経済産業省・国土交通省） ＜物流分野での取組＞ ・支えあい交通（自家用有償運送）で貨客混載により収益増を見込む ・IT による支えあい交通ドライバーと出荷集荷サービス利用者のマッチング ・出荷集荷の最適な移動手段・ルートの検索・提示 ＜対象区域＞広島県三次市川西地区 ■目的：中山間の過疎地域において持続可能なスマートコミュニティモデルの構築を目指す ■段階：実証 ■時期：2020 年 10 月～ 実証実験開始 2025 年～2030 年頃 広島県内にモデル横展開		
参照 URL	https://www.mlit.go.jp/common/001341983.pdf	
閲覧日	2021/11/10	

(2) ドローンを組み込んだ配送ネットワーク

1) ドローンを組み込んだスマートサプライチェーンの開発

事業者	セイノーホールディングスグループ、エアロネクスト	No. 56
■概要：既存物流とドローン物流を連結・融合させた新スマート物流サービス確立を目指す ・山梨県小菅村で実証 ・既存の物流で小菅村に運ばれた荷物を保管 ・ドローンを含む様々な配送手段によるラストワンマイル起点「ドローンデポ」運営 ・既存の配送システムとドローンの運航システムの連携 ・ドローン配送オプションが既存物流に加わることをきっかけに、過疎地域における物流のあり方そのものを刷新し、自動化、無人化、需要予測なども視野に入れた新たな物流、新スマート物流の仕組み「SkyHub™」を共同で開発 ■目的：既存物流とドローン物流の接続を標準化することで、オープン・パブリック・プラットフォーム型の新スマート物流におけるサービスモデルを共同で構築し、人口減少、特定過疎地域の交通問題、医療問題、災害対策、物流弱者対策等、地域における社会		

課題の解決に貢献していくとともに、コミュニティの質の向上を促す様々なソリューションの提供により、地域全体の活性化を目指す ■段階：検討 ■時期：2021年1月22日業務提携、2021年11月1日山梨県小菅村でSkyHubサービス本格化	
参照 URL	https://www.seino.co.jp/seino/news/shd/2021/0122-01.htm https://www.seino.co.jp/seino/media/pdf-lib/20211108-01.pdf https://aeronext.co.jp/2021/04/drone-delivery-takeoff/ https://online.logi-biz.com/41299/
閲覧日	2021/11/10

2) 日本郵政におけるドローンを組み込んだ配達ネットワークの高度化

事業者	日本郵便、日本郵政キャピタル、自律制御システム研究所（ACSL）	No. 57
■概要：3社が郵便・物流領域での連携を強化することを目的に業務提携 ・提携を契機としてドローンによる郵便物や荷物の配送の実用化を目指す ・先端技術による配達ネットワークの高度化に向けた検討と取組を継続的に推進 ・日本郵便では、ドローン以外にも配送ロボットや移動宅配ボックス・ポストと組み合わせ、配送の大幅な効率化を視野に入れる ■目的：郵便・物流業務の効率化と省力化 ■段階：検討 ■時期：2021年6月15日 業務提携締結		
参照 URL	https://www.post.japanpost.jp/notification/pressrelease/2021/00_honsha/0615_01_01.pdf https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2106/16/news140.html https://online.logi-biz.com/42584/	
閲覧日	2021/11/10	

付録2 インタビュー結果の詳細

付録2.1 輸送効率の向上

(1) 電力データとAI活用による不在配送問題の解消の実証実験

事業者	佐川急便、日本データサイエンス研究所（JDSC）、東京大学大学院、横須賀市、グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合（GDBL）	No. 14
■概要：スマートメーターの電力データをもとに在宅予測・判定 AI が配送ルート进行提示 横須賀市内でフィールド実証 <実証実験結果> 不在率を約 20%改善 最短距離ルートではなく不在回避ルートをとるため走行距離と稼働時間は増加傾向 今後は走行距離・稼働時間を同等レベルに抑えて不在率の削減を目指す予定 ■目的：不在率改善 ■段階：実証 ■時期：2020 年 10 月～12 月実証実験		
□事業者連携体系		
□実証実験イメージ		
参照 URL	https://www2.sagawa-exp.co.jp/newsrelease/detail/2021/0326_1678.html	
閲覧日	2021/11/2	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果	
インタビュー先：佐川急便株式会社	日程：2021 年 12 月 13 日
1. 本事業の実施に際しての背景や問題意識について ・本事業に取り組んでいる問題意識として、個人宅配の再配達の問題がある。本取組に関して、他の宅配会社との協力（協調領域として電力データを宅配会社間で共有など）はない。 ・再配達率を0にするのは難しいので、本取組ではいかに減らしていくかというところに主眼を置いている。 2. 本事業の導入効果について ・本事業は横須賀市で実証実験を行った。2020 年 10 月から 2021 年 1 月頭まで 150 世帯に協力いただき、過去の電力データからいくつかのパターンの配達コースを作成し、配達を行った。 ・本取組の3か月間で不在配達の20%を削減した。（具体的には、通常15%程度ある不在率が、実証実験では12%程度に低下） ・不在配達率が減少した一方で、配達の走行距離が延びており、CO₂削減には結びついていない。今回作成したルートより、ドライバーの勘（通常は一筆書きのように回る）を頼りに配達をした方が1時間ほど早くなる。 ・今回の取組では実際の配達を行わずにインターホンを押して在・不在を確認している。実際の配達では受け渡しの対応などでさらに時間がとられると考えている。 3. 本事業の詳細について (1) 配送ルートの予測に必要なデータや情報が更新されるタイミングについて ・電力のデータはリアルタイムで更新しているわけではなく、過去の電力データから在宅時間を予測している。必要なデータは電力データのみである。 ・配送トラックに荷物を積む時点で最適なルートを設定する。 ・ルート作成については、共同事業者の日本データサイエンス研究所（JDSC）の担当である。 (2) 実験の協力者の合意やインセンティブについて ・住民への説明会は横須賀市から行っており、賛同していただけた方（150 名）に参画いただいた。説明や理解を得るのに関して大きな苦労があったとは聞いていない。 ・対象者についても、スマートメーターを設置していることが前提条件とした。 (3) セキュリティやプライバシーの保護について ・取組に対し、最終的に同意した方に協力していただいた。 (4) 対象エリアの選定について ・対象エリアの選定にあたっては、スマートメーターが導入されていることを前提として、全国の平均となるような地域を選んだ。横須賀市は東京から近く、不在率も平均に近いということで選定された。 ・当社ではプライバシーにかかわるものをもらっていないため、不在率の改善と利用者属性の関係の分析は行っていない。 4. 事業を進めていく上での課題について ・人的資源を投入 ・2020 年 6 月の電気事業法改正により、一定のルールの下、電気事業者以外の事業者も含めて、電力データの活用が可能となった（2022 年 4 月施行）。 ・今後 AI を活用していく場合、費用負担が高くなることを想定している。 ・実装の際の費用負担を、利用者に求めることは想定していない。 5. 今後の改善の予定について	

- ・ 今後は、①予測精度の向上と、②不在配達率の低減を進めていきたい。
- ・ 本取組だけでなく、宅配ボックスやコンビニエンスストアでの受取などの取組を活用して、再配達率の低減を図っていきたいと考えている。
- ・ 配達重量や個数を考慮した配達ルートは想定していないが、配達員の経験上、重いものは安全面に配慮して明るいうちに配達を行う、現場判断として大きいものを先に運び効率化を図ることがある。
- ・ 10月から、optimindと開発して配送ルートの効率化を図る。

6. ビジネスモデルとして成立する条件について

- ・ アプリの開発やコースの構築は共同事業者の日本データサイエンス研究所（JDSC）が行っている。実際に運用する段階になったら、サービスが価格に見合うか、精度がどのくらいなのかということが議論になると考えている。

7. 事業の実装に向けて、運営費用の問題や行政へ協力を求めたいことについて

- ・ 費用の問題は把握していない。JDSCの方で費用の負担が発生している可能性がある。

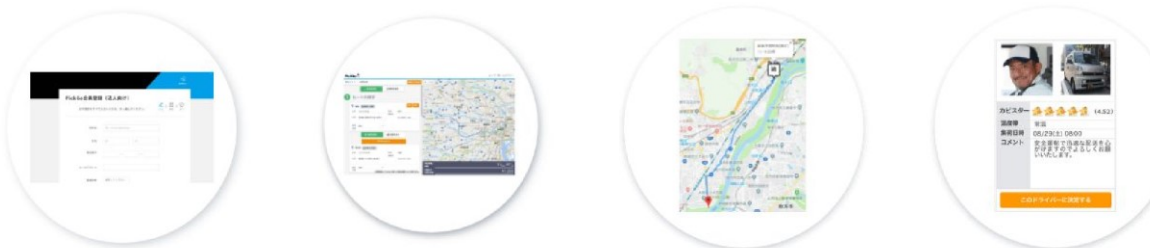
8. 人材育成で取り組んでいることについて

- ・ 当社で特別な人材育成は行っていない。共同事業者の日本データサイエンス研究所（JDSC）では行っている可能性はある。

9. その他

- ・ 緊急事態宣言が発令された際には大きく再配達率が減少したが、最近ではコロナ禍以前の再配達率（個人宅向けで平均15～20%）に近づいてきている。
- ・ 地方部と都市部で再配達率の戻り方に差があるという認識はない。

(2) CBcloud の PickGo による配送マッチング

事業者	CBcloud	No. 8
■概要：荷主と貨物ドライバーを繋ぐ配送プラットフォーム「PickGo」を提供 軽貨物パートナー数 30,000 名以上（2021 年 7 月時点※2022 年 7 月で 40,000 名以上） 配送マッチング率 99.2%、依頼からエントリーまで 56 秒（同社 HP） 現在は軽貨物のほか一般貨物、空陸一貫輸送、買い物代行なども手掛ける ■目的：スピードと確実性、柔軟性を兼ね備えた配送サービス提供 全国に多数案件があり、ドライバーの労働環境改善と適正な評価、安心の即日入金を行う ■段階：実装 ■時期：2016 年 6 月「軽 Town」リリース、2017 年 6 月「PickGo」へ名称変更		
□「PickGo」サービスイメージ 		
□車両イメージ 		
□依頼から配送までの流れ  STEP 1 アカウント作成 STEP 2 配送依頼 STEP 3 集荷・運行 STEP 4 配送完了		
参照 URL	https://cb-cloud.com	
閲覧日	2021/11/1	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果	
インタビュー先：CBcloud 株式会社	日程：2021 年 12 月 7 日
1. PickGo の導入に際しての背景や問題意識について ・代表取締役が、義父の営む軽貨物ドライバーの運送事業を通して、個人事業主のドライバーは物流業界において難しい環境で活動していることを実感した。 ・例えば、荷主からの依頼を一度断ってしまうと次から依頼してもらえないことや、大手物流企業に営業力で劣るといった課題がある。荷主側にとっての需要の波動を補う必要もある。また、多重下請け構造の中で適切な運賃が支払われない、支払いが遅れがちといった課題もある。 ・個人のドライバーが存在しなければ業界として成立しない中で、個人事業主が大手物流企業と対等に営業できるようなプラットフォームを開発した。 2. PickGo 事業の詳細について (1) PickGo の仕組み等について ・登録している個人事業主や運送会社が配送プラットフォームを使用することにより荷主と繋がるシステムとなっている。また、軽貨物ドライバーの個人事業主には運行終了後に最短即日入金を行う。これらは業界初の仕組みとなっている。 ・また、マッチングに際して、UberEats のような近隣の配達パートナーが自動で受注するのではなく、ドライバーの実績を評価し数値化し、努力や実績が次の仕事獲得に繋がるという仕組みを作った。 (2) 荷主・ドライバーの登録者について ・軽貨物のドライバーの登録者については全て個人事業主であり、2021 年 7 月末現在、軽貨物車両が 3 万台以上、二輪車（バイク・自転車）が 1 万台以上登録されている。（2022 年 7 月時点では、軽貨物車両 4 万台以上、二輪車 1,5 万台以上の登録） ・軽貨物ドライバーについては、貨物軽自動車運送事業者（黒ナンバー）の登録を行っていることを条件としている。 ・登録者の多数が、PickGo だけでなく Amazon フレックス等の他の配達サービスにも登録して生計を立てている。 ・一般貨物の運送については全て法人の運送会社が行っていて、1,000 社以上の登録がされている。この法人事業者との契約についても理念に基づき、更に下請けに委託することは禁止し、契約した運送会社が運送することを条件としている。 ・建材の建築現場への運搬や卸売業の店舗への配送など B to B の案件が多い。加えて、個人宅への宅配といった B to C の業務もある。 ・個人向けの PickGo ショッピングでは、買い物代行により、外資系の宅配事業者で提供するセイム・デイ・デリバリーに近い即日配送が可能である。 ・BtoB の配送では、日本の大手物流企業を利用すると成田空港に到着してから通常中 1 日かかるところ、PickGo を利用すれば到着後すぐに配送が可能になることから、契約を行っている事例もある。 ・日本の物流企業では労働時間の問題から営業できない時間帯も本サービスでは個人事業主の裁量によって賄えるといった利点がある。 ・その他に、PickGo プラットフォームを公開 API で自社システムと繋ぐ「PickGo 配送 API」を活用して、セブン-イレブンのネットコンビニ上で注文された商品を自宅へ配達するサービスや、需要が拡大しているフードデリバリーサービスの配送などの利用がある。 (3) 収益性向上に向けた取組 ・BtoB の配送では待ち時間が発生するため、更なる一人当たり生産性の向上に向けて、すき間に「PickGo ショッピング」や「PickGo エクスプレス」などの個人荷主からの依頼や、フードデリバリーの配送を行い、ドライバーがより効率的に報酬を得られる仕組みづくりをしている。	

- ・将来的には、ドライバーが労働時間や場所を指定すると PickGo のプラットフォーム上にあ
る様々な配送案件を組み合わせて提案できるような仕組みづくりをしたいと考えており、
開発をしている。

(4) 配送案件に対する補償

- ・CBcloud が運送事業者として荷主からの配送をすべて請け負っているため、配送中の遅延
や物損、事故などによる運行課題は CBcloud が責任を負う。
- ・車両の故障によって配送できない場合は、CBcloud が代車の手配を行っている。

(5) ドライバーが手配できない等のケース

- ・多数のドライバーとつながっているということもあり、自動でドライバーが決まらないケ
ース（荷主からのキャンセルを含む）は全体の 0.8% とごく稀なケースである。そういう
場合には、「パートナーズサクセス」という部署（全国で総勢 100 名くらいのスタッフ）
が、遅延や事故対応や、ドライバーとのコミュニケーション、荷主との交渉を 24 時間 365
日対応している。
- ・単なる問い合わせ対応だけでなく、「あと 1 時間待ってもらえればドライバーを確保できる
かもしれない」といった提案など、営業の側面も持ち合わせている。

(6) その他のトラブルについて

- ・渋滞、遅延、事故などの車両に関するトラブルがほとんどで、問い合わせの中でリカバリ
を行える仕組みは確立している。

(7) ドライバーに対する初期投資

- ・ドライバーに対してカーリースというサービスを提供している。物流業界では車両を借り
るとその業者からの委託しか受けられないといった制約がよくあるが、そういったことは
無い。また、貨物軽自動車運送事業者登録のサポートも実施しており、新規参入をしやす
いといった利点がある。

(8) データ標準化や活用と今後の展望について

- ・配送プラットフォームとしては業界で初めて API を公開している。セブン-イレブンやフー
ドデリバリーとの連携では、公開 API を使っている。
- ・データの活用に関しては今後開発する予定で、ドライバーの移動ルートや案件の受注状況
の可視化されるデータを用いて、ドライバーの仕事の効率化を図っていきたい。例えば、
複数の案件を組み合わせて 1 日の配送案件をパッケージ化してドライバーに提案するとい
ったことを考えている。
- ・配送経路の最適化については、SmaRyu ポストという宅配業者向け効率化システムを提供し
ている。SmaRyu ポストは日本郵便で導入されており、宅配のルート構築や車両に積み込む
順番の提案など、初心者でも一定の効率化をもって宅配できる支援を行っている。

(9) 荷主側の定期便の契約状況や運送会社のコンサルティングの実施状況について

- ・荷主との定期便の契約は大いにある。
- ・ネットスーパーやフードデリバリーでは自社で配達ドライバーを調達しようとする必要
の変動に応じて人員を調整できずコストが増大するリスクがある。PickGo ならその変動に
応じた配送サービスを提供できることがセブンイレブンとの提携に繋がった。他コンビニ
などからも相談程度では話が上がっている。
- ・物流倉庫を開設し、2022 年 8 月より大手アパレルメーカーの通販商品などの即日配送サー
ビスを開始する予定。（2022 年 7 月現在）

3. 事業を進めていく上で課題、運用費用面での課題、行政の支援での課題について

- ・個人事業主は登録している黒ナンバー以外での事業を行えないという規制があるので、車
両が故障すると運行に支障が出る。黒ナンバーの代車を借りるためには、貸出する会社の
乗務員として契約しなければならず、定められた場所・時間での点呼の実施が必要になる
場合もあり、非現実的な運用になる。このあたりの法的規制が緩和されることが望まし
い。

- ・ドライバーが気軽に車両を借りられるような仕組み・支援（あるいはプラットフォームの構築）があるとドライバーの担い手も増えるのではないかと考える。
- ・SmaRyuトラックは、中小の一般貨物運送事業者の運行管理（配送スケジュール、車両の位置管理、日報、支払いの管理）の業務支援システムで、業務効率化に役立ててもらっている。一方で、国内の運送事業者の9割以上が中小零細企業であり、システム投資がしづらい。デジタコなど安全面を支えるシステムだけでなく、業務効率化を行う物流DXに対する補助もお願いしたい。

4. 本事業の導入効果について

- ・ドライバーや運送業者にとっては、帰り荷や空き時間を埋めることができるのはメリットである。
- ・荷主にとっては、即日配送が可能であることや、需要に合わせて配送に係る人員を調整できること、また品質も高いことがメリットである。例えば、ネットスーパーであれば、雨の日は配送需要が伸びるが平日は少ないなど需要に波があるが、固定費となっている物流を削減することもできるし、注文が好調である時は配送を増やし、売り上げを伸ばすこともできる。
- ・これまでは物流はコストであると考えられていたが、業績を伸ばすパートナーとしてCBcloudを考えてもらえている。

5. ビジネスモデルとして成立する条件について

- ・荷主から依頼があった際に断らなくて済むように、ドライバーを多く抱えているということが事業を成功させている要因であると考えている。
- ・ドライバーを多く集められた要因としては、企業理念である「ドライバーファースト」の下、ドライバーの課題解決に地道に向き合ってきた結果だと考えている。

6. PickGoの運営に関して連携・共同する企業について

- ・ANAカーゴと日本航空とは法人向けの空陸一貫輸送サービスで提携している。飛行機での輸送と空港と荷主までの両端の輸送をPickGoの依頼画面でシームレスに行える。
- ・同じく新幹線や特急列車の両端物流の実績もある。
- ・佐川急便とは「軽貨物チャーターマッチングサービス」で提携を行っている。佐川急便などの大手企業は基幹物流を担っており、緊急の配送には自社のネットワークでは対応しづらい面があった。そこでCBcloudと提携を行うことで、既存の利用者に対し緊急配送でも対応できるようになった。
- ・都市を跨ぐ観光で同日中に滞在場所へ荷物を運ぶ手ぶら観光というサービスも行っている（外国人客対応を含む。日本航空及びJR東日本と提携）
- ・2022年7月時点では、トランコムと提携し一般貨物運送を強化。MG-DXと提携し処方薬の即日配送を開始。デポを開設し、当日即配需要に対応するなどサービス提供を開始している。

7. 開発・運用に関して取り組んでいる人材育成について

- ・エンジニアを含め、社内には物流業界出身でない人が多く在籍するが、システムやサービスを利用する物流現場を知るため、例えばSmaRyuポスの開発時には日本郵便の現場を訪れ、業務の流れや課題感の理解を深めた。
- ・営業の職種であっても、プロジェクトの企画に携わるなど、職種や分野を横断した取組を行っている。

8. その他先進的取組について

- ・自動車メーカーとのEVについて話しをしているが、現時点で成果となっていることはない。

- ・ 東急沿線での SDGs への取組「きになるフードロス」

9. コロナの影響

- ・ BtoB は減ったが、取引が始まった小売り領域の荷主（デリバリー増のスシロー等）がいる。

付録 2.2 新たな輸送手段の活用

(1) 佐川急便と松浦鉄道の貨客混載事業

事業者	佐川急便、松浦鉄道	No. 27
■概要：長崎における松浦鉄道を利用した貨客混載 佐世保市江迎町の宅配荷物を旅客列車のスペースを活用して貨客混載輸送 潜竜ヶ滝駅で佐川急便の配達担当者に荷物を引き渡し各配達先へ配達 【事業区間】 松浦鉄道西九州線 松浦駅～潜竜ヶ滝駅（31km） ■目的：宅配事業の効率化 地方交通の維持・発展 地域活性化 ■段階：実装 ■時期：2019年11月27日事業開始		
□運用フロー ■開始前 朝、平戸営業所を出発した3台の集荷・配達車両のうち2台は、午後に営業所に到着した荷物を取りに帰り、営業所で積み込み後、再度配達先に向かう ■開始後 朝、平戸営業所を出発した3台の集荷・配達車両は、午後に営業所に到着した荷物を取りに帰ることがなくなる		
参照 URL	http://matutetu.com/files/libs/2884/201911261624019457.pdf https://www2.sagawa-exp.co.jp/newsrelease/detail/2019/1127_1508.html	
閲覧日	2021/11/5	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果	
インタビュー先：佐川急便株式会社	日程：2021年12月13日
1. 本事業の実施に際しての背景や問題意識について ・物流業界ではドライバー不足が大きな課題になっているが、佐川急便としては現状大きな課題となっていない（大手宅配事業者との人材交流もある）。一方で、将来的には少子高齢化が進んでいく中で、社会全体において労働力が不足するということを見据え、様々な運送方法を模索しており、本取組もその一つである。 ・ドライバー配送の効率化ができないかという意識で営業所が模索する中、九州運輸局に申し入れをした。2019年11月から開始した。CO₂排出量の低減が可能となる事業として、物流効率化法の認定を受けた。松浦鉄道と約1年半協議・検討した。 ・現在、佐川急便では、松浦鉄道のほかに10数か所で貨客混載を行っている。 2. 本事業の詳細について (1) トータルの輸送距離が増加しているが、配達時間の制約はなかったか ・支出の面で見ると、コストは増加している。 ・時間については短縮の効果があつた。午後に配達する荷物を潜竜ヶ滝駅で受け取れると、荷物を取りに営業所に戻る時間を削減できる。そのため、配達の仕事が前倒しで終わる。一例ではあるが、運転手はその分営業活動に回って営業活動の時間が確保できるようになり、新たな需要創出にもつながることも想定される。 ・企業として総合的に考えて輸送効率化には寄与するという判断である。 (2) 積卸しの人材確保について ・潜竜ヶ滝駅が無人駅であるため、安全上の配慮で協議上担当を付けることになっている。（停車時間が3分ぐらいあればドライバー自身が積卸しできるが、現在は別途人員を1人付けている。） ・停車時間1分でカーゴ台車で積卸しを行っている。車両内に貨物を固定している。 (3) 積卸しの自動化等、効率化に向けて検討していること ・現在は自動での積卸しを想定していない。トラックでの積卸しにおいて、佐川急便では現在、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の中で自動荷降ろし技術の開発に取り組んでいる。 (4) 端末物流の他社・個人との連携について ・個宅配送業務は委託することが多く、宅配他社でも配送効率化は課題であり、エリア毎に、佐川、ヤマト、日本郵便で分担する連携は考えられる（佐川と日本郵便の間の分担連携は、発表済み）。 ・その他、地方のタクシー事業者（個人タクシー：2～5台）との連携（配達の委託）についても検討段階に入っている。（参考になる例として、京都山城ヤサカ交通との連携等各地で展開している。松浦鉄道のケースでは具体化はしていない。） ・個人との連携は、個人事業主と業務委託で連携する「宅配メイト」という形で事業化されている。 (5) 鉄道利用者からの苦情について ・苦情が来たという話は聞いていない。 ・事業化前に何回も実証実験を行い、運用面での課題をクリアして実行に移すようにしている。 3. 本事業の導入効果について ・地方の公共交通・物流の発展は、地域の方にも喜ばれることがある。地域の事業者が継続できるとよい。地域経済の発展が、取り扱い荷物量の増加につながると考えている。 ・効果の一つとして、CO₂排出量は低減できている。北海道の稚内の案件では半分ほどにまで低減できている。	

4. ビジネスとしての展望

- ・宅配業者にとって貨客混載については収入にはならず、支出が増えている（品質向上・効率化などの効果があるため、コストアップとして受け入れている）。
 - ・貨客混載のインシヤルコストとしては、カーゴ台車の開発が数万円かかる。松浦鉄道との事業では軽量カーゴを用いている。これより先に事業化した新潟県の北越急行との貨客混載事業では、ステンレス鋼板を使った頑丈なカーゴ台車を用いており、助成金を活用した。
- 現時点で、荷物をそのまま積込む方法をとっているのは九州新幹線のみである（駅の構造上）。
- ・ランニングコストとしては、鉄道事業者への支払いが発生する。

5. その他の地域への水平展開について

- ・その他の地域への水平展開について、課題は特にないと認識である。
- ・鉄道事業者と宅配業者のマッチング条件が合えばスムーズに進む。貨客混載に関しては運輸局や自治体から支援をいただくこともある。
- ・上記のマッチング条件とは、主に、委託の金額や、積卸しをする駅の構造、車両の停車時間などである。
- ・自社から貨客混載の取組を連携先に申し入れる地域としては、貨客混載事業の認可地域である過疎地域が中心となり、現在の取組事例は北海道に多い。（連携先は北海道ではタクシー会社が多い。北海道では、JR 北海道と連携）

6. 開発・運用に際して人材育成で取り組んでいることについて

- ・エリアごとに旅客運送事業者へのヒアリングをするところから貨客混載の取組を始めているが、これは営業活動の延長線上で対応できる。

7. その他先進的取組について

- ・2016年に、東京メトロと連携して、新木場から埼玉県の森林公園までの区間で貨客混載の実証実験を行った。これは都心物流での貨客混載のユースケースの一つである。

8. その他

- ・自社では、指定場所配送サービスや、荷受人・当社従業員双方の感染対策として、非対面での配達を始めた。

インタビュー結果	
インタビュー先：松浦鉄道株式会社	日程：2022年1月18日
1. 貨客混載事業の実施に際しての背景や問題意識について - 松浦鉄道は総延長 93.8km を有し、当地区を含め地方部を支える重要な路線である。少子高齢化などの中、鉄道輸送は年々輸送人員が減少しており、収入を確保するために物流が重要になってくるという意識があった。また、CO₂削減やドライバー不足といった背景、それによる物流効率化法の適用の観点もあり、事業成立に向けて検討を進めた。 - 九州運輸局より松浦鉄道は沿線が長いと、物流にも取り組めないかとの話があった。松浦駅の近くに大きな物流拠点（佐川急便の平戸営業所）があるため、貨客混載の取組は自社と佐川急便にとってメリットがある。 - 本事業の運用区間としては松浦駅から潜竜ヶ滝までの約 31km である。 - 当初は佐川急便との調整に多少時間がかかった。実施から約 2 年経過したが問題点らしいものはあまりない。 - 輸送人員が減少する中で、特に旅客が少ない時間帯を活用して、新たな収入を得るビジネスチャンスと考えており、今は 1 便だが貨客混載の運行本数も可能なら拡大していきたい。 - 平戸市では、佐川急便以外にもバスやフェリー会社等との貨客混載の可能性も探っているところである。鉄道事業者、運送事業者、学識者、コンサルタント、宅配業者、オブザーバーとして行政（運輸局、平戸市）が参加する作業部会を立ち上げ、協議を進めている。平戸は半島や島があり物流効率化のニーズ高い。トラック、鉄道、バス、フェリー間の積み替えなどの課題を検証しつつ貨客混載事業を実施していきたい。 2. 本事業の詳細について (1) 佐川急便を事業パートナーとして取り組まれている理由や経緯について - 佐川急便の営業所が近くにあり、松浦駅に荷物を運搬しやすいという背景がある。 - 佐川急便としては、潜竜ヶ滝駅(佐世保市)まで鉄道で荷物を輸送することによって、輸送距離はトラックで運送した場合の方が短く、時間も早いと、トラックで営業所まで荷物を取りに行き、配送エリアに戻る手間を減らせるメリットがある。その分、効率的に時間を使えるようになる。 - 駅にスロープがあることなど、貨客混載を実現するためには制約条件がある。こうした条件を検討する中で、最も条件の良い場所を選び、双方にメリットがあることを実証実験等により確認した上で取り組んだ。 (2) 本事業を行うに際し、鉄道事業者側からの提案、実施に向けて独自に対応されたことについて - 検討段階では積卸しを誰が担当するかが問題になったが、最終的には佐川急便の方で積み込み、荷物と同乗し、荷下ろしを行うことになった。 - 駅員配置の省人化・無人化の流れもある中、列車の発着時には駅員の通常業務もあり、駅員による積卸し対応は難しいと考えている。なお、駅員が積卸し等を行うことに特段のルール上の制約はない。 (3) 鉄道サイドから効率的な積卸し等、効率化に向けて検討していること - 駅の施設面で求める条件は事業者により異なることもある。今後も拠点駅を増やしていきたいという考えはある。ただ、新たに大きな設備投資をすることは難しい。 - 駅の構造に関しては、ホームとトラックの間の動線が直接つながっていることが条件である。その直接接続が可能であること、専用カーゴを下ろすにはスロープがあることが必要。 - 佐川急便以外の宅配事業者では別のエリアの貨客混載を要望する声もあり、保管場所の有無を含め、様々な角度から調査が進められている。対象の駅や区間については、他の宅配事業者なら佐世保から平戸までなど、可能性を模索していきたい。	

- ・有田駅では、JRとも接続し、構内の貨物施設で貨物の取り扱いをしていることから、物流効率化に利用できないかという検討が行われている。
- ・（質問に対し）鉄道車両での積卸しなどを地元住民に委託することも、今後取扱量が増加していけば、考えていきたい。

(4) 本事業を展開する際の、貨物として活用できるスペースや車両の改良について

- ・貨客混載の実現では、車両の改造を伴わないという考えが基本にある。既存の座席等の空間に合わせ、左右にはまるように専用カーゴを佐川急便にて開発した。この車両用の特注となっている。転倒等により乗客に安全面で影響がないように配慮されている。
- ・運転士が車内を確認できるモニタはないため、安全性に問題がないように設置。安全性が確保される前提であれば、車内の3分の1程度まで貨物用としてもよいが、そこまでの需要は今のところない。
- ・さらなる貨物輸送量増加・収入増加の観点では、ボックス席やロングシートに設置するのに適したカーゴが開発されれば、より車両内スペースを有効活用できる。

(5) 鉄道利用者からの苦情などについて

- ・事業を始めて約2年になるが、利用者からの苦情はない。この事業を進める中で利用者にご迷惑をかける場面はあまりないと認識している。
- ・最初は積卸しに時間がかかり若干列車の遅れの発生があったが、現在は解消している。

3. 事業を進めていく上での運行ダイヤ編成や、鉄道利用者への影響などの課題について

- ・貨客混載を実施する区間の昼間の時間帯は乗車率が低い。乗客が少ない時間帯は貨物を確保したい。
- ・コロナ禍では旅客運輸収入が減少しており、減便やダイヤ見直しが今後必要になるかもしれない状況がある。区間により、往路・復路（朝の通勤通学時間帯では街の中心部への行きの便は乗車率が高いが、戻りの便は少ないなどの現状）により、旅客用または貨物専用列車として運行したり、編成の1両を貨物専用車両で運行したりするなどのアイディアがある。平戸市の協議会でも提案している。青写真ができれば運輸局に相談したい。
- ・荷物の重量は運輸局へ届出が必要である。
- ・1車両あたり125名、1人あたり60kgとして約7t/車両が定員だが、1両全てを貨物専用にする場合は運輸局に相談する必要がある。現状では旅客用としての認可であるため、この場合に認可下りるかは今後検討したい。
- ・ダイヤの編成は今後の取組の中で検討したい。

4. 本事業の導入効果について

- ・松浦鉄道では、貨物を輸送することにより鉄道の燃費が落ちることはほぼなく、新たな人件費等のコストもかかっていない。

5. ビジネスモデルとして成立する条件について

- ・ビジネスモデルとしては、列車の場所を貸して運賃を頂くという形になっている。
- ・当社としては支出がないため、当社から見たビジネスモデルは成立している。
- ・当社の収入全体における本事業の収入割合はそれほど多くなく、安定した収入までにはなっていないため、今後は区間や本数を増やして路線全体での貨客混載サービスの拡充を図っていきたい。
- ・佐川急便から受ける宅配手数料は、複数のカーゴを車両内に積み込む形であるため、1便当たりの契約になっている。

6. 自治体や鉄道事業者等からの引き合い、行政の手続き又は支援について

- ・国鉄の古い路線を引き継いだが、多くの駅で設備が古くスロープなどが少ないため、積卸しには適していない。荷物が全般的に運びにくい。

- ・バリアフリー事業とセットで駅の設備整備が進められれば物流機能の向上にもつながる。ただ、100%の補助というものはなく、補助を得る場合の多くで事業者の持ち出しが発生するため、現状では検討していない。現状では駅の設備整備に関して貨客混載の観点から補助を得るのは現実的でないので、既存の設備で対応していきたい。
- ・同じ路線区画における他の宅配業者との連携について、他の宅配業者も平戸市の協議会に入り関心を持っている。現在実施の区間では他の業者との連携はしていない。他の区間では、他の宅配事業者との連携もありうる。
- ・（質問に対し）佐世保駅には JR 九州と松浦鉄道が各々乗り入れているが、当駅で JR 九州と連携して貨客混載を行うことは現時点で考えていない。
- ・自治体との連携について、本事業の平戸市の取組では自治体も入っている。沿線は 4 市 2 町ある中で、現在の事業区間沿線の他の自治体との関わりはない。

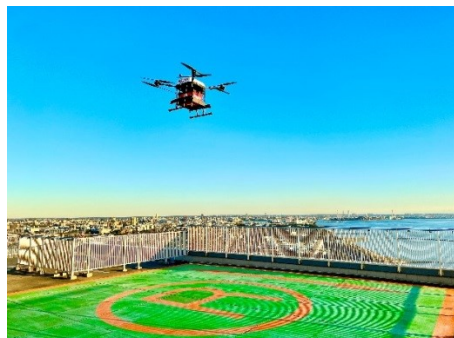
7. 人材育成で取り組んでいることについて

- ・特に考えていない。

8. 物流に関する先進的取組について

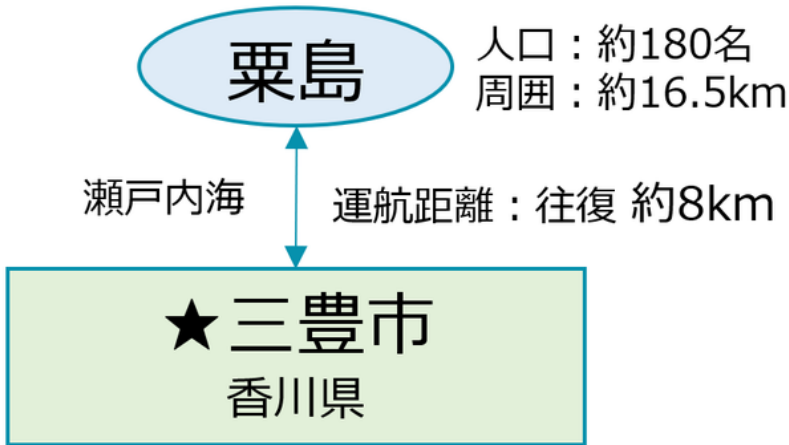
- ・地方の沿線人口減少等の理由から将来旅客人員が減少する見通しであることを踏まえると、旅客輸送だけでは事業が成り立たない時代が来ると危惧している。開業直前の JR 時代は年間 280 万人輸送人員があり、平成 8 年度まで右肩上がり（約 440 万人がピーク）だった。コロナ禍の直前は開業当時と同じくらいまで落ち込んでいた。さらに、コロナ禍により約 220 万人にまで落ち込んだ。
- ・人流・物流の両方の面から事業を考えていかなければならない。その中で、宅配需要が高まれば、1 両を貨物専用にすることや、時間帯によっては貨物専用とすること、貨物用の臨時列車を設定することなど、物流の可能性を探っていきたい。

(2) 楽天グループによる無人配送ソリューション構築

事業者	楽天グループ	No. 36 等
■概要：商品配送にドローンや自動配送ロボット（Unmanned Ground Vehicle＝UGV）を導入 企業や自治体と連携した実証実験やサービスを提供 ■目的：日本の物流分野におけるラストワンマイルの課題解決 日本国内における無人配送ソリューションの早期構築およびサービス実用化 ■段階：実装、実証、検討 ■時期：2016 年 楽天ドローン開始以降、ドローンや自動配送ロボットの取組事例多数		
□横須賀市うみかぜ公園における自動配送ロボット配送の様子（2019 年 9 月 21 日～10 月 27 日）		
		
□横須賀市馬堀海岸地域における自動配送ロボットの公道走行配送の様子（2021 年 3 月 23 日～4 月 22 日）		
 		
□白馬村における 山岳ドローン物資配送飛行の実証実験 2020 年 8 月中旬～2020 年 9 月中旬 および 2021 年 8 月中旬～2021 年 9 月中旬 ※2021 年は JP 楽天ロジスティクスにより実施		
 		
参照 URL	https://corp.rakuten.co.jp/news/update/2019/0919_02.html https://corp.rakuten.co.jp/news/update/2021/0308_02.html https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2022/0111_02.html https://drone.rakuten.co.jp/	
閲覧日	2022/1/11	

※各取組の公表情報等をもとに作成

(3) かもめやの離島でのドローン物流長期定期航路開設

事業者	株式会社かもめや	No. 45
■概要：ベンチャー企業「かもめや」が離島でドローン物流長期定期航路を開設 本土と離島間をドローンが荷物配送、運航は悪天候時を除いて原則毎日 海を越える長期定期航路は世界初 ＜サービス内容＞ ・香川県三豊市本土と栗島を結ぶドローン物流航路を開設 ・午前中に栗島住民が商品を注文 ・同日午後ドローンが本土を出発し栗島に着陸 ・着陸後は自動で荷物を切り離し自動で本土に帰還 ・栗島に到着した荷物は島側スタッフが自宅まで配達 ・料金は商品代金＋手数料 500 円 ■目的：離島住民の買い物弱者化の解消 ■段階：実装 ■時期：2021 年 8 月 17 日開通式（降雨により最初の運航は延期）		
□運航ドローン 		
□ドローン航路イメージ 		
参照 URL	https://www.kamomeya-inc.com/news/pressrelease/entry-146.html	
閲覧日	2021/11/9	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果	
インタビュー先：株式会社かもめや	日程：2021年12月24日
1. 本事業の実施に際しての背景や問題意識について ・離島での事業を始めようとしたきっかけは、代表取締役である小野氏が、ライフワークとしていた離島めぐりの際に診療所の医師と遠隔医療の実現可能性や課題について話し合ったことだった。当時は医薬品をドローンで運ぶことについて法的な制約があったが、近年は法整備が進み、2020年から三豊市でスマートアイランド推進プロジェクトの一環として実証実験を行っている。 ・また、離島の物流に関しては、小野氏自身が離島に移住した経験から医療や買い物に不便さを実感した。 ・特に高齢の島民は、服薬のみで治療できる病気であっても薬を処方してもらうために（薬事法上の期間制限）1か月に1度本土の病院に通院しなくてはならないことや、スーパーに行くにしても船・バスやタクシーを乗り継いで行かなければならず、足が悪い高齢者には不便であることを目の当たりにした。本来ならば島で住み続けたいが、健康上の問題で一人では暮らせなくなり、本土の子どもの世帯や老人ホームなどに移り住む人もいた。 ・こういった問題意識の中で、離島での生活の不便さの解消のために事業を開始した。当事業は、スマートアイランド実証モデルとして実現した。 2. 本事業の詳細について (1) 商品注文の仕組み等について ・商品を記載した注文書兼カタログ（紙）を島内全戸に配布し、電話またはFAX、島内に設置したポストへの投函により注文を受けている。 ・全体の利用割合としては高齢者が多いが、他には本土から漁業関係で栗島に働きに来ている方へのお弁当の定期配送も行われている。 ・また、利用者全体の約2割はLINEで注文を受けており、60～70代の比較的若い高齢者や移住してきた若い世代の方がLINEを利用している。 ・商品の種類は食料品や日用品などで、カタログに掲載しているものを基本としているが、要望があれば掲載されていないものも対応できる。最近はフードデリバリーのようにお弁当の受注も行っている。 ・取り扱う商品について、事業開始当初は想定で商品を決めていたが、注文を受けていくうちに品揃えを変化させている。また、季節によって温度管理が必要なものは取り扱いできない場合もある。当初の発想にあった医薬品については、輸送することに対する準備は整っており、次年度以降にスタートしたい考えである。 ・午前中に注文を受けた商品を、提携しているコンビニに発注し、三豊市本土のドローン基地へ納品してもらう。 ・ドローン配送は午後4時～16時運航している。定休日の火曜日と金曜日、悪天候の日を除いて毎日運航している。 ・本土側、栗島側のドローン基地には、安全管理のため離着陸場に補助者（本土側、栗島側それぞれにかもめやスタッフ1～2名）をおいている。栗島側については、届いた荷物を個人宅まで配達する役割も担っている。 (2) 復路の帰り荷について ・現在では、復路は空荷で帰ってきている。現在需要がないが、需要があれば対応することも可能である。 (3) 定期便として成立させるための対応、利用者との合意形成について ・コンビニと提携していることもあり、商品が在庫切れになって注文を受けられなかったということは過去にない。 ・また、悪天候によりドローンが飛ばない場合は、定期船で運搬するようにしている。	

- ・現在かもめやでは無人輸送船の領域にも取り組んでおり、将来的には水陸問わずその時可能な方法で運搬することを考えている。離島への配送の仕組みを、パッケージとして受注することを想定している。
- ・瀬戸内海は年間を通して穏やかな気候であるため、荒天になることは年に数回といったところである。そのような場合に定期船も休止となって品物を届けられないこともあるが、島民には理解を得られている。

(4) 定期便として運航するにあたっての採算性確保の対応について

- ・中長期的に採算性を確保することを考えており、現時点の規模では赤字のためスポンサー契約で補填している。
- ・次年度にはドローンの積載量 5 kg の機体を導入する予定で、1 度の輸送で運べる荷物を増やすことで効率化を図りたいと考えている。さらに将来的には空飛ぶクルマのような積載量大きい機体を導入したいと考えている。
- ・ドローンの機体については約 5 年で減価償却することを考えている。現在は予備機を含めて 2 機購入しているが、購入台数が増えれば機体購入時にボリュームディスカウントも可能になる。
- ・加えて便数も増やすことで売り上げも増やしていきたいと考えている。現状では、船舶が航行している時間帯にはドローンを飛ばしていないが、港から少し離れた場所へ基地の移設を申請しており、それが認められれば好きな時間帯にドローンを飛ばすことができるようになる。定期便をベースとしつつ、デマンド/スポット配送も視野に入れていく。基地の確保に際しては、当初から公共用地を利用してきたが、今後は民間企業や個人の敷地を借用する形を考えている。その分自由度は高くなる。
- ・手数料については、定期船の往復料金を上限として考えている。粟島の場合、定期船の運賃が片道 200～300 円なので、手数料は 500 円としており（10 件分の 5,000 円/往復で採算はとれる見込み※機体購入による減価償却費を加味）、今後ドローンの機種を変えたとしても配送手数料については据え置きとする予定である。島によっては、バス運賃も手数料の比較対象になる。

3. 事業を進めていく上での課題について

- ・航空法の規制があるため、運用ルールの緩和等が課題である。
- ・現状では、安全管理のためドローンの離着陸の補助者として現地にスタッフを常駐させているが、これをいかに省力化・無人化できるかが課題と考えている。安全管理については、カメラを活用し、危険な場合は警報装置で知らせるといった方法を考えている。
- ・バッテリー交換は簡単な作業なので既に地元の方に対応してもらっている地域の例もある。
- ・個人宅までのドローン配達には理想ではあるが、現在の航空法では実現が難しい。レベル 4 実現や離発着スペース確保が条件となる。現時点では、補助者設置の必要がなくなる場合には、離発着場に届いた荷物について無人配送ロボット（小型無人輸送カート）を活用することが考えられるが、地元の方が取りに来ることができれば、無人配送ロボットに頼らなくてもよい。

4. ビジネスモデルとして成立する条件について

- ・ユーザーを増やすことが必要だと考えている。全戸訪問することで島民との関係性を構築し、ニーズの掘り起こしに取り組んでいる。（販売を含む）サービス全体として採算を考える。
- ・1 つの離島のみで採算がとれるとは思っておらず、複数の地域（半島や沿岸都市、近隣山間地）で全体として採算性を確保することを考えている。また、中央にある大規模離島をハブに複数の小規模の離島へ端末輸送する、またそれぞれの路線に合わせた積載量を持つドローンの投入により運航の効率化を図ることを考えている。

- ・飛行距離については、将来的に導入する機種（積載量 5 kg）であれば 10km の飛行が可能である。また、固定翼の機種であれば 100km の飛行が可能となっているので、離島を順々に巡って配達するといったことは実現可能と考えている。
- ・現在は遠隔監視の拠点として、高松市内・三豊市内・車で移動しながら管制できる機材の 3 箇所現場に近い体制を組んでいる。今後、全国各地で事業を展開していく場合も、システムのエラーや災害等で異常をきたした際にバックアップできることも含め、都市部での一カ所に集中した遠隔監視よりも、地方の分散型の体制で遠隔監視をするのが良いと考えている。

5. その他の地域への水平展開について

- ・瀬戸内海地域で全島リサーチをかけていて、特に本土側の海の近傍にスーパーが無い地域は需要が高いと考えている。
- ・メインは離島や半島などをターゲットとしているが、山間部の物流についても引き合いがある。
- ・現在は広島県、愛媛県沖離島から依頼を受けているがいずれも民間企業からの依頼である。自治体からもお声をかけてもらうことがあるが、予算額が数百万円規模で定期的な運航を行うには予算が足りず、案件を受けられないのが現状である。立ち上げ段階だけでも国から資金援助を得られれば事業が成立する可能性はある。
- ・一例として、2019 年から提携している五島市については、自治体からの依頼だったが予算も十分確保いただけたこともあり、順調に事業締結に至った。

6. 連携・共同する企業との役割について

- ・通信・運航管制・制御技術については自社で技術開発を行い優位性があるが、ドローンや船舶の製造については専門業者と提携する等、それぞれの得意分野を生かす形で連携を組んでいる。競争せず、共創する形でアプローチをしている。
- ・また、当事業では、あいおいニッセイ同和損害保険株式会社のドローンファンドなどと資本業務提携を結んでいる。

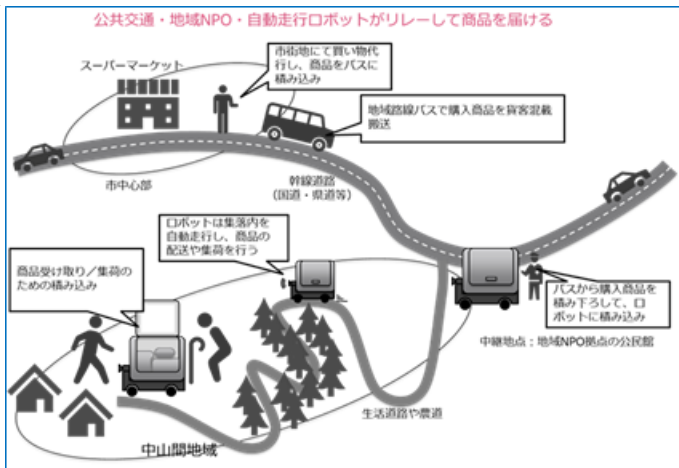
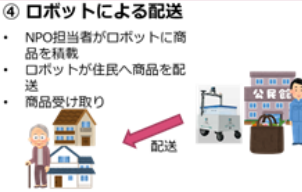
7. 開発・運用に関して取り組んでいる人材育成について

- ・事業内容としては、箇所ごとに合わせた対応が求められるため座学ではあまり学べない。社員の教育としては現場で経験を積む OJT を重視している。
- ・また、新卒を含めた若手の採用・地元採用を積極的に行っている。

8. その他の先進的取組について

- ・無人配送ロボットでの陸上輸送と、無人船舶での輸送、ドローンでの空輸の陸海空を複合的に繋いでいくことを考えている。それに付随して気象情報やカメラの識別のシステムなどを連携させ、プラットフォーム化していることが本事業の特徴だと考えている。（陸海空無人物流ロボットプラットフォーム）
- ・遠隔操縦による無人船舶輸送については、令和 4 年度に実証実験を予定している。
- ・なお、通信システムについても既存のものを活用せず、独自の通信システムを活用することでリダンダンシー機能を確保している。

(4) TIS の中山間地域での生活支援向けロボットシェアリング型配送サービスの実証実験

事業者	TIS 株式会社、会津若松市、NPO 法人みんなとまちづくりネットワーク、他	No. 39
■概要：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）公募の「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」に参画 ＜実証実験内容＞ ・中山間地域の住民が会津若松市中心部のスーパーマーケットに買い物代行を依頼 ・商品を地元のタクシー・路線バスでリレー輸送して同市湊町地区に配送 ・住民個宅へのラストワンマイル配送を自動配送ロボットが担当 ・買い物困難者を支援する自動配送ロボット配送事業のユースケースの1つを検証 ・中山間地域で求められる自動配送ロボット・周辺システムの評価 ＜実証実験結果＞ ・中山間地域での買い物に関する課題解決に繋がるサービスであることを確認 ・集落拠点から個宅へのロボット配送が1つのユースケースになることを確認 ・中心部から集落拠点までのバス輸送が路線バス等の有効活用に繋がることも確認 ・衛星測位での制御、自動運転車用3次元地図での制御、2種類の技術の有効性を確認 ・ロボットへのテレビ電話搭載や周囲認知のための走行音など社会受容性向上も検証 ＜今後＞住民・企業・行政で一体となって地域課題解決に取り組み、地域活性化を目指す ■目的：買い物に関する課題整理と解決方法の検討、ロボット搬送事業モデル仮説の検討 ■段階：実証 ■時期：2021年7月1日～7月11日 実証期間		
□実証実験イメージ 		
□実証ユースケース ① 商品の注文 ・スーパーが住民からの注文を確認して商品を確認  ② タクシーによる配送 ・タクシー運転手がスーパーで商品を受け取り ・タクシーでスーパーからバスセンターまで商品を配送  ③ バスによる配送(貨客混載) ・バスセンターにある商品をバスに積載 ・バスで湊小学校前バス停へ商品を配送、NPO受取り  ④ ロボットによる配送 ・NPO担当者がロボットに商品を積載 ・ロボットが住民へ商品を配送 ・商品受け取り 		
□商品を運ぶ路線バスとロボット 		
参照 URL	https://www.tis.co.jp/news/2021/tis_news/20210929_2.html	
閲覧日	2021/11/8	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果	
インタビュー先： TIS 株式会社	日程： 2022 年 1 月 12 日
1. 本事業の実施に際しての背景や問題意識について ・ TIS インテックグループ全体の方針として、社会課題の解決に繋がる事業に取り組んでおり、テーマの一つとして「地方都市の衰退への対応」に着目した。 ・ 会津若松市の中山間地域の課題について地域にヒアリングしていく中で、人口減少により商店が衰退していること、物流のラストワンマイルで人手不足や非効率な配送が生じていること、路線バスの採算が取れない一方で高齢者は免許返納により移動手段の確保が難しくなっていること等の課題がみえてきた。 ・ 事業地として会津若松市を選んだ理由としては、まず、地元の事業者と意見交換していたコネクションがあり協力を得られやすかったことがある。加えて、今回の実証実験で連携した会津乗合自動車の親会社である「みちのりホールディングス」と地方の課題解決に向けた取組を一緒にできないかと話をしていた経緯があり、今回の取組に声掛けした。 ・ 住民への声掛けは自治体から行ってもらった。 2. 本事業の詳細について (1) 無人配送ロボットの開発・設計について ・ 自社では無人配送ロボットの機体自体の開発は行っていない。今回の実証実験では異なる特性を持つ 2 社の機体をそれぞれ 1 台ずつ計 2 台使用している。 ・ 自社開発のパートとしては、ロボットに配送を指示するタブレットのアプリケーションと経路選択のソフトを担当しており、クラウド上で複数台のロボットを統制し経路選択やタブレットとの連携を行うシステムの開発であった。 ・ ビル内の清掃ロボット等を一括で管理できるシステムの構築と関連して、自社は当事業に参入した。異なるロボットの一括での統制が自社の取組の狙いである。 ・ 今回使用したロボットは配送用に作られたものではなく自律移動の機能だったため、ロボットメーカーに対して配送用のコンテナを装着するアタッチメントの要件を伝え製作してもらった（当事業専用モデルとして整備）。 (2) 無人配送ロボットの操作や路線バス・タクシーとの連携での問題点について ・ バスの運転手は業務規程上、運転しかできないため、路線バスに荷物を積卸しするスタッフを配置しなければならないという問題があった。ただし、調整が難航したといった状況ではなかった。 ・ 2 社のロボットを使用することによる連携の課題として、それぞれのロボットメーカーで命令のシステム（インターフェイス）が異なるため、それぞれの機器に合わせて指示を出さなければならなかった。指示系統を統一できればより効率的になると思うが、今回の実証実験では想定内のこととしてそれぞれで対応した。将来の展開として、複数のシステムを一元管理できるシステムを構築していくことが目標である。 ・ 2 社のロボットを使用した理由としては、メーカーが異なる複数の機体を一つのシステムで統合して管理する（指令する）ことに関して知見を得るという狙いがあったためである。1 台は自社がロボットメーカーと共同で保有している機体を使用し、もう 1 台はオープンに他の管理システムとつなぐことを許容するメーカーと連携した（自社のシステム以外とつなぐことを想定しない企業もある）。 (3) 住民との調整について ・ 事前に自治体から地区会長やまちづくり NPO 事務局などキーマンとなる方を紹介してもらい調整を行っていたため、住民との調整でトラブルが発生したことはなかった。一方で事前の調整については入念に行った。 ・ 当初は実証期間をゴールデンウィーク明けに予定していたが、コロナの影響でロボットの入荷が約 1 か月遅れた。入荷後すぐに実証実験に入りたかったが、田植えの時期と重なり低速で動くロボットが農業の妨げになることから 7 月にずれ込んだ。	

- ・今回の対象エリアとは別に、通信が届きにくい山奥の集落でも実証実験を行うことを計画していたが、当該地区の住民がコロナの時期に集落外の人が立ち寄ることを問題視したため中止することになった。このように住民への配慮は必要だと考える。
- ・また、安全の確保の面からトラブル時にその場で対応できる近接監視型で実施し自動配送の検証を行った。
- ・今回は通信が比較的安定した環境下で実施したが、不安定な通信環境では道路の閉鎖等が必要となる。また、ロボットには防水性がないため雨天での実施は難しく、天気良好の間に行った（利用者には事前周知）。

(4) 無人配送ロボットの空間認識技術について

- ・通信は要所要所でできればよいが、通信が比較的不安定な場所で検証する狙いがあった。
- ・3Dマッピングによる点群地図については、事前にモバイルマッピングシステムでの点群の測量が必要となり、走行ルートの測量にインシヤルコストがかかってしまうが、正確な走行が可能である。しかし、家が建て替えになった場合等に測量し直す必要もあるため運用コストも課題である。
- ・衛星測位については、事前の測量は不要だが、センサーの直上に樹木やトンネル・アンダーパスがあると測位できず走行不能になってしまう場合があり場所を選ぶシステムである。今回の対象地域は上空に特に障害物等がなかったため問題なく走行できたが、建物の密集地などでは利用できない可能性もあるため、どちらの方法も一長一短がある。
- ・衛星測位で測位不能になった場合は、カメラでの測位の方法と切り替えて使用することも検証した。
- ・（質問に対し）衛星測位を利用する際に地上側の要所に中継設備を設置することで、樹木・建物による障害を回避することはできる。ただし、様々な場所に中継設備のセンサーを設置するのはコストがかさむ。
- ・今回は準天頂衛星の位置の調節が上手く行かなかったため、ネットワーク型 RTK（携帯のアンテナと衛星を組み合わせたもの）を利用した。

(5) 荷物の積卸しでの効率化について

- ・スーパーからタクシー・路線バス・無人配送ロボットでの一貫輸送用に統一したコンテナを使用することで効率的な積卸しを実現した。今回はカードキーで開ける箱を使用した。
- ・実証実験後にスーパーやバス事業者からは、荷物が多いと積込みのための停車時間がかかるため始発バス停を利用し、その近接のスーパーと連携した方が効率的ということがわかった。今回の実証実験で使用したのは中継点の利用者が多い駅前のバス停だった。
- ・今回の実証実験では目的地は1箇所だったので、バスの系統を複数から選ぶといったことは無かった。
- ・タクシーを活用した理由としては、以下の経緯がある。連携した会津乗合自動車が路線バス事業の他にタクシー事業も行っており、運転手による買い物代行サービスを行っていた。しかし、中山間地域で長距離の配送となると利用料金が高額になる。しかし今回の実証実験ではバスの活用により、市の縁辺部への配送が可能となり、タクシー距離を抑制できることとし、中心部の輸送をタクシーに担ってもらうという取組を行った。結果としては、複数の関係者と連携して荷物を受け渡しするのには難しさがあった。

(6) 無人配送ロボットの一気通貫した配送の実現可能性について

- ・法改正によって解禁されるロボットは時速6kmの低速小型の機体である。バッテリーや走行スピードを考えると、半径3km圏内くらいが限度となる。今回対象とした地域は一番近いスーパーまで10km以上あるため、都心部であればスーパーから直接運べる可能性はあるが中山間地域では難しいと考える。
- ・バスにロボットを積み込んで運び拠点に集め、一斉に配送するといった方法が効率的とも考えられたが、今回使用したロボットは重量があったため今回の形式となった。

(7) その他（注文の受取について）

- ・注文された荷物は自宅近く（玄関3～4m付近）まで運搬している。

- ・荷物の到着の通知は電話で連絡した。また、今回の対象地域ではインターネットテレビを地域内のコミュニケーションツールとして使用していることから、配達依頼もそのシステムを活用し、ロボットへ指示するアプリケーション等と連動させた。
- ・11時までに注文を受けてスーパーへ連絡し、午後の路線バスに載せて14時頃に公民館で集約した後、自宅へロボットを出発させるといった仕組みである。その日のうちに配送は完了する。
- ・ある程度配送に時間がかかることもあり、検討の結果、生鮮食品の取り扱いが行わなかった。日持ちのするものを買い物リストの対象として事前に決めた。コンテナに保冷機能があれば生鮮食品の取り扱いも可能となる。
- ・今回の実証実験で買物代行を利用してもらったのは、3～4人であった。
- ・1注文1箱に入れるので、1便ずつに分けて配送した（個人対応）。

3. 事業を進めていく上での課題について

- ・今回の実証実験は、スーパーから地域の拠点である公民館までバスで届けるという「貨客混載事業」と、集落内の「ロボット配送事業」という二つの事業に分けられると考えている。貨客混載事業については、ある程度需要があり、バスへの積卸しの人件費が確保できる価格設定ができれば事業として成立すると考えている。
- ・一方、ロボット配送事業については、いかに集落内でロボットをシェアして使いこなすかにかかっていると考え。宅配事業者が個々にロボットを用意するのではなく、様々な運送業者（日本郵便を含む。）が、ラストワンマイルの配送を行うために1つのロボットをシェアする形式が効率的なのではないかと考えている。
- ・買い物代行や宅配、直売所との間の野菜の集荷配送など集落内の配送すべてを、地域の拠点に配置されたロボットをシェアして行うのが良いと考えている。
- ・その場合に、誰が運用するのかが課題となってくる。今回の対象地域では、NPO団体がロボットのオンデマンド運営を行った。

4. ビジネスモデルとして成立する条件について

- ・地域で配送ロボットを所有するには、ロボットの価格を引き下げていくことが課題と考える。また、点群地図の作成等、イニシャルコストを下げることも重要である。
- ・さらに、投資対効果としてロボットの使用頻度を上げていくことが重要である。
- ・遠隔監視についても、1人で複数台、または複数人で複数台を扱わなければ成立しないが、地域に複数台導入することは考えにくい。地域で最大1台程度が限界である。そのため、遠隔監視（トラブル時の駆けつけを含む。）はアウトソーシングする仕組みにして請け負う業者がいないと成立しないと考えている。

5. 行政への手続き・支援の課題について

- ・このような取組を地域の自助だけで行うのではなく、高齢者への福祉（買い物代行など）の観点から助成金を得るなど公助を活用するといったことも考えられる。
- ・TISは仕組み・システムを提供し、それを地域の事業者に使ってもらうビジネスモデルを目指している。

6. 連携・共同する企業との役割について

- ・今後のビジネスモデルについて検討しているが、いかに地域の公共交通を活用するかが課題で、地域のバス事業者等と配送効率等に課題のある地域に対し貨客混載で連携していくことが考えられる。集落の拠点までバス事業者が担当するなどが考えられる。
- ・さらにバス事業者がロボットを所有し、公民館を管理する団体へロボットの運営を委託するというモデルが成立できないかと考えているところである。
- ・遠隔監視も交通事業者が複数地域をまとめて担当してはどうかと考えている。

- ・横展開していくことは考えているが、現時点では具体的に対象地域などは検討していない状況である。

7. 開発・運用に関して取り組んでいる人材育成について

- ・現状では、この事業に関して人材育成に取り組んでいることはない。
- ・今後、遠隔監視の公的資格や業界認定資格などが設置されると予想している。
- ・あくまでロボットを管理統制する技術が自社の取組の中核としてあり、人材育成もそれを踏まえた対応となる。

8. その他の先進的取組について

- ・物流会社の基幹システムを作るといったことはあるが、今回の事業以外では先進的取組は特にない。

付録 2.3 複合的物流体系の構築

(1) ドローンを組み込んだスマートサプライチェーンの開発

事業者	セイノーホールディングス株式会社、エアロネクスト	No. 56
■概要：既存物流とドローン物流を連結・融合させた新スマート物流サービス確立を目指す ・山梨県小菅村で実証 ・既存の物流で小菅村に運ばれた荷物を保管 ・ドローンを含む様々な配送手段によるラストワンマイル起点「ドローンデポ」運営 ・既存の配送システムとドローンの運航システムの連携 ・ドローン配送オプションが既存物流に加わることをきっかけに、過疎地域における物流のあり方そのものを刷新し、自動化、無人化、需要予測なども視野に入れた新たな物流、新スマート物流の仕組み「SkyHub™」を共同で開発 ■目的：既存物流とドローン物流の接続を標準化することで、オープン・パブリック・プラットフォーム型の新スマート物流におけるサービスモデルを共同で構築し、人口減少、特定過疎地域の交通問題、医療問題、災害対策、物流弱者対策等、地域における社会課題の解決に貢献していくとともに、コミュニティの質の向上を促す様々なソリューションの提供により、地域全体の活性化を目指す ■段階：検討 ■時期：2021年1月22日業務提携、2021年11月1日山梨県小菅村でSkyHub サービス本格化		
□スマートサプライチェーンのイメージ スマートサプライチェーン“SkyHub™” 共同配送に加えて、複数の配送オプションからラストワンマイルを最適化する スマートサプライチェーン“SkyHub™”のしくみ		□実証の様子
参照 URL	https://www.seino.co.jp/seino/news/shd/2021/0122-01.htm https://www.seino.co.jp/seino/media/pdf-lib/20211108-01.pdf https://aeronext.co.jp/2021/04/drone-delivery-takeoff/ https://online.logi-biz.com/41299/	
閲覧日	2021/11/10	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果	
インタビュー先： セイノーホールディングス株式会社	日程： 2021 年 12 月 9 日
1. 本事業の実施に際しての背景や問題意識について ・中山間地域では高齢化や人口減少が進んでおり、買い物弱者が存在することや地域コミュニティが失われていることが問題となっている。このような地域での買い物を手助けし、ラストワンマイルの物流の効率化を行うことを目的に本事業を開始した。 2. 本事業の詳細について (1) 小菅村での事業内容やこれまでの結果について ・2021 年 11 月 1 日より村民から料金を徴収しサービスを本格化している。 ・事業内容としては、買い物代行を行う「Sky Hub デリバリー」と、ネット上のショップで注文を受けた商品をドローンで配送する「Sky Hub ストア」の 2 つがある。 ・Sky Hub デリバリーは、都留市のスーパーと提携し、LINE や電話で注文を受けた商品を夕方までに自宅へ届けるサービスである。 ・Sky Hub ストアは、アプリで注文を受け、300 品目の商品を保管している小菅村内のデポからドローンで最寄りのドローンスタンドまでオンデマンドで配送するサービスである。Sky Hub の注文内容はドローンでも配達できるような少量で、買い足しのために利用されることが多い。 ・実証実験の当初はモデル家族として協力者を募り無料でサービスを利用してもらい、アンケートを取ることでサービスの向上を図ってきた。Sky Hub ストアの商品も無料での試行期間に注文された商品の傾向から品揃えを決定している。村内に商店が一軒しかないので、アイスやデザートなどの需要が高い。 ・現在は、電話からの注文が大半である。高齢者の利用も増加している。なお、小菅村では高齢者のスマホ普及率は高い。電話や FAX で注文される利用者には紙のカタログを配布している。 ・Sky Hub ストアは週に 2 日営業を行っている。ストアの注文は、時間帯を区切って（例えば、10 時から 10 時半まで）受け付けており、注文されたものをドローンで運搬できるように梱包し、準備が整ったら利用者へ LINE・アプリ・電話等でスタンドへの到着時間を連絡、ドローンで配送しスタンドで利用者に渡すという仕組みになっている。 ・現在は法規制もあるため、各スタンド（発着地点）には操縦補助としてオペレーターをおいている。ただ今後は規制も緩和されると想定され、省人化のためにも遠隔・自動での運用を今後進めていきたい。 ・現在使用しているドローンは 1 機で、天候によって飛行できない場合や故障した場合には代わりに軽車両で配達している。 ・トラックから直接ドローンに積み替えて配送するといった活用は考えていない。商店の空き家をデポ化するなども考えられ、地域の実情を踏まえて対応していく。大きい品物や悪天候時もドローンの活用は難しいが、その場合は陸路輸送で対応する。ドローンと陸路輸送は連携させる必要がある。 ・Sky Hub のサービスについて理解を得るため、自治体と共同で住民説明会を開いてきた。 ・今後、会員化を進めていきたい。その際に、会員向けにスマホ講習なども実施したい。会員料は無料とする予定である。 ・物流効率化を目的として、同業他社との共同配送も調整している。具体的には、小菅村内ドローンデポへの配送については同業他社との共同配送を検討しており、現在各社に働きかけているところである。 (2) ドローンでの輸送ルートについて ・小菅村の 8 つの集落のうち、ドローン配送ができる地域は 4 つの集落、5 ルートとなっている。これ以外の 4 つの集落はトラックでの陸上輸送を行っている。今年度中に、全集落へのドローンスタンド設置を目指している。	

- ・基本的には山地の上空を飛行しており経路上の制約はあまり無いが、道路を跨ぐ場所（1か所）については、カメラを設置して遠隔監視で安全を確認しながら配送している。

(3) ギグワーカーのラストワンマイルの配送について

- ・セイノーにおいて、現行は、昨年グループ化したリビングプロシード社等のギグワーカーにより置き配で荷物を届けるサービスを展開している。
- ・今後ドローンスタンドから自宅までの配送もしてほしいというニーズも出てくるのが予想される。そこで、将来的にはドローンスタンドまで引き取りに来るのが困難な利用者に対して、村民の助け合いによる配達員を募り、届けてもらう取組など、持続的に運営できるような仕組みを作りたい。協力いただく村民に対しては、インセンティブを付与することを想定している。
- ・小菅村ではドローンスタンドは空地に設置しているが、他の地域で展開する際には公民館や集会所など地域住民に身近な公共施設に設置することも考えられる。これにより地域のコミュニティとも連携することができると考えている。
- ・ギグワーカーの法的な制約や、引き取り時のトラブルなどのリスク（補償等を含む）については今後の検討課題である。

(4) 貨客混載の今後の展望や課題について

- ・Sky Hub 事業（ドローンデポから自宅までを対象）については、現状では貨客混載の取組は行っていない。
- ・大月市と小菅村（道の駅にある停留所）間を1日3往復している富士急行バスの路線バスと貨客混載事業を検討している。この路線は利用者が少ないが、村は維持したいと考えており、現在富士急行バスと実施に向けて調整している。
- ・他社の運送会社では、午前便は配達量が多いが、午後便は少ないため、午後便の荷物を路線バスに寄せ、午前中に配達を行っているドライバーが受け取って自宅への配送を行う仕組みを考えている。これにより、積載率が低い午後便の長距離輸送の削減につながり、効率化が図れる。
- ・流れとしては、小菅村内の道の駅にある停留所からセイノーのトラックでデポまで配送し、そこからドローンや軽車両で配送することを考えている。

3. 事業を進めていく上での課題について

- ・初期費用がかかるため、自治体と連携し、地方創生交付金を申請して予算を獲得する必要がある。
- ・事業を展開するにあたって、県庁を通じて過疎地域の自治体を中心に説明を行っている。その中で問題意識を持ち、かつ関心を示した自治体と個別に提携に向けた相談・調整を進めている。

4. ビジネスモデルとして成立する条件について

- ・ランニングコストとしては、最初の三か年はセイノーで運営するが、それ以降は自治体で運営を引き継げる形にしていくことがポイントとなる。
- ・また、今回の取組においては、地域の貨物を集約して、地域の中の物流の効率化を図るべく共同配送ができるかが、マネタイズにおいて重要である。

5. その他の地域への水平展開について

- ・地域によって課題はそれぞれ異なるが、買い物代行や医薬品の配送などのニーズが高い点は共通している。将来的には、災害時の物資の輸送にも展開していきたい。災害対応の観点や共同配送によるCO₂排出量の削減といった環境の観点も行政に訴えていきたい。
- ・国土交通省支援の社会実験として、ココネット（セイノーの子会社）は福井県敦賀市でも同様のドローン物流を開始する。小菅村の場合は人口700人と小規模だが、敦賀市の場合は人口6万人の規模であり、市街地から離れた地域に居住し買い物に行けない人などを対象にサービスを提供していく予定である。

6. 災害物流への応用について

- ・災害復旧への応用は今後十分に考えられる。ドローンで被災地に物資を輸送することやドローンデポ、ドローンスタンドにあらかじめ備蓄をしておくことが考えられる。自治体と連携しながら、ドローンデポ、ドローンスタンドを複合施設として防災備蓄施設などと併設することも考えられる。
- ・災害時の早急な対応のためには地域でドローンを保有することが有効であると考えているが、自地域でドローンを保有していない場合には、他地域から借りてくるといった計画を事前に立てておくことが有効であると考えている。
- ・小菅村で稼働しているドローンについては、GPS で位置情報を捉え平らな場所であればどこでも着陸できるため、臨時ポートを確保するなどして、災害時における臨時の配送は可能である。

7. 開発・運用に関して取り組んでいる人材育成について

- ・ドローンの操縦とドローンデポの運営について人材を育成している。
- ・ドローンの操縦については、現状ではパイロットを外注しているが、将来的には内製化したいと考えている。コスト削減のためには、自動化、監視操作を進めたい。
- ・道路を跨ぐ場所の遠隔監視なども、全国複数の地域での監視をまとめて遠隔監視したい。
- ・ドローンデポの運営については、小菅村の事業では地元の大学生をアルバイトとして雇用している。このように地域の方を運営者として育成していくことが有効であると考えている。

8. その他の先進的取組について

- ・環境負荷の軽減のため、幹線輸送に関して大型の EV 車・水素自動車を開発している。

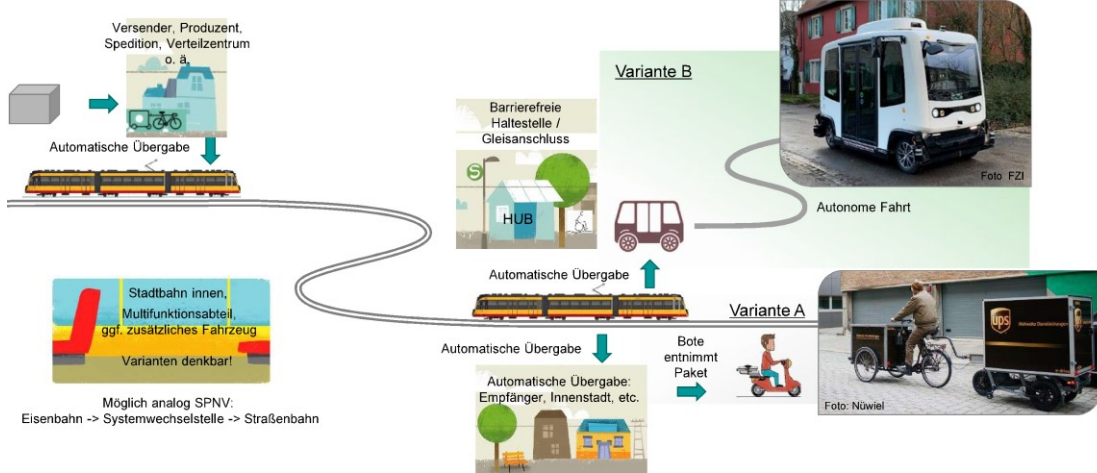
(2) 中山間地・自立モデル検討コンソーシアム

事業者	NTT データ経営研究所、マツダ、NTTドコモ、デンソー、広島県	No. 55								
■概要：令和3年度スマートシティ関連事業に選定（内閣府・総務省・経済産業省・国土交通省） ＜物流分野での取組＞ ・ 支えあい交通（自家用有償運送）で貨客混載により収益増を見込む ・ IT による、支えあい交通ドライバーと出荷集荷サービス利用者のマッチング ・ 出荷集荷の最適な移動手段・ルートの検索・提示 ＜対象区域＞広島県三次市川西地区										
■目的：中山間の過疎地域において持続可能なスマートコミュニティモデルの構築を目指す ■段階：実証 ■時期：2020 年 10 月～実証実験開始 2025 年～2030 年頃 広島県内にモデル横展開										
□事業全体のイメージ ■ 本事業全体の概要 <table><tr><td>交通事業者と連携した支えあい交通</td><td>・ ドライバーの手配が困難な運行日や多人数の乗車を要する日程において、地域の交通事業者と連携して、地域住民に安価な価格帯で移動サービスを提供する仕組み・体制を構築。</td></tr><tr><td>シームレスな乗り継ぎの実現</td><td>・ 支えあい交通とタクシーやバスなどの交通事業者が予約情報や運行情報、車両位置情報等のデータをリアルタイムに連携することで、域外への移動にあたってスムーズな乗り継ぎを実現。</td></tr><tr><td>貨客混載輸送</td><td>・ 宅配事業者と連携を行い、支えあい交通の車両が未稼働な時間帯において、荷物の集荷・配送サービスを展開予定。集荷・配送物は、郷の駅まで配送、一時保管するスキームを想定。</td></tr><tr><td>地域内交流×交通</td><td>・ 交通サービス利用の利便性を高め、支えあい交通と掛け合わせた地域内のコミュニケーション活性化、互助意識の醸成につながるICTソリューションの導入</td></tr></table>			交通事業者と連携した支えあい交通	・ ドライバーの手配が困難な運行日や多人数の乗車を要する日程において、地域の交通事業者と連携して、地域住民に安価な価格帯で移動サービスを提供する仕組み・体制を構築。	シームレスな乗り継ぎの実現	・ 支えあい交通とタクシーやバスなどの交通事業者が予約情報や運行情報、車両位置情報等のデータをリアルタイムに連携することで、域外への移動にあたってスムーズな乗り継ぎを実現。	貨客混載輸送	・ 宅配事業者と連携を行い、支えあい交通の車両が未稼働な時間帯において、荷物の集荷・配送サービスを展開予定。集荷・配送物は、郷の駅まで配送、一時保管するスキームを想定。	地域内交流×交通	・ 交通サービス利用の利便性を高め、支えあい交通と掛け合わせた地域内のコミュニケーション活性化、互助意識の醸成につながるICTソリューションの導入
交通事業者と連携した支えあい交通	・ ドライバーの手配が困難な運行日や多人数の乗車を要する日程において、地域の交通事業者と連携して、地域住民に安価な価格帯で移動サービスを提供する仕組み・体制を構築。									
シームレスな乗り継ぎの実現	・ 支えあい交通とタクシーやバスなどの交通事業者が予約情報や運行情報、車両位置情報等のデータをリアルタイムに連携することで、域外への移動にあたってスムーズな乗り継ぎを実現。									
貨客混載輸送	・ 宅配事業者と連携を行い、支えあい交通の車両が未稼働な時間帯において、荷物の集荷・配送サービスを展開予定。集荷・配送物は、郷の駅まで配送、一時保管するスキームを想定。									
地域内交流×交通	・ 交通サービス利用の利便性を高め、支えあい交通と掛け合わせた地域内のコミュニケーション活性化、互助意識の醸成につながるICTソリューションの導入									
参照 URL	https://www.mlit.go.jp/common/001341983.pdf									
閲覧日	2021/11/10									

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果	
インタビュー先：株式会社 NTT データ経営研究所	日程：2021 年 12 月 6 日
1. 本事業の実施に際しての背景や問題意識について ・川西地区では少子化や都市部への若者流出による人口減少により、まちの持続可能性を課題と考え、住民出資による「株式会社 川西郷の駅」を立ち上げ雇用の創出に取り組んでいる。 ・郷の駅では、レストラン・産直市・コンビニエンスストアなどの販売事業を主に行っている。（道の駅は未登録） ・コンソーシアムはマツダが主導となって進めている。この支えあい交通を郷の駅が運営している。 ・支えあい交通の採算は厳しく、郷の駅の収益向上に向けて、複合的なサービスの検討を行ったことが本事業の経緯である。 2. 本事業の詳細について (1) 実証実験のこれまでの結果や貨客混載事業の進捗状況 ・実証実験の元々の構想としては、支えあい交通で貨客混載を行うことによって物流事業で収益を確保し、同収益を活用してその他の事業の赤字を補填するといった考えだった。 ・2021 年度は新型コロナウイルスの影響によって、実証実験の進捗は遅れている。 ・市街地から川西地区への路線バスの貨客混載事業は、今年度実施する予定である。 (2) 本事業の IT システムの走行ルートの検索や料金支払の仕組み、関係者間でのデータ料金支払いシステムの連携、及び、データ標準化に関する課題について ・支えあい交通の予約については、電話での予約がほとんどである。 ・支えあい交通の利用者を増やすための取組として、利便性の向上と利用目的の創出を行っている。 ・利用目的の創出については、医療機関主催の健康教室を川西地区の公民館で開催し、高齢者の外出機会を増やす取組を行っている。 ・また、支えあい交通を予約できる端末を貸出することも行っている。 3. 事業を進めていく上での課題について ・まずは、支えあい交通の利用者を増やすことが必要と考えている。 4. 本事業の導入に適している地域の条件など ・実証実験の途中であるため、そこまでの知見は得られていない。 5. ビジネスモデルとして成立させるための課題について ・特になし。 6. 人材育成について ・支えあい交通のドライバーの担い手を確保することが必要であると考えている。 7. その他の先進的取組について ・ラストワンマイル配送にドローンや自走ロボットを用いることは、本事業では検討していない。	

(3) カールスルーエにおける都市物流イニシアティブ

事業者	AVG (Albtal-Verkehrs-Gesellschaft)、AEN (Automotive-Engineering-Network)、他	No. 54
■概要：鉄道への貨客混載＋自動積卸し＋ラストワンマイル物流の組み合わせ regioKArgo プロジェクト (LogIKTram および regioKArgoTramTrain からなるプロジェクト) LogIKTram プロジェクト：ライトレールベース貨物輸送への ICT 活用 regioKArgoTramTrain プロジェクト：既存鉄道インフラを使用し交通緩和 ■目的：交通緩和、環境保護 ■段階：実証 ■時期：LogIKTram プロジェクト 2021 年 3 月 1 日開始		
□旅客輸送と商品輸送に用いる車両イメージ 		
□事業イメージ 		
参照 URL	https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/logistik-generalinitiative-regiokargo.pdf?__blob=publicationFile	
閲覧日	2021/11/10	

※各取組の公表情報等をもとに作成

インタビュー結果	
インタビュー先： AEN(Automotive Engineering Network)	日程： 2021 年 12 月 6 日
1. 問題意識・背景・実装状況について ・カールスルーエは、旅客交通ではカールスルーエモデルで有名である（都市内鉄道と近郊鉄道が有機的に接続。市内から 60 キロ離れたミドルセンターまで直通運転など）。旅客交通は財政的な補助を受けている。 ・カールスルーエをはじめ、ドイツの各都市では渋滞問題が深刻化しており、物流の自動車交通をラッシュアワーの時間から排除することが求められている。市内の渋滞の 20%は宅配車両が原因とも言われている。 ・配送トラックに関連しては多くの課題がある（人とトラックの対立、CO₂削減の要請、配送車両の重複、再配達、大きなグローバル企業のみがデータを管理、在庫の場所の確保、衣料品関係では返品が多いなど）。一方、宅配便取扱個数は今後増加が予想される。 ・公共交通機関はピーク時間を除いて乗車率が低いため、昼間などでは空いた輸送力を有効活用することができる。それに伴い追加コストが生じることはない。運転士を追加しないことが重要である。 ・ドイツでは、グリーン運動や Fridays for Future（未来のための金曜日）といった活動で示されるように、環境への意識が強い。自家用車やトラックをなるべく市内に乗り入れさせないようにしようという意図から、多くの都市で新しいロジスティックシステムを作ろうとしている。カールスルーエの市長もかつて交通への負担を軽減（ロジスティックスの効率化、ロジスティックスは環境に負荷をかけない）との方針を示した。 ・こうした背景で、regioKArgo が考案された。regioKArgo では都市のエンドユーザーへいかに効率的に荷物を運ぶかを重視している。本事業では、複数の宅配業者（UPS 等）が各自のトラックを使ってエンドユーザーまで届けることを避けるため、コンソリデーションセンターと呼ばれる物流を集約する施設を作り、同じ経路の輸送を集約する。 ・コンソリデーションセンターからミニデポ、マイクロデポ（小規模で荷物を集約する機能）と集約施設を経由してエンドユーザーに届けられる。これら施設は既に成功している他都市もあり、カールスルーエでも実現すべく検討中である。 ・コンソリデーションセンターは都市の周辺部に位置しており、トラムの線路が通っている場所を選んでいく。近くにアウトバーン等があり、他の交通からもアクセスしやすい場所であることも条件になる。 ・コンソリデーションセンターでは様々な荷物を仕分けする技術が取り入れられている。これについては空港の荷役サービス会社と協力をしている。コンソリデーションセンターの運営は、市当局の競争入札で業者を決めている。 ・ミニデポ、マイクロデポは市内全域に分散させ、トラムの線路脇（駐車場近く）に作ることを原則となっている。 ・輸送経路ではトラムと（ラストマイル配送用として）カーゴバイク（荷台付き自転車）を利用している。 2. 本事業の詳細について (1) トラムからの荷物の積み替えについて ・今は、トラムの中にカーゴバイクを人が積み込み、目的地到着とともに人がカーゴバイクを積卸す方法を取っている。現在人の手で積卸しをしており非効率なので、積卸しの自動化を目指している。 ・トラムからの積卸しの自動化技術については大学と交通局が協力し、トラムの改造を行っている。 ・第 1 ステップの積卸しの自動化技術については研究中で、来年の秋には実現予定となっている。この積卸しにはトラムが 1cm 単位の精度で特定の場所で停止できるようにする必要がある。その後、カーゴバイクから、積み荷を外に出すように信号を出し、トラムを出た	

荷台は決められた場所に自動で移動する仕組みになっている。この作業はトラムの乗客を待たせることのないよう、1分30秒で行えるようにしている。

- ・次のステップとして、荷台が動くのではなくカーゴロボットが荷下ろしを行い、その後配送を行うことを考えている。この技術については2年後の年末には最初の試験が始まる予定である。カーゴロボットを取り入れるためには、トラム側のインフラを改造する必要があるが、カールスルーエの都市全体では使えないが、一部での運用を検討している。ロボット技術ではGPS以上のローカリゼーション技術が必要となる。
- ・トラムに自動運転車両を載せるアイデアについては、SEW Eurodrive が技術を開発している。カールスルーエでは製造用のロボットを転用することを研究している。現状、ロボットは自走可能だが、積む動作に関しては、まだ人の手でなければならぬ。

(2) 荷姿の標準化について

- ・ヨーロッパではユーロパレットと呼ばれる規格があり、すでに標準化が出来ている。コンソリデーションセンター以降の配送では、標準化された荷姿でないと配送できない。

(3) IT の活用について

- ・トラムの停車場がモビリティとロジスティクスの拠点になるように変えていく（宅配便の荷物も受け取れるなど）。
- ・トラムの停留所の近くにはレンタサイクルやカーシェアのデポも整備している。
- ・昨年からレジオムーブというプロジェクトが導入され、レンタサイクルやカーシェアを含め、スマートフォンのアプリで統一して利用できるようになっている。本アプリで出発地、目的地を入力すると、自動的にあらゆるモビリティを予約してくれる。精算もアプリでできるようになっている。本アプリは来年2月までにカールスルーエの8か所で使用できるようになる予定である。本アプリは宅配便のアプリとは別になるが、今後統合も検討している。

(4) データの標準化について

- ・現在顧客データの使用についてはグローバル企業のみが支配的ポジションを占めている状況である。しかし本来顧客データは公共のものとして扱われるべきと考えている。
- ・ヨーロッパのロジスティクスの大企業はデータやプラットフォーム等を簡単には渡してくれないと考えられる。本プロジェクトとしては、エンドユーザーにアピールして多くの人に参加してもらうことで、利用者に配送先をコンソリデーションセンターに指定してもらうことで市場の力となり、競争力を高めたい考えである。共同配送を実現するためのプロセスが必要になる。
- ・本取組におけるコンソリデーションセンター以降のデータの権利はカールスルーエ市または運営者のものとしている。

(5) 他都市の取組等の導入について

- ・本事業は、既存の様々なアイデアを組み合わせるプロジェクトにすることを基本的な考え方としており、他都市での成功事例も導入している。ラストマイル配送へのカーゴバイクの導入はハンブルクで成功しており、カールスルーエではこの取組を取り入れた。
- ・ロボット配送など他に良いソリューションがあれば、代替することも常に考えている。ブルッフザールではロボット配送に取り組んでいる。将来的にはカールスルーエでも取り組みたいと考えている。
- ・カールスルーエには様々な研究プロジェクトがある。中でも自律走行車両のテストプロジェクトは参考になっている。
- ・他都市では、運転士を必要としない無人化トラムを開発し、導入する動きもある。
- ・デュッセルドルフではコンソリデーションセンターを店舗の倉庫として利用し（店舗のある目抜き通りでは家賃が高額であるため）、顧客が店舗で買い物をすると、商品がコンソリデーションセンターから自宅に届く仕組みを利用している。小さな小売店でもアマゾンなどに対抗できることを目指している。
- ・小売業で活用する場合は、店舗で買い物をした日に商品が届けられる“same day delivery”かどうか重要になってくるが、デュッセルドルフでは60%が同日に配達され

ている。カールスルーエにおいては、同日配送は導入途中であり、まずは経験を積むことが当面の課題である。

(6) 行政支援について

- ・ EU のロジスティクス分野の新規事業は、最初の 3～4 年は助成を受けることが多いが、そのうち過半数は持続性のあるビジネスモデルでないために、助成期間を過ぎると終了してしまう。本事業では持続可能であるということに重きを置いている。
- ・ 本プロジェクトでは 1000 万ユーロの助成を受けており、この助成金ではトラムの効率利用が目的である。しかし、プロジェクトを進めていくにはより多くの予算が必要になると考える。今後 10 年間はまだまだ様々な努力が必要なプロジェクトである。コンソリデーションセンター、トラムの線路、道路と配達ネットワーク、ロジスティックのハブとラストマイル、の 4 つの目標がある。
- ・ それぞれの目標に関連した分野で助成がある。例えば、ラストマイルではそれに関連した分野の助成に応募して予算をもらう形である。

(7) カーゴでの配達の個人参入について

- ・ 個人単位でカーゴバイクに参入することは、検討はしたが、良い雇用の形態ではなく、ドイツでは労働者を確保できない。最低賃金、社会保険等の義務があるため、労働者はどこかの会社に雇用される必要がある。
- ・ ドイツでは高齢化が進んでいるため、個人の参加よりも、自動化の方向で考えた方がよいと考えている。ドイツでトラックの運転手を見つけるのも難しい。

(8) その他

- ・ ドイツでも再配達の問題は多いが、必ずしも再配達する必要はない。郵便員が一度配達すれば、不在票を投函し、受取者が取りに行くことになっている。
- ・ カールスルーエではトラムの駅に宅配便ロッカーを作っている。
- ・ 本プロジェクトで現在行っていることはトラムの改造のための技術の開発のみであり、一般顧客に対し具体的にサービスを提供できている段階ではない。一部の自主参加エンドユーザーの協力のもと、パイロットプロジェクトを行っている状況である。
- ・ カールスルーエ市長は選挙で再選されなかったため、今後どうなるかは未知数である。

3. 今後の課題について

- ・ トラムで市内のあらゆる地域にアクセスできるわけではないので、他の方法での配達も必要になる。将来的には宅配便の 1/4 をトラムで運ぶことが目標である。
- ・ また、トラムの線路が通っていない場所には電気自動車や電気式のトランスポーターで運ぶことを目指し、コンソリデーションセンターを使うことで効率化したい。
- ・ トラムでの運送はトラックでの運送に比べて 30%コストが高いという問題もある。今後トラックに対して CO₂ 税が課されれば、この差は縮まると考えられる。市の方針による様々な規制等でも差は縮まる。配送のトラックによる道路使用に対する税や規制も考えられる。

4. その他の情報

- ・ AEN の HP (プレゼンテーション) : <https://ae-network.de/konzeption>

付録3 企業アンケート調査票

地域の輸送資源を活用した物流ネットワークの最適化に関するアンケート

この調査は物流の現状を把握することで、今後の物流政策の参考にするために実施しています。
貴社における課題や取り組みについてご教示ください。ご回答はWebでも受け付けております。
詳しくは願ひ状をご覧ください。回答期限は令和4年1月26日(水)です。

Webでの回答
はこちらから⇒



●ご回答いただく方についてお教えてください。

お問い合わせ 番号4ケタ※	貴社名	ご回答者名
所在地		
ご回答者 所属部署・役職	電話番号	E-mail アドレス

※お問い合わせ番号は、封筒宛名下に記載の4ケタの数字をご確認ください。

(1) 貴社の事業概要について、ご回答ください。

●貴社の主な業種として以下から最もよく当てはまるもの1つをご回答ください。

☐ 荷主企業の物流子会社 ☐ 物流業（荷主企業の物流子会社を除く） ☐ 物流情報システムベンダー ☐ その他（ ）

●貴社の主な荷主が取り扱う商品分類（業界）として以下から最もよく当てはまるもの1つをご回答ください。

☐ 各種商品 ☐ 食品・農林・水産 ☐ 繊維・衣服 ☐ 電機機械器具 ☐ 輸送用機械器具 ☐ 精密機械器具、物流用機械器具
☐ 医薬・化粧品・塗料 ☐ 化学、石油・プラスチック・ゴム、ガラス・土石・窯業、鉄鋼・非鉄、金属製品
☐ その他（具体的な内容： ）

●貴社では宅配事業（BtoC配送事業）を行っていますか。最もよく当てはまるもの1つをご回答ください。

☐ 宅配事業が中心である ☐ 宅配事業は一部行っている ☐ 宅配事業は行っていない

●貴社の従業員数であてはまるもの1つをご回答ください。

☐ 01～9名 ☐ 10～30名 ☐ 30～99名 ☐ 100～299名 ☐ 300～499名 ☐ 500～999名 ☐ 1,000名以上

●貴社の事業の対象範囲（最大の範囲）であてはまるもの1つをご回答ください。

☐ 全国 ☐ 関東地方・近畿地方などの地方単位 ☐ 都道府県内 ☐ 市町村内

(2) 貴社が現在抱える物流課題、先進的な取り組みの内容等についてご回答ください。

貴社の課題、先進的な取り組み及びその制約条件に近いものを、下記よりあてはまるものすべてにご回答ください。選択した課題や取り組みの中で重要な順に1～4の番号で4つまでご回答ください。また、選択した課題がどの地域において顕著になっているかもご回答ください。

課 題 (あてはまるものすべてを□にチェック)		重要度 (1～4)	地域区分 (あてはまるものすべて)
現在抱える物流課題	☐ 労働力不足への対応（ドライバー不足等）		☐ 三大都市圏 ☐ 地方都市圏 ☐ 中山間地 ☐ 島嶼部
	☐ ドライバー拘束時間の削減		☐ 三大都市圏 ☐ 地方都市圏 ☐ 中山間地 ☐ 島嶼部
	☐ 宅配における再配達削減		☐ 三大都市圏 ☐ 地方都市圏 ☐ 中山間地 ☐ 島嶼部
	☐ 新しい生活様式・ニーズの多様化を踏まえた新たな物流の創出 (例：宅配ボックス、置き配 等)		☐ 三大都市圏 ☐ 地方都市圏 ☐ 中山間地 ☐ 島嶼部
	☐ 過疎地における物流網の維持（例：買い物弱者の支援 等）		☐ 三大都市圏 ☐ 地方都市圏 ☐ 中山間地 ☐ 島嶼部
	☐ 災害時における物流の継続		☐ 三大都市圏 ☐ 地方都市圏 ☐ 中山間地 ☐ 島嶼部
	☐ 物流面から見た地球環境への負荷軽減（例：CO ₂ 削減 等）		☐ 三大都市圏 ☐ 地方都市圏 ☐ 中山間地 ☐ 島嶼部
	☐ ビジネスモデル成立のための資金確保（例：行政支援、地域との連携 等）		☐ 三大都市圏 ☐ 地方都市圏 ☐ 中山間地 ☐ 島嶼部
	☐ 事業発展のためのパートナーシップ		☐ 三大都市圏 ☐ 地方都市圏 ☐ 中山間地 ☐ 島嶼部
	☐ 上記以外の課題 (具体的な内容：)		☐ 三大都市圏 ☐ 地方都市圏 ☐ 中山間地 ☐ 島嶼部

(2) 貴社が現在抱える物流課題、先進的な取り組みの内容等についてご回答ください。(続き)

取り組み内容または制約条件 (あてはまるものを□にチェック)		重要度 (1~4)	
先進的な取り組みの内容	物流結節点の強化	☐ オンデマンド倉庫など物流倉庫の利便性向上	
		☐ 積み替え削減などによるサプライチェーン改善	
		☐ その他 ()	
	輸送効率の向上	☐ 荷主とトラック事業者のマッチング	
		☐ 共同配送や混載などの物流シェアリング	
		☐ 再配達防止の取り組み	
		☐ IoTを活用した静脈物流の効率化 (例: コミ・産業廃棄物収集 等)	
		☐ その他 ()	
	新たな輸送手段の活用	☐ 路線バスや鉄道などを利用した貨客混載	
		☐ タクシー事業者による商品配送	
		☐ 自動走行ロボットによる無人配達	
		☐ ドローンによる配送・災害地支援	
		☐ 地域コミュニティ資源を活用した配送 (例: 地域住民によるボランティアドライバーの活用 等)	
		☐ その他 ()	
	総合的物流体系の構築	☐ まちづくりと組み合わせた総合的な物流への取組 (例: 過疎地での買い物支援、まちのインフラとしての物流システムの構築 等)	
☐ その他 ()			
その他 (上記のいずれにも該当しない)	☐ その他 (具体的内容:)		
取り組みを進める上での制約条件	☐ 法制度 (具体的内容:)		
	☐ 資金調達 (具体的内容:)		
	☐ 人材確保 (具体的内容:)		
	☐ その他 (国・自治体からの支援等が必要な場合は、その具体的内容:)		

(3) 新型コロナウイルス感染症の影響で、事業形態に変化がありましたか？

☐ 影響はあった ☐ 影響はなかった

↳ 「影響はあった」とご回答の場合、以下の中からあてはまるものをお選びください。

☐ 事業・サービスを新たに導入した (あるいは検討している) ☐ 事業・サービスの内容・形態が変化した (あるいは検討している)

☐ 影響はあったが、サービスは特に変化はない (従来型を継続)

(4) 物流DXやポストコロナを見据えた事業戦略はお持ちですか？

事業戦略の具体的内容をご記入ください。

(5) 貴社の取り組み事例について、今後インタビュー等お受けいただけますか？

☐ インタビュー等を受けてもよい ☐ インタビュー等は受けない

ご協力ありがとうございました。