持続可能な物流システムの構築に向けて
～解決のカギは「デジタル技術」～

２０２４年５月

デジタル技術の活用等による
持続可能な物流システムの構築に関する検討委員会

はじめに

物流は、国民の生活や企業の経済活動等を支える重要な社会インフラであり、現場を支える物流従事者は、コロナ禍でエッセンシャルワーカーとして改めて認識された。

2024 年 4 月からトラックドライバーに年 960 時間の時間外労働時間の上限規制が適用され、長時間労働が抑制されることにより、物流への様々な影響が懸念されており（いわゆる物流の「2024 年問題」）、このまま何も対策を講じなければ、輸送能力が 2030 年度には 34%不足する可能性があるとの試算もある。トラック輸送においては、企業間物流が輸送量のほとんどを占めるとも言われ、時間外労働年 960 時間超となるドライバーを抱えるトラック運送事業者は、全体では約 29%に対して長距離輸送では約 39%とのアンケート結果もあり、長時間運転を伴う長距離輸送はより大きな影響が懸念され、特に企業間物流、幹線物流を停滞させないことが重要な課題と考えられる。また、国内における輸送においては輸出入貨物も多く取り扱われており、国内物流と国際物流は切っても切れない関係にあるため、グローバルサプライチェーンを意識したうえで、国内物流を考えていくことも必要である。

一方で、これまでドライバーの長時間労働を前提として成り立っていた我が国の物流システムを働き方改革の一環として是正しようとするものであるが、時間外労働が減ることによってドライバーの収入がこれまでより減少し、人手不足に拍車をかける事態に陥らないよう、物流の効率化・生産性向上により、物流産業の持続的な発展とともに、物流従事者の QWL（Quality of Working Life）を高めていくことも重要であり、「2024 年問題」を転機と捉え、チャンスに変えていくという視点も必要である。

加えて、2030 年度に温室効果ガスを 2013 年度から 46%削減、運輸部門で 35%削減するという目標があり、その先の 2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、脱炭素化の取組の加速も求められている。

政府においては、「総合物流施策大綱（2021 年度～2025 年度）」（2021 年 6 月）の中で物流 DX の推進が掲げられ、その後も「フィジカルインターネット・ロードマップ」（2022 年 3 月）、「物流革新に向けた政策パッケージ」（2023 年 6 月）等において、今後の取組の方策や目標が示されている。さらに、2024 年 4 月には、「2024 年問題」に対応し、荷主・物流事業者に対する規制的措置等を盛り込んだ「流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律及び貨物自動車運送事業法の一部を改正する法律案」が可決、成立したところである。

「物流革新に向けた政策パッケージ」では、「2024 年問題」による物流の停滞を回避するためには、DX 等による物流の効率化・生産性向上を図るとともに、モーダルシフト等の脱炭素化を進めることが必要としたうえで、物流の適正化・生産性向上にあたり、物流情報の見える化、共有、活用を求めており、「物流の見える化」は改善の出発点として必要不可欠である。しかし、現状ではデジタル技術を活用した物流の効率化等に創意工夫して十分取り組んでいる荷主・物流事業者は非常に限定的であり、アナログでの対応がまだまだ多く、今後、デジタル技術の活用を積極的に進めていくことで、物流の効率化・生産性向上を図る余地は十分にあると考えられる。

このため、運輸総合研究所において、2022 年 12 月に学識経験者、有識者、関係省庁からの委員で構成される「デジタル技術の活用等による持続可能な物流システムの構築に関する検討委員会」（委員長：西成活裕東京大学大学院教授）を立ち上げ、検討の前提として主に国内の企業間物流、幹線物流を念頭におきつつ、デジタル技術の活用に着目して、物流の見える化を通じた物流システムの改善のあるべき姿を想定し、その実現に向けて取り組むべき事項について議論を行ってきた。本レポートは、これまでの委員会での議論を踏まえて、その成果としてとりまとめたものである。

目次

１．　物流を取り巻く現状等 1
（１）　物流を取り巻く現状・課題 1
（２）　輸送力不足により懸念される影響 3
（３）　物流システムの主な問題点 4
（４）　デジタル技術の活用を通じた物流システム改善が進まない主な要因 5
（５）　我が国における最近の政策動向 6
（６）　海外におけるデジタル技術の活用動向 7
２．　デジタル技術を活用した技術、プロジェクト等の現状 8
（１）　物流の可視化・共有化（データの取得・連携） 8
（２）　輸送関連業務の効率化（作業効率の向上） 9
（３）　輸送計画の最適化（車両生産性の向上） 9
（４）　モード間連携の強化 10
（５）　自動化・機械化 11
３．　デジタル技術の活用を通じた物流システム改善のあるべき姿 12
（１）　物流の見える化・情報活用の現状 12
（２）　物流システム改善のあるべき姿 12
４．　取り組むべき施策と期待される効果 14
（１）　デジタル技術を活用するための方策 14
（２）　デジタル技術を普及するための方策 15
（３）　当面実施すべき主な施策 15
（４）　さらなる施策展開に向けて取り組むべき事項 22
（５）　期待される効果 27

１．物流を取り巻く現状等

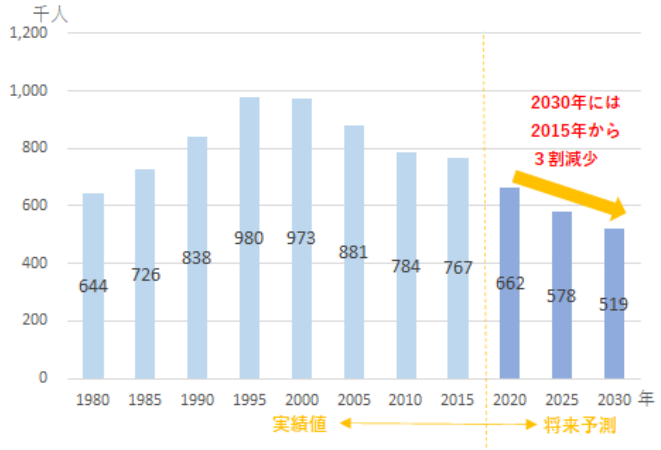
我が国の物流を取り巻く現状・課題を概観したうえで、輸送力不足により懸念される影響について整理する。また、物流システムの持続可能性の観点から、輸送力不足の原因となり得る物流システムの主な問題点や、関連する最近の国の政策動向についても整理する。

（１）物流を取り巻く現状・課題

①輸送力の確保

我が国の国内総貨物輸送量は、近年ほぼ横ばいで推移し、トンベースで約 9 割をトラック輸送が担っている。一方、トラックドライバーについては、全産業と比較して、約 2 割長い年間労働時間、約 1 割低い年間所得額など厳しい労働環境を背景に、約 2 倍の有効求人倍率となっており、従来からドライバーの担い手不足が続くなか、日本ロジスティクスシステム協会によると、道路貨物運送業の運転従事者数は、少子高齢化の影響を受け、2030 年には 2015 年と比較して 3 割減少すると推計されている（図 1 参照）。

2024 年 4 月からトラックドライバーに年 960 時間の時間外労働時間の上限規制が適用され、NX 総合研究所の試算によれば、何も対策を講じなかった場合には、輸送能力が 2024 年度には 14%、2030 年度には 34%不足する可能性がある（図 2 参照）。全日本トラック協会のアンケート調査結果によると、2024 年以降規制対象となる時間外労働年 960 時間超のドライバーを抱えるトラック運送事業者は約 29%であり、特に長距離輸送では約 39%に達する（図 3 参照）。また、野村総合研究所の試算によれば、「2024 年問題」を加味すると、東北や四国といった地方部において、ドライバーの需給がより逼迫する可能性がある。物流は、国民生活や経済活動に不可欠な社会インフラであり、このような状況にあっても、将来にわたって安定的に輸送力を確保し、物流を停滞させないことが求められている。



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

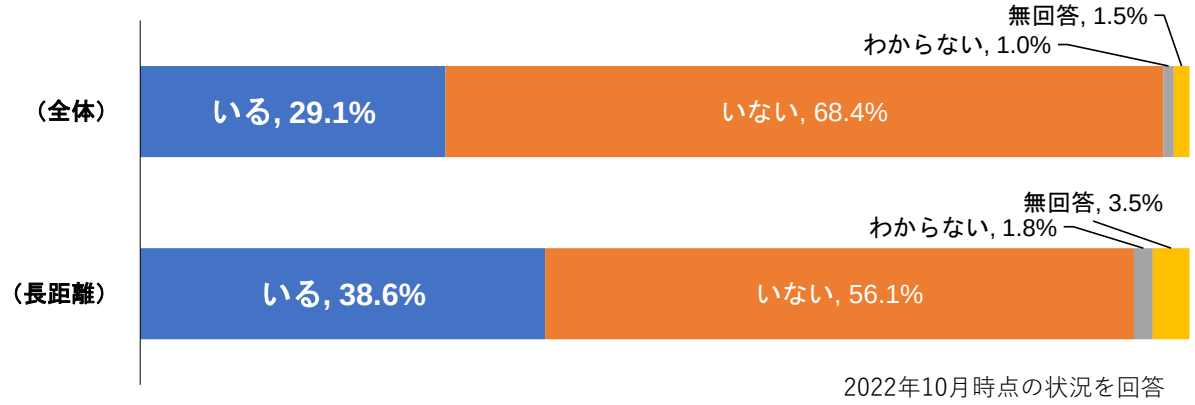
図 1　道路貨物運送業の運転従事者数の推移

	不足する輸送能力の割合	不足する営業用トラックの輸送トン数
2024年度	**14. 2%**	**4. 0億トン**
2030年度	**34. 1%**	**9. 4億トン**

※2024年度において、拘束時間を3,400時間とした場合、不足する輸送能力は5.6%、不足する営業用輸送トン数は1.6億トンと見込まれる。

（出所）持続可能な物流の実現に向けた検討会『持続可能な物流の実現に向けた検討会 最終取りまとめ』

図 2　不足する輸送能力の試算結果



（出所）社会資本整備審議会道路分科会基本政策部会　第23回物流小委員会資料１

図 3　時間外労働年９６０時間超となるドライバーの有無について

②カーボンニュートラルへの対応

我が国の CO_2 排出量は、運輸部門が約 2 割を占め、運輸部門の約 4 割を貨物自動車が占めている。政府は、2030 年度に温室効果ガスを 2013 年度比で 46%、運輸部門で 35%削減するという目標があり、その先に 2050 年カーボンニュートラルの実現を目指すこととしている。

また、事業者が自社の温室効果ガス排出量（Scope1,2）だけではなく、輸送・配送等も含めた事業活動に関連する他社の排出量（Scope3）も加えたサプライチェーン排出量の算定・報告に関する基準化や情報開示等の国際的な動きが活発化しており、我が国においてもサプライチェーン全体での排出量の把握・管理に向けた取組が求められている。

現在、各輸送モードで、CO_2 排出量削減や脱炭素化に向けた取組が進められているが、コストや給電時間等の問題から EV トラックの導入はまだまだ進んでいない状況にある。また、大量輸送機関として中長距離輸送での活用が期待される鉄道・内航海運による輸送も、コストやリードタイム等の問題から鉄道・内航海運の輸送機関分担率は長年横ばいで推移しており、トラックからのモーダルシフトの受け皿となり得ていない状況にある。このため、脱炭素社会の実現に向けて、物流分野においては、特にトラック輸送における脱炭素に向けた取組みを一層進めることが求められている。

③物流の強靭化

過去の大規模災害では、道路・鉄道・港湾・空港が被災して復旧に時間を要し、代替輸送手段の確保も円滑に進まない、ラストマイルにおける支援物資物流が円滑に機能せず、支援物資が避難所には配送されない、といった事態が発生した。近年では自然災害以外にも、サイバー攻撃による物流システムダウンや、新型コロナウイルス感染症の流行・ストライキ等による国際コンテナ物流の乱れが発生し、物流が滞留する事態も生じた。

国民生活や経済活動に不可欠な社会インフラである物流は、災害時等にもその機能を維持・早期復旧できるよう物流を強靭化していくことが求められている。また、荷主や物流事業者が、速やかに代替輸送手段を確保するなど状況に応じた効果的・効率的な対策を講じるためには、平時から貨物の位置情報や遅延情報などを確認できることが有効と考えられ、強靭化の観点からも物流の見える化が求められている。

（2）輸送力不足により懸念される影響

仮にこのまま現状を放置して輸送力が不足し、物流の停滞が発生する事態となった場合には、国民の生活や企業の事業活動等に様々な影響が懸念される。

輸送力が不足すれば、例えばこれまで週 5 日出荷・入荷できていた商品が、週 4 日になり、週 3 日になり、希望の日時に送る、あるいは届けることができなくなる可能性がある。物流事業者は、多頻度小口配送やジャストインタイム等これまでのような輸送方式を維持できなくなり、荷主は、在庫管理や生産・販売計画を含めたサプライチェーン全体でビジネスモデルの見直しや転換、業務縮小等を余儀なくされ、経営戦略に直結する多大な影響が懸念される。また、輸送需要に対して運ぶ側の供給が足りなくなれば、荷主が選ばれる時代となり、荷主の経営戦略において物流戦略がより重要になることが想定される。輸送能力が縮小されることで、小口・多頻度輸送は困難と考える荷主の中には、既に輸送頻度の見直しや他社との連携、モーダルシフト等輸送方法の工夫に積極的に取り組む企業の動きも見られる。

物流事業者は、保有トラック台数の少ない小規模事業者ほど経営状況が厳しく、輸送力不足を見据えて買収（M&A）する動きが急増している一方で、ドライバーが確保できない等により、道路貨物運送業の倒産件数も急増しており、業務縮小、人件費高騰、業績悪化で事業が継続できなくなる事業者と、買収等により規模を拡大する事業者の二極化が進む可能性がある。また、ドライバーを確保するため、中途採用求人数は大きく増加しており、給与水準も引き上げられており、それを反映する形で運賃も値上げが続いており、業界内での人材獲得競争が激化する可能性も想定される。

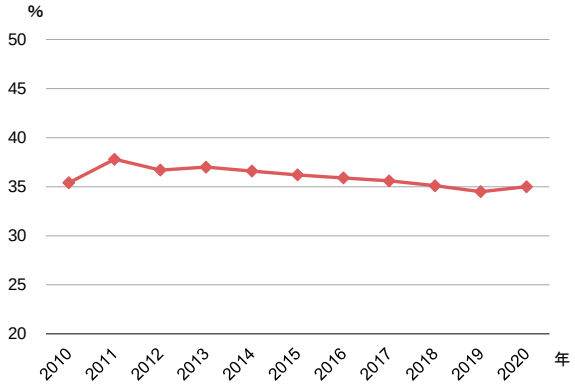
さらに、物流の停滞は、荷主・物流事業者だけに留まらず、消費者や地域社会も無関係ではない。例えば、既にこれまで翌日に届いていた地域の宅配便の配達が翌々日となる動きも出ており、EC 等の通信販売で当日配送や時間指定配送サービスが提供されなくなる、スーパーに生鮮食品が届かなくなる、欠品商品が増える、病院で医薬品等が届かず適切な医療が受けられなくなる、地方の書店で新刊の発売日が首都圏より遅れる、建設現場で資材が届かず工期が長期化する、条件不利地域で地域産品が出荷できず、地域産業が衰退する、など生活に身近なところでも様々な影響が懸念される。

このように、輸送力が不足し、物流の停滞が発生する事態となれば、荷主・物流事業者の事業活動だけでなく、国民の生活や地域社会にまで広範囲に影響を及ぼすことが懸念されることから、社会インフラである物流を持続可能なシステムに再構築していくことは、多様なステークホルダーが当事者意識を持ち、我が国全体で取り組むべき社会的課題であると言える。

（３）物流システムの主な問題点

①輸送の非効率性

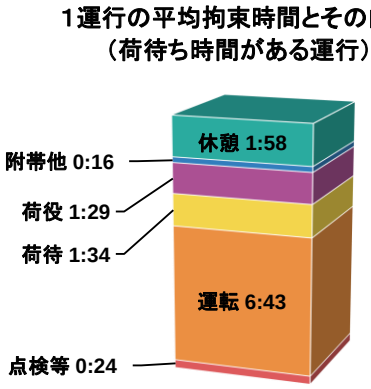
トラック輸送において、積載効率は年々低下しており、一部で共同輸配送等の取組みも進められているものの、直近では約 40%を下回っている（図 4 参照）。ドライバーの労働時間の面でも、物流拠点のバース待ちやパレット化率の低さ・検品等に伴う荷待ち・荷役作業時間が、1 運行の平均拘束時間の約 2 割を占めている（図 5 参照）。EC（Electronic Commerce：電子商取引）普及により急拡大している宅配便では、不在再配達率が 11%台で下げ止まっている。



（注）
1 国土交通省「自動車輸送統計年報」より作成
2 積載効率＝輸送トンキロ／能力トンキロ
3 2020 年分調査から調査方法及び集計方法を一部変更したため、変更前後の統計数値の公表値とは、時系列上の連続性が担保されない。

（出所）持続可能な物流の実現に向けた検討会 第1回検討会資料2

図 4 トラックの積載効率の推移



出典：国土交通省「トラック輸送状況の実態調査（令和2年度）

（出所）持続可能な物流の実現に向けた検討会『持続可能な物流の実現に向けた検討会 最終取りまとめ』

図 5 トラック１運行の平均拘束時間

鉄道輸送においては、災害時等の輸送障害に対する脆弱性が指摘されているほか、10t トラックとほぼ同容積でモーダルシフトに適した 31ft コンテナ輸送、定温コンテナ輸送、中距離帯輸送、小口貨物混載・共同輸送、積替ステーションの拡充、貨物駅におけるトラックの待機時間の解消等、荷主や利用運送事業者のニーズに十分対応できていない。

海上輸送においては、輸送効率の改善やモーダルシフト需要取り込みのため船舶の大型化が進行しているものの、港湾ターミナルの岸壁延長・水深のスペック不足、岸壁背後ヤードのスペース不足等、船舶の大型化に十分対応できていない。

②モード間の連携不足・ネットワークの脆弱性

中長距離輸送におけるトラックドライバー不足への対応や CO_2 排出量削減への取組として、トラックから鉄道・内航海運へのモーダルシフトが期待される中、それがなかなか進まない要因として、リードタイム・コスト等の要因に加え、貨物駅・港湾・空港等の結節点の利便や、コンテナ等の輸送規格の違い、運行情報・空き情報等の情報面における輸送モード間の連携不足が挙げられる。例えば、結節点である港湾のコンテナターミナルでは、国際船舶に提供する海側の荷役業務は統一ルールがあるものの、コンテナターミナルを利用するトラック輸送など陸側の業務には統一ルールがなく、コンテナターミナルの効率的な運用の支障となっている。（各ターミナルで運営者が異なり、統一されたオペレーションシステムがないため、ゲート手続きが異なり、トラック運送会社やドライバーに負担がかかっている。）

また、ネットワークの脆弱性という観点から見ると、道路や鉄道のネットワーク面や、貨物駅・港湾・空港等の物流拠点といった施設面において老朽化・混雑・災害等によるボトルネックの発生リスクを抱えるほか、荷主・物流事業者等の関係者間における物流情報の連携も十分とは言えない状況にある。

（４）デジタル技術の活用を通じた物流システム改善が進まない主な要因

デジタル技術の活用そのものは手段であり、それ自体は目的とならないが、効率化等の目的達成のため極めて強力な手段となる。他方、デジタル技術活用のためには前提条件や促進される環境が必要であり、デジタル技術の活用を通じた物流システム改善が進まない主な要因として、以下に示すようなものが考えられる。

①共有すべき情報の曖昧さ

荷主、物流事業者の関係では、店着価格制のもとで、発荷主と着荷主との間で輸送契約（条件）が曖昧なため、発荷主が負担する物流コストが着荷主に可視化されない。また、物流事業者は、発荷主との契約内容が曖昧なため、ドライバーの附帯作業に対して適正な運賃・料金を収受できないことに加え、多重下請け構造のもとで、下請事業者（実運送事業者）は元請事業者から適正な運賃・料金を収受できない。さらに、物流事業者は、納品条件を決定する立場にある着荷主と直接の契約関係にないため、独自の輸送効率化への取組みを実施しにくい。このように、物流の改善を図るために必要な情報が、荷主、物流事業者間で共有されていないため、情報をデジタル化する意識が働きづらい。

②物流部門の地位の低さ

荷主企業の経営者層における物流への問題意識が必ずしも高くなく、物流担当者と営業、製造、調達、開発等の部門との連携や、サプライチェーン全体で物流を捉えることができる高度物流人材が不十分であり、荷主企業内では物流部門の地位は一般的に低いとも言われている。このため、全社的な対応による全体最適化の視座からの物流改善が進まず、物流改善のためにデジタル技術を活用して物流効率化を図るという経営戦略が立てられにくい。また、ドライバー等の人手不足が高進している現在、物流部門の持続可能性に配慮した各企業のサプライチェーンの再調整が進みにくい。

③商流・物流のデジタル化状況の差

デジタル化の度合いは分野において差があり、「情報の流れ」と説明される商流においては業界別 EDI 等が、作業が完結する個別の倉庫運営においては WMS 等が開発され普及している一方、多数の事業者、物理的作業等が関わる物流分野では、進んでいない。このように分野の違い、導入の難易等によりデジタル化の進展に差が生じており、先行システムのレガシー化が全体最適を妨げている面もある。

例えば、多頻度小口配送は、ひとつの納品先に対し少量の荷物を多頻度にわたって配送することであるが、在庫を極小化できるというメリットがあり、コンビニやスーパー等の店頭だけでなく、メーカー倉庫から各種物流センター、卸や小売の専用センターへの物流にも幅広く普及しているが、POS データ取得、自動発注システム等により促進され強化されている面がある。その結果、荷主から物流事業者への手配は、運送前日になるケースが多く、物流事業者が輸送情報をデジタル化しても、共同化等効率的な輸配送を手配するだけの十分なリードタイムが確保できない。

④物流に関する規格の不統一

物流に関するソフト面（データ・システム仕様）、ハード面（パレット等の資機材）の各種規格が標準化されておらず、業界ごと、事業者ごとに異なるため、荷積み・荷卸し、検品、積載効率等の面で非効率が発生している。例えばソフト面では、業界ごとに EDI 標準（業界 VAN（Value Added Network：付加価値通信網））が存在し、荷主と物流事業者間のシステム連携が進まない。

⑤投資効果の不確実性

近年、物流分野でデジタル技術を活用した事例を多く確認できる状況になったが、その投資効果まで明確に示されている事例はあまり多くない。また、物流事業者が効率化を図った結果、荷主の物流コスト引き下げにつながり、売上が減少してしまうという懸念もある。このため、デジタル技術の活用にかかる投資は、「費用対効果」が見えない不確実性の高い投資となり、物流事業者がデジタル技術の活用に投資するインセンティブが働かず、投資余力の少ない中小企業を中心に活用が進まない。

（5）我が国における最近の政策動向

政府においては、「総合物流施策大綱（2021 年度～2025 年度）」（2021 年 6 月）の中で物流 DX の推進が掲げられ、その後も「フィジカルインターネット・ロードマップ」（2022 年 3 月）、「物流革新に向けた政策パッケージ」（2023 年 6 月）、「物流の適正化・生産性向上に向けた荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン」（同）、「物流革新緊急パッケージ」（同年 10 月）等において、今後の取組の方策や目標が示されている。

「物流革新に向けた政策パッケージ」は、荷主、物流事業者（運送・倉庫等）、消費者が協力して我が国の物流を支えるための環境整備に向け、抜本的・総合的な対策を示したものである。この中で、「2024 年問題」による物流の停滞を回避するためには、DX 等による物流の効率化・生産性向上を図るとともに、モーダルシフト等の脱炭素化を進めることが必要としたうえで、物流の適正化・生産性向上にあたり、物流情報の見える化、共有、活用を求めている。また、「物流の適正化・生産性向上に向けた荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン」においては、物流業務の効率化・合理化の観点において、荷主事業者は荷待ち時間及び荷役作業等にかかる時間を把握し、計 2 時間以内とすることを求めている。（下記の改正法では、荷待ち時間等を短縮する努力義務が課されることになるため、荷主は荷待ち時間等を把握することが必要になる。）

2024 年 4 月には、「2024 年問題」に対応し、物流の持続的成長を図るため、「流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律及び貨物自動車運送事業法の一部を改正する法律案」（以下、「改正法」）が可決、成立した。改正法では、荷主・物流事業者に対する規制として、物流効率化のために取り組むべき措置について努力義務を課すこと、一定規模以上の事業者を特定事業者として指定し、中長期計画の作成や定期報告等を義務付けること、特定事業者のうち荷主には物流統括管理者の選任を義務付けること等が示されている。また、トラック事業者の取引に対する規制として、元請事業者に対し、実運送事業者の名称等を記載した実運送体制管理簿の作成を義務付けること、荷主・トラック事業者・利用運送事業者に対し、運送契約の締結等に際して、提供する役務の内容やその対価（附帯業務料、燃料サーチャージ等を含む）等について書面による交付等を義務付けること、トラック事業者・利用運送事業者に対し、他の事業者の運送の利用（=下請けに出す行為）の適正化について努力義務（一定規模以上の事業者は管理規程の作成、責任者の選任を義務付け）を課すこと等が示されている。これらの書面の交付や実運送体制管理簿の作成は、電磁的方法によることも認められている。

さらに、物流情報に関する個別政策においても、施策を深度化し、促進する動きもみられる。国土交通省では、内閣府の規制改革推進会議で取りまとめられた「規制改革推進に関する中間答申」（2023 年 12 月）に基づき、デジタル式運行記録計（デジタルタコグラフ）の技術基準の改正（2024 年 1 月）や、「物流情報標準ガイドライン 利用手引」（2024 年 3 月）の作成・発表が行われた。これらの措置により、デジタルタコグラフ普及や物流情報標準化の進展が期待される。

（６）海外におけるデジタル技術の活用動向

海外では、近年、デジタル技術を活用した、物流を含めたデータ連携や物流を含むサプライチェーンの可視化に向けた取組が進展している。

①欧州における企業等のデータ接続・相互運用のためのルールづくり

欧州では、分散型のシステムによりデータ主権を保持するため、産業分野横断的な取組み Gaia-X 及び自動車・部品製造業分野の個別取組み Catena-X が進められている。

分野横断的な Gaia-X については、データを使って製品やサービスを提供する企業などの各利用者がデータ主権を保持して、主体毎にデータを管理することを促すとともに、多くのクラウドサービス提供者と利用者を結びつけるという点で、分散型システムが特徴である。データの利用者と提供者が客観的な技術基盤に基づいて相互に信頼し、複数の主体間でデータを安全かつ自由に交換することを可能にするべく、共通のルールに則った信頼できるプラットフォームを通じて Data Space の創出を可能にするものである。

Gaia-X を踏まえた、個別分野の旗艦プロジェクトの先頭を行くのが、自動車・部品製造業分野の Catena-X である。各企業のデータは企業毎に異なる様式・ソフトで運用されることが多いが、当該企業間で、個別合意を前提に、Catena-X で開発したデータ標準によるデータの接続と相互運用を可能にするという発想である。このような運用がなされる場としての Data Space が機能するよう、共通のルールを作成し、参加企業に対するルール適合性認証も実施されている。Catena-X の具体的な取組み場面（ワークベンチ活動）には、例えば、製品のトレーサビリティ及びカーボンフットプリントの見える化があるが、これらには、原材料や物流過程も含まれる。

以上のように、欧州では、GHG 排出量の可視化・管理など、産業・企業横断的に取り組む「協調領域」で、標準化等のルールづくりを進めることにより、データ接続・相互運用を推進している。

②米国におけるデータ共有化・オープン化の取組

米国では、港湾、鉄道、ターミナルなど幅広く利用される物流施設を中心に、データの共有化・オープン化が進展している。

例えば、米国で最もコンテナの取扱量が多い港であるロサンゼルス港では、Port Optimizer と呼ばれる独自の情報共有プラットフォームがあり、コンテナ貨物のステータス情報（船舶追跡、荷下ろしと積込みの作業状況、積み替えられたトラックや鉄道の追跡）などを、各システムから自動収集し、このプラットフォーム上で把握することができる。また、最大で港に到着する 14 日前からステータス情報を取得することが可能となり、最終目的地までの推定到着日を機械学習により予測することができる。さらに、ロサンゼルス港湾局では、この仕組みによって得られる情報（停泊中のコンテナ船数、ヤード内のコンテナ滞留時間、予想されるコンテナ到着量等）をホームページ上で日々更新して公開している。

また、ロサンゼルス港と隣接するロングビーチ港においても、貨物の位置情報を可視化、追跡できるデジタルソリューションとして、Supply Chain Information Highway と呼ばれるプロジェクトが進行中である。現在はまだ試験段階であるが、他港との相互運用を目指し、シアトル・タコマ港、ユタ内陸港、オークランド港、サウスカロライナ港、マイアミ港、ニューヨーク・ニュージャージー港の 6 港がプロジェクトへの参加を表明している。

２．デジタル技術を活用した技術、プロジェクト等の現状

デジタル技術を活用（情報の把握、分析、システム化など）し、物流データを見える化・活用することを通じて物流システムの改善を図る、国内外の先進的な技術、プロジェクト等の現状や普及に向けた課題等について、インタビュー調査等をもとに把握・整理した結果を以下に示す。

（１）物流の可視化・共有化（データの取得・連携）

物流情報は、受発注等の商流情報と異なり、貨物・車両・ドライバーといったモノ・ヒトを対象とし、それらは輸送を通じて場所を移動することから、これらの動態情報を取得し、デジタルデータに変換・記録するための電子ログ記録装置（ELD：Electronic Logging Devices）が必要となる。

米国では、2018 年にドライバーの安全向上の目的で ELD の設置を義務化しており、車両の位置情報が自動取得されるようになっている。ELD 機器とセットで提供される ELD アプリによって出荷書類番号等と紐づけることで、貨物のトラッキングや作業状況の把握も可能となっている。

欧州では、FMS（Fleet Management System）標準を通じてトラック動態情報を共有し、物流事業者に運行管理サービス等を提供する FMS サービス市場が形成されてきた。2006 年に車両総重量 3.5 トン以上の新車へのデジタルタコグラフの設置が義務付けられ、普及が進んだ結果、インターネット経由でデータを取得するニーズが高まり、トラックメーカー中心で rFMS（remote FMS）標準を策定した。FMS 標準と rFMS 標準により、どのメーカー製の車両からもトラック動態情報が取得できる環境が整備されている。さらに、2019 年には新規登録される大型車に GPS 機能を付加したスマートタコグラフの設置が義務付けられ、他の車両や路上インフラとの通信も可能となっている。

日本では、運行記録計（タコグラフ）の設置が義務化されているものの、安全対策面から運行管理に必要な時間、距離、車速の記録のみが義務付けられている。米国の ELD と同様に、通信型デジタルタコグラフの実装により、位置情報の取得も可能となるが、デジタルタコグラフの設置や位置情報の取得は任意とされている。また、データ改竄や破損を防止する観点から厳格な技術基準が設定されているため、機器の価格が高額（約 20 万円）で普及の制約となっている。「規制改革推進に関する中間答申」（2023 年 12 月）において、クラウド上のみでの車両運行データ保存、Wi-Fi 等の通信を活用した車両運行データ出力（送信）等を可能とする規制改革を行うこととされ、価格の低廉化や利便性の向上によるデジタルタコグラフの普及・活用に対する期待が高まっている。

ELD 車載器の種別にはデジタルタコグラフのほか、車両メーカー製テレマティクス機器、後付けテレマティクス機器、スマートフォンアプリがある。また、ETC2.0 は道路に設置された ITS スポットと車載器の間で高速・大容量通信が可能であることから、これを ELD として活用することも考えられる。これらは通信性能、取得できるデータ、設置・運用コスト、普及状況等によって一長一短がある。

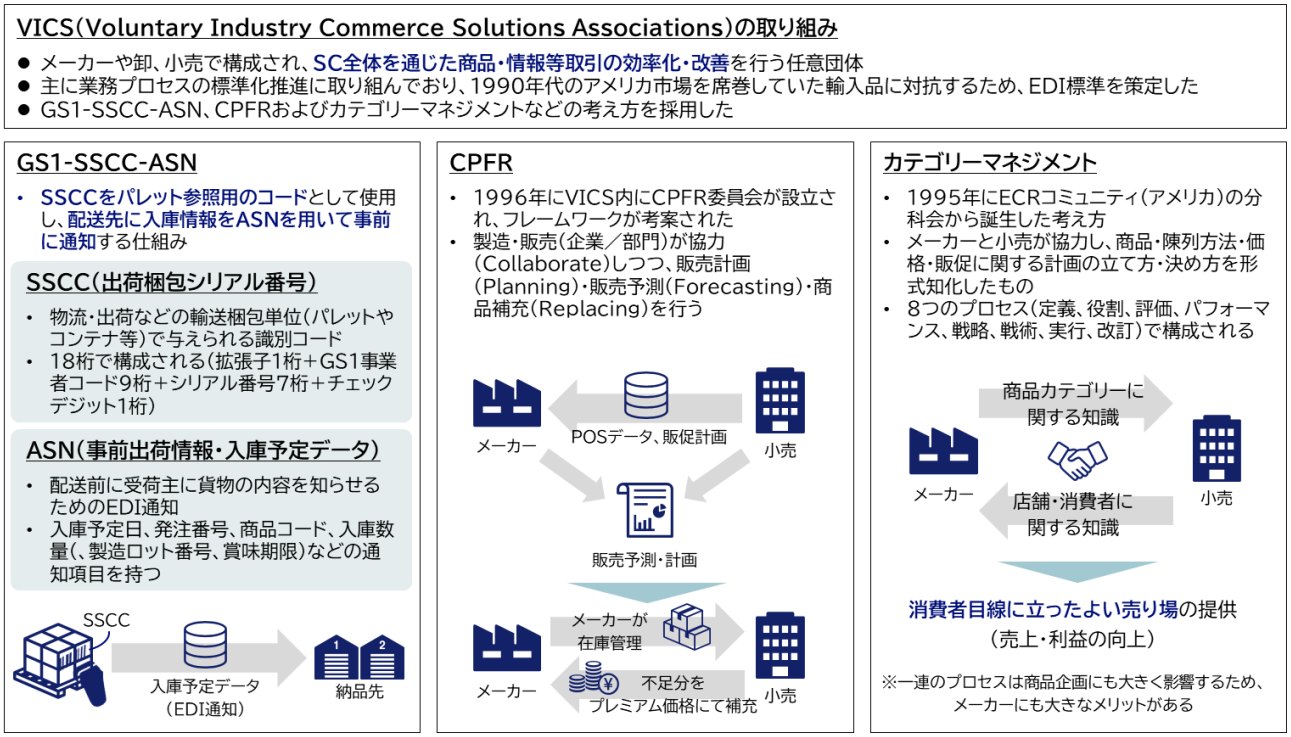
こうした中、例えば株式会社 traevo では、メーカーが異なる車載器から様々な車両情報を収集し、荷主や運送事業者等に提供する車両動態管理プラットフォームを構築している。また、経済産業省が推進する物流 MaaS プロジェクトでは、車両メーカーごとに車載器の仕組みが異なる中で、物流業者にとって協調できるデータを特定して API（Application Programming Interface）で連携することを目指し、標準 API ガイドラインの策定を進めている。

（２）輸送関連業務の効率化（作業効率の向上）

デジタル化、見える化された物流情報を用いて物流の改善が期待できる分野の一つとして、輸送・保管等の物流の現場における作業効率の向上が挙げられる。

メーカー・卸・小売が一体となり、サプライチェーン全体の在庫最適化に取り組んだ事例として、1990 年代における米国の VICS（Voluntary Industry Commerce Solutions Associations）による「GS1-SSCC-ASN」等の取組があげられる（図 6 参照）。SSCC とは、国際機関 GS1 が規定する輸送梱包単位に与えられる識別コードであり、全部で 18 桁の数字から成り、4 つの要素（拡張子、GS1 事業者コード、シリアル番号、チェックデジット）で構成される。また、ASN は、配送前に受荷主に対し貨物の内容を知らせるための EDI 通知のことで、項目には入庫予定日や発注番号、商品コード、入庫数量などがある。SSCC を含む ASN を発荷主から着荷主に連携することで、着荷主における検品作業が効率化され、物流事業者の荷待ち時間の解消に効果がある。

物流センター・工場におけるバース予約については、株式会社 Hacobu 等がクラウド型サービスを提供しており、車両の入場時間・物流情報を事前に把握することで、車両の入場時間を分散させて待機時間を削減したり、事前に荷揃えをして庫内作業を効率化することが可能となる。



（出所）GS1Japan （一般財団法人流通開発センター）資料より作成

図 6　米国における業務プロセス改革事例（VICS）

（３）輸送計画の最適化（車両生産性の向上）

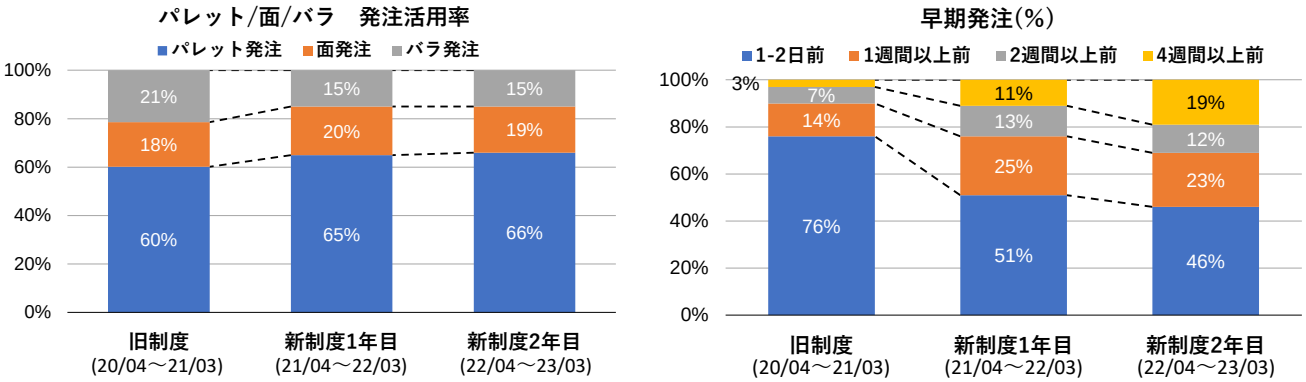
デジタル化、見える化された物流情報を用いて物流の改善が期待できる分野として、収集したデータの分析を通じた輸送計画の最適化、車両生産性の向上が挙げられる。

一例として、受発注システムを物流面にも活用して輸送量の平準化・配送の最適化を図っているニチレイロジグループの物流センターにおける取組が挙げられる。本事例の対象となる小売・外食店舗向けエリア配送は、曜日波動・便波動が大きいものの、欠品・廃棄ロスが増えるという懸念が物流平準化の妨げとなっている。一方、店舗では自動発注機能を使った発注量をコントロールできていた。そこで、欠品・廃棄ロスを増やさず、便波動や曜日波動を平準化するように発注量をコン

トロールすることで、便波動の平準化、曜日波動の平準化、発注リードタイムの延長といった取組みを実施している。なお、成功のポイントとして、物量要件に合わせたコストや、シフト変更により削減できる物流コストを提示したことにより、顧客に店舗のシフト変更を受け入れてもらいやすくなったことが挙げられている。

もう一つの事例として、ユニリーバによるメニュープライシングの活用を紹介する。これは、「2024 年問題」と物流危機に伴い、持続可能な物流への移行が急務となる中、物流効率化のインセンティブとして、物流サービスのメニュープライシングを導入したものである。具体的には、基準となる物流サービスの水準を定め、サービスの高低による費用の提示を行う。メニューに応じて「伝票引き」と「アナログ後払い」の２つの仕組みがあり、このうち「伝票引き」のメニュー（パレット発注、面発注、早期発注、定期・定量発注、ASN 等）では、受注処理時に受注管理システム上でインセンティブを計算し、販売先の仕入伝票が立つ際に自動的に値引きが入る。取組の効果として、①バラ発注から面発注、パレット発注への移行、②積載率上昇・納品回数減、③早期発注率が高まり、作業効率が改善、加えて物流波動への事前対応が可能に、④D2 納品により、安定した庫内作業・配送マッチング（満載化、共同輸配送）・中継ラウンド輸送（トレーラー活用）への間口拡大、⑤CO_2排出量を約 950 トン/年削減といった点が挙げられている（図 7 参照）。

３つ目の事例として、NEXT Logistics Japan による幹線共同輸送の取組を挙げる。これは、長距離輸送問題の深刻化を睨み、トラックの ICT 化により可能となるデータ収集・解析を活用し、異業種幹線共同輸送のプラットフォームを構築・提供するものである。具体的には、ダブル連結トラック 11 台による幹線共同便を関東～中部～関西で定時運行し、異業種の荷主間における多様な品目・温度帯の混載を実現している。量子コンピュータを用いた自動割付け・積付けシステムにより、貨物情報、混載、荷室、運行計画、荷姿などを変数とした組合せの最適化を行っており、計算時間は約 2 時間から 40 秒に短縮されている。また、動態情報として、トラック荷室内の 3D センサーで容積ベース、ECU（Electronic Control Unit：車載用電子制御ユニット）のデータで重量ベースの積載率を把握している。取組の効果として、複合積載率（容積ベース・重量ベースを加味した積載率）は平均 63%、最大 89%を実現している。



（出所）ユニリーバ・ジャパン・カスタマーマーケティング社資料

図 7　メニュープライシングの効果

（４）モード間連携の強化

鉄道・内航海運においては、トラック輸送とのモード間連携の強化に向けて、ダイヤ・料金、運行・運航情報、空き情報等を広く発信し、共有化していくことが期待される。旅客交通においては、こうした情報を共有化するための世界標準のデータフォーマットとして GTFS（General Transit

Feed Specification）が定められている。津軽海峡フェリーでは、GTFS を用いてダイヤ、料金、航海時間を Google Map に登録・公開している。GTFS による情報発信は、入力フォーマットに情報を入力すると自動的にデータが生成され、これを Google の専用サイトに提供すると反映されるという簡便なものである。物流における活用は限定的であるが、こうした仕組みを物流面でも導入することで、鉄道・内航海運に関する情報を広く発信していくことが期待される。

また、JR 貨物では、鉄道コンテナ輸送管理システム「IT-FRENS&TRACE」を構築しており、予約システムの IT 化、駅構内のロケーション管理、ドライバーの運行管理支援が可能となっている。今後は利用運送事業者だけでなく、荷主等との連携を図ることが期待される。

（5）自動化・機械化

究極的には、デジタル化、見える化された物流情報を用いて、物流作業を自動化・機械化し、無人化を図ることが可能となる。従来より物流施設内の自動倉庫、自動ソーター等、マテハン（マテリアルハンドリング）機器の自動化は進んでいるが、これらが据付型の機器であるのに対し、近年では、搬送系の物流ロボットの開発・導入が進みつつある（図 8 参照）。搬送系ロボットとして AGV（Automated Guided Vehicle：無人搬送車）、AMR（Autonomous Mobile Robot：自動搬送ロボット）等があるが、GTP（Goods to Person：棚搬送型ロボット）や協働型と呼ばれる、ピッキング場所まで棚を自動搬送して人によるピッキングを支援するものや、搬送に加えてピッキングやソーティングもロボットが自ら行うものがある。

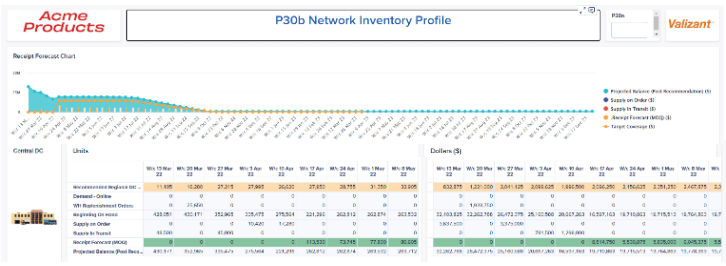
また、物流施設外での輸送を自動化・機械化する技術として、自動運転トラックや自動配送ロボット、物流用ドローン、自動運航船等が挙げられる。自動運転トラックのうち、高速道路での後続車無人隊列走行については、すでに公道での実証実験が実施され、2026 年度以降に社会実装を目指すとされている。2024 年 4 月には、運転者を必要としない自動運転車（レベル 4）が解禁され、高速道路でのトラックの自動運転についても、実現に向けた技術開発や必要な環境整備の検討が進められている。自動配送ロボットについては、都市部や住宅街、地方部において実証実験が多数実施されており、2024 年 4 月から公道走行が可能となったことから早期の事業化が期待されている。

物流面でのドローン活用については、すでに過疎地等での配送が可能となっているが、2022 年 12 月には「有人地帯での補助者なし目視外飛行」（レベル 4）が解禁され、都市部も含めた導入・普及が期待されている。

さらに、荷役や輸送といった作業に加え、AI（Artificial Intelligence：人工知能）の急速な発達・普及により、AI を活用した配車計画や最適在庫システムといった計画策定・運用管理の自動化・機械化も進展しつつある（図 9 参照）。

（出所）米国現地調査にて JTTRI 撮影

図 8　自動倉庫の取組（米国：Ryder 社）



Valizant システムによる在庫分析（Network Inventory Profile）（出所）Valizant 社

図 9　最適在庫システムの取組（米国：Valizant 社）

3．デジタル技術の活用を通じた物流システム改善のあるべき姿

デジタル技術を活用し、物流データを見える化・情報活用することを通じて、物流におけるステークホルダーに対し、様々な物流システムの改善が期待されるが、本レポートにおいて想定した目指すべき物流システム改善のあるべき姿を以下に述べる。

（1）物流の見える化・情報活用の現状

前章までで整理した内容を踏まえ、我が国における物流の見える化・情報活用の現状をまとめると、以下の通りである。

- 経営が厳しく投資余力が乏しい企業が多いことや非効率な商慣習等の存在により、物流データを見える化し、それを共有・活用できている荷主・物流事業者は非常に限定的である。
- 物流データを用いて経営を行う意識が低いため、実践している企業はまだまだ少ない。
- 荷主・物流事業者ともに、データを分析し、活用を提案する人材が乏しく、物流部門の地位が荷主企業内で一般的に低い。
- 荷主、消費者等においては、人手不足等による物流の持続可能性についての危機意識、当事者意識が高いとは言い難い。

（2）物流システム改善のあるべき姿

本レポートでは、上記の現状を踏まえ、デジタル技術の活用を通じた物流システム改善のあるべき姿は、以下の通りとした。

- 荷主、物流事業者が、貨物の輸送状況や作業状況等をデータにより十分に把握し、データドリブンな経営が普及し、企業活動が脱炭素やレジリエンス強化にも貢献している。
- データを分析・活用する高度物流人材が、企業内でキャリアパスを得て活躍している。
- 経営者層の一員として物流統括管理者が選任され、企業内外で物流最適化のための調整やデータに基づく必要な投資判断を適切に行っている。
- 荷主、消費者等において物流の持続可能性を考慮した社会経済活動が行われ、脱炭素やレジリエンス強化にも貢献している。

また、物流におけるステークホルダー間（図 10 参照）についてのあるべき姿は、以下の通りとした。

①発荷主・着荷主間　～適正な商取引～

発荷主・着荷主が、商取引で発生する物流の作業内容について正確に把握し、作業内容を明示した契約が行われ、必要となる物流コストを分離した形で商品価格が設定され、それに基づき商取引が行われている。

②荷主・物流事業者間　～物流の最適化・適正な物流コスト収受～

荷主、物流事業者が、積載率等の状況、荷待ち・荷役時間等の作業環境・物流状況をデータにより把握し、共同輸配送が可能となるよう十分なリードタイムをもって輸配送手配等が行われ、また、物流施設等の混雑を避け、業務が平準化するよう納品時間等の指示が行われている。さらに、附帯作業含め物流コストに応じた価格付けが行われ、運賃・料金が適正に収受されている。

③荷主・物流事業者と消費者間　～物流の持続可能性を意識した行動選択～

消費者が、小売店での商品購入や再配達による宅配便受取など個別の消費行動が与える物流負荷や環境負荷、あるいは物流サービスの価値を、公開情報や事業者提供により把握でき、適切な行動を選択できている。

④物流事業者間　～タイムリーな入出庫や共同輸送の進展～

物流事業者間においては、トラック、物流拠点の間で、輸送情報・入出庫情報が整合的に共有されて手続きが効率化し、トラックの動態情報により倉庫の入出庫準備がタイムリーに行われている。輸送需要の情報の標準化、オープン化等により、同方向、同種の輸送の情報が共有され、共同輸送が容易に調整されている。

⑤物流事業者間【幹線物流】　～モード横断での輸送手段の比較検討・選択～

幹線物流においては、長距離輸送機関等のデータ（ダイヤ、所要時間、コストや CO_2 排出量など環境負荷ほか）がオープンにされ、利用運送事業者（フォワーダー）等の物流事業者が、輸送経路、モードの組み合わせ等について比較検討できているとともに、国際物流ともシームレスな物流システムが構築されている。さらに、長距離輸送のアレンジがワンストップで実施され、途上での貨物のトラッキングが行われ、決済も自動的に行われている（いわゆる物流 MaaS の実現）。

⑥荷主・物流事業者と行政・学界間　～データドリブンな政策立案・学術研究の進展～

行政、学界との関係においては、荷主、物流事業者、国・自治体等が保有する物流に関する情報をオープン化し、物流統計が整備され、適切に利用されることで、適切なインフラ整備計画の策定や、物流の学術研究が進み、新たなサービスやビジネスが創出されている。

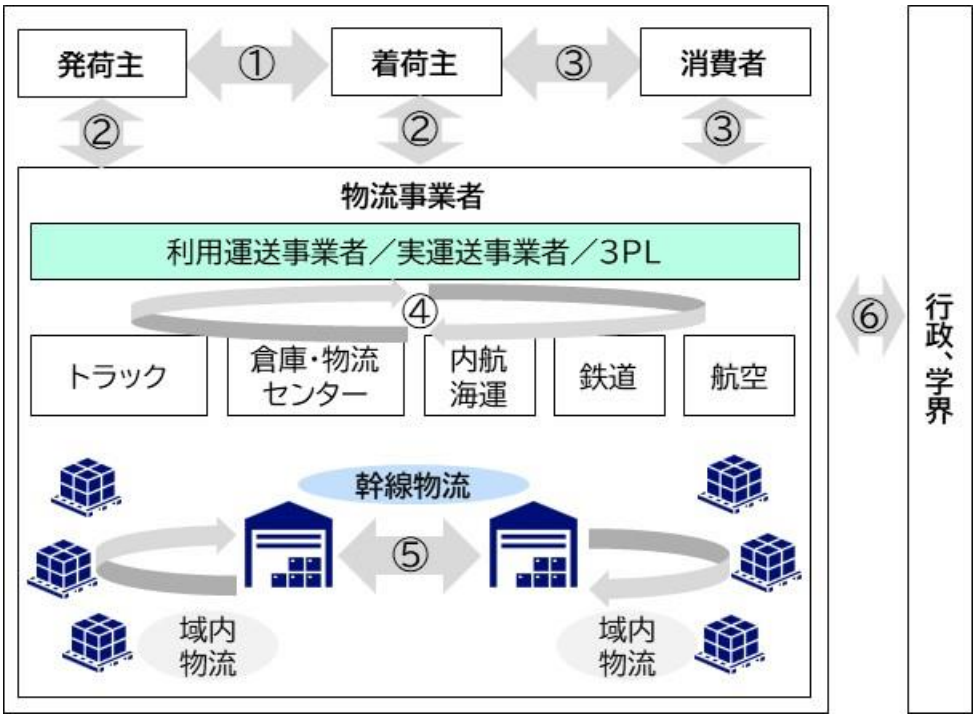


図 10　物流におけるステークホルダー相関

４．取り組むべき施策と期待される効果

デジタル技術の活用による物流システム改善のあるべき姿を実現するためには、デジタル技術の活用のための施策だけでは不十分で、デジタル技術を普及するための施策も併せて、これらを車の両輪として推進していくことが必要である。

このため、デジタル技術活用方策・普及方策、各ステークホルダーが当面実施すべき施策を示す。また、これらの施策に加えて、持続可能な物流システム構築に向けて、さらなる施策展開を図っていくために必要と考えられる取組を示す。

（１）デジタル技術を活用するための方策

①デジタル化　～物流情報の収集・デジタルデータへの変換～

デジタル技術を活用するためには、まずはこれまで書類や口頭で取り扱ってきた物流にかかる情報をデジタルデータに変換することが必要である。また、同時にどのような情報がデジタル化されていないかを発見する作業も重要である。物流情報をデジタル化することで、定量データとして AI を含むコンピュータによる処理や、インターネットやクラウドサービスを通じた関係者間での情報共有が可能となる。物流情報の対象となる貨物、車両等輸送機関、ドライバーは輸送・荷役を通じて移動することから、これらの動態情報を収集・データ化する仕組みが必要となる。

②見える化　～貨物の輸送状況、作業状況、生産効率、環境負荷等の可視化～

取得したデータにより、貨物の輸送状況、作業状況等を可視化することが必要である。また、可視化された様々な物流データの収集・分析により、相関関係、因果関係を見出すことが重要である。これにより、物流の効率化や最適化に資する行動変容につなげることが可能となる。例えば、納期と積載率との相関関係が見えれば、納期に余裕をもたせることで、積載率が向上し、輸送頻度減少による省人化、CO_2 排出量削減による脱炭素化にも寄与する。

③共有化・オープン化　～ステークホルダー間でのデータ共有・公開～

取得したデータをステークホルダー間で共有または公開することが必要である。物流業務は発荷主、着荷主、利用運送事業者、実運送事業者、倉庫事業者、消費者等、多くのステークホルダーが関与することから、データを共有化・オープン化することで、データ活用による物流の効率化、最適化を行える可能性が高まる。その際には、関係者間での限定的な共有化と、広く一般にデータを公開するオープン化があり、データの種別・特性に応じた対応が必要となる。

④データ活用　～データ活用による物流の効率化・最適化～

取得したデータを活用して、物流の効率化や最適化を図ることが必要である。具体的には、輸送や荷役といった物流現場での作業者や管理者が物流作業の効率化を行い、荷役・荷待ち時間の短縮や荷役作業の平準化を図ったり、事後的なデータ分析を通じた予測精度の向上や共同輸送の推進、輸送計画の最適化により、積載効率の向上に役立てたりすることが可能となる。

⑤自動化　～物流作業・輸送の自動化（機械化・無人化含む）～

取得したデータを基に、物流作業の自動化（機械化・無人化含む）を図ることが必要である。物流施設内の物流作業の自動化として、物流ロボットによる搬送やピッキング、ソーティング等の自動化が挙げられる。物流施設外での輸送の自動化・機械化として、トラックの自動運転や後続車無人隊列走行、自動配送ロボット、物流用ドローン、自動運航船等が挙げられる。

（２）デジタル技術を普及するための方策

①標準化　～デジタル技術の活用に必要な機器やデータ仕様の統一～

物流情報のデジタル化・見える化や共有化・オープン化にあたって、データの仕様（形式、項目、コード等）が異なると、事業者間や情報システム間でデータの共有が行えなかったり、行うために API 開発等の追加的なコストが必要となったりする。また、デジタル化に用いる機器についても、例えば車載器や RFID 等の規格がバラバラだと非効率が生じる恐れがある。さらには、パレットやケース、コンテナ等の輸送容器が統一されていないと、デジタル技術を活用しても物流作業の効率化や積載効率の向上が十分に行えないこととなり、デジタル技術の活用に必要な機器やデータ仕様の標準化を図ることが必要である。なお、デジタル化した後に標準化に取り組むと手戻りが大きくなる場合がある点にも留意が必要である。

②基盤づくり　～デジタル技術の活用に必要な基盤整備～

デジタル技術の活用にあたっては、異なる情報システム間でのデータ活用を可能とするための API 標準化や、デジタルタコグラフの技術基盤といったルールづくりや、宅配便の受け取り方法の多様化に向けたオープン型宅配便ロッカー、長距離輸送の中継輸送といった施設整備といった基盤が必要となる。こうしたデジタル技術の活用に必要な基盤を整備することが必要である。

③低コスト化　～デジタル技術の活用に必要となるコストの削減～

荷主や物流事業者の多くは中小企業であり、デジタル技術の活用に向けた設備投資や人材の確保・育成等に十分な投資余力がないことが普及の阻害要因となっている。一部の大手企業のみがデジタル化を進めても、物流全体の効率化につながらないばかりか、取引先にデジタル化している企業としていない企業がある場合にはそれぞれに対して異なる対応が必要となり、かえって非効率を助長する恐れもある。デジタル技術の活用に必要となるコストの削減を図ることが必要である。

（３）当面実施すべき主な施策

前述のデジタル技術活用方策・普及方策を踏まえ、各ステークホルダー間において当面実施すべき施策を、それぞれ次ページ以降に示す。

①発荷主・着荷主間

商流の情報では、品名、数量等の受発注が分かり、これに商品単位の容積、重量等が分かれば概ねの輸送量等は分かる。しかし、これがどのような車格で何台の車両によりどのような積載率で運ばれたかなどは、必ずしも分からない（見えづらい）。

このため、発着荷主間で物流情報データを共有・活用することで、サプライチェーン全体の最適化を図ることが期待される。具体的には、ASN（Advanced Shipping Notice：事前出荷通知）データによる物流情報の共有等により、着荷主施設において荷受け時の荷待ち解消、荷役の平準化や検品レス・伝票レス等といった効率化が可能となる。また、受発注システムを活用した発送量の平準化や物流条件によるメニュープライシング等により、積載効率の向上等の輸送計画の最適化が可能となる。

デジタル技術の普及施策としては、物流情報や業務プロセス、資機材等、様々な側面での物流の標準化やデータ利用環境の整備が特に重要である。併せて、物流統括管理者の選任の義務化を踏まえた、荷主企業としての物流に関する社内体制の構築・強化が求められる。

表 1　当面実施すべき主な施策（①発荷主・着荷主間：活用施策）

活用方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー】
デジタル化	● ASN データ（事前出荷情報）の作成と事前提供【発荷主】
見える化	● バース管理システム等による作業時間の把握、これに基づく附帯作業等の料金化【発荷主・着荷主】
	● 貨物情報の見える化（受注情報、貨物情報、バース・倉庫・情報の紐づけ）【発荷主・着荷主】
共有化・オープン化	● サプライチェーン全体の在庫最適化・オペレーション効率化に向けた需要予測・販売計画・生産計画の共有【発荷主・着荷主】
データ活用	● 物流条件によるメニュープライシングの導入【発荷主・着荷主】
	● バース予約システムによる作業の計画化【発荷主・着荷主】
	● 発送量の適正化（日波動、曜日波動、月波動等繁閑差の平準化、隔日配送化、定曜日配送化など）【発荷主】
	● 発注の適正化（日波動、曜日波動、月波動等繁閑差の平準化、大ロット化など）【着荷主】
自動化	● 荷役・搬送ロボットの導入【発荷主・着荷主】
	● 需要予測型自動発注・在庫最適化【着荷主】

表 2　当面実施すべき主な施策（①発荷主・着荷主間：普及施策）

普及方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー】
標準化	● 荷姿・梱包仕様/貨物コード等、物流情報標準ガイドラインに基づく標準化の普及【発荷主・着荷主・物流事業者・行政】
	● 業務プロセス／資機材（パレット等）の標準化【発荷主・着荷主】
基盤づくり	● API 標準化によるデータ利用環境の整備【発荷主・着荷主】
低コスト化	● ASN データ作成やバース予約システム導入など各施策に対する助成制度の充実【行政】
その他	● 物流担当の明確化（物流統括管理者の選任）【発荷主・着荷主】
	● スロー・ロジスティクスの浸透【発荷主・着荷主、行政】
	● 地産地消の推進【発荷主・着荷主、行政】

②荷主・物流事業者間

物流の情報では、車格、台数等は分かるが、荷待ち等の物流作業に関する情報は、物流施設の混雑等に左右されるので、個別に異なり、物流事業者も別途把握する必要がある。これら物流作業に関する情報について、荷主は、自家用倉庫の場合は分かるが、一般的には分からない（見えない）。

このため、まずは法改正により、荷主等が物流事業者が共同輸送等を行えるよう十分なリードタイムをもって輸送契約をすることや、施設の混雑を避けて納品時間等の決定等をすることを求められことも踏まえ、荷主において関係する物流事業者・車両の積載率等の情報や物流施設の混雑状況、荷待ち時間等を把握できるようにする必要がある。また、輸送の元請事業者に対し、実運送事業者の名称等を記載した実運送体制管理簿の作成が義務付けられる見込みであることも踏まえ、物流事業者における実運送車両や貨物情報の見える化を進める必要がある。これを踏まえ、荷主・物流事業者間では物流情報データの連携により、積載率向上等の輸送の効率化、バース予約や検品レス等の物流作業の効率化が可能となる。また、モーダルシフトの促進に向けて、トラック・鉄道・船舶における貨物情報の共有化が期待される。

デジタル技術の普及施策としては、発着荷主間と同様に、物流情報や業務プロセス、資機材等、様々な側面での物流の標準化やデータ利用環境の整備が重要である。併せて、通信型デジタルタコグラフの設置推進や FMS 標準を活用した車両管理システム構築等、行政による基盤づくりが求められる。

表 3　当面実施すべき主な施策（②荷主・物流事業者間：活用施策）

活用方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー】
デジタル化	● 受注のデジタル化【荷主・物流事業者】
	● 労務時間・労働時間管理のデジタル化【荷主・物流事業者】
見える化	● 関係物流事業者・車両の積載率等の見える化【荷主・物流事業者】
	● 関係物流施設の混雑状況・荷待ち時間等の見える化【荷主・物流事業者】
	● 実運送車両の見える化（車両規格・整備状況）【物流事業者】
	● 貨物情報の見える化（受注情報、貨物情報、バース・倉庫・情報の紐づけ）【物流事業者】
	● 貨物単位当たりの CO_2 算出【荷主・物流事業者】
共有化・オープン化	● トラック・鉄道・船の積載貨物位置情報の共有化【荷主・物流事業者】
データ活用	● 物流条件によるメニュープライシングの導入【荷主・物流事業者】
	● 輸送治具（パレット等）の所在管理【荷主】
	● 求貨求車マッチングに向けたデータ連携　【荷主・物流事業者】
	● バース予約（荷積荷下ろし・休憩エリア）、検品レスに向けたデータ連携【荷主・物流事業者】
自動化	● 倉庫における自動フォークリフト・AGV 活用【荷主・物流事業者】

表 4　当面実施すべき主な施策（②荷主・物流事業者間：普及施策）

普及方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー】
標準化	● 荷姿・梱包仕様/貨物コード等、物流情報標準ガイドラインに基づく標準化の普及【荷主・物流事業者・行政】
	● 物流 EDI 標準の普及・連携強化（トラック・鉄道・船）【物流事業者・行政】
基盤づくり	● 通信型デジタルタコグラフの設置推進（技術基準の見直し、義務化、標準システムガイドラインの作成等）【行政】
	● FMS 標準を活用した車両管理システム構築【行政・物流事業者・OEM メーカー】
低コスト化	● 貨物情報の見える化や求貨求車マッチングなど各施策に対する助成制度の充実【行政】
その他	● カーボンニュートラルや自動物流道路施策との連携【行政】
	● 適正事業者の見える化（健全な企業経営）【物流事業者・行政】

③荷主・物流事業者と消費者間

全国一律の価格設定、「送料無料」表示や「再配達無料」などの商慣行、荷主優位・中小企業の多さ、多重下請け構造などから、荷主と同様に物流コストと物流負荷が見えづらい。

このため、まとめ配送などのメニュープライシングやポイント還元により、消費者に対しても物流を見える化し、消費者が物流コストや物流負荷を踏まえて物流サービスを選択できるようにしていくことが必要である。併せて、消費者の行動変容を促すための行政による広報の強化が求められる。

表 5　当面実施すべき主な施策（③荷主・物流事業者と消費者間：活用施策）

活用方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー】
デジタル化	● 商品生産・サービス提供等に必要となる物流コスト把握【荷主】
見える化	● 商品・サービスの提供に伴う CO_2 排出量（カーボンフットプリント）の把握・表示【荷主】
共有化・オープン化	● 貨物のトレーサビリティ確保（位置情報の共有化など）【荷主・消費者】
データ活用	● 消費者による輸送方法選択を可能とするメニュープライシングの導入【荷主】
自動化	● AI 活用による需要予測型サプライチェーンマネジメントの実装【荷主】

表 6　当面実施すべき主な施策（③荷主・物流事業者と消費者間：普及施策）

普及方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー】
標準化	● 物流負荷低減に誘導する配送メニュー・ポイント還元等の推進【荷主・行政】
基盤づくり	● 受取方法の多様化に向けた施設整備（公共宅配ロッカーなど）【荷主・行政】
低コスト化	● 貨物のトレーサビリティ確保など各施策に対する助成制度の充実【行政】
その他	● カーボンニュートラル施策との連携【行政】
	● 消費者の行動変容を促す広報強化【行政】

④物流事業者間

物流事業者内でも、元請け・下請け間、輸送事業者・物流拠点の間で、物流オーダーの情報、混雑状況、車両到着予定時刻等のオペレーションの動態情報等が十分に共有されていないため、例えば、車両が混雑時に集中したり、輸送送り状と出入庫伝票の突合せや、到着予定に合わせた荷揃えができないなど、効率的なオペレーションの妨げや、共同輸送などの協力が十分にできない。

このため、荷主・物流事業者間と同様に、各物流事業者において施設の混雑状況、実運送車両や貨物情報の見える化を進めた上で、元請け・下請け間、トラック・倉庫・フォワーダー間における物流情報データの共有化・活用を進め、物流作業の効率化や輸送計画の最適化を進める必要がある。

デジタル技術の普及施策としては、物流の標準化やデータ利用環境の整備が重要であるとともに、特に下請けとなる中小事業者が多いことから、各施策に対する行政による助成制度の充実が求められる。

表 7　当面実施すべき主な施策（④物流事業者間：活用施策）

活用方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー※】
デジタル化	● 受注のデジタル化【トラック、倉庫、フォワーダー】
	● 通信型デジタルタコグラフの導入による物流動態、労務時間・労働時間管理のデジタル化【トラック】
	● 運送契約のデジタル化【トラック、倉庫、フォワーダー】
見える化	● 貨物情報の見える化（受注情報、貨物情報、バース・倉庫・情報の紐づけ）【トラック、倉庫、フォワーダー】
	● 物流施設の混雑状況の見える化【倉庫】
	● 貨物単位当たりの CO_2 排出量算出【トラック、倉庫、フォワーダー】
共有化・オープン化	● 共同輸配送・混載輸送、ダブル連結トラック拡充に向けたデータ連携【トラック、フォワーダー】
	● 倉庫シェアリングに向けたデータ連携　【トラック、倉庫、フォワーダー】
データ活用	● AI、ビックデータを活用した物流の効率化（運行計画、庫内作業）【トラック、倉庫】
	● 輸送治具（パレット等）の所在管理【トラック、倉庫】
	● 物流原価計算、メニュープライシングの導入【トラック、倉庫、フォワーダー】
自動化	● 倉庫内自動化システムと倉庫管理システムとの紐づけ【倉庫】

※各輸送モードの物流事業者の名称については、「トラック（トラック運送事業者）」「海運（内航海運事業者）」「鉄道（貨物鉄道事業者）」「航空（航空運送事業者）」と略す。

表 8　当面実施すべき主な施策（④物流事業者間：普及施策）

普及方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー※】
標準化	● 荷姿・梱包仕様/貨物コード等、物流情報標準ガイドラインに基づく標準化の普及【荷主・物流事業者・行政】
基盤づくり	● FMS 標準を活用した車両管理システム構築【行政・物流事業者・OEM メーカー】
	● 通信型デジタルタコグラフの設置推進（技術基準の見直し、義務化、標準システムガイドラインの作成等）【行政】
低コスト化	● 物流動態のデジタル化各施策に対する助成制度の充実【行政】
その他	● 実運送体制管理簿の作成【トラック】

※輸送モードの物流事業者の名称について、「トラック（トラック運送事業者）」と略す。

⑤物流事業者間【幹線物流】

幹線物流においては、利用運送事業者、トラック・鉄道・内航海運事業者等、複数の事業者が関わり、情報が分立し、荷主からは、物流の条件の情報（ダイヤ、到着見込み等）が把握しづらい。

このため、モーダルシフトの促進に向け、特に鉄道・船舶の運行情報や環境負荷軽減効果の見える化・共有化や、トラックも含む複合一貫輸送全体を通じた貨物情報の見える化・共有化により、荷主にとって鉄道・内航海運が輸送手段の一つとして選択しやすい環境をデジタル化の観点から進めていく必要がある。また、中継輸送の促進に向け、SA・PA におけるトレーラー枠の混雑状況、空き状況の公開や、中継輸送拠点の整備・支援が求められる。

表 9　当面実施すべき主な施策（⑤物流事業者間【幹線物流】：活用施策）

活用方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー※】
デジタル化	● 通信型デジタルタコグラフの導入による物流動態、労務時間・労働時間管理のデジタル化【トラック】
	● 貨物鉄道、フェリー等の時刻表・予約状況のデジタル化【鉄道、海運、航空】
見える化	● 貨物情報の見える化（受注情報、貨物情報、バース・倉庫・情報の紐づけ）【トラック、鉄道、海運、航空】
	● 貨物単位当たりの CO_2 算出【トラック、鉄道、海運、航空】
共有化・オープン化	● 貨物鉄道・フェリー等の運行情報等の共有【鉄道、海運、航空】
	● 貨物鉄道、フェリー等の空き状況や位置情報の荷主等への開示【鉄道、海運、航空】
	● SA・PA におけるトレーラー枠の混雑状況、空き状況の公開【高速道路会社】
データ活用	● データ、AI を活用したシェアリング、マッチングシステムの構築【トラック、フォワーダー、荷主】
	● データ、AI を活用した運行計画、ドライバー配置等の最適化【トラック、フォワーダー、荷主】
	● 貨物鉄道・フェリー等のオンライン予約に向けたデータ連携【トラック、鉄道、海運、航空】
	● SA・PA におけるトレーラー枠の予約システムの導入【高速道路会社】
自動化	● 自動運転トラック輸送の実用化に向けた取組の推進【OEM メーカーほか】

※各輸送モードの物流事業者の名称については、「トラック（トラック運送事業者）」、「海運（内航海運事業者）」、「鉄道（貨物鉄道事業者）」、「航空（航空運送事業者）」と略す。

表 10　当面実施すべき主な施策（⑤物流事業者間【幹線物流】：普及施策）

普及方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー】
標準化	● 荷姿・梱包仕様/貨物コード等、物流情報標準ガイドラインに基づく標準化の普及【荷主・物流事業者・行政】
	● 物流 EDI 標準の普及・連携強化（トラック・鉄道・海運・航空）【物流事業者・行政】
基盤づくり	● 中継輸送拠点の整備・支援【物流事業者、行政、高速道路会社、デベロッパー】
	● 通信型デジタルタコグラフの設置推進（技術基準の見直し、義務化、標準システムガイドラインの作成等）【行政】
低コスト化	● 物流動態のデジタル化など各施策の助成制度の充実【行政】
その他	● カーボンニュートラルや自動物流道路施策との連携【行政】

⑥荷主・物流事業者と行政・学界間

車両の集中、ターミナルへのアクセス等について十分な公表の物流の統計情報等がなく、適切なインフラ整備計画が立案しづらい。政策的な重要課題であるほどには、十分に学術的研究がなされていない。

このため、物流のデジタル化により得られた各種物流情報・データを、統計情報として共有化・オープン化することを推進し、行政による施策・計画の立案や学界による研究活動に活用できる環境を整備していく必要がある。物流情報・データが共有されれば、研究対象としての物流分野の魅力が高まり、最新の知見の導入・活用が可能となるとともに、大学において物流を研究対象とする学生の増加につながり、研究者の育成のみならず、高度物流人材の確保・育成にも大きな効果が期待される。

表 11　当面実施すべき主な施策（⑥荷主・物流事業者と行政・学界間：活用施策）

活用方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー】
デジタル化	● 通信型デジタルタコグラフ、FMS、ETC2.0 等の導入による物流動態のデジタル化【荷主、物流事業者】
見える化	● 貨物情報の見える化（受注情報、貨物情報、バース・倉庫・情報の紐づけ）【物流事業者】
共有化・ オープン化	● 物流にかかる統計情報の共有化、オープン化【行政】 ● 物流データを活用した研究成果の共有化、オープン化【学界】
データ活用	● インフラ整備計画（港湾、SA 等）策定や物流効率化施策の効果検証等における統計情報の活用【行政】 ● 物流分野の各種研究活動における統計情報の活用【学界】
自動化	● AI 活用等による業務量予測・物流リソース最適化【荷主、物流事業者】

表 12　当面実施すべき主な施策（⑥荷主・物流事業者と行政・学界間：普及施策）

普及方策	当面実施すべき主な施策【取り組むべきステークホルダー】
標準化	● 物流情報の標準化（物流情報標準ガイドラインに基づく物流メッセージ、データ項目、コードの標準化）【行政】
基盤づくり	● 物流にかかる統計情報の作成、共有化・オープン化をサポートするデータセンターの設置【荷主、物流事業者、行政、学界】
低コスト化	● 貨物情報の見える化、統計情報のオープン化など各施策に対する助成制度の充実【行政】

（4）さらなる施策展開に向けて取り組むべき事項

以上、ステークホルダー間別・方策分野別のデジタル技術の活用・普及施策を述べたが、デジタル技術の活用は「手段」であり、手段の改善だけでは効果は限定される。デジタル技術の活用が物流改善をより効果的に果たすためには、制度、基盤、仕組み、政策などデジタル技術を活用する条件をさらに整備する必要がある。このために、各ステークホルダーが取り組むべき事項は以下に述べる。

共有すべき情報の明確化

①発着荷主間の契約時における運送内容・体制・責任分界の明記【荷主・物流事業者】

現状、発荷主と着荷主との間の取引契約においては、商品価格と輸送費が一体となった店着価格制が主流であり、物流コストは発荷主が負担するケースが多い。また、発荷主と物流事業者との間で取り交わされる運送契約は、着荷主に共有されるものではないため、着荷主が物流事業者に対して契約外の附帯作業を要請する事態に繋がりやすい。

今般の改正法により、荷主がトラック輸送を手配する際には、運送とそれ以外の役務の内容と対価を書面に拠り明らかにすることが求められることになるが、その前提として、発着荷主間で輸送作業の内容・責任範囲、及び料金負担の考え方を明確にした契約を結ぶべきである。

発着荷主間における輸送責任範囲（物流コストの負担責任含む）の文書化にあたっては、国際物流において貿易取引における発着荷主間の責任分界点を決定するために用いられる「Incoterms」等を参考にしつつ、契約雛形の作成から進めていくことが望ましい。

物流担当役員の明確化

②物流統括管理者に求められる人材像の明確化【行政】

改正法において、特定事業者のうち荷主には「物流統括管理者」の選任の義務付けが盛り込まれた。この物流統括管理者の業務は、運転者の負荷軽減という範囲が絞られた目的のもと、中長期的な計画・事業の運営方針の作成、事業の管理体制の整備等とされている。

これまで、物流部門の地位の低さに関連して社内全体を調整できるポスト等が長年希求されてきたが、改正法での物流統括管理者の選任の義務付けは、このようなポストが実現する機会である。しかしながら、サプライチェーンの最適化は、輸送のみでなく、調達、生産から販売に至る全体のプロセスでなされる必要があり、また、物流分野だけを見ても、トラック以外の輸送モードも含めた輸送、倉庫などの物流施設での保管・荷役などの間での最適な選択が求められる。

このため、物流統括管理者は、サプライチェーン全体で最適な方策を企画・提案できる人材である必要があり、改正法の目的との関連でいえば、デジタル技術を活用して、現行の商慣習から、物流の持続可能性を考慮した新たなロジスティクスの状態への移行（トランジション）を企画管理できる人材である必要もある。

例えば欧米では、企業の大半でサプライチェーン統括組織が設置され、その責任者である「CLO（Chief Logistics Officer）」「CSCO（Chief Supply Chain Officer）」が CEO の登竜門となっている。また、米国のハーバード・ビジネス・スクールにおいて、このサプライチェーンの責任者は、計画、調達、製造/運用、およびロジスティクスの 4 つの機能を熟知し知識を共有し、円滑に連携できる環境を整えること、そしてデジタル技術への精通や組織設計のノウハウや経験が必要と説明している。

改正法の物流統括管理者の業務を含みつつ、欧米の CLO や CSLO と同等なポストとするために、どのような人材を任命すべきかの人材像は、現在のところ明確となっておらず、このままでは現在の物流部門のトップが選任され、結果的にサプライチェーン全体の改善につながらないことが危惧される。

以上より、欧米で普及が進んでいる CLO の経歴やミッション等の調査も踏まえつつ、我が国で求められる物流統括管理者は、物流部門の責任者ではなく、自社の経営・事業戦略を踏まえながらサプライチェーン全体を俯瞰し、その最適化を図るために、物流部門だけでなく調達部門、製造部門、営業部門などにも指揮命令が可能であって、サプライチェーン全体におけるロジスティクスに対して責任を負う立場にあり、改善の意思決定の権限を持つ経営者層（役員クラス）を選任すべきであることが明示されるべきである。また、必要に応じて、教育機関における経営者層に向けた物流の再教育コースの設定、新たな資格認定や研修制度の導入、顕著な実績を上げた物流統括管理者への表彰制度の創設も有効と考えられる。

さらに、大学等にてサプライチェーンやロジスティクスを学んだ人材を積極的に採用するなど、将来的な物流統括管理者の育成も含め、物流の持続可能性を考慮した新たなロジスティクスを担う体制づくりも望まれる。

共同輸送、複合一貫輸送の基盤づくり

③中継輸送拠点の要件設定と要件を満たす施設への公的支援【行政】

幹線物流における共同輸送のオペレーションを円滑に実行するためには、荷主や貨物を固定化せず誰でも利用できる中継輸送拠点が重要となる。

共同輸送の取り組みが加速する中、今後このようなインフラ設備の需要はさらに増加していくことが見込まれ、既存の物流拠点の中継輸送拠点化、そして中継輸送拠点の新設のための用地整備に関わる公的支援（高速道路インターチェンジ周辺の高度物流センター用地の計画的確保等）を含め、総合的に進めていくべきである。

このため、高速道路へのアクセス、ドライバーの休憩施設等の設置、取扱う貨物の荷姿（パレット、カゴ台車、ケース等）は可能な限り統一（標準化）されていることなど、中継輸送拠点に求められる機能を要件として示し、その要件を満たす施設に対して重点的に支援を行うことが望まれる。

また、取扱う貨物の荷姿の標準化にあたっては、パレット単位で貨物がまとまらない可能性もあるため、πコンテナ（フィジカルインターネットの構成要素である標準規格化されたコンテナ）や折りたたみコンテナの標準的なサイズを定めておくことも望まれる。

④モーダルシフト倍増を可能とする鉄道・内航海運のサービス改善・輸送能力向上【行政】

2023 年 10 月に策定された「物流革新緊急パッケージ」では、長距離輸送でトラックから鉄道・内航海運へのモーダルシフトを促進するため、鉄道、内航海運の輸送量と輸送分担率を今後 10 年程度で倍増する目標が設定された。

しかしながら、例えば、鉄道貨物輸送、中長距離フェリー・RORO 船の積載率は、季節や曜日による変動、方面による違いはあるが、現状では平均 7 割程度であり、倍増という目標の達成に必要なトラック輸送からの転換需要を受け入れることは難しい状況にある。他方、鉄道、内航海運共に輸送力を増加させるためには各事業者が多額の設備投資をする必要があり、まずは、デジタル技術の活用により、サービスの改善により顧客を拡大し、現行の輸送能力を最大

限活用しつつ、需要予測の精度向上等を図り、輸送能力向上の投資判断につなげることが望ましい。

欧州では、欧州グリーンディールで掲げる輸送部門の GHG 排出削減目標（2050 年までに 90%）の達成のため、鉄道と内陸水路、都市と港湾など、様々な交通機関を組み合わせた複合一貫輸送の効率的な交通ネットワークの構築に向けたインフラ投資が積極的に行われ、モーダルシフトの促進が図られているところである。

我が国においても、鉄道・内航海運の更なる活用に向け、これらの政策も参考としつつ、輸送需要の増加に対応可能な設備投資への政策的な支援や行政側が受け持つインフラ整備を含めて輸送能力向上に向けた取組みを計画的に進めていくことが望ましい。

企業間連携の仕組みづくり

⑤既往の物流システムを軸とした自律・分散・協調型物流ネットワークの構築【荷主・物流事業者】

現状の荷主と物流事業者間の情報連携は、荷主独自の EDI 仕様や、業種ごとに業界 VAN（Value Added Network：付加価値通信網）と呼ばれる個別の EDI 標準が規定されているため、物流事業者側からすると、システム連携のインターフェース（以下、I/F）実装に多くの時間とコストを要することになる。

また、業種に関係なくシステム連携を行えるように I/F を標準化することが不可欠であるが、現状広く根付いている業種ごとの標準そのものを変えることは、荷主の理解を得るための労力や時間・コストもかかり非常に難易度が高い。

また、システム連携においては、特定の IT ベンダーに依存してしまうことで競争原理が働かない状態を指すベンダーロックインの弊害を排することも重要であり、この状態に陥ると、結果的に運用コストが増大してしまうことも懸念される。

このため、日本独自の I/F 標準を一から作るのではなく、国際標準に適合した I/F を採用し、自律・分散・協調型物流ネットワークの構築していくべきである。具体には、荷主システムと業界 VAN の連携箇所については手を加えず、業界 VAN と物流事業者間の連携箇所において VAN 事業者が国際標準 EDI を採用することが望ましい。

⑥出荷計画情報の早期提供による計画的な共同物流の推進【荷主・物流事業者】

物流全体の生産性向上には、アセットのシェアや混載輸送といった共同化を図り、積載率・設備稼働率を向上させることが肝要であるが、現状では、荷主の出荷計画を捉えられないために、物流事業者は突発的な手配に対応する必要があり、結果的に非効率な車両・設備・人員の割り当てになってしまう傾向にある。また、共同輸配送等で効率化を図りたくても、適切な企業・貨物を適切なタイミングで見つけられない。

このため、着荷主は、発荷主に発注計画情報を事前に提供し、発荷主は、物流事業者に出荷計画情報（物流手配の予定情報）を共有し、早い段階から車両・人員計画を立てることを可能とすべきである。また、物流事業者は、その出荷計画情報をもとに、個々の積載率、物流拠点の設備稼働率を高める共同物流計画を作成する体制を構築することが望まれる。

⑦物流を協調領域とした業界別物流プラットフォームの形成【荷主・物流事業者】

物流を協調領域として、リソースを有効活用する取り組みが進化しており、デジタル技術を駆使したプラットフォームが利便性を競い合い、情報連携で荷物の受け渡しをスムーズにする

試みも進んでいる。

物流プラットフォーム導入のメリットを最大限享受するためには、取扱う貨物の荷姿（パレット、カゴ台車、ケース等）を可能な限り統一することがポイントであるが、例えばパレットでみても業界別で材質・大きさ等が異なることが指摘されているところである。

このため、例えば業界団体や大手企業等が旗振り役となって、業界が結束し、業界内の物流プラットフォームの形成を進めていくべきである。

さらに、近年、軽量貨物と重量貨物の積合せによる異業種間の連携・共同輸送の事例もみられ、普及が進むダブル連結トラックを活用することで共同輸送における貨物の温度帯の違いやにおいの問題等も解消できることから、季節変動の異なる業種間など共同輸送の親和性の高い業界同士での連携も確実に拡げていくことが望まれる。

⑧認証制度を活用した安全性・信頼性の高い物流シェアリングの推進【荷主・物流事業者】

物流業界に限らずシェアリングエコノミーは幅広く普及しており、なかには生活インフラとして機能しているサービスもあるが、依然として利用者である荷主・物流事業者側に事故リスク等の不安感が存在し、物流シェアリング（例えば、倉庫やトラック、パレット等のシェアリング）のさらなる普及への障壁となっている。

例えば、（一社）シェアリングエコノミー協会では、利用者の不安感の解消と公平性の担保を目的にシェアリングエコノミー認証制度を提供しており、シェアサービスに関係する６つの分野（登録事項、利用規約等、サービスの質の誤解を減じる措置、事後評価、トラブル防止及び相談窓口、情報セキュリティ）について審査をクリアすることで認証マークを取得でき、自社サービスの安全性や信頼性をアピールすることが可能となる。

このため、物流シェアリングサービスを提供する企業は、こうした認証制度を積極的に活用し、トラブルが起こりにくいプラットフォームの枠組みづくりに努めるべきである。

政策による誘導

⑨荷主・物流事業者作成の中長期計画と補助制度の連動化【行政】

改正法では、一定規模以上の事業者を特定事業者に指定し、「中長期計画」作成や定期報告等の義務付けが盛り込まれた。

しかしながら、作成された中長期計画をどのようにフォローアップしていくかについては、現時点でその方針は示されていない。また、計画達成のために今後取り組まれるデジタル技術活用にかかる施策について、各省庁の補助制度が利用可能な場合も多くあるが、その認知があまり進んでいないという課題もある。

このため、例えば、計画に効率向上の定量的目標の記載があることを補助の要件とするなど、中長期計画と補助制度との連動化を図り、より効果的・効率的な支援を実施することが望まれる。また、中長期計画の策定が義務付けられない中小事業者における主体的な取組を支援するため、中長期計画に相当する計画策定や計画達成のための事業に対する補助制度の新設も望まれる。さらに、物流効率化に関して優れた取組を行った荷主・物流事業者への表彰なども有効である。

こうした施策を通じて、荷主・物流事業者の規範意識の定着を図り、改正法で課される努力義務の実効性を確保すべきである。

⑩標準化の普及状況にかかる KPI 設定と継続的モニタリング【行政】

物流の効率化に向けた荷主・物流事業者等の関係者の連携・協働を円滑化するための環境整備として、デジタル技術活用の前提となるソフト面及びハード面の標準化は非常に重要である。

しかしながら、標準化にかかる様々な取組について、ベストプラクティスは多く示されているものの、業界でどの程度普及しているのかは明らかとなっていない。

このため、標準化に取り組む荷主・物流事業者のリスト化を図り、それに基づき標準化の普及状況が評価可能な KPI を設定すべきである。例えば、2024 年 3 月に開催された「官民物流標準化懇談会 パレット標準化推進分科会」の最終とりまとめ（案）において、パレット標準化実現に向けた標準仕様パレットの規格や運用についての KPI が示されたが、このような KPI をパレット以外についても物流の標準化に関連する項目でそれぞれ設定していくことが期待される。

また、その KPI を継続的にモニタリングすることで標準化の普及状況を定期的にチェックし、必要に応じて標準化の取組を加速することが望まれる。

情報発信

⑪学界への物流データ活用実績の積極的発信【荷主・物流事業者】

物流データを活用して物流の効率化等を図った取組み実績について、論文としてまとめること、そして積極的に学会で発表することは、個人のスキルアップや企業の技術力向上に繋がることはもとより、物流業界全体のレベルアップに繋がるものである。

また、こうした活動を契機として、大学・ 高専や公的研究機関において、得られた膨大な物流データを活用した研究がより活発化すれば、物流課題の解決に資する新たな知見が創造され、各企業の新技術の開発や技術的課題の解決などのために、大学等の研究者から技術指導を受けたり、研究者と共同研究などを行う取組につながるメリットもある。さらには、大学等で物流データを活用した研究に関心を持つ学生が増加すれば、将来的な高度物流人材の確保・育成にもつながるほか、様々な物流データを活用できれば、物流分野が新たなビジネスチャンスとなり、スタートアップ企業や IT ベンダーなどの物流分野への新規参入、新たな投資やビジネスモデルの構築が促進され、物流の更なる効率化・高付加価値化も期待される。

このため、物流データを活用した施策を実施する荷主・物流事業者は、その実績について学界への積極的発信を行い、産学連携や産官学連携の促進を図るべきである。

（５）期待される効果

①短期（～2030 年）　～物流システムの全体最適化を実現～

車両や貨物等の動態情報を含めて物流に関する情報は、デジタル化・見える化され、各種の物流情報プラットフォームやそれらの API 連携を通じて、発荷主・着荷主・物流事業者等の関係者はそれぞれが必要とする物流データを共有･活用することが可能となっている。この結果、運賃・料金が適正に収受されるようになり、輸送条件に応じたメニュープライシングも浸透して、積載効率の向上や物流附帯作業の効率化に貢献している。

幹線物流においては、貨物情報や方面別の車両空き情報等の共有化を通じて共同輸送や積合せの最適化が進み、積載効率が大幅に向上している。各種輸送モード間・物流事業者間のデータ共有により、物流条件や CO_2 排出量削減効果を踏まえて最適な輸送モード・輸送方法の選択が容易になり、トラックの中継輸送や鉄道・内航海運へのモーダルシフトが進展している。

この結果、物流システムの全体最適化が実現し、トラックドライバーへの負荷が軽減されるとともに、荷主には安定的・継続的な幹線輸送サービスが提供され、運輸部門の温室効果ガス削減やレジリエンス強化にも寄与している。

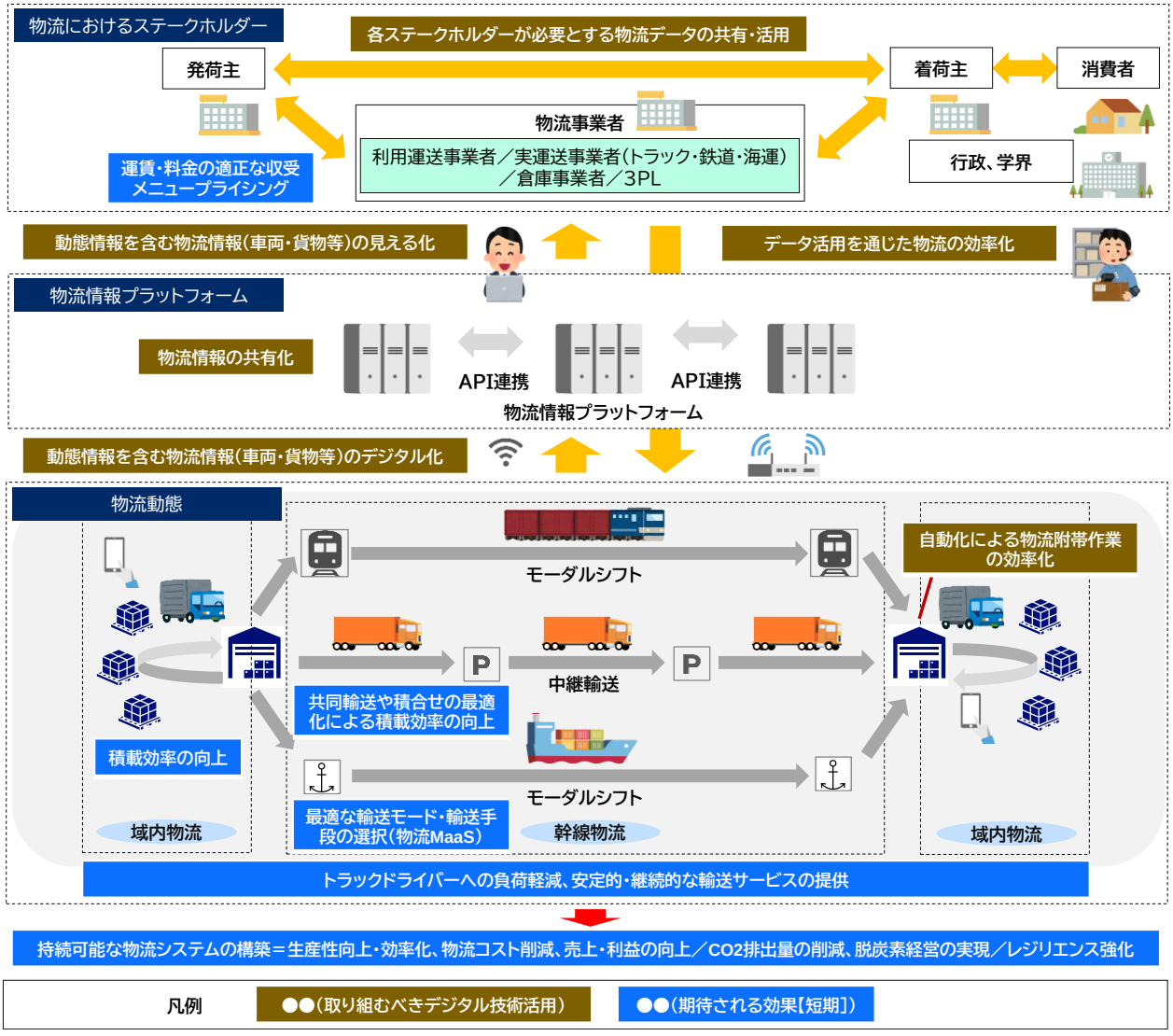


図 11　期待される効果（短期）

②中長期（～2050 年）　～フィジカルインターネットの実現～

物流情報の標準化が進み、物流データの共有・活用が業界横断的・輸送モード横断的に容易に行えるようになるとともに、業務プロセス、資機材等、物流全般の標準化が広く進展することで、輸送・荷役・インフラのそれぞれに大きな効果を及ぼしている。

幹線物流においては、業種・品目や輸送モードを問わず共同輸送・積合せ輸送が容易化し、積載効率がさらに向上している。物流拠点や貨物駅・港湾では、荷役・荷捌きの自動化・機械化も容易となり、省人化・無人化が進展している。物流情報がオープン化されることで、これを活用したデータ分析を通じて物流インフラの計画・運用も最適化されている。

この時期には、トラック・鉄道・船舶の無人運転・運航も社会実装され、総じて、フィジカルインターネットに近い世界が実現している。

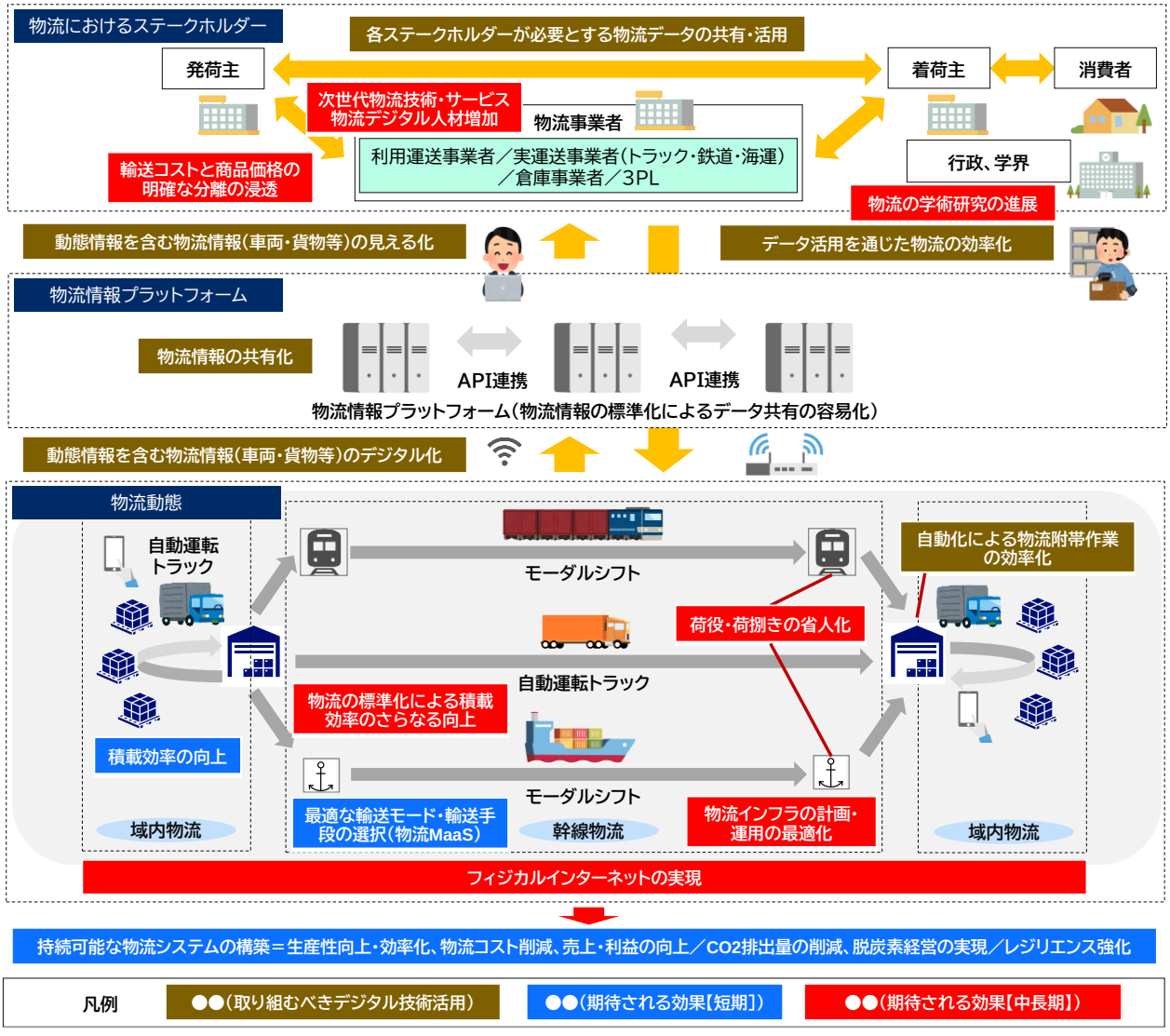


図 12　期待される効果（中長期）

おわりに

本提言では、デジタル技術の活用に着目して、物流の見える化を通じた物流システムの改善のあるべき姿を想定し、その実現に向けて取り組むべき事項について、主に国内の企業間物流、幹線物流を念頭におきつつ、検討を行ってきた。

もとより、デジタル技術の活用は手段であり、戦略的な目的のもと適用されれば、効率的なデータの取得・分析に基づく計画、システム処理などを通じた生産性向上、CO_2削減、レジリエンス強化等に効果を発揮することが期待される。

これまで物流課題の解決は、主に物流部門や委託先等に任されてきた。先のデジタル技術活用の可能性の大きさに鑑みれば、物流システム改善のためのデジタル技術の活用、そのための投資の意思決定は、荷主や物流事業者等の経営者層によるべきものであり、経営戦略そのものである。そこが実現に向けての一番大きなハードルであることは明白であるが、物流の持続的成長に向けた議論や制度改革などが進められ、荷主、物流事業者、スタートアップ企業等様々なステークホルダーによりデジタル技術を活用した物流効率化事例も多くみられるようになるとともに、今般の改正法で物流統括管理者の選任が規定されるなど、デジタル技術の活用に対する環境が整いつつあるようにも感じられる。

「2024 年問題」は、2024 年を乗り切れば解決する一過性の問題ではない。2024 年 4 月から適用されたドライバーへの時間外労働の上限年 960 時間も、将来的に一般労働者と同様に年 720 時間になる可能性も見据え、物流従事者の働き方改革と併せて持続可能な物流システムの構築に継続して取り組んでいく必要がある。

今後は、本レポートで示した施策の取組状況についてフォローアップしていくことが必要である。特に、2024 年 4 月からのトラックドライバーへの時間外労働時間の上限規制適用等による物流への影響について調査し、さらなる物流システムの改善に向け、4 章の「（4）さらなる施策展開に向けて取り組むべき事項」で示した事項（表 13 参照）のうち、重点的に取り組むべき事項を検討していくことが必要と考えられる。さらに、デジタル技術の活用を前提として、グローバルサプライチェーンのさらなる効率化に向け、物流に関する国内ルールの統一化についても、検討を深めていくことが必要である。

また、国際的に動きが活発なカーボンニュートラル等の動向も踏まえつつ、さらなるモーダルシフト促進に向け、我が国における鉄道・内航海運の利便性向上・活用のあり方等について、検討を深めていくことも必要と考えられる。

表 13　さらなる施策展開に向けて取り組むべき事項

分類	取り組むべき事項【取り組むべきステークホルダー】
共有すべき情報の明確化	①　発着荷主間の契約時における運送内容・体制・責任分界の明記【荷主・物流事業者】
物流担当役員の明確化	②　物流統括管理者に求められる人材像の明確化【行政】
共同輸送、複合一貫輸送の基盤づくり	③　中継輸送拠点の要件設定と要件を満たす施設への公的支援【行政】
	④　モーダルシフト倍増を可能とする鉄道・内航海運のサービス改善・輸送能力向上【行政】
企業間連携の仕組みづくり	⑤　既往の物流システムを軸とした自律・分散・協調型物流ネットワークの構築【荷主・物流事業者】
	⑥　出荷計画情報の早期提供による計画的な共同物流の推進【荷主・物流事業者】
	⑦　物流を協調領域とした業界別物流プラットフォームの形成【荷主・物流事業者】
	⑧　認証制度を活用した安全性・信頼性の高い物流シェアリングの推進【荷主・物流事業者】
政策による誘導	⑨　荷主・物流事業者作成の中長期計画と補助制度の連動化【行政】
	⑩　標準化の普及状況にかかる KPI 設定と継続的モニタリング【行政】
情報発信	⑪　学界への物流データ活用実績の積極的発信【荷主・物流事業者】

デジタル技術の活用等による持続可能な物流システムの構築に関する検討委員会　委員名簿

※2024 年 3 月時点

委員長	西成　活裕	東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻 教授
委員	小野塚征志	株式会社ローランド・ベルガー パートナー
委員	田中　謙司	東京大学大学院工学系研究科レジリエンス工学研究センター 技術経営戦略学専攻 教授
委員	手塚広一郎	日本大学経済学部 教授
委員	藤野　直明	株式会社野村総合研究所産業ＩＴイノベーション事業本部 シニアチーフストラテジスト
委員	北條　英	公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会 JILS総合研究所 所長
委員	吉本　一穂	早稲田大学 名誉教授
委員	平澤　崇裕	国土交通省物流・自動車局 物流政策課長
委員	中野　剛志	経済産業省商務・サービスグループ 消費・流通政策課長 物流企画室長（併）
委員	宿利　正史	一般財団法人運輸総合研究所 会長
委員	屋井　鉄雄	一般財団法人運輸総合研究所 所長 東京工業大学 特命教授・名誉教授、東京医科歯科大学 特任教授
委員	佐藤　善信	一般財団法人運輸総合研究所 理事長
委員	奥田　哲也	一般財団法人運輸総合研究所 専務理事 ワシントン国際問題研究所長、アセアン・インド地域事務所長
委員	藤﨑　耕一	一般財団法人運輸総合研究所 主席研究員・研究統括
委員	大森　孝生	一般財団法人運輸総合研究所 特任研究員
委員	土屋　知省	一般財団法人運輸総合研究所 特任研究員
事務局	廣松　智樹	一般財団法人運輸総合研究所 主任研究員 コンサルティング部次長
〃	深作　和久	一般財団法人運輸総合研究所 主任研究員 企画部次長
〃	石部　雅士	一般財団法人運輸総合研究所 研究員
〃	北田　潤	一般財団法人運輸総合研究所 研究員
〃	島本　真嗣	一般財団法人運輸総合研究所 研究員
〃	白井　大輔	一般財団法人運輸総合研究所 研究員
〃	手塚有希子	一般財団法人運輸総合研究所 研究員
作業協力	原田　昌彦	三菱 UFJ リサーチ＆コンサルティング（株） 主席研究員
〃	中尾　健良	三菱 UFJ リサーチ＆コンサルティング（株） 上席主任研究員
〃	筒井　康史	三菱 UFJ リサーチ＆コンサルティング（株） 上席主任研究員
〃	川﨑　昌和	三菱 UFJ リサーチ＆コンサルティング（株） 主任研究員
〃	清谷　康平	三菱 UFJ リサーチ＆コンサルティング（株） 主任研究員
〃	赤土　大介	三菱 UFJ リサーチ＆コンサルティング（株） 副主任研究員
〃	杉山　雄基	三菱 UFJ リサーチ＆コンサルティング（株） 副主任研究員
〃	菱川　貴之	三菱 UFJ リサーチ＆コンサルティング（株） 研究員
〃	吉田　悠起	三菱 UFJ リサーチ＆コンサルティング（株） 研究員