

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提言 “持続可能な物流システムの構築に向けて ～解決の力は「デジタル技術」～”

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すが、2024年4月からトラックドライバーに時間外労働時間の上限規制が適用され、物流への様々な影響が懸念されています。運輸総合研究所では、物流の効率化・生産性向上のため極めて強力な手段となるデジタル技術の活用を通じた物流システムの改善が急務であるとして、「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」を立ち上げ、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、実現に向けて取り組むべき事項について検討を重ね、今年5月に標記提言をとりまとめました。以下に概要をご紹介します。

1. 検討経緯

運輸総合研究所では、物流の効率化・生産性向上のため極めて強力な手段となるデジタル技術の活用を通じた物流システムの改善が急務であるとして、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工学系研究科航空宇宙工学専攻教授）を立ち上げ、6回の会合を開催した。

委員会では、主に国内の企業間物流、幹線物流を念頭におき、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、実現に向けて取り組むべき事項について議論を行い、その成果として本提言をとりまとめた。

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	運輸総合研究所 会長
委員	屋井 鉄雄	運輸総合研究所 所長
委員	佐藤 善信	運輸総合研究所 理事長
委員	奥田 哲也	運輸総合研究所 専務理事
委員	藤崎 耕一	運輸総合研究所 主席研究員・研究統括
委員	大森 孝生	運輸総合研究所 特任研究員
委員	土屋 知省	運輸総合研究所 特任研究員

2. 物流の見える化・情報活用の現状

物流を取り巻く現状等を踏まえ、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。

3. 物流システム改善のあるべき姿

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。

4. デジタル技術活用・普及のための方策

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。

デジタル技術を活用するための方策

- デジタル化 ～物流情報の収集・デジタルデータへの変換～
- 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～
- 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～
- データ活用 ～データ活用による物流の効率化・最適化～
- 自動化 ～物流作業・輸送の自動化（機械化・無人化含む）～

デジタル技術を普及するための方策

- 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～
- 基盤づくり ～デジタル技術の活用に必要な基盤整備～
- 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～



図 デジタル技術の活用・普及方策

5. 物流におけるステークホルダー間のるべき姿と当面実施すべき施策

物流におけるステークホルダー間（下図参照）についてのるべき姿と当面実施すべき施策は、以下の通りとした。

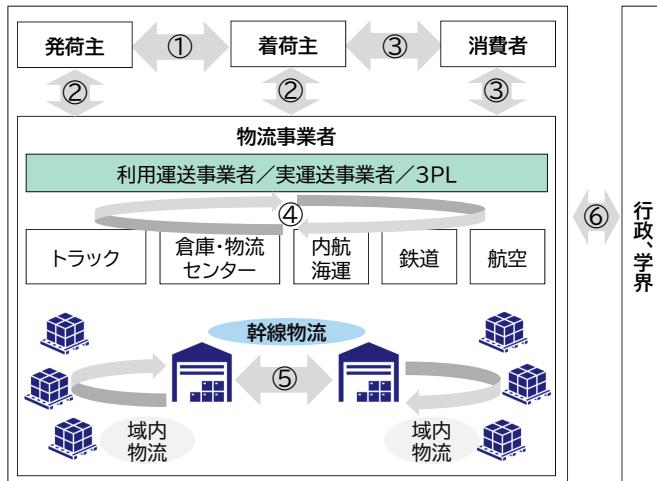


図 物流におけるステークホルダー相関

①発荷主・着荷主間

るべき姿

～適正な商取引～

発着荷主が、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。

当面実施すべき施策（■活用施策、■普及施策）

- ASNデータ（事前出荷情報）の作成と事前提供、物流条件によ

るメニュープライシングの導入、発送量の適正化等。

- 普及のため、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等。

②荷主・物流事業者間

るべき姿

～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、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。

当面実施すべき施策（■活用施策、■普及施策）

- 荷主において関係する物流事業者・車両の積載率や物流施設の混雑状況、荷待ち時間等の見える化や、物流事業者における実運送車両や貨物情報の見える化等。

- 普及のため、FMS標準を活用した車両管理システム構築等。

③荷主・物流事業者と消費者間

るべき姿

～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。

当面実施すべき施策（■活用施策、■普及施策）

- 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や、商品・サービスの提供に伴うCO₂排出量（カーボンフットプリント）の把握・表示等。

- 普及のため、消費者の行動変容を促す広報強化等。

④物流事業者間

るべき姿

～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、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おり、共同輸送も容易に調整されている。

当面実施すべき施策（■活用施策、■普及施策）

- 各物流事業者における物流施設の混雑状況の見える化や、貨物情報の見える化、共同輸送・混載輸送、ダブル連結トラック拡充に向けたデータ連携等。

- 普及のため、通信型デジタルタコグラフの設置推進等。

⑤物流事業者間【幹線物流】

るべき姿

～モード横断での輸送手段の比較検討・選択～

長距離輸送機関等のデータ（ダイヤ、所要時間、コストやCO₂排出量など）がオープンにされ、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。

当面実施すべき施策（■活用施策、■普及施策）

- 荷主が輸送手段として選択しやすい環境づくりのための、貨物鉄道・フェリー等の運行情報等の共有や、空き状況や位置情報の荷主等への開示等。
- 普及のため、物流EDI標準の普及・連携強化など。

⑥荷主・物流事業者と行政・学界間

るべき姿

～データドリブンな政策立案・学術研究の進展～

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、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。

当面実施すべき施策（■活用施策、■普及施策）

- デジタル化により得られた物流にかかる統計情報の共有化・オープン化や、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等。
- 普及のため、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等。

6. さらなる施策展開に向けて取り組むべき事項

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。そのため、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、以下に示す制度、基盤、仕組み、政策などデジタル技術を活用する条件（6項目11事項）をさらに整備する必要がある。

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。

改正法（※）では、荷主がトラック輸送を手配する際、運送とそれ以外の役務の内容と対価を書面に明確にすることが求められる。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。

※改正法とは、2024年4月に可決、成立した「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」を指す。

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。

物流統括管理者は、改正法の目的より広く、自社の経営・事業戦略を踏まえながら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。

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。

中継輸送が広く行われるよう、休憩施設、貨物標準化等拠点機能の要件を示し、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。

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】

鉄道・内航海運の倍増のためには、デジタル技術の活用によりサービス改善、需要予測の精度向上をしつつ、欧州グリーンデイール等を参考にして、輸送需要の増加に対応可能な設備投資への支援や行政側のインフラ整備を含め輸送能力向上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。

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を構築していくべきである。

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】

物流アセットのシェアや混載輸送を可能とするため、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。

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】

物流プラットフォームの活用のためには、取扱う貨物の荷姿を可能な限り統一するべき。業界が結束し物流プラットフォームの形成を進めていくべき。特性の異なる異業種間の共同輸送も有効。

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】

物流シェアリングサービスを提供する企業は、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】

改正法が求める中長期計画、また定量的目標のある企業の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。

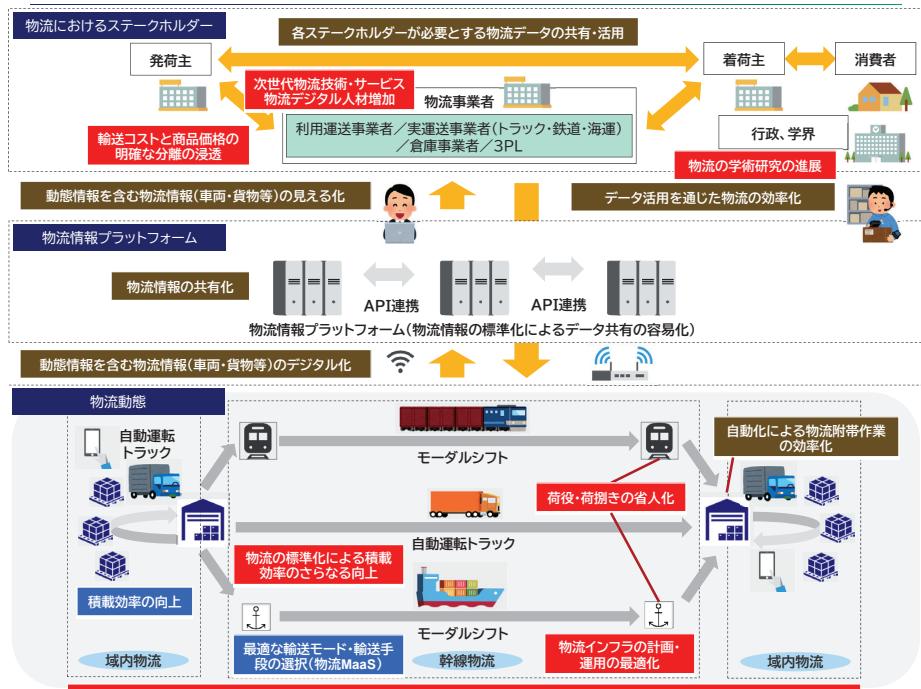


図 期待される効果（中長期）

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】

デジタル技術の活用にはソフト・ハード面の標準化が必要であり、標準化に取り組む荷主・物流事業者のリスト化を図り、それに基づき普及状況が評価可能なKPIを設定すべきである。

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。

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。

7. 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CO₂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。

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。

本研究の活動内容・成果は運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。
https://www.jtri.or.jp/research/logistics/digital_technologies.html

