現在の物流に関わる課題認識

- 2019年度に設定した取り組むべき課題については、変わらず。他方で、カーボンニュートラルの要請・新型コロナウィルスによる宅配荷量の増加など、課題を取り巻く情勢は変化。

物流MaaS勉強会とりまとめ　2019年度

物流業界を取り巻く現状と課題

<①環境規制強化への対応>
- ✓ 貨物自動車のCO2排出量は**運輸部門の4割弱**を占める（全体の6.5%）
- ✓ 燃費は改善傾向にある一方で、積載率は低下傾向にあることから、輸配送効率（トンキロ当たりのエネルギー消費量）は**悪化傾向**

<②慢性的な需要過多・人手不足>
- ✓ 国内の貨物輸配送量は横ばいも、小口化・荷主ニーズ多様化に伴い貨物1件当たり貨物量・積載率は低下傾向。トラックドライバー数は微減傾向にあり**人手不足は深刻な状況**
- ✓ 一人のドライバーがより多くの積荷を運搬できる様にする取組と運送業務全般の働きやすさの向上を**バランスよく進めていく事**が不可欠に

<③物流のICT化・デジタル化>
- ✓ 物流分野（ここでは輸配送に着目）におけるICT化は、大手荷主の自家物流や大手運送事業者での**個別最適化が進展**
- ✓ 中小事業者でも目的・用途に応じ、運行管理システム導入が進展も、デジタコ等との機器代／通信費等の重複投資も見られ、**運行管理システム間でのデータ連携は進まず**

<④商用分野でのCASE対応>
- ✓ 100年に一度とされる大変革期において、CASE活用は商用車分野で先行するとみられる一方、国内商用車メーカの研究開発投資には限界あり
- ✓ OEM各社は海外勢も含んだ合従連衡により乗り切ることに加え、効率的投資のための**協調領域の拡大**が必須に

現在の課題認識

太字：直近の変化

環境対応

- 地球環境の持続可能性の確保やSDGsへの対応
- 気候変動対策に伴うコスト上昇圧力
- **カーボンニュートラルの強い要請**

ICT対応

- 依然として物流業界は中小零細企業が占める割合が大きくICT化は遅れ
- ICT化・デジタル化に向けた投資の効率化に向けた**標準化やデータ連携の加速**

人手不足対応

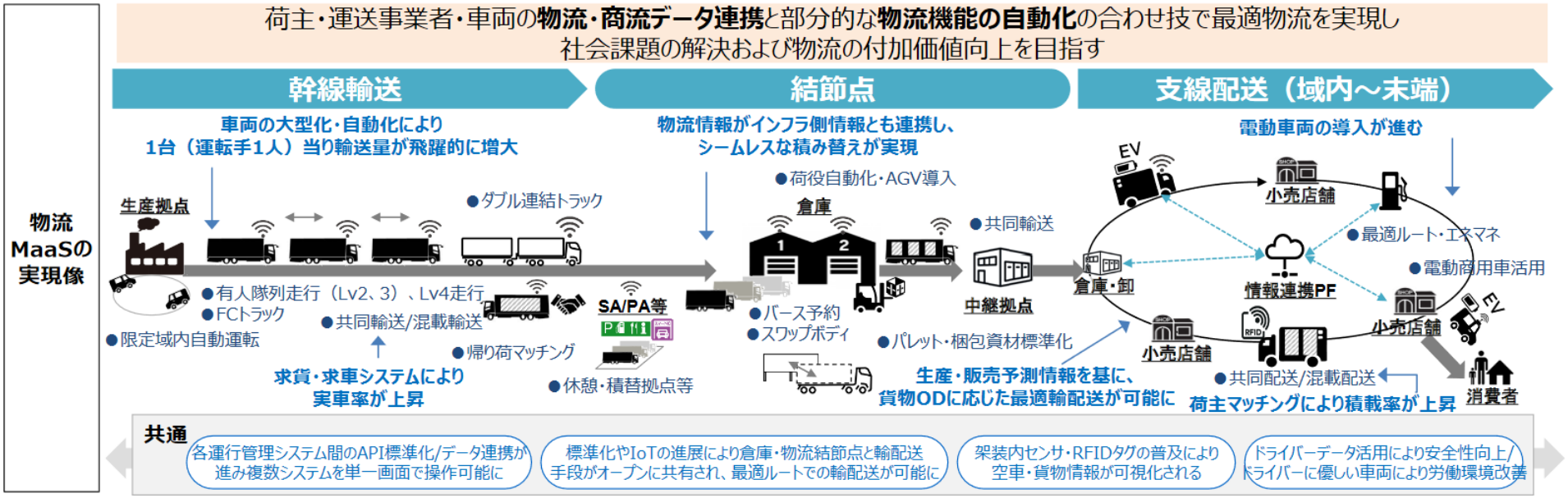
- 人口減少の本格化や労働力不足への対応や「**物流の2024 年問題**」への対応
- 新型コロナウイルス感染症に伴う**インターネット通販等EC 市場の拡大**

CASE対応

- 各国でのトラック自動運転（Lv4）の研究開発が進展
- 継続して電動化に向けた研究開発が加速

物流課題の解決に向けた取組（物流MaaSやその他の取組）

- 2019年度に物流MaaS勉強会を立ち上げて、自動運転トラック車両の開発を見越して、物流MaaSの実現像を検討すると共に、幹線輸送・結節点・支線配送の各場面に応じたトラックデータ連携の仕組みを確立、見える化・混載による輸配送効率化、電動商用車活用・エネマネ検証の実証的な取組を継続してきた。



- 深刻化する物流課題の解決に向けて、2021年に総合物流施策大綱が改定された他、フィジカルインターネット実現会議での「実現に向けたロードマップ」や、グリーンイノベーション基金事業でのスマートモビリティ社会の構築（電動商用車のエネマネと連動した運行管理）の研究開発、高速道路におけるレベル４自動運転トラックの実用化も進められている。

参考）総合物流施策大綱（2021年6月閣議決定）

● 新型コロナウイルス感染症の流行による社会変化を踏まえた施策と目標を設定

我が国が直面する課題

◆人口減少の本格化や労働力不足への対応
◆災害の激甚化・頻発化と国民の安全・安心の確保
◆ Society5.0 の実現によるデジタル化・イノベーションの強化
◆地球環境の持続可能性の確保やSDG s への対応
◆新型コロナウイルス感染症への対応

下線・・・物流MaaSとの関連分野

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

- 物流デジタル化の強力な推進
- 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
- 物流標準化の取組の加速
- 物流・商流データ基盤の構築等
- 高度物流人材の育成・確保

労働力不足対策と物流構造改革の推進
「担い手にやさしい物流」の実現

- トラックドライバーの時間外労働の上限規制を遵守するために必要な労働環境の整備
- 内航海運の安定的輸送の確保に向けた取組の推進
- 労働生産性の改善に向けた革新的な取組の推進
- 農林水産物・食品等の流通合理化
- 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
- 新たな労働力の確保に向けた対策
- 物流に関する広報の強化

強靭で持続可能な物流ネットワークの構築
「強くてしなやかな物流」の実現

- 感染症や大規模災害等有事においても機能する、強靭で持続可能な物流ネットワークの構築
- 我が国産業の国際競争力強化や持続可能な成長に資する物流ネットワークの構築
- 地球環境の持続可能性を確保するための物流ネットワークの構築

出典）総合物流施策大綱（2021 年度～2025 年度）2021年6月

参考）フィジカルインターネット（PI）実現会議

- PIによって、効率性（「世界で最も効率的な物流」）、強靭性（「止まらない物流」）、良質な雇用の確保（「成長産業としての物流」）、ユニバーサル・サービス（「社会インフラとしての物流」）を実現するべく、2040年までのロードマップを策定した。

物流コストインフレの問題

◆インターネット通販等EC市場の成長
◆トラックドライバーの不足「物流の2024年問題」
◆多品種・小ロット輸送の増加
◆気候変動対策に伴うコスト上昇圧力

➡更に事態が悪化すれば、輸送需要量に対する供給量が不足し、頼んでも運んでもらえない可能性も

物流・商流データプラットフォーム（PF）

•各種PFの萌芽。複数のPF間の相互接続性・業務連続性の確保が課題。

水平連携　標準化・シェアリング

•各種要素の非統一に起因し、物流現場の負担が発生。モノ・データ・業務プロセスの標準化に連携して取り組むことが必要。

垂直統合　BtoBtoCのSCM

•ロジスティクス・SCMを経営戦略としていない。物流を外部化してしまっており、物流とのデータ連携ができておらず、物流の制約を踏まえた全体最適を実現できず。

物流拠点　自動化・機械化

•自動化機器の普及促進と、業務プロセス革新による生産性向上が課題

物流MaaS（トラックデータ連携・積替拠点自動化等）

輸送機器　自動化・機械化

•実証段階であり、本格的な導入・サービス化には至っていない。他方、ドライバーの人手不足問題は深刻化

高速道路における隊列走行を含む自動運転トラックの実現　等

出典）フィジカルインターネット実現会議2022年3月

参考）フィジカルインターネット・ロードマップ

項目	年度	～2025	2026～2030	2031～2035	2036～2040
	現状	準備期	離陸期	加速期	完成期
ガバナンス	事業者ごとや業界ごとに様々なルールが相互に調整されずに存在	物流スポット市場の発達 2024年 トラックドライバーの時間外労働上限規制	計画的な物流調整/利益・費用のシェアリングルールの確立 業界内・地域内	業界間・地域間・国際間	
物流・商流データプラットフォーム（PF）	各種PFの萌芽。複数のPF間の相互接続性・業務連続性の確保が課題。	各種PFビジネスの発達 SIPスマート物流サービス PF間の自律調整 SC可視化、サービス展開 例）地域物流 各種PFとの連携	物流・商流を超えた多様なデータの業種横断プラットフォーム		
水平連携 標準化・シェアリング	各種要素の非統一に起因し、物流現場の負担が発生。モノ・データ・業務プロセスの標準化に連携して取り組むことが必要。	SIPスマート物流サービス物流標準ガイドラインの活用 例）業務プロセス、GS1を始めとするコード体系 物流EDI標準の普及 パレットの標準化 PIコンテナの標準化	企業・業種の壁を越えた物流機能・データのシェアリング 業界内・地域内	業界間・地域間・国際間	
垂直統合 BtoBtoCのSCM	ロジスティクス・SCMを経営戦略としていない。物流を外部化してしまっており、物流とのデータ連携ができておらず、物流の制約を踏まえた全体最適を実現できず。	標準化・商慣行是正等（業種別アクションプラン） 例）加工食品、スーパーマーケット等、百貨店、建材・住宅設備 パレチゼーションの徹底 SCM/ロジスティクスを基軸とする経営戦略への転換 基幹系システムの刷新/DX ライフサイクルサポート	デマンドウェブ（BtoB/BtoC） 消費者情報・需要予測を起点に、製造拠点の配置も含め、サプライチェーン全体を最適化。 トラックなどの輸送機器や倉庫などの物流拠点のみならず、製造拠点の一部もシェア。		
物流拠点 自動化・機械化	自動化機器の普及促進と、業務プロセス革新による生産性向上が課題。	物流DX実現に向けた集中投資期間 ロボットフレンドリーな環境構築・各種標準化 中継輸送の普及（リレー・シェアリング） 物流MaaS（トラックデータ連携・積替拠点自動化等）	装置産業化の進展 2030年度 物流ロボティクス市場規模 1,509.9億円（2020年度の約8倍） 出典：矢野経済研究所	完全自動化の実現	
輸送機器 自動化・機械化	実証段階であり、本格的な導入・サービス化には至っていない。他方、ドライバーの人手不足問題は深刻化	後続車有人隊列走行システム・高速道路での後続車無人隊列走行システムの商業化 出典：官民ITS構想・ロードマップ 高速道路での自動運転トラック実現 出典：官民ITS構想・ロードマップ 限定地域での無人自動運転移動サービス 出典：官民ITS構想・ロードマップ 自動配送ロボットによる配送の実現 ドローン物流の社会実装の推進 出典：空の産業革命に向けたロードマップ2021	サービス展開 サービス展開 サービス展開 サービス展開 サービス展開		

フィジカルインターネット ゴールイメージ

①効率性（世界で最も効率的な物流）
- リソースの最大限の活用による、究極の物流効率化
- カーボンニュートラル（2050）
- 廃棄ロス・ゼロ
- 消費地生産の拡大

②強靭性（止まらない物流）
- 生産拠点・輸送手段・経路・保管の選択肢の多様化
- 企業間・地域間の密接な協力・連携
- 迅速な情報収集・共有

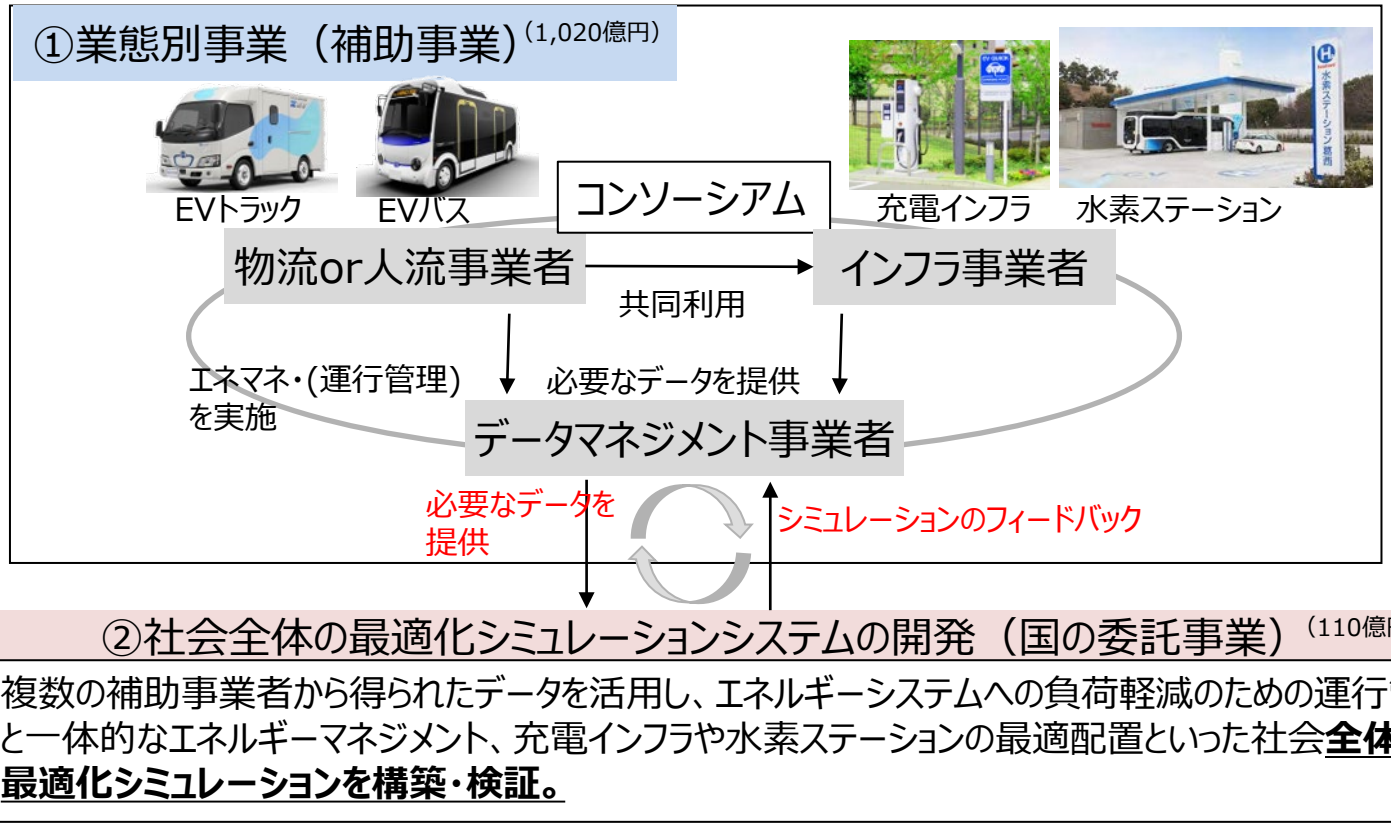
③良質な雇用の確保（成長産業としての物流）
- 物流に従事する労働者の適正な労働環境
- 物流関連機器・サービス等の新産業創造・雇用創出
- 中小事業者が物流の「規模の経済」を享受し成長
- ビジネスモデルの国際展開

④ユニバーサル・サービス（社会インフラとしての物流）
- 開放的・中立的なデータプラットフォーム
- 買い物弱者の解消
- 地域間格差の解消

参考）グリーンイノベーション基金（スマートモビリティ社会の構築）

- 2022年度から、グリーンイノベーション基金にて、運輸部門のCO2排出量の約４割を占める商用車分野について、コネクテッド技術も活用してエネルギーマネジメント/運行管理を一体的に行うことにより、電動車（EV・FCV）導入時の諸課題の検証を行う実証を実施予定（現在公募中）。

個別事業者毎に、一定のエリアにおいて、電気自動車又は燃料電池自動車を大規模に（100～1,000台程度）運用し、**電気自動車又は燃料電池自動車について、運行管理と一体的にエネルギーマネジメントを行うシステムを構築・検証する**。



・・・バス、トラック等のユースケースや地域性などによって複数の実証を実施。

②社会全体の最適化シミュレーションシステムの開発（国の委託事業）（110億円）

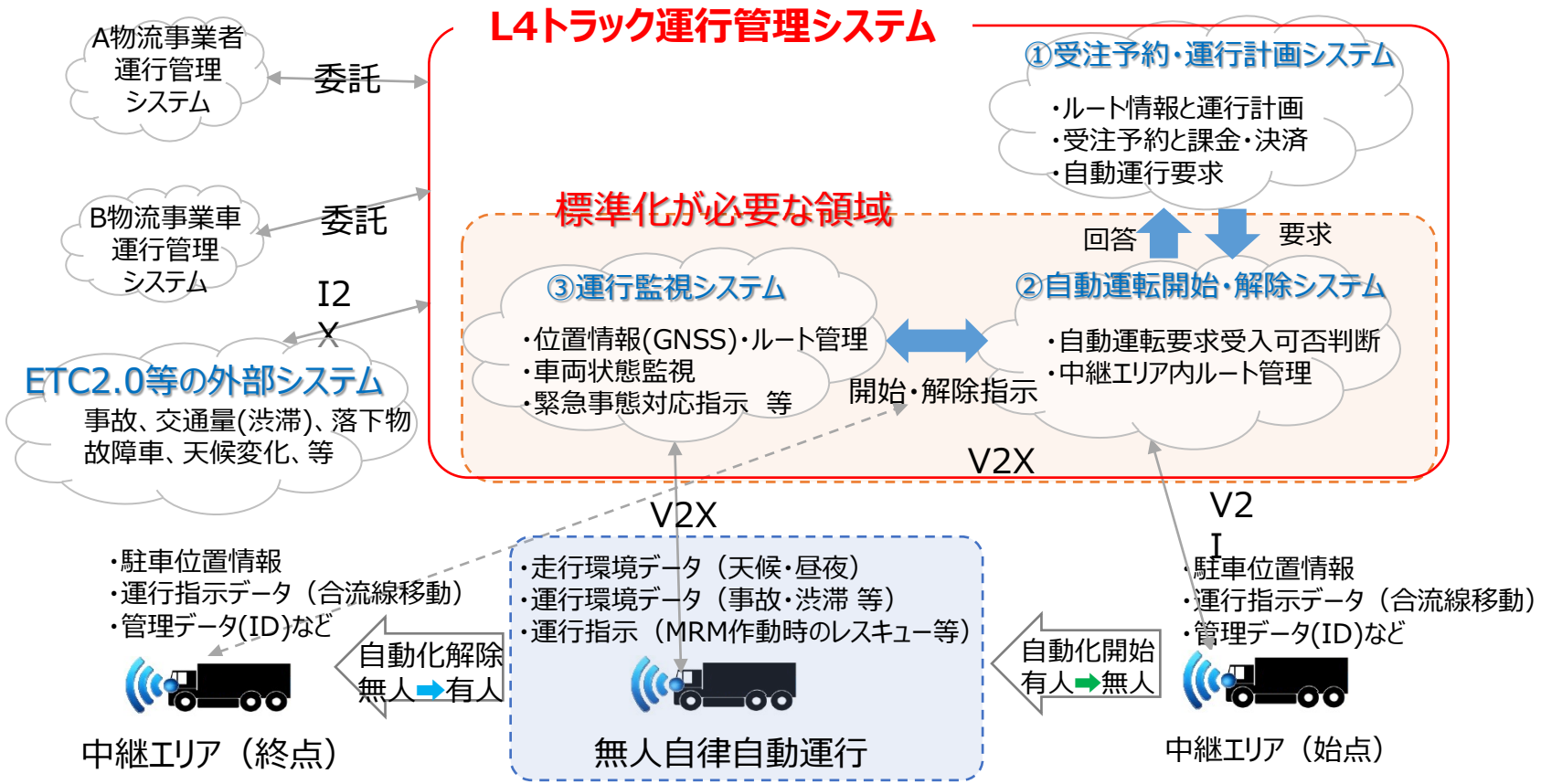
✓ 複数の補助事業者から得られたデータを活用し、エネルギーシステムへの負荷軽減のための運行管理と一体的なエネルギーマネジメント、充電インフラや水素ステーションの最適配置といった社会**全体での最適化シミュレーションを構築・検証。**

出典）経済産業省 ニュースリリース資料（2022年3月14日）

参考）高速道路におけるレベル４自動運転トラックの実用化

- RoAD to the L4におけるテーマ３では運行管理システムのコンセプト検討が進展

- ヒアリング調査から、レベル4トラックの運用には、異常時の対応など各事業者個社での対応が難しい部分があり、乗用車の「代行」の様な共同運行事業による運営が望ましいとの意見。
- 上記を踏まえ、自動運転運行管理システムは、大きく3つの仕組みで構成されると想定した。
  ①自動運行の受注予約と運行計画、 ②自動運転開始・解除、③運行中の自動運転車の走行状況の監視・管理



出典）テーマ３：ATOM４「高速道路における隊列走行を含む高性能トラックの実用化に向けた取組」より

来期「物流MaaSの実現に向けた研究開発・実証事業」の事業（案）

● 幹線輸送・結節点・支線配送を通じたデータ連携や機能自動化等を通じ、その解決や付加価値向上を目指す

物流MaaS	テーマ１：幹線輸送 トラックデータ連携の仕組み確立	テーマ２：結節点 見える化・自動荷役等によ輸配送効率化	テーマ３：支線配送 電動商用車活用・エネルギーマジメントに係る検証
今期の成果と課題	**データ連携の早期・確実な確立のニーズの抽出** • 協調領域としてスモールスタートできる安全安心な輸配送観点からのトラックデータを活用したヒヤリハットマップ生成を検討 • 働き方改革、安心安全な輸配送、電動化、自動化に関わるユースケースのニーズを確認、データ連携方法の体制案、スケジュール案を議論	**要素技術レベルの実証実験が進展** • 結節点での荷役などの作業レベルの一部の可視化や、安全安心の観点からのQCD改善が検証 • 輸送機器の中でもパレット等の荷役に活用される自動フォークリフトの実証や、連結トラックの実証研究の推進	**電動化における経済性向上・社会コスト増大への対応・人手不足・全体最適化の検証** • 支線配送業務の電動化に向けた現場ニーズに応じた車両仕様の検討。量産化に向けた供給サイドの連携が課題 • EVバスの運行管理とエネマネシステムのコンセプトの検証。コンセプトの大規模実装検証が課題。 • 地域内運送サービスでの自動運転EV車両等の共同運用を検証。運輸事業者や法人ユーザー等を対象としたEV車両・運用・インフラ最適化の検証。実装に向けた地域内連携のさらなる深掘り等が課題。
情勢変化を踏まえた対応方向性	• ICT化・デジタル化に向けた投資の効率化に向けた標準化やデータ連携の加速化が進む中、標準化されたトラックデータの提供が不可欠 • 海外ではトラックデータの標準化や基盤構築を通じて、物流分野やその他の領域における価値創造も進展 • 物流の2024 年問題への対応やEC 市場の拡大に応じた輸送の変化への対応	• 物流の2024 年問題への対応など物流拠点の自動化・機械化による無人化への対応 • フィジカルインターネット構想等で議論パレット等の荷姿の標準化への対応 • 共同輸配送を実現するための複数荷主間のデータ連携ニーズや試行が加速	• カーボンニュートラルへの対応加速と輸送効率化に向け、①車両供給サイドと需要サイドの連携強化、②電動車の大規模活用に向けたデジタル技術等の活用、③地域において電動化を着実に進めるための課題解決の促進。
来期事業(案)	**トラックデータ連携方法の検討** • ユースケースの創出、高度化に向けた要件及び課題の整理 • 標準APIガイドライン（API概要、データセット使用、API仕様）の検討など	**さらなる要素技術レベルの実証と物流拠点や輸送機器の自動化・機械化に向けたシームレスな連携** • トラックデータとも連携した車両・ドライバー・貨物の可視化の実現。輸送容器の自動化・機械化の深耕と、結節点内のシームレスな連携の推進 **積付・積卸荷役の業務革新を通じたドライバー不足への対応策の検討** • 用地を必要としないスワップボディ運用やバース利用状況の可視化など、既存施設で導入可能な技術の開発	**電動商用車の大規模導入に関する研究開発** • シミュレーション技術の活用により、運輸効率低下やエネルギーコスト上昇、エネルギーインフラへの負荷増大といった電動化の課題を最適解決（グリーンイノベーション基金） **地域の様々な交通主体の電動化に関する課題解決のためのトライアルの実施** • 地域の中小規模交通主体などを含め、地域内のステークホルダーの連携による電動化推進 （デジタル技術活用も含め、各者の強みを活かした新たな地域の交通ビジネスモデルにチャレンジ）

テーマ１：幹線輸送　トラックデータ連携の仕組み確立

● トラックデータ連携について検討を深め、関係者での連携方法が確立し、輸配送効率化に寄与

目指す姿	**マルチブランドでのトラックデータ連携を通じた高度な運行管理や結節点とのシームレスなシステム連携の実現** ・複数OEMの車両のデータ連携を通じ、物流事業者にとって、一体的な運行管理を可能とし、さらに自動化・電動化等へのシステム面を含めた対応を可能とする。 ・こうしたトラックデータの連携により、ダイナミックな車両等の運行管理を実現し、ドライバーの安全安心の向上や結節点とのシームレスな輸配送効率化を実現、人手不足等の物流の諸課題にも貢献する。
今期の成果と課題	**データ連携の早期・確実な確立のニーズの抽出** ・安全安心な輸配送の実現の観点から、トラックデータを活用したヒヤリハットマップ生成を具体的なユースケースとして設定し、その中で実証の方向性やトラックデータ連携の在り方について検討を行った。 ・働き方改革、安心安全な輸配送、電動化、自動化に関わるユースケースについて、物流事業者等のニーズを確認し、トラックデータ連携の確立に向けた体制案/スケジュール案について議論した。
情勢変化を踏まえた対応方向性	・自動化や電動化への対応も見据え、ICT化・デジタル化に向けた投資の効率化や、標準化されたトラックデータの連携がますます重要に。 ・海外ではトラックデータの標準化や連携基盤構築を通じて、物流分野等での価値創造も進展 ・物流の「2024 年問題」や、インターネット通販等EC 市場の拡大に応じた輸送効率化への対応も必要
来期の事業（案）	**トラックデータ連携方法の検討の具体化** ・自動化・電動化・人手不足対応等のユースケースに基づく、データ連携の要件及び課題の整理 ・標準APIガイドライン（API概要、ユースケースを実現するためのデータセット仕様、API仕様）の検討など

テーマ2：結節点　見える化・自動荷役等によ輸配送効率化

● 結節点での見える化や自動化の技術を確立し、輸配送効率化が実現

目指す姿	**幹線輸送と支線配送との結節点でシームレスな自動荷役など自動化が確立** ・倉庫や物流拠点といった結節点での荷役などの作業レベルの自動化・機械化の要素技術が完成し、様々な結節点で荷役機器が導入され、輸配送効率化が実現。 **結節点での各種データと、トラックデータとのシームレスな連携（可視化）の実現** ・結節点での作業レベルの自動化・機械化に必要な各種データ連携が実現し、トラックデータとも連携することで、安全安心な輸送や輸配送効率化が実現。
今期の成果と課題	**要素技術レベルの実証実験が進展** ・結節点での荷役などの作業レベルの一部の可視化や、安全安心の観点からのQCD改善が検証 ・輸送機器の中でもパレット等の荷役に活用される自動フォークリフトの実証や、連結トラックの実証研究の推進
情勢変化を踏まえた対応方向性	・物流の2024 年問題への対応など物流拠点の自動化・機械化による無人化への対応 ・フィジカルインターネット構想等で議論しているパレット等の荷姿の標準化への対応 ・共同輸配送を実現するための複数荷主間のデータ連携ニーズや試行が加速
来期の事業（案）	**要素技術レベルの実証の高度化と物流拠点や輸送機器の自動化・機械化に向けたシームレスな連携** ・トラックデータとも連携した車両・ドライバー・貨物の可視化の実現 ・輸送容器の自動化・機械化の深耕と、結節点内のシームレスな連携の推進 **積付・積卸荷役の業務革新を通じたドライバー不足への対応策の検討** 用地を必要としないスワップボディ運用やバース利用状況の可視化など、既存施設で導入可能な技術の開発

テーマ3：支線配送　電動商用車活用・エネルギーマジメントに係る検証

- 効率的な支線配送等の近距離輸送の実現と商用車の電動化の両立に向けたデータ活用や地域内連携の促進

目指す姿	**大規模事業者を中心に、運輸やエネルギー等に関するデータ等を活用した高度なシミュレーションにより、電動化による運輸効率の低減・運輸コスト・インフラ等の社会コストの抑制を実現** • アーリーアダプターとなる大規模事業者が、実証等を通じ、電動化や近距離輸送の課題をデジタル技術で解決しつつ、商用電動車の大量生産による価格低減などの効果を誘発し、取組加速の好循環が実現。 **小規模事業者も含め、地域のステークホルダーが連携し、地域内輸送の確保と着実な電動化が実現** • 運輸事業者が、地方自治体、地域の関係事業者（SS、整備等）、フリートも含めた車両ユーザー等と連携し、運輸の課題に対応しつつ、徐々に電動化の取組を加速。
今期の成果と課題	**電動化における経済性向上・社会コスト増大への対応・人手不足・全体最適化の検証** • 支線配送業務の電動化に向けた現場ニーズに応じた車両仕様（交換式バッテリー含む）を検討。量産化に向けた供給サイドの連携が課題 • EVバスの運行管理とエネマネシステムのコンセプトの検証。コンセプトの大規模実装の検証が課題。 • 地域内運送サービスでの自動運転EV車両等の共同運用を検証。運輸事業者や法人ユーザー等を対象としたEV車両・運用・インフラ最適化の検証。実装に向けた地域内連携のさらなる深掘り等が課題。
情勢変化を踏まえた対応方向性	• カーボンニュートラルへの対応加速と輸送効率化に向け、①車両供給サイドと需要サイドの連携強化、②電動車の大規模活用に向けたデジタル技術等の活用、③地域において電動化を着実に進めるための課題解決の促進。
来期の事業（案）	**電動商用車の大規模導入に関する研究開発** • シミュレーション技術の活用により、運輸効率低下やエネルギーコスト上昇、エネルギーインフラへの負荷増大といった電動化の課題を最適解決（グリーンイノベーション基金） **地域の様々な交通主体の電動化に関する課題解決のためのトライアルの実施** • 地域の中小規模交通主体などを含め、地域内のステークホルダーの連携による電動化推進 （デジタル技術活用も含め、各者の強みを活かした　新たな地域の交通ビジネスモデルにチャレンジ）
他事業との連携	**<グリーンイノベーション基金>** •「運行管理と一体的なエネルギーマネジメント等に関する研究開発」と支線配送の効率化に向けた連携