

2020 年代の総合物流施策大綱に関する有識者検討会
提 言

令和 2 年 12 月 23 日

目 次

1. 次期総合物流施策大綱策定の意義

- (1) 物流が果たす社会インフラとしての役割..... 1
- (2) 我が国が直面する課題..... 1
- (3) 次期総合物流施策大綱策定の意義..... 3

2. 物流を取り巻く現状・課題と今後の物流施策の方向性

- (1) 現大綱策定以後の物流を取り巻く環境の変化..... 4
- (2) 現大綱において講じた主な施策..... 6
- (3) 物流生産性及び労働力不足に関する代表的指標の状況と分析..... 8
- (4) 新型コロナウイルス感染症に伴う物流を取り巻く環境の変化..... 10
- (5) 今後の物流施策の方向性..... 11

3. 今後取り組むべき施策

提言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) ... 13

- (1) 物流デジタル化の強力な推進..... 14
- (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..... 15
- (3) 物流標準化の取組の加速..... 16
- (4) 物流・商流データ基盤の構築等..... 18
- (5) 高度物流人材の育成・確保..... 19

提言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) ... 20

- (1) 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..... 20
- (2) 内航海運の安定的輸送の確保に向けた取組..... 22
- (3) 労働生産性の改善に向けた革新的な取組の推進..... 23
- (4) 農林水産物・食品等の流通合理化..... 24
- (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..... 25
- (6) 新たな労働力の確保に向けた対策..... 25

（７）物流に関する広報の強化.....	26
---------------------	----

提言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の実現）... 26

（１）感染症や大規模災害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.....	27
---	----

（２）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.....	30
--	----

（３）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.....	31
---------------------------------------	----

４．新しい大綱の推進体制等

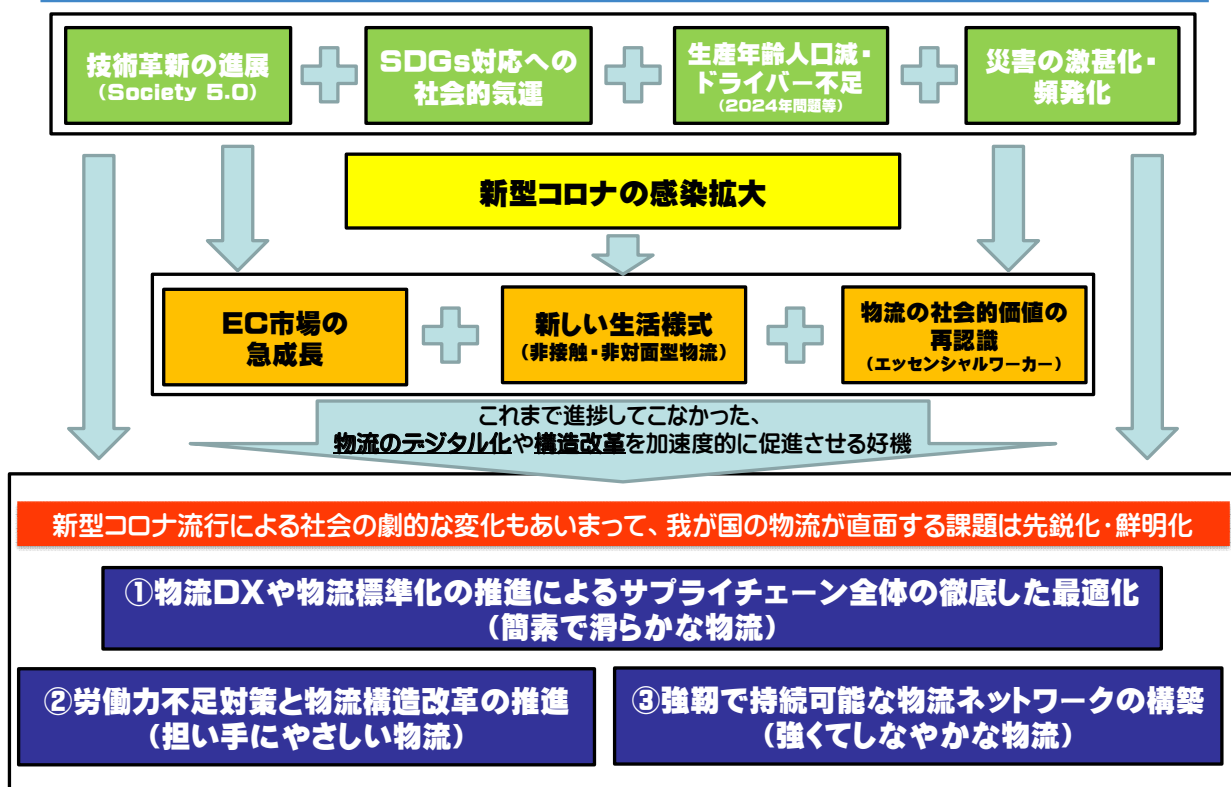
（１）大綱の期間等.....	34
----------------	----

（２）大綱の推進体制のあり方.....	34
---------------------	----

（３）まとめ.....	35
-------------	----

我が国が直面する課題と今後の物流施策

参考資料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)

背景・課題と目指すべき方向性

- ◆ 労働力不足の深刻化
- ◆ 新しい生活様式に対応した、非接触・非対面型物流への転換の必要性
- ➡ 物流の機械化・デジタル化を通じた、既存のオペレーション改善や働き方の改革の実現により、経験やスキルの有無だけには頼らない、ムリ・ムラ・ムダがなく円滑に流れる「簡素で滑らかな物流」の実現が必要

今後取り組むべき施策

(1) 物流デジタル化の強力な推進

手続書面の電子化の徹底、データ基盤の整備、特殊車両通行手続の迅速化、非対面点呼の促進 等

(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

物流施設へのロボット等の導入支援、隊列走行・自動運転の実現に向けた取組の推進 等

(3) 物流標準化の取組の加速

加工食品分野における標準化推進体制の整備と周辺分野への展開、業種ごとの物流の標準化の推進 等

(4) 物流・商流データ基盤等

物流・商流データ基盤の構築と社会実装の推進、港湾関連データ基盤の整備、物流MaaSの推進 等

(5) 高度物流人材の育成・確保

物流DXを推進する人材に求められるスキルの明確化・発信、学習機会の提供 等

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)

背景・課題と目指すべき方向性

- ◆ 生産年齢人口の減少
 - ◆ トラックドライバーの時間外労働の上限規制 (2024年度～)
- 現状のままでは、
現状の物流サービスが提供できなくなるおそれ
- ⇒ 担い手がゆとりを持って働ける魅力的な産業に変貌し、「担い手にやさしい物流」を実現することが必要

今後取り組むべき施策

- (1) 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
商慣習の見直し、標準的な運賃の浸透、「ホワイト物流」推進運動の推進、ダブル連結トラック等の活用支援 等
- (2) 内航海運の安定的輸送の確保に向けた取組の推進
船員の確保・育成、働き方改革の推進、荷主等との取引環境の改善 等
- (3) 労働生産性の改善に向けた革新的な取組の推進
共同輸配送のさらなる展開、倉庫シェアリングの推進、再配達への削減、ラストワンマイル配送円滑化の推進 等
- (4) 農林水産物・食品等の流通合理化
ストックポイント等の流通拠点の整備、卸売市場等における自動化・省人化、標準化やパレット化の促進 等
- (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
貨客混載や共同配送の推進、ドローン物流の社会実装化 等
- (6) 新たな労働力の確保に向けた対策
女性、高齢者、外国人等の多様な人材が活躍できる職場環境の整備、オペレーションの定型化・標準化 等
- (7) 物流に関する広報の強化
物流危機の現状や持続可能な物流の確保の重要性に関する社会の共通認識を高めるための広報活動の強化

強靱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)

背景・課題と目指すべき方向性

- ◆ 大規模災害や感染症の流行等によるサプライチェーンの途絶
 - ◆ 国際経済の不確実性やグリーン社会、カーボンニュートラル、SDGsといったアジェンダへの対応の必要性
- ⇒ 国際情勢の大きな変化や有事にあって機能維持できる、強靱性・弾力性を確保した
「強くてしなやかな物流」の構築が必要

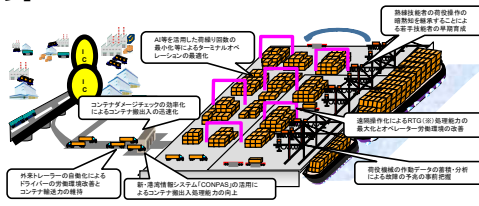
今後取り組むべき施策

- (1) 感染症や大規模災害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
災害発生時の基幹的海上交通ネットワーク機能の維持、「ヒトを支援するAIターミナル」の各種取組の推進、自動運転・隊列走行を見据えた道路整備 等
- (2) 我が国産業の国際競争力や持続可能な成長に資する物流ネットワークの構築
重要物流道路の拡充等トラックの大型化に対応した道路機能強化、国際コンテナ戦略港湾政策の推進、農林水産物・食品の輸出拡大 等
- (3) 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(カーボンニュートラルの実現等)
モーダルシフトのさらなる推進、荷主連携による物流の効率化、各輸送モード等の低炭素化・脱炭素化の促進 等

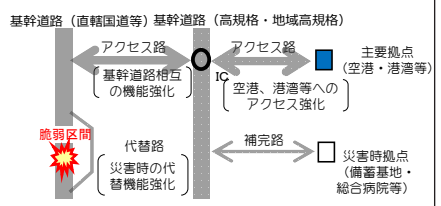
【ネットワークを意識した耐震化のイメージ】



【ヒトを支援するAIターミナルのイメージ】



【重要物流道路ネットワークのイメージ】





スマート物流サービス

2021年3月11日
経済産業省物流企画室
柴田 和浩

SIPとは 1. SIPの仕組み



ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術
安西 祐一郎 慶應義塾 学事顧問 同大学名誉教授

本分野における国際競争力を維持・強化するため、世界最先端の、実空間における言語情報と非言語情報の融合によるヒューマン・インタラクション技術（感性・認知技術開発等）、データ連携基盤、AI間連携を確立し、社会実装する。



フィジカル空間デジタルデータ処理基盤
佐相 秀幸 (株)富士通研究所 シニアフェロー

本分野における国際競争力を維持・強化するため、高機能センシング、高効率なデータ処理及びサイバー側との高度な連携を実現可能とする世界最先端の基盤技術を開発し、社会実装する。



IoT社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ
後藤 厚宏 情報セキュリティ大学院大学 学長

セキュアな Society5.0 の実現に向けて、様々なIoT機器を守り、社会全体の安全・安心を確保するため、中小企業を含むサプライチェーン全体を守ることに活用できる世界最先端の『サイバー・フィジカル・セキュリティ対策基盤』を開発するとともに、米欧各国等との連携を強化し、国際標準化、社会実装を進める。



自動運転(システムとサービスの拡張)

葛巻 清吾 トヨタ自動車(株) 先進技術開発カンパニー 常務理事
自動運転に係る激しい国際競争の中で世界に伍していくため、自動車メーカーの協調領域となる世界最先端のコア技術(信号・プローブ情報をはじめとする道路交通情報の収集・配信などに関する技術等)を確立し、一般道で自動走行レベル3を実現するための基盤を構築し、社会実装する。



統合型材料開発システムによるマテリアル革命
三島 良直 東京工業大学 名誉教授・前学長 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)技術戦略研究センター(TSC)センター長

我が国の材料開発分野での強みを維持・発展させるため、材料開発コストの大幅低減、開発期間の大幅短縮を目指し、世界最先端の逆問題マテリアルズインテグレーション(性能希望から最適材料・プロセス・構造を予測)を実現・社会実装し、超高性能材料の開発につなげるとともに信頼性評価技術を開発する。



光・量子を活用したSociety5.0実現化技術
西田 直人 (株)東芝 特別嘱託

Society5.0を実現する上での極めて重要な基盤技術であり、我が国が強みを有する光・量子技術の国際競争力上の優位さをさらに向上させるため、光・量子技術を活用した世界最先端の加工(レーザー加工等)、情報処理(光電子情報処理)、通信(量子暗号)の開発を行い、社会実装する。



スマートバイオ産業・農業基盤技術

小林 憲明 (株) 取締役常務執行役員
キリンホールディングス(株) 常務執行役員

国際競争がさらに激化することが予想される本分野において世界に伍していくため、ビッグデータを用いたゲノム編集等生物機能を高次に活用した革新的バイオ素材、高機能製品の開発、スマートフードシステム、スマート農業に係る世界最先端の基盤技術開発と社会実装を行う。



脱炭素社会実現のためのエネルギーシステム

柏木 孝夫 東京工業大学 特命教授・名誉教授
先進エネルギー国際研究センター長

脱炭素社会実現のための世界最先端の重要基盤技術(炭素循環、創エネ・省エネ、エネルギーネットワーク、高効率ワイヤレス送電技術等)を開発し、社会実装する。



国家レジリエンス(防災・減災)の強化

堀 宗朗 東京大学 地震研究所 巨大地震津波災害予測センター
教授・センター長

国家全体の災害被害を最小化するため、衛星、AI、ビッグデータを活用し、避難誘導システム、地方自治体、住民が活用できる災害情報共有・支援システムの構築等を行い、社会実装する。



AIホスピタルによる高度診断・治療システム

中村 祐輔 公益財団法人がん研究会 プレシジョン医療研究センター所長

AI、IoT、ビッグデータ技術を用いた『AIホスピタルシステム』を開発・構築することにより、高度で先進的な医療サービスの提供と、病院における効率化(医師や看護師の抜本的負担軽減)を実現し、社会実装する。



スマート物流サービス

田中 從雅 ヤマトホールディングス(株) 執行役員 IT戦略担当

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。



革新的深海資源調査技術

石井 正一 石油資源開発(株) 顧問

我が国の排他的経済水域内にある豊富な海洋鉱物資源の活用を目指し、我が国の海洋資源調査技術を更に強化・発展させ、本分野における生産性を抜本的に向上させるため、水深2000m以深の海洋資源調査技術を世界に先駆けて確立・実証するとともに、社会実装する。

2.(1)-① スマート物流サービスが目指す姿 我が国の物流の現状 物流クライシスの到来



顕在化した物流クライシス対策に加え、感染症対策が急務

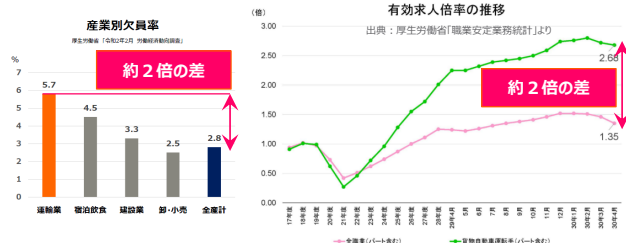
2.(1)-② スマート物流サービスが目指す姿 我が国の物流の現状 我が国が抱える物流課題

1. 人手不足

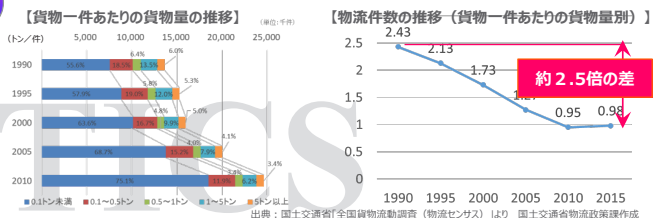
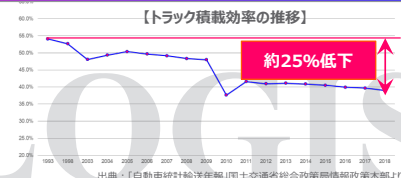
【トラックドライバー需給の将来予測】

	2017年	2020年	2028年
需要	1,090,701人	1,127,246人	1,174,508人
供給	987,458人	983,188人	896,436人
不足	▲103,243人	▲144,058人	▲278,072人

出典：公益社団法人鉄道貨物協会 平成30年度 本部委員会報告書より

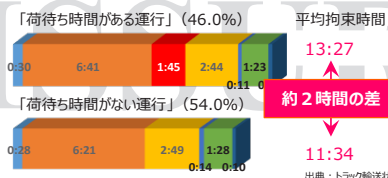


2. ニーズの多様化

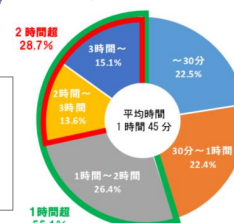


3. 独特の商習慣

【1運行の平均拘束時間とその内訳】（荷待ち時間の有無別）



【1運行あたりの荷待ち時間の分布】

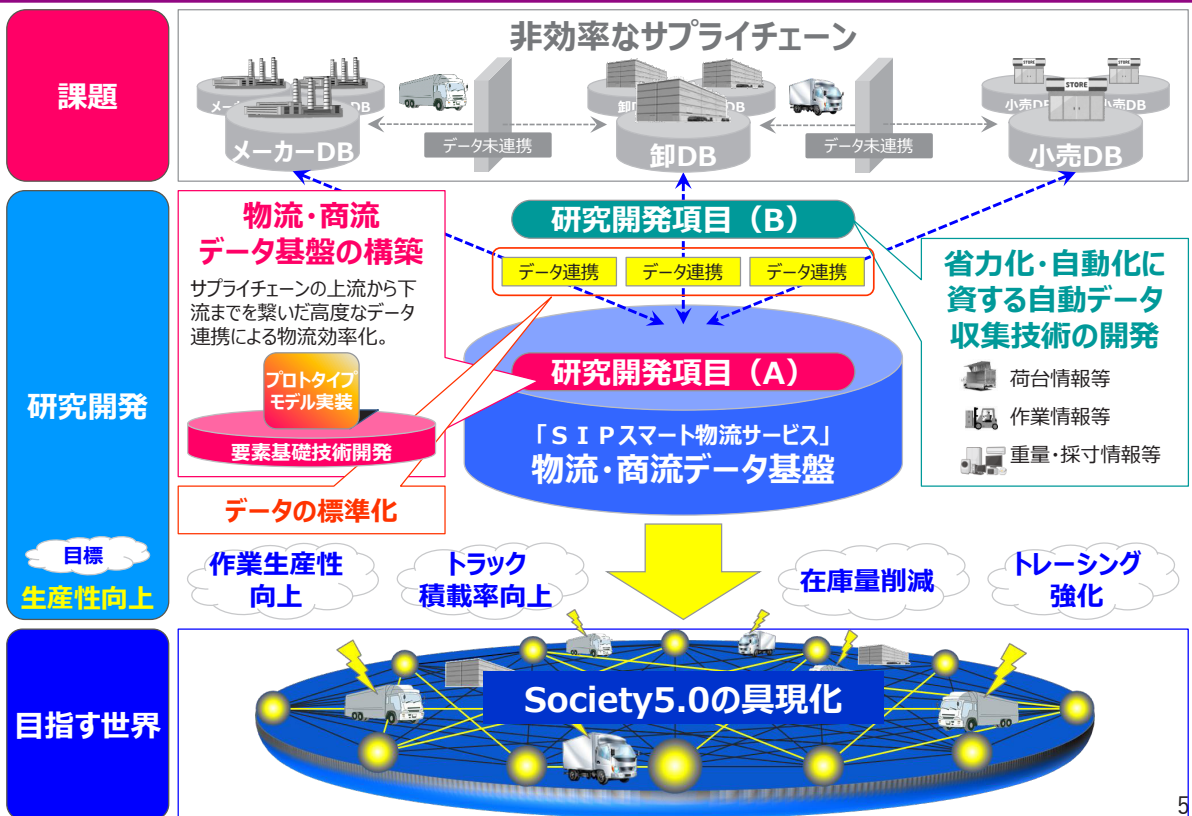


【年間労働時間の推移】（厚生労働省「賃金構造基本統計調査」）

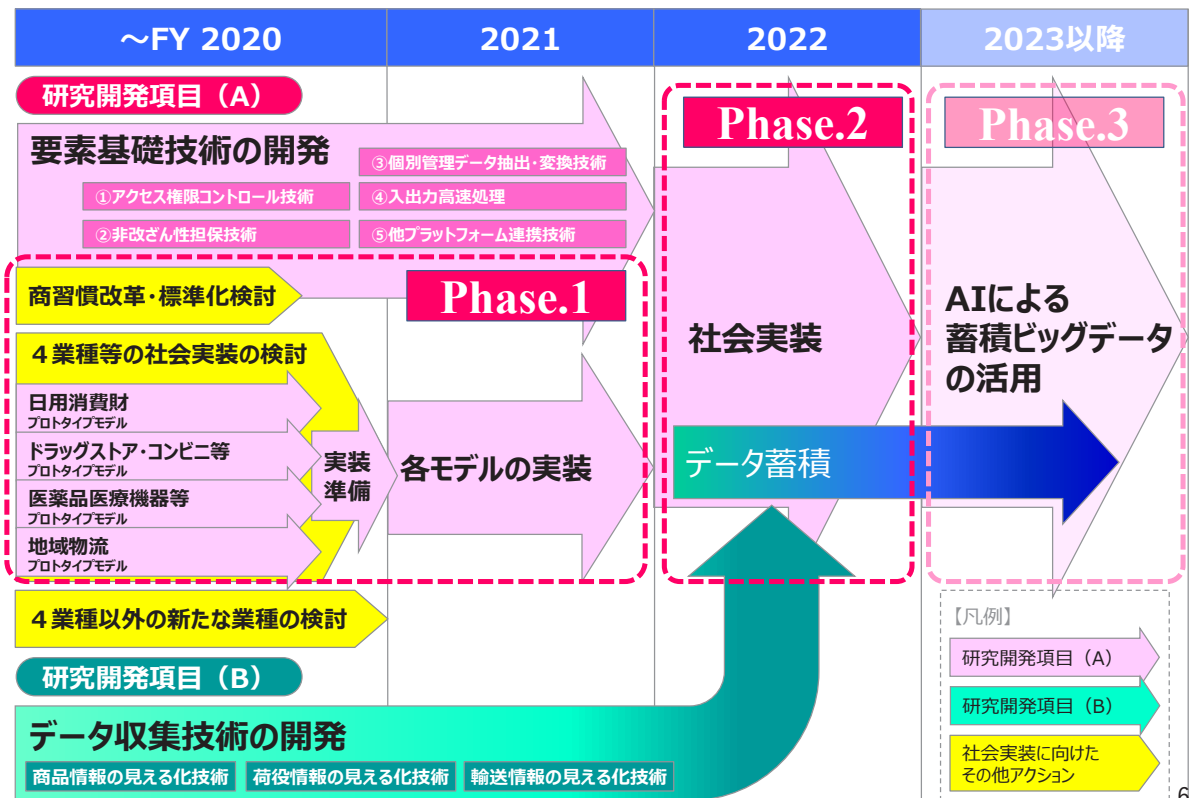


各企業が自助努力を行っているが、企業単体では解決不可能

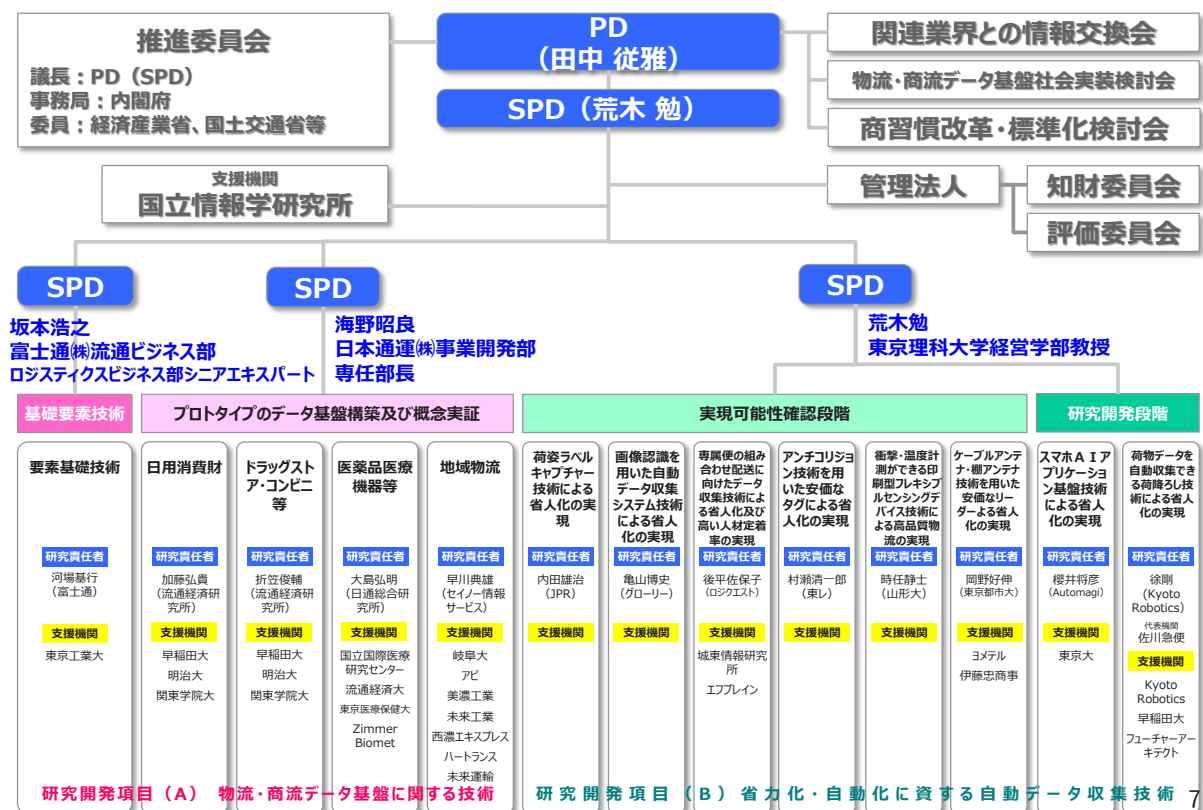
2.(2) スマート物流サービスが目指す姿 研究開発概要



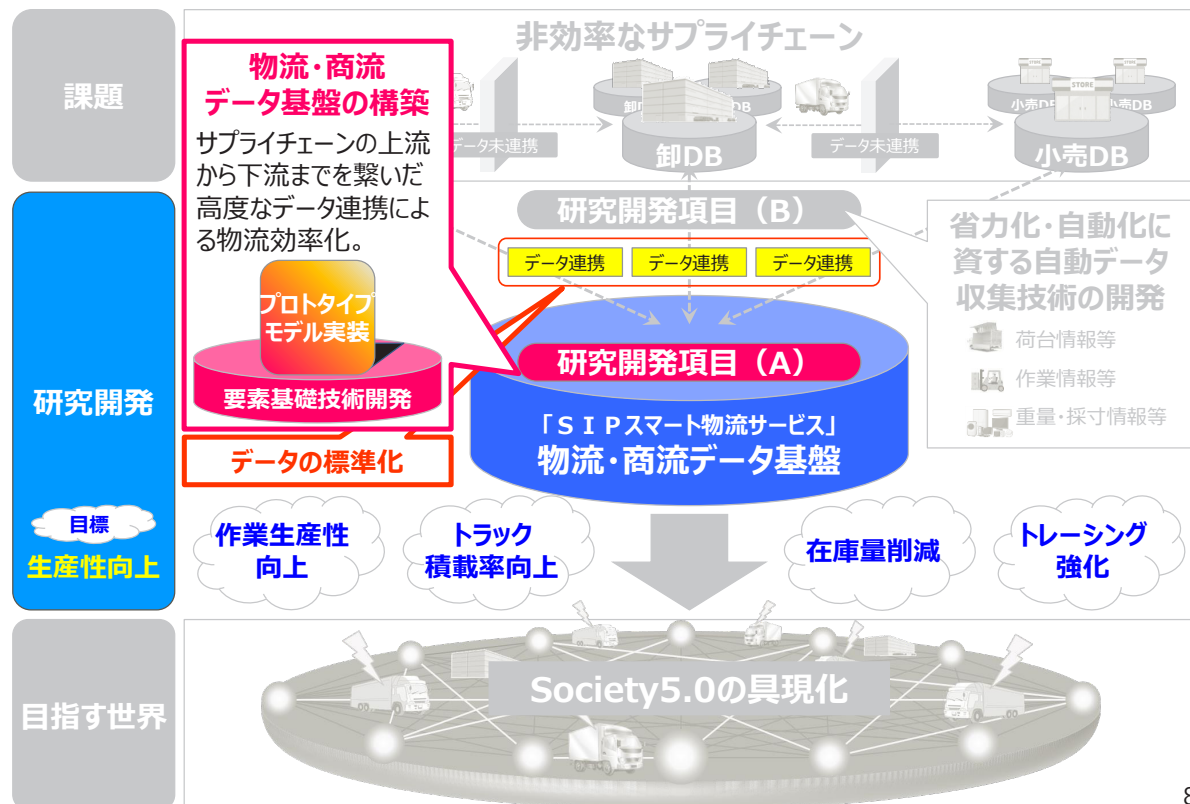
3.(1)-① 研究開発の進め方 研究開発のプロセス



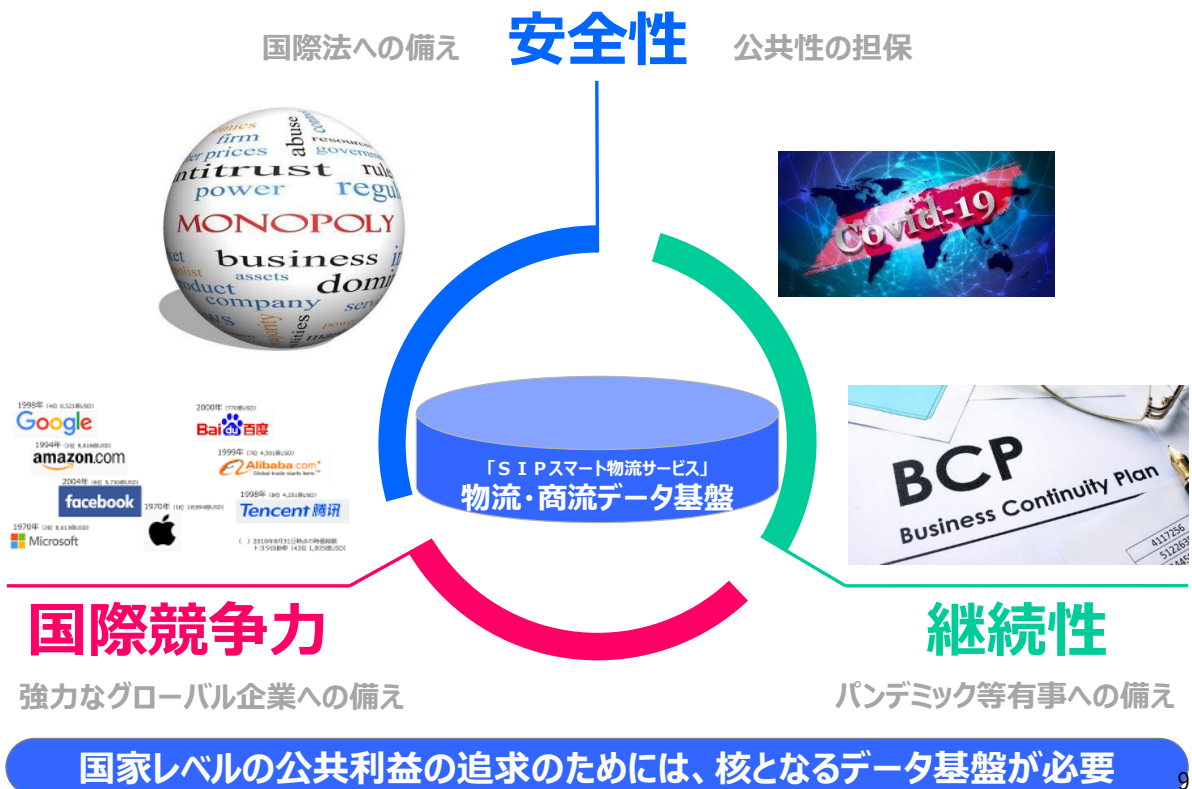
3.(1)-② 研究開発の進め方 研究開発体制 (2020年4月～)



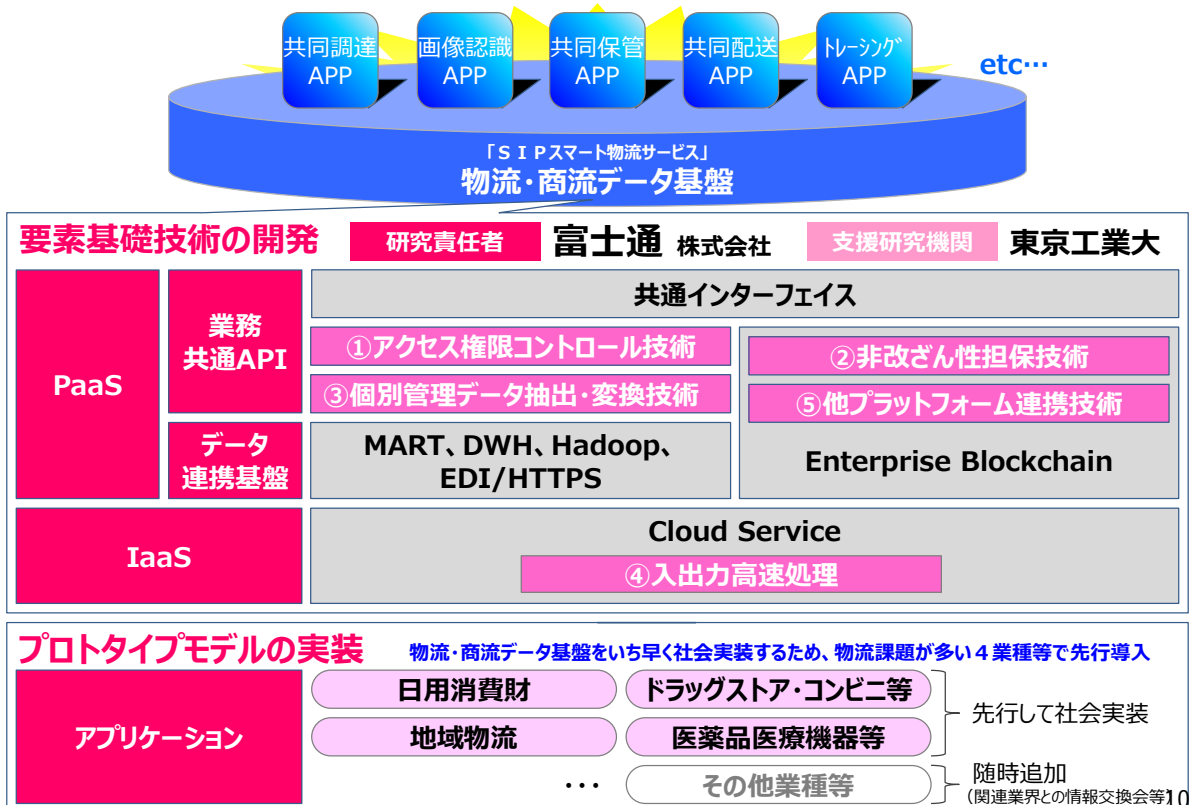
3.(2)-① 研究開発項目 (A) 物流・商流データ基盤の構築



3.(2)-② 研究開発項目 (A) 物流・商流データ基盤の必要性



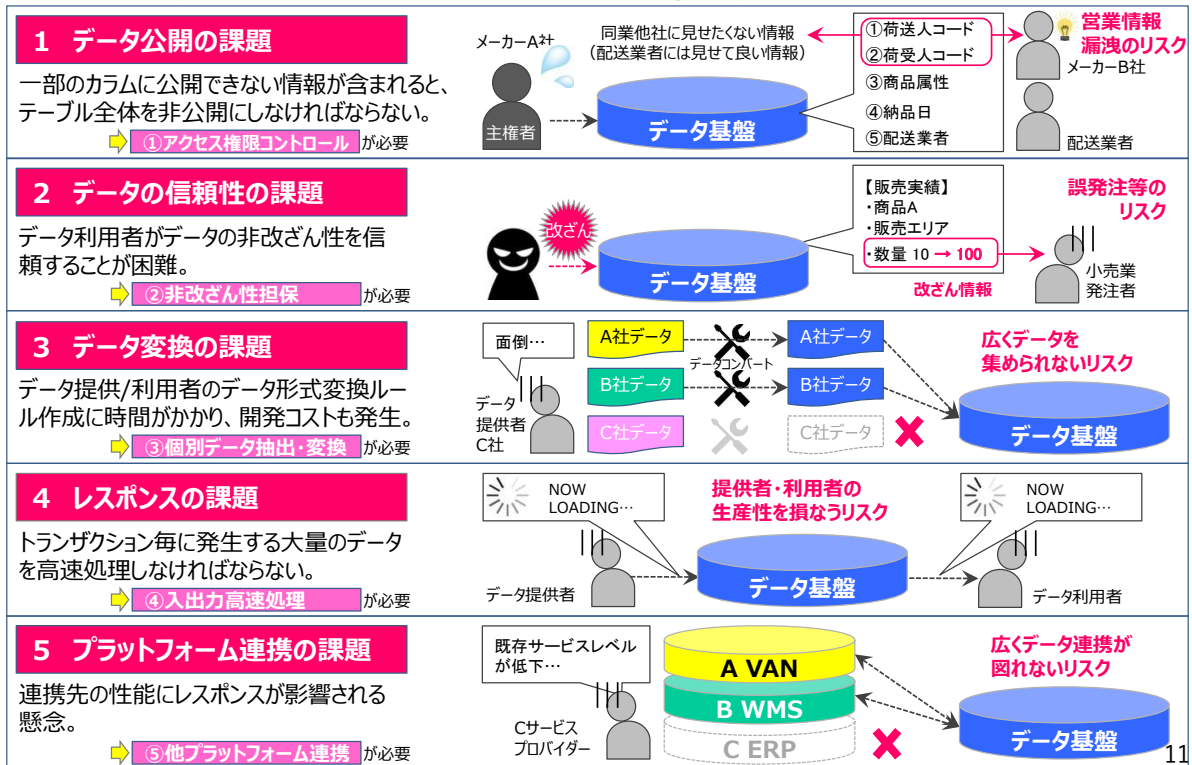
3.(2)-③ 研究開発項目 (A) 基礎要素技術の開発とプロトタイプモデルの実装



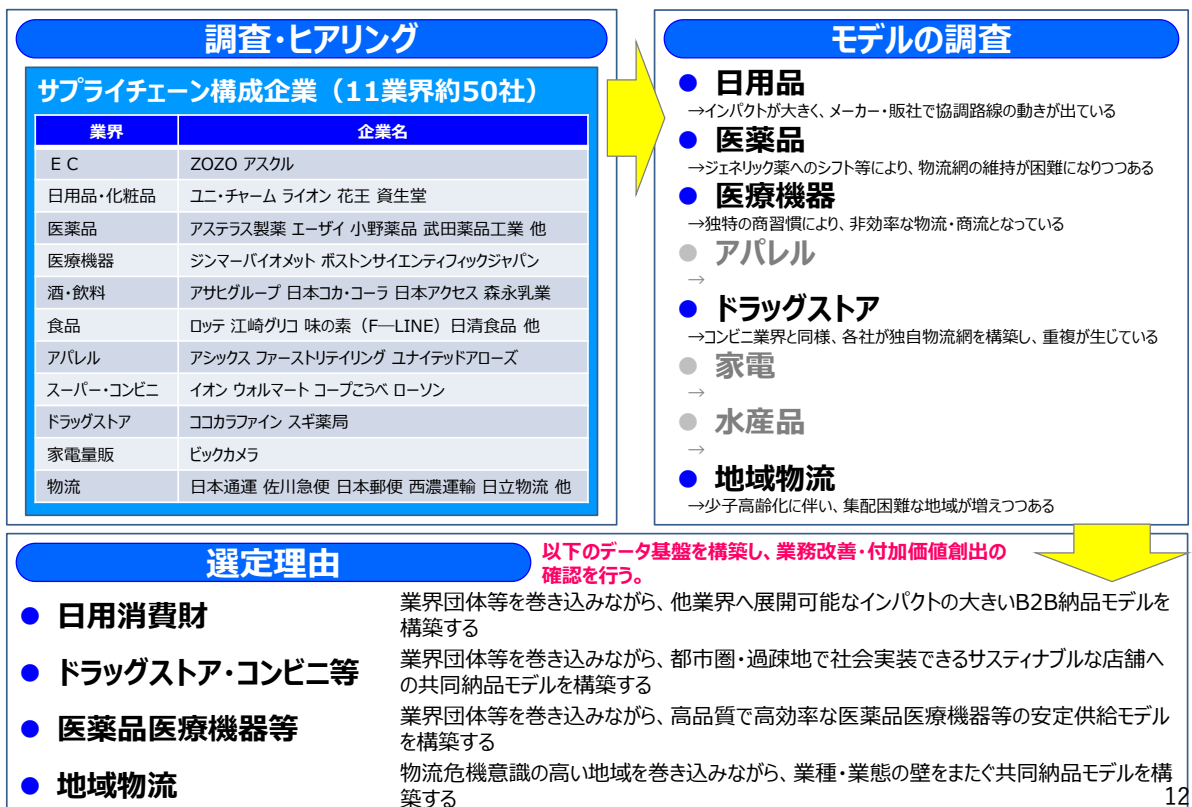
3.(2)-④ 研究開発項目 (A) 基礎要素技術の開発 物流・商流データ基盤開発における課題

解決すべき課題

技術が非実装時のリスク等



3.(3)-① 研究開発項目 (A) プロトタイプモデルの実装 4 業種等の選考プロセス



3.(3)-② 研究開発項目 (A) プロトタイプモデルの構築 日用消費財のプロトタイプモデル概要

研究責任者 公益財団法人 流通経済研究所

支援研究機関 早稲田大、明治大、関東学院大

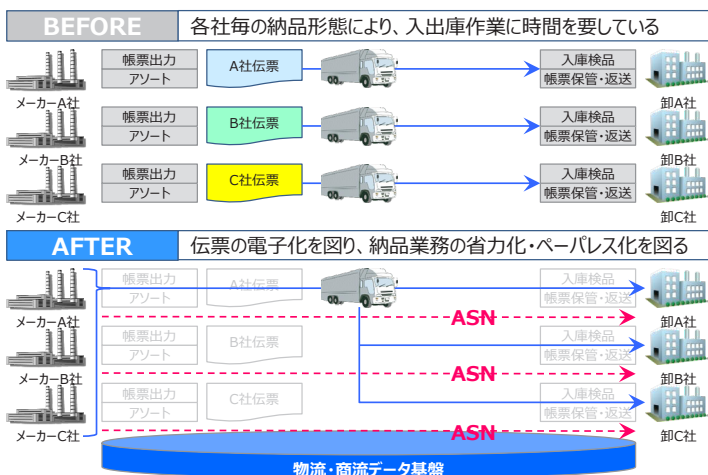
研究開発の背景

日用消費財（加工食品含む）のサプライチェーンは、製造・配送・販売の垂直的連携、各層の水平的連携が十分ではなく、納品トラックの待機時間の発生、積載率の低下、返品等の非効率が生じている。

概念実証の概要

製・配・販連携協議会等業界団体を巻き込んだ取組み

本概念実証においては、伝票電子化/検品レスによる作業時間削減の他、荷待ち時間削減、空車時間削減や積載率向上等に向けた取組みを行う。



主な検証内容

●伝票電子化・検品レスによる作業・待機時間削減



●バス予約連携による納品スケジュール最適化



●荷主マッチングによる共同輸配送



13

3.(3)-④ 研究開発項目 (A) プロトタイプモデルの構築 ドラッグストア・コンビニ等のプロトタイプモデル概要

研究責任者 公益財団法人 流通経済研究所

支援研究機関 早稲田大、明治大、関東学院大

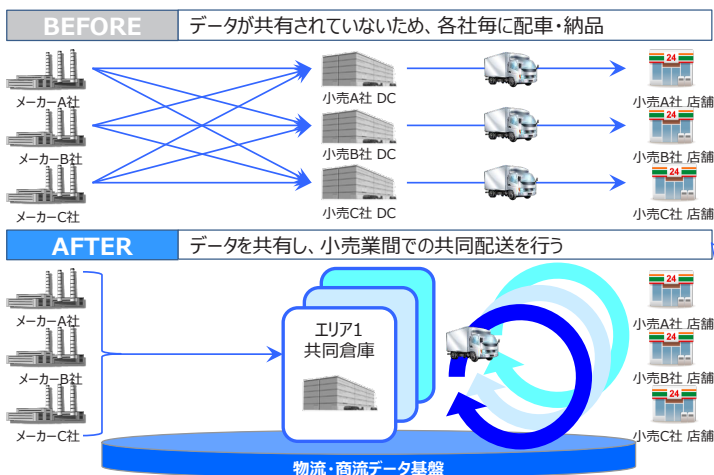
研究開発の背景

ドラッグストア・コンビニ等のチェーン小売業は、専用物流センターを設置し、個別最適の物流を目指してきたが、近年、物流人員の不足・コスト上昇が深刻となっている。

概念実証の概要

オリンピック時の混雑緩和や、今後の過疎地域の拡大を見据えた取組み

本概念実証においては、企業の枠を越えた物流共同化（共同保管・共同配送等）による生産性向上、店舗配送トラック数削減等に向けた取組みを行う。

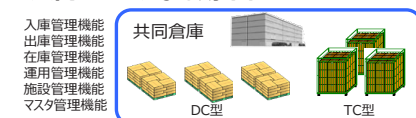


主な検証内容

●データハブ機能によるデータ一元化



●共同WMSによる効率化

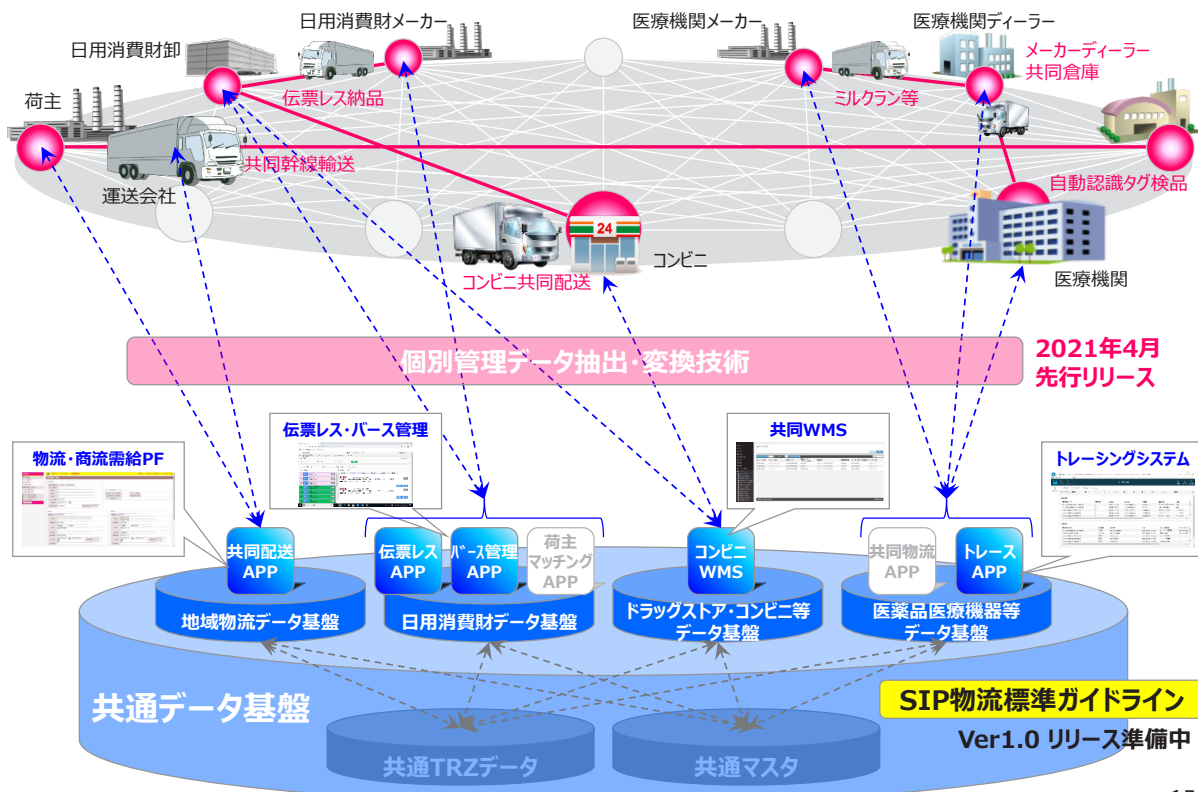


●共同TMSによる効率化



14

3.(4) 研究開発項目 (A) 物流・商流データ基盤の開発状況



15

3.(5)-① 研究開発項目 (A) データの標準化 国土交通省との連携した標準化の取組み



34

研究開発項目（A）データの標準化 3.(5)-② SIPスマート物流サービス標準ガイドラインの策定

■標準化の検討対象

物流業務プロセスの標準化
(プロセス標準)

運送計画や集荷、入出庫といった物流プロセスの流れやルールを定義する。
POC事業者が実証実験を行う新プロセスを反映したプロセスとする。

データ基盤のデータ表現標準化
(メッセージ標準)

運送計画情報や出荷情報、運送依頼情報といったメッセージを定義する。
社会実装（POCプロトタイプ）においてデータ基盤を利用する際のデータ表現となる。

データ基盤のマスタデータ標準化
(コード標準)

日付表現や場所コード、企業コード、商品コード、出荷梱包コードを定義する。
社会実装（POCプロトタイプ）においてデータ基盤を利用する際のコードとなる。

■重視する標準

● グローバルにユニークとなるコード体系を優先

- UN/CEFACT
- ISO
- GS1

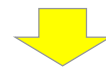
When	必須	推奨	業界により推奨
Where	ISO 8601-1:2019【ISO】 JIS X 0301【JIS】	UN/LOCODE【UN/CEFACT】 GUN【GS1】	業界により推奨
What	住所コード【国土交通省】 郵便番号+下番号	uPlace【国土交通省】 GTM【GS1】 GRN【GS1】 コンテナ番号【ISO 6346】 UIC No.【鉄道】 IMO番号【IMO】 ATA No.【ATA】 ICAO No.【ICAO】 自動車ナンバープレート【国内運輸支局】	SGTN【GS1】 SSCC【GS1】 ISO 6346【ISO】 UIC No.【鉄道】 IMO番号【IMO】 ATA No.【ATA】 ICAO No.【ICAO】 自動車ナンバープレート【国内運輸支局】
Who	法人インフレーション【経済産業省】 GS1 Company Profile【GS1】	GS1 Company Profile【GS1】	業界VANとして保有・活用する FINET、F2NET、MD-NETで 使用される取引先コード

■物流分野における国内標準を優先

- 物流XML/EDI標準（日本物流団体連合会）

■標準化のステップ

- ① プロセス標準、メッセージ標準、コード標準の素案を作成
- ② 各標準について、4業種等事業者から意見聴取
・プロセス標準、メッセージ標準、コード標準について
意見交換を実施
・各POCの実施を踏まえて洗練化
- ③ 標準化案について商習慣改革・標準化検討委員会（標準化WG）にて審議
- ④ 商習慣改革・標準化検討委員会で「SIP物流標準化ガイドライン（案）」を策定
- ⑤ 「SIP物流標準化ガイドライン（案）」の意見募集を実施。
（2020年9月15日～11月15日）
- ⑥ 収集した意見に対する回答及び「SIP物流標準化ガイドライン」への反映。



スマートバイオ産業・
農業基盤技術
物流領域での整合

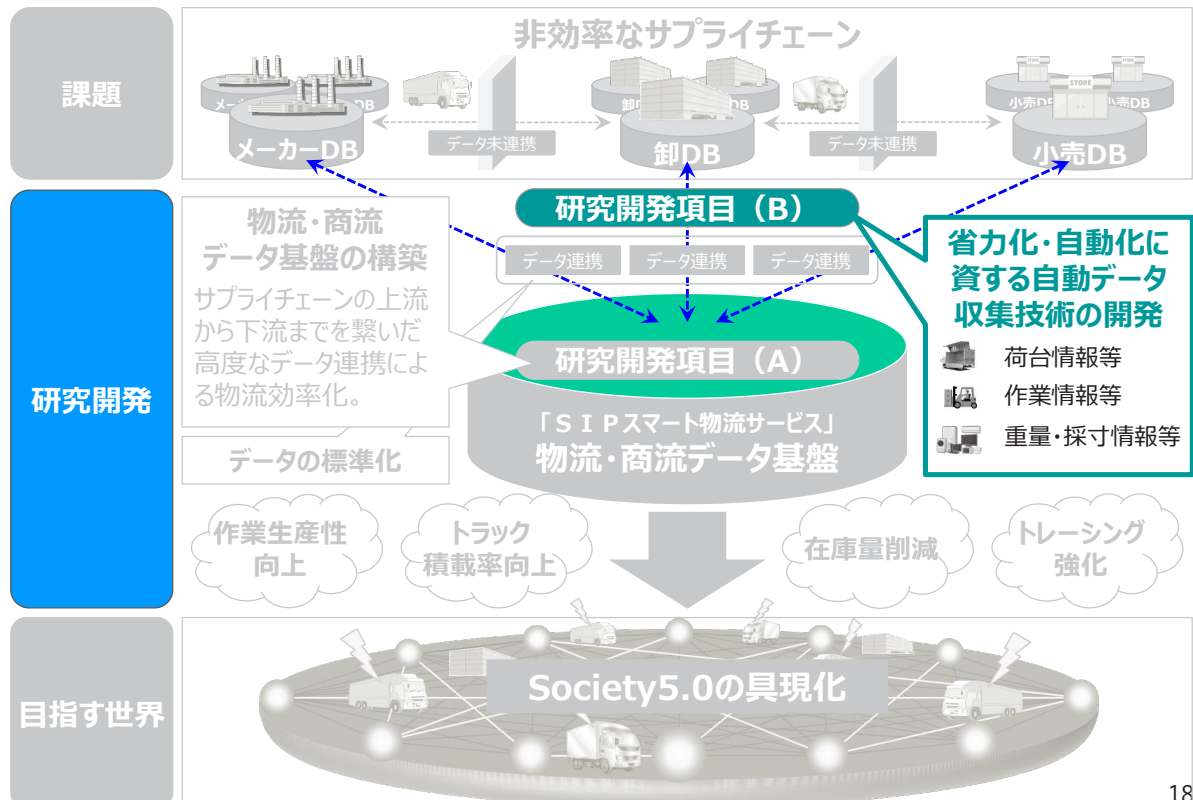


SIP物流標準ガイドライン ver.1.0

近日公開予定

35

研究開発項目（B） 4.(1) 省力化・自動化に資する自動データ収集技術の開発



18

4.(2) 研究開発項目(B) 実現可能性確認段階

研究開発内容と成果

研究責任者	研究テーマ	研究開発背景	成果
日本パレットレンタル株式会社	荷姿ラベルキャプチャー技術による省人化の実現	検品時に商品の梱包単位の検品となっており、荷姿と検品単位が異なることで煩雑な物流業務が発生。	荷姿ラベルの画像認識技術による読取、荷姿ラベルとパレットIDの紐付システムの開発。
グローリー株式会社	画像認識を用いた自動データ収集システム技術による省人化の実現	物流現場では見える化・自動データ化技術が進んでおらず、人的リソースに頼る管理により非効率が発生。	「車両・荷物の画像認識」と「スロットにおける作業状況の画像認識」技術のプロトタイプ開発及び効果の検証。
株式会社ロジクエスト	専属便の組み合わせ配送に向けたデータ収集技術による省人化及び高い人材定着率の実現	専属便の契約の場合、ドライバーが契約期間中に他の仕事を請け負う事ができず待機時間が長く無駄が発生。	正価指標の算出とマッチング精度及び専属便の組み合わせ配送による省人化と増収効果の検証。
東レ株式会社	アンチコリジョン技術を用いた安価なタグによる省人化の実現	現行のシリコンICを使用する自動認識タグはコストが高く、普及の障害という問題が発生。	理論計算及び疑似タグを使った実験による技術の原理検証。
山形大学	衝撃・温度計測ができる印刷型フレキシブルセンシングデバイス技術による高品質物流の実現	現行の流通段階での環境変化や時間変化による品質劣化は、ほぼ管理できておらず、廃棄ロスの問題が発生。	センサ搭載デバイスの開発、デバイスの作製、センサ活用による物流の高効率化および市場の調査。
東京都市大学	ケーブルアンテナ・棚アンテナ技術を用いた安価なリーダーによる省人化の実現	従来のアンテナ及びハードリーダーは高価であり、導入ハードルが高い。さらに自動認識タグの普及も困難。	ケーブルアンテナ・棚アンテナの開発、コンビニール商品棚での実証実験。

19

4.(2)-① 研究開発項目(B) 複合画像認識技術の応用による優位性

複合画像認識技術の応用による優位性

開発段階 画像認識などによるバースにおける車両出入りおよび積卸作業の自動データ収集システムの開発

研究開発の背景

物流現場におけるドライバーの待ち時間対策や、人材不足である物流センターでの検品業務の効率化やミスの削減に着目する。トラックドライバーによる荷役作業の進捗毎の時間計測や入荷商品の商品名認識、ケース数のカウント、消費期限の認識等を画像認識技術を活用して製品化することで物流現場の課題解決を目指す。

研究開発の概要

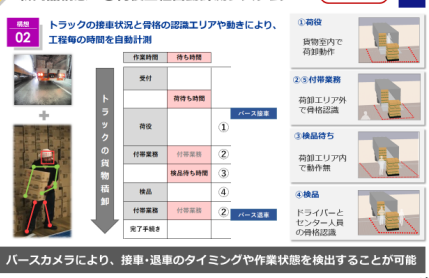
車両やドライバーの流動性を支援し、車両、荷役状態の画像認識を通じて、効率的なバース運用の支援、荷役業務の時間短縮、省人化を目的とする。荷役業務の自動認識・記録、ケース検品向けの画像認識技術の確立により、積卸・棚卸時の検品作業の自動化、省人化へつなげていく製品を提供する。

既存の取組みに対する優位性

- 複数の画像認識の組合せによる着車・荷卸し・検品の自動データ化技術の研究
- バーコードリーダー等による既存検品業務の効率化やミスの削減を可能とする画像認識技術の確立
- カメラ画像によるバース内の「車両」「人」「モノ」の複合的な状態把握、安価な通知・記録システムの開発

グローリー

新商品構想 ② 荷役工程自動計測システム



新商品構想 ③ 画像検品システム【基礎技術研究】



20

研究開発項目 (B) 印刷型フレキシブルセンシングデバイスの開発

4.(2)-② 印刷型フレキシブルセンシングデバイスの優位性

開発
段階

物流の課題解決に資する印刷型フレキシブルセンシングデバイスの開発



研究開発の背景

大量の商品の宅配サービスが全国規模で必要とされるようになり、作業員の人員不足や、配達遅延による商品の品質劣化などの物流クライシスの解決が大きな社会的課題となっている。この解決に向けた商品の自動認識デバイスである電子タグ (RF-ID) は、広く普及に至っていない。また、電子タグ導入によるICT化には、高齢化した物流事業従事者には容易には受け入れられない。このため、従来の紙を用いた目視確認の機能も残しながら、品質管理等の電子化に対応できる新たなシステムの実現が望まれる。

研究開発の概要

低温・低コストで製造できる印刷技術により、商品の曲面にも貼付けられる薄型軽量でフレキシブルな、センサ／電子ペーパー／SiLSIを搭載したハイブリッド型デバイスを開発する。物流における温度等のセンシングのシステム化と、人による目視確認のいずれをも可能にする高品質・高機能物流に重点を置いて、プロトタイプによる実証試験を進める。物流サービスでの人／機械／システムの協調による、品質管理と省力化の効果を検証する。

既存の取組みに対する優位性

- 自動センシングと電子ペーパーによるデータの目視確認を可能にする技術により、これまでの電子タグによる物流管理のICT化の課題を解決。
- 搭載機能の低電力駆動方式の採用により、センサ、電子ペーパー、通信等の多機能搭載でも、薄型の電池で長時間駆動を実現。
- 従来の真空・フォトリソグラフィプロセスと比較し、印刷プロセスが低温 (150℃以下)、省工程数のため、多品種で大量の薄型センサを低エネルギー、省材料、省労働でカスタム製造することが可能。



研究開発項目 (B) 研究開発段階

4.(3)-① 映像処理AI技術の研究開発内容と優位性

開発
段階

「荷物サイズ」「荷姿種別」「上積み可否判定」に資する映像処理AIの開発

研究開発の背景

画像による自動認識技術の研究開発は近年進みつつあるが、その機材等はコストが高く、物流現場ではアナログな手間のかかる方法で情報取得しているケースが殆ど。ドライバーや集荷担当の労務負担が年々増えている状況があるため、物流現場での荷物情報データ収集とクラウド連携を、手軽かつ短時間で完了できる仕組みが求められている。

研究開発の概要

本研究では一般的に普及している安価な単眼カメラ搭載スマートフォンで荷物情報 (サイズ/形状/取扱注意マーク/商品バーコード等) を軽快に読取り、クラウド連携できるスマホ・アプリケーションを開発する。「辺・頂点認識の深層学習」、「外形認識のアルゴリズム」、「モデルマッチングのアルゴリズム」等、AR + 深層学習の活用により、自動採寸/簡易軽量、上積み可否判定、混載可否判定が可能な技術開発を行う。また、これを安価な単眼カメラ付きの普及型スマートフォンのアプリとして実現することにより、広く社会普及を図る。

既存の取組みに対する優位性

- 先行する技術開発としては、技術的には確立された3次元カメラを用いた計測技術があるが、単眼(2D)カメラの映像から、計測点の自動判定含め自動でサイズ計測する技術を開発する新規性。
- 非定形梱包についても扱える外形認識アルゴリズムも開発し、より物流現場での適用場面を拡大。
- 利用者が独自にカスタマイズして使用できる「ソフトウェア開発キット (SDK)」を開発し、利用企業の拡大に貢献。

Automagi



22

4.(3)-② 研究開発項目(B) 研究開発段階 荷役自動化技術の研究開発内容と優位性

開発
段階

荷物データを自動収集できる荷降ろし技術の開発

研究開発の背景

物流の各方面で自動化の研究が進む一方、荷積み・荷降ろし作業においては自動化のソリューションが存在せず、人手に頼っているのが現状。荷物情報の取得作業についてもハンディターミナルなどを用いて人手で行われており多大なコストがかかっている。このような労働集約型の作業はアフターコロナ下においてより大きな課題になると想定される。現在、自動荷降ろし技術において、サイズ・重量の異なる荷物を取り扱えないという課題に対し、A社やB社のように画像認識技術を用いて解決を目指す研究が進んでいる。しかし、画像認識精度が運用レベルに達しておらずエラーが頻発しているという課題に加え、パレット以外の積み付け形態に対応できない、広い動作スペースが必要といった課題もあり、荷役の場面で本格的なロボットの活用には至っていない。

研究開発の概要

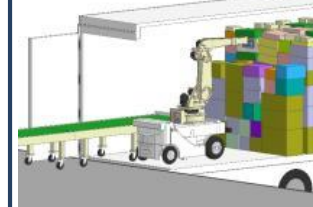
物流・商流の状況を把握するために必要不可欠となる荷物情報をサプライチェーン上の結節点となるポイントで自動収集し、かつ、人手に頼っている荷積み/荷降ろしを自動化する技術の研究開発を行う。荷物の塊から荷降ろしすべき荷物を高精度でリアルタイムに認識することにより、事前情報なく、自動的に荷降ろしを行うフル自動化技術の開発を行う。運用に耐える画像認識精度を実現することに加え、パレット以外の積み付け形態に対応できない、広い動作スペースが必要といった既存技術の課題に対しては、パレット・カゴ車・コンテナへの直積みに対応した汎用的な直交型のマニピュレーターを用いることにより解決を目指す。SIP期間中は荷降ろしの自動化までが目標だが、将来的には海上コンテナを含む対象への荷積み/荷降ろしの自動化を目指す。

既存の取組に対する優位性

- トラックからの荷降ろしを、サイズ等の事前情報なし(ディーチェス)で、情報の同時・自動収集と併せて自動(フルオートメーション)化
- ✓ **パレット・カゴ車・コンテナへの直積みに対応した汎用的な荷物の自動荷降ろしを実現**
(将来的には自動荷積み、海上コンテナからの自動荷降ろしも実現)
- ✓ **サイズ、重量の自動認識技術とハンドリング技術を用いて多様な荷物の扱いを可能を実現**
- **入荷検品の自動化や箱サイズ情報を用いた効率的な配車の実現**
といった収集情報活用

「荷物データを自動収集できる自動荷降ろし技術」研究開発チーム
(佐川急便株式会社, Kyoto Robotics 株式会社, 学校法人早稲田大学, フューチャーアーキテクト株式会社)

将来的には海上コンテナの
バンニング/デバンニングにも対応



SIP完了時のイメージ
省スペースで様々な積み付け形態に対応



23

4.(4)-① 研究開発項目(B) 自動データ収集技術と物流・商流データ基盤の相関

Automagi

スマホA I アプリケーション基盤技術

高額な機材を導入できない中小物流事業者等、荷物の寸法や荷扱指示マーク等の積み付け情報のデータ化において必要な技術。

佐川JV

荷物データを自動収集できる自動荷降ろし技術

事業規模を問わず、TC/DC型の物流施設等において、入出庫業務の省力化や荷物情報のデータ化に必要な技術。

物流・商流データ基盤

荷物情報 (寸法・荷札等)



荷物情報 (重量等)



衝撃・温度等トレーシング情報



作業進捗情報



グローリー

画像認識を用いた自動データ収集システム技術

大型物流施設での作業管理等、物流管理業務の省力化において必要な技術。

山形大学

衝撃・温度計測ができる印刷型フレキシブルセンシングデバイス技術

再生医療等、輸送時の衝撃・温度のトレーシングが必要な物流シーンにおいて必要な技術。

日用消費財
伝票レス・検品レスモデルの構築

地域物流
岐阜→関東間の共同幹線輸送モデルの構築

ドラッグストア・コンビニ等
コンビニ間共同倉庫・共同配送モデルの構築

医薬品医療機器等
高度管理医療機器のトレーシング、共同倉庫・共同配送モデルの構築

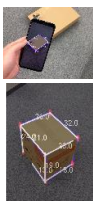
研究開発項目(A)の物流領域

24

研究開発項目(B) 4.(4)-② 取得可能な物流情報

B3 Automagi

スマホ A I アプリケーション
基盤技術



現在は、
集荷ドライ
バー等が
目視確認、
手入力

集荷情報
商品名
荷送人名
荷送人住所
荷受人名
荷受人住所
荷姿
サイズ
荷扱指示
着荷指定日

B3 佐川JV

荷物データを自動収集でき
る自動荷降ろし技術



現在は、
作業者の
経験値で
入庫処理

入庫情報
入庫報告番号
入庫日
運送依頼番号
JANコード
商品名
数量
サイズ
重量
賞味期限

B2 グローリー

画像認識を用いた自動
データ収集システム技術



現在は、
作業者が
自己申告・入力

作業管理情報
社員番号
社員名
勤務時間
作業種別
作業予定件数
処理件数
作業生産性
未処理件数

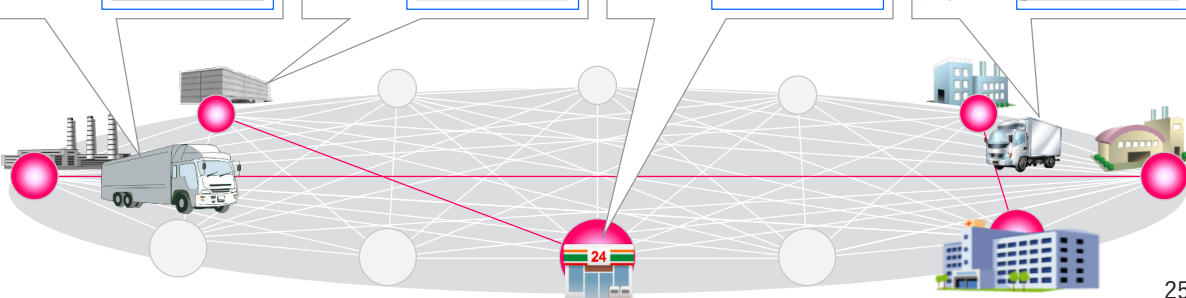
B3 山形大学

衝撃・温度計測ができる印
刷型フレキシブルセンシング
デバイス技術



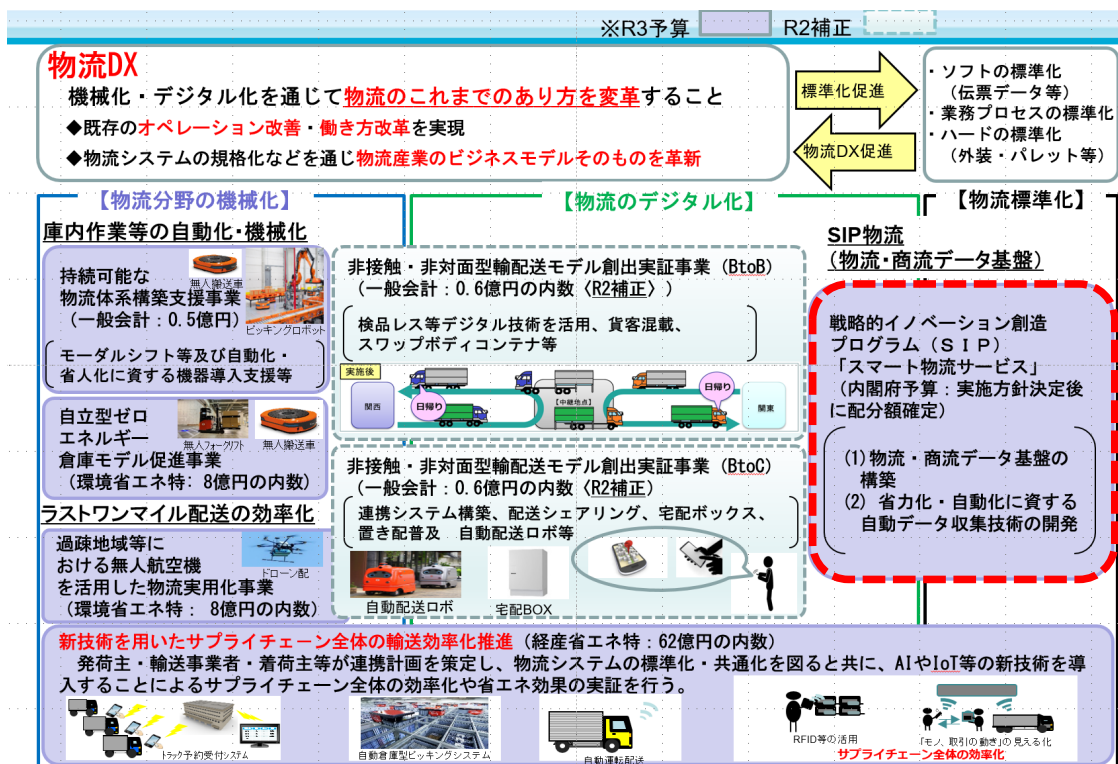
現在は、ト
レースでき
ていない
情報

運送状況情報
運送依頼番号
発地コード
着地コード
集荷日
着荷予定日
荷物サイズ
外損異常
温度異常
振動異常



25

【参考】物流DXにおける各施策の位置づけ



出典: 国土交通省 フィジカルインターネットシンポジウム講演資料 より

26