

IoT、ビッグデータ、人工知能の進展による
2030年の物流ビジョン
報告書

2015年12月

JILS スタディグループ

序文

物流はGDPの約9%^(注1)(労働人口の約5%^(注2))を担い、ものづくりとともに経済を支える重要な産業であるが、わが国ではこれまでコストの面からの競争原理が大宗を占めてきた。一方で環境負荷の面からは運輸部門のCO₂総排出量も全体の約17%^(注3)を占め、その削減の責任は大きい。この両者の問題を解決するためには、積載効率の向上やムダな走行を極力なくす効果的効率的輸配送による走行自体の削減によるコストとCO₂削減とともに、物流およびそこから派生する価値創造による収益事業への転換が今後求められる。これは今喫緊の課題となっている運転手不足の解消だけでなく、これまであまり議論の対象にならなかった物流の国際競争力強化にも大きくかかわってくる。

現在のわが国の物流を世界の中で眺めると、過剰なまでの正確さや高い質が当たり前化し、日本独特の商慣習も加わり一種のガラパゴス化の状況であると言える。これは強みである一方で、質の裏返しとしての現場や荷主ごとに過度なカスタマイズを行うことにより、IT利活用に不可欠な標準化が疎かになり効率的効果的物流のインフラである“見える化”やプラットフォーム化に遅れをとっている弱点にもつながっている。加えて、物流業界の競争の軸はコスト競争にあり、既に欧米物流業界で出現しようとしている、顧客に対し包括的なSCM/物流ソリューションを提供するLLP(Lead Logistics Provider)を可能ならしめる土壌(経営基盤、経営力・提案力を有する人材等)を欠いているという問題もある。

繋がる(現実世界、現実とバーチャル)、代替する(作業、エネルギー、現実)、創造する(データ→情報→知識→価値)をキーワードとするIoT/ビッグデータ(BD)/人工知能(AI)は、このような遅れを取り戻し、わが国物流の正確さや質の高さといった強みを活かした国際的にも競争力を発揮できる価値創造型の収益事業への転換・革新のための絶好の機会を与えるものである。そして、IoT/BD/AIのインフラが整備、その浸透が予測される2030年のビジョンを見据え、そこからバックキャストしてそこまでの道のりと克服すべき課題を整理することは大きな意義をもつ。

本JILSスタディグループでは、物流分野における新産業構造ビジョンとして、社会構造の変化、IoT関連技術の開発、越境ECを含めたECの進展、グローバルSCMの競争環境の変化、物流インフラの老朽化や運転手不足に伴う安全・安心、環境負荷対応等、9つの前提条件のもとに、2030年のビジョンを議論した。その結果、第3章で示す調達物流から安全安心まで12の項目での仮説としてビジョンを描いた。そしてそれをバックキャストすることによって、それまでに克服すべき課題を、2020年、2025年、2030年という時点でそれぞれ整理した。

物流からロジスティクスへと言われたのは1990年頃であったが、その頃から物流という産業構造を変えなくてはという意識はあっても、現状を問題視するだけであまり前に進むことが出来なかった現実を繰り返してきた。その意味で今回は、第4次産業革命とも言われるIoTという強力なインパクトに後押しされ、新しい産業構造のあるべき姿とそのための課題について、ポジティブで建設的な議論が出来たと強く考える。物流に於いても価値創造のレベルと範囲を拡大する好機であると考えられ、製造・流通・サービス等の様々な産業の活動を業際間で有機的に結ぶ物流の高機能化は日本の産業の競争力強化にも繋がる取り組みとなる。

委員の方々には、短期間であったが密度の高い議論や提案をいただき、当初の想定より非常に広範囲で深いビジョンを取りまとめることが出来た。この場を借りて感謝の意を表したい。また勢力的なサポートをいただいた事務局にもお礼申しあげたい。

本物流ビジョン報告書が、産業政策への提案に止まらず、個々の企業として今後の経営ビジョンを考える上での指針、そして物流産業を支える JILS の今後の事業や人材育成としても反映されることを是非期待したい。

JILS スタディグループ座長

東京工業大学名誉教授

圓川 隆夫

(注 1) : JILS 「2014 年度物流コスト調査報告書」における 2012 年度のマクロ物流コスト推計値
(43.5 兆円。内訳は営業輸送コスト 16.9 兆円+自家用トラック輸送コスト 11.6 兆円+在庫
コスト 13.5 兆円、管理コスト 1.5 兆円)。

(注 2) : 「平成 26 年 労働力調査年報」における産業別就業者数 (運輸業、郵便業)。

(注 3) : 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ (1990~2013 年度)
確報値」の部門別 CO₂ 排出量。運輸部門の内訳は旅客が 10.5%、貨物が 6.6%。

JILS スタディグループ委員名簿

(順不同・敬称略)

座長	圓川 隆夫	東京工業大学 名誉教授
委員	堀尾 仁	味の素(株) 物流企画部長
	関根 史磨	花王(株) ロジスティクスセンター長
	福森 恭一	キヤノン(株) ロジスティクス統括センター副所長
	権藤 卓也	(株)ダイフク FA&DA 事業部 エンジニアリング部 部長
	染谷 明彦	三菱電機(株) ロジスティクス部 企画グループ 専任
	太田 年和	イオングローバル SCM(株) 取締役 経営管理本部長
	古賀 秀之	国分(株) 経営企画部 課長
	前川 正	(株)セブン-イレブン・ジャパン 商品本部 物流・生産管理部 物流・SCM 企画担当 アシスタント総括マネージャー
	橋本 恵治	三井物産(株) コーポレートイノベーション本部 参与
	村嶋 誠人	インテル(株) CPLG SCDE カスタマーソリューションズグループ 日本・南&東南アジア・ANZ 担当 カスタマーソリューションマネージャー
	井上 和佳	新日鉄住金ソリューションズ(株) 企画部 IoX 事業推進センター 専門部長
	大野 有生	(株)NTTデータ 製造 IT イノベーション事業本部 コンサルティング & マーケティング 事業部 コンサルティング部 課長代理
	松尾 信也	(株)パスコ 事業推進本部 コーポレート営業推進部 副部長
	大類 道雄	日本通運(株) 関東ブロック 営業開発第二部長
	石橋 守	日本郵便(株) 国際物流戦略室 担当部長 J P サンキュウグローバルロジスティクス(株) 代表取締役副社長
	杉本 巧	(株)日立物流 グローバル営業統括本部 ロジスティクスソリューション開発本部 部長
	小菅 泰治	ヤマト運輸(株) 執行役員 法人営業部長
	林 弘志	佐川急便(株) 東京本社 営業開発担当部長

目次

第1章	2030年のIoT、ビッグデータ、人工知能の進展による産業構造と物流の変化	6
第2章	2030年の仮説の前提	11
第3章	2030年の物流ビジョン（仮説）	13
第4章	課題と論点	21

略語・用語一覧

3PL	サードパーティロジスティクス。荷主に代わって、最も効率的な物流戦略の企画立案や物流システムの構築について包括的に受託し、実行すること。
4PL	フォースパーティロジスティクス。Andersen Consulting（現在の Accenture）が創出した概念。包括的なサプライチェーンソリューションの構築、統合、運営を行う。3PLを超える運営上の責任を負うことになることとされている。
AIDC	自動認識およびデータ取得（Automatic Identification and Data Capture の略）。
流通 BMS	一般財団法人流通システム開発センターが所管するメッセージ（電子取引文書）と通信プロトコル/セキュリティに関する EDI 標準仕様（BMS は Business Message Standards の略）。
CPS	仮想現実融合システム（Cyber Physical System の略）。
DFL	Design for Logistics の略。多様化や変化に対応しながらロジスティクスの効率化を維持するために、製品・荷姿の再設計や、補充や物流プロセスの再構築まで遡った対策・考え方の総称。
ECR	Efficient Consumer Response の略。主に加工食品業において、小売店の販売情報を卸やメーカーが共有し、効率化する方式。
EDI	Electronic Data Interchange の略。商取引に関する情報を標準的な形式に統一して、企業間で電子的に交換する仕組み。受発注や見積もり、決済、出入荷などに関わるデータを、あらかじめ定められた形式にしたがって電子化し、インターネットや専用の通信回線網など通じて送受信する。
Industrie 4.0	第4の産業革命と呼ばれるドイツの国家戦略構造。スマート工場などと IoT を連携させ、CPS の下でバリューチェーン全体の最適化、価値創造を目指す。
IoT	Internet of Things の略。モノとモノをつなぐインターネット。
JIT	Just-In-Time の略。必要なものを必要なときに必要なだけ補充するという考え方。
LLP	Lead Logistics Provider or Partner の略。荷主の会社全体のロジスティクスを包括的に受託するような存在を指す。3PL の進化系という意味では 4PL に近い。
NACCS	輸出入・港湾関連情報処理システム。税関、関係行政機関及び関連民間事業者をオンラインで結び、税関手続や港湾手続などの輸出入等関連業務とこれに関連する民間業務を処理するシステム。
RFID	Radio Frequency Identification。誘導電磁界又は電波によって、非接触で半導体メモリのデータを読み出し、書込みのために近距離通信を行うものの総称（JIS X 0500 参照）。
SCM	サプライチェーンマネジメント。広義には事業収益を決める顧客価値創生を最大限に高めるために、そこに結びつくサプライチェーンオペレーションの品質、コスト、納期あるいはスピード、環境、安全の効果的、効率的なマネジメント。
VMI	Vendor Managed Inventory の略。ベンダー主導型在庫管理。納入業者側が納入先であるメーカーや小売店に代わって在庫を管理し、必要に応じて部品や製品の自動補充をすること。
WMS	Warehouse Management System の略。物流センター・倉庫等で入荷から出荷までの一連の作業を支援するコンピュータシステム（ハード・ソフト）。
コンテナラウンドユース	輸入時に使用したコンテナを港頭地区における船社が指定する場所へ返却せず、輸出時に再利用する方法。輸送コストの低減と CO ₂ 排出削減が期待される。
ビッグデータ	「ボリュームが大きく、即時性があり、バラエティの豊富なデータソースであり、効率的な方法によって測定、監督、管理、加工する必要があるもの」などの定義がある。
ダイナミックマップ	自動走行システムにおいて進路生成のために、従来の道路線形を示す地図情報に加え、道路の構造や走路の環境等の情報を統合化したデジタルな地図情報
人工知能 (AI)	AI という言葉の初出は 1956 年開催のダートマス会議に向けた提案書に記載されたもので、AI という研究分野がこの会議の場で確立したとされている。
LT	リードタイム。一般には原材料あるいは製品（商品）の発注、仕入れ期間、または出荷から引き渡しまでの期間（調達期間）をいう。

略語・用語一覧の主要参考文献

「戦略的 SCM」新しい日本型グローバルサプライチェーンマネジメントに向けて 圓川 隆夫 編著
「総合物流施策大綱（2013-2017）」用語解説

第1章 2030年のIoT、ビッグデータ、人工知能の進展による産業構造と物流の変化

1. 物流の役割と現在における阻害要因

物流はサプライチェーンを構成する各プレイヤーを有機的に結ぶ役割を有しており、全体最適のSCMにおいてリードタイムの短縮、在庫の適正化等により、経営の効率化と環境負荷低減を図り、顧客と企業価値を最大化することを目的としている。また、その役割と目的を達成するためにはモノや機能の情報がシームレスにネットワーク化され、見える化、共有化、同期化されることが必要不可欠である。

あらゆるモノの流れは最終的な需要情報があって発生する。ところがこの情報が多くの関連プレイヤーを介して伝言ゲームのごとく伝達されるとブルウィップ（牛を打つ鞭）効果で知られるように、一番川下の小さな変動が川上に行くに従って歪められ大きく変動する（デマンドチェーン）。この変動をさらに加速して大きくするのが需要に向かう多くのプレイヤーからなるモノの流れにかかるリードタイム（時間の大きさ）や変動（遅れ）である（サプライチェーン）。このような変動の大きさに比例して、多くのムダな在庫や非効率で余分な輸配送を生じさせる。

図1は、そのメカニズムを示した概念図であるが、その解消のための基本は、サプライチェーンやバリューチェーンに係るプレイヤー間で変動の源泉を共有化するための“見える化”をすることである。これにより図1の掛け算の構造を足し算にすることができ、飛躍的な効率化と、そのインフラ上で最適化や新たな価値創造を可能にすることができる。

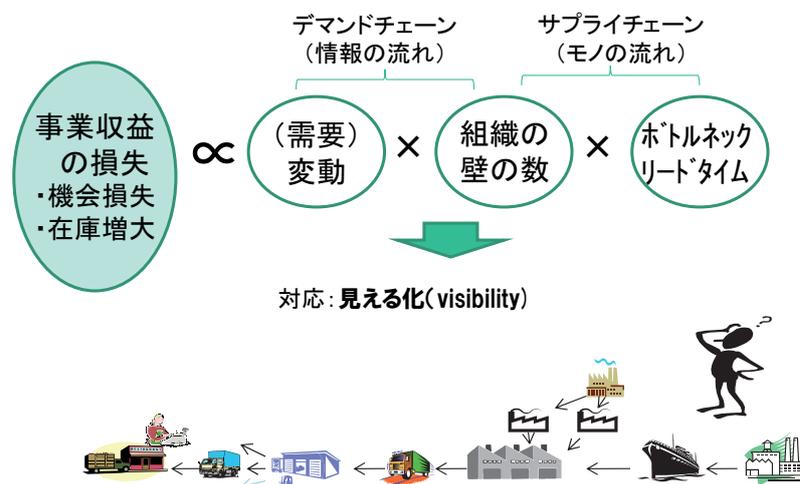


図1 サプライチェーンの阻害要因のメカニズムとその対応

しかしながらこれを可能にするには、これまでのITの活用延長線ではなく、組織を越えてサプライチェーン、バリューチェーン全体が繋がるといったインフラが必要となる。

2. IoT パラダイムシフトと変遷

この様な産業構造変化の起爆剤になるのが IoT、ビッグデータ (BD)、人工知能 (AI) である。中でも IoT は、Industrie 4.0 で知られるドイツのネットワーク間を繋ぐインターフェースの標準化イニシアティブ戦略であるが、米国でもインダストリアル・インターネットとして標準ミドルウェアの開発競争が加速化されている。

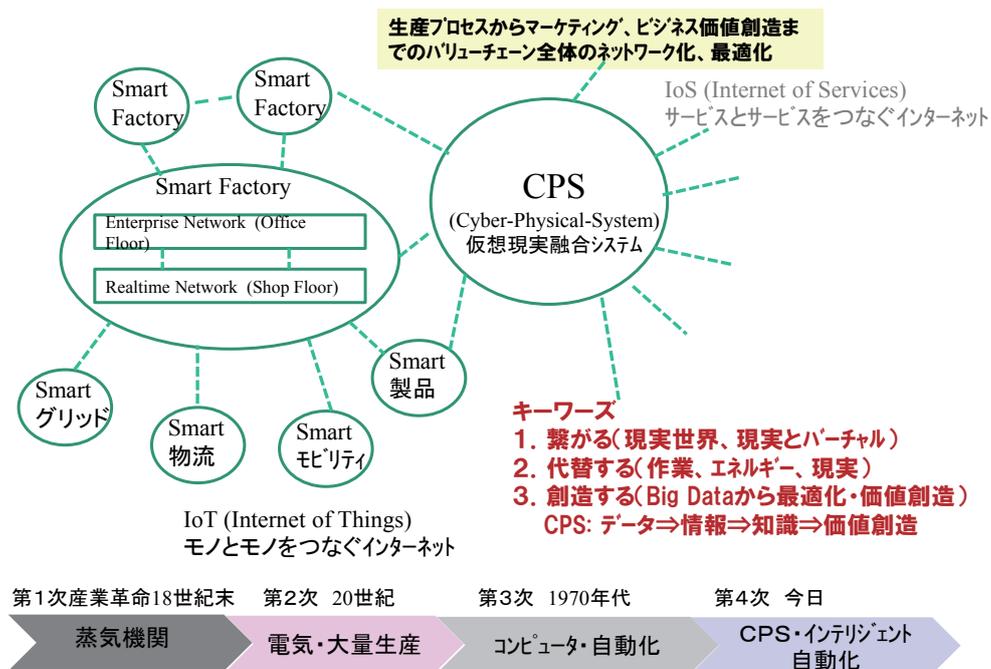


図2 IoT の概念図

図2はそのイメージ図である。物流はスマート物流に対応するが、実際には工場間等の B2B、工場と顧客を結ぶ B2C、さらに顧客同士を結ぶ C2C に係ることから広範囲のバリューチェーンにカバーする領域を担うものである。そして図に示すように、IoT の役割を示すキーワードとして、1. 繋がる、2. 代替する、3. 創造する、の3つが挙げられる。物流について、それぞれ簡単な例示をすると次のようなものである。

まず“繋がる”は、バリューチェーンに係る必要なデータ、情報が繋がることによって、バリューチェーン全体の“見える化”が達成でき、前述したブルウィップ効果が解消され、著しい在庫削減やリードタイム短縮が可能となる。加えて現実には起きていることは CPS 上でモデル化することで、あらゆるトラブルに対する即座の対応や、その前兆現象を傾向管理することにより、トラブルの予知ができるようになる。これにより物の移動は最小限に抑えられ、環境負荷も大幅に削減されることが期待される。

2 番目の“代替する”では、波動を伴う労働集約的なピッキング作業がロボットに置き換わり、一方で運転支援システム技術により負荷なく女性や高齢者の運転手が活躍できる。また過疎地物流へのドローンの活用や、ウェアラブル端末や 3 次元計測・可視化技術、AI の進展によ

り、物流改善もバーチャルに置き換えることも可能となり、PDCA サイクルのスピード化が実現できる。さらには、客先での 3D プリンターの活用により設計情報を送り、物流そのものを代替することもできるようになる。

3 番目の“創造する”では、繋がることによるビッグデータから、CPS 上での様々な最適化や潜在化している顧客ニーズを発掘することにより価値創造が可能になる。この価値創造を活用して、物流業をコスト競争から価値創造の業態へ変革することが期待される。しかしながら、単なるデータから価値創造がなされる訳ではなく、データから価値創造まで連鎖構造を理解しておく必要がある。

3. 情報連鎖構造

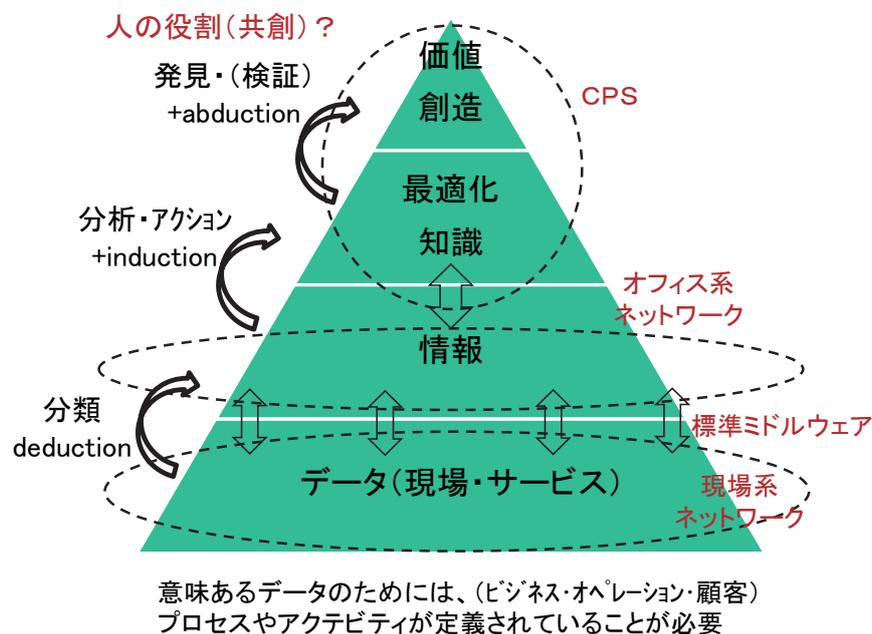


図3 データから価値創造までの連鎖の構造

IoTにより繋がり、いくらビッグデータが得られても、意味あるデータのためには、ビジネス・オペレーションプロセスや顧客の行動プロセスやアクティビティが定義されてはじめて意味をもつ。このような意味あるデータを分類・整理することではじめて情報となる。まずこの点に留意する必要がある。

この情報から人工知能やデータサイエンスを駆使して有用な知識となり、それ自体が価値をもつこともあるが、そこから新たな価値（例えば顧客価値創造）を生むような発見に到るためには、少なくとも 2030 年までには人間の役割が不可欠であろう。その意味では、情報や知識の段階から価値創造するための人材をいかに物流分野において確保するか、育成するかが、喫緊の課題と言える。

例えば、今でも 1 日 1,800 万人の POS 情報というビッグデータを駆使しているセブン-イレブンでは、商品企画・開発を担う商品部スタッフが仮説・検証に利用している。また、市場・

顧客・店舗の声を聞く 2,500 人以上の OFC（オペレーション・フィールド・カウンセラー）は単品管理手法で個店のお客様のニーズに日々適確に対応し、ビッグデータはその結果の検証に使われているに過ぎない。

4. 物流ネットワークの5層構造とあり方

物流は企業間・業際間を結ぶ活動であると共に道路、港湾、空港等の公共インフラを活用して行われる極めて社会性の高い活動である。企業のサプライチェーンの性能を高めるためには、社会インフラを含めた DFL に基づくネットワーク化の整備が重要となる。また、物流のネットワークは図5に示す通り5層構造から成立する。この各層のシステムとインフラのネットワーク化が全体の一体化、最適化につながる。

第1層の交通・物流インフラ及び第2層の情報インフラは公共インフラとして位置づけられ、IoT やドイツの第4次産業革命におけるミドルウェアの標準化・デファクト化等の非競争領域の部分に相当するものである。その上部に第1層を反映した第3層の輸配送システム、第2層を反映した企業や企業グループごとの標準化等の第4層の情報共通インフラがビジネスインフラとして構成される。例えば、企業グループごとの共通プラットフォームの構築による繋がる“見える化”による効率化・スピード化実現等の競争力の基盤となるものである。第1層から第4層までを踏まえて第5層のトータルな物流システムが構築される。そこでは、ビッグデータを活用した正に新たな価値の創造による収益事業として物流を実現する部分であり、そこでの人材が重要となってくる。

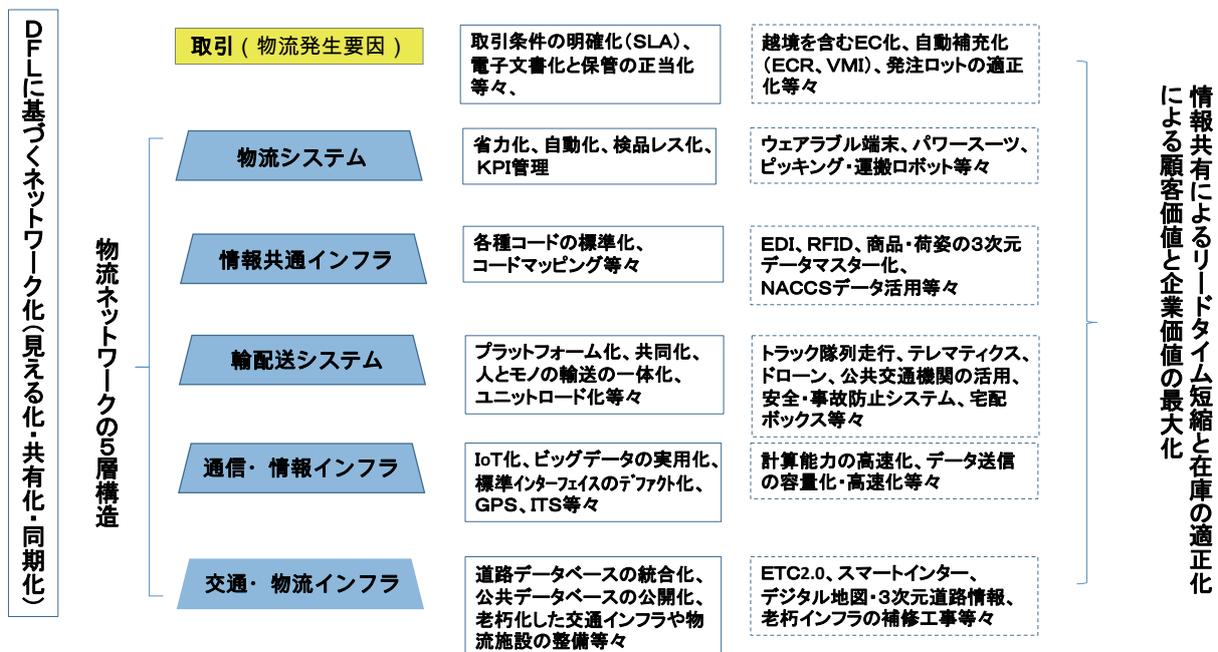


図5 物流ネットワークの5層構造

2030年までには、特にIoTによる情報インフラについては確実に整備されていることであろう。同時に各種インフラや法制度については、国、団体、企業の各主体がユーザーニーズやインターフェース及びDFLに基づくネットワークを意識して整備する必要がある。このような流れや将来展望を見据えながら、第5層で超効率化・スピード化、そして価値創造を継続して行えることこそ、これからの物流のマネジメントに求められるものであり、また環境負荷低減の社会責任を果たすことができるものと言えよう。それが出来るプロデューサー的人材の育成・確保も同時に喫緊の課題であろう。

第2章 2030年の仮説の前提

1. 社会構造の変化

- ・人口については、総数は1億1,600万人程度に減少。平均年齢は50.4歳に上昇。65歳以上の高齢者が31.6%を占める一方、生産年齢人口は58.1%まで減少。人手不足はますます顕著に。(2010年でそれぞれ1億2,800万人、45.0歳、23.0%、63.8%)
- ・世帯については、総数が4,880万世帯に、平均世帯人員は2.27人にそれぞれ減少。(2005年は4,906万世帯、2.56人)

2. 技術の開発

- ・IoTの進展により、個人の購買履歴が概ねデジタル化されるとともに、行動履歴を始めとする様々なパーソナルデータと紐付いてビッグデータとして分析可能な環境が実現。
- ・トラック輸送では、ダイナミックマップ等の技術が整備され幹線高速道路輸送における隊列走行(2台目以降無人)が実現。
- ・ドローン(小型無人航空機)は、20kgを100km運搬する機器が実用化。(現状は3-5kg、航続距離は貨物無積載で最大40km程度)
- ・ウェアラブル端末(PDRセンサー等)や3次元計測・可視化技術の進展による物流改善技術の進歩。
- ・安価な走行型双腕ロボットの出現。
- ・ビッグデータから解析、アクションをとるまでのリアルタイム性を加速する計算能力の進歩。

3. B2C ECの進展

- ・直近のEC化率の伸びがこのまま続くと仮定した場合、2030年には、小売の約3割がEC化。
- ・EC化の伸びに伴い、宅配便の取扱個数も急増。2014年に約36億個だったものが、2030年には約55億個になる見込み。
(国交省発表の宅配便等取扱個数によれば、1999年は2,357百万個、2014年は3,614百万個であることから、2014年から2030年にかけて同様の伸びで推移すると単純推計)
- ・「越境EC」が大きく成長。国際間に跨る小ロット・多品種の消費財物流の円滑化・効率化を実現させる為の取り組みが進展。
(ECサイトと物流サービスとのシステム連携、簡易通関等規制緩和、税関システムの活用、輸入国における在庫管理・小口配送網の整備、等々)

4. グローバルSCMの深化

- ・TPPやASEAN経済統合の進展により関税や外資規制が撤廃・軽減され、最適地でのIoTやビ

ッグデータを活用した調達・生産・販売のグローバル SCM が実現。

- ・先進国のみならず新興国も都市化が急激に加速することが予測され、都市の需要変動に対する生産・供給の柔軟性がより重要に。生産能力の都市近郊(消費地)への移転が進み、逆に原材料の調達物流はLTがより長く、都市の製品配送物流は、ビジネスモデルが抜本的に変化していく。

5. 外国人旅行者

- ・訪日外国人旅行者は、2030年に3,000万人を突破。消費総額は6兆円に。うち買物代は1/3の2兆円規模で、国際宅配便を活用した手ぶら観光が拡大。

6. CO₂の増加・温暖化

- ・国連によると、2030年に、世界の温室効果ガス(CO₂換算で約264億トン)が25~90%増加する。また、環境温暖化対策の影響で、世界の国内総生産(GDP)が最大3%失われると予測されている。
- ・欧州を中心に、貨物トラックの走行距離に応じた環境税導入が始まり、日本政府でも検討されている。米国では、今年、CO₂排出規制法案を発表。
- ・2030年には、東京23区の住宅地を発着する貨物車両の台数が42%増加する(高齢、単身世帯の増加と宅配サービスの利用増加)と言われている。

7. 世界の都市化

- ・国連によると、今現在、世界人口過半数が都市に居住、2045年には60億人に増加。増加の大半はアフリカを中心とする新興諸国で、インド、中国、ナイジェリアが37%。

8. 物流インフラの老朽化と運転手の不足

- ・道路等の物流インフラの老朽化が進行することに伴い、防災・減災、老朽化対策、メンテナンスが大きな課題となる。加えて現在も問題となっている物流を担う運転手の不足について、新たな対応策が喫緊の課題となってくる。

9. 日本農産物の輸出拡大

- ・2020年を前に1兆円の達成が見込まれ、2030年に5兆円への拡大も議論される日本の農水産物・食品の輸出が世界に拡大。

第3章 2030年の物流ビジョン(仮説)

1. 調達物流 (注4)

- ・越境 EC を含む EC による取引が進展し、VMI や ECR による自動補充が主流となると共に部品や製品に RFID 等の AIDC が付与され、検品レスや自動決済が実現。
- ・IoT やビッグデータの活用によって適切な需要予測による生産や仕入れ計画により、調達物流の共同化が進展。
- ・幹線高速道路物流（東京－大阪間などのトラック輸送）では隊列走行（2台目以降無人）が実現。

※有人のトラック輸送の大宗は、「幹線物流拠点（全国数ヶ所）＝物流拠点（全国数十ヶ所）＝集配センター（全国数千ヶ所）」の間になる。

- ・デジタルネットワークを通じた統合管理により、共同輸配送等が実現し、積載率の改善、効率性の向上が実現。デジタル化された荷物情報を、荷主企業と物流事業者（3PL）が共有することで、ジャストインタイムの物流が実現。（他方で自社物流は一部大手企業に限定される）
- ・IoT や新たな ICT による運転支援・予防安全機能の充実により輸送・荷役分野における女性・高齢者・外国人活用が進展。

(注4)：調達物流と販売物流に共通する事項については調達物流の項目にのみ記載した。

2. 社内（拠点内）物流

- ・労働人口減少により、倉庫内作業では自動化が進展し、ロボットによるピッキングや品揃えの完全自動化により、一部においては完全無人センターが実現。
- ・他方、人手が必要な部分は、ウェアラブル端末・パワースーツ・ロボット台車などが活用され、女性・高齢者・外国人活用が進展。
- ・オープンプラットフォームの進展により、ユニットロード、パレットの標準化、共通化が進み、2025年頃には海外を含めた標準化、共通化に進展。
- ・ウェアラブル端末やWMS、計測・可視化技術等の活用により作業動線や業務のデータが自動的に入手・分析され、業務改善が推進し（PDCAサイクルの高速化）、物流業務の生産性向上が実現。

3. 販売物流

○B2C/C2C

- ・オムニチャネルの拡大により消費者の自由度が向上。
- ・3Dプリンターの進展により、物流を伴わない購買が出現。
- ・小口物流（小型のものを全国各地に配送）のためには、集配センターを全国各地に整備する必要があり（ヤマトは4,000ヶ所）、スケールメリットが働く領域。個別荷物データ、トラックの走行データ、道路情報等を統合的に分析して最も効率的な配送を実現。したがって、新規事業者が参入する余地はほぼなく、既存事業者（ヤマト、SG、JP等）が引き続きメインプレイヤーとなる。
- ・一方で、自動車業界へのグーグルの新規参入のように、異業種や荷主系企業が物流業に参入する可能性もある。

○ラストワンマイル

- ・集配センターから自宅までのラストワンマイルは、①ドローン、ロボット台車（都市部等）の活用や②コンビニ、宅配ボックス等の受取場所の整備、③多様なニーズを踏まえた適正な対価による宅配サービスの実現（バッチ輸送、サービスの差別化）により再配達の極小化が実現。
- ・都市物流においては、規制緩和と新規参入を通じた民間人の配送代行、異業種の“ついで”配送、公共交通機関の活用、物流マーケットプレイスの台頭が実現。
- ・中山間地域（過疎地）における物流や高齢者等の買い物弱者に対応する買い物代行サービス等の集荷と配送を同時に実施する新たな地域の宅配モデル（無人配送機、公共交通機関の活用、介護企業の配送多角化等）が実現。
- ・人手不足に対応するために担い手を共有し、適正な対価によるサービスを実現するラストワンマイルのプラットフォーム整備。
- ・世界の都市化・温暖化に伴い、都市における生鮮食品のチルド配送需要が急拡大。日本の高い冷蔵配送技術により、世界の都市では日本生鮮食品の消費が一般的となる（海外着地側のラストワンマイル）。

○B2B

- ・デジタルネットワークを通じた統合管理により、共同輸配送等が実現し、積載率の改善、効率性の向上が実現。デジタル化された荷物情報を、荷主企業と物流事業者（3PL）が共有することで、ジャストインタイムの物流が実現。（他方で自社物流は一部大手企業に限定される。）

○B2B/B2C

- ・現在も進行しつつある個別企業系列のプラットフォーム化から、B2B、B2Cにおいてもオープンプラットフォームが構築され、納品確認や本人確認等、決済の電子化が実現。
- ・企業コード（漢字）の ISO 化により、これまで停滞していた RFID（IC タグ）の活用が自動車業界を皮切りとして高まり、検品や品揃えの自動化、さらにトレーサビリティや物流・在庫の見える化が進展し、リードタイム短縮や在庫削減が実現する。
- ・2030 年頃には、コードや AIDC でのモノやヒトの認識から、さらにモノの 3 次元画像デジタル情報による認識が始まり、それを活用した新たな物流サービスが出現する。

4. リバース物流

- ・自動車業界を皮切りに部品交換用の通い箱への電子タグ等の取り付けによる位置情報の把握と回収の確実性が向上。
- ・回収物流と調達や販売物流のネットワーク化が一部で実施。
(トラックの片荷輸送削減による往復活用)
- ・DFL に基づく回収の際の分解や分別が容易に、かつ積載率等の輸送効率を図る製品・商品の設計が一般化。
- ・遠隔操作のメンテナンスによる製品寿命の延長で回収物流が激減。

5. 社会システム

- ・IoT の普及に伴い、法規制、見える化、コンプライアンス等が進展し、長時間に亘る車両待機等の不効率や不公正が許容されなくなり、物流における社会的コストの最小化が実現。
- ・2020 年頃から高速道路における ETC2.0 の活用等、道路交通や港湾等の情報を活用した交通情報サービスが提供され、渋滞の事前回避やトラックの位置情報による物流業務の効率化が実現。
- ・通行制限情報（通行可否、右左折、橋梁、高さ）、災害時の通行可否情報に加え、通行実績情報、リアルタイム交通量の情報が地図（空間）情報として提供され配送業務の効率化が促進される。
- ・また、トラックのテレマティクスデータの活用したオープンプラットフォームが構築され、トラックの運行管理や納品実態管理に活用され、そのデータに基づく発荷主と着荷主間で時間指定等の取引条件の見直しが図られ、車両待機時間が激減し、輸配送業務の効率化が実現。
- ・2020 年頃には NACCS の持つ情報を活用した新たなサービスにより物流のオープンプラットフォームが構築され、コンテナラウンドユース等の海上コンテナ輸送の効率化が促進され、港湾地域の渋滞緩和や環境負荷低減を実現。

6. デザイン・フォー・ロジスティクス (DFL)

- ・SCMの最適化を図るために、経済的な包装や輸送に適した製品設計を行うDFLが定着し、ユニットロード化や積載率の向上、輸送モードの多様化、リバース物流の効率化が実現。
- ・製品のモジュール化、プラットフォーム化により開発から納品までのLTが短縮されサプライチェーンの在庫が激減。
- ・また、都市計画や建物を建設する際も電柱の地中化や荷捌きスペースの確保、館内物流の効率化を図るDFLによる物流を考慮した設計が常識となり、交通渋滞緩和や効率的な館内物流が実現。

7. 日本的商慣行

- ・ビッグデータ等の活用により実需に即した需要予測とコストダウンが可能となり、サプライチェーンの各プレイヤーの在庫情報が共有化されると共に、定番製品や商品等はVMI、ECR等による自動補充の取引と物流が実現。
- ・併せて2025年頃には不透明なリベートや返品制度等の日本的商慣行が改善され、サプライチェーンの各段階における在庫が最適化されることによって企業収益の最大化が実現。
- ・また、部品・部材や製品・商品等にRFID等のAIDCが付与されると共に、商品マスターデータが3次元画像情報として各プレイヤー間で共有され、検品レス、自動精算が実現。
- ・輸配送においては、発荷主と着荷主間及び輸送事業者にて合意された納入条件や運賃、付帯作業の有無等について業務内容が明記された契約書面(SLA)に基づき透明・公正な輸配送業務が実現。

8. 電子文書の取引とその保管の正当化

- ・取引の電子化が推進され、物流における納品書や受領書も電子化されると共に、そのPDF等による保管についても公的に正当化される制度が実現。

9. グローバル化

- ・2030年頃には、IoTインフラの定着と標準インターフェースのデファクト化によって、全体最適のグローバルSCMが構築され、輸送途中も含め世界中の部品・製品の在庫状況や工場や物流センターの生産性がリアルタイムに把握されると共に遠隔操作が可能となり、経営やオペレーションにおける意思決定や改善・メンテナンスを可能とするシステムが実現。

- ・各産業のビジネスプロセスを熟知し、グローバル SCM を企画立案、統合管理する日本の LLP (Lead Logistics Provider) が出現し、SCM のアウトソーシング化が実現。

10. 人材

○LLP を担うプロデューサー的人材・データサイエンティストの育成

- ・IoT やビッグデータと物流を組み合わせた新たなビジネスモデルによって市場（収益）を創出する企業や経営者が出現。
- ・各産業分野のビジネスモデルを熟知した LLP の人材が SCM の企画運営を担いアウトソーシング化が実現。
- ・ビッグデータを有効活用するために必要な業務内容に精通したアナリスト（データサイエンス）やソフト開発者が育成され、日本が開発拠点の役割を担う。また、こうした人材の企業内における処遇改善が実現。

○物流現場を支える人材

- ・女性・高齢者・外国人が気持ちよく働ける環境や支援技術が実現。外国人については留学生を物流人材として育成、雇用する仕組みが構築される。

11. 安全・安心

- ・物流インフラの老朽化に伴い、安全や安心、さらに防災・減災の面から物流インフラのリアルタイムベースでの危険予知やその情報発信、それを未然に防ぐメンテナンスや修復が大きな課題となり、新たな物流インフラメンテナンスが新たなビジネスとして必要・不可欠となる。
- ・災害支援機能を発揮する物流施設が普及。
- ・自動運転の裏返しとして運転の安全・安心、事故防止が新たな問題として浮上し、運転手の血圧異常値の察知や、ニューロサイエンス技術による眠気感知が普及する

12. CO₂の増加・温暖化

- ・需要予測精度向上や出荷情報を活用した物流共同化のオープンプラットフォームの活用により、トラックの空荷輸送がほぼ無くなり、貨物輸送分野における CO₂ 排出量が激減する。

2030年の物流ビジョン(仮説)実現に向けたロードマップ

主要テーマ・領域		2020年	2025年	2030年	主体	
1. 調達物流	ECの進展と自動補充の進展	<ul style="list-style-type: none"> デジタル商品マスターのメーカーとECプレイヤー間の共有 在庫情報の共有とVMI、EGRによる自動補充拡大 IoTの進展によるオーダーフルフィルメントの改善 	<ul style="list-style-type: none"> デジタル商品マスターのマルチ言語化 ECサイトと通関システムの連動による通関の迅速化 	<ul style="list-style-type: none"> 越境ECを含むECによる取引が進展し、VMIやEGRによる部品や製品の自動補充が主流化 RFID等のAIDC付与による検品レス、調達購入代金の自動決済 納品書、受領書等のPDF保存の拡大 	企業、団体	
	隊列走行・自動走行	<ul style="list-style-type: none"> 準自動走行システム市場化(乗用車) 実用に耐え得る車両間および物体認識のセンシング技術の確立 隊列走行に関する道路交通法の改正 ダイナミックマップの構築・運用(特定地域) 道路基盤地図情報の統合化(国道、県道、市道) 	<ul style="list-style-type: none"> 完全自動走行システム市場化(乗用車) ダイナミックマップの構築・運用(広域) 	<ul style="list-style-type: none"> 幹線高速道路輸送トラックの隊列走行(2台目以降無人) 幹線高速道路のトラック・バス専用レーンの運用開始 	企業、国	
	デジタルネットワーク化された物流の統合管理	<ul style="list-style-type: none"> 荷姿マスター、共通荷札の整備(流通業界の流通BMSに現状の商品マスターに加え、荷姿マスターを加える) 個別企業系列による共同物流のプラットフォーム構築 住所コードの統一化 	<ul style="list-style-type: none"> 荷姿マスター、共通荷札のデジタル化(流通業界の成果を踏まえ、各業界に拡大) 共同物流のオープンプラットフォームの構築 企業、事業所コードの統一化 海外における共同物流のプラットフォーム構築 	<ul style="list-style-type: none"> 荷主企業と物流事業者(3PL)がデジタル化された荷物情報を共有するJITの物流進展 商品マスターと荷姿マスターの3次元デジタル化 既存の各種商流と物流EDIの仕組みが統合化 	企業、団体	
2. 社内物流	庫内作業の自動化と作業改善	<ul style="list-style-type: none"> 庫内作業におけるウェアラブル端末の適用範囲の拡大 ロボット台車を活用した搬送および棚のレイアウト変更 パワーアシストスーツの適用範囲の拡大 三次元画像情報を活用した作業改善計画の策定 IoTによる作業データのリアルタイム取得と分析 	<ul style="list-style-type: none"> AIを活用した受注ヒット率の分析とレイアウトプランの作成 走行型双腕ロボットの活用 IoTによる作業データのリアルタイム取得と分析のグローバル展開 	<ul style="list-style-type: none"> 一部で完全無人センターが実現 ウェアラブル端末やWMS、計測・可視化技術等の活用によりPDCAサイクルが高速化し、物流業務の生産性が向上 省力化技術、ICTの活用により女性・高齢者・外国人が活躍 	企業	
3. 販売物流	B2C/C2C	オムニチャネル	<ul style="list-style-type: none"> コンビニエンスストアの一部系列グループにおけるオムニチャネルの進展により消費者の自由度が高まり、荷物の受け取り場所が多様化 	<ul style="list-style-type: none"> オムニチャネルのオープンプラットフォーム化により、荷物の受け取り場所がコンビニエンスストア以外への拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 3Dプリンターの進展により、物流を伴わない購買が出現 	企業、消費者
	ラストワンマイル	1) ドローン	<ul style="list-style-type: none"> 過疎地での実用化 小型軽量の荷物輸送 航空法、貨物利用運送事業法の改定 	<ul style="list-style-type: none"> 都市部での実用化 一定の条件下で大型重量の荷物輸送 	<ul style="list-style-type: none"> ドローン(都市部等)の活用 	企業、国、消費者
		2) 宅配ボックス・ロッカー等	<ul style="list-style-type: none"> 宅配ボックス等の受取の多様化 宅配ボックス等の多機能化(要冷荷物対応、決済機能等) 	<ul style="list-style-type: none"> 宅配ボックス共通化(オープンプラットフォーム化)の定着 	<ul style="list-style-type: none"> 個人宅へのロッカーの設置(不在時の受取り) 	
		3) 都市部	<ul style="list-style-type: none"> 物流版ウーバーの活用 貨物利用運送事業法の改定 民間人の配送代行、異業種の“ついで”配送、公共交通機関の一部活用、物流マーケットプレイスの台頭 		<ul style="list-style-type: none"> 公共交通機関を活用した人と貨物の輸送 	
		4) 中山間地域(過疎地)	<ul style="list-style-type: none"> ドローンによる軽量貨物輸送 買い物代行サービス等の集荷と配送を同時に実施する新たな地域の宅配モデル(ドローン、公共交通機関の活用、介護企業の配送多角化等) 免許法と事業法の改定 	<ul style="list-style-type: none"> 一定の条件下でドローンによる大型重量貨物輸送 バス、鉄道等の公共交通機関による人と貨物の輸送(多地域展開) ※現状の350kg制限(バス)、貨物単体での輸送(列車)等の制限の緩和が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 各種機能・サービス連携による定住環境整備の支援 	
	5) B向け納品の共同化	<ul style="list-style-type: none"> ストックポイント等による集約納品の拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 商業施設等のB向け納品の共同化(プラットフォーム化) 		企業	
	プラットフォーム化				<ul style="list-style-type: none"> 担い手の共有により人手不足に対応し、適正な対価によるサービスを実現するラストワンマイルのプラットフォーム整備 	企業
	海外着地側でのラストワンマイル	<ul style="list-style-type: none"> 東南アジアでのラストワンマイル冷蔵輸送(コールドチェーン)を実現 	<ul style="list-style-type: none"> ラストワンマイル冷蔵輸送の地域拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 世界の都市化・温暖化に伴い、都市における生鮮食品のチルド配送需要が急拡大。日本の高い冷蔵配送技術により、世界の都市では日本生鮮食品の消費が一般的となる 	企業、国	
B2B	荷物情報の統合管理による輸配送の効率化	<ul style="list-style-type: none"> 荷姿マスター、共通荷札の整備 ユニットロード化、パレットの標準化のグローバル化(特定業界) 	<ul style="list-style-type: none"> ユニットロード化、パレットの標準化のグローバル化が業界を越えて拡大 	<ul style="list-style-type: none"> デジタルネットワークを通じた統合管理により、共同輸配送等が実現し、積載率の改善、効率性の向上が実現。デジタル化された荷物情報を、荷主企業と物流事業者(3PL)が共有することで、JITの物流が実現 	企業、団体	

2030年の物流ビジョン(仮説)実現に向けたロードマップ

主要テーマ・領域		2020年	2025年	2030年	主体
B2B/ B2C	1)オープンプラットフォーム化と取引の電子化	<ul style="list-style-type: none"> 個別企業系列の(データ共有)プラットフォーム化から異業種レベルのオープンプラットフォーム化 納品確認、購入確認、決済の電子化等 スキャナ保存制度等の利用拡大 	<ul style="list-style-type: none"> グローバルレベルでのオープンプラットフォーム化 	<ul style="list-style-type: none"> B2B、B2Cにおいてもオープンプラットフォームが構築され、納品確認や本人確認等、決済が電子化 	企業、 団体
	2)RFIDの活用による最適化	<ul style="list-style-type: none"> 企業コード(漢字)のISO化 RFIDの標準インターフェースのデファクト化 	<ul style="list-style-type: none"> 標準インターフェースのデファクト化によるグローバルな情報伝達 	<ul style="list-style-type: none"> 企業コード(漢字)のISO化によりRFIDの活用が高まり、検品や品揃えの自動化、さらにトレーサビリティや物流・在庫の見える化が進展し、リードタイム短縮や在庫削減が実現 	
	3)3次元画像情報の活用	<ul style="list-style-type: none"> 3次元画像情報によるモノとヒトの認識技術の実用化 	<ul style="list-style-type: none"> 商品マスターの3次元画像情報化 3次元画像データを活用したピッキングロボット等の開発 	<ul style="list-style-type: none"> コードや自動認識(AIDC)でのモノやヒトの認識から、さらにモノの3次元画像デジタル情報による認識が始まり、それを活用した新たな物流サービスが出現 	
4.リバー ス物流	回収の確実性向上と回収物流の減少	<ul style="list-style-type: none"> 自動車業界を皮切りに部品交換用の通い箱への電子タグ等の取り付けによる位置情報の把握と回収の確実性向上 回収物流と調達や販売物流のネットワーク化が一部で実施(トラックの片荷輸送削減による往復活用) 	<ul style="list-style-type: none"> 通い箱への電子タグ等の装着が自動車以外の産業へも展開 DFLに基づく回収の際の分解や分別がし易く、かつ積載率等の輸送効率を図る製品・商品の設計が一般化 	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔操作のメンテナンスによる製品寿命の延長で回収物流が激減 	企業、 国、 団体
	返品物流の減少	<ul style="list-style-type: none"> 返品物流の共同化が普及 	<ul style="list-style-type: none"> IoTの進展に伴い返品物流が減少 	<ul style="list-style-type: none"> IoTの進展に伴う需要予測精度の向上により返品物流が激減し、返品の商品商慣行が消滅。 	
5.社会シ ステム	IoTの普及に伴う法制、見える化、コンプライアンス等の進展			<ul style="list-style-type: none"> 物流の不効率排除による社会的コストの最小化 	企業、 国、 企業
	交通輸送情報インフラ整備とオープン化による輸配送効率化	<ul style="list-style-type: none"> ETC2.0の活用 道路交通情報のオープンデータ化 ダイナミックマップの構築・運用(特定地域) テレマティクスデータ活用の中核ウェア(荷主企業と物流企業の輸送実態情報の共有) IoTによる物流インフラの老朽化に対する劣化モニターによる予知保全の認識の高まり 	<ul style="list-style-type: none"> ダイナミックマップの構築・運用(広域) テレマティクス情報を運用管理する新たなプレイヤーが出現 IoTによる物流インフラの老朽化に対する劣化モニターによる予知保全と寿命の延長 	<ul style="list-style-type: none"> ETC2.0の活用等、道路交通や港湾等の情報を活用した交通情報サービスが提供され、渋滞の事前回避やトラックの位置情報による物流業務の効率化が実現 通行制限情報(通行可否、右左折、橋梁、高さ)、災害時の通行可否情報に加え、通行実績情報、リアルタイム交通量の情報が地図(空間)情報として提供され配送業務の効率化が促進される。 トラックのテレマティクスのデータを活用したオープンプラットフォームが構築され、トラックの運行管理や納品実態管理に活用され、そのデータに基づく発荷主と着荷主間で時間指定等の取引条件の見直しが図られ、車両待機時間が激減し、輸配送業務の効率化が実現。 IoTによる物流インフラの老朽化に対する劣化モニターによる予知保全と寿命の延長による社会コスト低減 	
	貿易・通関情報インフラのオープン化と輸配送効率化	<ul style="list-style-type: none"> NACCSの持つ情報を活用した新たなサービスの開始(海上コンテナのバンニング、デバンニング先の情報公開) 	<ul style="list-style-type: none"> NACCSの持つ情報を活用した新たなサービスと通関業務やヤード業務の各ステータス情報や湾岸エリアの交通情報を公開するプラットフォームが一部の主要港で構築・運用され、港湾エリアの渋滞が解消 	<ul style="list-style-type: none"> NACCSの持つ情報を活用した新たなサービスによる物流のオープンプラットフォームが構築され、コンテナラウンドユース等の海上コンテナ輸送の効率化が促進され、港湾地域の渋滞緩和や環境負荷低減を実現。 	
6.DFL	物流を考慮した製品設計	<ul style="list-style-type: none"> 物流を考慮した製品、梱包設計 ユニットロード化 	<ul style="list-style-type: none"> 海外の仕向け先の交通インフラ情報を活用した最適梱包設計 	<ul style="list-style-type: none"> SCMの最適化を図るために、経済的な包装や輸送に適した製品設計を行うDFLが定着 ユニットロード化や積載率の向上、輸送モードの多様化、リバーズ物流の効率化が実現 製品のモジュール化、プラットフォーム化により開発から納品までのLTが短縮されサプライチェーンの在庫が激減 	企業、 団体、 国
	物流を考慮した都市・建築設計	<ul style="list-style-type: none"> 都市計画や建築物の設計時の荷捌きスペースの確保 都市計画法、建築基準法の改定 	<ul style="list-style-type: none"> 電柱の地中化 	<ul style="list-style-type: none"> 都市計画や建物を建設する際は電柱の地中化や荷捌きスペースの確保、館内物流の効率化を図るDFLによる物流を考慮した設計が常識となり、交通渋滞緩和や効率的な館内物流が実現 	
7.日本 的商慣 行	実需の予測精度向上に伴う機会ロスの減少	<ul style="list-style-type: none"> 販売履歴、気象データ等のBDを活用した需要予測 サプライチェーンの在庫情報の共有 	<ul style="list-style-type: none"> VMI、ECR等による自動補充の取引と物流が拡大 	<ul style="list-style-type: none"> IoT/BDの活用とコストダウンにより実需に即した需要予測が可能となり、サプライチェーンの各プレイヤーの在庫情報が共有化される(定番製品や商品等はVMI、ECR等による自動補充の取引と物流) 	企業、 団体、 国
	商慣行改善による企業収益の最大化	<ul style="list-style-type: none"> リポートや返品制度等の見直しに向けた流通団体等への啓発と対話 	<ul style="list-style-type: none"> リポートや返品制度等の見直し 	<ul style="list-style-type: none"> 不透明なリポートや返品制度等の日本的商慣行が改善され、サプライチェーンの各段階における在庫が最適化されることによる企業収益の最大化 	

2030年の物流ビジョン(仮説)実現に向けたロードマップ

主要テーマ・領域		2020年	2025年	2030年	主体
	情報共有による業務効率化	<ul style="list-style-type: none"> RFID等の部品・製品への付与 商品・荷姿マスターデータ整備 	<ul style="list-style-type: none"> 商品・荷姿マスターデータの3次元情報化 	<ul style="list-style-type: none"> 部品・部材や製品・商品等にRFID等のIDが付与されるとともに、商品マスターデータが3次元画像情報として各プレイヤー間で共有され、検品レス、自動清算が実現 	企業、団体、国
	取引の透明化・公正化	<ul style="list-style-type: none"> 物流業務の契約書面(SLA)化 		<ul style="list-style-type: none"> 輸配送においては、発荷主と着荷主間及び輸送事業者にて合意された納入条件や運賃、付帯作業の有無等について業務内容が明記された契約書面(SLA)に基づき透明・公正な輸配送業務が実現。 	
8.	電子文書化	<ul style="list-style-type: none"> 納品書や受領書の電子化 スキャナ保存制度等の利用拡大 		<ul style="list-style-type: none"> 物流における納品書や受領書も電子化されると共に、そのPDF等による保管の利用拡大 	企業、国
9.	グローバル化	<ul style="list-style-type: none"> 貨物・在庫情報の標準インターフェースのデファクト化 データセンターやクラウドを活用した物流設備機器の遠隔操作実施 	<ul style="list-style-type: none"> データセンターやクラウドを活用した物流設備機器の遠隔操作のグローバル化 輸送途中も含め世界中の部品・製品の在庫状況や工場や物流センターの生産性がリアルタイムに把握されると共に遠隔操作が可能となり(レジリエンスの範囲の拡大)、経営やオペレーションにおける意思決定や改善・メンテナンスが可能となるシステムが実現 	<ul style="list-style-type: none"> IoTインフラの定着と標準インターフェースのデファクト化によって、全体最適のグローバルSCMが構築される 	企業、国、団体
	グローバルSCMを企画立案、統合管理する日本のLLPの出現	<ul style="list-style-type: none"> 特定業界に特化した物流プラットフォームを提案する3PL事業への変貌 	<ul style="list-style-type: none"> 日本企業によるグローバルなLLPのM&A 	<ul style="list-style-type: none"> 各産業のビジネスプロセスを熟知し、グローバルSCMを企画立案、統合管理する日本のLLPが出現(SCMのアウトソーシング化) 	企業
10.	人材	<ul style="list-style-type: none"> LLPを担うプロデューサー的人材・データサイエンティストの育成 クロスボーダー物流教育の充実 教育機関によるカリキュラムの整備(経営学修士、民間講座、等) 処遇、キャリアパス制度の整備 	<ul style="list-style-type: none"> グローバルSCMの人材育成機関の整備 	<ul style="list-style-type: none"> IoTやBDと物流を組み合わせた新たなビジネスモデルによって市場(収益)を創出する企業や経営者の出現 各産業分野のビジネスモデルを熟知したLLPの人材がSCMの企画運営を担いアウトソーシング化が実現 BDの有効活用に必要な業務内容に精通したアナリストやソフト開発者が育成され、日本が人材開発の拠点化。また、こうした人材の企業内における処遇改善が実現 	企業、団体、国
	物流現場を支える人材の労働環境と支援技術	<ul style="list-style-type: none"> 女性が働きやすい職場環境の整備(トイレ、休憩所、育児所) ウェアラブル機器、半自動運転等の支援機器の普及 外国人に対する物流教育・訓練カリキュラムと機関の整備 	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転技術の進展による高齢者の雇用拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 女性・高齢者・外国人が気持ちよく働ける環境や支援技術 留学生の雇用 	企業、国
11.	安全・安心	<ul style="list-style-type: none"> 物流インフラの老朽化に対する劣化モニターによる予知保全の認識の高まり 災害状況のモニタリングへの認識の高まり 	<ul style="list-style-type: none"> IoTによる物流インフラの老朽化に対する劣化モニターによる予知保全と寿命の延長 災害状況のモニタリングによる迅速な対応 災害支援機能を発揮する物流施設の普及 	<ul style="list-style-type: none"> 災害をリアルタイムで回避する運転経路情報の自動提供 3次元マップによる災害情報のリアルタイム提供 IoTによる物流インフラの老朽化に対する劣化モニターによる予知保全と寿命の延長による社会コスト低減 災害状況のモニタリングを通じた迅速な対応による社会コスト低減 	企業、国
	予防安全・危険予知技術の向上と普及	<ul style="list-style-type: none"> 安全運転支援システムのトラックへの標準装備化 		<ul style="list-style-type: none"> 自動運転の裏返しとして運転の安全・安心、事故防止が新たな問題として浮上し、運転手の血圧異常値の察知や、ニューロサイエンス技術による眠気感知が普及 	企業、国
12.	CO ₂ の増加・温暖化	<ul style="list-style-type: none"> 需要予測精度の向上により無駄な生産が減少し、不要な輸送が削減されることにより貨物輸送分野におけるCO₂排出量が減少 一部の業界や業際において季節変動の物量を相殺する物流共同化の情報プラットフォームが構築運用され、CO₂排出量が減少 	<ul style="list-style-type: none"> 輸送の効率化を推進するために荷主の出荷情報の公開が進展し、出荷情報に基づく物流共同化や帰り荷等のマッチングシステムがオープンプラットフォーム化され、貨物輸送分野におけるCO₂排出量が激減 	<ul style="list-style-type: none"> 需要予測精度向上や出荷情報を活用した物流共同化のオープンプラットフォームの活用により、トラックの空荷輸送がほぼ無くなり、貨物輸送分野におけるCO₂排出量が激減 	企業、国

第4章 課題と論点

1. 物流の収益事業への転換

- ・ LLP をビジネス展開できる企業は出現するのか。
- ・ 物流において適正な対価をとるためにどうしたらいいか。(例えば、付帯サービスの進化等)
- ・ 物流を収益事業との認識のもとで、海外、特に ASEAN で LLP やオープンプラットフォームを推進する事業者が欧米企業に対してどこまで競争力を発揮できるか。
- ・ 99%を占める中小・零細運送事業者はどういう形態が望ましいか。従業員の環境改善にどのように取り組んでいるか。
- ・ 収益事業化に伴い、ユニクロやアマゾンなどの荷主が物流業として新規参入するのか。

2. その時の物流のリーダー（メインプレイヤー）は誰か

- ・ 業績を伸ばすのは誰か。
- ・ 物流への新規参入者は誰か（例えば EC 事業者、GPS とスマホを使った効率配車（物流版Uber）が物流の世界を大きく変えるか。実現に向けた制度的、社会システム的な課題は何か。
- ・ 物流を収益事業との認識のもとで、既存の共同輸配送から IT 投資を担い、オープンプラットフォームを推進する事業者がさらに拡大するか。

3. 標準化と差別化（競争領域と非競争領域の峻別）

- ・ 物流のプラットフォーム化等における標準化（非競争領域）と囲い込み化（競争領域）をいかに考えるべきなのか。そのためのルールづくりをどのようにするのか。
- ・ RFID の活用分野はどこか。導入に向けた課題は何か。
- ・ 荷物情報をデジタル化し、共通のデジタルネットワークで統合管理する必要があるのか。
- ・ オープンプラットフォームの構築や運営を誰が担うのか。
(既存の共同配送の衰退と、物流子会社の共通プラットフォームの盛隆)
- ・ 標準化・規格化に向けた課題は何か（データシステム等のソフト、パレット等のハードなど）。また、解決に向けてどのように調整すべきか。
- ・ IoT の標準インターフェースのデファクト化がどこまで進展するか。
- ・ ISO1736X の改訂により、自動車業界を皮切りに RFID に活用が飛躍的に拡大するか。
- ・ マイナンバーを活用した一元管理がどこまで進展するか。

4. 技術

- ・ 2030 年まで機械化できず、人手が必要なところはどこか。
- ・ 隊列走行の実装はあるのか。制度的、社会システムの課題は何か。
- ・ ドローンの実用化はあるのか。実用化した場合、物流にどのような構造変化をもたらすか
- ・ 庫内作業を効率化するための技術的、制度的な課題は何か。
- ・ コードや AIDC でのモノやヒトの認識から、さらにモノの 3 次元画像デジタル情報による認識が始まり、それを活用した新たな物流サービスが出現するか。
- ・ 自動運転の普及に伴う安全・安心や、自動運転そのものの目的に見直しが必要か。
- ・ ものや人の移動から IoT によるサービスの提供に代替することによる物流の量の低減の影響はあるか（例 遠隔メンテナンスサービス、設計データ送信による顧客側の 3D プリンター活用によるもの移動を伴わない製品提供）。

5. 商慣行

- ・ 現状の取引慣行のもとで、物流の効率化は図れるのか。
- ・ IoT の進展により日本の商慣習がどこまで改善されるか。

6. 経営者の意識

- ・ 収益事業への転換に対する経営者の意識。
- ・ IoT による価値創造に対する経営者の認識。

7. 人材

1) 高度人材

- ・ ビッグデータを解析する(データサイエンス)アナリストやソフト開発者を誰が育成するのか。
- ・ LLP に必要な能力を有する人材を誰が育成するのか。
- ・ LLP を担う人材の教育について、国内における教育インフラの具体的手段が出現しているか。
- ・ これらの教育を担う教育機関はどこか。存在するか。

2) 物流現場人材

- ・ 運転手不足を解消するための女性や高齢者の活用とその支援のための技術が出現するか。
- ・ 現在認識されている 2020 年に向けた人手不足、ドライバー高齢化、EC 化率の進展に伴う物流量の増加に対応し、物流システムを持続可能なものとしていくため、どのような対応を優先的に進めていく必要か。
- ・ 本ビジョンを実現してもなお、2030 年における人手不足が発生するか。その場合、どのように対応していくか。

その他

- ・ 調達・社内・販売における物流に分類したこの仮説は世の中の大宗を占めるか。違う場合、大宗はどのような仕組みか。
- ・ 途上国の物流インフラ整備に日本が関与し、データを共有することで物流品質を向上できるか。
- ・ 越境 EC を含む EC 取引の拡大・進展に対応し、安全保障貿易管理を始めとする様々な貿易管理制度・法令への遵守に向けた取り組みが必要か。