

SIC戦略提言-IV

ロジスティクス分野におけるシステム設計
の提案

システムイノベーションセンター

2025年3月発行

v. 2.0

緒言

現代社会では「システム」の役割が極めて大きい。エネルギー、インフラ、ヘルスケア、金融、行政、防災、教育など社会のすべての分野で「システム」が主役となって我々の生活を支えている。システムが我々の生活を律し、システムのレベルが我々の生活の質を左右している。現代はまさしく「システムの時代」と言ってよい。

一方、社会が複雑になるにつれて、「よいシステム」を構成することはますます難しくなりつつある。人と人、人とモノ、モノとモノのつながりが広く深くなるにつれて、システムは複雑で大規模なものとなる。また、社会の変動が激しくなるとシステムの運用も環境変動に直面して難しくなる。科学技術の発展に伴って、システムを構成する手段も広がり選択肢も増え、それに従いシステムを適切に進化させることが必要になってくる。世間を騒がすシステム故障の報道が最近頻度を増しているのは、現代の複雑化、広域化する社会においてシステムの構築、運用、進化が著しく困難になってきたことの現れである。

システムが主役となっている社会で、よいシステムを作り出すことが難しくなっているという事態は、現代社会が直面している大きな課題を提示している。特にわが国では「縦割り社会」の負の側面を受け継いで、垂直型の統合が圧倒的に優位で、システムを有効に構築・運用・進化させるために必要な水平統合への社会的な受容の度合いが海外と比べて小さい。システムイノベーションセンターでは5年前の発足以来この水平統合のテーマを掲げ、産業界の視点から愚直にこのことを主張し続けてきた。最近では我々の主張が「産業技術のパラダイムシフト」として官民でようやく認識され始め、「卓越したシステム」を構築するにはどうすればよいか真剣に議論されるようになってきた。

このような状況に鑑み、今の日本にどのようなシステムを構築すべきか、日本のシステム構造をどのように作りあげていくべきかを、我々のこれまでの経験を踏まえて次の6つのセクターに分けて提言する。

- (1) ヘルスケア（「SIC 戦略提言-I」にて提言）
- (2) ロジスティックス（本分冊「SIC 戦略提言-IV」にて提言）
- (3) 金融（「SIC 戦略提言-V」にて提言）
- (4) エネルギー（「SIC 戦略提言-III」にて提言）
- (5) 防災・レジリエンス
- (6) 科学技術（「SIC 戦略提言-II」にて提言）

この提言が、「失われた30年」の次の「得られた30年」を切り開く産・学・官の努力の結節点となることを期待したい。

SIC 戦略委員会

SIC 戦略提言-IV

「ロジスティクス分野におけるシステム設計の提案」要旨

2024年問題を契機とした政府の近年の物流分野の検討や制度改革の動きは目をみはるものがある。「2020年代の総合物流施策大綱」では「物流 DX」が政策の第一の柱として打ち出された。さらに経済産業省は、物流を荷主間の取引を含む「ロジスティクスシステムと捉えるべきとの考え方を示し、近年当該領域での「システム変革のモデル」として注目されている「フィジカルインターネット」を政策として採用、世界に先駆け国家としてのロードマップを発表した。同時に制度改正により、大手荷主等約 3000 社へ「物流統括役員 CLO (Chief Logistics Officer) の設置を義務づける」こととなった。これまで荷主企業には物流を統括する役員が不在の場合が多かった。このことは、物流システム変革の最大の阻害要因として指摘されてきた「商慣行」からの脱却が容易ではなかった大きな理由の 1 つと考えられる。このため、政府のこの制度変更は的を射ていると高く評価したい。

一方、わが国のロジスティクス分野、物流業の生産性（1人当たり付加価値額）は単純比較では米国の 43%程度で生産性は低い。小売・流通産業の生産性は 32%とさらに低い。仮に広大な国土で人口密度が低く、流通や物流には不利な地理的環境である米国並みの生産性へのシフトが可能となれば、ロジスティクス分野では現在の 2 倍以上の生産性向上が見込めるということになる。改革の余地は極めて大きい。日本におけるロジスティクス分野のシステム改革はまさにこれからである。

本提言は、ロジスティクス分野における「システム」の設計についての提言として、4つの視点から以下に示す7つの提言をとりまとめた。さらに、この結果、台頭が期待される2つのタイプの「エコシステムドライバー」事業モデルについても補論として言及している。関係各社の参考になれば幸いである。

§ 1 システムの設計のリーダーシップと機会主義の排除

提言 1：物流統括役員（CLO）の設置と業界横断の各種標準化検討会議の設置

提言 2：業務（OP）レベルの契約締結による機会主義の回避と投資リスクの低減

§ 2 システムの全体機能設計 ～制御モデル～

提言 3：物流・流通機構全体への制御モデルの導入

§ 3 システムのビジネス構造設計 ～階層（モジュール）化とコンポーザブル化～

提言4：ロジスティックス産業の（ビジネス）システムの階層構造化

提言5：ロジスティックス支援産業（「イネーブラー産業」）のスケールアウトを可能とする標準化

§ 4 システムの空間構造設計首都圏環状構造と IC 周辺の OCDC 整備

提言6：首都圏環状型の大型流通物流空間の整備による輻輳物流の削減

提言7：新技術の利用が容易なインフラ環境の整備

（2両連結・隊列走行・自動運転（長距離幹線輸送サービス）他）

本提言報告書では、これらの提言の背景とその実現に向けた検討を述べる。

SIC 戦略提言「ロジスティクス」サブワーキンググループ

メンバー：

リーダー： 藤野 直明 野村総合研究所

アドバイザー： 西成 活裕 東京大学

アドバイザー： 河合 亜矢子 学習院大学

メンバー： 熊谷 研一郎 野村総合研究所

同： 濱田 大器 テクノバ

同： 鈴木 英樹 株式会社 MTI（日本郵船 Gr）

同： 藤岡 健太郎 東芝デジタルソリューションズ（株）

同： 畑福 康人 東芝デジタルソリューションズ（株）

同： 櫻田 崇治 ロジスティード株式会社

同： 澤野井 明裕 三菱重工業（株）

目次

緒言	(i)
SIC戦略提言-IV「ロジスティクス分野におけるシステム設計の提案」 要旨	(ii)
1. ロジスティクス分野のシステムイノベーション提言の背景	1
2. ロジスティクスを巡る現状の分析	5
1) 日本のロジスティクス分野の現状	5
2) 加工食品を例とした業務（OP）についての問題分析	7
3. フィジカルインターネット構想の概要と示唆	11
4. ロジスティクス分野におけるシステム設計の提案	14
提言 § 1 システムの設計のリーダーシップと機会主義の排除	15
提言 § 2 システムの全体機能設計 ～制御モデル～	17
提言 § 3 システムのビジネス構造設計 ～階層（モジュール）化とコンポーザブル化～	21
提言 § 4 システムの空間構造設計～首都圏環状構造と全国IC周辺のOCDC整備～	28
5. 補論	32
5-1 3PL（荷主のCLOのエージェントサービス）の台頭	32
5-2. ロジスティクス・システム・プラットフォーマー（＝所有権の移管と輸送の分離）	32
5-3 卓越システムとしての検証	33

1. ロジスティクス分野のシステムイノベーション提言の背景

<わが国のロジスティクス分野の生産性の低さ>

物流業の生産性（1人当たり付加価値額）は米国の43%程度、小売・流通産業の生産性は32%とさらに低い。仮に広大な国土で人口密度が低い米国並みの生産性へのシフトが可能となれば2倍以上の生産性向上が見込める。生産性向上の余地は大きいのではないか。

ロジスティクス分野を構成する流通・物流・運輸産業は巨大な企業活動のネットワークを形成している。農業や製造業が生産したモノを利用者に届け価値を創造する産業と考えると、金融、通信やエネルギー産業と同等のインフラ産業として位置づけられるべきであり、当該産業の生産性は産業全体の発展にも大きく影響を与える重大事項と考えられる。もし、かりに当該産業の生産性が低いままにとどまるとしたら、大企業を含めて今後も設備投資や技術導入などへの投資が進まないことも予想され、当該領域でのイノベーションの停滞が予想される。ドライバー不足が問題とされる2024年問題の解決よりも大きな問題がそこにある。

<俯瞰的な「システム」としてのアプローチ～2024年問題の先にある未来～>

システムイノベーションセンターでのロジスティクス関連の戦略提言活動では、なぜ技術先進国日本において、当該産業の生産性が低いのか、また生産性が低いまま放置されているのか、さらに生産性向上のためにはどのような論点が重要なのかについて、当該産業を「システム」として捉えることで解決策を検討した。このため、2024年問題についての深い分析、例えばどの地域でどの業種でトラックドライバーが不足するかといった短期的な問題はあえて取り扱わないこととした。

<政策の動向についての基本スタンス>

しかしながら、この数年物流業界で大きな話題となってきた2024年問題を契機とした日本政府の近年の検討や新規制度の導入の動きは「システム」としてロジスティクス分野をみる場合にも目をみはるものがあると考えられる。まず「2020年代の総合物流施策大綱」においては「物流DX」が施策の第一の柱として打ち出された。さらに経済産業省は、ロジスティクス分野全体をシステムと捉えて大胆なシステム変革のモデルとして、欧米で注目されている「フィジカルインターネット構想」の国家としてのロードマップを世界に先駆け発表した。また約3000社という荷主企業等への「物流統括役員の設置を義務とする制度改正」を行った。こうした政策は的を射ていると本提言活動では高く評価している。

もちろん、民間企業の経営層の中には「物流分野で役員ポストを設置しても全て外注しているのではコスト管理程度しかやることはない。役員を設置するほどの役割が果たして物流分野にあるのか」、また「フィジカルインターネット構想は物流を公共事業と考えているのではないか。非現実的だ。トラック事業者間の厳しい競争環境をご存じないのではないか。物流産業は容易には変わらない。」といった批判も多いようである。2倍以上の生産性の格差を「システム」の変革により是正しようとしている政策当局の意図は必ずしも容易には理解されるわけではないようである。

<ロジスティクス分野への投資家の考え方>

REIT（Real Estate Investment Trust：不動産投資信託）を利用して巨大な物流施設を整備している物流不動産業界や海外の投資家の日本の物流産業への長期的な見方は、これとは対照的である。「日本のロジスティクス分野の生産性の低さは、大きなビジネスチャンスである。少なくとも首都圏の人口が激減することは当分ない。欧米のケースから考えると小規模な倉庫や物流センターはいずれ大規模な物流センターに置き換えられるはずである。日本の物流施設への投資は収益確保へ繋がる大きな事業機会だ」という考え方は現実である。既に首都圏を周回する国道16号沿線や圏央道周辺、地方でも中枢都市近郊にはREITを利用した大規模物流施設の整備が急ピッチで進んでいる。

<新たな課題～デジタルプラットフォームによるトレーサビリティへの要請～>

ロジスティクス分野での課題は生産性の向上だけではない。カーボンフットプリント（CFP）やサーキュラーエコノミーを巡る欧州委員会や国連のSDGs関連の動きにも注目するべきであろう。プラネタリーバウンダリーの問題が指摘されて既に久しいが、運輸分野は、炭素排出量を巡り約1/3の責任がある重要な分野でもある。さらに物流産業には単に荷主に対して廉価な運輸サービスを提供するだけではなく、あらゆる物資のトレーサビリティ（物流履歴）を確保するためのデジタルプラットフォームによるトレーサビリティサービスが要求されてきている。この要求に際して、EU発で新しいタイプの「データ連携基盤（Gaia-Xやデータスペース）」が提案されている。欧州市場ではCFPを細かな粒度でデジタル基盤により常に定量的に把握することを義務とするDPP（デジタルプロダクトパスポート）が、EVの電池（バッテリーパスポート）を皮切りに、アパレルや電子部品等、順次ほとんどの産業へ義務付けられようとしている。日本への影響も無視できない。もし対応が後手に回れば日本で製造した商品の欧州市場での競争力の維持は難しくなるだろう。もちろん製造業にとっても原材料から出荷後を含む運用段階でのトレーサビリティの向上は、リコール対応はもとより全製品ライフサイクルをカバーする品質管理水準の一層

の向上、様々なエンジニアリング力の向上にとっても極めて効果的であり重要である。こう考えると、物流産業の生産性の向上と新しいタイプのトレーサビリティの向上は、日本の産業、つまりロジスティクス産業の顧客である「荷主の視点」からみても極めて重要であることがわかる。

<本提言の基本的スタンス>

本提言の基本スタンスは、なぜ技術先進国日本において、当該産業の生産性が低いのか、また生産性が低いまま放置されているのか、さらに生産性向上のためにはどのような論点が重要なのかについて、当該産業を「システム」として捉えることで解決策を検討した。

「システム」としての検討は、下記4つの視点からの設計問題として取り扱うこととした。

- ① システムの設計のリーダーシップと実現主体の動機づけについて
- ② システムの全体機構の設計（外部システムとの調整機構、内部機構）について
- ③ システムをサブシステムに分解し統合する内部構造（アーキテクチャ）設計について
- ④ システムの空間構造設計について

検討の結果、以下の7つの提言を行うこととした。これら7つの提言は政府の「フィジカルインターネット実現会議」他、政府機関他の各種会議で提言されていることとも一部類似しているが「本提言」では、あらためて全体として機能する一連の「システム設計」として整理した。

提言の概要

§ 1 システムの設計のリーダーシップと機会主義の排除

提言1：物流統括役員（CLO）の設置と業界横断の各種標準化検討会議の設置

提言2：業務（OP）レベルの契約締結による機会主義の回避と投資リスクの低減

§ 2 システムの全体機能設計 ～制御モデル～

提言3：物流・流通機構全体への制御モデルの導入

§ 3 システムのビジネス構造設計 ～階層（モジュール）化とコンポーザブル化～

提言4：ロジスティクス産業の（ビジネス）システムの階層構造化

提言5：ロジスティクス支援産業（「イネーブラー産業」）のスケールアウトを可能とする標準化

§ 4 システムの空間構造設計首都圏環状構造と IC 周辺の OCDC 整備

提言 6：首都圏環状型の大型流通物流空間の整備による輻輳物流の削減

提言 7：新技術の利用が容易なインフラ環境の整備

(2 両連結・隊列走行・自動運転 (長距離幹線輸送サービス) 他)

これらの実現によって、近未来のロジスティクス産業の構造は、①「システムのインテグレーターとしての 3PL 事業者」の台頭、②流通+物流産業をカバーする「ロジスティクスプラットフォーマー」の台頭 (=運ばない物流産業) の大きく 2つのエコシステムドライバーと呼ぶべき、デジタルビジネスモデルの台頭が期待できる。

2. ロジスティクスを巡る現状の分析

ロジスティクスに関わる産業を「システム」として検討するには、少なくとも下記の4つの視点から考察を加えていくことが重要と考えられる。

- ①できるだけ時間的空間的に俯瞰した立場から、また対象を取り巻く環境を含め検討すること。国際比較を行い国内の常識に囚われずできるだけ客観的な分析を行うこと。
- ②マクロ的な分析に留まらず、可能な限り具体的な業務オペレーション（以下 OP）についての分析を踏まえた検討を行うこと
- ③業務 OP の分析は、なぜそのような業務 OP が採用されているのか、それを支える背景についての構造分析を踏まえて検討を行うこと。業務 OP の背景の構造とは、企業組織の構造、組織のマネジメント（組織設計：部分組織への目標管理と責任と権限の設計）、組織の責任と権限の設計、投資意思決定の仕組み、業績評価の仕組み、企業間の取引形態（アライメント）、ロジスティクス産業のビジネスモデル、新技術（自動運転、マテハン設備、最適化技術）や IT、特に企業間の情報交換を行う共通のデータ連携基盤についての分析などである。
- ④当該産業に関わる広範な産業、すなわちユーザー産業やイネーブラー産業を含めた視座を持つこと。ロジスティクス分野の支援技術産業である輸送機械産業（トラック製造業）、マテリアルハンドリング産業、物流不動産産業、関連 IT 産業を含めた検討とすること。

1) 日本のロジスティクス分野の現状

前述のように、日本のロジスティクス分野は、生産性が低く改善の余地は大きいと考えられる。CFP やトレーサビリティなどサステナビリティへの貢献も期待されている。一方、ロジスティクスに関する技術革新の話題は豊富である。自動運転・隊列走行などトラックへの新技術の導入、ロボットや AGV、高速のケース自動倉庫などのマテリアルハンドリング設備などの技術革新も進んでいる。さらに、クラウド技術の進展もあり、IT やデジタル、AI など、特に高速の最適化アルゴリズムにより、ネットワーク最適化、生産計画最適化、配車最適化などの意思決定についての広範囲で巨大な規模の最適化技術が短期間で安価に利用可能となってきた。マクロ的にみれば、まさにイノベーション前夜ともいえる。実際、海外の機関投資家を中心として日本の大規模な物流センターを中心とする物流不動産（REIT）への投資は首都圏を中心に全国の中核都市の IC 近郊の物流不動産に及んでいる。

こうしたマクロ的な視点からみた楽観論に反して、例えば REIT を利用した物流不動産の大規模な物流センターにおいても、物流センター内のマテリアルハンドリング設備への投資は進んでいない。物流センターのユーザーでもある 3PL、物流サービス提供企業もマテハン設備への投資は「稼働率が低くなかなか採算がとれない。投資には大きなリスクが伴うために必ずしも投資に積極的にはなれない。」との指摘がある。

もともと 2024 年問題は「ドライバーの高齢化とドライバー不足」が顕在化した問題として指摘された。トラック事業への「参入規制の緩和により新規参入が拡大、運賃や価格が低下したため生産性が低下し、ドライバーの報酬が上がらなかった」ことが直接の原因と推測されるが、ドライバーの高齢化自体は 30 年前から指摘されていた現象である。トラックの積載率と回転率、物流センターなどの固定資産やドライバー（人的資産）等の資産稼働率の低さが長年続いている現実を見る限り、むしろ問題は放置されていたと言えなくもない。市場メカニズムでは解決できない閉塞が存在しているのではないだろうか。また、この分野のシステム設計の責任者は誰だったのだろうか。なぜ、運輸産業には宅配便以外のイノベーターが登場しなかったのだろうか。

(分析の方法 ～加工食品物流を例にとった分析と仮説としての汎用化～)

上記のような疑問に対する分析は、できるだけ具体的なレベルで行うことが必要であろう。一方、物流や流通は荷主の産業（加工食品、日用雑貨、生鮮（魚介、肉、野菜果物）、医薬品、化粧品、鉄鋼、化学品、自動車、アパレル、書籍、住設備、電力関係・・・）により、その実態は多岐に及び、それぞれごとに固有の事情が存在しているとも考えられる。ロジスティクス分野の分析が容易ではない理由の 1 つがここにある。細部に入り分析を行うと産業の個別事情の複雑さに翻弄され、「システム」としてのロジスティクス分野の分析が逆に難しくなるというわけである。

本フォーラムの限られたリソースで多様な業種全てを扱うのは困難である。このため、ドライバー不足で最も大きな問題を抱えているといわれる「加工食品物流」を取り上げて分析を行い、その上で少し大胆な仮説として「システム」の視点から見たロジスティクス分野のシステム設計について提言を行うこととした。これは、具体的な議論を抜きに提言をまとめることは「システム」としての検討には些か不十分の誹りを免れないと考えたためである。幸い、本分科会のメンバーは長年あらゆる産業のロジスティクス分野で経験を積まれた日本有数のプロフェッショナルから構成されており一般化できるかどうかはフォーラムの議論の中で解消されると考えている。

もちろん、加工食品が、全産業を代表する十分なサンプルとなりうるかど

うかは読者の批判に委ねざるを得ない。この点をご留意いただきたい。

2) 加工食品を例とした業務(OP)についての問題分析

冒頭でマクロ的な分析に留まらず、具体的な業務オペレーション（以下OP）についての分析を踏まえた検討を行うことの重要性についてふれた。以下では、「総合物流施策大綱会議」や「フィジカルインターネット実現会議」でも話題となった「加工食品物流」を例とした分析を行った。分析からの示唆は大きく下記の5点である。

(1) 荷主間の契約に物流業務(OP)関連項目が乏しく機会主義が発生していること

- ・荷主間（例：バイヤーと営業）での「いわゆる商慣行」では「契約内容に事実上物流業務（OP）関連の項目が欠如」し、機会主義（受け荷主側メリット）が発生しやすく、物流主体では、生産性向上努力に対する動機に乏しい状態におかれていること。
- ・加工食品での「いわゆる商慣行」は店着価格取引で、物流OPの内容は明示的に契約項目にはない。店までの納品物流は送り手側の責任である。このため仕入価格決定後は買い手である小売の要求、つまり受け荷主の物流OPへの要求（例：毎日発注翌日納品や庫内業務（※））を受け入れざるを得ない状況に陥りがちである。通常は、交渉の場すら設けられない。（機会主義の発生）

※受け荷主の要求でバース到着後、軒先渡しではなく、物流センターのラックまでのフォークリフトでの格納作業までを担うこともあるとのことである。

※例えば、早朝に物流センターに到着したが、先に着いたトラックが2台あるとトラックの待ち時間が5時間、さら2時間半の荷卸し業務をドライバーが行うという状態が発生している。

- ・店着価格取引であるため、多品種化に伴い、多品種少量生産・多頻度小口納品などが加速することによる物流業務負荷の拡大については、バイヤーと営業との間での価格交渉のテーブルで議論になることは無かった。物流センターでの業務負荷は川上の製造業や卸業の負担だというのが、長年の小売側の認識である。

(2) 計画的な業務とはなっていないこと

- ・毎日発注翌日納品（※）では、計画的な業務を行うことにより各種設備の稼働率を向上させることが難しい。これでは物流担当主体には一種の閉塞

状態が発生しているといえよう。つまり、物流に関わる業務は計画的に行うことが容易ではなく、毎日のスポット取引で、一日バッチ、一日サイクルである。このため、仮にマテハン設備に大きな設備投資を行った場合、長時間のアイドリング（設備の未稼働）が発生しがちであり、かつこのアイドリングは自社のカイゼン努力では解消できない問題になる。このため、物流設備や IT への投資の合理性（ROIC の確保）が乏しい状態に陥っている。

※正確には「セルワンバイワン毎日発注翌日納品・店別通路別棚別・複数賞味期限混載・賞味期限逆転 ZERO・誤差 30 万分の 1」

(3)俯瞰した視座からの「システム全体の設計力・設計主体」の欠如

- ・サプライチェーン全体からみると川上にムリムダムラが発生し、コスト増になっている。発注側は仕入価格を先に決定しているため、みかけ上発注側はこれらのコストを自覚していない危険性も高い。
- ・欠品回避と在庫抑制のジレンマから採用された「毎日発注翌日納品セルワンバイワン」方式の自動補充発注システムの採用により検品やピッキングの業務負荷拡大が発生。

※物流視点で考えると一番効率的な「不定期定量正パレット単位（いわゆる EOQ での発注・計画日納品・メニュープライス）オーダー」は通常採用されていない

※「物流センター運営主体からみると、営業からの指示である「極力欠品を回避」しつつ、同時に財務からの指示「在庫最小」に対応するために、みかけ上効率的にみえる「毎日発注翌日納品セルワンバイワン」が安易に採用されたのではないか（仮説）

※この傾向は、近年「自動補充発注システム」が導入された後顕著になっている。

※この方法では物流センターでの検品業務やピッキング業務の負荷が増大、非効率となりコスト増を招く。一方、センター管理には ABC（行動基準原価）が採用されておらず、通過金額フィー方式での一括支払いのため、検品やピッキングの費用、トラックの回転率の低下傾向は荷主（小売）の物流担当部長からは見えにくい数字となっていた。これはおそらく加工食品産業だけの特徴ではないと考えられる。

(4)「荷主企業群と物流業界」との間で「業務プロセスや IT の標準化」を協議する場が乏しく業種横断の EDI の標準が確立していない。このため「ネットワーク効果」

が発揮できない構造が放置されている。この構造は、単独企業では解決できない。

- ・ 多数対多数の業界間で「いわゆる商慣行」を改善、「業界横断型での標準的な業務プロセスを確立し継続的に改善していく場が存在しない。
- ・ 流通・物流産業は、多対多のネットワーク型産業であるため、「生産性向上」のための各種業務改善（計画業務を含む）を荷主、物流事業者、取引先と行うのは、単独企業では難しい状況にある。
- ・ 特に、長距離トラック業の立場では、復路（帰り荷）では往路とは別の業種での荷主に対しアドホックに対応できることが有効である。このため業界を横断する標準的な業務プロセスと ED が生産性向上を図るうえで極めて重要となる。

<参考:海外の中小物流事業者のエンタープライズシステムを巡る状況>

- ・ 一方、アジアを含め海外では 90 年代半ば以降に設置された多数対多数での流通・物流産業の業種を横断する「企業間業務プロセスの標準化、企業間 EDI、インターフェイスの国際標準化、システム基盤の設計を検討し、仕様を公開するプラットフォーム（ECR 組織）が設置された。
- ・ また、企業間の業務設計や改善は JBP（ジョイントビジネスプラン）と呼ばれる双方の関連役員（営業とバイヤーだけではなく、物流（SCM）、IT、経営企画、COO など）が一堂に会した場で長期的なプランについて調整することが常識となっている。

<参考:日本での業務プロセスの標準化と運輸事業者の EDI 利用の阻害要因>

- ・ ECR 組織に類似の組織は日本では設置されていない。（類似組織はあるが業種別であったり物流は対象外であったりと必ずしも十分ではない）
- ・ GS1-SSCC-ASN や CPFR などの国際的には標準的な業務プロセスは、日本では一部企業（イオン）では試みられたが業界へ広く展開することは無かった。
- ・ その他企業においては、各種企業間インターフェイスの標準化（業務プロセス、荷姿や IT の標準化）などへの取組の動機も弱く、標準化活動は停滞し標準化が遅れた。
- ・ このため、業種横断でムリムダムラを改善し、業務負荷平準化を行うことは容易ではなかった。
- ・ また、荷主業界間での商取引 EDI と荷主と物流産業との間での物流 EDI とが連携がなされていない。物流 EDI の標準に商取引 VAN 事業者が対応していない。
- ・ 上記課題を解決するために、政府の SIP（戦略的イノベーションプログラム）

では「商流・物流データベース基盤」が構想されたが、短期間での開発とコンセンサス形成が容易ではなかったため本格的な利用には至らなかった。この理由については様々な意見がある。

(中小運輸企業の IT 投資の経済性と標準化の重要性)

- ・標準化の遅れは、ひいては中小運輸企業の IT 投資が遅れている原因ともなっている。これは、多数の業種にわたる荷主と取引する際に、業種により異なる多数の業界 VAN（付加価値通信網）へ予め加入し、その基本料金を払い続けるというのでは ROI が乏しい、
- ・このため運輸業では「荷主企業との間の EDI などの情報連携のための IT 投資の経済効果」は乏しいという状況がある。中小企業においては、IT 投資の経済合理性に乏しいために EDI を活用していないわけなのである。投資余力が乏しいために IT への投資ができないわけではなく、荷主の業界を横断する IT インターフェイスの標準化がなされていないことが、中小企業が EDI を利用しない原因と考えられる。
- ・SIC の流通分科会では、企業間の EDI 連携をサービスとして行っている企業から、業種によって、また企業によって微妙に異なる EDI 連携の実態が問題提起され、その複雑さが連携コストに反映せざるを得ないことが提示された。

(5) 改善の責任者(物流統括役員(CLO))と業種横断での改善推進機関(CLO 協議会)の不在

- ・こうした問題が長年放置されていた理由は、責任者（物流統括役員：CLO、CSCMO など）の不在が大きな要因と考えられる。
- ・社外との間で一定の権限を有し、業務プロセスや OP 契約を推進していくことは、社内の各部門との間での調整が必要となる。これは荷主の物流担当部長や運営を受託しただけの卸業の物流センターのセンター長では事実上難しかったのではないかと。
- ・実際、2024 年の国際フィジカルインターネット会議で「日本では政府の施策として CLO 設置が義務付けられる」という紹介をしたが「ということは日本ではこれまで CLO は設置されていなかったのか？」という驚きの声が上がった。
- ・ECR、VICS、GS1 などの業種横断で、各社の CLO が集結して議論を行う、いわば改善推進機関（コンソーシアム）の設置は極めて重要と考えられる。

3. フィジカルインターネット構想の概要と示唆

- ・物流を、流通を含む「ロジスティクス」をシステムと捉え、大胆なシステム変革のモデルとして注目されている「フィジカルインターネット」(=PI) 構想(※)がある。将来実現すべき物流産業ビジョンとして日本政府も推進している。特に、世界で初めて日本が政府としてフィジカルインターネット推進へ向けて長期のロードマップを作成したことは海外からも高く評価されている。
 - ※フィジカルインターネットとは <https://youtu.be/DD1z5PBe7Kk>
 - ※「日本政府のフィジカルインターネットロードマップ提言」について https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/physical_internet/pdf/2024_001_05_00.pdf
- ・「PI 構想」のアイデアは、パケット通信をモデルとして「荷姿」を PI コンテナに標準化することで、混載を容易とし積載効率を格段に向上させ、同時に物流センターのマテハン(物流機器)の標準化の推進を図ろうとするものである。「トレーサビリティ」については、PI コンテナをこれまでのコンテナを含んだ入れ子構造を有する多重カプセル化することで、GS1の物流標準をそのまま踏襲することで対応できる仕組みである。
- ・荷姿の標準化はマテハン設備の標準化に貢献、設備投資のリスクを抑制する。さらに計画的な物流業務へ移行することでムリムダムラの削減を行い、併せて物流資産のシェアリングなどを推進することにより、物流資産の稼働率を格段に向上させ、投資収益性(ROIC)を上げる。こうして物流資産やマテハンへの設備投資を促進できるというわけである。
- ・さらに計画的な物流市場へ移行することが重要となる。実際の物流手配市場は、日本では常識である「スポット市場での翌日配送」という市場とは異なる。この点は日本の荷主や運輸関係者には移行が難しいと映るかもしれない。
- ・荷主は計画的に物流業務を行い、物流資産の稼働率を向上させる。物流サービス主体は、複数のロジスティクスニーズを、計画的に統合することで積載効率と稼働率とを同時に上昇させ生産性を向上させようというアイデアである。
- ・日本政府は長期の PI ロードマップを作成している。このアイデアを加速させ実現していくことには大きな可能性があると考えられる。

(PI 構想に対する批判的な意見について)

- ・もちろん PI 構想には批判もある。例えば「荷主が計画的な対応をしてくれ

るわけがない。非現実的だ」という運輸産業側からの意見は根強い。もちろん荷主への認知と理解を広めていくことは極めて重要であろう。既に、政府は「荷主に物流統括役員（≒ロジスティクスオペレーション全てを統括する CLO、CSCM オフィサー）を義務付けた。CLO により、計画的でムリムダムラが削減され、平準化されるのであれば PI の実現に一步近づくのではないだろうか。政府からの PI 構想の提示と荷姿やコミュニケーションプロトコルの標準化が進み、民間事業者からの計画市場サービス（今のエアラインや海上コンテナ輸送と同じサービスである）の提供がなされれば比較的自然と変革は進んでいくと期待している。

- ・ PI 構想への批判として次に多いのが「政府が公的で独占的なサービスを提供することは健全ではない」というものである。政府が推進するのは、いわゆるインフラ整備や、物流に関わるイノベーションの責任主体の明確化、各種の「標準化」の推進である。実際にサービスを提供するのは民間事業者であり、飽くまで市場経済下での競争が前提である。実は、既に「国際貿易物流（航空、海上輸送）分野」では民間事業として市場経済の下で PI の考え方が実現している。このため PI 構想が「政府が公的で独占的なサービスを提供しなければ実現は難しい」という指摘は誤解であろう。
- ・ 複雑な業務処理が必要で、それゆえに国内よりも先行し各種の標準化が推進され、高度に発達した「国際貿易物流サービス産業」が過去半世紀にわたり台頭してきた。背景には荷姿の国際標準である海上コンテナ輸送や航空コンテナ輸送の登場により生産性が飛躍的に向上したことがある。さらに国際貿易物流に関わる企業間・産業間・国際間の書類処理手続きは、国連標準の EDIFACT と米国 ANSIX.12 との相互マッピングが 1989 年に完成し、事業所コードの運用保守体制も完成（日本では JASTPRO：貿易手続き簡易化促進協議会が発番と運営を担当：既に国内 10 万事業所の ID を運用している）、業務プロセスまでもが国際標準化されている。国内輸送だけが標準化できないという考え方こそ、再考されるべきではないだろうか。
- ・ 国際貿易物流分野の発展の歴史を振り返れば「フィジカルインターネット」の発想は非常に自然なサプライチェーン全体の生産性向上策と考えられる。

<海外での企業間 EDI の国際標準化の動向と新しいビジネスモデルの台頭>

- ・ シンガポール港湾局（PSA インターナショナル）では国際標準の EDI にいち早く対応したコンテナターミナルの運営サービスを世界に先駆けて提供している。既にアジアだけでなく、ヨーロッパと米州まで事業を展開 16 か国・約 40 の港湾でターミナルオペレーションを受託しサービスしてい

る。当該事業はソフトウェアを中心とした事業であるため高い収益率を誇っている。荷姿と企業間通信プロトコルの標準化が新たなビジネスモデル創造の基盤として大きな威力を発揮したことがよくわかる事例であろう。

- また、海外の物流事業者では、EDI の国際標準化が進んでいることを背景にして中小企業でも安価な SaaS を利用して複雑で高度な業務を実現している企業（※）も出てきている。

※ https://www.youtube.com/watch?v=jw0DIMWxC_g&ab_channel=Acclivis

※海外の物流事業者の日本法人の例：OIA Global Japan on Cargo-Wise

https://youtu.be/H5pB1K6p-o0?si=pAj0XRpJ_VV7ZD7c

（開始 2 分の部分をご覧ください）

4. ロジスティクス分野におけるシステム設計の提案

以下では、これまでの分析を踏まえ、大きく4つの視点、具体的には「システムの設計のリーダーシップと実現主体の動機づけ」、「システムの全体機構設計（外部システムとの調整と全体機構）」、「システムをサブシステムに分解し統合する内部アーキテクチャ設計」、「システムの空間構造設計」について提言を行う。

まず重要な視点が「システムの設計のリーダーシップと実現主体の動機づけ」である。ロジスティクス分野を「システムの視点で俯瞰する際、まず問題となるのは「一体、誰が設計し実装（投資・所有・運営）すべきシステムなのか。つまり責任主体は誰なのか」ということである。結論を先取りすると「これまでは、荷主企業に CLO が存在していなかったためにシステム設計の責任主体が必ずしも明確ではなかった。今後は CLO、及び CLO から構成されるコンソーシアムがリーダーシップを発揮すべき」ということになる。「いわゆる商慣行」という日本にしかない言葉は、リーダーシップ不在の結果生じた日本のロジスティクス分野の宿痾といえる。

次に「システムの機能の全体設計」である。企業単位ではなく、物流と流通を総合したロジスティクス産業全体でみた場合に、果たしてどのような機能を実現していくのか、あるべき機能はどのようなものかということである。現段階の結論は「環境変化に機敏に適応していく長期中期短期、3 階層での制御機構として機能すること」と考える。

さらに、システムの内部構造、つまりサブシステムの構成、モジュール機能構成をどのように設計すべきか、具体的にはビジネスの構造設計である。産業内のサブシステムとしてのビジネスモデルのモジュール化と相互運用可能なインターフェイス設計によるコンポーザブル化をどう実現していくか、という視点と言い換えてもよい。デジタル技術の発展により、スケールアウトできるようにビジネスモデルが再編されると考えられる。既にその萌芽は出現している。

最後に「システムの空間構造設計」である。流通・物流から構成されるロジスティクス分野は、生産性が空間構造に強く影響を受ける分野である。本来、比較的人口密度が高い日本は流通や物流領域では生産性が高くてもおかしくはないが、さすがにインフラとしての計画的な流通・物流空間の設計なしに市場メカニズムに任せるだけでは「市場の失敗」が起きかねない。本提言では、具体例として首都圏環状構造に立地が進む大規模な物流センターをうまく生かし、ロジスティクス分野での首都圏環状構造の強化による中心部の輻輳物流の削減と全国の IC 周辺への中長期の計画的な OCDC（オープンクロスドックセンター）整備を提案したい。

提言

§1 システムの設計のリーダーシップと機会主義の排除

提言1:物流統括役員(CLO)の設置と業界横断の各種標準化検討会議の設置

提言2:業務(OP)レベルの契約締結による機会主義の回避と投資リスクの低減

§2 システムの全体機能設計 ～制御モデル～

提言3:物流・流通機構全体の業務機能に対する制御モデルの導入

§3 システムのビジネス構造設計 ～階層(モジュール)化とコンポーザブル化～

提言4:ロジスティクス産業の(ビジネス)システムの階層構造化

提言5:ロジスティクス支援産業(「イネーブラー産業」)のスケールアウトを可能とする標準化

§4 システムの空間構造設計首都圏環状構造とIC周辺のOCDC整備

提言6:首都圏環状型の大型流通物流空間の整備による輻輳物流の削減

提言7:新技術の利用が容易なインフラ環境の整備
(2両連結・隊列走行・自動運転(長距離幹線輸送サービス)他)

§1 システムの設計のリーダーシップと機会主義の排除

「システムの設計のリーダーシップ」の所在はこれまで必ずしも明確ではなかった。荷主では物流管理部長が物流担当ということが多く、この場合目標KPIは物流原価率の対前年比での低減とされていた。これでは中長期的な物流資産(例マテハン)への投資を積極的に行うことや、荷主企業間の契約として物流業務(OP)レベルでの契約項目を盛り込むことを、営業や調達の役員を差し置いて役員会議で提言することは必ずしも容易ではなかったと推測される。

また、物流業界全体としては荷主企業との(業界横断での)規約作成や標準化を推進することが重要である。このレベルの検討会議には荷主企業の役員クラス(CLO)の出席は必須と考えられ、物流実務に詳しい役員による検討会議

が設置されることが重要である。CLO が登場することにより、はじめて荷主企業間の標準的な契約として物流業務（OP）レベルでの契約項目が導入でき、各種の機会主義からの脱却が可能となる。契約による機会主義の排除が可能となることで各種投資へのリスク低減が可能となり生産性向上への投資が進むことが期待できる。

提言 1: 物流統括役員(CLO)の設置と CLO から構成される業界横断の各種標準化検討会議の設置

政府は既に物流統括役員（CLO）の設置を法制化した。CLO の主な役割は、①自社の供給連鎖全体のネットワーク設計、物流センターやマテハン設備、ソフトウェアへの投資起案、②社内業務プロセスの設計と改善責任、③機会主義を排除した OP（オペレーション）契約（INCOTERMS や CPFR 等）の導入、および④企業間業務や荷姿、IT 等の各種標準化の推進が挙げられる。これにより各企業の ROIC の向上に貢献することが求められる。

ロジスティクス分野は、相互に依存する多様な業種から構成され、かつ顧客である荷主も多様な業種に及ぶため、業種を横断した業務改善や標準化が生産性に大きな影響を与える。このため、改善や改革の責任と権限を有する業種横断の CLO から構成される会議体「例：CLO 協議会」を組織し、業種横断での各種の標準化をリードすることが効果的と考えられる。

先行する GS1、CGF、ALICE 他国際的な標準化活動の海外情報収集を積極的に行い、ハイテク技術を活用した変革を業界横断で推進する仕組みを構築すべきである。

提言 2: 業務(OP)レベルの契約導入による機会主義の排除と投資リスクの低減

「総物流政策大綱」では、従来「いわゆる商慣行の改善」の必要性が指摘されてきた。例えば、発荷主との契約はあるが受け荷主との契約が無い輸送事業者が納品時に事後的に荷卸しや庫内業務を指示される結果、トラックドライバーの物流センターでの待ち時間が長期化し、トラックの回転率も著しく低下するという現象が生じているのは、これが「商慣行として常識とされているから」との指摘である。しかしながら、本提案では「商慣行の改善」ではなく、「業務（OP：オペレーション）レベルでの契約の導入」で問題解決を図るべきと考える。

既に、国際商工会議所の INCOTERMS（※）では、発荷主と受荷主間の輸送責任範囲を明確化する標準規約が提示され毎年更新されている。荷主間での INCOTERMS に沿った FOB や CIF 等の業務（OP）レベルの契約締結がなされることにより、はじめて発荷主と輸送事業者との間で契約内容が共有でき、物流サービス事業者は対等なパートナーとして機会主義を回避した輸送契約

(メニュープライシング等) が可能となる。

※INCOTERMS :

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%82%B3%E3%82%BF%E3%83%BC%E3%83%A0%E3%82%BA>

さらに、発注から受注、ピッキング、事前出荷通知、検品、決済までの複雑な業務を同一の No.でトラッキングできるように標準化し、いわゆる月末の突合作業の解消を図る。加えて、「毎日発注翌日納品セルワンバイワン・バラピッキング・事前出荷通知なし」といった発注形態から、「不定期・定量・正パレット (または PI コンテナ) 単位での発注・期限日までの Anytime 納品 (ASN による事前出荷通知あり : GS1-SSCC-ASN) などの受発注形態への移行は物流関連資産の稼働率を向上させ、ROIC の向上に有効であろう。こうした業務 (OP) レベルの契約導入により、はじめてトラックの待ち時間削減による回転率の向上や積載率の向上が期待できる。

また企業間の SCM 調整を行う「商取引モデル CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment)」の導入は日本でも極めて有効と考えられる。1997年より米国 VICS で提案された CPFR は、既に消費財流通領域ではほぼ国際的なコンセンサスになってきている。CPFR は、関連主体による計画情報の共有と同期ローリングを行う業務 OP レベルの契約である。ポイントは共有する計画精度 (σ/μ) を契約内容として相互に管理し価格に反映させることで、バイサイドの主体は販売計画の精度向上が自分の利益に直結し、またセルサイドは機敏な計画調整を行い対応できることが利益に直結する契約となる。このため、双方とも計画系業務についての投資インセンティブが生まれるのである。計画の共有と同期ローリングによりムリムダムラを排除し、業務の平準化が可能となる。

このことは、トヨタプロダクションシステム (TPS) では半ば常識であり、同期計画ローリングは JIT (ジャストインタイム) の前提であり、比較的普遍的な考え方である。CPFR を創造したランディ・モット氏 (当時ウォルマート CIO) も「TPS から多くを学んだ」と発言している。

こうした、業務 (OP) レベルの契約締結がなされることで、はじめて機会主義を回避し、投資主体の各種の投資 (IT や設備投資) 効果を安定して享受できるようになる。

§2 システムの全体機能設計 ~制御モデル~

提言 3:ロジスティックス(物流・流通機構)分野全体への制御機構概念の導入

ロジスティックス (物流・流通機構) 分野全体を1つのシステムと見立てた場合、システムのパフォーマンスを最大とする方法は、「機構全体が、経営環

境変化へ機敏に適応し、与条件の下で有限の経営資源を最大稼働させ、生産性を最大にする制御機構として機能する」ことであろう。

ロジスティクス分野での制御機構モデルとは、産業を構成する自律分散的な意思決定を行う多様な各事業主体が、いわば3つの階層型の意味決定、「供給連鎖(SC)の長期ネットワーク計画の立案と投資他」、「SCの各主体による各種計画と計画同期化とローリング業務」、「短期の機敏な実行計画の立案と確実な実行、及びフェイルセーフへの対応」を行うことで実現する機能モデルである。いわば、産業機構全体として、まずフィードフォワード機能を実現することである。これらをできるだけリアルタイムにダイナミック(動的)な最適化を図り調整し続けることでパフォーマンスの向上を図っていくのである。

ちなみに現状は、発注・受注という短期スポット取引でのバケツリレー型の情報連鎖で「欠品や納期遅延は許さない」という厳格な運用となっていると考えられ、いわゆる「ブルウィップ効果(※)」の発生というムラを抑制しにくい構造にあると考えられる。

※ブルウィップ効果 <https://youtu.be/5yQxGpa06ps?si=tQnEB2qs6IGA3wNA>

3つの階層型意思決定へは、AIや最適化技術等の新技術の活用が期待できる。さらに計画精度を向上させるためには、できるだけリアルタイムで粒度の細かい実績情報(特に、エシュロン在庫(※))の取得と業績評価目標との差異分析が、フィードバック機能として極めて重要である。ちなみに、現在は店頭セルスルー(≒実需情報)を川上企業と共有している小売業は一部に留まっている。製造業にとってエシュロン在庫の全てを把握するのは未だに難しい状態である。ウラノエコシステムは、企業間のきめ細かなデータ連携を柔軟に安価に行う仕組みの整備を予定している。当該領域ではウラノエコシステムのような仕組みの整備が効果的と考えられる。

※エシュロン在庫：「特定拠点から下流のサプライチェーン全体の在庫」の総数

1) SCのネットワーク計画(調達先、原材料倉庫、生産拠点、製品倉庫、配送倉庫などの拠点配置計画：月次ローリング、18か月～24か月スパン、月次メッシュ)

- ・90年代までの日本経済は自然な右肩上がりの経済であり、かつ空間構造が比較的単純(国土構造が線形、首都圏、中部圏、関西圏の3極体制など)であったためSCのネットワーク(工場配置・新設、物流センター整備、配送センター整備等)について精度の高い中長期計画の必要性は高くはなかったと考えられる。

- ・一方、近年では輸出入の拡大などの影響や EC 拡大による小口ピッキング機能整備の必要性、人口減少に伴う再配置問題の顕在化など SC のネットワーク設計を中長期的なスパンで見直しつつ各種の投資や再配置を図っていくことが重要となってきた。
 - ・特に、グローバルオペレーションを行っている企業では、欧州、米州、日本、中国、アジア、インド中近東などへ部品や半製品の製造ネットワーク、流通ネットワークが複雑になってきており、これまでの各地域本社でリージョンでの自己完結型の SC のままでは SCM が容易ではない状態になってきた。このため、グローバルな SCM 本部を設置し、中長期計画を短サイクル（月次）でローリングしていくという業務が近年必須となってきた。
 - ・CLO や CSCO（Chief Supply Chain Officer）はこの点でも大きな役割を担っている。役員会議において SC のネットワーク計画を策定し、設備投資や工場投資の起案を行う役割は CLO や CSCO だからである。
- 2) 計画情報の共有と同期化・ローリング（販売計画・出荷計画・生産計画・在庫計画・調達計画：例：3か月スパン、日次メッシュ、週次ローリング、計画固定期間2週間等）
- ・SC ネットワークを前提条件とすると、ムリムダムラを削減し、平準化を図り設備稼働率を向上させるためには、できるだけ「計画的な物流業務」を行うことが重要となる。このためには、まず荷主間での業務を、販売計画、生産計画と連動した物流計画の立案と計画の同期化ローリング業務（CPFR：計画と計画誤差（ σ/μ ）情報の共有）を行う業務モデルへ移行を図ることが重要である。各主体は販売計画、生産計画など計画系システムの整備・導入を図る。
 - ・物流事業者は、荷主の出荷計画を共有し、配送計画を出荷計画に同期させて策定、さらに変化する出荷計画へ適応するローリング業務を行う。計画的な物流業務へ移行し、平準化を実現することで、はじめて物流設備の稼働率（積載率と回転率）の向上が可能となる。
 - ・2024年問題を巡る物流危機の原因として、一部の有識者から「JIT化した物流がトラック事業者への負荷を拡大させている」との指摘があったが、これは JIT に対する誤解に基づく指摘と考えられる。JIT・トヨタプロダクションシステム（TPS）は計画の共有と同期化に基づくものであり、いわゆる「セルワンバイワン毎日発注翌日納品・事前出荷通知なし」のようなムリムダムラを要請するものではない。
 - ・OEE（総合設備効率）を向上させるためには、できるだけ 24 時間フル（に近く）稼働できる設備運用が重要であり、このためには、1 日サイク

ルでの小ロット毎日発注翌日納品といったムラのあるオペレーションそのものを見直し、計画的なオペレーションへの移行を行うことが重要である。

3) 機敏な実行計画の立案と実行（ピッキング・配車計画等：例1週間スパン、時間メッシュ、日次ローリング）

- ・典型的には加工食品にみられる「毎日発注翌日納品セルワンバイワン・バラピッキング」という発注形態から「実行計画の共有（例1週間スパン、時間メッシュ、日次ローリング）、不定期・定量・正パレット（or PI コンテナ）単位での発注、期限日までのAnytime（いつでも）納品（w/ASN（事前出荷明細）送信あり）」といったメニュープライス型取引への移行を図るべきである。
- ・この結果、トラックの待ち時間が削減され回転率が向上、計画的な物流により積載率の向上が期待できるはずである。
- ・また、小売業の物流センターや大型店舗への配送は、ヘッドとシャーシを分離できるトラックで行い、バックヤードとバースを一体化、シャーシを一時的な倉庫として利用することでトラック（ヘッド）の回転率を上げることを可能とする。
- ・物流センター運営受託者も、RTI（リアルタイムインベントリー）管理を行い、メーカーへの商品・荷姿単位での非定期定量発注型の自動補充発注のアルゴリズムへ発注アルゴリズムを見直すことが急務となる。

4) エシュロン在庫の実績情報の取得と共有

- ・エシュロン在庫とは、ある在庫点からみて出荷後の最終市場までの流通在庫全体量（移送中在庫含む）である。
- ・実績系情報の取得・共有：環境変化に即応した機敏な計画修正・環境変化に即応した機敏な計画修正のためには、きめ細かな実績系データのタイムラグのない取得と共有・連携が重要である。
- ・さらに、帰り荷の手配を行うには、配送にまだ時間を要するのか、既に終了したのか、即センターを出発できる状態にあるのか、などがリアルタイムでわかることが重要となる。
- ・ドライバーの労務管理についても同様である。できるだけタイムラグの無い実績データの取得方法を考えるべきである。（例：Traevo 他）

※参考：米国 ELD の動向

- ・米国ではトラック運行の電子ログ記録が義務化されている。貨物輸送を担うトラック車両に、電子ログ記録装置（ELD；Electronic Logging Device）を使うことが2018年から義務化された。ELDで把握されるのは、エンジ

ン稼働時間、運転時間、車両の動き、車両の場所、走行距離などである。ELD 使用義務化の一義的な目的はトラックドライバーの安全性向上である。ELD 使用義務化が始まる前は、ドライバーの業務時間管理は十分には徹底されていなかった。特に問題視されたのは、長距離トラックドライバーの勤務時間と安全運転に必要な休憩時間の管理である。2017年12月、米連邦自動車運輸安全局が、ELD 使用義務に関する最終規制を公表、2018年4月に ELD 使用義務化が始まった。これを契機にして ELD の精度の高い情報を基に新たなマッチングサービスなどが台頭してきている。

5) 業績評価目標の設定と PDCA

- ・ロジスティクス分野での業績評価目標は、従来、全部原価計算による物流原価、もしくは物流原価率が設定されていることが多く、KPI が物流原価率で設定されている企業も多いようである。これでは縦割りの機能サイロに陥る危険性が高く必ずしも適切ではないと考えられる。
- ・本来の業績評価目標は、サプライチェーン全体を視野に入れた「スループットタイム（通過時間：在庫も期間換算を行う）」や CCC（キャッシュコンバージョンサイクル）などのプロセスパフォーマンスを、組織全体での第一の目標指標とすべきである。
- ・また「物流直接業務の顧客別製品別物流費用」を管理するには ABC（行動基準原価計算）の導入、「物流関連資産の稼働率」向上を図るには総合設備稼働率（OEE）の導入が効果的となる。

§3 システムのビジネス構造設計 ～階層(モジュール)化とコンポーザブル化～

提言4:ロジスティクス産業のシステムの階層構造化

デジタル化が急速に進む中、「ロジスティクス（物流・流通機構）全体が経営環境変化へ機敏に適応し、有限の経営資源を最大稼働させることで、生産性を最大にする」ためには、ロジスティクス産業の構成要素である各機能が、モジュール化されたサービスとして、円滑に組換え可能な構造へ転換していくことが予想される。

具体的には、現在の荷主、運輸事業、倉庫事業といったいわゆる縦割りの区分に加え、階層型の下記の5つのサービスビジネスが台頭してくると考えられる。変革の背景には、①大規模物流センターやマテハン設備などの物流資産のサービス化、②ダイナミックプライシングによる資産稼働率・収益率（ROIC）の向上、③規模の経済を活用した事業のスケラビリティの確保、④AI や巨大な最適化アルゴリズムによる意思決定の最適化、⑤IC周辺に OCDC（オープンクロスドックセンター：マルチテナント型・計画利用・汎用・大型・通過型物

流拠点)を配置することにより、自動運転などの新技術を取り込みやすくすること、などが挙げられる。

それぞれの階層は、それぞれが「規模の経済」を追求しやすい構造となっている。また公開された標準的なインターフェイスで、上下階層と比較的アドホックに連結できるコンポーザブル(組換え可能)な構造であり、変化に適応し変容(トランスフォーム)しやすい構造となっている。下記の5つのビジネスの組み合わせによるイノベーション(創造的破壊と新結合)により、産業としての生産性向上が期待される。既に変革の萌芽事例はある。

(例)階層型の5つのロジスティクス関連サービスビジネス

- 1) 大規模物流センターの建屋についての物流不動産(REIT)提供サービス
- 2) 大規模物流センター、特にOCDC(オープncrossドックセンター)の庫内マテハン設備提供サービス
- 3) OCDC間の幹線輸送サービス
 - ・自動運転・隊列走行・EKIDEN型輸送(例Next Logistics社)
- 4) OCDCから大都市内部の小口配送サービス(ラストワンマイル配送)
- 5) 3PL:顧客フロントで物流サービス(全体コーディネーション)を提供するシステムのインテグレーター

提言5:ロジスティクス支援産業(「イネーブラー産業」)のスケールアウトを可能とする標準化

荷主を含むロジスティクス(物流・流通機構)関連企業のハードやソフトに対する投資は、日本ではこれまで活発とはいえなかった。この結果、冒頭で比較した米国との生産性の大きな格差が発生していると考えられる。

荷主企業内外、および物流産業間での業務プロセスと企業間インターフェイスの標準化を推進し、マテハン設備や基幹業務システム等の「物流支援産業(イネーブラー産業)」のスケールアウトを実現することが重要である。

こうすることで、中小企業が安価に活用できるソフトウェアの提供を進める。特に、中小企業向けのSaaS利用においては既存の国際標準メッセージ体系を活用することが効果的であろう。

1) イネーブラー産業のスケールアウトのための環境整備

(1)「マテリアルハンドリング設備産業」のスケールアウトのための「荷姿」

(例:パレットやオリコン、PIコンテナ)の標準化

マテハン設備(ケース自動倉庫、ロボット(AGV含む))産業がスケールアウトするためには、荷姿の標準化が重要である。

物流分野は、従来、ロボットやマテハン設備を応用した自動化の重要な適用分野であった。マテリアルハンドリング設備には、パレットだけでなく高速のケース自動倉庫（Auto Store など）の利用は、日本でも EC を中心に近年急拡大している。ケース自動倉庫は必ずしも蔵置のためではなく、EC などのピッキングのための仕分け機能としても利用されてきている。AMAZON が買収した KIVA システムはあまりにも有名であるが、AGV の物流倉庫への応用はその後本格化した。

この他、バンニング、デバンニングの領域へのロボット活用はもう珍しくない状況である。さらにこのようなマテハン設備の導入を加速するには運用段階での稼働率を向上させると同時に、マテハン産業自体がスケールアウトできる市場を創造し、量産効果で価格を低下させていくことが重要であろう。そのためにはできるだけ荷姿を標準化し、マテハン設備の標準化を図ることが重要である。

マテハン設備産業がスケールアウトできることで価格が下がり、マテハン設備産業の市場が拡大、さらにユーザーの利用の拡大が期待できる。

(2) マテハン設備やソフトウェア間の相互運用を可能とするインターフェイスの標準化

さらに、ユーザー企業からみたマテハン設備導入の投資意思決定が容易ではない理由の1つが、物流業務が複雑な「システム」であり、一部の業務が高速化しても全体としてはパフォーマンスが上がらないリスクも大きいからである。このため、物流センター内の挙動をシミュレーションできる各種の仕組み（CPS）と、実際に物流センター全体を集中管理できる中央制御室（WMS、WCS）の機能などが有効である。

さらに、複雑なマテハン設備や機器を統合して運用することはこれまで容易ではなかった。このため、マテハン各社は自社の管理ソフトウェアを装備したハードウェアを販売していた。一方、ユーザーからはAIなどの技術革新の成果をできるだけ迅速に取り入れることができる「コンポーザブルな（組換・構成可能）なアーキテクチャが求められ始めている。このため、マテハン関連の設備機器のメーカーには、各種設備をサイバー空間に接続する AAS（アセット管理シェル）、OPC-UA、Umati などのオープンなどの国際標準規格の導入が求められている。こうした国際標準規格のインターフェイスに対応することにより、日本が誇るマテハンメーカーの世界市場展開も容易になると期待できる。

2) 業種横断の事業所 ID の利用環境の整備

- ・もう 1 つの課題は、業種横断で共通に利用できる事業所 ID、いわば事業所マイナンバーの導入である。ウラノスエコシステムも業界を横断するデー

タ交換を指向している。このため、ウラノスエコシステムにおいても事業所の統一的な取り扱いは必要となるだろう。

- ・ 配送先はもとより、受発注先、納品先、運賃の請求先などの事業所 ID 情報が共通マスタ情報として、高いセキュリティ下で、必要に応じあかかも自社のマスタ DB の一環のようにアクセスできる仕組みが必要となる。
- ・ 例えば、金融業界においてはユニークな金融機関コード、および口座番号が存在し、それが統一的に管理されている。これにより、企業は用途別の口座番号を持ち、金銭の受け渡しが可能となる。しかし、物流業界においては、ユニークな企業 ID および荷主の事業所 ID が存在していない。これは、“事業所版マイナンバー”とも言えるものであるが、これを発番し、属性管理、変更管理などをセキュアにガバナンスできる保守運営サービスを提供してみてもどうか。

※新規に事業所コードを発番することが必須というわけではない。DID 方式もあり分散的に管理する ID を相互に利用することも可能である。事務所 ID として最も近いイメージの 1 つが、日本輸出入者標準コード（以下、JASTPRO コード）である。JASTPRO-ID コードは、GS1 でいう GLN に概念や機能が最も近い事業所コードであると考えられる。既に航空貨物・海上貨物に係る輸出入通関その他の税関手続等を処理するシステムである NACCS において活用されているコードである。

※NACCS で活用されているということは、「輸出入貨物の物流においては荷主の事業所 ID は JASTPRO コードとして認識し運用されているという実績がある」ということである。

※JASTPRO コードは既に 10 万件の事業所が登録され、これは日本の全事業所を約 100 万件とすると既に 1/10 の規模に達している。この JASTPRO-ID を国内物流においても利用するというアイデアである。既に安定的に運用されている NACCS の既存参加企業（税関、通関業者、フレイトフォワード、船社代理店、航空会社、倉庫業、コンテナターミナル、銀行等）、10 万事業所はそのままその事業所コードを活用することはもちろんであるが、国際物流に限らず広く国内物流の荷主やフレイトフォワード、トラック輸送業社なども JASTPRO-ID を利用することで、国内での業種横断の事業所コードと属性 DB サービスを容易に整備できる可能性がある。

※実現のためには、これも、1) と同様、業種別 VAN 事業者が物流事業者とのインターフェイスとして、この JASTPRO コードへの変換テーブルを用意し、利用者に登録してもらえばよいだけである。そもそも、国際物流と国内物流で社内システムを分けて 2 つ整備することは

あまり効率的ではない。却って料金收受や財務会計などの経理システムとの連携が複雑になるだけである。なにより、グローバルに通用しているクラウドサービスを活用する方が、これから新たに自社の物流システムを整備するよりも圧倒的に安価である。

3) 安価な基幹業務システムの SaaS 産業の活用

中小運輸事業者、及び中小製造業、流通業が安価に活用できる汎用的な国際標準業務ソフトウェア（SaaS）の活用が効果的と考えられる。この時、日本独自の業務プロセスに拘ることはあまり得策ではないことも指摘しておきたい。

「海外と取引が無い国内の物流事業者にとっては国際標準の業務プロセスの活用はあまり意味がない」という指摘があることは理解できないわけではない。しかしながら、その結果として犠牲になっているのが、中小企業である。中小の荷主や運輸・物流事業者の基幹システムは大手IT事業者のビジネスにはならないことから、適切な価格で提供されている国内 SaaS は海外と比較して著しく少ない。提供されていたとしても一部の業種への対応にとどまっていることが多い。

これは SaaS の提供側の経済から考えると当然であろう。限界費用ゼロのソフトウェア資源を活用したいデジタル事業では、市場規模が価格の関数なのである。日本だけの個別仕様に拘っていると市場規模が小さく高価格低機能のソフトウェアにならざるを得ない。これはソフトウェア産業側も市場を国内市場だけに限定されるからである。これではソフトウェア事業のもつスケールアウト特性を生かせない。日本市場に限定したソフトウェア事業は国際的な投資家からは魅力に乏しい事業にしか映らずファイナンスが難しいのである。

※逆に国際標準を上手に利用した成功例が「菜鳥」である。物流フォーラムの前身の物流分科会で検討を行ったアリババの子会社の「菜鳥」は、数年で日本の宅配ビジネスを超える規模の「中国国内での運輸物流ネットワーク」を構築したことは重要な事実である。さらにこの運輸物流ネットワークは既に国際物流へも展開している。SIC 物流分科会での検討の仮説は「中国の運輸物流ネットワークは、既に確立している荷主＝運輸物流事業者間の企業間 IT の国際標準（ANSI.X.12 or EDIFACT）を活用し、また活用できる IT のインフラを整備することで、必ずしも自社資産だけでサービスを展開するのではなく、既存の物流資産を容易に利用できる開放的な仕組みを構築できたことが大きな理由と考えている。

※小売・流通業では「アリババ LST」と呼ばれる業態が急成長している。これは中国のパパママストアを近代化し、既に日本のコンビニ店数に

匹敵する規模になってきている。

- ※日本でも **AMAZON.com** は、**ANSIX.12** の国際標準メッセージを利用した取引をサプライヤーに要請している。既にかかなりの規模の企業が **ANSI.X.12** を利用しているというわけである。
- ※なぜアリババは可能で日本では難しいのか比較することは興味深い視点かもしれない。
- ※国際標準 **CEFACT-EDI** や **JASTPRO-ID** とマスタデータの運用などのいわゆる国際標準化への対応は、これまで国内物流に携わる IT ベンダーは批判的であった。理由は「国際標準は日本の中小企業には難しい。日本の複雑な商慣行は国際標準では対応できない。何より荷主は絶対に国際標準を活用しない。画餅だ。」ということだろうと推察する。
- ※一方、東南アジアを含む新興国での物流 IT は、国際標準のクラウドサービスが既に中小企業においても活用されている。例えば、**CargoWise** や **デカルトシステムズ**、**OpenText** 等である。安価だからである。安価なのは物流業向けだけではない。中小製造業向け **ERP** のクラウドサービスでも国際価格はユーザー数 10 人で約年間 300 万円である。国際標準 **EDI** の活用や **JASTPRO** の事業所コードとマスタ同期化の仕組みを活用することができればこうした安価なクラウドサービスを“そのまま”活用できる。
- ※日本でも、こうしたクラウドソリューションを、特に中小物流事業者が国内物流においても、そのまま活用できる事業環境を提示することは、持続可能な物流産業へ転換していく上で極めて有効ではないだろうか。インターネットに接続できる PC かスマートフォンさえあれば、明日からでも幅広く活用できる。当該領域で安価なパッケージシステムを開発し、全国を行脚して営業しようとする IT ベンダーが乏しいことを考えると他の選択肢は、残念ながら思いつかない。
- ※荷主企業の基幹システムは全く変えなくてもよい。それは現在荷主が活用している業種別の **VAN** 事業者が対応すればよいだけだからである。もともと、国内物流では、輸送手配、ブッキング、トラッキング、納品確認などは **EDI** 化されていないことが多い。このため、**VAN** 事業者の方で、サービスメニューを設け、新たに当該業務についてメッセージを国際標準として対応し、**ASN** と **SSCC** による検品レスでの納品確認ができるように調整いただければよいだけである。巨大な物流 IT プラットフォームサービスの事業体をこれから国が投資して整備する必要は無い。

4) 物流産業のデジタルプラットフォームのイメージ(図参照)

- ・業種別 VAN に、それぞれ、①業種別 EDI と国際標準 EDI との変換機能、②業種共通の事業所マイナンバー（GLN：受発注先、納品先、請求先）変換機能を提供させる。
- ・業界別 VAN のこれまでの取引（トランザクション）はそのまま、物流産業と荷主とのメッセージだけを業種横断の国際標準 EDI を利用するということである。
- ・物流事業者は、③国際標準に対応した「物流産業のオープンプラットフォーム」を活用する。これにより物流産業は、最小の投資で、日本国内での業種横断の物流に関わるデジタル化を実現、同時に海外物流サービス事業への展開が可能となる。
- ・同時にこれは日本で培われた高度な物流サービスを NVOCC（Non-Vessel Operating Common Carrier）やフレイトフォワード、3PL としてグローバル市場へ展開する際に重要なインフラともなり得る。物流産業のデジタル化に向けた課題業種別 VAN は、荷主の物流業務（輸送手配、ブッキング、輸送指示、トラッキング、納品確認、運賃収受）に対するインターフェイスを開発し、物流企業との間の EDI を国際標準 EDI として連携する。個社別の対応コストが小さいためトータル移行コストは最小となる。もちろん、課題はある。業種別 VAN の運営企業、利用する荷主企業ともに移行のインセンティブが生じ難い課題である。

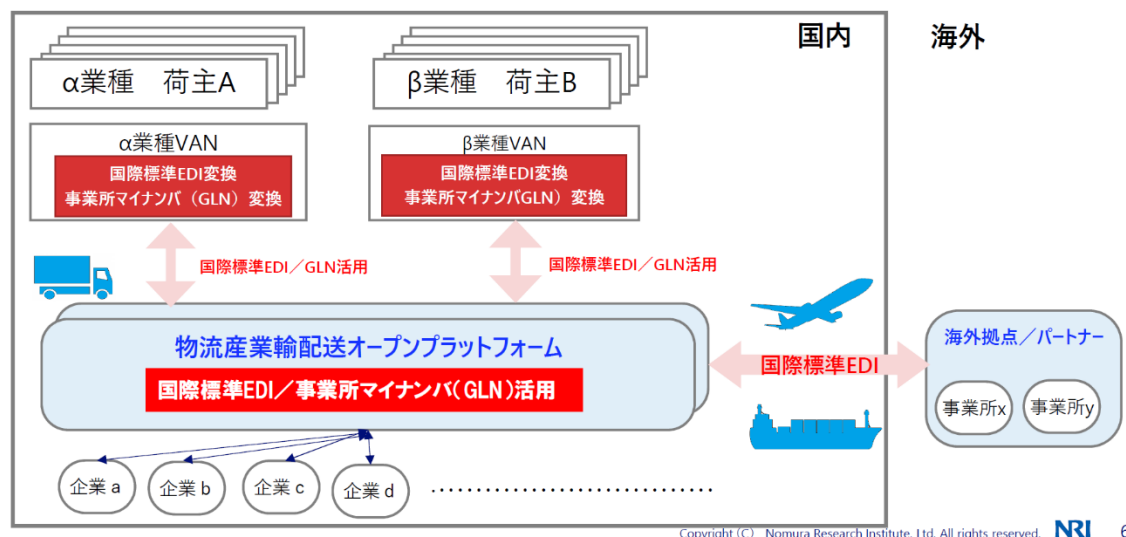


図1 物流産業のデジタル化の実現イメージ

(「第4回 2020年代の総合物流施策大綱に関する有識者検討会」筆者提案資料より)

(出典) 国土交通省ウェブサイト

※おそらく荷主は「物流企業からの提案に応じてシステムを活用するなどコストはどこで回収できるのか。今まで通り電話かFAX、pdfで発注できる会社に依頼すればいいだけだ。」というスタンスであろう。一方、業種別VANのオペレータは、EDIのプロ中のプロなので各VANが国際標準へのマッピングを行うことは難しくないはずである。

※その費用を荷主は負担したくないということであれば、投資効果を考え、政府の支援などで補完することは有効であろう。

5) 安価で安全な次世代の「データ連携基盤」の整備(IDSA、ウラノス他)

- ・ウラノスエコシステムや GAIA-X のフレームワークを参考に、業種を超えた事業所コードの体系的な発番とメンテナンスを可能とすることが企業間の高度なデータ連携には重要である。
- ・今後は、GAIA-X や Mobility-X など、きめ細かなトレーサビリティやカーボンフットプリントなどの動的な情報を含めたデータ連携の基盤が進むと考えられる。
- ・きめ細かなトレーサビリティやカーボンフットプリント（CFP）などの動的な情報を含めたデータ連携を可能とする AAS、GAIA-X や Mobility-X、ウラノスエコシステム他の環境整備も併せて行うことが望ましい。
- ・特に、データスペースの整備によるトレーサビリティや CFP への対応は喫緊の課題であろう。日本でも GAIA-X と連携するウラノスエコシステムが整備される予定である。
- ・こうした汎用的な事業所コードの登録機能と「次世代型データ連携基盤」へ取組を早期に実施し、産業横断で自律分散協調型のデータ連携基盤をいち早く導入することが重要である。
- ・日本には、新たな基盤を利用した新たな事業の創造、いわゆるリープフロッグの可能性があるという意味で大きなチャンスが到来しているといえよう。

§4 システムの空間構造設計～首都圏環状構造と全国IC周辺のOCDC整備～

提言 6: 首都圏環状型の大型流通物流空間の整備による輻輳物流の削減

輻輳物流が多い首都圏の物流の空間構造を是正、首都圏環状型の物流センター配置へ誘導、輻輳物流の削減を図る。特に老朽化する公設市場の移転を契機として、散在する小売プロセスセンター、卸物流センター、消費財製造業の物流センターを環状構造に再配置することで輻輳物流の抜本的な削減を図る。

具体的には、首都圏環状型の大型流通団地の計画的整備や物流不動産（REIT）を活用した OCDC の整備を推進する。首都圏環状型の OCDC への移行は、内航フェリーや JR 貨物の利便性や輸送能力の増強へも貢献しモーダルシフトも加速できる可能性がある。

※参考 首都圏環状ネットワークの戦略的活用

- ・首都圏でのインフラ整備で特筆すべきは首都圏環状道路ネットワークの整備が進んだことであろう。国土交通省が首都圏整備計画を立案し、長い年月をかけて整備してきた国道 16 号線、圏央道（首都圏中央連絡自動車道）などの環状道路網がようやく完成に近づきつつある。実際、過去 10 年以内に建設された大規模物流センターの多くは、この首都圏の環状ネットワークの近隣に整備されている。これらの大規模な物流センターは、REIT を活用し国際的な金融市場からのファイナンスを行い、先行的に整備を行っている物流不動産が運用しており、必ずしも倉庫業や運輸業者自らが整備し保有しているわけではない。また、特定荷主というよりもマルチテナントでの運営という特徴がある。投資家は日本の大都市圏郊外の大型物流センターを安定的な収益を獲得できる投資対象と考えている。
- ・共同配送を推進し積載効率を上げるためには、点在する小型の物流センターを統合していくことが効果的であろう。このため、首都圏環状ネットワークを活用した大規模な流通物流機能は今後も計画的に整備していくことが極めて重要であろう。
- ・特に、国土交通省と農水省、経済産業省が共同で推進して欲しい点が 2 点ある。1 つは、首都圏環状道路網を戦略的に活用するための土地利用の見直し、具体的には農業振興地域内農地の用途変更による計画的な流通・物流機能の整備である。2 つめは首都圏内の都市部に点在する公設生鮮市場の移転・再整備である。首都圏都市部には、設備が老朽化しつつある公設の生鮮市場がまだ多数存在しており、持続性が危ぶまれている。こうした公設の生鮮市場を 16 号沿線や圏央道沿線に計画的に整備される流通・物流機能と併せて整備し、機能形成の呼び水とするという発想である。跡地は都市機能（オフィスビルや商業施設）として高度活用をすることが効果的であろう。
- ・荷主である消費財の製造・流通事業者からみてもこれは有り難い。なぜなら、消費財が製造されて最終消費者の手に届くまでの複雑な輸送ルートを圧倒的に簡略化できるからである。
- ・消費財が製造されて最終消費者の手に届くまでの複雑な輸送ルートは、かなり省略して記載したとしても下記のようなになる。GMS などの小売業になると数十万アイテムの商材を扱う。商品カテゴリにより卸業も異なるが、こ

ここでは生鮮品と加工食品を例として説明しよう。

(生鮮品の場合 (簡略表現))

公設生鮮市場→仲卸→生鮮 (肉、野菜、果物、鮮魚別) プロセスセンター (いわゆるパック工程) →小売業の専用物流センター→小売業店頭、さらにネットスーパーの場合は店頭ピッキング→宅配

(加工食品の場合)

素材メーカー工場→加工食品メーカー工場→工場倉庫→メーカー首都圏物流センター (多品種化のため全商品が1つの工場で生産されることは稀である) →卸業の首都圏物流センター→卸業の地域物流センター→小売業の専用物流センター→小売店舗 (→店頭ピッキング→宅配)

- これらを空間構造として眺めてみるとどのようになるであろうか。全国や海外からの輸入食材は、首都圏に点在する公設市場に個々のカテゴリごとに、集約され、さらに首都圏に複数あるプロセスセンターに輸送され……と、他カテゴリ商品との混載で店舗納品業務を効率化するために、さらにまた首都圏内を“行ったり来たり”する。荷主、つまり所有権が変わるたびに何度も何度も輸送され、上記のような複雑なルートを通過しているのである。
- もし、これらの物流・流通機能が近接して立地していたら、もしくは首都圏の環状ネットワークにすべてが位置していたら、輸送効率や積載効率が格段に上がることは言うまでもない。つまり、公設市場を呼び水として、プロセスセンターや卸の物流センター、小売の専用物流センター (ネットスーパー機能あり) を移転再配置するのである。何より、小口の都市内物流と輻輳しないことのメリットは大きいと考えられる。
- もともと、消費財の工場や物流センター、特に小売業の専用物流センターなどは、経済の拡大とともに逐次的に整備されてきた。現在の市場の規模や空間構造に対して最適なネットワークにはそもそも設計されていない。このため 21 世紀の今、これらの流通・物流機能を、首都圏環状ネットワークに計画的に整備される大規模な流通・物流機能空間に移転・再配置することは、長期的にみて物流コストを圧縮でき生産性を向上させ、サステナブルな環境を形成するという意味でも大きな戦略となるのではないか。物流問題を解決するには、そもそも流通・物流拠点を集約立地し、ネットワークを簡素にし、複雑な輸送を発生させないことにすればよい。
- こうして形成された首都圏環状ネットワーク上の流通・物流拠点と中部圏、関西圏との間での長距離幹線輸送が、高速道とのダブル連結トラックなどにより効率的に輸送されることになると考えられる。フェリーや JR 貨物な

どのモーダルシフトの余地も拡大すると考えられる。例えば、首都圏北部の関越道周辺に新潟港などを利用し日本海側フェリーを利用する長距離輸送ルートを増強し、**JR** 貨物（新幹線輸送を含む）と連携させるというアイデアも可能性が高いと考えられる。当該ルートだと比較的余裕がありダイヤ編成が可能なのではないだろうか。

提言 7: 新技術が活用しやすい環境整備(2両連結・隊列走行・自動運転(長距離幹線輸送サービス))の利用が容易な物流インフラの整備

自動運転やマテリアルハンドリング技術の導入により、物流の生産性向上を図る。具体的には、高速道路 IC 周辺に、汎用的な荷姿標準に対応した巨大な物流センター（OCDC）を計画的に整備し、長距離幹線輸送においては、2両連結・隊列走行・自動運転（長距離幹線輸送サービス）の計画的な導入を図る。

OCDC から内側のラストマイル輸送はこれまでと同様の輸送サービスが活躍するだろう。計画的で物流資産の高い回転率と稼働率が実現されることはいうまでもない。

5. 補論

5-1. 3PL(荷主の CLO のエージェントサービス)の台頭

物流産業（荷主・物流事業者・物流不動産・マテハン・支援 IT 産業他）は新しい産業構造へ転換していくことが予想される。その実現の推進役としては、まず CLO のリーダーシップが期待されるが、CLO のパートナーとして 3PL の台頭が同時に期待される。その理由は物流統括役員の台頭と各種標準化の推進が産業構造の変化を加速し、物流事業者にとっての「3PL 事業」の事業機会の拡大が予想されるためである。

3PL 事業者は、荷主企業の物流統括役員へ物流パートナーとして変革の提案を行う。3PL 事業は、荷主の物流（供給連鎖）全体の生産性向上を推進する荷主のエージェントとしての役割を担う。単なる物流サービスの営業とは異なるため、提案は、物流担当部長の時よりも容易に受け入れられるはずである。

3PL 事業者は、物流統括役員の 3 つのミッション（物流ネットワーク設計、物流業務プロセスの設計・改善支援、物流実務と監視、臨機応変な対応等）に対してパートナーとしてのエージェントサービスを行うことになる。

5-2. ロジスティクス・システム・プラットフォーマー(=所有権の移管と輸送の分離)

流通取引は所有権の移転、物流は「商品」の移動と割り切って考えると、本来商品の所有権移転の度に倉庫間を輸送する必要はない。工場から最終消費者まで商品を「適時に安全に効率的に運ぶこと」が実現できるのであれば、所有権の移転をサイバー空間で管理するサービスが提供されていればよい。所有権の移転の管理サービスを行い「適時に安全に効率的に運ぶこと」を、階層構造化した各種サービスを組み合わせてエコシステムドライバーとしてサービスする新しい物流サービス、ロジスティクス・システム・プラットフォーマーが台頭してくる。

徐々に輸送を削減し無駄な輸送が無くなれば CO2 問題への貢献も大きいと考えられる。ロジスティクス・システム・プラットフォーマーは、3PL 事業者からの展開や日本においては商社や卸売事業からの展開が期待される。

このように、物流業界の進化と標準化の推進により、新たな産業エコシステムが形成され、物流産業の将来像は大きく変わっていくことが予想される。

5-3. 卓越システムとしての検証

PI 構想を基本とする拡大物流産業のエコシステム構想では、これまでの物流産業とは「卓越システムとしての特徴」に大きな変化が期待できる。下記に参考としてその特徴を、現状（・）と将来（○）とで評価、整理した。

<作られた理念が明確に理解でき、できることとできないことの境界がはっきりしていること>

- ・流通産業は商取引（商流）／物流産業はモノという区分があるが、必ずしも明確な区分ではない。卸業や小売業の専用物流センターのセンター長は流通側が多い。
- ・このため、例えば計画的な物流業務の設計はどちらの責任かは明確ではない。

○PI 構想では、物流関連の契約内容も明確で、サービス内容も標準化されており、サービス内容として認証を受けることで水準の維持が図られることになっている。

<システムの全体構成が理解しやすい>

- ・流通（荷主）と物流との役割分担は必ずしも明確でない。
- ・物流業務は商取引の契約内容として記載されていないことは多く、「あいまいな商慣行」が存在している。
- ・このため、機会主義が生じ、改善努力や投資のインセンティブが低下している。拡張可能性（Scalability）がある。
- ・業務が標準化されていないため、ソフトウェアが個別開発となり、特に中小企業向け標準業務ソフトが提供されていなかった。
- ・産業全体としてスケールしにくい構造にあり資産稼働率が上がらない環境の変化に応じて進化できる。
- ・ドライバーの高齢化、労働力不足により 2024 年問題がクローズアップされたが、もともとの低い生産性を考慮し、かつ新技術の活用可能性を考えると、現在の物流産業システムは進化できる産業システムにはなっていない
- ・荷主、物流産業ともに生産性向上の責任者が存在せず、また生産性向上のインセンティブに乏しい。

○荷主（流通）を巻き込んだ拡大物流（流通）産業として、産業構造を階層構造として捉え直すことで、全体構成が理解しやすく、コンポーザブル（構成可能）な構造で組み換えが利き、拡張可能性、環境変化への対応が可能となる。

<利害関係者の多くを満足させることが出来る>

- ・荷主や消費者を満足させることはできていた

- ・一方、物流事業者、特に多重下請けのトラック事業者に負荷が課題となり、ドライバー確保が難しくなった。

<堅牢で十分な持続可能性がある>

- ・ドライバーの高齢化、労働力不足により 2024 年問題がクローズアップされた。

<システム構築・運用のコストが小さい>

- ・流通や物流産業は、中小企業とのネットワークが極めて重要である。
- ・このため、中小企業が円滑にネットワークに参加できる仕組みが構築できない限り、大企業でもシステム構築の効果が発揮できず、例外対応のため運用コストが高くなる傾向にある。

○利害関係者の多くを満足させるには、各主体が生産性向上のための努力をすることにより、その成果が得られる構造となっていることが重要

○そのためには、きめ細かなメニュープライシングの導入と OP レベルの契約が必要となる。

○こうすることで、各種の投資（マテハン設備やソフトウェア）が進み、堅牢で十分な持続可能性を担保できると考えられる。

○同時に、企業間のコミュニケーションのインターフェイスを国際標準化することで、安価な SaaS の利用を可能としていくことが重要となる。国内 IT スタートアップベンダーも国内市場での事業拡大と併せグローバル市場への展開が可能となればファイナンスも容易となることが期待できる。

発行：
一般社団法人 システムイノベーションセンター（SIC）
〒160-0023 東京都新宿区西新宿6-12-7
ストック新宿 B-19号
E-mail : office@sysic.org
Tel.Fax : 03-5381-3567