

ロジスティクス コンセプト 2030

デジタルコネクで目指す
次の産業と社会

Sustainable

Cross-Industry

Scientific

Sharing

Professional

Circular

Hub&Spoke

2020

2030

Pipeline

巻頭言

2012年6月にJILSが発行した「ロジスティクスコンセプト2020」では、持続可能な発展に向け、未来のロジスティクスのあるべき姿に関してさまざまな角度から提言を行いました。それから7年半の歳月が経った現在、情報通信技術の発展と普及、新たな形態のサービスの出現、人々の購買行動の変化、働き方改革の推進など、ロジスティクスを取り巻く環境が変化したことも相まって、ロジスティクス関連の話題が一般の方々に提供される機会は以前よりも増えてきたように思われます。しかしながら、ロジスティクスの抱えるさまざまな課題について、解決の見通しが定かではないのが現状といえるでしょう。

このような現状を受け、「ロジスティクスコンセプト2030」では、10年後のロジスティクスのユートピアとディストピアを描いています。「ユートピア」はイギリスの思想家であるトマス・モアによる造語で、「どこにもない場所」を意味します。日本語では「理想郷」と訳され、現実には存在しない空想上の理想的社会という意味合いで用いられるのが一般的です。同語をタイトルとするトマス・モアの著作では、ラファエル・ヒスロデイという男性が訪れた島の名前として登場します。ユートピア島はラファエルが世界中を旅して見つけた理想的な社会であり、ユートピア島の政治や法律、人々の生活や職業、宗教などを紹介することで、イギリスの諸問題を浮き彫りにしています。

本冊子のユートピア編では、ラファエルながら、ロジスティクス総合調査委員会のメンバーがそれぞれの立場から意見をぶつけ合っ て見出したロジスティクスのユートピアを紹介し、ユートピアへの道筋も示しています。ディストピア編で示した現状の延長線上にある状況を垣間見ることで、このユートピアは私たちが目指すべきものだとすることを納得していただけるのではないかと思います。

本冊子の提言がロジスティクスに関してラファエルの役割を果たすことを期待します。そして「ロジスティクスユートピア」は、「どこにもない場所」ではなく「どこにでもある場所」であり、空想上の理想ではなく実現される理想であることを共に示していきましょう。

INDEX

I. 提言	1
II. 『ロジスティクスコンセプト2030』について	2
III. ユートピア編	3
1. ロジスティクスの再定義	3
2. サプライチェーンの再構築	4
3. 標準・投資・高度人材	4
4. ユートピアのロジスティクスモデルとビジネスモデル	5
5. データ共有型プラットフォームの社会実装	6
6. ユートピアを実現させる高度人材	7
IV. ディストピア編	9
1. 世界の中の日本	9
2. 国内輸送の将来予測	13
3. ディストピア編のまとめ	16
V. ロジスティクス総合調査について	17

I. 提言

提言1 ロジスティクスを再定義しよう

ロジスティクスで重要な視座は“俯瞰する”こと。物流を高度化してロジスティクスにするというボトムアップ思考では必ずから限界があります。

これまでの思考法を180度転回して、俯瞰的/メタ的思考でトップダウンからロジスティクスを戦略として再定義する必要があります。

提言2 サプライチェーンを再構築しよう

サプライチェーンマネジメントは、ロジスティクスを実践できる企業同士が連携することではじめて実現できる概念です。SDGsやESG経営の拡がりに伴い、製造業を例にとれば、企業が商品に対して配慮すべきは、作って供給して終わりではなく、消費者側からの還流を管理することも含まれるでしょう。また、産業構造がパイプライン型からプラットフォーム型に変われば必ずからサプライチェーンのかたちも変わるでしょう。

このような視点から、サプライチェーンを再構築する必要があります。

提言3 標準化を猛烈に進めよう

日本の企業はこれまで商品やサービスを顧客に合わせてカスタマイズすることで利益を得ることが多かったのではないのでしょうか。

10年後のロジスティクスのユートピアのすがたをオープンなプラットフォームを基盤とする全体最適のシステムに求めるならば、カスタマイズ戦略を捨て、あらゆるところで標準化を猛烈に、いや、擽猛に進める必要があります。

提言4 適切な投資をしよう

ロジスティクスシステムに係る投資は、標準化と同様にカスタマイズ戦略を捨て、全体最適でオープンなプラットフォームを構築するための投資にする必要があります。

提言5 データ共有型プラットフォーマーを育てよう

ユートピアのロジスティクスモデルを実現するオープンなプラットフォームには、企業独占型でもなく国家独占型でもない、プラットフォーマーがデータを独占しないモデルが求められます。

このようなプラットフォーマーをデータ共有型プラットフォーマーと称するならば、我が国をあげてデータ共有型プラットフォーマーを育てる必要があります。

提言6 ユートピアへの準備をしよう

ユートピアのロジスティクスモデルの最大の特徴は、隅々にわたって「標準化」がされていることです。データエレメントの定義や輸送容器の仕様に留まらず、たとえば取引条件や現場の物流業務のプロセスなど、ロジスティクスに係る広い領域での標準化です。

現在、ドライバー不足に端を発した取引条件の見直し、また、特に共同物流などではその共通化の試みがなされていますが、このような標準化は、目の前の問題に対処するのみならず、来るべき未来のユートピアへのきっぴになるのです。

提言7 提言1から6を実行できる高度人材を育成しよう

提言1から6を実行するひとつの人材像として、サイエンスからロジスティクスを構築して物流課題の解決ができる人材が考えられます。

このような人材を「高度ロジスティクス人材」と呼ぶならば、とりわけ高等教育機関における高度ロジスティクス人材の育成と、産業界を始めとする各界において高度ロジスティクス人材を専門職として起用する必要があります。

II. 『ロジスティクスコンセプト2030』について

◆『ロジスティクスコンセプト2030』制作の背景と目的

『ロジスティクスコンセプト2030』は2030年に向かって我々がこれから目指すべきロジスティクスのすがたを描くことを目的に制作されました。

(勘案すべき環境変化①：持続可能性)

いまから10年後のロジスティクスのすがたを描くうえで考えなければならない社会環境の変化に、まず、さまざまな領域で“持続可能性”に対するより一層の配慮が求められるようになることがあげられます。

近年、我が国のみならず地球の各地で気候変動が原因と見られる大きな自然災害が相次いでいます。19世紀の産業革命以降、人類は石炭や石油などの化石燃料に基盤を置いた活動を続けてきましたが、その結果、大気中に放出された二酸化炭素を筆頭とする温室効果ガスの濃度が上がり続け、昨今顕在化しつつある気候変動を招いていると考えられます。

このような人類共通の問題に対する最も網羅的かつ国際的な目標として、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された「持続可能な開発目標 (SDGs: Sustainable Development Goals)」があげられます。SDGsの17の目標のうち、たとえば目標12の「つくる責任つかう責任」を取り上げれば、製造業の企業が商品に対して配慮すべきは、作って供給して終わりではなく、消費者側からの還流を管理することも含まれるようになります(この意味では消費者もこれまでのようなただの“お客様”であり続けられなくなるでしょう)。いま、海洋の廃プラスチックが世界的な問題になっていますが、この問題はプラスチックそのものにあるのではなく、使用後のプラスチックの管理の問題です。ロジスティクスやサプライチェーンの問題として捉えるべきです。

(勘案すべき環境変化②：産業構造の変化)

もうひとつの環境変化に、競争力のある産業の変化があげられます。世界の企業の株式時価総額のランキングを見ると、これまでの製造業やエネルギー産業から、米国のGAFAに代表されるようないわゆる“プラットフォーマー”が上位につけるようになりました。プラットフォームの対概念として“パイプライン”がよく出されますが、わが国の産業界がより効率的に稼ごうとするならば、従来型の伝統的な製造業を中心とした産業構造を“プラットフォーム”を意識したかたちに変えて行く必要があるでしょう。そして、“プラットフォーマー”は、人工知能やIoTに象徴される革新的な情報通信技術を背景に登場してきたことを忘れてはなりません。

以上のような環境変化にあわせて、ロジスティクスやサプライチェーンのかたちを変える必要があることは言を待ちません。『ロジスティクスコンセプト2030』は、第4次産業革命とも呼ばれる昨今の技術革新を活かした持続可能な社会を実現するために、2030年に向かって我々がこれから目指すべきロジスティクスのすがたを描くことを目的に制作したものです。

◆『ロジスティクスコンセプト2030』で描いたロジスティクスのユートピアモデル

『ロジスティクスコンセプト2030』で描いたロジスティクスのユートピアモデルのイメージは次の通りです。

「現時点では、デジタル化が来ていない実体流(モノの流れ)を扱うが故、どうしてもコストにこだわらざるを得ない物流分野においても、10年後の2030年には、デジタル化や人工知能などの情報技術が飛躍的に発展し、その恩恵を受けたオープンなプラットフォームを基盤とする全体最適のシステムが新たな産業部門を形成している。」

これは、“デジタルコネクで目指す(あるいは、築く/創る)次の産業と社会”のすがたと言っても良いでしょう。この社会を築くためには、(広義の)システムの標準化とそれに配慮した適切な投資が必要です。

◆ロジスティクスのユートピアモデルを2030年に実現するために

デジタルコネクで次の産業と社会を築くために、これから我々が行うべき事柄を七つの提言にしました。提言のタイトルは次の通りです。

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 提言1 ロジスティクスを再定義しよう | 提言5 データ共有型プラットフォーマーを育てよう |
| 提言2 サプライチェーンを再構築しよう | 提言6 ユートピアへの準備をしよう |
| 提言3 標準化を猛烈に進めよう | 提言7 提言1から6を実行できる高度人材を育成しよう |
| 提言4 適切な投資をしよう | |

III. ユートピア編

1. ロジスティクスの再定義

◆ボトムアップ思考からトップダウン思考へ

現在、ロジスティクスは物流が高度化されたものとして定義されています（JIS Z0111：2006 1002）。この定義が誕生してから十数年、またJILSが設立されてから30年弱が既に経ちましたが、ロジスティクスが日本で普及しているとは言い難いのが現状だと考えます。

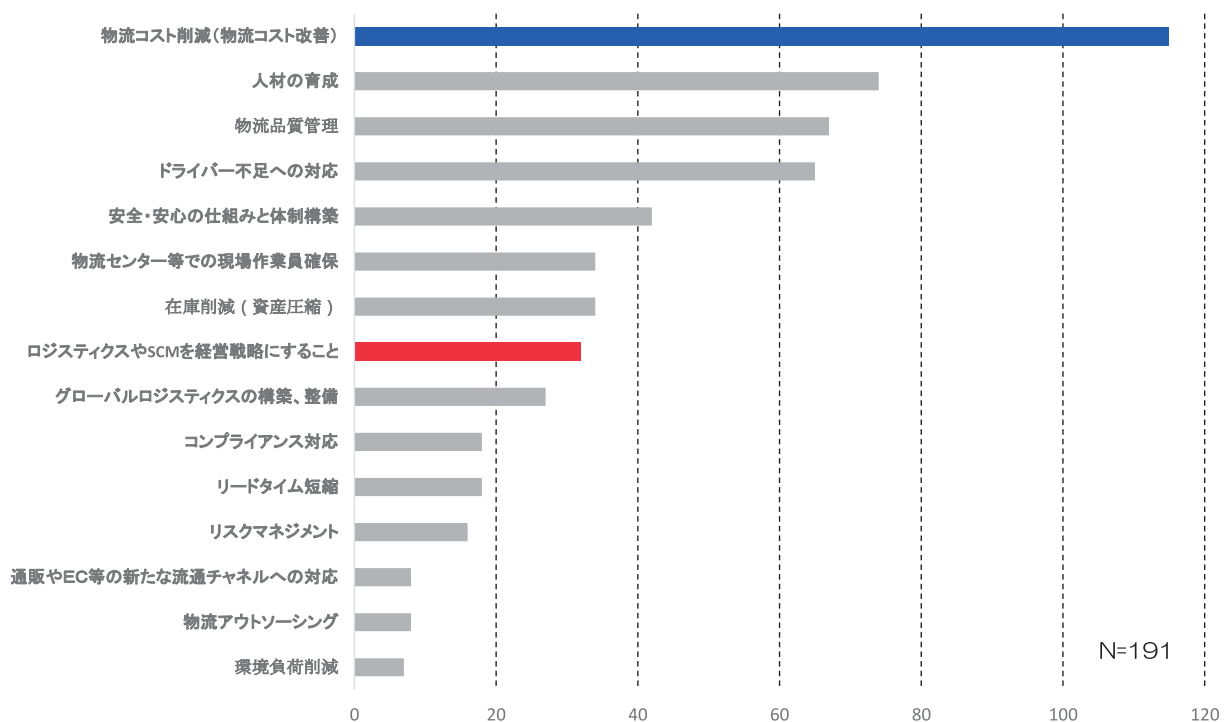
ロジスティクスで重要な視座は“俯瞰する”こと。ボトムアップ思考では自ずから限界があります。これまでの思考法を180度転回して、俯瞰的/メタ的思考でトップダウンからロジスティクスを再定義する必要があります。



◆ロジスティクスやSCMを推進するうえでの自社の課題（三つまで回答）

2018年度のJILS会員企業アンケート調査結果では、ロジスティクスやSCMを推進するうえでの課題は、引き続き「物流コスト削減」が首位。115件（回答者の60.2%）の回答が集まりました。以降、「人材育成」74件（38.7%）、「物流品質管理」67件（35.1%）、「ドライバー不足への対応」65件（34.0%）と続きました。

一方「ロジスティクスやSCMを経営戦略にすること」については32件（16.8%）に留っています。

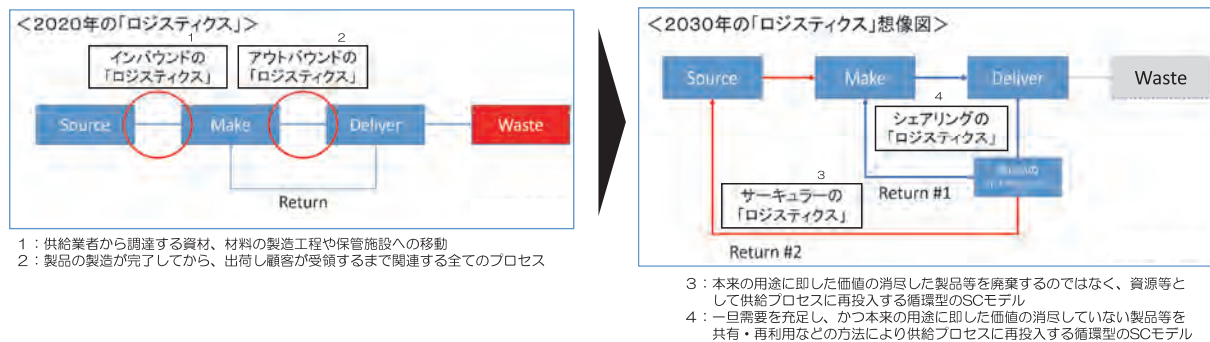


出典：2018年度 JILS会員アンケート調査 2018年7月

2. サプライチェーンの再構築

◆外部環境の変化が促す「サプライチェーン」の進化

近年、グローバル環境規制を起点として「サプライチェーン」を取り巻くマクロ外部環境が連鎖的に変化しています。このことは「調達 (Source)」「生産 (Make)」「受注・納入 (Deliver)」「返送 (Return)」といった「サプライチェーン」を構成する各要素の意義や関係性の変化を促し、2030年までには「サプライチェーン」の在り方そのものを変容させると考えられています。たとえば、実需を超えてなされた供給に起因する「廃棄物 (Waste)」については今後「返送 (Return)」のプロセスに変換することが強く求められるようになるでしょう。このような需給双方を含む汎産業的な同時・非連続の変化、すなわち「進化」においてロジスティクスが重要な役割を担うことになると考えられています。



◇ 従来のサプライチェーン

米国ASCM (Association for Supply Chain Management) が提唱する標準的なサプライチェーンモデル

出典: The Supply Chain Operations Reference (SCOR):
APICS "CPIM Body of Knowledge" より作成

◇ 今後のサプライチェーン

(JILSロジスティクス総合調査委員会)

3. 標準・投資・高度人材

=ロジスティクス総合調査からわかったユートピア実現のための三つの要素=

◆ユートピア仮説を実現するための三つの要素

ロジスティクス総合調査で行ったアンケート調査の分析結果から、(オープンなプラットフォームを基盤とする全体最適のシステムである) ユートピア仮説との関わりが強い要素は、荷主企業では「標準」、物流事業者等の非荷主企業では「投資」、そして両者に共通する要素は「高度人材」であることがわかりました(「V. ロジスティクス総合調査について」参照)。

10年後の社会にオープンなプラットフォームを実装するためには、社内の他部門や他社との対話を円滑に進めるための標準的な用語や思考の枠組みやロジスティクスの専門能力を身に付けた高度人材が主導する、標準が尊重された全体最適のシステム開発に対する投資を、産業界をあげていますぐにでも始める必要があるのです。

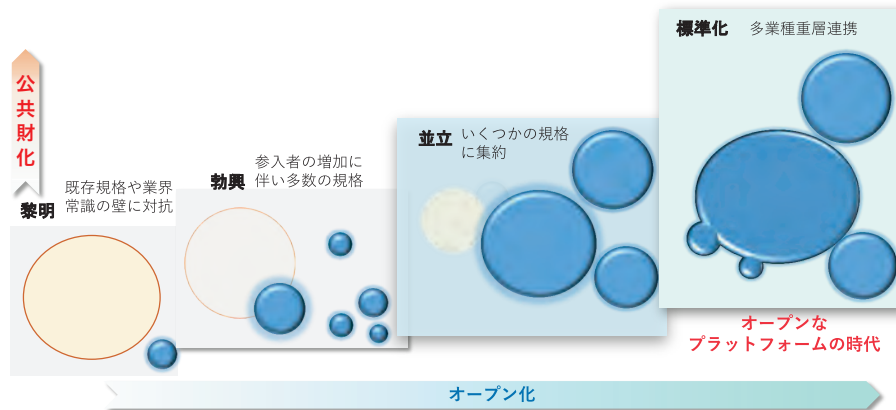


◆「標準化」がユートピアの扉を開く = 規格から標準化へ =

既存の法制度や過去からの慣習に基づいてできていた規格（ルール）は、やがて社会や技術の発展によって実情に合わなくなったところから、新たな規格が現出します。

その要求する機能としてデジタル化とネットワーク化は必須のものとなり、連携のための“共通語”が業種や業界を超える公共財となるでしょう。

その規格は受発注から決済事務を含むすべてのロジスティクスプレーヤに直接関与するものへと変貌すると共に、規格と技術の陳腐化防止とセキュリティ対策を含む事業継続のための適正な利潤を追求する枠組みとなります。



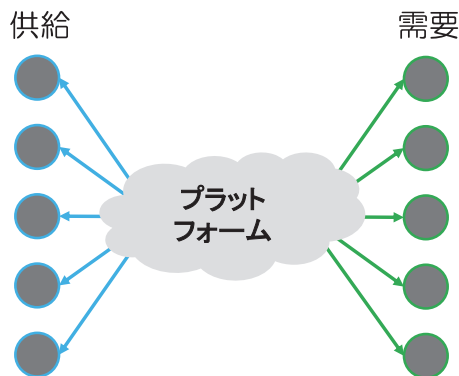
4. ユートピアのロジスティクスモデルとビジネスモデル

◆ユートピアのロジスティクスモデル

ユートピアのロジスティクスモデルは、情報の非対称性を解消することで単一商品やサービスの需給をマッチングしている現状のモデルから、標準化されたコンテナ（フィジカルパケット）を輸送区間（ライン）と結節点（ノード）にダイナミックにながしこむ（ルーティング）するモデルへと変貌していると考えます。

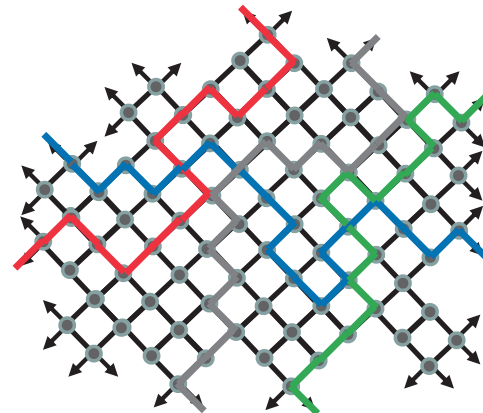
このモデルによって、輸送リクエスト者と輸送手段提供者からなるオープンな市場が形成されると共に、これを可能にする新たなソフトウェアプラットフォームが登場するでしょう。

情報の非対称性を解消することで、単一商品・サービスの需給をマッチング



◇ 現状のマッチングモデル

標準化されたフィジカルパケットをラインとノードでダイナミックルーティングすることでコスト・時間の選択肢を提示



◇ パケット・ルーティング・ロジスティクス

◆ユートピアのビジネスモデルには「標準」と「公共性」が必須

ユートピアのロジスティクスモデルを可能にするソフトウェアプラットフォームには「標準」と「公共性」を求めます。これは、これまでのようなカスタマイズで儲けるビジネスモデルからの決別であり、輸送容器・データエレメント・取引条件などに係る猛烈的な標準化が必須になります。

また、ユートピアのプラットフォームには、企業独占型でもなく国家独占型でもない、プラットフォームがデータを独占しないビジネスモデルを求めます。

このようなプラットフォーム/フォームを、本コンセプトでは、データ共有型プラットフォーム/フォームと呼びます。



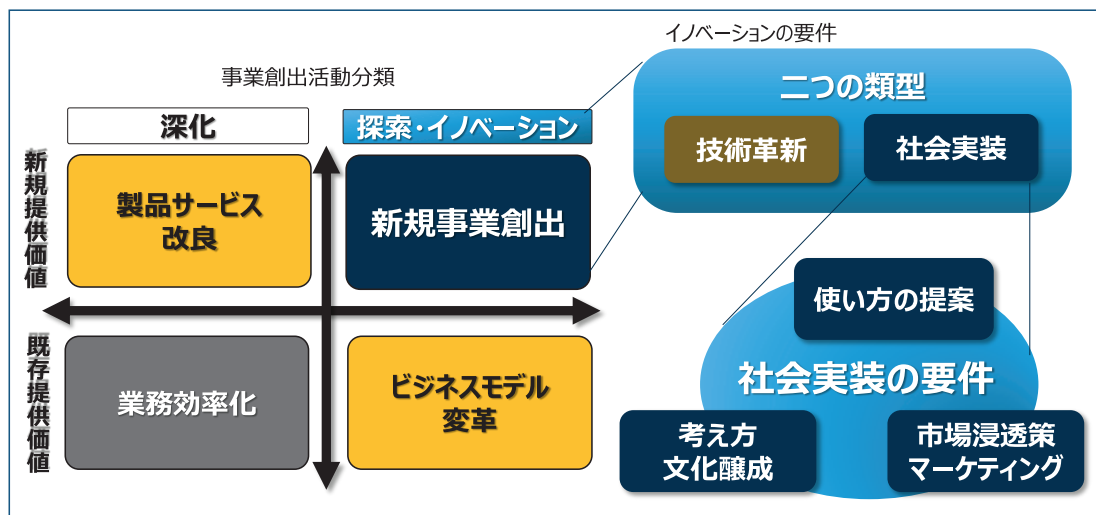
◇ ユートピアモデルを実現するためのデータ共有型プラットフォーム

5. データ共有型プラットフォームの社会実装

◆ユートピアシナリオへの道筋

混沌とするロジスティクス…課題が大きい領域でイノベーションは必ず起きます。

イノベーションには二つの類型（技術革新と社会実装）がありますが、ロジスティクスでは特に社会実装を重視して取り組む必要があります。また、企業がイノベーションに取り組むにあたっては、可能な限り既存業務と分離した専門組織で対応することで、推進力を失わずに小さな失敗を繰り返せるようになります。結果として新しい取り組みの継続性を高め、成功確率を上げられるようになるのです。

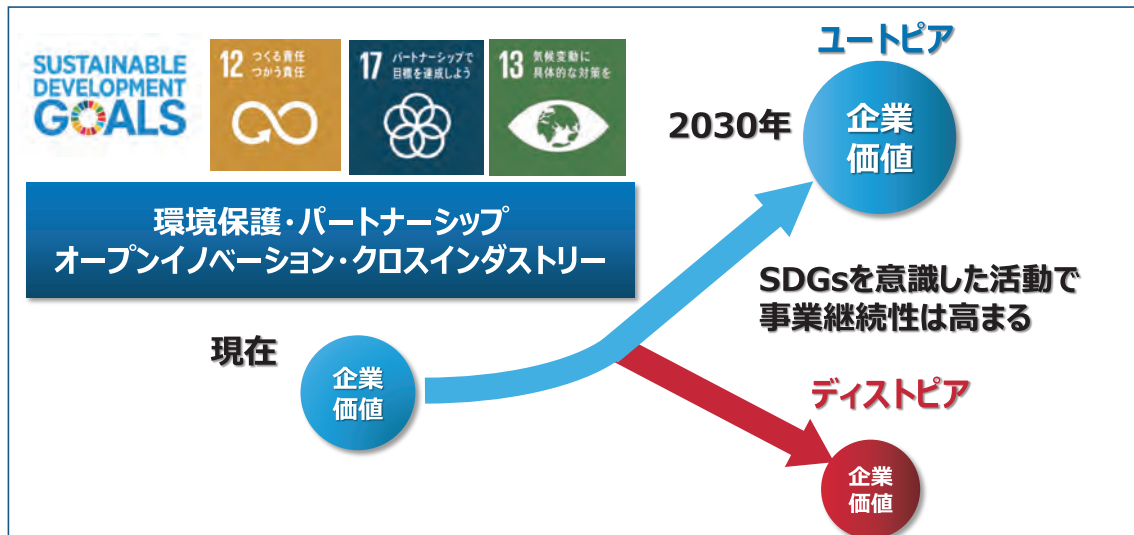


出典：チャールズ・A・オライリー マイケル・L・タッシュマン 入山 章栄（監訳・解説） 富山 和彦（解説） 渡部 典子（訳）
「両利きの経営」 東洋経済新報社 2019年

◆社会実装イノベーションのベースとなるSDGs

2030年に向け、企業の社会的責任はさらに高まっていきます。SDGsは企業活動に制約を与えることとなりますが、これをチャンスと捉え、イノベーションの原動力にすべきです。

特にロジスティクス分野においてはクロスインダストリーとオープンイノベーションをキーワードに、SDGsに沿った事業創出活動を行うことを「企業の基本理念」に据えることで、中長期的に企業の継続性（サステナビリティ）を高め、企業価値を向上させることができます。



6. ユートピアを実現させる高度人材

6.1 大学生向け教育

◆ロジスティクス高度人材の育成が急務

近年のロジスティクスやSCMの高度化により、その扱うべき内容はもはや理科系の最先端分野のテーマといえるでしょう。しかし日本の大学では、そもそもこうした先端科学の講義は極めて少なく、存在したとしてもそのごく一部の内容が経済・経営系において主に文科系学生を対象に講義されているのが現状です。

理科系の大学院レベルで、ロジスティクスやSCMに関係した高度な数理科学や統計・データ解析方法をきちんと教えることは、今後の物流を支える人材育成の戦略上極めて重要です。さらにどの分野に進むとしても、ロジスティクスの知識は教養として必須のものであるという認識を皆が持つべきであり、そのためにも理科系大学院で広くロジスティクスやSCMを科学的に教える講座を開講すべきです。

物流業界ではドライバー不足が深刻ですが、それだけでなく、高度な数理を身につけたロジスティクス人材が圧倒的に足りません。高度人材が最適スケジュールを組むことで、ドライバーの数はそもそも半分以下で済む可能性もあります。科学的視点からスマートに物流課題を解決できる人材の輩出が求められているのです。

◆国内の大学院での先端物流科学の取り組み例

○東京大学先端物流科学寄付講座 2020年4月開講

サイエンスからロジスティクスを構築して物流課題の解決ができる、高度ロジスティクス人材の育成と輩出。科学によるロジスティクスの非連続な変革を目指す講座です。

目 標

- ☑サプライチェーンにまたがる学際的な科学的手法の習得
- ☑現場の課題把握とソリューション手法の習得

■本講座で扱う先端科学の例

- ・SCM/ロジスティクス/物流の基礎知識
- ・機械学習とデータ分析・予測手法
- ・待ち行列理論・確率モデリング、ネットワーク理論、渋滞学
- ・最適化のための様々な数理アルゴリズム
- ・トヨタ生産方式などの基本改善手法
- ・ドローン、協調ロボットなどの技術と数理

■応用知識や体験の提供

- ・様々な業種における最新事例（ケーススタディ）
- ・国の政策や施策
- ・先端物流現場の見学

6.2 社会人向け教育

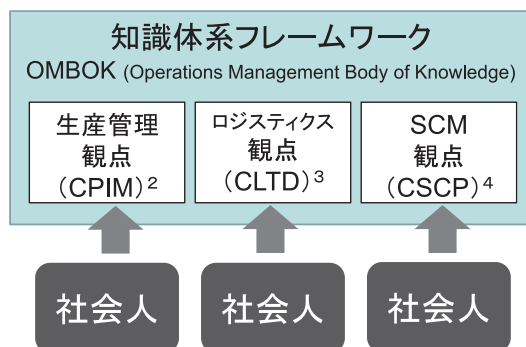
◆社会人向けのSCM教育（グローバル）

グローバルにおける社会人向けのオペレーションズ・マネジメント教育では米国のASCM¹ (Association for Supply Chain Management) が整理した知識体系を基本とした内容が広く用いられており、一種のデファクト標準となっています。

また近年は、マサチューセッツ工科大学 (MIT) など米国の大学を中心とした教育機関がMOOC (Massive Open Online Courses) のグローバル・プラットフォームを利用した社会人向けの公開オンライン講座を開講しており、グローバルな社会人向けのロジスティクスおよびSCM教育の間口は年々拡大しています。

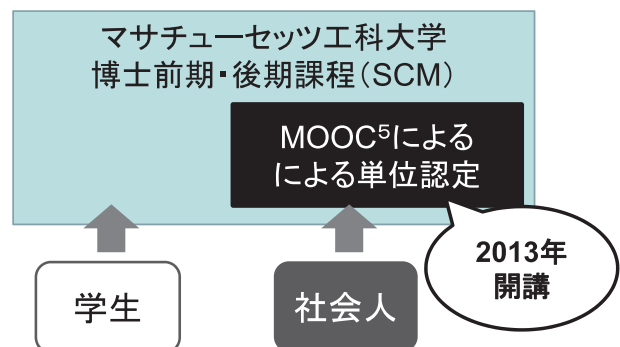
1：ASCMは、1957年に米国で設立されたAPICS (American Production & Inventory Control Society) を母体とする非営利団体。SCM認定資格である、CPIM、CLTD、CSCPは全世界でのべ13万人以上が取得している。

Association for Supply Chain Management (ASCM/APICS)



2：CPIM (Certified in Production and Inventory Management)
 3：CLTD (Certified in Logistics, Transportation and Distribution)
 4：CSCP (Certified Supply Chain Professional)

MIT Center for Logistics and Transportation (MIT-CTL)



5：オンライン講義を受講し、修了要件を満たすと、修了証が交付される

◆ 社会人向けのSCM教育（国内）

日本国内における社会人向けのサプライチェーンマネジメント教育は、東京工業大学が社会人教育機関（CUMOT）の講座として2010年に開設した「ストラテジック SCM コース」をJILSが引き継ぐ形で実施・牽引しています。

現在までに500名を超える社会人がこのコースを修了しました。

いま問われるサプライチェーンの真価
戦略的視点で、著名な講師陣から学ぶ「最先端 SCM」

- 企業経営やオペレーションの現場、コンサルティングなどに活躍中の社会人を対象としています。
- 戦略的な視点から、経営科学的なアプローチも含めた最新のSCMを学びます。
- 少人数制による質の高い講義とグループ課題演習による国際的な水準を意識したカリキュラムです。
- 講師は学識経験者、実務家、著名コンサルタントなど第一線の現役スペシャリストです。
- 開講は春（4月）と秋（10月）の年2回 各期30名で開催します。
- 講義は20回 毎週金曜日（祝日の場合は変更） 19:00～21:00 + 修了式/特別講義 10:00～17:00

カリキュラムの基本的目標：SCM人材の養成

企業が社会的価値と経済的価値の創出のために、経営理念に基づく具体的な製品やサービスを、需要家に対して提供するための戦略を立案し、実行プロセス全体を企画し、管理し、運営するマネジメントをSCMと考える。

我が国の経営の強みを引き出せる戦略的SCMを実現できる人材の養成

① 多様な専門家の講義と演習によるSCMを理解する**基礎知識と鳥瞰的な視座の獲得**

② 受講者同士の交流とグループ演習による**多様性の理解と人的ネットワーク構築**

① **SCMの概念と経営戦略**
サプライチェーンの実行プロセス
SCMにおける数理技術/ORの活用
流通市場とSCM
グローバル化時代におけるSCMの課題

② **5グループ編成**
グループによる課題演習と発表
SSFJ活動の活動への参加・講師・修了生との交流
外部学会活動や国際資格等の紹介

時代の要請に則した柔軟で進取的なカリキュラムと環境の提供

○詳細はJILSホームページをご参照ください（<https://www1.logistics.or.jp/education/scm/>）
QRコードからもアクセスできます。



IV. ディストピア編

1. 世界の中の日本

日本は、1990年代以降の「失われた30年」の中で、世界から大きく取り残される状況に陥っています。かつての世界一を謳歌した経済大国のすがたは薄れ、急激なグローバル化やIT化の中で、イニシアティブを取れずに常に後手にまわる結果となっています。

これからは、かつての「経済大国」「環境先進国」「技術立国」という栄光にすぎることなく、真摯に諸外国の変化や方向性に目を向け、自らの進むべき道を明確に描く必要があるのです。

この危機的な状況を脱するためには「ロジスティクスのアップデート」が必要です。我が国が世界の中で置かれている状況を理解するために、ここでは「世界の中の日本」を見つめました。

○経済成長率と温室効果ガス削減率

ほとんどのOECD加盟国は2000年以降、経済成長と温室効果ガス排出量削減の両方を実現してきました。日本だけが、経済成長もできなければ温室効果ガス排出削減もできていないのです。

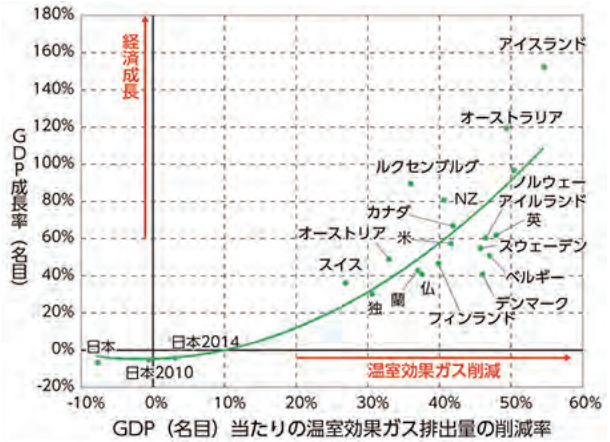
○ロジスティクスとSDGs

世界は、気候変動（パリ協定：CO₂排出削減、1.5°C目標）とSDGs（貧困撲滅、経済成長等）に真剣に向き合い、持続可能な社会に向けた転換点を迎えています。SDGsの17Goalsのうち、物流・ロジスティクスに関わるGoalsをピックアップし、「世界はどこを目指しているのか」また「日本はどのような立ち位置にいるのか」を概観しました。

1.1 日本は取り残されている？ = 経済成長率と温室効果ガス削減率 =

◆GDP当たりの温室効果ガスの削減率とGDP成長率の関係（2000～2012）

日本より一人当たりGDPが大きい先進国の全てで、GDP当たりの温室効果ガス排出量（炭素生産性）の削減率並びにGDPの成長率を大幅に向上させています。他の先進国が温室効果ガスを削減しつつ経済成長を果たしている中で、かつての環境/経済先進国日本は低炭素化でも経済成長でも他国から大きく取り残されてしまいました。



注：2014年の一人当たりGDPが我が国より多いOECD諸国；2000年～2012年

資料：気候変動長期戦略懇談会提言 ～温室効果ガスの長期大幅削減と経済・社会的課題との同時解決に向けて～

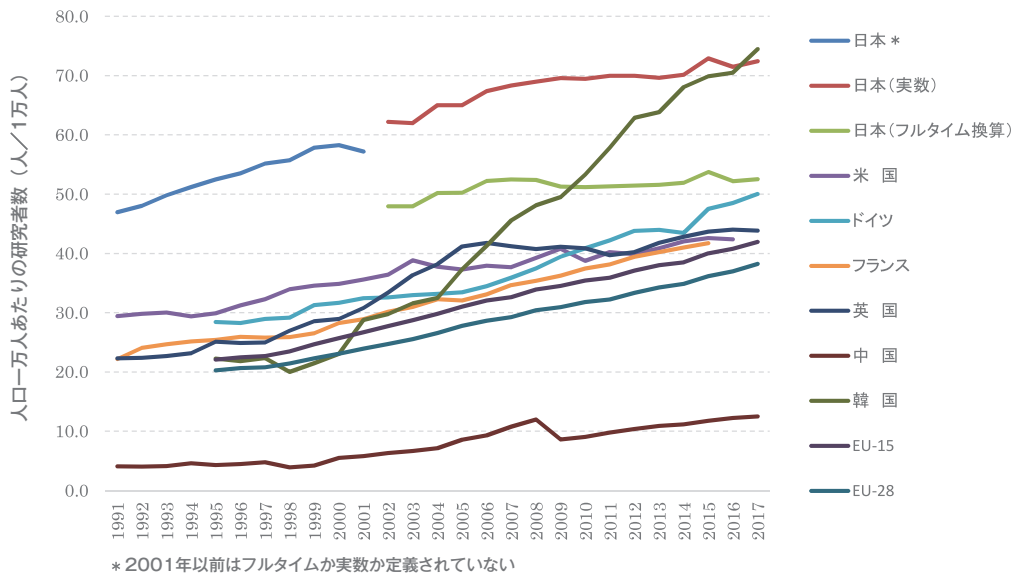
出典：平成28年版 環境・循環型社会・生物多様性白書 第1部 パート1 第2章 第5節 長期的な目標を見据えた戦略的取組

1.2 ロジスティクスとSDGs

◆SDGs目標9：産業と技術革新

ターゲット9.5「2030年までにイノベーションを促進させることや100万人当たりの研究開発従事者数を大幅に増加させ、また官民研究開発の支出を拡大させるなど、開発途上国をはじめとするすべての国々の産業セクターにおける科学研究を促進し、技術能力を向上させる。」

人口一人あたりの研究者数においては、他国の数値の多くが見積り値ではありますが、日本は相対的に最も高い数値でした。しかし近年は、その伸びは鈍化しています。

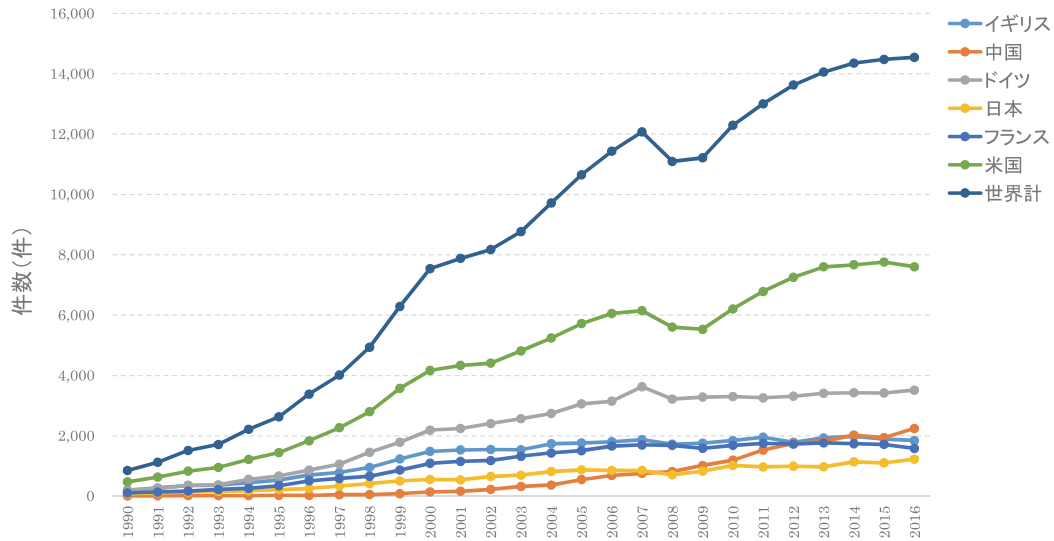


* 2001年以前はフルタイムが実数が定義されていない

◇ 主要国の人口一人あたりの研究者数の推移

出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、「科学技術指標2019」を基にJILS作成

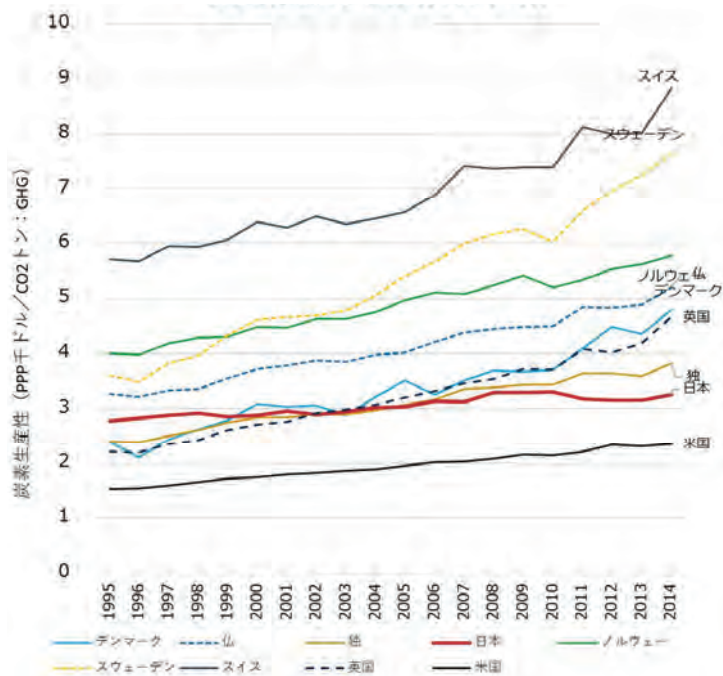
海外との共同特許出願件数の推移から、日本の研究・技術開発の閉鎖性が明確に表れています。国際共同研究開発ならびに人材交流や人材流動性（実務分野への研究人材の転入）の活発化のみならず、減少傾向にある大学等（教員、博士課程在籍者、局員ほか研究員など）への新規採用と若手研究人材養成、企業における博士号保持者の増加に向けた一層の支援等が必要です。



◇ 海外との共同特許出願件数の推移
出典：OECD (2019年10月9日参照) より作成

ターゲット9.4「2030年までに、資源利用効率の向上とクリーン技術および環境に配慮した技術・産業プロセスの導入拡大を通じたインフラ改良や産業改善により、持続可能性を向上させる。すべての国々は各国の能力に応じた取り組みを行う。」

日本の二酸化炭素排出量あたりの購買力平価ベースGDP (炭素生産性=購買力平価ベースGDP/CO₂排出量) は、先進諸国との比較において低位に推移していて、その変化も緩やかです。



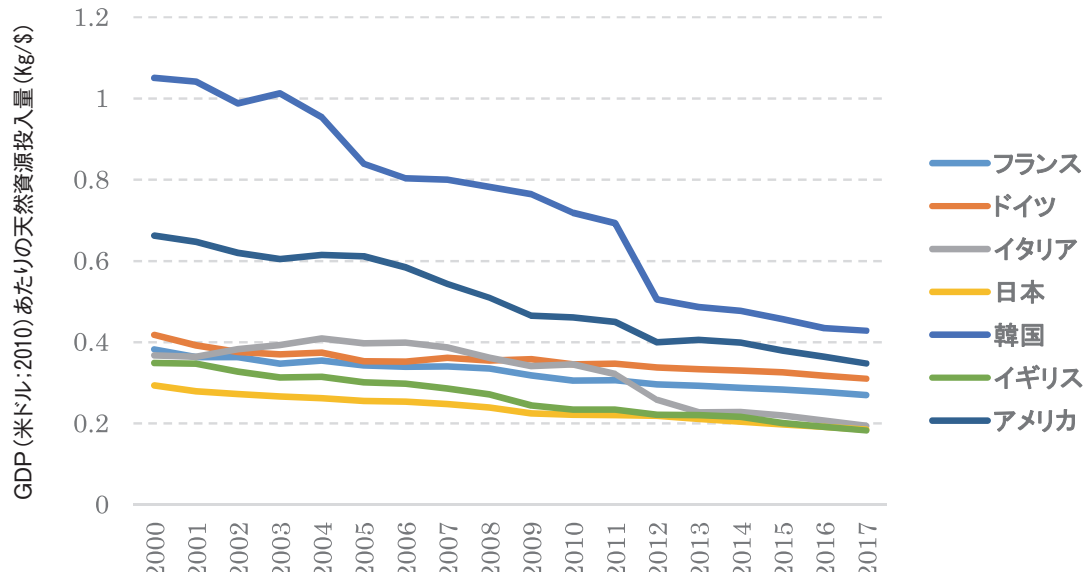
◇ 炭素生産性の推移 (購買力平価ベース)

出典：「カーボンプライシングのあり方に関する検討会」取りまとめ(案) 参考資料集、環境省、2018年1月

◆SDGs目標12：つくる責任つかう責任

ターゲット12.2「2030年までに天然資源の持続可能な管理及び効率的な利用を達成する。」

日本のGDPあたりの天然資源等投入量（資源生産性＝天然資源等投入量/GDP）は、先進諸国との比較において、少ない量で推移していることから、資源利用面では効率的であることがわかります。しかし、廃棄物の再利用面（ターゲット12.5）に関しては、一般廃棄物量の再生利用率（リサイクル率）は、漸増傾向にはありますが、先進諸国との比較において低位に推移していて、変化も小さいものです。



◇ GDPあたりの天然資源等投入量の推移

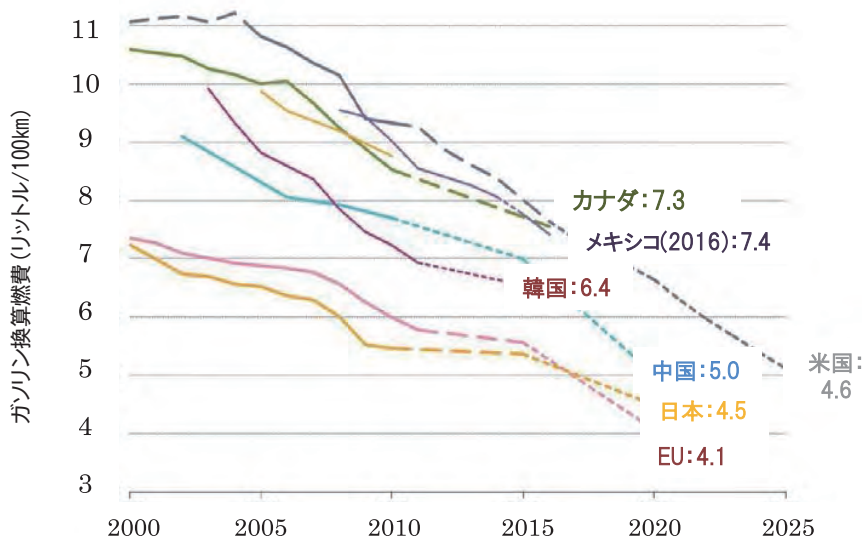
出典：Our World in Data (2019年11月26日参照) より作成

◆SDGs目標13：気候変動に具体的な対策を

ターゲット13.3「気候変動の緩和、適応、影響軽減及び早期警戒に関する教育、啓発、人的能力及び制度機能を改善する。」

現在、日本の自動車は、世界トップクラスの燃費です。

しかしながら、交通セクターの脱炭素化・大気汚染対策を進めるためには、自動車の電動化をさらに進める必要があります。EVを含む包括的で野心的な燃費規制値を設定することで電動化を加速させ、自動車からのCO₂排出量を大幅に削減することが重要です。



◇ 乗用車（新車販売）の燃費比較

出典：経済産業省 (2014)、第3回総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会 省エネルギー小委員会、配布資料3

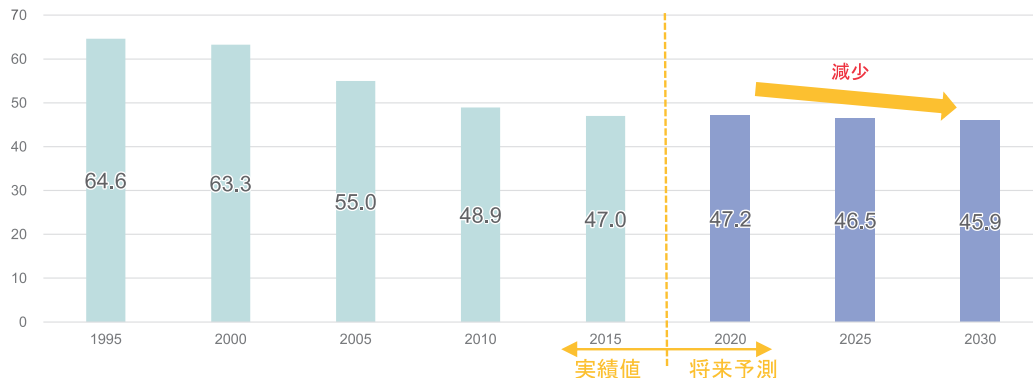
2. 国内輸送の将来予測

2.1 輸送需要量に関わる動向

◆国内の貨物総輸送量の推計

国内の貨物総輸送量（重量ベース）は、「重厚長大」型から「軽薄短小」型への産業構造の変化等に伴い、減少傾向で推移してきました。

今後も、貨物輸送量は国内経済動向（GDP）の影響を受けつつ、GDPあたりの輸送量は減少傾向で推移するものとして、将来の輸送量を推計した結果、2030年には46億トンを超える水準まで緩やかに減少する見通しとなりました。



◇ 国内貨物総輸送量（億トン）の推移

出典：国土交通省、各種輸送統計年報より作成

【算出方法】

- ①総輸送量/GDP（実質）を原単位としてタイムトレンド（対数）との一次線形近似式を作成（2000年度～）。
- ②近似式を用いて、GDPの将来予測値から将来の輸送量を推計。

【近似式】

$$y = -5.171x + 15.596 \quad (R^2 = 0.9885) \quad y: \text{輸送量/GDP} \quad x: \text{タイムトレンド (対数)}$$

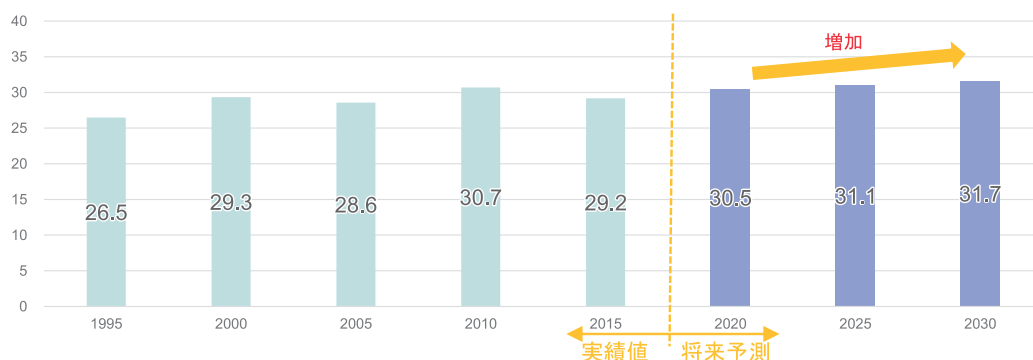
【GDP前提】

～22年：年率+0.9%成長、23年～：年率+0.7%成長

◆営業用貨物自動車の輸送量の推計

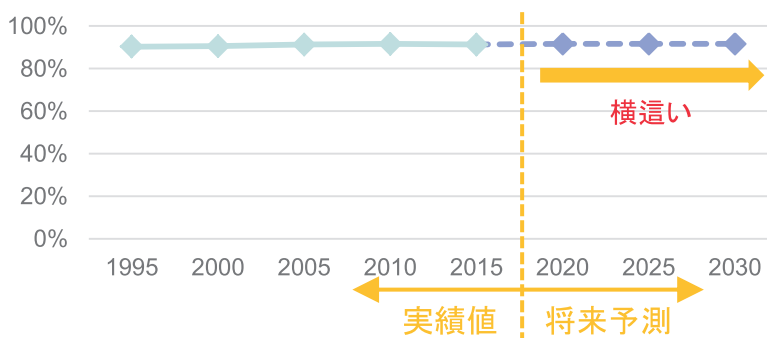
足元では総貨物輸送量（重量ベース）のうち、9割を自動車、そしてそのうちの7割を営業用貨物自動車が運んでおり、国内物流においては営業用貨物自動車が最大のシェアを有する輸送手段となっています。

これまでのトレンドから、自動車の輸送分担率は9割で頭打ちとなるものの、自営転換は継続すると見做し、営業用貨物自動車の輸送分担率の将来推計を行いました。分担率の推計と前頁の総貨物輸送量の推計を掛けた結果、2030年の営業用貨物自動車輸送量は32億トンまで増加する見通しとなりました。

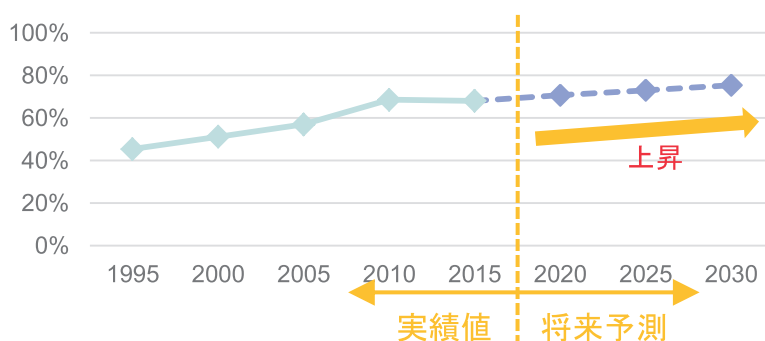


◇ 営業用貨物自動車輸送量（億トン）の推移

出典：国土交通省、自動車輸送統計年報より作成



◇ 貨物自動車の輸送分担率
出典：国土交通省、自動車輸送統計年報より作成

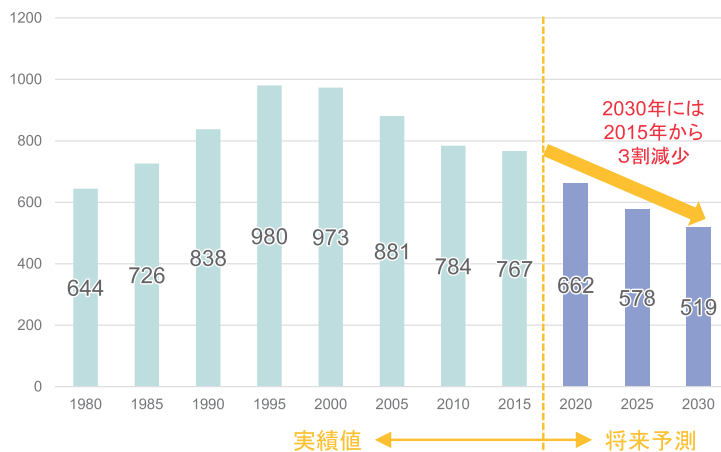


◇ 営業用貨物自動車の輸送分担率
出典：国土交通省、自動車輸送統計年報より作成

2.2 輸送供給量に関わる動向

◆道路貨物運送業の運転従事者数の推計

道路貨物運送業の運転従事者数は、今後の少子高齢化の影響を受け減少傾向に拍車がかかることから、2015年の76.7万人から2030年には51.9万人となり、15年間で3割減少すると推計しました。



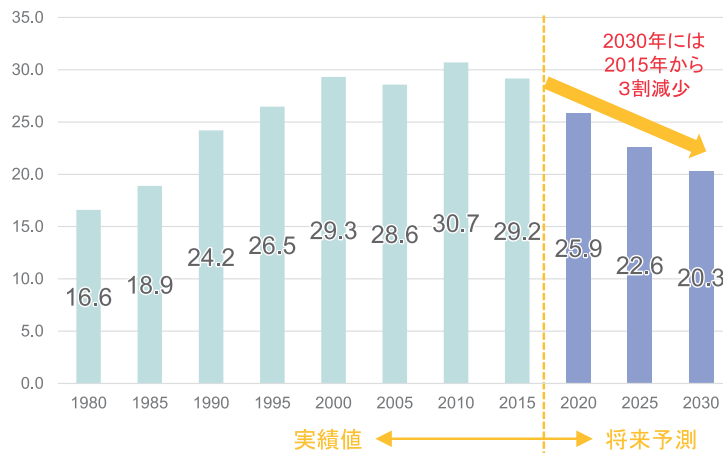
◇ 道路貨物運送業の運転従事者数(千人)の推移
出典：国勢調査、労働力調査より作成

【算出方法】

○道路貨物運送業の運転従事者数(国勢調査)から年齢階級別の従業者数(年齢階級別シェアは道路貨物運送業の就業者数(労働力調査)を活用)を算定し、コーホートにより、将来の人口構成の比率(10歳毎の10年後の残存率)を2005-2010年の変化をベースに、運転従事者数を推計。

◆ 営業用貨物自動車の輸送量の推計

営業用貨物自動車の総輸送量（輸送能力）は、ドライバーの減少傾向を受け、2015年の29.2億トンから、今後は減少傾向にさらに拍車がかかり、2030年には20.3億トンとなり、15年間で3割減少すると推計しました。



◇ 営業用貨物自動車の輸送量 (億トン) の推移
出典：国勢調査、労働力調査より作成

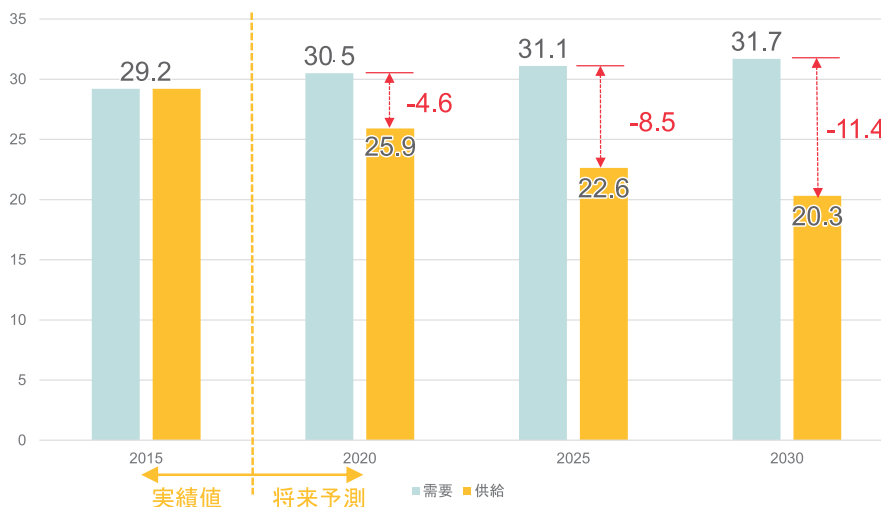
【算出方法】

○ 営業用貨物自動車の総輸送量を道路貨物運送業の運転従事者数で除して、運転従事者数1人当たりの営業用貨物自動車輸送量を算出し傾向分析を実施したが、関連性がないことと、運転従事者数が減少するのに対し需要は微増することから、運転従事者数1人当たりの営業用貨物自動車輸送量には過去の最大値を用いて、営業用貨物自動車の総輸送量を推計。

2.3 輸送需給に関わる動向

◆ 営業用貨物自動車の需給バランス (億トン) の推計

営業用貨物自動車の需給バランスは、今後、需要量に対する供給量の不足が増大する傾向が続いて、2020年で4.6億トン（需要量の15.0%に相当。以下同）、2025年で8.5億トン（27.2%）、2030年で11.4億トン（35.9%）が運べなくなる見通しです。現状の輸送環境を放置した場合、2030年、営業用貨物自動車の輸送においては、多額の製造コストや広告宣伝費をかけた商品の3割の売上が立たなくなる状況が予想されます。



◇ 営業用貨物自動車の需給バランス (億トン)

3. ディストピア編のまとめ

①エネルギー・資源面の課題

ここまで、「世界の中の日本」「ロジスティクスとSDGs」という視点で日本の立ち位置を見てきました。エネルギー・資源に乏しい日本は、エネルギー利用の効率性においては世界の中でもトップクラスを維持しており、乗用車の走行燃費においては未だに向上し続けています。これは、1973年の第一次オイルショックを契機とした日本の省エネルギー政策ならびに1998年・2008年・2018年の省エネ法の改正などにより、各種機器等におけるエネルギー利用の効率性が高い水準を維持し続けているためと考えられます。しかしその一方で、エネルギー・資源の自給率や再生利用の側面では、未だに多くの課題を抱えていて、日本が抱えるエネルギー・資源面における根本的な脆弱性は解消されていないと考えます。

②国内物流の課題

目を足元の国内輸送に転じれば、総貨物輸送量（重量ベース）のうち、9割を自動車、そのうちの7割を営業用貨物自動車が行っており、国内の物流においては営業用貨物自動車が最大のシェアを有する輸送手段となっています。その営業用貨物自動車の需給バランスは、今後、需要量に対する供給量の不足が増大する傾向が続いて、2020年で4.6億トン（需要量の15.0%に相当。以下同）、2025年で8.5億トン（27.2%）、2030年で11.4億トン（35.9%）が運べなくなる見通しです。現状の輸送環境を放置した場合、2030年、営業用貨物自動車の輸送においては、多額の製造コストや広告宣伝費をかけた商品の3割の売上が立たなくなる状況が予想されているのです。

③連続的な変化の限界

過去からの連続的な改善・改良による技術変革は限界を迎えているのかもしれませんが、仮にそうであるならば、日本がこの状況から抜け出すには非連続的な技術革新が必要です。他国の研究者・技術者との共同開発環境の構築や、次代の研究者・技術者育成への積極的な“投資”無くして、それを成し遂げることは極めて困難です。

④ユートピアを目指すために

日本の目指すべき方向は、例えば、世界規模での問題である気候変動に関しても、積極的な国際協力関係の下で、先進的な技術・システムの開発と実装ならびに海外への技術供与などの取り組みをおこなうことです。ロジスティクス分野においても、世界的な課題への取り組みを念頭に置いた種々のシステムや仕組みの改変を施すことなどによって、今の“取り残された”日本からの再生と次代にむけた復活の狼煙を上げることが可能になるのではないのでしょうか。

V. ロジスティクス総合調査について

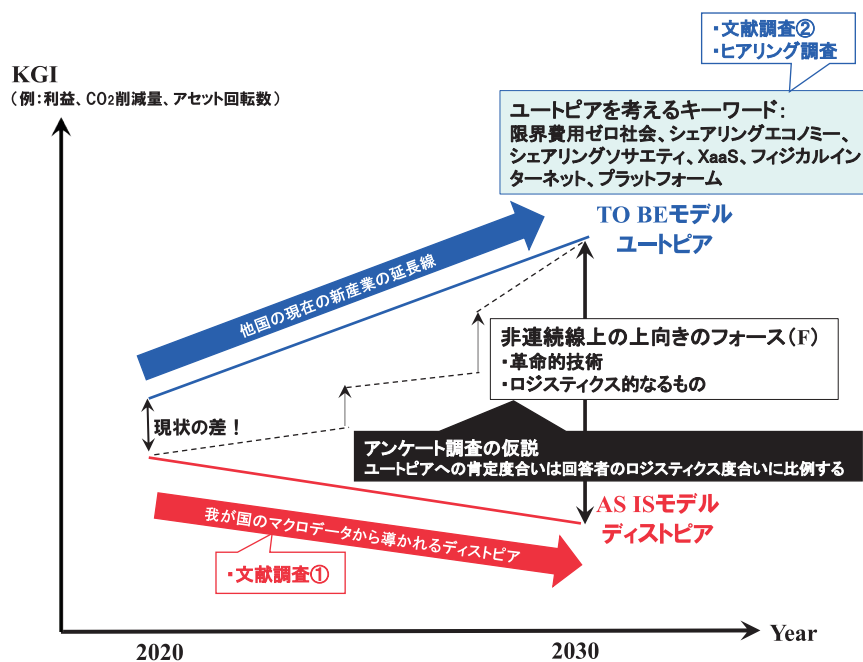
◆『ロジスティクスコンセプト2030』のシナリオイメージと各種調査の役割

『ロジスティクスコンセプト2030』では10年後の日本のロジスティクスに係るディストピアとユートピアのふたつの世界を描いています。

ディストピアはAS IS (すう勢) モデル。ドライバー不足に代表される今日の物流問題を放置しておく、多くの手間暇や多額の広告宣伝費を投じて製造した商品を消費者のもとに届けられなくなる未来を描きました。一方、ユートピアはTO BE (あるべき) モデル。ディストピアのAS ISモデルから非連続的に飛躍した未来の中で、“ロジスティクス”がひとつの“産業”になっている世界を描きました。

ロジスティクス総合調査では、このような世界を描くために、次の調査を行いました。

- ①世界の中で日本を相対化している資料の分析 (文献調査①)
- ②我が国のマクロデータの分析 (文献調査①)
- ③未来像を描くための参考になると考えられた資料の分析 (文献調査②)
- ④ロジスティクスに係る五つの指標と三つの2030年仮説との回帰分析 (アンケート調査)
- ⑤④の分析結果を補完するためのヒアリング調査



◆アンケート調査で設けた三つの2030年仮説（目的変数）

○非連続なユートピア仮説（TO BEモデル）

現時点では、デジタル化が来ていない実体流（モノの流れ）を扱うが故、どうしてもコストにこだわらざるを得ない物流分野においても、10年後の2030年には、デジタル化や人工知能などの情報技術が飛躍的に発展し、その恩恵を受けたオープンなプラットフォームを基盤とする全体最適のシステムが新たな産業部門を形成している。

【否定的 ←→ 肯定的 7段落で評価（他も同様）】

○連続的な改善仮説（中位のモデル）

10年後の2030年、サプライチェーンを構成する各企業が生産情報や販売情報などを共有することに加えて、物流量に影響を与えるイベント情報や気象データなどのその他のデータが組み合わせられることで需要予測の精度が劇的に向上している。この結果、輸送機関や倉庫などの物流アセットの利用効率が大幅に改善されている。

○ディストピア仮説（AS ISモデル）

10年後の2030年も物流コストの増大が主要な課題であることは変わらない。人件費の流動費化を進めるために高齢者や外国人労働者の採用に向けてマニュアルのイラスト化等の教育研修に重点が置かれたり、テクノロジーの進展によってカスタマイズの幅が広がり、自社の物流に最適なシステム構築がなされている。

◆アンケート調査で設けた五つのロジスティクス指標（説明変数）

○SCM

産業のデジタル化、ボーダレス化が進むなか、全体を俯瞰する力と外部のパートナーとの連携は企業経営において今後ますます重要になってくると考えます。

このような環境変化において、貴社ではSCMをどのように位置付けていますか？

【弱 ←→ 強 7段落で評価（他も同様）】

○ロジスティクス

SCMを実現するためにはサプライチェーンを構成する関係各社のロジスティクスの戦略が重要になってくると考えます。

貴社ではロジスティクスをどのように位置付けていますか？

○標準化（用語、思考の枠組み）

ロジスティクスを経営戦略として機能させるためには、社内の他部門や他社との対話を円滑に進めるための標準的な用語や思考の枠組みが必要になると考えます。

貴社は標準的な用語の使用や思考の枠組みを整備していますか？

○投資

ロジスティクスを経営戦略として機能させるためには、これまで永らく続いてきた「物流はコストである」という常識を改め、ロジスティクスに係る投資を行う必要があると考えます。

貴社はロジスティクスに係る投資をおこなっていますか？

○高度人材

ロジスティクスを経営戦略として機能させるためには、先に記したような標準やロジスティクスの専門能力を身に付けた人材を獲得または育成する必要があると考えます。

貴社は高度な人材の獲得や育成をおこなっていますか？

◆アンケート調査からわかったユートピア実現のための要素（JILS会員の荷主企業）

ロジスティクス総合調査で実施したアンケート調査の有効票（N=609）からJILS会員の荷主企業¹（N=178）を抽出し、三つの2030仮説の中から非連続なユートピア仮説を選んで五つのロジスティクス指標^{2,3}との関係について回帰分析したところ、下表のような興味深い結果が得られました（ $|t| \geq 2$ 、P-値 ≤ 0.05 となった説明変数を抽出）。

高度人材の決定係数（重決定R²）は極めて小さいのですが、標準化では現在から10年後にかけて2倍弱になっていることに注目したいと考えます。

決定係数を“非連続的に”1に近づけるような活動を展開することが重要と考えます。

1：自社の商品・商材に関わる物流業務（企画、計画、管理、オペレーション）の一部あるいは全てを外部に委託している企業

2：SCM、ロジスティクス、標準化、投資、高度人材

3：2についての現在のレベル、10年後のレベル、両者の差（10年後－現在）

- 現在の標準化のレベルが高いほど、非連続なユートピア仮説に対してポジティブ

説明変数	N	係数	t	P-値	重決定R2
現在の標準化	178	0.324	4.347	0.0000	0.0969

- 10年後の標準化のレベルが高いほど、非連続なユートピア仮説に対してポジティブ

説明変数	N	係数	t	P-値	重決定R2
10年後の標準化	178	0.479	6.153	0.0000	0.1770

- 現在と10年後の高度人材のレベル差が大きいほど、非連続なユートピア仮説に対してポジティブ

説明変数	N	係数	t	P-値	重決定R2
高度人材の差分	178	0.251	2.743	0.0067	0.0410

◆アンケート調査からわかったユートピア実現のための要素（JILS会員の非荷主企業）

ロジスティクス総合調査で実施したアンケート調査の有効票（N=609）からJILS会員の非荷主企業¹（N=249）を抽出し、三つの2030仮説の中から非連続なユートピア仮説を選んで五つのロジスティクス指標^{2,3}との関係について回帰分析したところ、下表のような興味深い結果が得られました（ $|t| \geq 2$ 、P-値 ≤ 0.05 となった説明変数を抽出）。

決定係数を“非連続的に”1に近づけるような活動を展開することが重要と考えます。

1：代表的な業種として物流事業者など

2：SCM、ロジスティクス、標準化、投資、高度人材

3：2についての現在のレベル、10年後のレベル、両者の差（10年後－現在）

- 現在の投資レベルが高いほど、非連続なユートピア仮説に対してポジティブ

説明変数	N	係数	t	P-値	重決定R2
現在の投資	249	0.341	6.266	0.0000	0.1372

- 現在の高度人材レベルが高いほど、非連続なユートピア仮説に対してポジティブ

説明変数	N	係数	t	P-値	重決定R2
現在の高度人材	249	0.320	6.314	0.0000	0.1390

- 10年後の投資のレベルが高いほど、非連続なユートピア仮説に対してポジティブ

説明変数	N	係数	t	P-値	重決定R2
10年後の投資	249	0.370	5.812	0.0000	0.1203

◆ロジスティクス総合調査委員会 委員名簿（順不同・敬称略）

区分	氏名	所属	役職
委員長	大谷 紀子	東京都市大学	メディア情報学部 情報システム学科 教授
副委員長	納富 信	早稲田大学	大学院環境・エネルギー研究科 教授
委員	稲村 俊武	(株)朝日新聞社	メディアラボ プロデューサー
//	山口 裕人	花王(株)	経営サポート部門 RC推進部
//	松島 聡	シーオス(株)	代表取締役社長
//	西成 活裕	東京大学	先端科学技術研究センター 教授
//	本間 基寛	(一財)日本気象協会	防災ソリューション事業部 専任主任技師
//	森川 健	(株)野村総合研究所	社会システムコンサルティング部 社会・産業インフラグループ 上級コンサルタント
//	東條 佳恵	(株)三井住友銀行	企業調査部 インフラグループ
//	行本 顕	三菱鉛筆(株)	経営企画室

さいごに：ユートピアの実現に向けて いまから直ちに取り組むべきルール化・標準化

2030年のユートピアの姿として、例えば、政府が目指すSociety5.0の社会を目指すためには、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会を創出することが求められます。

一方、現在は物流危機に象徴されるようにこれまでのビジネスモデルが維持できない状況にあり、物流・ロジスティクスを持続可能にするためには新たな時代に対応した取引慣行を含む改革に取り組む必要があります。

特に、持続可能な仕組みづくりのキーワードはシェアリングエコノミーです。

シェアリングをクロスインダストリー（業種間）で行うためには、デジタル化とソフト・ハードや業務のルール化と標準化が必要不可欠となります。

産業界で取り組むべき主なルール化・標準化として、以下のようなものがあります。

◎情報のルール化・標準化

- ・データエレメントや範囲の定義、有効桁数
- ・商品や荷姿のサイズや重量情報の登録方法やデータ交換方法
- ・プラットフォームやソリューションシステムを繋ぐインターフェース 等

◎物流機材・容器等のルール化・標準化

- ・パレットや通い箱、カゴ車等の物流資材・容器
- ・トラックの荷台サイズ
- ・トレーラーヘッドとシャーシの連結装置と接続方法 等

◎業務のルール化・標準化

- ・発注や納品のリードタイムや頻度
- ・ASN（事前出荷情報）を活用したノー検品
- ・ユニットロードの荷づくり方法や運営方法 等

ルール化・標準化の取り組みは、まずは取引先とトライアルで実施し、その成果をもって業界やサプライチェーンの各層で推進する必要があります。

ルール化・標準化によって生産性の向上や作業時間短縮、新たな人材の活躍の場の提供が可能となり、働き方改革を推進できます。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

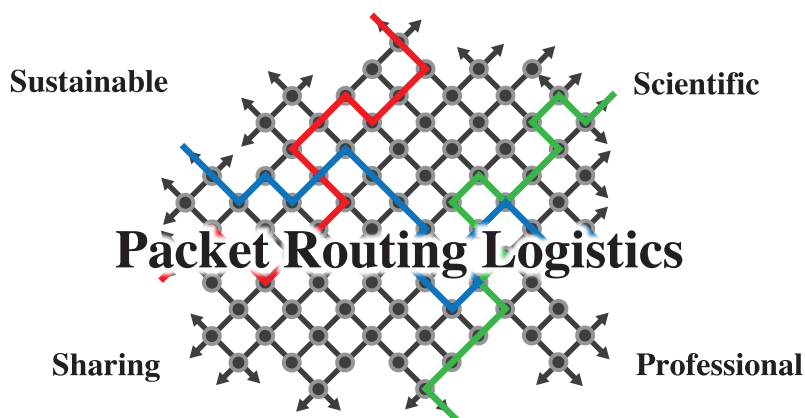
世界を変えるための17の目標



ロジスティクス コンセプト 2030

~デジタルコネクで目指す次の産業と社会~

Cross-Industry



Circular

公益社団法人
日本ロジスティクス システム協会
JAPAN INSTITUTE OF LOGISTICS SYSTEMS
ロジスティクス総合調査委員会
〈無断複製・転載を禁じる〉

公益社団法人 日本ロジスティクスシステム協会

本 部	〒105-0022 東京都港区海岸1-15-1 スズエベイディウム3F	TEL. 03-3436-3191 FAX. 03-3436-3190
関西支部	〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田2-2-22 ハービスENTオフィスタワー19F	TEL. 06-4797-2070 FAX. 06-4797-2071
中部支部	〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南4-12-17	TEL. 052-588-3011 FAX. 052-588-3012