

CONTENTS

ISSN 1346-2016

ISSN 1346-2016

FOCUS

Future prospects for construction materials logistics

- Round-Table Talks
————— OKA, Takahiro / MASUDA, Makoto / HAGIDAIRA, Kiyoshi / OKITA, Yuji / YANO, Yuji
- The current situation and problem of the trucking of the construction material ————— MORIKAWA, Takeru
- Actual situation and challenges of on-site delivery in residential construction ————— HAGIDAIRA, Kiyoshi
- Materials and equipment delivery management system and logistics 2024 problem at construction sites
————— SHIBUYA, Masahiro
- Breaking through the current state of construction material logistics market with the combined solution of "logistics, construction and human resources" ————— KANDA, Mitsuru
- Proposal for improving logistics efficiency through information collaboration
— Proposal example of a logistics company entrusted with the delivery base of a building materials manufacture—
————— KAMINAKA, Hidenobu

BRANDING

Private University Research Branding Project Logistics Innovation Project

- Digitalization and DX development in logistics
————— AKIBA, Jyunichi / MUTO, Hiromi / AMANUMA, Hideo / NAKAYAMA, Daisuke / YANO, Yuji
- Strategic supply chain management
— Methodology for structuring, configuring, and allocating SC system for global environment changes—
————— KASAHARA, Eiichi / YANO, Yuji
- What is Metaverse?
— How to use it for business?— ————— OKAJIMA, Yuushi / YANO, Yuji
- Industry-University Consortium on Logistics

ARTICLE

- Research on automation in distribution center
— Relation between flexibility of logistics service and automation— ————— ASO, Sachiyo
- Logistics survey 2 of depopulated areas
— Distribution to support industrial activity— ————— SUZUKI, Michinori

特集

建設資材物流の今後の展開

特集 建設資材物流の今後の展開	3
座談会「建設資材物流の今後の展開」	4
岡 貴弘 (大和物流株式会社 経営企画部 兼 情報システム部 部長)	
益田 真 (センコー株式会社 マテリアル物流営業本部 住設・建材営業部 部長)	
萩平 潔 (株式会社スルガ 取締役)	
沖田 祐二 (キッチン・バス工業会 物流特別委員会 分科会会長)	
司会 矢野 裕児 (流通経済大学 流通情報学部 教授)	
建設資材のトラック輸送の現状と課題	32
森川 建 (株式会社野村総合研究所 アーバンイノベーションコンサルティング部)	
住宅建築における現場納品の実情と課題	37
萩平 潔 (株式会社スルガ 取締役)	
建設現場における資機材搬入管理システムと物流2024年問題	43
渋谷 昌広 (福井コンピュータアーキテクト株式会社 建材商品開発室)	
「物・工・人®」ソリューションで建材物流の現状を打開する	49
神田 充 (株式会社KNDコーポレーション 代表取締役)	
情報連携による物流効率化提案	
－建材メーカーの配送業務を委託された物流業者の提案事例－	54
紙中 英伸 (紙中コンサルティング 代表)	

ブランディング事業の紹介

第5回特別シンポジウム

ロジスティクスにおけるデジタル化、DXの展開 60

秋葉 淳一 (株式会社フレームワークス 代表取締役社長)

武藤 裕美 (日本電気株式会社トランスポート・サービス事業部門 スマートILM統括部ロジスティクス事業企画 ディレクター)

天沼 英雄 (アスクル株式会社 執行役員 アスクルロジスト 代表取締役社長)

中山 大輔 (NIPPON EXPRESSホールディングス株式会社 経営戦略本部 DX推進部)

司会 矢野 裕児 (流通経済大学 流通情報学部 教授)

「ロジスティクス × 社会システム研究会 #8」

戦略的サプライチェーン・マネジメント

ーグローバル経営環境に備えたSCの構造設計・機能配置・資源配分の方法論ー 82

講演者 笠原 英一 (アジア太平洋マーケティング研究所 所長 立教大学ビジネスデザイン研究科 客員教授)

司会 矢野 裕児 (流通経済大学 流通情報学部 教授)

「ロジスティクス × 社会システム研究会 #9」

メタバースとは何か

ーどうビジネスに活用するかー 92

講演者 岡嶋 裕史 (中央大学 国際情報学部 教授 政策文化総合研究所 所長)

司会 矢野 裕児 (流通経済大学 流通情報学部 教授)

2022年度の産学連携プログラムの実施状況 101

一般論文

物流センターの自動化に関する研究 (後半)

ー物流サービスにおける柔軟性と自動化の関係ー 110

麻生 佐智世 (流通経済大学 大学院物流情報学研究所修士課程修了)

過疎地の物流調査 その2

ー産業活動を支える物流ー 121

鈴木 道範 (流通経済大学 物流科学研究所 研究員)

編集後記 137

「建設資材物流の今後の展開」

2024年4月がせまるなか、政府は2023年3月に物流の革新に関する関係閣僚会議を開催し、続いて物流革新緊急パッケージ、中長期計画などを公表しており、今後、施策の細かい内容が決定されることとなる。

物流は品目ごとに大きな差異があり、その解決に向けての対応も、業界ごとの検討が必要である。本特集で取り上げる建設資材の物流は、実態調査においても荷待ち時間が長いことが指摘されており、その改革が特に求められている分野である。建設資材は、ルートが複雑であり、大規模建築物向けと、一般住宅向けでは大きな差異がある。一般住宅についても、工務店を主体にしたルート、住宅メーカーによるルートがあり、工法、構造によっても、物流は大きな差異がある。建設資材のメーカーから、資材卸、工務店、建設現場に向けてのサプライチェーンは、資材需要の繁閑差が大きく、かつ現場に向けての小口多頻度、ジャストインタイムでの供給が求められる。商慣行が複雑で、かつ天候などの影響により予定変更が多いなど、計画的な物流体制の構築が難しいという特徴がある。このような特徴を持つ建設資材物流が抱える課題と対応について、様々な視点から論じるものである。

洪 京和

Future prospects for construction materials logistics

In preparation for the new regulations on overtime work, due to take effect in April 2024, the government held a cabinet meeting in March 2023 with representatives from Ministries likely to be affected by the intended changes to logistics-related businesses. Since then, the government has issued an emergency package of legislation related to reform of the distribution industry, along with a medium- to long-term plan. More details on the likely content of revisions are expected to be determined and announced soon.

Logistics practices in Japan differ greatly depending upon the items or materials being shipped. Therefore, in order to solve issues that the industry faces, it will be necessary to examine and address each industry segment separately. This paper will focus on logistics issues in the construction materials sector. A detailed look at conditions in this sector shows that waiting time tends to be very long; indeed, the construction materials sector is particularly in need of reform in this area. Distribution channels tend to be complex, and the delivery conditions for large-scale construction projects can differ dramatically from those for materials used in regular residential construction projects, for example. Furthermore, even in the case of residential housing construction, the distribution routes used by independent contractors differ greatly from those of large-scale prefab housing manufacturers. Even housing design or construction methods can greatly affect the conditions of construction materials deliveries.

The supply chain from construction materials manufacturers to wholesalers, contractors and ultimately to the construction site, is not only subject to the irregularities of supply and demand for construction materials; it also tends to involve a lot of frequent, small-lot, just-in-time deliveries to construction sites. Business practices in the sector tend to be complex, and weather-related factors can often disrupt plans and schedules. These conditions make it particularly difficult to create an orderly, systematic logistics structure for the industry sector. This paper will explore the complexities of the logistics system for construction materials, and discuss possible responses to the problems facing this sector of the logistics industry.

HONG, Gyeonghwa

座談会 「建設資材物流の今後の展開」



日時 2023年11月16日(木) 13時30分～15時

場所 東京ガーデンパレス(文京区湯島)

出席者プロフィール

岡 貴弘氏

大和物流株式会社 経営企画部 兼 情報システム部 部長

1998年に大和物流株式会社に入社。営業経験、事業所運営経験を経て大和ハウス工業株式会社経営企画部へ出向、出向解除後2013年経営企画室室長、2021年より現職。

益田 真氏

センコー株式会社 マテリアル物流営業本部 住設・建材営業部 部長

1993年センコー株式会社入社、大手ハウスメーカー物流センター事業の運営・管理等に従事、2012年より住宅物流営業本部にて大手ハウスメーカー、住宅設備・建設資材メーカー等の営業担当を経て現職。

萩平 潔氏

株式会社スルガ 取締役

1963年生まれ。建設会社より、1989年からミサワホームに勤務。設計、CAD開発、生産管理、物流業務に従事。2005年から住友林業に勤務。建築現場への物流改革に着手。2010年3PL事業会社の企画を社内公募にて承認設立。2012年「建設資材の現場搬入管理システム」特許取得。2015年より現職。

沖田 祐二氏

キッチン・バス工業会 物流特別委員会 分科会会長

(LIXIL WATER TECHNOLOGY JAPAN 浴室事業部 サプライチェーン戦略リーダー)

1961年生まれ。1989年、株式会社 INAX 首都圏、関西にて営業および販売企画、物流を含むラストワンマイル戦略の推進。2011年、株式会社 LIXIL 浴室事業部 商品企画、プロモーション、サプライチェーン改革+ラストワンマイル戦略の推進。2020年、株式会社 LIXIL 浴室事業部 サプライチェーン戦略担当および物流課題改善活動推進リーダー。2021年、キッチン・バス工業会 物流課題特別委員会 分科会会長として業界の物流課題の改善活動を推進。

司会 矢野 裕児氏

流通経済大学 流通情報学部 教授

1957年生まれ。横浜国立大学工学部卒業。日本大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。工学博士。日通総合研究所、富士総合研究所、流通経済大学助教授を経て現職。

各社の建設資材物流の取り組み

岡)大和物流の岡と申します。私が経営企画と情報システムを兼務で担当しておりますので、担当領域であるシステム寄りのお話を本日はさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

まず、当社の会社概要を簡単に説明させていただきますと思います。当社は、大和ハウスグループの総物流企業でございまして、1959年に大和ハウス工業の物流子会社として設立し、今年で、創立64周年となります。設立当初は建設資材の輸配送を中心とした事業を行っており、現在は、物流拠点を軸とした3PL事業を展開しております。当社単体での売り上げ構成はグループ内販が約3割、外販が約7割となっております。顧客セグメント(事業ドメイン)について単体では、建築建材系物流の領域は51パーセントを占めており、このドメインの中に、本日のテーマの領域となっている住宅資材、住宅設備機器、建設資材などを含んでいるということをご承知いただきたいと思います。次に、物流センターネットワークですが、近年は、積極的に物流施設



岡 貴弘氏

を開発しており、現在、全国で104カ所、延べ床面積で約37万坪の自社ネットワークを構築しております。

それでは、建設資材物流の事例について、説明をさせていただきたいと思います。まず冒頭で課題設定させていただいておりますが、今回の事例発表のテーマとして一言で述べますと、多種多様な荷姿の荷物の扱いと、現場工程への臨機応変な対応が重要であるということ、と設定させていただいております。この課題の中で2つサンプルを挙げさせていただいております。1点目が、住宅工場の出荷計画台数で、親会社のとある工場の出荷計画のサンプルを出させていただいております。年間を通じて見ていただくと、繁閑の差について特徴がございまして、月の中、週の中で波動が多いというところが、現場物流の特徴として見られると思います。2点目が、住宅自体が数万点に上るアイテムがあるということなので、サイズ、梱包状態が様々な荷姿、および重量の荷物があるということも、特徴の1つであると言えます。

次に、本題である物流改善事例として主にIT・システムを中心に5つの事例を説明させていただきますと思います。事例の1つ目ですが、調達資材物流における集積管理及び積載ということで、様々な荷物を効率的に検品、集積するためにタブレットを使用した集積管理を行い、また貨物をパレタイズ化して、車両に積載し荷役作業の効率化を図っております。また、資料の構成として、問題認識として、現状のあるべき姿に対して問題点と期待する効果を記載させていただいております。この対

業界の特色、取扱商品の特性(物流視点)

業界の特色、取扱商品の特性(物流視点)
Daiwa Logistics®

住宅業界について

- ▶各住宅メーカー毎に、製品サイズが異なる
- ▶部材点数が多く、工数が多い
- ▶季節変動が大きく、天候によって現場納品のタイミングが左右される

建築資材の特性について

- ▶部材の荷姿が統一されておらず、積載効率が悪い
- ▶基本的に重量物が多く、軽量貨物に比べてキロ当たり運賃が低くなるため、配送や積み合わせの苦勞の割には採算性が低い
- ▶現場によっては急を要するケースも少なくなく、配送効率が悪い上、緊急配送を強いられるケースがある。また現場の状況によっては、納品のタイミングで荷受けができないこともある
- ▶建材、管材、電材、設備機器、支持金具など、様々なカテゴリーおよびアイテムがあり、商品知識が要されると共に管理の負担も大きい
- ▶梱包や流通加工についてノウハウが必要である、トラックへの積込時の積載方法や荷締め・ラッシング・シート掛け等ノウハウを必要とする

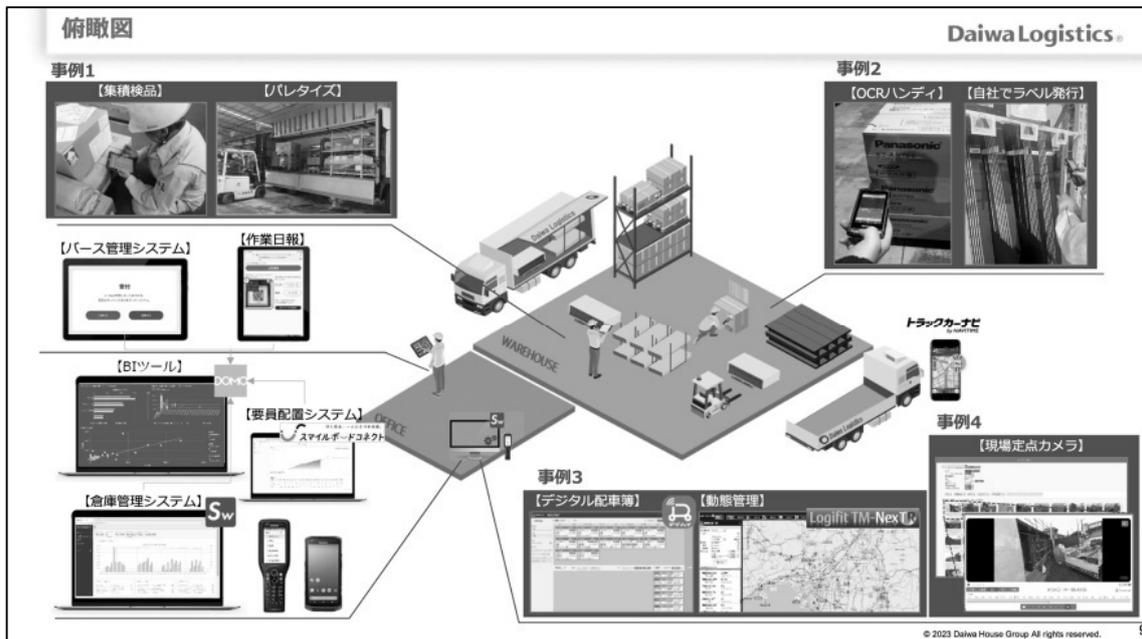
多種多様な荷姿の荷物の扱いと現場工程への臨機応変な対応が重要

© 2023 Daiwa House Group All rights reserved.

応策の事例といたしまして、集積検品に、タブレットを活用して、データ活用とパレタイズ化された貨物による作業効率化、積載効率向上を展開させていただいています。そして、事例の2つ目ですが、こちらは、ハンディターミナルを活用した検品仕分け作業の例です。ハンディターミナルによる検品・仕分け作業①では、まずはお客様を巻き込まずに、自社のコントロールの効く範囲の中から、効率化への取り組みを着手するという事で、自社拠点に関わる作業の精度向上として、自社拠点に入ってきた商品の入庫段階でラベルを自社で発行して、拠点間内は、そのバーコード検品を実装することで、拠点間さらに2次配送の出荷の精度を上げていくという取り組みをしております。次に、ハンディターミナルによる検品・仕分け作業②ということで、上流工程からバーコードなどの管理タグがついてない商品検品の展開例として、OCRターミ

ナルを活用した「OCR検品システム」を構築しております。上流工程からバーコード等の管理タグがない貼付されてない中で、文字記号などを読み取り、目視による検品より、精度、効率を少しでも高めようという取り組みの1つになっております。そして、事例の3点目ですが、社内リソースの有効活用や、ドライバーのより良い労働環境の確保、さらには効率の良い輸配送業務を実現するために、全社的な貨物、車両、輸送情報の可視化を行うために、積極的にデジタル技術を活用しているということです。属人化せずに専属化する配車業務の標準化、オープン化としてデジタル配車簿の展開、そして運行プロセスのリアルタイムな把握ということで自社及び専属の協力会社様へ動態管理システムを導入して対応させていただいております。また現場対応では、非常に不確かな周辺への案内の精度を高めるために搬入計画書を作成しておりま

IT・システムを中心とした物流改善事例の俯瞰図



すが、併せてトラック専用カーナビ等を使って、安全、安心の確保に努めさせていただいております。そして、事例の4点目です。こちらは、大和ハウス工業さんとの試行中の取り組みとなりますが、サプライチェーン間の連携ということで関係者間の情報共有の取り組みを行っております。現場状況の見えない中、積み下ろし時間、待機時間の抑制、回避として、遠隔でのリアルな現場状況の把握ということで、大和ハウス工業さんが現場に設置している定点カメラを当社の事務所でも見えるようにさせていただいております。そして、現場監督がなかなか捕まりづらいなか、タイムリーな工事進捗情報の共有のため、チャットによるコミュニケーションなどを行っております。

そして、最後の事例になりますが、安全協議会や研修の実施、掲示板活用、ワンポイントレッスンシートでの注意喚起、マニュアル

化など地道な安全や品質の取り組みが、品質を高め、効率化を高めるということは間違いなく、昔から変わっていません。そして、参考までにご紹介しますが、当社の中期経営計画の中で様々な取り組みを紹介しますが、人材不足への対応や生産性向上を図るため、デジタルを活用した見える化を行い、標準化し、新技術を活用した省人化につなげるよう推進しております。段階を踏んですぐにDXに行かないため、まずは、アナログデータをデジタルデータに変えて進めていくという取り組みをしております。最後に、ご参考として物流システムのデータ連携ということで、倉庫系や輸配送系など、様々なデジタルツールを入れていますが、それらを、BIツールを通して、KPIや生産性の見える化、そして、その後の分析をして現場改善につなげるという取り組みも進めております。

益田)センコー株式会社 マテリアル物流営業

本部 住設・建材営業部の益田と申します。私は住宅物流事業の営業を担当しており、主な顧客は住宅設備・建設資材のメーカー様であります。その顧客様へ事業拡大や住宅物流サービスの課題解決に向けての企画・提案～販売、アフターサービスを行うことが主な仕事であります。ですので、本日のご説明資料については弊社の住宅設備・建設資材の物流サービスの紹介がメインとなります。宜しくお願ひ申し上げます。



益田 真氏

まず、私どもの会社の概要ですが、センコーグループは国内事業所数が669カ所、海外事業所数が58カ所、自社保有車両が8,561台、支配下船舶数が72隻、従業員数約24千人という事業規模の総合物流企業であります。特に物流施設の総面積は477万㎡あり国内トップクラスで事業展開させていただいております。会社の歴史の中で住宅物流に携わるようになったのは1960年頃に主要な顧客企業が住宅事業を始業されたところからであり、約60年の実績となっております。

それでは、センコーグループの住宅物流サービスのご紹介をさせていただきますと思いま

す。当社グループの住宅物流は国内の業界ではトップシェアであり、取引先としては国内の大手ハウスメーカー様をはじめ住宅設備、建設資材のメーカー様、商社様と多岐にわたっております。またその取扱い品目においても住宅関連商材では全アイテムの実績がございます。ここで弊社の住宅物流サービスの特徴を整理しますと、1点目は住宅物流業界では、広く長く事業をさせていただいており豊富な経験、実績がございます。2点目は、住宅建設現場状況またはトラック運行の情報が速やかに情報把握可能なDXサービスを提供しております。3点目が、全国に広がる住宅物流拠点とそれらを繋ぐネットワークを配備しております。4点目は、社会的な課題を解決する各種物流サービスも構築しております。5点目は、住宅物流サービスのノウハウを活かして環境エネルギー関連機器の物流サービスも展開しており脱炭素化社会の実現にも寄与しております。

少し詳しくご説明いたしますと、まずはその業務領域は住宅関連顧客のサプライチェーン全体をカバーしており、具体的には海外からの輸入、通関、国内配送の調達物流から顧客の工場内物流、物流センター事業、建設現場配送等に携わっております。近年は製品・資材の回収～再資源化物流まで業務領域が進んでおり、その全工程を独自の情報システムにて統括管理できるサービスを展開しております。

ここで住宅建築現場の物流の課題について改めてご紹介をさせていただきます。住宅建築現場の物流というのは、皆様ご承知の通り、

住宅現場の課題解決のためのハード面・ソフト面のサービス提供

①住宅物流業界シェアNo.1、約60年の豊富な経験・実績

住宅現場の課題解決の為にハード面・ソフト面とも
実績・ノウハウを活かしたサービスをご提供しております

● 住宅メーカー様及び建材関連企業様の施工現場配送を担務（約2,000/日・物件）

<p>建築地周辺 クレームの発生</p> 	<p>工事工程と 納材のアンマッチ</p> 	<p>納品後の引渡し がファジー</p> 
<p>ハード面 施工現場を熟知したドライバーによる配送</p>  <p>工事工程と納材のアンマッチ などにも 施工現場物流の教育を受講した ドライバーがきめ細かく対応!</p>	<p>ソフト面 DXを駆使した施工現場管理、車輛動態管理</p>  <p>スマートフォンを活用した 写真管理・車輛の位置情報・ 施工現場状況の把握など、 配送の「見える化」「オープン化」 を実現!</p>	

一般的BtoB物流のような納品先が工場や倉庫に向けて行う物流とは全く違う特殊性があります。その一つは納品日が建設工事の工程や天候によって急に変更となったり、急ぎの確認・調整事項が発生しやすいということです。それから住宅建築現場物流では住宅街の生活道路にトラックで入って行き、各種資材の搬入を行うわけですから環境的にもクレームが起りやすい。併せて住宅建築現場というのは、大工さんが1人作業されていたり、不在時に納品したりするということが多くあり、納品の検品等の引き渡しがファジーとなりがちであるという点にも課題があり一般的な物流に比べると難易度が高い業務と言えます。

その課題解決に向けた当社の対応をご紹介します。まずハード面としましては、施工現場を熟知したドライバーによる配送サー

ビスを実施しております。色々な実績・ノウハウを集約し、その住宅建築現場物流の教育を受講したドライバーがきめ細かく対応を行い難易度の高い住宅建設現場物流にても安全・安定なサービスを実現しております。そのドライバー訓練については滋賀県近江市にあります弊社の交通安全教育施設クレフィール湖東にて実施しています。ここには住宅建築現場の搬入体験ができるモデルルームもあり実際に荷造・配送・駐車・搬入作業の訓練といったより現場現実に近い形での教育研修を行っており、顧客に感動を与えられる物流を提供するという高いサービスレベルを求めた教育を行っております。ソフト面におきましては、業界に先駆けて弊社オリジナルのドライバー動態管理・施工現場管理ができるシステム：VDS（Vehicle Dynamic state System）を導入し、住宅建設現場物流の見える化サー

ビスをご提供させて頂くことでより効率的かつ品質の高い住宅物流サービスを推進しております。具体的にご説明しますと建築現場の納品状況写真、配送途上の進捗情報をドライバーに持たせたスマホを活用して見える化しています。この情報は顧客の事務所でも確認ができ、地図上のトラック位置情報や到着予定時間がわかります。また現場荷下ろし状況写真はエビデンス等にも活用でき、各情報をリアルに顧客と共有し住宅建設現場の課題解決に活用しております。ただ、全ての業務でスマホを持たせるというのは難しいため、簡易機能版であるアプリSK-Arriveを活用した現場到着時間の見える化、または現場写真の共有ができるのでサービスも展開し多くの業務がカバーできるようにしております。

す。それに加えてサプライチェーン全領域においては、オーダー管理、倉庫管理、車両管理までを1つのパッケージにしましたLMS (Logistics Management System) というシステムも展開しており多くの顧客にご活用頂いております。

次に社会的な課題への対応サービスの紹介です。その課題とはドライバー不足、ドライバーの労働時間規制が進む2024年問題、脱炭素化対応に大別されますが、ドライバー不足対応には車両の大型化や共同化、24年問題対応にはドッキングステーション整備、環境対応にはモーダルシフト推進、EV車導入、共同化、循環型物流サービス提供というように持続可能な物流サービスメニューを準備して展開しております。

速やかな情報把握が可能なDXサービスの提供(施工現場管理、車両動態管理)

②速やかな情報把握が可能なDXサービスのご提供

ソフト面 DXを駆使した施工現場管理、車両動態管理

納品状況写真 や 配送進捗情報 をリアルタイムで「みえる化」
アナログ物流→DX物流へ

荷主様・事務所

①地図連携

地図画面
配車画面

②車両動態管理

地図画面
号車別進捗チャート

③写真管理

写真アップロード

配車指示

ドライバー

Android
スマートフォン

GPS位置情報
車両動態管理

無料通話

※上記機能はオプションですので別途費用が掛ります

まずご紹介したいのは、当社は長距離輸送の課題対応として全国に中継基地を作り中継輸送を進めて参ります。2024年問題もあり限られた時間内で輸送するというを実現するために、2024年上期には東海エリアの浜松市、続いて富士市で東西間の中継基地を開設していきます。それ以降は、東北エリア、中国エリアにてドッキング基地を増設していく計画です。またドッキング基地では、ドライバーの乗り換え、ヘッドの切り換えと合わせて荷物の積み替えもできるように倉庫も併設し、将来的には貨物マッチングができるようなシステム展開も行っていく計画です。

併せてRORO船や鉄道も活用したモーダルシフトやトラック輸送の大型化を推進していきます。大型化ではトレーラー化の推進と併せて、前方の車体と後方の車体が切り離すことができるダブル連結車の導入も進めて参ります。

それから各課題の共通対応として進めたいのが輸送積載率の向上であります。その施策の一つとして住宅物流でも進めていくのが共同化物流であります。当社の住宅物流拠点を共同活用して頂き調達輸送を共同化している事例もあります。以降、取引先の多い当社住宅物流事業の利点を活かして製品配送においても近接エリアへの共同配送や代理店向けの共同配送サービスも企画し推進して参ります。

また最近ではサーキュラーエコノミーの対応として静脈物流サービスにも顧客より注目を頂いております。当社は不要な建設資材や製品寿命を迎えた住宅設備を回収し再利用・再

資源化への物流サービスも展開しており社会課題の対応メニューとして以降も拡充して参る所存です。

最後となりますが、当社は以上のサービスを組み合わせて持続可能な住宅物流のプラットフォーム事業を進めて参ります。そのキーワードはDX、共同化、ノンカーボン、循環型、グローバルであり、その機能を合わせ持った物流センターとネットワークを全国に構築ししていき、社会と顧客の住宅物流の課題解決と住宅産業の継続的な成長・進化に寄与して参りたいと考えております。

萩平)スルガという会社は、他企業の依頼を受けて製品を代わりに製造するOEM企業でございます。お客様は、大手住宅メーカー様や住宅資材メーカー様で、それらのお客様のサポートをさせていただいております。私自身は、ゼネコンからいくつかの住宅メーカーで働きました。元々、物流の専門ではなかったのですが、いつの間にか社内から物流をやらと言われて取り組んできた経緯があります。今は、スルガにおりますが、関係しているメーカー様は、物流についてお困りのことがありますので、色々オファーがありました。



萩平 潔氏

また、住宅資材メーカー様からも物流の改善をしたいというオファーに対して、会社として、また個人として、いろいろなメーカー様のお手伝いをさせていただいております。

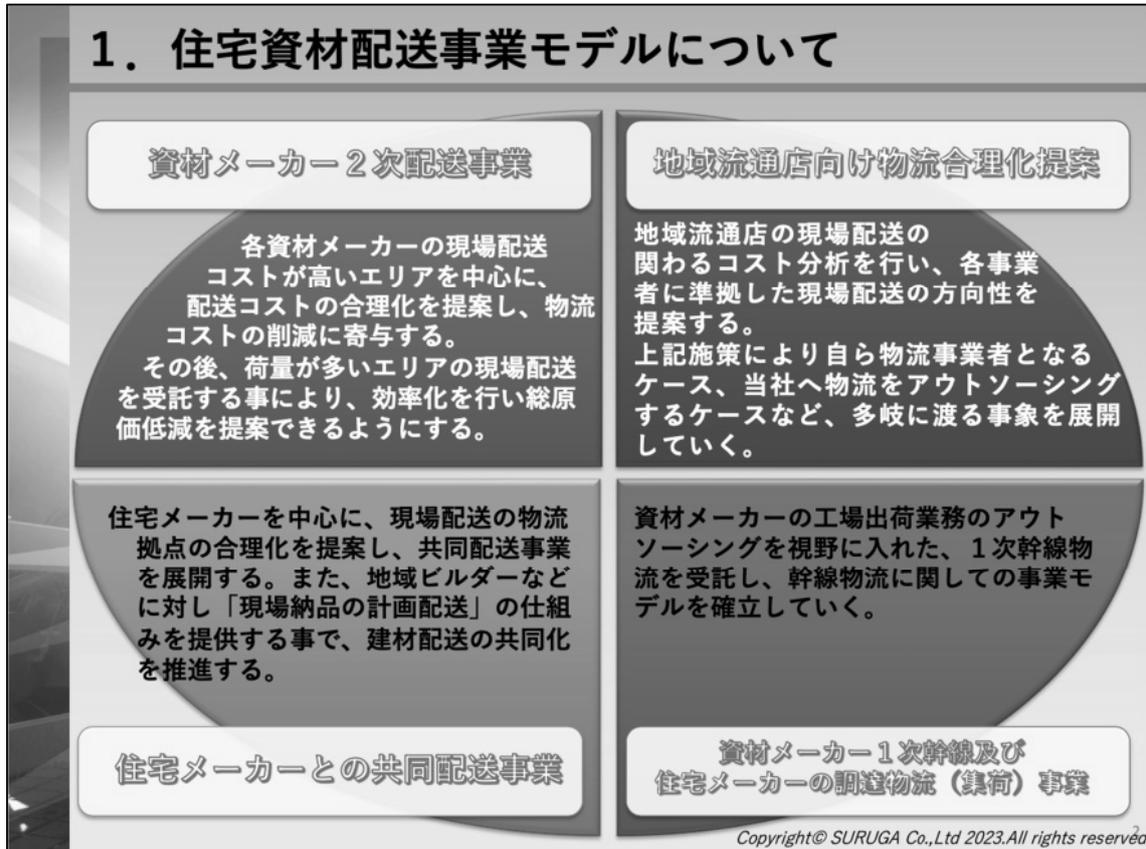
住宅資材の配送事業モデルとして、大きく分けて4つを掲げております。セグメントとしては、まず、資材メーカー様の2次配送、現場配送です。いくつかの住宅メーカーで手掛けましたが、主要住宅メーカーの戸建て住宅のシェアは20パーセントもないなかで、住宅に必要な資材を全て集めているいろいろな形で運ばれている。現在、流通店様だとかいろいろなところが関与しているなかで、実はメーカー様としても、現場からオーダーは入るけれど、なかなか現場に届けることができないという声が非常に多い。そのため、メーカー様の2次配送について困っているエリアで、配送を合理化していきましょうというようなご提案をさせていただいております。

あとは、住宅メーカー様との共同配送事業ということで、住宅メーカー様の現場配送の物流、その拠点の展開、マーケットに対して衛星拠点を作るなど、いかにコストを効率よくかけて、物流会社も収益を上げられるモデルにするためにはどうしたらよいかという提案を行なっています。一例ですが、関東はマーケットが大きいなかで、神奈川などは特に大きく、物流会社の売り上げのトップファイブは2トン車のドライバーが大体1台で150万から160万/月程度稼ぐぐらいの回転率でやれる。そうすると、会社も潤うのですが、逆に、それだけ荷物が集まると、荷主様にコストダウンの提供ができます。

地域流通店様向けは、建材商社などが独自に商材を現場に運んでいるのですが、実態として借り上げ車両で運んでおり、高齢化でドライバー不足のため、アウトソーシングしたいというお話が多いです。しかし、地域流通店様の決算書を見ると、原価が限りなく不透明な状況で、実際の物流費は大体どれくらいかかっているのかを分析するということからはじめて、アウトソーシングするのか、自社で物流会社立ち上げてやるのかといったお話を一緒にさせていただいております。メーカー様の一次幹線では、2024年問題により、ワンウェイで飛ばすのができないというなかで、私どもは自分たちで拠点持っておりませんので、いろいろな物流会社さんと提携させていただき、使わせていただいております。

外部環境については、今、2024年問題で運べないという実態があります。メーカー様にとっては、お客様からの受注のリードタイムの中で動いているなかで、工場から物流センターまで、サービスレベルを上げていく方法が問題となります。私は住宅メーカーにいて、悪しき習慣だと思っているのが、今日の明日に必要な部材など住宅では絶対ないのですが、今日の明日で持ってこいと注文が入ります。実はその資材メーカー様は、その様なお客様に対応するために工場の生産の改善など、いろいろなことやられています。決して一方的に悪いわけではありませんが、私どもは最終発注者、お客様の代わりに物流を考えています。住宅メーカーから工務店に、どういう流れでものが動くかと合理性があるのかということをお伝えできれば、常々、もっと

住宅資材配送事業モデル



合理化できると思っています。

こういう状況の中で、私どもの物流拠点は、北海道から鹿児島まで全国に28か所ございます。特徴としては地域密着で、地域の工務店様の現場に持っていく。割と、言葉の障害もあります。例えば、関東でも、県境を越えてある地域の工務店様の取りまとめをしていると、その工務店様が至急に持ってきてくださいというような時に、コミュニケーションの問題から何回もトラブルが発生しました。そのため、工務店がある地域にセンターを作ったら、急いでいる度合いのレベル感がわかるようになりました。さらに、顔が見えるので、同じ地域のナンバーでは、建設現場までの道路事情が共有され、地図を見てもどこ

にあるのかわからない建設現場がわかるなどのメリットがありました。この事例は、皆様DXと言われているところと相反するアナログ的なところではありますが、最後は、どうしてもアナログなのかなというところもあります。

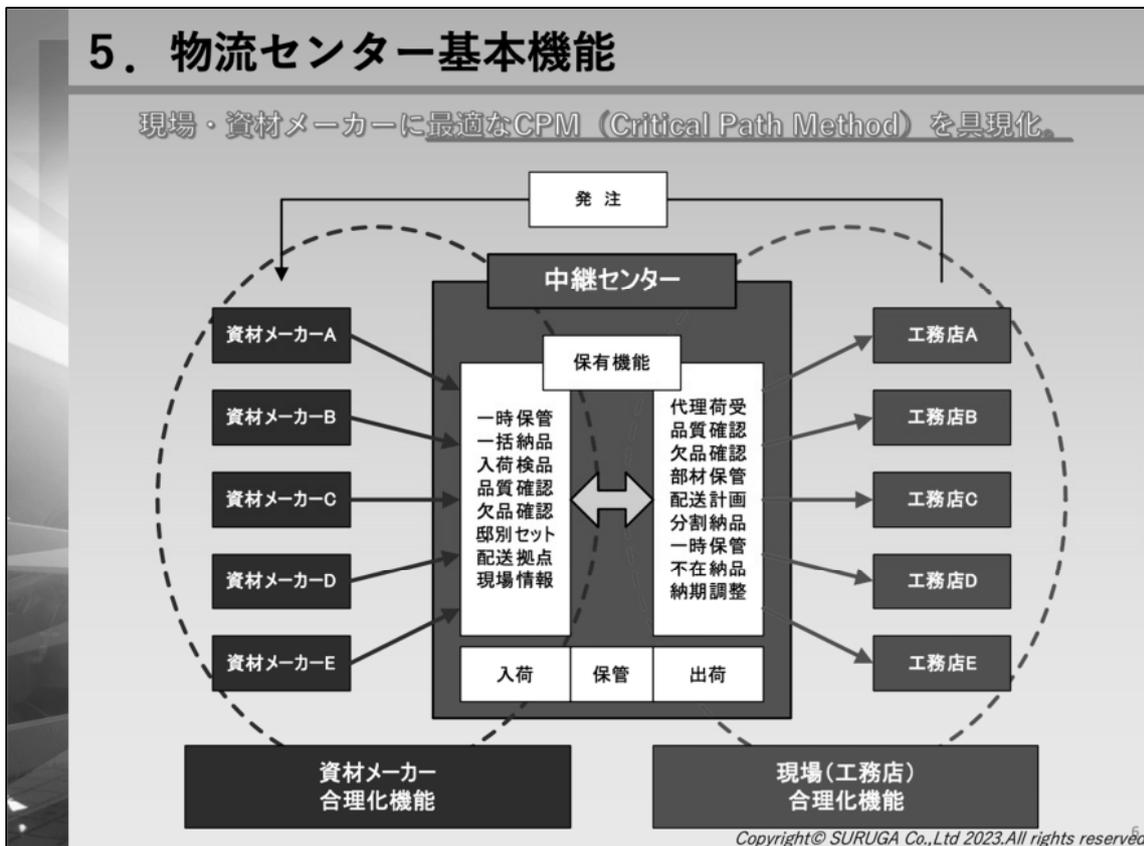
この物流センターを運営する為に、物流センターの担当者に、プレカット材から衛生設備まで住宅に関わる資材の何から何までを、現場と話ができるだけのノウハウを3年ぐらいかけて教育をしました。資材配送のオペレーションは、要するに物流センターをコストセンターからオペレーションセンターにするというのが1つの大きな目的で、そのためには建設資材を全部理解してもらわないとい

けない。

それから、私どもは建材に特化したセンターを作っているため、自然と共同配送になりますので、メーカー様からすると同じエリアで違う工務店様の建材の納品に使えることで、コスト面で利便性を感じていただいています。メーカー様には納期の調整も物流センターで行うので、納期調整の手間は省けますとお話しております。物流費以外の業務コストという部分は、物流センターの方で受けさせていただきますいております。物流センターでの業務は、所詮、伝言ゲームの始まりですので、現場から着いていないとメーカー様に連絡が入って、メーカー様から物流センターに電話かかってきて、調べてまた電話するという手

間を考えると、実は物流センターから現場にダイレクトに電話してしまった方が、非常にロスがないことを理解していただき現場の電話リストをいただいて配送しています。建材商品は、季節変動が非常に大きく、いかに機会損失をなくすのかという課題もあります。一部では、違う商材を入れたり、季節の異なる素材を取り扱ったりしながら、埋めているということがあります。それから、最近、施工補助の依頼もあり、請負代金が500万円未満の工事であれば、施工補助ということで建設業認可がなくてもお手伝いはできます1人大工さんでやっているような、ビルダーさんの工務店さんなどは、軒天の張り上げなどを他の工務店に依頼したり、プレカットを立て

物流センター基本機能



る時は、他の現場を休んで人数を揃えたりしています。物流センターの配送助手が3人ぐらいいて、資材を納めながら、建築補助をして帰ってくる。こうした取組みは付加価値がありますので、物流センターとしては、ノウハウを持っている人を活用して取り組んでおります。

あとは、やはり各資材メーカー様は、オリジナルの受発注システムをお持ちですので、配送情報をいただくにしても、情報の入り口が異なるため、入り口のところが常に改良が必要になってしまいます。私どもは、DTSというシステムを作って、情報の入り口を変えれば、入荷情報、出荷情報について伝票から請求業務まで、全部できるようにしてあります。

あと人材不足については、提案する側としては、困っているというお声をたくさんいただくのですが、私が1人で対応しているため対応しきれていない。それから、物流センターの基本機能は、皆様ご存じのように、資材メーカー様側と現場の合理化は、一時保管から配送まで多岐にわたる業務を行っています。その際、現場と資材メーカー様の間での最適なCPM(クリティカルパスメソッド)を、どう具現化していくのかに特化することで機能を充実させてきました。具体的には、資材メーカー様と現場を合わせるのが物流の機能であれば、そこは双方にとってメリットがありますということを中心にして、いろんな会社さんにお困りごとを聞きながら、基本的にはお客様のお困り事を解決しましょうというレベルでやっています。その際のキーワードは、サプライチェーンで、あくまでもメーカー

様から見たサプライチェーンではあるのですが、現場の情報はサプライチェーンの1番末端にある情報ですので、デマンドチェーン型で持ってこないと物流は合理化できないため、現場の情報をいかに物流センターに提供するかというところに特化すると、割と解決できる部分が多いのかなと考えています。非常に抽象的なお話ばかりで、大変申し訳ないですが、お客様の困り事を聞いていただいて、提案してお仕事をしておりますというのが現状でございます。

沖田)キッチン・バス工業会としては、代理店様まではネットワークができておりますが、物流会社様、それから職人様、工務店様等の関係業者様へのネットワークはできておらず、DXを進めていくためには、メーカー、代理店様、職人様、工務店様、物流業者様のネットワークのプラットフォームの構築を国にやらしてもらわなければ厳しいというのが現状です。今、工業会として何をしているかと言いますと、2023年6月に国が公表した「物流の効率化・生産性向上に向けた荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン」に合わせ、業界団体としての物流課題の取組



沖田 祐二氏

みを進めております。今回、お話しする内容は、まだ確定してない内容ですので、ご理解をいただければ、幸いです。

キッチン・バス工業会としては、工業会を構成する会員を中心に、啓蒙活動を推進するための検討を進めているというのが現状です。現在、キッチン・バス工業会の正会員は23社で、賛助会員としては、東京ガス様や部材を入れられるメーカー様など、いろいろな会社が入っております。会員のTOTO、パナソニック、LIXIL、タカラスタダード、クリナップなどのメーカーからの発信で代理店様、工務店様等に一斉に物流の改善のパンフ等を持って啓蒙活動の認知をコツコツと進めていく必要があります。また、工業会の組織体制の中に、「物流課題特別委員会」があります。これは、キッチン・バス工業会としても物流問題に積極的に取り組むために設置されました。2022年に物流会社様にアンケート取りますと、運びにくい形のを生産してお届けさせていただいているため、物流業者様から敬遠されやすい商品という結果が出ました。そのため、必要数のトラックが集まらないのではないかと危機感からスタートしました。

2022年の11月に、キッチン・バス工業会で物流課題への対応のガイドラインを定めて、工業会としては、まずは発荷主として、ドライバーの確保のために、十分な物流費を支払わなければ、集まらないとの前提があります。なぜなら、安定した供給をするのがメーカーの役割です。工務店様、代理店様から希望納期に持ってこいと言われるのが当然の世界

なので、それに対応していきたい。しかし、物流が社会問題となる対応がむづかしい状況になってきており、工務店様、代理店様側の意識や対応も変わってきました。この機会にキッチン・バス工業会としては、重点課題として物流危機を回避するために、工務店、代理店様にお願いしたいことについて、4つのことを重点課題として取り組む必要があると考えています。狙いは、ドライバーの効率化とその人たちに支払う賃金を上げるために取り組を進めてまいります。

具体的なお願いの第1点は、着荷主様に商品の車上渡しをお願いしようとしています。各社それぞれ物流の規定がありますが、現状の商習慣では、車上からの邸内の搬入の荷役作業等は「見積りに含まれているよね」という一言で終わってしまうケースがあります。それでは物流の改善は望めない。そういった、荷役作業や時間指定などのサービスは無償という商習慣を変えることが必要で、まずメーカーが動かないといけない。その思いから活動を推進しています。第2点は、建設現場への着時間の問題です。職人が待っているから何時何分に持ってこいと指定されると、優先して朝9時に着けるようにトラックを単独便で手配して配送するケースが大半を占め、配送効率が悪くなってしまいます。そのために、着荷主様にもなんとかご協力をお願いして、単独便から混載便を増やしていきたい。第3点は曖昧な情報が来るというため、現場情報のデータが物流会社様に正確に伝達されておらず、空振りや待ち時間等のトラブルが効率悪化の大きな要因であり、ロスを削減するた

2024年物流課題に関する啓発チラシ

キッチン・バス工業会から具体的なご協力のお願い

① 着荷主様による荷受け作業のお願い。

荷渡し基準を準上譲しにさせていただきます。
着荷主様による荷受け作業をお願いいたします。
搬入作業を行う場合は、費用の適正化にご協力をお願いいたします。

② 着時間幅確保のお願い。

ピンポイントの時間指定は配送車両が多く必要となります。
混雑輸送を減らすため、着時間幅への切り替えにご協力をお願いいたします。

③ 納入先の情報(住所・荷受人様・連絡先)の精度向上。

納入先からの持ち帰りや現場での待機時間が発生しています。
納入先の情報精度の向上、荷受人様の連絡先のご協力をお願いいたします。

④ 適正な運賃・料金のご負担のお願い。

安定配送を維持するため適正な運賃・付帯作業の料金負担についてご理解とご協力をお願いいたします。

【発行元】
キッチンバス工業会
〒100-0001 東京都千代田区千代田1-4-9 丸の内C3.3F
キッチンバス工業会

キッチン・バス工業会として推進します

「物流危機を回避して持続可能な商品供給を継続する」ために

① 営業用トラックとドライバーの効率化を進めます。

ここに注目!

待ち時間 そもそも待ち時間は、トラック運転者が提供する「ものを運ぶ」という価値に結びつかない時間です。
実態調査では、待ち時間が、平均で1時間45分もあることが明らかになりました。また、「待ち時間のない運行」と「待ち時間のある運行」を比較した場合、平均拘束時間に、1時間53分の時間差があることも明らかになりました。

運転時間 運転時間は、トラック運転者の主作業の時間です。
「待ち時間のない運行」「待ち時間のある運行」のいずれも、拘束時間の約50%が運転時間で占められていることが明らかになりました。

荷扱い時間 荷扱い時間は、トラック運転者の積込み作業や荷卸し作業の時間です。
実態調査では、荷扱い時間が平均で約2時間45分もあることが明らかになりました。

付帯他時間 付帯時間は、トラック運転者が荷扱い以外に実施しているさまざまな付帯作業の時間です。例えば検品や仕分け作業、荷造り等の作業が該当します。
実態調査で、平均の付帯作業時間は他の時間分額ほど長くはないものの、付帯作業が長時間となっているケースもあることが明らかになりました。

厚生労働省 改定ハンドブックより参照 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000148322_00014.html

② 適正な取引を推進します。

「適正な取引関係とは？」
運賃の範囲を明確にし、トラック運転者の積込み作業や付帯作業、待機に対して料金として別建てで支払う。

ココに注目! 適正な運賃/料金収受に向け、平成29年に標準貨物自動車運送約款が改正されました。

【改正内容】 貨物
・荷主が運送依頼をする際に作成する運送状等の記載事項について、「待機時間料」「積込料」「取卸料」等の料金の異称明を規定。

厚生労働省 改定ハンドブックより参照 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000148322_00014.html

めに情報の正確なデータ入力を改善するのをお願いをする。第4点は、適正な運賃負担のお願いです。各社は現場輸送費という形で、物流費を本体とは別に定価設定を1万円に対して5,000円から3,000円の金額を代理店様からNETとしていただいております。例えば、お風呂1台をつくばから東京都内に持って行って、約3万円から5万円ぐらいかかります。そのうち、実際の物流費が環境影響で上昇した分だけいただけないのでしょうかというのが現状のお願いです。業界で初めて、物流費を本体から分けるということが、多数のキッチン・バス工業会の会員でできるようになってきました。それに伴って、物流危機を背景として、今まで通り運べない状況が発生しており、商品を確実にお届けするために、協力を

お願いしますという趣旨で、認知を進めるためにパンフレットを作成して、工務店、代理店様など皆さんに見ていただけるように、キッチン・バス工業会のホームページにアップしております。

政府の政策では、物流施策大綱をベースに検討が進められており、2023年6月2日に「物流改革に向けた政策パッケージ」が決定されて、国から日本建材・住宅設備産業協会として自主行動計画を作成するよう要請がありました。物流課題を解決するために、商習慣改善のためのガイドラインを起案することになり、同協会で作成できて理事会で確定したものを会員各社共有して、対策の検討をお願いしています。キッチン・バス工業会としても、日本建材・住宅設備産業協会が作成す

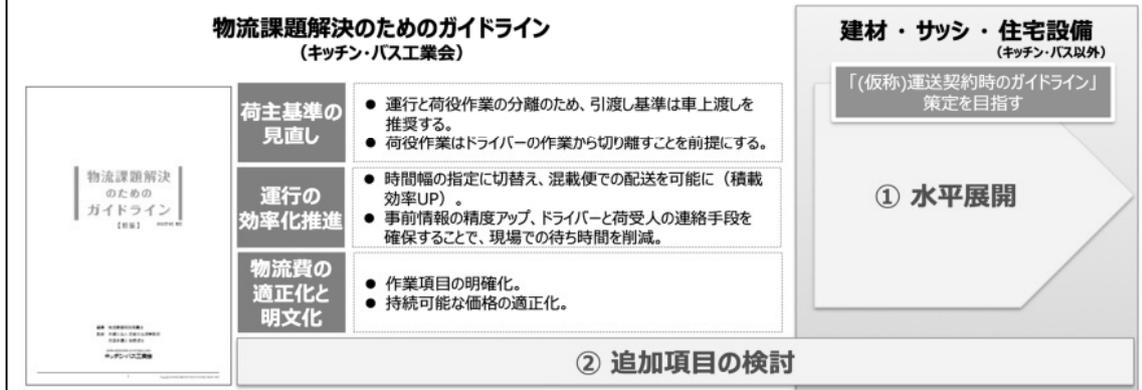
商習慣の見直しに向けた検討(建材・住宅設備WGアクションプラン)

4. 「垂直統合」に関する取組（業界でのフィジカルインターネットに向けた取組の進展）

<参考>

商習慣の見直しに向けた検討（建材・住宅設備WGアクションプラン）

- 建材・住宅設備の物流においては、これまでの商慣習が物流の効率化を妨げる課題の1つであり、これまで様々な議論がなされてきたが、その見直しには実際のビジネスにおける利害関係が発生するものもあることから、個社の取組だけでは十分に見直しや改善が進まなかった。
- 今後は、（一社）日本建材・住宅設備産業協会が主体となり、**運送事業者に過度な負担がかかる原因となっている納品条件の見直し・透明化を図っていく。**



(資料)「フィジカルインターネットの実現に向けた取組の進捗について」(令和5年6月13日 フィジカルインターネット実現会議事務局)

る内容については議論やサポートをしています。建築業界のメーカー全体の活動として、車上渡し、運行効率化と適正な物流費について工務店様、代理店様にお願いできる環境を整備していく活動を国のガイドラインに沿って進めています。その一環として、商慣行見直しのワーキングに参加して議論を行っています。このワーキングを通じてキッチン・バス工業会以外の業界と連携して、建築業界全体の啓蒙活動に発展させたいという思いから積極的に参加しています。

国から作成依頼のあった、自主計行動計画については、日本建材・住宅設備産業協会のワーキングに参加して、これを推奨するという方向で、キッチン・バス工業会でも進めて

いくこととなります。

この政策パッケージの実現に向けて、工務店、代理店様に説明をしながら、「物流の適正化・生産性向上に向けた荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン」の啓蒙活動を進めております。今後の活動は、経済産業省として発信があり、それを推奨するという形で進めていきたいのですが、その内容が明らかになるのは4月頃になる見込みです。キッチン・バス工業会としては、運用面で荷役作業を分離して費用請求していきたい。現状の商習慣では、代理店様に依頼する見積もりが契約書の代わりになっていますので、明確に見積もりに荷役作業量を定価設定していく必要があります。次に重要なのは運転手の

輸送効率を上げていくため、単独便から混載便へのシフトやロス削減を狙ってまいります。今後、モーダルシフトを進めるにあたり、リードタイムを伸ばす必要が生じます、輸送効率化のため、距離の長いところはモーダルシフトを活用したほうが良いとの意見も多く、できれば、対応のための時間的余裕を設けたい。加えて、適正な物流費の適正化のためには、きちんと工務店様、代理店様に荷役作業やその他の料金は、見積もりし、請求する。問題点は、ドライバーの不足で、我々にとっては商品を運べなくなってしまうように、ドライバーの環境改善が不可欠です。今後、物流業者様が運びやすく、環境整備に努力している業界を選ぶようになるため、業界ごとのトラックの取り合いになる可能性が高く、支払い価格の適正化は近々の課題です。改善が進まなければ、新しいライバーも育成できなくなり、若い人材がドライバーに応募してこない現状の状態が改善されません。

2024年の4月に向けて、キッチン・バス工業会としての認知活動については、上記の課題を検討して、2024年の2月以降にキッチン・バス工業会での合意を目指していきますので、2024年度の中で認知用のパンフレットを企画、国のフィジカルインターネット会議へ参画し、物流危機回避のために、皆様のご協力も承りながら進めていきたいと思っています。

ディスカッション

(業界特性と物流コスト)

矢野)建設資材の流通構造にはどのような特性があるのでしょうか。



矢野 裕児氏

沖田)建材の場合、結局、中国から一回商社に入ってメーカーに入る。その後、メーカーから代理店様に行って工務店様へとすごく長い。

益田)当社グループは持続的な安定サービス提供の為に更に自社勢力を増やしていく施策をとっておりますが、それでもまだ協力事業者と共に行う業務も多くあります。物量の波動対応もあり自社輸送のみの運用にはどうしても限界があります。

矢野)自社で捌ききれないということになると、下請けを使うということになります。現在、多重下請けが問題となっておりますが、変動が大きいとなると、どのように対応するかが問題となります。

沖田)出荷規制のピークの山が大きい時は、それ以上は出荷できませんとなります。実際にトラックの稼働範囲で規制をかけているのは、数社程度でまだ全然進んでない。要は、

各社とも持ってこいと言われたら持っていかなければ売り上げが下がるという意識があります。2024年問題の曖昧な情報が来るので準備を確実にする必要があると、顧客に話さないといけない時期です。実際は、家を建ててお風呂を入れるのに1カ月の時間があるため、いかに効率よく物流を運用するかを取り組んでいかないといけない。2022年11月から、この日の出荷はここまでですという言い方をようやくできるようになりました。キッチン・バス工業会として効率化を進めていくことになっています。

矢野)おっしゃるとおりですね。そういう意味では、今回の取り組みは相当難しい面がありますが、結局そういうことを業界でやらないかぎり、実現できない。今までは、無理な配送サービスを、各社の競争の中に入れてしまっていました。そこは非常にまずい。

沖田)それで、皆さんが提案されていることを当社の物流でも進めており、ようやく意識改革の活動に共鳴いただき、3割ぐらいの工務店様がそういう状態だと認めていただけるようになってきています。

矢野)よく共同化の議論がありますが、共同物流は現実問題として結構難しいですね。共同物流の必要性を理解して、きちんと実施するのはいいけれども、まずは、運ぶところの共同化よりは、例えば納期などの現在のルールを見直すほうがよい。もちろん簡単ではありませんが、そちらの方が、よほど効果が出るのではないかと思います。建設資材の売上高に対する物流コスト比率はどの程度なのでしょう。相当高いのではないのでしょうか。

沖田)当社のキッチン・バス商品は7%から10%で年々増加傾向にあります。

萩平)住宅メーカーでは、フルパッケージで平均して7.5~8%程度でしょうか。住宅メーカーさんでいろいろやっている中では、購入資材の価格に関して概ね延べ8%くらいに収めたい。例えば、断熱材みたいなものは、嵩が非常に多く付加価値が低いものはそこだけを見ると十何%になる。しかし、例えばTOTOさんやLIXILさんみたいに、高付加価値の商品で少し薄めてくれているので、住宅トータルとすると8%を目指したいというところは、どのメーカーさんも言っているところですね。

矢野)日本ロジスティクス協会が調査して公表している対売上高物流費比率も、この2年間、4%台であったのが、上昇傾向ですね。

(需要の変動)

萩平)商材の特性があって、例えばプレカット材のような建築資材は平準化が非常にしづらい。お客さまにとっては、上棟日が大安でなければいけないといった世界なので、大安が大きい山になる。住宅メーカー各社は3月決算までに完工を目指そうとすると3月が山になる。3月の完工引き渡しは商慣習としてあると、12月と1月が一番荷が動いていく形になってくる。このように時期により荷動きの波動は非常に大きく、4月や5月は荷動きが少なくなってしまう。

矢野)例えばお客さんが、お正月は家で迎えたい、だから12月、11月が増えるというのはまだ分かりますが、3月の決算の関係でも増

えるのですね。

萩平)会計勘定としては、建設勘定ですから、来期にどれだけ計上するのかというのがありますし、完工ベースではじめて売り上げを計上すると、そのあたりははっきり出るといえるのがありますね。リードタイムが短いというのは、商慣習としてまだ手形があるため、手前で早く発注して、在庫を持ちたくないという意識があるのです。要するに、完工までの時間軸をなるべく短くして、価格の乱高下のリスクを避けたいという意識がありますので。それに与信がかかってきます。その関係で、どうしてもみんな分かっているけれども、建築資材を使用する直前に発注して、直前に持ってこいといったことになってしまう。

矢野)与信とかは分かれますが、住宅メーカーなどはいまだに与信を重視しているのでしょうか。

萩平)住宅メーカーにとっては与信というよりは、要はキャッシュアウトを減らして建築から販売までの工期を短くして、いかにお金を回すかという話にいきますので、そういう意味で言うと、発注側からすれば、工期も短いけれどもリードタイムも短いといった状況に置かれています。

矢野)工期を短くするところは、根本的な生産体制が大きく変わってきているため、それぞれの状況に応じて解決していけば、とは思いますが。

沖田)ハウスメーカー様、工務店様はどうしても社内だけではなくて外注の職人さんの方も働き方改革の対象となります。皆さん納期

を働き方改革に合わせて調整しようと努力されています。今は、土曜、日曜まで働くことを前提に工程を組んでいます。それはもうできなくなるため、皆さん、計画を組み直されています。

矢野)建設の方も2024年問題がありますからね。

益田)ですから変動を抑えるという意味では、建設現場配送の後工程業務となる施工の能力にも限りが出てくるはず。ですから物流的な変動の課題だけではなく、施工能力的にも変動に耐えられなくなっていると思われるので、併せて建設業界はより平準化に動いていかざるをえないようになって考えています。

矢野)住宅メーカーさんであれば、施工現場において現場の方の平準化に合わせて、物流の平準化も一緒にやっしまえば良いのではないのでしょうか。

岡)物流の波動の中で、施工日、出荷日を具体的にすれば、物流は効率的な配送をしやすいですね。金曜日に出荷すれば留め置きになるから、出荷量が翌週分も含めて2倍ぐらいになってしまい、工事を休むか休まないかにまで関わっていく。先ほどの説明では計画ベースで計算させていただいていますが、システムで解決できるかっていうと、必ずしもそうではない。その前には電話で、アナログで「この日、この時間で納品が可能でしょうか」と現場監督と調整しておくなど、アナログな取り組みというのが前提にはあるのです。アナログがあって、そこにシステムがのっている。もう1段何かできるとよいが、昔か

ら変わってはいないですね。

矢野) 工程管理、現場の工程の見える化はもちろんできるけれども、今おっしゃったように調整となると、なかなか難しいですね。

萩平) お天気商売と言ってしまうとそれまでですけれども、天気予報では、明日あたりは悪いので、明日の納品の車は全部止まっています。それがずれたら、次の計画のところはそれが上乘せになりますが、全部後ろにずらす訳にはいかなくて、どこかで片付けないといけないのです。だから、天気予報で明日は天気が大崩れますというニュースが出た瞬間に、建て方の現場は全部車を止めていますし、物流会社とも調整するということになります。

矢野) 現場は止まるけれども、ほかの物流をやるってわけにはいかないのですか。

萩平) それほど車に余裕はないです。止まったら一旦下ろしますが、車自体は何とかして動かそうとします。しかし、今度、動き出すと車が倍くらい必要になることもあり、それが怖いのです。しかし、どこかで辻褄を合わせなければならない。私の経験上、一番ひどかったのは、昨日10台だけど、明日は140台が必要となったことがあり、必死でした。そのときに、例えば、住宅メーカーのときは、頭打ちで1日何棟の出荷制限をかけたことがあります。それでもやはり現場は混乱しました。また、例えば、在来のメーカーもそうですが、土台だけ先に持って行って、上棟はその後で持っていくなど、パーツをばらして納品していかないと、車も間に合わない。

矢野) 現場の工程自体を少し動かしたら、そ

れなりに調整できるのでしょうか。

萩平) 上棟日は動かさせません。動かせない時には、土台を引いていってくれるのだったら持ってきていいよとか。そうすると、納品したドライバーと業者でやろうかみたいな、そんな話の派生もあったりはします。

関東近郊のビルダーさんだったらだから、何棟も気にしないで建ててしまいますが、大阪以西は、仏滅に家を建てると誰も買わないとか。極端に言うと、そういうレベルの差があります。

益田) ハウスメーカーによっては主たる商品の納品日が上棟日となる事業もあり、天候に併せてそういう六曜の要素まで含めて変動対応していくことが大変であります。最近は大手ハウスメーカーも分譲事業に力を入れてきております。分譲ですと六曜等の上棟日を気にしないで済み、種々効率的な施工や建設資材の配送もでき、分譲住宅を活用した標準化物流を検討しているところもあると聞いております。

沖田) ですから西日本に行くと、日にちによって出荷の波動が出ます。

矢野) リフォームでもそうですか。

萩平) リフォームでも、リフォーム会社さんを、今コーディネーションしていますが、六曜に合わせたいと言われます。

沖田) エンドユーザー様の都合で土日に大量に出荷依頼があるのですが、物流などの休日での対応が厳しいので、平日にお願いしています。システムで対応する以前に、先ほどの商習慣の改善としてお願いしていく必要があるため、どうやってお願いするかというのが、

今、キッチン・バス工業会の課題になっています。

萩平)ビルダーさんでも、そこそこの対応ができるビルダーさんに対してはきちんとお話ができますが、地域の2~300棟しかやっていないビルダーさんだと、お願いしても難しい。

沖田)実際の現場は、代理店様も配送日を指定し、ずっと同じ現場に80回90回、行かないといけない。それが毎日、電話などで、多種多様な商材を邸別配送する段取りをする業務の付加は極めて大きいと思います。

萩平)今は種類ごとに納品台数とかおっしゃられますが、何も制御していないところは、完工するまでに、だいたい60台から80台のトラックが入ります。きちんと管理すれば40回で終わる。いつも管理すれば、大和ハウスさんのように8回程度。そこまでパッケージングできると効率が上がります。

(物流センターの運営)

矢野)物流において、どこで束ねるのがいいのでしょうか。上流側で束ねた方がいいのか、それとも、例えば千代田区で工事現場がたくさんある場合、千代田区に拠点を持ち、その拠点から配送すればいいと思いますが、どうでしょうか。

萩平)資材メーカーさんなどをコントロールしながらやるというのは当然おっしゃるとおりです。結局、共同配送などの効果を受用できることがなかなか難しいのですね。

矢野)共同配送のとき、いわゆるベースカーゴになるところはそれほど効果がでないのに

対して、小さいロットがそこに載れば、その効果は大きいといえます。

萩平)私は在来工法を中心にやってきたので、物流センターに入れてくればこの価格で運びますといいます。ここの物流センターから出る運賃は共同配送を前提とした運賃になっています。そうすると、例えば1日2万6,000円のトラックの配送エリアが半径25キロぐらいで、これくらいの荷物だったら1回8,000円で走りますという計算をします。その代わり他の商材と積み合わせさせてくださいねとお願いすることで、初めて共同配送できる。そうすることによって、例えば資材メーカーさんやいろいろな方々に共同配送をするメリットを享受していただくようなイメージです。

矢野)メーカーの方は共同化しているかどうか分かっていなくても、運送業者が途中で積み合わせてしまうので、問題ないということですか。

萩平)そうです。面白いのは、例えばフローリングなどは1社さんから一度に大量に入ってきますが、左の6山は1便いくらの単価で、真ん中はメーカーさんの物流費だから重量・距離単価でやっている、それぞれ運送費が変わります。それを全部、物流会社がコントロールさえできれば、結果、共同配送としてやれるということになり、コントロールができる。しかし、メーカーさんが持っている物流の単位と、例えば現場が要求する物流の単位は、決してイコールではない。例えばメーカーさんであれば、キロ重量だったり積載数だったり、立米だったりします。でも、現場

からすれば、立米って言われても分からないから、現場の物流費で受けるのであれば、1回いくらですよ、ということになります。じ商品でも、物流の単位が全部違うわけです。それを一つのセンターにまとめて、最終的に共同配送すると、物流会社さんはこれくらいでできるよね、これくらいでできるから、トータルでこのくらいの荷物があつたらこの単価でいけるよねって、どこかで翻訳をしてあげないと、物流会社さんはそれを全部自分のところでコントロールができないので、難しい。**沖田**キッチン・バス業界みたいなシンプルな世界ではない訳ですね。

萩平キッチンバスを取り扱いさせていただくとき、施工が絡むため、午前中に持って行って、その日に出来上がらせるというのがあり、基本的に午前中の朝早くに行くと、午後に車が空くので、午後は午後の違うメーカーさんに配車できる。

沖田キッチン・バス商品は、積み替えとかができない面倒な商材なので、工務店、代理店様に対応をお願いするしかないの、他の業界とは違うと思います。われわれの納期などは、物流会社さんにコントロールしていただければいいのですが、受発注が全部、提案から代理店さんが入って、結局、各メーカーが物流の出荷までが、その製造メーカーのシステムで動いていて業界で統一できない。やりようがないというのが本音の部分です。

萩平結局、最終的には受発注のタイミングと現場のタイミング、受発注をかけたときの納期と本当の納期でもずれもあります。

矢野受発注をしたときに、納期の情報はそ

こで入れるんですか。

萩平仮納期ですけど、だいたい入れます。

沖田キッチン・バス商品は、新築であれば、納期が想定できますが、大手ビルダー様では、現場監督が1人60件とか持っているようなところは、想定で発注が入りますが、精度はかなり改善されてきています。仮納期で発注してくるケースは半分くらいになりました。昔は8割とかでしたから。受ける方に受けてくださいとお願いを始めてから、納期の制度は高くなってきつつあります。

萩平そういう意味では、非常に物流目線が伝わるやり方で浸透しつつあります。

益田ですから早めに納期確定していただけると、いろいろな配送アレンジができます。

沖田今、実際は、発注日から4日後には出荷する。何故4日かかるかと言うと、トラックの手配を含めると4日前に発注しないとイケない。今平均で、発注が入って出荷までの平均が13日くらいです。短いのもありますが、それ以上に長いのもたくさんあるので、最短の納期発注ではなく、余裕を持った発注をお願いしたいです。

益田私ども物流事業者に対してお客様より早いタイミングで8割方は納期が決まっていると車両等の手配や出荷準備が簡易になるでしょうとよく言われます。しかし比率で8割確定でも全体物量の8割方の集車をしておけば効率的な運用になるとはなかなかないのが現実であります。つまりどのオーダーが確定しておりどれが不確定なのかを案件単位でわかるようにしていただかないと他の貨物との積み合わせや他事情を考慮した効率的な

配車ができないと現場担当は言っておりました。併せて確定の印が付いた早いオーダーが頂けると物流センターの作業も効率運用ができるようになるとのこと。住宅建設の情報としてどこかにある確定情報をもっと早く使えるとより効率的な建設資材物流になるのではと考えます。ですから発注オーダーに確定しているものと確定していないものの印を先行して頂けると、その情報を活用して、もし2割は不確定でも8割のオーダーの実配車が確定していくので、それだけでも多分に建設現場配送が効率的に変わってくるのと考えられます。

沖田)正直、メーカーは、そこに関与しているのは3割ぐらいですね。代理店様が7割はやって頂いています。改善が必要なポイントです。誰がコントロールしているのかを把握が必要で、今後、この業務の効率化は、物流会社のシステムが連携するとか、もしくは国がプラットフォームを作って、DX化ができれば、効率化につながるのではないのでしょうか。エリアでの、膨大な照会が必要となる。現場の膨大な商材をメーカーが対応できないので、国がAIか何か使ってプラットホームを構築してもらえれば、うまくいくのではないかと？業界団体やメーカーでは対応は困難です。

矢野)国がやるか民間がやるかは別としても、そういう仕組みを本当に作れたら理想的ではありませんね。

沖田)トラック業者さんの配車とリソースは限られているので、効率化が期待できる。

(情報の共有化)

矢野)そのときに、何の情報を共有するかですね。

沖田)その情報の必要度が、業界ごとに違うので難しいと思います。

萩平)個人情報が必要になるので、余計、難しいですね。ものによっては、最後の末端のお客さんの名前が必ず入ります。そうすると、その住所の情報も欲しいということになります。

矢野)特に新しく開発した現場などは住所もよく分からない。

萩平)そういうところの情報をどこまで共有するのかっていう議論が、別のチャンネルで必要になってくる。

沖田)リフォームの場合だと、エンドユーザーさんの電話番号まで入れてほしいと思うけれども、それをもらおうとすると、契約書もらわないともらえないって話があったりして、業界の商習慣としては、情報の扱いがあいまいです。

矢野)通常、そこまで商取引情報と物流情報がかい離していないけれども、建設資材を見ているとすごく違うと感じます。

萩平)そうですね。建設資材は最終の納品先が個別のお客さまなので、どうしてもその情報がないと、どうしようもないですね。分譲A、分譲Bでもいいのですが、匿名のお客さまがいて、結構いい加減な施主名が付いているけれども、そのいい加減な施主名さんでもないと最後までいかない。

矢野)標準コードの議論の時に、事業所コードというのがありますが、うまく活用するこ

とはできないのでしょうか。

沖田)ハウスメーカー様はエンドユーザー様と契約している。われわれメーカーは代理店様としか契約していないので、ここからこの先の情報をもらうことは、個人情報の取扱いに注意が必要になります。統一データへの反映は慎重に行う必要を感じます。

萩平)住宅メーカー系列のメーカーさんと取引している分には、情報がわりとスムーズにいきますが、例えば、建材納材店が入ったり商社が入ったりとか、商流ルートでもメーカーさんとしてはお金のやりとりが、実は商社としかやりとりがないとかあります。

矢野)大和ハウスさんは、結構管理しやすいのではないのでしょうか。

岡)大和ハウスグループの中でも少し話は違いますが、情報が設計から生産、さらに施工へとつながり、サプライチェーンは多岐に広がっており管理は複雑になっています。

萩平)ある大手木材住宅メーカーは、パソコンで全国の建設現場の情報、工程表が全部見られる。15年くらいかけて電子受発注情報と見積り情報を全部出して、それを物流会社に共有するというのと、複数資材を組み合わせ現場に明日これ納品しますという連絡をしています。ただし、それだけ確認をしても物流センターが電話して、「明日本当に持っていったいいの？」とか「いやいや、一応システムではいいんだけど、明後日にして」といったやりとりをして、現場に到着が遅れることもあります。

岡)ですから、そのあたりの精度を高めようとして、現在大和ハウスグループは7次中期

経営計画に入っていますが、その中でサプライチェーンDXをやろうとしています。何年も前からやろうとしているのですが、関連する組織の理解が必要です。DXツールの一つがD-Camera、物件ポータルサイトであり、私ども物流会社に提供してもらって情報共有していくという取り組みです。だから物流会社も、川下の方からの情報をカメラで見て、納品は無理でしょうという話ができるのです。現場の大工さんと連絡を取れない中で、チャットを使って「本当に納品できるの？」みたいなやりとりをする。それでフォローできなければ、スマートコントロールセンターの方がそれを拾って、問い合わせをしてくれる。

萩平)大手住宅メーカーでは、大枠の状況はある程度、把握でき、時間指定までできるメーカーさんもある。

益田)躯体系の現場配送では9時から10時前後の現場着の指定が多く、近隣エリアであれば荷下ろし次第で現場を離れて次の配送ができるので効率よく配車もできるのですが、指定時間から荷下ろしが遅れていくと、次の工程までも影響が出てしまうということになる。今は少ないのですが、2024年問題に絡めてハウスメーカー等の顧客は荷下ろし時間に対して本当にシビアに考えていただくようになったため、オーダーの納品指定時間と実荷下ろし時間の精度はかなり高めていただくような動きにはなりつつあります。

矢野)先ほどから出ているリードタイムを長くするなど、計画的にできれば一番効率的です。

益田)実際に私が担当しているそれぞれの住

宅配送の担当者に、「今の困りごとは何ですか」と聞いたら、先ほど話題となった時間指定を緩和してほしい、オーダーリードタイムを長くしてもらいたい、現場情報の精度を上げてほしいと言う声がありました。

特に現場情報についてもう少し車種指定をしっかりと頂ければ効率的にもなると言っていました。具体例として4トン車で配送可能な住宅建設現場であっても顧客よりの2トン車指定オーダーであれば物流事業者は2トン車で配送するしかない。結局、顧客や住宅建設関係者が現場確認等を省略して安全策を取っていかれると2トン配車が多くなる。建設現場に実際行ってみたら4トン車でも問題なくいけことも時々あります。集合住宅など搬入資材が多いところに大型化車両で配送できれば効率的になる、配送以外も資材のパレット積みができたり、現場荷下ろし作業員の別手配もやり易くなると考えられます。そのような現場情報が不確定だと、結局そこにもロスが出てしまう。

別途では現場の手荷役・搬入作業を減らしてもらいたいというのが、現場担当者の生の声として報告しておきます。

萩平)結局、積載するもので貨物車の大きさが決まるとだけは言えなくて、その現場の条件が必要になります。

益田)住宅建設現場配送では本当に住宅地の生活道路に入っていくので、もともとトラックが入れるところではなく、特に都市部では大半が2トン車でないと行けない。2トン車の中でもショートサイズ車とかです。でも実際に行ってみれば、同様にもう少し大きな車

で入れると。先ほど話したように一般的な戸建てならば持っていく商材にも限りがありますが、集合住宅や大きな戸建て住宅ならば多数の商材を一度に持っていける。つまり顧客や建設関係者と一緒に取り組んでいけばもっと効率化な建設資材配送ができるところが、実際にはあります。

沖田)昔から、お風呂の場合は時間指定ではなく2トンショート車種指定から4トン車混載へシフトするようにお願いしていますが、価格を上げて、2トンショートトラックへの車種指定はそんなに減らない。また、「お金払うからとりあえず、道幅が狭くても入る最小のトラックで来てほしい」と効率化できなくなって困ります。

益田)全ての顧客が侵入条件までをしっかりと把握されるのは、苦勞されると思います。

沖田)大手のハウスメーカー様などは、車種もきちんと入っています。要は、現場情報シートが入っていますが、小口のお客さまは関心を示さない場合が多く代理店様任せです。

矢野)事業者コードなどで、現場の経度、緯度がわかる、さらに道路もどういう車種が入れるかというのがとても重要ですね。

益田)近接の通りは広いのに、直前の侵入路がすごく細かったりといったことは多々ある。

萩平)だから、地域密着でしっかりやっつけていこうということになる。

沖田)おっしゃるとおりです。うちの代理店さんでも5割はきちんと現場を見に行く。残りの5割は見に行かないことによりマージンを下げてしまうと、そういうコストを削ろう

とする。

益田)やはりそれは建設現場関係者がそのこの情報を提供すべきです。

沖田)改善を進めるためには、代理店様の巻き込みが第1です。

益田)おっしゃるとおりです。ですからまず住宅の躯体を組み上げるときに概ねレッカー車が入っていきます。そこでは現場までの侵入路の確認が一度は入っています。そういう情報を共有化いただければいいのですが、やはり代理店が間に入られたりするとそこまでの情報が取れていない。その情報を活用すれば、たぶんもっともったいいことができると思います。先ほどの確定オーダー情報などの件もそうだと思いますし、これがなかなか我々物流事業者も含めた関係者に一気通貫で情報共有ができていない。

また、私ども物流会社の現場担当者からしてみますと住宅建設現場というのは、事前にある程度工程が組まれているはずだから納期ももっと早く決まっているはずであるといった話がいつも出ます。でも、先ほど言ったようにいろいろな工程変化もあるとは思いますが、物流にオーダーが届くまでにはもっと早めに工程が確定していると思います。商慣行の中で間にいろいろな関係先業者が入ったりしているので、精緻な情報が私どものところまでタイムリーには届かないというのがある。せっかくある有効な情報を共有できたら、もっと効率的な建設資材物流ができるのではないかなと常に考えております。

萩平)現場情報はすぐにセンターに送ってねということにしているのです、だいたい分かる

ようにしてあります。

矢野)標準化についてはどうでしょうか。例えば、大和ハウスさんはどうなのですか。部材とかは標準化しているのでしょうか。

岡)業界全体に言えることですが、部材の規格サイズが統一されておらず、トラックに積載することを前提とした荷姿や梱包とはなっていないのが現状です。しかしながら物流会社サイドの目線で積載効率を高めることができたとしても、後工程など違うところで非効率となる可能性もあります。相当難しいですが、全体最適で効率化が図ることができればと思っています。

沖田)基本は伝言ゲームで、その伝言ゲームの情報を一番持っているのが代理店さんなので、そこがどんな伝言を出してくるかがキポイントと思われるので、その情報の伝達やり方を変えられると良いのですが。

矢野)大和ハウスグループさんなどが一番それをやろうと思えばできるはずですが、難しいのでしょうか。

岡)部分的にやろうとすると難しいと思いますが、サプライチェーン全体で取り組むことができれば効果は大きいと思います。

萩平)逆に言ってしまうと、メーカー様もそういう意味で言ったら、大手の住宅メーカーより一般商流の方が圧倒的に多いですから、そのデータも必要となる。例えば、建具だったらこういう規格にしましょうね、重量については、単位がないのです。あるお客さまは1枚いくらだし、あるお客さまは運賃に対してキロ重量だし、うちは、これは軽いから容積だということもあります。

矢野) 物流事業者との認識を揃えようとする、その統一についての議論にはならないのでしょうか。

萩平) 製造に関して、社内の作るところの単位から出ている話は、その会社さんの管理ベースとしてありますので、なかなか難しいかなとは思いますが。

沖田) 結局、どこに情報があって、どうなっていて、そこから発信される伝言の精度はどうなのということ。簡単な話をすると、A社さんと、大和ハウスさんの発注情報は正確にシステムに全部入るようになっていて。B社さんと、そうっていない。それは結局、悪いのはシステムを活用できない状況になっていること。特に、情報の精度の問題は大きく、今、われわれが困っている。

萩平) そうでしょうね。単位が違いますからね。

沖田) 業界ごとに、メーカーごとにまた違うので、代理店様での読み替えがすごく大変だと思う。

(今後の対応)

矢野) 建設資材物流が非常に複雑であるということはよくわかりました。今後どうしたらいいのかというところで、情報化、情報共有の話は重要だし、共同化の議論も当然あるだろうし、それからサプライチェーン全体として取り組むことなど、いろいろあると思うんですが、皆さんいかがでしょうか。

岡) 今回、ガイドラインとか政策関係で少し話があったのですが、荷主さん側が少し意識してもらって、先ほどあったポータルサイト

などもそうですが、現場サイドもそういうのを使って、実際の待機時間がどれくらいなのかというのを意識してもらってということはやれるのかなと思います。

矢野) 具体的に実施しようとなると、荷待ち時間と荷役時間をどう計測するかという問題もあります。

岡) そうですね。物流事業者としては、デジタコなどを使って総体管理している中で、自社では現場に本当に着いたらステータスの中で今は待機している、あるいは作業が始まったという情報を取ることはできると思います。

矢野) そのときに、確かにデジタコできちんと情報を入れてくれるということが問題になった。正確に入れてくれない運転手が多いということ、下請けが多いので難しい。

岡) そうですね。当社でも、自車と一部の専属協力会社さんはスマホを渡して管理できるのですが、要するにスポットの業者さんは持っていないので難しいので、荷主さんサイドというか現場サイドで何か担保できるやり方はないかなと思います

矢野) カメラを使えば、できるかもしれない。しかし、それも全部入れるとなるとなかなか難しいし、実態が分からないので次の手が打てないという議論が結構あります。業界としてガイドラインをつくっており、みんなが一斉に動くことで、ここでの競争をやらないということが一つ。他の部門の認識を変え、波及することはありますね。

沖田) 初期の段階で、生産部門は、物流の効率化ことを考えずにやってきていましたが、

物流コンテナを工場内に流すなどで効率化ということはやってきて、意識はできてきていると思いますが、製品の物流は、やはり代理店様の機能に頼りきっている。それから、建築業界では買う人は神様というのも相変わらずです。まず、商習慣意識の改善が不可欠です。メーカーとしても代理店様の意識を変えないと、何も変わらないと思っています。変らなければ、システム使って何かしてくれという以前の問題なので、システムでの魅力ある提案があれば、ハウスメーカー様には結構、導入してもらえらると思います。中堅の工務店、大工様の業者任せ体質の業界構造はだいぶ変わりつつあるから、さらに啓蒙を続けなければならない。業界全体も本当に効率化したいと思っていますが、本当はシステムのところで効率化できたらいいな、今後は検討策を具体化する必要があります。

結局、全メーカー、代理店様、工務店様、物流業者様を網羅する標準のシステムがなく、1社で作っても誰も使わないですね。アンドロイドとか、分かりやすいiPhoneのシステムみたいにみんなが使うものを使用しないと。これを使えばってような強力なものがないから、すべての人が使えるシステムがあれば、そこに集中さえすればいいでしょう。**矢野)**いろいろな機能を加えれば金額が高くなるわけですが、そこまで最初から求めないでやってみて、改良していけばよい。

沖田)せめて現場の到着時間だけ共有化できるだけでも、全く変わるんですが。それだけでも効率は倍くらい上がるような気がします。

萩平)今後は、先ほどの岡さんがお話しされていたように、業界全体とかお客さま全体でそういう緩和を進めていただく部分と、個々の対応も必要です。私どもはいろいろお取引先様がありますので、そのお取引先様でできるだけ、2024年問題も含めてかなりご理解をいただいたり、条件緩和にご意見を頂いたりしていただいているので、それらの意見に対応していく。例えば、ハウスメーカーさんも、以前はなかなか条件が合わなくて共同化がなかなか進まなかったのが、ここにきて少し自分たちも条件を変えてでも共有化をするべきだという方向になってきています。物流で競争するのではなくて、違うところで競争していこうという風土は、以前に比べればかなり出てきています。2024年問題も目前ですが、私どものお客さまも共同化に対する取り組みをどこまでできるのか、といったことをかなり真剣に考えられていて、お客さま同士でいろいろな話をするようになっていたりしています。先ほどご説明しました、アセットとサービスの中でどれだけ共同化できるかというようなご提案はどんどん進めてはいきますし、やはり2024年問題を目前に控えて、かなりモードが変わってきていますので、このタイミングでいろいろな踏み込んだことをやっていきたいと考えています。

矢野)例えば、北海道でやってみるとか、そういう議論はありますか。

益田)ローカルエリアの方が各顧客の対象貨物が少量で非効率となっていることも多く、共同化が進めやすいということがあります。また逆に都市部の方が対象物量が大きいので

効果も期待できるということもあつたりします。当社としては、それぞれにご提案の仕方を変えて対応していきたい。

ローカルエリアならば多くの顧客に共同化企画に乗ってきてもらわなければ効果が出にくいところもありますが、大都市圏では限られた顧客でも共同化の効果が出たりします。そういった環境や条件をうまく活用しながら進めていこうと思っています。

萩平)いろいろなメーカーさんが、ユーザー様に対して非常にお困りのことはそれなりに多くて、エリアだと解決できる。私どもは神奈川と九州の両方の地域で、だいたいモデリングしていて、神奈川は大きなマーケットで効率がいい。九州は福岡の場合、配送距離のベースが75キロから始まるみたいな世界があるので、この二つをベンチマークにして、これだったらこういうやり方の方がいいよねとか、個別の提案になってしまうのですが。システムとか合理化というよりも、メーカー様とか代理店さんなどが、QRコードを活用するなど、いろいろなことをされていますので、それを逆に物流センターに導入して、検品などをしていけば、そのまま受け入れられるかも知れません。それから、今おっしゃられた住宅メーカー8社で物流8社会というのがありまして、その中では皆さんから、共同資材、共同購入など共同化みたいな話は出てきています。ただ、資材メーカー様からすると、圧倒的に外のマーケット、一般の商流が大きいなかで、自分のところのマーケットの2割にもいかないところに、そんなに一生懸命やってもというのがあるのですが、2割の部分で

も実現すればいいモデルにはなるのではないのでしょうか。

矢野)時間になりましたので、これで座談会を閉会させていただきます。本日は、どうもありがとうございました。

建設資材のトラック輸送の現状と課題

The current situation and problem of the trucking of the construction material



森川 健：株式会社野村総合研究所
アーバンイノベーションコンサルティング部

略 歴

1990年3月東京理科大学理工学研究科土木工学専攻を修了。同年4月株式会社野村総合研究所に入社。以降、ロジスティクスやサプライチェーンのコンサルティング業務に従事。2019年4月より中央大学国際経営学部の兼任講師。著書に「戦略的SCM(共著)」、「コンテナ物語(解説)」など

1. 建設資材のトラック輸送の特徴

自動車輸送統計年報からトラック輸送について、営業用・自家用別、品目別にみると建設資材のトラック輸送は約14.8億トンで全体の34.3%を占める。うち自家用トラックが66.6%で、営業用トラックが43.4%となっている。建設資材の品目別は廃棄物と砂利・砂・石材が29%と最も多く、次いで窯業品の18.8%となっている。

表 営業用・自家用別品目別輸送トン数

(単位：千トン、2021年度)

	営業用		自家用		合計		当自比率
	数量	構成比	数量	構成比	数量	構成比	
生活関連貨物	1,211,177	39.9%	109,787	8.6%	1,320,964	30.7%	91.7%
木材	93,747	3.1%	53,433	4.2%	147,180	3.4%	63.7%
砂利・砂・石材	139,643	4.6%	287,223	22.5%	426,866	9.9%	32.7%
工業用非金属鉱物	33,568	1.1%	17,284	1.4%	50,852	1.2%	66.0%
窯業品	144,710	4.8%	133,711	10.5%	278,421	6.5%	52.0%
廃棄物	130,254	4.3%	298,760	23.4%	429,014	10.0%	30.4%
その他	100,373	3.3%	46,345	3.6%	146,718	3.4%	68.4%
建設関連貨物	642,295	21.2%	836,756	65.6%	1,479,051	34.3%	43.4%
生産関連貨物	1,179,918	38.9%	328,823	25.8%	1,508,741	35.0%	78.2%
合計	3,033,390	100.0%	1,275,366	100.0%	4,308,756	100.0%	70.4%

出所「自動車輸送統計年報」(国土交通省)より作成

建設資材には、材質や形状、用途等により様々な種別が存在しており、荷姿も重量物や長尺など様々である。このため通常のトラック以外にも生コンのミキサー車、砂・砂利・石材や廃棄物のダンプ車、重量物向けのユニック車等の専用車両が使われている。

表 建設資材の分類と具体例

分類	具体例
1 木質建材	合板、柱、繊維板、木製組み立て材料、木製建具等
2 窯業建材	瓦、石膏ボード、ガラス繊維製品、鉄鋼スラグ等
3 プラスチック建材	ウレタン、樹脂製品等含む
4 金属建材(加工前)	H形鋼、小棒等
5 金属建材(加工後)	H形鋼、アルミサッシ、ドア、シャッター等
6 住宅用断熱材	グラスウール、ウレタンフォーム等
7 インテリア	じゅうたん、タイル、壁紙、畳等
8 住宅設備機器	システムキッチン、浴槽、便器、ストーブ、エアコン等
9 副資材(塗料系)	合成樹脂塗料、接着剤、防水剤、
10 副資材(金属系)	くぎ、ねじ、ボルト、ナット、錠
11 セメント・コンクリート	生コン、プレキャストコンクリート等

出所)日本建材・住宅設備産業協会
「建材・住宅設備統計要覧」

一戸の戸建てを建設する際の部材・部品数は1万点を超えており、そのメーカー数は20~30社以上となり、物流量も2トントラックで40~60台にのぼる。

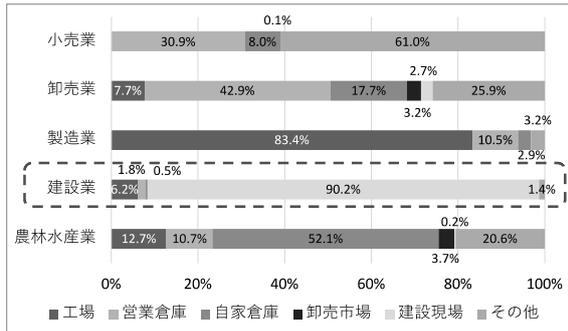
表 一棟の戸建てを建設するための部材等

項目	数量等
一棟あたりの住宅の部材・部品数	1万点以上
一棟あたりの建設に利用される建材メーカー数	20~30社以上
一棟あたりの建材の物流量	40~60台 (2tトラック換算)

出所)「建材物流効率化の仕組みを実現するIT活用の検討と構築事業」(経済産業省)

建設業は他業種と比べて建設現場への搬入の占める割合が90.2%と突出して多い。これらの建設現場は継続的な届先施設ではなく、工事期間中の物流である。

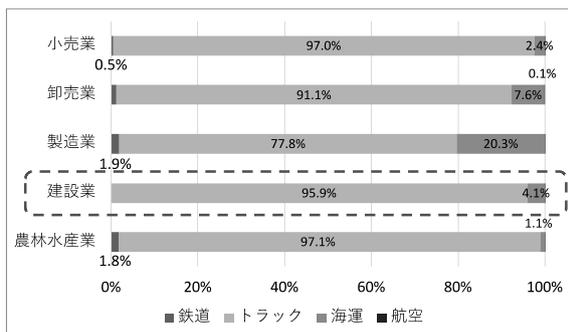
図 着産業別 届先施設別流動量 (重量) (2021年)



出所)「全国貨物純流動調査」(国土交通省)より作成

また、建設業は、他の産業と同様にトラック輸送の占める割合が95.9%と高くなっている。

図 着産業別 代表輸送機関別流動量 (重量) (2021年)



出所)「全国貨物純流動調査」(国土交通省)より作成

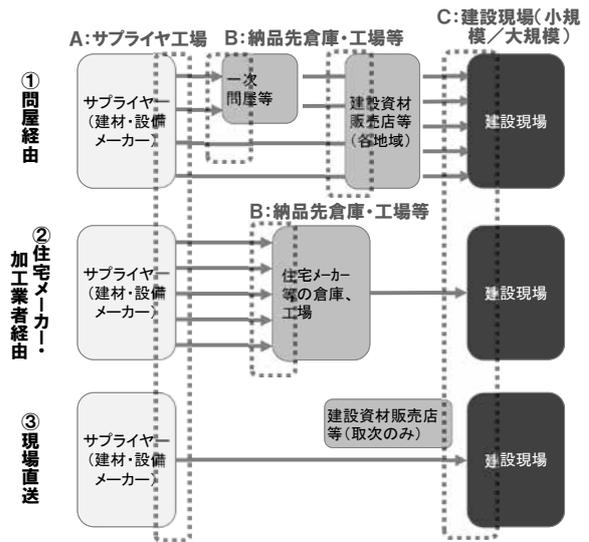
2. 建設資材のトラック輸送の問題点・課題

ここからはオフィスやマンションなどの大型の建設現場では、ゼネコンなどによってスケジュール管理、荷卸しの管理等、ノウハウ

が確立されていることから、戸建て住宅に焦点をあててみていく。

建材・住宅設備の物流ルートは、商取引を踏まえると3種類に大別される。1つめがサプライヤーから問屋や建設資材の販売店を介しての①問屋経由ルートであり、次いでサプライヤーから住宅メーカー等を介した②住宅メーカー・加工業者経由ルート、最後が帳合で問屋が入るケースはあるもの、サプライヤーから直接建設現場に輸送される③現場直送ルートがある。

図 建設資材物流のフロー



出所)各種資料やヒアリングより野村総合研究所作成

建設資材物流の問題点や課題は、発生箇所別に以下のように指摘されている。

A: サプライヤー工場(出荷段階)

○工場では壁パネル、風呂、天井等色々な部材が生産されており、どれか1個無くても積み込みができず、長距離の場合、後で壁一枚持っていく等できないので、当然荷待ち時間が発生する。

B：納品先倉庫・工場等(入荷段階)

○建材メーカーから住宅メーカーの物流センター等へ運んだ時に荷待ちが発生している可能性がある。

C：建設現場(入荷段階)

①問屋経由

○住宅の概ね75%は中小の工務店や小規模な建設会社等がやっている。建設現場へは軽トラックやワンボックスが多く、せいぜい2トントラック位までしか活用できないが、建設現場の代理店や職人さんが、朝、問屋に寄って、資材を積んでいくため荷待ちは発生しない。

②住宅メーカー・加工業者経由

○ツーバイフォー、ユニット、プレハブ住宅等では、住宅メーカーの社内物流的な位置づけで課題は少ない。

③現場直送

○資材の置き場所、検品タイミング等で混乱が生じることがある。

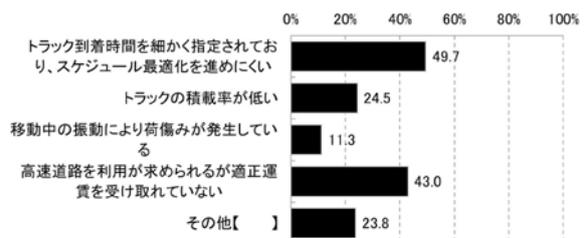
○工事が遅れている場合には置き場所がなく、持ち帰りになってしまう。また、進捗具合によって、荷卸しができないことから持ち帰りになるケースもある。

国土交通省では「輸送品目ごとの生産性向上及び長時間労働の改善に向けた課題の抽出及び調査・対策の検討」を2018年度に実施し、建設資材についてアンケート調査を実施している。やや古い調査であるがこの結果をいくつか抜粋する。

物流事業者が現在直面している問題では、第一に「トラック到着時間を細かく指定され

ており、スケジュール最適化を進めにくい」が49.7%と最も多く、次いで「高速道路の利用を求められるが適正運賃を受け取れていない」が43.0%となっている。到着時間指定について「時間指定があり、一台一現場一回で終わってしまう」、「朝一に仕事が集中してトラックの台数が必要になり、2便目、3便目の稼働率が悪い」、「現場到着時間の徹底で効率的な配車が組めなく一日の運賃が上がらない」といった意見があった。

図 建設資材・住宅設備の物流で物流事業者が現在直面している問題(n=151)

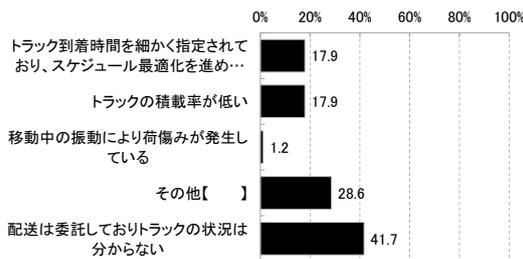


出所)「輸送品目ごとの生産性向上及び長時間労働の改善に向けた課題の抽出及び調査・対策の検討 建設資材編」(国土交通省)

荷主が現在直面している問題では、荷主全体(出荷/入荷)で荷主が現在直面している問題をみると、「配送は委託しておりトラックの状況は分からない」(41.7%)とその他(28.6%)が多く、次いで「トラック到着時間を細かく指定されており、スケジュール最適化を進めにくい」(17.9%)、「トラックの積載率が低い」(17.9%)となっている。到着時間指定について「問屋納入については、朝一からの製品納入となり午後納入はほぼ出来ない為、回転効率が悪い。鉄筋屋納入についても、問屋納入同様」、「現場納入については、納入の指定内容が多く苦慮している」との意見があり、ト

トラックの積載率について「アイテムの種類、寸法、形状が多岐にわたっており、積載率の向上が困難である」、「部材形状、容積、重量が多様で常に満載には至っていない」、「出荷明細が少量なのが多い」といった、多品種少量になりがちな建設資材に顕著な理由のほか、「工場、物流センターへのJIT納入(日単位)している為、日々の物量変動が大きい」、「積み合わせ方が人に頼っており、配車数にも影響をおよぼしている」といった意見があった。

図 建設資材・住宅設備の物流で荷主が現在直面している問題(n=84)



出所)「輸送品目ごとの生産性向上及び長時間労働の改善に向けた課題の抽出及び調査・対策の検討 建設資材編」(国土交通省)

3. トラック輸送の問題点や課題への対応策

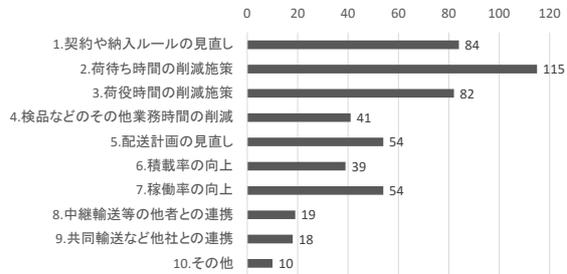
このような問題点や課題に対して生産性の向上のために必要と感じている対応策をみる。

物流事業者が今後取組んでみたい施策は「荷待ち時間の削減施策」が115件で最も多く、次いで「契約や納入ルールの見直し」が84件、「荷役時間の削減施策」が82件となっている。

荷主が今後取組んでみたい施策は、「荷待ち時間の削減施策」が30件と最も多く、次いで

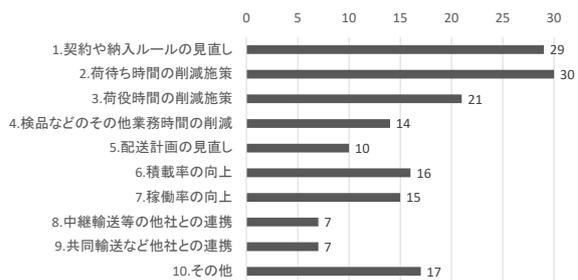
「契約や納入ルールの見直し」が29件、「荷役時間の削減施策」が21件となっている。

図 物流事業者がトラック生産性向上のため今後取り組みたい施策(n=147、複数回答)



出所)「輸送品目ごとの生産性向上及び長時間労働の改善に向けた課題の抽出及び調査・対策の検討 建設資材編」(国土交通省)

図 荷主がトラック生産性向上のため今後取り組みたい施策(n=152、複数回答)



出所)「輸送品目ごとの生産性向上及び長時間労働の改善に向けた課題の抽出及び調査・対策の検討 建設資材編」(国土交通省)

4. 終わりに

少し古いデータであるが建設資材向けに国土交通省が実施したアンケート調査結果から実態を明らかにした。建設資材の輸送は90%が建設現場への輸送であり、着地が工事完了すると変わっていく特徴があり、着地の設備も限られるという他産業とは大きく異なる状況である。その上で他産業と同様な物流課題が発出しており、これを踏まえた対応策が求められているところである。

参考文献

1. 「輸送品目ごとの生産性向上及び長時間労働の改善に向けた課題の抽出及び調査・対策の検討 建設資材編」(国土交通省)

住宅建築における現場納品の実情と課題

Actual situation and challenges of on-site delivery in residential construction



萩平 潔：株式会社スルガ 取締役

略 歴

1963年生まれ。建設会社より、1989年からミサワホームに勤務。設計、CAD開発、生産管理、物流業務に従事。2005年から住友林業に勤務。建築現場への物流改革に着手。2010年3PL事業会社の企画を社内公募にて承認設立。2012年「建設資材の現場搬入管理システム」特許取得。2015年より現職。

1. はじめに

建築資材に関する物流の課題は、他の業種の物流に関する課題、物流事業の潜在的な課題と同様なテーマとなっておりますが、本稿では、特に建設業の中でも戸建て住宅について、実情と課題について述べます。

お客様が住宅の購入を検討される時、選択肢として、「注文住宅」「分譲住宅」があります。それに付随して、大手住宅メーカー、大手ビルダー、地域ビルダー、地域工務店など、多くの建設事業者が独自の方法で住宅の販売や、建築をしています。その独自の方法で住宅を建設している関係で、工法や、資材調達、現場施工が様々な方法があり、その工法や、資材調達、それに建築事業者の規模を加味した分、多くの商流が存在し付随する物流も多くの形が存在しているといえます。複雑で多くの方がよく分からないと言われている建設物流の課題を明確にしていくことが、今後の建設物流のあるべき姿を構築するきっかけになればと思います。

2. 住宅建築の工事区分について

住宅を建築する場合、およそ10程度の工事区分があります。各建築事業者により区分や名称は異なると思いますが、以下に代表的な工事区分を記載します。

「仮設工事」「基礎工事」「屋根工事」
 「左官工事」「内部造作工事」「防水工事」
 「電気工事」「給排水衛生工事」「空調工事」
 「外構工事」。

それぞれの業種に対し、必要な資格及び許認可などが必要となり、一つの現場に関する全体のコントロールを現場監督、現場代理人などが行います。着工からお引渡しまでの工程表を作成し、工程表に基づき工事の進捗管理をし、現場に多岐にわたる業種の方々が出入りすることで、住宅の建築工事が進んでいきます。

3. 住宅建築部材の種類について

住宅を構成する部材の種類についてですが、約120種類ほどの分類になります。また、35坪前後の住宅部材の重量は、構造材を除き

約7t(実重量)程度になります。これも工法や企業により管理基準が異なりますので、あくまでも私が今まで携わったことのある住宅についてとご理解ください。構造材につきましては、木造、鉄骨などがありますので、割愛しています。

約120種類の部材について、資材メーカーがあり、日毎受発注が行われ現場の進捗に合わせて現場に届けられる事で施工が行われます。すべての部材について現場への納品物流が存在しています。

4. 資材の商流ルートについて

資材の商流ルートについては、建設事業者の事業規模や種別(住宅メーカー、地域工務店など)、また資材の特性により異なります。代表的な例を以下に記載を致します。

資材の種類によっても商流ルートが変わる場合がある為、1棟の住宅で複数の商流ルートが発生するのも特徴です。

図1 資材の商流ルート

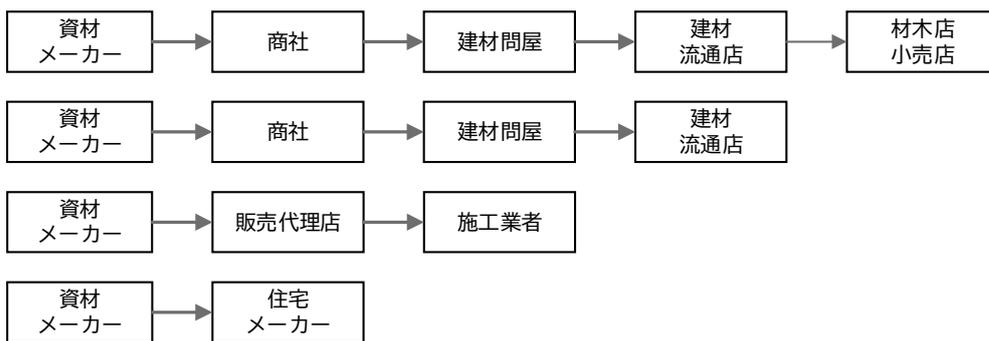
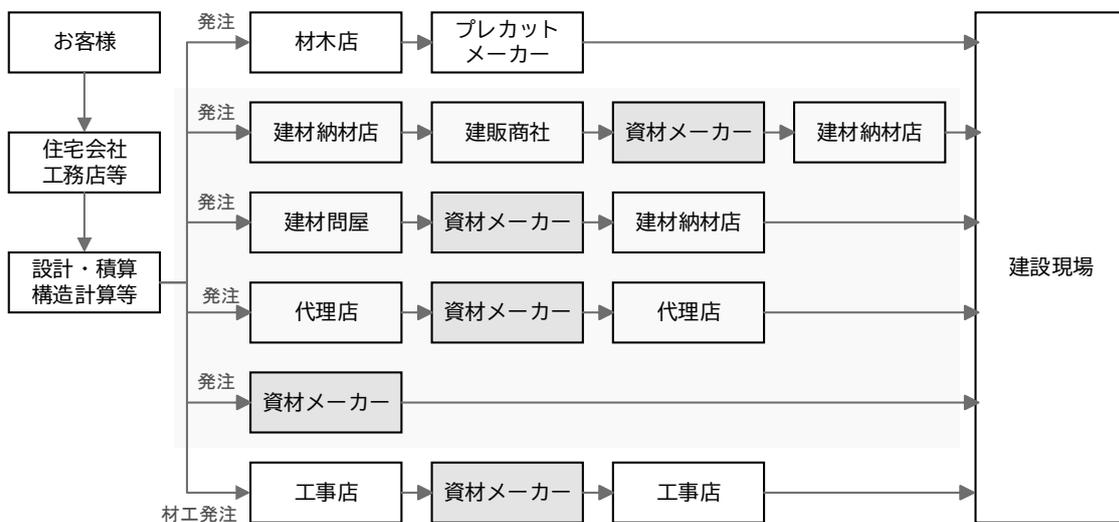


図2 住宅建築における基本的な流れ



5. 住宅建築における基本的な流れ

注文住宅を例に挙げると、設計、積算、発注、納品、施工の種別に区分できます。概略図を以下に示します。

部材の発注においては、資材ごとの分離発注が一般的となります。最終的に現場に納品する主管企業としては、受注をした企業になるのですが、最近では、受注した企業が配送を資材メーカーに依頼するケースも多くみられます。

住宅を構成する部材の種類分の商流があり、その流れは資材の特性や、住宅を建築する企業規模や、分類により多様化しています。例えば、同様な資材であっても、大手住宅メーカーであれば資材メーカーへの直接取引となり、地域工務店では建材納材店を利用することになります。反対に大手住宅メーカーであっても建材納材店を利用する部材もあります。また、発注形態として、材工発注(施工を含む発注)を行う部材もあります。例えば、バスユニット、サッシ、瓦などが材工工事として発注するケースが多い状況です。

6. 時代と共に変化している建築部品

納品形態についても、いろいろなケースが出てきています。建材納材店の中でも、受注はするが自社では現場配送をしないケースや、反対に現場配送を行うことをサービスとして強化している企業、資材メーカーでは、現場配送を行うことで、マーケットを拡大したり、今までは建材流通店経由でしか受注を

しなかったメーカーが直接受注部門を立ち上げるなど、企業の運営指針も多様化しています。

多様化が課題というわけではないのですが、多様化している要因を資材の変化として分析してみたいと思います。

圧倒的に商品の種類が多くなったことがあげられます。一昔前は、内装部材の色は、3色+トレンド色と言われていました。例えば、オーク、ナチュラル、ブラウンなどが一般的でそれに時代のトレンド色が追加される程度でしたが、今は、ホワイト系、シルバー系などベースカラーだけでも種類が増えていることです。また、衛生陶器などは、白、アイボリーなどが主流であった時代から8色以上品揃えがされている時代に変化しています。

材質も種類が増え、より住宅建築に選択肢が増えていくことで、お客様のニーズを幅広く網羅する流れとなっています。お客様の多様化や、メーカーとしての差別化戦略、製造工程の合理化による多品種少量生産への変革により、時代と主に、選択肢の多い豊かな環境になったといえると考えられます。

7. 商品品揃えが増加した中で発生する課題

商品の品揃えが多くなることで、建材流通店や販売代理店は商品在庫をすることにリスクがあるという面があります。今までは、標準的な品揃えを予め在庫しておくことで、現場から注文があればすぐ届けることができるという利便性を販売の戦略にしていた部分もあると思います。内装部材の中でも代表的な

フローリングなどは、ロットで仕入れて現場に販売する形式が多かったのですが、フローリングの種類が多くなったので、在庫をしない方式に変化しています。

資材メーカーも必要以上の在庫を保有することは企業運営において得策ではないので、多品種少量生産への合理化が進んでいます。すべてに対して課題があるわけではなく、どちらかといえば、製造業の生産活動においてすべて良い方向へと進んでいると思料します。当たり前ですが、在庫がなく、生産L/Tも短縮でき、品揃えが豊富であることは、製造メーカーとしては積極的に進む方向だと思料します。しかしながら、建材納材店の在庫がなくなり、邸別の受発注に変わり、現場からすると今まで発注すればすぐ現場に届けてもらえる利便性は減少していくこととなります。建築現場としては、施工したいときに必要な部材があることが一番効率的であり、あらかじめ必要な部材を取り置きすることは、作業性の低下や、資材の品質(傷などの破損)が発生することにつながるからです。

商品製造についてのSCMは進んでいきましたが、建築現場としてのSCMはあまり進んでいないギャップが課題になると考えています。

8. 現場での完工が商品

製造業のSCMの起点が製造工場とすれば、建築のSCMの起点は建築現場になります。建築現場をSCMの中心と考えると、商品を提供する資材メーカーはサプライヤーとなり

ます。建築現場の持つジャストインタイムと資材メーカーの製品製造に対するジャストインタイムは、融合することはないと考えます。特に、定点が変わる建築現場に対し、商流も異なり、小ロットの商品を届けることは、仕組み化することは困難であり、コストに影響する項目であると思料します。受注を行っている建材納材店にしても、邸別商品の受注から資材メーカーへの発注、納期管理(入荷、納品)などを業務として行わなくてはなりません。また、建築現場は、その工程が外的要因ですぐに変更になることも、管理が困難な要因と言えます。特に雨に関しては、工程が可変となる大きな原因です。

配送上の課題もあります。荷姿が定形ではなく、重量も様々、荷扱いについては、デリケートなど、現在では路線便企業の中でも建材商品は運ばせんと明言されている企業があります。確かに届け先の住所が地番である場合や荷受人不在の時もあり、配送効率と積載効率を追求する運送事業者としては、扱いづらい商品であることは間違いありません。

9. 建築現場のSCM

では、建築現場のSCMを実現し、効率的に現場が進みかつ、資材メーカーや建材納材店が管理しやすくなる方法について検討したいと思います。ただし、建築資材としての分類上、構造躯体と材工発注部材については、除外します。

これは、発注者と直接工事工程について常に調整が必要であり、情報の共有がされてい

るケースが多いと判断するからです。その他の資材に対しての物流は、商流に付随して行われるケースが多い状況です。建材納材店が資材メーカーに配送を依頼するなどのケースはありますが、基本的には商流に付随する形で物流が行われています。それを切り離して考えてみたらと仮定してみます。資材メーカーの物流は、定点配送であれば効率化が行えると考えます。資材メーカーには各エリアに配送を行う配送拠点があります。そこからなるべく大きい単位で配送ができれば物流の効率化が望めます。

建材納材店は、受注発注を行う機能に特化するとすれば配送を段取りする業務から解放されます。ただし、物流機能をサービスとして強化している建材納材店は除きます。反対に商流がなくても建材納材店の物流だけを利用できる機能まで進化できればより効率化になると考えられます。各エリアに建材の配送に特化した物流センターを構築します。

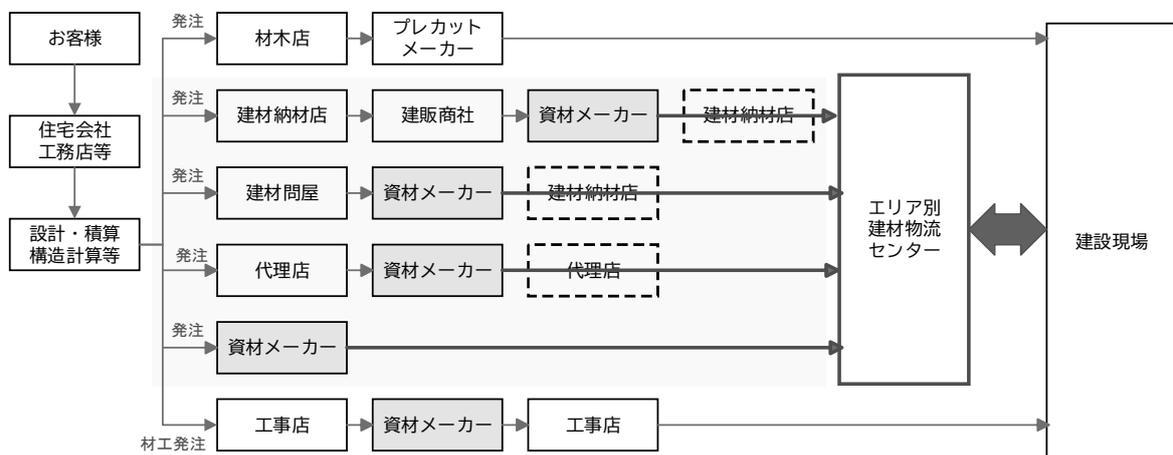
住宅メーカーや工務店(発注者)は、資材発注時に納品先をエリアの物流センターに設定

します。納品予定日は、現場で施工する1週間程度前の日付にし、物流センターで納品調整を行えるようにします。発注者は、物流センターに発注情報とセンターへの納品予定日、現場の納品予定日を提供します。物流センターでは、情報に基づき入荷検品から仕分け作業を行い、納品準備を行います。物流センターでは、対象の現場に予め提供されている現場納品日の2日程度前に、対象の現場監督もしくは現場代理人に納品確認の連絡をします。現場納品日に調整が必要であればその時に日程調整を行います。上記のイメージがエリアで共有できれば現場配送としての機能ができることにより、多様化された商流においても、現場から見れば納品がルール化された管理ができるようになると思います。

10. 建築SCMを実現していく為の課題

多くの企業が独自で現在の物流を構築している中で、商流に付随する物流の機能をどのように分離して実現していくかは、それなり

図3 エリア別建材物流センターを活用した住宅建築の流れ

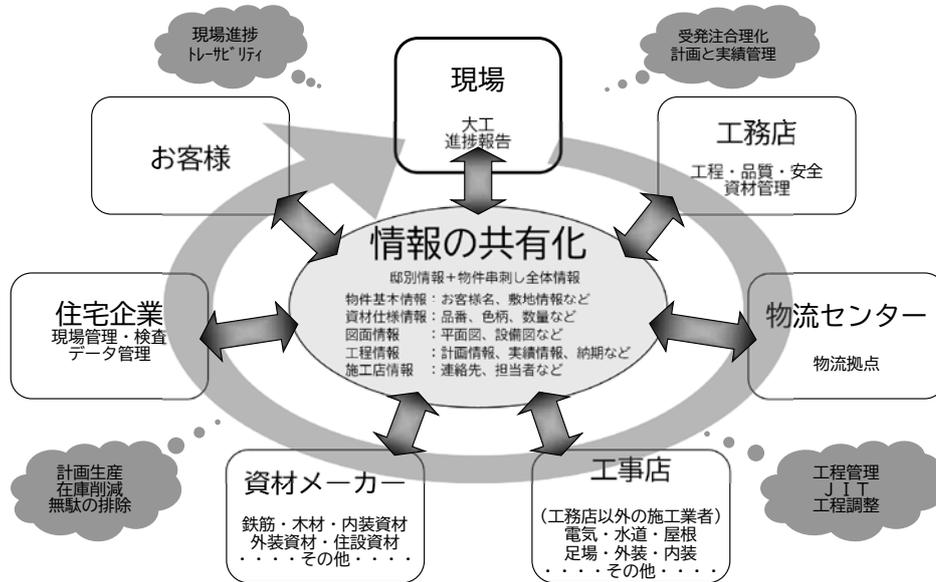


の合理性がないと実現は困難であると考えます。しかしながら実際に独自にこの仕組みを構築し、合理化を実現した企業が存在します。単独だからできることもあります。基本となることは、情報の共有化と物流コストの明確化です。情報の共有については、発注者が発注情報を提供することである程度は共有できると思います。例えばFAXであっても受け取った側で共有できれば特に問題はないと思います。大きな課題としては物流コストの明確化です。資材メーカーにおける物流費用は、商流の中に組み込まれており、購買側からは費用が分からないところがあります。建材ではなくても、例えばAmazonでも購入者は条件がそろえば送料無料という言葉をよく目に

します。しかしながら、実際、物流コストは販売事業者などが負担しており、物が動いて無料はありません。建材においても商品価格に含まれて提示されていることが多く、この部分を明確に運賃分のみ明確に分離することができれば、物流センターの構築や、現場配送に対しての費用を計算することができます。

物流差益も含まれる部分もあると思いますが、物流費用の明確化をすることで、いろいろなことを検討できる大きな材料にはなると考えています。商品別に運賃を明確にすることは困難なテーマかもしれませんが、商物分離を行い、物流の合理化を推進するためには、必要なことではないかと考察します。

図4 情報の共有化による建築SCMの構築



必要なユーザーに、必要な時、必要な情報を

建設現場における資機材搬入管理システムと物流2024年問題

Materials and equipment delivery management system and logistics 2024 problem at construction sites



渋谷 昌広：福井コンピュータアーキテクト株式会社
建材商品開発室

略 歴

1996年福井コンピュータ株式会社入社。建設業向け及び報道機関向けシステム開発に従事。工務店向け写真管理、資機材搬入管理、チャットなど主に建設業向けWeb・モバイルを利用した6製品のプロダクトオーナーを務めローンチ。2015年より総合建設業作業所の課題解決に取り組む。

1. はじめに

弊社では、建設現場で使用する機材・資材の搬入業務を支援するシステム(資機材搬入管理「DandALL」)の開発・販売を行っている。建設現場での搬出入は大きく分けて場内物流と場外物流とに区分されると考えられ、DandALLは前者での利用を焦点にしたシステムである。物流の2024年問題において建設業の現場も対象であり、場外物流との連携が運用・システムの両面で必要である。本稿の目的は、建設現場担当者へのシステム提案時に把握した現状や課題を共有し、DandALLで対応可能な対策を紹介することで建設現場における物流2024年問題対応の参考になれば幸いである。

2. 資機材搬入搬出管理の概要

建設現場では、更地から大きな構造物が完成するまでの躯体を構成する資材、設備、仕上げ材、施工に使用する機材など多くのモノ

を搬入、そしてゴミや機材が搬出される。これらの搬入、搬出は施工計画に沿って現場内各所での専門工事の施工タイミングに必要となる。事前に搬入すれば良いわけでもなく、狭い敷地ではヤード不足が発生し、高層建築では搬入と同時に各階への揚重が必要となりタイミングが求められる。

また、協力会社が多い建設現場では、搬入希望時間の重複などの調整が必要となるが、次に記載するステークホルダーが多数存在し、情報共有すら十分に行われていないことも少なくない。(※名称は一般的な呼称であり、現場によって類似の異なる名称で呼ばれる場合がある)

元請け職員：作業間調整を行い工程に沿った搬入揚重の管理を行う。資機材の発注。

協力会社職長：施工に必要な資機材の発注を行う。ドライバーへの入場タイミングの連絡や荷受け。

警備：車両入退場時の誘導・記録。渋滞を考慮した車両入場タイミングを調整

することも。

揚重センター：元請け職員に代わり仮設エレベータでの揚重管理や作業を一手に請け負う。揚重センターの設置は現場の大きさに依存することが多い。

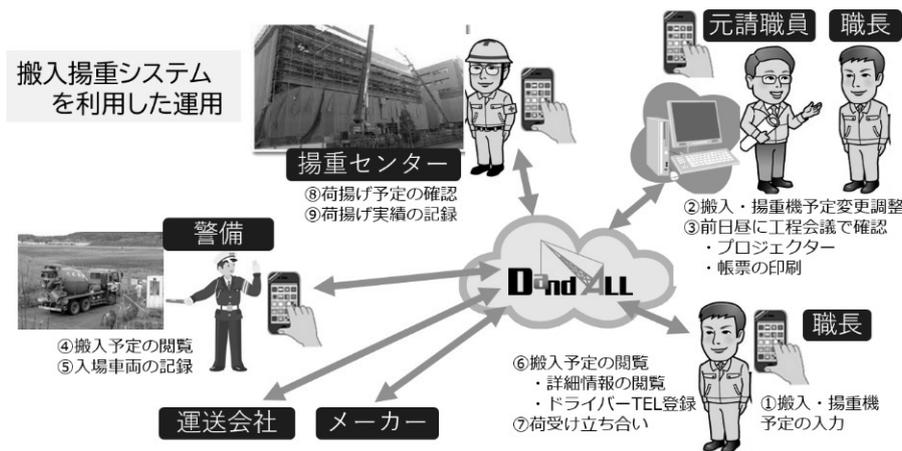
メーカー：資材の製造元。発荷主。搬入日時の回答。

運送会社：資機材の搬送を行う。ドライバーは固定ではなく前日・当日朝に決まることも多い。

搬入と同時に行われる揚重業務は搬入揚重計画に沿って実施され、仮設エレベータを使い目的の階に揚げられた後に水平搬送・間配りがなされる。

ここ数年までは、元請け職員、協力会社職長が事務所のホワイトボードに業者名、搬入時刻、資材名、車両のトン数、台数、行先フロアを記入した表で管理、または元請け職員が情報を集めて表計算ソフトにまとめて管理する方法が一般的であり、現在でもこの方法による管理を行っている現場は少なくない。

図1 搬入揚重システムを利用した運用



3. 開発経緯

2015年の夏、東京の主要駅の駅前開発現場から相談があった。トラックがA工区から地下に入りその後B工区に移動し場外に出ていく。ゲートや通路が限られており、円滑にトラックを通したいことから入退場ゲートを予約管理したいということであった。

同元請けゼネコンの大規模現場では、現場環境や課題に合わせて簡易的な搬入管理Web

システムを現場予算で受託開発をすることもあり、別の現場で作成したシステムを拝見しながら搬入調整業務の課題をヒアリングした。

その後、いくつかの現場でのヒアリングを経て、他の元請けゼネコンにおいても同じ課題が存在することを確信した。

課題例

- ・連絡なしに入場するトラックが多い。
- ・十分な調整がなされずに、複数の搬入物

が朝一番で搬入時間を指定される。

- ・元請け職員、協力会社間の調整は、電話や対面での連絡に依存しており、搬入情報の記録漏れや記録の為に現場と事務所間を往復する時間のムダが生じていた。
- ・複数のステークホルダーを巻き込んだ調整に労力がかかる。
- ・集めた搬入搬出予定を関係者に情報共有できていない。
- ・入場時刻調整を目的とした現場付近での車両待機。これによる渋滞発生や住民からの苦情。

製品企画においては、現場で搬入管理と別業務とされていた揚重管理(搬入物を仮設エレベータ等の揚重機で各階に揚げる揚重の管理業務)も整理した課題を解決するための重要な要素と捉え、両方の業務を一括管理する製品を目指した。一般的な中高層建設現場で使える汎用的な製品として企画し、プログラマ1名とプロダクトオーナーである私との2

名体制で同年秋に開発着手した。

早い時期に現場で検証が行えるよう短期間での開発を目指し、既にあった自社製Webアプリケーションをベースに、予約登録、予約一覧機能などを実装した。同時に社外リソースを使いスマホアプリも作成し、翌年春には現場にてプロトタイプ版の運用が始まった。その後も、アジャイル開発による改善対応を繰り返し製品強化を継続した結果、今日、搬入揚重管理システムとして多くの建設現場にてご利用いただけるようになった。

4. 製品の特長

4.1 情報共有

大規模な建設現場では、プロジェクトメンバーが数百人にも及ぶことがある。これに加えて、場外のメーカーや運送会社などの外部組織との搬入と揚重の予約情報の共有を効率的に行うことを可能にした。事務作業が多い方はPCのブラウザ版(図2)、現場での作業

図2 DandALL 予約一覧画面



図3 DandALL スマホアプリ画面



がメインの協力会社の方はiOSやAndroidの専用アプリ(図3)にて、それぞれ適した環境で予約登録・確認を行うことができる。また、近年は現場でデジタルサイネージの普及も進んでおり、朝礼会場や事務所内、仮設エレベーター近辺に設置された媒体に表示することで全作業所メンバーが予約内容・進捗を確認できる(図4)。

予約の表示については、作業間調整会議で使用する一日の予約一覧表示と施工計画を見ながら、週間・月間を俯瞰して搬入揚重計画を立てる予約の月間ビュー表示により役割に応じた業務が行える。予約の際の各項目は、トラックの搬入時に必要な項目、揚重機を使用する際に必要な項目、現場特性による項目の違いなどがある。項目を元請け職員が自由

図4 DandALL デジタルサイネージ画面



に追加変更、データの型を決めて作成することができる汎用的な機能にした。

DandALLは作業所で扱われるアナログ情報をデジタル化し収集するツールとして活用されることもあり、会議室予約、残業予定把握、作業日報収集ツールとして利用する現場もある。

4.2 簡単なシステム参加

ビジネス用途のアプリケーションでは優れたサービスは多いが、参加が増えず利用率が低いサービスが多く見受けられる。DandALLは、システムへの簡単なアクセスを提供し、情報の共有効率を高めることで価値をもたらしている。大規模現場では数百人のスタッフの参加があり、また建設業特有で入れ代わり立ち代わりに違う協力会社や作業員が出入りし、工期中に随時アカウントの発行が必要となる。新規入場する協力会社職長に現場専用のQRコードを読み取って申請^{*1}してもらい

※1 特許取得済み(第6580933号)

承認することで直ぐに利用でき、元請け職員（現場監督）の負担が格段に軽減できている。

4.3 役割に合わせた権限設定

搬入揚重に携わる各ステークホルダーの役割に応じて利用可能な機能、アクセスできる情報、情報の入力タイミングがある。協力会社職長が登録した予約は、同じ会社の別の職長も変更ができる。別の会社は変更できないが、元請け職員は変更権限を持つなどの制御が行われている。また、登録された予約はステータスを持ち、「予定」⇒「確定」⇒「終了」と状況に合わせて変えることができる。調整が終わった予約を「予定」⇒「確定」に変えて当日を迎えるが権限を持つ元請け職員のみが確定を行える。など、建設業の業務フローに沿った役割とタイミングに合わせた機能制御を行っている。

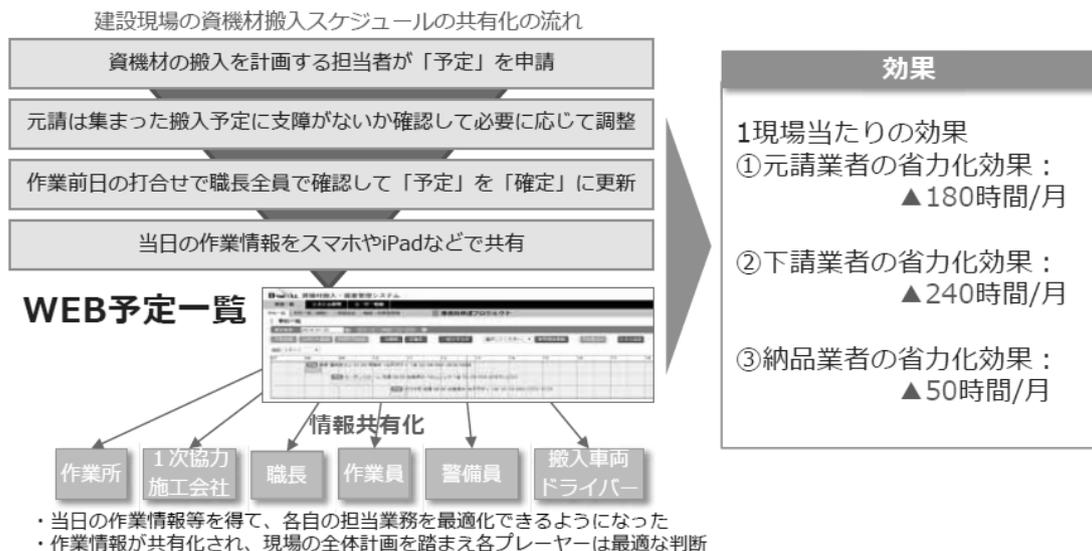
4.4 システム連携

建設作業所で発生するアナログデータを定型の項目、データ型でデジタル化して集め、CSV出力やWebAPIを利用したデータ活用が可能である。導入企業の基幹システムと連携してユーザー情報の同期を行いSSO(シングルサインオン)によるサービス利用が行えたり、建設現場内で稼働する資材の自動搬送ロボットに搬入情報を渡して利用したりと他のアプリケーションサービスでのデータ活用が行われている。その他、建設現場でのCO2排出計算、データ分析、AIの学習データとしての活用も可能である。

5. 効果

これらの機能を多数の作業所メンバーと共に搬入揚重管理業務に利用することで次の効果が期待できる。

図5 DandALL を利用した省力化効果



1. 搬入揚重管理業務時間の省力化。搬入計画の精緻化による工事のスムーズな施工。労務時間減によるコスト削減
2. 現場情報のデジタル化、及び場内物流情報のトラッキング、システム連携。
3. 搬入車両の荷待ち時間削減(ドライバー)
4. 搬入計画の共有による生産スケジュール調整(資材メーカー)。

さらに、国土交通省の実証実験において搬出入・揚重管理システムの導入による省力化効果が確認されている。(図5)^{※2}

- ・全ステークホルダーによる情報共有
- ・搬入車両位置(入場可能タイミング)の把握

DandALLはこれまで主に場内物流管理に焦点を当ててきたが、今後はサプライチェーンと連携し、場外物流の対応も手掛けることで、より広範なサポートを提供することを目指している。建築資材メーカーや物流関連会社をはじめとする発着荷主等の関係者の連携協力は今後ますます重要になると考えており情報交換が進むことを期待している。

6. 物流の2024年問題に向けて

2023年6月に発表された政策パッケージのガイドライン^{※3}では、荷主に対する取組事項が記載されている。躯体関係・コンクリートなどは元請けが発注し、各専門工事は材工発注により協力会社が発注することも多く各荷主事業者での対応が求められる。しかしながら協力会社を管理する元請としての責任や資材配送遅延による工程への影響は元請けにとって重要である。今後の資材の搬入管理では次のような対応が求められると考える。

- ・フロントローディングによる搬入計画の精緻化
- ・メーカーの供給・搬送能力を考慮した搬入計画が立てられる仕組み
- ・ステークホルダー間調整コミュニケーションの効率化

※2 荷主と運送事業者の協力による取引環境と長時間労働の改善に向けたガイドライン 建設資材物流編 国土交通省自動車局貨物課 (発行2020年4月)

※3 物流の適正化・生産性向上に向けた荷主事業者・物流事業者の取組に関するガイドライン

「物・工・人®」ソリューションで 建材物流の現状を打開する

Breaking through the current state of construction material logistics market with the combined solution of "logistics, construction and human resources"



神田 充：株式会社KNDコーポレーション 代表取締役

略 歴

1962年7月生。國學院大學卒業。SCSK株式会社を経て1987年株式会社神田運送に入社。1997年代表取締役就任。2005年社名を株式会社KNDコーポレーションに改称。2014年「日本水準の建築技能訓練者育成プログラム普及・実証事業」でJICA事業に採択。2023年外国人材とつくる建設未来賞で国土交通大臣表彰。

1. 業界の現状

建築資材物流(建材物流)業界は合理化やIT化が難しい業界とされています。

これは一つには建築物に必要な部品点数が膨大であること。二つ目に建築現場への輸送経路やその作業環境が複雑多様で標準化が困難なこと。三つ目としてハウスメーカー・プレカットメーカー・住宅設備メーカー・部品メーカーなどが集積した重複構造ができてしまっている為、輸送手順もその影響を受け、入り組んだ多段階構造となってしまうこと、などが挙げられます。

具体的な事例として、経済産業省が取りまとめた、「建材物流効率化の仕組みを実現するIT活用の検討と構築」によれば

- ①業界に共通のITシステムがなく、手作業による膨大で煩雑な手配業務が発生している
- ②現場への直接輸送が年々増加し、搬入スケジュール調整や便の手配などの物流業務が複雑化している
- ③持ち戻りや種類ごとの運搬などにより、同

一現場への多数回の配送が発生している

- ④建材メーカーごとに集積し配送することにより、積載効率が悪化している。
- の4点が指摘されています。

更に、若年層のドライバー離れによる人手不足、現役ドライバーの高齢化に加えて2024年問題でドライバーの労働時間を制限されるという、まさに満身創痍とも言える状態となっています。

この業界に身を置くものとして、当社はこうした課題を切実に受け止めその解決に取り組んでまいりました。その一端をご紹介します。

2. デポの活用

建材物流問題の本質は、現場配送にあるといっても過言ではありません。一軒の住宅を建てるためには、平均で30~40台の搬入車両が必要となります。この現場搬入の為の車両を効率的に運用することが現場配送を行う上

での要となります。

先ず、当社では重複配送を避けるため個々の部材メーカーやハウスメーカーにお願いして「ラストワンマイル」を当社デポに集中して頂く体制を構築しています。当社デポでは、自社手配の幹線便で各メーカーから集荷し、デポで一時保管します。そしてデポから現場の工事進捗に合わせて必要な部材を積み合わせ、現場配送を行っています。一つのデポは所在地から半径30~50Kmの範囲を担当し、無理のない距離でのコンパクトな配送を行います。また現場配送を担当するドライバーの負荷を小さくするためには搬入ルートの情報も欠かせません。昨今はGPSナビシステムでルート検索は容易にできるとはいえ、トラックが入れる道なのか、切り返してできる場所はあるのか、駐車スペースの広さはどうなのか、などの情報まではナビは教えてくれません。そうした安全安心に輸送するための情報はデポ毎に収集しデータベース化することに取り組んでいます。そして最終的にはデポ毎の情報を本部で集約し、ドライバーが出先からいつでもアクセスできる配送専用道路情報システム

図1 デポ内部の風景



ムの構築を計画中です。これによりドライバーはストレスなく配送先に到着できます。

また、デポのスムーズな荷捌きの為には入出庫作業員、当社ではフォークマンと呼んでいます。の部材知識が欠かせません。特に当社の作業リーダー達は部材形状をみただけで、もしくは部材名を聞いただけで住宅のどの部分にどのタイミングで使うのかを判断するスキルを持っています。この判断能力があつてこそ、的確な倉庫レイアウト・出庫判断・積み合せ内容の決定が可能になります。これは倉庫教育の中で欠かせない部分です。もちろん一朝一夕には難しいことですが、一度流れができてしまえば、日頃の作業の中で先輩から後輩へOJTとして引き継がれ、体制が確立していきます。当社ではこうした質の高いコンパクトなデポ運営を現在、展開・拡大中です。

3. 現場搬入は2マンで

次に現場への搬入に際しては多くの場合平ボディー車(場合によってはユニック車)が使用されます。ドライバンと違い平ボディー車は積み込んだ後に荷締め作業が必要になります。また、風雨から荷物を守る為シート掛けの技能も必要です。現場搬入時には、クレーンやフォークリフト等荷卸し荷揚げ設備のないことが殆どなのでドライバーは手卸する必要に迫られます。更に荷卸し現場と駐車場が離れていれば担ぎ込みといった重労働まで発生することさえあります。建材物流のドライバーは運転だけをしていればよいという訳に

はいかないのです。こうしたことも若い人から敬遠される一因となり、高齢化が進んで行きます。高齢になれば当然手卸しや担ぎ込みは厳しくなります。この対策として当社では1車両2マン体制を検討しています。これは単なる高齢者対策ではなく、ドライバーの負担を軽減し荷卸し作業時間を短縮する労働環境の改善策と捉えて推進しています。具体的には、国土交通省が本年度内実施を目指し進めている「特定技能対象職種」に「自動車運送業」を追加するという動きを受け、2024年度から、若い外国人ドライバーとベテランドライバーの二人一組で搬入にあたり、外国人ドライバーはベテランドライバーから様々な配付帯技能を教わりながら日本の道路に慣れていってもらうという体制の構築です。当社は2014年度のODA事業で現地での外国人教育の実証事業を成功させ(2018年現地政府機関に引継ぎ)、現在もミャンマーとバングラデシュに当社独自の訓練施設を有するなど、現地語と日本語を使っての外国人教育の経験を積んできました。その成果を外国人ドライバー教育という形で社会に還元したいと考えています。ドライバーという業務は特に安全性が問われる業務です。ベテランドライバーの技能と当社の外国人教育システム、この両面から外国人ドライバーを支えることで安全が担保でき、一人前のドライバーに育て上げることができると考えています。

4. 現場保管と当日配送

効率的な運行を阻害する要因として、時間

指定という問題があります。これは現場の近隣住民との関わり合いの中で建築作業時間が朝8時前後から遅くとも夜7時前後までと限定された時間帯で工期通りの竣工を目指すため、朝一番の納入指定が多いためです。この解決は、前日搬入という手段で簡単に解決するのですが、受け取り側が難色を示すケースが殆どです。これは夜間の盗難や、万一の欠品や搬入瑕疵のあった際の発見が遅れるといったことが主な理由です。この対策としては搬入部材にシート掛けして中を見えなくする、盗難されにくい重量物は前日搬入可とする、出庫情報・搬入情報を施工サイドにオンタイムで連絡するといった、搬入側の様々な工夫と粘り強い交渉が要求されます。現在の朝一時間指定の何割かを削減するだけで配車効率上大きな効果が得られます。荷主との対立路線ではなく協調路線で受け取り側に理解を求めながら、落としどころを見つける努力を継続するしかありません。当社では現在現場での保管状況を的確に連絡できる方法を模索しています。

5. 配送・施工の一貫体制

配送の効率化の一つの切り口として、配送と施工を同じ会社で行うというやり方があります。当社ではこれを「物工モデル」と呼んでいます。当社は元々「物を運ぶ」だけの物流会社でした。しかし現在は建て方の施工チームを持ち「施工する」会社でもあります。施工チームは技能実習生(今後は育成就労者と呼ぶようですが)若しくは特定技能資格者と

いった外国人材4～5名と日本人のベテラン親方1名で構成されています。技能実習生には来日前に、現地(外国)で日本の建築現場を再現した訓練施設を作り、日本の現場にアジャストする即戦力として、事前技能訓練・座学そして挨拶の励行などを実施しています。お陰様で、これら施工チームはその働きぶりをハウスメーカーなどのお客様から高く評価していただいております。

このように「物流」と「施工」を1社で行うことで、ハウスメーカー営業マンの勤務時間を多く占めている、搬入スケジュール調整や便の手配といった付帯業務が大幅に削減できます。また、施工情報と配車状況が一元管理されるため、持ち戻りや種類ごとの運搬など同一現場への多数回の配送負荷の低減も実現できます。「物工モデル」は1995年以来30年近くにわたり当社が試行錯誤を繰り返しながら更新を積み重ねてたどり着いたビジネスモデルです。その経験を踏まえて、今後の建材物流の世界で「物工モデル」は大きな力を発揮すると確信しています。

図2 現場下ろし作業風景



6. 外国人材教育の重要性

政府の有識者会議で、「技能実習制度」を廃止し「育成就労制度」に名称を変え、制度の目的も人材の確保と育成に変更するとの報告書がまとまりました。今後この問題がどう推移していくのかわかりませんが、一つははっきり言えるのは日本の労働市場は外国人労働者受入に舵を切ったということだと思います。特定技能制度もそうですが、日本は既に外国人労働者なしには立ち行かない状況になっています。特に物流や建築などの業界はドライバー不足・大工不足に加えて2024年の労働時間制限と現状のままでは最早どうにもならない有様です。では今後外国人労働者が増加していく中、大切なことは何なのかと聞かれたとき当社は教育だと答えます。先程外国での訓練施設の訓練内容に触れました。当社の技能訓練は技術だけでなく心構えも教えています。安全帯やヘルメット・防護メガネは何のためにあるのか。必ず大きな声で挨拶するのは何のためか。なぜラジオ体操をするのか。こうした日本人なら当然知っていることを繰り返して丁寧に教えています。日本で働く以上日本のやり方考え方に従って働いてほしい、それが結局はお互いの為になるのだということを理解してほしい、こうした気持ちで当社は外国人訓練に取り組んでいます。

今後外国人ドライバーが増えてくれば、建材物流の現場ではヘルメットを被らなければいけないことや輪止めの意味、制服を着崩さないこと、挨拶などを徹底して教えて行きます。彼らの母国語で書かれた運送マニュアル

や言動品質マニュアルなども必要になります。そうした規律を通して彼らに日本の良さや物流の楽しさを分かってほしいというのが当社の教育理念です。いずれにせよ外国人労働者が増えて行けば「外国人材教育」の重要性が益々高まっていくだろうと考えています。

図3 バングラデシュでの訓練風景



⑥高齢者(ベテラン)と若い外国人材を組み合わせる仕組みを持っている

⑦外国人材が日本の現場に即戦力として馴染める教育ノウハウを持っている

当社ではこうした条件を満たすビジネスモデルを「物・工・人®」モデルと呼んでいます。そしてこの「物・工・人®」を究極まで追求した先に現状の閉塞感を打開する活路が見いだせるのではないかと考えています。

7. 建築資材物流企業の将来像

これまで述べてきたポイントをまとめて、当社の考える建材物流企業の姿を描いてみようと思います。

- ①限定された範囲を担当するコンパクトで高品質なデポのネットワークを持っている
- ②デポは施工現場を熟知したスタッフで運営されている
- ③道路状況がデータベースに集約され常時閲覧可能なシステムが稼働している
- ④「集める」「保管する」「配送する」「荷卸する」「施工する」「廃棄する」といった機能が一社に集約されている
- ⑤荷主と粘り強く交渉できる知識とアイデア・ビジョンを持っている

情報連携による物流効率化提案

ー建材メーカーの配送業務を委託された物流業者の提案事例ー

Proposal for improving logistics efficiency through information collaboration
 - Proposal example of a logistics company entrusted with the delivery base
 of a building materials manufacture -



紙中 英伸：紙中コンサルティング 代表

略 歴

1986年東京理科大学大学院理工学研究科修了後、(株)日通総合研究所入社。2005年9月に退職、紙中コンサルティングを設立。企業コンサルティングを主な領域とし、ロジスティクスネットワーク、物流センターシステム、在庫管理システム等の設計および運用支援、SCMの推進支援など、データ解析及びシミュレーションを駆使した実践的なコンサルティングが得意分野。日本物流不動産評価機構委員(JA-LPA)。

1. 物流の現状と改善に向けたアプローチ

建材メーカーの物流は、卸や工務店などを經由せずに建築現場へ直接配送するが増加している。一軒一納品当たりの配送量は、ドア1枚、階段部材一式等少量のことも多いため、工場から直送するには難がある。そこで、図1のように工場から大型車の幹線便で配送拠点へ中継し、そこで2トン車等に積み替え、数軒の納品先へルート配送する仕組みをとる。ここで紹介する事例は、この配送拠点とルート配送を荷主(建材メーカー)から委託された物流業者が直面した問題解決へのア

プローチである。

①積載率が悪くコスト高と言われても

荷主の工場で幹線便に夕方積込まれた製品は、翌深夜2時頃中継地の配送拠点に到着する。その後2トン車等の配送車に仕分・積込、朝8時頃には出車し、その日のうちに建築現場や工務店などに納品する。納品先は毎日違い、荷量も荷の形状も不定で、毎日何台で納品するか「配車」が物流業者の腕の見せ所なのだが。車両の手配は前日の夕方4時頃、荷主からFAXでもらう「配送明細表」に記された納品先住所や品名、数量等を見て、熟練の配車担当が「配車」し、

図1 配送拠点を經由したルート配送

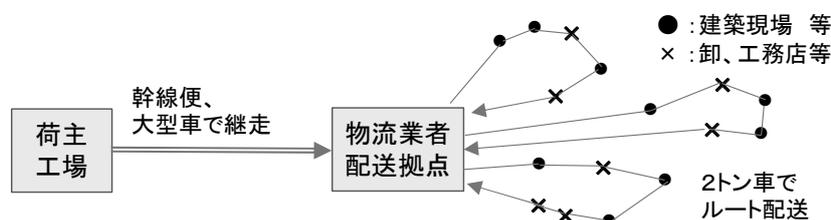
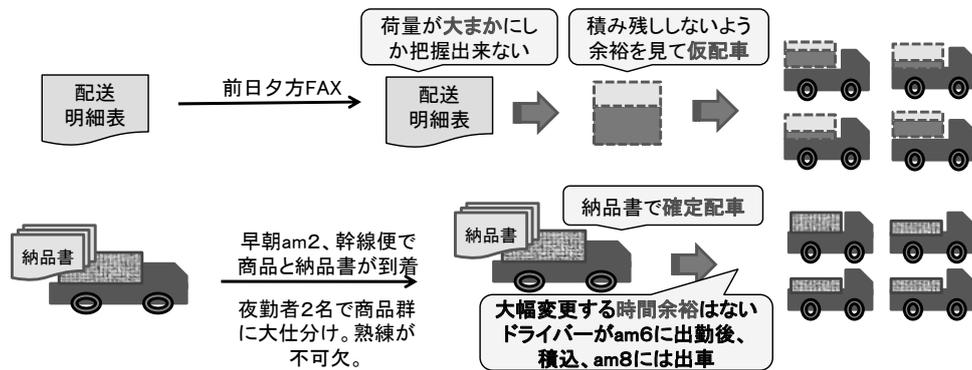


図2 現状、積載率が上げられない理由



必要台数を見込み手配する。ところがこの「配送明細表」には荷量が把握できる重量や容積などの「情報」がないため、熟練者でもだまかにしか荷量が積算できない。そうすると積み残しは絶対許されないので、どうしても余裕をみて配車することになる。翌深夜に製品が中継され、車別に仕分けし、朝方実際に積込んでみたら随分余裕があったことが分かって「配車」をし直し、積込みなおす時間余裕はない。これが現状、積載率が悪い理由なのである。

②改善の糸口を握るのは

製品と共に、納品書の束も幹線車に積みされてくる。これには納品先毎の荷量が容積重量で記載されているので、この納品書を配送拠点で発行し、これで配車したいとの要望を荷主にしたが、返事はNGであった。納品書を委託先の配送拠点で発行することは、プリンターなどの機器の費用、専用線の開設等当時の技術的課題は今よりはあったものの、出来ないレベルの問題ではない。ではなぜNGなのか？残念ながら改善効果をうまく説明できないため、荷主はわずか

な費用も手間もかけたくない、となってしまふからである。しかし何が幸いするかわからないもので、事例ではこの荷主の対応がより大きな改善に繋がっていく。

2. 情報連携による効率化提案

①物流に渡される情報の形は

情報は「加工できる」形で荷主から物流業者に受け渡すことが非常に重要なポイントである。納品書など紙に印字された「情報」は、「見る・読む」ことは出来ても、何枚かの荷量を「合計」するには電卓で手計算し、住所を郵便番号などで「並べ替え」たりは手作業である必要がある。納品先が毎回変わるルート配送の配車は、何度も組み合わせを入れ替え、都度荷量を電卓で合計し積載率を考えながら組んでいく。せめてエクセルのような形式でも、コンピュータ上にデータで取り込めたら配車の手間も減る。納品先住所や荷量などをデータで欲しいと要望したが、やはり返事はNO。情報システム担当者は多忙で、渡すデータを作れないとの理由であった。

②情報連携による効率化提案

そこで、情報をデータでもらうことで具体的にどんな改善効果が得られるか提案した。

【改善提案とその効果1】

納入情報を「より早く」「データ」で頂くことにより、配車をスムーズに出来る仕組みを作り、積載率の向上、車両台数の削減、配送コスト低減を目指します。

納品書には荷量の積算に使える容積重量が記載されているので、納品書を打ち出す元データをものであれば配車に活用できる。荷主のコンピュータのユーティリティを使うことで荷主の情報システム担当の手を煩わせずともテキスト形式でデータを取り出すことが出来ることがわかったので、現状FAXで送られてくる配送明細表に代えてこれをメールに張り付けて送信してもらおう。これをマイクロソフトアクセスをベースに開発した「配車支援

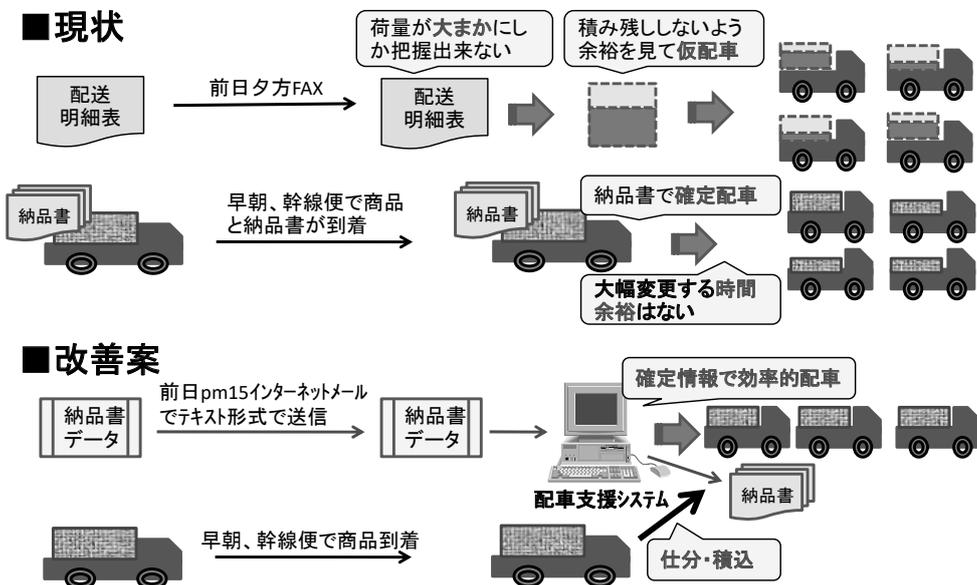
システム」に取り込みスムーズな配車業務が行えるように改善した。

簡易版ではあるが、PC上で配車を繰り返しやすくなったことで、積載率が現状の約50%から約70%に、配送車両台数は1日平均11台から8台と大幅なコスト削減となった。

③仕組を変えて無駄な作業を無くす

納品書の発行順は大方、受注番号順か納品先番号順である。配車担当は配車が済んだら、車別に納品書を集める俗にいう「カルタ取り」をするのが作業の手順である。事例においても幹線便で深夜製品と共に到着した納品書の束を、夕方の配車結果に基づき、このカルタ取りを2人で1時間ほどかけて行っている。図3のように配車支援システムを設けた改善案では、配車をしてから車別にまとめて納品書の発行を行うことが出来るので、カルタ取りの必要はなくなり、その分コスト削減が出来るのだ。

図3 配車業務の改善案



④物流情報をデータでもらえば改善の自由度は上がる

この事例で解決すべきもう一つの課題として「熟練者の必要性」がある。

工場から継走される際の荷姿はダンボール梱包されているが、図4の写真のように英数字で製品番が記されているだけであり、これが床材なのかドア材なのか、階段かは熟練者でなければ判断できない。朝方配送車に積込むのに取り回しやすくするために、床材やドア材などの製品分類別に大仕分しておかねばならないが、深夜2時から朝6時頃までの4時間だけ毎日来てくれる「パート熟練者」などいない。事例では、製品を熟知している配送担当者を仕分内勤者としてローテーションしていたが、熟練者の確保や育成が難しいなかで危機的状況である。

図4 ダンボール梱包の品番標記



3. 高品質ローコストな物流の仕組みに作りかえる

①熟練者が不可欠な作業か

情報を加工可能なデータでもらうことが出来たなら今度は使い方だ。高品質でローコストな物流の仕組みを作っていく。この事例の具体的な改善効果2として「熟練の軽減」と安価な作業戦力の確保を狙った。

【改善提案とその効果2】

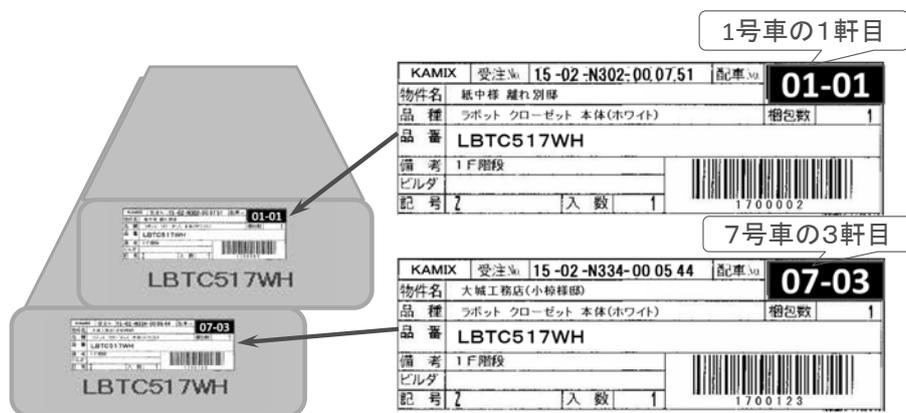
バーコード付きの製品ラベルを作成し、ハンディターミナルを用いた入荷・積込・納入検品による誤作業防止の物流品質を目指します。

朝方出勤したドライバーは、自分の車に積込む分の納品書を受け取り、この明細を見て大仕分された製品の山の中から、ダンボールの「分かりにくい英数字標記の品番」と納品書のそれとを見合わせて取り集める。毎日作業しているドライバーでも間違えたり、薄暗い倉庫内を探し回ったりする。熟練が必要かどうかは現場を眺めているだけではわからない。筆者は30年程物流コンサルなるものをしていて、必ず作業を手伝ってみる。今回もやってみたものの邪魔になっただけで、熟練の必要性を感じた。熟練者でなくとも作業が出来る仕組みを作らなければ、労働力不足や高コストな人材に依存することになる。

②バーコード付きのラベルがポイント

この事例では、工場から配送拠点に継走されてくる製品は、全て納品先が決まっている。この要件を生かした仕組みを考える。改善提案1の新手順では、配車に必要な納品書

図5 独自に設計・レイアウトした製品ラベルでシール検品&車別仕分



の記載情報は、今回簡易的に作った配車支援システムに取り込み、夕方4時頃からPC上で配車するので、幹線便が到着する前には配車は済んでおり、その結果を基に納品書は車別・納品先別に発行済である。加えて物流業者が独自に設計・レイアウトした図5のようなバーコード付きの製品ラベルを「配車結果」を基に発行し、幹線便での入荷に備える。

製品を降ろし、大仕分が済んだら、ダンボール梱包の品番標記と製品ラベルの品番を照合し、1箱に一枚ラベルを貼る。入荷した全ての製品についてラベルとの突合せを行うことで、入荷検品(シール検品)となる。この事例では、工場から幹線便で中継されてくる製品は全て納品先が決まっており、もれなく納品書に載っている。図5の製品ラベルは納品書のデータから作っているので、製品とラベルは同じ、つまりラベルが余ったり、ラベルが張られないダンボールがあったらNG、なければ入荷検品OKとなる。そしてこのラベルには右肩に「配車No.」つまり「何号車」に積む「何軒目」の製品が印字されているので、後はこれを見て車別に仕分ければいい。

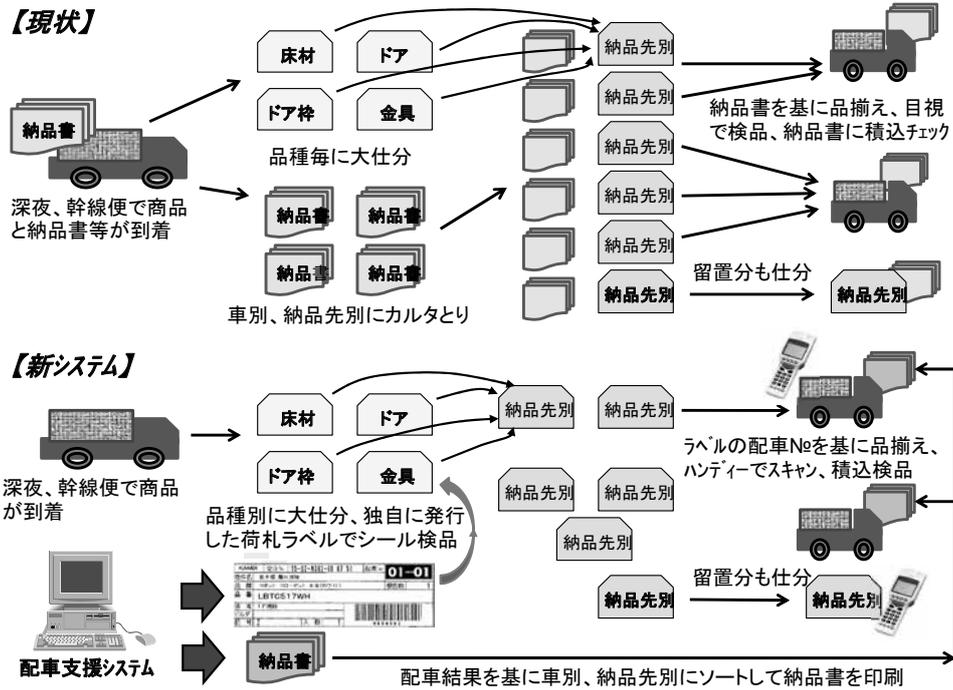
4. 新システムの業務の流れ

現状と新システムの業務の流れを対比したものが図6である。現状では、工場から入荷した製品は品種別に大仕分する。ドライバーは自分の配送分を取り回って積込む。目視で検品し、納品書にチェックすることで、誤納品に気を付ける。作業全てにおいて熟練・経験が不可欠であるが、それでも物流品質は残念ながら十分とは言えない。

新システムでは、入荷後すぐに製品ラベルを貼ることで、わかりやすく、熟練の必要な品番に依存する現状から「誰でも出来る」仕組に変える。ラベルに印字された配車No.を見れば積込む手伝いまでドライバーに頼る必要はなくなる。加えて、積込時に製品ラベルのバーコードをハンディターミナルでスキャン検品する仕組みをつくることで、誤納品を未然に防ぐ物流品質を作ることができる。

納品書も先に述べたようにカルタ取りの必要はなく、これにかかる人員もいらなくなる。

図6 入荷から入荷検品、仕分け、品揃え、積込みまでの業務の流れ



5. 改善効果はどうするのか

①システム構築の費用はどうする

この事例では、簡易版とはいえPC上で稼働する配車支援システムを構築した。この費用を自腹で負担できるほど利益などないので、改善効果が原資となるが、試算しやすく、わかりやすいのが車両台数の削減である。積載率が何パーセント向上した、というよりも月間何台車両が減ったというほうがピンとくる。ルート配送の費用を試算する場合、1配送当たり例えば35,000円(2トントラック車、180km、9時間をベース)等と委託料金をベースに見積ると、この事例では月に69台(▲3台/日×23日)分の削減効果を見込めるので年間では2,898万円となる。皮算用としても魅力的な額であり、改善案の具体化に踏み切るには充分であった。

②改善効果が物流業者の利益

現状の荷主との業務委託契約は配送車両台数と内勤の作業員数に応じて支払う契約であった。とにかく積載率を上げろという荷主の要求も台数が減れば、支払額が減るからである。今回の3台削減という提案は、現状の契約では物流業者にとって「収入減」となるだけで、メリットどころでない。ローコストな仕組みに変える提案をした物流業者の「ノウハウ」を評価し、その対価として改善効果を荷主と業者で分かち合うべきであり、改善を引き出す重要なポイントである。

③共に改善に取り組んでこそパートナー

荷主が自らの物流要件が形を決めていることに気づき、どうすればローコストな物流に変えられるか、物流業者とともに考えだすと次々と改善案が出てくる。この関係こそが、WIN-WINなのである。

学校法人日通学園 流通経済大学 第5回特別シンポジウム ロジスティクスにおけるデジタル化、DXの展開

Digitalization and DX development in logistics



日 時 2023年3月28日(火) 14時～16時30分

場 所 如水会館(千代田区神保町)

出席者プロフィール

秋葉 淳一氏

株式会社フレームワークス 代表取締役社長CEO(現職 会長)

新卒で制御用コンピュータ開発と生産管理システムの構築に携わる。その後、多くの企業のSCMシステム構築とそれに伴うビジネスプロセス・リエンジニアリングのコンサルティングに従事。大和ハウスグループに属する現在は、テクノロジーを駆使した次世代のロジスティクスプラットフォーム構築を目指している。

武藤 裕美氏

日本電気株式会社 トランスポート・サービス事業部門 スマートILM統括部ロジスティクス事業企画 ディレクター(現職 トランスポート・サービス事業部門 モビリティソリューション統括部 上席プロフェッショナル)

工学修士(システム制御工学)、物流技術管理士(日本ロジスティクスシステム協会)。日本電気株式会社にシステムエンジニアとして入社し、小売業を中心としてデマンドチェーンマネジメントシステム(DCM)や物流関係のシステム開発を担当後、営業職で主に物流会社を担当後、交通、物流分野における新規事業立上げの部門長を務める。

天沼 英雄氏

アスクル株式会社 執行役員 ASKUL LOGIST株式会社 代表取締役社長

1989年プラス株式会社入社、アスクル事業部のシステム等を担当。その後、アスクル株式会社ではECや顧客対応業務や物流の戦略立案等に携わり、現在はアスクル株式会社の100%子会社のアスクルロジスト株式会社において、効率的な稼働と生産性を維持しながら、常に環境に配慮した物流を目指した事業を展開している。

中山 大輔氏

NIPPON EXPRESS ホールディングス株式会社 経営戦略本部 DX推進部 専任部長

1993年日本通運株式会社入社、東京航空支店、営業企画部、グローバルロジスティクスソリューション部、東アジア地域総括室、オートモーティブ事業支店、経営企画部などを経て、2022年1月のNIPPON EXPRESSホールディングス株式会社の設立に伴い現職。現在、NXグループのDXの取り組みを推進している。

コーディネーター 矢野 裕児氏

流通経済大学 流通情報学部 教授

1957年生まれ。横浜国立大学工学部卒業。日本大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。工学博士。日通総合研究所、富士総合研究所、流通経済大学助教授を経て現職。

1. 講演

矢野) フレームワークスの秋葉です。よろしくお願ひします。

今日は、サプライチェーン上のステークホルダー間の垣根をボーダーレスにしたいという思いでお話をさせていただきたい。



秋葉 淳一氏

初めに、サプライチェーンマネジメントやロジスティクスの領域で人々の暮らしを豊かにしたいと思われている方々が参加していると思いますが、豊かにする以前にすごく危機的な状況だということの中で、何をしなければいけないのかということを考えていきたいと思ひます。

現場の課題感は満載です。実際にロジスティクスに関わっている人達にとって、2024年問題は本当に重要な課題で、課題解決には向かっているものの、まだまだ解決できる状況にはなっていないと考えています。ただ、ロジや物流に関わらない会社の経営者は、2024年問題は何とかなると楽観視されている方々もいます。自分たちの企業価値を損なう可能性があるカーボンニュートラルと2024年問題は繋がっていることを認識して頂きた

いですね。きちんと2024年問題を解決していかないとカーボンニュートラルも実現できないと考えなければいけない。一方で、持続可能な社会SDGsと言う言葉は非常に美しい話で、日本だけではなく地球全体を考えれば取り組まなければならないが、例えばリユースやリサイクルもやっていきましょうとした時にリユースやリサイクルする物は、誰が運び、誰がマネジメントするのかと言うと、ロジスティクスに関わる人や企業が扱わなければいけない。荷物は確実に増えると同時に、綺麗な状態のものではないものを扱っていかなければならないとなると、そこにも人手がかかるというのは現実なわけです。

ロボットなどを使ってできないかという話が出ますが、リユースやリサイクルでは、綺麗に箱に入っているとか、パレットに積まれているのではなく、どう再利用するのかは人が目で見て考えざるを得ないというのが現実で、本当に人が足りない。しかし、社会のためには対応していかなければならない。今日のシンポジウムに参加している方々は、法律が変わり技術的にはできても、現実社会に落とし込めるのは、かなり先だということはお気づきだと思います。何となくできそうな気配を漂わせてしまうのですが、現実世界では簡単ではないというのも事実で、我々がそれを伝えていかなければいけないだろうと思っています。

そういう中で、デジタル化やDXを考えていきます。私から伝えたいのは、デジタルやDXと言うと、少し縁遠いみたいに考える方々がいらっしゃいますが、我々は、ポケットに

スマートフォンが入っている時点で、デジタルに埋もれています。スマートフォンがないと生きていけないわけですから、自分達とデジタルに距離感があると感じているのは間違いです。ということは、裏を返すと、そのデジタル情報の使い方で大きな差が出るということです。

DXについては、色々な定義がありますが、皆さんにお伝えしたいことは道具とか人間とかの話ではなく、変えるということです。変える、変えようとするということ。これも意識の話だと思いますが、道具を持ったから何かができるということではなく、目的があって変わるためにこの道具を使いますということです。あるいは、我々の思考をこうやって変えますということができるとかが非常にポイントなのだろうと思います。変えようとした時に、会社のためみたいに考える人達はいると思いますが、企業の価値や顧客の価値を上げるということだけではなく、従業員の価値も上げることに繋がっていくということです。その結果として社会に対しても貢献できる社会価値を上げていくことができると思っています。物流DXで何ができるかというと、我々人間がやらなければいけない仕事は残る。どういうところで残るのか。目的を持って考えるところは、人間がやらざるを得ません。もう一つは、出来上がって実態の中で使った時に出た結果に対して、更にもうどうしようかということも我々がやるしかない。我々は何をもとにそれを発想するかということが非常に重要で、何でもデジタル情報にできるかということそうではない。

デジタル情報にはできないが、我々の視界に入る、耳に聞こえてくるような情報を使って0から1を作っていくということが非常に重要だということです。だから、経営資源としてのヒト・モノ・カネに加えて情報だと言われます。この情報とは、何が重要な情報なのかを決めるもので、実は人間だということです。

次に、情報量の話をしてします。1日に我々が得る情報量は、江戸時代の1年分で平安時代の一生分だと言われています。それくらい情報が溢れています。だから情報を選別することもすごく重要なのですが、ポケットにスマートフォンが入っている時点で、私たちは情報、デジタル情報に埋もれていて、それをきちんと使いこなせるかどうか勝負ですよということです。改めてデジタルデータをすごく重要な経営資源だと思えば、SCMとかロジスティックで変えられることは、ものすごくあるんじゃないのかということです。

それから、人工知能の0から1の話と一緒になんですが、完全な情報ゲームだったら基本的には人間は人工知能にかないません。だから、大量データを扱うとなった瞬間に、そのデータの分析やそのデータを使った処理は、人工知能とか、物理的な制約がないのであればロボットを使いましょうという話です。一方で、デジタルデータになっていないものは、やはり人間がやらないといけないということが非常に重要です。ロボットだったら何でもできるかというとそうではない。やはりロボットは不器用です。人間と同じような動きができるロボットが出てくれば話は別です

が、よく言うのは、ペットボトルを見た時に掴む力加減だとか、重さはなんとなく勝手に体がコントロールしていますが、ロボットではそうはいかない。

次に、一つの会社さんを紹介させていただきます。DX銘柄に選ばれているトラスコ中山さんです。様々なメディアやYouTubeにも動画が上がっているので、ご存じの方もいらっしゃると思いますが、私はこの会社さんとお付き合いをして18年になります。それより前はシステム化されてない会社さんだった。18年前に初めて棚にバーコードを貼ってWMSを導入した。だから、18年前にその一歩を踏み出さなかったらいまだにデジタル化されている会社ではないということです。ここがポイントです。

いつから投資したらいいですか。いつからデジタル化したらいいですか。どうやって始めたらいいですかと言って1年間なにもしないくらいだったら今すぐやってくださいという話です。これはすごく重要だと思っています。一番大切なことは、想像することと考えることではないかと思っています。

人工知能が進化する、あるいはデータがデジタル化してきて、人工知能の精度も上がれば上がることを想像し考える。そのための経験をするということが非常に重要です。だからこそ第1歩を踏み出してくださいということかなと思っています。

その次に、大きく話が変わりますが、物流のデータというのは事実情報だということです。事実を物語っているにもかかわらず、取得できていない情報が非常に多い。情報を

取っていないにもかかわらず、何かしないとイケない、価格の交渉もしないとイケないとか、物量を平準化して欲しいなどと話をするのですが、やはりきちんとデータ取ることから始め、デジタルデータとして整理分析をして、サプライチェーン上のステークホルダー間でも共有し、お客さんと交渉もするといったような形にしないと、いつまで経っても変わっていかない。変わっていくための一歩として、物流の事実情報をデジタルデータにしましょうということかなと思っています。

次に、私たちの取り組みや他社さんの取り組みを紹介したいと思います。最近、物流に関して注目しているデータがあります。もうすぐ社名が変わる日立物流(現ロジスティード)さんはSSCVというサービスをやられており、その中のセーフティー領域で、走行中も含めてトラックドライバーさんのバイタル情報を集めています。大きな事故の3分の1を占める漫然運転を防止するために、乗車前、乗車後に加えて運転中のデータも含めて取っています。その結果、2016年以降は漫然運転に起因した事故は0件、ヒヤリハットも94%減ったということで、これ自体もすごいと思いますが、このようなデータを活用した取り組みは、トラックドライバーに限らず、様々な車のドライバーにも適用できる。さらにドライバー以外にも応用できるでしょう。物流に関わるデータの応用範囲はものすごく広がっていくと思っています。

最後に、現在、大和ハウスグループで取り組んでいることをお話しします。資源エネルギー庁の予算を使って、発荷主として花王さ

ん、着荷主としてイオンさん、その間の輸送を日立物流(現ロジスティード)さんに行って頂き省エネの実証実験を行っています。今年の秋頃には車体と荷台部分が脱着できるSWAPボディ車を使って、豊田自動織機さん(L&Fさん)の無人フォークリフトでトラックへの積み下ろしも自動で行います。全てを自動化することとSWAPボディのトラックでドライバーの待機時間をなくすことにより、出荷から入荷までの業務プロセスの計画と実行の差を極小化してエネルギー消費量の削減を目指します。このように複数の企業が一緒になってエネルギー消費を減らそうとするために実績データを分析して、また計画にフィードバックをして次の展開につなげていくことをしています。

また、ロボットフレンドリーな環境構築に向けても動いています。ロボットは導入コストと導入期間かかり、その間、お金を産まない。そのため、どれだけ導入までの期間を短くできるか、人間がいなくても100%稼働させるためにどうしたらよいのかなど、なるべくそのコストを抑えられるような活動もしています。RRI(ロボット革命・産業IoTイニシアティブ協議会)という組織の中で、物流事業者さんだけではなく、我々のようなソリューションベンダー、花王さん、イオンさん、ビックカメラさん、ロボットベンダーさんなどにも入ってもらっています。

武藤) NECの武藤です。よろしくお願ひいたします。私は、今、NECでロジスティクスの事業企画にかかわらせていただいております。学生時代は自動運転なども研究しており

ました。次にご紹介するのは、私達のロジスティクスにおけるビジョンです。「安全・安心な人とモノの移動を、デジタルで支え、すべての人々と産業が公平にサービス・機会を享受できる」そんな社会を実現したい。そしてこれは、1社ではできないので、企業の枠組みを超え、皆さんと一緒に取り組んでいきたいと思っています。

改めて、DXとは何でしょうか。狭義の意味では、企業がAIやIoT、ビッグデータを使って業務や新しいビジネスモデルを作ることですが、本来はもっと広く、社会や人々の暮らしをより良いものへ変革していくという意味を持っています。次にロジスティクスという言葉も、色々な意味で使われています。特に、日本では、物の移動という使われ方もしますし、メーカーのロジスティクスと言うと、受注から出荷、納品までの流れだったり、在庫の持ち方なども含んだ最適化の意味で使われたりします。そんな中、私の解釈ですが、必要なものが必要な時に必要な分だけ必要な人のところに届くようにするという事に尽きるのではないかと思います。そして、社会をより良くする為に、みんなが良くなるためにはどうしたらいいのかという目線を持つことがポイントなのかなと思っています。

一方で、物流業界及びロジスティクスを取り巻く課題は、平均積載率は大きく低下しており、1台あたりの物量はこの20年で半分以下、件数はものすごく増えているという状況です。2030年には約30%が運べなくなると言われています。さらに、メーカーが納品先(発注元)に向けて、物流を手配して、製品を納

品するという流れの中でも、時間指定、引き渡し先の指定など、様々な条件が付いています。下手をすると、2割から3割ぐらい納品時の備考欄などに指示条件として付加されて飛んできません。結果どうなるかという、品質確保のために人手をかけざるを得なくなります。また、個々の作業品質もばらつきがある中、品質を保ち、属人化を防ぐということも考えると、本当に時間と労力がかかっているというのが現状だと思います。



武藤 裕美氏

また、私たちを取り巻くもう一つの環境です。脱炭素それから循環型経済、こういう言葉が飛び交っている中、CO2削減対応はやるということからやらないといけないうことに変わっていると思います。本当に、調達や受注など商取引時に、CO2削減の対応をしていないともう応札できない入札できない、ということまで来てしまっているのかなと思います。つまり、脱炭素と循環型経済に取り組まない企業は社会から排除されると、こういう時代になってきていると思います。こういった取り巻く環境を踏まえながら、私たちは、DXに取り組む必要があります。

一方で、この1995年から2020年までの25年

間、コンピュータ性能は260万倍になっています。つまり、当時1年間かかった処理速度が12秒で終わってしまいます。そして、ネットワーク伝送速度は100万倍速くなったため、CD1枚のデータを送るのに150時間かかっていたのが0.5秒で終わります。こんな状況になっているのですから使わない手はありません。

NECという会社は社会価値創造を目指してきましたが、そんな中、社会価値創造とAI技術の方向性についても打ち出しています。先程、ロボットやAIに何でも任せてはいけない、やはり人間だというお話あったと思うのですが、私もそう思いますし、当社もそう思っています。

AIも2種類のAIを定義してまして、一つはとにかく誰がやっても一緒の答えが出る場合に利用する「圧倒的な効率化」をはかるブラックボックス型のAIです。もう一つは、ゴールが一つに定まらない社会課題や経営課題のように、判断根拠が必要となる場合にご提供するホワイトボックス型のAIです。これは、AIが出した示唆に基づき、最後は人間が判断するというように使っていただきたいと思って準備しています。

次に、新しく取り組んでいるお話を少しさせていただきますと思います。次の新しい当たり前を作りたいということで、「Next New Normal」と掲げて、この数年やっております。ポイントは、空間を越えて最適に働くことの実現、企業の枠を超えて最適に運ぶことの実現、この2つになります。

まず、「空間を超えて最適に働く」について

ご説明します。場所にとらわれず、人と機械が協調できる物流現場を作りたいと思っています。つまり、ロボットに全部やらせてしまうとか人が頑張るやるではなくて、人も機械も共に働けるようにしたいということです。私たちは、先程の通信に関する技術とAIに関する技術を持っていますので、こういったものを組み合わせながら、遠隔地の人材が活用できるような、また、人と連携できるようなソリューションをご提供していきます。

例えば、遠隔からの自律操作もしくは遠隔操作を可能とする通信とAIの技術を元に、一人で複数のロボットを操作出来たり、簡単にロボットを導入できるようにする、そして、その場の状況に合わせてAIがサポートしたり、色々なタスクを簡単にロボットに流し込めるというようなテクノロジーを開発中です。これができると、遠隔地でも複数のロボットを自動制御できるようになったり、半自動にできたりする。そうすると、人がたくさんいるエリアから人があまりいないエリアを手助けすることができるようになる。こういうことを目指して開発しています。

さらに、運転・走行の遠隔見守りについてご紹介します。運転中の映像について、通常の映像配信だとすごく粗いのですが、当社の通信制御技術を使うと、データの流れの少し先を予測しながらデータ量を人が見るのに遜色ないレベルで間引くことで、遅延なく、クリアに見えるようにすることが出来ます。こういったものを組み合わせることによって、遠隔地から現場の状況を見守れるようにする

ことにも取り組んでいます。

ここからは、「企業の枠を越えて最適に運ぶ」について、お話をさせていただきたいと思います。1つ目は、配送の進捗管理サービスです。このサービスは当時20年くらい前からやっているのですが、スマホが普及していなかった頃はなかなか使われなかったのですが、現在はかなりご利用頂いています。このように、先程ご説明したコンピュータや通信の進化と合わせて、ツールが使われ始めるといふ変化も見取れます。

さらなる高度化を目指し、AIや、量子コンピューティングという技術を配送に適用している取組みをご紹介します。量子コンピューティングの様々な条件を一気に流し込んで早く計算できるという特徴をうまく活用しようとしており、NECフィールドディングというNECの保守メンテナンスの会社で実際に試しています。保守メンテナンスの配送は本当に大変で、特に緊急の場合はお客様が困りますので、保守パーツの納品と、保守員が同時に入り、出来る限りお客様の業務を止めないように対応しないといけない。この手配を人がやっていたのでとても大変で、何とか技術を使って対策できないかと検討し、人の作業を少しでも楽にしようというアプローチで始めました。配送計画の立案作業時間が10分の1ぐらいになる見込みがたち、本格導入を決定しました。

そして、先程、発荷主さんと着荷主さん、発荷主さんと物流会社さんとの調整の話がありましたが、例えば、中山さんの会社でやられている複数の荷主さんをまたがって荷物を

引き受け、運ぶといった業務の際に発生する納期や価格などの調整を少しでも楽にできないかなということ、AI間交渉技術を研究開発中です。現在、SCMのコンソーシアムを立ち上げて、様々な企業さんにも参加いただきながら実証実験をやっています。

また、EVのエネルギーマネジメントにより、EVに関わる不便さを解消し、CO2削減にも紐づけていきたい。これは何かというと、EV車は充電がすごく大事なため、配送の運用と合わせながら、できるだけ効果的な充電をサポートする。また、バッテリーの劣化診断や需給情報を分析したり、再エネ利用を促進することで電力調整力を強化するようなソリューション作りに今取り組んでいます。

そして、今までご紹介したものを組み合わせ、企業間の物流データをつなぐことで共同配送のプラットフォームを作るといふ、新たな取組みにも挑戦しています。これによりCO2排出量の削減や輸配送網の維持・改善につなげたいと考えています。

空間、企業の枠を超えて、共に次の当たり前を創りたいと思っています。NECは荷主の立場とDXの実現を支えるICTベンダの立場は持つものの、物流サービスやエネルギーサービスなどの実サービスの提供はやっておりませんので、様々なサービスを提供されている会社の皆さんと一緒に組みながら今ご紹介したようなところを実現していくということが本当に大事なポイントだと思っています。

そして、もう一つ大事なのが人が最後にデジジョンメイキングするということです。

ICTはあくまでもツールです。そのツールをどう使うかと考え、そして、少し使ってトライしてみることに加え、ビジョンを持ってそのビジョンに向かってこの取り組みがあるのだ、という風に思って取り組むことがすごく大事なかなと思います。トライアンドエラーの繰り返しで、話しているように一足飛びに綺麗にはいかない業界です。しかし、これを忘れずに取り組み続けることが本当に大事だと思っています。ロジスティクスとDXを組み合わせた取り組みということで、本日は色々ご紹介させていただきました。ありがとうございました。

天沼)アスクルの天沼でございます。最初に、DXは非常に定義が難しいところですが、実際に現場でどのように動いているのかという姿を見ていただきたいと思います。アーム型のロボットの活用は、非常に大変です。ただ、秋葉さんも言われたように始めないと分からないことが多く、通信販売業界というのは、物流費が最大のコストです。メーカーさんの場合は数パーセントという会社が多いかと思うのですが、その物流費をいかに減らしていくかという命題に、30年前から取り組んできました。取り組むのが早ければ早いほど得る果実も多いというのは間違いないと思っています。

アーム型ロボットを最初に1台導入した時は混乱しましたが、大きい知見が得られました。関西の方では2台、24時間きちんと稼働できれば人件費よりも安いところまでは漕ぎ着けていますが、そこに至る中で様々な失敗を繰り返しました。



天沼 英雄氏

関西の物流センターでは様々なマテハンを組み合わせて実際に使っています。昔ながらのクレーンタイプの自動倉庫にもいいところはあると思いますので、それぞれのいいところを自社の物流の最適化に向けていかに組み合わせるのか、万能のロボットはないため、テクノロジーの集結を設計の中に落とし込むことが必要になります。また、物流センターでは、オリコン(折りたたみコンテナ)も昔から変わりませんが、今の段階でこれに勝るものがなかなか出てこないで、今でもオリコンを使っていますが、新しいシャトルシステムも使っています。

また、欧米と比べると、日本では10年ぐらい導入が遅れたと思いますが、いかに人が動かずに商品をピッキングするというのを見てわかるようにしています。ピッキングロボットの一番の問題は1個ずつしか取れないってところです。例えば、人間だったら2つきたら片手で2つ取れますが、ロボットは1個しか取れない。そのため、できるだけ単品のオーダーを流すように制御したりして、取れるものをきちんと把握して流すオーダーそのものを制御しています。そこまでし

ないと、このロボットの最適な生産性を引き出すことができないと思っています。棚型のAGVにもいいところと悪いところあります。

ですから、これを入れたら正解ということではないため、数多くの倉庫を訪問しています。例えば、先ほどお話が出たトラスコさんの倉庫には、2回ほど行かせていただいています。数々のマテハンを導入した素晴らしい倉庫です。そこまでやってみないと見えないこともあると思っています。

また、コンベアは、設置したくないマテハンが一番上位に来るような装置ですが、これ以上に高速で正確に物を運ぶことができるものがないという中で、どうしてもコンベアを設置しなければいけない。一方で、コンベアを設置すると場所を使うため、効率的にコンベアを配置することで、いかに作業空間を大きく取るかが物流倉庫の効率性向上のポイントです。物流倉庫の地代がとても上昇していますので、どうやって効率的に使うのかを考えないと空間の効率が悪くなってしまいます。我々は、自社で配送もしておりますので、物流センターから配送までという一気通貫で物流をやらせていただいております。2030年までに自社の車のEV化を100%達成する「EV100」(企業による電気自動車の使用や環境整備促進を目指す国際イニシアチブ)にいち早く参加しましたが、なかなかいいクルマが出てこないということで非常に苦慮しています。

物流危機は目の前に来ていると思っています。我々はどう考えているかというと、やはりパラダイムシフトが起きており、トンキ

口は落ちているのに荷物の数量は増えているといったところで物流現場は人手だけの運用ではなく、解決していくモデルが必要だと捉えております。この後、我々の社内ですら物流効率化をしているのかということをお話をしたいと思っています。

商品計画から配送という、弊社のサプライチェーンの中で、どこ部分を改善しようとしているのかをご説明します。ペットボトル2リッター6本入りを他のものと一緒に出荷するのは非常に難しいため、6本入りはケース品として出荷し、バラ品はそれと別に出荷するのが普通ですが、5本入りを段ボールの底面に置いて、その上にバラ品を乗せて出荷すると重量があるため安定し、1箱でお届けできる。5本入りは、水源地のメーカーを買収して我々のために作ってもらっています。このように、上流から変えていくということです。さらに、もう少し小さい水の箱2つを一つの箱に入れられるようにすると、お客様が2つをお買いになったときに配送費が減る分、価格の還元もしやすいと思っています。

通常、売っている商品の改善で言えば、例えばトイレトペーパーなどの生活紙です。ドラッグストアなどでは低価格で大量に置かれているものですが、空気を運んでいるようなもので、物流費がかかり過ぎるため、巻き数を増やす取り組みです。また、梱包用の空気が入った緩衝材は空気だけで容積を取ってしまうため、一部の商品は倉庫内で空気を入れたりしています。

次は、お米ですが、注文がきてから精米することで、時間と廃棄の節約をしています。

ちなみに弊社のセンターは全国に約10カ所ありますが、全て同じものを置いているわけではありません。商品をどこに配置することによって最適化されるのか。また、一つのセンターで全部の商品が揃わない場合、他のセンターなら在庫があるときは、他のセンターから配送した方が配送費が安いということがわかれば、在庫が揃うセンターに自動的に出荷が切り替わるように最適化している。当社では、最適在庫配置の研究をずっと行っております。

あとは先程少しお話ししましたが、1週間に発注する量がある程度読めますといった時に、単純な発注方式なら発注書を切ったならば発注しますよということを日々やっていると、どうしても日々の物量は変わってしまいます。先方も弊社向けに車立てしているケースでは、発注が来てから配車するトラックの大きさを計画せざるを得ないということなのです。そうではなく、今、我々の予測精度の中から1週間の発注を4トン車に全部詰め込んで、毎日4トン車でいいというような発注に切り替える試みをしています。これは我々のためというか、サプライチェーン全体の中でこういう試みをやっていかないと効率的にならないということから、あるメーカーさんとテストをしているところです。

バース管理システムについては、導入により導入前は2～3時間待ちが結構あったのが一気に20分以下にまで減りましたが、実際は、トラックは指定の時間になったら入って来るということで、結局どこかで待っているということもあると思います。

ですから、待ち時間が短縮されたり、入荷の生産性も上がったのですが、社会的問題の解決のためには、このもう一歩手前でコントロールする必要があると思っています。

先ほど紹介した移動型のAMRは、人の歩行数を減らすというコンセプトで導入しましたが、大規模な改修なしで導入できたというのは素晴らしい提案かなと思っています。ご存知の方が多いかと思いますが、ロボットが先に棚に移動していて、そこに人が歩いて行く。歩行距離は0にならないが、多数のロボットが棚の前に待っていると、非常に効率よくピッキングすることができる。棚間は人の通路の場合より若干必要ですが、コンベヤーを設置したり、非常に高価な機械を入れるのではなく、通常の倉庫を運営しながら導入できるという意味では、今までにない感じだと思って、この会社さんと目標生産性を決め、その生産性が達成できたら、その生産性に応じて課金するというモデルで導入させていただきました。失敗しても失敗した形のお金しか払わなくてよい契約を結びましたので、非常にチャレンジングな試みです。

今後、そういう契約が可能なマテハンも増えてくると良いと思います。本当の意味での実効生産性を出すのは非常に大変なことなので、そういうところを協議しながら高めていくということができていくといいなと思っています。

ウェブのフロントでも工夫しています。ウェブのフロントで何をしているかというと、一部の商品の在庫が無い場合、明後日のお届けだったら他の商品と一緒に届けられま

すというようなことをお客様に提示することで、お客様に協力していただくことを、実際に行っています。配送管理システムについて、先ほどNECさんの方からもありましたが、ドライバー端末を自社で開発してパートナーの方々にも協力いただいています。実は私どもの荷物以外も中小の方々はいろいろお預かりしておりまして、それもひっくるめてトータルでルート設定や積み込み設定ができるようなものを開発しております。他社の荷物もインターフェースすることで、全部の荷物を処理できるというようなものを開発しています。ただ、無料では開発・提供できないため、今、限定的に行っていますが、トータルの生産性向上を考えなければいけないという思想でドライバー端末も作っています。バリューチェーン全体を俯瞰することで、部分最適に陥ることを回避して最適化する。先程、出ていました商品廃棄や再資源化の取り組みも、例えばクリアホルダーの再生などに取り組んでおり、できることをこれからどんどん増やしていきたいと思っています。障害者雇用についても、福岡のセンターはもう雇用比率を25%まで増やし4人に一人は障害者の方となっていますし、自治体との災害の協定も数多く行っています。

中山) NXホールディングス中山と申します。よろしく申し上げます。まず、私が所属しているグループは元々は日本通運でしたが去年の1月4日にNXホールディングスとなり、NXホールディングスという持ち株会社の中に日本通運をはじめとした子会社が幾つかあります。

物流業界を取り巻く環境の変化について、若干繰り返しになりますが、社会課題の観点からいくと、2024年問題は避けて通れないと思っています。2023年は、新型コロナウイルス感染の話もありますが、マスクを取れるようになってきました。また、SDGsによって社会的な機運も変わってきたということ、梅雨時の大雨や冬季の大雪などにより災害が多発してきていることです。

こうした環境の変化は、自動車のミルクランなどにも影響し、例えば我々は関東で集めて様々な輸送モードを駆使して配送させていただいています。例えば、関東で集めて九州の工場に納品するというようなこともありますが、そういった時に橋が全て落ちてしまった時に、継続的にそのサプライチェーンをどう維持するかなどです。色々な問題が起こった時に、それをクリアするようなサプライチェーンを維持していかなければいけないということは、社会課題の一つと思っています。次に、一般の方々の社会生活ということと言えますと、やはりモノの買い方が変わってきたということもありますし、非接触とか非対面も増えてきました。物流サービスを提供す



中山 大輔氏

る我々からすると、そもそも我々がサステナブルでないとサプライチェーンを維持していきませんので、持続可能な物流が社会的価値として見直されていると思っています。

まとめますと、求められるのは物流のこれまでのあり方が変わってきているということから、我々としては物流のDXや標準化を進めていくこと、労働力不足に対応し強靱で持続可能な物流ネットワークを作っていくことが、我々の使命だと考えているところです。そのような中、数年前になりますが、NXホールディングスが目指すDXの方向性を定めました。具体的には、縦軸に事業領域（顧客への提供価値）、横軸にキーリソースとしての技術の活用をとり、左下の第三象限が、デジタルを意識しない時代に我々がずっと続けてきた「現業」ですが、まずは「デジタルを活用して現業を効率化・省人化」しようとするところが第四象限です。これは、先程の2024年問題も背景にあります。労働力供給が減ってきている中でもできる仕事をしましょうということもありますし、より前向きに様々な仕事を取っていきましょうという意味もありますが、基本的には現業の効率化の推進が目指す方向です。これをデジタル化と定義づけをし、我々としては「デジタル化を活用して新たな事業領域へ」チャレンジをしていくのが第一象限で、DXと定義しています。これらデジタル化とDXをどのように進めるかということをもう少し噛み砕いて言いますと、我々の観点から物流と商流といった仕事がありますので、モノの売り買いがあつてモノが動くということになります。これは

当然ですが、我々はこれまではずっとお客様の荷物をお預かりして、例えば、受け付けて登録をしてブッキングをして、航空機であればそこに予約を入れて混載を組むなどの業務をやってきたのですが、それはそれで重要なオペレーションなので効率化しつつ維持します。一方で、少量の取引もあり、それをつかさどっているアプリケーション層は、今までは、事業の改善をやっていましたが、今後は、革新技術によりサイバー層にまでデータを溜めて、溜まったデータから新たな事業をしたいと考えています。例えばスマートファクトリーなどです。

我々としてできていない自動運転や無人配送などで活用するIT技術は、チャレンジングな領域として挑戦していきたいと思っています。皆様は、データとおっしゃっていますが、要は現業を通じて貨物に触ることによって得られるデータをインフォメーション化、インテリジェンス化して、最終的には強くしなやかなサプライチェーンの構築に寄与するような事業を作りたいと考えています。

そうは言っても、現実の世界がありますから、まず現実の世界に対してこういう仕掛けをしていきたい。その前提として「人と機械の共存によるスループット最大化に向けて、デジタルを活用したソリューションを目指す」ということです。物流センター領域では、まず人が減りますので、ベテランの方の職人技の暗黙知をデジタル化することなどです。それと並行して、パフォーマンスの最大化により労働力不足を解決することなどを目指したいと考えています。そういったところ

に、センサーカメラを使ってデジタルの力を使っていきたい。物流センター領域においては、自動マテハンの機械はそれぞれ自動で動いていますが、それぞれが単独で自動で動いても全く意味がなく、ABCという機械があったら、Aの仕事が終わったら、その情報がBに伝わって自動の機械が動いて、Bの仕事が終わったらCの自動の機械が動くといったように、ABCが連携して動く概念として「WCS(制御システム)」を組み立てたいと思っています。それが成立すると、例えば1番の倉庫と2番の倉庫と3番の倉庫で同じような概念で自動化が進むということが想定されますので、そういったところも狙って現場のデジタル化を進めていきたいと考えています。それを進める中で、物流管理領域、いわゆるデータの部分では、例えば、KPIを活用して様々なデータ収集をしてデータ解析をしていくことで、生産性の向上に使うのはもちろんですが、例えば物流の予測、作業員や車の手配にも応用していきたいと考えているところです。

我々は、今申し上げたようなコンセプトに基づきまして、取り組みの一部を紹介しますと、様々な自動化機械を導入したショールーム型物流施設「NX-ALFA」を、江東区に整備しました。いったん社内で使ってみようというところで、複数機械を並べてオペレーションが成立するかということを実験しているところです。

今まで、いわゆるデジタル機器のお話をさせていただきましたが、ここから商品紹介ということで、4つカーボンニュートラル系の

お話をさせていただきます。最初に、「ワンストップ・ナビ」という輸送モードの見える化ソリューションで、CO2排出量の少ない輸送モードが選択いただけるようになっていきます。我々は、陸海空鉄道という多様なサービスをご提供させていただいているため、お客様のお荷物に対してこのモードだったらこれぐらいというのが出せる立場にもあり、商品として準備しています。これを発展させたのが「エコトランス・ナビ」という商品で、現在、お客様に複数輸送モードの中からお客様のエンタープライズに最適なものをご提案することができるようになっていますので、国内はもちろん国際輸送では、航空や海運というところの共通の借り切りもでき、外国の方の利用を前提として、日本語、英語、中国語でサポートできるような準備をしています。

あとは、中長期のパートナーシップというところで言いますと、先ほど、データ利活用メカニズムの高度化という説明をさせていただいたと思いますが、我々のグローバル戦略で実施しているフィジカルの仕事から得たデータを活用して、新たな取り込みにより強くしなやかなサプライチェーンを作っていきたいと思っていますが、我々だけでは難しい部分もあります。そういう意味ではサプライチェーン上のステークホルダー、テック企業としてのスタートアップの方々など、様々な知見をお持ちの方々と協業させていただきながらやっていくというのが正しい道だろうと考えておりまして、NEC様とは2021年に業務提携させていただき、様々な取り組みをさせていただいているところです。両社のホーム

ページにはその概要を載せさせていただいていますが、サプライチェーンにおいて、メーカーさん、卸さんも工場で出来上がる前に調達があります。工場で生産されて販売されるわけですが、すぐは売れないため、どこかに置いておくという話があります。その在庫管理から納品まで含めたサプライチェーンがあり、我々は、いわゆる社会インフラ的な企業かなと思っています。我々は、表には見えにくい存在ですが、様々な産業のサプライチェーンにグローバルで携わらせていただいています。NECさんとしてはICTやDCSの分野で、グローバルに様々なソリューションを提供されていますので、一緒に取り組んでいます。例えば、ロジスティクス分野での倉庫作業のデジタル化、サプライチェーン仕様の見える化、ロボットの遠隔操作などにも注力しながら、活動させていただいている次第です。目指す姿ということですが、我々は物流業としてグローバル事業を通じて、様々な産業のお客様に携わらせていただいていますので、製造業のノウハウ、ICTのソリューション、量子コンピューターなどの最先端技術を時間をかけて研究されていますので、そういったところを使いながら価値共創に取り組んでいこうと思っています。企業価値の向上もそうですが、お客様などステークホルダーへの提供価値を上げていくということと、もちろん社員の働き方改革というところにも呼応していきたいと思っておりまして、幾つかの取り組みのうちのめばしい取り組みとして、ロボットの遠隔操作やサプライチェーン中の共通の見える化に取り組ませていただい

ます。

2. パネルディスカッション

矢野 本日は「ロジスティクスにおけるデジタル化、DXの展開」ということで、テーマ設定いたしました。背景には、物流の世界があまりにもデジタル化が遅れていて、今までのようなアナログの世界では昨今の労働環境や生産性向上にとっても対応できない。そこを何とかしていかなければいけないという意識があります。皆様方にデータの重要性、データドリブンの重要性についてお話しいただきたいというのが一つの主旨です。そして、DXという言葉が盛んに言われるなか、ロジスティクスにおいてDXは何を意味するのかということがあります。DXの意味するところは、各人の思いで随分違うと思いますが、最終的には最初に秋葉さんがおっしゃったように、社会をより良いものにするとか、生活を豊かにするといった目標に向けて、ロジスティクスにおけるDXがあるのではないかと。当然、ビジネスモデルを変えるということもあるし、それに対してどう寄与するのか、



矢野 裕児氏

といったことについて皆さんのお考えをお聞きしたい。最初はデータのデジタル化の重要性について、改めてお話しいただきたいと思っています。

(デジタル化の重要性)

秋葉 問題点は至る所にあり、これから他の方たちが言うことも合わせても全てにならないとは思いますが、人間がやるかロボットがやるかのような話や、自動運転になったら何とかなるという話があります。しかし、そもそも情報が全ての人に共通に分かる状態にしないと、本当の意味の情報ということではないと思います。それでは共通になる情報のあり方は何かと言うと、デジタル情報だと思っています。みんなが分かっている初めて意味があるのです。だからサプライチェーンにおいて紙で存在していても意味がないし、それだけを考えてもデジタル化するのはすごく重要だと思っています。

武藤 先程、中山さんから2社で協業していますという話がありました。その取組みの中でCO2の削減というテーマがあるのですが、いざ削減しようと思ったら、そもそもCO2排出量がトンキロといった重量や容積で換算しているのが当たり前で、実際の排出量や削減量が分からない。トラックなどを減らしても削減効果がわからないから、なかなか進まないといった話から、まず排出量をデジタル化して見えるようにして、それを使えるようにするために、どうすれば確かな削減に行き着くのかといった議論が必要ではないかということになりました。今、まさに2社で、実際

にこの業界で使えるようなソリューションにしていこうという取り組みをさせていただいています。本当にデジタルと一口でいっても、様々な切り口で取り組むことが必要ではないかというのが今の実感です。

天沼) DXとは何か、本質的にはやはりビジネスを変えていくということだと思のですが、今の日本では本当の効率化がなされていくかということもあるため、そこ以外はDCS(分散制御システム)ではないというように置いておかないと、なかなか定義が難しいところだと思います。一方、私が考えるデジタル化というのは、見える化だと思うのです。見えるからこそを追いかけられる、見えるからこそを突き詰めて非効率がわかる。だから、見えることによって初めて対策が打てるのだと思います。SDGsもすごく難しく、例えば環境負荷を一面的に捉えることはできるかもしれないが、本来は、発生してからそれが消え去るまでのトータルの使用量の削減を見なければいけないが、それもすごく難しい。私は、どうしても今はアピールしやすい方法になりやすいと思っていますが、本当に地球のためになることについて本気で考えるためには、すべての情報が見える化されることが必要で、その手段がデジタル化なのかなと思っています。

中山) 私どものグループでいいますと、地方などでは、まだ紙でオペレーションしていたり、例えば、同じ文言を毎回、同じ紙に書いていたりしています。それを一生懸命やることは大事なことなのですが、今、それぞれおっしゃられているようにデジタル化して、見え

る化して、それを次のアクションにつなげていけるようにしていきたいと思っています。ただ、それを実行に移す際に、難しいのが動機付けです。私が考える内容でいうと、例えばデジタル化をすることによる何らかのインセンティブかメリットを享受してもらうことで、これはいいことでこんなところに繋がるということを感じていただいて、デジタル化のファンを増やしていくような取り組みを通じて、結果的にデータが集まり、その次のステップに打って出られるところに行ければいいかなと思います。

(人と機械の折り合いの付け方)

矢野) デジタル化が重要だとはいっても、どのレベルまで取り組む必要があるのか、取り組むべきなのか。例えば、物流センターにおいて、自動化、機械化進展の話が出てきますが、100%自動化、機械化するのは無理だと思います。人間がやる場所と無人化する場所について、折り合いのつけ方の考え方がありましたら、意見ををお願いします。

秋葉) さきほどの講演のRRI(ロボット革命・産業IoTイニシアティブ協議会)の説明の中で、ロボットやマテハンとのインターフェースの標準化の話をしました。2023年度には協働型ロボットで何ができるかといった話が加わっています。今、ある程度ロボットやマテハンについて、どういう業務プロセスでどういうマテハンやロボットが使えるそうだとか、どういう商品に使えるそうだとかが見えてきている。一方で、それ以外全部人がやりますかという話になると、なかなか厳し

いものがあるため、協働型ロボットと人間との間で何かを一緒にやることによって、もう少し標準化も進みませんかといった話をしています。その時に、今までできているロボットは、基本的には産業用ロボットと言われるカテゴリで高価なものですが、協働型ロボットは産業用ロボットに比べると低廉で、パーソナルロボットなどもすごく普及をきています。これは、人間と一緒にできることは何がありますかという話です。ロボットが関われる範囲を広げるための調査を行っています。

天沼) 今の想像できる範囲の中で完全自動化はないし、結構先のことかなと思っていますが、やはり目指すところをそこにおかないと、どのような考えで設計すべきかというのが見えてこないと思います。例えば、先ほどのアーム型のロボットを、今、全部導入することはまずあり得ないわけですが、人とロボットがピッキングするステーションの構造を同じにしました。今はロボットの能力が低すぎて複雑なコンベヤーレイアウトをとっていますが、この先、人と同程度の能力を持ったロボットができてくれば、人のところを置き換えていくことができるのではないかと考えています。そういう思想を入れていかないと、最低15年、最長20数年も使っているレイアウト変更はすごく難しいのです。しかも、稼働しながら変更するというのは難しく、やはり将来をある程度見込んで設計をすべきだと思っています。ピッキングはより自動化が進んでいくと思っている領域ですが、一番厳しいのは梱包です。あとは入荷のところであれば、サ

プライヤー様との連携がない限り、完全自動化は非常に難しいところですので、我々の努力だけでできるところではないと判断しています。

中山) 私どももまだ事例が少ないということもありますので、私のアイデアというか考え方というレベルでお話をさせていただきたい。今、既存のオペレーションがあって、そこにどうやって、どのような機械を組み込んだら全体の最適なスループットが確保できるかといったような話をされているかと思いますが、そもそも設計する際に、最初から自動化を前提としたオペレーションの再設計を行う例でいうと、そこに必要な機械やシステムは何かということです。そのような考え方を入れていくのが割と早道なのかなと考えています。しかし、難しいオペレーションで、そういうことを一生懸命やるよりは、そもそも全体を全自動化したら実現しますというのを絵にして、専門の方々の知恵を得ながら実現していくようなことができないかなと、感じています。

武藤) NECグループは2000年頃、様々な改革をした時に販売と生産と物流をつなげて最適化を図ろうという構造改革をしました。営業がお客様から注文いただいて伝票入力すると、最初にその物流の枠を確保して納期が決まり、その納期に対して生産計画を立ててサプライヤーから部品を調達するという流れを作りました。その時、流れにフレキシブルに対応できるように、工場や倉庫の自動化設備を撤廃しました。そこが当時のポイントの一つでした。そして今、コンピュータも通信速

度も、ものすごく速くなったため、今度は、DXを進めるべきだということになり、今、工場では、様々な組み合わせの注文に対して様々な組み立てをするのですが、作業を全部デジタル化し、データ化してそれに基づいた作業計画を作成して、少しずつ、見える化と合わせてロボティクスを導入して試しながら改善対応していくことをやっています。一方で、物流の現場は複雑な構造で、様々な荷主企業がいらっしや、また、(発送する)発荷主と(受け取る)着荷主がいらっしやる。物流事業者側も下請け構造が2重3重になっている中で、誰がどのディジションメイキングをしながらこの自動化を進めるのかというのが、さらに工場よりも難しいと思っています。

矢野) ありがとうございます。それでは続いて、デジタル化に向けての課題ということで、お願いします。一つは意識改革のところ、もう一つは人材をどうやって育成していくかというところが一番難しいと思うのですが、いかがでしょうか。

(デジタル化に向けての課題)

秋葉) 難しいですが、意識を変えるというのも目標、目的、あるいはそのインセンティブがはっきりしていれば、デジタル化をするのが何故という議論はなくなるのかなと思っています。ただ、人手不足という課題が個人や組織、会社にとって少しずつの影響だと、なかなか気づかないが、デジタル化すると明確にこういうインセンティブがありますとか、こういう企業価値が上がりますみたいなもの

が数値化されるとすごく進まないかなと思います。RFIDがいつまで経っても普及しない問題などは、RFIDがあったらみんないいことがあると分かっているのに、誰がお金を出して誰がどれだけ便益を得るのといったことが整理できてないので、進まないと思います。多くのお金を出した人に、後できちんとお金が返ってくる仕組みが見えていないからやらないと思うと、インセンティブなど、分かりやすい目的、目標が重要かも知れないと思っています。

武藤) 少し違う切り口でいくと、スマートシティというキーワードが、最近、取り沙汰されていますが、このスマートシティも同じような課題を持っていて、誰がスマートシティを作っていくのかという話がある。例えば、日本の場合は交通弱者対策をしないといけないが儲からないため、対策しにくい。私は社内でスマートシティに取り組んでいるメンバーとも話すことがありますが、課題解決と価値創造の両輪を回して初めてスマートシティが持続的になると言っています。ですから、全員が同じ目標、ビジョンというのはもちろん大事ですが、さらにはそれぞれの人達にとっての課題解決と価値創造の両方が回っていくことが重要です。成功例の話をさせていただきますと、スペインのサンタnderという観光で成り立っている都市では、交通渋滞が激しくてなかなか観光客を呼べない。そこで、駐車場の空き状況をオープン化して、その情報を使ってベンチャーが空き検索アプリを開発した結果、渋滞が8割解消したとのこと。その時、自治体はセン

サーを設置する役割を担っていましたが、観光資源もどんどん活用してほしいところに、ベンチャーが価値創造して、渋滞を解消しながら観光活性化を図る。こういう仕組みを作ってくのが大事で、一つずつ諦めずに作り続けることが大事だと感じています。

天沼) すごく難しいのですが、先ほど、意識改革はデジタル化して見せることによって得られる便益とおっしゃられましたが、そのようなところをきちんと突き詰めていくべきなのかなと思います。デジタル化をすること自体に何の意味もないわけで、そこからアウトプットがきちんと見えた時、多分、評価される場所もあると思いますが、うちの倉庫ではデジタル化して、活用の結果を評価しながら運営しています。今月、閉めてみたら、こういう結果を出したというのは、数値的に色んなKPIが出てくる。でも、このKPIになった本質的な理由は出ない。実際、デジタルになっていない情報はたくさんあるので、それは、例えばレイバーコントロールがきちんとできていたからなのか、非常に生産性の高い工程ができたからなのか、物量予測との差分が結構あったからなのか。実はすごく複雑な条件の中で運営されているため、ここのセンター長を評価するのに、きちんとした情報が瞬時に日々、蓄積していくのであればやりやすい。多分、もっと頑張らないといけないと分かってくるといっただけで見せてあげられる状況にするのが、意識改革につながるのかなと思っています。

中山) 現在、自分たちがどういう事業をしていて、その事業をこう将来、どうしていくか

という目標があって、そのために何を学べば、どんな技能が身に付いて、どういうことができるようになって、その結果、目標に近づきたいなところの頭の整理が要るのかなと思います。あと、全社的なところで言いますと、やはり全員に対する啓蒙活動が要るのかなというところと、特定の領域ですごく得意な人を伸ばす教育を施すというのも一つ大事でしょうし、社内グループを考えた時には、その間にいる方で、可能性のありそうな方を見つけ出して教育していくというところもあるのかなと思っています。そうなった時に、現在の社員がどの程度デジタルリテラシーがあるのかが、デジタル的に分かってないと誰をどう選別するのも判断できないというのがありますので、それが一つ必要です。さらには、例えば、4点や5点という数字が出たとして、それがいいのか悪いのかもわからないため、客観的な指標として4点以上の人を集めなさいとかですね。そういうのがあると、恣意的にならずに進められるのではないかなという気はします。

矢野) 私は、今、国交省で高度物流人材の検討会の座長をやっているのですが、高度の物流人材ってなかなか難しい。今までは、物流の世界はコストセンターいうところから、そのようなアプローチする人材ばかりが求められてきたところがあります。それは、もちろん重要ですが、課題解決とか価値創造にかかわってくるような人材を育てていく必要もあります。今までの物流人材では価値創造型の発想をする人が少ないというのもあるし、そういう人を求めてないというところがあっ

て、とにかく毎日現場で処理するみたいないところがありました。それが少し進んだ形でデータドリブンという考え方が入り、さらにその次のDXでいかに価値創造するか考えた時に、どういう物流人材が求められるのか、あるいはどうやって育てていくのかは難しいと思っています。それに対して、どなたか意見がありますか。

(DXに対応した物流人材の育成)

秋葉) すごく難しい問題ですが、ある組織の資格認定の委員をやっている中で、ここ数年で女性の受講者が増えてきていまして、私たちにとって喜ばしいことだと思っています。その面接の時に、何故、物流会社で仕事して資格認定を受けるのか聞くと、異口同音に絶対になくならない仕事だからと言われます。特に、カーボンニュートラルとか持続可能な社会という中においては、なくなる職業で、なおかつ非常に重要な職業だからと言われます。私たちは、それ自体が価値だと思っていなかったのですが、存在自体に価値を感じられる人達がいるとしたら、もっとそこをアピールしてもいいのかなと思います。

武藤) 秋葉さんのお話を踏まえると、私自身がDX人材であり女性であるので、先ず私の話をします。私は、何故NECに入社したのかといいますと、学生時代に遡りまして、コンピュータが当たり前になるかもしれないから、少し学んだ方がいいかなって理系に進んだ後、さらに、学んだことを活かして社会に対して提供する仕組み作りに寄与したいと考えたからです。ですから、先程ご紹介したピ

ジョンは、私の中でも真剣に考えているビジョンでして、価値観に本当に共感しています。さらに、大学で講義させていただいたこともあるのですがその際に、物流DXの分野は文系、理系のどちらが向いているのかといった質問を受け、どちらもと申し上げ、両方が話し合うことから始まる世界もあるので、皆さんどうぞいっしょにお伝えしました。本当に色々な価値観を交わらせるという意味でのダイバーシティは大事だと思います。

天沼) 難しいですね。やはり、もっともっと物流基点のベンチャーやイノベーターのように、この世界にはもっと広い可能性があるというのを見せてくれる人達を増やしていくのはすごく大事な事かなと思っています。今でも、この物流の世界をもっと整流化したり、効率化してくれるベンチャーがありますが、アメリカの物流系のベンチャーと比べると日本は少ないと思います。我々が教育するというよりは、もっともっと物流に目を向けたベンチャーが出てくるように、支援してあげるのは、すごく大事な事かなとは思いますが、本当の意味で、物流の世界のプロというか、高度な人を育成するのと多分違うと思うので、どちらかという、物流業界以外の世界で色々なことをしている人が物流に来た方が、物流業界の矛盾や問題点が多分すぐ見えてくる。今の物流をどうにかしたいのならば、他のところがいいと思うし、人材で言えば、ロジカルにきちんと物事を考えてベンチャーして起業するっていう人達を、もっともっと支援してあげてもいいかなという気がしま

す。

中山) これは自分の経験の振り返りですが、物流会社に入り航空貨物の輸出を担当し、お客さんからの依頼でAからBに物を動かすことをずっと生業としてきました。当時の私は、お客様のサプライチェーンの世界があることは知らないまま言われたオーダーを一生懸命やっていました。本来なら求められる高度人材ということでいうと、お客様のサプライチェーンに対して、どのような価値を提供できるかをきちんと考えて、それがお客様1社だけではなく、産業だったり、日本の競争力だったり、地球環境だったり、大きな枠で考えられるような人が高度物流人材なのかなという感じです。

矢野) 最後にもう1つだけ、ロジスティクスにおけるDX展開はどのように進んでいくと考えるか、ということについてお願いします。

(ロジスティクスにおける今後のDX展開の方向)

秋葉) これは、否応なくの部分があると思っています。ドライバーさんも含めて労働力が全く足らなくて、最近きちんとデータを取っていませんが、フォークリフトでの事故もすごく多いのです。これは、結局、人材不足によって増えてきているので、やはりデジタルにせざるを得ないということが生じるでしょう。しかし、それぞれの会社がデジタル投資をしようとすることは、個人的にすごく面白いと思っています。せっかくデジタル投資をするのであれば、サプライチェーン上の隣の会社とか、同じ業界の会社と一緒にお金を使って展開できるようにしましょうとい

うことができる。ということは、デジタルデータの共有、共通化や標準化のようなことも一緒に考えられていくのかなと、期待も込めて思っています。

武藤) 私も今のお話にとっても共感していました、今私たちはスマートフォンを当たり前に使っています。生まれてくる赤ちゃんはスマートフォンを見ながらあやされるといいます。デジタル化が当たり前になってきている中で、ロジスティクスやそれを支える物流というところでも新たな価値観が形成されてくるため、自然な流れの中で変化は起こるのではないかなと思っています。ただ、やはり大事なのはそれをやってみようと思って取り組むことです。例えば、以前、物流の現場にデジタルを活用した仕組みを入れた時がありますが、1年後に行ったら使い方が想像を上回ってものすごく高度になっていたりしたこともありました。やってみることで、さらに違う発展があるのかなと思っています。そういう意味では、今は課題だらけですが、明るい未来もあると思っています。

天沼) 本当に答えにくいのですが、ロジスティクスがDXに取り組んでいかなければ、生き残れないというのは、まさにそのとおりだと思いますが、その過程で様々な格差が生まれていくと思います。そこを、こういう言い方でよいかわかりませんが、救いながら進めていくことが必要だと考えています。DXは格差を拡大させて、欧米のように中小企業の数を減らしてでも進めていくという方向で進めるのかは、すごく難しい判断だと思っています。ですから進めるにしても、大企業は

進めていかなければいけないとすると、そこまで投資できない残された人達をどうしていくかというのは、倉庫・運輸業の大多数が中小企業である現状を考えるとロジスティクスの未来を考える上で、やはり考慮しなければいけない問題かなと思います。

中山) デジタル化が進んでいくのは、自明のことかなと思っています。しかし、そのきっかけが人材不足にあるというのは残念です。けれども、背に腹は代えられないという意味では意味のあることかなと思っています。それを、生産性の向上とか競争力の維持などに繋げられるきっかけになることが、それなりに価値があるのかなと思っています。そして、取り組みを繰り返すことで、結果的にデータが溜まり、そのデータを使って新しい価値ということになります。例えば、風が吹けば桶屋が儲かるといったような話で、風から桶屋のところまでは一定のロジックはありますので、データが溜まって量子コンピューターなどが普通に使えるような環境になってくると、溜まったデータを活用できるのかなと思っています。

矢野) ありがとうございます。DXの展開というのは一つの方向性だけではなく、様々な方向で展開していくものだと思います。ロジスティクスが、従来のその場対応では無理が来ていて、平準化し、先を読んだ形のロジスティクスに、DXの取組で転換していくことがとても重要です。同時に、サプライチェーンの関係者が、サプライチェーン自体を変革していくことが必要であり、サプライチェーンに関わる企業価値全体を変えていくという

非常に大きな可能性を持っています。そのため、今後のDXの方向性は、狭い意味のDXではなくサプライチェーン全体の広い意味でのDXが求められるのではないかと。

サプライチェーン全体のモデルを変えていくという取り組みを進めないといけないし、そういう可能性があるともみんなが認識すれば、全く違ったDXの展開、あるいは新たなサプライチェーンの姿が出てくると思うのですが、夢物語になるのかどうか分かりませんが、今の業界の現状を考えると、絶対に変えないと限界が来ると思います。このデジタル化、DX展開をどういう形で進めるかについて、みんなで考えるのは当然だし、1企業では難しいので、企業が連携して作り上げていくことが非常に重要だと思います。

本日は、4人のパネリストの方に基調講演で、様々な視点から非常に面白いお話をいただきました。また、パネルディスカッションにおいては、DXが単なるデジタル化ではなく、非常に広い意味を持っているということを含めて、貴重なご意見をいただきました。これらのお話を受けて、ロジスティクスにおけるDXについてももう一度考えるきっかけになってくれればと思っています。本日はどうもありがとうございました。

「ロジスティクス×社会システム研究会 #8」

戦略的サプライチェーン・マネジメント

ーグローバル経営環境に備えたSCの構造設計・機能配置・資源配分の方法論ー

Strategic supply chain management

- Methodology for structuring, configuring, and allocating SC system for global environment changes -

日 時 2023年1月27日(金)15時～17時(収録日時、オンデマンド配信)**場 所** Web収録**講 演 者** 笠原 英一氏 アジア太平洋マーケティング研究所 所長
立教大学ビジネスデザイン研究科 客員教授**司 会** 矢野 裕児氏 流通経済大学 流通情報学部 教授**1. 近年の動向と問題意識**

第二次世界大戦の後、グローバリゼーションが急速に進みました。これは、世界貿易の金額と世界GDPの額の時系列比較からも容易に理解されます。1989年の冷戦の終了と同時に全面的なグローバル化が進んでおり、途中でリーマンショックの影響などもありましたが、グローバリゼーションの勢いはつい最近まで続いていました。冷戦体制が終焉し、金融が自由化し、金融技術が発達したことにより、多くの企業がコスト削減を目的に、無駄のないサプライチェーンモデルを採用していました。特に、原材料、部品の調達に関しては中国依存度を高めてきたわけですから、これがこれを揺るがす出来事が起きました。COVID19とロシアのウクライナ侵攻です。COVID19によって、自動車関連企業、例えば日経Tier 1企業のフィリピンの工場が、自社の製品の生産に必要な原材料を購入してきた中国企業の現地工場がロックダウンで閉鎖

され、原材料が入ってこなくなった。でも、OEMであるトヨタやホンダに対しては納期を守らないといけない。その日系Tier 1企業の工場長は、稼働できるスタッフ総出で、中国工場から仕入れていた部品に代わる部品はどこで作ってもらえるのか検討した。また、同様の在庫がどこにどれだけあるのかを日夜探し続け、なんとか部品をかき集めて製品を完成させてOEMに納品した。多少遅れはしたが、OEMの期待には応えることができた。しかし、相当な赤字を出してしまい、財務体質を悪化させてしまった。コストのみを考え、特定の地域の特定のサプライヤーに依存するモデルに警鐘が鳴らされているわけです。

コスト最優先で中国の特定サプライヤーに依存するグローバルなサプライチェーン戦略を見直さなくてはいけないというのが経営課題の一つになりました。先進国の中で、日本は半導体をはじめとする中間財の海外依存度、言い換えれば輸入比率が高いのですが、日本の生産活動の回復は米国や欧州に比べて

鈍いという指摘がされています。

今後のグローバル展開については以下のよう
な有識者のコメントがあります。

- ・民主的國家間での市場連携を強化すべき
(米国ピーターソン研究所)
- ・サプライチェーンを信頼できる国々の中に
戻す「フレンド・ショアリング」を実施すべ
き(米国財務長官 J. イエレン)

一言で言うと、自由貿易が賞賛された時代
は終焉したと考えるべきではないでしょう
か。近い将来、民主主義と覇権主義間でのコ
ンフリクトが激化したり、温暖化にともなう
パンデミックが発生する可能性があり、こう
した可能性を前提として戦略を考えないとい
けないということです。

問題意識をまとめると、製品に関するコス
ト削減を求める強い圧力が、無駄を省いて、
特定地域の特定のサプライヤーへの依存度
を高めるサプライチェーンのモデル(これを
効率性という意味のefficiencyの頭文字をとっ
てE型と呼びます)の選択につながりました。
しかし、企業はパンデミックの中で突然起き
た想定外の供給不足に対してなす術がありま
せんでした。このシステムの対局にあるの
が、冗長性(redundancy)を持ち、かつ、状況
の急変に対する強靱性(resilience)も高いモデ
ルです。これを反応性という意味のresponse
の頭文字を取ってR型と呼びます。新たなグ
ローバル環境のもとで事業戦略を検討する際
には、顧客に対する価値提案とそれを実現す
るためのサプライチェーンをE型かR型かの
選択も含めて一つのシステムとして検討して
いく必要があります。

2. 戦略的サプライチェーン

本日の発表内容は、これからのグローバル
事業戦略にふさわしいサプライチェーンの
構造設計(structure)、機能配置(configuration)
及び資源配分(asset allocation)を行うための
方法論です。具体的には、まず、ターゲット
市場に対する価値提案に関して、どの程度の
反応性を実現するのかを決めます。そのうえ
で、理想的な反応性の水準を実現するために、
どの地域にどのような機能(生産機能、保管
機能等)をどの程度の規模で配置したらよい
かを検討していく必要があります。その際、
そもそも市場ニーズが同質か異質か、規模の
経済が働く設備なのか否かを考えます。市場
ニーズがコストパフォーマンス最優先で、同
質的で、かつ規模の経済が働く設備ならば、
特定地域に集中した大規模の設備が望ましい
と考えられます。

さらに、事業戦略とサプライチェーンを有
機的なシステムとしてとらえて論じていくこ
とが求められます。そもそもサプライチェー
ン(supply chain)とは、「製品が顧客に届けら
れるまでの全過程」のことで、参加者は、サ
プライヤー、メーカー、卸、小売、輸送業、
倉庫業、顧客も含まれます。フローでは、売
り手側と買い手側には、情報、製品・サービス、
資金の3つの流れが生まれ、機能は、製品開
発に始まり、原材料の調達、部品の製造、組
み立て、さらに、マーケティング、販売、物
流、サービスまで含まれます。

サプライチェーンのあるべき姿を考えるた
めには、まず、特定のサプライチェーンに属

するプレイヤーは、「顧客価値(WTP)」を最大化するというを共有する必要があります。それぞれのプレイヤーが限られた利益を取り合うというのはサプライチェーンの本来の姿ではなく、Tier 5、4、3、2、1、メーカー、小売業に至るまで、それぞれの段階で価値実現のために支出した費用を合計して、それをWTPから引いた差分を最大化するのがサプライチェーン管理のポイントです。改めてサプライチェーンの目的を整理すると、顧客が享受することのできる最終製品の価値(WTP)から、それを実現するために、サプライチェーン全体でかけた費用を引いた差分がサプライチェーンの余剰で、この余剰の最大化を図ることがサプライチェーンの目的とすべきと考えます。

戦略的なサプライチェーンとは、事業戦略を実現するためのサプライチェーンを構築していくことを意味します。事業戦略を策定するということは、事業領域を設定して、同様の事業領域で事業を営む他社との差別化をテーマとする競争戦略を考え、顧客に対する価値を最大化するための方策をマーケティングとして考え、その顧客価値を具現化するための研究/開発、生産/オペレーション、営業/販売、物流/サービスなどの機能を考えることを意味します。サプライチェーンを考える際に、効率性を重視するのか、顧客に対するWTPの最大化といった顧客反応性を重視するのか、どちらにするのかを考えた上で、サプライチェーンの構成要素(設備、在庫、輸送、情報、調達、価格)を考えていくことになります。

3. 事業戦略の構成要素とプロセス

ここから、本題のサプライチェーンに入ります。経営戦略を大きく階層で分けることができます。一つは、企業レベルでの成長の方向性や資源配分をテーマにした企業戦略であり、もう一つが、企業に含まれる特定の事業に関する競争優位性の構築をテーマにした事業戦略です。また、事業戦略を構成する要素としては、事業領域、競争戦略、マーケティング、機能戦略が挙げられます。機能戦略には、研究・開発、生産・オペレーション、営業/販売、物流・サービスなどが含まれます。こうした機能戦略を補う手段として、サプライチェーン・マネジメントが位置づけられます。

事業戦略を策定プロセスという別の角度から整理します。まずは達成したありたい姿ある①事業ビジョンを明確にします。ビジョンを意識しながら、経営環境分析、経営資源分析を行いSWOT分析に落とし込むプロセスを通して②現状分析を行い、③事業目標を仮設定します。さらに、④事業領域を定めて、同じ事業領域を選択しているライバル会社にどう競争優位性を構築するか、差別化するかということをテーマにした⑤競争戦略を考えます。更に、標的顧客に対する価値提案を明らかにして、それを支えるマーケティング・ミックスを内容とする⑥マーケティングを検討します。最後にマーケティングで定めた4Ps (product、Price、Place、Promotion)を具現化するための開発、生産、販売、サービスといった⑦バリュー・チェーン(VC)を構築します。

ここまでは社内における経営要素です。本日のテーマである⑧サプライチェーン(SC)は、外部の経営資源を使って機能戦略を補強、強化することがテーマになります。このサプライチェーンは、事業戦略と密接に結びついており、一つのシステムとして機能させることが必要なことは言うまでもありません。

事業戦略を策定する際の最初の選択である事業領域については、製品を縦軸に、市場を横軸にとり、この二つの軸でマトリックスを作成して整理することをお勧めします。市場については地理的要素を入れたり、BtoBやBtoCのような顧客の種類を使ったりいろいろです。サプライチェーン戦略を考える時も、このマトリックスを使うことにより、サプライチェーンの広がり意識することができます。また、マーケティングは、2つの活動(総論としてのSTP、各論としての4Ps)に分けて考えることができますが、総論としてのSTPは、市場を同質のグループに細分化し(segmentation)、その中で積極的に働きかける標的顧客を選定し、その仮説的ニーズを定義し(targeting)、提供するソリューションとしての価値を明確化し、顧客の心の中で位置づける(positioning)という活動を内容としています。各論としての4Psは、ポジショニングを実現するための活動に関する施策で、具体的には、製品product、価格price、販路place、販促promotionを構築することです。

ここで、2018年当時のデルコンピュータの事例を紹介します。デルのビジネスモデルはこれまでの直販を使ったカスタマイズによる受注生産に加えて、ウォルマートとの提携に

より、スタンダードモデルの店舗での小売販売を前提とした見込み生産のモデルを加えています。もともと同社の競争戦略は、法人、機関を対象に、カスタマイズした製品とシステムソリューションの提供を行う適応化モデルであり、受注生産をベースとしたものでした。他社がCPUの最新バージョンを前もって組み込んで見込生産するモデルを採用していたのに対して、デルは、CPUの価格が時間の経過とともに低下していくという特性をうまく利用し、受注してから、CPUを調達して製品に組み込むことで、CPUの価格が多少なり後も下がった時点で調達することで原価を下げ、低い売価でも着実に利益を出せる仕組みを構築しました。これがデルの3S(sell→source→ship)モデルです。販売(sell)したあとに調達(source)して、製品を出荷(ship)するという適応化に基づく受注生産のモデルです。

しかし、CPUの進化スピードが低下したため、時間差による価格での差別化が難しくなってきたこともあり、スタンダードな標準品をウォルマートのチャンネルで法人や個人に提供するという新たな事業領域を加えて事業拡大を図りました。標準化モデルの戦略を新たに加えたわけでは、ワンストップショップ性の実現や、対人による簡易コンサルティングセールス提供という点から、小売チャンネルは有効と考えられます。これは、標準化vs.適応化という競争戦略と製品・サービス、チャンネル等を内容とするマーケティングをPC事業というシステムの中で有機的に統合的に機能させようと試みている事例として紹

介させていただきました。

4. サプライチェーンの戦路適合性

前述の通り、事業戦略は、事業領域、競争戦略、マーケティング、それを支える各種機能戦略から構成されています。これらの要素がお互いに適合していなければならないのはもちろんですが、機能戦略については、自社のバリューチェーンのみならず、自社の外にも範囲を拡張してサプライヤーから顧客まで含むサプライチェーンとして考える必要があります。つまり、サプライチェーンは、事業戦略及びその構成要素とも適合したものでなければならないということです。

サプライチェーンは、プロセスとして見る必要があります。まず、顧客が注文し、小売は受けた注文内容を基に卸に発注して補充する。さらに、卸はメーカーに製造依頼し、メーカーはサプライヤーから原料や部品を調達する。それぞれのステージで、売り手(供給側)と買い手(需要側)の間で、情報、製品、資金の3つの流れが生まれています。小売が顧客から受注する前に、どの程度前もって上記のプロセスを開始しておくかということを基準にしてサプライチェーンを「投機モデル」と「延期モデル」に分けることができます。顧客から受注してはじめて、上記のプロセスを開始するモデルを「延期モデル」といいます。その反対が「投機モデル」です。「投機モデル」は、顧客情報をしっかり掴んで予測する仕組みが必要です。「延期モデル」は、注文を受けた後に、それぞれの機能が柔軟に対応することに

なります。この違いを、家具業界で示すと、個々の設置空間に合った高品家具を創作して提供する「AgreeX」とコストパフォーマンスのよい標準的な家具を提供する「ニトリ」の対比になります。「AgreeX」は受注生産で、顧客からの注文が入ってから、家具の設計をして、そのあとで、サプライヤーから原材料を調達し、加工・生産する「延期モデル」です。一方、「ニトリ」は見込み生産で、顧客からの注文が入る前に、メーカーがサプライヤーから原材料を調達して、安定的に家具を計画生産しており、一定の在庫が小売におかれている状況を実現しています。典型的な「見込生産」モデルです。どちらのモデルを採用するかで、サプライチェーンの組み方が全く変わってきます。

戦略オプションを選択する際には、顧客の需要構造が分散(多数の小口顧客が存在する)か集中(少数の大口顧客に限定される)か、ニーズの性質が同質性か異質性かのマトリックスで考えることをお勧めします。「分散×同質」の象限では、全体で標準化を行うアプローチが想定されます。それとは対極にある「集中×異質」の象限では個々に適応化するというアプローチが考えられます。「集中×同質」では少数顧客に標準化での展開するのに対して、「分散×異質」では同じニーズをもったグループごとに適応化というオプションが想定されます。競争戦略の選択、マーケティングの選択、機能戦略の選択についても、こうしたマトリックスをベースに考えると整理しやすいのではと思います。

戦略適合性を実現するには、①ターゲット

市場のニーズを把握する。②サプライチェーンの能力を把握する。③市場ニーズとサプライチェーンの提供するものにギャップがあるかどうかを把握するということが必要となります。それぞれをもう少し細かく説明しますと、①ターゲット市場のニーズについては、求められる量の多様化、許容されるリードタイムの削減、製品ラインの拡大など多様で、いずれのニーズに対しても需要の不確実性が高まります。②サプライチェーンの能力については、頻繁に起こる故障/ブレークダウン、低い生産性と生産予測の困難性、低い製品品質などがサプライヤーの能力を推測するポイントです。いずれの兆候も供給の不確実性につながります。③市場ニーズとサプライチェーンの提供するもののギャップを埋めるためのサプライチェーンの再構築が求められます。

反応性を向上させるためにはコストがかかります。「反応性重視(R型)」と「効率性重視(E型)」の2つにはトレードオフ(二律背反性)の関係があり、一方をあげると他方が下がることとなります。R型はサプライチェーンとしての反応性は極めて高いのですが、その分コストがかかり、E型はサプライチェーンとしての反応性は低いのですが、コストを低く抑えることができます。顧客のニーズを踏まえながら、フロンティア曲線のどこでビジネスを展開するかを決めます。続いて、ニーズと供給のギャップによる不確実性を改善するために、まず、反応性を操作して、不確実性のレベルと合わせて、戦略適合ゾーンに移動させることとなります。不確実性、反応性がとも

に低い場合は、高効率型サプライチェーン(E型)となり、不確実性、反応性がともに高い場合は、高反応型サプライチェーン(R型)となります。コンビニエンスストアは、間違いなくR型で、時間帯により配送物を柔軟に変えていかなければなりません。一方、鉄鋼業界の高炉での計画生産は、需要の不確実性が低いという前提で安定稼働させており、効率性を最優先したモデルと言えます。

R型かE型かを決めたら、サプライチェーンに含まれる不確実性をどこが吸収するのか。小売主体なのか、メーカー主体なのかを考えていくこととなります。

5. 不確実性に対する操作化手段

これまでの説明を踏まえて、「反応性重視(R型)」にするのか、「効率性重視(E型)」にするのかを決めて、サプライチェーンの構成要素としての設備、在庫、輸送、情報、調達、価格を変えていくこととなります。設備については、役割、場所、能力について、集中形態なのか分散形態なのか、小規模なのか大規模なのか、在庫については、平均在庫、安全在庫、季節在庫について大量なのか少量なのか、輸送については、モード、拠点、ルートについて速いのか遅いのか、柔軟なのか固定なのか、情報については、需要予測、販売・オペレーション計画についてコストをかけて予測精度を高くするのか、コストをかけずに予測精度を低いままにしておくのか、調達については、内製、外注について内製なのか外注なのか単一なのか多数なのか国内なのか海

外なのか、価格については、固定制、変動制（メニュー制）にするか等を考えます。

最後に、サプライチェーンの構造に関する論点です。まず、顧客への配送か、顧客引き取りか、それから販売店経由か、仲介地点経由かです。メーカー在庫で直接出荷（ドロップ SHIPPING）の場合は、在庫は各小売店で保管され、顧客は近くの小売店に出向いて発注することが前提です。これは最も伝統的な小売店舗の形態ですが、このようなサプライチェーンの構造の具現化プロセスを紹介します。

まず、競合他社のネットワーク構造と自社の資金余力や既存ネットワークを踏まえた事業戦略をベースに、実現すべき反応性と主要機能を確認することがフェーズ1で、サプライチェーンの基本戦略ともいえます。その後、どの機能をどの地域で、どの規模で配置するのか、生産は集中するのか分散するのか、需要と機能の対応はどうするのかといったことを考えます。この設備配置戦略がフェーズ2です。これを考える時に、先ほどお話ししたように、地域別市場についてニーズの同質性を検討するとともに、設備設置コストについて規模の経済性水準はどの程度かなどを検討します。繰り返しになりますが、フェーズ1のSC戦略を決定づける変数は、自社の事業戦略、競合他社の戦略、自社の資金力で、これらの変数を用いて、反応性のレベルを上げる反応型(R型)なのか効率を最優先に考える効率型(E型)なのかを検討します。

同じくフェーズ2のSC戦略を決定づける変数は、規模の経済の水準、ニーズの同質性

の水準、輸送・在庫コスト、各市場の規模・成長性、関税レベル等で、これらの変数を用いて機能配置について、機能、場所、規模、集中なのか分散なのかを検討します。

最後になりますが、サプライチェーン・シナリオ・プランニングの要点を説明します。まず、対象物、出発点、到着点などのサプライチェーン基本事項を決定したあと、関連する現地およびグローバル地域におけるさまざまな変動要素を検討し、最後にもっとも留意しなければならない2つのキーとなる不確定要素を特定します。例えば広域でパンデミックが生じる可能性や地域における地震の発生などの不確定要素を2つ特定します。その2つのキー要素が起こる場合と起こらない場合で、4象限のシナリオを開発し、4象限ごとに基本事項を実現するためのオプションをシミュレーションします。

新型コロナウイルス感染拡大の影響に対して、日本企業は欧米企業に比べて業績の回復が遅れていますが、日本企業のアジア依存が、回復を遅らせている大きな要因ではないかと思います。もう一つ、根源的な要素としては、日本企業は成長領域へのシフトが遅れています。これまでの事業領域ではコスト削減を主要なテーマになっています。OEMが低価格戦略を打ち出しますと、当然Tier1はTier2にコスト削減を求めます。それが、サプライチェーン全体のゴールになってしまい、肝心の最終顧客の付加価値、いわゆるWTP(willingness to pay)を上げていくという方向での活動がおろそかになり、産業全体が縮小均衡にむかうという負の連鎖になりか

ねません。新しい価値を出して売価を1.5倍、2倍にすることよりも、コスト削減が重視されてきた結果です。その蓄積が今のGDPの低迷に繋がっています。日本の製造業の課題を整理すると、①成長性の高い事業領域へのシフト、②新たな事業戦略の立案、推進、③それを支えるサプライチェーン再構築で、脱炭素、DX、経済安全保障、労働力の搾取を排除したサステナビリティの実現等の新たな潮流を考慮した立て直しがポイントとなるでしょう。

ディスカッション

矢野) サプライチェーン再構築の議論は、例えばアメリカ同時多発テロ事件や東日本大震災などで、重要なテーマとなり、本日のご説明では、「反応型(R型)」に近い考え方であると思いました。日本企業は、従来は、グローバル化全盛の中での考え方をベースとしていましたが、これだけ様々リスクが顕在化してくると、これまでのグローバル化全盛の考え方ではないサプライチェーンのあり方を検討することが非常に重要になってきているという認識を持ちました。

笠原) ご指摘のとおりです。日本企業が備えをしなかった訳ではなく、現場で個々のケースに対応すべく、戦術的にはさまざまな議論がされてきました。しかし、それが全社的、あるいはサプライチェーンを含めて包括的に戦略的な対応まで落とし込まれていたかと言うと、必ずしもそうではないと考えます。企

業全体の検討テーマになっていなかったと考えます。

矢野) 最近、中国への一国依存に対して、見直しの動きが見られ、多くの企業はサプライチェーン戦略をどう考えるべきかで迷っている中で、本日のお話で頭の整理ができたと思います。サプライチェーンの上流から下流までの一連の流れを、如何にコントロールするかという問題において、効率性の議論が中心でした。本日のご説明の中のサプライチェーンの目的というところで、最終製品の価値(WTP)を実現するために、サプライチェーン全体でかけた費用を引いた差分であるサプライチェーンの余剰の最大化を図るとありましたが、重要な指摘だと思います。日本企業はこの価値のところでサプライチェーンを見て来なかったのではないのでしょうか。

笠原) そのとおりです。多様な購買スタイルがあり、一つは「レバレッジドバイ/leveraged buy」といった安さを求める購買スタイル、もう一つは「リンクドバイ/linked buy」といった生産プロセスにフィットするタイミングで製品を提供することを重視する購買スタイルで、ジャストインタイムデリバリーのように、生産プロセスに合わせる形でサプライヤーが納品する仕組みです。もう一つはサプライヤーも議論に入れて顧客価値を高める「バリューバイ/value by」という購買スタイルもあり、これを重視している顧客もいます。さらに、部品の価値を統合して顧客の最終製品の価値を高めて販売を促進することを重視する「インテグレートドセル/integrated sell」というスタイルもあります。

PCのCPUのように「Intel Inside」というブランディングで、PCの価値を高めるような事例です。このように、ブランディングまで含めてサプライヤーが価値を提供している事例は、高級自転車にもあり、「SHIMANO」ブランドの変速機を組み入れることで自転車という最終製品の価値を高める事例もあります。このように多様な購買スタイルがあり、コストだけの「レバレッジバイ」だけではサプライチェーンは語れません。

矢野) ご説明があった見込生産型と受注生産型はそのとおりですが、これからはカスタマイゼーションが注目されると思います。そのところをどうお考えですか。

笠原) 部分的にカスタマイズする場合は、モジュール化して顧客のニーズに合わせるというのが魅力的なコンセプトだと思います。例えば、船のタンカーの場合、基本的な構造は同じであっても船主によって求める価値は異なり、船主の要望によって基本設計は変えずに、部分的にカスタマイズしています。

矢野) マスカスタマイゼーションの考え方は、我々が使う商品やサービスに入ってくると思いますが、サプライチェーンについて、マスをカスタマイズに切り替えるポイントをどう考えればよいのでしょうか。構成するプレイヤーがマスとカスタマイズにどう関わっていけばよいのか。ここはサプライチェーンの戦略に関わってくるのではないのでしょうか。

笠原) まずは、顧客ニーズのデータ化がポイントになるでしょう。いきなり個々の顧客のニーズに合わせて適応化するのではなく、複数の顧客のニーズを探索して、共通化できる

部分と個別適応しなければいけない部分を明確化することがベースです。マスカスタマイゼーションも含め、戦略からサプライチェーンを検討するケースとサプライチェーンから戦略を策定するケースとがあり、両方の知見が必要です。物流倉庫においてもしかりで、学際的な領域で専門性を深めていくことが重要です。

最後に本日お話しした「延期モデル」と「投機モデル」では、企業文化が異なります。「延期モデル」は受注生産で、こうしたモデルで大きくなった企業は自社で主体的に環境分析をして、あるべきシステムに関してリスクを取りながら企画して事業化するという文化がありません。決めるのはあくまでも顧客であるOEMで、そのOEMの作成してくれた設計図に従って、製品やサービスを開発していくという受注生産の受け身のスタンスです。しかし、このモデルで単価をあげていくには限界があり、「投機モデル」に転換しないといけないということは頭ではわかっていても行動がつかない。これからの日本の産業界は、いろいろなチャンスがある中で、戦略論だけではなく、文化、マインドセットもポジティブに変えていただくことを考えないといけません。変化はチャンスであるという文化の醸成は経営トップやリーダーが率先して行っていただきたいです。

矢野) どう価値をつけるかというときに、不確実性におけるギャップをうまく調整するところに価値を見出すべきと捉えてよいのでしょうか。

笠原) その通りです。不確実性をサプライ

チェーンの誰がどのように吸収するかを考えるとポイントです。そのようなモデルも大事ですし、もう一つは、顧客ニーズをしつかりとらえることから今一度考えるということです。ノーベル経済学賞を受賞したフリードリヒ・ハイエクは、イノベーションの源泉は現場にあると言っています。現場を見て顧客の困りごとに共感しながら事業のアイデアを考えるとということが顧客価値創出のスタートだと思います。物事をネガティブにとらえることで、さあ大変だ、だからコスト削減しないという思考パターンになっているケースが多いのかなと感じますね。コスト優先だから、中国のベンダーだという短絡的な思考です。現場をみる力が衰えているのでしょうか。現場を見ずにGoogle検索で済ましてしまう傾向があり、そうした姿勢で大企業の新事業企画チームが企画しても成果が出ず、そこからイノベーションが生まれることはありません。サプライチェーンを企画・設計する際にも、現地、現場、現実をみて実践することが必要不可欠です。そのためには、フットワークとネットワークが重要です。異質なネットワークを持っていないと新しいことに対応できません。

矢野) 最後にサプライチェーンで、シミュレーションするとありますが、コスト面でのシミュレーションはできても、R型の場合のシミュレーションはどうすればよいのでしょうか。

笠原) レジリエンス、リダンダンシーなどを考慮して、顧客のニーズを反映させる形で、サプライチェーンとバリューチェーンのレベ

ルでコストを算定してみると、どの程度のコスト上昇になるのかがわかり、どこから何をどれだけの量を調達するのかを仮定した上で、高付加価値なものを生産する工場を建設するのならば、市場に近いところにする。そういう前提でシミュレーションします。

矢野) それで高くなる場合は、異なる設定をしてシミュレーションを繰り返して判断していくということですね。

笠原) 顧客価値は、分母としての負荷を減らすこと、分子としての効用をあげることの2つの視点から考えるべきで、サプライチェーンが分断されると顧客にとっての負荷が増し価値が減ることになります。負荷と効用のバランスで顧客価値やWTPが決まってくるので、経済的なコストだけを意識するのは大きな間違いの原因となります。

矢野) 多くの企業は扱っている商品や市場は多様でも、全て同じ考え方で対応しています。しかし、それぞれの事業戦略は異なるべきでありサプライチェーンも違うべきですが、そこまで細かく考えて来なかったということでしょうか。

笠原) そうですね。事業戦略に一貫性があれば、あとはサプライチェーンの担当者に任せればよいのです。

矢野) 事業戦略とサプライチェーン戦略が連動していないといけない。多くの企業がサプライチェーンで悩んでいる中で、頭の整理の仕方を教えていただきました。本日は、ありがとうございました。

「ロジスティクス×社会システム研究会 #9」 メタバースとは何か —どうビジネスに活用するか—

What is Metaverse?

- How to use it for business? -

日 時 2023年8月25日(金)16時～17時30分(収録日時、オンデマンド配信)

場 所 Web収録

講 演 者 岡嶋 裕史氏 中央大学 国際情報学部 教授
政策文化総合研究所 所長

司 会 矢野 裕児氏 流通経済大学 流通情報学部 教授

1. メタバースのイメージ

まず、メタバースですが、私自身は、ゲームとか大好きな技術オタクですので、まさに、その中心にいるのですが、本当にマニアのお祭りのような印象があると思います。ですから、今日、これをお聞き下さっている方が、そもそも、メタバースってよくわからないという方もいらっしゃると思います。

ですから、共通のイメージを作っておくことがとても大事なことだと思いますので、映像作品の力を借りるといいのかなと思いました。メタバースと言われた時に、1回やってみるといいですよというのは簡単ですが、ハードルは高いと思います。例えば、ヘッドセット1つ買うにしても数万円、下手したら数十万円という費用がかかりますし、学習コストなどもまだまだ高い状態です。例えば、スマホのゲームやコンシューマーのゲームをするのでも、キャラクターを自由自在に動かしたりするのは、30分、40分チュートリアル

をやってみて、初めてうまく動かせるようになるのだと思います。メタバースでアバターを、3Dの空間の中で自由自在に動かす。2日、3日、下手したら1週間、1ヶ月経っても慣れないかもしれません。そういうものを対象に触れてみるといいですよと、無責任に言うわけにはいきません。本日、お聞きくださっている方はお忙しい方ばかりだと思いますので、簡単に触れることができる映像作品ということで、2つご用意をさせていただきました。

一つは、スピルバーグ作品のハリウッドの映画「レディ・プレイヤー1」です。これは、スピルバーグですので、最終的には、仮想の世界にいてもしょうがないだろう。現実に戻ろうというメッセージを内包していますけれども、メタバースはこんなものなのだというイメージをつけるためにはすごくいい作品だと思います。これは、Netflixとかアマプラなどで見ることができますので、とても触れやすいコンテンツだと思います。

それから、二つ目は、アニメは好き嫌いがとても激しく、アレルギー反応が出る方もいらっしゃるかと思えますので、万人におすすめするわけにはいかないのですが、アニメが別に嫌いではないという方は、「ソードアート・オンライン」、SAOと略されますが、これはそのものずばりでメタバースを取り扱っている作品です。全部見ようと思うと長いのですが、30分のアニメとして制作されていますので、1話目、2話目をご覧くださいだけでも、メタバースって大体こんなものを指しているのかなってというのが、体験していただけではないかと思えます。ですから、まず、ちょっと大掴みで、あまり時間をかけずにメタバースというものに触れてみたい、理解してみたいって思った時に、こういった作品の力を利用していただくと、すごく理解が進むのではないかと思えます。

2. メタバースの定義

そうは言っても、言語化しておくのは大事だと思いますので、メタバースの定義を用意させていただきました。「現実とは少し異なる理で作られ、自分にとって都合がいい快適な世界」です。ただ、これは、すごく意見が割れているところですので、あまり真に受けないでいただきたいというか、あの人はそう考えているくらいに受け止めていただけないかなと思えます。

「メタバース」の定義例をご覧くださいと、2022年は、中央省庁さんがすごくメタバースの研究会や委員会を立ち上げていろんな議論

をされていました。私自身もいくつか参加させていただいたのですが、そこに集められた専門と呼ばれる人たちや、最前線でメタバースを作ってる人、使ってる人たちの中でも、言っていることは全然違うというような状態が今も続いています。特に昨年、一昨年ですと、かなりお金の匂いがしておりまして、自分の会社の強い技術などを使っている製品に近いところで定義を決めることができれば儲かりますので、いろんな人がメタバースってこうだよ、アバターがあるといい、VR装置があるといいなど、いろんなおっしゃり方をされていました。

3. 仮想志向と現実志向

ただ、あまりそこに引きずられてしまうと歪んで伝わってしまうかもしれないため、なるべくユーザー目線で、ユーザーの視点で、こうなんじゃないかという風に言語化をさせていただいたわけです。

先ほどの専門家がいろんなことを言っているというところで、共通している部分をすくい取ると、インターネット上にデジタルの世界で仮想の世界を作る、社会を作る、そこはブレがないと思います。現実という生活空間ではなく、生活の場そのものをデジタルに移行させたい、ネット上に移行させたい、そういう動機がすごく強いです。「集まれ動物の森」というコンテンツがあります。これは、メタバースだと認識されているのですが、説明書にこの世界に移住してくださいという書き方がされています。

まさに、現実ではなく仮想の世界に住んでみませんか、ここで生活してみませんか、ということを含意しています。その時、移住というぐらいですから、それなりのコストがかかるんです。それは金銭的なコストかもしれませんが、時間的なコスト、あるいは学習コストかもしれません。それこそ操作を習うだけでも結構大変です。手間暇かけて移住した時に、現実より辛い社会では意味がありませんから、やはりそこは現実と違うロジックで設計されています。現実よりも自分にとって都合がいい快適な世界です。多くの製品やサービスは、ここを志向して作られていると思います。ここで、現実のウサを晴らしてくださいよと。それこそ高級旅館のおもてなしのような世界は、まさにこうだと思います。言葉にしたりしなくても、先回りしてこんなサービスいかがですかと、提案、提供してくれるようなものが良質なサービスだと言われている。

ただ一方で、それってすごくコストがかかることです。ひとりひとり、あなた好みの空間で、あなた好みのサービスですよ、それを先回りして提供してあげます。あなたのためだけに、あなたに合わせて作った空間ですよというのは、現実の世界ですと、富裕層しか体験することができないサービスなのかなと思います。しかし、デジタルであるが故に、情報技術を使うが故に、そんなにお金をかけずにひとりひとりにカスタマイズした空間、社会を作っていける。そこで快適に過ごしてくださいねというのがメタバースの一番根っこにある動機というか、みんながそこに移行

していくインセンティブではないかと考えています。

この先のお話を円滑に進めていくために、少し分類のお話しをさせていただきます。

4. 仮想志向と現実志向

メタバースは、ひとくくりにしてしまうことが多いのですが、今の技術、それから今のサービスの設計の方法ですと、その潮流は、大きく2つに分けることができると思います。一つは、完全に現実と切れて、仮想の世界、仮想の社会を0から作りましょうという方向性です。これを狭義のメタバースと呼んでいます。昨年、一昨年のブームはこちらです。完全に0から世界を作る、それは中世の剣と魔法の世界かもしれないですし、SFの無重力の世界かもしれない。そういった現実とは少し違う、仮想の世界を0から作るものです。

それからもう一つは、仮想の世界、デジタルの空間の中に社会とかを作っていくけれども、なるべく現実に寄せましょう、という方向性です。バーチャルの渋谷とか池袋というサービスがありましたよね。仮想の世界だけれども現実とリンクさせておきましょうということで、例えば、感染症や災害時のシミュレーションなど、デジタル空間であるが故に様々な実験ができ、現実を知ることができる。それは大きなメリットがあります。それを現実世界の仮想の双子という意味で「デジタルツイン」といいます。仮想の世界で何かをすると、それが現実の世界にもフィードバック

される関係になると「ミラーワールド」と呼んだりします。

これらの二つの方向性は、将来的には、融合したり簡単に切り替え可能になったりすることも知れませんが、今の時点では、まだ技術がこなれていないですし、サービスも提供のされ方も異なるので、二つに分かれていると考えた方が良いでしょう。

例えば、完全に0から作るやり方では、現実とリンクしていない方が良いでしょう。没入する時もヘッドマウントディスプレイで3Dの世界に浸る。一方、現実とリンクしている「ミラーワールド」は、たとえば現実の世界にデジタルの情報を加える形で作られます。ここでは、ARやスマートグラスが使われることが多い。一例を挙げるとマンションでペットを飼うことができない場合、自分のメガネの中だけに見えるデジタルのペットを飼って癒されるようなサービスです。仮想の世界なので、マンションのルールには抵触しない。グローブなどとセットにすれば、もふもふとした感じも味わえるかも知れません。デジタルの技術を使って現実をより楽しくすることが可能です。

この二つの潮流がある中で、一昨年からはブームになっていたのは狭義のメタバースで、何故かと言えば、そちらの方が簡単に作れるからです。0から作ると時間もお金もかかりますが、その部分を飲み込んでしまえば、ゲームなどにより技術自体は確立されています。それが閾値に達し、かつコロナという現象がありましたので、現実の世界ではなく、仮想の世界でのメタバースのブームが現れた

と思っています。

ただ、それが多数派になるかというと、少し違うと思います。コロナの時は、現実の世界よりも仮想の世界が好まれましたが、状況が落ち着いてくると仮想の世界に対する疑問が出てきます。人間は、どこまでいっても生き物なので、現実の世界と切れて暮らせる訳がない。基本的に多数派は現実が大好きです。でも、ままならないこともあるので、情報技術を使うことにより、現実をより楽しくだとか、現実をより効率的にと考えています。それを実現するのが、デジタルツインやミラーワールドだと思っておくとよいでしょう。

しかし、こちらのほうが技術的には難しい。先ほどの例で言えば、仮想のペットがテーブルを突き抜けたりすると興奮めなので、リアルタイムで部屋の寸法を測り、それと矛盾がないように行動しなければなりません。現実的なコストと時間で行うのは、現時点では技術的には難しいです。

したがって、未だブームは訪れていませんが、近い将来、必ず到来すると考えています。メタバースは出て来た時に、過大な期待がなされて一種のバブルとなり、今はバブルが過ぎた後の幻滅期に突入しているところだと思います。

5. メタバースのプレイヤー

次に、メタバースのブームを牽引していたのは、誰なのかということをお話します。ゲームとSNSと、XR(VR・AR・MR)の人達もメタバースを牽引してきました。それから、

ちょっと毛色は違いますが、仮想資産の人達もメタバースに関わっています。大体、この4業界がメタバースを牽引してきたプレイヤーなのではないかと思います。

(ゲーム、SNS)

ゲーム、SNSの人達がメタバースの中核にいて、自分たちこそメタバースの覇者になるべきだと思っているのは、ごく自然なことだと思います。それは、何故かと言うと、先ほどの定義「現実とは少し異なる理で作られ、自分にとって都合がいい快適な世界」というのは、正にゲームがやってきた世界だからです。

SNSもそうだと思います。SNSはコミュニケーションのサービスですが、人は本当にコミュニケーションが好きで、新しい技術ができるとコミュニケーションに応用できないかと常に試行錯誤してきた歴史があります。一方で、現実のコミュニケーションには困難が伴います。SNSを使うことによりこれを改善し、「いいとこ取り」ができる。これも、先ほどの定義を実現するサービスです。SNSの人達も、個々人向けにカスタマイズされた快適な社会を作っていくとすれば、俺たちがメインストリームだと考えていると思います。

ゲームやSNSが中核ならば、メタバースという新しい言葉を出さなくてもよいのではないかと思う方もいるでしょう。ゲームやSNSも悩んでいて、1日あたりの利用時間は概ね90分から120分で頭打ちになります。

ゲームやSNSの世界で、気持ちよく過ごすことができる。長くいられると嬉しいという

のがユーザーさんの気持ちです。事業者さんの方も長くいてもらうことを望んでいます。彼らは、ゲームの会社であったり、SNSの会社であったりしますが、収益構造としては広告の比重が大きいです。ユーザーさんに長く自分たちの世界にいてもらい、広告の接触時間を最大化する。そういうビジネスを展開していますので、いかにユーザーを気持ちよくさせるか、彼らは技術を磨いてきました。お互いにウィンウィンのいい関係ですが、利用時間は頭打ちになる。

それは何故か、私は罪悪感だと思います。ゲームが娯楽である以上、SNSがコミュニケーションである以上、始終それに耽溺しているという状態はなかなか理解が得られにくいと思います。でも、ユーザーは長くいたいし、事業者は長くいさせたい。その両方の希望を満たすためには、生産的な活動ですよとアピールして罪悪感を除去してあげればいいでしょう。メタバースという言い方をするときには、ここで働いてお金を得ることができずとか、この空間の中で学校に通って知識や技術を身につけることができます。そういう説明がセットになっていることが多いです。

生活の場なので、当然、働いてお金を稼ぐことも、勉強して技術や知識を得ることもできます。そうした生産的な活動にどうぞ時間を使ってくださいというのが、メタバースという言い方の、根っこの部分に位置しているとお考えいただければと思います。

(XR)

今のところは、ここは自分がお金や時間を

使うにふさわしい場だと思わせることができれば、ユーザーさんはサービスを利用してくれます。絵がすごく綺麗なのか、3Dなのか、360度ビューなのかなど、あまり気にせずに、メタバースだと認識してくれるわけです。

しかし、これから競争になってくると、絵は綺麗な方がいいし、3Dで見えた方がいいし、なんなら触感とか匂いなども感じ取ることができれば、よりお金や時間を使ってくれるかもしれない。ということで、XR(VR・AR・MR)の人たちもメタバースにはすごく期待をしていて、重要なプレーヤーの一つとして振る舞っています。

(ブロックチェーン)

資料ではあえて仲間外れに書かせていただいているのが、仮想通貨です。最近、通貨というのがふさわしくないということで、行政用語としては暗号資産と言ったり、ブロックチェーンもそろそろ手垢がついてきたため、Web3という言い方に名前を変える動きがありますが、ここではブロックチェーンとしておきます。ただ、うまく参入できずにゲームの人たちと対立関係になっているのが現状なのではないかと思えます。

何故、そんなことになっているか。ブロックチェーンの一番本質的で創発的な部分は意思決定にあると思えます。今まで、重要で大きい意思決定は、やはり偉い人、知識や権能を持った人が決めるのが効率的であると考えられてきました。

しかし、その構造こそが不正や格差や不公平を生むんだ、中央集権はよくないという考

え方が浸透しました。ブロックチェーンはそれに対抗する形で現れ、非中央集権がキーワードの一つになっています。

みんなで作るんだ、みんなでコミットするからこそ公平だし、透明なものを作ることができるんだ。そういう思想が中核に位置しています。

ブロックチェーンは、すごく秘密にしていた、それこそ地下金庫の中に収めていたデータを、世界中のみんなに配るということをするわけです。そうすると、お金の流れを世界中の誰でも見ることができる。それだけオープンにされていけば、下手なことはできないでしょう。矛盾があったら誰かが見つける、そういう仕組みを作り上げました。

それから、たとえば銀行からお金を送金する場合、その送金が実際に行われるかどうかは銀行が決めます。したがって、銀行が採算に合わないと判断すれば、みんなが求めるサービスであっても提供されませんし、銀行の担当者やシステムが騙されれば不正送金などが発生します。

そうではなくて、みんなで決めようと発想するのがブロックチェーンです。ある送金をしてよいか、いけないかを、世界中のみんなの選挙で決めているようなイメージです。世界中の人が寄ってたかって相互チェックをする。だから安心で、民主的で、透明だというわけです。

そんないい仕組みであれば、お金以外のところでも、どんどん普及させていきたいと、ブロックチェーンの人達は考えています。政治や会社の意思決定の仕組みをブロッ

クチェーンにすれば、公平になるのではないか。そういう夢が語られて、世の中をどんどんブロックチェーンに切り替えていくことが企図されました。

でも、現実問題としてそれはうまくいっていない。それは何故か。つきつめれば、面倒だからだと思います。民主主義において選挙が重要であることは論を俟ちません。でも、みんなが必ずしも選挙に行くわけではない。ブロックチェーンもそういう側面も持っています。

みんなで相互監視をすることにより、公平で透明な社会が運営できると言われても、喜んでチェックする人は少ないでしょう。一人ひとりがどれだけ善良な人達でも、大衆になった途端に人間はレイジーになるので、誰も手伝ってくれないと思います。

故に私は、ブロックチェーンはうまくいかないと思っています。ビットコインやイーサリアムが成功しているのは例外なのです。その例外が成功しているのは、仮想通貨だからです。相互監視に参加すると、最初に不正がないかの検証に成功した人は仮想通貨がもらえます。これは大きなインセンティブです。

しかし、仮想通貨以外のところにブロックチェーンの仕組みを導入しても、インセンティブを設計できず、人が集まりません。相互監視のしくみで、その担い手が集まらないのは致命的です。

ブロックチェーン勢にはこの点に起因する焦りがあり、メタバースのブームを普及の起爆剤にしたい思いがあったと考えます。仮想世界と仮想通貨で相性が良さそうに見えます

し、新しい仕組みを作っていくときに「ブロックチェーンをその根幹に据えて、公平で持続可能な形にしましょう」という主張は、多くの人に首肯してもらえそうです。

一方で、ゲームやSNSを作っている人達は、その理想は良いとして実際には運用が難しいブロックチェーンを内部に組み込むのには躊躇があります。トップダウンで常に仮想世界を更新していきたいときに、意思決定を大衆に委ねるようなやり方を採用したくはありません。まして、ブロックチェーン勢に主導権を握られるような状況は彼らの臨むところではないでしょう。

6. メタバースのメリットとデメリット

現実が苦手な人はたくさんいます。私もその一人です。仮想の世界であれば、色々な要素を自分向けにカスタマイズできるので、自分も輝くことができるのではないかと、それはメタバースを利用する人の動機の一つです。現実が好きではないので、メタバースで暮らしたいというと、すごく後向きな印象になりますが、例えば病気になった人や障害のある人が、それにとらわれず活躍できるという発想を持てば、すごくいいサービスなのではないかと思います。また、メタバースであればスポーツや趣味など、それほどお金をかけずに様々な経験ができるので、経済格差を克服することにも使えると考えています。

ただし、メリットばかりの技術は存在しません。アバターでのコミュニケーションに馴染みすぎた結果、リアルな恋愛には興味がない

なくなってしまう人もいます。

今後、メタバースの利用者が増える局面では、現実とうまく折り合いをつけるために、何らかの技術的、法的なガイドラインは必要になるでしょう。特に、発達段階にあるお子さんが、メタバースだけで社会参加やコミュニケーションの経験を構築するのは、現実への適合性を下げる弊害も現れるでしょう。

それから、メタバースへの移行はビジネスモデルの破壊を伴います。デジタル技術が出てきた時に、マネタイズのポイントが破壊されて、それをもう一度再構築しなければならなかったように、同じような事態がメタバースでも起こるでしょう。これに関しては、大きなビジネスチャンスだと捉えることもできますが、手放して喜べる人の方が少ないでしょう。ビジネスモデルの変更に対する備えは、すごく大事だと思います。

たとえば、アーティストにとって握手会は大きな収入源ですが、メタバースはある意味体験をコピーする技術なので、たとえば握手会のデータが流出することにより、「本人に会わなくてもいいや」という気分を醸成してしまうかもしれません。

この影響は物流も含めていろいろなところに出てくると思われます。自分のビジネスドメインにメタバースはあまり関係ないから知らなくてもよい、ではなく、今から準備しておくべきです。

ディスカッション

矢野) 非常に興味ある内容であった一方、自

分自身がすごく現実の世界で生きてると改めて思いました。まず、「自分にとって都合がいい快適な世界」という定義が面白いと思いました。ですから、今までのゲームというのと、どちらかという、いろいろな体験ができるけれど、メタバースの世界に入っていくと、結局、社会自体をどんどん作り直して、自分にあったというか、カスタマイズして社会を作り上げ、そこが自分にとって一番快適だということになっていける。

(岡嶋) そういう動機で参加される方も多いと思います。例えば、現実の状況に不満がある時に、世の中を変えたいと思いますよね。デモを試してみたり、選挙に行ってみたりして、現実のこの社会の仕組みを変えていきたいというのが、これまでのやり方でした。しかし、日本の人口構造を見ると、若年層の人たちが社会を変えたいから選挙に行くぞといっても、自分たちの票数で変えられるわけではないと失望している。現実の世界は変えられないから、仮想の世界で新しい社会の枠組みを変更しよう、実験してみよう、そういう発想です。

メタバースを作っている会社は、もちろん利益を得るために参入しているわけですが、それだけでは説明できない挙動を示します。彼らなりに理想の社会を構築したがっていると考えられます。現実とはほど遠く、機能不全を起こしている、だから仮想の世界でそれを更新しよう。それを見守るのは、とても楽しいです。

メタバースが大衆に対して訴求するかどうかは、現実にはない付加価値をいかに獲得で

きるかが大きなポイントです。現状でメタバースでの体験は視覚と聴覚に偏っているので、そこをさらに高度化した上で嗅覚や触覚が入ってくるとステージが変わるでしょう。

しかし、いくら体験が高度化しても、メタバースにアクセスするための機材をもう少しカジュアルに使えるようにしないと、みんなが使う、たとえばスマホを置き換えるようなサービスにはなかなか育たないと思います。ここが現状のボトルネックです。

ビジネスとの絡みで言えば、例えばブランド品などを売っているところは、その洋服を、その車を売っているだけではありませんよね。あれは、この商品を購入すれば、こんな暮らしができる、こんな自分になれるという世界観を売っています。あなたは、こういう生活ができますよという夢が商品です。現実の中でそれを構築していくのは、手間もお金もかかります。高純度なブランド品を提供できる主体って限られていますよね。でも、メタバースだったら、それが比較的簡単に実現できるかもしれないと考えています。

(矢野) 私は、これまでメタバースというのは、すごく狭い、ゲーム的なものばかりと思い込んでいたのですが、今日改めて整理していただくと、今後、相当発展の可能性があると感じました。

メタバースについては、去年はブームで、よく理解していない人たちも多く集まってきて、これがメタバースだと言っていたため、全くユーザーのニーズに合っていないということがありました。仮想の世界を単に作り出せばよいということではないということです

ね。今日は、いつもと違うテーマで、非常に面白く聞かせていただきました。どうもありがとうございました。

2022年度の産学連携プログラムの実施状況

Industry-University Consortium on Logistics 2022

ロジスティクス産学連携プログラムは、流通経済大学流通情報学部が2010年度に正式に立ち上げ、今年度が13年目となります。その間、プログラムは確実に定着し、様々な効果が出ています。さらに2018年度から展開している文部科学省私立大学研究ブランディング事業「高度なロジスティクス実現に向けての研究拠点形成と人材育成—高度なロジスティクス・イノベーション・プロジェクト—」の人材育成の主要な柱として位置づけられました。

プログラムの講師は、ロジスティクス関連の業界団体、物流業、運輸業、メーカー、卸売業、小売業、コンサルタントなど、企業を中心とした幅広い人材で構成されております。

ロジスティクス産学連携プログラムは、従来、「ロジスティクス実践講座」、「物流マネジメント実践講座」、「国際物流実践講座」、「情報システム実践講座」、「ダイレクトマーケティング実践講座」、「ロジスティクス企業訪問講座」、「ロジスティクス改善演習」の7科目で構成されてきました。ただし、「ロジスティクス改善演習」については、2020年度から産学連携科目ではなくなりました。また、2018年度より、新松戸キャンパスで「IoT ロジスティクス実践講座」、龍ヶ崎キャンパスで「地域ロジスティクス実践講座」を開講し、計8科目となりました。また、関連する寄付講座とし

て、「日本通運寄付講座」、「全国通運連盟寄付講座」の2科目があります。

さらに2020年度より、「プロジェクト学習（ロジスティクス）」を開講しました。「プロジェクト学習（ロジスティクス）」は、従来の実践講座と違い、1つのテーマについて、学生がグループワークで取り組み、最終的に提案を発表するというものです。

本稿では、2022年度の産学連携プログラムの実施状況の概要をご報告させていただきます。

また、流通情報学部は、2019年度より、龍ヶ崎キャンパスでの募集を停止していることから、一部科目の龍ヶ崎キャンパスの開講はしていません。さらに、開講している科目についても、履修者数が少なくなっています。

「日本通運寄付講座」は、通年科目として龍ヶ崎キャンパス、新松戸キャンパスで開講しました。NITTSUグループユニバーシティの山根泉氏に講義をしていただきました。

なお、「情報システム実践講座」、「ダイレクトマーケティング実践講座」、「ロジスティクス企業訪問講座」、「日本通運寄付講座」、「全国通運連盟寄付講座」は2学年以降の履修科目、「ロジスティクス実践講座」、「物流マネジメント実践講座」、「国際物流実践講座」、「IoT ロジスティクス実践講座」、「地域ロジスティクス実践講座」は3学年以降の履修科目となっています。

① 「ロジスティクス実践講座」の2022年度の実施状況

「ロジスティクス実践講座」は、荷主企業等を中心にロジスティクス実務者を招き、各企業のロジスティクスシステムの現状を学び、ロジスティクスの考え方を現場から考えてい

くことを目標としています。ロジスティクス実践講座は秋学期に半期科目として、新松戸は対面授業方式、龍ヶ崎はリアルタイムオンライン方式で開講しました。各回のテーマ、講師は表1のとおりです。受講生数は新松戸49名、龍ヶ崎2名でした。

表1 「ロジスティクス実践講座－秋学期」の2022年度の実施結果(新松戸49名、龍ヶ崎2名)

回	テーマ	講師
1	物流コストの管理とコスト削減	合同会社サプライチェーン・ロジスティクス研究所 久保田精一氏
2	物流不動産ビジネスを学ぼう！	イーソーコグループ 大谷巖一氏
3	物流改善のポイントは-1	紙中コンサルティング 紙中英伸氏
4	物流改善のポイントは-2	紙中コンサルティング 紙中英伸氏
5	卸売業の果たしている社会的貢献とは	ロジスティクス経営士 楠堂昌純氏
6	包装の役割と流通経済 ロジスティクスと包装	公益社団法人 日本包装技術協会包装技術研究所 金子武弘氏
7	SCM の発展と DX 時代の物流	一般社団法人 日本物流資格士会 会長 早川哲志氏
8	企業物流と物流業界の最近の動向	元(株)日通総合研究所 長谷川雅行氏
9	飲料の物流システム	元日本コカ・コーラ(株) 小林雄一氏
10	ロジスティクスと環境-1	(株)ロジスティクス革新パートナーズ 菅田勝氏
11	ロジスティクスと環境-2	(株)ロジスティクス革新パートナーズ 菅田勝氏
12	ロジスティクス企業に期待されていること	元日通情報システム(株) 藤田光樹氏
13	DX 時代における BtoB プラットフォームの役割	(株)インフォーマット藤田尚武氏
14	都市内物流の効率化について	(株)NX 総合研究所(元日通総合研究所) 大島弘明氏
15	ロジスティクスの最新動向	山田経営コンサルティング 山田健氏

② 「物流マネジメント実践講座」の2022年度の実施状況

「物流マネジメント実践講座」は、トラック、鉄道、3PL等の物流事業者及び有識者を招き、ロジスティクス管理に関する現状を学ぶことを目標としています。また、企業の物流

戦略や多様な物流サービスの事例といった最新の動きについても学びます。半期科目であり、春学期に新松戸は対面授業方式、龍ヶ崎はリアルタイムオンライン方式で開講しました。各回のテーマ、講師は表2のとおりです。受講生数は新松戸55名、龍ヶ崎6名でした。

表2 「物流マネジメント実践講座－春学期」の2022年度の実施結果(新松戸55名、龍ヶ崎6名)

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 矢野裕児
2	トラック輸送産業の概要	一般社団法人東京都トラック協会 井上豪氏
3	最新物流概論 基礎編	ロジ・ソリューション(株) 釜屋大和氏
4	最新物流概論 トレンド編	ロジ・ソリューション(株) 釜屋大和氏
5	中小企業の生き残りをかけた取り組み	十和運送(株) 結束洋氏
6	暮らしを運び、未来へつなぐ。	日本貨物鉄道(株) 登尾潤氏
7	文化財・美術品の輸送	元日本通運(株) 浅賀博靖氏
8	フェリー・内航海運の概要と長距離トラック輸送における活用意義	復建調査設計(株) 加藤博敏氏
9	ヤマトの歴史と次の100年	ヤマト運輸(株) 中西優氏
10	物流における倉庫の役割	一般社団法人日本倉庫協会 田代信行氏
11	乾汽船の挑戦	乾汽船(株) 西尾孝久氏
12	物流事業者の役割	流通経済大学 矢野裕児
13	サプライチェーンを支える3PLの役割と実例	川崎陸送(株) 樋口恵一氏
14	物流業界の特徴-1	流通経済大学 矢野裕児
15	物流業界の特徴-2	流通経済大学 矢野裕児

③ 「国際物流実践講座」の2022年度の実施状況

「国際物流実践講座」は、国際物流に携わる経営者、実務経験者を講師として招聘し、国際物流における最新動向、事例により、国際物流の現状と課題を把握するとともに今後の

展望を学修することを目標としています。半期科目であり、春学期に対面授業方式で開講しました。各回のテーマ、講師は表3のとおりです。受講生数は新松戸37名、龍ヶ崎1名でした。

表3 「国際物流実践講座－春学期」の2022年度の実施結果(新松戸37名、龍ヶ崎1名)

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 林克彦
2	国際海上輸送の動向	公益財団法人日本海事センター 中村秀之氏
3	船会社の国際物流戦略	センコー汽船(株) 辰巳順氏
4	インテグレータの国際物流戦略航空	FedEx 山口邦男氏
5	欧州の最新物流事情	流通経済大学 林克彦
6	航空貨物フォワーダーの国際物流戦略	日本通運(株) 望月和徳氏
7	物流企業の海外展開(中国)	日本通運(株) 長谷川拓哉氏
8	中間まとめ	流通経済大学 林克彦
9	商社の国際物流管理	住友商事(株) 河野達也氏
10	米国の最新物流事情	(株)日通総合研究所 田阪幹雄氏
11	ASEANの最新物流事情	(株)日通総合研究所 張哲氏

12	インドの最新物流事情	川崎陸送株式会社 樋口恵一氏
13	ロシアの最新物流事情	公益財団法人 環日本海経済研究所 辻久子氏
14	海上貨物フォワーダーの国際物流戦略	一般財団法人みなと総合研究財団 石橋斉氏
15	まとめ	流通経済大学 林克彦

④ 「情報システム実践講座」の2022年度の実施状況

「情報システム実践講座」は、物流分野などに利用されている情報システムやその要素技術などに関わる実務者を講師として招き、具体的事例を通して最近の動向や課題などについて学びます。また、システムやネットワー

ク的设计・開発の手法についても学びます。半期科目であり、春学期に新松戸は対面授業方式、龍ヶ崎はリアルタイムオンライン方式で開講しました。各回のテーマ、講師は表4のとおりです。受講生数は新松戸75名、龍ヶ崎5名でした。

表4 「情報システム実践講座－春学期」の2022年度の実施結果(新松戸75名、龍ヶ崎5名)

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 青笹真一
2	ロジスティクスにおける戦略立案のIT活用	(株)フレームワークス 後藤一孝氏
3	行動分析のIT化による作業改善の実例紹介	(株)フレームワークス 後藤一孝氏
4	自律移動ロボットを使用した物流概論	ドローンワークス(株) 今村博宣氏
5	パレットにおけるRFIDの利活用	日本パレットレンタル(株) 永井浩一氏
6	DXに繋がる物流現場作業のデータ連携	ユーピーアール(株) 小林道明氏
7	日本の物流におけるデジタルの活用	グリットコンサルティング(同) 野口雄志氏
8	物流現場力強化のための物流技術(IoTによる作業情報と現場情報の可視化)	(株)MTI 栗本繁氏
9	ロジスティクスと情報システム	(株)フレームワークス 秋葉淳一氏
10	Webシステム開発の現状と今後	ヒューマネテック(株) 田中裕樹氏
11	物流業務における調達管理とコンプライアンス	グリットコンサルティング(同) 野口雄志氏
12	プロジェクトマネジメント実践講座	ITコーディネータ実務研究会 吉山洋一氏
13	物流企業におけるセキュリティ対策の重要性	(株)NX総合研究所 行田一三氏
14	WMSに求めるもの	日本通運(株) 大野修氏
15	まとめ	流通経済大学 青笹真一

⑤ 「ダイレクトマーケティング実践講座」の2022年度の実施状況

「ダイレクトマーケティング実践講座」は、近年、市場が大きく拡大している通信販売、ネット販売といったダイレクトマーケティングをテーマに、通販業界の実務家を招き、講

義を進めます。ダイレクトマーケティングの進展は、小売業における店舗型から無店舗型への変化というだけでなく、メーカー、卸、小売のサプライチェーン、さらに物流業に大きな影響をもたらしつつあります。本講座は、このような展開を、広く学んでいきます。半

期科目であり、秋学期に新松戸は対面授業方式、龍ヶ崎はリアルタイムオンライン方式で開講しました。各回のテーマ、講師は表5の

とおりです。受講生数は新松戸86名、龍ヶ崎41名でした。なお、本講座は公益社団法人日本通信販売協会が後援しています。

表5 「ダイレクトマーケティング実践講座－秋学期」の2022年度の実施結果(新松戸86名、龍ヶ崎41名)

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 矢野裕児
2	スクロール・グループ紹介	(株)スクロール 高山隆司氏
3	通販の現状 ～課題と対応の方向性～	公益社団法人日本通信販売協会 三浦千宗氏
4	越境 EC の仕組みとデジタル活用	KANTAN(株)横川敏幸氏
5	ネット通販市場の動向	柿尾正之事務所 元公益社団法人 日本通信販売協会 柿尾正之氏
6	ふくやの通信販売への取組について	(株)ふくや 平山高久氏
7	番組等表現及び商品チェックの現状 ホントに痩せてる！？テレビ通販の真実	(株)株式会社TBSグロウディア 倉又徹夫氏
8	ライオンのダイレクトマーケティング	ライオン(株) 塚原正也氏
9	インターネット通販の歩みとネット通販の今後	中山茂マーケティングデザイン(株) 元(株)千趣会 中山茂氏
10	EC(・オムニチャネル)について-考え方と業務-	ネクトラス(株) 中島郁氏
11	物流職と通販	コクヨサプライロジスティクス(株) 若林智樹氏
12	ニュースから見るインターネット通販のトレンド 変化と今後の展望	ネットショップ担当者フォーラム 編集顧問 天井秀和氏
13	1.ロジスティクス業界での私のキャリアデザインについて 2.E-コマースを取り巻く業界について 3.Amazonから学んだこと・ダイバーシティとリーダーシップ	With River(株) 白川久美氏
14	ECの新潮流 サブスクのビジネスモデルを考える	MasterMarke 高遠裕之氏
15	フルフィルメントサービスについて	(株)スクロール 360 勝井武二氏

⑥ 「ロジスティクス企業訪問講座」の2022年度の実施状況

企業がロジスティクスをどのように考え、システムを構築しているかについて、企業訪問を通じて考察します。実際の現場を説明することによって、学生が実感として理解することを目標としています。2022年度はリアル見学クラスとオンライン見学クラスの2班に分けて、秋学期に開講しました。

リアル見学クラスの各回のテーマ、訪問先は表6のとおりです。受講生数は10名でした。オンライン見学クラスの6箇所について、現場の様子を撮影した動画を用いてロジスティクス担当者が概説しました。秋学期にオンデマンド方式で開講しました。各回のテーマ、訪問先は表7のとおりです。受講生数は22名でした。

表6 「ロジスティクス企業訪問講座－秋学期1班、新松戸」の2022年度の実施結果
(リアル見学クラス10名)

回	テーマ	訪問先、講師
1	企業訪問講座ガイダンス-1 ・企業訪問講座の全体像 ・訪問場所のロジスティクスの概要	流通経済大学 洪京和
2	企業訪問講座ガイダンス-2 ・スケジュール	流通経済大学 洪京和
3	ネット通販の物流センター見学	バンダイロジパル EC 物流センター
4	ロジスティクスの先端技術を見る	国際物流総合展
5	ロジスティクスの先端技術を見る	日立物流 LOGISTEED CAFE
6	メーカーの物流センター見学	アサヒビール 物流センター SDミュージアム
7	物流センター見学(先端物流機器の見学)	日通『NEX-ALFA』
8	JR 貨物駅の見学	東京貨物ターミナル駅
9	まとめ	流通経済大学 洪京和

表7 「ロジスティクス企業訪問講座－秋学期2班、新松戸」の2022年度の実施結果
(オンライン見学クラス22名)

回	テーマ	訪問先、講師
1	企業訪問講座ガイダンス-1 ・企業訪問講座の全体像 ・訪問場所のロジスティクスの概要	流通経済大学 洪京和
2	企業訪問講座ガイダンス-2 ・スケジュール	流通経済大学 洪京和
3	小売店舗向け最先端物流設備	GROUND 社
4	農産物物流の仕組み	東京都大田市場
5	小売業の物流センター見学	カスミの物流センター
6	物流の歴史を学ぶ	物流博物館
7	ネット通販の物流センター見学	スクロール 360 の物流センター
8	ネット通販の物流センター見学	コクヨサプライロジスティクス
9	まとめ	流通経済大学 洪京和

⑦ 「IoT ロジスティクス実践講座」の2022年度の実施状況

「IoT ロジスティクス実践講座」は、2018年度から新たに開講された科目です。最近のIoT、ロボット、AIなどの技術の進展は目覚ましく、この動向は今後ロジスティクスを大きく変革していくことが予想されます。本講座では、このようなIoT、ロボット、AIなど

の現状、さらにロジスティクス分野での応用可能性、そしてロジスティクスが今後どのような展開をしていくのかについて、考えていきます。本講座は、IoT、ロボット、AI関連、物流関連の客員講師から講義をしていただくかたちです。半期科目であり、秋学期に新松戸は対面授業方式、龍ヶ崎はリアルタイムオンライン方式で開講しました。各回

のテーマ、講師は表8のとおりです。受講生 数は新松戸29名、龍ヶ崎10名でした。

表8 「IoTロジスティクス実践講座－秋学期」の2022年度の実施結果(新松戸29名、龍ヶ崎10名)

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 矢野裕児
2	物流 DX と地球の未来	エルテックラボ 菊田一郎氏
3	IoT、Robotics、AI で激変するロジスティクス	(株)ダイワロジテック 秋葉淳一氏
4	物流ネットワークでの情報化	日本パレットレンタル(株) 永井浩一氏
5	花王のロジスティクスシステム ～デジタルで連携できるロジスティクス～	花王(株) 山口裕人氏
6	NX グループのDXに関する取組事例および戦略について	NIPPON EXPRESS ホールディングス(株) 中山大輔氏
7	IoTと新しい物流ソリューションサービス	三井倉庫ロジスティクス(株) 松川健一氏
8	日本の生産と物流、日本の加工食品の物流の 今とこれから	元味の素(株)、(株)丸和運輸機関、(株)なとり 恒吉正浩氏
9	RFID の最新動向と活用事例	(株)東芝 神戸幸彦氏
10	ロジスティクス×DX	日本電気(株) 武藤裕実氏
11	最新ロジスティクス技術の潮流とその導入へ向 けて	(株)NX 総合研究所 井上文彦氏
12	IoTがもたらすロジスティクス変革Ⅰ	流通経済大学 矢野裕児
13	IoTがもたらすロジスティクス変革Ⅱ	流通経済大学 矢野裕児
14	日立におけるロジスティクスDXソリューション事 例	(株)日立製作所 永原聡士氏
15	AI、IoT等の導入に向けての課題	流通経済大学 矢野裕児

⑧ 「地域ロジスティクス実践講座」の2022年度の実施状況

「地域ロジスティクス実践講座」は、2018年度から新たに開講された科目です。地域の経済、産業、さらには我々が生活する上において、物流、ロジスティクスは重要な役割を果たしています。本講座は、地域経済、地域産業、我々の生活において、物流、ロジスティクスがどのような役割を果たしているかについて、広く理解することを狙いとしています。地域の物流の特徴を知ると同時に、地域農産物、特産品、地域小売業などの物流、ロジスティクスの仕組み、さらに最近問題となって

いる買い物弱者問題などの現状と課題など、様々な視点から考えます。そして今後、地域活性化、地域発展において、物流、ロジスティクスがどのような役割を果たしていくべきか、新たな地域ロジスティクスのあり方について、考えていきます。半期科目であり、秋学期に龍ヶ崎は対面授業方式、新松戸はリアルタイムオンライン方式で開講しました。各回のテーマ、講師は表9のとおりです。受講生数は新松戸130名、龍ヶ崎11名でした。

表9 「地域ロジスティクス実践講座－秋学期」の2022年度の実施結果(新松戸130名、龍ヶ崎11名)

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学 矢野裕児
2	いばらきの地域特性～茨城県の産業と経済	常陽産業研究所 廣田善文氏
3	いばらきの港の最近の動きについて	茨城県土木部港湾課 永井達也氏
4	地域資源の掘り起こしと活用による地域活性化	(一社)地域循環共生社会連携協会 吉岡慎一氏
5	茨城県オリジナル品種等のブランド化及びプロモーション活動の取組	茨城県営業戦略部販売流通課 川田和弘氏
6	物流サービスで、地域課題を解決する	沼尻産業(株) 田中政徳氏
7	トラック輸送から見る茨城県の物流概況	一般社団法人茨城県トラック協会 小倉邦義氏
8	小売りの物流現場を主役にした SCM 改革 ～物流危機を追い風にした前後工程との連携とは～	(株)カスミ 齋藤雅之氏
9	茨城県の産業と物流	流通経済大学 矢野裕児
10	コロナ後の地域活性化-インバウンドは復活するか？	(株)日本経済研究所 宮地義之氏
11	地域における「ロジスティクス企業」の役割	(株)日立物流東日本 柳橋太氏
12	1.物流は大事 2.私たちのミッションは「『運ぶ』を支え地域社会を笑顔にする」 3.必要とされる人に	茨城いすゞ自動車(株) 豊崎悟氏
13	激動する時代に求められる事業戦略「地域商社」	(株)ファーマーズ・フォレスト 松本謙氏
14	首都圏を支える茨城県の物流	十和運送(株) 結束洋氏
15	ロジスティクスの未来と脱炭素	(株)諸岡 諸岡正美氏

⑨ 「全国通運連盟寄付講座」の2022年度の実施状況

「全国通運連盟寄付講座」は、鉄道貨物輸送をテーマとして、物流博物館、JR貨物、鉄道利用運送事業者、荷主企業の実務者を招き、

鉄道貨物輸送の現状、課題、今後の展望を広く学びます。半期科目であり、対面授業方式により新松戸キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表10のとおりです。受講生数は39名でした。

表10 「全国通運連盟寄付講座－秋学期」の2022年度の実施結果(39名)

回	項目	内容
1	ガイダンス	流通経済大学 林克彦
2	物流の歴史(1)	物流博物館 玉井幹司氏
3	物流の歴史(2)	物流博物館 森田耕平氏
4	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(1)	日本通運(株) 田中芳和氏
5	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(2)	(株)合通ロジ 高橋宏樹氏
6	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(3)	SBS ロジコム(株) 栗生浩延氏
7	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(4)	センコー(株) 西山菜月氏

8	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(5)	協同組合全国地区通運協会 石井清之氏
9	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について(6)	協同組合全国地区通運協会 石井清之氏
10	JR貨物に関する知識(1)	日本貨物鉄道(株) 中村愛氏
11	JR貨物に関する知識(2)	日本貨物鉄道(株) 富山弘一氏
12	荷主企業における物流と鉄道コンテナ輸送(1)	住友林業緑化(株) 田代隆一氏
13	日本経済と鉄道貨物輸送ネットワークのあり方について	流通経済大学 林克彦
14	荷主企業における物流と鉄道コンテナ輸送(2)	(株)ブルボン 稲田浩氏
15	講義のまとめ	流通経済大学 林克彦

物流センターの自動化に関する研究(後半) —物流サービスにおける柔軟性と自動化の関係—

Research on automation in distribution center
- Relation between flexibility of logistics service and automation -



麻生 佐智世：流通経済大学 大学院物流情報学研究科
修士課程修了

略 歴

慶應義塾大学文学部卒業。物流会社勤務を経て、2023年流通経済大学大学院物流情報学研究科修士課程修了。

〔要約〕 近年、物流の人手不足が問題となっており、2021年に閣議決定された総合物流施策大綱でも自動化・機械化の取組の推進が挙げられる等、官民で物流の自動化の推進に積極的な姿勢が見受けられる。

本稿では、物流事業者にとって自動化は物流業務の生産性の向上及び効率化を実現し、人手不足等の課題解決に役立てられる一方で、サービスの便益といった部分にも影響を与える可能性があるという仮説の下、自動化と物流サービスの柔軟性の関係について検証する。そして検証結果を基に、物流事業者の物流センターにおける自動化の活用の仕方を考察することを本研究の目的とする。

本研究の対象は物流事業者の物流センターにおける物流を対象とする。その中でも、マテハン機器を対象とする。なお、物流センターは倉庫、TC (Transfer Center)、DC (Distribution Center)等、上記の物流の機能を提供するノードのことを指す。

〔構成〕

本稿は序章を含め8章構成とし、現状把握、課題の抽出及び検証、考察、まとめで構成される。前号で課題の抽出(第4章)までを掲載し、本号では課題の検証以降を掲載する。

〔前号概要〕

前号では物流センターの自動化について現状把握の結果、「自動化により物流の柔軟性が画一的になる」という課題を抽出した。この課題には、①物流事業者の独自性が見出せないこと、②イレギュラーな状態に対応できないという2つの要素が挙げられ、本号でそれぞれの要素が物流事業者のサービスに与える影響を検証する。

5. 検証結果

5.1 独自性がもたらす荷主への作用

「企業が独自性を見出せない」ことについて、「独自性」を構成する要素として、①物流事業者の蓄積したノウハウと②提案力に分けて考える。

まず、①の物流事業者の蓄積したノウハウは物流事業者がこれまで荷主に対して提供していた物流サービスに効果をもたらしていたと考えられる。ヒアリング結果より、物流事業者が提供していた物流は荷主企業1社毎に構築したオーダーメイド型である。それらは物流事業者の経験を基に構築されており、経験がノウハウとなっている。

物流事業者は、作業を進めるなかで作業者及び組織の特性を認識し、教育、標準化やマニュアルの作成により業務の改善を進めることで、生産性を向上させ、それらをノウハウとして蓄積してきた。

次に、②の提案力は荷主が物流事業者に対する期待を高める要素である。取引開始後、提案内容と実際の作業に乖離がなければ期待どおりのサービスが提供されていると荷主に認識され、顧客満足が高まる。またその逆の場合もある。サービスの特性の1つに無形性があるが、これはサービスの内容把握の困難をもたらす。つまり、荷主は物流事業者から提供された限られた情報で物流及び作業結果をイメージし、委託先を選定しなければならない。そのため、物流事業者の提案力には荷主の内容把握の困難を低減することが求められる。言い換えると、荷主が実際の物流や作

業をイメージでき、顧客の要望が満たされていることが提案力の高さと考えられる。

3PL事業者の経験及び提案力に関する先行研究があり、次のような見解を示している。

石原(2006)は、3PLを遂行するために人材育成の重要性を指摘しており、「3PLが構築できる人材は3PL事業者にとって貴重な財産であり、その業績は差別化を図っていく上での重要なセールスポイントになる」としている。

大下、秋川(2011)は、3PL事業の特徴を①労働集約と②営業経験としており、労働集約については、「受託内容が多様なために柔軟性を保つため労働力に頼らざるを得ず、習熟がコスト低減に効果を示す」とし、営業経験については、「物流が一定の設計論が確立されておらず経験が重要になる」とし、習熟や経験の重要性を述べている。

大下、秋川(2013)は、3PL事業のマーケティングプロセスを潜在顧客へのアプローチ、商談、アフターフォローの3段階に区分し、商談では、調査と提案能力の必要性を指摘しており、ここでも営業活動において習熟の有効性を示している。

これらの先行研究はいずれも、ノウハウ及び提案力が3PL事業者の競争力となることを指摘している。

ノウハウや提案力は顧客との関係強化にも役立っている。先述のとおり、物流事業者はこれまでオーダーメイドの物流を提供していたが、それが顧客満足をもたらすと、顧客から新たな業務を受託でき、取引を拡大することで、顧客との関係強化を図ることができる。

5.2 自動化がもたらす物流事業者の独自性への影響

先述した「競合他社が同等の自動化のマテハン機器を利用すれば、同じ作業結果となり、差別化が図れなくなってしまう」ことについて、具体的な影響として、ヒアリング及び先行研究より、①物流事業者間の価格競争、②新規参入がしやすくなること、③荷主自身による物流業務の内製化の3点が挙げられる。

まず、①の物流事業者間の価格競争について、競合先と同等のマテハン機器を使用することで作業結果も同等となり、成果で差別化が図れなくなると、最終的に物流事業者の間で価格競争が生じることが懸念される。

次に、②の新規参入がしやすくなることについて、大澤(2020)は、不動産事業者が近年、倉庫作業の自動化へ積極的な投資を行っていることを指摘し、将来の物流産業の構造について、今後、物流センターにおける物流機能の提供に関し、不動産事業者も参入することを予測している。

新規参入が可能なのは、自動化により、物流事業者が蓄積したノウハウに比重を置かないサービスが提供できてしまうからである。それはマテハン機器の能力(成果)が事前に分かっていること及び作業主体が機械であることに起因する。これまで、物流の作業主体は人であり、作業を遂行するために教育やマニュアルを必要としていたが、自動化によりこれらは必ずしも必要ではなくなり、属人性を排除した物流が提供できるようになることが想定される。また、マテハン機器の能力は一定であるため、これまでの経験が必ずしも

必要とされずに物流が構築できてしまう懸念もある。自動化により生じたこれらの状況が、物流事業への新規参入の障壁を低くしていると考えられる。

最後に、③の荷主自身による物流業務の内製化は、製造小売業等、製造から管理ができる荷主が物流を内製化する傾向があることがヒアリングより分かった。荷主自身の内製化について、井上(2022)は、「荷主は自分たちの製品・商品の取扱を自らコントロールできるため、標準化や自動化を積極的に進めながら物流を構築できる」と述べ、物流事業者が受託する際の物流との違いを指摘している。大木(2022)も、「マテハン機器は大手荷主企業や大手物流会社の倉庫においては作業フローに最適化した設計で導入されるため、非常に高い生産性を実現できる」と述べ、取扱量を基準とした自動化及び機械化は生産性向上に有効であることを指摘している。つまり、荷主の物流業務の内製化は荷主のオーダーメイドの物流を実現するだけでなく、物流事業者がこれまで関与することが難しかった数量のコントロールも可能となるため、効率的な物流が実現できるということである。このことは、数量のコントロールができることで頻度や波動への対応といった自動化のデメリットを抑制できると考えられる。また、荷主の物流業務の内製化は、自社の商品に限られるため、取り扱う商品がある程度限定されているということが、自動化の導入のしやすさの要因となっていると考えられる。

5.3 イレギュラーな状態

本稿では、イレギュラーな状態を、「事前に取り決められない状態のこと」とし、通常運用とは別に発生する「緊急対応」と、システム停止や災害時等の「障害発生」の2つに分けて考える。

大下、秋川(2013)は、これらの事前に取り決められない状態に対応することと顧客満足の関係について、コンティンジェントサービス及び現場運用の物理的品質が顧客満足の直接効果に高く作用する機能と述べている。コンティンジェントサービスとは「3PL事業者が事前に取り決められない業務について、顧客の要望に応じて柔軟に対応し、顧客満足を提供するサービス」と定義している。「事前に取り決められない業務」は「イレギュラーな状態」と同等であることから、コンティンジェントサービスは「緊急対応や障害発生時に顧客の要望に対応できること」と捉える。つまり、イレギュラーな状態に対応できることを荷主は物流事業者に期待していると考ええる。

5.4 自動化がもたらすイレギュラー対応への影響

次に、緊急対応及び障害発生時への影響を考える。

まず、緊急対応については、ヒアリング結果より、顧客は通常運用外の出荷にも対応できることを求めており、物流事業者や発荷主もそれぞれの顧客からの要望に対応できる物流を実現している。

そしてそれは、消費者(着荷主にとっての顧客)の商品の購入にも影響を与える。

Christopher(2000)は、商品そのものだけでなく、商品の付加価値も併せて商品の価値としている。そして、「価値を製品の有用性に貢献すること、つまり、目にとまって購入してもらえること」とし、付加価値のない時間を排除する見解を示している。言い換えると、「顧客が商品を購入できる状態が商品に対する付加価値」と捉えることができ、荷主の顧客への満足に作用している。

一方、障害発生時については、荷主の業務継続へ影響が挙げられる。特に製造業には供給責任があり、安定的に商品を供給しなければならず、これを考慮した物流が構築される。システム障害や災害発生による電力供給の寸断等により、マテハン機器が稼働できなくなると、商品の出荷ができなくなり、安定供給に重大な影響を及ぼす。ヒアリングでも、障害発生時を考慮し、人手による冗長性を持たせておくことを指摘している。

人手による冗長性を持たせておくということは、マテハン機器では作業の代替が困難であることを意味する。それは障害発生時の対策としてマテハン機器の台数を増やして対応するという数量の面だけでなく、マテハン機器の機能の面でも代替が難しいということである。数量については、障害の大小にかかわらず、障害が発生してしまえば、全てのマテハン機器が停止してしまうので、当たり前ではあるが、マテハン機器で人海戦術のようなことを行うのは難しい。さらに、マテハン機器の機能は作業工程の一部に限定されており、1つのマテハン機器により、歩行やピッキングといった複数の工程を処理することは

できない。機能が限定されていることにより、代替の実現が難しいと考えられる。

5.5 新たな課題

自動化は決められたことを最初から最後まで同じ状態で継続して行えるという均質性や正確性という特徴がある。自動化の正確性は事前に決められたリードタイム、つまり、ある時を起点にした運用を設計する際に有効と考えられる。すなわちそれは、平常時の業務に有効ということである。

しかし、緊急対応が発生すると、作業主体が機械の場合、仕掛中の作業を中断させることができないだけでなく、マテハン機器の能力が制約となり、短納期への要望に対応できないことが懸念される。人による作業であれば、変更が生じた作業量やリードタイムに応じ、作業の組み換えが可能であるが、マテハン機器は決められたとおりにしか作業ができず、緊急対応ではこれがデメリットとなってしまう。

これまで物流における柔軟性について、突発的な状況に対応することや、イレギュラーな対応と定義してきたが、自動化と緊急対応を考えた場合、自動化には「作業の組み換え」に対する柔軟性の課題もあるのではないかと推察する。

一方、障害発生においても、これまで言及した突発的な状況に対応する柔軟性とは別の課題があると考えられる。それが上述した「代替性」ということである。

これまでは作業主体が人であり、作業工程の組み換えや代替性といった作業に対する柔

軟性を実現することはあまり問題とならなかった。しかし、自動化により作業主体が機械となることで、マテハン機器がこれらに制限を与え、結果として、物流を画一的にすると考えられる。

6. 考察

検証の結果、これまで言及されていた物流における柔軟性に加え、新たな課題として、自動化により作業に対する柔軟性の課題が生じることが分かった。この課題について、「自動化と柔軟性」及び「自動化における物流事業者のサービスと競争」について考察する。なお、前者については生産システムの柔軟性を参考にする。

6.1 生産システムの柔軟性から考える物流における柔軟性

5.5で言及した作業の組み換え及び代替の柔軟性等、自動化においては需要の急増以外にも物流における柔軟性の要素が考えられる。

需要の急増以外の物流における柔軟性についての先行研究を調査したが、調査した限りでは見つけることはできなかった。しかし、生産システムに関する柔軟性について坪根、松浦(1995)は「顧客の要求に基づいて、広範囲に変化する需要量を効果的に生産できる」と述べており、物流との共通点が見受けられたため、これを参考に物流における柔軟性を考察する。

坪根、松浦(1995)は生産システムの観点か

ら、柔軟性の概念及びタイプ別の定義について言及しており、柔軟性の概念について、①範囲と応答、②不確かさと柔軟性、③対処の期間に対する柔軟性(長・短期の柔軟性)を言及している。本稿では①及び②と物流の関係について考察する。

①について、柔軟性には範囲と応答の2つの次元があるとし、「範囲の柔軟性」について、「生産システム又は資源が達成できる能力又は適応できる状態の範囲」と述べている。また、範囲の柔軟性を不確かさに対して要求される柔軟性としている。一方、「応答の柔軟性」は、能力の範囲内でできる容易さとしており、早く、安く、円滑に動くことのできる能力のこととしている。具体的にはリードタイムの短縮等を「応答の柔軟性」としている。

この2つの次元を物流に当てはめると、突発的な状況に対応する柔軟性は「範囲の柔軟性」と考えられる。なぜなら、範囲の柔軟性は異なる状況に応じて異なる対応ができることであり、突発的な状況とは平時の状況と異なる状況と捉えることができるからである。

さらに、5.5で言及した作業工程の組み換えや代替性という要素も、適応できる状態の範囲が広いという点において「範囲の柔軟性」と捉えることができる。

一方、「応答の柔軟性」は生産システムでは早く、安く、円滑に動くことのできる能力とされており、生産性の向上と理解することができる。「能力の範囲内でできる容易さ」ということを考えると、物流において応答の柔軟性を実現するには、自動化及び機械化がその役割を担っている。

範囲の柔軟性と応答の柔軟性は次元が異なり、範囲の柔軟性と応答の柔軟性を混同させてしまうと片方の柔軟性は発揮できても、もう片方の柔軟性が欠如してしまい、トレードオフの関係が生じてしまう。坪根、松浦(1995)は生産システムにおいて、「スループット時間が短縮し、仕掛在庫も減少できたが、作れる製品のサイズや種類の範囲が狭まり、従来の生産システムに比べて柔軟性が少なくなる」ことを指摘している。つまり、応答の柔軟性を高めることができた一方で、範囲の柔軟性が減少しているということである。

この柔軟性の次元の関係について、物流事業者が提供する物流に当てはめると、この関係は4.1で課題とした「自動化により物流の柔軟性が画一的になる」と類似する。つまり、自動化による応答の柔軟性(生産性の向上)を考慮すると、範囲の柔軟性(突発的な状況に対応できるといった顧客視点の物流の柔軟性)が欠如してしまうということである。また、その逆も考えられ、荷主からの要望に幅広く対応しようとする、自動化を導入した目的が達成されず、マテハン機器の投資効果が見えづらくなってしまう。

次に、②の不確かさについて、不確かさは柔軟性を創造するとしており、見積もることのできる不確かさと、できない不確かさがあるとしている。生産システムにおいて前者は機械の故障や労働者の欠勤、リードタイム及び需要変動とし、これらは保証できるものであり、これらへの対応として、予知できる状態にして損失を防ぐとしている。見積もることのできる不確かさに対する柔軟性とは、「与

えられた変化に対処できる能力」である。物流の具体的な事象を考えると、需要変動や緊急出荷がこれに当てはまる。

一方、後者は計算ができず、保証ができない不確かさで、生産システムにおいては技術革新や新製品の出現が当てはまるとしている。見積もることのできない不確かさに対する柔軟性とは、「定義されていない変化に対処できる能力」のことで、物流の具体的な事象は災害等の外的要因が相当する。

物流事業者は自身で物量をコントロールすることができず、不確かさの下で物流を提供している。言い換えると、サービスとしての物流は不確かさを取り扱う。上述の「不確かさは柔軟性を創造する」という点を考慮すると、物流事業者のサービスには柔軟性があることが当然のこととも考えられる。つまり、不確かさを取り扱う状況であれば、必然的に柔軟性を要することになる。また、先述したイレギュラーな状態やコンティンジェントサービスは不確かさを取り扱う状態と理解できる。

6.2 自動化における物流事業者のサービスと競争

現状把握及び検証の結果より、荷主は物流サービスに対し、コストの削減、要望どおりの運用及び突発的な変動における柔軟性を求めていると理解した。これらを実現することが物流事業者の競争優位性となるが、特に柔軟性については、先述のとおり、オーダーメイドのサービスを創出することとなり、物流事業者の独自性に作用する。

アウトソーシングにおけるサービス提供者の競争優位性について、根来(2004)は、①資源、②活動、③インパクトの3つの連結性が高いことが持続的な競争優位性を実現するという差別化システムを、以下のとおり提唱している。

資源は資産と能力に分かれ、さらに資産は有形資産と無形資産に分かれる。有形資産は購入できるため、差別化が難しいとされている。無形資産はブランド、技術的知識、蓄積された学習や経験としており、無形資産には使用しても消耗しないという特性がある。能力とは組織の能力のことで、無形資産に適用され、企業活動の効率性を左右する。能力によりプロセスの効率を挙げたり、アウトプットの品質を高めたりすることができる。活動は資源を効率的に利用することで、プラスに作用することである。さらにインパクトは差別化を指し、活動を通して創出されたイメージのことである。

本節では、物流の自動化をこのモデルに当てはめ、自動化における物流事業者の競争優位の実現を考察する。

まず、資源の有形資産にマテハン機器を当てはめることができる。無形資産については物流事業者のブランドや技術的知識と考える。蓄積された学習や経験も無形資産とされているが、先述のとおり、自動化にはこれまでのノウハウが作用できない可能性もあり、自動化以前のノウハウが無形資産として利用できるかは定かではない。ただし、自動化に

関する経験については無形資産として有効であると考えられる。

そして、活動は資源を効率的に利用することから、「有形資産であるマテハン機器を効率的に利用することでプラスに作用する何かを実現できていること」と捉える。マテハン機器を利用することでプラスに作用することは、「量への対応」や「作業の正確性」といった自動化の生産性が該当すると考えられるが、これらはマテハン機器が独自に発揮しており、このモデルにおける能力や活動との連携による結果ではない。言い換えると、マテハン機器のメリットだけで競争優位性を実現することは難しいと考えられる。

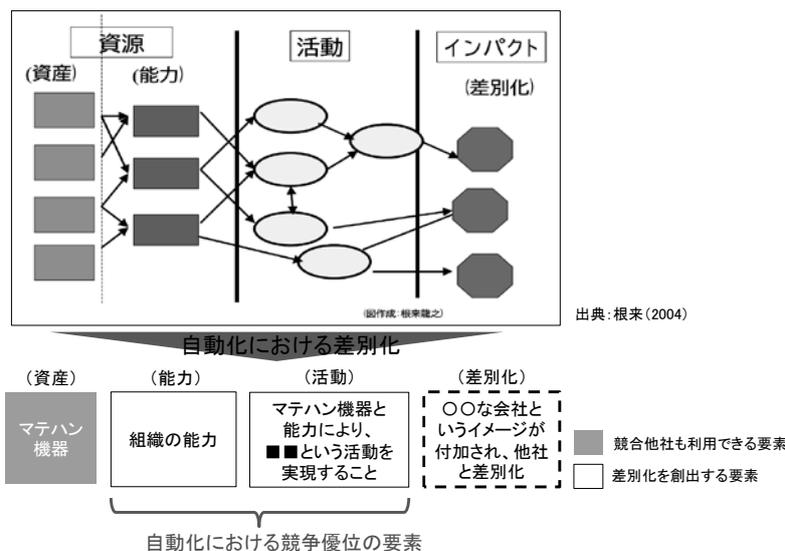
このことから、自動化により競争優位性を実現するには、無形資産、能力及び活動を考慮した物流サービスを提供する必要があると考えられる(図5)。

6.3 競争優位から考える自動化の活用

上記のモデルについて、活動を「マテハン機器の効率的な利用によりプラスに作用すること」と捉えるならば、具体的にはマテハン機器のシェアリングが有効と考えられる。なぜなら、シェアリングによりマテハン機器の時間的な能力を有効に使い、荷主1社に提供する場合よりも稼働率を高めることができるからである。マテハン機器が稼働していれば、その荷主にとっては業務時間外とされていた時間でも物流を提供することが可能となる。さらに、作業主体が人の場合と異なり、労働時間等の規程に抵触することなく物流を提供できることは、プラスの作用と考えられる。

マテハン機器のシェアリングが業務時間にプラスに作用することで、「いつでも対応できる」というイメージを荷主に与えることができる。

図5 差別化モデルから考える自動化の競争優位性



根来(2004)に加筆

また、能力に競争優位性を求める場合、「データ分析」が効果を発揮すると思われる。自動化は1時間当たりの作業数量やマテハン機器の歩行速度等、マテハン機器の成果(作業結果)を事前に定量的に把握することができる。自動化の「成果を事前に把握できること」が先述したノウハウに比重を置かないことに加え、新規参入者の障壁を低くしている要因ではあるが、データ分析を用いた提案により、荷主は定量的に提案内容を把握することができる。すなわち、数字(データ分析の結果)が荷主と物流事業者の間で生じる提案内容のイメージの乖離を防ぐことに役立つ。物流事業者は自動化を導入することで、データ分析力が求められるようになり、データ分析力は提案力に作用するようになる。それが差別化に作用すると考えられる。

7. 自動化の活用の提案

自動化と物流事業者のサービスについて検討してきたが、物流の自動化は今後も進み、様々な企業が物流に参画すると思われる。特にロボットやAIを使ったマテハン機器の開発が進むことで、将来は人手を介さない完全自動化が実現すると予測される。

しかし、小野塚(2019)も指摘しているとおり、物流の装置産業化は一足飛びに進むものではなく、段階を経て進むと考えられる。本章ではこれからの自動化の活用の仕方について、本研究の過程に関連する、①サービスの取引前及び取引中の柔軟性及び②イレギュラーの削減の2つの視点から提案する。

7.1 サービスの取引前及び取引中に関する自動化の提案

サービスを取引前、取引中、取引後に分類すると、物流の機能を提供することは、取引中に該当するが、研究の結果、営業のような取引前の活動も顧客満足に関わる要素であり、荷主との関係強化に作用することが分かった。これまで、ノウハウや経験が提案力に作用するとされてきたが、自動化によりノウハウに比重を置かないサービスが構築できてしまうことが検証結果から得られた。そのノウハウに代わる要素として、6.3で述べたデータ分析を利用することが効果的であると考えられる。ノウハウは荷主の期待という点において、サービスの取引前はもちろんのこと、物流の成果にも影響を及ぼしている。データ分析により結果を予測できることは、これまでのノウハウに代わり、物流を定量的に理解することができるようになる。定量的な提案が荷主と物流事業者の提案内容の理解の乖離を埋めることに役立てられる。

次に、柔軟性を考慮した自動化を実現する場合、応答の柔軟性(自動化による生産性の向上)が範囲の柔軟性(変化に応じて対応できること)に作用するような物流サービスを構築することが有効だと考える。具体的には、物流機能の標準化や共通化を進めることである。生産システムにおいて坪根、松浦(1995)は部品の標準化や共通化が互換性を高めるとし、顧客には選択の自由を与えることができ、顧客のニーズに応じて異なった製品を作れるとしている。物流においても標準化を進めることで、物流事業者が異なる荷主へ同等の物

流機能を共通して提供できること、つまり、互換性を高めることは、作業の切り替えを削減し、滞留時間を減少でき、最終的に生産性の向上が見込めることになる。荷主にとっては、マテハン機器の稼働率の向上により、選択の自由が与えられることになる。これは、範囲の柔軟性の実現と捉えることができる。物流事業者はこれまでオーダーメイドの物流を提供していたため、標準の概念はあまり無く、ある一定の標準を設けて荷主を獲得することが難しいかもしれない。ただ、マテハン機器のシェアリングのように、複数荷主でマテハン機器を共有し、稼働率を上げることで、能力の範囲内でできる容易さである「応答の柔軟性」がもたらされる。さらに、稼働率を上げることは単価の低減を実現することができ、その結果、新たな荷主の取り込みにもつながり、それが互換性を上げることになる。すなわち、応答の柔軟性が範囲の柔軟性に作用するには、段階があり、まず、応答の柔軟性により生産性の高い物流を複数の荷主に提供する。そして、マテハン機器の稼働率を上げ、範囲の柔軟性に作用させる。言い換えると、複数顧客での共通化により、応答及び範囲の柔軟性を高めることができる。

7.2 イレギュラーの削減

これまでの物流サービスを大幅に変更することは容易ではないが、物流業界の自動化を促進するには、物流サービスの提供の仕方を変更することも検討する必要があると考える。これまでの物流サービスは柔軟性が求められ、物流事業者はイレギュラーな対応にも

応じてきたが、人手不足等の課題に対応するため、今後は荷主と共にイレギュラーの削減を検討することも自動化の促進に寄与すると考える。具体的には、物流の平準化やプラットフォーム型の物流が挙げられる。特にプラットフォーム型の物流では、運用が統一されることにより、マテハン機器のシェアリングのような効果が得られると考える。

8. おわりに

本研究では、物流事業者に焦点を当て、自動化と物流事業者が提供する物流サービスの関係を先行研究及び物流関係者へのヒアリングを基に調査した。物流における柔軟性について、作業の組み換えや代替性といった自動化の新たな課題を抽出し、先行研究を基に競争優位性及び柔軟性について考察した。その結果、自動化を進めるには、サービスの取引中だけでなく、その前後も考慮した物流サービスを提案することが物流事業者に求められるということ結論とする。

本研究では、物流事業者の自動化の進捗を定量的に調査することはできなかったが、物流事業者も生産性の向上のため、システムやマテハン機器の導入が必要となり、これまで提供していた物流に変化が生じることは明らかである。しかし、サービスとして物流を考えると、物流事業者の役割は物流によりモノへ付加価値を与え、顧客満足を創出することであり、これは今後も変わらない役割である。つまり、今後も物流事業者には柔軟性が求められ、物流事業者はそれに対応することで顧

客満足を創出することができる。しかし、人手不足等の課題を考えると、自動化の導入は避けられず、将来的にはイレギュラーの削減といったことも検討課題となるだろう。

本研究はWMSやWES (Warehouse Execution System)といったソフトウェアによる自動化については対象としていないが、物流の装置産業化を実現するには、情報を制御し、滞留のない物流を実現することが望まれる。この実現にはソフトウェアとハードウェア(マテハン機器)の連携が不可欠であり、今後検討が必要な分野である。さらに、物流全体の効率化を考えるのであれば、物流センターにとどまらず、輸配送に関わるシステムとの連携も必要だと考える。

謝辞

ヒアリングにご協力頂いた企業の皆様に、この場をお借りして御礼申し上げます。

参考文献

- (1) 石原伸志, 「倉庫業者からみた3PLに関する一考察」, 『日本物流学会誌』, 2006, 第14号, p.29-36
- (2) 井上文彦, 「物流で進む自動化ソリューション～AI・ロボットによる新しい取り組み～」, 『運輸と経済』, 2022, 82巻, 第9号, p.112-115
- (3) 大木麻衣, 「ロボットが倉庫の自動化を民主化する 倉庫ロボットサービス「Roboware」の取り組み」, 『ロボット』, 2022, No.264, p.21-24
- (4) 大下剛, 秋川卓也, 「3PL事業における経験効果に関する研究」, 『日本物流学会誌』, 2011, 第19号, p.137-144
- (5) 大下剛, 秋川卓也, 「3PL事業におけるマーケティングプロセスに関する研究」, 『日本物流学会誌』, 2013, 第21号, p.95-102
- (6) 久保田精一, 「物流自動化とマテハン機器の普及に向けた現状と課題」, 『流通ネットワークング』, 2022, No.329, p.44-47
- (7) 坪根斉, 松浦春樹, 「生産システムの柔軟性について」, 『日本経営工学会誌』, 1995, 第46巻, 1号, p.1-12
- (8) 根来龍之, 「競争優位のアウトソーシングー<資源ー活動ー差別化>モデルに基づく考察ー」, 『早稲田大学IT戦略研究所ワーキングペーパーシリーズ』, 2004, No.7
- (9) 小野塚征志, 『ロジスティクス4.0ー物流の創造的革新』, 東京, 日本経済新聞出版, 2019, p.101-102
- (10) マーチン・クリストファー, 『ロジスティクス・マネジメント戦略e-ビジネスのためのサプライチェーン構築手法』, e-Logistics研究会訳, 東京, ピアソン・エデュケーション, 2000, p.40, p.216

過疎地の物流調査 その2

ー産業活動を支える物流ー

Logistics survey 2 of depopulated areas
- Distribution to support industrial activity -



鈴木 道範：流通経済大学 物流科学研究所 研究員

略 歴

1978年日本大学工学部卒業。設計会社、産業調査会社、みずほ情報総研を経て、2019年10月から現職。技術士(建設部門)。

[要約] 本稿では、過疎地域の物流が果たす役割として、既に「物流問題研究 No.74」の「過疎地の物流調査 結果概要」¹で発表した「地域住民の買い物を中心とした生活を支える」ことに加えて、「過疎地域の産業活動を支える」といった役割に着目した調査結果とまとめた。

過疎地域における物流は、地域住民の生活のみならず産業活動も支えており、重要な「社会インフラ」としての役割を果たしている一端が明らかになった。しかし、その物流がドライバー不足や燃料価格の高騰、競合他社との過当競争などの課題を抱えている。特に、地域の雇用や産業活動を支えている中小企業・小規模事業者の経営は厳しく、経営改善により「社会インフラ」としての役割を果たしていかなければならない。しかし、事業者の自助努力だけでは限界があり、自治体や支援機関も含めて地域を構成する関係者が一体となって物流機能を維持していく必要がある。

はじめに

過疎地の物流調査については、「物流問題研究 No.74」の「過疎地の物流調査 結果概要」において、茨城県の過疎地域に住む住民を対象として買物実態を中心としたモニター調査の結果として発表した。

本稿では、過疎地域の物流が果たす役割として、地域住民の買い物を中心とした生活を

支えることに加えて、「過疎地域の産業活動を支える」といった役割に着目し、既存資料・文献調査と物流事業者を対象としたヒアリング調査を実施し、生活実態も含めた過疎地域の物流の問題点と課題としてとりまとめた。

1. 過疎地域における産業活動の現状

過疎地域の物流は、地域住民の買物を中

1 https://log-innovation.rku.ac.jp/laboratory/pdf/distribution74_E5.pdf

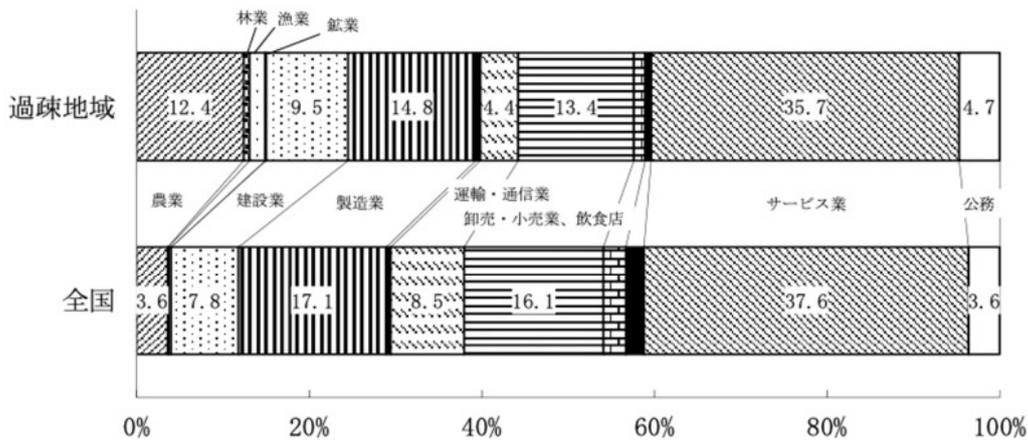
心とした生活を支えることに加えて、過疎地域の産業活動を支えるといった重要な役割を果たしていると考えられる。そこで、総務省が公表している令和2年度版「過疎地域の現状」により、過疎地域における産業活動の現状を概観する。

平成27年国勢調査による産業大分類別の就業人口割合をみると、過疎地域においては、サービス業35.7%、製造業14.8%、卸売・小売業、飲食店13.4%の順で、農業、林業、漁業、鉱業、建設業、公務については、全国より就

業人口割合が高い。

このような産業のうち、過疎地域の農業、製造業、観光業に関わる観光入込についてみる。農業について、農業センサスにより農家数の推移をみると、平成2～令和2年の過疎地域の農家数の減少率は57.9%であり、全国を3.5ポイント上回っている。また、製造業について、工業統計調査により昭和60年度から令和元年度までの事業所数、従業者数等をみると、過疎地域、全国ともに、事業所数、従業者数は減少傾向にある。しかし、過疎地

図表1 過疎地域における産業別就業人口割合



(備考) 1 平成27年国勢調査による。
2 過疎地域は、令和3年4月1日現在であり、一部過疎地域を含まない。

出所)総務省 令和2年度版「過疎地域の現状」

図表2 過疎地域の農家数の推移

(単位：千戸、%)

区分	平成2年	平成12年	平成17年	平成22年	平成27年	令和2年	増減率					
							H12/H2	H17/H12	H22/H17	H27/H22	R2/H27	R2/H2
過疎地域	1,364	1,105	937	810	718	574	△ 19.0	△ 15.2	△ 13.6	△ 11.4	△ 20.1	△ 57.9
全国	3,835	3,120	2,848	2,528	2,155	1,747	△ 18.6	△ 8.7	△ 11.2	△ 14.8	△ 18.9	△ 54.4

(備考) 1 農林水産省「農林業センサス」による。
2 過疎地域は、令和3年4月1日現在。
3 農家とは経営耕地面積が10a以上の農業を営む世帯及び農産物販売金額が年間15万円以上あった世帯をいう。

出所)総務省 令和2年度版「過疎地域の現状」

域における昭和60年度から令和元年度までの1事業所当たり製造品出荷額等の伸び率及び従業者1人当たり製造品出荷額等の伸び率等は全国を上回っている。入込観光客数は、昭和60年の271百万人から徐々に増加し、平成

28年では647百万人と過去最高となっている。

このように、過疎地域の産業は、人口減少の影響を大きく受けている産業(特に農業)がある一方で、観光面では自然資源を活かした観光が進められていると考えられる。

図表3 過疎地域の製造業の状況

項目	単位	区分	昭和60年度	平成2年度	平成7年度	平成12年度	平成17年度	平成22年度	平成27年度	令和元年度	R1/S60
事業所数	箇所	過疎	50,192	51,323	46,727	40,488	31,497	25,273	22,601	20,006	△ 60.1
		全国	438,518	435,997	387,726	341,421	276,715	224,403	217,601	179,999	△ 59.0
従業者数	人	過疎	1,074,161	1,148,230	1,047,810	913,729	746,012	666,157	587,914	614,193	△ 42.8
		全国	10,889,949	11,172,829	10,320,583	9,183,833	8,156,992	7,663,847	7,497,792	7,213,975	△ 33.8
製造品出荷額等	百万円	過疎	14,187,623	17,764,406	18,241,507	18,257,519	15,415,248	15,324,614	15,882,856	17,480,435	23.2
		全国	265,320,551	323,372,603	306,029,559	300,477,603	295,345,543	289,107,683	313,128,563	320,393,310	20.8
1事業所当たり従事者数	人	過疎	21.4 (86.3)	22.4 (87.5)	22.4 (84.2)	22.6 (84.0)	23.7 (80.3)	26.4 (77.2)	26.0 (75.4)	30.7 (76.6)	43.5
		全国	24.8	25.6	26.6	26.9	29.5	34.2	34.5	40.1	61.3
1事業所当たり製造品出荷額等	百万円	過疎	282.7 (46.7)	346.1 (46.7)	390.4 (49.5)	450.9 (51.2)	489.4 (45.9)	606.4 (47.1)	702.8 (48.8)	873.8 (49.1)	206.1
		全国	605.0	741.7	789.3	880.1	1,067.3	1,288.3	1,439.0	1,780.0	194.2
従業者1人当たり製造品出荷額等	百万円	過疎	13.2 (54.1)	15.5 (53.6)	17.4 (58.6)	20.0 (61.2)	20.7 (57.2)	23.0 (61.0)	27.0 (64.6)	28.5 (64.2)	115.9
		全国	24.4	28.9	29.7	32.7	36.2	37.7	41.8	44.4	82.0

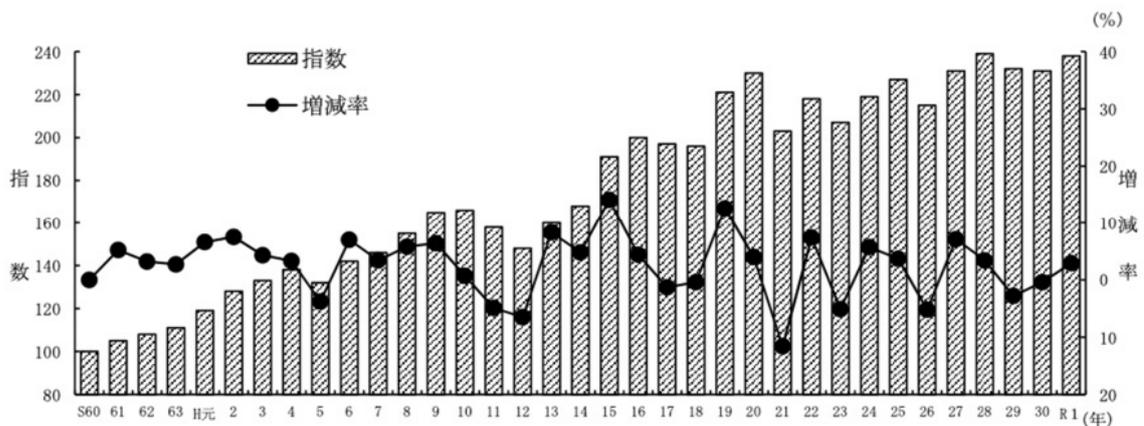
(備考) 1 経済産業省「工業統計調査」及び総務省・経済産業省「経済センサス」による。

2 従業員4人以上の事業所について集計。

3 () は対全国比 (%) である。

出所) 総務省 令和2年度版「過疎地域の現状」

図表4 過疎地域の入込観光客数の推移



(備考) 総務省調べ。平成21年については、岩手県、宮城県、福島県の3県分の数値を含まない。また、平成27年については、九州北部豪雨により被災した福岡県朝倉市、大分県日田市の数値は含まない。

出所) 総務省 令和2年度版「過疎地域の現状」

2. 過疎地域における産業活動を支える物流

過疎地域の産業活動を支える物流は、地域が置かれた状況(需要地への近接度や特色ある産業の存在など)によって大きく異なるものの、全国的な少子・高齢化の影響を強く受けている可能性がある。例えば、過疎地域の人口減少により買い物需要が減少すれば、商品の供給量は多くはないものの、物流量は減少し運送業の経営に影響を及ぼすことが予想される。また、過疎地域の中で主たる産業である一次産業においては、経営していくための労働力はもとより、経営に必要な資材(肥料や苗木、農業機械に使用する燃料など)の供給や、生産した製品の市場への供給に重要な役割を果たす運送業の経営に影響を及ぼすことが予想される。さらに、過疎地域にある製造業においても、生産に必要な原材料や製品の取引先への納入を担う運送業の経営に影響を及ぼすことが予想される。過疎地域の自然資源を活かした観光業においても、観光業を支える各種サービス業の人材不足や地域間競争の激化などにより経営が厳しくなっていくことも予想される。

ただし、こうした各種産業に関わる物流は、必ずしも過疎地域内の物流事業者だけが担う必要がある訳ではなく、過疎地域を配送・集荷範囲とする過疎地域に近接する事業者が担ってもよく、それらの事業者にとっては、経営効率は低下しても事業拡大の機会として捉えることもできる。一方で、過疎地域の物流事業者は、地域外の事業者に比べて顧客に対して、より顔の見える関係にあり、信頼関

係を築けば、大きく事業は拡大しないまでも、外部環境の大きな変化がなければ、一定程度、安定的な経営を継続できる可能性もある。

このように、地域の物流事業者は生活環境とともに、産業活動を支える「社会インフラ」としての役割を果たしていると言えよう。その場合、令和4年3月末現在で、全国のトラック運送事業者63,251のうち91.5%が一般貨物自動車運送事業であり、そのうちの99.6%が従業員300人以下の中小企業であることを考慮すると、中小企業は雇用の受け皿にもなっている。これらの中小企業は、オーナー経営企業が多いこともあり、一般的に大企業と比べて、経営に対する適度な緊張感を持ち、適切な経営判断ができる。また、きめ細やかな対応ができることや、小回りがきくこともメリットと認識されている。

ちなみに、中小企業庁の「2023年版 中小企業白書・小規模企業白書」では、総論として、中小企業・小規模事業者は、引き続き厳しい経営環境に置かれているものの、価格転嫁に加えて、「国内投資の拡大、イノベーションの加速、賃上げ・所得の向上の3つの好循環」を実現していくことが重要との認識を示している。また、「地域経済を下支えする小規模企業については、支援組織や自治体のサポートも得ながら、引き続き、地域の持続的発展を担っていただくことが重要」との認識を示している。

また、同白書によれば、人口密度が低い地域(必ずしも過疎地域ではない)では、全事業所に占める小規模事業所の割合が8割を超えている。また、全従業者数に占める小規模事

業所の割合が4割弱となっており、小規模事業所が少ない。
 業所が地域の経済や雇用に果たす役割は小さ

図表5 2023年版 中小企業白書・小規模企業白書の概要

総論

1. 足下の新型コロナや物価高騰、深刻な人手不足など、中小企業・小規模事業者は、引き続き厳しい状況にある。
2. こうしたマクロ経済環境が激変する時代を乗り越えるため、中小企業・小規模事業者が、価格転嫁に加えて、「国内投資の拡大、イノベーションの加速、賃上げ・所得の向上の3つの好循環」を実現していくことが重要であることを示す。

より具体的には、以下の内容を分析。

- (1) 賃上げを促進する上では、価格転嫁と生産性向上が重要であること
- (2) 物価高等のマクロ経済環境の変化を踏まえ、価格転嫁を取引慣行として定着させることが重要であること
- (3) 生産性向上に向けては、GXやDXといった構造変化も新たな挑戦の機会と捉えながら、投資の拡大やイノベーションの実現が重要であること

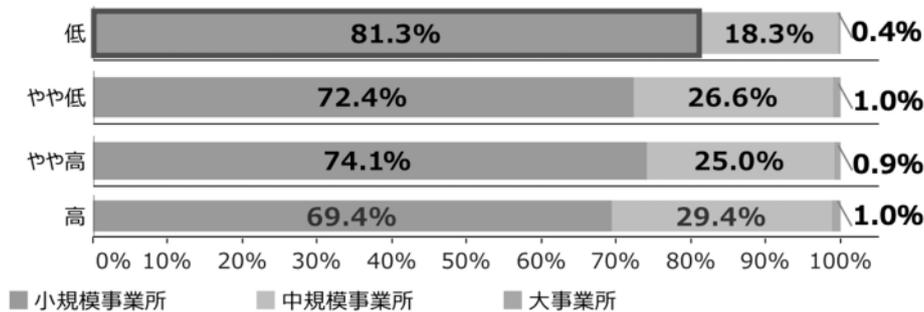
中小企業白書

3. 中小企業の成長を通じて日本経済や地域の発展につなげる観点から、中小企業白書では投資やイノベーション、賃上げの取組が期待される成長企業に焦点を当て、「競合他社が提供できない価値の創出により、価格決定力を持ち、持続的に利益を生み出す企業へ成長を遂げることが重要」であることを示す。

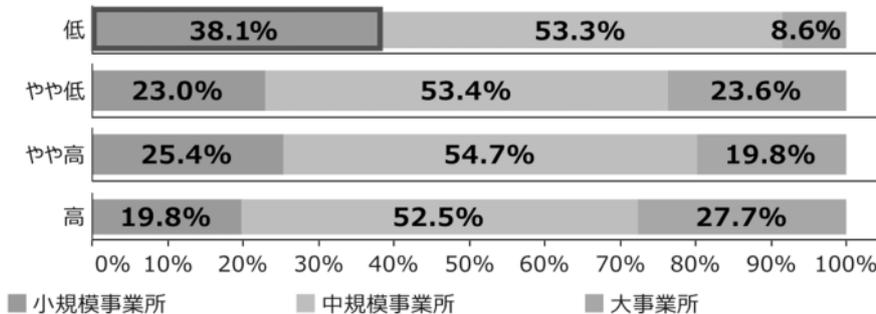
小規模企業白書

4. また、小規模企業白書では、少子高齢化・人口減少に伴い、地域の社会課題等が顕在化する中でも、小規模事業者の持続的な成長を促していくことが重要、との観点からソーシャルビジネスを通じた地域課題解決等を取り上げ、「地域経済を下支えする小規模事業者について、支援組織や自治体のサポートも得ながら、引き続き、地域の持続的発展を担っていただくことが重要」であることを示す。

図表6 人口密度別に見た、事業所数の構成割合(規模別)



図表7 人口密度別に見た、従業者数の構成割合(規模別)



資料：総務省・経済産業省「平成28年経済センサス活動調査」再編加工
 (注) 1.ここでは、各市町村を人口密度について、低い方から順に「低」、「やや低」、「やや高」、「高」の四つに区分している。
 2.「小規模事業所」とは、総従業者20人以下(卸売業、小売業、飲食業、サービス業は5人以下)の事業所をいう。
 「中規模事業所」とは、総従業者300人以下(卸売業、サービス業は100人以下、小売業、飲食業は50人以下、一部の政令指定業種を除く)の事業所のうち「小規模事業所」を除いたものをいう。
 「大企業所」とは、「小規模事業所」及び「中規模事業所」以外の事業所をいう。

(出所) 中小企業庁「2023年版 中小企業白書・小規模企業白書」

3. ケース・スタディ(茨城県)

(1)貨物の流動状況等

全国貨物純流動調査²により、品目別に茨城県発着貨物の流動状況をみると、2015年、2021年とも「砂利・砂・石材」の流動量が、それぞれ184,124トン、115,181トンと最も多く、茨城県着比率が、それぞれ62.2%、54.7%と半数を超えている。その他の品目では、「鉄鋼」、「雑穀・豆」、「セメント製品」、「その他の食料工業品」、「動植物性飼肥料」がいずれの年も10位以内に入っている。

「砂利・砂・石材」について、茨城県の岩石採取場、砂利採取場リストで採取地を確認すると、令和5年6月30日時点で、岩石採取場は61ヶ所掲載されており、地区別では、県央

地区19ヶ所、県北地区9ヶ所、日立地区10ヶ所、県南地区5ヶ所、県西地区18ヶ所となっている。また、砂利採取場は、105ヶ所掲載されており、地区別では、県央地区3ヶ所、県北地区25ヶ所、日立地区2ヶ所、鹿行地区69ヶ所、県南地区3ヶ所、県西地区3ヶ所と、岩石、砂利とも県内各地区で採取されている。

2021年から2025年にかけての茨城県発流動量と茨城県着比率の変化をみると、6年間の推移であるため大きな変化はないが、いくつかの品目は流動量と比率の変化の大きな品目も存在する。これを物流事業者の視点でみると、茨城県発流動量が増えることにより運送需要が大きくなる中で、茨城県発比率が増えることにより、県内で物流を担っている事業者の営業機会が増えるということもできる。

図表8 茨城県発流動量が多い品目順位と茨城県着比率

	2015年		2021年	
	茨城県発流動量	茨城県着比率	茨城県発流動量	茨城県着比率
1位	砂利・砂・石材	62.2%	砂利・砂・石材	54.7%
2位	重油	3.6%	鉄鋼	16.1%
3位	鉄鋼	37.5%	生コンクリート	100.0%
4位	雑穀・豆	93.6%	他の化学工業品	18.7%
5位	セメント製品	65.7%	セメント製品	42.0%
6位	化学薬品	58.7%	動植物性飼肥料	54.0%
7位	他の食料工業品	13.9%	揮発油	78.2%
8位	動植物性肥飼料	79.6%	他の食料工業品	34.0%
9位	紙	35.3%	合成樹脂	24.6%
10位	金属製品	22.6%	雑穀・豆	86.5%

(資料) 全国貨物純流動調査(第10回、第11回)より作成

(注) 流動量は重量(トン)ベース

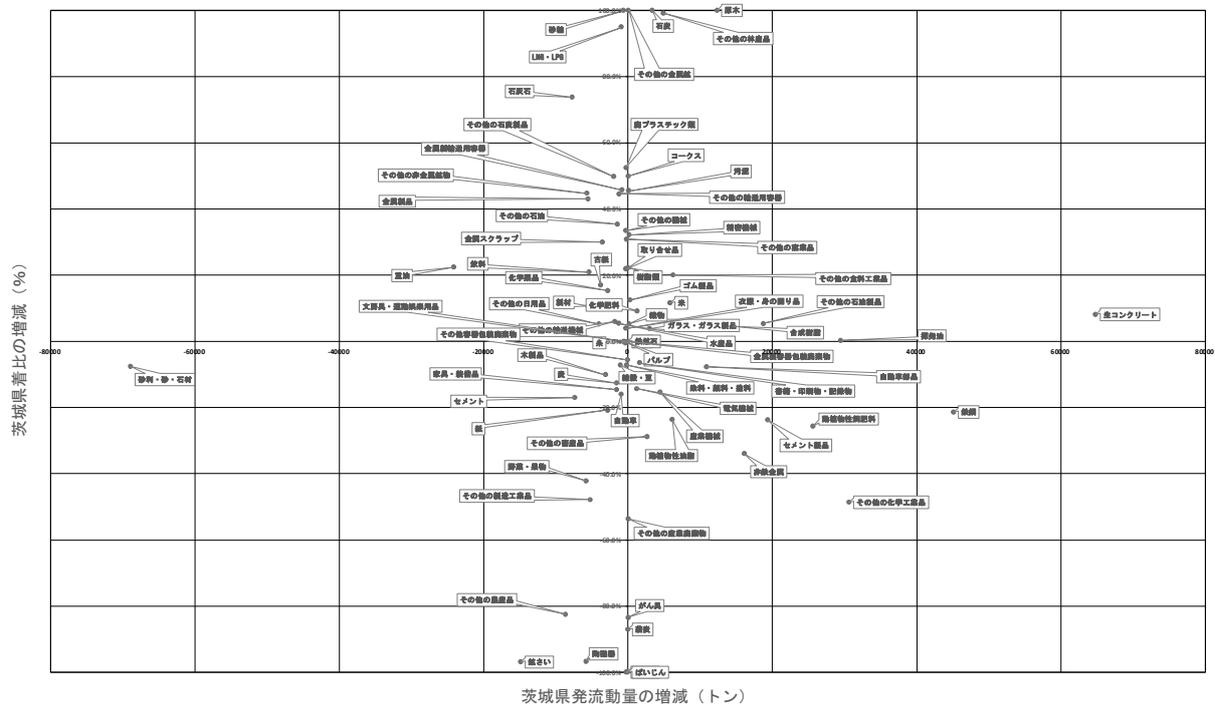
2 貨物そのものに着目し、出発点から到着点までの貨物の動きを捉えた『純流動調査』として、全国を対象に輸送手段を網羅的に把握する実態調査で、国土交通省が1970(昭和45年)以来5年毎に実施している。

図表9 茨城県発流動量と茨城県着比率の推移パターン(2015年～2021年)

推移パターン	特徴的な品目
県発流動量+、県着比率+	原木、その他の林産物、石炭、その他の食品工業品など
県発流動量+、県着比率-	鉄鋼、その他の化学工業品、動植物性飼肥料など
県発流動量-、県着比率+	石灰石、重油など
県発流動量-、県着比率-	鉱さい、その他の農産品、野菜・果物など

(資料) 全国貨物純流動調査 (第10回、第11回) より作成

図表10 茨城県発流動量と茨城県着比率の変化(2015年～2021年)



(資料) 全国貨物純流動調査 (第10回、第11回) より作成

ちなみに、茨城県は企業誘致に力を入れており、経済産業省が2023年5月に発表した2022年(1～12月)の工場立地動向調査では、工場立地面積と県外企業立地件数がともに全国1位となっている。県内の主な立地企業としては、非鉄金属大手のJX金属(東京)がひたちなか市内に23.6haを取得し、半導体や先端素材の供給拠点として新工場を建設している。オートバイ用ヘルメット大手のSHOEI

(同)は稲敷市の「江戸崎工業団地」に7.6ha、包装資材や精密塗工のトーイン(同)は県が約20年ぶりに造成した工業団地「圏央道インターパークつくばみらい」に4haを取得した。地域別の立地件数は、県西が25件、県南が18件で、両地域で全体の72%を占め、県北と県央がともに6件、鹿行が5件であった。茨城県では、茨城県や埼玉、千葉などを環状に結ぶ首都圏中央連絡自動車道(圏央道)の4車線

図表11 自社が立地する地域で「同業種」の企業立地が進むことに対して期待する効果
(従業員規模別)

	20人以下 (n=1,187)	21~50人 (n=401)	51~100人 (n=164)	101~300人 (n=117)	301人以上 (n=37)
新たに立地した企業との取引増加 (直接的な受発注機会の増加)	38.6%	47.4%	37.8%	30.8%	32.4%
質の高い情報の入手・交換の促進	32.1%	27.2%	35.4%	28.2%	32.4%
企業同士の協業(研究開発) の促進	23.0%	29.9%	30.5%	34.2%	24.3%
物流の効率化	19.7%	25.9%	26.8%	35.0%	37.8%
原材料等の調達や製品・サービスの 販売における利便性向上	21.9%	24.9%	20.7%	23.9%	24.3%
既存企業との取引増加 (間接的な受発注機会の増加)	21.7%	25.2%	20.7%	22.2%	10.8%
域内における量的な労働力の確保	16.0%	18.2%	22.6%	19.7%	24.3%
域内における質の高い労働力 (経験者等)の確保	12.6%	15.5%	25.0%	17.9%	24.3%
バックオフィスの共有化	1.9%	1.0%	2.4%	2.6%	2.7%
その他	3.3%	2.0%	1.8%	0.9%	0.0%

資料：(株)野村総合研究所「地域における中小企業のデジタル化及び社会課題解決に向けた取組等に関する調査」

(注)期待する効果は、複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。

期待する効果は、期待の有無で「期待できない」とした企業を除いて集計している。

出所)中小企業庁「中小企業白書2023」

化による利便性の向上などから、今後も圏央道沿線地域を中心とした立地需要を見込んでいる。³

一方、中小企業庁が発表した「中小企業白書2023」では、企業誘致が進展した際に期待できる効果を分析している。期待を有する企業の期待する効果の内容をみると、「新たに立地した企業との取引増加」が最も高い他、「物流の効率化」も4番目に高くなっている。

企業誘致が進むことにより、新たに立地した企業の物流需要が発生し、取引機会の増加につながる可能性もある。この取引機会の中には物流サービスを受託する機会も含まれ、既存の物流事業者にとっては、複数の顧客獲得による効率化も期待される。特に、2024年

問題によるドライバー不足が懸念される中で、立地企業が求めるサービスを提供できれば、互いにメリットを生むことも考えられる。

(2)茨城県内トラック事業者の取組み

茨城県トラック協会によると、茨城県のトラック運送事業者数は、令和3年3月現在、2,429者で都道府県別では10番目に多くなっている。全国では、62,844者で、平成16年以降、6万者で推移している。車両規模別では、10両以下が54.6%と小規模な事業者が過半数を占めている。

茨城県では、昭和35年6月に茨城県トラック協会が設立され、令和4年10月1日現在、会員数は1,614者(県内貨物自動車運送事業者

3 茨城新聞クロスアイ 2023年5月27日(土)版

約2,820者の約57%)、会員車両数は42,172台(非けん引車両を除く)(県内貨物自動車運送事業者車両数52,557台の約80%)となっている。同協会では、東日本大震災の教訓を踏まえて茨城県が「県央総合防災センター」を整備したのを契機に、平成24年6月に茨城県と「災害時の緊急救援輸送に関する協定」を締結し、災害時には同防災センターから市町村の物流拠点に支援物資を運び、迅速に被災地に届けられるよう取組みを進めている。また、会員

企業が物流業界インターンシップに協力しているなど、県内の物流に大きな役割を果たしている。

本調査では、茨城県トラック協会から県北地域で活動しているトラック事業者を紹介いただき、2023年7月から8月にかけてヒアリングを行った。その結果は、以下のとおりで、過疎地域における運送需要に応えることにより、地域産業の発展や雇用に寄与している姿が伺えた。また、廃棄物事業を展開している

有限会社奥久慈運輸（大子町）

～タクシー事業からトラック事業に参入し町内の製造業などの運送を担い、地域産業の活性化や雇用の維持などに寄与している～

○企業概要

- ・1957年滝運送店としてタクシー事業を始め、その後、1975年に有限会社奥久慈運輸として創業
- ・従業員数8名（うちトラックドライバー6名）
- ・保有車両は、大型4台、中型3台、小型3台



○事業内容

- ・荷主は町内に工場や営業所を構える製造業者を中心に、機械部品、金属製品、化学製品、食品原料などを東北地方から関西を中心としてトラック輸送している。

○経営課題

- ・現状の貨物量では、ドライバー不足にはなっていないが、高齢ドライバーはいずれ交代要員が必要になってくるため、募集しても集まるかどうかは不安。
- ・荷物を取りに行く物流拠点は、大子町から遠いため往復の労働時間を要してしまうため、過疎地のトラック業者は営業上、不利になってしまう。
- ・中小事業者は経営資源も乏しく、荷主に対して価格交渉できる状況にはない。

○今後の過疎地の物流

- ・大子町のトラック事業者として地元企業の運送を手掛けることにより、地域の産業や雇用に貢献している。
- ・タクシーやバス事業を手がけているグループ会社の有限会社滝交通では、大子町と連携して3年前から特例でタクシーを活用した「デリバリータクシー」を実施している。

事業者も、過疎地域の廃棄物需要に応えることで地域産業や住民生活を支えるとともに、行政に高齢者向けのごみ回収サービスを提案するなど、積極的な活動を展開している。

ちなみに、同協会では平成17年度と18年度に国土交通省自動車交通局貨物課が主催した「若手トラック経営者等によるトラック事業

の明るい未来を切り開く方策等を検討する研究会」に参画したメンバーが、その後、自主的に「NS研究会」を発足させ、物流市場の変化と将来予測、トラック運送業界を取り巻く環境の変化、トラック運送業界の現状と企業経営のあり方、その他、トラック運送企業の経営に関連する様々な研究をしている。

平塚運送有限会社（那珂町）

～地域の細かな需要に対応することにより、地域の産業や雇用に貢献している～

○企業概要

- ・昭和23年6月20日創業、昭和47年8月25日法人化
- ・従業員9名（ドライバー6名、事務員3名）
- ・保有車両は、石油製品用4台、生乳用2台



○事業内容

- ・石油製品と生乳の運送が主な事業。
- ・石油製品は、農業用トラクターや建設機械向けのエンジンオイルや作動油で、千葉の製油所から県内の顧客に配送。県内の配送先は、面積ベースで75%のエリア。
- ・生乳は、酪農が全国一と言われる小美玉市及びその周辺地域の酪農家から集められる生乳を県内、千葉、群馬などの乳製品の工場まで輸送している。

○経営課題

- ・過疎地への配送は、配送効率が悪い。例えば、農薬（20リットル缶）は10日に1回程度で、配送に2時間を要する。他にも配送効率の悪い配送は、荷主と相談して配送頻度を低くするなどの提案をしており、今後、商品や配送先によっては配送効率が改善される可能性がある。

○今後の過疎地の物流

- ・地域の細かな需要に対応することにより、地域の産業や雇用に貢献している。

株式会社栄光商事（常陸大宮市）

～廃棄物の収集運搬などを通して地域の産業や生活を支えるとともに、地域住民の困りごとに対応すべく積極的に行政に提案～

○企業概要

- ・昭和50年6月1日設立
- ・従業員23名（うちドライバー9名）
- ・保有車両12台
 - 7t強力吸引車 2台、4tローリー車 1台
 - 4tバキューム車 1台、3tバキューム車 1台
 - 7tアームロール車 1台、6tウイング車 1台
 - 4tユニック車 1台、3t塵芥車 1台
 - 3t平ボデー車 1台、2t塵芥車 2台



○事業内容

- ・高圧洗浄清掃及び排水管洗浄清掃・事業系環境インフラ設備清掃サービス・産業廃棄物収集運搬・一般廃棄物（し尿）収集運搬・一般廃棄物（事業系ごみ及び家庭ごみ）収集運搬・可燃ごみ収集業務委託・粗大ごみ仕分け作業業務委託
- ・売上構成は、業務委託が5割程度、他各廃棄物収集運搬事業及び清掃事業等が5割程度。

○経営課題

- ・近年、事業所からの産業廃棄物収集及び運搬事業は各企業のISOの導入等により廃棄物の減量化が進み、事業は縮小気味。今後は、排水管清掃等の高圧洗浄清掃業務を伸ばしていきたい。
- ・ドライバーは高齢化が進み、10年後、20年後が心配。
- ・各業務委託は契約期間がある為、雇用が不安定となり期間社員等に対応しなければならない。

○今後の過疎地の物流

- ・同社の事業は、地域の産業を支える事業であるが、住民生活の維持にも貢献している。
- ・地域住民と触れ合うなかで、家庭のごみ出しに困っている高齢者が少なくないとの感触を持ち、令和3年度に常陸大宮市に「ふれあい収集事業」を提案し、12月15日より収集を開始し、令和3年6月30日時点で24世帯の収集を行った。
- ・常陸大宮市では、これらの実績を踏まえて、「常陸大宮市ふれあい収集事業実施要綱」の見直しを行うとともに、大宮地域では、引き続き収集を行うことになっている。また、大宮地域以外でも、当該事業について情報提供を行った。

4. 過疎地域の物流の問題点・課題

本項では、過疎地域の物流について「過疎地域の産業活動を支える」役割に着目して、過疎地域の物流の問題点・課題を整理する。また、「物流問題研究 No.74」の「過疎地の物流調査 結果概要」において発表した地域住民の買い物実態の結果を踏まえて、買物に関する問題点・課題も整理する。

(1) 過疎地域の産業活動からみた問題点・課題

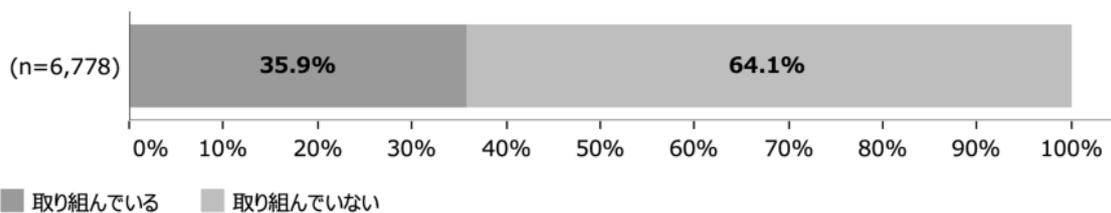
前述のように、物流事業者は、過疎地域では産業活動においても、重要な役割を果たしている一端が明らかになった。しかし、過疎地域における人口減少・高齢化による産業活動への影響は大きく、地域産業の担い手不足は地域住民の就業機会の減少や地域産業の衰

退を招き、地域経済全体に悪影響を及ぼす可能性がある。

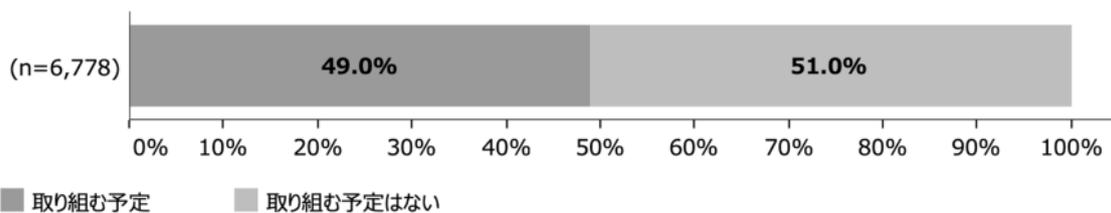
一方、中小企業庁「2023年版中小企業白書・小規模企業白書」によれば、地方における人口減少等の構造的な課題が顕在化する中、事業者による地域課題解決の取組が見られ、事業者による今後の地域課題解決への取組意向では、現在、「取組む予定」としている事業者が全体(6,778事業者)の35.9%に対して、今後、「取組む予定」としている事業者が全体の49.0%と増加している。また、自治体(支援機関)が感じる、事業者による地域課題解決の取組の必要性(直近4~5年での変化)は、「必要性がとても高まっている」が全体(571支援機関)の15.6%、「必要性が変わらない」が66.5%と、地域課題解決への期待が高まっている。

図表12 地域課題解決事業の取組状況と取組意向

(1) 現在の取組状況



(2) 今後の取組意向



資料：(株)野村総合研究所「地域における中小企業のデジタル化及び社会課題解決に向けた取組等に関する調査」
 (注)ここでいう地域課題解決事業とは、地域課題解決に向けて事業外の活動(慈善活動やCSR等)として取り組むことではなく、自社の事業の一環として取り組むことを指す。

出所) 中小企業庁「中小企業白書2023」

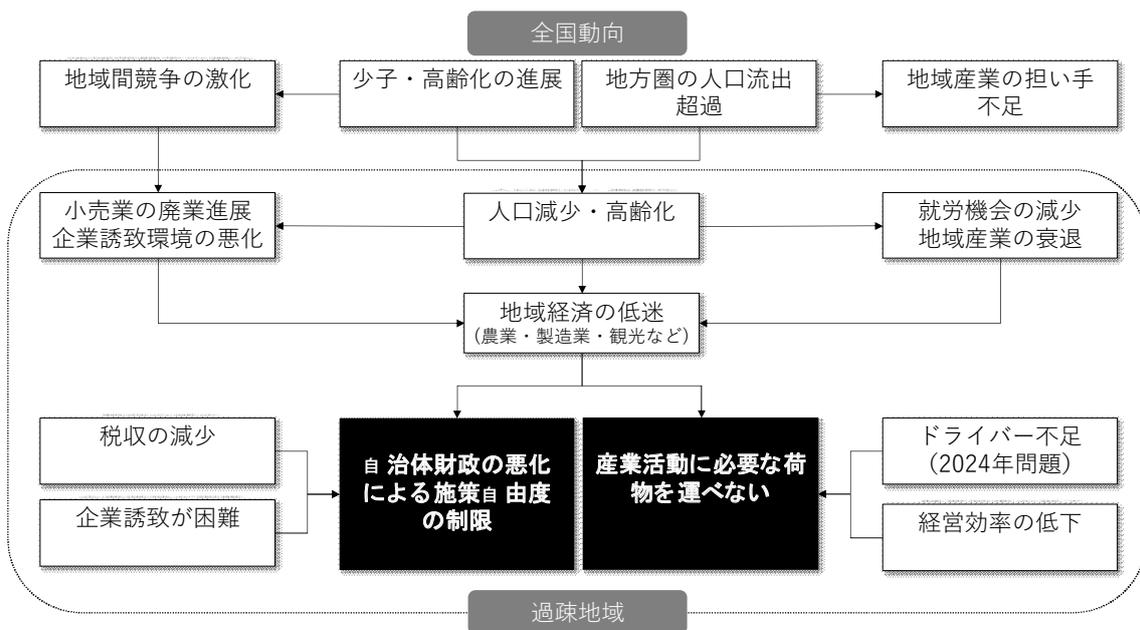
過疎地域における地域課題の解決に向けては、物流事業者も一定の役割を果たしていける可能性がある。ヒアリング調査で紹介したように、産業活動を支えることにより地域経済の維持に貢献するとともに、雇用を通して地域住民の生活を守るといった側面がある。また、「運ぶ」という事業を通して旅客事業への展開や、ゴミ処理の実績を生かした高齢者世帯のゴミ収集など、地域課題の解決に積極的に関わることも可能である。

ただ、こうした地域課題の解決に向けた取り組みに当たっては、過疎地域の自治体や都道府県等が地域住民の困り事を把握し、事業性が低い場合は資金提供も含めて積極的に支援していくことが求められる。

なお、前述のように、各種産業に関わる物

流は、必ずしも過疎地域内の物流事業者だけが担う必要がある訳ではなく、過疎地域を配送・集荷範囲とする過疎地域以外の事業者が担ってもよく、それらの事業者にとっては、経営効率は低下しても事業拡大の機会として捉えることもできる。一方で、過疎地域の物流事業者は、地域外の事業者に比べて顧客の顔が見える関係にあり、信頼関係を築けば、大きく事業は拡大しないまでも、外部環境の大きな変化がなければ、一定程度、安定的な経営を継続できる可能性もある。しかし、過疎地域内の物流に携わりながらも地域外へと取引を拡大するなど、積極的に事業を成長させることも重要であり、競合他社と差別化した価値創出を実現することにより、持続的な利益を生み出していくことが求められる。

図表13 過疎地域での産業活動に関する問題点



(2) 過疎地域での買物に関する問題点・課題

(「物流問題研究 No.74」の「過疎地の物流調査 結果概要」を踏まえて)

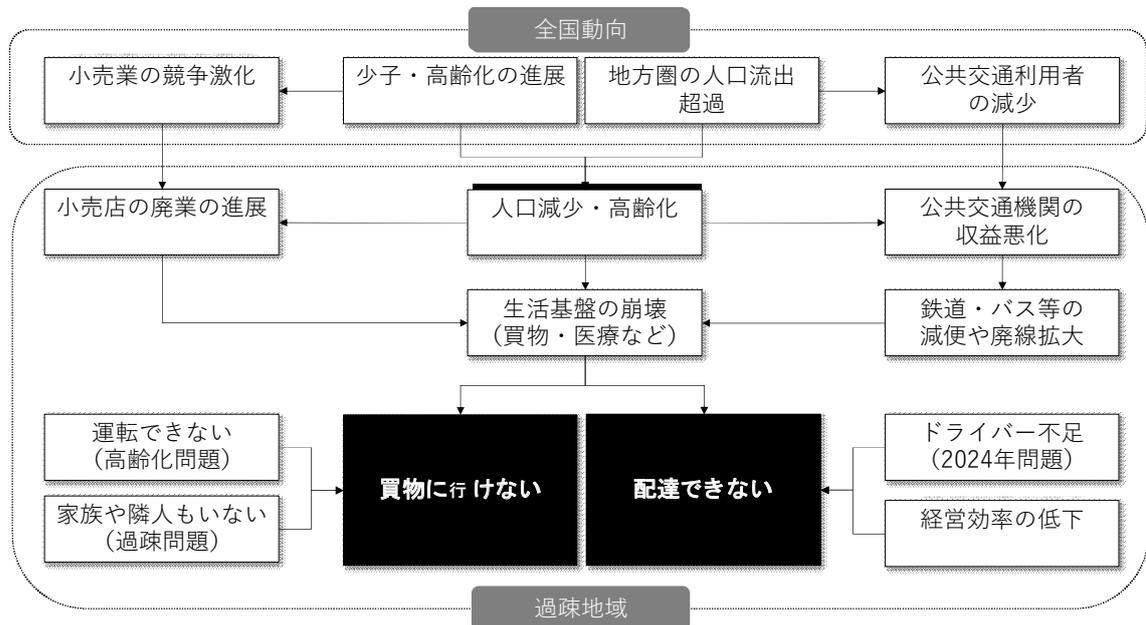
少子・高齢化の影響を強く受けている過疎地域での買物環境は、非常に厳しいものがある。特に、買物に関する不安について、過半数が現在、将来とも買い物にあまり不安を感じていないものの、現在に比べて将来の方が、多少不安が増している。年齢階層別では、70代以上でも同様である一方で、現状では50代が最も不安を感じ、将来では比較的若い世代(30代、40代、50代)の不安比率が3割を超えている。今回のアンケート対象がモニター会員であることを考慮すると、実態はより厳しい状況になっていくことが予想される。

それは、高齢化の進展により、自由に運転できる車があっても運転できなくなる、同居家族や隣人も縁遠くなり同乗させてもらえなくなるといった背景により、生活に必要な食

料品さえも「買いに行けなくなる」可能性が高い。一方、通信販売の急速な普及は、自宅に居ながらにして商品を選び配達を依頼することを可能とするが、そもそも依頼できるスキルを有しているかということに加えて、物流業界のドライバー不足(いわゆる2024年問題)が叫ばれているなかで、ドライバーがいなければ「配達できない」可能性が高い。特に、過疎地域は、配送効率が悪く物流事業者の経営を圧迫する要因にもなることを踏まえると、この問題は益々深刻である。

過疎地域の物流は、買物に関する問題点としての「配達できない」ことにより滞ることになる。これは、物流業界のドライバー不足(いわゆる2024年問題)に加えて、過疎地域では、人口密度が低く道路状況が良くないことに起因する配送効率の悪さが経営にも大きく影響することが背景にある。また、通信販売以外においても、一般店舗での配達も人手不足に

図表14 過疎地域での買物に関する問題点



加えて、配送効率が悪いことから「配達できない」状況に変わりはない。

この「配達できない」といった問題点は、事業者の経営上の問題として、配送効率の悪さやドライバー不足による人件費の高騰が経営を圧迫する要因になっている他、ドライバーの収入減少も指摘されている。働き方改革関連法によって、2024年4月1日から「自動車運送業務における時間外労働時間の上限規制」が適用されることで運送・物流業界に生じる諸問題(いわゆる2024年問題)が業界のみならず、広く社会に認知されつつある状況のなかで、諸問題を解決していくことが大きな課題と言える。

ちなみに、「物流問題研究No.74」の「過疎地の物流調査 結果概要」で紹介したモニターアンケート調査では、少子高齢化に伴う買い物対策について、「移動販売」(47.7%)、「通販」(32.9%)、「買い物代行」(30.9%)、「タクシー券配布」(22.8%)が有効な対策と考える住民が多く、「通販」を支える宅配については、「宅配は欠かせない」14.9%、「やや欠かせない」29.5%と8割を超える住民が必要性を認識している。さらに、この宅配に関するサービス水準は、「維持して欲しい」47.5%、「低下はやむを得ない」31.2%と、半数近くが維持を望んでいる。特に、最も維持を望むのは70代以上57.1%と高くなっている。

こうした過疎地住民の宅配に関する考え方をみると、運輸・物流事業者のみならず、自治体、小売・卸売事業者、さらには地域で配送を担っている関係者を“地域資源”として捉えて、関係者が連携して課題解決に向けた取

り組みを行うことが期待される。

まとめ

本稿では、過疎地域の物流が果たす役割として、既に「物流問題研究 No.74」の「過疎地の物流調査 結果概要」で発表した「地域住民の買い物を中心とした生活を支える」ことに加えて、「過疎地域の産業活動を支える」といった役割に着目した調査結果とまとめた。

過疎地域における物流は、地域住民の生活のみならず産業活動も支えており、重要な「社会インフラ」としての役割を果たしている一端が明らかになった。しかし、その物流がドライバー不足や燃料価格の高騰、競合他社との過当競争などの課題を抱えている。特に、地域の雇用や産業活動を支えている中小企業・小規模事業者の経営は厳しく、経営改善により「社会インフラ」としての役割を果たしていかなければならない。しかし、事業者の自助努力だけでは限界があり、自治体や支援機関も含めて地域を構成する関係者が一体となって物流機能を維持していく必要がある。

最後に、ヒアリング調査の実施にご協力いただいた茨城県トラック協会と企業の皆様に感謝申し上げます。

物流改革をどのように進めていくべきか、各業界では、様々な議論がなされています。『物流問題研究75号(2024年春)』は、「建設資材物流の今後の展開」を特集テーマといたしました。建設業界は様々な商慣行があるほか、年末、年度末、六曜、天候などによる繁忙差も大きく、平準化、計画化が難しい業界といえます。座談会では、企業の方をお招きし、それぞれのお立場から、抱えている課題、物流改革に向けての現在の取り組み状況、今後どのように推進していくべきかについて議論しました。様々な方策に取り組む一方で、なかなか進展しない状況、課題が多い状況を認識する内容となっています。特集として、5本の論文を掲載いたしました。

また、2023年3月に開催しました「ロジスティクスにおけるデジタル化、DXの展開」のシンポジウムの内容を掲載しました。ロジスティクスの世界におけるデジタル化の重要性を議論すると同時に、さらにDXに向けて、どのような展開が必要かについて議論しました。

『物流問題研究』においては、新しいテーマに取り組み、今後も積極的に社会に発信していきたいと考えております。特集論文、一般論文について、奮って投稿していただきますようよろしくお願いいたします。

『物流問題研究』の内容はホームページ

(<https://www.rku.ac.jp/about/data/organizations/laboratory/>)にも掲載されています。



QRコードからの閲覧

2024年3月 洪 京和

本誌に関する問い合わせ先
logistics@rku.ac.jp

本号は、文部科学省私立大学研究ブランディング事業「高度なロジスティクス実現に向けての研究拠点形成と人材育成」の一環として発行しています。

物流問題研究 No.75

ISSN 1346-2016

2024年3月27日発行

非売品

編集 洪 京和

発行 流通経済大学 物流科学研究所
〒301-8555 茨城県龍ヶ崎市120
TEL (0297) 64-0001 FAX (0297) 64-0011
〈事務局〉
〒270-0034 千葉県松戸市新松戸1丁目489 4階
TEL (047) 709-1896 FAX (047) 340-0020

制作 港洋社