

コラム

日本が誇れるものづくり技術を発信する
ものづくり観光への取組・・・(株) ジェイティービー

総合旅行業から交流文化事業へと事業ドメインを進化させ、地域活性と土地固有の魅力を磨き上げることにより、旅行だけではない、新たな需要を創造し事業化を図っている(株)ジェイティービーがものづくり観光に力を注いでいる。町工場のものづくりの心がニッポンを支えるというスローガンの下、中小企業町工場にフォーカスを当て、旅行産業を活性化させるとともに、日本が誇れる技術を発信するツアーを企画。現在国内26箇所で開催しているが、その代表的な事例ともいえるのが、東大阪を中心とし、地域を舞台に事業展開をしている(一社)大阪モノづくり観光推進協会での取組である。同協会の取扱実績によると、東大阪地区への観光客は2008年の事業開始以降順調に増え、近年は年間約5,000人の受け入れに伸張。2015年までにのべ約31,000人を集客した。東大阪には現在約6,000社の町工場が存在しているが、そのうち、社団の会員の75社がものづくり観光に理解し賛同している。町工場が取り扱う製品はロケットの部品、ネジ、船底の部品、世界の有名ブランド旗艦ショップの内装、看板やギリシアマラトン市に立つモニュメント制作まで幅広く、決して“できない”とは言わない職人の心意気を、高度な溶接技術の見学や現場体験を通じて体感することができる。

また、(株)ジェイティービーは旅育(旅+教育)を促進しており、ものづくり入門講座と題し町工場の社長自らがゼロから始めたものづくりへのこだわりや熱意などを紹介することを企画している。ものづくりの原点を学べるということもあり、修学旅行生や経営哲学を学ぶ企業研修目的の利用が多い。

例えば、東大阪でものづくり観光ツアーを受け入れる野田金属工業(株)の野田会長は、「生産効率性というより、ものづくりで一番、大切なことは多く作るのではなく、1つ1つ丁寧に、品質を重視し、まごころ・誠意・感動のこもった商品を作ることだ」と会長自らの言葉で直接観光客に訴えている。講座を受けた後に工場見学をすることにより、さらに理解・興味が促進される。修学旅行生の中には、このものづくり観光がきっかけで、モノ作りに魅力を感じ、工業高校に進学を決めた生徒や価値観が変わった生徒など、沢山のお礼の手紙が寄せられているという。

ものづくり観光は企業側にとってもメリットがある。今まで閉鎖的だった工場内の作業を外部に開放し、注目を集めることによって社員のモチベーションアップに貢献していることや、工場内が前よりも整理整頓されるようになるなど様々な好循環が生まれている。このような新しいビジネスモデルは今後日本のものづくりに対する理解促進及び人材確保、地域活性化に貢献する事例であろう。

ものづくりに関する入門講座の様子



野田金属工業(株)における工場見学の様子



子育て支援と IT 人材育成を両立させる アフタースクール・・・(株) グルーヴノーツ

福岡に本社を置く IT 企業である (株) グルーヴノーツは、ビッグデータの高速処理技術を活かしたクラウドプラットフォーム「MAGELLAN (マゼラン)」を主力商品として、ゲーム・自動車・IoT など様々な分野においてビッグデータ解析基盤の開発と導入支援を行っている。IT を意識しない社会を支えることを使命として、高い技術力とチームワークで価値を提供し、医療、交通、農業などを始めとした社会的課題の解決をサポートしている。

2016 年 4 月には、テクノロジーと遊ぶアフタースクール「TECH PARK KIDS」と、ものづくりをする人や始めたい人が集まるマチコウバ「TECH PARK MAKERS (ファブラボ天神)」からなる「TECH PARK」をオープンした。

「TECH PARK KIDS」では、小学生にプログラミング、ロボット制作、テクノロジーアートなどのカリキュラムを提供。放課後にワクワクするものを自分で楽しんで作り出していく場を作るとともに、働く親が「罪悪感なく預けられる」子育ての環境を整備する。

「TECH PARK MAKERS (ファブラボ天神)」は、大人向けのものづくりスペース。デジタル工作機械を気軽に利用できる機能に加え、人と技術をつなぐハブ的な存在として、趣味での利用から、起業を目指す人には量産に向けたサポートまでを行う。

同社の会長自身が子育てで苦労した経験を優秀なスタッフに繰り返させたくないという思いが「TECH PARK」構想のきっかけの一つとなっており、子育て支援と IT 人材育成という社会的課題解決への糸口となることが期待されている。

図 TECH PARK の構図

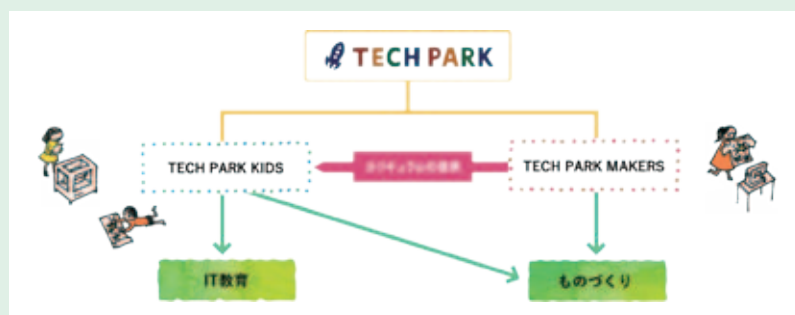


図 プログラミング教室の様子

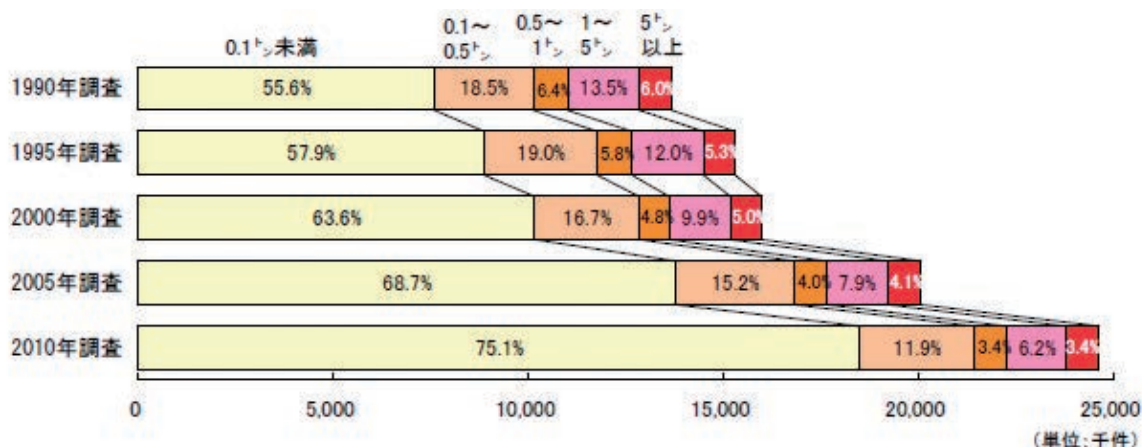


②物流を含むサプライチェーンの効率化

フレキシブル拠点として国内での多品種少量生産や短納期対応が進む中、柔軟な生産対応能力の強みを発揮するためには、生産した製品を迅速にユーザーのもとに届けるロジスティクスをあわせて効率化していくことが必要となる。特に生産の多

品種少量化・短納期化が進めば、物流はそれに合わせて多頻度・小ロット化が進む。実際、2010 年における物流件数は、1990 年時点と比べて 0.1 トン未満の小さな貨物が大幅に増加したことに伴い、全体として大きく増加しているのが現状である (図 123-25)。

図 123-25 流動ロット規模別の物流件数

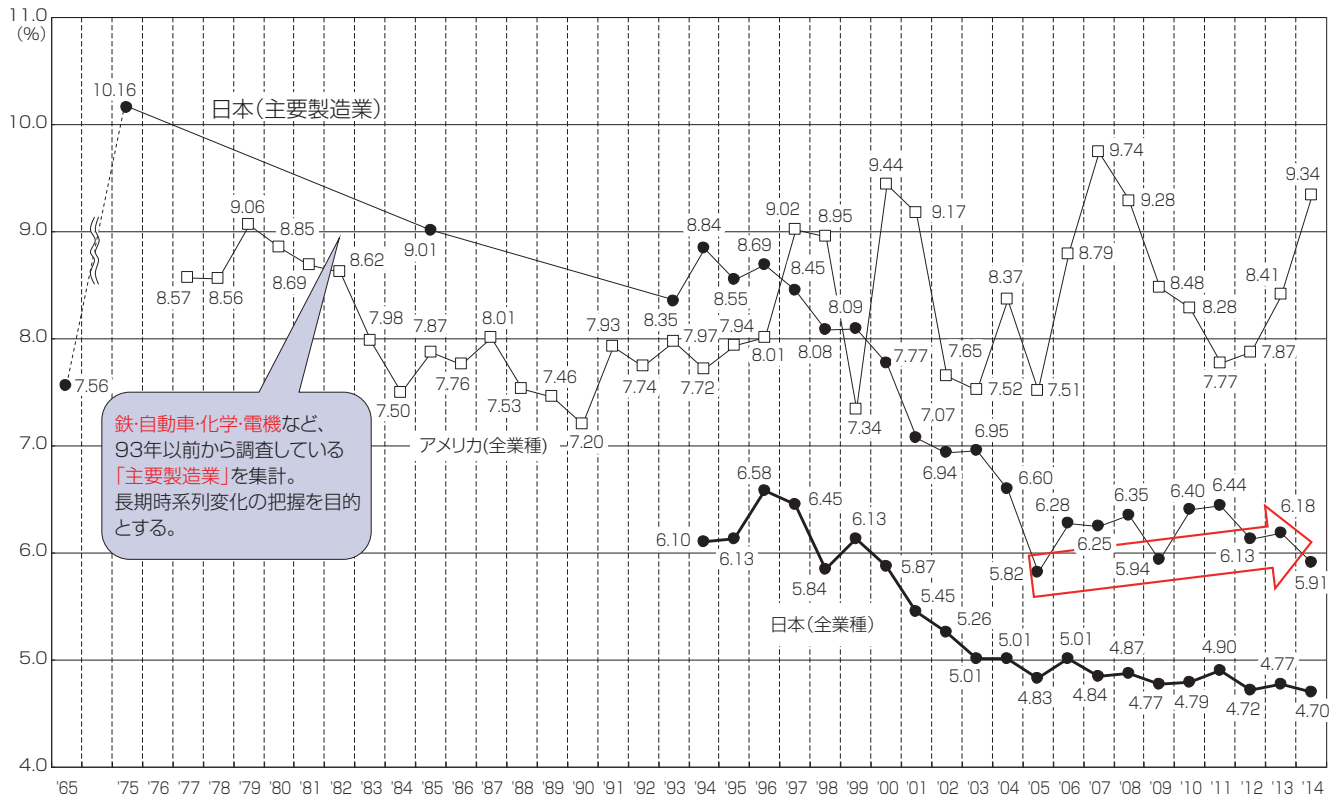


資料: 国土交通省「第9回全国貨物純流動調査 (物流センサス)」報告書

主要製造業（自動車、鉄、化学、電機など）における売上高物流コスト比率は、2000年代にかけて継続的に下落を続けてきた。その背景には、例えば規制緩和による物流事業者の参入増加と製造事業者によるアウトソーシングの活用、道路網など

のインフラ整備充実に伴う輸送効率の向上などが存在していたが、近年ではそうした効果も一巡し、2005年に底を打って以降再び横ばい～微増傾向へと変化し、現在では6%前後の水準となっている（図123-26）。

図123-26 主要製造業の売上高物流コスト比率の推移



資料：（公社）日本ロジスティクスシステム協会「2014年度 物流コスト調査報告書」に一部加筆

製造事業者を含む荷主にとって物流コストの多くは物流事業者への支払い輸送費であり、全体の半分近くを占める（図123-27）。売上高物流コストのさらなる削減をはかっていくためにはこの支払い輸送費を削減していくことが最も効果的と考えられるが、そのボトルネックの1つとなっているのがロードファクターの低迷である。ロードファクターとは、トラックなどの実車率（全走行距離に占める、実際に荷物を積載して走行した距離の割合）と積載率（最大積載重量に占める、実際に積載した重量）の積で計算されるため、そのいずれか又は両方

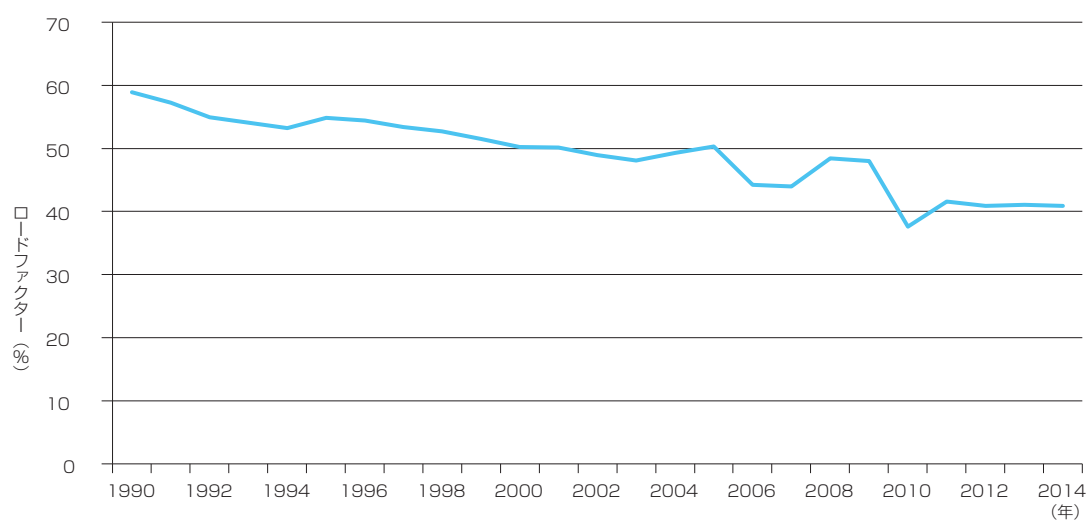
を向上させることによってロードファクターを改善することができる。しかし、ものづくりの多品種少量化の進展や、特にコンシューマー向け物流において配送の時間指定の仕組みが発達したことなどを主因として物流の多頻度小ロット化に拍車がかかっている。その結果、例えば営業用貨物自動車のロードファクターは年々低下を続け、1990年に60%程度であったものが2014年には40%程度まで落ち込んでいるが（図123-28）、これは、トラックの最大輸送能力の半分以上が使われない状況となっていることを意味している。

図 123-27 物流コストの支払形態別／機能別構成比

支払形態別 機能別	支払物流費 (85.67)			自家物流費 (14.23)				合計
	対事業者	対子会社	みなし物流費	物流人件費	物流施設費	減価償却費	在庫費用	
	支払運賃、保管料等	物流子会社への支払運賃等	仕入れ価格に含まれる支払運賃	運転者、センター要員、事務員等	建物、施設、車両等の運用・維持経費	建物、施設、車両等の減価償却費、リース料	資本コスト、陳腐化費用等（在庫金額×10%）	
輸送費	46.24	7.21	2.31	0.99	0.27	0.14	—	57.16
保管費	8.00	1.04	—	0.75	0.62	0.55	4.04	15.00
包装費	4.51	0.47	—	0.39	0.10	0.03	—	5.50
荷役費	10.53	1.89	—	2.68	0.79	0.25	—	16.14
物流管理費	3.30	0.17	—	1.78	0.66	0.19	—	6.10
合計	72.58	10.78	2.31	6.59	2.44	1.16	4.04	100%

資料：（公社）日本ロジスティクスシステム協会

図 123-28 営業用貨物自動車のロードファクターの推移



備考：2010年から調査方法が変更されていることから、2009年の数字との連続性は担保されていない
資料：国土交通省「自動車輸送統計調査」を基に経済産業省作成

近年では、このような課題を解消する3PL（Third Party Logistics）事業者も出現している。3PLは、ファーストパーティである荷主企業（の物流部門）とセカンドパーティである運送会社や倉庫会社などの間に立ち、荷主企業に対して物流改革を提案し、荷主企業の物流部門の機能のアウトソーシングを

請け負う事業者を指す。複数の荷主企業の物流機能を集約することで、特定のエリア内で業種を超えて共配を行ったり、大型の物流拠点を活用したりすることが可能となり、積載率の向上や物流拠点の稼働率向上など、物流資産の稼働率を上げつつコストダウンを実現する。

コラム

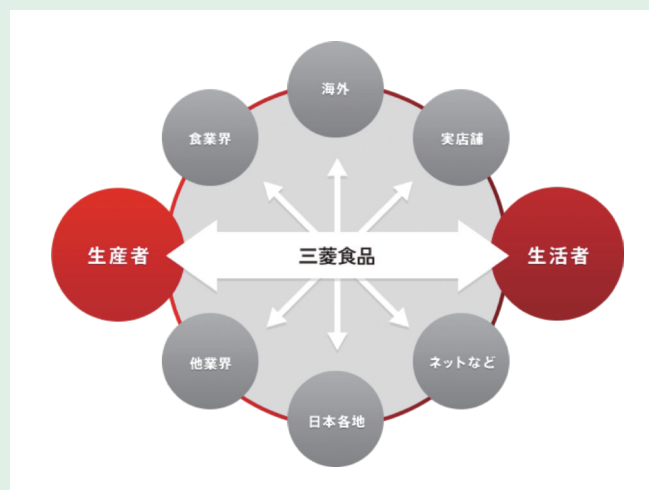
食品メーカーと小売事業者をつなぐ卸事業者ならではの付加価値提案で、サプライチェーンの「中間から中核」へ・・・三菱食品（株）

食品卸国内最大手の三菱食品（株）は、これまで利用してきた基幹情報システムを刷新し、新システム“MILAI”を2016年から順次稼働させる。新システムは、取り扱う情報量の肥大化やシステム自身の老朽化に対応するのみならず、賞味期限管理の厳格化や商品の多品種少量化など市場ニーズの高度化、さらには小売業の業界再編や業態の多様化に伴う物流形態の変化などに卸事業者としてのソリューションを提示するものである。

同社が保有する全国300拠点での入出荷情報と市場データやPOSデータを組み合わせ、ビッグデータ化して解析することで、メーカー個社では持ち得ない付加価値情報を生み出す。例えば食品メーカーに対しては、商品の売れ行きを予測して生産計画や在庫圧縮に役立てるソリューション提供を行うことができる。また、小売事業者に対しても、発注や確認の手間を軽減しプロセスを迅速化したり、食品メーカーの生産計画と連携して人気商品の品薄を防止したりする提案に繋げることが可能になる。

同社は、このようなソリューションを通じて卸事業者ならではの付加価値提案を行い、サプライチェーンの中で「中間から中核へ」と進化して「食と暮らしの明日を想像する」ことを目指している。食品加工業は、その品質管理要求の高さから、他の製造業と比べ多品種少ロット化がいち早く進んでいる業種であるとも考えられ、このような動きは今後の製造業の事業モデルを考える上でも参考になる事例であろう。

図



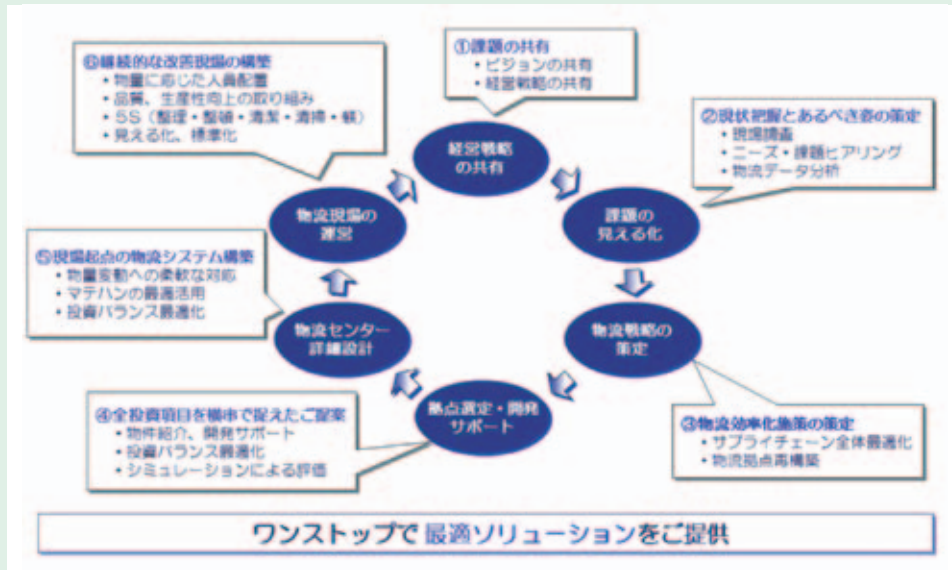
コラム

トヨタ生産方式の考え方を物流に適用して3PL事業を展開・・・(株) 豊田自動織機

自動車の組立や部品の製造といった自動車関連事業や産業用車両（フォークリフト）の製造販売事業を手掛けてきた（株）豊田自動織機は、2002年に3PL事業を開始した。100%出資の子会社であるALSO（アドバンスト・ロジスティックス・ソリューションズ）を設立し、親会社である豊田自動織機のパーツセンターの運営を皮切りに、製造業界、流通業界、医療・医薬品業界の物流センター運営へと事業領域を広げており、近年ではe-コマース業界の物流センターも運営している。

ALSOは、本業で培ってきたトヨタ生産方式の考え方に基いた物流サプライチェーン全体での最適化を行っている。3PL事業社が通常行う物流企画、運営などのサービスの提供においても、「5S（整理・整頓・清潔・清掃・躰）」「ムダ・ムラ・ムリの排除」「見える化」「標準化」などのトヨタ生産方式の考え方が随所に実践され、高い品質管理環境を構築、荷主から高い評価を得ている。

図 豊田自動織機「物流ソリューション事業」の特徴



このように、製造事業者が物流機能を外部にアウトソーシングすることによって効率化を図ろうとする動きが広がっているが、それと同時に、製造事業者がこれまで積極的にアウトソーシングを図ってきた物流機能を社内に回帰させる動きも出てきている。その背景には、本来、事業全体のスループットを向上

させるためには、生産現場の徹底的な効率化や工場稼働率の最大化を目指すのみでなく、調達や在庫、返品など製品のサプライチェーンにわたってロジスティクス全体を向上させるべきであり、その全体最適を図るために物流管理の技術をあらためて内部化することが有効であるとの考え方がある。

コラム

生産工場との連携による物流改革で多品種少量・短納期市場への対応力を強化・・・TOTO（株）

住宅設備大手のTOTO（株）は、国内の需要が新築からリモデル対応へと変化し、大量生産から多品種少量・短納期の対応が必須となる中、中期経営計画である「TOTO Vプラン2017」において、全社横断的に様々な革新活動を推進している。その1つである「デマンドチェーン革新」では、生産・販売・物流・購買・情報の各部門の一体行動を掲げ、原材料の調達から消費者に商品が届くまでの一連の流れの抜本的な改革を目指している。

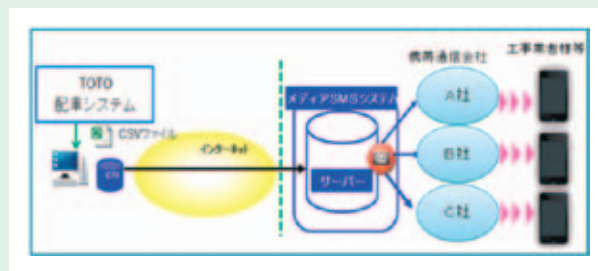
同社はその実現のため、社内に部門横断的なワーキンググループを複数設置したという。例えば、従来は各事業部が行っていた調達物流について、物流部門が各事業部の状況を集約することにより、事業部を越えた共同調達や物流に関するノウハウの共有を実施している。逆に、従来は物流部門が行っていた衛生陶器の包装作業については、事業部横断のチームの中で、製品の特性に応じた最も適切な包装のタイミングを検討。物流部門よりもむしろ各事業部において包装を行うなどにより、包装コストを削減。また、社内の最先端の包装技術を全製品に展開し、製品包装におけるモジュール化、包装材のコンパクト化を推進し、建築現場における廃棄物の削減にも寄与した。このように、デマンドチェーン全体を俯瞰することで、これまでの慣習にとらわれず社内の最適なリソースを活用することを可能とし、物流革新活動トータルで、27億円／年（対2009年比）のコスト削減効果を得ている。

社外との連携も積極的に実施している。物流部門を非競争領域ととらえ、販売上競合関係にあるクリナップ（株）とシステムキッチンなどの輸配送業務を共有化。加えて、ショートメッセージサービスを利用して、到着予定時間を配送先に知らせる仕組みも構築した。

図1 グローバル TOTO デマンドチェーン



図2 グリーン物流：到着予定時間をお届け先様にお知らせする仕組み



コラム

出荷予測をもとにしたサプライチェーンマネジメントの構築・・・花王（株）

大量消費財で単価が安くアイテム数が多い一方、欠品を起こせば他メーカーの製品に比較的容易に代替されるため、常に在庫を切らさないことが重要であるといった日用品雑貨業界の特性は、「売った分だけ作る」かんばん方式や在庫を極小化する受注生産のように、他業界で成功している「末端の販売動向に生産や物流を連動させる」というモデルには適合せず、生産、物流、販売などの各部門の中での個別最適では限界があった。日用品雑貨大手の花王（株）は、このような課題に対応するため、商品の需要予測に基づいて設計や生産を計画する取組を、1990年代末から実施してきた。

この新たな方式において、肝となる需要予測を行うのは物流部門である。商品の販売データは小売事業者が保有するが、小売事業者に商品を届け、ユーザーとの接点を持つ物流部門のリアルタイムデータの利用価値に着目したのである。他メーカーとは異なり、卸事業者を通さず小売店舗への直販体制を取っていることも重要なポイントであった。

小売事業者からの発注、製造工程の情報、配送プロセスの情報など、サプライチェーンに関する膨大な情報を物流部門が収集し、独自に作り上げた需要予測システムやコスト分析システムで解析を実施。同社のロジスティクス部門の8割はエンジニアで構成されているという。データに基づく着実な戦略が可能になったからこそ、同社では物流効率を上げるために商品設計、工場の生産計画や設備計画が決まる。実際に、同社の生産計画は、生産、物流、販売まですべての部門が集まる会議で物流部門の需要予測結果を見ながら決められる（図）。このような取組を通じ、1997年に比べ、2014年には在庫日数を20%、欠品件数を60%、輸送コストを35%削減することに成功した。

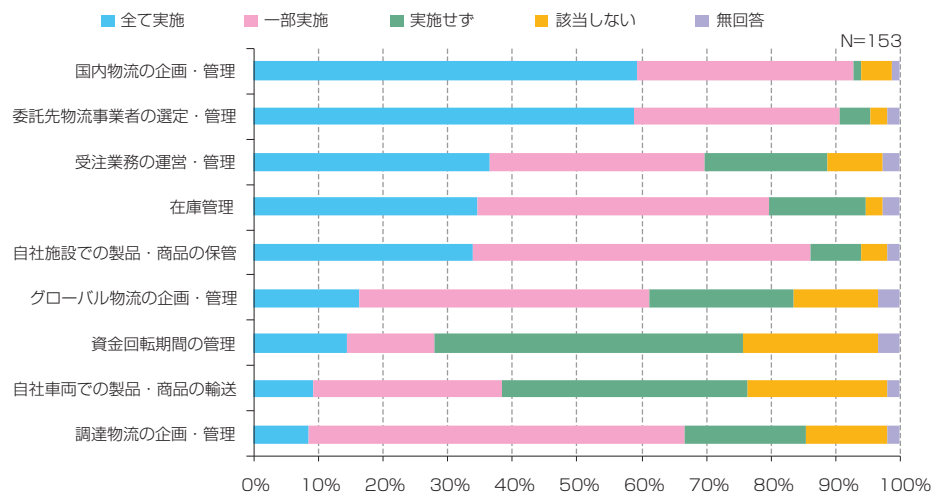
図 需要予測を活用した社内会議の様子



製造業を含む荷主の物流・ロジスティクス部門の業務領域は非常に限定的である。「国内物流の企画・管理」や「委託先物流事業者の選定・管理」といった業務については過半数の企業の物流・ロジスティクス部門で実施されているが、企業のROAに直結する「在庫管理」を物流・ロジスティクス部門がすべ

て実施している企業は全体の35%に留まる。同様に「グローバル物流の企画・管理」は16%、「調達物流の企画・管理」はわずか9%しか、物流・ロジスティクス部門がそのすべてを実施している企業が存在していないのが現状である（図123-29）。

図 123-29 荷主の物流・ロジスティクス部門の業務領域



このように、一般的に企業内の物流・ロジスティクス部門の業務領域が限定されており、それゆえに同部門が組織の中で果たす影響力は大きくないのが実態であるが、ロジスティクスのパフォーマンスと経営指標の間には一定の因果関係がみられるとの調査も存在する。ロジスティクスを含めた企業活動全体を

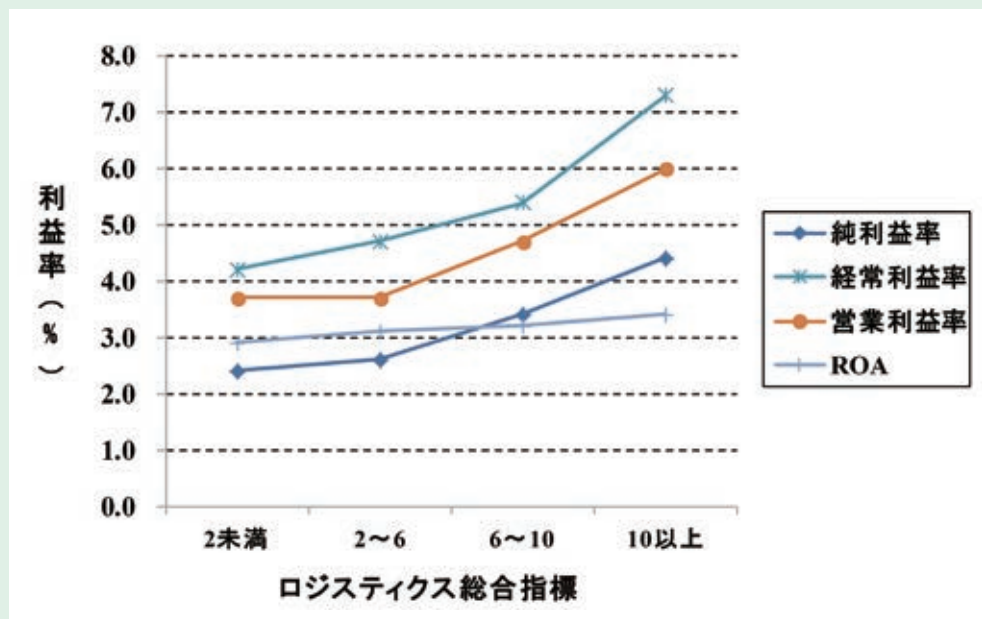
見渡したとき、生産現場の地道な効率化やカイゼン活動が活かされる物流がしっかりと構築され、全体のスループットが最大化されるようなシステムが整ってはじめて、国内生産工場は「多品種少量生産・短納期対応のためのフレキシブル拠点」としての真価を発揮するといえる。

コラム

ロジスティクス総合指標と経営指標の関係

(公社)日本ロジスティクスシステム協会は、物流コスト（売上高物流コスト比率）や物流のサービスレベル（配送1件当たりの売上げや欠品率、誤出荷率など）、在庫、返品、環境・安全（輸送によるCO2排出量など）、物流条件（納品リードタイムなど）に係わる17項目のKPIを合成した「ロジスティクス総合指標」を作成した。同協会の調査によれば、この指標が大きいほど、経常利益率や営業利益率などの経営指標が大きくなる傾向があり、したがってロジスティクスのパフォーマンスと経営パフォーマンスの間には一定の因果関係があることが示唆されている。

図 ロジスティクス総合指標と経営指標の関係



資料：(公社)日本ロジスティクスシステム協会「ロジスティクス評価指標の概要」

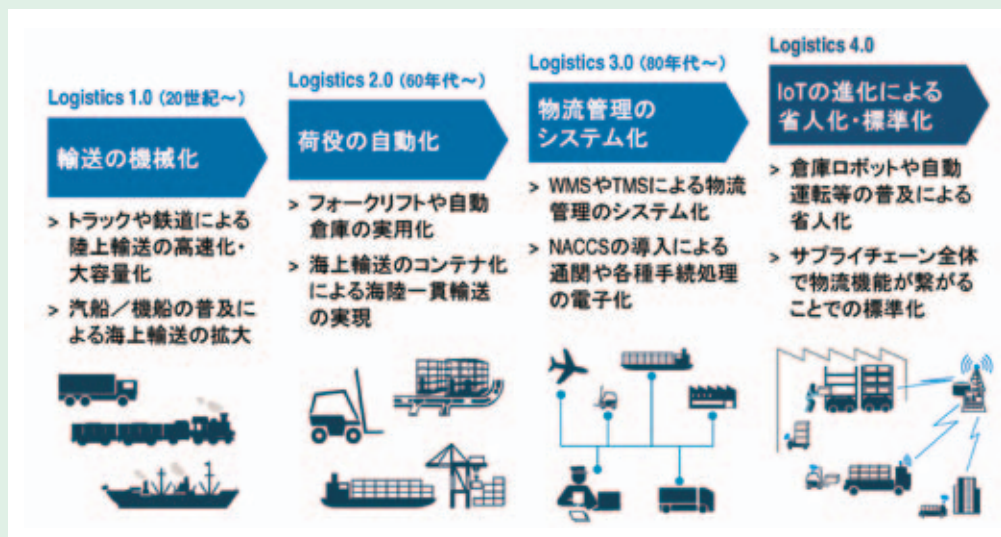
コラム

IoT による物流イノベーション・・・ロジスティクス 4.0

国家戦略として製造業の競争力強化を実現するためにインダストリー 4.0 を掲げるドイツにおいても、物流のさらなる効率化への期待が高まっている。フラウンフォーファー IML（物流・ロジスティクス研究所）やドイツを中心とする複数の民間企業が推進するロジスティクス 4.0 は、IoT を製造業の物流部門に適用するもので、インダストリー 4.0 を実現するために不可欠なものである。

物流部門においても、トラックや鉄道、汽船などの普及による陸上・海上輸送の機械化に始まり、自動倉庫や自動仕分けの実用化による荷役の自動化、WMS（倉庫管理システム）などの普及による物流管理のシステム化といった革命が大きく業界構造を変えてきたが、今や IoT による第 4 のイノベーションが実現しつつあると、ロジスティクス 4.0 は定義する（図 1）。

図 1 ロジスティクスにおけるイノベーションの変遷



資料：ローランド・ベルガー

ロジスティクス 4.0 がもたらす変革の 1 つは、「省人化」である。IoT の進化により、人による操作や判断を必要とした作業が自動化し、人の介在を必要とするプロセスが大幅に減少することが見込まれる。例えば、全日本トラック協会「日本のトラック輸送産業 現状と課題 2014」によれば、国内のトラック運送事業者の運送コストのうち最も高いのは人件費であり、全国平均では平成 25 年度で 37.2% にのぼる。このような観点からも、製造業において売上高の 10% 弱を占める物流を自動化していくことは、さらなるコスト削減に大きく寄与するのである。倉庫ロボットの導入による大胆な省人化を実現した事例としては、固定棚運搬ロボットを開発していた KIVA System を買収した Amazon の取組が有名である。ロボットを用いて棚自身を移動させ、箱詰めを行う人の作業領域まで運搬するという逆転の発想で、人がピッキングのために移動する作業をすべて自動化。大幅な人件費の削減を実現した。また、商品搬送用のコンテナや台車を RFID タグでトラッキングすることで、個々の商品の物流状況を一元的に把握し、効率化を達成する事例も存在する。

加えて、2 つめの変革として挙げられるのが「標準化」である。生産領域のみならず、調達から小売までの物流を含めたすべてのサプライチェーンにおいて企業や業界間で情報の管理の仕方を標準化する取組が始まっている。ボッシュは、生産や物流に関する情報を、サプライチェーンを構成する企業間で共有するシステムを構築。RFID タグによるデータ管理も活用し、顧客である OEM メーカーやサプライヤーと連携しつつ、入出荷管理の自動化や在庫の最小化などの効果を得たという。

さらには、シーメンスや DHL などがスペアパーツ供給のための物流に関する将来変化の考え方を示すなどの動きも存在。単なる「物流」から、例えばダウンタイムをゼロに近づけるため適時適切に必要なパーツを届ける「サービス」へと考え方を進化させつつあり、これまで「コストセンター」と捉えられていた物流を付加価値に変えていく投資を行うグローバル企業も存在することは注目すべきである。