

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素 としての「物流システム」の再構築に関する一考察 ——物流拠点システムを中心として——

桑原高太郎

1. はじめに

日本企業は現在盛んに企業システムの再構築を行っている。日本の流通における主導権の変化に日本企業の従来システムが対応できなくなったためである。バブル崩壊後の長期不況による収益の悪化は、企業にシステム再構築の必要性を自覚させたに過ぎない。

戦後から高度成長期にかけて形成された日本企業の従来システムは、規模の経済性に立脚して安価で高品質な商品を大量に供給することを目的とし、供給者主導で流通を行うことを前提としたシステムであった。過去の不況時は生産システムを改善することで生産性を向上させたり、安価な労働力を求めて海外進出することで対応してきた。これらは規模の経済性に基づくものであり、基本的にはシステムの変更ではないと考える。

規模の経済性を推し進めた結果、消費活動の需給バランスが崩れて供給が需要を上回る時代となった。さらに消費者嗜好が多様化し購買行動の基準が変化したことで、気に入らなければ価格が安いだけや高性能だけでは売れない時代、何が売れるか売ってみななければわからない時代に突入したのである。このことは流通の主導権が「供給者主導」から「消費者主導」にシフトしたことを意味し、従来の供給者主導型流通システムの終焉をあらわしている。消費者主導の流通システムでは、市場の需要動向を基に迅速に対応し需要を満足させることが重要となる。スピードの経済性に基づ

くシステムといえる。

そもそも供給者主導型流通システムは、「見込み」に基づき調達・生産・販売・物流を行う「供給者の効率」に立脚したシステムである。現在のよように市場が不透明な状況では、見込みと実需に乖離が生じやすく、その場合売れ残りによる過剰在庫や欠品による販売機会の損失を招くことになる。一方、消費者主導の流通に対応するシステムとは、市場の小売販売情報を把握し、これに基づいて「必要としているものを、必要としているところに、必要としているときに、必要量だけ、供給する」するシステムである。原材料・部品の調達から生産、流通（卸売業、小売業）を經由して最終消費者が購入するまでの一連の供給連鎖を連動したシステムとしてマネジメントするサプライチェーン・マネジメント・システム（Supply Chain Management : SCM）と呼ばれるものと考え。現在盛んに行われている日本企業のリストラクチャリングは、消費者主導の流通に対応するためのシステムを構築すること、すなわち SCM の構築が目的であると考え。

SCM が実質的に機能する仕組みとなるには、実際に「もの」を発生元から需要地まで供給する仕組み、すなわち、物流システムが機能しなければならない。物流システムは、発生元から需要地に至るまでの「点」と「点」を繋ぐネットワークである輸・配送システムと「点」である物流拠点システムから構成される。財の発生元から消費地に至るまでの在庫の配置・移動の視点から捉えると、在庫の通過点である物流拠点の意義がクローズアップされる。そのとき物流拠点システムに求められるのは「高い出荷・在庫精度」と「高スピード」の2点と考える。

本論文は、SCM を構成する様々な要素のうち物流システムの重要性に着眼し、特に「高い出荷・在庫精度」と「高スピード」を満足させる物流拠点システムを構築する上で重要となる要素と取り組み手法について考察する。

2. 企業経営と「物流」管理の変遷

ここでは物流管理の歴史的変遷を整理し、企業経営との関連について考察する。

(1) 日本への導入期

物流という概念は、1956年に日本生産性本部がアメリカに派遣した「流通技術専門視察団」によって初めて日本に紹介され、当時は「物的流通」と呼ばれていた。

物的流通という用語は当初、主に行政用語として使われ始め、道路、港湾、空港といったインフラ整備の観点から取り扱われた。

1970年代に入ると企業経営にとって「物流」が無視できない存在となった。製品の多品種化や工場の分散が進められる一方で、これに対応する物流機能が立ち遅れていたため物流コストの増大をまねき、企業経営の新たな管理領域として「物流管理」が認識されるようになったのである。「物流」が社会的に認知されるようになり「物的流通」に変わって一般的に使われるようになった。

物流は、歴史的にはまだ30年程度の歴史しかない分野である。しかしながら、日本企業間における物流管理の格差は非常に大きく、企業物流の特徴ともいえる。日本企業の物流管理は「在庫の配置・移動」の視点から4つのレベルに区分される。レベル1が「後処理型の段階」、レベル2が「物流システムの段階」、レベル3が「ロジスティクス (Logistics) の段階」、レベル4が「サプライチェーン・マネジメントの段階」である (湯浅 [1999])。

在庫の配置・移動の管理手法をコストから評価すると、「より在庫を配置しない仕組み」「より在庫移動させない仕組み」が低コストとなる。換言すれば、在庫を「置かない」「運ばない」で済むような仕組みにするこ

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察
とが物流管理の目標であると考ええる。

(2) 後処理型物流の段階

後処理型物流の段階では、『物流ネットワークの整備，保管効率，輸送効率，作業効率などの向上が主たる取り組みとなる。在庫コントロールができないため「無意味な在庫移動」という最大の無駄が発生する（湯浅 [1999]）』物流管理として最も遅れた段階である。

後処理型物流では，物流部門以外の部門，具体的には生産部門や調達部門，営業部門の活動を受けて，副次的に物流部門の活動が発生するので自らの意思決定で物流活動をコントロールする権限を有しない。「在庫」という視点からみると，生産活動や調達活動は「在庫」を発生させる活動である。また営業活動は需要地に「在庫」を移動させる活動であるといえる。さらに営業活動によって「在庫拠点」の数が決められる。ここでいう在庫拠点とは顧客に納品するための在庫を保管する拠点を意味する。拠点数は，営業活動の際に顧客に示す納品リードタイムによって決まる。納品リードタイムが短ければ物流拠点は多くなり，逆に長ければ少なくてすむ。

先の「無意味な在庫移動」とは、『生産，調達，販売の各部門の都合やそれぞれの思惑から在庫が移動されること（湯浅 [1999]）』である。在庫を発生させる部門や移動・保管の手続きをする部門と実際の作業部門が異なり，在庫配置や移動の責任所在が明確化されていないことで生じる弊害である。つまり，生産部門や調達部門は製造原価や仕入原価下げのために需要以上に生産・調達をして，必要以上の在庫を物流拠点に送り出した後，陳腐化してもその責任は問われない。また販売部門では欠品回避のため多く在庫を物流拠点に配置したり，販売先にいわゆる「押し込み販売」をしてその後返品されたとしても何ら責任をとらない，といった事象をさす。

これらの在庫移動は市場の実需となんら関係なく，企業活動の根源であ

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

「利潤を生み出す」ことに反し、コストばかり生じる無意味な行為である。一方、物流部門は指示された作業のもつ意味に関係なく、指示どおりに在庫を保管し輸送した結果、コストが上れば、そのコストの負担を求められるという不合理が状況となっている。

「後処理」物流のレベルでは、物流部門が自主的に決定できる範囲は限られており、保管効率や輸送効率、作業効率などの向上、物流拠点の集約といった程度である。しかも生産部門や営業部門の活動如何で前提が覆されるという脆弱性がある。意味の無い在庫移動は次の「物流システムの段階」にならなければ解消されない。

(3) 物流システムの段階

① 物流システム段階の意義

物流システムの段階では、『市場における販売動向に合わせて、在庫の配置と移動が行われる。「無意味な在庫移動」が排除されるので、大幅なコストダウンが期待できる(湯浅[1999])。』としている。先の後処理型物流との決定的な違いは、市場の販売動向に合わせて在庫の移動を行い、思惑や都合を排除する点である。

② 物流システム構築上の課題

物流システムを構築する上の最大の課題は、営業部門から物流に関する業務を切り離すこと、「商物分離」が可能かという点である。そのなかで最も「在庫の手配」権限の委譲が重要である。営業部門としては欠品の発生を最も恐れる。在庫手配の権限を委譲するには、顧客から注文のあった商品は間違いなく物流部門の責任で届けることの保証が必要となる。ただし、全社的な欠品は物流部門の責任範疇ではない。これらは、製造部門や調達部門の責任範疇である。責任範疇の明確化が重要となる。(湯浅[1999])

(4) ロジスティクスの段階

① ロジスティクスの意義

ロジスティクスとは『市場における個々の商品の販売動向に「生産」「仕入」「物流」を同期化させるためのマネジメントである。つまり、市場に対し過不足なく商品を供給しつづけるシステムを構築し、それを維持することが役割である。(それにより)欠品や販売ロスや過剰・滞留在庫による無駄なコストの発生が排除される(湯浅[1999])』のである。

物流システムでは販売動向に合わせて売れた分だけ在庫を移動させることで「無意味な在庫移動」の排除を目的とした。ただし生産や調達活動とは連動しないので、在庫量が適正化か否かは考慮されない。

一方ロジスティクスは、物流システムの仕組みに生産、調達を連動させて適正な在庫量すなわち市場販売動向に即した在庫量を維持するためのマネジメントである。つまりロジスティクスの概念は一企業の物流活動だけではなく、その会社の物流を発生させる生産・調達・販売の活動をも内包したものと考える。

② 物流システムとロジスティクスのいう「市場の販売動向」の範囲

物流システムもロジスティクスもすべて「市場の販売動向」を起点としているが、この「市場」の定義、範囲はどこまでを指すのか。次のサプライチェーン・マネジメントとの差別化する上で、物流システムとロジスティクスのいう「市場」とは自社の販売市場と解釈するものとする。湯浅の2001年7月の論文では、ロジスティクスを『自社の出荷・在庫の動きに合わせて生産を行い、物流を行うという供給体制』としている。

③ ロジスティクスの限界

市場の定義を自社の販売市場と限定すると、その販売動向はあくまでも販売先が最終的な消費需要に即した発注を行っていない限りロジスティクスの効果は半減してしまう。メーカーを例にすると、販売先である卸売業者が小売店店頭での最終消費需要を的確かつタイムリーに把握して、それ

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

に基づいてメーカーへの発注を行っていただければ問題ない。しかしながら、見込みなど恣意的な判断によってメーカー発注を行っていただければ、メーカーがロジスティクスシステムを構築しても本来の能力・効率を発揮することは不可能となる。卸売業者も小売業者との間でも同様である。

つまり、サプライチェーンの中で自社より川下の構成員が皆、最終消費需要に基づく発注をしなければ、川上の構成員は最終消費需要を把握するのは困難となる。逆にメーカーから小売業者にいたるまでの経路、サプライチェーンの構成員がすべてロジスティクス化していただければ、さらなる効率化が可能となる。これこそが SCM であると考ええる。

(5) サプライチェーン・マネジメント (SCM) の段階

① ロジスティクスと SCM の領域区分

SCM の定義については、まだ議論がなされている段階を逸していない。そのなかでロジスティクスと SCM の概念の類似性を指摘する見方がある。

ロジスティクスの定義についても団体や研究者によって様々である。米国ロジスティクス管理協議会 (Council of Logistics Management) の最新定義は、『ロジスティクスとは、サプライチェーン・プロセスの一部であり、顧客のニーズに対処するため、物財、サービス及び当該関連情報を、発地から消費地まで能率的かつ効率的に移動させ保管することを計画し、実施し、統制するプロセスをいう (中光政訳 [2001])』としている。ロジスティクスを『サプライチェーン・プロセス』の一部として捉え『物財、サービス及び当該関連情報』を『発地から消費地まで能率的かつ効率的』に『移動させ、保管すること』という物流行為に限定しているものと考ええる。

さらに米国管理会計人協会 (IMA) の管理会計指針 4 II で述べられている SCM の特徴では、『原材料の調達、生産、消費にいたる物的財のフローを調整し、効率的に行うこと、サプライチェーンに参加しているパート

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

ナー企業の枠を超えて、製品の供給プロセスを統合すること、企業や担当者
の見解の相異を克服してサプライチェーン活動を改善していくこと（中
光政記 [2001]）としている。SCM は財の発生元から消費地に至るまでの
調達・生産・販売という供給プロセスを企業の枠を超えて効率的に行うこ
ととして、そのなかでの財の移動と保管という限定した範囲をロジスティ
クスの領域と捉えているものとする。

しかしながら、SCM の段階にいたって初めて調達・生産と市場販売動
向の同期化を行うとするのは、実際の企業における物流管理の歴史的変遷
とは齟齬をきたすのではなかろうか。

在庫の発生・転移の視点からロジスティクスと SCM の相違点は、以下
のとおりと考える。

a) 両者とも市場の販売動向と調達・生産の同期化を目的としている
が、ロジスティクスのいう市場とは自社の販売市場という狭義の市場、一
方 SCM の市場とは最終消費市場、といる広義の市場と考える。例えば、
パソコン部品メーカーの場合、パソコン組み立てメーカーへの販売動向で
おこなうのがロジスティクス、パソコン完成品の小売店頭での販売動向で
おこなうのが SCM と考える。

b) ロジスティクスでは、自社の調達先及び販売先と自社の範囲内で
在庫の発生と配置・移動を適正に管理することを目的としている。一方、
SCM では、原材料の調達、生産、消費にいたるまでのサプライチェーン
に参加しているパートナー企業の枠を超えて、供給プロセスの統合するこ
とでサプライチェーン全体の在庫の発生と配置・移動を適正に管理するこ
とを目的としている。具体的には、SCM ではサプライチェーン内のパー
トナー企業で発生する『不合理な物流サービスや在庫保持の重複、多段階
の物流作業や入力業務を排除（湯浅 [1999]）』することで効率化を図るもの
と考える。

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

② SCM の前提である「最終消費需要」の共有

これまでも需要情報を共有しようとする試みはなされてきか、通信情報インフラの整備が遅れていたためスピードが遅いこと、コストが高いことなどから一部でしか実現できず、実際のところロジスティクスの導入もあまり進まなかった。SCM の段階では、「最終消費需要」情報を起点としてすべてが始まる。つまりサプライチェーンの構成員は皆、「最終消費需要」情報を共有していることが前提となる。

近年の IT の進展は情報共有を高速かつ安価に行うことを可能にした。小売店頭での POS (Point Of Sales) で把握した最終消費需要は、インターネットを介して容易に共有することが可能となったのである。

③ 最終消費需要情報の共有と需要予測

先に述べたとおり SCM では最終消費需要情報の共有が前提としている。IT とインターネットの普及は通信情報インフラ面で情報共有を可能にした。ただし、この最終消費需要情報は、実際に店頭で売れた POS に基づくもので、欠品による機会損失分の「潜在的な需要」は含まれていない。よってこの潜在的な需要分を把握して、サプライチェーン構成員が共有しなければ恣意的な判断要素が入り込む余地を残す。

情報を共有してこれにより調達・生産を行うとしても、それが店頭市場に並ぶまでには少なからず時間がかかる。そのため、最終消費需要情報をもとに需要を予測することが必要となる。これもサプライチェーン構成員が共通の手法に基づき行わねばならない。

④ SCM の意義

以上の考察を踏まえると、SCM とは、最終消費需要情報と将来の需要予測情報を共有し、それを起点として調達・生産・販売・物流を同期化させ、サプライチェーンを構成する企業の枠を超えて重複プロセスを排除し、サプライチェーン全体の在庫の発生と配置・移動を適正に管理すること、と考える。

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

⑤ SCM の構成要素としての「物流システム」の意義

SCM では最終消費需要と同期化して迅速に商品を供給することが最重要とされる。つまり顧客から注文のあった商品は間違いなく届くことを前提としてサプライチェーンは成り立っている。顧客が商品を注文する際に最も重要なのは「価格」「在庫量」「納期」の3つである。そのうち在庫量を把握し納期を保証するには、実際に在庫を移動・配置させる物流システムが機能していなければ不可能である。

在庫量は常に変動するものである。売れば減り、生産・仕入をすれば増えるからである。この意味で在庫は、実際に出荷できる在庫量、まだ買い手がついていない数量がリアルにわからなければならない。

また受注が集中して物流拠点の処理能力を上回ってしまったならば、物流拠点の作業進捗状況をモニターして受注を制限したり、納期を延ばしたりしなければならぬ。

受注したならば、間違いなく納品することが求められる。

さらに、発注したものが納期になっても納品されなかった場合は、今どこにあるのか、いつ納品されるのかが知りたくなるであろう。

これまでも物流システムは存在していた。しかしながら SCM では一層の「高い出荷・在庫精度」と「高スピード」を物流システムに要求している。その意味で、SCM を構成する要素としての「物流システム」の再構築が必要不可欠なのである。以下では、物流システムを「輸配送システム」と「物流拠点システム」にわけてその重要性を考察する。

3. 輸配送システム

① ネットワークの再構築

輸配送システムとは、発生元から需要地に至るまでの「点」と「点」を繋ぐネットワークを管理するシステムと考える。SCM では、『不合理な物流サービスや在庫保持の重複、多段階の物流作業や入力業務を排除（湯浅

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

[1999)]』するので、通過する「点」が少なくなる。物流拠点の数や立地は、納期や値札貼りといった流通加工の有無など物流サービス条件で決まる。例えば納期が長く、かつ流通加工作業がないならば、工場倉庫から直接小売店、消費者の自宅・オフィスなど最終消費地に出荷することが出来る。このパターンが通過する「点」が少なく最も効率的であることは言うまでもない。

拠点数と立地は、「物流サービスの内容とそのサービスを最も効率的に実施できるサプライチェーンの構成員が誰か」によって決まる。「点」が多い SCM の仕組みは、本来の SCM の効果を発揮出来ないともいえる。

② トレーサビリティの強化

輸配送システムでは、トレーサビリティの強化が不可欠である。これは「点」から「点」に在庫が移動するとき、その在庫が今どこにあるかを追跡する機能である。物流業者が荷主に提供している照会機能がこれに当る。現在の照会機能は、データの更新タイミングが遅く 1日1回、翌日更新といったものが多い。これでは SCM が求める水準におよばないので、輸配送完了時点で完了データを送信する仕組みやその完了データをリアルに照会できる仕組みの構築が求められる。

一方で、納期を完全に遵守できるのであれば不要な仕組みともいえる。照会機能は、納期が守られなかった場合に使うもので、サポート機能だからである。本質的には、納期を完全に遵守できる仕組みを構築することが第一義であることは言うまでもない。

4. 物流拠点システム

① 物流拠点の定義

ここでは、あえて「配送センター」システムとせずに「物流拠点」システムとしているのは先のネットワークの構築如何によって、上記のパターンのように工場から直接出荷して「配送センター」が存在しないケースが

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

ありえるからである。ここでいう「物流拠点」とは、ネットワーク上の「点」、すなわち在庫が通過・配置される場所をさす。そして SCM がサプライチェーン全体の在庫の発生と配置・移動を適正に管理することを目的としている以上、拠点システムの如何によって物流システム全体が機能しなくなり、ひいては SCM が機能しなくなる。その意味で物流拠点システムが重要な位置を占めるようになるのである。

② SCM における物流拠点に求められるもの

SCM の物流拠点では「高い出荷・在庫精度」と「高スピード」の 2 点を保証することが求められる。

「受注したものを必ず納品する」ということは、誤出荷をしないという精度面の保証がある。また受注を受ける際に在庫があることを保証しているのだから、高い在庫精度が求められる。出荷の精度が低ければ在庫の精度も下がるのだから、2 つが共に高精度でなければならない。

インターネットを使って受発注を行う場合は、特に在庫精度を保証しなければビジネス自体が成立しない。顧客は、購入先のホームページに表示されている在庫量を信用して発注をする。よってこの在庫量はリアルな在庫量でなければならない。在庫量は入出庫で常に変動するので、在庫データの更新を「高スピード」で行わねばリアルな在庫量は把握できない。

また「受注したものを必ず納品する」には、実際の作業のスピードが速くなければならない。それには作業効率と作業進捗の管理が必要と考える。特に作業進捗の管理は重要である。一定の作業効率を發揮することを前提として、物流拠点が処理できる量が決められるが、何らかの要因で作業効率が低下したならば、即座に状況を把握し、対応策を講じなければ「受注したものを必ず納品する」ことが不可能となるからである。

「高い出荷・在庫精度」と「高スピード」の 2 点を保証するには、物流拠点システムの設計段階、運用段階のそれぞれで IT を最大限活用することが必要不可欠なのである。

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

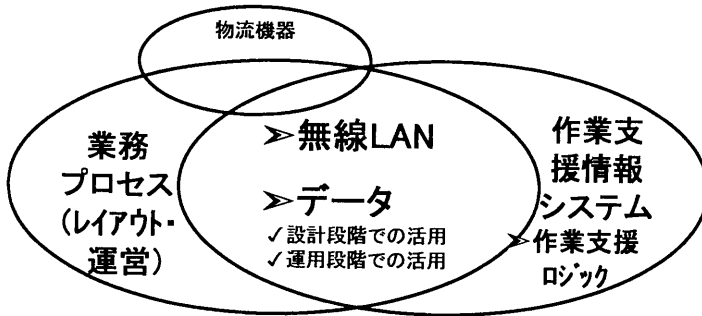
③ 拠点作業システムの構成要素

物流拠点システムのうち作業システムに絞り込むと、拠点作業システムは、業務プロセス、作業支援情報システム、物流機器の3要素から構成される。特に業務プロセスと作業支援情報システムの運用系要素が重要で、この2つが拠点作業システムの成否を握っているといっても過言ではない。

業務プロセスとは、拠点内レイアウトやオペレーションの手順をさす。業務プロセスが定まり、それをサポートする作業支援ロジックを決めて初めて作業支援情報システムが構築されるのである。業務プロセスと作業支援情報システムは表裏一体の関係といえる。

業務プロセスと作業支援情報システムの決定・構築に共通することは、IT の活用が必須である点である。ここでいう IT とは、ハード的側面として「無線 LAN」、ソフト的側面として「データ」をさす。(無線 LAN については④参照)

図表 1 拠点システムの構成要素



④ 物流拠点における IT の活用

a) ハード的側面

ハード的側面とは「無線 LAN」の活用を意味する。無線 LAN とは、無線式のバーコードリーダーのことである。最近では SS 無線方式や PHS

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

方式が主流となり、以前の弱電力方式の比べ送信範囲、レスポンスともに大幅に改善され、かつ、低価格化が実現した。

最近では、国内外を問わず商品へのバーコードの貼付率が高まったこと、バーコードに組み込まれた情報量が増えたこと、作業が容易でミスが少ないことから、物流作業でもバーコードの活用が一般化しており、バーコードをスキニングして貨物（商品）の識別、登録、入出庫管理を行っている。

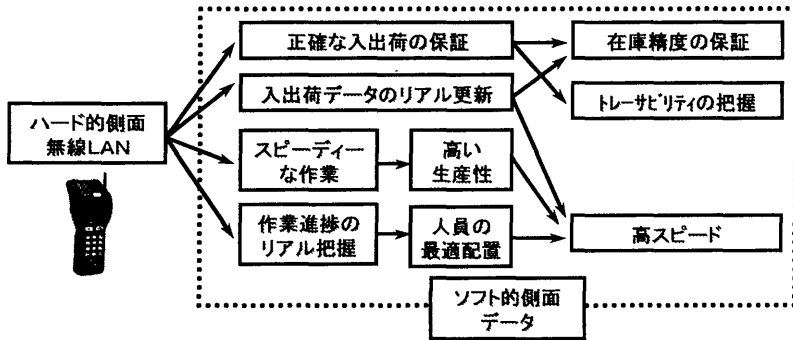
入出庫の際に無線 LAN でバーコードをスキャンすることは、入出庫の正確性の面で有効である。挽いては在庫精度の保証につながると同時に、トレーサビリティの把握にも有効である。また入出庫データ、つまりスキャンした結果を即座にシステム側へ送信できるので、リアルタイムでの在庫データの更新が可能となる。SCM で求められる「在庫精度の保証」「高スピード」の点から非常に意義がある。

バーコードスキャンによる作業は、容易である上に精度が高い。ミスが少ないことはミスのリカバリー作業が少なくなるので、入庫や出庫といった主業務に専念できる。バーコードを活用しない場合に比べ、非常に生産性が高いのはそのためである。一定の範囲であれば無線 LAN が作業をチェックし、指示を出すので、未熟練者でもある程度の作業効率で行うことが可能である。

また、無線 LAN は業務が完了したらシステム側へ結果を逐次アップロードするので、作業進捗をリアルに把握できる。作業が遅れている場所へ人員を増員するなど人員配置の最適化がしやすい。「受注したものを必ず納品する」ことが絶対条件の SCM としてはリアルに作業進捗が把握できることの意義は大きい。

無線 LAN の意義は、「作業精度の保証」「スピーディー&リアル性」「実績データの収集ツール」である。特に実績データの収集ツールとしての意義は、ソフト的側面の前提となることから重要と考える。

図表 2 物流拠点における無線 LAN の意義



b) ソフト的側面

ソフト的側面とは「データ」の活用である。データは物流拠点システムの設計段階、運用段階で活用する。

設計段階では、物流量の伸長予測データ、波動データ、入出庫・在庫詳細データ、商品マスターデータなどを使い、シミュレーションを行って業務プロセスを構築する。入出庫・在庫詳細データ、商品マスターデータを分析することで作業方法や保管レイアウト・保管機器の選定、立地選定がなされる。商品の入り数、形状、重量などの商品マスターデータは、他のデータを解析する上での基礎となるデータで、これから入出庫量をボリュームに変換する。つまり、出荷量の「1」は1ピースなのか1ケースなのか、また10 cm³なのか1 m³なのか、が判断できなければ業務プロセスは構築できない。

物流量の伸長予測データ、波動データは、物流拠点の拡張性を判断する上で重要である。物流拠点は初期投資が大きいこと、開設当初の混乱が収束し設計段階で想定した生産性を発揮するようになるまで一定期間を要することなどから、一旦設置してしまうとなかなか変更が出来ない。物流量が変わったからといって半年や1年で移転するケースは少なく、一般的

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

に3年から5年間程度は移転しないケースが多い。つまり、3～5年間程度の物流量の増減は、設計段階で織り込んでおかなければならない。

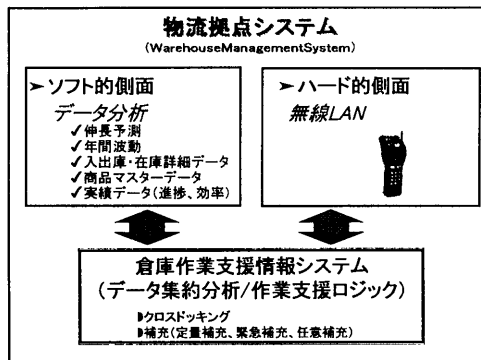
運用段階では、無線 LAN から実績データを収集できるため、作業効率を容易に把握できる。1オーダー、1ライン、1個を処理するのにかかる所要時間を作業員別に把握できることは、作業進捗管理を行う上で重要となる標準作業時間の設定を容易にした。また個人別の作業効率の把握は労務管理上も有益なデータとなる。

実績データだけであれば、従来のバッチ式の HHT (Hand Held Terminal) でも可能であった。しかしながら作業進捗データをリアルにモニタリングし対応策を講じるには HHT では頻繁にジャックインをしてデータのアップロードをしなければならず、現実的ではないので無線でデータを送受信できる無線 LAN を活用することが望ましい。

c) 作業支援情報システム

作業支援情報システムは、業務プロセスに基づく作業支援ロジックに沿って無線 LAN に作業指示を出し、その結果を受信し、実績データを蓄積・解析する。実績データから業務プロセスが見直され、作業支援ロジックの修正が行われる。

図表 3 物流拠点における IT 活用の関係



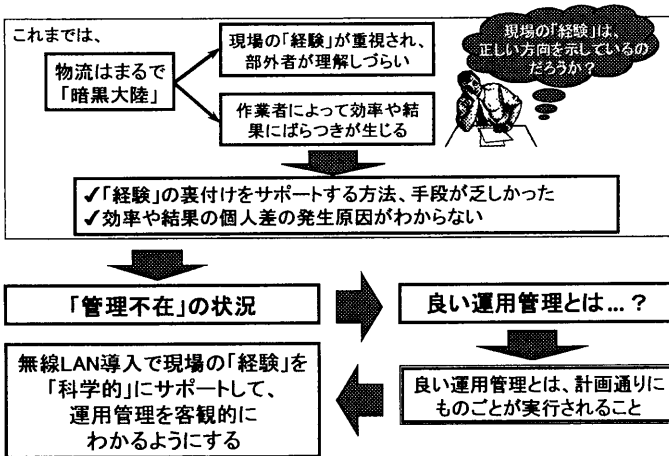
⑤ 運用管理

実際の物流業務は、自動ピッキング装置や自動搬送ビークル、自動倉庫など機械によるハンドリングが可能となったとはいえ、投資対効果の視点から人による入庫作業、出庫作業がまだまだ主流である。人が行う作業が多ければそれだけ人的要素による影響を受け易い。

一般的に実際の物流業務を行っている現場では、作業者の「経験」を重視する傾向が強く、熟練度など個人差で作業効率や結果にばらつきが生じやすい。そのため、部外者には物流業務が理解しづらく、「ブラックボックス」的存在となってしまうケースがある。基本的に、現場の「経験」は円滑な作業を行う上で重要と考える。しかしながら経験の裏付けをサポートする方法、手段が乏しかったため、また、個人によって作業効率や結果にばらつきが生じる原因がつかめなかったため「ブラックボックス」と見なされてしまったのである。部外者からみれば、物流業務は「管理不在」とみえても致し方ない。

SCM を構成する物流拠点システムでは、あたかも工場の生産ラインの

図表 4 運用管理の現状とあるべき姿



物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

ように標準化された手順に則って整然と物流業務が処理されるような管理が求められる。それには、人的要素による誤差を数値的に把握し、現場の「経験」を科学的に裏付けして客観的にわかる運用管理としなければならない。具体的には、無線 LAN で収集した作業効率の実績データを活用することである。

⑥ 客観的な運用管理の方法

運用管理がなされている状態とは、「計画通りにものごとが実行される」状態をさす。そして、実際の管理手法としては PDCA を遂行することである。PDCA とは、Plan, Do, Check, Action の頭文字をとったもので、その意味は「計画作成」、「業務の実行・監視」、「計画と実績データの比較評価」、「教育と改善」である。

a) 計画の作成 (Plan)

需要予測は、POS データと欠品による機会損失分の潜在需要の推定から需要を予測する。需要予測自体は物流部門が行う必要はなく、マーケティングや販売などの専門部門が行い、その情報を物流部門も共有すればよい。物流部門が行うシミュレーションは必要人員数の算出とその配置である。

需要予測は、過去の実績データから求めた換算係数をかけて、オーダー数、伝票ライン数、出荷梱包数などに変換する。想定した日の需要予測値が 1,000 個で、実績データ係数を 1 オーダー当り出荷個数 10 個、伝票行数 4 ライン、出荷梱包数 2 梱包とすると、総オーダー件数は 100 件、総ライン数は 400 ライン、総出荷梱包数は、200 梱包となる。

この処理しなければならない物流量に「1 単位を処理する時間」、すなわち標準作業時間を乗じれば、処理するのに要する「人時」が求められる。人時とは、作業毎にその負荷を計算し、統一した単位に置き換えたものである。2 名が 8 時間かけて処理する作業は $2 \text{ 名} \times 8 \text{ 時間} = 16 \text{ 人時}$ と表現される。16 人時は 4 名が 4 時間かけて処理しても、あるいは 16 名が 1 時間

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

で処理しても作業量としては同じである。先の例で標準作業時間を、ピッキングに 0.01 時間/ライン、検品梱包に 0.1 時間/梱包かかるとすると、ピッキングは $400 \text{ ライン} \times 0.01 \text{ 時間/ライン} = 4 \text{ 人時}$ 、また検品梱包は $200 \text{ 梱包} \times 0.1 \text{ 時間/梱包} = 20 \text{ 人時}$ となる。人時が求めたら作業スケジュールに人員を配置すればよい。

人時の試算は、標準作業時間の精度によって大きく振れることがある。よって、標準作業時間を算出するデータの精度が問題となる。これまではストップウォッチやビデオによりそのデータを計測してきた。しかしながら、時間を要する作業のためサンプル数が限られるという欠点があった。無線 LAN もしくは HHT の内臓タイマーを使って作業処理時間を計測すれば、容易に大量のサンプルを取ることができる。

計測の対象は、最も生産性の高い熟練者を対象とする。つまり、そのレベルまでは熟練度が高まれば達成できることが実証されている。これが物流拠点としての達成目標である。実際のところ、全作業者がこのレベルの作業を達成できるとは限らないので、遂行レベル係数で調整する。

b) 業務の実施・監視 (Do)

作成した計画に基づき業務を実施し、監視を行う。

作成した計画は、あくまでも予測値に基づくものなので実際の「物流量」と乖離することがある。その場合、作業開始後あるいは一定時間が経過した後に、確定データを使って計画を修正し対応策を講じなければならない。対応策としては 2 つの策が考えられる。1 つは、作業項目別の人員の再配置や作業応援による対応である。2 つめは想定していたよりも大幅に作業量が増えて人員の再配置や作業応援で対応しきれない場合、営業担当者や納品先にどれくらい遅れるかを事前アナウンスすることである。こうした対応策を講じるには、作業員の配置と完了した量と未処理量といった作業進捗を時系列にモニタリングできる仕組みが必要となる。これを作業項目別、具体的には入庫検品、入庫格納、補充、ピッキング、検品・梱

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

包、積み込み毎にその進捗状況をモニタリングできることが望ましい。さらにピッキングでもエリアやフロア毎に進捗状況が把握できれば、人員の再配置が容易となる。

作業進捗状況のモニタリングは、リアル性が求められる。その意味で、無線 LAN は 1 オーダーの作業が完了する毎に結果を送信するので、無線 LAN からデータを収集し分析する仕組みを構築するのが望ましい。

c) 計画と実績データの比較評価 (Check)

計画を立案し実施結果と比較評価するときのポイントは、『業務が早く終ることがよい計画ではない、あくまでも策定した計画通りに遂行できるのがよい計画 (村上 [1986])』であるとの視点から行わねばならない。計画と比べて実績で早く作業が終るにせよ、また時間がかかったにせよ、なぜそうなったかの原因究明を行うのである。例えば早く終った原因究明をしたところ、標準作業時間が実態よりも長く設定されていた、若しくは遂行レベル係数による調整ミスで投入した人数が多過ぎたならば、標準作業時間もしくは遂行レベル係数の修正を行う。予測した物流量よりも少なかったであれば、需要予測の精度を上げる努力が求められる。

逆に時間がかかった場合は、標準作業時間が短すぎたのか、遂行レベル係数の調整ミスか、需要予測の精度の問題か、大口納品先の特売情報など人為的突発的に需要が増える情報を把握していなかったためか、などを検証し対応策と講じる。

継続的に作業員毎のデータをみると、精度や生産性に「バラツキ」があることがわかる。本来的にはバラツキがないことが望ましい。バラツキの原因をみると、その多くは作業員の熟練度の違いによることが多い。熟練度の高い作業員の作業手順や工夫、「経験・ノウハウ」など作業効率を高める要因、すなわち熟練者の「知」を突き止め、これを未熟練者に教育し体得させればバラツキは少なくなる。

データ蓄積が進むと同様の業務を行っている他の物流拠点との比較、す

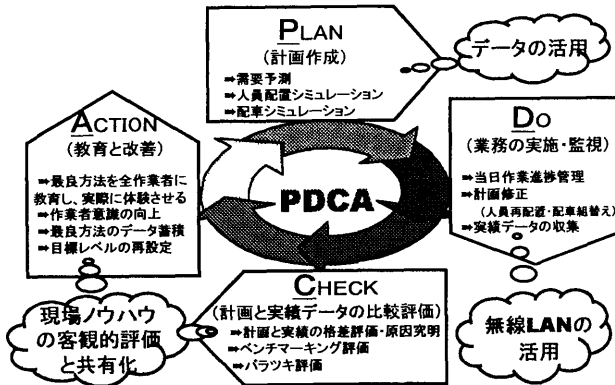
物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

なわちベンチマークも可能となる。他の物流拠点と比較することは、これまで「当たり前」「常識」としていた事項を再評価するきっかけとなり得、同じ物流拠点内での比較では見えなかったことが再認識できるなど有意義な手法である。

d) 教育と改善 (Action)

「Check」で把握した熟練者のノウハウ、知識、最良の方法を客観的に評価し、全作業者に教育して実際に体験させることで「知の共有」をすることが、物流拠点全体のレベルアップにつながる。一定の目標を達成し、更なる目標へチャレンジすることは、職場のモチベーションを高めていく上でも有用である。

図表 5 PDCA による運用管理



e) PDCA スパイラル

PDCA は、熟練者のノウハウすなわち「知」を客観的に把握して、職場全体で共有して全体レベルの向上させる。これは、野中・竹内 [1996] がいうところの「4 つの知識変換モード」と「知識スパイラル」にあてはまると考える。

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

知識は、「暗黙知」と「形式知」に大別される (Polanyi [1966])。暗黙知は特定の状況下で体験から得た個人的・主観的な知識であり、現場作業員が日々の業務で培った知識があたる。一方、形式知は、客観的・論理的な知識であり、作業マニュアルに書かれている知識をさす。

野中・竹内 [1996] によれば、知識は暗黙知と形式知の相互変換により創造されていく。その際、共同化、表出化、連結化、内面化の 4 つの知識変換モードが考えられる。

共同化とは、個人の暗黙知からグループの暗黙知を創造することである。

表出化とは、暗黙知を形式知に変換することである。比喩的な言葉や事例表現などを用いて各作業員がもっているノウハウ（暗黙知）を、形式知に翻訳し他者にも伝達、理解できる客観的なコンセプトにして明示することである。

連結化とは、分散しているコンセプトを組み合わせ、新たな知識体系を創造することである。新たなシステムのモデルを作る際、影響を受ける部門のみならず様々な部門の専門家を集めて検討・修正を行い、新システムの細部にいたる青写真を描くこと、マニュアル化することである。

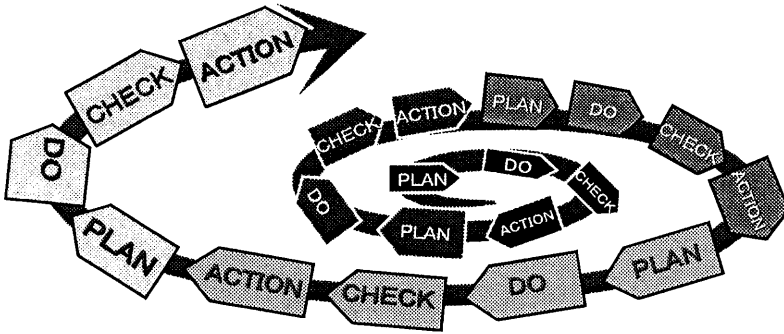
内面化とは、形式知を暗黙知に変換することである。他者の暗黙知を言語化・図式化して客観的な形式知に変換した文書、マニュアルを通じて、形式知の移転を助けて追体験させることで暗黙知を豊かにすることである。

内面化された知識は、組織の中で共有され、新たなシステムを作る時に多大なる影響を与える。つまりこれらの異なった知識内容は、相互に作用し合いながら、知識創造のスパイラルを形成する (桑原 [1999] に加筆、修正)。

「Check」工程は「共同化」「表出化」「連結化」の 3 モードに、また「Action」工程は「内面化」にあたると考える。

これまでも予測やシミュレーションの重要性が主張されてきた。その際の目的は、まさしく将来を予測することで、「あたり」「ハズレ」のみが強

図表 6 PDCA のスパイラルアップの概念



調されてきた。一方、PDCA で行う予測、シミュレーションでは、計画と結果の乖離を見極めてその原因を導き出すための一工程に過ぎない。

重要なのは「どうすれば計画が実態に近づくのか」「熟練者はなぜ効率がよいのか」といった知識、ノウハウの蓄積と共有すなわちナレッジマネジメント (Knowledge Management) の実践である。そして、運営管理の目標は、「誰が行っても計画と実態の格差が生じない」仕組みに物流拠点システムをすることと考える。

5. 結び

物流管理の変遷を踏まえ、SCM の意義を検証してきた。そのなかで、SCM を実行性のあるものにするには、物流システム、特に物流拠点システムが有効に機能することが必須と考える。実際の物流拠点の業務はマンパワーにその多くを依存しており、人的要素を管理すること、すなわち PDCA による運営管理が重要となる。そして PDCA の目的とは、過程で判明した熟練者の「知」を把握し全体に共有させることである。

最近新聞報道などで日本企業の SCM への取り組みが取り上げられる機会が多くなった。しかしながら筆者の知り得る範囲内では本格的な SCM

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察が構築された事例は少ない。企業側は SCM と称しているが、実態はロジスティクスの段階であったり、ややもすれば物流システム段階であったりすることがある。これらの企業に共通していることは物流システム、その中でも物流現場における人的要素の重要性を認識していない点である。実行性のある SCM を構築するならば、まず物流システムを確立することが第一歩となると考える。

【参 考 文 献】

1. 石井淳蔵・奥村昭博・加護野忠男・野中郁次郎『経営戦略論 [新版]』有斐閣, 1996。
2. 木川田一榮。「イノベーションの源泉となる知識創造の「場」」『DIAMOND ハーバード・ビジネス』1998 12—1月, pp. 91-97。
3. 桑原高太郎「アウトソーシングにおけるナレッジ・マネジメント」『輸送展望』日通総合研究所, 1999, No. 251, pp. 19-26。
4. 桑原高太郎「IT で変わる「物流」のしくみ—物流センターシステムを中心として」コーベック・ロジスティクス・イノベーション・セミナー, 2001。
5. 田坂広志「創発型マネジャーに求められる知の技法」『DIAMOND ハーバード・ビジネス』1997 6—7月, pp. 84-91。
6. 中光政「サプライチェーン・マネジメントの標準ビジネスロジスティクスモデル」日本物流学会第 18 回全国大会予稿集, 2001, pp. 23-26。
7. 日通総合研究所編『物流ハンドブック』白桃書房, 1991。
8. 西口敏宏「共生進化の組織間マネジメント」『アウトソーシングの実践と組織進化』ダイヤモンド社, 1997, pp. 123-201。
9. 野中郁次郎・竹内弘高。『知識創造企業』東洋経済新報社, 1996。
10. 村上忍『レーバー・スケジューリング・システム』日本経済新聞社, 1986。
11. 村越稔弘『ECR サプライチェーン革命』税務経理協会, 1995。
12. 山野邊義方『物流事業の基礎知識』交通日本社, 1992。
13. 山野邊義方「米国におけるロジスティクスの概念と実態」『物流問題研究』流通経済大学, 2001, No. 38。
14. 湯浅和夫『90 分でわかる「物流」の仕組み』かんき出版, 1997。
15. 湯浅和夫『これからの物流がわかる本』PHP 研究所, 1999。
16. 湯浅和夫『手にとるように IT 物流がわかる本』かんき出版, 2000。

物流管理の変遷にみる SCM の意義とその構成要素としての「物流システム」の再構築に関する一考察

17. 湯浅和夫『e ビジネス時代のロジスティクス戦略』日刊工業新聞社，2000。
18. 湯浅和夫「新物流時代の展望と課題」『あいち産業情報』愛知県産業情報センター，2001，No. 192。
19. 要藤洋文「ローコストオペレーション実現に向けての拠点運用管理に関する考察」『輸送展望』日通総合研究所，1999，No. 251，pp. 27-34。