

物流改善への科学的アプローチ

Scientific Approach to Improvement of Logistics Business

国 貞 彰

要 約 今日の物流に求められる主要な役割の一つは、コスト削減であり、企業利益への貢献である。それには物流生産性をいかに向上させるかが鍵となる。しかし物流課題の認識が不備・不十分なために的確な対策を立案できず、目標を達成できないケースも多い。物流システムを構築するには体系立てた手順の実行が必要であり、その第一歩が物流実態の把握と改善課題の抽出である。

本稿では物流センタに焦点を当て、物量や作業を計数で捉えて客観的に調査・分析し、潜在している問題を解明することを目的に、その視点や方法を紹介する。さらに作業生産性の把握や物流データの活用により、物流部門を利益創造部門に改革するための方向性を検討する。

Abstract One of the major roles required for the current logistics business is the cost reduction and the contribution to enterprise profits. The key to achieving these goals is improving the productivity of logistics business. More often than not, a goal has not been achieved because accurate countermeasures has not been established due to a lack of the identifying of the logistics issues. A systematic procedure must be employed to build a logistics system. The first step for this is to understand the current status of the logistics business and identifying the matters required for the business improvements.

This paper focuses first on the logistics center. Then, it introduces viewpoints and methods of objective studies and analysis on logistics business which can be used to acquire the quantity of commodities and the workload spent in the logistics business in the digital approach, and clarify latent problems.

The paper also looks at the future evolution of logistics business into a processing system which can create profit by understanding the work productivity and making full use of logistics data.

1. はじめに

流通業界において、物流の重要性が認識されるようになって久しい。バブル崩壊後、卸売物価は年々下落傾向にあり、納品数量の確保が売上高維持に結びつかない状況である。さらに多品種化・少量化・多頻度化・リードタイム短縮などの納品条件が売上高に占める物流コスト比率を増大させ、企業利益を圧迫している。

このような環境下で、企業経営における物流の位置付けが見直され、物流に求められる役割も変化しつつある。すなわち、物流サービスの向上や物流コストの削減だけでなく、利益創造への物流情報の活用化である。

物流は問題を抱えながら日々動いており、早期に解決を図らねばならない課題も多い。経験や勘に頼る物流対策では目標達成への方策を立てにくく、改善効果の評価も困難である。さらにリスクも大きい。現状の物流を企業理念に基づいた物流構想に向けて改善・改革するには、現状の実態や目標を定量的に捉え、見える形で計画・実施することが重要である。すなわち、次の工程である。

- ・現状物流の実態を調査・分析し、事実を計数化する
- ・目標と実態を対比し、ギャップを数値で認識する
- ・改善課題を抽出し、優先順位付けする
- ・改善策を立案する
- ・実行し、計数評価する

現状物流の実態把握が物流改善の第一工程であり、この工程の方法や実態認識度合が次工程に密接に関係し、最終的には目標の達成度にも大きく影響すると言える。

本稿では、弊社の「物流トータルソリューション・サービス・フロー」の上流工程である「物流業務診断サービス」をベースとして、現状物流の調査や分析の手法を紹介する。物流業務診断サービスは、“物流の実態を計数的に調査・分析し、問題点を客観的に整理し、本来あるべき物流の仕組みを構築するための方向性を示す”ことを目的としている。物流業務の診断対象は広範囲であり、紙面の関係上そのすべてを述べることは困難である。今回は、物流業務診断の位置付けや考え方を紹介するとともに、保管型センタの作業に的を絞って、その主要要素である物量、物流作業、生産性について、調査対象や分析の視点、手法を経験則を交えて記述する。

2. 物流業務診断の概要

物流業務診断の機能を紹介する前に、物流トータルソリューション・サービスの構成および機能を概略する。

2.1 物流トータルソリューション・サービス

物流トータルソリューション・サービスとは、企画立案から運用・保守までを体系的に支援するサービスで、図1に示すとおり3ブロックで構成される。すなわち、計画策定支援、ソリューション・システム構築、システム運用・保守である。

計画策定支援は、企業経営に合った物流基本コンセプトと実現までの計画を策定する機能で、三つの要素で構成される。第一は物流業務診断で、物流の実態を数値で捉えて分析・診断することにより、課題と改善点を抽出する。第二は物流BPR^{*1}立案で、経営方針に基づいた改善目標と物流業務診断の結果より、物流基本コンセプトを策定する。基本コンセプトには、入荷・保管・ピッキング・流通加工・出荷・輸配送などの物流機能や、センタの稼働条件、設備、要員計画、情報システム条件などの物理的条件や運用条件が含まれる。第三は物流SI^{*2}で、物流BPR立案で策定の基本コンセプトを構築するために必要な情報機器や物流機器を選定する。

次のソリューション・システム構築ブロックは、計画策定支援で設定した基本コンセプトに基づき、物流システムの具体的設計・開発から導入までを実施する。

最後はシステム運用・保守ブロックで、運用・保守機能と、物流システムや情報処理システムの運用代行機能を有する。

2.2 物流業務診断の進め方

物流業務診断の目的は前述のとおり、物流の実態を数値で捉えて分析・診断し、課題と改善点を抽出することであるが、留意点は次のとおりである。

- 1) 目標の明確化……物流改善の目標は、センタ要員の50%削減、在庫金額の30%削減、納品欠品率1%未満など、具体的に設定すべきである。単に物流コスト

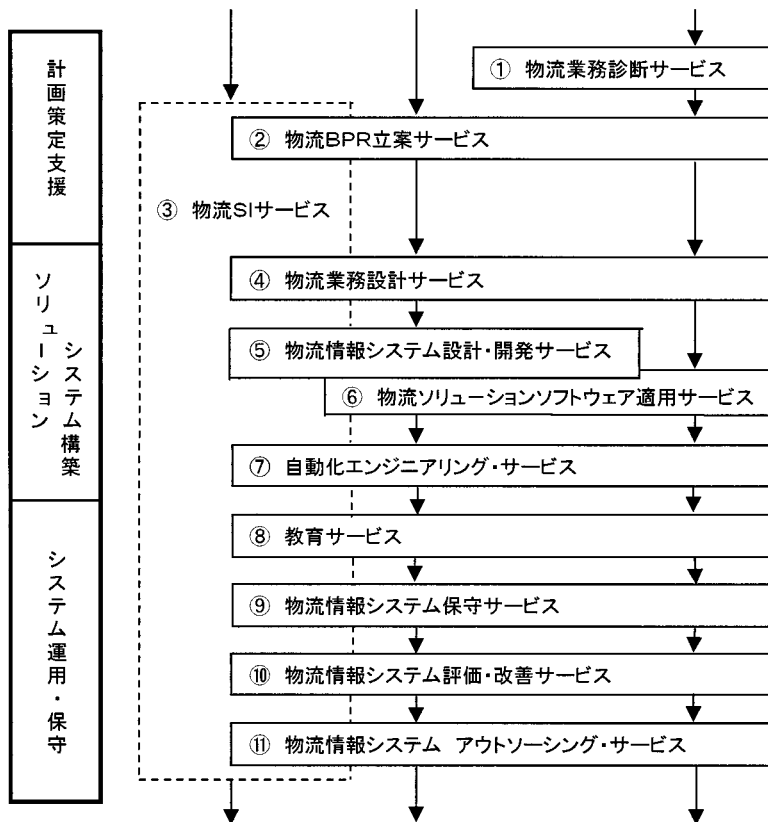


図 1 物流トータルソリューション・サービス・フロー

の削減や物流サービスの向上といった抽象的な目標設定では、達成目標や対象範囲の認識が各人異なってしまう。

- 2) 対象範囲の明確化.....対象範囲が大きすぎると方向性が不明確になったり、調査内容の漏れや調査レベルの強弱が発生しやすい。センタ内作業、輸配送などの機能あるいは地区を限定して、スケジュール内での調査・分析が可能で、改善効果の期待度が高い範囲を設定すべきである。
- 3) 体制.....毎日同じ作業をしていると作業手順や方法が慣例化し、改善意欲が減退することが多くなる。また自作業の効率化は検討できても、全体効率の最大化を図る方策は立てにくい。したがって現状調査・分析は物流部門だけでなく、営業、生産、仕入などの関連部門も参加したプロジェクトが望ましい。特に、調査データの一部は情報処理データを利用するため、情報処理部門の参画は必須である。

また、社内部門だけのプロジェクトでは他部門への遠慮や自己主張も起こりやすい。調査・分析を客観的に実施するには、外部機関に依頼するのも有効な手段である。

- 4) 調査対象.....現状物流の調査・分析内容および手順の基本型を図2に示す。物量調査、物流調査、業務処理手順調査の3分野で調査し分析する。

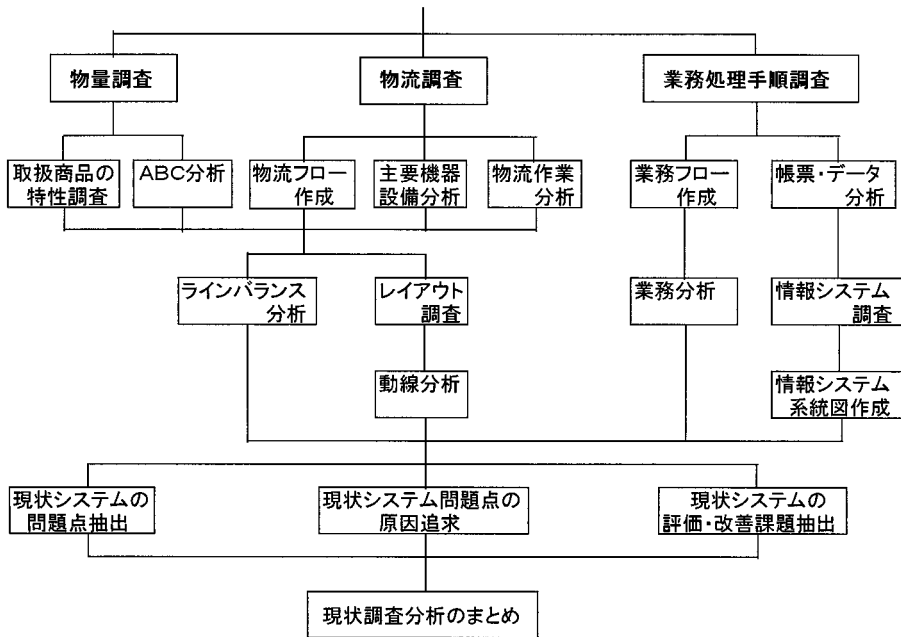


図 2 現状調査・分析フロー

- ① 物量調査では、将来の物量予測，保管や作業の形態，スペース算定の基礎資料を得ることを目的として，取扱商品の特性と物量の変動を調査する。
 取扱商品の特性は形状，管理温度帯，荷姿といった特性を分類し，保管や作業に及ぼす影響を調査する。
 物量変動では，アイテム数や入出荷物量，在庫量について，過去3年間の変動傾向を商品分類別月別に把握する．直近1年間については日別に把握する．これは日々の取扱物量が作業負荷量に直結し，処理能力や要員計画算定の重要なデータとなるからである．多品種化傾向では取扱量よりアイテム数変動の方がスペースや作業負荷に影響を与えるため，アイテム数に主眼をおいた調査・分析が望ましい．
- ② 物流調査では，物流フロー，機器・設備，物流作業を調査対象とし，各工程の作業内容や方法，工程間の繋がりを調査し，物流構想検討のデータとする。
 物流フロー調査では，作業の流れや取扱商品の変遷経路を図式化し，作業効率性を分析する資料とする．特に，作業のトリガとなる情報処理システムからの指示情報や指示タイミングを明確にする．
 主要機器・設備については，処理能力，稼働率，設備効率を調査する．
 物流作業調査では，作業を構成要素に細分化して動作分析し，時間測定する．これは，各動作に費やしている時間の把握と作業に無駄な要素が無いかの分析で，改善検討や期待効果算出に使用する．
- ③ 業務処理手順調査は，受注業務や発注業務など物流を取り巻く業務の処理形態や物流との関連を図式化する．特に，ピッキングリストなど作業への指示や入荷予定といった作業支援，欠品率データなど物流管理データの収集・利用状

況について、情報処理システムの物流への関わり状況を調査する。これらのデータは関連業務も含めた改善策や基本コンセプト策定の資料とする。

- 5) 調査方法.....調査の方法は大別して次の3パターンがある。調査は常に2~3人で行なう。1人では漏れや勘違い、思い込みが起こる。また次項6)の分析とまとめでは、分析結果や方向性を種々の角度から検討・判断するために、調査者以外に物流経験者の参画が望ましい。

① ヒアリング：トップに企業戦略や物流改善目標を確認する。各部門や要員からは業務内容、役割、作業の契機、方法、結果処理、作業時間帯、認識課題などを調査し、関連資料を収集する。各部門や要員へは、物流業務診断の目的が査定やリストラの材料収集でないことを事前に説明し、協力依頼することも重要である。

② 情報処理：入出荷物量、在庫量などの物流データを抽出・加工する。さらにピッキング指示の内容やタイミングといった物流作業との関わり状況を調査する。

③ 現場調査：センタ内作業の現場調査は二つの視点で行なう。

一つは環境調査で、センタ構造、通路幅や作業スペース状況、在庫保管形態やロケーション管理方法、要員構成、照明や温湿度、清掃状況などを対象とする。

他の一つは作業形態である。作業フローを作成し、作業間の関連や滞留度、モノの移動経路や手段、個々の作業動作を調査する。

- 6) 分析とまとめ.....調査内容をもとに物量、物流、業務処理手順、生産性について分析する。生産性は、投入工数に対する処理物量を作業単位や商品分類、顧客業態の角度から分析する。さらに社員、アルバイト、パートといった要員構成が作業コストに及ぼす影響を分析する。

調査・分析結果より問題点を抽出し、その原因を分析する。調査・分析結果は事実のみを使用し、かつ計数化された情報を重視して、現状システムの評価や改善課題を抽出し優先順位付けする。推測や不確実情報は再調査するか、使用しない。誤った結論を導き出すと改善方向や対策も不適切・不十分になる。

調査・分析結果は物流診断報告書としてまとめる。報告書は客観的に記述し、関連図表も添付する。物流診断報告書の構成や内容は、目的や調査・分析結果から決定すべきであるが、代表的な一例を示す。

物流診断報告書

1. 目的と範囲
 - 1.1 物流診断の目的
 - 1.2 物流診断の範囲
2. 現状認識
 - 2.1 取扱商品の特性と保管形態
 - 2.2 物流センタの機能と特性
 - 2.3 物流工程と主な作業

3. 現状分析
 - 3.1 物量分析
 - 3.2 物流作業分析
 - 3.3 業務処理手順分析
 - 3.4 生産性分析
4. 解決すべき問題
 - 4.1 物流の仕組みと作業上の問題
 - 4.2 運用と環境の問題
5. 対応策の検討
 - 5.1 物流作業の改善
 - 5.2 運用と環境の対応
 - 5.3 今後の取り組みについて

なお、物流業務診断は3か月程度の期間を要するため、5)の調査が終了した時点で調査内容が目的や範囲に適合しているか、漏れが無いかを確認し、今後の分析方向や最終報告書のまとめ方を関係部門へ中間報告すべきである。

3. 保管型センタ作業の調査・分析

第2章では物流業務診断サービスをベースに調査・分析の対象や方法を紹介した。本章では保管型センタの作業、特に出荷作業を対象として主要項目の調査や分析方法を実例を取り入れながら考察する。なお、調査や分析内容の図表を記載する場合、本来は実数値も併記すべきであるが、本稿では図表のみの記載とした。

3.1 物量の調査・分析

物流センタの役割は、一定の時間内に、求められる商品を入庫、保管、ピッキング、流通加工、出庫といった物流処理を施すことである。物流処理にとって重要なのは、その商品の価格ではない。“量”や“形態”である。どのような形態の商品がどれだけの量取り扱われるのかを知ることが、物流を考える第一歩である。

3.1.1 取扱商品の特性

取扱商品の形状や管理方法で保管形態や搬送手段が異なる場合がある。取扱商品はその特性ごとにグループ分けし分析対象を明確にする。特定納品先向けの商品がある場合は、保管や作業形態も異なるため、一般向けと区別してグループ分けする。一般的に次のような分類方法がある。

- ・形状による分類.....嵩もの、割れもの、長尺もの
- ・温度管理による分類.....低温品、定温品、常温品
- ・荷姿による分類.....ケース、ボール、ピース

いずれの分類方法もアイテム数比率や数量比率を求め、保管条件や作業条件をまとめる。

3.1.2 物量変動

物量変動を調査する目的は、作業に与える負荷量および保管方法やスペース見積りの基礎データを得ることにある。

物量変動を調査する上で重要な点は、できるだけ短いサイクルを基準にして変動を

見ることである。図3および図4は1年間の出荷物量の推移を月別(図3)と週別日別(図4)に表している。特徴として、月別推移では変動はあるが差は比較的小さく、物量増減に一定の傾向が見受けられる。これに比べ、週別日別推移では週ごとの物量差が大きく、かつ規則性が乏しい。最少物量と最多物量の格差は、月別では1:1.8であるのに対し、週別では1:3.9と倍増する。さらに1日当り出荷数量で見ると格差は1:31.6と拡大する。これは極端な事例ではなく、一般的に見受けられる現象である。

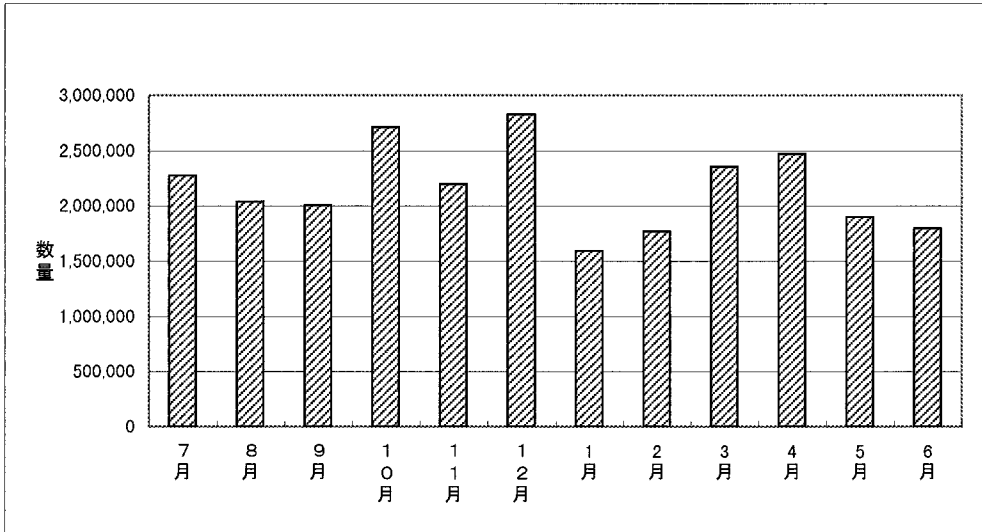


図3 出荷数量の月別推移

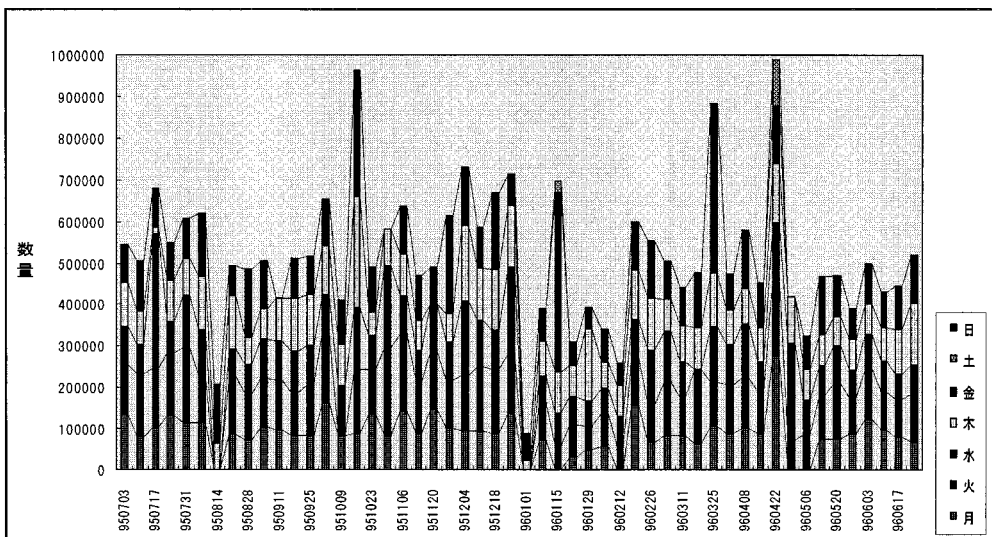


図4 週別日別出荷数量の推移

出荷物量の変動調査では、年度推移や季節変動、曜日による特性も重要な分析視点であるが、これらはそれぞれの括りでの総量または平均化された数値での把握である。しかしセンタ作業は、前日受注分を本日ピッキング・仕分け・出荷するなど、日々完結型の作業が多く、日々発生する物量の実態を調査・分析することも物量調査の必須要件である。

物量の変動に比例して必要な作業負荷量も増減する。日々の処理水準をどのレベルに設定するか、設備や機器はどの程度の処理能力が必要か、要員はどの時期に何人必要か、平準化要素は何か、などを検討する基礎データとなる。しかし総量のみの把握では種々の角度からの分析ができず、改善方向の検討が困難になる場合がある。必要に応じ、次の角度からも調査すべきである。

- 1) 商品群での物量変動.....個々の商品にライフサイクルがあるのと同様、商品群でも成長/衰退傾向がある。また、季節性の異なる商品群を取り扱っている場合、それぞれの物量変動傾向が異なる。保管スペースの割り付けや個々の商品群に適した作業性を検討するために、商品群ごとの変動実態も調査項目の一つである。
- 2) アイテム数の変動.....多品種・少量化の市場環境によりセンタでの取扱アイテム数も増加傾向にあると言える。取扱量の多少よりもアイテム数の方がセンタ作業に及ぼす影響が大きい。ピッキング作業を例にとると、1回に取る量が2個でも3個でも作業負荷はほとんど変わらない。しかしピッキング指示はアイテムごとであり、アイテムごとに保管場所を確認し移動しピッキングする作業が必要となる。したがってピッキングするアイテム数の増加に比例して作業負荷も増加する。入荷作業や棚入れ作業も同様である。保管スペースがアイテム数の多少により変動するのは言うまでもない。アイテム数の変動傾向は保管スペースの計画だけでなく、作業方法を検討する基礎データとなる。

3.2 物流作業の調査・分析

物流センタでの第一要件は、季節、曜日、その他種々の要因で変動する物量を一定時間内に処理し、納期どおりに出荷・納品することである。その中核をなすのは、入荷、保管、ピッキング、流通加工、出荷の各種工程であり、作業はすべての工程で発生する。したがって各工程の作業内容や方法、手順が物流効率を大きく左右すると言える。

物流作業を計数で把握し客観的に分析することは、物流の仕組みや作業方法を検討する面で重要な要素である。ここでは作業工数の把握と作業動作の調査の2点を取り上げて紹介する。

3.2.1 物流作業の実績調査

物流作業の実態を調査する目的は、

- ① 総工数を基に、省力化や要員構成適正化のポイントを明確にする
- ② 各工程の実績工数および比率を把握し、改善ポイントを見い出す
- ③ 改善策検討時の効果測定の基礎資料、および改善後の実績効果判定に使用する

ことであり、次の手順で調査・分析する。

- 1) 物流作業の分類.....センタ内の物流作業を 20 項目程度に分類する (表 1) . この項目ごとに作業実績を集計し分析に使用する . したがって調査や結果を判断しやすい作業項目と項目数を考慮する . また間接作業は改善ポイント検討の要素となることが多いため , 伝票整理 , 段取 , 会議 , 作業待ちなども調査対象とする .

表 1 物流作業の分類例

入 荷 工 程		出 荷 工 程		そ の 他 作 業	
作業区分	作 業	作業区分	作 業	作業区分	作 業
A	入荷	D	ピッキング	K	伝票整理
B	入荷搬送	E	ピッキング検品	L	在庫調査
C	入庫	F	出庫	M	整理・整頓
		G	流通加工	N	返品(受入)
		H	仕分け	O	返品(返却)
		I	出荷検品	P	管理・監督
		J	積み込み	Q	その他作業
				R	作業待ち

一般的に全体に占める比率の大きい分野ほど改善効果も大きい . センタ内物流では出荷関連作業がその中心に位置し , 工数も最大であると言える . また得意先の業態や受注形態により , 専用保管棚やピッキング方式など出荷関連作業の仕組みや方法が数通りあることが多い . 個々の作業方式の特徴を明確にして作業性や生産性を比較することは , 課題や改善点の抽出に有効なだけでなく , 物流作業全体の方向性を検討する面でも有効である . したがって出荷関連作業は作業形態や物量の多い得意先などに分類して実績調査することが望ましい . 分類は細かくすればするほど詳細データを収集できる . しかし作業実績調査表は , 要員が作業をしつつ記入することを考慮に入れて , 分類の方法や数を決定すべきである . 経験上 , 主要得意先ごととその他得意先での 10 分類以内が妥当と判断する .

- 2) 物流作業実績調査表.....1) での分類に基づき , 物流作業実績調査表 (図 5) に記入する . 繁忙期や閑散期で作業負荷が異なるため , 定期的に調査することが望ましい . 1 回の調査期間は 1 週間が妥当である . これ以上長いと作業要員への負荷が大きく , 短いと曜日特性が捉えられなくなる . この調査の目的は , 作業の実態 , 特に各作業の実工数をできるだけ正確に把握することにあり , 特に次の点

作業日	時 間 帯											
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7/13(月)	入荷	ピッキング A社	休憩	仕分 A社	仕分 B社	梱包 A社	出荷 A社					
7/14(火)	会議	ピッキング B社	ピッキング その他	休憩	ピッキング その他	ピッキング C社	仕分 C社	出荷 C社	清掃			
7/15(水)	梱卸		休憩	梱卸	ピッキング その他	仕分 その他	出荷 その他					
7/16(木)												

図 5 物流作業実績調査表の例

に留意する必要がある。

- ① 調査目的の明確化：物流実態の調査であることを全員に徹底する。業績評価やリストラの懸念があると事実を記入してもらえない。
- ② 対象者：作業者全員が記入する。物流担当の社員、アルバイト、パートだけでなく、営業部門など他部門のサポートがあればその実績も対象とする。
- ③ 時間単位：できるだけ小さい単位での調査が望ましいが、作業をしながら記入できる単位とする。通常は10分ないし15分を1単位とする。

3.2.2 作業実績の分析

物流作業実績調査表を集計し、次の観点で分析する。全体集計および各日で分析し、1日当たり平均値の評価だけでなく、閑散日や繁忙日の特性も把握する。

- ① センタ作業は1日に作業工数をどの程度費やしているか。……(図6)
全工程中、どの工程の負荷が最大か。その作業負荷量はどれだけか。
- ② 各工程では、どの作業の負荷が最大か。……(図7)
- ③ 時間帯ごとの作業量は平準化しているか。……(図8)
各作業はどの時間帯に作業し、何時頃がピークか。
- ④ 社員やパートなど、職階別の作業負荷量と割合はどの程度か。……(図9)
各作業はどの職階が主に行っているか。
会議や作業待ちなど、間接作業の比率はどの程度か。何が最大か。

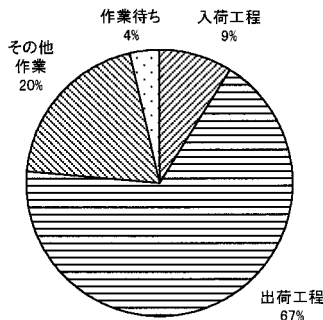


図6 センタ作業工数比率

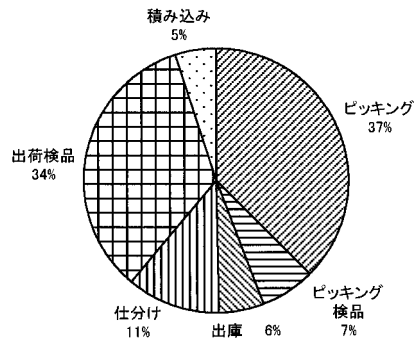


図7 出荷工程の作業工数比率

これらの実態を客観的に判断し、問題となる個所を抽出する。更にその問題が何に起因しているかを追加調査し、対応策を検討することが重要である。

次に、最大工数を占めるピッキング作業を例にして、より詳細な調査・分析手法を述べる。

3.2.3 動作分析の適用

センタ内物流は基本的に作業システムであり、機械化が進行しつつあるとはいえ、まだまだ人手による作業も多い。物流改善の基本的な視点として六つの「させない」がよく使われる。歩かせない、探させない、考えさせない、待たせない、持たせない、書かせない、である。これらは無駄な動きの排除を目的としているが、何が余分な動きでどれだけ費やしているかを明らかにする必要がある。それには作業を動作単位に

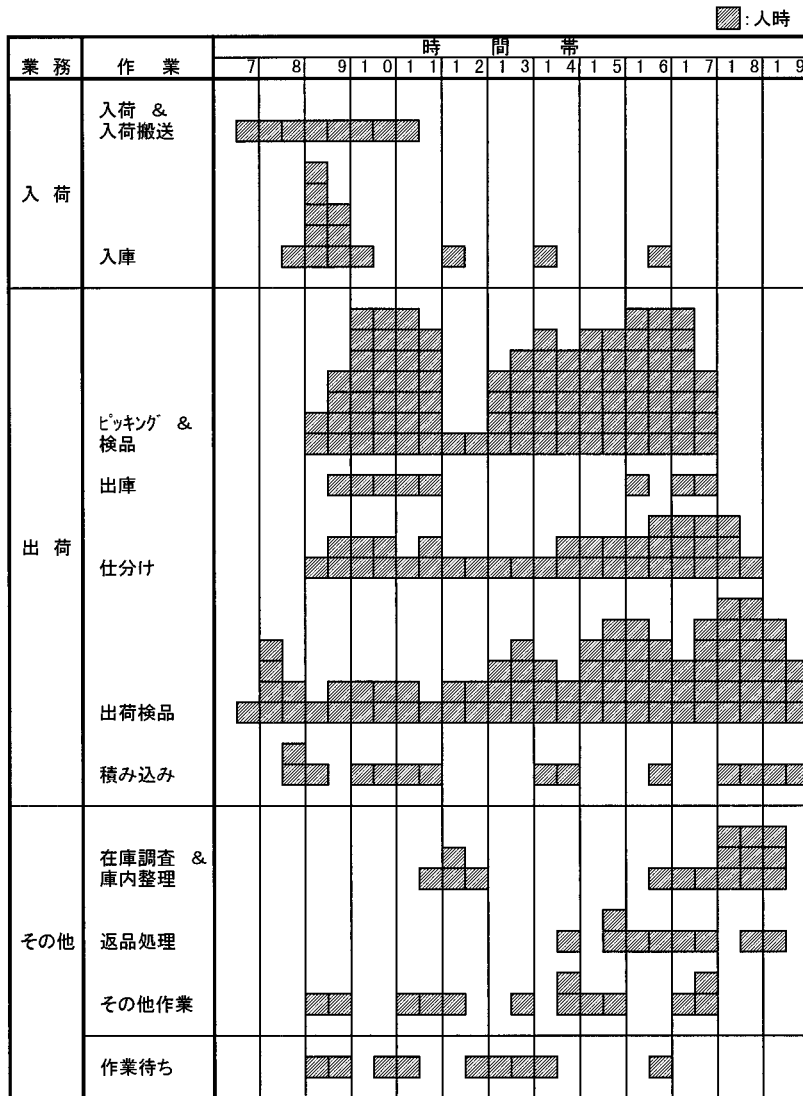


図 8 時間帯別作業別工数

細分化し，動作手順と各動作の所要時間を調査するのが有効である．動作研究で有名なギルブレス（L.M. Gilbreth 1868～1924）の動作分析を応用して，ピッキング作業の動作分析方法を紹介する．

- 1) 動作の分類.....ピッキング作業の組み立て方は物流の仕組みやピッキングの指示方法で変る．さらにロケーションの配置形態や通路幅などの環境によっても左右される．指示に従って商品の保管場所を捜して必要な数量を取得するというピッキング作業の一連の流れも，構成する動作に細分化していくと，同じセンタ内でもフロアやピッカーごとに動作や手順が異なることが多い．したがって実調査を行う前に，各ピッキングエリアの作業手順をヒアリングや観察で事前調査し，構成する動作を洗い出し整理することが重要である．

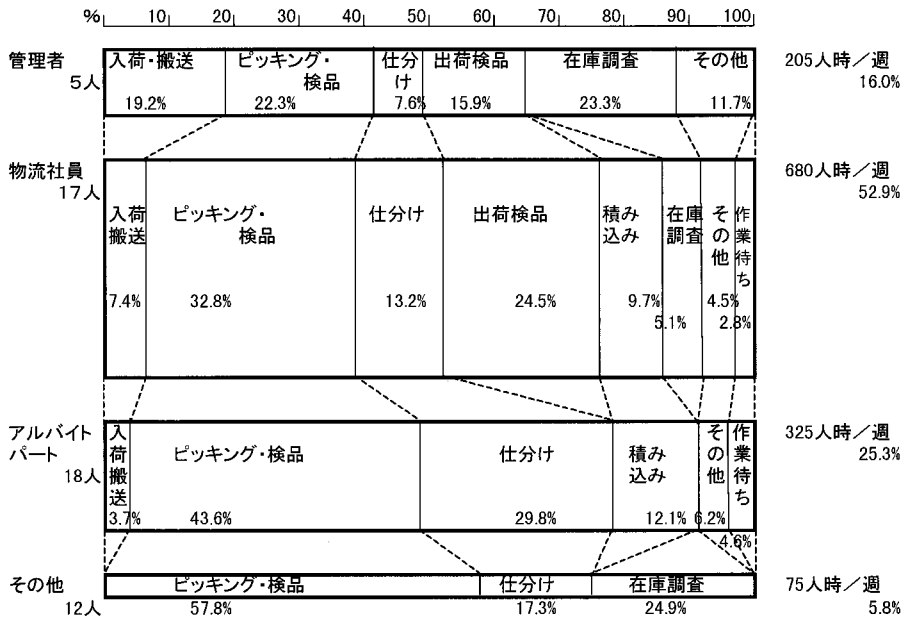


図 9 職階別作業工数比率

実調査は、3 2.1 項での物流作業実績調査と異なり、観察者がピッカーの後に追いかけて調査表に記入する。理由は、一つの動作は秒単位の場合が多く、ピッカーが記入するのではその時間まで含まれて正確性に欠けるからである。構成動作を細分化しすぎると、観察者はピッカーがどの動作をしたのか判断できなくなる。ピッキング作業の特徴を踏まえて、5 から 10 の範囲に分類するのが有効と考える。ピッキング動作の調査例を図 10 に示す。

ピッキング動作の調査はピッカーを無差別に選定し、追跡調査する。熟練度や

ピッキング動作調査表										
ピッキングリストNo :		14		調査日 :		98.07.16		開始時刻 :		10:23:45
単位 : 秒										
動作項目	動作の流れ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
台車を準備・移動する	38			17				41		
商品を探す	21	12	6	9	263	15	28			
ピッキングする	6	5	14	6		8	6			
商品を持ち運ぶ	7	8	4	3		11	9			
商品を台車に積む	4	3	9	5		4	5			
検品する							34			
その他(電話など)					148					

ピッキング実績		その他作業の内容	
アイテム数	6	商品場所が見つからないため、他のピッカーに所在場所を確認。	
数量	128		

図 10 ピッキング動作調査表の例

ピッカーの資質でピッキング効率が異なるため、特定のピッカーに集中しないようにする。調査表は動作順に記入し、作業順番や繰り返しを明確にする。ピッキング実績は観察後ピッキングリストと照合し、実績記入する。

2) 動作の分析.....ピッキング動作の調査実績を集計することにより、各エリアやセンタ全体のピッキング特性が明確になる(図11)。

- ・ピッキング作業で最大の負荷を要する動作は何か。
- ・ピッキング指示書や指示行(アイテム)当りの所要工数はいくらか。

この分析値と調査時に観察した情報から作業面と環境面の問題点を摘出し、改善策を検討する。観察は、指定ロケーションに該当商品が置かれていない、通路幅が狭くて台車を利用できないなど、作業に影響を及ぼす要因を重点的に洗い出す。

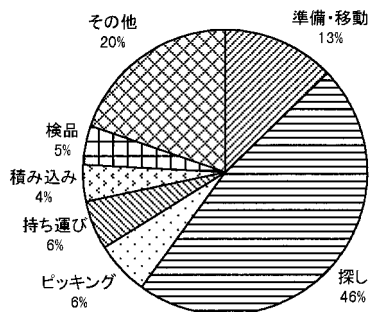


図 11 ピッキングの動作内訳

動作項目でも明らかのように、移動する、探す、持ち運ぶ、など「歩く」動作の割合が大きいのは、ピッキング作業の性質上当然のことと言える。歩くこと自体をどれだけ減らすか、あるいは必要な歩きの中でどのような歩きが望ましいか、を検討することは改善方向を策定する上で重要な要素である。それにはピッカーが作業中にどのように歩いたかの実態を調査し分析する必要がある。ピッキングの歩行動線をストリング・ダイアグラムで表した例を図12に示す。

これは前述のピッキング動作調査表でのピッキング作業の歩行動線で、空台車置場からピッキング済台車置場までを表わしている。は台車を止めた位置、はピッカーが立ち止まった場所を示し、点線は台車の移動経路、実線はピッカーの歩行である。図11で分析の「歩き」の量の裏付けであり、歩行そのもののあり方を考える有効な手段である。

3.3 物流作業の生産性分析

センタ作業の生産性は、投入した作業量や作業コストに対してどれだけ量を処理したかで評価する。作業システムでは作業の仕組みの改善が主目的である。したがってまず作業量で分析し、その後でコスト評価するのが適切な順序と考える。

3.3.1 作業量での生産性分析

センタ作業を改善する場合、現状の生産性実態を知ることが必須要件である。たとえば人時当たり処理量を目標設定する場合、現状を把握していないと目標を達成するにはどの物流課題を改善対象とすべきか、どのように改善すべきか、といった改善計画

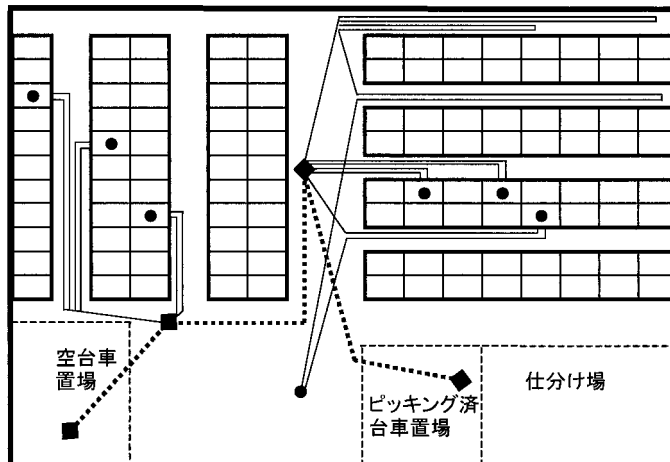


図 12 ピッキング作業動線

を立案できない。さらに改善策実施後も正しく評価できないことになる。

分析には、3.2.1 項で実施の物流作業実績調査で得た工数と同期間の物量を使用する。物量データは情報処理システムより抽出する。3.2.1 項では、センタ内物流を入荷工程、出荷工程、その他作業に3分類し、さらに各作業に細分化して所要時間を調査した。出荷工程の各作業では主要得意先も記入した。この調査条件から次の視点で分析する。

- ① 全体の生産性
- ② 各工程の生産性
- ③ 主要作業の生産性.....工数の大きい作業や間接作業で改善対象とすべき作業を選定する。
- ④ 主要得意先の生産性

作業量での生産性は人時当りの処理作業数と処理数量で把握する。作業数は作業の対象となる最少単位で、入荷やピッキングでは明細行であり、出荷では梱包個数などの納品単位とする。数量は商品の取扱最少単位で把握する。入荷工程ではケース、出荷工程ではピースなどである。

作業量から生産性を評価し改善目標を設定する時は、作業手順に直結する処理作業数を基準とするのが最適と判断する。処理数量での生産性は次の作業コストでの生産性分析の補足資料として位置づける。

3.3.2 作業コストでの生産性分析

作業コストでの生産性分析は、次の三つの目的で行う。

一番目は作業量のコスト評価で、処理作業数や処理数量当りに費やしている作業コストを認識し、改善策の削減コスト見積りに用いる。

二番目の目的は、アウトソーシングや要員構成の見直しによるコスト削減を検討する基礎資料の入手である。要員構成からコストを見ると、現状の賃金体制ではアルバイトやパート比率を上げると作業コストは確実に削減できると言っても過言ではないであろう。しかし熟練者でなければ作業できない物流構造や運用も数多く見受けられ

る。作業機能を明確にし、だれにでもできる運用体制を検討・構築した後、自社内や社員で行なうべき作業範囲を設定し、アウトソーシングや要員構成の見直しを実施すべきである。

最後は売上高や利益に占める作業コストの認識である。物流作業の基本は、得意先に商品を効率的・効果的・迅速に納品することである。しかし物流改善やそれによるコスト削減に留まらず、企業の主要な一機能として、物流を通じて企業利益に貢献することが必要である。その第一歩として、売上高や利益の視点でコストを認識することが重要と判断する。

上記三つの目的で作業コストを分析する。コストから見る時は、作業量からの場合とは異なり、処理作業数と処理数量の両方を主基準として分析する。すなわち作業性に関わるコスト分析と利益に関連するコスト分析である。作業コストは職階ごとの工数に各々の時間当たり標準単価を掛けて算出する。売上金額や粗利は処理数量に売単価や単品粗利（売単価 原単価）を掛けて算出し、それぞれに占める作業コスト比率を分析する。

分析する視点は作業量の場合と同じであるが、主要得意先については売上や粗利に対するコストを分析主眼にする。図 13 は主要得意先の出荷数量と売単価に占める作業コストの比率を対比したグラフである。これを ABC クロス分析すると各得意先は表 2 で示す分布になる。図 13 で明らかなように、売単価に占める作業コスト比率は得意先ごとに異なる。これは、商品単価の高低、1 回の処理数量の多少、専用棚の有無や作業内容など得意先処理形態の違い、など種々の要因で起こる。物流部門は営業部門や他の関連部門と協力して、作業コスト比率が高い原因を調査・究明し、高(C)の得意先を中(B)や低(A)に、中(B)の得意先を低(A)に引き上げる方策を検討・実施していくことが重要である。

上記のパターンだけでなく、視点を粗利や処理作業数、商品群、得意先業態など、種々の角度から分析することで実態がより明確になり、改善策も具体化しやすくなる。

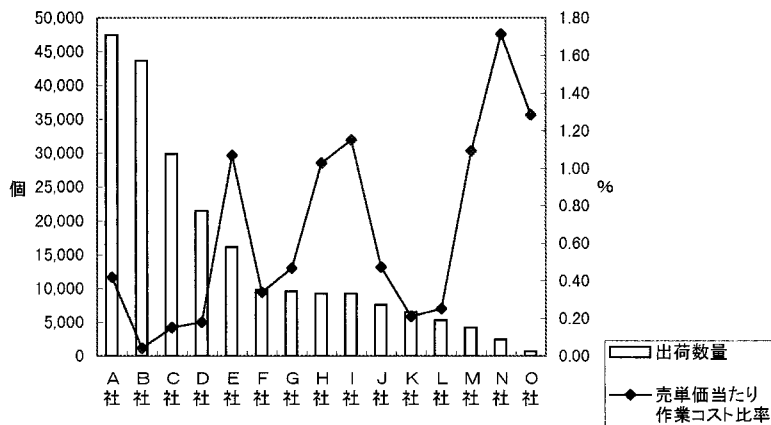


図 13 出荷数量と売単価当たり作業コスト比率

本稿では物流センタ作業、特に出荷作業に焦点を当てて現状把握の重要性とその分析方法を考察した。物流を診断する対象はセンタ作業だけでなく、在庫や輸配送、物

表 2 出荷数量と売単価当たり作業コスト比率の分布

出荷数量 \ 作業コスト比率	低 (A)	中 (B)	高 (C)
多 (A)	B社 C社 D社	A社	
中 (B)		F社 G社	E社 H社 I社
少 (C)	K社 L社	J社	M社 N社 O社

流拠点配置など幅広い。いずれの対象を選択しても、実態を計数で評価して改善課題を抽出することが重要である。今後機会を得て、それらの調査・分析手法も考察したい。

4. おわりに

物流センタの主機能は高速度・高精度にモノを処理し、高効率・低コストに作業することである。しかしそれだけでは十分でない。もう一つの役割はプロフィット・センタとして機能することである。つまり物流を通じて利潤を追求する前向きな姿勢が必要である。過去の物流業務診断で、マーケティングや発注の仕組みを変えることで企業利益に大きく貢献できる要素があり、それは物流情報で分析できることを経験している。従来、物流部門は情報を受ける立場が多かった。物流部門はモノを通じて社外に一番近い部門であり、最も情報の集まる部門でもある。この情報を物流のみでなく、他部門や企業全体の改善・改革に活用する“情報の発信基地”になるべきであると考える。

本稿では、この二つを物流センタに必要な機能として、本来あるべき物流の仕組みに近づくには物流センタの実態をどのように把握すればよいかの観点で考察した。しかし物流診断の歴史は浅く、その手法はまだまだ確立していない。物流は日々変化し改善課題は緊急性を要するものが多い。より短期にかつ効率的に診断できる手法と体制を追求していく重要性を痛感する。

最後に、情報処理システムの役割に触れておきたい。センタ作業の生産性や改善は情報処理システムの物流へのかかわり方に左右される。一つは、情報処理システムは物流作業を意識して、作業を起動、支援、制御することが必要である。ピッキング指示の出し方や予定情報の提供不足のために、センタ作業に余分な負荷がかかったり、混乱しているケースが数多く見受けられる。もう一つは物流データの収集である。売上や仕入データは管理しているが、物流分析に必要な実出荷データや欠品データを保有していないケースが多い。分析に必要なデータと管理方法を検討して、物流データ

を収集・管理する必要がある。情報処理システムなくしては物流もありえないことを認識して、物流部門は情報処理システムの活用方法を考えるべきである。

-
- *1 物流 BPR : 物流 Business Process Reengineering . 物流業務の構造 , 機能をトータル的に見直し再構築する .
 - *2 物流 SI : 物流 System Integration . 物流の仕組みに情報機器や物流機器を取り入れてトータルな物流システムを構築する .

- 参考文献**
- [1] 平居義徳, 山田暁彦, 実例でみる物流診断分析, アルマツ社, 1994 年 11 月 .
 - [2] 渡辺一衛, 科学的物流管理技法, 日本ロジスティクスシステム協会, 物流技術管理士資格認定講座, 1996 年 .
 - [3] 志賀宜幸, 物流作業改善への動作研究の適用, 日本ユニシス(株) ユニシス技報通巻 35, 1992 年 11 月 .

執筆者紹介 国 貞 彰 (Akira Kunisada)

1969 年関西大学商学部商学科卒業 . 同年日本ユニシス (株) に入社 . 流通アプリケーションやソフトウェアパッケージの開発 , 適用に従事 . 現在 , I & C システム部システム二室に所属 .